ISSN 1347-1112

弘前大学医学部保健学科

紀　　要

第 6 巻

Bulletin of Health Sciences Hirosaki

Vol. 6

弘 前 大 保 健 紀
Bull. Health Sci. Hirosaki

2007

弘前大学医学部保健学科

紀　　要

第 6 巻

Bulletin of Health Sciences Hirosaki

Vol. 6

2007

弘前大学医学部保健学科紀要

第６巻　2007

目　次

富永　真己，古川　照美：日本人のコンピュータ技術職における労働職場環境のストレッサーとコーピング特性が精神的健康度に及ぼす影響について…… 1

木立るり子，工藤　　恵，米内山千賀子：老年看護学実習における自己評価項目の開発に向けて
― その２：教育的有用性の検討 ― …… 11

井瀧千恵子，安森　由美，野戸　結花，川崎くみ子，冨澤登志子，工藤　うみ，山辺　英彰：
看護学生における一次救命処置へのAED導入の試み
― 成人看護学演習のレポート分析から ― …… 23

小倉能理子，西沢　義子，齋藤久美子，工藤せい子，齋藤美紀子，花屋　道子：
看護学生のコミュニケーションの実態
― 教育系学生との比較 ― …… 31

齋藤久美子，西沢　義子，工藤せい子，小倉能理子，齋藤美紀子，花屋　道子：
看護学生・看護師の非言語的コミュニケーションの実態
― 患者側の主観的評価からみた比較 ― …… 41

古川　照美，富永　真己，木藤江里子，藤嶋　聡子，菅原　典夫，高橋　一平，松坂　方士，木田　和幸，
西沢　義子，梅田　　孝，中路　重之：
子どもの生活習慣形成時期における母親と子の生活リズム，食生活状況との関連…… 47

扇野　綾子，北宮　千秋，一戸とも子，鈴木　光子，成田　牧子：
慢性疾患児の家族をとりまく支援の実態と施設間の情報共有に関する家族の認識…… 55

木立るり子，五十嵐世津子，一戸とも子，川崎くみ子，坂江千寿子，井澤美樹子，藤井　博英，内山恵吏子，
長内　一子，佐藤真理子，鈴木久美子，永澤　瑞穂，田中　純子，中村　有子，佐藤　美佳：
看護系学生（生徒）における携帯電話の利用とメリット・デメリットへの意識…… 65

一戸とも子，川崎くみ子，野戸　結花，小倉能理子，齋藤美紀子，山内　久子：
Ａ県内看護職者の施設外における継続教育受講の実態と遠隔授業に対するニーズ…… 77

浅利　　覚，大場　久照，松谷　秀哉，對馬　　均，柏倉　幾郎：
弘前大学医学部保健学科マルチメディア総合演習室の利用データから見た学生の利用動向調査…… 87

工藤　幸清，阿部　由直，劉　　勇，樽澤　孝悦，胡　　東良，鬼島　　宏，中根　明夫：
腹部Ｘ線照射によるマウス腸管障害モデルの作製とヘパラン硫酸の影響 …… 93

笹森　真実，岩崎　　晃，齋藤　秀敏，木村　重伸，清野　守央，駒井　史雄：Ｘ線スペクトルに基づいて
モンテカルロシミュレーションで構築した高エネルギーＸ線一次及び散乱ドーズカーネルの開発…… 101

寺島　真悟，山内　良一，櫻井　智徳，中原　岳久，宮越　順二：強定常磁場による培地溶液の対流による
培養細胞の形態変化…… 115

野田美保子，古川　照美，北宮　千秋，齋藤久美子，石﨑　智子，工藤　　恵，扇野　綾子，西村　美八，
對馬　栄輝，木田　和幸，浅利　　覚，鳴海　寧子，芝山江美子，恒屋　昌一，釜中　　明：
地域の老人大学受講生に対する新体力テスト施行の有用性について…… 121

七島　直樹，石川　　孝，三浦　富智，野坂　大喜，佐藤　達資，中村　敏也：酸性条件下における
ヒト皮膚繊維芽細胞のMMPとTIMPの発現変化 …… 135

村松　　篤，近藤　　潤，須藤美穂子，千葉　　満，野坂　大喜，三浦　富智，高松　輝賢，佐藤　達資：
透過型紫外線顕微鏡解析によるメラニンの紫外線吸収に関する基礎的研究…… 141

福田　寿生，田上　　俊，三田　禮造，木田　和幸：青森少年院の少年の抑うつ状態に関する調査…… 151

弘前大保健紀　6：1―9，2007

日本人のコンピュータ技術職における労働職場環境のストレッサーとコーピング特性が精神的健康度に及ぼす影響について

富　永　真　己*　古　川　照　美*

（2006年10月22日受付，2006年11月29日受理）

要旨：国内のコンピュータ技術職を対象に，労働職場環境のストレッサーとコーピング及び精神的健康度との関連性を明らかにすることで，労働者の健康管理における示唆を得ることを目的に調査研究を実施した。2003年に調査協力の承諾が得られた53社に対し，割当法を用い各社30名，計1590名の組合員を対象にweb上の質問票調査を無記名形式で実施した収集したデータを用いた。有効回答率は66％（53社，1049名），うち約８割を占める技術職種を分析対象とした。労働職場環境のストレッサーとコーピング特性の尺度を独立変数に，精神的健康度を従属変数とする階層的重回帰分析により関連性の検証を試みた。結果，仕事の量・質的負荷が最も重要な要因であった。また，特定のコーピング特性が負の寄与を示さず，コーピング特性のストレス反応に対する効果は認められなかった。回避対処と抑うつ症状との関連が明らかとなり，ストレス対策についての示唆が与えられた。

キーワード：コーピング特性，ストレッサー，コンピュータ技術職，精神的健康度

Ⅰ．緒　　言

職業性ストレス研究においては，ストレス要因に遭遇した労働者にストレス反応が発生し，健康上・行動上の問題に発展するとし，その過程には，対処行動（コーピング）が大きな影響を及ぼすとする[1,2]。コーピングはストレス状況が精神的，身体的健康に与える影響を調整しようとする認知行動的努力であり，同じストレス状況下でも有効なコーピングを持つ場合は，ストレスによる影響が制御される[1]。

一般にストレス場面においては，個人はさまざまな対処を行っている。個人が普段，頻繁に用いるコーピング戦略の傾向・パターンであるコーピング特性（coping profile またはcoping style）は，それを評価することでストレスマネージメントの一助にもなると報告される[3,4]。例えば，調査用紙を用いてコーピング特性を測ることで職業性ストレスによる健康影響のハイリスク者を予測し，健康教育やTHP（Total Health Promotion）活動などによる対策の影響を測ることでストレス反応への効果が期待できる[4]。

コーピングに関する先行研究では，抑うつ症状との関連を指摘するものが多く報告される[5-16]。抑うつ症状を示す者は情緒中心対処を用いることが多く[5]，女性においては回避逃避対処が抑うつ症状と関連することなど[6]，特定のコーピング特性と抑うつ症状との関連性も報告される[4-16]。しかし，それらの大半がホワイトカラーや事務職，患者を対象とし，昨今国内で増加するコンピュータ技術職を対象としたものは皆無である。

国内の情報関連産業においては，インターネットやパーソナルコンピュータの普及による一般ユーザーの増加で，新たな職種が多く誕生し，毎年確実な就業者数の増加が認められる[17]。その増加するコンピュータ技術職は，身体および精神的健康の問題が指摘されるビデオディスプレイ作業の典型職で[18]，量及び質的な仕事の負荷やコミュニケーション，役割の曖昧さや葛藤など作業や仕事の要因をはじめとする職業性ストレスと精神的健康度との関連性が報告される[19-22]。すなわち，職業性ストレスにおける対策が必要とされる情報関連・通信産業のコンピュータ技術職において，

*弘前大学医学部保健学科
〒036-8564 青森県弘前市本町66-1
e-mail: t-maki@cc.hirosaki-u.ac.jp

労働職場環境のストレッサーと精神的健康度との関連性をコーピング特性も含め，検証することはストレスマネージメントの点からも非常に有益である。

そこで，本研究では，ソフトウェア技術者のみならず，インターネットやパーソナルコンピュータの一般ユーザーの増加で誕生した新たな職種も含めたコンピュータ技術職を対象に，労働職場環境のストレッサーとコーピング及び精神的健康度との関連性を明らかにすることで，さらなる発展が期待される情報関連産業の労働者の健康管理における示唆を得ることを目的に実施した。

Ⅱ．研究方法

1．本研究で用いたデータ

使用したデータは，(財)大川情報通信基金の2002年度研究助成を受け，実施した調査「日本の情報関連・通信産業の労働職場環境特性がコンピュータ技術職の主観的健康度，職務不満足及び離職意向に及ぼす影響」(2003年）のデータである。この調査は，合わせて約90万人の組合員をもち，その規模は国内の上位10位以内に位置づけられる情報通信産業の２つの組合連合体を対象とした。調査協力の承諾が得られた53社に対し，各社30名の労働者を対象にインターネットによる質問票調査を行った。対象事業所の規模が多様であることから割当法を用い，各組合担当者が標識を参考に調査対象者を選出し，各対象者への案内は電子メールもしくは文書で各人に送付した。割当法の標識には両組合連合体の組合員の2000年度の性別と年齢構成（男：女＝8：2，20代：30代：40代以上＝3.5：5：1.5）を参考に，構成割合が母集団と等しくなるようにした。2003年５月～６月末までの間，両労働組合連合体から各社組合の担当者経由で調査協力を依頼された個人が，案内されたパスワード及び調査協力の同意の有無を入力後，一人一回の無記名形式でホームページ上のCGI形式の質問票調査（125問，所要時間：20～30分）に回答した。回答後は，その場で回答者に入力結果と健康の自己管理に関する資料が返却される一方，入力データが送信日時と共にデータベースに転送，蓄積された。なお，回収率を上げるため，同年６月中旬に各組合経由で再度協力の依頼を行った。回答に不備があった61名を除き，有効回答率は66％（53社，1049名）であった。さらに通信，コンピュータ及び関連サービス職に従事しない約２割を占める事務または管理業務専任の者を除いた約８割を占める技術職種の計871名，男性718名（83％），女性153名（17％）を分析対象とした。平均年齢は男性32.5歳（±5.5），女性29.6歳（±4.9）であった。対象とした２つの労働組合連合体の性別，年齢構成とほぼ一致した結果であった。

なお，本研究は東京大学大学院医学系研究科の倫理委員会の承認を得ている。また，本調査に協力するに際して，情報の取り扱いなどについての説明文を確認後，同意を得た者のみが調査に協力するという形式で，対象者から同意を得た。本研究にこのデータを用いた理由は，確実に就業者数が増加する情報通信産業の新たな職種も含めたコンピュータ技術職を対象に，労働職場環境のストレッサーと精神的健康度及びコーピング特性との関連性を明らかにした研究は国内で皆無である。よって，本調査から，それらの労働者のストレス対策において有益な知見を得ることが可能であると考えられるためである。

2．分析に用いた変数と尺度

(1) 従属変数

精神的健康度の指標として，Goldbergによって開発された，一般人を対象とした非器質性・非精神病性精神障害のスクリーニングのための自記式の一般健康調査（General Health Questionnaire: GHQ）の12項目版（以下，GHQ-12）を使用した[23,24]。GHQは国内でも信頼性，妥当性が検証され，GHQ-12の妥当性も他の版と比べ遜色ないことに加え，職業性ストレス研究でも多く使用されている[25]。各質問項目の４段階評価をそれぞれ0-1-2-3のLikert scoringで単純加算した。合計得点が高いほど精神的健康度が低いことを示す。Cronbach α 係数は0.78であった。

(2) 独立変数

①職業性ストレスの尺度：Perceived work and organizational characteristics（PWOC）

職業性ストレスの尺度として労働職場環境特性を個人の作業・仕事要因のみならず組織特性を測定することを目的に開発され，信頼性と妥当性が確認されている既存の29項目７つの下位尺度から構成されるPerceived work and organizational characteristics (PWOC)[26,27]を用いた。PWOCのストレッサーの有無を問う29項目の各質問に対し，「あてはまらない」と回答したものに０の得点を与えた。ストレスの認知的評価（一次評価）に加え，個人の評価・受け取り方（二次的評価）のプロセスが，ストレス反応に影響するというLazarusらの理論[1]を参考にし，「あてはまる」と回答した中では負担感の程度を３カテゴリーに，順に０から２の得点を与えた。独立変数として用いるにあたり，回答が個人のパーソナリティなどによ

る気分・情動で過大に評価される影響[28]を考慮し，重みづけを行った。すなわち，各質問に対し「あてはまる」と回答したものに負担感の各平均点を充て，７つの下位尺度それぞれの合計得点でPWOCの各変数を表した。各下位尺度に関しては，先行研究に倣い，仕事や作業に直接関係するミクロレベルのストレッサー（「作業環境の低い快適性」，「仕事の量・質的負荷」，「同僚のサポートの低さ」）と，組織の方針や運営など組織特性に関係するマクロレベルのストレッサー（「上司のサポートのまずさ」，「管理方式の未整備」，「評価制度の未熟性」，「キャリア・見通しの曖昧さ」）に分類し，位置づけた[26, 27]。Cronbach α係数は，0.66～0.86であった。

②コーピング特性の尺度：COPE日本語短縮版（COPE-19）

コーピング特性に関しては，Carverが作成したコーピングに関する質問紙COPE[29]とその短縮版[30]の両者を合わせて67項目を日本語に翻訳後，日本人勤労者2224名の回答から因子分析をした結果に基づいて作成されたCOPE日本語短縮版（COPE-19）[3]を用いた。質問項目の因子名は，「積極的行動」，「社会的支援」，「諦め」，「感情表出」，「飲酒」である。COPE-19は，信頼性の検討はなされている一方，妥当性の検討は，なされていないが，産業現場で使用可能であることから，今回用いた。各質問項目の「決してそうしない」から「必ずそうする」の４選択肢への回答を，１～４点に得点化し，下位尺度毎に単純加算した。各得点が高いほどそのコーピング特性が強いことを示す。５つの下位尺度のCronbach α係数は0.74～0.87であった。

（3）制御変数

①個人特性：成長欲求度

職業性ストレスと精神的健康度との関連性の検証においては，個人の性格特性の影響を制御する必要がある[27]。そのため，個人特性として，Hackman とOldham（1975）によって開発され，内部一貫性と信頼性が確認されているJob Diagnostic Survey（JDS）の成長欲求度の尺度，Growth need strength（GNS）の６項目版[31, 32]の日本語版の尺度を用いた。JDSは職務特性を５つの次元で表し，それらの改善が労働者の職務満足やパフォーマンス，欠勤の改善につながるとする。JDSは800以上の職種の6,000人以上の労働者を対象に使用され，コンピュータ技術者に関しても高い信頼性が確認されている[32]。現在の仕事における自己開発や成長，創造性や達成感などに対する欲求・期待度について，７件法でたずね，単純加算し，得点が高いほど成長欲求度が高いことを示す。Cronbach α係数は0.85であった。

②基本属性，就業及び労働時間特性

基本属性に関する変数として，性別，年齢，婚姻，学歴，現病歴の５変数を，就業及び労働時間に関する変数として，雇用形態，職種（ソフトウェア技術者の有無），就業場所（自社内か自社外か），事業所規模，労働時間，徹夜頻度，休日出勤頻度の７変数を用いた。

3．解析方法

まず，予備分析としてコーピングの尺度19項目について，主成分分析を行い，１以上の固有値を有する５つの成分について検討した。得られた５つの成分に関し，先行研究と同様の成分であることが認められたことから，先行研究同様に「感情表出」「積極的行動」「飲酒」「社会的支援」「諦め」の５つを下位尺度として，合計得点を各々算出した。続いて各独立変数及び制御変数について，連続変数についてはPearsonの相関係数，２値変数についてはt検定，３値以上のカテゴリ変数については一元配置分散分析を行い検討した。

最後に，コーピング特性を職業性ストレスとは独立した変数と仮定し，両者と精神的健康度との関連要因を明らかにするための階層的重回帰分析を試みた。すなわち，精神的健康度を従属変数とし，基本属性（性別，年齢，婚姻，学歴，現病歴），就業及び労働時間に関する変数（雇用形態，職種，就業場所，事業所規模，労働時間，徹夜頻度，休日出勤頻度），加えて個人特性（成長欲求度）を先に投入し（Model 1），続いて，労働職場環境特性のストレッサー尺度の７変数を投入し（Model 2），最後にコーピング特性尺度の５変数を強制投入する（Model 3）階層的重回帰分析を試みた。統計パッケージはSPSS11.0Jを用いた。

Ⅲ．研究結果

１．分析対象者の基本属性及び就業及び労働時間特性

分析対象者の属性及び就業及び労働時間特性を表１に示した。分析対象者のうち，雇用形態は正社員が約９割，大学卒以上が約７割，就職回数は現在の会社が１つ目の者が約９割を占めた。表には示していないが，複数回答の職種に関し，システム（ソフトウェア）設計者が最も多く約６割で，インターネット・プロバイダーや携帯電話関連のシステム設計及び関連職種は合わせて約３割であった。また，システム（ソフトウェア）設計者の約３割，管理・経営職は全員が他の職種を兼任していた。

表１．分析対象者の属性及び特性[1)]（N＝871）

変　数		N	%
性別	男性	718	83%
	女性	148	17%
年齢	20－29才	300	35%
	30－39才	482	55%
	40才以上	85	10%
婚姻	未婚	456	53%
	既婚	413	47%
学歴	中学卒	0	0%
	高校卒	92	10%
	短大/専門学校卒	176	19%
	大学卒	502	59%
	大学院卒	101	12%
現病歴	あり	105	12%
	なし	766	88%
雇用形態	正社員	812	93%
	非正社員	59	7%
職種	ソフトウェア技術職	542	62%
	非ソフトウェア技術職	329	38%
事業所規模	200人以下	281	32%
	201人～1000人	318	37%
	1001人以上	271	31%
就職回数	1つめ	780	90%
	2－3つめ	83	9%
	4つめ以上	8	1%
労働時間	7時間以下/日	15	2%
	8時間/日	185	21%
	9時間/日	289	33%
	10時間/日	238	27%
	11時間以上/日	142	16%
頻度２）	(1)徹夜勤務	(2)休日出勤	
1．なし	557　64%	360	41%
2．1，2日/月	217　25%	363	42%
3．3，4日/月	38　4%	101	12%
4．5日/月以上	54　6%	44	5%
経験および就業年数	(1)経験年数	(2)就業年数	
平均値	6.2	9.4	
標準偏差	4.9	5.7	
収益率	(1)売上実績　(2)収益実績	(3)新卒採用実績	
前年実績比が減少	349　275	284	
前年実績比が横ばいまたは増加	345　419	410	

注１）各項目とも割合（%）は無回答を除いて算出した。
注２）(1)徹夜勤務の頻度，(2)休日出勤の頻度を示す。

２．コーピング特性の因子分析及び信頼性の結果

予備調査におけるCOPE-19の因子分析の結果を表２に示した。因子分析の結果，先行研究と同様の因子構造が[3)]，また尺度構成の妥当性と内部一貫性が確認された（α 信頼性係数0.74～0.87，累積寄与率64.0%）。表には示していないが，５つの下位尺度のうち，性別による差は，「感情表出」「飲酒」「社会的支援」の３変数で認められ，いずれも女性の方が有意に高い結果であった（$p<0.001$.）。一方，年齢との関連では，「感情表出」（$r=-0.08$，$p<0.05$.）と「社会的支援」（$r=-0.13$，$p<0.001$.）と年齢との負の弱い相関関係が認められた。また，「成長欲求度」とは，「積極行動」「社会的支援」（$r=0.25$，$p<0.001$.，$r=0.12$，$p<0.001$.）とは正の，「諦め」（$r=-0.23$，$p<0.001$.）とは負の弱い相関関係が認められた。

３．コーピング特性及び精神的健康度との関連性の結果

表３に，コーピング特性の５つの下位尺度と精神的健康度の記述統計，相関係数の結果を示した。「諦め」は，「積極的行動」「社会的支援」と負の弱～中程度の相関関係が認められた（$r=-0.40$，$p<0.001$. $r=-0.17$，$p<0.001$.）。一方で，「感情表出」と「飲酒」とは正の弱い相関関係が認められた（$r=0.14$，$p<0.001$.，$r=0.14$，$p<0.001$.）。精神的健康度を表す変数であるGHQ-12とコーピング特性の各下位尺度とは，弱～中程度の相関関連が認められ，「感情表出」と「諦め」とは正の有意な相関関係が認められた（$r=0.12$，$p<0.001$.，$r=0.23$，$p<0.001$.）。

表２．コーピング特性（COPE-19）の因子分析及び信頼係数の結果（N＝871）

質問項目	因子1 感情表出	因子2 積極的行動	因子3 社会的支援	因子4 飲酒	因子5 諦め
α 信頼性係数	0.7785	0.7917	0.742	0.8685	0.745
⑲気持ちを表に出す。	0.848	0.018	0.007	－0.031	－0.100
②嫌な気分を表情に出す。	0.844	0.004	－0.103	－0.045	0.044
⑰気が動転して，感情を表に出してしまう。	0.778	－0.011	－0.068	0.006	0.028
③不快な気持ちを晴らすために，愚痴（ぐち）をこぼす。	0.598	－0.018	0.213	0.038	0.084
⑥どういうステップを踏んでいくか，一生懸命になる。	0.000	0.887	－0.105	0.051	0.024
⑤どのような行動を起こすか，計画する。	0.029	0.811	0.000	－0.048	0.065
⑦自分のおかれた状況について，何か対策をたてようと，一生懸命になる。	0.025	0.801	－0.031	0.048	－0.067
⑱問題を最も良く対処する方法を考える。	－0.076	0.612	0.195	－0.054	－0.014
⑫どうしたらよいか，他の人から助言や手助けを得ようとする。	－0.023	－0.054	0.900	0.035	0.044
⑧他の人から助言や助けを得る。	－0.023	－0.035	0.854	－0.016	－0.020
⑩その問題に関して，具体的に何かできそうな誰かに話をする。	－0.033	0.064	0.809	－0.062	0.012
⑯自分の心境を誰かと語り合う。	0.278	0.038	0.397	0.116	－0.100
⑪問題を切り抜ける助けとして，お酒などを飲んだり，何か食べる。	0.035	－0.014	－0.017	0.902	－0.046
⑬気分をよくするために，お酒などを飲んだり，何か食べる。	－0.044	0.081	0.065	0.893	－0.020
⑭あまり考えないようにするため，お酒などを飲んだり，何か食べる。	－0.024	－0.058	－0.054	0.863	0.081
⑮問題に対処しようとすることをあきらめる。	0.038	0.026	－0.033	－0.032	0.816
④自分では対処できないと認めて，対処するのをやめる。	－0.025	0.066	0.076	－0.042	0.796
①問題を取り扱おうとすることをあきらめる。	0.034	－0.062	0.046	0.046	0.775
⑨自分が望むことを得ようとするのをあきらめる。	－0.023	－0.022	－0.101	0.057	0.600
固有値	3.960	3.324	1.914	1.645	1.319
分散の%	20.840	17.495	10.071	8.657	6.943
累積の%	20.840	38.335	48.406	57.063	64.006

主成分分析，正規化を伴わないバリマックス法

表３．コーピング特性（COPE-19）の下位尺度と精神的健康度の記述統計，相関係数（N＝871）

	平均	SD	項目数	Range	感情表出	積極行動	飲酒	社会的支援	諦め	GHQ-12
(1)感情表出	10.07	2.25	4	4-16	1.00					
(2)積極行動	12.08	2.12	4	4-16	−0.02	1				
(3)飲酒	6.46	2.40	3	3-12	0.23***	−0.03	1			
(4)社会的支援	12.04	2.09	4	4-16	0.24***	0.36***	0.10**	1		
(5)諦め	7.86	1.92	4	4-16	0.14***	−0.40***	0.14***	−0.17***	1	
(6)GHQ-12	15.89	5.89	12	0-36	0.12***	−0.15***	0.09*	−0.08*	0.23***	1

Pearson の相関係数，**p<.01. ***p<.001.

表４．労働職場環境特性の７つの下位尺度，成長欲求度及び各従属変数の記述統計，Cronbach α，相関係数（N=871）

各変数	平均	SD	項目数	Range	Cronbach α	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
(1)同僚のサポートの低さ	0.51	1.12	3	0-6	0.74	1.00								
(2)作業環境の低い快適性	1.69	1.90	3	0-6	0.77	0.24***	1.00							
(3)仕事の量･質的負荷	3.41	3.62	8	0-16	0.84	0.30***	0.35***	1.00						
(4)上司のサポートのまずさ	0.95	1.64	3	0-6	0.86	0.39***	0.29***	0.25***	1.00					
(5)評価制度の未熟性	2.57	2.39	4	0-8	0.85	0.25***	0.28***	0.27***	0.40***	1.00				
(6)管理方式の未整備	2.16	2.03	4	0-8	0.66	0.36***	0.43***	0.56***	0.56***	0.44***	1.00			
(7)キャリア･見通しの曖昧さ	2.95	2.39	4	0-8	0.76	0.31***	0.40***	0.41***	0.35***	0.48***	0.53***	1.00		
(8)成長欲求度	22.71	7.58	5	5-35	0.85	0.10**	0.11**	0.05	0.12***	0.12***	0.13***	0.13***	1.00	
(9)GHQ-12	15.89	5.89	12	0-36	0.87	0.22***	0.19***	0.39***	0.21***	0.10**	0.35***	0.31***	−0.07	1.00

Pearson の相関係数，*p<.05. **p<.01. ***p<.001.

４．職業性ストレッサー（PWOC）と個人特性（成長欲求度）及び精神的健康度との関連性

表４に PWOC の７つの下位尺度と成長欲求度，及び GHQ-12 の記述統計，α信頼係数及び Pearson の相関係数を示した。GHQ-12 と PWOC の７つの下位尺度とは，r＝0.10～0.39の弱い相関関係が認められた（p<0.01.～p<0.001.）。とくに，「管理方式の未整備」の尺度は，「作業環境の低い快適性」，「仕事の量・質的負荷」，「上司のサポートのまずさ」と，それぞれ r＝0.43，r＝0.56，r＝0.56と中程度の相関関係が認められた。成長欲求度に関しては，「仕事の量・質的負荷」を除く PWOC の６つの下位尺度と弱い相関関係が認められた。

５．精神的健康度に対する階層的重回帰分析の結果

表５に精神的健康度の階層的重回帰分析の結果を示した。精神的健康度を表す変数である GHQ-12 スコア（Model 1）は，女性，未婚，現病歴がある者ほど，労働時間が長い場合ほど，休日出勤が多いほど，中規模事業所の者ほど，有意に高い，すなわち精神的健康度が低い傾向であった。PWOC の各変数を投入すると（Model 1→Model 2），「仕事の量・質的負荷」「同僚のサポートの低さ」「管理方式の未整備」「評価制度の未熟性」「キャリア・見通しの曖昧さ」との有意な関連が認められた。一方，現病歴，事業所規模，労働時間及び休日出勤との有意な関連は消失した。また，新たに成長欲求度と負の有意な関連が認められた。さらに，コーピング特性の各変数を投入すると（Model 2→Model 3），「諦め」のみと正の有意な関連が認められた。婚姻と「成長欲求度」との有意な関連性は消失した。PWOCの各変数との関連性については変化は認められなかった。

Ⅳ．考　　察

１．コンピュータ技術職のコーピング

今回確認されたコーピング尺度 COPE の下位尺度の５尺度については，先行研究と同じ因子構造で，従来提案されているコーピング尺度と比較した結果からも，構成概念妥当性が確認された[3, 4, 11]。また，コーピング特性の中でも「諦め」が，弱いながら５つの下位尺度の中で最も強く精神的健康度と関連性が認められたことは，回避対処が強いタイプと抑うつ度との関連を指摘する先行研究の知見を支持するものであった[4, 6, 14, 15]。

さらに，問題（ストレス要因）に直接焦点を当てて解決を図ろうとする課題優先対処や積極的問題解決といったコーピング特性[1, 10]に属する「積極行動」と，精神的健康度において負の弱い相関関係が認められた結果は，先行研究と一致した結果であった[4]。情緒優先対処に属する「感情表出」は，他者に不快な感情を傾聴してもらうことでのカタルシス効果を図ろうとするもので，「社会的支援」との関連性が強いとされる[4]。今回の結果では弱いながらも，「感情表出」と他のコーピング特性の尺度の中でも「社会的支援」と最も相関関係が強かったことから，先行研究の知見[4]を支持したものといえる。

一方，本研究においては，対処特性の性別による差は，「感情表出」「飲酒」「社会的支援」の３変数で認

表５．精神的健康度に関連する要因（N＝871）

独立変数	カテゴリースコア	GHQ-12 標準偏回帰係数 Model 1	Model 2	Model 3
基本属性				
性別	(0：男性，1：女性)	0.093**	0.073*	0.074*
年齢		0.002	−0.011	−0.017
婚姻	(0：既婚，1：未婚)	0.097*	0.072*	0.063
学歴	(参照カテゴリー＝大学・大学院（0＝該当しない，1：該当する))	−0.046	−0.029	−0.034
現病歴	(0：なし，1：あり)	0.085*	0.046	0.036
就業特性				
雇用形態	(0：正社員，1：正社員以外)	0.020	0.046	0.049
ソフトウェア技術職	(0：該当しない，1：該当する)	0.026	−0.003	−0.005
作業場所	(0：自社内，1：自社外)	0.024	−0.015	−0.023
事業所規模				
小規模	(参照カテゴリー＝小規模事業所（0＝該当しない，1：該当する))	0.026	0.004	0.011
中規模	(参照カテゴリー＝中規模事業所（0＝該当しない，1：該当する))	0.077*	0.011	0.011
労働時間特性				
労働時間	(1：7h/day，2：8h/day，3：9h/day，4：10h/day，5：11h以上/day)	0.098*	−0.001	0.021
徹夜頻度	(1：なし，2：1，2day/M，3：3，4day/M，4：5day以上/M)	0.043	−0.002	0.011
休日出勤	(1：なし，2：1，2day/M，3：3，4day/M，4：5day以上/M)	0.090*	0.057	0.058
個人特性				
成長欲求度	(高点数ほどその性質が強い)	−0.057	−0.088**	−0.034
労働職場環境特性				
ミクロレベルのストレッサー				
作業環境の低い快適性	(高点数ほどその性質が強い)		−0.019	−0.022
仕事の量・質的負荷	(高点数ほどその性質が強い)		0.243***	0.221***
同僚のサポートの低さ	(高点数ほどその性質が強い)		0.090*	0.078*
マクロレベルのストレッサー				
上司のサポートのまずさ	(高点数ほどその性質が強い)		0.042	0.050
管理方式の未整備	(高点数ほどその性質が強い)		0.146**	0.134**
評価制度の未熟性	(高点数ほどその性質が強い)		−0.108**	−0.098**
キャリア・見通しの曖昧さ	(高点数ほどその性質が強い)		0.157***	0.157***
コーピング特性				
感情表出	(高点数ほどその性質が強い)			0.055
積極行動	(高点数ほどその性質が強い)			−0.040
社会支援	(高点数ほどその性質が強い)			−0.056
飲酒	(高点数ほどその性質が強い)			0.011
諦め	(高点数ほどその性質が強い)			0.154***
Adjusted R^2		0.058	0.228	0.262

*p<.05. **p<.01. ***p<.001.

められ，いずれも女性の方が有意に高い結果であった。「感情表出」や「社会的支援」については，女性のコーピング行動の特性として情動中心的であるとの報告を支持した[33]。しかし，女性の方が男性より回避優先対処が強いことや[33]，課題優先対処が男性より低いとの報告については[13]，今回は認められなかった。さらに，コンピュータ技術職においては，分裂病的あるいは回避的な性格の者がコンピュータエンジニアにおいて多く認められ，職業選択をする上でそれらの性格特性の影響を示唆する報告もある[34]。

以上より，性格特性がコーピング特性に影響している可能性も考えられ，コンピュータ技術職のコーピング特性に関しては，性差や性格特性も含め，今後さらなる検討を要するといえよう。

２．コンピュータ技術職の職業性ストレス要因，コーピング特性及び精神的健康度

ソフトウェア技術者のみならず新たな職種も含めたコンピュータ技術職において，仕事の量・質的負荷が精神的健康度の最も強い予測因子であった結果は，先行研究の知見[12−15, 19, 20]を支持した。さらに，「キャリア・見通しの曖昧さ」「管理方式の未整備」といったマクロレベルのストレッサー，すなわち組織特性に関するストレスが強いほど，精神的健康度が低かった結果は，コンピュータ技術職の職業性ストレス対策における組織的介入の重要性を示唆した。一方で，特定のコーピング特性が精神的健康度に対して負の寄与を示さなかったことは，労働職場環境特性に関するストレッサーに対し，特定のコーピング特性が直ぐに効果をもたらすとは考えにくいことを示唆する。

さらに，成長欲求度が低い，あるいは評価制度が適正とする群で精神的健康度が低く（表５ model 2），コーピング特性の各変数を投入すると，評価制度との関連性は変化しない一方，「諦め」との有意な関連性が認められ，成長欲求度との関連性が消失した（表５ model 3）。すなわち，「諦め」というコーピング特性をとる傾向が強い場合，成長欲求度に影響し，精神的健康度を低めることが考えられる。「諦め」は回避対

処に属することから，今回の結果は回避対処と抑うつ症状との関連性を示す先行研究の知見を支持した[16]。加えて，コーピング特性の中でも「積極的行動」に属するとされる問題焦点型対処が，大うつ病患者において正常群よりも有意にその傾向が低いとの報告もある[7]。「諦め」が「積極的行動」と負の弱い相関関係が認められた今回の結果からも，ストレスに遭遇すると回避対処をとりやすいタイプは，抑うつ症状をきたしやすいことが示唆された。よって，今回の結果から，コンピュータ技術者の健康管理において，「諦め」といった回避のコーピング特性が強い者については，自己チェックによる抑うつ反応の早期発見といった予防的配慮が健康管理上で考慮されるべきであろう。

一方，本研究における結果で，回避対処がうつ症状やうつ病の特異的な対処特性なのか，state effect による関連なのか，断定することは困難である。また，コーピング特性はストレス反応に有意な効果を与えることはなく，性格と弱い負の相関を示し，ストレス反応の発生因においては職業性ストレス要因よりも性格の方が重大であることの報告もある[17]。さらに，他の職業集団における職業性ストレス要因と精神的健康度との関連性では，回避対処のみならず積極的問題解決といったコーピング特性との関連性も指摘されている[4]。以上から，情報関連・通信産業のコンピュータ技術職のコーピング特性，労働職場環境特性のストレッサー及び精神的健康度については，今後，さらなる検証と知見の蓄積が望まれる。

3．本研究の限界と今後の課題

本研究の限界として，PWOC，COPE-19，従属変数はいずれも回答者の主観によること，本研究は横断的であり因果関係を明確にできないことが限界として考えられる。加えて，対象者の９割が正社員で，７割以上が大学卒という実態は今回の結果が両労働組合連合体の特徴を強く反映していることも考えられる。さらに，回収率が66％とそれほど高くない点から，調査協力者の特性が今回の結果に反映されていることも考慮すべきである。今後は，コンピュータ技術職を対象に複数の企業における大規模な全数調査や，縦断研究，さらには同じ指標を用いた同職種での比較・検討による知見の蓄積が望まれる。

一方で，本研究は情報関連産業のソフトウェア技術者以外の職種も含めた53社のコンピュータ技術者を対象に大規模な調査を行った点や，職業性ストレス要因，コーピング特性及び精神的健康度を成長欲求度も含め検証した点で，国内では初めての試みである。また，標識とした母集団の両組合連合体の組合員の性・年齢構成が今回の対象者の分布とほぼ一致していることから，いくつかの限界はあるものの，本研究の試みは情報関連産業のコンピュータ技術職において意義深く，得られた知見は有益であったと考える。

Ⅴ．結　　語

情報関連産業の新たに誕生した職種も含めたコンピュータ技術職において，労働職場環境特性のストレッサー，コーピング特性及び精神的健康度との関連性を個人要因の成長欲求度を含め，検証することを目的に横断的調査を実施した。仕事の量・質的負荷は精神的健康度において重要な要因で，さらに組織特性がストレッサーとして重要であることが明らかとなった。一方で，特定のコーピング特性が精神的健康度に対して負の寄与を示さず，コーピング特性が直ちにストレス反応を防ぐ効果をもつとは考えられないことが示唆された。加えて，「諦め」と抑うつ症状との関連が明らかとなり，先行研究の知見を支持した。回避的なコーピング特性の強い者や特定の性格を示す者については，自己チェックによる早期発見で抑うつへの予防的配慮を行うことが望まれる。

本研究は，（財）大川情報通信基金の2002年度研究助成を受け，実施した。本研究にご協力を承りました両労働組合連合体の関係者ならびに組合員の皆様に心より感謝いたします。

文　　献

1）Lazarus RS, Folkman S: Stress, Appraisal, and Coping. New York, Springer Publishing Company, 1984.
2）Lazarus R: Coping theory and reserch : Past, present, and future. Psycosoma Med, 55：234-247 ,1993.
3）谷川　武：ストレスの修飾因子に関する研究：コーピングに関する質問紙の作成．加藤正明．労働省平成10年度「作業関連疾患の予防に関する研究．労働の場におけるストレス及びその健康影響に関する研究報告書．pp. 216-221，東京医科大学衛生学公衆衛生学，平成11.
4）影山隆之，小林敏生，他：勤労者のためのコーピング特性簡易尺度（BSCP）の開発―信頼性・妥当性についての基礎的検討．産業衛生学雑誌，46：103-114，2004.
5）Folkman S, Lazaru RS: Stress processes and depressive symptomatology, J Abnorm Psychol, 95：107-113 ,1986.
6）Bruder-Mattson JF, Hovanits CA: Coping and

attributional styles as predictors of depression. J Clin Psychol, 46：557-565 ,1990.
7） 上原 徹，佐藤哲哉，他．うつ病者のストレス対処行動の特性：不安障害および健常者との比較検討．臨床精神医学，26：107-114，1997.
8） Coyne JC, Aldwin C, etal.: Depression and coping in stressful episodes. J Abnorm Psychol, 90：439-447 ,1981.
9） Robbins PR, Tanck RH: Stress, coping techniques, and depressed affect: Explorations within a normal sample. Psychological Rep, 70：147-152, 1992.
10） 島津明人．職場ストレッサーに対する対処努力及び対処方法が従業員の精神的健康状態に及ぼう影響．産業ストレス研究，7：61-66，2000.
11） 河村代志也，秋山 剛．社員の性格と対処行動が職場のストレスに及ぼす影響．産業医学ジャーナル，29：67-72，2006.
12） 黒川淳一，井上眞人，他．郵政職員における生活習慣と職業性ストレスに対するストレスコーピング調査．日本職業・災害医学会会誌，53：294-303，2005.
13） 上原 徹，佐藤哲哉，他．うつ病者のストレス対処行動の特性―不安障害及び健常者との比較検討―．臨床精神医学，26：107-114，1997.
14） 影山隆之，錦戸典子，他．病棟看護職における職業性ストレスの特徴および精神的不調感との関連．こころの健康，16：69-81，2001.
15） 影山隆之，森 俊夫．病院勤務看護職者の精神衛生．産業医学，33：31-34，1991.
16） Mitchell RE, Hodson CA: Coping with domestic violence: Social support and psychological health among buttered women. Am J Community Psychol, 11：629-654 ,1983.
17） 総務省統計局・統計研究所．総務省統計局編．IT 関連統計資料集．pp. 18-28，総務省統計局総務省統計研究所，東京，2003.
18） Smith MJ: Psychosocial aspects of working with video display terminals（VDTs）and employee physical and mental health. Ergonoics, 40：1002-1015 ,1997.
19） 藤垣裕子．ソフトウェア技術者の職業性ストレス労働科学叢書93巻．pp. 1-177，労働科学研究所出版部，神奈川，1992.
20） 藤垣裕子．ソフトウェア関連労働：情報処理技術者及び管理者における作業関連ストレスと精神保健．産業精神保健，4：177-183，1996.
21） Fujigaki Y, Asakura T, etal.: Work stress and depressive symptoms among Japanese information system managers. Industrial Health, 32：231-238 ,1994.
22） Haratani T, Fujigaki Y, etal.: Job stressor and depressive symptoms in Japanese computer software engineers and managers. In: Anzai Y, Ogawa K, Mori H, eds. Symbiosis of Human and Artifact. pp. 699-704 , Elsevier Science B.V., Amsterdam, 1995.
23） Goldberg DP, Gater R, et al.: The Validity of Two Versions of the GHQ in the WHO study of mental illness in general health care. Psychological Medicine, 27：191-197 ,1997.
24） Iwata N, Okuyama Y, et al.: The twelve-item General Health Questionnaire among Japanese workers. Environmental Science Hokkaido University, 11：1-10 ,1988.
25） 川上憲人．職場における調査票によるストレスの評価の現状．産業精神保健，12：1-10，2004.
26） 鄭 真己，山崎喜比古．情報サービス産業における労働職場環境特性が労働者の心身の健康，職務不満足及び離職意向に及ぼす影響．産業衛生学雑誌，45：20-30，2003.
27） 富永真己，朝倉隆司，職場環境がコンピュータ技術職の精神的健康度及び離職意向に及ぼす影響．日本公衆衛生雑誌，53：196-206，2006.
28） 小林章雄．要求度―コントロールモデル，現状と将来．ストレス科学，13：238-246，1999.
29） Carver CS, Scheier MF, et.al. Assessing coping strategies: A theoretically based approach, Journal of personality and social psychology, 56：267-283 ,1989.
30） Carver SC: You want to measure coping but your protocol's too long: consider the brief COPE. International journal of behavioral medicine, 5：92-100 ,1997.
31） Hackman JR, Oldham GR: Development of the job diagnostic survey. Journal of Applied Psychology, 60：159-170 , 1975.
32） Hackman JR, Oldham GR: Motivation through the design of work: Test of a theory, Organizational Behavior and Human Performance, 16：250-279, 1976.
33） Endler NS, Parker JDA: Multidimensional assessment of coping: a critical evaluation. Journal of Personality and Social Psychology. 58：844-854, 1990.
34） Ezoe S, Araki S, et al: Assessment of personality traits and psychiatric symptoms in workers in a computer manufacturing plant in Japan. American Journal of Industrial Medicine, 25：187-196, 1994.

The effect of coping style and occupational stressors on psychological distress of information technology professionals in Japan

Maki TOMINAGA*, and Terumi KOGAWA*

(Received October 22, 2006 ; Accepted November 29, 2006)

Abstract : Purpose of this study is to examine the effect of coping style and occupational stressors on psychological distress of information technology professionals in Japan. We used the data from questionnaire, which were consisted of items concerning individual characteristics; socio-demographic status; office size; employment characteristics; work hour characteristics; 29-item of perceived work and organizational characteristics scale (PWOC); coping style scale; as well as psychological distress. The response rate was 66% (n = 1049), and for the purpose of this study, we analyzed data on an IT engineers' group separately (n = 871). Five factors extracted through factor analysis of coping style scale, and the result supported the previous researches. Also, hierarchical multiple regression analysis showed that the full model explained 26 % of the variance in psychological distress. In the PWOC sub-scales, "quantitative and qualitative work overload" had the strongest effect on the psychological distress. In addition, all of the macro-level stressors (e.g., undeveloped management systems and career and future ambiguity) affect psychological distress. Concerning coping style, avoidant-oriented style was positively associated with the psychological distress. The results suggest that macro-level stressors are important factors for psychological distress, and the effect of coping style on occupational stress is limited for IT professionals.

Key words : coping profile; stressor; information technology professionals; psychological distress

* Hirosaki University School of Health Sciences　66-1, Hon-cho, Hirosaki-shi, Aomori-ken 036-8564, Japan
e-mail: t-maki@cc.hirosaki-u.ac.jp

弘前大保健紀　6：11―22，2007

老年看護学実習における自己評価項目の開発に向けて
―その２：教育的有用性の検討―

木　立　るり子*　工　藤　　恵*　米内山　千賀子*

（2006年10月20日受付，2006年12月18日受理）

要旨：老年看護学実習終了後の自由記述自己評価を基に作成した自己評価項目に関する有用性を検討することを目的に，学生の実習終了後レポートの分析から作成した自己評価項目を用いて，82人の看護学生を対象に，老年看護学実習終了後に評定してもらった。評価は140項目で，「十分学習できた」～「学習できなかった」まで４段階評定とし，項目別に割合の検討をしたあと，４点から１点まで配点して平均値の検討を行った結果，以下のことが明らかになった。１．自己評価項目作成の特徴から，目標の上位レベルの項目が構成されている下位レベルの全体と一致しないことが確認でき，下位項目への４段階尺度で評定を求めるのが適当と考えられた。２．項目別の分布の特徴から，質問表現の修正や下位項目の再構成が必要と思われる項目を確認できた。３．学生への事後指導，目標達成度の低い項目の指導強化，実習施設への還元の資料としての有用性が確認できた。

キーワード：看護実習，老年看護，自己評価項目

はじめに

平成元年に，保健婦助産婦看護婦学校養成所指定規則（当時）の一部改正により新設された老年看護学は，教育・実習方法を確立する途上にあって，実習方法については種々報告されている[1－3]。しかしながら，それを評価する基準に関するものは見当たらない。そこで筆者らは，昨年，老年看護学実習自己評価項目の開発に向けて，当校の老年看護学実習目標のうちの２つの目標に関して，自己評価項目の作成プロセスを報告した[4]。この項目は，学生の実習目標に沿ったレポートを内容分析したもので，学生の学びに即した，具体的レベルの項目として有用性が示唆された。

学生の実習自己評価はどのように活用されているのか。先行研究では，学生の自己評価の分析から実習目標の達成度をみている報告として，基礎看護学実習に関するもの[5－8]，成人看護学実習に関するもの[9]，母性看護学実習に関するもの[10]，老年看護学実習に関するもの[11]，在宅看護学実習に関するもの[12－14]，地域看護学実習に関するもの[15－16]などがある。在宅看護学実習は，老年看護学よりも遅く平成９年に看護基礎教育のカリキュラムに位置づけられたせいか，実習方法とその評価について増加していた。これらの評価項目は，いずれも教員の求める内容を項目化しているものであるが，学生の自己評価が，実習を評価するものとして広く活用されている。老年看護学実習では，看護技術の達成度を自己評価から分析しているものもある[17]。

実習の評価項目を検証しているものでは，成人看護学におけるもの[18]や，昭和63年に始まる介護福祉士養成の教育機関での実習評価項目作成の試みが報告されているが[19－23]，老年看護学実習の評価項目作成に関する報告自体みあたらない。

本研究は，学生のレポートの分析から作成された自己評価項目である点で独創的である。今回は，５つの目標すべてについての評価項目を作成し，今年度の実習履修者に評定を求めた。老年看護学実習自己評価項目開発に向けて，作成した評価項目の適切性と実習方法への還元の可能性について検討することにしたい。

*弘前大学医学部保健学科看護学専攻
〒036-8564 青森県弘前市本町66-1
木立るり子：kidachi@cc.hirosaki-u.ac.jp
工藤　恵：kumegu@cc.hirosaki-u.ac.jp
米内山千賀子：cyonai@cc.hirosaki-u.ac.jp

Ⅰ．研究目的

老年看護学実習の目標達成度を自己評価するために作成した評価項目について，有用性を検討する。

Ⅱ．老年看護学実習の概要

１．老年看護学実習時期

各分野の実習時期は，２年次前期に「基礎看護学実習 第Ⅰ期（１単位45時間)」，３年次前期に「基礎看護学実習 第Ⅱ期（２単位90時間)」，３年次後期から４年次の５月まで「成人看護学実習Ⅰ・Ⅱ（５単位225時間)」,「小児看護学実習（２単位90時間)」,「母性看護学実習（２単位90時間)」となっている。４年次５月末より,「老年看護学実習（２単位90時間)」,「精神看護学実習（２単位90時間)」,「在宅看護学実習（１単位45時間)」,「地域看護学実習（２単位90時間)」が続く。

２．老年看護学の実習目標

当専攻における老年看護学の実習目標は表１に示した。高齢者理解，高齢者援助の方法について，法制度について，職種の連携について，認知症高齢者理解の５項目である。３年次までに修得する基礎知識（特に成人看護学分野の疾患とその看護，発達課題，看護過程など）を基に，あるいは並行して老年看護学概論1単位（２年次後期)，老年看護学方法論１単位（３年次前期)，老年看護学演習（３年次後期，選択）を履修する。

３．実習日程および内容

老年看護学実習は４年次前期５月末～７月末まで，実習指導教員の配置や同時に進行する他分野の実習配置とのかかわりにより，各施設３～４周期にわたり実施される。

(1) オリエンテーション（１日）

実習初日の午前は『老年看護学実習要項』にそって学内でオリエンテーションを実施する。午後は脳血管疾患と看護，認知症の看護，日常生活の援助，福祉器機等についてビデオによる事前学習を行う。

(2) 介護施設での実習（２日間）

先ずは２日間，近郊の７介護施設（介護老人保健施設または介護老人福祉施設）において実習する。学生配置は各施設１グループにつき２～５名である。１日目にオリエンテーションを受ける。施設見学，排泄，

表１．老年看護学実習目的・目標

１．老年看護学実習の目的
　老年看護学で学んだ知識・技術を基に，自宅や施設において療養する高齢者への適切な援助および高齢者のケアシステムを学ぶ。

２．老年看護学実習の目標
1) 高齢者の身体・精神・社会的特徴を知る
　(1) 疾病・加齢による身体・心理的特徴を述べられる
　(2) 高齢者の一般的特徴と照らして，個別な側面を述べられる
　(3) 個人の様々な経験に基づく身体・心理・社会的反応を理解し，それに応じて関わることができる
2) 生活の援助やコミュニケーションを通して，高齢者を支持する方法を修得する
　(1) 尊厳の念をもって高齢者に接し，相手の自尊心・自立心・依存心など個別なニーズに応じる方法をアセスメントできる
　(2) 身体的老化や疾病・症状・障害に応じた看護と日常生活援助の方法をアセスメントし，適切に実践できる
　(3) 長期に療養・リハビリテーションを要する高齢者への援助を実践できる
　(4) 社会における高齢者の立場を把握・受容し，支援する方法を考えることができる
3) 高齢者にかかわる法制度と利用の実際を理解する
　(1) 介護保険法，老人保健法，老人福祉法の概略を述べられる
　(2) 介護老人保健施設，介護老人福祉施設，介護療養型医療施設の特徴を述べられる
　(3) 介護保険制度のサービスを受ける高齢者にとっての利点・欠点について述べられる
　(4) 世界各国の制度と比較して，日本の高齢者に関する制度の特徴を実習を通して考えることができる
　(5) 高齢者のケアシステム上の課題について考えることができる
4) 施設で働く看護師，介護福祉士，作業療法士，理学療法士，栄養士，その他の職種との連携を知る
　(1) 施設で働く専門職種の役割を述べられる
　(2) 異なる職種間の協同と連携のあり方の実際について述べられる
5) 認知症の状態にある高齢者の生活世界を理解できる
　(1) 尊厳の念をもって接し，傾聴・共感的な態度をとることができる
　(2) 様々な背景と関連づけて，個人の生活世界をアセスメントできる
　(3) 認知症の状態にある高齢者の生活に応じた日常生活援助を実践できる
　(4) 危険防止と環境整備の方法を実践できる

移動・移乗，運動，食事，清潔の援助，見学，レクリエーション，デイサービス，リハビリテーションの見学や参加を行い，各職種の役割や，高齢者・認知症の特徴について学習する。教員は２日間のうちに１回巡回する。

(3) 医療施設（５日間）

その後，近郊の４医療施設（療養型病床を有する病棟，高齢者中心の慢性期病棟，回復期リハビリテーション病棟，一般病棟のいずれか）において５日間実習する。ここでは１病棟２～４名で，それぞれ高齢者１名を受け持ち看護過程の展開により実習する。教員は施設に１名出向くが，複数の病棟を担当するので，実習指導は病棟スタッフとの連携による。カンファレンスの実施は施設の実習指導体制により若干異なるが，患者紹介・看護過程・事例をテーマとし，病棟毎あるいは合同で実施する。カンファレンスには病棟スタッフの参加を仰ぎ，助言を頂く。

(4) まとめ（１日）

最終日，学内で実習のまとめの発表会を行なう。各実習施設，各病棟で経験した内容や学習点を A3 版１枚にまとめて資料とし，学びの共通理解を図る。

４．評価

実習評価は，出席状況と実習後のレポート，老年看護学実習の目標にそった評価項目に基づき，総合的に教員が行なう。

Ⅲ．研究方法

１．自己評価項目の作成

平成17年度４年次に老年看護学実習を履修した学生（77名）による実習目標に沿ったレポートの内容分析を行い，分析の最小単位を目標ごとの細項目として，自己評価項目を作成した。

２．調査の実施

平成18年度４年次に老年看護学実習を履修した学生（82名）を対象に，作成した老年看護学実習自己評価項目140を，「A：十分学習できた，B：やや学習できた，C：学習が不十分だった，D：学習できなかった」の４段階尺度のいずれかを選択する自己評価を求めた。

３．調査時期

調査時期は，平成18年６月12日～同年７月31日であった。

４．分析方法

(1) 項目の一貫性を Cronbach のアルファ係数により求めたあと，各項目の有効回答数，項目の評定尺度別出現率をみた。

(2) A：十分学習できたを４点，B：やや学習できたを３点，C：学習が不十分だったを２点，D：学習できなかったを１点と配点し，項目ごとの平均値を求めた。

(3) 上位項目を構成する中位項目，さらにそれを構成する下位項目の評定と，上位項目の評定との一致性をみるために，t 検定を用いた平均値の検討を行った。

(4) 当該実習における評価項目としての内容を検討するために，実習目標の到達度についてフリードマン検定（Friedman test）を用いて検討した。さらに実習環境（場と時期）別に一元配置分散分析を行い，有意な項目については Scheffe 法による多重比較を用いて検討した。

(5) すべて有意水準５％未満を有意とした。統計処理は，SPSS.version.13 を用いた。

５．倫理的配慮

対象となった学生には実習終了後に他の実習記録とともに提出を求めたあと，研究の目的，匿名性，協力しなくても成績評価とは無関係であることを文書で説明し，協力を求めた。協力を拒否した学生はいなかった。

Ⅳ．結　　果

回収率は100％であった。140項目の Cronbach のアルファ係数は0.976で反応の一貫性が得られた。

１．評定の求め方に関する検討

自己評価項目別に回答のあった有効数と評定尺度別の割合を表２，３，４に示した。

(1) 評価項目別有効回答数および回答分布から

自己評価項目は，目標レベル「Ⅰ」の下位に「１（大レベル）」，その下位に「１）（中レベル）」，最小レベルが「①」と，分析の最小単位から段階的に抽象化したもので，それぞれのレベルのすべてに自己評定してもらうように作成した。レベル別への回答数を見ると，最小レベルおよび中レベルの有効数は81～82とほぼ100％であったのに対し，大レベルの有効数は67，74，76がそれぞれ１項目あった。目標レベルに至ってはさらに少なくなり，目標Ⅰの有効数が61，目標Ⅱの有効数が72，目標Ⅲの有効数が76，目標Ⅳの有効数が64，目標Ⅴの有効数が77であった。回答数からみると，目標・大レベルへの評定が見落とされがちであった。

各項目における学習程度の度数は，A「十分学習できた」と B「やや学習できた」に偏りつつも正規分布であった。

表２．目標Ⅰの項目別有効数と自己評定の割合

	有効数	評定尺度別割合（%） 十分学習できた	やや学習できた	学習が不十分だった	学習できなかった
目標Ⅰ　高齢者の身体・精神・社会的特徴を知る	61	78.3	21.7	0.0	0.0
1. 高齢者の身体的特徴を理解できたか	71	78.9	21.1	0.0	0.0
1-1）病態に関連した高齢者の特徴を理解できたか	81	67.9	32.1	0.0	0.0
①急速な病状悪化と回復の遅延について	82	46.3	47.6	6.1	0.0
②疾患を複合していることについて	82	84.1	12.2	3.7	0.0
③症状が多様になること（嚥下障害，関節拘縮，褥瘡含む）	82	86.6	12.2	1.2	0.0
④症状が出にくく重症化しやすいこと	82	51.2	36.6	12.2	0.0
⑤早期リハビリが重要であること	82	74.4	20.7	4.9	0.0
1-2）老化に関連した特徴を理解できたか	81	85.2	14.8	0.0	0.0
①身体機能低下に伴う危険	82	87.8	12.2	0.0	0.0
②身体機能低下の不可逆性	81	63.0	29.6	7.4	0.0
③身体機能の個人差	82	87.8	11.0	1.2	0.0
④易疲労とゆっくりしたペース	82	92.7	7.3	0.0	0.0
⑤安静による弊害とADLの急速な低下，回復の遅延	82	75.6	18.3	6.1	0.0
1-3）疾患と加齢双方による影響について理解できたか	81	80.2	18.5	1.2	0.0
2. 身体・精神の相互に影響することを理解できたか	74	62.2	36.5	1.4	0.0
3. 高齢者の精神的特徴を理解できたか	67	71.6	28.4	0.0	0.0
3-1）高齢者の気持ちを理解できたか	82	57.3	42.7	0.0	0.0
①落ち込む，悲観的，無気力などとその原因	81	48.1	43.2	8.6	0.0
②遠慮・我慢	82	67.1	29.3	3.7	0.0
③種々喪失と孤独感	82	53.7	42.7	3.7	0.0
④身体や生活への不安と苛立ち	82	56.1	39.0	4.9	0.0
⑤依存心	82	34.1	56.1	9.8	0.0
⑥優しさと温かさ	82	76.8	20.7	2.4	0.0
3-2）高齢者について生涯発達の観点から理解できたか	82	89.0	11.0	0.0	0.0
①人生観・価値観が個別であること	82	86.6	11.0	2.4	0.0
②経験が豊富であること	82	82.9	14.6	2.4	0.0
③自尊心・自己決定を尊重すべきこと	82	92.7	7.3	0.0	0.0
4. 高齢者の社会的特徴を理解できたか	80	68.8	28.8	2.5	0.0
4-1）高齢者の生活背景を理解できたか	81	71.6	24.7	3.7	0.0
①生活歴・背景の個別性	82	74.4	23.2	2.4	0.0
②入院により生活習慣の変更を強いられること	81	67.9	28.4	3.7	0.0
4-2）高齢者の社会的立場を理解できたか	82	73.2	25.6	1.2	0.0
①自宅療養が難しい現実	82	80.5	15.9	3.7	0.0
②生活する場の多様性	82	72.0	23.2	4.9	0.0

（2）評価項目レベルの回答の一致性

次に評定を点数化し，上位レベルに含まれる下位レベルの素点の合計から算出した得点と上位レベルの素点との一致性をみるために，平均値の差をｔ検定を用いて検討した。その結果，20項目のうちの７項目に有意な差が認められ，上位項目が下位項目の評定の平均と一致していないことが確認できた（表５）。

目標レベルでは，目標Ⅰ【高齢者の身体・精神・社会的特徴を知る（$t=3.408$, d.f.$=60$, $P=0.001$）】，目標Ⅲ【高齢者にかかわる法制度と利用の実際を知る（$t=2.985$, d.f.$=75$, $P=0.004$）】，目標Ⅳ【施設で働く看護師，介護福祉士，作業療法士，理学療法士，栄養士，その他の職種との連携を知る（$t=4.295$, d.f.$=63$, $P=0.0001$）】において差があることが認められた。

目標の下位である大レベルでは，目標Ⅲ-1【高齢者に関連する法制度を理解できたか（$t=-3.101$, d.f.$=80$, $P=0.003$）】，目標Ⅳ-1【多職種間連携に関する理解ができたか（$t=2.787$, d.f.$=75$, $P=0.007$）】，目標Ⅳ-2【各職種の役割を理解できたか（$t=2.867$, d.f.$=80$, $P=0.005$）】，目標Ⅴ-1【認知症の状態にある高齢者の言動の意味を理解できたか（$t=-3.125$, d.f.$=80$, $P=0.002$）】の４項目で中・小レベルの素点から算出した平均値との差が認められた。

以上のことから自己評価の求め方としては，構成されている下位項目の素点から上位項目の得点を求めて検討が可能であることが確認できた。

２．評価項目の内容の検討

実習目標，実習日程，実習環境（場・時期・患者選択）の教員側による計画は，学生の学習程度の違いを把握することによって，必要があれば修正されるべきである。本研究の自己評価項目がそのためのツールとして有用かどうかを検討するために，目標別および実習環境別の平均値の差を検討し，細項目は尺度への回答の比率をみた（表２，３，４）。なお平均値の検討では，構成されている下位レベルから算出した値を用いた。

表３．目標Ⅱの項目別有効数と自己評定の割合

	有効数	評定尺度別割合（%） 十分学習できた	やや学習できた	学習が不十分だった	学習できなかった
目標Ⅱ　生活援助やコミュニケーションを通して，高齢者を支持する方法を修得する	72	49.3	43.8	6.8	0.0
1. 高齢者の特徴を理解した上でアセスメントできたか	80	41.3	46.3	12.5	0.0
①予測と観察ポイント	81	42.0	46.9	11.1	0.0
②パーソナリティと背景全体から行動の意味をアセスメントすること	82	48.8	41.5	8.5	1.2
③過去の習慣・大切にしていたものを考慮すること	82	54.9	32.9	12.2	0.0
④関連付けて全体像を把握すること	82	51.2	36.6	12.2	0.0
⑤患者ばかりでなく家族から情報収集すること	82	31.7	26.8	17.1	24.4
2. 高齢者の特徴を考慮して計画立案できたか	82	42.7	46.3	11.0	0.0
①高すぎず，段階を踏んだ目標設定	82	53.7	35.4	11.0	0.0
②個別で具体的な目標とプラン	82	46.3	40.2	13.4	0.0
③老年期の特徴を踏まえた工夫	82	37.8	53.7	8.5	0.0
3. 高齢者の特徴を理解した上での対人関係構築の技術を習得できたか	77	75.3	23.4	1.3	0.0
3-1）尊厳・尊重を示すことができたか	82	85.4	12.2	2.4	0.0
①自尊心，価値観を尊厳すること	82	86.6	11.0	2.4	0.0
②意思を尊重（患者・家族）すること	82	81.7	15.9	2.4	0.0
3-2）具体的コミュニケーション技法を習得できたか	82	68.3	29.3	2.4	0.0
①受容的態度（傾聴する，待つ，誠意）	82	93.9	4.9	1.2	0.0
②ノンバーバルコミュニケーション	82	67.1	25.6	7.3	0.0
③会話を引き出す雰囲気にすること	82	58.5	31.7	9.8	0.0
④明瞭でわかりやすい言葉	82	73.2	20.7	6.1	0.0
⑤説明の仕方の工夫	82	57.3	37.8	4.9	0.0
⑥繰り返す，声がけを続けること	82	84.1	11.0	4.9	0.0
⑦遠慮しない状況を作ること	81	46.9	38.3	14.8	0.0
4. 高齢者の特徴を考慮して看護実践できたか	78	53.8	43.6	2.6	0.0
4-1）高齢者の特徴を考慮してケアを提供できたか	81	63.0	37.0	0.0	0.0
①安全・安楽への配慮	82	80.5	19.5	0.0	0.0
②効率的で相手に負担の少ない方法	82	40.2	57.3	2.4	0.0
③ペースに合わせる	82	86.6	12.2	1.2	0.0
④その日その時の状態に応じる	82	74.4	25.6	0.0	0.0
4-2）高齢者の特徴を理解して指導できたか	82	28.0	51.2	13.4	7.3
①生活習慣を変える難しさを前提とする指導	82	30.5	41.5	22.0	6.1
②個別的な指導	82	34.1	42.7	15.9	7.3
4-3）高齢者の特徴を理解して精神的支持ができたか	82	61.0	34.1	4.9	0.0
①闘病意欲を引き出す声がけ	82	51.2	34.1	14.6	0.0
②目標を持ってもらうこと	82	47.6	37.8	13.4	1.2
③励まし，ほめるなど回復を自覚してもらうこと	82	85.4	12.2	2.4	0.0
④反応を引き出すこと	82	64.6	30.5	4.9	0.0
⑤了解を得ること	82	82.9	13.4	3.7	0.0
4-4）高齢者の特徴を理解して予防的対応ができたか	82	70.7	28.0	1.2	0.0
①活動パターンと行動範囲を把握すること	82	79.3	18.3	2.4	0.0
②高齢者にとって危険となる環境を整備し，工夫すること	82	75.6	22.0	2.4	0.0
③合併症予防，早期発見のための観察	82	47.6	43.9	8.5	0.0
④安全確認	82	86.6	13.4	0.0	0.0
4-5）高齢者の特徴を理解してリハビリテーションをすすめることができたか	80	60.0	32.5	6.3	1.3
①残存機能維持のための方法	82	65.9	25.6	8.5	0.0
②長期戦でかまえる	82	65.9	28.0	6.1	0.0
③リハビリゴールを考慮すること	82	51.2	31.7	14.6	2.4
④自立度に合わせること	82	79.3	19.5	1.2	0.0
⑤日常生活とリハビリを連動させること	82	62.2	26.8	9.8	1.2
⑥段階を踏むこと	82	57.3	34.1	6.1	2.4
⑦物品を工夫すること	82	34.1	45.1	18.3	2.4

（1）実習目標別の平均値からみた検討

目標別に学習できた到達度をフリードマン検定により検討したところ有意差が認められた（$\chi^2=72.636$, d.f.＝4, $P=0.0001$, Kendall（W）＝0.263）（表６）。高い順から目標Ⅰと目標Ⅴの高齢者を理解する目標，ついで職種連携に関する目標Ⅳ，看護過程に関する目標Ⅱで，最も低かったのが法制度に関する目標Ⅲであった。

（2）十分学習できた割合から見た項目の内容の検討

目標Ⅰ（表２）では，「学習できなかった」項目を選んだ学生はなかった。目標Ⅰの大・中レベルで，「十分学習できた」割合が低い傾向であったのは，目標Ⅰ-3-1）【高齢者の気持ちを理解できたか（57.3%）】で，その下位レベルをみると，①の【落ち込む，悲観的，無気力などとその原因（48.1%）】と⑤の【依存心（34.1%）】において特に「十分学習で

表４．目標Ⅲ，Ⅳ，Ⅴの項目別有効数と自己評定の割合

	有効数	評定尺度別割合（%） 十分学習できた	やや学習できた	学習が不十分だった	学習できなかった
目標Ⅲ　高齢者にかかわる法制度と利用の実際を理解する	76	26.0	68.8	5.2	0.0
1. 高齢者に関連する法制度を理解できたか	81	33.3	58.0	8.6	0.0
①高齢者が様々なサポートを受けつつ生活していること	82	68.3	29.3	2.4	0.0
②法・制度が高齢者の生活に直結すること	82	59.8	26.8	13.4	0.0
③介護保険申請の流れ	82	29.3	40.2	29.3	1.2
④法・制度に基づき各施設が運営されていること（使用する保険の違いなど）	82	45.1	48.8	6.1	0.0
2. 介護施設の特徴・役割に関して理解できたか	82	29.3	61.0	9.8	0.0
①介護老人保健施設と介護老人福祉施設の相違	82	51.2	40.2	8.5	0.0
②療養環境の利点と欠点	82	52.4	36.6	9.8	1.2
③療養病棟の役割	82	53.7	36.6	9.8	0.0
④施設でのターミナル（ケア）	82	19.5	22.0	46.3	12.2
3. 利用者に関する理解ができたか	82	54.9	43.9	1.2	0.0
①各介護施設の利用者の特徴	82	75.6	22.0	2.4	0.0
②デイサービス，グループホームなどの対象となる高齢者の特徴	82	62.2	37.8	0.0	0.0
③高齢者にとって制度の理解が難しいこと	82	50.0	29.3	20.7	0.0
④介護サービスを受けることへの否定的な感情もあること	82	37.8	34.1	26.8	1.2
⑤在宅療養への移行が困難となる現状とその原因	82	67.1	30.5	2.4	0.0
⑥高齢者の抱えている問題（家族の協力体制や経済的な問題）	81	72.8	24.7	2.5	0.0
目標Ⅳ　施設で働く看護師，介護福祉士，作業療法士，理学療法士，栄養士，その他の職種との連携を知る	64	76.9	23.1	0.0	0.0
1. 多職種間連携に関する理解ができたか	76	73.7	25.0	1.3	0.0
1-1）情報交換，共有に関する理解ができたか	82	89.0	11.0	0.0	0.0
①看護職と他職種との情報交換と具体的な方法	82	84.1	14.6	1.2	0.0
②医療者間の情報交換と具体的な方法	82	80.5	17.1	2.4	0.0
③情報の共有により個別で，統一されたケアを提供できること	82	85.4	13.4	1.2	0.0
④多職種の連携によるチームケア	81	87.7	9.9	2.5	0.0
⑤スタッフ間のコミュニケーションや他職種への理解，信用が必要なこと	81	93.8	6.2	0.0	0.0
1-2）地域の連携に関する理解ができたか	82	29.3	59.8	11.0	0.0
①医療施設，介護施設，居宅支援などとの連携	82	39.0	52.4	8.5	0.0
②患者，家族，病院，施設とのネットワーク	82	51.2	39.0	9.8	0.0
③連携の地域システム	82	28.0	48.8	23.2	0.0
2. 各職種の役割を理解できたか	81	75.3	24.7	0.0	0.0
2-1）看護職の役割に関する理解ができたか	81	70.4	28.4	1.2	0.0
①処置，服薬管理などの医療管理	82	84.1	13.4	2.4	0.0
②医師が常時いないため判断力が求められ，責任も重いこと	82	84.1	11.0	4.9	0.0
③介護福祉士への看護技術の指導や知識の提供など教育的役割	82	47.6	37.8	13.4	1.2
④他職種とのコーディネーター役	82	51.2	42.7	6.1	0.0
2-2）他職種の役割に関する理解ができたか	81	70.4	28.4	1.2	0.0
①介護職による日常生活全般の援助	82	93.9	6.1	0.0	0.0
②PT（OT）によるレクリエーションを通したリハビリ	82	62.2	22.0	14.6	1.2
目標Ⅴ　認知症の状態にある高齢者の生活世界をアセスメントできる	77	55.1	37.2	6.4	1.3
1. 認知症の状態にある高齢者の言動の意味を理解できたか	81	58.0	37.0	3.7	1.2
①言動には意味があること	82	70.7	24.4	3.7	1.2
②言動と過去の生活との関連性	82	68.3	24.4	6.1	1.2
③独自の世界があること	82	73.2	23.2	2.4	1.2
④繰り返し話す内容が本人にとって大事なこと	82	64.6	30.5	3.7	1.2
2. 認知症の症状とその現れ方を理解できたか	82	56.1	35.4	8.5	0.0
①認知障害のため危険を伴うこと	82	62.2	32.9	4.9	0.0
②気分・行動に波があること	82	73.2	14.6	9.8	2.4
③認知力が低下するとリハビリが適切に行えないこと	82	48.8	25.6	23.2	2.4
④認知症の症状は多様なこと	82	72.0	25.6	2.4	0.0
3. 認知症の状態にある高齢者との意思疎通の方法を理解できたか	82	64.6	28.0	7.3	0.0
①声がけに反応が乏しいこと	82	67.1	22.0	9.8	1.2
②ノンバーバルコミュニケーションの有効性	82	62.2	28.0	7.3	2.4
③言動の訂正や説得や叱責は意味がないこと	81	69.1	27.2	3.7	0.0

きた」割合が低かった。逆に，⑥の【優しさと温かさ】では十分学習できた割合が76.8％と高かった。

目標Ⅱ（表３）で「十分学習できた」割合が低かった大・中レベルは，Ⅱ-1【高齢者の特徴を理解した上でアセスメントできたか（41.3％）】，Ⅱ-2【高齢者の特徴を考慮して計画立案できたか（42.7％）】であった。下位レベルで見ると，Ⅱ-4-2）【高齢者の特徴を理解して指導できたか（28.0％），Ⅱ-4-1)-②【効率的で相手に負担の少ない方法（40.2％）】，Ⅱ-4-5)-⑦【物品を工夫すること（34.1％）】において「十分学習

表５．目標レベル・大レベルにおける素点の平均値と下位項目から算出した平均値との差の検討（対応のある t 検定）

		n	上段：素点の平均値±SD 下段：下位項目素点の合計で求めた平均値±SD	t	有意確率
目標Ⅰ	高齢者の身体・精神・社会的特徴を知る	61	3.80 ± 0.40 3.67 ± 0.27	3.408	0.001
	1．高齢者の身体的特徴を理解できたか	71	3.79 ± 0.41 3.74 ± 0.29	1.386	0.170
	2．高齢者の精神的特徴を理解できたか	67	3.72 ± 0.45 3.67 ± 0.27	1.028	0.308
	3．高齢者の社会的特徴を理解できたか	80	3.66 ± 0.53 3.70 ± 0.35	0.820	0.414
目標Ⅱ	生活援助やコミュニケーションを通して，高齢者を支持する方法を修得する	72	3.43 ± 0.62 3.44 ± 0.36	0.105	0.917
	1．高齢者の特徴を理解した上でアセスメントできたか	80	3.29 ± 0.68 3.23 ± 0.50	1.627	0.108
	2．高齢者の特徴を考慮して計画立案できたか	82	3.32 ± 0.66 3.35 ± 0.54	0.893	0.374
	3．高齢者の特徴を理解した上での対人関係構築の技術を習得できたか	77	3.74 ± 0.47 3.71 ± 0.35	0.602	0.355
	4．高齢者の特徴を考慮して看護実践できたか	78	3.51 ± 0.55 3.49 ± 0.34	0.593	0.555
目標Ⅲ	高齢者にかかわる法制度と利用の実際を理解する	76	3.21 ± 0.52 3.37 ± 0.34	2.985	0.004
	1．高齢者に関連する法制度を理解できたか	81	3.25 ± 0.60 3.37 ± 0.47	3.101	0.003
	2．介護施設の特徴・役割に関して理解できたか	82	3.20 ± 0.60 3.19 ± 0.51	0.147	0.883
	3．利用者に関する理解ができたか	82	3.54 ± 0.53 3.52 ± 0.36	0.314	0.754
目標Ⅳ	施設で働く看護師，介護福祉士，作業療法士，理学療法士，栄養士，その他の職種との連携を知る	64	3.77 ± 0.42 3.61 ± 0.31	4.295	＜0.001
	1．多職種間連携に関する理解ができたか	76	3.72 ± 0.48 3.58 ± 0.39	2.787	0.007
	2．各職種の役割を理解できたか	81	3.75 ± 0.43 3.64 ± 0.31	2.867	0.005
目標Ⅴ	認知症の状態にある高齢者の生活世界をアセスメントできる	77	3.46 ± 0.68 3.56 ± 0.44	1.961	0.054
	1．認知症の状態にある高齢者の言動の意味を理解できたか	81	3.52 ± 0.63 3.63 ± 0.51	3.125	0.002
	2．認知症の症状とその現れ方を理解できたか	82	3.48 ± 0.65 3.52 ± 0.51	0.955	0.342
	3．認知症の状態にある高齢者との意思疎通の方法を理解できた	82	3.57 ± 0.63 3.57 ± 0.53	0.241	0.810

表６．目標における平均値の順位の検討

目標	n	平均値	標準偏差	最小値	最大値	平均ランク
目標Ⅰ 身体・精神・社会特徴を理解する	69	3.68	0.26	2.89	4.00	3.69
目標Ⅴ 認知症高齢者の世界を理解する	69	3.59	0.44	2.17	4.00	3.57
目標Ⅳ 職種との連携を知る	69	3.62	0.29	2.42	4.00	3.48
目標Ⅱ 支持する方法を習得する	69	3.45	0.35	2.39	3.97	2.30
目標Ⅲ 法制度と利用の実際を知る	69	3.34	0.33	2.36	4.00	1.96

Friedman 検定（$\chi^2 = 72.636$, d.f.＝4, $P = 0.0001$），Kendall の W（一致係数）＝0.263

できた」割合が低かった。

目標Ⅲ（表４）で「十分学習できた」割合が低かったのは，Ⅲ-1【高齢者に関連する法制度を理解できたか（33.3%）】，その下位ではⅢ-1-③【介護保険申請の流れ（29.3%）】が特に低かった。また，Ⅲ-2【介護施設の特徴・役割に関して理解できたか（29.3%）】は「十分学習できた」とする割合が低く，下位のⅢ-2-④【施設でのターミナルケア（19.5%）】が特に低かった。

目標Ⅳ（表４）で「十分学習できた」割合が低かったのは，Ⅳ-1-2）【地域の連携に関する理解ができたか（29.3%）】で，その下位項目ではⅣ-1-2）-①【医

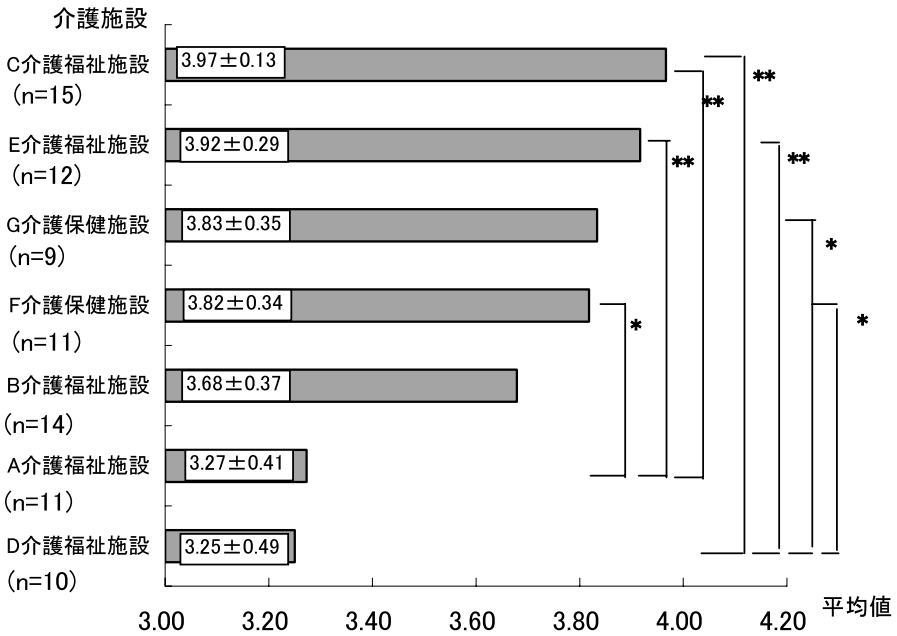


図１．目標Ⅳ-2-2）【他職種の役割に関する理解ができたか】における介護施設別多重比較による検討結果
（*p<0.05, **p<0.01）

療施設，介護施設，居宅支援などとの連携（39.0 %）】，Ⅳ-1-2)-③【連携の地域システム（28.0%）】が低かった。

目標Ⅴ（表４）では，Ⅴ-2-③【認知力が低下するとリハビリが適切に行えないこと（48.8%）】の「十分学習できた」とする割合が低かった。

（3）実習環境別の学習程度の検討

学生は，４病院９病棟のうちのいずれか一箇所と，７介護施設のうちのいずれか一箇所において実習する。また，実習時期は他の実習との組み合わせにより４期に分けられ，受け入れ側としては，受け入れる学生が交代して３回もしくは４回の指導過程を繰り返すことになる。そこで，実習の場による学習程度の違いや，他の実習科目を体験しつつ最後の方で当該実習を行ったグループとの違い，実習の繰り返しに伴う指導側の要因による違いなどがあるかどうかを見るために，４病院，９病棟，７介護施設と４時期を独立変数とした一元配置分散分析を用いて検討した。

①実習病棟別の差の検討

実習病院と実習病棟による各項目の平均値の差は認められず，病院実習における学びの違いがないことが確認できた。

②介護施設別の差の検討

７介護施設別の一元配置分散分析により学習程度に違いがあるかどうか検討したところ，目標レベルでは，目標Ⅰ【高齢者の身体・精神・社会的特徴を知る（$F_{(6, 62)}=2.507$, $P=0.031$）】，目標Ⅳ【認知症の状態にある高齢者の生活世界をアセスメントできる（$F_{(6, 58)}=2.735$, $P=0.021$）】において有意な差が認められた。

目標の下位レベルでは，目標Ⅰ-3【高齢者の精神的特徴を理解できたか（$F_{(6, 74)}=2.348$, $P=0.039$）】とその下位の目標Ⅰ-3-1）【高齢者の気持ちを理解できたか（$F_{(6, 74)}=2.433$, $P=0.033$）】において有意な差が認められた。

目標Ⅱでは，目標Ⅱ-4-5）【高齢者の特徴を理解してリハビリをすすめることができたか（$F_{(6, 75)}=2.672$, $P=0.021$）】において有意な差が認められた。

目標Ⅲでは目標の【高齢者にかかわる法制度と利用の実際を理解する（$F_{(6, 74)}=2.256$, $P=0.047$）】とその下位レベルの目標Ⅲ-1【高齢者に関連する法制度を理解できたか（$F_{(6, 75)}=2.928$, $P=0.013$）】において有意な差が認められた。

目標Ⅳでは，目標Ⅳ-1-1）【情報交換・共有に関する理解ができたか（$F_{(6, 74)}=2.564$, $P=0.026$）】，目標Ⅳ-2【各職種の役割を理解できたか（$F_{(6, 75)}=8.404$, $P=0.0001$）】において有意な差が認められた。

多重比較で差が明らかになったのは，目標Ⅳ-2-2）【他職種の役割に関する理解ができたか】において，ＡとＤの介護福祉施設が他の施設よりも学習程度の平均値が低かった（図１）。

目標Ⅴでは有意な差が認められなかった。

以上から，介護施設における体験によって目標Ⅰ～Ⅳの学習程度に差を生じる可能性が示唆され，特に他職種の役割に関する内容は，介護保健施設と介護保健

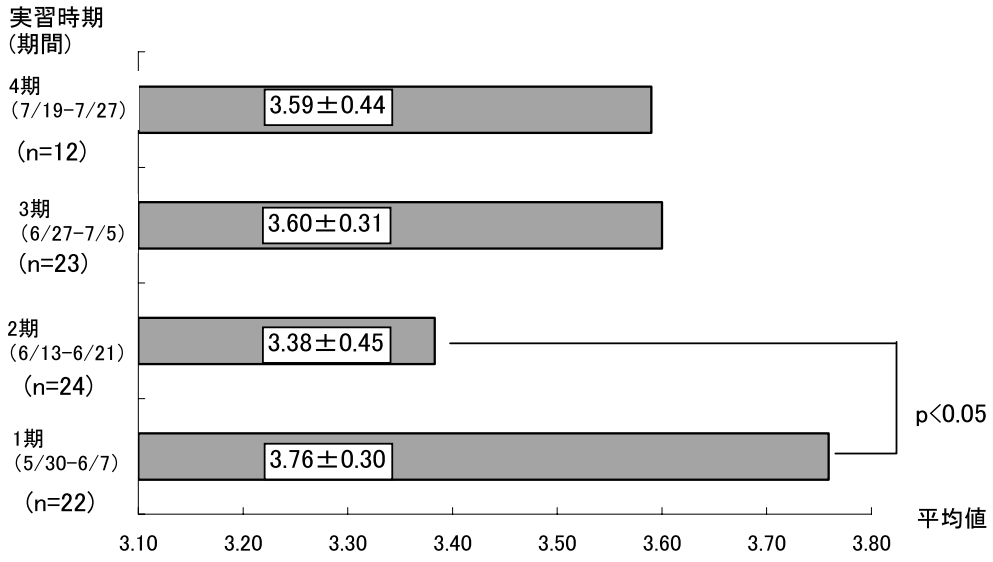


図２．目標Ⅳ-1【多職種間連携に関する理解ができた】における実習時期別多重比較による検討結果

施設との間の差を確認できた。

③実習時期別の差の検討

目標レベルでは有意な差が認められなかった。目標Ⅱ-4-2)【高齢者の特徴を理解して指導できたか($F_{(3, 78)}=3.203$, $P=0.028$)】，目標Ⅳ-1【多職種間連携に関する理解ができたか（$F_{(3, 77)}=3.924$, $P=0.012$)】，目標Ⅳ-1-2)【地域の連携理解（$F_{(3, 78)}=3.374$, $P=0.023$)】において有意な差が認められ，その後の多重比較では，目標Ⅳ-1【多職種間連携に関する理解ができたか】において，２期より１期が高かった（$p<0.05$）（図２）。実習時期により学習程度の学びに差を生じた項目は少なかった。

Ⅴ．考　　察

一人の学生がいずれか一箇所の病院の中の一箇所の病棟において一人の高齢患者を受け持ち，看護過程を展開するという条件の実習では，実習の学びは多種多様にならざるを得ないだろう。老年看護学実習の場は，成人病棟に見られるような内科／外科病棟，あるいは医学専門性の臓器別疾患病棟枠によるばかりでなく，回復と療養の段階に応じた種類があるのでなおさら，バラエティな実習体験をすることになる。また，同一患者を受け持ちしたとしても，実習時期によって患者の状態が変わり，学生個別性もあるため同一の体験をすると限らず，立案する援助内容も異なる場合がある。このような個別な学びの内容を，ある一定の基準を設けて評価しようとするのであるが，実習環境の違いや，実習時期による指導内容の違いを均一に考えてよいのかどうか迷いが生じる。すなわち，条件が一定していないことを，同じ基準で評価することの是非についてである。

そこで，学生による実習の自己評価をどのような資料として用いるかの確認が必要となってくる。自己評価は主観的なもので，実習の成績評価は客観的になされるべきもの[20-21]であるから，成績判定に資するというよりは，実習環境・方法の改善の資料になるという前提でいる必要があるだろう。また，学生個々が，十分に学習できなかったとする項目に対する教育的フィードバックの資料としても活用されるべきものである[21-22]。このようなことを前提に，以下では，項目の妥当性と実習指導への還元の可能性の２点から考察した。

１．自己評価項目の内容の適切さと評定の求め方について

本研究の自己評価項目は，学生の学んだ内容を全体的にとりあげたことに拠っているため，内的信頼性が得られ，不必要と判断される項目はなかったと考えられる。目標や大レベルについて記入漏れが多かったことを考えると，正確さのうえではやや問題があるだろう。しかしながら，中・小レベルから算出した平均得点で目標達成度の順位や実習環境別に有意差が認められたので，目標や大レベルの評定を求めないとしても検討が可能である。この評定の求め方であれば，学生がチェックする項目数を140から103に減らすこともできる。

４段階評定尺度については，「十分学習できた」「やや学習できた」への評定に偏りがちであったが，看護実習終了後の評価を学生の自己評価と教員評価とを比

べた報告によると，学生による評価が有意に高い[12]とされるように，学生の高い自己評価が現れている。評定が正規分布しており，４段階で適当と考えられる。

以下の「十分学習できた」とする割合が低かった項目に対しては，表現の見直しが必要である。【高齢者の気持ちを理解できたか】と【患者ばかりでなく家族から情報収集すること】は，学習内容として不可欠でありながら，学生が受け持った患者により大きく左右される内容である。そのため「必要性を十分理解できたか」程度の求め方に修正が必要かと思われる。

また，【高齢者の気持ちを理解できたか】の下位レベルをみると，学習程度が特に低い【落ち込む，悲観的，無気力などとその原因】【依存心】と，学習程度の高い【優しさと温かさ】が混在していることから，高齢者の気持ちの否定的側面と肯定的側面とに分けて評定を求めることを考慮したい。なぜならば，実習日数が５日間と短い中で高齢者が否定的側面を学生に表出可能なほどの関係を築くに至らないのではないかと思われるからである。

２．実習方法・指導への還元の可能性について

本研究における自己評価項目により，実習方法や指導への還元の可能性として有効であると判断できることは，「十分学習できた」割合が低かった項目について学生への事後指導が可能なこと，各項目の実習目標別の達成度を数量化した平均値で検討することで達成度の低い目標の内容を強化する対応が可能であること，さらに実習環境別の検討により実習指導側との検討資料になりうることである。

(1) 学生への事後指導としての有用性

十分学習できなかったという原因には，学生個々の特性を除外して教育的観点から述べるならば，ひとつは実習の時間的制限，そしてもうひとつは，学生が受け持ちすることが可能な高齢患者の特性による，ひるがえれば，そういう学びをする機会がもてない高齢患者を担当したことによると考えられる。今回は学習程度の低さを個別のケースから検討しなかったが，全体集計を基にして個別の特徴が判断可能となる。学生による自己評価は，実習内容を確認し，自己の課題が明確になるなどの学生にとっての利点がある[21-22]とされており，個別検討で学習程度の低かった項目に関して事後指導ができるうえで，本自己評価項目は有用である。

(2) 目標達成度の差に対する強化が出来る有用性

目標達成度としては，目標ⅠとⅤの高齢者を理解する目標や，目標Ⅳの専門職者の役割を理解する目標についての達成度は高かったが，目標Ⅱの看護過程および技術的側面と，目標Ⅲの法制度に関する側面の達成度が低いことがわかった。

達成度の低かった目標Ⅱは，５日間という実習期間では，学生にとって達成感を得られ難いという結果かもしれない。学生は，目前の援助項目，概して「セルフケアの不足」，「転倒のリスク状態」等からとりかかり，実践するうちに実習最終日になっているように見受けられる。また，高齢者の特徴を理解した指導について学習が不十分であったという結果をみても，高齢者へ生活指導をする上で，その人の生活・文化的背景や価値観，信念等を加味する必要があると講義では伝えているが，個々の高齢患者のアセスメントが不十分で指導するに至らないことが多くあった。今後，平成20年度老年看護学実習からは１単位増となるので，実習時間延長による学習程度への影響の比較が可能となる。

目標Ⅲにおける介護保険申請の流れや，施設でのターミナルケアについては，老年看護学だけでなく在宅看護学においても教授されていることであるが，学習が十分でなかった。これまでより以上に，学生の方から主体的・積極的に説明を求める姿勢を持つよう導く[17]とともに，指導スタッフ・教員としてもこれまで以上の説明に心がけるよう活かしたい。

(3) 実習の場への還元としての有用性

実習環境により効果に大きな変化はない[22]との報告がある。本研究でも，病院，病棟により，学習できた程度に差が認められなかった。自己評価項目の基となった昨年度よりも今年度は実習病院が２箇所増となったが，実習開始前に実習依頼場所へ出向いて実習目標と体験させたいことを説明し，それぞれの実習場所に理解してもらうことができたのではないかと考えられる。また，実習最終日にそれぞれのグループで学んだ内容を発表させ，知識・体験の共有を図って対応していることにより，学びを共有できたことも大きな理由と考えられる。

介護施設別の検討では，職場内情報交換と職種の役割の項目で差が認められた。介護福祉施設と介護保健施設の特徴や，施設の取り組みの特徴，説明の差などがこの違いに現れている可能性は否定できず，集計結果が施設の側の評価の資料となりうる可能性が示唆された。

実習時期では，職種間連携の学習について，２期のほうが１期よりも得点が高かったが，これは，施設の側の要因が考えられる。一期５日間といえどもそれを４回繰り返すことになるため，受け入れ側と教員の気

合い／慣れといった時間経過に伴う要因が影響している可能性を危惧していたが，そういう差が認められなかったことは，学生にとっては，実習時期に関係なくほぼ均一の学びが得られたといえよう。

Ⅵ．結　論

学生の実習終了後レポートの分析から作成した自己評価項目を用いて，82人の看護学生を対象に，老年看護学実習終了後に評定してもらった。集計，統計的検討により，以下のことが明らかになった。

1．自己評価項目作成の特徴から，目標の上位レベルの項目が，構成されている全ての下位レベルの全体と一致しないことが確認でき，下位項目への4段階尺度で評定を求めるのが適当と考えられた。
2．項目別の分布の特徴から，質問表現の修正や下位項目の再構成が必要と思われる項目を確認できた。
3．学生への事後指導，目標達成度の低い項目の指導強化，実習施設への還元の資料としての有用性が確認できた。

文　献

1）久代和加子，梶井文子，他：老年看護臨地実習の教育評価―介護療養型医療施設と介護老人保健施設で実施したことの意義についての検討―．聖路加看護大学紀要，30:97-103，2004.
2）松田千登勢，長畑多代：老年看護学実習における学生の痴呆性高齢者の理解プロセス．大阪府立看護大学紀要，10(1):43-50，2004.
3）長畑多代：シミュレーションゲーム形式による高齢者擬似体験学習の効果と課題．大阪府立看護大学紀要，10(1):59-64，2004.
4）工藤　恵，木立るり子，他：老年看護学実習における自己評価項目の開発に向けて（その１）―高齢者の特徴―．弘前大学医学部保健学科紀要，5:45-54，2006.
5）辻　幸代，水田真由美，他：基礎看護実習Ⅱの現状と課題　学生の自己評価からの分析．和歌山県立医科大学看護短期大学部紀要，7:43-48，2004.
6）井山ゆり，長崎雅子，他：臨地実習における効果的な看護基本技術自己評価表の作成．日本看護学会論文集：看護教育，(36):146-148，2005.
7）岡本寿子：1年次「〈自己評価表〉基礎看護技術」を活用しての確認．京都市立看護短期大学紀要，(29):57-65，2004.
8）田中マキ子，川嶋麻子，他：看護基礎領域における基礎技術項目に関する教育内容の検討（2）　実習における技術経験状況と技術到達度自己評価分析から．山口県立大学看護学部紀要，(7):59-66，2003.
9）間瀬由記，墨由香里，他：学生の自己評価からみた成人看護実習到達目標の検討　内科系実習に焦点を合わせて．看護展望，28(12):1390-1395，2003.
10）渋谷えみ，布川晋子，他：看護学校における母性看護学実習評価項目の検討　実習内容を５段階に分けて（第２報）．茨城県母性衛生学会誌，(24):7-12，2004.
11）清水裕子：老人性痴呆疾患治療病棟における老年看護学実習の目標と評価．聖母女子短期大学紀要，(16):81-90，2003.
12）豊島泰子，山崎律子：在宅看護論実習内容の検討学生の自己評価記録の分析より．聖マリア学院紀要，19:93-96，2004.
13）河野益美：訪問看護実習の現状と課題．藍野学院紀要，(14):93-99，2001.
14）植村小夜子：訪問看護ステーション実習の達成度と課題　2004年度の学生の自己評価からの検討．京都市立看護短期大学紀要，(30):97-103，2005.
15）齋藤茂子，小田美紀子，他：地域の健康課題を中心とした地域看護実習の有効性．日本地域看護学会誌，8(1):53-58，2005.
16）酒井昌子，長江弘子，他：地域看護実習における実習展開方法の検討　学生と保健婦による実習目標達成度評価の分析から．聖路加看護大学紀要，(28):62-70，2002.
17）笠井恭子，吉村洋子，他：老年臨床看護学実習における看護技術の習得状況と自己評価との関連．老年看護学，10(1):124-133，2005.
18）萱嶋美子，稲本ゆかり，他：成人看護学の実習評価表の検討　学生が客観的に自己評価できる評価表を目指して．神奈川県立病院付属看護専門学校紀要，(6):18-22，2001.
19）柴田　博：介護実習の新しい評価項目作成の試み．秋田桂城短期大学紀要，(15):23-33，2003.
20）渡部　誠：介護実習における『精神性』の評価に関する一考察．秋田桂城短期大学紀要，(15):35-43，2003.
21）山口かおる：介護実習評価における不可欠項目の検討．秋田桂城短期大学紀要，(15):45-51，2003.
22）工藤　久：介護実習評価項目の検討　利用者の社会・精神面の理解を中心に．秋田桂城短期大学紀要，(15):53-64，2003.
23）児玉寛子：介護実習の評価　身体的側面に関する項目の検討．秋田桂城短期大学紀要，(15):65-72，2003.

Development of the self-report questionnaires in clinical practice of gerontological nursing Ⅱ : Focus on educational usability

Ruriko KIDACHI*, Megumi KUDO* and Chikako YONAIYAMA*

(Received October 20, 2006 ; Accepted December 18, 2006)

Abstract : This study aimed to examine the educational usability of clinical training in gerontological nursing by analyzing student self-reported questionnaires. Questionnaires consisted of 140 items, rated on a four-point Likert-type scale. All 140 items were determined based on self-evaluative reports written by students in 2005. In 2006, we administered the questionnaires to a total of 82 nursing students at the culmination of their studies. Analyses searched for relationships between the results of the questionnaire and the training methods of the nursing program. As a result, the following was confirmed: 1) Four number of measures are appropriate; Poor learning resulted from limited training time, and inadequate teaching by the instructors on how to care for patients from diverse backgrounds; 2) The questionnaire demonstrated internal reliability; however, we should revise the number of measures to better balance the scale; 3) Because the self-reported questionnaires were not administered in the training environment, it is thought that conducting the briefing sessions and presentations to the training staff would be more effective.

Key words : nursing practice; gerontological nursing; self-report questionnaire

* Department of Nursing, School of Health Sciences, Hirosaki University 66-1, Hon-cho, Hirosaki-shi, Aomori-ken 036-8564, Japan
Ruriko KIDACHI: kidachi@cc.hirosaki-u.ac.jp
Megumi KUDO: kumegu@cc.hirosaki-u.ac.jp
Chikako YONAIYAMA: cyonai@cc.hirosaki-u.ac.jp

弘前大保健紀　6：23―29，2007

看護学生における一次救命処置への AED 導入の試み
―成人看護学演習のレポート分析から―

井　瀧　千恵子*　安　森　由　美*　野　戸　結　花*
川　崎　くみ子*　冨　澤　登志子*　工　藤　う　み*
山　辺　英　彰*

（2006年10月22日受付，2006年11月29日受理）

要旨：本研究の目的は，automated external defibrillator（AED）を使用した演習を通して，学生の AED に関する認識と演習の今後の課題を明らかにすることである。学生80名のレポートから AED に関して記述している文章を抽出，要約し，類似の内容をまとめて名称をつけた。結果として《AED が必要な場面に遭遇した時の気持ち》，《救命の責任感》，《AED のイメージ》，《AED の機器普及の必要性》，《AED の知識普及の必要性》，《AED 使用のための技術習得（自己・一般市民）》，《cardio-pulmonary resuscitation（CPR）の重要性》の７つが抽出された。AED の使用の簡便さ，機器や知識の普及，技術習得について記述されていた。一方で，一次救命処置 basic life support（BLS）の基本となる CPR の重要性についての内容は少なかった。今後は，看護基礎教育における救急救命処置技術教育を考えていく上で，BLS に AED を加えた教育を検討する必要がある。

キーワード：キーワード：一次救命処置，AED，成人看護学演習，学生の認識

Ⅰ．はじめに

心肺蘇生法国際ガイドライン2000（Guidelines 2000 for cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care，以下 G2000）では，「心臓突然死の原因は心室細動であり，その唯一の救命手段は早期除細動である」と明記され，自動体外式除細動器（Automated External Defibrillator）が普及のシンボルとなった[1)]。日本では2004年７月１日より一般市民による AED 使用が認められ，AED が一次救命処置の手順に組み込まれるようになった。現在，AED は，病院，空港，駅，祭り会場など公共施設や多くの人々が集まる場所に設置または準備されており，日常的に目に触れるようになった。AED を使用する場合，これまでは意識の確認，気道確保後の呼吸を確認し，呼吸がなかった場合，人工呼吸や循環のサインの確認が必須とされていた。しかし，心肺蘇生法国際ガイドライン2005（Guidelines 2005 for cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care，以下 G2005）では，人工呼吸ができない場合は省略が可能となり，一般市民では困難だった循環のサインの確認は省略され，即時の心臓マッサージの開始と AED の手配，実行がマニュアルとなった[2)]。

一次救命処置（Basic Life Support）は，看護基礎教育で学習する以前に経験する場面として，高校や自動車学校で行われていることが多いと報告されている[3,4)]。看護基礎教育で CPR（Cardio-pulmonary Resuscitation）や CPCR（Cardio-pulmonary Cerebral Resuscitation）教育に関する報告はなされているが[3－8)]，AED の使用を取り入れた教育についての報告はほとんどない。AED を取り入れた報告では，教育方法やプログラムの紹介が多く，対象は学生ではなく，病院看護師であり[9,10)]，学生や一般市民に対する報告は見あたらない。本学では2005年より看護学専攻

*弘前大学医学部保健学科看護学専攻
〒036-8564 青森県弘前市本町66-1
e-mail: itakichi@cc.hirosaki-u.ac.jp

３年後期の「成人看護学演習」において「心停止救命措置」に関する演習にAEDの使用を取り入れている。看護学生は，医療に携わる者として，また一市民としてAEDの使用方法を含めた一次救命処置の知識・技術を使える知識・技術として習得しておく必要があると考えた。

本研究は，「心停止救命措置」でのAEDを使用した演習を通して，学生のAEDに関する認識を明らかにすることである。さらに学生の認識から，本学の看護基礎教育における心停止救命措置としてのAED教育の今後のあり方を検討することを目的とする。

Ⅱ．研究方法

１．対象

４年制看護系大学に在学中で成人看護学演習を受講し，研究に同意が得られた学生80名である。

２．データ収集期間

2005年11月

３．データ収集方法

成人看護学演習「心停止救命措置」でAEDトレーニングシステムを用いてモデル人形に実施した後の課題である終了時の自由記載レポート（意識がなくAEDを必要とする場面に遭遇した時の考え，感じたこと）から，記述された内容をデータとした。なおレポートの提出期限は演習終了後１週間で，字数の制限は設けていない。

４．分析方法

レポートに記載された内容を質的データとし，意識がなくAEDを必要とする場面に遭遇した時の考え，感じたことについて記述している文章を抽出，要約し，類似の内容をまとめて名称をつけた。

５．倫理的配慮

研究協力に関しては，研究の趣旨，匿名性の保証，参加の有無は成績に影響しないことを説明し，口頭で同意を得た。

Ⅲ．結　　果

１．対象の背景

対象は，関連科目として，２年次前期（15時間），２年次後期（60時間），３年次前期（60時間）に成人看護学領域の疾病や看護に関する講義を履修している。成人看護学演習（30時間）は３年生後期に開講されており，15時間を疾患に関する講義，15時間を「心停止救命措置」の他に「呼吸理学療法」，「ストーマケア」など臨地実習に関連する項目の演習で組み立てている。関連科目では３年後期に選択科目として救急・蘇生医学（15時間）が成人看護学演習と同時期に開講されている（図１）。

本演習「心停止救命措置」は医師が行い，VTRの視聴を含めた１時間の講義のあとに，AEDトレーニングシステムをモデル人形に用いて1時間の演習を行うという流れであった。８グループ（１グループ10名）で行った。演習時には医師または看護系教員が巡回指導した。

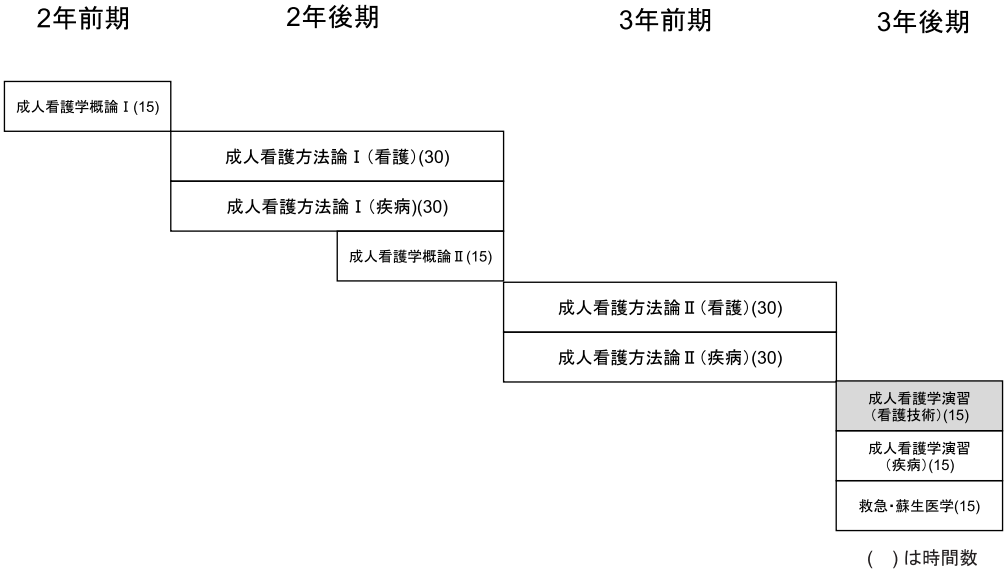


図１．AED演習を行うまでの関連科目の学習進度

2．AEDを使用した演習のレポート内容

意識がなくAEDを必要とする場面に遭遇した時の考え，感じたことの内容は，《AEDが必要な場面に遭遇した時の気持ち》《救命の責任感》《AEDのイメージ》《AEDの機器普及の必要性》《AEDの知識普及の必要性》《AED使用のための技術習得（自己・一般市民)》《CPRの重要性》の7つに集約された(《　》内はカテゴリー名を示す)。

(1)《AEDが必要な場面に遭遇した時の気持ち》（「　」は記述内容の例）

学生はAEDが必要な場面に自らの身をおくことを想定した上で，自分のこれまでの経験や性格を考慮し，その場でどのような気持ちになるのかを述べていた。これまでに緊急場面に遭遇したとレポートで表現している学生は3名で，ほとんどの学生は緊急場面に遭遇したことはなく，想像に限界がある中での気持ちを述べていた。

「慌ててパニックになり，冷静さを失う。」「頭の中が真っ白になると思う。」「焦る，オロオロする。」「怖くて何もできない。」「気が動転して迅速な行動ができない。」

(2)《救命の責任感》

自らの立場を一大学生ではあるが，医療に携わる看護学生であることを再確認し，AEDを使用する場面に遭遇した時の気持ちを整理し，救命に立ち向かうように奮い立たせるように述べられていた。

「見ているだけということはしない。」「自分にできることを探す。」「将来医療に関わる者としてできることを行う責任がある。」「学んだからには放っておくわけにはいかない。」「リーダーシップをとれる存在であるべきである。」

(3)《AEDのイメージ》

AEDが必要な場面に遭遇した気持ちを表現した後に，冷静に自分がしなければならないことを述べていた。AEDは一般市民も使用できる自動体外式除細動器であることから，音声ガイドに従い，パッドにかかれている指示通りに操作することで使用できるように使用手順が明確にされている。

「音声指示に従って行う分には失敗もないので自分も実施できる。」「操作が簡単で絵や音声指示があるのでわかりやすい。」「AEDはすべて指示してくれ，簡単にできるので焦っていてもできる」「AEDがあれば自分が何をするべきかわかる。」「患者の症状は様々で患者の状態を正確に判断するには不安があるので，AEDがあれば自分が何をすべきかわかる。」「AEDは心電図の解析も行ってくれるので安心して使用できる。」「CPRは不安だがAEDなら自分にもできる。」

(4)《AEDの機器普及の必要性》

AEDが徐々に普及され，設置されているとは言え，居合わせた市民がAEDをすぐに持ってくることができる場所，距離に設置されていないことを懸念した内容を述べていた。

「都会だけでなく，田舎の町・村にも普及すべきである。」「コンビニなど歩いてすぐ行ける場所にAEDが必要である。」「公共施設・レジャー施設などの設置の普及。」「実際にはAEDの普及率は低い。」「はっきり言ってしまえばこの講義を受けたとしても，実際除細動を5分以内に行うのは難しい。」

(5)《AEDの知識普及の必要性》

AEDの機器の普及とともに一般市民がAEDを理解する必要があると考えている。たとえAEDが設置されていてもAEDそのものがわからない，設置されている場所がわからないと持ってくることを依頼しても持ってきてもらえないのではないかという思いを述べていた。

「AEDの存在を一般的なものにしていく必要がある。」「AEDを知らない人もあり得る。誰もがAEDを知っていることが大切である。」「一般市民にAEDの操作が誰でもできることを認識してもらう。」「AEDの認知度は低い。」

(6)《AED使用のための技術習得（自己・一般市民)》

レポートを作成した時点では知識も新しく，操作が簡単で印象も強いが，CPRのようにAEDの使用方法も繰り返し練習すること，使用方法を確認することが必要であると述べている。また，AEDを誰もが使用できるようになるために，学生自身が受けた講義・演習で得たAEDの救命効果を一般市民に広める必要性や技術習得の機会を述べていた。技術習得の機会については，漠然とした抽象的な講習会から具体的に可能な場面まで幅広く想定されていた。

「対応できるように講習会などに参加する。」「AEDの使用方法を定期的に確認する。」「継続的な教育が必要である。」

「AEDを普及させるセミナーを多く開くことが大切である。」「AEDの講習会が日本全国で広がること。」「運転免許の救命処置の講習にAEDを加える。」

(7)《CPRの重要性》

CPRの必要性を十分に理解し，AEDに加えてCPRの重要性を表現していた。また，AEDのメリットをふまえた上で，AEDの設置は多くなったとはいえ，まだ十分とは言えない現状をとらえ，AEDがな

くてもできることはCPRであり，その場でCPRを行うことを述べていた。

「AEDを持ってきてもらうのに時間がかかったとしても，十分なCPRを行うことによって患者さんを助けることができると思う。」「早期通報，早期CPR，早期除細動を思い出して行う。」「一応AEDを持ってきて下さいと呼びかけるが，AEDの存在はないものとしてCPRを実践する。」

Ⅳ．考　　察

一般市民によるAEDの使用が法的に可能となったのが2004年7月であるため，看護基礎教育の中でのAED教育に関する研究は見あたらない[9,10]。本学においても，2005年度に成人看護学に初めて導入した。そのため，今後の課題を見出すためにも，学生の演習後レポートからBLSやAEDに関する認識を明らかにすることは重要であると考える。

学生が，「心停止救命措置」演習後のレポート課題（意識がなくAEDを必要とする場面に遭遇した時の考え，感じたこと）で記述した内容は，《AEDが必要な場面に遭遇した時の気持ち》，《救命の責任感》，《AEDのイメージ》，《AEDの機器普及の必要性》，《AEDの知識普及の必要性》，《AED使用のための技術習得（自己・一般市民）》，《CPRの重要性》の7つのカテゴリーに集約された。

1．救命措置場面に遭遇したときの気持ちと救命の責任感

ほとんどの学生は，これまでに救命措置場面に遭遇したことはない。これまでに体験したことのない場面を想像した時，学生は「慌ててパニックになり，冷静さを失う。」「頭の中が真っ白になると思う。」「焦る，オロオロする。」と同時に自分の性格や特徴を振り返っている様子がわかる。しかし，看護職を目指す者として3年余りの基礎教育を受ける中で，「将来医療に関わる者としてできることを行う責任がある。」「学んだからには放っておくわけにはいかない。」「リーダーシップをとれる存在であるべきである。」と医療職としての救命の責任感を持っていた。救命措置場面に遭遇したときの学生の意識は，CPCRに関する調査において[3]，CPCRを実施する理由として「人助けがしたい」「医療従事者志望だから」という回答が多く，本研究での救命措置場面に遭遇したときの学生の認識と共通すると考えられる。

2．誰もが使用できるメリット

《AEDのイメージ》の，「音声指示に従って行う分には失敗もないので自分も実施できる。」などの認識は，実際に演習でAEDに触れ作動させた結果，わかりやすい音声ガイド，パッドに指示された貼付部位など，体験したことによる実感であると考えられる。すぐに行動をおこせるきっかけとなる認識を持つことは，心停止者の救命に躊躇する可能性が少なくなることも予測される。これは人工呼吸に躊躇する場合は人工呼吸を行わなくてよいこと，一般市民では頸動脈の拍動の触知は行わなくてもよいことなど，早期にAEDと心臓マッサージを行うことを推奨しているG2005のねらいに合致した認識であると考えられる[2]。実際に心肺停止者に遭遇した場合，レポートに述べられていたように「慌ててパニックになり，冷静さを失う。」，「頭の中が真っ白になると思う。」と感じるであろう。そのような状況であっても，音声ガイドやパッドの貼付部位の図示は，冷静さをとりもどすことができ，躊躇せず実施できる可能性が大きい。従って，看護基礎教育の中でBLSの一部としてAEDの使用方法を習得することは，救命のための行動をおこしやすくさせるものと考える。

3．AEDの早急な普及

実際に演習でAEDの使用方法の講義を聞き，講義の中で生存例のVTRを視聴することで《AEDの機器普及の必要性》，《AEDの知識普及の必要性》，《AED使用のための技術習得（自己・一般市民）》が救命に直結することを感じとっていた。誰もが使用できる機器であるAEDで心停止者を救命するためには，「はっきり言ってしまえばこの講義を受けたとしても，実際除細動を5分以内に行うのは難しい。」という表現に代表されるように，AEDそのものが普及されていなければならない。また，AEDを知り，設置場所を認識していなければそれを使用できない。それらをすべて含めたAEDの普及を学生は望んでいたと考えられる。心停止者救命措置としてのCPRに関しては，大学の講義以外でも自動車学校，高等学校など複数の機会が存在する[3,4]。AEDは2004年から一般市民に使用が拡大されているため，今後AEDの操作方法を習得する講習会として，「運転免許の救命処置の講習にAEDを加える。」とCPRの知識・技術習得機会を利用した場面が述べられていた。一般市民への講習機会について具体的に考えられることは，今後，看護職として講習する側に立つ場合にも有用であると考えられる。

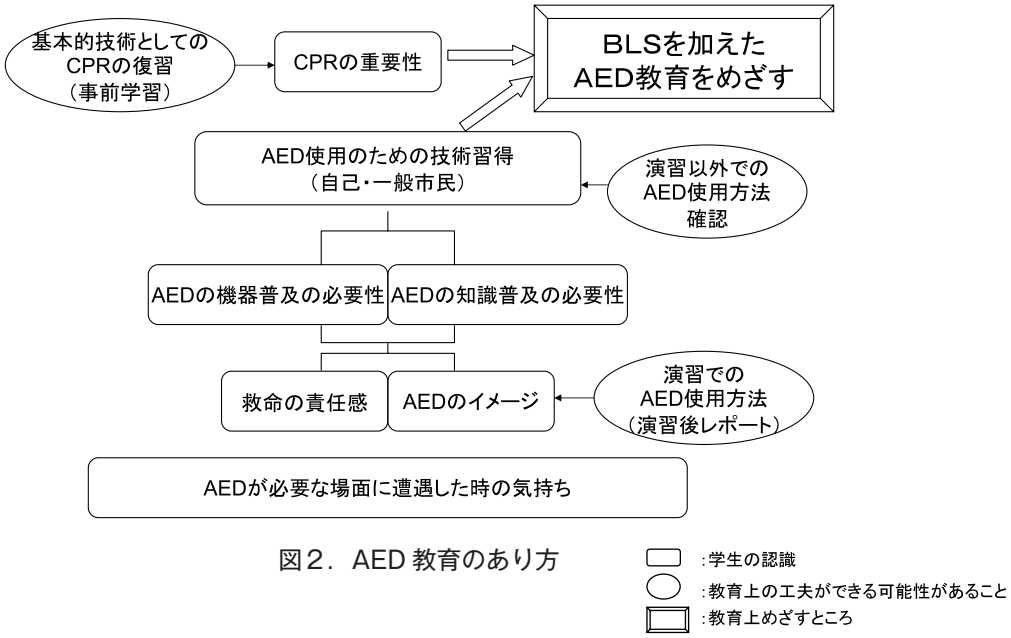


図２．AED 教育のあり方

４．救命のための技術習得

音声案内や図示で簡単に操作できる AED ではあるが，使える技術として習得するためには《AED 使用のための技術習得（自己)》が重要である。演習後１週間でのレポート提出であったため，AED の使用については「できそうだ」と述べていた一方で，「定期的な知識確認が必要」と述べていた。これは CPR の習得に共通すると考えられる[3)]。また，救命に必要なことは，AED を操作できることだけではなく，「AED を持ってきてもらうのに時間がかかったとしても，十分な CPR を行うことによって患者さんを助けることができると思う。」と述べられているように，CPR の基本技術に加えての AED であると《CPR の重要性》を認識していた。学生のレポートでは全体的に AED の操作が簡単であることの印象が強く，「CPR は不安だが AED なら自分にもできる。」に代表されるように，《CPR の重要性》を述べていた学生は少なかった。心停止者を救命するためには AED が実施できるだけではないこと，AED が到着するまでの間にも CPR が必要であることの重要性を演習で伝えることが必要であると考えられる。CPR に関する報告では，心肺停止者に遭遇した場合，実施しない理由として最も多かったのは「自信がない」であった[3)]。CPR 技術に自信がないために AED の操作ができても救命につながらないことも起こり得る。今後は AED の操作に CPR を組み合わせた演習を企画する必要があると考える。また，学生の根底には《救命の責任感》がある。緊急時に《救命の責任感》を発揮できる準備状態を作るためにも AED を含めた効果的な BLS 教育を考えていく必要がある。２時間という限られた時間では，AED の操作方法を講義し，実際に機器に触れて操作することに限られる。当該演習の事前学習として，過去に経験した CPR を振り返り，CPR の重要性を想起させることが AED の重要性を理解する上で必要となると考えられる。

学生のレポートから抽出した認識をもとに，本学の一次救命処置教育のありかた方を図２に示した。AED を使用した教育は，《AED のイメージ》で示されるように使用手順がわかりやすいなどのメリットがあり，誰もが抱くであろう突然の出来事に対しての《AED が必要な場面に遭遇した時の気持ち》を落ちつかせることができる。学生個々人が《救命の責任感》を持っており，それを活用するために演習で AED 操作方法を十分に伝える必要がある。2004年に一般市民が AED を使用できるようになったが，AED は歴史的に浅いため，現時点では《AED の機器普及の必要性》，《AED の知識普及の必要性》を認識した上で，いかに《AED 使用のための技術習得（自己・一般市民)》することができるかの問題提起も必要であると考えられる。一般市民への講習会などを紹介し，学生に参加を促すことも，技術習得に好影響をもたらすと考えられる。さらに，専門職としての BLS＋AED の知識・技術を必要とされるため，基本的技術である《CPR の重要性》を事前レポートなどで振り返り，実践できる能力に結びつける必要があると考える。

研究の限界

本研究は成人看護学演習で初めて導入したAEDの使用に関する学生の認識をレポートからまとめたものである。従って，文章で表現された認識にとどまっており，学生の認識がすべて表現されているわけではないため限界がある。今後はAEDに対する学生の認識だけではなく，授業評価を含め看護基礎教育の成人看護学におけるAEDの教育のあり方について検討を深める必要がある。

V．結　論

1．学生が，「心停止救命措置」演習後のレポート課題（意識がなくAEDを必要とする場面に遭遇した時の考え，感じたこと）で記述した内容は，《AEDが必要な場面に遭遇した時の気持ち》，《救命の責任感》，《AEDのイメージ》，《AEDの機器普及の必要性》，《AEDの知識普及の必要性》，《AED使用のための技術習得（自己・一般市民）》，《CPRの重要性》の7つのカテゴリーに集約された。

2．AEDの音声ガイド，パッドの貼付位置の図示などの利点を理解し，早期の普及を述べていた。

3．AEDの利点は記述されるものの，CPRの重要性の記述は少なかった。心停止救命措置の基本的技術としてCPR技術が必要であることが認識される演習の工夫が必要である。

以上のことより，一次救命処置のAED使用の演習における学生の認識から，看護基礎教育におけるBLS，AED教育のあり方についての示唆を得ることができた。今後もAED教育を継続し，検討したいと考える。

謝　辞

本研究にご協力下さいました学生の皆様に感謝いたします。

文　献

1）岡田和夫，三田村秀雄監訳：実践AEDマニュアル．中山書店，2004
2）http://www.hyogohsc.or.jp/bbs/bbs31.html
3）門間正子，井瀧千恵子：医療系大学生の心肺脳蘇生法に関する調査―入学時の経験，知識，意識―．日本救急看護学会雑誌，2(2)：56-64，2001
4）石川ふみよ，塚本尚子，他：看護基礎教育における心肺蘇生法の演習方法の検討―学習動機からの分析―．日本救急医学会関東誌，22：152-153，2001
5）坂下貴子，茂野香おる，他：看護学生が継続したCPCR教育を受ける教育効果．千葉県立衛生短期大学紀要，22(1)：35-43，2003
6）那須則子，田中靖子，他：卒業時における成人看護技術（急性期）習得状況―学生の自己評価から―．神戸市看護大学短期大学部紀要，23：55-62，2004
7）福良　薫，澤田裕子，他：本学の救急看護授業およびCPCR演習の評価と課題．市立名寄短期大学紀要，33：3-9，2001
8）舟根妃都美，成田　円，他：市立名寄短期大学看護学科におけるCPCR演習の実際と今後の課題．市立名寄短期大学紀要，38：85-93，2006
9）山崎浩史，島津友一，他：当院看護師に対するACLS講習会の試み．高値赤十字病院医学雑誌，11(1)：45-48，2003
10）山勢博彰，三上剛人，他：看護職のための標準BSL/AED講習プログラム―日本救急看護学会教育委員会による試案―．EMERGENCY CARE，19(1)：17-23，2006

The trial of the AED introduction to the basic lifesupport exercise in undergraduate nursing students

― through an analysis of the reports by the students in adult nursing exercise ―

Chieko ITAKI*, Yumi YASUMORI*, Yuka NOTO*
Kumiko KAWASAKI*, Toshiko TOMISAWA*, Umi KUDO*
and Hideaki YAMABE*

(Received October 22, 2006 ; Accepted November 29, 2006)

Abstract : The purpose of this research is clarifying the future subject in the recognition and the exercise of automated external defibrillator (AED) by students, after the exercise using AED. The reports were written by 80 students. We extracted the descriptions about AED, summarized, and named them by grouping similar statements. As a result, we extracted seven contents: "A feeling when the students encounter the occasions required AED", "a sense of responsibility of lifesaving", "the image of AED", "the necessity for the spread of AED apparatus", "the necessity for the spread of the knowledge on AED", "the technical acquisition for the use of AED (students themselves and ordinary citizens)", "the importance of cardio-pulmonary resuscitation (CPR)." Our students described the simplicity of using AED, the diffusion of machine, its knowledge, and technical learning on AED. On the other hand, there were few descriptions about the importance of CPR used as a fundamental technique of basic life support (BLS). Considering the technical education on the treatment of emergency for lifesaving in a nursing basic education curriculum from now on, it is necessary to introduce the education which contains the exercise of AED in addition to BLS.

Key words : basic life support; AED; exercise of adult nursing; recognition of the student

* Department of Nursing, School of Health Sciences, Hirosaki University 66-1, Hon-cho, Hirosaki-shi, Aomori-ken 036-8564, Japan
e-mail: itakichi@cc.hirosaki-u.ac.jp

弘前大保健紀　6：31―39，2007

看護学生のコミュニケーションの実態
―教育系学生との比較―

小　倉　能理子[*1]　西　沢　義　子[*1]　齋　藤　久美子[*1]
工　藤　せい子[*1]　齋　藤　美紀子[*2]　花　屋　道　子[*3]

（2006年10月22日受付，2006年11月29日受理）

要旨：看護学生が対象者とのコミュニケーションを行う場合の教育上の示唆を得るために，設定した２事例について，被験者と模擬対象の５分間の応対場面をビデオ撮影し，分析した。被験者は，看護学生26名，教育系学生８名である。

その結果，看護学生の模擬対象者は発話時間が安定しており，看護学生は応対開始直後から情報を収集し，それを継続していると推測された。また，教育系学生よりは表情は微笑であるが真顔の時間が長く，立位で応対しており，目線の高さについては配慮が不足していた。そして，互いの眉間の距離が近く，模擬対象者全体の反応をとらえていない可能性があった。

これらのことから，看護学生にはコミュニケーション時の対人距離の取り方，目線の高さ，表情への配慮等の指導の必要性が示唆された。

キーワード：看護学生，教育系学生，非言語的コミュニケーション

Ⅰ．はじめに

コミュニケーションは，看護実践の基盤となるものである。人間関係を築き，発展させていくコミュニケーションの能力は，看護実践に必要不可欠な能力であると言える。そのため，看護基礎教育では，コミュニケーション能力の育成を課題とし，教育に取り組んでいる。

コミュニケーション能力を高める方法の１つに，体験型学習がある。体験型学習の方法として，看護基礎教育においては，患者を相手にする場合は，患者の人権への配慮の面からも十分に訓練してから臨むことが望ましいため，未熟な段階の学生では学生同士によるロールプレイング法がとられることが多い[1)]。しかし，もともと様々な世代との交流不足からくる一般的コミュニケーション能力の未熟さに加えて，専門的コミュニケーション能力を必要とする看護学生にとって，講義や学生同士のロールプレイングによる教育だけでは期待するようなスキルの習得は困難であり，実習におけるコミュニケーションの未熟さや困難さが指摘されている[2)]。また，コミュニケーションで相手に伝えられるものは「内容」と「感情・気持ち」であり，特に「気持ち」の多くは非言語的コミュニケーションの手段を通して伝達されている[3)]とされている。しかし，共同研究者らの先行研究[4)]では，社会的スキル全体では差がなかったものの，看護系学生は養護教諭系学生よりも情緒的感受性（他者の感情，態度，地位を非言語的情報を媒介として正確に解読する力）が低く，教員系学生よりも情緒的コントロール（極端な感情表出を抑制したり，情緒状態を隠すなどの非言語的表出をコントロールする能力）が高かったことから，看護学生は非言語的コミュニケーション能力がやや劣ることが推測された。

そこで，学生同士のロールプレイングによる演習の限界と非言語的コミュニケーションにも配慮した教育の必要性から，臨床場面の模擬体験ができる模擬患者を導入した教育実践が試みられ[1)]，研究報告[5,6)]もされている。しかし，系統だった教育がなされていると

＊1弘前大学医学部保健学科看護学専攻
〒036-8564 青森県弘前市本町66-1
e-mail: ogu1224@cc.hirosaki-u.ac.jp
＊2弘前学院大学看護学部
〒036-8231 青森県弘前市稔町20-7
＊3弘前大学教育学部
〒036-8560 青森県弘前市文京町１

はいえない現状である。コミュニケーション能力の育成を効果的に行うためには，看護学生が対象者とのコミュニケーション時にどのような対応をしているのかを把握した上で，教育プログラムを開発する必要がある。行動学的視点からのコミュニケーションに関する報告は，海外においては多くある[7－10]が，国内の看護教育分野ではあまり行われていない。そこで，看護学生と，同様にコミュニケーションについて学んでいる教育系学生のコミュニケーションを行動学的視点から分析・比較することで教育上の示唆を得ることを目的とし，研究を行った。

Ⅱ．研究方法

１．対象およびデータ収集期間

被験者は，看護学生26名，および教育系学生８名である。学年は，どちらの群も２～３年生とし，教育系学生は，看護学生と同様にコミュニケーションについて学んでいる養護教諭系の学生とした。

データ収集期間は，2002年11月～2003年１月であった。

２．模擬対象者の設定

模擬対象者は，表１のような２事例を設定し，看護学生２名に模擬対象者としての訓練を行ったあとデータを収集した。

事例を設定するにあたっては，疾患名は一般的に理解できるものとし，対応の具体的な指示は与えないようにした。これは，被験者の学生の一部が，疾患に関する講義を受けていないため，理解が不十分であること，具体的な行動を示すと，指示された行動だけを行い，被験者が持っている本来の対応行動が表出されなくなることを考慮したためである。

模擬対象者の看護学生２名には，実験開始までに共同研究者が被験者役となり，設定した生活背景や心理状態等が理解できるように訓練を行った。

３．VTR 撮影方法

模擬対象者は椅座位とし，被験者には3m 離れた地点から対応を開始してもらった。床には1m 間隔で格子状にテープを貼付した。対応開始位置を3mとしたのは，社会的距離の接近位相が1.2～2.1m，遠方位相が2.1～3.7m[11]とされていることから判断した。

ビデオカメラは３台用意し，カメラ１は模擬対象者と被験者の両方を全体的に撮影できるように配置し，カメラ２は被験者の様子を，カメラ３は模擬対象者の様子を撮影できるように固定した（図１）。

手順は，まず撮影せずに練習事例の対象のプロフィールを渡し，共同研究者を相手に２～３分間対応をしてもらった。その後に，事例1または２のプロフィールを渡し，撮影を開始した。撮影時は５分後に鳴るようにタイマーをセットし，被験者と模擬対象者

表１．模擬対象の設定

	事例１　　対象氏名：佐藤	事例２　　対象氏名：鈴木
看護学生	45歳の男性。会社員。 肥満のため入院。 受持ナースになったため，病室に行く。	55歳の女性。無職。 肺癌の疑いがある。受持ナースのため，今日の様子を伺いに病室へ行く。
教育系学生	中学２年の男子。 健康診断で「肥満」を指摘されたと言って，保健室に来た。	32歳の女性教師。 母親が肺癌の疑いがあると指摘されたと言って保健室に来た。

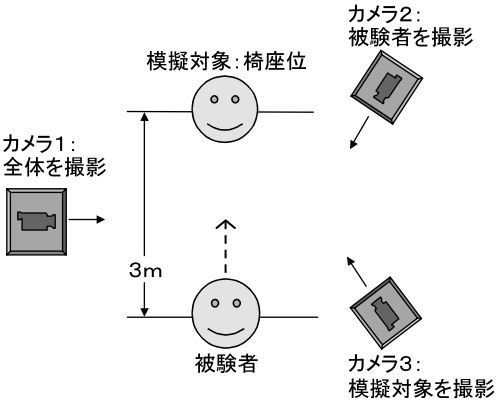


図１．VTR 撮影方法

表２．被験者への教示

◆これからあなたに看護者役（教育系学生は教師役）をやってもらいます。あなたと患者さん役（生徒または教師役）とのやりとりの様子を５分間ビデオ撮影します。
◆最初に患者さん（生徒または教師）のプロフィールとあなたにしていただくことを書いたカードを見ていただき，スタートの合図に合わせてやりとりを開始していただきます。カードに書いてあることや対応のしかたについての質問には一切お答えできません。また，撮影中はあなたと患者さん役（生徒または教師役）の２人だけになります。あなたの思った通りに対応していただいて結構です。
◆５分経過するとブザーが鳴りますのでやりとりを中止してください。まず，はじめに練習していただいて，そのあと２回各々別の患者さん役（生徒または教師役）とのやりとりをしていただきます。

の２人だけとした。タイマーが鳴ったあと，別の事例のプロフィールを渡し，さらに同様に撮影した。なお，被験者へは表２のように教示を与えた。

４．分析方法

分析した事例は看護学生のべ50事例，および教育系学生のべ16事例であった。事例別の対応行動に有意な差はほとんどなかったため，２事例をあわせて分析した。

分析項目は，模擬対象者との距離，視線と姿勢，発声・発話時間，被験者の顔の方向，表情，うなずき・あいづち，ジェスチャー，自己接触行動とした。この項目は，非言語的コミュニケーションに含まれるものとして，松本[12]，和田[13]があげているもの等を参考に決定した。

撮影した対応場面をコンピュータに取り込み，集計用紙を用いて１秒毎に上記の各項目の動作を行っている時間をチェックした。なお，模擬対象者との距離は，対応を開始してから安定した時点の場面をプリントアウトし，床のテープの間隔１m を基準に換算した。

統計ソフトは，SPSS 12.0J for Windows を使用し，看護学生と教育系学生の群間の比較は，χ^2 検定および t 検定を用い，群内の時間経過の比較には１要因の分散分析（反復測定），多重比較は Bonferroni 法を用いた。

５．倫理的配慮

まず，VTR 撮影にあたって，弘前大学医学部倫理委員会の承認を得た。そして，被験者に，個人のデータはそのままの形で公表されないこと，研究結果は学会において発表すること，同意書に署名しても途中で離脱する自由があることについて説明した。その上で，同意書を提出してもらった後に実施した。また，模擬対象者についても，同様の説明後に同意書を提出してもらった。

Ⅲ．結　　果

１．模擬対象者との距離

被験者と模擬対象者との距離は，互いの足先，および眉間で測定した。互いの足先の距離は看護学生 44.2 ±24.3 cm（平均値±標準偏差，以下同様に示す），教育系学生 50.0±29.3 cm，互いの眉間では，看護学生 77.8±29.5 cm，教育系学生 78.9±28.0 cm であり，いずれも差はなかった。

２．被験者の視線・姿勢

被験者の視線は，上方または同じ高さ，下方に分類し，姿勢は，座位・腰曲前傾・立て膝，立位に分類した。被験者の視線が上方または同じとなる者は看護学生が５名（10.0％），教育系学生は10名（26.5％）であり，下方になる者は看護学生が45名（90.0％），教育系学生は６名（37.5％）であった。つまり，看護学生では視線が下方になる者が多く，教育系学生では上方または同じ高さになる者が多かった（$\chi^2=16.15$, df＝1, $p<0.001$）。

会話中の姿勢は，座位・腰曲前傾・立て膝の看護学生は５名（10.0％），教育系学生は10名（26.5％）であり，立位の看護学生が45名（90.0％），教育系学生は６名（37.5％）であった。つまり，教育系学生は坐位・前傾・立て膝が，看護学生は立位が多かった（$\chi^2=16.15$, df＝1, $p<0.001$）。

３．被験者の発声・発話時間

被験者の１分あたりの平均発話時間は，看護学生が23.5～28.5秒，教育系学生が19.3～35.5秒であり，５分間全体では看護学生128.2±28.3秒，教育系学生134.8±30.1秒であった。学生群間で比較すると，看護学生は，教育系学生よりも１分目（t＝－5.57, df＝64, $p<0.001$），２分目（t＝－2.18, df＝64, $p<0.001$）の発話時間が長く，教育系学生は，看護学生よりも５分目（t＝4.86, df＝64, $p<0.001$）の発話時間が長かったが，発話時間全体では差はなかった（図２）。学生群別に１分ごとに比較すると（図３），看護学生は，１分目

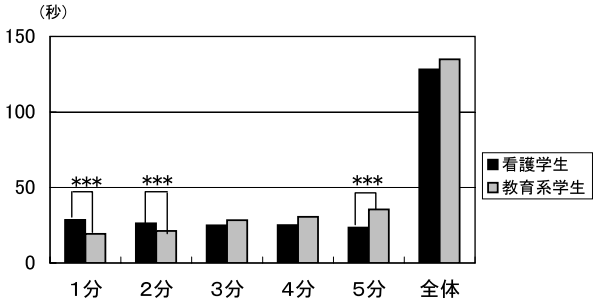


図２．被験者の発声・発話時間（学生群間の比較）*** p<0.001

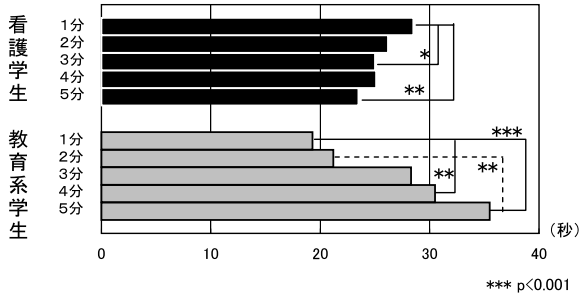


図３．被験者の発声・発話時間（時間毎の比較）

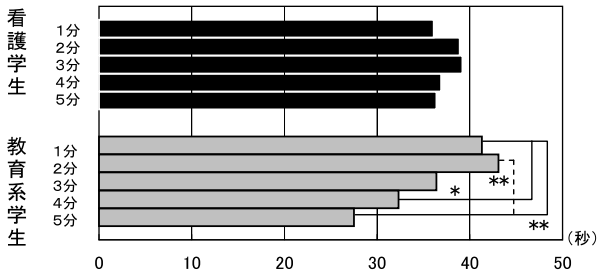


図４．模擬対象の発声・発話時間（時間毎の比較）

よりも３・５分目が発声・発話時間が短かく（F＝4.69, df＝4,196, p＜0.001），教育系学生の発話時間は，１分目よりも４・５分目，２分目よりも５分目が長かった（F＝8.16, df＝4,60, p＜0.001）。

４．模擬対象者の発声・発話時間

模擬対象者の１分あたりの平均発話時間は，看護学生では，36.1～39.2秒，教育系学生では，43.1～27.5秒であり，５分間全体では看護学生187.6±33.2秒，教育系学生180.6±39.3秒であった。学生群間で比較すると，看護学生の模擬対象者は，教育系学生の模擬対象者よりも５分目の発話時間が長かった（t＝－2.69, df＝64, p＜0.01）。発話時間全体では差はなかった。学生群別に１分ごとに比較すると（図４），看護学生の模擬対象者は，分散分析では差があったが（F＝2.51, df＝4,196, p＜0.05）多重比較では明らかな差はなかった。教育系学生の模擬対象者では，１分目よりも４・５分目，２分目よりも５分目が短かった（F＝6.55, df＝4,60, p＜0.001）。

５．被験者の顔の方向

顔の方向は，模擬対象者側，下方，その他の方向に分類した。看護学生が模擬対象者側を向いている平均時間は，49.5～54.1秒/分，教育系学生では，45.6～54.2秒/分であり，５分間全体では，看護学生261.0±37.3秒，教育系学生249.4±26.7秒であった。また，看護学生が下方を向いている平均時間は，2.0～4.7秒/分，教育系学生では，1.8～4.5秒/分であり，５分間全体では，看護学生16.0±22.8秒，教育系学生16.4±14.6秒であった。そして，看護学生がその他の方向を向いている平均時間は，3.3～5.9秒/分，教育系学生では，3.8～9.1秒/分であり，５分間全体では，看護学生23.0±21.7秒，教育系学生32.3±24.9秒であった。

看護学生と教育系学生の群間では，いずれも差はなかったが，時間経過で見てみると，看護学生は，１分目よりも５分目で模擬対象者側を向いていず（F＝3.09, df＝4, 46, p＜0.05），１分目は，２分目よりも下方を向いていた（F＝8.70, df＝4, 46, p＜0.001）。教育系学生は，２分目よりも５分目で模擬対象者側を向いていず（F＝4.28, df＝4, 60, p＜0.01），その他の方向を向いていた（F＝3.54, df＝4, 60, p＜0.05）。

６．被験者の表情

表情は，微笑，真顔，その他の表情に分類した（図５）。看護学生が微笑である平均時間は，11.2～12.6秒/分，教育系学生では，5.1～11.6秒/分であり，５分間全体では，看護学生59.3±38.5秒，教育系学生36.9±40.7秒であった。学生群間で比較すると，１分目（t＝－2.12, df＝64, p＜0.05），２分目（t＝－2.23, df＝64, p＜0.05），４分目（t＝－2.00, df＝64, p＜0.05），５分間全体（t＝－2.00, df＝64, p＜0.05）で，看護学生のほうが微笑でいる時間が長かった。また，看護学生が真顔でいる平均時間は，44.3～47.8秒/分，教育系学生では，48.3～54.6秒/分秒であり，５分間全体では，看護学生229.8±41.5秒，教育系学生262.3±40.7秒

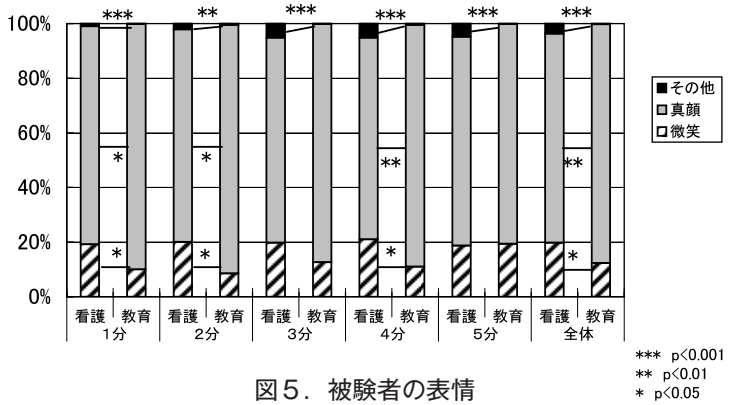


図５．被験者の表情

であった。学生群間で比較すると，１分目（t＝2.32, df＝64, p＜0.05），２分目（t＝2.50, df＝64, p＜0.05），４分目（t＝2.72, df＝64, p＜0.01），５分間全体（t＝2.74, df＝64, p＜0.01）で，教育系学生のほうが真顔でいる時間が長かった。そして，看護学生がその他の表情をしている時間は，0.6～3.1秒/分，教育系学生では，0.1～0.3秒/分であり，５分間全体では，看護学生11.0±13.5秒，教育系学生0.8±1.4秒であった。学生群別に比較すると，１分目（t＝－3.71, df＝62.68, p＜0.001），２分目（t＝－2.73, df＝60.55, p＜0.01），３分目（t＝－3.79, df＝49.61, p＜0.001）４分目（t＝－3.44, df＝57.99, p＜0.001），５分目（t＝－3.97, df＝49.74, p＜0.001），５分間全体（t＝－5.29, df＝52.07, p＜0.001）で，看護学生のほうが微笑・真顔以外の表情でいる時間が長かった。

表情を時間経過で見てみると，看護学生は，１分目よりも３分目，４分目，５分目でその他の表情でいる時間が長かった（F＝4.61, df＝4,46, p＜0.01）。教育系学生は，差はなかった。

７．うなずき・あいづち

うなずき・あいづちは，看護学生は13.2～16.6秒/分，教育系学生では，11.9～17.9秒/分であり，５分間全体では，看護学生77.6±39.1秒，教育系学生75.6±31.5秒であった。看護学生と教育系学生の群間では，いずれも差はなく，時間経過で見てみると，看護学生は，１分目よりも２・３・４・５分目でうなずき・あいづちをうっている時間が長かった（F＝4.48, df＝4, 46, p＜0.01）。教育系学生では，分散分析では差があったものの（F＝2.58, df＝4, 60, p＜0.05），多重比較では差がなかった。

８．ジェスチャー

ジェスチャーは，上肢・手，体全体に分類した。上肢・手のジェスチャーは，看護学生は1.9～2.3秒/分，教育系学生では，1.3～6.1秒/分であり，５分間全体では，看護学生10.0±13.6秒，教育系学生16.9±17.1秒であり，学生群間には明らかな差はなかった。体全体のジェスチャーは，看護学生は0.1～2.5秒/分，教育系学生では，0.1～2.4秒/分であり，５分間全体では，看護学生3.5±4.4秒，教育系学生3.6±4.2秒であった。学生群間の比較では明らかな差はなく，上肢・手および体全体のジェスチャーをしている時間も，看護学生13.5±15.5秒，教育系学生20.5±18.8秒で，差はなかった。

ジェスチャーを時間経過で見てみると，看護学生は，上肢・手では差がなかったが，体全体では，１分目よりも２・３・４・５分目が時間が短かった（F＝14.71, df＝4, 46, p＜0.001）。教育系学生も，上肢・手では差がなかったが，体全体では，１分目よりも２・３・４分目が時間が短かった（F＝3.99, df＝4, 12, p＜0.05）。

９．自己接触行動

自己接触行動は，看護学生は2.1～3.8秒/分，教育系学生では，1.5～3.6秒/分であり，５分間全体では，看護学生14.3±25.5秒，教育系学生12.3±23.9秒であった。看護学生と教育系学生の群間では，いずれも差はなく，時間経過でも差はなかった。

Ⅳ．考　　察

被験者と模擬対象者との足先の距離は，看護学生44.2±24.3 cm，教育系学生 50.0±29.3 cm であり，いずれも差はなかった。Hall[14] によれば，人間の相互の距離が 45.7 cm 以下であれば密接距離であり，45.7～76.2 cm は，個人距離（近接相）である。このことを考えると，学生群間に差はなかったものの，看護学生は，模擬対象者とうちとけた雰囲気で会話し，親密な関係を築こうと積極的に行動しており，一方，教育系学生は，親密さはあるがプライバシーの保持を考えた距離にいると言えそうである。また，互いの眉間の距離は，看護学生 77.8±29.5 cm，教育系学生 78.9±

28.0 cm であったが，対面したコミュニケーション時に最適とされる距離は，Sommer[15] によれば nose-to-nose distance で 152.4 cm であり，Argyle と Dean[16] は 182.9～304.8 cm 離れている時に人をよく見る傾向があるとしている。このことをふまえると，看護学生，教育系学生とも，対象と親密な関係を築こうと積極的に行動しようとするあまり距離が近くなり，顔面付近での反応はとらえているが，それ以外の反応をとらえきれていない可能性がある。対人距離については，たとえ同じ距離でも，相手との関係性が親密なものか敵対しているかによっても持つ意味が異なり，これ以外にもそのときの状況や相手，互いの気持ちのあり方などによって，変化すると考えられるが，対人関係を構築する上で，距離は重要な要素[17] とされることからも，適切な対人距離の取り方についての指導が必要である。

被験者の視線については，看護学生では下方になる者が多かったが，教育系学生では上方または同じ高さになる者が多く，会話中の姿勢は，教育系学生は坐位・前傾・立て膝が多かったが，看護学生は立位が多かった。模擬対象者は，椅座位で固定されていたため，被験者の姿勢により視線の高さは決まる。つまり，看護学生は，立位で対応しているため模擬対象者を見下ろす形となり，視線の高さについては配慮が不足しており，これに対し，教育系学生は，模擬対象者よりも低いあるいは同じ位置になるように考慮して対応していたと言える。これは，普段の教育環境が影響しているのではないかと考えられる。看護学生は，病院等での臨地実習が多く，その際は患者と立位または座位で接することが多い。これに対し，教育系学生は，来室した生徒や教師と椅子に座って対応することが多いと思われる。これらの違いがこの対応場面に現れた可能性がある。しかし，病院等で患者と接する姿勢を問題とするならば，看護師も同様の結果が得られると考えられるが，我々の研究[18] からは，看護師は視線が対象者と同じまたは対象者を見上げるような姿勢でコミュニケーションをとっていることが明らかとなっている。看護師は学習や経験を重ねることで，効果的なコミュニケーションをとるための姿勢や視線の高さについての配慮ができていると推測されるが，看護学生は学習途中であり，看護場面だけでなく様々な世代との交流の経験も浅いこと等から，十分に配慮ができていないと考えられる。また，Mehrabian[17] や Haase ら[19]，Kudoh ら[20] は，前傾姿勢は対象者との共感性が高まり，好意的対人態度であるとしており，相手に対してやや前かがみになることは，関わり合うということ，関心，説得力を持つということの自然な表れ[21] とされることからも，姿勢についてはコミュニケーションの成否を左右する要因であると考えられる。そして，視線についても，誠意を伝える行為の印象づけは非言語的コミュニケーションである目線から発信される[22] といわれるように，大きな要因であるといえる。上方から相手を見下ろす視線は，威圧する雰囲気があるため，好ましいとは言えない。今後は，視線の高さおよび会話中の姿勢に配慮できる学生を育成したいと考える。

被験者および模擬対象者の発声・発話時間では，看護学生は，対応開始から終了に向けて発声・発話が少なくなり，逆に，教育系学生は，多くなる傾向にあった。そして，看護学生の模擬対象者の発話時間は安定していたが，教育系学生の模擬対象者の発話時間は減少する傾向にあった。これらのことから，看護学生は，対応開始直後から積極的に情報を収集し，それを継続していることが推測される。一方，教育系学生は，まずは模擬対象者の発言を引き出し，それに対する意見として話すという形でコミュニケーションが進んでいると考えられる。コミュニケーションについて同様に学んでいる学生を被験者としているが，そのコミュニケーションの形が違っている要因としては，教育の差によるもの，学生の資質の差によるものが考えられる。また，本研究では，事例を設定するにあたって，疾患名は一般的に理解できるものとし，各学生群になじみやすい設定とした。その結果，看護学生の事例は，「受持ナースのため病室へ行く」設定で会話が始まり，教育系学生の事例は，「保健室に来た」設定となっている。そのため，看護学生の場合は，自ら能動的に情報収集し，コミュニケーションをとる形となり，教育系学生は，来室した模擬対象者の相談をまず受けて，話を聞いてからアドバイスするという形になったとも考えられる。

被験者の顔の方向は，看護学生と教育系学生の群間では，いずれも差はなく，対応時間の 8 割以上は模擬対象者の方を向いていることから，コミュニケーションを学んだ学生として，相手の話の内容やしぐさ，表情などに注意を向けることができていると考えられる。相手と真正面に向き合った状態での情報伝達がもっとも理解されやすい[23] とされることや，真正面に向き合った状態は共感性を高めるためのアイコンタクトも可能である[19] ことから，看護学生・教育系学生ともに顔の方向は良いと言える。

被験者の表情は，対応時間全体の 8 割近くは真顔であり，どちらの学生も，模擬対象者の話を真剣に受け

とめようとしている気持ちの表れであると考えられる。しかし，看護学生と教育系学生の表情を比較すると，看護学生は，教育系学生よりも，真顔の時間が短く，微笑，その他の表情の時間が長かったものの，相手に対する好意をあらわす微笑でいる時間は，看護学生が対応全体の19.8%，教育系学生が12.3%と少ない。好意の印象づけは，言葉よりも顔の表情で決まる[22]といわれ，微笑や笑顔はコミュニケーションを円滑に進めるためにも必要なものであるため，表情についても教育が必要であると考える。

うなずき・あいづちは，看護学生と教育系学生の群間では，いずれも差はなかったが，時間経過で見てみると，看護学生は，対応開始早期から，うなずき・あいづちをうって，模擬対象者に同意している。うなずきは，患者に共感性を示すというよりは，会話の内容への同意や確認として出現している[24]とされることと，発声・発話時間で述べた「看護学生は，対応開始時から積極的に情報を収集し，それを継続しているのではないか」という考察とを考え合わせると，看護学生は，うなずき・あいづちで同意することで，初対面である模擬対象者からさらに情報を収集しようと考えていると推測できる。

また，上肢・手のジェスチャーは，学生群間・時間経過でもほとんど差はなく，体全体のジェスチャーは，１分目が長かったが，これは対応開始時にあいさつをしていることの影響であり，ジェスチャー全体では，ほとんど差はないと言える。

うなずき・あいづちをうって対象者に同意すること，身振り手振りを加えてわかりやすく相手に考えや気持ちを伝えることは，コミュニケーションを円滑にすると考えられる。対象は，動作を見せ静止していない話し手を好む[21]ことからも，身体の動きを有効に使えるような教育が望まれる。

そして，本研究では，被験者が日常と同様の行動をとっていたかが問題となる。過度の緊張時に出現する自己接触行動は，学生群間・時間経過で差はなく，特殊な行動パターンではなかったことが裏付けられたが，ビデオカメラでの撮影が被験者の行動に何らかの影響を与えた可能性は完全には否定できない。実際の患者への遂行能力と，データ収集場面での患者への対応が必ずしも一致しない[25,26]ともいわれており，研究方法についてもさらに検討する必要があるだろう。

Ⅴ．まとめ

看護学生と，同様にコミュニケーションについて学んでいる教育系学生のコミュニケーションを行動学的視点から分析・比較し，以下の結果を得た。

看護学生は，対応開始直後から積極的に情報を収集し，それを継続していることが推測された。また，表情は微笑であるが立位で対応している者が多く，視線の高さについては配慮が不足していた。今後は，目線の高さにも配慮できる学生を育成したい。

これに対し，教育系学生は，対応の前半に模擬対象者の発話時間が長く，真顔が多かったことから，まずは模擬対象者の発言を引き出し，それを真剣に受け止めようとしていると考えられる。また，模擬対象者よりも視線が低いあるいは同じ位置になるように考慮して対応していることが明らかとなった。

これらのコミュニケーションの違いは，教育による差や学生の資質による差が考えられるが，事例の設定条件が影響したとも考えられる。今後は，事例の設定条件，データ収集方法などを検討し，さらに研究を続けていきたい。

本研究は，文部科学省科学研究費補助金（課題番号14657631）の助成を受けた研究の一部である。

文　献

1) 堀美紀子，松村千鶴，他：模擬患者を導入したコミュニケーションスキルトレーニングの学習効果．香川県立医療短期大学紀要，5:105-114，2003.
2) 岩崎仁美，有岡八重子，他：初回臨床実習における看護学生のコミュニケーション技術の実態とその指導の方向性　プロセスレコードの分析より．九州国立看護教育紀要，2(1):33-39，1999.
3) 坪井良子，松田たみ子編：考える基礎看護技術Ⅰ．pp.91，廣川書店，東京，2002.
4) 西沢義子，阿部テル子，他：青年期女子の社会的スキルに関する研究―Social Skills Inventory を用いた分析―．日本看護研究学会雑誌，25(2):49-59，2002.
5) 石原和子，鷹居樹八子，他：模擬患者（SP）を導入したロールプレイ演習に対する看護学生の評価．長崎大学医学部保健学科紀要，14(2):85-92，2001.
6) 大池美也子，末次典恵，他：医療職教育機関における模擬患者を含むコミュニケーション教育―平成16年度の教育実践から―．九州大学医学部保健学科紀要，5:101-112，2005.
7) Geerts, E., Bouhuys, N.: Multi-level prediction of short-term outcome of depression:non-verbal interpersonal processes. cognitions and personality traits, Psychiatry Research, 79:59-72, 1998.
8) Chovil, N.: Social determinants of facial displays. Journal of Nonverbal Behavior, 15(3):141-154, 1991.

9) Langer, S.L., Pettigrew, L.C., et al: Observer liking of unilateral stroke patients. NNBN, 11:218-224, 1998.
10) Langer, S.L., Wilson, J.F., et al: Channel-consistency following unilateral stroke : an examination of patient communications across verbal and nonverbal domains. Neuropsychologia, 38:337-344, 2000.
11) 加藤孝義：空間のエコロジー―空間の認知イメージ. pp.139, 新曜社, 東京, 1986.
12) 松本卓三：非言語的コミュニケーションの説得効果. 岡山理科大学紀要, 13:15-23, 1977.
13) 和田 実：非言語的コミュニケーション―直接性からの検討―. 心理学評論, 39(2):137-167, 1996.
14) Hall, E.T.: A system for the notation of proxemic behavior. American Anthoropologist, 65:1003-1026, 1963.
15) Sommer, R.: Studies in personal space. Sociometry, 22:247-260, 1959.
16) Argyle, M., Dean, J.: Eye contact,distance and affiliation. Sociometry, 28:289-304, 1965.
17) Mehrabian, A.: Inference of attitudes from the posture, orientation, and distance of a communication. Journal of Consulting and Clinical Psychology, 32(3):296-308, 1968.
18) Yoshiko NISHIZAWA, Mikiko SAITO, et al: The non-verbal communication skills of nursing students : Analysis of interpersonal behavior using videotaped recordings in a 5-minute interaction with a simulated patient. Japan Journal of Nursing Science, 3:15-22, 2006.
19) Haase, R.F., Tepper, D.T.: Nonverbal components of empathic communication. Journal of Counseling Psychology, 19(5):417-424, 1972.
20) Kudoh Tsutomu, Matsumoto David: Cross-cultural examination of the semantic dimensions of body postures. Journal of Personality and Social Psychology, 48(6):1440-1446, 1985.
21) John L.Barkai 著，石川明訳：他者（Other Side）からの非言語的コミュニケーション―身体語で話すということ. 法学研究, 66(11):100-126, 1993.
22) 石井良子，石井美奈子：心のふれあう患者接遇. 75-76, 医学書院, 東京, 1997.
23) LaCrosse: Nonverbal Behavior and Perceived Counselor Attractiveness and persuasiveness. Journal of Counseling Psychology, 22:563, 1975.
24) Kruijver IPM, Kerkstra A, et al: Communication skills of nurses during interactions with simulated cancer patients. Journal of Advanced Nursing, 34: 772-779, 2001.
25) Mallet J: Lessons from the experience of using a video camera for research. Nursing Times, 95(28): 44-45, 1999.
26) Coleman T: Using video-recorded consultations for research in primary care : advantage and limitations. Family Practice, 17(5):422-427, 2000.

Communication between patient and nursing students : a comparison with the students of educational course

Noriko OGURA[*1], Yoshiko NISHIZAWA[*1], Kumiko SAITO[*1]
Seiko KUDO[*1], Mikiko SAITO[*2] and Michiko HANAYA[*3]

(Received October 22, 2006 ; Accepted November 29, 2006)

Abstract : The purpose of the present study was to obtain educational suggestions for students upon communicating with patients. Regarding the 2 cases involved, 5-min meetings between participants and simulated patients were recorded on videotape and analyzed. Participants included 26 nursing students and 8 students of educational course.

Since nursing students had consistent lengths of talking periods for simulated patients, it was assumed that they collected information right after the initiation of meetings and continued to do so. Facial expressions varied between smiling and serious, and nursing students smiled more than students of educational course. Nursing students were standing during meetings and showed a lack of consideration for the height of eye level. Students should be trained to take this into consideration. Nose-to-nose distance was short, and nursing students presumably could not observe all reactions of simulated subjects.

These results suggest that nursing students should be trained to give more attention to nose-to-nose distance, height of eye level and facial expressions in communication.

Key words : nursung students; the students of educational course; non-verbal communication

[*1] Department of Nursing, Hirosaki University School of Health Sciences 66-1, Hon-cho, Hirosaki-shi, Aomori-ken 036-8564, Japan
e-mail: ogu1224@cc.hirosaki-u.ac.jp
[*2] Hirosaki Gakuin University Faculty of Nursing 20-7, Minori-cho, Hirosaki-shi, Aomori-ken 036-8231, Japan
[*3] Faculty of Education, Hirosaki University 1, bunkyo-cho, Hirosaki-shi, Aomori-ken 036-8560, Japan

弘前大保健紀　6：41―46，2007

看護学生・看護師の非言語的コミュニケーションの実態
―患者側の主観的評価からみた比較―

齋　藤　久美子[*1]　西　沢　義　子[*1]　工　藤　せい子[*1]
小　倉　能理子[*1]　齋　藤　美紀子[*2]　花　屋　道　子[*3]

（2006年10月22日受付，2006年11月29日受理）

要旨：この研究の目的は，患者が看護者に気持ちを受け止めてもらえたか否かに影響する要因を，模擬患者と看護者の対応場面の非言語的コミュニケーションの分析から，明らかにすることである。

看護者役の被験者には，模擬患者（以下患者とする）と５分間の対応を行ってもらい，対応場面はビデオ撮影した。実施後患者に，対応場面について，Ａ（気持ちを十分受け止めてもらえた），Ｂ（気持ちを十分受け止めてもらえたとはいえない）に評価してもらい，評価と対応場面の非言語的コミュニケーションとの関連を分析した。患者が気持ちを受け止めてもらえたと感じた対応は，看護者・患者の発話時間が5分間安定しており，また，看護者の顔方向は患者側を向いている時間が長かった。発話時間は，看護者はＡ群の方が有意に長く，患者も会話の後半でＡ群の方が長かった。会話量が気持ちを受け止めてもらえたことにつながる要因であることが推察された。

キーワード：非言語的コミュニケーション，主観的評価，看護学生

Ⅰ．はじめに

コミュニケーションは，人間関係を基盤としてケアする看護職にとって，最も重要な基本技術の一つである。患者と看護者の関係において，コミュニケーションは，信頼関係を成立させる，情報を得る，説明する，患者の持つ不安や問題を解決する，など様々なものがあるが，患者がコミュニケーション後に，満足する，あるいは受け止めてもらえたと感じる，あるいは患者の疑問が解決するなど目的とした結果につながることが必要である。患者の満足あるいは良い結果につながるためには，言語と非言語的コミュニケーションの両者が切り離されることなく組み合わさって影響するので，看護者は言語と非言語的コミュニケーション含めてコミュニケーションスキルをみがいていくことが重要である。しかし，非言語的コミュニケーションは，伝達という機能はもちろん，特に感情の表情のチャンネルとして優れた機能をもち，言語によるメッセージよりも正確で信頼でき，その人の傾向およびパーソナリティーが反映される[1)]ということから，看護者は非言語的コミュニケーションを意識して用いる必要がある。看護者の非言語的コミュニケーションについては，看護師の非言語的コミュニケーションの実態について[2)]，看護者・看護学生の沈黙の時間について[3,4)]，対人場面で看護学生が着目するメッセージ手段について[5)]，看護学生のロールプレイング演習における言語的・非言語的コミュニケーション行動の内容[6)]，など報告されているが，非言語的コミュニケーションが患者に与える影響について調べた報告は見あたらない。

看護者と患者の対応において，非言語的コミュニケーションが患者の受け止め方に与える影響が明らかになれば，学生のコミュニケーションスキルの学習に役立つと思われる。そこで，模擬患者と看護者の対応

＊1弘前大学医学部保健学科看護学専攻
〒036-8564 青森県弘前市本町66-1
e-mail: ksaito@cc.hirosaki-u.ac.jp
＊2弘前学院大学看護学部
〒036-8577 青森県弘前市稔町13-1
＊3弘前大学教育学部
〒036-8560 青森県弘前市文京町1

場面の非言語的コミュニケーションに焦点を当て，患者が看護者に気持ちを受け止めてもらえたか否かに影響する要因を明らかにすることを目的に研究した。

Ⅱ．研究方法

１．対象とデータ収集方法

看護者役の被験者は，研究の協力依頼に同意した看護学生26名，看護師13名，計39名である。看護者は設定した２事例について，模擬患者（以下患者とする）と５分間の対応を行った。２事例は表１に示した。患者はＨ大学の２年次の看護学生とし，実験開始までに患者の生活背景や心理状態等が理解できるように訓練を行った。対応場面は全体，患者側，看護者側の３方向からビデオ撮影した（図１）。実施時ビデオをセットした後研究者は退室し、終了まで患者と看護者だけにした。実施後患者には，対応場面について，Ａ（気持ちを十分受け止めてもらえた），Ｂ（気持ちを十分受け止めてもらえたとはいえない）に評価してもらった。分析した事例は看護学生のべ50事例，看護師のべ25事例であった。

データ収集は2002年11月から2003年１月に，Ｈ大学医学部保健学科基礎・成人実習室で行った。

２．データ分析方法

撮影した対応場面はコンピュータに取り込み１秒毎に分析した。分析項目は患者と看護者の距離，発声・発話時間，看護者の会話中の姿勢，顔の方向，表情，うなずき・あいづち等とし，出現時間を測定した。

統計解析は SPSS 12.0J for windows を用い，両群の比較は t 検定を行った。有意水準は $P<0.05$ とした。

３．倫理的配慮

本研究は弘前大学医学部倫理委員会の承認を得て行った。患者および被験者に研究目的や方法，研究協力は自由意思であることを説明し，同意を得てから実施した。また，個人のデータは数量化されるので個人が特定される事はないこと，同意書に署名しても研究途中の離脱は自由であることを説明した。

表１．患者の設定

事例１	事例２
・患者氏名：佐藤 ・45歳の男性，会社員，肥満のため入院	・患者氏名：鈴木 ・55歳の女性，無職。肺癌の疑いがある。
・受け持ちナースになったため，病室に行く。	・受け持ちナースであり，今日の調子を伺いに病室に行く。

Ⅲ．結　　果

対応後の患者の評価は，Ａ63例，Ｂ12例であった。Ａ群はのべ看護師50例，看護学生25例で，Ｂ群は全員看護学生であった。Ａ群とＢ群を比較すると、患者と看護者の距離は足部分ではＡ群 44.4±22.8 cm，Ｂ群 48.3 ± 28.8 cm，眉間部分ではＡ群 76.8 ± 27.8 cm，Ｂ群 83.6±31.0 cm と差は認められなかった（図２）。看護者の発声・発話時間はＡ群146.8±36.5秒，Ｂ群113.0±26.8秒とＡ群が長かった（$p<0.05$）（図３）。患者の発声・発話時間はＡ群187.0±26.2秒，Ｂ群170.3±45.1秒で両群間に差はなかった（図４）。さらに発話時間を1分ごとにみると，４分目と５分目ではＡ群の方が看護者・患者の発話時間が有意に長かった（$p<0.05$）。すなわち，Ａ群は看護者・患者の発話時間は１分目から５分目までほとんど変化がなかったが，Ｂ群は４分目と５分目に短かった。看護者の姿勢は，Ａ群は前傾姿勢や立ち膝で対応している者が19.1％であったが，Ｂ群は全員立位で対応していた（表２）。看護者の顔方向はＡ群では患者側266.4秒，下方向11.0秒，Ｂ群では患者側232.6秒，下方向32.8秒で，Ａ群は患者側を長く向いていた（$p<0.05$）

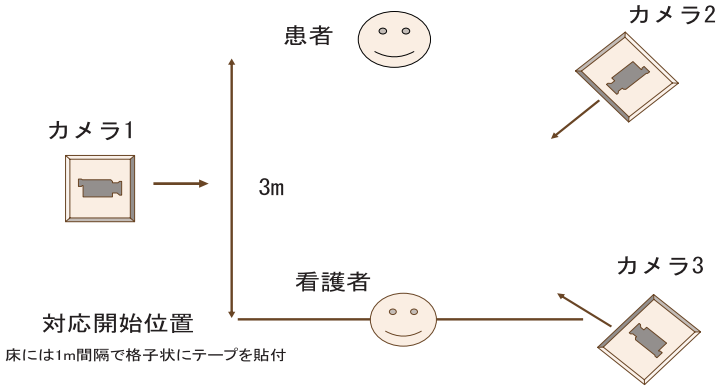


図１．VTR 撮影方法

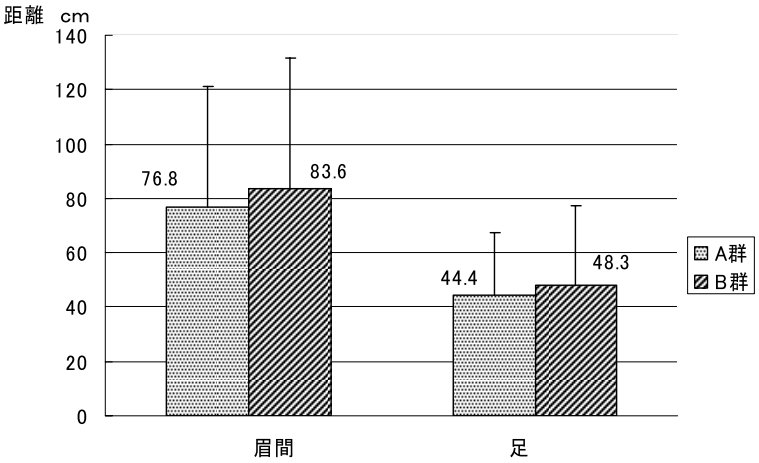


図２．患者と看護者の距離

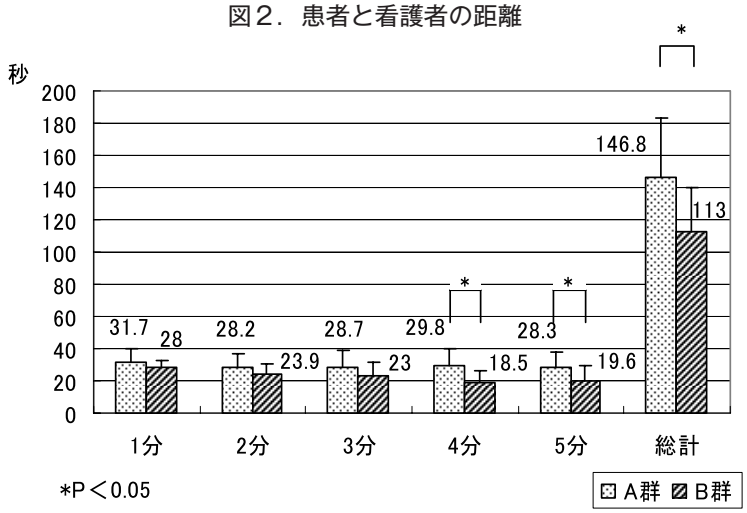


図３．看護者の発声・発話時間

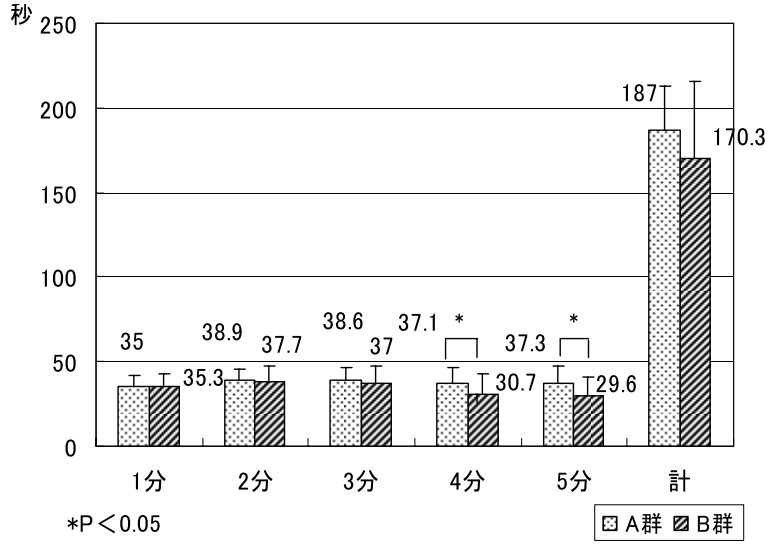


図４．患者の発声・発話時間

表２．看護者の姿勢

人（%）

被験者	例数	立位	前傾姿勢	立ち膝
A 群	n＝63	51（81）	10（15.9）	2（3.2）
B 群	n＝12	12（100）	0（0）	0（0）

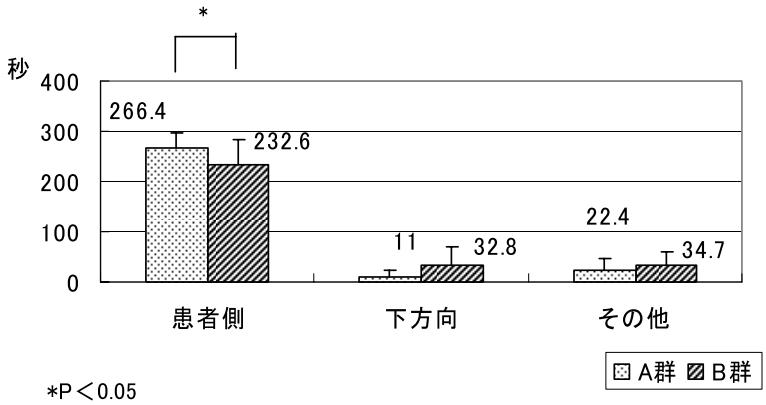


図５．看護者の顔方向の時間

（図５）。看護者の表情は微笑50～70秒，真顔220～240秒で２群間に差はなかった。うなずき・あいづちはＡ群82.8±31.9秒，Ｂ群61.5±48.5秒で有意差はなかったが，ややＡ群が長かった。

Ⅳ．考　　察

患者が気持ちを受け止めてもらえたと感じた対応は，発話時間が看護者も患者も長く，また，１分ごとに見ると５分間安定していた。また，看護者の顔方向は患者側を向いている時間が長かった。

発話時間は，看護者も患者もＡ群は５分間１分あたり30秒前後発話しており，ほとんどどちらかが発話している状態である。それに対し，Ｂ群は看護者の発話時間が開始２分目から５分目は20秒前後で，４・５分目は患者の発話時間と合わせても，看護者も患者も発話していない沈黙の時間がある。沈黙は，大段[7]によると「何か新しい一歩前進できそうで，考え込んである沈黙」という前向きなものもあるが，多くは不安や緊張を感じさせるマイナスの感情をもたらす。とくに，「学生は沈黙を感じやすく，沈黙にうまく対処できないため，沈黙に不安や恐怖を感じやすい[8]」というように学生にとって沈黙は避けたいものであり，気まずいものである。今回の場面は，その日初めて訪室する場面の想定で，最初の５分間であるため，お互い理解し合うための時間であり，また看護者は患者の状態を知ろうとして話しかけ，聞くことが多くなる。患者にとっては，看護者に聞かれたことに対して話したり，自分の不安や疑問を訴えたりするために，看護者の話す時間と患者の話す時間が両方必要である。このような場面で大段が言う前向きな沈黙はできにくい。また，患者役は訓練してはいるが，学生であり，沈黙が多いB群に対し，会話の中で気まずい雰囲気を感じ，看護者に対しても，十分話したいことが話せず，受け止めてもらえたという気持ちにつながらないことが考えられる。

また，看護者の顔方向がＡ群の方が患者側を向いている時間が長いことについては，発話時間との関係があると考えられる。発話中は患者の方を見ていることが多いが，沈黙があると，目をそらすなどの行動になる。また，患者側を向いていない時は，下やその他を向いており，そのことは，患者にとっては自分に関心が向いていないという思いや視線を交差しないことにより，積極的に好意を示されないと感じるなど，患者が気持ちを受け止めてもらえたという気持ちにつながらないことが考えられた。

距離，うなずき・あいづち，姿勢は患者が気持ちを受け止めてもらえたと感じた対応と関連があるとは言えなかった。

距離は，足部分で平均Ａ群44.4cm，Ｂ群48.3cmで，眉間部分ではＡ群78.8cm，Ｂ群83.6cmであり，患者が椅子に座った状態で対応していることから，足部分では接近しているが，眉間部分では足部分より離れていた。眉間部分は45cm～1.2mの私的距離[9]であり，それほど親密でない関係の人が普通にとる社会的距離[9－12]の1.2～3.6mより近い距離であった。患者と看護者の関係は，看護活動に伴い患者と近い距離をとることが多くなるが，今回の対応場面でも看護者が看護師や看護学生であることから，近い距離をとっていることが考えられた。Ａ・Ｂ群間に差がなく同じぐらいの距離をとっていることから，患者との対応では，看護師や看護学生にとってこの距離は緊張や不快感を感じさせない距離であり，一般の関係より近い距離をとることが考えられた。

姿勢は，Ａ群では前傾姿勢や立ち膝で対応している者が約2割いたが，Ｂ群の方は全員立位であり，前傾姿勢や立ち膝の看護者がいない。うなずき・あいづ

ちはややA群が長かった。患者は座位であり，看護者が立位であれば上から患者を見下ろすことになり，患者に威圧感を与える。前傾姿勢は比較的肯定的態度を伝達し[13]，適度なうなずき・あいづちは，相手の話を聞く姿勢を示す。一つ一つの項目ではA・B群で有意な差とは言えないが，A群の方が目線を同じ高さにしようとしたり，うなずき・あいづちが多いことから，患者が気持ちを受け止めてもらえたと感じたり，受け入れられていると感じることに作用するのではないかと考えられた。

今後の課題

今回は患者の「気持ちを受け止めてもらえた」という主観に影響した要因を，非言語的コミュニケーションから検討した。非言語的行動の分析について，「対人距離や凝視などのようにチャンネル毎にアプローチするチャンネルアプローチは，知見を体制化するには便利かもしれないが，このやり方では，行動が実際に起こる場合に，その行動の間の協同した相互依存の関係を理解するのは難しい[14]」といわれている。コミュニケーションの相手に与える影響においても，いくつかの非言語的行動が組み合わさって影響すると考えられることから，非言語的行動を単独に見るだけでなく，総合的に見ていくことも必要と思われる。また，患者が看護者との対応において「気持ちを受け止めてもらえた」と感じる要因は，当然のことながら非言語的コミュニケーションだけではなく，言語的コミュニケーションの内容も関連している。今後言語的コミュニケーションの影響も考慮した上で，非言語的コミュニケーションの影響を検討していく必要がある。

V．まとめ

模擬患者と看護者の対応場面の非言語的コミュニケーションに焦点を当て，患者が看護者に気持ちを受け止めてもらえたか否かに影響する要因を明らかにするために，5分間の対応場面を分析し，以下のような結果が得られた。

1．患者が気持ちを受け止めてもらえたと感じた対応は，発話時間が看護者も患者も長く，また，1分ごとに見ると5分間安定していた。また，看護者の顔方向は患者側を向いている時間が長かった。
2．患者と看護者の眉間部分の距離は，A群76.8±27.8cm，B群83.6±31.0cmと，ともに私的距離であった。
3．姿勢，看護者のうなずき・あいづちは，B群は姿勢は前傾姿勢や立ち膝の看護者がおらず全員立位であり，うなずき・あいづちはややA群が長かった。

引用文献

1）稲岡光子：非言語的コミュニケーションによって伝えられるもの．看護MOOK　看護とコミュニケーションNO17．pp.22-26，1986.
2）前田悦子，土山美恵子，他：看護師のノンバーバルコミュニケーションの実態と経験年数との関連―病歴聴取場面のビデオ撮影の分析から―．第33回日本看護学会集録（総合看護），206-208，2002.
3）山本勝則，内海　滉：看護場面における沈黙時間の検討．看護研究，26(5)：421-426，1993
4）山本勝則，内海　滉：看護者―患者関係における言語的非言語的コミュニケーションの行動計量学的分析―患者主導型および看護者主導型会話効果の比較―．日本看護研究学会雑誌，12(3)：39-42，1989.
5）井上京子，小松万喜子，他：対人場面において看護学生が着目する送り手のメッセージ手段．日本看護学教育学会誌，15(3)：1-11，2006.
6）久米弥寿子：ロールプレイング演習における看護学生の言語的・非言語的コミュニケーション行動の特徴に基づく演習プログラムの検討―行動コーディングシステムによる内容と出現パターンの分析―，日本看護研究学会雑誌，28(1)：63-71，2005
7）大段智亮：面接の技法，メジカルフレンド社，p187，1978.
8）小林恭子，松岡治子，井上総子，他：看護場面における沈黙についての文献研究，川崎市立看護短期大学紀要，8(1)：1-9，2003.
9）坪井康次：看護場面でのコミュニケーション技法．筒井末春編，面接技法とコミュニケーション．pp.41-56，出版研，1991.
10）A. Jann Davis（神郡博，正田美智子監訳）：患者の訴え―その聴き方と応え方．pp.73-83，医学書院，1996.
11）Edward T. Hall（日高敏隆，佐藤信行訳）：かくれた次元．pp.160-181，みすず書房，1996.
12）Marion Nesbitt Blondis, Barbara E. Jackson（仁木久恵，岩本幸弓　訳）：患者との非言語的コミュニケーション　人間的ふれあいを求めて．第2版．医学書院，pp.28-41，1990.
13）Albert Mehrabian: Inference of attitudes from the posture, orientation, and distance of a communicator. Journal of consulting and clinical psychology, 32(3)：296-308, 1968.
14）M.L. Patterson（工藤　力　監訳）：非言語コミュニケーションの基礎理論．pp.5-9，誠信書房，1995.

Actual situation of the nonverbal communications by nursing students and nurses :

A comparative study based on subjective evaluations by patients

Kumiko SAITO[*1], Yoshiko NISHIZAWA[*1], Seiko KUDO[*1]
Noriko OGURA[*1], Mikiko SAITO[*2], Michiko HANAYA[*3]

(Received October 22, 2006 ; Accepted November 29, 2006)

Abstract : The purpose of this research is from an analysis of nonverbal communications of mock patient and nursing person's correspondence scenes to clarifying the factor that influences whether those who nurse being able to catch feelings for the patient.

The correspondence scene took a picture of the video as the testee of nursing Shayac dealt with five minutes with a mock patient (Hereafter, make it to the patient). The patient evaluated the correspondence scene to A B (Feelings were able to be caught enough) (It was not necessarily possible to catch it enough) after it executed it, and the relation to nonverbal communications of the evaluation and the correspondence scene was analyzed. The utterance time of those who nursed and the patient was steady to the correspondence felt to be able to catch feelings for the patient for five minutes, and the time of the direction of the face that turned to the patient side was long. Nursing person's A group is intentionally longer the patient was longer A group at the utterance time though was a significant difference. It was guessed that it was a factor connected with being able to catch feelings for the amount of the conversation.

Key words : nonverbal communications; subjective evaluation; nursing student

* 1 Department of Nursing, Hirosaki University School of Health Sciences 66-1, Hon-cho, Hirosaki-shi, Aomori-ken, 036-8564, Japan
e-mail : ksaito@cc.hirosaki-u.ac.jp
* 2 Faculty of Nursing, Hirosaki Gakuin University 13-1, Minori-cho, Hirosaki-shi, Aomori-ken, 036-8577, Japan
* 3 Faculty of Education, Hirosaki University 1, Bunkyo-cho, Hirosaki-shi, Aomori-ken, 036-8560, Japan

弘前大保健紀　6：47―54，2007

子どもの生活習慣形成時期における母親と子の生活リズム，食生活状況との関連

古川照美[*1]　富永真己[*1]　木藤江里子[*2]
藤嶋聡子[*2]　菅原典夫[*3]　高橋一平[*3]
松坂方士[*3]　木田和幸[*1]　西沢義子[*1]
梅田　孝[*3]　中路重之[*3]

（2006年10月22日受付，2006年12月18日受理）

要旨：目的：効果的な生活習慣病予防介入時期と介入方法を探るため，子どもの生活習慣が形成される時期の，親子の生活習慣の関連を明らかにする。
方法：N町３地区の幼児健診受診者の親を対象に調査を行い206人から回答を得られ，解析対象は全ての項目に回答があった母親158人のデータとした。生活習慣の項目について，１歳６か月，３歳児に区分し，地区別，通所別にFisher直接法によってそれらを比較した。さらに母子に共通する項目について，κ統計量で一致度を計った。
結果：地区，通所による母子の生活習慣の違いは認められなかった。１歳６か月児は３歳児に比してバランスのとれた食事をしている子が多く（$p<0.05$），歯みがき回数については，２回以上している子が３歳児に有意に多かった（$p<0.01$）。母子の生活習慣に関する項目では，ながら食事，三食の食事時間などに一致が認められた。親子で一致する生活習慣があることを親自身に意識させ，健康意識を高める介入が必要と思われた。

キーワード：親子の生活習慣，生活リズム，幼児健診

Ⅰ．緒　言

わが国では，依然として死亡原因の多くは生活習慣病が占めている現状[1)]であり，学校保健統計調査からも確認できるように，肥満児の増加や小児の動脈硬化の発症などから生活習慣病の低年齢化が危惧されている[2－4)]。同時に子どもの生活時間が朝型から夜型に変化してきていることや運動量の減少，コンビニフードやファーストフードといった食環境の変化など，子どもをとりまく生活環境の変化による子どもの健康への影響が指摘されている[5－7)]。子どもをとりまく生活環境を考慮しながら，子どもが健康的な生活習慣を身につけていく方法の検討は，ひいては，成人期以降の生活習慣病発症予防につながる重要な課題である。

子どもの生活環境を考えた場合，社会的環境には，家庭環境，学校や保育所等での環境，メディア環境など様々考えられるが，家庭における親たちの生活習慣によって形成される生活リズムは，生活習慣を自らの意思で規定することができない乳幼児期の子どもたちにとって生活環境の一つと捉えることができよう。例えば親の就労等に伴う保育所通所や親の起床・就寝時間の違いは，必然的に子どもの生活リズムに変化を生じさせている[8，9)]。

幼児期は子どもの健康的な生活習慣が確立される時期[10)]といわれている。また，大国[4)]は６歳までに生活習慣病予防のための正しい生活習慣を刷り込む必要性を述べており，歌川[11)]は，基本的生活習慣は５歳児でほぼ確立されていると報告している。しかし，親の生活習慣と，子どもの生活習慣の関連を述べている

＊1弘前大学医学部保健学科
〒036-8564 青森県弘前市本町66-1
e-mail: t_kogawa@cc.hirosaki-u.ac.jp
＊2南部町役場健康増進課
＊3弘前大学医学部社会医学講座

ものは少なく[12]，親の生活習慣によってつくられる生活リズムと子どもの生活習慣の形成についての実態を詳細に捉えた研究はみあたらない。

幼児期に健康的な生活習慣が確立されれば，子どもの生活習慣病発症を未然に防ぐことが可能と考える。またその子どもが成人期になってもなお健康的な生活習慣を続けることができているならば，成人期以降の生活習慣病の発症を減少させることができるであろう。

よって本研究においては，効果的な生活習慣病予防介入時期と介入方法を探るため，親と子どものそれぞれの生活習慣を明らかにしながら，子どもの生活習慣が形成される時期の親子の生活習慣の関連を生活リズムの視点から検討することを目的とした。

Ⅱ．研究方法

１．対象と調査期間

対象は，2005年６月から2006年３月の間に実施されたＡ県旧Ａ村，旧Ｂ町，旧Ｃ町の１歳６か月児健診（以下，1.6歳児）及び３歳児健診（以下，３歳児）対象児の親206人である。現在のＡ県Ｎ町は，2006年１月に旧Ａ村，旧Ｂ町，旧Ｃ町が市町村合併した町である。Ｎ町はＡ県の南東に位置し，総面積は153.21 km^2，人口は21,553人（平成17年３町村合計）である。東北地方の北部にしては比較的雪が少なく，肥よくな平野では水稲や野菜の栽培が行われ，丘陵地帯では果樹栽培が行われている。旧Ａ村は，隣接するＤ市のベッドタウンでもあり，団地で占められている地域もある。旧Ｂ町は旧Ａ村，Ｃ町に比して拡大家族が比較的多く，果樹園が点在している。旧Ｃ町は，町の中心部に競艇場があり，観光名所も多い。なお，2005年度の出生数は旧３町村合わせて115人であり，旧Ａ村では38人，Ｂ町では45，Ｃ町では32人であった。３地域全てにおいて出生数は年々減少してきている。

２．調査期間と調査方法

本調査では，３地域において2005年６月から2006年３月の間に実施された健診受診予定者に，調査票を予め健診において使用する問診票と同封郵送し，健診当日に回収する留め置き式を採用した。調査票には，調査の趣旨と個人が特定されないよう個人情報の保護についての説明を記載し，回答することによって，調査協力に同意したとみなした。受診した206人全ての対象者の調査票が回収された。

３．調査内容

調査票の質問内容は，健診対象児の子どもとその親の生活習慣に関する内容であり，親子それぞれの生活リズム，食生活状況といった生活習慣についてと，基本属性として回答した親の性別，年齢，職業，子どもの性別，年齢，保育所通所の有無についてであった。子どもの生活リズムについては，規則的な食事時間，おやつ時間，テレビをみながら食事をする（ながら食事の有無），寝る前の飲食の頻度，朝食欠食の有無，就寝・起床時刻，歯みがき回数の７項目，食生活状況は食事のバランスと甘い飲み物の多量摂取，好き嫌いの有無の３項目，計10項目であった。また，回答した親の生活リズムについては，規則的な食事時間，間食の回数，ながら食事の有無，寝る前の飲食の頻度，朝食欠食の有無，睡眠時間，歯みがき回数，についての７項目である。食生活状況は，食事のバランス，好き嫌いの有無の２項目，健康意識に関連する項目としては，主観的健康観，塩分・脂質摂取に対する気遣いについて，さらに健康情報への関心，健康教室への参加，健康への気遣いについての計15項目についてであった。

なお，回収された206人のうち，全ての項目に回答があった162人（全問回答率78.6％）のうち母親である158人の回答を解析した。以下，親は母親を示す。1.6歳児，３歳児別生活習慣，保育所通所別生活習慣等については，Fisher 直接法によって，また親と子どもの同じ質問項目について，kappa 統計量によって分析した。

Ⅲ．結　　果

１．地区別親子の属性

地区別親子の属性については表１に示した通りである。子どもの平均月齢は33.1±10.6か月であり，最少16か月から最大65か月であった。親の平均年齢は32.3±5.3歳であった。保育所に通所している割合は，1.6歳児で31.3％，３歳児で60.0％であった。親の職業は，51.3％が主婦であり，次いで会社員が36.1％であった。

２．子どもの生活習慣の状況

子どもの生活習慣の状況について表２に示した。生活リズムについて，三食の食事時間が決まっている子どもの割合は1.6歳児で89.2％，３歳児で86.7％であった。おやつの時間が決まっている子どもの割合は1.6歳児で51.8％，３歳児で56.0％であった。テレビなどをみながら食事をしている子どもの割合は1.6歳児で69.9％，３歳児で77.3％であった。寝る前に飲食する

表１．地区別親子の属性

項目		A 地区（N＝81）		B 地区（N＝57）		C 地区（N＝20）	
		1.6歳児	3 歳児	1.6歳児	3 歳児	1.6歳児	3 歳児
		57	24	23	34	3	17
子ども平均月齢（±SD）　歳		26.1(5.8)	42.9(1.2)	20.0(2.2)	42.8(4.5)	17(1.0)	43.1(2.0)
親平均年齢（±SD）　歳		31.8(5.2)	32.8(4.3)	31.1(6.0)	33.5(4.9)	23(2.0)	33.1(5.3)
子ども性別	男子	30(52.6)	12(50.0)	11(47.8)	14(41.2)	0(0.0)	7(41.2)
N（%）	女子	27(47.4)	12(50.0)	12(52.2)	20(58.8)	3(100.0)	10(58.8)
保育所通所	なし	44(77.2)	6(25.0)	12(52.2)	15(44.1)	1(33.3)	9(52.9)
N（%）	あり	13(22.8)	18(75.0)	11(47.8)	19(55.9)	2(66.7)	8(47.1)
	主婦	37(64.9)	11(45.8)	8(34.8)	17(50.0)	1(33.3)	7(41.2)
	農業	1(1.8)	0(0.0)	0(0.0)	1(2.9)	0(0.0)	0(0.0)
親の職業	自営業	0(0.0)	1(4.2)	1(4.4)	1(2.9)	0(0.0)	2(11.8)
N（%）	会社員	13(22.8)	10(41.6)	9(39.1)	15(44.2)	2(66.7)	8(47.0)
	公務員	4(7.0)	1(4.2)	5(21.7)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)
	その他	2(3.5)	1(4.2)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)

表２．子どもの生活習慣の状況

N（%）

項　目			全体（N＝158）	
			1.6歳児（N＝83）	3 歳児（N＝75）
生活リズム	三食の食事時間	決まっている	74(89.2)	65(86.7)
		決まっていない	9(10.8)	10(13.3)
	おやつの時間	決まっている	43(51.8)	42(56.0)
		決まっていない	40(48.2)	33(44.0)
	ながら食事	している	58(69.9)	58(77.3)
		していない	25(30.1)	17(22.7)
	寝る前飲食	多い	34(41.0)	35(46.7)
		多くない	49(59.0)	40(53.3)
	就寝時刻	21時まで	44(53.0)	39(52.0)
		21時すぎ	39(47.0)	36(48.0)
	朝食欠食	あり	5(6.0)	1(1.3)
		なし	78(94.0)	74(98.7)
	歯みがき回数	１回以下	50(60.2)	28(37.3)**
		２回以上	33(39.8)	47(62.7)
食生活	バランスとれた食事	している	62(74.7)	45(60.0)*
		していない	21(25.3)	30(40.0)
	甘い飲み物 500 ml/日以上	飲む	9(10.8)	12(16.0)
		飲まない	74(89.2)	63(84.0)
	好き嫌い	あり	41(49.4)	46(61.3)
		なし	42(50.6)	29(38.7)

Fisher 直接法　　**p＜0.01, *p＜0.05

ことが多い子どもの割合は1.6歳児で41.0%，３歳児で46.7%であった。就寝時刻が21時までの子どもの割合は1.6歳児で53.0%，３歳児で52.0%であった。朝食を食べないことがある子どもは1.6歳児で6.0%，３歳児で1.3%であった。歯みがき回数は，１日１回以下が1.6歳児では60.2%，３歳児では37.3%であり，３歳児が1.6歳児に比して有意に回数多く歯みがきしていた（p＜0.01）。生活リズムについては，歯みがき回数のみ有意差が認められた。

食生活の状況について，毎食，主食（ご飯，麺，パンなど）・主菜（肉，魚，卵，豆腐など）・副菜（野菜など）をそろえて食べているか，の質問である，バランスのとれた食事をしている割合は1.6歳児で74.7%，３歳児で60.0%であり，1.6歳児が３歳児に比して有意に多かった（p＜0.05）。ジュースなどの甘い飲み物を１日 500 ml 以上飲むは1.6歳児では10.8%，３歳児では16.0%であった。好き嫌いがある子どもは1.6歳児では49.4%，３歳児では61.3%と３歳児にいたっては半数を超えていた。

また，表３に示した保育所通所の有無別に生活習慣の項目を比較すると，1.6歳児においては，通所していない子どもはしている子どもに比して，甘い飲み物を飲む傾向にあり（p＜0.1），また，好き嫌いがある傾向が認められた（p＜0.1）。一方，３歳児では，通所している子どもはしていない子どもに比して，おやつの時間が決まっているが有意に多く（p＜0.01），ながら食事をしている，歯みがきを２回以上しているが有意に多い傾向（p＜0.1）が認められた。さらに通所なしの子どもはしている子どもに比して寝る前に飲食しないが有意に多い傾向であった（p＜0.1）。

３．親の生活習慣の状況

親の生活習慣の状況について表４に示した。1.6歳児の親と３歳児の親では，生活リズムの朝食欠食について，３歳児の親が1.6歳児の親に比して有意に多い傾向であった（p＜0.1）が，他の項目で有意差は認め

表３．子どもの保育所通所有無別生活習慣の比較

	項目		1.6歳児（N＝83） 通所あり（N＝26） N	（%）	通所なし（N＝57） N	（%）	3歳児（N＝75） 通所あり（N＝45） N	（%）	通所なし（N＝30） N	（%）
生活リズム	三食の食事時間	決まっている	24	(92.3)	50	(87.7)	42	(93.3)	23	(76.7)
		決まっていない	2	(7.7)	7	(12.3)	3	(6.7)	7	(23.3)
	おやつの時間	決まっている	16	(61.5)	27	(47.4)	31	(68.9)	11	(36.7)**
		決まっていない	10	(38.5)	30	(52.6)	14	(31.1)	19	(63.3)
	ながら食事	している	16	(61.5)	42	(73.7)	38	(84.4)	20	(66.7)†
		していない	10	(38.5)	15	(26.3)	7	(15.6)	10	(33.3)
	寝る前飲食	多い	12	(46.2)	22	(38.6)	25	(55.6)	10	(33.3)†
		多くない	14	(53.8)	35	(61.4)	20	(44.4)	20	(66.7)
	就寝時刻	21時まで	17	(65.4)	27	(47.4)	23	(51.1)	16	(53.3)
		21時すぎ	9	(34.6)	30	(52.6)	22	(48.9)	14	(46.7)
	朝食欠食	あり	1	(3.8)	4	(7.0)	0	(0.0)	1	(3.3)
		なし	25	(96.2)	53	(93.0)	45	(100.0)	29	(96.7)
	歯みがき回数	１回以下	17	(65.4)	33	(57.9)	13	(28.9)	15	(50.0)†
		２回以上	9	(34.6)	24	(42.1)	32	(71.1)	15	(50.0)
食生活	バランスとれた食事	している	21	(80.8)	41	(71.9)	25	(55.6)	20	(66.7)
		していない	5	(19.2)	16	(28.1)	20	(44.4)	10	(33.3)
	甘い飲み物 500 ml/日以上	飲む	0	(0.0)	9	(15.8)†	8	(17.8)	4	(13.3)
		飲まない	26	(100.0)	48	(84.2)	37	(82.2)	26	(86.7)
	好き嫌い	あり	9	(34.6)	32	(56.1)†	29	(64.4)	17	(56.7)
		なし	17	(65.4)	25	(43.9)	16	(35.6)	13	(43.3)

Fisher 直接法　　**p＜0.01，†p＜0.1

表４．親の生活習慣と健康意識の状況

	項目		1.6歳児（N＝83） N	（%）	3歳児（N＝75） N	（%）
生活リズム	三食の食事時間	決まっている	70	(84.3)	62	(82.7)
		決まっていない	13	(15.7)	13	(17.3)
	１日１回以上間食	する	57	(68.7)	53	(70.7)
		しない	26	(31.3)	22	(29.3)
	ながら食事	している	57	(68.7)	55	(73.3)
		していない	26	(31.3)	20	(26.7)
	寝る前飲食	多い	38	(45.8)	23	(30.7)
		多くない	45	(54.2)	52	(69.3)
	睡眠時間	７―８時間	45	(54.2)	49	(65.3)
		それ以外	38	(45.8)	26	(34.7)
	朝食欠食	あり	5	(6.0)	9	(12.0)†
		なし	78	(94.0)	66	(88.0)
	歯みがき回数	１回以下	6	(7.2)	5	(6.7)
		２回以上	77	(92.8)	70	(93.3)
食生活	バランスとれた食事	している	65	(78.3)	54	(72.0)
		していない	18	(21.7)	21	(28.0)
	好き嫌い	あり	37	(44.6)	32	(42.7)
		なし	46	(55.4)	43	(57.3)
健康意識	自身は健康である	そう思う	28	(33.7)	33	(44.0)
		ややそう思う	48	(57.8)	33	(44.0)
		そう思わない	7	(8.4)	9	(12.0)
	塩分をとりすぎないようにしている	はい	66	(79.5)	46	(61.3)*
		いいえ	17	(20.5)	29	(38.7)
	脂肪をとりすぎないようにしている	はい	61	(73.5)	45	(60.0)†
		いいえ	22	(26.5)	30	(40.0)
	健康情報についての興味	あり	67	(80.7)	63	(84.0)
		なし	16	(19.3)	12	(16.0)
	健康教室などの参加	参加したことある	16	(19.3)	10	(13.3)
		なし	67	(80.7)	65	(86.7)
	健康のために気をつけていること	あり	54	(65.1)	39	(52.0)
		なし	29	(34.9)	36	(48.0)

Fisher 直接法　　*p＜0.05，†p＜0.1

られなかった。健康意識については，1.6歳児の親が３歳児の親に比して塩分のとりすぎに気をつけており（p＜0.05），さらに脂肪のとりすぎに気をつける傾向がみられた（p＜0.1）。健康情報への関心がある人の割合は，1.6歳児，３歳児の親ともに，80％以上であり，健康のために気をつけていることがある人の割合も，1.6歳児，３歳児の親ともに50％を超えた。しかし，健康教室などへの参加は，20％未満と少なかった。

４．子どもの睡眠からみた生活習慣，親の健康意識

子どもの平均起床時刻は1.6歳児では６時58分，３歳児では７時18分であった。また平均就寝時刻は1.6歳児では21時08分，３歳児では21時04分であり，いずれも有意差は認められなかった。親の平均起床時刻は1.6歳児の親では６時23分，３歳児の親では６時32分，就寝時刻は1.6歳児で22時38分，３歳児で22時22分であり，いずれも有意差は認められなかった。

子どもの就寝時刻を21時以前の者と21時より遅い者に分け，子どもの生活リズム，食生活，及び親の健康意識について比較した（表５）。1.6歳児において21時以前に就寝している子どもは，そうでない子どもに比してバランスのとれた食事をしている割合が有意に多く（p＜0.05），好き嫌いがある子どもの割合が有意に少なかった（p＜0.05）。また，おやつの時間が決まっている子どもの割合が多い傾向であった（p＜0.1）。３歳児においては，生活リズム，食生活では有意差が認められなかった。

一方，親の健康意識を比較すると，３歳児において，21時以前に就寝している子どもの親は，脂肪をとりすぎないようにしている割合が有意に多く（p＜0.05），また塩分をとりすぎないようにしている割合も多い傾向であった（p＜0.1）。しかし，1.6歳児の親については，有意差は認められなかった。

表５．子どもの就寝時刻別生活習慣，親の健康意識の比較

	項　目		1.6歳児（N＝83）				3歳児（N＝75）			
			21時まで（N＝44）		21時以降（N＝39）		21時まで（N＝39）		21時以降（N＝36）	
			N	（%）	N	（%）	N	（%）	N	（%）
生活リズム	三食の食事時間	決まっている	42	(95.5)	32	(82.1)	36	(92.3)	29	(80.6)
		決まっていない	2	(4.5)	7	(17.9)	3	(7.7)	7	(19.4)
	おやつの時間	決まっている	27	(61.4)	16	(41.0)†	25	(64.1)	17	(47.2)
		決まっていない	17	(38.6)	23	(59.0)	14	(35.9)	19	(52.8)
	ながら食事	している	30	(68.2)	28	(71.8)	29	(74.4)	29	(80.6)
		していない	14	(31.8)	11	(28.2)	10	(25.6)	7	(19.4)
	寝る前飲食	多い	16	(36.4)	18	(46.2)	17	(43.6)	18	(50.0)
		多くない	28	(63.6)	21	(53.8)	22	(56.4)	18	(50.0)
	朝食欠食	あり	2	(4.5)	3	(53.8)	0	(0.0)	1	(2.8)
		なし	42	(95.5)	36	(46.2)	39	(100.0)	35	(97.2)
	歯みがき回数	１回以下	26	(59.1)	24	(61.5)	11	(28.2)	17	(47.2)
		２回以上	18	(40.9)	15	(38.5)	28	(71.8)	19	(52.8)
	保育園通所	あり	17	(38.6)	9	(23.1)	23	(59.0)	22	(61.1)
		なし	27	(61.4)	30	(76.9)	16	(41.0)	14	(38.9)
食生活	バランスとれた食事	している	38	(86.4)	24	(61.5)*	26	(66.7)	19	(52.8)
		していない	6	(13.6)	15	(38.5)	13	(33.3)	17	(47.2)
	甘い飲み物 500ml/日以上	飲む	3	(6.8)	6	(15.4)	8	(20.5)	4	(11.1)
		飲まない	41	(93.2)	33	(84.6)	31	(79.5)	32	(88.9)
	好き嫌い	あり	17	(38.6)	24	(61.5)*	25	(64.1)	21	(58.3)
		なし	27	(61.4)	15	(38.5)	14	(35.9)	15	(41.7)
健康意識	自身は健康である	そう思う	14	(31.8)	14	(35.9)	15	(38.5)	18	(50.0)
		ややそう思う	26	(59.1)	22	(56.4)	20	(51.3)	13	(36.1)
		そう思わない	4	(9.1)	3	(7.7)	4	(10.3)	5	(13.9)
	塩分をとりすぎないようにしている	はい	35	(79.5)	31	(79.5)	28	(71.8)	18	(50.0)†
		いいえ	9	(20.5)	8	(20.5)	11	(28.2)	18	(50.0)
	脂肪をとりすぎないようにしている	はい	35	(79.5)	26	(66.7)	29	(74.4)	16	(44.4)*
		いいえ	9	(20.5)	13	(33.3)	10	(25.6)	20	(55.6)
	健康情報についての興味	あり	34	(77.3)	33	(84.6)	30	(76.9)	33	(91.7)
		なし	10	(22.7)	6	(15.4)	9	(23.1)	3	(8.3)
	健康教室などの参加	参加したことある	10	(22.7)	6	(15.4)	8	(20.5)	2	(5.6)
		なし	34	(77.3)	33	(84.6)	31	(79.5)	34	(94.4)
	健康のために気をつけていること	あり	32	(72.7)	22	(56.4)	18	(46.2)	21	(53.8)
		なし	12	(27.3)	17	(43.6)	21	(53.8)	15	(41.7)

Fisher 直接法　　*p＜0.05, †p＜0.1

表６．親子の生活習慣一致状況

項目	1.6歳児（N＝83） κ係数	3歳児（N＝75） κ係数
三食の食事時間	0.58***	0.74***
ながら食事	0.86***	0.75***
寝る前飲食	0.22*	0.23*
朝食欠食	0.36***	−0.02
歯みがき回数	0.10*	0.15*
バランスとれた食事	0.50***	0.56***
好き嫌い	0.18	0.10

*p＜0.05, **p＜0.01, ***p＜0.001

５．子どもと親の生活習慣一致状況

子どもの生活習慣と親の生活習慣の一致状況について，表６に示した。ながら食事については，1.6歳児においてκ係数が0.86（p＜0.001），３歳児においても0.75（p＜0.001）と高く，また，３歳児では三食の食事時間が0.74（p＜0.001）と高かった。朝食欠食は，1.6歳児でκ係数0.36（p＜0.001）に比して３歳児においては一致が認められなかった。また，好き嫌いや歯みがき回数はκ係数が0.1〜0.2以下であり，親子で一致は認められなかった。朝食欠食以外の項目において，1.6歳児と３歳児ともに一致状況に違いは認められなかった。

Ⅳ．考　　察

本研究は，効果的な生活習慣病予防介入時期と介入方法を探るため，子どもの生活習慣が形成される時期，すなわち幼児期の親子の生活習慣の関連を1.6歳児，３歳児の生活リズム，食生活状況の視点から明らかにすることを目的とした。

１．幼児期の生活習慣確立のために積極的に介入する時期

子どもの生活習慣の状況として，1.6歳児，３歳児別に比較したところ，歯みがき回数は３歳児が1.6歳児に比して有意に多かった。また，３歳児の通所ありの子どもにおいて，おやつの時間が決まっている子の割合が有意に多かった。これは保育所通所を機会に歯みがき行為が習慣化されることや保育所でのおやつの時間が決まっていること，あるいは保育所の登降時間が決まっていることによって，その前後におやつを与えていると考えた場合，その登降時間にそっておやつを与えていることが考えられる。

しかし一方で，３歳児の通所している子どもはしていない子どもに比して，ながら食事をしている，寝る前飲食をしている割合が多い傾向がみられた。保育所通所によって作られる生活リズムは，保育所においては良好な生活習慣になっているが，自宅における生活習慣にまで影響を及ぼす可能性が低いことが考えられる。

先行研究ではおやつの時間，すなわち間食摂取の規律性について，1.6歳児以降漸次増加傾向がみられ，一度規律性を獲得した者は，その規律性が崩れ難いこと[13]，保育所入所している乳幼児の生活リズムが比較的整っていること[14]を報告している。さらに，保育所が休みの時に生活リズムが乱れる子が多いといった報告[15]からも，保育所通所の有無にかかわらず，毎食後の歯みがきや間食摂取の規律性など，家庭での生活習慣が確立されるよう介入が必要と思われる。

特に，子どもの睡眠に関して家庭での生活リズムの確立が困難である状況[16]や子どもの就寝時刻の遅さが生活習慣に影響を及ぼしている[16]ことが言われているが，本研究では子どもの就寝時刻別に比較した結果，生活リズムには有意差は認められなかった。しかし，1.6歳児において，21時までに就寝している子どもは，そうでない子どもに比してバランスのとれた食事をしている割合が有意に多く，また偏食の子どもも少なかった。これは，子どもにバランスのとれた食事や偏食がないように，食事の与え方に配慮できる親は，子どもの就寝時刻にも配慮でき，生活リズムを良好に維持できていると考えられる。子どもの就寝時刻をはじめとする，生活リズムを確立し，良好な生活習慣形成のための介入には，親の健康意識を高め，親の生活習慣が良好に保たれるよう支援する一方で，子どもの生活リズムを整え，親として家庭における子どもの生活習慣を確立できるよう支援する必要がある。

家庭における子どもの生活習慣の確立を促す介入を考えた場合，1歳までは親が主導で規則的養育を行い，子どもの生活を規則的に整えやすい[9]との報告がある。よって保育所通所がまだ少ない乳児期から１歳の子どもを持つ親に対して，健康意識を高め，親自身には良好な生活習慣の維持あるいは改善の必要と，家庭における子どもの生活リズムを整える役割についての説明をし，実践を支援する必要がある。

２．親の生活習慣と子どもの生活習慣の関連からの介入方法

親の生活習慣は，1.6歳児と３歳児別において差は認められなかったが，1.6歳児を持つ親は３歳児を持つ親に比して，塩分摂取に配慮している割合が多かった。これは，1.6歳児の対象時期は，離乳が完了し幼児食への移行がなされる時期であり，移行に伴っての配慮と考えられる。また，本研究結果から，健康情報についての興味がある親が80％を超えていることから，何かしらの健康情報によって，この時期の親が塩分摂取に配慮している可能性もある。21時までに就寝している３歳児の子どもの親は，脂肪摂取に配慮している割合が有意に多かったことと，前述の21時就寝の1.6歳児からも伺えるように，親の健康意識の高さと子どもの良好な生活リズムに関連があることが示唆される。

一方，親子の生活習慣の一致状況からは，ながら食事が1.6歳児，３歳児ともに一致が高く，次いで三食の食事時間，バランスのとれた食事であったが，朝食欠食に関しては，３歳児に関しては一致がみられなかった。ながら食事は，同室で親子一緒に食事を摂っていることを考えれば，必然的に一致せざるを得ず，テレビをみながらの食事で一家団欒の一時を過ごしているのであれば，一概に否定できない。佐久間ら[17]は，子どもの健康状態不調者は良好者に比して，食事中の楽しい会話がないと報告していることから，親子で一致が高かった，ながら食事の詳細についての検討が必要である。

三食の食事時間が決まっているの一致が高かったことについては，ながら食事と同様に親子一緒に食事を摂っていることが理由と考えられる。３歳児の方が一致率が高いことからも，保育所通所や親の勤務の時間に合わせて規則的になっていることが考えられる。朝食欠食が３歳児の親子で一致していない理由として，通所に際し子どもには朝食を摂取させるが，親自身の理由から欠食していることが考えられる。さらに，３歳から５歳では幼児の主体性が強くなり，親のペースというよりは子どものペースに左右される[9]ことからも，親が欠食していても子どもは食べたいと欲する状況が考えられる。しかし，1.6歳児はもちろん３歳児においても，食事摂取は親からその機会を与えられないと困難である以上，親の理由による欠食が子どもへ影響することは避けなければならない。親の朝食欠食理由を明らかにして，子どもへの影響がないかの検討も必要である。

本研究結果から，朝食欠食している子どもが1.6歳時点ですでにみられることは，朝食欠食が肥満児出現率を高くしているという小児の追跡調査[18]から明らかなように，生活習慣病予防のため，朝食欠食が３歳児健診などの場でフォローすべき重要な生活習慣項目

といえる。健やかな親子を支援する上で，乳幼児健診の場で親に対して，子どもの生活習慣が形成される大事な時期であることを健康教育や子育て相談などを通じて働きかける必要がある。

本研究結果は，専門職が乳幼児健診などにおいて，子どもの生活習慣に関する指導を行う上で，その背後に親の生活習慣の影響があることを念頭に置いた指導ができる点で，従来の乳幼児健診のあり方とは異なる新たな視点を示唆するものである。すなわち健診において，子どもの生活リズムを中心とした生活習慣項目について触れることで，健康的な生活リズムができるよう親自身の生活習慣を見直してもらうことが可能となる。さらに健康教育などを通じて，親の生活習慣と子どもの生活習慣の関連を述べながら生活習慣病予防に関する知識を向上させることによって，親と子ども双方の生活習慣病予防が可能となる。

なお，本研究の限界は，横断研究であり，親子の健康状態を把握した上での，それらに関与する因果関係を明らかにしたものではない。また，子どもの生活習慣項目は，子ども自身が記載できない以上，その親が記載することによるバイアスは否定できない。今後は，親子双方の健康状態を把握した上で同様に縦断研究を進めながら，幼い子どもをもつ親に対する効果的な生活習慣予防プログラムを開発していくことが課題である。

謝　辞

本研究にご協力くださいました南部町役場健康増進課保健師，ならびに保護者の皆様方に深く感謝申し上げます。

引用文献

1) 社会保険実務研究所：週刊　保健衛生ニュース，第1372号:28-29，2006
2) 原　光彦，斉藤恵美子，黒森由紀,他：学童におけるメタボリックシンドロームの頻度と身体計測指標の関係について　1992年と2002年の小児生活習慣病予防健診結果の比較から．肥満研究，11(1):38-45，2005.
3) 下山郁子，冨岡千寿子，他：幼児期からの生活習慣病予防の必要性　生活習慣病検診結果からみた経年的変化の一考察．ぐんま小児保健，60:12-13，2002.
4) 大国真彦：子どもの生活習慣病．成人病と生活習慣病，34(5):689-691，2004.
5) 服部伸一，足立　正，他：テレビ視聴時間の長短が幼児の生活習慣に及ぼす影響．小児保健研究，63(5):516-523，2004.
6) Jackson D, McDonald G, et al: Motherya's perceptions of overweight and obesity in their children. Aust J Adv Nurs. 23(2):8-13, 2005.
7) Ahrens W, Bammann K, et al: Understanding and preventing childhood obesity and related disorders —IDEFICS: a European multilevel epidemiological approach. Nutr Metab Cardiovasc Dis, 16(4):302-8. 2006.
8) 中塚綾子，大滝ミドリ：保育所児の基本的生活習慣の自立度と母親の対応．小児保健研究，52(1):28-34，1993.
9) 堀　妙子，奈良間美保：職業をもつ母親の養育行動と幼児の生活習慣に関する実態調査　規則的な生活習慣に焦点を当てて．小児保健研究，61(2):334-340，2002.
10) 福重淳一郎：生活習慣病の予防．日本小児科学会・日本小児保健協会・日本小児科医会　日本小児科連絡協議会ワーキンググループ．心と体の健診ガイド—幼児編—．251，日本小児医事出版社，東京，2000.
11) 歌川孝子：5歳児の健康に影響を及ぼす要因．小児保健研究，48(5):525-530，1989.
12) 古川照美，立崎睦美，田髙悦子：母親の生活習慣及び主観的健康度と子どもの生活習慣との関連．日本公衆衛生雑誌，52(8):333，2005.
13) 内田　武，臼田祐子，伊東和子，他：1歳6ヵ月児歯科健診に関する研究　第4報　1歳6ヵ月児歯科健診後の生活習慣の変化について．小児歯科学雑誌，23(2):388-403，1985.
14) 加藤忠明，高野　陽，安藤朗子，他：発育・発達の縦断的研究　乳幼児の生活リズムに関する縦断的研究．日本子ども家庭総合研究所紀要，36:153-164，2000.
15) 鈴木みゆき，高橋千香子，野村芳子，他：現代の親子に対する保育者の意識に関する研究　睡眠—覚醒リズムに関して．小児保健研究，61(4):593-598，2002.
16) 林　宏一，押野栄司，北出恵子，他：保育園児の朝食摂取に影響を及ぼす要因について（第1報）　生活時間との関係．北陸公衆衛生学会誌，23(1):16-20，1996.
17) 佐久間章子，前大道教子，小田光子，他：小学校1年生と6年生およびその母親の健康状態，体型，生活・食生活状況との関連．日本公衆衛生雑誌，51(7):483-495，2004.
18) 徳村光昭，南里清一郎，関根道和，他：朝食欠食と小児肥満の関係．日本小児科学会雑誌，108(12):1487-1494，2004.

Correlation of the life rhythm and the dietary-lifestyle of mothers and children of the time when a child's lifestyle.

Terumi KOGAWA[*1], Maki TOMINAGA[*1], Eriko KITOU[*2]
Satoko FUJISHIMA[*2], Norio SUGAWARA[*3], Ippei TAKAHASHI[*3]
Masashi MATUZAKA[*3], Kazuyuki KIDA[*1], Yoshiko NISHIZAWA[*1]
Takashi UMEDA[*3], Shigeyuki NAKAJI[*3]

(Received October 22, 2006 ; Accepted December 18, 2006)

Abstract : Objective: To evaluate the timing and method for effective intervention for the prevention of lifestyle-related diseases, the relationships between lifestyles of parents and children at the ages of the establishment of children's lifestyle were studied.

Methods: A questionnaire was performed in parents in 3 regions of N Town who brought their children for child health screening, answers were obtained from 206, and the data from 158 mothers who answered all questions were analyzed. The data were divided into those concerning 1.5-year-old children and those concerning 3-year-old children and compared by Fisher's exact test according to the region and facility. The degree of agreement was evaluated using the k-statistic concerning the items that were common between parents and children.

Results: No difference was observed in the lifestyle of parents or children according to the region or facility. The percentage of those eating balanced meals was higher in 1.5-year-old children than 3-year-old children ($p < 0.05$), but the percentage of those who brushed their teeth 2 or more times a day was significantly higher in 3-year-old children ($p < 0.01$). Concerning the lifestyle of mothers and children, agreement was observed in the number and times of meals. Intervention to help parents understand that the lifestyle of children resembles that of parents and to improve health awareness is considered to be necessary.

Key words : Parent and child's lifestyle; life rhythm; health checkup for infants

---

[*1] Hirosaki University School of Health Sciences 66-1, Hon-cho, Hirosaki-shi, Aomori-ken 036-8564, Japan
e-mail: t_kogawa@cc.hirosaki-u.ac.jp
[*2] Public Health Enhancement Section, Nanbu Town
[*3] Depertment of Social Medicine, Hirosaki University School of Medicine

弘前大保健紀　6：55―64，2007

慢性疾患児の家族をとりまく支援の実態と施設間の情報共有に関する家族の認識

扇　野　綾　子[*1]　北　宮　千　秋[*1]　一　戸　とも子[*1]
鈴　木　光　子[*1]　成　田　牧　子[*2]

（2006年10月22日受付，2006年12月20日受理）

要旨：慢性疾患をもつ子どもと家族が受けている支援の実態と，施設間の情報共有に関する家族の認識を明らかにするために，A大学附属病院小児科外来に通院する子どもの保護者165名を対象に調査を行った。保護者は子育ての支援を多くが祖父母から受けており，相談相手として最も多かったのは配偶者及び友人であった。医療以外の施設を利用していた者は10.9％で，その情報源は主に医療・保健職者であった。医療・教育・保健に対する満足度は保護者の年齢と相関があり，保健・福祉の満足度は子どもの疾患数及び医療的ケアの数と負の相関が認められた。複数の施設間の情報交換が必要だと思う者は67.9％，保護者として参加したい者は60.6％であった。家族のニーズに合わせて情報提供をし，ケアへの参加を促す支援が必要だと考える。

キーワード：慢性疾患児，情報共有，家族，相談相手，サービス満足度

Ⅰ．はじめに

子どもにとって養育を受ける家庭や地域といった社会は，成長・発達を続けるために必要不可欠なものであり，それは疾患をもった子どもにとっても同様である。近年医療技術の進歩と子ども及び家族のQOLの向上への関心の高まりと共に，疾患をもちながらも在宅で医療的ケアを継続しながら生活する子どもが増加している。慢性疾患をもち継続的に医療及び医療的ケアを必要とする子どもは，医療機関以外にも療育施設や福祉サービスを利用している事が多く，また成人や高齢者と異なり教育機関とのつながりが深いため，子どもとその家族に関わる職種は非常に多岐に渡る。子どもに限らず，このように複数の施設を利用している場合，各施設間で連携を取りあい包括的なケアを提供することが患者のQOLを高めることにつながるといわれているが，多職種間で連携を取ることは困難であることも多く，スムーズな連携を取るためのシステムやコーディネートについての実践・研究が多くされている[1－5]。子どもの場合，現行の介護保険制度では高齢者のみが対象となるため，ケアコーディネートは親に任されることが多い現状である。

青森県においては高齢化率の増加もあいまって，小児の在宅ケアの実態としては，訪問看護ステーションで子どもを扱っているのはわずか4箇所であるという報告がある[6]。私達は，疾患をもちながら暮らす子どもたちの在宅サービスの活用が少ないのではないかと考え，慢性疾患をもった子どもと家族はどのようなサービスを受けているのか，そしてそれらについて満足しているのか，家族の意思はケアに十分反映されているのかという疑問をもった。そこで，慢性疾患をもった子どもと家族を取りまく環境の実態を把握し，子どもに関する情報を多職種間で共有することについて家族がどのように認識しているかを明らかにすることを目的として調査を行った。

Ⅱ．用語の操作上の定義

医療的ケア：疾患に関連して継続して必要とされる治療や処置

保健サービス：保健所や市町村保健センターといっ

＊1弘前大学医学部保健学科看護学専攻
＊2弘前大学医学部附属病院
〒036-8564 青森県弘前市本町66-1
ohgino@cc.hirosaki-u.ac.jp
chiaki@cc.hirosaki-u.ac.jp
ichi006@cc.hirosaki-u.ac.jp
mumi57@cc.hirosaki-u.ac.jp

た公的な保健機関における保健事業

福祉サービス：市町村役場の窓口や児童相談所といった福祉関連施設における事業

Ⅲ．研究方法

1．対象者

A大学医学部附属病院小児科外来に通院している子どもの保護者165名を対象とした。

2．方法

1）データ収集期間

平成18年3月27日～4月14日

2）調査方法

A大学医学部附属病院小児科外来に来院した子どもの保護者に対して，診察の待ち時間及び診察終了後に調査票の記入を依頼し，回答を得た。

質問項目は，主に子どもの療育に関するものとして，年齢，出生順位，性別，通院間隔，疾患名，発病年齢，必要としている医療的ケア，A大学病院以外の施設利用の有無とそれを知ったきっかけ，利用している教育・保育機関を尋ねた。保護者のサポート資源に関するものは，同居している家族構成員，主に子どもの世話をする人，同居家族以外で子どもの世話を助けてくれる人とその中で最も手助けしてくれる人，子どものことを相談できる人の有無とその中で最も相談できる人，保健師および養護教諭への相談（ない，ある，以前はあった）について，患者会への参加の有無である。さらに保健・医療・福祉・教育サービスの満足度を4段階（1．満足している，2．やや満足している，3．あまり満足していない，4．満足していない）で，サービス提供者間の情報交換の必要性及び保護者が情報交換に参加することについての考えを4段階（1．必要ない，2．あまり必要ない，3．やや必要である，4．必要である）で，それぞれ回答を求めた。

3）倫理的配慮

本調査は弘前大学医学部倫理委員会の承認を得て行った。対象者に対しては，調査票の配布に際して，研究の趣旨，匿名性の保持，途中での参加撤回の自由などについて説明し，文書で同意を得た。

4）分析方法

子どもの月齢，疾患数，医療的ケアの数，通院頻度，療養期間，保健・医療・福祉・教育に関する満足度，サービス提供者間の情報交換の必要性についての認識，保護者が情報交換に参加する必要性についての認識といった間隔尺度として得られた数値は，ピアソンの相関係数で関連を調べた。相談できる人の有無，家族形態，施設利用の有無，保護者の職業の有無など名義尺度で得られた情報に関してはχ^2検定を用いて独立性を調べた。また，名義尺度で分類された属性ごとに，上記の間隔尺度で得られた属性を比較する際はクラスカルウォリス検定を用いて中央値を比較し，多重比較をする場合はBonferoniの不等式による修正を行った。帰無仮説の棄却率は5％未満をもって有意とした。集計及び検定には統計ソフトSPSS12.0J for Windowsを用いた。

Ⅳ．結　　果

1．対象者の属性

調査対象者は子どもの母親が136名（82.4％）で最も多く，次いで父親15名（9.1％），祖父母8名（4.8％），その他1名（0.6％），無回答5名（3.0％）であった。平均年齢は母親が38.7（±7.0）歳，父親が39.8（±9.0）歳であった。職業があると答えた者は母親が74名（54.4％），父親が11名（73.3％）であった。

家族形態は，子どもと親のみの核家族が69組（41.8％），拡大家族が79組（47.9％），無回答17組（10.3％）であった。

2．子どもの療養状況

1）子どもの背景

年齢の範囲は生後5ヵ月～31歳，中央値は118ヵ月であった。年齢区分別割合は，乳幼児（7歳未満）43名（26.1％），小学生（7歳以上13歳未満）67名（40.6％），中学生（13歳以上16歳未満）39名（23.6％），高校生以上（16歳以上）16名（9.7％）であった。

出生順位は，第1子が最も多く86名（52.1％），次いで第2子50名（30.3％），第3子以上は28名（16.9％），無回答1名（0.6％）であった。

2）子どもの疾患と必要としている医療的ケア

子どもの疾患名について尋ねたところ，単一の疾患・障害を治療している子どもは100名（60.6％），複数の疾患・障害をもっている子どもは16名（9.7％），無回答49名（29.7％）であった。主な疾患は多い順に血液疾患，心疾患，腎疾患，神経疾患などであり，年代による顕著な偏りは見られなかった（図1）。

通院間隔の範囲は3日～3年，中央値は60日であっ

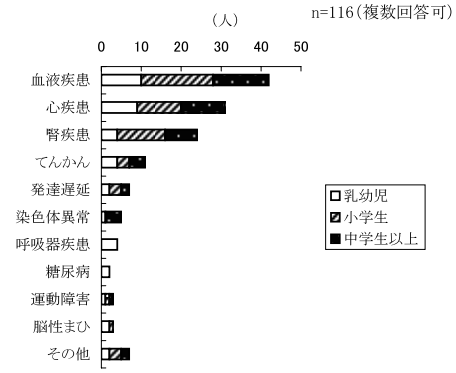


図１．年代別疾患数

た。最も多いのは1ヵ月以上3ヵ月未満が53名（32.1％），次いで3ヵ月以上6ヵ月未満が37名（22.4％），7日以上1ヵ月未満が26名（15.8％）であった。

療養期間の範囲は2～348ヵ月，中央値は56ヵ月であった。5年未満が最も多く82名（49.7%），次いで5年以上10年未満が40名（24.2%），10年以上が34名（20.6%），不明9名（5.5%）であった。

子どもが必要としている医療的なケアについて，内服・薬液吸入・経管栄養・在宅酸素などの12項目から当てはまるものを全て選んでもらったところ，現在必要としている医療的ケアがあると答えた対象者は89名（53.9%），医療的ケアを必要としていない子どもは73名（44.2%），無回答3名（1.8%）であった。医療的ケアが必要であると答えた対象者のうち，必要なケアの数が1つの子どもは79名（88.8%），2つ以上の子どもは10名（11.2%）であった。医療的ケアの内容は，最も多いものが内服で83名（93.3%），次いで薬液吸入が5名（5.6%），皮下注射が3名（3.4%），留置カテーテルが2名（2.2%），経管栄養，腹膜透析が各1名（各1.1%），その他が5名（5.6%）であった（表1）。

3．療育環境

1）インフォーマルサポート

(1) 家庭での子育て状況

主な養育者は，母親が最も多く142名（86.3%），次いで祖母が8名（4.8%），父3名（1.8%）などであった。

同居家族以外で子どもの世話を助けてくれる人を全て選択してもらったところ，110名（66.7%）から回答が得られ，55名（33.3%）は無回答だった。同居家族以外で子育てを助けてくれる人の人数が1人だった者は80名（72.7％），2人以上だった者は30名（27.3%）であった。助けてくれる人は祖父母が80名（48.5%）と最も多く，次いで親戚20名（12.1%），友人17名（10.3%）であった。その中で最も助けてくれる人を尋ねたところ，祖父母が最も多く67名（60.9%），親戚11名（10.0%），友人6名（5.5%）と続いた。

表１．必要な医療的ケア

医療的ケア	度数
内服	83
薬液吸入	5
皮下注射	3
留置カテーテル	2
経管栄養	1
腹膜透析	1
その他	5

n＝89（複数回答可）

表２．最も相談する人

相談相手	（人）
配偶者	18
友人	18
祖母・実母・親	16
同病児の母	7
医師・看護師	6
教師	4
保護者の兄弟姉妹	4
保健師	2
学校の父兄	2
叔父	1
福祉事務所内子育てサービス係の方	1

n＝79

(2) 相談者の有無

子どものことを相談できる人がいると答えたのは97名（58.8%），いないと答えたのは37名（22.4%），無回答が31名（18.8%）であった。最も相談できる人について自由記述により回答を求めたところ79名から回答が得られ，その内容は配偶者，友人が共に18名（22.8％）で最も多く，次いで実母・義母16名（20.3%）などであった（表2）。

相談者に配偶者と実母・義母が多かったことより，相談者の有無は保護者の背景により影響されるかを検討した。家族形態を核家族と拡大家族に分類し，独立性の検定を行ったところ，相談者のある人に核家族が多く，ない人に拡大家族が多かった（$\chi^2(1)=4.852$, $p<0.05$）（表3）。相談者の有無は，子どもの年齢や疾患数，通院間隔，疾患の種類とは関連がみられなかった。

表３．家族形態と 相談できる人の有無

			相談できる人 あり	相談できる人 なし
家族形態	核家族	度数（%）	48(53.9)	10(31.3)
		調整済み残差	2.20	−2.20
	拡大家族	度数（%）	41(46.1)	22(68.8)
		調整済み残差	−2.20	2.20
合計		度数（%）	89(100.0)	32(100.0)

$\chi^2(1)=4.852$, $p<0.05$

表４．教育機関

教育・保育機関	実数	（%）
普通学級	107	(64.8)
幼稚園・保育園	19	(11.5)
養護学校	6	(3.6)
特殊学級	2	(1.2)
その他	3	(1.8)
特になし	19	(11.5)
無回答	9	(5.5)
合計	165	(100.0)

表５．大学病院以外に利用した施設・サービス

利用した施設・サービス（実数）	情報源
肢体不自由児施設（4）	医師
障害児学童保育（3）	保健センター，ことばの教室
ことばの教室（3）	他医療機関・保育士・保健師
保健所・療育相談（1）	肢体不自由児施設
小児慢性特定疾患受給者証（1）	肢体不自由児施設
児童相談所・母子教室（2）	他医療機関・保健師
保健センター・子育て教室（1）	保健師
障害児歯科検診（1）	保健師
ショートステイ（2）	同じ学校の母親，知り合い
デイサービス（2）	不明

n＝11（複数回答）

(3) 患者会の活用

患者会に入っていると答えた者は，４名（2.4%）であった。

２）フォーマルサポート

(1) 就学・就園状況

就学・就園している子どもは137名（83.0%）で，その内訳は普通学級が107名（64.8%）で最も多かった。特に教育・保育機関を利用していない子どもは19名（11.5％），無回答は９名（5.5％）であった（表４）。

(2) 医療以外のサービスの利用状況

大学病院以外の施設やサービスを利用していると答えた者は18名（10.9%）であった。施設・サービスの種類を複数回答で聞いたところ，11名が病院以外の施設・サービスを利用していると答えた。また，そのサービスの利用にいたる情報源を聞いたところ，発達支援や療育に関わるサービスは医療・保健関係者から，ショートステイは知り合いなど身近な人から情報を得ていた（表５）。

表６．養護教諭への相談の有無と通院間隔の中央値（範囲）の比較

相談の有無		通院間隔（日）	
相談する	(n＝25)	30.0（0-1095）	*
相談しない	(n＝76)	105.0（7-1095）	*
以前相談した	(n＝13)	60.0（14-180）	
未就学	(n＝32)	30.0　（3-730）	

*p＜0.05

表７．保健師への相談の有無と月齢の中央値（範囲）

	月齢	
相談する	62.0（36-144） n＝8	*
相談しない	115.0（ 5-346） n＝136	*
以前相談した	154.0（52-372） n＝15	*

*p＜0.05

(3) 養護教諭への相談

教育機関すなわち小・中・高等学校で就学児童の健康面のサポートをしている養護教諭への相談状況を尋ねた。相談することがあると答えた者は28名（17.0%），以前は相談することがあった者は14名（8.5%），相談することがない者は80名（48.5%），まだ学校に通っていない者が32名（19.4%），無回答11名（6.7%）であった。未就学の子どもを除くと，31.6%の保護者が養護教諭に相談した経験があった。養護教諭への相談の有無が，子どもや保護者の背景に関連するかを検討したところ，相談の有無と子どもの通院間隔に有意差があった。多重比較の結果，養護教諭に相談することがある保護者の子どもは，相談することがない保護者の子どもよりも，通院間隔が有意に短かった（表６）。

(4) 保健師への相談

保健所や役場，保健センターで地域保健活動として相談活動を行っている保健師に相談することはあるかを尋ねた。保健師に子どものことを相談することがあると答えた者は，８名（4.8%），以前は相談することがあった者は15名（9.1%），ないと答えた者は136名（82.4%），無回答６名（3.6%）であった。保健師へ相談することがあると答えた保護者の子どもの月齢の範囲は36～144ヵ月，中央値は62ヵ月であった。相談することがある，以前あった，相談することはない，の３群間で子どもの月齢の中央値を検定したところ，有意差がみられた。多重比較の結果，相談することがあ

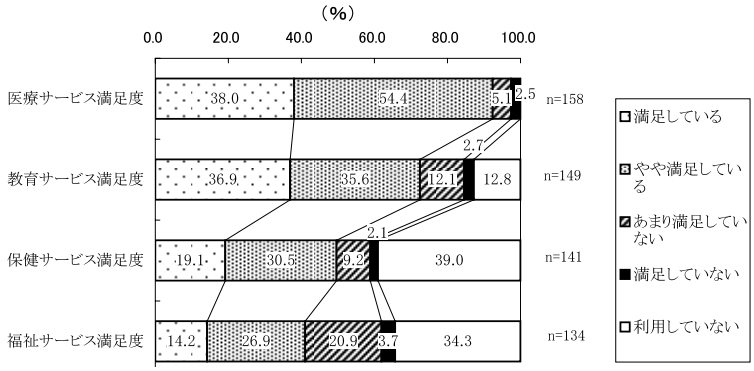


図２．医療・保健・福祉・教育サービスへの満足度

表８．各サービス満足度と子どもと保護者の背景及び情報交換に関する認識の関連（ピアソンの相関係数）

		医療満足度	教育満足度	福祉満足度	保健満足度	医療ケア数	月齢	疾患数	情報交換の必要性	保護者の年齢	保護者参加の希望
医療満足度	相関係数	1.000	0.477**	0.631**	0.610**	−0.043	0.210**	−0.125	−0.015	0.263**	0.015
	有意確率（両側）		0.000	0.000	0.000	0.590	0.008	0.119	0.860	0.001	0.861
	N		127	88	86	158	158	157	143	150	141
教育満足度	相関係数		1.000	0.572**	0.591**	−0.177*	0.165	−0.102	−0.106	0.228*	−0.165
	有意確率（両側）			0.000	0.000	0.045	0.060	0.253	0.247	0.011	0.075
	N			74	79	129	130	128	121	123	117
福祉満足度	相関係数			1.000	0.783**	−0.245*	0.174	−0.276**	−0.133	0.214	−0.154
	有意確率（両側）				0.000	0.021	0.105	0.009	0.224	0.054	0.167
	N				70	88	88	88	85	82	82
保健満足度	相関係数				1.000	−0.286**	0.165	−0.390**	−0.195	0.271*	−0.210
	有意確率（両側）					0.008	0.128	0.000	0.083	0.015	0.064
	N					86	86	85	80	80	79
医療ケア数	相関係数					1.000	0.063	0.232**	0.170*	−0.071	0.222**
	有意確率（両側）						0.427	0.003	0.041	0.386	0.008
	N						162	161	145	153	143
月齢	相関係数						1.000	0.139	−0.053	0.686**	−0.075
	有意確率（両側）							0.078	0.523	0.000	0.370
	N							162	146	155	143
疾患数	相関係数							1.000	−0.008	0.003	0.046
	有意確率（両側）								0.926	0.969	0.589
	N								144	153	142
情報交換の必要性	相関係数								1.000	0.026	0.680**
	有意確率（両側）									0.765	0.000
	N									138	141
保護者の年齢	相関係数									1.000	−0.024
	有意確率（両側）										0.786
	N										135
保護者参加の希望	相関係数										1.000
	有意確率（両側）										
	N										

**相関係数は１％水準で有意（両側）。
*相関係数は５％水準で有意（両側）。

る人は，以前相談したことがある人よりも子どもの年齢が低かった（表７）。

(5) 医療・保健・福祉・教育サービスへの満足

医療・保健・福祉・教育についての満足感を聞いたところ，満足している・やや満足していると回答した者は，多い順に医療146名（92.4％），教育108名（72.5％），保健70名（49.6％），福祉55名（41.1％）であった（図２）。

医療・保健・福祉・教育の満足度と，子どもの年齢，疾患数，保護者の年齢の関連をピアソンの相関係数を用いて検討した。医療サービスへの満足度は，子どもの年齢と弱い相関があった。保健・福祉サービスの満足度はともに，子どもの疾患数，医療的ケアの数と負の相関が見られた。医療・教育・保健サービスはともに，保護者の年齢と弱い相関が見られた。また，医療・保健・福祉・教育への満足度は，それぞれ互いに正の相関がみられ，特に保健と福祉は強い相関があった（表８）。

サービスに関する意見を自由記述で求めたところ，医療費の助成の希望や，福祉サービスについての情報の要望，窓口対応における専門性の充実などがあった。

表９．職業の有無と保護者参加の希望

			保護者参加の希望				合計
			思わない	あまり思わない	やや思う	思う	
職業の有無	なし	度数（%）	2（14.3）	10（38.5）	24（44.4）	25（56.8）	61（44.2）
		調整済み残差	−2.38	−0.65	0.05	2.04	
	あり	度数（%）	12（85.7）	16（61.5）	30（55.6）	19（43.2）	77（55.8）
		調整済み残差	2.38	0.65	−0.05	−2.04	
合計	度数（%）		14（100.0）	26（100.0）	54（100.0）	44（100.0）	138（100.0）

$\chi^2(3)=8.268$，$p<0.05$

３．複数の施設間でのケアに関する情報交換に関して

１）施設間の情報交換の必要性

「大学病院と施設との間で情報交換や話し合いは必要だと思いますか」と尋ねたところ，「必要である」と答えた者が68名（41.2%），「やや必要である」が44名（26.7%），「あまり必要でない」23名（13.9%），「必要ない」が11名（6.7%），無回答19名（11.5%）であった。施設間の情報交換の必要性の認識と，子ども及び保護者の背景との関係をピアソンの相関係数を用いて検討したところ，子どもの医療的ケアの数と弱い相関があった。

必要であると思う理由として，「共通理解があれば，その人に合ったより良いケアができる」「他の施設の人に説明するときに親の説明だけでは必要なことが伝わらないため」などがあった。必要でないと思う理由としては，「本人・家族が説明すればよい」「プライバシーの保護のため」などがあった。

２）情報交換の場への参加

「情報交換の場に，保護者として参加したいと思うか」聞いたところ，「思う」と答えた者が46名（27.9%），「やや思う」が54名（32.7%），「あまり思わない」が29名（17.6%），「思わない」が14名（8.5%），無回答22名（13.3%）であった。参加したいと思う理由として，「保護者側の意見を取り入れてもらいたいから」「自分の子どものことなので当然である」「病気についてもっと理解し，情報を得たい」などがあった。参加したいと思わない理由としては，「多忙のため」「保護者と一緒でないほうが冷静で正確なのでは」「今のところ自分で解決できているため」などがあった。

情報交換の場への参加の希望と，子ども及び保護者の背景との関連をピアソンの相関係数を用いて検討したところ，子どもの医療的ケアの数と弱い相関があった。情報交換の必要性の認識と情報交換への参加希望は強い正の相関があった。また，保護者の職業の有無による情報交換への参加の希望の独立性についてχ^2検定を行ったところ，職業を持つ保護者は参加に否定的な応答を示した（表９）。

Ⅴ．考　　察

１．調査対象者について

今回調査対象となった子どもと家族は，年齢や疾患の種類，通院間隔，療養年数等は広範囲にわたっていたため，子育て環境や発達の状況，あるいは保護者の心理的状況等も非常に幅があると考えられる。しかし，大学附属病院という特性から長期的に治療及び経過観察が必要な子どもが多く，慢性的な疾患をもっているという共通点があったといえる。

２．インフォーマルなサポート

同居家族以外で子どもの世話を助けてくれる人は祖父母，親戚の順で多かったことより，慢性的な疾患をもつ子どもの子育ては身内によって実際的なサポートが得られているといえる。一方で相談相手は配偶者と友人が最も多く，彼らから心理的・情緒的サポートを得ているものと思われる。

相談相手はいないと答えた人が22.4%であり，相談者の有無を各属性と比較してみたところ，子どもの年齢や疾患数，疾患の種類，通院頻度などの背景とは関連がみられず，家族形態において差がみられた。核家族の保護者には相談相手がおり，拡大家族の保護者に相談相手がいないと答えた割合が多かった結果は興味深い。相談相手については，子どもの母親を対象にした先行研究でも夫や友人・実母が多いという報告は多い[7−9]が，今回の調査では，相談できる人に関しては自由記述で回答を求めたため，義母か実母か判別できない回答が多く，家族形態と相談状況の分析は十分ではない。拡大家族の保護者に相談相手がいないと答えた割合が多かった要因として，現在特に相談事がないという可能性や，家族には心配をかけたくないので相談しないという考え，家庭環境や家族内の関係性等によって影響されることが推察される。今後さらなる検討が必要であると共に，支援者は核家族だけではな

く，拡大家族で子どもを養育する保護者にも配慮する必要があると考える。

患者会に入っているものは2.4％と少ない現状であった。慢性疾患や難病をもつ親の会は首都圏を中心に盛んに活動が行われているが，青森県においてもダウン症や心疾患の子どもを持つ親の会など複数の会が活動しており，親同士の情報交換や精神的サポートの場となっている。本調査対象者においても多くがそのような患者会あるいは親の会の対象となると考える。それにもかかわらず利用が少なかったのは，情報の不足や，疾患や障害にはなるべく触れたくないといった疾患に関する認識の地域性が関連している可能性があるのではないかと考える。また，ソーシャル・サポートのニーズは，個人特性や状況特性により個人差が生じるといわれている[10]。医療や保健に携わる者は，患者が必要としているサポートと利用できるサポートをアセスメントし，必要に応じて患者会等のピアサポートを受けられるシステムを紹介していくことが必要であると考える。

3．フォーマルな制度や施設の活用

大学病院以外の施設やサービスを利用している子どもは10.9％であり，その情報は，療育目的の施設や経済的保障に関する制度については医療・保健関係者から得ていた。現在利用しているサービス提供者から，さらに別のサービスを紹介されている状況もみられた。また，日常生活支援のサービスに含まれるショートステイ利用については，同じ学校の母親や知り合いから情報を得ていたことより，医療・学校・保健からの情報提供はなかったものと思われる。このような日常生活に関わるサービスは，子どもと家族のQOLを維持・向上させ，介護が家族の過重負担にならないように支援する制度・サービスである。必要時は積極的に医療・保健サービス提供者から情報提供することが必要だと考える。一方で，同じ疾患をもった子どもの保護者同士の情報交換は，子どもと保護者の日常生活を支援するサービスの活用につながる情報源になりうるという意義が考えられた。

養護教諭に相談する保護者の特徴として，子どもの通院間隔が短いことが明らかになった。これは通院間隔が短いことは経過観察及び治療の頻度が高いということで，必然的に生活する上で気をつけなければならないことが多くなるためと考えられる。一方，保健師へ相談する保護者は，主に乳幼児期の子を持つ親であることが推察され，就学後は必要に応じて養護教諭に相談していることが窺えた。現状と一致した結果が得られたと考える。

4．医療・保健・福祉・教育サービスへの満足度と子どもや保護者の背景との関連

医療・保健・福祉・教育の各サービスの満足度は，それぞれが互いに相関していることより，全体的にサービスに満足している保護者と，満足していない保護者に分かれることが考えられた。

医療的ケアが多いほど，保健・福祉・教育の満足度が低い傾向があり，疾患数が多いほど，保健・福祉の満足度が低かった。また，医療サービスの満足度は他と比較して高かったが，一方で子どもの年齢と相関があり，年齢の低い子どもを持つ親の医療に対する満足度は高いとはいえない。自由記述に医療費の助成の希望や，福祉サービスの情報の要望があったことを合わせて考えると，子どもの疾患や医療的ケアが多い場合，保護者が福祉制度に関する情報を求めているにもかかわらず，情報が効果的に提供されない現状であることが推察された。年齢が低い乳幼児期には医療が唯一のサービス機関となることが多いため，医療機関での支援としての情報提供は重要であると考える。また，他機関へ紹介することにより医療だけではなく，生活支援や療育の観点から，多角的に養育のサポートが可能になることが考えられる。今回は医師からの紹介で他の施設を利用している人が多かったが，日常生活のサポートや親のレスパイトなどQOLを高めるような情報の提供は，医師からだけではなく看護職から提供することも検討していく必要があると考える。

医療・保健・教育の満足度は親の年齢と相関があったため，親の年齢が若いとサービスに関する満足度は全体に低い可能性が考えられる。親の年齢によりサポート資源が異なることが考えられるため，このことにも医療職は一層配慮していく必要があると考える。

5．情報交換の実態，家族の参加について

様々なケア提供者が連携を取ることは包括的なケアにつながるといわれている。前田らによると医療サービス提供者を対象にした調査では，654人中29％が医療との，22％が教育との，17％が福祉との，15％が行政との，９％が保健との連携・支援関係が十分でないと認識しているという結果であった[12]。さらに，重症心身障害児の母親を対象にしたインタビュー調査においては，専門家同士が十分に連絡・連携が取れていないことが明らかになり，母親はケース会議への参加を当然と捉えていたのに比べ，専門家はより消極的であった[13]。本調査においても，67.9％の保護者は医療

やケアに関わる情報交換を望んでおり，60.6％が話し合いの場への参加を希望していた。そしてこれらの認識は，医療的ケアの数と弱い相関が認められたことより，医療ケアがある子どもの保護者ほど，施設との情報の共有を必要とし，ケアへの参加の意識が高いといえる。

しかし，情報交換が必要ではないと考える人も20.6％おり，26.1％の保護者は必ずしも話し合いへの参加を望んでおらず，それは職業を持つ者に多かった。情報交換やケアへの参加に消極的である理由として，自由記述にもみられたように，保護者は多忙であること，プライバシーについての心配や，医療者への遠慮があるのではないかと考えられた。家族は医療を信用・信頼している一方で，病院にお任せとなる傾向があるのではないだろうか。近年家族中心のケアは重要視されており，家族の自己決定を支えるケアが大切とされている。医療への参加に消極的な家族の場合，インフォームド・コンセントのための情報提供を徹底し，うまくケアへの参加へと導くことが必要であると考える。しかしながら母親一人が子育てを抱え込んでいる場合，決断を母親一人に任せることはかえって負担感を強くし，母親を不安にさせる可能性もある。看護者は，保護者が家族内で十分に相談できる人がいるか，時間は十分であるかを把握しながら，医療職として情報の提供と精神的なサポートをしていくことが必要ではないかと考える。また，他機関・他職種との情報交換に当たっては人権擁護の観点から，個人情報・プライバシーの保護には十分配慮が必要であると考える。

Ⅵ．研究の限界

本研究の限界は，調査期間と調査依頼施設が限定されたため，結果の一般化が難しい点である。今後自由記述部分の質的分析を行うことで，より詳細な実態把握が行えると考える。

Ⅶ．結　　論

A大学附属病院に通院する子どもの保護者への調査で，以下のことが明らかになった。

1．慢性疾患をもつ子どもの保護者は，祖父母や親戚などの身内の助けを得て子育てをしていた。相談相手は配偶者と友人が最も多かった。
2．相談相手はいないと答えた人が22.4％であり，相談者の有無は家族形態において差がみられた。
3．大学病院以外の施設やサービスを利用している子どもは10.9％であり，その情報源は，療育目的の施設や経済的保障に関する制度については医療・保健関係者，日常生活支援のサービスに含まれる短期入所利用については，同じ学校の母親や知り合いであった。
4．医療的ケアは多いほど，保健・福祉・教育の満足度が低い傾向があり，疾患数が多いほど，保健・福祉の満足度が低かった。子どもの疾患や医療的ケアが多い場合，保護者が福祉制度に関する情報を求めているにもかかわらず，情報が効果的に提供されない現状であることが推察された。
5．複数の施設間の情報交換が必要だと思う者は67.9％，保護者として情報交換の場に参加したい者は60.6％であった。他機関・他職種との情報交換に当たってはプライバシーの保護には十分配慮が必要であると考える。

今後は保護者にインタビューを実施することで質問紙では汲み取れなかった療養の実態を詳細に把握し，慢性疾患をもつ子どもの家族に対する支援に役立てたい。

Ⅷ．文　　献

1）及川郁子他：小児慢性特定疾患患者の療養環境向上に関する研究．厚生労働科学研究研究費補助金平成15年度総括研究報告書．2004.
2）木村格他：特定疾患の地域支援ネットワークの構築に関する研究班．厚生科学研究費補助金2000年度研究報告書．2001.
3）及川郁子：在宅ケアの現状．小児看護，27(10)：1324-1329，2004.
4）赤堀明子他：他職種との連携―コーディネーターとしての活動―．小児看護，27(10)：1343-1351，2004.
5）丸山有希，村田惠子：養護学校における医療的ケア必要児の健康支援を巡る多職種間の役割と協働―看護師・養護教諭・一般職員の役割に関する現実認知と理想認知―．小児保健研究，65(2)：255-264，2006.
6）吉川由希子：県内における小児を対象とした訪問看護サービスの実態調査．第7回青森継続看護研究会集録，青森継続看護研究会，10-12，2005.
7）木村恵子：重症疾患をもつ子どもの育児に関する両親の意識と状況的問題．日本看護学会誌，11(1)：21-29，2002.
8）長根綾子：小児科外来における母親のニーズと現状アンケート調査から見える外来看護のあり方．市立三沢病院医誌，12(1)：36-42，2005.
9）岡部陽子他：低出生体重児を持つ母親の育児不安と支援に関する検討．北陸公衆衛生学会誌，26(2)：85-87，2000.

10） Jane S. Norbeck：看護におけるソーシャル・サポート―理論と研究の接点―．看護研究，19(1)：4-17，1986.
11） 前田和子：チームアプローチの重要性．小児看護，29(8)：983-986，2006.
12） 前田和子，大田仁史他：成人期に移行した障害者ニーズと社会資源に関する研究．大田仁史編．プロジェクト研究13；茨城県における小児の地域リハビリテーションに関する総合研究，茨城県立医療大学，37-47，2003.
13） 小室佳文，前田和子他：茨城県版障害児のための専門職者の協力体制モデルの開発．前田和子編，プロジェクト研究32；障害のある子どもとその家族に対する専門職者の協力体制に関する研究，茨城県立医療大学，1-21，2005.
14） Patricia Jackson Allen: Primary Care of the Child with a Chronic Condition. 4th ed, Mosby, Missouri, 2000.

The current status of the support for families who have children with chronic diseases and their perception about sharing information

Ayako OHGINO[*1], Chiaki KITAMIYA[*1], Tomoko ICHINOHE[*1]
Mitsuko SUZUKI[*1], Makiko NARITA[*2]

(Received October 22, 2006 ; Accepted December 20, 2006)

Abstract : The purpose of this study was to identify the current status of support for families who have children with chronic illnesses and their perceptions about sharing information. The data was obtained from 165 parents whose children attend the pediatric outpatient ward at A University Hospital. Most parents were supported by their parents in respect to their children's care, and the people they consulted with most were their spouses and friends. Ten point nine percent of parents used facilities other than medical services, and that information was obtained from physicians or healthcare providers. There was a correlation between the feeling of satisfaction with medical treatment and educational and health services and the age of parents, while a negative relationship was observed between the feeling of satisfaction with health and welfare services and the number of diseases and amount of medical care that children required. Sixty seven point nine percent of parents think that it is necessary to share information about children's care among a number of facilities, and 60.6 % of respondents would like to participate in meetings as parents to share such information. Healthcare providers should supply information to families in accordance with their needs, and support the promotion of their involvement in care.

Key words : children with chronic diseases; information sharing; family; people to consult with; level of satisfaction with services

[*1] Hirosaki University School of Health Science 66-1, Hon-cho, Hirosaki-shi, Aomori-ken 036-8564, Japan
ohgino@cc.hirosaki-u.ac.jp
chiaki@cc.hirosaki-u.ac.jp
ichi006@cc.hirosaki-u.ac.jp
mumi57@cc.hirosaki-u.ac.jp
[*2] Hirosaki University School of Medicine and Hospital

弘前大保健紀　6：65―76，2007

看護系学生（生徒）における携帯電話の利用とメリット・デメリットへの意識

木　立　るり子[*1]　五十嵐　世津子[*1]　一　戸　とも子[*1]
川　崎　くみ子[*1]　坂　江　千寿子[*2]　井　澤　美樹子[*3]
藤　井　博　英[*3]　内　山　恵吏子[*4]　長　内　一　子[*5]
佐　藤　真理子[*6]　鈴　木　久美子[*6]　永　澤　瑞　穂[*6]
田　中　純　子[*7]　中　村　有　子[*8]　佐　藤　美　佳[*9]

（2006年10月22日受付，2006年12月18日受理）

要旨：A県内看護学生の携帯電話利用の実際と利用上の考えについて検討することを目的に，看護系高校，各種学校，大学の合計８校における平成16年在校生に対し，自記式質問紙調査を行った。有効回答数1,270のうち，携帯電話の所有率は98.6％であった。電話番号・アドレス登録件数は大学生に多いが，通話と携帯メール利用件数は高校生に多く，利用時間も長かった。携帯電話利用によるメリットは，利便性のほかに，メール上だけの友人（メル友）が増えた（20％強）があった。携帯電話利用によるデメリットを感じている者は70％を超え，その内容としては，1）金銭的な負担，他人の携帯電話利用（マナー不足）による迷惑などの個人的な内容，2）空間的連帯感と相反する拘束感・孤独感，他者との関係の希薄化などの対人関係上の内容，3）犯罪，個人情報の流出などの事件・事故に関係する内容など全部で９項目に整理できたが，各10％程度であった。

キーワード：看護学生，携帯電話，大学生，各種学校生，高校生

Ⅰ．はじめに

青森県看護教育研究会は，昭和43年に青森県内における看護教員の有志で設立され，看護教育上の現状と課題について研鑽することをねらいとして，37年間続いてきた。著者らは，この研究会の下位の研究グループである「文献グループ」に所属し，看護教育上の参考となる文献を読解して報告してきたが，平成13年からは，現代若者としての学生を理解するための文献に集約してきた。これをテーマにした理由は，看護教育者として教育の対象者を知るべきであるのに，自分たちの教育経験に拠ってそれなりに若い世代を理解してきたことや，自分たちもかつて若者世代を経験してきた先輩であるといったことからは，理解するのが難しい学生（生徒）が増えてきた様に思われたからであった。文献を読むうちに，多発する少年犯罪や教育の荒

＊1 弘前大学医学部保健学科看護学専攻
〒036-8564 青森県弘前市本町66-1
木立るり子：kidachi@cc.hirosaki-u-ac.jp
五十嵐世津子：s123@cc.hirosaki-u.ac.jp
一戸とも子：ichi006@cc.hirosaki-u.ac.jp
川崎くみ子：kawayu@cc.hirosaki-u.ac.jp
＊2 茨城キリスト教大学看護学部
〒319-1295 茨城県日立市大みか町6-11-1
坂江千寿子：c_sakae@icc.ac.jp
＊3 青森県立保健大学健康科学部
〒030-8505 青森県青森市浜館字間瀬58-1
井澤美樹子：m_izawa@auhw.ac.jp
藤井博英：h_fujii@auhw.ac.jp
＊4 独立行政法人国立病院機構弘前病院附属看護学校
〒036-8545 青森県弘前市富野町1
内山恵吏子：koukan@hirosaki.aomori.med.or.jp
＊5 財団法人双仁会厚生病院附属看護学院
〒036-0351 青森県黒石市黒石字建石9-1
長内一子：kouseins@kousei-hp.com
＊6 五所川原市立高等看護学院
〒037-0053 青森県五所川原市布屋町41
佐藤真理子，鈴木久美子，永澤瑞穂：
gakuin@goshogawara.nat.pref.aomori.jp
＊7 青森市民病院
〒030-0821 青森県青森市勝田一丁目14-20
田中純子
＊8 八戸市立高等看護学院
〒031-0804 青森県八戸市青葉2-17-4
中村有子：koto@city.hachinohe.aomori.jp
＊9 千葉学園高等学校看護専攻科
〒031-0001 青森県八戸市類家1-1-11
佐藤美佳：senkouka@chibagakuen.ac.jp

廃などの青少年問題をはじめ，社会全般にわたる道徳・倫理の低下の原因は，わが国における戦後の経済大国達成が生み出した唯物思想が根底にあることを否定できないのであり[1]，時代と社会，教育の変動との連動性の中で，現代若者の言動を理解する必要が認識できた。

ところで，現代の看護学生（生徒）について著者らが注目したのは，学生（生徒）の対人関係構築，そのためのコミュニケーションのあり方であった。彼らのコミュニケーションのあり方を形成する要因が多様にある中で，著者らは，携帯電話の普及に着目し，県内の看護学生を対象に調査し，その結果を報告してきた[2－4]。これまでのところ，社会・心理学系の研究報告は多くある[5－7]が，看護という専門を学ぶ高校，各種学校，大学の調査はみあたらない。

携帯電話はいまや他者とのコミュニケーションツールとして，日常の必須アイテムとなっている。それは，従来のコミュニケーションのとり方を変化させていると同時に，若者の人間関係のあり方に少なからず影響を与えている。たとえば，携帯電話の利用を前提とした人間関係が構築[8]されていること，自分が望む人間関係を容易に築くことが可能な選択的人間関係を助長すること[9]など，当人にとって都合がよいかもしれないが，非対面のまま意図したことを全て済ますことができるため，人間関係のスキルを低下させてしまうことも起こりうる[10]。さらには携帯電話への依存傾向やメール中毒[11－12]を生じさせかねない。

看護学を学ぶ学生にとって，人との関係をよりよく築くことは，対象を理解するうえでも非常に重要なことである。本研究の目的は，A 県内看護学生（生徒）の携帯電話利用の実際と利用上の考えから，対人関係やコミュニケーションの特徴を探ることである。今回は特に，携帯電話を使用する上でのメリット・デメリットの意識を加えて考察する。

Ⅱ．調査方法

調査期間：平成16年７月～10月

対象者：当研究会グループに所属する教員の学校（高校を含む）８校における平成16年度在校生1,307名である。

調査方法：質問紙を用いた集合調査による自記式調査を実施した。

質問項目：学生の属性，携帯電話利用の概要，携帯電話利用によるメリットとデメリットである。

分析方法：基礎集計を行った後，登録件数，利用頻度，利用月額について学校別の差をみるために一元配置分散分析を行い，有意であったものには Scheffe 法による多重比較を行なって検討した。選択肢を示して回答を求めた項目については，学校別傾向をみるためにクロス集計後に χ^2 検定を行った。また，自由記載で求めたデメリットの内容については，類似のものを整理してカテゴリー化し集計した。なお，学校を無回答の２人を除いた1,268人が学校別の検討対象である。統計解析は，SPSS 13.0J for windows を用い，有意水準0.05未満を有意とした。

倫理的配慮：対象者には，研究目的を文書と口頭で説明し，プライバシーの保護，特に，本研究への協力の有無によって成績評価に影響しないことを強調した。得られたデータは研究目的以外には使用しないことも説明した。質問紙への回答で同意とみなした。

Ⅲ．結　　果

質問紙の回収は1,273名（回収率97.4％），有効回答者は1,270名であった。

１．対象の背景

年齢は15歳～50歳，このうち18～22歳が76.3％を占めた。性別は女性が1,160名（91.3％），男性が109名（8.6％），無回答が１名であった。

調査対象の所属学校は，高校が１校，各種学校４校，専修学校１校，大学２校であり，人数の比率は高校生125人（9.8％），各種・専修学校（以下看護学校生）526人（41.4％），大学生617人（48.6％）であった。自宅外通学者は，有効回答者中の61.3％であった。平均年齢は高校生が16.4（±0.96）歳，各種・専修学校22.1（±3.8）歳，大学生20.4（±2.1）歳で，全体の平均年齢は20.7（±3.3）歳であった。

表１．対象者の背景

n=1,270

		人数	（％）
性別	男性	109	(8.6)
	女性	1,160	(91.3)
	無回答	1	(0.1)
	合計	1,270	(100.0)
学校別	高校生	125	(9.8)
	看護学校生	526	(41.4)
	大学生	617	(48.6)
	無回答	2	(0.2)
	合計	1,270	(100.0)
		歳（±SD）	
学校別平均年齢	高校生	16.4	(±0.96)
	看護学校生	22.1	(±3.8)
	大学生	20.4	(±2.1)
	全体の平均年齢	20.7	(±3.3)

表２．平均電話番号登録件数と平均メールアドレス登録件数の所属学校別検討

平均±SE

学校	人数	平均電話番号登録件数±SE	平均メールアドレス登録件数±SE
高校生	114	73.3±3.1	72.3±3.1
看護学校生	466	92.9±2.6	65.0±2.1
大学生	581	133.0±3.4	110.6±2.5
平均		111.0±2.1	88.6±1.7

一元配置分散分析，Scheffe 法による多重比較　***p＜0.001

表３．通話と携帯メールの１日の平均使用回数の所属学校別検討

平均±SE

学校	通話		携帯メール	
	かける回数	受ける回数	送信回数	受信回数
高校生	1.5±0.1	2.2±0.2	33.5±2.8	35.6±2.95
看護学校生	1.3±0.1	1.6±1.4	13.1±0.7	14.0±0.8
大学生	1.0±0.1	1.3±0.1	14.2±0.5	15.0±0.7
全体平均	1.4±0.0	1.5±0.0	15.6±0.5	16.6±0.6

一元配置分散分析，Scheffe 法による多重比較　**p＜0.01，***p＜0.001

２．携帯電話の所有について

有効回答1,270部のうち，携帯電話の所有者は1,252名（98.6％），非所有者は16名（1.3％），無回答２名であった。非所有者のうち所有希望者は３名であった。所有していない理由は，経済的理由２名，必要ない１名，その他１名であった。携帯電話を使用し始めたのは高校生のときが最も多く70.8％で，携帯電話使用期間は，３年以上が85.2％を占めた。

３．携帯電話への番号登録件数と携帯メールアドレス登録件数

電話番号登録件数は１～1,000件の範囲で，平均111.0±2.1件であった。割合でみると，４件以下が10.6％，41～80件が25.4％，81～120件が27.5％，121～160件が15.3％，それ以上が15.7％，無回答が5.5％であった。所属学校別の平均電話番号登録件数は（表２），高校生73.3±3.1件，看護学校生92.9±2.6件，大学生133.0±3.4件であり，一元配置分散分析で差の検討を行ったところ有意であった（$F_{(2,\ 1194)}=63.340$, $P=0.0001$）。さらに多重比較を行ったところ，高校生，看護学校生，大学生の順に電話番号登録件数が有意に高くなっていた（各p＜0.001）。

携帯メールアドレス登録件数は1～400件，平均88.6±1.7件であった。40件以下が19.8％，41～80件が26.6％，81～120件が26.3％，121～160件が10.6％，それ以上が8.3％，無回答が8.4％であった。所属学校別の平均メールアドレス登録件数は，高校生72.3±3.1，看護学校生65.0±2.1，大学生110.6±2.5であり，その差を一元配置分散分析を用いて検討したところ有意であった（$F_{(2,\ 1158)}=103.236$, $P=0.0001$）。その後の多重比較では，大学生における携帯メールアドレス登録件数が，高校生（$P=0.0001$）および看護学校生（$P=0.0001$）よりも多かった。

４．携帯電話と携帯メール機能の利用回数と対象者

一日あたりの自分からかける平均件数は０～25件の範囲で，平均1.4±0.0件であった。割合でみると，１件未満が32.9％，１～２件が未満42.0％，２～３件未満が13.9％，３件以上が8.3％，無回答が2.9％であった。所属学校別に一元配置分散分析を用いて比較したところ有意な結果が得られた（$F_{(2,\ 1228)}=8.138$, $P=0.0001$）。大学生（1.0±0.1）は，高校生（1.5±0.1），および看護学校生（1.3±0.1）よりも有意に少なかった（各p＜0.01）。

一日あたりのかかってくる平均件数は０～20件の範囲で，平均1.5±0.0件であった。割合でみると，１件未満が22.8％，１～２件未満が42.2％，２～３件未満が17.5％，３件以上が14.4％であった。所属学校別に平均値を比較すると（$F_{(2,\ 1226)}=18.794$, $P=0.0001$）有意であり，大学生（1.3±0.1）で少なく，看護学校生（1.6±1.4），高校生（2.2±0.2）と多くなった。それぞれで有意な差が認められた（各p＜0.001）。

一日あたりの携帯メールの送信平均件数は0.4～200件の範囲で，平均15.6±0.5件であった。この内訳は，５件以下が最も多く32.3％，10件以下でみると60.5％と過半数を占めた。所属学校別の平均値を比較したところ有意であり（$F_{(2,\ 1212)}=68.805$, $P=0.0001$），高校生（33.5±2.8）が看護学校生（13.1±0.7）と大学生（14.2±0.5）よりも有意に多かった（各p＜0.001）。

一日あたりの受信平均件数は０～200件の範囲で，

平均16.6±0.6件であった。内訳は，５件以下が最も多く30.6％，10件以下でみると57.9％と過半数を占めた。所属学校別に平均値を比較したところ有意であった（$F_{(2, 1209)}=103.236$, $P=0.0001$）。送信回数と同様に，高校生（35.6±2.95）が看護学校生（14.0±0.8）と大学生（15.0±0.7）よりも有意に受信件数が多かった（各 p＜0.001）。

表４．通話とメール機能以外に多く利用する機能

順位	項目	件数（％）
第一位	時計	479（38.7）
n＝1,239	目覚まし	327（26.4）
	アドレス帳	250（20.2）
第二位	目覚まし	448（36.2）
n＝1,238	時計	254（20.5）
	アドレス帳	145（11.7）
第三位	目覚まし	207（16.9）
n＝1,225	アドレス帳	171（14.0）
	カメラ	162（13.2）

（３つ選択）

携帯メールの相手は（複数回答 n＝4,148），ふだんよく会う友人が最も多く27.0％，ついでふだんあまり会わない友人が22.3％であった。家族では，同居家族との携帯メールが7.5％（313名）（自宅通学者480名），別居家族は16.6％（687名）（自宅外通学者779名）であった。恋人との携帯メールは13.3％，メル友は2.5％，仕事・バイト先の人は9.3％，その他が1.6％であった。

５．携帯電話の機能利用

通話のみを利用しているのは0.7％のみで，携帯メール機能を利用しているのが99.8％，ウェブ機能を利用しているのが86.7％であった。

通話と携帯メール以外に利用している機能について第三位まで回答を求めたところ（表４），第一位（n＝1,239）の回答は，時計38.7％，目覚まし26.4％，アドレス帳20.2％であった。第二位（n＝1,238）は，目覚まし36.2％，時計20.5％，アドレス帳11.7％であっ

表５．通話・メール機能を利用する用件の頻度と所属学校別検討

人（％）

用件別利用頻度		高校生	看護学校生	大学生	χ^2値	有意確率
講義関連の連絡	通話	2(1.6)	24(4.6)	8(1.3)	114.922	＜0.001
	メール	60(48.0)	265(50.4)	458(74.2)		
	どちらも	18(14.4)	106(20.2)	100(16.2)		
	無回答	45(36.0)	131(24.9)	51(8.3)		
	計	125(100.0)	526(100.0)	617(100.0)		
実習関連の連絡	通話	4(3.2)	29(5.5)	24(3.9)	54.130	＜0.001
	メール	75(60.0)	238(45.2)	395(64.0)		
	どちらも	23(18.4)	125(23.8)	128(20.7)		
	無回答	23(18.4)	134(25.5)	70(11.3)		
	計	125(100.0)	526(100.0)	617(100.0)		
欠席や健康状態の連絡	通話	12(9.6)	124(23.6)	48(7.8)	169.492	＜0.001
	メール	59(47.2)	154(29.3)	394(63.9)		
	どちらも	23(18.4)	84(16.0)	98(15.9)		
	無回答	31(24.8)	164(31.2)	77(12.5)		
	計	125(100.0)	526(100.0)	617(100.0)		
待ち合わせの連絡	通話	3(2.4)	55(10.5)	37(6.0)	38.976	＜0.001
	メール	69(55.2)	215(40.9)	352(57.1)		
	どちらも	46(36.8)	221(42.0)	206(33.4)		
	無回答	7(5.6)	35(6.7)	22(3.6)		
	計	125(100.0)	526(100.0)	617(100.0)		
遊びの誘い	通話	1(0.8)	25(4.8)	19(3.1)	44.890	＜0.001
	メール	95(76.0)	286(54.4)	433(70.2)		
	どちらも	19(15.2)	180(34.2)	133(21.6)		
	無回答	10(8.0)	35(6.7)	32(5.2)		
	計	125(100.0)	526(100.0)	617(100.0)		
単なるおしゃべり	通話	6(4.8)	76(14.4)	92(14.9)	43.207	＜0.001
	メール	76(60.8)	171(32.5)	271(43.9)		
	どちらも	28(22.4)	186(35.4)	169(27.4)		
	無回答	15(12.0)	93(17.7)	85(13.8)		
	計	125(100.0)	526(100.0)	617(100.0)		
悩みごと	通話	8(6.4)	64(12.2)	78(12.6)	17.100	0.009
	メール	67(53.6)	186(35.4)	251(40.7)		
	どちらも	33(26.4)	183(34.8)	201(32.6)		
	無回答	17(13.6)	93(17.7)	87(14.1)		
	計	125(100.0)	526(100.0)	617(100.0)		
近況の連絡	通話	3(2.4)	19(3.6)	21(3.4)	33.725	＜0.001
	メール	78(62.4)	301(57.2)	432(70.0)		
	どちらも	17(13.6)	123(23.4)	110(17.8)		
	無回答	27(21.6)	83(15.8)	54(8.8)		
	計	125(100.0)	526(100.0)	617(100.0)		

クロス集計，ピアソンの χ^2 検定

た。第三位（n＝1,225）は，目覚まし16.9％，アドレス帳14.0％，カメラ13.2％であった。第四位以降は，着メロ・待ち受け画面のダウンロード，カメラ，電卓の利用が多かった。

６．携帯電話利用の用件

用件の目的別に通話と携帯メールの利用頻度を見ると（表５），ほとんどの用件で携帯メールのほうを使用する傾向があった。大学生においてメールを利用する傾向が高かった用件としては，講義関連の連絡（74.2％）（χ^2＝114.922, d.f.＝6, *P＝0.0001*），実習関連の連絡（64.0％）（χ^2＝54.130, d.f.＝6, *P＝0.0001*），欠席や健康状態の連絡（63.9％）（χ^2＝169.492, d.f.＝6, *P＝0.0001*），近況の連絡（70.0％）（χ^2＝33.725, d.f.＝6, *P＝0.0001*）であった。

高校生におけるメールを利用する傾向が高かった用件は，遊びの誘い（76.0％）（χ^2＝44.890, d.f.＝6, *P＝0.0001*），単なるおしゃべり（60.8％）（χ^2＝43.207, d.f.＝6, *P＝0.0001*），悩み事相談（53.6％）（χ^2＝17.100, d.f.＝6, *P＝0.009*）であった。

緊急用件の時には通話機能を利用すると回答し，高校生で56.0％，看護学校生で67.9％，大学生69.7％であり，学校別の傾向が認められなかった。

７．携帯電話利用の月平均総額

携帯電話利用にかかる毎月の平均総額は，600～80,000円で平均7,829±125円であった。4,000円以下が12.9％，4,001～6,000円が29.8％，6,001～8,000円が22.5％，8,001～10,000円が22.0％，10001～20000円が10.2％，それ以上が0.6％，無回答が2.0％であった。所属学校別に月利用総額の平均値を求めると，高校生が8,064±397円，看護学校生8,381±234円，大学生が7,422±138円であった。一元配置分散分析で学校別の差を検討し有意差が認められた（$F_{(2,1241)}$＝6.827, *P＝0.001*）ので，多重比較で検討したところ，看護学校生の月平均利用総額が大学生よりも有意に高かった（p＜0.001）（表６）。

８．携帯電話利用の時間

携帯の１日の利用時間（表７）は，30～60分が最も多く32.0％，30分以下も含めると58.1％であった。120分以上は15.1％であった。学校別にクロス集計しχ^2検定を用いて検討したところ，有意差が認められた（χ^2＝94.302, d.f.＝10, *P＝0.0001*）。看護学校生と大学生において60分未満が多かったのに対し，高校生においては一日の利用時間が120分以上と回答した者が39.2％と，他の教育課程に比べて長い傾向があった。

さらに使用時間帯では，夜が80.9％で最も多かった（図１）。

９．携帯電話利用上のマナー

携帯電話を使用することで周囲へ配慮している人は91.9％を占めた。その内訳は（複数回答n＝3,001），マナーモードにする37.1％，場所を移動する25.3％，電源を切る19.4％，声を低くする11.0％，かけ直す6.5％，その他0.7％であった（図２）。

10．携帯電話使用によるメリット

携帯電話使用のメリットを３つ選択するよう求めた

表６．月平均利用総額の所属学校別検討

平均±SE

学校	平均値（円）	
高校生	8,064±397	
看護学校生	8,381±234	***
大学生	7,422±138	
合計	7,879±125	

一元配置分散分析，Scheffe 法による多重比較　***p＜0.001

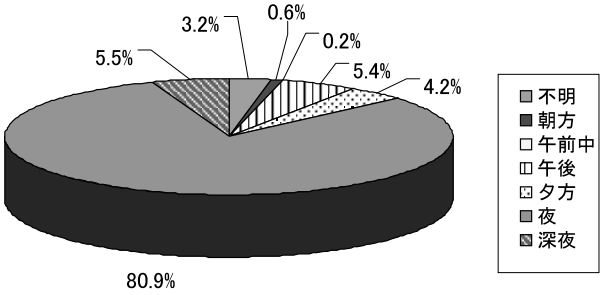


図１．携帯電話利用時間帯（n＝1,268）

表７．一日の携帯電話利用時間の所属学校別検討

件（%）

学校	30分未満	30～60分未満	60～90分未満	90～120分未満	120分以上	無回答	計
高校生	10(8.0)	29(23.2)	23(18.4)	8(6.4)	49(39.2)	6(4.8)	125(100.0)
看護学校生	168(31.9)	160(30.4)	84(16.0)	40(7.6)	61(11.6)	13(2.5)	526(100.0)
大学生	153(24.8)	217(35.2)	106(17.2)	55(8.9)	81(13.1)	5(0.8)	617(100.0)
合計	331(26.1)	406(32.0)	213(16.8)	103(8.1)	191(15.1)	24(1.9)	1,268(100.0)

クロス集計，ピアソンのχ^2検定　p＜0.001

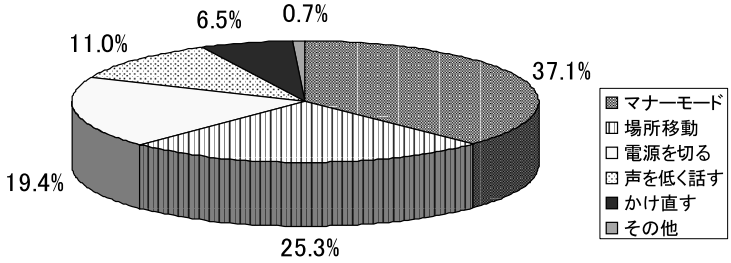


図２．携帯電話使用時の配慮（複数回答）(n=3,001)

表８．携帯電話を利用するメリットの所属学校別検討

人（%）　n=1,268

メリット（３つに○をつけるよう求めた）		高校生	看護学校生	大学生	計	χ^2値	有意確率
「小さな用事で連絡可能」に○		103(82.4)	459(87.3)	565(91.6)	1,127(88.9)		
	選択しない者	22(17.6)	67(12.7)	52(8.4)	141(11.1)	11.228	0.004
	計	125(100.0)	526(100.0)	617(100.0)	1,268(100.0)		
「相談しやすくなった」に○		69(55.2)	263(50.0)	325(52.7)	657(51.8)		
	選択しない者	56(44.8)	263(50.0)	292(47.3)	611(48.2)	1.450	0.484
	計	125(100.0)	526(100.0)	617(100.0)	1,268(100.0)		
「外出の機会が増えた」に○		27(21.6)	182(34.6)	170(27.6)	379(29.9)		
	選択しない者	98(78.4)	344(65.4)	447(72.4)	889(70.1)	11.278	0.004
	計	125(100.0)	526(100.0)	617(100.0)	1,268(100.0)		
「予約など便利になった」に○		14(11.2)	155(29.5)	200(32.4)	369(29.1)		
	選択しない者	111(88.8)	371(70.5)	417(67.6)	899(70.9)	22.732	＜0.001
	計	125(100.0)	526(100.0)	617(100.0)	1,268(100.0)		
「友人が増えた」に○		54(43.2)	145(27.6)	165(26.7)	364(28.7)		
	選択しない者	71(56.8)	381(72.4)	452(73.3)	904(71.3)	14.327	0.001
	計	125(100.0)	526(100.0)	617(100.0)	1,268(100.0)		
「メル友が増えた」に○		25(20.0)	19(3.6)	14(2.3)	58(4.6)		
	選択しない者	100(80.0)	507(96.4)	603(97.7)	1,210(95.4)	76.711	＜0.001
	計	125(100.0)	526(100.0)	617(100.0)	1,268(100.0)		

クロス集計，ピアソンのχ^2検定

ところ，「小さな用事で連絡が可能になった」が88.9%，ついで「相談しやすくなった」が51.8%，「外出の機会が増えた」29.9%，「予約が便利になった」29.1%，「友人が増えた」28.7%，「メル友が増えた」が4.6%であった。

それぞれの項目ごとの選択した割合を学校別にχ^2検定を用いて比較したところ，「小さな用事で連絡が可能になった」は全体的に80%を超えたが，なかでも大学生が91.6%と多い傾向があった（$\chi^2=11.228$, d.f.$=2$, $P=0.004$）。「外出の機会が増えた」「予約など便利になった」では，高校生において少ない傾向があった（$\chi^2=11.278$, d.f.$=2$, $P=0.004$）（$\chi^2=22.732$, d.f.$=2$, $P<0.001$）。「友人が増えた」と「メル友が増えた」では，高校生において高い傾向があった（$\chi^2=14.327$, d.f.$=2$, $P=0.001$）（$\chi^2=76.711$, d.f.$=2$, $P<0.001$）（表８）。

相談しやすくなったと答えた人379名に，その相手を３人まで複数回答で求めたところ（n＝1,810），学外の友人30.1%，学内の友人28.6%，恋人14.8%，家族13.5%，知人11.5%，教員0.7%，その他0.8%であった。

11．携帯電話利用によるデメリット

携帯電話を利用する上でデメリットがあると回答したのは63.0%であった（表９）。所属学校別にχ^2検定で検討したところ有意な差があり（$\chi^2=32.992$, d.f.$=4$, $P<0.001$），デメリットが「ある」とする者も「ない」とする者も高校生に多い傾向があった。

さらに，デメリットの内容を自由記述させたところ，895件の記載数があり，内容の似たもの，関連したものを分類した結果，次の10個のカテゴリーに分類された（表10）。

(1)《金銭的な負担》137件：「*料金の支払い*」が負担であると，余計にあるいはたいした用でもないのに「*知らない間に使っている*」というものであった。

表９．携帯電話使用に関するデメリットの有無と所属学校別検討

人（%）

学校	ある	ない	無回答	合計
高校生	85(68.0)	33(26.4)	7(5.6)	125(100.0)
看護学校生	340(64.6)	131(24.9)	55(10.5)	526(100.0)
大学生	374(60.6)	118(19.1)	125(20.3)	617(100.0)
合計	799(63.0)	282(22.2)	187(14.7)	1,268(100.0)

クロス集計，ピアソンの χ^2 検定　$p<0.001$

表10．携帯電話を使用することのデメリット

n=895件

カテゴリー	具体的な内容	自由記述記載件数
金銭的な負担		137件
料金の支払い		133
	料金の支払いが負担・使い過ぎる	
	親に負担がかかる	
知らない間に使っている		4
	意味なく・余計に・たいした用でもないのに	
	楽しくなり料金を忘れる	
他人の携帯電話使用による迷惑		131件
マナーの悪さ		62
	周囲や他人へのマナーが悪い・いらつく・うるさい・迷惑だ	
	授業中だと集中力欠ける・不快・イライラ	
	電車・バス：不快・見苦しい・みっともない	
メール・サイトから		69
	いたずら・嫌がらせ・変なメール・非通知メール・ワン切り	
	変なサイト案内・変な人	
空間的連帯感/拘束感/孤立感		106件
面倒に感じる		27
	返信をするのが面倒	
	安易あるいは不必要な連絡が多くなる	
	居場所が特定される	
いろんな人とつながる拘束感		67
	不特定多数・嫌な相手とも交流する	
	監視されている・支配されている・いつでも誰かに介入される	
	どこにいても・いつでもつかまる	
不安・孤立を感じる		12
	孤立を感じる	
	返事がないと不安	
犯罪・トラブル・事故の危険性		101件
	犯罪・トラブル・不正請求	
	悪サイトによる犯罪・トラブル	
	運転中の使用	
個人情報流出		99件
簡単・知らない間に流出		70
	知らない間に・簡単に・個人情報流出	
	知らない人からメール・電話	
紛失時の悪用が怖い		15
プライバシーの侵害		12
簡単に情報が入手できる		2
他者との関係の希薄化		96件
非対面によって		34
	相手の気持ち・様子が分からない	
	自分の気持ちが伝わらない	
人間関係の希薄化		62
	対面しての会話が少なくなる	
	メールでしか言えない・面倒なことをメールですませる	
	親密な関係が少なくなる	
	約束事・待ち合わせなどの時間にルーズ	
	他人を思いやることができない	
	メールで簡単にうそ	
	人と接するのが怖い・人の心が分からなくなる	
人間の身体・医療機器への影響		89件
身体への悪影響		60
	電磁波による身体・脳・目・妊婦への悪影響	
	記憶力の低下：電話番号が覚えられない・漢字を忘れる	
	集中できない	
	手紙を書かない	
医療機器への悪影響		29
	ペースメーカーなど	
携帯電話への依存		83件
	ないと不安・なにもできない・携帯がないと生きていけない	
	執着しすぎてあぶない	
コミュニケーション能力の低下		31件
その他		22件
なんとなく		5
便利すぎる		6
電波がないと使えない		11

表11．所属学校別携帯電話利用のデメリットの比較

n=895　人（%）

項目	高校生	看護学校生	大学生	合計
金銭的な負担	17(17.7)	68(18.0)	52(12.3)	137(15.3)
他人の携帯電話利用による迷惑	26(27.1)	45(11.9)	60(14.2)	131(14.6)
空間的連帯感／拘束感／孤独感	8(8.3)	52(13.8)	46(10.9)	106(11.8)
犯罪・トラブル・事故の危険性	9(9.4)	52(13.8)	40(9.5)	101(11.3)
個人情報流出	14(14.6)	44(11.7)	41(9.7)	99(11.1)
他者との関係の希薄化	6(6.3)	37(9.8)	53(12.6)	96(10.7)
人間の身体・医療機器への悪影響	5(5.2)	29(7.7)	55(13.0)	89(9.9)
携帯電話への依存	5(5.2)	24(6.4)	54(12.8)	83(9.3)
コミュニケーション能力の低下	4(4.2)	14(3.7)	13(3.1)	31(3.5)
その他	2(2.1)	12(3.2)	8(1.9)	22(2.5)
合計	96(100.0)	377(100.0)	422(100.0)	895(100.0)

(2)《他人の携帯電話利用による迷惑》131件：公共の場で他人に迷惑をかけることもある／マナーを守れない人もいる「*マナーの悪さ*」「*メールやサイトからのいたずら・嫌がらせ*」であった。

(3)《空間的連帯感/拘束感/孤独感》106件：携帯電話をもつことで，返信が面倒・居場所が特定され，不必要な連絡が多く「*面倒に感じる*」，さらに携帯で，自由に行動できない／どこに居ても自分の場所が分かられる／相手に縛られる感じがするという「*いろいろな人とつながることでの拘束感*」，逆に連絡がないことで「*不安・孤立を感じる*」という内容であった。

(4)《犯罪・トラブル・事故の危険性》101件：「*犯罪・トラブル・事故に巻き込まれる危険性*」や「*不正請求*」などに関するものであった。

(5)《個人情報の流出》99件：自分の情報が「*簡単に・知らない間に流出*」，携帯を紛失した時他者からの「*悪用が怖い*」「*プライバシーの侵害*」，さらには情報が得られやすいことをデメリットと考え，いろんな情報が「*簡単に入手できる*」という内容であった。

(6)《他者との関係の希薄化》96件：「*非対面*」によって相手の気持ち・様子が分からない，自分の気持ちが伝わらない，さらには，「*人間関係の希薄化*」が危惧され，会話が少なくなり，メールでしか伝えられない，親密な関係が少なくなるというものであった。

(7)《人間の身体・医療機器への影響》89件：漢字が書けなくなる／手紙を書くことが少なくなったという記憶力の低下や，電磁波による妊婦や脳・目への影響など「*身体への悪影響*」，ペースメーカーなどの「*医療機器への悪影響*」もあげられていた。

(8)《携帯電話への依存》83件：携帯電話がないと「なにもできない・不安」「執着しすぎてあぶない」「生きていけない」があげられていた。

(9)《コミュニケーション能力の低下》31件：人とのコミュニケーションがとれなくなるという内容であった。

《その他》22件は，「何となく」「便利すぎること」がかえってデメリット，「電波がないと使えない」というものであった。

つぎに，所属学校別にデメリットの捉え方の割合をみた（表11）。高校生は，10項目中「他人の携帯利用による迷惑」(27.1%）の占める割合が多く，ついで金銭的な負担（17.7%），個人情報流出（14.6%）が比較的多く占めた。看護学校生は，「金銭的な負担」(18.0%)，「空間的連帯感／拘束感／孤独」と「犯罪・トラブル・事故の危険性」(13.8%)，「他人の携帯電話使用による迷惑」(11.9 %)，「個人情報流出」(11.7%）であった。大学生は「他人の携帯電話使用による迷惑」(14.2%）が最も多く，つぎに「人間の身体・医療機器への悪影響」(13.0%)，「携帯電話への依存」(12.8%)，「他者との関係の希薄化」(12.6%）と多かった。

Ⅳ．考　　察

1．看護学生（生徒）の携帯電話の利用状況

(1) 携帯電話の利用の概要

情報通信白書の平成17年度の調査によると，日本における携帯電話保有率は89.6%であり，そのうち20歳から29歳までの保有率が98.7%である[13]。本調査対象者も，98.6%が携帯電話を所有していたことは，携帯電話の所持率については，全国と同等の保持率であるといえる。

携帯電話の通話のみの利用は１割にも満たず，大体が携帯メール機能・ウェブ機能を利用していた。今回はウェブの利用について詳細を問わなかったが，この

他に，携帯電話に付帯している利用機能の第一位は，時計機能が最も多く，次に目覚まし，アドレス帳で，携帯電話の多機能性を活用していることがわかった。携帯電話は，日常生活を営むうえで便利なものとして使用されていた。

携帯電話の機能のうち，通話と携帯メールとでは，携帯メールの利用の方が多かった。また，携帯メールを利用する用件からみて頻度が多かったのは，講義関連の連絡，近況の連絡，実習関連の連絡，遊びの誘い，待ち合わせの連絡であり，過半数を超えていた。緊急に連絡を必要とする以外は，直接的に会話をするのではなく，文字を介したやりとりを行っていることが理解される。携帯メールは通話より経済的であり，相手の状況に左右されず，連絡や相談など送信者のニーズに応じて，いつでも，どこでも，気軽にできるという特性があるためよく使用され，生活の必需品となっていることが推察される。

（2）教育課程別にみた携帯電話の利用状況

携帯電話番号と携帯メールアドレスの登録数は，全体の平均がそれぞれ111.0±2.1，88.6±1.7であったが，高校生・看護学校生・大学生間で有意な差がみられ，大学生に電話番号および携帯メールアドレス登録数ともに多かった。しかしながら，相手に電話をかける１日の平均回数は1.4±0.0，受ける平均回数は1.5±0.0であり，所属学校別では，高校生が多かった。さらに，携帯メールの平均送信数は15.6±0.5，受信数16.6±0.6であり，これも，高校生が大学生・看護学校生よりも有意に利用回数が多かった。

すなわち，大学生において電話番号やアドレスの登録数が多いものの，通話と携帯メールの使用件数は高校生に多い傾向であった。大学生は１クラスの人数が多く（80～100人），また，サークル活動やアルバイトなど交流範囲が広いため，番号登録やアドレス登録数が多いが，通話や携帯メールの利用については効率よく行われている一方で，大学生より生活圏が狭い高校生は，携帯を媒体としたコミュニケーションを回数多く利用する傾向にあると言えよう。生活圏とそれに付随する対人交流範囲が広ければ利用頻度が多いかというと逆の結果であったことから，発達段階あるいは教育課程によって対人関係の持ち方が変わっていくことが示唆された。

携帯電話の１日の利用時間においても，大学生・看護学生は，60分未満が約６割強を占めていたが，高校生の39.2％が120分以上使用しており利用時間が長い傾向にあった。さらに使用時間帯では，夜間の使用割合が83.6％で最も多かった。携帯メールを利用する用件では，大学生では学業の用件が多い傾向であったが，高校生の場合は遊びの誘い，おしゃべり，悩み事相談が多く行われている。学校外でのコミュニケーションツールとして，通話あるいは携帯メールを用いて行っていると推測される。

２．看護学生（生徒）の考える携帯電話利用に関するメリットとデメリット

携帯電話を利用する上でのメリットについて，多かったのは，「小さな用事で連絡が可能」が88.9％と，連絡の利便さがメリットの第一であったことはうなずける。

さらに高校生は，「友達が増えた」と「メル友が増えた」ことをメリットと考える傾向が高かった。本調査でのメル友とは，メール上だけの友人のことと質問紙文中に説明してある。高校生の約20％は，対面することのない友人との出会いをメリットと捉えている。先の，携帯電話への登録数が少なくても使用回数が他と比べて多かった高校生の特徴と合わせて考えると，狭い交流範囲内で携帯電話を介しての接触の多さ（繋がっている）と，対面していなくても知り合いになることが高校生にとっての，携帯電話を利用するメリットと推察することができる。

一方，デメリットについては，所属学校の３群とも約60％以上が「ある」と答えていた。「ない」とする者が大学生の19.1％～高校生の26.4％の範囲であった。携帯電話利用者の20～30％は，なんらデメリットを意識することなく使っていることになる。このデメリットを認識していない数値は，考えようによっては大きいとも考えられる。無回答者も他の質問項目と比べて多かったのだが，高校生は，デメリットがあるとする者もないとする者も他の教育課程より多い傾向があった。

デメリットを認識しつつ携帯電話を使用している人たちのデメリットの内容についてみると，多かった内容でも全対象者の10％強という割合しか得られず，この数値の低さは，選択肢を設けて複数回答してもらう質問紙と異なる自由記述式の質問紙の限界であることを前提に，以下の考察を進めてみたい。

《金銭的な負担》，《他人の携帯電話利用による迷惑》，《携帯電話への依存》は，個人的なデメリットととらえられる。このなかで，《金銭的な負担》は，携帯電話を利用するうえでのデメリットとして最も多かった。本研究対象者の携帯電話利用の月額平均総額は，7,879±125円であり，「料金の支払いが負担」，「親に負担がかかっている」と感じている一方で，「意味なく，余計に，たいした用事もないのに」「料金を

忘れ，知らない間に使っていた」などがあった。大学生を調査対象者とした調査[10]でも，月額料金が7,000～9,000円が最も多かったが，その約６割が携帯電話の料金を高いと感じている。携帯電話利用にあたって金銭的負担を第一のデメリットと感じつつ使っているのは，本研究対象者のほぼ10％強にすぎなかったことは，「金銭的な負担」に関する意識がそれほど高くないとも言えよう。携帯電話料金が生活資金に直結しない学生・生徒であることも推測されるが，経済的基盤のない生徒・学生のこのような使い方に対しては，費用だけでなく多種の経済性を考慮して看護実践することに関連するので，教育的関わりが必要と考えられる。

つぎに多かった《他人の携帯電話利用による迷惑》も，全対象者のほぼ10％であった。特に高校生における割合が高かった。自由記述では，「マナーの悪さ」，「いらつく・不快・集中力が欠ける」，「みっともない・見苦しい」といった視覚的表現もあった。これらの記述は，現実にこのような場面に遭遇していることを意味しているが，周囲へ配慮しているという回答が約92％であったことから考えると，携帯電話利用のマナーを守っている立場からみた回答で，「マナーの悪さ」に気づく感性を持っていると解釈されよう。

《携帯電話への依存》は，高校生5.0％，看護学校生6.4％，大学生12.8％であった。携帯電話は，一つのツールであり，使い方は所有者に左右される。依存するということは，必要以上にそれに頼っている状況と解釈される。大学生の場合その認識が，高校生・看護学校生より多いことから，大学生は，携帯電話に依存しすぎないよう、使用金額や使用時間等に留意しているものと推察される。携帯電話の利用状況等をみると，常時携帯できることから，携帯電話があることが普通の状態と認識され，特に高校生の場合，依存という認識は低いものと考えられる。

《犯罪・トラブル・事故の危険性》，《個人情報の流出》，《人間の身体・医療機器への影響》が一番のデメリットだと回答した割合は，それぞれ全対象者の10％に満たなかった。広く報道されて周知の携帯電話による弊害であるにもかかわらず，危害をうけるような体験が身近に無ければ認識しがたい内容なのかもしれない。不特定多数とつながっていることにより《個人情報の流出》が知らない間になされ，「プライバシーの侵害」が起こりうる危険や《犯罪・トラブル・事故》へ巻き込まれる危険性が大きくなる。

《空間的連帯感/拘束感/孤独感》，《他者との関係の希薄化》，《コミュニケーション能力の低下》の項目は，対人関係に関するデメリットと捉えられる。これらについて，携帯電話を用いる上で第一のデメリットとした人たちも，それぞれ全対象者の10％に満たなかった。

対面，手紙，電話というそれまでの対人ツールとは異なる，携帯電話という通信システムの輪に取り込まれることで生じる他者との新たな連帯性は，一方で拘束感や，返信が面倒という感情，誰からも通話・メールがないことによるはずされたという「不安・孤立感」を生じさせる。さらに，携帯での非対面的連帯は，相手の気持ちや様子がわからず，こちらの気持ちも伝わりにくいという状況を生じさせる[14]。このことは，他者との関係の希薄化を生み，同時に対面での《コミュニケーション能力の低下》を助長させる[10, 15]というものである。

《他者との関係の希薄化》については，大学生12.8％，看護学校生9.8％，高校生6.3％が捉えていた。特にメールによるコミュニケーションは，簡潔な文章や絵文字等によるやりとりであり，対面コミュニケーションのように共感し合ったり，確認したりしながらコミュニケーションすることはできないことから，関係性を深めることには，限界があると考えられる。また，通話の場合でも，表情や態度などの非言語的な側面を捉えることは困難であり，さらにメールでは声の調子などの言語的な側面を感じることも不可能である。これらのデメリットに対する認識をもち，携帯電話を使うことが大切であると考えられる。

《コミュニケーション能力の低下》については，高校生・看護学校生・大学生ともに３～４％と少数であった。お互いの感情・心理面を理解する上で非言語的なコミュニケーションは，不可欠である。メディアを中心としたコミュニケーションが主体となった場合，非言語的な部分にも感性を働かせてコミュニケーションする機会が減少することは否めない。非言語的なコミュニケーションの重要性に対する認識が十分でないまま携帯電話によるコミュニケーションが日常化していった場合，非言語的コミュニケーション能力の獲得への影響が懸念される。

急速な情報交換の電子化は，対人関係への認識や関係構築するためのスキルに大きな，マイナスの影響を与えていることは明らかである。時代，社会の変容のなかでは，その渦中で成長する世代の対人関係の傾向を理解したうえで，どのように教育するのがよいのかが今後の課題として残された。

V．結　論

1．看護系学生（生徒）における携帯電話の所有率は98.6％であり，携帯電話の使用開始は高校生時が最も多く，携帯電話利用期間は３年以上が85.2％を占めた。通話のみを利用しているのは0.7％のみで，携帯メール機能を利用しているのが99.8％，ウェブ機能を利用しているのが86.7％であった。

2．電話番号登録件数とアドレス登録件数は教育課程別にみると大学生に多く，通話と携帯メール利用件数は高校生に多かった。

3．携帯電話利用の時間は，30～60分が最も多かったが，高校生においては120分以上が多く長い傾向があった。

4．携帯メールは，大学生では学業関係の用件で多く，高校生では遊びの誘いやおしゃべり等に多い傾向があった。通話機能は緊急用件時に多かった。

5．携帯電話利用によるメリットは「小さな用事で連絡が取れる」が多く，高校生では「友人が増えた」「メル友が増えた」の割合が高い傾向であった。

6．携帯電話利用によるデメリットを感じている者は70％を超え，デメリットの内容は，《金銭的な負担》《他人の携帯電話利用による迷惑》《携帯電話への依存》の個人的な管理に関する内容，《空間的連帯感/拘束感/孤独感》《他者との関係の希薄化》《コミュニケーション能力の低下》といった対人関係上の内容，《犯罪・トラブル・事故の危険性》《個人情報の流出》《人間の身体・医療機器への影響》の事件に関係する内容があげられた。

文　献

1）World CARP Japan 倫理問題調査会編：青少年問題研究報告書 Youth Issues 2002. World CARP Japan 倫理問題調査会，(4)：1，2002.

2）木立るり子，五十嵐世津子，他：看護系学生（生徒）の携帯電話使用の実態．青森県看護教育研究会誌，(33)：1-4，2005.

3）一戸とも子，木立るり子，他：看護系学生（生徒）の携帯電話に関する意識調査（第１報）携帯電話使用の実態．第25回日本看護科学学会学術集会講演集，184，2005.

4）木立るり子，五十嵐世津子，他：看護系学生（生徒）の携帯電話に関する意識調査（第２報）メール機能による効用の観点から．第25回日本看護科学学会学術集会講演集，184，2005.

5）都築誉史，木村泰之：大学生におけるメディア・コミュニケーションの心理的特性に関する分析―対面，携帯電話，携帯メール，電子メール条件の比較―．応用社会学研究，(42)：15-24，2000.

6）宮田加久子：携帯電話利用と対人関係―年齢と性別の観点から―．明治学院大学社会学部附属研究所年報，31：65-79，2001.

7）Tasuku Igarashi, and Jiro Takai, et al.: Gender differences in social network development via mobile phone text messages―A longitudinal study―, Journal of Social and Personal Relationships, 22：691-713, 2005.

8）吉井博明：若者の携帯電話行動．現代のエスプリ，(405)：85-95，2001.

9）松田美佐：パーソナルフォン，モバイルフォン，プライベートフォン－ライフステージによる携帯電話利用の差異．現代のエスプリ，(405)：126-138，2001.

10）中村正章：携帯電話が若者のコミュニケーション行動に与える影響．中京経営研究，13(1)：113-149，2003.

11）戸田雅裕，門田和之，他：女子大生と対象とした携帯電話依存傾向に関する調査．日衛誌．59：383-386，2004.

12）甘佐京子：女子学生の携帯電話によるメール中毒状況とその心理的特徴（第２報）―女子大生と看護学生との比較―．人間看護学研究，3：43-49，2004.

13）情報通信白書：〈http://www.johotsusintokei.soumu.go.jp/〉（参照2006-10-24）

14）冨田英典：親・友だちとのコミュニケーションのゆくえ．児童心理，(9)：1271-1276，2003.

15）三宅喜美代：ケータイメールを利用する若者の対人関係―本学学生のアンケート調査の分析―．大垣女子短期大学研究紀要，(43)：49-59，2002.

The Attitudes of nursing students concerning the advantages and disadvantages of using cellular phones

Ruriko KIDACHI[*1], Setsuko IGARASHI[*1], Tomoko ICHINOHE[*1]
Kumiko KAWASAKI[*1], Chizuko SAKAE[*2], Mikiko IZAWA[*3]
Hirohide FUJII[*3], Eriko UCHIYAMA[*4], Kazuko OSANAI[*5]
Mariko SATO[*6], Kumiko SUZUKI[*6], Mizuho NAGASAWA[*6]
Junko TANAKA[*7], Yuko NAKAMURA[*8] and Mika SATO[*9]

(Received October 22, 2006 ; Accepted December 18, 2006)

Abstract：In order to examine the opinions of nursing students in A-prefecture regarding the usage of cellular phones and the way they actually utilize them, We distributed a self-administered questionnaire to students who were enrolled in eight schools — including high schools, vocational schools, and universities — in 2004. The results of 1270 effective responses indicated that 98.6% of the respondents own a cellular phone. Although university students had more numbers and addresses stored on their phones, high school students used them more often, presumably because of the extent of their interpersonal communications network. Other than convenience, benefit of using a cellular phone is that it increased the number of friends (by more than 20%) with whom a student communicated by e-mail alone. Each of the following matters comprised roughly 10% of the responses concerning the drawbacks to using a cellular phone: 1) personal issues such as the added expense and being disturbed when others are using a cellular phone (a lack of manners); 2) matters concerning interpersonal relations such as feelings of constraint and isolation, as apposed to spatial sense of connectedness, and the attenuation of personal relationships; 3) matters related to problems such as fraud and the leaking of private information.

Key words：nursing student; cellular phone; university student; high school student; vocational school student

[*1] Department of Nursing, School of Health Sciences, Hirosaki University　66-1, Hon-cho, Hirosaki-shi , Aomori-ken 036-8564, Japan
Ruriko KIDACHI: kidachi@cc.hirosaki-u-ac.jp
Setsuko IGARASHI: s123@cc.hirosaki-u.ac.jp
Tomoko ICHINOHE: ichi006@cc.hirosaki-u.ac.jp
Kumiko KAWASAKI: kawayu@cc.hirosaki-u.ac.jp
[*2] School of Nursing, Ibaraki Christian University　6-11-1, Omika-cho, Hitachi-shi, Ibaragi-ken 319-1295, Japan
Chizuko SAKAE: c_sakae@icc.ac.jp
[*3] Faculty of Health Siences, Aomori University of Health and Welfare　Mase 58-1, Hamadate, Aomori-shi, Aomori-ken 030-8505, Japan
Mikiko IZAWA: m_izawa@auhw.ac.jp
Hirohide FUJII: h_fujii@auhw.ac.jp
[*4] National Hospital Organization Hirosaki Nursing Academy　1, Tomino-cho, Hirosaki-shi, Aomori-ken 036-8545, Japan
Eriko UCHIYAMA: koukan@hirosaki.aomori.med.or.jp
[*5] Kuroisi kousei Hospital Nurses Training School　Tateishi 9-10, Kuroishi, Kuroishi-shi, Aomori-ken 036-0351, Japan
Kazuko OSANAI: kouseins@kousei-hp.com
[*6] Goshogawara City Public Nurses Training School　41, Nunoya-cho, Gosyogawara-shi, Aomori-ken 037-0053, Japan
Mariko SATO, Kumiko SUZUKI, Mizuho NAGASAWA: gakuin@goshogawara.nat.pref.aomori.jp
[*7] Aomori Municipal Hospital　14-20, Katsuta, Aomori-shi, Aomori-ken 030-0821, Japan
Junko TANAKA
[*8] Hachinohe Nursing School　2-17-4, Aoba, Hachinohe-shi, Aomori-ken 031-0804, Japan
Yuko NAKAMURA: koto@city.hachinohe.aomori.jp
[*9] Chiba Gakuen High School　1-1-11, Ruike, Hachinohe-shi, Aomori-ken 031-0001, Japan
Mika SATO: senkouka@chibagakuen.ac.jp

弘前大保健紀　6：77―85，2007

A県内看護職者の施設外における継続教育受講の実態と遠隔授業に対するニーズ

一　戸　とも子[*1]　川　崎　くみ子[*1]　野　戸　結　花[*1]
小　倉　能理子[*1]　齋　藤　美紀子[*2]　山　内　久　子[*3]

（2006年10月22日受付，2006年12月20日受理）

要旨：A県内看護職者1,290人を対象に施設外での継続教育の実態及び遠隔授業による継続教育のニーズを明らかにした。

継続教育の必要性について，約7割が「是非必要・必要である」と答えていた。継続教育を受ける上での障害の記述者は399人（のべ635件）で，「育児・家庭」「経済的問題」「時間がない」「勤務体制」の4つが記述件数の約7割を占め，30・40歳代が20・50歳代より障害の記述者が多かった。A県内にある看護系大学による継続教育に対して，「是非希望・希望する」が480人であり，障害の記述者，50歳以下の看護職者，600床以上の施設の看護職者に希望者が多かった。遠隔授業による継続教育に対しては，409人が「是非希望・希望する」と回答し，障害の記述者及び50歳以下の看護職者に希望が多かった。地域の看護職者の学習ニーズにあった，遠隔授業による継続教育プログラムが求められていると考えられる。

キーワード：看護職者，継続教育，学習ニーズ，e-learning

はじめに

看護職者には，人々によりよい看護を提供できるように，常に新しい知識・技術を学習し，提供していく使命がある。看護実践を支える看護学は専門性が分化し，発展･変化を続けており，それらは継続教育によって獲得されていく。国際看護師協会（International Council of Nurses）は，倫理綱領の中で，「看護師は，看護業務および，継続的学習による能力の維持に関して個人として責任と責務を有する」と規定し，継続教育を職業倫理の一つと位置づけている。

継続教育の形態は，施設において組織的に計画・実践される院内教育と，個人の学習ニーズに基づき，看護専門書の購読や施設外研修・学会への参加などによる自己啓発的な活動からなる。多種類な看護専門書の発行，最新の医療・看護に関する施設外研修会，看護の学会等，継続教育の機会は数多く設けられている。しかし，地方の看護職者にとって，居住地から遠く離れた地域で開催される施設外の継続教育を受けることは，地理的・時間的・経済的な負担を伴い，学習の機会が制約されている。

最近，地理的・時間的障害によって学習機会を制約されている人々にとって，働きながら自分の居住環境において学習が可能となる，つまり「いつでも，どこでも」の学習を可能にするe-learning導入が模索され始めている。このインターネットを活用したe-learningによる遠隔教育は，勤務体制が不規則であり，仕事と家庭の両立を図りながら働く多忙な看護職者にとっては継続教育の有効な手段となる。

舟島らは，継続教育研究は看護学教育全体に占める割合が少なく，質量ともにその充実が求められることを指摘している[1)]。本研究の目的は，首都圏から離れ

＊1 弘前大学医学部保健学科看護学専攻
〒036-8564 青森県弘前市本町66-1
ichi006@cc.hirosaki-u.ac.jp
kawayu@cc.hirosaki-u.ac.jp
noto@cc.hirosaki-u.ac.jp
ogu1224@cc.hirosaki-u.ac.jp
＊2 弘前学院大学看護学部
〒036-8231 青森県弘前市稔町20-7
mikisait@hirogaku-u.ac.jp
＊3 秋田看護福祉大学
〒017-0046 秋田県大館市清水2-3-4
yamauchi@well.ac.jp

たＡ県内看護職者の施設外における継続教育のあり方を探る基礎資料を得るために，施設外での継続教育の実態およびインターネットによる継続教育に対するニーズを明らかにすることである。

Ⅰ．研究方法

１．対象

Ａ県内の200床以上の病院のうち研究への協力が得られた11施設の看護職者2,080人

２．調査期間

2004年２月～３月

３．方法

質問紙調査を行った。質問紙は各施設の看護管理者宛に郵送し，看護部長等の管理職を除く看護職員への配布を依頼した。質問紙の回収は９施設の対象者に返信用封筒による郵送とし，２施設については回収箱を設置して留置法とした。

質問紙の内容は，年齢，施設の規模，免許の種類などの基本的属性，施設外の継続教育に対する考えや参加状況，地域の大学による継続教育への受講希望や期待する内容，インターネット遠隔授業（以下，遠隔授業）に対する考えなどである。施設外の継続教育の必要性，地域の大学による継続教育の希望，遠隔授業の希望等については５段階尺度とした。平成15年度に施設外で開催された研修会等への参加，継続教育を受ける上での障害，大学に期待する継続教育の内容等については自由記載とした。

４．倫理的配慮

回答は無記名とし，質問紙の表紙に，研究の趣旨，データは研究以外の目的で使用しないこと，個人や施設を特定しないことを明記し，回答をもって承諾とした。

５．用語の定義

継続教育：現任教育として看護職を続けながら，施設内および施設外で行われる教育をいう。大学や大学院に入学して受ける教育を除く。

インターネット遠隔授業：インターネットによって，受講者が通学しないで自宅にいながら学習できるシステムをいう。

６．分析

統計解析はSPSS for Windows 11.5Jを用い，基礎集計を行った後，５段階尺度の回答には各々に１～５点を配点し，一元配置分散分析およびScheffe法による多重比較を，また対象者の属性との比較にはカイ２乗検定を行った。有意水準は５％未満とした。自由記載の内容は類似するものをまとめ名称をつけた。

Ⅱ．結　　果

１．対象者の背景

回答者数は1,290人（回収率62.0％），女性1,212人（94.0％），男性69人（5.3％），無回答９人（0.7％）であった。平均年齢は39.3±10.4歳，年代毎の対象者数は20歳代296人（22.9％），30歳代349人（27.1％），40歳代384人（29.8％），50歳代245人（19.0％），無回答16人（1.2％）であった。

所有している免許の種類（複数回答）は看護師1,161人（90.0％），准看護師385人（29.8％），助産師57人（4.4％），保健師30人（2.3％）であった。その他の免許として，教員14人，ケアマネージャー10人，救急救命士４人，社会福祉士３人，臨床工学士・糖尿病療養指導士が各１人であった。

対象者が勤務する施設の病床数は，多い順に500～599床が313人（24.3％），400～499床が292人（22.6％），200～299床287人（22.2％），600床以上226人（17.5％），300～399床122人（9.5％）であり，無回答は50人（3.9）であった。

２．施設外の継続教育を受けることの必要性について

「必要ない」～「非常に必要である」の５段階で回答を求めたところ，1,040人の回答があった。「非常に必要である」が374人（36.0％）および「必要である」が378人（36.3％）で，合わせて約７割を占めていた。「どちらでもない」は253人（24.3％）であり，「あまり必要でない」27人（2.6％）と「必要ない」８人（0.8％）は少数であった。

これらについて，年代と研修参加状況による比較を行った。継続教育の必要性の選択項目「必要ない」～「非常に必要である」に対し順に１点から５点を与え分析した。年代毎の平均得点は4.03～3.95でほとんど差がなかった。また，「必要ない」と「あまり必要でない」を「あまり必要でない」群，「どちらでもない」を「どちらでもない」群，「必要である」と「非常に必要である」を「必要である」群の３群とし，研修会の参加については，「参加の記述あり群（n＝575）」と「参加の記述なし群（n＝465）」の２群として，χ^2検定をした結果，「記述あり」群の方が，「記述なし」群より継続教育を必要と考える割合が有意に多かった

表１．研修会参加記述の有無と継続教育の必要性

人（%）

研修会参加の有無	必要でない	どちらでもない	必要である
研修会参加の記述あり（n：575）	16(2.8)	101(17.7)	458(79.5)
研修会参加の記述なし（n：465）	19(4.1)	152(32.7)	294(63.2)

$\chi^2 = 35.06$　$p < .0001$

表２．平成15年度に参加した研修会のテーマ

看護管理	医療事故，教育企画，マネジメント，リーダーシップ，病棟看護体制，職場環境の整備，感染看護など
看護研究	研究計画書，プレゼンテーション技法など
各専門分野の看護	褥創ケア，がん看護，ターミナルケア，ストマケア，母乳栄養，メンタルヘルス，外来看護，クリティカルパス，呼吸療法，在宅酸素療法，心電図，マッサージなど

表３．将来取得を考えている資格

n：779

職種	人（%）
ケア・マネージャー	235(30.2)
認定看護師	197(25.3)
専門看護師	127(16.3)
救急救命士	54(6.9)
糖尿病療養指導士	54(6.9)
看護師	27(3.5)
保健師	16(2.1)
助産師	13(1.7)
移植コーディネーター	12(1.5)
その他	44(5.6)

表４．継続教育受講の障害

n：635

障害の内容	人（%）
育児・家庭	118(29.6)
経済的問題	114(28.6)
時間がない	101(25.3)
勤務体制	100(25.1)
体力的など年齢的な問題	58(14.5)
開催地が遠い	36(9.0)
自己学習の時間がない	19(4.8)
仕事と家庭の両立が困難	16(4.0)
意欲の低下	12(3.0)
勤務優先	12(3.0)
研修会等の情報不足	9(2.3)
その他	40(10.0)

＊回答者を分母とした％

（$\chi^2 = 35.06$　$p < .0001$）（表１）。

３．平成15年度に参加した研修会等のテーマ・開催地等について

平成15年度に参加した研修会・講習会・学会等のテーマ，開催地を自由記載で尋ねたところ，記述がある者は598人（46.4％），のべ2,010件の記述があり，１人あたりの平均件数は3.4件であった。開催地の記載があったのは876件で，内訳は県内が611件（69.7％），東北５県132件（15.1％），北海道20件（2.3％），その他113件（12.9％）と，県内が約７割を占めていた。

参加目的についての記述は549件で，最も多かったのは「新しい情報・知識・技術の習得」340件（61.9％）で，第２位が「自己啓発・看護観の振り返り」79件（14.4％），第３位は「他施設の状況把握」（6.2％）であった。参加していた研修会等のテーマは，「看護管理」「看護研究」「各専門の看護」に分類された（表２）。

研修会・講習会へ参加したことによる変化の程度（n＝657人）について，「変化しない」〜「非常に変化した」の５段階で聞いたところ，「非常に変化した」が49人（7.5％），「変化した」が262人（39.9％）で，変化したと答えた者は約半数であった。

４．将来取得を考えている資格

将来取得を考えている資格（複数回答）について，「なし」と「その他」を含む11項目を設定して複数回答を求めた。取得したい資格はのべ779であった。ケア・マネージャー235人（のべ779に対して30.2％）と最も多く，次いで順に，認定看護師197（25.3％），専門看護師127（16.3％），救急救命士・糖尿病療養指導士が各54（6.9％），その他44（5.6％）であり，看護師・保健師・助産師等は30以下であった（表３）。「なし」と回答した者は，392人（30.4％）であった。

表５．年代別の継続教育に対する障害の記述の有無

人（%）

	20歳代	30歳代	40歳代	50歳代
障害の記述あり（n：399）	84(21.1)	136(34.1)	134(33.6)	45(11.3)
障害の記述なし（n：875）	212(24.2)	213(24.3)	250(28.6)	200(22.9)

$\chi^2=32.07$　$p<.0001$

表６．年代別の継続教育受講の希望

年代	受講希望分類
20歳代（n：282）	2.4±0.6
30歳代（n：334）	2.4±0.6
40歳代（n：349）	2.3±0.7
50歳代（n：191）	2.1±0.7

一元配置分散分析　**p<0.01

表７．病床数別の継続教育受講希望

病床数分類	受講希望分類
200～299床（n：258）	2.3±0.6
300～399床（n：105）	2.3±0.6
400～499床（n：250）	2.3±0.7
500～599床（n：271）	2.2±0.7
600床以上　（n：207）	2.5±0.6

一元配置分散分析　**p<0.01

表８．地域の大学における継続教育受講を希望しない理由

n：686

理　　由	人（%）
必要に応じて院外の研修会等に出席している	391(52.5)
専門雑誌・専門書等で学習している	130(17.5)
院内の継続教育内容が充実している	74(9.9)
現在，放送大学・通信教育等で学習している	10(1.3)
その他	140(18.8)

５．継続教育を受ける上での障害

継続教育を受ける上での障害について記述した者は399人で回答者の30.9%であり，全記述件数は635件であった。記述内容は，「育児・家庭」118件（記述者の29.6%），「経済的問題」114件（28.6%），「時間がない」101件（25.3%），「勤務体制」100件（25.1%）であり，これら４つの合計が433件で全記述件数の68.2%を占めていた。次いで「体力など年齢的な問題」58件，「開催地が遠い」36件，「自己学習の時間がない」19件等であった（表４）。

年代毎に障害の記述の有無の人数と比較した結果，30歳代・40歳代が20歳代と50歳代に比べて障害を記述している者が多かった（$\chi^2=32.07$　$p<.0001$）（表５）。

６．地域の大学が企画する看護継続教育の受講希望

地域の大学（以下大学という）が企画する継続教育の希望について，「全く希望しない」～「是非希望する」の５段階で回答を求めたところ，「どちらでもない」558人（47.9%）が最も多く，次いで「希望する」が337人（28.9%），「是非希望する」143人（11.1%）であり，「是非希望する・希望する」は合わせて480人で全体の41.2%であった。

受講希望について，「全く希望しない」～「是非希望する」にそれぞれ１～５点を与えて，受講希望と看護職者の年代および病床数と比較した結果，20～40歳代の受講希望は50歳代より有意に高かった（$p<0.01$）（表６）。また，病床数との比較では，600床以上の施設に勤務するものは，200～299床・400～599床の施設勤務者より有意に受講希望が多かった（$p<0.01$）（表７）。

また，「全く希望しない」～「どちらでもない」の回答者は686人で，その理由について，その他を含む５項目から該当するものを複数回答してもらった。最も多かったのは「必要に応じて院外の研修会等に出席している」391（52.5%）で，次いで順に「その他」140（18.8%），「専門雑誌・専門書等で学習している」130（17.5%），「院内の継続教育内容が充実している」74（9.9%），「現在，放送大学，通信教育等で卒後教育を受けている」10（1.3%）であった。「その他」の主な内容は，「遠い」，「お金がかかる」など，時間的・経済的理由であった（表８）。

大学に期待する継続教育の内容について，192人から記載があり（自由記載），「各専門分野の看護」「看

表９．地域の大学に期待する教育内容

各専門分野の看護	化学療法や呼吸療法などの治療と看護（8） 救急救命看護（7），ターミナルケア（6），がん看護（5） 精神科看護（5），スキンケア（5），家族看護（3） 感染看護（3），緩和ケア（3），継続看護（2） 小児・地域・在宅・災害・整形・外来看護，口腔ケア， 糖尿病教育，ホスピスケア，メンタルヘルスケアなど（各１）
看護理論・看護過程など	看護過程（8），看護記録（パス・電子化など）（7） 看護理論（4），看護診断（3），他
看護研究・看護管理・ 看護教育	看護管理（リスクマネジメントなど）（15），看護研究（11） 看護教育（新人教育・現任教育）（6） 院内教育プログラムの開発（1）
専門基礎科目に関する内容	心理学（11），人間理解（4），コミュニケーション技術（3） 問題解決思考（2），倫理（2），統計学，経営学，接遇， 福祉など（各１）
その他	認定看護師・専門看護師（17），新しい知識・考え方（15）

護理論・看護過程・看護診断」「看護研究・看護管理・看護教育」「専門基礎科目に関する内容」「その他」に分類された（表９）。

７．遠隔授業による継続教育の希望とインターネットの環境

遠隔授業による継続教育の希望を「全く希望しない」～「是非希望する」の５段階で質問したところ，「どちらともいえない」544人（48.5％）が最も多く約半数であった。「あまり希望しない」50人（4.5％）と「希望しない」118人（10.5％）は合わせて168人（15.0％）であった。「是非希望する」109人（9.7％）と「希望する」300人（26.8％）は合わせて409人で，全体の36.5％が遠隔授業による継続教育を希望していた。

遠隔授業の希望について，「全く希望しない」～「是非希望する」にそれぞれ１～５点を与えて，遠隔授業の希望と看護職者の年代および病床数とを比較した結果，20～40代の受講希望は50代より有意に高かった（p＜0.001）（表10）。

また，病床数との比較では，300～399床の施設勤務者は2.4で，500～599床の施設勤務者2.1より有意に高かった（p＜0.05）が，200～299床・400～499床・600床以上の施設勤務者は各2.2であった。

次に，遠隔授業による継続教育の希望と，継続教育の必要性および継続教育受講の障害の記述の有無とを比較した。遠隔授業による継続教育の受講は，「是非希望する」と「希望する」を「希望する」群，「どちらでもない」を「どちらでもない」群，「あまり希望しない」と「全く希望しない」を「希望しない」群の３群とした。その結果，遠隔授業を希望する群がより継続教育を必要であると捉え（p＜0.0001），また，遠隔授業に対して「どちらでもない」「希望しない」の割合は，障害の記述のない方が，記述している方より有意に多かった。（p＜0.0001）（表11）。

自宅にコンピュータがあるのは，880人（68.2％），ないが270人（20.9％），無回答が140人（10.9％）であった。インターネットへの接続は，接続できるが683人（52.9％），これから接続する計画があるは128

表10．年代別の遠隔教育受講の希望

年代	遠隔希望分類
20歳代（n：280）	2.3±0.6
30歳代（n：326）	2.3±0.6
40歳代（n：335）	2.2±0.7
50歳代（n：171）	1.9±0.7

一元配置分散分析　***p＜0.001

表11．遠隔授業希望と継続教育の必要性・障害の記述の関連

人（%）

遠隔授業希望	継続教育の必要性		継続障害の記述	
	必要である	どちらでもない	記述あり	記述なし
希望する（n：351）	315(89.7)	36(10.3)	176(50.1)	175(49.9)
どちらでもない（n：453）	306(67.5)	147(32.5)	152(33.6)	301(66.4)
希望しない（n：125）	76(60.8)	49(39.2)	38(30.4)	87(69.6)

$\chi^2=67.59$　p＜0.0001　　$\chi^2=27.69$　p＜0.0001

人（14.7％）であった。コンピュータがない人の場合，今後必要に応じて考えたいが158人（59.6％）であった。

インターネット遠隔授業を受けると仮定して，授業料にかけても良い金額は，年間10万円以内が最も多く643人（61.4％），次いで年間11～20万円が196人（15.2％），必要な金額が78人（6.0％），年間21～30万円が62人（4.8％）の順であった。

Ⅲ．考　　察

１．継続教育の必要性に対する認識と受講の実態

医療の高度化・複雑化，高齢社会・慢性疾患の増加に伴い看護の役割も拡大すると共に，ますます看護の専門性が問われている。看護職者の学習ニーズはきわめて高く，働きながらの大学や大学院への進学が増加している[2)]。しかし，多くの看護職者は，このような進学という形態ではなく，生涯学習の一環として働きながら，院内教育，施設外教育および自己学習等で学ぶことによって，新しい情報・知識・技術の習得や自らのキャリアアップに努めている。

院内教育に対して，横山らは，医療施設内で実施される継続教育の多くは入職３～４年位までに留まり，５～７年から10年以上の中堅となった看護師への教育は大変乏しい現状にある[3)]と述べている。

施設外の継続教育を受ける意義は，院内教育や自己学習では得られにくい自己の学習ニーズに応じた専門的学習ができること，また他施設の看護職者との情報交換等である。情報社会となり，必要に応じて，必要な情報が入手可能になったが，新しい知見や高度な専門的な知識・技術を確実に習得するためには，文献等による自己学習では限界があり，研修会等に参加し，系統的に学ぶことが必要である。

今回の調査では，対象者の約７割は，継続教育を「非常に必要・必要」に回答し，年代毎の平均得点は約4点（必要である）であり，継続教育に対する認識は高い傾向にあった。また，平成15年度の施設外研修への参加の記述者は約5割で，記述者１人あたり年間3.4件の参加であった。「非常に必要・必要」群は，「どちらでもない」「必要ない」群より研修会等への参加の記述が多く，継続教育に対する必要性の認識が高い人が，実際に継続教育に参加していた。

さらに，継続教育の参加目的の記述内容の多くは，「新しい情報・知識・技術の習得」や「自己啓発・看護観の振り返り」などであり，参加の内容は，「看護管理」，「看護研究」，「各専門分野に関するもの」であった。施設外の継続教育へのニーズの高さと，受講内容は，専門職業人に求められる看護管理や看護研究および各専門分野の看護であり，各専門分野の看護については個々の学習ニーズが多様であることを示していた。

施設外の継続教育プログラムは，看護職者の職能団体・各学会等のセミナー，企業による企画等多様に行われているが，開催地や回数は首都圏や大都市に比較して，地方都市は少ないと言わざるを得ない。したがって，地方に住む看護職者が受講する場合，時間的・経済的に負担が大きい。平成15年度の継続教育の参加地域は，Ａ県内が最も多く次いで近県であった。Ａ県の場合，特に首都圏からは遠くにあることから，時間的・経済的負担の大きさが，参加地域に影響を与えているものと考えられる。

２．継続教育を受ける上での障害要因

今回の対象者の平均年齢は，39.3±10.4歳であり，多くが主婦や母親としての役割を有している世代であり，仕事と家庭における役割を調整しながら学ぶことを余儀なくされていると推測される。

継続教育を受ける上での障害について全体の約３割にあたる399人が記述しており，「育児・家庭」，「経済的問題」，「時間がない」，「勤務体制」の４つが記述件数の約７割を占めていた。井坂らは，地方都市にある自施設の看護者を対象とした調査で，キャリアを向上させるために支障となっているものとして順に，「疲労」「気力・体力の衰え」「物理的なもの（お金・時間・研修場所が遠い）」「ライフイベント（結婚・出産・育児）」「遊び（娯楽・レジャー）」であると報告[4)]している。また，自己啓発は積極的であっても，勤務時間外の学習活動は負担であるという報告[5)]もある。大学院進学を阻害する要因に関する澤井らの研究においては，「再就職が難しい／こどもが小さい／経済的に難しい／立場上の問題がある／臨床で働きたい」が上げられている[6)]。大学院で学習する場合と，継続教育を単純に比較することはできないが，「育児・家庭」「経済的問題」は共通しており，また，「育児・家庭」「勤務体制」は時間がないという文脈に解釈されることから，継続教育の主な障害は，「時間が不足している」「家庭や職場のサポート体制」「経済的問題」に集約される。これらは，地域性に限らず働く女性に共通する継続教育受講の障害要因と言える。

また，障害の記述者の約１割（38件）が「開催地が遠い」と述べていた。これは井坂らの「研修場所が遠い」と共通しており，地方都市という地域性による障害を示唆していると考えられる。「遠い」ことは時間

的・経済的負担を伴うことから参加をあきらめざるを得ない状況が窺われる。

年代毎に障害の記述の有無を比較した結果，30・40歳代が20歳代と50歳代に比べて障害を記述している者が多く，特に30・40歳代は年代的にリーダーとなる時期であり，仕事と家庭や子育ての両立のためにより多忙であると考えられる。長谷川らは，継続的に学習し，キャリアを積み重ねるための学習支援システムは整備されているとはいいがたいと述べている[7]。「勤務体制」については，研修会参加のための休暇が取りにくい状況として，多忙な勤務状況，職場の理解等が考えられ，継続教育受講環境を整えるために，さらに詳しい調査が必要と考えられる。

地方に存在する看護系大学の地域貢献を探るために，地方の大学による継続教育受講の希望を聞いたところ，約４割の480人が希望し，50歳以下の年代および600床以上の施設勤務者の希望が高かった。期待する教育内容は，「各専門分野の看護」「看護理論・看護過程」「看護研究・看護管理・看護教育」「専門基礎科目に関する内容」と多岐にわたっていた。長谷川らは，キャリアアップの方向は，「看護管理」「専門看護」「非専門的学習（一般教養・自己啓発）」など様々な方向があげられている[8]と述べている。また，横山らは，今後希望する研修として「看護管理」「人間関係」「専門看護」「看護教育・看護研究」の順に多く，看護だけではなく一般教養や関連領域の学問を学びたいという者が多かった[9]と報告しており，今回の調査でも，同様の結果であったと言える。

看護系大学には，学習ニーズに応じた専門的知識・技術だけでなく教養教育を含む継続教育のプログラムの提供が期待されていると考えられる。

一方，地方の大学による継続教育受講を希望しないは約700人であり，受講を希望しない理由（複数回答）として，最も多かったのは「必要に応じて院外の研修会等に参加している」であった。これらの人たちは，現在の施設外の継続教育にある程度満足していると考えられる。「スペシャリスト」志向の者は，自己学習活動に積極的であったが，「ジェネラリスト」志向では，自己学習活動を行っている者は少なかった[10]という報告もあり，地方の大学による継続教育受講の希望については，キャリア志向の観点からの検討も必要と考えられる。

３．継続教育における遠隔教育の可能性

いつでも，どこでも学ぶことが可能な学習環境の提供として，広大な国土をもつアメリカでは e-learning が発達している。わが国においては，近年の情報通信手段の発展に鑑み，大学設置基準・大学通信教育設置基準の改定が実施され，多様なメディアを高度に利用した遠隔教育も認められるようになった[11]。

e-learning には，「いつでも，どこでも」の学習を可能にするという教育を普遍化するというベクトルと，その人のペースに合わせた，個別的かつ主体的な学習を実現するという，個別化・個性化のベクトルという２種類の力が働いている[12]。池川らの遠隔教育の可能性を含めた通信制大学教育の可能性を探る調査では，通信制教育を希望した理由は，「仕事を辞めたくない」「学ぶ時間が自由に選択できる」ということから，空間的問題というよりも，仕事との両立という時間的問題が大きいのではないかと述べている[13]。e-learning の実現は，継続教育を受ける上で障害を解決できる有効な手段である。

今回の調査では，インターネットによる遠隔授業の受講に対して，約３割（409人）が「希望する」または「是非希望する」に回答しており，継続教育への障害の記述者の方が，記述していない者より希望が高かった。また，年代では50歳以下の年代や，病床数では600床以上の勤務者にそのニーズが高かった。大久保らは，看護職者の e-learning 受講希望に関する全国的な調査を実施し，「24時間，自由に受講可能であれば受講したいか」に対して「受けたい」とした者は対象者1280名中880名（69.3％）であった[14]と報告しているが，本調査の結果より，かなり高い割合であった。これは，調査範囲が全国的か地方かという違いによる影響が大きいと考えられるが，A 県の看護職者の約３割に e-learning による受講希望があることを重要視することが大切である。回答者の約７割は自宅にコンピューターを所有し，約半数はインターネットに接続できる環境にあり，継続教育に投資してもよい金額として，約６割が年間10万円を想定していた。e-learning の送り手と受け手の条件が整えば，この学習方法は受け入れられていくものと考えられる。

しかし，その実現は，ハード・ソフトの両面から容易ではない。将来的には e-learning 導入も模索しつつ，テレビ会議システム等の実現性の高いシステム等を含めた遠隔教育のあり方について検討していくことが，大学の地域貢献の課題の１つであると考えられる。

本研究の限界

本調査では，継続教育を「施設内および施設外で行われる教育」として定義して全体的に調査しているた

め，どのような学習形態で継続教育を受講しているかを詳細に把握するには限界がある。

Ⅳ．結　　論

1．A県内の看護職者は，年代によらず継続教育の必要性の認識は高く，新しい情報や知識・技術を求めて研修会等に参加しているが，主な参加地域は県内や近県であった。
2．継続教育を受講する際の主な障害は，「育児・家庭」，「経済的問題」，「時間がない」，「勤務体制」の４つであった。30歳代・40歳代が20歳代と50歳代に比べて障害を記述している者が多かった。
3．地方の看護系大学による継続教育受講の希望は約４割あり，50歳以下の年代や600床以上の施設に勤務する人の希望が高い傾向にあった。
4．約３割（409人）が，遠隔授業による継続教育の希望を希望しており，継続教育の障害の記述がある群がない群より，遠隔授業の希望が高かった。
5．地域の看護職者の学習ニーズにあった，遠隔授業による継続教育プログラムが求められていると考えられる。

謝　　辞

本調査にご協力頂きました，A県内看護職者の皆様に厚く感謝申し上げます。

文　　献

1）舟島なをみ，定廣和香子：わが国における看護継続教育研究の動向．看護研究，pp.3-13．2002.
2）池川清子，中西睦子：看護学教育におけるIT活用による遠隔教育の可能性．日本看護系大学協議会広報・出版委員会編．看護学教育．102頁，日本看護協会出版会，東京，2003.
3）横山恵子，長谷川真美，他：看護師の継続教育を考える―ファーストレベル研修修了者へのアンケートを通して―．第33回看護管理，pp.18-20，2002.
4）井坂綾乃，舟橋由美，他：キャリア開発のための現任教育と自己啓発，処遇に関するニーズ調査．第32回看護管理，pp.30-32．2001.
5）西園民子：H病院看護婦の学習活動・自己啓発の意識調査―職務満足と帰属意識の関連から―．第30回看護管理，pp.116-118．1999.
6）澤井信江，他：潜在的大学院生としての看護職者の看護学・保健系大学院に対するニーズ：Delphi techniqueを用いた全国調査，日本看護研究会雑誌，27(2)，2004
7）長谷川真美，横山恵子，他：看護師のキャリアアップに対する意識と支援―ファーストレベル研修修了者の調査から―．第33回看護管理，pp.269-271．2002.
8）前掲 7）
9）前掲 3）
10）浅野祐子：総合病院に勤務する看護婦のキャリア志向とその関連特性に関する研究．日本看護研究学会雑誌，pp.45-56．2002.
11）大迫哲也，豊増佳子，他：看護教育におけるe-learning展開と評価方法―文献調査的アプローチによる―．聖路加看護大学紀要，(30)，p.25．2004.
12）前掲11）p.26.
13）前掲 2）p.112.
14）大久保暢子，他：看護職者のe-learning受講希望に関する因子の特定とその構造．日本看護科学会誌，pp.31-38．2005.

Survey on Actual Condition of Attending Programs of Nursing Continuing Education Outside the Facilities and the Needs of Remote Learning over the Internet for Nurses in "A" Prefecture

Tomoko ICHINOHE[*1], Kumiko KAWASAKI[*1], Yuka NOTO[*1]
Noriko OGURA[*1], Mikiko SAITO[*2] and Hisako YAMAUCHI[*3]

(Received October 22, 2006 ; Accepted December 20, 2006)

Abstract：The reality of nurse's continuing education made outside the facility in "A" prefecture and the needs for continuing education through remote classes have been identified by respondents of 1,290 nurses.

Regarding the necessity of continuing education about 70 percent of respondents answered "absolutely necessary" or "necessary." 399 respondents wrote about obstructions to receiving continuing education (635 cases), and four categories "(child care and/or home affairs," "economic matters," "no time," and "working shift") accounted about 70 percent of the reasons for the obstructions. Nurses who wrote about obstructions was higher 30s and 40s than 20s and 50s. Regarding continuing education made by nursing colleges in regional areas, 480 respondents answered "absolutely desire" or "desire" to have such continuing education. These nurses was higher among nurses who wrote about obstructions, nurses aged 50 years old and under, and nurses who work for facilities with 600 beds or more. Regarding continuing education through remote classes, 409 respondents answered that they "absolutely desire" or "desire" to have such continuing education , and nurses who desired such continuing education was higher among nurses who wrote about obstructions and aged 50 years old and under. It is search for that construct program of continuing education by distance education correspond to learning needs.

Key words：nurses; continuing education; learning needs; e-learning

* 1 Department of Nursing, School of Health Sciences, Hirosaki University 66-1, Hon-cho, Hirosaki-shi, Aomori-ken 036-8564, Japan
ichi006@cc.hirosaki-u.ac.jp
kawayu@cc.hirosaki-u.ac.jp
noto@cc.hirosaki-u.ac.jp
ogu1224@cc.hirosaki-u.ac.jp
* 2 Hirosaki Gakuinn University 20-7, Minori-cho, Hirosaki-shi, Aomori-ken, 036-8231, Japan
mikisait@hirogaku-u.ac.jp
* 3 Department of Nursing, Akita University of Nursing and Welfare 2-3-4, Shimizu, Odate-shi, Akita-ken, 017-0046, Japan
yamauchi@well.ac.jp

弘前大保健紀　6：87―91，2007

弘前大学医学部保健学科マルチメディア総合演習室の利用データから見た学生の利用動向調査

浅利　覚[*1]　大場久照[*2]　松谷秀哉[*3]
對馬　均[*4]　柏倉幾郎[*2]

（2006年10月22日受付，2006年12月14日受理）

要旨：弘前大学医学部保健学科「マルチメディア総合演習室」（以下「マルチメディア室」）は，平成15年度に情報教育や専門領域における情報化への対応を目的として開設された。マルチメディア室は，総合情報処理センターのサテライト教室として学生用コンピュータ51台を設置し，運用を開始して本年度で４年目となる。本報告は，マルチメディア室の利用データから学生の利用状況の分析をおこなった。

キーワード：医学教育，情報教育，利用動向

はじめに

弘前大学医学部保健学科の放射線技術科学専攻では，医用情報に関連する専門科目として「コンピューター概論」（３年次必修科目）と「コンピューター概論演習」（３年次選択科目）を開講し，いずれもマルチメディア室を利用して教育を行なっている。我々は，「コンピューター概論」の開講前後にアンケートを実施し，放射線技術科学専攻におけるコンピューターリテラシーや授業評価に関して報告を行ってきたが[1,2]，その中で保健学科に設置されているマルチメディア室の利用減少が示唆された。この背景として，政府のIT重点政策による情報インフラの整備，情報機器の一般への普及，学校教育における情報科目の必修化，といったことが考えられ，大学の情報教育や専門教育のカリキュラムに対して大きな影響を与えている事が推察された。

本報告では，これまでのマルチメディア室の利用データから学生の利用状況の分析を行ったので報告する。

調査方法

本調査に用いたシステムおよび条件は以下のとおりである。

・使用システム：弘前大学総合情報処理センター「出席管理システム」[3]
・場所：医学部保健学科（マルチメディア室）
・対象：保健学科学部生
・期間：平成15年４月１日～平成18年９月30日

得られたデータは，１年を前期（４月１日～９月30日）と後期（10月１日～３月31日）の半期ごとに分けて，各年の半期と学年ごとに利用回数（ログイン数），利用者数，利用時間について集計した。ただし平成15年度前期は，利用に先立つマルチメディア室の準備期間であり学生の利用はまだ開始していない。また，マルチメディア室でパソコンの利用できる基本ソフト（OS; Operating System）はLinuxとWindows2000の２種類であるが，保健学科の学生はLinuxの利用はほとんどない。そのため，本調査はWindows2000の利用のみを対象にした。

＊1 弘前大学医学部保健学科
〒036-8564 青森県弘前市本町66-1
e-mail: s-asari@cc.hirosaki-u.ac.jp
＊2 弘前大学医学部保健学科　放射線技術科学専攻　医用放射線科学講座
〒036-8564 青森県弘前市本町66-1
e-mail: hohba@cc.hirosaki-u.ac.jp
e-mail: ikashi@cc.hirosaki-u.ac.jp
＊3 弘前大学医学部医学教育センター　診療放射線技師教育
〒036-8562 青森県弘前市在府町5
e-mail: shu@cc.hirosaki-u.ac.jp
＊4 弘前大学医学部保健学科　理学療法学専攻　障害理学療法学講座
〒036-8564 青森県弘前市本町66-1
e-mail: pttusima@cc.hirosaki-u.ac.jp

表１．各年度前後期別利用関連データ

	平成15年度		平成16年度		平成17年度		平成18年度	
	前　期	後　期	前　期	後　期	前　期	後　期	前　期	後　期
ログイン数	360	8,803	11,690	14,719	11,395	11,476	9,394	
	(9,163)		(26,409)		(22,871)			
利用者数（人）	89	510	746	742	766	722	770	
	(514)		(802)		(824)			
一回あたりの平均利用時間（分）	83.1	73.6	74.9	93.7	76.9	106.1	79.3	
	(74.0)		(85.3)		(91.6)			

カッコ内の数字は年度ごとの集計値を示す。

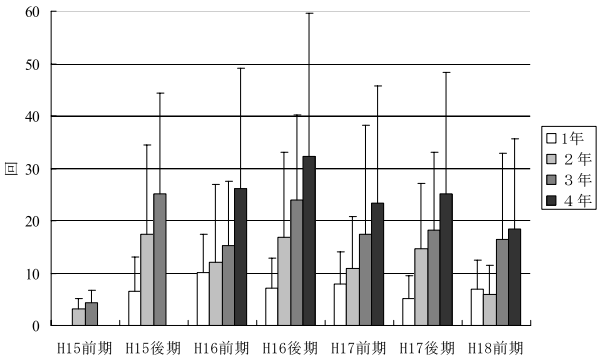


図１．年度前後期別平均ログイン数

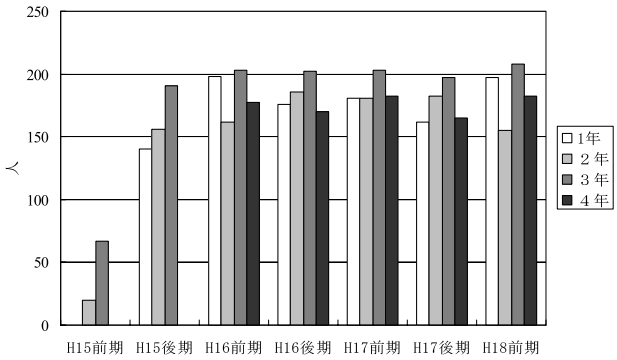


図２．年度別学生数

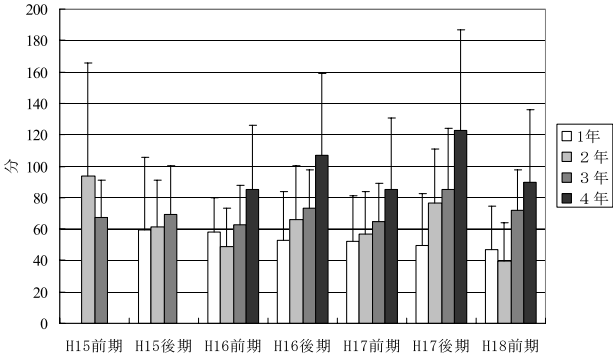


図３．年度前後期別一回あたりの平均利用時間

結　　果

はじめに平成15年度からのマルチメディア室の利用状況について，保健学科学生全体の半期ごとの利用回数（ログイン数），利用者数，１回あたりの平均利用時間の推移を表１にまとめた。このデータは，１年から４年までの学部生だけではなく，保健学科設立以前の短大生や大学院生などすべての学生を含んでいる。実際に学生に対するマルチメディア室の利用開始は平成15年度後期からであるが，平成15年度後期の学生利用はやや少ない。これはマルチメディア室の利用開始直後で，まだ授業や学生利用が定着・浸透していなかったものと考える。平成16年度以降についてみると，利用回数は，期間ごとに増減があるものの，前期のグループと後期のグループに分けてみた場合，それぞれのグループではあまり変化がない。利用人数は，平成16年後期が多く，今年度前期が少なくなっているが全体的にはやはりあまり変化がないといえる。また，１回あたりの平均利用時間についてもこの３年間でほとんど変化がない。

つぎに学年別の学部生に対する半期ごとの一人あたりの平均利用回数（ログイン数），学生数，１回あたりの平均利用時間の推移を図１～３に示す。平成15年度の利用が極端に少ない理由は先に述べたとおりであ

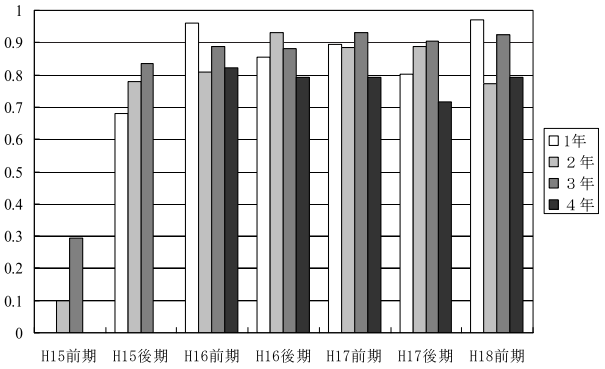


図４．年度前後期別利用学生の割合

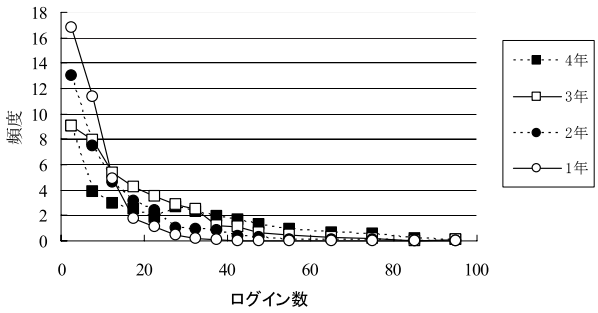


図５．半期におけるログイン数の分布

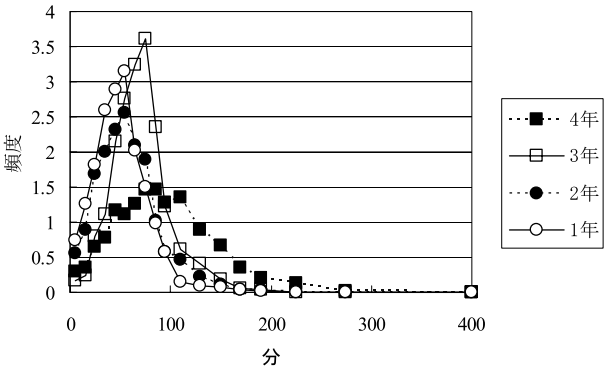


図６．半期における１回あたりの利用時間の分布

るが，平成15年度において４年生の利用がないのは保健学科への移行期間でありまだ４年生がいないためである。利用者の比率（利用学生数を各学年の人数で割った値）を図４に示す。平成16年度以降における４年生の利用者の比率は８割弱とやや低いが，それ以外の学年は多少の変動はあるものの約９割の学部生が利用していることが分かる。一人当たりの平均利用回数と平均利用時間についても変動はあるものの年度間で大きな違いは見られない。学年が上るに伴い，利用回数と利用時間が共に増加する傾向がある。ただし，誤差（標準偏差）が非常に大きいことから，一人一人の利用回数および利用時間はかなりの個人差があることが分かる。特にこの傾向は，学年が上るに伴い大きくなっている。この変化の詳細について，平成16年度以降の半期ごとに集計した平均の利用回数（ログイン数）および利用時間の頻度分布として図５と６に示す。ここでの頻度は，各区間での頻度を区間幅で割ったものであり，横軸の量に対しての単位あたりの頻度である。それぞれの図とも，学年とともに徐々に分布の形がなだらかになるとともに，平均の利用回数および利用時間が増加していくことが分かる。

ところで，授業においてマルチメディア室を使用した回数は，平成17年度後期が62回，平成18年度前期が16回であった[4)]。半期でのマルチメディア室の授業実施可能回数は，１授業の実施回数を15回，１日最大５時間（コマ），週５日とすると計375回となる。授業によるマルチメディア室の利用率を求めると，昨年の後期が約17％，今年度前期が約４％となり，今年度の前期の利用がかなり少ないことが分かる。ただ残念なことに，授業におけるマルチメディア室の利用データはこの１年分しか記録に残っていない。

考　察

学年とともに利用回数（ログイン数）と平均利用時間が増加するのは当然ともいえる。それは１年生と２年生は専門教育と21世紀教育（教養教育）のために保健学科のある本町キャンパスと文京キャンパスとを往復するからである。保健学科１年生の文京キャンパスにおける利用回数（ログイン数）と利用時間の推移を図７と８に示す。特に１年生は文京キャンパスにいる時間が多い。この時間的な拘束により，他の学年に比べてマルチメディア室の利用回数（ログイン数）と平均利用時間が低下する。しかし，１年生は情報系の演習科目が必修であるため，文京キャンパスにおける利

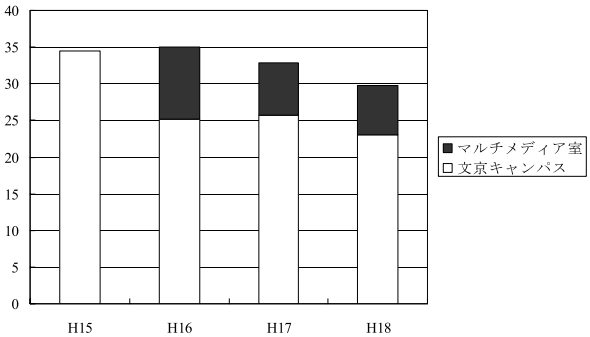


図７．１年生の一人あたりの年度別平均ログイン数

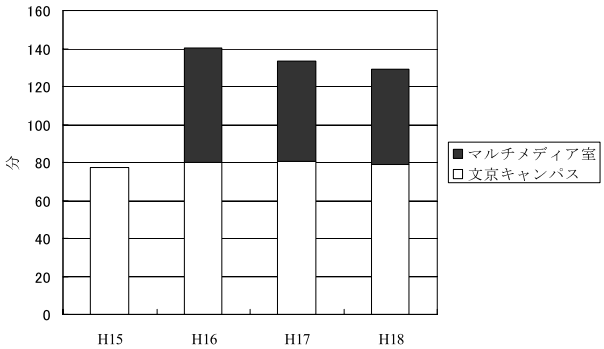


図８．１年生の１回あたりの年度別平均利用時間

用回数（ログイン数）と平均利用時間は多い。また，４年生の利用回数（ログイン数）と平均利用時間は多いものの，標準偏差の値も大きい。これは４年生の場合，卒業研究のために研究室配属になり研究室単位で行動するようになる。計算機利用においても研究室に設置されているものなど，選択肢が広がるためと思われる。

ところで大学における情報処理教育は，いま変化の時期にきている。現在の大学での情報処理教育は，日本における情報化社会の到来にともない，それ以前のプログラミング言語を主体とする教育[5,6]から，情報リテラシーを重視した教育が多くの大学で約10年ぐらい前から実施されている[7]。冒頭で述べたように，この10年間における情報社会の普及・定着にともない，文部科学省の学習指導要領の改訂[8]により平成15年度から高校での情報は必修科目となった。この科目は，これまで大学で実施してきた情報リテラシーが主体となっている。そして今年度からこの学習指導要領で履修した学生の入学が始まった。そのため，大学では，情報関連科目の履修状況の変化と対応，教育内容の見直しなどが求められている。今年度の１年生の利用は，文京キャンパスでの利用は数年前からやや減る傾向にあるものの，マルチメディア室はこれまでとほぼ同じである。このことから，今年度前期の新１年生の利用は，これまでと顕著な違いを示しているところはなく，新学習指導要領の利用に対する影響はいまのところ現れていない。また，情報リテラシーの低年齢での実施にともなう教育内容の見直しに関しては，各大学ともまだ状況を探っている段階であり具体的な対応については先送り，というのが現状である。しかし今後，大学での情報処理教育はそれぞれの専門性を重視した学部や学科独自の内容が必要となることは明らかである。このことは，情報リテラシーとは立脚点が大きく異なり，各学部や学科それぞれがより主体的かつ積極的に教材やカリキュラム開発に取り組むことが求められている。

引用文献

1）浅利　覚，松谷秀哉，柏倉幾郎：放射線技術科学専攻における医用情報関連教育（第１報）―専門科目「コンピュータ概論」授業開始前におけるコンピュータリテラシーの実態調査―　弘前大学医学部保健学科紀要，4:75-81，2005.

2）浅利　覚，松谷秀哉，柏倉幾郎：放射線技術科学専攻における医用情報関連教育（第２報）―専門科目「コンピュータ概論」授業終了後のアンケートによる授業評価―　弘前大学医学部保健学科紀要，5:173-177，2006.

3）弘前大学　総合情報処理センター　出席管理システム．http://www.stu.hirosaki-u.ac.jp/system_s

4）弘前大学　医学部保健学科　マルチメディア室予約システム．http://www2.hs.hirosaki-u.ac.jp/scripts/cbdb/db.exe?page=DBIndex

5）情報処理学会・大学等における情報処理教育検討委員会．大学等における情報処理教育のための調査研究　中間報告書（文部省委託調査），1990.

6）情報処理学会・大学等における情報処理教育検討委員会．大学等における情報処理教育のための調査研究報告書（文部省委託調査），1991.

7）松谷秀哉，小山智史，水田智史：弘前大学における情報処理教育（共通教育）と教育支援システム．学術情報処理研究，3:115-121，1999.

8）文部科学省：高等学校学習指導要領．http://www.mext.go.jp/b_menu/shuppan/sonota/990301d.htm

An analytical study of the utilization patterns of data by students who use the newly established multimedia seminar room at Hirosaki University School of Health Sciences

Satoru ASARI[*1], Hisateru OHBA[*2], Hideya MATSUTANI[*3]
Hitoshi TSUSHIMA[*4] and Ikuo KASHIWAKURA[*2]

(Received October 22, 2006 ; Accepted December 14, 2006)

Abstract : A multimedia seminar room (hereafter called the "multimedia room") at Hirosaki University School of Health Sciences was opened for information education and correspondence to information in the medical-related special fields in 2003. A multimedia room was established with 51 computers installed for use by students as a satellite computer room of Hirosaki University Center for Computer and Communications, and 4 years have passed since this room was first opened. We herein analyzed the ways that students who regularly use this multimedia room both process and utilize data.

Key words : medical education; information education; utilization patterns

* 1 Hirosaki University School of Health Sciences, 66-1 Hon-cho, Hirosaki, Japan 036-8564.
e-mail: s-asari@cc.hirosaki-u.ac.jp
* 2 Department of Radiological Technology, Hirosaki University School of Health Sciences, 66-1 Hon-cho, Hirosaki, Japan 036-8564.
e-mail: hohba@cc.hirosaki-u.ac.jp
e-mail: ikashi@cc.hirosaki-u.ac.jp
* 3 Medical School Research Center, Hirosaki University School of Medicine, 5 Zaifu-cho, Hirosaki, Japan, 036-8562.
e-mail: shu@cc.hirosaki-u.ac.jp
* 4 Department of Physical Therapy, Hirosaki University School of Health Sciences, 66-1 Hon-cho, Hirosaki, Japan 036-8564.
e-mail: pttusima@cc.hirosaki-u.ac.jp

Bull. Health Sci. Hirosaki 6 : 93—99, 2007

Effect of heparan sulfate on radiation-induced intestinal injury in the mouse model irradiated on abdomen

Kohsei KUDO[*1], Yoshinao ABE[*2], Yong LIU[*2]
Kohetsu TARUSAWA[*1], Dong-Liang HU[*3], Hiroshi KIJIMA[*4]
and Akio NAKANE[*3]

(Received October 22, 2006 ; Accepted December 11, 2006)

Abstract : Previous studies on radiation-induced intestinal injury were focused on examining intestinal crypt that was named microcolony survival assay. In current study, we examine the effect of heparan sulfate (HS) only or with basic fibroblast growth factor (bFGF) on slit radiation-induced intestinal injury by investigating of survival rate and body weight. Slit irradiation in abdomen of Female ICR *nu/nu* mice was delivered to assay the effect of HS only or bFGF plus HS. Before and after slit irradiation with different irradiation dose 10-30 Gy and different slit width 7.5-10 mm, HS only or bFGF plus HS were intraperitoneally administered daily from fifth day to tenth day after irradiation. The survival rate and body weight of mice were measured after irradiation. Mice were sacrificed at 13 days after irradiation, the intestine was obtained to assay histological change by Haematoxylin-eosin staining. Our investigation demonstrated that the survival rate and body weight of the mice were decreased with increasing of irradiation dose or slit width of slit irradiation. After the treatment with HS, the survival and body weight of mice were increased significantly and crypts regeneration were enhanced obviously than untreated group after irradiation. HS may play a role to prevent radiation-induced injury and the studies on survival rate and body weight may be a useful method to investigate irradiation-induced intestinal injury.

Key words : radiation; localized irradiation; heparan sulfate; basic fibroblast growth factor; intestine

INTRODUCTION

A total-body exposure of more than 10 Gy of photons commonly leads most mammals to symptoms characteristic of the gastrointestinal syndrome, culminating in death within 10 days after exposure.[1)]

The microcolony survival assay as described previously by Withers et al. was used commonly in the investigation of radiation-induced intestinal injury.[2)] Briefly, the intestinal crypt was counted at 3.5 days after whole body irradiation.[3-7)] However, this method is not suitable to observe the extended effect of irradiation more than 3.5 days. In this study, we determine the effect of irradiation on intestinal

*1 Department of Radiological Technology, School of Health Sciences, Hirosaki University, 66-1 Hon-cho, Hirosaki-shi, Aomori-ken 036-8564, Japan
E-mail: kohsei@cc.hirosaki-u.ac.jp
*2 Department of Radiology, School of Medicine, Hirosaki University, 5 Zaifu-cho, Hirosaki-shi, Aomori-ken 036-8562, Japan
*3 Department of Microbiology and Immunology, School of Medicine, Hirosaki University, 5 Zaifu-cho, Hirosaki-shi, Aomori-ken 036-8562, Japan
*4 Department of Pathology, School of Medicine, Hirosaki University, 5 Zaifu-cho, Hirosaki-shi, Aomori-ken 036-8562, Japan

injury by investigating the survival rate and body weight after irradiation.

Irradiation-induced the intestinal injury is most common complication in radiotherapy of cancer, its mechanism is not clear to now. Previous studies reported that heparan sulfate (HS) increased in inflammatory bowel disease [8] and basic fibroblast growth factor (bFGF) was induced by irradiation [9]. The study of the effects of HS and bFGF on the intestinal injury induced by irradiation is necessary.

Here, we investigate the effect of HS or bFGF+HS treatment on irradiation-induced damage based on mouse slit irradiation model.

MATERIALS AND METHODS

Animals

Female ICR *nu/nu* mice, 8 weeks old, 25 - 31 g body weight (B.W.), were obtained from Japan Charles River Laboratories (Yokohama) and the mice were housed (for 1 - 2 weeks) in plastic cages under specific pathogen-free conditions at the Institute for Animal Experiments, Hirosaki University School of Medicine. They were kept on a 12 h: 12 h light: dark cycle, and food and water were available at all times. All animal experiments were carried out in accordance with the Guidelines for Animal Experimentation of Hirosaki University.

Irradiation (Slit irradiation)

Female ICR *nu/nu* mice were anesthetized with intraperitoneally (i.p.) of pentobarbital at a dose of 50 mg/kg B.W. before irradiation. The width of 7.5 mm (X-irradiation; a single dose of 30 Gy) or 10 mm (X-irradiation; a single dose of 10, 20, 30 Gy) abdominal region was performed to be irradiated and other parts of mice were shielded by lead. X-irradiation was performed using Hitachi MBR-1505R2, 150 kV, 5 mA, with 1.0 mm Al and 0.2 mm Cu filters, at a dose rate of 0.75 Gy/min.

Body weight ratio and survival rate

Mice were weighed daily after irradiation, and the survival was recorded for 13 day. At 13 day after irradiation, the intestine of mice was removed. Irradiated damage was examined by histological analysis. Statistic analyses of body weight and survival rate were performed using Students *t*-test or Kaplan-Meier, Logrank test respectively.

HS or bFGF+HS treatment

HS (Heparan sulfate sodium salt from bovine kidney; Sigma-aldrich, St.Louis, MO, USA) was used at the concentration of 100 μg/ml with saline. bFGF (Fiblast®; kindly supplied by Kaken Pharmaceutical, Tokyo) was used at the concentration of 100 μg/ml or 400 μg/ml with the HS solution.

Some mice were treated with HS at a dose 1 μg/g B.W. (i.p.) [9] before irradiation 24 hours and after irradiation 5 days to 10 days daily. Other mice were treated with bFGF (i.p.) of the HS containing at different doses as following: bFGF 4 μg/g +HS 1 μg/g B.W.[9] 24 hours before irradiation and bFGF 1 μg/g +HS 1 μg/g B.W. after irradiation 5 days to 10 days daily.

Histological analysis

After single 30 Gy irradiation using 7.5 mm slit field 13 days, the mice were sacrificed. The intestine were removed to be fixed overnight in 10% neutral buffered formalin. Sections were paraffin-embedded and cut at 4 μm and mounted onto slides. Haematoxylin-eosin (H.E.) staining was performed for histological analysis. Stained slides were examined by using an Olympus microscope and photographed with a digital camera.

RESULTS

Change of mice body weight and survival after slit irradiation

The change of mice body weight and survival for 13 days after different irradiation dose and slit width were analyzed as shown in Fig. 1 and Table 1.

As shown in Fig. 1, the weight of the mice irradiated with 10 Gy and 10 mm slit width increased. We found that decreasing of body weight induced by irradiation was dose-dependent. After irradiation of 30 Gy with 7.5 mm slit width, the body weight was reduced significantly compared with 10 Gy and 10 mm slit width. Until 13 days after irradiation with 10 mm slit width, the survival rate of irradiated group with 10 and 20 Gy irradiation was 100%. However, all the mice irradiated with 30 Gy and 10 mm slit width

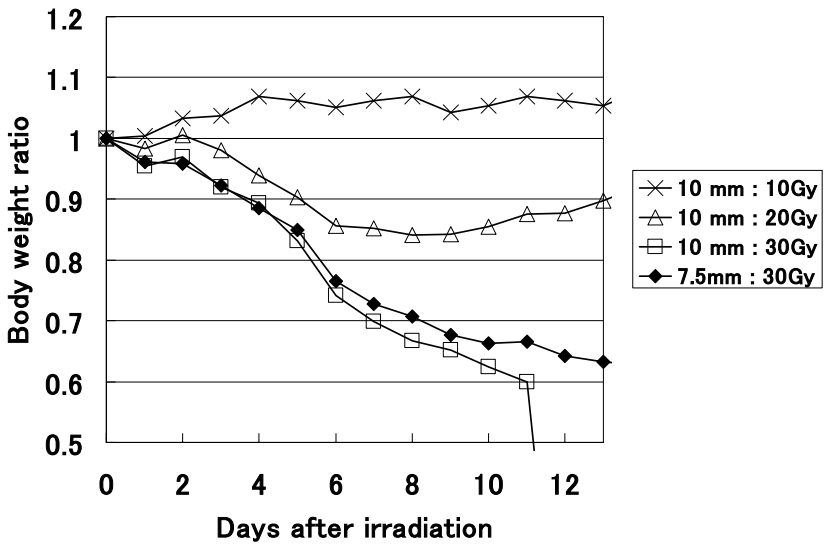


Fig. 1. Body weight of mice for 13 days after localized irradiation. Mice were X-irradiated on a local area of abdomen with different doses and different slit widths respectively. The localized irradiation were performed as following: 10 Gy (×, 4 mice), 20 Gy (△, 4 mice), 30 Gy (□, 5 mice) in slit width of 10 mm and 30 Gy (◆, 4 mice) in slit width of 7.5 mm.

Table 1. Number of surviving mice (Irradiation only)

Condition of irradiation	n	Days after irradiation		
		7d	10d	13d
Slit 10 mm, X-ray 10 Gy	4	4	4	4
Slit 10 mm, X-ray 20 Gy	4	4	4	4
Slit 10 mm, X-ray 30 Gy	5	5	2	0
Slit 7.5 mm, X-ray 30 Gy	4	4	4	4

n : numbers of sample

died until 12 days after irradiation. With decreasing the slit width to 7.5 mm, the survival rate increased to 100% until 13 days after irradiation (Table 1). From these results, we chose 30 Gy irradiation with 10 mm slit width and 30 Gy irradiation with 7.5 mm slit width to perform the survival rate assay and body weight assay respectively.

Effect of HS or bFGF+HS treatment on slit irradiation-induced damage

The body weight of mice treated with HS only increased significantly compared with the untreated control 8 days after irradiation with 30 Gy and slit width of 7.5 mm but not after irradiation with 30 Gy and increasing slit width of 10 mm (Figs. 2, 3). In addition, the survival of mice treated with HS only was significantly higher than that of the irradiated only mice 13 days after irradiation (Table 2). However, the significant effect of bFGF+HS treatment on mice body weight and survival after slit irradiation was not found as shown in Figs. 2, 3 and Table 2. These results suggested that the effect of HS or HS+bFGF agents could examine by survival and body weight of the mouse model.

Histological analysis of irradiation-induced intestinal damage

As shown in Fig. 4, the control mice showed ulceration and granulation tissue formation in the intestinal mucosa, associated with less frequent regenerating intestinal crypts. The mice with HS exhibited a lot of regenerating crypts and healing stage of the ulceration. The mice with bFGF+HS showed many regeneration crypts, but less frequently compared with mice with HS. These results suggested that HS may prevent the X-ray

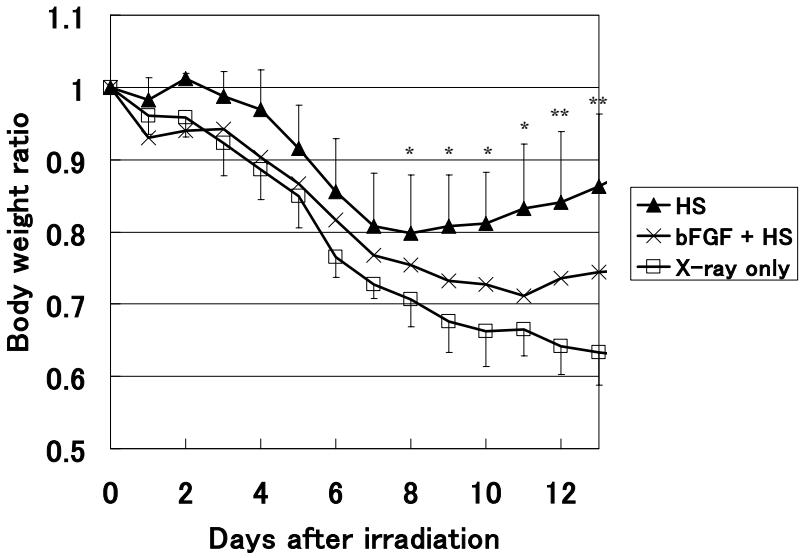


Fig. 2. Effect of administration of HS or bFGF+HS on mice body weight after irradiation with 30 Gy and slit width of 7.5 mm. The mice were treated with HS only (▲) or bFGF+HS (×) 24 hours before irradiation and 5 day to 10 day after irradiation daily. Control mice were irradiated only (□). Each group was included by 4 mice respectively. Data are presented as the mean ±SD. *: $p < 0.05$. **: $p < 0.01$ compared with irradiated only mice.

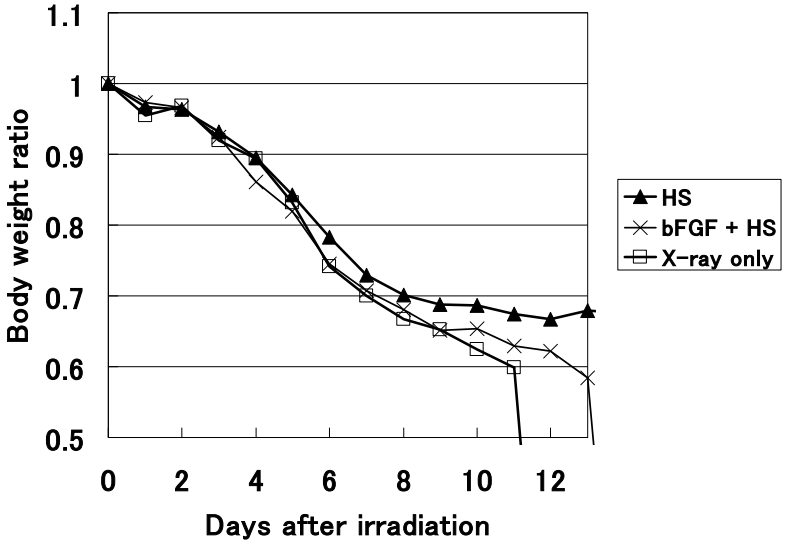


Fig. 3. Effect of administration of HS or bFGF+HS on mice body weight after irradiation with 30 Gy and slit width of 10 mm. The mice were administered with HS (▲, 5 mice) or bFGF+HS (×, 4 mice) 24 hours before irradiation and 5 day to 10 day after irradiation daily. Control mice (5 mice) were irradiated only (□).

irradiation-induced intestinal damage in vivo.

DISCUSSION

Studies on irradiation-induced intestinal damage primarily depend on the counting the crypt after whole body irradiation. However, the method is not suitable to observe the effect of time and repair after irradiation because the age of intestinal epithelium is just 3.5 days. On the other hand, whole body irradiation induced the damage of other organs. The indirect effect from other organs is difficult to be

Table 2. Number of surviving mice
(Slit width: 10 mm; X-ray 30 Gy)

	n	Days after irradiation		
		7d	10d	13d
HS	5	5	4	4*
bFGF+HS	4	4	1	1
Control	5	5	2	0

* : $p<0.05$ compared with irradiated only control mice. n : numbers of sample

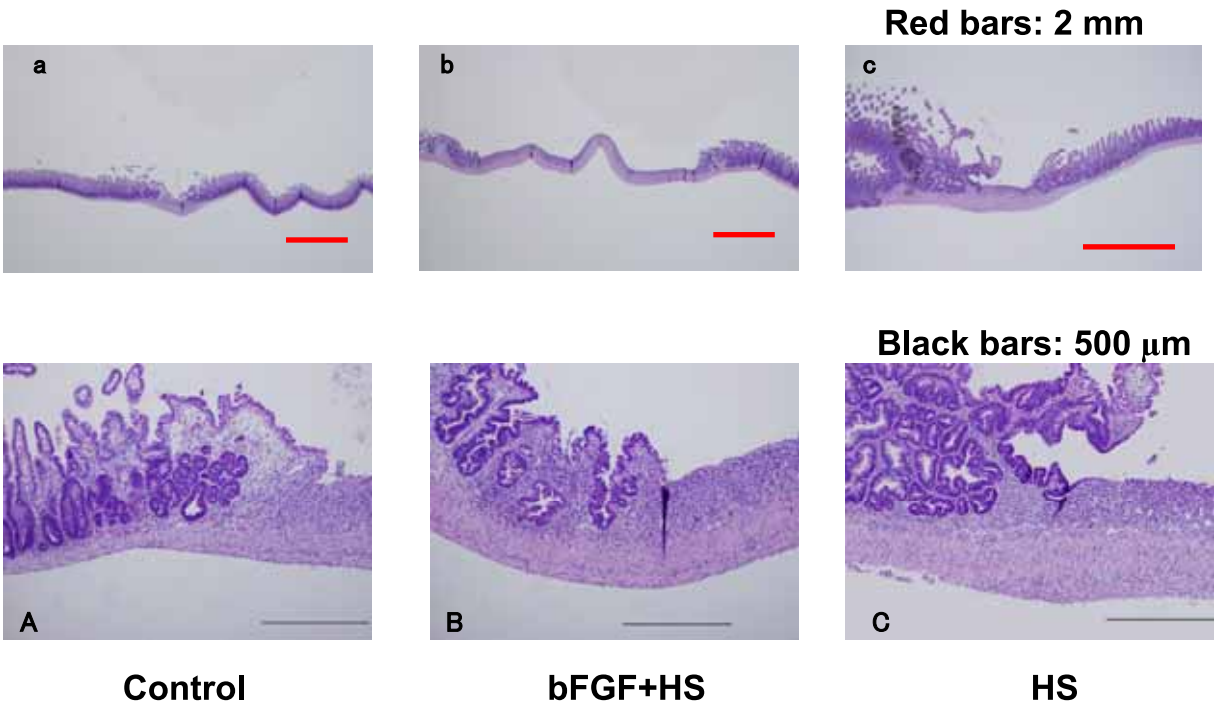


Fig. 4. Histological analysis on intestinal damage induced by slit irradiation. Mice were X-irradiated with 30 Gy and slit width of 7.5 mm. The mice were administered with HS, bFGF+HS or saline respectively 24 hours before irradiation and 5 day to 10 day after irradiation daily. Thirteen days after irradiation, the intestinal tissue of the mice were obtained and examined by H.E. staining. a, A: Control mice (saline); b, B: bFGF+HS treated mice and c, C: HS treated mice.

determined just using comparing the crypt after irradiation 3.5 days. In the current study, we try to investigate the effect of high dose irradiation on intestine by slit irradiation but not whole body irradiation. Our results demonstrated as following: 1) slit irradiation can be used in the study on mouse intestinal damage induced by irradiation; 2) the effect of body weight and survival rate is dependent on the irradiation dose and the slit width in slit irradiation.

HS can bind to a variety of proteins, such as growth factors and protease inhibitors.[10] Previous studies mentioned that bFGF and HS can be combined *in vivo* [11-13]. In current study, we found body weight, survival rate and crypt regeneration of the mice treated with HS only increased significantly compared with the untreated control after slit irradiation. Other reports showed that heparin[14] or heparin fragments[15] decreased the biosynthesis of collagen and the distribution of TGF-β1 which induced injury after irradiation[16]. These results were consistent with ours which shown HS decreased injury induced by irradiation.

In conclusion, HS may play a role to prevent radiation-induced injury and the studies on survival rate and body weight may be a useful method to investigate irradiation-induced intestinal injury. Though the mechanism is not known well, we think the investigation of HS may be necessary to understand the formation of irradiation-induced injury well.

REFERENCES

1) Hall EJ: Radiobiology for the Radiologist. 5th ed, pp. 126–127. Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, 2000.
2) Withers HR, Elkind MM: Microcolony survival assay for cells of mouse intestinal mucosa exposed to radiation. J Radiat Biol, 17:261–267, 1970.
3) Potten CS: A comprehensive study of the radiobiological response of the murine (BDF1) small intestine. Int J Radiat Biol, 58:925–973, 1990.
4) Arango D, Ettarh RR, et al.: BB-10010, an analog of macrophage inflammatory protein-1alpha, protects murine small intestine against radiation. Dig Dis Sci, 46:2608–2614, 2001.
5) Booth C, Booth D, et al.: Teduglutide ([Gly2] GLP-2) protects small intestinal stem cells from radiation damage. Cell Prolif, 37:385–400, 2004.
6) Kudo K, Abe Y, et al.: Effects of EGF, melatonin, edaravone on mouse intestinal injury by whole body X-ray irradiation. Bull Health Sci Hirosaki, 4: 109–113, 2005.
7) Schuller BW, Binns PJ, et al.: Selective irradiation of the vascular endothelium has no effect on the survival of murine intestinal crypt stem cells. Proc Natl Acad Sci USA, 103:3787–3792, 2006.
8) Belmiro CL, Souza HS, et al.: Biochemical and immunohistochemical analysis of glycosaminoglycans in inflamed and non-inflamed intestinal mucosa of patients with crohn's disease. Int J Colorectal Dis, 20:295–304, 2005.
9) Houchen CW, Robert JG, et al.: FGF-2 enhances intestinal stem cell survival and its expression is induced after radiation injury. Am J Physiol Gastrointest Liver Physiol, 276:249–258, 1999.
10) Jackson RL, Busch SJ, et al.: Glycosaminoglycans: Molecular properties, protein interactions, and role in physiological processes. Physiol Rev, 71:481–539, 1991.
11) Ishihara M, Guo Y, et al.: Regulation of biosynthesis of the basic fibroblast growth factor binding domains of heparan sulfate by heparan sulfate-N-deacetylase/N-sulfotransferase expression. J Biol Chem, 268: 20091–20095, 1993.
12) Ishihara M, Ono K: Structure and function of heparin and heparan sulfate; Heparinoid library and modification of FGF-activities. Trend Glycosci Glycotechnol, 10:223–233, 1998.
13) Qiao D, Meyer K, et al.: Heparan sulfate proteoglycans as regulators of fibroblast growth factor-2 signaling in brain endothelial cells. J Biol Chem, 278: 16045–16053, 2003.
14) Majack RA, Bornstein P: Heparin regulates the collagen phenotype of vascular smooth muscle cells: induced synthesis of an Mr 60,000 collagen. J Cell Biol, 100:613–619, 1985.
15) Asselot-Chapel C, Combacau L, et al.: Expression of fibronectin and interstitial collagen genes in smooth muscle cells: modulation by low molecular weight heparin fragments and serum. Biochem Pharmacol, 49:653–659, 1995.
16) Alexakis C, Guettoufi A, et al.: Heparan mimetic regulates collagen expression and TGF-beta1 distribution in gamma-irradiated human intestinal smooth muscle cells. FASEB J, 15:1546–1554, 2001.

腹部X線照射によるマウス腸管障害モデルの作製とヘパラン硫酸の影響

工藤幸清[*1] 阿部由直[*2] 劉 勇[*2]
樽澤孝悦[*1] 胡 東良[*3] 鬼島 宏[*4]
中根明夫[*3]

（2006年10月22日受付，2006年12月11日受理）

要旨：マウス放射線腸管障害の評価には，全身照射後3.5日での小腸陰窩数比較による方法が行われている。我々は長期の影響を評価する方法として，マウス腹部にX線照射（スリット照射）し，腸管障害モデルの作製を試みた。X線量（X）30 Gy，スリット幅（S）7.5 mmにおいて13日間のマウス体重は著しく減少するが，生存率は100％を示し，X 30 Gy，S 10 mmでの生存率は0％であった。このスリット照射が放射線影響評価として使用できるかを判断する目的で薬剤効果をみた。今回作製した放射線腸管障害マウスに対して，腸炎に関係するといわれるHeparan sulfate（HS），放射線腸管障害の小腸陰窩に関係するといわれる basic fibroblast growth factor（HS含有）をX線照射前と照射後5日目から10日目まで毎日，腹腔内投与したところ，HS単独投与群が非投与群に比べ，生存率と体重が有意に高かった。このことから，HSが放射線腸管障害を防護する可能性が示唆され，また作製したマウスモデルは放射線腸管障害の3.5日以上の影響を評価するのに適していると考えられた。

キーワード：放射線，局所照射，ヘパラン硫酸，繊維芽細胞増殖因子，小腸

*1 弘前大学医学部保健学科放射線技術科学専攻
〒036-8564 青森県弘前市本町66番地1
E-mail: kohsei@cc.hirosaki-u.ac.jp
*2 弘前大学医学部医学科放射線医学講座
〒036-8562 青森県弘前市在府町5
*3 弘前大学医学部医学科感染生体防御学講座
〒036-8562 青森県弘前市在府町5
*4 弘前大学医学部医学科病理学第二講座
〒036-8562 青森県弘前市在府町5

弘前大保健紀　6：101―114，2007

X線スペクトルに基づいてモンテカルロシミュレーションで構築した高エネルギーX線一次及び散乱ドーズカーネルの開発

笹森真実[*1,2]　岩崎　晃[*1,3]　齋藤秀敏[*4]
木村重伸[*1,5]　清野守央[*1,6]　駒井史雄[*1,7]

（2006年10月22日受付，2006年12月11日受理）

要旨：高エネルギーX線治療において，媒体中での線量計算をする方法の一つにコンボルーション法がある。この方法では，ドーズカーネルに一次X線強度（ターマ又は衝突カーマ）を作用させて，3D線量計算を行う。市販の治療計画システムでは，ドーズカーネルは無限厚水ファントムを使用して得られているが，近年になってこの考えに欠点があることが判明した。むしろ，半無限厚水ファントムを用いて得られるドーズカーネルの方が理想的である。X線スペクトルは，一般に治療装置ごとに異なり，軸外距離，媒体内でのX線ビーム通過距離によって変化する。よって，X線スペクトルの変化に対応したドーズカーネルを使用することが重要である。本研究の目的は，モンテカルロ（MC）シミュレーションの手法を用いて，X線スペクトルに基づくドーズカーネルを得ることである。ドーズカーネルは一次及び散乱線量成分に分離し，一次X線強度には一次水衝突カーマを採用した。X線スペクトルは，治療装置の4MV及び10MV X線ビームにおいて軸外距離の関数で表した。この研究では，(1)MCシミュレーションで得られたドーズカーネルをコンボルーション法で使用するドーズカーネルへ変換する手順，(2)無限厚ファントム及び半無限厚ファントムで得られたドーズカーネルの相互比較（3)測定X線スペクトルを用いてドーズカーネルをシミュレーションする方法（4)半無限厚ファントムで得られた一次及び散乱ドーズカーネルの軸外距離による変化について行った。

キーワード：ドーズカーネル，コンボルーション法，X線スペクトル，高エネルギーX線

Ⅰ．はじめに

近年，高エネルギーX線治療において体内での3D線量計算には，放射線治療計画（Radiation Therapy Planning, RTP）システムを用いている。市販のRTPシステムの一部には，線量計算アルゴリズムとしてコンボルーション法（又はスーパーポジション法）が採用されている。コンボルーション法[1-6]は，一次及び散乱線量を別々に計算することができ，特に，ビーム強度が均一でない場合における不整形照射野の3D線量計算を行う際に有用である。しかし，一般にはこれらの線量計算アルゴリズムでは特に，肺照射において，小照射野での腫瘍境界領域における線量計算は不正確である。コンボルーション法の計算原理は単純であるが，入射一次X線強度分布，軸外距離の関数としての入射X線スペクトルの変化，媒体中でのX線スペクトルの変化，使用するドーズカーネルによって，計算精度が大きく変化する。市販のRTPシステムのコ

*1 弘前大学大学院医学系研究科保健学専攻
〒036-8564 青森県弘前市本町66-1
e-mail: beamon@r20.7-dj.com
*2 三沢市立三沢病院　放射線科
〒033-0001 青森県三沢市中央町4-1-10
*3 弘前大学医学部保健学科放射線技術科学専攻
〒036-8564 青森県弘前市本町66-1
*4 首都大学東京大学院人間健康科学研究科
〒116-8551 東京都荒川区東尾久7-2-10
*5 青森市民病院　診療放射線部
〒030-8564 青森県青森市勝田1-14-20
*6 弘前大学医学部附属病院　放射線部
〒036-8563 青森県弘前市本町53
*7 青森県立中央病院　腫瘍放射線科
〒030-8553 青森県青森市東造道2-1-1

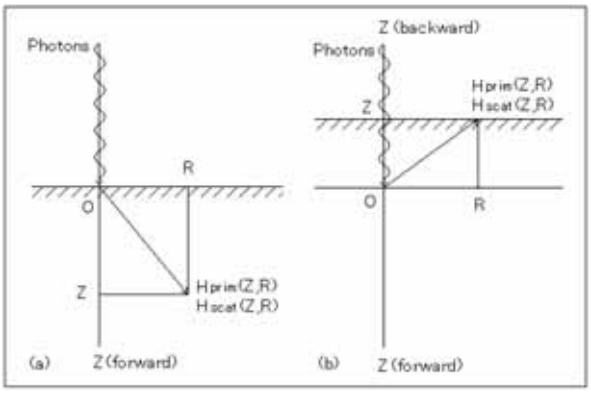


Fig. 1 Diagrams showing how (a) the forward dose kernels and (b) the backward dose kernels should be constructed using semi-infinite water phantoms, where the photon interaction point is situated at point *O*.

ンボルーション法を使用するとき，次の事項を指摘しなければならない。

1．無限厚水ファントムに基づくドーズカーネルの使用

コンボルーション法に用いるドーズカーネルは，無限厚ファントムを用いて作成すべきではなく，むしろ半無限厚ファントムを用いて作成すべきであるという岩崎の論文[7]がある。この論文によると，前方ドーズカーネルはFig. 1(a)で示す半無限厚ファントムを使って得られ，光子作用点*O*は光子入射表面に設定する。また，後方ドーズカーネルはFig. 1(b)で示す半無限厚ファントムを使って得られ，光子作用点*O*の深さは可変とする。従って，無限厚水ファントムを使ってシミュレーションされたドーズカーネルには最大限の後方散乱が存在するために，このようなドーズカーネルに基づく線量計算では特に，ビーム入射表面付近及び肺内腫瘍境界付近での線量計算は高い値になる。

2．実測X線スペクトルに基づかないドーズカーネルの使用

一般に，X線スペクトルは治療装置によって異なる。また，各治療装置においてX線スペクトルは軸外距離によって変化する。従って，高精度な線量計算を遂行するために，ドーズカーネルは，治療装置ごとに異なるX線スペクトル，軸外距離によるX線スペクトルの変化に対応させて構築する必要がある。

3．ターマの使用

媒体中を通過する一次X線ビームは，線質の変化を受ける。一次X線強度に一次ターマ（terma; total energy released per unit mass）を使用した場合においては，一次線量と散乱線量の割合は，全てのビーム線上で与えられたX線ビームに対して一定となる。他方，一次X線強度に一次衝突カーマ（kerma; kinetic energy released per unit mass）を採用すると，X線スペクトルが判明している場合に，媒体中を通過する一次X線ビームの線質変化を考慮に入れた線量計算が可能となるため，少なくとも，一次線量はより正確な計算が可能となる（高エネルギーX照射では，一次線量の寄与が非常に大きい）。従って，一次衝突カーマを作用させたドーズカーネルの使用がより合理的である。この事実はAhnesjöら[8]によっても指摘されている。

本研究では，モンテカルロ（MC）シミュレーションにより単色光子エネルギーでの一次及び散乱ドーズカーネルを別々に得る方法と，X線スペクトルに基づく衝突カーマを作用させた一次及び散乱ドーズカーネルを再構築する方法を新しく開発し，軸外距離及び作用点の深さを変化させたドーズカーネルを計算し，相互比較したので以下に述べる。

Ⅱ．方　　法

1．実測X線スペクトル

Fig. 2は(a) 4 MV及び(b)10 MVのX線スペクトルを表す。X線スペクトルは軸外距離の関数である相対光子フルエンスΦ_0（光子/cm^2）で表す。これらのスペクトルは，岩崎ら[9-11]によって開発された反復摂動原理を用いて，放射線治療装置（Varian Clinac 21EX）の4 MV及び10 MVのX線ビームから構築されたものである。

2．理論

（1）衝突カーマ

上記のX線スペクトルを採用し，エネルギービン（i=1-n）において，$E(i)$を代表光子エネルギー（MeV），$\Phi(i)$を光子フルエンス（光子/cm^2）とする。この場合の一次水衝突カーマは，

$$K_{col}=1.602\times10^{-10}\times\sum_{i=1}^{n}E(i)\cdot\Phi(i)\cdot(\mu_{en}(i)/\rho)_{water}\ \text{(Gy)} \qquad (1)$$

となる。ここで，$(\mu_{en}(i)/\rho)_{water}$は代表光子エネルギー$E(i)$に対する水質量エネルギー吸収係数（cm^2/g）である。

（2）コンボルーション法を用いた線量計算

本研究では，岩崎[5,6]によって開発されたコンボルーション法を採用する。このコンボルーション法

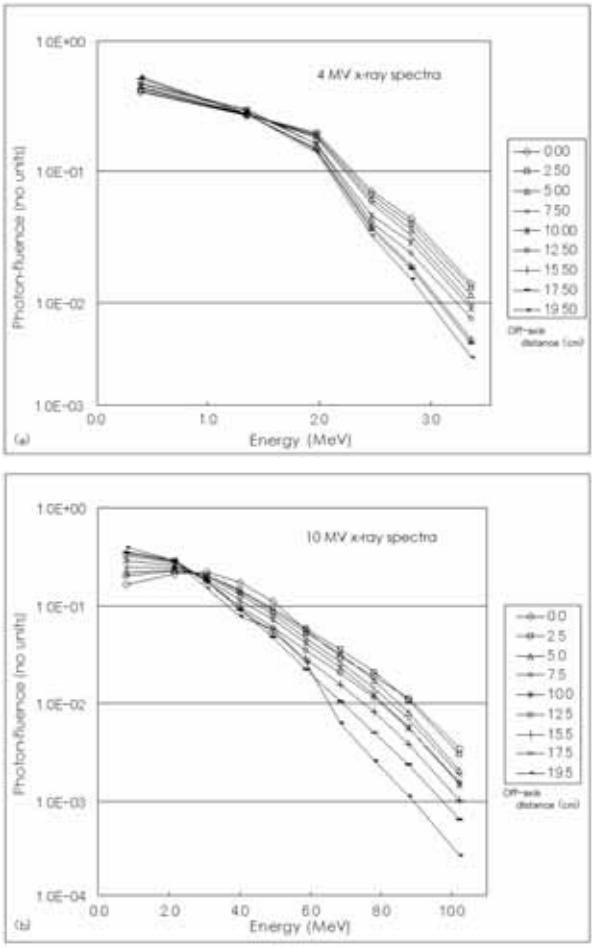


Fig. 2 (a) 4 MV and (b) 10 MV x-ray spectra in relative photon fluences (Φ_0) as a function of off-axis distance.

は，不均質媒体での3D線量計算を行うことが可能であるが，ここでは水媒体中における3D線量計算に限定する。水ファントム（Fig. 3）において，線量計算点PをZ，R座標軸の原点に設定し，点（Z,R）における体積素ΔV(cm^3）が一次水衝突カーマK_{col}(Z,R)(Gy)のX線光子に照射された場合，線量計算点Pでの一次及び散乱線量(Gy)は，

$$\Delta D_{prim}(Z,R)=H_{prim}(Z,R)\cdot K_{col}(Z,R)\cdot \Delta V \ (\mathrm{Gy}) \qquad (2)$$

$$\Delta D_{scat}(Z,R)=H_{scat}(Z,R)\cdot K_{col}(Z,R)\cdot \Delta V \ (\mathrm{Gy}) \qquad (3)$$

と計算される。ここで，$H_{\mathrm{prim}}(Z,R)$及び$H_{scat}(Z,R)$は，一次及び散乱ドーズカーネル（cm^{-3}）である。H_{prim}(Z,R)及びH_{scat}(Z,R)は，点(Z,R)において単位体積(cm^3）当たり，単位一次水衝突カーマ（Gy）当たりでの原点Pにおける一次及び散乱線量（Gy）をそれぞれ表す。全ドーズカーネル（cm^{-3}）は，一次ドーズカーネルと散乱ドーズカーネルの和，

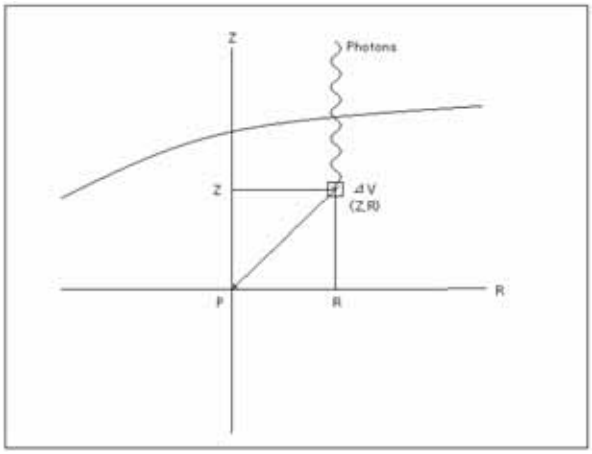


Fig. 3 Diagram showing how to calculate the dose at point P in a water phantom, arising from a volume element ΔV at point (Z,R) using a parallel photon beam.

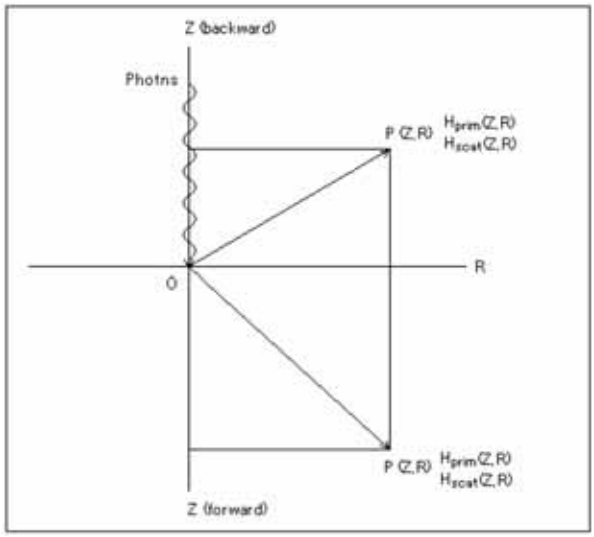


Fig. 4 Diagram illustrating how the H_{prim}(Z,R) and H_{scat}(Z,R) kernels are derived, expressing the primary and scatter doses at point P(Z,R), respectively, arising from the photon interaction point O.

$$H_{total}(Z,R)=H_{prim}(Z,R)+H_{scat}(Z,R) \ (\mathrm{cm}^{-3}) \qquad (4)$$

で表され，全線量(Gy)は，

$$\Delta D_{total}(Z,R)=H_{total}(Z,R)\cdot K_{col}(Z,R)\cdot \Delta V \ (\mathrm{Gy}) \qquad (5)$$

となる。

無限厚水ファントムを想定し，H_{prim}(Z,R)及びH_{scat}(Z,R）カーネル（cm^{-3}）がZ(ペンシルビーム方向）とR（半径方向）の座標を使ってどのように導かれるかをFig. 4に示す。それらは，原点Oにおける一次水衝突カーマ（Gy）当たりの光子作用から起こる点（Z,R）における前方又は後方一次及び散乱線量（Gy）をそれぞれ表す。

（3）MC シミュレーションに基づくドーズカーネルを用いた線量計算

Fig. 4 は，無限厚水ファントムを想定した MC シミュレーションにおける幾何学的配置を示す。代表エネルギー $E(i)$ の光子が水ファントムの原点 O において作用（レイリー散乱，光電効果，コンプトン効果，電子対生成）したとき，点（Z,R）において，1 光子作用当りの平均一次及び散乱線量（Gy）をそれぞれ $H^{MC}_{prim}(Z,R;E(i))$ 及び $H^{MC}_{scat}(Z,R;E(i)$（Gy/光子作用）と表す。他方，原点 O において，エネルギービン (i) の光子フルエンスを $\Phi(i)$（光子/cm^2）とすると，原点 O での水体積素 ΔV(cm^3) で作用を起こす光子数は，

$$\Delta N(i)_{photon}=\Phi(i)\cdot\mu(i)_{water}\cdot\Delta V \text{（光子作用）} \quad (6)$$

である。ここで，$\mu(i)_{water}$ は代表光子エネルギー $E(i)$ に対する水線減弱係数である。これにより，MC シミュレーションに基づくドーズカーネルを用いると，点（Z,R）における一次及び散乱線量（Gy）は，

$$\Delta D_{prim}(Z,R)=\sum_{i=1}^{n} H^{MC}_{prim}(Z,R;E(i))\cdot[\Phi(i)\cdot\mu(i)_{\mathrm{water}}\cdot\Delta V]\,(\mathrm{Gy}) \quad (7)$$

$$\Delta D_{scat}(Z,R)=\sum_{i=1}^{n} H^{MC}_{scat}(Z,R;E(i))\cdot[\Phi(i)\cdot\mu(i)_{\mathrm{water}}\cdot\Delta V]\,(\mathrm{Gy}) \quad (8)$$

となる。

$$H^{MC}_{total}(Z,R;E(i))=H^{MC}_{prim}(Z,R;E(i))+H^{MC}_{scat}(Z,R;E(i)) \text{（Gy/光子作用）} \quad (9)$$

を用いると，全線量（Gy）は，

$$\Delta D_{total}(Z,R)=\sum_{i=1}^{n} H^{MC}_{total}(Z,R;E(i))\cdot[\Phi(i)\cdot\mu(i)_{\mathrm{water}}\cdot\Delta V]\,(\mathrm{Gy}) \quad (10)$$

となる。

（4）MC に基づくドーズカーネルをコンボルーション法で用いるドーズカーネルに変換する方法

MC シミュレーションで得られたドーズカーネルをコンボルーション法で使用するためのドーズカーネルに変換する方法を述べる。X 線ビームにおいて，全エネルギービンの X 線強度を 1 Gy に規格化した水衝突カーマ $K_{\mathrm{col}}(i)$ $(i=1\text{-}n)$ (Gy) を使用する。すなわち，

$$\sum_{i=1}^{n} K_{\mathrm{col}}(i)=1 \text{（Gy）} \quad (11)$$

である。同様に，規格化された光子フルエンス（$\Phi_0(i)$，$i=1\text{-}n$）においては，

$$\sum_{i=1}^{n} \Phi_0(i)=1 \text{（無単位）} \quad (12)$$

と設定する。この場合，光子フルエンス $\Phi(i)$ $(i=1\text{-}n)$ においては，

$$\Phi(i)=f\cdot\Phi_0(i) \text{（光子/cm}^2\text{）} \quad (13)$$

となるように，f 値を導入する。規格化された水衝突カーマ（$K_{\mathrm{col}}(i)$, $i=1\text{-}n$）は，

$$K_{col}(i)=f\cdot E(i)\cdot\Phi_0(i)\cdot(\mu_{en}(i)/\rho)_{water}\times1.602\times10^{-10} \text{（Gy）} \quad (14)$$

であるので，

$$f=\frac{1}{1.602\times10^{-10}\times\sum_{i=1}^{n}E(i)\cdot\Phi_0(i)\cdot(\mu_{en}(i)/\rho)_{water}} \text{（光子/cm}^2\text{）} \quad (15)$$

となる。従って，コンボルーション法で使用する全ドーズカーネルは，

$$H_{total}(Z,R)=\sum_{i=1}^{n} H^{MC}_{total}(Z,R;E(i))\frac{K_{\mathrm{col}}(i)}{K_0(i)} \text{（cm}^{-3}\text{）} \quad (16)$$

と計算される。ここで，各エネルギービンに対する $K_0(i)$ は，

$$K_0(i)=E(i)\cdot(\mu_{en}(i)/\rho)_{water}/\mu(i)_{water}\times1.602\times10^{-10} \text{（Gy・cm}^3\text{）} \quad (17)$$

である。コンボルーション法に使用する一次及び散乱ドーズカーネルについても同様に，

$$H_{prim}(Z,R)=\sum_{i=1}^{n} H^{MC}_{prim}(Z,R;E(i))\frac{K_{\mathrm{col}}(i)}{K_0(i)} \text{（cm}^{-3}\text{）} \quad (18)$$

$$H_{scat}(Z,R)=\sum_{i=1}^{n} H^{MC}_{scat}(Z,R;E(i))\frac{K_{\mathrm{col}}(i)}{K_0(i)} \text{（cm}^{-3}\text{）} \quad (19)$$

が得られる。

（5）MC ドーズカーネルの検証

エネルギー E(MeV) の光子を使って得られたシミュレーションによる一次及び散乱ドーズカーネルを使用する。Fig. 5 に示すとおり，深さ Z，半径 R の無限水ファントム内の原点 O に光子を作用させた。

最初に，一次ドーズカーネルの検証法を説明する。1 光子作用で得られる無限厚水ファントムに付与される平均一次線量（J）は，

$$W_{prim}=E\cdot(\mu_{en}(E)/\rho)_{water}/\mu(E)_{water}\times1.602\times10^{-13} \text{（J）} \quad (20)$$

と計算される。ここで $(\mu_{en}(E)/\rho)_{water}$ 及び $\mu(E)_{water}$ は，それぞれ，光子エネルギー E(MeV) の水における質量エネルギー吸収係数（cm^2/g）と線減弱係数（cm^{-1}）である。他方，MC 一次ドーズカーネルによる積分線量は，

$$W^{MC}_{prim}=\left[\sum_{i,j} H^{MC}_{prim}(Z_i,R_j)\cdot\Delta Z\cdot\Delta S_j\times10^{-3}\right]_{\mathrm{forward}}$$

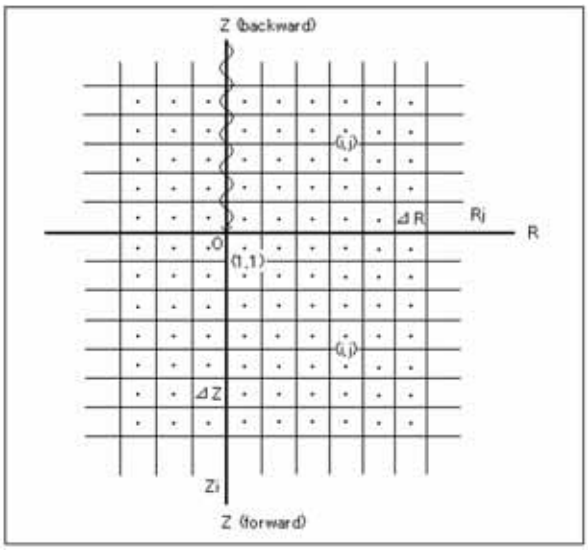


Fig. 5 Diagram showing how the primary or scatter dose is contributed to matrix element (*i,j*), arising from the photon interaction point *O*, where the primary or scatter dose is averaged within the ring made by rotating each matrix element (*i,j*) around the *Z* axis.

$$+\left[\sum_{i,j} H_{prim}^{MC}(Z_i,R_j)\cdot \Delta Z\cdot \Delta S_j\times 10^{-3}\right]_{\text{backward}} \quad (\text{J}) \qquad (21)$$

であり，ΔS_j は

$$\Delta S_j=\pi\left[(R_j+\Delta R/2)^2-(R_j-\Delta R/2)^2\right] \quad (\text{cm}^2)$$

で計算される。ここで，(Z_i,R_j) は間隔 ΔZ，ΔR のマトリックス（i, j）の中心点での座標位置（cm）を示す。W_{prim} と W_{prim}^{MC} は互いにほぼ一致しなければならない。

次に，散乱ドーズカーネルについて説明する。1作用光子で得られる無限厚水ファントムに付与される平均散乱線量（J）は，

$$W_{scat}=E\cdot\left((\mu(E)/\rho)_{water}-(\mu_{en}(E)/\rho)_{water}\right)/\mu(E)_{water}\times 1.602\times 10^{-13} \quad (\text{J}) \qquad (22)$$

と計算される。他方，MC 散乱ドーズカーネルによる積分線量は，

$$W_{scat}^{MC}=\left[\sum_{i,j} H_{scat}^{MC}(Z_i,R_j)\cdot \Delta Z\cdot \Delta S_j\times 10^{-3}\right]_{\text{forward}}+\left[\sum_{i,j} H_{scat}^{MC}(Z_i,R_j)\cdot \Delta Z\cdot \Delta S_j\times 10^{-3}\right]_{\text{backward}} \quad (\text{J}) \qquad (23)$$

で計算される。W_{scat} と W_{scat}^{MC} は互いにほぼ一致しなければならない。

最後に，全ドーズカーネルについて説明する。1作用光子で得られる無限厚水ファントムに付与される平均全線量（J）は，

$$W_{total}=E\cdot(\mu(E)/\rho)_{water}/\mu(E)_{water}\times 1.602\times 10^{-13}=W_{prim}+W_{scat} \quad (\text{J}) \qquad (24)$$

で計算される。他方，MC 全ドーズカーネルによる積分線量は，

$$W_{total}^{MC}=\left[\sum_{i,j} H_{total}^{MC}(Z_i,R_j)\cdot \Delta Z\cdot \Delta S_j\times 10^{-3}\right]_{\text{forward}}+\left[\sum_{i,j} H_{total}^{MC}(Z_i,R_j)\cdot \Delta Z\cdot \Delta S_j\times 10^{-3}\right]_{\text{backward}} \quad (\text{J}) \qquad (25)$$

で計算される。W_{total} と W_{total}^{MC} は互いにほぼ一致しなければならない。

MC によるドーズカーネルの検証は，Hubbell[12] により公表された $\mu(E)_{water}$，$(\mu(E)/\rho)_{water}$，$(\mu_{en}(E)/\rho)_{water}$ のデータを利用し，式（20），(22)，(24）を用いて行った。

（6）MC シミュレーション

ドーズカーネルにおける一次線量とは，原点 *O*（Fig. 4 又は 5）における体積素内に一次光子の直接作用によって得られる二次電子（オージェ電子，光電子，コンプトン電子，対電子）とその二次電子から発生する δ 線がその飛跡に沿って作る電離・励起エネルギーによって付与される線量である。ドーズカーネルにおける散乱線量とは，体積素内での一次光子の直接作用の結果，媒体内全体で発生するレイリー散乱線，消滅ガンマ線，コンプトン散乱線，特性X線，2次電子からの制動X線によって得られる線量である。

4及び10 MV X 線に対するドーズカーネルのシミュレーションには EGS4 code を使用する。X線スペクトルは放射線治療装置（Varian Clinac 21EX）の4及び 10 MV の X 線ビームにおいて，アクリルと鉛の測定透過データから推定する方法[9-11] を用いて構築した。それぞれのX線ビームにおける光子フルエンス（約10個のエネルギービンからなる）は，軸外距離の関数として得られる。X線スペクトルにおける各エネルギービンの単色エネルギーの一次光子を無限厚水ファントムまたは半無限厚水ファントムの特定な1点で相互作用させ，一次及び散乱ドーズカーネルを別々に得る User Code（一次及び散乱線量の分離には subroutine AUSGAB を利用）を新しく作成し，シミュレーションを行った。一次光子が水ファントムに入射し，相互作用が起こった場合，その後に発生した散乱光子にフラグを立て，これらの散乱光子から付与される線量の沈積を散乱線量とし，一次線量は全線量から散乱線量を差し引くことにより算出した。

MC シミュレーションには円筒型水ファントムを採用し，ファントム外へ放出される光子数を少なくするために高さは500 cm，半径は500 cm とした。ドーズカーネルは，ファントムの光子作用点のまわりをΔR，ΔZに分割したマトリックスを用いて一次及び散乱線量の沈積を計算した。4 MV X 線については，ΔR，ΔZを0.02cm，10 MV X 線についてはΔR，ΔZを0.05 cm とした。その他の設定項目としては，AE（Array containing PEGS lower charged particle cutoff energy for each medium）及び ECUT（Array of regions' charged cutoff energies）に対しては電子の静止質量を含めて0.512 MeV に設定し，AP（Array containing PEGS lower photon cutoff energy for each medium）及び PCUT（Array of regions' photon cut off energies）に対しては0.01 MeV に設定し，入射光子の総数は1×10^7とした。

Ⅲ．結果及び考察

無限厚ファントム内での 1 作用光子当たりの一次線量エネルギー，散乱線量エネルギー及び全線量エネルギーを単色エネルギー（0.1-10 MeV）の関数で表したものを Fig. 6 に示す。破線・実線は式（20），(22)，(24）を用いた解析的方法による計算値で，ドット・マークはシミュレーションによるドーズカーネルを式(21)，(23)，(25）を用いて積分した一次線量，散乱線量及び全線量エネルギーを表す。ここでの MC シミュレーションでは，大きな円筒型水ファントム（高さ：500 cm，半径：500 cm）を用い，光子作用点はそのファントム中心に設定しているので，実質的には無限厚水ファントムの使用と見なせる。各ドット・マークはそれぞれの対応する破線・実線とよく一致することがわかる。従って，MC シミュレーションと解析的方法との結果の一致性により，シミュレーションで得られたドーズカーネルは妥当であることが理解できる。

4 MV X 線スペクトル（Fig. 2 (a)）におけるエネルギービンの光子エネルギー0.391，1.330，1.955，2.443，2.794，3.320 MeV のそれぞれに対して，大きな円筒水型ファントム（高さ：500 cm，半径：500 cm）を用いての一次及び散乱ドーズカーネルのシミュレーションを行った。Fig. 7 は各光子エネルギーでの一次ドーズカーネルの結果を示す。各光子エネルギーにおいて線量到達限界があり，光子作用点付近では細長い線量パターンが見られるが，光子作用点から離れるにつれて線量パターンは円形に近くなる。また，光子エネルギーが大きくなるにつれて，線量分布形状が大きくなる。Fig. 8 は各光子エネルギーでの散乱ドーズカーネルの結果を示す。線量到達限界は見られず，光子エネルギーが大きくなっても線量パターンはほとんど変化しないが，光子エネルギーが大きくなるにつれて，線量分布形状が僅かずつ大きくなる。光子エネルギーが低い（0.391 MeV）場合には，Z 軸上に強い前方散乱が見られる。これは，レイリー散乱による線量パターンであることに注意しなければならない（レイリー散乱は低エネルギーでより現実的に重要であり，散乱角は通常小さい[13]）。同様に，Fig. 9 とFig. 10は，10 MV X 線スペクトル（Fig 2 (b)）におけるエネルギービンの光子エネルギー0.812，2.179，3.091，4.002，4.939，5.901，6.863，7.825，8.787，10.230 MeV による一次及び散乱ドーズカーネルの結果を示す。一次線量及び散乱線量共に 4 MV X 線ビームで得られたドーズカーネルと同様な線量パターンを示す。

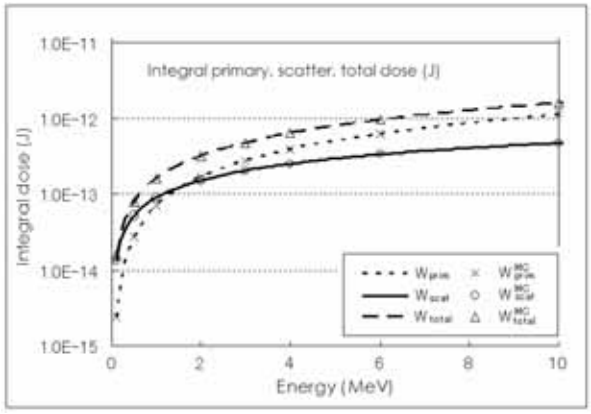


Fig. 6 Integral primary, scatter, and total doses (J) for one photon interaction at the center point of a large water phantom. The lines were obtained by the analytical method using Eqs. (20), (22), and (24). The sets of dots were obtained by integrating each of the MC-based primary, scatter, and total dose kernels for monochromatic photon energies.

上記のFig. 7－10で示すドーズカーネルをもとに，式（16）－(19）を使って，コンボルーション法に使用する一次，散乱，全ドーズカーネル（cm^{-3}）作成した。Fig. 11は，ビーム軸上で得られた 4 MV X 線スペクトルを用いて得られたドーズカーネルの結果を示す。Fig. 12はビーム軸上で得られた10 MV X 線スペクトル用いて得られたドーズカーネルの結果を示す。Fig. 11及び Fig. 12における一次及び散乱ドーズカーネルの線量値の比較によって，4 及び10 MV X 線ビームそれぞれの一次ドーズカーネルがコンボルーション法において，より大きな線量付与をすることが理解される。

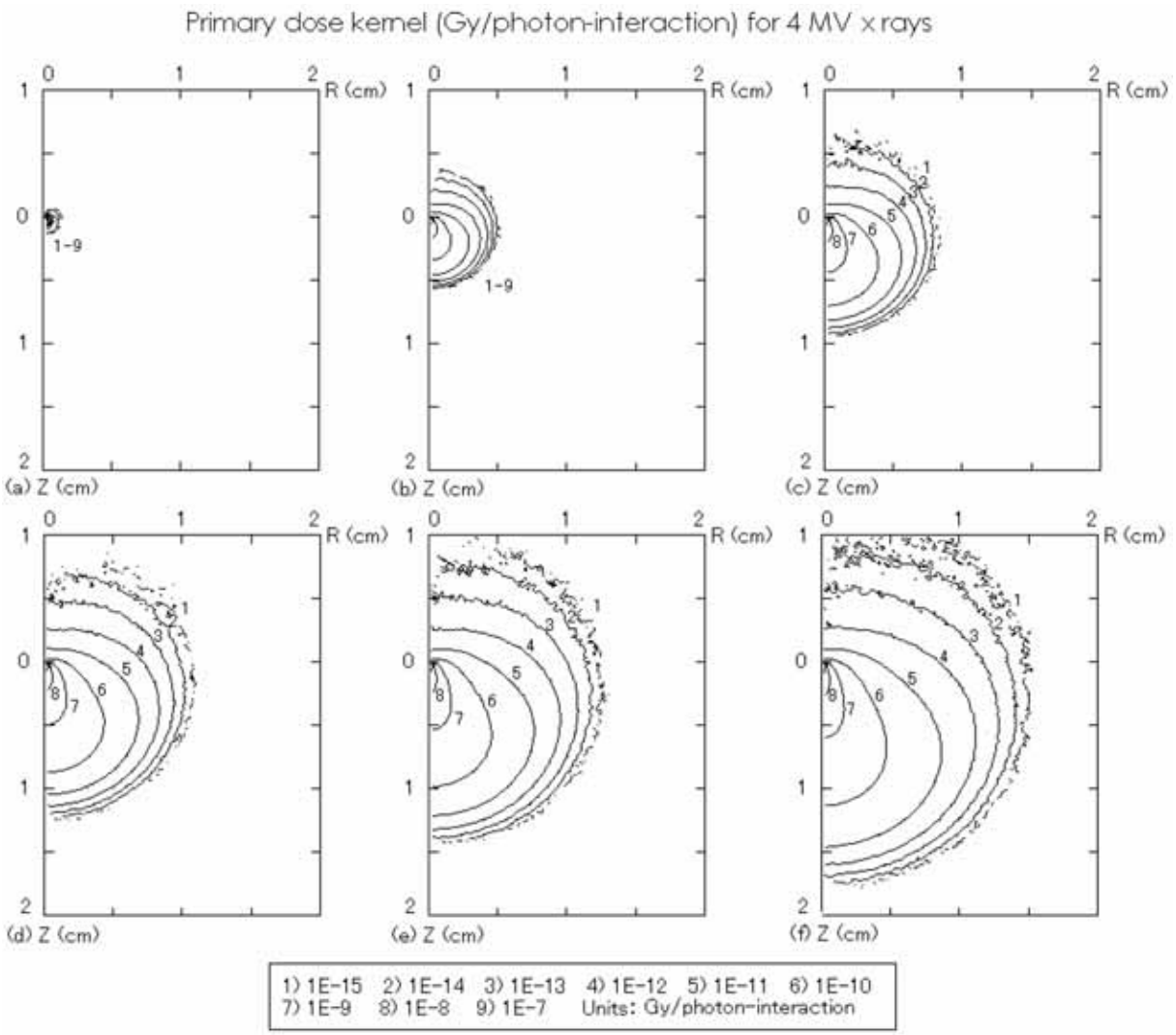


Fig. 7 Primary dose kernels (Gy/photon-interaction) simulated in an infinite water phantom using photon energies of (a) 0.391, (b) 1.330, (c) 1.955, (d) 2.443, (e) 2.794, and (f) 3.320 MeV that are the representative photon energies of a 4 MV x-ray spectrum.

半無限厚水ファントムにおいて光子作用点の深さを変化させ，Fig. 5 におけるマトリックス（1,1）における一次及び散乱線量（Gy/光子作用）の変化を調べた。Fig. 13は深い場所での線量を基準とした相対線量値の結果を示す。一次及び散乱線量の両方とも 4 MV X 線では0.3 cmを超える深さで，10 MV X 線では0.5 cmを超える深さで，それぞれほとんど一定な線量になることが分かる。半無限厚水ファントムで得られたドーズカーネルは無限厚ファントムにより得られたドーズカーネルに比べて，特に光子作用点付近において大きな相違があることが理解できる。従って，ドーズカーネルが半無限厚水ファントムもしくは無限厚水ファントムで得られているかによって，コンボルーション法を行う際に大きな線量の差が生じることに留意すべきである。

半無限厚水ファントムにおいて，軸外距離の関数であるX線スペクトル（Fig. 2）を用いて，軸外距離 0，2.5，5.0，7.5，10.0，12.5，15.5，17.5，19.5cm におけるドーズカーネルをシミュレーションした。Fig. 5 に表したマトリックス（1,1），（1,50），（50,1）における一次線量（Gy/光子作用）を軸外距離の関数で求めた。Fig. 14 は 4 MV X 線ビームに関する結果を表す（(a): (1,1), (b): (1,50), (c): (50,1)）。フラットニングフィルターによるX線ビームのハードニング効果があるため，軟線の度合は軸外距離と共に高まる。これにより，マトリックス（1,1）での一次線量は軸外距離と共に増化し（Fig. 14(a)），マトリックス(1,50)での一次線量は軸外距離と共に減少する（Fig. 14(b)）。光子作用点から深く離れたマトリックス(50,1）における一次線量もまたFig. 14(b）と同様の傾向を示す

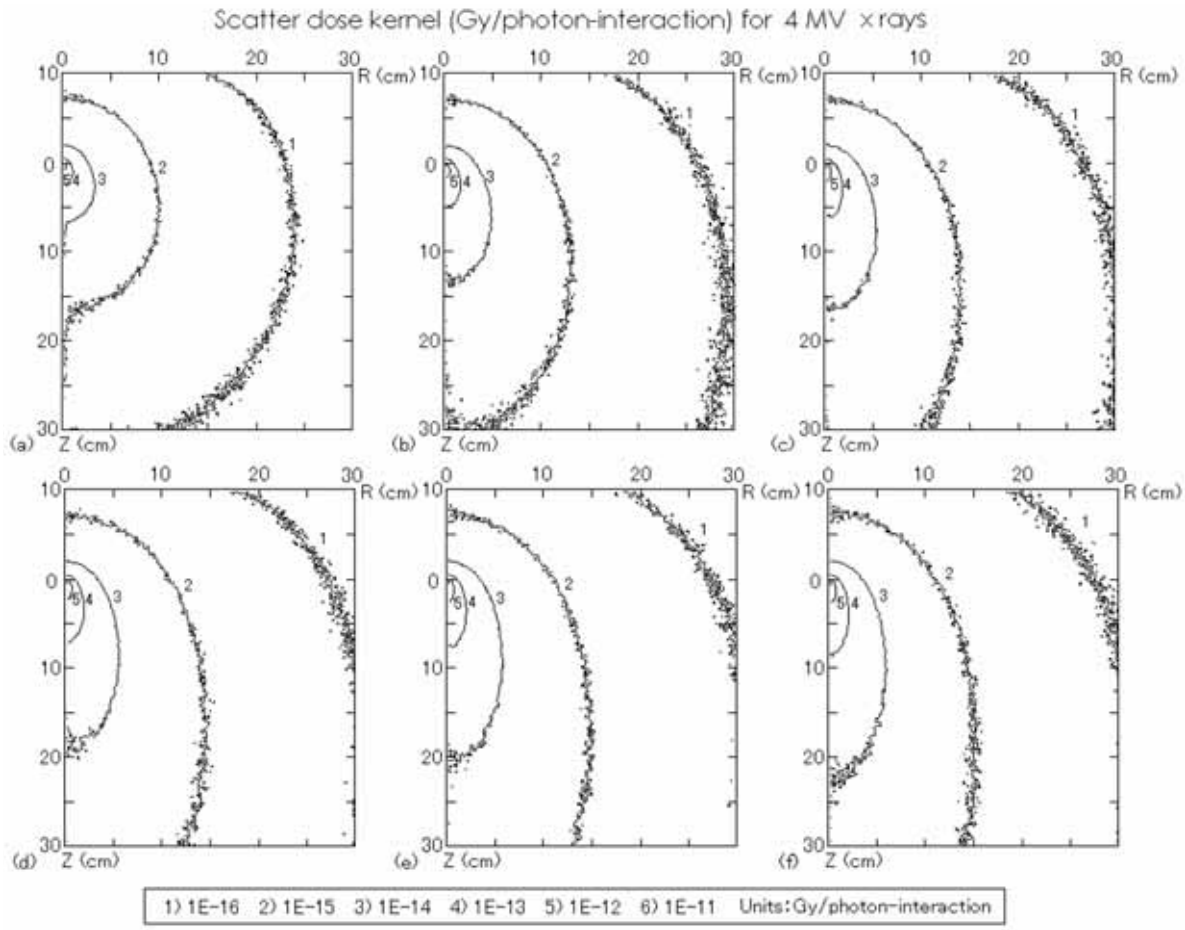


Fig. 8 Scatter dose kernels (Gy/photon-interaction) simulated in an infinite water phantom using photon energies of (a) 0.391, (b) 1.330, (c) 1.955, (d) 2.443, (e) 2.794, and (f) 3.320 MeV that are the representative photon energies of a 4 MV x-ray spectrum.

(Fig. 14(c))。従って，軸外距離によるドーズカーネルの変化がこのように比較的大きいので，コンボルーション法での線量計算を高精度に行うためには，入射一次X線の軸外距離によるX線スペクトルの変化をドーズカーネルに反映させる必要がある。

Ⅳ．結　　論

我々は，MC シミュレーションに基づいて，測定されたX線スペクトルの各エネルギービンでの単色エネルギーに対して得られた一次及び散乱ドーズカーネル（Gy/光子作用）をコンボルーション法で使用できる一次及び散乱ドーズカーネル（cm^{-3}）に変換する方法を開発した。この研究は，放射線治療装置の 4 MV 及び10 MV X 線を用いて行われた。軸外距離の関数である実測X線スペクトルに基づく無限及び半無限厚水ファントムにおけるドーズカーネルをシミュレーションした。半無限厚水ファントムで得られたドーズカーネルは無限厚水ファントムに基づくドーズカーネルと比較することにより，特に光子作用点付近において両者が大きく異なることが判明した。軸外距離ごとにシミュレーションした一次ドーズカーネルを分析した結果，光子作用点付近及び光子作用点から離れた点における線量が軸外距離によって比較的大きく変化することが判明した。コンボルーション法で線量計算を行う際には，これらのことを考慮することが計算精度を向上させる上で重要である。

文　　献

1) Boyer AL and Mok EC: A photon dose distribution model employing convolution calculations. Med. Phys, 12:169-177, 1985.
2) Mackie TR, Scrimger JW and Battista JJ: A convolution method of calculating dose for 15-MV x rays. Med. Phys, 12:188-196, 1985.
3) Mohan C, Chui C, and Lidofsky L: Differential pencil

beam dose computation model for photons. Med. Phys, 13:64–73, 1986.

4) Ahnesjö A: Collapsed cone convolution of radiant energy for photon dose calculation in heterogeneous media. Med. Phys, 16:577–592, 1989.

5) Iwasaki A: A convolution method for calculating 10-MV x-ray primary and scatter dose including electron contamination dose. Med. Phys, 19:907–915, 1992.

6) Iwasaki A: 10 MV X-ray central-axis dose calculation in thorax-like phantoms (water/cork) using the differential primary and scatter method. Radiat. Phys. Chem, 65:11–26, 2002.

7) Iwasaki A: Comments on the primary and scatter dose-spread kernels used for convolution methods. Radiat. Phys. Chem, 65:595–597, 2002.

8) Ahnesjö A and Aspradakis MM: Dose calculations for external photon beams in radiotherapy. Phys. Med. Biol, 44:R99–R155, 1999.

9) Iwasaki A, Matsutani H, Kubota M, Fujimori A, Suzaki K, and Abe Y: A practical method for estimating high-energy X-ray spectra using the iterative perturbation principle proposed by Waggener. Radiat. Phys. Chem, 67:81–89, 2003.

10) 岩崎　晃，久保田　護，廣田　淳一，伊藤　雅信，藤森　明，須崎　勝正，青木　昌彦，阿部　由直：ワガナーの反復摂動原理に基づいて開発した高エネルギーX線スペクトル推定法の特性．日放腫会誌，17:79–95, 2005.

11) Iwasaki A, Kubota M, Hirota J, Fujimori A, Suzaki K, Aoki M, and Abe Y: Characteristic features of a high-energy x-ray spectra estimation method based on the Waggener iterative perturbation principle. Med. Phys, 33:4056–4063, 2006.

12) Hubbell JH: Photon mass attenuation and energy-absorption coefficients from 1 keV to 20 MeV. *Int. J. Appl. Radiat. Isot*, 33:1269–1290, 1982.

13) Attix FH: Introduction to Radiological Physics and Radiation Dosimetry. pp.124–159, Wiley-Interscience, New York, 1986.

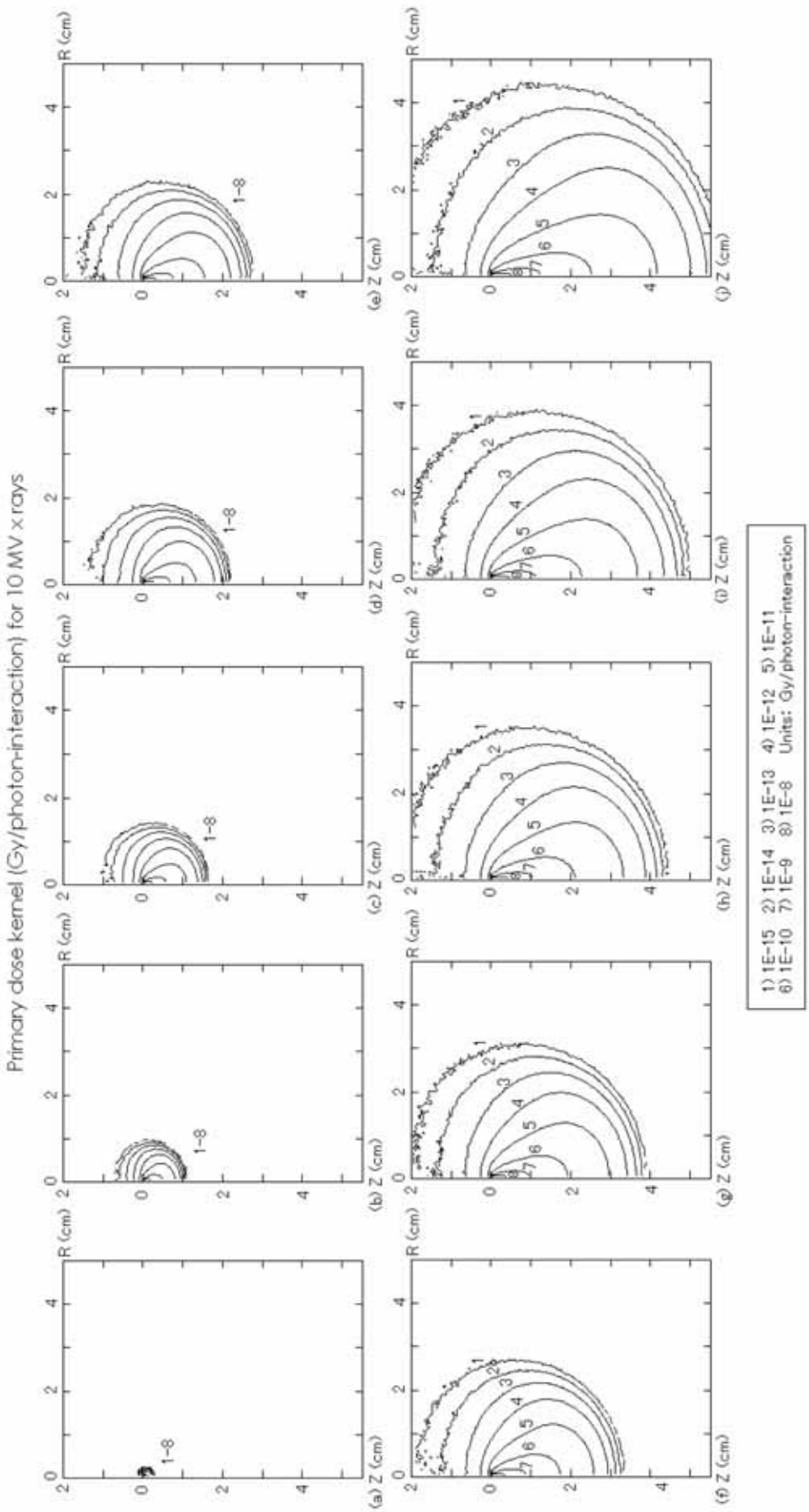


Fig. 9 Primary dose kernels (Gy/photon-interaction) simulated in an infinite water phantom using photon energies of (a) 0.812, (b) 2.179, (c) 3.091, (d) 4.002, (e) 4.939, (f) 5.901, (g) 6.863, (h) 7.825, (i) 8.787, and (j) 10.230 MeV that are the representative photon energies of a 10 MV x-ray spectrum.

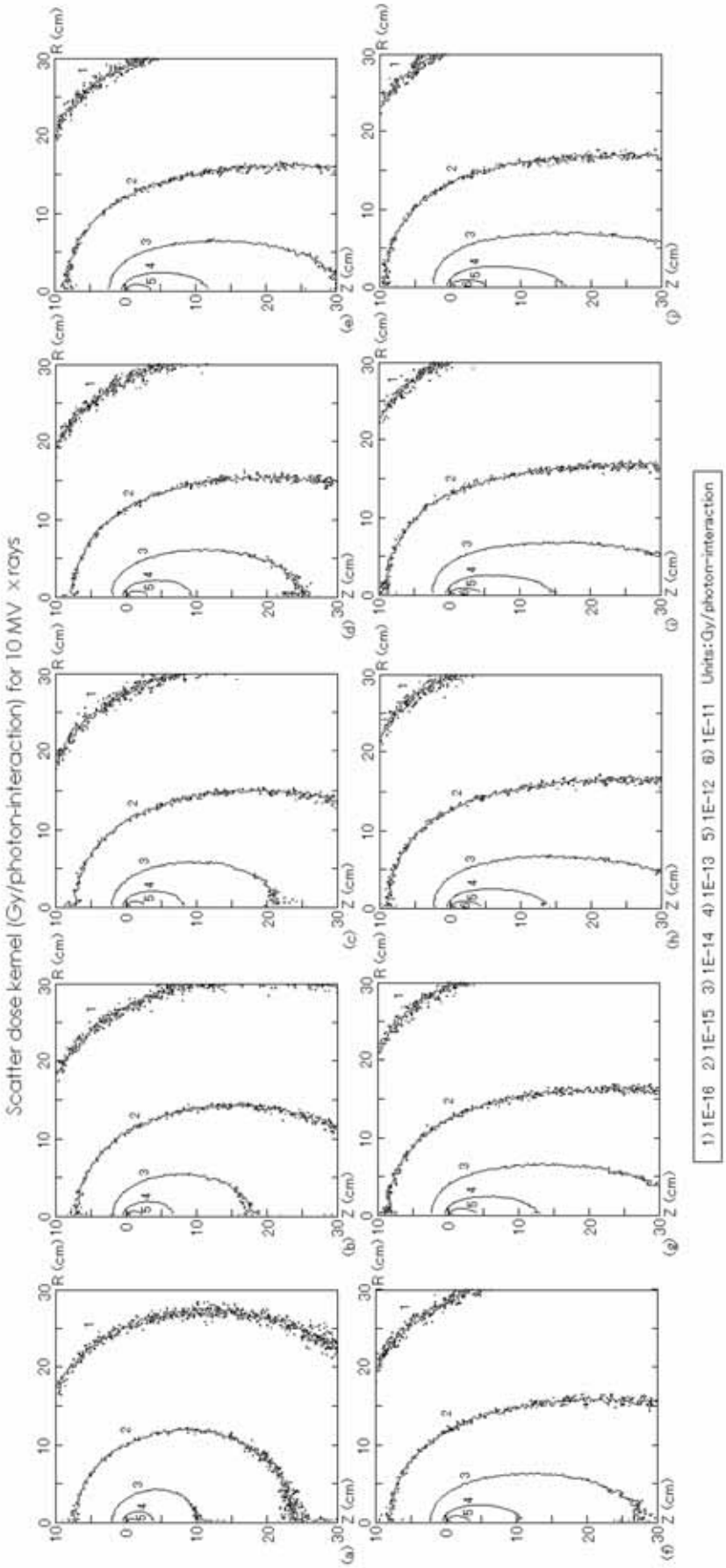


Fig. 10 Scatter dose kernels (Gy/photon-interaction) simulated in an infinite water phantom using photon energies of (a) 0.812, (b) 2.179, (c) 3.091, (d) 4.002, (e) 4.939, (f) 5.901, (g) 6.863, (h) 7.825, (i) 8.787, and (j) 10.230 MeV that are the representative photon energies of a 10 MV x-ray spectrum.

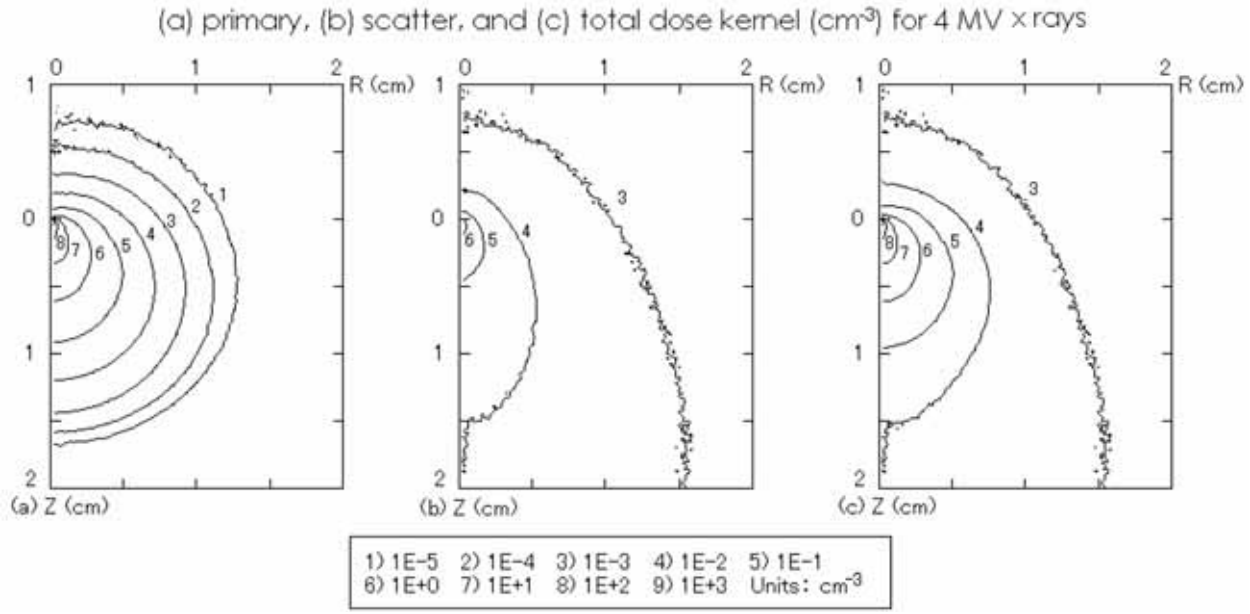


Fig. 11 (a) primary, (b) scatter, and (c) total dose kernels (cm^{-3}) for 4 MV x-rays, simulated in an infinite water phantom using a spectrum measured at the central axis.

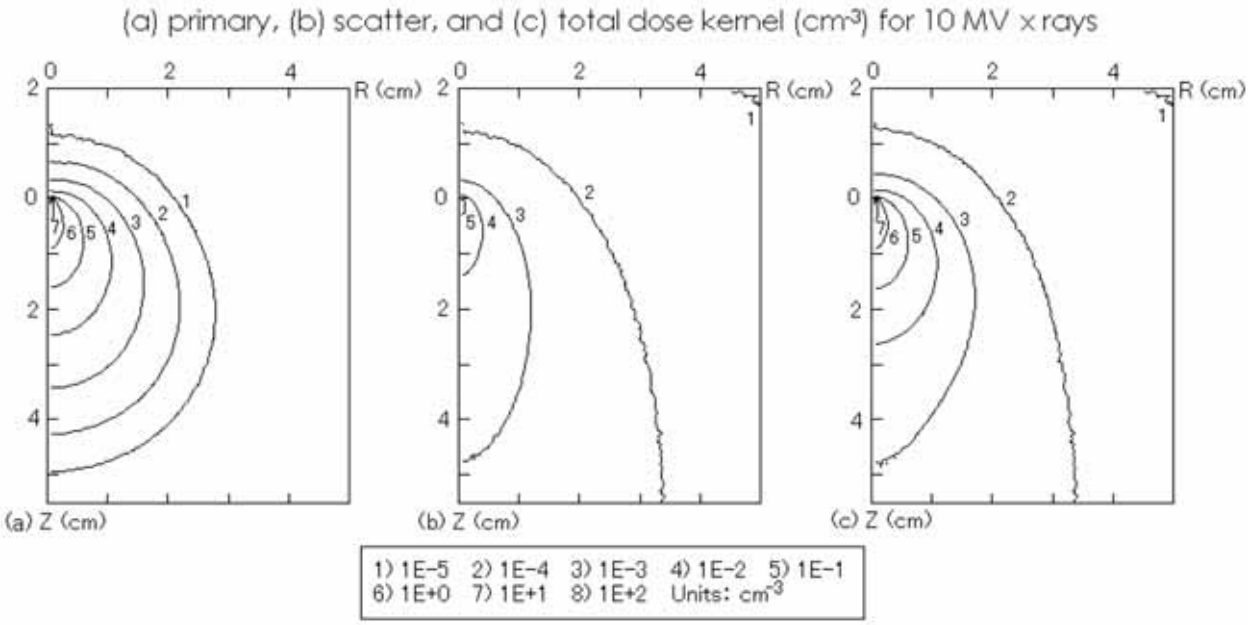


Fig. 12 (a) primary, (b) scatter, and (c) total dose kernels (cm^{-3}) for 10 MV x-rays, simulated in an infinite water phantom using a spectrum measured at the central axis.

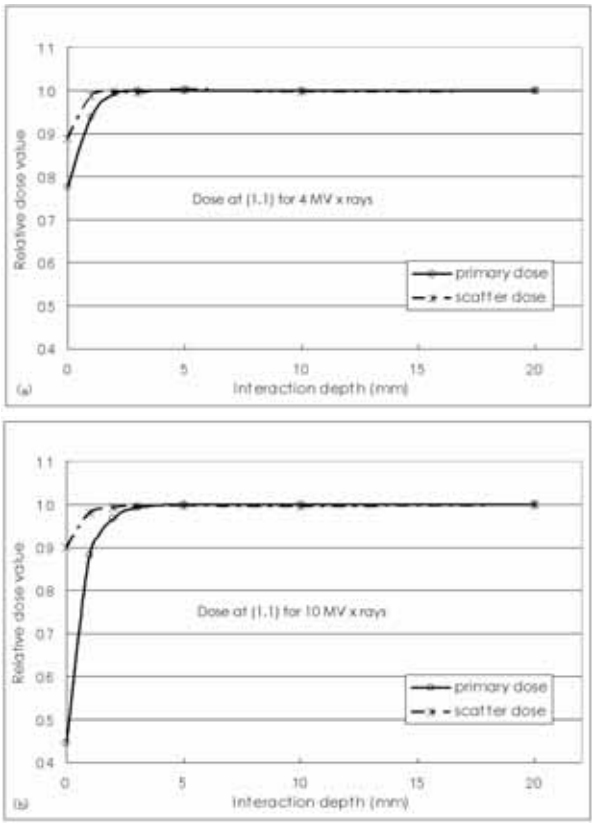


Fig. 13 Diagrams showing how (a) the 4 MV x-ray and (b) the 10 MV x-ray primary and scatter doses at the (1,1) matrix element (Fig. 5) change with the interaction depth in a semi-infinite water phantom.

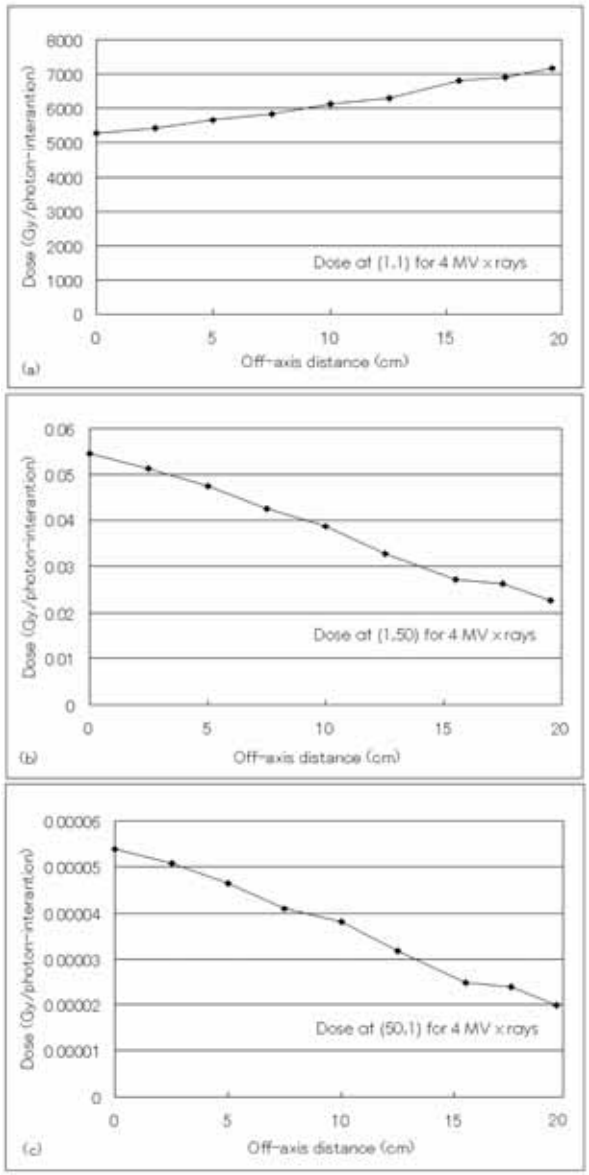


Fig. 14 Diagrams showing how the 4 MV x-ray primary doses (Gy/photon-interaction) at matrix elements (a) (1,1), (b) (1,50), and (c) (50,1) in Fig. 5 vary with the off-axis distance. The results were obtained based on MC simulation using measured sets of x-ray spectra as a function of off-axis distance.

Development of high-energy x-ray primary and scatter dose kernels constructed using Monte Carlo simulation based on x-ray spectra information

Makoto SASAMORI[*1,2], Akira IWASAKI[*1,3], Hidetosi SAITOH[*4]
Shigenobu KIMURA[*1,5], Morio SEINO[*1,6] and Fumio KOMAI[*1,7]

(Received October 22, 2006 ; Accepted December 11, 2006)

Abstract : The convolution method is one of the methods that can calculate 3D high-energy x-ray doses in media. This method is to convolve the primary x-ray strength (terma or collision kerma) with a dose kernel. The dose kernels used in the commercial radiation treatment planning (RTP) systems have been simulated using an infinite water phantom; however, it has been found that this idea is not reasonable. Simulating dose kernels using a semi-infinite water phantom is rather reasonable. The x-ray spectrum as a function of off-axis distance varies depending on the linear accelerator. Moreover, the x-ray spectrum varies along each rayline in media. The present study was to develop a new method for obtaining dose kernels based on the x-ray spectrum using a Monte Carlo (MC) simulation. The dose kernel was separated into primary and scatter dose components, and the primary water collision kerma was used as the primary x-ray intensity. For a linear accelerator producing 4 and 10 MV x rays, x-ray spectra were reconstructed as a function of off-axis distance. The present study describes: (1) how to remodel dose kernels produced using an MC simulation into those used in the convolution method, (2) how the dose kernel based on a semi-infinite water phantom is different from that based on an infinite water phantom, (3) how to simulate dose kernels using information of measured x-ray spectra, and (4) how the primary and scatter dose kernels based on semi-infinite water phantoms vary with off-axis distance.

Key words : dose kernel; convolution method; x-ray spectra; high-energy x rays

*1 Hirosaki University Graduate School of Health Sciences, 66-1 Hon-cho, Hirosaki-shi, Aomori 036-8564, Japan
e-mail: beamon@r20.7-dj.com
*2 Department of Radiology, Misawa City Hospital, 4-1-10 Chuo-cho, Misawa-shi, Aomori, 033-0001, Japan
*3 Hirosaki University, School of Health Sciences, 66-1 Hon-cho, Hirosaki-shi, Aomori, 036-8564, Japan
*4 Tokyo Metropolitan University Graduate School of Health Sciences, 7-2-10 higashioku arakawa-ku Tokyo, 116-8551, Japan
*5 Department of Radiology, Aomori City Hospital, 1-14-20 Katta, Aomori-shi, Aomori, 030-0821, Japan
*6 Department of Radiology, Hirosaki University Hospital, 53 Hon-cho, Hirosaki-shi, Aomori, 036-8563, Japan
*7 Department of Radiology, Aomori Prefectural Hospital, 2-1-1 Higashi-Tsukurimichi, Aomori-shi, Aomori, 030-8553, Japan

Bull. Health Sci. Hirosaki 6 : 115—120, 2007

Morphological changes of cultured cells by the medium convection under strong static magnetic fields

Shingo TERASHIMA*, Ryoichi YAMAUCHI*, Tomonori SAKURAI*
Takehisa NAKAHARA* and Junji MIYAKOSHI*

(Received October 22, 2006 ; Accepted December 11, 2006)

Abstract : Cell orientation under exposure to strong static magnetic fields (SMF) has been reported to occur through orientation of the extracellular matrix, diamagnetic torque and convection of the medium as a result of gradients in the magnetic field. We investigated the influence of medium convection by magnetic field gradients on cell orientation of the fibroblast-like MC3T3-E1 cell line during exposure to SMF. Furthermore, we measured convection of the medium in each flask using a charge-coupled device camera. In the absence of medium convection (or negligible medium convection), cell shape under 6 T and 10 T appeared different compared with sham exposure, in which the form was random. In flasks filled completely with medium, the cell shape was longer and narrower than that without convection. In addition, convection in flasks completely filled with medium was significantly faster than that with a minimum essential volume of medium. This study suggests that cell orientation can be induced by exposure to SMF alone, and that convection in the medium by magnetic field gradients enhances cell orientation.

Key words : strong static magnetic field; cell orientation; medium convection; magnetic field gradients; osteoblast

I. INTRODUCTION

It has been well established that cells and proteins subjected to a strong static magnetic field (SMF) become oriented in a direction parallel or perpendicular to the magnetic field direction [1-4]. Possible mechanisms of magnetic cell orientation include magnetic orientation of the extracellular matrix [4, 5] and effects of diamagnetic torque on the cytoskeleton [6]. It has also been reported that convection of the medium, induced by magnetic fields, can enhance magnetic cell orientation [7]. In the case of convection-induced morphological changes in vascular endothelial cells, cells become extended and oriented in the direction of blood flow as a result of the blood flow-induced pressure and shear stress. In cultured endothelial cells in the presence of flow, cells exposed to shear stress become elongated and are oriented in the direction of the flow, whereas statically cultured endothelial cells are mostly round and are oriented in random directions [8, 9].

There is no doubt that cell orientation under SMF is induced by magnetic fields. However, it is remains unknown to what extent cell orientation depends on convection of the medium by magnetic fields. In many studies of magnetic cell orientation, to prevent the bottom of the flask from drying up due to Mose's effect[10], a phenomenon by which water becomes divided under exposure to SMF, volume of medium is increasing in the flask or the flask is completely filled with medium. It is also known that buoyant (natural or thermal) convection is generated more frequently

* Hirosaki University Graduate School of Health Science, 66-1, Hon-cho, Hirosaki-shi, Aomori-ken 036-8564, Japan
E-mail; miyakosh@cc.hirosaki-u.ac.jp

as the volume of medium is increased. In addition, the convection velocity induced by magnetic fields increases as the magnetic susceptibility gradient in the flask is elevated along with the increase in medium volume. In this study, two volumes of medium were selected, i.e., 5 mL, which was the minimum essential volume in which the flask bottom would not dry up as a result of Mose's effect, and 19 mL, which was the full capacity of the flask, to investigate the effects of medium convection on cell shape with different medium volumes.

II. MATERIALS AND METHODS

II-1. *Cells and culture conditions*

The fibroblast-like, needle-shaped, mouse osteoblast cell line, MC3T3-E1, was used for the cell orientation experiment and the non-adherent, human leukemia cell line, HL60, was used to observe medium convection in the cell culture flask.

MC3T3-E1 cells were cultured in MEM-α (Nikken Bio Medical laboratory), supplemented with 10% fetal bovine serum (FBS) (BioWest) and HL60 cells were cultured in RPMI-1640 (Nikken Bio Medical laboratory) supplemented with 10% FBS. Cells were maintained at 37℃ with 95% air and 5% CO_2. Cells were cultured in 9-cm^2 SlideFlasks (L/W/H [mm] L 50W 18 H 20) (NUNC, SlideFlask).

II-2. *Exposure unit for the static magnetic field*

The strong SMF exposure system was comprised of a magnetic field generator with a helium-free superconducting magnet, which has previously been described elsewhere[11]. For sham exposures, an exposure system comprised of a similar sized chamber that did not generate a magnetic field was utilized. SMF in the sham exposure space was < 5.0 μT. In Japan, the average level of geomagnetism is about 50 μT. Each exposure was maintained at 37℃ with 95% air and 5% CO_2. Figure 1 presents the distribution of magnetic flux density and magnetic field gradient in the centre of the SMF generator.

II-3. *Analysis of medium convection in the cell culture flask*

Cell suspensions of human leukemia HL60 cells were prepared at a concentration of 1.0×10^4 cell/mL.

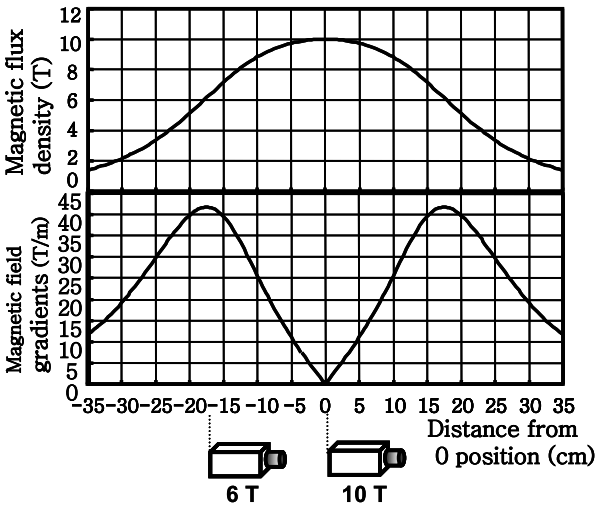


Figure 1. Absolute values of magnetic field intensity and gradient in the SMF generator and flask layout. The point of 10 T, the maximum magnetic flux density, as designated as 0 cm from the baseline point. Magnetic field gradients around the 10 T point (-5 to +5 cm) were considerably lower. However, those around the 6 T point (-20 to -15 and +15 to +20 cm) were markedly higher (maximum: 41.7 T/m).

Five or 19 mL of the cell suspensions were poured into 9-cm^2 slide flasks, which were then fixed at 6 T (the largest magnetic field gradient possible in the system: 41.7 T/m) or 10 T (the strongest magnetic flux density in the system) at the centre of the SMF generator (Figure 1) for 30 minutes or more. Motion pictures of the flow of HL60 cells in each flask were recorded using a microscope (VH-5000 KEYENCE), for subsequent analysis. Figure 2 presents the measurement system for convection in the flask[6]. The convection velocity was estimated as follows: still pictures were captured from the motion pictures each minute and the velocity of HL60 cells per unit time was calculated from the distance the HL60 cells moved between each of the still images. The overall convection velocity was estimated from the velocity of three HL60 randomly selected cells. To assess Mose's effect-induced changes in spatial distribution of the medium in each flask, 5 mL of agarose gel solution was poured into a slide flask, which was fixed in a magnetic field and images of the agarose gel were recorded.

II-4. *Cell orientation*

Cells (2.0×10^5) were seeded on a 9-cm^2 slide flask and incubated for 2 days under normal culture

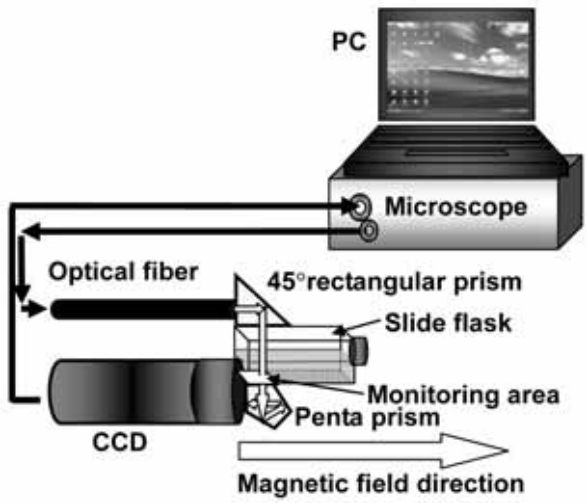


Figure 2. Determination of convection in a flask. To investigate convection profiles of the medium in a slide flask fixed in SMF, the dynamics of HL60 cells were observed in a slide flask sandwiched between a 45° rectangular prism (light source) and pentaprism using a microscope.

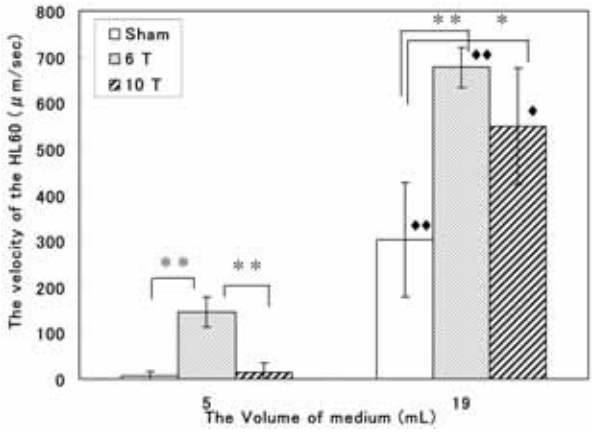


Figure 3. The flow velocity of HL60 cells in the medium in a flask. The velocity of the HL60 cells under each condition are expressed as the mean ± SD. Significant differences 5 mL group or 19 mL group were tested using Scheffe's test: $^{*}P<0.05$, $^{**}P<0.01$
Significant differences between 5 mL and 19mL were examined by t-test: ♦$P<0.05$, ♦♦$P<0.01$

conditions. Immediately before exposure to SMF, cell cultures were prepared in final volumes of 5 and 19 mL. The flasks were fixed at 6 T (41.7 T/m) or 10 T and were incubated for 2 days. Following cell fixation with methanol containing 10% formalin, morphological changes were observed using phase-contrast microscopy (IMT-21, OLYMPUS). Cells exposed to sham conditions were also treated according to the same procedure.

II-5. *Statistical analysis*

Statistical analyses were conducted using Scheffe's test, and Student's *t*-test or Welch's *t*-test properly by a result of *F* test. Each of the respective experiments was repeated more than three times. *P*-values <0.05 were considered significant.

III. RESULTS

III-1. *Medium convection in the cell culture flask*

To investigate the convection profiles of the medium in the flask, the dynamics of HL60 cells on the bottom of the flask was observed using a microscope. Changes in the flow velocity of HL60 cells in the medium are shown in Figure 3. In flasks containing 5 mL of medium, no convection was observed in the sham and 10 T exposed groups. However, in the 6 T exposure group, flow of the HL60 cells was observed, suggesting that convection was generated in the flask. Statistically significant differences were observed between the 6 T and sham exposed ($P<0.01$), and the 6 T and 10 T exposure groups ($P<0.01$).

In flasks filled completely with medium, convection was observed in all groups, i.e., sham, 6 T and 10 T exposure. Convection velocity was significantly enhanced compared with 5 mL groups. Significant increases in convection velocity were observed in the 6 T and 10 T exposure groups compared with the sham exposure group ($P<0.01$, $P<0.05$, respectively). The velocity in the 6 T exposure group was slightly faster than that in the 10 T exposure group. However, no statistically significant differences were observed.

III-2. *Mose's effect-induced changes in spatial distribution of the medium in a flask*

We also investigated the Mose's effect-induced changes in the spatial distribution of the medium in the flask by using agarose gel solution. Magnetic forces inducing Mose's effect are expressed by the product of the magnetic flux density and the magnetic field gradient. In the 6 T exposure group, both magnetic flux density and magnetic field gradient were high and Mose's effect was obvious. Significant changes in the agarose gel were observed (Figure 4). However, in the 10 T group a gentle slope

Figure 4. Spatial distribution of agarose gel (5 mL). Magnetic forces inducing Mose's effect are expressed by the product of the magnetic flux density and the magnetic field gradient. Both magnetic flux density and magnetic field gradient in the 6 T exposure were higher than those in the 10T exposure, and exhibited more significant effects on the medium.

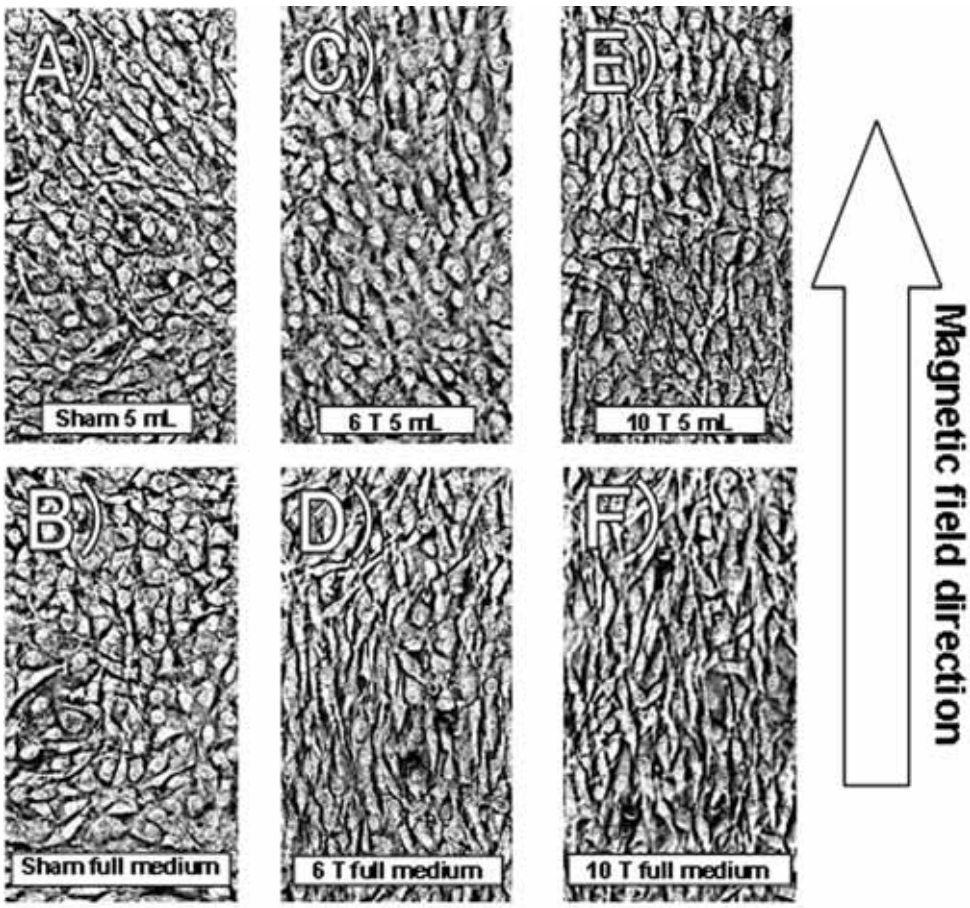


Figure 5. Magnetic cell orientation: Sham exposure (A and B), 6 T exposure (C and D), 10T exposure (E and F).
The volume of medium: 5 mL (A, C and E), Full medium (B, D and F)

was formed in the surface of agarose gel; albeit less obviously compared with the 6 T group.

III-3. *Cell orientation*

In flasks that were filled completely with medium and exposed to SMF, cells were oriented in a direction parallel to the magnetic field direction (Figure 5: D and F). In flasks containing the minimum essential volume (5 mL) of medium that were exposed to SMF, the cells were not extended any further than cells in the completely filled flasks. However, these cells were arranged more regularly than sham exposed cells and exhibited a slight orientation (Figure 5: A, C and E).

IV. DISCUSSION

In the present study, we investigated whether differences in convection of the medium exhibited any effects on morphological changes in cells exposed to SMF and to what extent cell orientation depends on the induction of medium convection by magnetic

fields. In flasks containing 5 mL of medium, the minimum essential volume in which a flask bottom is not dried up by Mose's effect, medium convection was rarely observed in the sham exposure group (Figure 4). It is considered that natural convection, i.e., buoyant and thermal convection, that are generated by gravity and uneven temperature in the medium, depends on the volume of medium and is generated more actively in proportion to the increase in volume. However, in the 6 T group, a significantly faster convection velocity was observed compared with the sham and 10 T exposure groups. The three possible reasons for this are as follows: [1] Mose's effect-induced changes in spatial distribution of the medium in each flask (Figure 3) exerted a positive effect on the generation of convection, [2] Mose's effect induced a magnetic susceptibility gradient that made it easy to generate magnetic convection[7], and [3] the magnetic force in the 6 T exposure group was higher than that in the 10 T exposure group (Table 1); therefore, stronger magnetic forces were able to more actively generate magnetic convection. In the 10 T exposure group, the above three conditions were not achieved, and convection was rarely observed, similar to the sham exposure group. In flasks containing 5 mL of medium, sham exposed cells were not arranged regularly or oriented in any manner. However, cells exposed to 6 T and 10 T SMFs were arranged more regularly than sham exposed cells and were oriented slightly, exhibiting a rather elliptical shape (Figure 5: A, C and E).

In flasks filled completely with medium, convection was observed in sham, 6 T and 10 T exposed cells. The 6 T exposure generated the most active convection, followed by the 10 T and sham exposures, respectively. The convection observed in the sham exposure was due to natural convection. The convection observed in the 6 T and 10 T exposure groups was also due to natural convection that was enhanced by magnetic fields[7]. In flasks filled completely with medium and exposed to SMF, the cells extended in a direction parallel to magnetic field lines and were oriented more regularly than the cells in flasks containing only 5 mL of medium (Figure 5: D and F). In flasks filled completely with medium in the sham exposure, a stronger convection was generated compared with flasks containing 5 mL of medium in the 6 T exposure. However, no cell orientation was apparent (Figure 5: B). Based on morphological observations, cells exhibited a shape that followed with the flow but were random in shape, and very a few cells were observed with an elongated shape, which suggested that the direction of convection was random and that the flow and shear stress generated in this study were not sufficient to orient cells.

In conclusion, even SMF without medium convection resulted in slight orientation of the cells (10 T exposed cells in flasks containing 5 mL of medium) and the generation of medium convection in flasks enhanced SMF-induced cell orientation (6 T and 10 T exposed cells in flasks filled completely with medium).

REFERENCES

1) H Kotani, H Kawaguchi, T Shimoaka et al.: Strong Static Magnetic Field Stimulates Bone Formation to a Definite Orientation In Vitro and In Vivo. J Bone Miner Res, 17:1814–1820, 2002.
2) Torbet J & Dickens MJ: Orientation of skeletal-muscle actin in storong magnetic field. FEBS Lett, 173(2): 403–406, 1984.
3) J Miyakoshi: Effect of static magnetic fields at the cellular level. Prog Biophys Mol Biol, 87:213–223, 2005.
4) H Kotani, M Iwasaka, and S Ueno: Magnetic orientation of collagen and bone mixture. J Appl Phys, 87:6191–6193, 2000.
5) H Hirose, T Nakahara et al.: Orientation of human glioblastoma cells embedded in type I collagen, caused by exposure to a 10 T static magnetic field. Neurosci Lett, 338:88–90, 2003.
6) M Iwasaka, S Ueno: Magnetic field parallel motion of living cells. J Appl Phys, 97 (10Q907), 2005.
7) M Iwasaka, K Yamamoto, et al.: Verification of magnetic field gradient effects on medium convection and cell adhesion. J Appl Phys, 93: 6715–6717, 2002.
8) Levesque MJ, Nerem RM: The elongation and orientation of cultured endothelial cells in response to shear stress. J Biomech Eng, 107(4):341–347, 1985.
9) Kataoka N, Ujita S, et al.: Effect of flow direction on the morphological responses of cultured bovine aortic endothelial cells. Med Biol Eng Comput, 36

(1):122-128, 1998.
10) Ueno S, Iwasaka M: Properities of diamagnetic fluid in high gradient magnetic field. J Appl Phys, 75: 7177-7179, 1994.
11) T Nakahara, H Yaguchi, et al.: Effects of Exposure of CHO-K1 Cells to a 10 T Static Magnetic Field. Radiology, 224:817-822, 2002.

強定常磁場による培地溶液の対流による培養細胞の形態変化

寺 島 真 悟* 山 内 良 一* 櫻 井 智 徳*
中 原 岳 久* 宮 越 順 二*

(2006年10月22日受付，2006年12月11日受理)

要旨：磁気対流の生じ易さに差が出るようにフラスコ内の培地量を変えて強定常磁場曝露を行い，曝露後のMC3T3-E1細胞の形態学的変化を観察した。培地の対流状態は，浮遊細胞HL60の動きをCCDカメラで観測することにより評価した。磁気対流が起こりにくい必要最小の培地量（5 mL）で細胞を磁場に曝露したところ，擬似曝露の場合と比較して形態はやや細長くなり，磁場方向に対し平行に配向している様子が観察された。フラスコを培地で満たし（19mL），磁気対流が生じ易い条件で磁場曝露したところ，培地量5 mLの場合と比較して磁場方向に対する伸張度合い，整列度は共に増大した。培地量19m Lのとき，培地の対流は培地量5 mLの場合と比べて有意に上昇していた。これらの結果から，磁場配向現象は磁場単独の効果で起こり得ること，フラスコ内に起こる磁気対流により磁場配向現象が増強されることを示唆している。

キーワード：強定常磁場，細胞の配向，培地溶液の対流，磁場勾配，骨芽細胞

*弘前大学大学院医学系研究科保健学専攻
〒036-8564 青森県弘前市本町66-1
E-mail; miyakosh@cc.hirosaki-u.ac.jp

弘前大保健紀　6：121―133，2007

地域の老人大学受講生に対する新体力テスト施行の有用性について

野田　美保子[*1]　古川　照美[*2]　北宮　千秋[*2]
齋藤　久美子[*2]　石﨑　智子[*2]　工藤　恵[*2]
扇野　綾子[*2]　西村　美八[*2]　對馬　栄輝[*3]
木田　和幸[*4]　浅利　覚[*5]　鳴海　寧子[*6]
芝山　江美子[*7]　恒屋　昌一[*8]　釜中　明[*9]

（2006年10月22日受付，2006年12月22日受理）

要旨：青森県T町の老人大学（寿大学）受講生に対して，体力測定を実施する機会があり，その際に文部科学省による新体力テストの使用を試みた。新体力テスト（65歳～79歳対象）は，ADL（日常生活活動テスト）と握力，上体起こし，長座体前屈，開眼片足立ち，10m障害物歩行，6分間歩行の運動テスト項目から構成され，運動テストの測定値は項目別得点表，総合評価基準表に基づいて評価される。体力測定の参加者98名（平均73歳，男性21名，女性77名）中，運動テストを1項目以上実施した者は78名（男性13名，女性65名）であった。体力測定実施とその結果のフィードバックはそれぞれ寿大学受講日を利用して行ったが，参加者及び体力測定実施関係者から概ね良好な反応が得られ，今後の実施継続が望まれている。本論文では寿大学受講生を対象とする新体力テストの実施状況と測定結果及び今後の課題等について報告する。

キーワード：地域高齢者，新体力テスト，健康体力増進，介護予防，老人大学

Ⅰ．はじめに

高齢化率が21％を越える超高齢社会に突入した日本において，今後の高齢者対策は単に疾病予防や疾病管理だけではなく，高齢者の健康や体力をできる限り良好に保ち，長期にわたり自立した生活を可能とすることがますます重要かつ緊急な課題となっている。介護保険法改正により市町村の地域支援事業や介護予防事業も開始されることになった[1)]。そのため，地域の高齢者の心身機能や生活特性を把握し，より良い方向を目指して指導を行う必要性が以前にもまして高まっている。このような社会情勢において，看護やリハビリテーション関連等の医療従事者は今後ますます医療施設内での業務にとどまらず，地域に出向いて自治体等の健康増進事業や介護予防事業に関与する機会が多くなることが予測される。

平成17年8月に，青森県T町の老人大学（寿大学）に在籍する高齢者を対象に，本学保健学科の教員や学生も加わって生活習慣と接地足裏の関連を調査する機会があり，調査の一環として体力測定も行った。寿大学の高齢者は地域の高齢者の中でも比較的行動的で元気な人が多いことに特徴があるといえる。その際，体力測定の手段として文部科学省による新体力テスト（65歳～79歳対象）の使用を試みたところ，測定に参加した高齢者と調査実施関係者の両者から概ね良好な反応が得られ，今後の継続も望まれている。生活習慣と接地足裏の関連については既に報告済みである[2,3)]ので，本論文では新体力テストの試行に焦点を当てて，その実施状況と測定結果及び今後の課題等について報告する。

＊1弘前大学医学部保健学科作業療法学専攻
〒036-8564 青森県弘前市本町66番地1
E-mail: noda5682@cc.hirosaki-u.ac.jp
＊2弘前大学医学部保健学科看護学専攻
＊3弘前大学医学部保健学科理学療法学専攻
＊4弘前大学医学部保健学科検査技術科学専攻
＊5弘前大学医学部保健学科教務職員
＊6鶴田町保健福祉課
＊7高崎健康福祉大学看護学部
＊8医療法人寿会吉沢病院
＊9パテラ研究所

Ⅱ．Ｔ町と寿大学の紹介

Ｔ町は，青森県の西北地方，岩木山の麓を源とする岩木川流域の津軽平野の中央に位置している人口約１万５千人の町である。Ｔ町の高齢化率は平成８年には19.1％だったが，平成17年では25.8％，平成18年では26.5％となり，急速に高齢化が進んでいる。Ｔ町の主たる産業は第一次産業であるが，第三次産業も同じ割合を占めている。農産物としてはりんご，水稲，ぶどうがほとんどを占め，りんご農家を含む果樹園地のある農家数の多さは青森県内で４位であり，果物の生産が盛んな地域である。気候風土の特色としては，冬期間に降雪量が多いことが上げられ，青森県の中でも有数の多積雪地帯にあるといえる。図１に近隣のつがる市の年間積雪状況を示すが，Ｔ町も同様の積雪状況と考えられる。

寿大学は，高齢者の健康と知識・教養を高め生きがいのある人生を目指すという趣旨のもと，福祉や健康に関する講演会，体力測定，運動指導，スポーツ大会，交通安全教室や他市町村の寿大学との交流などを行っている。毎年６～７月頃から12月まで月に２回程度の頻度で開講されており，受講生は各自，徒歩や自転車，車などで寿大学に通っている。

Ⅲ．方　　法

１．生活習慣と接地足裏の関連に関する調査（以下，接地足裏調査）の概要説明

新体力テストを用いた体力測定は，前述のように接地足裏調査の一環として行われたが，体力測定以外の調査内容は，①生活習慣等に関する質問紙調査，②スタビロスコープによる接地足裏測定，③身長，体重，体脂肪率，体脂肪量，除脂肪体重，体水分量，BMI，血圧，脈拍などの身体計測であった。

２．新体力テストの概要説明

今回我々が体力測定の手段として利用した新体力テストは，文部科学省が平成11年度から体力・運動能力調査のために導入したものである。文部科学省は昭和39年以来「体力・運動能力調査」を実施して，国民の体力・運動能力の現状を明らかにし，体育・スポーツ活動の指導と行政上の基礎資料として広く活用してきたが，国民の体位の変化，スポーツ医・科学の進歩，高齢化の進展等を踏まえ，これまでのテストを全面的に見直して現状に合わせた。新体力テストは年齢別に小学生（６～11歳）・中学生～大学生（12～19歳）・成年（20～64歳）・高齢者（65～79歳）用の４種類作成

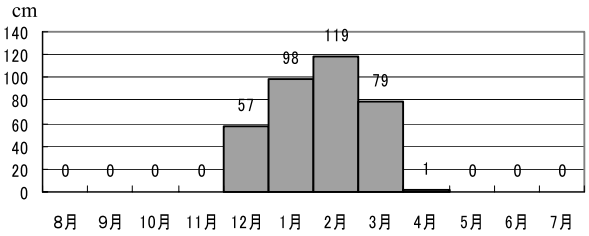


図１．青森県つがる市の月別降雪量　2006年

された。今回用いた高齢者用新体力テストの実施要項は文部科学省のホームページからダウンロードして入手した。

高齢者用新体力テストは，ADL（日常生活活動テスト）質問紙（以下，ADL 質問紙）と，握力テスト（以下，握力），上体起こしテスト（以下，上体起こし），長座体前屈テスト（以下，長座体前屈），開眼片足立ちテスト（以下，開眼片足立ち），10m 障害物歩行テスト（以下，10m 障害物歩行），６分間歩行テスト（以下，６分間歩行）の６項目の運動テストから構成されている。その他に，テスト実施の可否を検討する資料として「健康状態のチェック表」が用意されている。

３．ADL 質問紙について

ADL 質問紙は，高齢者が体力テストを安全に行うだけの身体能力を備えているかどうかの判断材料にするため，運動テストに先がけて自己記入方式で調査される。質問は12問有り，溝を跳び越えたり，布団の上げ下ろしをしたり，重い荷物を持って10m 運ぶというような応用的な活動能力が問われており，純粋に起居，更衣，排泄，整容，入浴などの基本的な日常生活活動能力を問う内容ではない。各問にそれぞれ１点，２点，３点の３つの選択肢が用意され，能力が高いほど高得点となる。ADL 質問紙の結果は文部科学省のホームページで提供されている標準データと比較した。

運動テスト実施の可否に関する判断は実施要項の「ADL によるテスト項目実施のスクリーニングに関する判定基準」に従って行われた。例えば，「休まないでどれくらい歩けますか」という問１の回答が「①５～10分程度」である者は「６分間歩行，10m 障害物歩行及び開眼片足立ちは実施不可であり，その他のテスト項目の実施についても慎重な検討を要する。」と判定される。また ADL 質問紙の総合得点によるスクリーニング基準も実施要項に示されている。

４．運動テストについて

新体力テストの運動テストの実施方法は実施要項に，準備，方法，記録，実施上の注意について詳細に示されているのでそれらに従った。簡単に方法を説明すると，握力では握力計で握力を測り，上体起こしでは30秒以内にマット上仰臥位姿勢から上体を起こす回数を測り，長座体前屈では長座姿勢から体幹を前屈し腕を伸ばして箱を押し出す距離を測り（図２），開眼片足立ちでは開眼で行う片足立ちの持続時間を計り，10m 障害物歩行では２m 間隔に置かれた高さ20cm の障害物をまたぎ越して10m 歩く所要時間を計り（図３），６分間歩行では６分間の歩行距離を測る。

５．新体力テストの実施状況

接地足裏調査はＴ町保健福祉課の保健師やＴ町公民館職員の協力の基に，接地足裏測定関係者及び本学保健学科の教職員，学生ボランティア等約30名により，８月下旬の寿大学受講日の１日を利用し，午前の部約２時間と午後の部約２時間の２部体制で行われた。参加者への結果のフィードバックと簡単な健康・運動指導もその後の受講日を利用して行われた。

新体力テストは，接地足裏測定や生活習慣の質問紙調査等と共にＴ町保健体育センターにおいて，安全第一をモットーとして実施された。そのため実施要項には義務づけられていないことであるが，６分間歩行の場合は転倒等の事故が生じないように歩行者のペースに合わせて担当者が一人付いて歩き対象者の安全に留意した。運動テストは，実施要項に示されている「実施上の一般的注意」に従い，テスト実施前に対象者にあらかじめ記入してもらった健康状態チェック表とADL 質問紙への回答及び測定当日の血圧と脈拍数を，担当者が確認し「テスト項目実施のスクリーニングに関する判定基準」に照らし合わせて実施項目を判断して行った。運動テスト実施中もなお対象者の顔色や息遣い，表情など健康状態や疲労・苦痛の有無に十分に注意を払い，いつでも自由に水分補給ができる体制を整えて実施した。接地足裏測定関係者には医師も含まれていたが，それと共に緊急時には保健師を中心として鶴田町の救急管理システムで対応することが取り決められていた。

６．新体力テスト測定値の評価方法

体力テスト測定値の評価は，実施要項に示されている通りに行った。すなわち実施要項の項目別得点表により測定値を得点1から得点10までの10段階に採点し，かつ６項目の運動テストの得点を合計して，総合評価基準表に基づいて５段階の総合評価を行った。総合評価を行うためには６項目のテストの得点合計が必要であるため，何らかの理由により実施しなかったテスト項目の得点は得点１として得点合計を算出した。総合評価は65歳～69歳，70歳～74歳，75歳以上という年齢別の３群についてＡ，Ｂ，Ｃ，Ｄ，Ｅの５段階で示されるものであるが，我々は統計処理のために便宜上，各々５点，４点，３点，２点，１点に換算して計算した。65歳未満の参加者については65歳～69歳の群に含めて検討し，80歳以上の参加者については75歳以上の群に含めて検討した。

図２．長座体前屈テスト実施状況

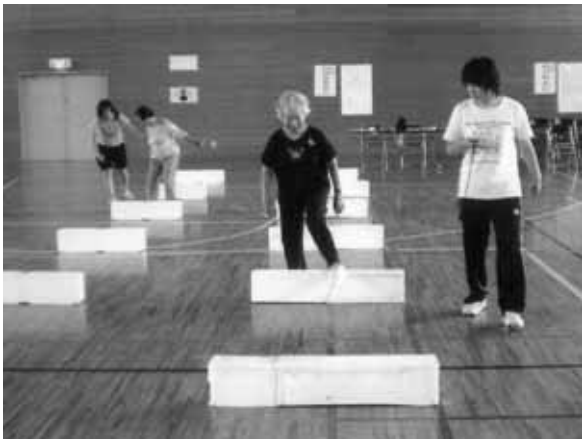


図３．10m 障害物歩行テスト実施状況

７．体力測定参加者

Ｔ町寿大学は60歳以上の者が対象であり，受講登録者全体（187名）の平均年齢は73.3歳，７割が女性である。接地足裏調査の対象は，187名の内，調査協力に同意した102名であった。接地足裏調査の対象者の内，体力測定にも参加した者は98名（男性21名，女性77名）であり，その内，ADL 質問紙への回答のみならず運動テストも１項目以上実施した者は78名（男性13名，女性65名）であった。運動テスト実施者全体の

表１．対象者の内訳

項目	全体	男性	女性
接地足裏調査対象者	102人	21人	81人
平均年齢±SD	73.3±5.7歳	76.0±6.5歳	72.3±5.1歳
年齢範囲	61～90歳	63～90歳	61～85歳
体力測定参加者	98人	21人	77人
平均年齢±SD	73.1±5.6歳	76.0±6.5歳	72.3±5.1歳
年齢範囲	61～90歳	63～90歳	61～85歳
70歳未満	23人	4人	19人
70～74歳	38人	5人	33人
75歳以上	37人	12人	25人
運動テスト実施者	78人	13人	65人
平均年齢±SD	72.5±5.1歳	75.9±4.6歳	71.7±5.0歳
年齢範囲	61～83歳	68～82歳	61～83歳
70歳未満	20人	2人	18人
70～74歳	31人	4人	27人
75歳以上	27人	7人	20人

平均年齢は72.5歳であった（表１）。65歳未満の者は７名，80歳以上の者は７名であった。参加者の約半数が無職であるが，残り半数はリンゴやぶどうの栽培，稲作農業に従事していた。

８．解析方法と倫理的配慮

ADL 質問紙の得点と運動テストの得点の関係を Pearson の相関係数を用いて検討した。運動テスト項目間の相関については偏相関分析を行った。平均値の差の検定には Scheffe の多重比較法を用いた。有意水準は両側検定で危険率５％とした。これらのデータ解析は SPSS for Windows 12.0J を用いて行った。

本研究課題は弘前大学医学部倫理委員会の承認を得た上で実施した。調査にあたり，本研究の趣旨および個人情報保護等に関する説明を文書にて行い，研究協力に同意の得られた受講者のみを対象とした。調査開始時には，文書および口頭で，参加の撤回や調査の中断を希望することが可能である旨の説明をし，参加は本人の自由意志とした。

Ⅳ．結　　果

１．ADL 質問紙の結果

(1) ADL 質問紙の総合得点

ADL 質問紙の総合得点の範囲は12点～36点であるが，対象者全員の総合得点は18点～35点の範囲にあり，平均26.1±4.8点であった。年齢群別には，70歳未満群28.7±3.4点，70～74歳群25.6±5.1点，75歳以上群25.1±4.7点であり，加齢に伴って下降傾向を示し，70歳未満群と70～74歳群・75歳以上群の間にはそれぞれ有意差が認められた。

(2) ADL 質問紙12問の結果について標準データとの比較

表２に，女性に限定して ADL 質問紙12問の結果を年齢群別に標準と対比させて示し，特に10％以上の差を示す数値に注目した。男性に関しては参加人数が少なくパーセンテージの信憑性が低いため標準との比較を行わなかった。以下に示す①，②，③はそれぞれ得点１点，２点，３点を意味する。

問１は「休まないでどれだけ歩けますか」であるが，標準と比較して「①５～10分程度」で増加傾向を示し，「③１時間以上」で減少傾向を示した。問２「休まないでどのくらい走れますか」では，「①走れない」で増加傾向を示し，「②３～５分程度」と「③10分以上」で減少傾向を示した。問３「どのくらいの溝だったら飛び越えられますか」では，「①できない」で増加傾向を示し，「②20cm 程度」「③50cm 程度」で減少傾向を示した。問４「階段をどのようにして昇りますか」では，「①手すりや壁につかまらないと昇れない」と「②ゆっくりなら手すりや壁につかまらずに昇れる」で増加傾向を示し，「③サッサと楽に，手すりや壁につかまらずに昇れる」で減少傾向を示した。問５「正座の姿勢からどのようにして，立ち上がれますか」では，「②手を床につけてなら立ち上がれる」で増加傾向を示し，「③手をつかわずに立ち上がれる」で減少傾向を示した。問６「目を開けて片足で，何秒くらい立っていられますか」では，「①できない」で増加傾向を示し，「③30秒以上」で減少傾向を示した。問７「バスや電車に乗ったとき，立っていられますか」では，「①立っていられない」と「②吊革や手すりにつかまれば立っていられる」で増加傾向

表２．女性の ADL 質問紙の結果（標準データとの比較）

（▲：標準データと比較して10%以上増加　▼：標準データと比較して10%以上減少　①，②，③は得点を示す）

	年　齢	問１　休まないでどのくらい歩けますか。						問２　休まないでどのくらい走れますか。						問３　どのくらいの溝だったら飛び越えられますか。						問４　階段をどのようにして昇りますか。					
		５～10分程度①		20～40分程度②		１時間以上③		走れない①		３～５分程度②		10分以上③		できない①		30cm程度②		50cm程度③		手すりや壁に掴まらないと昇れない①		ゆっくりなら手すりや壁に掴まらずに昇れる②		サッサと楽に，手すりや壁に掴まらずに昇れる③	
		度数	%	度数	%	度数	%	度数	%	度数	%	度数	%	度数	%	度数	%	度数	%	度数	%	度数	%	度数	%
寿大学データ	～69	1	5.3	10	52.7	8	42.1	7	21.1	11	57.9	1	**5.3▼**	2	10.5	7	36.8	10	52.7	0	0	8	42.1	11	57.9
	70～74	5	15.2	18	54.6	10	**30.3▼**	19	**57.6▲**	12	**36.4▼**	2	**6.1▼**	7	**21.9▲**	15	46.9	10	**31.3▼**	9	**27.3▲**	17	51.5	7	**21.2▼**
	75～	6	**24.0▲**	13	52.0	6	24.0	13	**52.0▲**	9	**36.0▼**	3	12.0	8	**32.0▲**	11	**44.0▼**	6	**24.0▼**	6	24.0	17	**68.0▲**	2	**8.0▼**
標準データ	65～69	45	5.3	378	44.3	431	50.5	164	19.3	510	60.7	175	20.6	35	4.1	357	42.1	457	53.9	43	5.0	330	38.7	480	56.3
	70～74	49	5..8	443	52.2	357	42.1	208	24.7	477	56.6	158	18.7	59	7.0	393	46.3	396	46.7	62	7.3	440	51.7	349	41.0
	75～79	93	11.4	462	56.6	262	32.1	280	34.4	444	54.6	89	11.0	92	11.2	446	54.5	281	34.3	124	15.1	470	57.2	228	27.7

	年　齢	問５　正座の姿勢からどのようにして、立ち上がれますか。						問６　目を開けて片足で，何秒くらい立っていられますか。						問７　バスや電車に乗ったとき，立っていられますか。						問８　立ったままで，ズボンやスカートがはけますか。					
		できない①		手を床につけてなら立ち上がれる②		手をつかわずに立ち上がれる③		できない①		10～20秒程度②		30秒以上③		立っていられない①		吊革や手すりにつかまれば立っていられる②		発車や停車の時以外は何にもつかまらずに立っていられる③		座らないとできない①		何かにつかまれば立ったままでできる②		何にもつかまらないで立ったままできる③	
		度数	%	度数	%	度数	%	度数	%	度数	%	度数	%	度数	%	度数	%	度数	%	度数	%	度数	%	度数	%
寿大学データ	～69	1	5.3	7	36.8	11	57.9	2	10.5	9	47.4	8	**15.8▼**	1	5.3	12	**63.2▲**	6	**31.6▼**	1	5.3	2	10.6	16	84.2
	70～74	4	12.2	19	**57.6▲**	10	**30.3▼**	8	**25.0▲**	19	59.4	5	**15.6▼**	6	**18.2▲**	20	60.6	7	**21.2▼**	5	**15.2▲**	5	15.2	23	69.7
	75～	3	12.0	12	48.0	10	30.3	7	**28.0▲**	17	68.0	1	**4.0▼**	4	16.0	18	72.0	3	**12.0▼**	3	12.0	7	28.0	15	60.0
標準データ	65～69	31	3.6	295	34.6	526	61.7	44	5.2	427	50.8	369	44.0	51	6.0	443	51.8	361	42.2	24	2.8	137	16.2	694	81.2
	70～74	47	5.5	368	43.2	436	51.3	68	8.1	487	58.1	284	33.9	57	6.7	513	60.6	277	32.7	41	4.8	161	18.9	649	76.3
	75～79	59	7.2	433	52.6	331	40.2	116	14.2	489	59.8	213	26.0	82	10.0	546	66.4	194	23.6	72	8.8	240	29.2	509	62.0

	年　齢	問９　シャツの前ボタンを、掛けたり外したりできますか。						問10　布団の上げ下ろしができますか。						問11　どれくらいの重さの荷物なら，10m 運べますか。						問12　仰向けに寝た姿勢から，手を使わないで上体だけを起こせますか。					
		両手でゆっくりとならできる①		両手で素早くできる②		片手でもできる③		できない①		毛布や軽い布団ならできる②		重い布団でも楽にできる③		できない①		５kg程度②		10kg程度③		できない①		１～２回程度②		３～４回程度③	
		度数	%	度数	%	度数	%	度数	%	度数	%	度数	%	度数	%	度数	%	度数	%	度数	%	度数	%	度数	%
寿大学データ	～69	1	5.3	10	52.6	8	42.1	1	5.3	7	36.8	11	**57.9▼**	1	5.3	7	36.8	11	57.9	11	**57.9▲**	6	**31.6▼**	2	**10.5▼**
	70～74	4	12.1	17	51.5	12	36.4	3	9.1	12	36.4	18	54.6	5	**15.6▲**	13	40.6	14	43.8	13	**46.4▲**	12	46.4	3	**10.7▼**
	75～	3	12.0	11	44.0	11	44.0	2	8.0	10	40.0	13	52.0	6	**24.0▲**	10	**40.0▼**	9	36.0	9	36.0	12	48.0	4	16.0
標準データ	65～69	54	6.3	402	47.1	397	46.5	12	1.4	237	27.8	605	70.8	14	1.6	361	42.4	477	56.0	235	27.9	361	42.9	246	29.2
	70～74	87	10.2	416	48.8	349	41.0	11	1.3	302	35.5	538	63.2	33	3.9	413	48.5	405	47.6	273	32.3	370	43.7	203	24.0
	75～79	142	17.3	398	48.4	282	34.3	23	2.8	393	47.9	405	49.3	65	7.9	482	58.7	274	33.4	298	36.5	375	45.9	144	17.6

を示し，「発車や停車の時以外は何にもつかまらずに立っていられる③」で減少傾向を示した。問８「立ったままで，ズボンやスカートがはけますか」では，「①座らないとできない」で増加傾向を示した。問９「シャツの前ボタンを，掛けたり外したりできますか」では，標準データと10％以上の差を示す選択肢はなかった。問10「布団の上げ下ろしができますか」では，「③重い布団でも楽にできる」で減少傾向を示した。問11「どれくらいの重さの荷物なら，10m 運べますか」では，「①できない」で増加傾向を示し，「②５kg 程度」で減少傾向を示した。問12「仰向けに寝た姿勢から，手を使わないで上体だけ起こせますか」では，「①できない」で増加傾向を示し，「②１～２回程度」と「③３～４回程度」で減少傾向を示した。

以上の結果を要約すると，手指の巧緻性に関しては標準との差はないが，臥位から起きあがる，坐位から立ち上がる，バランスを保持して立っている，歩く，走る，またいで歩く，階段を上る，重い物を持って立位で作業する，というような重力に抗する姿勢保持や運動に能力の低下が認められるようである。大方の設問は70歳以上で能力低下を示す傾向があるが，臥位から起きあがるでは60歳代から低下が目立ち，その他に，走る，バランスを保持して立っている，重い物を持って立位で作業する，も60歳代から標準との開きが生じ始めるように見受けられた。

(3) 運動テスト実施項目のチェック状況

ADL 質問紙の問１，問５，問６で①に回答した場合，すなわち，「①５～10分程度しか歩けない」，「①正座の姿勢から立ち上がることができない」，「①目を開けて片足で立っていることができない」場合は，６分間歩行，10m 障害物歩行及び開眼片足立ちは実施不可と判断されるが，該当者は男女合わせて延べ45名であった。また，問10，問12で①に回答した場合，すなわち，「①布団の上げ下ろしができない」，「①仰向けに寝た姿勢から手を使わないで上体だけを起こすことができない」場合は，上体起こしは実施不可と判断されるが，該当者は男女合わせて延べ49名であった。特に問12では40名と多かった。

ADL 質問紙の結果と血圧，脈拍を含む当日の健康チェック及び本人の希望に基づいて運動テスト実施項目がチェック担当者により検討された結果，体力測定に参加した98名中20名（約20％）の運動テストの実施が見送られ，運動テストを1項目以上実施した78名の中でも，上体起こし，開眼片足立ち，10m 障害物歩行，６分間歩行等のテスト実施が制限された。

２．運動テストの結果

(1) 運動テストの実施状況

各運動テストの実施人数は，握力78名（100％），上体起こし29名（37％），長座体前屈76名（97％），開眼片足立ち74名（95％），10m 障害物歩行68名（87％），６分間歩行63名（81％）であり，６項目の運動テストを全て実施した者は22名（28％；女性65名中15名，男性13名中７名）に留まった。但し，この数字は上体起こしに挑戦したが１回も起きあがれなかった者も未実施と見なしていることを割引いて考える必要がある。

体力テストは実施中の事故もなく無事に終了し，後からクレームが出されるということもなかった。

(2) 運動テストの測定値について標準データとの比較

表３に各運動テスト実施者の測定値の結果を性別，年齢群別に標準と対比させて示す。運動テスト測定値の標準データも文部科学省のホームページから入手した。

握力の平均値は男女共に加齢に伴って著明な低下傾向を示した。70歳未満群と75歳以上群の差は女性で5.6kg，男性で8.6kg あり，その差は標準のそれより大きい。女性では70歳未満群において標準よりも1.7kg 上回るが，75歳以上群では逆に0.8kg 下回り，70歳未満群と70～74歳群・75歳以上群の間に有意差が認められた。上体起こしでも加齢に伴って低下傾向を示すが，統計学的に有意な差ではない。但し寿大学受講生のデータは１回以上起きあがることができた例の結果であるので標準とは比較できないかもしれない。長座体前屈では，女性の平均値はどの年齢群でも約38cm であり加齢との関係を示さなかった。開眼片足立ちは，女性の年齢別平均値は標準よりも低い傾向があり，特に75歳以上群では男女共に30秒台まで低下している。このテストの測定値は個人差が大きいことが特徴であり，120秒の者も多いが数秒程度の者も多い。年齢別平均値は加齢に伴って減少傾向を示すが３群間で有意差は認められない。10m 障害物歩行は，男女共に標準よりも成績が悪かった。女性では加齢に伴って所要時間が延長し，70歳未満群と75歳以上群の間に有意差が認められた。６分間歩行においても男女共に標準よりも成績が悪く，歩行距離が約100m 短かった。男女共に年齢別３群間に有意差はなかった。

(3) 各運動テストの得点と合計得点

各運動テストの測定値から項目別得点表に基づいて判定した得点及び合計得点の結果を表４に示した。また標準との違いを視覚的にイメージしやすいように，

表３．各運動テスト測定値の結果（標準データとの比較）

	年齢群	握力　(kg)				上体起こし　(回)				長座体前屈　(cm)			
		男子	(人)	女子	(人)	男子	(人)	女子	(人)	男子	(人)	女子	(人)
寿大学データ	～69	39.0±4.2	2	26.1±4.3	18	13.0	1	8.3±1.3	8	41.5±3.5	2	37.6±8.7	18
	70～74	37.0±2.8	4	22.7±4.2	27	11.0±5.6	3	7.9±3.1	9	36.3±7.4	4	37.4±10.4	26
	75～	30.4±6.6	7	20.5±3.8	20	9.3±3.5	4	7.0±3.7	4	30.3±8.8	6	38.2±10.3	20
	全体	33.8±6.3	13	22.9±4.7	65	10.4±4.0	8	7.9±2.6	21	34.2±8.4	12	37.6±9.8	64
標準データ	65～69	39.0±5.9		24.4±4.4		13.2±5.8		7.1±5.5		36.8±10.7		40.4±8.8	
	70～74	36.1±6.1		23.1±4.1		11.0±5.6		6.3±5.4		36.4±10.2		38.9±9.0	
	75～79	33.5±6.0		21.3±4.1		9.6±5.9		5.1±4.9		34.6±10.2		36.4±9.8	

	年齢群	開眼片足立ち　(秒)				10m障害物歩行　(秒)				6分間歩行　(m)			
		男子	(人)	女子	(人)	男子	(人)	女子	(人)	男子	(人)	女子	(人)
寿大学データ	～69	96.5±33.3	2	66.5±44.0	18	9.4±0.9	2	9.2±0.9	17	507.5±31.8	2	456.6±55.1	16
	70～74	97.0±8.0	4	51.0±43.2	25	8.5±0.6	3	10.2±1.4	21	482.5±65.1	4	397.5±87.3	20
	75～	39.6±29.1	7	33.8±32.4	18	9.8±2.7	7	11.0±1.9	18	445.0±51.6	6	409.7±86.4	15
	全体	66.0±37.6	13	50.4±42.2	61	9.4±2.1	12	10.2±1.6	56	467.9±55.7	12	419.6±81.0	51
標準データ	65～69	78.4±41.8		73.8±43.1		6.2±1.3		7.3±1.9		616.4±88.0		564.0±76.9	
	70～74	66.4±42.5		58.6±42.5		6.8±1.4		7.9±1.7		586.5±91.8		538.9±81.6	
	75～79	51.6±41.1		40.7±37.0		7.3±1.5		8.6±1.9		554.3±90.1		504.2±91.6	

表４．各運動テストの得点と合計得点の結果

	年齢群	握力				上体起こし				長座体前屈			
		男子	(人)	女子	(人)	男子	(人)	女子	(人)	男子	(人)	女子	(人)
寿大学データ	～69	7.0±1.4	2	7.2±1.6	18	3.5±3.5	2	2.9±2.3	18	6.5±0.7	2	5.4±2.1	18
	70～74	5.8±1.0	4	5.9±1.7	27	4.3±3.0	4	2.4±2.2	27	5.5±1.3	4	5.3±2.3	27
	75～	4.1±2.0	7	4.9±1.5	20	3.0±2.1	7	1.8±1.7	20	4.1±2.1	7	5.7±2.2	20
	全体	5.1±1.9	13	5.9±1.8	65	3.5±2.4	13	2.3±2.1	65	4.9±1.9	13	5.4±2.2	65

	年齢群	開眼片足立ち				10m 障害物歩行				6分間歩行			
		男子	(人)	女子	(人)	男子	(人)	女子	(人)	男子	(人)	女子	(人)
寿大学データ	～69	9.5±0.7	2	7.8±2.4	18	2.5±0.7	2	4.4±1.1	18	4.5±0.7	2	3.8±1.6	18
	70～74	9.0±0.0	4	6.6±2.7	27	3.8±1.0	4	3.2±1.6	27	3.8±1.7	4	2.5±1.5	27
	75～	6.6±1.7	7	5.4±2.8	20	2.4±1.8	7	3.1±1.0	20	2.9±1.5	7	2.6±1.7	20
	全体	7.8±1.8	13	6.5±2.8	65	2.8±1.5	13	3.5±1.4	65	3.4±1.5	13	2.9±1.6	65

	年齢群	合計得点			
		男子	(人)	女子	(人)
寿大学データ	～69	33.5±6.4	2	31.5±5.7	18
	70～74	32.0±7.3	4	25.8±6,5	27
	75～	23.1±8.1	7	23.3±7.0	20
	全体	27.5±8.5	13	26.6±7.1	65
標準データ	65～69	40.4±7.3		38.8±7.0	
	70～74	36.8±7.7		35.5±7.4	
	75～79	33.1±7.6		31.6±7.6	

各運動テスト得点の結果を男女別にレーダーグラフに示した（図４，図５）。グラフは，六角形が大きいほど体力・運動能力レベルが高く，また，正六角形に近いほど体力・運動能力のバランスが良いとされる。標準の平均得点は男女共に概ね４～６の範囲にあるが開眼片足立ちは得点が高く８～９のレベルにある。今回の対象者は上体起こし，10m 障害物歩行，６分間歩行で標準より成績が悪く，正六角形とはいえない結果であった。

６項目の運動テストの得点合計から判定される５段階の総合評価は５点満点中，平均2.3点という結果であった。

(4) 各運動テストの得点と年齢，身体計測値との相関

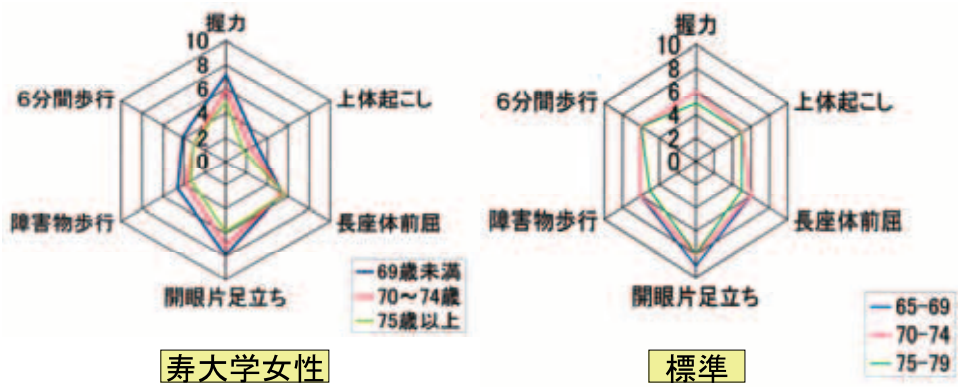


図４．寿大学受講生（女性）の運動テスト得点の結果

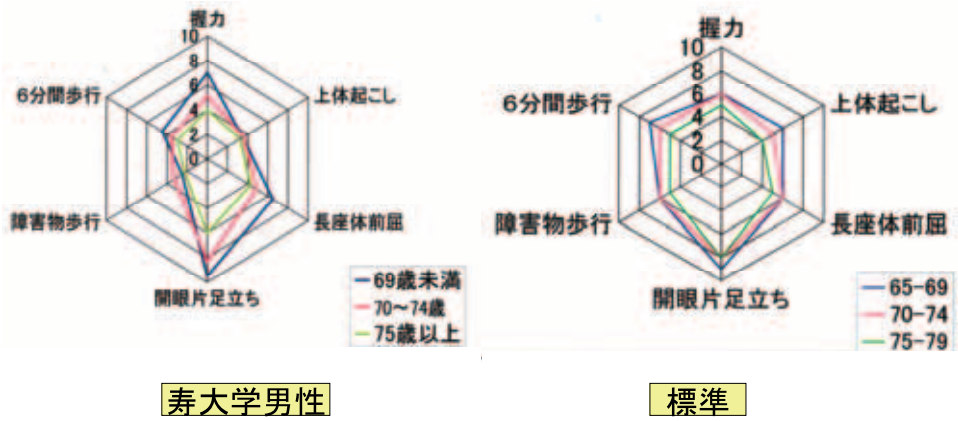


図５．寿大学受講生（男性）の運動テスト得点の結果

表５．各運動テストの得点および得点合計間の偏相関分析の結果

		握　力	上体起こし	長座体前屈	開眼片足立	10m障害物	6分間歩行	得点合計
握力得点	相関	1	0.212	0.206	0.107	0.311 **	-0.002	0.507 **
	有意確率（両側）		0.067	0.075	0.356	0.006	0.987	0.000
上体起こし得点	相関		1	0.185	0.208	0.206	0.242 *	0.661 **
	有意確率（両側）			0.110	0.071	0.074	0.035	0.000
長座体前屈得点	相関			1	-0.099	0.110	0.139	0.486 **
	有意確率（両側）				0.393	0.345	0.233	0.000
開眼片足立得点	相関				1	0.285 *	0.053	0.528 **
	有意確率（両側）					0.013	0.651	0.000
10m障害物歩行得点	相関					1	0.428 **	0.627 **
	有意確率（両側）						0.000	0.000
６分間歩行得点	相関						1	0.501 **
	有意確率（両側）							0.000

*:p<0.05　**:p<0.01

関係

年齢との相関関係が認められる運動テストは握力得点（r＝-0.495），10m 障害物歩行得点（r＝-0.444），及び得点合計（r＝-0.459）であった。身長との相関関係が認められる運動テストは握力得点（r＝0.537），長座体前屈得点（r＝0.416），10m 障害物歩行得点（r＝0.409），得点合計（r＝0.541）であった。一方，体重，体脂肪率，体脂肪量，除脂肪体重，体水分量，BMI，血圧，脈拍と相関関係を示す運動テストはなかった。

(5) 各運動テストの得点および得点合計間の相関関係

（4）の結果を受けて，年齢と身長を制御変数とした偏相関分析を行った結果，各運動テストの得点間で 10m 障害物歩行得点と６分間歩行得点の間に相関（r＝0.428）が認められた（表５）。各運動テストの得点と得点合計の間にはどの運動テストにおいても相関関

表６．ADL 質問紙の得点と運動テストの得点との相関

		握力	上体起こし	長座体前屈	開眼片足立	障害物歩行	６分間歩行	得点合計
ADL1（歩く）	Pearson の相関係数	0.166	0.291 **	0.101	0.349 **	0.253 *	0.321 **	**0.406** **
	有意確率（両側）	0.147	0.010	0.381	0.002	0.025	0.004	0.000
ADL2（走る）	Pearson の相関係数	0.119	0.337 **	0.242 *	0.259 *	0.348 **	0.329 **	**0.436** **
	有意確率（両側）	0.299	0.003	0.032	0.022	0.002	0.003	0.000
ADL3（またぐ）	Pearson の相関係数	0.212	0.201	-0.008	**0.473** **	0.297 **	0.272 *	**0.401** **
	有意確率（両側）	0.064	0.080	0.945	0.000	0.009	0.017	0.000
ADL4（階段）	Pearson の相関係数	0.103	0.379 **	0.063	0.325 **	0.215	0.369 **	0.399 **
	有意確率（両側）	0.371	0.001	0.586	0.004	0.059	0.001	0.000
ADL5（立ち上がる）	Pearson の相関係数	-0.053	0.264	-0.104	0.238 *	0.105	0.278 *	0.186
	有意確率（両側）	0.645	0.073	0.366	0.036	0.36	0.014	0.103
ADL6（片足立ち）	Pearson の相関係数	0.139	0.100	-0.041	**0.451** **	0.315 **	0.239 *	0.333 **
	有意確率（両側）	0.225	0.384	0.724	0.000	0.005	0.035	0.003
ADL7（バス/電車）	Pearson の相関係数	0.149	0.223 *	0.234 *	0.204	0.279 *	0.376 **	0.384 **
	有意確率（両側）	0.194	0.050	0.039	0.073	0.014	0.001	0.001
ADL8（ズボン）	Pearson の相関係数	0.159	0.290 **	-0.109	**0.500** **	0.261	0.207	0.375 **
	有意確率（両側）	0.165	0.010	0.344	0.000	0.021	0.069	0.001
ADL9（ボタン）	Pearson の相関係数	0.159	0.105	0.030	0.250 *	0.140	-0.038	0.189
	有意確率（両側）	0.165	0.360	0.797	0.027	0.221	0.740	0.098
ADL10（布団）	Pearson の相関係数	0.088	0.110	0.183	0.270 *	-0.057	-0.030	0.189
	有意確率（両側）	0.444	0.336	0.108	0.017	0.623	0.793	0.098
ADL11（荷物運び）	Pearson の相関係数	0.126	0.148	0.103	0.380 **	0.141	0.217	0.320 **
	有意確率（両側）	0.273	0.197	0.371	0.001	0.218	0.057	0.004
ADL12（起き上がり）	Pearson の相関係数	0.009	0.252 *	0.199	-0.014	-0.091	0.134	0.141
	有意確率（両側）	0.94	0.026	0.080	0.902	0.429	0.241	0.218
ADL 総合得点	Pearson の相関係数	0.215	**0.418** **	0.138	**0.564** **	0.339 **	**0.404** **	**0.581** **
	有意確率（両側）	0.059	0.000	0.228	0.000	0.002	0.000	0.000

*:p<0.05　**:p<0.01

係が認められるが，上体起こし得点と10m 障害物歩行得点の場合は相関係数が0.6以上であるのに対して，握力得点，長座体前屈得点，開眼片足立ち得点，６分間歩行得点では相関係数が0.5前後であり，その内長座体前屈得点の相関係数が0.486と最も低かった。

３．ADL 質問紙の得点と運動テストの得点との相関

ADL 質問紙と運動テストでは共通する内容があるために，ADL 質問紙の得点と運動テスト得点との間にはいくつか相関が認められる（表６）。ADL 総合得点と運動テストの得点合計との間にも相関（r＝0.581）が認められた（図６）。

４．結果のフィードバック

新体力テストの結果は，得点による結果と参加者全体の得点データに基づいた結果（図７）を，必要に応じて簡単に指導を加えながら対象者一人一人にフィードバックした。今回の体力測定について，参加者からの反応をアンケート等により確認してはいないが，フィードバック時の様子から概ね新体力テストへの反応は良好と判断された。Ｔ町の関係職員を含め体力測定実施関係者からは今後の継続の希望も出され，良好な反応が得られた。

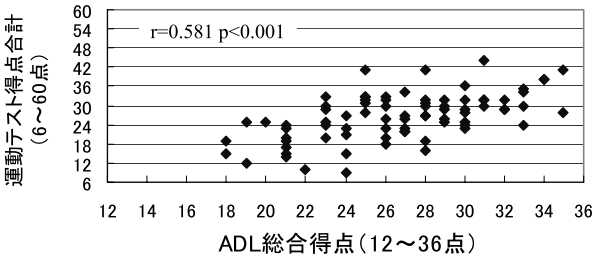


図６．ADL 総合得点と運動テスト得点合計の関係

Ⅴ．考　　察

１．新体力テストの実施状況について

Ｔ町寿大学受講生を対象に新体力測定を実施した結果，98名が測定に参加し，その内78名が ADL 質問紙への回答のみならず運動テストも１項目以上行い，無事に終了することができた。事故無く安全に遂行することができた理由の一つには，新体力テストに一般的注意事項や ADL 質問紙によるテスト実施のスクリーニングに関する判定基準等が具体的に示されていることが上げられる。その判定の結果98名中20名は ADL 質問紙への記入のみの参加となった。運動テストを１項目以上行った78名に関して，全員が行うことができた運動テストは握力であり，長座体前屈もほぼ全員が

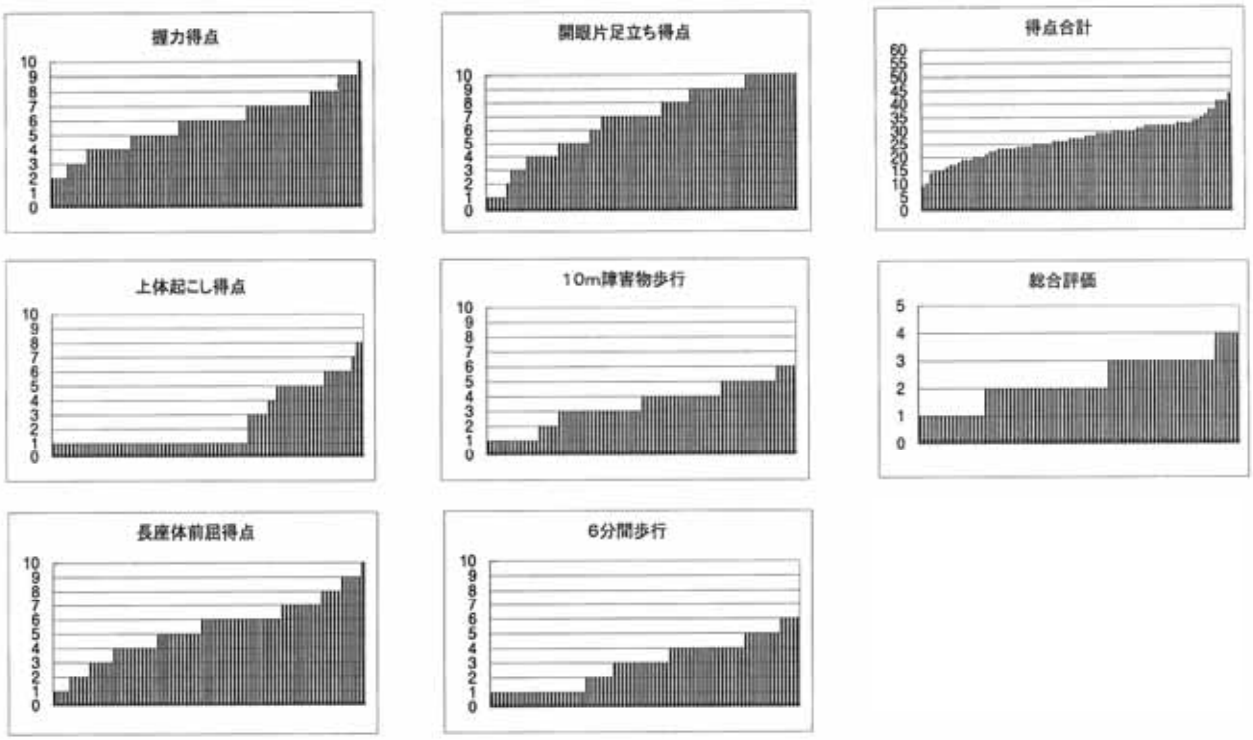


図７．参加者全体の運動テスト得点，得点合計及び総合評価（各図の横軸は人数を縦軸は得点を示す）

行い，10m 障害物歩行，６分間歩行，開眼片足立ち，上体起こしの順に実施率が少なくなった。上体起こしが制限された理由としては ADL 質問紙への回答状況の他に，腰痛があること，血圧や脈拍の基準値（収縮期血圧160mmHg 以上，拡張期血圧95mmHg 以上，脈拍数100拍/分以上）より高いことも上げられる。上体起こしは起き上がりの際に頑張って力むことがあるために脳血管障害や骨折等に十分注意を払う必要があり，最も慎重に対応したテストである。

２．ADL 質問紙の結果について

ADL 質問紙への回答結果を標準データと比較した結果，手指の巧緻性に関しては標準と特に差がなかったが，重力に抗する姿勢保持や歩行関連の運動に能力の低下が認められた。この理由の一つとしては，Ｔ町が多積雪地帯にあり，12月から翌年３月までの少なくても４ヶ月間は積雪や路面凍結，寒さなどのために外に出歩くことが少なくなり，その間に足腰が弱る傾向にあるのではないかということが推測される。このことは年間を通じての歩数計調査で明らかにされるかもしれない。またこのような能力の低下の傾向は60歳代よりも70歳以上から著明になるようであるが，この理由としては，今回の体力測定参加者に農業従事者が約半数含まれており，70歳前後まで元気な内は農作業に従事し，田や畑，りんごやぶどうの果樹園を歩いたり力仕事をすることが多いが，さらに高齢になるとそのような仕事に関わらなくなるために急激に能力低下をきたす傾向があるのではないかということが推測される。このことも推測に過ぎないので後日検証する必要がある。

ADL 総合得点と運動テストの得点合計の相関が比較的高いことから，運動テストが何らかの事情により実施できない場合は，ADL 総合得点により，ある程度，運動テスト結果の推測ができるかもしれない。

３．運動テストの結果について

新体力テストの６項目の運動テストは，握力では握力，上体起こしでは腹部や腰部の筋力・筋持久力，長座体前屈では柔軟性，開眼片足立ちでは姿勢バランス能力，10m 障害物歩行では脚部の筋力や動作を含めた歩行能力，６分間歩行では全身持久力を知るために行う測定項目であるといえる[4)]。今回の結果で運動テストの得点に関して，10m 障害物歩行と６分間歩行の間に相関が認められたことから，両者ともに歩行能力が成績に影響していることが伺われる。

握力について，対象者の多い女性の結果を見ると，70歳未満群では標準より高い能力を示し，より高齢になると標準より低下したが，このことには前述のように農作業従事の力仕事の有無が関係していると推察される。握力は全身の筋力の指標であるともいわれてい

ることから，握力の低下から全身の筋力の低下についても類推される。

上体起こしは６つの運動テストの内，最も成績が悪かった。このことから今回の対象者の腹部や腰部の筋力・筋持久力の低さが伺われるが，なぜ起き上がりが１回もできない人がこれほど多いのか，起き上がりができないことが日常の活動動作や健康及び生活の質（QOL）に及ぼす影響，起き上がりができるようになるための安全で効果的な指導方法などを早急に探求し，寿大学受講生に提供することは，QOL の維持・向上や介護予防のためにも今後の重要な課題であると考える。

長座体前屈は年齢との相関が最も少なく，６つの運動テストの中で得点合計との相関も最も少なかった。他の５つの運動テストは，少なからず筋力が関係するが，長座体前屈は柔軟性が問われるものでありユニークな運動テストといえる。標準との差は特に認められないので問題視する必要はないかもしれないが，柔軟性と日常の活動動作の遂行，及び健康・QOL との関係を明らかにして今後の指導に役立てるべきであると考える。

開眼片足立ちは成績の個人差が非常に大きいので個別に対応を考えなければならない。今回の対象者の平均得点は10段階の中央より高い値であるが，標準も高めの得点を示していることから，対象者の能力が特別優れていると考えない方が良いと思われる。

10m 障害物歩行と６分間歩行は両者とも標準に比べて成績が著しく悪かった。実施要項には６分間歩行の歩き方について，「両肘を軽く伸ばし，できるだけよい歩行姿勢を保ち，普段歩く速さで６分間歩く」と記されている。この「普段歩く速さ」の解釈が人によって異なり，普段通りゆっくり歩いている人がいる可能性もあるが，テスト場面の観察からはそのようには見受けられなかった。今後，この２つの運動テストに関係する歩行能力の低さの理由を明らかにして，対策を検討し，何らかの介入を行うことも重要な課題と考える。

６項目の運動テストの得点合計から判定される５段階の総合評価は５点満点中，平均2.3点という結果であり標準と考えられる３点より低かった。寿大学受講生は在宅老人の中でも外出にも積極的で比較的元気な高齢者が多いことが考えられるが，標準的な結果と比較すると，握力と長座体前屈及び開眼片足立ちの成績は比較的良いが他の運動テストは平均より下回ることを課題として受け止める必要がある。特に歩行能力に関して60歳代から標準より下回るようになり，70歳以降は成績が急激に低下する傾向が認められるなど体力の低下が著しいことから，健常高齢者は現在の介護保険システムにおける介護予防事業や地域支援事業の対象には含まれていないが，早期からの健康体力の維持・増進のための働きかけは重要と思われる。

４．結果のフィードバックについて

新体力テストは，テスト項目別に10点法を用いるため，どの能力が優れており，何が劣っているかについて自己評価しやすいこと，また総合得点の５段階評価により，同年代の中で，自分の体力がどの程度なのかについて自己評価できることが特長といえる。

ADL 質問紙に回答を記入すること自体も自己の活動能力の自己認識を増すことにつながると考えられる。通常行うことが多い片足立ちに関しては運動テストとの相関がみとめられたが，日常的に体験することが少ないと思われる床からの起き上がりに関しては自己認識が甘いためか上体起こしとの相関が低かった。当体力テストの継続的実施は自己の体力についての認識を高め，健康を自らコントロールしようとするヘルスプロモーションの概念を導入する一手段として役に立つものと考えられる。

以上のことから今回の試行の結果，新体力テストは在宅健常高齢者の体力テストとして有用性が高いと推察された。すなわち，①標準化された評価基準に基づいて結果を対象者にフィードバックでき，それが参加者に喜ばれること，②詳細な実施要項が提示されているため，誰でもどこでもいつでも一定の条件で実施でき，互いに結果を比較検討できること[5－10]，③評価基準の上限が高いため健常高齢者においても更なる体力向上の動機づけにつながる可能性があること，が上げられる。但し新体力テストの欠点や問題も明らかにし対応を考える努力も必要と考える。今後，測定を継続して体力状況を把握していく予定である。併せて成績の低い項目の体力向上，及び健康寿命の延長を図る介入方法について検討する予定である。

Ⅵ．まとめ

Ｔ町寿大学を受講している健常高齢者を対象に新体力テストを試行した結果，以下の結果が得られた。

１．新体力テストは詳細な実施要項により誰もが同じ基準で実施し結果を比較し合える。
２．標準データとの対比ができ，結果を対象者にフィードバックしやすく喜ばれる。
３．寿大学受講生は地域の中でも比較的行動的で元気な高齢者といえるが，彼らにおいても重力に抗し

た姿勢，歩行関連運動の能力が標準に比べて著しく低かった。

4．これらの能力低下の原因を探り，指導方法を検討することが今後の課題である。

文　献

1) 介護予防事業に係る市町村介護保険事業計画についての研究班：介護予防事業に係る市町村介護保険事業計画に関するマニュアル．厚生労働省資料，2006.

2) 古川照美，恒屋昌一，北宮千秋，他：青森県T町高齢者の生活習慣と接地足裏の関連について．弘前大学医学部保健学科紀要　5:55-64，2006.

3) 芝山江美子，恒屋昌一，北宮千秋，他：二地域における女性高齢者の接地足裏の比較と地域保健活動への示唆．国際医療福祉大学紀要　10(3):10-18，2005.

4) 高橋亮輔，上岡洋晴，岡田真平：新体力テスト．理学療法，22(1):114-128，2005.

5) 岡崎大資，甲田宗嗣，宮口英樹，他：健常高齢者の性差が各種体力要素と歩行の関係に及ぼす影響について．広島理学療法学　11:20-25，2002.

6) 宮川孝芳，徳原尚人，千知岩伸匡，他：地域高齢者の転倒要因における考察　体力の観点から．神戸大学医学部保健学科紀要　18:55-64，2002.

7) 梅原圭二：YOSAKOIソーラン祭調査　新体力テストの試行．JRリハビリテーション医療学会誌　28:54-56，2001.

8) 石原一成，藤本繁夫，田中繁宏，他：虚弱高齢者の自立生活に必要な身体機能水準の設定．デサントスポーツ科学　24:193-201，2003.

9) 垣田さち子，垣田敬治，椿原彰夫：新体力テストによる要介護高齢者の体力測定と通所リハビリテーションの効果．リハビリテーション医学，40 Suppl，S437，2003.

10) 西嶋尚彦：新体力テストとADL．体育の科学，50(11):880-888，2000.

Usefulness of the implementation of the New Physical Fitness test for elderly college students in a local community

Mihoko NODA[*1], Terumi KOGAWA[*2], Chiaki KITAMIYA[*2]
Tomoko ISHIZAKI[*2], Megumi KUDO[*2], Ayako OHGINO[*2]
Miya NISHIMURA[*2], Eiki THUSHIMA[*3], Kazuyuki KIDA[*4]
Satoru ASARI[*5], Teiko NARUMI[*6], Emiko SHIBAYAMA[*7]
Shouichi THUNEYA[*8] and Akira KAMANAKA[*9]

(Received October 22, 2006 ; Accepted December 22, 2006)

Abstract : We had a chance to try to evaluate the New Physical Fitness test developed by the Ministry of Education, Culture, Sports, Sciences and Technology for students who attended a community college for the elderly in a small town (T-town), which is called Kotobuki college in Aomori prefecture. The New Physical Fitness test (for individuals ranging from 65-79 years of age) is composed of an ADL test and 6 motor tests (grip power, upper body lifting, forward flexion while long-sitting, standing on one foot with eyes open, 10 m walk stepping over obstacles, and a 6-minute walk). The measured values were assessed based on the table for each item score and the table for the standard total score.

Among the ninety eight subjects who participated in the physical fitness test (mean age 73 years old; consisting of 21 males and 77 females), 78 people (13 males and 65 females) performed more than one motor test. The implementation of the physical fitness test and the feedback of the results of the participants were conducted on the lecture days at the college. We were thus able to obtain comparatively good responses from both the attendants and the technical staff members. In addition, we also plan to continue conducting this New Physical Fitness test in the future. We herein report our findings regarding the performance conditions and the results obtained by this New Physical Fitness test, and also discuss future plans to improve this testing protocol.

Key words : the elderly in a community; New Physical Fitness test;
health related fitness promotion; prevention care;
a community college for the elderly

*1 Department of Occupational Therapy, Hirosaki University School of Health Sciences 66-1, Hon-cho, Hirosaki-shi, Aomori-ken 036-8564, Japan
e-mail: noda5682@cc.hirosaki-u.ac.jp
*2 Department of Nursing, Hirosaki University School of Health Sciences
*3 Department of Physical Therapy, Hirosaki University School of Health Sciences
*4 Department of Medical Technology, Hirosaki University School of Health Sciences
*5 Hirosaki University School of Health Sciences
*6 Public Health and Welfare Section, Tsuruta Town
*7 Takasaki Health Welfare University Department of Nursing
*8 Yoshizawa Hospital
*9 Patella Research Center

Bull. Health Sci. Hirosaki 6 : 135—139, 2007

Alteration of MMP and TIMP expression in human skin fibroblasts under acidic culture conditions

Naoki NANASHIMA*, Takashi ISHIKAWA*, Tomisato MIURA*
Hiroyuki NOZAKA*, Tatsusuke SATO* and Toshiya NAKAMURA*

(Received October 22, 2006 ; Accepted November 24, 2006)

Abstract : Lactic acid is a metabolite of tumor cells, and produces an acidic environment around them. Also, it is known that in the mouse, secretion of matrix metalloproteinases (MMPs) from tumor cells is activated in this acidic environment, and this phenomenon seems to be one of the factors involved in cancer invasion and metastasis. In this study, we examined MMP expression in human skin fibroblasts under acid conditions in order to determine whether similar phenomena occur even in the normal cells around tumors. The cells were cultivated in serum-free medium adjusted to various pH values for 48 h. The protein present in each conditioned medium was precipitated with 80% saturated ammonium sulfate and collected by centrifugation. This was then used for Western blotting using anti-MMP antibody. In addition, the gene expression of MMPs and tissue inhibitors of metalloproteinases (TIMPs) was analyzed by RT-PCR. Western blotting showed that secretion of MMP-1 from cells cultivated initially at pH 6.5 was significantly increased. Also, RT-PCR showed that expression of TIMP-1 and TIMP-2 was decreased as a result of the acidic environment. These results suggest that the induction of MMP-1 expression and suppression of TIMPs in normal cells around tumor tissues in an acidic environment may play an important role in the invasion and metastasis of some tumor types.

Key words : matrix metalloproteinase; fibroblast; acidic condition

INTRODUCTION

The matrix metalloproteinase (MMP) family, comprising more than 20 isoforms, modulates the extracellular milieu by degrading extracellular matrix protein. MMP is secreted from normal cells such as fibroblasts, and also tumor cells, and has been shown to be involved in tumor invasion and metastasis[1]. Tissue inhibitors of metalloproteinases (TIMPs) are natural inhibitors of MMPs found in most tissues and body fluids. By inhibiting MMPs activities, they participate in remodeling of the extracellular matrix. The balance between MMPs and TIMPs activities is involved in both normal and pathological events such as wound healing, tissue remodeling, angiogenesis, invasion, tumorigenesis and metastasis[2].

It is well known that the pH in tumor tissues is lower than that in normal tissues. This is thought to be due to elevated sugar uptake and subsequent glycolysis in tumor cells in the absence of a sufficient oxygen supply, resulting in the conversion of glucose to lactic acid[3,4]. It is known that the capacity of tumor cells to secrete MMP increases in an acidic environment[5].A similar phenomenon seems to occur even in normal cells under the acid conditions in the vicinity of a tumor, and this is considered to promote

* Department of Medical Technology, School of Health Sciences, Hirosaki University, 66-1 Hon-cho, Hirosaki-shi, Aomori-ken, 036-8564, Japan
E-mail: nnaoki@cc.hirosaki-u.ac.jp

Table 1. RT-PCR primers used in this study

Gene	Sense primer	Antisense primer
MMP-1	5'-CACAGCTTTCCTCCACTGCTGCTGC-3'	5'-GGCATGGTCCACATCGCTCTTGGC-3'
MMP-2	5'-ATGGCAAGGAGTACAACAGC-3'	5'-GCTGGTGCAGCTCTCATATT-3'
MMP-3	5'-ATGAAGAGTCTTCCAATCCTACTGT-3'	5'-CATTATATCAGCCTCTCCTTCATAC-3'
TIMP-1	5'-CCTGGCTTCTGGCATCCTGTT-3'	5'-GGGACCTGTGGAAGTATCCGC-3'
TIMP-2	5'-CAGTGAGAAGGAAGTGGACTC-3'	5'-CATCTGGTACCTGTGGTTCAG-3'

GAPDH(glyceraldehydes-3-phosphate dehydrogenase) used was *human GAPDH Primer Pair* (R&D Systems, Inc.,RDP-39-025).

tumor invasion and metastasis. However, no previous studies have examined MMP secretion by normal cells under acid conditions. Therefore, in this study, we examined the secretion of MMPs and their inhibitors, TIMPs, from fibroblasts in acidic culture.

MATERIALS AND METHODS

Cells and Culture Conditions

Human skin fibroblasts (HSF) were cultured at 37℃ in a humidified atmosphere of 5% CO_2 and 95% air. The basal medium consisted of Eagle's minimum essential medium (EMEM), which was supplemented with 10% fetal bovine serum (Iwaki, Tokyo), 10 units/ml penicillin G, 0.1 μg/ml streptomycin sulfate and 1% fungizone solution (Gibco BRL, Grand Island, NY, USA). Plastic culture dishes were obtained from Iwaki. Viable cells were counted by the trypan blue exclusion method. A phase-contrast microscope (LH50A, Olympus, Tokyo) was used for cell observation.

Preparation of Culture Media with Various pH Values

The pH of the medium was adjusted to the desired value (from 8.5 to 5.0 at room temperature) by adding small volumes of 1.0 N HCl or NaOH. The initial pH values of the culture media were determined at 37℃ after incubation in a CO_2 incubator at 37℃ for 3 h. The pH values of the culture media after incubation with cells were determined at 37℃ immediately after collection. In addition, the control was set at pH 7.5, because this was the value of the non-adjusted medium.

Preparation of Concentrated Conditioned Media

HSF were grown to confluence in a 35-mm culture dish containing 2 ml of EMEM supplemented with 10% fetal bovine serum. The cell layers were then rinsed three times with Ca^{2+}/Mg^{2+}-free phosphate-buffered saline and incubated in serum-free EMEM at different pH values. The serum-free conditioned media were harvested after incubation for 48 h and centrifuged at 1,500 rpm for 5 min. The protein present in the medium was precipitated with 80% saturated ammonium sulfate and collected by centrifugation at 15,000 rpm for 30 min. The protein precipitate was dissolved in 25 μl of 20 mM Tris-HCl (pH 7.5) containing 0.01% (v/v) Brij-35. This concentrated conditioned medium was used for Western blotting.

Western Blotting

Western blotting was done as described by Biswas et al [6]. Immunoreactive proteins were detected according to the protocol supplied by the manufacturer (AP Conjugate Substrate Kit, Bio-Rad, Hercules, CA, USA).

Reverse Transcription-Polymerase Chain Reaction (RT-PCR)

Total RNA was prepared by the acid guanidinium-phenol-chloroform (AGPC) method [7]. Complementary DNA (cDNA) was produced from this RNA by a reverse transcription reaction (37℃ 60 min, and 93℃ 5 min) using an oligo (dT) 15 primer (Promega, Madison, WI, USA). PCR-amplified DNA fragments were generated with an i Cycler (Bio-Rad) in accordance with the manufacturer's instructions. The degenerate oligonucleotide primers used as templates corresponded to amino acid sequences conserved among the MMPs (MMP-1, -2, -3 and TIMP-1, -2), as illustrated diagrammatically in Table 1 [8, 9].

RESULTS AND DISCUSSION

Effect of Culture Medium pH on Cell Growth

The effect of culture medium pH on growth of HSF

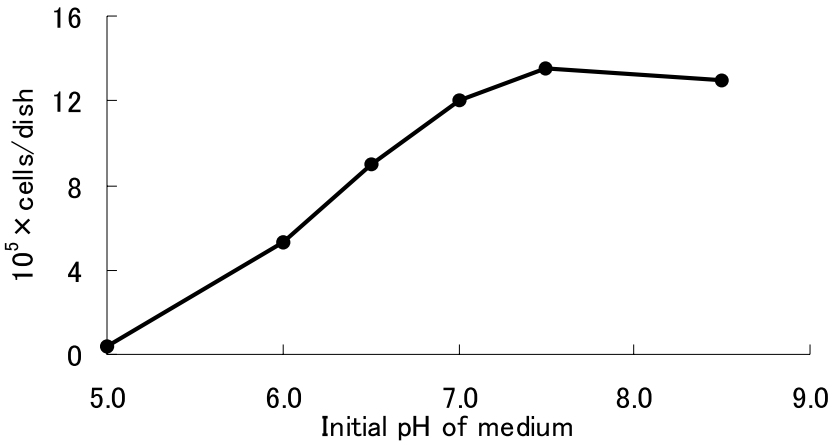


Fig. 1. Effect of pH of culture medium on growth of human skin fibroblasts. Human skin fibroblasts were grown to confluence in the standard serum-containing medium, and the medium was replaced with serum-free media at the indicated pH values. After incubation for 48 h, the numbers of cells in the cultures were analyzed. The number of viable cells was counted with a hemocytometer by trypan blue exclusion method.

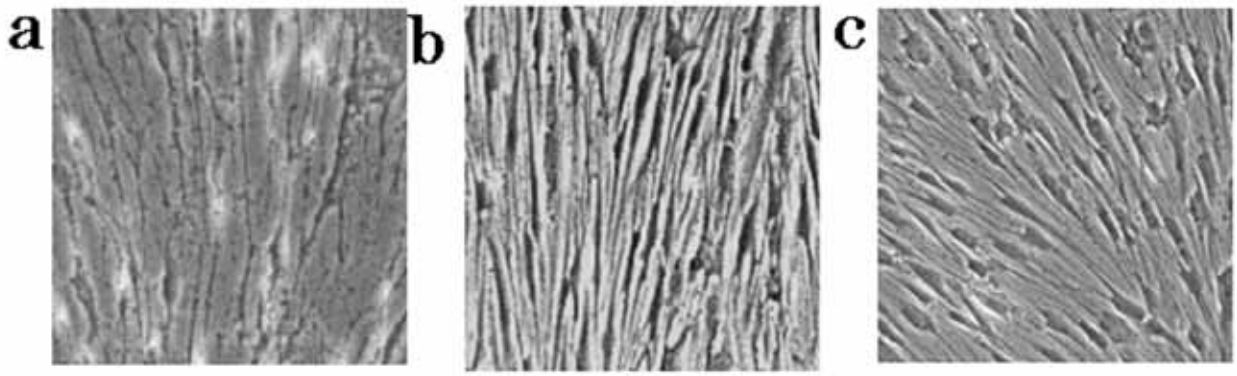


Fig. 2. Effect of pH of culture medium on morphology of human skin fibroblasts. Human skin fibroblasts were incubated in serum-free media at different pH values as described in Fig. 1. Phase-contrast micrographs were taken after incubation for 48h in serum-free media at initial pH values of 5.0 (a), 6.5 (b), and 7.5 (c) (magnification ×100).

is shown in Fig. 1. The growth of HSF was maximal at the control pH of 7.5 (13.6×10^5), and gradually declined as the pH was further decreased. Under acid conditions, the number of living cells decreased and the number of atrophic cells increased, indicating that the cells were under extreme stress.

The morphology of the cells at four different pH values is shown in Fig. 2. At pH 6.5, confluent cells were piled up on the dish, exhibiting a thin morphology, and 66.7% of the cells were viable. When the pH was lowered to 5.0, the cells became much thinner, and showed drastically decreased viability (2.6%).

Western Blotting

MMP-1, 2, and 3 were identified by Western blotting. The secretion of MMP-1 was maximal at pH 6.5. Although there was no change in the secretion of MMP-2 in various pH values, the secretion of MMP-3 decreased under acid conditions (Fig. 3).

Detection of MMP and TIMP Gene Expression by RT-PCR

MMP-1 gene expression seemed to increase at pH 6.5, since expression of the GAPDH gene in the control was slightly increased. There was no change in expression of the MMP-2 gene, and expression of the MMP-3 and TIMP-1 genes was decreased. Expression of the TIMP-2 gene was not detected in the acidic environment (Fig. 4).

These results indicate that acidic conditions induce

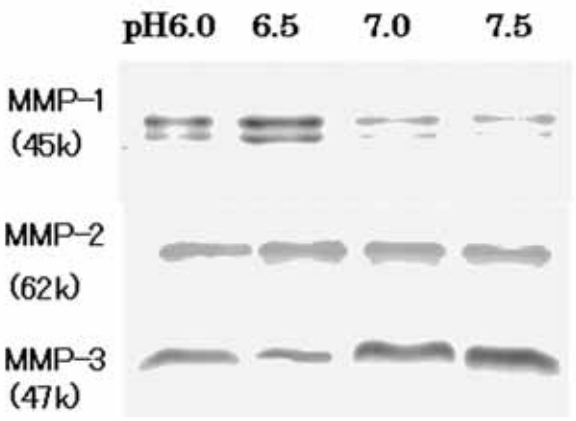


Fig. 3. Effects of pH on MMPs secreted in the medium of cultured human skin fibroblasts. HSF were cultured at pH 6.0, 6.5, 7.0 and 7.5 for 48 h. The conditioned media were recovered and the protein in the media was precipitated with ammonium sulfate (80% saturation). The precipitates were applied on SDS-PAGE (10% gel) and transblotted on nitrocellulose membrane. Western blotting was performed with mouse monoclonal antibodies against human MMPs.

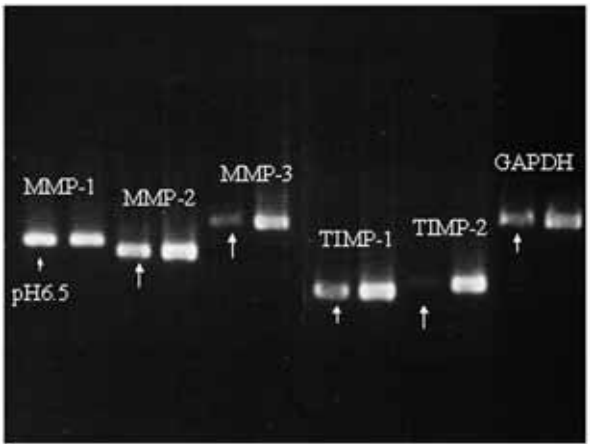


Fig. 4. Expression of mRNA for MMPs and TIMPs. Total RNA was extracted from HSF. RNA was reverse-transcribed with a common strand primer (Table 1) and used for PCR analyses as described under "Materials and Methods". PCR products were electrophoresed in 2.0% agarose gels and stained with ethidium bromide. The arrows were the gene expression of MMPs and TIMPs of HSF cultivated at initial pH 6.5. The right side is the control.

the secretion of MMP-1, and suppress the secretion of TIMP-1 and TIMP-2. Induction of MMP-1 and suppression of TIMP-2 and TIMP-1 under acidic conditions indicates that normal cells such as HSF located around tumor cells may promote the invasion or metastasis of tumor cells.

REFERENCES

1) Woessner JF Jr: Matrix metalloproteinases and their inhibitors in connective tissue remodeling. FASEB J, 5:2145–2154, 1991.
2) Lambert E, Dasse E, Haye B, Petitfrere E: TIMPs as multifacial proteins. Crit Rev Oncol Hematol, 49: 187–198, 2004.
3) Cori CF, Cori GT: The carbohydrate metabolism of tumors Ⅱ. Changes in the sugar, lactic acid, and CO_2-combining power of the blood passing through a tumor. J Biol Chem, 65:397–405, 1925.
4) LePage GA: Phosphorylated intermediates in tumor glycolysis Ⅰ. Analysis of tumors. Cancer Res, 8: 193–196, 1948
5) Kato Y, Nakayama Y, Umeda M, Miyazaki K: Induction of 103-kDa gelatinase/TypeⅣ collagenase by acidic culture conditions in mouse metastatic melanoma lines. J Biol Chem, 267:11424–11430, 1992.
6) Biswas C, Zhang Y, DeCastro R, Guo H, Nakamura T, Kataoka H, Nabeshima K: The human tumor cell-derived collagenase stimulatory factor (renamed EMMPRIN) is a member of the immunoglobulin superfamily. Cancer Res, 55:434–439, 1995.
7) Chirgwin JM, Przybyla AE, MacDonald RJ, Rutter WJ: Isolation of biologically active ribonucleic acid from sources enriched in ribonuclease. Biochemistry, 18:5294–5299, 1979.
8) Sun HB, Yokota H: Messenger-RNA expression of matrix metalloproteinases, tissue inhibitors of metalloproteinases, and transcription factors in rheumatic synovial cells under mechanical stimuli. Bone, 28:303–309, 2000.
9) Komatsu T, Kubota E, Sakai N: Enhancement of matrix metalloproteinase (MMP)-2 activity in gingival tissue and cultured fibroblasts from Down's syndrome patients. Oral Dis, 7:47–55, 2001.

酸性条件下におけるヒト皮膚繊維芽細胞のMMPとTIMPの発現変化

七島直樹* 石川　孝* 三浦富智*
野坂大喜* 佐藤達資* 中村敏也*

（2006年10月22日受付，2006年11月24日受理）

要旨：ガン細胞周辺は嫌気条件のため乳酸が蓄積し，酸性条件下である。マウスのガン細胞では酸性条件下でマトリックスメタロプロテアーゼ（MMP）の分泌が亢進することが知られている。本研究では酸性条件下にすると正常細胞でもMMPの分泌が亢進するのか調べた。コンフルエントになったヒト皮膚線維芽細胞（HSF）の培地を種々のpH（5.0～8.5）の無血清培地に交換後48時間培養した。培地を遠心分離後，上清を80％硫安沈殿し，培地に分泌されたMMPを回収した。抗MMP抗体でのWestern blot解析，RT-PCRによるMMPのmRNAの発現解析を行ったところ，pH6.5でのMMP-1の発現が最も亢進していた。また，Tissue inhibitor of metalloproteinase（TIMP）の発現は低下していた。ガン細胞周辺の正常細胞においても酸性条件下ではMMPの分泌が亢進し，ガン細胞の浸潤や転移に寄与していることが示唆された。

キーワード：マトリックスメタロプロテアーゼ，線維芽細胞，酸性条件下

*弘前大学医学部保健学科検査技術科学専攻
〒036-8564 青森県弘前市本町66-1
E-mail; nnaoki@cc.hirosaki-u.ac.jp

弘前大保健紀　6：141―150，2007

透過型紫外線顕微鏡解析によるメラニンの紫外線吸収に関する基礎的研究

村松　篤[*1]　近藤　潤[*1]　須藤　美穂子[*1,2]
千葉　満[*1]　野坂大喜[*3]　三浦富智[*3]
高松輝賢[*4]　佐藤達資[*3]

（2006年10月22日受付，2006年11月24日受理）

要旨：メラニンが皮膚癌の発生予防に関わっており，メラニンの紫外線吸収に関する定量的な評価法の開発が求められている。今回，キセノンランプ光源を搭載した透過型紫外線顕微鏡を用いて，無染色メラノーマ標本を観察した。その結果，短波長紫外線領域の260nmを光源に用いた際に極めて鮮明な画像を取得できた。さらにメラニンを含有する黒色体毛とメラニンを含有しない白色体毛とを観察したところ白色体毛も黒い画像として観察された。透過型紫外線顕微鏡では白色体毛による紫外線の遮蔽の影響も関連していることが考えられる。そこで紫外線遮蔽を除外することが可能な落射型紫外線顕微鏡の開発とその評価の必要性が示唆された。

キーワード：紫外線顕微鏡，メラニン，メラノーマ，紫外線吸収

Ⅰ．はじめに

現在，環境破壊によるオゾン層の破壊が叫ばれている。オゾン層の破壊により発生したオゾンホールのため，オゾンによる紫外線の吸収が減少し，地上に降り注ぐ紫外線の量が増大することが問題となっている。WMO（世界気象機関）は南極上空のオゾンホール面積が2006年９月の時点で2450万平方キロに達し，2006年10月初めにかけて最も拡大しその規模は観測史上最大の2950万平方メートルの規模に達する恐れがあると発表している。さらに，この南極地域でのオゾン層の回復は2065年になると予測されているが，南極上空のオゾンホールは今後も発生が続くとしている。紫外線は皮膚癌の誘発要因であり，アメリカでは紫外線が１％増大すると２～３％の皮膚癌（基底細胞癌，扁平上皮癌）及び0.5～1.0％のメラノーマの発生増加につながるという研究結果がある[1)]。人体の皮膚はそのような紫外線を浴びた際にメラニンを産生し，紫外線を吸収することでそのリスクを減少させようとしている。しかしメラニンはそうした皮膚癌の発生予防に大きく関わっているが，メラニン沈着に関する構成要素やその機能に関する定量的な評価は未確定であるのが現状であり，定量的な評価が可能である技術の開発が強く求められている[2)]。そこで我々はメラニンの紫外線吸収能の定量を目的に，光学顕微鏡の光源であるハロゲンランプをキセノンランプに交換し，透過型紫外線顕微鏡に改造することにより評価を行った。

Ⅱ．材料と方法

１．材料

メラニンの検索にはヒト毛髪（黒髪，白髪），黒色マウス（C57BL b）の体毛及び皮膚，白色マウス（BALB c）の体毛及び皮膚，マウスメラノーマ（B-16メラノーマ）を用いた。B-16メラノーマは脾臓にメラノーマを移植した後，肝臓近傍に転移が確認された標本を使用した。スライドガラス材質によるUV

＊1 弘前大学大学院医学系研究科保健学専攻生体機能科学領域
〒036-8564 青森県弘前市本町66-1
＊2 鷹揚郷腎研究所
〒036-8243 青森県弘前市小沢字山崎90
＊3 弘前大学医学部保健学科検査技術科学専攻
〒036-8564 青森県弘前市本町66-1
E-mail: tatusuke@cc.hirosaki-u.ac.jp
＊4 株式会社クラーロ
〒036-8203 青森県弘前市本町56-10 3F

光透過性の比較を行うために石英スライドガラス（石英切放;松波ガラス）と通常のスライドガラス（スーパーフロスト；松波ガラス）とを用いた。

ヒト毛髪とマウス体毛は石英スライドガラスに両端を固定した。マウス皮膚（C57BL b，BALB c）とB-16メラノーマはパラフィン切片（5 μm）をスライドガラスに貼付し，脱パラフィン後グリセリン封入剤を用いてカバーガラス（石英；松波ガラス）で封入した。これらを次に述べる光学機材を用いて観察した。パラフィン切片ではHE染色標本の可視光顕微鏡画像とも比較した。

2．光学機材

可視光対応の光学機器等は紫外線を遮蔽・吸収し，観察に十分な量の紫外線が透過しないので使用する顕微鏡の対物レンズ（UltraFluar 10×; Zeiss），鏡基，鏡筒，Cマウント（Cマウントアダプター1×; Zeiss），スライドガラス，カバーガラス，グリセリン封入剤，光ケーブルなど紫外線光の通過部分のガラス素材は全て紫外線を遮蔽しない石英製素材に換装した。光源として紫外線域（200nm～400nm）を含む電磁波を発生するキセノンランプ光源（LAX-102Xe; 朝日分光）にミラーモジュールUVB（250nm～300nm），ミラーモジュールUVA（300nm～400nm），バンドパスフィルター（254nm，260nm，270nm，280nm，290nm，300nm，310nm，320nm，330nm，340nm，350nm，360nm）を併用し光ケーブルを経由させ，光源からの光を紫外線顕微鏡ステージのスライドガラス下に出射した。

3．方法

キセノンランプ光源からミラーモジュールを経てバンドパスフィルターに至る各段階における出力波長を確認するためにファイバマルチチャンネル分光器（USB2000; オーシャンオプティクス）で測定した。光学顕微鏡に用いられているハロゲンランプ光源の波長も測定した。

顕微鏡画像は接眼レンズ通して直接観察することは不可能であるため，鏡筒にCマウント（Cマウントアダプター1×; Zeiss）を用いて，紫外線域（230～380nm）に感度をもつデジタルカメラ（XCD-SX900UV; ソニー）を装着した。その後，画像取得ソフト（Basico; ダイレクトコミュニケーションズ）を用いて顕微鏡像をディスプレイで観察し，画像を取得した。

さらに通常のスライドガラスを使用出来るか検証するためにUSB2000とBasicoを使用して紫外線の透過性の差を石英スライドガラスと比較した。まずステージに両スライドガラスをセットし紫外線を照射しUSB2000，Basicoにおいて観察を行い，両スライドガラスの無い状態と比較した。

各バンドパスフィルターに紫外線の強度（Intensity）をあわせるためにUSB2000で測定を行いキセノンランプ光源側の出力（LI）を調整した。各波長のバンドパスフィルターごとにIntensityが同程度になるように調節しLIを記録した後，分光器をデジタルカメラに換装して画像を取得した。

ヒト毛髪，B-16メラノーマ標本を用いて紫外線吸収能によるメラニンの定量に関するファクターの検索を行うため紫外線の各波長における吸収の程度を観察した。観察には目的波長のバンドパスフィルターとミラーモジュールを選択し，Intensityが等しくなるようにキセノンランプ側のLIを調節しBasicoで標本の画像取得を行った。画像取得条件は以下の3条件とした。

（1）シャッタースピードを固定し，キセノンランプ光源の光量は各波長のバンドパスフィルターごとに既知のIntensityが確認された出力に調節し撮影を行う。シャッタースピードは260nmのバンドパスフィルターで最初に調節し，同一シャッタースピードで順次長波長のバンドパスフィルターに換えて画像を取得した。

（2）PC撮影ソフト側のシャッタースピードを調節し，キセノンランプ光源の光量をバンドパスフィルターごとに既知のIntensityが確認された出力に調節し画像取得を行った。シャッタースピードは各波長のバンドパスフィルターをセット後，キセノンランプ光源のLIを調整し，その後Basicoにてデジタルカメラのシャッタースピードを調節し紫外線顕微鏡像が各波長においてほぼ同様の明るさを示すようにシャッタースピードを調節し撮影を行った。この時は背景の白い部分を観察し同程度の明るさであると判断した。

（3）波長とシャッタースピードを固定の上でキセノンランプ光源の出力を徐々に増大させながら撮影を行った。これは最初にキセノンランプ光源の出力（LI）を30%にセットし，そこで多少暗めの画像を取得できる程度にシャッタースピードを調整し，その後LIを5％ずつ上昇させその都度画像を取得した。

毛髪，体毛のメラニンについてはヒトの黒い毛髪と白い毛髪，マウス体毛（C57BL b，BALB c）を準備し石英スライドガラスに毛髪の両端をテープで固定し画像を取得した。さらにマウス皮膚切片（C57BL b，BALB c）の紫外線顕微鏡による観察を行った。マウ

ス皮膚切片中の体毛の観察を行い，メラニンやその他組織の紫外線の吸収，遮蔽の影響を観察した。

画像取得後，各波長，シャッタースピード，キセノンランプ光源 LI などの条件別に取得した画像の観察から紫外線吸収に関するメラニンの定量ファクターとなり得る最適条件を検討した。

Ⅲ．結　　果

キセノンランプ光源として使用した LAX-102Xe は USB2000 で出射波長を測定したところ240nm～850nm 付近であった（図 1a)。LAX-102Xe にミラーモジュール UVB をセットして測定すると 340nm 付近に最大ピークがあり，使用するバンドパスフィルター 254nm, 260nm, 270nm, 280nm, 290nm, 300nm の波長域の出射があり（図 1b)，LAX-102Xe にミラーモジュール UVA をセットして測定すると 320nm 付近にピークを示し，使用するバンドパスフィルター 310nm，320nm，330nm，340nm，350nm，360nm をカバーしている（図 1c)。

LAX-102Xe とミラーモジュール UVB あるいはミラーモジュール UVA に各波長バンドパスフィルターを併用して USB2000 で得られた波長は各バンドパスフィルター（260nm, 270nm, 280nm, 290nm, 300nm, 310nm，320nm，330nm，340nm，350nm，360nm）に一致したピークを有する結果であった。260nm, 290nm，310nm，340nm，360nm のバンドパスフィルターを使用した際の波長の図 2a～e に示す。参考として測定したハロゲンランプ光源の波長は可視波長帯である 500nm にピークを持つ波形を示した（図 2f)。

今回使用した透過型紫外線顕微鏡装置一式に通常のスライドガラスと石英スライドガラスをセットした状態を図 3a～3c 示す。通常のスライドガラスと石英スライドガラスの紫外線画像をデジタルカメラで取得した画像を図3dに示す。通常ガラスにおいては紫外線光がほとんど透過せず Basico によって得られた画像は黒く，石英スライドガラス使用時は白く描出された。USB2000 で測定を行ったところ通常のスライドガラスは Intensity が 0 となり，石英スライドガラスは Intensity が2,800，スライドガラスが無い状態では Intensity が3,000程度となった（図 3e～g)。

B-16 メラノーマの HE 染色標本の光学顕微鏡画像図 4a に示す。さらに図 4a を gray 変換した画像を図 4b，無染色標本の光学顕微鏡画像を gray 変換した画像を図 4c に示す。無染色標本の紫外線顕微鏡画像を図 4d~4i に示す。無染色標本の光学顕微鏡画像ではメラノーマのメラニン部分のみが描出されメラニン以外の肝臓組織は認められなかったのに対し，無染色標本の紫外線顕微鏡像ではメラノーマは黒く描出され，メラニン以外の肝臓組織も鮮明な画像を得ることができ，HE 染色標本の光学顕微鏡画像を gray 変換した画像と同程度の鮮明な画像が得られた（図 4)。

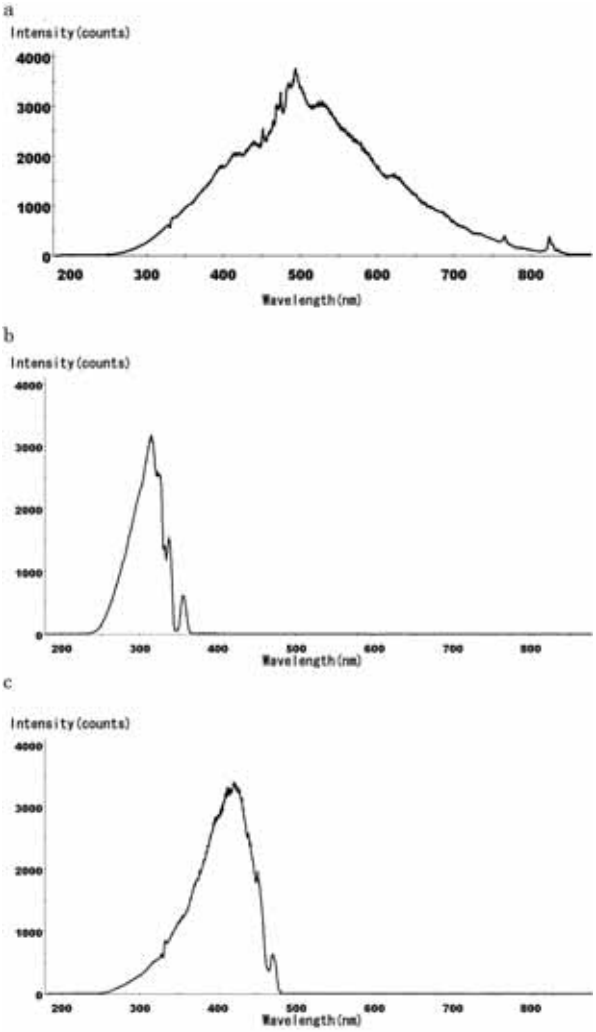


図1．キセノンランプ光源からの波長とミラーモジュールを併用した場合の波長

a:キセノンランプ光源単体における出射波長。b:キセノンランプ光源に UVB ミラーモジュールをセットした際に出射された紫外線光の波長。c:キセノンランプ光源に UVA ミラーモジュールをセットした際に出射された紫外線光の波長。

B-16 メラノーマの観察には 260nm，270nm，280nm，290nm，300nm，310nm，320nm，330nm，340nm，350nm，360nm のバンドパスフィルターをセットし，シャッタースピードやキセノンランプ光源の光量などの条件を変化させながら描出される画像を取得した。各波長やシャッタースピード，キセノンランプ光源の光量などの条件ごとに明るさや解像度の変化が認められた。シャッタースピードを固定し撮影し

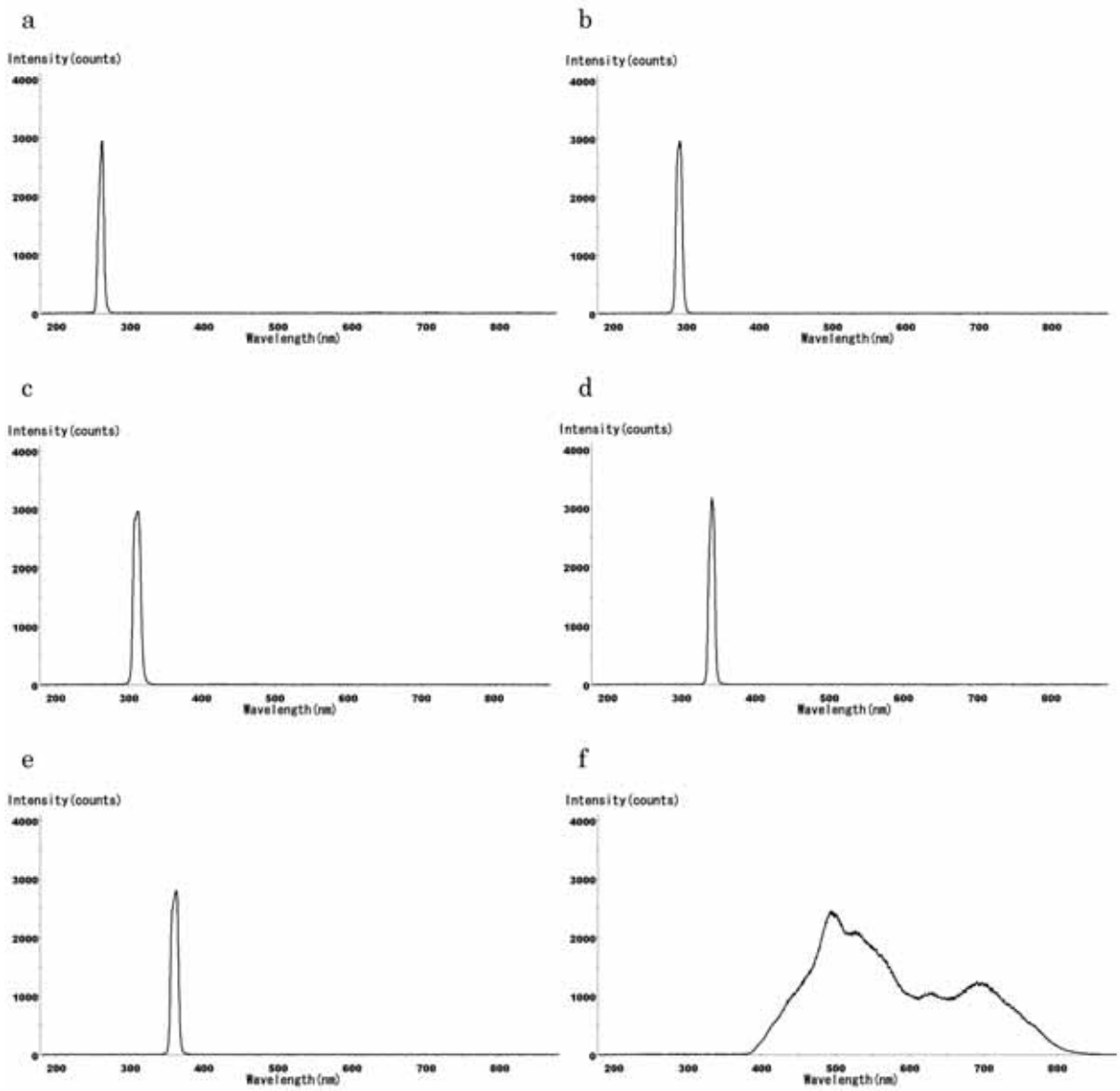


図２．各バンドパスフィルター使用時の出射波長

a:キセノンランプ光源＋ミラーモジュール UVB にバンドパスフィルター260nm を併用した際の出射波長。b:キセノンランプ光源＋ミラーモジュール UVB にバンドパスフィルター290nm を併用した際の出射波長。c:キセノンランプ光源＋ミラーモジュール UVA にバンドパスフィルター310nm を併用した際の出射波長。d:キセノンランプ光源＋ミラーモジュール UVA にバンドパスフィルター340nm を併用した際の出射波長。e:キセノンランプ光源＋ミラーモジュール UVA にバンドパスフィルター360nm を併用した際の出射波長。f:ハロゲンランプ光源から出射された波長。

た画像は，最初に調節した 260nm においては最適な明るさで画像を取得することが可能となったが，波長が上昇するにつれて光量が過多になった白い画像が得られるようになった（図 4d～f)。次にシャッタースピードを波長ごとに調整した条件下に画像を取得した(図 4g～4i)。この条件においては全ての波長において標本を観察するのに良好な明るさを維持することが出来た。さらに 260nm といった波長の短いものほど解像度がよくなり，波長を上げていくにつれて解像度は低くなっていくといったことが確認され，短波長の方が細部まで観察することが可能であるといった特性も確認することができた。そしてシャッタースピードを固定し，キセノンランプ光源の出力を上昇させていく条件においては，キセノンランプ光源の出力を上昇させていくにつれてメラニン以外の肝臓組織が強い紫外線光によって，吸収閾値を超えて透過光が増加したため，黒い部分が減少していく画像がえられた（図５)。通常の組織が白く潰れ，メラニンが黒く残ると

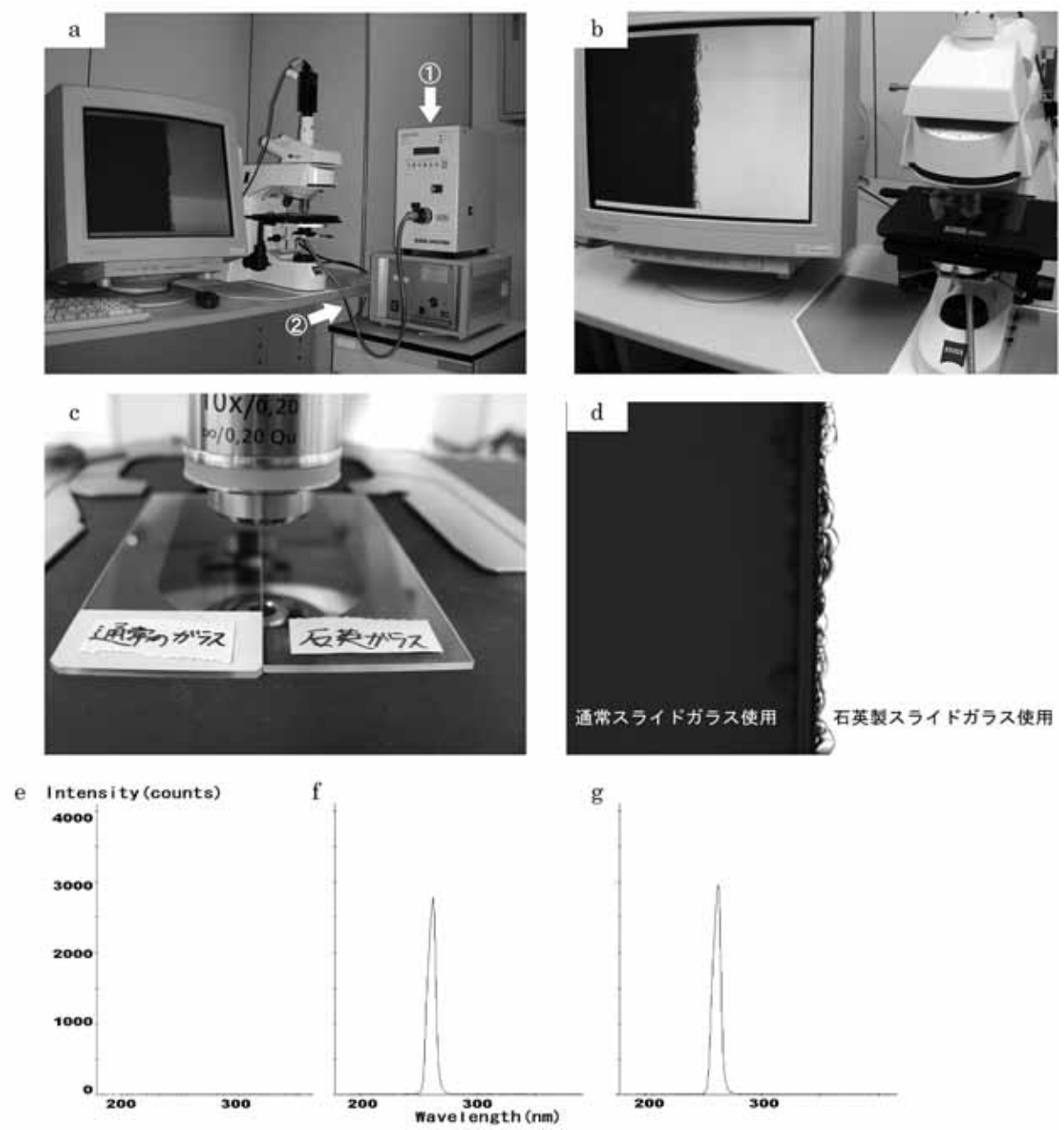


図３．通常スライドガラスと石英製スライドガラスの比較

測定光はキセノンランプ光源にミラーモジュールUVBをセットし，バンドパスフィルター260nmを併用し得られた紫外線光を使用した。a:紫外線顕微鏡装置一式 ①キセノンランプ光源 ②光ケーブル　b:顕微鏡部分拡大像。c:通常スライドガラスと石英スライドガラスを並べて紫外線顕微鏡にて観察した。d:通常スライドガラスと石英製スライドガラスをディスプレイ上で同時に観察した。e:紫外線光260nmにて通常スライドガラスを透過した場合の波長。紫外線が透過しなかった。f:紫外線光260nmにて石英製スライドガラスを透過した場合の波長。スライドガラスをセットしなかった場合と比べ微弱な減衰が確認された。g:紫外線光260nmにてスライドガラスを透過させなかった場合の波長。

いった現象は波長ごとに多少の差異はあるものの，どの波長によっても最後まで像として黒く残るのはメラニンの存在する部分であるということが確認できた。

ヒト毛髪とマウス体毛を紫外線顕微鏡で観察した結果，予想に反して白い毛髪，黒い毛髪共に黒い画像として観察された（図７）。マウス皮膚切片を紫外線顕微鏡で観察すると，黒色体毛を持つC 57BL bマウスの体毛ではすべての波長において体毛の中に黒色のメラニンを観察することができた。一方，白色体毛を持つBALB cマウスの体毛では体毛の内部にはメラニンを観察することはなく白く，空洞のように観察された。ただし，黒色体毛及び白色体毛は間隔の短い竹の

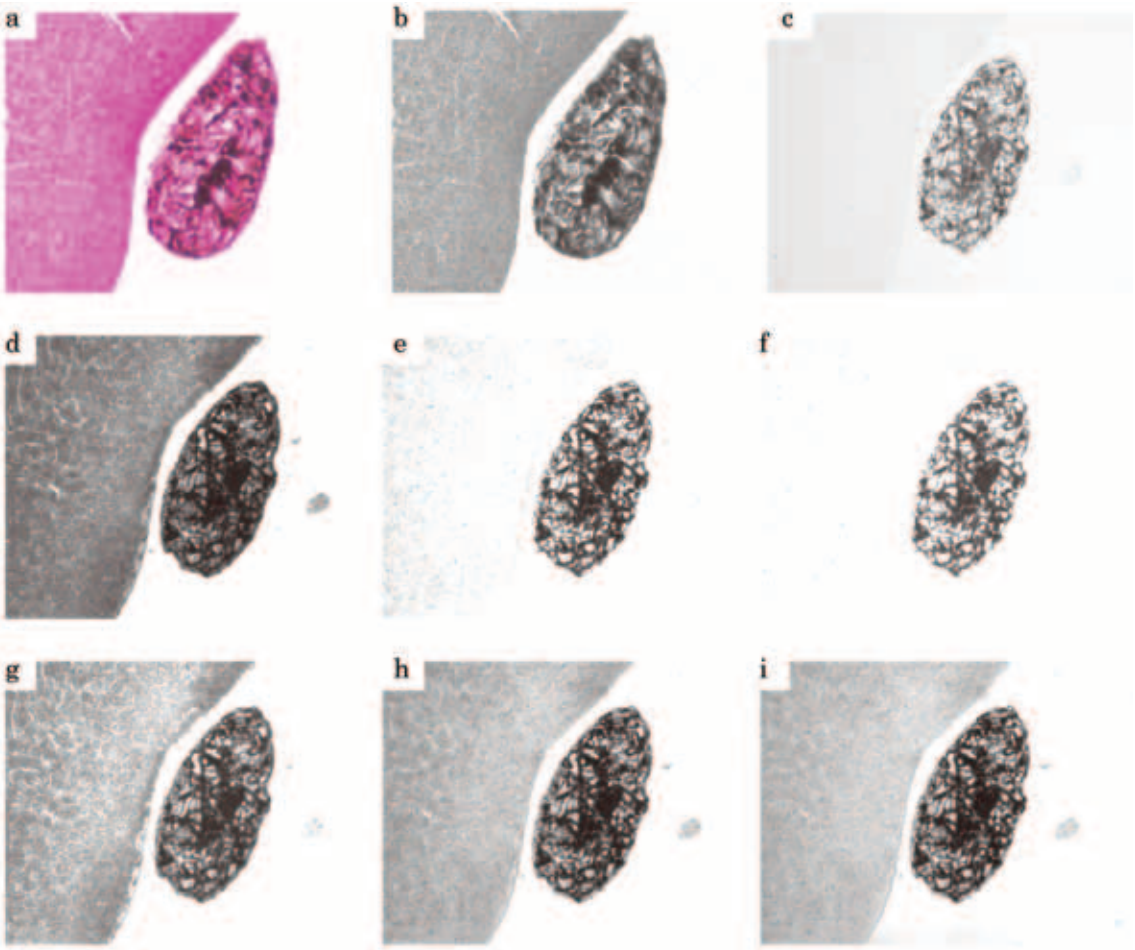


図４．B-16メラノーマの HE 光学顕微鏡像及び無染色標本紫外線顕微鏡像

a：HE 染色標本光学顕微鏡像　b：HE 染色標本光学顕微鏡像を gray 変換した画像。c：無染色標本光学顕微鏡像。d：紫外線260nm シャッター固定　e：紫外線310nm シャッター固定　f：紫外線360nm シャッター固定。g：紫外線260nm シャッター調整。h：紫外線310nm シャッター調整　i：紫外線360nm シャッター調整。

節状構造を呈している（図 8a～d）。

Ⅳ．考　　察

キセノンランプ光源から出射される紫外線の波長は240nm～850nm 付近と広域であり，そこにミラーモジュール UVB あるいはミラーモジュール UVA をセットしたところ UVB あるいは UVA の波長域を得ることが出来た。さらにバンドパスフィルター（260nm，270nm，280nm，290nm，300nm，310nm，320nm，330nm，340nm，350nm，360nm）を併用し測定することによってピークを示す波長から各バンドパスフィルターの性能は十分であることが確認できた。これらは主に地上に到達している紫外線の波長帯とほぼ一致している[3]。

光学顕微鏡に使用している通常スライドガラスを紫外線顕微鏡に使用することは出来ないことが判明した。その原因は通常スライドガラスが紫外線を遮蔽し，ほぼ100%透過させなかったからである。一方，石英スライドガラスを使用した場合はスライドガラスをセットしていない状態と比較して５%程度の減衰に収まり，ディスプレイ上でも白い背景で透過が確認でき，今後紫外線顕微鏡に関する実験を重ねていく上で問題ないと判断した。

B-16 メラノーマの無染色標本を光学顕微鏡で観察すると，メラニンは確認することが出来た。ところがメラニン以外の肝臓組織の判別は不可能であった（図 4c）。光学顕微鏡は光源に用いたハロゲンランプが紫外線を出射しないため，無染色標本を用いる紫外線吸収能の解析に HE 染色標本や無染色標本を用いることができない。一方，紫外線顕微鏡を用いて観察した結果，クリアなモノクロ画像として観察することが可能であり，メラニンは他組織以上に紫外線を吸収し，より黒い像として観察することができた。無染色標本を使用した紫外線顕微鏡像は HE 染色標本の光学顕微鏡

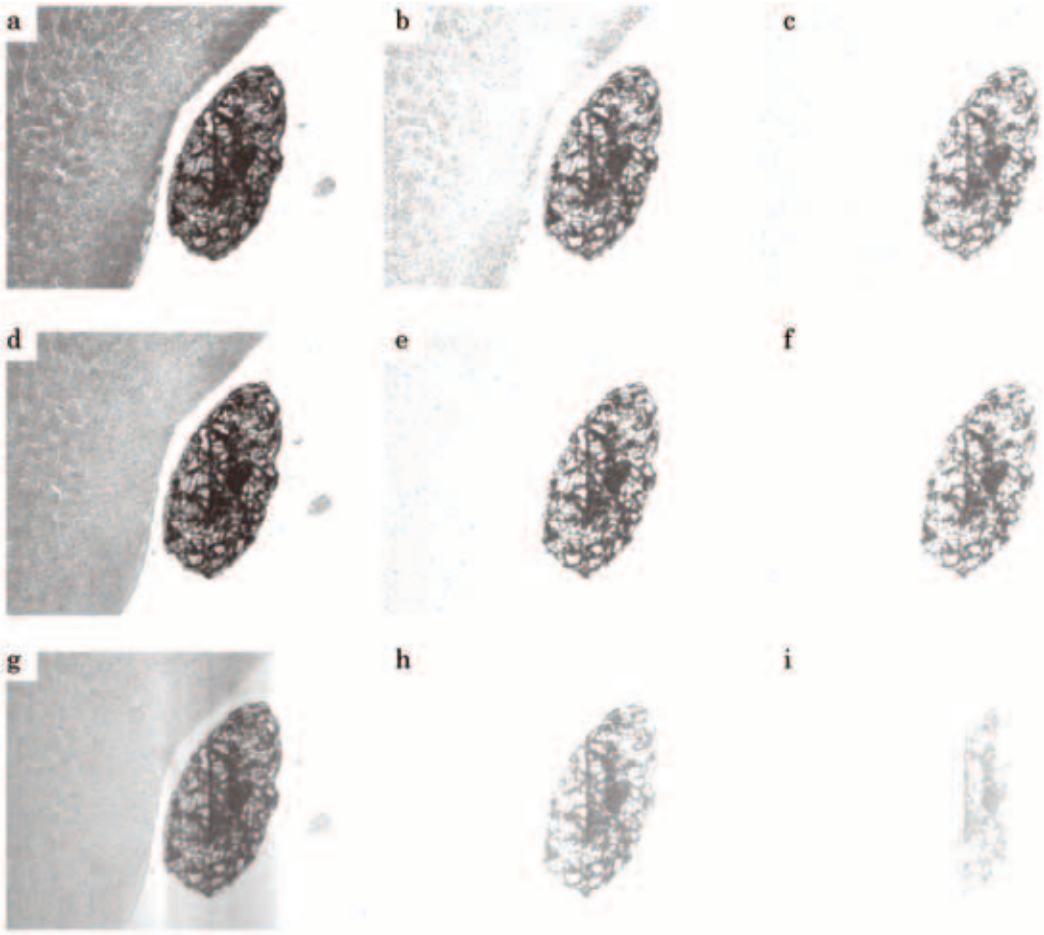


図５．キセノンランプ光源調整

a:紫外線260nm LI30%。b:紫外線260nm LI50%。c:紫外線260nm LI70%。d:紫外線310nm LI30%。e:紫外線310nm LI50%。f:紫外線310nm LI70%。g:紫外線360nm LI30%。h:紫外線360nm LI50%。i:紫外線360nm LI70%。

像を gray 変換した像と同等の鮮明さを確保することが可能であり，HE 染色の影響を受けない無染色標本でメラニンの紫外線吸収能の定量的な解析への活用性が示唆された。

バンドパスフィルターごとに紫外線顕微鏡画像を取得した結果，使用波長ごとに得られた画像の濃淡に差が認められた。短波長の紫外線を使用した時ほど暗い画像が得られ，長波長の紫外線を使用した時ほど明るい画像が得られた。バンドパスフィルターごとに同等の濃淡にならなくてはメラニン定量を行うことが不可能である。これは図１のように今回使用したキセノンランプ光源の波長特性において，短波長ほど Intensity が低く，長波長ほど Intensity が高いということが原因として考えられる。もう一つの原因として，デジタルカメラの相対感度が波長によって異なり，今回使用する紫外域の感度は短波長ほど感度が低く，長波長ほど感度が高いことも原因の一つとして挙げられる（図６）。以上から定量性を確保するため，まずキセノンランプ光源からカメラに到達する Intensity をバンドパスフィルターごとに同等になるように調整し，さらに画像をディスプレイ上で観察する際にシャッタースピードを調整する重要性が示唆された（図 4d～4f）。キセノンランプ光源からカメラに到達するIntensityをシャッタースピードにより調整したところバンドパスフィルターの違いによる濃淡差は補正できた（図 4g～4i）。

紫外線強度を揃えた条件において B-16 メラノーマを撮影した結果，短波長ほど鮮明な像が得られ，長波長になると短波長に比べ鮮明さにおいて劣る結果になった。これは波長の短いものほど分解能が高いことに起因していると考えられる[4]。

B-16 マウスメラノーマの観察の最後に，Basico のシャッタースピードを固定し，紫外線強度を次第に増大させる条件での観察を行った。最初にキセノンラン

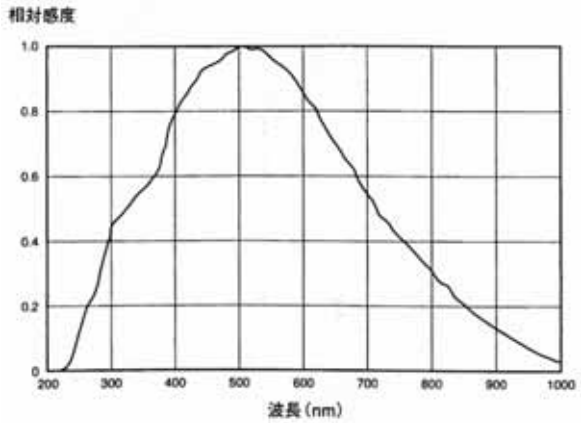


図６．XCD-SX900UV デジタルカメラにおける波長との相対感度

カメラの感度は波長240mm～1000nm 付近と非常に広域であり，今回使用した紫外線域を十分にカバーしている。ただし，波長500nm にピークを持つ感度特性を有しており，それより短波長になると感度は次第に減弱がみられる。

図７．ヒト毛髪及びマウス体毛紫外線顕微鏡像

a:ヒト黒色毛髪紫外線顕微鏡像である。肉眼と同様に黒い毛髪として描出された。b:ヒト白色毛髪紫外線顕微鏡像である。肉眼像と異なり黒い毛髪として描出されている。c:C57BL ｂマウス体毛紫外線顕微鏡像。濃い灰色の体毛として描出された。d:BALB ｃマウス体毛紫外線顕微鏡像。肉眼像と異なり濃い灰色の体毛として描出されている。

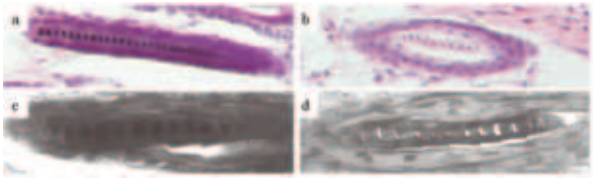


図８．マウス皮膚光学顕微鏡画像及び紫外線顕微鏡像

a:C57BL ｂマウス皮膚切片の HE 染色像。メラニンは黒色を呈している。b:BALB ｃマウス皮膚切片の HE 染色像。メラニンは認められない。c:C57BL ｂマウス皮膚切片を260nm にて観察を行った。メラニンは黒色を呈している。d:BALB ｃマウス皮膚切片を260nm にて観察を行った。メラニンは観察されず C57BL ｂマウス黒色体毛のメラニンが存在していた部位に相当する部分は白色となっている。黒色体毛及び白色体毛は間隔の短い竹の節状構造を呈している（a～d）。

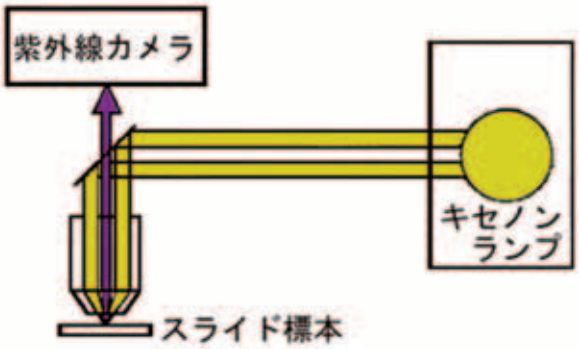


図９．落射型紫外線顕微鏡光路図

光源から出射された紫外線はプリズムを介して下方の標本スライドへ導かれ，標本に到達し反射した紫外線が上方に設置されたデジタルカメラへと導かれ画像が取得される。光源を落射型とすることでスライド，標本の遮蔽の影響を排除して像を得ることが可能となる。

プ光源の LI を30%としてシャッタースピードを調整し，適切な撮影条件として撮影をスタートしているが，紫外線光量が増大するに従いメラニン以外の組織上においては白く潰れ，メラニンの存在する部位は黒く残った。これはメラニン以外の組織上においては組織の紫外線吸収閾値を超え，透過した紫外線光の強度が強すぎた結果ハレーションを起こし，メラニンの存在する部位では他の組織よりも紫外線の吸収閾値が高く，大量に紫外線を吸収したためにメラニン部分ではハレーションを起こすことなくデジタルカメラで撮影することが出来るほどに紫外線光を吸収し減衰させたと考えられる。

ヒトの黒色と白色の毛髪とマウスの体毛（C57BL b, BALB c）をスライドガラスにセットし紫外線顕微鏡における観察で，当初は黒色毛髪，体毛は黒色として描出され，メラニンを含まない白色毛髪，体毛は白色に描出されると予想された。しかし撮影を行うと多少の違いは認められたが，黒色の毛髪や黒色体毛，白色毛髪，白色体毛も共に黒く描出される結果となった（図７）。これは使用した紫外線光の波長が 260nm～360nm と短波長であるのに対し，ヒト毛髪の直径は 100 μm 前後であり，マウス黒色体毛とマウス白色体毛もヒト毛髪よりは細いが紫外線光に比して非常に直径が大きいことが原因と考えられる。そのため白色の毛髪及び白色のマウス体毛は吸収ではなく光を遮蔽することが主原因となって，通常のスライドガラスと同様に黒い像を結んだものと推測される。また，以上の所見はメラニンを含有しない白髪及び白色の体毛も紫外線防御に関与していることを示唆していると思われる。

マウス皮膚パラフィン切片像（図８）においては，黒い体毛を持つ C57BL ｂマウスの体毛のメラニンは

黒く描出され（図 8a,c），白い体毛を持つ BALB c マウスの体毛では内部にはメラニンが存在しない部位は白く描出された（図 8b,d）。しかし，白色の体毛においても間隔の短い竹の節状構造を認めた（図 8d）。パラフィン切片で白色の体毛においてメラニンの存在しない部位は白く描出されたが間隔の短い竹の節状構造が観察された。白色の体毛は間隔の短い竹の節状構造が認められず黒色を呈していたことから薄切した標本においても遮蔽の影響の可能性が考えられ，B-16 メラノーマにおいても吸収のみならず遮蔽の影響があったことを否定することは出来ない。今後，メラニンの紫外線吸収に関する定量性について実験を進める上で組織による遮蔽の影響は無視することが出来ない大きな要素になることを示唆している。

以上から遮蔽の影響を受けない落射型の紫外線顕微鏡の開発が望まれる。落射型の紫外線顕微鏡を選択すると，図 9 の光路図のように紫外線光は顕微鏡後部から出射された後に，ハーフミラーによって90°下方へ方向が変化し，標本スライドガラス上へ導かれる。紫外線は標本を通過するのではなく，標本上に当たる。そこで反射した紫外線光は180°方向が変り上方へ向かい，再度ハーフミラーを通過し顕微鏡上部に設置されたデジタルカメラの受光部に到達し画像が取得される。この時，スライドガラスは紫外線の光路に含まれないために落射型紫外線顕微鏡を使用する場合には通常のスライドガラスを用いることが可能であると考えられる。落射型紫外線顕微鏡を使用すると紫外線は標本を透過することがないため,遮蔽の影響を受けずにメラニンによる紫外線吸収の計測を行うことが可能となり，メラニンなどの紫外線吸収能の高い組織では他の組織よりも強い紫外線の吸収が起こり，反射光が減少することによって他の部位よりも黒い像として観察されると考えられる。本研究により透過型紫外線顕微鏡を用いた B-16 メラノーマ及びマウス皮膚の無染色標本の観察おいて，メラニンは紫外線を吸収している明瞭な画像を取得することが出来た。

将来的に紫外線顕微鏡はメラニンの定量的観察にとどまらず波長の違いによる特異的吸収物質の探索研究などによって様々な用途への応用の可能性が示唆された。

V. まとめ

メラニンは皮膚癌の発生予防に大きく関わっているが，定量的な評価法が確立されていないため，光学顕微鏡のハロゲンランプ光源を紫外線が出射可能なキセノンランプ光源に換え，透過型紫外線顕微鏡に改造しメラニンによる紫外線吸収を評価した。透過型紫外線顕微鏡を使用し B-16 メラノーマ無染色パラフィン切片標本で鮮明な画像を取得でき，メラニンによる紫外線吸収能の定量の可能性が示唆された。しかし，透過型紫外線顕微鏡はメラニンを含まない白色の毛髪も黒い画像となり，遮蔽の影響を受けない落射型紫外線顕微鏡を開発する必要のあることが判明した。

文　献

1) Armstrong BK, Kricker A. : Epidemilogy of sun exposure and skin cancer. Cancer Surveys, **26**: 133–153, 1996.
2) Agar N, Young AR : Melanogenesis: a photoprotective response to DNA damage? Mutation Research, **571**:121–132, 2005.
3) Ullrich RL: Etiology of cancer: Physical factors. In Devita VT Jr, Hellman S, Rosenberg SA (ed) Cancer. 6th ed, pp 195–206, Lippincott Williams Wilkins, Philadelphia, 2001
4) Nunn RE, Bancroft JD: Light microscopy. In: Bancroft JD, Stevens A (ed) Theory and practice of histological techniques. 4th ed, pp.1–21, Churchill Livingstone, New York, 1996

Ultraviolet light absorption of melanin through ultraviolet microscope analysis

Atsushi MURAMATSU[*1], Jun KONDO[*1], Mihoko SUTO[*1,2]
Mitsuru CHIBA[*1], Hiroyuki NOZAKA[*3], Tomisato MIURA[*3]
Terumasa TAKAMATSU[*4], Tatsusuke SATO[*3]

(Received October 22, 2006 ; Accepted November 24, 2006)

Abstract : As melanin reduces the incidence of nonmelanoma skin cancer, the development of the technological evaluation of the ultraviolet light absorptivity of melanin is demanded. Then, we changed a halogen lamp of microscope to a xenon lamp and spectroscopically valued the absorption of ultraviolet light by melanin. The melanoma with no staining paraffin section was obtained a sharper image by using of a short wave length than a long wave length. The output of the xenon light source was increasing, melanin in melanoma left a black image, however liver tissue image without melanin was gradually disappeared. From these findings, the ultraviolet microscope guarantees to acquire a clear image in the no dye specimen and the possibility of a peculiar description of melanin was considered by the output adjustment of the light source. A black hair was black by using the ultraviolet microscope, and a white hair was black too. This black image of a white hair suggests the masking effect with a white hair on ultraviolet light. Therefore, the development of the epi-illumination ultraviolet microscope will be able to exclude the influence of the masking on the measurement system of ultraviolet light microscopy.

Key words : Ultraviolet microscope; Melanin; Melanoma; Ultraviolet light absorption

* 1 Hirosaki University Graduate School of Health Sciences, 66-1 Honcho, Hirosaki-shi, Aomori-ken, 036-8564, Japan
* 2 Oyokyo Kidney Research Institute, 90 Yamazaki, Kozawa, Hirosaki-shi, Aomori-ken, 036-8243, Japan
* 3 Department of Medical Technology, School of Health Sciences, Hirosaki University, 66-1 Honcho, Hirosaki-shi, Aomori-ken, 036-8564, Japan
* 4 Claro, Inc., 56-10 Honcho, Hirosaki-shi, Aomori-ken, 036-8203, Japan

弘前大保健紀　6：151―154，2007

青森少年院の少年の抑うつ状態に関する調査

福　田　寿　生[*1]　田　上　　俊[*1]　三　田　禮　造[*2]
木　田　和　幸[*3]

（2006年10月22日受付，2006年11月10日受理）

要旨：少年院の少年について，これまで抑うつ尺度を用いたうつ状態の研究に関する報告が少ないため，今後の基礎資料になると考え調査を行った。健康状態は良いと考えている人が多かったが，入院時に７割弱の人が抑うつ状態であり，中等度以上の抑うつ状態の人は全体の約半分であった。入院時健康診断の時，健康度自己評価，希死念慮の有無について特に注意して確認する必要があると考えられた。

キーワード：CES-D，健康度自己評価，希死念慮

Ⅰ．はじめに

青森県の2005年の自殺者は，576人（人口10万人あたりの自殺者数は39.5人）で秋田県に次いでワースト２位である[1)]。年間で３万人を超える自殺死亡者の９割以上が何らかの精神疾患にかかっていると推定され，とくに自殺ではうつ病・うつ状態が背景に存在していることが多いといわれている。

こういった状況の中，少年院という特殊な環境の中で心身共にエネルギーを費やしている少年院の少年のうつ状態の把握は重要である。一人一人のうつの程度を客観的に見ることができれば，重症うつ病になる前に発見することができ，うつ予防自殺予防にもつながる。また，少年院の少年について，これまで抑うつ尺度を用いたうつ状態の研究に関する報告が少ないため，今後の基礎資料になると考え調査を行った。

Ⅱ．研究方法

１．対象者

調査対象は，平成16年５月26日から平成17年12月31日までに当院に入院した少年71名である。調査は入院時健康診断時（71名），約６ヶ月後（54名），退院前（23名）に行った。

２．方　法

方法は自記式のアンケート用紙（A4，１枚）を配布し，記入後，回収した。調査時期については，入院時健康診断時（入院後三日以内），約６ヶ月後（入院から５から７ヶ月後），退院前（退院１ヶ月前から退院１週間前まで）に行った。なお，質問の構成は，年齢，健康度自己評価，ストレス（厚生労働省「平成12年保健福祉動向調査」[2)]より，ストレッサー），抑うつ尺度（CES-D），希死念慮であった。

３．CES-D 得点

CES-D（Center for Epidemiologic Studies Depression Scale）は1977年アメリカ国立精神保健研究所のラドルフがうつ病の疫学研究用に開発した尺度で，信頼性・妥当性は確認されている。評価方法は，20項目を一週間のうちの症状出現日数によって４段階に群別することにより行った。各項目は０～３点に得点化し最高点は60点で，また，16点以上を抑うつ傾向とし，21点以上を中等度，31点以上を重度としている。なお，健常者の平均点は9.1点（ラドルフ[3)] 8.9点（島ら[4)]，1985）である。

４．解析

青森少年院と全国の抑うつ状態の割合の比較には，χ二乗検定を用いCES-D 得点と諸項目との間で，クラスカル・ワーリス検定及びマンホイットニーU検定を用いた。

＊1青森少年院
〒039-3313 青森県東津軽郡平内町大字沼館字沼館尻
＊2秋田看護福祉大学
〒017-0046 秋田県大館市清水2-3-4
＊3弘前大学医学部保健学科検査技術科学専攻
〒036-8564 青森県弘前市本町66番地１

解析には統計ソフト Stat View J 5.0 を用い，統計的有意水準を５％とした。

全国のデータは平成12年保健福祉動向調査（厚生労働省）より引用した。

５．倫理的配慮

研究対象者には研究の趣旨を説明し，同意した場合には，同意書に署名を頂いた。また，同意書には研究への参加中断可能であること，回答内容は本人が特定できないよう数値化することも盛り込んだ。

Ⅲ．結　　果

対象者71人の平均年齢は18.52歳±0.73歳であり，16歳１人，17歳６人，18歳20人，19歳43人，20歳１人であった。一方，全国のデータは平成12年保健福祉動向調査（厚生労働省）から引用したが，データは15歳から19歳の男性961人であった。

健康度自己評価については，「非常に健康」20人，「まあ健康」42人，「あまり健康でない」８人，「健康でない」１人であり，おおむね健康状態は良いと考えている人が多い結果となった。

「いちばんストレスと感じることは何ですか」という質問に対しては，71人のうち32人が「対人関係」と答えていた。その反面，「ストレスはない」と答える少年も16人と多かった。以下「経済的なこと」７人，「仕事・作業」４人，「健康・病気」３人，「運動」２人，「その他」７人であった。

全国の同年代の人と比較したところ，正常者に対する軽度，中等度，高度抑うつ状態の人の割合は，青森少年院の方が有意に多く，71人中35人が中等度または高度抑うつ状態であった（表１）。

「気分がひどく落ち込んで自殺について考えることがありますか？」と質問したところ，入院時71人中13人が希死念慮を抱いていた。

CES-D 得点の入院時と６ヶ月後，入院時と退院前を比較したところ，入院時より６ヶ月後の方が中等度・高度抑うつ状態の人が減少する傾向にあり（表２），退院前では，入院時と比較して抑うつ状態の人が有意に減少していた（表３）。

健康度自己評価と CES-D 得点について比較したところ，「非常に健康」と思っている人は，「まあ健康」や「あまり健康でない」「健康でない」と回答した人よりも有意に CES-D 得点が低く，抑うつ状態の人が少なかった（図１）。

希死念慮が「ある」と回答した人は，「ない」と回答した人と比較して有意に CES-D 得点が高く，抑うつ状態の人が多かった（図２）。

表１．CES-D 得点におけるうつ状態の人の割合（青森少年院と全国）

人（%）

	青森少年院	全　　国
正　　常	22（ 31.0）	613（ 63.8）
軽度抑うつ状態	14（ 19.7）	163（ 17.0）
中等度抑うつ状態	23（ 32.4）	141（ 14.7）
高度抑うつ状態	12（ 16.9）	44（ 4.6）
合　　計	71（100.0）	961（100.0）

＊＊＊p＜0.001

表２．CES-D 得点におけるうつ状態の人の割合（入院時と６ヶ月後）

人（%）

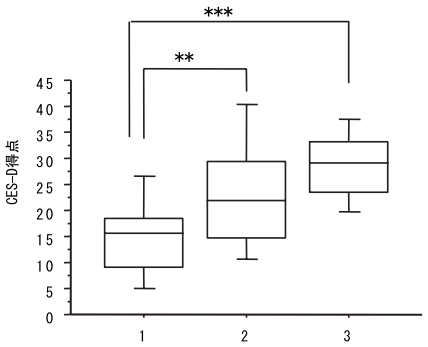
	入院時	６ヶ月後
正　　常	15（ 27.8）	23（ 42.6）
軽度抑うつ状態	11（ 20.4）	13（ 24.1）
中等度・高度抑うつ状態	28（ 51.9）	18（ 33.3）
合　　計	54（100.0）	54（100.0）

表３．CES-D 得点におけるうつ状態の人の割合（入院時と退院前）

人（%）

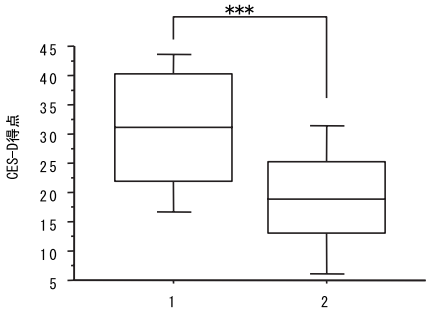
	入院時	退院前
正　　常	6（ 26.1）	14（ 60.9）
抑うつ状態	17（ 73.9）	9（ 39.1）
合　　計	23（100.0）	23（100.0）

p<0.05



1「非常に健康」2「まあ健康」3「あまり健康でない」「健康でない」
p<0.01,*p<0.001

図１．健康度自己評価と抑うつ状態（CES-D得点）との比較



1 希死念慮あり　2 希死念慮なし
***p<0.001

図２．希死念慮の有無と抑うつ状態（CES-D得点）との比較

Ⅳ．考　　察

少年院に入院してくる少年たちは18，19歳がほとんどである。しかし，大麻や覚醒剤，シンナーなどの薬物常習歴のある少年が多いため，決して健康状態が良いとは言えない。薬物常習歴がない場合でも，生活が非常に不規則であるため，やせている少年が多いが，少年院に入院するとみるみる体重が増える。逆に100キロ以上の少年は，適正体重に近づいてくる。規則正しい生活と運動のため，健康な体に変化していくのである。しかし，少年たちは，入院時71人中62人が「非常に健康」「まあ健康」と答えており，おおむね健康状態は良いと考えている人が多かった。一方，メンタル面では入院時に７割弱の人が抑うつ状態であり，中等度以上の抑うつ状態の人は全体の約半分という結果であった。予想していたよりも，抑うつ状態の人が多く，メンタルヘルスケアがいかに重要であるかが客観的な視点でも裏付けられた。ただ，一番ストレスなことは，これからの少年院での先生や他の少年との「対人関係」であり，今後少年院でうまくやれるだろうかという不安を抱いており，罪を犯した理由である「経済的なこと」，薬物で体調を壊したため不安であろう「健康・病気」と答える少年は少なかった。これからの少年院の生活をしていく上で，一番重要になってくる目先の「対人関係」に目がいっているという結果であった。また，青森少年院は中等少年院であり，通常の初等少年院よりもさらに長い矯正教育が必要と判断された人が入院する少年院であって，少年院入院回数が２回目以上の少年も少なくない。以前，別の少年院で入院したときの経験により，少年院の先生や他の少年とうまくやっていくことが重要だと肌で感じているため，「対人関係」と答えた少年が多かったことも予想できる。

「非常に健康である」と思っている人は，「まあ健康」や「あまり健康でない」「健康でない」と回答した人よりもCES-D得点が有意に低く抑うつ状態の人が少なかった。希死念慮が「ある」と回答した人は，「ない」と回答した人と比較してCES-D得点が高く抑うつ状態の人の割合が多かった。この２点については少年院という特殊な環境の中で過ごしている少年でも，先行研究[5－7]と同様の結果となった。

６ヶ月後，退院前と少年院の生活になれるに従い抑うつ状態の割合は減っていき，退院前には抑うつ状態の人は，約4割まで減少していたが，全国の一般の同年代の男性では36.2％が抑うつ状態であるため，退院前でも，まだ抑うつ状態の人の割合は青森少年院の方が高かった。

入院時健康診断の時，健康度自己評価，希死念慮の有無について特に注意して確認し，診察時うつ状態であると認められれば，十分な管理体制のもと，カウンセリングや薬物治療など何らかの対応をとる必要があると考えられた。また，うつ状態の人も時が経ち少年院の生活になれるに従い，うつ状態から快方に向かうことが多いため，入院から日にちが浅いときほど，特に注意深く観察する必要があると思われた。

引用文献

1）厚生統計協会：国民衛生の動向．376-377，厚生統計協会，東京，2005.

2）厚生労働省：平成12年保健福祉動向調査．1-75，厚生統計協会，東京，2002.

3）Radloff LS : The CED-D Scale, A Self-Report Depression Scale for Research in the General Population. Applied Psychological Measurement, 1：385-401, 1977.

4）島悟，ほか：新しい抑うつ性自己評価度について．精神医学, 27：717-723, 1985.

5）渡邉直樹，他：「六戸町心の健康に関する調査」報告書．青森県立保健福祉センター，青森，2004年２月．

6）渡邉直樹，他：「鶴田町心の健康に関する調査」報告書．青森県立保健福祉センター，青森，2003年11月．

7）井原一成：地域高齢者の抑うつ状態とその関連要因に関する疫学的研究．日本公衆衛生誌，40：85-93, 1993.

The research report on the depression state of boys in Aomori Juvenile Training School

Hisao FUKUDA[*1], Syun TANOUE[*1], Reizo MITA[*2]
and Kazuyuki KIDA[*3]

(Received October 22, 2006 ; Accepted November 10, 2006)

Abstract : There have been few research reports on the depression state of boys in juvenile training schools using the depression scale. Therefore we conducted a survey on the matter so that we could use it as a basis for future research.

Although many of the boys thought that they were in good health, a little under 70% of them had symptoms of depression on admission, and about half of them were reported as suffering moderate-to-severe depression.

The result shows that we need to confirm the boys' own health assessment and the presence of suicide feelings with special care during medical checkups at the time of admission.

Key words : CES-D; boys' own health assessment; presence of suicide feelings

[*1] Aomori Juvenile Training School, Numadate-aza-numadatejiri, Hiranai-machi, Higashitugaru-gun, Aomori-ken 039-3313, Japan
[*2] Akita University of Nursing and Welfare, 2-3-4, Shimizu, Odate-shi, Akita-ken 017-0046, Japan
[*3] Department of Medical Technology, Hirosaki University School of Health Sciences, 66-1, Honcho, Hirosaki-shi, Aomori-ken 036-8564, Japan

Bulletin of Health Sciences Hirosaki

Vol. 6 **2007**

CONTENTS

The effect of coping style and occupational stressors on psychological distress of information technology professionals in Japan
Maki TOMINAGA and Terumi KOGAWA 1

Development of the self-report questionnaires in clinical practice of gerontological nursing
Ⅱ : Focus on educational usability
Ruriko KIDACHI, Megumi KUDO and Chikako YONAIYAMA 11

The trial of the AED introduction to the basic lifesupport exercise in undergraduate nursing students
—through an analysis of the reports by the students in adult nursing exercise—
Chieko ITAKI, Yumi YASUMORI, Yuka NOTO, Kumiko KAWASAKI, Toshiko TOMISAWA, Umi KUDO and Hideaki YAMABE 23

Communication between patient and nursing students :
a comparison with the students of educational course
Noriko OGURA, Yoshiko NISHIZAWA, Kumiko SAITO, Seiko KUDO, Mikiko SAITO and Michiko HANAYA 31

Actual situation of the nonverbal communications by nursing students and nurses :
A comparative study based on subjective evaluations by patients
Kumiko SAITO, Yoshiko NISHIZAWA, Seiko KUDO, Noriko OGURA, Mikiko SAITO, Michiko HANAYA 41

Correlation of the life rhythm and the dietary-lifestyle of mothers and children of the time when a child's lifestyle.
Terumi KOGAWA, Maki TOMINAGA, Eriko KITOU, Satoko FUJISHIMA, Norio SUGAWARA, Ippei TAKAHASHI, Masashi MATUZAKA, Kazuyuki KIDA, Yoshiko NISHIZAWA, Takashi UMEDA, Shigeyuki NAKAJI 47

The current status of the support for families who have children with chronic diseases and their perception about sharing information
Ayako OHGINO, Chiaki KITAMIYA, Tomoko ICHINOHE, Mitsuko SUZUKI, Makiko NARITA 55

The Attitudes of nursing students concerning the advantages and disadvantages of using cellular phones
Ruriko KIDACHI, Setsuko IGARASHI, Tomoko ICHINOHE, Kumiko KAWASAKI, Chizuko SAKAE, Mikiko IZAWA, Hirohide FUJII, Eriko UCHIYAMA, Kazuko OSANAI, Mariko SATO, Kumiko SUZUKI, Mizuho NAGASAWA, Junko TANAKA, Yuko NAKAMURA and Mika SATO 65

Survey on Actual Condition of Attending Programs of Nursing Continuing Education Outside the Facilities and the Needs of Remote Learning over the Internet for Nurses in "A" Prefecture
Tomoko ICHINOHE, Kumiko KAWASAKI, Yuka NOTO, Noriko OGURA, Mikiko SAITO and Hisako YAMAUCHI 77

An analytical study of the utilization patterns of data by students who use the newly established multimedia seminar room at Hirosaki University School of Health Sciences
Satoru ASARI, Hisateru OHBA, Hideya MATSUTANI, Hitoshi TSUSHIMA and Ikuo KASHIWAKURA 87

Effect of heparan sulfate on radiation-induced intestinal injury in the mouse model irradiated on abdomen
Kohsei KUDO, Yoshinao ABE, Yong LIU, Kohetsu TARUSAWA, Dong-Liang HU, Hiroshi KIJIMA and Akio NAKANE 93

Development of high-energy x-ray primary and scatter dose kernels constructed using Monte Carlo simulation based on x-ray spectra information
Makoto SASAMORI, Akira IWASAKI, Hidetosi SAITOH, Shigenobu KIMURA, Morio SEINO and Fumio KOMAI 101

Morphological changes of cultured cells by the medium convection under strong static magnetic fields
Shingo TERASHIMA, Ryoichi YAMAUCHI, Tomonori SAKURAI, Takehisa NAKAHARA and Junji MIYAKOSHI 115

Usefulness of the implementation of the New Physical Fitness test for elderly college students in a local community
Mihoko NODA, Terumi KOGAWA, Chiaki KITAMIYA, Tomoko ISHIZAKI, Megumi KUDO, Ayako OHGINO, Miya NISHIMURA, Eiki THUSHIMA, Kazuyuki KIDA, Satoru ASARI, Teiko NARUMI, Emiko SHIBAYAMA, Shouichi THUNEYA and Akira KAMANAKA 121

Alteration of MMP and TIMP expression in human skin fibroblasts under acidic culture conditions
Naoki NANASHIMA, Takashi ISHIKAWA, Tomisato MIURA, Hiroyuki NOZAKA, Tatsusuke SATO and Toshiya NAKAMURA 135

Ultraviolet light absorption of melanin through ultraviolet microscope analysis
Atsushi MURAMATSU, Jun KONDO, Mihoko SUTO, Mitsuru CHIBA, Hiroyuki NOZAKA, Tomisato MIURA, Terumasa TAKAMATSU, Tatsusuke SATO 141

The research report on the depression state of boys in Aomori Juvenile Training School
Hisao FUKUDA, Syun TANOUE, Reizo MITA and Kazuyuki KIDA 151

弘前大学医学部保健学科紀要投稿規程

1. 名　称
　弘前大学医学部保健学科紀要（以下「本紀要」という。）とする。

2. 発　行
　発行は原則として年1回とする。

3. 内　容
　内容は「原著」,「総説」,「報告」等の「論文」を原則とし，未発表のものに限る。

4. 論文の作成
　論文の作成に際しては，所定の執筆要領に従うものとする。

5. 論文の掲載
　本紀要には，次の論文を掲載する。
1）弘前大学医学部保健学科職員およびその指導協力を得た共同研究者（共著者）による投稿論文
2）保健学科職員以外の者が投稿する場合は，保健学科教職員との共同研究で連名とし，紀要編集委員会が適当と認めた論文

6. 論文数及び論文の長さ
　筆頭執筆者が各号に掲載できる論文数及び論文の長さについての制限はないものとする。

7. 論文の投稿
　投稿原稿は2部提出するものとする。

8. 投稿受付
1）投稿は随時受け付けるものとする。
2）受付は各専攻の紀要編集委員会委員が行い，原稿預り証を発行する。
3）紀要編集委員会（以下「委員会」という。）は論文掲載予定通知書を発行する。

9. 投稿原稿の採否
1）投稿された論文はすべて査読される。
2）査読の後，委員会は投稿論文の体裁及び内容について修正を求めることがある。
3）論文の採否は委員会において決定する。

10. 編　集
1）著者校正は初校のみとし，校正の際の加筆は原則として認めない。
2）その他，編集に関することは委員会に一任する。

11. 刊　行
1）発行前年度の11月1日から発行年度の10月31日までに投稿受付された論文を一号として刊行する。
2）刊行期日は原則として発行年度の2月28日とする。
3）掲載された論文の著作権（著作財産権）は弘前大学医学部保健学科に属し，その全部または一部を無断で他誌へ掲載してはならない。

12. 経費負担
1）筆頭執筆者一人あたり図・表及び写真（カラー写真を除く）を含めて15頁以内を共通経費負担とする。（印刷1頁は，和文では400字詰め原稿用紙約4枚，欧文では65字×26行にタイプ印書した原稿用紙約2枚に相当する。）
2）超過分については著者の研究費負担とする。

13. 別　刷
1）別刷を希望する場合は，初校の際に必要部数を委員会に申し出るものとする。
2）別刷の費用は著者の研究費負担とする。

附　則
この規程は，平成16年9月22日から施行する。

執　筆　要　領

1. 原稿の表紙には論文題名，著者名，所属及び所在地（e-mail アドレスの掲載を希望する場合は，e-mail アドレスも）を和文と欧文の両方でそれぞれ明記し，さらに本文枚数（引用文献，要旨を含む。），図，表，写真，図表の説明文などの枚数を記載する。

2. 原稿は，ワープロ等を用いて，和文の場合にはA4判，10ポイントで1枚につき40字×40行で横書きとする。欧文の場合には A4 判，ダブルスペースで1枚につき 26 行でタイプする。英文（要旨も含む）は，必ず予めnative speakerにより校閲を受けておくこと。

3. 原稿の提出は，上記の要領で印刷したもの2部と，フロッピーディスクを添付する。フロッピーディスクには，論文題目，著者名，使用したハードウエア名，ソフトウエア名を明記する。なお，提出するファイル形式等の詳細については，紀要編集委員会に問い合わせる。

4. 要旨
(1) 論文には要旨をつける。
(2) 要旨は論文が欧文の場合には和文要旨（400字以内）を，和文の場合は欧文要旨（200語以内）をつける。

5. キーワード
(1) 論文の題名，著者名の次に「Keywords」と見出しをつけて記載する。
(2) キーワードの選定数は，原則として5個以内とする。
(3) キーワードは，論文が和文欧文のいずれであっても和文と欧文の両方で記載する。
(4) 欧文は，固有名詞，略語などの特殊な場合を除き，小文字で記載する。
(5) 各キーワード間はセミコロンで区切る。

6. 論文中で繰り返し使用される名称は，略称を用いることが出来るが，初出の箇所に正式名を書き、続けて（　）に入れて略称を示す。[例：Activities of Daily Living（ADL）]

7. 形式等
(1) 英文のタイトルは，最初の文字のみ capital にする。
(2) タイトルに含まれる著者名の右肩に付ける所属のアスタリスク（*）は，1名（あるいは所属が同じで複数名）の場合，「*」とし，所属が異なっており2名以上の場合，「*1，*2・・・」とする。
(3) 著者名には所属も付ける。
(4) 文章中に用いられる数字の種類とそのランク付けについては，以下のようにし，それよりも深いレベルでは著者に一任する。
Ⅰ，Ⅱ，Ⅲ・・・
1，2，3・・・
(1)，(2)，(3)・・・
①，②，③・・・
i)，ii)，iii)・・・
英文の論文の場合，大項目をローマ数字とし，そのタイトルはイタリック体とする。
(5) 英文の論文の各セクション（Introduction 等）は，すべての文字をcapitalにする。
(6) 印刷に当たって指定したい事項（字体・打点部分・下線・傍線など）は原稿内に朱書きし，説明を加える。
(7) 保健学科の所在地の英文は，「66-1, Hon-cho, Hirosaki-shi, Aomori-ken 036-8564, Japan」とする。

8. 図，表及び写真
(1) 図及び写真は完成されたものとし，トレース不要で製版できるものとする。ただし，図及び表中の文字の写植を希望する場合は，その部分を鉛筆書きにしておく。
(2) 掲載（印刷）時の図，表及び写真の大きさを明記する。（例：原寸，70％，50％など）
(3) 図，表及び写真にはそれぞれ番号をつけ，おのおのの欄外あるいは裏に論文題名及び著者名を明記し，一括して原稿の末尾に添え，原稿中には挿入場所を欄外余白に朱書きする。
(4) 図，表及び写真の説明文は別に添付する。

9. 引用文献
(1) 引用文献は本文末尾に一括して引用順に記載する。本文中においては引用箇所の右肩に[1)], [1, 3)], [1－4)] のように表示する。
(2) 引用文献の記載の形式は下記のとおりとする。

［雑誌］
著者名：論文題名．雑誌名，巻（号）：頁，年．
例
1) 片山美香，松橋有子：思春期のボディイメージ形成における発達的研究―慢性疾患群と対照群との比較調査から―．小児保健研究，60:401-410, 2001.
2) Ding WG, Gromada J：Protein kinase A-dependent stimulation of exocytosis in mouse pancreatic β-cells by glucose-dependent insulinotropic polypeptide. Diabetes, 46:615-621, 1997.

［単行本］
著者名：（論文題名）．（編者名）．書名．（版）．頁，発行所，発行地，年．
例

1） 高橋雅春，高橋依子：樹木画テスト．pp.30-44，文教書院，東京，1986.
2） Gorelick FS, Jamieson JD：The pancreatic acinar cells: structure-function relationships. In: Jonson LR. (ed) Physiology of the gastrointestinal tract, 3rd ed, pp.1353-1376, Raven Press, New York, 1994.

註 1. 記載形式の（　）内は必要に応じて記入する。訳者，編者等に関しては氏名のあとに訳，編などをつける。
註 2. 著者が 2 名の場合は全員記入し，3 名以上の場合は省略形式を用いてもよい。
（例：○○○，○○○，他［和文の場合］，○○○，○○○，et al.［欧文の場合］）
註 3. 雑誌名は慣用の略称（Index Medicus など）を用いる。

10. その他

（1）人及び人体材料を用いた研究の場合は，容認され得る倫理基準に適合していることを要し，完全なインフォームド・コンセントを得，その旨を論文中に記述する。動物実験を含む研究の実施は世界医学会によるヘルシンキ宣言による規定に従う。例えば，動物実験が適切に行われたことを示すため，「本実験は弘前大学動物実験に関する指針に沿って行われた」，英文論文の場合は “The experiment was performed in accordance with the Guidelines for Animal Experimentation, Hirosaki University.” と文中，又は文末に明記する。

編集委員（○は委員長）
西　野　加代子　　○柏　倉　幾　郎
七　島　直　樹　　藤　田　俊　文
田　中　　真

弘前大学医学部保健学科紀要 第 6 巻
Bulletin of Health Sciences Hirosaki Vol. 6

2007年2月22日印刷
2007年2月27日発行

（非売品）
発行者　弘前大学医学部保健学科
発行所　弘前大学医学部保健学科
〒036-8564 青森県弘前市本町66番地1
電話（0172）33-5111（代表）
FAX（0172）39-5912

Published by Hirosaki University School of Health Sciences
66-1, Hon-cho, Hirosaki-shi,
Aomori-ken 036-8564, Japan

印刷所　やまと印刷株式会社
〒036-8061 弘前市神田4丁目4-5
電話（0172）34-4111