

日本保健科学学会誌

September 2008

Vol. 11 No. 2



日本保健科学学会誌

The Journal of Japan Academy of Health Sciences



Vol. 11 No.2

September 2008

日保学誌

J Jpn Health Sci

原 著

- 奥多摩町健康創造プロジェクトにおける現状分析と課題（第一報）
—生活習慣病に関連する健康指標の経年変化とその分析方法—39
村田加奈子，河原加代子，斉藤恵美子，清水 準一，松下 祥子，石田 千絵，繁田 雅弘
- 頸髄不全麻痺患者の機能障害と歩行能力との関係
—独立歩行獲得および最大歩行速度に影響する要因抽出の統計学的分析—51
國澤 洋介，高倉 保幸，陶山 哲夫，柳澤 健
- 運動頻度の相違が高齢女性の運動機能と日常生活自己効力感に及ぼす継時的効果62
田口 孝行，柳澤 健
- 「作業に関する自己評価・改訂版」の構成概念妥当性の検討
～作業療法学生を対象として～71
石井 良和，山田 孝
- 光ヘテロダイン干渉法を用いた教育用模擬 CT 装置システムの構築80
小倉 泉，乳井 嘉之，安部 真治，根岸 徹，篠田 之孝，圓谷 光徳，肥後 尚志

第 18 回 日本保健科学学会 学術集会 プログラム	87
日本保健科学学会 会則	93
日本保健科学学会誌 投稿要領	95
日本保健科学学会役員・評議員	97
編集後記	98



関節機能改善剤

（指定医薬品）（処方せん医薬品） 注意－医師等の処方せんにより使用すること

アルツディスポ®関節注25mg

アルツ®関節注25mg

（ヒアルロン酸ナトリウム関節内注射液）

（製造販売元） 生化学工業株式会社
東京都中央区日本橋本町2-1-5



経皮吸収型鎮痛消炎貼付剤

（指定医薬品）

アドフィード®

（フルルビプロフェン製剤）

（製造販売元） リードケミカル株式会社
富山市日保77-3



科研製薬株式会社

●各製品の効能・効果、用法・用量、禁忌、使用上の注意等の詳細は、
製品添付文書をご参照ください。 ●各製品共、薬価基準収載

発売元〔資料請求先〕

科研製薬株式会社 医薬品情報サービス室
〒113-8650 東京都文京区本駒込2-28-8

（2006年11月作成） 06S2

■原著

奥多摩町健康創造プロジェクトにおける現状分析と課題 (第一報)

—生活習慣病に関連する健康指標の経年変化とその分析方法—

Changes over time in indexes related to lifestyle-related diseases and methods of analyzing the changes :
the Okutama Town Health Creation Project (1st report)

村田加奈子¹, 河原加代子¹, 斉藤恵美子¹, 清水 準一¹
松下 祥子¹, 石田 千絵², 繁田 雅弘¹

Kanako Murata¹, Kayoko Kawahara¹, Emiko Saito¹, Junichi Shimizu¹
Sachiko Matsushita¹, Chie Ishida², Shigeta Masahiro¹

要 旨：本研究は、東京都奥多摩町の基本健康診査データについて、生活習慣病に関連した項目の分析を行い、奥多摩町の健康課題の抽出と今後の対策を検討するための基礎資料を得ることを目的とした。また同時に、分析対象となるデータ数が少ない中での分析方法について検討した。分析対象データは、1989年から2006年度末までの18年間に奥多摩町で実施された基本健康診査データであり、このうち受診時年齢が40歳以上でかつ10歳年齢階級ごとに初回受診年のもの（延べ1,921人分）を用いた。分析の結果、BMIと総コレステロールについて、男女ともに一部の年齢階級において近年の増加傾向がみられ、今後の町の健康課題として対応を検討する必要があることがわかった。少数データの分析においては、長期間のデータを用いて0次から3次までの多項式回帰分析を行うことで、安定した推定値やそれに基づく経年変化が検討できると考えられた。

キーワード：基本健康診査、生活習慣病、健康課題、最適モデル式

I はじめに

わが国では、将来の超高齢社会における安定した医療制度の構築を目指して、2006年に健康保険法などが一部改正され、医療制度の改革が進んでいる。中でも2008年4月からは、現行の老人保健法から高齢者医療確保法（高齢者の医療の確保に関する法律）が施行されることとなり、後期

高齢者医療制度が創設されるとともに、糖尿病等の予防に着目した特定健康診査・特定保健指導の実施が医療保険者を主体として義務化されることとなった。またこの老人保健法の改正により、これまで市町村が担ってきた老人保健事業のうち、医療保険者に義務付けられない事業については、市町村が健康増進法等に基づき実施することとな

1 首都大学東京大学院人間健康科学研究科 Department of Nursing Sciences, Graduate School of Human Health Sciences, Tokyo Metropolitan University

2 昭和大学保健医療学部 School of Nursing & Rehabilitation Sciences, Showa University

り、これらのことから市町村の果たすべき役割も大きく変化していくものと考えられる。

以上のような背景から、東京都奥多摩町と東京都西多摩保健所、首都大学東京健康福祉学部は、町民の健康寿命の延伸をめざして町と保健所および大学がどのように連携すべきなのか、その方法論を検討する事業を2006年度より展開している。地域の実情にあった根拠に基づく健康政策を展開するためには、その地域と関係機関、さらにその分野の専門機関がそれぞれその立場、専門を活かして連携し合うことが重要であり、本研究はその試みの一環として行われているものである。

本研究は、今後の町の保健事業活動を計画するにあたり、既存事業の評価の一つとして、また町民の健康状態の現状分析の一つとして、これまで町で蓄積・管理してきた基本健康診査（以下、基本健診）データのうち、生活習慣病に関連した項目について分析を行い、健康課題の抽出と今後の対策を検討のための基礎資料とすることを目的とした。また同時に、分析対象者数が少ない市町村関連のデータ分析において、安定した代表値算出の方法の検討を行った。

II 研究方法

1. 分析対象

奥多摩町は東京都の西北端に位置し、2005年の国勢調査時の人口は6,741人、高齢化率は36.5%である。基本健診受診者数は、1989年度で213人（受診率9.8%）、1998年度で250人（11.0%）、2006年度では528人（28.4%）である。この間（1989年～2006年度）の基本健診延べ受診者数は人5,262人であった。

本研究では、奥多摩町で1989年から2006年度末までの18年間に実施された基本健診データのうち、受診時年齢が40歳以上のデータ（老人保健法による基本健診の対象者）を分析対象とした。ここで、同じ年齢階級で複数回にわたって基本健診を受診している場合には、同じ年齢階級の中で受診年が一番早いデータを分析に用いた。

2. 分析項目

分析項目は基本健診項目のうち、生活習慣病に関連のある以下の項目とした。A. 対象者の基本

属性として、性別、基本健診受診時の年齢、B. 生活習慣病に関連する健康状態を表す指標として、(1) BMI (Body Mass Index 体重 (Kg) / (身長 (m))²), (2) 収縮期血圧, (3) 総コレステロール, (4) HDL コレステロール, (5) HbA1c (これら5指標を以下健康指標と呼ぶ)。

3. 分析方法

生活習慣病に関連する健康指標それぞれについて、各年における性別・年齢階級別の平均値と標準偏差を算出した。年齢階級は40～49、50～59、60～69、70～79歳の4階級とした。

次に各健康指標の経年変化をみるため、性別、年齢階級別に各指標を従属変数に、受診年を独立変数として0次から3次までの多項式回帰分析を行い、赤池情報量規準 (Akaike's Information Criterion: 以下 AIC) に基づいていずれかの式を最適モデル式として得た。得られた最適モデル式により、近年の各指標の平均値の増加あるいは減少傾向をみることができる。

さらに最近年のうち2004年について、前述の分析で得られた最適モデル式による2004年の平均の推定値 $\hat{\mu}_{2004}^{OTM}$ と、厚生労働省の2004年国民健康・栄養調査結果¹⁾からの全国平均値 $\hat{\mu}_{2004}^{JPN}$ とを比較し、Z検定によりその差を分析した。ここでZ値を

$$Z = (\hat{\mu}_{2004}^{OTM} - \hat{\mu}_{2004}^{JPN}) / \sqrt{(\text{se}_{2004}^{OTM})^2 + (\text{sd}_{2004}^{JPN})^2 / n_{2004}^{JPN}}$$

のように計算し、この値が近似的に標準正規分布に従うものとして検定を行った。 se_{2004}^{OTM} は $\hat{\mu}_{2004}^{OTM}$ の推定誤差、 sd_{2004}^{JPN} と n_{2004}^{JPN} はそれぞれ全国の標準偏差とサンプル数である。2004年国民健康・栄養調査の血圧値については、2回測定値の平均値を用いた。

統計解析にはSPSS 14.0 for Windows と MATLAB7.1 を用いた。

4. 倫理的配慮

本研究は、奥多摩町個人情報保護条例の規定に基づき奥多摩町電子計算組織運営委員会の審議を得て実施し、結果の公表についても同委員会の承認を得て行った。また町民に対しては、本研究を含む一連の事業について広報で周知を図るとも

に、本事業に対する意見等を受け付ける体制を整備した。町民への個別対応としては、平成19年度より基本健診時に本事業の説明を行い、口頭で同意を得た。

本研究の解析にあたっては、町の方でデータの匿名化作業を行ってもらい、研究者は匿名化されたデータを受け取り分析を行った。また全過程においては十分な情報管理・セキュリティ対策の上で実施した。

III 結果

1. 対象者の概要

1989年から2006年度末までの18年間に実施された基本健診データのうち、40歳以上の人で生活習慣病に関連する健康状態を表す5指標について分析可能だったのは延べ4,783人であった。そのうち同じ年齢階級において複数回受診している人については受診年が一番早い年のデータのみを残し、最終的に延べ1,921人（男性延べ600人、女性延べ1,321人）のデータを分析対象とした。

2. 生活習慣病に関連する健康指標

1) BMI

BMIについて性別、年齢階級別の各年の平均値と標準偏差は図1のとおりである。また性別、年齢階級別に、18年間の全受診者データに対して0次式から3次式までのあてはめを行い得られた最適モデル式も図1に示した（図中の点線は全年全受診者に対する平均値を表し、0次の回帰式でもある）。男性においては近年60歳代以外はすべて増加傾向にあり、女性においては70歳以上で増加傾向がみられた。

最適モデル式で得られた2004年の性別、年齢階級別の推定値については表1のとおりである。全国値と比較すると、女性において60歳代、70歳以上が全国値よりも有意に高い結果となっていた。

2) 収縮期血圧

収縮期血圧についての結果は図2のとおりで、得られた最適モデル式の結果によると、男性では50歳代以外の全ての年齢階級において減少傾向がみられた。女性についても40歳代、50歳代で減少傾向がみられた。

最適モデル式で得られた2004年の性別、年齢階級別の推定値については表1に示したとおりであり、男性では60歳代、70歳以上で全国値よりも有意に低かったが、女性では70歳代において全国値よりも有意に高い結果であった。

3) 総コレステロール

総コレステロールについての結果は図3のとおりであり、得られた最適モデル式の結果より、男性において50歳代で近年減少傾向がみられたものの、60歳代、70歳以上においては増加傾向がみられた。女性については50歳代以外で近年減少傾向がみられ、50歳代においてのみ近年増加傾向がみられた。

最適モデル式で得られた2004年の性別、年齢階級別の推定値は表1に示したとおりで、男性では40歳代において、女性では50歳代において全国値よりも有意に低い結果であった。

4) HDL コレステロール

HDL コレステロールは1992年より基本健診項目に追加されたため、1992年から2006年までの15年間の分析の対象である。性別、年齢階級別の各年の平均値と標準偏差、得られた最適モデル式は図4のとおりであり、男性においては60歳代で増加傾向がみられ、女性においては全年齢階級において増加傾向がみられた。

最適モデル式で得られた2004年の性別、年齢階級別の推定値は表1のとおりであり、男性、女性ともに全国値と比較して有意な差はみられなかった。

5) HbA1c

HbA1cも1992年より基本健診項目に追加されたため、15年間の分析の対象である。結果は図5のとおりであり、得られた最適モデル式の結果より、男性においては近年40歳代で増加傾向がみられ、女性においては50歳代以外の全年齢階級において増加傾向がみられた。

最適モデル式で得られた2004年の性別、年齢階級別の推定値は同じく表1のとおりで、男性の40歳代と70歳以上、女性においてはすべての年齢階級において、全国値よりも有意に低い結果であった。

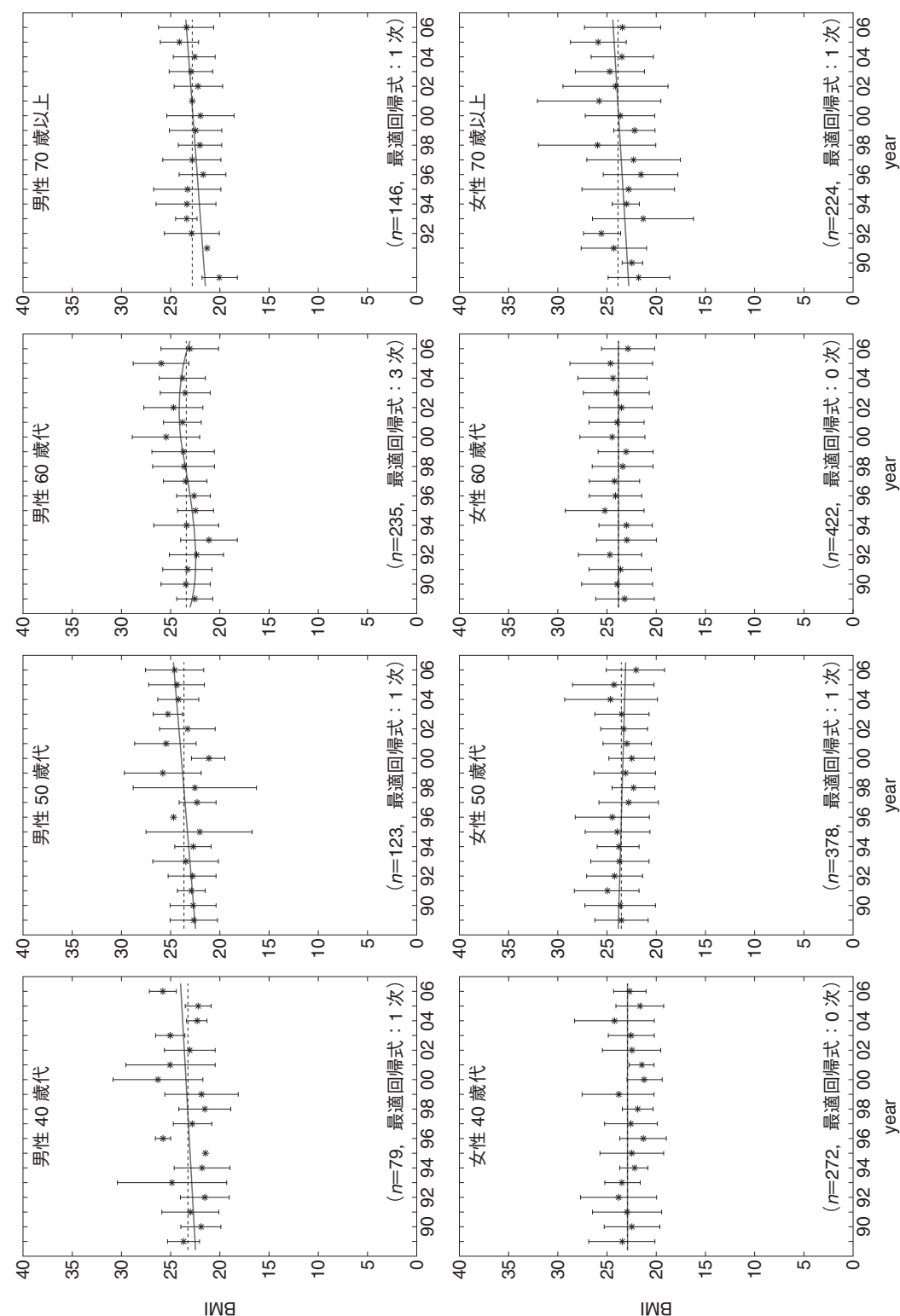


図 1 BMI の各年平均値・標準偏差と最適モデル式

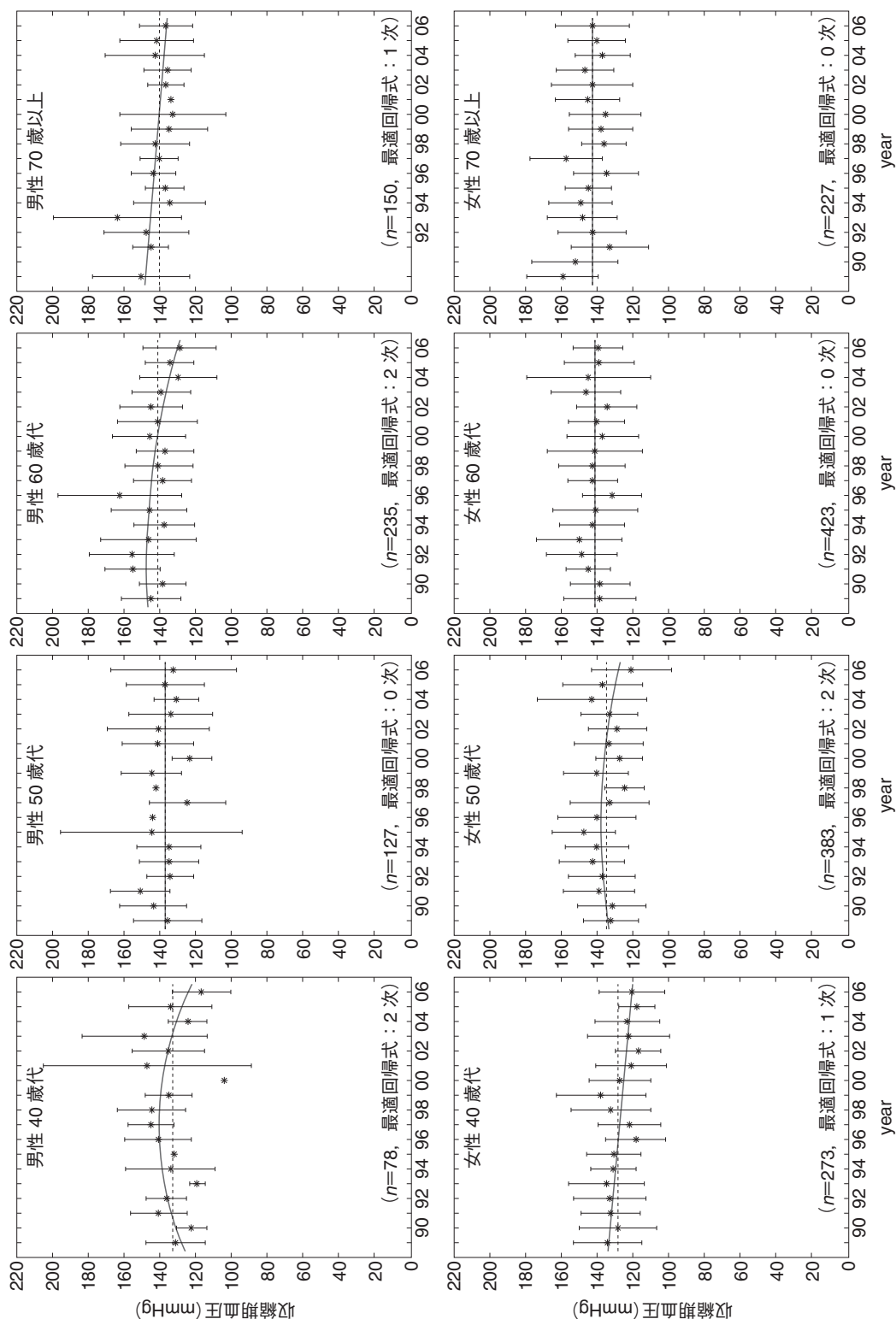


図 2 収縮期血圧の各年平均値・標準偏差と最適モデル式

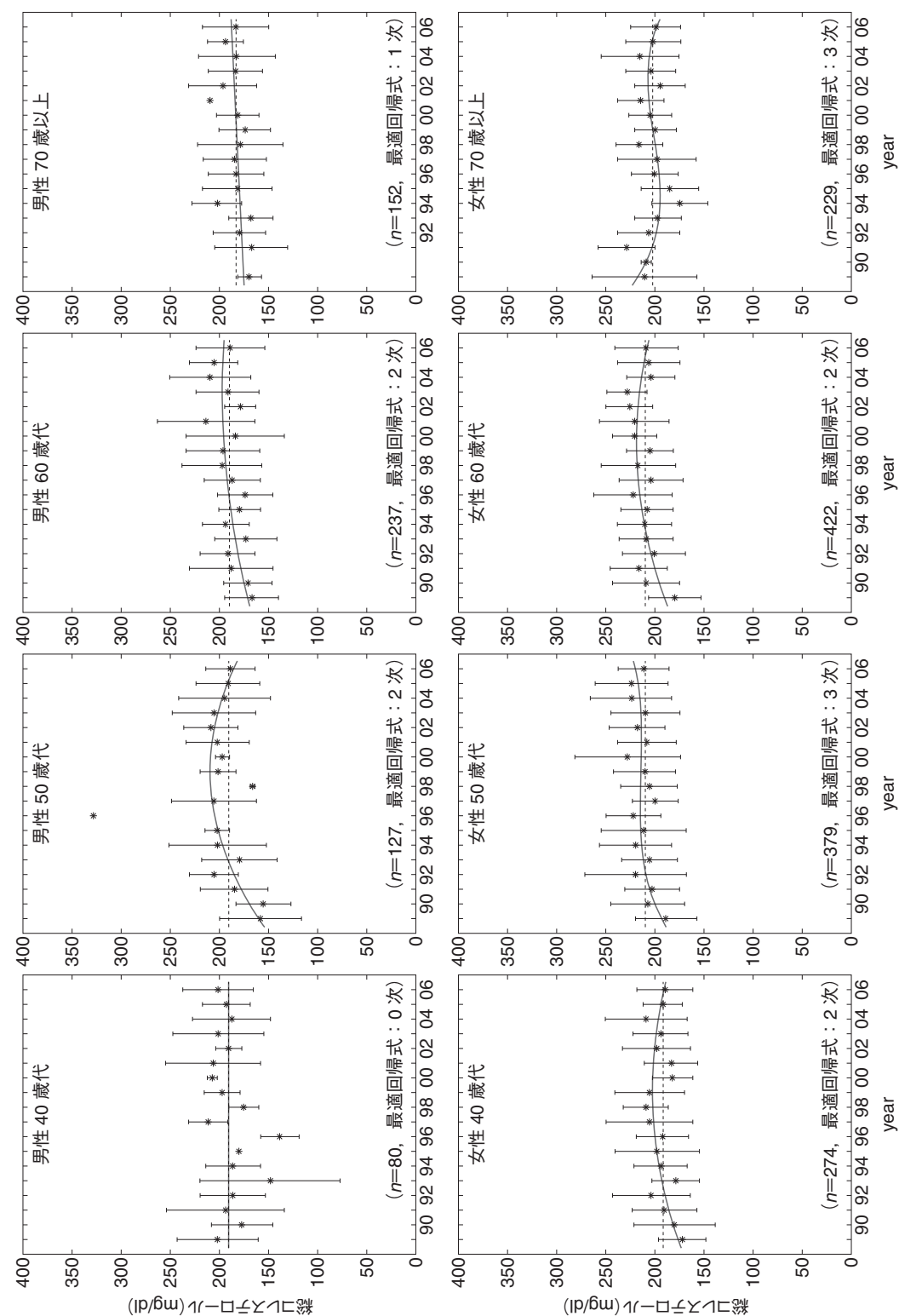


図3 総コレステロールの各年平均値・標準偏差と最適モデル式

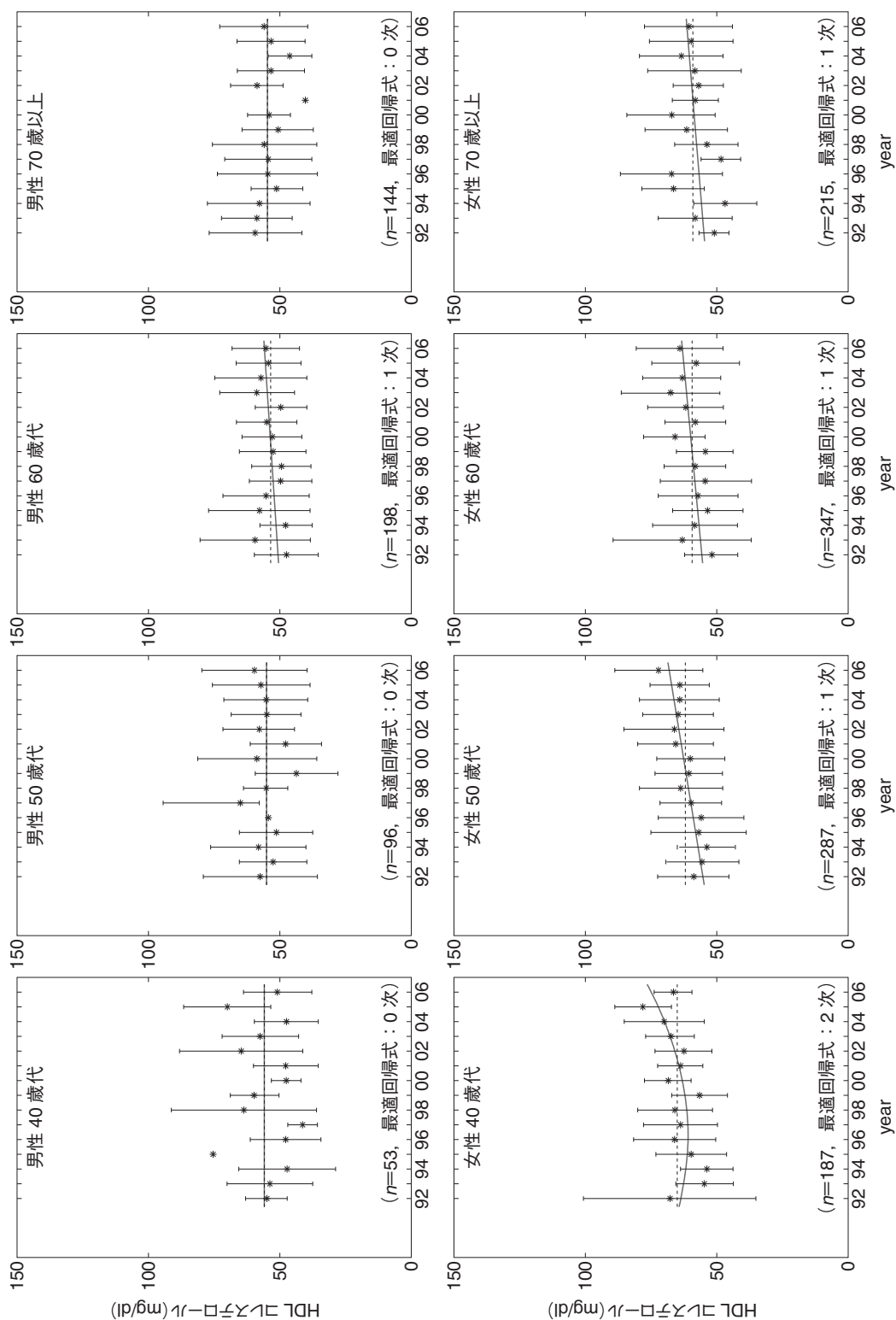


図 4 HDL コレステロールの各年平均値・標準偏差と最適モデル式

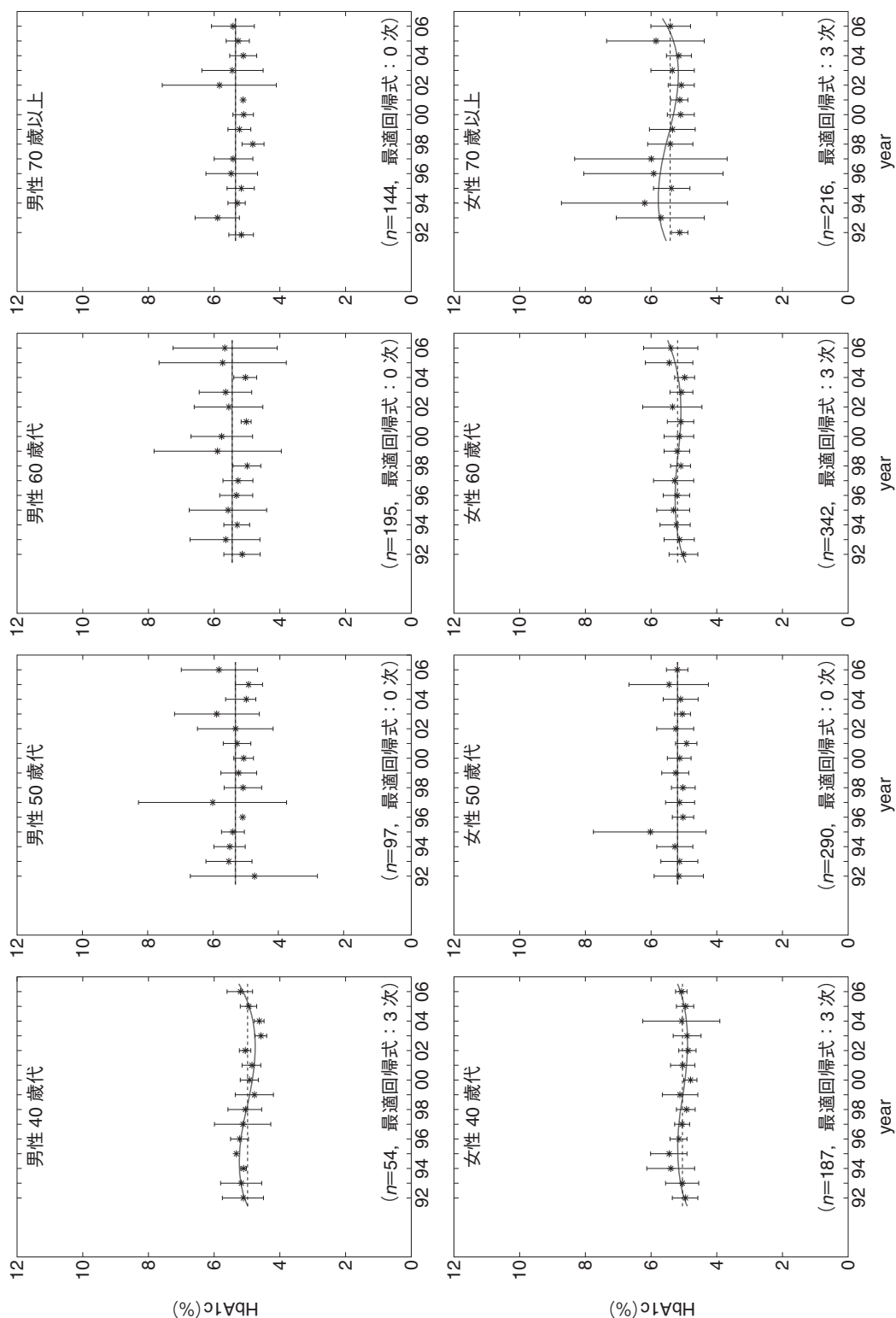


図5 HbA1cの各年平均値・標準偏差と最適モデル式

表 1 基本健康診査項目の 2004 年奥多摩町推定値と全国値

項目	性別	年齢	奥多摩町		国民健康・栄養調査				
			平均予測値	SE	平均値	SD	n	Z 値	p 値
BMI	男性	40 歳代	23.76	0.45	24.1	3.4	388	-0.65	0.514
		50 歳代	24.37	0.36	23.7	2.9	543	1.81	0.070
		60 歳代	24.16	0.29	23.8	3.0	572	1.14	0.255
		70 歳以上	23.17	0.26	22.9	3.7	525	0.91	0.364
	女性	40 歳代	22.85	0.18	22.6	3.6	502	0.86	0.391
		50 歳代	23.22	0.26	23.0	3.2	672	0.89	0.376
		60 歳代	23.80	0.16	23.4	3.5	693	2.13	0.034 *
		70 歳以上	24.20	0.34	22.8	3.5	671	3.70	0.000 **
収縮期血圧	男性	40 歳代	130.25	3.32	130.0	16.8	179	0.07	0.943
		50 歳代	137.19	1.85	136.7	18.5	306	0.23	0.819
		60 歳代	134.32	1.90	142.6	18.4	431	-3.95	0.000 **
		70 歳以上	137.65	1.98	144.4	19.9	414	-3.06	0.002 **
	女性	40 歳代	122.22	2.01	123.5	17.2	361	-0.58	0.561
		50 歳代	131.78	1.75	131.5	19.3	523	0.14	0.886
		60 歳代	141.61	0.97	137.8	19.3	566	3.01	0.003 **
		70 歳以上	142.98	1.25	143.7	19.4	503	-0.48	0.634
総コレステロール	男性	40 歳代	189.95	4.20	211.8	36.0	170	-4.35	0.000 **
		50 歳代	196.24	5.03	207.0	38.1	284	-1.95	0.051
		60 歳代	196.26	3.23	200.8	33.1	406	-1.25	0.210
		70 歳以上	185.70	3.04	191.6	34.2	394	-1.69	0.091
	女性	40 歳代	196.32	3.72	201.1	30.2	349	-1.18	0.239
		50 歳代	214.48	3.20	223.0	34.8	489	-2.39	0.017 *
		60 歳代	213.38	2.44	218.8	34.9	534	-1.89	0.059
		70 歳以上	206.28	2.70	209.1	32.8	470	-0.91	0.362
HDL コレステロール	男性	40 歳代	55.43	2.19	56.4	16.0	170	-0.38	0.701
		50 歳代	54.77	1.68	57.2	17.0	284	-1.24	0.216
		60 歳代	54.77	1.35	54.1	15.6	406	0.43	0.669
		70 歳以上	54.24	1.24	53.4	16.4	394	0.57	0.571
	女性	40 歳代	69.70	1.91	66.7	15.7	349	1.44	0.151
		50 歳代	66.25	1.26	67.1	16.3	489	-0.58	0.559
		60 歳代	61.87	1.25	61.4	14.7	534	0.34	0.736
		70 歳以上	60.17	1.24	59.6	15.3	470	0.40	0.690
HbA1c 値	男性	40 歳代	4.80	0.08	5.1	0.6	170	-3.34	0.001 **
		50 歳代	5.32	0.10	5.5	1.0	282	-1.57	0.116
		60 歳代	5.41	0.08	5.5	0.9	405	-0.92	0.356
		70 歳以上	5.32	0.06	5.5	0.8	394	-2.48	0.013 *
	女性	40 歳代	4.92	0.06	5.2	0.6	349	-3.89	0.000 **
		50 歳代	5.18	0.04	5.3	0.8	487	-2.28	0.023 *
		60 歳代	5.18	0.05	5.5	0.9	528	-5.12	0.000 **
		70 歳以上	5.21	0.12	5.5	0.7	469	-2.41	0.016 *

* $p < 0.05$ ** $p < 0.01$

3. 少数データにおける推定値の安定性

2004 年時点での各健康指標の全国値との比較にあたり、奥多摩町の 2004 年における各健康指標の安定した推定値を得るために、全データに対して 0 次から 3 次までの多項式回帰分析を行い、

その中で得られた最適モデル式に基づく 2004 年の推定値を 2004 年奥多摩町推定値として算出した。このようにして得た推定値の安定性（標準誤差の小ささ）について検討した。ここでは、BMI について性別・年齢階級別の標準誤差を比較した

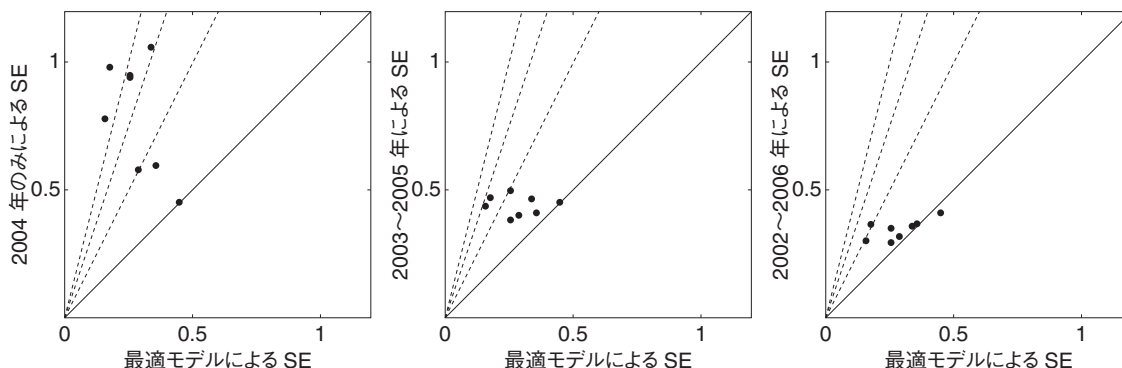


図6 BMIの2004年平均値に対する推定方法による標準誤差の比較

結果を図6に示す。

いずれも横軸は最適モデル式に基づく標準誤差で、縦軸は左端の図では2004年データだけの平均による標準誤差、中央の図では前後計3年の移動平均による標準誤差、右端の図では前後計5年の移動平均による標準誤差である。各図にプロットした8点は男女の各4年齢階級によるものである。45度の直線上近くに点が分布していれば標準誤差が同程度であることを意味する。図中の点線は最適モデル式による標準誤差の2倍、3倍、4倍を示す。図よりほとんどの場合において最適モデル式に基づく推定値の標準誤差が小さい傾向にあることがわかる。この傾向は、BMI以外の健康指標についても同様であった。

IV 考察

1. 奥多摩町の現状分析と健康課題

本研究は、奥多摩町の今後の保健事業展開を検討するにあたり、町がこれまでに蓄積・管理してきた基本健診データから、現在の健康状態を分析したものである。今回の研究では、基本健診項目のうち生活習慣病に関連のあるBMI、収縮期血圧、総コレステロール、HDLコレステロール、HbA1cについて分析を行った。

町の特徴としては、BMIについて男性が60歳代以外の全年齢階級において、女性については70歳以上について増加傾向が見られた。これは2008年4月からメタボリックシンドローム（内臓脂肪症候群）に着目した特定健康診査、特定保

健指導が始まるという中で、町としても各医療保険者と協力をしながら対策を取らなければならない課題であり、また75歳以上の対象者については後期高齢者医療広域連合での対策が必要と考えられる。また総コレステロールについても、男性においては50歳代を除いて変化なし、または上昇傾向にあることから、HDL値との関連や生活習慣等の傾向も踏まえて今後の対策を考える必要があると考えられる。

反対に収縮期血圧、HDL、HbA1cについては、男女ともに全年齢階級で値が変化なし、または良好な方向に向かっているという結果であった。特にHbA1cについては、男性の50歳代、60歳代を除く男女すべての年齢階級において全国値よりも有意に低い値であったことは、町の特徴と考えられる。

今回は町の推定値と全国値とを比較したが、町が属する東京都や近隣市区町村との比較も重要であると考ええる。しかし東京都では今回分析に用いた5つの健康指標のうち、BMIとHbA1cについて性別、年齢階級別に平均値と標準偏差が公表されているのみであった²⁾。また現在インターネット上で保健事業に関して全国の市区町村を比較できるサイトは存在するが、項目としては基本健診やがん検診の受診数・率、死亡率や標準化死亡比などに限られている^{3,4)}。2008年4月から始まる特定健康診査においては、医療保険者のデータ管理が義務化されていることから、市区町村が根拠に基づく保健事業を展開できるよう、容易に関連

資料が得られる環境を構築する必要があると考える。

2. 市区町村における少数データの分析，データ管理の限界と今後の課題

本研究では7,000人規模の町における，受診率30%未満の基本健診データが分析対象であったため，基本健診項目の経年変化を見るにあたり，性別・年齢階級別に各年の平均値をそのまま用いるのではばらつきが大きいという問題があった。そのため経年変化を考慮しつつ，18年間にわたるデータをすべて用いて，性別，年齢階級別に各健康指標を従属変数に，受診年を独立変数として0次から3次までの多項式回帰分析を行い，AICに基づいて最適モデル式を得るという方法をとった。

データ数を増やせば平均値の標準誤差は小さくなり，その意味で2004年だけのデータを用いた場合よりも5年間のデータを用いた場合の方が，さらに18年間のデータを用いた場合の方が標準誤差は小さくなる。しかし一方で，移動平均をとる年数を増やした場合，単年度（本分析では2004年）の推定値について長期間のデータを用いたことによる偏りが問題となる。そこで今回2004年の単年度における推定値の標準誤差について，単年，3年間・5年間の移動平均，最適モデル式によるものを比較・検討した。その結果からも明らかとなったように最適モデル式に基づく方法により，各指標の過去のトレンドを考慮して，偏りと標準誤差を共に抑制した推定値の算出が可能となり，2004年の全国と奥多摩町の健康指標を比較した際に，検出力が高くなったと考えられる。

データ数が多い都道府県などの場合には，単独の年度について健診結果の平均値と全国値とで検定を行うこともできるが⁵⁾，本研究のようなデータ数の少ない健診結果の場合には，本研究の方法を用いるのが有用であると考ええる。また本研究では2004年の一時点のみの比較であったが，今後の課題として全国値，奥多摩町の推定値ともにこれまでの経年変化も踏まえた値の比較を行い，全国値と比べての経年変化の特徴も把握する必要があると考える。

ところで，データ分析において一番時間を要した点は，各個人の各年データのマッチングとリンク付けであった。今回の分析については，例えば国民健康保険組合等の保健師などが業務の一端として行うのは，時間的にも困難な状況にあるのが現実であろう。今後効率的な特定保健指導ができるよう，個人情報 の 厳 重 な 管 理 の も と ， 個 人 の 経 年 変 化 も す ぐ に 捉 え ら れ る シ ス テ ム の 開 発 が 必 要 と 考 え ら れ る 。

3. 市区町村と保健所，大学の連携のあり方

本研究は，東京都奥多摩町と東京都西多摩保健所，首都大学東京健康福祉学部の協働事業の一部であり，三者の連携のあり方についても現在引き続き検討しているところである。三者で月に一度会議を開催し，町としては今後の保健事業の方向性を検討し，保健所としては三者のマネジメントと町へのバックアップ体制の構築を図り，大学としてはデータ分析と専門的意見の提供を行いながら，町民の健康寿命延伸に向けての課題抽出と対策の検討を行っている。今回の分析においても町，特に保健師が主体となって健康課題の抽出に取り組み，大学側が担当した分析結果について三者でその解釈，今後の検討を行った。このように同じ目標に向かってそれぞれがその立場，専門性を活かして連携することで，町健康政策が根拠に基づいた実現可能な有効なものになると考える。

また本協働事業の特徴は，保健師と担当事務がそれぞれ会議に出席し，互いの立場から意見を出し合うとともに，協同で作業を進める点である。町が主体的に，中でも町の保健師が中心となって現場からの課題抽出を行い，その課題解決に向けて保健所，大学がそれぞれの立場からサポートするという体制は，現場の声，現場のデータに基づく課題抽出，対策の検討により可能になると考える。

謝辞：本研究にご協力いただきました東京都奥多摩町役場福祉保健課の皆様，東京都西多摩保健所の皆様に心より感謝申し上げます。

文 献

- 1) 健康・栄養情報研究会：厚生労働省平成16年国民

- 健康・栄養調査報告. 第一出版, 東京, 2006.
- 2) 東京都福祉保健局: 東京都民の健康・栄養状況(平成16年国民健康・栄養調査 東京都・区実施分集計結果). 東京都福祉保健局保健政策部健康推進課, 東京, 2005.
- 3) 厚生労働省: 都道府県・市区町村のすがた. <http://stathw.mhlw.go.jp/mhlw-suga/index.asp> (2008.2.4参照).
- 4) 健康・体力づくり事業財団: 全国市町村別健康マップ. <http://graph-sys.health-net.or.jp/ken-map/index.html> (2008.2.4参照).
- 5) 里村由紀子, 池田英, 山田典子, 他: 基本健康診査からみた京都市民の健康状態—生活習慣病に関連した基本健康診査項目の全国平均との比較—. 京都医学会雑誌, 51(1): 71-75, 2004.

Abstract : This study aimed to analyze data relevant to lifestyle-related diseases, and to identify health-related issues from data of basic health examinations in Okutama Town, Tokyo. Simultaneously, we studied methods for analyzing data when only small numbers of subjects were available. Data was collected from basic health examinations conducted in Okutama Town over 18 years from 1989 to the end of 2006. Subjects were 40 years and older as of their examinations, and were divided into 10-year age groups with regard to their age at the time of the first examination (total: 1,921 subjects). The results showed that, in recent years, there has been a gradual increase in BMI and total cholesterol for both men and women in most of age groups. This confirms the need for studies regarding future responses to health-related issues in this town. As to the method of analyzing data of small subjects, we are able to estimate stable trends by obtaining an optimum line or curve fitted to data over 18 years.

Key words : basic health examinations, lifestyle-related diseases, optimum curve

(2008年3月3日 原稿受付)

■原著

頸髄不全麻痺患者の機能障害と歩行能力との関係 —独立歩行獲得および最大歩行速度に影響する要因抽出の統計学的分析—

The relationship between impairment and walking capacity in patients with incomplete cervical cord injuries
— The factor of determination for independent gait and the maximum walking speed —

國澤 洋介^{1,2}, 高倉 保幸¹, 陶山 哲夫¹, 柳澤 健²

Yosuke Kunisawa^{1,2}, Yasuyuki Takakura¹, Tetsuo Suyama¹, Ken Yanagisawa²

要 旨：頸髄不全麻痺患者の機能障害と歩行能力との関係を明確にすることを目的に，独立歩行獲得および最大歩行速度に影響する要因抽出の統計学的分析を行った。対象患者 77 例の平均年齢（標準偏差）は 57.5（14.5）歳，発症要因は外傷 35 例・非外傷 42 例で，歩行練習開始 1 ヶ月後の独立歩行獲得者は 50 例（64.9%）であった。独立歩行獲得を目的変数とした重回帰分析の結果，歩行練習開始時評価（開始時評価）では第 1 要因に麻痺の影響が弱い側（優位側）の等速性膝伸展筋力，第 2 要因に座位バランス能力が抽出された。歩行練習開始 1 ヶ月後評価（1 ヶ月後評価）では第 1 要因に優位側等速性膝伸展筋力，第 2 要因に立ち上がり動作能力，第 3 要因に優位側下肢痙縮の程度が抽出された。最大歩行速度を目的変数とした重回帰分析の結果，開始時評価・1 ヶ月後評価いずれでも，第 1 要因に麻痺の影響が強い側（劣位側）の等速性膝屈曲筋力，第 2 要因に劣位側膝関節伸展可動域が抽出された。今回の結果から，頸髄不全麻痺患者の歩行能力改善を目標とする理学療法において重視する要因が明らかとなった。

キーワード：頸髄不全麻痺，独立歩行，最大歩行速度，重回帰分析

I はじめに

本邦における外傷性脊髄損傷の全国的な調査として新宮ら（1998）¹⁾の報告がある。この報告では，脊髄損傷全体の約 75%（7,317 例）が頸髄損傷であり，頸髄損傷は胸・腰髄損傷に比べて不全麻痺となる割合が高いとしている。また，頸髄不全麻痺は若年者に比べて高齢者に多く認められ，脊柱管狭窄症・変形性頸椎症などを認める高

齢者が軽微な外力により受傷することが要因として挙げられている²⁾。

一方，頸椎疾患による非外傷性脊髄麻痺の多くは，加齢変化や後縦靱帯骨化症などによる脊柱管狭小化が発症に関与すると報告されている^{3,4)}。高齢頸髄症患者では障害部位が C3/4・4/5 椎間と高位の四肢不全麻痺であることや罹患期間が長いことを特徴としており，歩行能力低下や日常生

1 埼玉医科大学総合医療センターリハビリテーション科 Department of Rehabilitation Medicine, Saitama Medical University, Saitama Medical Center

2 首都大学東京大学院保健科学研究科 Graduate School of Health Sciences, Tokyo Metropolitan University

活活動の制限をきたすとされている⁵⁾。

頸椎・頸髄疾患による外傷性および非外傷性の頸髄不全麻痺患者では、頸髄不全麻痺が感覚障害・痙縮・姿勢保持困難・関節拘縮・筋力低下などの機能障害に関与しており、これらの機能障害が立位不安定性・歩行困難などの能力低下を引き起こしていると考えられる。このような機能障害と歩行能力との関係については、鈴木ら（1990）⁶⁾が脳卒中片麻痺患者を対象に重回帰分析や2変量の相関などの統計手法を用いて、最大歩行速度に影響する要因を報告している。また、脊髄不全麻痺患者ではCrozierら（1992）⁷⁾がMMT（Manual Muscle Tests）を用いた下肢筋力の2分割データ（膝伸展筋力）と歩行能力との関係を名義尺度による統計手法を用いて報告している。

本研究は、頸髄不全麻痺患者における①歩行補助具を一切使用しない独立歩行獲得に影響する要因、②独立歩行獲得者の最大歩行速度に影響する要因を明確にすることを目的とし、下肢感覚・下肢痙縮・座位バランス能力・立ち上がり動作能力（いずれも順序尺度）や下肢関節可動域・等速性膝伸展筋力および屈曲筋力（いずれも比率尺度）の評価と歩行能力との関係についてMann-Whitney検定・*t*検定・重回帰分析などの統計手法を用いて総合的に検討した。

II 対象および方法

1. 対象

対象は、2000年～2007年に当院で理学療法を実施した頸椎・頸髄疾患入院患者のうち、歩行練習を行ったFrankel分類C以上の頸髄不全麻痺患者77例とした。他の運動器疾患・脳血管疾患・呼吸循環器疾患などによる明らかな機能・能力障害を有する患者および理学療法評価・歩行練習が実施困難であった患者は対象から除外した。歩行練習開始1ヵ月後までの評価が可能であった患者は77例、2ヵ月後まで評価が可能であった患者は17例であった。本研究は埼玉医科大学倫理委員会（申請番号：426）および首都大学東京研究安全倫理審査委員会（受理番号：05032）の承認を得て実施した。対象患者には研究趣旨および研究方法について口頭ならびに文書を用いて説明

し、書面による同意を得た。

2. 方法

対象患者の特性に関する項目として、診療記録より年齢・身長・体重・理学療法開始から歩行練習開始までの期間・性別・発症要因・手術の有無と歩行練習開始1ヵ月後の独立歩行獲得状況を収集した。

独立歩行獲得状況の判定は実生活場面での歩行自立⁸⁾を基準とした。本研究における独立歩行獲得者とは、補装具・歩行器・杖などの歩行補助具を一切使用しない室内平地歩行が自立して可能である者、20 m/分以上の速度で歩行が可能である者とした。

本研究に用いた理学療法評価は歩行能力に影響すると考えられる体幹・下肢機能の評価のうち、当院で通常実施している①下肢腰髄節の感覚（腰髄感覚）・②下肢仙髄節の感覚（仙髄感覚）・③下肢痙縮（痙縮）・④座位バランス能力（座位能力）・⑤立ち上がり動作能力（立ち上がり能力）・⑥膝関節伸展可動域（膝伸展角度）・⑦足関節背屈可動域（足背屈角度）・⑧等速性膝伸展筋力（膝伸展筋力）・⑨等速性膝屈曲筋力（膝屈曲筋力）・⑩10 m 最大歩行速度（最大歩行速度）の10項目とした（表1）。項目①～⑨については歩行練習開始時評価（開始時評価）・歩行練習開始1ヵ月後評価（1ヵ月後評価）の結果、項目⑩については1ヵ月後評価の結果を収集した。項目①～③・⑥～⑨については、麻痺の影響が強い側（劣位側）および弱い側（優位側）各々を評価した。実施した理学療法評価10項目における測定データは合計17データとした。

腰髄感覚（上記①）および仙髄感覚（②）の検査では、American Spinal Injury Association (ASIA) 機能障害評価⁹⁾に示される各皮膚支配髄節の触覚を脱失・鈍麻・正常の3段階評価で判定した。

痙縮（③）の評価では、安静臥位における両側下肢粗大屈伸運動時の筋緊張をModified Ashworth Scale (MAS)¹⁰⁾の6段階評価で判定した。

座位能力（④）の評価は、International Stoke Mandevill Wheelchair Sports Federation (ISMWSF) 分類¹¹⁾の6段階評価を用い、足底

表 1 評価項目一覧

項目 (略称)	実施内容
①下肢腰髄節の感覚 (腰髄感覚)	ASIA 機能障害評価を用いた腰髄節の触覚 グレード: 脱失・鈍麻・正常の3段階評価
②下肢仙髄節の感覚 (仙髄感覚)	ASIA 機能障害評価を用いた仙髄節の触覚 グレード: 脱失・鈍麻・正常の3段階評価
③下肢痙縮 (痙縮)	MAS を用いた下肢粗大屈伸運動時の痙縮 グレード: 0・1・1+・2・3・4 の6段階評価
④座位バランス能力 (座位能力)	座位バランスグレードを用いた端座位保持能力 グレード: ゼロ・不可・可・良・優・正常の6段階評価
⑤立ち上がり動作能力 (立ち上がり能力)	練習用腰掛け台からの立ち上がり動作能力 グレード: 0 [高さ 40 cm から不可能]・1 [40 cm 可能]・ 2 [30 cm 可能]・3 [20 cm 可能] の4段階評価
⑥膝関節伸展可動域 (膝伸展角度)	他動運動による膝関節伸展可動域 (°)
⑦足関節背屈可動域 (足背屈角度)	他動運動による足関節背屈可動域 (°)
⑧等速性膝伸展筋力 (膝伸展筋力)	トルク機器を用いた等速性膝伸展運動 角速度 120 度毎秒における最大トルク体重比 (Nm/kg)
⑨等速性膝屈曲筋力 (膝屈曲筋力)	トルク機器を用いた等速性膝屈曲運動 角速度 120 度毎秒における最大トルク体重比 (Nm/kg)
⑩ 10 m 最大歩行速度 (最大歩行速度)	歩行補助具を一切使用しない 10 m 最大歩行速度 (m/分)
項目①～⑤: 順序尺度, 項目⑥～⑩: 比率尺度	
項目①～③・⑥～⑨は劣位側 (麻痺の影響が強い側) と優位側 (麻痺の影響が弱い側) を評価	

表 2 座位バランス能力評価

グレード	評価基準
Zero	ゼロ 全く座位不能
Trace	不可 安定した座位不能, ごく短時間のみ可能
Poor	可 座位保持可能, 上肢前方挙上不能, 体の押しに抵抗不能
Fair	良 上肢を前方挙上しても座位保持可能, 体の押しに不安定
Good	優 ある程度体を押しても座位保持可能, 体幹の回旋可能
Normal	正常 正常な安定した座位可能, 体を押しても立ち直り正常

ISMWSF (International Stoke Mandevill Wheelchair Sports Federation) の分類 (鷹野改)

が床に接地しない端座位で実施した (表 2)。

立ち上がり能力 (⑤) の評価では高さ 40 cm・30 cm・20 cm の練習用腰掛け台を用いた。動作の判定は, 高さ 40 cm から立ち上がり不可能「グレード 0」・40 cm から可能「グレード 1」・30 cm から可能「グレード 2」・20 cm から可能「グレード 3」の 4 段階評価とした。各高さにおける立ち上がり可能とは, 上肢の補助を使用せずに 3 回以内で立ち上がり可能であった場合とした。

膝伸展角度 (⑥) および足背屈角度 (⑦) の測定は, 日本リハビリテーション医学会の定める関節可動域測定法を用いた他動運動時の関節角度とした。

膝伸展筋力 (⑧) および膝屈曲筋力 (⑨) の測定には, トルク機器 (Biodex System3: BIODEX 社製) を使用し, 体幹・骨盤・大腿部を固定した端座位での等速性膝伸展・屈曲運動 (角速度 120°/sec) を用いた。各々 3 回の運動から得られた最大ピークトルク体重比 (Nm/kg) を測定値とした。

最大歩行速度 (⑩) の評価では, 独立歩行獲得者における歩行補助具を一切使用しない最大努力歩行時間の計測より分速 (m/分) を算出した。歩行時間の計測は, 合成樹脂からなる床材を敷き詰めた平坦な屋内歩行路を使用し, 助走路を加えた直線 14 m の歩行路における中央 10 m の距離に要した時間とした。

表 3 対象患者の特性と独立歩行獲得状況 (n = 77)

項目		平均値	範囲	標準偏差
年齢 (歳)		57.5	18-83	14.5
身長 (cm)		163.4	139.5-180.0	8.9
体重 (kg)		60.9	32.0-80.5	9.9
理学療法開始から歩行練習開始までの期間 (日)		13.9	1-167	23.7
項目		人数	%	
性別	男性	68	88.3	
	女性	9	11.7	
発症要因	頸髄損傷	35	45.5	
	頸髄症	29	37.6	
	後縦靱帯骨化症	8	10.4	
	椎間板ヘルニア	4	5.2	
	腫瘍	1	1.3	
手術	あり	70	90.9	
	なし	7	9.1	
独立歩行獲得状況*	獲得者	50	64.9	
	非獲得者	27	35.1	

* 歩行練習開始 1 ヶ月後の独立歩行獲得状況

対象患者に施行された理学療法は、当院で通常に実施している歩行練習・立ち上がり動作練習・立位バランス練習・筋力増強運動・関節可動域改善運動などであった。歩行練習では対象患者の歩行能力に応じて補装具・歩行器・杖などの歩行補助具を使用し、理学療法士による介助・誘導のもとに行った。立ち上がり動作練習では 10 回の動作が遂行可能な高さの台を用いて行った。立位バランス練習では前後・左右への体重移動やステップ運動を反復した。筋力増強運動では下肢抗重力筋に対して 10 回の運動が遂行できる程度の徒手抵抗を用いて行った。関節可動域改善運動では膝関節伸展・足関節背屈を中心に持続的ストレッチを用いて行った。1 日当たりの理学療法実施時間は 40～60 分を目安とした。

3. 統計手法

発症要因（外傷・非外傷）と独立歩行獲得状況との関連性について χ^2 検定を用いて検定した。

開始時評価・1 ヶ月後評価（①～⑨：16 データ）各々の評価結果について、Mann-Whitney の *U* 検定（①～⑤：8 データ）および対応のない *t* 検定（⑥～⑨：8 データ）を用い、歩行練習開始 1 ヶ月後の独立歩行獲得者と非獲得者における分布中心お

よび平均値の有意差を検定した。独立歩行獲得に影響する要因抽出では、歩行練習開始 1 ヶ月後の独立歩行獲得を目的変数、開始時評価・1 ヶ月後評価各々（16 データ）を説明変数とした重回帰分析（ステップワイズ法）を用いて検定した。

歩行練習開始 1 ヶ月後の独立歩行獲得者における開始時評価・1 ヶ月後評価（①～⑩：17 データ）各々の関連性について、Spearman の順位相関係数を用いて検定した。最大歩行速度に影響する要因抽出では、最大歩行速度を目的変数、開始時評価・1 ヶ月後評価各々（16 データ）を説明変数とした重回帰分析（ステップワイズ法）を用いて検定した。

全ての統計手法は統計ソフト SPSS 12.0J for Windows を使用し、有意水準 5% で検定した。

III 結果

1. 対象患者の特性と独立歩行獲得状況

歩行練習開始 1 ヶ月後まで評価が可能であった全例（77 例）の平均年齢・平均身長・平均体重・理学療法開始から歩行練習開始までの平均期間・性別・発症要因・手術の有無と歩行練習開始 1 ヶ月後の独立歩行獲得状況を表 3 に示した。歩行

練習開始1ヵ月後の独立歩行獲得者は50例(64.9%)、非獲得者は27例(35.1%)であった。外傷35例における独立歩行獲得者は20例(57.1%)、非外傷42例における独立歩行獲得者は30例(71.4%)であり、発症要因と独立歩行獲得状況との間に関連性を認めなかった(χ^2 値

= 1.71, $p = 0.19$)。

2. 歩行練習開始1ヵ月後の独立歩行獲得に影響する要因

独立歩行獲得者と非獲得者の評価結果を表4に示した。開始時評価において独立歩行獲得者と非獲得者との間に有意差を認めた項目は、両側痙

表4 独立歩行獲得者と非獲得者の評価結果

項目		全例 (n = 77)	獲得者 (n = 50)	非獲得者 (n = 27)	有意差
開始時評価					
		中央値 (範囲)			
①腰髄感覚 (グレード)	劣位側	鈍麻 (脱失-正常)	鈍麻 (脱失-正常)	鈍麻 (脱失-正常)	N.S.
	優位側	鈍麻 (脱失-正常)	鈍麻 (脱失-正常)	鈍麻 (鈍麻-正常)	N.S.
②仙髄感覚 (グレード)	劣位側	鈍麻 (脱失-正常)	鈍麻 (脱失-正常)	鈍麻 (脱失-正常)	N.S.
	優位側	鈍麻 (脱失-正常)	鈍麻 (脱失-正常)	鈍麻 (脱失-正常)	N.S.
③痙縮 (グレード)	劣位側	1 (0-2)	0 (0-2)	1 (0-2)	**
	優位側	0 (0-2)	0 (0-2)	1 (0-2)	*
④座位能力 (グレード)		正常 (不可-正常)	正常 (良-正常)	優 (不可-正常)	**
⑤立ち上がり能力 (グレード)		2 (0-3)	3 (0-3)	1 (0-3)	**
		平均値 (標準偏差)			
⑥膝伸展角度 (°)	劣位側	-0.1 (0.6)	-0.1 (0.7)	0.0 (0.0)	N.S.
	優位側	-0.1 (0.6)	-0.1 (0.7)	0.0 (0.0)	N.S.
⑦足背屈角度 (°)	劣位側	16.5 (8.4)	16.3 (8.7)	16.9 (8.0)	N.S.
	優位側	16.9 (7.4)	16.5 (8.0)	17.6 (6.4)	N.S.
⑧膝伸展筋力 (Nm/kg)	劣位側	0.70 (0.42)	0.87 (0.41)	0.38 (0.19)	**
	優位側	0.87 (0.47)	1.07 (0.44)	0.49 (0.20)	**
⑨膝屈曲筋力 (Nm/kg)	劣位側	0.35 (0.27)	0.46 (0.25)	0.15 (0.15)	**
	優位側	0.44 (0.28)	0.56 (0.25)	0.22 (0.16)	**
1ヵ月後評価					
		中央値 (範囲)			
①腰髄感覚 (グレード)	劣位側	鈍麻 (脱失-正常)	鈍麻 (脱失-正常)	鈍麻 (脱失-正常)	N.S.
	優位側	鈍麻 (脱失-正常)	正常 (脱失-正常)	鈍麻 (鈍麻-正常)	*
②仙髄感覚 (グレード)	劣位側	鈍麻 (脱失-正常)	正常 (脱失-正常)	鈍麻 (鈍麻-正常)	N.S.
	優位側	鈍麻 (脱失-正常)	正常 (脱失-正常)	鈍麻 (鈍麻-正常)	**
③痙縮 (グレード)	劣位側	0 (0-2)	0 (0-1+)	1 (0-2)	*
	優位側	0 (0-1+)	0 (0-1+)	1 (0-1+)	**
④座位能力 (グレード)		正常 (不可-正常)	正常 (優-正常)	正常 (不可-正常)	**
⑤立ち上がり能力 (グレード)		3 (0-3)	3 (1-3)	2 (0-3)	**
		平均値 (標準偏差)			
⑥膝伸展角度 (°)	劣位側	-0.1 (0.6)	-0.1 (0.7)	0.0 (0.0)	N.S.
	優位側	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	-
⑦足背屈角度 (°)	劣位側	18.3 (6.4)	17.8 (7.4)	19.3 (3.8)	N.S.
	優位側	18.7 (5.0)	18.2 (6.0)	19.6 (1.9)	N.S.
⑧膝伸展筋力 (Nm/kg)	劣位側	0.79 (0.46)	0.98 (0.44)	0.45 (0.24)	**
	優位側	0.99 (0.48)	1.19 (0.46)	0.61 (0.25)	**
⑨膝屈曲筋力 (Nm/kg)	劣位側	0.42 (0.29)	0.54 (0.27)	0.20 (0.17)	**
	優位側	0.52 (0.27)	0.63 (0.25)	0.32 (0.19)	**
⑩最大歩行速度 (m/分)			84.0 (26.3)		-

有意差の検定に用いた統計手法: 項目①～⑤; Mann-WhitneyのU検定, 項目⑥～⑨; 対応のないt検定

有意差の記載: *, $p < 0.05$, **, $p < 0.01$, N.S.; Not Significant, -; 検定なし

表5 独立歩行獲得を目的変数とした重回帰分析

	非標準化係数		標準化係数		t 値	有意確率	偏相関係数
	B	標準誤差	β				
開始時評価 (n = 77)							
(定数)	- 0.63	0.20			- 3.11		
優位側膝伸展筋力	0.42	0.10	0.40		4.18	< 0.01	0.44
座位能力	0.21	0.05	0.39		4.07	< 0.01	0.43
調整済み $R^2 = 0.46$							
1 ヶ月後評価 (n = 77)							
(定数)	- 0.01	0.14			- 0.07		
優位側膝伸展筋力	0.35	0.11	0.35		3.30	< 0.01	0.36
立ち上がり能力	0.15	0.06	0.30		2.79	< 0.01	0.31
優位側痙縮	- 0.13	0.06	- 0.19		- 2.02	< 0.05	- 0.23
調整済み $R^2 = 0.41$							

B (β): 非標準化 (標準化) 偏回帰係数, 調整済み R^2 : 自由度調整済み決定係数

目的変数: 独立歩行獲得 (歩行練習開始 1 ヶ月後の独立歩行獲得), 分析方法: ステップワイズ法

説明変数: 開始時評価 (歩行練習開始時評価)・1 ヶ月後評価 (歩行練習開始 1 ヶ月後評価) 各々 9 項目 (16 データ)

縮・座位能力・立ち上がり能力・両側膝伸展筋力・両側膝屈曲筋力であった ($p < 0.05$)。1 ヶ月後評価において独立歩行獲得者と非獲得者との間に有意差を認めた項目は、優位側腰髄感覚・優位側仙髄感覚・両側痙縮・座位能力・立ち上がり能力・両側膝伸展筋力・両側膝屈曲筋力であった ($p < 0.05$)。独立歩行獲得者 (50 例) の平均最大歩行速度 (標準偏差) は分速 84.0 (26.3) m であった。

歩行練習開始 1 ヶ月後の独立歩行獲得を目的変数とした重回帰分析の結果を表 5 に示した。開始時評価を説明変数とした結果では 2 要因が抽出され、独立歩行獲得に影響する第 1 要因は優位側膝伸展筋力 (標準化偏回帰係数: $\beta = 0.40$, $p < 0.01$)、第 2 要因は座位能力 ($\beta = 0.39$, $p < 0.01$) であった (自由度調整済み決定係数: 調整済み $R^2 = 0.46$)。1 ヶ月後評価を説明変数とした結果では 3 要因が抽出され、独立歩行獲得に影響する第 1 要因は優位側膝伸展筋力 ($\beta = 0.35$, $p < 0.01$)、第 2 要因は立ち上がり能力 ($\beta = 0.30$, $p < 0.01$)、第 3 要因は優位側痙縮 ($\beta = -0.19$, $p < 0.05$) であった (調整済み $R^2 = 0.41$)。

3. 最大歩行速度 (独立歩行獲得者) に影響する要因

開始時評価と 1 ヶ月後評価における評価結果の相関関係を表 6 に示した。最大歩行速度との間に相関関係を認めた項目は、開始時評価 (表 6:

右上段)・1 ヶ月後評価 (表 6: 左下段) とともに、両側膝伸展筋力および両側膝屈曲筋力であった ($r_s > 0.5$, $p < 0.01$)。開始時評価と 1 ヶ月後評価における評価結果の相関関係では、両側膝伸展筋力と両側膝屈曲筋力との間に高い相関関係を認めた ($r_s > 0.7$, $p < 0.01$)。

最大歩行速度を目的変数とした重回帰分析の結果を表 7 に示した。開始時評価を説明変数とした結果では 2 要因が抽出され、最大歩行速度に影響する第 1 要因は劣位側膝屈曲筋力 ($\beta = 0.65$, $p < 0.01$)、第 2 要因は劣位側膝伸展角度 ($\beta = 0.29$, $p < 0.01$) であった (調整済み $R^2 = 0.51$)。1 ヶ月後評価を説明変数とした結果も同様に、第 1 要因は劣位側膝屈曲筋力 ($\beta = 0.61$, $p < 0.01$)、第 2 要因は劣位側膝伸展角度 ($\beta = 0.26$, $p < 0.05$) であった (調整済み $R^2 = 0.46$)。

IV 考察

1. 対象患者の独立歩行獲得状況に関する考察

今回の結果における歩行練習開始 1 ヶ月後の独立歩行獲得者は 64.9% (50 例) であった。福田ら (2001)¹²⁾ は、外傷性頸髄損傷 294 例における改良 Frankel 分類 D2 (実用歩行レベル) 以上への回復を 67% と報告した。また、New ら (2005)¹³⁾ は、非外傷性脊髄損傷 70 例における退院時の独立歩行獲得 (歩行補助具を必要としない) 患者を

表 6 開始時評価 (右上段) と 1 ヶ月後評価 (左下段) における評価結果の相関 (独立歩行獲得者 $n=50$)

開始時評価 1 ヶ月後評価	①腰屈感覚		②仙髄感覚		③痙縮		④座位能力		⑤立ち上がり能力		⑥膝伸展角度		⑦足背屈角度		⑧膝伸展筋力		⑨膝屈曲筋力		⑩最大歩行速度
	劣位側	優位側	劣位側	優位側	劣位側	優位側	劣位側	優位側	劣位側	優位側	劣位側	優位側	劣位側	優位側	劣位側	優位側	劣位側	優位側	
①腰屈感覚	劣位側 0.80 †	優位側 0.87 †	劣位側 0.73 †	優位側 0.66 †	劣位側 -0.08	優位側 -0.11	劣位側 -0.05	優位側 0.08	劣位側 0.07	優位側 0.07	劣位側 0.27	優位側 0.34 †	劣位側 0.27	優位側 0.34 †	劣位側 0.18	優位側 0.21	劣位側 0.01	優位側 0.13	0.07
②仙髄感覚	劣位側 0.76 †	優位側 0.76 †	劣位側 0.86 †	優位側 0.77 †	劣位側 -0.11	優位側 -0.14	劣位側 -0.12	優位側 0.02	劣位側 0.09	優位側 0.09	劣位側 0.32 †	優位側 0.32 †	劣位側 0.32 †	優位側 0.32 †	劣位側 0.25	優位側 0.33 †	劣位側 0.10	優位側 0.22	0.14
	優位側 0.69 †	劣位側 0.84 †	優位側 0.81 †	劣位側 0.86 †	優位側 -0.19	劣位側 -0.24	優位側 -0.03	劣位側 0.06	劣位側 0.10	優位側 0.10	劣位側 0.40 †	優位側 0.40 †	劣位側 0.40 †	優位側 0.40 †	劣位側 0.24	優位側 0.33 †	劣位側 0.11	優位側 0.32 †	0.12
③痙縮	劣位側 -0.16	優位側 -0.24	劣位側 -0.07	優位側 -0.13	劣位側 0.91 †	優位側 -0.09	劣位側 -0.09	優位側 -0.10	劣位側 0.11	優位側 0.11	劣位側 -0.22	優位側 -0.22	劣位側 -0.22	優位側 -0.22	劣位側 -0.27	優位側 -0.26	劣位側 -0.12	優位側 -0.10	-0.11
	優位側 -0.12	劣位側 -0.21	優位側 -0.14	劣位側 -0.18	劣位側 0.74 †	優位側 -0.06	劣位側 -0.06	優位側 -0.03	劣位側 0.10	優位側 0.10	劣位側 -0.23	優位側 -0.23	劣位側 -0.23	優位側 -0.23	劣位側 -0.19	優位側 -0.19	劣位側 -0.04	優位側 -0.08	-0.05
④座位能力	0.17	0.24	0.26	0.23	-0.09	-0.16	0.26	0.51 †	0.35 †	0.35 †	0.05	0.06	0.05	0.06	0.14	0.16	0.14	0.01	0.08
⑤立ち上がり能力	0.25	0.32 †	0.24	0.36 †	0.08	-0.05	0.26	0.19	0.19	0.19	0.06	0.35 †	0.35 †	0.35 †	0.30 †	0.33 †	0.20	0.15	0.20
⑥膝伸展角度	劣位側 0.12	優位側 0.17	劣位側 0.11	優位側 0.16	劣位側 0.11	優位側 -0.08	劣位側 -0.03	優位側 0.42 †	劣位側 1.00 †	優位側 1.00 †	劣位側 0.35 †	優位側 0.35 †	劣位側 0.35 †	優位側 0.35 †	劣位側 0.12	優位側 0.09	劣位側 0.08	優位側 0.18	0.24
	優位側 —	劣位側 —	優位側 —	劣位側 —	劣位側 —	優位側 —	劣位側 —	優位側 —	劣位側 —	優位側 —	劣位側 0.35 †	優位側 0.35 †	劣位側 0.35 †	優位側 0.35 †	劣位側 0.08	優位側 0.09	劣位側 0.08	優位側 0.18	0.24
⑦足背屈角度	劣位側 0.14	優位側 0.25	劣位側 0.15	優位側 0.01	劣位側 -0.12	優位側 -0.10	劣位側 -0.07	優位側 0.29 †	劣位側 0.43 †	優位側 0.43 †	劣位側 —	優位側 —	劣位側 —	優位側 —	劣位側 0.20	優位側 0.22	劣位側 0.26	優位側 0.34 †	0.27
	優位側 0.14	劣位側 0.25	優位側 0.15	劣位側 0.00	劣位側 -0.12	優位側 -0.10	劣位側 -0.07	優位側 0.29 †	劣位側 0.44 †	優位側 0.44 †	劣位側 —	優位側 —	劣位側 —	優位側 —	劣位側 0.20	優位側 0.22	劣位側 0.26	優位側 0.34 †	0.27
⑧膝伸展筋力	劣位側 0.25	優位側 0.27	劣位側 0.31 †	優位側 0.26	劣位側 -0.22	優位側 -0.01	劣位側 -0.05	優位側 0.21	劣位側 0.15	優位側 0.15	劣位側 0.20	優位側 0.20	劣位側 0.20	優位側 0.20	劣位側 0.87 †	優位側 0.90 †	劣位側 0.87 †	優位側 0.76 †	0.60 †
	優位側 0.34 †	劣位側 0.36 †	優位側 0.35 †	劣位側 0.29 †	劣位側 -0.21	優位側 -0.03	劣位側 0.28	優位側 0.30 †	劣位側 0.14	優位側 0.14	劣位側 0.15	優位側 0.15	劣位側 0.15	優位側 0.15	劣位側 0.84 †	優位側 0.84 †	劣位側 0.80 †	優位側 0.73 †	0.66 †
⑨膝屈曲筋力	劣位側 0.16	優位側 0.22	劣位側 0.20	優位側 0.12	劣位側 -0.16	優位側 -0.05	劣位側 0.21	優位側 0.13	劣位側 0.15	優位側 0.15	劣位側 0.32 †	優位側 0.32 †	劣位側 0.32 †	優位側 0.32 †	劣位側 0.84 †	優位側 0.76 †	劣位側 0.77 †	優位側 0.73 †	0.68 †
	優位側 0.23	劣位側 0.28 †	優位側 0.39 †	劣位側 0.39 †	劣位側 -0.04	優位側 -0.05	劣位側 0.20	優位側 0.37 †	劣位側 0.20	優位側 0.20	劣位側 0.23	優位側 0.23	劣位側 0.23	優位側 0.23	劣位側 0.77 †	優位側 0.75 †	劣位側 0.76 †	優位側 0.77 †	0.56 †
⑩最大歩行速度	0.20	0.16	0.09	0.08	-0.17	-0.10	0.18	0.25	0.24	0.24	0.28	0.28	0.28	0.28	0.60 †	0.68 †	0.70 †	0.61 †	—

Spearman の順位相関係数 (r_s). †: $p < 0.05$, ‡: $p < 0.01$, —: 検定なし

右上段: 開始時評価 (歩行練習開始時評価) および最大歩行速度, 左下段: 1 ヶ月後評価 (歩行練習開始 1 ヶ月後評価) および最大歩行速度

表 7 最大歩行速度を目的変数とした重回帰分析

	非標準化係数		標準化係数		t 値	有意確率	偏相関係数
	B	標準誤差	β				
開始時評価 (n = 50)							
(定数)	54.46	5.47			9.97		
劣位側膝屈筋力	67.24	10.45	0.65		6.43	< 0.01	0.68
劣位側膝伸展角度	10.67	3.73	0.29		2.86	< 0.01	0.39
調整済み $R^2 = 0.51$							
1 ヶ月後評価 (n = 50)							
(定数)	52.81	6.24			8.46		
劣位側膝屈筋力	60.05	10.36	0.61		5.80	< 0.01	0.65
劣位側膝伸展角度	9.80	3.92	0.26		2.50	< 0.05	0.34
調整済み $R^2 = 0.46$							

B (β): 非標準化 (標準化) 偏回帰係数, 調整済み R^2 : 自由度調整済み決定係数

目的変数: 最大歩行速度, 分析方法: ステップワイズ法

説明変数: 開始時評価 (歩行練習開始時評価)・1 ヶ月後評価 (歩行練習開始 1 ヶ月後評価) 各々 9 項目 (16 データ)

14.5%と報告した。今回の結果は、対象患者の重症度や歩行能力の判定基準が同程度である福田らの報告に一致するものであった。発症要因と独立歩行獲得状況との間に関連性を認めなかった今回の結果から、独立歩行獲得の予測には発症要因による検討ではなく、機能障害の重症度による予測が重要であると考えられた。歩行練習開始 1 ヶ月後の独立歩行獲得状況を示した今回の結果は、頸髄不全麻痺患者の独立歩行獲得における具体的な到達時期を示した結果であり、歩行予後予測を行う上での有用な情報であると考えられた。

2. 歩行練習開始 1 ヶ月後の独立歩行獲得に影響する要因の考察

歩行練習開始 1 ヶ月後の独立歩行獲得に影響する第 1 要因として、開始時評価 (歩行練習開始時評価)・1 ヶ月後評価 (歩行練習開始 1 ヶ月後評価) 各々で優位側膝伸展筋力が抽出された。Crozier ら⁷⁾・Hussey ら (1973)¹⁴⁾ は脊髄不全麻痺患者を対象に、優位側膝伸展筋力の回復が歩行能力に重要であると報告した。MMT を用いた筋力測定では筋力を過大評価するとの報告があり¹⁵⁾、彼らの報告は膝伸展筋力を過大評価した可能性が考えられた。今回の結果は、優位側膝伸展筋力の重要性を示した彼らの報告と一致するものであり、トルク機器を用いて膝伸展筋力を評価した信頼性の高い結果により、優位側膝伸展筋力が頸髄不全麻痺患者の歩行能力に最も影響する要因であるこ

とを明らかにした。

鈴木ら⁶⁾ は、脳卒中片麻痺患者の歩行能力に影響する要因を最大歩行速度の決定因として報告し、第 1 要因がトルク機器を用いた麻痺側膝伸展筋力であるとした。今回の結果は、優位側 (麻痺の影響が弱い側) の膝伸展筋力が第 1 要因として抽出され、脳卒中片麻痺患者の麻痺側膝伸展筋力を第 1 要因とした鈴木らの報告と比較して、膝伸展筋力のいずれの側が歩行能力に最も影響する要因であるかを示した。優位側膝伸展筋力が第 1 要因であるとした今回の結果から、頸髄不全麻痺患者の歩行能力に影響する要因として、筋力の強い側の膝伸展筋力が重要であることが明らかとなった。歩行能力には抗重力・バランス保持・足踏みの 3 要素が重要であり¹⁶⁾、今回抽出された優位側膝伸展筋力は、特に抗重力に作用する機能として独立歩行獲得に影響する要因である可能性が示唆された。

独立歩行獲得に影響する第 2 要因として、開始時評価では座位能力、1 ヶ月後評価では立ち上がり能力が抽出された。脊髄不全麻痺患者や脳卒中片麻痺患者の座位バランス能力・立ち上がり動作能力と歩行能力との間には高い相関関係を認めるとした報告があり^{17,18)}、今回の結果もこの報告に一致する結果であった。座位能力は姿勢保持機能としての複合的な体幹機能、立ち上がり能力は体幹・股関節・膝関節・足関節各々の可動性と筋

力およびバランス能力を含めた複合的な機能を評価した項目であると考えられた¹⁹⁻²¹⁾。今回抽出された座位能力・立ち上がり能力は複合的な機能の評価指標として、独立歩行獲得を目標とした頸髄不全麻痺患者の理学療法において重視すべき要因であると考えられた。

本研究では、下肢感覚・下肢痙縮・座位バランス能力・立ち上がり動作能力（いずれも順序尺度）や下肢関節可動域・等速性膝伸展筋力および屈曲筋力（いずれも比率尺度）の評価と独立歩行獲得との関係を検討することを目的に重回帰分析を用いた。目的変数（独立歩行獲得）に対する説明変数（各評価）の影響を検討することを目的とした重回帰分析では説明変数に名義尺度・順序尺度を用いることも可能とされること²²⁾、目的変数（独立歩行獲得）が順序に意味を持つデータであることから、重回帰分析を用いた今回の結果が頸髄不全麻痺患者の機能障害と歩行能力との関係を総合的に検討した結果であると考えられた。さらに、開始時評価・1ヵ月後評価各々の要因抽出により、独立歩行獲得の予測に有用な要因と歩行獲得に必要な要因を明確にしたと考えられた。独立歩行獲得に影響する要因を明確にした今回の結果から、独立歩行獲得を目標とした頸髄不全麻痺患者の理学療法では、麻痺の影響が弱い側の下肢体重支持機能改善と体幹機能・バランス能力に重点を置いた理学療法の必要性が示唆された。

3. 最大歩行速度（独立歩行獲得者）に影響する要因の考察

開始時評価・1ヵ月後評価ともに、最大歩行速度に影響する第1要因として劣位側膝屈曲筋力、第2要因として劣位側膝伸展角度が抽出された。鈴木ら⁶⁾は、脳卒中片麻痺患者の最大歩行速度決定因を報告し、麻痺側膝伸展筋力が第1要因、両足圧中心移動距離が第2要因であるとした。また、脊髄不全麻痺患者の歩行速度を評価したKimら（2004）²³⁾の報告では、MMTを用いた股関節屈曲・伸展・外転筋力が歩行速度に影響する要因であるとした。劣位側膝屈曲筋力が第1要因であるとした今回の結果は、麻痺側膝伸展筋力が重要とした鈴木らの報告、股関節筋力が重要としたKimらの報告と相違を認めた。今回の結果で第1

要因として抽出された膝屈曲筋力はハムストリングスの機能を評価したと考えられた。歩行能力に影響するハムストリングスの機能としては、腓腹筋の逆作用（reversed action）とともに歩行時の膝伸展運動を補助する運動学的作用が考えられた。第2要因として抽出された膝伸展角度の制限は、歩行時の膝伸展運動を阻害する要因として歩行能力に影響することが示唆された。今回の結果から、第1・2要因により示された膝伸展運動が、頸髄不全麻痺患者の最大歩行速度に影響する要因として明確となった。膝伸展運動に最も影響すると思われる膝伸展筋力は、最大歩行速度を目的変数とした重回帰分析では抽出されなかった。しかし、膝伸展筋力と最大歩行速度との間に高い相関関係を認めた。Kimら²³⁾は、膝伸展筋力が抽出されなかった原因を他の下肢筋力に比べて膝伸展筋力の回復が良好であったためと報告した。今回の結果もKimらの報告と同様に、対象とした独立歩行獲得者における膝伸展筋力の回復が良好であったことが要因抽出に影響したと考えられた。今回の結果から頸髄不全麻痺患者の最大歩行速度向上には、膝関節伸展運動に作用する下肢筋力の向上および関節可動域の改善に対する理学療法的重要性が示唆された。

V 結語

頸髄不全麻痺患者の独立歩行獲得に影響する要因として、開始時評価では第1要因に優位側膝伸展筋力、第2要因に座位能力が抽出された。1ヵ月後評価では第1要因に優位側膝伸展筋力、第2要因に立ち上がり能力、第3要因に優位側痙縮の程度が抽出された。開始時評価・1ヵ月後評価各々の第1要因として抽出された優位側膝伸展筋力は、頸髄不全麻痺患者の独立歩行獲得に重要な抗重力に作用する要因であることが示唆された。最大歩行速度に影響する要因として、開始時評価・1ヵ月後評価各々の第1要因に劣位側膝屈曲筋力、第2要因に劣位側膝伸展角度が抽出された。劣位側膝屈曲筋力・劣位側膝伸展角度は劣位側膝伸展運動を補う機能であると考えられ、最大歩行速度の向上には膝伸展運動に関与する機能の改善が必要であることが示唆された。今回の結果から、頸

髄不全麻痺患者の歩行能力向上を目標とする理学療法において、重視する評価項目と積極的な機能改善を図る要因が明確となった。

文 献

- 1) 新宮彦助, 木村功, 那須吉郎, 他 : 脊髄損傷の疫学と予防. 整・災外, 41(6) : 745-752, 1998.
- 2) 住田幹男 : 高齢者脊髄損傷の予後. リハ医学, 37(5) : 282-291, 2000.
- 3) 三原久範, 大成克弘, 蜂谷将史, 他 : 高齢(65歳以上)発症頸髄症の臨床及びX線学的検討. 日脊椎外会誌, 9(2) : 425-431, 1998.
- 4) 鷺見正敏, 片岡治, 澤村悟, 他 : 頸椎性脊髄症のX線学的病態解析. 臨整外, 33(11) : 1277-1286, 1998.
- 5) 松永俊二, 神有純一, 石堂康弘, 他 : QOLと機能評価
頸椎後縦靱帯骨化症患者の脊髄症状出現に関する外傷の関与. 厚生労働省特定疾患対策研究／脊柱靱帯骨化症に関する調査研究. 平成12年度研究報告書 : 138-140, 2001.
- 6) Suzuki K, Nakamura R, Yamada Y, et al. : Determinants of maximum walking speed in hemiparetic stroke patients. Tohoku J Exp Med, 162 : 337-344, 1990.
- 7) Crozier KS, Cheng LL, Graziani V, et al. : Spinal cord injury : prognosis for ambulation based on quadriceps recovery. Paraplegia, 30 : 762-767, 1992.
- 8) 植松光俊, 新垣盛宏, 梶原史恵, 他 : 歩行自立度判定. 理学療法学, 32(4) : 201-206, 2005.
- 9) Maynard FM Jr, Bracken MB, Creasey G, et al. : International standards for neurological and functional classification of spinal cord injury. Spinal Cord, 35 : 266-274, 1997.
- 10) Bohannon RW, Smith MB : Interrater reliability of a modified Ashworth scale of muscle spasticity. Phys Ther, 67 : 206-207, 1987.
- 11) 吉田由美子 : 慢性期リハビリテーション. 二瓶隆一他編著, 頸髄損傷のリハビリテーション, 改訂第2版 : 128-129, 協同医書, 東京, 2006.
- 12) 福田文雄, 植田尊善 : 改良Frankel分類による頸髄損傷の予後予測. リハ医学, 38(1) : 29-33, 2001.
- 13) New PW, Epi MC : Functional outcomes and disability after nontraumatic spinal cord injury rehabilitation : results from a retrospective. Arch Phys Med Rehabil, 86 : 250-261, 2005.
- 14) Hessey RW, Stauffer ES : Spinal cord injury : requirements for ambulation. Arch Phys Med Rehabil, 54 : 544-547, 1973.
- 15) Bohannon RW : Manual muscle test scores and dynamometer test scores of knee extension strength. Arch Phys Med Rehabil, 67 : 390-392, 1986.
- 16) Dimitrijevic MR, Larsson LE : Neural control of gait : clinical neurophysiological aspects. Appl Neurophysiol, 44 : 152-159, 1981.
- 17) Kunisawa Y, Takakura Y, Yamamoto M, et al. : Application of Amputee Mobility Predictor for the Prediction of Activities of Daily Living. The Journal of Saitama Kenou Rehabilitation, 4 : 59-63, 2004.
- 18) 國澤洋介, 高倉保幸, 高橋佳恵, 他 : Amputee Mobility Predictor(AMP)による歩行能力の予測について. 日本私立医科大学理学療法学会誌, 22 : 47-49, 2005.
- 19) Schenkman M, Hughes MA, Samsa G, et al. : The relative importance of strength and balance in chair rise by functionally impaired older individuals. J Am Geriatr Soc, 44 : 1441-1446, 1996.
- 20) 村永信吾 : 立ち上がり動作を用いた下肢筋力評価とその臨床応用. 昭和医会誌, 61(3) : 362-367, 2001.
- 21) 大森圭貢, 横山仁志, 青木詩子, 他 : 高齢患者における等尺性膝伸展筋力と立ち上がり能力の関連. 理学療法学, 31(2) : 106-112, 2004.
- 22) 対馬栄輝 : 重回帰分析. 対馬栄輝著, SPSSで学ぶ医療系データ解析 : 215-236, 東京図書, 東京, 2007.
- 23) Kim CM, Eng JJ, Whittaker MW : Level walking and ambulatory capacity in persons with incomplete spinal cord injury : relationship with muscle strength. Spinal Cord, 42 : 156-162, 2004.

Abstract : The purpose of this study was to clarify the factor of determination for independent gait (IG) and the maximum walking speed (MWS) in patients with incomplete cervical cord injuries. The subjects were 77 patients with incomplete cervical cord injuries. Within 77 patients, 35 patients were resulted from trauma with cervical disorder ; on the other hand, 42 were nontraumatic patients. They were examined at the start of gait exercise (first period) and 1 month after (second period). All of the measurements were consisted of 10 variables such as lumbar and sacral sensation, lower limb spasticity, sitting balance, ability to stand up, extension range of knee joint, dorsiflexion range of ankle joint, isokinetic strength of knee extension and flexion, and the MWS. The number of IG procurer was 50 (64.9%) at the 2nd period. Using IG as an object variable in multiple regression analysis, all of the variables except IG were analyzed as explanatory variables. From results of the multiple regression analysis, the first factor for IG was isokinetic strength of knee extension at the less affected side, and the second factor was sitting balance at the 1st period. Furthermore, at the 2nd period, the first factor was isokinetic strength of knee extension at the less affected side, the second factor was ability to stand up, and the third factor was grade of spasticity of less affected side. On the other hand, using the MWS as an object variable in multiple regression analysis, the first factor was isokinetic strength of knee flexion at the more affected side, the second factor was extension range of knee joint at the both period. These results suggested that the factors influenced to improve walking ability during physical therapy for the patients with incomplete cervical cord injuries.

Key words : Incomplete Cervical Cord Injury, Independent Gait, Maximum Walking Speed, Multiple Regression Analysis

(2008 年 4 月 9 日 原稿受付)

■原著

運動頻度の相違が高齢女性の運動機能と
日常生活自己効力感に及ぼす継時的効果

Successive effects of motor functions and self-efficacy of daily living on exercise frequency in elderly females

田口 孝行¹, 柳澤 健²

Takayuki Taguchi, Ken Yanagisawa

要 旨：本研究では、日常生活が自立している高齢女性を対象に継続的に運動を実施させ、運動実施状況から週1回以下および週2回以上の運動頻度に分類して12ヵ月間の継時的効果（運動開始前・4ヵ月後・8ヵ月後・12ヵ月後）について、運動機能と日常生活自己効力感（日常生活活動が「できる」という自信の程度）の観点から比較することを目的とした。対象者には公共施設で行う月2回の集団運動に加えて、同一のホームプログラムを自主的に自宅で実施させた。週1回以下の頻度で運動を実施した群（週1回以下群）と少なくとも週2回以上の頻度で運動を実施した群（週2回以上群）に分類し、運動機能（Functional Reach Test・最大歩行速度・Timed Up & Go 等）と日常生活自己効力感（FES: Falls Efficacy Scale）について2群の継時の変化と評価時期それぞれにおける2群を比較した。その結果、運動機能における継時の変化について、週1回以下群では有意な変化は認められなかったが、週2回以上群では運動開始前より4ヵ月後と12ヵ月後の最大歩行速度が有意に改善した（ $p < 0.05$ ）。また、評価時期それぞれにおける2群間の運動機能を比較した結果、12ヵ月後の最大歩行速度は、週2回以上群が週1回以下群より速い値を示した（ $p < 0.05$ ）。FESでは12ヵ月間の継時の変化および評価時期それぞれにおける2群の比較いずれにも有意差は認められなかった。本研究の結果より、運動頻度の相違によって週2回以上群では4ヵ月後に最大歩行速度の改善効果が現われ、12ヵ月後には週1回以下群と週2回以上群の間で最大歩行速度の改善効果に明確な違いが生じることが示された。これらのことから、運動頻度の程度は高齢者の健康増進にとって重要な要素であることが示唆された。

キーワード：高齢女性、運動頻度、運動機能、日常生活自己効力感

1 埼玉県立大学保健医療福祉学部理学療法学科 Department of Physical Therapy, School of Health and Social Services, Saitama Prefectural University

2 首都大学東京健康科学部理学療法学科 Division of Physical Therapy, Faculty of Health Sciences, Tokyo Metropolitan University

I はじめに

高齢者を対象とした運動の効果に関して、運動を継続することによって運動機能の改善効果^{1,2)}や日常生活に対する自己効力感（日常生活自己効力感：日常生活活動が「できる」という自信の程度）の改善効果^{3,4)}が先行研究により明らかとなっている。このように高齢者においても運動機能や自己効力感の改善効果が得られることから、高齢者の健康寿命（心身ともに自立して生活できる期間）の延長や障害予防（転倒予防・骨粗鬆症予防等）を目的とした健康増進事業が全国的に展開されている。しかし、地域における健康増進事業の現状として、改善効果が報告されている運動頻度（週2～5回）を確保させることが困難となっている。その理由として、代表的な事業方法である集団運動で利用できる公共施設が少ないことや、利用できる公共施設は他の事業とも併用されているため月2回以上の集団運動を実施することが難しいという施設・設備不足の問題があげられる。また、対象となる高齢者においては「月に1～2回でも運動を行わないよりは良い」という意識が強く、集団運動には参加するが自宅での運動は行っていないか、または自宅での運動の実施頻度は個人によって異なっているという運動の継続に対する意識低下の問題もあげられる。この意識の低下は、自宅での運動実施状況のチェックが行われていないことも一因となっている。

このような地域の現状において、高齢者の効果的な健康増進を図るためには、自宅での運動頻度を高めるような対象者教育を行う必要があると考える。その対象者教育を行ううえで、運動を継続的に実施したか否かによる短期的な効果の相違を対象者に提示するのみならず、運動頻度の相違による長期的かつ継続的な効果の相違について提示することも必要とされる。現在までの先行研究では、高頻度の運動による短期的な効果についての報告や、運動を実施した者と実施しなかった者の効果の比較についての報告は多いが⁵⁾、運動頻度の相違による長期的な効果を継続的に比較した報告は少ない。

そこで本研究では、日常生活が自立している高齢女性を対象として継続的に運動を実施させ、運

動実施状況から週1回以下および週2回以上の運動頻度に分類して12ヵ月間の継続的（運動開始前・4ヵ月後・8ヵ月後・12ヵ月後）効果について、運動機能と日常生活自己効力感の観点から比較することを目的とした。

II 方法

1. 対象

運動を継続的に実施することを目的としたA保健総合センターの健康増進事業に申込みのあった60～70歳代の高齢女性55名のうち、以下に述べる12ヵ月間で4回の評価がすべて実施できた27名（60歳代：11名、70歳代：16名）を対象者とした。対象者の年齢は61～77歳（平均年齢69.4歳、標準偏差4.2）であった。対象者はすべて日常生活が自立しており、介助されることなく事業開催場所（公民館）まで来ることができていた。対象者には本研究の主旨を説明し、すべての対象者から本研究に参加することの同意を得た。本研究は埼玉県立大学倫理審査委員会の承認を得て行われた。

2. 評価方法

対象者には、運動機能評価・日常生活自己効力感の評価を運動開始前・4ヵ月後・8ヵ月後・12ヵ月後の計4回実施した。

1) 運動機能評価

運動機能評価には、筋力の指標として①握力、静的バランス能力の指標として②閉眼片足立位保持時間、動的バランス能力の指標として③Functional React Test (FRT)、歩行能力の指標として④最大歩行速度、複合動作能力の指標として⑤Timed Up & Go (TUG)を使用した。以下に測定方法の詳細を示した。

- ①握力：握力測定にはデジタル式握力計を使用し、最大努力で左右各2回実施したうちの最大値を体重で除算した値（握力体重比）を分析に採用した。
- ②閉眼片足立位保持時間：対象者には両手を腰にあてて閉眼させ、片足立位をとらせた。片足立位が保持できている時間をストップウォッチにて測定した。測定は左右それぞれ2回実施し、左右の最大値の平均値を分析に採用した。

表 1 FES (Falls Efficacy Scale) 質問表

質問. あなたは次の動作をするときにどの位自信を持ててできますか? 項目ごとに当てはまる番号 1 つに○印を付けてください。 周りの人と相談せずにお答えください。			
①入浴する			
1. 全く自信がない	2. あまり自信がない	3. まあまあ自信がある	4. 大変自信がある
②戸棚やタンスを開ける			
1. 全く自信がない	2. あまり自信がない	3. まあまあ自信がある	4. 大変自信がある
③服を着たり, 脱いだりする			
1. 全く自信がない	2. あまり自信がない	3. まあまあ自信がある	4. 大変自信がある
④座ったり, 立ったりする			
1. 全く自信がない	2. あまり自信がない	3. まあまあ自信がある	4. 大変自信がある
⑤布団に入ったり, 布団から起きあがる			
1. 全く自信がない	2. あまり自信がない	3. まあまあ自信がある	4. 大変自信がある
⑥電話にすぐに対応する			
1. 全く自信がない	2. あまり自信がない	3. まあまあ自信がある	4. 大変自信がある
⑦家のまわりを歩く			
1. 全く自信がない	2. あまり自信がない	3. まあまあ自信がある	4. 大変自信がある
⑧簡単な家事の用意をする			
1. 全く自信がない	2. あまり自信がない	3. まあまあ自信がある	4. 大変自信がある
⑨簡単な買い物をする			
1. 全く自信がない	2. あまり自信がない	3. まあまあ自信がある	4. 大変自信がある
⑩簡単な掃除をする			
1. 全く自信がない	2. あまり自信がない	3. まあまあ自信がある	4. 大変自信がある

③ FRT: 対象者には背部と両踵を壁に接触させた立位をとらせ, 両肩関節 90° 屈曲位 (両肘関節伸展位) からできる限り前方に上肢をリーチさせた距離をメジャーにて測定した。測定は 2 回実施し, 最大値を分析に採用した。

④最大歩行速度: 対象者には 10 m の測定路と前後 1.5 m の助走路・減速路の計 13 m 間を最大努力で歩行させ, 中間 10 m 要した時間をストップウォッチにて 2 回測定した。2 回の測定値から歩行速度を算出し, 最大値を最大歩行速度として分析に採用した。

⑤ TUG: 対象者を肘掛のない椅子に座らせ, 「始め」の合図で椅子から起立し, 通常の速さで 3 m 前方に置いた椅子の周りを回って元の椅子に着座するまでの所要時間を 1 回測定し, その値を分析に採用した⁶⁾。

2) 日常生活自己効力感の評価

日常生活自己効力感の指標として, 易転倒性指標 (FES: Falls Efficacy Scale) の質問表⁷⁾を使用した。FES 質問表を表 1 に示した。通常, この FES は転倒リスクのスクリーニング検査とし

て使用されることが多いが, 日常生活自己効力感を測定する尺度としても有効であることが確認されている⁸⁾。FES は日常生活に関する 10 質問項目で構成され, 質問項目それぞれについて, 1 (全く自信がない), 2 (あまり自信がない), 3 (まあまあ自信がある), 4 (大変自信がある) の 4 つの選択肢から一つを選択する形式となっている。FES の信頼性と妥当性は先行研究によって確認されている⁹⁾。本質問表によって得られた回答から 10 質問項目の総合得点を算出した。

3. 指導した運動内容と運動方法

1) 運動内容

対象者に対してストレッチの要素を含んだ運動 (6 項目)・自重利用による筋力トレーニングの要素を含んだ運動 (5 項目)・バランス練習の要素を含んだ運動 (3 項目) を指導した。運動内容の詳細を表 2 に示した。自重を利用した筋力トレーニングの筋力増強効果は先行研究で確認されている¹⁰⁾。本運動の所要時間は休憩を十分に含んで 30 ~ 40 分程度であった。

表2 集団運動およびホームプログラムの運動内容

ストレッチの要素を含んだ運動項目
(1) 頸部周囲筋：ゆっくりとした頸部の屈伸・側屈・回旋運動
(2) 肩関節周囲筋：上肢のゆっくりとした屈曲・伸展運動
(3) 体幹筋群・下肢筋群：立位でゆっくりとした体幹の前後屈運動
(4) 体幹回旋筋群：座位にて体幹回旋運動
(5) 膝屈筋群：座位にて体幹前屈運動
(6) 下腿三頭筋：立位にてゆっくりとした足部背屈運動
筋力トレーニングの要素を含んだ運動項目
(7) 膝伸展筋群：膝関節の軽度屈伸運動（膝関節 0 ～ 45° の範囲内）
(8) 腹筋群：背臥位からの体幹前屈運動
(9) 殿部周囲筋群：半腹臥位での股関節伸展・外転複合運動
(10) 下腿三頭筋：つま先立ち運動
(11) 背筋群：腹臥位または四つ這い位での上下肢挙上運動
バランス練習の要素を含んだ運動項目
(12) 前後への交互体重移動：前後に開脚した足に交互に体重をのせる運動
(13) 左右下肢への交互体重移動：左右に開脚した足に交互に体重をのせる運動
(14) 狭小支持面での立位保持：片足を挙上して一瞬静止させた足踏み運動

集団運動とホームプログラムの運動内容は同一。

2) 運動実施方法と実施状況の確認方法

対象者には、近隣の公民館に集合して月2回の頻度で集団運動を実施するよう指導した。さらに、集団運動と同一の運動内容をホームプログラムとして自主的に自宅で実施するよう指導した。運動を実施するにあたって、集団運動開始日と2週後の集団運動開催時に理学療法士が運動の目的と運動方法を指導した。その後は、カセットテープに録音したかけ声にしたがって集団運動を行わせた。自宅でのホームプログラム実施にあたっては、運動内容を記した紙を配布し、それを見ながら行うよう指導した。

ホームプログラム実施状況は、月ごとの「運動実施状況チェック表」に実施したか否かを各自で正直にチェックするよう指示した。実施状況のチェックについては、運動開始前・4ヵ月後・8ヵ月後にも必ず正直にチェックするよう指導し、自己申告に関するバイアスをできる限り排除した。チェック表は4ヵ月ごとに回収した。

4. 分析方法

「運動実施状況チェック表」をもとに運動実施回数（集団運動の実施を含む）を4ヵ月ごとに12ヵ月間集計し、週1回以下の頻度で運動を実施した群（週1回以下群）と週2回以上の頻度で運動を実施した群（週2回以上群）に分類した。現在までに高齢者の運動効果が報告されている最低頻度が週2回以上であるため、週2回を境界と

して運動頻度を分類した。

週1回以下群と週2回以上群それぞれについて、運動開始前・4ヵ月後・8ヵ月後・12ヵ月後の運動機能と日常生活自己効力感を継時的に比較するため、運動機能（5項目）とFES総合得点については、繰り返しのある二元配置分散分析後、Tukeyの多重比較検定を行った。

評価時期（運動開始前・4ヵ月後・8ヵ月後・12ヵ月後）それぞれにおける運動機能と日常生活自己効力感を週1回以下群と週2回以上群の2群間で比較するため、評価時期ごとに2群間の運動機能（5項目）とFES総合得点について対応のないt検定を行った。

いずれの統計処理にもSPSS for Windows 11.0を使用し、有意水準は5%とした。

III 結果

「運動実施状況チェック表」をもとにして、対象者27名を運動実施頻度が週1回以下群と週2回以上群に分類した結果、週1回以下群は11名（60歳代：3名、70歳代：8名）、週2回以上群は16名（60歳代：8名、70歳代：8名）であった。運動開始前における週1回以下群・週2回以上群それぞれの平均年齢は70.2（標準偏差3.8）歳・68.8（4.5）歳、平均身長は148.3（3.8）cm・150.8（4.8）cm、平均体重は48.7（6.0）kg・52.0（9.1）kgであり、年齢・身長・体重ともに2群間

表3 運動機能評価結果 (週1回以下群と週2回以上群における運動開始前・4ヵ月後・8ヵ月後・12ヵ月後の評価)

平均値（標準偏差）					継続的比較 分散分析による p 値
運動開始前（A）	4 ヶ月後（B）	8 ヶ月後（C）	12 ヶ月後（D）		
握力体重比 [%]					
週 1 回以下群 $n = 11$	39.2 (7.6)	40.6 (10.7)	39.7 (9.5)	36.5 (8.1)	0.162
週 2 回以上群 $n = 16$	38.0 (8.4)	39.9 (8.8)	39.3 (7.7)	39.1 (9.3)	0.758
閉眼片足立位保持 [s]					
週 1 回以下群 $n = 11$	5.2 (2.6)	4.7 (3.3)	6.9 (4.3)	6.1 (3.4)	0.089
週 2 回以上群 $n = 16$	5.2 (3.6)	4.5 (3.8)	5.2 (4.1)	4.7 (2.6)	0.858
FRT [cm]					
週 1 回以下群 $n = 11$	14.6 (4.8)	16.8 (5.2)	15.8 (5.6)	13.6 (4.5)	0.359
週 2 回以上群 $n = 16$	14.8 (5.3)	15.7 (5.5)	15.8 (4.6)	17.2 (6.4)	0.408
最大歩行速度 [m/s]					
週 1 回以下群 $n = 11$	1.6 (0.3)	1.8 (0.3)	1.7 (0.2)	1.7 (0.2) $\left. \vphantom{\begin{matrix} 1.7 (0.2) \\ 1.9 (0.2) \end{matrix}} \right\}^*$	0.095
週 2 回以上群 $n = 16$	1.7 (0.2)	1.9 (0.2)	1.8 (0.1)		
TUG [s]					
週 1 回以下群 $n = 11$	8.3 (1.1)	7.5 (1.3)	7.1 (1.1)	7.0 (0.7)	0.006 $A > C \cdot D$
週 2 回以上群 $n = 16$	7.7 (1.1)	7.2 (0.7)	7.1 (0.8)	7.3 (0.9)	0.178

週1回以下群：週1回以下の頻度で運動を実施した群。

週2回以上群：週2回以上の頻度で運動を実施した群。

*： $p < 0.05$ 運動開始前・4ヵ月後・8ヵ月後・12ヵ月後の各評価時期における週1回以下群と週2回以上群の対応のない t 検定。

表4 FES 評価結果 (週1回以下群と週2回以上群における運動開始前・4ヵ月後・8ヵ月後・12ヵ月後の評価)

平均値 (標準偏差)					
	運動開始前	4ヵ月後	8ヵ月後	12ヵ月後	継続的比較 分散分析による p 値
FES 総合得点 [点]					
週1回以下群 $n = 11$	36.6 (4.5)	38.5 (1.6)	37.7 (3.3)	36.3 (4.4)	0.164
週2回以上群 $n = 16$	37.6 (3.9)	37.3 (3.9)	37.2 (4.3)	37.3 (4.3)	0.925

週1回以下群：週1回以下の頻度で運動を実施した群。

週2回以上群：週2回以上の頻度で運動を実施した群。

運動開始前・4ヵ月後・8ヵ月後・12ヵ月後の各評価時期における週1回以下群と週2回以上群の FES 総合得点に有意差なし (対応のない t 検定)。

に有意差を認めなかった。

1. 運動機能評価結果

週1回以下群と週2回以上群における運動開始前・4ヵ月後・8ヵ月後・12ヵ月後の運動機能評価結果を表3に示した。運動開始前の運動機能(5項目)には、週1回以下群と週2回以上群の間に有意差を認めなかった。

12ヵ月間の継続的变化について、週2回以上群では最大歩行速度が運動開始前と比較して4ヵ月後と12ヵ月後で有意な改善を示した ($p < 0.05$)。その他の運動機能には有意な変化は認められなかった。週1回以下群ではTUGが運動開始前と比較して8ヵ月後と12ヵ月後で有意な改

善を示した ($p < 0.05$)。その他の運動機能に有意差は認められなかった。

評価時期(4ヵ月後・8ヵ月後・12ヵ月後)それぞれにおける2群間の比較では、12ヵ月後の最大歩行速度で週2回以上群が週1回以下群より有意に速い値を示した ($p < 0.05$)。その他の運動機能については、評価時期それぞれにおける2群間に有意差を認めなかった。

2. 日常生活自己効力感の評価結果

週1回以下群と週2回以上群における運動開始前・4ヵ月後・8ヵ月後・12ヵ月後のFES評価結果を表4に示した。運動開始前のFES総合得点は、週1回以下群と週2回以上群の2群間に有

意差を認めなかった。

12ヵ月間の継時的変化について、週1回以下群と週2回以上群ともにFES総合得点には有意差を認めなかった。また、評価時期それぞれにおける2群間のFES総合得点に有意差は認められなかった。

IV 考察

1. 運動機能に関する考察

高齢者を対象として週2～3回程度の継続的な運動を実施することによる運動機能への短期的(3ヵ月間)な効果について、新井ら¹¹⁾や山崎ら¹²⁾は歩行速度とバランス能力に改善効果が認められたことを報告している。本研究でも週2回以上群で最大歩行速度が4ヵ月後に改善したことから、彼らの報告と一致した結果を示した。歩行能力と下肢筋力の間には密接な関係があることが報告¹³⁾されており、歩行速度を改善させるためには運動内容に下肢筋力を増強させる十分な運動強度を確保する必要があると考えられる。筋力トレーニングの方法として、新井らはウエイトトレーニングマシンを使用し、山崎らは重錘を使用している。これに対して、本研究では自重を負荷として利用した。自重を負荷とする運動でも筋力増強効果があることはOkumiyaら¹⁰⁾によって報告されている。本研究では下肢筋力の測定はできなかったが、下肢筋力と関係があるとされる歩行速度¹³⁾の改善効果が週2回以上群で得られたことから、この群においては下肢筋力の増強効果も得られていたことが推測された。したがって、本研究で実施した運動内容の運動強度は、週2回以上群において短期的(4ヵ月後)に歩行速度を改善させるうえで妥当であったと考えられた。

また、運動機能の維持向上効果を得るためには、運動強度の他に運動頻度も重要とされている¹⁴⁾。高齢者の継続的な運動の効果に関して、運動を実施した者としなかった者の運動機能の効果を比較した報告は多いが、運動頻度の相違の観点から運動効果を比較した報告はきわめて少ない。本研究の結果、週1回以下群・週2回以上群ともに同一の運動内容を実施したにもかかわらず、週2回以上群では最大歩行速度が改善したのに対して、週

1回以下群では改善効果が得られなかった。このことから、歩行速度の改善効果を得るためには週2回以上の運動頻度を確保することが重要であることが示された。一方、Kolbe-Alexanderら¹⁵⁾は、週2回の運動頻度で実施したにもかかわらず、運動強度が低かったために歩行速度の改善効果が得られなかったことを報告している。また、Brownら¹⁶⁾も低強度の運動を週5回の頻度で3ヵ月間継続しても歩行速度の改善効果が得られなかったことを報告している。したがって、歩行速度の改善効果を得るためには、十分な運動強度を設定したうえで週2回以上の運動頻度を確保する必要性が示唆された。

長期的(12ヵ月間)な運動機能の変化に関して、稲葉ら¹⁷⁾は週2回の頻度で運動を継続させた結果、3ヵ月後には歩行速度が向上し、その後、週1回の頻度で同様の運動を継続させることによってその歩行速度が12ヵ月後まで維持されたことを報告している。3ヵ月または4ヵ月の短期間に改善された歩行速度が12ヵ月後まで維持されていたことについては、稲葉らの結果と我々の週2回以上群における結果は一致していた。さらに、運動開始前と12ヵ月後の平均最大歩行速度もほぼ同値であった。稲葉らと我々の報告で異なる部分は、運動内容と運動頻度(短期的な改善効果が得られたあと)である。我々は全対象者に自重を利用した同一の筋力トレーニングを行わせたのに対して、彼らはトレーニングマシンを使用した高負荷筋力トレーニングを個別の状況に合わせて設定していた。したがって、我々が設定した運動強度は稲葉らより低いことが予想された。また、本研究において、週1回以下群と週2回以上群との間で12ヵ月後の最大歩行速度に有意差が確認された。これらのことから、短期間に得られた歩行速度の改善効果を12ヵ月後も維持するためには、個別に設定した高強度のトレーニングであれば週1回の運動頻度で十分であるが、自重を利用した運動強度のトレーニングの場合は週2回の運動頻度が必要であることが予想された。地域の高齢者集団に対して運動指導を行う際には、リスク管理の観点から低強度の運動内容を指導せざるを得ない場合が多い。その際、短期的な歩行速度の

改善効果とその後の維持を期待するためには、週2回以上の運動頻度の指導が必要であることが示唆された。

本研究において、週1回以下群では4ヵ月後・8ヵ月後・12ヵ月後ともに改善効果が認められなかった。Kingら¹⁸⁾は低強度の運動（歩行練習・筋力トレーニング・ストレッチ）を自宅で週2回の頻度で実施させたが、1年後の下肢筋力と歩行速度には変化がなかったことを報告している。これらのことから、低強度の運動を指導した場合には、12ヵ月後の運動機能の改善効果を予測するうえで、短期的（4ヵ月後）な運動機能測定の実施と運動頻度の確認が必要であることが示唆された。その際、最大歩行速度の測定は下肢筋力の推定が可能であり、また本研究の結果から短期的に変化する能力であることと長期的に維持されている能力であるということから、この測定は必要であることが示唆された。

本研究におけるTUGの結果では、週1回以下群で運動開始前に比べて8ヵ月後と12ヵ月後に改善効果が得られたが、週2回以上群では改善効果が得られなかった。一方、新井ら¹¹⁾はトレーニング開始から3ヵ月後のTUGに改善効果があったことを報告しており、本研究での週2回以上群の結果と一致していない。本研究では通常速度でTUGを測定するPodsiadloらの原法⁶⁾を採用したのに対して、新井らは最大努力でTUGの測定を採用しており、測定方法に相違がある。本研究の結果について、同一の運動内容における週2回以上群では改善効果がなく、週1回以下群で改善効果が出現することは考えにくい。同一日における通常速度でのTUGの再現性が高いことは橋立ら¹⁹⁾によって報告されているが、本研究では4ヵ月ごとの測定となったため、「通常速度」の指示について対象者に混乱が生じた可能性も考えられた。

2. 日常生活自己効力感に関する考察

継続的な運動を実施することによる日常生活自己効力感への効果について、Bishopら⁴⁾はFESの向上効果が得られたことを報告しているのに対して、Rosieら²⁰⁾やAraiら²¹⁾はFESに向上効果は得られなかったことを報告しており、研究者

によって見解が一致していない。そのなかで本研究では週2回以上群・週1回以下群ともに12ヵ月間の継時的変化は得られず、RosieらやAraiらの報告と一致した結果であった。筆者らは、FES低得点者ではFESと歩行能力との関連性はあるが、FES高得点者では関連性がなく、歩行能力の改善によってFESがそれ以上向上する可能性が低いことを報告した²²⁾。本研究の対象者のFES得点は高く、週2回以上群において最大歩行速度の改善効果が確認されたにもかかわらず、FESに向上効果が認められなかったことは、以前の筆者らの報告を支持する結果であった。

V 結論

本研究の結果から週2回以上と週1回以下の運動頻度の相違によって、4ヵ月後には最大歩行速度の改善の程度が異なることが示され、12ヵ月後には2群間で最大歩行速度の改善効果に明確な違いが生じることが明らかとなった。また、週1回以下群では運動開始前と4ヵ月後・8ヵ月後・12ヵ月後の最大歩行速度に変化がなかったことから、4ヵ月後の運動機能評価時に改善効果の認められない者については、それまでと同様の運動強度と頻度を継続しても、それ以降の運動機能の改善効果が期待できないことが示された。したがって、12ヵ月後の運動機能の改善効果を得るためには、地域の健康増進事業で実施されている講習会（運動指導）や集団運動に加えて、定期的な運動機能測定や自宅での運動頻度（週2回以上）の確認も重要であることが示唆された。

文 献

- 1) Carolee AD, Robert OM, Maurice D, et al. : Physical performance effects of low-intensity exercise among clinically defined high-risk elders. *Gerontology*, 49 : 146-149, 2003.
- 2) Fiatarone MA, O'Neill EF, Ryan ND, et al. : Exercises training and nutritional supplementation for physical frailty in very elderly people. *N Engl J Med* 330 : 1769-1775, 1994.
- 3) McCloskey R : Functional and self-efficacy changes of patients admitted to a Geriatric Rehabilitation

- Unit. *J Adv Nurs*, 46 : 186–193, 2004.
- 4) Bishop MD, Meuleman J, Robinson M, et al. : Influence of pain and depression on fear of falling, mobility, and balance in older male veterans. *J Rehabil Res Dev*, 44 : 675–684, 2007.
 - 5) Conn VS, Minor MA, Burks KJ, et al. : Integrative review of physical activity intervention research with aging adults. *J Am Geriatr Soc*, 51 : 1159–1168, 2003.
 - 6) Podsiadlo D, Richardson S : The timed “up & go” : A Test of basic functional mobility for frail elderly persons. *J Am Geriatr Soc*, 39 : 142–148, 1991.
 - 7) 木村みさか : 転倒予防対策の評価. 転倒・骨折予防. 介護予防研修テキスト. 厚生労働省老健局計画課監修, 介護予防に関するテキスト等調査研究委員会編 : 86–97, 社会保険研究所, 東京, 2001.
 - 8) 鈴木みずえ, 金森雅夫, 山田紀代美 他 : 在宅高齢者の日常生活動作に対する自己効力感測定の試み 自己効力感と関連する要因の検討. *看護研究*, 32 : 29–38, 1999.
 - 9) Yardley L, Beyer N, Hauer K, et al. : Development and initial validation of the Falls Efficacy Scale-International (FES-I). *Age Ageing*, 34 : 619–619, 2005.
 - 10) Okumiya K, Matsubayashi K, Wada T, et al : Effects of exercise on neurobehavioral function in community-dwelling older people more than 75 years of age. *J Am Geriatr Soc*, 44 : 569–572, 1996 .
 - 11) 新井武志, 大淵修一, 小島基永 他 : 地域在住高齢者の身体機能と高齢者筋力向上トレーニングによる身体機能改善効果との関係. *日本老年医学会雑誌*, 43 : 781–788, 2006.
 - 12) 山崎るり子, 白田滋, 遠藤文雄 : 健常中後年女性における, 家庭で行う筋力トレーニングが筋力・バランス・歩行に与える影響について. *理学療法科学*, 13 : 89–94, 1998.
 - 13) Judge JO, Underwood M, Gennosa T : Exercise to improve gait velocity in older persons. *Arch Phys Med Rehabil*, 74 : 400–406, 1993.
 - 14) Escamilla R, Wicham R(道永幸治 訳) : コンディショニングとリハビリテーション. スポーツリハビリテーション 最新の理論と実践. コルト スナイダー＝マクラー 編(守屋秀繁 監訳) : 105–121, 2006.
 - 15) Kolbe-Alexander TL, Lambert EV, Charlton KE. Effectiveness of a community based low intensity exercise program for older adults. *J Nutr Health Aging*, 10 : 21–29, 2006.
 - 16) Brown M, Holloszy JO : Effects of a low intensity exercise program on selected physical performance characteristics of 60– to 71– year olds. *Aging*, 3 : 129–39, 1991.
 - 17) 稲葉康子, 大淵修一, 新井武志 他 : 包括的高齢者運動トレーニングに参加した地域在住高齢者の長期的身体機能の変化. *日本老年医学会雑誌*, 43 : 368–374, 2006.
 - 18) King AC, Pruitt LA, Phillips W, et al. : Comparative effects of two physical activity programs on measured and perceived physical functioning and other health-related quality of life outcomes in older adults. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*, 55 : 74–83, 2000.
 - 19) 橋立博幸, 内山靖 : 虚弱高齢者におけるTimed “Up and Go” Testの臨床的意義. *理学療法科学*, 32 : 59–65, 2005.
 - 20) Rosie J, Taylor D : Sit-to-stand as home exercise for mobility-limited adults over 80 years of age-GrandStand System[sup]TM may keep you standing? *Age and Ageing*, 36 : 555–563, 2007.
 - 21) Arai T, Obuchi S, Inaba Y, et al. : The effects of short-term exercise intervention on falls self-efficacy and the relationship between changes in physical function and falls self-efficacy in Japanese older people : a randomized controlled trial. *Am J Phys Med Rehabil*, 86 : 133–41, 2007.
 - 22) 田口孝行, 柳澤健 : 高齢女性の日常生活活動に対する自己効力感に関連する要因の分析—運動機能と痛みの観点から—. *日保学誌*, 10 : 182–190, 2007.

Abstract : The purpose of this study was to evaluate the successive effects over 12 months (before and 4, 8, and 12 months after the start of exercise) of continuous exercise on motor functions and self-efficacy of daily living in 2 groups of elderly females. One group exercised once or less per week (group 1), and the other exercised twice or more per week (group 2). The subjects performed group exercise twice per month at community facilities, and also independently performed exercise using the same program at home. The motor functions were examined by several methods, such as the functional reach test, maximal walking speed, and Timed Up & Go, and the self-efficacy of daily living was evaluated using the Falls Efficacy Scale (FES). The successive changes in these 2 parameters and conditions during each examination were compared between groups 1 and 2. As a result, there were no significant changes in the motor functions of group 1, while, in group 2, the maximal walking speed significantly improved 4 and 12 months after the start of exercise ($p<0.05$). The comparison of motor functions in the 2 groups demonstrated that the maximal walking speed was significantly higher 12 months after the start of exercise in group 2 than in group 1 ($p<0.05$). There were no significant differences in successive changes in the self-efficacy of daily living evaluated using the FES over the 12 months between groups 1 and 2, nor were the differences between the examination time points significant. In this study, the maximal walking speed in group 2 improved 4 months after the start of exercise, and the difference was significant 12 months after exercise initiation between groups 1 and 2. These findings suggested that the frequency of exercise is important in health enhancement of the elderly.

Key words : elderly female, frequency of exercise, motor functions, self-efficacy of daily living

(2008 年 4 月 28 日 原稿受付)

■原著

「作業に関する自己評価・改訂版」の構成概念妥当性の検討
～作業療法学生を対象として～

Construct validity of the Japanese version of occupational self assessment version 2 for occupational therapy students

石井 良和¹, 山田 孝²

Yoshikazu Ishii, Takashi Yamada

要 旨：目的と対象：作業療法学生 98 名を対象に人間作業モデルに準拠した作業に関する自己評価・改訂版（OSA II）の構成概念妥当性を検証した。

方法：OSA II の「自分について」と「環境について」の作業有能性尺度得点を用いて因子分析を行った。

結果：「自分について」では、『自己目標課題の遂行』『日常生活課題の遂行』『対人交流の遂行』『余暇の遂行』の 4 因子が抽出された。「環境について」では、『余暇の遂行環境』『協力的人間環境』『生活と休息環境』『生産的環境』の 4 因子が抽出された。「自分について」の 21 項目中の 15 項目（71.4%）、「環境について」の 8 項目すべてが因子の中に含まれていた。「自分について」と「環境について」の各 4 因子間にも対応関係が見られた。

結論：OSA II の「自分について」の 4 因子は作業分類上の作業と考えられ、それらに対応する環境とあわせて構成概念上の妥当性を有していると考えられた。

キーワード：作業に関する自己評価, 人間作業モデル, 構成概念妥当性

I はじめに

人間作業モデル（Model of Human Occupation, 以下 MOHO）^{1,2)} は特定の疾患を対象としたものではなく、人間の作業機能状態を把握しその改善に焦点を当てた臨床実践モデルである。MOHO に準拠したクライアント中心の評価法である「作業に関する自己評価（Occupational Self Assessment, 以下 OSA）」は、1998 年に Kielhofner G, Baron K らにより、「作業機能自己評価（Self Assessment of Occupational Functioning, SAOF）」

を改変して開発された。わが国においては、2001 年に山田・石井が日本語版を作成して臨床場面での有用性を報告し、現在では 2002 年に発表された改訂版（以下、OSA II）³⁾ を用いている。なお、日本語版の各質問項目の内容は back translation の結果より、作成者から意味的な妥当性があると確認されている⁴⁾。OSA II の有用性については身体障害者^{5～8)}、高齢障害者^{9～14)}、精神障害者^{15～24)}、健常者（学生）^{25,26)} 等を対象として、主に事例研究として検討が行われている。

1 秋田大学医学部保健学科 Course of Occupational Therapy, School of Health Sciences, Akita University

2 首都大学東京人間健康科学研究科 Graduate School of Human Health Sciences, Tokyo Metropolitan University

OSA II は、MOHO 構成概念の遂行、習慣化、意志という各サブシステムおよび環境に対応した設問から構成され、それに回答することで、クライアント自身の作業有能性と作業同一性（価値）、および環境の影響を理解することができる。作業有能性とは、「生産的であり、満足する作業行動のパターンを維持すること」、作業同一性とは「自分の作業的生活において何が重要なのかということに関する信念や確信」、環境の影響とは「環境が作業的適応を支持あるいは制限する程度」と定義されている³⁾。

OSA II は遂行領域（質問 1～質問 11）11 項目、習慣化領域（質問 12～質問 16）5 項目、意志領域（質問 17～質問 21）5 項目、および環境領域（質

問 1～質問 8）8 項目の合計 29 項目からなる 4 段階のリカートスケールの評価法であり、これらの項目は表 1 に示すように、MOHO 構成概念に対応した形式となっている。遂行領域は運動技能、処理技能、コミュニケーションと交流技能、そしてそれらの複合した技能、習慣化領域は習慣と役割、意志領域では興味、価値、個人的原因帰属を表す項目から構成されている。また、環境領域では、空間および対象物という物理的環境と、作業形態と社会的集団という社会的環境から構成されている。OSA II は、作業療法士がこれらの情報に基づきクライアントと面接を行い、具体的な目標を共有するクライアント中心の協業的作業療法プロセスを展開していくツールである^{4,27)}。また、

表 1 作業に関する自己評価・改訂版（OSA II）の各質問項目

自分について	
遂行領域	
1.	自分の課題に集中する（処理技能）
2.	体を使ってしなければならないこととする（運動技能）
3.	生活している所を片づける（複合技能）
4.	身体に気をつける（複合技能）
5.	めんどろを見なければならない人を見る（複合技能）
6.	行かなければならない所に行く（運動技能）
7.	金銭の管理をする（処理技能）
8.	基本的に必要なこと（食事、服薬）を行う（複合技能）
9.	他人に自分を表現する（コミュニケーションと交流技能）
10.	他人とうまくやっている（コミュニケーションと交流技能）
11.	問題をはっきりと認めて解決する（処理技能）
習慣化領域	
12.	くつろいだり楽しんだりする（習慣）
13.	やらなければならないことを片づける（習慣）
14.	満足できる日課がある（習慣）
15.	自分の責任をきちんと果たす（役割）
16.	学生、勤労者、ボランティア、家族の一員などの役割にかかわる（役割）
意志領域	
17.	自分の好きな活動を行う（興味）
18.	自分の目標に向かってはげむ（価値）
19.	自分が重要だと思うことに基いて決めている（価値）
20.	やろうと決めたことをやり遂げている（個人的原因帰属）
21.	自分の能力をうまく発揮している（個人的原因帰属）
自分の環境について	
1.	自分が生活して体を休ませる場所（物理的環境：空間）
2.	自分が生産的（仕事・勉強・ボランティア）になる場所（物理的環境：空間）
3.	自分が生活して体を休ませるために必要な物（物理的環境：対象物）
4.	自分が生産的になるために必要な物（物理的環境：対象物）
5.	自分を支えて励ましてくれる人（社会的環境：社会的集団）
6.	自分と一緒にやってくれる人（社会的環境：社会的集団）
7.	自分が大事にしたり好きな事をする機会（社会的環境：作業形態）
8.	自分が行けて楽しめる場所（物理的環境：空間）

実施手順：ステップ 1（作業有能性）は「非常に良い」（4 点）から「多くの問題がある」（1 点）までの 4 段階で、また、ステップ 2（作業同一性）は自分の価値を「非常に大事」（4 点）から「全く大事ではない」までの 4 段階で付けてもらう。ステップ 3 は自分自身で変えたい項目に優先順位（「自分について」は（1 点）4 つ、「自分の環境について」は 2 つ）をつけ、本人のコメントを記す。

表2 OSA II 平均値と標準偏差, Cronbach の α 係数

作業有能性	自分について				環境について
	全体	遂行	習慣化	意志	
平均±標準偏差	2.81 ± .33	2.80 ± .36	2.83 ± .40	2.82 ± .43	3.00 ± .35
Cronbach の α 係数	.86	.79	.61	.71	.70

評価と同一形式のフォローアップ様式が用意されており、成果測定として用いることができる。このように、OSA II はクライアントの作業機能状態を把握するための評価様式として開発されたものである。

ところで、一般的に評価様式が開発される時には妥当性、信頼性、内的整合性といった観点から主として統計的な検討がなされる²⁸⁾。OSA II 原版ではラッシュ分析 (Rasch analysis) によって項目に関する予備的根拠が示されているが^{29,30)}、OSA II 日本版では、構成概念妥当性を検討したものはない。本研究の目的は、OSA II 日本語版の構成概念妥当性を、健常学生を対象に検討することである。

II 方法

1. 対象

作業療法士養成施設3校に通う学生98名(21.4 ± 3.5歳)を対象とした。対象者の内訳は男性31名(21.2 ± 3.0歳)、女性67名(21.5 ± 3.7歳)であった。なお、データ収集は各養成施設の教室にて集団および個別に研究協力を要請し、研究の目的・方法および研究協力を断ったり途中で止めたりしても以後の学習・成績には影響しない旨を説明し、研究同意書に署名した後に実施した。本研究は東京都立保健科学大学研究倫理審査委員会において承認されている(受理番号04054)。データは2002年秋から2007年夏までに収集された。

2. 手続き

OSA II の実施手順は、第一部の「自分について」では、ステップ1(作業有能性)は「非常に良い」(4点)から「多くの問題がある」(1点)までの4段階で、また、ステップ2(作業同一性)は自分にとって「非常に大事」(4点)から「全く大事ではない」(1点)までの4段階で自己評定するものである。ステップ3は自分自身で変えたい

項目に優先順位をつけ、本人のコメントを記す様式である。第二部の「自分の環境について」も同様に回答する様式である。

本研究では、OSA II 第一部「自分について」の21項目と第二部「自分の環境について」8項目について、作業の遂行状態に関する自己評定得点である作業有能性尺度の得点を用いて内的整合性を確認し、次にOSA II の構成概念妥当性を検討するために、主因子法で因子を抽出した後にプロマックス回転を行った。抽出された因子とそれを構成するOSA II 各質問項目を対応させて、作業遂行とMOHO 概念を検討した。

III 結果

表2はOSA II の「自分について」および領域別(遂行、習慣、意志)、「環境について」の平均値と標準偏差、Cronbach の α 係数を示したものである。Cronbach の α 係数は「自分について」の作業有能性は.86、「環境」における作業有能性は.70であった。

「自分について」における因子の抽出には主因子法を用いた。因子数は、固有値1以上の基準を設け、さらに因子の解釈の可能性を考慮して4因子構造が妥当であると考えられた。再度、4因子を仮定して主因子法、プロマックス回転による因子分析を行った。因子負荷量の絶対値.40以上を示した項目の内容を参考に各因子を解釈した。なお、因子負荷量の絶対値.40以上を示したのは15項目であり、これはOSA II の「自分について」の項目数の71.4%にあたる。因子間相関には.346 ~ .496の正の相関が認められた。プロマックス回転後の最終的因子パターンと因子間相関を表3に示す。回転前の4因子で21項目の全分散を説明する割合は52.33%であった。

「環境について」も同様の分析を行い、4因子構造が妥当であると考えられた。因子負荷量の全

表3 OSA II「自分について」(作業有能性)の因子分析結果 (n = 98)

OSA「自分について」質問項目	因子Ⅰ	因子Ⅱ	因子Ⅲ	因子Ⅳ
Ⅰ 自己目標課題の遂行 ($\alpha = .76$)				
質問 20 やろうと決めたことをやり遂げている	.836	-.139	.068	-.146
質問 1 自分の課題に集中する	.629	.166	-.169	.098
質問 13 やらなければならないことを片づける	.617	.075	.188	-.147
質問 18 自分の目標に向かってはげむ	.595	-.036	-.139	.182
質問 21 自分の能力をうまく発揮している	.404	-.095	.090	.342
質問 19 自分が重要だと思うことに基づいて決めている	.402	-.156	.296	-.061
質問 11 問題をはっきりと認めて解決する	.388	.117	.234	.137
Ⅱ 日常生活課題の遂行 ($\alpha = .60$)				
質問 7 金銭の管理をする	-.109	.763	.065	-.118
質問 3 生活しているところを片づける	.094	.621	-.018	-.136
質問 4 身体に気をつける	-.084	.580	.111	-.073
質問 5 めんどくを見なければならぬ人を見る	.057	.399	-.083	.230
質問 15 自分の責任をきちんと果たす	.023	.332	.310	.245
質問 2 体を使ってしなければならないことをする	.270	.271	-.029	.248
Ⅲ 対人交流の遂行 ($\alpha = .66$)				
質問 10 他人とうまくやっている	-.147	.118	.665	.211
質問 9 他人に自分を表現する	-.068	.148	.635	-.104
質問 6 行かなければならぬ所に行く	.177	-.155	.543	-.134
質問 8 基本的に必要なこと(食事、服薬)を行う	.033	.183	.447	-.112
質問 16 学生、勤労者、ボランティア、家族の一員などの役割にかかわる	.061	.249	.286	.139
Ⅳ 余暇の遂行 ($\alpha = .65$)				
質問 17 自分の好きな活動を行う	-.009	.080	-.278	.841
質問 12 くつろいだり楽しんだりする	-.089	-.372	.240	.794
質問 14 満足できる日課がある	.209	.044	-.065	.329
因子間相関Ⅰ	—	.478	.346	.496
Ⅱ		—	.471	.367
Ⅲ			—	.426

(主因子法, プロマックス回転)

※ 網掛けは絶対値 .40 以上の因子負荷量を示した質問項目で, Cronbach の α 係数の算出および因子の解釈に用いた。

表4 OSA II「自分について」の因子と MOHO 各サブシステムの対応

因子	MOHO 各サブシステムの項目数と項目番号
Ⅰ 自己目標課題の遂行	意志領域 4 (質問 18, 19, 20, 21)
	習慣化領域 1 (質問 13)
	遂行領域 1 (質問 1)
Ⅱ 日常生活課題の遂行	意志領域 0
	習慣化領域 0
	遂行領域 3 (質問 3, 4, 7)
Ⅲ 対人交流の遂行	意志領域 0
	習慣化領域 0
	遂行領域 4 (質問 6, 8, 9, 10)
Ⅳ 余暇の遂行	意志領域 1 (質問 17)
	習慣化領域 1 (質問 12)
	遂行領域 0

体値 .40 以上を示した項目の内容を参考に各因子を解釈した。なお, 因子負荷量の絶対値 .40 以上を示したのは 8 項目で, これは OSA II の「環境について」の全項目であった。因子間相関には .018 ~ .372 の正の相関が認められた。プロマックス回転後の最終的因子パターンと因子間相関を表 4

に示す。回転前の 4 因子で 8 項目の全分散を説明する割合は 77.29% であった。

1. 「自分について」の因子構造

因子分析の結果, 21 項目のうち解釈可能な 4 因子 15 項目が抽出された(表 3)。第Ⅰ因子で高い因子負荷量を示した項目は, 質問 20「やろう

と決めたことをやり遂げている」(.836), 問 1「自分の課題に集中する」(.629), 質問 13「やらなければならないことを片づける」(.617), 質問 18「自分の目標に向かってはげむ」(.595), 質問 21「自分の能力をうまく発揮している」(.404), 質問 19「自分が重要だと思うことに基づいて決めている」(.402) の 6 つの項目であった。これらは, 自分のやるべき目標に関連した課題に対して自らの能力を発揮して行っているという内容であるので, 自己目標課題の遂行因子と名付けた。第 II 因子で高い因子負荷量を示した項目は, 質問 7「金銭の管理をする」(.763), 質問 3「生活しているところを片づける」(.621), 質問 4「身体に気をつける」(.580) の 3 つの項目であった。これらは, 日常の生活に関連した内容であるので, 『日常生活課題の遂行』因子と名付けた。第 III 因子で高い因子負荷量を示した項目は, 質問 10「他人とうまくやっている」(.665), 質問 9「他人に自分を表現する」(.635), 質問 6「行かなければならない所に行く」(.543), 質問 8「基本的に必要なこと(食事, 服薬)を行う」(.447) の 4 つの項目であった。これらは他人との関係における自己表現や交流を示しているので, 『対人交流の遂行』因子と名付けた。第 IV 因子で高い因子負荷量を示した項目は, 質問 17「自分の好きな活動を行う」(.841), 質問 12「くつろいだり楽しんだりする」(.794) の 2 つの項目であった。こ

れらは, くつろいだり, 楽しんだりといった自分の好きな活動を行う内容であるので, 『余暇の遂行』因子と名付けた。

以上の 4 因子における MOHO サブシステムとの関連は, 次の通りであった(表 4)。第 I 因子の『自己目標課題の遂行』における因子負荷量の高い質問項目は, 意志領域が 4 つ(質問 20〔個人的原因帰属〕, 18〔価値〕, 21〔個人的原因帰属〕, 19〔価値〕), 遂行領域が 1 つ(質問 1〔処理技能〕), 習慣化領域が 1 つ(質問 13〔習慣〕)であった。意志領域の質問が主としてこの因子を構成していた。第 II 因子の『日常生活課題の遂行』では, すべて遂行領域(質問 7〔処理技能〕, 3〔複合技能〕, 4〔複合技能〕), の質問項目であった。第 III 因子の『対人交流の遂行』では, すべて遂行領域(質問 10〔コミュニケーションと交流技能〕, 9〔コミュニケーションと交流技能〕, 6〔運動技能〕, 8〔複合技能〕)の質問項目であった。第 IV 因子の『余暇の遂行』では, 意志領域が 1 つ(質問 17〔興味〕)と習慣化領域が 1 つ(質問 12〔習慣〕)であった。なお, 今回は, 遂行領域の質問 2 (運動技能), 5 (複合技能), 11 (処理技能), 習慣化領域の質問 14 (習慣), 15 (役割), 16 (役割) の 6 つの項目は, 因子負荷量が 0.4 以下のため, 4 因子に含まれなかったが, 質問 11 は第 I 因子に, 質問 2, 5, 15 は第 II 因子に, 質問 16 は第 III 因子に, 質問 14 は第 IV 因子に属するものと考えることができた。

表 5 OSA II「環境について」(作業有能性) 因子分析結果 (n = 98)

OSA II「環境について」質問項目	因子 I	因子 II	因子 III	因子 IV
I 余暇の遂行環境 ($\alpha = .77$)				
質問 8 自分が行けて楽しめる場所	.845	-.086	-.082	.250
質問 7 自分が大事にしたり好きな事をする機会	.759	.045	.148	-.071
II 協力的人間環境 ($\alpha = .74$)				
質問 6 自分と一緒にやってくれる人	-.103	.784	.052	.112
質問 5 自分を支えて励ましてくれる人	.058	.769	-.085	.030
III 生活と休息環境 ($\alpha = .61$)				
質問 3 自分が生活して体を休ませるために必要な物	.052	-.076	.749	-.038
質問 4 自分が生産的になるために必要な物	-.126	-.032	.585	.365
質問 1 自分が生活して体を休ませる場所	.150	.154	.493	-.198
IV 生産的環境				
質問 2 自分が生産的(仕事・勉強・ボランティア)になる場所	.177	.131	-.045	.496
因子間相関 I	—	.372	.231	.069
II		—	.248	.018
III			—	.180

(主因子法, プロマックス回転)

※ **網掛け**は絶対値 .40 以上の因子負荷量を示した質問項目で, Cronbach の α 係数の算出および因子の解釈に用いた。

2. 環境についての因子構造

因子分析の結果、全8項目で解釈可能な4因子が抽出された(表5)。第I因子で高い因子負荷量を示した項目は、質問8「自分が行けて楽しめる場所」(.845)、質問7「自分が大事にしたり好きな事をする機会」(.759)の2つの項目であった。これらは自分の行動範囲内で余暇が行えることに関係する内容であるので、『余暇の遂行環境』因子と名付けた。第II因子で高い因子負荷量を示した項目は、質問6「自分と一緒にやってくれる人」(.784)、質問5「自分を支えて励ましてくれる人」(.769)の2つの項目であった。これらは自分をサポートして一緒に行動してくれる人に関係する内容であるので、『協力的人間環境』因子と名付けた。第III因子で高い因子負荷量を示した項目は、質問3「自分が生活して体を休ませるために必要な物」(.749)、質問4「自分が生産的になるために必要な物」(.585)、質問1「自分が生活して体を休ませる場所」(.493)の3つの項目であった。これらは生活における遂行と休息に不可欠な物や場所に関係する内容であるので、『生活と休息環境』因子と名付けた。第IV因子で高い因子負荷量を示した項目は、質問2「自分が生産的(仕事・勉強・ボランティア)になる場所」(.496)であったので、『生産的環境』因子と名付けた。

以上の4因子におけるMOHOにおける環境との関連は、次の通りであった。第I因子の『余暇の遂行環境』における因子負荷量の高い質問項目は、質問8(物理的環境〔空間〕)、質問7(社会的環境〔作業形態〕)であった。第II因子の『協力的人間環境』における因子負荷量の高い質問項目は、質問6(社会的環境〔社会的集団〕)、質問5(社会的環境〔社会的集団〕)であった。第III因子の『生活と休息環境』における因子負荷量の高い質問項目は、質問3(物理的環境〔対象物〕)、質問4(物理的環境〔対象物〕)、質問1(物理的環境〔空間〕)であった。第IV因子の『生産的環境』における因子負荷量の高い質問項目は、質問2(物理的環境〔空間〕)であった。

IV 考察

1. 「自分について」の因子構造

作業を作業形態と作業遂行に分けてその曖昧さを排除したのはNelson³¹⁾であるが、MOHOでは作業形態を環境側に位置づけており、その作業形態と各サブシステムの相互作用の結果として人の作業遂行が創発するととらえている¹⁾。OSA IIではどのような作業形態かは事前に指示せず、ほとんどの項目は簡単な文章ではあるが抽象的な質問形式で尋ねているので、回答者は具体的な作業形態をイメージして回答することになる。ここでは学生という対象者がイメージする作業形態の観点から考察した。

第I因子の『自己目標課題の遂行』は意志領域の質問が主として含まれていた(表4)。MOHOにおける意志の作用、つまり、ここでは個人的原因帰属と価値を反映している自己目標課題は学生を対象としているので学業に関連した作業形態と考えられる。そして、学業は学生がその作業役割に入るために熟慮した選択・決定である作業選択の後に日常を作り上げている作業遂行と考えられる。習慣化に属する質問13の「やらなければならないことを片づける」も、遂行に属する質問1「自分の課題に集中する」も、習慣と遂行というよりも、能力の自己認識と類似している点があり、同じ因子に入ったということも理解できる。

第II因子の『日常生活課題の遂行』は遂行領域の質問のみが含まれていた(表4)。一般に日常生活というとパターン化されたイメージがあり、MOHOでは習慣という概念で位置づけているが、ここでは習慣領域の質問は含まれていなかった。家族と一緒に生活する自宅生かすべての日常生活課題を自ら行わなければならない一人暮らしの学生かによって作業形態を遂行する作業行動場面が共通していないことが考えられるが、少なくとも学生の日常生活課題においては意志や習慣化の影響はあまりないものと考えられる。

第III因子の『対人交流の遂行』は遂行領域の質問のみが含まれていた(表4)。質問6は運動技能、質問8は複合技能と考えられるが、これらによって為される基本的な作業行動場面における作業形態にはほとんどの場合コミュニケーション

が必要となると考えられる。これが学生の特徴かどうかは不明であるが、こうしたコミュニケーションへの関心は人が社会的存在であること示している。

第Ⅳ因子の『余暇の遂行』は意志領域と習慣化領域の質問が含まれていた(表4)。質問12の自分の好きな活動で「くつろいだし楽しんだりする」ので、この作業形態は余暇に類するものと考えることについて異論はないと思われるが、遂行領域の技能に関するものは含まれなかった。このことは高い技能と高い挑戦課題によってもたらされるフロー状態とはあまり関係のない作業形態を想定しているものと考えられた。

「自分について」の因子構造では第Ⅲ因子『対人交流の遂行』を除いた3因子(第Ⅰ因子『自己目標課題の遂行』, 第Ⅱ因子『日常生活課題の遂行』, 第Ⅳ因子『余暇の遂行』)が、作業療法で想定している仕事・生産的活動, 日常生活活動, 遊び・余暇活動という作業の分類³³⁾にはほぼ相当していた。このことからOSAⅡ「自分について」は学生の生活における作業遂行を評価しているものと考えられた。また、対人交流の遂行という因子が抽出されたが、これは山根³⁴⁾の作業分類の視点にある参加・交流に類似しており、作業の一分類と考えられた。

なお、今回、遂行領域の質問2(運動技能), 5(複合技能), 11(処理技能), 習慣化領域の質問14(習慣), 15(役割), 16(役割)の6つの項目は4因子に含まれなかったが、障害をもったときには十分意識される内容と考えられる。今後、障害者を対象として検証されるべき課題と考えられる。

2. 「環境について」の因子構造

OSAⅡ「環境について」は8項目であり、因子分析するにはやや項目数が少ないが、第Ⅰ因子の『余暇の遂行環境』, 第Ⅱ因子の『協力的人間環境』, 第Ⅲ因子の『生活と休息環境』, 第Ⅳ因子の『生産的環境』の4因子が抽出され、8項目すべてが含まれた。これらは、それぞれ「自分について」の第Ⅳ因子(余暇の遂行), 第Ⅲ因子(対人交流の遂行), 第Ⅱ因子(日常生活課題の遂行), 第Ⅰ因子(自己目標課題の遂行)にはほぼ対応する環境と考えられた。

V 結論

MOHO概念に準拠した評価であるOSAⅡの構成概念妥当性を検証するために、健常学生を対象としてOSAⅡの第1部「自分について」と第2部「環境について」を実施した。分析はそれぞれの作業有能性尺度の得点をもちいて因子分析を行った。「自分について」では、第Ⅰ因子(自己目標課題の遂行), 第Ⅱ因子(日常生活課題の遂行), 第Ⅲ因子(対人交流の遂行), 第Ⅳ因子(余暇の遂行)の4因子が抽出された。「環境について」では、第Ⅰ因子(余暇の遂行環境), 第Ⅱ因子(協力的人間環境), 第Ⅲ因子(生活と休息環境), 第Ⅳ因子(生産的環境)の4因子が抽出された。「自分について」の21項目中の15項目(71.4%), 「環境について」では8項目すべてが因子の中に含まれていた。「自分について」の因子と「環境について」の各4因子間にも対応関係が見られた。MOHOにおいては作業遂行の創発を意志, 習慣化, 遂行, 環境などの要因が相互に作用した結果と考えることから、MOHOに準拠した評価であるOSAⅡの「自分について」の4因子は作業分類上の作業と考えられ、それらに対応する環境とあわせて構成概念上の妥当性を有していると考えられた。

文 献

- 1) Kielhofner, G 編著(山田孝・監訳): 人間作業モデル 改訂第3版—理論と応用. 協同医書出版, 東京, 2007.
- 2) Kielhofner, G: Model of Human Occupation - Fourth Edition: Theory and Application. Lippincott Williams & Wilkins, 2007.
- 3) Baron K, Keilhofner G, Iyenger A, Goldhammer V, Wolenski J(山田孝, 石井良和・訳): OSA作業に関する自己評価使用者用手引. 日本作業行動研究会, 2003.
- 4) 石井良和, 山田孝, 中村Thomas裕美: 作業に関する自己評価改訂版(Occupational Self Assessment, version 2; OSAⅡ)の日本語版の意味的妥当性. 作業行動研究10(1-2): 1-6, 2007.
- 5) 進村園生, 西川拓志, 山田博子, 西耕一: 包括的呼吸リハビリテーション, 作業療法士の役割. 石川県立中央病院医学誌23: 87-91, 2001.
- 6) 西川拓志, 進村園生, 山田博子, 西耕一, 内山伸治: 作

- 業に関する自己評価(OSA)の臨床使用における有用性—慢性閉塞性肺疾患患者への適用から。作業療法21(Suppl.)p.467, 2002.
- 7) 大松慶子, 山田孝: クライアント中心の評価を用いた経験—OSAとCOPM。作業行動研究9(1-2): 42-50, 2006.
 - 8) 長谷部真奈美, 山田孝: 長期のひきこもり生活をしてきた女性クライアントとの関わり OSA IIを通じた生活の検討。作業行動研究10(1-2): 22-28, 2007.
 - 9) 野藤弘幸, 山田孝: 高齢脳性麻痺者の語りを通じた人生と作業療法の個人的意味づけ。作業行動研究6(2): 102-110, 2002.
 - 10) 表みどり, 山田孝: 長期にわたり病院・施設での生活に適應してきた片麻痺女性の叙述。作業行動研究7(1): 40-46, 2003.
 - 11) 山田孝, 石井良和: 「作業に関する自己評価」により, 状態悪化を引き起こしていた友人の死別体験が明らかになった高齢障害者に対する支援。作業行動研究7(1): 54-59, 2003.
 - 12) 大形篤: 通所リハビリで「調理」を用いた症例 作業に関する自己評価を用いて。作業療法おかやま15: p.62, 2005.
 - 13) 藪脇健司, 山田孝, 繁田雅弘: 文献研究による高齢者のQOLに関連する環境要因の探索—作業に関する自己評価改訂版(OSA II)の環境項目との比較。作業行動研究9(1-2): 54, 2006.
 - 14) 根本幸恵, 山田孝, 鈴屋友貴, 松村広二: ニーズに沿ったリハの必要性 ニーズを引き出すための「作業に関する自己評価・改訂版」の活用。作業行動研究10(1-2): 29-33, 2007.
 - 15) 鈴木新吾, 山田孝, 石井良和, 高田千里子: 協業による作業療法への参加が意志的作業選択に変化をもたらした精神分裂病(統合失調症)患者の検討—「作業に関する自己評価」を手がかりとして。作業行動研究6(2): 79-85, 2002.
 - 16) 鈴木ひろみ, 石井良和, 山田孝: 退院要求をもつ患者に対するアプローチの検討—実用的スキルの指導と作業に関する自己評価による協業を通して。作業行動研究6(2): 86-93, 2002.
 - 17) 京極真, 野藤弘幸, 山田孝: 人間作業モデルは新人作業療法士に効果ある作業療法を可能にさせた。作業行動研究7(1): 47-53, 2003.
 - 18) 石井奈智子, 石井良和, 尾山徳子, 高岡哲郎: 精神科作業療法における協業推進に関する一考察—「作業に関する自己評価」による患者とセラピストの視点の違いより—。秋田大学医学部保健学科紀要11(1): 39-45, 2003.
 - 19) 谷村厚子, 山田孝: クライアントが挙げる自分の問題の特徴—カナダ作業遂行測定(COMP)と作業に関する自己評価(OSA)の相違点と類似点。作業行動研究7(2): 126-133, 2003.
 - 20) 鈴木ひろみ, 佐藤文康, 石井奈智子, 石井良和, 山田孝: 「作業に関する自己評価(OSA)」を用いた協業過程により治療目標が共有できた症例。作業療法23(特別)p.287, 2004.
 - 21) 石井奈智子, 鈴木ひろみ, 石井良和, 佐藤文泰: 作業に関する自己評価(OSA)の有用性に関する検討—統合失調症患者に対する作業療法の経験から—。秋田大学医学部保健学科紀要12(2): 121-128, 2004.
 - 22) 石井奈智子, 石井良和, 新山喜嗣, 高岡哲郎: 「作業に関する自己評価(改訂版)」と精神障害者の主観的満足度との関連性についての研究—精神障害領域における生活満足度との関連より—。秋田大学医学部保健学科紀要13(1): 58-62, 2005.
 - 23) 京極真, 山田孝, 石井良和, 京極久美, 谷村厚子: 精神科作業療法における作業に関する自己評価改訂版(Occupational Self Assessment version 2, OSA II)日本版の再テスト信頼性。作業行動研究9(1-2): 11-16, 2006.
 - 24) 京極真, 山田孝, 石井良和, 京極久美, 谷村厚子: 精神科作業療法における作業に関する自己評価改訂版(Occupational Self Assessment version 2, OSA II)日本語版の基準関連妥当性。作業行動研究9(1-2): 17-21, 2006.
 - 25) 山田孝, 藪脇健司, 石井良和, 鎌田樹寛: 作業療法におけるQOL評価—作業に関する自己評価改訂版(OSA II)の満足度尺度の検討。作業療法23(特別)p.637, 2004.
 - 26) 藪脇健司, 山田孝, 石井良和, 鎌田樹寛: 作業に関する自己評価改訂版(OSA II)と健康関連QOLの関連性—作業療法学生を対象として。作業療法23(特別)p.631, 2004.
 - 27) 山田孝: 治療者—患者との協業の推進に関する研究—作業機能自己評価を中心として—。平成10年度～平成12年度科学研究費補助金(基礎研究(B)(2))研究成果報告, 2001.
 - 28) 南風原朝和, 市川伸一, 下山晴彦 編: 心理学研究法入門, 調査・実験から実践まで。東京大学出版会, 2003.
 - 29) Kielhofner G, Forsyth K: Measurement Properties

- of a Client Self-report for Treatment Planning and Documenting Therapy Outcomes. *Scand J Occup Ther* 2001 ; 8 : 131-139.
- 30) Kielhofner G, Forsyth K, Kramer J, Iyenger A : Developing a Client Self-Report Measure : Assuring internal validity and sensitivity. prepublication paper to *Br J Occup Ther*.
- 31) Nelson DL : Occupation : Form and performance. *Am J Occup Ther* 42 : 633-641, 1988.
- 32) M. チクセントミハイ 著 (今村浩明 訳) : フロー体験 喜びの現象学. 世界思想社, 京都, 1996.
- 33) 鷺田孝保 編集 : 基礎作業学—作業療法学全書改訂 第2版 : 4-5, 協同医書出版社, 東京, 1999.
- 34) 山根寛 : ひとと作業・作業活動 第2版. 三輪書店, 東京, 2005.
- 31) Nelson DL : Occupation : Form and performance.

Abstract : We evaluated 98 occupational therapy students by inspecting the construct validity of the Japanese version of Occupational Self Assessment version 2 (OSA II). We validated the construct validity by using a factor analysis.

The results were as follows :

- 1) Four factors : the performance of task of self-goal, performance of task of activities of daily living, performance of interpersonal exchange, performance of leisure, were obtained from factor analysis between the items of Myself in OSA II.
- 2) Four factors : the performance environment of leisure, supportive human environment, environment of life and rest, and productive environment, were obtained from factor analysis between the items of Environment in OSA II
- 3) There were 15 out of 21 items (71.4%) of Myself in OSA II in the four factors, and all 8 items of Environment in OSA II in the four factors.
- 4) It shows that four factors of Environment almost correspond to four factors of Myself.

From above, we considered that OSA II evaluated the performance and environment of study students. We concluded that OSA II had an satisfactory construct validity.

Key words : eoccupational self assessment, model of human occupation, construct validity

(2008 年 1 月 9 日 原稿受付)

■原著

光ヘテロダイン干渉法を用いた 教育用模擬 CT 装置システムの構築

Simulated CT system of educational equipment using optical heterodyne interferometry

小倉 泉¹, 乳井 嘉之¹, 安部 真治¹, 根岸 徹²
篠田 之孝³, 圓谷 光徳³, 肥後 尚志³

Izumi Ogura¹, Yoshiyuki Nyui¹, Shinji Abe¹, Toru Negishi²
Yukitaka Shinoda³, Mitsunori Tsumuraya³, Takashi Higo³

要 旨：現在、X 線 CT 装置は臨床現場において人体の内部組織の可視化装置として広く用いられている。そのため、教育現場では主に実機を用いた実習・教育を行っている。しかし、学生が CT 装置の構成と画像再構成の原理を理解することは難しい課題の 1 つである。また、教育現場では CT 装置の構成システムと画像処理システムを組み合わせた簡便な教育用実験装置はほとんど見受けられない。そこで、筆者らは、レーザー光を用いた教育用模擬 CT 装置システムの構築について検討を行ってきた。今回、光ヘテロダイン干渉法を用いて散乱溶液をファントムとした装置を構築し、散乱溶液中の微少な透過直進光を検出し、模擬 CT 画像の取得を試みた。本システムは可視できるレーザー光を用いているため、実習する学生への X 線被曝を回避できるとともに、データ取得状況を目視で確認できることにより、CT 装置の動作原理の理解を深める一助として、高い教育効果が期待できる。

キーワード：教育用機器、模擬 CT 装置、模擬 CT 画像、光ヘテロダイン干渉法、教育支援システム

I はじめに

現在、X 線 CT (Computed Tomography) 装置は臨床現場において、人体の内部組織を可視化する装置として広く用いられている。診療放射線技師を養成する教育施設では、主に実際の X 線 CT 装置を用いた実験・実習を行っている。しかし、学生が X 線 CT 装置の電氣的・画像解析的な原理

を理解することは難しい課題の 1 つとなっている。実際の X 線 CT 装置では内部構造が複雑で大型のため、実験・実習内容が制限されるとともに、X 線による被曝の危険性も考慮する必要がある。そのため、X 線 CT 装置を理解するための簡便な教育用実験装置が望まれている。

現在、医用分野への光を用いた生体内部の可視

1 首都大学東京 Tokyo Metropolitan University

2 群馬県立県民健康科学大学 Gunma Prefectural College of Health Sciences

3 日本大学 Nihon University

化技術が開発されているが、透過光を用いて X 線 CT のアルゴリズムを用いる方法は研究段階であり、実用化には至っていない^{1~7)}。

本研究の目的は、レーザー光を用いた教育用模擬 CT 装置システムを構築することである^{8,9)}。可視光のレーザー光を用いる教育用模擬 CT 装置システムは、実験者が実際にスキャン時のビームを視認できるとともに、X 線による被曝も回避できる利点がある。さらに、X 線 CT 装置と同様の画像再構成アルゴリズムを用いて模擬 CT 画像を作成することにより、画像処理の取扱いも同時に実施できるため、高い教育効果が期待できる。前報⁸⁾では散乱溶液を用いた測定試料(ファントム)を透過した光を検出(以下、直接検出法と記す)して模擬 CT 画像の作成を行っていたが、多重散乱の影響を受ける問題があった。そこで、本報ではファントムを直進してきた光のみを検出できる光ヘテロダイン干渉法を導入するとともに、ファントムを走査するステージの走査間隔が任意に変え、断面像の垂直方向にも走査できるシステムを構築した。実験装置の操作システムもグラフィカルなインターフェースを採用することにより、教育現場の学生でも容易に実験に取り組める環境とした。

本文はレーザー光を用いた光ヘテロダイン干渉法による教育用模擬 CT 装置システムを構築し、散乱溶液に対する透過光強度の特性に関して前報の直接検出法と光ヘテロダイン干渉法の差異を示すとともに、散乱溶液を用いたファントムの模擬 CT 画像の比較を行った。さらに、光ヘテロダイン干渉法による複数の模擬 CT 画像を用いた縦断像への応用と、光を用いた場合のファントムの容器の影響について実験的検討を行った。

II システムの構築

1. 透過光の検出方法

レーザー光を生体などの散乱体に入射すると、透過光はわずかな前方多重散乱直進光(以下、直進光と記す)成分と散乱光成分に分かれる。ここで、投影定理に基づく X 線 CT 装置と同様のアルゴリズムを適用できるように模擬 CT 装置システムを構築することを考慮すると、このわずかな直

進光成分のみを検出する必要がある。

光ヘテロダイン干渉法は、わずかに周波数が異なる 2 つのコヒーレントな光を重ね合わせることで発生する干渉ビート信号を検出する方法である。光ヘテロダイン干渉法は極めて鋭い指向特性を持ち、散乱体内部における多重散乱光中に含まれている微弱な直進光成分のみを検出することができる^{1~5)}。試作した教育用模擬 CT 装置システムでは、直進光成分の指向性と選別性を考慮し、光ヘテロダイン干渉法を用いて実験装置を構築した。

2. システムの構成

本報では光ヘテロダイン干渉法を導入するため、光学系にマッハツェンダー干渉計と、わずかに周波数の異なる 2 つのコヒーレント光を得るために 2 台の音響光変調器 (Acoust Optic Modulator, 以下、AOM と記す) を採用している。

図 1 は実験装置の構成である。光学系は光源である Nd : YAG レーザー (コヒーレント, DPSS532, 波長 532 nm, ビーム径 0.7 mm), マッハツェンダー干渉計および周波数差が 10 kHz の 2 台の AOM (ISOMET, 1205C) から構成されている。光源から出射された光は、無偏光ビームスプリッタ NPBS により参照用光路の光と測定用光路の光に 2 分される。参照用光路の光はミラー M₁, AOM₁ (変調周波数 80 MHz) を通り、ミラー M₂, ハーフミラー HM で反射される。測定用光路の光は AOM₂ (変調周波数 80.01 MHz) を通り、ファントムを直進した光を参照用光路の光と重ね合わせ、Si の PIN フォトダイオードを用いた検出器 (New Focus, MODEL 2001) に入射する。測定用光路にはステージに取り付けられたファントムを設置する。

ファントムは石英ガラスの立方体容器 (底面 50 mm 角) に散乱性のある白色懸濁液 (JSR, AE116) を水で希釈して注入し、黒色のプラスチック製の円筒棒を回転ステージに取り付けて構成した⁹⁾。

測定は検出器で得られた干渉信号を FFT アナライザ (小野測器, CF-5220Z) により、2 台の AOM の周波数差である 10 kHz のビート周波数成分を検出した。Translate-Rotate 方式でデータ

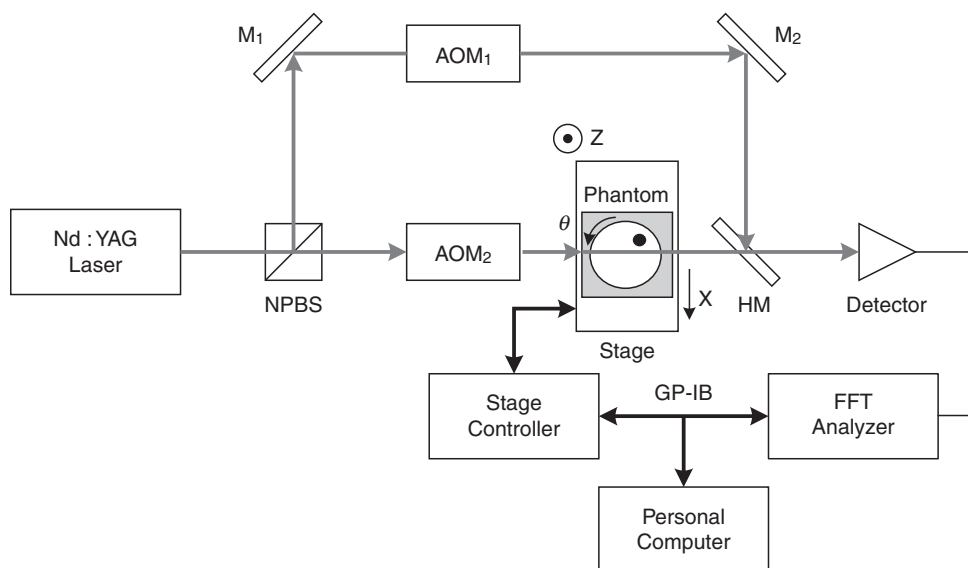


図 1 実験装置の構成

を取得するため、ファントムの走査はX軸方向に直動ステージにより0～44.1 mm(0.7 mm 間隔)で分割数64とし、回転方向(θ 方向)に回転ステージにより走査間隔 $\Delta\theta$ で等間隔に行う。回転ステージは高さ(Z軸)方向にも走査できるようにステージを取り付けてある。画像の再構成にはフィルタバックプロジェクション法を用い、Shepp-Loganフィルタを用いて行った¹⁰⁾。

実験装置の操作システムは、診療放射線技師を養成する教育施設での学生が実習することを考慮し、グラフィカルなインターフェースであるLab Viewを用いて構築した。コンピュータに精通していない学生でも、容易に実験に取り組める環境とした。

実験はまず、石英ガラス容器の白色懸濁液の溶液濃度に対する透過光強度の測定を、前報の直接検出法及びヘテロダイン干渉法を用いて行った。直接検出法はマッハツェンダー干渉計の参照用光路の光を遮断し、測定用光路からの光強度を検出した。次に、散乱溶液中に円筒棒を挿入したファントムを用いて、Translate-Rotate方式によるファントムの横断像のデータ取得の実験を、直接検出法及び光ヘテロダイン干渉法を用いて行った。光ヘテロダイン干渉法におけるファントムの回転方

向の走査間隔 $\Delta\theta$ 及びファントムの内部構成を変化させたときの横断像の実験、さらにファントムの横断面の垂直方向(Z軸方向)にも走査を行い、縦断像の作成を行った。最後に、模擬CT装置においてファントムを構成する容器の影響について、実験的検討を行った。

III 実験結果

1. 透過光強度の特性

図2は石英ガラス容器の白色懸濁液の溶液濃度 ε に対する光出力の測定結果である。直接検出法は白色懸濁液の溶液濃度 ε が高くなると直進光が微弱になり、多重散乱光の影響が強くなることにより光出力が飽和していることがわかる。一方、ヘテロダイン干渉法は線形になっており、多重散乱光の影響を受けずに微弱な直進光のみを検出できていることがわかる。

2. 模擬CT画像

図3は散乱溶液(溶液濃度 $\varepsilon = 1\%$)に直径8 mmの円筒棒を挿入したファントムの、画像再構成による模擬CT画像の結果である。模擬CT画像では、白い領域ほど光が透過しにくいことを表している。図(a)は直接検出法であり、直進光以外の多重散乱光により検出器の出力が飽和し

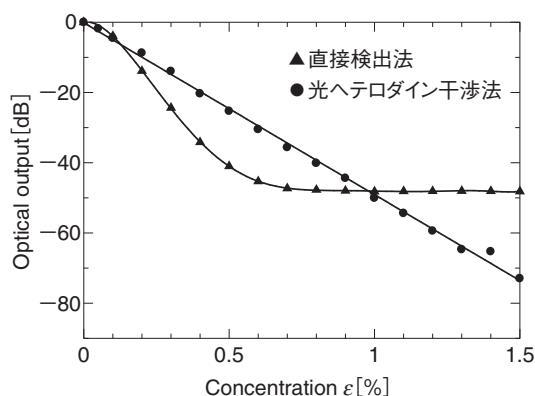
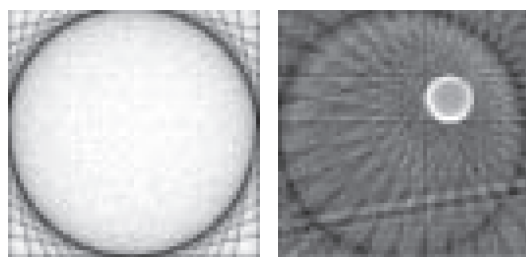


図2 光散乱特性

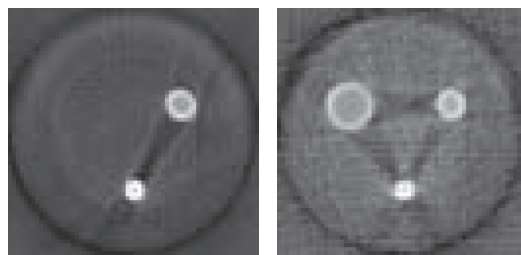


(a) 直接検出法 (b) 光ヘテロダイン干渉法

図3 ファントムの模擬CT画像 ($\Delta\theta = 10^\circ$)

ているため、横断像は内部の情報を可視化できていない。図 (b) は光ヘテロダイン干渉法であり、散乱溶液中の円筒棒を可視化できている。なお、放射状に現れている線は回転ステージの走査間隔 $\Delta\theta$ が 10° であることに起因するアーチファクトである。このアーチファクトは回転ステージの走査間隔を細かくすることで低減できる。走査間隔 $\Delta\theta$ が 10° のときのデータ取得時間は約 30 分である。

図 4 は溶液濃度 $\epsilon = 1\%$ の散乱溶液に、円筒棒を複数挿入したときの横断像の結果である。得られた横断像は回転ステージの走査間隔 $\Delta\theta$ を 2° でデータを取得している。図 (a) は直径 3, 4.8 mm の 2 本の円筒棒の結果であり、図 (b) は図 (a) に直径 8 mm の円筒棒を加えた 3 本の円筒棒の結果である。円筒棒間の共通接線の内側に黒い領域が生じていることがわかる。図 4 (a), (b) は走



(a) 円筒棒2本 (b) 円筒棒3本

図4 光ヘテロダイン法による模擬CT画像 ($\Delta\theta = 2^\circ$)

査間隔 $\Delta\theta$ が 2° のため、図 3 (b) の $\Delta\theta = 10^\circ$ と比較し、放射状のアーチファクトが現れていない。このことは、本システムが任意に走査角度を設定でき、さらにファントムの内部構成も変化させることができる機能を有していることを示している。

次に、図 5 は図 4 (b) の測定試料を高さ (Z 軸) 方向に走査を行った結果である。高さ Z の走査は $Z = 0 \sim 17.5 \text{ mm}$ (走査間隔 $\Delta Z = 0.7 \text{ mm}$) とし、26 枚の横断像から縦断像を作成した。回転ステージの走査間隔 $\Delta\theta$ は 10° である。ファントムの 3 本の円筒棒の高さが各々異なっている様子を可視化できており、測定試料の横断像及び縦断像が取得できていることがわかる。X 線 CT を模擬した本システムが実際の X 線 CT 像のように、3 次元データの取扱いができることを示している。

IV 検討

本システムに用いたファントムの容器の影響について実験的検討を行った。図 6 はファントムに光が入射および射出する石英ガラス容器の表面を散乱面としたときの結果である。回転ステージの走査間隔 $\Delta\theta$ によるアーチファクトの影響を避けるため、データ取得は $\Delta\theta = 2^\circ$ で行った。図 (a), (b) は各々散乱面の粗さが #500, #2000 であり、溶液濃度 ϵ は 0.05% とした。散乱面が粗い図 (a) は図 (b) に比べ、横断像のコントラストが悪くなっているが、散乱光中から直進光を検出できていることがわかる。これは粗い散乱面ほど光を拡

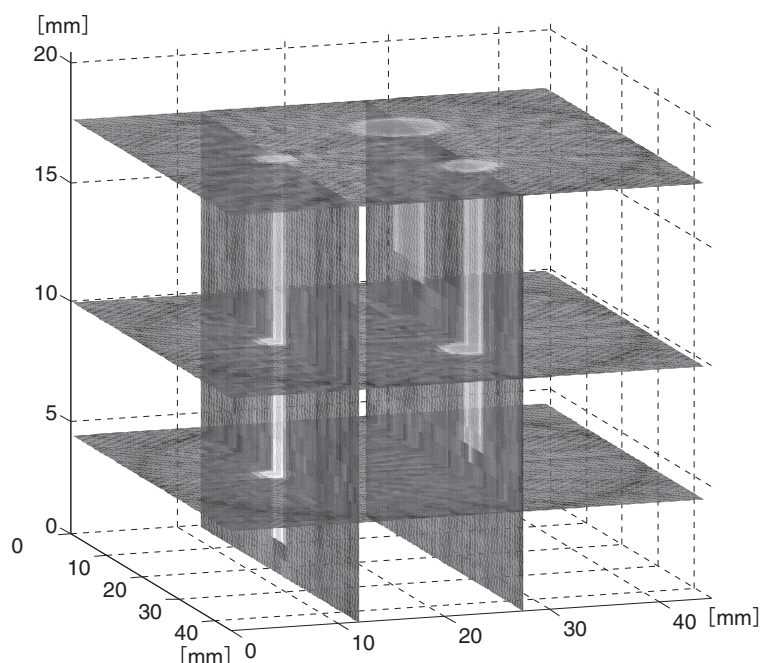
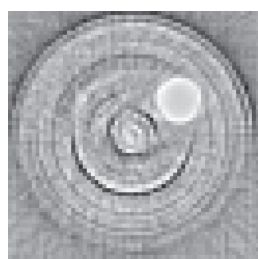
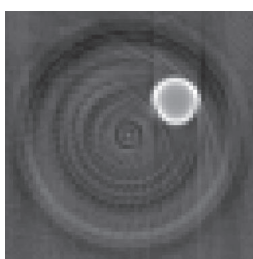


図5 高さ(Z軸)方向に走査した模擬CT画像 ($\Delta\theta = 10^\circ$)



(a) 散乱面(#500)



(b) 散乱面(#2000)

図6 散乱面を介した横断像の結果 ($\Delta\theta = 2^\circ$)

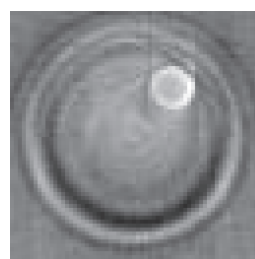


図7 ファントムの容器の影響 ($\Delta\theta = 2^\circ$)

散しているため、直進光成分が弱くなっているためである。一方、図7は散乱面の石英ガラス容器を同サイズの汎用品の亚克力容器に換えて、図6と同様の実験を行った結果である。図7は容器の影響を受けてリング状の線が生じている。これはレーザー光が通る容器の2面の平行度及び面精度が不十分なために光の屈折の影響を受けるため、容器をX軸方向にスキャンしたときに干渉信号のレベルが不均一になることから生じるリングアーチファクトが現れている。本システムはX

線CT装置と同様のアルゴリズムを適用するため、直進光のみを検出できる光ヘテロダイン干渉法を用いている。そのため、ファントムに入射した光がファントムの容器で屈折の影響を受けないようにすることが実験上重要になる。

V おわりに

診療放射線技師を養成する教育現場において、模擬CT装置システムの開発を目的に、光ヘテロダイン干渉法を用いた教育用模擬CT装置システ

ムを構築した。

(1) 白色懸濁液の散乱溶液中からの微弱な直進光を光ヘテロダイン干渉法により検出し、X線CTと同様の画像再構成アルゴリズムを用いてビート信号強度からファントムの模擬CT画像が得られることを示した。

(2) 複数の模擬CT画像（横断像）を用いて縦断像を作成することができ、実際のX線CT像のように3次元データの取扱いができる模擬CTシステムを構築した。

(3) 光を用いることによるファントムの容器の模擬CT画像への影響について示した。

今後、模擬CT装置システムのデータ取得の高速化を行うとともに、レーザーを用いた模擬CT装置に最適なファントムについて検討し、教育現場の学生実験に導入する予定である。

最後に、本研究は首都大学東京傾斜的研究費（平成17年度）および科学研究費補助金（基盤研究(C)）の助成を受けた。並びに、本研究の一部は文部科学省学術フロンティア推進事業の支援を受けて実施した。記して関係各位に感謝の意を表したい。

文 献

- 1) 戸井田昌宏, 近藤真, 市村勉, 稲葉文男: 生体画像計測のための光ヘテロダイン方式CT法の基礎的研究 (I). 光学, 19(7): 447-453, 1990.
- 2) 戸井田昌宏, 近藤真, 市村勉, 稲葉文男: 生体画像計測のための光ヘテロダイン方式CT法の基礎的研究 (II). 光学, 19(8): 529-537, 1990.
- 3) 戸井田昌宏, 近藤真, 市村勉, 稲葉文男: 生体画像計測のための光ヘテロダイン方式CT法の基礎的研究 (III). 光学, 19(11): 776-786, 1990.
- 4) 北間正宗, 清水孝一, 山本克之: 光による生体断層イメージングの試み. 医用電子と生体工学, 31(3): 50-56, 1993.
- 5) 堀中博道, 和田健司, 張吉夫: 偏光保存フォトンによる光CT. レーザー研究, 25(10): 692-696, 1997.
- 6) Yoshiaki Sasaki et al: Fundamental Imaging Properties of Transillumination Laser CT Using Optical Fiber Applicable to Bio-Medical Sensing. IEEE Sens J, 3(5): 658-665, 2003.
- 7) 佐々木芳彰, 後藤昌樹, 高橋亮, 他: 近赤外領域透過型光CTシステムの光ファイバレイによる実現. 日本医用画像工学会雑誌, 22(5): 259-268, 2004.
- 8) 小倉泉, 乳井嘉之, 根岸徹, 他: レーザー光を用いた教育用模擬CTシステム開発に関する基礎的検討. 電気学会計測研究会資料, IM-05-48: 27-30, 2005.
- 9) 小倉泉, 乳井嘉之, 根岸徹, 他: レーザー光を用いた教育用模擬X線CT装置の基礎的検討. 日本保健科学学会誌, 10(1): 43-50, 2007.
- 10) 橋本雄幸, 篠原広行: C言語による画像再構成の基礎. 医療科学社, 東京, 2006.

Abstract : Since X-ray CT examination is one of the leading procedures in health clinics, actual X-ray CT equipments are used for testing and training in educational institutions that train medical radiological technicians. However, a real-life X-ray CT equipment is large and has a complicated internal structure, so the testing and training curriculum is limited for helping students comprehend the electrical and image analysis principles of the equipment, and it is also necessary to consider the dangers of exposure to X-rays. For that reason, there is demand for a simpler educational equipment that achieves such objectives.

We therefore construct a testing equipment using optical heterodyne interferometry, which offers superior directionality and selectivity of the rectilinear-light component, with the objective of developing a simulated CT equipment system for educational purposes using laser light. By using this prototype simulated CT equipment, the students doing the tests can visually confirm the beam during real-life scanning, and can also avoid exposure to X-rays. Since it is also possible to create a simulated CT image from image reconstruction algorithms used in X-ray CT, based on transmitted light strength data that is obtained, we can expect that this equipment will be highly effective as an educational tool.

This paper reports on the detection by optical heterodyne interferometry of weak rectilinear light that passes through phantoms fabricated by the scattering solution and the creation of a simulated CT image from beat signal strength. We also constructed a system that can reconstruct sectional images in the heightwise direction, to create a three-dimensional image. We show the effect of the surface texture of the phantom container on the simulated CT image by the use of light.

Key words : educational model equipments, simulated CT equipment, simulated CT image, optical heterodyne interferometry, education support system

(2008 年 4 月 28 日 原稿受付)

第 18 回
日本保健科学学会学術集会
プ ロ グ ラ ム

日時： 平成 20 年 9 月 12 日（金） 18：00～19：30

13 日（土） 9：40～16：50

会場：首都大学東京 健康福祉学部（荒川キャンパス）
講堂・大視聴覚室・教室等

12 日（金） 18:00 ～ 19:30 学部共催公開講座 講堂

多職種連携教育（IPE）セミナー

① IPE 基礎講座 講師 繁田雅弘（首都大学東京）

② 4 学科学生グループによる連携セッション 司会 繁田雅弘（首都大学東京）

19:40 ～ 21:30 懇親会 学生食堂

13 日（土） 9:40 ～ 11:10 一般演題 各教室

【教育（テーマ関連）1】 A 会場 大視聴覚室 9：40-10：20

座長 習田 明裕（首都大学東京）

A-1 助産所での分娩介助実習における学び

○渡邊淳子

厚生労働省看護研修研究センター

A-2 小児看護学実習における内容の実態調査と考察

○大久保結花¹⁾，橋元千久佐²⁾

1) 東京都立板橋看護専門学校，2) 東京都立府中看護専門学校

A-3 看護基礎教育におけるフィジカル・アセスメントの教育評価と卒業教育に向けた教育プログラムの検討－卒業生に対する質問紙調査から－第 2 報

○金壽子¹⁾，習田明裕¹⁾，中村美幸¹⁾，志自岐康子¹⁾，白石洋子²⁾，堀口京子³⁾，三輪聖恵¹⁾

1) 首都大学東京健康福祉学部，2) 東京都保健医療公社東部地域病院，
3) 東京都立駒込病院

A-4 就業看護師の大学院修士課程入学ニーズ

○松下年子，岡部恵子，天野雅美，内野聖子，吉岡幸子，安藤晴美，大野朋美

埼玉医科大学保健医療学部看護学科

【教育（テーマ関連）2】 A 会場 大視聴覚室 10：30-11：10

座長 繁田 雅弘（首都大学東京）

A-5 当院リハビリテーション部の新人教育に対するアンケート調査

～新人による新人教育体制への提案とその考察～

○中本久之¹⁾，岩谷清一¹⁾，東川麻里^{1) 3)}，井出大^{1) 2)}，菅野妙子¹⁾

1) 永生病院リハビリテーション部，2) 永生病院地域リハ支援事業推進室，3) 帝京平成大学健康メディカル学部言語聴覚学科

A-6 多職種から見た各専門職種の専門性の分類

○下岡隆之¹⁾，藤井博之¹⁾，坂本麻衣¹⁾，山田孝²⁾，大嶋伸雄²⁾

1) 特定医療法人財団健和会柳原リハビリテーション病院，

2) 首都大学東京大学院人間健康科学研究科作業療法科学系

A-7 特別養護老人ホームにおける他職種との連携構築の実践報告

○佐々木千寿¹⁾，里村恵子²⁾

1) 東京福祉専門学校，

2) 首都大学東京大学院人間健康科学研究科作業療法科学系

A-8 医療系－保健医療福祉－大学におけるインタープロフェッショナル教育（IPE）の現状

－アンケート調査の結果から－

○木下正信，飯塚哲子，大嶋伸雄，井上薫，山田拓実，妹尾淳史，伊藤祐子，
谷村厚子，繁田雅弘

首都大学東京

13:00 ～ 14:00 特別講演 A会場（大視聴覚室）

司 会：木下正信 （首都大学東京）

「多職種連携教育（IPE）を基盤とした教育改革プロジェクト

－東京慈恵会医科大学と慶應義塾大学薬学部の試み－

講 演：福島 統（東京慈恵会医科大学）

小林静子（慶應義塾大学）

14:10 ～ 16:50 一般演題 各教室

【教育（テーマ関連）3】 A会場 大視聴覚室 14:10-15:00

座長 金子 誠喜（首都大学東京）

A-9 保健科学領域におけるテキストマイニングソフトの活用と課題

－在宅看護学教育に関するデータ分析から

○清水 準一

首都大学東京大学院人間健康科学研究科看護科学系

A-10 医療系大学生の災害への「備え」、災害時支援活動に関する意識と関連要因

○勝野とわ子，中矢一平，橋本裕

1) 首都大学東京健康福祉学部，2) 東邦大学付属病院，3) 関西福祉大学

A-11 ポートフォリオ学習による達成度への影響

○栗原トヨ子¹⁾，長崎重信¹⁾，古田常人¹⁾，水野高昌¹⁾，安永雅美¹⁾，福田邦男²⁾

1) 文京学院大学保健医療技術学部作業療法学科，2) 福田デザイン事務所

A-12 コミュニケーションスキル向上を目的とした模擬患者参加学内実習の効果

○谷村厚子，井上薫，伊藤祐子，大嶋伸雄，宮本礼子，菊池恵美子，山田拓実，妹尾淳史，金子誠喜

首都大学東京

A-13 模擬患者に対する教育プログラムに関する検討

作業療法学生の学内実技実習およびOSCE終了後の模擬患者の意見より

○井上 薫, 谷村厚子, 大嶋伸雄, 伊藤祐子, 三浦香織, 小林法一, 宮本礼子, 里村恵子, 菊池恵美子, 山田孝, 飯塚哲子, 山田拓実, 妹尾淳史, 木下正信, 繁田雅弘
 首都大学東京

【教育（テーマ関連）４】 A会場 大視聴覚室 15:10-15:50

座長 加藤 星花（首都大学東京）

A-14 学内で学んだ看護技術と臨地実習で経験した看護技術に関する学生の認識

○大林陽子

国立長寿医療センター

A-15 当事者参加を授業に取り入れた教育方法の意義

○川田淳子¹⁾, 小川隆美²⁾

1) 東京都立荏原看護専門学校, 2) 東京都立板橋看護専門学校

A-16 精神看護学実習における看護学生の関心領域の経時的変化

ー実習現場からの報告(1)ー

○山村礎¹⁾, 加藤星花¹⁾, 松長麻美^{1) 3)}, 高原玲子²⁾

1) 首都大学東京健康福祉学部看護学科,

2) 前首都大学東京健康福祉学部看護学科,

3) 東京大学大学院医学系研究科

A-17 精神看護学実習におけるエゴグラム得点の変化ー実習現場からの報告(2)ー

○松長麻美^{1) 3)}, 山村礎¹⁾, 加藤星花¹⁾, 高原玲子²⁾

1) 首都大学東京健康福祉学部看護学科,

2) 前首都大学東京健康福祉学部看護学科,

3) 東京大学大学院医学系研究科

【地域高齢者】 A会場 大視聴覚室 16:00-16:50

座長 小林 法一（首都大学東京）

A-18 閉じこもり高齢者の作業と生活満足度に関する文献研究

○石橋裕¹⁾, 山田孝²⁾

1) 首都大学東京大学院人間健康科学研究科博士前期課程,

2) 首都大学東京大学院人間健康科学研究科

A-19 在宅脳血管障害者の生活イメージの変化と作業療法(OT)の意味

○小林幸治^{1) 2)}, 山田孝³⁾, 小林法一³⁾

1) 首都大学東京大学院人間健康科学研究科地域作業療法学分野,

2) ふれあい町田ホスピタル・リハビリテーション科

3) 首都大学東京健康福祉学部

A-20 荒川区高齢者が使用するころばん体操会場のトイレ環境整備に関する検討ー
 一条例に基づいた実態調査とヒアリングの結果からー

○澤田有希¹⁾, 橋本美芽²⁾

1) 首都大学東京人間健康科学研究科, 2) 首都大学東京

A-21 地域高齢者の生活機能と役割および主観的健康感との関係について

ーS県内のある地域の実態調査からー

○松本美穂子¹⁾, 山田孝²⁾

1) 滋賀県立リハビリテーションセンター,

2) 首都大学東京大学院 人間健康科学研究科

A-22 在宅要支援・介護高齢者を対象とした包括的環境支援プログラム開発に関する

予備的研究

○ 藪脇健司¹⁾, 花岡秀明²⁾, 川又寛徳³⁾, 篠原和也⁴⁾

1) 吉備国際大学保健科学部, 2) 広島大学大学院保健学研究科,

3) 首都大学東京健康福祉学部, 4) 介護老人保健施設回生の里

【精神看護】 B会場 講義室1 14:10-14:50

座長 山村 礎 (首都大学東京)

B-1 勤務者のカウンセリングに対する意識調査-ストレス対処行動と性格との関連について-

○ 加藤星花¹⁾, 鹿野良子²⁾, 野村祐里子³⁾, 小川千恵子³⁾, 森田牧子³⁾, 松長麻美¹⁾, 山村 礎¹⁾

1) 首都大学東京健康福祉学部看護学科, 2) 東京大学付属病院,

3) 首都大学東京大学院人間健康科学研究科

B-2 地域で生活する統合失調症患者の服薬状況の検討

○ 小川千恵子¹⁾, 野村佑里子¹⁾, 森田牧子¹⁾, 松長麻美²⁾³⁾, 加藤星花²⁾, 山村 礎²⁾

1) 首都大学東京大学院人間健康科学研究科,

2) 首都大学東京健康福祉学部看護学科, 3) 東京大学大学院医学系研究科

B-3 訪問看護師が捉える利用者の微細な変化についての検討

○ 森田牧子¹⁾, 野村佑里子¹⁾, 小川千恵子¹⁾, 松長麻美²⁾³⁾, 加藤星花²⁾, 山村 礎²⁾

1) 首都大学東京大学院人間健康科学研究科,

2) 首都大学東京健康福祉学部看護学科, 3) 東京大学大学院医学系研究科

B-4 精神科急性期病棟入院患者のSOCとアディクション

○ 松下年子¹⁾, 野間亜希²⁾, 大山勝市²⁾, 今野正勝²⁾, 酒井孝夫²⁾, 渡邊雅美²⁾

1) 埼玉医科大学保健医療学部看護学科, 2) 成増厚生病院

【精神】 B会場 講義室1 15:00-15:30

座長 里村 恵子 (首都大学東京)

B-5 一般就労する知的障害者の体力と障害予防に関する研究 -2005~2007のデータから-

○ 菊池恵美子¹⁾, 山田拓実¹⁾, 松矢勝宏²⁾, 金壽子¹⁾, 鈴木良子³⁾, 峰野和仁⁴⁾

1) 首都大学東京, 2) 目白大学, 3) 東京都心身障害者福祉センター,

4) くるみ共同作業所

B-6 精神障害者の雇用支援に関する実証的研究 (2) -精神障害者雇用に対する事業主の態度形成要因の分析-

○ 小澤昭彦, 菊池恵美子

首都大学東京大学院人間健康科学研究科

B-7 調理から見た統合失調症の課題遂行に関する研究 -写真を使用したクッキングカードの有効性について-

○ 野際陽子¹⁾, 矢野英一²⁾, 島一太²⁾, 田淵肇³⁾, 里村恵子⁴⁾

- 1) 帝京医療福祉専門学校, 2) 東京青梅病院,
3) 慶応義塾大学精神神経科学教室, 4) 首都大学東京

【看護臨床】 B会場 講義室1 15:40-16:30

座長 村上 好恵(首都大学東京)

- B-8 日本語の歴史的変遷からみた援助と人間が生きるということ
○古藤みどり
元上武大学看護学部
- B-9 高齢糖尿病患者のインスリン注射実施上の問題点と看護援助
○中村美幸
首都大学東京健康福祉学部
- B-10 看護管理者が期待するクリニカル移植コーディネーターの働きと移植実施施設における問題・課題ー面接調査による分析ー
○中村美幸¹⁾, 志自岐康子¹⁾, 習田明裕¹⁾, 金壽子¹⁾, 萩原邦子²⁾, 木村チヅ子³⁾, 中村裕美⁴⁾, 勝野とわ子¹⁾, 松尾ミヨ子⁵⁾, 中村光江⁶⁾
1) 首都大学東京健康福祉学部, 2) 大阪大学医学部附属病院移植医療部,
3) 慶應義塾大学病院看護部, 4) 首都大学東京大学院,
5) 大阪府立大学看護学部, 6) 日本赤十字九州国際大学看護学部
- B-11 蒸気布法の効果の検討ー虚弱高齢者への活用の可能性ー
○清水裕子, 小坂裕佳子, 内藤明子, 勝野とわ子
首都大学東京
- B-12 脳血管障害者の誤嚥予防を目的とした腹式呼吸の習得度評価システムの検討
○河原加代子¹⁾, 峠美恵子¹⁾, 早野貴美子¹⁾, 小林明美²⁾, 尾形由美子²⁾
1) 首都大学東京, 2) 七沢リハビリテーション病院脳血管センター

【放射線科学】 C会場 情報処理室2 14:10-14:50

座長 福士 政広(首都大学東京)

- C-1 都立病院における出力線量の第三者評価プログラムの試行
○齋藤秀敏¹⁾, 岡野智行²⁾, 佐藤正信²⁾, 萩谷敬二³⁾, 森岡美英²⁾, 大谷浩樹¹⁾,
明上山温¹⁾, 唐澤克之²⁾
1) 首都大学東京大学院, 2) 東京都立駒込病院, 3) 東京都立大塚病院
- C-2 フラットパネル(FPD)装置における自動露出制御(AEC)の検討
○安部真治¹⁾, 宮崎茂²⁾
1) 首都大学東京健康福祉学部, 2) 東邦大学医療センター大森病院
- C-3 アルミステップを用いた半価層測定による乳房用X線撮影装置の日常管理
○末永光八¹⁾, 小倉泉²⁾, 安部真治²⁾, 根岸徹³⁾, 小川互¹⁾, 中谷儀一郎⁴⁾
1) 城西放射線技術専門学校, 2) 首都大学東京,
3) 群馬県立県民健康科学大学, 4) 日本医療科学大学
- C-4 X線装置の品質管理用カセット型検出器の評価
○安部真治¹⁾, 沼野智一¹⁾, 根岸徹²⁾, 加藤洋¹⁾, 小倉泉¹⁾
1) 首都大学東京健康福祉学部,
2) 群馬県立県民健康科学大学・診療放射線学部

【神経科学】 C会場 情報処理室2 15:00-15:40

座長 菊池 吉晃（首都大学東京）

C-5 模倣動作の観察方向の違いによる、脳活動領域の検討ー fMRI による分析ー

○渡邊 星^{1) 2)}, 渡邊 修(MD)¹⁾, 松田 雅弘^{1) 3)}, 来間 弘展¹⁾, 村上 仁之^{1) 4)}, 妹尾 淳史¹⁾

1) 首都大学東京人間健康科学研究科, 2) 清瀬リハビリテーション病院

3) 了徳寺大学理学療法学科, 4) 植草学園大学理学療法学科

C-6 潜在連合テストを用いた内的葛藤状態における脳内活動

○宮本 礼子, 菊池 吉晃, 妹尾 淳史

首都大学東京健康福祉学部

C-7 マウス胚性幹細胞由来神経幹細胞の増殖、分化に対する温熱刺激の影響

○大森 啓之¹⁾, 大津 昌弘^{1) 2)}, 小林 肇¹⁾, 稲田 大助¹⁾, 笠井 久隆¹⁾, 井上 順雄¹⁾

1) 首都大学東京大学院人間健康科学研究科, 2) 杏林大学医学部

C-8 Neural Stem Sphere 法を用いた神経系発達初期におけるメチル水銀の影響評価

○大津 昌弘^{1) 2)}, 小林 肇¹⁾, 前田 智美¹⁾, 稲田 大助¹⁾, 井上 順雄¹⁾

1) 首都大学東京大学院人間健康科学研究科フロンティアヘルスサイエンス系,

2) 杏林大学医学部化学

【脳損傷・評価】 C会場 情報処理室2 15:50-16:40

座長 網本 和（首都大学東京）

C-9 脳外傷者における認知機能の継続的評価指標の検討ー 3 症例による検討よりー

○小貫 貢¹⁾, 高橋 里奈¹⁾, 田口 洋輝¹⁾, 大嶋 伸雄²⁾

1) 獨協医科大学越谷病院, 2) 首都大学東京大学院人間健康科学研究科

C-10 脳卒中片麻痺患者の自画像からみるボディイメージ

○山手 千里^{1) 2)}, 池田 由美¹⁾

1) 首都大学東京健康福祉学部理学療法学科,

2) 日本大学大学院総合科学研究科生命科学専攻

C-11 脳血管障害を呈するドライバーの自動車運転評価内容に関する検討

○高木 菜穂美¹⁾, 井上 薫²⁾, 谷村 厚子³⁾

1) 首都大学東京人間健康科学研究科作業療法科学系博士前期課程,

2) 首都大学東京人間健康科学研究科作業療法科学系,

3) 首都大学東京健康福祉学部作業療法学科

C-12 臀部側面への触覚情報の有無による座位保持能力の違い

○林 純子^{1) 2)}, 網本 和²⁾

1) 済生会神奈川県病院, 2) 首都大学東京

C-13 血友病患者における ADL 尺度の開発

○後藤 美和¹⁾, 川間 健之介²⁾, 竹谷 英之¹⁾, 高橋 雅人³⁾, 新田 収⁴⁾

1) 東京大学医科学研究所附属病院・関節外科,

2) 筑波大学大学院・人間総合科学研究科,

3) 東京大学医学部附属病院・リハビリテーション部,

4) 首都大学東京・健康福祉学部

日本保健科学学会会則

第1章 総則

第1条 本会は、日本保健科学学会（Japan Academy of Health Sciences）と称する。

第2章 目的

第2条 本会は、わが国における保健科学の進歩と啓発を図ることを目的とする

第3章 事業

第3条 本会は、前条の目的を達成するため次の事業を行う。

- 一、学術交流を目的とする学術集会を開催する
- 二、会誌等を発行する
- 三、その他理事会が必要と認めた事業を行う

第4章 会員

第4条 本会の会員は、次のとおりとする。

- 一、正会員
- 二、学生会員
- 三、賛助会員

第5条 正会員とは、本会の目的に賛同するもので保健科学に関心がある研究者もしくは実践家であり、所定の会費を納入した個人をいう。

2. 正会員は総会に出席し、議決権を行使することができる。
3. 正会員は、会誌に投稿し、学術集会で発表し、会誌等の配布を受けることができる。

第6条 学生会員とは大学学部に在学し、保健科学に関連する分野に関心があるものであり、正会員1名の推薦があった個人をいう。学生会員は別途さだめる会費を納入する義務を負う。

2. 学生会員は総会への出席および議決権の行使はできない。
3. 学生会員は、会誌等の配布を受けることができる。

第7条 賛助会員とは、本会の目的に賛同する個

人または団体で、理事の承認を得た者をいう。

第8条 本会に入会を認められた者は、所定の年会費を納入しなければならない。

2. 既納の会費は、理由のいかんを問わずこれを返還しない。

第9条 会員は、次の理由によりその資格を失う。

- 一、退会
- 二、会費の滞納
- 三、死亡または失踪宣告
- 四、除名
2. 退会を希望する会員は、退会届を理事会へ提出しなければならない。
3. 本会の名誉を傷つけ、または本会の目的に著しく反する行為のあった会員は、評議員会の議をへて理事長がこれを除名することができる。

第5章 役員および学術集会会長

第10条 本会に次の役員を置く。

- 一、理事長1名
- 二、理事15名程度
- 三、監事2名
- 四、事務局長1名
- 五、評議員定数は別に定める

第11条 役員の選出は次のとおりとする。

- 一、理事長は、理事会で理事のうちから選出し総会の承認をうる。
- 二、理事および監事は、評議員のうちから選出し総会の承認をうる。
- 三、事務局長は正会員のうちから理事長が委嘱する。
- 四、評議員は正会員のなかから選出する。
- 五、役員の選出に関する細則は、別に定める。

第12条 役員の任期は2年とし再選を妨げない。

第13条 役員は、次の職務を行う。

- 一、理事長は本会を代表し会務を統括する。
- 二、理事は理事会を組織し会務を執行する。
- 三、監事は本会の会計および資産を監査する。

- 四、評議員は評議員会を組織し、理事会の諮問に応じ本会の重要事項を審議する。

第14条 学術集会長は、正会員のなかから選出し総会の承認をうる。

第15条 学術集会長の任期は当該学術集会の前の学術集会終了日の翌日から当該学術集会終了日までとする。

第6章 会議

第16条 本会に次の会議を置く。

- 一、理事会
- 二、評議員会
- 三、総会

第17条 理事会は、理事長が招集しその議長となる。

2. 理事会は年1回以上開催する。ただし理事の3分の1以上からの請求および監事からの請求があったときは、理事長は臨時にこれを開催しなければならない。

3. 理事会は理事の過半数の出席をもって成立する。

第18条 評議員会は、理事長が召集する。評議員会の議長はその都度、出席評議員のうちから選出する。

2. 評議員会は、毎年1回以上開催し、評議員の過半数の出席をもって成立する。

第19条 総会は、理事長が召集する。総会の議長はその都度、出席正会員のうちから選出する。

2. 総会は、会員現在数の10%以上の出席がなければ議事を開き議決することができない。ただし、委任状をもって出席とみなすことができる。

3. 通常総会は、年1回開催する。

4. 臨時総会は、理事会が必要と認めたとき、理事長が召集して開催する。

第20条 総会は、次の事項を議決する。

- 一、事業計画及び収支予算に関する事項
- 二、事業報告及び収支決算に関する事項

- 三、会則変更に関する事項

- 四、その他理事長または理事会が必要と認める事項

第7章 学術集会

第21条 学術集会は、学術集会長が主宰して開催する。

2. 学術集会の運営は会長が裁量する。

3. 学術集会の講演抄録は会誌に掲載することができる。

第8章 会誌等

第22条 会誌等を発行するため本会に編集委員会を置く。

2. 編集委員長は、正会員のうちから理事長が委嘱する。任期は2年とし、再任を妨げない。

第9章 会計

第23条 本会の費用は、会費その他の収入をもってこれに充てる。

2. 本会の予算および決算は、評議員会および総会の承認を受け、会誌に掲載しなければならない。

第24条 本会の会計年度は各年4月1日にはじまり、3月末日をもって終わる。

第25条 学術集会の費用は大会参加費をもって充てる。ただしその決算報告は理事会において行う。

第26条 本会の事務局は、当分の間、首都大学東京 健康福祉学部内におく。

2. 事務局の運営に関しては、事務局運用規定に定める。

第10章 会則変更

第27条 本会則の変更は、理事会および評議員会の議を経たのち総会の承認をうることを必要とする。

第11章 雑則

第28条 この会則に定めるもののほか本会の運営に必要な事項は別に定める。

付 則 本会則は、1998年9月30日から実施する。
(2005年9月10日改訂)

以上

日本保健科学学会誌 投稿要領

1. 本誌への投稿資格は日本保健科学学会会員とする。ただし、依頼原稿についてはこの限りではない。投稿論文の共著者に学生会員を含むことができる。研究や調査の際に倫理上人権上の配慮がなされ、その旨が文中に明記されていること。
2. 原稿は未発表のものに限る。
3. 原稿は次のカテゴリーのいずれかに分類する。
 - ・総説
 - ・原著（短報、症例報告、調査報告などを含む）
 - ・その他（資料など）
4. 投稿原稿の採否は、査読後、編集委員会において決定する。
5. 審査の結果は投稿者に通知する。
6. 原稿の分量および形式は、下記の通りとする。
 - (1) 和文原稿はパソコンまたはワープロ（テキストファイル形式）を用い、A4版横書き縦40行・横40字の1600字分を1枚とし、引用文献、図表、写真を含み、本文の合計が7枚（11200字相当）以内とする。1600字用紙で3枚程度の短報も可能。
 - (2) 英文原稿の場合は、ダブルスペースでパソコン又はワープロ（テキストファイル形式）を用いて、引用文献、図表、写真を含みA4版横書き15枚以内とする。
 - (3) 図表、写真は、それぞれ1枚につき原稿400字分と換算し、原則として合計5枚以内とする。図は製版できるよう作成し、表はタイプ又はワープロで作成する。写真は白黒を原則とし、カラー写真の場合には実費負担とする。
 - (4) 刷り上がり3ページ（4800字相当）までの掲載は無料。4ページ以上の超過ページの印刷に関する費用は有料とする（1ページ当たり6000円）。
7. 原稿の執筆は次の号に従うものとする。

- (1) 原稿の表紙に、標題（和文・英文）、著者名（日本字・ローマ字）、所属機関名（日本語・英表記）、希望する原稿のカテゴリー、別刷必要部数を明記する。原稿本文には、和文の要旨（400字以内）とキーワード（5語以内）、本文、引用文献、英語要旨（300語以内のAbstract）とKeywords（5語以内）の順に記載し、通し番号を付け、図表及び写真を添付する。
- (2) 図、表及び写真は1枚ずつ別紙とし、それぞれの裏に通し番号と著者名を記入する。さらに図及び写真の標題や説明は、別紙1枚に番号順に記入する。また、原稿中の図表、写真の挿入箇所については、欄外に朱筆する。
- (3) 年号は原則として西暦を使用し、外国語、外国人名、地名は、原語もしくはカタカナ（最初は原綴りを併記）で書く。略語は本文中の最初に出たところでフルネームを入れる。
- (4) 引用文献の記載方法
 - a) 本文中の該当箇所の右肩に、順に1)、2) …の通し番号を付し、文末に番号順に揚げる。
 - b) 雑誌の場合
著者名：題名、雑誌名、巻(号)：引用ページ、発行年 の順に記載する。
(例)
井村恒郎：知覚抗争の現象について、精神神経誌、60：1239-1247, 1958.
Baxter, L R, Schwartz, J M, et al. : Reduction of prefrontal cortex metabolism common to three types of depression. Arch Gen Psychiatry, 46 : 243-250, 1989.
 - c) 単行本の場合
著者名：題名、監修ないし編集者、書名、版数：引用ページ、発行社名、発行地名、西暦発行日の順に記載する。
(例)
八木剛平、伊藤 斉：躁鬱病、保崎秀夫編著、新精神医学：282-306、文光堂、東京、1990。
Gardnar, M B : Oncogenes and acute leukemia. Stass SA (ed) , The Acute

Leukemias : 327 - 359, Marcel Dekker,
New York, 1987.

- d) 著者名が4名以上の場合、3名連記の上、
○○○他、あるいは○○○ et al. とする。
8. 原稿はパソコン又はワープロ（テキストファイル形式）で作成し、正原稿1部とそのコピー1部、所属・著者名を削除した副原稿2部、合計4部を提出する。また、3.5 インチフロッピーディスク（氏名、ファイル名等を明記）と所定の投稿票と投稿承諾書（巻末）を添付する。
9. 修正後の原稿提出の際には、修正原稿1部とそのコピー1部、修正副原稿（所属、著者名を削除）2部、修正後の3.5 インチフロッピーディスク（氏名、ファイル名等を明記）、査読済の元原稿（コピー）2部を添えて提出

する。

10. 著者校正は1回とする。校正の際の大幅な変更は認めない。
11. 採択した原稿及びフロッピーは、原則として返却しない。
12. 論文1編につき別刷30部を贈呈する。それ以上の部数は著者の実費負担とする。
13. 原稿は日本保健科学学会事務局
〒116-8551 東京都荒川区東尾久7-2-10
首都大学東京 健康福祉学部内
に提出する。
14. 本誌に掲載された論文の著作権は日本保健科学学会に帰属する。

(2007年4月1日改訂)

入会の おすすめ

日本保健科学学会（旧）東京保健科学学会）は平成10年9月30日に設立されましたが、現在会員数は500余名を数えます。大東京を中心とする保健医療の向上と福祉の増進および学問の交流・推進に寄与するためにはますます本学会の活動を充実させる必要があります。この骨組みに肉付け・味付けするのは会員の皆様です。また、会誌の発行などは会員の年会費に大いに依存しています。この趣旨に賛同される皆様の入会を切に希望します。備え付けの入会申込書に年会費1万円を添えてご入会下さい（下記郵便振替も可）。

投稿論文 募集

日本保健科学学会雑誌は、皆様の投稿論文をよりスピーディに円滑に掲載できるよう年4回の発行を予定しています。また、論文の受付は常時行っており、審査終了後、逐次掲載していきますので、会員多数のご投稿をお待ちしております。投稿論文は本誌掲載の投稿要領をご熟読の上、学会事務局までお願いします。

入会や会誌に関しては、日本保健科学学会事務局までお問い合わせ下さい。

事務取り扱い時間は、

月曜日と水曜日は午前10時～午後4時まで、金曜日は午後1時30分～午後5時となっております。

〒116-8551 東京都荒川区東尾久7-2-10

首都大学東京 健康福祉学部内

TEL. 03-3819-1211 内線270 e-mail : gakkai@hs.tmu.ac.jp

ダイヤルイン 03-3819-7413 (FAX 共通)

郵便振替 口座番号 00120-0-87137, 加入者名 日本保健科学学会

日本保健科学学会役員・評議員

(平成 19 年 9 月 10 日現在)

理事長

米本 恭三 (首都大学東京)

理 事

新井 賢一 (東京大学)

池田 和彦 (東京都精神医学総合研究所)

笠井 久隆 (工学院大学)

川村佐和子 (青森県立保健大学)

菊池恵美子 (首都大学東京)

木下 正信 (首都大学東京)

志自岐康子 (首都大学東京)

杉原 素子 (国際医療福祉大学)

丸山 仁司 (国際医療福祉大学)

柳澤 健 (首都大学東京)

里宇 明元 (慶応義塾大学)

安保 雅博 (東京慈恵会医科大学)

内田 卿子 (聖路加看護大学)

金子 誠喜 (首都大学東京)

川村 義彦 (日本医科大学千葉北総病院)

菊池 吉晃 (首都大学東京)

繁田 雅弘 (首都大学東京)

篠原 広行 (首都大学東京)

林 泰史 (東京都リハビリテーション病院)

水間 正澄 (昭和大学)

米本 恭三 (首都大学東京)

渡邊 修 (首都大学東京)

監 事

上木 隆人 (八王子保健所)

恵美須文枝 (首都大学東京)

事務局長

新田 収 (首都大学東京)

評議員

青山 正征 (群馬バース大学)

安部 真治 (首都大学東京)

新井 賢一 (東京大学)

安保 雅博 (東京慈恵会医科大学)

飯田 恭子 (首都大学東京)

池田 和彦 (東京都精神医学総合研究所)

池田 誠 (首都大学東京)

石井 賢二 (東京都老人総合研究所)

伊藤 政子 (山梨県立看護短期大学)

井上 順雄 (首都大学東京)

入船 寅二 (首都大学東京)

上木 隆人 (八王子保健所)

内田 卿子 (聖路加看護大学)

恵美須文枝 (首都大学東京)

岡部 聡子 (茨城キリスト教大学)

長田 久雄 (桜美林大学)

織井優貴子 (首都大学東京)

香川幸次郎 (岡山県立大学)

笠井 久隆 (工学院大学)

勝野とわ子 (首都大学東京)

金子 誠喜 (首都大学東京)

金田麻里子 (荒川区役所)

河原加代子 (首都大学東京)

川村佐和子 (青森県立保健大学)

川村 義彦 (日本医科大学千葉北総病院)

菊池恵美子 (首都大学東京)

菊池 吉晃 (首都大学東京)

喜多村章一 (首都大学東京)

木下 正信 (首都大学東京)

後藤 保正 (首都大学東京)

才木 C. 滋子 (首都大学東京)

齋藤 秀敏 (首都大学東京)

齋藤 宏 (東京医療学院)

里村 恵子 (首都大学東京)

三妙 律子 (東京都福祉保健局)

繁田 雅弘 (首都大学東京)

志自岐康子 (首都大学東京)

篠原 広行 (首都大学東京)

菅又 昌実 (首都大学東京)

杉原 素子 (国際医療福祉大学)

杉本 正子 (東邦大学)

鈴木 隆雄 (東京都老人総合研究所)

須田 治彦 (首都大学東京)

関根 紀夫 (首都大学東京)

田村 孝司 (東京医療学院)

寺山久美子 (帝京平成大学)

栃木捷一郎 (首都大学東京)

新津 守 (首都大学東京)

新田 収 (首都大学東京)

猫田 泰敏 (首都大学東京)

林 泰史 (東京都リハビリテーション病院)

福士 政広 (首都大学東京)

福田 賢一 (首都大学東京)

松本 満臣 (博仁会第一病院)

丸山 仁司 (国際医療福祉大学)

水間 正澄 (昭和大学)

森山 弘子 (東京都看護協会)

八木 一夫 (首都大学東京)

柳澤 健 (首都大学東京)

山田 孝 (首都大学東京)

山村 礎 (首都大学東京)

結城美智子 (福島県立医科大学)

米本 恭三 (首都大学東京)

里宇 明元 (慶応義塾大学)

渡邊 修 (首都大学東京)

編集後記

厚生労働省の打ち出した「安心と希望の医療ビジョン」の具体化に向けた検討会が始まりました。具体的な政策の3本柱は、「医療従事者数の増加と職種間の協働・チーム医療の充実」、「地域で支える医療の推進」、「医療従事者と患者・家族の協働の推進」です。保健医療職の協働は、医療機関にとどまらず保健福祉施設や在宅ケアにおいても重要です。本学会の目指す保健医療職の学問的交流は、職種間の協働・チーム医療の充実に今後、大きな役割を果たしていくものと期待しています。

「医療崩壊」という言葉が流行語大賞を取るのではと思う程、危機感の感じられる時勢です。国民の望む質の高い医療を効率的に提供するためには、実践家や研究者の画期的な発想が求められているのではないのでしょうか。本号が幾ばくかのヒントを提供することができれば幸いです。
(石川陽子)

編集委員

繁田 雅弘	(編集委員長)	井上 順雄	(副編集委員長)
石川 陽子	笠井 久隆	金子 誠喜	河原加代子
菊池恵美子	志自岐康子	篠原 広行	杉原 素子
猫田 泰敏	林 泰史	福士 政広	丸山 仁司
柳澤 健	米本 恭三		(五十音順)

日本保健科学学会誌

(略称：日保学誌)

THE JOURNAL OF JAPAN ACADEMY OF HEALTH SCIENCES

(略称：J Jpn Health Sci)

定価 1部 2,750 円 (送料と手数料を含む)

年額 11,000 円 (送料と手数料を含む)

2008年9月25日発行 第11巻第2号©

発行 日本保健科学学会

〒116-8551 東京都荒川区東尾久7-2-10

首都大学東京 健康福祉学部内

TEL. 03(3819)1211(内線270)

ダイヤルイン 03(3819)7413(FAX共通)

製作・印刷 株式会社 双文社印刷

〒173-0025 東京都板橋区熊野町13-11

TEL. 03(3973)6271 FAX. 03(3973)6228

ISSN 1880-0211

本書の内容を無断で複写・複製・転載すると、著作権・出版権の侵害となることがありますのでご注意下さい。

