ISSN 1880-0211

THE JOURNAL OF JAPAN ACADEMY OF HEALTH SCIENCES

日本保健科学学会誌

December 2013
Vol. 16 No. 3

日保学誌　J Jpn Health Sci

(旧)東京保健科学学会誌

日本保健科学学会誌

The Journal of Japan Academy of Health Sciences

Vol. 16　No.3

December 2013

日保学誌

J Jpn Health Sci

C O N T E N T S

原　著

■日・韓在宅高齢者における健康関連コミットメントおよび健康管理自己効力感が
健康関連ライフスタイルに及ぼす影響 ……113
李　志嬉，實金　栄，太湯　好子，中嶋　和夫

■ランダム化比較試験によるデュシェンヌ型筋ジストロフィー患者の作業療法効果 ……123
麻所奈緒子，伊藤　祐子

■ The research of respiratory movement induced hepatic tumor motion in radiotherapy by use of a cone-beam CT under the fluoroscopic mode ……133
Xiaoguang Lu, Hiroki Ohtani

■区東部保健医療圏における X 線 CT 検査の長期的動向：検査を受けた患者の年齢の分析 ……140
吉澤　寿

■電子スリットを持つマルチワイヤチェンバ……147
小濱　太郎，石原　信弘，喜多村章一

学会だより ……158

日本保健科学学会　会則 ……162

日本保健科学学会　細則 ……164

日本保健科学学会誌　投稿要領（日英） ……166

日本保健科学学会役員・評議員 ……170

編集後記 ……171

The Journal of Japan Academy of Health Sciences　p.113~122

■原著

日・韓在宅高齢者における健康関連コミットメントおよび健康管理自己効力感が健康関連ライフスタイルに及ぼす影響

The effects of health-related commitment and health care self-efficacy of community-dwelling old adults in Japan and Korea on health-related lifestyles

李　　志嬉[1]，實金　　栄[2]，太湯　好子[3]，中嶋　和夫[4]

Ji-Hee Lee[1], Sakae Mikane[2], Yoshiko Futoyu[3], Kazuo Nakajima[4]

要　旨：本研究は，東アジア型健康増進モデル開発に資する基礎資料を得ることをねらいとして，日韓在宅高齢者の健康関連ライフスタイルに影響を与える共通要因を明らかにすることを目的にした。本調査研究では，日本のA県B市の高齢者支援センター，韓国のA道B市の老人福祉施設に登録されている在宅高齢者それぞれ500人ずつを対象に無記名質問紙調査を行った。統計解析には回収された調査票のうち，欠損値を有さない日本の182人，韓国の214人のデータを使用した。統計解析の結果，日韓の高齢者に共通して，健康関連コミットメントを高く認知している人ほど健康管理自己効力感を高く，また前記効力感を認知している人ほど健康的なライフスタイルを継続的に実践していることが明らかとなった。以上の結果から，高齢者の健康関連ライフスタイルの継続には，健康関連コミットメントおよび健康管理自己効力感への介入を重視した健康教育等の施策の必要性が示唆された。

キーワード：高齢者，ライフスタイル，コミットメント，自己効力感

I　緒言

医療技術の発展や生活水準の変化等を背景に，日本と韓国の平均寿命は持続的に伸びているが，最近は単に長生きするだけではなく，健康の質を重視する「健康寿命：Healthy adjusted life expectancy」をどのように伸長させるかが大きな社会問題となっている。寿命に対するこのような意識改革は，WHOが2000年世界各国の健康寿命を発表したことに起因する。日本と韓国の健康寿命を見ると，2000年の日本74歳，韓国65歳の状況が，2007年には日本76歳，韓国71歳と変化している[1)]。特に，伸び率に着目するなら韓国が大きな

1　岡山県立大学大学院保健福祉科学研究科　Graduate school of Health and Welfare Science, Okayama Prefectural University

2　岡山県立大学保健福祉学部看護学科　Department of Nursing, Faculty of Health and Welfare Science, Okayama Prefectural University

3　吉備国際大学看護学科　Department of Nursing, Kibi International University

4　岡山県立大学保健福祉学部保健福祉学科　Department of Health and Welfare, Faculty of Health and Welfare Science, Okayama Prefectural University

変化をみせているものの，平均寿命と健康寿命の差が，日本が約7年，韓国が約10年となっていることから，その原因解明が急がれている。

日本では「21世紀における国民健康づくり運動（健康日本21）」が2000年から開始され，高齢者の健康寿命の伸長を意識した国民の生活習慣の改善が志向されている[2)]。韓国においても，2002年国民の健康寿命の伸長を目的に，国民健康増進総合計画が提起され，健康増進事業（Health Plan 2010）として，禁煙，節酒，運動，栄養を健康生活実践における重点課題としている[3)]。同時に韓国では，2011年からはHealth Plan 2010に続き，Health Plan 2020を通して2020年までに国民の健康寿命を75歳まで伸長させる計画となっている[4)]。これらの政策や施策は，高齢者の健康寿命を延長させるには，医療的介入にのみ強く依拠することなく，健康意識や健康行動の変化を誘導するための教育の強化，ならびに健康生活の実践力の向上に向けての教育の強化が必要なことを意味している。既に，WHOは飲酒，喫煙，運動，栄養，ストレス等をコントロールしたライフスタイルを維持することによって各種疾患が予防でき，また質の高い生活を営むことができるとしている[3,5)]。健康的なライフスタイルの形成に関連する研究業績を概観すると，歴史的には，健康信念理論[6,7)]，合理的行動理論[8,9)]，Health Locus of control理論[10)]等，数々の理論が開発されてきた経過がある。しかし，これらの理論には問題点や限界がある[11~13)]ことから，さらに自己効力感理論[14)]，汎理論[15)]が用いられ，健康関連ライフスタイルの形成において，特に，自己効力感が大きく影響することが指摘されている。その後さらに，組織心理学に用いられてきたコミットメントの概念を健康の場面に応用し，健康関連コミットメントが健康関連ライフスタイルを持続させることに有意であることも指摘されている[16)]。しかし，自己効力感とコミットメントの関係性を同時に考慮し，それら要因と健康関連ライフスタイルとの関連性を検討した業績はほとんど見あたらない。なお，自己効力感が高いほど特定のある行動を行う可能性が高くなる[17,18)]，またコミットメンが高いほど特定のある行動を継続する[19~24)]という関係については個別に研究されているものの，自己効力感とコミットメントのふたつの変数を同時に扱った業績もほとんど見あたらない。他方，ハム（2007）[25)]は，ストレス対処行動はコミットメントによって変わり，さらにコミットメントは自己効力感に有意な影響を与えていることを指摘している。健康関連ライフスタイルをより良い健康状態を維持するための対処行動として捉えるなら，健康関連コミットメント，健康管理自己効力感，健康関連ライフスタイルというプロセスが仮定できよう。このような健康関連ライフスタイルの発生メカニズムを明らかにすることは，高齢者の健康増進・維持にとってどのような介入が可能なのかを検討する上で，大きな示唆をもたらすものと言えよう。

以上のことを踏まえ，本調査研究では，東アジア型健康増進モデル開発に資する基礎資料を得ることをねらいとして，日本と韓国の高齢者を対象に，健康関連ライフスタイルに影響する共通要因を明らかにすることを目的とした。具体的には，健康関連コミットメントが健康管理自己効力感に，さらに前記効力感が健康関連ライフスタイルに影響するという3変数による因果関係モデル（以下，間接モデル）を仮定し，そのモデルのデータに対する適合度と変数間の関連性を検討することにした。本研究では，日本と韓国の高齢者に同じモデルを仮定し，検証することにしたが，その理由は，前述したように日本と韓国は高齢者の増加とともに高齢化が進んでおり，なお同じく東アジアに位置しているからである。高齢化が進み，高齢者の健康増進を社会課題としている両国において，高齢者の健康関連ライフスタイルに影響を与える共通要因や特徴を明らかにすることは，各国の政策課題，ひいては東アジア型健康増進モデル開発にも大きな示唆が得られると考える。

II　方法

1. 調査方法

本調査研究では，日本のA県B市の高齢者支援センターに登録されている65歳以上の在宅高齢者500人，韓国のA道B市の老人福祉施設に登録されている65歳以上の在宅高齢者500人を

対象に，無記名の自記式質問紙調査を実施した。調査対象の選定に際しては，まず施設長等に研究趣旨，倫理的配慮等に関する説明を書面および口頭にて行い，同意が得られた場合にのみ調査への協力を依頼した。次いで職員に対して，書面および口頭にて研究趣旨，倫理的配慮等に関する説明を行った。調査では，保健・福祉関連事業に従事している機関の責任者を調査員とした。調査員は事前に調査対象者に対し，調査の趣旨を説明し，調査への参加は自由なこと，さらに調査に参加した者のプライバシーを保護するために匿名性が確保されること，調査結果は研究の目的以外に使用しないことを約束した。日本では郵送法，韓国では留置法で調査票を回収した。調査期間は，2012年7月初旬から9月下旬までの3カ月間であった。調査の実施に先立ち，著者らの所属機関に設置されている倫理委員会において承認を得た。

2. 調査内容

調査内容は，対象者の基本属性である（年齢，性別，家族構成，最終学歴，婚姻状態，主観的健康状態），健康関連コミットメント，健康管理自己効力感，健康関連ライフスタイルで構成した。

前記ライフスタイルの二次要因に位置づける健康関連コミットメントは，高齢者が自分自身の健康を維持することについてどう認知しているのかを把握するために，李ら（2012）が開発した健康関連コミットメント測定尺度を用いて測定した[16]。李らは，健康関連コミットメントを「健康維持行動に対する愛着および認知」と定義している。本尺度は，情緒的コミットメント3項目，規範的コミットメント3項目，持続的コミットメント4項目，計10項目で構成されている。各質問項目に対する回答と得点化については，「0点：そう思わない」「1点：あまりそう思わない」「2点：そう思う」「3点：とてもそう思う」の4件法となっており，得点が高いほど健康維持に対する愛着や認識が高いことを意味している。

次いで，前記ライフスタイルの一次要因に位置づける健康管理自己効力感は，横川ら（1999）が開発した「地域高齢者の健康管理自己効力感測定尺度」の項目[17]の中から6項目を採用した李ら（2012）の健康管理自己効力感尺度で測定した[14]。この尺度は，日本と韓国の高齢者を対象としており，すでに構成概念妥当性や信頼性が確認されている。具体的には，構成概念妥当性は日本：CFI = 0.983，RMSEA = 0.063，韓国：CFI = 1.000，RMSEA = 0.000，Cronbach's α 信頼性係数は日本が0.854，韓国が0.843であり，両国ともに統計学的に見て良好な値を示していた。各質問項目に対する回答と得点化は，「0点：まったく自信がない」「1点：あまり自身がない」「2点：まあ自身がある」「3点：非常に自信がある」の4件法で求め，得点が高いほど，自分の健康管理について自信があることを意味している。

前記調査項目のうち，従属変数に位置づける健康関連ライフスタイルは，李ら（2012）が開発した健康関連ライフスタイル測定尺度[26]を用いて測定した。李らは，健康関連ライフスタイルを「自分の健康を維持・増進するために持続的に行っている行動」と定義している。本尺度は，身体的なライフスタイルに関連する「食事」「運動」「休養」，精神的なライフスタイルに関連する「心理的安定」「生活のハリ」，社会的なライフスタイルに関連する「社会参加」，さらに個人を取り囲む健康的な環境づくりに関連する「生活環境の整備」の7項目で構成されている。各質問項目に対する回答と得点化については，「0点：していないし，これから先もするつもりはない」「1点：していないが，6ヵ月以内には始めようと思う」「2点：していないが，1ヵ月以内には始めようと思う」「3点：しているが，始めてから6ヵ月たっていない」「4点：現在しているし，始めてから6ヵ月たっている」となっており，得点が高いほど健康に良いライフスタイルを継続的に実践していることを意味している。

3. 分析方法

統計解析では，第一に，健康関連コミットメント尺度と健康管理自己効力感尺度および健康関連ライフスタイル尺度それぞれの因子構造モデルの側面からみた構成概念妥当性の交差妥当性の検討を，構造方程式モデリングで検討した。なお，測定尺度の信頼性については Cronbach の α 信頼性係数により検討した。第二に，従来の研究を参考に[25]，健康関連コミットメントが健康管理自己

効力感を介して健康関連ライフスタイルに影響するという間接モデルを設定し，そのモデルのデータに対する適合度ならびに変数間の関連性を構造方程式モデリングで検討した。このとき，統制変数として年齢（連続変数），性別（0 点：男性，1 点：女性）を前記モデルに投入した。

上記の構成概念妥当性の検討における因子構造モデルおよび間接モデルのデータに対する適合度は，Comparative Fit Index（CFI）と Root Mean Square Error of Approximation（RMSEA）で判定した。CFI は一般的に 0.90 以上，RMSEA は 0.1 未満であればモデルがデータに適合していると判断される [27,28]。なお，標準化係数（パス係数）の有意性は，非標準化係数を標準誤差で除した値（以下 t 値）の絶対値が 1.96 以上（5% 有意水準）を示したものを統計学的に有意とした。

統計解析には，SPSS12.0J ならびに M-plus2.01 を使用した。調査票は日本 237 人（回収率 47.4％），韓国 305 人（回収率 61.0％）において回収されたが，回収された調査票のうち，分析に必要な項目の回答に欠損値を有さない日本 182 人（有効回答率 76.8％），韓国 214 人（有効回答率 70.2％）のデータを集計対象とした。

III　結果

1. 集計対象者の属性分布

集計対象者の属性の分布は**表 1** に示した。平均年齢は日本 73.9 歳（標準偏差 5.9，範囲 65 ～ 91 歳），韓国 73.8 歳（標準偏差 5.8，範囲 65 ～ 91 歳）であった。高齢者を前期高齢者と後期高齢者に分

表 1　集計対象者の属性分布（日本 182 名，韓国 214 名）

		日本	韓国
年齢	日本：平均 73.9 歳（標準偏差 5.9，範囲 65 ～ 91 歳） 韓国：平均 73.8 歳（標準偏差 5.8，範囲 65 ～ 91 歳）		
	―前期高齢者	97（ 53.3）	123（ 57.5）
	―後期高齢者	85（ 46.7）	91（ 42.5）
性別	男性	69（ 37.9）	114（ 53.3）
	女性	113（ 62.1）	100（ 46.7）
家族構成	単独世帯（ひとり暮らし）	27（ 14.8）	63（ 29.4）
	夫婦のみの世帯	72（ 39.6）	96（ 44.9）
	夫婦と未婚の子の世帯	28（ 15.4）	13（ 6.1）
	ひとり親と未婚の子の世帯	8（ 4.4）	10（ 4.7）
	夫婦と親（実父母もしくは義父母）の世帯	5（ 2.7）	2（ 0.9）
	三世代以上の世帯	27（ 14.8）	5（ 2.3）
	その他の世帯	15（ 8.2）	25（ 11.6）
最終学歴	未就学	0（ 0.0）	16（ 7.5）
	小学校相当の学校の卒業	3（ 1.6）	65（ 30.4）
	中学校相当の学校の卒業	35（ 19.2）	51（ 23.8）
	高等学校相当の学校の卒業	111（ 61.0）	51（ 23.8）
	短期大学（専門学校含む）相当の学校の卒業	20（ 11.0）	7（ 3.3）
	大学卒業	12（ 6.6）	15（ 7.0）
	大学院卒業	1（ 0.5）	9（ 4.2）
婚姻状態	既婚	128（ 70.3）	139（ 65.0）
	死別	48（ 26.4）	60（ 28.0）
	離婚	6（ 3.3）	8（ 3.7）
	未婚	0（ 0.0）	7（ 3.3）
主観的健康状態	よくない	1（ 0.5）	21（ 9.8）
	あまりよくない	19（ 10.4）	52（ 24.3）
	まあよい	103（ 56.6）	111（ 51.9）
	よい	50（ 27.5）	18（ 8.4）
	とてもよい	9（ 4.9）	12（ 5.6）

単位：名（%）

けると，前期高齢者は日本 97 人(53.3％)，韓国 123 人(57.5％)，後期高齢者は日本 85 人(46.7％)，韓国 91 人(42.5％)という分布であった。性別分布は，男性が日本 69 人(37.9％)，韓国 114 人(53.3％)，女性が日本 113 人(62.1％)，韓国 100 人(46.7％)であった。家族構成は，両国ともに，夫婦のみの世帯が日本 72 人(39.6％)，韓国 96 人(44.9％)と最も多くなっていた。最終学歴は，日本においては，高等学校相当の学校の卒業が 111 人(61.0％)と最も多く，韓国においては，小学校相当の学校の卒業が 65 人(30.4％)と最も多くなっていた。婚姻状態は，両国ともに既婚が日本 128 人(70.3％)，韓国 139 人(65.0％)と最も多くなっていた。主観的健康状態は，「まあよい」という回答が両国に共通して日本 103 人(56.6％)，韓国 111 人(51.9％)と過半数を占めていた。

2. 各尺度の構成概念妥当性の交差妥当性と信頼性の検討

健康関連コミットメント尺度，健康管理自己効力感尺度，健康関連ライフスタイル尺度の構成概念妥当性の交差妥当性の結果と信頼性の解析結果は**表 2** に示した。

情緒的コミットメント，規範的コミットメント，持続的コミットメントそれぞれを一次因子，健康関連コミットメントを二次因子とする 3 因子二次因子モデルと仮定した健康関連コミットメント尺度のデータに対する適合度は，日本が，CFI = 0.917，RMSEA = 0.099，韓国が CFI = 0.956，RMSEA = 0.073 と概ね統計学的に許容できる範囲にあった。この尺度の Cronbach の α 信頼性係数は，10 項目全体で日本が 0.857，韓国が 0.867 であった。合計点の平均は日本が，22.4 点(範囲 11 ～ 30 点，標準偏差 3.9)，韓国が，21.9 点(範囲 0 ～ 30 点，標準偏差 5.4)であった。

次いで，1 因子モデルと仮定した健康管理自己効力感尺度の構成概念妥当性の交差妥当性を検討した。その結果，日本と韓国のデータそれぞれに適合していた(日本：CFI = 0.984，RMSEA = 0.087，韓国：CFI = 0.990，RMSEA = 0.078)。この尺度の Cronbach の α 信頼性係数は，それぞれ統計学的に有意な値を示していた(日本：0.792，韓国：0.864)。合計点の平均は日本が，12.4 点(範囲 4 ～ 18 点，標準偏差 2.7)，韓国が，12.7 点(範囲 2 ～ 18 点，標準偏差 3.9)であった。

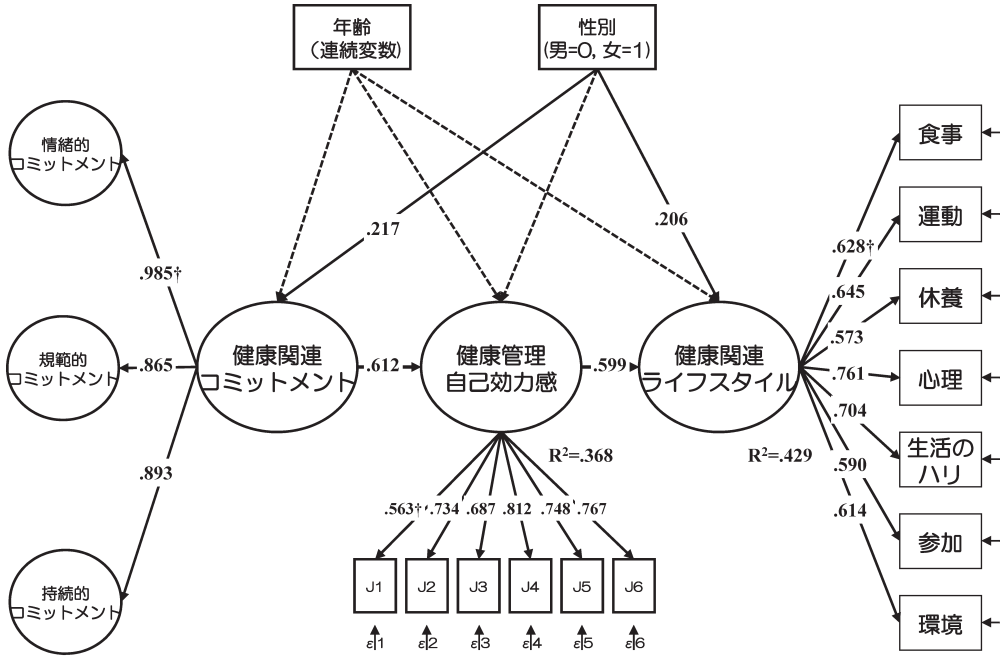
最後に，同じく 1 因子モデルと仮定した健康関連ライフスタイル尺度の構成概念妥当性の交差妥当性を検討した結果，日本と韓国の高齢者のデータにそれぞれ適合しておりおおむね統計学的に許容できる範囲にあった(日本：CFI = 0.960，RMSEA = 0.066，韓国：CFI = 0.971，RMSEA = 0.073)。この尺度の Cronbach の α 信頼性係数は，7 項目全体で日本が 0.730，韓国が 0.736 であった。合計点の平均は日本が，21.2 点(範囲 0 ～ 28 点，標準偏差 6.5)，韓国が，17.9 点(範囲 0 ～ 28 点，標準偏差 6.9)であった。

3. 健康関連コミットメント，健康管理自己効力感と健康関連ライフスタイルの関係

健康関連コミットメントが健康管理自己効力感を介し，前記効力感が健康関連ライフスタイルに影響するという間接モデルのデータに対する適合度は，日本が CFI = 0.930，RMSEA = 0.085，韓国が CFI = 0.933，RMSEA = 0.087 と統計学的に許容できる水準にあった(**図 1**，**図 2**)。パス係数に着目すると，健康関連コミットメントから健康管理自己効力感に向かうパス係数は，日本 0.612，韓国 0.703，とそれぞれ有意であり，また，健康管理自己効力感から健康関連ライフスタイルに向かうパス係数は，日本 0.599，韓国 0.707 と

表 2　各尺度の構成概念妥当性の交差妥当性と信頼性および合計点の平均

		CFI	RMSEA	信頼性係数	合計点の平均	標準偏差
健康関連コミットメント	日本	0.917	0.099	0.857	22.4	3.9
	韓国	0.956	0.073	0.867	21.9	5.4
健康管理自己効力感	日本	0.984	0.087	0.792	12.4	2.7
	韓国	0.990	0.078	0.864	12.7	3.9
健康関連ライフスタイル	日本	0.960	0.066	0.730	21.2	6.5
	韓国	0.971	0.073	0.736	17.9	6.9



注　1）統計学的に有意であるのは実践、非有意であるのは破線で表示
　　2）†はモデルの識別のため制約を課した部分
　　3）健康関連コミットメントの各観測変数は省略

図 1　健康関連コミットメント，健康管理自己効力感と健康関連ライフスタイルの関係（日本）

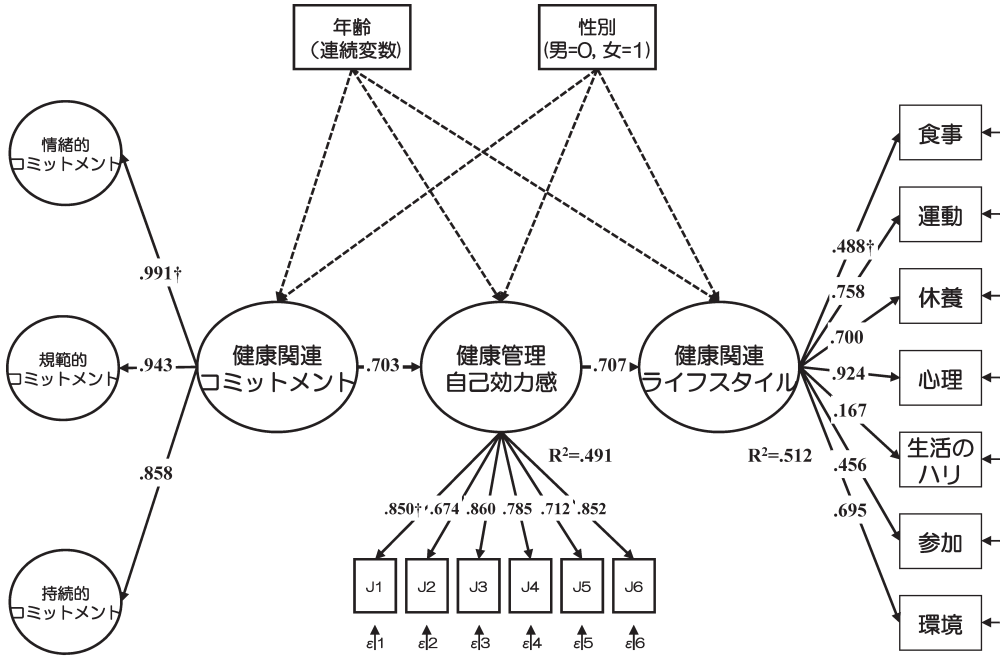
それぞれ統計学的に有意であった。なお，このモデルの健康関連ライフスタイルに対する説明率は，日本 42.9%，韓国 51.2% であった。

統制変数に着目すると，日本のデータでは年齢は関係性がなく，女性は男性に比して健康関連コミットメントが高く，また健康関連ライフスタイルを持続的に行う傾向にあったが，韓国のデータでは年齢と性差はどの変数にも統計学的に有意な関係は認められなかった。

IV　考察

本調査研究は，東アジア型健康増進モデル開発に資する基礎資料を得ることをねらいに，日本と韓国の在宅高齢者を対象に，両国の高齢者の健康関連ライフスタイルに影響を与える共通要因から構成される因果関係モデルのデータへの適合性を検討した。なお本調査研究は，従来の研究，たとえば，類似性（等値性）の高い異なる地域のデータを基礎に標的とした特定変数に違いを見出す国際比較研究とは異なり，地域の異なる 2 群のデータにおいても，あらかじめ仮定した演繹的仮説（因果関係モデル）が適合するかを検討することに主眼を置いた。具体的には，健康関連コミットメント，健康管理自己効力感，健康関連ライフスタイルの関係を間接モデルとして仮定し，そのモデルのデータに対する適合度と変数間の関連性を，構造方程式モデリングを用いて検討した。

その結果，本調査研究では，前記モデルが日本と韓国の高齢者のデータそれぞれに適合することが明らかとなった。また，健康関連コミットメントが高い高齢者ほど健康管理自己効力感が高く（日本 β = 0.612，韓国 β = 0.703），さらに健康管理自己効力感が高い高齢者ほど健康関連ライフスタイルを持続的に行っている（日本 β = 0.599，



注　1）統計学的に有意であるのは実践、非有意であるのは破線で表示
　　2）†はモデルの識別のため制約を課した部分
　　3）健康関連コミットメントの各観測変数は省略

図２　健康関連コミットメント，健康管理自己効力感と健康関連ライフスタイルの関係（韓国）

韓国 β = 0.707）結果が得られた。つまり，日韓の高齢者の健康関連ライフスタイルを継続させることに健康関連コミットメントや健康管理自己効力感が影響していることが明らかとなった。この結果の変数間の部分的な関係性については従来の研究成果と矛盾するものではない。たとえば，健康関連コミットメントが高い高齢者ほど健康管理自己効力感が高くなるという本調査研究の知見は，1）看護職に対して愛着が強まることが健康行動に対する自己効力感に促進的に影響する[29]，2）運動コミットメントが高いほど身体的自己効力感を高く認知している[30]，さらに 3）何のために行うかという意味に価値を置いているほど自己効力感が高くなる[31]，といった研究成果と類似性の高い知見と解釈できよう。なお，Bandura は，課題に対する自己効力感がその課題の実際の遂行を予測することに重要な要因であると主張している[32]。本調査研究で明らかとなった健康管理自己効力感が高いほど健康関連ライフスタイルを継続的に行うという知見はその理論を支持する結果であり，また同時に，従来の研究で指摘されているように自己効力感が運動行動や身体活動の促進的要因である[18,33,34]。さらには，自己効力感は体重調節，喫煙行動などのような保健行動を予測する指標に成りうるとした知見[18]と矛盾しない。なお，本調査研究の間接モデルに投入した統制変数に着目すると，日本においては，男性に比して女性が，健康関連コミットメントが高く，また健康関連ライフスタイルも継続的に行っていることを示していた。この結果は，女性が男性より組織コミットメントが高かったという研究結果[35]ならびに健康増進行動の実践において男性より女性の方が高いという研究結果[36]と矛盾しない。ただし，パス係数の値は .206，.217 と小さく，また

韓国のデータではパス係数が統計学的に支持されなかったことを考慮するなら，高齢者においては年齢と性差を重視することよりも，健康関連ライフスタイルの継続を促すにはコミットメントおよび自己効力感を中心とする介入の必要性が示唆される。

以上の結果から，たとえば，情緒的コミットメントは「健康は喜びである」「健康を維持することは生きがいである」などで測定されていることを考慮するなら，高齢者にとって健康を維持することが自分の人生をより豊かにすることを認識させることが可能な自己成長プログラム等が導入される必要があろう。次いで，規範的コミットメントを高めるためには，健康を維持することが自分だけではなく介護や医療費の軽減にも役に立ち，社会的に貢献できることであることの認識を深めることが可能となるよう，つまり，健康維持に対する十分な情報提供および教育などの体系的な支援プログラムをより活発に行う必要があろう。加えて，持続的コミットメントを高めるためには，健康維持が個人に与える効用性の認識を深めてもらうことが望まれよう。なお，健康管理自己効力感については，自己効力感が「成功体験」「生理的喚起」「言語的説得」「代理的体験」の4つの要因により高くなること[37]を考慮し，高齢者同士で成功体験等を話し合うグループワークの導入が効果的であると推察される。日本と韓国では，これまで国民の健康寿命の延長を目的に多様な国民健康増進事業が行われてきた。しかし，韓国においては，前記事業が包括的に展開されていないこと，保健所を中心に事業が行われ人力，予算，資源の限界があること，健康増進事業の実施に民間機関を積極的に活用していないことが問題点として指摘されている[38]。なお，韓国は高齢者福祉として，高齢者の健康増進が注目されているが，キム(2009)によると，福祉館などで行われている高齢者健康増進プログラムは高齢者のニーズを満たすことよりは，事業の目的遂行等のため実施しており，専門性や財政的な困難等の理由で適切に実行されていないことが指摘されている[39]。実際，福祉館で行われている高齢者健康増進プログラム等も体操やリハビリが大半を占めており，多様なプログラムがなく，形式的なプログラムの実施が多いという高齢者の意見もあることから[40]，今後はさらに多様な高齢者健康増進プログラムの開発が必要と言えよう。他方，日本では市町村472箇所を対象に行った調査で，スタッフがいない，具体的な運営・指導法が分からない，施設および設備が整っていないとの理由から，健康づくり事業を行っていない施設が全体の27％に達していることが報告されている[41]。健康増進は個人の能力も重要であるが，社会的環境や政策が整備されてないと達成しにくい。従って，日本と韓国は個々の文化や地域の特性を考慮した上，保健所や保健センター機関との連携システムを構築し，健康関連コミットメントや健康管理自己効力感を取り入れたプログラムを行うことが望まれよう。

文　献

1）WHO : World Health Statistics, 2010.
2）厚生労働省 : 健康日本21. 最終評価, 2011.
3）キム・ヒョンオック, ジョン・ギョンファ : 居住地域による高齢者の健康生活様式比較-全羅北道を中心に―. 老人看護学科, 11(1): 16−28, 2009.
4）韓国保健福祉部 : 第3次国民健康増進総合計画・HP2020, 2011.
5）WHO : Definition of an older or elderly person, Health &Lifestyle. Retrieved august 29, 2008.
6）Mok E, Yeung S H, Chanm M F : Prevalence of influenza vaccination and correlates of intention to be vaccinated among Hong Kong Chinese. Public health Nursing, 23(6): 506−515, 2006.
7）Carpenter C J : A meta-analysis of the effectiveness of Health Belief Model Variables in predicting Behavior. Health Communication, 25(8): 661−669, 2010.
8）Fishbein M, Ajzen I, Mcardle J : Changing the behavior of alcoholics: Effects of persuasive communication. In I. Ajzen & M. Fishbein (Eds.), Understanding attitudes and predicting social behavior : 217−242., Englewood cliffs, NJ : Prentice-Hall, 1980.
9）Theodorakis Y, Doganis G, Bagiatis K, et al. : Preliminary study of the ability of the reasoned action model in predicting exercise behavior of young children. Perceptual and motor Skills, 72 : 51−58, 1991.

10) Wallston K A, Wallston B S, Devellis R : Development of the multidimensional health locus of control (MHLC) Scales. Health Education Monographs, 6 : 164−165, 1978.
11) 宮坂忠夫, 川田智恵子 : いわゆるHealth Belief Modelをめぐって. 民族衛生, 42(2) : 59−62, 1976.
12) ソン・イェリア : 健康行為に影響を与える要因. ヨンセ大学修士論文, 2005.
13) 渡辺正樹 : 保健教育における行動変容の意義と可能性. 東京大学教育学部紀要, 27 : 457−462, 1987.
14) 李志嬉, 中島望, 太湯好子他 : 在宅高齢者の健康管理自己効力感と健康生活習慣の持続に関する韓日比較研究. 国際高麗学. 14 : 337−352, 2012.
15) 李志嬉 : 汎理論を基礎とする在宅高齢者の健康生活習慣を規定する要因の検討. 岡山県立大学大学院修士論文, 2011.
16) 李志嬉, 中島望, 中嶋和夫 : 韓国高齢者における在宅高齢者の健康関連コミットメントおよびライフスタイルと生活機能の関係. 韓国ケアマネジメント研究, 7 : 155−176, 2012.
17) 横川吉晴, 甲斐一郎, 中島民江 : 地域高齢者の健康管理に対するセルフエフィカシー尺度の作成. 日公衛誌, 46 : 103−111, 1999.
18) 北田豊治 : 中高年者における健康づくり行動の要因分析―セルフエフィカシーと運動実行段階を中心として―. 民族衛生, 63(5) : 288−304, 1997.
19) 張英恩 : 高齢者の家族介護者における介護コミットメントに関する研究. 岡山県立大学大学院, 保健福祉学研究科, 博士論文, 2011.
20) Carmack M A, Martens R : Measureing commitment to running : A survey of runners attitudes and mental states. Journal of sport Psychology, 1 : 25−42, 1979.
21) Corbin C B, Nislsen A B, Borsdorf L L : Commitment to physical activity. Journal of sport Psychology, 18 : 215−222, 1987.
22) Snyder E E, Spreitzer E A : Social Aspects of sport Second Ediction. Prentice Hall. Inc ,79−81, 1983.
23) Stevenson C L : The Early Careers of International Athletes. Sociology of Sport Journal, 238−253, 1990.
24) 高峰修, 守野信次 : ウォーキング・コミットメント尺度の作成と検討―ランニング・コミットメント尺度を適用して―. 中京大学体育学論集, 38(2) : 31−36, 1997.
25) ハム・ドウン : 水上スポーツ参加に対するコミットメントとストレス対処行動および自己効力感の関係. 韓国スポーツリサーチ, 18(5) : 575−584, 2007.
26) 李志嬉, 嚴基郁, 太湯好子, 中嶋和夫 : 韓日高齢者の健康関連ライフスタイルと生活機能の関係. 保健社会研究, 32(1) : 58−88, 2012.
27) 山本嘉一郎, 小野寺孝義 : Amosによる共分散構造分析と解析事例(第2版). ナカニシヤ出版, 2002.
28) 豊田秀樹 : 共分散構造分析「疑問編」―構造方程式モデリング―. 朝倉出版, 2003.
29) 高良美樹, 金城亮 : 看護職の健康認知に関する研究―健康行動に対する自己効力感の分析を中心として―. 琉球大学学術リポジトリ, 17 : 107−128, 2006.
30) チャン・ムンヒョン : 中学校体育特技適性教育活動参加者の興味要因と運動コミットメント, 身体自己効力感の関係. 韓国スポーツ科学論文集, 23 : 59−71, 2011.
31) 金岡緑 : 乳幼児をもつ母親の育児に対する自己効力感尺度の開発とその信頼性・妥当性の検討. 神戸大学大学院総合人間科学研究科, 博士論文, 2005.
32) Bandura A : Self-efficacy : Toward a unifying theory of behavioral change. Psychological Review, 84(2) : 191−215, 1977.
33) 岡浩一郎 : 中年者における運動行動の変容段階と運動セルフ・エフィカシーの関係. 日本公衆衛生誌, 50(3) :208−215, 2003.
34) 上地広昭, 竹中晃二, 鈴木英樹 : 小学校高学年における身体活動の行動変容段階とセルフエフィカシーの関係. 日建教誌, 11(1) : 23−30, 2003.
35) パク・チョンオ, キム・サンムック, カン・ジェサン : 韓国公務員の性別, 職務関連態度差異に関する実証的調査研究―地方公務員を中心に―. 韓国行政学報, 34(2) : 269−287, 2000.
36) ハム・ヨンヒ : 中長年層のライフスタイルと行為関連認知・感情が健康増進行為に与える影響. デグハンイ大学博士論文, 2011.
37) 坂野雄二 : 行動変容プログラムの方法論的背景(認知行動療法と自己効力感). 看護学雑誌, 69(6) : 563−566, 2005.
38) イ・サンヨン, ソ・ミギョン, キム・ドンジン他21名 : 国民健康増進総合計画2020総括戦略樹立に関する研究. 韓国保健社会研究院, 健康増進事業団, 2009.
39) キム・ヒスック : 老人健康増進プログラムの改善法案に関する研究―ユソン区老人福祉館を中心に―. チュンナム大学博士論文, 2009.

40）イ・ギョンヒ：老人健康増進プログラム開発に関xする研究―余暇活動を中心に―. ギョンヒ大学修士論文, 2005.

41）山下弘一, 佐藤秀紀, 佐藤秀一：地域における運動を通した中高年者の健康づくり事業の現状と課題. 理学医療学, 32(5): 344–349, 2005.

Abstract : The aim of this study is to identify common factors which influence health-related lifestyles of community-dwelling elderly persons in Korea and Japan, in order to obtain basic data on development of East Asian health promotion model. Concretely, this study considered the effects of health-related commitment and health-related self-efficacy on health-related lifestyles, after assuming the same model for community-dwelling elderly persons in Korea and Japan. For this research, an unsigned survey was conducted with 500 community-dwelling old adults each registered in the senior citizen support center in B City, A Prefecture, Japan, and in the senior citizen welfare facility in B City, A Province, Korea. For statistical analysis, among the collected questionnaires, data from 182 Japanese aged people and 214 Korean aged people who had no flaws in analysis items, were employed.

According to the analysis by structural equitation modeling, both of Korean and Japanese aged people had high self-efficacy in health care, as they highly perceived health-related commitment, and continued to practice health lifestyles, as they highly perceive self-efficacy. This result implies that there is a necessity of implementing health education which lays emphasis on an intervention into health-related commitment and self-efficacy in health care, for making the elderly keep health-related lifestyles.

Key words : The Elderly, Lifestyle, Commitment, Self-Efficacy

（2013 年 3 月 25 日　原稿受付）

The Journal of Japan Academy of Health Sciences　p.123~132

■原著

ランダム化比較試験によるデュシェンヌ型筋ジストロフィー患者の作業療法効果

The occupational therapy effect for Duchenne Muscular Dystrophy patients by the randomized clinical trial

麻所奈緒子[1]，伊藤　祐子[2]

Naoko Madokoro[1], Yuko Ito[2]

要　旨：長期臥床状態へ移行する過程にあるデュシェンヌ型筋ジストロフィー患者に対しランダム化比較試験を行い，ニーズに基づくOTを実施し，介入群と経過観察対照群のQOLの変化を比較した。評価は，SEIQoL-DW及びMDQoL-60を用いて，3ヶ月間にわたるOT介入前後の変化を測定した。その結果，介入群では，心理的安定，環境，人間関係の項目でQOLの向上が認められた。対照群では，心理的安定，環境，希望，活動の項目で有意に低下が認められた。変化量を比較した結果，心理的安定，ADL，環境，希望，活動，人間関係，性の項目で介入群の方が高かった。よって，DMD患者に対するニーズに基づくOTはQOLの向上に繋がる有効な援助の1つであり，効果があることが示唆された。

キーワード：DMD，作業療法，QOL，効果，リハビリテーション

I　はじめに

近年，医療技術の発展によりデュシェンヌ型筋ジストロフィー（以下，DMD）患者の平均寿命は27.5 ± 6.3歳まで向上し，長期臥床状態に移行した後の期間が延長したことによってリハビリテーション（以下，リハ）の関わる期間も長くなっている[1~4]。このように症状が重症化したDMD患者に対する作業療法（以下，OT）は，身体的な機能訓練，呼吸機能訓練，日常生活活動（以下，activity of daily living : ADL）訓練，作業活動[5]を用いた支援，学校教育における支援[6]，余暇活動の支援，電動車椅子の調整，ナースコールなどのスイッチの適合[7~10]，環境制御装置の導入，環境調整，家族指導，就労支援など多岐にわたる。革細工や絵画などの作業の遂行が，DMD患者の自己実現や健康維持，quality of life（以下，QOL）につながることも報告されている[11, 12]。しかし，これらの様々なOT介入については，単一の症例報告が多く，OT介入による効果を検証した報告は少ない。

現在，DMD患者に関わる医師，看護，心理などの専門分野では，評価，研究，治験など様々な介入についてのアウトカム（outcome）の一つとしてQOLを使用することが一般的である。特に看護の分野では，DMD患者におけるQOLについて多く報告されている[13~15]。Bachら[16]は，人

1　首都大学東京大学院人間健康科学研究科作業療法科学域　Department of Occupational Therapy, Graduate School of Human Health Sciences, Tokyo Metropolitan University

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

工呼吸器を装着しているDMD患者の主観的満足度の調査を行い，患者自身が認識している満足度は，周囲の医療従事者がその患者について推定している満足度より高く，相違は大きいと報告している。また，小長谷ら[17]は，1992年から2004年の12年間に，人工呼吸療法などの医療が発展・普及し，延命効果が得られ，患者の療養環境が変化したことが主観的QOLを向上させたと報告している。そこで筆者らは，先行研究[18]として，長期入院中の重症化したDMD患者に対し，OTへの参加に関するニーズ調査を行った。その結果，OTに参加を望む対象者が多く，希望する訓練内容は，身体的リハよりも絵画やパソコンを用いた活動などの作業活動に対するニーズが高いことが明らかになった。よって，OTの有効性や専門性を明確にしていくことが，長期に渡りOT介入を行う意義に繋がると考えられる。

本研究の目的は，重症化したDMD患者に対して，ニーズに基づくOTを実施した群と経過観察のみの群QOLを指標として比較することにより，OT介入の効果を検討することである。

II　対象と方法

1. 対象

協力が得られた国立病院機構の2病院に入院している機能障害度分類[19]（厚生省：現・厚生労働省）ステージVII～VIIIに該当する43名（18歳～43歳，平均年齢32.5歳）のDMD患者を対象とした。なお，以下の(1)～(8)に該当する患者は除外した。(1)臨床症状が安定していない場合。(2)重度の精神発達遅滞や認知症の症状がみられ，従命動作を正確に遂行することが困難である。(3)痛みの訴えがある。(4)せん妄がみられる。(5)視力ないし聴力が失われている。(6)失語症などで，指示理解及び言葉を話すことが困難であり，コミュニケーションが成立しない。(7)過去2年間に継続的なOT訓練を受けている場合。(8)その他，医師が不適切と判断した場合。

2. 方法

1）研究デザインと対象者の割り付け

デザインは，ランダム化比較試験（randomized clinical trial）である。43名の対象者を，OTを実施する群（以下，介入群）と経過観察のみで介入を実施しない群（以下，対照群）に無作為に割り付けた。割付方法は，2病院に入院中の研究該当者患者に，研究内容を紙面提示し口頭にて説明し，同意が得られた43名の対象者を，エクセルの乱数表にて割付を行った。

2）研究期間

2010年4月から11月に実施した。

3）評価項目および方法

(1) 評価項目

①調査項目

対象者の基本属性は，年齢，性別，入院期間，機能障害度分類，上肢機能障害度分類[20,21]を調査した。SEIQoL-DW（Schedule for the Evaluation of Individual Quality of Life-Direct Weighting）[22～25]は，アイルランド王立外科病院のCiarran O' Boyleらに開発された半構造化面接法であり，患者の語りを引き出し，ナラティブアプローチにつなげることができる尺度である。個人の生活の質を決定する最も重要な5つの生活領域（キュー項目）を引きだし，それぞれのキューの満足の程度（レベル）を記録し，重みづけ（DW）を行う。キューのレベルと重みをかけ合わせて，SEIQoL-DW-index（Σ（レベル×重み）：0～100）を算出するものである。MDQoL-60は，川井ら[26,27]により開発された筋ジストロフィーの介入効果を判定するための疾患特異的QOL評価尺度である。60項目の質問で構成され，心理的安定・ADL・環境・希望・活動・健康感・人間関係・家族・性・呼吸と咽頭機能・排便の11領域の下位尺度を算出できる。評価尺度の範囲は，0～100である。OT訓練実施項目は，パソコンを用いた絵画，スイッチの適合，姿勢調整，環境調整，ストレッチ運動，その他の6項目である。

②手順

評価方法は，対象者一人ひとりに対して，その担当作業療法士が質問するかたちで行った。SEIQoL-DWの評価用紙への記入は，対象者が直接インターネット上で行った。対象者がパソコンをうまく使用できない場合は，担当作業療法士が画面を見せながら回答してもらい記入を代行した。MDQoL-60及びOT訓練実施項目は，各担当

作業療法士が調査用紙に記載した。実施項目については，その他の項目は内容を自由記載とし，複数回答を可能とした。

（2）OT 実施方法

介入開始前に基本属性と QOL 評価を実施し，その後 OT 介入を研究実施施設の病棟にて行った。OT 訓練の頻度は，1 週間に 1 回，全 12 回とした。期間は 3 ヶ月間とし，1 回のセッションは 30 分とした。通常診療と同様に対象者 1 名あたり担当作業療法士 1 名，2 病院で勤務する作業療法士が合計で 8 名にて行った。

（3）分析方法

OT 介入効果を検証するために，①介入群，対照群の両群間における介入前の基本属性および効果測定値の比較，②介入群，対照群の両群内での開始前 - 終了後の測定値の比較，③介入群，対照群の各効果測定値の変化量の比較を行った。検定は，①は t-test，②は Wilcoxon signed rank test，③は Mann-Whitney U-test を用いて両側検定を行い，有意水準は 5% とした。統計学的解析には，SPSS® 15.0 for Windows を用いた。

（4）倫理的配慮

本研究は，首都大学東京荒川キャンパス研究安全倫理委員会（承認番号：09084）及び協力を得た各施設における倫理委員会の承認を得たものである。対象者には，本研究の趣旨・内容を十分に説明し，書面にて同意を得た。倫理的配慮として，研究参加者全員が OT 訓練を行うことができるが，対照群のグループになり，訓練の希望がある場合は，OT 訓練の介入時期が 3 ヶ月後から開始になることを伝えた。

III　結果

1. 分析対象者

終了時測定の実施までに介入群の 1 名が中断した。理由は，全身状態悪化による介入中止であった。欠損データは，介入群 1 名及び対照群 1 名，計 2 名であった。理由は，介入過程において QOL 評価の内容を十分に理解することが難しいと判断した患者 1 名及び入力過程でのミスがあった患者 1 名である。従って，分析対象者は前述したこれらの 3 名を除く 40 名とした（**表 1**）。

2. 介入前における基本属性の比較

介入開始前の介入群と対照群の測定結果を表に示す（**表 1**, **表 2**）。対象者の性別は全員男性であった。介入群と対照群の平均年齢 ± 標準偏差は，介入群は 33.0 ± 5.8 歳，対照群は 32.1 ± 5.9 歳であり，有意差は認められなかった。機能障害度分類（以下，ステージ）は，両群ともに，ステージ VII が 1 名，VIII が 19 名であり有意差は認められなかった。上肢機能障害度分類（以下，stage）においては，介入群は，stage 9 が 3 名，stage 11 が 1 名，stage 12 が 14 名，stage 13 が 2 名，対照群は，stage 8 が 1 名，stage 9 が 1 名，stage 10 が 2 名，

表 1　介入前の対象者の基本属性の比較

（n = 40）

	カテゴリー	単位	介入群	対照群	p 値
年齢	平均（標準偏差）	歳	33.0（5.8）	32.1（5.9）	.61
性別	男性	人	20	20	—
機能障害度分類（ステージ）	Ⅶ	人	1	1	1.00
	Ⅷ	人	19	19	1.00
上肢機能障害度分類（stage）	8	人	0	1	.31
	9	人	3	1	.31
	10	人	0	2	.31
	11	人	1	3	.31
	12	人	14	11	.31
	13	人	2	2	1.00
入院期間		年	17.3（10.4）	17.8（9.2）	.861

＊＊ $p < 0.01$，＊ $p < 0.05$

t-test：年齢 , 入院期間

Mann-Whitney U-test：機能障害度分類，上肢機能障害度分類

stage 11 が 3 名，stage 12 が 11 名，stage 13 が 2 名であり，有意差は認められなかった。また，介入群と対照群の介入開始前の QOL 評価結果を比較した結果，MDQoL-60 の排便の項目でのみ有意差が認められた（$p < 0.01$）。その他の項目では 2 群間に有意差は認められなかった（**表 2**）。

3. QOL 測定結果の比較

1）介入前測定値と終了後測定値の群内比較（**表 2**）

両群各々に介入前測定値と終了後測定値の群内比較を行った結果，介入群では，SEIQoL-index 及び MDQoL-60 の心理的安定，環境，人間関係の項目で有意な向上が認められた（$p < 0.05$）。一方，対照群では，SEIQoL-index（$p < 0.01$）及び MDQoL-60 の心理的安定（$p < 0.01$），環境（$p < 0.01$），希望（$p < 0.05$），活動（$p < 0.05$）の項目において有意な低下が認められた。

2）介入群および対照群の開始前測定値と終了後測定値の変化量の群間比較

両群間における変化量の比較を行った結果，SEIQoL-index（$p < 0.01$）及び MDQoL-60 の心理的安定（$p < 0.01$），環境（$p < 0.01$），希望（$p < 0.05$），活動（$p < 0.01$），人間関係（$p < 0.01$），性（$p < 0.05$）の項目において，有意差が認められ介入群の方が高かった（**表 2**）。

4. 実施した OT 訓練内容について

介入群における OT 訓練内容は，絵画 55％，会話 35％，スイッチの適合 25％，ストレッチ運動 15％，環境調整 10％，姿勢調整 10％，その他の作業 30％ であった（**図 1**）。その他の作業の内訳としては，OT 訓練用の塗り絵の作成，絵の描き方の教本作り，パソコンソフトを使った音楽の作成，スクラップブック作りなどの様々な作業が含まれていた。該当項目数は，1 項目のみの場合から複数項目に該当する場合もあり，個人差がみられた。

5. 症例紹介

1）介入群 A 氏

介入群 A 氏の SEIQoL-DW の介入前のキー項目は，本，パソコン，トイレ，お風呂，家族であり，SEIQoL-index は 38.6 であった（**表 3**）。OT 介入後は，絵画，余暇活動，食事，家族，友達，

表 2　介入前後の効果測定値および QOL の変化

（n = 40）

	介入群（n = 20）						対照群（n = 20）								
	開始前		終了後		変化量		開始前		終了後		変化量				
	Mdn	IQR	Mdn	IQR	Mdn	$p^{\#1}$	Mdn	IQR	Mdn	IQR	Mdn	$p^{\#2}$	$p^{\#3}$	$p^{\#4}$	r
SEIQOL-DW index	67.2	28.8	70.1	27.7	4.5	.038*	78.7	23.5	66.2	28.8	− 6.7	.52	.006**	.001**	0.49
MDQoL-60															
心理的安定	40.6	17.2	50.0	23.6	6.2	.023*	46.8	32.8	32.8	30.9	− 10.9	.28	.003**	.0002**	0.58
ADL	39.0	42.9	53.1	18.8	3.1	.432	48.4	57.0	37.5	61.7	− 6.2	.92	.116	.133	0.24
環境	58.3	24.3	61.1	17.4	5.5	.035*	65.2	26.4	55.5	23.6	0.0	.24	.004**	.0004**	0.55
居住環境	50.0	33.3	54.1	37.5	12.5	.041*	58.3	37.5	50.0	35.4	− 4.1	.26	.047*	.002*	0.49
医療環境	66.6	39.5	66.6	33.3	0.0	.482	70.8	22.9	75.0	31.2	0.0	.51	.589	.659	0.08
生活環境	62.5	16.6	58.3	14.6	0.0	.310	62.5	33.3	50.0	31.2	0.0	.32	.011*	.009**	0.42
希望	66.0	17.0	67.8	25.9	3.5	.107	64.2	38.4	58.9	27.6	0.0	.67	.024*	.009*	0.41
活動	50.0	33.8	52.5	41.2	10.0	.067	50.0	33.7	45.0	38.8	− 5.0	.77	.017*	.005**	0.44
健康感	75.0	37.5	75.0	31.3	0.0	.755	66.6	33.3	66.6	45.8	0.0	.69	.053	.114	0.25
人間関係	52.5	28.8	62.5	28.7	15.0	.004**	55.0	31.3	55.0	28.7	− 10.0	.28	.127	.001**	0.51
家族	77.5	42.5	77.5	23.8	0.0	.434	80.0	22.5	65.0	42.5	− 10.0	.27	.055	.081	0.28
性	50.0	39.6	62.5	39.6	0.0	.190	58.3	56.2	50.0	39.5	0.0	.69	.051	.043*	0.32
呼吸と咽頭機能	55.0	20.0	55.0	32.5	− 5.0	.431	62.5	32.5	60.0	43.7	− 5.0	.86	.547	.820	0.04
排便	56.2	46.9	68.7	62.5	0.0	.448	87.5	25.0	75.0	50.0	0.0	.01**	.076	.253	0.19

**$p < 0.01$，*$p < 0.05$，Mann-Whitney U-test，Wilcoxon signed rank test

#1 介入群内の開始前−終了後測定値の比較，#2 介入群と対照群の開始前測定値の比較，#3 対照群の開始前−終了後後測定値の比較，#4 介入群と対照群の変化量の比較

Mdn = 中央値，IQR = 四分位範囲，p = 危険率，r = 効果量

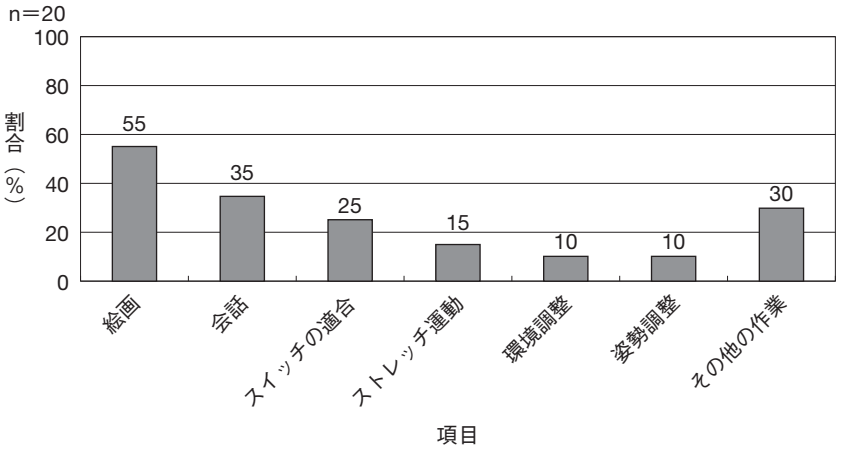


図 1　OT 訓練実施内容

人との関わりの項目が新たに増え，物質的な項目から人に関係する項目へと変化した。また，余暇活動の中で絵画という作業の重要度が高くなり，SEIQoL-index も 79.3 に向上した（**表 4**）。また，MDQoL-60 では，ADL，性，呼吸・咽頭機能の項目以外の項目において，介入前より，介入後の方が QOL は向上していた（**図 2**）。作業は，教本作り（パソコンで絵を描くコツ）行い，「作品を誰かに使ってもらえて嬉しい」という発言がみられた。

2）介入群 B 氏

介入群 B 氏の SEIQoL-DW の介入前のキュー項目は，健康，睡眠，人との会話，恋愛であり，SEIQoL-index は 55.5 であった（**表 5**）。OT 介入後は，つながり，食事，時間の項目が新たに増えたが，SEIQoL-index は 49.9 に低下した（**表 6**）。MDQoL-60 では，希望，呼吸・咽頭機能の項目において低下がみられた（**図 3**）。訓練期間内に一時的に全身状態が悪化した事例である。

3）対照群 C 氏

対照群 C 氏は，以前から OT 参加への意向を

表 3　介入群 A 氏の開始前の SEIQoL-DW

キュー	レベル（%）	重み（%）	レベル×重み
本	46	20	9.2
パソコン	40	25	10
トイレ	30	20	6
お風呂	25	15	3.75
家族	48	20	9.6
SEIQoL-index			38.6

表 4　介入群 A 氏の終了後の SEIQoL-DW

キュー	レベル（%）	重み（%）	レベル×重み
絵画・余暇活動	90	57	51.3
食事	50	3	1.5
家族	55	10	5.5
友達	50	10	5
人との関わり	80	20	16
SEIQoL-index			79.3

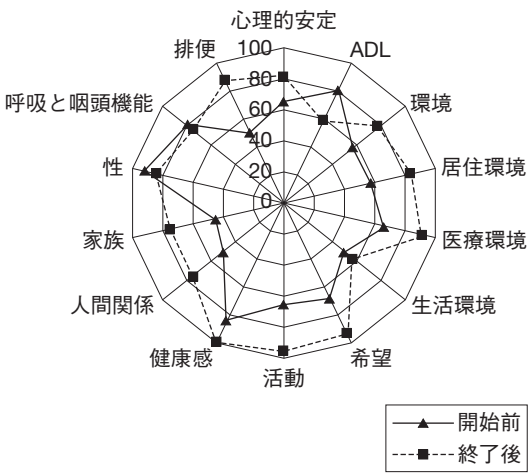


図 2　介入群 A 氏の MDQoL-60 の開始前後の比較

表 5　介入群 B 氏の開始前の SEIQoL-DW

キュー	レベル（%）	重み（%）	レベル×重み
健康	60	30	18
睡眠	50	30	15
人との会話	50	20	10
生きがい	70	10	7
恋愛	55	10	5.5
	SEIQoL-index		55.5

表 6　介入群 B 氏の終了後の SEIQoL-DW

キュー	レベル（%）	重み（%）	レベル×重み
つながり	40	35	14
食事	20	15	3
恋愛	65	35	22.75
時間	75	8	6
趣味	60	7	4.2
	SEIQoL-index		49.9

表 7　対照群 C 氏の開始前の SEIQoL-DW

キュー	レベル（%）	重み（%）	レベル×重み
健康	100	25	25
コミュニケーション	70	15	10.5
仲間	80	20	16
生きがい	80	25	20
医療	80	15	12
	SEIQoL-index		83.5

表 8　対照群 C 氏の終了後の SEIQoL-DW

キュー	レベル（%）	重み（%）	レベル×重み
健康	100	30	30
仕事	70	15	10.5
経験・体験	80	20	16
人との触れ合い	75	18	13.5
趣味	75	17	12.75
	SEIQoL-index		82.8

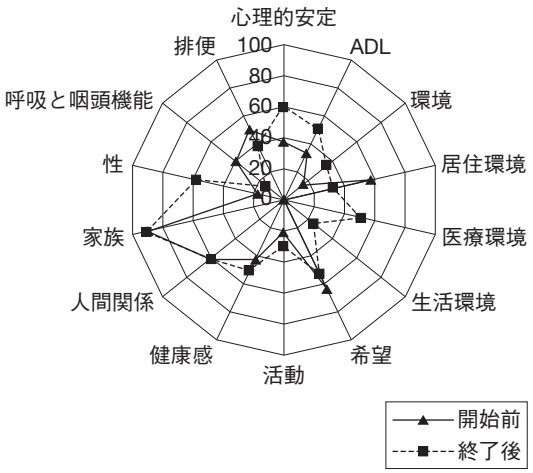


図 3　介入群 B 氏の MDQoL-60 の開始前後の比較

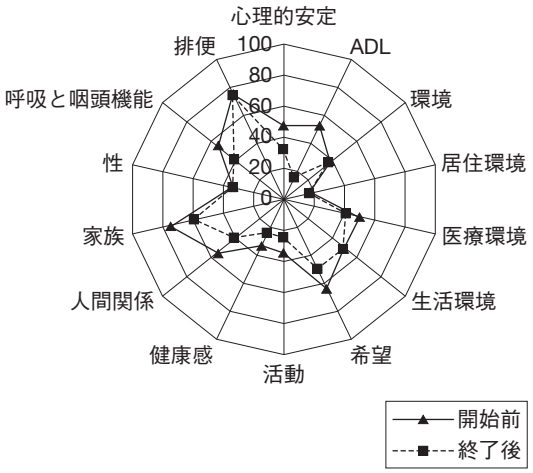


図 4　対照群 C 氏の MDQoL-60 の開始前後の比較

示していた。SEIQoL-DW の介入前のキュー項目は，健康，コミュニケーション，仲間，生きがい，医療であり，SEIQoL-index は 83.5 であった（**表 7**）。3 ヶ月後は，健康，仕事，経験，体験，人との触れ合い，趣味になり項目の内容に変化がみられ，SEIQoL-index は 82.8 へと低下した（**表 8**）。MDQoL-60 では，性，排便の項目以外の項目において，3 ヶ月後の QOL は低下が認められた（**図 4**）。

IV　考察

1. 介入群と対照群の QOL 評価測定値の変化

群内比較の結果，介入群では，SEIQoL-index 及び MDQoL-60 の心理的安定，環境，人間関係において有意な向上が認められ，対照群では，SEIQoL-index 及び MDQoL-60 の心理的安定，環境，希望，活動において有意な低下が認められ，また，群間比較の結果，SEIQoL-index 及び MDQoL-60 の心理的安定，ADL，環境，希望，活動，人間関係，性おいて，有意差が認められ介

入群の方が高かったため，介入群のQOLは向上し，対照群のQOLは低下が認められた。よって，人工呼吸器を装着し，長期間にわたり入院生活をしているDMD患者に対してニーズに基づいたOT介入は，QOLの向上に影響を与えたものと考えられる。また，両群間における変化量の比較を行った結果，人間関係や活動などの項目で介入群の変化量が有意に大きいことから，人との関わりによる作業がQOL向上に影響を与えることが示唆された。一方，対照群においてQOLが低下した原因としては，QOL評価を行うことにより自己について改めて振り返ったにも関わらず，すぐにOT介入がなかったことが影響したと考えられる。症例C氏のように，以前からOTに参加希望があった患者は，他の患者にOT介入している場面を見ることで，介入群のOT訓練終了後まで待機する期間があったことがQOLに影響した可能性がある。しかし，C氏は全体的なQOLは低下したが，キュー項目や重要度に変化がありQOL評価を通した関わりの中から仕事などの新しい欲求が芽生えた可能性も示唆された。

2. 実施したOT訓練

OT訓練実施内容の結果(**図1**)から，実際に行われたOT介入は，身体的リハよりも絵画や会話などの項目が多かったことが分かる。現在，重症化したDMD患者の多くは，スイッチなどの福祉機器を活用し，パソコンを用いたゲームやインターネットを通じた外界とのコミュニケーションなど様々な作業が可能である。しかし，今回の結果から，対象者らはバーチャルな世界だけではなく，リアルな生身の人との関わりや触れ合いを必要としていることが示唆された。幼少期より年齢と共に症状は進行性の経過をたどるため，大西ら[2)]が報告したように，通勤，介助者の必要性，体調の変動など様々な問題により就労が難しく，一般雇用や在宅就労している患者は一握りという厳しい現状である。そのため，成人後は毎日パソコンでゲーム等の自己完結型の作業を行っている場合が多い。本研究への参加を通して，症例A氏のように，他患のための塗り絵の作成や教本作り等の仕事的な作業を行った患者は，「自分の作品を誰かに使ってもらえて嬉しい」などの満足感の高まりを感じさせる発言をしたものと思われる。このことは，自己の存在価値を見出し，有能感を得ることにもつながったと考えられる。また，OT介入前は自身にとって必要不可欠なADLがキュー項目の多くを占めており，重要度も高かったが，介入後には生活の中で楽しむことができる作業を見出すことができたとも考えられる。

3. DMD患者のQOLの変動特性

今回の研究結果では，OT介入群と対照群のQOL変化に統計学的に有意差を認め，介入群のQOLは向上し，対照群のQOLは介入のない状態で低下する可能性が示唆されたが，各群内の対象者の変化を個別にみると，症例B氏のように，OT介入があったにもかかわらず，QOLが低下した症例も認められた。このことは，呼吸などの全身状態が一時的に低下したことが影響したと考えられる。このように，全身状態の低下によりQOLが低下したと考えられた患者は両群に認められたことから，症状の進行に応じてDMD患者のQOLは，変動を繰り返すものであると考えられる。

4. 重症化したDMD患者に対するOT支援

中島[28)]は，人は通常QOLを意識して生きている訳ではなく，何らかのきっかけにより心の中に概念として構成(construct)されるものと考え，難病ケアの下で，根治しない病気とともに生きていく際に，家族やケアスタッフとの関係性の中で，患者の心の中には今までとは異なった価値観や生きがいが構成(construct)されることによりQOLが構成されていくと述べている。DMD患者は，長期臥床状態になってからは，病院の中でルーチン化された生活を送っているため，今回のQOL評価の過程をとおして，自身の人生，生活について改めて考える機会に繋がったと考えられる。特に，SEIQoL-DWは，患者の語りそのものがアウトカムであるため，評価を通して患者の語りを傾聴し，確認することによって，ナラティブアプローチに自然に繋げることができ，患者のニーズを明確に把握することができたと考えられる。よって，短期間のOT介入であったにもかかわらず介入群においてQOLの向上が認められ，OTの介入効果が得られたと考える。障害の重症化に伴い，

ADLやその他の作業における介助量は多くなり，作業範囲が狭くなるため，ストレスや不安は大きく，ニーズは変動を繰り返すものであると考えられる。そのため，多職種との連携は必要不可欠であり，今回使用した2つのQOL評価法は，DMD患者の援助に携わる全ての職種と情報を共有する上でも有効であると思われる。作業療法士は，食事を自身で食べることが可能な患者から手指の僅かな筋肉しか動かせない重症化した患者まで進行段階に応じて支援する必要がある。その際，患者の語りから現時点での思いや大切にしていることを評価し，身体機能への支援，福祉機器や生活環境の調整など，心身機能や生活を包括的に把握した上で，重症化したDMD患者に意味のある作業を援助しなければならないと考える。

V　本研究の限界と今後の展望

本研究において，研究終了直後のQOLを把握することはできたが，その後のDMD患者の生活状態の変化やQOLの経過の追跡が困難であることが限界としてあげられる。今後は，臨床現場において，可能な範囲で今回の対象者のQOLの経過を追跡していきたいと考える。また，在宅生活者に対してQOL評価を使用し，OTの新たな課題を模索する必要がある。

VI　結論

長期入院中の重症化したDMD患者に対して，ニーズに基づいたOTを実施し，介入群と対照群のQOLの変化を比較した。その結果，介入群では，SEIQoL-index及びMDQoL-60の心理的安定，環境，人間関係の項目においてQOLの向上が認められた。対照群では，SEIQoL-index及びMDQoL-60の心理的安定，環境，希望，活動の項目で有意に低下が認められた。よって，DMD患者に対するOTは，QOLの維持・向上につながる有効な援助の1つであり，効果があることが示唆された。重症化したDMD患者に作業療法の積極的な介入が重要である。

謝辞：本研究をまとめるにあたり丁寧なご指導を賜りました首都大学東京大学院人間科学研究科伊藤祐子准教授に厚く御礼申し上げます。また，ご協力いただきました患者様及び諸先生方に深謝致します。小林茂俊，山本啓子，平木朱里，坂井麻里子，吉川智仁，宮本なつき(国立病院機構東埼玉病院リハ科作業療法士)，芹澤宏太(国立病院機構医王病院リハ科作業療法士)，大出幸子(聖路加国際病院聖ルカ・ライフサイエンス研究所臨床疫学センター)，川井充，田村拓久，尾方克久，鈴木幹也，中山可奈，重山俊喜(国立病院機構東埼玉病院神経内科医師)，大塚友吉，川上途行，和田彩子(リハ科医師)，大生定義(立教大学社会学部社会学科)，山本敏之(国立精神・神経医療研究センター病院神経内科医師)，谷村厚子(首都大学東京大学院人間健康科学研究科)。

文　献

1) 花山耕三：筋ジストロフィーのリハビリテーションの流れ．MB Medical Rehabiritation, 51：9−14, 2005.
2) 大西珠枝, 矢島寛之, 濱田康平, 他：デュシェンヌ型筋ジストロフィー患者の大学卒業後の生活について．平成18年度厚生労働省精神・神経疾患研究委託費筋ジストロフィーの療養と自立支援のシステム構築に関する研究抄録集, 36, 2006.
3) 大竹進(監修)：筋ジストロフィーのリハビリテーション：185−222, 医歯薬出版株式会社, 東京, 2002.
4) 白井幹子, 大塚友吉, 川井充：筋ジストロフィーのマネジメント(Duchenne型を中心に), Duchenne型筋ジストロフィーのリハビリテーション．医学のあゆみ, 226(5)：345−349, 2008.
5) 木村麻美, 吉田葉子, 中田純：デュシェンヌ型筋ジストロフィーの作業療法臥位でのアクティビティ．作業療法, 23：377, 2004.
6) 田中栄一：進行したデュシェンヌ型筋ジストロフィー患児への就学環境支援．北海道作業療法, 23(1)：41−46, 2006.
7) 麻所奈緒子, 大塚友吉, 谷田部可奈：Duchenne型筋ジストロフィーの上肢機能障害度分類の信頼性と本分類に基づくスイッチの選択．医療, 64(7)：452−459，2010.
8) 中村伴子, 衛藤九幸, 安住しずか, 他：進行した筋ジス患者の目的動作に応じたスイッチの選択方法の評価．平成14 〜 16年度厚生省精神・神経筋疾患研究委託費筋ジストロフィー患者のケアシステムと

QOL向上に関する総合的研究成果報告書, 222−224, 2004.
9）中村伴子, 衛藤九幸, 安住しずか, 他：進行したDMDのパソコンスイッチと特殊ナースコールスイッチの選択方法について. 作業療法, 24：252, 2005.
10）田中栄一：進行したデュシェンヌ型筋ジストロフィー患者の手指機能の特徴とスイッチの適合について. 平成11 〜 13年度厚生労働省精神・神経疾患研究委託費筋ジストロフィー患者のケアシステムに関する総合的研究報告書, 339−342, 2002.
11）佐藤知恵子：進行性筋ジストロフィー病棟の難病患者と作業活動. 作業療法, 14(1)：29−34, 1995.
12）田中栄一：進行した筋ジストロフィーの作業療法. 医療, 60(3)173−179, 2006.
13）深尾紀子, 杉山佳代子, 佐合和美, 他：気管切開で呼吸器管理をしているDMD患者の抱いている問題—MDQoL-60を用いて24時間臥床生活を送る患者の思いを知る. 平成21年度総括研究報告書, 106, 2009.
14）桐生明希子, 星野彩奈美, 篠崎佳奈, 他：個人生活の質評価法(SEIQoL-DW)を利用した看護による変化について. 平成22年度筋ジストロフィーの集学的治療と均てん化に関する研究抄録集, 108, 2010.
15）栗田孝子, 飯塚祥：SEIQoL-DWの実施方法と筋ジストロフィー病棟におけるQOLの実態調査. 日本難病看護学会誌, 11(3)：192−197, 2007.
16）Bach J R, Campagnolo D I, Hoeman S：Life satisfaction of individuals with Duchenne muscular dystrophy using long-term mechanical ventilator suport. Arm J Phys Med Rehabil, 70：129−35, 1991.
17）小長谷正明, 井上由美子, 藤田家次, 他：Duchenne型筋ジストロフィーの主観的QOLの変化1992年と2004年の比較. 医療, 60(12)：743−749, 2006.
18）麻所奈緒子, 伊藤祐子：長期入院中の重症化したデュシェンヌ型筋ジストロフィー患者の作業療法ニーズ調査. 日本保健科学学会誌, 13：33, 2010.
19）浅野賢, 川城丈夫, 近藤隆春：ステージ分類の判定(最終報告). 平成7年度厚生省神経疾患研究委託費筋ジストロフィーの療養と看護に関する臨床的, 社会学的研究成果報告書, 285−288, 1996.
20）麻所奈緒子, 望月仁志, 酒井和江, 他：Duchenne型筋ジストロフィーの手指の機能分類に関する研究—第2報—. 平成17 〜 19年度厚生労働省精神・神経疾患研究委託費(17指—9)総括研究報告書, 263−268, 2008.
21）麻所奈緒子, 大塚友吉, 酒井和江, 他：Duchenne型筋ジストロフィーの上肢機能障害度分類に関する研究—最重度患者の新しい手指機能の評価法. 総合リハ, 37(4)：347−356, 2009.
22）秋山美紀(訳), 大生定義, 中島 孝(監修)：SEIQoL-DW日本語版(暫定版), 2007.
23）大出幸子(研究協力者), 大生定義(分担研究者)：厚労科研特定疾患患者の生活の質(Quality of life, QOL)の向上に関する研究班(平成19年主任研究者：中島孝, 平成20−22年小森哲夫), http：//www.niigata-nh.go.jp/nanbyou/annai/seiqol/index.html 2010. 4. 1閲覧
24）Nudert C, Wasner M, Borasio G D：Patients' assessment of quality of life instruments：a randomized study of SIP, SF-36 and SEIQoL-DW in patients with amyotrophic lateral sclerosis. J Neurol Sci, 191：9−103, 2001.
25）O'Boyle C A, McGee H M, Hickey A, Joyce C R B, Browne J, O'Malley K, Hiltbrunner B：The Schedule for the Evaluation of Individual Quality of Life (SEIQoL)：Administration Manual. DublinRoyal College of Surgeons in Ireland 1993.
26）川井充, 小野美千代, 谷田部可奈, 他：介入の効果判定のための筋ジストロフィーQOL評価尺度MDQoL-60の基準関連妥当性の検討. 臨床神経学, 46(12)：989, 2006.
27）川井充, 小野美千代, 谷田部可奈, 他：筋ジストロフィー治療のエビデンス構築に関する臨床研究筋ジストロフィーQOL評価尺度MDQoL-60の基準関連妥当性の検討. 筋ジストロフィー治療のエビデンス構築に関する臨床研究, 平成17 〜 19年度総括研究報告書, 142, 2008.
28）中島孝：QOL評価の新しい挑戦. 日本難病看護学会誌, 11(3)：181−191, 2007.

Abstract : For the Duchenne Muscular Dystrophy (DMD) patients in the process that shifted from in a wheelchair-ridden to bed-ridden, I performed a random ed clinical trail and carried out occupational therapy and compared the change of the QOL of intervented group and the follow-up control group. The participants in the sutudy were made of 20 people in an intervention group and 20 in an control group. There are stages were VII and VIII in Functional Classification. We examined the change at the begining and three months later by using the Schedule of Individual Quality of life-Direct Weighting (SEIQoL-DW) and the MDQoL-60.

As a result, the scores of SEIQoL-index and in MDQoL-60 items of psychological stability,environment and the human relations increased in the interventioned group. The scores of SEIQoL-index and in MDQoL-60 items of psychological stability, environment, hope and activity declined in the control group. As a result of having compared the amount of change between two groups,the score's of SEIQoL-index and in MDQoL-60 items of psychological stability, ADL, environment, hope, activity, human relations and nature in the intervention group surpassed those scores in the control group. Therefore, it was suggested that the occupational therapy based on the needs of the DMD patients is one of the effective support to lead to QOL and it effects on them.

Key words : DMD, Occupational therapy, QOL, Effect, Rehabilitation

（2012 年 2 月 6 日　原稿受付）

The Journal of Japan Academy of Health Sciences p.133~139

■原著

The research of respiratory movement induced hepatic tumor motion in radiotherapy by use of a cone-beam CT under the fluoroscopic mode

Xiaoguang Lu, Hiroki Ohtani

Abstract：The characteristics of the hepatic tumor movement caused by respiration were evaluated by using fluoroscopy in this study. Motion signal curves of the tumor and apex were derived from fluoroscopic images acquired under the Motion View Mode on cone beam CT installed on an Elekta Synergy-S accelerator. The curves showed the relationship between the tumor and the diaphragm movement caused by respiration. Measurements showed motion of the tumor was closely related to that of the diaphragm caused by respiration. For the same patient, the periods and the ranges of the respiration were only slightly dissimilar among different fractions. On one hand, the patients could hold breath to minimize the extent of tumor motion. On the other hand, the tumor motion can be deduced from the motion of a marker affixed to the patients' skin. It is possible to reduce the influence of motion uncertainty by investigating the respiration to make treatment planning more accurate.

Key words Cone-beam CT, Fluoroscopy, liver cancer, Respiration

I Introduction

Radiation therapy plays an important role in the treatment of liver cancer, which is the one of the most common malignant tumors in Asia[1)]. Owing to the accumulated high dose of radiation required, as well as the use of hypofractionation, attention must be paid to accuracy in treatment delivery of radiation therapy to the liver cancer. However, respiration often leads to liver movement during the therapeutic process, especially in the cranial-caudal (CC) direction, which may cause an erroneous dose[2~5)]. As a previous study, Maier-Hein, et al.[2)] showed that mean displacement between expiration and inspiration was 15.0 ± 4.7 mm, with craniocaudal movement making up the main part (14.2 ± 4.9 mm). In order to achieve accuracy in the dose to the target, the margin extended from the clinical target volume (CTV) is ordinarily provided for three-dimensional conformal radiotherapy (3D-CRT) and intensity-modulated radiation therapy

Department of Radiation Science, Graduate School of Human Health Sciences, Tokyo Metropolitan University

(IMRT). Furthermore, the range of the margin has a good relation to the respiration of a patient. This could be deduced by use of the fluoroscopic images that carried out under free respiration of patients. In this study, we studied respiratory movement to analyze tumor motion due to respiration by use of a cone-beam CT (CBCT) installed on an Elekta Synergy-S accelerator under the Motion-ViewTM mode of fluoroscopy.

II Materials and Methods

1. Materials

The ventral fluoroscopic images of 5 patients gotten primary carcinoma in their livers were obtained with the kV-CBCT under the Motion View TM fluoroscopy mode[6] in a general hospital in China. All of the patients have gone through interventional therapies, and hence the concentrated lipiodol was deposited in their livers during the whole periods of radiotherapy. The fluoroscopic scopes contained the movement areas of their diaphragms and livers. The interval between adjacent pictures was about 0.18 s, and the spatial resolution was 0.5 mm. The positions of lipiodol, as the tumor mark, could be clearly observed and measured in the continuous fluoroscopic images by use of the XVI image system of the CBCT[7], and the signals of tumor motion were derived according to the measured positions. All of the work in this study was carried out under IRB approval in China.

2. Motion signal curves of diaphragm and tumor

The regulation of respiratory movement was studied by using the continuous fluoroscopic images which obtained during 20～40 s in each fraction. Both of the anterior and the lateral images were obtained and they demonstrated that the tumor movements were negligible in the anterior-posterior (AP) and left-right (LR) directions, but were obvious in the CC direction. A lead cross was attached on the thermoplastic immobilization as the reference point for measuring the positions of tumor and diaphragm in the fluoroscopic images. The patients were asked to breathe freely and the fluoroscopy was carried out before the irradiation, the positions of the diaphragms and tumors relative to the lead marker were measured on each fluoroscopic image, and their motion curves were concluded from the positions and were analyzed in detail.

3. Movement of tumor in deep breath and breath holding

The patients were trained to hold their breath, and the fluoroscopic images were obtained. The patients were told to breathe freely at first, and then, to hold their breath following instruction. The relation between diaphragm movement and tumor movement was studied as the patients held their breath.

4. Effect of thermoplastic immobilization on tumor movement

In order to investigate the influence of thermoplastic immobilization on respiration, the fluoroscopy was firstly carried out when the patients were immobilized by use of thermoplastic. Then, remove the thermoplastic immobilization and make sure that the patients didn't move. Attached lead marks to the thoracic space and abdomen of the patients, after that, the fluoroscopy was carried out again. Differences on the cycle and range of respiratory movement among the patients with and without the thermoplastic were studied, as well as the relationship between movement of skin markers and tumors.

5. Differences of tumor movement among fractions of treatment and patients

For each treatment, the fluoroscopic images were obtained as the patients were calmly breathing. The movement curves for the diaphragm and tumor for a given patient were investigated in different fractions, and the differences of respiration among the patients were analyzed.

III Results

1. Periods and ranges of the hepatic tumor movement

The movement curves of the hepatic tumor and diaphragm demonstrated that the range of the tumor movement was in general in accordance with that of the diaphragm movement caused by respiration. The movement cycle was basically similar to the respiratory period. Due to the influence of the tumor position, there was a slight difference in the movement curves of the tumor and diaphragm. When the duration of fluoroscopy was long enough, the range of the patients' respiration would obviously fluctuate (coughing was not taken into consideration), however, the patients' respiration was relatively smooth in each fraction of the treatment (**Fig.1**). The anterior and lateral images demonstrated that the range of tumor movement was small and negligible in the AP and LR directions. As the typical case shown in this study, the range of tumor motion was about 10 mm in the CC direction. It is suggested that a 5-mm-margin extended from CTV to PTV in CC direction could ensure a lethal dose in the tumor.

2. Movement of the tumor for deep breaths and breath-holding

During the period of breath-holding after inspiration, the positions of the diaphragm and tumor almost did not change (**Fig.2**). At the end of inspiration, the range of the tumor movement was different from the diaphragm movement because of the liver distortion caused by other organs, however, the period and phase stayed the same. For different patients, the breath holding time and the ranges of the diaphragm movement during the breath holding were different.

3. Effect of thermoplastic immobilization on the tumor movement

The fluoroscopic images were obtained with and without the thermoplastic immobilization. Furthermore, the tumor movement curves were analyzed. The results showed that the difference between the respiration periods was not obvious. However, the movement range was decreased by 4 mm in the CC direction (**Fig.3**). This study demonstrated that thermoplastic immobilization of the body not only improved the positioning accuracy, but also reduced the range of tumor movement. As a result, the range of margin could be reduced in the treat-

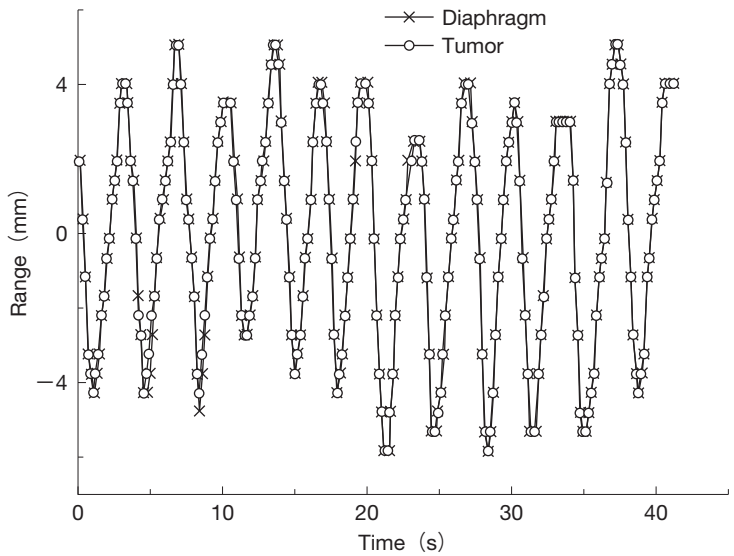


Fig.1 Typical movements of tumor and diaphragm in respiration

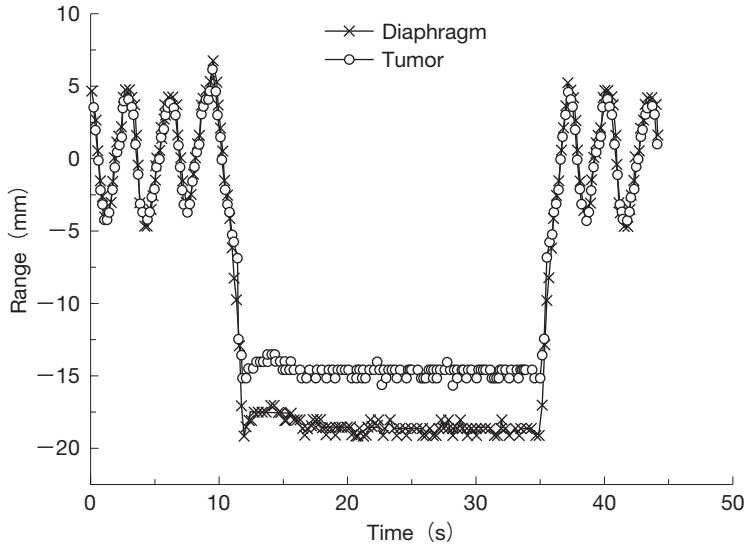


Fig.2 Respiration movements for deep breathing and breath holding

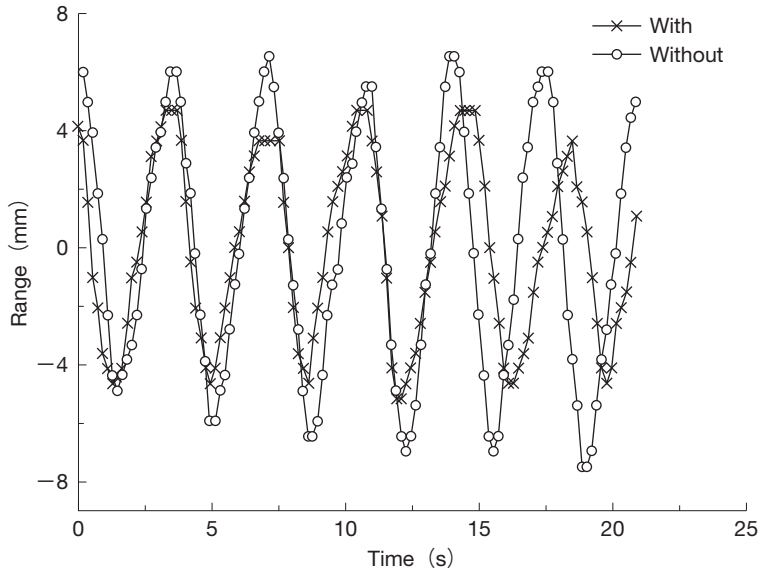


Fig.3 Effect of thermoplastic immobilization on the respiration

ment plan, so as to better to protect the normal tissue.

The fluoroscopic images showed that the marker in the patient's thoracic space had no obvious motion, and the marker in the patient's abdomen moved with the respiration only in the AP direction, so that only the movement of the abdomen marker in the AP direction could be measured. As the data showed, the periods and ranges of the marker movement curves had a good relation to the tumor movement curves (**Fig.4**-a). We defined F1 was the marker movement curve and A1 was the average range, A2 was the average range of the tumor movement, and tried to calculate the tumor

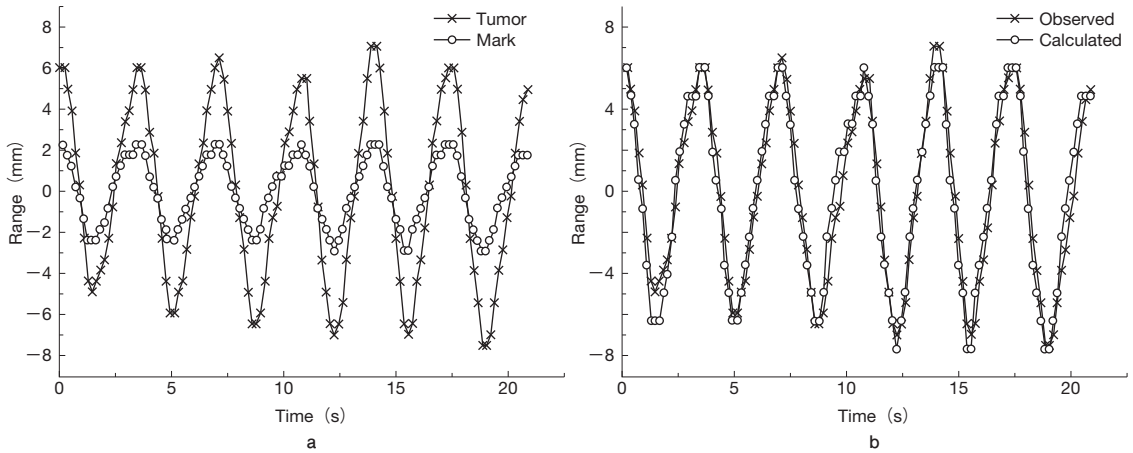


Fig.4 a) Movement of tumor and skin mark during respiration; b) Measured and calculated movement curves of the skin mark

movement curve by formula F2 = F1 * (A2/A1). The result was compared with the measured tumor movement curve. The two curves were basically same, where as the marker movement in the AP direction and the tumor movement in the CC direction differed only in the range, which showed that it was feasible to deduce the tumor movement from the marker for the tumor tracking technique (**Fig.4**-b).

4. Differences of tumor movement among fractions of treatment and patients

Figure 5-a shows the diaphragm movement curves in five weekly fractions for a given patient. The periods of respiration were slightly different in the five weekly fractions, and the ranges of the diaphragm and tumor movement caused by the respiration were almost the same. By comparing the respiration periods in fractions of the whole treatment, we found that the period of the patient's respiration was basically steady. If cough and other disturbance were not considered, the range of tumor movement was almost unchanged in the treatment.

The difference in the periods and ranges of 5 patients' respiration were obvious (**Fig.5**-b). The respiration periods of patients were 3～4.5 s, and the range of diaphragm movement was 10～15 mm. For different patients, individualised treatment plan should be designed according to the respiration.

IV Discussion

Radiation therapy is a complex process, and many factors could influence the accurate delivery of dose to the tumor. The movements of the tumor, tissue, and organs caused by respiration had effects on the accuracy of the treatment position and dose delivered to the target volume. It would therefore, result in reduction of tumor control probability (TCP) and increase of chances of recurrence. The tumor movements of patients were obvious during radiation therapy because the liver could easily be affected by respiration. For 3D-CRT, especially for IMRT, the patients' respiration should be studied when the treatment plan is designed, selected suitable margin to ensure the accuracy of the dose to the tumor. The results of this study showed that the range of movement of a liver tumor could be more than 1 cm in the CC direction, but was not obvious in the LR and AP directions. Due to limitation of time and space, the movement curves in the LR and AP directions could not be

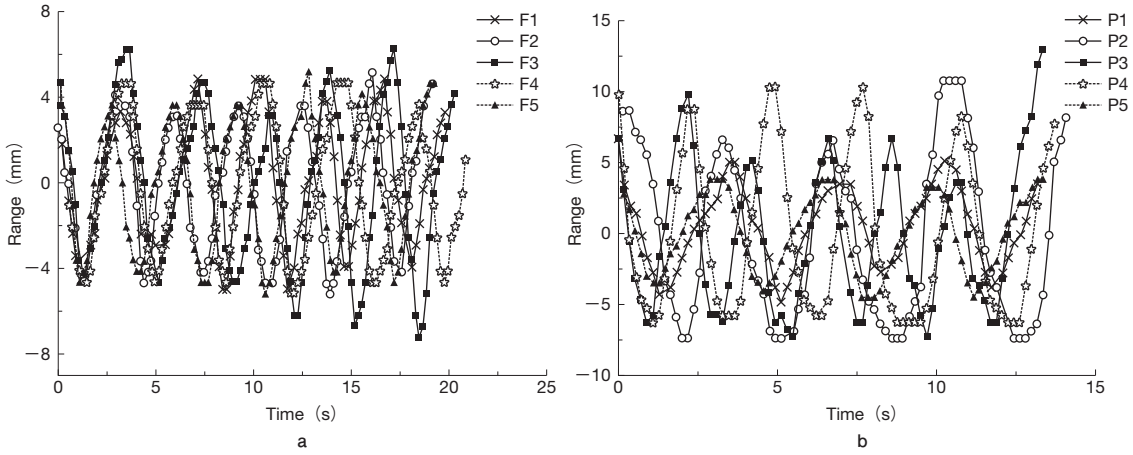


Fig.5 a) Respiration movements of 5 weekly fractions; b) Five different patients' typical respiration movements

obtained exactly. In view of the tumor movement and the lower dose at the field border, the margin should be about 1 cm in the CC direction, as well as respective 5 mm in the LR and AP directions for the treatment planning. The results demonstrated that the period and range of respiration were stable in the whole treatment.

To different patient, the respiration range might be different. Furthermore, the position of the tumor relative to the diaphragm would also determine the influence caused by tumor movement in a way, so the margin should be specially considered based on the respiration of patients for treatment planning. According to the results of previous studies, Guckenberger, et al.[8] reported that margins of 4～6 mm were calculated for compensation of the intrafractional drifts of the liver. The motion range of the diaphragm dome was reproducible within 5 mm for 11 of 13 lesions. Kitamura K, et al.[4] demonstrated that the average amplitude of tumor motion in the 20 patients was 4±4 mm (range 1～12), 9±5 mm (range 2～19), and 5±3 mm (range 2～12) in the LR, CC, AP direction, respectively. It is suggested that the individual difference can't be neglected in this investigation.

Breathing control could lessen organ movement[9, 10]. As a result, the movement range of a liver tumor was lower when the patient held his breath. Multifield radiation and the normal dose-fractionated irradiation are usually used in CRT for liver cancer, and the patients should hold their breath repeatedly during the treatment. In order to fix the tumor position, the patients should have 2～3 periods of training of breath holding before they are irradiated, which makes sure that the tumor is in the irradiation area. Most patients can hold their breath for about 30 s, whereas the time of a single radiation field was about 15 s. Therefore, the tumor position was basically stable in a single radiation field. Different patients hold their breath for different times, therefore, each patient should be trained, and the regulation of tumor movement should be analyzed.

When the patient breathed freely, the tumor position could be deduced by the detectable marker attached on the patient's skin surface[11, 12]. It was worth noticing that, as the marker was put in different locations, the respiration range obtained might vary. This should be measured and analyzed according to each patient. For a given patient, the marker position should stay the same for different fractions, so as to keep the same relation between

the movement ranges of the tumor and diaphragm, and the formula deduced by measured data could be used repeatedly, which could reduce the burden on doctors and patients, as well as reduce the treatment time.

X-ray fluoroscopy can monitor the patients' tumor movement, which is easy to use, costs little, and obtained reliable results. However, there must be an obvious marker such as iodinated oil, or metal marker in the patients' bodies. However, for some patients, the shape and volume of the iodinated oil might change during the whole irradiation, which has an effect on the accuracy of measurement.

V Conclusion

In this study, the characteristics of the hepatic tumor movement in the CC direction caused by respiration were analyzed by use of fluoroscopic images. The average amplitude of tumor motion in the 5 patients was 10 ± 2 mm in this investigation. The relation between hepatic tumor motion and respiration of patient has been demonstrated in detail.

References

1) Jin-Ming Yu, Bao-Sheng Li, Jing yan : Radiotherapy of primary hepatocellular carcinoma. World Chinese Journal of Digestology, 17(10): 1005–1007, 2009.
2) Maier-Hein L, Painka F, Muller S A, Rietdorf U, Seitel A, Franz A M, et al. : Respiratory liver motion simulator for validating image-guided systems ex-vivo. Int J CARS, 2 : 287–292,2008.
3) Nakamoto M, Hirayama H, Sato Y, Konishi K, Kakeji Y, Hashizume M, et al. : Recovery of respiratory motion and deformation of the liver using laparoscopic freehand 3D ultrasound system. Med Imag Anal, 11 : 429–442, 2007.
4) Kitamura K, Shirato H, Seppenwoolde Y, Shimizu T, Kodama Y, Endo H, et al. : Tumor location, cirrhosis, and surgical history contribute to tumor movement in the liver, as measured during stereotactic irradiation using a real-time tumor-tracking radiotherapy system. Int J Radiat Oncol Biol Phys, 56(6): 221–228, 2003.
5) Suramo I, Päivänsalo M, Myllylä V : Cranio-caudal movements of the liver, pancreas and kidneys in respiration. Acta Radiol Diagn(Stockh), 25(2): 129-31, 1984.
6) ELEKTA. Motion View TM : 2D fluoroscopic-like imaging. http://www.elekta.com/healthcare-professionals/products/elekta-oncology/treatment-techniques/image-guided-radiotherapy-igrt/motionview.html
7) ELEKTA. XVI imaging technology. http://www.elekta.com/healthcare-professionals/products/elekta-oncology/treatment-techniques/image-guided-radiotherapy-igrt/xvi.html
8) Guckenberger M, Sweeney R A, Wilbert J, Krieger T, Richter A, Baier K, et al. : Image-guided radiotherapy for liver cancer using respiratory-correlated computed tomography and cone-beam computed tomography. Int J Radiat Oncol Biol Phys, 71(1): 297–304, 2008.
9) Yoshitake T, Shioyama Y, Nakamura K, Ohga S, Nonoshita T, Ohnishi K, et al. : A clinical evaluation of visual feedback-guided breath-hold reproducibility of tumor location. Phys Med Biol, 54(23): 7171–7182, 2009.
10) Partridge M, Tree A, Brock J, McNair H, Fernandez E, Panakis N, et al. : Improvement in tumour control probability with active breathing control and dose escalation: A modelling study. Radiot Oncol, 91(3): 325–329, 2009.
11) Szegedi M, Rassiah-Szegedi P, Fullerton G : Characterization of liver motion based on implanted markers. Med Phys, 36(6): 2506–2506, 2009.
12) Beddar A S, Kainz K, Briere T M, Tsunashima Y, Pan T, Prado K, et al. : Correlation between internal fiducial tumor motion and external marker motion for liver tumors imaged with 4D-CT. Int J Radiat Oncol Biol Phys, 67(2): 630–638, 2007.

(2013 年 3 月 4 日　原稿受付)

The Journal of Japan Academy of Health Sciences　p.140~146

■原著

区東部保健医療圏におけるX線CT検査の長期的動向：検査を受けた患者の年齢の分析

Long term trend of CT scans in eastern areas of special wards of Tokyo, Japan: analysis of the patient's age

吉澤　寿

Hisashi Yoshizawa

要　旨：東京都の区東部保健医療圏（墨田区，江東区，江戸川区）にある中核病院において，2002年から2011年にX線CT検査を行った患者の年齢を調査し，経年的に進行した高齢化の現状と将来の予測について報告した。X線CT検査受検者の平均年齢と中位数年齢は，2002年に52.6歳と58.8歳であったが2011年には，56.8歳と63.0歳となった。X線CT検査受検者の75歳以上の割合は，2002年に13.6％であったが，2006年には17.9％，2011年には23.1％と経年的に増加し，15歳以上64歳未満の割合は2002年に55.2％であったが，2006年には49.2％，2011年には45.9％と経年的に減少した。75歳以上の受検者の割合と75歳以上の区東部保健医療圏の人口の割合，15歳以上64歳未満の受検者の割合と15歳以上64歳未満の区東部保健医療圏の人口の割合の間にはそれぞれ高い相関があり，その決定係数R^2は0.98（$p = 4.45 \times 10^{-8}$），0.96（$p = 3.69 \times 10^{-7}$）であった。現在の傾向が続くならば，75歳以上のX線CT検査受検者の割合は引き続き増加し，2025年には全体の40％程度となると予測される。

キーワード：X線CT検査，医療，患者，年齢，高齢化

I　はじめに

現在，X線CT検査は，病気の発見や診断だけでなく，病期の判定，治療効果の判定，合併症や再発の有無の判断において広く利用されている[1~4]。1998年の多列検出器型X線CT装置の登場によって画質，検査時間，検査効率が格段に向上し，高齢な患者にとっても身体的な負担が少ない検査となっている。

近年，X線CT検査を受ける患者（受検者）の年齢構成に変化が見られる。広く臨床で利用されているX線CT検査を円滑に運営していくためには，地域の高齢化といった環境変化に伴い必要となるX線CT検査の課題を明らかにする必要がある。こうした課題を明らかにするために，X線CT検査を受ける患者（受検者）の年齢構成を調査し，現状と将来的な需要への影響を検討することは，最も有用な研究と考えられる。しかし，X線CT検査を受ける患者（受検者）の年齢構成が，地域住民の年齢構成とどのような関連があるのかについての検討は現在まで行われていない。本研究では，東京都の区東部保健医療圏（墨田区，江東区，江戸川区：）にある中核病院（東京都立墨東病院）

東京都立小児総合医療センター　Tokyo Metropolitan Children's Medical Center

におけるX線CT検査受検者について，2002年から2011年の年齢構成の推移を調査し，区東部保健医療圏の年齢別人口[5~14]との比較を行った。さらに区東部保健医療圏の年齢別人口予測[15]を基に，今後のX線CT検査受検者の年齢構成について検討した。

II　方法

2002年から2011年に東京都立墨東病院で行われた診断用のX線CT検査について，検査を受けた患者（受検者）の年齢を調査した。受検者の年齢は，総務省統計局の年齢3区分に従い14歳未満，15歳以上64歳未満に区分し，65歳以上の高齢者人口については，現行の医療制度の年齢区分に従い65歳以上74歳未満，75歳以上に区分した。調査には，墨東病院の放射線情報システムに記録された照射録のデータを用いた。多部位にわたる検査を行った場合および単純X線CT検査と造影X線CT検査を行った場合も，一連の検査として実施されたものは1件としてカウントした。同日に行われたX線CT検査であっても実施した時間が異なる場合は，それぞれを1件とカウントした。放射線治療のシミュレーション用X線CT検査は除いた。墨東病院で使用されている診断用X線CT装置は2台であり，2002年から2005年12月の間は，東芝社製X-Vigor（検出器1列）とGE社製Light Speed Ultra（検出器8列）を使用し，2005年12月から2011年1月の間は，GE社製Light Speed Ultra（検出器8列）とGE社製Light Speed VCT（検出器16列）を使用し，2011年1月から2011年12月の間は，GE社製Light Speed VCT（検出器16列）と東芝社製Aquilion CX（検出器64列）を使用した。

調査期間中にX線CT検査を受けた患者の年齢構成を区東部保健医療圏の年齢別人口[5~14]と比較し検討した。得られた関係式から，区東部保健医療圏の年齢別人口予測[15]に基づき，将来のX線CT検査の受検者の年齢構成を推定した。統計処理は統計ソフトSPSSを使用した。本研究は墨東病院の倫理委員会の承認を受けた。

III　墨東病院の概要

墨東病院の規模は，23診療科，772病床，平均外来患者数は1200名／日である。区東部保健医療圏において最大規模の総合病院であり，救急救命センター，総合周産期母子医療センターを設置するとともに精神科救急にも対応し，地域の中核病院としての機能を果たしている。地域別外来患者数は，江東区（32.7%），江戸川区（27.6%），墨田区（19.6%）の近隣3区（区東部保健医療圏）が79.9% を占め，東京都内が94.4% となっている（2011年10月調査）[16]。

IV　結果

東京都立墨東病院で行われた診断用のX線CT検査について，2002年と2011年の年齢（各歳）別分布を**図1**に示す。2002年の分布は，60歳台後半にピークを示したが，2011年には60歳代前半から70歳代後半に幅を持ったピークを示した。X線CT検査受検者の平均年齢と中位数年齢は，2002年に52.6歳と58.8歳であったが2011年には，56.8歳と63.0歳であった。

X線CT検査を受けた患者の年齢を14歳未満，15歳以上64歳未満，65歳以上74歳未満，75歳以上の4つに区分した。各区分の割合の調査期間中の変化を**図2**に示す。14歳未満の区分と65歳以上74歳未満の区分の割合に変化は少なかった。75歳以上の割合は，2002年に13.6% であったが，2006年には17.9%，2011年には23.1% と経年的に増加する傾向が見られた。15歳以上64歳未満の割合は2002年に55.2% であったが，2006年には49.2%，2011年には45.9% と経年的に減少する傾向が見られた。

2002年から2011年における区東部保健医療圏住民の年齢区分割合の推移を**図3**に示す。区東部保健医療圏において75歳以上の人口の割合は，2002年は5.7%，2006年は6.6%，2011年は8.4% と経年的に増加した。15歳以上64歳未満の割合は2002年に71.7% であったが，2006年には69.7%，2011年には67.5% と経年的に減少する傾向が見られた。

X線CT検査を受けた75歳以上の患者の割合と75歳以上の人口の割合の間には高い相関があ

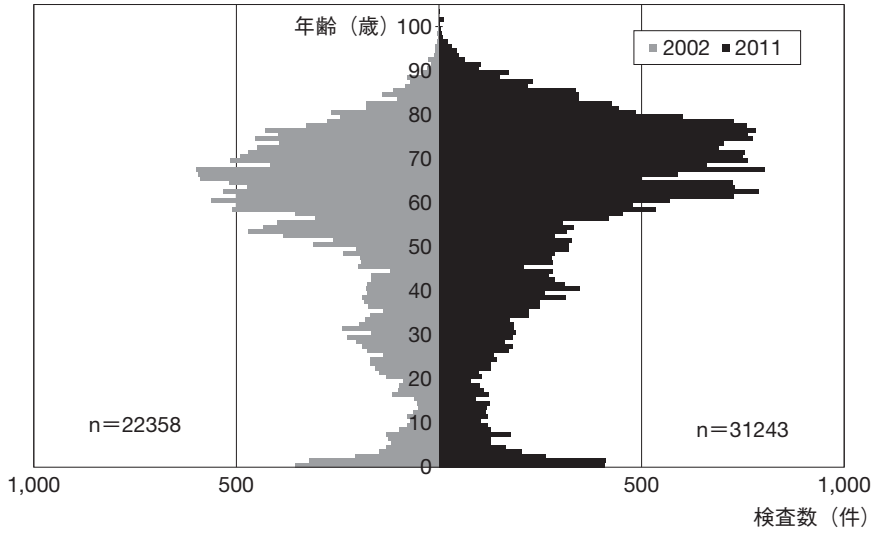


図 1　X 線 CT 検査を受けた患者の年齢別分布（2002 年，2011 年）

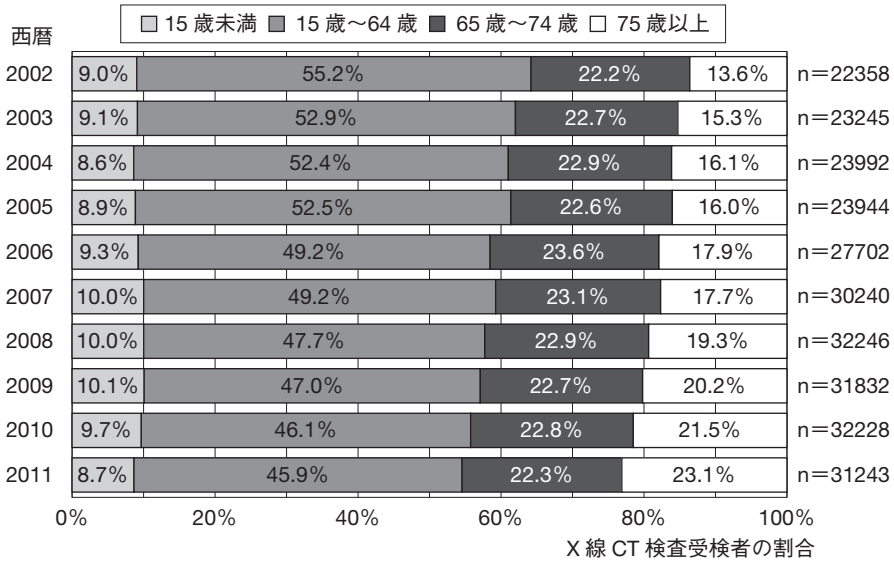


図 2　X 線 CT 検査を受けた患者の年齢区分割合（2002 年から 2011 年の推移）

り（決定係数 $R^2 = 0.98 (p = 4.45 \times 10^{-8})$），(1) 式の関係が見られた。

X 線 CT 検査受検者の割合$_{(75 \leqq)}$
$= 3.33 \times$区東部保健医療圏の人口の割合$_{(75 \leqq)}$
$- 0.0478$ …… (1)

同様に 15 歳以上 64 歳未満の患者の割合と区東部保健医療圏の 15 歳以上 64 歳未満の人口の割合の間にも高い相関があり（決定係数 $R^2 = 0.96 (p = 3.69 \times 10^{-7})$），(2) 式の関係が見られた。

X 線 CT 検査受検者の割合$_{(15-65)}$
$= 2.11 \times$区東部保健医療圏の人口の割合$_{(15-65)}$
$- 0.967$ …… (2)

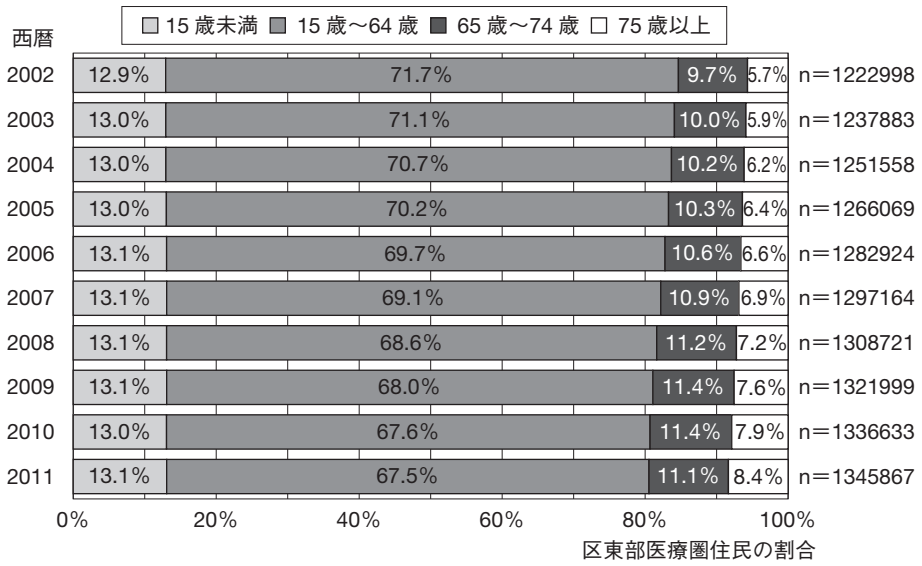


図 3　区東部保健医療圏住民の年齢区分割合（2002 年から 2011 年の推移）

決定係数 R^2 は，従属変数が説明変数からどの程度決定されるかを判断する値で，重相関係数の 2 乗である。

V　考察

東京都立墨東病院で行われた診断用の X 線 CT 検査について，検査を受けた患者（受検者）の年齢を調査した。75 歳以上の受検者の割合は，経年的に増加する傾向が見られ，15 歳以上 64 歳未満の割合は，経年的に減少する傾向が見られた。14 歳未満の区分と 65 歳以上 74 歳未満の区分の割合に，経年的な変化は少なかった。

X 線 CT 検査を受けた患者の年齢層に変化が生じた主な原因は，まず住民の年齢構成が高齢化したことにある。病院が位置する区東部保健医療圏の人口構成は，調査期間において高齢化が進展した[5～14]。75 歳以上の受検者の割合と 75 歳以上の区東部保健医療圏の人口の割合の間には正の相関があり，その決定係数は 0.98（$p = 4.45 \times 10^{-8}$）と高い相関が見られた。地域住民の年齢構成の変化が，X 線 CT 検査を受けた患者の年齢構成に影響を与えているものと考えられる。加えて，装置の性能が向上し，X 線 CT 検査が高齢者にとっても比較的身体への負担が少ない一般的な検査法となったことが考えられる。墨東病院において使用された X 線 CT 装置は次第に性能が高くなり，2002 年には検出器が 1 列の装置と 8 列の装置が稼動していたが，2005 年 12 月には 1 列の装置が 16 列の検出器を持つ装置に，2011 年 1 月には 8 列の装置が 64 列の検出器を持つ装置にそれぞれ更新されている。X 線 CT 装置の検出器の列数は，X 線管が 1 回転する時の撮影範囲に関係し，他の条件が同じであれば列数が多いほど時間当たりの撮影範囲は広くなる。X 線 CT 装置の性能の向上により，従来に比べ短時間で撮影が終了し，息止め時間が短縮され，患者への身体的な負担が軽減した。その上，検査時間が短くなることで時間当たりに可能な検査件数が増したため，多くの患者が X 線 CT 検査を利用できるようにもなった。つまり，X 線 CT 装置の高性能化によって X 線 CT 検査の accessibility（アクセスしやすさ）が向上したことが，X 線 CT 検査における高齢患者の割合を高めた要因の 1 つと考えられた。

X 線 CT 検査の受検者と区東部保健医療圏の住民について，年齢構成の割合で比較すると，その割合は大きく異なっていた。特に高齢者において，人口構成に比較して X 線 CT 検査の受検者の割合が大きかった。X 線 CT 検査の受検者と区東部保

健医療圏における住民の年齢構成が相違する原因として，年齢による健康状態や受療率の違いが挙げられる。2010 年に 65 歳以上の高齢者の健康状態を調査した結果によれば，有訴者率（人口 1,000 人当たりの「ここ数日，病気やけが等で自覚症状のある者（入院者を除く）」の数）は 471.1 人であり，半数近くの高齢者が何らかの自覚症状を訴えていた [17]。65 歳以上の高齢者の受療率（高齢者人口 10 万人当たりの推計患者数の割合）は，2008 年において，入院が 3,301 人，外来が 10,904 人と報告されており，他の年齢階級に比べて高い水準にある [17]。つまり，高齢者では，人口当たりの有訴者率や受療率が他の年齢区分に比べ高いために，X 線 CT 検査を受ける割合が他の年齢層に比べ大きくなったと考えられる。

本研究で明らかになった区東部保健医療圏の人口の割合と X 線 CT 検査の受検者との関係式（1）（2）を用いて，年齢別人口予測 [15] によって今後の受検者の年齢構成を予想すると表 .1 のようになる。75 歳以上の受検者の割合は引き続き増加し，2025 年には全体の 40% 程度となり，その後 2035 年まで 40% 程度で安定する。15 歳以上 64 歳未満の受検者の割合は減少し，2015 年には 40% 程度となる。その後 2030 年頃まで 40% 程度を保つが，その後再び減少し 2035 年には，75 歳以上の受検者の割合を下回る水準になる（**表 1**）。この予測によれば，2025 年には 75 歳以上の高齢受検者は X 線 CT 検査においてありふれた年齢層となる。高齢受験者が安寧・安全に検査を受けられるよう，その身体的・生理的な特徴に配慮し，検査室や X 線 CT 装置のバリアフリー化や検査リスクの低減に取り組む必要がある。

X 線 CT 検査における受検者の年齢構成に影響を与えるものとして，地域住民の人口構成の他に，経済的負担の変化，X 線 CT 検査のエビデンスの変化，代替となる検査法の進歩，X 線 CT 検査の accessibility の進展が考えられる。まず，医療保険制度や診療報酬の改定などにより X 線 CT 検査の経済的負担が増加する場合には，生活保護世帯を除き，所得が低い受検者が影響を強く受けると考えられる。次に，客観的な根拠を得ることができる X 線 CT 検査は，EBM に基づいた診療ガイドラインにもしばしば取り上げられている [18, 19]。近年，画像再構成法に逐次近似法を応用したり高効率の X 線検出システムを併用したりすることにより X 線 CT 検査の被ばく線量低減技術が著しく進歩した [20]。こうした被ばく低減技術の開発速度が速まれば，患者年齢と被ばくの影響を考慮して，胸部などの単純 X 線撮影の一部が X 線 CT 検査に代替されることも考えられる。一方で，X 線 CT 検査による被ばくのリスクを患者や医師が，一層忌避するようになるかもしれない。そう

表 1　X 線 CT 検査を受ける患者の年齢区分割合（2002 年から 2011 年の実績と 2015 年から 2035 年の予測）

西暦	区東部医療圏住民の年齢区分割合		X 線 CT 検査を受ける患者の年齢区分割合	
	15 歳～ 64 歳	75 歳以上	15 歳～ 64 歳	75 歳以上
2002 年	71.7%	5.7%	55.2%	13.6%
2003 年	71.1%	5.9%	52.9%	15.3%
2004 年	70.7%	6.2%	52.4%	16.1%
2005 年	70.2%	6.4%	52.5%	16.0%
2006 年	69.7%	6.6%	49.2%	17.9%
2007 年	69.1%	6.9%	49.2%	17.7%
2008 年	68.6%	7.2%	47.7%	19.3%
2009 年	68.0%	7.6%	47.0%	20.2%
2010 年	67.6%	7.9%	46.1%	21.5%
2011 年	67.5%	8.4%	45.9%	23.1%
2015 年（予測）	65.6%	9.8%	41.8%	27.9%
2020 年（予測）	65.2%	11.6%	40.8%	33.7%
2025 年（予測）	65.9%	13.3%	42.3%	39.6%
2030 年（予測）	65.4%	13.6%	41.3%	40.4%
2035 年（予測）	63.3%	13.3%	36.9%	39.5%

した被ばくのリスクも含めて，医学の進歩によりX線CT検査のエビデンスレベルが変化したり，他の検査法に優れたエビデンスが認められたりするならば，X線CT検査の受検者の年齢構成は変化すると考えられる。さらに，X線CT検査は，比較的短時間に全身の検査が可能であるという特徴を持っている。こうしたX線CT検査のaccessibility（アクセスしやすさ）がますます進歩して，高齢者や障がい者であっても安寧に検査することが可能になれば，X線CT検査の受検者の年齢構成に影響を与えると考えられる。

本研究により，地域住民の年齢構成の変化が，X線CT検査を受ける患者（受検者）の年齢構成に影響を与えていることが明らかになった。本研究の結果を他の医療機関に当てはめるためには，まず，その医療機関の規模を考慮しなければならない。医療機関の規模により診療圏（来院する患者の居住地の範囲）の大きさが相違するため，検討に当たっては診療圏に合わせた地域の設定が必要になるであろう。次に，その医療機関の地域での役割を考えなければならない。特定の疾病や検診などの専門性を有する医療機関の場合は，受診者にバイアスが掛かるため本研究の結果を当てはめることは難しいであろう。X線CT検査を受ける患者（受検者）の年齢構成についての検討は，緒に就いたばかりである。今後，多くの医療機関で同様の研究が実施され，知見が深まることを期待したい。

VI　結論

東京都の区東部保健医療圏にある中核病院（772病床）において2002年から2011年にX線CT検査を行った患者（受検者）の年齢構成は，経年的に高齢化していた。この主な原因は，地域住民の年齢構成が高齢化したことと考えられた。一方で，X線CT検査受検者と区東部保健医療圏の住民について，年齢構成の割合は大きく相違し，高齢者においてX線CT検査の受検者の割合が大きかった。

本研究で明らかにした区東部保健医療圏の人口の割合とX線CT検査の受検者との関係式を用いて，将来の受検者の年齢構成を予想すると，75歳以上の受検者の割合は引き続き増加し，2025年には全体の40％程度となることが分かった。高齢者の身体的・生理的な特徴に配慮し，安全・安寧に検査が実施できるよう改善を重ねる必要がある。

謝辞：本研究を進めるにあたり，御指導，御教示を賜りました東京都保健医療公社 荏原病院放射線科総合脳卒中センター部長 井田正博先生に心より感謝いたします。

文　献

1）吉澤寿：地域医療連携において提供される画像情報の検討．日保学誌，15：163−169，2012.
2）井田正博：地域中核病院とPACS，そして放射線科専門医の役割．映像情報medical，41，826−829，2009.
3）吉澤寿：神経性食思不振症に合併し高圧酸素療法が奏効した腸管気腫性嚢胞症の1例．日保学誌，10：116−121，2007.
4）吉澤寿：トリクロロエチレンばく露歴を有し高圧酸素療法が奏効した腸管気腫性嚢胞症の1例．日保学誌，8：111−114，2005.
5）東京都総務局統計部人口統計課：住民基本台帳による東京都の世帯と人口：町丁別・年齢別 平成14年1月：120−136，東京都総務局統計部人口統計課，東京，2002.
6）東京都総務局統計部人口統計課：住民基本台帳による東京都の世帯と人口：町丁別・年齢別 平成15年1月：120−136，東京都総務局統計部人口統計課，東京，2003.
7）東京都総務局統計部人口統計課：住民基本台帳による東京都の世帯と人口：町丁別・年齢別 平成16年1月：126−142，東京都総務局統計部人口統計課，東京，2004.
8）東京都総務局統計部人口統計課：住民基本台帳による東京都の世帯と人口：町丁別・年齢別 平成17年1月：116−132，東京都総務局統計部人口統計課，東京，2005.
9）東京都総務局統計部人口統計課：住民基本台帳による東京都の世帯と人口：町丁別・年齢別 平成18年1月：116−132，東京都総務局統計部人口統計課，東京，2006.
10）東京都総務局統計部人口統計課：住民基本台帳による東京都の世帯と人口：町丁別・年齢別 平成19年

1月：110−126, 東京都総務局統計部人口統計課, 東京, 2007.
11）東京都総務局統計部人口統計課：住民基本台帳による東京都の世帯と人口：町丁別・年齢別 平成20年1月：110−126, 東京都総務局統計部人口統計課, 東京, 2008.
12）東京都総務局統計部人口統計課：住民基本台帳による東京都の世帯と人口：町丁別・年齢別 平成21年1月：110−126, 東京都総務局統計部人口統計課, 東京, 2009.
13）東京都総務局統計部人口統計課：住民基本台帳による東京都の世帯と人口：町丁別・年齢別 平成22年1月：108−124, 東京都総務局統計部人口統計課, 東京, 2010.
14）東京都総務局統計部人口統計課：住民基本台帳による東京都の世帯と人口：町丁別・年齢別 平成23年1月：106−122, 東京都総務局統計部人口統計課, 東京, 2011.
15）東京都総務局統計部統計調整課：東京都男女年齢（5歳階級）別人口の予測 平成25年3月：64−80, 東京都総務局統計部統計調整課, 東京, 2013.
16）東京都立墨東病院庶務課：事業概要［東京都立墨東病院］平成24年版：182−183, 東京都立墨東病院, 東京, 2012.
17）内閣府：高齢社会白書 平成24年版：27−32, 印刷通販, 東京, 2012.
18）日本泌尿器科学会：腎癌診療ガイドライン2011年版：13−25, 金原出版, 東京, 2011.
19）日本肝臓学会：科学的根拠に基づく肝癌診療ガイドライン：23−60, 金原出版, 東京, 2009.
20）富澤信夫, 大友邦：CT検査の被ばく低減技術. Isotope news,（697）：12−14, 2012.

Abstract : The purpose of this research was to clarify the characteristics of CT-scanned patients at Tokyo Metropolitan Bokutoh Hospital and to investigate effects of the aging of the population on CT scan study. We retrospectively surveyed patient's age who had undergone CT scan study at Tokyo Metropolitan Bokutoh Hospital from 2002 through 2011. The patients were divided into four age groups: age under 15, age 15-64, age 65-74, and age over 75. Median age and mean age for patients increased from 52.6 and 58.8 years in 2002 to 56.8 and 63.0 years in 2011. The proportion of the patients 75 years or older increased from 14% in 2002 to 23% in 2011. The proportion of the patients 15 to 64 years decreased from 55 % in 2002 to 46% in 2011. The proportion of the patients 75 years or older and 15 to 64 years were highly-correlated to the percentage of regional population (Sumida-ku, Koto-ku, Edogawa-ku) of 75 years or older and 15 to 64 years. The result of this research indicates that the proportion of CT-scanned patients at least 75 years old will increase to about 40% by the year 2025.

Key words : X-ray computed tomography, medical care, patient, age, aging

（2013年7月19日　原稿受付）

The Journal of Japan Academy of Health Sciences　p.147~157

■原著

電子スリットを持つマルチワイヤチェンバ

A multi-wire chamber with a pair of electric slit wire planes

小濱　太郎[1]，石原　信弘[1]，喜多村章一[2]

Taro Ohama[1], Nobuhiro Ishihara[1], Shoichi Kitamura[2]

要　旨：マルチワイヤチェンバにおいて，アノードワイヤのピッチを狭くすれば，放射線計測における空間分解能は高くなるが，アノードワイヤの電位はピッチに反比例的に高くする必要があり，構造が窮屈となり，設計製作上の不利を伴う。そこで，アノードワイヤのピッチが $p=3$ mm のポピュラなチェンバに，アノードワイヤ面に平行に電子スリットの働きを持たせる新たなスリットワイヤ面を設けることによって，アノードワイヤの電位はピッチが $p=3$ mm に対応する元の低い電位のままで，ピッチを疑似的に 1 mm ずつの 3 つの領域に区分計測できるようにした。α 線を使って，オブジェクトを各領域に亘って順次計測し，後に重ね合わせた結果，実効的に $p=1$ mm ピッチのアノードワイヤ面を持つチェンバと等価な画像を得た。この技術は放射線を使って高感度で行う静止画像の撮影などに広く応用できる。

キーワード：マルチワイヤチェンバ，電子スリット，荷電分割法，区分計測

I. 緒言

素粒子実験で不可欠な荷電粒子飛跡検出器には個体，液体，ガスを利用するものが有るが，いずれも荷電粒子によるイオン化現象を利用している。このうちガス検出器はエネルギ損失が小さいため長い飛跡が得られるのが特徴である。歴史的には福井・宮本がスパークチェンバ[1)]として開発した後，シャルパックら[2)]が微少電流を捉えるワイヤチェンバに改良し，現在も位置や時間の分解能を上げるために開発研究が続けられている。ここではワイヤチェンバの位置分解能を比較的簡単に安価に向上させ，α 線を用いて投影画像を得る新しい方法を開発した。今後，この方法を医療分野に応用することも考えられるので報告する。

一般に，ワイヤチェンバはアノードワイヤにガス増殖機能（gas multiplication）があり，複数のアノードワイヤを持つマルチワイヤチェンバ（multi-wire chamber）にすることでオブジェクトの像を高い感度で捉えることができる。アノードワイヤのピッチを狭くすれば，空間分解能は向上するが，アノードワイヤの電位はピッチに反比例的に高くする必要があり，また，構造が窮屈となり，設計製作上の不利を伴う[3)]。そこで，アノードワイヤのピッチを比較的製作しやすい $p=3$ mm に限定し，新たに，アノードワイヤに対して電子スリットの働きを持たせるスリットワイヤ面を設け，アノードワイヤのピッチを，疑似的に 3

1　高エネルギー加速器研究機構（KEK）　High Energy Accelerator Research Organization（KEK）

2　日本医療科学大学　Nihon Institute of Medical Science

分割し，順次情報を収集することによって，アノードワイヤを元の低い電位のままで稼働でき，実効的にアノードワイヤのピッチが $p=1$ mm の狭いチェンバとほぼ等価な性能にする。設計製作も容易になり，静止画像の撮影に応用できることを示す。このように，アノードワイヤのピッチを $p=3$ mm で張って $p=1$ mm の空間分解能を持たせる試みはいまだ類がない。

II. 方法

1. 構造と単位セル（unit cell）

マルチワイヤチェンバのワイヤ構成について，**Fig.1** に $x-y$ 平面，$x-z$ 平面を示す。$x-y$ 平面上に，半径 $r_a=10\,\mu$m の細いワイヤ（両端各 2 本はエッジ効果で局所的に電界が高くならないように，例外的に半径 $r_a=70\,\mu$m）をピッチ $p=3$ mm で 21 本を張ったアノードワイヤ面，$s_t=4$ mm の所に半径 $r_s=70\,\mu$m のワイヤをピッチ $p=3$ mm で 22 本張ったスリットワイヤ面がある。また，$x-z$ 面上には，半径 $r_g=70\,\mu$m，ピッチ $p=3$ mm で 21 本張ったグリッドワイヤ面がある。アノードワイヤ面とグリッドワイヤ面は面間距離 $g=2$ mm 離れて向かい合った構造となっている。

グリッドワイヤはアノードワイヤに対して直角の方向に張っている。アノードワイヤ面，グリッドワイ

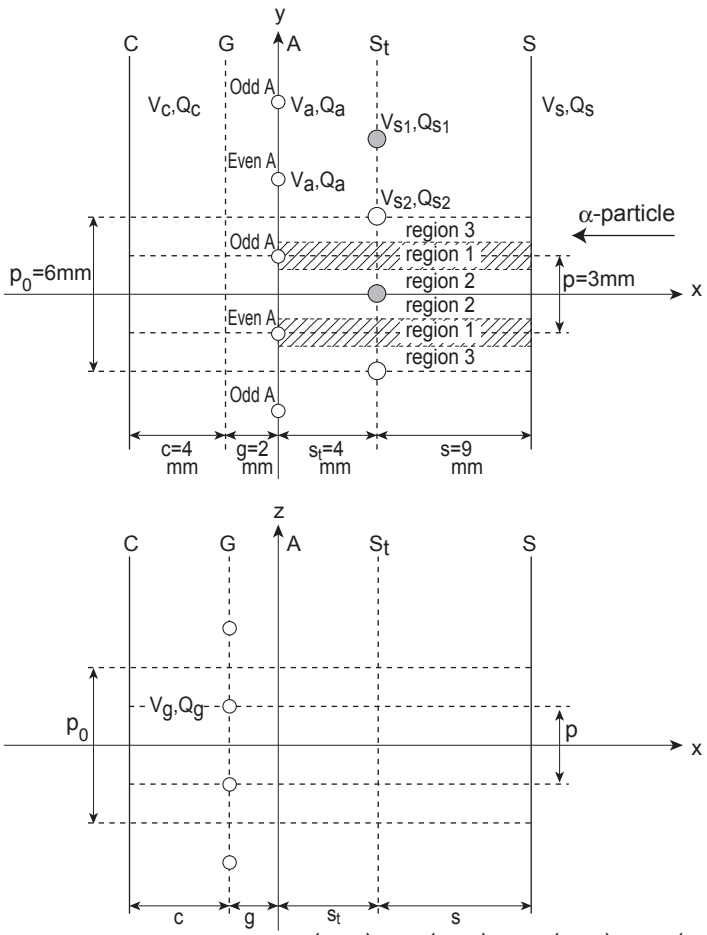


Fig.1 Wire congulation on *x-y* and *x-z* planes. $q_a/(2\pi\varepsilon_0)$, $q_g/(2\pi\varepsilon_0)$, $q_{s1}/(2\pi\varepsilon_0)$, $q_{s2}/(2\pi\varepsilon_0)$ and $q_c/(2\pi\varepsilon_0)$ are expressed by Q_a, Q_g, Q_{s1}, Q_{s2} and Q_c respectively.

ヤ面に直角方向を x 方向，グリッドワイヤの長手方向を y 方向，アノードワイヤの長手方向を z 方向とする。得られる情報の y 方向の位置はアノードワイヤの信号から，一方，z 方向の位置は，グリッドワイヤから得る。

このチェンバの動作はチェンバの比例領域(proportional region)を使っている。アノードワイヤ表面でガス増殖が起こるとき，ワイヤの一点ではなく，長手方向に数 mm の広がりを持つ。従ってグリッドワイヤをアノードワイヤのように狭いピッチにする利点はない。また，グリッドワイヤの機能は受動的で，ガス増殖機能を持たせる必要はなく，故にワイヤ表面の電界は低くてよく，ワイヤも太い。アノードワイヤのみ実質的にピッチを狭くすることで，後述のようにマルチワイヤチェンバの分解能を各段に上げることができる。

スリットワイヤ面はアノードワイヤ面と平行で **Fig.1** に示すように，ワイヤ位置はアノードワイヤの位置に対して互いに半周期ずらした位置に張っている。このスリットワイヤに交互に奇数，偶数の番号を振り，奇数(Odd，◉印)番目と偶数(Even，○印)番目のスリットワイヤに与える電位を独立に加減することで，アノードワイヤに対してスリットの役目を果たす。チェンバ内は Ar を主とする 1 気圧の通称 HRS ガス(Ar：89%，CO_2：10%，CH_4：1%)で満している。

今，**Fig.1** $x-y$ 面において，$p_0=2p=6$ mm と $c+g+s_t+s$(＝4 mm＋2 mm＋4 mm＋9 mm)で囲まれた領域，および $x-z$ 面において，$p_0=2p=6$ mm と $c+g+s_t+s$ で囲まれた領域を「単位セル」と名づける。簡便のため，アノードワイヤ面，スリットワイヤ面，グリッドワイヤ面は無限に広がっているものとすると，**Fig.1** において，アノードワイヤ面，グリッドワイヤ面ともに，$p_0=2p=6$ mm 周期の単位セルの繰り返しでできている。

スリットワイヤは **Fig.1** に見るように，奇数番目(Odd)S_1，と偶数番目(Even)S_2 で区別し，幅 $p_0=2p=6$ mm の単位セルの中に，それぞれ，1 本ずつ計 2 本ある。隣の単位セルとの境界に位置するスリットワイヤ S_2 は周期性を持つ単位セルの概念からワイヤの 1/2 が 1 つの単位セルに属し，1/2 が隣の単位セルに属する。このようなチェンバでは，空間の電位分布は次の(1)式で表される。この式からも解るように，y 方向は $p_0=2p=6$ mm で繰り返し同じ電位となり，この単位セルの電気的特性だけを解けばチェンバ全体の電位分布を求めたことになる。

アノードワイヤに電位 V_a，グリッドワイヤに電位 V_g，Odd，Even のスリットワイヤに，それぞれ，V_{s1}，V_{s2} を与え，**Fig.1** の C 電極(カソード面)，S 電極(ソース面)の電位をそれぞれ V_c，V_s としたとき，単位長さあたりのアノードワイヤの電荷を q_a，グリッドワイヤの電荷を q_g，スリットワイヤ S_1，S_2 の電荷を，それぞれ，q_{s1}，q_{s2} とする。また，カソード面上では電荷は一様に分布しているとして，カソード面上で幅 $p_0=2p=6$ mm で単位長さあたりの矩形面上の電荷を q_c とすると，3 次元空間における点 $P(x, y, z)$ の電位 $V(x, y, z)$ はスリットワイヤのない場合と比較して些か複雑になり[3~7]，

$$
\begin{aligned}
V(x,y,z)=&-\frac{q_a}{4\pi\varepsilon_0}\ln\left[2\left\{\cosh\frac{2\pi x}{(p_0/2)}-\cos\frac{2\pi(y-p_0/4)}{(p_0/2)}\right\}\right]-\frac{q_a}{2\varepsilon_0(p_0/2)}x\\
&-\frac{q_g}{4\pi\varepsilon_0}\ln\left[2\left\{\cosh\frac{2\pi(x+g)}{(p_0/2)}-\cos\frac{2\pi(z-p_0/4)}{(p_0/2)}\right\}\right]-\frac{q_g}{2\varepsilon_0(p_0/2)}(x+g)\\
&-\frac{q_{s1}}{4\pi\varepsilon_0}\ln\left[2\left\{\cosh\frac{2\pi(x-s_t)}{p_0}-\cos\frac{2\pi y}{p_0}\right\}\right]-\frac{q_{s1}}{2\varepsilon_0 p_0}(x-s_t)\\
&-\frac{q_{s2}}{4\pi\varepsilon_0}\ln\left[2\left\{\cosh\frac{2\pi(x-s_t)}{p_0}-\cos\frac{2\pi(y-p_0/2)}{p_0}\right\}\right]-\frac{q_{s2}}{2\varepsilon_0 p_0}(x-s_t)\\
&-\frac{q_c}{\varepsilon_0 p_0}(x+g+c)-\phi
\end{aligned}
\qquad (1)
$$

となる。ここに ϕ は任意電位，ε_0 は真空の誘電率である。

(1)式において，各電極の座標，電位を与えると，電荷 q_a，q_g，q_{s1}，q_{s2}，q_c および任意電位 ϕ を未知数とする次の連立方程式を得る。この式はチェンバの電位，電界等，電気的特性のほぼすべての特性を表す式となる(マトリックスの要素 A_{ij} については Appendix 参照)。

$$\begin{pmatrix} A_{11} & A_{12} & A_{13} & A_{14} & A_{15} & -1 \\ A_{21} & A_{22} & A_{23} & A_{24} & A_{25} & -1 \\ A_{31} & A_{32} & A_{33} & A_{34} & A_{35} & -1 \\ A_{41} & A_{42} & A_{43} & A_{44} & A_{45} & -1 \\ A_{51} & A_{52} & A_{53} & A_{54} & A_{55} & -1 \\ A_{61} & A_{62} & A_{63} & A_{64} & A_{65} & -1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} q_a/(2\pi\varepsilon_0) \\ q_g/(2\pi\varepsilon_0) \\ q_{s1}/(2\pi\varepsilon_0) \\ q_{s2}/(2\pi\varepsilon_0) \\ q_c/(2\pi\varepsilon_0) \\ \phi \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} V_a \\ V_g \\ V_{s1} \\ V_{s2} \\ V_c \\ V_s \end{pmatrix} \tag{2}$$

一般に，必要な電荷 q_a を得るには，ピッチ p_0 が小さい程，高い V_a を必要とする。また，ソース面上，幅 $p_0 = 2p = 6$ mm で単位長さあたりの矩形面上の電荷 q_s は $q_s = -(2q_a + 2q_g + q_{s1} + q_{s2} + q_c)$。さらに，チェンバ内の空間の任意の点 $P(x, y, z)$ において，x，y，z 方向の電界を E_x，E_y，E_z とすると，電気力線はスリットワイヤ S_1，S_2 の電位に応じて **Fig.2**(Upper)，(Middle)，(Lower)のようになる(E_x，E_y，E_z については Appendix 参照)。

2. 荷電分割

信号は単純に各アノードワイヤ，各グリッドワイヤ毎にプリアンプを付けて読み出す方法は基本的ではあるが，多数のプリアンプを必要とするので，ここでは経済的観点から荷電分割法を試すことにする。まず，**Fig.3**(a)において，Odd 用の抵抗チェーン(上側)を例に説明する。アノードワイヤ(太丸で示した太い疑似アノードワイヤ左右各 1 本, 計 2 本を含む)合計 11 本を固定抵抗で数珠(じゅず)繋ぎに結び, アノードワイヤ全体で 1 本の抵抗性ワイヤと見なして扱っている。

以下，抵抗の単位はオーム(ohm)とし，**Fig.3** においては図の簡潔のため，ohm を省略する。チェンバ内のガス中に入射してきた α 粒子によって電離された電子がドリフトして到達したアノードワイヤの位置(イベントの位置)からアノードワイヤ左端までの抵抗値を R_{a1}，右端までの抵抗値を R_{a2} とすると，アノード抵抗チェーンの抵抗値 r_a は両端の付加抵抗を加えて $r_a = R_{a1} + R_{a2} + 12.5 \times 2 = 200 \times 10 + 12.5 \times 2$ である。また，プリアンプ PA1，PA2 それぞれの入力抵抗はアンプ固有の入力抵抗値 510 に付加抵抗 1000, 挿入抵抗 x を加えて $r_{ja1}(x) = r_{ja2}(x) = 510 + 1000 + x$ である。$j = 1, 2, 3$ は **Fig.1**(Upper)に示す region を表す。

従って，**Fig.3**(a)の Odd の抵抗チェーン(上側)において，抵抗チェーンを左方 PA1 へ流れる電流を i_{a1}，右方 PA2 へ i_{a2} とすると，イベントの y 方向の位置は

$$\frac{R_{a1}}{r_a} = \left(1 + \frac{r_{ja1} + r_{ja2}}{r_a}\right)\frac{i_{a2}}{i_{a1} + i_{a2}} - \frac{r_{ja2} + 12.5}{r_a}, \quad \frac{R_{a2}}{r_a} = \left(1 + \frac{r_{ja1} + r_{ja2}}{r_a}\right)\frac{i_{a1}}{i_{a1} + i_{a2}} - \frac{r_{ja1} + 12.5}{r_a} \tag{3}$$

となる。また，**Fig.3**(a)の Even 用の抵抗チェーン(下側)についても同様で，左右 PA3，PA4 の入力抵抗をそれぞれ $r_{jb1}(x) = r_{jb2}(x) = 510 + 1000 + x$，入力電流を i_{b1}，i_{b2} とすると，

$$\frac{R_{b1}}{r_b} = \left(1 + \frac{r_{jb1} + r_{jb2}}{r_b}\right)\frac{i_{b2}}{i_{b1} + i_{b2}} - \frac{r_{jb2} + 112.5}{r_b}, \quad \frac{R_{b2}}{r_b} = \left(1 + \frac{r_{jb1} + r_{jb2}}{r_b}\right)\frac{i_{b1}}{i_{b1} + i_{b2}} - \frac{r_{jb1} + 112.5}{r_b}. \tag{4}$$

さらに，z 方向についても同様(**Fig.3**(b))，グリッド抵抗チェーンは付加抵抗を含めた抵抗値が $r_g = 100\times20+300\times2$，プリアンプ PA5，PA6 の入力抵抗を，それぞれ，$r_{gi}(i=1,2)=510+1800$，入力電流を i_{g1}，i_{g2} として類似の計算ができる。信号が発生したグリッドワイヤの位置(イベントの位置)からグリッドワイヤ左端までの抵抗値を R_{g1}，右端までの抵抗値を R_{g2} とすると，グリッド抵抗チェーンの抵抗値 r_g は両端の付加抵抗を加えて $r_g = R_{g1}+R_{g2}+300\times2=100\times20+300\times2$ である。従って，

$$\frac{R_{g1}}{r_g}=\left(1+\frac{2r_{gi}}{r_g}\right)\frac{i_{g2}}{i_{g1}+i_{g2}}-\frac{r_{gi}+300}{r_g},\quad \frac{R_{g2}}{r_g}=\left(1+\frac{2r_{gi}}{r_g}\right)\frac{i_{g1}}{i_{g1}+i_{g2}}-\frac{r_{gi}+300}{r_g}. \tag{5}$$

3. 区分計測とプリアンプの入力抵抗

Fig.3(a)示すように，アノードワイヤは Odd(奇数番目，上側 11 本，ピッチ 6 mm)と Even(偶数番目，下側 10 本，ピッチ 6 mm)に区分し，抵抗チェーンも Odd，Even 独立に 2 つの系統を用意する。さらに，**Fig.1**(Upper)に示すようにアノードワイヤのピッチ p = 3 mm を疑似的に region1，region2，region3 と 3 分割する。

まず，region1 について検討する。以下，電位の単位は V とする。今，$V_a=1846$，$V_g=V_c=V_s=0$ のとき，スリットワイヤに $V_{s1}=903$，$V_{s2}=903$ を与えると，$r_{1a1}=r_{1a2}=r_{1b1}=r_{1b2}=510+1000+25$ とおくと，**Fig.2**(Upper)に示すように，主としてスリットワイヤ間の中央部，region1 の狭い領域をすり抜ける電子のみアノードワイヤに達することができ，残りはスリットワイヤ S_1，S_2 に吸収されてしまう。この場合，アノードワイヤに達した電子は region1 の情報をもたらしている。

そこで，次は，Odd のスリットワイヤの電位を低く $V_{s1}=903-76$，Even の電位を高く $V_{s2}=903+76$ とすると，即ち，$V_{s1}<V_{s2}$ の場合，**Fig.2**(Middle)に示すように，アノードワイヤに達する電子は region2 を通過し，残りの電子は Even のスリットワイヤ S2 に吸収される。

この状況をスクリーン上に表示するため，**Fig.3**(a)上側，Odd の抵抗チェーンでは左右のプリアンプの入力抵抗を切り替える。即ち，左側プリアンプ PA1 の入力抵抗を $r_{2a1}(x=0)=510+1000+25-25$，右側 PA2 の入力抵抗を $r_{2a2}(x=50)=510+1000+25+25$ に変更する。また下側 Even では，左側プリアンプ PA3 の入力抵抗を $r_{2b1}(x=50)=510+1000+25+25$，右側 PA4 を $r_{2b2}(x=0)=510+1000+25-25$ とする。

抵抗チェーンにおいて，200 の抵抗はピッチ p_0 =

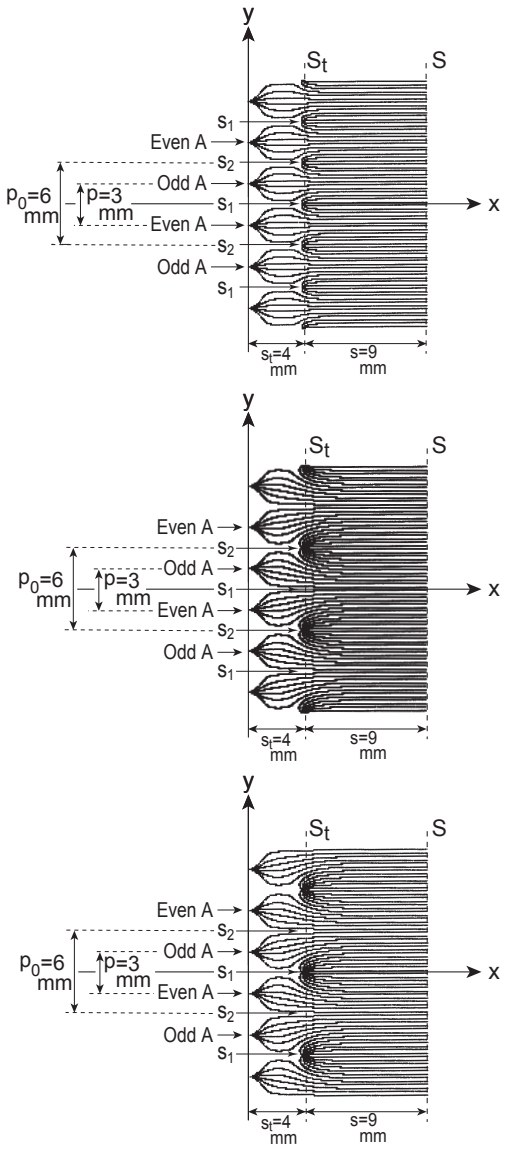


Fig.2 Electric eld lines bound for the S electrode in case of $V_{s1}=V_{s2}$(Upper). In case of $V_{s1}<V_{s2}$(Middle) and $V_{s1}>V_{s2}$(Lower).

6 mm に相当する隔たりを表す。従って，この Odd の抵抗チェーンでは，$V_{s1}=V_{s2}$ のときと比べて左挿入抵抗を－25，右を＋25 に変更することで，**Fig.3**（a）（Upper）で Odd のアノードワイヤの位置を実効的に約 1 mm（6×25/200＝0.75）左方 PA1 に近づけたことに相当し，同様に，Even では **Fig.3**（a）（Lower）において，アノードワイヤの位置を右方 PA2 へ約 1 mm 近づける作用をする。こうして，アノードワイヤの信号が，荷電分割法では **Fig.1**（Upper）の resion2 を通過した信号であることを表すことができる。この挿入抵抗 x の変更操作は **Fig.4** に示す結線図の中でインターラプトレジスタを切り替えて行っている。

この電位分布とは反対に，Odd のスリットワイヤに高い電位 $V_{s1}=903+76$ を与え，Even に低い電位 $V_{s2}=903-76$ を与えた $V_{s1}>V_{s2}$ の場合，**Fig.2**（Lower）のようになり，入力抵抗を $r_{3a1}=510+1000+25+25$，$r_{3a2}=510+10000+25-25$，$r_{3b1}=510+1000+25-25$，$r_{3b2}=510+1000+25+25$ と変更して，Odd のアノードワイヤを等価的に PA2 の方に，Even を PA1 に近づけて，**Fig.1**（Upper）の region3 の情報を表すことになる。各 region（V_{s1}，V_{s2} の組）と対応するプリアンプの入力抵抗の組を下記に纏めておく。

region	region1	region2	region3
$V_a(V)$	1846	1846	1846
$V_{s1}(V)$	903	903－76	903＋76
$V_{s2}(V)$	903	903＋76	903－76
$V_g=V_{c,s}(V)$	0	0	0
Odd-	r_{1a1}=510+1000+25	r_{2a1}=510+1000+0	r_{3a1}=510+1000+50
anodewire	r_{1a2}=510+1000+25	r_{2a2}=510+1000+50	r_{3a2}=510+1000+0
Even-	r_{1b1}=510+1000+25	r_{2b1}=510+1000+50	r_{3b1}=510+1000+0
anodewire	r_{1b2}=510+1000+25	r_{2b2}=510+1000+0	r_{3b2}=510+1000+50

このように V_{s1}，V_{s2} とともにインターラプトレジスタで，順次，挿入抵抗を切り替えて計測し，各 region で得た情報を重ね合わせれば，あたかも，1 mm 間隔で計測したのと等価になる。最終的な信号分布は KEK（高エネルギー加速器研究機構）で開発した ADC（Analog to Digital Converter），KODAQ（Kakuken On-line Data Acquisitin System）[8] を介してスクリーン上に描いている。

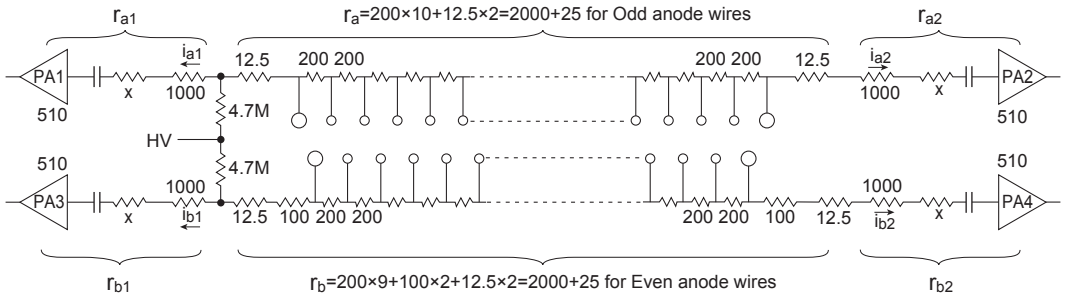
III 「スパナ」の影像と結果

最後に，区分計測の効果を確めるため，スパナをモデルに ^{241}Am の α 線を使った画像計測を行った。薄手の「スパナ」を **Fig.1** の S 電極（25 μm のアルミナイズドマイラ）の外側（空気中）に置いて，その外側から計測器校正用の弱い ^{241}Am（370 kBq）の α 線を照射した。各 region につき 3 分，合計 9 分の時間かけて低いレートで撮像した画像を **Fig.5** に示す。この $V_a=1846$ 付近の電位ではアノードワイヤは ^{241}Am の α（5.48 MeV）に対してのみガス増殖の機能を持つ [1]。

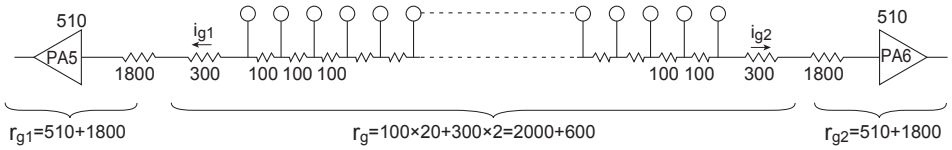
Fig.5 下段左端は Odd アノードワイヤの信号を荷電分割法で見たスパナの影像（横軸が y，縦軸が z）であり，中央は Even アノードワイヤで見た像で，最後にこの両者（下段左端，Odd アノードワイヤの信号と下段中央，Even アノードワイヤの信号）を重ね合わせると下段右端の「スパナ」の全容が完成する。

IV 考察

この結果（**Fig.5**）から空間の電位は（1）式で，電界は Appendix に示す式で表せており，対象が静止したものであれば，このような区分計測が役立つことがわかる。**Fig.5** の上部 1 段目の右端は横軸に Odd アノードワイヤ 9 本（合計 11 本の内，両端の疑似アノードワイヤ各 1 本を除く）のアノードワイヤの位置，



(a) Resistor chain for anode wires



(b) Resistor chain for grid wires

Fig.3 (a) Resistor chains for Odd and Even anode wires. Unit of resistors is ohm. Direction PA1 (PA3) to PA2 (PA4) corresponds to the positive direction of *y* axis on Fig.1 (Upper). (b) Resistor chain for grid wires. Direction PA5 to PA6 does to the positive direction of *z* axis on Fig.1 (Lower).

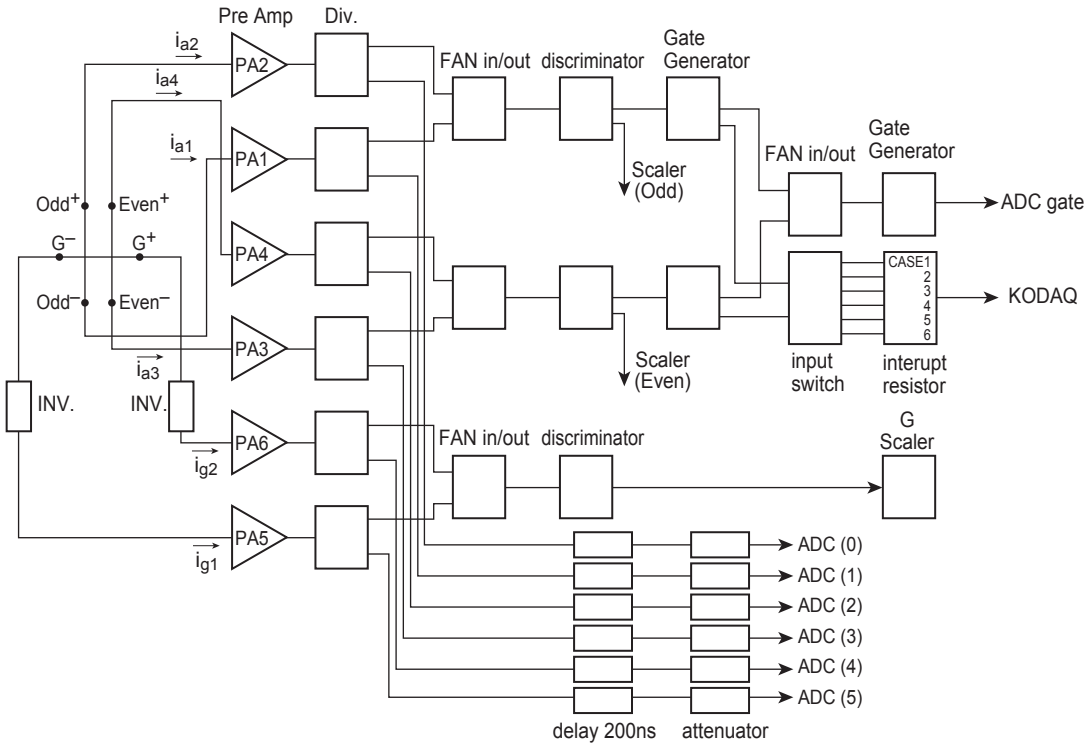


Fig.4 Over all diagram from the wire chamber to ADC via KODAQ.

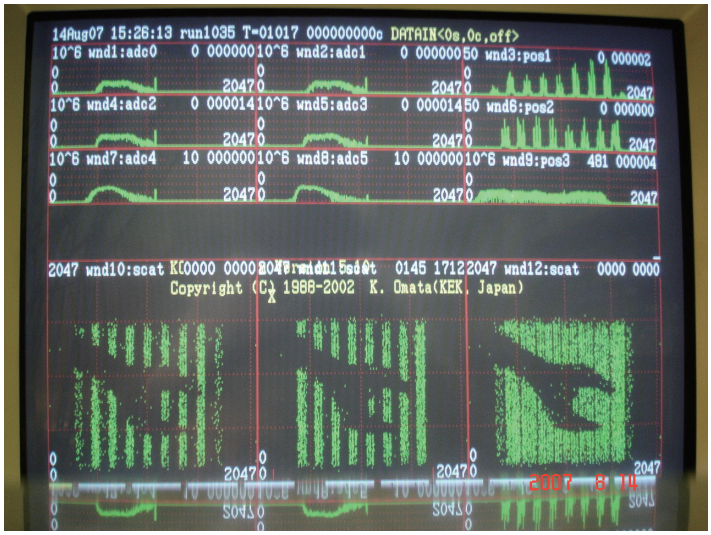


Fig.5　Picture of a small thin spanner (wrench) on the wire chamber by exposing α particles. Left picture on the bottom in the screen shows the pattern by the Odd anode wires, middle does by the Even anode wires and right does the superposed pattern of the spanner (wrench) by Odd and Even.

縦軸はイベントの頻度を表し，上部 2 段目は Even のアノードワイヤ 8 本の位置と頻度を表している。アノードワイヤ毎によく分離していて，region1，2，3 に対応して，1 mm 間隔で 3 本が一組になった信号が見える。3 本組の中央が region1，左右が region2 または region3 である。

今，比較のため，スリットワイヤ面のない $p=1$ mm ($g=2$ mm，$c=4$ mm，$s_t=0$，$s=4+9=13$ mm) の単純チェンバ [3] を考える。このアノードワイヤにスリット付のチェンバのアノードワイヤ表面と同一の表面電界を持たせるには，計算上 $V_a=3021$ (>1846) となり，かなり高い電位が必要となる。電子スリットの利用はこの不利を相当に緩和する。また，荷電分割法を用い，区分計測する方法は，静止画像の場合に限るが，少ないプリアンプでも画像作成には有効である。

V　結論

この特徴は関連の撮像技術等の応用にも寄与できるものと考える。この技術は低いアノード電圧でありながら高い分解能で物体の像を得る手法を示すものであり，高電圧に対する絶縁技術は容易になり，機器を小型，安価に製作することができる。例えば，医療用に用いる薄膜の品質管理など，材料面の細く深い裂傷の有無等, 光学による表面検査では判定し難い分野に応用されうる放射線を使った技術と考えられる。

謝辞：この小型チェンバのテスト実験において，元 KEK の小俣和夫氏にデータ処理技術 KODAQ に関して全面的にご協力戴いた。また，この小型ワイヤチェンバを試作するにあたっては，KEK の山田善一教授からは豊富な経験に基ずく設計制作上の多くの有益なコメントを戴いた。ここに感謝致します。

Appendix マトリックス要素 A_{ij}

(1) 式に具体的に値を入れて A_{ij} を求めると

(1) $V=V_a, x=r_a$ ($=10\,\mu$m) $\sim 0, y=p_0/4, z=p_0/4$ を代入すると

$$A_{11}=-\ln\left(2\sinh\frac{2\pi r_a}{p_0}\right),\quad A_{12}=-\ln\left(2\sinh\frac{2\pi g}{p_0}\right)-\frac{2\pi}{p_0}g,$$
$$A_{13}=-\frac{1}{2}\ln\left(2\cosh\frac{2\pi s_t}{p_0}\right)-\frac{\pi}{p_0}(-s_t),\quad A_{14}=-\frac{1}{2}\ln\left(2\cosh\frac{2\pi s_t}{p_0}\right)-\frac{\pi}{p_0}(-s_t),\quad A_{15}=-\frac{2\pi}{p_0}(c+g)$$

(2) $V=V_g, x=-\mathrm{g}+r_g(=2\ \mathrm{mm}+70\ \mu\mathrm{m})\sim-\mathrm{g}, y=p_0/4, z=p_0/4$ を代入すると

$$A_{21}=-\ln\left(2\sinh\frac{2\pi g}{p_0}\right)-\frac{2\pi}{p_0}(-g),\quad A_{22}=-\ln\left(2\sinh\frac{2\pi r_g}{p_0}\right),$$
$$A_{23}=-\frac{1}{2}\ln\{2\cosh\frac{2\pi(g+s_t)}{p_0}\}-\frac{\pi}{p_0}(-g-s_t)\},$$
$$A_{24}=-\frac{1}{2}\ln\left\{2\cosh\frac{2\pi(g+s_t)}{p_0}\right\}-\frac{\pi}{p_0}(-g-s_t),\quad A_{25}=-\frac{2\pi}{p_0}c$$

(3) $V=V_{s1}, x=s_t+r_s(=4\ \mathrm{mm}+70\ \mu\mathrm{m})\sim s_t, y=0, z=p_0/4$ を代入すると

$$A_{31}=-\ln\left(2\cosh\frac{2\pi s_t}{p_0}\right)-\frac{2\pi}{p_0}s_t,\quad A_{32}=-\ln\left\{2\sinh\frac{2\pi(g+s_t)}{p_0}\right\}-\frac{2\pi}{p_0}(g+s_t),$$
$$A_{33}=-\ln\left(2\sinh\frac{\pi r_s}{p_0}\right),\quad A_{34}=-\ln\left(2\cosh\frac{\pi r_s}{p_0}\right),\quad A_{35}=-\frac{2\pi}{p_0}(c+g+s_t)$$

(4) $V=V_{s2}, x=s_t+r_s(=4\ \mathrm{mm}+70\ \mu\mathrm{m})\sim s_t, y=p_0/2, z=p_0/4$ を代入すると

$$A_{41}=-\ln\left(2\cosh\frac{2\pi s_t}{p_0}\right)-\frac{2\pi}{p_0}s_t,\quad A_{42}=-\ln\left\{2\sinh\frac{2\pi(g+s_t)}{p_0}\right\}-\frac{2\pi}{p_0}(g+s_t),$$
$$A_{43}=-\ln\left(2\cosh\frac{\pi r_s}{p_0}\right),\quad A_{44}=-\ln\left(2\sinh\frac{\pi r_s}{p_0}\right),\quad A_{45}=-\frac{2\pi}{p_0}(c+g+s_t)$$

(5) $V=V_c, x=-(\mathrm{c}+\mathrm{g}), y=p_0/4, z=p_0$ を代入すると

$$A_{51}=-\ln\left\{2\sinh\frac{2\pi(c+g)}{p_0}\right\}-\frac{2\pi}{p_0}(-c-g),\quad A_{52}=-\ln\left(2\sinh\frac{2\pi c}{p_0}\right)-\frac{2\pi}{p_0}(-c),$$
$$A_{53}=-\frac{1}{2}\ln\left\{2\cosh\frac{2\pi(c+g+s_t)}{p_0}\right\}-\frac{\pi}{p_0}(-c-g-s_t),$$
$$A_{54}=-\frac{1}{2}\ln\left\{2\cosh\frac{2\pi(c+g+s_t)}{p_0}\right\}-\frac{\pi}{p_0}(-c-g-s_t),\quad A_{55}=-0$$

(6) $V=V_s, x=+(s_t+s), y=p_0/4, z=p_0/4$ を代入すると

$$A_{61}=-\ln\left\{2\sinh\frac{2\pi(s_t+s)}{p_0}\right\}-\frac{2\pi}{p_0}(s_t+s),\quad A_{62}=-\ln\left\{2\sinh\frac{2\pi(g+s_t+s)}{p_0}\right\}-\frac{2\pi}{p_0}(g+s_t+s),$$
$$A_{63}=-\frac{1}{2}\ln\left\{2\cosh\frac{2\pi s}{p_0}\right\}-\frac{\pi}{p_0}s,\quad A_{64}=-\frac{1}{2}\ln\left\{2\cosh\frac{2\pi s}{p_0}\right\}-\frac{\pi}{p_0}s,\quad A_{65}=-\frac{2\pi}{p_0}(c+g+s_t+s)$$

Appendix 空間の電界

$$E_x = -\frac{\partial V}{\partial x} = +\left(\frac{q_a}{2\pi\varepsilon_0}\right)\frac{\sinh\dfrac{4\pi x}{p_0}}{\cosh\dfrac{4\pi x}{p_0}-\cos\dfrac{4\pi(y-p_0/4)}{p_0}}\frac{2\pi}{p_0}+\left(\frac{q_a}{2\pi\varepsilon_0}\right)\frac{2\pi}{p_0}$$
$$+\left(\frac{q_g}{2\pi\varepsilon_0}\right)\frac{\sinh\dfrac{4\pi(x+g)}{p_0}}{\cosh\dfrac{4\pi(x+g)}{p_0}-\cos\dfrac{4\pi(z-p_0/4)}{p_0}}\frac{2\pi}{p_0}+\left(\frac{q_g}{2\pi\varepsilon_0}\right)\frac{2\pi}{p_0}$$
$$+\left(\frac{q_{s1}}{2\pi\varepsilon_0}\right)\frac{\sinh\dfrac{2\pi(x-s_t)}{p_0}}{\cosh\dfrac{2\pi(x-s_t)}{p_0}-\cos\dfrac{2\pi y}{p_0}}\frac{\pi}{p_0}+\left(\frac{q_{s1}}{2\pi\varepsilon_0}\right)\frac{\pi}{p_0}$$
$$+\left(\frac{q_{s2}}{2\pi\varepsilon_0}\right)\frac{\sinh\dfrac{2\pi(x-s_t)}{p_0}}{\cosh\dfrac{2\pi(x-s_t)}{p_0}-\cos\dfrac{2\pi(y-p_0/2)}{p_0}}\frac{\pi}{p_0}+\left(\frac{q_{s2}}{2\pi\varepsilon_0}\right)\frac{\pi}{p_0}$$
$$+\left(\frac{q_c}{2\pi\varepsilon_0}\right)\frac{2\pi}{p_0}$$

$$E_y = -\frac{\partial V}{\partial y} = +\left(\frac{q_a}{2\pi\varepsilon_0}\right)\frac{\sin\dfrac{4\pi(y-p_0/4)}{p_0}}{\cosh\dfrac{4\pi x}{p_0}-\cos\dfrac{4\pi(y-p_0/4)}{p_0}}\frac{2\pi}{p_0}$$
$$+\left(\frac{q_{s1}}{2\pi\varepsilon_0}\right)\frac{\sin\dfrac{2\pi y}{p_0}}{\cosh\dfrac{2\pi(x-s_t)}{p_0}-\cos\dfrac{2\pi y}{p_0}}\frac{\pi}{p_0}$$
$$+\left(\frac{q_{s2}}{2\pi\varepsilon_0}\right)\frac{\sin\dfrac{2\pi(y-p_0/2)}{p_0}}{\cosh\dfrac{2\pi(x-s_t)}{p_0}-\cos\dfrac{2\pi(y-p_0/2)}{p_0}}\frac{\pi}{p_0}$$

$$E_z = -\frac{\partial V}{\partial z} = +\left(\frac{q_g}{2\pi\varepsilon_0}\right)\frac{\sin\dfrac{4\pi(z-p_0/4)}{p_0}}{\cosh\dfrac{4\pi(x+g)}{p_0}-\cos\dfrac{4\pi(z-p_0/4)}{p_0}}\frac{2\pi}{p_0}$$

文　献

1）Hukui S, Miyamoto S : A New Type of Particle Detector, the《Discharge Chamber》. Nuovo Cimento, 11 : 113−115, 1959.

2）Charpak G, Rahm D, Steiner M : SOME DEVELOPMENTS IN THE OPERATION OF MULTIWIRE PROPORTIONAL CHAMBERS. Nucl. Instr. and Meth., 80 : 13−34, 1970.

3）小濱太郎, 石原信弘, 小俣和夫, 山田善一, 喜多村章一 : マルチワイヤチェンバによる楓葉の2次元影像. RADIOISOTOPES, 61(7): 365−371, 2012.
4）Spangenberg K R : Vacuum Tubes, MacGraw-Hill, New York, 1948.
5）望月仁 : 荷電気体電子工学. 学献社, 東京, 1981.
6）Ohama T : Application of an Electron-Tube Technique to the VENUS Vertex Chamber, I. Electro-Static Properties. KEK Internal, 95−13, 1995.
7）Ohama T, Ishihara N, Yamada Y, Takeda S : ELECTRICAL DESIGN OF A DRIFT CHAMBER FOR DOUBLE BETA DECAY EXPERIMENTS. RADIATION DETECTORS AND THEIR USES, KEK Proceedings 97−8 : 183−194, 1997.
8）小俣和夫, 藤田雄三 : KODAQ(Kakuken On-line Data Acquisitin System), PC-9801をベースとした汎用DATA TAKINGシステム, 東京大学原子核研究所, INS−T−496, 1990.

Abstract : A multi-wire chamber with a narrower anode wire pitch has higher space resolution in radiation measurements. In some cases, narrower pitch is quite useful; however, higher electric potential on the anode wires is necessary in inverse proportion to the pitch width. This is disadvantageous viewed from design and construction. The new wire plane, which works as a pair of electric slits, is attached in parallel with the anode wire plane in a popular chamber (pitch of p = 3 mm, relatively lower anode wire potential). By operating these electric slits, we can virtually divide the anode wire pitch into 3 regions. It was possible to obtain the information from each region by α particles. Then, we could complete the whole picture of the object, superposing them on the screen. The image of a thin small spanner (wrench) as an example shows that the new chamber works at a low anode wire potential corresponding to p = 3 mm, equivalent to the anode wire pitch of a p = 1 mm. This technique is applicable widely to design and construct chambers for precise resolution at low anode wire potential.

Key words : multi-wire chamber, electric slit, charge division, partial measurement

（2013年3月18日　原稿受付）

学会だより

第 23 回日本保健科学学会学術集会を開催して

平成 25 年 10 月 5 日（土）に首都大学東京荒川キャンパスにて第 23 回日本保健科学学会学術集会を勝野とわ子大会長（首都大学東京健康福祉学部看護学科教授）のもと開催いたしました。今回の学術集会のテーマは「医療機関と地域をつなぐ認知症ケアの創出―高度実践専門職の役割―」といたしました。学部および大学院においてより高度な実践専門家を養成することが社会より求められ，これらの高度実践専門家が互いに機能的，有機的に連携することが求められている現状を確認し，会員の皆様とともにこれからの課題について考えたい，との思いで設定したテーマです。

勝野とわ子先生による大会長講演として行われた「認知症者と介護家族の QOL を支えるケアの構築」を基調とし，2 つのシンポジウムを実施しました。シンポジウムの 1 は「『生きる力』をつなぐ」と題し，看護師の立場から平原優美先生（あすか山訪問ステーション），理学療法士の立場から山田拓実先生（首都大学東京），作業療法士の立場から比留間ちづ子先生（若年認知症社会参加支援センタージョイント），放射線技師の立場から八木一夫先生（首都大学東京）にご登壇いただき，それぞれの実践における事例を基に活発な議論が行われました。シンポジウムの 2 では「ネットワーク―暮らしと健康を支える―」と題し，高度実践専門家である，大友晋先生（王子生協病院），渕本雅昭先生（東邦大学医療センター大森病院），平原優美先生（あすか山訪問ステーション）の高度実践専門家の方々から，支援ネットワークの実践例，あり方，そして今後の課題についてお話をいただきました。

一般演題では口演 18 題，ポスター発表 22 題，計 40 題と多くの発表が行われ，会員の先生方の日頃の取り組みの共有し，議論する機会となりました。また，学術集会に併せて，栄えある本学会優秀賞・奨励賞受賞者の表彰も実施されました。

学術集会への参加者は，正会員 95 名，非会員 7 名，専攻科学生 16 名，本学学部生 80 名，合計 198 名でした。多くの方々のご参加とご協力により今回の学術集会も実施することができました。最後に本学術集会開催に御協力いただきました関係者の皆様に心より感謝申し上げます。

第 22 回日本保健科学学会学術集会実行委員長
山村　礎
（首都大学東京健康福祉学部看護学科教授）

平成 25 年度　日本保健科学学会 第 2 回理事会議事録

日時：平成 25 年 10 月 3 日（木）18 時 30 分～ 19 時 15 分

場所：首都大学東京　荒川キャンパス管理棟 2 階 大会議室

出席者：米本恭三，笠井久隆，林泰史，木下正信，新田收，飯村直子，池田誠，河原加代子，勝野とわ子，石井良和，篠原広行，里村恵子，森浩一，小林法一，関根紀夫，大谷浩樹

書記：大嶋伸雄，飯塚哲子

（順不同，敬称略）

資料

・日本保健科学学会学会誌　編集委員一覧（資料 1）
・平成 25 年度日本保健科学学会誌発行に関する中間報告（資料 2）
・第 5 回日本保健科学学会優秀賞・奨励賞候補論文の推薦について（資料 3）

I　議事録署名人の選出

石井良和理事，勝野とわ子理事が選出され承認された。

II　議事

1．報告事項

①第 23 回日本保健科学学会学術集会進捗状況

報告

認知症をテーマにしてシンポジウム，口述発表，ポスター発表を予定している。

②第 24 回日本保健科学学会学術集会長選出報告

学術集会長として，首都大学東京理学療法学科池田誠教授が選出された。

荒川区と連携したプロジェクトにそったテーマを検討している旨の報告があった。

③学会誌編集委員一覧

資料 1 に基づき，首都大学東京学内編集委員に沼野智一准教授（放射線学科）を追記することとなった。

④学会誌発行に関する中間報告

資料 2 に基づき，投稿数，査読期間とも問題なく経過している旨の報告があった。

2．審議事項

①優秀賞候補論文，奨励賞候補論文選出

資料 3 に基づき，5 編の推薦につき選考委員会で各 1 名が選考され，両候補とも承認された。両受賞者は第 23 回日本保健科学学会学術集会にて講演予定とされた。

②論文査読システム

投稿された論文の採択経過状況を投稿者，編集委員，査読者が SNS を活用して送信する旨が説明された。審議の結果，引き続き検討事項となった。

③今後の学術集会開催

学術集会長，会場，実行委員会を首都大学東京外と連携して担当することが提案された。

学外へのアピールと開催施設（大学）の関係者が入会することで会員数拡大の利点などが検討された。これを勘案して次回理事会に提案を行うこととなった。

優秀賞	**張英恩，小山嘉紀，岡部一光，中嶋和夫**：高齢者の家族介護者における介護コミットメントと介護継続意思との関係（英文）．15(3)：152–162, 2012.
奨励賞	**松村将司，竹井仁，市川和奈，小川大輔，宇佐英幸，畠昌史**：固定用ベルトを用いたハンドヘルドダイナモメーターによる等尺性筋力測定の検者内・間の信頼性―膝関節屈曲・足関節背屈・底屈・外がえし・内がえしに対して―．15(1)：41–47, 2012.

第５回日本保健科学学会優秀賞・奨励賞の選考

第５回日本保健科学学会優秀賞・奨励賞の選考が行われました。両賞は，保健科学における研究の推進と，本誌への論文投稿をより一層奨励することを目的として設けられたもので，今回が５回目となります。

前年度発行の本誌（今回は第 15 巻）に投稿された全原著論文のうち，査読者または担当編集委員により優秀な論文として推薦のあったものの中から，選考委員会において選考され，その答申を元に理事会において決定されます。

優秀賞は最も優秀な論文と認められたもの，奨励賞は筆頭著者が投稿時に 40 歳未満であることを条件として奨励賞にふさわしい優れた論文と認められたものに贈られます。

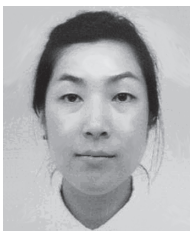
本年度は査読者または担当編集委員により５編の論文が推薦されました。この中から選考の結果，右記の論文が優秀賞および奨励賞に決定し，第 23 回日本保健科学学会学術集会会場において，各賞の贈呈が行われました。

受賞者である張先生，松村先生に受賞の喜びや今後の抱負について寄稿していただきました。

第5回日本保健科学学会優秀賞を受賞して

●㈱両備ヘルシーケア　介護研究所・サン・オークス岡山

張　英恩



平成25年10月5日に第5回日本保健科学学会の表彰式が行われ，私の論文が優秀賞に選ばれて大変光栄で，うれしく思っております。学会の編集委員会，選考委員会の先生方々に深く御礼申し上げます。

今回，受賞させていただいた論文は，「高齢者の家族介護者における介護コミットメントと介護継続意思との関係（英文）」です。本研究は，在宅で高齢者の介護に従事している家族介護者の保健福祉学的な支援に資する基礎資料を得ることをねらいとしています。在宅の要介護高齢者を対象に，家族介護者の介護役割に関する認知を介護コミットメントの概念で捉え，介護継続意思との関係について検討することを目的としました。その結果，要介護高齢者が在宅での介護を望み，また家族が介護の継続を志向するような場合には，在宅サービスを加えて同時に介護継続意思にとって阻害要因となる介護負担感の軽減を志向した臨床的アプローチの開発が必要であると推察できました。

私は現在，高齢者の介護現場で実際に介護・介助の仕事を実践しながら臨床的アプローチなどを日々理論的研究が実践的どのように役立つことができるかを考えています。

最後に，本研究を進めることにあたって多大なご指導ご校閲を賜り，お支えをいただいた中嶋和夫教授（岡山県立大学），貴重なご意見をいただいた小山嘉紀様，岡部一光（岡山県立大学），ならびにご協力いただいた方々，ご助言いただいた方々に深く心より感謝を申し上げます。今後の研究活動を続けるにあたり，研究過程で学んだことを忘れず一層の精進をしていきたいと思います。

奨励賞を受賞して

●首都大学東京大学院人間健康科学研究科
理学療法科学域

松村将司

この度は，第五回日本保健科学学会奨励賞という栄誉ある賞をいただき，大変光栄に存じます。

今回受賞させていただいた論文は，「松村将司，竹井仁，市川和奈，小川大輔，宇佐英幸，畠昌史：固定用ベルトを用いたハンドヘルドダイナモメーターによる等尺性筋力測定の検者内・間の信頼性―膝関節屈曲・足関節背屈・底屈・外がえし・内がえしに対して―」です。本研究に協力していただいた方々，ならびに編集委員会，選考委員会の先生方に深く深謝申し上げます。

現在，様々な研究が行われていますが，その中でも重要なことの一つに“測定方法の再現性があるのか”ということがあげられると考えます。つまり，その測定方法を用いれば，誰が測定を行っても同様の結果が得られるのかということです。この点が曖昧ですと，どのような研究であっても追試研究ができず，当然結果を比較することもできません。このような観点から，本研究ではハンドヘルドダイナモメーターという機器の信頼性について，過去に報告のない，または報告数の少ない項目に対して測定し，高い信頼性を確認しました。このような基礎研究の積み重ねが，介入研究のような臨床的なものへとつながっていくと信じています。

今回いただいた奨励賞を励みに，今後もさらに精進していきたいと考えています。

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

日本保健科学学会細則

［会費］

1. 正会員の年度会費は，10,000 円とする。賛助会員は年額 30,000 円以上とする。
2. 会費は毎年 3 月 31 日までに，その年度の会費を納付しなければならない。

［委員会］

1. 本会の事業を遂行するため，必要に応じて委員会を設置することができる。その設置は事業計画に委員会活動の項目を設けることで行う。
2. 委員長は理事・評議員の中から選出し，理事会で決定する。委員は正会員の中から委員長が選任し，理事長が委嘱する。委員の氏名は，会員に公表する。
3. 必要に応じて，副委員長，会計棟の委員会役員を置くことができる。委員会の運営規約は，それぞれの委員会内規に定める。
4. 委員会の活動費は，学会の経常経費から支出できる。
5. 委員会は総会において活動報告を行う。

（発効年月日　平成 11 年 6 月 26 日）

［事務局運用規約］

1. 本学会に事務局を置く。事務局の所在地は，当分の間下記とする。
   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
2. 事務局に事務局長 1 名，事務局員若干名，事務局職員を置く。事務局員は，会員の中から事務局長が推薦し理事長が委嘱する。事務局長と事務局員は無給とする。事務局職員は有給とする。
3. 事務局においては事務局会議を開催し，学会運営に関する事務を行う。事務局会議の結果は，理事長に報告する。

（発効年月日　平成 13 年 7 月 28 日）

［編集委員会規約］

1. 日本保健科学学会誌（以下，会誌という）の編集代表者は理事長とする。
2. 編集委員会の委員は正会員のうちから理事長が委嘱する。任期は 2 年とし再任は妨げない。
3. 編集委員会は，編集にかかわる業務を行い，会誌を定期的に刊行する。
4. 投稿論文は複数の審査者による査読の結果に基づき，編集委員会において掲載を決める。
5. 編集委員会には，編集協力委員をおくことができる。編集協力委員は，編集委員長が推薦し理事長が委嘱する。
6. 編集委員会の結果は，理事長に報告する。

（発効年月日　平成 13 年 7 月 28 日）

［役員選出に関わる細則］

1. 評議員は，職種別会員構成に準拠して，本人の承諾を経て選出する。
2. 評議員は，保健科学の学識を有し，本学会に貢献する者とする。
3. 新評議員は 2 名以上の評議員の推薦を要する。
4. 理事長により選出された役員選出委員会にて推薦された新評議員について上記 1. 2. の条件への適合について審議の上，新評議員候補者名簿を理事会へ提案する。

（発効年月日　平成 15 年 9 月 13 日）

［学会功労者に関する表彰規定］

1. 理事より推薦があり，理事会において日本保健科学学会の発展に著しい功績があると認められた場合，表彰状を授与することができる。

（発効年月日　平成 19 年 9 月 6 日）

［大学院生の会費割引に関わる規程］

1. 入会時および会費納入時に，所属する大学院および研究科，および博士前期，後期を問わず，学生証の提示により大学院生であることが確認されれば，正会員資格のまま，会費の 50% を軽減する。

（発効年月日　平成 20 年 4 月 1 日）

［会費未納に伴う退会規程］

1. 2年間会費未納の場合学会誌送付を中止し，さらに2年間未納の場合は退会とする。
2. 上記規程により退会となった者が会員資格の回復を希望する場合は原則として未納分の会費の納入を必要とする。

（発効年月日　平成20年4月1日）

［学会賞に関わる細則］

1. 日本保健科学学会誌に掲載された論文の中から，特に優秀な論文に対し以下の手順に従って，優秀賞および奨励賞を授与することが出来る。

選出手順

①日本保健科学学会誌編集委員長が優秀賞・奨励賞選考委員会を招集する。

②優秀賞・奨励賞選出委員会は当該年度日本保健科学学会誌掲載論文の中から，優秀賞1編，奨励賞1編を選出する．ただし奨励賞は筆頭著者が40歳未満であることを条件とする。

（発効年月日　平成20年4月1日）

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) 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，文献，図表，写真を含み，本文の合計が 10 枚（16000 字相当）以内を原則とする。1600 字用紙で 3 枚程度の短報も可能。

(2) 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。

(3) 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. 原稿の執筆は下記に従うものとする。

(1) 原稿の表紙に，題名（和文および英文），著者氏名（和文および英文），所属（和文および英文），連絡先，希望する原稿のカテゴリー，別刷必要部数を明記する。なお，著者が大学院学生の場合，所属として大学院および研究科等を記す。ただし他の施設・機関等に所属している場合，これを併記することができる（例：首都大学東京大学院人間健康科学研究科看護科学域，○○病院看護部）。連絡先には，郵便番号，住所，氏名，電話，ファックス，e-mail アドレスを含む。いずれの原稿カテゴリーにおいても上記の様式とする。

(2) 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，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。

(3) 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。

(4) 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。

(5) 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．精神経誌，60 : 1239−1247, 1958.
Baxter, L R, Scwartz, 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, 電子媒体（DVD，CD，USB メモリー等）（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, 修正後の電子媒体（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. 採択した原稿及び電子媒体は，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。

（2010 年 8 月 5 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事が必要です。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

Submission Guide for the Journal of Japan Academy of Health Sciences

1. All authors wishing to submit papers to the journal must be members of the Japan Academy of Health Sciences. Authors preparing manuscripts on request from the Editorial Board are exempt from this qualification. Co-authors may include student members. All research should fully protect the participants' rights and conform to accepted ethical guidelines. This should be confirmed in the manuscript.
2. Manuscripts published previously or that are currently being considered for publication elsewhere will not be accepted.
3. Manuscripts should be categorized as one of the following types of articles.
   - Review article
   - Original article (including brief report, case study, field report, etc.)
   - Other (data, information, materials)
4. The Editorial Board decides on acceptance of the manuscript following review.
5. The author will be notified of the decision.
6. Article lengths and formats are as below.

(1) English manuscript should be double spaced, using PC or word processor (text file), 12 pt font in A4 size, no longer than 10 pages (7,000 words) in principle including references, tables, figures and photographs. Short report (approximately 2,000 words) is also acceptable.

(2) Each table, figure and photograph is counted as 200 words and maximum of 5 tables, figures and photographs is permitted in total. Figures should be of adequate quality for reproduction. Tables should be made using word processor. Photographs should be black and white in principle; expenses for color printing must be borne by the author.

(3) No charge will be imposed on the author for manuscripts up to 3 pages (printed pages in the journal, approximately 2,000 words) in length. Charges for printing manuscripts in excess of 4 pages will be levied on the author at a rate of JPY 6,000 per page.

7. Manuscripts should be prepared in the following style.

(1) The title page includes: Title, name of each author with departmental and institutional affiliation, address, postal code, telephone and fax numbers, e-mail address of the corresponding author, type of article and number of offprints you require. When the author is a graduate student, academic affiliation should be listed as an institutional affiliation, however, she/he may write workplace affiliation (ex. Department of Nursing Sciences, Graduate School of Human Health Sciences, Tokyo Metropolitan University /Department of Nursing, XX Hospital). All submissions should follow the above style.

(2) Manuscripts should include: abstract (300 words or fewer), keywords (5 or few words). Text, references, abstract and keywords should be presented in the above order. Tables, figures and photographs must be enclosed. Abstract in Japanese (400 characters or fewer) may be included optionally.

(3) Tables, figures and photographs should be numbered and have the name of the author on the back sides. Their locations in the text should be indicated in the margin with red ink. A list of titles of tables, figures and photographs and brief explanation (if necessary) should be presented in order on a separate sheet.

(4) Dates should be indicated using the Western calendar. Words, names and names of places

in non-English languages should be stated in original languages or katakana. when they appear first in the text. When using an abbreviation, use the full word the first time it appears in the manuscript.

(5) References

a) Consecutive superscript numbers are used in the text and listed at the end of the article. Each reference should be written in the following order.

b) Journal article

Names of author (s), title, name of journal, volume/issue number, pages and year of publication.

(Example)

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) Books

Names of author (s), article or chapter title, editor(s), book title, volume number in series, pages, publisher, place of publication and year of publication.

(Example)

Gardner, M B: Oncogenes and acute leukemia. Stass SA (ed). The Acute Leukemias: 327-359, Marcel Dekker, New York, 1987.

d) In case of more than four authors, use "et al" after the citation of three authors.

8. Manuscripts should be prepared using PC or word processor (text file) and submitted in duplicate as one original and one copy. In addition, two hard copies without the authors' name(s) and affiliation(s) should be enclosed. Together with the manuscript, electronic files (DVD, USB, etc; labeled with the author and file names), submission form and Author Consent Form should be enclosed.
9. After changes or corrections, the revised manuscript, a copy and two hard copies without authors' name(s) and affiliation(s) should be submitted, along with electronic files on 3.5 inch diskette (labeled with author and file names). The initial manuscript and the copy should be enclosed.
10. Page proofs will be made available once to the author. Further alterations other than essential correction of errors are not permitted.
11. In principle, accepted manuscripts and electronic files will not be returned.
12. The author will receive thirty free offprints from the journal. Additional offprints will be provided upon request at the author's expense.
13. Manuscripts should be sent to:
    Japan Academy of Health Sciences
    C/O Faculty of Health Sciences, Tokyo Metropolitan University
    Higashiogu, Arakawa-ku, Tokyo, Japan Postal Code 116-8551
14. Copyright of published articles belong to Japan Academy of Health Sciences.

日本保健科学学会役員・評議員

（平成 25 年 12 月 16 日現在）

理事長

繁田　雅弘（首都大学東京）

総務担当理事

新田　　收（首都大学東京）

理　事

飛鳥井　望（東京都医学総合研究所）
安達久美子（首都大学東京）
安保　雅博（東京慈恵会医科大学）
新井　賢一（東京大学）
飯村　直子（首都大学東京）
池田　　誠（首都大学東京）
石井　良和（首都大学東京）
井上　順雄（首都大学東京）
笠井　久隆（首都大学東京）
勝野とわ子（首都大学東京）
金子　誠喜（東京医療学院大学）
河原加代子（首都大学東京）
木下　正信（首都大学東京）
菊池恵美子（帝京平成大学）
菊池　吉晃（首都大学東京）
坂巻　　壽（東京都立駒込病院）
里村　恵子（東京医療学院大学）
繁田　雅弘（首都大学東京）
篠原　広行（首都大学東京）
杉原　素子（国際医療福祉大学）
新田　　收（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）
丸山　仁司（国際医療福祉大学）
水間　正澄（昭和大学）
森　　浩一（茨城県立医療大学）
米本　恭三（慈恵会医科大学）
里宇　明元（慶応義塾大学）
渡邉　　修（慈恵会医科大学）

監　事

網本　　和（首都大学東京）
倉橋　俊至（荒川保健所）

評議員

安達久美子（首都大学東京）
飛鳥井　望（東京都医学総合研究所）
安部　真治（首都大学東京）
安保　雅博（東京慈恵会医科大学）
網本　　和（首都大学東京）
新井　賢一（東京大学）
飯村　直子（首都大学東京）
池田　　誠（首都大学東京）
石井　賢二（東京都健康長寿医療センター）
石井　良和（首都大学東京）
石川　陽子（首都大学東京）
井上　順雄（首都大学東京）
蘭牟田洋美（首都大学東京）
恵美須文枝（愛知県立大学）
大嶋　伸雄（首都大学東京）
大谷　浩樹（首都大学東京）
小川久貴子（東京女子医科大学）
小倉　　泉（首都大学東京）
長田　久雄（桜美林大学）
織井優貴子（青森県立保健大学）
笠井　久隆（首都大学東京）
勝野とわ子（首都大学東京）
金子　誠喜（東京医療学院大学）
河原加代子（首都大学東京）
菊池恵美子（帝京平成大学）
菊池　吉晃（首都大学東京）
喜多村章一（日本医療科学大学）
木下　正信（首都大学東京）
倉橋　俊至（荒川保健所）
齊藤恵美子（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）
坂巻　　壽（東京都立駒込病院）
里村　恵子（東京医療学院大学）
繁田　雅弘（首都大学東京）
篠原　広行（首都大学東京）
杉原　素子（国際医療福祉大学）
菅又　昌実（首都大学東京）
関根　紀夫（首都大学東京）
竹井　　仁（首都大学東京）
谷口　千絵（日本赤十字看護大学）
田村　孝司（健康科学大学）
寺山久美子（大阪河﨑リハビリテーション大学）
栃木捷一郎（首都大学東京）
西村　ユミ（首都大学東京）
新田　　收（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）
丸山　仁司（国際医療福祉大学）
水間　正澄（昭和大学）
宮崎　　茂（小田原循環器病院）
村岡　宏子（東邦大学）
森　　浩一（茨城県立医療大学）
山田　　孝（目白大学）
山田　拓実（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（東京慈恵会医科大学）
里宇　明元（慶応義塾大学）
渡邉　　修（東京慈恵会医科大学）
渡邉　　賢（首都大学東京）

（あいうえお順）

編集後記

本号（16 巻 3 号）には 5 編の論文を掲載することとなった。全ての論文が原著論文である。

一口に原著論文というがその一編を生み出すには大変な努力がいるものである。著者の努力，査読者の努力，編集者の努力，それらが積み重なって生み出されたものである。内容も調査研究から放射線技術の基礎的研究まで幅広いもので，それだけ多くの専門家の努力が結集していることを改めて痛感させられる。これらの多くの努力に感謝を申し上げたい。

今後も多くの会員諸氏の努力を結集し，保健科学に携わる人々・対象者の方々の幸福のために資することを祈念する。（古川順光）

編集委員（※は編集協力委員）

繁田　雅弘	（編集委員長）	小林　法一	（副編集委員長）
網本　　和	石井　良和	石川　陽子	井上　　薫
井上　順雄	笠井　久隆	加藤　　洋※	河原加代子
篠原　広行	杉原　素子	竹井　　仁	谷村　厚子※
西村　ユミ	沼野　智一	猫田　泰敏	林　　恭史
福士　政広	古川　順光※	丸山　仁司	山本美智代
米本　恭三			（五十音順）

日本保健科学学会では，ホームページを開設しております。
http://www.health-sciences.jp/

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）

2013 年 12 月 25 日発行　第 16 巻第 3 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。

THE JOURNAL OF JAPAN ACADEMY OF HEALTH SCIENCES