

# 日本医療大学紀要

## 第3巻 2017年

### 目次

<b>巻頭言</b>	
乾 公美 .....	1
<b>総説</b>	
大学における障害のある学生への支援と合理的配慮 —精神に障害のある学生を中心として— 松本 真由美 .....	3
<b>原著論文</b>	
ヒドロキシシクロヘキサジエニルラジカルの光化学：1 メトキシ置換ベンゼン類 住吉 孝 .....	13
特別養護老人ホーム入居高齢者の感覚処理能力について 大堀 具視 .....	25
<b>短報</b>	
強制呼気における腹横筋と腹直筋の筋収縮特性に関する予備的研究 高橋 光彦・石橋 晃仁・向井 康司・西山 徹・大堀 具視・乾 公美 .....	33
<b>研究報告</b>	
末梢神経障害のある女性非小細胞肺癌患者の症状体験 小島 悦子・菊地 美香 .....	37
<b>資料</b>	
北海道の全保険者における生活支援総合事業の早期取り組み予定の有無とその関連要因 林 美枝子・永田 志津子 .....	47
Basic Study of a Contrast Medium Using Hybrid Liposomes 樋口 健太・松本 陽子・上岡 龍一 .....	57
紀要投稿規程 .....	65
紀要執筆要領 .....	67
編集後記 .....	69



## 日本医療大学紀要 第3巻 (2017年) 巻頭言

日本医療大学保健医療学部が開学して3年が経ちます。その間、看護学科の設置を初年度(平成26年)に、翌年、リハビリテーション学科(理学療法専攻、作業療法専攻)、そして今年度、診療放射線科を立ち上げ、医療技術系3学科を擁する大学として歴史を歩み始めたところです。

また、「日本医療大学紀要」も発刊されて今年で3年目を迎えます。看護師、理学療法士、作業療法士、診療放射線技師など、医療の現場のみならず福祉や介護の中核を担っている医療専門職の3学科が整うに連れて、紀要の内容も広がりを持ち充実してきています。紀要の果たす役割は、学科間の共同研究、特に異なった分野での相互研究が、新たな研究の種へとして発展し、広がりを醸成していくものと考えられます。その研究の小さな種が、最初の報告となり、これを土台に、より専門性の高い学術誌への投稿へと繋がっていく、いわば橋渡しをする役割がこの紀要の発刊意義の1つと考えます。このためには若手の研究者の投稿を大いに歓迎するとともに、経験豊かな研究者の投稿も若手研究者への刺激となるでしょう。

そして、日本医療大学から外に向かって研究成果を発信すること、また、引用される研究学術雑誌として発展していくことを願っています。

今後、医療・福祉の世界は少子高齢社会を背景に、更に大きな変化を遂げようとしています。保健医療学部に加えて、本学には認知症研究所も併設され、老化をもたらす医学的、社会学的な基礎研究の推進と同時にフィールド研究も行われる計画です。本学の目指す「健康な暮らし、健康な社会を支える」ことに資する研究が、この紀要から発信されることに大いなる期待をもって巻頭言と致します。

平成29年3月

リハビリテーション学科 学科長 乾 公美



## 総説

# 大学における障害のある学生への支援と合理的配慮

## —精神に障害のある学生を中心として—

### Support and Reasonable Accommodations for Students with Disabilities

#### —Focusing on Mental Health Problems—

松本 真由美

Mayumi MATSUMOTO

日本医療大学

Japan Health Care College

## 要旨

2016年4月から障害者差別解消法が施行されたことに伴い、国公立大学、および私立大学は障害のある学生に対し、適切な合理的配慮を行うことが義務、または、努力義務となった。障害の中でも精神に障害のある学生は休学・退学につながるものが多く、特に個別の配慮が求められる。本稿では、まず、障害学生支援の根拠となる理念を、障害者権利条約の合理的配慮を中心に記述した。続いて、わが国における障害学生支援の歴史的展開と、すでに障害学生支援体制が組織されている2大学の体制構築までの過程と、精神に障害のある学生支援の具体例について言及した。今後、日本医療大学も障害学生支援の体制を徐々に構築する必要があるが、その際、留意すべきことは、精神に障害のある学生の場合、個々の事情に十分配慮した上で、教職員の連携を築くことが考えられる。障害学生支援体制の整備は障害のある学生だけでなく、全学生の豊かな学修環境の構築におよぶものであり、今後、着実な進展が望まれる。

With the Act for the Elimination of Discrimination against Persons with Disabilities enforced in April 2016, appropriately providing reasonable accommodations for students with disabilities or making efforts for such provision became mandatory for national, public, and private universities/colleges. Among such students, those with mental health problems take a leave of absence or withdraw from school more frequently, suggesting the necessity of individualized consideration for them. This paper confirms the principles of support for students with disabilities from the viewpoint of reasonable accommodations specified in the Convention on the Rights of Persons with Disabilities. It also outlines the historical development of such support in Japan and process of establishing support systems at 2 universities, while giving some examples of support for students with mental health problems. The Japanese Health Care College will also face the necessity of establishing systems to support students with disabilities in the future. When supporting those with mental health problems, the importance of promoting cooperation among faculty staff members while sufficiently considering individual students' situations should be noted. The establishment of systems to support students with disabilities may also facilitate the creation of favorable learning environments for all other students.

キーワード：障害者差別解消法、障害者権利条約、合理的配慮、障害学生支援、精神に障害のある学生  
Act for Eliminating Discrimination against Persons with Disabilities, Convention on the Rights of Persons with Disabilities, reasonable accommodation, support for students with disabilities, students with mental health problems

## 1. はじめに

2016年4月に障害者差別解消法が施行されたことに伴い、国公立大学は障害のある学生に対し適切な合理的配慮を行うことが義務となり、私立大学においても努力義務となった(松岡2014)。日本医療大学(以下、本学)は2014年に開学したばかりの私立大学であるが、先の障害者差別解消法の施行に伴い、本学でも、今後は、障害のある学生への適切な支援体制を構築する必要がある。

大学における障害学生支援の歴史を振り返ると、障害のある学生への支援は一部の理解と資源のある大学に限られていたと言ってよい(村田2013)。障害の中でも見えない障害と言われる精神の障害、あるいは発達障害、聴覚の障害、内部障害の学生等は支援の対象になりにくい。中でも精神の病は単に他者から障害の有無を把握され難いだけでなく、個人の人格上の問題と誤解され、支援の手が差し伸べられないこともある。しかし、本人は対人面、行動面、勉学面で人知れず困難を抱える場合があり、全学的な支援と学生相談室等の専門的支援が必要である(福田2004)。精神に障害のある学生の場合、支援が届かなかったことで、休・退学につながるケースも少なくないことから(布施ら2015)、今後は、様々な障害の中でも重点的に支援のあり方を検討する必要がある。

そこで、本稿では、まず、障害学生支援の根拠となる理念について障害者権利条約を中心に示し、続いて、わが国における障害学生支援の歴史的展開を述べ、障害学生支援体制が構築されている2大学の体制構築までの過程を紹介し、特に、これまで支援につながりにくかった精神に障害のある学生支援の具体例について言及する。最後に、本学における障害学生支援の体制整備について考察を行う。

## 2. 障害学生支援に関わる理念

### (1) 障害者権利条約を中心として

2013年6月に障害者差別解消法が成立し、今年度から施行されたが、この法律および関連法が成立したのは2006年に成立した障害者権利条約にもとづく。障害者権利条約はこれまで人としての権利の枠外に置かれた障害のある人々に、正当な権利を保障するため生まれた条約であり、障害者観の点で大幅なパラダイム・シフトがなされた。従来の障害者観は障害が疾病や傷害に起因する医療の問題であり、個人が努力によって障害を克服することが望ましいと考えられ、そうした考え方を「医学モデル」とよんだ。しかし、障害者権利条約成立過程では、自身も障害を持つMichael Oliverの「社会モデル」の考えが尊重された(Oliver 1999)。「社会モデル」では障害は主に社会によって作られたものであり、社会が変わることによって障害をなくす、あるいは少なくすることができると考える。たとえば、聴覚の障害のある人は耳が聞こえないことが問題なのではなく、音声情報に代わる情報提供、たとえば手話や要約筆記のサポートがなされないことを問題と考える。

こうした大きなパラダイム・シフトがわが国においても受け入れられつつあり、2009年から2013年の間に、障害者権利条約批准に向けた国内法の整備がなされ、改正障害者基本法、障害者総合支援法、障害者虐待防止法、障害者差別解消法、改正障害者雇用促進法が成立し、2014年1月に障害者権利条約に批准した。条約とは憲法に次ぐ重要なもの、かつ、法律の上位に位置づき、障害のある人々の権利の実現に向け、さまざまな法律の整備やそれらに沿った制度改革を進めなければならない。その中でも、特に重視すべきは、合理的配慮である。

合理的配慮とは障害者権利条約第2条によれば、「障害者が他の者と平等にすべての人権および基本的自由を享有し、または行使することを確保するための必要かつ適当な変更および調

整であって、特定の場合において必要とされるものであり、かつ、均衡を失したまたは過度の負担を課さないものをいう。」とある。つまり「合理的配慮」とは社会に存在する社会的障壁をできるだけ取り除き、障害のある人の権利を遵守するためのものである。

## (2) 大学等における合理的配慮と障害学生支援

続いて、大学等における合理的配慮について考えてみたい。文部科学省高等教育局が組織した「障がいのある学生の修学支援に関する検討会（以下、検討会）」の第一次まとめでは、合理的配慮を「障害のある者が、他の者と平等に「教育を受ける権利」を享有・行使することを確保するために、大学等が必要かつ適当な変更・調整を行うことであり、障害のある学生に対し、その状況に応じて、大学等において教育を受ける場合に個別に必要とされるもの」と位置づけた（文部科学省高等教育局学生・留学生課 2012）。大学における合理的配慮は、特に、学生の個性性を重視することを強調する。

また、2015年11月に文部科学省は私立大学を対象に「文部科学省所管事業分野における障害を理由とする差別の解消の推進に関する対応指針」（以下、対応指針）を定めた（文部科学省 2015, 井上 2016）。私立大学における合理的配慮は努力義務であるが、実質、義務と同義と解釈することが望ましく（松岡 2014）、対応指針の中では、障害学生支援の担当部署の設置と適切な人的配置について言及している。また、担当部署に留まらず、関係部署の連携、ならびに、必要に応じ学外との連携を図ることが記され、加えて、障害のある学生の支援は学業のさまざまな場面におよぶことから、教職員の理解促進を図ることの重要性についても示されている。さらに、各大学の障害学生支援体制および受け入れ実績についてホームページ等で公開することを促している。

この他、日本学生支援機構は高等教育機関における障害学生支援の体制整備のために「教職

員のための障害学生修学支援ガイド」を発行し、ホームページから閲覧できる（独立行政法人日本学生支援機構 2015）。特に、2014年度の改訂版で初めて「精神障害」の章が設けられ、また、「支援・配慮事例」が示されるなど、支援の参考となることが記されている。

以上、検討会のまとめ、対応指針、教職員のための支援ガイド等を参考に、各大学が障害学生支援の体制を構築するための情報提供がなされている。しかし、教育の現場において、合理的配慮の考えは一様ではない。障害のある学生を特別扱いすることや、到達目標を下げることで誤解される場合もある。アメリカの障害者差別禁止法における合理的配慮は、本質を変えずに障害のある人に妥当な便宜を図ることと考える（青野 2015）。したがって、大学の学修であれば、教員が設定する目標は変更せず、そこに至る方法を考慮すると考えられる。

## 3. わが国における障害学生支援の歴史的展開

わが国の障害学生に関する教育は初等中等教育が先進的レベルにあるのに比べ、障害学生に関わる教育・研究は1970年代後半になってようやく始まったと言ってよい（障害学生問題研究会 1990）。それは、障害のある人々が大学を志願するようになったことと関わる。

たとえば聴覚障害の場合、聾学校教員の養成を目的とし、1948年から大学の門戸は開放されていたものの（浦部ら 2011）、1970年代の大学・短大への進学率は聴覚に障害のある高校卒業生の2%程度であった（石部ら 1978）。その後、1973年の文部省による「昭和49年度大学入学者選抜実施要綱」で「身体に障害のある入学志願者については、その能力・適正等に応じた学部への進学のを機会を広げる観点から、受験の機会を確保するように配慮すること。」が明記され（文部科学省 2012）、1973年開学の筑波大学は、当初から障害学生が在籍した。1974年に国立大学の入学試験において身体障害学生用設備費が

計上され、続いて1977年には公立大学においても同様となった。1979年には共通一次試験における特別受験の配慮が行われ、現在、大学入試センター試験においては、視覚障害、聴覚障害、肢体不自由、病弱、発達障害、その他に応じた特別措置が実施されている（鳥山他 2011）。

しかし、入学が可能とは言え、1980年代までは障害のある志願者が各大学の受け入れに関する情報を広く入手することは困難であった。それを改善したのが「大学案内障害者版」である。これは身体に障害のある人々の自立生活に向け活動する全国自立生活センター協議会が全国の大学の障害のある学生の受け入れ状況を調査し、1994年に発行したものである。その後、部署を独立させ、全国障害学生支援センターを設立し、現在に至る（殿岡 2003）。

加えて、2004年に発達障害者支援法が成立し、2006年に「学校教育法」が改正され、発達障害者が障害学生支援の対象に含まれるようになった。

障害学生数については2005年度に日本学生支援機構が行った調査がわが国における最初と考えられる。2005年度の障害学生数は5,444人（全学生数に占める障害学生数の割合は0.16%）、2015年度は21,721人（同0.68%）と、実数・割合共に増加している（独立行政法人日本学生支援機構 2016）。また、障害のある学生が在籍する大学等は2015年現在、74.5%であり、多くの大学に拡大している（独立行政法人日本学生支援機構 2016）。

続いて、わが国における障害学生支援の研究を大別すると1990年代は①海外との比較研究（たとえば、Worforth 1995）、続いて②先進的な大学の取り組みの紹介（たとえば、神田 1999）、③障害種別の支援実践報告が多くを占めた（たとえば、視覚障害については石田 1992、聴覚障害については野村 1990）、2005年頃から④情報支援、ユニバーサルデザイン、e-ラーニングなどの物理的環境調整や（たとえば、谷口 2005、橋本 2010）、人的支援（コー

ディネーターや大学間ネットワーキング）などを通じた支援の質の充実に関する報告（たとえば、白澤ら 2007、池田 2015）、その後は発達障害者支援法施行の影響があり、⑤発達障害学生支援の研究が急速に増加した（たとえば小山ら 2009、丹治ら 2014、都築 2014）、この他、石田らによる障害学生支援に関する現況を9年間に渡って示した報告がある（石田ら 2015等）。現在も引き続き、各大学の実践報告を中心として情報が公開されている。また、専門雑誌で障害学生支援の特集が企画される機会もままあり、たとえば、「大学と学生」、「ノーマライゼーション障害者の福祉」等がそれである。（独立行政法人日本学生支援機構 2004、公益財団法人日本障害者リハビリテーション協会情報センター 2008等）しかし、これだけ多くの障害学生支援に関する研究が急速に増加する中にも精神に障害のある学生支援に関する報告は非常に少ない（たとえば、原 1975、葛西 2007、桐原 2011、松田 2016）。

#### 4. 大学等における障害のある学生の修学支援の実際

学生支援組織の設立経緯は多様であり、松田ら（2015）によれば、支援組織化は大学側がトップダウンで設置するか、障害のある学生の支援の申し出によるボトムアップか、その折衷型となることを指摘している。そこで、国公私立大学の中から設置過程に関する詳細な情報がある2校を抽出し、そのプロセスを紹介する。

##### （1）国立大学の場合

A大学は国立の総合大学で、障害のある学生が1970年代から在籍していたことはわかっているが十分な記録が残されていない。1990年代に教員や学生の個人的な協力で支援がなされた例はある。本格的な障害学生支援は2010年度で、聴覚障害受験生から支援の申し出があり、ノートテイカー養成が始まった。また、障害のある学生と学生相談員による私的な集まりとし

て「修学支援懇話会」が設けられた。公的な動きとしては学生支援課等が障害学生支援の組織作りと予算要求を行い、特別修学支援室の場所を確保した。2012年度は、これまで発達障害のある学生を個別に支援していた教員から全学的な支援体制の必要が指摘され、障害学生支援体制検討ワーキンググループが組織された。また、障害学生支援の実績がある他大学の教員を招き、講演会を開催し、その後、障害のある学生から支援室設置要望書が大学総長に提出された。2013年3月に特別修学支援室設置が決定し、支援室相談員は学生相談室相談員3名が兼務し、支援コーディネーター業務を担う職員が新たに1名配置された。

A大学の場合、当初は障害のある学生に対する私的な支援から始まり、続いて、事務方、支援を担った教員から全学的な支援組織が求められ、特別修学支援室設置に至った。その過程では、支援ニーズを明確に主張する障害のある学生の存在や（松田 2012）、修学支援懇話会など障害のある学生の声を活かしつつ、大学がワーキンググループを組織し、支援室の実現につながったものであり、ボトムアップとトップダウンの融合により、支援の体制ができて上がったと考えられる。

## （2）私立大学の場合

私立B大学については学生相談室主任相談員に聞き取り調査をさせていただいた。B大学の場合、これまで障害学生支援は全学で取り組んできた。学生が相談に訪れる窓口を限定せず、受け皿はすべての教職員と考える。学生は教員のオフィスアワーを利用し、どの教員とも面談が可能である。学年が上がるにつれ、ゼミ担当教員や、実習に出る学生は実習支援室で相談するなど受け皿が拡大する傾向がある。より専門的な相談は学生相談センター内に学生相談室があり、常駐する臨床心理士と面談できる。また、教育支援課事務職員とも連携している。

今年度、新たに「アクセシビリティ支援室」

が開設され、障害の有無に関わらず、何らかの困難を持つ学生が相談できるようになった。たとえば、聴覚障害のある学生に対するノートテイク支援、車いす学生に対する移動支援、発達障害のある学生に対する個別支援等である。専任教員2名が兼担で支援室長と室員を担い、新たにキャンパスソーシャルワーカー、事務職員を配置し、その他にも兼担の事務職員も加わり、新体制をとる。

B大学は支援のネットワークを縦横に組み合わせ、修学に困難を抱える学生をいずれかで受け止める充実した体制を築いている。学生相談センターの事務方が実施した各教員のオフィスアワー利用調査によれば、学生が相談に訪れる頻度の高い教員と少ない教員の2極化傾向がみられるが、しくみとしては全教職員が担い、かつ、専門的な相談は学生相談センターが対応可能である。

## 5. 精神に障害のある学生への支援

本稿では、特に、精神に障害のある学生への支援について検討したい。精神の障害は身体の障害と比べ、見えない障害と言われ、適切な支援につながりにくいことについては前述した。また、精神の障害は医療的ケアが中心と考えられ、教育面でのサポートが十分に形成されにくい面がある。日本学生支援機構の「障害のある学生の修学支援に関する実態調査」でも、つい最近までは「その他」に分類されていた（独立行政法人日本学生支援機構 2016）。しかし、障害のある学生が年々増加し、中でも「精神障害」と「病弱・虚弱」の増加が著しいことから、2015年度以降、精神障害と病弱・虚弱は「その他」のカテゴリーから独立し、調査がなされた。精神に障害のある学生数は5889人と全障害学生の3割弱を占め、障害種別では「病弱・虚弱」に次ぐ。しかし、これまでの経過から示されたように、本格的に精神に障害のある学生の支援がスタートしたのは、近年のことと考えられる。

武田(2002, 2003, 2004)は大学病院の精神科勤務時に大学での修学に困難を持つ精神疾患を持つ短大生や大学生と出会い、支援に関わった。その過程は多大な個人的努力による貴重な支援の例である。たとえば、ある学生は短大在学中に統合失調症を発症し、幻聴、被害妄想等の症状で、勉学が進まず、休学した。本人は勉学に自信をなくしていたが、医師は、出席の継続を重視し、登校できると評価し、定期試験受験につなげた。しかし、勉学の遅れを取り戻せず、病院のデイケアに通院しながら、医師が勉学の直接指導を行った。その中で見えた学生の行動パターンは「①先のことを考えて当面の勉強内容に集中できない、②焦り、馬車馬的に勉強範囲を拡大して手に付かなくなる、③勉強の理解度で一喜一憂が激しく、いくつか理解できないと投げ出してしまい、一方、いくつか理解できると途端に自信過剰になる、④重要度の判断が苦手、記載されている内容を基本事項、応用事項、難易の区別なく理解しようとして手に付かなくなる」であった(武田 2002, 2003)。これらの行動パターンを把握した上で、武田(2002, 2003)は「①先のことは考えず、毎日の勉強にのみ集中するように話す、②勉強のスケジュールを作成し、筆者(医師)が行う勉強指導の時間帯を明確にする、③教材は教科書と授業ノート、基本問題集に限定する、④その日に勉強する科目と範囲を限定する、⑤応用事項や難解なものは割愛し、基本事項や重要事項に絞り、要点を整理し、簡潔にした上で反復して教え、基礎学力をつける、⑥その日に勉強した内容を宿題にし、反復練習させる、⑦できないところを気にしないように伝える、⑧少し理解できても油断しないことを伝える、⑨良い成績でなくても合格点が取ればよい」といったはたらきかけを繰り返した。幸いなことに、この学生は本人が目指す資格の取得経験者から個別指導を受けることができ、ほとんどの科目で単位を取得した。その後、デイケアでの医師

による指導は終了し、資格取得経験者からの個別指導を増やし、卒業に至った。途中、勉学がはかどらず、幻聴や被害妄想が再燃することはあったが、これまで通りの関わりを周囲が続け、結果につながった。

一医師がここまで教育的関わりを行ったことには非常に頭が下がる思いである。武田が見出した行動パターンの①から④と、それらへの対処としての①から⑨は、対象学生との関わりから見出されたもので、今後、精神疾患を有する学生支援において有益と考えられる。

一方、より組織的支援を行った例として福田(2004, 2005, 2007)の報告がある。福田の所属する大学には保健管理センターがあり、福田はその常勤精神科医であった。当時の保健管理センターのスタッフ構成は、医学部教員兼センター所長の内科医、保健師、事務職員と、その他に非常勤の内科医が4名派遣されていた。また、精神疾患等で休学した学生が復学する場合は復学委員会で検討するしくみがあった。精神科医が学生と保護者と面接し、その後に、保健管理センター所長、指導教員、教学部長、事務担当者が復学の是非、復学後の支援について協議し、復学してからも精神科医との面接を継続し、必要に応じ、教職員との連携をはかった。福田(2005)が論文中に示した学生は精神疾患発症後1年弱入院し、その後に復学を希望した。しかし、陰性症状が残ることから復学委員会が休学延長と判断し、数か月後に再度検討した。症状が軽快し、病院でのデイケアへの参加を継続できたことから、週2回ペースで復学を開始した。半年後通学の日数を増やし、実験の授業も受講した。手の震え、緊張などはあったが徐々に改善し、卒業研究に着手する時期を迎えた。精神科医から学科長に対し、疾患に理解のある指導教員を依頼し、卒論を完成させ、卒業に至った。

この学生の場合は保健管理センターの精神科医が学生の疾患の状態を把握でき、かつ、大学の状況に詳しくあったことと、復学委員会で多様



今後の本学における障害学生支援体制の構築については、本学に既存の相談窓口であるオフィスアワー、学生担任、ハラスメント相談員、学生相談室相談員、保健室職員、学生支援グループ職員等を活かし、さらに、2017年4月に設置されるキャリア学修支援センター等とも連携し、体制構築をはかる必要がある。

しかし、実際のケースにおいては連携が困難な場合がある。特に、精神に障害のある学生の場合、過去に障害の開示が不利益につながった経験があると、開示に抵抗を持つ可能性がある。また、さまざまな理由で相談者を選択している場合に、いきなり教職員間の連携につなげると学生との信頼関係を損なう場合がある。したがって、学生の困難を受容し、教職員との連携によって現状がどう改善し、どのような効果が期待できるかを示し、個々の事情に応じた支援体制を構築することが望ましい。また、障害のある学生との関わりに教職員が困難を感じる場合もある。通常の間取りが通用しにくいと、教職員が徒労感を持つことが考えられる。こうした困難を関係者間で共有し、役割を互いに補うことができると状況が変化し、当該学生へのプラスの影響が生まれる可能性がある。

これまで、障害学生支援の体制構築について述べたが、重要なことは障害のある学生自身が必要な学内の支援を使いこなし、自ら学ぶ意欲を高め、本人が目指す到達目標に近づくことである。そのための環境を用意することは、障害のある学生に限らず、在籍する全学生、また、今後、入学する学生にとっても豊かな学びの環境につながると思われる。

## 謝辞

本稿作成にあたり、聞き取り調査にご協力いただいたB大学学生相談室主任相談員の近田佳江氏に心から御礼申し上げる。

## 参考文献

- 青野 透 (2015). 法による障害学生支援義務化を通じた大学教育改革—障害者差別解消法施行を前に—. 名古屋高等教育研究, 第15号, 61-83.
- 独立行政法人日本学生支援機構 (2004). 大学と学生. 第482号, 1-64.
- 独立行政法人日本学生支援機構学生生活部障害学生支援課 (2015). 教職員のための障害学生修学支援ガイド (平成26年度改訂版). 1-273. [http://www.jasso.go.jp/gakusei/tokubetsu\\_shien/guide\\_kyouzai/guide/index.html](http://www.jasso.go.jp/gakusei/tokubetsu_shien/guide_kyouzai/guide/index.html) [2016-12-28]
- 独立行政法人日本学生支援機構 (2016). 平成27年度 (2015年度) 大学, 短期大学及び高等専門学校における障害のある学生の修学支援に関する実態調査結果報告書, 1-99.
- 独立行政法人日本学生支援機構 (2017). 障害学生支援ネットワーク [http://www.jasso.go.jp/gakusei/tokubetsu\\_shien/shien\\_network/](http://www.jasso.go.jp/gakusei/tokubetsu_shien/shien_network/) [2017-2-6]
- 福田真也 (2004). 事例紹介心の病気を抱えた学生への就学支援～再適応へのプロセスに向けての工夫～ (特集メンタルヘルスと学生支援). 大学と学生, 479号, 42-48.
- 福田真也 (2005). 統合失調症の学生への復学支援 医療から教育に移行する際の精神科校医の機能. 精神医学, 47 (7), 769-772.
- 福田真也 (2007). 大学教職員のための大学生のこころのケア・ガイドブック: 精神科と学生相談からの15章. 東京: 金剛出版.
- 布施泰子, 三浦 淳, 平井伸英, 他 (2015). 大学における休・退学, 留年学生に関する調査第36報 (平成25年度調査結果). 第37回全国大学メンタルヘルス研究会報告書, 7-16.
- 原 素行 (1975). 精神障害学生の学業復帰のために. 厚生補導, 107, 43-50.
- 橋本陽介, 熊井正之, 古山貴仁他 (2010). 障

- 害学生支援のためのeラーニングアクセシビリティの検討—大学webサイトとeラーニングサイトの現状分析. 東北大学インターネットスクール年報, 6, 39-48.
- 池田敦子 (2015). 大学における発達障害学生支援の現状と学生支援コーディネーターの役割: A大学における学生支援コーディネーターの取り組みから. 障害者問題研究, 43 (2), 116-120.
- 井上論一 (2016). 障害者差別解消法と大学に求められる対応. 大学時報, 367号, 66-73.
- 石部元雄, 上野益雄, 岡田明他 (1978). 障害者の高等教育に関する研究. 心身障害学研究, Vol.2, 1-37.
- 石田久之 (1992). 視覚障害学生における情報処理教育. 情報処理学会研究報告コンピュータと教育, 1992 (77), 1-8.
- 石田久之 (2015). 高等教育機関における障害学生支援の動向 (Ⅷ) 九年間の変化. 筑波技術大学テクノレポート, Vol.23 (1), 101-106.
- 神田健次 (1999). 本学の身体障害学生受け入れ取り組み—歴史と現状—. 関西学院大学人権研究, 第3号, 29-33.
- 葛西康子 (2007). 特別なニーズをもつ大学生への支援: 教育的発達の観点から精神障害・発達障害学生の修学支援を考える (特集: 大学における特別な教育的ニーズへの対応). 障害者問題研究, 35 (1), 11-18.
- 桐原尚之 (2011). 精神障害と障害学生支援 (特集 障害学生支援を語る: シンポジウム: 障害学会第6回大会から). 障害学研究, 7, 74-80.
- 公益財団法人日本障害者リハビリテーション協会情報センター (2008). ノーマライゼーション障害者の福祉, 1-68.
- 小山ありさ, 玉村公二彦 (2009). 高等教育における発達障害学生の支援—関西5府県における「発達障害学生支援に関する調査」を中心として—. 奈良教育大学紀要, 第58巻第1号 (人文・社会), 69-78.
- 松田康子 (2012). 高等教育における障害学生支援と合理的配慮の検討; ひとりの障害学生への聞き取り調査を事例に. 北海道大学大学院教育学研究院紀要, 第117号, 205-229.
- 松田康子, 村松哲夫 (2015). 北海道大学障害学生支援組織ができるまで チームアプローチの視点による検討. 北海道大学大学院教育学研究院紀要, 第122号, 27-47.
- 松田康子 (2016). 精神障害を抱える学生への障害学生支援を考える—統合失調症を抱える学生の修学上のバリア・合理的配慮とは—. 北海道大学大学院教育学研究院紀要, 第127号, 41-61.
- 松岡克尚 (2014). 大学における障害学生支援のあり方と合理的配慮の考え方—障害者権利条約と障がい者差別解消法を受けて—. 関西学院大学人権研究, 18, 27-31.
- 文部科学省高等教育局学生・留学生課 (2012). 障がいのある学生の修学支援に関する検討会報告 (第一次まとめ). 1-16.
- 文部科学省 (2012). 大学入学者選抜実施要項における障害者の扱いの変遷について. 1-4.
- 文部科学省 (2015). 文部科学省所管事業分野における障害を理由とする差別の解消の推進に関する対応指針.
- 村田 淳 (2013). 京都大学における障害のある学生の修学支援. ソーシャルワーク学会誌, 第27号, 68-70.
- 野村みどり (1990). 大学におけるバリア・フリー環境—聴覚障害学生の受けた高校までの教育と大学におけるサポート・システム. 日本福祉大学研究紀要, 81 (1), 101-125.
- Oliver, Michael and Sapay, Bob (1983). Social Work with Disabled People. 障害

- にもとづくソーシャルワーク 野中猛監訳 (2010). 18 (1-253). 東京: 金剛出版.
- 白澤麻弓, 根本匡文, 三好茂樹他 (2007). 日本聴覚障害学生高等教育支援ネットワーク (PEPNet-Japan) の設立と展開, 筑波技術大学テクノレポート, Vol.14, 263-268.
- 障害者学生問題研究会編 (1990). 総合大学における障害学生のあり方の基礎研究. 多賀出版, 1-854.
- 武田隆綱 (2002). 症例研究 指向する課題の達成に向けた援助により改善のみられた精神分裂病の2症例. 精神療法, 第28巻第2号, 192-201.
- 武田隆綱 (2003). 研究報告 統合失調症の大学生に対する就学援助. 最新精神医学, 8巻5号, 479-487.
- 武田隆綱 (2004). 大学就学援助により改善のみられた統合失調症の2症例. 医学評論. No.105, 32-40.4
- 丹治敬之, 野呂文行 (2014). 我が国の発達障害学生支援における支援方法および支援体制に関する現状と課題. 障害科学研究, 38, 147-161.
- 谷口正厚 (2005). ユニバーサルデザインの大学づくりへの挑戦—沖縄大学「3号館」建設とバリアフリー小委員会の実践—. 沖縄大学人文学部紀要, 第6号, 123-135.
- 東海大学の障がい学生支援に関する取り組みについて (2016). <http://www.u-tokai.ac.jp/effort/activities/support.html> [2016-12-10]
- 殿岡 翼 (2003). 特色ある支援の体制作り 大学内での障害学生支援に関する現状と課題. 作業療法ジャーナル, 37 (11), 1080-1084.
- 鳥山由子, 武田一則編 (2011). 障害学生支援入門—誰もが輝くキャンパスを—. 株式会社ジアース教育新社, 1-169.
- 都築繁幸 (2014). 障害者差別解消法施行に向けての発達障害学生の修学支援上の課題. 愛知教育大学保健環境センター紀要, Vol.13, 25-31.
- 浦部奈津美, 岩田吉生 (2011). 日本の高等教育機関における聴覚障害学生の受け入れ状況の現状と課題. 障害者教育・福祉学研究, 第7巻, 17-24.
- Wolforth, J. (1995). カナダの大学での障害のある学生に対する支援サービスの提供—McGill大学の場合—. 発達障害研究, 第17巻第1号, 20-28.

原著論文

## ヒドロキシシクロヘキサジエニルラジカルの光化学：

## 1 メトキシ置換ベンゼン類

## Photochemistry of Hydroxycyclohexadienyl Radicals :

## 1 Methoxylated Benzenes

住吉 孝

Takashi SUMIYOSHI

日本医療大学保健医療学部診療放射線学科

Department of Radiology, Faculty of Health Sciences, Japan Health Care College

## 要旨

水溶液中における種々のメトキシ置換ベンゼンのOH付加体（シクロヘキサジエニルラジカル）の光化学反応をパルスラジオリシスとレーザーフラッシュフォトリシスを組み合わせた方法により調べた。OH付加体の光励起により不可逆的な光ブリーチが観測され、その量子収量はメトキシ置換基の数と位置に依存して0.12-0.25であった。光ブリーチはメトキシ置換ベンゼンのカチオンラジカル生成を誘起する。しかし、その量子収量は比較的小さく0-0.14であった。関連する分子の結合解離エネルギーから求めた反応のエンタルピー変化からは、OH付加体の光化学反応として、OHラジカルによるメトキシ基からの水素引き抜きとメチル基引き抜き反応が示唆されたが、分光学的観測結果からは前者が優勢に起こることが明らかになった。光ブリーチとカチオンラジカル生成の量子収量に与えるメトキシ基のオルト-パラ配向性の影響が、半経験的分子軌道法計算により得られた電荷分布を用いて議論された。

Photochemical reactions of OH-adducts (hydroxycyclohexadienyl radicals) of a variety of methoxy substituted benzenes were investigated in aqueous solutions using the combined pulse radiolysis-laser flash photolysis technique. Upon laser flash photolysis of the OH-adducts irreversible photobleaching has been observed with quantum yields of 0.12-0.25 depending on the number and positions of methoxy substituents. Photobleaching induces formation of radical cations of methoxylated benzenes, but with rather small quantum yields of 0-0.14. Hydrogen and methyl group abstractions from methoxy groups by OH radicals have been suggested for the photolysis of OH-adducts based on the favorable enthalpy changes estimated by using bond dissociation energies of related molecules, while the former is supposed to be predominant based on the spectral observations. The influence of the ortho-para directing nature of methoxy groups on the photobleaching and radical cation formation quantum yields has been discussed considering the charge distributions obtained by semi-empirical molecular orbital calculations.

キーワード：短寿命化学種の光化学，メトキシ置換ベンゼン類，OH付加体，カチオンラジカル，水素引き抜き

Photochemistry of short lived transients, Methoxylated benzenes, OH-adducts, Radical cation, Hydrogen abstraction

## I. 緒言

1895年のレントゲンによるX線の発見から始まった放射線の利用と、1938年のハーンによる原子核分裂の発見により開始された原子力エネルギーの開発にともない、人体を構成する主要な物質として、また軽水炉における減速材および冷却材として用いられる水の放射線化学は主要な研究テーマの一つとして注目されてきた (Draganić and Draganić, 1971; Spinks and Woods, 1990).

放射線照射直後は放射線の飛跡に沿って励起と電離による初期活性種が局在しスパーを形成する。照射後およそ $10^{-7}$ 秒後には、スパー内での反応を逃れ拡散した活性種が系内に均一に分布する。この時点における生成物の収量はプライマリー収量とよばれ、さまざまな実験条件下で測定されている。照射による化学変化は次式で表される (Buxton, 1987).



活性種のプライマリー収量は、照射条件 (LETおよび線量率) や試料の調製法 (pHおよび温度) によって変化する。主要な活性種である水和電子 ( $e_{\text{aq}}^-$ )、水素原子 (H)、水酸化ラジカル (OH) のプライマリー収量 (G値) は、pH3-11の脱気した純水をLETの低い電磁波や1 MeV以上の高エネルギー電子線で低線量率照射する場合、以下に示す値となる (Dorfman and Adams, 1973).

$$G(e_{\text{aq}}^-) = G(\text{OH}) = 0.29, G(\text{H}) = 0.057 \mu\text{mol J}^{-1}$$

これらの活性種と種々の溶質の反応は、主に生成物分析やパルスラジオリシス法により詳細に調べられ、データ集としてまとめられている (Anbar, et al., 1973; Anbar, et al., 1975; Farhataziz and Ross, 1977; Buxton, et al., 1988).

OHラジカルはほとんどの無機物や有機物と拡散律速に近い速度で反応を行い、その主な反応は、酸化還元反応、付加反応、水素引き抜き、の3種類に分類される。有機化合物との特徴的な反応は芳香族炭化水素への付加反応であり、ミリ秒程度の寿命を持つヒドキシシクロヘキサジエニルラジカルを中間体とする反応機構について、パルスラジオリシス、ESRおよび生成物分析などの手法を用いて多くの研究が行われてきており、OHラジカルの付加位置に関する詳細な研究が行われている (Albarran, et al., 2016)。ベンゼンおよび置換ベンゼン類の水溶液中での照射は、溶解度が低い、生成物が少量でかつ分離が困難、生成物の二次的な反応による複雑化などの理由と、pHや線量および線量率依存性などがあるために高精度の初期生成物収量が得られていなかったが、近年、高速液体クロマトグラフィーによる分析により精度の高い初期生成物分布が得られるようになり、反応機構の検討が詳細に行われている。このように、ヒドキシシクロヘキサジエニルラジカルの基底状態の反応に関しては多くの研究が行われてきた。しかし、その励起状態の反応についての研究例はない。照射技術の進歩により高LET放射線の利用や高線量率での照射が可能になれば、比較的寿命が長いヒドキシシクロヘキサジエニルラジカルの光化学反応を考慮した反応機構の解析が必要となると考えられる。また、芳香族分子は化学製品の原料として広く使用されており、環境中への放出への対策が必要であることから、OHラジカルによる酸化分解反応が調べられている (Getoff, N., 2002)。ヒドキシシクロヘキサジエニルラジカルの光化学反応による新規反応の研究は、高線量率および高LET照射下における反応機構を明らかにするとともに、環境汚染物質の除去における効率的な分解反応の開発にも役立つものと考えられる。本研究では、置換基の数や位置による光化学反応への効果を明らかにするために、種々の

メトキシ置換ベンゼン類水溶液の電子線とレーザー光の逐次多重照射を行い、メトキシ置換基を有するヒドキシシクロヘキサジエニルラジカルの光化学反応機構を調べた。

## II. 研究方法

### 1. 試料の調製

Anisole, 1,2-dimethoxybenzene (1,2-DMB), 1,3-dimethoxybenzene (1,3-DMB), 1,4-dimethoxybenzene (1,4-DMB), 1,2,3-trimethoxybenzene (1,2,3-TMB), 1,2,4-trimethoxybenzene (1,2,4-TMB), 1,3,5-trimethoxybenzene (1,3,5-TMB), benzene, benzophenone, naphthalene, KSCN,  $\text{Ti}_2\text{SO}_4$ は市販の特級品をそのまま用いた。高純度(99.995%)アルゴンガスはエアウォーターから、高純度亜酸化窒素( $\text{N}_2\text{O}$ )は日産化学工業から入手した。メトキシ置換ベンゼンは三回蒸留水に溶かし、濃度1 mM ( $M=\text{mol dm}^{-3}$ )としたものを高純度石英セル(1x1x4 cm)に入れ、照射直前に $\text{N}_2\text{O}$ ガスを飽和させたのちテフロン製グリースレスバルブで密封した。 $\text{N}_2\text{O}$ 飽和水溶液( $[\text{N}_2\text{O}] \approx 26 \text{ mM}$ )の照射では、(2)式により水和電子がOHラジカルに変換され( $k=9.1 \times 10^9 \text{ M}^{-1} \text{ s}^{-1}$ , Janata and Schuler, 1982), OHラジカルのG値が0.58と2倍になる。



線量測定は0.1 M  $\text{NaNO}_3$ を含む0.01 M KSCN 空気飽和水溶液を用いて行った(Fielden and Holm, 1970)。レーザー光量は $1 \times 10^{-3}$  M benzophenoneと0.1 M naphthaleneを含む脱気したbenzene溶液(Lamola and Hammond, 1965)を用いて測定した。

### 2. 実験装置と実験方法

短寿命化学種の光化学反応を観測するための電子線—レーザー多重照射装置は、パルス

ラジオリシス装置(Sumiyoshi and Katayama, 1990a)とレーザーフラッシュフォトリシス装置(Sumiyoshi et al., 1990b)を組み合わせたパルスラジオリシス—レーザーフラッシュフォトリシスシステムを作製し使用した。詳細については既報(Sumiyoshi et al., 1993; Wu et al., 1997)に記述したので、ここでは概要のみを述べる。放射線源として北海道大学工学研究科の45 MeV Sバンド電子線形加速器(パルス幅: 10-50 ns, 三菱電機)、光励起源として窒素レーザー(337 nm, パルス幅: 6 ns; YKN-900, 宇翔)を用いた。電子線は鉛スリットにより6.0 mm幅に調整し、試料に照射した。分析光源として1 kW キセノンショートアークランプ(和光電気)を用い、電磁式シャッターによりパルス光として電子線照射時にのみ試料にあてた。レーザー光は電子線に対し逆方向から共軸に試料セルの電子線照射体積を照射するように調整した。キセノンランプからの分析光を電子線とレーザー光に直角に通し(光路長: 6.0 mm), 過渡的光吸収変化を分光器および光電子増倍管を用いてモニターし、デジタルメモリーに取り込みパーソナルコンピュータで吸光度への変換および平均化を行った。

電子線パルスの吸収線量とレーザーパルス光強度は実験日により異なり、それぞれ110-130 Gyと1.2-2.0 mJの範囲であった。実験はすべて室温(15 °C)で行った。

### 3. 分子軌道法計算

メトキシ置換基の数と位置の影響を調べるために環炭素上の電荷密度を半経験的分子軌道法により計算した。用いたプログラムはWinMOPAC ver. 3.5(富士通)で、ハミルトニアンはMP5を使用し、水溶液中での構造最適化後に電荷密度を算出した。

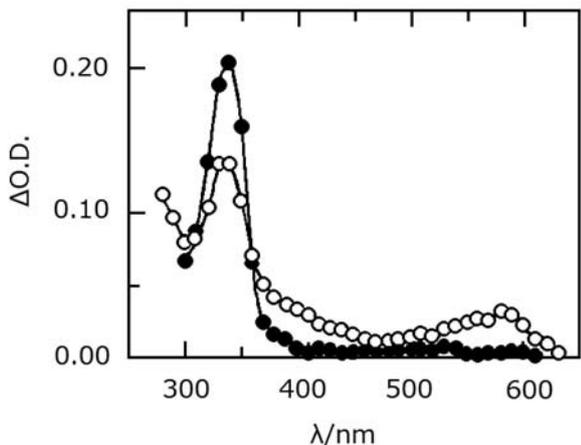


図1 電子線パルス照射1  $\mu$ 秒後の光吸収スペクトル。(●)  $N_2O$ 飽和 $10^{-3}$  M 1,3,5-TMB水溶液, (○)  $N_2O$ 飽和 $10^{-3}$  M 1,3,5-TMB +  $10^{-3}$  M  $Ti_2SO_4$ 水溶液.

### Ⅲ. 結果

#### 1. メトキシ置換ベンゼンOH付加体とカチオンラジカルの遷移光吸収スペクトル

図1は $N_2O$ 飽和した1,3,5-TMB水溶液の電子線照射で観測されたOH付加体(シクロヘキサジェニルラジカル)と、 $Ti_2SO_4$ 添加水溶液中の照射で観測された1,3,5-TMBカチオンラジカル

の光吸収スペクトルを示している. 実験に用いたメトキシ置換ベンゼンのOH付加体の吸収極大は300-350nmの範囲にあり既報(O'Neill et al., 1975)の結果と同じであった. 報告されている吸収極大波長における分子吸光係数(表1)と観測したスペクトルからレーザーフラッシュフォトリスの結果の解析を行う波長の分子吸光係数を算出した. 芳香族のH付加体はOH付加体と極めてよく似た光吸収スペクトルを与えることが知られている(Shested et al., 1975). しかしながら, 本実験条件下においては光吸収スペクトルに対する寄与はOH付加体の十分の一程度であるので無視できる.

$Ti^+$ は酸化触媒として作用し, (3) および (4) 式の反応で400nm以上に吸収極大を有するメトキシ置換ベンゼンカチオンラジカルを生成することがESRの観測により明らかにされている(O'Neill et al., 1975). 同じスペクトルが得られたので, カチオンラジカルの分子吸光係数(表1)についても既報の値を用いて解析を行った.

表1 メトキシ置換ベンゼンのOH付加体とラジカルカチオンの極大吸収波長および分子吸光係数(O'Neill et al, 1975)

Substrate	OH adduct		Radical cation	
	$\lambda_{max}$ , nm	$\epsilon$ , $M^{-1}cm^{-1}$	$\lambda_{max}$ , nm	$\epsilon$ , $M^{-1}cm^{-1}$
Anisole	320	4050	280	7240
			430	3800
1,2-DMB	310	3870	290	9300
			400	2830
1,3-DMB	330	6020	<280	
			460	4000
1,4-DMB	300	7000	300	13000
			430	9040
			460	9540
1,2,3-TMB	325	3390	290	12591
	350	3420	410-420	2800
1,2,4-TMB	310	5730	300	11000
			410	6890
			450	8860
1,3,5-TMB	340	7500	<280	
			540	4150
			580	5710

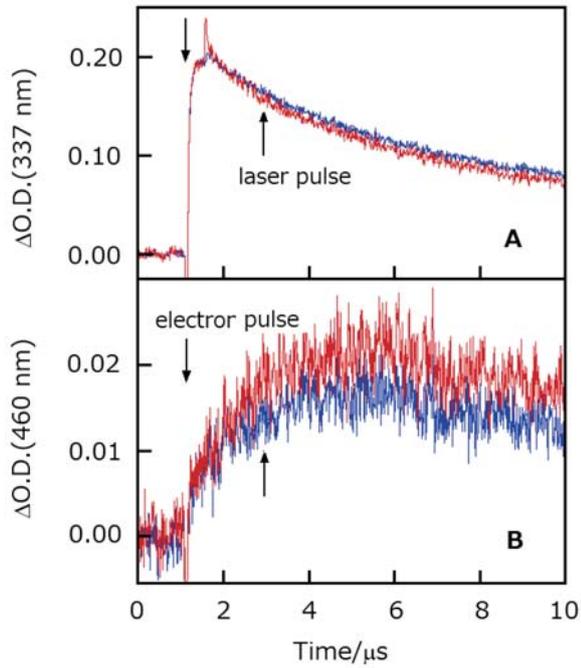


図2 N<sub>2</sub>O飽和1,3-DMB水溶液の電子線照射および電子線+レーザー逐次照射における吸光度の時間変化。観測波長：(A) 337 nm, (B) 460 nm。(—) 電子線照射, (—) 電子線+レーザー照射。

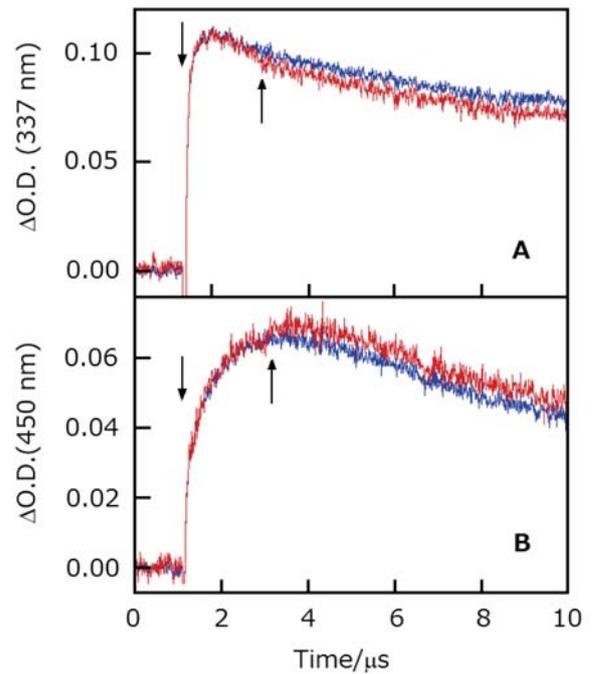


図4 N<sub>2</sub>O飽和1,2,4-TMB水溶液の電子線照射および電子線+レーザー逐次照射における吸光度の時間変化。観測波長：(A) 337 nm, (B) 450 nm。(—) 電子線照射, (—) 電子線+レーザー照射。

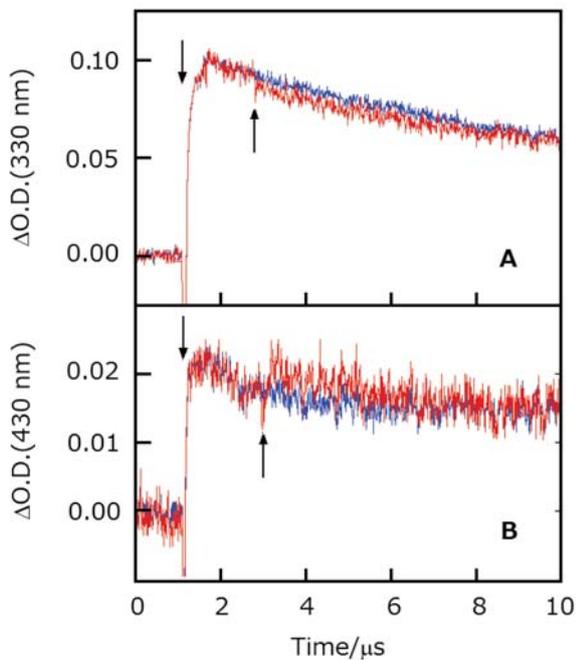


図3 N<sub>2</sub>O飽和1,4-DMB水溶液の電子線照射および電子線+レーザー逐次照射における吸光度の時間変化。観測波長：(A) 330 nm, (B) 430 nm。(—) 電子線照射, (—) 電子線+レーザー照射。

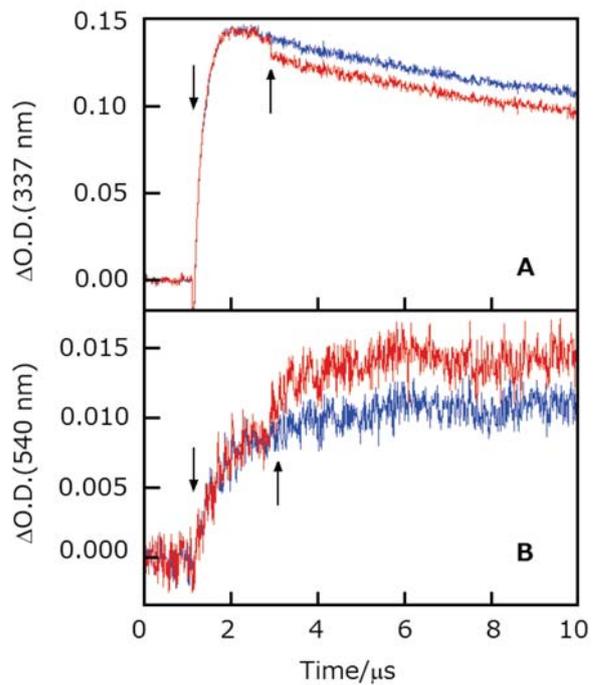
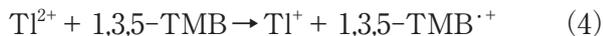
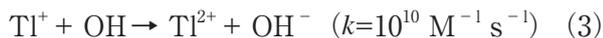


図5 N<sub>2</sub>O飽和1,3,5-TMB水溶液の電子線照射および電子線+レーザー逐次照射における吸光度の時間変化。観測波長：(A) 337 nm, (B) 540 nm。(—) 電子線照射, (—) 電子線+レーザー照射。



## 2. メトキシ置換ベンゼンOH付加体のレーザーフラッシュフォトリス

1,3-DMB, 1,4-DMB, 1,2,4-TMB および1,3,5-TMBのN<sub>2</sub>O飽和水溶液の電子線照射および電子線—レーザー逐次照射の結果を図2-5に示した. 各図中AはOH付加体, Bはカチオンラジカルの吸収波長領域での吸光度の時間変化を表わしている. 電子線照射1μ秒後にレーザーパルスを照射すると, anisole, 1,2-DMB, および1,2,3-TMBをふくめたすべてのOH付加体で, レーザーパルス時間内において不逆的な光ブリーチが観測された. それに対し, Bはレーザー照射によりカチオンラジカルの吸収極大波長において, レーザーパルス内における吸光度の不可逆的な増加が起きたことを示している. 図2, 4, 5のBからは, OH付加体の生成に比べ遅い生成過程によりできた過渡種の光吸収に重なって観測されていることがわかる. 生成後の減衰過程が異なることや, それぞれのメトキシ置換ベンゼンのカチオンラジカルの吸収極大波長で観測されていることから, レーザー照射によりOH付加体から生成したカチオンラジカルと帰属できる. 表1の分子吸光係数を用いて算出したOH付加体の光ブリーチとカチオンラジカル生成の量子収量を表2に示す.

表2 メトキシ置換ベンゼンのOH付加体の光ブリーチとラジカルカチオン生成の量子収量

Substrate	$\Phi_{\text{bleach}}$	$\Phi_{\text{cation}}$
Anisole	0.12 ± 0.01	0.04 ± 0.01
1,2-DMB	0.15 ± 0.02	0
1,3-DMB	0.15 ± 0.01	0.06 ± 0.01
1,4-DMB	0.18 ± 0.02	0.06 ± 0.02
1,2,3-TMB	0.19 ± 0.02	0.05 ± 0.01
1,2,4-TMB	0.25 ± 0.02	0.07 ± 0.01
1,3,5-TMB	0.18 ± 0.01	0.14 ± 0.01

## IV. 考察

### 1. メトキシ置換ベンゼンOH付加体の光ブリーチとカチオンラジカル生成の量子収量

メトキシ置換ベンゼンOH付加体の光ブリーチの量子収量は0.12-0.25であるのに対し, カチ

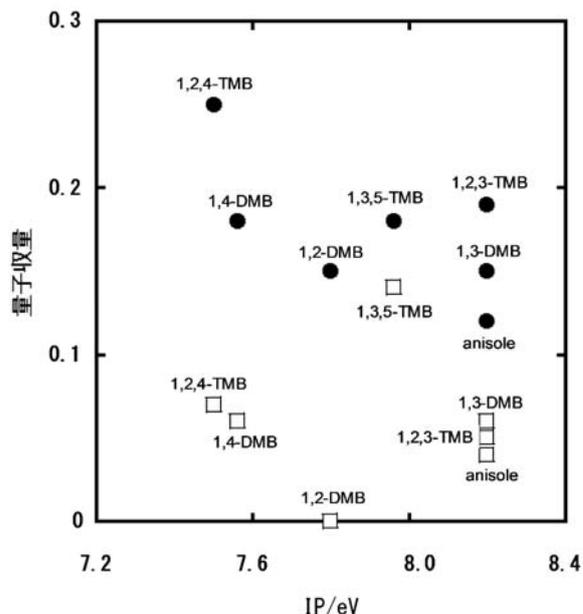


図6 メトキシ置換ベンゼンのイオン化ポテンシャルとOH付加体の光ブリーチ (●) およびカチオンラジカル生成 (□) の量子収量の関係.

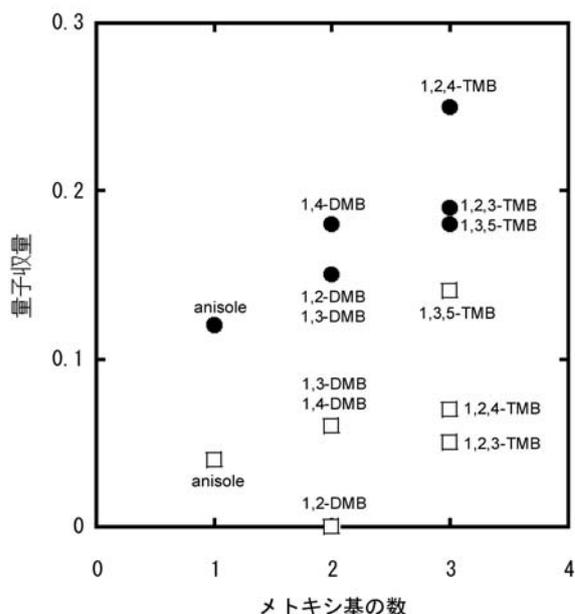
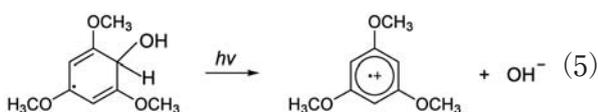


図7 メトキシ基の数とメトキシ置換ベンゼンOH付加体の光ブリーチ (●) およびカチオンラジカル生成 (□) の量子収量の関係.

オンラジカル生成の量子収量は0-0.14であり、励起されたOH付加体がすべてカチオンラジカルになるわけではなく、他の反応が関与していることを示している。光ブリーチに対するカチオン生成の量子収量の割合は0-0.78であり、メトキシ置換ベンゼンの種類による違いが大きい。メトキシ置換ベンゼンのイオン化ポテンシャル (Lias et al., 1996), IP, とOH付加体光ブリーチおよびカチオンラジカル生成の量子収量の関係を図6に示す。IPが小さくなると光ブリーチの量子収量が大きくなる傾向はみられるが、カチオンラジカル生成の量子収量はIPに依存していないことがわかる。図7はメトキシ基の数とそれぞれの量子収量の関係を示している。メトキシ基の数が増えるに従い光ブリーチとカチオンラジカル生成の量子収量が増加する傾向がみられる。加えて、それぞれの量子収量に対する置換基の位置の影響があることもわかる。これより、OH付加体の光ブリーチとカチオンラジカルの生成にはメトキシ置換基が関与していることが強く示唆される。

## 2. メトキシ置換ベンゼンOH付加体の光化学反応

メトキシ置換ベンゼンOH付加体の光ブリーチにより生成するカチオンラジカルの量子収量は、1,3,5-TMBではOH付加体の光ブリーチのその78%であり光励起における主な反応であることを示しているが(5式)、それ以外のメトキシ置換ベンゼンOH付加体の場合は40%以下であり(表2)、カチオンラジカル生成以外の反応が優先的に起きていることを示している。



前節の議論ではメトキシ基が関与する反応が示唆されていることから、分子内および分子

間引き抜き反応が主反応である塩素原子コンプレックス (Cl付加体) の光化学反応を参考にして反応機構の検討を行う。

塩素原子は四塩化炭素などのハロカーボンの照射で生成し、種々の化合物と $\pi$ -コンプレックスや $\sigma$ -コンプレックスを生成することから、それらの光化学反応が詳細に調べられている。その結果、 $\text{CS}_2\text{-Cl}$  (Sumiyoshi et al., 2006a), diphenyl sulfide-Cl (Sumiyoshi et al., 1992; Sumiyoshi et al., 1993) コンプレックスでは分子間水素引き抜き反応, dimethyl sulfoxide-Cl (Sumiyoshi et al., 2005; Sumiyoshi et al., 2006b), dimethyl sulfide-Cl, ethyl methyl sulfide-Cl, diethyl sulfide-Cl (Okubo et al., 2009), methyl-, ethyl-, methoxy-substituted benzene-Cl (Wu et al., 1997) コンプレックスでは分子内水素引き抜き反応が主要な反応であることが明らかにされている。さらに、関連分子の結合解離エネルギーから反応のエンタルピー変化を求めた結果、予想される反応の中ではこれらの反応が最も発熱的であることが示されている。

カチオンラジカルの生成以外にメトキシ置換ベンゼンOH付加体の励起状態の反応として考

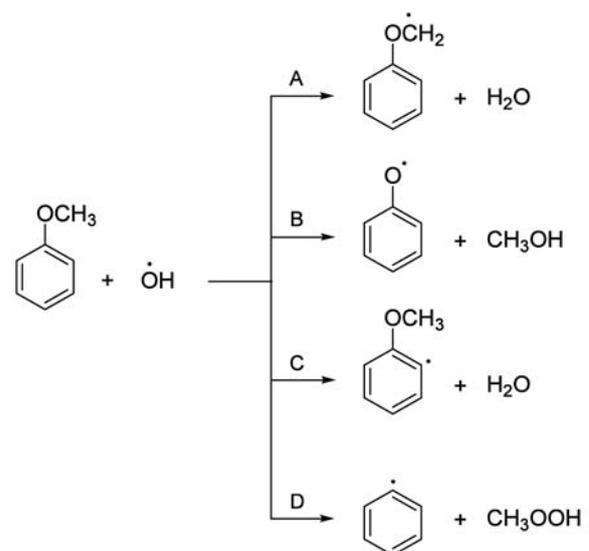


図8 AnisoleとOHラジカルの予想される反応スキーム。

えられるのは、OHによるメトキシ基水素、メチル基、ベンゼン環水素、メトキシ基の引き抜きである(図8)。これらの反応に関係する分子の結合解離エネルギーを表3に示す(Suryan et al., 1989; Luo, 2007; Haynes, 2016)。表3の値を用いて、例としてanisoleとOHラジカルの場合のそれぞれの反応のエンタルピー変化を求めると、図8 A, B, C, Dの反応について、それぞれ  $\Delta H$  (298K) = -112.3, -119.25, -31.42, 236.8 kJ mol<sup>-1</sup>と得られた。この結果は、AとBが同程度に発熱的で最も起こりうることを

表3 結合解離エネルギー (298.15 K)

Bond	BDE, kJ mol <sup>-1</sup>	Reference
H-OH	497.321 ± 0.02	a)
H-C <sub>6</sub> H <sub>5</sub>	465.9 ± 0.6	a)
H-CH <sub>2</sub> OC <sub>6</sub> H <sub>5</sub>	385.0	a)
CH <sub>3</sub> -OH	384.93 ± 0.71	a)
CH <sub>3</sub> O-C <sub>6</sub> H <sub>5</sub>	425.9	a)
CH <sub>3</sub> -OC <sub>6</sub> H <sub>5</sub>	265.68	b)
CH <sub>3</sub> O-OH	189.1 ± 4.2	c)

a) Haynes, 2016. b) Suryan et al, 1989. c) Luo, 2007.

表4 メトキシ置換フェノールから生成するフェノキシラジカルの極大吸収波長および分子吸光係数

Substrate	Phenoxy radical		Reference
	$\lambda_{\max}$ , nm	$\epsilon$ , M <sup>-1</sup> cm <sup>-1</sup>	
Phenol	290	~4000	a)
	385	2100	
	402	3000	
2-MP	280	8700	b)
	382.5	2340	
3-MP	270	4760	b)
	430	2580	
4-MP	290	13310	b)
	420	6360	
2,3-DMP	<280		b)
	390	1520	
2,6-DMP	280	8230	b)
	~350	640	
3,5-DMP	<250		b)
	510	3340	

a) Steenken and Neta, 2003.

b) O'Neill and Steenken, 1977.

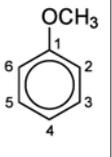
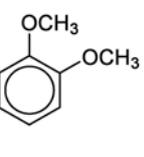
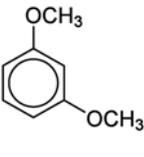
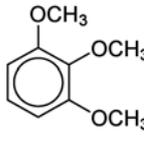
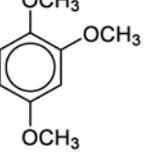
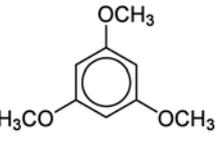
を示唆している。OH付加体の光ブリーチの量子収量がメトキシ基の数(ならびにメトキシ基水素の数)に比例して増加することはAとBの反応では期待できる。Cは逆に置換基が増えると減少する。Dも置換基が増えると増加することが期待できるが、吸熱反応であるので極めて起こりにくいと考えられるので除外できる。

メトキシ置換ベンゼンOH付加体の光ブリーチで生成する可能性の高いフェノキシラジカル(図8 B)については分光学的研究が行われており、極大吸収波長と分子吸光係数が報告されている(O'Neill and Steenken, 1977; Steenken and Neta, 2003)。表4にphenol, 2-methoxyphenol (2-MP), 3-methoxyphenol (3-MP), 4-methoxyphenol (4-MP), 2,3-dimethoxyphenol (2,3-DMP), 2,6-dimethoxyphenol (2,6-DMP), 3,5-dimethoxyphenol (3,5-DMP)の文献値を示した。しかしながら、いずれのフェノキシラジカルも極大吸収波長がOH付加体とカチオンラジカルの間であり、加えて、分子吸光係数が両者(表1)に比べ小さいことから、観測することは困難である。さらに、比較的分子吸光係数が大きい1,4-DMBの場合、カチオンラジカル生成の量子収量が大きくなる影響は認められなかったことから、Clコンプレックの光化学反応機構と同様にメトキシ基からの水素引き抜き(図8 A)が優先的に起こっているものと考えられる。

### 3. 置換基の数と位置の影響

基底状態における置換ベンゼンOH付加体の酸化反応においては、OHラジカルの付加位置の選択性に対する置換基の電子吸引性や電子供与性の影響が研究されてきた(Raghavan and Steenken, 1980; Albarran and Schuler, 2003, 2005; Albarran and Munguia, 2014)。さらに、置換基の協奏効果による環炭素上の電荷密度の変化が生成物分析から明らかにされている

表5 メトキシ置換ベンゼンのベンゼン環炭素の電荷密度

	Anisole	1,2-DMB	1,3-DMB	1,4-DMB	1,2,3-TMB	1,2,4-TMB	1,3,5-TMB
Position							
1	0.077	0.058	0.108	0.045	0.085	-0.001	0.139
2	-0.179	0.033	-0.232	-0.146	0.013	0.042	-0.255
3	-0.097	-0.153	0.11	-0.147	0.062	-0.179	0.141
4	-0.164	-0.137	-0.222	0.045	-0.213	0.076	-0.289
5	-0.097	-0.122	-0.066	-0.147	-0.086	-0.150	0.141
6	-0.179	-0.169	-0.205	-0.146	-0.219	-0.136	-0.225

(Albarra, et al., 2016). 本研究で観測されたOH付加体の光ブリーチとカチオンラジカル生成の量子収量はメトキシ基の数の増加に伴い増大する傾向を示すと同時に、置換基の位置による影響も示している。置換基の数と位置が環炭素原子上の電荷密度に与える効果を検討するためにMOPACによる半経験的分子軌道法計算を行った。表5に環炭素上の電荷密度の計算結果を示す。OHラジカルが環外炭素に対して付加する可能性もあるが、求電子性のOHラジカルはベンゼン環に優先的に付加することが知られており (O'Neill et al., 1987), さらに、環炭素に付加しなければ分光学的に観察することができないので、ここでは検討の対象にしない。表5に示すようにメトキシ基のオルト-パラ配向性により電荷の不均一化が誘起されていることが明らかである。1,3,5-TMBでは2,4,6-炭素上に高い負電荷密度があることから、求電子性のOHラジカルはこれらの位置に優先的に付加し、光励起により78%がOH<sup>-</sup>として離脱するものと考えられる。それに対して、1,2,3-, 1,2,4-TMBではオルト-パラ配向性は見られるものの1,3,5-TMBに比べると程度が低いので、カチオンラジカルの生成よりはメトキシ基からの水素引き抜きが優先的に起きていると考えられる。1,4-DMBへのOH付加の場合はメトキシ基が結合した炭素の隣の炭素に限られるが、

1,2-, 1,3-DMBではメトキシ基が結合した炭素に隣接しない炭素への付加が起こり、光ブリーチの量子収量を低下させる原因となっている。これらの結果から、メトキシ置換基のオルト-パラ配向性が環炭素の電荷密度の大きさやOHラジカルの付加位置選択性に影響を与えており、それがOH付加体の光ブリーチやカチオンラジカル生成の量子収量に反映されていることが明らかになった。

## V. 結論

メトキシ置換ベンゼンOH付加体の光化学反応では、不可逆的な光ブリーチが量子収量0.12-0.25で観測された。光ブリーチと同時にカチオンラジカルが生成したが、その量子収量は0-0.14と小さい。1,3,5-TMBの場合はカチオンラジカル生成が主反応 (78%) であるが、その他のメトキシ置換ベンゼンOH付加体の励起状態の反応は、OHラジカルによるメトキシ基からの水素引き抜きが主反応であることが、反応のエンタルピー変化とフェノキシラジカルの分光学的データから明らかになった。

## 謝辞

北海道大学大学院工学研究科修士課程における研究の一環として本研究の遂行に協力された松本達也氏 (現: パナソニック (株)) と河合

宏紀氏（現：（株）日立製作所）に感謝します。電子線形加速器の調整と運転，およびトリガー回路の制作にご協力いただいた北海道大学工学部瞬間強力パルス状放射線発生装置研究室の谷田弘明，佐藤孝一両技官に感謝します。本研究は平成28年度日本医療大学学術助成費の助成により実施された。

#### 参考文献

- Albarran, G. and Schuler, R. H. (2003). Concerted effects in the reaction of  $\cdot\text{OH}$  radicals with aromatics : Radiolytic oxidation of salicylic acid. *Radiation Physics and Chemistry*, 67, 279-285.
- Albarran, G. and Schuler, R. H. (2005). Concerted effects of substituents in the reaction of  $\cdot\text{OH}$  radicals with aromatics : the cresols. *Journal of Physical Chemistry A*, 109, 9363-9370.
- Albarran, G. and Mingua, J. S. (2014). Radiolytic oxidation of xylenes by  $\cdot\text{OH}$  radicals. *Radiation Physics and Chemistry*, 97, 90-94.
- Albarran, G., Mendoza, E. and Schuler, R. H. (2016). Concerted effects of substituents in the reaction of  $\cdot\text{OH}$  radicals with aromatics : The hydroxybenzaldehydes. *Radiation Physics and Chemistry*, 124, 46-51, and references cited therein.
- Anbar, M., Bambenek, M. and Ross, A. B. (1973). Selected Specific Rates of Reactions of Transients from Water in Aqueous Solution. I. Hydrated Electron. National Standard Reference Data Series No. 43, National Bureau of Standard (U.S.A.).
- Anbar, M., Farhataziz, and Ross, A. B. (1975). Selected Specific Rates of Reactions of Transients from Water in Aqueous Solution. II. Hydrogen atom. National Standard Reference Data Series No. 51, National Bureau of Standard (U.S.A.).
- Buxton, G. V. (1987). Radiation Chemistry of the Liquid State : (1) Water and Homogeneous solutions. In Farhataziz and Rogers, M. A. (Eds.), *Radiation Chemistry. Principles and Applications*. Chapter 10. New York : VCH.
- Buxton, G. V., Greenstock, C. L., Helman, W. P. and Ross, A. B. (1988). Critical Review of Rate Constants for Reactions of Hydrated Electrons, Hydrogen Atoms and Hydroxyl Radicals ( $\text{OH}/\text{O}^-$ ) in Aqueous Solution. *Journal of Physical and Chemical Reference Data*, 17 (2), 513-886.
- Dorfman, L. M. and Adams, G. E. (1973). Reactivity of the Hydroxyl Radical in Aqueous Solutions. National Standard Reference Data Series No. 46, National Bureau of Standard (U.S.A.).
- Draganić, I. G. and Draganić, Z. D. (1971). *The Radiation Chemistry of Water*. New York : Academic Press.
- Farhataziz and Ross, A. B. (1977). Selected Specific Rates of Reactions of Transients from Water in Aqueous Solution. III. Hydroxyl Radical and Perhydroxyl Radical and their Radical Ions. National Standard Reference Data Series No. 59, National Bureau of Standard. (U.S.A.).
- Fielden, E. M. and Holm, N. W. (1970). Dosimetry in accelerator research and processing. In Holm, N. M. and Berry, R. J. (Eds.), *Manual on Radiation Dosimetry*, pp. 261-309. New York : Marcel Dekker.
- Getoff, N. (2002). Factors influencing the efficiency of radiation-induced degradation

- of water pollutants. *Radiation Physics and Chemistry*, 65, 437-446.
- Haynes, W. M. (Ed.), (2016). *CRC Handbook of Chemistry and Physics*, 97th Edition. Boca Raton : CRC Press.
- Janata, E. and Schuler, R. H. (1982). Rate Constant for Scavenging  $e_{aq}^-$  in  $N_2O$  saturated Solutions. *Journal of Physical Chemistry*, 86, 2078-2084.
- Lamola, A. A. and Hammond, G. S. (1965). Mechanisms of photochemical reactions in solution. XXXIII. Intersystem crossing efficiencies. *Journal of Chemical Physics*, 43, 2129-2134.
- Lias, S. G., Levin, R. D. and Kafafi, S. A. (1996). "Ion Energetics Data" in *NIST Chemistry WebBook*, NIST Standard Reference Database Number 69, Linstrom, P. J. and Mallard, W. G. (Eds.), National Institute of Standards and Technology, Gaithersburg, <http://webbook.nist.gov>, (retrieved December 26, 2016).
- Luo, Y. R. (2007). *Comprehensive Handbook of Chemical Bond Energies*. Boca Raton : CRC Press.
- Okubo, Y., Kido, Y., Fujiyoshi, R. and Sumiyoshi, T. (2009). Formation and photochemistry of organic sulfur compound-chlorine atom complexes. *Radiation Physics and Chemistry*, 78, 1161-1163.
- O'Neill, P., Steenken, S. and Schulte-Frohlinde, D. (1975). Formation of Radical Cations of Methoxylated Benzenes by Reaction with OH Radicals,  $Tl^{2+}$ ,  $Ag^{2+}$ , and  $SO_4^-$  in Aqueous Solution. An Optical and Conductometric Pulse Radiolysis and in situ Radiolysis Electron Spin Resonance Study. *Journal of Physical Chemistry*, 79 (25), 2773-2779.
- O'Neill, P. and Steenken, S. (1977). Pulse Radiolysis and Electron Spin Resonance Studies on the Formation of Phenoxy radicals by Reaction of OH Radicals with Methoxylated Phenols and Hydroxybenzoic Acids. *Berichte der Bunsen-Gesellschaft*, 81 (6), 550-556.
- O'Neill, P., Steenken, S., Van Der Linde, H. and Schulte-Frohlinde, D. (1978). Reaction of OH radicals with nitrophenols in aqueous solution. *Radiation Physics and Chemistry*, 12, 13-17.
- Raghavan, N. V. and Steenken, S. (1980). Electrophilic reaction of the OH radical with phenol. Determination of the distribution of isomeric dihydroxycyclohexadienyl radicals. *Journal of the American Chemical Society*, 102, 3495-3499.
- Sehested, K., Corfitzen, H., Christensen, H. C. and Hart, E. J. (1975). Rates of Reaction of  $O^-$ , OH, and H with methylated benzenes in Aqueous Solution. Optical Spectra of Radicals. *Journal of Physical Chemistry*, 79 (4), 310-315.
- Spinks, J. W. and Woods, R. J. (1990). *An Introduction to Radiation Chemistry*, Third edition. New York : John-Wiley & Sons, Inc.
- Steenken, S. and Neta, P. (2003). Transient phenoxy radicals : formation and properties in aqueous solutions. In Rappoport, Z. (Ed.), *Chemistry of Phenols*, 2, 1107-1152.
- Sumiyoshi, T. and Katayama, M. (1990a). Formation Mechanism of the Complexes between DMSO and Halogen Atoms. I. Pulse Radiolysis Studies. *Bulletin of the*

- Chemical Society of Japan, 63 (5), 1293-1298.
- Sumiyoshi, T., Watanabe, K., Syogen, S., Kawasaki, M. and Katayama, M. (1990b). Formation Mechanism of the Complexes between DMSO and Halogen Atoms. II. Laser Flash Photolysis. Bulletin of the Chemical Society of Japan, 63 (6), 1584-1586.
- Sumiyoshi, T., Sakai, H., Kawasaki, M. and Katayama, M. (1992). Pulse Radiolysis-Laser Flash Photolysis Studies of Diphenyl Sulfide in Liquid Halocarbons. Chemistry Letters, 617-620.
- Sumiyoshi, T., Kawasaki, M. and Katayama, M. (1993). Photochemistry of diphenyl sulfide/halogen and mesitylene/halogen complexes in liquid halocarbons. Bulletin of the Chemical Society Japan, 66 (9), 2510-2514.
- Sumiyoshi, T., Minegishi, H., Fujiyoshi, R. and Sawamura, S. (2005). Laser-flash Photolysis of DMSO-Cl Complexes in Dimethyl Sulfoxide/ $\text{CCl}_4$  Mixed Solvent. Chemistry Letters, 34 (6), 794-795.
- Sumiyoshi, T., Nakayama, M., Fujiyoshi, R. and Sawamura, S. (2006a). Photochemistry of  $\text{CS}_2/\text{Cl}$  complexes-combined pulse radiolysis-laser flash photolysis studies. Radiation Physics and Chemistry, 75, 20-25.
- Sumiyoshi, T., Minegishi, H., Fujiyoshi, R. and Sawamura, S. (2006b). Solvent effects on the photochemistry of dimethyl sulfoxide-Cl complexes studied by combined pulse radiolysis and laser flash photolysis. Radiation Physics and Chemistry, 75, 195-200.
- Suryan, M. M., Kafafi, S. A. and Stein, S. E. (1989). Dissociation of Substituted Anisoles : Substituent Effects on Bond Strengths. Journal of the American Chemical Society, 111, 4594-4600.
- Wu, F., Shindo, T., Sawamura, S. and Sumiyoshi, T. (1997). Quantum yields of intramolecular hydrogen abstraction induced by laser flash photolysis of arene/Cl  $\pi$ -complexes. Bulletin of the Chemical Society of Japan, 70, 1839-1842.

原著論文

## 特別養護老人ホーム入居高齢者の感覚処理能力について

### With regards to sensory profile for elderly in special nursing home

大堀 具視

Tomomi OHORI

日本医療大学保健医療学部リハビリテーション学科作業療法学専攻

Division Occupational therapy, Department of Rehabilitation, Faculty of Health Sciences, Japan Health Care College

#### 要旨

特別養護老人ホーム入居高齢者98名に対して、感覚プロフィール短縮版（SSP）を実施したところ、要介護度、BPSDの有無、短期記憶の有無、見当識の有無、日中の移動手段、栄養状態とSSPのいくつかの項目との間に相関関係を認めた。

本研究結果は高齢者と関わる際に、感覚処理の側面にも意識をはらうことの重要性を示唆するものである。したがって、高齢者が示す行動上の問題は本人だけに起因するのではなく、その背景には関わり方に対する処理の問題があることも考えられることから、ケアのあり方について再検討を促すものであった。

Ninety-eight residents of special nursing homes completed the Short Sensory Profile (SSP). Correlations were observed some items of the SSP and nursing care level required, behavioral and psychology symptoms of dementia (BPSD), short-term memory, orientation ability, daytime locomotion, and nutritional status. The study results suggest the importance of paying attention to aspects of sensory processing in elderly. An elderly person's behavioral problems originate not only from himself, but include processing issues with interacting with their environment, prompting re-examination on the best way to care for elderly.

キーワード：高齢者、感覚処理、関わり

## I. はじめに

特別養護老人ホーム（以下、特養）に入居が認められるのは、平成27年4月より原則的に要介護度3以上、あるいは要介護度が2以下の場合、認知症などで生活に支障のある方と定められている<sup>1)</sup>。つまり、比較的介護量が多い高齢者が入居していることになる。介護を受ける高齢者の中には、抵抗、暴言、暴力といったいわゆる問題行動を示す方も少なくなく、介護を行う上で支障となる場合も多い。国際老年医学会においてこれらの行動障害は“認知症患者にしばしば出現する知覚や思考内容、気分あるいは行動障害”と定義され、BPSD (Behavioral and Psychological Symptoms of Dementia) と呼ばれている<sup>2)</sup>。BPSDについては、対応モデルの構築に関する研究事業<sup>3)</sup>により、ケアの成功例などが紹介され、環境調整、コミュニケーション、生活支援における有効な視点をまとめている。一方、介護には介護者による対象者への接触が伴うものであり、BPSDなど行動上の問題を認知症に起因する対象者本人だけの問題と捉えることは危険であるように臨床経験から感じているところである。認知症者と同じように行動上の問題により生活に支障きたすものに自閉症、Attention deficit hyperactivity disorder (ADHD)、アスペルガー症候群などの発達障害があげられる。発達障害における行動上の問題などに対しては、感覚の統合や処理の問題があると捉え、評価や訓練することが行われ、一定の成果が報告されている<sup>4)</sup>。高齢者の生理機能の低下は疑う余地もなく、感覚、知覚低下についても大川ら<sup>5)</sup>の報告がある。しかし、高齢者の感覚機能低下について、その処理の側面から評価し現れる行動との関係を検討した報告は見当たらない。発達障害同様に、高齢者の行動上の問題についても感覚処理について知ることが、その対応に何らかの示唆を与える可能性があるのではないかと考えた。介護を受ける側の高齢者にとっては、他者である介護者

による声掛け、身体接触がどのように感覚処理されているのか、それがもし不快なもの、受け入れがたいものであれば、拒否や抵抗を示すのは当然である。また、それはBPSDなどの問題行動と言われる状況が、高齢者の側に問題があるという前提で対処を考えることに対して根本的な問題を投げかけることにもなる。

本研究は、特養入居高齢者の感覚処理能力と、その感覚処理能力はどのような要因と関係しているのかを知ることを目的とし、高齢者における問題行動と介護の関係について明らかにする一助としたい。

## II. 方法

### 1. 対象

道内の特養2施設に協力をいただき、98名(64歳～103歳、平均 $86.6 \pm 7.0$ 歳、男性22名、女性76名)の高齢者の感覚処理能力について、質問紙にて調査した。質問紙への回答は、主に介護に携わる職員によって、普段の生活状況から、マニュアルに従いチェックした。調査する施設職員は、事前に研究者からのオリエンテーションを受けた。対象者の要介護度は1～5(1:8名、2:13名、3:29名、4:29名、5:19名)平均 $3.4 \pm 1.2$ であった。

### 2. 質問紙

日本版感覚プロフィール短縮版<sup>6)</sup>(Short Sensory Profile: SSP, 以下、SSP)を用いた。図1、図2にそれぞれSSPの評価用紙を示す。

感覚プロフィールはWinnie Dunnが開発し、2015年に辻井正次が監修し日本語版として、その評価用紙、マニュアルが発売された。もともと子供向の感覚処理能力を評価し、日常生活における機能的ふるまいに対する感覚処理の影響をプロフィールするための評価尺度として開発されたが、対応年齢範囲は3歳から82歳と広く、成人や高齢者の評価としても利用可能である。SSPでは触覚過敏性(7質問)、味覚・嗅覚過

K1

日本版 感覚プロフィール短縮版

SSP



子ども（対象者）の名前： \_\_\_\_\_ 性別： 男 女

生年月日： \_\_\_\_\_ 年 \_\_\_\_\_ 月 \_\_\_\_\_ 日 記入日： \_\_\_\_\_ 年 \_\_\_\_\_ 月 \_\_\_\_\_ 日

Winnie Dunn,  
Ph.D., OTR, FAOTA 著

記入者の名前： \_\_\_\_\_ 子ども（対象者）との関係： \_\_\_\_\_

検査者の名前： \_\_\_\_\_ 検査者の職名： \_\_\_\_\_

記入のしかた

質問項目に書かれている行動の頻度について、あなたのお子さん（対象者）にもっとも当てはまると思われる所にチェック（）をしてください。すべての項目にチェックをお願いします。もし、項目に書かれている行動について見たことがない、またはあなたのお子さん（対象者）には当てはまらないという理由でチェックができない場合は、その項目番号に×をしてください。

記入をする際、つぎの説明を手がかりにしてください。

- しない** 機会があっても、あなたのお子さん（対象者）は項目に書かれているような反応をしません（ほぼ0%の割合）。
- まれに** 機会があれば、あなたのお子さん（対象者）はまれに項目に書かれているような反応をします（およそ25%の割合）。
- ときどき** 機会があれば、あなたのお子さん（対象者）はときどき項目に書かれているような反応をします（およそ50%の割合）。
- しばしば** 機会があれば、あなたのお子さん（対象者）はしばしば項目に書かれているような反応をします（およそ75%の割合）。
- いつも** 機会があれば、あなたのお子さん（対象者）はいつも項目に書かれているような反応をします（ほぼ100%の割合）。

項目	触覚過敏性	(0%)	(25%)	(50%)	(75%)	(100%)
1	身づくろい中、不快感を訴える（例：散髪、洗顔、爪切りに抵抗したり、泣いたりする）	<input checked="" type="checkbox"/>				
2	暖かいときでも長袖を好む、または、寒いときでも半袖を好んで着る	<input checked="" type="checkbox"/>				
3	裸足になるのを避ける。砂地や芝生では特に	<input checked="" type="checkbox"/>				
4	さわられることに感情的・攻撃的に反応する	<input checked="" type="checkbox"/>				
5	水がはねているところから身を引く	<input checked="" type="checkbox"/>				
6	列に並んだり、人に接近するのが苦手	<input checked="" type="checkbox"/>				
7	さわられた箇所をなでたりかいたりする	<input checked="" type="checkbox"/>				
セクションスコア合計						
項目	味覚・嗅覚過敏性	(0%)	(25%)	(50%)	(75%)	(100%)
8	子どもが通常食べる物の中で、特定の物の味やにおいを嫌う	<input checked="" type="checkbox"/>				
9	特定の味のする物しか食べない（具体的に： <u>辛いしょうゆ味</u> ）				<input checked="" type="checkbox"/>	
10	特定の舌ざわり（食感）・温度の物しか受け付けられない（具体的に： _____）	<input checked="" type="checkbox"/>				
11	特に食感に関連して、偏食である	<input checked="" type="checkbox"/>				
セクションスコア合計						
項目	動きへの過敏性	(0%)	(25%)	(50%)	(75%)	(100%)
12	足が床に着いていないと心配になったり、苦痛を訴える	<input checked="" type="checkbox"/>				
13	降りることや、高いところを怖がる	<input checked="" type="checkbox"/>				
<input checked="" type="checkbox"/>	頭が下になる運動・遊びが嫌い（例：宙返り、でんぐり返り、荒っぽい遊び）	<input checked="" type="checkbox"/>				
セクションスコア合計						
項目	低反応・感覚探求	(0%)	(25%)	(50%)	(75%)	(100%)
15	変な音を好んだり、その音を出そうとしたりする	<input checked="" type="checkbox"/>				
16	あらゆる動きをしたがり、それが日々の生活に影響している（例：じっと座れない、落ち着きがない）	<input checked="" type="checkbox"/>				
17	動きのある活動中、オーバーに興奮する	<input checked="" type="checkbox"/>				
18	他人が不快になるほど人や物をさわる	<input checked="" type="checkbox"/>				
19	顔や手が汚れていても気づかないようだ	<input checked="" type="checkbox"/>				
20	やっていること目の移りが激しく、遊びにならない	<input checked="" type="checkbox"/>				
21	服をねじれたまま着ている				<input checked="" type="checkbox"/>	
セクションスコア合計						

図1 感覚プロフィール短縮版（SST）評価用紙（表面）

項目	聴覚フィルタリング	(80) 5点	(80) 4点	(80) 3点	(80) 2点	(80) 1点
22	まわりがそうぞうしいと気が散ったりうまく活動できない	✓				
23	話しかけても聞いていないようだ(例:うわの空、無視をしているようにも見える)	✓				
24	まわりで音がしていると作業できない(例:扇風機、冷蔵庫など)	✓				
25	AV機器の音が流れていると課題に集中できない	✓				
26	子どもの聴覚機能に異常がないのはわかっているが、名前を呼んでも反応しない	✓				
27	集中するのが苦手	✓				
セクションスコア合計						
項目	低活動・弱さ	(80) 5点	(80) 4点	(80) 3点	(80) 2点	(80) 1点
28	筋力が弱いように思われる	✓				
29	疲れやすい。特に立っていたり特定の姿勢を保つとき			✓		
30	握力が弱い	✓				
31	重い物を持ち上げられない(同じ年の子どもと比較して)	✓				
32	自分の体の支えが必要である(活動中でも)				✓	
33	耐久力が弱い、疲れやすい	✓				
セクションスコア合計						
項目	視覚・聴覚過敏性	(80) 5点	(80) 4点	(80) 3点	(80) 2点	(80) 1点
34	突然の、または大きな音に拒否反応を示す(例:掃除機の音、犬の吠え声、ドライヤーの音などに泣いたり隠れたりする)	✓				
35	音を避けるために両手で耳を覆う	✓				
36	他の人が慣れてしまった後でも、明るい光に悩まされる	✓				
37	部屋を動きまわっているすべての人を見る	✓				
38	光から目を守るように、目をとじたり、目を細めたりする	✓				
セクションスコア合計						

検査者使用欄

集計 セクションスコア合計を集計表に転記する。次に分類システム(平均的、高い、非常に高い)において、各スコア合計が当てはまる箇所に印(×)をつける。

スコア	1=しない	4=しばしば
	2=まれに	5=いつも
	3=ときどき	

セクション	セクションスコア合計	平均的	高い	非常に高い
触覚過敏性	/35	7 …… 9	10 …… 15	16 …… 35
味覚・嗅覚過敏性	/20	4 …… 5	6 …… 11	12 …… 20
動きへの過敏性	/15	3 …… 4	5 …… 7	8 …… 15
低反応・感覚探求	/35	7 …… 12	13 …… 18	19 …… 35
聴覚フィルタリング	/30	6 …… 13	14 …… 20	21 …… 30
低活動・弱さ	/30	6 …… 8	9 …… 17	18 …… 30
視覚・聴覚過敏性	/25	5 …… 8	9 …… 12	13 …… 25
合計	/190	38 …… 57	58 …… 79	80 …… 190

\* 5～10歳用のカットスコア。他の年齢群についてはマニュアルの付録Bを参照。

Copyright ©1999, 2006 NCS Pearson, Inc. All rights reserved.  
 Japanese translation copyright ©2015 NCS Pearson, Inc. Adapted and reproduced by permission of NCS Pearson, Inc.  
 Pearson and Sensory Profile plus Design are trademarks in the U.S. and/or other countries, of Pearson Education, Inc. or its affiliates.  
 原著者著作権 ©1999年、2006年 NCS Pearson, Inc. 日本版著作権 ©2015年 NCS Pearson, Inc.  
 日本版感覚プロフィールは米国 NCS Pearson, Inc. の許可を得て翻訳・翻案されたものです。  
 書面での許可なく本印刷物の一部または全部を複製することを禁じます。  
 Pearson と Sensory Profile およびデザインは、Pearson Education, Inc. あるいはその関連会社の、米国および/またはその他の国における商標です。

株式会社 日本文化科学社  
www.nichibun.co.jp

PEARSON

製品コード 58264  
2015/12(OK)

図2 感覚プロフィール短縮版(SST)評価用紙(裏面)

敏性（4質問）、動きへの過敏性（3質問）、低反応・感覚探求（7質問）、聴覚フィルタリング（6質問）、低活動・弱さ（6質問）、視覚・聴覚過敏性（5質問）の7項目38質問について、いつも（5点）、しばしば（4点）、ときどき（3点）、まれに（2点）、しない（1点）の5段階で評価する。65歳から82歳のカットスコアは平均的（38～57点）、高い（58～77点）、非常に高い（78点～190点）の3段階で設定されている。すなわち、各項目における得点が高いほど、その感覚処理に何らかの問題があることを示すものである。

### 3. 調査期間

平成28年9月8日から11月10日の約2ヶ月間とした。

### 4. 分析

#### 1) 変数の定義

本研究における独立変数を年齢、性別、要介護度、BPSDの有無、短期記憶、見当識、日中の主な移動手段、栄養状態とした。なお、性別（男1女2）、BPSD（有1無2）、短期記憶（有1無2：ユニット職員を認識できる場合有、認識できない場合無と定義）、見当識（有1無2：自分の部屋がわかる場合を有、わからない場合を無と定義）、日中の移動手段（歩行1車椅子2）、栄養状態（良い1、普通2、悪い3：判

定はチェックする職員の主観）を名義尺度化した。なお、微妙な場合は頻度の多いほうとして、判断は調査する職員に委ねた。

また、感覚プロファイルの各感覚処理項目の合計点を従属変数とした。

#### 2) 統計処理

独立変数と従属変数の順位相関行列を作り、無相関についての帰無仮説から、危険率5%未満の関係にある変数を相関ありとした。統計処理はExcel統計2007を用いた。

なお、本研究は日本医療大学研究倫理委員会の審査、承認を得ている（倫理28-3）。

## Ⅲ. 結果

### 1. 感覚プロファイル総スコアについて

対象者の総スコアは $63.1 \pm 18.0$ 点であり、平均的42名、高い37名、非常に高い19名となり、約57%は感覚処理に何らかの問題があるという結果であった。

### 2. 各感覚処理項目と年齢、性別、要介護度、BPSDの有無、短期記憶、見当識、日中の主な移動手段、栄養状態の関係について。

それぞれの結果をまとめて表1に示した。

#### 1) 年齢と感覚処理項目の関係

対象者の年齢と感覚処理項目とのp-valueは、触覚過敏性（ $p=0.979$ ）、味覚・嗅覚過敏性（ $p=0.834$ ）、動きへの過敏性（ $p=0.435$ ）、低反

表1 独立変数と従属変数の間の相関（危険率）

	触覚過敏性	味覚・嗅覚過敏性	動きへの過敏性	低反応・感覚探求	聴覚フィルタリング	低活動・弱さ	視覚・聴覚過敏性
年齢	0.979	0.847	0.432	0.424	0.757	0.72	0.281
性別	0.727	0.751	0.677	0.19	0.212	0.888	0.951
要介護度	0.891	0.013 *	0.634	0.026 *	0.098	0.000 **	0.909
BPSD	0.000 **	0.143	0.088	0.000 **	0.000 **	0.056	0.003 **
短期記憶	0.001 **	0.607	0.022 *	0.000 **	0.000 **	0.012 *	0.156
見当識	0.008 **	0.178	0.047 *	0.000 **	0.000 **	0.000 **	0.178
移動手段	0.399	0.83	0.136	0.997	0.427	0.000 **	0.511
栄養状態	0.058	0.003 **	0.072	0.173	0.045 *	0.005 **	0.1

\* 5%未満 \*\* 1%未満

応・感覚探求 ( $p=0.424$ ), 聴覚フィルタリング ( $p=0.756$ ), 低活動・弱さ ( $p=0.72$ ), 視覚・聴覚過敏性 ( $p=0.281$ ) であり, 年齢と感覚処理項目の間に相関関係を認めなかった.

## 2) 性別と感覚処理項目の関係

対象者の性別と感覚処理項目との  $p$ -value は, 触覚過敏性 ( $p=0.727$ ), 味覚・嗅覚過敏性 ( $p=0.751$ ), 動きへの過敏性 ( $p=0.677$ ), 低反応・感覚探求 ( $p=0.19$ ), 聴覚フィルタリング ( $p=0.212$ ), 低活動・弱さ ( $p=0.882$ ), 視覚・聴覚過敏性 ( $p=0.951$ ) であり, 性別と感覚処理項目の間に相関関係を認めなかった.

## 3) 要介護度と感覚処理項目の関係

対象者の要介護度と感覚処理項目との  $p$ -value は, 触覚過敏性 ( $p=0.891$ ), 味覚・嗅覚過敏性 ( $p=0.013^*$ ), 動きへの過敏性 ( $p=0.634$ ), 低反応・感覚探求 ( $p=0.026^*$ ), 聴覚フィルタリング ( $p=0.098$ ), 低活動・弱さ ( $p=0.000^{**}$ ), 視覚・聴覚過敏性 ( $p=0.909$ ) であり要介護度と味覚・嗅覚過敏性, 低反応・感覚探求, 低活動・弱さの合計点との間に正の相関関係を認めた.

## 4) BPSD有無と感覚処理項目の関係

対象者のBPSDの有無と感覚処理項目との  $p$ -value は, 触覚過敏性 ( $p=0.000^{**}$ ), 味覚・嗅覚過敏性 ( $p=0.143$ ), 動きへの過敏性 ( $p=0.088$ ), 低反応・感覚探求 ( $p=0.000^{**}$ ), 聴覚フィルタリング ( $p=0.000^{**}$ ), 低活動・弱さ ( $p=0.056$ ), 視覚・聴覚過敏性 ( $p=0.003^{**}$ ) であり, BPSDの有無と触覚過敏, 低反応・感覚探求, 聴覚フィルタリング, 視覚・聴覚過敏性との間に正の相関関係を認めた.

## 5) 短期記憶と感覚処理項目の関係

対象者の短期記憶と感覚処理項目との  $p$ -value は, 触覚過敏性 ( $p=0.001^{**}$ ), 味覚・嗅覚過敏性 ( $p=0.607$ ), 動きへの過敏性 ( $p=0.022^*$ ), 低反応・感覚探求 ( $p=0.000^{**}$ ), 聴覚フィルタリング ( $p=0.000^{**}$ ), 低活動・弱さ ( $p=0.012^*$ ), 視覚・聴覚過敏性 ( $p=0.156$ ) であり, 短期記憶

の有無と触覚過敏性, 動きへの過敏性, 低反応・感覚探求, 聴覚フィルタリング, 低活動・弱さとの間に正の相関関係を認めた.

## 6) 見当識と感覚処理項目の関係

対象者の見当識の有無と感覚処理項目との  $p$ -value は, 触覚過敏性 ( $p=0.008^{**}$ ), 味覚・嗅覚過敏性 ( $p=0.178$ ), 動きへの過敏性 ( $p=0.041^*$ ), 低反応・感覚探求 ( $p=0.000^{**}$ ), 聴覚フィルタリング ( $p=0.000^{**}$ ), 低活動・弱さ ( $p=0.000^{**}$ ), 視覚・聴覚過敏性 ( $p=0.178$ ) であり, 見当識の有無と触覚過敏性, 動きへの過敏性, 低反応・感覚探求, 聴覚フィルタリング, 低活動・弱さとの間に正の相関関係を認めた.

## 7) 日中の移動手段と感覚処理項目の関係

対象者の日中の移動手段と感覚処理項目との  $p$ -value は, 触覚過敏性 ( $p=0.399$ ), 味覚・嗅覚過敏性 ( $p=0.83$ ), 動きへの過敏性 ( $p=0.136$ ), 低反応・感覚探求 ( $p=0.997$ ), 聴覚フィルタリング ( $p=0.427$ ), 低活動・弱さ ( $p=0.000^{**}$ ), 視覚・聴覚過敏性 ( $p=0.511$ ) であり, 日中の移動手段と低活動・弱さとの間に正の相関関係を認めた.

## 8) 栄養状態と感覚処理項目の関係

対象者の栄養状態と感覚処理項目との  $p$ -value は, 触覚過敏性 ( $p=0.058$ ), 味覚・嗅覚過敏性 ( $p=0.003^*$ ), 動きへの過敏性 ( $p=0.072$ ), 低反応・感覚探求 ( $p=0.173$ ), 聴覚フィルタリング ( $p=0.045^*$ ), 低活動・弱さ ( $p=0.005^{**}$ ), 視覚・聴覚過敏性 ( $p=0.1$ ) であり, 栄養状態と味覚・嗅覚過敏性, 聴覚フィルタリング, 低活動・弱さとの間に正の相関関係を認めた.

## IV. 考察

### 1. 感覚プロフィール総スコアについて

高齢者における感覚機能低下について, 特に視覚や聴覚の衰えなど疑う余地のないところであるが, 進藤<sup>7)</sup>は感覚機能の加齢変化による身体不安が, 心理的側面やコミュニケーションへ

影響することを報告している。このことから感覚は単に情報を入力するという機能面だけでなく、その処理次第では負の心理、行動を引き起こす可能性が考えられる。本研究においても、対象者の約57%は感覚処理に何らかの問題があることから、ケアを担う者が対象者へ関わる際に、声かけや接触がどう伝わっているのかという対象者側の立場で考える必要性が示唆される。

## 2. 年齢、性別と感覚処理項目の関係

本研究の対象者は平均86.6歳と高齢であるが、平成21年度実施の特別養護老人ホームにおける入所申し込み者に関する調査研究<sup>8)</sup>においては全国平均85.8歳であり、調査から数ヶ年の経過を考慮してもほぼ合致している。しかし、年齢と感覚処理項目との間に相関関係は認めず、高齢であることが感覚処置上の問題をきたすことと決してイコールではないことが分かった。このことから感覚処理は、個人の生活、経験といった側面の関与が大きいことを示しているのではないかと考えられる。また、性別と感覚処理項目との間に相関関係は認めず、対象者の性別のみで関わりに差をつける必要はないと言える。

## 3. 要介護度と感覚処理項目の関係

対象者の要介護度と味覚・嗅覚過敏性、低反応・感覚探求、低活動・弱さとの間に正の相関関係を認めた。要介護度が高いこと、すなわち自分で動くこと、一人で活動することが減っている対象者は低活動で弱い（短縮版では耐久力が弱い、疲れやすいなどの項目に該当）状況であることが考えられる。自分で自由に動けないことは感覚を欲する行動（短縮版では落ち着きがないなどの項目が該当）と関係したことは、認知症が進んだ対象者に見られる常同行動などから考えても納得できるものである。また、動けないことは様々な感覚に自ら探索していくこ

とは少ない。例えば、食事の場面を考えても介助されている方は見て、嗅いで確認して摂食するというよりは、口に食物が運ばれて始めて臭いや味に触れる可能性もある。このことから要介護度の高さと味覚・嗅覚過敏性に相関関係があるという結果になったのではないかと考える。

## 4. BPSD有無と感覚処理項目の関係

BPSDの有無と触覚過敏、低反応・感覚探求、聴覚フィルタリング、視覚・聴覚過敏性との間に正の相関関係を認めた。BPSDの有とした対象者のBPSDの内容は抵抗、暴言、暴力が多い（情報量の関係から詳細は結果から省いた）。BPSDと触覚過敏の間に相関関係を認めた結果は特筆すべきことであると考え、この点に絞った考察をする。抵抗や暴力の背景には接触に対する過敏性が隠れていることを示唆する重要な結果であると考え。対象者に触覚過敏性（短縮版では見つくり中、不快感を訴えるなどが該当）がある可能性を前提に関わることは、抵抗、暴力といったお互いにとってマイナスな場面を減じる可能性がある。なにより、BPSDという対象者本人の問題から、関わる側との相互関係性の問題という視点との切り替えになるものとする。

## 5. 短期記憶、見当識と感覚処理項目の関係

短期記憶、および見当識の有無と触覚過敏性、動きへの過敏性、低反応・感覚探求、聴覚フィルタリング、低活動・弱さとの間に正の相関関係を認めた。記憶と見当識は認知症の中核症状<sup>9)</sup>である。中核症状に関係しBPSDが出現するという考えは広く浸透している。本研究結果が中核症状の有無がほとんどの感覚処理項目との関係を示したことは、BPSDの背景要因として感覚処理の問題に意識を払う必要性について示唆するものと言える。

## 6. 日中の移動手手段と感覚処理項目の関係

日中の移動手手段と低活動・弱さとの間に正の相関関係を認めた。日中、車椅子使用者のほうが低活動・弱さがあることは理解できる。本研究では歩行の介助量や、車椅子自操、介助などは細かく定義していないため、他の感覚処理項目との明確な関係は見えなかった可能性がある。

## 7. 栄養状態と感覚処理項目の関係

栄養状態と味覚・嗅覚過敏性、聴覚フィルタリング、低活動・弱さとの間に正の相関関係を認めた。栄養状態が悪いと判断された対象者と味覚・嗅覚過敏性の高さとの関係に着目して考察する。栄養状態が悪い、すなわち食事量の減少、食欲の減退、体調の悪さなど様々考えられる。しかし、栄養状態悪化の背景に味覚・嗅覚過敏性の問題があることを想定することで、関わりに変化をつけることも可能となり、なんらかの打開策を講じるきっかけにつながるものと考えられる。

## V. まとめ

1. 道内2ヶ所の特別養護老人ホーム入居高齢者98名に対して、感覚プロフィール短縮版(SSP)を実施した。
2. SSPの総スコアから57%の高齢者は感覚処理に何らかの問題があった。
3. SSPの7つの感覚処理項目は、要介護度、BPSDの有無、短期記憶の有無、見当識の有無、日中の移動手手段、栄養状態のうちいくつかと相関関係を認めた。
4. 上記1～3より、本論では、高齢者が示す行動上の問題の背景には、関わり方に対する処理の問題があることが明らかとなった。
5. 本研究結果はケアのあり方について再検討を促すものである。

## VI. 謝辞

本研究にご協力いただきました、特別養護老

人ホーム芦別慈恵園、ならびに特別養護老人ホーム新十津川かおる園の入居者、職員の皆様に心より感謝申し上げます。

## 【引用文献】

- 1) 厚生労働省ホームページ [2017-1-5]: [www.mhlw.go.jp/](http://www.mhlw.go.jp/)
- 2) 鈴木達也, 野呂瀬準他 (2010). 認知症の周辺症状(BPSD)への対応, 日医大医会誌, 6 (3), 135-139.
- 3) 社会福祉法人東北福祉会認知症介護研究・研修仙台センター (2012). 認知症における行動・心理症状(BPSD)対応モデルの構築に関する研究事業, 平成24年度老人保健事業推進費等補助金(老人保健健康増進等事業)報告書, 1-1.
- 4) 池田歩美, 加藤匡宏, 相模健人他 (2004). アスペルガー障害児に対する感覚統合訓練法の治療効果, 愛媛大学教育学部紀要 教育科学 第50巻 第2号, 89~96.
- 5) 大川一郎, 佐藤眞一 (1994). 高齢者の心理と生活. IATSS review Vol20 No3, 43-51.
- 6) 辻井正次監, 荻原拓, 岩永竜一郎, 伊藤大幸他編 (2015). 日本版感覚プロフィールユーザーマニュアル. 日本文化学社.
- 7) 進藤貴子 (2010). 高齢者福祉と高齢者心理学. 川崎医療福祉学会誌 増刊号, 29-44.
- 8) 野村総合研究所 (2009). 特別養護老人ホームにおける入所申し込み者に関する調査研究. 9-10.
- 9) 林谷啓美, 田中諭 (2014). 認知症高齢者の行動・心理症状(BPSD)に対する支援のあり方. 園田学園女子大学論文集, 105-112.

短報

強制呼気における腹横筋と腹直筋の筋収縮特性に関する予備的研究

A pilot study on muscle contraction characteristics of transverse abdominis and rectus abdominis during forced expiration

高橋 光彦, 石橋 晃仁, 向井 康司, 西山 徹, 大堀 具視, 乾 公美  
Mitsuhiko TAKAHASHI, Akihito ISHIBASHI, Koji MUKAI,  
Toru NISHIYAMA, Tomomi OHORI, Kimiharu INUI

日本医療大学  
Japan Health Care College

要旨

強制呼気に働く筋は、腹筋群が重要である。腹筋群には、腹直筋、外腹斜筋、内腹斜筋、腹横筋がある。腹直筋は恥骨結合に停止するため、呼気量を増やすためには腹横筋の働きが必要であるが、腹直筋と腹斜筋が収縮していると腹横筋の働きは制限されると考えられる。

強制呼気時の腹直筋と腹横筋の収縮特性を明らかにすることを目的とした。健康成人5名を対象に強制呼気時に腹横筋の収縮を行った。腹横筋収縮時に腹直筋が収縮することが確認された。

Abdominal muscles are important for forced expiration. Abdominal muscles include rectus abdominis, external oblique, internal oblique and transverse abdominis. Since the end point of rectus abdominis is the pubic symphysis, the action of the transverse abdominis is necessary to increase expiration. However, if both the abdominal muscle and the oblique muscle contract simultaneously, it is considered that the action of the transverse abdominis is restricted.

This study was aimed to clarify the contraction characteristics of the rectus abdominis muscle and the transverse abdominis during forced expiration. Shrinkage of the transverse abdominis was carried out in five subjects during forced expiration. Our results showed that the rectus abdominis muscle contracts when contraction of the transverse abdominis.

キーワード：強制呼気, 腹横筋, 腹直筋  
forced expiration, transverse abdominis, rectus abdominis

## はじめに

厚生省の人口動態統計の年間推計による国内における死因の統計調査で、肺炎は平成23年以後、脳血管疾患を抜いて3位に浮上し、平成27年度も3位を維持している。肺炎死亡者数のうち65歳以上の高齢者の割合が97%も占めていることから、高齢化社会の進行が肺炎死亡者数増加の1つの要因であることが示唆されている(厚生労働省大臣官房統計情報部2015)。肺炎原因の一つに痰の貯留があり、痰の貯留は無気肺、肺炎の原因にもなるため、排痰は無気肺、肺炎を防ぐために必須である。

排痰法は、咳(cough)、ハフイング(huffing)、スクイーピング(squeezing)、体位排痰法(postural drainage)を行う。スクイーピングは胸郭を呼気時に圧迫する方法であり、体位排痰法は気管支の解剖学的走行を考え、重力を利用して各肺区域の体位を用いて痰を移動する方法であり、スクイーピングと体位排痰法は痰を移動する方法である。最終的に痰を排出するには、咳・ハフイングは非常に有効な手段である。咳において、腹直筋、腹斜筋、腹横筋、横隔膜の働きは重要である。咳は吸気、声門閉鎖、胸腔内圧上昇、声門開放の4段階で構成され、内圧上昇は呼出筋により成される。ハフイングは吸気から強制呼気による方法である。腹横筋収縮は腹部をへこませる働き(ドロイン)で呼気量を増加させる。この際、腹直筋の停止部が恥骨結合にあり腹直筋が弛緩することが腹横筋の効果的ドロインに必要とされるが、咳・ハフイング時の腹横筋の筋収縮方法については明かではない。今回、排痰における腹横筋と腹直筋の筋収縮特性を明らかにすることを目的とする。

## 方法

健康成人5名(平均年齢、平均身長、平均体重 $\pm$ SD:49.6 $\pm$ 9.4歳, 173.2 $\pm$ 1.5cm, 67.2 $\pm$ 7.6kg)が参加した。ハフイングは最大吸気位から行う

が、腹直筋と腹横筋の収縮特性を明らかにするため、腹直筋の収縮で腹壁がフラットになることを考慮し、被験者は椅子坐位にて最大吸気位からの二段階法、連続法の2種類のハフイング・ドロインを行う。二段階法は最大吸気位からハフイングを行い、腹直筋収縮による腹壁の前後径が止まった後にドロインを続けて行う方法である。連続法はハフイングからドロインまで連続的に行う方法である。表面筋電図の電極を右腹直筋(臍部3cm外側・3cm下方)、腹横筋(上前腸骨稜2cm下方)に貼付し(Hodges PW 1997)、腹部の前後径測定は臍部1cm上方にポテンシオメーターを設置し筋電図と同時計測した。なお、電極位置は表面筋電図による腹横筋の筋電図導出では内腹斜筋の筋電波形が混入することが避けられないため、腹横筋筋電図に内腹斜筋の一部混入が考えられるため、体幹の右回旋を行い波形のふれが小さい場所に修正を行う。筋電図の基準化は、腹直筋では、坐位にて体幹を後方に150度傾斜を保持したときの波形を基準とし、腹横筋は坐位にて最大ドロインを行ったときの筋電図を基準とした。筋電図サンプリングは1Kzで行い、筋電図波形分析はRMS(root-mean square 二乗平均平方根)を用い200ポイントで解析し、基準値からの各比率を求めた。ポテンシオメーターでの前後径測定は、腹直筋が収縮したポジションを基準として前後径を比率で求めた。本研究は日本医療大学倫理委員会の承認を得て行った(承認番号:倫理28-19)。統計処理はサンプルサイズが5名であるパイロット研究のため、検定ではなく、平均値の差を求めるのみとした。

## 結果

筋電図の腹直筋と腹横筋の生波形と腹部の前後径は図1に示す。腹横筋と腹斜筋の基準値からの比率は二段階法での腹直筋の比率はハフイング時(平均 $\pm$ SD)0.69 $\pm$ 0.67、ドロイン時0.69 $\pm$ 0.28であり、腹横筋ではハフイング時1.04

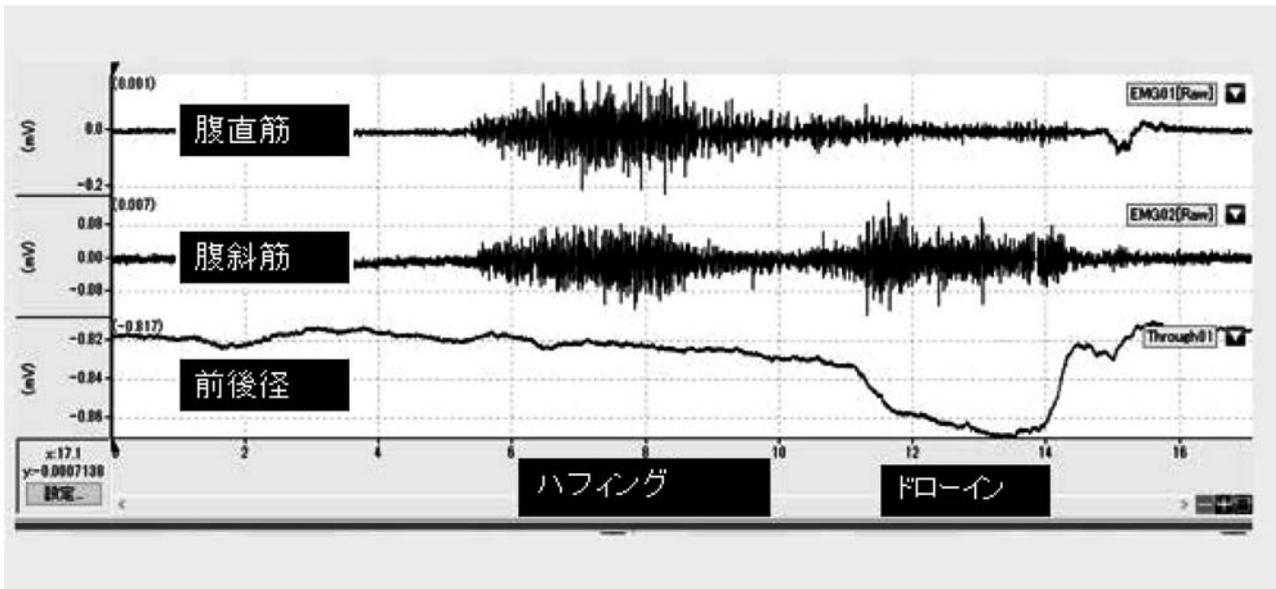


図1 二段階法時の筋電波形と腹部前後径の生波形の例。

±0.8, ドローイン時 $1.65 \pm 0.61$ の値を示した (図2)。連続法では腹直筋の比率はハフイング時 $0.80 \pm 0.54$ , ドローイン時 $1.03 \pm 1.22$ であり, 腹横筋ではハフイング時 $1.74 \pm 0.44$ , ドローイン時 $1.85 \pm 0.61$ の値を示した (図3)。二段階法, 連続法における強制呼気時における筋活動はドローイン時も腹直筋の筋活動が確認された。

### 考察

呼気時に腹横筋と内腹斜筋の筋厚が増加し, 筋活動が高まることや (Misuri G 1997), 腹横筋と内腹斜筋の筋活動が腹直筋, 外腹斜筋と比較し高値になること (Abe T 1996) が報告されている。腹横筋の神経支配は肋間神経 (T7 ~ T11), 肋下神経, 腸骨下腹神経, 腸骨鼠径神経であり腹直筋は肋間神経 (T7 ~ T11), 肋下神経 (Anne M.R.Ague 2013) であるため, 腹圧を上げる共同筋としての働きにより同時に収縮することは理解できるが, 図1のようにドローイン時に腹直筋の活動が減少したことは, 神経的機序により腹直筋の発火が抑制されたことを示す。このことは, 呼吸訓練の方法により, 効果的に腹横筋活動を活性化出来ることを示唆する。

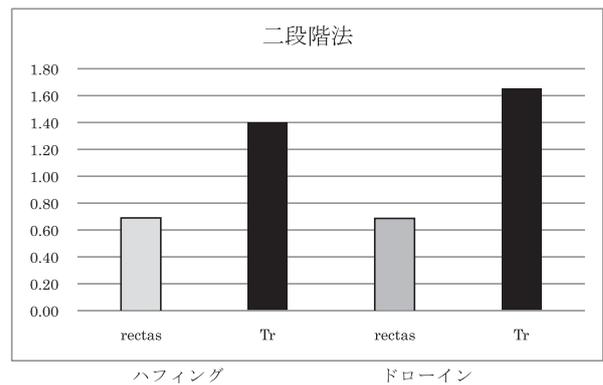


図2 二段階法における筋電図RMS処理後の基準値からの比率. rectas (腹直筋), Tr (腹横筋)。

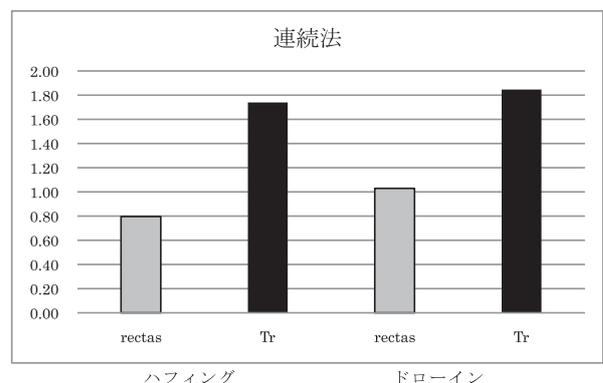


図3 連続法における筋電図RMS処理後の基準値からの比率. rectas (腹直筋), Tr (腹横筋)。

## 文献

- Abe T, Kusahara N, Yoshimura N., et al. (1996). Differential respiratory activity of four abdominal muscles in human. *J. Appl. Physiol*, 80 : 1379-1389.
- Anne M.R. Ague (2013) : *Grant's Atlas of Anatomy* 13 edition. Philadelphia. LWW.
- Hodges PW, Richardson CA. Contraction of the abdominal muscles associated with movement of the lower limb. *Phys Ther*. 1997 ; 77 : 132-142 ; discussion 142-134.
- 厚生労働省大臣官房統計情報部 (2015). 平成27年度人口動態の概要. [http://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/jinkou/kakutei15/dl/00\\_all.pdf](http://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/jinkou/kakutei15/dl/00_all.pdf) (2015)
- Misuri G, Colagrande S, Gorini M., et al. (1997). In vivo ultrasound assessment of respiratory function of abdominal muscles in normal subjects. *Eur Respir J*. 10 : 2861-2867.

研究報告

末梢神経障害のある女性非小細胞肺癌患者の症状体験

Symptom Experiences of Non-Small Cell Lung Cancer Women  
Patients with Peripheral Neuropathy.

小島 悦子<sup>1)</sup>, 菊地 美香<sup>2)</sup>

Etsuko KOJIMA<sup>1)</sup>, Mika KIKUCHI<sup>2)</sup>

1) 日本医療大学 2) 独立行政法人国立病院機構北海道がんセンター

1) Japan Health Care College 2) National Hospital Organization Hokkaido Cancer Center

要旨

【目的】末梢神経障害のある非小細胞肺癌の女性患者の症状体験を明らかにする。【方法】末梢神経障害のある非小細胞肺癌の女性患者5名を対象に、半構造化面接法を用い内容分析を行った。【結果】末梢神経障害の症状の認知は「感覚が変化する」「症状に波がある」の2つのカテゴリーが抽出された。また、症状に対する反応は「思い通りの動きができない」等5つのカテゴリーが抽出された。対処方略は「気持ちで乗り切る」「工夫しながらできることを行う」等3つのカテゴリーが抽出された。【結論】看護師は、全人的な視点で継続的に患者の苦痛症状をアセスメントすると共に、安全に生活できる方法を患者と一緒に考えていく必要性が示唆された。

Objective : To clarify symptom experiences of non-small cell lung cancer women patients with peripheral neuropathy. Methods : The analysis was performed by using semi-structured interviews to 5 women patients about experiences of peripheral neuropathy. Results : As for the perception of peripheral neuropathy, 2 categories, such as 'change feeling' and 'fluctuation condition', were extracted. As for the response to symptoms, 5 categories, such as 'difficulties to move as desire', etc., were extracted. As for the coping behavior in a life, 3 categories, such as 'emotional coping', 'to devise a life', etc., were extracted. Conclusion : Our study suggested for nursing that the assessment of total pain for cancer patients with peripheral neuropathy is important, and the consideration for ensuring safe life is necessary.

キーワード：末梢神経障害, 非小細胞肺癌, 女性患者, 症状体験

peripheral neuropathy, non-small cell lung cancer, women patients, symptom experiences

## I. 緒言

2014年の人口動態統計によると肺がんはがんの死因トップであり、診断時に原発臓器に限局している割合は25.7%と低く（公益財団法人がん研究振興財団，2014），肺がんの約85%を占める非小細胞肺がん患者の半数以上が化学療法の適応となり，プラチナ製剤やタキサン系薬剤が使われる（中原ら，2011）．末梢神経障害は，これらの薬剤の併用により増強するといわれているが，末梢神経障害の発生頻度や機序の詳細は明らかになっておらず，現在のところエビデンスが確立しているマネジメント方法はない（Oncology Nursing Society，2016）．化学療法は生存期間の延長やQOLの改善を期待して行われるが，末梢神経障害は患者の日常生活にさまざまな支障をきたすだけでなく（Bakitas et al., 2007），治療中断に伴う不安を招く可能性もあり，患者のQOLを低下させる．

海外では，化学療法に伴う末梢神経障害をきたしたがん患者が体験する苦痛症状とそれに伴う日常生活の支障が報告されている（Bakitas et al., 2007；Toftagen et al., 2010）．日本においても，オキサリプラチンによる末梢神経障害のある大腸がん患者を対象とした研究が行われ，急性および蓄積性の末梢神経障害による症状や生活への影響，症状への向き合い方（武居ら，2011；三木ら，2014；中澤ら，2014）が報告されている．しかし症状の体験は，年齢や性別などの個人的要素，体力や身体的状態などの生理学的要素，性格や認知能力などの心理的要素，文化や経済状態などの社会的要素の影響を受けるといわれている（Dodd et al., 2001）．末梢神経障害をきたしやすい薬剤は数種類あり，使用する薬剤やがんの部位による身体的状態の違い，また海外と日本における生活様式の違い，さらには性別により，症状の感じ方や生活への影響が異なることが推測される．特に女性の場合は，家事等の生活への影響が大きいと考えられる．看護師が末梢神経障害のある患者の症状

体験を多面的に理解することにより，症状マネジメントにおける患者のセルフケアを支援するだけでなく，同様の症状をもつ患者への情報提供にもつながり，QOL改善に向けたケアにつながると考える．

そこで本研究は，末梢神経障害のある非小細胞肺がんの女性患者に焦点をあて，その症状体験を明らかにすることを目的とする．

## II. 用語の定義

症状体験：末梢神経障害に伴う症状がいつからどのように起こり，どのくらい続くのか，またどのような時に強くなるのかといった症状の認知，症状のためにできなくなったことや症状に対する身体的・心理的影響といった症状の反応，および症状に対し患者がとっている方略とする．

## III. 方法

### 1. 研究デザイン

質的記述的研究

### 2. 研究対象

対象は，化学療法に伴う末梢神経障害をきたした入院中の非小細胞肺がん患者とし，病名および病気の経過について理解し，コミュニケーションが可能な者とした．患者選定は病棟師長に依頼した．病棟師長が面接可能と判断した者に研究の概要を説明し，研究者から研究の説明を受けることに同意した者に対し，研究者が直接研究の説明を行い，研究協力の同意が得られた者を研究対象とした．

### 3. 研究期間

2002年3月～2002年6月

### 4. データ収集方法

研究協力の同意が得られた者に，対象者の体調に配慮しながら病棟のデイルームまたは病室

で半構成的面接を行った。面接では、末梢神経障害の症状出現から現在に至るまでの痺れの症状と気持ち、生活への影響や工夫していることについて尋ね、自由に語ってもらった。対象者の承諾を得て面接内容を録音し、逐語録を作成した。データ収集は、政令指定都市A市にある中規模病院の呼吸器内科病棟で行った。

## 5. データ分析方法

作成された逐語録を熟読し、末梢神経障害の症状の認知、症状に対する反応、患者がとっている方略について記述されている部分を、意味内容が損なわれない最小単位で抽出しコード化した。コードの類似性に沿って抽象度を上げサブカテゴリー化し、サブカテゴリーの類似性に沿って抽象度を上げカテゴリー化した。また、分析は研究責任者が主に行い、信用性を確保するために共同研究者と複数回検討した。

## 6. 倫理的配慮

病棟師長を通じて紹介された対象者に、研究の目的や内容、プライバシー保護、自由意思に基づく参加、同意の撤回等に関して、文書・口頭で説明し、同意書の署名により同意を得た。逐語録は番号処理を行い、個人が特定されないようにした。なお、本研究の実施時に、研究者の所属機関および病院内に倫理審査委員会はなかった。

## IV. 結果

対象者は、肺腺がんと診断された女性肺癌患者5名で、50～70歳代の既婚者であり、診断から7ヶ月～5年10ヶ月経過していた(表1)。全員が、シスプラチンを用いた多剤併用療法による治療経験があった。インタビューは1人につき1回行い、インタビュー所要時間は25～80分であった。

以下、カテゴリーを【 】、サブカテゴリーを〈 〉、コードを“ ”、語りを「 」で示す。

### 1. 女性肺癌患者の末梢神経障害の症状の認知

30のコード、9のサブカテゴリー、2のカテゴリーが抽出された(表2)。

【感覚が変化する】は、〈違和感〉〈痺れ〉の感覚から〈感覚がわからない〉〈関節がこわばる〉〈ズキズキ・ビリビリした痛み〉〈足に力が入らなくなる〉に変化することを表わす。最初は「長靴の雪、底に雪がくっついたみたい(Bさん)」「痺れていうよりも、なんですか、足の裏にもう一つ、靴を履いているようになっていかしら、それから鼻緒のあるものをしているような感覚があったんですよ(Cさん)」「(手足に)膜がかかっているような感じ、ちょっとなんかワンクッションある感じ(Eさん)」といった〈違和感〉として認知されることもあれば、「ピリピリピリピ痺れるな(Aさん)」等〈痺れ〉として認知されることもあった。それらの感覚は次第に、「お風呂に入った時にビリビリってなって、それが今度痺れのビリビリがズキズキ病むような感じ(Aさん)」「痺れがひどくなると関節痛も一緒にひどくなるのかな、(関節が)すぐ伸びない(Bさん)」へ変化した。Dさんの場合は、「これが痺れかなっていう感じ」から始まり、起床直後の足について、「剣先かなんかに乗っかっているような、剣山かしら、ビリビリービリビリーって感じ」「夜中でもトイレに起きるでしょ?そしたらこう急に足がガクッとこうなる感じ」へ変化した。

【症状に波がある】は、〈症状が悪化する〉だけでなく〈突然痛くなる〉〈強い時と弱い時がある〉等、症状が変動する状況を表わす。〈症状が悪化する〉は、治療が進むにつれ「徐々に

表1 対象者の概要

	年齢	診断からの期間	職業の有無	同居の家族
A	50代	2年7ヶ月	無職	夫
B	50代	5年10ヶ月	パート	夫
C	70代	2年10ヶ月	無職	無(2世帯住宅)
D	50代	2年5ヶ月	無職	夫、娘夫婦、孫
E	50代	7ヶ月	無職	夫

表2 末梢神経障害の症状の認知

カテゴリー	サブカテゴリー	コード
感覚が変化する	違和感がある	手足に違和感がある, 少し変な感じ, 内部が冷たい感じ, 直接触れていない感覚
	感覚がわからない	足の感覚がわからない, 手の感覚がわからない, 麻痺した感覚
	痺れ of 感覚	ピリピリ痺れる, 痺れている
	関節がこわばる	関節が伸びない, 手がこわばる
	ズキズキ・ビリビリした痛み	ズキズキ痛む, ビリビリ痛む
	足に力が入らなくなる	急にガクツとなる
症状に波がある	症状が悪化する	徐々に痛みがひどくなる, どんどん症状が増えていく, 手足の先だけだったのが大腿まで変な感じ, 治療ごとに時々から1日中の痺れに変化
	突然痛くなる	突然痛くなる, たまに大腿から脛にかけて痛む
	強いときと弱いときがある	大なり小なり痺れは続く, 痛みや体調が良い日もある, 痛みが強くなる時間帯もある, 治療で痛みが増強, 天候が悪いと痛む, 焦燥感や落込みで痛みが強くなる, 身体を使いすぎると痛む, 重い荷物を持つと痛む, 力を使った後に痛む, 動かすと痛む

徐々に薬を入れて治療するごとに強くなってね, だんだんそれが時々だったのが1日いっぱい痺れが強くなったって感じ (Aさん)「やっぱりなり始めたらどんだんいろんな症状が多くなっていった (Dさん)」等, 症状が増強あるいは持続することを表わし, 「最初は足の先とか手の先だけだったんだけど, それがだんだんこう上がって来て, 膝の関節痛とか太ももくらいまで大体いつもちょっと変 (Bさん)」等, 症状の範囲が広がることもあった. また「あんまり (痛みのことを) 考えてはいないんですけども突然とやってくるからね (Dさん)」等, 〈突然痛くなる〉こともあった. さらに「特に夜が痛いですよ, 寝るような頃になるともうズキズキどころかズキンズキンズキンズキンって, テレビ観ても頭に入らないぐらい痛みひどくなるんですよ (Aさん)」「朝起きた時痺れ? こわばり? もうほんとにリウマチかなんかみたいな感じ (Dさん)」等の“時間帯”, 「天候悪かったらよく頭痛みしたりなんかする, それと同じような感じがあるんですよ (Aさん)」等“天候”によって変化することもあった. 症状により家事ができない時には「今日の仕事たまっちゃったなあと思って, 今度気がイライ

ラするから尚さら痛みが強くなるような感じがするんですよ (Aさん)」と気分により変化し, いつもより買い物の時間が長くなると「普通に歩いてても急になんか痛くなって (Dさん)」, 少し重たい物を持つことにより「今度手に負担かかるから手が病んで, 重い物持つと重みが足にかかるからやっぱり足が病むんですよ (Aさん)」と症状が増強した. そして「今日いいから明日もいいということもわかんないですしね (Dさん)」と予測不能の【症状の波】であった.

## 2. 女性肺癌患者の末梢神経障害の症状に対する反応

69のコード, 17のサブカテゴリー, 5のカテゴリーが抽出された (表3).

【日常生活を送る上であまり気にならない】は, 〈あまり気にならない〉〈普通に生活できる時間がある〉ため, 症状を気にせずに生活できていることを表わす. 症状が出現したばかりのEさんのように「手の方は全然, 日常は忘れてる」と痺れ自体を忘れている場合と, 「痺れてはいるんですけど, 大したことはないっていうか, 不自由は感じない (Bさん)」「自分としては支障はないです, お芋の皮も剥けるし (Cさん)」

表3 末梢神経障害の症状に対する反応

カテゴリー	サブカテゴリー	コード
日常生活を送る上であまり気にならない	あまり気にならない	日常では忘れていて、部分的に気になる
	普通に生活できる時間がある	不自由は感じない、生活に支障を感じない、普通にできることがある
拘束されている感覚	常につきまとわれている感じ	ずっと病気とつながっている感覚、日常生活の全てが不便で辛い、なんともないことが不便を感じる、何をするにも心もとない感じがつきまとう、事あるごとに痺れや痛みを実感する
	何をするにも怖さがつきまとう	足の接地感覚がないので怖い、陳列棚のピンを落とすのではないかという怖さ、途中で歩けなくなるのではという怖さ、包丁を持つのが怖くなる、階段は手摺がないと怖い、道路を渡り切れないのではという焦り・恐怖心
	痛い時は何も考えられない	痛い時は他のことが頭に入らない、痛みが強いと考えられなくなる
	行動範囲が縮小する	外出が億劫になる、行動範囲が狭くなる
症状悪化に伴うネガティブな感情の強まり	痺れ症状出現への戸惑い	ついに自分にも痺れがきた、痺れの早期出現にショック
	症状が強くなると辛い気持ちになる	強い痺れは苦しい、痛みが強くなると気が滅入る、痛みが強くなると全てに焦りを感じる、痛みに挫けそうになる、痛くても頑張りたいきもちとどうやって頑張ったらいいいのかわからない気持ち、すっきりしない感じが気分にも影響する、引っ込み思案になる
	体験者にしかわからない辛さ	体験者にしかわからない気持ち、他者には伝わらない辛さ
	できない自分が辛い	できない自分が嫌になる、できない自分に腹が立つ、できない自分が情けない、丁寧にできないのが悲しい、健康な時のようにできると考えてしまう
	できなくなることへの不安	歩けなくなる不安、できなくなる不安、役割が果たせない、楽しみがなくなる
	がんと痺れがどうなるか不安	痺れがどうなるか不安、病気と痺れがどうなるか不安
思い通りの動きができない	思うように動けない	素早く動くことができない、スムーズに動けない
	うまく歩けない	歩き方がぎこちない、一歩が出ない、歩行時引っかかる、躓く、足がもつれる、歩行時ふらつく、掴まらないと歩けない、長く歩けない、歩くと足が痛む、階段をうまく降りれない
手の感覚変化に伴う生活のしにくさ	うまく物を把持できない	箸・ペン・包丁が持てない、爪切りが持てない、陳列棚にあるピンや卵を取る時に落としそうになる
	手の力が必要な動作ができない	蓋が開けにくい、缶切りが使えない、タオルが絞れない、冷蔵庫のドアを開けにくい、重たい物が持てない
	手の感覚が変化したことによる支障	おにぎりがちゃんと握れない、卵がうまく割れない、牛乳パックにストローがうまくささらない、ボタンがかけにくい、指先の細かいことができない、軽い物の感覚がわからない、手の濡れた感覚がわからない

等、痺れはありながらも生活に不自由を感じていない場合があった。

【拘束されている感覚】は、〈常につきまとわれている感じ〉〈何をするにも怖さがつきまとう〉〈痛い時は何も考えられない〉〈行動範囲が縮小する〉等、症状の悪化に伴い身体的にも心理的にも拘束されていることを表わす。例えば

Bさんの場合は、〈常につきまとわれている感じ〉を「もう日常生活で全てのことに不便ですよね」と話し、買い物に行くために横断歩道を渡る時は「渡り切らないうちに（信号が）赤になったらどうしよう」と焦り、スーパーの陳列棚から卵ケースやビン類を取ろうとする時は「卵が落ちて割れるんでないかって、そういう

おっかなさ」「手が結局ぎこちないからそれだけ触ればいいんだけど隣のも触るんですよ、そういう時のおっかなさ、割れたらどうしようとか」等〈何をするにも怖さがつきまとう〉状況にあった。また「あんまり病んでる時だったら、何買ったらいいか頭に入らないんですよ」と〈痛い時は何も考えられない〉中で買い物をする時もあった。そして「痺れのはきは歩いているとふらつく」こともあるため「外出するのが億劫になるんですよ」と〈行動範囲が縮小する〉ことになっていた。Dさんの場合も、「痺れが常にあるからね、今でも指先とかあるからね、だから何をするにしても不安だっていうの？心許ないっていうの？」と〈常につきまとまわっている〉と感じ、「女性だから縫い物でもしてみたい」という気持ちから実際にミシンを使おうとすると「行動がすぐできないから、こう操作するのも、ちょっと遅れるっていうの？鈍くなっているっていうの？パーッといっちゃう、ミシンが動いて、ああ怖いって感じる」と〈何をするにも怖さがつきまとう〉状況にあった。また「遠くまで行って歩けなくなったらどうしよう」という不安から「この病気になって薬（抗がん剤）してから、行動範囲が狭い？一人ではね」と〈行動範囲が縮小〉していた。

【症状悪化に伴うネガティブな感情の強まり】は、〈痺れ症状出現への戸惑い〉から、〈症状が強くなると辛い気持ちになる〉等の辛さや、〈できなくなること〉〈がんと痺れがどうなるか〉等の不安が増すことを表わす。治療開始から5カ月のEさんは「みんなの話を聞くと治療が始まってから1年半とか2年とか経ってからだっというんですよ、私の場合まだまだだと思ってたので、なんかショックでしたね」と〈痺れ症状出現への戸惑い〉を表現していた。治療開始から1年半経過後に指先の痺れを自覚したDさんは「なんかきたのかな」と〈痺れ症状出現への戸惑い〉から、症状が強くなるにつれ「やっぱり辛いわね、（中略）痛いから休んでるんだ

ろうっていうのはわかんないわね」と〈体験者にしかわからない辛さ〉や「意欲的にはやろうと思ってるんだけど、行動が伴わない？ああ情けないなっていう感じだよ」と〈できない自分が辛い〉と感じていた。そして「歩けなくなったらどうしようとかね」「家事もできなくなったらね、やっぱり女性として楽しみもなくなるじゃない」と〈できなくなることへの不安〉や「治療続けたいからね、痺れが（治療）やるごとに毎回毎回重ねてくるんだって思っただけ、そういう不安がね」と〈がんと痺れがどうなるか不安〉を感じていた。Aさんも〈症状が強くなると辛い気持ちになる〉ことについて「手先の仕事ってできなくなります、痛くて、怖いしね、おっかなくてできなくなる、なんとなくそういうことで引っ込み思案になる」と表現していた。そして「痛みで仕事ができないっていう、こういう気持ちは、周りの人から見てたら痛そうだなとか大変だなと思うんですけども、それ以上のものはやっぱり本人にしかわからないです」と〈体験者にしかわからない辛さ〉を述べていた。健康な時は朝から家事や仕事をきちっとやっていたと話すAさんは、「こんな簡単なことが何でできないんだろうっていう、自分自身が嫌になっちゃうんですよ」と〈できない自分が辛い〉と述べ、元気で働いていた自分が別人と話していた。また「だんだんもっともっとひどくなったら、本当に歩けなくなったらどうするんだろうっていう不安、心配ね、そうすると焦りが出てくるの、その繰り返しですよ、毎日がね」と〈できなくなることへの不安〉を表出していた。治療を継続したい一方で「お薬でこんななっていく不安っていうの？これがほんとにどこまでいくんだろうって感じですよ、痺れやなんか取れるのか進んでいくのかっていう治療してる他の不安ですよ」と〈がんと痺れがどうなるか不安〉と話していた。

【思い通りの動きができない】は〈思うよう

に動けない〉〈うまく歩けない〉等，末梢神経障害の影響で素早い動きやスムーズな動作が難しいことを表わす。〈思うように動けない〉は，関節のこわばりから「スッと歩き出せない（Bさん）」「（一歩が）すぐ踏み出せない（Dさん）」等を表わす。〈うまく歩けない〉ことについて，Aさんは「足を引きずる」「足がもつれて歩けない」ため，歩道から車道に降りる時の段差や線路を横断する時に苦勞し，躓づいて転ぶこともあると話していた。

【手の感覚変化に伴う生活のしにくさ】は〈うまく物を把持できない〉〈手の力が必要な動作ができない〉〈手の感覚が変化したことによる支障〉等，手を使う動作に支障をきたしていることを表わす。特にAさんやDさんは，〈うまく物を把持できない〉ために，台所に立っても包丁が持てないことがあり，突然電気が走ると話すDさんは「やっぱり料理なんかしても包丁なんかもつと怖いですよ」と話していた。〈手の力が必要な動作ができない〉についてAさん，Cさん，Dさんはペットボトルの蓋が開けられないことについて述べ，「そんな重くない物でも重く感じたり（Aさん）」するため冷蔵庫のドアを開ける時にも全身の力を必要とし，Dさんは「孫なんかいるけども，泣いて抱っこしてって言っても抱っこしてあげられない」等の苦痛を述べていた。〈手の感覚が変化したことによる支障〉では，CさんとDさんはボタンがかけにくいと話し，おにぎり作りが好きだったAさんは「なんかいびつなおにぎりになったり，きちんと握ろうと思うから何回も握って，おにぎりがかちんかちんに硬くなってみたり」し，おにぎりに海苔を上手につけられないことで，「何ともないことが何ともないことじゃなくなっちゃう」と症状に伴う生活の支障を実感し，「やっぱり痺れてこういうことなんだな」と話していた。BさんやCさんはトイレトーパーや紙コップ等の軽い物の感触がわからず，「いつの間にか落としてる（Bさん）」こと

もあると話していた。

### 3. 末梢神経障害に伴う症状に対し女性肺癌患者がとっている方略

74のコード，25のサブカテゴリー，3のカテゴリーが抽出された（表4）。

【気持ちで乗り切る】は，〈自分だけではないと考える〉〈気合いを入れる〉等，気持ちをコントロールする方法であり，症状が強いAさんとDさんは多くの方法を用いていた。例えばAさんは，「病院にいても家にいても，努めて明るくするように意識はしてる」と〈何でもない素振りをする〉が，辛くなったときは「もう痛いんだからしょうがないや」と〈しょうがないと考える〉ことや，「自分と似たような病気で苦しんでいる人がテレビなんか映ると，環境が同じだなあと思って，この人も頑張ってるんなら辛いんだろうなあとか，自分も同じだからこういう人ならわかってくれるだろうなあ」と〈自分だけではないと考える〉ことで，「一生懸命やれるうちはやっておかなきゃ，いつやれなくなるかわからないから」と〈一生懸命頑張る〉気持ちを維持していた。ご飯支度の際に包丁を使えないときも「自分で絶対にしようっていう気持ち」で〈気合いを入れる〉ことや「自分でしなきゃならないことは自分でしようっていう気持ちで」等〈できることはしようとする〉ことをし，「時にはやっぱり重い物も買わさるから，その時は今晚は手足ももっとひどくなるなっていうか，覚悟するんですよ」と〈痛みを覚悟して行う〉という選択をしていた。認知症で施設に入っている母親の面会に半日ばかりで行けた時は〈できたことに満足する〉ことで頑張る気持ちを維持していた。

【工夫しながらできることを行う】は，元の生活をできるだけ維持するために行っている方法を表す。症状が出現したばかりのEさんは旅行中に歩いたら違和感が軽減したという〈自分の経験をいかす〉ことで，歩行を心がける等の

表4 末梢神経障害の症状に対し患者がとっている方略

カテゴリー	サブカテゴリー	コード
気持ちで乗り切る	このまま終わるとよいと考える	違和感のままで済むと良いと考える
	痺れで死ぬことはないと考え	生きているので大したことではない、痺れで死ぬことはない
	なんでもない素振りをする	不安を出さない、努めて明るくするように意識する、努めて健康体と同じように努力する、努めて何でもない素振りをする、痛くないふりをして歩く
	気にしないようにする	気にしないようにする
	自分だけではないと考える	同病者の映像から辛さを共有、自分だけではないと思う
	しょうがないと考える	痛くても我慢する、痛いのはしょうがないと考える、諦める
	できることはしようと考える	今のうちにできることをしておきたい、自分ができることを全てしておく、できることは自分です、楽しく生活したい
	一生懸命頑張る	精一杯の頑張り、頑張って家事を行う
	気合を入れる	気合を入れて行動する、叱咤激励する、道路の段差は思い切り降りる、張り切る
	痺れに慣れる	身体が覚えて歩く不安がなくなる、手の違和感が常時あるので慣れてきている、対応を身体で覚える、慣れると普通に歩ける
	痛みを覚悟して行う	痛みを覚悟して重たい物を買う
	できたことに満足する	遠くにいる親の面会に行けた満足感
	工夫しながらできることを行う	自分の経験をいかす
絶えず意識する		絶えず気をつけて行動する、陳列棚の卵を取るときにすごく気をつける、無意識に常に気を使っている、犬の散歩に気をつける、重たい物を持たないように気をつける、重たい物は意識して持つ、軽い物は意識して持つ、意識して靴を履く、トイレの後の手の汚れを嗅いで確かめる、滑らない場所を選ぶ
動く時は掴まる		起きがけは物に掴まりながら歩く、掴まって歩く、階段は手摺に掴まる
工夫する		タオルは蛇口に引っ掛けて絞る、蓋オープナーを使う、底の厚い靴を選ぶ
一生懸命手足を動かす		一生懸命手を動かす、痛みを我慢してとにかく歩く、痛くても歩いてみる、我慢してでも行う、今のうちに歩き回ろうと考える
できることは自分で行う		自分のできる範囲のことはとにかくする、不便だけど殆ど自分です、炊事洗濯は全て自分です、休まずに家事を全て済ます
無理をしてみる		できなくなったら困るので密かにやる、無理して箸を持つ
手足をマッサージする		手足をさする、手足を揉む
無理をしない範囲で行う		痛みが強いときは休む
	自分のペースで行う	休んでそろりそろり行動する、ストレスをかけないで過ごす、予定に合わせて健康人や病人になる、ボタンは速くはかけられないけれどできる
	やりたいことを行う	やりたいことをやる、楽しいことは先延ばししない
	無理をしない	無理だと思うときは歩かない、一人で遠くまで行かない、動けるときは動いていいと考える、怪我しない程度にやろうと考える
	できないことは頼む	蓋開けはお願いする

〈一生懸命手足を動かす〉方法を用いていた。Eさんを除く4名は、共通して生活の中で〈絶えず意識する〉〈動くときは掴まる〉ようにしていた。加えて症状が強いAさんとDさんは、〈工夫する〉〈手足をマッサージする〉ことや〈できることは自分で行なう〉〈無理を試してみる〉ことで、主婦として家事役割を果たしたいと考えていた。

【無理をしない範囲で行う】は、変化する症状に合わせて無理せず自分のペースで生活することを表す。例えば炊事洗濯は全て自分であると話していたAさんは、〈痛みが強い時は休む〉ようにし、〈無理をしない〉〈できないことは頼む〉等していた。Dさんは、「長く続かなくても今したいこと、一つ一つまあやっていく」と〈やりたいことを行う〉と考え、「ちょっと休んでそろりそろり行動する」等〈自分のペースで行う〉やキャベツの千切り等、家族から禁止令を出されてもできなくなったら困るという気持ちから「怪我しない程度にやっていきたいなってる」と〈無理をしない〉ように行っていた。

## V. 考察

末梢神経障害に伴う症状は、痺れや感覚鈍麻、痛みと表現される（武居ら，2011；三木ら，2014；中澤ら，2014）ことが多い。本研究の対象者は、末梢神経障害の初期症状を「足の裏に雪がくっついている感じ」「鼻緒がある感じ」「ワンクッションある感じ」と言葉を選びながら表現していた。このような違和感について、Bakitas (2007) も末梢神経障害の症状を‘奇妙な’‘不思議な’‘異様な’感覚と述べ、表現することが難しいと感じている患者もいたと報告している。よって、看護師は末梢神経障害の初期に感じる〈違和感〉について、患者の表現することを良く聴き、具体例を挙げながらその症状を表現できるように支援する必要がある。また、末梢神経障害の症状は手先の細かい動作

や歩行等の身体的側面だけでなく心理・社会的側面においても生活に影響していたと報告されており（武居ら，2011；中澤ら，2014），本研究の対象者も同様の影響があった。特に症状が強い2名は、急に足に力が入らない、急に包丁が握れない等、不意に出現する症状があったことから、全ての動作において怖さがつきまとう等の心理的苦痛と共に、主婦として家事役割を果たせないという社会的苦痛を感じていた。その中で〈自分だけではないと考え〉〈痛みを覚悟〉しながら買物を行うなど【気持ちで乗り切る】ことと同時に、【工夫しながらできることを行い】、〈できないことは頼む〉等【無理をしない範囲で行う】ことで、家事役割を果たそうと努力していた。三木ら（2014）の報告と同様に、患者は末梢神経障害があってもできる限り自立していきたいと考えていたことから、患者の身体的苦痛だけでなく心理・社会的苦痛を受け止めながら、継続的に有害事象共通用語基準に基づき症状の進行を評価し、日常生活への影響と薬剤の減量等について患者と話し合う必要がある。その中で、末梢循環の改善効果を実感できている運動やマッサージなど工夫していることは支持し、症状が強くても家事等の役割遂行への不安から〈できることは自分で行なう〉〈無理を試してみる〉患者に対しては生活の安全が守られているかをアセスメントする必要がある。また、同病者は体験を共有できる仲間であり、孤独を癒してくれる存在である（前田ら，2009）ことから、〈自分だけではない〉と考えられるように、同じ症状を抱えている患者同志が話せる機会をつくることも必要と考えられた。

## VI. 結論

1. 女性非小細胞肺癌患者は、末梢神経障害に伴う症状を違和感、無感覚、痺れ、痛み、力が入らない等と知覚し、買い物や料理等の生活のしにくさを体験していた。

2. 女性非小細胞肺癌患者は末梢神経障害に伴う症状に対し、【気持ちで乗り切る】【無理をしない範囲で行う】【工夫しながらできることを行う】といった方略で元の生活を維持しようと努力していた。
3. 末梢神経障害に伴う症状に対し、同病者と話せる機会を作ると共に、マッサージ等循環が改善できる方法は支持し、無理をして安全が脅かされる場合は患者と共に生活や治療の方法を検討する必要性が示唆された。

## VII. 本研究の限界と今後の課題

本研究は、シスプラチンの累積投与量、末梢神経障害を引き起こす他の薬剤の投与量に関するデータが収集できておらず、有害事象共通用語基準による評価も行われていない。このため、投与量や末梢神経障害のグレードによる症状体験の違いが明確になっていないという限界がある。今後は、末梢神経障害を引き起こす薬剤の累積投与量、および有害事象共通用語基準による評価を加え、がんの部位や薬剤の違いによる患者の症状体験を明らかにすることで、より具体的な看護支援方法が明らかになると考える。

## 付記

本論文は第18回日本がん看護学会学術集会で発表したものに加筆・修正をしたものである。

## 引用文献

- Bakitas M.A. (2007). Background noise : the experience of chemotherapy-induced peripheral neuropathy. *Nurs Res*, 56 (5), 323-331.
- Dodd M., Janson S., Facione N., et al. (2001). Advancing the science of symptom management. *J Adv Nurs*, 33 (5), 668-676.
- 公益財団法人がん研究振興財団. がんの統計'14.

[http://ganjoho.jp/data/reg\\_stat/statistics/brochure/2014/cancer\\_statistics\\_2014.pdf](http://ganjoho.jp/data/reg_stat/statistics/brochure/2014/cancer_statistics_2014.pdf) [2016-2-8]

- 前田優雅, 国府浩子, 藤井徹也 (2009). 治療中の乳がん患者に及ぼす同病者からの影響と関連する要因—乳がん患者会会員を対象として—. *がん看護*, 14 (6), 711-716.
- 三木幸代, 雄西智恵美 (2014). オキサリプラチンによる末梢神経障害をもつ進行再発大腸がん患者の体験. *日がん看会誌*, 28 (1), 21-29.
- 中原善郎, 西村美佐子, 細見幸生 (2011). Part III おさえる! 各種がんの病態と治療・ケア 肺がん. 佐々木常雄, 岡元るみ子. (編), *新がん化学療法ベストプラクティス* (pp. 299-300). 東京: 照林社.
- 中澤健二, 神田清子, 京田亜由美, 他 (2014). 大腸がん患者における持続性末梢神経障害が社会生活に及ぼす影響. *Kitakanto Med J*, 64, 313-323.
- Oncology Nursing Society. Putting Evidence into Practice : Peripheral Neuropathy. <https://www.ons.org/practice-resources/pep/peripheral-neuropathy> [2016-01-28]
- 武居明美, 瀬山留加, 石田順子, 他 (2011). Oxaliplatinによる末梢神経障害を体験したがん患者の生活における困難とその対処. *Kitakanto Med J*, 61, 145-152.
- Toftagen C. (2010). Patient perceptions associated with chemotherapy-induced peripheral neuropathy. *Clin J Oncol Nurs*, 14 (3), E22-28.

資料

## 北海道の全保険者における生活支援総合事業の 早期取り組み予定の有無とその関連要因

### Having early action plan or not of Comprehensive Livelihood Support Services of all insures in Hokkaido Government and to clarify factors relating to it.

林 美枝子<sup>1)</sup>, 永田 志津子<sup>2)</sup>  
Mieko HAYASHI<sup>1)</sup>, Shizuko NAGATA<sup>2)</sup>

1) 日本医療大学保健医療学部看護学科      2) 札幌大谷大学社会学部地域社会学科

1) Department of Nursing, Faculty of Health Sciences, Japan Health Care College

2) Department of Local Community Studies, Faculty of Sociology, Sapporo Otani University

#### 要旨

現在日本では介護保険の保険者である各自治体によって、地域包括ケアシステムの確立に向けた取り組みが展開されている。介護保険制度の2014年の改正により、要支援高齢者のサービス利用が一部地域支援事業に移管されたことで、各自治体は2017年4月までに「生活支援総合事業」の実施を義務付けられた。

本研究は事業の早期実施予定とその関連要因を明らかにすることを目的とし、北海道の全156保険者（市町村152ヶ所、連合4ヶ所）について情報の収集を行った。早期実施予定の有無と市町村の人口密度、高齢化率、財務状況、生活支援整備事業の有無、介護や福祉の社会資源等との関連を検討した。

分析の結果、早期の取り組みを予定している自治体は生活支援整備事業である生活支援コーディネーターの配置、協議体の設置及び介護・福祉関係のNPOがあることと有意な関連がみられたが、他の変数との関連は認められなかった。

既存のどのような資源が、新総合事業を担う地域独自の資源として有効であったのかを、早期取り組みを行った自治体を対象にできるだけ早く調査することが不可欠である。

Currently, in Japan, respective municipalities which provide long-term care insurance have been developing an approach toward establishing the comprehensive local care system. With the partial transfer of services for the elderly requiring long-term care to community support projects through the 2014 revision of the long-term care insurance system, each municipality has been obliged to fully implement the “Comprehensive Livelihood Support Services” until April 2017.

The purposes of this study are to illustrate having early action plan or not of Comprehensive Livelihood Support Services of Hokkaido Government and to clarify factors relating to it. All 156 insures (152 municipalities and 4 associations) in Hokkaido were subject to this study. The collected numerical data regarding the respective insures entirely come from the statistical numbers announced including by Government for this study. We analyzed the relation of the data between having early action plan or not of Comprehensive Livelihood Support Services by March 2017 and population density, an aging population, financial circumstances, improvement of life support, care and welfare of social resources.

The presence or absence of a municipality's early approach as a result of the analysis is installation ; life support Coordinator ; Council, and care and welfare-related NPO significant association was found, showed no significant association with other variables.

It should work as soon as possible to investigate qualitatively among the local government what kind of existing welfare-related NPO was effective as area original social resources taking insures' early action.

キーワード：生活支援総合事業、地域包括ケアシステム、介護保険、北海道の保険者、関連要因

Comprehensive Livelihood Support Services, Comprehensive Local Care System, Long-term Care Insurance, Insures of Hokkaido, Relevant Factor

## 1 研究の背景と目的

2006年の介護保険制度改正時に地域支援事業として導入された「介護予防・地域支えあい事業」は、その対象者を要支援1・要支援2に分け、介護給付より限度額の低いサービス利用者とした。続く2012年の改正では、地域支援事業の一環として予防給付と生活支援サービスの総合的な取り組みである「介護予防・日常生活支援総合事業」が創設され、その事業は自治体の保険者に移管された。さらに2014年の改正では、要支援認定者の在宅サービスの一部が予防給付から切り離され新たな「介護予防・日常生活支援総合事業」（以下新総合事業）の対象とされ、保険者が地域の実情に応じて運営する形となった。これらは介護予防の通所介護・訪問介護の現行サービスの形態に多様なサービスを組み込んで新たな類型化を図るものであり、要支援者対象の「介護予防・生活支援サービス事業」と、すべての高齢者が利用する「一般介護予防事業」から構成されている。新総合事業の実施は介護保険事業計画の第6期のスタートとなる2015年4月からとし、2年間の猶予期間を設けて、2017年4月からはすべての保険者による実施とされていた。

全国には介護保険の保険者である自治体が1579ヶ所あるが、その猶予期間内に移行を予定している自治体は2015年度が288ヶ所、2016年度が338ヶ所、猶予期間が終了した2017年4月からの実施予定が953ヶ所となっている（厚生労働省 2016a）。厚生労働省は早期の取り組みにより、7期以降の介護保険事業計画の展望が新総合事業の実施データを活かしたものになるとし、逆に取り組みが遅れるなら、「地域包括ケアシステム」の基本的要素である生活支援・介護予防への取り組みも困難となるとしている（厚生労働省老健局振興課 2016）。そのため早期の取り組みを促すよう介護給付費の助成や活動費の補助といった財政的インセンティブを提示している。厚生労働省が言及する「地域包

括ケアシステム」とは、団塊世代がすべて75歳以上となる2025年を目途に、すべての基礎自治体が構築を義務付けられている医療・介護・予防・住まい・生活支援を包括的に提供するネットワークのことで、地域の自主性や主体性、その特性に応じて作り上げられるものとされている。新総合事業は、この「地域包括ケアシステム」における専門的サービスの前提として位置づけられたものである。

本研究は、都道府県の中で最も基礎自治体の数が多く、しかも平成の大合併がほとんど成功しなかったため、基礎自治体の規模や財政面での平準化が起こっていない保険者が多数を占める北海道を対象とし、既存の公表済み数値資料を利用して、早期実施予定の有無との関連要因を明らかにすることを目的とする。なお、本研究では全保険者に実施が義務付けられている2017年4月以前、つまり2017年3月までの移行期間に何らかの新総合事業の取り組みに着手する予定があることを「早期実施予定あり」とした。

## 2 介護保険制度と新総合事業

高齢化率の上昇による高齢者医療費の増大や世帯構造の変化等を背景に2000年に創設された介護保険制度は、日本型福祉社会対策の一環であったと言われているが（笹谷 2007）、在宅で家族によって担われてきた介護を社会化するための制度であり、利用者と家族の持つ地域資源から介護が切り離される方向で施策は進んできた（森川 2015）。しかし制度創設から15年余りを経て、その持続可能性の観点から、高齢者介護の機能を再び家族や地域に求めることになった「地域包括ケアシステム」の構築は、介護保険制度創設以来の大きなパラダイム転換である。

新総合事業においては、サービス提供者としてこれまでの介護の専門家に加え、ボランティアやNPO、民間企業等の様々な主体との連携

が提案されている。そのため全国一律であった介護予防給付が、自治体独自の設定となるなどの規制緩和も実施された。

「一般介護予防事業」は、介護認定を受けている高齢者から元気な高齢者まで、対象者は多岐にわたり、介護予防に関するニーズも多様なものとなる。例えば訪問型の生活支援や家事支援、地域サロンの運営には、研修を受けることで元気な高齢者が就労することも可能で、自身の介護予防や健康に老いることのできる地域創り、何より高齢者の生きがいの創造に叶う事業であることが分かる。

厚生労働省によると改正された介護保険が施行された2015年4月の時点で、新総合事業への移行に着手できた自治体は78ヶ所であるが、移行前後による要支援者等の認定数とサービス利用日数に大差はなかったと言う（厚生労働省2016b）。

新総合事業の生活支援体制の整備のためには、保険者は地域資源の発掘、生活支援のための有償・無償のボランティア人材育成とともに、それらのネットワーク化を担う「生活支援コーディネーター」（地域支え合い推進員）を配置しなければならない。この生活支援コーディネーターや行政機関を含め、NPO、社会福祉法人、社会福祉協議体、地縁組織、協同組合、民間企業、ボランティア団体、介護サービス事業所、シルバー人材センター等のサービス提供主体が参画した、情報共有と連携強化のための「協議体」の設置も求められている（厚生労働省2013）。これらの取り組みに関しては3年間の猶予期間が設けられており、2018年3月までの着手となっている。

### 3 介護予防、新総合事業に関する先行研究

以前の介護予防制度に関しては、要介護者の増加を防ぐための介護予防給付は、ハイリスク者に限られての取り組みとなっている傾向が高く、高齢者の健康を育む取り組みとなっていな

かったことが示唆され（櫃本2013）、むしろ介護予防給付よりも早期の段階での高齢者の虚弱予防に地域社会全体で取り組む必要があったことも指摘されている（辻2017）。要支援高齢者の日常生活支援では、地域住民はNPO、民間企業とともに介護の重要な担い手と位置付けられているが、超高齢社会における地域住民に課される新たな役割として、高齢者の生活支援を誰がどのように担うのか、また既存の地域資源の掘り起こしとその活性化、ネットワークの構築などが喫緊の課題として提示されてきた。しかし地域のネットワークづくりの具体的な展開方法を示すマニュアルの作成は進んでこなかった（白澤2013）。

現在の移行期段階における新総合事業に関する研究には、自立支援型ケアマネジメントや介護予防事業、ケア会議等におけるリハビリテーション専門職の役割に関する考察がすでにいくつかあり（谷川2015、杉本2016、佐藤2016.），特に自助・互助に基づく地域づくりに関する作業療法士の貢献への期待が指摘されている（小岩2016）。服部（2015）は、国の新総合事業の意図は地域づくりであるとしているが、もともと「地域包括ケアシステム」とは地域の社会資源がいかに連携し、それらをどう組み合わせるかという課題に答えるものであった。

杉岡らは、北海道の過疎自治体149市町村を対象に生活支援サービスを担う有償ボランティア組織の構築についてアンケート調査を行い、新総合事業の課題を明らかにした。道内64ヶ所の自治体から得られた回答では、住民組織・ボランティアの人員確保の困難性が最も多く挙げられていた。「行政の総合的な戦略のなかに新総合事業が位置づけられ、集落の中に支え合いの活動の仕組みを促すような働きかけが必要である」と提言している（杉岡、大原2015、84）。

新総合事業の早期実施に関連する要因分析は

移行期間である現在はまだなされておらず、もちろんその成果や影響に関する調査研究は、すべての取り組みの移行猶予期間終了後に、順次取り組まれるものと思われる。情報の蓄積が不足している中、本稿では新総合事業を早期実施する予定の保険者に対しその関連要因を明らかにすることを試みた。

## II 調査対象と分析方法

調査対象は北海道の全156保険者（市町村152ヶ所、連合体4ヶ所）である。連合体とは介護保険の事務処理業務等を共同で行う近隣自治体の集まりで、後志広域連合は2007年に16市町村によって設立、空知中部広域連合は1998年に6市町村によって設立、大雪地区広域連合は2003年3町で設立、日高中部広域連合は2002年に2町で設立された。連合会組織で保険者となる自治体が多いことは北海道における介護保険運営の特徴の一つである。

早期実施予定の有無は北海道が公表している「生活支援体制整備事業の実施（予定）時期（保険者別一覧）」を参照にした。予想される関連要因の元になる数値は、すべて北海道や厚生労働省等のHP、白書類、住民基本台帳等に公表されている統計数値（2016年1月1日現在）を利用した。

関連が予測される項目としては、新総合事業とともに取り組まれる生活支援体制整備事業の「生活支援コーディネーターの配置」と「協議体の設置」を選択した。収集した人口や面積などから保険者の規模に関わりなく比較可能となるよう各保険者の人口密度、高齢化率を割り出し変数とした。さらに早期の取り組みには財政的な支援が行われるため、各保険者の財政状況も関連要因と想定され、評価項目として財政力指数、経常収支比率を変数とした。財政力指数は、自治体の財政力を示す指標で、基準財政収入額を基準財政需要額で除して得た数値の過去3年間の平均値のことである。1.0であれば収

支バランスがとれているとみなされ、基本的に地方交付税交付金が支給されない。経常収支比率は経常経費充当一般財源を経常一般財源総額で除したもので、この比率が高ければ自治体経営の安全性が高く、財政の弾力性もある自治体ということになる。長期借入金の返済能力を判断する指標の1つである。本研究では、これら指標として何れも猶予期間開始の前年度に当たる2014年度の数値を用いた。また社会資源の変数としては、北海道が公表している各保険者のデイケア等の介護事業所の有無、特別養護老人ホームの有無、地域内で活動する介護・医療分野のNPOの有無も加えた。NPOに関しては厚生労働省のガイドラインで各保険者はまず主体的な地域住民を社会資源として掘り起こすことになっていたが、杉岡の先行研究では自治体はその掘り起こしに苦慮していることが示唆されていたため、既存のNPOの有無が早期取り組みに関連しているのではないかと考えたからである。

分析方法は、対象者を2017年3月までに新総合事業の実施予定がある保険者とない保険者に2分し、上記の各変数に対してカテゴリ変数については $\chi^2$ 検定で、数量変数に関しては独立したサンプルのt検定で両群を比較した。さらに対象者を新総合事業と生活支援体制整備事業の「生活支援コーディネーターの配置」、「協議体の設置」のすべて実施予定の群と実施予定のない群に2分し同様の分析で比較した。

有意水準は5%とし、使用した統計パッケージはIBM SPSS Statisticsバージョン23である。なお、本研究は日本医療大学研究倫理委員会の承認を得て実施した研究の一部である。

## III 結果

猶予期間内に早期の取り組みを予定している北海道の保険者は51ヶ所（32.7%）、予定していない保険者は105ヶ所（67.3%）であった。

新総合事業への早期実施予定の有無と、生活

表1 新たな介護予防・生活支援総合事業（新総合事業）早期実施予定の有無に対するカテゴリー変数との関連

変数		新総合事業早期実施予定		合計	p値（両側）			
		なし	あり					
1	生活支援コーディネーター配置予定	なし	保険者数	80	25	105	0.00**	
			生活支援コーディネーター配置予定 %	76.2%	23.8%	100.0%		
		早期実施予定 %	76.2%	49.0%	67.3%			
		あり	保険者数	25	26	51		
生活支援コーディネーター配置予定 %	49.0%		51.0%	100.0%				
2	協議体設置予定	なし	保険者数	62	19	81	0.02*	
			協議体設置予定 %	76.5%	23.5%	100.0%		
		早期実施予定 %	59.0%	37.3%	51.9%			
		あり	保険者数	43	32	75		
協議体設置予定 %	57.3%		42.7%	100.0%				
3	デイケア等の福祉事業所	なし	保険者数	86	38	124	0.29	n.s.
			デイケア等の福祉事業所 %	69.4%	30.6%	100.0%		
		早期実施予定 %	81.9%	74.5%	79.5%			
		あり	保険者数	19	13	32		
デイケア等の福祉事業所 %	59.4%		40.6%	100.0%				
4	特別養護老人センター	なし	保険者数	6	2	8	1.00	n.s.
			特別養護老人センター %	75.0%	25.0%	100.0%		
		早期実施予定 %	5.7%	3.9%	5.1%			
		あり	保険者数	99	49	148		
特別養護老人センター %	66.9%		33.1%	100.0%				
5	介護、福祉関連のNPO	なし	保険者数	34	8	42	0.03*	
			介護、福祉関連のNPO %	81.0%	19.0%	100.0%		
		早期実施予定 %	32.4%	15.7%	26.9%			
		あり	保険者数	71	43	114		
介護、福祉関連のNPO %	62.3%		37.7%	100.0%				
合計		保険者数	105	51	156			
		早期実施予定 %	67.3%	32.7%	100.0%			
			100.0%	100.0%	100.0%			

\*p&lt;0.05 \*\*p&lt;0.01

n.s. 有意差なし

 $\chi^2$ 検定は、変数1から3はPearsonの $\chi^2$ 、変数4、5はFisherの直接確率検定で分析

表2 新たな介護予防・生活支援総合事業（新総合事業）早期実施予定の有無に対する他の数値変数との関連

変数	新総合事業早期実施予定		平均値	標準偏差	t値	p値	
	n=156						
人口密度（人/km <sup>2</sup> ）	あり（51）		52.92	±（97.95）	-0.95	0.35	n.s.
	なし（105）		83.16	±（217.29）			
高齢化率（%）	あり（51）		34.08	±（5.90）	-0.02	0.98	n.s.
	なし（105）		34.10	±（5.57）			
財政力指数	あり（51）		0.24	±（.12）	-0.55	0.58	n.s.
	なし（105）		0.25	±（.14）			
経常収支指数（%）	あり（51）		83.75	±（7.60）	-0.84	0.40	n.s.
	なし（105）		84.88	±（8.02）			

n.s. 有意差なし

すべて等分散を仮定している独立したサンプルのt検定（両側）結果  
自由度（df）は154

表3 新たな介護予防・生活支援総合事業（新総合事業）と生活支援体制整備事業に関してすべて実施予定の群と実施予定のない群に対する他のカテゴリー変数との関連

変数		新総合事業と生活支援整備事業の早期実施予定 実施予定のない群	すべて実施予定の群	合計	p値（両側）		
3	ない	保険者数	49	15	64	0.30	n.s.
		デイケア等の福祉事業所 %	76.6%	23.4%	100.0%		
		早期実施予定 %	86.0%	75.0%	83.1%		
	あり	保険者数	8	5	13		
		デイケア等の福祉事業所 %	61.5%	38.5%	100.0%		
		早期実施予定 %	14.0%	25.0%	16.9%		
4	ない	保険者数	3	1	4	1.00	n.s.
		特別養護老人センター %	75.0%	25.0%	100.0%		
		早期実施予定 %	5.3%	5.0%	5.2%		
	あり	保険者数	54	19	73		
		特別養護老人センター %	74.0%	26.0%	100.0%		
		早期実施予定 %	94.7%	95.0%	94.8%		
5	ない	保険者数	23	4	27	0.11	n.s.
		介護、福祉関連のNPO %	85.2%	14.8%	100.0%		
		早期実施予定 %	40.4%	20.0%	35.1%		
	あり	保険者数	34	16	50		
		介護、福祉関連のNPO %	68.0%	32.0%	100.0%		
		早期実施予定 %	59.6%	80.0%	64.9%		
合計		57	20	77			
		74.0%	26.0%	100.0%			
		100.0%	100.0%	100.0%			

n.s. 有意差なし

$\chi^2$ 検定は、すべてFisherの直接確率検定で分析

表4 新たな介護予防・生活支援総合事業（新総合事業）と生活支援体制整備事業に関してすべて実施予定の群と実施予定のない群に対する他の数値変数の関連

変数	新総合事業と生活支援整備 事業の早期実施予定 n=77	平均値	標準偏差	t値	p値	
人口密度（人/km <sup>2</sup> ）	すべて実施予定の群（20）	51.22	±（116.93）	-0.58	0.56	n.s.
	実施予定のない群（57）	75.12	±（169.00）			
高齢化率（%）	すべて実施予定の群（20）	32.96	±（7.37）	-0.30	0.76	n.s.
	実施予定のない群（57）	33.42	±（5.20）			
財政力指数	すべて実施予定の群（20）	0.22	±（.09）	-0.91	0.36	n.s.
	実施予定のない群（57）	0.25	±（.15）			
経常収支指数（%）	すべて実施予定の群（20）	82.80	±（6.57）	-1.44	0.15	n.s.
	実施予定のない群（57）	85.21	±（6.38）			

n.s. 有意差なし

すべて等分散を仮定している独立したサンプルのt検定（両側）結果  
自由度（df）は75

支援体制整備事業の「生活支援コーディネーターの配置」,「協議体の設置」といった整備体制の実施予定の間にはそれぞれ有意な関連があり,新総合事業の取り組みを早期に予定していた保険者群は「生活支援コーディネーターの配置」に取り組む割合が有意に高く(p=0.00),「協

議体の設置」に取り組む予定の割合も同様に高かった(p=0.02).早期実施予定の保険者の地域には「介護・福祉のNPOがある」割合が有意に高かった(p=0.03).そのほかのカテゴリー変数や人口密度,高齢化率,財政指数の何れに対しても有意な関連は認められなかった(表1,

表2参照)。

新総合事業の取り組みを予定し、生活支援体制整備事業の「生活支援コーディネーターの配置」、「協議体の設置」のすべてを予定している先取的取り組みの保険者群は20ヶ所(12.8%)で、取り組む予定のない保険者群は57ヶ所(36.5%)であった。両群の有意差検定を試みたが、何れの変数とも有意な関連は認められなかった(表3, 表4参照)。

#### IV 考察

新総合事業の移行に関しては、取り組み格差が北海道においてはその実施時期の予定段階から生じていることが分析からは理解できた。しかし、人口密度、高齢化率、経済的状況、デイケア等の事業所や特別養護老人センター等の社会資源の有無は北海道の保険者にとっては取り組みの格差を生む要因ではなかった。

北海道の過疎自治体において、杉岡らは事業の移行にあたって社会資源の発掘に関する困難意識が極めて高いことを報告していたが(杉岡, 大原 2015), 本研究においても生活支援体制整備事業以外では医療・福祉関連のNPOの有無のみが有意に関連し、この先行研究を支持する結果であった。また、北海道の資料からは介護・福祉のみではないすべての領域を合計すると1,183のNPOが一覧できるが、NPOが一切登録されていない自治体が19ヶ所あり、そのすべてが規模の小さい地方の町村であった。一方、札幌圏の市部や郡部の有名な観光地には数多くのNPOが認証登録されており、新総合事業のために掘り起こす社会資源が豊富であることが伺えた(北海道認証団体一覧)。しかし本研究では単に介護・福祉関係のNPOの有無との関連のみを分析しており、社会資源として適切なNPOの種類や特徴に関しては実態調査が必要である。

また、厚生労働省による早期実施保険者への財政的インセンティブに関係するかもしれない

と予想した財政指数に対しても関連は認められなかった。杉岡らは北海道保健福祉部福祉局高齢者保健福祉課への聞き取りの報告の中で、厚生労働省のインセンティブの提示にかかわらず調査対象の保険者が早期事業着手をしようとしなない理由として、実施要綱の作成、予算の見直しなどの業務負担の過多があることに言及していた(杉岡, 大原 2016)。本研究で使用した2つの財政指標からは、なぜインセンティブの効果がなかったのかを考察することは困難であるが、財政状況ではない別の個別具体的な理由をヒアリング等で調査することがこの点でも必要であろう。

本研究の限界は多々あるが、関連項目の選択もその一つで、公表されている数値だけでは妥当性が弱い点が指摘できる。例えば高齢者の就業率や社会参加への意欲など予想される関連要因はあったが、データを得ることができなかった。

筆者らは、単発的に実施されてきたボランティア活動、地域商業施設、事業者による地域支援活動、町内会組織、民生委員協議体等が、どのような条件下なら新総合事業で連携が可能となるかを今後の研究で明らかにすることを目指している。基本的には地域の独自性に基づいた個別のシステムが求められるため、具体的な成果物としては特定地域における地域資源のネットワーク構築の必須条件を分析することとしている。本研究はその対象となる地域を選択するための資料ともなるものである。

厚生労働省は地域資源の具体的事例として老人クラブ、自治会等の地縁組織、地域に根ざした様々な団体、既存の福祉・行政施設、NPOのほかに、民間企業主体の取組(社会貢献活動、市場ベースで提供する生活支援)も挙げている(厚生労働省 2013)。しかし民間企業の参画を新総合事業に組み込み、要支援者側の市場によるサービス利用を促進することは、北海道内の中小の自治体にとっては極めて困難なこと

あり、猶予期間内の実施予定率32.7%は全国平均39.6%を下回っている。

筆者らは全国の先取的自治体に対してヒアリング調査をすでに実施しているが、その受け入れを断られることがあり、理由は以下の2点であった。まずはそれらの先取的自治体に未実施の他の自治体からの見学が殺到し、担当者がその対応に追われて多忙であること、次いで先取的な計画は立てたものの実施が思うように進まず、調査依頼時点での情報提供は困難であるというものであった。その一方で他の自治体の様子を知りたいとの理由でヒアリングを積極的に受け入れる自治体もあり、現場では予定があっても着手やその進捗状況にはかなりの格差がすでに生じていることが分かっている(永田, 林 2017)。

北海道は移行状況に関する調査を実施しているが、2016年12月時点では生活支援体制整備のために、保険者の半数近くが協議体を設置し、3割強が生活支援コーディネーターの配置を終え、新総合事業への移行に関しては予定通りに実施が行われていた(介護新聞2017年2月9日号, 3月9日号)。その取り組み内容の質や実施における課題等を明らかにすることが新たな研究課題であるが、2017年4月からは早期の取り組み予定の有無に関わらず全保険者が移行に着手しなければならず、早期取り組みの影響に関しては今後の重要な研究課題となることが考えられる。

## V まとめ

本研究からは、新総合事業の早期実施予定の自治体では、体制を整備するための「生活支援コーディネーター配置」や「協議体設置」も同時に取り組まれる率が高いことが明らかになるとともに、有意な関連要因として「介護・福祉関連のNPOが地域にあること」が示唆された。しかし小規模の北海道の基礎自治体にとって、新総合事業に取り組むための社会資源の新たな

掘り起こしは多大な課題である。既存のどのような資源が、新総合事業を担う地域独自の資源として有効であったのかを、猶予期間内に新総合事業への移行を実施した自治体を対象に調査することが不可欠である。

本研究は平成28年度から平成30年度科研費補助金 基盤研究(C) 16K04175「高齢者生活支援のための地域産学官のネットワーク構築に関する研究」(代表者 永田志津子)の助成の下で行われている。

## 引用文献

- 榎本真筆(2013). 特集 高齢者における健康増進 介護予防と健康づくり・地域づくり. *Geriatric Medicine*, 51, (9), 933-936.
- 服部真治(2015). 総合事業は介護事業者にとって人員不足を解消する絶好の手段. *Visionと戦略: 医療・福祉経営の新時代と人材を創る*, 12, 11, 9-10.
- 小岩伸之(2016). 地域作業療法における生活行為向上マネジメントの実践. *北海道作業療法*, 33, (2), 74-82.
- 厚生労働省(2013). 介護予防・日常生活支援 総合事業ガイドライン. <http://www.mhlw.go.jp/file/06-Seisakujouhou-12300000-Roukenkyoku/0000088520.pdf> [2016-12-20]
- 厚生労働省(2016a). 介護予防・日常生活支援総合事業, 包括的支援事業実施状況集計(平成28年7月1日現在). <http://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/0000074126.html> [2017-1-9]
- 厚生労働省(2016b). 介護予防・日常生活支援総合事業 実施状況結果(平成27年4月移行保険者) 16b). <http://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/0000074126.html> [2017-1-9]
- 厚生労働省老健局振興課(2016). 介護予防・日常

- 生活支援総合事業の基本的な考え方 <http://www.mhlw.go.jp/file/06-Seisakujouhou-12300000-Roukenkyoku/0000074692.pdf> [2017-2-24]
- 森川美絵(2015). 介護はいかにして労働となったのか. 東京: ミネルヴァ書房. 1-360.
- 永田志津子, 林美枝子 (2017). 介護・日常生活支援総合事業における住民主体サービスの可能性と課題～関西圏および北海道の事例から～. 札幌大谷大学社会学部論集, 5, 75-99.
- 笹谷春美 (2007). 高齢者ケア政策の展開と家族介護(者)政策. 高齢者ケア政策の展開とケアリング関係の再編. ケアリング研究会研究報告書 I.
- 佐藤孝臣 (2016). 地域ケア会議と作業療法士の役割. 臨床作業療法, 13, 21-25.
- 白澤政和 (2013). 地域のネットワークづくりの方法—地域包括ケアシステムの具体的展開. 東京: 中央法規. 1-161.
- 杉本信 (2016). 地域ケア会議及び介護予防・日常生活支援総合事業に関する山形県作業療法士会の取り組み. 山形県作業療法士会, 14 (1), 70-74.
- 杉岡直人, 大原昌明 (2015). 過疎自治体における生活支援サービスを担う有償ボランティア組織の構築に関する研究. 北海道開発協会開発調査総合研究所 助成研究論文集, 59-86.
- 谷川真澄 (2015). 介護予防・日常生活支援総合事業と作業療法. OTジャーナル, 49, 1000-1007.
- 辻哲夫 (2017). 特集 超高齢社会を考える 超高齢社会への展望—柏プロジェクトを通して—. Aging & Health, 80, 12-15.
- 北海道庁 生活支援体制整備事業の実施(予定) 時期(保険者別一覧) <http://www.pref.hokkaido.lg.jp/hf/khf/sougoujigyoudjissijiki.htm> [2017-1-9]
- 特別養護老人ホーム名簿, 宿泊サービス事業所一覧 <http://www.pref.hokkaido.lg.jp/hf/sus/kyoutsuu/ichiran/ichiran.htm>
- 北海道認証団体一覧 <http://www.pref.hokkaido.lg.jp/ks/dms/npo/kyoudou-04dounaiNPO.htm> [2017-2-24]

## 資料

- 介護新聞 2017年2月9日号  
 介護新聞 2017年3月7日号



## 資料

## Basic Study of a Contrast Medium Using Hybrid Liposomes

樋口 健太<sup>1)</sup>, 松本 陽子<sup>2)</sup>, 上岡 龍一<sup>2)</sup>Kenta HIGUCHI<sup>1)</sup>, Yoko MATSUMOTO<sup>2)</sup>, Ryuichi UEOKA<sup>2)</sup>

1) 日本医療大学 2) 崇城大学大学院

1) Japan Health Care College 2) Sojo University Graduate School

## 要旨

X線検査に用いられる造影剤は、X線に不透過性である高原子番号のヨウ素化合物が用いられ、副作用の軽減やターゲティング性の向上などが望まれている。本研究では複合脂質膜を用いた造影剤に関する基礎的研究を行った。脂質及び界面活性剤にヨードを加えて、超音波処理法、薄層法、凍結融解法を単独、あるいは併用して調製を行った。調製した溶液はフィルターで濾過滅菌して試料溶液とし、約50-100nmのヨード封入複合脂質膜が得られた。L- $\alpha$ -ジパミルトイルホスファチジルコリン (DPPC) /10mol% ポリオキシエチレン (23) ドデシルエーテル ( $C_{12}$  (EO)<sub>23</sub>) /2,3,5-トリヨード安息香酸 (TBA) のTBA保持濃度は、超音波処理法、凍結融解法、薄層法の順に保持濃度が高く、それぞれ、250, 183, 84.6 $\mu$ g/mlの濃度が得られた。DPPC/10mol% $C_{12}$  (EO)<sub>23</sub> (PDB), PBSとL- $\alpha$ -ジミリストイルホスファチジルコリン (DMPC) /3mol% ポリエキシエチレンソルビタンモノラウレート (Tween20) /p-diiodobenzene (PDB) のPDB保持濃度は、それぞれ1.04 $\mu$ g/mlと12.3 $\mu$ g/mlであった。

For the contrast medium used in radiography, radio-opaque, high atomic-number iodine compounds are used. Further improvement of contrast medium, such as reduction of adverse reactions and improvement of targeting, is desired. Thus, we performed this basic study on a new contrast medium utilizing hybrid liposomes prepared by adding iodine to lipids and surfactants. For the preparation method, ultrasonication, the thin layer procedure, and freezing-thawing method were employed independently or in combination. The prepared solutions were sterilized by filtration and used as sample solutions. Iodine-enclosing hybrid liposomes with a size of approximately 50-100 nm were prepared. The concentration of 2,3,5-triiodobenzoic acid (TBA) retained in L- $\alpha$ -dipalmitoylphosphatidylcholine (DPPC) /10mol% polyoxyethylene (23) dodecyl ether ( $C_{12}$  (EO)<sub>23</sub>) /2,3,5-triiodobenzoic acid (TBA), was 250, 183, and 84.6 $\mu$ g/mL when ultrasonication, the freezing-thawing method, and thin layer procedure were employed, respectively, showing a decrease in this order. The concentration of p-diiodobenzene (PDB) retained in DPPC/10mol%  $C_{12}$  (EO)<sub>23</sub>, and L- $\alpha$ -dimyristoylphosphatidylcholine (DMPC) /3mol% polyoxyethylene sorbitan monolaurate (Tween20) were 1.04 and 12.3 $\mu$ g/mL, respectively.

キーワード：ハイブリッドリポソーム, ヨード, 造影剤

Hybrid liposomes, iodine, contrast medium

## I. Introduction

When something abnormal in the body or some abnormality is observed on a medical check-up, several detailed examinations are performed before treatment of the disease, and contrast imaging is widely performed as a useful measure to make an accurate diagnosis and investigate the state of the lesion (Tateno 2001). Information collected by examinations markedly increased as acquisition of high-contrast images became possible with digitalization of images and high-speed acquisition. However, accompanying progression of contrast medium is insufficient. To distinguish benignity and malignancy of abnormalities discovered by computed tomography (CT), the blood flow state (arterial, equilibrium, and venous phases) is continuously imaged, which leads to an increase in the exposure dose as the number of acquisitions increases and elevation of the drug concentration and dose increase, inducing adverse reactions such as anaphylactic reactions (urticaria, nausea, vomiting, and drop in blood pressure) (Katayama 1994, Nakamura 1992). While liposomes have been used as a biological membrane model in many studies, they have also been applied as non-toxic capsules for medicines with a cell-like structure for the drug delivery system (DDS) (Lopez-Berestei et al. 1989, Nojima et al. 1988, Papahadjopoulos et al. 1978, Unno et al. 1995). Capsulation of drugs changes the drug distribution in the body, improves reachability to the target organ, reduces adverse reactions of the drug, and enables controlled release of the drug. Specifically, it is possible to control drug release or cause tissue-specific drug

release by controlling the permeability of the liposome membrane. In addition, capsules for drugs can be constructed corresponding to the purpose by adding functions of membrane fusion and control of adhesion to specific cells. Introduction of substances into liposomes has been actively investigated since the preparation methods were developed, and the method varies depending on differences in the molecular weight and hydrophobicity of the enclosed substances. The problems with preparation of substance-enclosing liposomes are the type of lipids, inclusion method, and amount of enclosed substances (Matsumoto et al. 1995, Nagami et al. 2006, Nakano et al. 2002, Zako et al. 2011).

DMPC/Tween20 hybrid liposomes developed by Ueoka et al. have been confirmed to be non-toxic to normal cells (Ueoka et al., 1985, 1986, 1988, 2008). In this study, hybrid liposomes (HL) friendly to the body, enclosing an X-ray non-permeable iodine compound, were prepared as a new diagnostic agent (Ichihara et al. 2014, Kadota et al. 2004, Kitamura et al. 1996, Matsumoto et al. 2013).

## II. Experimental methods

### 1. Samples

For the phospholipid, commercial L- $\alpha$ -dimyristoylphosphatidylcholine (DMPC) and L- $\alpha$ -dipalmitoylphosphatidylcholine (DPPC) (NOF Corporation) were used as is (Fig. 1). For the surfactant, commercial polyoxyethylene sorbitan monolaurate (Tween20) and polyoxyethylene (23) dodecyl ether (C<sub>12</sub>(EO)<sub>23</sub>) (Nacalai Tesque, Sigma) were processed by ether recrystallization following the method reported by Elworthy et al. (Elworthy et al. 1962) (Fig.

2). For the iodine compound, commercial 2,3,5-triiodobenzoic acid (TBA) (Nacalai Tesque) was used as it is as a hydrophilic iodine compound (Fig. 3), and commercial p-diiodobenzene (PDB) (Wako Pure Chemical Industries) was used as it is as a hydrophobic iodine compound (Fig. 3).

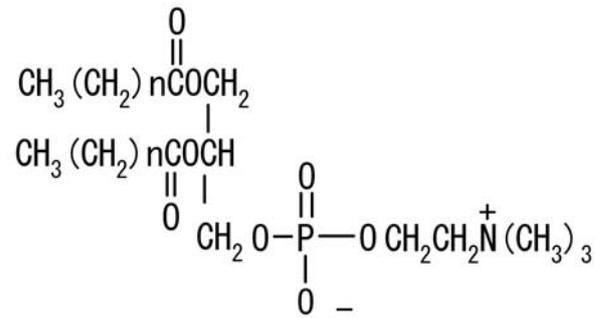
## 2. Preparation of hybrid liposomes and iodine-enclosing hybrid liposomes

Hybrid liposomes were prepared by combining a phospholipid (DMPC or DPPC), surfactant (Tween20 or  $C_{12}(EO)_{23}$ ), and iodine compound (TBA or PDB) in phosphate buffered saline (PBS) in several compositions. For the preparation method, ultrasonication, the thin layer procedure, and freezing-thawing method were employed alone or in combination. The prepared solutions were sterilized by filtration through a 0.20- $\mu$ m filter and used as sample solutions.

In ultrasonication (US), reagents were precisely weighed in an eggplant-shaped flask, and sonicated using a bath-type ultrasonic irradiator (VELVO-N300S, 300W, 45°C for DMPC, 55°C for DPPC, 1 min/mL) in aqueous solution under a nitrogen atmosphere.

For the thin layer (TL) procedure, reagents were precisely weighed in an eggplant-shaped flask and dissolved with chloroform, and the organic sorbent was removed using an evaporator (ROTARY EVAPORATOR REN-1, IWAKI) under a nitrogen atmosphere to form a thin layer on the glass surface.

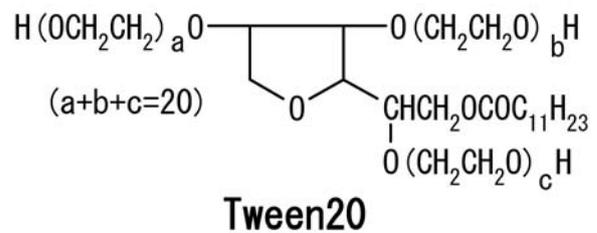
In the freeze-thaw (FT) method, the prepared drug-enclosing liposome solutions were frozen in liquid nitrogen and then thawed at room temperature. This procedure was repeated 3 times.



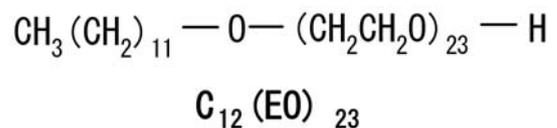
## DMPC (n=12), DPPC (n=14)

Fig. 1 Lipids

Molecular structure of phosphatide, L- $\alpha$ -dimyristoyl phosphatidylcholine (DMPC) and L- $\alpha$ -dipalmitoyl phosphatidylcholine (DPPC).



## Tween20



## $C_{12}(EO)_{23}$

Fig. 2 Surfactant

Molecular structure of the surfactant, Polyoxyethylene sorbitan monolaurate (Tween20) and Polyoxyethylene (23) dodecyl ether ( $C_{12}(EO)_{23}$ ).

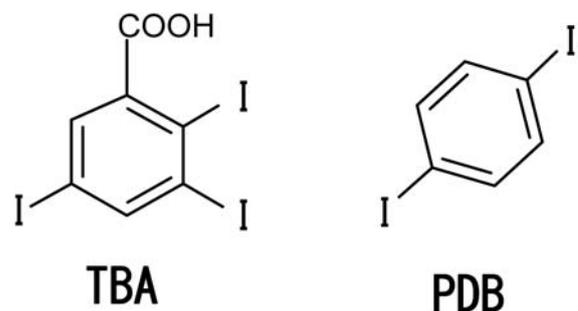


Fig. 3 Iodide

Molecular structure of the iodinated compound of hydrophilic 2,3,5-Triiodobenzoic Acid (TBA) and hydrophobic p-Diiodobenzene (PDB).

### 3. Measurement of liposome diameter

The liposome size was measured with the dynamic light scattering method using a particle size distribution measurement device (ELS-8000, Otsuka Electronics). For the light source, a 633-nm oscillation line of a He-Ne laser was used at an output of 10mW. The distribution was measured at a scattering angle of 90°, and the obtained diffusion coefficient (D) was substituted for Equation (1) (Stokes-Einstein equation) to determine the liposome diameter ( $d_{hy}$ ).

$$d_{hy} = kT / 3\pi\eta D \quad (1)$$

Wherein k represents Boltzmann's constant, T represents absolute temperature, and  $\eta$  represents solvent viscosity.

### 4. Measurement of concentration of retained iodine compound

Solutions prepared by adding iodine to hybrid liposomes were fractionated (0.3mL/min, 1 Fraction=3.0mL) using a sepharose gel column (1.7 $\phi$  × 17cm, Sephadex G-25) employing the gel filtration method, and the absorbance was measured using a spectrophotometer (UV-1600 : 240nm, SHIMADZU). The absorbance of hybrid liposomes alone was similarly measured, and the concentration of the retained iodine compound was determined from the calibration curve.

## III. Results and Discussion

### 1. Diameter of hybrid liposomes

The size of liposomes comprised of a single component, DMPC, became unstable immediately after preparation, and precipitates were formed after one day, although this was not presented in the Figures. In contrast,

hybrid liposomes (HL) prepared by adding 3-20mol% Tween20 (surfactant) to DMPC (phospholipid) were stable for 7days or longer. The liposome diameter tended to increase as the ratio of Tween20 increased. The smallest liposome size was approximately 100 nm and this was formed with 3mol% Tween20 (Fig. 4).

Similarly, HL comprised of phospholipid (DPPC) with different acyl chain lengths and 3mol% Tween20 (surfactant) formed precipitates 14days after preparation. When HL was prepared with DPPC and a different surfactant (3mol% C<sub>12</sub>(EO)<sub>23</sub>), precipitates were formed 21 days after preparation. Then, the surfactant mixing ratio was changed to 10mol% C<sub>12</sub>(EO)<sub>23</sub>, which achieved a liposome size of approximately 100 nm and was stable for one month or longer (Fig. 5).

An approximately 100-nm diameter liposome was obtained in DMPC/3mol% Tween20, PBS, and DPPC/10mol% C<sub>12</sub>(EO)<sub>23</sub>, PBS, enabling preparation of drug carriers that can escape the reticuloendothelial system.

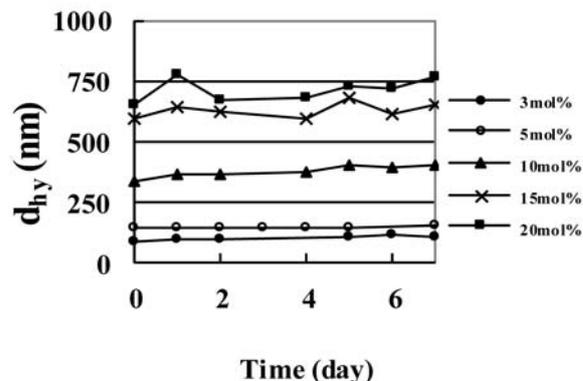


Fig. 4 Time courses of  $d_{hy}$  change for DMPC/Tween20 in PBS

Size change of hybrid liposomes by mixing DMPC and Tween20 in phosphate buffer saline (PBS).

[DMPC] =  $3.00 \times 10^{-3}$  M

[Tween20] =  $9.28 \times 10^{-5}$  M -  $7.50 \times 10^{-4}$  M

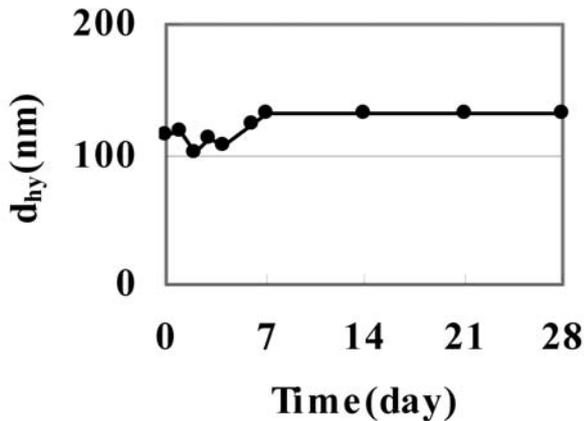


Fig. 5 Time course of  $d_{hy}$  change for DPPC/10 mol%  $C_{12}(EO)_{23}$  in PBS

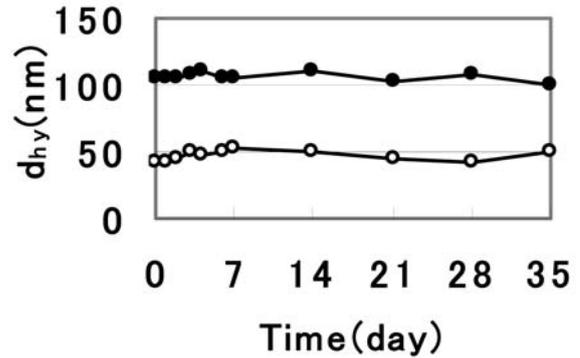
Size change of hybrid liposomes by mixing DPPC and 10 mol%  $C_{12}(EO)_{23}$  in phosphate buffer saline (PBS).

$$[DPPC] = 3.00 \times 10^{-3} \text{ M}$$

$$[C_{12}(EO)_{23}] = 3.33 \times 10^{-4} \text{ M}$$

## 2. Diameter of iodine-enclosing hybrid liposomes

In liposomes prepared by ultrasonication, an approximately 100-nm liposome size was observed in DMPC/3 mol% Tween20 (TBA), PBS, enclosing the hydrophilic iodine. A 50-nm liposome size was observed in DPPC/10mol%  $C_{12}(EO)_{23}$  (TBA), PBS, enclosing the hydrophilic iodine. Approximately 120- and 100-nm sized liposomes were observed in DMPC/3mol% Tween20 (PDB), PBS, and DPPC/10mol%  $C_{12}(EO)_{23}$  (PDB), PBS, enclosing the hydrophobic iodine, respectively, and these were stable for one month or longer (Figs. 6 and 7). When the hydrophilic iodine was enclosed employing the thin layer procedure (TL+US) and freezing-thawing method (TL+FT+US), approximately 100- and 60-nm liposomes were prepared, respectively.



●DMPC/3 mol% Tween20(TBA)

○DPPC/10 mol%  $C_{12}(EO)_{23}$ (TBA)

Fig. 6 Time courses of  $d_{hy}$  for HL (TBA) in PBS

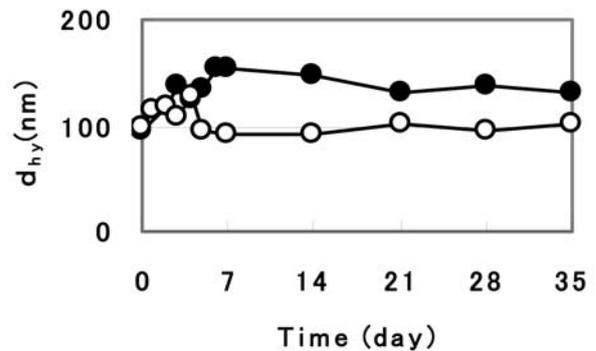
Size change of HL (TBA) by mixing HL and TBA in phosphate buffer saline (PBS). The composition of HL is DMPC/3 mol% Tween20 and DPPC/10 mol%  $C_{12}(EO)_{23}$ . The hydrophilic iodinated compound is 2,3,5-Triiodobenzoic Acid (TBA).

$$[DMPC] = [DPPC] = 3.00 \times 10^{-3} \text{ M}$$

$$[\text{Tween20}] = 9.28 \times 10^{-5} \text{ M}$$

$$[C_{12}(EO)_{23}] = 3.33 \times 10^{-4} \text{ M}$$

$$[\text{TBA}] = 3.00 \times 10^{-3} \text{ M} (1.50 \times 10^3 \mu\text{g/mL})$$



●DMPC/3mol% Tween20(PDB)

○DPPC/10mol%  $C_{12}(EO)_{23}$ (PDB)

Fig. 7 Time courses of  $d_{hy}$  for HL (PDB) in PBS

A size change of HL (PDB) which mixed HL and PDB in phosphate buffer saline (PBS). The composition of HL is DMPC/3 mol% Tween20 and DPPC/10 mol%  $C_{12}(EO)_{23}$ . The hydrophobic iodinated compound is p-Diiodobenzene (PDB).

$$[DMPC] = [DPPC] = 5.00 \times 10^{-4} \text{ M}$$

$$[\text{Tween20}] = 1.55 \times 10^{-5} \text{ M}$$

$$[C_{12}(EO)_{23}] = 5.56 \times 10^{-5} \text{ M}$$

$$[\text{PDB}] = 5.00 \times 10^{-4} \text{ M} (165 \mu\text{g/mL})$$

### 3. Measurement of enclosed iodine compound concentration retained in hybrid liposomes

Hybrid liposomes and iodine-enclosing hybrid liposomes were eluted around Fraction 10, whereas free iodine was eluted around Fraction 55. In liposomes prepared by ultrasonication, the retained hydrophilic TBA concentration was  $17.3\mu\text{g/mL}$  in DMPC/3 mol% Tween20 (TBA), PBS, and it was higher ( $26.6\mu\text{g/mL}$ ) in DPPC/10 mol%  $\text{C}_{12}(\text{EO})_{23}$  (TBA), PBS. The retained iodine concentrations in liposomes prepared by the 3 methods were determined using reagents at a concentration higher than those used for samples. The retained concentration was higher in the order of ultrasonication (US), freezing-thawing method (TL+FT+US), and thin layer procedure (TL+US), and the concentrations were 250, 183, and  $84.6\mu\text{g/mL}$ , respectively. The concentration of hydrophobic PDB retained in DPPC/10mol%  $\text{C}_{12}(\text{EO})_{23}$  (PDB), PBS, was  $1.04\mu\text{g/mL}$ . The concentration of PDB retained in DMPC/3 mol% Tween20 (PDB), PBS, was  $12.3\mu\text{g/mL}$ , higher by more than 10-fold.

The diameter of hybrid liposomes could be changed by changing the composition and ratios of lipids and surfactants. Liposomes with a size (100nm) capable of escaping from the reticuloendothelial system were prepared, but it is also possible to prepare a liposome size limiting the target to the liver. It remains to be investigated whether or not the iodine concentration is sufficient to be visible on imaging such as CT.

### IV. Conclusion

We prepared a new contrast medium by

enclosing iodine in hybrid liposomes. Changes in the diameter of liposomes prepared by different methods were evaluated and the enclosed iodine concentrations were determined. Development by further studies is expected.

### REFERENCES

- Elworthy PH., Macfarlane CB. (1962). Light-scattering and viscosity studies of two synthetic non-ionic detergents in aqueous solution : J. Chem. Soc. 537-541.
- Ichihara H., Hino M., Ueoka R. (2014). Therapeutic effects of cationic hybrid liposomes on the hepatic metastasis of colon carcinoma along with apoptosis in vivo : Biol. Pharm. Bull., 37, 498-503.
- Kadota Y., Taniguchi C., Masuhara S. (2004). Inhibitory effects of extracts from peels of Citrus natsudaidai encapsulated in hybrid liposomes on the growth of tumor cells in vitro : Biol. Pharm. Bull. 27, 1465-1467.
- Katayama H. (1994). Contrast imaging practice manual. Tokyo : Medical Science Publications, Inc. pp.30-31. (in Japanese).
- Kitamura I., Kochi M., Matsumoto Y., Ueoka R. et al. (1996). Intrathecal chemo therapy with 1,3-bis (2-chloroethyl) -1-nitrosourea encapsulated into hybrid liposomes for meningeal gliomatosis : an experimental study. Cancer Res. 56, 3986-3992.
- Lopez-Berestei G., Fidler I. (1989). Liposomes in the Therapy of Infectious Disease and Cancer. New York : Alan R. Liss Inc.
- Matsumoto Y., Cao E., Ueoka R. (2013). Novel liposomes composed of dimyristoylphosphatidylcholine and trehalose surfactants inhibit the growth of tumor cells along with apoptosis : Biol. Pharm.

- Bull., 36, 1258-1262.
- Matsumoto Y., Imamura C., Ito T., et al. (1995). Specific hybrid liposomes composed of phosphatidylcholine and polyoxyethylenealkyl ether with markedly enhanced inhibitory effects on the growth of tumor cells in vitro. *Biol. Pharm. Bull.*, 18, 1456-1458.
- Nagami H., Nakano K., Ichihara H., et al. (2006). Two methylene groups in phospholipids distinguish between apoptosis and necrosis for tumor cells. *Bioorg. Med. Chem. Lett.*, 16, 782-785.
- Nakamura M. (1992). Procedure and practice of iodine contrast imaging. Tokyo : Iryo Kagaku-Sya Co., Ltd. pp.22-23. (in Japanese).
- Nakano K., Iwamoto Y., Takata W., et al. (2002). Specific accumulation and growth inhibitory effects of hybrid liposomes to hepatoma cells in vitro. *Bioorg. Med. Chem. Lett.*, 12, 3251-3254.
- Nojima S., Sunamoto J., Inoue K., (1988). Liposome. Tokyo : Nankodo Co., Ltd. pp.205-206. (in Japanese).
- Papahadjopoulos D., Vail W.J. (1978). Incorporation of macromolecules within large unilamellar vesicles (LUV), *Ann. N.Y. Acad. Sci.* 308, 259-267.
- Tateno Y. (2001). History of imaging diagnosis. Tokyo : MED Co. Ltd. pp.68-69. (in Japanese).
- Ueoka R., Komizu Y., Matsumoto Y. (2008). Selective inhibitory effects of hybrid liposomes on the growth of HIV type 1-infected cells in vitro : *Bioorg. Med. Chem. Lett.*, 18, 4578-4580.
- Ueoka R., Moss R. A., Matsumoto Y. et al. (1985). Extraordinary micellar enantioselectivity coupled to altered aggregate structure. *J. Am. Soc.*, 107, 2185-2186.
- Ueoka R., Matsumoto Y., Yoshino T., et al. (1986). ENZYME-LIKE ENANTIOSELECTIVE CATALYSIS IN THE SPECIFIC COAGGREGATE SYSTEM OF VESICULAR AND MICELLAR SURFACTANTS. *Chem. Lett.*, 15, 127-131.
- Ueoka R., Matsumoto Y., Moss R. A., et al. (1988). Membrane matrix for the hydrolysis of amino acid esters with marked enantioselectivity. *J. Am. Soc.*, 110, 1588-1595.
- Ueoka R., Matsumoto Y., Oyama H. et al. (1988). Effects of flavonoids in hybrid membranes on the activity of tripeptide as an enzyme model and their inhibition of hybridoma growth in vitro. *Chem. Pharm. Bull.*, 36, 4640-4643.
- Unno H., Sakai K. (1995). CREATIVE CHEMICAL ENGINEERING COURSE. Tokyo : Baifukan Co., Ltd. pp.93-94. (in Japanese).
- Zako K, Sakaguchi M, Komizu Y. et al. (2011). Experimental therapeutic effects of hybrid liposomes on the Alzheimer's disease in vitro. *Yakugaku Zasshi*, 131(5) : 775-82. (in Japanese).



# 日本医療大学大学紀要投稿規程

(平成26年10月1日制定)

## (目 的)

第1条 日本医療大学紀要(以下「紀要」という.)の発行は、日本医療大学(以下「本学」という.)の教育の向上と本学関係者の研究の活性化を図ることを目的とする。

## (投稿資格)

第2条 投稿論文の筆頭著者は本学教員であること。左記以外の寄稿希望者については、図書・学術振興委員会(以下「委員会」という.)が個々の事例についてその掲載の可否を判断する。

## (投稿内容)

第3条 原稿は、国内外を問わず、未発表の初出原稿に限り、その内容は、所属学会誌の掲載論文に準じ、本学の科学的品位を損なわないものとする。

2 原稿は、次の基準に基づき以下のように分類する。

- (1) 原著論文：医学・看護学・リハビリテーション学およびその関連分野における新知見や新発見などが実験・調査データや文献資料などを基に論述されていると認められるもの。科学性(客観性)、新規性、独創性のあるもので、序論(目的)、方法、結果、考察、結論で構成されていなければならない。参考文献、要旨は含んでいなければならない。量的研究においては適切な統計的処理が必要である。
- (2) 総説：当該分野に関し、原著論文、研究、調査報告、症例報告等を総括、解説したもの。
- (3) 研究報告：学術上および技術上価値ある研究成果で、「原著論文」程まとまった形ではないが、結果の意義が大きく、これだけでも早く発表すべき論文内容で、当該分野の発展に寄与すると認められるもの。
- (4) 症例・事例報告：論文としてまとめるには十分なデータ量ではないが、実験・調査・臨床研究あるいは業務上の成果で記録にとどめる価値のあるもの。
- (5) 資料：原著、総説、研究報告などの分類に該当しないが、当該分野に関し公表された有用な調査・提案、提言で臨床研究や教育現場に何らかの示唆をもたらし、資料的価値があるもの。
- (6) 短報：1～2ページ程度の短い速報形式で発表されるもので新しい発見や概念をどこよりも早く発表したいときに原著形式で記述されるもの。

## (査読及び採録)

第4条 投稿された原稿は査読を受ける。この結果を踏まえて委員会は採録の可否及び前項の原稿の分類を決定する。

2 各原稿の査読者については複数名とする。

3 その他査読に係ることは、委員会が決定する。

## (投稿手続)

第5条 投稿手続については委員会が別に定める。

## (執筆要領)

第6条 原稿の書式などは、「執筆要領」に基づかなければならない。

2 「執筆要領」は委員会が別に定める。

(編集・発行・公開)

第7条 編集及び発行に関しては次のとおりとする。

- (1) 日本医療大学紀要は、原則として年1回年度末に発行する
- (2) 投稿締め切りは毎年1月9日とする。ただし、休日のときは翌週の平日とする。
- (3) 校正は2回までとし、著者が責任をもって行う。
- (4) 発行者は、本学学長とする。
- (5) 発行は印字媒体とする。それとは別に、製本された別刷は、原稿1部につき20部までは本学が費用を負担する。それ以上の部数を希望するときは、著者の負担とする。

2 紀要は無料公開することを原則とする。

3 編集業務は委員会がこれに当たる。編集責任者は当該年度の図書館長とする

4 その他、編集、発行及び公開に係わることは、委員会が決定する。

(著作権)

第8条 紀要に採録された原稿の著作権は、本学に帰属する。他誌などにその全部又は一部を使用する場合には、委員会の承認を必要とする。ただし、著者自身は自己の原稿の全部又は一部について、出典は紀要であることを明示することを条件に、委員会の承認を得ることなく利用することができる。

(事務手続き)

第9条 紀要の提出先及び紀要に関する事務は、学術情報グループが行う。

(改 廃)

第10条 この規程の改廃は、学長が教授会に意見を求めて行う。

附 則

この規程は、平成26年10月1日から施行する。

附 則

この規程は、平成27年4月1日から施行する。

附 則

この規程は、平成27年10月1日から施行する。

# 日本医療大学紀要執筆要領

(平成26年10月1日制定)

紀要投稿規程第6条第2項に基づいて、次のとおり紀要執筆要領（以下、本要領とする）を定める。

- 1 原稿は、パソコンのワープロソフトで作成し、A4判、横書き、30枚以内とする。
- 2 本文のフッター中央部にページ番号を入れる。
- 3 原稿は日本語、もしくは英語を用いる。なお、日本語の場合は新かなづかいを用いる。
- 4 外来語、外国人名、地名、化学物質名は原語のまま用い、外国語で一般に日本語化しているものは片仮名を用いてもよい。
- 5 和文は10.5ポイントで1ページ400字とし、英文は12ポイントでダブルスペースとする。
- 6 原稿に表紙を付し、(1)表題(和文、英文)、(2)著者名(和文、英文)、(3)所属機関名(和文、英文)、(4)原稿の種類(原著論文、症例・事例報告など)、(5)図、表、写真などの枚数、(6)3～5語のキーワード(和文、英文)、(7)要旨(400字以内の和文抄録ならびに250words以内の英文抄録)を明記する。数字、ローマ字、欧文略語は半角とし、年表示は西暦を使用する。
- 8 本文の項目分けは第1章、第1節……などとせずI、1、1)、(1)、①……とする。
- 9 主な表記は原則として「及び→および、並びに→ならびに、おこなう→行う、当たり→あたり、取組み→取り組み、従って→したがって、更に→さらに、おもな→主な、充分→十分、又は→または、いえる→言える、且つ→かつ、但し→ただし、当学→本学」に統一する。
- 10 図、表および写真は、図1 (Fig. 1)、表1 (Tab. 1)、写真1 (Pict. 1)等通し番号をつけ、本文とは別に一括し、本文原稿右欄外にそれぞれ挿入希望位置を朱書きする。
- 11 文献の記載方法は下記に従う。

文献については、本文中は“著者名(発行年)”と記載し、著者名は姓名、発行年は西暦で記載する。文献の配列は雑誌、著者を区別せずに著者名のアルファベット順、同一著書の場合は発行年順に列記する。

- 1) 著者が3名までの場合、省略せずに“,”を入れて列記し、欧文の場合は最後の著者に“&”を入れて結ぶ。著者が4名以上の場合は、最初の著者3名の後に“他”，欧人著者は“et al.”をつけ、4人目以下を省略してもよいし、全員列記してもよい。
- 2) 欧人著者名は、family name, first name. middle name. の順とし、first name, middle nameはイニシャルで示す。
- 3) 文献が2行以上になる場合は、2行目以下は和文2文字、英文4文字下げる。

## 【雑誌掲載論文】

・著者名(発行年). 論文の表題. 掲載雑誌名, 号もしくは巻(号), 最初のページ-最後のページ.

(例)

門間正子, 中井夏子, 木下久美 (2013). 奄美大島豪雨災害 (2010年) 3ヶ月後の看護師の健康調査. 日本救急看護学会雑誌, 15 (1), 12-20.

Lee, N. C., Wong, F. L., Jamison, P. M., et al. (2014). Implementation of the national breast and

cervical cancer early detection program : the beginning. *Cancer*, 120 (S16), 2540-2548.

**【単行本】**

・著者名 (発行年). 書名 (版数). 発行地 : 出版社名. ページ.

(例)

山田敦士 (2009). *スガンリの記憶*. 東京 : 雄山閣. 40.

Nightingale, F. (1859). *Notes on nursing*. London : Harrison.

**【編者, 監修者のある本の一章の場合】**

・章の著者名 (発行年). 章の表題. 編者名. 書名 (版数). ページ. 出版地 : 出版社名.

※編者や監修の場合は, “編” “監修” と記載し, 欧文の場合は “(Ed.)” または複数の編者の場合は “(Eds.)” と表記し, 欧文の場合は著者名の前に “In” を入れる.

(例)

Rodgers, B.L. (2000). *Concept analysis : an evolutionary view*. In B. L.Rodgers & K. A. Knafl. (Eds.), *Concept development in nursing (pp.77-102)*. Philadelphia : Saunders.

**【翻訳書】**

・原著者名 (原書発行年). 翻訳書の書名 (版数). 訳者名 (翻訳書の発行年). 出版社名. ページ.

(例)

Flick, U. (2007). *質的研究入門 (新版)*. 小田博志監訳 (2011). 春秋社. 65.

**【オンライン文献】**

・著者名 (update年). 著作物タイトル. URL (アドレス). 検索年月日

(例)

Scott, A., Hundahl, M. D., Irvin, D., et al. (1998). A national cancer data base report on 53,856 cases of thyroid carcinoma treated in the U. S.,1985-1995. *Cancer*, 83 (12), 2638-2648. Retrieved September 08, 2014, from [http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/\(SICI\)1097-0142\(19981215\)83:12%3C2638::AID-CNCR31%3E3.0.CO;2-1/full](http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/(SICI)1097-0142(19981215)83:12%3C2638::AID-CNCR31%3E3.0.CO;2-1/full)

**【Webページなど, 逐次的な更新が前提となっているコンテンツを引用する場合】**

・出版データのあとに括弧で括って検索日を記載する

(例)

厚生労働省大臣官房統計情報部 (2014). 平成26年我が国の人口動態.

<http://www.mhlw.go.jp/toukei/list/dl/81-1a2.pdf>. [2014-09-08]

附 則

本要領は, 平成26年10月1日から施行する.

附 則

本要領は, 平成27年10月1日から施行する

## 編集後記

昨年度の第2号に引き続いて、ここに、紀要第3号を刊行する運びとなりました。開学3年目の完成年度途中で、少ない教員で学生の指導・教育に集中的に取り組まなければならない条件の元で、研究活動の成果を紀要にまとめ、発刊できたことは、大きな喜びであるとともに投稿された先生方に感謝いたします。

巻頭言で触れられていますように3年目を迎えて看護学科、理学療法士専攻、作業療法士専攻そして診療放射線学科が揃うとともに、教員数が増え、専門領域も多様多彩になりました。それとともに投稿数は今号が最も多く、その内訳は原著7篇、総説1篇、資料2篇、そして短報1篇、計11篇でありました。本紀要は一般教養と専門基礎、専門学科毎の区別をしない編集方針であることから、投稿される論文の種類、内容、水準は広領域に亘ることになります。したがって、どうやって紀要の「品質」を保持するかが問題となってきます。学術振興委員会（紀要編集委員会）は創刊号から1篇の論文に対して、学内の査読委員1名と道内に限らず論文の専門領域にマッチした学外のそれ相応の専門家と合わせて2名の方をお願いをする方針でいます。査読を依頼された方々のご苦勞は、並大抵ではないのですが、先生方の中には専門外の論文だから、あるいは自分の学術水準を超えているからと査読をお断りになる方も少なくなく紀要の学術水準をどこに置くかはいつも大変悩むところです。そこで、執筆者はこの紀要の読者がどのような方々であるかを想像されているかということですが、おそらく、特定多数の読者というより本学教職員が主であると想像しておられる方が多いと思います。しかし、本紀要は関係諸大学の紀要と交換するために全国の主要な総合大学や医療系大学の図書館へも送られていますし、また、ネット上で「医中誌」をはじめとしてのデータベース上の検索対象にもなっています。

投稿者の間には「単なる紀要？」にしては査読が厳しすぎる、閲読のレベルでよいのではないかという意見も多いのですが、閲読とは、気を配って読むということであって、誤字・脱字の訂正に始まって、掲載論文が読者にわかってもらえる文章と内容であればよいという解釈です。近年は査読雑誌（業績調書では査読有りを区別）に格上げするために、「紀要」論文といえども、外部審査委員の目を通すことにしている紀要が増えていますが、外部審査委員の選定がお座なりになっているところも多く見受けられます。本紀要においては今回は外部審査委員のチェックが厳しく、最終的には原著2篇、総説1篇、研究報告1篇、資料2篇、短編1篇の計7篇の掲載となりました。その何れもが日本医療大学紀要の学術水準を低める水準にないことは言を俟ちません。

最後に、お忙しい中、投稿論文を非常に丁寧に読んで、綿密なレビューの労をおとりいただいた査読委員各位に心から感謝申し上げます。編集委員のみならず投稿者も大変感謝しております。

編集委員長 村松 幸

編集委員 (Editors)

委員長 村松 宰 (Tsukasa MURAMATSU (chairman))

委員 小島 悦子 (Etsuko KOJIMA)

委員 福島 真理 (Mari FUKUSHIMA)

委員 早川 宏子 (Hiroko HAYAKAWA)

委員 清田 直恵 (Naoe KIYOTA)

委員 住吉 孝 (Takashi SUMIYOSHI)

委員 小山 和也 (Kazuya KOYAMA)

日本医療大学紀要 第3巻 2017年

発行日 平成29年3月31日

編集 日本医療大学 (図書・学術振興委員会)

発行者 日本医療大学学長

〒004-0839 札幌市清田区真栄434番地1

電話：011-885-7711

BULLETIN OF JAPAN HEALTH CARE COLLEGE No.3 2017

2017. 3. 31

Editorial Committee of Japan Health Care College

Shinei 434-1, Kiyota-ku, Sapporo-shi, Hokkaido

〒004-0839 JAPAN

Phone : 81-01-885-7711

印刷所 社会福祉法人 北海道リハビリ

〒061-1102 北広島市西の里507番地1

電話：011-375-2116

# BULLETIN OF JAPAN HEALTH CARE COLLEGE

## No.3 2017 CONTENTS

<b>Prefatory Note</b>	
Kimiharu INUI .....	1
<b>Review Article</b>	
Support and Reasonable Accommodations for Students with Disabilities —Focusing on Mental Health Problems— Mayumi MATSUMOTO .....	3
<b>Original Articles</b>	
Photochemistry of Hydroxycyclohexadienyl Radicals: 1 Methoxylated Benzenes Takashi SUMIYOSHI .....	13
With regards to sensory profile for elderly in special nursing home Tomomi OHORI .....	25
<b>Research Letter</b>	
A pilot study on muscle contraction characteristics of transverse abdominis and rectus abdominis during forced expiration Mitsuhiko TAKAHASHI, Akihito ISHIBASHI, Koji MUKAI, Toru NISHIYAMA, Tomomi OHORI, Kimiharu INUI .....	33
<b>Research Report</b>	
Symptom Experiences of Non-Small Cell Lung Cancer Women Patients with Peripheral Neuropathy. Etsuko KOJIMA, Mika KIKUCHI .....	37
<b>Materials</b>	
Having early action plan or not of Comprehensive Livelihood Support Services of all insures in Hokkaido Government and to clarify factors relating to it. Mieko HAYASHI, Shizuko NAGATA .....	47
Basic Study of a Contrast Medium Using Hybrid Liposomes Kenta HIGUCHI, Yoko MATSUMOTO, Ryuichi UEOKA .....	57
<b>Editorial Policy</b> .....	65
<b>Instructions for Authors</b> .....	67
<b>Editorial Notes</b> .....	69

