

日本保健科学学会誌

December 2010

Vol. 13 No. 3



日本保健科学学会誌

The Journal of Japan Academy of Health Sciences



Vol. 13 No.3

December 2010

日保学誌

J Jpn Health Sci

C O N T E N T S

原 著

■未破裂脳動脈瘤を持つ人々が自然経過観察を選択するまでの体験と意思決定プロセス	103
---	-----

藤島 麻美

■局在性脳損傷とびまん性軸索損傷の併発の可能性について	112
-----------------------------------	-----

張 月琳, 青村 茂, 中楯 浩康, 藤原 敏

■脳性麻痺児におけるマウスとトラックボール操作時の上肢の運動特性の相違	122
---	-----

小畑 順一, 杉原 素子

学会だより	129
日本保健科学学会 会則	133
日本保健科学学会誌 投稿要領（日英）	135
日本保健科学学会役員・評議員	139
編集後記	140

■原著

未破裂脳動脈瘤を持つ人々が自然経過観察を選択するまでの体験と意思決定プロセス

Experiences and decision-making process of the people with unruptured intracranial aneurysms until choosing a 'wait and see' approach

藤島 麻美

Asami Fujishima

要 旨：本研究は、未破裂脳動脈瘤を診断された患者が自然経過観察を選択するまでの体験と意思決定プロセスを明らかにすることを目的とした。脳神経外科外来へ通院する患者21名を対象に、診断の受け止め、自然経過観察を選択するまでの思いを中心としたインタビュー調査を行い、得られたデータを質的帰納的に分析した。体験は〈診断前〉〈診断直後〉〈説明待機時期〉〈意思決定時期〉の4つの時期に分けられ、意思決定時期には、【医師主導の即決型】【吟味と葛藤の末の自己決定型】【手術困難による受容型】の3つの意思決定パターンが見出された。看護師は、まず対象者の診断の受け止めを把握し、診断の衝撃の緩和や情報の整理を行うことで意思決定の段階へ移行できるように支援すること、そして、意思決定の時期には、情報の適切性の見極め、医師との関係調整、納得のいく意思決定ができるような自己決定を支える看護支援の必要性が示唆された。

キーワード：未破裂脳動脈瘤、自然経過観察、意思決定プロセス

I はじめに

未破裂脳動脈瘤(Unruptured Intracranial Aneurysms: 以下 UIAs)は、破裂すると重篤なクモ膜下出血を引き起こすことから、本邦では積極的な発見と根治術が行われてきた。近年では、従来の開頭クリッピング術に加え、血管内治療の普及などにより低侵襲の治療法が確立されつつあり、クモ膜下出血予防の観点からその診断・治療技術の発展の意義は大きい¹⁾。しかしながら、UIAsの年間破裂率が0.5～2.7%²⁾と推定されているのに対し、根治術によって合併症をきたす確率は1.9

～12%³⁾と決して低いとは言えない。このことから、対象者は症状のないUIAsに対して根治術を行うか否か、苦渋の決断を迫られることが推察される。患者の自己決定権擁護や情報の普及などの環境の変化により、患者が主体的に治療方針を選ぶようになった現在⁴⁾、不確実性をはらんだUIAsに対する治療方針の意思決定に対する理解や支援は今後さらに重要になるといえる。

治療方針の意思決定場面における患者の心理的状态や看護支援については、前立腺癌や乳癌を始めとした癌領域で蓄積されつつある。患者は意思

決定に、苦悩⁵⁾や不確かさ⁶⁾を抱えていることが明らかにされており、これら含む意思決定上の葛藤は、意思決定の揺らぎ、遅れ、後悔を生じさせることが明らかとなっている⁷⁾。一方で国府ら⁸⁾は、乳がん患者の術式選択における疑問や葛藤により展開される熟考は、術式選択のプロセスにおいて次の段階へと進むための重要な役割を果たしていると述べ、患者の自己決定を支える具体的な看護支援を示している。さらに、意思決定への参加は患者中心のケアに不可欠であるという認識が高まり、近年では、様々な患者参加型の意思決定を支援する方法が確立されつつある⁹⁾。

その一方で、UIAs 患者の意思決定や心理的側面に焦点を当てた先行研究は、ごく少数に限られる。山本¹⁰⁾は、UIAs を含む無症候性脳血管障害患者が予防的手術を決断するまでに、無症状であるがゆえの病気の曖昧さや成行きの不確実性の中で、迷いや揺らぎを抱えていることを明らかにしている。また、鈴木ら¹¹⁾は、告知から破裂の危険性が自覚され、心的ストレスが発生し、手術への不安を抱えるであろうと述べている。しかしながら、診断を受けた人々が、破裂のリスクを抱えながらも手術をしないという意思決定をどのようにしているかは、これまでに明らかにされていない。

そこで、本研究は、UIAs 患者が自然経過観察を選択するまでの体験と意思決定プロセスを明らかにすることを目的とした。

II 用語の定義

本研究において、体験とは「毎日の生活の中で人々が経験している出来事、行動、認識、感情などの総体」とする。また、UIAs 患者の意思決定プロセスとは「緊急的治療の必要がない UIAs に対して、自然経過観察を行うという選択をする中で生じる考えや思いの経時的変化」とする。なお、医師から経過観察を勧められた場合や、UIAs の部位や他の合併症などを理由に根治術が困難であるという説明を受けた場合においても、最終的な自己決定権が対象者にあった場合は、意思決定プロセスに含めることとする。

III 研究方法

1. 対象

UIAs が発見され、緊急的治療の必要がないと判断され、UIAs に対して自然経過観察を行っている成人を対象とした。過去にクモ膜下出血の既往のある者、現在重篤な疾患のある者は除外した。

2. 調査期間

2008 年 3 月から 2009 年 10 月

3. データ収集及び面接手順

定期外来受診時に、医師より研究概要の説明と研究者の紹介を依頼し、研究協力の意思を示した対象者に、プライバシーの保てる個室で研究者が再度詳しく研究説明を行い最終的な同意を得た。年齢、UIAs の部位、サイズ、現病歴、既往歴などを対象者へ問い、不明な場合は対象者の了解のもと診療録より情報を得た。面接は 30 分から 1 時間程度とし、承諾を得て面接内容を IC レコーダーに録音し、逐語録を作成した。研究者は、対象者が記憶の整理や想起する時間を十分に取ながら「UIAs 発見のきっかけ」「診断の受け止め」「自然経過観察を選択するまでの思い」などを問いかけて、出来るだけ自由に語ってもらった。なお、診察場面に立ち会い、対象者の発言や表情などを観察したフィールドノートを面接時の補完的データとして使用した。

4. 分析方法

1) 個別分析

面接調査から得た逐語録を精読し、まとまりのある意味内容ごとに区切ったものをコードとした。コードの意味内容を損なわないように簡潔に表現したものをサブテーマとした。

2) 全体分析

サブテーマを繰り返し読み、その意味を十分吟味し、類似するサブテーマからテーマを抽出した。さらに、テーマを時系列に沿って並べ、時期ごとに整理した。さらに、意思決定に関するテーマから、意思決定のパターンを見出した。

5. 信用性・確実性の確保

Lincoln と Guba の評価基準¹²⁾を参考に、分析過程の明示化に努め、質的研究の経験のある脳神経外科のエキスパートナース 2 名と定期的にデータ分析の妥当性を検証した。研究方法、分析など

の全過程において質的研究の専門家にスーパービジョンを受けた。

6. 倫理的配慮

本研究は、研究実施施設の医学部倫理審査委員会による承認を受けて実施した。研究対象者の選定に当たっては、面接調査が対象者に及ぼす影響を考慮し、既に1回以上対象者の診察を行っている主治医の承認を得た上で決定した。研究協力の意思選択の権利、途中辞退の自由、非参加や途中辞退によって今後の診療・看護に何ら不利益は生じないこと、プライバシーの保護、個人が特定されないようにした上で、研究結果を学会および論文の形式で発表すること、研究終了後にはデータを破棄することについて記述した文書を提示して説明を行い、同意を得た。研究実施前に、面接所要時間を説明し、患者の疲労感や時間的束縛による影響が最小限となるよう、研究実施の中断や延期が自由であることを説明した。また、患者が面接で体験を語ることによって、不安が増強しないよう細心の注意を払い、患者から不安の訴えがあれば、十分傾聴した上で、今後の研究参加及び精

神的ケアの方法について、患者本人、主治医、看護管理者と相談できるようにした。

IV 結果

1. 対象者の概要

条件を満たす対象者計21名全員から同意が得られた。女性17名、男性4名、平均年齢は65.8(±9.45)歳、未破裂脳動脈瘤と診断されてからの平均経過年数は3.14(±3.24)年、瘤径の平均は4.07(±1.74)mmであった。なお未破裂脳動脈瘤による症状を呈する対象者はいなかった。対象者の概要を表1に示す。

2. 面接の概要

外来受診時にて1～3回の面接を行い、総面接回数は34回であった。平均面接時間は1人当たり59.6分、全対象者の総面接時間は1,256分、計27万3,006字の逐語データとなった。

3. 分析結果の概要

52のサブテーマから19のテーマが生成された。自然経過観察を選択するまでの体験と意思決定プロセスは、脳ドック受診や病院での検査の前

表1 対象者概要

No	性別	年齢	職業	受診動機	経過年数 (年)	UIAsの 部位*	UIAsの サイズ (mm)	面接時間 (分)
1	男	60代	会社員	脳ドック	<1	BA・MCA	8・4	30
2	男	50代	会社員	脳ドック	<1	PC	2	25
3	女	70代	主婦	脳ドック	<1	IC	6	45
4	女	80代	無職	他疾患	<1	IC	8	35
5	女	70代	専門職	めまい	1	IC	3	62
6	男	40代	自営業	頭痛	1	IC	6	51
7	女	50代	主婦	家族歴	1	IC・AC	5・2	51
8	女	50代	主婦	他疾患	2	IC	3	50
9	男	50代	会社員	他疾患	2	MCA	5	82
10	女	60代	主婦	めまい	2	IC	3	114
11	女	50代	主婦	更年期障害	2	IC	4	154
12	女	70代	無職	家族歴	3	BA・IC	3・2	72
13	女	70代	主婦	更年期障害	3	IC・Acom	3・3	37
14	女	70代	無職	家族歴	3	IC・PC	2・4	73
15	女	60代	主婦	頭痛	3	Acom	5	26
16	女	60代	主婦	頭痛	3	MCA	3	25
17	女	40代	会社員	頭痛	3	IC	3	48
18	女	70代	無職	脳ドック	4	MCA	5	69
19	女	60代	自営業	めまい	6	MCA	7	64
20	女	60代	無職	頭痛	11	IC	3	65
21	女	60代	主婦	脳ドック	13	眼動脈	3	74

* BA：脳底動脈 IC：内頸動脈 PC：後大脳動脈 AC：前大脳動脈 MCA：中大脳動脈 Acom：前交通動脈

を表す〈診断前〉、〈診断直後〉、診断後に血管造影検査や3DCTなどの精密検査を受け、説明を待つまでの〈説明待機時期〉、医師からの最終的なインフォームド・コンセントを受けて治療方針を選択する〈意思決定時期〉の4つの時期に分けられた。それぞれの時期ごとにテーマを配置し、テーマ同士の関係性と方向性を矢印で示したものを、全体図として図1に示した。さらに意思決定時期に配置したテーマから、【医師主導の即決型】【吟味と葛藤の末の自己決定型】【手術困難による受容型】の3つの意思決定パターンが見出された。以下、時期ごとに、ゴシック体で表したテーマと、「」内に示したサブテーマを用いて説明する。

〈診断前〉

家族歴のある者に限り、「きょうだい皆が心配し検査を勧め合う」「動脈瘤の存在が長年心に蔓延る」など、**診断前から動脈瘤を疑っていた**。しかし、ほとんどの対象者は予測もしないで検査を受けていた。

〈診断直後〉

家族歴が受診動機である対象者は、**やはりあったかと思う**というように、長年の心配ごとが現実となったことに対して複雑な思いを抱いていた。一方で、予測もしないで検査を受けた者の中には、**まさか自分がと驚く**対象者もいれば、この時期にはまだ「UIAsと言われてもピンとこない」「本当に自分にあるのだろうか」と、**曖昧な認識をする**者もいた。

〈説明待機時期〉

この時期では、対象者全員が「いつ破裂するかわからない爆弾を抱える思い」と、**破裂の恐怖と隣り合わせ**であると感じ、「手術だけは避けたい」「強い動揺と闘いながら検査結果を待つ」というように、**精密検査の結果を祈る気持ちで待っていた**。

〈意思決定時期〉

自然経過観察と選択するまでの意思決定プロセスは、医師からの説明が分岐点となっていた。医師からの説明は、経過観察を勧められる、自己決定に委ねられる、手術を勧められる、の3つに分けられた。以下、分析結果より見出された3つの意思決定パターンごとに説明する。

【医師主導の即決型】(21名中8名)

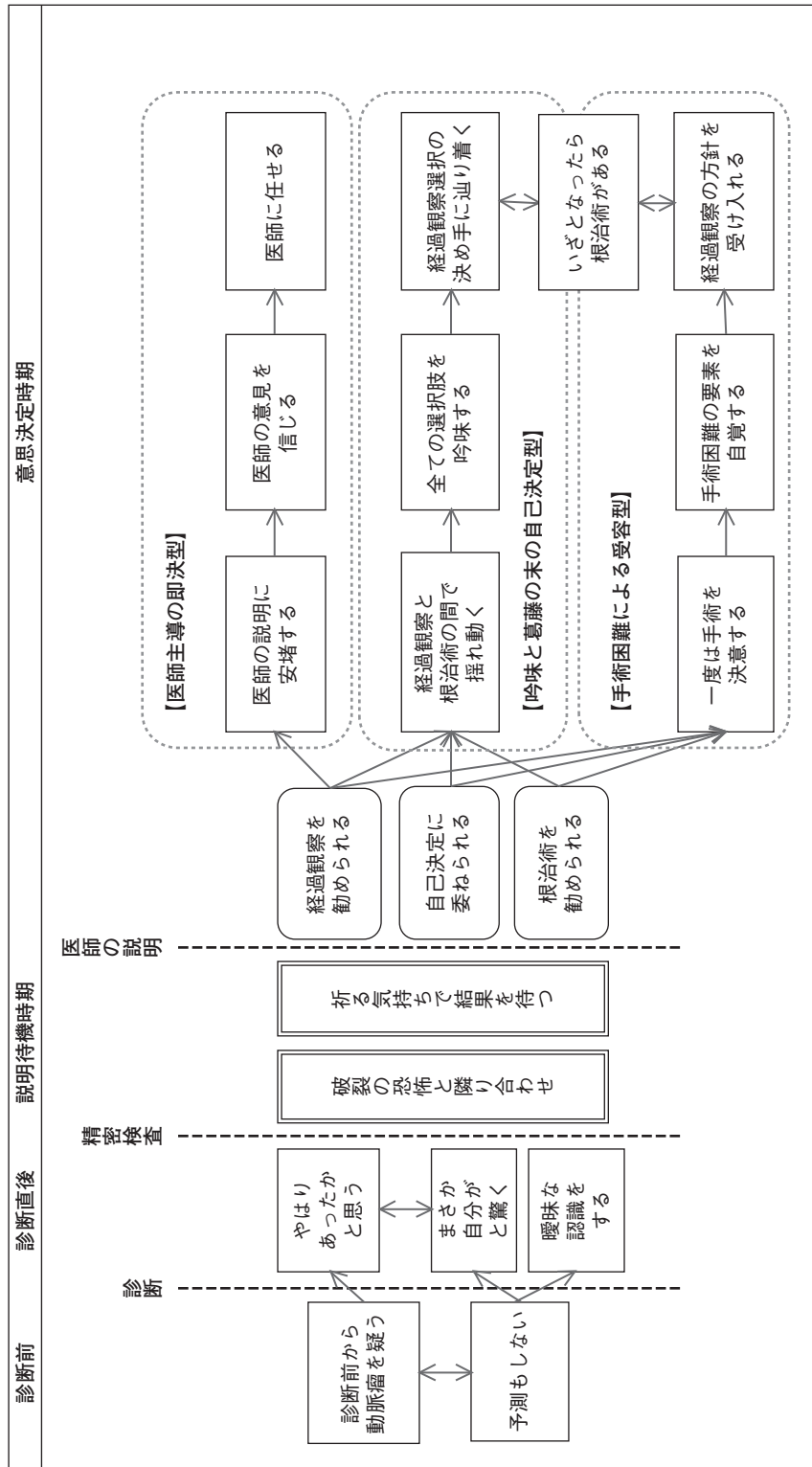
自然経過観察を勧められた対象者の一部は、「医師の説明がこの程度なら大丈夫」「深刻さを感じない」と**医師の説明に安堵し**、「小さいから大丈夫」という医師の言葉や「医師の経験と判断能力を信じる」と、**医師の意見を信じ**、最終的には「医師に任せるしかない」「指定された方法に従う以外ない」と**医師に任せて経過観察を選択**していた。この意思決定のパターンは、診断から比較的早い時期に行われていた。

【吟味と葛藤の末の自己決定型】(21名中9名)

医師からの説明内容に関わらず、「破裂の恐怖から開放されるには手術しかない」「手術をするなら今だ」と、手術に傾く気持ちを抱きながらも、「手術による身体的・精神的負担を懸念する」など、対象者は**経過観察と根治術の間で揺れ動いて**いた。中には「術式それぞれのリスクと価値を天秤にかける」など、具体的な治療法までを吟味し、経過観察か、開頭術か、血管内手術か、全ての選択肢を吟味する者もいた。しかしながら、時間が経過するにつれて、「決めるのは自分自身」と様々な選択肢と向き合い、「これといった症状はないから今の生活を大切にしたい」「後遺症のリスクを冒してまで手術したくない」と、**経過観察選択の決め手に迫り着いて**いた。一方で、「今即決せずに先延ばししたい」「1cmが境界」と、**いざとなったら根治術がある**というように根治術へ踏み切る可能性を残している者もいた。このパターンでは意思決定までに比較的長い時間を要していた。

【手術困難による受容型】(21名中4名)

医師からの説明内容に関わらず、「動脈瘤を取っしまえばまた元気になれる」、「きょうだいの手術成功体験」などから、一度は**手術を決意**しながらも、「心臓が弱点の自分に手術は危険と決意が揺らぐ」「自分の動脈瘤は手術が難しいと認識する」など、**手術困難の要素を自覚し**、中には「手術ができないことで希望を失う」と手術困難に落胆する者もいた。しかしながら、「身体の衰えの自覚から手術挑戦の意欲が減退し」、「タイミングが合わなかったと思うしかない」「手術が難しいなら破裂した時が寿命」と、いったん根治術施行に



凡例： テーマ 全対象者に共通したテーマ 医師の説明内容 意思決定のパターン テーマの時間的推移 相反するテーマ

図 1 自然経過観察を選択するまでの体験と意思決定プロセスの全体図

向かった気持ちを翻意し、徐々に**経過観察の方針を受け入れていた**。一方で、リスクが高くても「本当は手術に踏み切ったほうがいいのだろう」「合併症のリスクより破裂のリスクが高くなったら手術すれば良い」など、**いざとなったら根治術がある**と思い、経過観察を選択している者もいた。このパターンは、心疾患や呼吸機能等、合併症の精密検査の期間も含む長い過程であった。

V 考察

本研究により、UIAs 患者が自然経過観察を選択するまでの体験と3つの意思決定プロセスのパターンが明らかになった。以下、UIAs 患者の診断の受け止めと意思決定への参加について考察し、必要な看護支援の在り方を検討する。

1. UIAs の診断に対する受け止め

医師から最終的な説明を受けるまでの間、対象者の多くは、破裂の可能性に対する恐怖と手術施行への心配を抱きながら、祈るような気持ちで辛い時期を過ごしていた。Lebel¹³⁾らは、病気体験の一連の過程の中で、検査結果を待つ時期が最もストレスのレベルが高いという研究結果を明らかにしている。本研究においても、すぐに精密検査を受けるように勧められながらも、半年も受療行動が起こせなかった対象者もいたことから、UIAs 診断時の衝撃の大きさが推察される。これらは、診断の受け止めにより意思決定の段階への移行が困難となる可能性を示している。

Lazarus¹⁴⁾らは、病いの診断場面において、情報処理過程の減退や認知的機能の阻害によって問題中心の対処が抑制されることがあることを示している。特に、本疾患の破裂率及び根治術における合併症の確率については様々な報告があり、これらの不確実性は患者の予測的対処を阻害し、脅威となりやすいと考えられる。UIAs の診断により、不安や抑うつが強くなり、最終的に治療に踏み切ることは、根治術を予防的に行う一つの理由となる¹⁵⁾と考えられている。しかしながら、生命を脅かす状況や、恐怖、コントロール感を喪失した状況であると人々は意思決定に受動的^{16, 17)}になること、また、自分の決定が治療に対する責任を負うことになると意思決定への参加に困難を

感じる¹⁸⁾ことが報告されている。これらの先行研究をふまえると、「いつ破裂するかわからない爆弾を抱える思い」といった、UIAs の診断によって生じた恐怖感が持続し、手術せざるを得ない精神状態に追い込まれることは、可能な選択肢を十分に吟味せずに意思決定をする危険性ははらんでいるといえる。

2. 患者が意思決定に参加することの意味

【医師主導の即決型】は、経過観察を勧める医師の意見に強く影響を受け、比較的迷いなく決定していたパターンであった。一方で、Karren ら¹⁹⁾によってUIAs に関する治療方針の説明に困惑し、意思決定に困難さを示す患者の存在が報告されているとおり、本研究において【吟味と葛藤の末の自己決定型】を取った対象者の中にも、根治術か経過観察か、決め手のない選択肢の間で何が最善か悩み、自分で選択することに困難を感じる者も少なくなかった。しかし、患者の意思決定やコンサルテーションへの参加が、その後の満足度や健康状態に良い影響をもたらすことが報告されている^{20, 21)}。病いに対する治療方針の決定は、対象者の人生を左右するものであると考えられる。たとえ困難な道のりであっても、自ら選択肢と情報を吟味して意思決定を行うことは、非常に重要なプロセスであると考えられる。

3. 意思決定における看護支援

本疾患のように、多くの対象者が無症状である場合、医療資源へのアクセスの機会は乏しいことが予測される。UIAs に対し、根治術を選択した患者の決断プロセスに関する研究¹⁰⁾においても、看護師が厳しい治療決断場面に居合わせていないことが指摘されている。本研究においても、自然経過観察を決定するまでの過程において、患者の側から看護師の役割が語られることはなかった。診療の補助と生活支援の両方の役割を担う看護師は、診断場面に立ち会い、対象者の診断の受止めを把握し、まずは対象者が意思決定の段階へ移行できるように支援する必要がある。以下、本研究で見出された3つの意思決定パターンそれぞれに対する看護支援の方向性を述べる。

【医師主導の即決型】では、信頼できる医師に治療方針の選択を任せることが強い安心へとつな

がっていた。一方で、医師の勧めた選択肢を十分に吟味せずに決定することによって、疾患や治療法に対する知識獲得の機会を逃す危険性もある。従って、この意思決定パターンをとる対象者に対して、看護師は、患者の意思決定を支える姿勢を取りながらも、定期的に生活面について面接をする機会を設け、患者が今後の経過観察に必要な疾患に関する知識及び、意思決定に関わる治療方法の選択肢に関する知識を持っているかなど、情報把握の適切性を見極める必要がある。また、診療や日常生活における疑問点があれば、医師に質問することを促したり、看護師が直接補足したりすることによって、医師及び看護師など、医療資源に対する信頼を保っていくことが、患者の経過観察を支えることにつながると考える。

【吟味と葛藤の末の自己決定型】をとった対象者は、様々な選択肢の中で意思決定に困難を示していた。患者が意思決定にどれくらい関わりたいかということは病状や患者個人によって異なることが示されており^{4, 22)}、特に、様々な選択肢の中で揺れ、意思決定までに比較的時間を要していたこのパターンでは、自己決定に委ねられた患者一人一人の意思決定参加度に対する希望に配慮することが必要である。さらに、情報化が進んだ現代では、患者自らが病院の外で情報を取得することが可能となったが、治療選択肢それぞれの利点、危険性などに関する膨大な情報の入手を患者に委ねるのではなく、信頼できる医療機関が情報提供を行っていくことが必要である。それには、治療を行う立場である医師だけでなく、生活や心理面のケアを担う看護師による情報提供と受け止めの把握が欠かせないと考えられる。そして患者が十分吟味をし、意思決定をするのに十分に考える時間が与えられているかどうかを確認する機会を定期的に作ることで、患者が納得のいく意思決定をすることができると考える。

【手術困難による受容型】では、手術が困難であることによって対象者が過度な不安に陥らないように治療困難に対する受け止めに把握する必要がある。また、破裂する確率から破裂しない確率への意識の移行を裏付け、患者が経過観察の方針を受け入れるように支援することが重要である。さ

らに、UIAsの診断に加え、重大な合併症の発見や症状の出現という多重的な困難に直面した患者に対し、看護師は治療方針の優先順位をふまえた上で、それぞれの問題に対して、今後の療養生活に必要な情報を患者が整理し、理解できるように継続的に支援していく必要がある。

また、【吟味と葛藤の末の自己決定型】及び【手術困難による受容型】の患者の中には、共通して今後手術を選択する可能性を残している者もいた。先端医療技術がめざましい進化を遂げる中で、患者の選択肢も刻々と変化することが予測される。従って看護師には、先述の意思決定支援に加えて、経過観察を選択した患者に対しても、患者が必要とする時にいつでも治療選択肢に対する最新の情報提供が行えるような専門的知識と能力が求められる。

VI 研究の限界と今後の課題

本研究は、診断からある一定の期間が経過し、意思決定をした後の患者を対象とした回顧的調査であるため、今後、より多様な背景や病状にある患者を対象に、診断初期の段階から縦断的な調査を行い、検討を重ねることが必要である。また、本研究で得られた看護支援への示唆をより深く、臨床現場での適用の可能性を検討していくことも課題である。

謝辞：本研究を行うにあたり、研究協力を快諾して下さった対象者の皆様、本研究にご理解、ご尽力下さった東京医科歯科大学脳神経機能外科学大野喜久郎教授をはじめ、調査施設の先生方、看護部、外来スタッフの皆様に深く感謝する。また、研究の全過程を通じてご指導下さった東京医科歯科大学大学院保健衛生学研究科井上智子教授に心より感謝する。

文 献

- 1) 小泉仁一, 渡辺善一郎, 後藤博美他: 脳ドック・検診によって発見された未破裂脳動脈瘤に関する考察. 脳神経外科ジャーナル, 15: 45-50, 2006.
- 2) 森田明夫: 【脳卒中外科の最先端】未破裂脳動脈瘤の治療方針 UCAS Japan等のエビデンスより. 脳と循

- 環, 13 : 45-51, 2008.
- 3) 脳ドックのガイドライン検証・改訂委員会(2008) : 日本脳ドック学会, 脳ドックのガイドライン2008. <http://www.snh.or.jp/jsbd/pdf/guideline2008.pdf>
- 4) Tariman J D, Berry D L, Cochrane B, et al. : Preferred and actual participation roles during health care decision making in persons with cancer : a systematic review. *Ann Oncol*, Nov 25 : 1-7, 2009.
- 5) Steginga S K, Occhipinti S, Gardiner R A, et al. : Prospective study of men's psychological and decision-related adjustment after treatment for localized prostate cancer. *Urology*, 63(4) : 751-756, 2004.
- 6) Mishel M H, Germino B B, Lin L, et al. : Managing uncertainty about treatment decision making in early stage prostate cancer : a randomized clinical trial. *Patient Educ Couns*, 77(3) : 349-359, 2009.
- 7) Edwards A, Elwyn G : Inside the black box of shared decision making : distinguishing between the process of involvement and who makes the decision. *Health expectations : an international journal of public participation in health care and health policy*. *Health Expect*, 9(4) : 307-320, 2006.
- 8) 国府浩子, 井上智子 : 手術療法を受ける乳がん患者の術式選択のプロセスに関する研究. *日本看護科学学会誌*, 22(3) : 20-28, 2002.
- 9) Stacey D, Samant R, Bennett C : Decision making in oncology : a review of patient decision aids to support patient participation. *CA Cancer J Clin*, 58(5) : 293-304, 2008.
- 10) 山本直美, 津田紀子, 矢田眞美子他 : 不確実性の中での決断 無症候性脳血管障害患者の診断から予防的手術への決断のプロセス. *日本看護科学学会誌*, 25 : 13-22, 2005.
- 11) 鈴木倫保, 國次一郎, 加藤祥一他 : 【未破裂脳動脈瘤の治療方針】未破裂脳動脈瘤の治療選択 Macro・microの視点からみたパラダイムシフト. *脳卒中の外科*, 33 : 1-7, 2005.
- 12) Lincoln Y S, Guba E G : *Naturalistic Inquiry*. London, Thousand Oaks : 301-331, New Delhi, Sage, 1985.
- 13) Lebel S, Jakubovits G, Rosberger Z, et al. : Waiting for a breast biopsy : Psychosocial consequences and coping strategies. *J Psychosom Res*, 55(5) : 437-443, 2003.
- 14) Lazarus R S, Folkman S : ストレスの心理学, 本明寛, 春木豊, 織田正美 監訳 : 143-181, 実務教育出版, 東京, 1991.
- 15) Jhonston S C, Gress D R, Khan J G : Which unruptured cerebral aneurysms should be treated? A cost-utility analysis. *Neurology*, 52 : 1806-1815, 1999.
- 16) Beaver K, Luker K A, Owens R G, et al. : Treatment decision making in women newly diagnosed with breast cancer. *Cancer Nurs*, 19(1) : 8-19, 1996.
- 17) Halkett G K B, Arbon P, Scutter S D, et al. : The experience of making treatment decisions for women with early stage breast cancer : a digrammatic representation. *Eur J Cancer Care*, 14 : 249-255, 2005.
- 18) Jensen A B, Madsen B, Andersen P, et al. : Information for cancer patients entering a clinical trial—an evaluation of an information strategy. *Eur J Cancer*, 29A(16) : 2235-2238, 1993.
- 19) Towgood K, Ogden J A, Mee E : Psychosocial effects of harboring an untreated unruptured intracranial aneurysm. *Neurosurgery*, 57(5) : 858-856, 2005.
- 20) Gaston C M, Mitchell G : Information giving and decision-making in patients with advanced cancer : a systematic review. *Soc Sci Med*, 61(10) : 2252-2264, 2005.
- 21) Michie S, Miles J, Weinman J : Patient-centredness in chronic illness : what is it and does it matter? *Patient Educ Couns*, 51 : 197-206, 2003.
- 22) Polacek G N, Ramos M C, Ferrer R L, et al. : Breast cancer disparities and decision-making among U.S. women. *Patient Educ Couns*, 65 : 158-165, 2007.

Abstract : The purpose of this study was to explore the experience and decision-making process of patients with unruptured intracranial aneurysms in a 'wait and see' approach. We conducted interviews asking patients mainly about reasons for seeking a checkup, their impressions of the diagnosis, and thoughts during the process of choosing a 'wait and see' approach. The qualitative analysis of data gained from the 21 subjects who have been followed up as neurosurgical outpatients revealed four phases in those experiences: "before diagnosis", "shortly after diagnosis", "waiting for the comprehensive diagnosis" and "decision-making". In the decision-making phase, we found three decision-making patterns: "immediate decision lead by a physician", "self-determination after scrutiny and conflict", "compromise associated with the high risk of surgery". Nursing support should aim to encourage patients to move through to the decision-making phase by mitigating the shock caused by diagnosis and helping to organize information. During the decision-making phase, nurses have to judge the adequacy of information, develop good relationships with physicians, and give comprehensive support to patients for satisfactory self-determination.

Key words : Unruptured intracranial aneurysms, A 'wait and see' approach, Decision-making process

(2010 年 2 月 24 日 原稿受付)

■原著

局在性脳損傷とびまん性軸索損傷の併発の可能性について

Study on the possibility of concurrence of focal brain injury and diffuse axonal injury

張 月琳¹, 青村 茂¹, 中楯 浩康¹, 藤原 敏²Yuelin Zhang¹, Shigeru Aomura¹, Hiromichi Nakadate¹, Satoshi Fujiwara²

要 旨：頭部が外部衝撃を受けた際には局在性脳損傷、或は脳震盪やびまん性軸索損傷（DAI）等が発症する。局在性脳損傷は脳表面の局所的なひずみや急激な圧力変動により引き起こされ、DAI等は脳の広範囲に発生するせん断応力により引き起こされる。局在性脳損傷は出血など明白な損傷形態を有することが多いのに対し、特にDAIでは死に至ることもあるが、受傷痕跡は病理解剖においても発見が極めて困難である。現状、もし局在性脳損傷とDAIが併発しても、明白な損傷形態を有する局在性脳損傷の陰に隠れ、見過ごされている可能性がある。本研究では、頭蓋内の力学的挙動をコンピュータにより計算することができる頭部有限要素モデルを構築し様々な衝撃を与え、局在性脳損傷とDAIの発症条件を統一した力学的指標である頭部重心に発生した平均加速度とその持続時間を用いて評価し、両損傷の併発の可能性を検証した。司法解剖例をコンピュータシミュレーションにより再現した結果、局在性脳損傷が死因と判断された場合でもDAIが併発している可能性が高いことを示した。

キーワード：局在性脳損傷、びまん性軸索損傷（DAI）、併発、有限要素解析、症例

I 緒言

不慮の事故に分類される外傷死は、1歳から14歳と15歳から29歳における若年者の死因のそれぞれの第1位と第2位を占めており（厚生労働省「平成20年度人口動態統計」による）、社会に大きな損失をもたらしている。また、外傷死の半数に頭部外傷が関与すると考えられている。外傷死の50%以上を占める交通事故死者数（事故後24時間以内に死亡）は年々減少し、現在年間約5,000人以下であるが、事故後24時間以降には、この1.5

倍以上が死亡し、死亡者数の数倍以上の外傷後遺症者が存在すると推測されている。現在、“回避できたと予測される外傷死”は、救命救急センターにおいて、約50%存在するという衝撃的な報告もある^{1,2)}。従って、多発性外傷の予測及び迅速な治療のために、頭部外傷の発症メカニズムを明らかにすることが求められている。

人間の頭部に加わった衝撃の強さや持続時間によって、局在性脳損傷（硬膜下血腫、脳挫傷など）、あるいは脳震盪やDAI（びまん性軸索損傷（Dif

1 首都大学東京大学院システムデザイン研究科 Tokyo Metropolitan University, Graduate School of System Design

2 横浜市立大学大学院医学研究科 Yokohama City University, Graduate School of Medicine

fuse Axonal Injury))等が発症する。硬膜下血腫は硬膜と脳の間に血腫が形成された状態であり、頭部外傷としては重症に分類される。脳挫傷は脳の表面に相当する脳皮質の血管が破壊されることで生じる出血を伴う症状であり、衝撃側に生じる coup 型脳挫傷と対極側に生じる contrecoup 型脳挫傷がある。脳震盪は比較的軽微な打撃の際に発症し、短時間継続する意識障害が見られる軽度の神経損傷であり、病理形態学的変化を残さない可逆性の現象であると言われているが、近年、脳震盪を繰り返した場合は痴呆症状やパーキンソン様症状を引き起こす可能性があるとい指摘されている³⁾。DAIは脳内の神経細胞の軸索が損傷する重度の神経損傷であり、病理形態学的変化を残す点で脳震盪とは異なり、その1つの臨床像として昏睡が6時間以上継続するものである⁴⁾。法医学において、局在性脳損傷はCTなどの画像や解剖所見で容易に認識可能なため事故等の死因と判断される場合が多いが、DAIはCT等の画像では明確な痕跡が見られないことから診断に苦慮する。最終的にDAIは解剖を行って脳組織を染色することによって確認できる場合もあるが、発症を確認するにはある程度の生存期間を要するため必ずしも確認できるとは限らない。近年、DAIは重度の神経損傷をもたらす、時には死に至ることもあるため注目されているが、どのような条件で発症するか、発症をどのような方法で発見するか、または発症することによって人体にどのような影響を及ぼすのかはまだ不明である。そのため、現状では局在性脳損傷とDAIが併発しても、明白な損傷形態を有する局在性脳損傷の陰に隠れ、見過ごされている可能性がある。

局在性脳損傷とDAIの発症メカニズムを知るために、動物実験、人間頭部の物理モデルを用いた実験や頭蓋内の変形や応力分布等の力学的挙動をコンピュータにより計算することができる頭部の有限要素モデルを用いたコンピュータシミュレーションが行われ、多くの研究者によって様々な説が提案された^{5~10)}。局在性脳損傷について、頭蓋の解剖学的構造説⁵⁾、頭蓋と脳の運動性の差によって脳内に生じるキャビテーション説⁶⁾、頭蓋変形によって生じる圧力説⁷⁾、脳内を伝播する

応力波説⁸⁾などがある。DAIについて、頭部への角加速度衝撃によるせん断ひずみ説やせん断応力説^{9, 10)}がある。しかし、これまでの研究では、局在性脳損傷とDAIの発症メカニズムがそれぞれ別々に論じられ、両損傷が併発する可能性は言及されてこなかった。

本研究では、局在性脳損傷が発症する後頭部打撃とDAIが発症する頸部打撃を頭部有限要素モデルに与え、得られた結果を頭部重心に発生した平均加速度とその持続時間で評価される頭部耐性曲線上に表し、局在性脳損傷とDAIの発症条件をそれぞれ力学的に特定し、両損傷が併発する可能性を検証することを目的とする。有限要素解析はLS-DYNA ver.971を用いた。

II 頭部有限要素モデルの構築

頭部は構成する組織の種類が多く、形状も複雑なため、モデル化が難しいが、基本的な応答解析に必要な皮膚、頭蓋骨(内板、板間層と外板)、脳脊髄液(Cerebrospinal Fluid: CSF)、脳実質、脳幹を解析対象領域としてモデルを構築した。頭部モデルを構築するには成人女性のT1強調の冠状断面MRIデータを用いた。MRIデータで作成したビットマップデータを二値化し、それぞれの組織の外形線を抽出し、六面体要素頭部モデルを構築した。構築したモデルは148,076個の要素と186,055個の節点で構成され、モデルの概要を図1に示す。

頭部有限要素モデルは人間頭部の形状をある程

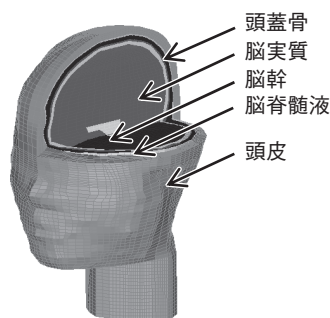


図1 人間の頭部有限要素モデルの概要

基本的な応答解析に必要な頭皮、頭蓋骨(外板、板間層、内板)、脳脊髄液(CSF)、脳実質及び脳幹から構成されている。

度再現できたが、頭蓋内部の力学的挙動を再現できるかどうかを示すために、モデルの妥当性の検証に度々用いられた Nahum の屍体実験(図 2)¹¹⁾で計測された結果とモデルの解析結果を比較した。材料特性は公表されたデータ¹²⁾に基づき設定した。屍体実験で計測した頭蓋内の圧力の結果(実線)とモデルの解析で得られた結果(点線)を図 3 に示す。屍体実験の結果(実線)とモデルの解析結果(点線)では圧力の最大値及びその生成時刻において概ね一致した。従って、本研究の目的である局在性脳損傷と DAI の併発の可能性の検討において、本モデルは頭蓋内の力学的挙動を再現できると考えられる。

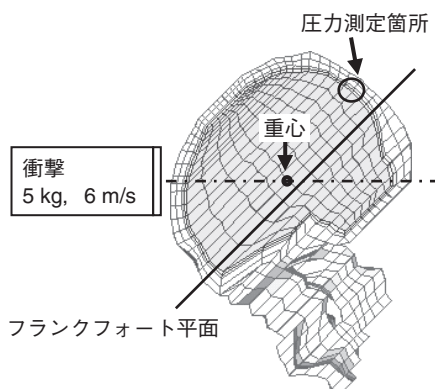


図 2 Nahum の屍体実験の概要

頭部をフランクフォート平面より 45° 傾け、前方から 6 m/s, 5 kg のインパクトで頭部の重心向きに打撃し、後頭部のラムダ縫合下側で圧力を測定している。

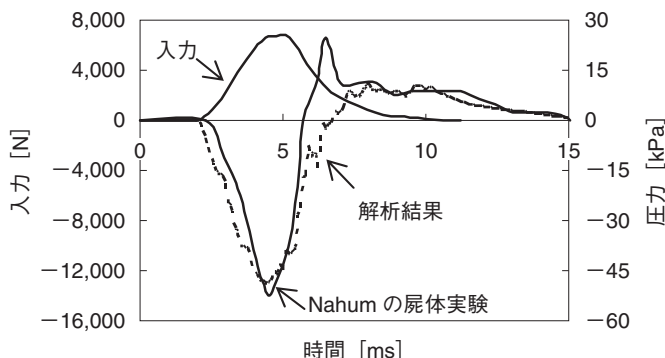


図 3 Nahum の屍体実験を用いた頭部モデルの妥当性の比較

Nahum の屍体実験で得られた入力構築したモデルに与え、後頭部(ラムダ縫合下側)に発生した圧力変動を計算した。Nahum の屍体実験で得られた計測結果を実線で示し、構築した頭部モデルで得られた解析結果を点線で示す。

III 耐性曲線における局在性脳損傷と DAI の発症条件

1. 耐性曲線

頭部耐性の定量化を最初に行ったものが Wayne State 耐性曲線である¹³⁾。現在、使われている様々な傷害基準の基礎となっている。縦軸は頭部重心に発生した平均加速度、横軸はその加速度の持続時間を表す(図 4)¹³⁾。この曲線は、屍体実験、動物実験及びボランティア試験などの実験データを用いて作られ、頭部重心に発生した平均加速度とその持続時間の組み合わせがこの曲線より上にあると重症の脳損傷となる可能性があり、この曲線より下では人体耐性レベルより下にとどまることが推測されている¹³⁾。

Wayne State 耐性曲線を用いることにより、様々な形態の異なる打撃も頭部重心に発生した平均加速度とその持続時間という統一的な力学的指標で表すことが可能で、これまで入力形態や力学的評価が異なる多様な損傷も、この曲線で統一して評価できると考えられる。

2. 脳損傷の力学的発症条件

医学的には局在性脳損傷と DAI の症状の違いは組織の受傷後の病理観察で判断可能であるが、力学的には受傷の程度を判断する基準として局在性脳損傷では CSF に発生する負の圧力⁷⁾、DAI では脳の深い部分に発生するミーゼス応力(応力の方向に影響されないスカラー量であり、最大せん断応力に近い応力分布を持つ応力)^{9, 10)}である。

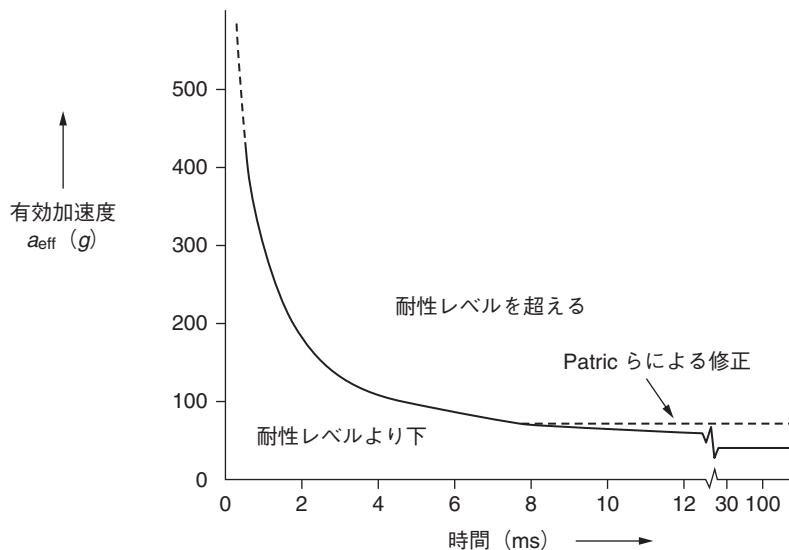


図4 Wayne State 耐性曲線

縦軸は頭部重心に発生した平均(有効)加速度、横軸は加速度の持続時間を表す。頭部重心に発生した平均加速度とその持続時間の組み合わせがこの曲線より上にあると重症の脳損傷となる可能性があり、この曲線より下では人体耐性レベルより下にとどまる。

また、局在性脳損傷は頭蓋骨の変形を伴った頭部の直接的な打撃の際に発症し⁷⁾、DAIは頭蓋骨が変形せずに頭部が急激な回転運動をするときに発症する^{9, 10)}とされているため、本研究では後頭部に直接的な打撃で局在性脳損傷の発症を再現し、頸部打撃で頭部の回転運動を発生させDAIを再現した。すべての入力が入力部重心に発生する平均加速度とその持続時間で表現され、Wayne State 耐性曲線における局在性脳損傷とDAIの発症条件を特定する。また、局在性脳損傷(圧力変動による出血)を引起すための圧力の限界値は -100 kPa ⁶⁾、DAIを引起すためのミーゼス応力の限界値は 38 kPa ¹²⁾を用いた。

1) 後頭部打撃

直接的な打撃によって頭部重心に発生する平均加速度及びその持続時間と頭蓋内の圧力及びミーゼス応力の関係を調べるために、後頭部のラムダ縫合の下側に相当する位置に剛体による打撃を加えた。後頭部打撃の入力は打撃物の重さ(1～500 kg)と速度(1～10 m/s)を組合せたものを用い(表1(a))、計22ケースの解析を行った。解析の概要を図5(a)に示す。

解析で得られた頭部重心に発生した平均加速度

及びその持続時間の組合せをWayne State 耐性曲線上にプロットしたものを図6(a)に示す。遅い速度で打撃した時には平均加速度が小さくその持続時間が短く、頭蓋内の圧力が -100 kPa 以上で、ミーゼス応力が 38 kPa 未満となったため、DAIが引き起こされずに局在性脳損傷のみが引き起こされることが推測された。一方、速い速度で打撃した時には平均加速度が大きくその持続時間が短く、頭蓋内の圧力が -100 kPa 以上で、ミーゼス応力が 38 kPa 以上となったため、局在性脳損傷とDAIが同時に引き起こされる可能性が類推された。

以上の結果より、頭部に直接的な打撃を加えたときに、頭部重心に発生する平均加速度は22例中13例で $100 \sim 700\text{ G}$ で、その持続時間が約2～6 ms以下の場合には、頭蓋内に発生した圧力が -100 kPa 以上となりWayne State 耐性曲線より上方を示すがミーゼス応力は 38 kPa 以下であり、局在性脳損傷をきたす可能性が高い。しかし、22例中6例では持続時間が約2 msであっても平均加速度が 700 G を超える場合には、ミーゼス応力は 38 kPa 以上になり局在性脳損傷に加えDAIが併発する可能性があることが明らかになった。

表 1 後頭部打撃及び頸部打撃の入力

(a) 後頭部打撃の入力											
質量 [kg]	2	2	5	5	5	10	10	10	20	20	20
速度 [m/s]	5	10	2.5	5	10	2.5	5	10	2.5	5	10
質量 [kg]	30	30	30	40	40	50	50	100	100	500	500
速度 [m/s]	2.5	5	10	2.5	5	2.5	5	2.5	5	2.5	5

(b) 頸部打撃の入力											
質量 [kg]	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	
速度 [m/s]	1	3	5	10	20	1	3	5	10	20	
質量 [kg]	4	4	4	4	4	8	8	8	8	8	
速度 [m/s]	1	3	5	10	20	1	3	5	10	20	

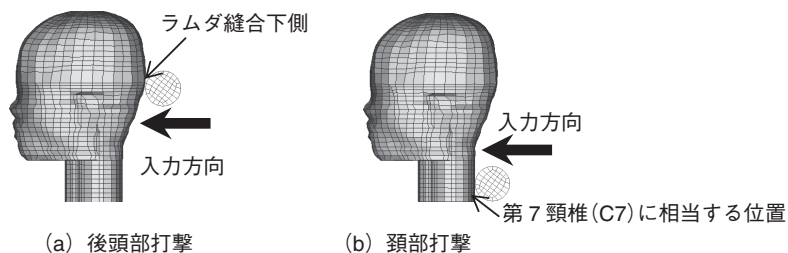


図 5 後頭部及び頸部打撃の解析の概要

(a)後頭部打撃の入力は打撃物の重さ(1～500 kg)と速度(1～10 m/s)を組合せたものを用い、打撃箇所はラムダ縫合下側に相当する位置である。(b)頸部打撃の入力は打撃物の重さ(1～10 kg)と速度(1～20 m/s)の組合せたものを用い、打撃箇所は第7頸椎(C7)に相当する位置である。

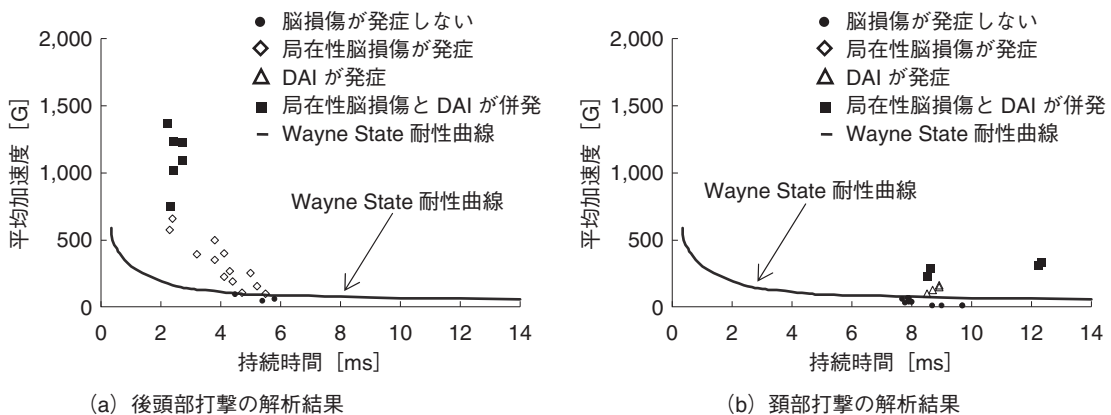


図 6 Wayne State 耐性曲線における後頭部打撃と頸部打撃の解析結果

(a)後頭部打撃では、22 例中 19 例は耐性曲線より上方にあり、3 例は耐性レベル下にとどまった。耐性曲線より上方にあった 19 例において頭蓋内の圧力が -100 kPa 以上となったため、局在性脳損傷が引き起こされと考えられ、さらに、その 19 例中 6 例ではミーゼス応力が 38 kPa 以上となったため、局在性脳損傷に加え DAI も引き起こされと考えられる。(b)頸部打撃では、20 例中 8 例は耐性曲線より上方にあり、12 例は耐性レベル下にとどまった。耐性曲線より上方にあった 8 例においてミーゼス応力が 38 kPa 以上となったため、DAI が引き起こされと考えられ、さらに、その 8 例中 4 例では頭蓋内の圧力が -100 kPa 以上となったため、DAI に加え局在性脳損傷も引き起こされと考えられる。また、耐性レベル以下において、9 例の加速度の持続時間が約 8 ms に集中している。

一方、22 例中 3 例では、平均加速度が 100 G 以下になるとその持続時間は約 2 ～ 6 ms であっても上記の耐性曲線の下方となり生存することが推察された。

2) 頸部打撃

頭部が回転する際に、頭部重心に発生する平均加速度及び持続時間と頭蓋内の圧力及びミーゼス応力の関係を調べるために、頸部の第 7 頸椎 (C7) に相当する位置に剛体による打撃を加えた。頸部打撃の入力は打撃物の重さ (1 ～ 10 kg) と速度 (1 ～ 20 m/s) の組合せたものを用い (表 1(b))、計 20 ケースの解析を行った。解析の概要は図 5(b) に示す。

解析で得られた頭部重心に発生した平均加速度及び持続時間の組合せをプロットしたものを図 6 (b) に示す。打撃速度が速いときには、平均加速度が小さく持続時間が長く、頭蓋内の圧力が -100 kPa 未満で、ミーゼス応力が 38 kPa 以上となったため、DAI が引き起こされることが推察された。一方、より速い速度で打撃したときには、頭蓋内の圧力が局部的に低減し -100 kPa 以下となり、ミーゼス応力が 38 kPa 以上となったため、DAI に加え局在性脳損傷も引き起こされることが示唆された。

以上の結果より、頭部が回転運動するときに、頭部重心に発生する平均加速度は 20 例中 4 例で 100 ～ 200 G で、その持続時間が約 7 ms 以上の場合には、頭蓋内に発生したミーゼス応力が 38 kPa 以上となり Wayne State 耐性曲線より上方を示すが圧力は -100 kPa 以下であり、DAI をきたす可能性が高い。しかし、20 例中 4 例では持続時間が約 7 ms であっても平均加速度が 200 G を超える場合には、圧力は -100 kPa 以上になり DAI に加え局在性脳損傷が併発する可能性があることが明らかになった。一方、20 例中 12 例では、平均加速度が 100 G 以下になるとその持続時間は約 7 ms であっても上記の耐性曲線の下方となり生存することが推察された。

3) 局在性脳損傷と DAI の力学的発症条件

上記の後頭部及び頸部打撃で得られた結果をまとめて評価したものを図 7 に示す。局在性脳損傷が引き起こされる圧力が得られたのは 42 例中 23 例であり、その力学的発症条件は頭部重心に発生した加速度の持続時間が 2 ～ 6 ms で加速度が 100 G 以上及び加速度持続時間が 7 ms 以上で加速度が 200 G 以上であった (図 7 の点線)。DAI が引き起こされるミーゼス応力が得られたのは 42 例中 14 例であり、その力学的発症条件は頭部

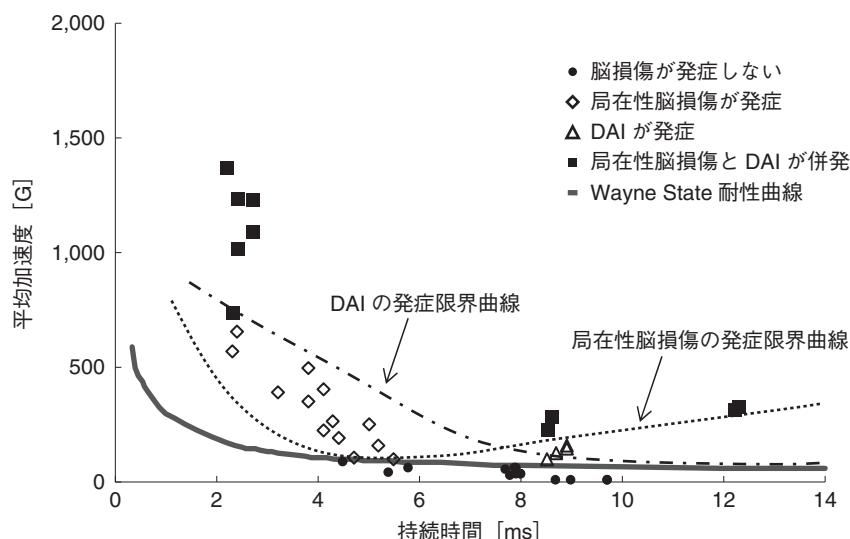


図 7 耐性曲線における局在性脳損傷と DAI の発症条件

後頭部打撃及び頸部打撃で得られた結果をまとめて評価した。Wayne State 耐性曲線における局在脳損傷と DAI の発症限界曲線をそれぞれ点線と一点鎖線で示した。

重心に発生した加速度の持続時間が2～6 msで加速度が700 G以上及び加速度持続時間が7 ms以上で加速度が100 G以上であった(図7の一点鎖線)。さらに、42例中10例では、頭部重心に発生した平均加速度の持続時間が約2 msで加速度が700 G以上及び加速度の持続時間が約7 ms以上で加速度が200 G以上のときに、局在性脳損傷とDAIが同時に引き起こされた。以上の結果より、大加速度が短時間の場合及び小加速度が長時間の場合に両損傷が同時に引き起こされる可能性が高いことを示した。

IV 症例の検証

1. 脳挫傷を死因とした症例の検証

頭部重心に発生した平均加速度とその持続時間で評価した局在性脳損傷とDAIの発症条件を検証するために、脳挫傷が死因であると報告された9例の司法解剖例をコンピュータシミュレーションで再現した。解析は過去20年間の司法解剖時に残されたデータに基づいた(表2)。データは打撃の方法(打撲、転倒と転落)によって分類され、それぞれのケースについて、打撃物、打撃箇所、骨折の有無及び脳挫傷の生成箇所について記録されている¹⁴⁾。

症例の検証において、得られた頭蓋内部の圧力変動は、入力によって大きく影響されるが、受傷

時の詳細な状況は不明のため、入力を正確に再現することが極めて困難であった。解剖のデータには打撃物の材質、重さと打撃部位しか明示されていないため、打撃時の速度や頭部と打撃物の接触状況などを推定するため、様々な打撃の速度や接触条件を使用し、データに記録されている損傷箇所に損傷が発生するような圧力変動が得られるまで解析を行った。頭蓋骨骨折は損傷の明白な痕跡として有効な手がかりとなるため、解析においても再現した。頭蓋骨骨折が発生する引張応力の閾値は内外板70.5 MPa、板間層21.4 MPaを用いた¹⁵⁾。

症例の検証で得られた頭部重心に発生する平均加速度とその持続時間の組合せを図8の①～⑨に示す。すべての症例の再現において、脳挫傷が引き起こされると言われる限界値以上の圧力とDAIが引き起こされると言われる限界値以上のミーゼス応力が得られた。従って、この9例の症例は脳挫傷とDAIが併発している可能性が高いことが推察できた。

2. 硬膜下血腫を死因とした症例の検証

2007年6月12日の毎日新聞に、ゴルフ場において、同僚のボールが頭部に直撃し、急性硬膜下血腫による会社員の死亡事故の記事が掲載された。このケースも頭部モデルを用いて再現した。「数十メートル離れたところで、同僚が打ったボー

表2 死因が脳挫傷と判断された司法解剖例(1970～1990)

	番号	打撃物	打撃部位	骨折箇所	損傷箇所
打撲	①	ビール瓶	前頭部	前頭部	前頭葉下面
	②	木箱 (1.5 t)	右側頭部	右側頭部 ～右中頭蓋窩 (半) 粉碎状	右頭頂葉
	③	焼酎2合瓶	右頭頂部	右頭頂部	右頭頂葉
	④	タンクローリー	頭頂後頭部	後頭部 (粉碎状)	左右前頭葉下面 左側頭葉下面
	⑤	バックカン (600 kg)	後頭部	後頭部	前頭葉下面 左右側頭葉極
転倒	⑥	アスファルト (160 cm/58 kg)	後頭部	後頭部	前頭極
	⑦	アスファルト (156 cm/59 kg)	右後頭部	右側頭部	右前頭葉下面 右側頭葉下面 左側頭葉外側面
転落	⑧	コンクリート (5.5 m)	後頭部上部	後頭部	前頭葉下面
	⑨	甲板 (10 m)	後頭部	後頭部	前頭葉下面 前頭極

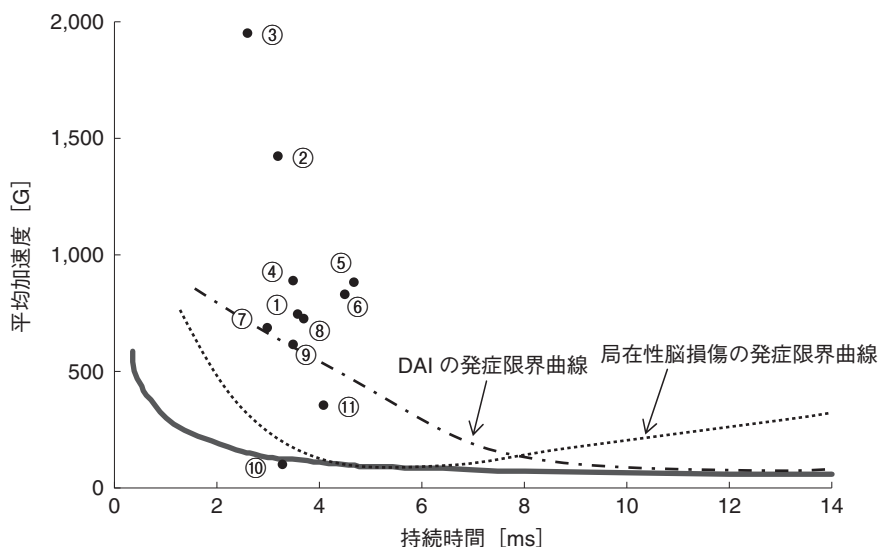


図8 脳挫傷とDAIの発症条件における局在性脳損傷症例の再現結果

数字はケースの番号を示している。①～⑨は脳挫傷の症例，⑩と⑪はそれぞれ打撃速度が150 km/hと200 km/hのときの硬膜下血腫の症例を示している。

ルが左こめかみ付近を直撃した」と明記されているため、ボールの速度を150 km/h(一般ゴルファーレベル)、200 km/h(プロゴルファーレベル)と推定し、解析を行った。解析結果をそれぞれ図8の⑩と⑪に示す。速度が150 km/hのときの頭部重心の平均加速度とその持続時間の組合せ(図8の⑩)は耐性曲線の下にあり、致死量ではないことが推察された。速度が200 km/hになると、頭部重心の平均加速度とその持続時間の組合せ(図8の⑪)が耐性曲線より上にあり、かつ前述の後頭部打撃及び頸部打撃で特定した局在性脳損傷の発症領域にあることを示す。このような結果より、この症例では、硬膜下血腫が発症したが、DAIの発症する可能性が低いことが推察された。

V 考察

本論文では、頭部有限要素モデルに様々な衝撃を加え、局在性脳損傷とDAIのそれぞれの発症条件を統一した力学指標である頭部重心の平均加速度とその持続時間を用いて特定した。さらに、局在性脳損傷を死因とした症例を再現し、特定した力学的条件を検証した。

本研究において、後頭部打撃では、頭蓋骨が急

激に変形するため、頭蓋内の圧力が局部的もしくは局所的に低下し、局在性脳損傷が引き起こされる圧力変動が得られた。また、打撃によって頭部に回転運動が発生し、頭蓋はこの動きに遅れることなく運動するが、脳は慣性のためその動きに遅れを生じ、その遅れは藤原らの報告⁴⁾と同様に脳の深部ほど顕著であった。打撃速度が速くなるにつれ、この遅れが顕著になり、その結果局在性脳損傷に加えDAIが引き起こされるミーゼス応力も得られた。そのため、頭部が重量物による直接的な打撃を受けたときに、局在性脳損傷と同時にDAIも引き起こされる可能性が高いことが示唆された。さらに、頸部打撃では、打撃速度が速くなるにつれ、脳の遅れが顕著になるため、DAIが引き起こされやすくなると考えられる。また、頭蓋内が解剖学的に複雑な構造を持つため、脳の遅れが顕著になると、脳の周辺に局部的に圧力が集中し、局在性脳損傷も引き起こしやすくなると考えられる。

「III 耐性曲線における局在性脳損傷とDAIの発症条件」で述べたように、Wayne State耐性曲線において、局在性脳損傷、DAI及び両損傷の併発のそれぞれの力学的条件を特定することができ

た(図7)。従って、頭部重心に発生した平均加速度とその持続時間の組合せは脳損傷を評価する力学的指標として有効であることを示した。

特定した局在性脳損傷の発症条件を検証するために、局在性脳損傷の症例を再現した。脳挫傷を死因とした症例の解析結果(図8)では、すべての症例において、頭部重心に発生した平均加速度とその持続時間の組合せは Wayne State 耐性曲線より上にあり、生存するにはかなり厳しい状況であったことが伺える。硬膜下血腫の症例では、打撃速度が 200 km/h のときには、耐性曲線より上にあり、速度が 150 km/h のときには、耐性曲線より下にあったが、150 km/h でも硬膜下血腫が十分起こり得ることが理解できる。しかし、打撃速度が 200 km/h になると、打撃を受ける部位によっては、生還できるチャンスが著しく減少することが推測できた。以上の症例の検証により得られた頭部重心の加速度及びその持続時間の組合せはすべて局在性脳損傷発症条件の範囲内にあったため、特定した発症条件はある程度妥当であると考えられた。さらに、脳挫傷を死因とした症例では、DAI を併発する可能性が高かったが、硬膜下血腫の症例では、頭部が殆ど回転運動をしないため、DAI が発症する可能性はひくいことを示した。このような結果より、重度の局在性脳損傷が発症するときには DAI の発症も留意する必要があることが示された。

VI 結語と展望

本研究は、人間の頭部モデルを用いて有限要素解析を行った。様々な衝撃解析を行った結果、頭部重心に発生した加速度の持続時間が 2 ～ 6 ms で加速度が 100 G 以上及び加速度持続時間が 7 ms 以上で加速度が 200 G 以上のときに局在性脳損傷が引き起こされた。一方、重心に発生した加速度の持続時間が 2 ～ 6 ms で加速度が 700 G 以上及び加速度の持続時間が 7 ms 以上で加速度が 100 G 以上のときに DAI が引き起こされることが示された。さらに、大加速度が短時間の場合及び小加速度が長時間の場合に両損傷が同時に引き起こされる可能性が高いことが示された。また、司法解剖例の再現では死因が脳挫傷と判断された

場合でも DAI が併発している可能性が高いことが示された。従って、重度の局在性脳損傷が発症するときには DAI を留意すべきであることが示唆された。

今後、死亡例だけではなく、軽度及び中度の頭部外傷についても議論し、脳損傷発症の力学的条件の精度を高めるとともに脳損傷の発症を予測するツールとして、医療現場での多発性外傷の迅速かつ的確な治療を行うための情報を提供していきたいと考えている。

謝辞：有限要素モデルを構築する際に、MRI の撮影にあたりご協力していただいた首都大学東京大学院人間健康科学専攻妹尾淳史准教授に深謝申し上げます。

文 献

- 1) 小川武希, 平沼浩一, 松本孝嗣: わが国における頭部外傷に関する臨床研究の現状. リハビリテーション医学, 41(11): 740-747, 2004.
- 2) 山木垂水, 藤本正人, 森真: 重症頭部外傷の治療成績—頭部外傷データベース検討委員会報告書を基に—. 脳外誌, 13(2): 80-88, 2004.
- 3) 荻野雅宏, 川本俊樹, 金彪: スポーツによる頭頸部外傷. 脳外誌, 13(2): 96-103, 2004.
- 4) 藤原敏, 柳田泰義 他: 脳損傷の生成機序に関する研究の進歩について. 日本法医学雑誌, 47(5): 387-397, 1993.
- 5) Gurdjian E S, Lissner H R and Hodson V R, et al.: Mechanism of head injury. Clin. Neurosurg., 12: 112-128, 1966.
- 6) Gross A G: A new theory on the dynamics of brain concussion and brain injury. J. Neurosurg., 15: 548-561, 1958.
- 7) Lindenberg R: Trauma of meninges and brain. In Pathology of the Nervous system (Ed. Minckler J.) 1705-1765, Mc GrawHill Book Company, 1971.
- 8) Courville C B: Coup-contrecoup mechanism of craniocerebral injury. Arch Surg., 45: 19-43, 1942.
- 9) Gennarelli T A: Head injury in man and experimental animals -clinical aspects. Acta Neurochirurgica, 32 (Suppl): 1-32, 1983.
- 10) Ommaya A K: Head injury control: Past, present

and future. Proc. of International conf. on Traffic Safety, 17-24, 1991.

- 11) Nahum A M and Smith R : An Experimental for Closed Head Impact Injury. 20st Stapp Car Crash Conference, 783-814, 1976.
- 12) Willinger R and Baumgartner D : Human head tolerance limits to specific injury mechanisms. Int. J Crashworthiness, 6 : 605-617, 2003.
- 13) 水野幸治, 一杉正仁共訳 : 交通外傷バイオメカニク

ス. (社)自動車技術会編集, 60-61, 2000.

- 14) Aomura S, Zhang Y and Fujiwara S, et al. : Dynamic Analysis of Cerebral Contusion under Impact Loading. Journal of Biomechanical Science and Engineering, 3 (4) : 499-509, 2008.
- 15) 西村哲也, 村上成之, 阿部俊昭他 : ヒト頭蓋骨の機械的性質と急性硬膜外血腫の発生に及ぼす骨破壊の影響. 日本機械学会論文集(A編), 61(591) : 58-64, 1995.

Abstract : When a human receives a heavy impact on the head, a focal brain injury and/or a diffuse axonal injury (DAI) are caused. The focal brain injury is caused by partial strain of a brain and/or rapid pressure fluctuation inside the skull. DAI is widespread damage to the white matter of the brain and caused by the shear stress. A focal brain injury is usually associated with brain tissue damage visible to the naked eye. However, the pathological basis of DAI can be observed only under the limited condition, and the bases are very difficult to be found in morbid anatomy. DAI may be unnoticed when focal brain injury concurs. In this study, various impacts were given to a finite element human head model, the condition of causing the focal brain injury and DAI was evaluated using average acceleration and the duration of the head which obtained from the computer simulations, and the possibility of concurrence of both damages was verified. As a result of computer simulation which is based on judicial autopsy report, it was shown the possibility of concurrence of DAI and focal brain injury was high, even though the cause of death was judged as focal brain injury.

Key words : focal brain injury, diffuse axonal injury (DAI), concurrence, finite element analysis, autopsy report

(2010 年 7 月 12 日 原稿受付)

■原著

脳性麻痺児におけるマウスとトラックボール操作時の
上肢の運動特性の相違

Difference in the motion properties of the arms in children with cerebral palsy who were using a mouse and a trackball

小畑 順一^{1,2}, 杉原 素子³Junichi Obata^{1,2}, Motoko Sugihara³

要 旨：本研究は、パーソナルコンピューター用のポインティングデバイス（Pointing Device; 以下 PD）であるマウスあるいはトラックボールを使用している脳性麻痺児の上肢の運動特性の相違を検証する目的で行った。方法は、2種のPDを日常使用している各々9名の脳性麻痺児に対し、PD操作時の関節移動距離を測定し、上肢の関節運動の相違を検証した。二元配置分散分析の結果、マウスおよびトラックボール操作群の上肢の各関節の移動距離には有意差が認められた（ $p < 0.05$ ）。2種のPDと上肢の各関節の移動距離の多重比較検定の結果、マウス操作群とトラックボール操作群の中手指節間関節および手関節の各々の関節と肩関節の間の移動距離に有意差が認められた（ $p < 0.05$ ）。

その理由として、トラックボール操作群では、手および中手指節間関節の移動距離がマウス操作群より長く、その結果肩関節の間に有意差を生じたためであると考えられた。

キーワード：脳性麻痺、コンピューター、ポインティングデバイス

I はじめに

Lau¹⁾らはパーソナルコンピューター(Personal Computer; 以下 PC)が、日常生活の多くの場面で普及した結果、PCにアクセス可能なポインティングデバイス(Pointing Device; 以下 PD)がなければ、障害者は不利益を受けるとしている。図1のPDの先行研究において、脳性麻痺児の教科学習の習熟および遊び、余暇活動の拡大を目的としたPDの操作支援の有効性が報告されてい

る^{2~6)}。Durfee⁷⁾は、9歳の脳性麻痺の男児1例に、マウスとタッチスクリーンの操作性を比較した単一症例デザイン研究を行った。測定課題は画面上の文字のマッチングであり、単位時間に対する正当なマッチング数を測定した結果、マウス操作が優れていると指摘している。一方、Turpin⁸⁾らは、上肢の運動障害によりマウスの使用が難しい場合には、トラックボールの適応があると報告している。先行研究では、マウスが他の

1 心身障害児総合医療療育センター National Rehabilitation Center for Disabled Children

2 国際医療福祉大学院医療福祉学研究科保健医療学専攻 Research Institute of Health and Welfare Sciences, Graduate School International University of Health and Welfare

3 国際医療福祉大学大学院 Graduate School International University of Health and Welfare



マウス



トラックボール



タブレット



ジョイスティック

図1 ポインティングデバイス各種

PDより課題遂行の正確性や速さに優れていることや、上肢障害の程度によりマウスとトラックボールの適応が異なる点が報告されている。

筆者は、PD操作が確立している脳性麻痺児では四肢、体幹機能障害のタイプ別に使用するPDに相違があることを経験した。つまり、脳性麻痺で上肢障害が軽度な痙直型両麻痺ではマウスを、中等度の上肢障害があるアテトーゼ型や痙直型四肢麻痺ではトラックボールを使用することが多い。

健常者において、上肢によるPD操作時の上肢運動や筋活動を分析した研究は、筋電図検査による筋活動分析、電子角度計による関節角度の分析、3次元動作解析による上肢の運動学的分析の報告がある^{9~10)}。しかし、脳性麻痺児に対しマウスとトラックボール操作時の上肢の運動の相違を3次元動作および2次元動画分析にて検証した研究は渉猟した範囲(1991年~2009年 Pub Med, 1995年~2010年メディカルオンライン)では見当たらなかった。

Karlqvist¹⁰⁾らは、机上に割り当てた6つのポジションによるマウス操作の効率性の相違を検証した。つまり、健常者にマウスで2分間の文章編集作業を行わせ、操作時の上肢の関節運動を3次元

動作解析にて評定した。脳性麻痺児の上肢動作に対し3次元動作解析で用いられた評価指標を以下に詳述する。

Fitoussi¹¹⁾らは、脳性麻痺児に机上の物を口へ運ぶ動作と体の正中線を越えて対側の机上に物を置く2種の測定課題を行い、3次元動作解析の関節角度の指標で分析した。測定値には被験者内信頼性があり、日常生活に關与する上肢動作の運動学的観点から詳細な評価が得られたと報告している。Reid¹²⁾は脳性麻痺児のリーチ課題における上肢の運動コントロールと手のスプリントの効果を3次元動作解析の関節移動距離、運動時間、平均速度などの指標を用い評定した。

本研究の目的は、脳性麻痺児のマウスとトラックボール操作において、各々のPDによる上肢の運動特性の相違を2次元動画分析の関節移動距離の指標で分析し、マウスあるいはトラックボール(以下2種のPDとする)の操作に必要な上肢機能の要素を明らかにすることとした。

II 方法

1. 対象

表1に示す通り、対象は18名で、痙直型両麻痺10名、痙直型四肢麻痺5名、アテトーゼ型3

表 1 対象児のプロフィール

対象児	年齢	性別	疾患	PD	利き手	ADL
A	13 歳 5 ヶ月	男	痙直型両麻痺	M 群	右	一部介助
B	7 歳 5 ヶ月	女	痙直型両麻痺	M 群	右	大部分介助
C	16 歳 2 ヶ月	男	痙直型両麻痺	M 群	左	一部介助
D	11 歳 9 ヶ月	男	痙直型両麻痺	M 群	左	一部介助
E	13 歳 9 ヶ月	女	アテトーゼ	M 群	左	大部分介助
F	6 歳 6 ヶ月	女	痙直型両麻痺	M 群	左	一部介助
G	11 歳 10 ヶ月	女	痙直型両麻痺	M 群	右	一部介助
H	10 歳 2 ヶ月	男	痙直型両麻痺	M 群	右	自立
I	10 歳 4 ヶ月	女	痙直型両麻痺	M 群	右	一部介助
J	10 歳 1 ヶ月	男	痙直型四肢麻痺	T・B 群	左	大部分介助
K	15 歳 2 ヶ月	男	アテトーゼ	T・B 群	左	一部介助
L	11 歳 2 ヶ月	男	痙直型四肢麻痺	T・B 群	左	大部分介助
M	15 歳 1 ヶ月	男	アテトーゼ	T・B 群	左	大部分介助
N	19 歳 8 ヶ月	男	痙直型四肢麻痺	T・B 群	左	大部分介助
O	9 歳 7 ヶ月	女	痙直型両麻痺	T・B 群	左	大部分介助
P	15 歳 10 ヶ月	男	痙直型四肢麻痺	T・B 群	右	大部分介助
Q	13 歳 4 ヶ月	女	痙直型四肢麻痺	T・B 群	左	大部分介助
R	10 歳 2 ヶ月	女	痙直型両麻痺	T・B 群	右	一部介助

(注 PD の欄の M 群はマウス操作群, T・B 群はトラックボールの操作可能な群, ADL は食事, 更衣, トイレ動作の自立度を示し大部分は 7～8 割, 一部は 2～3 割とした)

名で, 6 歳 6 ヶ月～19 歳 8 ヶ月で平均年齢 12.1 歳(SD ± 3.61)であった。本研究は, 当センターに入院あるいは外来で通院中の脳性麻痺児を対象とした。本研究の対象の条件として, トラックボールの操作可能な脳性麻痺群とは, 利き手でトラックボール操作により, マウスカーソルおよび左クリックボタン操作が 20 分以上可能で, マウスでは同様の操作が不可の脳性麻痺児であり, マウス操作群とは, 利き手でマウスおよびトラックボール操作を各々 20 分以上操作が可能な脳性麻痺児とした。

当センターの作業療法士に対象条件に合致する脳性麻痺児のリストアップを依頼した。リストアップした対象児が本研究の条件に合致するか調べるため, マウスとトラックボールを使用し, マウスカーソルおよび左クリックボタン操作を含む同一の学習ソフトを 20 分間行った。結果は, 対象児全員の日常使用している PD は事前に申告していた通りであった。

痙直型両麻痺は, 痙性による下肢の麻痺が中心で, 上肢, 体幹にも軽度の麻痺が存在する。痙直型四肢麻痺は痙性による麻痺が四肢および体幹に

存在し, アテトーゼ型は不随意運動を伴う四肢麻痺である¹³⁾。

表 2 に対象児の上肢機能と粗大運動発達水準を示す。対象児の上肢機能の水準の指標として Erhardt 発達学的把持能力評価を用いた。本研究では初期随意運動に属する到達動作の際の上肢, 棒の把握, 棒または立方体のリリース, 小球の把握, 小球のリリースの 5 検査項目でいずれも座位の検査を実施した。ただし, 検査項目に占める認知水準の割合が高い操作的把握, および棒の把握と検査内容が一部重複すると判断した立方体の把握の検査は除外した。また, 粗大運動および移動運動の評価として粗大運動能力分類システム (Gross Motor Function Classification System: 以下 GMFCS) を用い評定した。

本研究は, 研究内容の妥当性について筆者の勤務地の倫理委員会で承認を受けた後, 各対象児および親権者に研究の概要を説明し参加に同意を得た対象児に実施した。

2. 測定課題

操作時の操作側上肢の関節移動距離の測定は, 2 種の PD を使用した。測定課題は, マウスカー

表2 対象児の Erhardt 発達学的把持能力評価の発達月齢(ヶ月), GMFCS の水準の結果

	対象児	到達・上肢	棒の把握	小球の把握	棒・立方 R	小球 R	GMFCS
M 群	A	12	10	12	12	15	3
	B	12	10	12	12	15	4
	C	12	10	12	12	15	3
	D	12	10	12	12	15	2
	E	12	9	8	12	14	4
	F	12	10	12	12	15	3
	G	12	10	12	12	15	3
	H	12	10	12	12	15	2
	I	12	10	12	12	15	3
TB 群	J	5	7	9	8	14	5
	K	5	7	8	8	8	3
	L	5	7	10	9	14	5
	M	5	5	8	8	8	4
	N	8	10	9	12	15	5
	O	12	10	9	10	15	4
	P	5	9	9	8	8	5
	Q	5	5	7	8	8	4
	R	12	10	10	12	14	4

(注 M 群はマウス群, TB 群はトラックボール操作可能な群, 到達・上肢は到達動作の際の上肢, 棒・立方 R は棒または立方体のリリース, 小球 R は小球のリリースの検査項目の略)

ソルの移動および左クリックボタン操作が必要な市販の「カルロのあいうえお」のソフトウェアを使用した。課題内容は、画面上に乗り物、動物、野菜、果物等の絵が逐次提示され、その名称の一文が抜けている箇所に、10 個の平仮名より該当する平仮名にマウスカーソルを移動し左クリックし選択するものである。

測定の手続きとして、小原¹⁴⁾らの上肢の作業範囲を基に、PD の設置位置を決定した。つまり、対象児の上腕を体側に付け、肘関節を 90 度屈曲し、上腕の延長線上に前腕および手関節を位置させ、手掌内にマウスあるいはトラックボールを置いた。操作姿勢は各自が所有する車椅子座位または、車椅子が不要な児は学童用の背もたれ付きの椅子で行った。事前に課題内容を理解するために、対象児は 2 分間該当する PD で測定課題のソフトウェアで予行した。

予め対象児の上腕骨大結節および外側上顆、尺骨茎上突起、第 5 指中手指節関節外側部の 4 箇所にマーカーのシールを貼り、対象児は自力で 1 分間課題を行い、その遂行場面を PD 操作側の上肢側面よりビデオに収録した。

3. データー解析

解析は撮影したビデオを再生し、2 次元動画分析ソフトウェアに取り込み、肩、肘、手、中手指節の各々の関節のマーカーを基準点とし、操作開始から 1 分間の関節移動距離を求めた。マウスはエレコム社製で横 5 cm、縦 9.5 cm のサイズであり、トラックボールはケンジントン社製で球の直径が 5.5 cm のタイプを使用した。ディスプレイは 17 インチで解像度は 1,024 × 768 ピクセルであり、動画分析ソフトウェアはエル・エー・ビー社製 PV STUDIO 2D を使用した。

4. 分析方法

2 種の PD 操作と上肢の各関節間の移動距離の検証は、繰り返しのある二元配置分散分析で行った。分散分析の結果、水準間に差が認められたので、多重比較 (Bonferroni/Dunn) 検定で上肢の各関節間の差を検証した。

III 結果

表 3 は二次元動画分析による 2 種の PD と上肢の各関節の移動距離の結果である。表 4 は分散分析の結果で、F 値 1.660、危険率 5% の境界値は 2.748 で、*p* 値は 0.184 である。2 種の PD と

表3 二次元動画分析による2種のPDと上肢の各関節の関節移動距離(単位 cm)

マウス操作時の上肢の各関節の関節移動距離					トラックボール操作時の上肢の各関節の関節移動距離				
氏名	中手指節関節	手関節	肘関節	肩関節	氏名	中手指節関節	手関節	肘関節	肩関節
A	4.913	3.443	5.110	2.283	J	4.964	4.379	7.0951	1.368
B	3.311	3.001	1.256	2.050	K	27.130	23.501	13.479	5.975
C	4.539	4.194	2.418	1.094	L	11.180	20.744	15.222	3.240
D	4.941	3.001	2.304	1.070	M	6.669	7.703	11.017	1.827
E	12.631	8.264	7.404	3.296	N	6.365	9.928	8.505	2.821
F	3.063	2.517	1.259	1.711	O	8.768	10.972	5.530	4.070
G	1.258	0.688	0.782	1.158	P	3.217	4.234	3.210	1.819
H	2.049	1.208	1.034	1.161	Q	12.309	10.131	10.409	3.519
I	5.496	4.435	3.721	2.504	R	4.961	4.001	2.942	2.089

表4 2種のPDと上肢の各関節の移動距離の分散分析結果(危険率5%)

変動要因	偏差平方和	自由度	平均平方	F値	p値	F(0.95)
全変動	1915.298	71				
PD	404.825	1	404.825	22.366	1.28E-05	3.991
上肢の各関節	261.936	3	87.312	4.824	0.004	2.748
交互作用	90.149	3	30.050	1.660	0.184	2.748
誤差変動	1158.388	64	18.100			

(注 PDはマウスとトラックボール、上肢の各関節は中手指節、手、肘、肩関節を示す)

表5 2種のPDと上肢の各関節の移動距離の多重比較結果(Bonferroni/Dunn 危険率5%)

上肢関節	平均値の差	棄却値	p値	有意差の有無
中手指節、手関節	0.0789	4.467	0.136	なし
中手指節、肘関節	1.393	4.467	0.126	なし
中手指節、肩関節	4.706	4.467	0.094	あり
手関節、肘関節	1.314	4.467	0.127	なし
手関節、肩関節	4.627	4.467	0.095	あり
肘関節、肩関節	3.313	4.467	0.108	なし

(注 2種のPDはマウスあるいはトラックボールとし、中手指節は中手指節関節の略)

上肢の各関節の移動距離の間には交互作用がなく、マウスおよびトラックボール操作群の移動距離間には有意差が認められた($p < 0.05$)。また、上肢の各関節の移動距離に有意差が認められた($p < 0.05$)。

表5は2種のPDと上肢の各関節の移動距離の多重比較の結果である。マウス操作群とトラックボール操作群の中手指節関節と肩関節、手関節と肩関節の移動距離に有意差が認められた($p < 0.05$)。

IV 考察

1. 2種のPDと上肢の各関節の移動距離と間の有意差について

対象の18例で、2種のPD間の上肢の各関節の移動距離には有意差が認められた。この理由を以下に述べる。表1に示したように、トラックボール操作群ではアテトーゼ型および痙直型四肢麻痺が、マウス操作群では痙直型両麻痺が多かった。河村¹⁵⁾はアテトーゼ型の特徴として運動方向および運動の段階的な制御の困難性を報告している。また、ボバース¹⁶⁾は痙直型四肢麻痺では、上肢を伸展する動作の障害を指摘している。

上記より、トラックボール操作群を主に構成す

る脳性麻痺のタイプの不随意運動や痙性といった協調運動を阻害する因子により、PD 操作時に過剰な運動を生じた結果、上肢の各関節の移動距離が長くなったと推察した。

多重比較で有意差を生じた理由を以下に述べる。肩関節では脳性麻痺のタイプに関わらずマウスとトラックボール群の移動距離の平均値の差が少なかった。一方、トラックボール操作群では、手および中手指節関節の移動距離がマウス操作群より平均値で比較し長く、これが肩関節の間で有意差を生じた原因であると考えられた。小畑¹⁷⁾らは、手関節掌屈、手指伸展、母指内転を示すアテトーゼ型で、上肢による PD 操作が困難な症例を報告した。トラックボール操作群では、手関節および中手指節関節の関節移動距離が長いアテトーゼ型で、手関節および手指関節に程度の相違はあるが、上記に類似した運動障害のため、非効率な運動を示した可能性が高い。

2. 作業療法実践への応用

本研究の表 2 の Erhardt 発達学的把持能力評価の 5 項目の検査で、総じてマウス操作群の痙直型両麻痺は発達月齢が高く、トラックボール操作群のアテトーゼ型および痙直型四肢麻痺は同様の項目で発達月齢が低い傾向を示した。Erhardt 発達学的把持能力評価の各項目の判定基準は、発達月齢が高くなるに従い上肢の各関節で前腕の回内から回外、手関節の掌屈から背屈、掌側握りから母指と II 指のつまみ動作へと分離運動が可能となっている。

脳性麻痺の各タイプの Erhardt 発達学的把持能力評価の上肢機能の検査結果を踏まえると、関節移動距離が短い場合は、当該関節の分離運動が良好で、長い場合は関節の分離運動が不良な状態が推測される。つまり、脳性麻痺児においてマウス操作では手および手指関節の分離運動が必要であるが、トラックボール操作では手および手指の分離運動が不十分でも操作できる可能性がある。

二次元動画分析は、分析対象の対象児の関節部位に紙製のシールを貼り、ある動作を行わせビデオ収録し解析する手続きが必要である。関節部位の特定が簡便であり、ビデオ撮影の場所も限定されないといった利点があり、対象児の受容が得ら

れやすい。PD 操作時の上肢の動作分析は、作業療法士が対象児に複数の PD から適切なものを選定する際に各 PD 操作の成否の判定や、対象児が現在操作中の PD から操作難易度が高い PD への移行の判断を下す場合に特に重要である。

臨床では PD 操作時の上肢の動作分析は、観察による運動の方向と範囲の評価が主体となっている。加えて、二次元動画分析による動作分析は観察とは異なる評価指標で定量的なデータを提示できる。したがって、作業療法士が脳性麻痺児に PD の選定の評価や PD の操作支援のアプローチの効果判定を行う上で有用な評価方法と考えられる。

V 結論

18 名の脳性麻痺児のマウスおよびトラックボール操作時の操作側上肢の運動特性の相違を関節移動距離の観点より検証し、以下の点が明らかになった。

マウス操作群とトラックボール操作群の中手指節間関節および手関節の各々の関節と肩関節の間の移動距離に有意差が認められた ($p < 0.05$)。本研究の実施および論文作成に際し、快くご協力頂いた心身障害児総合医療療育センターの対象児・者、作業療法科の皆様にご心より感謝いたします。なお本論文は、第 42 回日本作業療法学会の抄録を加筆、修正し報告した。

文 献

- 1) Cynthia Lau, Stephanie O'Leary : Comparison of computer interface devices for persons with severe physical disabilities. *Amer J Occup Ther*, 47(11): 1022-1030, 1993.
- 2) 小畑順一, 君塚葵, 清水ミッシェルアイズマン : 重度障害児・者の入力操作 (第 2 報). 第 28 回日本作業療法学会誌, 300, 1994.
- 3) 小畑順一, 児玉和夫 : 重度障害児・者の入力操作 (第 3 報). 第 31 回日本作業療法学会誌, 267, 1997.
- 4) 小畑順一 : コンピューター操作用ポインティングデバイスの操作支援. 第 37 回日本作業療法学会誌, 338, 2003.
- 5) 小畑順一 : 脳性麻痺児におけるコンピューター用ボ

- インテュイティブデバイスの操作支援(第2報). 第39回日本作業療法学会誌, 91, 2005.
- 6) 小畑順一: 脳性麻痺児におけるコンピューター用ポインティングデバイスの操作支援(第3報). 第41回日本作業療法学会誌, 136, 2007.
 - 7) Julie L D, Felix F B : A comparison of two computer input devices for uppercase letter matching. *Am J Occup Ther*, 53(2): 214-220, 1999.
 - 8) G. Turpin, J. Armstrong, P. Frost, et al. : Evaluation of alternative computer input devices used by people with disabilities. *J of Medical Engineering Technology*, 29(3): 119-129, 2005.
 - 9) Jens W, Joakim S, Mats H, et al. : Differences between work methods and gender in computer mouse use. *Scand J Work Environ Health*, 6(5): 390-397, 2000.
 - 10) Lena K K, Eva B, Lena E, et al. : Computer mouse position as a determinant of posture, muscular load and perceived exertion. *Scand J Work Environ Health*, 24(1): 62-73, 1998.
 - 11) Frank F, Amadou D, Nathalie M, et al. : Kinematic analysis of the upper limb: a useful tool in children with cerebral palsy. *Journal of Orthopaedics* 15, 4 : 247-254, 2006.
 - 12) Denise T R, Alex S : Influences of a hand positioning device on upper-extremity control of children with cerebral palsy. *International Journal of Rehabilitation Research*, 15 : 15-30, 1992.
 - 13) 岩崎清隆, 岸本光夫 : 発達障害と作業療法(実践編). 47-70, 三輪書店, 東京, 2002.
 - 14) 小原二郎, 内田祥哉 : 建築室内人間工学. 宇野英隆編, 116, 鹿島出版会, 東京, 1983.
 - 15) 河村光俊 : アテトーゼ型・失調型の治療の実際. 理学療法と作業療法, 19(7): 448, 1985.
 - 16) カレルボバース著(梶浦一郎, 紀伊克昌, 今川忠男訳), 脳性麻痺の類型別運動発達. 第1版, 85-105, 医歯薬出版, 東京, 1978.
 - 17) 小畑順一, 君塚葵 : 重度脳性麻痺児のコンピューター操作, 作業療法. 12(4): 303-308, 1993.

Abstract : This study was intended to examine the differences in the motion properties of the arms in children with cerebral palsy who were using a mouse or a trackball (hereinafter referred to as two types of PDs) for a personal computer. The method was applied variously for 9 children with cerebral palsy who used two types of PDs daily, the joint movement distance was measured when they were operating the PDs and differences in the joint motion of the arms were examined. According to the results, in the group using a mouse the joint movement distance of the metacarpophalangeal joint, wrist joint and cubital joint, but not including the shoulder joint, increased in the arm on the operation side. In contrast, in the group that was using a track ball, the joint movement distance of all of the joints that were measured in the arm on the operation side increased. The reason for this finding is believed to be due to differences in the arm functions associated with the types of cerebral palsy affected the groups that used either the mouse or the track ball.

Key words : cerebral palsy, computer, pointing device

(2010年8月2日 原稿受付)

学会だより

第20回日本保健科学学会学術集会を開催して

平成20年10月9日(土)に、首都大学東京荒川キャンパスにおいて、「パーキンソン病」をテーマにして学術集会を開催した。今回は第20回の節目の学術集会であり、その運営において3つの試みを行うことにした。第一は、研究成果の社会への還元を目的にして、シンポジウムと特別講演を一般公開で行うことである。第二は、本学会を構成する各専門領域の研究の相互理解を進めることを目的にして、口頭発表とポスター発表をそれぞれ一会場で行うことである。第三は、次世代の研究者の育成を目的にして、開催時期をこれまでの9月から、学部学生の参加しやすい10月に変更したことである。

午前中のシンポジウム、「パーキンソン病の診断、治療、リハビリテーション」では、「パーキンソン病の病態」首都大学東京・木下正信先生、「パーキンソン病の最新画像診断」東京都健康長寿医療センター研究所・石井賢二先生、「パーキンソン病に対する理学療法」茨城県立医療大学・増本正太郎先生、「パーキンソン病の作業療法―道具・用具の工夫や導入を中心に―」東京都立多摩療育園・田中勇次郎先生、そして、「パーキンソン病の移植治療を目指すES細胞から神経細胞の分化誘導」首都大学東京・井上順雄の講演が行われた。さらに、午後の特別講演、「パーキンソン病の遺伝子・細胞治療」では、自治医科大学・村松慎一先生から、最先端の研究と臨床応用の結果が紹介された。広い専門領域をカバーしたシンポジウムと特別講演を通じて、活発な質疑応答が行われた。さらに、パーキンソン病友の会の会員の方をはじめ、多数の一般の方が参加したことによって、パーキンソン病研究の現状を一般の方に紹介できたこと、そして患者の方などからの切実な生の声を聞くことができたことは大きな収穫であった。

今回の学術集会では、ここ数年間の演題数と比較して、かなり多い数の49の一般演題が発表さ

れた。口頭発表(12演題)が一つの会場で行われたことによって、日頃はなじみの無い他の専門領域の研究発表に接して、様々な視点からの活発な質疑応答が行われた。ポスター発表(37演題)では、適度な広さの会場で行われたこともあり、終始、和やかな雰囲気の中で活気ある質疑応答が行われた。今回の試みは、異なる専門領域の研究の相互理解の一助になったものと考えられる。

今回の参加者は総数267名であり、内訳は会員が130名、非会員が11名、一般の方が42名、学部学生が84名であった。多くの一般の方が参加したことについては、東京都ならびに荒川区などを通じた広報によるものであり、また、多くの学部学生の参加は、教員からの広報によるものであり、深謝する。また、多数の学生が参加したのは、開催時期が10月になったのも一因であろう。

今回の学術集会が、後期授業の開始直後の忙しい時期に開催されたにもかかわらず、その準備、運営について、ほぼ大過なく行えたのは、学術集会事務局長である首都大学東京健康福祉学部理学療法学科新田収先生を中心とした同理学療法学科教員ならびに健康福祉学部教員の努力の賜物であった。ここに深い感謝の意を表す。

第20回日本保健科学学会会長 井上 順雄
(首都大学東京健康福祉学部理学療法学科教授)

平成22年度 日本保健科学学会 理事会、 評議員会、総会報告

理事会報告

平成22年10月7日18時30分より、首都大学東京健康福祉学部大会議室にて平成22年度第1回日本保健科学学会理事会が開催された、出席理事は14名委任状7名であった。繁田理事長の挨拶に続き、事務局長より平成21年度事業報告を行った。第19回学術集会決算について報告された。

拠出金返金状況について事務局長から報告があった。

平成 22 年度第 20 回学術集会長として井上順雄先生が集会のテーマなどを紹介された。

平成 21 年度第 2 回理事会にて平成 23 年度第 21 回学術集会長に承認された福士政先生がご挨拶された。

(1) 新役員選出

繁田理事長より役員選出委員会が学会細則に基づき作成した新役員名簿案が提案され、承認された。

(2) 平成 21 年度決算

事務局長より報告がおこなわれ、監査報告に基づき承認された。

(3) 平成 22 年度事業計画

平成 22 年度事業計画案が提案され、承認された。

(4) 平成 22 年度予算

事務局長より 22 年度予算案が提案され、承認された。

(5) 優秀賞・奨励賞

優秀賞・奨励賞論文選出方法および候補論文について説明され、承認された。

優秀賞：山田拓実先生・奨励賞：祭友昭先生

(6) 平成 24 年度第 22 回学術集会長の選出

平成 24 年度第 22 回学術集会長について里村恵子先生が推薦され承認された。

評議委員会報告

平成 22 年 10 月 7 日 19 時 30 分より評議委員会が行われた。出席評議員は 23 名委任状 25 名であった。河原加代子理事が議長として推薦され了承された。河原理事の進行により、(1)新役員推薦、(2)平成 21 年度決算、(3)平成 22 年度事業計画、(4)平成 22 年度予算、(5)優秀賞・奨励賞、(6)平成 24 年度第 22 回学術集会長の選出が審議され承認された。

総会報告

平成 22 年 10 月 9 日 11 時 45 分より首都大学東京健康福祉学部大講堂にて日本保健科学学会総会が行われた。河原加代子理事が議長として推薦され了承された。参加人数 26 名、委任状 181 名で総会が成立していることが確認された。河原理事の進行により、(1)新役員推薦、(2)平成 21 年度決算、(3)平成 22 年度事業計画、(4)平成 22 年度予算、(5)優秀賞・奨励賞、(6)平成 24 年度第 22 回学術集会長の選出が審議され承認された。

優秀賞

山田拓実, 吉田弥央: 多施設で実施した集団運動による介護予防トレーニング(せらばん体操TM)の効果—ハイリスク, 予防給付, および要介護高齢者での比較—. 12(4): 221-229, 2010.

奨励賞

祭友昭, 岩山賢一, 大津昌弘, 井上順雄, 笠井久隆: トリペプチドアルデヒドZ-Leu-Leu-Leu-HはマウスES細胞由来の神経幹細胞をニューロンへ分化誘導する. 12(4): 230-236, 2010.

第2回日本保健科学学会優秀賞・奨励賞の 選考

両賞は、保健科学における研究の推進と、本誌への論文投稿をより一層奨励することを目的として設けられたもので、今回が2回目となります。

前年度発行の本誌（今回は第12巻）に投稿された全原著論文のうち、査読者または担当編集委員により優秀な論文として推薦のあったものの中から、選考委員会において選考され、その答申を元に理事会において決定されます。

優秀賞は最も優秀な論文と認められたもの、奨励賞は筆頭著者が投稿時に40歳未満の論文から奨励賞にふさわしい優れた論文と認められたものです。



優秀賞受賞講演中の様子（山田先生）



奨励賞受賞の様子（祭先生）

本年度の選考の結果、上記の論文が優秀賞および奨励賞に決定し、第20回日本保健科学学会学術集会総会において、各賞の贈呈が行われました。

第2回の受賞者である山田先生、祭先生に、受賞の喜びや今後の抱負について寄稿していただきました。

優秀賞を受賞して

●首都大学東京健康福祉学部理学療法学科

山田拓実



この度、第2回日本保健科学学会優秀賞という大変名誉な賞を賜りました。身に余る光栄な賞を頂き感激するとともに、サポートしていただきました多くの方々に深く感謝いたします。この研究では荒川区内在宅高齢者通所サービスセンター10ヵ所で週2回3ヵ月間のトレーニングを実施させていただきました。また特定高齢者候補者75名、デイサービス利用者211名と多くの高齢者の方にこの研究に参加していただきました。荒川区および関係各位の方々の多大なるご協力とご支援の賜と深く感謝しており、この紙面をお借りしまして御礼申し上げます。

今回の受賞を励みに今後さらなる研究活動に邁進する所存です。第一に、多くの一般高齢者の方に参加していただいているころばん体操をはじめとする介護予防事業に関わらせていただいておりますので、8年が経過しているので、長期的な介護予防効果の検討を荒川区および他の自治体と協同して、進めていきたいと考えています。

最後に繁田編集委員長をはじめ、査読に貴重な時間を費やして下さった先生方に感謝申し上げます。

神経再生へのアプローチ

●東京慈恵会医科大学整形外科科学講座

祭友昭



このたびは日本保健科学学会奨励賞の栄誉を頂き、喜ばしく思います。

難治性の中枢神経系疾患は、様々な治療が施行されているものの、機能回復という点からは満足できる治療法が確立していないのが現状です。損傷した中枢神経、特に脊髄を再生させることは、整形外科医にとって夢のテーマであり、胸高まる想いで研究を始めたことが思い出されます。近年、脊髄再生の研究は、ヒトES細胞由来のオリゴデンドロサイト前駆細胞を用いた臨床治験が米国で試みられ、再生医療の実現が現実味を帯びてきています。しかし、脊髄損傷の病態は、多様な細胞と長く伸びた軸索の複合的な損傷であるため、他疾患よりも神経再生のハードルは高いと考えています。これまでの脊髄再生の研究は、細胞移植に大きな期待が寄せられる傾向にありますが、損傷後の運動機能回復のためには、ニューロンの軸索再生についてのアプローチが必要不可欠です。

論文では、Z-Leu-Leu-Leu-HがES細胞由来の神経幹細胞からニューロンへ分化誘導することを証明しました。再生医療の視点からは、合成低分子化合物によるニューロンへの選択的分化誘導という点で有意義な知見であります。外因性低分子試薬は、細胞移植よりも生体への危険性が低く、複数回投与も簡便で利便性が高いと考えます。

最後に、研究を進めるにあたりお世話になった諸先生方、ならびに、ともに研究生活を歩んだ多くの仲間感謝いたします。今後も、臨床で得られる貴重な経験を、基礎的研究と融合させ、治療にフィードバックするべく精進します。

日本保健科学学会会則

第1章 総 則

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

第2章 目 的

第2条 本会は、わが国における保健科学の進歩と啓発を図ることを目的とする

第3章 事 業

第3条 本会は、前条の目的を達成するため次の事業を行う。

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

第4章 会 員

第4条 本会の会員は、次のとおりとする。

- 一、正会員
- 二、学生会員
- 三、賛助会員

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

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

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

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

第7条 賛助会員とは、本会の目的に賛同する個

人または団体で、理事の承認を得た者をいう。

第8条 本会に入会を認められた者は、所定の年会費を納入しなければならない。

2. 既納の会費は、理由のいかんを問わずこれを返還しない。

第9条 会員は、次の理由によりその資格を失う。

- 一、退会
- 二、会費の滞納
- 三、死亡または失踪宣告
- 四、除名

2. 退会を希望する会員は、退会届を理事会へ提出しなければならない。

3. 本会の名誉を傷つけ、または本会の目的に著しく反する行為のあった会員は、評議員会の議をへて理事長がこれを除名することができる。

第5章 役員および学術集会会長

第10条 本会に次の役員を置く。

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

第11条 役員の選出は次のとおりとする。

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

第12条 役員の任期は2年とし再選を妨げない。

第13条 役員は、次の職務を行う。

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

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

第14条 学術集会長は、正会員のなかから選出し総会の承認をうる。

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

第6章 会議

第16条 本会に次の会議を置く。

- 一. 理事会
- 二. 評議員会
- 三. 総会

第17条 理事会は、理事長が招集しその議長となる。

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

3. 理事会は理事の過半数の出席をもって成立する。

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

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

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

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

3. 通常総会は、年1回開催する。

4. 臨時総会は、理事会が必要と認めたとき、理事長が招集して開催する。

第20条 総会は、次の事項を議決する。

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

- 三. 会則変更に関する事項

- 四. その他理事長または理事会が必要と認める事項

第7章 学術集会

第21条 学術集会は、学術集会長が主宰して開催する。

2. 学術集会の運営は会長が裁量する。

3. 学術集会の講演抄録は会誌に掲載することができる。

第8章 会誌等

第22条 会誌等を発行するため本会に編集委員会を置く。

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

第9章 会計

第23条 本会の費用は、会費その他の収入をもってこれに充てる。

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

第24条 本会の会計年度は各年4月1日にはじまり、3月末日をもって終わる。

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

第26条 本会の事務局は、当分の間、首都大学東京 健康福祉学部内におく。

2. 事務局の運営に関しては、事務局運用規定に定める。

第10章 会則変更

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

第11章 雑則

第28条 この会則に定めるもののほか本会の運営に必要な事項は別に定める。

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

以上

日本保健科学学会誌 投稿要領

1. 本誌への投稿資格は日本保健科学学会会員とする。ただし、依頼原稿についてはこの限りではない。投稿論文の共著者に学生会員を含むことができる。研究や調査の際に倫理上人権上の配慮がなされ、その旨が文中に明記されていること。
2. 原稿は未発表のものに限る。
3. 原稿は次のカテゴリーのいずれかに分類する。
 - ・総説
 - ・原著（短報、症例報告、調査報告などを含む）
 - ・その他（資料など）
4. 投稿原稿の採否は、査読後、編集委員会において決定する。
5. 審査の結果は投稿者に通知する。
6. 原稿の分量および形式は、下記の通りとする。
 - (1) 原稿はパソコンまたはワープロ（テキストファイル形式）を用い、A4 版横書き縦 40 行・横 40 字の 1600 字分を 1 枚とし、文献、図表、写真を含み、本文の合計が 10 枚（16000 字相当）以内を原則とする。1600 字用紙で 3 枚程度の短報も可能。
 - (2) 図表、写真は、それぞれ 1 枚につき原稿 400 字分と換算し、原則として合計 5 枚以内とする。図は製版できるよう作成し、表はタイプ又はワープロで作成する。写真は白黒を原則とし、カラー写真の場合には実費負担とする。
 - (3) 刷り上がり 3 ページ（4800 字相当）までの掲載は無料。4 ページ以上の超過ページの印刷に関する費用は有料とする（1 ページ当たり 6000 円）。
7. 原稿の執筆は下記に従うものとする。
 - (1) 原稿の表紙に、題名（和文および英文）、著者氏名（和文および英文）、所属（和文および英文）、連絡先、希望する原稿のカテゴリー、別刷必要部数を明記する。なお、著者が大学

院学生の場合、所属として大学院および研究科等を記す。ただし他の施設・機関等に所属している場合、これを併記することができる（例：首都大学東京大学院人間健康科学研究科看護科学域、〇〇病院看護部）。連絡先には、郵便番号、住所、氏名、電話、ファックス、e-mail アドレスを含む。いずれの原稿カテゴリーにおいても上記の様式とする。

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

編著, 新精神医学: 282-306, 文光堂, 東京, 1990.

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

- d) 著者名が4名以上の場合, 3名連記の上, ○○○, 他, あるいは○○○, et al. とする。
8. 原稿はパソコン又はワープロ (テキストファイル形式) で作成し, 正原稿 1部とそのコピー 1部, 所属・著者名を削除した副原稿 2部, 合計 4部を提出する。また, 電子媒体 (DVD, CD, USB メモリー等) (氏名, ファイル名等を明記) と所定の投稿票と投稿承諾書 (巻末) を添付する。
9. 修正後の原稿提出の際には, 修正原稿 1部とそのコピー 1部, 修正副原稿 (所属, 著者名

を削除) 2部, 修正後の電子媒体 (氏名, ファイル名等を明記), 査読済の元原稿 (コピー) 2部を添えて提出する。

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

(2010年8月5日改訂)

入会の おすすめ

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

投稿論文 募集

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

入会や会誌に関しては, 日本保健科学学会事務局までお問い合わせ下さい。

事務取り扱い時間は,

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

〒116-8551 東京都荒川区東尾久 7-2-10

首都大学東京 健康福祉学部内

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

ダイヤルイン 03-3819-7413 (FAX 共通)

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

Submission Guide for the Journal of Japan Academy of Health Sciences

1. All authors wishing to submit papers to the journal must be members of the Japan Academy of Health Sciences. Authors preparing manuscripts on request from the Editorial Board are exempt from this qualification. Co-authors may include student members. All research should fully protect the participants' rights and conform to accepted ethical guidelines. This should be confirmed in the manuscript.
2. Manuscripts published previously or that are currently being considered for publication elsewhere will not be accepted.
3. Manuscripts should be categorized as one of the following types of articles.
 - Review article
 - Original article (including brief report, case study, field report, etc.)
 - Other (data, information, materials)
4. The Editorial Board decides on acceptance of the manuscript following review.
5. The author will be notified of the decision.
6. Article lengths and formats are as below.
 - (1) English manuscript should be double spaced, using PC or word processor (text file), 12 pt font in A4 size, no longer than 10 pages (7,000 words) in principle including references, tables, figures and photographs. Short report (approximately 2,000 words) is also acceptable.
 - (2) Each table, figure and photograph is counted as 200 words and maximum of 5 tables, figures and photographs is permitted in total. Figures should be of adequate quality for reproduction. Tables should be made using word processor. Photographs should be black and white in principle; expenses for color printing must be borne by the author.
7. Manuscripts should be prepared in the following style.
 - (1) The title page includes: Title, name of each author with departmental and institutional affiliation, address, postal code, telephone and fax numbers, e-mail address of the corresponding author, type of article and number of offprints you require. When the author is a graduate student, academic affiliation should be listed as an institutional affiliation, however, she/he may write workplace affiliation (ex. Department of Nursing Sciences, Graduate School of Human Health Sciences, Tokyo Metropolitan University /Department of Nursing, XX Hospital). All submissions should follow the above style.
 - (2) Manuscripts should include: abstract (300 words), keywords (5 or few words). Text, references, abstract and keywords should be presented in the above order. Tables, figures and photographs must be enclosed.
 - (3) Tables, figures and photographs should be numbered and have the name of the author on the back sides. Their locations in the text should be indicated in the margin with red ink. A list of titles of tables, figures and photographs and brief explanation (if necessary) should be presented in order on a separate sheet.
 - (4) Date should be indicated using the Western calendar. Words, names and names of places in non-English languages should be stated in original languages or katakana. when they ap

pear first in the text. When using an abbreviation, use the full word the first time it appears in the manuscript.

(5) References

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

b) Journal article

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

(Example)

Baxter, L R, Schwartz, J M, et al.: Reduction of prefrontal cortex metabolism common to three types of depression. *Arch Gen Psychiatry*, 46: 243-250, 1989.

c) Books

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

(Example)

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

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

8. Manuscripts should be prepared using PC or word processor (text file) and submitted in

duplicate as one original and one copy. In addition, two hard copies without the authors' name(s) and affiliation(s) should be enclosed. Together with the manuscript, electronic files (DVD, USB, etc; labeled with the author and file names), submission form and Author Consent Form should be enclosed.

9. After changes or corrections, the revised manuscript, a copy and two hard copies without authors' name(s) and affiliation(s) should be submitted, along with electronic files on 3.5 inch diskette (labeled with author and file names). The initial manuscript and the copy should be enclosed.

10. Page proofs will be made available once to the author. Further alterations other than essential correction of errors are not permitted.

11. In principle, accepted manuscripts and electronic files will not be returned.

12. The author will receive thirty free offprints from the journal. Additional offprints will be provided upon request at the author's expense.

13. Manuscripts should be sent to:
Japan Academy of Health Sciences
C/O Faculty of Health Sciences, Tokyo Metropolitan University
Higashiogu, Arakawa-ku, Tokyo, Japan Postal Code 116-8551

14. Copyright of published articles belong to Japan Academy of Health Sciences.

日本保健科学学会役員・評議員

(平成 22 年 12 月 6 日現在)

理事長

繁田 雅弘 (首都大学東京)

理事

飛鳥 井望 (東京都精神医学総合研究所)

安保 雅博 (東京慈恵会医科大学)

新井 賢一 (東京大学)

飯村 直子 (首都大学東京)

井上 順雄 (首都大学東京)

笠井 久隆 (首都大学東京)

川村佐和子 (聖隷クリストファー大学)

河原加代子 (首都大学東京)

木下 正信 (首都大学東京)

菊池恵美子 (帝京平成大学)

菊池 吉晃 (首都大学東京)

佐々木常雄 (駒込病院)

繁田 雅弘 (首都大学東京)

志自岐康子 (首都大学東京)

篠原 広行 (首都大学東京)

杉原 素子 (国際医療福祉大学)

林 泰史 (東京都リハビリテーション病院)

福士 政広 (首都大学東京)

丸山 仁司 (国際医療福祉大学)

水間 正澄 (昭和大学)

森 浩一 (茨城県立医療大学)

柳澤 健 (首都大学東京)

米本 恭三 (首都大学東京)

里宇 明元 (慶応義塾大学)

渡邊 修 (首都大学東京)

監事

金子 誠喜 (首都大学東京)

金田麻里子 (荒川区役所)

事務局長

新田 収 (首都大学東京)

評議員

安達久美子 (首都大学東京)

川村佐和子 (聖隷クリストファー大学)

寺山久美子 (大阪河崎リハビリテーション大学)

飛鳥井 望 (東京都精神医学総合研究所)

菊池恵美子 (帝京平成大学)

栃木捷一郎 (首都大学東京)

安部 真治 (首都大学東京)

菊池 吉晃 (首都大学東京)

新田 収 (首都大学東京)

安保 雅博 (東京慈恵会医科大学)

喜多村章一 (日本医療科学大学)

猫田 泰敏 (首都大学東京)

新井 賢一 (東京大学)

木下 正信 (首都大学東京)

林 泰史 (東京都リハビリテーション病院)

飯村 直子 (首都大学東京)

後藤 保正 (首都大学東京)

福士 政広 (首都大学東京)

池田 誠 (首都大学東京)

雑賀美智子 (都立荏原看護専門学校)

福田 賢一 (首都大学東京)

石井 賢二 (東京都老人総合研究所)

齊藤恵美子 (首都大学東京)

丸山 仁司 (国際医療福祉大学)

石川 陽子 (首都大学東京)

齋藤 秀敏 (首都大学東京)

水間 正澄 (昭和大学)

伊藤 政子 (横浜創英短期大学)

齋藤 宏 (東京医療学院)

宮崎 茂 (小田原循環器病院)

井上 順雄 (首都大学東京)

佐々木常雄 (駒込病院)

村岡 宏子 (東邦大学)

上木 隆人 (東京都多摩立川保健所)

里村 恵子 (首都大学東京)

森 浩一 (茨城県立医療大学)

恵美須文枝 (愛知県立看護大学)

繁田 雅弘 (首都大学東京)

八木 一夫 (首都大学東京)

長田 久雄 (桜美林大学)

志自岐康子 (首都大学東京)

柳澤 健 (首都大学東京)

小川久貴子 (東京女子医科大学)

篠原 広行 (首都大学東京)

山田 孝 (首都大学東京)

織井優貴子 (青森県立保健大学)

杉原 素子 (国際医療福祉大学)

山村 礎 (首都大学東京)

香川幸次郎 (岡山県立大学)

菅又 昌実 (首都大学東京)

結城美智子 (福島県立医科大学)

笠井 久隆 (首都大学東京)

鈴木 隆雄 (国立長寿医療センター)

米本 恭三 (首都大学東京)

勝野とわ子 (首都大学東京)

須田 治彦 (首都大学東京)

里宇 明元 (慶応義塾大学)

金子 誠喜 (首都大学東京)

関根 紀夫 (首都大学東京)

渡邊 修 (首都大学東京)

金田麻里子 (荒川区役所)

谷口 千絵 (日本赤十字看護大学)

渡邊 賢 (首都大学東京)

河原加代子 (首都大学東京)

田村 孝司 (健康科学大学)

編集後記

副編集委員長を前任の井上順雄先生より引き継ぎ、7号目の発刊を迎えることとなりました。これまで本誌編集のために積み重ねられてきた、編集委員の皆様のご努力を基として、一層、学会員のニーズに応えられる学会誌となるようにと願ってまいりました。この間、編集会議での提案や議論等を通じ、関係者の貴重なご協力を仰ぎながら、実現化したことや変更点がありました。その一部を紹介させていただきますと、日本保健科学学会優秀賞・奨励賞の選考の仕組みを具体化し2回目の受賞者の表彰に至ったこと、査読の迅速化を進めたこと、英文の投稿要領を掲載したことおよび原稿の本文の合計が10枚以内を原則とすると改めたことです。本誌には保健科学という学際的な分野の研究発展に寄与する使命があり、今後とも学会員の皆様の投稿をお待ちしております。
(猫田泰敏)

編集委員

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

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

日本保健科学学会誌

(略称：日保学誌)

THE JOURNAL OF JAPAN ACADEMY OF HEALTH SCIENCES

(略称：J Jpn Health Sci)

定価 1部 2,750 円 (送料と手数料を含む)

年額 11,000 円 (送料と手数料を含む)

2010 年 12 月 25 日発行 第 13 巻第 3 号©

発 行 日本保健科学学会

〒116-8551 東京都荒川区東尾久 7-2-10

首都大学東京 健康福祉学部内

TEL. 03(3819)1211(内線270)

ダイヤルイン 03(3819)7413(FAX 共通)

製作・印刷 株式会社 双文社印刷

〒173-0025 東京都板橋区熊野町 13-11

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

ISSN 1880-0211

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

