

JOURNAL OF SPORT SCIENCES AND OSTEOPATHIC THERAPY

スポーツ 整復療法学研究

March 2004

平成16年3月

原著論文

片岡繁雄、小野寺恒己、片平信彦、栗井俊安、渡辺英一、諸星真一、高橋廣成

柔道整復師のCommunication能力とInformed Consentに関する研究・・・[135]

小野寺恒己、工藤四海、加藤吏功、片岡繁雄

負傷選手の試合継続と柔道整復師の判断について：空手道大会に医務係として参加した柔道整復師の判断基準・・・[145]

岡本孝信、増原光彦

間欠的掌握運動における活動肢の適度な血流制限が非活動肢の末梢循環に及ぼす影響・・・[151]

教育講座

堀井仙松

スポーツ・医療科学のための確率統計学講座：第4回・・・[157]

学会通信

第5回日本スポーツ整復療学会大会印象記

議事録：理事会、評議員会、総会

海外研修申込募集、研究助成申込募集、専門分科会登録のお知らせ

第6回学会大会のお知らせ

日本スポーツ整復療学会

The Japanese Society of Sport Sciences and
Osteopathic Therapy (JSSPOT)

柔道整復師の Communication 能力と Informed Consent に関する研究

片岡繁雄¹⁾、小野寺恒己²⁾、片平信彦³⁾、栗井俊安⁴⁾、
渡辺英一⁵⁾、諸星真一⁶⁾、高橋廣成⁷⁾

¹⁾ 北海道教育大学、²⁾ 東町整骨院、³⁾ 片平整骨院、⁴⁾ 神楽岡整骨院、
⁵⁾ 用田接骨院、⁶⁾ 名倉堂接骨院、⁷⁾ たかはし接骨院

Study on ability of judo therapists to communicate with patients and on the sufficiency of explanation given by judo therapists to patients on order to obtain informed consent for treatment

Shigeo KATAOKA¹⁾, Tsunemi ONODERA²⁾, Nobuhiko KATAHIRA³⁾, Toshiyasu AWAI⁴⁾,
Eiichi WATANABE⁵⁾, Shinichi MOROHOSHI⁶⁾, Hiroaki TAKAHASHI⁷⁾

¹⁾ Hokkaido University of Education, ²⁾ Higashi Machi Sekkotsu Clinic, ³⁾ Katahira Sekkotsu Clinic,
⁴⁾ Kaguraoka Sekkotsu Office, ⁵⁾ Yohda Sekkotsu Clinic, ⁶⁾ Nagurado Sekkotsu Clinic and ⁷⁾ Takahashi Sekkotsu Clinic

Abstract

A survey was carried out on 10 items of communication skill and 9 items of explanation for obtaining informed consent during the process of diagnosis and treatment of 107 patients by 20 judo therapists. The result of the survey on items of communication skill revealed that "closed questions" were the most frequent type of question asked by judo therapists, the mean number of closed questions per patient being 10. The next-most frequent types of questions were "open questions" and "questions responded to by nodding", the mean numbers of such questions per patient both 2. The mean frequencies per patient of "biased questions" and "interception", "silence", "re-questions", "repetition", "reiteration" and "reflection" were all less than one. The results of the survey on nine items of informed consent revealed that "explanation of treatment", "explanation of symptoms" and "explanation of the period of treatment" were given to all patients but that explanations of the other six items were not given to any of the patients. The result indicate that the communication ability of judo therapists can be improved and that explanation to patients for obtaining informed consent is inadequate. Judo therapists should therefore make more effort to improve these.

(J. Sport Sci. Osteo. Thera. 5(3): 135-144, March, 2004)

Keywords: Judo-therapists (柔道整復師), Patients (患者), Informed Consent (インフォームドコンセント),
Communication Ability (コミュニケーション能力)

目 的

我が国の柔道整復師の法的な業務範囲は、「各種の打撲、捻挫、脱臼または骨折に対して応急的、または医療補助の目的によりその回復を図る施術行為」(柔道整復師法17条)とし、医師とは異なり、「医療類似行為」を行う者として位置付けられている。我が国の接骨院には、国民健康保険も適用され、また、柔道整復師には国家資格や開業権も認められている世界に類を見ない日本独自の業種であるされている。一方、接骨院や柔道整復師を国民の立場から見ると、伝統的に「骨つぎ」、「接骨院」、「整骨院」として親しまれ、受診しやすい敷居の低さ、病院に比べて安い医療費等、国民医療の重要な担い手として貢献している。しかしその業務範囲は、医師に比べて大幅に制限されている。特に、診断権、投薬権が制限され、X線撮影、外科手術、高度な医学診断検査等は用いることができない。

これらの背景には、「診断をせずに治療せよ」という制限や、「医療類似行為」のための規定という日本独自の制度から生まれた矛盾¹⁾を有していると云わざるを得ない。

近年、国民の医療に対する関心が高まり、「患者不在の医療」から「自分を守り、家族を守る患者中心の医療」が叫ばれている。この背景には患者の医療者に対する不満や不信が存在する。患者の不満・不信は、患者の言葉に耳を傾けていることを示さないことにより起こり、医療者の Communication Skill に対する患者の不満は、医療的技術能力を上回っていると指摘されている²⁾。また医療者の聞き方に関する患者の不満は、患者の話を聞いてくれない、専門語を使う、患者を見下して話をする等が原因である³⁾とも指摘されている。

柔道整復医療において、最も大切なことは、言うまでもなく「患者との信頼関係」である。この信頼関係

の構築への障害は、双方が有している先入観であるとの指摘⁴⁾もある。

患者が何を考え、何を望んでいるかを柔道整復師は考える必要があり、一方、患者は柔道整復師への先入観を排し、柔道整復に関する考え方を理解するという相互に理解しあうことが相互信頼を高めることになる。患者が接骨院での外傷や障害の受診、治療について正しく理解するためには、柔道整復師に対して患者が「信頼感、安心感」を持つこと、そして診断結果と治療方針について、分かりやすい言葉や表現で説明を受け、理解・納得し、同意した後で、治療法を選択することが極めて重要である。

柔道整復師にとって、国民医療の重要な担い手として信頼されるためには、言語による説明と納得、患者への働きかけである Communication 能力を高めること、信頼と安心を得るための Informed Consent の実施が不可欠の条件である。

これまで柔道整復師に関して、患者の通院動機・評価と Informed Consent との関係^{5,6)}、また整形外科医と柔道整復師との Informed Consent の比較研究^{7,8)}、さらに若年者の医師・歯科医師に対する Informed Consent に関する調査^{9,10)}、柔道整復師の社会的評価の視点からの Informed Consent 研究¹¹⁾等が報告されているが、接骨院において、実際の柔道整復師と受診患者との「問診→診断→治療→指導」の臨床過程を録音し、柔道整復師の Communication 能力と Informed Consent 形成の有無を分析した研究は皆無である。

本研究は、接骨院において、柔道整復師と患者が情報を共有し、理解と信頼関係を築き、患者に納得させる診断と治療を行うために、実際の臨床場面の柔道整復師の Communication 能力と Informed Consent がどのように行われているか。また診断、治療の過程において、どの段階に、どのような Communication Skill を適用するか、さらに患者の理解力を把握しながら丁寧なインフォームドコンセントをいかに行うか等について分析し、柔道整復師の Communication Skill やその能力の改善や向上、さらに誠実な Informed Consent のあり方を通じて、接骨院や柔道整復師に対する患者の満足感、信頼性、社会的評価を検討する基礎資料を得ること

表1 調査Ⅰ～Ⅴについて

調査	調査年月	柔整師数	所在地(註)	患者数	対象病(註)
I	2000.6	5	北海	27	特定なし
II	2001.5	4	北海/関東	24	頸/腰
III	2002.6	5	北海/関東	24	頸/肩/腰
IV	2003.2	3	北海	18	頸/肩/腰
V	2003.3	3	関東	14	頸/肩/腰

(註) 北海:北海道地域、関東:関東地域。

とが目的である。

方法

対象は北海道、及び関東地域に所在する接骨院(柔道整復師20名)において、新患者(107名)を無作為に選定し調査分析を行った。調査(Ⅰ～Ⅴ)、調査年月、対象とした柔道整復師数、及び所在地域、患者数、対象とした外傷部位は表1に示す通りである。

Communication における質問は Robert Buckman^{1,2)} による「閉じられた質問(以下「CQ」とする。以下同じ)」、「開かれた質問(「OQ」)」、「先入観のある質問(「BQ」)」の3項目、効果的傾聴について、「遮断(「CI」)」、「うなずき(「ND」)」、「沈黙(「SL」)」、「再質問(「RQ」)」の4項目、聞いていることを示すことについて、「反復(「Re-P」)」、「言い換え(「Re-I」)」、「反映(「Re-F」)」の3項目の合計10項目であった。なお、Communication Skill における「CQ」とは、閉じられた質問で、ある特定の問題に限定して焦点を当てており、例えば「ここが痛いですか?」「はい」か「いいえ」で答えさせるか、あるいはいくつかの選択肢といった限られた数の答えを患者にさせようとする質問である。「OQ」とは、開かれた質問で、患者の好むやり方で自由にこたえさせる質問、例えば「御気分はいかがですか」、「どうされましたか」、「痛みはどんな感じですか」等である。「BQ」とは、先入観のある質問で、質問の形式を取りながら、その状況に対する柔道整復師の評価を述べようとしている質問である。例えば、患者の「転んでしまっ」という言葉に対して、柔道整復師は「あちこち、よそ見して、歩いているから一、軽率だと思いませんか?」といった患者を評価すること等である。「CI」とは、遮断で、患者の話を遮ること。「ND」とは、うなずきで、患者が話やすい様にする事で、例えば「へえ! ほう、なるほどね、そうですね」等の驚き、感心、同意等で話を十分聞いてもらっていることを意識させる技術である。「SL」とは、沈黙で、患者が沈黙してしまった時、柔道整復師は患者の沈黙に耐えきれず、間をおかず次の状況や発言に移ることである。「RQ」とは、再質問で、心理的葛藤を有する患者の埋もれた言葉を、例えば、患者

(註) 頸:頸部、肩:肩部、腰:腰部

が小さな声で「あー」の後、柔道整復師は「すみません。今、何かお尋ねになりましたね」といって、患者の質問を埋もれさせないことである。「Re-P」とは、反復で、患者の言葉を反復することで、患者の話の中の1〜2つのキーワードを自分の話の最初に使うことである。「Re-I」とは、言い換えで、患者の言葉を柔道整復師の言葉で言い換えることで、例えば、患者の「膝のお皿の所が・・・」は、柔道整復師は「膝蓋骨」の所ですね、という言葉で言い換えることである。「Re-F」とは、反映のことで、さらに一步進んで聞く行為で、患者の云ったことを聞いて、柔道整復師の解釈を示すものである。例えば「あなたの話では、足を固定している」といふことですね」等である。

Informed Consent については、「病名の説明」、「治療内容の説明」、「症状の説明」、「治療結果の説明」、「治療期間の説明」、「治療上の危険性の説明」、「他の治療法の説明」、「治療しない場合の結果の説明」、「検査の目的の説明」の9項目であった。柔道整復師と患者との Communication Skill 及び Informed Consent の形成については、予め録音について患者の同意を得て、柔道整復師の「問診→視診→観察→触診→評価→治療→指導」にわたる一連のプロセスにおいて Communication Skill 10項目と Informed Consent 9項目についての会話をテープレコーダーに録音し文章化した後、分析を行った。なお、対象の柔道整復師の接骨院開業経験年数は3年から22年であり、対象とした柔道整復師は20人、患者は107名であった。

結 果

1) 調査Ⅰ (2000年) における CQ, OQ, BQ について

柔道整復師 (接骨院名 A~E) 別、質問総数、及び1人当たりの平均回数は、表—2のとおりである。調査Ⅰでは、対象外傷を特定せず行ったものであり、接骨院別では患者1人に対する平均回数は、C接骨院でCQが7.3回、D接骨院でOQが2.0回、E接骨院でBQが1.0回でいずれも高率であり、接骨院毎に質問回数に差が認められた。また総計で患者1人当たりの柔道整復師の平均回数はCQで5.4回、OQで1.4回、BQで0.5回であった。

2) 調査Ⅱ (2001年) における Communication 10項目について

柔道整復師 (接骨院名 A~D) 別、質問総数、平均回数は表—3、効果的傾聴の総数、及び聞いていることの総数、平均回数は表—4のとおりである。

調査Ⅱから調査Ⅴは、対象外傷を特定した (表—1参照)。質問総数、及び平均回数は、調査Ⅰに比べ

CQ, OQ, BQ のいずれも質問回数が増加し、1人の患者に対する柔道整復師のCQの質問回数は総数平均で2倍に増加した。

効果的傾聴については、B, C接骨院でND (うなずき) がそれぞれ2.0回、2.7回で高率を示した。またA接骨院ではRe-I (言い換え) は0.9回で高率を示したが、CI, ND, SL, RQの4項目すべてにおいて皆無であった。さらにD接骨院ではND (1.0回) を除き、7項目

表2 柔道整復師 (接骨院) 別、質問総数、平均回数について

接骨院	患者数	CQ	OQ	BQ
A	6	33(5.5)	4(0.7)	3(0.5)
B	4	20(5.0)	7(1.8)	1(0.3)
C	7	51(7.3)	8(1.1)	0
D	5	24(4.8)	10(2.0)	4(0.8)
E	5	19(3.8)	9(1.8)	5(1.0)
総計/平均	27	147(5.4)	38(1.4)	13(0.5)

注: () 内数字は、患者1人あたりの柔道整復師の平均質問回数である。

表3 柔道整復師 (接骨院) 別、質問総数、平均回数について

接骨院	患者数	CQ	OQ	BQ
A	7	56(8.0)	9(1.3)	5(0.7)
B	5	61(12.2)	15(3.0)	3(0.6)
C	7	64(9.1)	14(2.0)	2(0.3)
D	5	79(15.8)	6(1.2)	5(1.0)
総計/平均	24	260(10.8)	44(1.8)	15(0.6)

注: () 内数字は、患者1人当たりの柔道整復師の平均質問回数である。

表4 柔道整復師 (接骨院) 別、効果的傾聴総数、及び聞いていることを示すことの総数と平均回数について

	患者数	CI	ND	SL	RQ	Re-P	Re-I	Re-F
A	7	0	0	0	0	1(0.1)	6(0.9)	1(0.1)
B	5	13(2.6)	10(2.0)	0	2(0.4)	0	0	0
C	7	1(0.1)	19(2.7)	0	0	3(0.4)	1(0.1)	0
D	5	0	5(1.0)	0	0	0	0	0
総計・平均	24	14(0.6)	34(1.4)	0	2(0.08)	4(0.2)	7(0.3)	1(0.04)

注: () 内数字は患者1人当たりの柔道整復師の効果的傾聴、及び聞いていることの平均回数である。

が皆無であった。

3) 調査Ⅲ(2002年)におけるCommunication 10項目について

柔道整復師(接骨院名 A-E)別質問総数、平均回数は表—5、及び効果的傾聴総数、聞いていること総数、平均回数は表—6のとおりである。

調査Ⅲでは、CQの平均回数はB,C接骨院が、OQの平均回数はA,C接骨院が、また、効果的傾聴では、A,B,D接骨院でND(うなずき)が4.0回から4.8回であり、さらに、聞いていることを示すことについては、Re-I(言い換え)、Re-F(反映)は全く行われていなかったが、A及びC接骨院でRe-P(反復)が2.0回から2.7回であった。

4) 調査Ⅳ(2003年)におけるCommunication 10項目とInformed Consent 9項目について

調査Ⅳ(2003年)は調査Ⅲ(2002年)と比較するために、同一柔道整復師(2002年と2003年、接骨院各3名)を対象に調査を行い比較した。質問総数、平均回数については表—7、また効果的傾聴総数、及び聞いていることを示すこと総数と平均回数は表—8、さらにInformed Consent 9項目の平均回数は表—9のとおりである。

2003年のCQについては、2002年と同様にB接骨院が、OQについては2003年のC接骨院がいずれも高率であった。また、NDは2002年に比べ2003年はA,B接骨院で、さらにRe-PはA接骨院でいずれも減少した。

Informed Consentについては、2002年、及び2003年ともに、すべての患者に対して「治療内容の説明」、「症状の説明」を行っているのはA、及びB接骨院(患者数23名)であり、2003年だけはC接骨院(患者数4名)であった。

「病名の説明」、「治療結果の説明」、「治療期間の説明」、「治療上の危険性の説明」、「他の治療法の説明」、「治療しない場合の結果の説明」、「検査の目的の説明」については、すべての患者に行っていないかった。

Informed Consentについて、2002年と2003年の比較では、全体的に2002年に比べ2003年の実施率は高率であった。

5) 調査Ⅴ(2003年)におけるCommunication 10項目とInformed Consent 9項目について

柔道整復師(接骨院A-C)別、質問総数、平均回数は表—10に、効果的傾聴総数、及び聞いていることの総数、平均回数は表—11に、1人当たりのInformed Consentの平均回数は表—12に示す通りで

ある。

調査Ⅴでは、C接骨院でCQは平均1人当たり22.5回であり、B接骨院でOQは平均3.8回で高率であった。また効果的傾聴、及び聞いていることを示すことについては、A接骨院でNDが4.6回、C接骨院でRe-P

表-5 柔道整復師(接骨院)別、質問総数、平均回数について

接骨院	患者数	CQ	OQ	BQ
A	5	38(7.6)	13(2.6)	1(0.2)
B	8	150(18.8)	13(1.6)	5(0.6)
C	3	49(16.3)	9(3.0)	0
D	3	21(7.0)	2(0.7)	1(0.3)
E	5	39(7.8)	5(1.0)	0
総計・平均	24	297(12.4)	42(1.8)	7(0.3)

注: ()内数字は、患者1人当たりの柔道整復師の平均質問回数である。

表-6 柔道整復師(接骨院)別、効果的傾聴総数、及び聞いていることを示すこと総数と平均回数について

接骨院	患者数	CI	ND	SL	RQ	Re-P	Re-I	Re-F
A	5	1(0.2)	23(4.6)	0	0	1(2.0)	0	0
B	8	0	38(4.8)	0	1(0.1)	4(0.5)	0	0
C	3	0	6(2.0)	0	1(0.3)	8(2.7)	0	0
D	3	0	12(4.0)	0	1(0.3)	4(1.3)	0	0
E	5	0	2(0.4)	0	0	0	0	0
総計・平均	24	1(0.4)	81(3.4)	0	3(0.1)	17(0.7)	0	0

注: ()内数字は患者1人当たりの柔道整復師の効果的傾聴数、及び聞いていることの平均回数である。

表-7 柔道整復師(接骨院)別質問総数、平均回数について (表中の上段は2002年、下段は2003年)

接骨院	患者数	CQ	OQ	BQ
A	5	38(7.6)	13(2.6)	1(0.20)
	5	34(6.8)	7(1.4)	0
B	8	150(18.8)	13(1.6)	5(0.6)
	5	99(19.8)	7(1.4)	2(0.4)
C	5	39(7.8)	5(1.0)	0
	4	27(6.8)	8(2.0)	0
総計・平均	18	227(12.6)	31(1.7)	6(0.3)
	14	160(11.4)	22(1.6)	2(0.1)

注: ()内は患者1人当たりの柔道整復師の平均質問回数である。

が3.3回、Re-Iが1.3回、Re-Fが2.8回でいずれも高率であった。

Informed Consent については、すべての患者に「説明・同意」を行っていたのは、A接骨院（患者数5名）で「治療期間の説明」、C接骨院（患者数4名）で「治療内容の説明」、「症状の説明」であり、その他の項目は患者すべてに「説明・同意」を行っていなかった。

考 察

現在、我が国の医療に対する国民の不満は、長い待ち時間と短い診療時間、さらに疾病や外傷に対する医療者の説明不足であり、もしこの2つの不満が解決されれば、医療が抱える問題のほとんどが解決するぐらい大きな問題であるとの指摘¹³⁾がある。これらは医療者が自ら行った診断や治療について、十分な説明を行わず、患者が納得する情報を提供しないという批判であり、情報の開示の不充分さが医療者への不満や不信に拍車をかけていることを意味している。しかし、医療における問題は、単に医療側だけに存在する問題ではなく、患者がよりよい医療を受けるために、医療側に説明や改善を求めるという患者側の問題でもある。特に、患者側の自己決定と意思表示という「賢い医療消費者」になるための努力が必要であることは言うまでもない。これらの問題の背景には、患者と医療者との間に Communication の不十分さと Informed Consent の不在が存在すると考えられる。

「診断・評価」に関して、多くの制限を有している柔道整復師にとっては、Communication Skill は患者の「痛み」を理解し、その確認が診断の重要な決め手となる。その際、柔道整復師が「痛み」を理解とその確認には、「言語」による方法と「非言語」による方法が存在するが、患者の「痛み」は、単に肉体的な痛みだけではなく、患者の精神的な苦痛、心の悩み、悲しさ、辛さ、恥ずかしさ、悔しさ、むなしさ、寂しさ等、客観的事実と主観的感情から発生するすべての「痛み」が含まれているだけに、患者以外の者には正確に「痛み」を理解するのは極めて難しいことを前提にしなければならない。

Communication には、患者の「声の調子」、「間」、「視線」、「表情」、「服装」、「ジェスチャー」、「坐り方」、「歩き方」、「熱意」等の「非言語的表現」があり、「言語的表現」とともに重要な Communication Skill であるが、本研究は「言語的表現」を中心に分析を行い、「非言語的表現」による分析は今後の研究課題としたい。

質問について、CQ（閉じられた質問）は、調査Ⅰ（患者1人平均5.4回）に比べ、調査Ⅱ（同じく10.8回）、調査Ⅲ（同じく12.4回）、調査Ⅳ（同じく11.4回）、調査Ⅴ（同じく18.6回）が増加しているが、これは柔道

整復師が患者に対して、問診、視診、観察、触診、評価等による「痛み」の有無とその確認を意識的に、しかも丁寧に行った結果と考えられる。

本調査におけるCQのほとんどは「痛みの有無」の確認のためのものであり、そのためにも柔道整復師は「痛みのメカニズム」、「痛みと関連痛」、「急性痛と慢性痛」、「痛みコントロール・セオリー」、「痛みの緩和と増強」、「痛みの強度」、「体内の発痛物質と鎮痛物質」、「痛み、痺れ、かゆみの区別」、「関連痛」等¹⁴⁾の「痛み」に関する研鑽が特に重要であることは言うまでもないことである。しかし、「痛みの確認」のために、単にCQの多用と連続は、患者に威圧感、圧迫感、

表・8 柔道整復師（接骨院）別、効果的傾聴総数、及び聞いていることを示すことの総数と平均回数について

（表中の上段は2002年、下段は2003年）

接骨院	患者数	CI	ND	SL	RQ	Re-P	Re-I	Re-F
A	5	1 (0.2)	23 (4.6)	0	0	10 (2.0)	0	0
	5	0	7 (1.4)	0	0	4 (0.8)	1 (0.2)	0
B	8	0	38 (4.8)	0	1 (0.1)	4 (0.5)	0	0
	5	0	10 (2.0)	0	0	3 (0.6)	0	0
C	5	0	2 (0.4)	0	0	0	0	0
	4	0	3 (0.8)	0	0	0	0	0
総計平均	18	1 (0.05)	63 (3.5)	0	1 (0.06)	14 (0.8)	0	0
	14	0	20 (1.4)	0	0	7 (0.5)	1 (0.07)	0

注：（ ）内の数字は、患者1人当りの柔道整復師の効果的傾聴数、聞いていることを示すことの平均回数である。

表・9 患者1人当たりの柔道整復師の Informed Consent の平均回数について

（表中の上段は2002年、下段は2003年）

接骨院	患者数	a	b	c	d	e	f	g	h	i
A	5	-	1.0	1.0	0.2	-	-	-	-	-
	5	0.4	1.0	1.0	0.4	-	-	-	0.6	-
B	8	0.1	1.0	1.0	0.1	-	-	0.5	-	-
	5	0.4	1.0	1.0	0.2	0.4	0.8	0.4	-	-
C	5	0.2	0.8	0.4	-	-	-	-	-	-
	4	-	1.0	1.0	-	0.8	-	-	-	0.5

注1) 表中の「a」：病名の説明、「b」：治療内容の説明、「c」：症状の説明、「d」：治療結果の説明、「e」：治療期間の説明、「f」：治療上の危険性の説明、「g」：他の治療法の説明、「h」：治療をしない場合の結果の説明、「i」：検査の目的の説明

注2) 表中「-」は「Informed Consent がない」項目を示す。

息苦しさ等を感じさせることもあり、OQ（開かれた質問）との二段構えで適切に使わけることが必要である。また、OQ（開かれた質問）は、患者の多様な訴えを自由に答えさせるものであり、CQ に比べて使用が少なかったことは注目しなければならない。調査V（1人平均3.6回）を除いて、いずれの調査もOQは1人平均2回未満の質問であったが、患者に対して「どうなされましたか?」、「痛みはどこで、一番痛むのはどこですか?」、「痛みはどんな感じの痛みですか?」、「ご気分はいかがですか?」等のOQを必ず取り入れるとしたら5回～6回のOQは必要であったと考えられる。さらに、BQ（先入観のある質問）は、全調査を通じて患者1人当たり平均1回未満であったが、全調査を通じて存在していたことに注目しなければならない。BQは患者の意見や話を聞かずに・受け入れることなく、「こうすべきだ、それは難しい、私はそうは思わない、そんなことではない」等、決めつけ、先入観、思い込み、評価する等の質問であり、BQの多用と存在は患者の信頼を失い、不信を助長する原因になるものと考えられる。特に、患者に対して先入観や思い込みを持ち、確認をしないまま質問することは慎まなければならない。そして柔道整復師にとって、先入観のある質問が起こる場合は、自分の気に入らないタイプの患者である時、以前に失敗したことのある症例だった時、質問の時期や状況が以前と同じで似ているような時、私が治療してあげるとか、腕がよいという意識が強くあらわれる時、患者が多く多忙で、患者の話を充分聞けない時、柔道整復師自身にストレスがたまっている時、等に起こりやすいことを反省しなければならない。

患者に対してCQ（閉じられた質問）やOQ（開かれた質問）等の「聞くこと（質問）」の意味については、1)相手も自分もうれしい気持ちになること、2)欲しい情報や有益な情報が入ってくること、3)人から好まれるようになること、4)相手をより深く理解できること、5)共通点がなくても盛り上がるができること、6)相手の心が楽になること、7)相手に「気づき」が起こること¹⁵⁾等の指摘があり、そして、聞くこと（質問）を妨げる原因は、1)話の腰を折ること、2)説教モードに入ること、3)アドバイスモードに入ること、4)上からものを云うこと、5)勝手に結論づけること、6)

知識をひけらかすこと、7)相手の気持ちを否定すること、8)結論を迫ること、9)相手をしらせすること、10)自分の話に無理やり持っていくこと等¹⁵⁾の指摘もあり、これらは柔道整復師のCommunication Skillにとって参考にすべき指摘である。

効果的傾聴については、全体としてND（うなずき）の患者1人当たり平均回数は2回程度であり、柔道整復師が必ずしも患者の話を効果的に聞いているとは云い難い。これは柔道整復師が患者に対して「あなたの話を聞いていますよ、あー、よく分かりますよ、もっと話を聞いていいですよ」と話を聞いている認識を患者に与えるものであり、患者の質問しやすい雰囲気があるのはじめて、患者の話に対してNDが存在するものであり、柔道整復師はもっと活用すべきである。

RQ（再質問）は、全体として低率であったが、聴覚、視覚の低下した高齢者や言語能力の未発達な子供に対して、やさしく、わかりやすい言葉で積極的に用いる技術であり、さらに活用すべきである。

CL（遮断）及びSL（沈黙）は、患者との望ましい

表・10 柔道整復師（接骨院）別質問総数、平均回数について

接骨院	患者数	CQ	OQ	BQ
A	5	73(14.6)	15(3.0)	1(0.2)
B	5	98(19.6)	19(3.8)	3(0.6)
C	4	90(22.5)	13(3.3)	2(0.5)
総計/平均	14	261(18.6)	47(3.6)	6(0.4)

註: ()内数字は患者1人当たりの柔道整復師の平均質問回数である。

表・11 柔道整復師（接骨院）別、効果的傾聴総数、聞いていることの総数と平均回数について

接骨院	患者数	CL	ND	SL	RQ	Re-P	Re-I	Re-F
A	5	-	23 (4.6)	-	-	13 (2.6)	-	2 (0.4)
B	5	-	9 (1.8)	-	-	9 (1.8)	2 (0.4)	-
C	4	-	13 (3.3)	-	-	13 (3.3)	5 (1.3)	11 (2.8)
総数平均	14	-	45 (3.2)	-	-	35 (2.5)	7 (0.5)	13 (0.9)

註: ()内数字は患者1人当たりの柔道整復師の効果的傾聴、及び聞いていることの平均回数である。

表・12 患者1人当たりの柔道整復師のInformed Consentの平均回数について

接骨院	患者数	a	B	C	d	e	f	g	h	i
A	5	-	0.6	0.6	0.2	1.0	-	0.2	-	0.4
B	5	-	0.6	0.6	0.2	-	-	-	0.4	0.6
C	4	0.3	1.0	1.0	0.5	-	-	0.3	-	-
平均	14	0.07	0.7	0.7	0.3	-	-	0.1	0.1	0.4

Communication を妨げる表現であり、全体として低率であったことは評価に値する。

聞いていることを示すことについては、Re-P (反復) が患者1人当たり平均1回程度であったが、この手法は患者に対して思いきり話をさせることにより、患者の抱えている問題を引き出し、解決へと導くことができる技術であり、柔道整復師側から見ると、患者から引き出したい問題を柔道整復師がコントロールしている心理的技術であると言える。どのキーワードを用いるかにより患者の意識方向が変わってくるので注意する必要がある。

Re-I (言い換え)、及び Re-F (反映) はともに低率であったが、Re-I は患者の発した言葉を理解できる、分かりやすい別な言葉で言い換えることであり、「聞いていますよ、あなたの云うことは分かりますよ」ということを示すことで、患者の内面を引き出す技術であるとともに、患者の気持ちを理解した上でアドバイスを与えたり、感情を受け止めてから「言い換える」ことにより、患者との「感情的きしみ」や「軋轢」を避けることができる手法である。

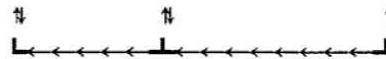
Re-F (反映) は、患者に対して、さらに一步先を聞くという行為であり、患者の言ったことを聞いて、なおかつ柔道整復師の解釈を示すものである。いずれにしても Re-I 及び Re-F の技術は、1人平均1回未満で、十分に用いられていないことが理解できる。柔道整復師は、「診断と治療」に多くの制限を有しているにも関わらず、患者の信頼を得るために、適切でしかも多様な Communication Skill を駆使しているとは言い難いことが理解された。

柔道整復師は患者に対して、「問診、視診、観察、触診、評価」等を通じて多様な Communication Skill を用いながら正確な診断を行い、それに応じて適切な治療をしなければならない。患者が訴える怪我や傷害について、いつ(When)、どこで(Where)、誰が(Who、付き添いがある場合)、どの部分(What)、どうして(Why)、そしてどのようにして(How)の、いわゆる「5W・1H」を基本に CQ (閉じられた質問)、OQ (開かれた質問)、RQ (再質問) の質問技術が適切に用いられることが必要である。この際、効果的傾聴である ND (うなずき) を必要に応じて挿入すること、さらに正確な症状や診断のための「整合性、一貫性、具体性、明確性等」を確保のために、患者の話に対して聞いていることを示すことの Re-P (反復)、Re-I (言い換え)、Re-F (反映) を加えるという Communication Skill が必要となる。特に、注意すべきは BQ (先入観のある質問)、CI (遮断)、SL (沈黙) 等は避けられなければならない。

「質問」、「効果的傾聴」、「聞いていることを示すこと」との間には、相互に関連し、下記のように Feed-back

が形成されているといえる。

質 問 ⇄ 効果的傾聴 ⇄ 聞いていることを示すこと



患者と医業者との関係において、最大の問題は医業者が患者の言葉に耳を傾けない、傾けていることを表現しないことによって起こりとの指摘があり、自分のかかっている医業者の Communication Skill に対する患者の不満は、医療の技術能力についての不満を上回っているとし¹⁶⁾、患者の明らかな不幸の原因は、患者の話している内容にもよるが、医業者の聞き方についての多くの不満は、①患者の話聞いていない、もしくは聞いているように見えないこと¹⁷⁾、②専門語を使うこと、③患者を見下して話をする、がその原因であるとの指摘がある。柔道整復師の Communication Skill の不充分さは、養成学校での必修科目として、また生涯学習の必須課題として研究会や学会等を通じて、その重要さと必要性を認識させ、Communication Skill に関する実践力を高めることが重要である。

現在、我が国において一般的に用いられている Informed Consent という概念は「説明と同意」と訳されているが、これは単に患者に説明しただけでなく、患者が納得した後、同意しなければならないという点において、患者の「自己決定の権利」に関わる問題であり、必ずしも正しい訳語ではないという指摘がある^{18,19)}。そして Informed Consent は「医師が患者にその病状をよく説明し、それに応じた検査や治療について十分な情報を提供し、患者はそれを十分に理解し承諾した上で、誰にも強制されない自由な立場で検査や治療法を選びとり、その同意に基づいて医師が治療をおこなうこと」と定義²⁰⁾されている。しかし、医療は患者の権利・主張だけによって合理的な関係が形成される訳でなく、「医業者と患者双方」の為に存在することは明らかで、医療を受ける患者の権利(患者の真実を知る権利)と医師の診療義務(医業者の説明の義務)の立場から医療における人間関係と医療技術を見直すことが極めて重要な課題である^{21,22)}。

柔道整復師の Informed Consent の形成については、柔道整復師が患者に必ず「説明と同意」を行った項目と接骨院は、調査Ⅳ(北海道地域、2002年と2003年)において、両年とも A 接骨院(患者数10名)、及び B 接骨院(患者数13名)の「治療内容の説明」と「症状の説明」であり、また C 接骨院(患者数4名)は2003年のみであった。また、調査Ⅴ(関東地域、2003年)においては、同様に「治療内容の説明」、「症状の説明」

を行っているのはA接骨院であり、「治療期間の説明」についてはA接骨院（患者数5名）であった。これらの Informed Consent の項目数、接骨院数、患者数から見て、すべての接骨院においてすべての患者に対して柔道整復師は Informed Consent の形成を行っていないことが理解できる。

柔道整復師は患者に対して、「問診、視診、観察、触診、評価、治療、指導」等を通じて、必要に応じて「検査/評価（徒手検査等）」を行い、その後、「症状の説明と確認」、そして「病名（外傷名）の説明」等の診断を行い、「治療内容の説明」をし、「治療期間の説明」、「治療結果の説明」を必ず行い、治療の段階においては、自分が行う治療に危険がない場合でも、「治療上の危険性の説明」を行い、整形外科に関する治療法を含めた「他の治療法の説明」、及び「治療しない場合の結果の説明」を行う義務を有するものと考えられる。これら一連の柔道整復師の「診断—治療」過程において、患者の信頼を得るためには、柔道整復師の業務範囲に基づく独自の「診断学」及び「治療学」の確立が当然であるが、先に指摘したように、診断や治療に多くの制限を有している柔道整復師は、医療を受ける患者の権利の尊重と誠実な医業者としての診療義務の立場にたった Informed Consent を行うことが極めて重要となる。

柔道整復師の Informed Consent に関して、「納得するまで説明してくれた」とする患者は、「再度、接骨院へ受診、通院する動機を有する」という報告^{5,10)}があり、柔道整復師の Informed Consent の実施の有無が患者の通院動機と有意な関連が認められた。柔道整復師の「親切で丁寧な説明と納得」という Informed Consent を行うことは、患者へ安心と信頼性を与え、患者が再度受診・通院する動機を与えることを意味する。また、患者の接骨院の評価と Informed Consent との間にも有意な関連⁹⁾が見られ、柔道整復師の Informed Consent のあり方が国民医療としての接骨院の社会的評価と存在価値を左右する要因になっているものと考えられる。

近年、患者と医療者との関係について、医療者に「医学」があるように、患者には「患者学」があって然るべきとの提言があり、患者の医者への技量の見分け方²³⁾について、1) 診断をはっきり患者に告知していること。またその診断根拠もきちんと説明していること。難しい病名は紙に書いて患者に手渡すこと。2) 診断がつかない時はその理由と鑑別診断として現在何を考えているかを説明していること。3) 検査についてその内容と理由、必要性を説明していること。4) 治療内容や薬効について説明していること。幾つかの治療法がある時、それぞれについて、その長所と短所を説明していること。5) 今後の経過や見通しについて説

明していること。6) やたらと薬を処方しないこと。

7) やたらと点滴や注射をしないこと（柔道整復師にはない）。8) 患者から質問された時に、知らないことや分からないことについては、はっきりと知らない、分からないと答えていること。9) よく患者の話を聞いていること。言葉遣いも丁寧であること。10) 場合によっては図を書いたり、模型を使ったりして説明していること。専門用語は紙に書いて説明していること、等があげられているが、これらは柔道整復師にも求められる基準でもある。これらの技量を発揮するためには、多様な Communication Skill と誠実な Informed Consent に裏打ちされた柔道整復師の医療に関する倫理性がその背景に存在しなければならない。また、「お任せ医療」から「患者主体の医療」を目指す患者の心得²⁴⁾として、1) 伝えたいことはメモをして準備する。2) 対話のはじまりは挨拶から。3) よりよい関係づくりは患者にも責任がある。4) 自覚症状と病歴は患者のつたえる大切な情報である。5) これからの見通しを聞くこと。6) その後の変化も伝えること。7) 大事なことはメモをとって確認する。8) 納得できない時は何度でも質問すること。9) 医療にも不確実なことや限界がある。10) 治療法を決めるのは患者である、等が指摘され、医療消費者としての「賢い患者」のあり方を求めている。さらに医療者の望ましい資質²⁵⁾として、1) 豊富な医学知識を有していること。2) 貴重な経験を有していること。3) バランス感覚を備えていること。4) 患者の訴えをよく聞けること。5) 患者をよく観察できること。6) 患者の言いなりにならないこと。7) インフォームドコンセントがちゃんととれること。8) 診断をきちんと患者に言えること。9) 自分の専門分野の技術はマスターできていること。10) 自分の能力の限界をわきまえていること。11) 自分の専門と専門外を区別できること。12) 他の医療者に率直に相談できること。13) 常に教科書で知識を確認しておくこと。14) はったりをかまさないこと。15) 患者をやたらと恫喝しないこと。16) 迅速な対応ができること。17) 学問的興味ばかりに走らないこと。18) 患者のことを思いやること。19) 紹介できる医者を持っており、患者を手放すことをいやがらないこと。20) 学術学会や勉強会に参加していること等、医療者の人間的特質と患者に対する基本的あり方について述べている。これらの指摘は柔道整復師の基礎的資質として、幅広く Communication Ability を高めることと誠実な Informed Consent 形成の必要性和重要性をも指摘しているし、同時に「患者中心の医療」を考察するメッセージでもあると考えられる。

柔道整復師が「科学的根拠に基づく医療 EBM;

Evidence Based Medicine」を目指し、客観性、再現性、普遍性に裏付けされた科学的な柔道整復医療の実現に向けて、努力し自己研鑽しなければならないことは医療者として当然の義務である。そのためには、柔道整復師は適切で多様な Communication Skill を適用し、誠実な Informed Consent の実践を通じて、患者の話をよく聞き適切な診断と治療を行い、誤診や医療事故の発生を未然に防ぐとともに、安全、安心で、納得する柔道整復医療を推進させ、患者との信頼関係を構築し、国民医療の重要な担い手として貢献し、その社会的価値や評価を高めていくことが大切である。

要約

接骨院において2000年から2003年までの3ヶ年間、柔道整復師20名、患者107名を対象にし、柔道整復師と患者との実際の臨床場面において、柔道整復師の Communication Skill 10項目、及び Informed Consent 9項目がどのように行われているかを検討し、次の結果を得た。

- 1) Communication Skill について、柔道整復師の患者1人に対する「質問」の平均回数は、CQ (閉じられた質問) が約10回、OQ (開かれた質問) が約2回、BQ (先入観のある質問) が1回未満であった。また同じく「効果的傾聴」の平均回数は、ND (うなずき) は約2回であり、CI (遮断)、SL (沈黙)、RQ (再質問) はいずれも1回未満であった。さらに「聞いていることを示すこと」については、Re-P (反復)、Re-I (言い換え)、Re-F (反映) のいずれも1回未満であった。
 - 2) Informed Consent について、柔道整復師が来院した患者のすべてに対して省略することなく行った項目は、「治療内容の説明」、「症状の説明」、「治療期間の説明」の3項目であり、残りの6項目はすべての患者に行っていなかった。
 - 3) 患者に対する柔道整復師の Communication 能力は高いとは言えず、また Informed Consent の実践も低く、あらゆる機会を通じて自己研鑽する必要がある。
- 本研究の一部は平成12、13、14年の日本スポーツ整復療学会において発表した。また本研究は、平成14年度日本スポーツ整復療学会の研究助成を受けたことを付記する。
- 引用・参考文献
- 1) 上野圭一(2003) 補完代替医療入門、岩波アクテブ新書64、pp.31-34
 - 2) Ben-Sira Z(1976) The function of the professional's affective behavior in client satisfaction. J Health Soc Behav. 17: 3-11
 - 3) Baron R J(1985) An introduction to medical phenomenology: I can't hear you when I'm listening. Ann Int Med, 103: 606-611
 - 4) 鈴木 厚(1998) 日本の医療を問いなおす一医師からの提言― ちくま新書、pp.152
 - 5) 金城孝治、岡本武昌、梯 博之、荒藤晴康、相江邦彦、片岡幸雄、片岡繁雄(2001) 柔道整復師のインフォームドコンセントに関する研究 第1報 患者の通院動機とインフォームドコンセントの関係について、スポーツ整復療法学研究、Vol.2, No.3, pp.149-156
 - 6) 片岡繁雄、岡本武昌、梯 博之、荒藤晴康、相江邦彦、金城孝治、片岡幸雄(2001) 柔道整復師のインフォームドコンセントに関する研究 第2報 患者へのインフォームドコンセントと患者の評価について、Vol.3, No.1, pp.1-8
 - 7) 奥水正子、瀬尾計子、石本将人、佐野裕司、片岡幸雄、片岡繁雄(2001) 整形外科医師と柔道整復師のインフォームドコンセントについて―インフォームドコンセントとイメージの比較―、スポーツ整復療法学研究、Vol.2, No.2, p.119
 - 8) 奥水正子、佐野裕司、片岡幸雄、片岡繁雄(2002) 整形外科医師と柔道整復師のインフォームドコンセントについて―性別、年代別比較―、スポーツ整復療法学研究、Vol.4, No.2, p.122
 - 9) 中村正道、鈴木一央、三浦裕、片岡繁雄(2001) インフォームドコンセントに関する研究―大学生に対する医師、歯科医師のインフォームドコンセントについて―、北海道生涯学習研究、北海道教育大学生涯学習研究センター紀要、創刊号、pp.43-51
 - 10) 奥水正子、瀬尾計子、片岡幸雄、片岡繁雄(2001) インフォームドコンセントに関する研究―高校生に対する医師、歯科医師のインフォームドコンセント―、スポーツ整復療法学研究、Vol.3, No.1, pp.9-15
 - 11) 片岡繁雄、金城孝治、岡本武昌、荒藤晴康、坂井裕二、坂本一雄、菊地俊紀、佐野裕司、片岡幸雄(1999) 柔道整復師の社会的評価に関する研究―第3報 柔道整復師への評価、及びインフォームドコンセントと患者の通院意志―、柔道整復・接骨医学、Vol.7, No.3, pp.173-184
 - 12) Robert Buckman (恒藤 暁 監訳、前野宏、平井啓、坂口幸弘訳) (2000) How to Break Bad News-A Guide for Health Care Professionals (真実を伝えるコミュニケーション技術と精神的援助の指針―、診断と治療社、pp.37-64
 - 13) 前経書 4) pp.170-171
 - 14) 田中清高(2003) ここまで「痛み」はとれる―ペインクリニックの最新医学―、講談社アクテブ新書、pp.14-49
 - 15) 伊東 明(2003) 「聞く技術」が人を動かす―ビジネス・人間関係を制する最終兵器―、知恵の森文庫、pp.5-10
 - 16) Ben-Sira Z(1976): The function of the professional's affective

- behavior in client satisfaction. J Health Soc Behav, 17; pp.3-11
- 17) Baron RJ(1985): An introduction to medical phenomenology : I can't hear you when I'm listening, Ann Int Med , 103; pp.606-11
- 18) 高柳和枝(1995) 医者に上手にかかる法、講談社、pp.18-20
- 19) 水野 肇(1997) インフォームドコンセント —医療現場における説明と同意—、中公新書、pp.35-43
- 20) 森岡恭彦(1996) インフォームドコンセント、NHK Books、pp.10-11
- 21) 砂原茂一(1995) 医者と患者と病院と、岩波書店、pp.148-153
- 22) 星野一正((1997) インフォームド・コンセント -日本に馴染む6つの提言—、丸善ライブラリー、pp.52-54
- 23) 神前 格(2000) 患者学—誰でもいつかは患者になる—、マガジンハウス、pp.17-29
- 24) 柳田邦男(2003) 元気が出る患者学、新潮新書、pp.75-78
(受理 2004年1月31日)

負傷選手の試合継続と柔道整復師の判断について —空手道大会に医務係として参加した柔道整復師の判断基準—

小野寺恒己¹⁾、工藤四海²⁾、加藤吏功³⁾、片岡繁雄⁴⁾、

¹⁾ 東町整骨院、²⁾ 四海堂整骨院、³⁾ かとう整骨院、⁴⁾ 北海道教育大学

Criteria used by Judo therapists in a Karate-do tournament to determine whether a participant in the tournament who is injured in a match can continue

Tsunemi ONODERA¹⁾, Yotsumi KUDOH²⁾, Shikoh KATO³⁾, Shigeo KATAOKA⁴⁾,

¹⁾ Higashi Machi Sekkotsu Clinic, ²⁾ Shikaidoh Seikotsu Clinic, ³⁾ Katoh Seikotsu Clinic,

⁴⁾ Hokkaido University of Education

Abstract

The objective of this study was to assess the appropriateness of criteria used by Judo therapists in a karate tournament to determine whether a participation in the tournament who is injured in a match can take part in the next match. The following nine criteria were used to determine whether an injured participant can take part in the next match: 1) presence of papillary light reflex, 2) presence of oculomotorium reflex, 3) ability to stand on one foot, 4) normal standing ability, 5) pain on movement, 6) fracture / dislocation / soft tissue injury, 7) bleeding, 8) prognosis, and 9) willingness to take part in the next and fighting spirit. Consent for use of the above-listed criteria in the karate tournament was obtained from the tournament judges, judges responsible for making decisions in the event of injury during a match, and the participants in the tournament.

Five participants who were injured during matches were judged by the judo therapists using the nine criteria to be unqualified for participation in the next match, and consent regarding the decisions to disqualify these five participants was obtained from the tournament judges, judges responsible for making decisions in the event of injury during match, and the participants themselves. Further study is needed on appropriate criteria for determining whether a participant in a karate tournament who is injured in a match can take part in the next match.

(J. Sport Sci. Osteo. Thera. 5(3): 145-149, March, 2004)

Keywords: Judo-therapists (柔道整復師), Karate-do (空手道), Criteria for disqualification of injured participants in a karate tournament (試合継続判断), Injured participants (負傷選手)

目 的

スポーツ活動、特にスポーツ「競技大会」においては外傷の発生は避けられない。大会の主催者は出場選手の外傷の防止と円滑な運営に努めているが、少なからず外傷は発生する。不幸にも選手が負傷した場合、競技大会に必置されている「医務係」が早期に適切に救急処置を行い、必要に応じて救急病院へ搬送し、適切な処置を行わなければならない。外傷の程度によっては選手のその後の競技人生を左右する可能性がある。

地域の小規模なスポーツ大会においては、「医務係」や「救急体制」を整備しない場合が多いことが指摘されている¹⁾が、近年、大会主催者が事故防止の配慮や出場選手のスポーツ傷害保険への加入等から「医務係」を設置し、主催者、選手ともにスポーツによる事故発生の防止に努めている。

このような中で、柔道整復師は、アスレチックトレーナー(Athletic Trainer)として、各種競技大会へ「医務係」として、自主的に、また依頼されて参加し、活動する機会が増加している現状^{2,3,4,5,6)}である。

一般に、スポーツ競技大会における「医務係」の任務は、試合中に負傷した選手が発生した場合、試合を中断し、試合場あるいは「医務係」の所で必要な処置を行い、そして、処置後に審判団や大会主催者から試合が継続できるか、できないかの判断を求められる。その際、「医務係」は、選手の負傷状態、及び試合継続の意志や心理状態、負傷の予後等を判断し、試合継続の可否について決断しなければならない。また、試合終了後、選手は試合中に負傷した部位の処置を「医務係」に求めてくることがある。さらに選手は試合開始前に傷害の予防のためのテーピング処置等を求めてく

る等が考えられる。

本研究は、競技中負傷が多い⁸⁾と言われている「空手道大会」に参加している選手を対象に、アスレチックトレーナーである柔道整復師が「医務係」として、「寸止め空手道競技大会」に参加し、負傷選手がどのような負傷状態の時に試合継続を「不可」と判断すべきか、また試合中に負傷選手の試合継続の可否とその判断をどのようにすべきであるか、さらに試合継続の判断「基準」をどのように設定すべきか、等を分析しアスレチックトレーナーとしての柔道整復師の「医務係」としての判断基準を策定するための基礎資料を得ることが目的である。

方 法

対象は平成14年度、北海道寸止め空手道競技大会に「医務係」として参加した柔道整復師が負傷選手の試合継続判断を行い、試合継続「不可」と判断した選手は5名であった。

大会の規定は「自由組み手」で、試合時間は2分(決勝戦のみ3分)であり、危険防止のために「拳サポーター、マウスピース、ボデープロテクター」の装備が義務付けられている。柔道整復師は本部席に設置された「医務係席」に待機し、選手の負傷が発生した場合、試合は中断され、審判団や該当審判の要請に従って救急処置を行い、試合継続の判断を行った。

対象とした負傷選手は、会話可能であることを条件^{7,9,10)}にして、1) 瞳孔反射の良否、2) 動眼反応の良否、3) 片足立ちの良否、4) 安定起立の有無、5) 運動痛の有無、6) 運動制限の有無、7) 出血の有無、8) 予後予測の良否、9) 選手の試合継続の意志と戦意の確認の9項目について検討を行った。また、試合継続判断は「医務係」である柔道整復師2名で行い、調査期間は平成14年5月11日と12日の2日間であった。

試合継続の基準と判断の根拠については、1) 瞳孔反応(Pupillary Light Reflex)では、瞳孔の大きさと左右差の有無について、小型ペンライトで被検者の瞳孔を照らし瞳孔がゆっくり広がってから縮瞳するか否かを判定した。瞳孔不動の場合には一側半球の脳浮腫が強く、脳ヘルニアや血腫を起こしている可能性がある。受傷直後より両側の瞳孔が拡散している場合は重篤な脳幹損傷が疑われる。反対に、両側の瞳孔が明らかに縮瞳して「対光反射」や「痛み」に対する反応も見られない場合は、中脳や脳橋の損傷が考えられる¹¹⁾。硬膜外出血では片側性の瞳孔拡散が75%の症例に起こる。硬膜下出血では間欠性散大¹²⁾がみられる。これらの危険性を考慮し、正常と見られる以外の反応がある場合、試合継続は「不可」と判断した。2) 動眼反応(眼の運動 Oculomotorius reflex)では、被検者に検者の第2指

のみを伸展した指部を注視させ、その左右、上下の動きに合わせ、注視し続けることができるかどうかを判断した。眼振は小脳、脳幹の病変でおこり反対側注視で明らかに現れる¹³⁾。これらの危険性を考慮し、正常と見られる以外の反応がある場合、試合継続は「不可」と判断した。3) 片足立ち(Standing on one foot)では、片脚起立姿勢で約10秒間の静止姿勢を左右交互にできるかどうかで判断した。5秒以内であれば運動失調¹⁴⁾を疑い試合継続を「不可」と判断した。また骨、関節、軟部組織損傷により10秒間静止運動ができない場合も同様に、試合継続「不可」と判断した。4) 安定起立(Normal standing)では、両足の第1指をくっつけた状態での起立姿勢を10秒間安定できるかどうかの判断であり、大きくゆれる場合は安定起立ができないと判断した。また、小脳疾患の場合にも安定起立¹⁴⁾ができない。これらの危険性を考慮し、正常と見られる以外の反応がある場合、試合継続は「不可」と判断した。5) 運動痛(Pain on movement)では、骨、関節、靱帯、その他の運動器官の損傷、負傷部位の自動、他動運動痛の程度の判断である。同時に骨折、脱臼、及び軟部組織損傷の程度も判断の参考にする。自動、他動運動痛での疼痛の訴えが強い場合、試合継続は「不可」と判断した。6) 運動制限(Fracture/dislocation/soft tissue injury)では、負傷の程度が骨折、脱臼、または軟部組織損傷の程度の判断¹⁴⁾であり、自動、他動運動に制限があるかどうかで判断する。制限がある場合、試合継続を「不可」と判断した。7) 出血の状態(Bleeding)では、創傷の「傷」の範囲、深さ、出血量、圧迫止血可能かどうかの判断^{15,16)}であり、傷の範囲、深さが大きい場合、または出血量が多い場合、さらに圧迫止血や絆創膏での止血ができない場合、試合継続は「不可」と判断した。8) 予後予測(Prognosis)では、すべての外傷について処置後、選手から試合継続を依頼されても、また1つの試合だけ可能であっても、再負傷の可能性、予後不良、競技復帰の遅延、選手生活や日常生活上の悪影響が予測される場合^{17,18)}、試合継続は「不可」と判断した。9) 試合継続の選手の意志、戦意(Willingness and fighting spirit)では、言葉による意志確認、表情や外見からの戦意が「ない」と確認された場合、上記1)から8)までの判断基準の有無に関わらず、試合継続は「不可」と判断した。

結果と考察

試合中、負傷した選手に対して救急処置を行い、試合継続について「不可」と判断した選手5名は表1に示す通りであった。

負傷選手1)は、高校2年の男子で、「突かれて」頭部打撲の負傷であった。意識消失¹⁸⁾はなかった。9項

目中、瞳孔反射、動眼反応、片脚立ち、安定起立の4項目に症状が認められ、試合継続を「不可」と判断した。試合後、頭部、後頭部に対してアイシングの処置を行った。

負傷選手2)は、中学2年の女子で、「蹴られて」頭部打撲の負傷であった。意識消失¹⁸⁾はなかった。9項目中、動眼反応、片脚立ちの2項目に症状が認められ、試合継続を「不可」と判断した。試合後、頸部、後頭部のアイシングの処置を行った。

負傷選手4)は、中学3年の女子で、「蹴られて」、左大腿部打撲の負傷であった。意識消失¹⁸⁾はなかった。コールドスプレーによる冷却療法と手技療法の処置を行い、運動痛が認められたが、試合継続「可」と判断し試合を続行したが、再度「蹴られて」胸部打撲の負傷を受けた。9項目中、片脚立ち、安定起立、運動痛、運動制限の4項目の症状が認められたので、試合継続「不可」と判断した。

負傷選手4)は、中学2年の男子で、「転倒させられて」腰部捻挫の負傷であった。意識消失¹⁸⁾はなかった。腰部の屈曲、伸展不能で起立できなかった。9項目中、安定起立、運動痛、運動制限、予後予測の4項目が認められ、試合継続「不可」と判断した。試合終了後、5分安静にしたのち、冷却療法、テーピングによる固定の処置を行った。

負傷選手5)は、社会人男子で、「突いて」対戦相手の歯に当たり右第5中指関節部咬傷の負傷であった。意識消失¹⁸⁾はなかった。9項目中、運動痛、出血、予後予測の3項目の症状が認められ、試合継続「不可」と判断した。判断後、負傷選手は試合継続意志が旺盛であったが、審判団の説得で試合継続を断念した。出血部は消毒し、伸展位でテープ止血を行い、第5中指関節部の伸展位固定の処置^{9,19)}を行った。

近年、アスレチックトレーナーの資格を有する柔道整復師が全国に多数所在し、各種スポーツ指導を行ったり、スポーツ大会の「医務係」として自主的に参加したり求められたりして、地域の医療従事者、アスレチックトレーナー、スポーツ指導者として、幅広く社会的役割を果たしている。そして、これらの活動は柔道整復師の業務範囲の拡大という観点からも関心を集めている。特に、競技中心のスポーツ大会の「医務係」として参加した時には、試合前後をはじめ、試合中に発生した外傷の処置を行い、試合継続の判断も求められることが極めて多い²⁰⁾。

アスレチックトレーナーの資格を有する柔道整復師は「医務係」として要請されることが多い。選手の怪我の予防と外傷の処置を行う時、1)身体に発生した外傷の程度を適切に診断し処置を行うこと、また2)身

表1 試合継続「不可」の判断と負傷選手について

反応/選手	選手1)	選手2)	選手3)	選手4)	選手5)
1)瞳孔反応	+	-	-	-	-
2)動眼反応	+	+	-	-	-
3)片足立ち	+	+	+	-	-
4)安定起立	+	-	+	+	-
5)運動痛	-	-	+	+	+
6)運動制限	-	-	+	+	-
7)出血	-	-	-	-	+
8)予後予測	-	-	-	+	+
9)継続意志	-	-	+→	-	-

表中1)～8)は「-」症状がない、「+」症状がある

9)は「-」意志がない、「+」意志がある

体損傷が軽度であっても、その後の「予後」の推移を予測できること、さらに3)選手の心理的、社会的状況を把握して、その後の生活や競技人生に支障がないように助言すること、等の基本的考え方を有していることが重要である。これらの任務を果たすためには、柔道整復師は要請されたスポーツ大会の種目に対するルール、技術構造、実践的技術等に精通していることは言うまでもないことである。

空手道をはじめ、柔道、相撲等の日本古来の武道は、「道具」を用いず、素手で相手を殺傷する、または相手から自分を守る手段として存在し、その後、スポーツとして発展する過程で、幾つかの危険要素を排除し、現代的な意味、価値、安全性を付与し、さらには教育的価値をも加え、今日の健全なスポーツとして普及してきた歴史を有している。

本研究の対象である「空手道」は、「直接打撃制」とは異なり、「寸止め制」を採用している競技で、防具に関しては「拳サポーター、マウスピース、ボデープロテクター」を年齢、性別により顔面、頭部に装備し、「直接打撃」をしないことを規定している。しかし、競技の特性や形式により「寸止め」にもかかわらず、勢いあまって、過失により「突き、蹴り」が相手に当たることがある⁸⁾、そして結果的に「頭部、顔面部」の外傷の損傷を受けることは否定できない、しかし脳内損傷の起こる確率は少ないと指摘⁹⁾されている。

アスレチックトレーナーの資格を有する柔道整復師が「医務係」として、安全で円滑な大会の運営に貢献する時、外傷発生時の適切な処置と試合継続の「可否」を判断する客観的な基準を有していることが極めて大

切である。

試合継続の判断基準を考察する際、「寸止め空手道」のルール、技術構造を理解していることは当然であるが、先述したように、負傷選手自身が試合の継続をどのように認識しているか、また負傷した身体損傷部位がどのような程度であるか、さらに損傷がその後どのように回復していくか、生活や競技人生にどのように影響するか等、客観的で具体的な考え方をアスレチックトレーナーとしての柔道整復師は蓄積している必要がある。

負傷選手が発生した場合、「医務係」は試合継続判断基準9項目に照らし合わせて、負傷選手の意志や戦意を確認し、試合継続可否判断を行う。そして「不可」と判断された場合は、審判団、および当該審判員に告げられ、審判員が公式に次試合での出場「不可」と判定し宣告することになる。

本調査を通じて、負傷選手の次試合継続の「可否」を検討し、選手、審判団、及び該当審判員から、著者らの提案した試合継続「不可」の「判断基準9項目」について、理解、同意を得られたものと考えられる。

我々は今後、さらに「試合継続判断基準9項目」について、追調査を行い、これら9項目が「空手道大会」時における「負傷選手の試合継続判断基準」として、またアスレチックトレーナーである柔道整復師の「医務係」としての判断基準として、合理的で、適切な検討項目であるかを検討していかなければならない。

要 約

空手道（寸止め）大会にアスレチックトレーナーである柔道整復師が「医務係」として参加し、負傷選手の継続判断の基準として9項目を設定し、判断の「可否」の検討と負傷選手の処置等を行い、次の結果を得た。

- 1) アスレチックトレーナーである柔道整復師が「医務係」としての負傷選手の試合継続の「判断基準」、1) 瞳孔反応の良否、2) 動眼反応の良否、3) 片足立ちの良否、4) 安定起立の良否、5) 運動痛の有無、6) 運動制限の有無、7) 出血の有無、8) 予後予測の良否、9) 試合継続の選手の意志と戦意の確認の9項目は空手道（寸止め）大会において有用であった。
- 2) 我々が提案した「試合継続判断基準9項目」中、複数項目に該当した負傷選手5名を「不可」としたことについて、審判団、該当審判、選手のいずれからも同意が得られた。
- 3) 負傷選手の試合への継続判断基準は、今後さらに、基準項目、及びその根拠等を検討しなければならない。

本研究の一部は第4回日本スポーツ整復療学会（東京商船大学）にて発表したことを付記する。

引用・参考文献

- 1) 小野寺恒己、浅川永太、片平信彦、粟井俊安、片岡繁雄(2001)地域スポーツと柔道整復師のアスレチックトレーナー活動について—地域スポーツ指導者の認識、スポーツ整復療法学研究、3(2): 102
- 2) 鶴田隆、原和正、竹内正、西條堅治、山口昌弘、檜山治、原山修、大塚祥司(1999)空手競技における負傷者の傾向と対策、スポーツ整復療法学研究、1(1): 60
- 3) 西條義明、原和正、野竹富士雄、和田正宏(1999)長野県中学校総合体育大会救護の現場から (2)、スポーツ整復療法学研究、1(1): 61
- 4) 野竹富士雄、原和正、和田正宏、西條義明、白井信行、中山清隆(1999)長野県中学校総合体育大会の現場から (2) 暑さ対策、スポーツ整復療法学研究、1(1): 62
- 5) 原和正、白井信行、野竹富士雄、(2000)第2回長野オリンピック記念長野マラソン大会の報告、スポーツ整復療法学研究、2(2): 129
- 6) 岩本芳照、五反田重夫(2002)、第13回世界移植者スポーツ大会（神戸大会）におけるアスレチックトレーナー活動、スポーツ整復療法学研究、4(1): 35-39
- 7) 宮永 豊(1998)、アスレチックトレーナーのためのスポーツ医学、光文堂: 176-177
- 8) 加藤吏功、工藤四海、小野寺恒己、片岡繁雄(2002)、空手道大会における外傷について—外傷発生における能動的外傷と受動的外傷について、スポーツ整復療法学研究、4(2): 119
- 9) 大場義幸(2001)、けが・うちみ・ねんどのFirst aid、医学書院: 12-30
- 10) 宮永 豊(1998)、アスレチックトレーナーのためのスポーツ医学、光文堂: 333-337
- 11) 狩野忠(1986)、臨床診断学-診察編-、医学書院: 238-241
- 12) 森 功(1985)、臨床医の救急診療マニュアル、へるす出版: 363-380
- 13) 日野原重明(1990)、患者診断学第2版 アートサイエンスを活かして、メデイカルサイエンス インターナショナル: 373-400
- 14) 阿部正和(1990)、臨床診断学 診察編、医学書院: 238-241
- 15) 前掲書9): 128-134
- 16) 前掲書7): 333-337
- 17) 森 唯明(1990)、患者管理のための脳神経外科学 改訂第2版、南江堂: 209-212
- 18) 黒沢 尚(2000)、スポーツ外科学-II、医歯薬出版: 10-25

19) 前掲書 18) : 228-238

20) 工藤四海、小野寺恒己、片岡繁雄(2002)、負傷選手の試

合継続判断と柔道整復師(AT)について、日本スポーツ整
復療法学研究、4(2) : 120

(受理 2004年1月31日)

間欠的掌握運動における活動肢の適度な血流制限が 非活動肢の末梢循環に及ぼす影響

岡本孝信¹⁾、増原光彦²⁾

¹⁾ 近畿福祉大学社会福祉学部、²⁾ 大阪体育大学運動生理学研究室

Effects of active limb vascular occlusion on inactive limb peripheral circulation during intermittent handgrip exercise

Takanobu OKAMOTO¹⁾, Mitsuhiro MASUHARA²⁾

¹⁾ Faculty of Social Welfare, Kinki Welfare University,

²⁾ Laboratory of Exercise Physiology and Biochemistry, Osaka University of Health and Sport Sciences

Abstract

This study investigated the effects of moderate vascular occlusion of an active limb on peripheral circulation of an inactive limb during intermittent handgrip exercise. Six healthy male subjects (19.5 ± 0.8 y; 172.4 ± 3.2 cm; 68.9 ± 4.2 kg) performed intermittent handgrip exercise (contraction: 5 s/relax: 3 s) for 15 repetitions with and without vascular occlusion. All subjects fixed cuff on the upper arm and the occluded blood flow pressure was maximum blood pressure. Changes in the total-Hb/Mb and O₂ saturation of inactive limbs both during and after intermittent handgrip exercise were measured by near infrared spectroscopy (NIRS). The probe of NIRS was fixed on the forearm flexor muscle of inactive limbs. In addition, blood flow of inactive limbs was measured throughout a 20 s occlusion of the vein in the inactive limb during intermittent handgrip exercise. Changes in the vessel width and venous oxygenation index (VOI) of inactive limbs both during and after intermittent handgrip exercise were measured using a peripheral blood vessel monitoring system. The vessel width and VOI of inactive limbs were measured by placing the middle finger of inactive limb on the probe. Blood flow of inactive limbs with vascular occlusion during intermittent handgrip exercise was significantly greater than during the non-occlusion trial. Vessel width of inactive limbs with vascular occlusion was significantly greater than the non-occlusion condition at 75, 90, 105, and 120 s after the onset of the intermittent handgrip exercise. These results suggest that the blood flow of inactive limb increases during intermittent handgrip exercise with moderate vascular occlusion.

(J. Sport Sci. Osteo. Thera. 5(3): 151-156, March, 2004)

Keywords: Intermittent handgrip, Vascular occlusion, Inactive limb, Peripheral circulation

緒言

運動中の筋の活動と運動の継続を支える循環システムは互いに協調しながら活動筋への酸素供給を行っている。中でも運動の持続に酸素を必要とする有酸素運動においてはエネルギー産生のための酸素供給能および酸素利用能が大変重要であると考えられている^{1,2)}。運動を遂行する上において筋の活動様式は動的運動と静的運動に分類される。動的運動と静的運動においては活動筋への酸素供給能および利用能は異なる。筋収縮中に弛緩期が存在する動的運動においては運動強度の増加にともない弛緩期の血流量は増加する³⁾。岡本と増原⁴⁾は最大随意収縮力における間欠的な掌握運動を行い、弛緩期の血流増加が著しいことを報告している。一方、静的運動においては筋収縮が持続的に行われるため、運動強度の増加にともない血流障害が

生じる。Petersenら⁵⁾は、異なる強度における等尺性肘伸展・屈曲運動中の血流量と運動の持続時間について検討している。最大筋力の15~20%MVCにおいては筋への血流が十分に確保され長時間の運動の継続が可能になる。しかし、強度の増加にともない運動時間が短縮され、60%MVC以上の強度においては筋への血流が著しく減少する。そして、血流遮断時に近い状態になるとともに運動の持続時間も急激に短縮すると述べている。中でも上肢の運動は交感神経活動を亢進しやすく⁶⁾、下肢の運動に比べて低い強度で血流が障害されやすい。また、上肢は血流の制限によっても交感神経活動が亢進しやすい⁷⁾。

運動中の活動筋への血流量を増加させるためには、活動筋以外の部位への血流を制限し、出来るだけ多くの血流を活動筋へ送る必要がある。Maeda et al⁸⁾は片

脚自転車運動前後での活動肢および非活動肢における血管収縮物質、エンドセリン-1濃度の検討を行い、非活動肢のエンドセリン-1濃度は運動前と比較して有意に高い値を示すことを報告している。このことは運動中の非活動肢においてはエンドセリン-1による血管収縮作用が働き、血流再配分に寄与しているものと考えられる。しかし、非活動肢または非活動筋における循環調節は安静時と比べて変わらないか、あるいは減少するという報告^{9,10)}と増加するという報告^{10,11)}があり統一した見解が得られていない。また、体肢血流量は前腕運動時および下肢の運動時の非活動上肢においては増加するのに対し、下肢ではほとんど変化しないか減少を示すことが報告されている¹⁰⁾。上肢の運動と下肢の運動を同時に行わせた研究においても上肢の運動強度が高くなると、下肢への血流量が減少することが明らかにされている¹²⁾。したがって、上肢と下肢において循環応答が異なることは明らかである。そのため、様々な条件において非活動上肢の血流調節に関する検討を行う必要があるものと思われる。

本研究では、安静時においては血流が制限されると考えられる各被験者の最大血圧相当の圧で活動肢の血流を制限し、予め交感神経活動を亢進させた状態で最大随意収縮における掌握運動を繰り返し行い、非活動肢の末梢循環動態について検討することを目的とした。

対象および方法

1. 被験者

被験者は定期的な運動習慣のない、健康な成人男性6名(年齢 19.5 ± 0.8 歳、身長 172.4 ± 3.2 cm、体重 68.9 ± 4.2 kg)であった。被験者には実験の前に本実験の趣旨および目的などを口頭と文章によって説明を行い、書面にて同意を得た。

2. 間欠的掌握運動

掌握運動にはデジタル握力計グリップ-D(竹井機器社製)を使用した。被験者は肩関節を約90度外転した状態でデジタル握力計を保持し、メトロノームのリズムに合わせて5秒間掌握、3秒間弛緩の最大間欠的掌握運動を15回実施した。また、掌握運動時の握力計に

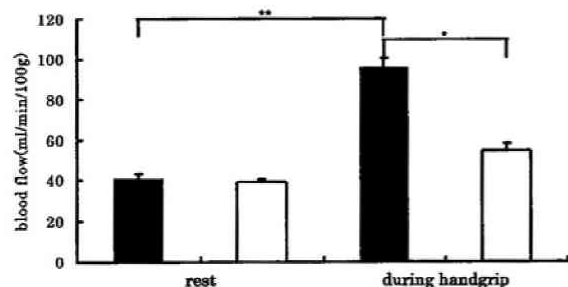


Fig.1 Comparison of blood flow of inactive limbs during intermittent handgrip with vascular occlusion (■) and non-occlusion (□)
 ** Differences of rest vs. during handgrip on the occlusion: $p < 0.01$
 * Difference of occlusion vs. non-occlusion: $p < 0.05$

センサーを取り付け、5秒間の掌握運動中の張力をモニターに転送して、掌握運動中の張力が持続的に発揮されていることを確認した。

また、本実験においては掌握運動の開始とともに活動肢の血流を制限する条件(血流制限条件)と血流を制限しない条件(非血流制限条件)の2条件を実施した。血流制限は掌握運動中の活動肢の上腕に上腕用血圧計(オムロン社製)を装着し、運動の開始と共に被験者の最大血圧相当の圧(125 ± 7 mmHg, 平均値 $\pm$ 標準偏差)を加圧することによって行った。

3. 筋内酸素動態の測定

筋内酸素動態の測定には組織オキシメータPSA-500N(バイオメディカルサイエンス社製)を使用した。筋内酸素動態の測定は非活動肢の前腕屈筋条件に組織オキシメータのプロープを固定し、安静時、運動中及び運動後の総ヘモグロビン/ミオグロビン(total-Hb/Mb)及び酸素飽和度(SO₂)の変化を記録した。また、安静時及び運動中に20秒間の静脈血流遮断を行い、安静時及び運動中の血流量を先行研究¹³⁾に基づき算出した。組織オキシメータPSA-500Nは発光ダイオードを光源に用いた3波長(700, 750, 830nm)2受光方式の近赤外線分光装置である。しかも平均光路長係数(4.3)が求められるため、理論的には絶対値の算出が可能と言われている。total-Hb/Mb、oxy-Hb/Mb及びdeoxy-Hb/Mbは吸収体の濃度と波長光の吸収度が直線関係にあるLambert-Beerの法則に基づき算出している。

4. 末梢血流動態の測定

末梢血流動態の測定には末梢血管モニタリング装置アストリム(sysmex社製)を使用した。末梢血流動態の測定は非活動肢中指を末梢血管モニタリング装置のプロープに挿入し、安静時及び運動後の末梢血管幅及び末梢血管静脈酸素化指数(VOI)の変化を記録した。末梢血管モニタリング装置アストリムは発光ダイオードを光源に用いた3波長(880, 805, 650nm)1受光方式の近赤外線分光画像計測装置である。また、受光部にはCCDカメラが装備されており、指透過像が結像するような

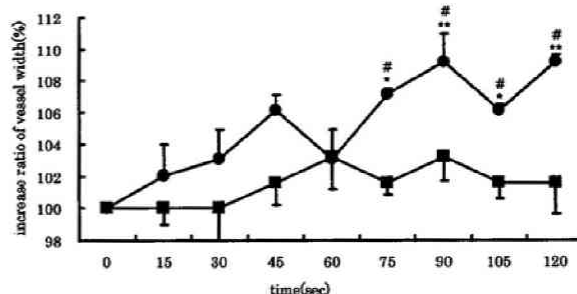


Fig.2 Changes in vessel width of inactive limbs during intermittent handgrip with vascular occlusion (●) and non-occlusion (□)
 ** Differences of occlusion vs. non-occlusion: $p < 0.01$
 * Differences of occlusion vs. non-occlusion: $p < 0.05$
 # Differences of 0 sec vs. 75, 90, 105 and 120 sec: $p < 0.05$

光学配置となっている。発光ダイオードは駆動回路を介して順次点灯され、各波長に対する指透過画像はビデオキャプチャボードを介してコンピュータ内に取り込まれる。血管幅は得られた末梢血管の分光画像から、自動的に血管を認識して最適な測定部位を選択し、血管の画像から測定する。また、末梢での酸素消費の指標となるVOIはヘモグロビンの酸素化状態によって吸収率の異なる複数の波長での吸収量の比から、静脈における酸素化指数を算出している($VOI = 100 \times (\text{deoxy/Hb})$)。なお、VOIは酸素飽和度との相関関係が認められている。

5. 統計処理

血流制限条件及び非血流制限条件における比較には対応のあるt検定を、相関係数の検定にはピアソンの

相関係数検定法を用いた。統計処理の有意性は危険率5%以下を有意とした。

結果

1. 血流制限条件及び非血流制限条件における安静時及び間欠的掌握運動中の非活動肢の血流量の比較

図1は血流制限条件及び非血流制限条件における安静時及び間欠的掌握運動中の血流量の比較を示したものである。安静時における血流量は血流制限条件(安静時であるため実際には血流制限を行っていない)及び非血流制限条件の間に有意な差は認められなかった。一方、掌握運動中の血流量は血流制限条件において高く、非血流制限条件と比較すると有意差が認められた($p < 0.05$)。また、血流制限条件における掌握運動中の

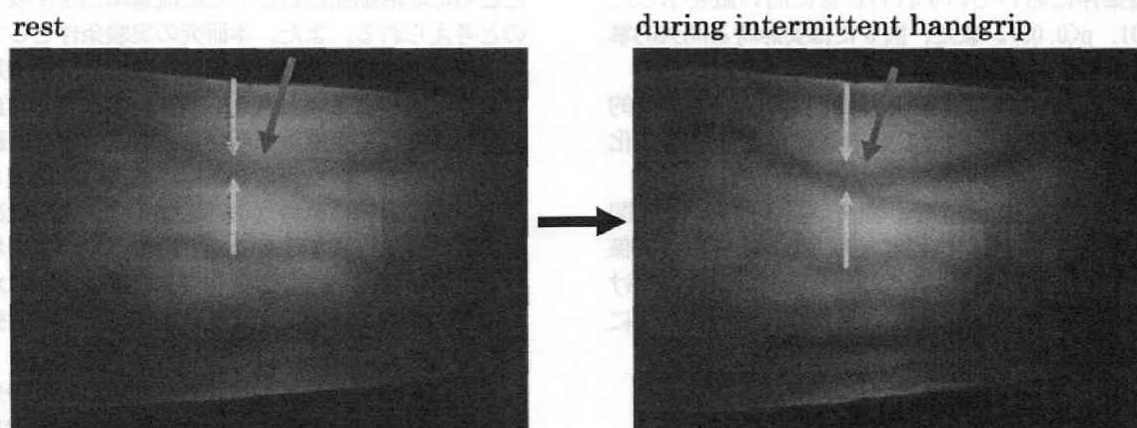


Fig.3 Image of blood vessel of inactive limbs before and during intermittent handgrip with vascular occlusion by peripheral blood vessel monitoring system

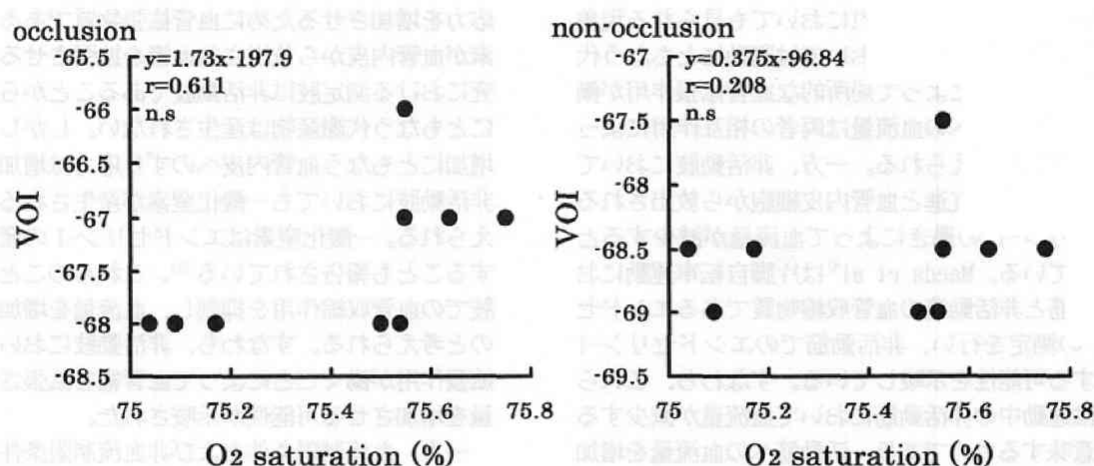


Fig.4 Relationship between O₂ saturation and venous oxygenation index of inactive limbs during intermittent handgrip with vascular occlusion and non-occlusion

血流量は安静時との比較においても有意に高い値を示した($p<0.01$)。

2. 血流制限条件及び非血流制限条件における間欠的掌握運動中の非活動肢の血管幅の変化

図2は血流制限条件及び非血流制限条件における間欠的掌握運動中の血管幅の変化を示したものである。血流制限条件における血管幅は掌握運動の開始とともに拡張し、安静時と比較して運動開始75秒後、90秒後105秒後、そして120秒後においていずれも有意に高い値を示した($p<0.05$)。しかし、非血流制限条件においては掌握運動の開始にともなう血管幅の拡張はほとんど認められなかった。一方、血流制限条件及び非血流制限条件における血管幅の変化を比較すると運動開始75秒後、90秒後105秒後、そして120秒後の血流制限条件においていずれも有意に高い値を示した($p<0.01$, $p<0.05$)。また、図3には安静時と間欠的掌握運動中の血管画像の一例を示した。

3. 血流制限条件及び非血流制限条件における間欠的掌握運動中の非活動肢の酸素飽和度と静脈酸素化指数の関係

図4に血流制限条件及び非血流制限条件における間欠的掌握運動中の酸素飽和度と静脈酸素化指数の関係を示した。血流制限条件および非血流制限条件における掌握運動中の酸素飽和度と静脈酸素化指数との間にはいずれも有意な相関関係が認められなかった。

考 察

動的運動においては強度の増加と運動時間の延長によって血中ノルエピネフリンの濃度は上昇し、交感神経活動が亢進する¹⁴⁾。交感神経活動の亢進は血管収縮作用を高めることが知られている。これらの反応は活動肢および非活動肢のいずれにおいても見られる現象である。しかし、活動肢においては運動にともなう代謝産物などの蓄積によって局所的な血管拡張作用が働くため¹⁵⁾、活動筋への血流量は両者の相互作用によって決まるものと考えられる。一方、非活動肢においては交感神経活動の亢進と血管内皮細胞から放出されるエンドセリン-1の働きによって血流量が減少すると考えられている。Maeda et al¹⁶⁾は片脚自転車運動において活動筋と非活動筋の血管収縮物質であるエンドセリン-1の測定を行い、非活動筋でのエンドセリン-1が増大する可能性を示唆している。すなわち、これらのことは運動中の非活動筋において血流量が減少することを意味するものであり、活動筋への血流量を増加させる機序としては当然の結果のように考えられる。しかし、この結果は活動筋量の多い下肢の血流調節であり、活動筋量の少ない上肢の運動と下肢の運動とでは血流調節が異なる可能性が示唆されている^{16,17,18)}。

また、活動筋量の少ない上肢においては非活動肢の血流量は増加するとの報告も見られるようになった¹⁰⁾。

本研究においても活動筋量の少ない上肢の間欠的掌握運動を血流制限下で実施し、非活動筋における血流量の増加を認めている。Taylorら¹⁰⁾は一側性の掌握運動を行った場合、非活動筋の血流量は増加すると述べている。掌握運動のような静的運動では収縮期・弛緩期の血圧は、共に強度が高いほど上昇する。血圧の上昇は還流圧を高めることに貢献するため筋内圧が高くなっている活動筋の血流を増加させる因子になる¹⁹⁾。一方、静的運動中においては心拍数の増加も起こり得る。血圧の上昇や心拍数の増加は活動筋への血流量を促進することと共に体循環全体に影響を及ぼすものである。これらの結果は活動筋への血流量を増加させるとともに非活動筋に対しても血流量増加を示唆するものと考えられる。また、本研究の実験条件として適度に血流制限を行ったことも非活動肢の血流量増加に影響を与えていたものと考えられる。すなわち、血流の制限は活動肢の交感神経活動を亢進させ血管収縮作用を促進させる⁷⁾。血流の制限は静脈還流を制限させることから活動筋は低酸素状態に陥る⁴⁾。そのため、非活動肢の血流を増加させることは静脈還流量を増加させることに起因し、非活動肢より心臓に戻された血液を運動の継続において上昇した血圧によって活動筋へ分配している可能性が考えられる。

また、本研究では非活動肢における血管幅の変化を観察し、掌握運動の継続にともなう血管幅の増加を確認している。血管幅の増加は血管の拡張を示唆するものであり循環血流量の増加を表す。活動肢においては運動にともなう代謝産物による血管拡張作用が働く¹⁵⁾。また、血流量増大にともなう血管内皮に対するずり応力を増加させるために血管拡張物質である一酸化窒素が血管内皮から放出され血管を拡張させる²⁰⁾。本研究における測定肢は非活動肢であることから掌握運動にともなう代謝産物は産生されない。しかし、血流量増加にともなう血管内皮へのずり応力は増加するため、非活動肢においても一酸化窒素が産生されるものと考えられる。一酸化窒素はエンドセリン-1の産生を抑制することも報告されている²¹⁾。これらのことは非活動肢での血管収縮作用を抑制し、血流量を増加させるものと考えられる。すなわち、非活動肢においても血管拡張作用が働くことによって血管幅を拡張させ、血流量を増加させる可能性が示唆された。

一方、血流制限条件および非血流制限条件のいずれにおいても酸素飽和度と静脈酸素化指数との間に有意な相関関係は認められなかった。本研究における測定肢は非活動肢であるため血管抵抗は変化しない。これらの結果は非活動肢での血流量は増加したものの活動

肢での酸素消費は促進されなかったことを意味するものと思われる。掌握運動中の非活動肢の血流は血圧、心拍数の増加などが相俟って速度の増加が予想される。過度の血流速度の上昇は組織での酸素の取り込みを抑制する²²⁾。すなわち、非活動肢においては酸素消費は行われず、高速度で血液循環を行うことによって活動肢への血流再配分に寄与しているものと考えられる。以上の結果から、非活動上肢における血流量は増加し、活動筋への血流再配分に寄与していることが示唆された。しかし、一方では非活動肢の血流量は減少するとの報告²³⁾もあり、非活動肢における血流調節の情報は大変少ないのが現状である。そのため、運動強度・運動頻度などのあらゆる条件を整理した上で、十分に吟味する必要があるものと思われる。また、今後は心拍出量や血圧測定を同時に行うとともにエンドセリン-1や一酸化窒素のような血管内皮細胞由来ホルモンの関係から非活動肢および非活動筋の血流調節を明らかにしていかなければならない。

まとめ

健康な成人男性6名を対象に間欠的掌握運動における活動肢の適度な血流制限が非活動肢の末梢循環に及ぼす影響について検討した。間欠的掌握運動はメトロノームのリズムに合わせて5秒間掌握、3秒間弛緩の運動を15回実施した。また、本実験においては掌握運動の開始とともに活動肢の血流を制限する条件（血流制限条件）と血流を制限しない条件（非血流制限条件）の2条件を実施した。掌握運動中の血流制限は活動肢の上腕に上腕用血圧計を装着し、運動の開始と共に被験者の最大血圧相当の圧を加圧することによって行った。掌握運動中の非活動肢の前腕屈筋群に近赤外線分光装置のプロープを固定し、運動中及び運動後の筋酸素動態を観察した。また、掌握運動中の非活動肢の静脈を20秒間閉塞することによって血流量を測定した。一方、掌握運動中の非活動肢の第三指指先を末梢血管モニタリング装置に挿入し、掌握運動中の血管幅と静脈酸素化指数の変化を記録した。血流制限条件における掌握運動中の血流量は安静時及び非血流制限条件の掌握運動中と比較して有意に高い値を示した。血流制限条件における血管幅は掌握運動の開始とともに拡張し、安静時及び非血流制限条件と比較して運動開始75秒後、90秒後、105秒後、そして120秒後において有意に高い値を示した。

以上の結果から血流制限下における間欠的掌握運動中の非活動肢の血流量は増加することが明らかになった。しかし、非活動肢では酸素消費は行われず、活動筋への血流再配分に寄与していることが示唆された。

参考文献

- 1) Belardinelli, R., Barstow, T.J., Porszasz, J., Wasserman, K. (1995) Skeletal muscle oxygenation during constant work rate exercise, *Med Sci Sports Exerc*, 27: 512-519
- 2) Belardinelli, R., Barstow, T.J., Porszasz, J., Wasserman, K. (1995) Changes in skeletal muscle oxygenation during incremental exercise measured with near infrared spectroscopy, *Eur J Appl Physiol*, 70: 487-492
- 3) Kagaya, A., Ogita, F. (1992) Blood flow during muscle contraction and relaxation in rhythmic exercise at different intensities, *Ann Physiol Anthropol*, May;11(3):251-256
- 4) 岡本孝信, 増原光彦. (2003) 間欠的掌握運動における適度な血流制限が活動肢の酸素動態および末梢血管に及ぼす影響, *スポーツ整復療法学研究*, 5(1): 13-17
- 5) Bonde-Petersen, F.A., Mork, L., Nielsen, E. (1975) Local muscle blood flow and sustained contractions of human arm and back muscles, *Eur J Appl Physiol Occup Physiol*, 34: 43-50
- 6) Saito, M., Mano, T., Abe, H., Iwase, S. (1986) Responses in muscle sympathetic nerve activity to sustained hand-grips of different tensions in humans, *Eur J Appl Physiol Occup Physiol*, 55(5): 493-498
- 7) Victor, R.G., Seals, D.R. (1989) Reflex stimulation of sympathetic outflow during rhythmic exercise in humans, *Am J Physiol*, 257: H2017-2024
- 8) Maeda, S., Miyauchi, T., Sakane, M., Saito, M., Maki, S., Goto, K., Matsuda, M. (1997) Does endothelin-1 participate in the exercise-induced changes of blood flow distribution of muscles in humans?, *J Appl Physiol* 82(4):1107-1111
- 9) Jacobsen, T.N., Hansen, J., Neilsen, H., Wildschiodtz, G., Kassiss, E., Laesen, B., Amtorp, O. (1994) Skeletal muscle vascular responses in human limbs to isometric handgrip, *Eur J Appl Physiol Occup Physiol*, 69(2): 147-153
- 10) Taylor, J.A., Joyner, M.J., Chase, P.B., Seals, D.R. (1989) Differential control of forearm and calf vascular resistance during one-legged exercise, *J Appl Physiol* 67: 1791-1800
- 11) Eklund, B., Kaijser, L., Knutsson, E. (1974) Blood flow in resting (contralateral) arm and leg during isometric contraction, *J Physiol*, 240: 111-124
- 12) Secher, N.H., Clausen, J.P., Klausen, K., Noer, I., Trap-Jensen, J. (1977) Central and regional circulatory effects of adding arm exercise to leg exercise, *Acta Physiol Scand*, 100(3): 288-297
- 13) 斉藤建夫, 酒井秋男. (1996) 近赤外線分光を用いた Venous Occlusion 法による組織血流計測, *Therapeutic Research*, 17(6): 137-140
- 14) Savard, G.K., Richter, E.A., Strange, S., Kiens, B., Christensen, N.J., Saltin, B. (1989) Norepinephrine spillover from skeletal muscle during exercise in humans: role of muscle mass, *Am J Physiol*, 257: H1812-1818

- 15) Rowell, LB. (1997) Neural control of muscle blood flow: importance during dynamic exercise, *Clin Exp Pharmacol Physiol*, 24(2): 117-125
- 16) Kagaya, A. (1997) Blood flow interaction among skeletal muscles exercising together, *Adv Exerc Sports Physiol*, 3: 1-8
- 17) Saltin, B., Radegran, G., Koskolou, MD., Roach, RC. (1998) Skeletal muscle blood flow in humans and its regulation during exercise, *Acta Physiol Scand*, 162(3): 421-436
- 18) Sinoway, L., Prophet, S., Gorman, L., Mosher, T., Shenberger, J., Dolecki, M., Briggs, R., Zelis, R. (1989) Muscle acidosis during static exercise is associated with calf vasoconstriction, *J Appl Physiol*, 66(1): 429-436
- 19) Tschakovsky, ME., Hughson, RL. (1989) Ischemic muscle chemoreflex response elevates blood flow in nonischemic exercising human forearm muscle, *Am J Physiol*, 277: H635-642
- 20) Palmer, RM., Ferrige, AG, Moncada, S. (1987) Nitric oxide release accounts for the biological activity of endothelium-derived relaxing factor, *Nature*, 327: 524-526
- 21) Miyauchi, T., Masaki, T. (1999) Pathophysiology of endothelin in the cardiovascular system, *Annu Rev Physiol*, 61: 391-415
- 22) Richardson, RS., Knight, DR., Poole, DC., Kurdak, SS., Hogan, MC., Grassi, B., Wagner, PD. (1995) Determinations of maximal exercise $\dot{V}O_2$ during single leg knee-extensor exercise in humans, *Am J Physiol*, 268: H1453-1461
- 23) Victor, RG, Bertocci, LA., Pryor, SL., Nunnally, RL. (1988) Sympathetic nerve discharge is coupled to muscle cell pH during exercise in humans, *J Clin Invest*, 82(4): 1301-1305

(受理 2004年3月22日)

スポーツ・医療科学のための確率統計学講座



第4回 正規分布の基本的な性質

工学博士 堀井仙松 (Email:senhorii@nifty.com)

前回は、基本的な分布として一様分布、2項分布および正規分布の確率密度関数を導きました。日ごろあまり使うことの無い計算に少し悩まれたかも知れません。これらの詳細は記憶する必要はなく、考え方とその論理の流れを理解しておくだけで充分です。そうすれば統計的あるいは確率論的判断をくださなければならないとき、単に統計学の知識を鵜呑みにして機械的に公式を適用するのではなく、なぜそうなるのかを知ってメカニズムを考慮しながら、適確に分布の性質を調べて現象の把握を行うことが可能になります。今回はその他の種々の分布を説明する前に、もう少し丁寧に確率分布の性質について理解を深めてゆきたいと思います。分布の性質を調べるにあたっては、各分布の性質を個別に詳しく議論するより、まず、もっとも代表的でかつ利用価値の高い正規分布を中心に、ときには寄り道をして具体的な例題を解くことにより、理解を深めていくのが得策です。

1. 正規分布の性質—その1

この節では、正規分布の性質を調べるにあたって、まず、次のような問題を解くことにより、正規分布の性質に対する認識と理解を深めることから始めます。

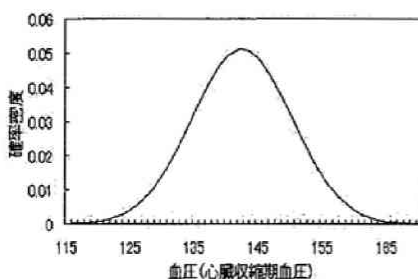
問題

ある会社で社員300名の身体検査行いましたが、比較的老人の多い会社であることから最大血圧（心臓収縮期血圧）のデータに注目したところ、平均値が142.3で、標準偏差が7.8となり、分布はほぼ正規分布にしていることがわかったとします。このとき、次の問に答えなさい。

- ① この血圧がそれほど危険でないと考えられる 130～145 [mmHg] の社員は何人いると考えられるか
- ② この血圧が要注意とみなせる 150 以上の社員は何人いると考えられるか
- ③ この血圧の値が上から 30 番目の社員は血圧がいくらであるか

以下では、この問題に直接解答するのではなく、必要な知識の整理や説明を加えながら解答を導くようにしてゆきます。

さて、この問題で扱うデータの分布は、前回述べた (Vol. 5, No. 1 p25) 記号を用いれば、 $N(\mu, \sigma^2) =$

正規分布 $N(142.3, 7.8^2)$ 図 4-1 正規分布 $N(142.3, 7.8^2)$ の確率密度関数

$N(142.3, 7.8^2)$ と書き表せます。この分布の形を目で見るとわかり易いので Excel を用いて確率密度関数を図示してみましょう。Vol. 5, No. 1 p26 で述べた方法とまったく同じようにして得られたのが 図 4-1 です。

まず、①の問題において、式の上では求める社員の存在する確率 p は、式(2-20) (Vol. 4, No. 3 p191) から、

$$p = P(130 \leq X \leq 145) \\ = \frac{1}{7.8 \cdot \sqrt{2\pi}} \int_{130}^{145} e^{-\frac{1}{2} \left(\frac{x-142.3}{7.8} \right)^2} dx \quad (4-1)$$

を求めることに相当します。ここで、

$$y = \frac{x-142.3}{7.8} \quad (4-2)$$

とおくと（後述の【参考-1】を参照）

$$p = P\left(\frac{130-142.3}{7.8} \leq Y \leq \frac{145-142.3}{7.8}\right) \\ = P(-1.58 \leq Y \leq 0.346) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-1.58}^{0.346} e^{-\frac{y^2}{2}} dy \quad (4-3)$$

となり、実際の計算は正規分布 $N(0, 1)$ での計算に帰着します。正規分布 $N(0, 1)$ を標準正規分布といいます。また、上式は定積分なので独立変数の文字はは何であつても同じことなので、ここでは変数を x と書き換えて

$$p = P(-1.58 \leq X \leq 0.346) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-1.58}^{0.346} e^{-\frac{x^2}{2}} dx$$

とし、かつ変数の値を正と負の2つの部分に分ければ、

$$p = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-1.58}^0 e^{-\frac{x^2}{2}} dx + \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_0^{0.346} e^{-\frac{x^2}{2}} dx \quad (4-4)$$

として計算することができます。上式で求める確率 p

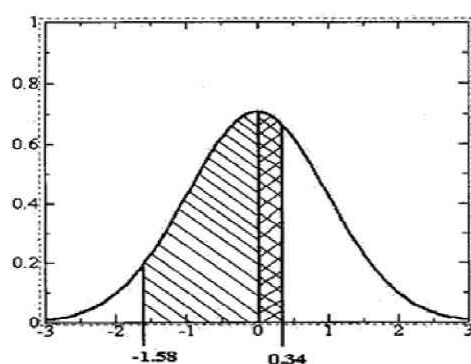


図 4-2 確率の計算

は丁度図 4-2 の 2つのハッチング部分の面積を求めたことになります。もちろんこのような計算を実際にする必要はありません。

それは、確率分布を図で見ながら、明快に、しかも簡単に求められるからです。それでは、このことを理解し、実感していただくために少し説明を加えます。

まず、式(4-4)において次の関数、

$$e^{-\frac{x^2}{2}}$$

は x の値が正であっても負であっても同じ値をとる偶関数なので、次式のように書き換えることに注目します。

$$p = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_0^{1.58} e^{-\frac{x^2}{2}} dx + \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_0^{0.346} e^{-\frac{x^2}{2}} dx \quad (4-5)$$

すなわち正規分布の密度関数が偶関数であることから、

$$\frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^0 e^{-\frac{x^2}{2}} dx = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_0^{\infty} e^{-\frac{x^2}{2}} dx = 0.5 \quad (4-6)$$

で成り立つことに注意し、次式

$$I(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_0^x e^{-\frac{x^2}{2}} dx \quad (4-7)$$

が任意の x に対して求めることができれば、正規分布に従うあらゆる確率計算のできることがわかります。これを**標準正規分布の確率**と定義して、この値を 0.01きざみの x の値に対して表にしたものを**標準正規分布表**などと呼んでいます。統計学のテキストなどでは、必ず巻末に付録として載せられております（この講座では、Excel を用いて計算しますので、この表の掲載は省略します）。

たとえば、式(4-4)の計算は、式(4-5)を式(4-7)を用いて表し、上述の表を用いたものとして、この確率 p を求めると

$$p = I(1.58) + I(0.34) = 0.4429 + 0.1331 = 0.576$$

となり、血圧が 130 ~ 145 [mmHg] の社員の数 n は

$$n = 300 \times 0.576 = 172.8 \approx 173$$

と求められます。

一方、Excel でもこのような積分関数が用意されており、むしろ一般性に富んでいます。たとえば、任意の平均値と任意の標準偏差を引数として与えることにより、任意の確率変数 x に対する密度関数の値や累積密度関数の値を求めてくれる関数があります。

ここで、Excel で用いられている積分関数について、少し説明をしておきます。

一般に確率

$$F(x) = P(-\infty \leq X \leq x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} \int_{-\infty}^x e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}} dx \quad (4-8)$$

は平均値 μ 、標準偏差 σ の正規分布で定義されています。したがって、上式は、本来 $F(x, \mu, \sigma)$ と書くべきですが、通常省略して $F(x)$ と表します。本講座では、必要に応じて $F(x, \mu, \sigma)$ の表現を用いますので注意してください。

特に、 $\mu=0$ 、 $\sigma=1$ の正規分布に対しては

$$\Phi(x) = P(-\infty \leq X \leq x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^x e^{-\frac{x^2}{2}} dx \quad (4-9)$$

と定義します。これらの式は上限 x が変数のままなので、累積密度関数あるいは単に分布関数とよばれています。 $\Phi(x)$ は、図 4-3 のような標準確率密度関数 $N(0, 1)$ 上の面積を表し、 $F(x)$ と区別するために**標準累積密度関数**などと呼ばれることがあります。

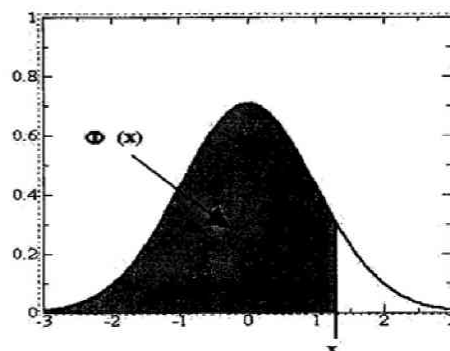
図 4-3 分布関数 $\Phi(x)$

図 4-3 では、 x の範囲を $-3 \sim +3$ に限定して表示していますが、色で塗られた部分（実際には $-\infty \sim x$ の範囲）は、（独立）変数が $-\infty \sim x$ の範囲にある確率の合計を示しており、これはそのまま上述の色で塗られた部分の面積でもあります。

さて、Excel を用いて計算する場合は、正規分布の確率密度関数を計算するとき用いた NORMDIST 関数を用います。この関数は次のような書式になっています。

NORMDIST (x , 平均値 μ , 標準偏差 σ , 関数形)

ただし、関数形の 0 および 1 に対して、それぞれ、

関数形=0 : 確率密度関数 $p(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}}$

関数形=1 : 確率分布関数 $F(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^x e^{-\frac{(t-\mu)^2}{2\sigma^2}} dt$

を計算します。

したがって、問題①の求める社員の存在する確率 p を Excel で計算する場合は、変数変換しなくとも、求める確率を次式のように考えて、直接計算させることができます。

$$p = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{145} e^{-\frac{(x-142.3)^2}{2 \times 7.8^2}} dx - \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{130} e^{-\frac{(x-142.3)^2}{2 \times 7.8^2}} dx$$

$$= F(145, 142.3, 7.8) - F(130, 142.3, 7.8)$$

すなわち、Excel 上の適当な cell に

$$=NORMDIST(145, 142.3, 7.8, 1) \\ -NORMDIST(130, 142.3, 7.8, 1)$$

と入力して Enter を押せばその cell 上に p の計算結果が瞬時に現れます。ついでに上式の全体に 300 を掛けておけば、求める血圧範囲の社員の数を直接求められます。このことを Excel 上で行っている例を 4-4 に示しました。もし、変数変換をしてからこの関数を用いるのであれば、 $\mu=0$, $\sigma=1$ であるから

$$=NORMDIST(0.346, 0, 1, 1) - NORMDIST(-1.58, 0, 1, 1)$$

とすれば OK です。Excel ではさらに、 $\mu=0$, $\sigma=1$ を固定した標準正規分布に対して、標準 (Standard) の頭文字 S を NORM と DIST の間にいれた NORMSDIST という関数があります。この関数の書式は平均値と標準偏差が固定されているので引数が x 1 つだけで、単に

$$=NORMSDIST(0.346) - NORMSDIST(-1.58)$$

と書いて用いることができ、きわめて簡単です。

	A	B	C	D	E	F	G	H
1								
2								
3			0.57798					
4								
5								
6			173.3939					
7								
8								
9								

図 4-4 Excel による計算例

ただし、この NORMSDIST 関数は、式(4-7)の計算をしているのではなく、式(4-9)の $\Phi(x)$ を計算していることに注意をしてください。これを式(4-9)を用いて書くと

$$p = \Phi(0.346) - \Phi(-1.58)$$

と言う演算をしたことになります。

このようにして問題の①は約 173 人と求められました。一般に、任意の平均値 μ と任意の標準偏差 σ の正規分布を用いて直接問題を解決しようとする考え方より、変数変換をして、常に標準正規分布を用いる方法の方が問題を統一して扱うことができ便利です。また、同時に間違いやうっかりミスを少なくすることができます。この講座でも特にことわりのない限り以下ではこのような扱いをします。

したがって、以下の任意の確率がそれぞれ次式

$$\left. \begin{aligned} P(-\infty \leq X \leq a) &= \Phi(a) \\ P(a \leq X \leq \infty) &= 1 - \Phi(a) \\ P(a \leq X \leq b) &= \Phi(b) - \Phi(a) \end{aligned} \right\} \quad (4-10)$$

で求められることになっておくと便利です。これは図で見ると一目瞭然なので、後者の 2 つの確率 (面積) を図 4-5 と図 4-6 に示しておきました。

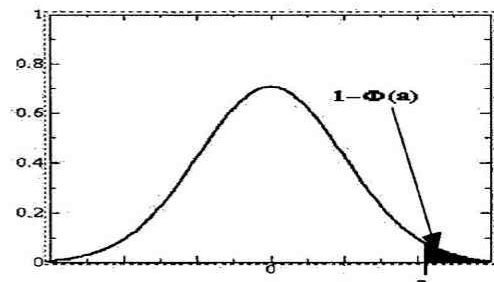


図 4-5 確率と標準正規分布における面積-A

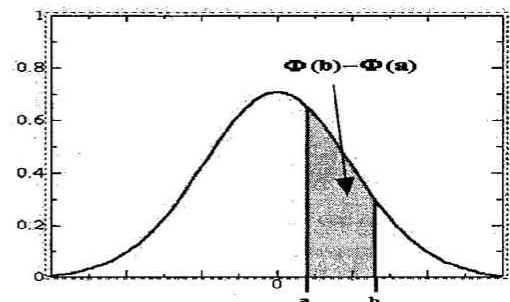


図 4-6 確率と標準正規分布における面積-B

問題の②の解は、式(4-10)の第 2 式と図 4-5 を参照すれば明らかです。まず、標準正規分布への変換 (単に正規化とも言います)

$$a = \frac{x - \mu}{\sigma} = \frac{150 - 142.3}{7.8} = 0.987$$

を求めて、Excel 上で、次式

【参考-1】

一般に、元のデータをそのまま用いることなく、なんらかの加工（計算）を行ったデータの分布を調べたり、用いるようなことがあります。このとき確率変数の変換により、確率密度関数（以下単に密度関数）がどのように変わるかを求める必要があります。

確率変数 X の密度関数 $p(x)$ であるとき X を加工して $Y=aX+b$ ($a>0$) としたとき、 Y の密度関数 $g(y)$ は

$$y = ax + b \rightarrow x = \frac{y-b}{a} \rightarrow dx = \frac{dy}{a}$$

$$x:\alpha \rightarrow \beta \Rightarrow y:a\alpha+b \rightarrow a\beta+b$$

に注意すると

$$\int_{\alpha}^{\beta} p(x)dx = \int_{y=a\alpha+b}^{y=a\beta+b} p\left(\frac{y-b}{a}\right) \cdot \frac{dy}{a}$$

$$\therefore g(y) = \frac{1}{a} p\left(\frac{y-b}{a}\right)$$

として求められます。注意しなければならないのは、変数の変化範囲がかわることです。1例として密度関数、

$$p(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}}$$

の確率変数 X を $Y = (X - \mu)/\sigma$ に変換するとき、

$$y = \frac{1}{\sigma}x + \frac{\mu}{\sigma}$$

のように書き換えると $a=1/\sigma$, $b=\mu/\sigma$ と考えて上の変換式を直接適用すれば

$$g(y) = \frac{\sigma}{\sqrt{2\pi}\sigma} e^{-\frac{y^2}{2}} = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{y^2}{2}}$$

となることがわかります。

よく用いることがあるので、ついでに X の密度関数が $p(x)$ であるときの変数変換 $Y=X^2$ の場合の例を示しておきます。求めるのは変数変換後の密度関数 $g(y)$ です。

$$y = x^2 \Rightarrow x = \sqrt{y} \quad y > 0, \quad x = -\sqrt{y} \quad y < 0$$

$$dy = 2xdx \Rightarrow dx = \frac{1}{2\sqrt{y}} dy \quad y > 0, \quad dx = \frac{-1}{2\sqrt{y}} dy \quad y < 0$$

であることに着目すると、

$$g(y) = \begin{cases} \frac{1}{2\sqrt{y}} \{p(\sqrt{y}) + p(-\sqrt{y})\} & y > 0 \\ 0 & y < 0 \end{cases}$$

となり、 X が正規分布 $p(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2}x^2}$ に適用する

と $g(y)$ は次のように得られます。

$$g(y) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} y^{-\frac{1}{2}} e^{-\frac{1}{2}y} \quad y > 0$$

($y < 0$ では $g(y)=0$ です。)

$$= (1 - \text{NORMSDIST}(0.987)) * 300$$

を任意の cell に記入して、Enter Key を押せば、直ちに血圧が150以上の社員の数が約49(48.54の四捨五入)人であることがわかります。

問題の③では、血圧が高い方から30番目までの社員が、何パーセントのところに位置してるかを調べます。すなわち、

$$\frac{30}{300} = 0.10 \quad (10.0\%)$$

であることがわかりました。これは、式の上ではどのような表現になるか見ますと

$$1 - \Phi(x) = 1 - \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^x e^{-\frac{x^2}{2}} dx = 0.10 \quad (4-11)$$

となり、書き換えると

$$\Phi(x) = 1 - 0.10 = 0.90$$

あるいは

$$x = \Phi^{-1}(p) = \Phi^{-1}(0.90) \quad (4-12)$$

と表されます。ここで Φ^{-1} は Φ の逆関数を表しています。そうでなくても大変な計算なのに式(4-11)から x を求めることは困難といえます。しかし前述の標準正規分布表があれば、たとえば逆対数変換（対数関数の逆関数）の場合と同様に、この場合なら $\Phi(x)$ の値が0.90に最も近い値をとるような x の値を探し出せば、あとは簡単です。

Excel では、もっと簡単で、このように確率が与えられたとき、 x を求めるという逆関数を求めてくれる次のような関数が用意されています。

- ① NORMINV（確率、平均値 μ 、標準偏差 σ ）
- ② NORMSINV（確率）

まず、式(4-12)で x を求める方法に相当している②の書式を用いて、血圧の高いほうから30番目の社員の血圧を算出してみましょう。
Excel 上の適当な cell に

$$=\text{NORMSINV}(0.90)$$

と入力し、Enter Key を押すと直ちに1.281551が得られます。この結果は標準正規分布に正規化した場合の値ですから、

$$\frac{x-142.3}{7.8} = 1.281551$$

の関係にあるので求める実際の血圧は

$$x = 12.81551 \times 7.8 + 142.3 \approx 152.3$$

と求まります。

次に①の関数は、丁寧に書けば

$$F(x, \mu, \sigma) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^x e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}} dx = 1 - 0.10 = 0.90$$

から x を求める計算を行う関数です。

したがって、Excel 上の任意の cell に

$$=NORMINV(0.90, 142.3, 7.8)$$

と記入すれば、そのまま 152.2961 という血圧値を返してくれます。こちらの方が近似計算の回数がすくないだけ誤差が少ないと思われますが大差ありません。いずれにしても、血圧の値として約 152.3 が得られます。

2. 正規分布の性質—その2

前節で経験したように、正規分布の性質の最も特徴的なのが、その確率密度関数が平均値を中心に左右対称となっていることです。このことは、標準確率密度関数を表している次式、

$$p(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{x^2}{2}} = p(-x) \quad (4-12)$$

からも明らかです。

重要なことは、平均値 μ と標準偏差 σ の2つパラメータだけで関数(分布)の形が完全に決定されることです。

さらに、式(4-8) と 式(4-9) に注目すると、

$$\Phi(-x) = 1 - \Phi(x) \quad (4-13)$$

$$F(y) = \Phi\left(\frac{y-\mu}{\sigma}\right) \quad (4-14)$$

と表されることも容易にわかります

また、正規分布 $N(\mu, \sigma^2)$ に従う確率変数は x が次のような範囲の値をとる確率を知っておくことは、後に、近似的に正規分布とみなせるデータを扱う上で非常に便利です。

$$P(|X - \mu| \leq \sigma) = 0.6826 \Rightarrow 68.3\%$$

$$P(|X - \mu| \leq 2\sigma) = 0.9545 \Rightarrow 95.5\%$$

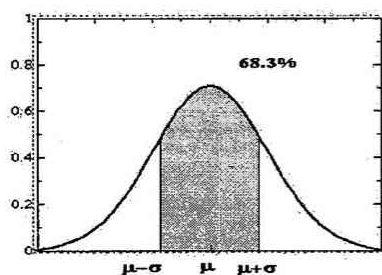
$$P(|X - \mu| \leq 3\sigma) = 0.9974 \Rightarrow 99.7\%$$

$$P(|X - \mu| > \lambda\sigma) = 0.05(5\%) \Rightarrow \lambda = 1.96$$

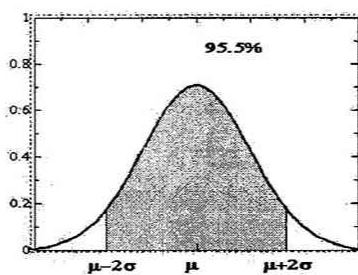
$$P(|X - \mu| > \lambda\sigma) = 0.1(10\%) \Rightarrow \lambda = 1.60$$

$$P(|X - \mu| > \lambda\sigma) = 0.01(1\%) \Rightarrow \lambda = 2.58$$

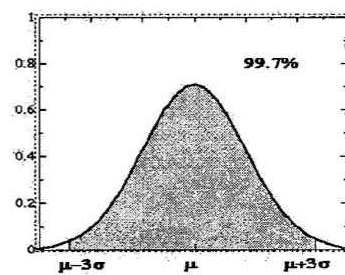
これらの確率を正規分布の図の上で見ると、わかりやすいので、図(4-7) および 図(4-8) にそれぞれの確率を、それに相当する面積(灰色部分)で示しておきました。後者の3式、たとえばその第2式の意味は、図(4-8)(b)の灰色に塗られた両端の部分の確率が 0.05 (5%)、すなわち、面積が全体(面積全体は1)の5%であるためには λ の値が 1.96 であればよいことを示しています。



(a)

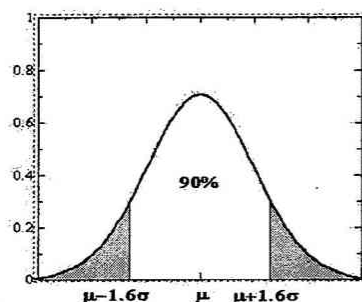


(b)

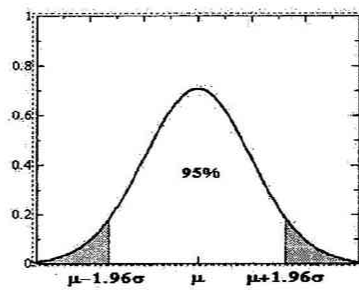


(c)

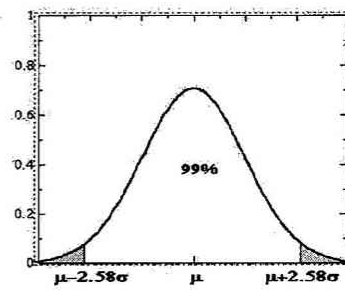
図(4-7) $P(|X - \mu| \leq 1\sigma \sim 3\sigma)$ の確率



(a)



(b)



(c)

図(4-8) $P(|X - \mu| > \lambda\sigma) = 0.1 \sim 0.05$ となる λ の値

3. 正規分布の性質—その3

前節では、正規分布が平均値と分散（あるいは標準偏差）の2つのパラメータだけで完全に定まることを示しましたが、他のいろいろな分布と比較するためには、さらにいくつかのパラメータを調べておく必要があります。たとえば、正規分布では平均値を中心に左右対称でしたが、左右対称でない分布の場合はどこが違うのか、あるいは、分布のピーク部分の尖がり方が異なるような分布はどのようなパラメータでその違いを知ることができるのか、などは知っておくと便利です。これまで分布の特性を表すパラメータとしては、平均値 $E[X]$ と分散 $E[(X-\mu)^2]$ を取り上げてきましたが、ここでは、まず、 $(X-\mu)$ のべき数を増加させるという単純な拡張をただけの、 $E[(X-\mu)^3]$ と $E[(X-\mu)^4]$ の性質を調べてみましょう。積分の計算（部分積分法を用いています）がきらいな方は、結果に注目するだけで十分です。

$$\mu_s = E[(X-\mu)^3] = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} \int_{-\infty}^{\infty} (x-\mu)^3 e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}} dx$$

$$= \frac{\sigma^3}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{\infty} t^3 e^{-\frac{t^2}{2}} dt = 0$$

$$\mu_k = E[(X-\mu)^4] = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} \int_{-\infty}^{\infty} (x-\mu)^4 e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}} dx$$

$$= \frac{\sigma^4}{\sqrt{2\pi}} \left\{ \left[-t^3 e^{-\frac{t^2}{2}} \right]_{-\infty}^{\infty} + 3 \int_{-\infty}^{\infty} t^2 e^{-\frac{t^2}{2}} dt \right\} = 3\sigma^4$$

ところで上式の μ_s および μ_k は次元がそれぞれ3次および4次で、統一されていないので、平均値と分散の場合と同様に（分散の次元は2次なので平方根を標準偏差として σ と定義しました）、ここでは、次元を揃えるために、 α_s および α_k と書き直し、

$$\alpha_s = \frac{\mu_s}{\sigma^3}, \quad \alpha_k = \frac{\mu_k}{\sigma^4} \quad (4-15)$$

と定義して用いることにします。正規分布では、上で算出したように、それぞれ $\alpha_s=0$ $\alpha_k=3$ であることがわかります。

$\alpha_s=0$ は、正規分布に限らず、平均値に関して対称な分布では常に成立するので、これを分布の形の非対称性を表す**ひずみ (skewness) 度**と呼びます。 $\alpha_k=3$ は標準正規分布に固有の値ですが、一般にこの値が小さいときは分布のピーク部分での尖鋭度が大きく、大きいときは滑らかで尖鋭度が小さいことが知られており、これを**尖度 (kurtosis)**と呼んでいます。このように正規分布の特性としては、平均値 μ 、標準偏差 σ 以外にひずみ度 α_s

および尖度 α_k を考慮すれば、他の分布との違いをさらに明確に示すことができるようになります。

一般の分布の性質を統一的に扱うには、**積率母関数**あるいは**モーメント母関数**と呼ばれる便利な関数がありますが、ここではその概要を付録に示すにとどめておきました。

4. 正規分布の性質—その4

さて、注目している確率変数が元の変数に何らかの加工が施されている場合の簡単な変数変換の例については【参考-1】で述べました。それは、たとえば、 $N(0, 1)$ に従う分布に $z=ax+b$ という変換をすると、この z の分布は $N(b, a^2)$ に従う分布となり、平均値は b 、分散は a^2 へ変わるという場合で、変数が1変数 X から他の1変数 Z に線形変換される簡単な例でした。ところで、変数変換とは言っても、2つの独立な確率変数 X と Y があるとき、その和が1つの確率変数 $Z=X+Y$ となっている分布に変換をすることができるでしょうか。このことを調べてみましょう。

一般に、確率変数 X, Y が独立（任意の X, Y が生起す Z の事象が独立事象となっていること—Vol. 4, No. 3, p189—）であるとき、次のことが言えます。

$$E(X+Y) = E(X) + E(Y) \quad (4-16)$$

$$V(X+Y) = V(X) + V(Y) \quad (4-17)$$

これは、平均値や分散を求める演算が線形演算であることと、独立な確率変数 X, Y の密度関数が $p(x), p(y)$ であれば、 $p(x, y) = p_1(x) \cdot p_2(y)$ (—Vol. 4, No. 3, p189—) であることから容易に求められます。“どうして?” と思われる方のために【参考-2】に、連続分布の場合の計算例を示しておきました。

独立な確率変数 X, Y の平均値および分散がそれぞれ μ_X, μ_Y および σ_X^2, σ_Y^2 である正規分布の場合は、確率変数 $X+Y$ の平均値および分散が $\mu_{X+Y}, \sigma_{X+Y}^2$ とすれば式(4-16)と式(4-17)は、

$$\mu_{X+Y} = \mu_X + \mu_Y \quad (4-18)$$

$$\sigma_{X+Y}^2 = \sigma_X^2 + \sigma_Y^2 \quad (4-19)$$

と書きなおせます。言い換えると、正規分布では、平均値と分散だけで分布が決定しますので、 X, Y が独立でそれぞれ、 $N(\mu_X, \sigma_X^2)$ および $N(\mu_Y, \sigma_Y^2)$ に従うとき、 $X+Y$ は $N(\mu_X + \mu_Y, \sigma_X^2 + \sigma_Y^2)$ に従うことがわかります。このような性質を**正規分布の再生性**と呼びます。

さらに、これを拡張することにより、次のような重要な性質を知ることができます。

いま、 n 個の独立な確立変数 $X_1, X_2, \dots, X_n$ があり、いずれも正規分布に従い、まったく同じ平均値 μ_X と分散 σ_X^2 をもつとすれば、 $X = X_1 + X_2 + \dots + X_n$ は、平均値 $\mu = n\mu_X$ 、分散 $\sigma = n\sigma_X^2$ の正規分布に従う。

逆に X の分布 $N(\mu, \sigma^2)$ がわかっているときには、個々の確率変数は

$$N\left(\frac{\mu}{n}, \frac{\sigma^2}{n}\right) \quad (4-20)$$

【参考-2】

独立な確率変数 X, Y の確率密度をそれぞれ $p_1(x)$, $p_2(y)$ とすれば、 $X+Y$ の確率密度は $p(x, y) = p_1(x) \cdot p_2(y)$ となるので、次のような計算が可能になる。

平均値の性質-1

$$\begin{aligned} E(X+Y) &= \int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} (x+y)p(x,y)dx dy \\ &= \int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} (x+y)p_1(x)p_2(y)dx dy \\ &= \int_{-\infty}^{\infty} xp_1(x)dx + \int_{-\infty}^{\infty} yp_2(y)dy \\ &= E(X) + E(Y) \end{aligned}$$

平均値の性質-2

$$\begin{aligned} E(XY) &= \int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} xyp(x,y)dx dy \\ &= \int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} xyp_1(x)p_2(y)dx dy \\ &= \int_{-\infty}^{\infty} xp_1(x)dx \cdot \int_{-\infty}^{\infty} yp_2(y)dy \\ &= E(X) \cdot E(Y) \end{aligned}$$

分散の性質

$\mu_1 = E(X)$, $\mu_2 = E(Y)$ とおけば

$$\begin{aligned} V(X+Y) &= \int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} (x+y-\mu_1-\mu_2)^2 p(x,y)dx dy \\ &= \int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} ((x-\mu_1)+(y-\mu_2))^2 p_1(x)p_2(y)dx dy \\ &= \int_{-\infty}^{\infty} (x-\mu_1)^2 p_1(x)dx \int_{-\infty}^{\infty} p_2(y)dy \\ &\quad + 2 \int_{-\infty}^{\infty} (x-\mu_1)p_1(x)dx \int_{-\infty}^{\infty} (y-\mu_2)p_2(y)dy \\ &\quad + \int_{-\infty}^{\infty} (y-\mu_2)^2 p_2(y)dy \int_{-\infty}^{\infty} p_1(x)dx \\ &= \int_{-\infty}^{\infty} (x-\mu_1)^2 p_1(x)dx + 0 + \int_{-\infty}^{\infty} (y-\mu_2)^2 p_2(y)dy \\ &= V(X) + V(Y) \end{aligned}$$

となります。

さらに、注目する確率変数が $X_1, X_2, \dots, X_n$ の平均値

$$\bar{X} = \frac{1}{n}(X_1 + X_2 + \dots + X_n) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i \quad (4-21)$$

であるときは、確率変数 $\bar{X}$ は次式

$$N\left(\mu, \frac{\sigma^2}{n}\right) \quad (4-22)$$

のような正規分布に従い、平均値 μ 標準偏差 $\sigma/\sqrt{n}$ となることがわかります。この性質は、後に標本分布と母集団の性質を議論するときに重要な役割を果たします。

5. 正規分布の性質-その5

*** 正規分布と二項分布との関係 ***

前回、二項分布の節で、その密度関数の分布 $B(n, p)$ の例として、 $B(10, 1/6)$ と $B(30, 1/6)$ を Excel を用いて図 3-3 に示しましたが (Vol. 5, No. 1, p22)、この図をもう一度見てみると $n=30$ の時には、平均値=5 の正規分布に近い分布をしているように見えます。

一般に、二項分布の密度関数 $B(n, p)$ は、 n が 30 以上では、ほぼ、平均値= np 、分散= $np(1-p)$ の正規分布 $N(np, np(1-p))$ 、すなわち、密度関数

$$p(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi np(1-p)}} e^{-\frac{(x-np)^2}{2np(1-p)}} \quad (4-23)$$

の正規分布に従うことが知られています。言い換えると、 X が二項分布 $B(n, p)$ に従うとき、

$$Z = \frac{X - np}{\sqrt{np(1-p)}} = \frac{X - np}{\sqrt{npq}} \quad (4-24)$$

ただし、 $q = 1 - p$

は、 n が大きくなるにつれて正規分布 $N(0, 1)$ に近づくことであり、これはラプラスの定理として、次のような表現を用いて知られています。

$$\lim_{n \rightarrow \infty} P\left(a \leq \frac{X - np}{\sqrt{npq}} \leq b\right) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_a^b e^{-\frac{x^2}{2}} dx \quad (4-25)$$

この項は、直接正規分布の性質に該当しないかも知れませんが、重要な関係であり正規分布に帰着する二項分布の性質として、ここで説明を加えました。

6. おわりに

今回は、“正規分布の性質”を少し丁寧に調べてみました。これらは後に、標本分布から母集団の分布の性質を推定したり、推定や判定（検定）の確かさを検証する

ときに、大いに参考になります。その他のいろいろな分布については、必要に応じて理論分布を導くことにして、次回からは、2変数あるいは多変数の分布の取り扱い方やその性質について話を展開して行く予定です。

付録一 積率母関数と分布の諸特性

これまで分布の特性を表すパラメータとして、平均値、分散、ひずみ度および尖度を定義してきましたが、これらのパラメータは以下に示すモーメント関数を用いると統一的な扱いに便利です。その他にもいろいろな活用方法があり知っておいて損はしません。ここでは付録としてその概要を以下に示しておきます。まず、 $e^{\theta x}$ の期待値を θ の関数と考えて以下のように $M(\theta)$ と定義します。

$$M(\theta) = E(e^{\theta x}) = \int_{-\infty}^{\infty} e^{\theta x} p(x) dx$$

この定義と以下での展開は離散分布のときも Σ が入れ替わるだけで基本的にはまったく同様ですので、ここでは、密度関数が連続関数で $p(x)$ の場合に対して関係式を導いておきます。なお、以下の計算では微分と積分の順序を交換できるとしていることおよび

$$e^{\alpha} = 1 + \alpha + \frac{1}{2!} \alpha^2 + \frac{1}{3!} \alpha^3 + \cdots + \frac{1}{n!} \alpha^n + \cdots$$

であることに注意してください。

$$M(0) = \left[\int_{-\infty}^{\infty} e^{\theta x} p(x) dx \right]_{\theta=0} = \int_{-\infty}^{\infty} p(x) dx = 1$$

$$\begin{aligned} M'(\theta) &= \left[\frac{dM(\theta)}{d\theta} \right]_{\theta=0} \\ &= \int_{-\infty}^{\infty} \left[\frac{d}{d\theta} e^{\theta x} \right]_{\theta=0} p(x) dx \\ &= \int_{-\infty}^{\infty} x p(x) dx = E(X) \end{aligned}$$

上式は $M'(\theta)$ を求めることにより、分布の特性値の一つである平均値(期待値)が得られることを示しています。

同様に、

$$\begin{aligned} M''(0) &= \int_{-\infty}^{\infty} \left[\frac{d^2}{d\theta^2} e^{\theta x} \right]_{\theta=0} p(x) dx \\ &= \int_{-\infty}^{\infty} x^2 p(x) dx \\ &= E(X^2) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} M^{(n)}(0) &= \int_{-\infty}^{\infty} \left[\frac{d^n}{d\theta^n} e^{\theta x} \right]_{\theta=0} p(x) dx \\ &= \int_{-\infty}^{\infty} x^n p(x) dx = E(X^n) \end{aligned}$$

$E(X^n)$ を X の原点の周りの n 次積率(モーメント)といい、 $M(\theta)$ を X の積率母関数あるいはモーメント母関数と言います。一次の積率は X の平均値ですが、平均値 μ のまわりの二次積率は分散となっています。すなわち、

$$\begin{aligned} V(X) = \sigma^2 &= \int_{-\infty}^{\infty} (x - \mu)^2 p(x) dx \\ &= \int_{-\infty}^{\infty} x^2 p(x) dx - 2\mu \int_{-\infty}^{\infty} x p(x) dx + \mu^2 \int_{-\infty}^{\infty} p(x) dx \\ &= \int_{-\infty}^{\infty} x^2 p(x) dx - \mu^2 \\ &= M''(0) - \{M'(0)\}^2 \end{aligned}$$

となり、平均値と分散は以下のように書けます。

$$\text{平均値: } \mu = M'(0)$$

$$\text{分散: } \sigma^2 = M''(0) - \{M'(0)\}^2$$

この積率母関数については、次の性質があります。

性質1 確率変数の分布関数は、その積率母関数から一通りに定まる。

性質2 積率母関数 $M_1(\theta)$ 、 $M_2(\theta)$ 、・・・および $M(\theta)$ に対応する分布関数をそれぞれ $F_1(x)$ 、 $F_2(x)$ 、・・・および $F(x)$ とすると、次式が成り立つ。

$$\lim_{i \rightarrow \infty} M_i(\theta) = M(\theta) \quad \text{ならば} \quad \lim_{i \rightarrow \infty} F_i(x) = F(x)$$

性質3 2つの独立変数 X, Y の積率母関数をそれぞれ $M_1(\theta)$ 、 $M_2(\theta)$ とし、 $X+Y$ の積率母関数を $M(\theta)$ であらわすと、次式のようになる。

$$M(\theta) = M_1(\theta) M_2(\theta)$$

(証明) X, Y の確率密度を $p_1(x)$ 、 $p_2(y)$ 、 X, Y の同時確率密度を $p(x, y)$ とすれば、 $p(x, y) = p_1(x) p_2(y)$ である。

$$\begin{aligned} M(\theta) &= E\{e^{\theta(X+Y)}\} \\ &= \int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} e^{\theta(x+y)} p(x, y) dx dy \\ &= \int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} e^{\theta x} e^{\theta y} p_1(x) p_2(y) dx dy \\ &= \int_{-\infty}^{\infty} e^{\theta x} p_1(x) dx \int_{-\infty}^{\infty} e^{\theta y} p_2(y) dy \\ &= M_1(\theta) M_2(\theta) \end{aligned}$$

性質4 X の積率母関数を $M(\theta)$ 、 $\alpha X + \beta$ の積率母関数を $M_1(\theta)$ とすれば、

$$M_1(\theta) = e^{\theta \beta} M(\alpha \theta)$$

(証明) X の積率母関数を $p(x)$ とすれば、

$$\begin{aligned} M_1(\theta) &= \int_{-\infty}^{\infty} e^{\theta(\alpha x + \beta)} p(x) dx \\ &= e^{\theta \beta} \int_{-\infty}^{\infty} e^{\alpha \theta x} p(x) dx \\ &= e^{\theta \beta} M(\alpha \theta) \end{aligned}$$

第5回日本スポーツ整復療学会大会印象記

岩本 芳照

兵庫県柔道整復師会

はじめに

日本スポーツ整復療学会は第1回の東京商船大学に始まり今回で第5回目を迎えたが、第3回の大阪電気通信大学に続く大阪開催として大阪体育大学で開催された。10月18日(土)19日(日)の2日間とも好天気に恵まれ、参加者も分科会シンポジウムで過去最高を記録した。それは、関西一円の柔整専門学校へ学会大会案内を出したことから、多数の学生参加によるところが大きかった。

ただ、これまで9%近い発表率を続けてきたのが今回は6.9%と落ち込んでしまったことが誠に残念であり、会員に奮起を促したい。発表数が32と過去最低であり、せめて40超は確保したいものである。

また、この度は関西支部が学会大会の実施を全面的に任され、分科会シンポジウムから特別講演、そして学会シンポジウムと関西風味で企画し実行された。初めての地方主導での大会でもあり、数回にわたる大会実行委員会を経て本番を迎えたが、結果として、開催会場となった大阪体育大学の実行委員に負うところが多く、特に、事務局長となった滝瀬委員に多くの負担をかけることとなった。今後も、地方支部が任されて大会を主管することが増えると思われるが、その準備段階での職務分掌には無理がないよう注意を要する。

一般研究発表

一般発表では、常連として「加速度脈波計を使った研究」や「ライフスタイルに関する研究」、そして「コミュニケーション能力に関する研究」などが多く報告された。毎年内容を少しずつ変えながら関連する研究を継続的に行うことにより、それらのテーマに関しては今後より充実した研究成果が期待できよう。また、これらの研究に積極的に参加している柔整師にはさらにエールを送

ると同時にその熱意に敬意を表する。

その一方で、骨折や脱臼、捻挫や挫傷など従来の柔整分野における発表が少ないことは少し寂しい。症例研究でも基礎研究でも柔整師が主体的に身近なテーマで研究内容を考え、大学研究者の協力や指導を仰ぎつつも研究を進め、1人でも多くの会員が発表することを切望する。

分科会シンポジウム

今回は、初日にスポーツ・ショルダー部会主催によって「肩の疾患・あなたならどうする？スポーツの早期復帰を目指して」をテーマに2時間の設定で行われた。整形外科医、鍼灸師、トレーナー、カイロ師、柔道整復師の5名をシンポジストに迎え、畠中部会長の司会でそれぞれの立場から肩の疾患へのアプローチを発表していた。

発表は各シンポジストの特徴がよく出た内容で、興味深く聞くことが出来た。野球の投球障害に関するお話では、角谷、倉田両氏はその原因として肩関節の不安定性に着目しており、根来氏は体幹捻転不足など体の使い方を指摘する見方であったが、いずれも重要なポイントとして理解することが出来た。

ただ、各分野の専門家による熱のこもった発表が時間いっぱいまで続いたため、質疑応答の時間が充分とれなかったように思われる。その前の会員発表終了後、シンポジウム開始までに1時間の待ち時間ができてしまったことから、会員間にはシンポの時間をもう少しほしいと感じる者がいたのではないだろうか。

また、この時間は柔整学校の学生が大学に参加したため大変な熱気となり、広い会場が満席に近い状態となった。それだけ業務に関わる実践的なテーマへの学生の関心の高さが感じ取られた。

特別講演

今学会大会の一つの目玉であった特別講演は、2日目の19日午前10時より1時間半、先ほど政界を引退された塩川正十郎元財務大臣を講師にお招きし「世界情勢と日本福祉制度のゆくえ」と題して開催された。内容のほとんどは国際経済及び日本経済に関するもので、「APECなどによる経済ブロックができることは良くない、戦争にもつながりかねない」や、国内では「一人親方やフリーターが急増し、法人税など所得税が減少してきた」と消費税増税を示唆しているのではないかとと思われるようなお話があった。

学会シンポジウム

著者が司会役を務めることとなった本シンポジウムは「医業類似行為者の将来と問題点」と題し、5名のシンポジストと1名のコメンテーターを招いて行われた。シンポジストとしてはプロ野球トレーナー2名（マッサージ師1名、鍼灸師1名）、救急救命士1名、柔道整復師2名（運動療法推進機構1名、学会副会長1名）であり、弁護士1名がコメンテーターとなった。各自の職域における活動状況や問題点を述べていただきながら医療過誤の問題ではコメンテーターのご意見も伺い、関連業種のより良い将来像につながる意見を模索する意味合いの進行にしたつもりである。しかし、より深い議論をし、結論を導くには時間がなかった。

途中、フロアーからの質問に、我々は医業を行っており「類似行為者」ではないと思うがどうか？との質問があった。これに関しては、著者も学会直前にこの考え方の根拠となるものを入手しており、近々業界全体に問いかけたいと考えている。我が国で初めてこの「医業類似行為」の語句が生まれたのは、戦後昭和22年12月20日に発布された「あん摩、はり、きゅう、柔道整復師営業法」の19条である。これらあん摩、はり、きゅう、柔道整復師の業が公認されたと同時にその他療術行為をまとめて「医業類似行為」と呼び、届け出ることにより期限付きでその資格を認めたものである。その後、「届出医業

類似行為」の資格は無期限と改正され昭和22年に届け出た者は生涯の資格を認められることとなった。ところが現在では、これに該当する者は全国でおそらく数名しか生存していない。つまり、あん摩マッサージ指圧師、はり師、きゅう師、柔道整復師は法的に「医業類似行為」ではないのである。ところが、法の文言の難解な表現から何時の間にか混同して扱われるようになったと考えられる。厚生省通達で昭和60年以降にこれらを混同した扱いが生まれてきており、今では我々も同じ認識を持つに至っている。柔整師だけでなく、関連業界全体の問題として取り組む必要のある重要事項のように考える。

まとめ

秋の恒例行事となった本学会大会が、年に一回の顔合せが楽しみで待ち遠しいと思われる集いとなり、遠慮のない意見交換の場となって来つつあるように感じるのは著者や一部の者だけの感覚なのか。もしそうであれば、この感覚を少しでも伝え広める努力を惜しむべきでないと思う。そして、楽しく愉快な時間の中に自分にとって血となり肉となる学習が享受されているとすれば、こんなうまい話はないとコメントしたい気持ちである。

次回16年度の大会は北海道開催が予定されている。27年ぶり3回目となる久々の北海道を今から心待ちにして小遣いを少しずつプールしたい。



特別講演 元財務大臣 塩川正十郎氏

平成15年度 第2回理事会議事録

開催日:平成15年10月17日(金)

会 場:大阪体育大学

出席者:片岡繁(副会長)、岡本(副会長)

片岡幸(理事長)、畠中、岩田、原、草場、
岩本、佐野、堀井(理事)

<報告事項>

1. 総務委員会報告(佐野理事)

- 1) 会員動向:平成15年9月1日現在、会員504名(スポーツ整復療法学研究5巻2号p129-132に掲載)
- 2) 会費未納による除名16件
北海道:保市清徳
宮城県:川上柔太郎、佐々木良成、渡部伸二
東京都:川口央修、工藤康宏、藤森信広
千葉県:小林寿圭
京都府:松田 誠
大阪府:井上 勉、澤見善広、富築一行、
林 利彦、森田良知
大分県:佐保隆司
賛助会員:(株)カナケン
- 3) 学会大会発表演題数 32題

2. 評議員会および総会議題の確認

- ・司会:総務委員会(欠席のため事務局担当佐野理事)
- ・開会の辞:片岡副会長が行う。
- ・会長挨拶 金城会長(体調不良のため欠席、岡本副会長が行う)
- ・議長団候補者として、梯 博之氏(関西支部)および嶋木敏輝氏(関東支部)を、また、議事録署名人候補者として、田邊美彦氏(関西支部)および今井裕之氏(関東支部)を推薦することがそれぞれ了承された。
- ・会議の成立条件は、評議員会定数50名、委任状31名、出席予定者18名、および総会定数442名、委任状225名、出席予定者86名で成立することが報告された。

以下、審議事項の確認を行った。

- ・1号議案:平成14年度事業報告および2号議案:平成14年度決算報告について(監査報告を含む)、資料により一括して佐野理事から説明があり原案通り了承された(資料:スポーツ整復療法学研究5巻2号119-122p)。監査人が2名ともに欠席のため文面のみ(資料:スポーツ整復療法学研究5巻2号122p)で承認を受けることが了承された。
- ・3号議案:平成16年度事業案および4号議案:平成16年度予算案について、資料により一括して佐野理

事から説明があり原案通り了承された(資料:スポーツ整復療法学研究5巻2号123p)。

- ・第5号議案:次期評議員および役員の選挙結果については、選挙管理委員長渋谷権司氏から説明することが了承された(資料:スポーツ整復療法学研究5巻2号124p)。さらに理事会終了後に開催される新理事会において、2004年4月からの新役員(会長、副会長および理事長)を新理事会で選出し、総会で承認を得ることを了承した(定款12条2項による)。

・第6号議案:その他

- 1) 事務局の移転、住所変更(定款第2条を書き換える):東京商船大学と東京水産大学の合併により東京海洋大学(東京都港区港南 4-5-7)に名称が変更されたことに伴う処置。
- 2) 国際交流委員会(WFATTへ加盟申請中)、海外研修(1名決定)、研究助成(2件決定)の件、さらに専門分科会の活動促進について報告された。(以上、片岡理事長)
- 3) 編集委員会(増原担当理事):学会誌「スポーツ整復療法学研究」5巻1号、2号を発送済み、さらに5巻3号を2月末(原稿締め切り12月初旬)、6巻1号を5月末(原稿締め切り2月末)、6巻2号(大会号)を8月中旬(原稿締め切り7月中旬)にそれぞれ発刊予定であることが報告された。また、「支部だより」および「専門分科会だより」を6巻1号に掲載するので責任者は2月末までに原稿を事務局まで提出されたい。
- 4) 学術研修委員会(畠中担当理事):各支部および専門分科会の次年度開催計画を2月末までに事務局へ報告してもらいたい旨報告があった。
3. 全体懇親会(10月18日)の式次第の確認
司会進行役は田邊美彦評議員(関西支部)が、また大阪体育大学田村清学長の紹介を増原理事が行うことが了承された。

平成15年度 評議員会議事録

開催日:平成15年10月18日(土)

会 場:大阪体育大学

- ・司会 佐野理事
- ・開会の辞 片岡副会長
- ・会長挨拶 金城会長がご欠席のため岡本副会長が挨拶された。
- ・議長団として、梯 博之氏(関西支部)および嶋木敏輝氏(関東支部)を、また、議事録署名人として、田邊美彦氏(関西支部)および今井裕之氏(関東支部)がそれぞれ指名された。評議員定数 50 名、委任状 31 名、出席予定者 17 名で評議員会が成立したことが宣言された。

<審議事項>

- ・1号議案(平成14年度事業報告)および2号議案(平成14年度決算報告)(監査報告を含む)(佐野理事)資料により一括してから説明があり原案通り承認された(資料:スポーツ整復療法学研究5巻2号119-122p)
- ・3号議案(平成16年度事業案)および4号議案(平成16年度予算案):(佐野理事)資料により一括して説明があり原案通り承認された(資料:スポーツ整復療法学研究5巻2号123p)
- ・第5号議案(次期評議員および役員の選挙結果について):(選挙管理委員長渋谷権司)資料により説明が行われ承認された(スポーツ整復療法学研究5巻2号124p)。続いて、片岡理事長から新理事会において選出された次年度からの新役員(会長:片岡繁雄氏、副会長:岡本武昌氏、増原光彦氏および理事長:片岡幸雄氏)が報告された。(定款12条2項により総会承認事項)
- ・第6号議案:その他(報告)
 - 1)事務局の移転、住所変更:東京商船大学と東京水産大学の合併により東京海洋大学(東京都港区港南4-5-7)に名称が変更されたことに伴う処置(定款第2条を書き換える)。
 - 2)世界アスレチックトレーニングとセラピーに関する世界会議(WFATT)へ加盟準備中であること、
 - 3)初めての海外研修派遣として渡辺英一氏(神奈川県支部)が、豪州アデレード市において3ヶ月間、主に足病医に関する研修を行うことが報告された(助成金額30万円)。
 - 4)研究助成として、滝瀬定文氏ほか:水泳運動が閉経後女性の骨密度に及ぼす影響、岡本孝信氏ほか:異なる収縮スピードにおける伸張性収縮中の酸素摂取量と外側広筋の酸素動態との関係の2件にそれぞれ15万円の助成が決定した。

5)会員の専門分科会への積極的参加ならびに一層の活動促進についてお願いした。

(以上、片岡理事長)

6)編集委員会(増原担当理事)

学会誌「スポーツ整復療法学研究」5巻1号、2号を発送済み、さらに5巻3号を2月末(原稿締め切り12月初旬)、6巻1号を5月末(原稿締め切り2月末)、6巻2号(大会号)を8月中旬(原稿締め切り7月中旬)にそれぞれ発刊予定であることが報告された。また、「支部だより」および「専門分科会だより」を6巻1号に掲載するので担当者は2月末までに原稿を事務局まで提出されたい旨報告された。

議事録署名人

今井裕之 

議事録署名人

田邊美彦 

平成15年度 総会議事録

開催日:平成15年10月19日(日)

会 場:大阪体育大学

- ・司会 佐野理事
- ・開会の辞: 片岡副会長
- ・会長挨拶: 金城会長がご欠席のため岡本副会長が挨拶を行った。
- ・議長団として、梯 博之氏(関西支部)および嶋木敏輝氏(関東支部)を、また、議事録署名人として、田邊美彦氏(関西支部)および今井裕之氏(関東支部)がそれぞれ指名された。総会定数 442 名、委任状 229 名、出席者 57 名で総会が成立したことが宣言された。

<審議事項>

- ・1号議案(平成14年度事業報告)および2号議案(平成14年度決算報告)(監査報告を含む)(佐野理事)
資料により一括してから説明があり原案通り承認された(資料:スポーツ整復療法学研究5巻2号119-122p)
- ・3号議案(平成16年度事業案)および4号議案(平成16年度予算案)(佐野理事)
資料により一括して説明があり原案通り承認された(資料:スポーツ整復療法学研究5巻2号123p)
- ・5号議案(次期評議員および役員の選挙結果について)(選挙管理委員長:渋谷権司)
資料(スポーツ整復療法学研究5巻2号124p)により説明が行われ承認された。
- ・片岡理事長から次年度からの新役員(会長:片岡繁雄氏、副会長:岡本武昌氏、増原光彦氏および理事長:片岡幸雄氏)が報告され承認された(定款12条2項による)
- ・6号議案:その他(報告)
 - 1)事務局の移転:東京商船大学と東京水産大学の合併により東京海洋大学(東京都港区港南 4-5-7)に名称が変更されたことに伴う処置。(定款第2条を書き換える)
 - 2)世界アスレチックトレーニングとセラピーに関する世界会議(WFATT)へ加盟準備中であること、
 - 3)初めての海外研修派遣として渡辺英一氏(神奈川県支部)が、豪州アデレード市において3ヶ月間、主に足病医に関する研修を行う。(助成金額30万円)。
 - 4)本年度の研究助成として、滝瀬定文氏ほか:水泳運動が閉経後女性の骨密度に及ぼす影響および岡本孝信氏ほか:異なる収縮スピードにおける伸張性収縮中の酸素摂取量と外側広筋の酸素動態との関係、の2件に対してそれぞれ15万円を助成し

た。

- 5)会員の専門分科会への積極的参加ならびに一層の活動促進についてお願いした。

(以上、片岡理事長)

- 6)編集委員会(増原担当理事)

学会誌「スポーツ整復療法学研究」5巻1号、2号を発送済み、さらに5巻3号を2月末(原稿締め切り12月初旬)、6巻1号を5月末(原稿締め切り2月末)、6巻2号(大会号)を8月中旬(原稿締め切り7月中旬)にそれぞれ発刊予定であることが報告された。また、本年度の「支部だより」および「専門分科会だより」を6巻1号に掲載するので担当者は2月末までに、また、次年度の開催計画を同じく2月末までに事務局まで提出されたい旨報告があった。

議事録署名人

今井裕之 

議事録署名人

田邊美彦 

平成15年度寄付金

日本スポーツ整復療学会に対する平成15年度の
寄付金にご協力を戴いた団体名および個人名を下記
に掲載させて戴きますとともに、この紙面をお借りして
お礼申し上げます。

団体

11万円	(有)アクアティック
2万円	(株)エス・エス・ビー
1万円	古守工業株式会社
2千円	(有)シモジマ
	(有)トーヨー泉

個人

5万円	片岡繁雄		
3万円	片岡幸雄	畠中耕作	
1万4千円	岡本武昌		
1万2千円	大木康生		
1万円	鈴木一央	関沢義信	土橋 暢
	原 和正	草場義昭	西島稔了
5千円	中島今朝光	山本好弘	田邊美彦
	岩本芳照		
4千円	梯 博之	増原光彦	
3千円	佐藤勇司	今井裕之	奥水正子
	渋谷権司	菊池俊樹	佐藤賢司
2千円	五十嵐敏幸	金崎輝明	斉藤憲司
	鳴原清勝	中山高雄	雨宮泰史
	伊澤恒明	今野廣隆	刑部 治
	堀安高綾	入澤 正	小嶋国彦
	伊藤総子	橋本 等	橋本道子
	九鬼 修		

海外研修申込み募集のお知らせ

本学会における学際的研究を一層促進し、将来の方向性を位置づけるために、人材の育成は欠かすことが出来ない重要な課題です。そこで下記の要領で海外研修の申請を受け付けます。研修受け入れ人数は年間若干名とします。

1. 応募条件

- 1) 募集資格は本学会の正会員とする。
- 2) 原則として日常の英会話ができること。
- 3) 研修期間は1ヶ月から3ヶ月未満とする。
- 4) 助成額は30万円を限度とする。
- 5) 研修期間が終了後3ヶ月以内に機関誌「スポーツ整復療法学研究」に海外研修記を掲載することを義務とする。

2. 申し込み方法

- 1) 申請書を学会事務局に提出してください。
- 2) 正会員5名の推薦および保証人1名が必要です。
- 3) 申請書は学会ホームページ (<http://jsspot.org>) よりダウンロードするか、学会事務局より取り寄せて下さい。

3. 申し込み締め切り

- 1) 平成16年5月20日

4. 審査の決定

- 1) 本人に直接通知し、学会誌に発表します。

研究助成申込み募集のお知らせ

本学会における学際的研究を一層促進し、将来の方向性を位置づけるために、質の高い学際的研究の促進は欠かすことが出来ない重要な課題です。そこで下記の要領で、研究助成の申請を受け付けます。

1. 応募条件

- 1) 本学会の正会員とする。
- 2) 研究領域はスポーツ整復療法学関連の領域（概ね、本学会の学術大会発表領域）とする。
- 3) 研究期間は2年未満とする。
- 4) 助成総額は30万円を限度とする。
- 5) 成果の報告は研究期間が終了後、6ヶ月以内に学術大会における研究発表および機関誌「スポーツ整復療法学研究」に原著論文として掲載することを義務とする。

2. 申し込み方法

- 1) 申請書を学会事務局に提出してください。
- 2) 申請書は学会ホームページ (<http://jsspot.org>) よりダウンロードするか、学会事務局より取り寄せて下さい。

3. 申し込み締め切り

- 1) 平成16年5月20日

4. 審査の決定

- 1) 本人に直接通知し、学会誌に発表します。

専門分科会登録のお知らせ

人体に対する整復療術の基本を人体各部位別療法と全身的療法との有機的連携の視点にたち人間の総合的回復を目的とする学際的研究の確立を目的として、下記の研究部会が設立しております。各会員少なくとも1つ以上の部会に登録し、活発な活動を行うことを期待します。なお部会の登録数は幾つでも良いが、部会毎に通信費等がかかります。

1. 研究部会

A. 部位別研究部会

- | | |
|-------------------|---|
| 1) スポーツ・ショルダー部会 | 部会長：畠中耕作 〒641-0021 和歌山市和歌浦東1-1-15
TEL: 0734-44-0618 FAX: 0734-44-0506
E-mail: hatake@axel.ocn.ne.jp |
| 2) スポーツ・エルボー部会 | 部会長：菊地 晃 〒981-3204 宮城県仙台市泉区寺岡6-11-18
TEL & FAX: 022-378-5448
E-mail: win.at.game@ma.mni.ne.jp |
| 3) スポーツ・リスト部会 | 部会長：岩本芳照 〒651-2117 神戸市西区北別府2-2-3
TEL & FAX: 078-974-7555
E-mail: yiwamoto@osk3.3web.ne.jp |
| 4) スポーツ・バクケイク部会 | 部会長：原 和正 〒381-0083長野県長野市西三才1367-3
TEL & FAX: 026-295-3302
E-mail: MLH31559@nifty.com |
| 5) スポーツ・ニー部会 | 部会長：草場義昭 〒838-0128 福岡県小郡市稲吉1372-1
TEL: 0942-72-9382 FAX: 0942-73-0333
E-mail: yoshiaki@mocha.ocn.ne.jp |
| 6) スポーツ・ボダイアトリー部会 | 部会長：入澤 正 〒270-0121 千葉県流山市西初石4-474-1
TEL: 0471-54-1503 FAX: 0471-54-1503
E-mail: irisawa@maple.ocn.ne.jp |
| 7) スポーツ・カイロ部会 | 部会長：未定 |

B. 基礎研究部会

- | | |
|---------------------|--|
| 1) スポーツ整復工学部会 | 部会長：岡本武昌 〒556-0003 大阪市浪速区恵美須西1-7-6
TEL: 06-6643-2814 FAX: 06-6647-5578
E-mail: t_okamoto@muom.meij-u.ac.jp |
| 2) スポーツ療法科学部会 | 部会長：佐藤 捷 〒989-1693 宮城県柴田町船岡南2-2-18 仙台大学
TEL & FAX: 0224-55-1482 |
| 3) スポーツ社会心理療法学部会 | 部会長：鈴木一央 〒090-8507 北海道北見市公園町165番地 北見工業大学
TEL & FAX: 0157-26-9542
E-mail: suzukikz@mail.kitami-it.ac.jp |
| 4) アスレチックトレーナー実践学部会 | 部会長：岸田昌章 和歌山県橋本市橋谷859-39
TEL & FAX: 0736-37-3623
E-mail: seikotu@sage.ocn.ne.jp |

2. 活動内容

- 1) 学術大会においてシンポジウムを開催する。
- 2) 学術大会における一般発表および共同研究発表を促進する。
- 3) 研究部会に関連した研修会、講演会を開催する。(開催に際しては、必ず学会事務局に連絡のこと)
- 4) 内外の関連学会との連携および情報の収集を促進する。
- 5) その他、研究部会に関連する事項である。

3. 会費

- 1) 各部会は通信費として1人あたり年間1000円程度を徴収します。
- 2) 研修会等における会費は別途徴収します。

4. 登録方法

登録用紙に必要事項を記入の上、部会長に提出してください。

専門分科会登録用紙

・登録は、この用紙をコピーして必要事項を記入の上、各部長へ提出して下さい。

・正会員 学生会員 賛助会員

・登録年月日: 年 月 日

氏 名	印	郵便物送付先に○
氏名ふりがな		自宅 勤務先
生年月日	年 月 日生	
勤務先名		
勤務先住所	〒	
	電話:	
	FAX:	
	E-mail:	
自宅住所	〒	
	電話:	
	FAX:	
	E-mail:	
所属希望部会 に○印を付ける	・ショルダー(肩)部会 ・エルボー(肘)部会 ・リスト(手首)部会 ・バックイック(腰痛)部会 ・ニー(膝)部会 ・ポダイアトリー(足病)部会 ・カイロ(脊柱)部会 ・スポーツ整復工学部会 ・スポーツ療法科学部会 ・スポーツ社会心理療法学部会 ・アスレチックトレーナー実践学部会	
職業分野・免許 に○印を付ける	柔道整復師 鍼師 灸師 マッサージ師 理学療法士 カイロプラクター 大学教師 専門学校教師 医師 大学院生 学部生 専門学校生 その他:	
所属団体 に○印を付ける	日整 JB NSK 全国柔整師会 医師会 JATAC その他:	
所属学会等		
学 歴	専門学校名: 大学名:	

第6回日本スポーツ整復療学会大会のご案内

1. 会期：平成16年9月18日(土)・19日(日)・20日(月)
2. 会場：北海道自動車短期大学 〒062-0922 北海道札幌市豊平区中の島2条6丁目2番1号
3. 交通：札幌市営地下鉄南北線「中の島」駅より徒歩15分、
 - 1) 千歳空港よりJRエアポート、「札幌、小樽、旭川行」「新千歳空港駅」乗車、JR「札幌駅」下車
 - 2) JR「札幌駅」で札幌市営地下鉄南北線「札幌駅」に乗換、「真駒内行」乗車、「中の島駅」下車所要時間：JR「新千歳空港駅～札幌駅」(36分)、札幌市営地下鉄「札幌駅～中の島駅」(7分)
4. 日程表
 - 1) 9月18日(土)
 - 16.00～17.00：役員会(北海道自動車短期大学1101会議室)
 - 17.00～18.00：理事会(北海道自動車短期大学1101会議室)
 - 2) 大会第1日目：9月19日(日)
 - 09.00：大会実行委員会
 - 09.30～10.50：研究発表、活動報告
 - 11.00～11.30：評議員会(北海道自動車短期大学3301演習室)
 - 昼食
 - 12.20～14.40：研究発表、活動報告
 - 14.50～15.50：特別講演1
 - 16.00～18.00：専門分科会シンポジウム
 - 18.20～20.20：懇親会
 - 3) 大会第2日目：9月20日(月)
 - 09.00～10.00：研究発表、活動報告
 - 10.10～12.00：特別講演2
 - 12.10～12.40：総会
 - 昼食
 - 13.30～16.30：研究発表、活動報告
 - 16.40：大会実行委員会
5. 大会内容
 - 1) 特別講演
 - 2) 専門分科会企画シンポジウム
 - 3) 一般研究発表・活動報告
6. 会議等
 - 1) 役員会
 - 2) 理事会
 - 3) 評議員会
 - 4) 総会
 - 5) 懇親会
 - 6) 大会実行委員会

* 日程表及びプログラムの内容は変更する場合がありますのでご了承下さい。

大会参加の申込要領

1. 大会参加の申込登録の方法（締切7月16日）

大会参加申込登録は、準備の都合上、年度会費 8,000 円（学生 5,000 円）および大会参加費 3,000 円（学生 1,000 円）の前納による事前登録を原則とします。

申込方法は郵便局振込用紙に内訳を記入の上、下記の事務局口座へ振り込んで下さい。領収書は振込票によって代えさせていただきますので、大会当日まで大切に保管下さい。

なお、大会号（プログラム・抄録集・総会資料等）は学会誌の第2号として8月下旬頃に送付する予定です。学会当日には大会号を必ずご持参下さい。

臨時会員は、大会当日に受付にて大会参加費 5,000 円（大会号は含まない）をお支払い下さい。なお大会号の必要な方は受付でご相談下さい。別途料金でお譲りする予定です。

2. 大会参加費

	前納料金	大会当日料金	備 考
正 会 員	3,000 円	5,000 円	
学生会員	1,000 円	2,000 円	学生証提示
賛助会員	3,000 円	5,000 円	展示業者を除く
臨時会員		5,000 円	

3. 懇親会のご案内

9月19日(日)シンポジウム終了後に会費制による懇親会（概ね、飲み食い放題）を行います。懇親会へは、名誉会長および特別講演者等を招待する予定です。

参加を希望される方は、事前予約と致します。参加希望者は、郵便振込用紙に内訳を記入の上、事務局口座へ会費を振り込んで下さい。

懇親会費 5,000 円

4. 昼食弁当のご案内

会場の近くに食堂がありませんので、9月19日(日)・20日(月)の昼食に弁当をご用意致します。弁当は事前予約のみとさせていただきます(当日販売はいたしません)。希望される方は、郵便振込用紙に内訳を記入の上、事務局口座へ代金を振り込んで下さい。弁当の引換券は学会当日に受付でお渡し致します。

19日および20日の昼食弁当代 各 1,000 円

5. 事前参加登録の締切日（年度会費、大会参加費、懇親会費および昼食弁当代）

7月16日（当日消印有効）

取り返し返金は一切行いませんのでご了承下さい。

6. ホテルのご案内

宿泊予約は近隣のホテルを下記に紹介します。直接個人でお申し込み下さい。

ホテル名	アクセス(最寄り駅)	料 金	電 話
アートホテルズ札幌	地下鉄南北線中島公園駅下車徒歩2分	13,000	(011) 512-3456
札幌東急イン	地下鉄南北線すすきの駅下車徒歩1分	13,000	(011) 531-0109
札幌パークホテル	地下鉄南北線中島公園駅下車徒歩1分	15,000	(011) 511-3131
ホテル札幌ガーデンパレス	JR札幌駅下車徒歩5分	9,000	(011) 261-5311
札幌クラッセホテル	地下鉄南北線大通り駅下車徒歩5分	8,500	(011) 281-3800
札幌後楽園ホテル	地下鉄南北線大通り駅下車徒歩6分	12,000	(011) 261-0111
札幌全日空ホテル	JR札幌駅下車徒歩5分	16,000	(011) 221-4411
ロイトン札幌	地下鉄東西線西11丁目駅下車徒歩1分	8,000	(011) 271-2711
ホテルライフオーソ札幌	地下鉄南北線中島公園駅下車徒歩2分	8,000	(011) 521-5211

*料金はシングル1泊の概算です。詳細は各ホテルに「日本スポーツ整復療学会」と伝え問い合わせして下さい。

演題募集要項

1. 演題申込資格

演者および共同研究者（大会に参加しない者も含む）ともに本学会の会員で、年度会費および大会参加費を納めた者に限ります。会員でない方は入会手続きが必要です。

入会手続きは会員登録用紙に必要事項を記入の上、大会発表取扱事務局へ FAX で登録し、申込締切日までに入会金 2000 円、年会費 8000 円および参加費 3000 円を郵便振込用紙に内訳を記入の上、事務局口座へ振り込んで下さい。領収書は振込票に代えさせていただきますので、大会当日まで大切に保管下さい。

なお、共同研究者の発表は何回でも可能ですが、演者としての発表は 1 人 1 回に限ります。

2. 発表領域

下記の研究領域を含むスポーツ整復療法学に関する「一般研究発表」および「活動報告」で、内容が未発表で完結したものに限ります。

1) 整復療法学に関する分野

領域：柔道整復療法、カイロプラクティック療法、ポディアトリー療法、マッサージ療法
理学療法、アスレチックトレーニング療法、身体整復病態など

2) スポーツ整復工学に関する分野

領域：スポーツバイオメカニクス、身体整復工学、身体情報分析など

3) スポーツ療法学に関する分野

領域：スポーツ科学（生理（環境を含む）、栄養、体力評価、健康・体力づくり、運動処方など）、
運動療法、スポーツ障害の治療など

4) スポーツ整復療法の原理・倫理に関する分野

領域：社会倫理、医療原理など

5) スポーツ整復療法の評価に関する分野

領域：インフォームドコンセント、療法技術の評価、経営の評価など

6) その他スポーツ整復療法に関する研究

3. 発表時間

発表時間 8 分、質疑応答時間 2 分の計 10 分の予定です。

4. 発表形式

液晶プロジェクターまたは OHP による一面映写を原則とします。

実行委員会では、液晶プロジェクターは、キャノン社製 LV-7535、エプソン社製 ELP-715/505 および ELP-73、パソコンはシャープ社製 PCHC13CA (OS はウィンドウズ XP 来春時点の最新版) を 2 台、ソフトは Microsoft 社製 Power Point 2002 CD-ROM アカデミック版を用意する予定です。なお機械の操作は発表者の責任において行って下さい。また発表時間を厳守して下さい。

上記以外の発表形式（スライド等）、および Macintosh 社製パソコンに関しては、発表申込締切日までに実行委員会に相談して下さい。

5. 申込方法と書類

「演題申込書」および「抄録原稿」を締切日までに事務局宛に送付して下さい。抄録原稿の作成は「抄録原稿作成要領」に従って下さい。

6. 申込締切

7 月 16 日（当日消印有効）

抄録原稿作成要領

下記の要領で原稿を提出してください。

1. 抄録原稿はA4版白色普通紙1枚を使用し、縦240mm、横170mm以内の枠内（上30mm、下25mm、左右20mmを空白）で作成する。提出された原稿は原寸のままオフセット印刷するので、図表・写真等を原稿に貼り付けて完全原稿で提出する。
2. 原稿はワープロ等を用い、プリンターで印刷作成する。手書原稿は不採用とする。
3. 「演題名」は最上段の1～2行目の中央部に14ポイント程度の文字で、副題がある場合は行を改めて10ポイント程度でそれぞれ印字する。
4. 「氏名、所属」は3～4行目の中央部に10ポイント程度の文字で印字する。共同研究者がいる場合は、発表者を筆頭にし、所属は氏名の後ろに（ ）で括って印字する。
例1：整復太郎（千葉県〇〇接骨院）、例2：スポーツ太郎（〇〇大学）
5. 「キーワード」は5行目の左から10ポイント程度で印字し、5ワード以内とする。
6. 「本文」は6行目から「9ポイント、25文字×43行程度の2段組み（中央部1cm程度を空白）、総文字数2150字」程度の書式で、「目的」「方法」「結果」「考察」「結論」および「文献」などの見出しを付けて「である調」で作成する。原稿用紙の空きスペースをできる限り少なくする。
7. 図表・写真は全て「本文」の枠内に納めて、原稿に張り付けて提出する。それぞれのタイトルは図と写真では下に、表では上に印字する。
8. 「X線写真」を用いる場合は、協力医師名を末尾に記載する。ただし協力医師が共同研究者に入っている場合には必要ない。
9. 「活動報告」の本文も上記にほぼ準じて作成する。
10. 抄録原稿はオリジナル1部とコピー2部を同封し、折り目がつかないように厚紙などを使用して送付する。（締切日厳守）
11. 発表の取り消しは締切日より15日以内までに事務局に文書で連絡する。
12. 審査の結果、書き直しや不採択となる場合がある。その際は、事務局より連絡がある。
13. 送付された原稿等は返却しない。
14. 演題申込書には日本語のタイトルの他に、英文のタイトルを記載することが望ましい。

事務局

〒108-8477 東京都港区港南4-5-7 東京海洋大学
共通棟1F 佐野研究室内

TEL/FAX : 03-5463-0638
E-mail : jsspot@jsspot.org
Web: <http://jsspot.org/>

郵便振込口座

口座名義：日本スポーツ整復療学会
口座番号：00110 - 4 - 98475
振込用紙には必ず内訳をご記入下さい

大会実行委員会

〒069-0852 北海道江別市大麻東町13-47 東町整骨院内
TEL/FAX : 011-386-7776
E-mail : seikotsu@ruby.plala.or.jp

第 回スポーツ整復療法学会大会 演題申込書

平成 年 月 日申込

和文 演題		
英文 タイトル		
key words (5個以内)		
該当する発表分野に○印を付けて下さい。また、一般研究はa～fの何れかに○印を付けて下さい。 1) 一般研究発表 2) 活動報告 a) 整復療法 b) 整復工学 c) スポーツ療法学 d) 原理・倫理 e) 評価 f) その他		
	氏名(下段ローマ字)	所
演者		〒
		E-mail : 電話 : FAX :
共同研究者		〒
		E-mail : 電話 : FAX :
		〒
		E-mail : 電話 : FAX :
		〒
		E-mail : 電話 : FAX :
		〒
		E-mail : 電話 : FAX :
		〒
		E-mail : 電話 : FAX :
		〒
	E-mail : 電話 : FAX :	

「スポーツ整復療法学研究」寄稿規約

1. スポーツ整復療法学研究は、日本スポーツ整復療学会の機関誌で、「総説」「原著論文」「症例研究」「研究資料」「活動報告」「教育講座」「学会通信」「会員動向」等を掲載する。
2. 本誌への寄稿は原則として、共著者を含めて日本スポーツ整復療学会正会員に限る。内容はスポーツ整復療法学の研究領域における「総説」「原著論文」「症例研究」「研究資料」および「活動報告」で、未発表で完結したものに限る。
3. 論文等を寄稿する際は「執筆要領」に従って作成する。
4. 「総説」「原著論文」「症例研究」「研究資料」および「活動報告」の掲載に際し、その採否、修正の要求、掲載順位の指定および校正（初校は著者）などは編集委員会が行い、編集委員長名で著者に連絡する。
5. 投稿原稿は書留便で、封筒の表に「スポーツ整復療法学研究投稿原稿」と朱書きし、オリジナル1部とコピー3部（図表を含む）を学会事務局宛に送る。掲載が決定した後に、最終原稿を入力したフロッピーディスク（3.5インチ、TXT形式で保存）を提出する。提出原稿等は原則として返却しない。
6. 寄稿に際し、「総説」「原著論文」および「症例研究」は1万円、「活動報告」および「研究資料」は5千円を審査料として学会事務局の郵便振込口座に振り込み、振込用紙のコピーを同封する。振込用紙には必ず内訳を記入する。
7. 別刷は30部までを無料とし、それ以上は著者の負担とする。

「執筆要領」

A 「総説」「原著論文」「症例研究」および「研究資料」

1. 「総説」「原著論文」「症例研究」および「研究資料」は図表を含めて刷り上がり8ページ以内を原則とする。超過したページについては著者負担とする（料金は別に定める）。
2. 原稿は必ずワードプロセッサを用いて、新かな使い、常用漢字を用いて、A4版用紙に横書き印刷する。
3. 外国語言語は欧文フォントを使用する。ただし、日本語化した語はカタカナ標記（全角）を使用してもよい。数字は算用数字、単位符号は原則としてCGS単位を用い、mm, sec, cm, ml, μ gなどとする。圧の単位はmmHgを用いてもよい。
4. 図（写真）表は必要最低限にとどめ、A4版用紙に各1枚に収載し、番号（例：Table. 1, Fig. 1、または 表1、図1）とタイトルを付け、且つ英文併記が望ましい。図（写真）表の挿入場所を本文原稿の余白に朱書きする。なお、製版が不適当と認められる図表は書き変えることがある。その際の実費は著者負担とする。
5. 和文論文原稿の形式は以下の順に従う。
 - a) 原稿の第1ページに「表題」「著者名」「所属名」「キーワード5個以内」「原稿の種類」「別刷請求部数」「連絡先：住所、氏名、電話FAX番号、E-mail」等を記載する。
 - b) 本文は目的（緒言）、方法、結果、考察、結論、引用文献および図表（写真）の順とし、印刷は「10ポイント、23文字×38行の2段組み、総文字数1748字」程度で行う。改行は冒頭1字を下げる。
6. 和文原稿には英文のタイトル、著者名、所属名、キーワードを必ずつける。また、英文抄録（400語以内）をつけることが望ましい。英文は専門家のチェックを必ず受けること。
7. 英文原稿には原則として、上記に準じ、和文抄録をつける。
8. 引用文献は主要なものに限り30編以内とする（総説の場合は制限なし）。文献は本文の引用順に引用番号を付し（半角片カッコ内に半角数字で記入する。例：片岡ら1）によれば・・・）、引用番号順に記載する。
 - a) 雑誌の場合は、全著者名、年号、表題、雑誌名、巻数、頁-頁の順に記す。
 - 1) 佐野裕司、白石 聖、片岡幸雄（1998）背側筋群の強化を目的とした体幹筋運動が腰筋の圧痛に及ぼす効果、柔道整復・接骨医学7(1)：3-12
 - 2) Kataoka, K., Sano, Y., Imano, H., Tokioka, J. and Akutsu, K. (1993) Changes in blood pressure during walking in the elderly persons with hypertension, Chiba Journal of Physical Education, 17: 33-38
 - b) 単行本は全著者名、発行年、標題、書名、編集者名、版数、発行所、発行地、引用頁の順に記す。
 - 1) 熊谷秋三：誤った運動法（1993）健康と運動の科学、九州大学編、初版、大修館書店、東京：209-211
 - 2) Expert Committee of Health Statistics (1995) Report of the Second Session, WHO Technical Report Series, 25

B 「活動報告」

図表写真を含め2ページ（400字原稿用紙8枚）以内を原則とし、上記の執筆要領に準じて作成する。

編集後記

スポーツ整復療法学研究第5巻3号をお届けします。本誌では研究助成論文1編、基礎研究1編および臨床研究1編の計3編が掲載されています。編集委員会としては少なくともいろいろな領域から毎号3〜5編程度の論文を掲載できれば理想的ではないかと考えております。投稿論文は少しずつ増加の傾向にありますが、編集委員会としては特に整復療法領域の臨床論文のご投稿を強く期待しております。完成のために多くの時間を要したであろう投稿論文を少しでも良い論文とするために第3者による査読にある程度の時間を費やすことは避けられないことです。編集委員会としても可能な限り査読時間を短縮する方向で作業を進めたいと考えておりますが、同時に査読を受けた論文投稿者による敏速な再提出を切望しております。

スポーツ科学と整復療法学の学際領域を構築するためにはこれまで考えてきた大きな領域の枠組みの中でとりあえず多くの試行錯誤が必要であります。その結果ゆっくりではあるが確かな研究領域が確立されていくのではないかと思います。そのためには多くの会員が自ら信ずる考えを積極的にご提案されること（論文にまとめる）が最も重要であると考えます。

お互いの領域から1歩踏みだし協力体制をつくり創作していくことが学際領域の重要な課題であり、本学会がその方向に強く志向してゆくことを願って止みません。

（理事長 片岡幸雄）

編集委員会

増原光彦（委員長）

岩本芳照（副委員長） 堀井仙松（副委員長）

片岡幸雄（理事長） 佐野裕司（理事・事務局長）

Journal of Sport Sciences and Osteopathic Therapy

Vol.5 No.3 September 2004

禁無断転載

スポーツ整復療法学研究（第5巻・第3号）

非売品

2004年3月31日発行

発行者 日本スポーツ整復療学会
会長 金城孝治

発行所 日本スポーツ整復療学会
〒108-8477 東京都港区港南4-5-7
東京海洋大学 佐野研究室内

TEL & FAX : 03-5463-0638

E-mail : jsspot@jsspot.org

郵便振替 : 00110 - 4 - 98475

ホームページ : <http://jsspot.org>

印刷所 三京印刷株式会社

〒113-0033 東京都文京区本郷2-16-11

TEL:03-3813-5441 FAX:03-3818-5623

JOURNAL OF SPORT SCIENCES AND OSTEOPATHIC THERAPY

CONTENTS

Originals

Shigeo KATAOKA, Tsunemi ONODERA, Nobuhiko KATAHIRA, Toshiyasu AWAI, Eiichi WATANABE,
Shinichi MOROHOSHI and Hironari TAKAHASHI

Study on ability of judo therapists to communicate with patients and on the sufficiency of explanation given
by judo therapists to patients on order to obtain informed consent for treatment [135]

Tsunemi ONODERA, Yotsumi KUDOH, Shikoh KATOH and Shigeo KATAOKA

Criteria used by judo therapists in a Karate-do tournament to determine whether a participant in the
tournament who is injured in a match can continue [145]

Takanobu OKAMOTO, Mitsuhiko MASUHARA

Effects of active limb vascular occlusion on inactive limb peripheral circulation
during intermittent handgrip exercise [151]

News

Announcement