

ISSN 2185-338X Kenkouundoukagaku

Vol. 1

December 2010

健康 運動科学



健康運動科学 Vol.1 December 2010

MUKOGAWA JOURNAL OF
HEALTH AND
EXERCISE SCIENCE

MUKOGAWA JOURNAL OF
HEALTH AND
EXERCISE SCIENCE

Institute for Health and Exercise Science
Mukogawa Women's University

健康運動科学

Vol.1 December 2010

武庫川女子大学健康運動科学研究所

創刊によせて

このたび、本学の健康運動科学研究所は、「健康運動科学」を発行することになりました。本誌は、健康運動科学の領域における研究や実践など諸活動の成果を公表するもので、所収の論文は査読審査を受けております。

本誌の発行は、健康運動科学分野における研究や実践などとともに、それに関わる教育を発展させるに違いありません。このことは、本研究所のみならず、本学全体の教育、研究、学生支援に役立つもので、本学にとってまことに喜ばしいことです。本誌の創刊にあたり、広く関連諸分野の先生方に、一層のご指導を賜りますようお願い申し上げます。

健康は、時代と社会の違いを超え、すべての人が希求するものです。健康とは、世界保健機関（WHO）の有名な定義にありますように、単に疾病または病弱の存在しないということではなく、完全な肉体的、精神的及び社会的福祉の状態です。

近年、この健康の定義に、「spiritual」と「dynamic」という二つの語を加えるべきか否かについて、討議がなされたと報じられました。この二つの語の概念について、またそれに関わる健康概念一般について、これまでさまざまな論議があり、現在も論議は継続しています。

健康についての概念は、宗教的な観点を含め、精神活動の奥深い面をとらえると、「spiritual」という概念に到達するでしょう。また、最先端の生命科学の医療分野などを含めると、「dynamic」という概念に至るでしょう。このように、健康の概念は、現在、全人類が直面する広範で複雑な問題を内包しています。

健康の概念は、いかに複雑、多岐にわたっても、健康は人々がそれぞれの価値観、信念に基づき、充実した質の高い人生をおくるうえに、欠くことができないものです。そして、健康概念の論議は、健康をつくりあげる諸活動から切り離すことはできません。健康概念の論議と、健康をつくりあげる諸活動は、互いに密接に関連し合い、いずれか一方のみが独り歩きすることはあってはなりません。

本学の健康運動科学研究所が発行する「健康運動科学」は、健康運動科学の分野の研究や実践などの諸活動と、それに関わる教育を発展させるとともに、健康のとらえ方の論議を深めることに貢献するに違いありません。

今後のこの分野における研究、教育、実践などの諸活動の一層の発展を期待し、本誌の創刊にあたり、読者、関係者各位の一層のご指導をお願いする次第です。

平成22年12月吉日

武庫川女子大学・学長 糸魚川 直 祐

第1巻 目次

創刊によせて

【総 説】

アスリートと咳（慢性咳嗽を中心に）—最近の研究の動向—

田 中 繁 宏…… 1

【原 著】

女子学生のストレスと健康状態に関する実態調査

伊 達 萬里子・檜 塚 正 一・田 嶋 恭 江…… 7

松 本 裕 史・五 藤 佳 奈・伊 達 幸 博

【実践研究】

女子学生バレーボール選手（関西学生1部リーグ所属）における

体組成と全身持久力の特徴

田 中 繁 宏・五 藤 佳 奈・保 井 俊…… 21

移動手段としての階段利用の推奨が身体活動の強度および量に及ぼす影響

—若年女性を対象とした予備的検討—

松 本 裕 史・坂 井 和 明…… 25

伊 達 萬里子・田 嶋 恭 江

高齢者におけるフォワードランジ動作の運動機能評価としての可能性

武 岡 健 次・構 井 健 二…… 31

投稿規定

原稿執筆要領

編集後記

CONTENTS

Review

Athletes and cough (focus on chronic cough) —currents of recent study—

Shigehiro Tanaka····· 1

Original investigation

Survey of female university students' health and stress

Mariko Date, Shoichi Kashizuka, Yasue Tajima,

Hiroshi Matsumoto, Kana Goto and Yukihiro Date····· 7

Practical investigations

Characteristic of body composition and cardiorespiratory endurance on

female college student volleyball players (kansai college league 1st division)

Shigehiro Tanaka, Kana Goto and Toshihide Yasui····· 21

The effect of the use of stairs related to the intensity of physical activity and

the amount of physical activity : A preliminary study with young women

Hiroshi Matsumoto, Kazuaki Sakai,····· 25

Mariko Date and Yasue Tajima

The possibility of forward lunge in elderly persons

as an evaluation of the exercise ability

Kenji Takeoka and Kenji Kamai····· 31

【総 説】

アスリートと咳（慢性咳嗽を中心に）—最近の研究の動向—

田 中 繁 宏

Athletes and cough (focus on chronic cough) – currents of recent study –

Shigehiro Tanaka

Abstract

Athletes occasionally have problems in training while having a chronic cough. Cough is a protective reflex of the respiratory tract that is mainly used to clear the upper airways. Chronic cough lasting for more than 8 weeks is commonly seen by the out patient respiratory or laryngeal physicians. The extrinsic causes include exposure to cigarette smoke and exposure to environmental pollution, especially particulates. Diseases causing chronic cough include cancer, tuberculosis, asthma, eosinophilic bronchitis, gastroesophageal reflux disease (GERD), postnasal drip syndrome, allergic rhinitis, sinusitis, chronic obstructive pulmonary disease, pulmonary fibrosis, and bronchiectasis. Physicians should always be aware of the past history of the patients. We can not determine the cause of chronic cough in some cases. Chronic cough is often associated with an increased response to tussive agents such as capsaicin. Some kinds of changes in intrinsic and synaptic excitability in the brainstem, spine, or airway nerves can stimulate the cough reflex. Irritative and inflammatory airway mucosal changes in patients with nonasthmatic chronic cough could represent the cause or the common response to repetitive coughing. Effective control of the cough requires controlling the disease causing the cough and the desensitization of the cough-related pathways. Therefore, the patients with chronic cough can be treated with ease.

Bronchopulmonary C-fibers and acid-sensitive, capsaicin-insensitive mechanoreceptors innervating the larynx, trachea and large bronchi regulate the cough reflex. These vagal afferent nerves may interact centrally with sensory input arising from afferent nerves innervating the intrapulmonary airways or even extrapulmonary afferents, and so those innervating the nasal mucosa and esophagus to produce a chronic cough or enhanced cough responsiveness.

The treatment for cough variant asthma (CVA) is basically composed of inhaled corticosteroids and β_2 -stimulants, which is similar to the medications for asthma. Allergic rhinitis is treated with H1-antihistamine agents. Inhaled ciclesonide (corticosteroid) combined with tulobuterol (β_2 -stimulant) is recommended for the treatment of CVA because these agents are likely to act on peripheral airways. Chronic cough by GER is mainly treated with proton pump inhibitors or H_2 blockers.

キーワード：慢性咳嗽，咳喘息，胃食道逆流，アスリート

key word：chronic cough, cough variant asthma, gastroesophageal reflux, athlete

I. はじめに

運動時，咳の出現で，その継続を障害する場合がある。その原因として運動誘発性喘息（exercise-induced asthma (EIA)），運動誘発性アナフィラキシー

（exercise-induced anaphylaxis），声帯機能不全（vocal cord dysfunction (VCD)：日本では珍しい）などが知られている¹。さらに，アスリートが経験する運動を障害するような咳は，一般臨床の現場において，継続する咳（慢性咳嗽）として位置づけられ

る。慢性咳嗽は3－8週間以上の咳嗽（乾性咳嗽：いわゆるから咳で、痰がほとんどない）の持続期間と定義されていて、一般に悪性疾患や結核などの発熱性疾患、喫煙も原因となる²⁻⁴。そのほか、慢性咳嗽の主な原因は咳喘息、胃食道逆流（GER：Gastroesophageal reflux）、副鼻腔気管支症候群（痰が少しは出る）、感染後咳嗽、後鼻漏症候群などが知られており鑑別が必要である³⁻⁷。ただし、慢性咳嗽の原因疾患は我が国と欧米で若干異なるとの報告がある⁴。それらの報告によると、欧米（ACCP、2006年）では上気道咳嗽症候群（後鼻漏／鼻炎）、喘息、胃食道逆流（逆流性食道炎）などが主な原因疾患とされる。日本（日本呼吸器学会、2005年）では咳喘息、アトピー咳嗽、副鼻腔気管支症候群、かぜ症候群後咳嗽（postinfectious cough；PIC）などが主な原因疾患とされる。最近は珍しくなくなったが、GERが慢性咳嗽の原因となることを我々も報告してきた⁵⁻⁷。花粉症が慢性咳嗽の原因となることは本邦でも報告されている⁸。慢性咳嗽の原因（表1）を知り、その治療の奏効が、患者、アスリートや臨床家にとって最も大切である。

そこで本総説では、アスリートにとって慢性咳嗽は集中力や持続力を妨げる可能性のある症状として無視できないと考え、慢性咳嗽のこれまでの国内外における研究を中心に、アスリートの指導者、トレーナー、スポーツドクターの方々にも広く認識していただくことを目的に、慢性咳嗽の原因、頻度、機序と治療法を検討した。

Ⅱ. 咳嗽出現のメカニズム

咳嗽は本来、異物の除去のために起こる生体防御機能の一種である。気道の清浄化などの軽い咳払いや、くしゃみとは区別される⁹。しかし、詳しいメ

カニズムは詳細には解明されていない。咳反射の中枢への伝達経路はA δ 線維（Delta-fibers）という有髄線維によると考えられている。コデインはこの中枢への伝達経路を遮断する。ただし、臨床的にはコデインによって治まらない咳は少なくない。咳は咽頭、喉頭、気管、食道下部に存在する咳嗽の受容体が刺激されて起こる。咳嗽の受容体にはrapidly adapting receptors（RARs）^{10,11}、slowly adapting receptors（SARs）¹²や無髄のC-fiberが知られている^{9,13}。A δ 線維の終末受容体はRARsである。これらRARsやC線維終末とは異なる求心性知覚神経終末が防御反応としての咳反射に関与するのが咳受容体（cough receptor）^{13,14}である。これら受容体の相互関係が複雑なことが、いまだ全容が解明されない理由かもしれない。

カプサイシン受容体（transient receptor potential vanilloid 1（TRPV1））¹⁵はカプサイシン、酸、熱の刺激を受けるイオンチャネル受容体で、TRPV1受容体の活性化によりC線維末端からサブスタンスPなどのタキキニン類を放出する。咳嗽の機序は気道の炎症や刺激で増加したシクロオキシゲナーゼがプロスタグランジンを生成し、C線維末端からタキキニンを放出させ、RARs、咳受容体の感受性を充進させ、咳反射をきたすと推察されている¹⁶。実験的に使用される咳嗽誘発物質はカプサイシン、酒石酸、高張食塩水、低塩化物溶液などの刺激物である。さらに化学刺激物ではresiniferatoxin, cinnamaldehyde, allylisothiocyanate（AITC）、autacoids bradykinin, anandamide, prostaglandin E2（PGE2）などである¹⁶（表2）（表3）。vanilloid receptorはカプサイシンが結合する受容体である。TRPA1は痛みに関する動物実験で多く研究されている。ラットなどの動物における痛みの研究でTRPチャネル

表1 咳嗽の原因⁹

急性感染症：気管支炎，気管支肺炎，ウイルス性肺炎，百日咳
慢性感染症：気管支拡張症，結核，嚢胞性肺線維症
気道疾患：喘息，慢性気管支炎，慢性後鼻漏
実質性疾患：肺線維症，肺気腫，サルコイドーシス
腫瘍：気管支肺癌，肺胞細胞癌（alveolar cell carcinoma），良性腫瘍，縦隔腫瘍
異物
外耳道の刺激
心血管疾患：左心不全，肺梗塞，大動脈瘤
その他：胃食道逆流，再発性誤嚥
薬剤：ACEI（ACE阻害薬）

(Transient Receptor Potential ion channel) は、非選択的にカルシウムイオンやナトリウムイオンなどの陽イオンを透過させる膜タンパク質の一種である。TRPファミリーに属するTRPA 1 の機能は全容を解明されていないが、脊髄神経節、後根神経節等に存在し、痛みの伝達に関わる一方、神経炎や痛覚過敏の発生に関わることが示唆されている^{17,18}。TRPA 1 は膠様質のシナプス前終末でTRPV 1 と共発現していて、その活性化に伴って、電位依存性カルシウムチャネルの開口なしにシナプス前終末へカルシウムが流入し、グルタミン酸含有シナプス小胞の同期的な放出が誘発された。その結果、シナプス下膜のAMPA受容体のみならず、spill overしたグルタミン酸によってシナプス外のNMDA受容体が活性化され、膠様質細胞における興奮性シナプス伝達は増強した。中枢神経系におけるTRPA 1 の内因性リガンド（詳細不明）が、細胞内で上昇したカルシウムがTRPA 1 を活性化すると報告されている。これらのことから、脊髄におけるTRPA 1 は、生理的な痛みの調節あるいは難治性疼痛に関与している可能性が示された¹⁷。これら痛みに対する反射の研究と、異物除去を目的とした咳嗽のメカニズムの解明についての研究が関連していると考えられる。

興奮性伝達物質のグルタミン酸受容体は、中枢神経系に分布し、一部は末梢神経にも存在する。大きくnon-NMDA (non-N-Methyl-D-aspartic acid) 受容体とNMDA (N-Methyl-D-aspartic acid) 受容体に分類され、non-NMDA受容体にはAMPA受容体とカイニン酸受容体がある。中枢神経系では、シナプス伝達物質として作用し、次の神経を興奮させる。その他の興奮性シナプス伝達物質にはアセチルコリ

ン、サブスタンス P、CGRPなどが知られている。non-NMDA受容体は、神経の電気信号を強いものは強く、弱いものは弱く伝え、入力と出力の間に1対1 または比例関係が存在する。NMDA受容体はカルシウムイオンチャンネルであるが、静止時はマグネシウムイオンによって閉ざされている。繰り返し入力があると、細胞内のカルシウムイオン濃度が上昇し、マグネシウムイオンが外れてチャンネルが開通状態となり、少しのNMDA受容体刺激でも大量のカルシウムイオンが細胞内に流れ込む（活性化NMDA受容体）。この状態においては、入力と出力の間に比例関係はない。長期増強は中枢神経系内に存在し、最初は海馬で発見され、記憶に重要な役割を果たしていると考えられている^{17,18}。NMDA拮抗薬に鎮痛作用がない理由は、NMDAAgonistは痛みに対する感受性の増強を抑えるが、痛みそのものを抑える作用はないからと考えられている¹⁸。NMDAantagonistのデキストロメトルファンは鎮咳薬として古くから使用され、現在新たに研究されている¹⁹。またNMDAantagonistのmemantineは塩酸メマンチンとしてアルツハイマー治療薬で2010年12月承認された。このメマンチンが鎮咳作用を示すかもしれない¹⁹。

Ⅲ. 慢性咳嗽の治療

慢性咳嗽の治療において、本邦では咳喘息とアトピー咳嗽、湿性咳嗽の副鼻腔気管支症候群が3大原因とされている。咳喘息は喘息に準じた治療が行われ、気管支拡張薬が有効とされる。アトピー咳嗽は気管支拡張薬の効果は認めず、ヒスタミンH1 受容体拮抗薬が有効とされる。副鼻腔気管支症候群は気

表2 咳嗽の誘発、活性化様式（方法）、求心性神経の標的¹⁶

刺激物質	活性化様式（方法）	標的求心性神経
カプサイシン	TRPV1	C-fibers
ブラディキニン	ブラディキニン, B2 受容体	C-fibers
酸	TRPV1, 酸感受性イオンチャンネル	C-fibers, 咳受容体
微細粒子	不明	咳受容体, C-fibers
TRPA1 作動薬	TRPA1	C-fibers
プロスタグランジンE2	プロスタグランジンEP3 受容体	C-fibers
ニコチン	ニコチン受容体	C-fibers

TRPV1 : transient receptors potential vanilloid 1 ; TRPA1 : transient receptor potential ankyrin 1 (ankyrin : 膜の裏打ちたんぱく質)

表3 咳嗽の刺激要因, 反射の誘発, 求心性神経の標的¹⁶

刺激要因	反射の誘発	標的求心性神経
気管支収縮 ⁽¹⁾	粘液分泌, 過換気	RARs
食道部 (胃) 酸	気管の収縮, 粘液分泌	食道部侵害受容器
上気道の刺激	くしゃみ, 粘液分泌	求心性三叉神経
気管内圧の上昇	呼吸低下	SARs
気管内圧の低下	頻換気	RARs
アデノシン	頻換気, 呼吸困難	RARs, C-fibers
肺塞栓	頻換気, 呼吸困難	RARs, C-fibers

⁽¹⁾気管支の管腔が狭くなること。喘息発作時の気管支の狭窄状態と同様

道防御機構の傷害に関連して発症するものと推測されており, 治療としては14・15員環マクロライド系抗菌薬が有効である²⁰。

咳喘息に関しては喘息の治療に準じており, ステロイドの吸入と β_2 刺激薬の吸入が使用される。喉頭アレルギーの治療に関しては, 慢性型は花粉抗原が主となる季節性と原因抗原が明確でないことが多い通年性に細分される。肺疾患を認めない持続する咳嗽を訴える成人患者が本邦でも増加傾向で, その原因の一つに慢性型通年性喉頭アレルギーがあげられる。通常, 抗ヒスタミン剤の投与が有効である²¹。

胃食道逆流 (GER: Gastroesophageal reflux) に関しては, そのメカニズムは胃酸, ペプシンを含む胃内容物の逆流が食道下部粘膜を刺激し, 2次的な神経伝達系を介する気道収縮や咳反射中枢を刺激すると考えられている^{6, 9, 22}。本邦報告例では, 理由がはっきりしないが比較的高齢者に多い^{6, 7}。治療に関して, 逆流性食道炎や胃潰瘍の治療に使用される胃酸分泌抑制作用の強いPPI (proton pump inhibitor: タケプロン, オメプラール, パリエットなど) やH₂ブロッカー (ガスター, ゼンタック, アルタット, アシノン, タガメットなど) が用いられる。

GER合併の喘息患者ではPPIを3ヶ月間投与したことで喘息症状が70%改善したことからGERは喘息の潜在的トリガーになると考えられている²²。このメカニズムに関して, 食道下部の胃酸刺激による気管支収縮の原因として迷走神経反射, 局所軸索反射, マイクロアスピレーションなどによる神経炎症の結果と考えられている。

感染後咳嗽は特に治療を必要としない。後鼻漏症候は抗ヒスタミン剤, 去痰剤などの投与が勧められ

ている。

IV. 今後の展望

咳喘息に関して, 咳喘息患者41名を対象として, 末梢気道到達度を考慮した薬剤の効果を検討した報告がある。FP (fluticasone propionate) 吸入薬200 μ g $\times$ 2回/日からCIC (ciclesonide) 吸入薬400 μ g $\times$ 1回/日への変更と, SFC (salmeterol/fluticasone combination) 吸入薬50/250 μ g $\times$ 2回/日から, CIC400 μ g $\times$ 1回/日とTul (Tulobuterol) 貼付薬2mg $\times$ 1回/日併用への変更について, アドヒアランス (adherence), ならびに肺機能と咳点数について評価されている。アドヒアランスは1日2回よりも1日1回の方が高かったが, 1日2回のSFC群と1日1回2種のCIC+Tul群で差はなかった。FPからCICへの変更時には, 1秒率に有意差は認められなかったが, %V₂₅は40.9 $\pm$ 9.6から57.4 $\pm$ 11.0, 咳点数は4.8 $\pm$ 1.1から3.2 $\pm$ 1.9と有意な改善が認められた (それぞれP=0.01, P=0.003)。SFCからCICとTul貼付薬併用への変更時には, 1秒率について差はなかった。%V₂₅は32.4 $\pm$ 12.9から61.3 $\pm$ 17.6, 咳点数は4.3 $\pm$ 1.2から1.7 $\pm$ 1.5と有意な改善が認められた (ともにP<0.001)。末梢気道への薬剤到達度が高いと考えられるCICとTul貼付薬への変更により, 咳点数が改善したことから, 末梢気道を重視した治療の重要性が示唆されたと報告している²³。ところで, ステロイドの吸入と β_2 刺激薬の吸入の合剤は以前からストメリンD (塩酸イソプロテノロール, デキサメタゾン, 臭化メチルアトロピンの合剤: 現在も使用されている), メジヘラD ((塩酸イソプロテノロール, 塩酸フェニレフリン) が使用されていた。これらの

薬剤は喘息の治療のプロトコールからはずれ治療頻度が激減した。その後、ステロイド吸入薬と $\beta 2$ 刺激薬の吸入薬の合剤は見直され、性状や内容が変化し現在に至っている。

医療の発展は遅かったり、速かったり、昔、行われていた治療法が復活したりするが、概ね進歩している。このように多様な時代の中でも、トップラスのアスリートに注意して欲しいのは、2011年ドーピングのルールを遵守し、上述の $\beta 2$ 刺激薬やステロイド吸入薬の使用ではTUEの申請を要するということである。

謝 辞

本論文を作成するにあたり、ご協力いただいた本学、客員教授アニータ・エイデン（Anita Aden）先生に心からお礼申し上げます。

（受付日 平成22年9月2日）

（受理日 平成22年12月15日）

引用文献

- 1 Truwit J. Pulmonary disorders and exercise. Clin Sports Med, 22(1), 161-80, 2003.
- 2 藤井偉, 田中裕士, 高橋弘毅他. ガイドライン後の慢性咳嗽に関わる呼吸器専門医の意識調査. 喘息, 20(2), 67-73, 2007.
- 3 藤村政樹. 慢性咳嗽・好酸球性下気道症候群. アレルギー, 58(5), 519-23, 2009.
- 4 塩谷隆信, 佐竹博宏, 小高英達他. 慢性咳嗽の原因疾患とその頻度—欧米とわが国の比較—. 喘息, 20(2), 15-20, 2007.
- 5 田中繁宏, 垂井彩未, 寄田法子他. 喘息または喘息様症状を来した2例に関する一考察. 武庫川女子大学紀要（自然科学）, 54, 9-11, 2006.
- 6 田中繁宏, 藤本繁夫, 少路誠一他. 慢性咳嗽を示した逆流性食道炎の1例. アレルギー, 45(6), 584-7, 1996.
- 7 田中繁宏, 藤本繁夫, 藤井達夫他. シサプリド, 吸入オキシトロピウムが効果を示した胃食道逆流による慢性咳嗽の1例. 呼吸, 16(5), 1340-3, 1997.
- 8 意元義政, 山田武千代, 藤枝重治. 花粉症と慢性咳嗽. 喘息, 20(2), 41-3, 2007.
- 9 Chung K F. Prevalence, pathogenesis, and causes of chronic cough. Lancet, 371, 1364-74, 2008.
- 10 Canning BJ, Mori N, Mazzone SB. Vagal afferent nerves regulating the cough reflex. Respir Physiol Neurobiol, 152, 223-42, 2006.
- 11 Sant'Ambrogio F. Nervous receptors in the tracheo-bronchial tree. Annu Rev Physiol, 49, 622-27, 1987.
- 12 Schelegle ES, Green JF. An overview of the anatomy and physiology of slowly adapting pulmonary stretch receptors. Respir Physiol, 125, 17-31, 2001.
- 13 Canning BJ, Mazzone SB, Meeker SN et al. Identification of the tracheal and laryngeal afferent neurones mediating cough in anaesthetized guinea-pigs. J Physiol, 557, 543-58, 2004.
- 14 Widdicombe J. Reflexes from the lungs and airways : historical perspective. J Appl Physiol, 101(2), 628-34, 2006.
- 15 Caterina MJ, Julius D. The vanilloid receptor : a molecular gateway to the pain pathway. Annu Rev Neurosci, 24, 487-517, 2001.
- 16 Canning BJ. Afferent nerves regulating the cough reflex : Mechanisms and Mediators of Cough in Disease. Otolaryngol Clin North Am, 43(1), 15. vii. (1-15) 2010.
- 17 Kosugi M, Nakatsuka T, Fujita Tet al. Activation of TRPA1 channel facilitates excitatory synaptic transmission in substantia gelatinosa neurons of the adult rat spinal cord, 27(16), 4443-51, 2007.
- 18 Mony L, Kew JN, Gunthorpe MJ et al. Allosteric modulators of NR2B-containing NMDA receptors : molecular mechanisms and therapeutic potential. Br J Pharmacol, 157(8), 1301-1317, 2009.
- 19 Canning BJ. Central regulation of the cough reflex : therapeutic implications. Pulm Pharmacol Ther, 22(2), 75-81, 2009.
- 20 當山真人. 慢性咳嗽について. 沖縄県医師会報, 46(4), 450-455, 2010.
- 21 内藤健晴. 【注目される上気道疾患Up-to-date】喉頭アレルギー. アレルギーの臨床, 30(2), 119-123, 2010.
- 22 Harding SM. Gastroesophageal reflux : a potential asthma trigger. Immunol Allergy Clin North Am, 25(1), 131-48, 2005.
- 23 平松哲夫, 小島英嗣, 高田和外他. 咳喘息に対する末梢気道到達度を考慮した薬物治療の効果の検討. アレルギー・免疫, 17(1), 94-100, 2009.

【原 著】

女子学生のストレスと健康状態に関する実態調査

伊 達 萬里子 檜 塚 正 一 田 嶋 恭 江
松 本 裕 史 五 藤 佳 奈 伊 達 幸 博*

Survey of female university students' health and stress

Mariko Date, Shoichi Kashizuka, Yasue Tajima,
Hiroshi Matsumoto, Kana Goto, Yukihiro Date*

Abstract

The number of people experiencing stress has risen in recent years. Consequently, the development of various stress-related problems is being observed in school education settings. The progress of urbanization and poor community development has resulted in the deterioration of physical ability and strength brought about by the loss of places for children to play.

Furthermore, the trend toward a lifestyle more confined to the home and the weakening of children's human relations due to the decreasing birth rate have led to warping and distortion of body and mind, weight issues due to irregular eating habits, as well as the appearance of anti-social behavior, such as decrease school attendance, delinquency, bullying, depression, self-isolation and apathy.

Extreme stress load, which is a major factor leading to manifestations of antisocial behavior, exerts negative physical and psychological effects on children, and has become a major social problem today.

Research on various types of stress is being conducted from a wide range of perspectives, and there are many reports dealing with students in school education settings.

However, while analyses of tendencies among female students and male students as a whole exist in research on university students, as do surveys comparing male and female students or comparing universities and junior colleges, the number of reports comparing students in sports-related departments with ordinary students is limited.

As stress reactions can differ according to the objectives, curriculum, leisure activities and also living habits of students in different faculties or departments, it can be predicted that they will show specific individual tendencies. Therefore, it can be argued that there is a need for comparative analysis between departments in order to obtain appropriate diagnoses.

The aim of this study, therefore, was to analyze stress reactions and tendencies in lifestyle-related health of students in different faculties and departments at a general women's university, to identify the causes of the results, and obtain basic data required for individual physical and psychological health promotion.

Analysis of the results showed a tendency for stress levels and QOL to differ according to department. When stress levels were high, physical activity waned, and it was predicted that when specific female physical complaints were added, the situation of stress would become long drawn out, further fostering feelings of oppression and fatigue. As this could lead to the emergence of autonomic and endocrinological symptoms, it is important for the maintenance of physical and mental health that students themselves look at the causes of their stress, revise their

own lifestyle habits, and endeavor to overcome the biological reaction to stress.

キーワード：精神的健康パターン診断検査, ストレス反応, 認知傾向

I. 緒 言

近年, ストレスを抱え込みがちな現代人が増加し, 学校教育の場においてもストレスを起因とする様々な問題について活発な議論がなされている。これは都市化や地域開発がもたらした子どもの遊び場の消失による体力・運動能力の低下や, 引きこもりがちなライフスタイルへの移行化, 少子化による子どもの人間関係の希薄化などが心身に歪みやひずみを生じさせ, 食行動の異常による痩せ・肥満^{1,2}や不登校, 非行, いじめ, うつ, 引きこもり, 無気力などといった非社会的行動の表出が指摘され, 教育現場ではこれらの問題行動や不適応に対処する方策について, 健康心理学的な観点から検討を重ねている。

たとえば, 小学生を対象とした研究では, ストレス問題の背景に自尊感情の欠如や自信喪失, 依存症などが関与すると指摘し^{3,4}, また, 中学生や高校生を対象に行った研究では, とりわけ, 友人関係や学業に関するストレスがストレス反応と強い関連性を持つと報告している^{5,6}。

一方, 大学生を対象とした研究では, 昨今の高い進学率に伴って心理・社会的不適応状態を呈する学生が増え, 不適応に起因する意欲の喪失や目的意識の欠如などの問題が深刻化していると報告している^{7,8}。また, 人間関係の軋轢⁹や, 身体活動レベルの低さ, 健康度・生活習慣が著しく悪いこと¹⁰がストレスフルな学生生活の原因であるとしている。

そこで, このような問題に対応するため, ストレス・マネジメント教育の導入⁷や, 身体活動増強方略¹¹の検討が行われてきた。

しかし, 竹中¹²は今日でもストレス関連問題やメンタルヘルスの問題は増加の一途をたどっており, ストレス症状に関する報告実数は, 減少するどころか増加傾向を強めていると述べている。これは, 大学のみならず高校教育の弊害による重篤なストレスの生起¹³であり, 経年的にストレス負荷が助長されると, 大学生や社会人としての学業や仕事の忌避¹⁴に繋がっていくと指摘している。

以上のようなストレス反応は, 本来体の防御機構の一つであるが, 心身の疲労が蓄積すると, 生来体に備わっている危険を察知して迅速に対応するシステムが上手く機能しない状況に陥り, ストレス反応の二面性によって逆に体に危害を与えるとされている^{13,15,16}。

元来, 生体の安定状態を維持するアロスタシス反応が作動しない時には, アロスタティック負荷となるが¹⁷, 今日の学校現場ではこの主要な要因として, 生活習慣や情動的反応が果たす役割も無視できないと考えられている^{8,13}。情動的反応は状況や脅威に対する認知スタイルとして, 個人の性格特性の関与によって差異が生じ¹⁸, また, 生活習慣は身体の生理的反応に影響を与えるが, この認知機能と生理的反応は密接な関係にあるため, 精神面が不安定な状態の場合には身体面にアロスタティック負荷による健康状態の悪化をもたらすとされている^{19,20}。

さらに, Cannon¹⁷もストレスが危険レベルに達すると身体ホメオスタシスのしくみを圧倒する事があると述べている。

このように, 身体的・精神的ストレスに関する研究²¹⁻²⁵は多いが, 大学生を対象とした研究では, 学年全体や所属するゼミ, 科目の履修生における分析や, 男女間, 大学と短大を比較した調査は実施されているものの, 学部や学科別, 体育会系の学科の学生と一般学生とを比較検討した報告は数少ないといえる²⁶。

ストレス反応は, 学部・学科によって学生の目的意識やカリキュラム, 余暇活動と, さらに生活習慣などによって, 個々に特徴的な認知傾向を示すと予測されることから^{18,27}, ストレス負荷の分析を行う際には学科間での比較が必要といえる。

そこで, 今回は, 総合女子大学に在籍する1回生の学生を対象として学部・学科毎のストレス負荷量と, 生活習慣が関与する健康状態との比較・分析から, ストレス傾向を検討することにした。何故なら, 入学直後は, 大学という新たな環境への適応を求められるが, 急激な環境変化に戸惑いを覚える学生は少なくない。この大学初期の不適応はその後の

大学生活において学習意欲の低下やひいてはモチベーションの低下に繋がる可能性があるといえる¹³。特に、女子学生はネガティブな情動的反応の表出や認知的混乱が顕著であること²³、親や他者評価への過敏性が有意に高いこと¹⁴が示唆されており、男子学生よりも精神的ストレス負荷を生起させやすいと考えられる。さらに、特有の貧血や便秘、月経痛などからは、身体的ストレスの助長が予測されるため、大学導入教育の見地からもこれらの問題について十分留意する必要があるといえる^{28, 29}。

以上のことから、本研究は新入生に対する健康支援の方向性を学科毎に検討することによって大学生活への適応を促し、ストレス軽減のためのケアに活用することを目的とした。

Ⅱ. 方 法

A. 調査対象

調査対象者は関西の総合女子大学に所属する1回生の学生で共通教育科目の「女性の健康とスポーツ」を受講した310名（年齢 18.65 ± 0.51 歳，身長 161.24 ± 5.51 cm，体重 53.68 ± 7.22 kg）とした。学生の内訳は日本語日本文学科（27名），英語文化学科（29名），教育学科（30名），健康・スポーツ科学科（50名），心理福祉学科（28名），生活環境学科（27名），食物栄養学科（35名），情報メディア学科（29名），音楽学部演奏学科（25名），薬学部薬学科（30名）である。今回，質問項目に無記入があり，不備と判断した回答は除外した。（回収数90.8%，有効回収率69.5%）

B. 調査期間 平成22年4月～5月

C. 調査手順

1. ストレス負荷の定量的分析では，精神的健康パターン診断検査²⁷（以下MHP.1とする）を用いて，メンタルヘルスの状態を示すネガティブな感情の側面であるストレス度（以下SCLとする）と，ポジティブな感情の側面である生きがい度（以下QOLとする）の診断を行い，各学科のメンタルヘルスの傾向を比較分析した。（集合調査方法）

MHP.1は，橋本・徳永²⁷が心の状態を客観的に把握するための手がかりとして開発し，メンタルヘルスの状態をパターン化してみる尺度として作

成したものである。

MHP.1の信頼性（Cron-bachの α 係数）については，すべての下位尺度および因子において，有意な信頼性係数が認められている²⁷。特に，SCL尺度の信頼性係数は，0.900以上の高い値が得られている。このことから，MHP.1尺度の信頼性は十分満足のいくものと考えられる。また，妥当性については，MHP.1尺度得点と一般的健康調査表（General Health Questionnaire：GHQ-60）によって得られる得点とはストレス尺度で正の相関を示し，生きがい尺度は負の相関がみられている。即ち，ストレス尺度得点が高いほど精神的健康度は低く，逆に，生きがい尺度得点が高くなるほど精神的健康度は高い事になる²⁷。

MHP.1によるメンタルヘルスの傾向は，SCLとQOLの判定基準によって4パターン（はつらつ型，ゆうゆう型，ふうふう型，へとへと型）に分別される。

SCL尺度は，心理的ストレス（こだわり，注意散漫）と，社会的ストレス（対人回避，対人緊張），身体的ストレス（疲労，睡眠・起床障害）と6つの下位尺度から構成され，また，QOL尺度は生活の満足感と生活意欲を2尺度とした計40項目で構成されており，個人の生活状況の推測などを可能にするものである。

メンタルヘルスパターンを診断するSCL尺度の判定基準値は，「殆ど無い」30～40，「低い」41～57，「やや高い」58～69，「かなり高い」70～81，「非常に高い」82～120となる。QOL尺度は，「殆ど無い」10～17，「低い」18～23，「やや高い」24～31，「かなり高い」32～37，「非常に高い」38～40となる。

下位尺度別の得点では，SCL尺度の心理的ストレスであるこだわりの尺度では，「殆ど無い」5～6，「低い」7～10，「やや高い」11～12，「かなり高い」13～15，「非常に高い」16～20となる。注意散漫の尺度は，「殆ど無い」5～6，「低い」7～10，「やや高い」11～13，「かなり高い」14～16，「非常に高い」17～20となる。この2尺度からなる心理的ストレスの判定基準値は，「殆ど無い」10～13，「低い」14～20，「やや高い」21～25，「かなり高い」26～30，「非常に高い」31～40となる。

次に, 社会的ストレスである対人回避の尺度では, 「殆ど無い」 5~6, 「低い」 7~8, 「やや高い」 9~10, 「かなり高い」 11~13, 「非常に高い」 14~20となる。対人緊張の尺度では, 「殆ど無い」 5~6, 「低い」 7~9, 「やや高い」 10~12, 「かなり高い」 13~14, 「非常に高い」 15~20となる。この2尺度からなる社会的ストレスの判定基準値は, 「殆ど無い」 10~11, 「低い」 12~17, 「やや高い」 18~21, 「かなり高い」 22~25, 「非常に高い」 26~40となる。

また, 身体的ストレスである疲労の尺度では, 「殆ど無い」 5~6, 「低い」 7~10, 「やや高い」 11~13, 「かなり高い」 14~16, 「非常に高い」 17~20となる。睡眠・起床障害の尺度では, 「殆ど無い」 5~6, 「低い」 7~10, 「やや高い」 11~13, 「かなり高い」 14~16, 「非常に高い」 17~20となる。この2尺度からなる身体的ストレスの判定基準値は, 「殆ど無い」 10~12, 「低い」 13~20, 「やや高い」 21~25, 「かなり高い」 26~30, 「非常に高い」 31~40となる。

2. 健康状態の調査は, 学内の保健センターによる健康診断時の健康調査票に基づき, 29項目の回答数を集計し, 学科別に該当数を比較した。調査内容は, 過去の検査所見(心電異常, 血便, 蛋白尿・潜血, 眼の病気「近視, ドライアイ, 眼精疲労など」)や既往症(花粉症, 鼻アレルギー, 難聴, 扁桃腺, 蕁麻疹, アトピー, アレルギー体質), 受診時の自覚症状(微熱, 咳・痰, 頭痛, めまい, 息切れ, 呼吸困難, 食欲不振, 胃痛, 吐き気, 下痢, 便秘, 手足のむくみ, 月経痛, 無月経), また, 生活行動に対する質問(月経痛時に痛み止めの服用の有無, 朝食の有無, 睡眠不足, 喫煙の有無)等の質問項目である。

なお, 本研究では調査にあたり, 実施前に全ての学生に研究目的, 方法, 調査内容, 調査への参加の自由, 同意撤回の自由, プライバシー保護, 調査結果の公開について説明し, 回答をもって同意を得たとした。また, 健康調査票の公開については保健センターの承認を得て実施した。

D. 統計処理

MHP.1によるSCLとQOLの傾向を明らかにするために, 対応の無い一元配置分散分析を行い, 有意

差が認められた場合はTukeyのHSD検定による多重比較検定を行った。また, メンタルヘルスの傾向と健康状態の割合を比較するために, クラスカル・ウォリス検定を行い, 有意差が認められた場合はScheffeの方法による多重比較検定を行った。分析にはSPSS 11.5J for Windowsを用い, すべての有意水準は5%未満とした。

Ⅲ. 結 果

A. 精神的健康パターン診断結果について

1. 各学科におけるMHP.1尺度の比較

表1は, MHP.1の各下位尺度について一元配置分散分析を用いて学科毎の比較を行った結果を示している。

1) 心理的ストレスについて

こだわりの尺度では, 健康・スポーツ科学科は心理福祉学科よりも高く, また音楽学部演奏学科は心理福祉学科と薬学部薬学科よりも有意に高いことが明らかとなった。MHP.1の判定基準値によると, 健康・スポーツ科学科は「やや高い」, 音楽学部演奏学科は「かなり高い」となった。注意散漫の尺度では有意差が認められなかった。

こだわりと注意散漫の2尺度からなる心理的ストレスでは, 音楽学部演奏学科は教育学科よりも有意に高いことが明らかとなった。

2) 社会的ストレスについて

対人回避と対人緊張の各尺度と, 2尺度からなる社会的ストレスは有意差が認められなかった。

3) 身体的ストレスについて

疲労の尺度では, 健康・スポーツ科学科は心理福祉学科よりも有意に高いことが明らかとなった。MHP.1の判定基準値によると, 健康・スポーツ科学科は「やや高い」となった。睡眠・起床障害の尺度では有意差は認められなかった。

この2尺度からなる身体的ストレスでは, 健康・スポーツ科学科は心理福祉学科よりも有意に高いことが明らかとなった。

4) SCLとQOLについて

SCLでは, 音楽学部演奏学科は心理福祉学科よりも, 有意に高いことが明らかとなり, MHP.1の判定基準値によると「やや高い」となった。

次に, QOLでは, 音楽学部演奏学科は心理福祉学科よりも, 有意に高いことが明らかとなり,

表1 MHP.1尺度と因子の比較

因子	日本語		英語		教育学科		健康・スポーツ科学科		心理福祉学科		生活環境学科		食物栄養学科		情報メディア学科		音楽学部演奏学科		薬学部薬学科		多重比較		
	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD		F	p
心理	こだわり	10.9	3.5	9.8	3.2	9.5	2.4	11.2	3.7	9.0	2.4	10.6	2.8	9.9	2.9	10.6	2.5	14.0	2.1	9.1	3.0	3.20	**
	注意散漫	9.7	2.4	9.6	2.8	9.1	1.9	10.5	3.7	10.0	3.3	10.3	3.0	10.6	3.1	10.8	3.4	11.6	1.7	9.7	2.3	0.79	
	尺度の小計	20.7	5.4	19.3	5.5	18.4	3.6	21.7	6.3	19.0	5.0	20.8	5.1	20.5	5.0	21.4	5.3	25.6	1.5	18.8	4.4	1.94	*
社会	対人回避	7.6	2.4	7.2	2.5	7.4	2.0	8.1	3.0	6.8	2.4	7.3	2.2	7.6	1.9	9.4	3.1	7.4	1.5	8.1	2.1	1.67	
	対人緊張	9.7	2.9	9.4	3.3	9.0	2.8	9.1	3.0	9.2	3.0	9.3	3.5	9.4	2.6	10.1	2.7	11.2	3.1	9.6	3.1	0.56	
	尺度の小計	17.4	4.4	16.6	4.7	16.5	3.9	17.1	5.2	16.0	4.5	16.7	4.9	17.0	3.8	19.4	5.1	18.6	4.3	17.7	5.0	0.73	
身体	疲労	9.7	3.3	9.8	3.7	9.2	3.0	11.4	4.1	9.2	3.1	11.3	4.0	10.6	3.3	10.6	3.5	11.4	3.4	10.1	2.6	2.26	*
	睡眠・起床障害	8.7	2.5	8.4	3.2	8.5	2.1	9.7	3.3	8.2	2.8	10.0	3.2	9.4	3.2	10.2	4.1	10.0	4.1	8.7	2.6	1.54	
	尺度の小計	18.5	5.2	18.2	5.3	17.6	4.7	21.1	6.7	17.4	5.2	21.3	6.6	19.9	6.0	21.5	7.3	21.4	6.8	18.8	4.8	2.31	*
生きがい	生活の満足感	11.2	4.2	12.3	2.0	12.0	3.0	11.8	3.6	11.2	3.5	10.2	2.7	11.2	3.2	11.0	2.3	12.2	2.5	12.2	3.2	0.95	
	生活意欲	11.5	3.4	12.3	2.2	13.8	2.9	13.4	3.5	11.0	3.0	12.3	3.3	12.2	3.2	11.9	3.4	14.6	2.1	12.7	3.5	3.27	**
	SCL(ストレス)	57.1	12.1	54.5	12.9	52.8	10.0	60.0	15.5	52.3	11.2	58.8	14.1	57.2	11.6	62.3	16.2	65.6	9.1	55.3	12.7	1.95	*
	QOL(生きがい)	22.7	7.3	24.6	3.6	25.8	5.2	25.2	6.3	22.1	6.2	22.5	5.4	23.5	5.8	22.9	5.2	26.8	2.9	24.9	5.6	2.00	*

総計 (n=310)

** : p<0.01 ; * : p<0.05 ; ≪ : p<0.01 ; < : p<0.05

MHP.1の判定基準値によると「やや高い」となった。

QOLは生活の満足感と生活意欲の2尺度から構成されているが、生活意欲では音楽学部演奏学科と教育学科、健康・スポーツ科学科が心理福祉学科よりも有意に高いことが明らかとなり、MHP.1の判定基準値によると「やや高い」となった。

生活の満足感では有意差は認められなかった。

2. パターン別の比較

図1はSCLとQOLとの判定基準値から診断されるメンタルヘルスの4パターン（はつらつ型、ゆうゆう型、ふうふう型、へとへと型）について各学科が占める割合を示している。クラスカル・ウォリス検定を行った結果、1%水準で有意差が認められた（ $\chi^2=21.81$ ）。健康・スポーツ科学科は、薬学部薬学科よりも「ゆうゆう型」が多く、さらに、音楽学部演奏学科よりも「はつらつ型」が多く、「ふうふう型」は少ない割合を示した。

学生全体の該当数の割合からメンタルパターンの傾向を診断すると、「はつらつ型」が41%、「ゆうゆう型」は17%、「ふうふう型」は17%となり、「へとへと型」が25%となった。

次に、学科毎の該当数の割合からメンタルパターンの傾向を診断すると、英語文化学科と教育学科、食物栄養学科、薬学部薬学科は「はつらつ型」となり、「ゆうゆう型」は日本語日本文学科と心理福祉学科、ストレスの抵抗期を示す「ふうふう型」は健康・スポーツ科学科と音楽学部演奏学科、「はつら

つ型」とは対照的でストレスの疲はい期を示す「へとへと型」は生活環境学科と情報メディア学科となった。

B. 属性的要因（健康状態）について

1. 調査項目の回答結果における基礎統計量

図2は、健康状態についての調査項目に関する学科全体の集計結果である（重複回答）。

全体の結果において、有意差が認められた項目は月経痛が63名（20%）、月経痛に痛み止めを服用するが55名（18%）、睡眠不足43名（14%）となった。また、有意差は認められなかったが回答数が多かった項目は、便秘で64名（23%）、鼻アレルギーは56名（19%）、花粉症は54名（19%）、アトピーが41名（12%）、蕁麻疹は40名（12%）、アレルギー体質32名（8%）であった。これらの回答が顕著に多かった項目は図2に斜線の棒グラフで区別して記載した。

2. 学科別の比較

次に、学科別に集計した結果を比較し、有意差の認められた項目について図3～5に示した。

図3の「月経痛」では1%水準で有意差が認められ（ $\chi^2=22.23$ ）、63名の該当者の中で占める割合でみると薬学部薬学科が7名（11%）と最も多く、最も少ないのは情報メディア学科と、食物栄養学科が2名（3%）であった。多重比較を行った結果では、薬学部薬学科は食物栄養学科よりも有意に多い該当数である事が明らかとなった。

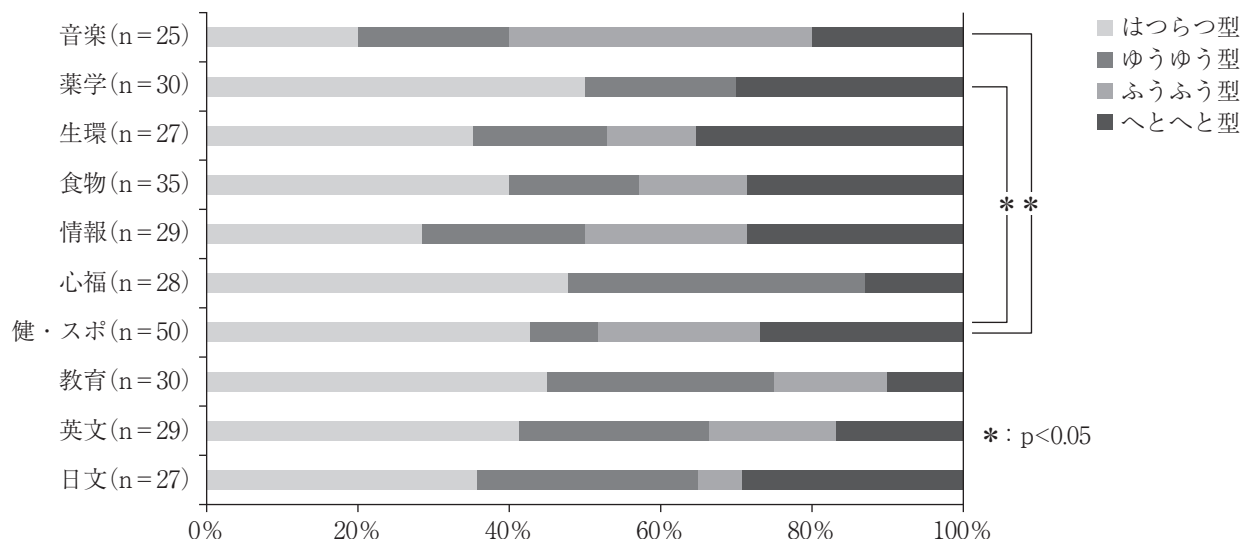


図1 MHP.1のパターン別の比較

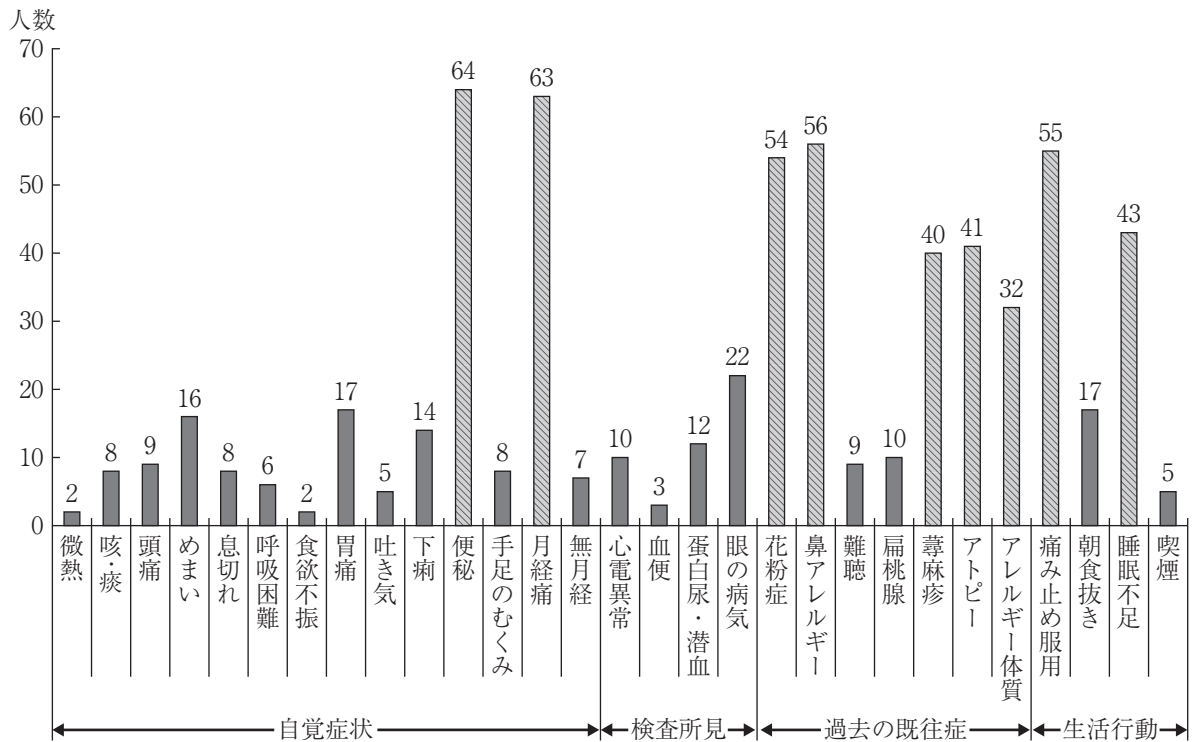


図2 健康状態の回答結果

図4の「月経痛で痛み止めを服用」では1%水準で有意差が認められ ($\chi^2=25.35$), 55名の該当者の中で占める割合でみると薬学部薬学科が7名(13%)と最も多く, 最も少ないのは食物栄養学科の3名(5%)であった。多重比較を行った結果では, 薬学部薬学科は食物栄養学科よりも有意に多い該当数である事が明らかとなった。

図5の「睡眠不足」では0.1%水準で有意差が認められ ($\chi^2=28.02$), 43名の該当者の中で占める割合でみると, 健康・スポーツ科学科が9名(21%)と最も多く, 次に心理・社会福祉学科が5名(12%)であった。最も少ないのは音楽学部演奏学科の2名(5%)であった。多重比較を行った結果では, 健康・スポーツ科学科は音楽学部演奏学科よりも有意に多い該当数である事が明らかとなった。

IV. 考 察

A. 精神的健康パターン診断結果からみたストレス状況について

分析結果はストレス状況がもたらす不快感情を示す個人的認知評価である²⁷。

ストレス負荷を感じる状況とは個人の物理的・心理社会的状況に対する自律神経系の活動を中心とする身体活動が劣化・有害化傾向にあることを表す。

従って日常生活を営む上で重篤な問題に直面したり, ストレス状況が長期化したり増悪すると重圧感や倦怠感が助長されることが予想される。これは自律神経系や内分泌系の疾病を生じる危険性を孕むことから, 心身の健康を維持するためのストレス対処法を講じる必要性が示唆されるものである²⁰。

1. 各学科における心理・社会・身体的ストレスの傾向について

心理的ストレスの尺度が「かなり高い」と診断された音楽学部演奏学科は心配事や気持ちが落ち着かないなどの不快な情動状態にある事が明らかとなった。また「やや高い」となった健康・スポーツ科学科と日本語日本文学科, 生活環境学科, 情報メディア学科もこれに順じた傾向を示すと思われる。

また, 注意散漫の尺度は物事に対して集中できず, 注意が散漫になっている状態を示すが, 今回は各学科とも特に問題視する必要性はないと考えられる。

次に, 社会的ストレスでは, 「やや高い」と診断された情報メディア学科, 音楽学部演奏学科, 薬学部薬学科は, 他者との関係から生じる緊張・不安によるストレス負荷の高さから, 人間関係を円滑にするスキル不足の一原因となる可能性を示したと思われる。また対人回避の尺度は人を避け, ひきこもり

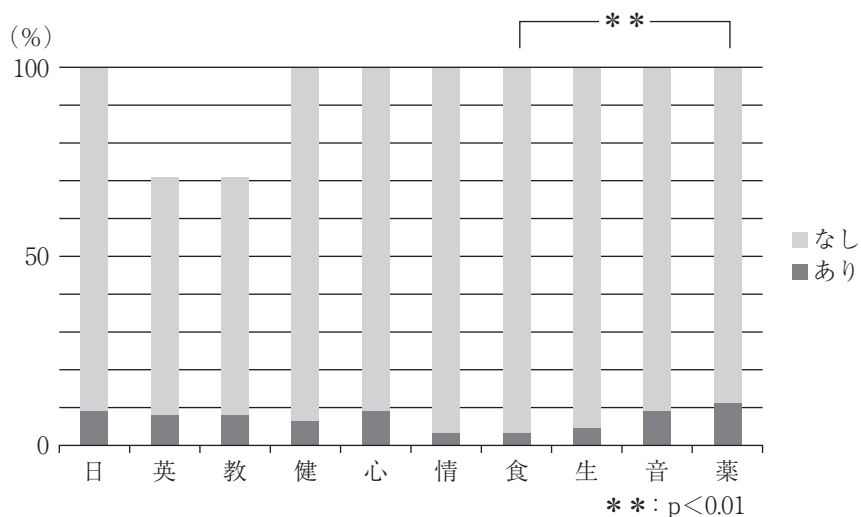


図3 月経痛の有無について

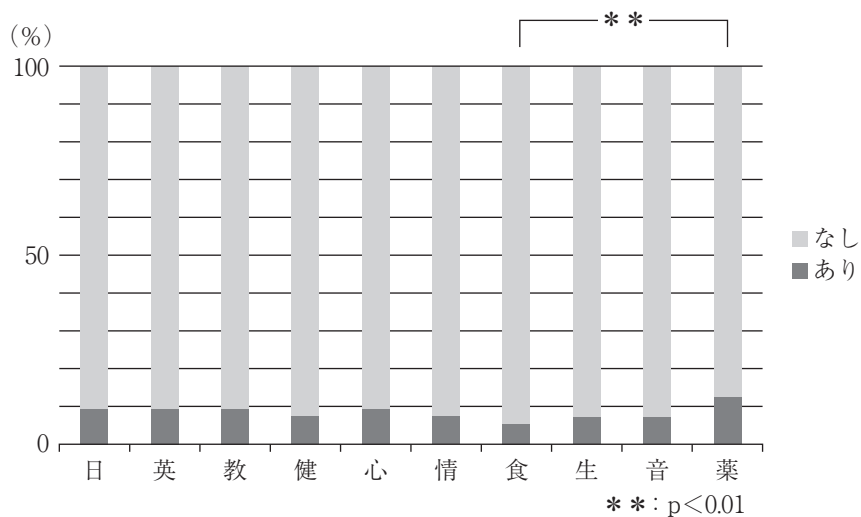


図4 月経痛に使用する痛み止めの有無について

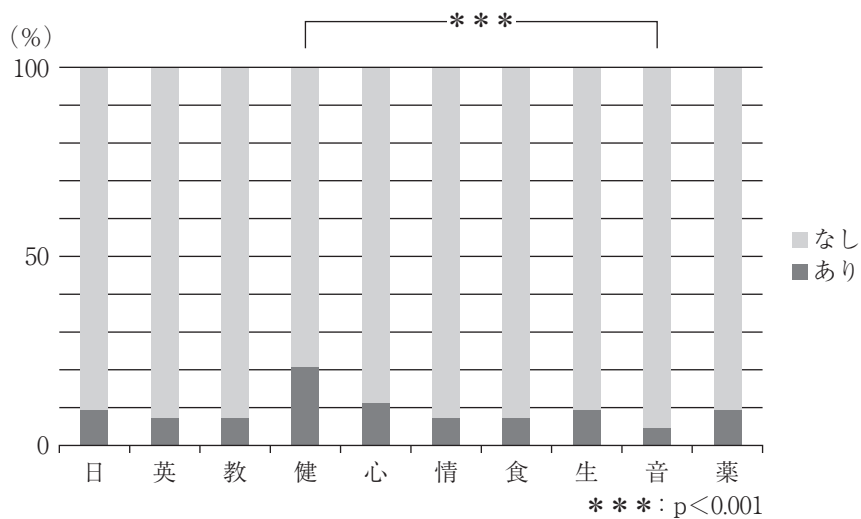


図5 睡眠不足の有無について

状態を示すが、今回は各学科とも特に問題視する必要はないと考えられる。

次に、身体的ストレスに関して「やや高い」と診断された健康・スポーツ科学科、音楽学部演奏学科、生活環境学科、食物栄養学科、情報メディア学科は疲れが取れず全身のだるさや気分がさえないなど身体のコディションを整えるのに支障をきたし、これによって精神面にマイナスの影響を与えている状態を示していた。

疲労の尺度について、先行研究ではスポーツ系の学生の疲労が身体的ストレスの要因になっている¹⁵ことが指摘され、この状態が長期化すると身体疾患を引き起こす可能性がある¹⁷としている。さらに、過度の運動負荷や精神的疲労によってストレス度が疲はい期を示すスポーツ選手を対象とした研究では、前頭葉における脳波含有量の測定から集中力の低下と、皮膚温の測定からは交感神経系優位を示す抹消部位の血行不良が認められ、課題遂行時に適切な判断ができない状態となることが示唆されている¹⁹。また、スポーツ傷害の受傷によって重篤なストレスを経験すると、精神的苦痛や情緒不安定、不定愁訴の発現を促し、時には競技生活の断念に至るケースもみられると報告している²⁹。これらの研究から、慢性的な疲労はアロスタティック負荷の危害によって健康状態の悪化をもたらす可能性もあると考えられる。

上記以外の学科は低い値を示し、判定基準値から判断すると疲労に関する問題傾向は見られないといえる。

以上のSCLの傾向から音楽学部演奏学科、情報メディア学科は心理・社会・身体的ストレスともに高いことを示しており、健康・スポーツ科学科では心理・身体的ストレスが、食物栄養学科は心理的ストレス、生活環境学科は身体的ストレス、薬学部薬学科は社会的ストレスが高い傾向にあると考えられる。反対に、日本語日本文学科や、英語文化学科、教育学科と心理福祉学科は、ストレスによる精神面への影響は少ないと推測できる。

次に、QOLの生活の満足感に関する傾向では教育学科や、日本語日本文学科、英語文化学科、健康・スポーツ科学科、音楽学部演奏学科、薬学部薬学科が「やや高い」傾向を示しており、これは生活に対する満足感や精神的なゆとりがあって楽しいと

感じていることを表している。

また、生活意欲の尺度では教育学科、健康・スポーツ科学科、音楽学部演奏学科、薬学部薬学科でやや高い傾向を示しており、これは何ごとに対しても意欲的に取り組み、将来の目標に対して楽観的に捉えている状態であると考えられる。

もし、このQOLが低い場合は、現在や将来に対する生活上の意欲が少なく、目的意識も持たずに只その日を過ごしている状態であり、さらに、SCLが高ければストレス不適応型となり、この状態が続くと今後の学生生活における学業・運動時のピークパフォーマンスの円滑な遂行を阻害する原因になる可能性が生じるのである。

2. MHP.1のパターン別の比較

メンタルヘルスパターンの診断はSCLとQOLの2軸から2次元で捉えてプロフィール化するものである。

「はつらつ型」は心理社会的ストレスが少なく、ストレス状況が劣化・有害化傾向を示していないと診断される。このプロフィールに該当した英語文化学科と教育学科、食物栄養学科、薬学部薬学科は、SCLが低く、QOLが高いため、ストレスが少なく、生きがい度が高いと診断され、現在の学校生活や課外活動などに生きがいを感じており、不快なストレスが無いか、もしくはあったとしても処理能力が高く、不快なストレスに対して上手く適応しているといえる。即ち、精神的健康度が高く運動・休養・食事の面で生活のリズムが取れた健康的な生活をしているため、学生生活は充実していると考えられる。

「ゆうゆう型」のプロフィールでは、ストレス度は低いQOLも低いことから、現在の生活に対して満足しておらず、明確な生活上の目標が見いだせない状況の中にあるといえる。すなわちストレスに対する不適応は見られないが、生きがいというポジティブな刺激が少ない状況といえる。充実した生活を送るには、具体的な生活の目標を設定することが必要といえるタイプである。該当する学科は日本語日本文学科と心理福祉学科となった。

「ふうふう型」は、ストレスをためながらもQOLが高いため、ストレス抵抗型といえる。解決しなければならない問題に対して前向きに取り組んでいる状態であり、ともすれば長期的なストレスへの

抵抗が続くと心身の疲労をもたらす可能性も高いとされるプロフィールである。該当する学科は健康・スポーツ科学科と音楽学部演奏学科である。

「へとへと型」のプロフィールは、ストレス不適応型であり、ストレス度が高く、日常的にストレスにさらされ心身ともに疲れており、メンタルヘルスの状態は極めて低いため、積極的なストレス解消を図る事が必要と診断されるタイプである。日常的に気持ちが落ち着かず、体が疲れやすいという状態であり、生活の満足感や生活意欲の尺度が低く、ゆとりの少なさと楽観的に物事を捉えにくいといえるタイプである²⁷。

もし、これらの傾向が長期化すると重篤なストレス負荷となり、日常の学生生活にも影響を与え、ドロップアウトする可能性が考えられる。そこで、まずは生活を楽しむことが出来ない原因を探り、生活の改善に配慮すべきタイプといえる。今回該当した学科は、生活環境学科と情報メディア学科であった。

この「へとへと型」とSCLが高い「ふうふう型」とを併せると、ストレス負荷量が多いと考えられる学科は、音楽学部演奏学科、情報メディア学科、健康・スポーツ科学科、生活環境学科、食物栄養学科となり4割から6割を占めていた。

熊井³⁰は、このストレスの負荷の程度について、学年ごとの差異について検討しているが、いずれも差が無く、全体として高い傾向を示したと報告している。結果によると、日常的な苛立ち事は各学年とも共通しているが、1年生が他の学年と異なる点は新しい環境や対人関係に適応できていないことであると述べている。また、ストレス反応量について男女の比較を行った研究では、女子の方が抑うつや不安、身体的疲労感が有意に高いスコアを示したとしている³²。そこで、本研究の結果で示された学科毎の異なったストレス負荷の傾向は上級生や下級生の区別なく、専門領域における女子学生の全体的な傾向として捉えることができるため、ストレス負荷量は各学科の行動特性の関与も否めないといえる。即ち、進路を決定するまでの過去の生活体験や学習がメンタルヘルスに関与していた可能性が考えられる。

音楽学部演奏学科は芸術的でクリエイティブな個人的活動が多く、大半の学生が入学までに専門的に

個人レッスンを受けて来ており、高い感受性を求められる生活を送ってきたと推察される。

情報メディア学科ではマーケティング領域のプレゼンテーションなどの開発が課され、情報に振り回されることなく自分の個性を確立し、ライフスタイルを自ら設計するという独創的な発想を求められることから、音楽学部演奏学科と同様に創作活動に興味があり、日常的に自我意識が強く物事に拘泥する傾向が高いのではないかと考えられる。

また、健康・スポーツ科学科ではスポーツ推薦で入学する学生が多く、既に中学・高校時代は選手として多くの試合を経験してきている。即ち、日常的に勝敗にこだわり、プレーに関する不安や試合場面のプレッシャーと、日々の練習量による過負荷の肉体疲労などが心理的・身体的ストレスに関連していると判断できる¹⁹。

一方、生活環境学科では、暮らしの中で関連するモノや事柄、人との関係を多面的に調査し、より豊かなモノのデザインや暮らし方の可能性を提案することが求められ、そのためのデザイン力や、企画・造形面の素養を深めなければならないことが関係すると考える。

また、食物栄養学科も創るという観点からは、情報メディア学科や生活環境学科と同様に専門性を自覚している傾向があり、入学前から管理栄養士資格取得を目指すという目的意識の高さが関与しているといえよう。

このように、個々の性格特性は状況に対する認知スタイルに差異を齎すため、情動的反応の違いともなって表れているといえる。

今回SCLの評価で問題視された情報メディア学科はQOLも低いため、今後の学生生活において、精神的なゆとりと意欲が高められる生産的な状況を創出する工夫が必要になるであろう。また円滑な人間関係を築きにくい点も留意しなければならない。

Selye³³も生体への有害なストレスの原因は人間関係の軋轢などが関与すると提唱していることから、本結果においてメンタルヘルスが低いと診断されたタイプにはストレス負荷の低減を積極的に図るための対応策を講じる必要性が示唆されたといえる。

B. 各学科の健康状態の傾向について

従来、身体疾患や愁訴は精神的ストレスの一原因

になる可能性を持ち、又、反対に精神的ストレスは身体面の不定愁訴を出現させるという相互的な作用としてストレス反応を生じさせると考えられる²⁰。米国では、ストレスは様々な身体疾患の危険因子である可能性が高いと考えられ、現代の競争社会の産物であると提唱されている³⁴。

本研究の結果を分析すると、情報メディア学科と生活環境学科は健康状態が良好とはいえず、ストレスフルな学生生活を過ごしている学生が多いと判断できる。即ち、個々の生活習慣は様々な健康危機の危険因子になる可能性が含まれると考えられ、相互的な発症機序としてストレス反応を生じさせているのではないかと推察できる。

また、薬学部薬学科の「月経痛がひどい」や「月経痛に痛み止めを服用する」は、女性特有の傾向として示され、健康・スポーツ科学科では「睡眠不足」という項目において他学科と異なる傾向が示された。学科全体では各項目における回答数が多くみられ、日常的に物理的・化学的ストレスなどの影響による不快感を伴う学生生活である事が推察できる。今回、回答数で一番多かった便秘は、女性の骨盤の広さや横隔膜の筋肉が弱いこと、ホルモンの作用による影響を受けることが原因と考えられるため、日頃から生活習慣や食生活の改善、適切な便秘薬の使用などを配慮していくべきであろう。

健康的な学生生活を営む上で留意すべきことは、身体的疾患における医科学分野での的確な治療は当然必要であるが、同時に便秘や下痢などに対する自己管理の徹底と、朝食抜きや睡眠不足、喫煙などの生活習慣の改善を図ることである。つまり、これらの対応によってストレス負荷に対する生理的反応の表出を減少させることができる^{7, 28}。

さらに、健康危機に伴って心理面におけるストレス負荷の生起が予測されるため、積極的なストレス低減を図る事が心身の健康を維持する上で必要不可欠といえよう。

一方、大森³⁵によれば、入学当初の短大女子学生の9割は学生生活における情緒的支援者を有意に得ることができていない現状が見受けられると報告している。また、高木³⁶は半数の新生入生が身体的健康状態で不調を訴えていると述べており、これらの報告では、新生入生に対する支援について早急に検討しなければならない問題であると指摘している。そこ

で、適切な健康支援を行うには、先行研究で報告されているストレス・コーピングが学科に対応したストレス負荷の低減と心身の調和に貢献できると考える^{12, 13, 19, 28, 29}。

V. 結 論

情動的反応や属性的要因について、女子大学に所属する一回生を対象とした調査結果から、学科ごとに異なるストレス負荷の生起や、健康状態の差異が明らかとなった。

認知機能の差異によって生じる高いストレス負荷は、身体面へ相互的な作用を齎し、健康保持の阻害要因となる可能性があると考えられ、さらに健康危機による生理的反応も加わるとストレスの疲はい期となる重篤なストレス反応を生じさせることが予測される。

心身を健康に保つためには、まず、自身のストレスの原因を探り、さらに生活習慣を見直して身体のコンドিশョンを整え、ストレス負荷の低減を図ることである。さらに、心理的ストレス低減には情動のセルフコントロール能力を高めること、社会的ストレス低減には家族や友人などの支援や教員サイドのコミュニケーションツールに関する配慮によって人間関係の円滑化を図ることである。

要約すると、生活習慣の改善を図る事やストレスに対する心理的対応策を講じる事が心身の健康を保持するために必要不可欠であるといえる。

VI. 今後の課題

今回の研究では、ストレス負荷の生起や、健康状態の差異が明らかとなったため、次回の研究課題としてストレス・マネジメントの啓蒙により個々に適応したストレス・コーピングを構築するとともに、健康危機の発生機序やそれらの原因の究明と、大学側による健康教育のカリキュラム充実など、具体的な対応策として研究を進めなければならないと考える。

(受付日 平成22年8月15日)

(受理日 平成22年12月10日)

引用文献

- 1 加藤佳子, 女子大学生のストレス過程および痩せ願望と食行動との関連. 日本家政学会誌, 58, 453-461,

- 2007.
- 2 高宮裕子, 佐藤文代, 本間健. 女子学生の隠れ肥満の分布状況並びに身体的特徴とストレス・行動パターンを含むライフスタイルについて. 十文字学園女子大学人間生活学部紀要, 2, 73-82, 2004.
- 3 萩原恵三. 現代の少年非行—理解と援助のために—. 大日本図書, p. 2-4, 東京, 2000.
- 4 松村亨, 山崎勝之. 健康とストレス・マネジメント—学校生活と社会生活の充実に向けて—. p. 66-67, ナカニシヤ出版, 東京, 2003.
- 5 岡安孝弘, 嶋田洋徳, 丹波洋子, ほか. 中学生の学校ストレスの評価とストレス反応との関係. 心理学研究, 63, 310-318, 1992.
- 6 戸ヶ崎泰子, 岡安孝弘, 坂野雄二. 中学生の社会的スキルと学校ストレスとの関係. 健康心理学研究, 10(1), 23-32, 1997.
- 7 大澤香織. 複数のリラクゼーション技法を用いた集団ストレス・マネジメント教育が大学生のストレス反応に及ぼす効果. 東海学院大学紀要, 3, 107-111, 2009.
- 8 大石哲夫, 芹沢幹雄. 静岡県立大学生のストレスについて. 経営と情報, 17, 35-45, 2005.
- 9 徳永幹雄, 橋本公雄. 健康度・生活習慣の年代的差異及び授業前後での変化. 健康科学, 24, 57-67, 2002.
- 10 Tokunaga M. Relation ships between student's exercise & academic status and health level & life habits. Bulletin of Universities and Institutes, 1, 59-73, 2004.
- 11 木内敦詞, 荒井弘和, 浦井良太郎, ほか. 行動科学に基づく体育プログラムが大学新入生の身体活動関連変数に及ぼす効果—Project FYPE—. 体育学研究, 54, 145-159, 2009.
- 12 竹中晃二. ストレスマネジメント. p. 3, ゆまに書房, 東京, 2005.
- 13 伊達萬里子, 伊達幸博, 高橋和歌子, ほか. 女子学生生徒を対象としたストレス・コーピングに関する研究. 武庫川女子大学紀要, 54, 59-68, 2006.
- 14 夏目誠, 大江米次郎. 大学生のストレス評価表(第3報)—大阪樟蔭女子大学の学生を対象に—. The Human Science Research Bulletin, 2, 93-105, 2003.
- 15 伊達萬里子, 檜塚正一, 田嶋恭江, ほか. ストレスの低減化を図るためのリラクゼーショントレーニングに関する研究. 武庫川女子大学紀要, 48, 71-79, 2000.
- 16 菅佐和子, 十一元三, 櫻庭繁. 健康心理学. p. 3-5, 丸善, 東京, 2005.
- 17 McEwen B S, Lasley E N. THE END OF STRESS AS WE KNOW IT “心と体を癒すしくみを探る”(星恵子編), p. 18-24, 早川書房, 東京, 2004.
- 18 木村愛, 小林正幸, 松田修. 大学生のストレス過程に関する検討—認知的評価と個人内要因に注目して—. 東京学芸大学教育学部附属教育実践総合センター研究紀要, 27, 27-40, 2003.
- 19 伊達萬里子, 檜塚正一, 田嶋恭江, ほか. リラクゼーショントレーニングが脳波および生理的指標に及ぼす影響. 体育・スポーツ科学, 13, 11-20, 2004.
- 20 Date M, Date Y. The effect of mind and body coordination method on brain wave and physiological variables. JAPANESE JOURNAL OF HEALTH, FITNESS AND NUTRITION, 14(1), 1-10, 2009.
- 21 金子智栄子, 関根美佳. 女子大学生のストレスに関する研究—ストレス反応とストレスラー, コーピングとの関連について—. 文京学院大学人間学部研究紀要, 8, 67-90, 2006.
- 22 松浦弘子. 大学生のストレス. 四国大学紀要Ser. B 自然科学編, 19, 19-26, 2003.
- 23 瀬戸正弘. 女子大学生のストレス反応とストレスラーおよびパーソナリティとの関連. 安田女子大学大学院文学研究科紀要, 教育学専攻, 10, 155-169, 2004.
- 24 松寄英士. 大学生のストレスと健康行動, 健康状態との関連. 青山心理学研究, 3, 41-50, 2003.
- 25 赤松恵美, 四宮美佐恵, 吉本恵子. 女子大学生のストレスおよび生活習慣と月経随伴症の関連性. インターナショナルNursing care research, 4, 19-27, 2005.
- 26 西田安哉美. 学年差から見た大学生のストレスにおける認知的評価と対処—発達課題としてのストレス—. 名古屋大学大学院教育発達科学研究科紀要, 心理発達科学, 49, 322-324, 2002.
- 27 橋本公雄, 徳永幹雄. 精神的健康パターン診断検査マニュアル. TOYO PHYSICAL, 1, 3-10, 2000.
- 28 伊達萬里子. 性格特性とリラクゼーショントレーニング効果との関係. “武庫川女子大学文学部五十周年記念論文集”(武庫川女子大学文学部五十周年記念論文集編集委員会 編), p. 251-261, 和泉書院, 兵庫, 1999.
- 29 Petrie T A. Psychosocial antecedents of athletic injury—The effects of life stress and social support on female collegiate gymnasts—. Behavioral Medicine, 18, 127-138, 1992.
- 30 伊達萬里子, 檜塚正一, 五藤佳奈, ほか. 高校時代の競技スポーツにおける受傷経験が心理・社会的側面に及ぼす影響. 体育・スポーツ科学, 18, 21-30, 2009.
- 31 熊井小百合, 齊藤静代, 中添和代. 大学生のストレ

- スと対処行動の実態調査. 徳島文理大学研究紀要, 64, 1-5, 2002.
- 32 松本忠久, 小山内幸治. 女子学生の対人内部作業モデルとストレス, 及び性差. 秋田論叢, 17, 25-49, 2001.
- 33 Lazarus R S. ラザルス理論への招待“ストレスとコーピング” (林峻一郎編), p. 85-88, 星和書店, 東京, 2001.
- 34 Friedman M, Rosenman R H. タイプA “性格と心臓病” (河野友信監訳), p. 7-9, 創元社, 東京, 1995.
- 35 大森美津子, 高木永子. 入学当初の短大女子学生のストレス・コーピングとその影響因子. 筑波大学医療技術短期大学部研究報告, 16, 81-94, 1995.
- 36 高木永子, 大森美津子. 入学当初の短大女子学生のストレス状態と発生要因. 筑波大学医療技術短期大学部研究報告, 16, 67-79, 1995.

【実践研究】

女子学生バレーボール選手（関西学生1部リーグ所属）における 体組成と全身持久力の特徴

田 中 繁 宏^{*,**} 五 藤 佳 奈^{*} 保 井 俊 英^{*}

Characteristic of body composition and cardiorespiratory endurance on
female college student volleyball players (kansai college league 1st division)

Shigehiro Tanaka, Kana Goto, Toshihide Yasui

Abstract

Determination of body composition is an essential parameter in training athletes because the fat to muscle ratio might improve physical performance in many types of sports. The aim of this study was to describe the morphological characteristics of competitive female college student volleyball players. For this purpose, body weight, height and body fat were assessed in 16 female college student volleyball players (age : 19.1 (SD : 1.1) years old), and in 30 non continuous sports playing female college students (age : 20.0 (0.9) years old). Maximal oxygen consumption was evaluated in 6 volleyball players and in 5 non volleyball players chosen from two groups randomly. Significant differences in height, body weight, maximal oxygen consumption and percent of body fat between the two groups were demonstrated, with the volleyball players being significantly taller, heavier, having larger maximal oxygen consumption and a lower percentage of body fat. There was no significant difference in BMI between the two groups. These results indicate that the trainers of the college student volleyball players should consider including techniques to reduce the percentage of body fat and increase maximal oxygen consumption.

キーワード : 体組成, 全身持久力, バレーボール選手, 女子大学生, 体脂肪

key word : body composition, cardiorespiratory endurance, volleyball player, female college student, body fat

I. はじめに

日本の女子バレーボール選手の体組成についての研究で、インターハイ優勝（1989年）の高校女子バレーボール選手では平均身長169(SD:5.9)cm, 体重60(5.7)kg, 体脂肪率18.4(3.3) %。同じくインターハイ優勝（1991年）の高校女子バスケットボール選手では平均身長167(7.9)cm, 体重59(6.9)kg, 体脂肪率15.7(5.1) %と報告されている。身長, 体重, 体脂肪率(%)はバレーボールおよびバスケットボールの選手間では有意差がなかった¹。同年代の非運動群では平均身長158(5.1)cm, 体重50(6.4)kg, 体

脂肪率23.8(3.0) %で身長, 体重はバレーボール選手およびバスケットボール選手より低く, 体脂肪率は有意に高かった¹。これらから, 運動選手の体脂肪率はトレーニング効果の判定では必須である。

一方, ギリシアの競技バレーボール選手163名(平均24(4.7)歳, 平均身長177(6.5)cm, 体脂肪率23.4(2.8) % (A1 division (日本ではプレミアリーグに相当)) 79名, A2 division (日本ではVチャレンジリーグに相当) 84名の体組成の研究では, A1 divisionの選手はA2 divisionの選手に比べ有意に身長が高く, 体脂肪率も軽度低かったと報告している²。国が違えば食生活などの違いも関係するが, ナショ

*武庫川女子大学文学部健康・スポーツ科学科

〒663-8558 西宮市池開町6-46

**武庫川女子大学 健康運動科学研究所

Department of Health and Sports Sciences, School of Letters, Mukogawa Women's University, 6-46, Ikebiraki-cho, Nishinomiya, 663-8558, Japan

Mukogawa Women's University Institute For Health and Exercise Science

ナルチームクラスの選手でも比較的体脂肪率が高い国もある。若年女子バレーボール選手について、体組成と運動能力に関する測定は多くの国でされていると考えられるが、これに関する研究報告はほとんどない。

今回、大学生バレーボール選手はどのような体組成を示しているのかを知る目的で、関西1部リーグの学生バレーボール選手と体育系非運動部所属の学生で体組成を比較検討した。さらに2群の学生の全身持久力を評価する目的で、2群の学生の中から無作為に最大酸素摂取量を測定した。

Ⅱ. 対象と方法

関西女子学生1部リーグ所属の学生バレーボール選手16名（19.9(1.1)歳）。高校までは運動クラブに所属していたが、大学では運動クラブに所属していない体育系学生（以後、一般学生）30名（20.0(0.9)歳）。これらの学生の体重および体組成をIn Body3.0（バイオスペース社製：東京）を用いて測定した。さらに、6名の学生バレーボール選手、5名の一般学生において呼気ガス分析器VO2000（S&ME社製：東京）を用いて心拍数を連続モニターし、トレッドミル（BM1100：S&ME社製：東京）により最大酸素摂取量を測定した。負荷検査は3分間70m／分のウォーミングアップの後、選手は160m／分、一般学生は150m／分の一定の速さで、傾き0％から1分毎に1％ずつ増加させて疲労困憊にいたった時点での酸素摂取量を求めた。最大酸素摂取量は①最大運動時の酸素摂取量がプラトー（100ml/min以上増加しない）となること、②運動中におけるガス交換比（R）の最大値 ≥ 1.10 を示すこと、③運動中における心拍数（HR）の最大値（HR max） $\geq$ 予測HR max（ $= 220 - \text{年齢}$ ）となること、④RPE（主観的運動強度：0 - 10）が10に達すること、の4つ

表1 一般女子学生とバレーボール部所属学生の体組成の比較

	一般学生 (n=30)	バレーボール選手 (n=16)	p 値
身長 (cm)	159.6 (5.3)	164.0 (6.3)	p<0.05
体重 (kg)	54.1 (6.3)	58.5 (7.0)	p<0.05
BMI	21.2 (2.3)	21.7 (1.9)	n. s
体脂肪率 (%)	24.8 (5.3)	19.9 (3.0)	p<0.01
筋肉量 (%)	67.5 (9.4)	75.2 (2.7)	p<0.01

の基準を設定し、そのうち2つ以上を満たす場合のみ最大運動が行えたと判定し、その時点の酸素摂取量を最大酸素摂取量とした。

本研究は武庫川女子大学倫理委員会で承認され、研究参加者には文書で同意を得た。実験は平成17年11月20日から18年1月7日に行った。

Ⅲ. 統計処理

対象の年齢、身長および測定項目は平均（SD：標準偏差）で示した。バレーボール選手と非運動群学生の身長、および測定項目の比較は対応のないt検定を用いた。有意水準0.05以下を有意差ありとした。

Ⅳ. 結 果

バレーボール部所属の学生は、対照群に比べ有意に身長が高く、体重は重かった（表1）。体脂肪率（％）は対照群が有意に高く、筋肉量はバレーボール部選手が有意に多かった。一方、BMIは両群間で有意差がなかった（表1）。最大酸素摂取量はバレーボール部所属の学生が、対照群に比べ有意に高かった（図1）。

Ⅴ. 考 察

これまでの報告では、インターハイ優勝（1989年）の女子バレーボール選手の身長、体重は一般生徒に比べ高い値を示し、体脂肪率は低かった¹。今回測定した関西1部リーグの学生バレーボール選手でも身長、体重は一般学生に比べ高い値を示し、体脂肪

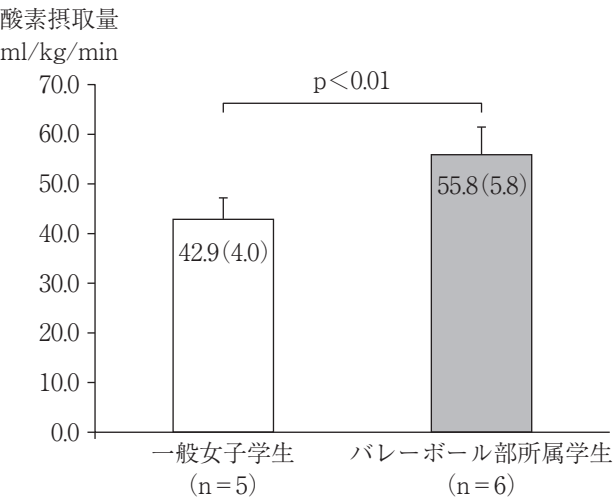


図1 一般女子学生とバレーボール部所属学生の最大酸素摂取量の比較

率は低く、バレーボール選手は一般学生（生徒）に比べてよく鍛えられていると考えられた。今回の調査で、バレーボール選手の学生は一般学生と比べBMIは変わらないが筋肉量が多く、体脂肪量が少ないことから鍛錬された結果と考えられた（表1）。

上述の選手以上に鍛えられていると推察されるアメリカ（FIVB女子世界ランク3位（2005年）、2位（2010年））の女子バレーボールのナショナルチームの選手（23（2.6）歳：1980年）とアメリカ女子バレーボールの学生選抜チームの選手（21.5（0.7）歳：1979年）との体脂肪率の比較では、それぞれ11.7（3.7）%と18.3（3.4）%で、ナショナルチームの選手が、アメリカの学生選抜選手に比べ有意に体脂肪率が低かった³。垂直ジャンプはそれぞれ、52.4（4.5）cm、45.5（6.4）cmで、ナショナルチームの女子選手が学生より有意に高くジャンプした。これらから体脂肪率が低いことは、ジャンプ力、俊敏性などのパフォーマンスの発揮に優位に働くと考えられた³。しかし、ギリシア（FIVB女子世界ランク13位（2005年）、48位（2010年））のプロのバレーボール選手で体脂肪率が23.4（2.8）%という報告²もあり、一概に国を代表するような選手のすべてが低い体脂肪率を示すとは限らない。このことに関係して、15歳から39歳の女性で、コーカサス人はアジア人に比べ卵胞期、黄体期を通じて約2倍程度の高いエストラジオール値を示す⁴との報告がある。このことからコーカサス人は、日常生活において脂肪代謝が抑制され、一般にアジア人より高い体脂肪率を示すと推察される。ギリシア人はコーカサス人に近い民族と考えられ、元々体脂肪量が多いと推察できる。同様にコーカサス人に近いと考えられるフィンランド（FIVB女子世界ランク46位（2005年）、57位（2010年））の報告では、フィンランドリーグのバレーボール選手のコンディショニングで体脂肪率がシーズン前25.1（1.9）%からシーズン後24.3（1.6）%に減少したと報告している⁵。フィンランド選手もギリシアの選手と同様体脂肪率が低くない。これらのことから、他国間の選手の体脂肪率の比較では鍛錬度や民族の特性も考慮に入れる（遺伝的素因を考慮する）必要があり、単純に数値のみを比較できないと考えられる。

インターハイ優勝のバレーボール選手とバスケットボール選手の最大酸素摂取量の比較では、バス

ケットボールの選手の方が最大酸素摂取量が有意に高かった¹。しかし、体脂肪率はこれら選手間で有意差がなかった¹。バスケットボールはバレーボールより練習中や競技中、高い全身持久力を必要とするスポーツ特性があるためと考えられた。しかし、バスケットボール選手は体脂肪率が15.7（5.05）%とばらつきがあり、バレーボール選手は18.4（3.29）%で統計上は体脂肪率に有意差がないことから、これら2種のスポーツにおいて、彼らの研究¹では、運動強度を含めた練習量で体脂肪率に影響するほど大きな差がないと推察された。このことに関して、バスケットボール選手は17.6（0.88）歳、バレーボール選手は17.4（0.73）歳で成熟性にばらつきがある年代で、女性ホルモン分泌量には大学生以上の年代に比し個人差が大きいと考えられること、また測定年度がバスケットボール選手が1992年1月、バレーボール選手は1989年8月と環境条件の違いによる影響も推察される。

今回の我々の研究では、バレーボール選手は一般学生に比べ最大酸素摂取量が高く、体脂肪率が低かった。これは、よく鍛錬された結果生じたものと考えられた。さらに、BMIによる肥満の評価は、正確でない可能性が高いことが分かった。

13歳から18歳までの女子バレーボール選手での研究でも皮脂厚とBMIが相関しないことが報告⁶されている。また、BMIが18.5から24.9の一般看護学生62名の隠れ肥満の研究で、インピーダンス法による30%以上の体脂肪率の隠れ肥満の学生が23人いたとの報告がある⁷。最近の生活習慣病に関する52人の中年女性を対象にした研究では、皮下脂肪からではなく内臓脂肪からのアディポネクティン分泌が多いほど体脂肪率が少なく、内臓脂肪細胞径が小さく、血液中HDL-コレステロールが高いと報告されている⁸。アスリートに関係するスポーツ特異性の体組成の報告は意外に少なく、今後これらに関する民族特異的なホルモン分泌量および皮脂厚や体組成との関係を明らかにする研究が必要と考えられた。

謝 辞

本論文を作成するにあたり、ご協力いただいた本学、客員教授アニータ・エイデン（Anita Aden）先生に心からお礼申し上げます。

（受付日 平成22年8月6日）

(受理日 平成22年11月28日)

文 献

- 1 Tsunawake N, Yasuaki Tahara, Kazuhiko Moji, et al. Body composition and physical fitness of female volleyball and basketball players of the Japan inter-high school championship teams. *J Physiol Anthropol Appl Human Sci*, 22(4), 195-201, 2003.
- 2 Malousaris GG, Bergeles NK, Barzouka KG et al. Somatotype, size and body composition of competitive female volleyball players. *J Sci Med Sport*, 11(3) : 337-344 (Epub 2007 Aug 13), 2008.
- 3 Fleck SJ, Case S, Puhl J, et al. Physical and physiological characteristics of elite women volleyball players. *Can J Appl Sport Sci*, 10(3), 122-6, 1985.
- 4 Zumoff B, Fishman J, Bradlow HLet al. Hormone profiles in hormone-dependent cancers. *Cancer research*, 35, 3365-73, 1975.
- 5 Häkkinen K. Changes in physical fitness profile in female volleyball players during the competitive season. *J Sports Med Phys Fitness*, 33(3), 223-32, 1993.
- 6 Portal S, Rabinowitz J, Adler-Portal D et al. Body fat measurements in elite adolescent volleyball players : correlation between skinfold thickness, bioelectrical impedance analysis, air-displacement plethysmography, and body mass index percentiles., 23(4), 395-400, 2010.
- 7 林真理子, 秋元とし子, 長谷川秀隆, ほか. 女子学生の隠れ肥満と生活習慣に関する研究 体組成分布の実態とライフスタイルおよび血液データ (HbA1c, HDL-C, LDL-C) に焦点をあてて. *薬理と臨床*17(2), 159-178, 2007.
- 8 Renée Drolet, Chantal Bélanger¹, Michel Fortier² et al. Fat Depot-specific Impact of Visceral Obesity on Adipocyte Adiponectin Release in Women. *Obesity*, 17, 424-430, 2008.

【実践研究】

移動手段としての階段利用の推奨が身体活動の強度および量に及ぼす影響 —若年女性を対象とした予備的検討—

松本 裕史 坂井 和明 伊達 萬里子 田嶋 恭江

The effect of the use of stairs related to the intensity of physical activity and the amount of physical activity : A preliminary study with young women

Hiroshi Matsumoto, Kazuaki Sakai, Mariko Date, Yasue Tajima

Abstract

Physical activity is now a well-established key factor for the maintenance of good health and prevention of disease. The current physical activity guidelines recommend that an adult should invest at least 150 minutes (2 hours and 30 minutes) a week in moderate-intensity aerobic exercises or 75 minutes (1 hour and 15 minutes) a week in vigorous-intensity aerobic physical activity, or an equivalent combination of moderate- and vigorous-intensity aerobic activity. The purpose of this preliminary study was to examine the effect of using stairs related to the intensity level and the amount of physical activity in young women. To determine the amount and frequency of light-, moderate-, and vigorous-intensity physical activity and the duration of physical activity, the subjects were asked to wear an accelerometer (Lifecorder, Suzuken, Japan) for 2 days. We found that on the day when stairs were used the women recorded a significantly longer period of moderate-intensity physical activity and significantly higher total daily energy expenditure than on the day when elevators were used. There was no significant difference in the duration of light- and vigorous-intensity physical activity. These results indicate that compared to the use of elevators, the use of stairs results in greater daily energy expenditure and greater duration of moderate-intensity physical activity.

キーワード : 身体活動, 階段, ライフコーダ, ヘルスプロモーション

key word : physical activity, stairs use, lifecorder, health promotion

I. 緒 言

定期的に身体活動や運動を行うことにより、健康上多くの恩恵を得られることをいまや疑う人はいない。アメリカスポーツ医学会¹は、身体活動や運動が心血管疾患を予防し、脳卒中、高血圧、2型糖尿病、大腸がん、乳がん、骨粗鬆症に伴う骨折、胆のう疾患、肥満、うつ病、不安などの発症率を低下させると述べている。日常生活における身体活動の増加は、近年、我が国で重要視されている健康政策のひとつであり、中強度以上の身体活動を増加させることが推奨されている²。

しかしながら、わが国において運動・身体活動に

関する注目すべき調査結果は、この1年間にまったく運動・スポーツを実施しなかったと回答した20歳代女性の割合が、2年前の調査(25.2%)と比較して、31.1%に増加している点である³。また、わが国の代表的な疫学調査である国民健康・栄養調査⁴をみると、日頃から日常生活の中で、健康の維持・増進のために意識的に身体を動かすなどの運動をしている人の割合は、20歳代の女性が他の年代と比較して最も少ない。このような背景から、現在、身体活動を促進させる取り組みが必要とされており、特に、身体的に不活動な若年女性に対する効果的な介入方法が求められている。松本ほか⁵は、身体的に不活動な女性が活動的なライフスタイルへ変

容する第一歩として、運動実施のデメリットの認知（時間がかかる、運動服が必要など）の軽減が重要であると指摘している。全国調査においても、運動非実施の理由として、「時間がない」「機会がない」が上位にあがっている³。身体的に不活動な対象者には、まず身体活動を行う負担感を軽減するため、日常的に利用可能な移動手段としての身体活動の増加を目指すアプローチが有効と考えられる。

日常生活における身体活動の中でも、「階段を昇る」ことは、性別、年齢を問わず多くの個体集団に適用可能であり、かつ介入コストを最小限に抑えることが可能であり、日常生活における運動習慣定着へのモデルになると考えられる⁶。欧米の先行研究を概観すると、日常生活での階段利用の増加が身体活動量や体力に及ぼす効果を検討した研究はいくつか行われている。たとえば、Boreham et al.⁷は、座位中心の生活を送る若年女性を対象にして、8週間の階段利用が最大酸素摂取量、血中脂質、およびホモシステインに及ぼす効果を検討した。その結果、介入群は対照群と比較して、最大酸素摂取量の有意な増加およびLDLコレステロールの有意な減少が認められた。しかしながら、若年女性を対象に、移動手段としての階段利用の推奨が身体活動の強度および量にどのような影響を及ぼすかまで明らかにした研究は見当たらない。

そこで、本研究では、若年女性を対象に、移動手段として階段利用を中心とした日と昇降機利用を中心とした日との強度別の身体活動量を比較することによって、階段利用の推奨が身体活動の強度および量に及ぼす影響を予備的に検討することを目的とした。

Ⅱ. 方 法

A. 研究対象者

研究対象者は、近畿圏の総合女子大学に在籍し、健康スポーツ科学を専攻する女子学生15名であった。選定条件は、運動部活動を行っておらず、日常生活活動に支障のない身体機能を維持しており、治療中の疾患がなく、医師に運動を制限されていない者であった。すべての対象者に測定の実施の目的、利益、不利益、危険性、およびデータの公表について説明を行い、同意を得た。本研究は武庫川女子大学倫理委員会の承認を得て実施した。

B. 身体活動量の測定

身体活動量は、多メモリー加速度計付歩数計であるライフコーダEX（スズケン社製、日本、72.5×41.5×27.5mm, 60g）を用いて測定した。全対象者は、2週間に渡り平日の同じ曜日を計2日間、入浴時と睡眠時を除いた終日に右腰部へライフコーダEXを装着した。対象者が測定する曜日は、対象者の1日のスケジュールが大きく異ならない曜日を選定するように指示した。測定の条件として、どちらか1日は、フロア間の移動に主として階段を使用すること、残りの1日は、フロア間の移動に主として昇降機（エレベーターおよびエスカレーター）を使用し、極力階段を使用しないこととした。

ライフコーダEXは、垂直方向への加速度から歩数および運動強度を推定できる。この装置は、加速度信号を32Hzで検出し、0.06Gから1.94Gの範囲で4つの閾値を有し、4秒間の最大加速度と歩数により、9段階の運動強度を決定する。なお、加速度が0.06G未満の場合の運動強度は0とする。また、4秒間に運動強度1以上の動きがあった場合に、運動量として換算されるアルゴリズムが使用されている。本研究では、綾部⁸を参考に、9段階の運動強度のうち、1から3を低強度身体活動（3メッツ未満）、4から6を中強度身体活動（3メッツ以上6メッツ未満）、7から9を高強度身体活動（6メッツ以上）と定義した。

測定の結果は、測定期間終了後、コンピュータへ転送し、専用の解析ソフトを使用して取り込んだ。2日間の装着開始および終了時刻のどちらかが1時間以上異なる対象者のデータは採用しないことにした。

C. 分析方法

階段利用を中心とした日と昇降機利用を中心とした日との強度別の身体活動量を比較するために、対応のあるt検定を用いた。統計処理には、SPSS12.0J for Windowsを使用し、すべての統計的検定における有意水準は5%未満とした。

Ⅲ. 結 果

調査対象者のうち、ライフコーダEXの2日間の装着開始および終了時刻のどちらかが1時間以上異なった対象者のデータは除外したところ、分析対象

者は9名であった(表1)。

階段利用を中心とした日と昇降機利用を中心とした日との強度別の身体活動量の比較を表2に示す。分析は、2日間の観測値の差が正規分布に従っていることを確認した後、対応のあるt検定を行った。その結果、総エネルギー消費量、運動量、および歩数は、階段利用中心の日が昇降機利用中心の日と比較して有意に多かった。次に、強度別の身体活動量について述べる。中強度の身体活動量は、階段利用中心の日が昇降機利用中心の日と比較して有意に多かった。低強度および高強度の身体活動量は、階段利用中心の日と昇降機利用中心の日との間で有意な差は認められなかった。

Ⅳ. 考 察

本研究の目的は、若年女性を対象に、移動手段として階段利用を中心とした日と昇降機利用を中心とした日との強度別の身体活動量を比較することによって、階段利用の推奨が身体活動の強度および量に及ぼす影響を予備的に検討することであった。人々のライフスタイルは、文化や科学技術の発展によって、ますます身体的に不活動になる傾向がある。また、若年女性の中には、自らのライフスタイルが座位中心のライフスタイルであることに違和感を持っていない人も少なからず存在する。実際、運

動に関する意識を調査した平成18年国民健康・栄養調査⁹の結果をみると、20歳代の女性の31.6%が、運動を「実行をしていないし、実行しようとも考えていない」と回答している。このように、身体的に不活動な若年女性に対しては、身近に取り組むことができる階段利用を推奨することで身体活動の増加に効果的な介入方法となる可能性がある。

本研究における最も興味深い結果は、フロア間の移動手段として階段利用を中心とした日は昇降機利用を中心とした日と比較して、中強度の身体活動量が有意に多かったことである。厚生労働省¹⁰は、メタボリックシンドロームをはじめとする生活習慣病を予防し、健康寿命の延伸をはかるために、「健康づくりのための運動基準2006—身体活動・運動・体力—」および「健康づくりのための運動指針2006」を策定した。その運動基準として、中強度以上の身体活動を週に23メッツ・時以上行うことを推奨している。しかしながら、現状では女性の22.9%しか推奨身体活動量を満たしていないことが明らかになっている¹¹。推奨身体活動量実施者を増加させるためには、歩行と中強度の身体活動を組み合わせたプログラム開発が重要であることが指摘されている¹²。日常生活において階段利用を増進させるアプローチは、若年女性の歩行と中強度以上の身体活動を増加させ、ひいては推奨身体活動量実施者の増加につながる可能性を秘めていると考えられる。

次に、低強度および高強度の身体活動量には、階段利用日と昇降機利用日との間に有意な差は認められなかった。健康づくりのための運動指針2006²によると、階段を上る活動は、8メッツに相当し、高強度の身体活動に分類される。ライフコグは、階段昇降や自転車の移動時の動きを判別できないためエネルギー消費量を評価する際に誤差が生じるこ

表1 対象者の年齢および身体特性

	平均値±標準偏差	範囲
年齢(歳)	21.4±1.0	20-23
身長(cm)	159.9±4.3	154-167
体重(kg)	51.9±7.3	42-63
BMI(kg/m ²)	20.3±2.6	16.4-25.2

表2 階段利用日と昇降機利用日との強度別身体活動量の比較

	階段利用日	昇降機利用日	有意差
総エネルギー消費量(kcal)	1899.9±129.9	1799.2±136.9	*
運動量(kcal)	314.8±73.2	243.0±64.3	**
歩数(歩)	13141.4±3241.2	10407.7±2911.4	*
低強度身体活動量(分)	77.0±27.4	64.6±18.4	
中強度身体活動量(分)	47.5±16.2	36.0±15.0	**
高強度身体活動量(分)	5.0±3.6	3.1±2.3	

* $p<.05$, ** $p<.01$

と¹³や、高強度活動による加速度が正確に感知できないこと¹⁴が指摘されている。また、階段利用の身体活動強度は、階段の形状に多くの影響を受けると考えられる。本研究では対象者が使用した階段1段の高さや段数といった階段の形状は特定していない。以上の点から、高強度の身体活動に違いが認められなかった原因については言及できない。今後、24時間活動記録を併用して、階段昇降を行っている時間帯および利用した階段の特定が必要である。さらに、階段昇降の身体活動強度をより高精度で測定できる機器を使用することが望ましいといえる。

つづいて、総エネルギー消費量、運動量、および歩数は、階段利用日が昇降機利用日と比較して、有意に多かった。したがって、移動手段としての階段利用の推奨は、中強度の身体活動量だけでなく、総エネルギー消費量や運動量を増加させる可能性があることが示唆された。古川ほか¹⁵は、たとえ若年女性であっても身体的に不活動な状態が続くことにより、循環器系疾患のリスクが増加することを明らかにしている。日頃から階段利用を積極的に心がけることにより、総エネルギー消費量を増加させることで生活習慣病のリスクを低減させることができる可能性がある。

今後、研究をさらに発展させるためには、以下の点に留意して研究を進めていく必要がある。まず、本研究では身体活動の強度および量を測定する機器としてライフコーダを使用した。階段昇降時の身体活動を正確に捉えていない可能性がある。今後は、身体活動を最小1分単位で記録する質問紙を使用する24時間活動記録を併用することにより、階段昇降時の特定および強度の推定を行い、より正確に身体活動を捉える必要がある。次に、本研究は調査対象者数が少なく、本研究から導き出された結果を一般化するには限界がある。また、調査対象者となった健康スポーツ科学を専攻する女子学生は、昇降機利用日の1日歩数が平均約1万歩であった。我が国の代表的な疫学調査⁹から、20歳代女性の平均日歩数をみると、7710歩であった。したがって、本研究対象者は、一般的な若年女性と比較して、身体的に活動的な女性と考えられるため、結果の解釈には慎重さを要する。今後は、若年女性の対象者の抽出を無作為に行い、抽出バイアスを軽減することが求められる。

松本ほか⁵および藤澤ほか¹⁶は、身体的に不活動な若年女性を望ましい身体活動水準に高める方略として、運動を行う負担感の軽減が有効であることを指摘している。階段の利用は、道具がいらず、日常生活に取り入れやすい身体活動である。本研究の結果から、階段の利用は若年女性の中強度以上の身体活動量を高める活動として有効に作用する可能性が示唆された。しかしながら、本研究は健康スポーツ科学を専攻する女子学生を対象とした予備的研究である。今後は、一般の若年女性を含めて対象者数を増加した上で、24時間活動記録表および階段昇降時の身体活動を正確に測定できる機器を使用して検討し、さらに知見を蓄積する必要がある。

謝 辞

本研究は、文部省科学研究費補助金（課題番号：22700641）の助成を受けたものである。

（受付日 平成22年8月9日）

（受理日 平成22年12月20日）

引用文献

- 1 アメリカスポーツ医学会編：日本体力医学会体力科学編集委員会監訳。運動処方指針—運動負荷試験と運動プログラム—原著第7版，南江堂，東京，2006。
- 2 厚生労働省。健康づくりのための運動指針2006—生活習慣病予防のために—。2006。 <http://www.mhlw.go.jp/bunya/kenkou/undou01/pdf/data.pdf>（2010年10月5日にアクセス）
- 3 笹川スポーツ財団。スポーツライフ・データ2008—スポーツライフに関する調査報告書—，笹川スポーツ財団，東京，2008。
- 4 厚生労働省。平成20年国民健康・栄養調査結果の概要。2009。 <http://www.mhlw.go.jp/houdou/2009/11/dl/h1109-1b.pdf>（2010年10月5日にアクセス）
- 5 松本裕史，坂井和明，野老稔。女子大学生の身体不活動を規定する心理的要因の縦断的検討。大学体育学，5，27-34，2007。
- 6 野村卓生，榎勇人，岡崎里南，佐藤厚。日常的な身体活動の誘発—メッセージバナーを用いた階段使用促進—。日衛誌，61，38-43，2006。
- 7 Boreham CA, Kennedy RA, Murphy MH, Tully M, Wallace WF, & Young I. Training effects of short bouts of stair climbing on cardiorespiratory fitness, blood lipids, and homocysteine in sedentary young

- women. Br J Sports Med, 39, 590-593, 2005.
- 8 綾部誠也, 青木純一郎, 熊原秀晃, 田中宏暁. エクササイズガイド2006充足者の日常身体活動の継続時間ならびに頻度. 体力科学, 57, 577-586, 2008.
 - 9 厚生労働省. 平成18年国民健康・栄養調査結果の概要. 2008. <http://www.mhlw.go.jp/houdou/2008/04/dl/h0430-2c.pdf> (2010年10月5日にアクセス)
 - 10 厚生労働省. 運動施策の推進. 2006. <http://www.mhlw.go.jp/bunya/kenkou/undou.html> (2010年10月5日にアクセス)
 - 11 Shibata A, Oka K, Nakamura Y, Muraoka I. Prevalence and demographic correlates of meeting the physical activity recommendation among Japanese adults. J Phys Act Health, 6, 24-32, 2009.
 - 12 柴田愛, 岡浩一郎. 歩行による推奨身体活動量の充足に関連する要因. スポーツ産業学研究, 18, 31-43, 2008.
 - 13 樋口博之, 綾部誠也, 進藤宗洋, 吉武裕, 田中宏暁. 加速度センサーを内蔵した歩数計による若年者と高齢者の日常身体活動量の比較. 体力科学, 52, 111-118, 2003.
 - 14 原田亜紀子, 川久保清, 李延秀, 岩垂信, 池田千恵子, 茂住和代, 南伸子. 24時間活動記録, 加速度計による1日消費エネルギー量の妥当性—Flex HR法を用いた検討—. 体力科学, 50, 229-236, 2001.
 - 15 古川曜子, 田路千尋, 福井充, 鹿住敏, 伊達ちぐさ. 若年女性における座位中心の身体活動が循環器疾患のリスク要因に及ぼす影響. 日本公衆衛生雑誌, 56, 839-848, 2009.
 - 16 藤澤雄太, 満石寿, 前場康介, 竹中晃二. 定期的な運動習慣のない女子看護専門学生(1年生)が選択した実施しやすいウォーキング目標に関する検討. 健康支援, 12, 25-31, 2010.

【実践研究】

高齢者におけるフォワードランジ動作の運動機能評価としての可能性

武岡 健次 構井 健二*

The possibility of forward lunge in elderly persons as an evaluation of the exercise ability

Kenji Takeoka, Kenji Kamai

Abstract

The relationship between routinely administered strength measurement items and forward lunges between parallel bars was examined in this experiment clarified. Furthermore, the possibility of using lunges as a simple reference for physical strength in elderly individuals was investigated. Subjects were 11 elderly men (average age, 64.4 ± 8.7 years; range, 52-80 years) who could participate in strength measurement activities. A significant positive correlation was observed between the forward lunge ratio between the parallel bars and hamstring strength. Since the forward lunge motion between the bars was constantly supported by the parallel bars with the arms, this measurement method had a higher level of safety and a lower possibility of subjects falling, than if normal forward lunges had been performed. Therefore, this activity is considered to be a favorable means for measuring body strength in elderly individuals.

キーワード: 高齢者, フォワードランジ, 運動機能評価

key word: Elderly Persons, Forward Lunge, Evaluation of Exercise Ability

I. はじめに

日本における高齢化は急速に進行し、医療費の増大、寝たきり老人、介護の問題などがクローズアップされ、高齢者の健康増進に関する具体的な対策が益々注目されている^{1, 2}。高齢者の健康増進における一つの手段として体力測定を実施し、個々の体力を客観的な情報として理解し、身体機能を把握することは極めて重要である^{3, 4}。

今回我々は、片脚を軸足にして他方の下肢を前方へ踏み込む動作（以下フォワードランジ図1）に着目した。フォワードランジは歩行に比べて前・下方への重心移動が大きく、下肢の運動機能を反映すると考えられている⁵。しかし高齢者は加齢に伴い柔軟性、筋力、バランス機能の低下が認められ、フォワードランジを実施する際、転倒の危険性を配慮す

る必要があると考えられる。

そこで、フォワードランジを実施する際に平行棒を使用し、上肢支持によりバランス機能を補助することができ、安全性を獲得することができると考え平行棒内フォワードランジを考案した。一般に実施されている体力測定項目と平行棒内フォワードランジとの関連を明らかにし、高齢者の身体機能の簡易的な指標となる可能性について検討した。

II. 方 法

体力測定に参加可能な男性高齢者11名、年齢52歳～80歳（平均 64.4 ± 8.7 歳）を対象とした。対照群は男性若年者10名、年齢19歳～26歳（平均 20.7 ± 2.0 歳）とした。高齢群の身長は平均 162.7 ± 9.1 cm、体重は平均 58.0 ± 7.3 kg、若年群の身長は平均 172.0 ± 5.4 cm、体重は平均 64.7 ± 5.8 kgであった（表1）。

武庫川女子大学文学部健康・スポーツ科学科
〒663-8558 西宮市池開町6-46

*医療法人 行岡医学研究会 行岡病院リハビリテーション部 理学療法科
〒530-0021 大阪市北区浮田2丁目2番3号

Department of Health and Sports Sciences, School of Letters, Mukogawa Women's University, 6-46, Ikebiraki-cho, Nishinomiya, 663-8558, Japan
Department of Physical Therapy, Division of Rehabilitation, Yukioka Hospital
2-2-3, Ukita, Kita-ku, Osaka City, Osaka, 530-0021, Japan

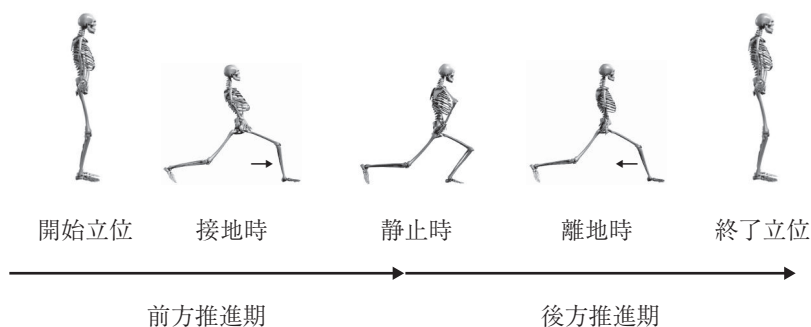


図1 フォワードランジについての動作説明

体力測定前に本研究の目的及び測定内容を詳しく説明し、各被検者から十分な同意が得られたのちに体力測定を実施した。本研究では、高齢者の運動機能の指標として以下の2つの動作をビデオ撮影し検討した。

A. フォワードランジ：被験者は腰に手をあて、立位を保持させ片側下肢をできる限り前方へ大きく振り出すフォワードランジ動作を行い、足尖から足尖までの距離をステップ幅とし、転子果長で補正しフォワードランジ比(ステップ幅／転子果長)とした。測定は2回実施し最大値を採用した。

B. 平行棒内フォワードランジ：平行棒内でフォワードランジ動作を実施した。平行棒の高さは大転子の高さに設定し、上肢の支持はバランスを崩さないように触れる程度の支持とした。足尖から足尖までの距離をステップ幅とし、転子果長で補正し平行棒内フォワードランジ比(ステップ幅／転子果長)とした。測定は2回実施し最大値を採用した。

本研究では、膝関節伸展筋力、股関節伸展筋力、膝関節屈曲筋力、握力の筋力を測定した。

1. 膝関節伸展筋力：被検者は端座位を保持し、腕を胸の前方で組み、膝関節90度屈曲位、下腿下垂位で実施し、測定は利き足(支持脚)のみ実施した。ハンドヘルドダイナモメーター(以下HHD)のセンサーは下腿遠位部前面に当て下腿後方の支柱と非伸縮性のベルトで連結させ、3秒間の最大等尺性収縮を2回実施した。最大値の平均値(N)を求め下腿長(m)で補正し、筋力値(N/m)とした値を採用した。

2. 股関節伸展筋力：被検者は腹臥位となり膝関節90度屈曲位で実施し、測定は利き足(支持脚)のみ実施した。HHDのセンサーは大腿部の中間に

表1 高齢群・若年群の身体特徴

	高齢群 (n=11)	若年群 (n=10)	
年齢(歳)	64.4±8.7	20.7±2.0	※※
身長(cm)	162.7±9.1	172.0±5.4	※
体重(kg)	58.0±7.3	64.7±5.8	※

値は平均値±SD

※ P<0.05

※※ P<0.01

当てベッドと非伸縮性のベルトで連結させ、3秒間の最大等尺性収縮を2回実施した。最大値の平均値(N)を求め、大腿長の2分の1(m)で補正し、筋力値(N/m)とした値を採用した。

3. 膝関節屈曲筋力：被検者は腹臥位となり膝関節45度屈曲位で実施し、測定は利き足(支持脚)のみ実施した。HHDのセンサーは下腿遠位部後面に当て、ベッドと非伸縮性のベルトで連結させ、3秒間の最大等尺性収縮を2回実施した。最大値の平均値(N)を求め、下腿長(m)で補正し、筋力値(N/m)とした値を採用した。

4. 握力：握力は立位にて測定し、握力計が身体や衣服に触れないように指示し測定した。握力計の指針が外側になるようにして、握力計の握りの幅を第二指のPIP関節がほぼ屈曲90度になるように調節した。左右交互に2回ずつ測定し、左右それぞれの最高値を採用した。

C. 本研究では、一般に臨床現場で実施されているテスト項目について測定した。

1. 開眼片脚起立時間：被検者は開眼にて立位を保持し、両手を腰にあてた状態で片脚起立を保持させ、遂行時間を測定した。なお、①支持側の位置が大きくずれた時、②腰にあてた手が離れた時、③支持側以外の体の一部が床に触れた時を測定時間の終了とした。

2. ファンクショナルリーチテスト（以下FRTと略す）：被検者は下肢を肩幅に開き、肩関節90度屈曲位で肘関節および手掌を伸展させ、両側の第三指先端の位置を開始点とした。開始肢位から最大前方リーチ位置に到達し、その後開始肢位戻った。測定距離は開始肢位の第三指先端から最大リーチ時の第三指先端までの距離を測定した。測定は2回実施し平均値を採用した。
3. 指床間距離（以下FFDと略す）：被検者は30cmの台に下肢を肩幅に開いた立位姿勢からゆっくりと体幹を前屈させ、最大前屈位で3秒間保持し再び開始肢位に戻った。被検者の膝は伸展保持させ、体幹を前屈させる際、反動をつけないように指導した。測定は台と最大前屈位の第三指先端までの距離を測定した。測定は2回実施し最大値を採用した。
4. 1秒間歩行距離：14mの歩行路に、2mの助走路と減速路を設置し10mの歩行スピードを計測し、1秒間の歩行距離を算出した。1秒間歩行距離は通常歩行と最速歩行を測定した。測定は3回実施し平均値を採用した。

若年群と高齢群の2群間の比較には対応のないT検定を用い、高齢群のフォワードランジ比および平行棒フォワードランジ比と、下肢筋力、握力、開眼片脚起立時間、FRT、FFDおよび1秒間歩行距離との相関について、Spearmanの相関係数を用いて検討した。統計的有意水準はいずれも5%未満とした。

Ⅲ. 結 果

1. 若年群と高齢群のフォワードランジ比の比較

高齢群のフォワードランジ比は 1.1 ± 0.1 であり、若年群 1.5 ± 0.1 に比べて有意に小さかった（ $p < 0.01$, 図2）。高齢群の平行棒フォワードランジ比は 1.1 ± 0.2 であり、若年群 1.5 ± 0.1 に比べて有意に小さかった（ $p < 0.01$, 図3）。

2. 若年群と高齢群の筋力の比較

高齢群の膝関節伸展筋力は 4.2 ± 2.1 N/mであり、若年群 10.5 ± 1.3 N/mに比べて有意に小さかった（ $p < 0.01$, 表2）。高齢群の股関節伸展筋力は 2.6 ± 1.9 N/mであり、若年群 13.2 ± 3.2 N/mに比べて有意に小さかった（ $p < 0.01$, 表2）。高齢群の膝関節屈曲筋力は 3.4 ± 1.4 N/mであり、若年群 7.3 ± 1.0 N/mに比べて有意に小さかった（ $p < 0.01$, 表2）。高齢群の握力は 28.0 ± 10.7 kgであり、若年群 42.2 ± 7.2 kgに比べて有意に小さかった（ $p < 0.01$, 表2）。

3. 若年群と高齢群の体力測定項目の比較

高齢群の開眼片脚起立時間は 10.6 ± 8.1 sであり、若年群 90.0 ± 0.0 sに比べて有意に小さかった（ $p < 0.01$, 表2）。高齢群のFRTは 28.4 ± 8.1 cmであり、若年群 41.9 ± 3.7 cmに比べて有意に小さかった（ $p < 0.01$, 表2）。高齢群のFFDは -9.5 ± 7.8 cmであり、若年群 4.1 ± 15.1 cmに比べて有意に小さかった（ $p < 0.05$, 表2）。高齢群の通常1秒間歩行距離は 1.1 ± 0.2 m/sであり、若年群 1.4 ± 0.2 m/sに比べて有意に小さかった（ $p < 0.01$, 表2）。高齢群の最

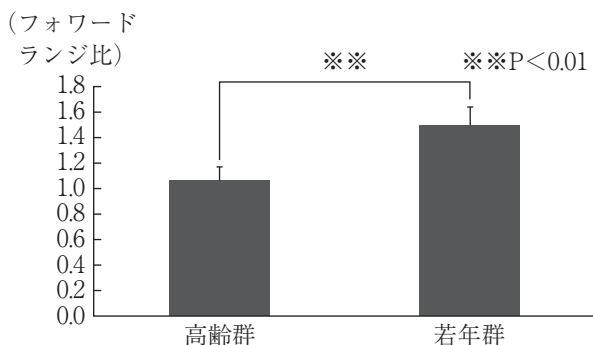


図2 フォワードランジ比における高齢者と若者の群間比較

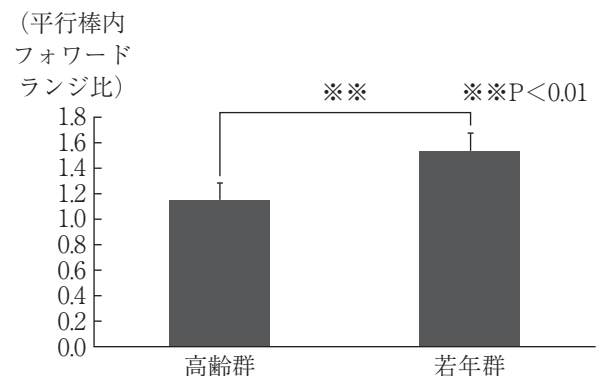


図3 平行棒内フォワードランジ比における高齢者と若者の群間比較

速1秒間歩行距離は $1.6 \pm 0.3 \text{ m/s}$ であり, 若年群 $2.6 \pm 0.4 \text{ m/s}$ に比べて有意に小さかった ($p < 0.01$, 表2)。

4. 高齢者フォワードランジ比と握力, 最速1秒間歩行距離との相関

高齢者フォワードランジ比と握力との間には, 有意な正の相関が認められた ($r = 0.75$ $p < 0.05$, 図4)。高齢者フォワードランジ比と最速1秒間歩行距離との間には, 有意な正の相関が認められた ($r = 0.68$ $p < 0.05$, 図5)。

5. 平行棒内高齢者フォワードランジ比と膝関節屈曲筋力, 握力との相関

平行棒内高齢者フォワードランジ比と膝関節屈曲筋力との間には, 有意な正の相関が認められた ($r = 0.72$ $p < 0.05$, 図6)。平行棒内高齢者フォワー

ドランジ比と握力との間には, 有意な正の相関が認められた ($r = 0.68$ $p < 0.05$, 図7)。

6. 若年者フォワードランジ比と開眼片脚起立時間との相関

若年者フォワードランジ比と開眼片脚起立時間との間には, 有意な負の相関が認められた ($r = -0.73$ $p < 0.05$, 表3)。

7. 平行棒内若年者フォワードランジ比と膝関節屈曲筋力, 開眼片脚起立時間との相関

平行棒内若年者フォワードランジ比と膝関節屈曲筋力との間には, 有意な正の相関が認められた ($r = 0.73$ $p < 0.05$, 表4)。平行棒内若年者フォワードランジ比と開眼片脚起立時間との間には, 有意な負の相関が認められた ($r = -0.73$ $p < 0.05$, 表4)。

表2 高齢群・若年群の測定項目における比較

	高齢群 (n=11)	若年群 (n=10)	
膝関節伸展筋力 (N/m)	4.2 ± 2.1	10.5 ± 1.3	※※
股関節伸展筋力 (N/m)	2.6 ± 1.9	13.2 ± 3.2	※※
膝関節屈曲筋力 (N/m)	3.4 ± 1.4	7.3 ± 1.0	※※
握力 (kg)	28.0 ± 10.7	42.2 ± 7.2	※※
開眼片脚起立時間 (s)	10.6 ± 8.1	90.0 ± 0.0	※※
FRT (cm)	28.4 ± 8.1	41.9 ± 3.7	※※
FFD (cm)	-9.5 ± 7.8	4.1 ± 15.1	※
通常1秒間歩行距離 (m/s)	1.1 ± 0.2	1.4 ± 0.2	※※
最速1秒間歩行距離 (m/s)	1.6 ± 0.3	2.6 ± 0.4	※※

値は平均値 $\pm$ SD

※ $P < 0.05$

※※ $P < 0.01$

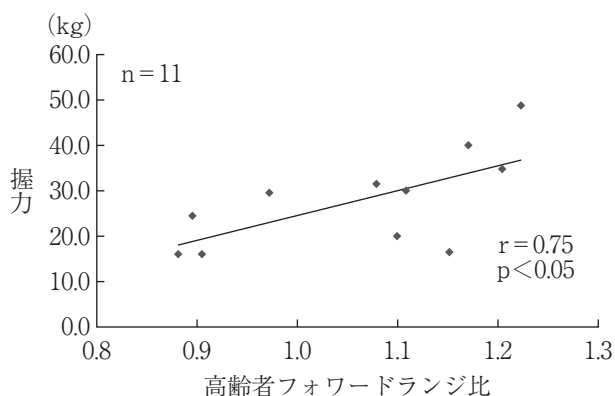


図4 高齢者フォワードランジ比と握力との相関関係

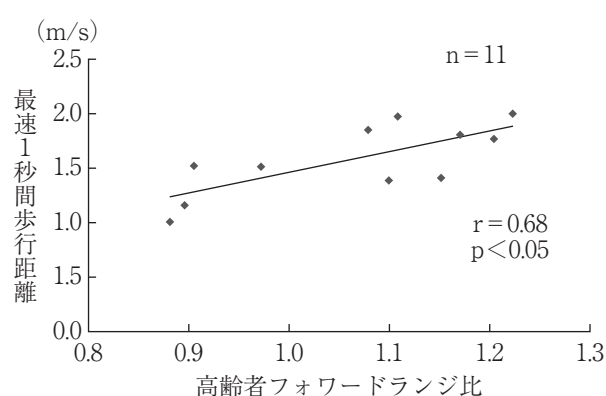


図5 高齢者フォワードランジ比と最速1秒間歩行距離との相関関係

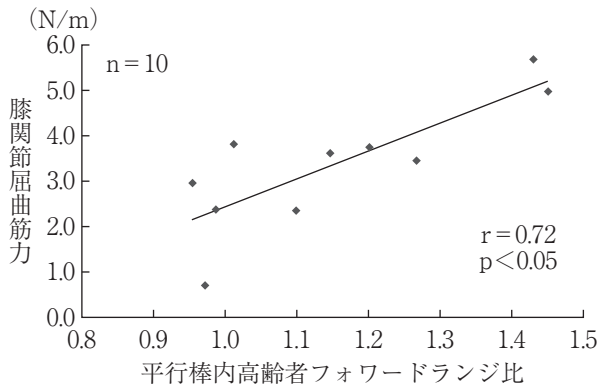


図6 平行棒内高齢者フォワードランジ比と膝関節屈曲筋力との相関関係

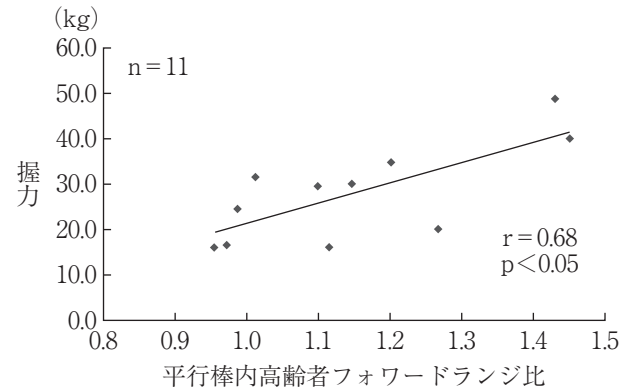


図7 平行棒内高齢者フォワードランジ比と握力との相関関係

表3 フォワードランジ比との相関係数

	高齢群 (n=11)	若年群 (n=10)
膝関節伸展筋力 (N/m)	-0.02	0.20
股関節伸展筋力 (N/m)	0.10	0.48
膝関節屈曲筋力 (N/m)	0.60	0.59
握力 (kg)	0.75※	-0.22
開眼片脚起立時間 (s)	0.55	-0.73※
FRT (cm)	0.40	-0.54
FFD (cm)	0.13	-0.13
通常1秒間歩行距離 (m/s)	0.55	-0.55
最速1秒間歩行距離 (m/s)	0.68※	0.02

※ P < 0.05

8. 高齢者フォワードランジ動作と平行棒内高齢者フォワードランジ動作のビデオ観察

平行棒内高齢者フォワードランジ動作は高齢者フォワードランジ動作に比べて体幹の前屈姿勢が観察された。

IV. 考 察

フォワードランジ比の減少により高齢群ではフォワードランジの前後および上下方向への重心移動の能力が低下していることが明らかになった。フォワードランジ比, 平行棒内フォワードランジ比と相関が認められた握力は高齢者の外来診察において, ルーチンのテスト法として採用されており, 安全性と簡便性の点からみて高齢者に適している⁶。また男性では20kg, 女性では15kg以上の握力保持が自立のための下限推奨値であると報告されている⁴。新野ら⁷は, 全身の筋力を反映する握力が弱かった

人は, 強かった人よりも転倒の危険性が有意に高かったことから, 安全・簡単に測定できる握力が転倒ハイリスク者の把握に有効と述べている。フォワードランジ比も握力との間に正の相関関係を認めたことから, 転倒ハイリスク者の把握に有効であると考えられる。

フォワードランジ比と相関関係が認められた最大歩行スピードについて, 伊東ら⁸は歩行速度が加齢につれて低下し, 大腿四頭筋に代表される下肢筋力低下が最大歩行速度と相関すると報告している。またJudgeら⁹は下肢筋力の強化により歩行速度が速くなるとの報告している。高齢者における歩行速度の低下は加齢に伴う筋力の低下を反映したものと考えられる。フォワードランジ比は最速1秒間歩行距離と相関が認められたことから, 歩行と同様に高齢者の運動機能を反映していると考えられる。通常歩行スピードでは相関が認められなかったが, 最大歩

表4 平行棒内フォワードランジ比との相関係数

	高齢群 (n=11)	若年群 (n=10)
膝関節伸展筋力 (N/m)	0.36	0.59
股関節伸展筋力 (N/m)	0.42	0.50
膝関節屈曲筋力 (N/m)	0.72※	0.73※
握力 (kg)	0.68※	-0.42
開眼片脚起立時間 (s)	0.25	-0.73※
FRT (cm)	0.65	-0.35
FFD (cm)	0.36	-0.12
通常1秒間歩行距離 (m/s)	0.47	-0.58
最速1秒間歩行距離 (m/s)	0.38	0.12

※ P < 0.05

行スピードでは相関が認められたことから、フォワードランジ比は最大歩行スピード同様に高齢者の高い運動機能を反映していると考えられた。

平行棒内高齢者フォワードランジ比と膝関節屈曲筋力の相関が認められたことから、高齢者は平行棒による安全性を確保した状態においても、下肢抗重力筋である膝関節屈曲筋力が関与することが明らかになった。Farrokhiら¹⁰は体幹前傾姿勢のフォワードランジでは下肢後面筋への負荷が増大すると報告している。平行棒内でフォワードランジ動作時の体幹は前屈傾向となることから、このフォワードランジ比は支持脚の膝関節屈曲筋力を中心とした股関節伸展筋力、脊柱起立筋などの後面筋群の機能を反映していると推察された。

平行棒内フォワードランジ動作は常に平行棒を上肢で支持しているため、通常のフォワードランジに比べて安全性が高く、転倒の可能性も少ない方法であることから高齢者の体力測定には有利であると考えられた。

今後、対象数を増やし、体力測定項目の妥当性や平行棒内フォワードランジ動作における運動特性を明らかにし、高齢者の健康増進に結びつけたいと考える。

(受付日 平成22年7月28日)

(受理日 平成22年12月20日)

引用文献

- 1 小松泰喜, 武藤芳照. 高齢者の転倒予防・対策と理学療法. 理学療法, 18(9), 874-885, 2001.
- 2 柴田博. 高齢者の体力測定とその評価. 体育の科学, 37, 658-661, 1987.
- 3 種田行男, 荒尾孝, 西嶋洋子, 他. 高齢者の身体的活動能力(生活能力)の測定法の開発. 日本公衆衛生雑誌, 43(3), 196-207, 1996.
- 4 田中喜代次, 中村容一, 阿久津智美. 体力測定3身体的に自立している中高齢者のための体力測定. 臨床スポーツ医学, 20(2), 201-209, 2003.
- 5 橋本雅至, 小柳磨毅, 佐藤睦美, 他. 外力を加えたフォワードランジの前脚の動作解析—関節モーメント, 関節間力の算出から見た膝関節の運動特性の検討—. 日本バイオメカニクス学会誌, 28, 393-398, 2007.
- 6 植松光俊, 塩中雅博, 江西一成. 高齢者の歩行特性. 理学療法, 18(4), 382-392, 2001.
- 7 新野直明, 中村健一. 老人ホームにおける高齢者の転倒調査—転倒発生状況と関連要因—. 日老医誌, 33, 12-16, 1996.
- 8 伊東元, 橋詰謙, 斎藤宏, 他. 大腿四頭筋機能と歩行能力の関係. リハ医学, 22(3), 164-165, 1985.
- 9 Judge JO, Underwood M, Gennosa T. Exercise to improve gait velocity in older persons. Arch Phys Med Rehabil, 74, 400-406, 1993.
- 10 Farrokhi S, Pollard CD, Souza RB, et al. Trunk position influences the kinematics, and muscle activity of the lead lower extremity during the forward lunge exercise. J Orthop Sports Phys Ther, 38(7), 403-409, 2008.

健康運動科学「投稿規定」

1. 健康運動科学について

「健康運動科学（Mukogawa Journal of Health and Exercise Science：MJHES）」（以下、本誌）は、健康運動科学研究所が発刊する科学雑誌であり、健康・スポーツ科学領域、リハビリテーション科学領域をはじめ、広く健康科学に関する研究論文などを掲載し、人々のquality of life（QoL）の向上に資することを目的とする。

2. 投稿資格

本誌に投稿できるのは原則として本学教員とするが、編集委員会が必要と認めた場合には、学外からも投稿を依頼することがある。

3. 原稿執筆及び種類

本誌の原稿は別掲の執筆要領にしたがって、日本語または英語で執筆する。原稿の種類は「総説」、「原著」、「短報」、「速報」、「実践研究」などとし、いずれも未発表のものに限る。ただし、論文の内容に応じて編集委員会から種類の変更を求める場合がある。

英文論文や英文抄録を含む場合は、必ずネイティブスピーカーの校閲を受けることとする。

種類の概要

総説：特定の研究分野に関する知見を総合的・体系的にまとめた論文。

原著：本誌の趣旨に沿った内容で、新たな知見（独創性）を示した研究であり、なおかつ完成度が高い論文。

短報：独創的かつ研究上の価値があると思われる成績が示されており、原著に準じた体裁でまとめた論文。

速報：研究上の価値があると思われる成績が示されており、方法論上の独創性を主張するために緊急を要する論文。

実践研究：実践現場での指導法・治療法に関する知見や情報をまとめた内容であり、方法・結果考察など適切に記述されている論文。

4. 査読制度と論文の採否

本誌では査読制度を設ける。編集委員会は投稿された論文の内容に詳しい適任者（査読委員）を2～3名選定し、査読委員の意見を参考に論文の採否を決定する。なお、本誌に掲載された論文原稿は、原則として返却しない。

5. ヒトを対象とする研究及び動物実験に関する研究倫理基準

ヒトを対象とした研究では、「ヒトを対象とする医学研究の倫理的原則」（ヘルシンキ宣言、1964年、2002年追加）の基準に従う。また、動物実験の場合は「大学等における動物実験について」（文部省第141号、1987年）及び本学の「武庫川女子大学動物実験規程」における指針に従う。

6. 論文の投稿

論文の投稿に際しては、原本1部とそのコピー（3部）及び共著者全員が投稿に同意することを示した投稿承諾書（別添）を添えて下記編集委員会宛に送付する。編集委員会は投稿原稿を受け付けた後、投稿者に投稿受理通知書を発行する。また、査読の結果、論文が受理された場合は最終の原本（図、表等を含む）1部と共に電子媒体を下記編集委員会宛に送付する。

7. 掲載料

掲載料は原則無料とするが、ページの超過分については編集委員会の議を経て定める。また、写真などカラーページは別途実費を徴収する。

8. 著作権

本誌に掲載された論文の著作権は、武庫川女子大学に帰属する。ただし、著作者本人は論文を許諾なしに利用することができる。また、論文は武庫川女子大学リポジトリに搭載し、インターネットを通して公開されるものとする。

—原稿の提出先—

〒663-8558 西宮市池開町6-46

武庫川女子大学健康運動科学研究所 編集委員会

Tel：(0798)45-9793

平成22年6月18日

健康運動科学「原稿執筆要領」

1. 原稿の様式

- 1) 原稿は和文または英文とする。原稿はワープロソフト（MS Wordを推奨）を用い、A4判横書きで上下左右に3 cmの余白をとる。和文原稿の場合には、全角文字で40字×40行のページ設定とする。英文原稿の場合には、ダブルスペースで印字する。なお、文字の大きさは、いずれも11ポイントとする。原稿の長さは本文（英文抄録あるいは和文抄録、引用文献等を含む）及び図表等（それぞれ1枚とカウント）を含めて20枚以内とする。
- 2) 和文原稿はひらがな、新かなづかいとする。
- 3) 和文の句読点は「,」と「。」にする。英文の場合は、アメリカンスタイルとする（句読点はコーテーションあるいはダブルコーテーションマークの内側に付ける）。
- 4) 字体（ボールド、イタリック、JIS外字など）の指定は、投稿原稿に赤字で指定する。
- 5) 図、表、写真（原則として電子データ）にはアラビア数字で通し番号を付け、挿入箇所は投稿原稿右余白に赤字で指定する。図、表、写真には表題を付け、原則として図と写真は下に、表は上に記載する。また、他の文献から図、表、写真を転載する際は、必ず転載許可を得なければならない。
- 6) 和文・英文原稿ともに単位は原則として国際単位（SI単位）を使用する。また、記号・符号は国際的に慣用されているものを使用する。数字はアラビア数字を使用する。
- 7) 和文・英文原稿における略語は初出時の後の括弧に示し、以下その略語を用いる。
- 8) 項目の表記は、順にⅠ, Ⅱ, Ⅲ, ..., A, B, C, ..., 1, 2, 3, ..., 1), 2), 3), ..., (1), (2), (3)..., ①, ②, ③…とする。

2. 原稿表紙

- 1) 表紙には表題、著者名、所属（住所）、連絡先を記入する。その次に英文で表題、著者名、所属、連絡先を記入する。なお、種別は表紙の左上に記入する。
- 2) Key wordsは、1)の英文連絡先の次に原稿内容が分かるような単語または句を3～5個記入する。各Key words間はコロンで区切る。
- 3) 別刷希望部数（50部単位）を記入する。ただし、50部までは無料とし、それ以上は実費負担とする。
- 4) 編集委員会との連絡として、2)のKey wordsの次に筆頭著者名、連絡先（住所、電話番号、fax番号、e-mailアドレス）を記入する。

3. 抄録

- 1) 和文の原著及び短報論文には、第2ページ目に英文抄録（300語以内）を記載する。
- 2) 英文の原著論文には1200字以内の和文抄録を記載する。

4. 引用文献

- 1) 引用文献は、引用する箇所の右肩にアラビア数字で上付番号（¹, ^{2,3}, ⁴⁻⁷）を付け、引用文献欄に引用順に記載する。本文で著者名を引用する場合は姓のみとする（田中*, 田中と鈴木*, 田中ほか*, Tanaka*, Tanaka and Suzuki*, Tanaka et al.*）。

- 2) 引用文献欄における著者名は全員の記載を原則とするが、多数の連名の場合は第3著者までを記載し、第4著者以降を和文では“ほか”，英文の場合は“et al.”とする。
- 3) 引用文献で学術論文の記載形式は、「著者名. 表題. 雑誌名, 巻(号), 引用頁－頁, 発行年.」の順とする。
なお、雑誌名の略は当該雑誌の形式に準ずる。
- 4) 引用文献で書籍の記載形式（単著の場合）は、「著者名. 書名. 引用頁－頁, 発行所, 発行所の所在地, 発行年.」とし、編著者の場合「執筆者名. 該当表題 “書名”（編者名）, 引用頁－頁, 発行所, 発行所の所在地, 発行年.」とする。

【引用文献の記載例】

1. 田中繁宏, 垂井彩未. 2次健康診断での脈波伝搬速度計測導入の試み. 学校保健研究, 48(5), 448-452, 2006.
2. 渡辺完児, 中塘二三生, 田中喜代次, ほか. 皮脂厚法による中学生の身体組成評価. 体力科学, 42(2), 164-172, 1993.
3. Ito T, Azuma T, Yamashita N. Changes in forward step velocity on step initiation from backward and forward leaning postures. Osaka R J Phys Educ, 48, 85-92, 2010.
4. Ramsdale SJ, Bassey EJ. Changes in bone mineral density associated with dietary-induced loss of body mass in young women. Clin Sci, 87, 343-348, 1994.
5. Oshima Y, Miyamoto T, Tanaka S, et al. Relationship between isocapnic buffering and maximal aerobic capacity in athletes. Eur J Appl Physiol, 76, 409-414, 1997.
6. 池上晴夫. 運動処方. p. 145-151, 朝倉書店, 東京, 1993.
7. 前田如矢. 健康チェックの基本 “健康の科学”（前田如矢, 田中喜代次編）, p. 1-6, 金芳堂, 京都, 2003.
8. Mahoney C, Boreham CAG. Validity and reliability of fitness testing in primary school children. “Sport and physical activity -moving towards excellence-” (Williams T, Almond L, Sparkes A, editors), p. 429-437, E & FN Spon, London, 1992.
9. 文部科学省. 学校保健統計調査. http://www.mext.go.jp/b_menu/toukei/chousa05/hoken/kekka/1268813.htm (2010年6月24日にアクセス)

5. 校正

初校は著者校正とし、印刷上の誤り以外の加筆・修正・削除は認めない。

平成22年6月18日

投 稿 承 諾 書

健康運動科学 編集委員長殿

論文名 _____

上記の論文を「健康運動科学」に投稿いたします。投稿は、共著者全員の承諾の上で行われること、本論文の内容は刊行物として未発表であり、また他誌に投稿中でないこと、本誌に掲載された論文の著作権は武庫川女子大学に帰属すること、さらに論文は武庫川女子大学リポジトリに搭載し、インターネットを通して公開することに同意いたします。

年 月 日

筆頭著者氏名（自署） _____

論文名 _____

所属名 _____

共著者氏名（自署） _____

共著者氏名（自署） _____

共著者氏名（自署） _____

共著者氏名（自署） _____

共著者氏名（自署） _____

共著者氏名（自署） _____

（共著者が多数の場合、同紙のコピーを使用してください）

編集後記

平成22年度に健康運動科学研究所が設立されました。同研究所には、健康・スポーツ科学領域をはじめリハビリテーション領域や栄養、薬学領域のスタッフが加わり、人々の健康の維持増進に寄与する研究が進められています。さらに、平成23年度には大学院健康・スポーツ科学研究科が健康・スポーツ科学部と同時に設立されるなど、武庫川女子大学では健康科学に関連する幅広い領域における研究が一層活発化します。このように、健康運動科学研究所は、大学院健康・スポーツ科学研究科及び健康・スポーツ科学部との連携を強化してより活発な研究を推進し、武庫川女子大学から地域、そして世界へと人々のQoLの向上に寄与する情報を発信していきます。

健康運動科学研究所では、このたび雑誌「健康運動科学」第1巻を発行し、健康関連の情報発信をスタートしました。このように、「健康運動科学」は産声をあげたばかりです。これから多くの方々のご批判を受けながら、より質の高い情報発信雑誌として成長するように取り組んでいきたいと考えています。

〔渡邊完児〕

第1巻の論文で査読をお願いした先生方

伊 東 太 郎（大阪青山大学）
木 下 博（大阪大学）
田 中 繁 宏（武庫川女子大学）
内 藤 義 彦（武庫川女子大学）
吉 川 貴 仁（大阪市立大学）
渡 邊 完 児（武庫川女子大学）
渡 辺 一 志（大阪市立大学）

Mukogawa Journal of Health and Exercise Science Vol. 1

健康運動科学 第1巻

平成22年12月20日 印刷

平成22年12月25日 発行

編集者 健康運動科学編集委員会

委員長 渡 邊 完 児

委員 田 中 繁 宏 目 連 淳 司

発行所 武庫川女子大学健康運動科学研究所

〒663-8558 西宮市池開町6-46

TEL&FAX 0798-45-9793

印刷所 大和出版印刷株式会社

〒658-0031 神戸市東灘区向洋町東2-7-2

TEL 078-857-2355 FAX 078-857-2377
