

低頻度の有酸素トレーニングが精神的健康度に与える影響

中原(権藤)雄一¹⁾ 藤本敏彦²⁾ 泉水宏臣¹⁾ 永松俊哉¹⁾

The effects of low-frequency aerobic exercise training on psychological well-being

Yuichi Nakahara-Gondoh, Toshihiko Fujimoto, Hiroomi Sensui,
and Toshiya Nagamatsu

SUMMARY

Aim: Many studies have reported that aerobic exercise is effective in improving psychological well-being. However, there is little knowledge about whether it is effective at a low-frequency of one or two times a week. The purpose of this study was to examine the effects of low-frequency aerobic exercise training on psychological well-being in young adults using a mental health questionnaire.

Methods: University students who did not regularly exercise participated in the present study (training group: n=18, control group: n=16). The training group performed aerobic exercise training at a low-frequency (total of 30 times, once a week or more), while the control group performed no exercise. Estimated $\dot{V}O_{2max}$, body weight and psychological well-being were measured before and after the aerobic exercise training period.

Results: $\dot{V}O_{2max}$ and body weight did not significantly change after aerobic exercise training. Compared with the control group, however, the training group exhibited a significant improvement in psychological well-being after the aerobic exercise training period.

Conclusion: These findings suggest the possibility that even low-frequency aerobic exercise training is effective for improving psychological well-being.

Key words: exercise training frequency, aerobic exercise training, psychological well-being.

緒 言

近年、慢性的なストレスによりうつや不安状態に陥る人が増え、社会問題になっている。厚生労働省発表による「平成19年度国民生活基礎調査」では、日常生活において悩みやストレスがあると

回答した人の割合は48.2%にのぼることが示されている²³⁾。また、職場生活において強い不安やストレスを感じる労働者は6割を超え、仕事による心理的負荷を原因として精神障害を発症、あるいは自殺に至るケースが増加するなど、看過できない状況になっている²³⁾。実際、日本の自殺者は年

1) 公益財団法人 明治安田厚生事業団体力医学研究所

Physical Fitness Research Institute, Meiji Yasuda Life Foundation of Health and Welfare, Tokyo, Japan.

2) 東北大学高等教育開発推進センター

Center for the Advancement of Higher Education, Tohoku University, Sendai, Japan.

間3万人を超えており²³⁾、自殺の多くはうつ病などの精神的な健康問題に関連している場合が多いとされている²⁾。

一方、有酸素運動を行うことにより、精神的健康に良好な効果、つまり抑うつや不安などといった気分や感情の低い状態や、自尊心や自己効力感、自己受容度などといった気分や感情の高い状態をもたらすことがいくつかの研究で報告されている。例えば、Raglin and Wilson¹²⁾は20分間の中強度での一過性の自転車運動によって不安が軽減することを報告している。また Stephens¹⁸⁾は中程度以上の日常的な身体活動は、うつ病の症状の減少に関連があるとしている。運動による精神的健康の改善のメカニズムはわかっていないものの、運動によって脳内のモノアミン神経伝達物質の分泌量が増加するという「モノアミン仮説」や、 β -エンドルフィンという内因性モルヒネ様物質が運動によって増加するという「エンドルフィン仮説」などさまざまな仮説が考えられている⁵⁾。更に近年では、脳由来神経栄養因子 (BDNF; brain-derived neurotrophic factor) やインスリン様成長因子-I (IGF-I; insulin-like growth factor I)、血管内皮細胞増殖因子 (VEGF; vascular endothelial growth factor) といった因子が運動により増加することでメンタルヘルスの改善に関与する可能性も示唆されている¹⁰⁾。このように、有酸素運動の実施は精神的健康の改善において有益であると考えられるが、効果的な運動の種類や強度、時間、頻度などはいまだ明らかとはいえない^{5,15)}。

運動が精神的健康に及ぼす影響を調査した先行研究の多くが、運動を週3回以上実施している^{3,21)}。

平成12年9月に当時の文部省（現文部科学省）より「スポーツ振興基本計画」が策定され、「成人の週1回以上のスポーツ実施率が2人に1人（50%）となることを目指す」ことが目標の1つとして掲げられた。その結果、平成12年では37.2%であった実施率は平成21年には45.3%に上昇している。しかしながら依然として50%には達しておらず⁷⁾、成人の半分以上が週1回も運動を実施していないのが現状である。このことから、運動習慣のない人にとって週3回以上の運動を継続することは、運動そのものがストレスになる可能性があるのと同時に動機づけに困難をきたし、実際に運動を開始しても継続率は低くなるものと推察される。

そこで本研究では、「低頻度の運動実施でも精神的健康度の改善に効果がある」という仮説のもと、週に1～2回程度の低頻度の有酸素トレーニングが精神的健康度に及ぼす影響について学生を対象とし、運動教室を開催して検討することを目的とした。

方 法

A. 被験者

被験者は習慣的な運動を行っていない大学生と大学院生34名で、トレーニング (T) 群18名（男性11名・女性7名、 19.7 ± 1.3 歳）、コントロール (C) 群16名（男性10名・女性6名、 20.6 ± 1.4 歳）であった。被験者の身体的特徴は表1に示した。また、各被験者に対し本研究の目的および危険性について説明し、同意書をもって本研究への参加の承諾を得た。なお、本研究は東北大学医学部倫

表1. 被験者の身体的特徴

Table 1. Physical characteristics of participants.

	Training group (n = 18)		Control group (n = 16)	
	Pre	Post	Pre	Post
Age (yr)	19.7 ± 1.3		20.6 ± 1.4	
Height (cm)	166.0 ± 8.5		164.9 ± 6.7	
Weight (kg)	57.7 ± 8.8	57.1 ± 7.9	59.9 ± 9.1	60.2 ± 9.3
$\dot{V}O_{2\max}$ (ml/kg/min)	40.0 ± 10.1	41.9 ± 10.7	40.5 ± 4.7	40.6 ± 5.8

Values are means $\pm$ SD.

理委員会の承認を得た。

B. 実験プロトコル

本研究では運動教室を開催し、T群には運動教室に参加するように指示した。運動教室への参加自体が被験者にとってストレスにならないよう考慮し、また自発的な参加を促す目的で、週3回実施する運動教室のうち最低週1回以上の運動参加を条件に30回参加するように指示した。運動教室は5月下旬～翌年3月下旬に開催し、被験者は随時募集した。被験者は応募のあった順に随時T群とC群に振り分け、男女差がないように考慮した。運動教室での運動内容は、被験者自身に運動の楽しみをもってもらうことを目的として、エアロビックスダンスを実施した。エアロビックスダンスは、他の多くの有酸素運動と異なり、大勢が同じ時間を共有できることで連帯意識が生まれ、運動を継続する励みになるとされている¹³⁾。また、エアロビックスダンスは音楽に合わせて運動を行うという他のスポーツではみられない特徴を持っており、アップテンポの軽快な音楽が用いられるので気持ちも弾み、心身ともに高揚した状態を得ることができ、更にはストレスの発散にもつながるといわれていることから⁸⁾、本研究に採用した。本研究で行ったエアロビックスダンスは、インストラクター指導のもとローインパクトステップを実施した。また、エアロビックスダンス時の主観的運動強度(RPE)¹¹⁾について、トレーニング期間後に聞き取り調査を行った。実施したエアロビックスダンスは、15分(warm-up)－30分(主運動)－15分(cool-down)という構成であった。またC群には、同じ期間通常の生活を送るよう指示した。

C. 測定項目

トレーニング期間の前後で、体重、推定最大酸素摂取量および精神的健康度の測定を行った。測定はトレーニング実施日とは別の日に実施し、トレーニング期間前後で同じ時間帯に行った。なおC群の測定は、T群の被験者が新規にトレーニングに参加するごとにランダムに選んだC群の被験者の測定を行い、またT群の被験者がトレーニングを終了した時点で再びC群の被験者の測

定を行うことで、T群との測定時期を調整した。

最大酸素摂取量($\dot{V}O_{2max}$)の推定は自転車エルゴメータを用いた最大下運動負荷試験により行った。ペダルの回転数は毎分60回転とし、3分ごとに1kp(60W)から3kp(180W)まで段階的に負荷を増強した際の心拍数および酸素摂取量($\dot{V}O_2$)を測定した。心拍数と $\dot{V}O_2$ の関係¹⁾から、推定最大心拍数(220－年齢)における $\dot{V}O_2$ を計算により推定し、 $\dot{V}O_{2max}$ とした。

精神的健康度の測定は、アイデンティティの確立(アイデンティティ尺度の下位尺度)と抑うつ度(CES-D scale)、自己受容尺度(自己受容測定尺度)の測定を行った。アイデンティティの確立¹⁷⁾では10項目の質問に対して4件法(1～4点)で回答を行い、10～40点の範囲でアイデンティティの確立度を評価した。アイデンティティの確立では得点が高いほど自己の主体性や自己への信頼が形成されていることを表すとされている。CES-D scale¹⁶⁾は20項目の質問に対して4件法(0～3点)で回答を行い、0～60点の範囲で抑うつ度を評価した。なお16点以上の得点を示した者ではうつ病の存在が疑われるとされている。自己受容尺度¹⁴⁾は35項目の質問に対して5件法(1～5点)で回答を行い、35～175点の範囲で自己受容度を評価した。自己受容尺度では自己をあるがままに受け入れている者ほど高い得点を示すとされている。また自己受容の下位尺度として身体的自己(physical: 8項目, 8～40点)、精神的自己(mental: 15項目, 15～75点)、社会的自己(social: 7項目, 7～35点)、役割的自己(role-taken: 3項目, 3～15点)、全体的自己(total: 2項目, 2～10点)の5領域が設定されており、これらの下位尺度についても評価を行った。なお全測定とも質問紙による測定であった。

D. 統計処理

データはすべて平均値±標準偏差で示した。トレーニング期間前後における身体的特徴と精神的健康度の変化については、トレーニング期間後の測定値からトレーニング期間前の測定値の差を求め、T群とC群で対応のないt検定を行った。

表 2. トレーニング期間前後における精神的健康度の比較

Table 2. Comparison of mental health questionnaire scores before and after the exercise training period.

	Training group (n = 18)		Control group (n = 16)		Comparison (Δ Post - Pre)
	Pre	Post	Pre	Post	
Identity	26.3 $\pm$ 4.2	29.1 $\pm$ 3.9	27.6 $\pm$ 5.6	27.7 $\pm$ 5.9	$P = 0.025$
CES-D	17.5 $\pm$ 7.4	13.4 $\pm$ 9.4	16.4 $\pm$ 11.6	14.4 $\pm$ 9.5	$P = 0.403$
Self-Acceptance	110.2 $\pm$ 16.4	116.4 $\pm$ 17.5	116.4 $\pm$ 22.3	116.1 $\pm$ 21.9	$P = 0.107$
Sub-scale	Physical	24.1 $\pm$ 5.9	24.8 $\pm$ 5.9	25.1 $\pm$ 6.4	$P = 0.849$
	Mental	45.6 $\pm$ 8.7	48.9 $\pm$ 8.5	47.1 $\pm$ 10.8	$P = 0.042$
	Social	24.2 $\pm$ 3.5	25.7 $\pm$ 3.7	25.9 $\pm$ 4.4	$P = 0.209$
	Role-taken	10.3 $\pm$ 2.4	10.8 $\pm$ 3.2	11.1 $\pm$ 3.2	$P = 1.0$
	Total	6.1 $\pm$ 1.6	6.3 $\pm$ 1.7	6.4 $\pm$ 2.4	$P = 0.596$

Values are means $\pm$ SD.

Comparison (Δ Post - Pre) of each scale was compared between the training group and the control group.

また、身体的特徴の変化や運動の実施頻度と精神的健康度の改善度の相関関係について検討した。なおすべての統計的検定の有意水準は危険率 5 % 未満 ($P < 0.05$) とした。

結 果

T 群の運動教室の参加初日から最終日の通算日数は最低 70 日 (2.6 回/週)、最大 172 日 (1.3 回/週) で、T 群全体の参加回数の平均は 1.8 ± 0.3 回/週であった。トレーニング期間前後における測定の日数間隔は T 群で 130.2 ± 22.6 日、C 群で 139.4 ± 21.6 日であり、両群間で有意な差はなかった。トレーニング期間前後において、T 群および C 群の体重、ならびに推定 $\dot{V}O_{2max}$ に有意な変化はみられなかった (表 1)。また、実施したエアロビックダンスの RPE は 12.8 ± 1.1 であった。これは RPE 13 (ややきつい) 程度であり、運動強度は概ね中強度であった。

精神的健康度の測定では、アイデンティティの確立においてトレーニング期間前後で T 群において有意な改善がみられた ($P = 0.025$) (表 2)。CES-D scale では、トレーニング期間前後で T 群、C 群ともに有意な変化はみられなかった (表 2)。自己受容度においては、トレーニング期間前後で T 群、C 群ともに有意な変化はみられなかったが、自己受容の下位尺度である精神的自己の受容度で

は、T 群においてトレーニング期間前後で有意に改善した ($P = 0.042$)。その他の下位尺度においては、T 群、C 群ともに有意な変化はみられなかった (表 2)。

また本研究においては被験者の運動教室への参加頻度に個人差があり、結果に影響を与える可能性が考えられた。よって運動教室への参加頻度、 $\dot{V}O_{2max}$ と体重の変化量および各精神的健康度の改善度との間の相関関係について検討した。しかしながら、運動教室への参加頻度との相関関係はいずれの測定項目においても示されず、 $\dot{V}O_{2max}$ の変化量と精神的健康度の改善度との相関関係も認められなかった。

考 察

本研究では、週に 1 ~ 2 回程度の低頻度の有酸素トレーニングの実施が精神的健康度に及ぼす影響について、学生を対象に検討を行った。その結果、本研究で行った低頻度の有酸素トレーニングはいくつかの精神的健康度を改善した。

Valtonen et al.¹⁹⁾ の研究では、絶望感と $\dot{V}O_{2max}$ の関係を検討したところ、絶望感が低いグループほど $\dot{V}O_{2max}$ が高いことを報告している。 $\dot{V}O_{2max}$ の改善が期待できる運動頻度の最低条件として、週 2 ~ 3 回であるとされており²²⁾、運動が精神的健康に及ぼす影響を調査した先行研究の多くが、

運動を週3回以上実施している^{3,21)}。これらのことから、週3回以上の有酸素トレーニングにより $\dot{V}O_{2max}$ の向上をもたらし、結果として精神的健康度に影響を与える可能性が考えられる。しかし、本研究ではT群においていくつかの精神的健康度に改善がみられたが、トレーニング期間の前後で $\dot{V}O_{2max}$ に有意な変化はみられず、また $\dot{V}O_{2max}$ と精神的健康度の改善度に有意な相関関係がみられなかった。これは、運動による精神的健康度の改善に $\dot{V}O_{2max}$ の向上が必ずしも必要ではないことを示唆するものであり、 $\dot{V}O_{2max}$ が向上しない週1～2回程度の低頻度の有酸素トレーニングでも精神的健康度の改善に有効であることが考えられる。

また、本研究では被験者の運動教室への参加頻度に個人差があったため、参加頻度も結果に影響を及ぼす可能性が考えられた。しかし、参加頻度と精神的健康度の改善度の間には相関関係が認められず、参加頻度と $\dot{V}O_{2max}$ の変化量との間にも同様に相関関係は認められなかった。運動教室への参加頻度は 1.8 ± 0.3 回/週(1.3～2.6回/週)であったが、この範囲の参加頻度の違いでは $\dot{V}O_{2max}$ に差がみられず、精神的健康度の改善に影響を及ぼさないものと推察される。

DiLorenzo et al.³⁾の研究では自転車運動を週4回、12週間実施した結果、測定したすべての項目(抑うつ、不安、自己概念、活力)において運動介入後、改善したとしている。その要因として、①体重減少による外観(洋服を着たとき)の変化、②運動参加による他者との交流、③運動による気分を向上させる脳内物質の変化、④運動参加による嫌なことを考える時間の減少、などを挙げている。本研究では、トレーニング期間の前後で体重に有意な変化がみられなかったことから、①の可能性は考えられない。しかし②や③、④の影響は十分考えられ、本研究における低頻度の有酸素トレーニングでも、これらのメカニズムを介して精神的健康度が改善したのではないだろうか。

②に関しては、本研究においても運動教室への参加により、参加者同士での会話はもちろん、イ

ンストラクターをはじめとする運動教室のスタッフが毎回参加者へ声をかけていたことから、必然的に他者との交流が増えたと思われる。また④に関してInternational Society of Sport Psychology⁶⁾は、運動の心理的効果の1つとして「さまざまなストレス指標の低減」を挙げており、20分間の中強度の一過性の自転車運動でも不安の軽減は報告されている¹²⁾。本研究の結果だけでは④についてははっきりとしたことは言いえないものの、本研究においてもT群の参加者は、運動教室への参加がストレスの発散や不安を軽減し、嫌なことを考える時間が減少した可能性は十分に考えられる。

③に関しても、運動による精神的効用は脳内物質の変化が生じて起こることが示唆されており^{5,10)}、例えば、多幸感などをもたらすとされている β -エンドルフィンが、有酸素運動によって上昇することが報告されている⁹⁾。よって、本研究においても有酸素トレーニングにより脳内物質の変化が繰り返し生じたことで精神的健康度が改善された可能性は十分に考えられる。更には、うつ病のような精神疾患患者においては脳の特定部位のボリュームが小さく⁴⁾、ラットでは自発的な運動により脳の細胞を増殖させるという報告²⁰⁾もあることから、運動によって脳内物質の変化のみならず脳の特定部位の灰白質量が増加し、精神的健康に良い影響をもたらした可能性もありうる。運動が脳内にどのような変化をもたらし、精神的健康へ寄与するかについてはいまだ不明な点も多く、今後更なる研究が期待される。

本研究の被験者は習慣的な運動を行っていない学生であったが、いずれの被験者も運動教室への参加を途中でやめることなく週1回以上参加しており、エアロビクダンス実施に伴う怪我などによって参加を取りやめた者もいなかった。本研究において、運動教室への被験者の主体的な参加を引き出すことができたかどうかを結論付けることは早計であるが、運動教室の参加を取りやめる被験者がいなかった点は注目値する。

エアロビクダンスの特徴として、音楽に合わせて全身を動かすことによって爽快感・開放感・

高揚感が得られ、ストレス解消やリラクゼーション効果をもたらした¹³⁾、大勢が同じ時間を共有することで仲間意識が生じ、運動継続の励みにもなるとされている⁸⁾。このようなエアロビックダンスの特徴が、被験者の主体的な参加をもたらしたのではないかと考えている。本研究では週1～2回の低頻度の有酸素トレーニングでも精神的健康度の改善がみられたが、このような運動特性や運動に対する主体的な取り組みが精神的健康度の改善をもたらした可能性も十分に考えられる。今後は、運動の種類や運動を主体的に行った場合とそうでない場合の比較など、精神的健康の維持・改善に必要な運動条件を見極めていく必要があると思われる。

総 括

本研究では、週に1～2回程度の低頻度の有酸素トレーニングの実施が精神的健康度に及ぼす影響について検討を行った。被験者は習慣的な運動を行っていない学生34名で、T群18名、C群16名であった。エアロビックダンスを実施する運動教室を週3回行い、T群には最低週1回以上の運動参加を条件に30回参加するように指示した。トレーニング期間の前後で精神的健康度（アイデンティティの確立、抑うつ度（CES-D scale）、自己受容尺度）の測定を行い、T群とC群で比較を行った。

その結果、週1～2回程度の低頻度の有酸素トレーニングの実施により、T群では $\dot{V}O_{2max}$ の向上はみられなかったものの、アイデンティティの確立と自己受容の下位尺度である精神的自己の受容度において改善がみられた。

1週間に1～2回程度の低頻度の有酸素トレーニングであっても、精神的健康度を改善するのに効果的であることが示された。

謝 辞

本研究は、科学研究費補助金（課題番号17300199、ならびに22700589）の一部を用いて行われたものである。

参 考 文 献

- 1) Astrand, P. and Rhyming, I. (1954): A nomogram for calculation of aerobic capacity (physical fitness) for pulse rate during submaximal work. *J. Appl. Physiol.*, **7**, 218 – 221.
- 2) Conwell, Y., Duberstein, P.R., and Caine, E.D. (2002): Risk factors for suicide in later life. *Biol. Psychiatry*, **52**, 193 – 204.
- 3) DiLorenzo, T.M., Bargman, E.P., Stucky-Ropp, R., Brassington, G.S., Frensch, P.A., and LaFontaine, T. (1999): Long-term effects of aerobic exercise on psychological outcomes. *Prev. Med.*, **28**, 75 – 85.
- 4) Geuze, E., Vermetten, E., and Bremner, J.D. (2005): MR-based in vivo hippocampal volumetrics: 2. Findings in neuropsychiatric disorders. *Mol. Psychiatry*, **10**, 160 – 184.
- 5) 橋本公雄 (2000): 運動と快感. *体育の科学*, **50**, 98 – 103.
- 6) International Society of Sport Psychology (1992): Physical activity and psychological benefits. *Int. J. Sport Psychol.*, **23**, 86 – 91.
- 7) 笠原一也, 水上博司 (2012): 第8章 地域におけるスポーツ振興. 公益財団法人日本体育協会編, 公認スポーツ指導者養成テキスト共通科目I, 第8刷, 146 – 153, 公益財団法人日本体育協会, 東京.
- 8) 高 順姫, 沢井史穂, 武田美智子, 鶴見幸子, 安川雅代, 山岡有美 (1997): エアロビックダンスエクササイズ of 背景と特徴. 社団法人日本エアロビックフィットネス協会編, エアロビックダンスエクササイズの実技指導, 第1版, 1 – 6, 社団法人日本エアロビックフィットネス協会, 東京.
- 9) 見正富美子, 林 達也, 柴田真志, 吉武康栄, 西嶋泰史, 森谷敏夫 (1996): 有酸素運動における脳波・血中 β -エンドルフィンの動態. *体力科学*, **45**, 519 – 526.
- 10) 水上勝義 (2013): 運動によるメンタルヘルス改善のメカニズム. *体育の科学*, **63**, 6 – 11.
- 11) 小野寺孝一, 宮下充正 (1976): 全身持久性運動における主観的強度と客観的強度の対応性—Rating of Perceived Exertion の観点から—. *体育学研究*, **21**, 191 – 203.
- 12) Raglin, J.S. and Wilson, M. (1996): State anxiety following 20 minutes of bicycle ergometer exercise at selected intensities. *Int. J. Sports Med.*, **17**, 467 – 471.
- 13) 沢井史穂 (2007): 第9章 健康づくり運動の実際4. エアロビックダンス(1)(2). 財団法人健康・体力づくり事業財団編, 健康運動指導士養成講習会テキスト (下), 959 – 981, 財団法人健康・体力づくり事業

- 財団, 東京.
- 14) 沢崎達夫 (1993): 自己受容に関する研究(1) —新しい自己受容測定尺度の青年期における信頼性と妥当性の検討—. カウンセリング研究, **26**, 29–37.
- 15) Scully, D., Kremer, J., Meade, M.M., Graham, R., and Dudgeon, K. (1998): Physical exercise and psychological well being : a critical review. Br. J. Sports Med., **32**, 111 – 120.
- 16) 島 悟, 鹿野達男, 北村俊則, 浅井昌弘 (1985): 新しい抑うつ性自己評価尺度について. 精神医学, **27**, 717–723.
- 17) 下山晴彦 (1992): 大学生のモラトリアムの下位分類の研究—アイデンティティの発達との関連で—. 教育心理学研究, **40**, 121–129.
- 18) Stephens, T. (1988): Physical activity and mental health in the United States and Canada : Evidence from four population surveys. Prev. Med., **17**, 35–47.
- 19) Valtonen, M., Laaksonen, D.E., Laukkanen, J., Tolmunen, T., Rauramaa, R., Viinamäki, H., Kauhanen, J., Lakka, T., and Niskanen, L. (2009): Leisure-time physical activity, cardiorespiratory fitness and feelings of hopelessness in men. BMC Public Health, **9**, 204.
- 20) van Praag, H., Kempermann, G., and Gage, F.H. (1999): Running increases cell proliferation and neurogenesis in the adult mouse dentate gyrus. Nat. Neurosci., **2**, 266–270.
- 21) ウイリアム P. モーガン (1999): 第Ⅱ部 身体活動に対する心理的反応. 身体活動とメンタルヘルス, 初版, 127–191, 大修館書店, 東京.
- 22) 山地啓司, 横山泰行 (1987): 持久性トレーニング (強度, 時間, 頻度, 期間) の最大酸素摂取量への影響. 体育学研究, **32**, 167–179.
- 23) 財団法人厚生統計協会編 (2009): 国民衛生の動向 2009. 45–80, 315–320, 財団法人厚生統計協会, 東京.

若年者における有酸素能力と前部島皮質灰白質量 および精神的健康度の関係

泉水宏臣¹⁾ 中原(権藤)雄一¹⁾ 永松俊哉¹⁾ 藤本敏彦²⁾

The relationship between aerobic capacity and gray matter volume of anterior insular cortex and mental health in healthy young adults

Hiroomi Sensui, Yuichi Nakahara-Gondoh, Toshiya Nagamatsu,
and Toshihiko Fujimoto

SUMMARY

Previously, we reported the possibility that aerobic exercise training preserve the gray matter volume of anterior insular cortex (AIC) even in healthy young adult. Because aerobic exercise training simultaneously improved mental health, we hypothesized that psychological benefit of exercise was associated with AIC, which is considered to yield subjective feelings by integrating sensory input from the body. In the present study, we examined the correlation analysis between aerobic capacity and regional brain gray matter volume to examine the relationship between exercise and AIC. In addition, the relationship between gray matter volume of AIC and indices of mental health were also examined.

Right handed university students (80 males and 21 females) were participated in the present study. After the acquisition of high resolution T1 MRI image, subjects completed self-reported questionnaires measuring mental health (generalized self-efficacy, self-acceptance, subjective happiness and development of identity). Then, $\dot{V}O_{2max}$ was estimated using an incremental submaximal exercise test on a cycle ergometer. The relationship between regional gray matter volume and $\dot{V}O_{2max}$ was analyzed using optimized voxel-based morphometry (VBM) technique. If the significantly correlated cluster was observed in AIC, the relationship between the cluster value and indices of mental health were examined.

The VBM analysis showed significant correlation between $\dot{V}O_{2max}$ and regional gray matter volume of left AIC (positive correlation) and striate cortex (negative correlation). The gray matter volume of left AIC was also correlated with indices of mental health (positive correlation with self-acceptance of physical area and subjective happiness).

The results of this study suggest that exercise influences the AIC structure, which may be associated with psychological benefit of exercise.

Key words: maximal oxygen uptake, insula, voxel-based morphometry, psychological well-being.

1) 公益財団法人 明治安田厚生事業団体力医学研究所

Physical Fitness Research Institute, Meiji Yasuda Life Foundation of Health and Welfare, Tokyo, Japan.

2) 東北大学高等教育開発推進センター

Center for the Advancement of Higher Education, Tohoku University, Sendai, Japan.

緒 言

運動がメンタルヘルスの維持増進に効果的であることを多くの研究が報告している^{11,23,28)}。運動の効果は、うつ病患者^{20,25)}や統合失調症患者^{10,26,29)}などの精神疾患患者においても報告されており、精神疾患の代替医療としての役割が期待される。しかしながら、運動をメンタルヘルスの維持増進や精神科の治療に役立てようとする社会的な動きは乏しいのが現状である。その要因の1つとして、運動がメンタルヘルスを改善するメカニズムの解明が不十分な点が考えられ、更なる研究が必要とされている。

近年、環境や学習の影響によって成人の脳構造が変化することが知られている^{6,7,18,21)}。例えば、ジャグリングの学習が視覚野の灰白質を増加させたという報告などがある⁶⁾。運動と脳構造の関係については、高齢者において、高い有酸素能力が年齢による脳の委縮の抑制に繋がるとの報告があり、運動が広範な領域の脳構造に影響を及ぼす可能性が示されている³⁾。しかしながら、脳が委縮する高齢者と異なり、若年者において、運動が脳構造に及ぼす影響は明らかになっていない。そこで我々は、先行研究において、有酸素運動トレーニングが若年者の脳構造に及ぼす影響を検討した⁸⁾。その結果、トレーニングを行わなかった群では前部島皮質の灰白質量が低下するのに対し、トレーニングを行った群では前部島皮質の灰白質量が維持されたことから、若年者においても運動が脳構造に影響を及ぼす可能性が示唆された。また同時に、有酸素運動トレーニングはメンタルヘルスの改善をもたらした。前部島皮質の機能は、身体のあるゆる組織からの感覚情報を統合して主観的な感情を生成し、ホメオスタシスの維持や自己の存在に対する気づきに繋がると考えられている^{4,5)}。つまり前部島皮質は、身体の状態を感情へと変換することで適切な行動へと導き、固体の生命や健康の維持に貢献する部位と考えられる。このことから、運動がメンタルヘルスを改善するメカニズムの1つとして、前部島皮質の構造への

影響が関与している可能性が考えられる。

運動が前部島皮質の構造に影響を及ぼすことを支持する結果はPeters et al.²⁴⁾によっても報告されている。この研究では、有酸素能力が高い者ほど島皮質の灰白質密度が高いことを報告している。しかしながら、Peters et al.²⁴⁾の報告は被験者数も少なく、最終的な結論を導くにはエビデンスとして不十分である。そこで本研究では、有酸素能力と前部島皮質構造の関係に再現性がみられるかどうかを確認するため、若年者において、有酸素能力と脳局所灰白質量の関係を検討した。また、有酸素能力が前部島皮質の構造と関係したとしても、その部位がメンタルヘルスに影響を及ぼすかどうかは明らかではない。そこで本研究では、有酸素能力と前部島皮質との相関がみられた部位において、局所灰白質量とメンタルヘルスの関係を検討することとした。

方 法

大学生101名（男性80名、女性21名）が本研究の被験者として参加した。すべての被験者は、右利き、非喫煙者であった。年齢、身長、体重は、男性が 21.2 ± 2.3 歳、 171.1 ± 5.2 cm、 62.9 ± 8.0 kg、女性が 20.4 ± 1.0 歳、 157.9 ± 5.3 cm、 51.6 ± 5.3 kgであった。

各被験者に対し、本研究の目的および危険性を説明した後、文書によるインフォームドコンセントを得た。その後、高解像度のT1強調脳MRI画像を撮影し、自記式のアンケートを用いたメンタルヘルスの測定、推定最大酸素摂取量 ($\dot{V}O_{2max}$) の測定を順に行った。撮影した脳MRI画像をもとに、optimized voxel-based morphometry (VBM) technique^{1,9)}を用いて脳の局所灰白質量と $\dot{V}O_{2max}$ の相関関係を検討し、前部島皮質と有酸素能力の関係を確認した。更に、前部島皮質と有酸素能力の相関関係が確認された部位については、その部位の灰白質量とメンタルヘルスの指標との相関関係を検討した。本実験プロトコルは、東北大学医学部倫理審査委員会の承認を受け実施された。

A. 推定最大酸素摂取量 ($\dot{V}O_{2\max}$) の測定

有酸素能力の指標として、 $\dot{V}O_{2\max}$ を用いた。 $\dot{V}O_{2\max}$ の測定は、自転車エルゴメータを用いた最大下運動負荷試験により行った。各被験者に毎分60回転でペダルを漕がせ、3分ごとに1 kp から3 kp まで段階的に負荷を増強した際の心拍数および酸素摂取量 ($\dot{V}O_2$) を測定した。心拍数と $\dot{V}O_2$ の関係²⁾ から、推定最大心拍数 (220 - 年齢) における $\dot{V}O_2$ を計算により推定し、 $\dot{V}O_{2\max}$ とした。

B. optimized VBM

脳 MRI 画像は、1.5 T の MRI 装置 (Signa 1.5T, General Electric, Milwaukee, WI, USA) を用い、SPGR シーケンス (TR/TE: 50/2.4 msec, FA: 45 degrees, number of excitation: 1, field of view: 22 cm, matrix size: 256 × 256, slice thickness: 2 mm) により T1 強調脳 MRI 画像を撮影した。

得られた脳 MRI 画像は、optimized VBM 法^{1,9)} を用いて処理を行った。画像の処理は、Statistical Parametric Mapping software (SPM2, Wellcome Department of Neuroscience, London; available at <http://www.fil.ion.ucl.ac.uk/spm>) と、Christian Gaser (University of Jena, Department of Psychiatry) によって作成されたソフト (VBM2, available at <http://dbm.neuro.uni-jena.de/vbm/>) を用いて行った。optimized VBM の手順は Good et al.⁹⁾ の報告に従った。以下に概要を説明する。

まず、各個人の脳画像に対して Montreal Neurological Institute (MNI) が作成したテンプレート画像を用いて空間的標準化 (spatial normalization) を行い、標準化された画像を灰白質、白質、脳脊髄液の各部位に分割した。標準化された画像および分割した各画像を平均化し、本研究で用いるオリジナルのテンプレートを作成した。各個人の脳画像は、オリジナルのテンプレートを用いて再び標準化し、灰白質、白質、脳脊髄液の各部位に分割した。この過程で画像は $1 \times 1 \times 1$ mm の isovoxel 画像になるよう補間した。再標準化の際に使用したパラメータから Jacobian 行列式を求め、抽出された灰白質画像に乗じることで、脳局所の灰白質量が保存された画像を作成した。得られた

画像を、半値幅 12 mm のガウシアンフィルタでスムージングし、以降の統計解析に用いた。

C. メンタルヘルス

メンタルヘルスの測定は、特性的自己効力感尺度²²⁾、自己受容測定尺度²⁷⁾、日本版主観的幸福感尺度³⁰⁾、アイデンティティ尺度³¹⁾ の下位尺度であるアイデンティティの発達に関する尺度を用いた。特性的自己効力感尺度では、23項目の質問に対して5件法で回答を行い、自己の能力に対する認知傾向を23～115点の範囲で評価した。自己受容測定尺度は、35項目の質問に対して5件法で回答を行い、自己の身体面や精神面などのさまざまな点に対する受容度を35～175点の範囲で評価した。自己受容測定尺度に関しては、その下位尺度である身体的自己項目 (8～40点)、精神的自己項目 (15～75点) の評価も行った。日本版主観的幸福感尺度では、4項目の質問に対して7件法で回答を行い、4項目の平均値 (1～7点) を用いて幸福の主観的な評価を行った。アイデンティティ尺度は、10項目の質問に対して4件法で回答を行い、自律性と自信を10～40点の範囲で評価した。いずれの尺度も、得点が高いほどメンタルヘルスが良好であることを示す。

D. 統計

画像の統計解析では、スムージングした灰白質画像の各ボクセル値 (灰白質量) と推定 $\dot{V}O_{2\max}$ の関係を一般線形モデルより全脳で検討した。脳容量の個人差と性差による脳構造の違いを統制するため、灰白質の全容量および性別を交絡因子としてモデルに組み込んだ。また、 $\dot{V}O_{2\max}$ の性差を統制するため、20歳代の日本人平均値 (男性 49.6 ± 7.2 , 女性 34.7 ± 7.2 ml/kg/min)³³⁾ に対する偏差値を算出し、これを各個人の値として用いた。各ボクセルにおける相関関係は、 $P < 0.001$ を閾値とし、多重比較の補正のため、クラスター (ボクセルの集合) のサイズが $P < 0.05$ (family wise error correction) のものを有意とみなした。クラスターサイズテストには、Hayasaka et al.¹²⁾ によって妥当性が報告されている Worsley et al.³⁶⁾ の nonstationary random field theory cluster-size test を用いた。

各クラスターの解剖学的部位の特定は、anatomic automatic labeling (AAL) を用いて行った³⁴⁾。

$\dot{V}O_{2max}$ と前部島皮質の灰白質量に有意な相関関係がみられた際は、本研究の仮説に基づき、その部位における各個人のクラスターの値（交絡因子を調整した数値で、灰白質量に相当）と各心理指標との相関関係について、Pearson の方法を用いて検討した。統計的閾値は、 $P < 0.05$ を有意とした。また参考のため、前部島皮質のクラスター値と $\dot{V}O_{2max}$ の相関係数を同様に Pearson の方法を用いて計算した。

本研究に示すデータは、平均値 $\pm$ 標準偏差で表示した。

結 果

被験者の平均 $\dot{V}O_{2max}$ は、男性 53.0 ± 13.5 ml/kg/min, 女性 39.34 ± 6.9 ml/kg/min であった。 $\dot{V}O_{2max}$ と脳局所灰白質量の関係を全脳で検討した結果を表 1 に示した。その結果、左前部島皮質 [x y z = -47 16 -9] において正の相関関係がみられた。また、視覚野 [x y z = 28 -92 15] において負の相関関係がみられた。 $\dot{V}O_{2max}$ と相関関係がみられた前部島皮質のクラスターを、被験者の平均脳画像上に示した (図 1 A)。左前部島皮質において $\dot{V}O_{2max}$ と有意な相関関係がみられたクラスターに関しては、クラスター値と $\dot{V}O_{2max}$ との関係 ($r = 0.42$, $P < 0.001$) を (図 1 B) に示した。

表 1. 最大酸素摂取量と脳局所灰白質量の関係

Table 1. The correlates between $\dot{V}O_{2max}$ and regional gray matter volume in the brain.

	Side	Cluster size	MNI coordinate	Z-score
positive correlation				
AIC	L	2535	x = -47, y = 16, z = -9	4.68
negative correlation				
MOG / SOG	R	2123	x = 28, y = -92, z = 15	4.60

AIC; anterior insular cortex, MOG; middle occipital gyrus, SOG; superior occipital gyrus, L: left hemisphere, R: right hemisphere. The cluster size is the number of voxel (voxel size = $1 \times 1 \times 1$ mm). Voxel threshold: $P < 0.001$, uncorrected. Cluster threshold: $P < 0.05$, FWE correction.

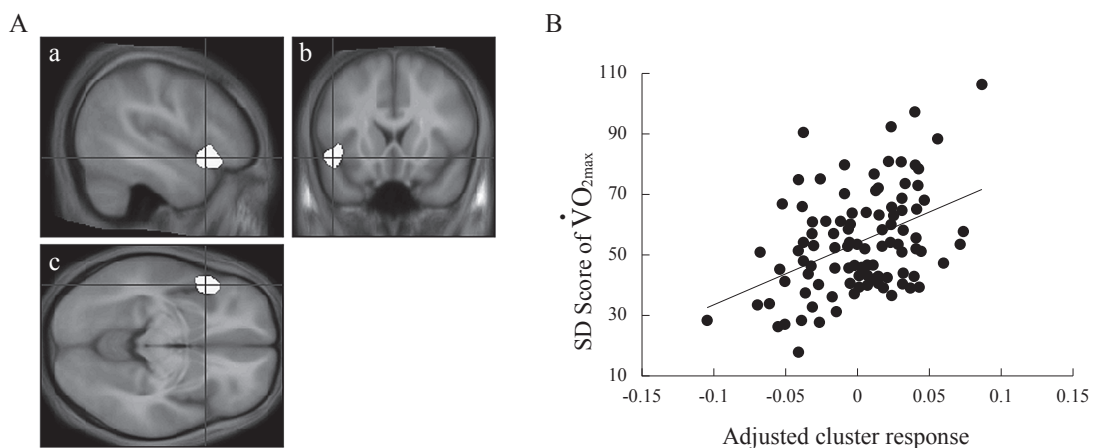


図 1. A: $\dot{V}O_{2max}$ と正の相関関係が認められた前部島皮質の部位, B: 有酸素能力と左前部島皮質のクラスター値 (灰白質量に相当) との関係

Figure 1. A: The cluster [x y z = -47 16 -9] of anterior insular cortex positively correlated with $\dot{V}O_{2max}$ was superimposed on normalized brain image. a: sagittal view, b: coronal view, c: transverse view. B: The relationship between the adjusted VBM response value of left anterior insular cluster and the standard deviation scores of $\dot{V}O_{2max}$. $r = 0.42$, $P < 0.001$.

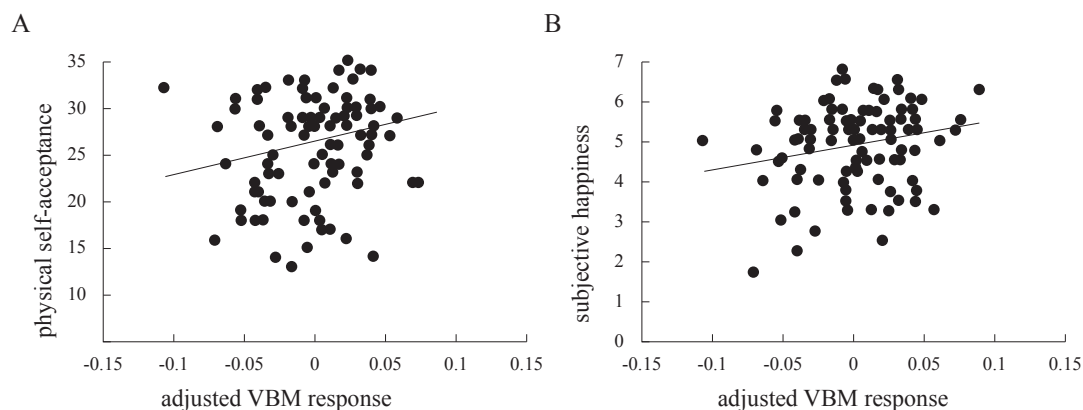


図2. 左前部島皮質のクラスター値（灰白質量に相当）とメンタルヘルスの関係

Figure 2. The relationship between the adjusted VBM response value of left anterior insular cluster and the score of mental health scales.

A: physical self-acceptance ($r = 0.20$, $P = 0.041$), B: subjective happiness ($r = 0.22$, $P = 0.028$).

各心理指標の平均得点は、特性的自己効力感 70.7 ± 12.1 点、自己受容度 118.7 ± 19.7 点（身体的自己項目 26.4 ± 6.9 点、精神的自己項目 49.6 ± 8.7 点）、主観的幸福感 4.9 ± 1.0 点、アイデンティティの発達 28.1 ± 4.7 点であった。 $\dot{V}O_{2max}$ と有意な相関関係がみられた左前部島皮質のクラスター値と各心理指標の相関関係を検討した結果、自己受容度の下位尺度である身体的自己項目 ($r = 0.20$, $P = 0.041$) と主観的幸福感 ($r = 0.22$, $P = 0.028$) において有意な正の相関関係がみられた。左前部島皮質の灰白質量と自己受容度（身体的自己項目）および主観的幸福感の関係を図2に示した。

考 察

本研究では、若年者において、有酸素能力と左前部島皮質の灰白質量に正の相関関係がみられた。また、左前部島皮質の灰白質量とメンタルヘルスの指標に正の相関関係がみられた。

我々は先行研究において、有酸素トレーニングが前部島皮質の灰白質量に影響を及ぼす可能性を示した。このことから、前部島皮質の構造が運動によって変化する可能性が示唆された。有酸素能力の高いもののほど前部島皮質の灰白質密度が高いという Peters et al.²⁴⁾ と本研究の結果は、これを支持する結果といえる。しかし、Peters et al.²⁴⁾ の研究は被験者数も少なく（33名）、再現性のある

結果であるかどうか判断できなかった。しかしながら、若年者101名を用いた本研究の結果において、Peters et al.²⁴⁾ と同様の結果が得られたことから、有酸素能力と前部島皮質構造の関係は再現性のある結果であることが示唆された。また、Peters et al.²⁴⁾ は初期の VBM 法¹⁾ を用いたが、本研究では optimized VBM 法⁹⁾ を用いた。optimized VBM 法では、空間的標準化を行う際、解析対象の被験者群からオリジナルのテンプレートを作成し、また、標準化パラメータから求めた Jacobian 行列式を画像に乗じることによって各個人の灰白質の量が保存された画像を解析に用いることができる。一方、初期の VBM 法にはこのような手順が含まれていない。より精度の高い optimized VBM 法でも Peters et al.²⁴⁾ と同様の結果が再現されたことから、有酸素能力と前部島皮質の関係について、より信頼性が高められたと考えられる。

また、本研究では、有酸素能力と相関関係がみられた左前部島皮質の灰白質量がメンタルヘルスの指標とも関係していた点で興味深い結果といえる。メンタルヘルスを1つの単純な現象から説明するには限界があると思われるが、運動がメンタルヘルスに及ぼすメカニズムを考える際、感覚情報を統合して主観的感情を生じるという前部島皮質の機能^{4,5)} は無視できないだろう。本研究では、前部島皮質の機能を評価していないが、局所の脳

構造と機能に密接な繋がりがあることが先行研究より示唆されている^{6,7,18,21)}。運動が前部島皮質の機能へ及ぼす影響については今後別の方法を用いて検討する必要があるが、本研究の結果は、運動による前部島皮質構造への影響がメンタルヘルスを改善するメカニズムの1つである可能性を示唆するものと思われる。

本研究の結果では、有酸素能力が島の構造に直接影響を及ぼすとはまでは断定することができない。我々の先行研究⁸⁾では、有酸素能力の増加を伴わない有酸素トレーニングにおいても前部島皮質に影響が生じる可能性が示唆されている。Peters et al.²⁴⁾は、有酸素能力が前部島皮質の構造に直接影響すると考察しているが、このことから、有酸素能力の増加が島皮質の構造に直接影響を及ぼすとはまでは考えにくい。脳構造は環境や学習による影響^{6,7,18,21)}のほか、精神面^{14-16,19,32,35)}とも関係していることが知られており、運動にかかわる環境や精神面の変化が間接的に前部島皮質の構造に影響を及ぼした可能性も考えられる。また、前部島皮質はあらゆる組織からの感覚情報が入力し統合される部位であることから、我々は運動の実施に伴うさまざまな感覚刺激が前部島皮質の構造に影響を与えたのではないかと予測している。感覚刺激が前部島皮質の構造に影響を及ぼす可能性は、感覚刺激に注意を向ける瞑想の実施が前部島皮質に影響を及ぼすことから示唆されている^{13,17)}。

運動が脳構造に及ぼす影響については、更なる研究が必要と思われる。本研究では、前部島皮質のほかに、視覚野においても有酸素能力との相関関係（負の相関）がみられた。Peters et al.²⁴⁾の研究においても、統計的閾値の低い参考的な結果として、運動野や前頭葉などさまざまな部位に相関関係（正の相関）がみられたと報告している。視覚野にみられた負の相関関係やPeters et al.²⁴⁾の参考結果はType Iエラーの可能性も考えられるが、これらの部位の機能や結果の再現性については、更なる検討を行い判断する必要があるだろう。

本研究では、有酸素能力の高いものほど前部島皮質の灰白質量が多く、この部位の灰白質量はメ

ンタルヘルスの指標とも相関関係がみられた。前部島皮質は感覚情報を統合して主観的な感情を生成し、適切な行動へと導くことで固体の生命や健康の維持に貢献する部位と考えられている^{4,5)}。このことから我々は、運動による前部島皮質の構造・機能の亢進が、運動によるメンタルヘルスの改善や身体面の健康にも寄与すると考えている。今後、本研究の仮説検証を含め、運動と心身の健康との関係について更なる研究が必要であろう。

総 括

有酸素能力が高いものほど前部島皮質の灰白質量が多いという結果は、再現性のあるものと思われる。また、前部島皮質の灰白質量とメンタルヘルスの指標にも相関がみられたことから、運動が精神的効用を生じるメカニズムに前部島皮質の構造・機能が関与している可能性が示唆された。

参 考 文 献

- 1) Ashburner, J. and Friston, K.J. (2000): Voxel-based morphometry - the methods. *Neuroimage*, **11**, 805 - 821.
- 2) Astrand, P. and Rhyming, I. (1954): A nomogram for calculation of aerobic capacity (physical fitness) for pulse rate during submaximal work. *J. Appl. Physiol.*, **7**, 218 - 221.
- 3) Colcombe, S.J., Erickson, K.I., Raz, N., Webb, A.G., Cohen, N.J., McAuley, E., and Kramer, A.F. (2003): Aerobic fitness reduces brain tissue loss in aging humans. *J. Gerontol. A Biol. Sci. Med. Sci.*, **58**, 176 - 180.
- 4) Craig, A.D. (2009): How do you feel - now? The anterior insula and human awareness. *Nat. Rev. Neurosci.*, **10**, 59 - 70.
- 5) Craig, A.D. (2002): How do you feel? Interoception: the sense of the physiological condition of the body. *Nat. Rev. Neurosci.*, **3**, 655 - 666.
- 6) Draganski, B., Gaser, C., Busch, V., Schuierer, G., Bogdahn, U., and May, A. (2004): Neuroplasticity: changes in grey matter induced by training. *Nature*, **427**, 311 - 312.
- 7) Draganski, B., Gaser, C., Kempermann, G., Kuhn, H.G., Winkler, J., Buchel, C., and May, A. (2006): Temporal and spatial dynamics of brain structure changes during extensive learning. *J. Neurosci.*, **26**, 6314 - 6317.
- 8) Gondoh, Y., Sensui, H., Kinomura, S., Fukuda, H., Fujimoto, T., Masud, M., Nagamatsu, T., Tamaki, H., and

- Takekura, H. (2009): Effects of aerobic exercise training on brain structure and psychological well-being in young adults. *J. Sports Med. Phys. Fitness*, **49**, 129 – 135.
- 9) Good, C.D., Johnsruide, I.S., Ashburner, J., Henson, R.N., Friston, K.J., and Frackowiak, R.S. (2001): A voxel-based morphometric study of ageing in 465 normal adult human brains. *Neuroimage*, **14**, 21 – 36.
- 10) Gorczynski, P. and Faulkner, G. (2010): Exercise therapy for schizophrenia. *Cochrane Database Syst. Rev.*, CD004412.
- 11) 橋本公雄 (2000): 運動心理学研究の課題—メンタルヘルスの改善のための運動処方 の確立を目指して—, *スポーツ心理学研究*, **27**, 50 – 61.
- 12) Hayasaka, S., Phan, K.L., Liberzon, I., Worsley, K.J., and Nichols, T.E. (2004): Nonstationary cluster-size inference with random field and permutation methods. *Neuroimage*, **22**, 676 – 687.
- 13) Holzel, B.K., Ott, U., Gard, T., Hempel, H., Weygandt, M., Morgen, K., and Vaitl, D. (2008): Investigation of mindfulness meditation practitioners with voxel-based morphometry. *Soc. Cogn. Affect. Neurosci.*, **3**, 55 – 61.
- 14) Job, D.E., Whalley, H.C., Johnstone, E.C., and Lawrie, S.M. (2005): Grey matter changes over time in high risk subjects developing schizophrenia. *Neuroimage*, **25**, 1023 – 1030.
- 15) Kaasinen, V., Maguire, R.P., Kurki, T., Bruck, A., and Rinne, J.O. (2005): Mapping brain structure and personality in late adulthood. *Neuroimage*, **24**, 315 – 322.
- 16) Kawasaki, Y., Suzuki, M., Nohara, S., Hagino, H., Takahashi, T., Matsui, M., Yamashita, I., Chitnis, X.A., McGuire, P.K., Seto, H., and Kurachi, M. (2004): Structural brain differences in patients with schizophrenia and schizotypal disorder demonstrated by voxel-based morphometry. *Eur. Arch. Psychiatry Clin. Neurosci.*, **254**, 406 – 414.
- 17) Lazar, S.W., Kerr, C.E., Wasserman, R.H., Gray, J.R., Greve, D.N., Treadway, M.T., McGarvey, M., Quinn, B.T., Dusek, J.A., Benson, H., Rauch, S.L., Moore, C.I., and Fischl, B. (2005): Meditation experience is associated with increased cortical thickness. *Neuroreport*, **16**, 1893 – 1897.
- 18) Maguire, E.A., Gadian, D.G., Johnsruide, I.S., Good, C.D., Ashburner, J., Frackowiak, R.S., and Frith, C.D. (2000): Navigation-related structural change in the hippocampi of taxi drivers. *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.*, **97**, 4398 – 4403.
- 19) Matsuo, K., Nicoletti, M., Nemoto, K., Hatch, J.P., Peluso, M.A., Nery, F.G., and Soares, J.C. (2009): A voxel-based morphometry study of frontal gray matter correlates of impulsivity. *Hum. Brain Mapp.*, **30**, 1188 – 1195.
- 20) Mead, G.E., Morley, W., Campbell, P., Greig, C.A., McMurdo, M., and Lawlor, D.A. (2009): Exercise for depression. *Cochrane Database Syst. Rev.*, CD004366.
- 21) Mechelli, A., Crinion, J.T., Noppeney, U., O'Doherty, J., Ashburner, J., Frackowiak, R.S., and Price, C.J. (2004): Neurolinguistics: structural plasticity in the bilingual brain. *Nature*, **431**, 757.
- 22) 成田健一, 下仲順子, 中里克治, 河合千恵子, 佐藤眞一, 長田由紀子 (1995): 特性的自己効力感尺度の検討—生涯発達の利用の可能性を探る—. *教育心理学研究*, **43**, 306 – 314.
- 23) Paluska, S.A. and Schwenk, T.L. (2000): Physical activity and mental health: current concepts. *Sports Med.*, **29**, 167 – 180.
- 24) Peters, J., Dauvermann, M., Mette, C., Platen, P., Franke, J., Hinrichs, T., and Daum, I. (2009): Voxel-based morphometry reveals an association between aerobic capacity and grey matter density in the right anterior insula. *Neuroscience*, **163**, 1102 – 1108.
- 25) Rethorst, C.D., Wipfli, B.M., and Landers, D.M. (2009): The antidepressive effects of exercise: a meta-analysis of randomized trials. *Sports Med.*, **39**, 491 – 511.
- 26) Rohricht, F. and Priebe, S. (2006): Effect of body-oriented psychological therapy on negative symptoms in schizophrenia: a randomized controlled trial. *Psychol. Med.*, **36**, 669 – 678.
- 27) 沢崎達夫 (1993): 自己受容に関する研究 (1) —新しい自己受容測定尺度の青年期における信頼性と妥当性の検討—. *カウンセリング研究*, **26**, 29 – 37.
- 28) Scully, D., Kremer, J., Meade, M.M., Graham, R., and Dudgeon, K. (1998): Physical exercise and psychological well being: a critical review. *Br. J. Sports Med.*, **32**, 111 – 120.
- 29) 泉水宏臣, 肥田裕久, 藤本敏彦, 永松俊哉 (2011): 精神疾患患者への運動療法—デイケア施設における実践からの提言—. *体力研究*, **109**, 9 – 16.
- 30) 島井哲志, 大竹恵子, 宇津木成介, 池見 陽, Lyubomirsky, S. (2004): 日本版主観的幸福感尺度 (Subjective Happiness Scale: SHS) の信頼性と妥当性の検討. *日本公衆衛生誌*, **10**, 845 – 853.
- 31) 下山晴彦 (1992): 大学生のモラトリアムの下位分類の研究—アイデンティティの発達との関連で—. *教育心理学研究*, **40**, 121 – 129.
- 32) Taki, Y., Kinomura, S., Awata, S., Inoue, K., Sato, K., Ito, H., Goto, R., Uchida, S., Tsuji, I., Arai, H., Kawashima, R., and Fukuda, H. (2005): Male elderly subthreshold depression patients have smaller volume of medial part of pre-

- frontal cortex and precentral gyrus compared with age-matched normal subjects: a voxel-based morphometry. *J. Affect. Disord.*, **88**, 313 – 320.
- 33) 東京都立大学体力標準値研究会編 (2000): 新・日本人の体力標準値. 320 – 326, 不昧堂出版, 東京.
- 34) Tzourio-Mazoyer, N., Landeau, B., Papathanassiou, D., Crivello, F., Etard, O., Delcroix, N., Mazoyer, B., and Joliot, M. (2002): Automated anatomical labeling of activations in SPM using a macroscopic anatomical parcellation of the MNI MRI single-subject brain. *Neuroimage*, **15**, 273 – 289.
- 35) Wilke, M., Kowatch, R.A., DelBello, M.P., Mills, N.P., and Holland, S.K. (2004): Voxel-based morphometry in adolescents with bipolar disorder: first results. *Psychiatry Res.*, **131**, 57 – 69.
- 36) Worsley, K.J., Andermann, M., Koulis, T., MacDonald, D., and Evans, A.C. (1999): Detecting changes in nonisotropic images. *Hum. Brain Mapp.*, **8**, 98 – 101.

〔短 報〕

勤労者におけるメンタルヘルス，睡眠，身体活動の相互関係

永松俊哉^{1,2)} 甲斐裕子¹⁾ 朽木 勤³⁾ 内田 賢⁴⁾ 須山靖男⁵⁾

Relationship between mental health, sleep, and physical activity in workers

Toshiya Nagamatsu, Yuko Kai, Tsutomu Kuchiki,
Ken Uchida, and Yasuo Suyama

緒 言

今日の我が国では、精神疾患の患者数が300万人を超え、メンタルヘルスの問題に社会的関心が高まりつつある。勤労者に着目してみると、2007年に厚生労働省が実施した「労働者健康状況調査」⁸⁾では、自分の仕事や職業生活に関して強い不安、悩み、ストレスがあると答えた者の割合は58.0%であり、「職場の人間関係の問題」や「仕事の質の問題」が主たる要因であることが明らかとなった。一方、警察庁における年度ごとの統計資料である「自殺の概要資料」⁴⁾では、2004年から2011年まで被雇用者・勤め人の自殺者は毎年8000人を超える状況が続いていることが示されている。2008年度より各都道府県の産業保健推進センター等内に「メンタルヘルス対策支援センター」が設置され、さまざまな支援活動が始まっているが、一定の成果が得られるまでにはしばらく

く時間を要するであろう。

前述の「労働者健康状況調査」⁸⁾では、メンタルヘルスケアに取り組んでいる事業所は33.6%であった。ところが、その効果については対策に取り組んでいる事業所の31.4%が「わからない」と答えており、取り組みの妥当性や有効性を実感できていない状況がうかがわれる。職域において精神的健康状況を把握する際には、定期健康診断等で妥当な指標を用いてより多くの勤労者のメンタルヘルス評価を行い、実態に即して有効な手立てを講じることが肝要となる。しかし、先の報告⁸⁾から推測すれば、メンタルヘルス一次予防の仕組みを整え、実態をとらえて的確な対策を講じている事業所は少ない。

そこで本報は、勤労者を対象に信頼性・妥当性を有する尺度を用いてメンタルヘルスの調査を実施し、職域における実態把握のための基礎資料を得るとともに、勤労者におけるこころの健康のセ

1) 公益財団法人 明治安田厚生事業団体力医学研究所
2) 公益財団法人 明治安田厚生事業団学術室
3) 公益財団法人 明治安田厚生事業団ウェルネス開発室
4) 公益財団法人 明治安田厚生事業団新宿健診センター
5) 公益財団法人 明治安田厚生事業団企画・広報部

Physical Fitness Research Institute, Meiji Yasuda Life Foundation of Health and Welfare, Tokyo, Japan.
Office of Academic Affairs, Meiji Yasuda Life Foundation of Health and Welfare, Tokyo, Japan.
Wellness Development Office, Meiji Yasuda Life Foundation of Health and Welfare, Tokyo, Japan.
Shinjuku Medical Center, Meiji Yasuda Life Foundation of Health and Welfare, Tokyo, Japan.
Division of Planning & Public Relations, Meiji Yasuda Life Foundation of Health and Welfare, Tokyo, Japan.

ルフケアを図るうえで有用となる睡眠⁷⁾ および身体活動¹⁰⁾ とメンタルヘルスとの交互関係を検討した。

方 法

A. 対象と調査方法

参加者は東京都内にオフィスを有し、調査研究事業および健診事業に従事する団体職員で、人間ドック・健診を受診した78人（男性15人、女性63人）であった。

健診データについては、健康診断（2012年4～7月に実施）結果より当該データ管理担当者が個人名を削除して出力し、連結不可能匿名化された状態で取得した。

自記式調査票は、2012年11月に職場を通して配布し回収した。質問にあたり、個人のプライバシーは保護され、統計処理により個人を特定できない手続きにて分析すること、回答は自由意志による旨を説明した。回答の提出をもって調査への同意とみなした。

除外基準を1) 健康診断非受診、2) 神経・精神疾患の現病・既往歴ありとした。

B. 分析項目

1. 健診データ

睡眠の質を、厚生労働省「標準的な健診・保健指導に関するプログラム（確定版）」⁹⁾ の標準的質問項目である「睡眠で休養が十分取れている（はい・いいえ）」にて評価した。

身体活動状況を、厚生労働省「標準的な健診・保健指導に関するプログラム（確定版）」⁹⁾ より「日常生活において歩行又は同等の身体活動を1日1時間以上実施している（はい・いいえ）」の項目を用いて評価した。

対象特性として、性別、健診受診時年齢（歳）、体格指数（body mass index; BMI）、飲酒習慣（毎日・ときどき・ほとんど飲まない）、喫煙習慣の有無を把握した。

2. 自記式調査項目

メンタルヘルスをK6日本語版⁵⁾ にて評価した。K6は抑うつ・不安を評価する6項目（①神経過

敏に感じましたか ②絶望的だと感じましたか ③そろそろ、落ち着かなく感じましたか ④気分が沈み込んで、何が起こっても気が晴れないように感じましたか ⑤何をするのも骨折りだと感じましたか ⑥自分は価値のない人間だと感じましたか）で構成され、5件法（①全くない：0点 ②少しだけ：1点 ③ときどき：2点 ④たいてい：3点 ⑤いつも：4点）に則って回答し、その合計点を評価値（K6得点）とする。点数の範囲は0～24点となる。日本語版はFurukawa et al. によって開発され²⁾、妥当性および信頼性が確認されている。

睡眠時間を最近1か月間の就寝時間と起床時間の結果をもとに算出した。

C. 統計解析

健康診断非受診者6人、神経・精神疾患の現病・既往歴のあった2人を除く70人を解析対象とした。

メンタルヘルスに及ぼす睡眠、身体活動の影響を検討するために、K6得点を目的変数、睡眠時間、睡眠に伴う休養（有：1、無：2）、1日1時間以上の歩行レベルの身体活動（有：1、無：2）、性別（男性：1、女性：2）、年齢を説明変数として重回帰分析を施行した。

統計解析ソフトはSPSS®19.0J software for Windows®を用い、危険率5%未満（ $P < 0.05$ ）を有意とした。

結 果

対象者の特性を表1に示した。本集団においてBMIは54人（77.1%）が標準とされる18.5～25の範囲内にあり、39人（55.7%）は飲酒習慣なし、67人（95.7%）が非喫煙であった。

重回帰分析に際しては、項目に欠損のなかった66人を対象とし、結果を表2に示した。変動インフレーション因子（VIF）は1.018～1.108であり、自由度調整済決定係数の有意性を認めた。K6得点は睡眠の質および身体活動状況とそれぞれ有意な関係を認め、睡眠で休養が十分取れていると低値、歩行レベルの身体活動を1日1時間以上実施

表 1. 対象者の特性

Table 1. Characteristics of participants.

Variables	n	mean	SD
Gender	70		
Male	14		
Female	56		
Age (years)	70	48.4	9.3
30 – 39	16		
40 – 49	22		
50 – 59	25		
60 –	7		
BMI	70	21.7	3.1
Alcohol drinking	70		
Daily	12		
Sometimes	19		
No	39		
Smoker	70		
Yes	3		
No	67		
K6 (point)	67	3.2	2.8
≤ 4	50		
5 – 10	17		
Sleep duration (min)	67	362.1	58.6
Relaxation due to sleep	70		
Yes	53		
No	17		
Physical activity, defined as walking: ≥ 1 hour/day	70		
Yes	32		
No	38		

BMI; body mass index.

していると高値となる関係性が示された。

考 察

対象集団の約 8 割は BMI が標準レベルにあり、大半が非喫煙者であったことから、本集団の健康に対する意識は比較的高いレベルにあったものと思われる。

K6 得点に関して、先行研究⁶⁾では重症精神障害を予測するカットオフポイントを13ポイントとしている。また、日本における一般レベルの心理的ストレス評価のカットオフポイントは5ポイント³⁾と提案されている。本集団の得点の上限は10ポイントであり、5ポイント以上の者は17人(25.4%)であった。このことから、対象者にメンタルヘルスの重篤な不調者は含まれていなかったものの、全体の4分の1程度は何らかのストレスを感じていたものと思われる。

重回帰分析において、各 VIF は2.0以下であり、自由度調整済決定係数も有意であったことから、解析モデルの適合性は保持されていたものと考えられる。

メンタルヘルスと睡眠が密接に関係することは今日広く知られている⁷⁾。今回、K6 得点は睡眠時間とは関係を認めなかったが、睡眠の質と関連性があり、睡眠で疲労回復の感覚が得られていると抑うつ・不安レベルは低くなることが示唆された。このことから、勤労者のこころの健康には、睡眠時間の長短というよりも良好な睡眠感を得て精神的な疲労回復を図ることが肝要であるのかも

表 2. メンタルヘルス、睡眠、身体活動の関係における重回帰分析結果

Table 2. Multiple regression analysis of mental health, sleep, and physical activity.

Variables	K6 Score			
	Standardised partial regression coefficient	P value	Variance inflation factor	Adjusted R ² (P value)
Gender (→ Female)	−0.045	0.713	1.097	0.101 (0.043)
Age	−0.047	0.708	1.108	
Sleep duration	−0.135	0.281	1.108	
Relaxation due to sleep (→ no)	0.285	0.022	1.059	
Physical activity, defined as walking : ≥ 1 hour/day (→ no)	−0.242	0.046	1.018	

Adjusted R²: Adjusted coefficient of determination.

しれない。そのことが、ひいてはメンタルヘルス維持改善に繋がるとも考えられる。

先行研究を概観すると、身体活動が多いと抑うつ¹⁰⁾の発生は少ないとされている。産業衛生の分野では、余暇における積極的な身体活動が抑うつのリスク軽減に寄与する¹⁾ことが報告されている一方、余暇以外の身体活動とメンタルヘルスの関係については不明の点が多い。適度な運動や身体活動が心身の健康増進に有益であることは周知のことであるが、本研究では歩行レベルの身体活動を1日1時間以上実施していると不安・抑うつのレベルが高いとの関係を認めた。このことの解釈には慎重を要するが、仕事上のストレスに晒される勤労者には、運動や身体活動が状況によっては心身の負担となることを示唆しているのかもしれない。今後勤労者を対象に運動や身体活動とメンタルヘルスの関係を検討する場合には、労働の特性、仕事にまつわるストレス要因、身体活動の内容および運動実施の動機などを考慮した詳細な検討が望まれる。

参考文献

- 1) Bernaards, C.M., Jans, M.P., van den Heuvel, S.G., Hendriksen, I.J., Houtman, I.L., and Bongers, P.M. (2006): Can strenuous leisure time physical activity prevent psychological complaints in a working population? *Occup. Environ. Med.*, **63**, 10 – 16.
- 2) Furukawa, T.A., Kawakami, N., Saitoh, M., Ono, Y., Nakane, Y., Nakamura, Y., Tachimori, H., Iwata, N., Uda, H., Nakane, H., Watanabe, M., Naganuma, Y., Hata, Y., Kobayashi, M., Miyake, Y., Takeshima, T., and Kikkawa, T. (2008): The performance of the Japanese version of the K6 and K10 in the World Mental Health Survey Japan. *Int. J. Methods Psychiatr. Res.*, **17**, 152 – 158.
- 3) 川上憲人 (2004): 成人期における自殺予防対策のあり方に関する精神保健的研究. 平成16年度厚生労働科学研究費補助金 (こころの健康科学研究事業) 「自殺の実態に基づく予防対策の推進に関する研究」分担研究報告書.
<http://ikiru.ncnp.go.jp/ikiru-hp/report/ueda16/ueda16-8.pdf>.
- 4) 警察庁 (2012): 平成16～23年中における自殺の状況.
<http://www.npa.go.jp/toukei/index.htm>.
- 5) Kessler, R.C., Andrews, G., Colpe, L.J., Hiripi, E., Mroczek, D.K., Normand, S.L., Walters, E.E., and Zaslavsky, A.M. (2002): Short screening scales to monitor population prevalence and trends in nonspecific psychological distress. *Psychol. Med.*, **32**, 959 – 976.
- 6) Kessler, R.C., Barker, P.R., Colpe, L.J., Epstein, J.F., Gfroerer, J.C., Hiripi, E., Howes, M.J., Normand, S.L., Manderscheid, R.W., Walters, E.E., and Zaslavsky, A.M. (2003): Screening for serious mental illness in the general population. *Arch. Gen. Psychiatry*, **60**, 184 – 189.
- 7) Kim, K., Uchiyama, M., Okawa, M., Liu, X., and Ogihara, R. (2000): An epidemiological study of insomnia among the Japanese general population. *Sleep*, **23**, 41 – 47.
- 8) 厚生労働省 (2008): 平成19年労働者健康状況調査結果の概況.
<http://www.mhlw.go.jp/toukei/itiran/roudou/saigai/anzen/kenkou07/dl/kenkou07.pdf>.
- 9) 厚生労働省 (2007): 標準的な健診・保健指導に関するプログラム (確定版).
<http://www.mhlw.go.jp/bunya/kenkou/seikatsu/pdf/02b.pdf>.
- 10) Teychenne, M., Ball, K., and Salmon, J. (2008): Physical activity and likelihood of depression in adults: a review. *Prev. Med.*, **46**, 397 – 411.

〔短 報〕

日本人女性勤労者におけるテレビ視聴時間と HbA_{1c} の関連

甲斐裕子¹⁾ 永松俊哉^{1,2)} 朽木 勤³⁾ 内田 賢⁴⁾ 須山靖男⁵⁾

Association between TV viewing and HbA_{1c} among Japanese female workers

Yuko Kai, Toshiya Nagamatsu, Tsutomu Kuchiki,
Ken Uchida, and Yasuo Suyama

緒 言

我が国では、高齢化やライフスタイルの変化に伴い、糖尿病患者が急増している。厚生労働省の平成19年の調査⁵⁾によると、糖尿病が強く疑われる人は890万人、可能性を否定できない人と合わせると2,210万人と推定され、成人の約2割にのぼる。平成9年の調査と比較すると10年間で840万人増加しており、糖尿病予防は公衆衛生上の大きな課題である。

身体活動量が少ない集団では糖尿病が発症しやすいことが知られている³⁾。更に、身体活動のガイドラインで推奨されている中等度強度以上の身体活動量の多寡にかかわらず、座位行動の時間が長いことも糖尿病発症のリスクになると報告されている²⁾。座位行動の定義はまだ定まっていないものの、「座位および臥位におけるエネルギー消費量が1.5 Mets 以下のすべての覚醒行動」とする

ことが提案されている⁹⁾。座位行動は、主に質問紙を用いてテレビ視聴時間などを指標として検証されてきた。長時間の座位行動は、糖尿病のみならず、全死亡と心臓血管系死亡を高めることが欧米の研究⁷⁾を中心に明らかにされている。

日本人は欧米人と比べて、軽度の肥満でも糖尿病を発症するなど、糖代謝特性に違いがある。加えて、世界20か国のなかで日本が最も座位時間が長いとする国際比較研究¹⁾もあり、座位行動が日本人の健康に及ぼす影響についてのデータ蓄積が求められている。しかし、日本人成人を対象とした座位行動の研究は、肥満に着目した報告^{4,6)}があるのみであり、糖尿病と座位行動との関係の検証は見当たらない。

そこで本研究では、代表的な座位行動であるテレビ視聴時間と、糖代謝の指標である HbA_{1c} との関連を検討した。

1) 公益財団法人 明治安田厚生事業団体力医学研究所

2) 公益財団法人 明治安田厚生事業団学術室

3) 公益財団法人 明治安田厚生事業団ウェルネス開発室

4) 公益財団法人 明治安田厚生事業団新宿健診センター

5) 公益財団法人 明治安田厚生事業団企画・広報部

Physical Fitness Research Institute, Meiji Yasuda Life Foundation of Health and Welfare, Tokyo, Japan.

Office of Academic Affairs, Meiji Yasuda Life Foundation of Health and Welfare, Tokyo, Japan.

Wellness Development Office, Meiji Yasuda Life Foundation of Health and Welfare, Tokyo, Japan.

Shinjuku Medical Center, Meiji Yasuda Life Foundation of Health and Welfare, Tokyo, Japan.

Division of Planning & Public Relations, Meiji Yasuda Life Foundation of Health and Welfare, Tokyo, Japan.

研究方法

A. 研究デザイン

本研究は、健康診断データおよび自記式調査票を用いた横断研究である。

B. 対象者および調査方法

東京都内にて医療と研究に従事する団体に所属する全女性職員63人を本研究の対象とした。対象者の除外基準は、1) 糖尿病治療薬もしくはインスリンの使用、2) 妊娠中としたが、該当者はいなかった。健康診断データは、職場定期健康診断から取得した。対象者のうち、57人は同一の人間ドック施設で2012年4月～7月に定期健康診断を受診した。そのうち1人のHbA_{1c}値に不備があったため、分析から除外した。自記式調査票は2012年11月に職場を通して配布し回収した。記入漏れなどを除き、有効回答は51人であった。健康診断データと自記式調査票の両方がそろった分析対象者は46人であった。なお、男性職員に対しても調査を行ったが、人数が少なかったため、今回は研究対象とはしなかった。

C. 調査項目

1. 健康診断データ

同一の施設における人間ドックのデータから、受診時の年齢(年)、HbA_{1c}値(%), 空腹時血糖値(mg/dl), およびウエスト周囲径(cm)を取得した。更に、身長と体重からbody mass index(BMI, kg/m²)を算出した。人間ドック時の問診票から飲酒、喫煙および糖尿病の家族歴の有無の情報を得た。なお、当該人間ドック施設のHbA_{1c}値はNational Glycohemoglobin Standardization Program(NGSP)値で表記されている。糖尿病学会の指針¹⁰⁾では、HbA_{1c}(NGSP)値が6.0%以上だと「糖尿病の疑いが否定できない」としている。本研究ではその指針に準じ、HbA_{1c}値6.0%未満をLow-HbA_{1c}とし、6.0%以上をHi-HbA_{1c}とした。

2. 自記式調査票

質問紙を用いてテレビ視聴時間、身体活動量、および睡眠時間を測定した。テレビ視聴時間(時/日)は、仕事以外の余暇時間におけるテレビ・

ビデオ・DVDなどを見る時間とした。仕事のあつた日と休日に分けて調査し、1日あたりの平均時間を算出した。身体活動は、国際標準化身体活動質問票(International Physical Activity Questionnaire Long ver. 日本語版⁸⁾)を用いて測定し、中等度強度以上の身体活動量(Mets・時/週)を算出した。睡眠時間(時/日)は就寝時刻と起床時刻から算出した。

D. 統計解析

連続変数是对応のないt検定、カテゴリ変数は χ^2 検定によって、HbA_{1c}値6.0%で分けたLow-HbA_{1c}とHi-HbA_{1c}の特性を比較した。テレビ視聴時間とHbA_{1c}値の関係を検討するためにピアソンの相関係数を算出した。従属変数をHi-HbA_{1c}の出現とし、独立変数をテレビ視聴時間としたロジスティック回帰分析を行った。年齢、肥満度、身体活動の影響を考慮するために、年齢、ウエスト周囲径、身体活動量も独立変数とした。解析には、統計解析ソフトSPSS® Statistics ver. 21.0 for Windows®を用い、統計学的有意水準は危険率5%未満とした。

E. 倫理的配慮

対象者は、研究目的、調査内容、個人情報保護、データ利用、研究組織などについて書面で説明を受け、同意した者のみ調査に参加した。健康診断データおよび自記式調査票は、個人が特定されないIDで管理された。

結 果

分析対象者の年齢の範囲は30～60歳であり、30歳代26.1%、40歳代32.6%、50歳代以上41.3%であった。平均(標準偏差)は46.8(8.3)歳であった。1日のテレビ視聴時間は、0～7.1時間の範囲にあり、平均は2.2(1.8)時間であった。HbA_{1c}値は4.9～6.8%の範囲にあり、平均は5.7(0.4)%であった。HbA_{1c}値が6.0%を超えている者は11人(23.9%)であった。Low-HbA_{1c}とHi-HbA_{1c}を比較したところ(表1)、空腹時血糖値、BMI、ウエスト周囲径、およびテレビ視聴時間は、Hi-HbA_{1c}が有意に高値であった。一方、身体活

表 1. HbA_{1c} の違いによる対象者特性の比較

Table 1. Comparison of the characteristic based on the difference in HbA_{1c}.

	Low-HbA _{1c} 6.0 % > (n=35)		Hi-HbA _{1c} 6.0 % ≤ (n=11)		P value
Age (year)	45.9	(8.2)	49.6	(8.3)	0.204
HbA _{1c} (%)	5.5	(0.2)	6.2	(0.2)	<0.001
Fasting blood glucose (mg/dl)	96.5	(6.4)	105.1	(13.3)	0.006
BMI (kg/m ²)	20.8	(2.5)	23.8	(4.2)	0.006
Waist circumference (cm)	74.1	(7.2)	84.1	(9.4)	0.001
TV viewing (h/day)	1.9	(1.5)	3.1	(2.3)	0.040
MVPA (Mets h/week)	51.8	(55.8)	21.8	(17.8)	0.008
Hours of sleep (h/day)	6.2	(1.0)	5.8	(0.9)	0.309
Current drinker (%)	40.0		36.4		1.000
Current smoker (%)	2.9		0.0		—
Family history of diabetes (%)	25.7		36.4		0.702

Mean (SD), excepted current drinker and smoker, and family history of diabetes.

BMI; body mass index, MVPA; moderate-to-vigorous physical activity.

表 2. ロジスティック回帰分析による高 HbA_{1c} (6.0 % 以上) とテレビ視聴時間の関係

Table 2. Association between Hi-HbA_{1c} (≥ 6.0 %) and TV viewing by multivariable logistic regression analysis.

	B	OR	(95 % CI)	P value
TV viewing (h/day)	0.59	1.81	(1.02 – 3.20)	0.043
Waist circumference (cm)	0.13	1.13	(1.01 – 1.27)	0.027
Age (year)	0.07	1.07	(0.96 – 1.20)	0.230
MVPA (Mets h/week)	– 0.03	0.97	(0.93 – 1.01)	0.166

95 % CI = 95 % confidence interval.

MVPA; moderate-to-vigorous physical activity.

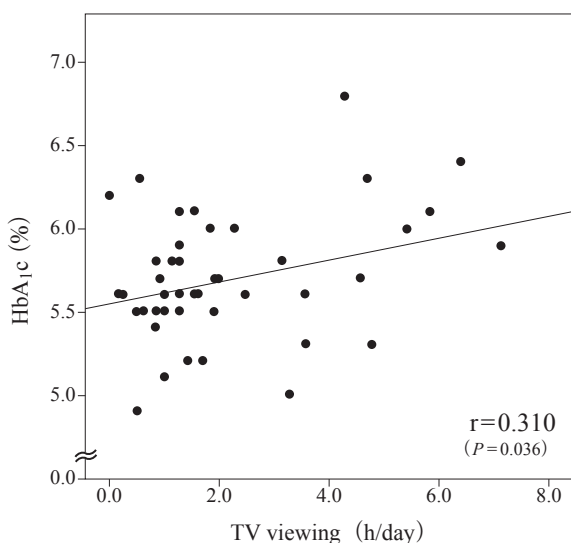


図 1. テレビ視聴時間と HbA_{1c} の相関

Figure 1. Correlation between TV viewing and HbA_{1c}.

動量は Hi-HbA_{1c} が有意に低値であった。テレビ視聴時間と HbA_{1c} 値は、 $r = 0.310$ ($P = 0.036$) の有意な相関係数が認められた (図 1)。ロジスティック回帰分析によって HbA_{1c} 値 6.0 % 以上のオッズ比 (95 % 信頼区間) を算出したところ、テレビ視聴時間 1.81 (1.02 – 3.20)、およびウエスト周囲径 1.13 (1.01 – 1.27) で有意に高いオッズ比が認められた (表 2)。

考 察

日本人女性勤労者を対象に、テレビ視聴時間と HbA_{1c} の関係を横断的に検証した。その結果、テレビ視聴時間と HbA_{1c} 値は正の相関関係にあり、ウエスト周囲径や中強度以上の身体活動量で調整

しても、テレビ視聴時間が長いことは、HbA_{1c}がカットオフポイント（6.0%）を超えることと関係していた。

Grøntved and Hu²⁾ は、1970年から2011年までに欧米で発表されたコホート研究をレビューし、テレビ視聴時間が1日2時間増えるごとに、糖尿病発症のリスクが約1.2倍となることを示している。本研究では、1日のテレビ視聴時間1時間あたりのオッズ比は1.8であった。本研究は横断研究であり、またアウトカムや調整変数に大きな違いがあるため、先行研究と直接比較することはできないものの、欧米人と同様に日本人の糖代謝にも座位行動が関連している可能性が示唆された。糖尿病予防には、肥満の抑制や身体活動促進が推奨されているが、それらに加えて座位時間を少なくする取り組みも有益かもしれない。

しかし、本研究は横断研究というだけでなく、ひとつの団体の職員を対象としているため、結果の一般化には慎重を要する。また、先行研究では糖尿病家族歴をはじめ、食事要因や教育歴など、多くの交絡要因を考慮しているが、本研究は対象者数が少なく、それらを調整することができなかった。そのため結果を過大評価している可能性もある。また、近年では、余暇だけでなく仕事中の座位行動も調査したり、機器を用いて客観的に測定したりする試みも始まっている。今後は、座位行動の測定方法を洗練させるとともに、男性を含めより多様で多数の集団を対象とした縦断研究が必要である。

総 括

日本人女性勤労者において、肥満度や中強度以上の身体活動量にかかわらず、テレビ視聴時間とHbA_{1c}は関連していた。今後は大規模な集団における縦断研究が必要である。

参 考 文 献

- 1) Bauman, A., Ainsworth, B.E., Sallis, J.F., Hagströmer, M., Craig, C.L., Bull, F.C., Pratt, M., Venugopal, K., Chau, J., and Sjöström, M.; IPS Group (2011): The descriptive epidemiology of sitting. A 20-country comparison using the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ). *Am. J. Prev. Med.*, **41** (2), 228 – 235.
- 2) Grøntved, A. and Hu, F.B. (2011): Television viewing and risk of type 2 diabetes, cardiovascular disease, and all-cause mortality: a meta-analysis. *JAMA*, **305** (23), 2448 – 2455.
- 3) Helmrigh, S.P., Ragland, D.R., and Paffenbarger, R.S. Jr. (1994): Prevention of non-insulin-dependent diabetes mellitus with physical activity. *Med. Sci. Sports Exerc.*, **26** (7), 824 – 830.
- 4) Inoue, S., Sugiyama, T., Takamiya, T., Oka, K., Owen, N., and Shimomitsu, T. (2011): Television viewing time is associated with overweight/obesity among older adults, independent of meeting physical activity and health guidelines. *J. Epidemiol.*, **22** (1), 50 – 56.
- 5) 厚生労働省健康局 (2008): 平成19年国民健康・栄養調査結果の概要について。
- 6) Liao, Y., Harada, K., Shibata, A., Ishii, K., Oka, K., Nakamura, Y., Sugiyama, T., Inoue, S., and Shimomitsu, T. (2011): Joint associations of physical activity and screen time with overweight among Japanese adults. *Int. J. Behav. Nutr. Phys. Act.*, **8**, 131.
- 7) Matthews, C.E., George, S.M., Moore, S.C., Bowles, H.R., Blair, A., Park, Y., Troiano, R.P., Hollenbeck, A., and Schatzkin, A. (2012): Amount of time spent in sedentary behaviors and cause-specific mortality in US adults. *Am. J. Clin. Nutr.*, **95** (2), 437 – 445.
- 8) 村瀬訓生, 勝村俊仁, 上田千穂子, 井上 茂, 下光輝一 (2002): 身体活動量の国際標準化—IPAQ日本語版の信頼性, 妥当性の評価—. 厚生 の 指 標, **49** (11), 1 – 9.
- 9) Sedentary Behaviour Research Network (2012): Letter to the editor: standardized use of the terms “sedentary” and “sedentary behaviours”. *Appl. Physiol. Nutr. Metab.*, **37** (3), 540 – 542.
- 10) 糖尿病診断基準に関する調査検討委員会 (2012): 糖尿病の分類と診断基準に関する委員会報告 (国際標準化対応版). 糖尿病, **55** (7), 485 – 504.

2012年度 体力医学研究所活動報告

I. 研究活動

- | | |
|-----------|---|
| 1. 研究課題 | (1) コアスタディー「運動とメンタルヘルス」 <ul style="list-style-type: none">・基礎研究：メンタルヘルス維持改善に及ぼす運動の効果の仕組みの検討・実践研究：対象特性に応じた運動の実用性・有効性の検討 |
| | (2) 研究室別研究 <ul style="list-style-type: none">・運動と脳機能・運動支援ボランティア・精神的健康と体力との関係 |
| | (3) 外部との共同研究 <ul style="list-style-type: none">・運動を活用した地域の健康づくり・職域におけるストレス対策 |
| 2. その他の活動 | (1) 「体力研究」110号刊行（平成24年8月20日）
(2) ホームページ運営
(3) 広報活動 |

II. 健康啓発活動

- | | |
|-----------------------|---------------------------------|
| 1. 講演および講義 | 対象：自治体，非営利法人，民間企業，大学等 |
| 2. 東日本大震災の
復旧・復興支援 | 岩手県大槌町および都内避難中の被災者のこころのケアを支援 |
| 3. 生活体力測定の
普及活動 | 解説用ビデオ配布，測定器具の貸し出し・購入斡旋，測定ノート配布 |

III. 研究助成

- | | |
|----------|---------------------------------------|
| 1. 公募 | 第29回健康医科学研究助成公募（平成24年 6 月 1 日～10月25日） |
| 2. 贈呈式開催 | 第29回健康医科学研究助成贈呈式開催（平成25年 3 月15日） |
| 3. 論文集刊行 | 「第28回健康医科学研究助成論文集」刊行（平成25年 3 月15日） |

Ⅳ．研究業績一覧

1 原著論文

著 者 名	題 名	掲載誌名・発行年
永松俊哉, 北畠義典, 泉水宏臣	低強度・短時間のストレッチ運動が深部体温, ス トレス反応, および気分にあぼす影響	体力研究 110, 1-7 (2012)
Németh, H., Kai, Y., Kishimoto, H., Sasaki, H., Kumagai, S.	Contribution of the oxygen uptake at the double prod- uct-break point to metabolic syndrome in male patients with newly diagnosed type 2 diabetes mellitus : endurance fitness and metabolic syndrome.	健康科学 34, 15-26 (2012)
Kanamori, S., Kai, Y., Kondo, K., Hirai, H., Ichida, Y., Suzuki, K., Kawachi, I.	Participation in sports organizations and the preven- tion of functional disability in older Japanese: the AGES Cohort Study.	PLoS One 7 (11), e51061 (2012)
三ツ石泰大, 角田憲治, 甲斐裕子, 北濃成樹, 辻 大士, 尹 之恩, 尹 智暎, 金 泰浩, 大藏倫博	地域在住女性高齢者の運動指導ボランティアとし ての活動が身体機能と認知機能に与える影響	体力科学 62 (1), 79-86 (2013)

2 解説, 資料, 報告書, その他

著 者 名	題 名	掲載誌名・発行年
泉水宏臣, 甲斐裕子, 柳澤弘樹, 江川賢一, 永松俊哉	東日本大震災における運動を活用したところのケ ア活動 —岩手県大槌町での実践—	日本健康教育学会誌 20 (2), 111-118 (2012)
甲斐裕子, 小熊祐子	健康教育・ヘルスプロモーション論文の質向上の ための査読を求めて	日本健康教育学会誌 20 (2), 138-142 (2012)
甲斐裕子, 金森 悟	運動疫学版の調査票の作成と予備的分析	平成23年度厚生労働科学 研究費補助金 (長寿科学総合研究事業) 分担研究報告書 (2012)
甲斐裕子, 泉水宏臣, 柳澤弘樹, 永松俊哉	被災地における運動を活用した健康づくり	体育の科学 62 (6), 436-441 (2012)
江川賢一, 永松俊哉	就学前児の心身の健康づくりを目的とした親子の 運動プログラムの開発	体力研究 110, 13-19 (2012)
永松俊哉	心の健康には軽い運動でも効果的	健康のひろば8月11日号 株式会社法研 (2012)
永松俊哉 監修 公益財団法人 明治安田厚生事業団 編集 永松俊哉	第1章 総論 1-1 運動とメンタルヘルスに関する研究の動向 第2章 各論: 運動を用いたライフステージ別の メンタルヘルス支援 2-2 青年期 2-5 メンタルヘルスの評価尺度	運動とメンタルヘルス —心の健康に運動はどう 関わるか— 株式会社杏林書院 (2012)

著 者 名	題 名	掲載誌名・発行年
泉水宏臣 監修 公益財団法人 明治安田厚生事業団 編集 永松俊哉	第1章 総論 1-6 メンタルヘルス対策としての運動の意義と方針 第3章 具体的な運動実施方法 アクティブに動きたい方にお勧めのプログラム	運動とメンタルヘルス —心の健康に運動はどう 関わるか— 株式会社杏林書院 (2012)
江川賢一 監修 公益財団法人 明治安田厚生事業団 編集 永松俊哉	第2章 各論：運動を用いたライフステージ別の メンタルヘルス支援 2-1 幼児期	運動とメンタルヘルス —心の健康に運動はどう 関わるか— 株式会社杏林書院 (2012)
甲斐裕子 監修 公益財団法人 明治安田厚生事業団 編集 永松俊哉	第2章 各論：運動を用いたライフステージ別の メンタルヘルス支援 2-3 成人期 第3章 具体的な運動実施方法 女性にお勧めのプログラム	運動とメンタルヘルス —心の健康に運動はどう 関わるか— 株式会社杏林書院 (2012)
春山康夫, 甲斐裕子	台湾と日本における喫煙対策と喫煙率の推移	日本健康教育学会誌 20 (3), 252-253 (2012)
永松俊哉	健康増進プログラムの短期的な実施は脳活動を効 率化し, 認知機能を改善する	健康づくり 413, 26 (2012)
甲斐裕子	地域と職域における運動を活用した健康づくりに 関する研究 —運動・身体活動の促進を目指して—	日本健康教育学会誌 20 (4), 323-324 (2012)
永松俊哉	運動は最強のストレス解消法	こころの元気プラス 18-19, 2 (2013)
金森 悟, 甲斐裕子, 鈴木佳代, 近藤克則	連載：日本の運動疫学コホート (4) JAGES (Japan Gerontological Evaluation Study, 日本 老年学的評価研究)	運動疫学研究 15 (1), 31-35 (2013)

3 学会・研究会発表

著 者 名	題 名	学会・研究会・ 開催地・月	掲載誌名・発行年
Kai, Y.	Symposium 2 Possibilities of mental health care by exercise for the Great East Japan Earthquake refugees.	The 2nd Asia-Pacific Conference on Health Promotion and Education Taipei May	The 2nd Asia-Pacific Conference on Health Promotion and Education 抄録集 (CD-ROM) (2012)
Kanamori, S., Kai, Y., Ishiyama, W., Arao, T.	Social participation and sense of coherence in Japanese middle-aged women.	The 2nd Asia-Pacific Conference on Health Promotion and Education Taipei May	The 2nd Asia-Pacific Conference on Health Promotion and Education 抄録集 (CD-ROM) (2012)

著 者 名	題 名	学会・研究会・ 開催地・月	掲載誌名・発行年
甲斐裕子	職域におけるコホート研究（追跡研究）の概要と実際 —身体活動とメンタルヘルスに関する研究の紹介—	第85回日本産業衛生学会 名古屋 5月	産業衛生学雑誌 54 (臨時増刊号), 58 (2012)
三 觜 明, 伊禮敦子, 砂田真弓, 池田初恵, 甲斐裕子, 木下藤寿, 熊谷秋三, 武田繁夫, 須藤美智子, 澤田 亨, 武藤孝司	日本人労働者の運動機能検査結果 の現状とその結果に基づく5段階 評価表	第85回日本産業衛生学会 名古屋 5月	産業衛生学雑誌 54 (臨時増刊号), 487 (2012)
江川賢一	人間工学がもたらす子どもの明るい未来 —子どもの人間工学委員会を通じて学んだこと—	日本人間工学会第 53回大会 福岡 6月	人間工学 47 (suppl.), 94–95 (2012)
Fujimoto, T., Chiba, N., Tashiro, M., Nagamatsu, T., Sensui, H., Masuda, M.M., Ishii, K., Nakahara (Gondoh), Y., Nagatomi, R.	Anterior cingulate cortex activates 24 hours after exercise.	17th Annual Congress of the ECSS Bruges Jul.	17th Annual Congress of the ECSS Book of Abstracts 494 (2012)
Nagamatsu, T., Kitabatake, Y., Sensui, H.	Effect of low-intensity stretch exercise on rectal temperature, stress, and mood in middle-aged women in Japan.	17th Annual Congress of the ECSS Bruges Jul.	17th Annual Congress of the ECSS Book of Abstracts 607 (2012)
甲斐裕子	学会奨励賞講演 地域と職域における運動を活用した 健康づくりに関する研究 —運動・身体活動の促進を目指して—	第21回日本健康教育 学会学術大会 東京 7月	日本健康教育学会誌 20 (suppl.), 60–61 (2012)
江川賢一	地域保健・産業保健・親子保健・ 学校保健の連携による生涯を通じた 身体活動戦略	第21回日本健康教育 学会学術大会 東京 7月	日本健康教育学会誌 20 (suppl.), 70 (2012)
金森 悟, 甲斐裕子, 川又華代, 横川博英, 福田 洋	企業内の健康推進員による体操教室 の予備的効果検証	第21回日本健康教育 学会学術大会 東京 7月	日本健康教育学会誌 20 (suppl.), 121 (2012)
Egawa, K.	Short-term depression of soleus H-reflex after calf-raise training with neu- romuscular electrical stimulation in humans.	XIXth Congress of the International Society of Electrophysiology & Kinesiology (ISEK 2012) Conference Brisbane Jul.	Proceedings of the XIXth Congress of the International Society of Electrophysiology & Kinesiology 361 (2012)
泉水宏臣, 妹尾淳史, 菊池吉晃, 福永一星, 宮本礼子, 則内まどか, 藤本敏彦, 永松俊哉	統合失調症患者における一過性運動 後の感情状態改善と脳内感情処理 機構	第67回日本体力医 学会大会 岐阜 9月	体力科学 61 (6), 563 (2012)

著 者 名	題 名	学会・研究会・ 開催地・月	掲載誌名・発行年
江川賢一, 森下元賀, 塩澤伸一郎, 帯刀隆之, 北畠義典, 種田行男, 荒尾 孝	カーフレイズトレーニング初期に おける脛骨神経電気刺激によるヒ ラメ筋運動神経の可塑性	第67回日本体力医 学会大会 岐阜 9月	体力科学 61 (6), 564 (2012)
藤本敏彦, 永松俊哉, 泉水宏臣, 中原(権藤)雄一, 石井賢治, 千葉 登, 菊池 篤, 藤原誠助, 永富良一	運動中および運動後の骨格筋糖取 り込みの画像化	第67回日本体力医 学会大会 岐阜 9月	体力科学 61 (6), 631 (2012)
高見京太, 江川賢一, 加藤 尊	幼児の食習慣と体型および体力と の関係	第67回日本体力医 学会大会 岐阜 9月	体力科学 61 (6), 645 (2012)
三ツ石泰大, 甲斐裕子, 堀田和司, 真田育依, 村木敏明, 大藏倫博	運動指導ボランティアとしての活 動頻度や活動内容と抑うつ度との 関連	第67回日本体力医 学会大会 岐阜 9月	体力科学 61 (6), 658 (2012)
永松俊哉, 甲斐裕子	短時間ストレッチ運動が睡眠およ びストレス反応に及ぼす影響	第67回日本体力医 学会大会 岐阜 9月	体力科学 61 (6), 690 (2012)
中原(権藤)雄一, 永松俊哉, 泉水宏臣, 菊池 篤, 千葉 登, 藤本敏彦	男子学生における BMI と精神的健 康度との関係	第67回日本体力医 学会大会 岐阜 9月	体力科学 61 (6), 696 (2012)
甲斐裕子, 金森 悟, 荒井弘和	運動支援ボランティアによる運動 の場づくりは地域全体の高齢者の 身体活動を増加させるか?	第67回日本体力医 学会大会 岐阜 9月	体力科学 61 (6), 708 (2012)
泉水宏臣	障がい者の「ホームレス」状態回 復プログラムにおける運動の意義	日本ウエルネス学 会第9回大会 沖縄 9月	日本ウエルネス学会 第9回大会 抄録集 36 (2012)
金森 悟, 甲斐裕子, 相田 潤, 白井こころ, 平井 寛, 近藤克則	参加している地域組織の種類と要 介護認定: AGES コホート研究	第71回日本公衆衛 生学会総会 山口 10月	日本公衆衛生雑誌 59 (10, suppl.), 347 (2012)
甲斐裕子, 金森 悟, 鈴木佳代, 近藤克則	高齢者における抑うつと運動の社 会的側面との関連: JAGES プロジェクト	第71回日本公衆衛 生学会総会 山口 10月	日本公衆衛生雑誌 59 (10, suppl.), 551 (2012)
泉水宏臣, 甲斐裕子, 柳澤弘樹, 永松俊哉	岩手県上閉伊郡大槌町における運 動を活用した「こころのケア」活 動	日本精神障害者リ ハビリテーション 学会第20回神奈川 大会 神奈川 11月	日本精神障害者リハ ビリテーション学会 プログラム抄録集 113 (2012)
泉水宏臣, 甲斐裕子	特別講演 運動を活用した心の健康づくり —研究成果の紹介と東日本大震災 の被災地支援活動—	第156回日本体力医 学会関東地方会 東京 12月	体力科学 62 (1), 126 (2013)

著 者 名	題 名	学会・研究会・ 開催地・月	掲載誌名・発行年
須山靖男, 進藤 仁, 中田希代子, 山下陽子, 市来美佳子, 薬師神道子, 内田 賢, 朽木 勤, 永松俊哉	総合健診男性受診者の生活習慣と 食品摂取パターン —特定健診の問診項目を中心とし て—	日本総合健診医学 会第41回大会 仙台 1月	総合健診 40 (1), 143 (2013)
朽木 勤, 小野寺由美子, 江夏直子, 加藤由華, 中村雅美, 内田 賢, 中田希代子, 山下陽子, 進藤 仁, 須山靖男, 永松俊哉	健診受診時に実施した行動科学的 健康づくり支援の効果	日本総合健診医学 会第41回大会 仙台 1月	総合健診 40 (1), 146 (2013)
薬師神道子, 進藤 仁, 中田希代子, 山下陽子, 市来美佳子, 内田 賢, 朽木 勤, 永松俊哉, 須山靖男	総合健診男性受診者の身長と腹囲 の関係 —メタボリックシンドロームの出 現頻度—	日本総合健診医学 会第41回大会 仙台 1月	総合健診 40 (1), 241 (2013)
進藤 仁, 中田希代子, 山下陽子, 市来美佳子, 薬師神道子, 内田 賢, 朽木 勤, 永松俊哉, 須山靖男	健診受診者の BMI のパーセンタイ ル別にみた生活状況 —特定健診の問診項目を中心とし て—	日本総合健診医学 会第41回大会 仙台 1月	総合健診 40 (1), 241 (2013)

4 その他の実績

氏 名	課 題	期 間
永松俊哉 (研究代表)	短時間のストレッチ運動が睡眠改善に及ぼす影響 (文 部科学省科学研究費補助金基盤研究 C)	平成22～24年度
中原(権藤)雄一 (研究代表)	認知機能における身体運動の有効性に関する研究～脳 構造の観点から～ (文部科学省科学研究費補助金若手 研究 B)	平成22～24年度
甲斐裕子 (研究代表)	運動支援ボランティアによる場づくりがソーシャル・ キャピタルに及ぼす効果 (文部科学省科学研究費補助 金若手研究 B)	平成23～25年度
泉水宏臣 (研究代表)	運動と心身の繋がりに関する前部島皮質の機能— (文部科学 省科学研究費補助金若手研究 B)	平成24～25年度

V. 健康啓発活動業績一覧

1 講演および講義

テ ー マ	主 催	対 象 者	月
第4回国際学会で発表するための講習会 国際学会で発表するための英語ポスター作成・ 発表のコツ	日本健康教育学会 国際交流委員会	研究者, 専門職, 学生	4 月
生活習慣改善セミナー2012 わかつちゃいるけど, 変えられない…を 健康な生活に, 変える, 続けられる! に	横浜市金沢福祉保健センター	住民	6 月
平成24年度介護予防講演会 地域の絆と介護予防	横浜市鶴見福祉保健センター	住民	6 月
衛生学・公衆衛生学実習 運動による心身の健康づくり	順天堂大学医学部	学生	6 月
横浜市西区保健活動推進員全体研修会 運動とこころと脳のお話	横浜市西福祉保健センター	住民	7 月
生活習慣改善セミナー2012 生活習慣改善への取り組みの振り返りと 継続のコツ	横浜市金沢福祉保健センター	住民	7 月
第86回健康運動実践指導者養成講習会 運動指導の心理学・社会学的基礎	公益財団法人 健康・体力づ くり事業財団	受講者	9 月
東京都健康長寿医療センター研究所セミナー 地域と職域における運動を活用した健康づくり に関する研究	地方独立行政法人 東京都健 康長寿医療センター研究所	研究者	9 月
第227回衛生・公衆衛生合同ゼミナール 地域と職域における運動を活用した健康づくり —行動変容・抑うつとの関係を中心に—	順天堂大学医学部	学生, 教員	10月
ウェルネス講演会 快眠でストレスケア	明治安田生命甲府支社	職員	11月
生活習慣改善セミナー2012 わかつちゃいるけど, 変えられない…を 健康な生活に, 変える, 続けられる! に	横浜市金沢福祉保健センター	住民	11月
ウェルネス講演会 認知症予防のための生活習慣	ジヤトコプラントテック(株)	職員	12月
平成24年度 第2回 NPO 法人日本健康運動指導士会 静岡県支部研修会 運動とメンタルヘルス —こころの健康に運動はなぜ有効か—	NPO 法人 日本健康運動指導士会 静岡県支部	受講者	3 月

お知らせ

第29回(平成24年度)健康医科学研究助成受贈者一覧

a. 指定課題研究（6件）

（五十音順・敬称略）

氏名 (共同研究者数)	所属	研究テーマ
神尾 麻紀子 (6人)	東京慈恵会医科大学 乳腺・内分泌外科	乳癌患者の術前・術後における精神状態に対する軽度運動実践の効果 —客観的評価尺度を用いた研究—
熊原 秀晃 (1人)	中村学園大学 栄養科学部	歩数の増加が青壮年女性の身体不活動とメンタルヘルスに及ぼす影響 —身体活動習慣の変化に伴う急性影響と慢性影響の検討—
柴田 愛 (3人)	早稲田大学 スポーツ科学学術院	日本人成人を対象にした客観的評価に基づく身体活動・座位行動と抑うつとの関係の解明
牧之段 学 (1人)	奈良県立医科大学 精神科	運動を行う環境（状況）がその抗うつ効果に与える影響について
松田 雅弘 (4人)	植草学園大学 保健医療学部	健康高齢者に対する健康指導によるストレス刺激時の脳内活動の経時的変化について —機能的MRIによる分析—
門間 陽樹	東北大学大学院 工学研究科	東日本大震災発生前の座位時間および体力レベルが震災後のメンタルヘルスに与える影響

b. 一般公募研究（9件）

氏名 (共同研究者数)	所属	研究テーマ
安藤 大輔 (1人)	防衛大学校 総合教育学群	筋由来の新規生理活性物質イリシンの変化動態に着目した肥満予防のための効果的なトレーニングプログラムの開発
黒坂 裕香 (2人)	和洋女子大学 運動生理学研究室	運動・食餌制限による肝脂肪蓄積改善メカニズムの解明 —脂肪細胞サイズとの関連に着目して—
佐々木 一茂	日本女子大学 家政学部	若齢やせ女性における下肢筋群の形態的・機能的特徴とその背景要因
蘇 リナ (3人)	筑波大学 人間総合科学研究科	肥満男性における生活習慣改善が肝臓周りの脂肪および血清脂質代謝に及ぼす影響
陳 涛 (4人)	九州大学 人間環境学府	客観的に測定された日常の身体活動度と認知機能の関連性：人口ベースの経時的コホート研究
中尾 葉子 (5人)	京都大学大学院 医学研究科	生活習慣病発症における内臓脂肪蓄積の意義に関する縦断的研究：MEtabolic syndRome and abdominaL ObesiTy (MER-LOT) study
福谷 充輝 (1人)	早稲田大学大学院 スポーツ科学研究科	レジスタンストレーニングが腱の形状に与える影響 —レジスタンストレーニングは筋だけでなく腱のサイズも増加させるのか—
安田 智洋 (1人)	東京大学大学院 22世紀医療センター	血流制限下のセラバンド・トレーニングが高齢者の筋肥大、筋力増加および安全性に及ぼす影響
山口 賢彦	静岡県立大学 薬学部	褐色脂肪幹細胞をターゲットにした生活習慣病の新規予防法・治療法の開発

（以上15件、一律100万円を助成。なお、所属は応募時のものを記載）

第30回(平成25年度)

若手研究者のための健康科学研究助成

今回から制度内容を刷新し、応募締切を早めました。

締切 8/23(金)

研究テーマ

- a. 指定課題：運動とメンタルヘルス
 - b. 一般課題：健康増進に寄与する学術研究
- ※いずれか1件のみ応募可

助成の金額

- 総額 1,500万円
- a. 指定課題：1件につき100万円
 - b. 一般課題：1件につき50万円

応募資格

健康科学研究に従事し、修士以上の学位を有する方（医学・歯学の学士などを含む）
40歳未満かつ所属長または指導教官の推薦を受けた方
第29回（前年度）対象者は除外

応募締切

平成25年 8月23日（金）必着

主 催：公益財団法人 明治安田厚生事業団

後 援：日本体力医学会

明治安田生命保険相互会社

選考委員：委員長 福永哲夫（鹿屋体育大学学長）

（五十音順・敬称略） 委員 井澤鉄也（同志社大学教授）

委員 定本朋子（日本女子体育大学教授）

委員 下光輝一（公益財団法人 健康・体力づくり事業財団理事長）

委員 新開省二（東京都健康長寿医療センター研究所研究部長）

委員 永松俊哉（公益財団法人 明治安田厚生事業団体力医学研究所所長）

※応募方法：所定の申請書を研究助成ホームページからダウンロードして作成し、事務局宛にメールでお送りください

※申請書ダウンロード：URL: <http://www.my-zaidan.or.jp/josei/>

※申請書送付：E-mail: josei@my-zaidan.or.jp

※お問合せ：公益財団法人 明治安田厚生事業団体力医学研究所 研究助成事務局

〒192-0001 東京都八王子市戸吹町150

TEL 042-691-1163 FAX 042-691-5559

Bulletin of the Physical Fitness Research Institute
published by
Meiji Yasuda Life Foundation of Health and Welfare,
150, Tobuki, Hachioji, Tokyo

平成25年 4 月30日

発行者	米田克巳
編集者	永松俊哉
発行所	公益財団法人 明治安田厚生事業団 体力医学研究所 東京都八王子市戸吹町150 〒192-0001 電話 (042) 691-1163番 (代表)
編集協力	東京六法出版株式会社
印刷・製本	亜細亜印刷株式会社
