

## 1. はじめに

Information Communication Technology (ICT) の顕著な進歩やインフラの拡充状況などから、生活習慣介入の ICT 化に対する期待が近年高まっている。通信型健康教育プログラムについても例外ではなく、日本でも老人保健事業の中で ICT を活用した健康教育の導入が検討されている。このように、ICT を活用した生活習慣介入法は、行政面からはその開発の必要性が叫ばれており、学術面からも有効性の結論を導くためのエビデンスの整理が不可欠な状況である。

ICT を活用した生活習慣介入への期待の高さは、わが国のインターネットと携帯電話の普及率の高さと関係しているだろう。総務省の平成 20 年通信利用動向調査<sup>1)</sup>によると国内のインターネット利用者数は 9091 万人で、人口普及率は 75.3% となり前年比で 23 ポイント増であったと報告されている (Table 1)。また同調査<sup>1)</sup>によると、携帯電話の個人利用率は 75.4% でそのうち 20 代~40 代で 9 割を超えていると報告されている (Table 1)。

Table 1. インターネットおよび携帯電話による介入の特徴と利点

	インターネット介入 (Internet intervention)	携帯電話による介入 (Mobile intervention)
普及状況	利用者数 9091 万人 (2009 年 4 月推定) 普及率 75.3% (2009 年 4 月推定)	普及率 75.4% (2009 年 4 月推定)
身体活動介入研究	海外を中心に増加	国内外含めて少ない
利点	・複数の非言語情報活用が可能 ・利用コストが比較的安い	・指導時間や場所の制約が極めて少ない ・介入費用は比較的安価

健康情報の入手先も、2007 年の調査<sup>2)</sup> ではインターネット関連が 32.6% とこれまで主流であった新聞・雑誌 39.0%、テレビ 37.9% に並びつつあり、健康情報入手先としてインターネットなどの ICT の重要性が高まっている。

定期的な身体活動の実施は、冠動脈心疾患、糖尿病、ある種のがん、肥満、骨粗鬆症、およびその他の慢性疾患のリスク軽減に効果的であることが実証されている<sup>3)</sup>。平成 19 年国民健康栄養調査<sup>4)</sup> によると、1 回 30 分以上の運動を週 2 日以上実施し 1 年以上継続している者と定義されている運動習慣者の割合は男性 29.1%、女性が 25.6% であり、10 年前の調査結果<sup>5)</sup> とほとんど変わっていない (男性 28.6%、女性 24.6%)。また、健康日本 21<sup>6)</sup> の歩数目標値である男性で 1 日に 9200 歩以上、女性で 8300 歩以上に達していない者は、男性で 71.3%、女性で 73.0% と低調である<sup>4)</sup>。このように定期的な身体活動の重要性は共通理解をえているものの、その実践は低調なままである。

身体活動量の目標を達成できていない者が男女共に約 7 割であることを考慮すると、身体活動介入プログラムは数万人規模の人数にも対応でき、かつコストのかからない方法で提供できる方法論が必要となるだろう。その最有力と考えられているのが ICT である。

そこで、本研究の目的は、インターネットや携帯端末機器経由での身体活動介入研究をレビューしそれらの有効性を明らかにするとともに、有効性を高める要因について検討することである。

## 2. インターネットを活用した身体活動介入研究

### 1) 海外の研究

インターネットを活用した身体活動介入研究は、Fotheringham et al<sup>7)</sup> が 2000 年にはじめて報告して以来、2009 年 12 月 20 日までに公表されかつ我々が知りえただけでも 53 編 (付録参照) であった。インターネットと携帯端末を活用した身体活動介入研究の推移を Fig. 1 に示した。

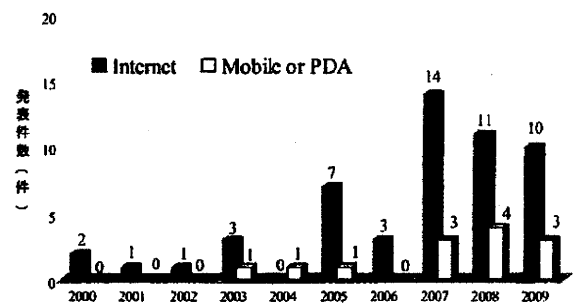


Fig. 1. インターネットと携帯端末を用いた身体活動介入研究数の年次推移

特にインターネットを活用した介入研究は 2006 年の 3 編から 2007 年には 14 編と大幅に増加している。

インターネットを媒体とした身体活動介入研究の総説は、すでに 6 編報告<sup>8-13)</sup> されており、研究動向をよみとることができる。この中で質の高いシステムティックレビュー 2 編を紹介する。

Vandelanotte et al<sup>10)</sup> は、2006 年 7 月までに出版された 15 編の研究のうち 8 編 (53.3%) に身体活動の改善効果が認められ、その平均効果サイズは 0.44 (0.13-0.67) と有意であったと報告している (Table 2)。より良好な介入成績は参加者との接触回数が 5 回以上の時や追跡期間が 3 ヶ月以下の短期 (60%) の方が中期 (3~6 ヶ月, 50%) や 6 ヶ月より長期 (40%) の時より良いというものであった。Norman et al<sup>11)</sup> は、2000 年から 2005 年までの身体活動介入に関する 13 編の研究論文を検討し

た結果、その平均効果サイズは 0.12 (-0.03-0.31) と小さく対面型の介入より効果的ではない可能性がある」と結論付けている。また、詳細に検討した結果、11 編 (84.6%) の研究論文で社会的認知理論とトランスセオレティカルモデルが応用されており、介入期間 2 ヶ月以下が 8 編 (61.5%)、介入終了率は 59% から 100% で 75% 以上であったのは 10 編 (76.9%) であったことを報告していた。

Table 2. インターネット介入研究の効果サイズ

	効果サイズ	レンジ		介入成功率 (%)
		最小	最大	
Vandelandotte et al (2007) <sup>62)</sup>	0.44	0.13	0.67	53.3
Norman et al. (2007) <sup>81)</sup> *身体活動研究のみ抽出	0.12	-0.03	0.31	63.6

Table 3. インターネット介入研究で用いられている介入要素と活用頻度

	活用頻度
ウェブサイト (Website)	☆☆☆
電子メール (E-mail)	☆☆☆
チャット (Chat)	☆
行動計画 (Activity planning)	☆☆☆
ディスカッショングループ (Discussion group)	☆☆
オンラインコーチとビデオ (Online coach and video)	☆
コンピュータ・ラーニング (Computer tailoring)	☆

\*☆☆☆:とても多い ☆☆☆:多い ☆:少ない

以上の総説を概観すると、PC におけるインターネット介入は短期の身体活動量を増強可能であるが、成功率は 50% 程度と期待ほどではない可能性がある。介入要素は Table 3 のように多様であるが、介入要素が増すと介入効果が高まるとの報告もあった<sup>9)</sup>。また、介入の効果を高めると考えられる要因は、対象者との接触回数、介入期間、プログラムの利用状況、複数の行動への介入であった。インターネット介入の脱落率は高く、効果の判定には ITT 分析 (intention-to-treat analysis) を行う必要がある<sup>10)</sup>、介入終了率の向上や効果の長期継続性についての課題が残されている。さらに、プログラムの参加者では高学歴者が多いため、効果の一般化を確認するためには低教育歴の者での研究が必要である。

## 2) 国内の研究

海外におけるインターネット介入研究の増加とは対照的に、国内の研究報告数は極めて少なかった。我々が入手できたのは、岡崎ら<sup>14)</sup>の研究報告である。岡崎らは、大学1年生を対象に、教養体育の授業をインターネ

ット経由で提供し、14 週間には対照群の総身体活動量の増加が 13±340kcal/日に比べてインターネット介入群では 270±477kcal/日と大幅に増加したと報告している。岡崎らのプログラムは「i-PAP」と命名されており、わが国における貴重な成績と考えられるが、対象者の割付における無作為化の必要性や身体活動を実測するなどの課題を残している。

## 3. 携帯端末を活用した身体活動介入研究

### 1) 海外の研究

携帯型端末を用いた身体活動介入に関しては、2000 年代後半から増加傾向にあるインターネットや E メールを用いた介入研究に比べると少ない。海外での最初の報告は 2007 年の Hurling et al<sup>15)</sup> のものである。後述のように、久保田ら<sup>21)</sup>の研究はすでに 2003 年に報告されており、携帯端末を用いた身体活動介入は日本の方が歴史が古いことがわかる。しかし、以下に示すように、2008 年以降の研究は質量共に欧米の研究の進展の早さが伺える。

携帯電話ではないが、携帯型コンピュータ端末 (PDA) を媒体とした身体活動介入研究が King et al<sup>16)</sup> により報告されている。平均年齢 60.7 歳の地域住民 19 名に PDA を提供し、PDA が午後 2 時と午後 9 時に発するアラームに応じて 2~3 分程度 (36 間) で行った身体活動の情報 (量、種類、場所など) を回答し、毎日および毎週フィードバックを行うという内容であった。無作為に割付けられ標準的な健康教育の小冊子を提供された対照群に比べて身体活動量が 8 週後に有意に増加していた。また、King et al は同じシステムで食行動への介入成績も報告している<sup>17)</sup>。

身体活動の改善のみを目的とした研究ではないが、携帯電話のショートメッセージサービス (Short Message Service: SMS) を活用した行動変容介入研究の総説が Fjeldson et al<sup>18)</sup> により報告されている。携帯電話を用いた 1990 年 1 月から 2008 年 3 月までの 14 編の研究論文のうち、13 編 (92.9%) で良好な行動変容効果が認められた。SMS に関する研究は他にも 2 編<sup>19,20)</sup> 報告されており、携帯電話の E メールを用いた生活習慣介入の主流は現時点で短文による文字情報であることがわかる。身体活動を対象とした Hurling<sup>15)</sup> の報告では、介入群の 9 週後の身体活動の週あたり増加時間は 2 時間 18 分で対照群より有意に大きかったとされている。

以上の結果から、携帯端末を活用した身体活動介入

研究は今後研究の増加が見込まれる分野のひとつであり、PC 経由でのインターネット介入研究で培ったノウハウを吸収しつつも、携帯端末独自の介入法を模索していく必要があると考えられた。

## 2) 国内の研究

国内において携帯電話を活用した身体活動介入研究は2003年に久保田ら<sup>21)</sup>によって報告されて以降、同研究グループにより4編の報告がなされている。

久保田ら<sup>21)</sup>は、携帯電話を活用した身体活動促進プログラム「i-exer」を2003年に報告して以降、携帯電話のメール機能を活用した「i-exerM (MはMobile・Mailを指す)」<sup>22)</sup>やウォーキング促進に特化した「i-exerW (WはWalkingを指す)」<sup>23)</sup>などの改良版を次々に報告している。久保田らの一連の研究において、評価指標が標準化された身体活動量の測定法を用いていないのが残念であるが、一部の報告では歩行に関連する体力テストや減量効果が示されている<sup>24)</sup>。

わが国における携帯電話を活用した身体活動介入研究の報告は、前述の久保田ら<sup>79-81)</sup>の報告以外に見当たらなかったが、岡崎ら<sup>14)</sup>によりPCのインターネット介入と連動させ携帯電話のメール機能を活用した報告がなされている。

## 4. ICT を活用した介入プログラムとその可能性

### 1) 介入効果を高めるには

ICT を活用した身体活動介入を成功させるポイントは、以下のように考えられている。

#### a) 介入期間

一般的には介入期間が長いほど介入効果も大きいと考えられているが、実際にはプログラムへの参加率が低く、途中脱落も増えるとの報告がある<sup>9-11)</sup>。また、介入後にサポートを継続しない期間が長くなるほど身体活動増強効果は漸減するとの報告<sup>10)</sup>もある。以上のことから、介入効果の長期継続性を実現するには飽きのこない継続的なサポートが必要と考えられる。

#### b) 接触回数

対象者との接触回数が多いほど介入効果も大きいと考えられているが、プログラム提供者側の負担は増加する。Vandelanotte et al<sup>10)</sup>の総説では接触回数が5回以上で介入成功率が最も高いと報告されている。

### c) 理論応用型の介入

ICT を活用した身体活動介入プログラムでは心理学の理論を応用しているものが多い。中でも社会的認知理論、トランスセオレティカルモデル、計画的行動理論の3つが多用されている<sup>11)</sup>。

また、行動科学に基づくノウハウをプログラムに適用させる必要があると多くの研究者が指摘しているが、どの行動変容技法が効果に影響を及ぼすかに関して検証した研究は少なく結論を導くことは難しい<sup>10)</sup>。多用されている行動変容技法は、目標設定とセルフモニタリングである<sup>11)</sup>。ICTを活用し、運動行動を促す先行刺激や早期に効果を実感(行動の結果)させる工夫を盛り込むことが重要である。

### d) 対面要素の初期導入

ICT を活用した介入といっても、ほとんどの研究で最初にプログラムや機器の使用方法的説明を含めた対面指導が組み込まれている<sup>10,11)</sup>。しかし、対面サポートの有無は介入効果に影響しないという報告もあり、この要素が必須かは結論づけられていない<sup>11)</sup>。

### e) 食などの他行動との同時介入

プログラムの効果をより広範(例えば減量や内臓脂肪の減少)に求めるには、身体活動以外の行動を改善させることも重要である。複数の行動変容を促す方がよいとする報告もある<sup>10)</sup>。健康増進に関心が高くても、必ずしも身体活動に関心を示す者が多いとは限らないので、対象者のニーズに応じたプログラム開発が必要である。

### f) 対象者・介入フィールドの特性

わが国でも最近では経済格差が問題視されているが、経済や教育格差は健康問題の格差にまで派生しうる重要な要因であることが知られている<sup>10)</sup>。経済的所得の低さはICTにアクセス可能な機器購入の困難さや身体活動介入に参加する余裕のなさといった不活動の原因のひとつとなる。また、教育歴の低さは、プログラムで提供される情報の理解を妨げ行動変容が促されにくくなると考えられている。考慮すべき対象者の特性は経済面や学歴のみではないが、対象者の特性を踏まえたプログラム開発が不可欠である。経済や教育格差が対象者個人間でも認められるように、その格差は地域や職域などでも認められるので、集団アプローチによる

身体活動プログラム開発においても地域特性を踏まえた視点が不可欠である。

## 2) 集客ツールとしての可能性

この点に関してはMarshall et al<sup>9)</sup>が総説の中で指摘していたことでもあるが、介入ツールというより、対象者の集客ツールとして ICT を活用するという方法もある。現在、市町村の運動教室の勧誘の多くは、市報などの広報を通じたものである。広報は全戸配布であり有効な情報提供ツールではありうるが、市町村における運動教室参加者を大幅に増加させるメディアになるとは考えにくい。そこで、大手のフィットネスクラブや販売会社がすでに活用しているように、今後は ICT とマーケティング手法を取り入れたリクルート法としての可能性を検討する必要がある。

## 3) 新機能を上手く活用した介入研究の開発

インターネットや携帯電話の新規機能の開発は目覚ましいものがある。介入効果を高める介入要素として新規機能をいかに取り込むかは重要な課題である。例えば、加速度計機能を搭載した携帯電話の活用が考えられる。携帯電話に搭載された加速度計機能による身体活動の評価の妥当性と信頼性は不明であるが、ユーザーのモニタリングツールとしてみた場合には、その利便性は高い。現在いくつかの介入研究では歩数計の数値や取組み状況などをインターネットや E メール経由で報告させている<sup>14,22)</sup>が、加速度計機能を搭載した携帯電話はデータセンターへの返送のためのプロセスが大幅に削減可能であり、返送率の増加を高めうるだろう。プログラムのアクセス率と介入効果は比例するため、その利用を早急に検討する必要がある。

## 5. ICT を活用した介入プログラムの課題

### 1) 費用対効果の検証の必要性

ICT を活用した介入プログラムの研究が進まない背景には、指導者と直接接する対面型介入に比べて行動変容の効果が期待より小さいことが挙げられるかもしれない。Vandelandotte et al<sup>10)</sup>によるとインターネット介入の平均の効果サイズは 0.44 (0.13-0.67) であることから ICT の活用は身体活動介入に効果的と考えられる。しかし、比較対象が標準的な健康教育教材の配布という簡便な介入であるため、現場で介入を行う担当者に

はそれが効果的なツールであるという実感が持てず、それが研究やプログラム開発の促進要因とはなりにくいかもしれない。

今後の研究の方向性としては、費用対効果や費用便益の評価手法を用いることも必要である<sup>26,27)</sup>。ICT を活用した身体活動介入法は、多くの研究者が指摘しているように、一人ひとりに与える直接効果は専門家がガイドしながら進める対面型の介入に比べて必ずしも高いとはいえない。しかしながら、対象者の平均歩数を 1000 歩増すのに要する ICT 介入のコストは対面型に比べて、その恩恵が大きくなる可能性が高い。さらに、対面型の運動教室で年間 100 名を対象とするより、ICT 介入にて年間 10000 名に介入を提供する方が医療費や介護費用の抑制には有効との指摘もある。

### 2) プログラム利用の減少

介入期間中のプログラムの利用率（例えばアクセス率）の低下が多くの研究で指摘されている<sup>10,11)</sup>。これは ICT を活用した介入研究に限定したことはないが、プログラム利用率は高いほど介入効果も高くなる傾向があるため、プログラムの利用率向上は避けては通れない重要な研究課題である。利用を促すメールの活用はいくつかの研究で用いられている<sup>10)</sup>ものの根本的な解決策とはなっていない。根本的な解決策はいまだ明らかになっていないが、例えば利用状況が低下しつつあることを早期に同定し、プログラムへのアクセスを促すための新規コンテンツ導入などが有効かもしれない。また、1回で対象とする人数にもよるが、指導者(人)経由でのメールまたは電話でプログラム利用を刺激すればコストはかかるが効果が期待できる。

### 3) 効果の高い標的行動の特定

現在 ICT を活用した介入研究のアウトカムは Table 4 に示したように、総身体活動量や強度別の身体活動量、また国内の身体活動ガイドラインの達成などが挙げられている。インターネットや携帯電話の利用そのものは、通常の利用範囲内であれば不活動 (sedentary behavior) といえよう。ICT を活用した身体活動介入がアウトカムをどのように設定したときにより有効を示すことも重要かもしれない。現在までにわが国で公表されている成人における身体活動の目標値 (Table 5) を用いるのもひとつの方法であろう。

Table 4. ICTを用いた身体活動介入のアウトカム

総身体活動量 (Total Physical Activity Level)
高強度の身体活動量 (High Intensity of Physical Activity Level)
中等度の身体活動量 (Moderate Intensity of Physical Activity Level)
身体活動ガイドラインの達成 (Meeting Physical Activity Guidelines)
運動行動のステージ
体重または体重減少
体力(柔軟性など)

Table 5. 成人における適切な身体活動量の目標値

学協会	身体活動目標
厚生省(1997) <sup>26)</sup>	1日20分以上で週2回以上、その合計時間は最大酸素摂取量の50%程度の有酸素運動の場合、1週間で合計140~180分以上
健康日本21(2001) <sup>4)</sup>	1日の歩数を今より1000歩増加
厚生労働省(2006) <sup>29)</sup>	週23METs*1時(そのうち1METs*1時は運動で確保)

健康日本21: 21世紀における国民健康づくり運動

## 4) 客観的な身体活動量の評価指標の利用

ICTを活用した身体活動介入研究の課題のひとつに、評価指標における質問紙法の多用がある。いずれも標準化された手法ではあるが、次のような研究デザインの工夫により、結論の妥当性を高める必要がある。例えば、質問紙法のみで結論を得るためには、標準化された複数の項目で結論の確証性を高める、さらには加速度計を同時に測定することなどが必要である。

## まとめ

ICTを活用した身体活動介入研究は、特にPC経由のインターネット介入の増加が顕著であり、携帯端末を用いた介入研究は少なかった。現在報告されている研究も短期の介入成功率は50%程度であり、長期効果を評価できている研究は少なかった。今後、携帯端末による身体活動介入研究が増加してくると考えられるが、PCと携帯端末の利点を合わせて利用者の身体活動増強をサポートできるようなシステム開発の必要性も考えられた。

## 付記

本研究は、平成21年度厚生労働科学研究費補助金糖

尿病戦略等研究事業(研究代表者:山津幸司)、文部科学省科学研究費補助金若手研究B(20700516)、および平成21年度厚生労働科学研究費補助金循環器疾患等生活習慣病対策総合研究事業(研究代表者:熊谷秋三)の一部として行われた。

## 引用文献

- 1) 総務省(2009):平成20年通信利用動向調査の結果(概要).  
([http://www.soumu.go.jp/main\\_content/000016027.pdf](http://www.soumu.go.jp/main_content/000016027.pdf))
- 2) アサヒビールお客様生活文化研究所(2008),食と健康のセンサス調査「健康情報の入手先:すすむテレビ離れ」.  
(<http://www.asahibeer.co.jp/enjoy/hapiken/census/bn/20080418/>)
- 3) Sallis JF & Owen N (1999): Physical activity & Behavioral Medicine, SAGE publications, Inc: Thousand Oaks.
- 4) 厚生労働省健康局総務課生活習慣病対策室(2008):平成19年国民健康・栄養調査結果の概要.  
(<http://www.mhlw.go.jp/houdou/2008/12/h1225-5a.html>)
- 5) 厚生省保健医療局生活習慣病対策室(1998):平成9年国民栄養調査結果の概要.  
([http://www1.mhlw.go.jp/houdou/1011/h1112-1\\_11.html](http://www1.mhlw.go.jp/houdou/1011/h1112-1_11.html))
- 6) 厚生省(2000):21世紀における国民健康づくり運動(健康日本21).(<http://www.kenkounippon21.gr.jp/>)
- 7) Fotheringham MJ, Owies D, Leslie E, et al (2000): Interactive health communication in preventive medicine: Internet-based strategies in teaching and research. Am J Prev Med, 19(2): 113-120.
- 8) Marshall AL, Owen N, Bauman AE (2004): Mediated approaches for influencing physical activity: update of the evidence on mass media, print, telephone and website delivery of interventions. Journal of Science and Medicine in Sport, 7(1): 74-80.
- 9) van den Berg MH, Schoones JW, Vliet Vlieland TP (2007): Internet-based physical activity interventions: a systematic review of the literature. J Med Internet Res, 9(3):e26.
- 10) Vandelanotte C, Spathonis KM, Eakin EG, et al (2007): Website-delivered physical activity interventions a review of the literature. Am J Prev Med, 33(1): 54-64.
- 11) Norman GJ, Zabinski MF, Adams MA, Rosenberg DF, Yaroch AL, Atienza AA (2007): A review of eHealth

- interventions for physical activity and dietary behavior change. *Am J Prev Med*, 33(4): 336-345.
- 12) Müller-Riemenschneider F, Reinholda T, Nocona M, Willich SN (2008): Long-term effectiveness of interventions promoting physical activity: A systematic review. *Prev Med*, 47(4): 354-368.
- 13) Marcus BH, Ciccolo JT, Sciamanna CN.(2008) Using electronic/computer interventions to promote physical activity. *Br J Sports Med*, 43(2):102-5.
- 14) 岡崎勘造, 岡野慎二, 羽賀慎一郎, 関 明彦, 鈴木久雄, 高橋香代 (印刷中): 大学生対象の ICT を用いた遠隔双方向型の身体活動促進プログラムの開発と評価. 日本教育工学会論文誌.
- 15) Hurling R, Catt M, DeBoni M, et al (2007): Using internet and mobile phone technology to deliver an automated physical activity program: randomized controlled trial. *J Med Internet Res*, 9: e7.
- 16) King AC, Ahn DK, Oliverira BM, Atienza AA, Castro CM (2008): Promoting physical activity through hand-held computer technology. *Am J Prev Med*, 34(2): 138-142.
- 17) Atienza AA, King AC, Oliverira BM, Ahn DK, Gardner CD (2008): Using hand-held computer technologies to improve dietary intake. *Am J Prev Med* 2008, 34(6): 514-518.
- 18) Fjeldson BS, Marshall AL, Miller YD (2009): Behavior change interventions delivered by mobile telephone short-message service. *Am J Prev Med*, 36(2): 165-173.
- 19) Yoon KH, Kim HS (2008): A short message service by cellular phone in type 2 diabetic patients for 12 months. *Diabetes Research and Clinical Practice*, 79: 256-261.
- 20) Shapiro JR, Bauer S, Hamer RM, Kordy H, Ward D, Bulik CM (2008): Use of text messaging for monitoring sugar-sweetened beverages, physical activity, and screen time in children: a pilot study. *J Nutr Educ Behav*, 40(6):385-91.
- 21) 久保田晃生, 鈴木輝康 (2003): インターネットによる運動習慣定着支援プログラム (i-exer: アイエクサ) の開発および有効性について. *体育の科学*, 53(7): 543-547.
- 22) 久保田晃生, 藤田信, 波多野義郎 (2004): 携帯電話のメール機能を活用した健康教育プログラムの開発と有効性の検討. *日本公衆衛生雑誌*, 51(10): 862-873.
- 23) 久保田晃生, 藤田信(2005): 携帯電話によるウォーキング促進プログラムの開発. *体育の科学*, 55(5): 405-409.
- 24) 久保田晃生 (2007): 携帯電話のメール機能を活用した歩行能力向上支援システムの開発. *体育学研究*, 52: 383-392.
- 25) 久保田晃生 (2007): 市町村での普及を目指した「インターネットを活用した健康づくりシステム」の開発. *公衆衛生*, 71(3): 269-273.
- 26) Robroek SJ, Bredt FJ, Burdorf A (2007): The (cost-)effectiveness of an individually tailored long-term worksite health promotion programme on physical activity and nutrition: design of a pragmatic cluster randomised controlled trial. *BMC Public Health*, 7:259.
- 27) Cobiac LJ, Vos T, Barendregt JJ (2009): Cost-effectiveness of interventions to promote physical activity: a modelling study. *PLoS Med*, 6(7):e1000110.
- 28) 厚生省保健医療局健康増進栄養課 (1997), 生涯を通じた健康づくりのための身体活動のあり方検討会報告書について.  
(<http://www1.mhlw.go.jp/houdou/0903/h0321-1.html>)
- 29) 厚生労働省 (2006), 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～エクササイズガイド 2006.  
(<http://www.mhlw.go.jp/bunya/kenkou/undou01/pdf/data.pdf>)

## 付録 本文中に引用できなかった論文

- Fotheringham MJ, Wannacott RL, Owen N (2000). *Ann Behav Med*, 22(4): 269-275.
- McKay HG, King D, Eakin EG, et al (2001). *Diabetes Care*, 24(8): 1328-1334.
- Sciamanna CN, Lewis B, Tate D, et al (2002). *Prev Med*, 35: 612-615.
- Marshall AL, Lesilie EI, Bauman AE, et al (2003). *Am J Prev Med*, 25(2): 88-94.
- Napolitano MA, Fortheringham MJ, Tate D, et al (2003). *Ann Behav Med*, 25(2): 92-99.
- Doshi A, Patrick K, Sallis JF, Calfas K (2003). *Ann Behav Med*, 25(2):105-11.
- McCoy MR, Couch D, Duncan ND, Lynch GS (2005). *Health Promot Int*, 20(3):221-228.
- Frenn M, Malin S, Brown RL, et al (2005). *Appl Nurs Res*, 18(1):13-21.
- Kypri K, McAnally HM (2005). *Prev Med*, 41(3-4):761-6.
- Rydell SA, French SA, Fulkerson et al (2005). *J Am Diet Assoc*, 105(9):1447-50.
- Hagman PA, Walker SN, Pullen CH (2005). *J Geriatr Phys Ther*, 28(1):28-33.
- Slootmaker SM, Chin A Paw MJ, Schuit AJ, et al (2005). *BMC Public Health*, 5:134.
- Kosma M, Cardinal BJ, McCubbin JA (2005). *Disabil Rehabil*, 27(23):1435-42.
- Jago R, Baranowski T, Baranowski JC, et al (2006). *Prev Med*, 42(3):181-7.
- Wolf SH, Krist AH, Johnson RE, et al (2006). *Ann Fam Med*, 4(2):148-52.
- Kim CJ, Kang DH (2006). *Comput Inform Nurs*, 24(6):337-45.
- Dinger MK, Heesch KC, Cipriani G, Qualls M (2007). *J Sci Med Sport*, 10(5):297-302.
- Spittaels H, De Bourdeaudhuij I, Brug J, Vandelanotte C (2007). *Health Educ Res*, 22(3):385-96.
- Spittaels H, De Bourdeaudhuij I, Vandelanotte C (2007). *Prev Med*, 44: 209-217.
- Marcus BH, Lewis BA, Williams DM, et al (2007). *Contemporary Clinical Trials*, 28: 737-747.
- Steele R, Mummery KW, Dwyer T (2007). *Patient Education and Counseling*, 67: 127-136.
- Steele R, Mummery WK, Dwyer T (2007). *J Phys Act Health*, 4(3):245-60.
- Spittaels H, De Bourdeaudhuij I (2007). *Int J Behav Nutr Phys Act*, 4:39.
- van den Berg MH, Runday HK, Peeters AJ, et al (2007). *Rheumatology*, 46(3):545-552.
- Steele RM, Mummery WK, Dwyer T (2007). *Int J Behav Nutr Phys Act*, 4:7.
- Steele R, Mummery KW, Dwyer T (2007). *Patient Educ Couns*, 67(1-2):127-136.
- Jilcott SB, Laraia BA, Evenson KR, et al (2007). *Health Promot Pract*, 8(2):192-204.
- Polzien KM, Jakicic JM, Tate DF, Otto AD (2007). *Obesity*, 15(4):825-830.
- Marcus BH, Lewis BA, Williams DM, et al (2007). *Arch Intern Med*, 167(9):944-949.
- Verheijden MW, Jans MP, Hildebrandt VH, Hopman-Rock M (2007). *J Med Internet Res*, 9(1):e1.
- Winett RA, Anderson ES, Wojcik JR, Winett SG, Bowden T (2007). *Ann Behav Med*, 33(3):251-61.
- Richardson CR, Mehari KS, McIntyre LG, et al (2007). *Int J Behav Nutr Phys Act*, 4:59.
- Carr LJ, Bartee ET, Dorozynski C, et al (2008). *Prev Med*, 46: 431-438.
- Kerr J, Patrick K, Norman G, et al (2008). *Depress Anxiety*, 25(7):555-558.
- Lewis B, Williams D, Dunsiger S, et al (2008). *Prev Med*, 47: 508-513.
- Wangberg SC (2008). *Health Educ Res*, 23(1):170-179.
- Cussler EC, Teixeira PJ, Going SB, et al (2008). *Obesity*, 16(5):1052-1060.
- Ocnema A, Brug J, Dijkstra A, de Weerdt I, de Vries H (2008). *Ann Behav Med*, 35(2):125-135.
- Thompson D, Baranowski T, Cullen K, et al (2008). *Prev Med*, 47(5):494-497.
- Chiauzzi E, Brevard J, Thum C, Decembre S, Lord S (2008). *J Health Commun*, 13(6):555-72.
- Dunton GF, Robertson TP (2008). *Prev Med*, 47(6):605-611.
- Lu C, Schultz AB, Sill S, et al (2008). *J Occup Environ Med*, 50(11):1209-1215.
- Allan JD (2008). *Evid Based Nurs*, 11(1):13.
- Ferney SI, Marshall AI, Eakin EG, Owen N (2009). *Prev Med*, 48: 144-150.
- Smith DT, Carr LJ, Dorozynski C, Gomashe C (2009). *J Appl Physiol*, 106(1):49-56.
- Bosak KA, Yates B, Pozehl B (2009). *West J Nurs Res*. [Epub ahead of print]
- Huang SJ, Hung WC, Chang M, Chang J (2009). *J Health Commun*, 14(3):210-27.
- Steele RM, Mummery WK, Dwyer T (2009). *Health Educ Behav*, 36(6):1051-1064.
- Slootmaker SM, Chinapaw MJ, Schuit AJ, et al (2009). *J Med Internet Res*. 2009 Jul 29;11(3):e27.
- Buis LR, Poulton TA, Holleman RG, et al (2009). *BMC Public Health*;9:331.
- Carr LJ, Bartee RT, Dorozynski CM, et al (2009). *J Phys Act Health*, 6(4):444-55.
- Lubans DR, Morgan PJ, Collins CE, Warren JM, Callister R (2009). *Int J Behav Nutr Phys Act*, 6:76.
- Wanner M, Martin-Diener E, Braun-Fahrlander C, et al (2009). *J Med Internet Res*, 11(3):e23.
- Olson AL, Gaffney CA, Lee PW, Starr P. (2008). *Am J Prev Med*, 35(5 Suppl):S359-364.
- Shrewsbury VA, O'Connor J, Steinbeck KS, et al (2009). *BMC Public Health*, 9:119.
- Heron KE, Smyth JM (2009). *Br J Health Psychol*. [Epub ahead of print]

## 研究資料

## 週1回の大学体育が日常の身体活動量およびメンタルヘルスに及ぼす影響

山津 幸司<sup>1)</sup>, 堀内 雅弘<sup>2)</sup>

## Influences of university physical education class on daily physical activity and mental health in Japanese adolescents

Koji Yamatsu<sup>1)</sup>, Masahiro Horiuchi<sup>2)</sup>

## 抄 録

【目的】本研究の目的は、実技を中心に行われる大学体育（研究Ⅰ）および実技と講義を融合した大学体育（研究Ⅱ）が受講大学生の日常の身体活動およびメンタルヘルスに及ぼす影響を評価することであった。

【方法】研究Ⅰの対象者は実技中心の大学体育を受講した体育受講群78名（女性56.4%、年齢18.1±0.3歳）と選択履修のため受講しなかった対照群69名（女性52.2%、年齢18.2±0.7歳）の計147名、研究Ⅱの対象者は実技と講義による大学体育を受講した体育受講群35名（女性34.3%、年齢19.0±1.4歳）と対照群105名（女性72.4%、年齢18.6±1.4歳）の計140名であった。体育授業の内容は、研究Ⅰではテニスなどのスポーツ活動およびレクリエーション活動で構成された実技のみの授業、研究Ⅱでは計8回の健康の知識を学ぶ座学および計6回のスポーツ実技の融合形式で構成された授業であった。対照群は体育受講群と同じ学部から大学体育を履修していない者を選んだ。全対象者には初回と最後の授業時に身体活動とメンタルヘルス（抑うつ、不安、不眠、日中の過剰な眠気）からなる質問表調査が実施され、研究参加の同意を得られた者から回収された。

【結果】研究Ⅰでは、体育受講群の歩行活動量が介入後に対照群より有意に高値を示し、対照群の特性不安得点は増加し悪化した。体育受講群では維持し悪化しなかった。研究Ⅱでは、体育受講群の高強度および総身体活動量が男性受講学生では対照群より有意に増加したが、女性受講学生には同様の有意差は認められなかった。また、体育受講群の日中の過剰な眠気が男子受講学生で対照群より改善する傾向が認められた。

【考察】以上の結果から、実技を中心に展開する大学体育が受講学生の特性不安を軽減させる可能性があること、また実技と講義を融合した大学体育は男子受講生の身体活動を増強し日中の過剰な眠気を軽減させる可能性があることがそれぞれ示された。今後、同様の研究を継続し明確な因果関係を構築する必要がある。

キーワード：大学体育、身体活動、メンタルヘルス、特性不安、不眠

Key word : Physical activity, mental health, Trait anxiety, Insomnia

1) 佐賀大学文化教育学部 Faculty of Culture and Education, Saga University

2) 北翔大学人間福祉学部 School of Human Services, Hokusho University



## 緒言

大学生の自殺者数は2002年度から2007年度までに約1.4倍に増加(文部科学省, 2008)するなど、大学生のメンタルヘルスは決して良好といえない状況である。大学生のメンタルヘルスの悪化に関しては、各大学からの報告を見ても、メンタルヘルス関連の学生相談数の増加が問題視され始めている。大学生のメンタルヘルス悪化は休退学や卒後の離職率との関連が指摘されるなど、大学が取り組むべき緊急課題となりつつある。

一過性および定期的な身体活動・運動の実施は、大学生で多く認められる高不安、抑うつ、睡眠障害などの心理的問題に対し、それらの症状の予防や軽減効果が期待できるとされている。Calfas and Taylor (1994) のメタ分析によると、11から21歳までの青少年期における定期的な身体活動・運動の実施は抑うつや不安、自尊心などの心理的健康に良好に働くが、中等度または高強度の身体活動を少なくとも60分以上週3回以上行うべきと結論づけられている。

大学体育の学習時間は週1回90分が主流である。多くの大学が採用している大学体育の運動量は、

その学習時間すべてを運動・スポーツの時間にあてたとしても、受講学生が授業以外で身体活動を確保しなければCalfas and Taylor (1994) による青少年期のメンタルヘルス低下防止のための推奨範囲を満たせない。

一方、週1回の大学体育であっても、受講学生の日常の身体活動量を増強させることは可能との報告も増えている(山津・山口, 2003; 荒井ら, 2005; 木内ら, 2006)。そのため、大学体育のみの時間で確保される身体活動量自体は、メンタルヘルス低下に特化した身体活動ガイドラインの推奨値を超えないものの、体育以外の身体活動量に影響することで受講学生のメンタルヘルスに影響を与える可能性は残されている。また、大学体育を受講する学生は多く、大学体育によるメンタルヘルス改善効果が確認されれば、必修化率が問題となりつつある大学体育の重要性を再認識されることにもつながるだろう。

そこで、本研究では、大学体育授業の実施形態として多く用いられている、体育実技のみと実技と講義の混合形式の授業が受講大学生の日常の身体活動やメンタルヘルスに及ぼす影響の検討を目的とした。

## 研究 I

### 実技を中心とした大学体育が日常の身体活動量およびメンタルヘルスに及ぼす影響

#### 1. 目的

研究 I では、実技を中心に行われる大学体育が受講大学生の身体活動量およびメンタルヘルスに及ぼす影響を検討することを目的とした。

#### 2. 方法

##### 1) 対象

対象は北海道南部の4年制大学および短期大学の1年生のうち、実技中心の大学体育を受講した体育受講群78名(女性56.4%、年齢 $18.1 \pm 0.3$ 歳)と受講しなかった対照群69名(女性52.2%、年齢 $18.2 \pm 0.7$ 歳)の計147名であった。対照群は体

育受講群と同学部の1年生から選んだ。

##### 2) 手続き

体育受講群の授業内容はスポーツ活動およびレクリエーション活動で構成された一般的な大学体育の授業であった。具体的には、スポーツ活動はテニス、バスケットボールおよびバドミントンの中から1種目を選択し半期15週かけて取り組むというものであり、レクリエーション活動ではソフトバレーボールなどの軽スポーツやストレッチなどを半期15週かけて習得するという内容であった。体育受講群の運動時間は授業の説明時間などを除き、準備運動時間を含めると70~80分程度であった。対照群の授業内容は、教養の英語と介護概論(介護の理論を体系的に学ぶ授業)という座

学であった。当該大学の体育実技は選択科目であり、体育受講群の学生のみが受講した。全てのクラスは4月から7月までの間に週1回行われた。

全対象者には初回と最後の授業時に質問表調査が実施され、研究参加の同意を得られた者から回収された。本研究は北翔大学北方圏生涯スポーツセンター倫理委員会の承認を受け実施された。

### 3) 調査項目

#### (1) 身体活動

村瀬他(2002)によって加速度計との比較により日本語版の妥当性と信頼性が検証されているInternational Physical Activity Questionnaire日本語短縮版(I-PAQ)を用いた。IPAQは世界保健機関(WHO)のワーキンググループによって、身体活動を評価し国際比較するために作成された。過去1週間または平均的な1週間において高強度及び中等度の身体活動について実施した日数並びに時間を質問し、8 METs以上の高強度、4~7 METsの中等度、そして歩行活動量という3種の活動量を算出することができる。上記3指標を合計し「総身体活動量」を算出でき、単位はMETs\*時を用いた。

#### (2) メンタルヘルス

##### a) 抑うつ

Doi and Minowa(2003)が妥当性と信頼性の検証を行ったGeneral Health Questionnaire 12項目版(GHQ 12)を用いた。GHQ 12は抑うつや不眠などの精神医学的症状に関する12の質問項目について、以前に比べ最近1ヶ月間の症状の頻度を4段階の中から選び回答する。各項目に対し「特に多い」または「いつもより多い」など抑うつ度が高いと判断される最後2つのカテゴリーを選んだ場合に1点、その他を0点とする。12項目の合計得点が高いほど精神健康度が不良であることを示す。

##### b) 不安

水口他(2001)により日本語版の検証が進められたState-Trait Anxiety Inventory(STAI)を用いた。STAIでは状態不安得点

と特性不安得点を算出可能である。今回の研究で用いたのは、ストレス状況に対して状態不安を喚起させやすい比較的安定した個人内特性と考えられている特性不安である。対象は中学生以上から一般高齢者まで幅広く実施でき、特性不安得点が高いほど高不安傾向にあることを示している。

##### c) 不眠

Pittsburgh Sleep Quality Index日本語版(PSQI-J)とEpworth Sleepiness Scale日本語版(JESS)を用いた。PSQI-JはDoi et al(2000)により妥当性と信頼性の検証が行われ、i)睡眠障害者と健常者の鑑別や精神疾患に随伴する睡眠障害の発見等のスクリーニング、ii)睡眠障害の経過観察や介入・治療の評価等のモニタリング、iii)睡眠障害のリスク・グループの同定や睡眠障害関連因子の検討、iv)睡眠障害のタイプや重症度の長期観察等の臨床・疫学研究に応用されている。PSQI-J総合得点が算出され、本得点が高いほど不眠傾向が強いことを示している。

JESSは、日常生活における活動の中での過剰な眠気を評価する指標であり、Takegami et al(2009)により日本語版の検証がなされた。読書やテレビを見るといった具体的な状況設定を行い眠気の評価を行う8項目から構成される自記式尺度であり、8つの質問項目の各得点(0~3点)を単純加算し、ESSの総合得点(0~24点)を算出する。総合得点が高いほど日中の眠気が強いと判定する。

##### (3) その他の調査項目

性、年齢、運動以外の生活習慣(喫煙、飲酒、コーヒーなどのカフェイン摂取)、主観的健康状態の他に、運動部または運動系サークル活動やアルバイトの実施状況を尋ねた。

##### 4) 分析

統計解析は、受講前後の測定を全て完了した完全終了者とIntention-to-treat analysis(ITT分析)の両方にて行った。ITT分析は介入効果の過

大評価を防ぐために多用されている手法である。介入研究では脱落者や測定データ欠損者を除外して分析する場合、実際よりも介入効果が大きく出てしまうという問題が指摘されているからである。ただし、完全終了者とITT分析の結果はほぼ同様の傾向であったため、今回はITT分析の結果のみを示した。

介入前の比較では運動系の部活動やサークル活動の参加状況のみ $\chi^2$ 検定を、他はすべて対応のないT検定を用いた。介入効果の比較には、群（体育受講群、対照群）と時間（介入前、介入後）を独立変数とした2要因分散分析を用いた。その他にスピアマンの相関係数を用いた。全ての統計解析は統計ソフトSPSS 17.0 Jを用い、有意水準は5%未満とした。

### 3. 結果

#### (1) 介入前指標の比較

体育受講群と対照群の全ての介入前指標に有意差は認められなかった。平均年齢は18.2±0.5歳、

女性比率は54.4%、運動部所属率は14.3%（体育受講群15.4%、対照群13.0%）、運動系サークル所属率は4.8%（体育受講群2.6%、対照群7.2%）、文化系サークルまたは所属なしが81.0%（体育受講群82.1%、対照群79.7%）であった。

#### (2) 身体活動の比較（表1）

ITT分析による二要因分散分析の結果、中等度の身体活動量の増加傾向（ $P=.052$ ）が両群に認められた。すなわち、体育受講群および対照群の中等度活動量は介入前に比べて1.3から2.0倍に増加する傾向が認められたが、両群間に有意差は認められなかった。

歩行活動量は介入前で両群に有意差を認めなかったが、介入後では体育受講群の方が対照群より有意に高値を示した。

その他の身体活動指標には、有意差は認められなかった。

#### (3) メンタルヘルス指標の比較（表1、図1）

ITT分析を用いた二要因分散分析の結果、特性不安得点に交互作用が、またPSQI-J総合得点の時間要因に主効果が認められた。すなわち、対照

表1. 研究1における身体活動およびメンタルヘルス指標の介入前後の変化

		体育受講群	対照群	T検定	分散分析		
		(n=78)	(n=69)		P	群	時間
		平均値 (SD)	平均値 (SD)				
<b>身体活動</b>							
高強度身体活動量 (METs* <i>h</i> /週)	介入前	21.1 (44.4)	21.0 (46.9)	0.987	$F=.718$	$F=.390$	$F=1.61$
	介入後	28.8 (51.8)	18.4 (31.5)	0.142	$P=.398$	$P=.533$	$P=.207$
中等度身体活動量 (METs* <i>h</i> /週)	介入前	8.6 (20.7)	5.9 (17.1)	0.384	$F=.073$	$F=3.85$	$F=.657$
	介入後	11.2 (29.6)	11.9 (31.0)	0.894	$P=.787$	$P=.052†$	$P=.419$
歩行活動量 (METs* <i>h</i> /週)	介入前	29.1 (67.8)	19.1 (20.2)	0.248	$F=3.85$	$F=.192$	$F=.153$
	介入後	32.6 (41.8)	19.9 (22.8)	0.023*	$P=.052†$	$P=.662$	$P=.696$
総身体活動量 (METs* <i>h</i> /週)	介入前	58.4 (89.9)	45.3 (61.0)	0.309	$F=2.33$	$F=1.44$	$F=.279$
	介入後	70.0 (90.7)	49.8 (59.3)	0.108	$P=.129$	$P=.232$	$P=.598$
<b>メンタルヘルス</b>							
不眠度 (点)	介入前	5.8 (2.6)	5.7 (2.2)	0.905	$F=.00$	$F=19.5$	$F=.090$
	介入後	6.6 (2.8)	6.6 (2.6)	0.885	$P=.983$	$P<.001*$	$P=.764$
日中の過剰な眠気 (点)	介入前	6.6 (4.3)	6.3 (4.6)	0.712	$F=.281$	$F=.627$	$F=.099$
	介入後	6.9 (4.4)	6.4 (4.3)	0.538	$P=.597$	$P=.430$	$P=.753$
抑うつ度 (点)	介入前	2.9 (3.1)	2.7 (3.4)	0.727	$F=.031$	$F=2.33$	$F=.243$
	介入後	3.1 (3.3)	3.1 (3.4)	0.987	$P=.859$	$P=.129$	$P=.623$
特性不安 (点)	介入前	48.9 (10.4)	48.6 (10.2)	0.855	$F=.507$	$F=2.57$	$F=5.99$
	介入後	48.4 (10.4)	51.0 (10.1)	0.132	$P=.478$	$P=.111$	$P=.016*$

\*  $P<.05$ , †  $P<.10$

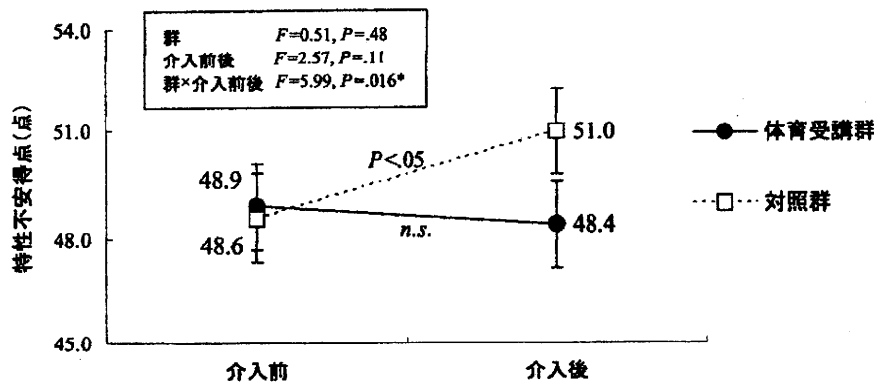


図1. 特性不安得点の変化  
特性不安得点は対照群では有意に増加したが、体育受講群では増加しなかった。

群の特性不安得点は介入前が48.6点、介入後が51.0点、体育受講群ではそれぞれ48.9点、48.4点であり、多重比較の結果、対照群の特性不安得点は有意に増加したが ( $P<0.05$ )、体育受講群では有意ではなかった。

PSGI-J総合得点は、両群共に得点が増加し、不眠傾向が悪化していること示している。その他のメンタルヘルス指標には、統計的に有意差は認められなかった。

#### (4) 身体活動の変化とメンタルヘルス指標の変化の相関関係

身体活動の変化量とメンタルヘルス指標の変化量の相関係数を求めた結果、総身体活動量とPSQI-J総合得点には有意な負の相関関係 ( $r=-.23, P<0.05$ ) が認められた。体育受講群のみの解析では有意な相関関係は認められなかった。

各メンタルヘルス指標の変化量の間で相関係数を求めたところ、特性不安得点とGHQ ( $r=-.28, P<0.05$ )、JESS ( $r=-.21, P<0.05$ )、PSQI-J総合得点 ( $r=-.17, P<0.05$ ) に有意な相関関係が認められた。また、PSQI-J総合得点とJESS ( $r=.20, p<0.05$ )、GHQ ( $r=-.18, P<0.05$ ) に有意な相関関係が認められた。体育受講群のみの解析では、特性不安得点とPSQI-J総合得点 ( $r=-.37, P<0.05$ )、GHQ ( $r=-.26, P<0.05$ ) に有意な相関関係が認められ、PSQI-J総合得点とGHQ ( $r=-.25, P<0.05$ ) に有意な相関関係が認められた。

#### 4. 考察

研究Iでは、実技を中心とした大学体育が受講学生の日常の身体活動量およびメンタルヘルス指標に及ぼす影響を検討した。その結果、歩行活動量は両群において介入前では差がなかったが、介入後には体育受講群で有意に高値を示し、今回の体育実技が受講学生の歩行活動量を増強した可能性が考えられる。しかし、総身体活動量や高強度、中強度の身体活動量には有意差は認められず、本研究における体育実技が受講学生の日常の身体活動量を増強することを示す証拠としては決して強いものではなかった。研究Iの対象者の総身体活動量は、両群ともに受講前からすでに50 METs \*時前後と高レベルであったため、大学体育の日常身体活動の影響を見えにくくしているという可能性も否定できない。

一方、メンタルヘルス指標では、大学体育の好影響を推測させる結果が得られた。すなわち、対照群の特性不安得点が悪化したのに対し、体育受講群では悪化が認められなかった。介入後の測定時期は7月末の期末試験中であり、両群ともに不眠傾向の悪化が認められるなどメンタルヘルスが不良となりつつあることが伺えた。対照群の特性不安や不眠傾向の悪化は期末試験のストレスやその対策のための過剰な努力が影響していると推測できる。一方、体育受講学生にも不眠傾向の悪化は認められるが、特性不安は悪化しなかったこと

は過度なテスト不安の解消などに一定の効果が期待できる可能性があるため興味深い現象である。包括的なメタ分析 (McDonald and Hodgson, 1991; Petruzzello et al., 2001) や介入研究 (Hulya Asci, 2003) を行った先行研究では、身体活動による特性不安の軽減効果が期待できると考えられている。さらに、相関分析の結果からは、総身体活動量の増加が不眠指標の改善と関連し、不眠指標の改善が特性不安の改善傾向との関連性が認められた。体育実技では他授業に比べて受講者同士のコミュニケーションが多いと考えられる

## 研究Ⅱ

### 実技と講義による大学体育が日常の身体活動量およびメンタルヘルスに及ぼす影響

#### 1. 目的

研究Ⅱでは、実技と講義による大学体育が受講大学生の身体活動およびメンタルヘルスに及ぼす影響を検討することを目的とした。

#### 2. 方法

##### 1) 調査対象

対象は九州北部の4年制大学1年生のうち、実技と講義による大学体育を受講した体育受講群35名 (女性34.3%、年齢 $19.0 \pm 1.4$ 歳) と選択履修のため受講しなかった対照群105名 (女性72.4%、年齢 $18.6 \pm 1.4$ 歳) の計140名であった。対照群は体育受講群と同学部の1年生から選んだ。

##### 2) 手続き

体育受講群の授業内容は、計8回の健康 (免疫機能や熱中症予防など)、身体活動・運動、栄養 (食事バランス、サプリメント) の知識を学ぶ座学および計6回のスポーツ実技 (バドミントンやサッカーなどの球技、ウェイトトレーニング、体ほぐしの運動など) の融合形式で構成された授業であった。最後の授業ではレポート形式のテストを実施した。1回あたりの授業時間は90分であり、授業回数は週1回の頻度で計15回行った。計6回のスポーツ実技における運動時間は、授業の説明を

など、体育実技における身体活動以外の要素が特性不安軽減に影響した可能性も考えられる。また、体育実技以外の日常場面を全てモニターしているわけではないので、本研究の結果を持って大学体育が特性不安の軽減に影響したと結論づけるには慎重であるべきである。

以上をまとめると、今回の特性不安の改善効果は日常の身体活動量の増加による不眠傾向の軽減を媒介とした影響の可能性が考えられるが、その因果関係の解明には更に研究を進める必要がある。

除き、準備運動時間を含め70-80分であった。対照群の授業内容は講義形式の英語であった。全対象者には初回と最後の授業時に質問表調査が行われた。本研究は北翔大学北方圏生涯スポーツセンター倫理委員会の承認を受け実施された。

#### 3) 調査項目

##### (1) 身体活動

研究Ⅰと同様にI-PAQを用いた。

##### (2) メンタルヘルス

研究Ⅰと同様に、抑うつ指標としてGHQ 12、不安指標としてSTAI、不眠の指標としてPSQI-JとJESSを用いた。

##### (3) その他の調査項目

研究Ⅰと同様に、性、年齢、運動以外の生活習慣、主観的健康状態の他に、運動部または運動系サークル活動やアルバイトの実施状況を尋ねた。

#### 4) 分析

研究Ⅰと同様に完全終了者とITT分析の両方で行った。完全終了者とITT分析の結果はほぼ同様の傾向であったため、結果ではITT分析の結果のみ示した。

体育受講群と対照群の女性比率 (全体62.9%、体育受講群34.3%、対照群72.4%,  $P < .05$ ) に有意差を認めたことから、介入前および介入後の各指標の平均値の比較は男女別に解析を行った。介

入前の比較では運動系の部活動やサークル活動の参加状況のみ $\chi^2$ 検定を、他はすべて対応のないT検定を用いた。介入効果の比較には、群（体育受講群、対照群）と時間（介入前、介入後）を独立変数とした2要因分散分析を用いた。その他にスピアマンの相関係数を用いた。全ての統計解析は統計ソフトSPSS 17.0 Jを用い、有意水準は5%未満とした。

### 3. 結果

#### (1) 介入前特性の比較

男性における介入前指標に群間差は認められなかった。すなわち、平均年齢は体育受講群が19.1±1.5歳、対照群では19.0±1.4歳、運動部所属率は体育受講群79.2%、対照群72.4%、運動系サークル所属率は体育受講群8.3%、対照群3.4%、文化系サークルまたは所属なしが体育受講群12.5%、対照群24.1%であった。

女性における介入前指標にも有意差は認められなかった。すなわち、平均年齢は体育受講群が18.9±0.9歳、対照群では18.5±1.4歳、運動部所属率は体育受講群54.5%、対照群69.7%、運動系サークル所属率は体育受講群0.0%、対照群6.6%、文化系サークルまたは所属なしが体育受講群45.5%、対照群23.7%であった。

#### (2) 男性受講学生の結果

##### 1) 身体活動指標の比較 (表2、図2)

ITT分析による二要因分散分析の結果、男性では高強度の身体活動量および総身体活動量で時間の主効果と交互作用が認められた。この結果は、男性受講学生全体では高強度および総身体活動量が増加したが、増加量は体育受講群が大きいことを示している。

##### 2) メンタルヘルス指標の比較 (表2、図3)

ITT分析による二要因分散分析の結果、JESS得点は時間の要因に主効果が認められ、また交互作用の傾向も認められた。この結果は、男性受講

表2. 研究IIにおける身体活動およびメンタルヘルス指標の介入前後の変化 (男性)

		体育受講群	対照群	T検定	分散分析		
		(n=24)	(n=29)		P	群	時間
		平均値 (SD)	平均値 (SD)				
<b>身体活動</b>							
高強度身体活動量 (METs* <i>h</i> /週)	介入前	17.1 (30.4)	26.9 (26.7)	0.216	<i>F</i> =.977	<i>F</i> =13.0	<i>F</i> =4.86
	介入後	85.7 (139.4)	43.5 (44.9)	0.167	<i>P</i> =.328	<i>P</i> =.001*	<i>P</i> =.032*
中等度身体活動量 (METs* <i>h</i> /週)	介入前	8.2 (13.5)	8.5 (11.9)	0.928	<i>F</i> =.393	<i>F</i> =.001	<i>F</i> =.648
	介入後	6.5 (6.6)	10.0 (17.8)	0.371	<i>P</i> =.533	<i>P</i> =.980	<i>P</i> =.425
歩行活動量 (METs* <i>h</i> /週)	介入前	6.0 (6.8)	11.9 (17.3)	0.114	<i>F</i> =.031	<i>F</i> =1.01	<i>F</i> =.478
	介入後	17.1 (67.3)	13.4 (21.9)	0.786	<i>P</i> =.862	<i>P</i> =.319	<i>P</i> =.493
総身体活動量 (METs* <i>h</i> /週)	介入前	31.0 (39.2)	46.2 (38.1)	0.159	<i>F</i> =.651	<i>F</i> =13.8	<i>F</i> =5.72
	介入後	109.3 (152.9)	63.1 (59.3)	0.174	<i>P</i> =.423	<i>P</i> =.001*	<i>P</i> =.020*
<b>メンタルヘルス</b>							
不眠度 (点)	介入前	5.1 (2.0)	4.4 (1.8)	0.209	<i>F</i> =2.81	<i>F</i> =.953	<i>F</i> =.680
	介入後	5.6 (2.4)	4.5 (2.3)	0.094†	<i>P</i> =.100	<i>P</i> =.334	<i>P</i> =.410
日中の過剰な眠気 (点)	介入前	7.2 (4.3)	6.3 (4.6)	0.477	<i>F</i> =.002	<i>F</i> =4.99	<i>F</i> =2.87
	介入後	5.3 (4.3)	6.0 (4.4)	0.527	<i>P</i> =.961	<i>P</i> =.030*	<i>P</i> =.097†
抑うつ度 (点)	介入前	1.9 (2.1)	2.3 (3.5)	0.622	<i>F</i> =.148	<i>F</i> =.049	<i>F</i> =.021
	介入後	1.9 (4.9)	2.1 (3.1)	0.834	<i>P</i> =.703	<i>P</i> =.826	<i>P</i> =.886
特性不安 (点)	介入前	53.7 (6.8)	54.7 (14.7)	0.785	<i>F</i> =.537	<i>F</i> =1.30	<i>F</i> =.505
	介入後	54.3 (5.7)	57.4 (12.6)	0.324	<i>P</i> =.468	<i>P</i> =.261	<i>P</i> =.481

\* *P*<.05, † *P*<.10

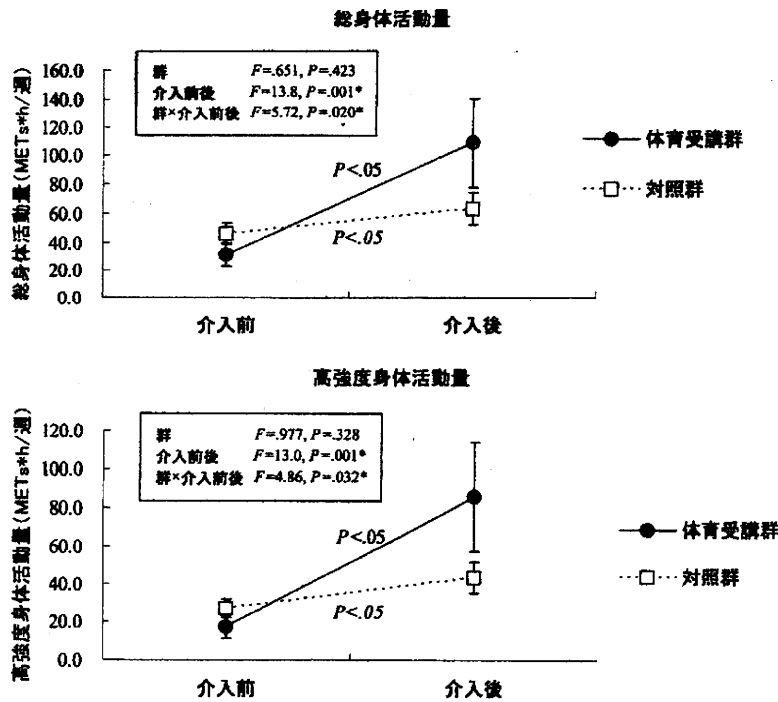


図2. 高強度および総身体活動量の変化 (男性)

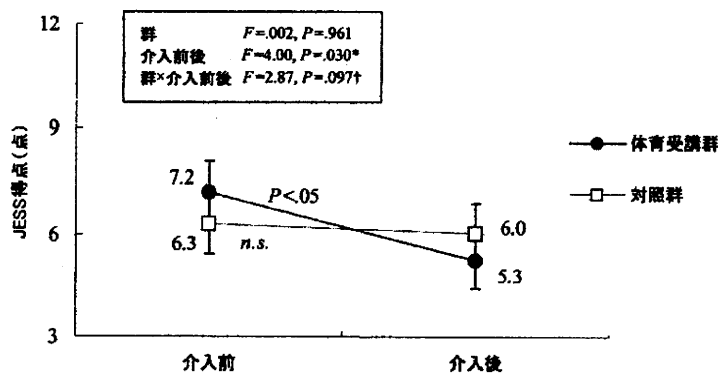


図3. 日中の過剰な眠気得点の変化 (男性)

学生全体ではJESS得点が減少したが、減少量は体育受講群が大きい傾向にあることを示している。

### (3) 女性受講学生の結果

#### 1) 身体活動指標の比較 (表3)

ITT分析による二要因分散分析の結果、女性ではいずれの身体活動指標にも主効果および交互作用は認められなかった。対照群の介入後の高強度身体活動量は体育受講群より有意に高値を示した。

#### 2) メンタルヘルス指標の比較 (表3)

ITT分析による二要因分散分析の結果、PSQI-

J総合得点とJESS得点では時間の要因に主効果の傾向が認められた。これらの結果は、女性受講学生全体ではPSQI-J総合得点とJESS得点が増加していることを示している。

#### (4) 身体活動の変化とメンタルヘルス指標の変化の相関関係

身体活動の変化量とメンタルヘルス指標の変化量の相関係数を求めた結果、男性受講学生全体では総身体活動量とGHQ ( $r=-.29, p<.05$ ) に有意な相関関係が認められた。男性における体育受

表3. 研究IIにおける身体活動およびメンタルヘルス指標の介入前後の変化 (女性)

		体育受講群	対照群	T検定	分散分析		
		(n=11)	(n=72)	P	群	時間	群×時間
		平均値 (SD)	平均値 (SD)				
<b>身体活動</b>							
高強度身体活動量 (METs*h/週)	介入前	0.0 (0.0)	18.9 (33.3)	-	-	-	-
	介入後	8.4 (21.5)	27.5 (42.0)	0.027*	-	-	-
中等度身体活動量 (METs*h/週)	介入前	1.5 (4.8)	13.2 (49.3)	0.434	F=.960	F=.065	F=.215
	介入後	6.5 (12.8)	11.6 (16.0)	0.324	P=.330	P=.799	P=.644
歩行活動量 (METs*h/週)	介入前	18.1 (29.4)	8.7 (12.1)	0.315	F=3.65	F=.486	F=.007
	介入後	20.6 (32.0)	11.6 (20.7)	0.217	P=.060†	P=.488	P=.935
総身体活動量 (METs*h/週)	介入前	19.6 (29.0)	40.5 (67.6)	0.316	F=1.17	F=1.89	F=.093
	介入後	35.5 (44.4)	50.6 (55.1)	0.387	P=.282	P=.173	P=.761
<b>メンタルヘルス</b>							
不眠度 (点)	介入前	6.2 (2.7)	5.4 (2.3)	0.330	F=1.17	F=3.67	F=.004
	介入後	6.7 (2.6)	6.0 (2.1)	0.324	P=.283	P=.059†	P=.949
日中の過剰な眠気 (点)	介入前	7.4 (3.7)	7.8 (4.1)	0.733	F=.002	F=3.81	F=.360
	介入後	9.0 (4.8)	8.7 (4.9)	0.840	P=.960	P=.054†	P=.550
抑うつ度 (点)	介入前	3.0 (2.1)	3.0 (3.3)	0.969	F=.587	F=2.29	F=2.75
	介入後	1.5 (2.0)	3.0 (3.4)	0.169	P=.446	P=.134	P=.101
特性不安 (点)	介入前	53.0 (9.7)	51.5 (10.9)	0.671	F=.122	F=.799	F=.131
	介入後	51.6 (7.5)	50.9 (10.0)	0.822	P=.728	P=.374	P=.719

\* P<.05, † P<.10

講群のみの解析では総身体活動量とJESS得点 ( $r = -.40, p < .05$ ) に有意な負の相関関係が認められた。女性では、受講学生全体と体育受講群において有意な相関関係は認められなかった。

各メンタルヘルス指標の変化量の間で相関係数を求めたところ、男性受講学生全体ではPSQI-J得点とJESS得点 ( $r = .32, p < .05$ ) および特性不安得点 ( $r = -.34, p < .05$ ) に有意な相関関係が認められ、さらにはGHQと特性不安得点 ( $r = -.45, p < .05$ ) にも有意な相関関係が認められた。男性の体育受講群のみの解析でも特性不安得点とGHQ ( $r = -.46, p < .05$ ) に有意な相関関係が認められた。女性の分析対象者全体ではGHQと特性不安得点 ( $r = -.48, p < .05$ )、また女性の体育受講群のみの分析では、PSQI-J得点とJESS得点 ( $r = -.69, p < .05$ ) の間およびGHQと特性不安得点 ( $r = -.84, p < .05$ ) に有意な相関関係が認められた。

#### 4. 考察

研究IIでは、実技と講義からなる大学体育が受

講学生の身体活動およびメンタルヘルスに及ぼす影響を検討した。その結果、実技と講義からなる大学体育は男性受講学生の身体活動を増強させ、日中の過剰な眠気を軽減しうる可能性が示された。相関分析の結果からも、男性における体育受講群の総身体活動の変化と日中の過剰な眠気の変化に有意な負の関連性が認められた。大学生の身体活動量に影響すると思われる運動部所属率も約50~80%と両性両群ともに高くかつ大差のない状況であり、運動部所属の有無という要因が今回の身体活動量に影響したとは考えにくい。以上の結果をまとめると、実技と講義からなる大学体育が男性受講学生の日常の身体活動を増強させ、身体活動の増加が日中の過剰な眠気を軽減させた可能性があると考えられた。しかし、本研究では研究対象となった大学生の生活全般をモニターしたわけではないため、この因果関係を明らかにするには、今後更なる研究が必要である。

研究IIでは、女性の身体活動は増強せず、またメンタルヘルス指標にも介入効果が認められなかった。この介入効果の男女差を今回の結果から説明することは困難である。Gibson et al (2006)



の先行研究では青年期の日中の過剰な眠気は日中の活動性の少なさや不良な学業成績と関連すると報告している。そのことをふまえると、本研究の性差は、男性受講学生のみで身体活動が増強したことによる可能性が大きい。すなわち、大学体育の日常活動量増強効果が男子受講学生のみ認められ、そのことが男子受講生の日中の過剰な眠気を軽減し日中の覚醒水準を高めたという可能性が考えられる。その因果関係をさらに明らかにするために、今後の研究が望まれる。また、日中の過剰な眠気は、学業成績の不良や自動車などの運転中の重大な事故などを引き起こす可能性が高まることも考えられるため、体育受講による日中の過剰な眠気の効果の因果関係もさらに進めていく必要があると考えられた。

#### まとめ

本研究による2つの介入研究から、実技を中心に展開する大学体育が受講学生の特性不安を軽減させる可能性があること、また実技と講義を融合した大学体育は男子受講生の身体活動を増強し、日中の過剰な眠気を軽減させる可能性があることがそれぞれ示された。本研究の結果からは、本研究で認められたメンタルヘルス指標の改善が大学体育受講による身体活動量の増加が原因と考えられる証拠を提示できたが、その因果関係を明らかにするには、対象者を無作為抽出する研究デザインや無作為比較試験を用いた介入研究の実施が不可欠である。

また、以下のような研究上の制約を考慮する必要がある。第一に、本研究で用いたデザインは無作為割付比較試験ではないため、大学体育を選択した者にのみで身体活動やメンタルヘルス指標が改善するようなバイアスがあった可能性は否定できない。第二に、対象者の日常生活全般をモニターできていないため、体育受講以外の要因が本研究の結果に影響を及ぼした可能性は否定できない。第三に、身体活動量の評価指標として自己記入式質問紙を用いたため、測定の精度は十分高いとは

いえない可能性がある(山津他, 2003)。本研究で用いたI-PAQは先行研究において妥当性と信頼性が確認されているものの、今後の研究では加速度計などのより客観的な指標の利用が望まれる。

以上のような研究上の限界を有するため、今回の結果のみで真に大学体育が受講学生の日常の身体活動量を増強し、特性不安や日中の過剰な眠気を軽減した原因であると結論づけることはできない。また、今回評価できていないが、大学体育には日常の身体活動の増強のみならず、体への気づきの高まりや交友関係の改善を通じてメンタルヘルスに影響する可能性も考えられる。今後の重要な検討課題の一つである。今後、本研究の限界を克服した研究計画により、大学体育が大学生のメンタルヘルスに好影響を与えることが可能かという仮説を明らかにしていくことが不可欠である。また、特性不安や日中の過剰な眠気と身体活動量の関係性についてもさらに検証を進める必要がある。

#### 付記

本研究は(社)全国大学体育連合による大学体育研究助成を受けて行われた。また、本研究の実施にあたり、北翔大学短期大学部の畠山孝子教授および千葉直樹准教授、佐賀大学医学部の池田豊子教授のご協力を受けました。深く感謝申し上げます。

#### 引用・参考文献

- 荒井弘和・木内敦詞・中村友浩・浦井良太郎(2005) 行動変容技法を取り入れた体育授業が男子大学生の身体活動量と運動セルフエフィカシーにもたらす効果, 体育学研究, 50: 459-466.
- Calfas KJ, Taylor WC. (1994) Effects of physical activity on psychological variables in adolescents. *Pediatric Exercise Science*, 6: 406-423.
- Doi Y, Minowa M, Uchiyama M, Okawa M, Kim K, Shibui K, Kamei Y. (2000) Psychometric assessment of subjective sleep quality using the Japanese version of the Pittsburgh sleep quality index(PSQI-J) in psychiatric disordered and control subjects. *Psychiatry Res*, 97: 165

- 172.
- Doi Y, Minowa M. (2003) Factor structure of the 12-item General Health Questionnaire in the Japanese general adult population. *Psychiatry and Clinical Neurosciences*, 57 : 379-383.
- Gibson ES, Powles AC, Thabane L, O'Brien S, Molnar DS, Trajanovic N, Ogilvie R, Shapiro C, Yan M, Chilcott-Tanser L. (2006) "Sleepiness" is serious in adolescence : two surveys of 3235 Canadian students. *BMC Public Health*, 6 : 116. (<http://www.biomedcentral.com/1471-2458/6/116>)
- Hulya Asci F. (2003) The effects of physical fitness training on trait anxiety and physical self-concept of female university students. *Psychology of Sport and Exercise*, 4 : 255-264.
- 木内敦詞・荒井弘和・中村友浩・浦井良太郎 (2006) 身体活動ピラミッドの概念と行動変容技法による大学生の身体活動増強. *大学体育学*, 3 : 3-14.
- McDonald DG and Hodgdon JA. (2001) *Psychological effects of aerobic fitness training : Research and Theory*, Springer-Verlag, New York.
- 水口公信・下仲順子・中里克治 (1991) 日本版STAI : 状態・特性不安検査 State-Trait Anxiety Inventory 使用手引, 三京房 : 東京, 1-16.
- 文部科学省 (2008). 社会人力育成のための学生支援プログラム (拡充), ([http://www.mext.go.jp/a\\_menu/hyouka/kekka/08100105/004/055.htm](http://www.mext.go.jp/a_menu/hyouka/kekka/08100105/004/055.htm)).
- 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.
- Petruzzello SJ, Landers DM, Hatfield BD, Kubitz KA, Salazar W. (2001) A meta-analysis on the anxiety-reducing effects of acute and chronic exercise : Outcomes and mechanisms. *Sports Medicine*, 11 : 143-182.
- Takegami M, Suzukamo Y, Wakita T, Noguchi H, Chin K, Kadotani H, Inoue Y, Oka Y, Nakamura T, Nakamura T, Green J, Johns MW, Fukuhara S. (2009) Development of a Japanese version of the Epworth Sleepiness Scale (JESS) based on Item Response Theory. *Sleep Medicine*, 10 (5) : 556-565.
- 山津幸司・山口幸生・足達淑子 (2003) 質問紙法による身体活動量の正確性に影響を及ぼす要因 : 社会的望ましさと測定間隔の交互作用について. *健康支援*, 5 : 9-17.
- 山津幸司・山口幸生 (2003) 大学生における短期の行動介入が運動行動のステージ変化に及ぼす影響 : 予備的研究. *福岡大学スポーツ科学研究*, 33 : 47-59.

## 在宅個別運動と集団運動教室の身体活動と減量の短期効果の検討

山津幸司 (佐賀大学文化教育学部)、村山純子 (富良野市保健福祉部保健医療課)、  
木下力 (ふらのまちづくり株式会社)、花井篤子 (北翔大学短期大学部人間総合学科)

### Short-term effects of group- or home- based physical activity intervention on physical activity and weight loss

Koji YAMATSU, Junko MURAYAMA, Tsutomu KINOSHITA, Atsuko HANAI

#### Abstract

**INTRODUCTION:** Prevalence of metabolic syndrome (MS) has become a major health problem in Japan and developed countries. Regular physical activity (PA) contributes to improved MS risk factors. Although group- or home-based PA intervention was often conducted, it is unknown which PA interventions were more effective. The purpose of this study was to compare the efficacy of these two interventions in Japanese subjects with MS or several MS risk factors.

**METHODS:** Seventy three subjects with MS or several MS risk factors were selected either Group-based PA Intervention (GPI: N=40) or Home-based PA Intervention (HPI, N=33). Finally, the results were analyzed for 67 subjects (GPI: n=38, HPI: n=32) at post-intervention (after 12-weeks). Both interventions had 12 week duration. All participants received two or three face-to-face counseling, one behavioral feedback letter, and lecture about health and exercise information. The behavioral goals in both groups were to increase daily walking step. Subjects in GPI have a 10 exercise and recreation classes for 60-minutes. The main outcome measures were body weight, body mass index (BMI), percent fat (%FAT), waist-hip ratio (WHR), and body compositions.

**RESULTS:** Program completion rates were 95.0% in GPI and 97.0% in HPI. After 12-weeks, participants in both groups lost their weight, BMI, %FAT, and WHR. But weight loss in GPI was superior to that in HPI. Participants in both groups increased walking steps, endurance fitness, and lean body mass ( $P<0.05$ ).

**CONCLUSIONS:** Compared to home-based PA intervention, group-based PA intervention had short-term beneficial effects on weight loss. Especially, effect of weight loss in group-based PA intervention may be superior to that in home-based PA intervention.

## I. 研究の背景と目的

近年、2型糖尿病やメタボリックシンドロームなどの生活習慣病保有者の増加が公衆衛生的な問題となっている。平成9年度と平成14年度の2度の全国調査から、2型糖尿病が強く疑われる者は平成9年度の690万人から平成14年度の740万人へと約50万人増加し、予備群の増加はその4倍の約200万人と著しいことが問題視されている<sup>1,2)</sup>。また、糖尿病関連の医療費は年々増加し、医療経済上無視できない水準に達している。

一方、メタボリックシンドロームやその予備群と判定された者は、平成18年度国民栄養調査によると、約200万人に達することが明らかとなり、40歳から74歳までの男性の2人に1人が該当することが国家的問題として挙げられている<sup>3)</sup>。

2型糖尿病やメタボリックシンドロームは、内臓脂肪の過剰蓄積が主な原因と考えられており、ウエスト周囲径の減少を伴う内臓脂肪蓄積型の肥満を解消するための減量指導が重要と考えられている<sup>4,5)</sup>。

2型糖尿病やメタボリックシンドロームの予防や治療において、定期的な運動の実施や身体活動量の増加は有効と考えられている。これまでの運動介入研究では、2型糖尿病やメタボリックシンドロームの予防に限定したものではないが、施設を中心として実施する集団運動教室や、自宅中心での運動量の増加を支援する個別運動教室が実施され、運動量の増加に有効との報告もなされてきている<sup>6)</sup>。

そこで、本研究では、2型糖尿病やメタボリックシンドロームの予防を目的に、保健センターに集まって運動を実施する集団運動教室とセンターでの個別での面談後は自宅を中心に運動量の確保を目指す在宅個別運動教室を秋季と冬季の2回開催し、その2教室による身体活動量の増加や減量に及ぼす効果を検討した。

## II 研究方法

### 1. 対象者の選別(表1)

対象者は、北海道富良野市保健センターが平成18年度の秋季と冬季に行った運動教室に参加を希望したメタボリックシンドロームまたはその予備軍であった中高年者73名であった。参加した73名のうち、40名が集団運動教室(年齢 $57.4 \pm 5.3$ 歳。女性77.5%)へ、残り33名は個別運動教室(年齢 $57.2 \pm 5.8$ 歳。女性60.6%)への参加を希望した。参加者の内訳は、秋季の集団運動教室が20名(年齢 $55.9 \pm 5.0$ 歳。女性60.6%)への参加を希望した。参加者の内訳は、秋季の集団運動教室が20名(年齢 $55.9 \pm 5.0$ 歳。女性60.6%)、個別運動教室は21名(年齢 $56.3 \pm 6.2$ 歳。女性47.6%)、冬季がそれぞれ20名(年齢 $59.0 \pm 5.4$ 歳。女性75.0%)と12名(年齢 $58.8 \pm 4.9$ 歳。女性83.3%)であった。