

運動に対する充足感が高齢者および高齢者の運動介入効果に与える影響

運動充足感と身体活動量からの検討

サクライ 桜井	リョウタ 良太 ^{*,2*}	フジワラ 藤原	ヨシノリ 佳典 [*]	フカヤ 深谷	タロウ 太郎 [*]	サイトウ 齋藤	キョウコ 京子 [*]
ヤスナガ 安永	マサシ 正史 [*]	スズキ 鈴木	ヒロユキ 宏幸 [*]	ノナカク 野中久美子 [*]	ミコ 金	ホンギョウ 憲経 [*]	
キム 金	ミジ 美芝 [*]	タナカ 田中	チアキ ^{3*} 千晶 ^{3*}	ニシカワ 西川	タケシ ^{4*} 武志 ^{4*}	ウチダ 内田	ハヤト ^{5*} 勇人 ^{5*}
シンカイ 新開	ショウジ 省二 [*]	ワタナベ 渡辺	シュウイチロウ ^{3*} 修一郎 ^{3*}				

目的 運動充足感の違いが高齢者の心身機能に与える影響と、運動を中心とした介入終了後の運動充足感による介入効果の違いを明らかにすることを目的とした。

方法 介入研究に参加した地域在住高齢者260人（平均年齢±標準偏差 = 70.4 ± 6.0歳）を解析対象とした。事前検査時に主観的な運動充足感と身体活動量（仕事などの生活活動と運動習慣から定義）を聴取し、それぞれを2水準（低・高）にまとめ、各運動充足感間における測定変数を多変量分散分析を用いて検討した。また、運動介入群（88人、平均年齢±標準偏差 = 70.3 ± 6.2歳）の介入終了時の運動充足感を悪化群（介入後においても低運動充足だった者）と維持・改善群（介入後に高運動充足感だった者）に分け、これらの群を独立変数とした反復測定分散分析を行った。なお、介入は週2回、3か月間の複合プログラム（運動・栄養教室、温泉入浴）を実施し、事後調査を行った。事前・事後検査時には精神的健康状態（WHO-5得点）、健康関連QOL（SF-8）、精神的自立性を質問紙によって聴取し、運動機能の検査（握力、歩行速度、開眼片足立ち、Timed Up & Go test）を行った。

結果 運動充足感を独立変数とし、身体活動量を共変量とした多変量分散分析の結果、BMI、握力、最大歩行速度、WHO-5得点、SF-8 下位8項目に有意な差が認められ、すべての項目において、高充足群は低充足群に比べ、値が良好である傾向が示された。また、各身体活動量群内での比較においても同様の傾向が認められた。介入終了時の運動充足感を独立変数とした反復測定分散分析の結果、通常・最大歩行速度、TUG、SF-8 下位1項目に有意な期間の主効果が認められ、BMI、WHO-5得点、SF-8 下位6項目、精神的自立性尺度に有意な群の主効果が認められた。

結論 本研究から、身体活動量にかかわらず、主観的な運動充足感が高い高齢者ほど精神・心理的健康度が高いことが明らかとなった。また、運動を中心とした介入後に運動充足感が低い者においても、身体機能に対する一定の改善が認められたが、介入終了後に高運動充足感を有している者との間には、精神・心理的健康度に有意な差があることが示された。以上の結果は、運動充足感を得られる運動が高齢者の健康増進に寄与する可能性を示唆するとともに、健康教室などにおいて、運動充足感の向上に主眼を置いた、個々の能力・目的に応じた介入内容や、運動充足感の評価が有効であると推察される。

Key words : 高齢者, 運動充足感, 身体活動量, 心身機能, 介入効果

* 東京都健康長寿医療センター研究所

2* 首都大学東京大学院

3* 桜美林大学

4* 北海道教育大学札幌校

5* 兵庫県立大学

連絡先：〒173-0015 東京都板橋区栄町35-2

東京都健康長寿医療センター研究所社会参加と地域保健研究チーム 桜井良太

I 諸 言

平成23年度の厚生労働省の報告によると、65歳以上の人口は2,962万4千人であり（平成24年1月時点）、総人口に占める割合は23.2%に上る^{1,2)}。このうち要支援・要介護認定者数の割合は約17.7%（525万人）であり（平成24年1月時点²⁾、これら

の要支援・要介護認定者以外の高齢者が自立した生活を送っていると仮定すると、約8割の高齢者は自立した生活を送っていると推察できる。高齢者人口が増加の一途をたどっている現状を考えると、現在自立した生活を送っている高齢者の健康寿命（自立した生活ができる期間）の延長に関する要因の検討や、効果的な健康増進施策の立案が厚生行政・地域保健において重要課題の1つであるといえる。

疫学的調査研究や介入研究から、家事や通勤などの生活活動や運動習慣から構成される身体活動（以後、身体活動は生活活動と運動習慣によって構成される活動と定義する）³⁾が高齢者の健康状態に与える影響が多く報告されており、身体活動量の維持・増加は身体機能への寄与^{4,5)}のみならず、気分の高揚⁶⁾、不安感の解消⁷⁾、主観的健康感をはじめとした健康関連 QOL（quality of life；生活の質）の維持・改善など^{8,9)}の精神機能面にまで影響を与える可能性が明らかとなっている。杉澤らは、地域在住高齢者2,200人を対象とした質問紙を用いた縦断研究において、体操・運動の実施頻度が“よくする”に該当する高齢者は、それ以外の高齢者（時々する～全くしない）に比べ6年後の抑うつ症状が良好であったことを報告している¹⁰⁾。また、Lindsted et al. は男性9,484人を対象とした質問紙による長期追跡縦断研究から、中程度から高程度の身体活動（運動もしくは仕事での活動）を行っている者は、低程度の身体活動習慣を持つ者に比べ死亡率が低い傾向を報告している³⁾。このような身体活動量の違いが死亡率に影響を与える傾向は、女性においても同様に確認されている¹¹⁾。

以上のような質問紙を用いて身体活動が高齢者に与える影響を検討した研究の多くは、身体活動の頻度・強度の聴取から身体活動の程度を階層化し、中程度から高程度の身体活動の実施が高齢者の健康状態の維持・改善に寄与することを明らかにしている^{9~11)}。しかしながら、このような身体活動の頻度・強度の高低が高齢者の健康状態に影響を及ぼす背景には、高齢者自身が自己の身体活動量に満足しているか否かという、主観的な運動充足感が介在している可能性が考えられる。高齢者では加齢に伴い身体機能が著しく低下するため、身体機能の個人差は大きくなることが知られている¹²⁾。このような身体機能の個人差は、高齢者間で充足感を得られる運動頻度・強度が異なることを意味しており、さらには多くの先行研究から心身機能に望ましい影響を与えると考えられている中・高程度の身体活動量^{3~10)}であっても、運動充足感の捉え方が高齢者間で異なる可能性があることも示唆している。また、前述の

杉澤らの報告¹⁰⁾においても、実質的な運動回数・頻度（週当たり何日など）ではなく、主観的な運動実施頻度（良くする～全くしない）を調査しているため、運動充足感を高く感じているが故に、結果に自身の運動頻度を高く評価しているといったバイアスが生じているのかもしれない。以上の可能性を顧慮すると、低程度の身体活動量で十分な運動充足感が得られる高齢者であれば、それほど多くない身体活動量であっても心身機能の維持・改善に寄与するのかもしれない。逆に、中・高程度の身体活動量を有している高齢者であっても、十分な運動充足感が得られていなければ、定期的な身体活動の利得は得られていないのかもしれない。また、運動充足感の捉え方が地域保健事業として多く行われている高齢者に対する短期的運動教室の効果に影響を与えている可能性も想定され、教室終了後の高齢者の運動充足度と介入効果の間には何らかの関連性があるのかもしれない。

そこで本研究では、運動不足感についての質問の回答から運動充足感を定義し、日常生活での身体活動と運動習慣からなる実質的な身体活動量（頻度および強度）の聴取から身体活動量を定義した上で、1)運動充足感の違いが高齢者の心身機能に与える影響と、2)運動を中心とした複合的介入後の運動充足感の違いが介入効果に与える影響を明らかにすることを目的とした。なお、本研究では60歳以上を高齢者と定義した。

II 方 法

1. 対象者と研究デザイン

群馬県吾妻郡草津町（平成21年度から平成23年度に実施；以後、草津研究）および埼玉県入間郡越生町（平成22年度に実施；以後、越生研究）において実施された介入研究事業によってデータを得た^{13~16)}。この介入研究事業では、中高年者を対象に生活習慣病予防型教室と介護予防型教室の開催を周知し、対象者を募集した。事前調査では地域在住の中高年者297人が参加し、研究の趣旨を紙面および口頭にて説明し、全参加者から文書で同意を得た。

草津研究では事前調査後、生活習慣病予防型教室と介護予防型教室の参加者を介入群（前期介入群）と対照群（後期介入群）に無作為に割付け、介入群に3か月間運動・栄養教室と温泉入浴から構成されるプログラムを実施した（平成22年度および23年度は介護予防型教室のみ実施）。越生研究では、事前調査後に生活習慣病予防型教室・介護予防型教室の参加者を、無作為に「運動・栄養教室+温泉入浴群」（以後A群）、「運動・栄養教室群」（以後B群）、

「温泉入浴群」(以後 C 群), 「対照群」(以後 D 群) に割付けた。

草津研究の介入群および越生研究の A 群と B 群には 3 か月間 (週 2 回, 1 回 1.5 時間) の複合プログラム [運動教室 (16 回: 自重やチューブを用いた運動。毎教室終了後, 自覚運動強度を聴取し, 運動強度が “ややきつい” から “きつい” に該当するレベルになる様に運動内容を設定した。), 栄養教室 (5 回: グループワーク形式の講義と実習)] を実施し, 草津研究の介入群および越生研究 A 群には教室終了後に温泉入浴を課した。他方, 越生研究 C 群には週 2 回の温泉入浴を課した。草津研究対照群および越生研究 D 群には月 1 回の介入内容とは無関係な健康教室 (老年病についての講義など) を行った。介入開始 3 か月後にすべての群に対して事後健診を行い, 介入の評価を行った (図 1)。なお, 草津研究および越生研究ともに, 最終的には全参加者がすべての介入 (運動・栄養教室, 温泉入浴) を受けることができるクロスオーバーデザインとした。詳細な研究デザインおよび各研究結果については先行研究を参照されたい^{13~16)}。

なお, 本研究計画は平成 21 年度第一回東京都健康長寿医療センター研究所倫理委員会によって審査, 承認されており, 研究内容はヘルシンキ宣言に基づくものである (平成 21 年 6 月 8 日; 21 健事第 516 号)。

2. 評価項目

健診では既往歴に併せ, 運動充足感, 身体活動量, 健康関連 QOL, 精神的健康状態, 精神的自立性を質問紙によって聴取し, 運動機能の検査を行った。

運動充足感は “あなたは運動不足だと思いますか”

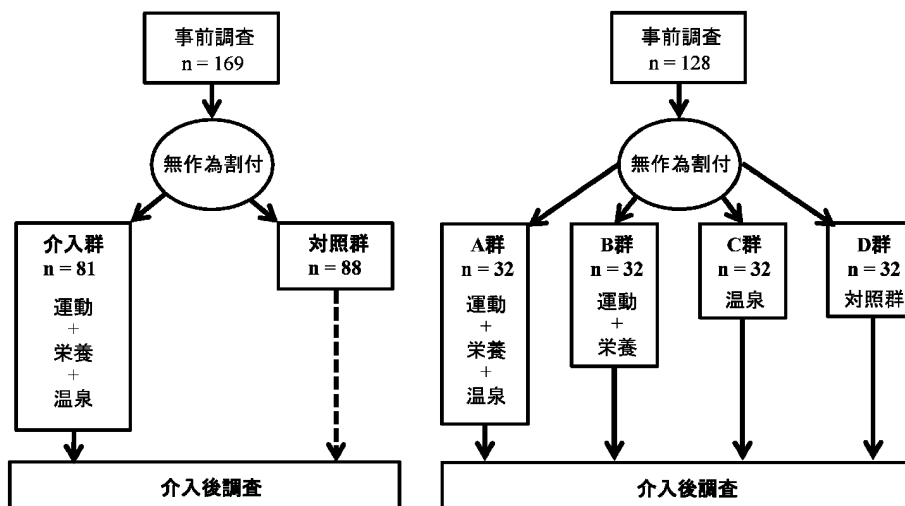
という問いに対し, “思う”, “どちらとも言えない”, “思わない” の 3 件法にて回答を得た。また, 身体活動量に関しては, “あなたの生活全体の身体活動量はどれに当てはまりますか” という問いに対し, “ほとんど運動しない”, “軽い運動はする (通勤で歩く程度)”, “汗ばむ程度の運動を週 3~5 回程度する, もしくは仕事で歩くことが多い”, “かなり活動的 (汗ばむ運動を週 6 回以上行う, もしくは肉体労働)”, “極めて活動的 (肉体労働をしており, かつ汗ばむ運動を週 6 日以上)” の 5 件法にて回答を得た。

健康関連 QOL の評価には SF-8 (Medical Outcomes Study 8-Item Short-Form Health Survey) を用いた¹⁷⁾。SF-8 は SF-36 (Medical Outcomes Study 36-Item Short-Form Health Survey) の簡略版として健康関連の 8 領域 [身体機能, 日常生活役割機能 (身体), 体の痛み, 全体的健康観, 活力, 心の健康, 社会生活機能, 日常生活役割機能 (精神)] を測定することができる。精神的健康状態は WHO-5 を用いて調査を行った¹⁸⁾。WHO-5 は 5 つの質問項目から構成されており, 得点 (素点) の範囲は 0~25 点で, 0 点は精神的健康度が最も不良であることを示している。13 点未満の得点は精神的健康状態が低いこと (うつ傾向) を示している。

精神的自立性の検討に関しては鈴木・崎原が開発した精神的自立性尺度を用いた¹⁹⁾。この尺度は, 精神的自立性の要件として, 自分自身が物事を決定し, それに対して責任を持てる態度 (自己責任性), および自分の生き方や目標が的確であること (目的指向性) から構成される。

運動機能測定では, 上肢の筋力を反映すると考え

図 1 各研究の流れ (左; 草津研究, 右; 越生研究)
草津研究は 3 年間の累積数



られる握力と、下肢の運動機能を反映すると考えられる開眼片足立ちと5m歩行速度(通常・最大), Timed Up & Go test(以下, TUGと略す)を採用した^{20,21)}。握力はスمدレー式握力計を用いて利き手で2回測定し, 大きい値を代表値とした。開眼片足立ちは60秒を上限值とし, ストップウォッチを用いて2回測定し, 大きい値を代表値とした。歩行速度は, 歩行開始3mと8mの地点にテープで印を付けた11mの歩行路を参加者が直線歩行し, 3m地点から8m地点の間の5mの歩行時間を測定し, 歩行速度(m/分)を算出した。快適な速さでの歩行を1回(通常歩行速度), 最大努力下での歩行(最大歩行速度)を2回測定し, 最大歩行速度は最速値を代表値とした。TUGは, 参加者が椅子座位から3m前方のポールを回って着座するまでの時間をストップウォッチにて測定した。本研究では最大努力下で2回測定し, 早い値を代表値とした。

3. 統計解析

疾病や服薬状況の要因を排除した上で運動充足感と測定変数の関連性を明らかにするため, 重篤な脳卒中, 心血管疾患, 神経筋疾患の既往がある高齢者および向精神薬服薬者を除き, 身体機能検査を完遂した高齢者を解析対象とした。

運動充足感を明確にするとともに, 解析対象者数の少なさに鑑みて, 3件法で得られた運動充足感の回答の上位2つの回答(どちらもとも言えない, 運動不足だと思わない)を統合して高充足感とし, 運動充足感を低充足感(運動不足だと思う)と高充足感の2つのレベルに分類した。これらの運動充足感に関する3件法で得られた回答と2件法にまとめた回答の内的信頼性をCronbachの α 係数で確認したところ, 0.894と高い信頼性が得られた。同様に身体活動量のレベルを明確にするため, 5件法で得られた回答の下位2つの回答(“ほとんど運動しない”, “軽い運動はする”)と上位3つの回答(“汗ばむ程度の運動を週3~5回程度する, もしくは仕事で歩くことが多い”~“極めて活動的”)を統合し, それぞれを低程度と高程度の2つのレベルに分類した。5件法で得られた身体活動量に関する回答と2件法にまとめた身体活動量に関する回答の内的信頼性に関しても0.823と高い信頼性が得られた。

身体活動量によって運動充足感に差が認められるかを検討するため, 介入前のベースライン時の健診結果を用い, 身体活動量と運動充足感の該当者割合の差をカイ二乗検定(2×2)によって検定した。その後, 運動充足感の違いによって運動機能や精神・心理的健康度に差が認められるか否かについて, 各身体活動量(低・高身体活動量)および全解析対象

者での多変量分散分析を行った。この際, 運動充足感については身体活動量や性・年齢の影響が想定されるため, 平行性を確認した上で共変量として投入した(身体活動量は全解析対象者での多変量分散分析時のみに投入)。

次に, 介入に伴う運動充足感の維持・改善や悪化が介入効果にどのような影響を及ぼすか検討するため, 介入終了時の運動充足感(介入後の運動充足感の変化)を独立変数とし, 介入前後の測定変数を反復測定分散分析で比較検討した。なお, この際の解析対象は介入の内容によって結果に差が生じないように, 介入内容が同じ草津研究の介入群と越生研究のA群とした。統計解析はIBM SPSS statistics 19.0を用いて行い, 両側検定にて危険率5%を有意水準とした。

III 結 果

除外基準の既往歴を持つ者および向精神薬服薬者は認められなかったため, 腰痛や膝痛により身体機能検査が完遂できなかった者または60歳未満の者37人を除く260人(平均年齢±標準偏差=70.4±6.0, 女性72%)を解析対象とした。

1. 運動充足感と身体運動活動量

身体活動量と運動充足感のクロス表を作成し, カイ二乗検定を行った。その結果, 有意な割合の差が認められ, 身体活動量によって運動充足感が有意に異なることが明らかとなった($X^2=33.9$, $df=1$, $P<0.01$; 表1)。

2. 運動充足感別の測定変数の比較

運動充足感を独立変数とし, 低程度身体活動群内で多変量分散分析を行ったところ, 低充足群は高充足群に比べて有意にBMIが高いことが明らかとなった($P<0.05$)。また, 握力($P<0.05$), 通常・最大歩行速度($P<0.05$, $P<0.01$), WHO-5得点($P<0.05$), 全体的健康感得点($P<0.05$), 身体機能得点($P<0.05$), 日常役割機能(身体)得点($P<0.05$), 体の痛み得点($P<0.05$), 活力得点($P<0.01$), 社会生活機能得点($P<0.05$), 身体的サマ

表1 運動充足感と身体活動量のクロス表

	身体活動量			
	低程度	高程度	合計	
運動充足感	低充足群	42.7%	13.8%	56.5%
	高充足群	17.3%	26.2%	43.5%
	合計	60.0%	40.0%	100.0%

$X^2=33.9$, $df=1$, $P<0.01$

表2 低身体活動量群内における運動充足群間の比較

	低運動充足群 (n=111) Mean ± SD	高運動充足群 (n=45) Mean ± SD	F-value	P-value
性別 (%女性)	76.6	75.5	0.02*	0.892
年齢	70.2 ± 6.9	71.0 ± 5.6	0.50	0.483
BMI	24.5 ± 3.4	23.0 ± 2.7	6.65	0.011
握力 (kg)	24.0 ± 7.5	25.5 ± 7.8	3.97	0.048
開眼片足立ち (秒)	41.4 ± 22.8	43.5 ± 21.7	0.34	0.560
通常歩行速度 (m/分)	81.8 ± 13.6	87.1 ± 14.3	4.96	0.028
最大歩行速度 (m/分)	114.6 ± 23.6	126.2 ± 27.9	8.50	0.004
TimeUp & Go test (秒)	6.19 ± 1.36	5.95 ± 1.33	2.28	0.133
WHO-5 得点	16.9 ± 4.8	18.7 ± 3.8	4.48	0.036
SF-8: 全体的健康感得点	47.9 ± 6.2	50.2 ± 5.8	4.39	0.038
SF-8: 身体機能得点	47.1 ± 9.4	50.6 ± 5.3	5.54	0.020
SF-8: 日常役割機能 (身体) 得点	48.8 ± 7.4	51.7 ± 4.2	6.58	0.011
SF-8: 体の痛み得点	48.7 ± 9.3	52.7 ± 7.1	6.80	0.010
SF-8: 活力得点	50.0 ± 6.6	53.0 ± 5.2	7.87	0.006
SF-8: 社会生活機能得点	48.7 ± 8.6	52.1 ± 6.4	6.46	0.012
SF-8: 心の健康得点	50.9 ± 6.9	52.7 ± 5.4	2.52	0.115
SF-8: 日常生活機能 (精神) 得点	50.5 ± 5.7	52.3 ± 4.3	3.86	0.051
SF-8: 身体的サマリースコア	45.9 ± 7.3	49.7 ± 5.4	10.08	0.002
SF-8: 精神的サマリースコア	50.8 ± 6.2	52.1 ± 5.0	1.93	0.167
精神的自立尺度: 目的指向性	13.7 ± 2.3	13.7 ± 2.3	0.01	0.938
精神的自立尺度: 自己責任性	13.5 ± 2.1	13.4 ± 2.0	0.13	0.724
精神的自立尺度: 総合点	27.3 ± 3.5	27.1 ± 3.6	0.03	0.873

性, 年齢を共変量に投入

※はカイ二乗値

表3 高身体活動量群内における運動充足群間の比較

	低運動充足群 (n=36) Mean ± SD	高運動充足群 (n=68) Mean ± SD	F-value	P-value
性別 (%女性)	61.1	67.6	0.44*	0.505
年齢	69.6 ± 4.3	70.8 ± 5.5	1.34	0.249
BMI	24.5 ± 3.0	22.6 ± 3.2	7.37	0.008
握力 (kg)	26.0 ± 8.4	25.9 ± 8.3	1.04	0.310
開眼片足立ち (秒)	44.0 ± 21.0	44.9 ± 20.8	0.60	0.440
通常歩行速度 (m/分)	89.2 ± 12.3	89.5 ± 16.6	0.09	0.762
最大歩行速度 (m/分)	126.5 ± 24.7	127.3 ± 28.5	0.10	0.750
TimeUp & Go test (秒)	5.92 ± 1.17	5.79 ± 1.00	0.89	0.348
WHO-5 得点	18.3 ± 5.0	20.3 ± 3.9	5.15	0.025
SF-8: 全体的健康感得点	50.0 ± 6.8	53.1 ± 5.0	7.00	0.009
SF-8: 身体機能得点	50.2 ± 5.0	51.4 ± 4.3	1.57	0.214
SF-8: 日常役割機能 (身体) 得点	50.0 ± 6.9	51.8 ± 4.2	2.47	0.120
SF-8: 体の痛み得点	51.2 ± 8.5	52.2 ± 7.7	0.66	0.418
SF-8: 活力得点	51.7 ± 6.0	54.1 ± 5.3	4.55	0.035
SF-8: 社会生活機能得点	51.2 ± 6.1	52.1 ± 6.4	0.76	0.387
SF-8: 心の健康得点	53.0 ± 6.8	53.3 ± 6.0	0.19	0.667
SF-8: 日常生活機能 (精神) 得点	51.4 ± 5.8	52.6 ± 4.4	1.45	0.232
SF-8: 身体的サマリースコア	48.3 ± 5.9	50.4 ± 4.5	4.19	0.043
SF-8: 精神的サマリースコア	52.0 ± 6.4	52.6 ± 5.2	0.43	0.515
精神的自立尺度: 目的指向性	13.8 ± 2.3	13.9 ± 2.3	0.07	0.792
精神的自立尺度: 自己責任性	13.9 ± 2.3	14.0 ± 2.1	0.00	0.982
精神的自立尺度: 総合点	27.7 ± 4.0	27.9 ± 3.5	0.03	0.855

性, 年齢を共変量に投入

※はカイ二乗値

表4 全解析対象者における運動充足群間の比較

	低運動充足群 (n=147) Mean±SD	高運動充足群 (n=113) Mean±SD	F-value	P-value
性別 (%女性)	72.8	70.8	0.13*	0.723
年齢	70.0±6.4	70.9±5.6	1.33	0.251
BMI	24.5±3.3	22.8±3.0	14.00	P<0.001
握力 (kg)	24.5±7.8	25.7±8.1	4.90	0.028
開眼片足立ち (秒)	42.0±22.3	44.4±21.0	0.80	0.373
通常歩行速度 (m/分)	83.6±13.6	88.6±15.7	3.33	0.069
最大歩行速度 (m/分)	117.5±24.3	126.9±28.1	5.27	0.023
TimeUp & Go test (秒)	6.12±1.31	5.86±1.14	3.53	0.061
WHO-5 得点	17.3±4.9	19.6±3.9	9.24	0.003
SF-8: 全体的健康感得点	48.4±6.4	52.0±5.5	10.81	0.001
SF-8: 身体機能得点	47.8±8.6	51.1±4.7	7.13	0.008
SF-8: 日常役割機能 (身体) 得点	49.1±7.3	51.8±4.2	9.33	0.002
SF-8: 体の痛み得点	49.3±9.1	52.4±7.4	6.18	0.014
SF-8: 活力得点	50.4±6.5	53.7±5.3	12.29	0.001
SF-8: 社会生活機能得点	49.3±8.1	52.1±6.4	6.97	0.009
SF-8: 心の健康得点	51.4±6.9	53.1±5.8	2.17	0.142
SF-8: 日常生活機能 (精神) 得点	50.7±5.7	52.5±4.3	5.27	0.023
SF-8: 身体的サマリースコア	46.5±7.0	50.1±4.8	14.30	P<0.001
SF-8: 精神的サマリースコア	51.1±6.2	52.4±5.1	2.20	0.139
精神的自立尺度: 目的指向性	13.7±2.3	13.8±2.3	0.08	0.778
精神的自立尺度: 自己責任性	13.6±2.2	13.8±2.0	0.03	0.863
精神的自立尺度: 総合点	27.4±3.6	27.6±3.5	0.01	0.935

性, 年齢, 身体活動量を共変量に投入

※はカイ二乗値

リースコア ($P<0.01$) に有意な差が認められ, すべての項目において高充足群は低充足群に比べて良好な値であった (表2)。

高程度身体活動群内での比較においても, 低程度身体活動群内での比較同様に, 低充足群は高充足群に比べて有意にBMIが高いことが明らかとなった ($P<0.01$)。加えて, WHO-5得点 ($P<0.05$), 全体的健康感得点 ($P<0.01$), 活力得点 ($P<0.05$), 身体的サマリースコア ($P<0.05$) に有意な差が認められ, すべての項目において高充足群は低充足群に比べて良好な値であった (表3)。

身体活動量を共変量とした, 全解析対象者での多変量分散分析の結果, BMI ($P<0.01$), 握力 ($P<0.05$), 最大歩行速度 ($P<0.05$), WHO-5得点 ($P<0.01$), 全体的健康感得点 ($P<0.01$), 身体機能得点 ($P<0.01$), 日常役割機能 (身体) 得点 ($P<0.01$), 体の痛み得点 ($P<0.05$), 活力得点 ($P<0.01$), 社会生活機能得点 ($P<0.01$), 日常役割機能 (精神) 得点 ($P<0.05$), 身体的サマリースコア ($P<0.01$) に有意な差が認められ, すべての項目において高充足群は低充足群に比べて良好な値であ

表5 介入群における介入前後の運動充足感の変化

	介入後: 運動充足感			
	低充足群	高充足群	合計	
介入前: 運動充足感	低充足群	28.1%	29.2%	57.3%
	高充足群	9.0%	33.7%	42.7%
	合計	37.1%	62.9%	100.0%

$\chi^2=7.3, df=1, P<0.01$

り, 低充足群は高充足群に比べて有意にBMIが高かった (表4)。

3. 運動充足感の変化が介入効果に及ぼす影響の検討

草津研究の介入群と越生研究のA群において, 60歳未満または事前・事後検査を完遂できなかった者25人を除いた88人 (平均年齢±標準偏差=70.3±6.2歳) を解析対象とした。

運動を中心とした介入前後の運動充足感の変化を表5に示した。介入後においても, 運動充足感が低程度であった参加者は約37%存在し, 約63%の高齢

者は低充足感からの改善および高充足感の維持が認められた。介入終了時の運動充足感（低・高）を独立変数とした反復測定分散分析の結果、通常歩行速度 ($P<0.05$)、最大歩行速度 ($P<0.05$)、TUG ($P<0.01$)、日常役割機能（精神）得点 ($P<0.05$) に有意な期間の主効果が認められ、すべての項目において介入後に有意な改善が認められた。また WHO-5 得点 ($P<0.01$)、全体的健康感得点 ($P<0.01$)、身体機能得点 ($P<0.01$)、日常役割機能（身体）得点 ($P<0.05$)、体の痛み得点 ($P<0.01$)、活力得点 ($P<0.05$)、身体的サマリースコア ($P<0.01$)、目的指向性 ($P<0.05$)、精神的自立性尺度総合得点 ($P<0.01$) に有意な群の主効果が認められ、すべての項目において高充足群は低充足群に比べて良好な値であった。加えて TUG に有意な交互作用が認められ ($P<0.05$)、多重比較の結果、両群ともに事前検査結果に比べて有意な改善が認められた ($P<0.01$) (表6)。

IV 考 察

高齢者の身体活動量と心身機能の関係を構築する背景要因として、身体活動に対する運動充足感が存在し、この運動充足感が高齢者の心身機能に影響を与えている可能性も考えられる。そこで本研究では、身体活動量が同程度であっても運動充足感に差が生じる可能性があることを示した上で、運動充足感間における測定変数の比較および運動充足感の変化が介入効果に及ぼす影響について検討した。

1. 運動充足感と身体運動活動量

身体活動量と運動充足感の該当者割合を比較したところ、有意な差が認められ、身体運動量の高低によって運動充足感の感じ方が異なることが明らかとなった。これは体を動かす機会（活動量）の増加に伴い、主観的な運動満足感が得られていることを示しており、合理的な結果となった。しかしながら、低い身体活動量にかかわらず、高い運動充足感が得られている者や、他方で高い身体活動量を有してい

表6 介入後の運動充足変化別（悪化群と維持・改善群）の介入前後の変化

	低運動充足群 (悪化群)		高運動充足群 (維持・改善群)		期間	P-value 群	期間 ×群
	介入前 Mean±SD	介入後 Mean±SD	介入前 Mean±SD	介入後 Mean±SD			
性別 (%女性)	69.2	—	71.4	—	—	0.809	—
年齢	71.1±7.4	—	69.5±5.0	—	—	0.271	—
BMI	24.0±2.4	23.6±2.6	23.4±3.4	23.2±2.9	0.052	0.202	0.182
握力 (kg)	24.9±8.1	25.1±8.7	25.8±8.9	26.8±8.6	0.695	0.169	0.254
開眼片足立ち (秒)	38.4±23.4	41.6±22.1	49.1±17.2	52.0±17.3	0.576	0.140	0.799
通常歩行速度 (m/分)	83.0±15.2	88.1±18.8	87.6±14.7	96.0±14.4	0.042	0.166	0.431
最大歩行速度 (m/分)	116.8±22.5	126.0±25.4	126.6±23.6	134.4±29.9	0.023	0.100	0.664
TimeUp & Go test (秒)	6.17±1.23	5.11±1.92	5.68±0.88	4.89±1.00	$P<0.001$	0.345	0.038
WHO-5 得点	17.1±4.6	18.3±4.6	19.4±3.8	20.8±3.4	0.823	0.007	0.955
SF-8: 全体的健康感得点	48.5±5.7	50.1±6.2	52.0±5.5	52.5±6.0	0.077	0.003	0.344
SF-8: 身体機能得点	46.5±8.2	48.3±6.2	50.3±7.2	51.2±4.4	0.225	0.003	0.375
SF-8: 日常役割機能 (身体) 得点	48.2±6.9	48.9±7.9	51.0±7.0	51.2±5.2	0.140	0.041	0.525
SF-8: 体の痛み得点	49.1±8.9	48.4±10.2	53.9±7.3	52.3±8.1	1.000	0.009	0.543
SF-8: 活力得点	50.5±6.2	52.6±6.4	52.9±6.3	55.0±3.8	0.109	0.020	0.863
SF-8: 社会生活機能得点	50.0±7.9	49.7±8.8	51.2±7.0	51.6±6.7	0.952	0.244	0.750
SF-8: 心の健康得点	51.9±6.3	53.9±6.1	53.8±4.8	54.4±4.5	0.471	0.245	0.194
SF-8: 日常生活機能 (精神) 得点	50.6±6.1	52.2±3.1	52.0±5.4	51.6±5.5	0.036	0.618	0.083
SF-8: 身体的サマリースコア	45.4±6.6	45.9±7.9	49.8±6.1	50.1±4.8	0.155	$P<0.001$	0.661
SF-8: 精神的サマリースコア	51.9±5.9	53.7±4.8	52.3±4.8	52.9±4.8	0.770	0.789	0.369
精神的自立尺度: 目的指向性	13.0±3.5	13.5±2.4	14.4±1.7	14.4±1.4	0.362	0.018	0.244
精神的自立尺度: 自己責任性	13.2±2.4	13.1±2.6	13.9±2.0	13.9±1.9	0.913	0.057	0.813
精神的自立尺度: 総合点	26.2±4.7	26.6±3.9	28.3±3.0	28.2±2.7	0.493	0.009	0.539

悪化群は低充足群もしくは高充足群から低充足群に変化した者、維持・改善群は低充足群から高充足群に変化した者もしくは高充足を維持した者

悪化群; n=32, 維持・改善群; n=56

るにもかかわらず、低い運動充足感である者が存在することが明らかとなった。

2. 運動充足感間の測定変数の比較

そこで本研究では、身体活動量別および身体活動量を調整した全解析対象者での運動充足感間の比較を行った。その結果、低程度身体活動群では、低充足群は高充足群に比べ有意にBMIが高く、高充足群は低充足群に比べ有意に身体機能、精神的健康度、健康関連QOLが高いことが明らかとなった。一般的に身体活動量が低い高齢者は心身機能が低く、死亡率が高くなるといった調査結果が多く報告されている^{3~10)}。しかしながら本研究結果に鑑みると、身体活動量が低い高齢者においても、自己の身体活動に満足している高齢者は満足していない高齢者に比べて身体機能や精神・心理的健康面が有意に高いことが示された。ここから高齢者において身体活動量が低いことは健康状態に悪影響を及ぼすかもしれないが、高齢者自身の運動充足度の捉え方によって心身機能が異なる可能性が示された。

他方、高程度身体活動群においては、身体機能に関しては有意な差は認められないものの、低程度身体活動群同様にBMI、精神的健康度、健康関連QOLに有意な差が認められた。総じて高充足群は低充足群に比べ測定値が良好であったことから、好ましいと考えられている中・高程度の身体活動量においても高齢者自身がその身体活動に充足していないと、その利得は低いことが推察される。最近の大規模疫学研究から、中強度以上の余暇運動習慣を持つ中高齢女性は、過体重(BMI>25)になるリスクが、余暇運動習慣が無い者に比べ低いことが報告されている²²⁾。我々の結果は男女合わせた結果であるため、単純にこの先行研究結果と比較することはできないが、本研究では低い身体活動量を有している高齢者であっても、運動充足度が高い高齢者ほどBMIが低く、身体活動量に関わらず運動充足感が低い高齢者に関しては過体重傾向に近い値(低身体活動量群、高身体活動量群ともにBMI=24.5)にあることが示された。この結果は、単純に身体活動の程度によって肥満度が規定されないことを示唆している。BMIの上昇は健康関連QOLの低下と弱い関連性が示されたとする報告もあるが²³⁾、本研究における因果関係は定かではなく、純粋に運動充足感の差が精神的健康度や健康関連QOLの差違を生じさせたとも推測できる。

全解析対象者での比較の結果、BMI、WHO-5得点、SF-8の下位項目の5つに有意な差が認められ、これまでの結果と同様に、総じて高充足群に良好な結果が得られた。McAuley et al. は249人の地

域在住高齢女性(平均年齢68.1歳)を対象とした追跡調査から、高い身体活動量を有している高齢者であっても、3年後には、ベースライン時に低い身体活動量であった者と同程度まで身体活動量が低下したことを報告している²⁴⁾。この身体活動量の変化は、運動機能やADL(日常生活動作)の低下と強い関連性が認められたことから、高齢者は3年という比較的短い期間においても身体機能が衰え、結果として身体活動頻度が低下してしまうことがあることを示唆している。ここから、個々の身体機能に応じた身体活動を推奨することが、主観的な運動充足感を高めることに繋がり、結果として心身機能の維持に結びつく身体活動実施の定着に寄与するのではないかと推察される。また本研究の結果は、心身機能の高い高齢者が高い運動充足感を有している可能性も示唆しており、縦断研究による因果関係の検討が望まれる。

3. 運動充足感の変化が介入効果に及ぼす影響の検討

次に運動を中心とした介入後の運動充足感(介入後の運動充足感の変化)から、各群の介入前後変化を検討した。その結果、通常・最大歩行速度、TUGに期間の主効果が認められ、TUGに関しては有意な交互作用が確認され、両群ともに有意な改善が示された。これは介入後の運動充足感の高低にかかわらず、運動介入によって下肢の運動機能といった身体機能に対する改善が期待できることを意味している。他方で、WHO-5得点、SF-8下位尺度、精神的自立性尺度に関しては有意な群の主効果が示され、有意な交互作用は認められなかった。ここから、運動介入によっても十分な充足感が得られない高齢者では、身体機能に対する一定の介入効果は得られるものの、運動介入によって高い運動充足感を有している高齢者との間には、精神・心理的健康面に関して運動介入によって解消できない差が存在することが明らかとなった。これは同時に運動充足感が精神・心理的健康面に規定されている可能性を示しているが、この差が介入によって十分な運動充足感が得られなかったために生じたのか、それとも運動充足感の感受性を左右する他の要因によって生じたのかは明らかではない。

高齢者に対する有酸素運動や筋力トレーニングによる介入によって、身体機能の改善が認められた一方で、精神・心理的健康面には改善がみられなかったとする報告も多く見受けられる^{25~28)}。これは運動の頻度や強度の影響はもちろんであるが、本研究結果に鑑みると、高齢者自身がこれらの運動によって充足感を得られていたか否かという点も精神的・

心理的健康面の改善に影響をもたらしていたのかも
しれない。ラットを用いた実験研究では、強制運動
ではうつ・不安およびストレス増加に関連する脳領
域である視床下部室傍核の活動が高くなり、抗うつ
・抗不安効果が示されている中脳縫線核は自発運
動（運動量は強制運動と同じ）のみで活動したこと
が確認されている^{29,30)}。それぞれの脳領域の機能か
ら推測すると、これらの報告は、自らが自発的に
行う運動によって精神・心理的健康が得られ、無理
に強いられる運動は逆に精神・心理的健康面を害す
可能性があるとして推察され、主観的に満足できる
運動が強度を問わず精神・心理的健康面に寄与する
ことを示唆している。以上から、高齢者を中心とし
た運動介入の現場においても、対象者の主観的な
運動充足感の向上に主眼を置いた、個々の能力・
目的に応じた介入内容や、運動充足感の評価が有
効であると推察される。

4. 本研究の展望および限界

中程度以上の身体活動量・習慣が高齢者の心身
機能の改善に寄与することは、多くの先行研究から
自明な知見となっている。しかしながら、高齢者
の身体機能や運動に対する嗜好性は個人差が大き
いため、高齢者の至適身体活動量を標準化するの
は困難であるといえる。そこで本研究では、運動
に対する主観的な充足度を指標として、高齢者の
心身機能を比較した。その結果、身体活動量に関
わらず、高い運動充足感を有する高齢者ほど、精
神・心理的健康度が高い傾向が認められた。また、
その傾向は介入効果にも影響する可能性も示さ
れた。このような背景には、慢性疾患をはじめと
した疾病・障害の程度や、本研究では検討でき
ていない他の心理的・環境的要因が介在している
可能性も考えられる。青木は健康教室に参加した
高齢者を対象とした研究から、慢性疾患罹患率
や自尊感情、友人からのソーシャルサポートが、
介入に伴う精神的健康の変化に関連する要因であ
ったことを報告している³¹⁾。この結果は、介入の
効果がベースライン時の健康状況や他者との関
係性に左右されることを示唆している。運動を含
めた身体活動への参加障壁について調査した研
究においても、健康状態の悪さ、一緒に活動する
仲間がいない、活動の機会・興味がなくなること
が強い関連要因であったことを報告している³²⁾。こ
れらの要因は運動充足に対する感受性にも強く影
響することが考えられ、健康状態、友人の数（ソ
シヤルサポート）、身体活動の様式（個人・集
団）、地域環境などの身体・心理・環境的要因が
運動充足感に複合的に関与している可能性も推
測される。

本研究にはいくつかの限界が存在する。第1の限

界として、サンプル数の問題が挙げられる。本研
究は260人の地域在住高齢者を解析対象とした
が、各身体運動活動レベルでの比較および運動
充足感の変化が介入効果に及ぼす影響の検討
（結果3）に関しては、層別の解析のため解
析対象者は多くない。第2の限界として、本
研究が運動を中心とした健康教室参加希望者
を対象としている点にある。このような健康教
室参加希望者は健康意識が高いことが想像さ
れるため、一般の地域在住高齢者をサンプリ
ングした場合と異なる心身機能レベルである
可能性も否定できない。しかしながら、高齢者
を対象とした地域保健事業（介護予防事業）に
おいては、本研究で行ったような健康教室が
最も多く行われており³³⁾、本研究で得られた
知見は今後の地域保健事業において十分還元
できるものと考えられる。第3の限界は、本
研究が横断研究および介入研究である点であ
る。本研究では3か月間の介入に伴う追跡調
査を行っているが、運動充足感の高齢者の主
観的評価であり、過去の心身機能レベルや運
動歴、身体活動習慣なども反映している可能
性も想定される。今後、介入を伴わず縦断的
に運動充足感を規定する要因と影響を検討す
る必要がある。しかしながら、本研究は健康
意識が比較的高いと想定されるサンプルにお
いても運動充足感の高低によって心身機能レ
ベルに差があることを報告した研究であり、こ
の結果は高齢者の健康指標に新たな知見を付
与するものである。今後、地域在住高齢者を
対象とした大規模縦断研究によって運動充足
感が高齢者に与える影響を正確に評価する
ことが強く望まれる。

本研究は平成23年度厚生労働科学研究費補助金
〔H21-循環器等（生習）-一般-002「温泉利用が
健康増進に与える効果および安全性に関する研
究」（研究代表者 藤原佳典）〕および平成23
年度介護予防実態調査分析支援事業（委員長
鈴木隆雄）の一環として実施した。

本研究の実施に際し、多大なるご協力を頂
いた、草津町保健センターの土屋由美子氏、
干川なつみ氏、岡部たづる氏、群馬パ
ース大学の小林和成先生、群馬県立心
血管センターの斉藤智子先生、
（株）ジュコークリエイティブの羽倉
寛子先生、越生町保健センターなら
びに鳩山町保健センターの皆様
に深く感謝致します。

（受付 2012. 3.14）
（採用 2012. 7.11）

文 献

- 1) 総務省統計局統計調査部国勢統計課. 人口推計：平成24年1月報. 2012. <http://www.stat.go.jp/data/jin-sui/pdf/201201.pdf> (2012年5月1日アクセス可能)
- 2) 厚生労働省老健局介護保険計画課. 介護保険事業状況報告の概要（平成24年1月暫定版）. 2012. <http://>

- www.mhlw.go.jp/topics/kaigo/osirase/jigyo/m12/dl/1201a.pdf (2012年5月1日アクセス可能)
- 3) Lindsted KD, Tonstad S, Kuzma JW. Self-report of physical activity and patterns of mortality in Seventh-Day Adventist men. *J Clin Epidemiol* 1991; 44(4-5): 355-364.
 - 4) Fiatarone MA, O'Neill EF, Ryan ND, et al. Exercise training and nutritional supplementation for physical frailty in very elderly people. *N Engl J Med* 1994; 330(25): 1769-1775.
 - 5) Buman MP, Giacobbi PR Jr, Dzierzewski JM, et al. Peer volunteers improve long-term maintenance of physical activity with older adults: a randomized controlled trial. *J Phys Act Health* 2011; 8(Suppl 2): S257-S266.
 - 6) Berger BG, Owen DR. Relation of low and moderate intensity exercise with acute mood change in college joggers. *Percept Mot Skills* 1998; 87(2): 611-621.
 - 7) Brown DR, Wang Y, Ward A, et al. Chronic psychological effects of exercise and exercise plus cognitive strategies. *Med Sci Sports Exerc* 1995; 27(5): 765-775.
 - 8) McAuley E, Bane SM, Rudolph DL, et al. Physique anxiety and exercise in middle-aged adults. *J Gerontol B Psychol Sci Soc Sci* 1995; 50(5): P229-P235.
 - 9) Olivares PR, Gusi N, Prieto J, et al. Fitness and health-related quality of life dimensions in community-dwelling middle aged and older adults. *Health Qual Life Outcomes* 2011; 9: 117.
 - 10) 杉澤あつ子, 杉澤秀博, 柴田 博. 地域高齢者の心身の健康維持に有効な生活習慣. *日本公衆衛生雑誌* 1998; 45(2): 104-111.
 - 11) Paganini-Hill A, Kawas CH, Corrada MM. Activities and mortality in the elderly: the Leisure World cohort study. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2011; 66(5): 559-567.
 - 12) Shephard RJ. シェパード老年学: 加齢, 身体活動, 健康 [Aging, Physical Activity, and Health] (柴田博, 新開省二, 青柳幸利, 訳). 東京: 大修館書店, 2005; 54-56.
 - 13) 桜井良太, 藤原佳典, 金 憲経, 他. 温泉施設を用いた複合的介入プログラムの有効性に関する研究: 無作為化比較試験による検討. *日本老年医学会雑誌* 2011; 48(4): 352-360.
 - 14) 田中千晶, 藤原佳典, 安永正史, 他. 複合健康増進プログラムが地域在住高齢者の日常的な身体活動量へ与える影響: 無作為化比較試験による検討. *日本老年医学会雑誌* 2012; 49(3): 372-374.
 - 15) 藤原佳典. 平成22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) 総括・分担研究報告書 温泉利用が健康増進に与える効果および安全性に関する研究 (主任研究者 藤原佳典) 2011; 1-10.
 - 16) 桜井良太, 藤原佳典, 深谷太郎, 他. 地域在住高齢者における足部の問題と転倒の関連性: 共分散構造分析による検討. *日本老年医学会雑誌* 2012; 49(4): 468-475.
 - 17) Turner-Bowker DM, Bayliss MS, Ware JE Jr, et al. Usefulness of the SF-8 Health Survey for comparing the impact of migraine and other conditions. *Qual Life Res* 2003; 12(8): 1003-1012.
 - 18) 岩佐 一, 権藤恭之, 増井幸恵, 他. 日本語版「WHO-5 精神的健康状態表」の信頼性ならびに妥当性: 地域高齢者を対象とした検討. *厚生指標* 2007; 54(8): 48-55.
 - 19) 鈴木征男, 崎原盛造. 精神的自立性尺度の作成: その構成概念の妥当性と信頼性の検討. *民族衛生* 2003; 69(2): 47-56.
 - 20) VanSwearingen JM, Paschal KA, Bonino P, et al. Assessing recurrent fall risk of community-dwelling, frail older veterans using specific tests of mobility and the physical performance test of function. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 1998; 53(6): M457-M464.
 - 21) Shimada H, Tiedemann A, Lord SR, et al. Physical factors underlying the association between lower walking performance and falls in older people: a structural equation model. *Arch Gerontol Geriatr* 2011; 53(2): 131-134.
 - 22) Britton KA, Lee IM, Wang L, et al. Physical activity and the risk of becoming overweight or obese in middle-aged and older women. *Obesity (Silver Spring)* 2012; 20(5): 1096-1103.
 - 23) Herman KM, Hopman WM, Vandenkerkhof EG, et al. Physical activity, body mass index, and health-related quality of life in Canadian adults. *Med Sci Sports Exerc* 2012; 44(4): 625-636.
 - 24) McAuley E, Hall KS, Motl RW, et al. Trajectory of declines in physical activity in community-dwelling older women: social cognitive influences. *J Gerontol B Psychol Sci Soc Sci* 2009; 64(5): 543-550.
 - 25) Stewart AL, King AC, Haskell WL. Endurance exercise and health-related quality of life in 50-65 year-old adults. *Gerontologist* 1993; 33(6): 782-789.
 - 26) Emery CF, Gatz M. Psychological and cognitive effects of an exercise program for community-residing older adults. *Gerontologist* 1990; 30(2): 184-188.
 - 27) Jette AM, Harris BA, Sleeper L, et al. A home-based exercise program for nondisabled older adults. *J Am Geriatr Soc* 1996; 44(6): 644-649.
 - 28) Cress ME, Buchner DM, Questad KA, et al. Exercise: effects on physical functional performance in independent older adults. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 1999; 54(5): M242-M248.
 - 29) Yanagita S, Amemiya S, Suzuki S, et al. Effects of spontaneous and forced running on activation of hypothalamic corticotropin-releasing hormone neurons in rats. *Life Sci* 2007; 80(4): 356-363.
 - 30) 北 一郎, 大塚友実, 西島 壮. 知覚・運動・行動における非意識性の多様な理解 うつ・不安にかかわる脳内神経活動と運動による抗うつ・抗不安効果. *スポーツ心理学研究* 2010; 37(2): 133-140.
 - 31) 青木邦男. 健康指導教室参加高齢者の自尊感情の変

- 化に関連する要因. 社会福祉学 2002; 43 (1): 188-200.
- 32) Moschny A, Platen P, Klaassen-Mielke R, et al. Barriers to physical activity in older adults in Germany: a cross-sectional study. *Int J Behav Nutr Phys Act* 2011; 8: 121.
- 33) 厚生労働省老健局老人保健課. 平成21年度介護予防事業(地域支援事業)の実施状況に関する調査結果. 2010. <http://www.mhlw.go.jp/topics/2010/10/dl/tp1029-1a.pdf> (2012年2月13日アクセス可能)
-

The influences of exercise fulfillment on mental and physical functions of targeted older adults and the effect of a physical exercise intervention

Ryota SAKURAI^{*,2*}, Yoshinori FUJIWARA^{*}, Taro FUKAYA^{*}, Kyoko SAITO^{*},
Masashi YASUNAGA^{*}, Hiroyuki SUZUKI^{*}, Kumiko NONAKA^{*}, Hunkyung KIM^{*},
Mi-Ji KIM^{*}, Chiaki TANAKA^{3*}, Takeshi NISHIKAWA^{4*}, Hayato UCHIDA^{5*},
Shoji SHINKAI^{*} and Shuichiro WATANABE^{3*}

Key words : older adults, exercise fulfillment, physical activity, mental and physical functions, intervention effects

Objectives To investigate the influence of the differences in exercise fulfillment on mental and physical functions and the effects of exercise intervention on community-dwelling older adults.

Methods Participants in this study included 260 community-dwelling older adults (mean age \pm SD, 70.4 \pm 6.0 years) who participated in the exercise intervention study (intervention and control groups). Exercise fulfillment levels (low or high), physical activity levels (low or high), mental health (WHO-5 scores), health-related QOL (SF-8 score), and physical abilities of these adults were measured during a baseline health checkup. Based on the status of the 3 exercise fulfillment groups, multivariate analysis of variance (MANOVA), which was adjusted for age, sex, and physical activity levels, was performed to compare the results of the outcome measures among the 3 groups. The intervention group (n = 88, aged 70.3 \pm 6.2 years) was divided into 2 subgroups: the deterioration subgroup (participants with low-exercise fulfillment after the intervention) and the improvement subgroup (participants with high-exercise fulfillment after the intervention). Subsequently, the intervention effects were assessed by repeated measurements of the analysis of variance (ANOVA) between the 2 subgroups.

Results MANOVA analysis revealed that body mass index, grip strength, maximum walking speed, the WHO-5 score, and the SF-8 subscale (8 items) score differed significantly amongst the groups. The high-exercise fulfillment group demonstrated better results for these variables than the low-exercise fulfillment group. Similar results were obtained for each group with respect to the physical activity levels. The repeated-measures ANOVA revealed that time had an important effect on lower physical functions and the SF-8 subscale (1 item) score; it also revealed the important effects of body mass index, the WHO-5 score, the SF-8 subscale (6 items) score, and psychological independence on the group.

Conclusion Older adults with higher exercise fulfillment demonstrated better mental and psychological health, regardless of their physical activity levels. Older adults with low-exercise fulfillment could potentially improve their physical abilities; however, their mental and psychological health significantly differed from that of older adults with medium- or high-exercise fulfillment after exercise intervention. These findings provide preliminary evidence, which indicates that exercise can provide sufficient fulfillment and contribute to the promotion and improvement of health in older adults. Moreover, performing adequate tests on exercise fulfillment may aid in assessing the effects of intervention programs in regional healthcare systems.

* Tokyo Metropolitan Institute of Gerontology

^{2*} Tokyo Metropolitan University

^{3*} J. F. Oberlin University

^{4*} Hokkaido University of Education Sapporo

^{5*} University of Hyogo