

週 1 回の運動教室が中高齢者の身体組成、運動能力への影響

渡邊陵由¹⁾, 工藤祐太郎¹⁾, 佐藤健²⁾, 中島みづき²⁾, 井川正治³⁾
¹⁾八戸学院大学, ²⁾実践女子大学, ³⁾日本体育大学

Body composition and motor ability of elderly people in the weekly exercise class

Takayuki Watanabe¹⁾, Yutaro Kudo¹⁾, Takeshi Sato²⁾, Mizuki Nakajima²⁾, Shoji Igawa
¹⁾Hachinohe Gakuin University, ²⁾Jissen Women's University, ³⁾Nippon Sport Science University

Abstract: The purpose of this study was to investigate the body composition and motor ability of elderly women to participated exercise class once a week. Seventeen subjects were participated in this study, and performed aerobics exercise, stretching, walking and strength training in exercise class for nine weeks. Body composition (body weight, body mass index, percent body fat, muscle mass and bone density) and motor ability (maximum walking time over 10m, maximum forward step length, 40cm step up and down and tandem gait) were measured before and after exercise class in 2013 and 2014. The result of this study, bone density of subject from 65 years to less than 75 years of age were reduced pre-exercise class in 2014 to compared post-exercise class in 2013. And subjects of over 75 years of age were reduced pre-exercise class in 2014 to compared pre- and post-exercise class in 2013. Therefore, there was possibility that bone density was reduced after exercise class when the exercise habit was not established. It was suggested to need the continuous physical exercise, such as exercise class.

Key words: elderly people, body composition, bone density

要旨: 近年高齢化率が 25%を超え、国民の 4 人に 1 人は高齢者となった。高齢者において転倒や骨折の予防は、加齢に伴う筋委縮、骨密度の減少を防ぎ、歩行機能を維持することが必要である。本研究は、9 週間、週 1 回の転倒予防のための運動教室に参加する 60 歳以上の中高齢者を対象とし、2013 年度と 2014 年度の運動教室間において身体組成と運動能力がどのように変化するか調査した。その結果、骨密度において、65 歳以上 75 歳未満の 2013 年の運動教室後と 2014 年の運動教室前との間、75 歳以上の 2013 年の運動教室前後と 2014 年の運動教室前との間に有意差が認められた。運動能力においては 65 歳以上 75 歳未満の 10m 全力歩行において 2013 年の運動教室前と運動教室後、2014 年の運動教室前との間に有意な差が認められた。以上の事より、運動教室への参加者であっても運動教室修了後に適切な強度の運動習慣が確立されていないと骨密度が低下してしまうため、継続して運動を行う必要性が示唆された。

キーワード: 高齢者, 身体組成, 骨密度

1. はじめに

現在国内において 65 歳以上の高齢者の人口が全人口に占める割合は 26.0%となり、超高齢化社会を迎えた。厚生労働省によると、今後も高齢化率は上昇し、2025 年には 30%を超えると推定されている(平成 27 年高齢社会白書)。地方においては、高齢化率はより深刻で、青森県においては 28%を超えている。また、青森県の県南地域にある南部町は 2015 年 2 月現在の人口は 19537 名であるが、その内 65 歳以上の人口の占める割合は 33.39%であり(平成 26 年度青森県高齢者人口等調査)、3 人に 1 人が高齢者となっている。これは、厚生労働省が推測する 20 年後の日本の高齢化率に相当する。

高齢者の生活の質を保持するためには、生活習慣病

の予防だけでなく、運動機能を維持する事も重要である。平成 25 年国民生活基礎調査によると転倒・骨折や関節疾患は介護認定を受ける原因の 4 位、5 位であり、22.7%を占めるため、転倒や骨折の予防のために加齢に伴う筋の委縮や骨密度の減少を防ぎ、歩行機能を維持することが必要である。

近年高齢者の健康寿命延伸のために自治体において介護予防のための運動教室が行われており、様々な取り組みがされている(滝本ら 2009, 加藤ら 2013)。本研究においては、青森県南部町において行われている介護認定を受けていない中高齢者を対象とした転倒予防のための運動教室に介入し、2013 年と 2014 年の運動教室間において身体組成と運動能力がどのように変化する

るのか明らかにすることを目的とした。

2. 方法

2.1 対象

対象は 2013 年度と 2014 年度に行われた運動教室への参加者のうち、両年度に行われた身体組成、運動能力の測定にすべて参加した 17 名 (65 歳未満 4 名、65 から 75 歳未満 6 名、75 歳以上 7 名) とした。対象者の 2013 年運動教室開始前の平均年齢は 71.6 ± 7.7 歳であった。また、本研究は八戸学院大学研究倫理委員会にて承認を得たうえで行われた。

2.2 測定項目

測定は身体組成と運動能力の測定を行った。身体組成の測定はマルチ周波数体組成計 (TANITA 社製 MC-190) を用い、体重、BMI、体脂肪率、筋肉量を求めた。測定時においては、高齢者が対象となるため、身体にペースメーカーを埋め込んでいないか事前に確認したうえで測定を行った。

骨密度の測定においては超音波式骨密度計 (GE Medical System, LUNAR Achilles A-1000) を用い、若年成人平均値 (以下 YAM) に対する割合を求めた。また、測定時においては、踵に金属が埋め込まれていないか、アルコールに対するアレルギーがないか確認し、測定を行った。

運動能力の測定は 10m 全力歩行、最大 1 歩幅、40cm 踏み台昇降、つぎ足歩行の測定を行った。10m 全力歩行においては、測定区間 10m の前に助走区間を 2m とり、スタートの合図から被験者が実際にスタートするまでの時間の誤差を取り除いた。最大 1 歩幅については、

両足をそろえた立位姿勢から片脚を前方へ 1 歩出し、もう一方の脚を揃えることができる最大距離を左右の脚で測定し、得られた値を平均した。40cm 踏み台昇降については、40cm と 20cm の台を用意し、40cm の踏台をしっかりと昇り降りできた場合を 5 点、40cm の踏台をなんとか昇り降りできた場合を 4 点、20cm の踏台をしっかりと昇り降りできた場合を 3 点、20cm の踏台をなんとか昇り降りできた場合を 2 点、踏台の昇り降りが困難だった場合を 1 点とし評価を行った。つぎ足歩行については最大を 10 歩とし、連続してつぎ足できた歩数を測定した。



Fig 1 Typical seen of physical exercise classes.

2.3 運動内容

運動教室は 3 地区において 9 週間にわたり週 1 回 90

Table 1 Comparison of body composition in physical exercise class.

		Weight		Body fat		Muscle mass		BMI		YAM		
		(kg)		(%)		(kg)		(kg/m ²)		(%)		
Under 65	2013	pre	52.7	± 11.3	31.1	± 11.0	33.6	± 3.3	24.0	± 4.6	76.0	± 11.7
		post	52.3	± 11.4	30.7	± 10.8	33.5	± 3.4	23.9	± 4.7	81.3	± 9.2*
	2014	pre	52.5	± 11.9	29.8	± 11.6	33.9	± 3.2	23.8	± 4.9	76.5	± 13.0
		post	52.5	± 10.8	29.7	± 10.7	34.1	± 2.9	24.0	± 4.5	81.3	± 11.9*
65 ~75	2013	pre	48.0	± 3.6	26.3	± 6.4	33.3	± 0.8	21.2	± 3.3	77.3	± 11.3
		post	48.0	± 3.5	27.1	± 5.6	32.9	± 0.9	21.2	± 3.3	78.3	± 7.5
	2014	pre	47.4	± 3.2	26.5	± 5.6	32.8	± 0.8	20.9	± 3.1	73.3	± 9.8†
		post	47.9	± 3.4	26.4	± 6.0	33.2	± 1.2	21.2	± 3.1	77.3	± 10.2
75 over	2013	pre	48.1	± 8.3	30.5	± 9.0	31.2	± 2.3	22.2	± 2.8	70.0	± 11.1
		post	48.5	± 8.2	31.1	± 7.5	31.2	± 2.6	22.5	± 2.8	72.9	± 9.9
	2014	pre	48.6	± 7.8	31.2	± 8.5	31.2	± 2.2	22.5	± 2.7	66.0	± 11.7*†
		post	48.5	± 8.2	31.1	± 8.2	31.2	± 2.4	22.5	± 2.9	72.7	± 11.2‡

*: $p < 0.05$ vs pre exercise class in 2013, †: $p < 0.05$ vs post exercise class in 2013, ‡: $p < 0.05$ vs pre exercise class in 2014

Table 2 Comparison of motor ability in physical exercise class.

			10m walk (sec)	Maximum forward step length (cm)	Tandem gait (step)	40cm step up (point)
Under 65	2013	pre	5.1 ± 1.5	103.3 ± 18.2	8.0 ± 4.0	4.5 ± 1.0
		post	5.0 ± 1.4	104.8 ± 18.2	10.0 ± 0.0	4.5 ± 1.0
	2014	pre	4.8 ± 0.8	108.3 ± 15.5	10.0 ± 0.0	5.0 ± 0.0
		post	5.0 ± 1.1	111.0 ± 19.2	10.0 ± 0.0	5.0 ± 0.0
65~75	2013	pre	5.0 ± 0.6	110.9 ± 9.3	6.5 ± 3.8	4.8 ± 0.4
		post	4.6 ± 0.7*	122.2 ± 10.3*	10.0 ± 0.0	5.0 ± 0.0
	2014	pre	4.4 ± 1.0*	120.9 ± 11.3	8.5 ± 2.5	5.0 ± 0.0
		post	4.3 ± 0.7*†	120.9 ± 6.8*	10.0 ± 0.0	5.0 ± 0.0
75 over	2013	pre	5.0 ± 0.8	97.8 ± 11.4	7.3 ± 3.6	4.7 ± 0.8
		post	5.0 ± 0.7	99.9 ± 10.4	7.1 ± 3.7	4.7 ± 0.8
	2014	pre	5.3 ± 0.8	100.6 ± 10.1	6.6 ± 3.4	4.6 ± 0.8
		post	5.3 ± 0.8	102.4 ± 11.6	9.3 ± 1.9	4.6 ± 0.8

*: $p < 0.05$ vs pre exercise class in 2013, †: $p < 0.05$ vs post exercise class in 2013.

分間行われた。運動教室における主な運動内容はエアロビクス運動、ストレッチ運動、ウォーキング、筋力トレーニングであった。上術の運動については青森県南部町の社会教育課より委託された健康運動指導士らの指導によって行われた。図 1 に運動教室のシーンを示した。

2.3 分析

統計量は平均±標準偏差で示した。分析は65歳未満、65歳以上75歳未満、75歳以上の3群に分けて行った。被験者の内訳は65歳未満が4名、65歳以上75歳未満が6名、75歳以上が7名であった。65歳未満、65歳以上75歳未満、75歳以上の被験者の各年代における年度間の運動教室前後の身体組成、運動能力の比較には対応のある一元配置の分散分析を用いた。対応のある一元配置の分散分析において有意な差が認められた項目については多重比較を行った。統計処理の有意性は棄却率5%で判定した。

3. 結果

65歳未満、65歳以上75歳未満、75歳以上の被験者の各年代における2013年度、2014年度間の運動教室前後の身体組成、運動能力を比較したところ(Table 1)、体重、体脂肪率、筋肉量、BMIにおいては統計的な有意な差は認められなかった。

骨密度においては、65歳以下において2013年度の運動教室後、2014年度の運動教室後の値は運動教室前と比較して有意に増加した。65歳以上75歳未満においては2013年度の運動教室後と比較して2014年度の運動教室前の値は有意に低下した。75歳以上においては2013年度の運動教室前後と比較して2014年度の運動

教室前の値は有意に低下し、2014年度の運動教室後の値は2014年度の運動教室前と比較し有意に増加した。

運動能力においては(Table 2)、つぎ足歩行、40cm踏み台昇降においては年度間の運動教室前後で有意な差は認められなかったが、10m全力歩行の記録は、65歳以上75歳未満の2013年度の運動教室前と比較して2013年度の運動教室後、2014年度の運動教室前後の値は有意に向上し、2014年度の運動教室前と比較して2014年度の運動教室後の記録は有意に向上した。最大1歩幅においては65歳以上75歳未満の2013年度の運動教室前の記録と比較して2013年度の運動教室後、2014年度の運動教室後の記録は有意に向上する結果となった。

4. 考察

本研究の結果、体重、体脂肪率、筋肉量、BMIにおいては統計的な有意な差は認められなかった。体重、体脂肪率、BMIに有意な差が認められなかったことから、本研究の被験者の体格は各年代において維持されていたのではないかと考えられる。

筋肉量についても、どの年代においても有意な差が認められなかった。Lexellら(1988)によると筋肉量は20歳から80歳の間で40%減少し、50歳までは10%減少する。その後筋肉量の減少は加速すると報告されている。この報告によると50歳から80歳の間30%筋肉量が減少することになり、年間平均1%減少することとなる。本研究の被験者の筋肉量から推定すると1年間で平均して312gから339g減少することになるが、各年代とも2013年度の運動教室後の測定時から2014年度の運動教室前の測定時まで筋肉量が300g以上減少する

ことはなかった。以上のことから各年代において筋肉量は維持されていたのではないかと考えられる。

骨密度においては、65歳以下において2013年度の運動教室前と比較し、2013年度の運動教室後、2014年度の運動教室後に骨密度が有意に増加した。65歳以上75歳未満において2013年度の運動教室後と比較し2014年度の運動教室前は骨密度が有意に低下した。75歳以上において2013年度の運動教室前後と比較して2014年度の運動教室前の骨密度は有意に低下し、2014年度の運動教室前と比較して2014年度お運動教室後の骨密度は有意に増加する結果となった。65歳以下、75歳以上において運動教室前と比較し運動教室後に骨密度が有意に上昇していることから、9週間週1回の運動教室に参加する事により骨密度を上昇させる可能性が明らかになった。しかしながら65歳以上75歳未満、75歳以上において、2013年度の運動教室後の測定時と比較して2014年度の運動教室前の測定時の骨密度が有意に低下していたことから、運動教室へ参加したとしても、運動教室終了後の生活内容により骨密度は運動教室参加前の値まで戻る可能性が明らかになった。

骨密度については栄養の摂取状態と運動の影響を受けることが知られている。Hienら(2009)は閉経後5年以上たった55歳から65歳のカルシウム摂取量が1日400mg未満の女性を対象に、1日800mgの摂取を目指して栄養教育を18カ月行ったところ、介入群においてカルシウム摂取量が増加し、血清中副甲状腺ホルモン濃度が12%低下した。超音波伝播速度は非介入群と比較し高値を示したと報告しており、栄養指導による骨密度の改善の有効性を示している。また、Shimegiら(1994)は運動が閉経後の骨粗鬆症の予防に有益かどうか調査したところ、バレーボールやジョギングを行っている人は腰椎の骨塩量が高く、ジョギングを行っている人は何も行わない人よりも副甲状腺ホルモン濃度が低いことを明らかにしている。本研究においては栄養摂取量の調査を行っていないため推測の域を出ないが、年間を通して同様の栄養摂取状態であったとすると、運動教室終了後の骨密度の低下は運動の影響によると考えられる。

10m全力歩行、最大1歩幅、つぎ足歩行、40cm踏み台昇降といった運動能力においては2013年度の運動教室後と2014年度の運動教室前との間に差が認められなかったことから運動能力は維持されていたと考えられる。

以上の事から運動能力を維持するための運動習慣はあったが、骨密度を維持するための強度には満たなかったため、2014年度の運動教室開始時には骨密度が前年度の運動教室開始時と同様のレベルまで低下してしまい、運動教室の効果を維持できなかった可能性が考

えられる。ゆえに、筋肉量や運動能力の維持だけでなく、骨密度も維持するためには、年間を通して運動教室と同様の強度の運動を継続する必要があると考えられる。

5. まとめ

本研究は、9週間、週1回の転倒予防のための運動教室に参加する60歳以上の中高齢者を対象とし、2013年度と2014年度の運動教室間において身体組成と運動能力がどのように変化するのか調査した。その結果、運動教室への参加者であっても運動教室修了後に適切な強度の運動習慣が確立されていないと骨密度が低下してしまうため、継続して運動を行う必要があることが示唆された。

謝辞 本研究を実施する上でご協力いただきました青森県南部町社会教育課、健康福祉課の皆様には感謝いたします。また、本研究の一部は平成25年度八戸学院大学特別研究費により行われた。

6. 文献

- 加藤智香子, 藤田玲美, 猪田邦雄. 2013. 二次予防事業対象者に対する運動器機能向上プログラムの参加者特性と介入効果の検証. 日本老年医学会雑誌. 50. 804/811.
- 滝本幸治, 宮本謙三, 竹林秀晃, 井上佳和, 宅間豊, 宮本祥子, 岡部孝生. 2009. 地域に根ざした高齢者運動教室の効果検証—総合体力評価と効果要因の検討を踏まえて—. 理学療法科学. 24. 281/285.
- Lexell. J., Taylor. C.C., Sjostrom. M. 1988. What is the cause of aging atrophy? *J Neurol Sci* 84: 275/294.
- Hien VT, Khan NC, Mai le B, Lam NT, Phuong TM, Nhung BT, Nhien NV, Nakamori M, Yamamoto S. 2009. Effect of community-based nutrition education intervention on calcium intake and bone mass in postmenopausal Vietnamese women. *Public Health Nutr* 12(5): 674/679.
- Shimegi S, Yanagita M, Okano H, Yamada M, Fukui H, Fukumura Y, Ibuki Y, Kojima I. 1994. Physical exercise increases bone mineral density in postmenopausal women. *Endocr J* 41(1): 49/56.

<連絡先>

連絡先氏名 渡邊陵由
住所 青森県八戸市美保野 13-98
所属 八戸学院大学
E-mail nabetaka@hachinohe-u.ac.jp