

論文

中高齢者における運動実施の効果

花岡美智子

概 要

本研究は、高齢者の自立した生活に必要な基礎体力の維持・増進を図るための運動プログラムの開発を目的に、約3年間、定期的に健康教室に参加した高齢者の基礎体力の推移について検討した。本研究に用いた運動プログラムは、持久性トレーニングと筋力トレーニングの混合プログラムである。このプログラムを1期2ヶ月間（計8回）、全期間を通して5期（合計40回）定期的に実施した。その結果、1期間の健康教室前・後においては、基礎体力の維持・向上は認められた。しかし、全期間を通した運動初回と終了時の経年的変化には、柔軟性を除く測定項目に有意な低下および低下傾向が認められた。よって、本研究で用いた運動プログラムは、運動習慣のない高齢者の基礎体力に一次的な効果（変化）はもたらずが、維持することはできなかった。

キーワード 運動プログラム、定期的運動、基礎体力、中高齢者

1. はじめに

加齢に伴い身体諸機能は徐々に衰えていく。そのため年齢に見合った体力を維持・増進する必要性は高い¹⁾。特に高齢者においては、生活に必要な体力水準の維持は、自立といった重要な課題となっている^{2, 3)}。これまで多くの研究者によって、高齢者における体力の維持・増進には、習慣的な運動・スポーツ活動が有効であることが明らかにされている。運動・スポーツ活動の参加により、日常生活における身体活動量、運動量を増加させることで、生活諸機能を保持し、体力低下を防止することが立証されている^{4, 5)}。

一方、高齢者における筋力の低下は日常的な活動の低下をもたらす。そのため、高齢者の生活体力の向上といった目的で実施される筋力トレーニングもある。トレーニングによって、筋力を向上・改善させ⁶⁾、さらに、持久性トレーニングと組み合わせ、歩行能力（速度）、平衡性や柔軟性を増加させた報告もある^{7, 8)}。このことから、身体活動量、運動量の増加は、高齢者の生活自立能力の維持・増進に有効であることが示唆されている。しかしながら、高齢者の健康づくり、体力の維持・増進の評価には、運動実施の一次的な有効性だけに注目したものが多く、運動習慣の形成や長期間の継続といった検討がなされていない。短期間の運動トレーニングによって、生理・運動機能に改善が認められたとしても、その効果が長期に渡り保持されなければ、健康の維持・増進という観点からは必ずしも有効であるとはいえない。また、高齢者は個人

差が大きく、身体能力の評価や運動プログラムの立案に困難が伴いやすいともいわれている。高齢者の自立のためには、まず、高齢者自身の身体能力・基礎体力の維持が不可欠である。

そこで、本研究は、高齢者の自立した生活に必要な基礎体力を維持・増進するための運動プログラム（循環器系、さらに筋力系を含めた）を開発することを目的に、約3年間、定期的に実施した健康教室すべてに参加した高齢者の基礎体力の推移について検討した。

2. 方 法

2. 1 対象者

対象は石川県に居住している60歳以上の中高齢者で、開催した健康教室に参加した男女である。年代別に見た参加度の総数が一番高かった60歳代53名の内、全期間（5期）を通してすべての教室に参加した男性6名（開催初回時の平均年齢 66.5 ± 2.73 歳）、女性18名（開催初回時の平均年齢 63.9 ± 3.28 歳）の計24名とした（表1）。

表1 対象者の性別および平均年齢

	男性（n=6）	女性（n=18）
	初回／終了時	初回／終了時
年齢（歳）	66.5 ± 2.73	63.9 ± 3.28
	68.3 ± 2.78	65.7 ± 3.47

尚、参加者には各期間の健康教室開始時に、その主旨、内容および危険性について、また測定結果

の取り扱いなどについてあらかじめ説明を行い、同意を得た。

2. 2 運動プログラム

本運動プログラムは、2000年9月から2002年10月までの約3年間、年間2期（5～6月・9～10月）の健康教室で実施した。1期の教室期間は2ヶ月間（計8回）、全期間を通して5期（合計40回）実施した。作成した運動プログラムは、有酸素トレーニングと筋力トレーニングを混合したプログラムである。特に、筋力トレーニングでは、自体重、ゴム製チューブ、器具といった3種類の負荷（トレーニング様式）を用いて行った。1回の運動時間は、準備運動（20分程度）、主運動（50分程度）、整理運動（20分程度）の計90分で構成した。準備運動および整理運動では5分間のウォーキングを毎回含め、ストレッチ体操を中心に、全身のリラクセスと各関節（首/肩・腰・股関節・大腿背部・足部など）の柔軟性を高める運動を行った。主運動では、有酸素トレーニング（10分程度）としてリズム運動、エアロビクス、ボール運動などを実施した。また、筋力トレーニングでは、A・B2つのプログラムメニュー（種目・回数・時間）を用いた（図1）。Aメニューは、自重トレーニング+チューブトレーニングを、Bメニューは、自重トレーニング+器具トレーニングを行い、教室2回毎に交互に実施した。尚、チューブトレーニングで使用したゴム製チューブは、日本メディックス社製のセラバン

ド（TB-2657-050 y：中弱）であった。本運動プログラムの実施に際しては、各教室開始時に対象者の体調および体力水準に応じ、運動内容を個別に設定するなどの方法もとった。

2. 3 測定および調査項目

測定評価項目として、各教室期間の初回と終了時に、形態計測および文部省新体力テスト項目の握力、上体起こし、長座位体前屈、閉眼片足立ちと6分間歩行（10m往復距離として改変）の5項目を実施した。また、対象者の日常生活における生活活動度（ADL：Activities of Daily Life）は質問紙で各開催期の初回に調査した。身長計測にはTAKEI社製を、体重および体脂肪の計測にはTANITA社製のTBF-300を用い、インピーダンス法で測定した。また、生活活動度の調査は文部省新体力テストADL調査項目を用いた。

結果はすべて平均値±標準誤差で示し、健康教室前・後および初回から終了時（3年後）までを対応のあるt検定を用いて比較検討した。尚、有意水準は5%以下とした。

3. 結果

表2は各測定項目の3年間の経年的変化を示したものである。男女ともに身長、体重、BMIなどの

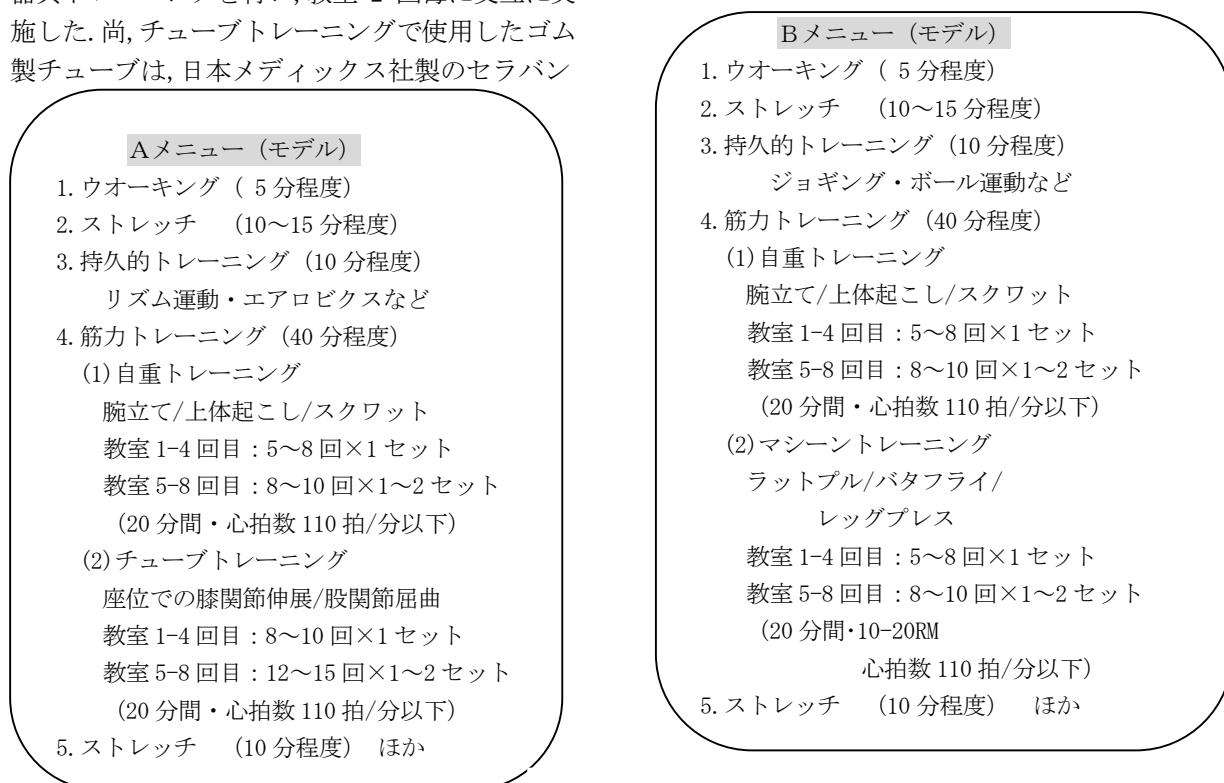


図1 プログラムメニュー

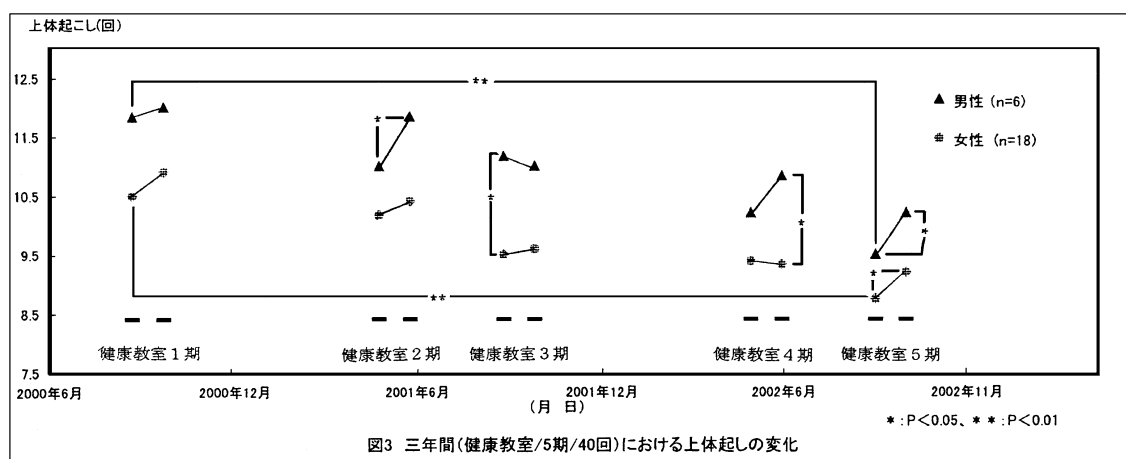
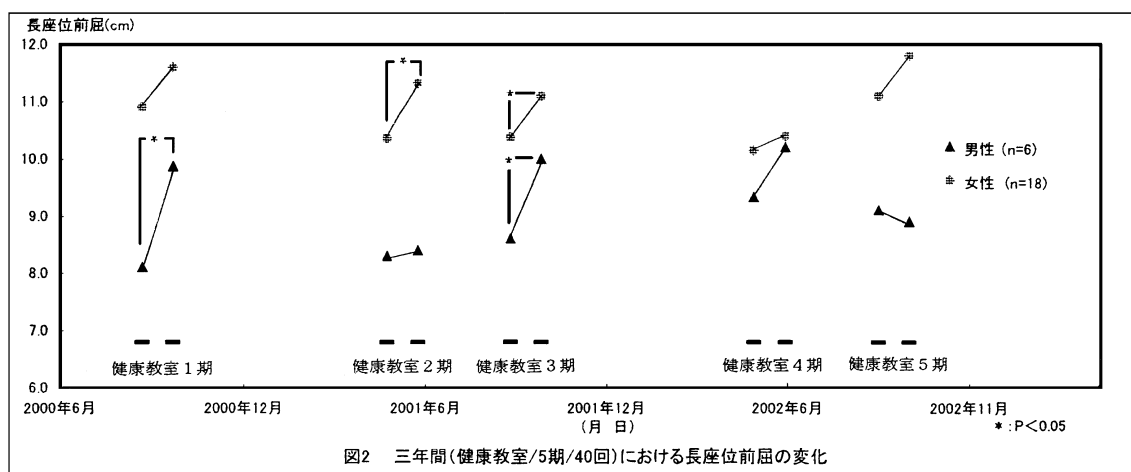
表 2 各測定項目 3年間の推移

	男 性 (n=6)		女 性 (n=18)	
	初回 (1 回目)	終了前 (39 回目)	初回 (1 回目)	終了前 (39 回目)
年 齢 (歳)	66.5 ± 2.7	68.2 ± 3.1	63.9 ± 3.2	65.6 ± 2.5
身 長 (cm)	167.2 ± 3.3	166.9 ± 4.6	152.5 ± 4.7	152.5 ± 5.1
体 重 (kg)	69.1 ± 10.5	68.9 ± 10.8	54.0 ± 6.6	53.4 ± 6.7
BMI (kg/m ²)	23.9 ± 3.0	23.7 ± 4.1	22.7 ± 2.6	22.6 ± 2.8
握 力 (kg)	30.8 ± 6.1	29.7 ± 4.1	24.8 ± 3.9	23.6 ± 3.8
上体起こし (回)	11.8 ± 2.7	9.5 ± 4.3**	10.5 ± 2.5	8.6 ± 3.6**
長座位体前屈 (cm)	8.1 ± 10.3	9.0 ± 5.6	11.0 ± 2.6	11.2 ± 3.1
閉眼片足立ち (秒)	8.8 ± 4.6	6.4 ± 4.5*	9.6 ± 3.4	6.8 ± 6.3**
6 分間歩行 (m)	578.3 ± 46.6	538.9 ± 47.7**	500.1 ± 38.3	472.1 ± 24.1*

*P<0.05

**P<0.01

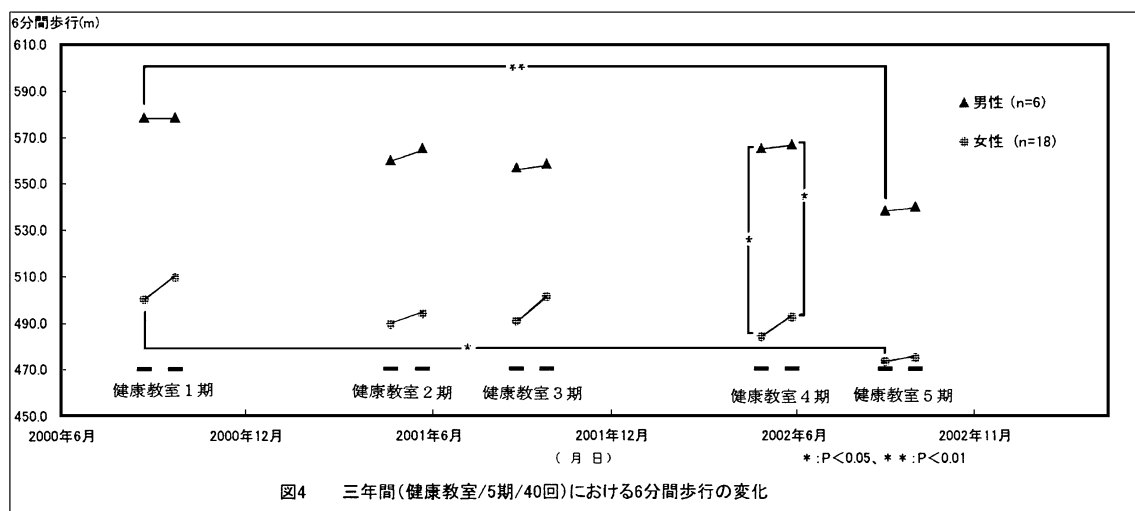
(平均±標準誤差)



形態的な変化には、加齢に伴う漸減は見られるものの有意な差は認められなかった。また、運動開始時(1回目)と最終終了前(39回目)の変化は、長座位体前屈を除く測定項目に低下傾向が認められた。まず、握力には有意な低下は認められていないが、筋適性⁹⁾(筋力・筋持久力)の指標となる上体起こしでは、男女ともに有意な低下($P<0.01$)が

認められた。また、平衡性の指標である閉眼片足立ちでは、男女それぞれ有意に低下($P<0.05$ ・ $P<0.01$)し、持久性の指標となる6分間歩行でも男女ともに有意な低下が認められた($P<0.01$ ・ $P<0.05$)。

柔軟性、筋適性(上体起こし)および全身持久性の変化を、各期の運動実施前・後で示した(図2・3・4)。長座位体前屈の運動実施前・後の変化



は、女性では2・3期において、男性では1・3期において有意な増加($P<0.05$)が認められた。また、全期間を通してみた運動開始時の推移は、女性に漸次的な低下傾向が認められたが、男性にはみられなかった。

筋適性の指標となる上体起こしの運動実施前・後の変化は、女性では5期のみにおいて、男性では2・5期において有意な増加が認められた($P<0.05$)。また、第3期の運動実施前および第4期の運動実施後の値には有意な性差が認められた($P<0.05$)。全期間を通してみた運動開始時の推移は、男女ともに低下の幅が大きい傾向があった(図3)。

図4の全身持性の指標である6分間歩行の運動実施前・後の変化は、男女とも、どの期においても有意な差は認められなかった。また、第4期の運動実施前・後の値には有意な性差が認められた($P<0.05$)。全期間を通してみた運動開始時の推移は、男女ともに漸次的な低下が認められた。

3. 考 察

本研究の目的は、高齢者の自立した生活に必要な基礎体力を維持・増進するための運動プログラムを開発することである。今回作成した運動プログラムは、持久性トレーニングと筋力トレーニング(3種類の様式)を混合したもので、日常生活の機能回復、機能低下の遅延に役立つよう考案した。

運動プログラムの評価には、高齢者の生活自立機能全般を指標として、その有効性を判定すること、また、プログラムに対する継続状況および生活行動の変容など、実用性について検討することが必要であるといわれている。Glasgow¹⁰⁾らは、特にプログラムの参加率や継続率の重要性を指摘している。今回参加した60歳代の総数は53名、その

中で継続した者は男女合わせて24名、約45%と低い結果であったが、本研究に参加したどの年齢層より高かった。継続率についてKing¹¹⁾らの報告によれば、走運動を中心にしたプログラムの継続率は52.6%、種田ら¹²⁾の歩行と軽体操を組み合わせで実施したプログラムの継続率は75.8%となっており、本研究より高い結果となっている。今回のプログラムには、日常生活でも実施できる高齢者に一般的な種目もあったが、器具やチューブなどは不慣れで常時できない種目が組み込まれていたことから、困難さや負担感を助長し、継続率・参加率の増加には至らなかったと推測された。

高齢者のトレーニングでは無理をせずマイペースで行うことが大切である。そこで、運動プログラムの強度については、高齢者の個人差にも配慮し、予備心拍数、60~70%程度の110拍/分以下の強度で実施した。持久性トレーニングでは10分程度に設定し、筋力トレーニングにおいては、反復回数やセット数も体力レベルに合わせて(運動初期で5~8回・1セット)設定した。また、毎回の教室にて実施当日の体調や体力に応じた運動量(回数・時間)に留意した。高齢者の運動処方については、アメリカスポーツ医学会¹³⁾がそのガイドラインを設定している。強度については、今回のA・B両メニューともガイドラインより低く、様式については、ガイドラインの単一種目に対し、本研究では持久性トレーニングと筋力トレーニングの混合プログラムを用いている。自重トレーニングやチューブトレーニングは比較的安全性も高く、筋力・筋持久力の効果的な手段であると考えられたためである。

ところで、従来までの高齢者向けトレーニングは、主に循環系の機能向上に重点が置かれていた。

しかし、近年、自立生活に必要な生活体力・自立能力の向上といった点から筋力トレーニングが重視されてきている。一般的にマシーンのみで行われるものは、強化部位が上肢あるいは下肢に限定されること、自体重も負荷とならない種目も多いことから、その効果を増大するためにはトレーニングの量や頻度、期間などを増やさなければならない。このことは、高齢者の筋力増進効果よりも負担を増大させることにつながるものである。

そこで、本研究では、マシーンに加え、自重トレーニング、チューブトレーニングなど、より全身の筋群をバランスよく鍛えることが可能である総合的なトレーニングプログラムを考案し、実施した。なお、それぞれのトレーニング動作は高齢者でも実施可能な動作に改良して行ったものである。その結果、3年間の経年的変化は、各期間前後に一次的な増加が認められたものの、全期間を通しては漸次低下傾向が見られ、高齢者の機能低下を抑制することはできなかった。この原因の1つには、週1回、2ヶ月間という実施期間の短さが指摘できる。しかし、岡田ら¹⁴⁾が行った高齢者の運動教室では、週2回、2期間(3ヶ月間を2回実施)にも関わらず、握力、長座位体前屈いずれの項目にも有意な増加が認められていた。この結果は、実施された教室以外に習慣的な運動が行われ、日常の身体運動量の増加が影響したことを報告している。また、木村¹⁵⁾が実施した60歳～90歳までの体力測定結果から、体力の低下はその要素によって異なることが報告されている。今回測定した握力、長座位体前屈は60歳前半においてピーク時のおよそ70%を維持するということである。本研究の男女対象者の平均年齢は約64歳であったが、ピークの70%よりは高い結果となっていた。したがって、握力、長座位体前屈などの基礎体力は、この運動プログラムでも維持することは可能であった。

運動能力の低下予防として実施する筋力トレーニングにおいて、久野¹⁶⁾は、週1回のトレーニングでは筋力の現状維持を、週2回以上では筋量の増加を示唆している。今回実施した運動プログラムでは、週1回のトレーニング実施後に一次的な増加が認められたことから、比較的低強度な筋力トレーニング内容でも筋力の維持・低下予防に効果をもたらすことが可能であると考えられた。高齢者の生活体力や基礎体力と最も強く関連する因子は、加齢に伴う体力の低下と日常の運動習慣であるといわれているが、本研究で使用した運動プログラムでも対象者の筋力の低下予防には有効で

あることが示唆された。

4. まとめ

以上の結果より、開発した運動プログラムは、各期実施後において一次的な増加をもたらすことが可能であった。このことから、少なくともさらなる低下を防げる可能性が示唆された。しかし、長期間における基礎体力の低下を予防するには至っていない。このことから、高齢者に不可欠な基礎体力の維持は、日常生活での運動により影響されることも示唆され、習慣的な運動を実施することによって、身体活動量、運動量を増加させなければならない。今後、対象年齢を段階的に捉えた上で、日常生活でも簡易に実施できる運動プログラム内容、開発を行うことが必要であった。

謝辞

本研究の調査にご協力いただきました参加者のみなさまに深く感謝いたします。

参考文献

- 1) 小林寛道, 近藤孝晴: 高齢者の運動と体力, 朝倉書店, 184-186, 1985.
- 2) 宮下充正, 武藤芳照: 高齢者とスポーツ, 東京大学出版会, 122-126, 1986.
- 3) 荒尾 孝, 江橋 博, 須山靖男, 他2名: 高齢者の日常生活における身体活動能力(生活体力)測定法の開発に関する研究-総合評価の妥当性について-, 体力研究 82, 1-3, 1993.
- 4) 沢井志穂: 高齢者向け運動プログラムの実際. 高齢者向け運動指導, 森田敏夫ら編著, 日本エアロビックスフィットネス協会, 64-69, 1997.
- 5) Lexell, J.: Aging and human muscle: Observation from Sweden. Can. J. Appl. Physiol. 18, 2-17, 1993.
- 6) トレーニング科学研究会: 加齢とトレーニング, 朝倉書店, 108-117, 1999.
- 7) 高岡郁夫, 星本正姫: 高齢者の体力に及ぼす持久性および筋力トレーニングの効果, Health Sciences, 15(2), 70-75, 1999.
- 8) 勝田 茂: 高齢者の筋トレーニングビリティ, 体力科学 48, 9-13, 1999.
- 9) アメリカスポーツ医学会編: 運動処方指針 原著 第5版, 南江堂, 56-57, 1997.
- 10) Glasgow, R. E., Mccauley, K. D., and Fisher, K. J.: Participation in worksite health promotion, A critique of the literature and recommendations for future practice, Health Education Quarterly, 20,

- 391-408, 1993
- 11) King, A.C., Haskell, W.L., Barr Taylor, C., et al.: Group vs home-based exercise training in healthy Older men and women, A community-based clinical Traial, JAMA, 266, 1535-1542, 1991.
- 12) 種田行男, 北畠義典, 荒尾 孝, 他 5 名: 高齢者の生活体力の維持・改善を目的とした健康教育プログラムによる 3 年間の介入効果, 体力研究 97, 1-13, 1999.
- 13) 前掲 9, 174-178.
- 14) 岡田あき子: 高齢者における身体運動量と体力との関係. 中野貴博, 西嶋尚彦, 他 5 名: 高齢者の生活機能増進法-地域システムと具体的ガイドライン-, NAP, 358-360, 2000.
- 15) 木村みさか: 高齢者への運動負荷と体力の加齢変化及び運動習慣, J. J. Sports Sci., 10, 722-728, 1992.
- 16) 久野譜也: 加齢に伴う骨格筋の退行性変化, 医学のあゆみ 193. 7, 613-624, 2000.
- (受付: 2005 年 3 月 31 日, 受理: 2005 年 6 月 3 日)

The Effects of a Health Promotion Program on Physical Fitness Levels in the Elderly

Michiko HANAOKA

Abstract

The purpose of this study was the development of a Health Promotion Program to maintain and to improve physical fitness necessary for an independent life for elderly people. The exercise program used for this study was composed of an endurance training program and resistance training. The program was carried out over 5 terms. One term lasted 2 months, and the exercise program was done once a week during each term (8 times/term, 40 times in total over a 3-year period). The results were gauged through the maintenance or improvement of basic physical fitness levels, which were checked at the start and end of each term. However, during all terms of the exercise program and at the end of the 3-year period, a significant decrease in basic physical fitness levels was observed. The only exception to this pattern was in flexibility, which improved during each term of the exercise program. Regular exercise was not able to maintain an increase in overall basic physical fitness in elderly people. Therefore, the exercise program used by this study was unable to maintain basic physical fitness levels in elderly people against the ageing process.

Keywords health promotion program, regular exercise, basic physical fitness, elderly people