

中高齢者に対するレジスタンストレーニングの 介入指導の有効性について

浅井 英典¹⁾

**The effectiveness of resistance training in
middle-aged and elderly women.**

Hidenori Asai¹

Key words : resistance training, daily activity, physical fitness

**(Bulletin of Department of Physical Education, Faculty of Education,
Ehime University, 4, 21-28, March, 2003)**

キーワード：レジスタンストレーニング、日常生活活動
量、体力

I 研究目的

加齢に伴う身体的・精神的活動レベルの低下は不可避であり、これらの活動レベルが著しく低下した中高齢者は、増加する傾向にある。その低下を加速させる原因として骨粗鬆症や転倒による受傷が大きな問題として近年取り上げられてきている。骨粗鬆症患者数は現在も増加しており、骨強度が低下することによって、骨折が発生しやすい状態にある。さらに高齢者では転倒が、骨折を引き起こす主原因であり、骨折に伴う治療期間中の非活動的生活によって、体力が著しく低下する。要介護が必要になった高齢者の11.7%は、骨折や転倒が、要介護の主たる原因であったことが報告されている(厚生省, 1998)。下半身の骨折が一旦生じれば、これを境にして寝たきりになる可能性が高まる。また、転倒による受傷を免れたとしても再転倒やそれに伴う怪我への恐れから、日常生活活動量が低下していく。

骨粗鬆症や体力の低下を防ぐ手段の1つとして、これまで広く社会においては、歩行運動の実践が勧めら

れてきた。また近年においては、中高齢者の筋力の改善に注目が集まり、レジスタンストレーニングの必要が指摘されている。アメリカスポーツ医学会においても筋力が低下し、機能低下の見られる高齢者に対しては、レジスタンストレーニングの実践を推奨している(アメリカスポーツ医学会, 2000)。このようなトレーニングの実施による下肢筋群の筋力の向上は、平地歩行や階段登行時の疲労軽減をもたらし、起居動作などの日常生活基本動作の遂行を容易させる。下肢筋群の筋力維持あるいは改善は、転倒を予防するにあたって、極めて重要な役割を果たすものと推測される。

本研究においては運動習慣のない中高齢者に対する質問紙調査および体力測定から日常生活状況と体力との関連について、および日常生活の中で各個人が、単独で容易に実施可能な定期的レジスタンストレーニングを積極的に取り入れた介入指導が、体力に与える効果について、検討することを目的とする。

II 研究方法

1. 対象者

対象者は、地域在住の51歳~71歳(60.1±5.8歳)

1) 愛媛大学教育学部

〒790-8577 愛媛県松山市文京町3番

1. Faculty of Education, Ehime University,

Bunkyo-cho 3, Matsuyama-shi, Ehime, 〒790-8577,
Japan

の中高齢女性106名であり、殆どの者が専業主婦業あるいは農業に従事していた。対象者を運動実施群および対照群の2群に任意に振り分けた。運動実施群に対しては、3ヵ月間にわたって後述する下肢筋群を主体としたレジスタンストレーニングを介入的に指導した。介入期間前後の測定を受けた者（運動実施群48名、対照群33名）の測定データについて検討を行った。

彼らの身体的特性は、表1に示す通りである。なお、介入前の日常生活における運動習慣は、両群とも無いあるいは散歩を行っているだけであり、その他のスポーツ種目を定期的に行っている者はいなかった。

表1. 対象者の身体的特徴

		運動実施群	対照群
人数		48	33
年齢	years	60.1	60.6
		5.8	8.2
身長	cm	154.5	153.2
		5.4	6.3
体重	kg	56.8	56.2
		6.0	7.2
体脂肪率	%	27.9	27.9
		5.0	5.9
腰椎骨密度	g/cm ²	1.039	1.029
		0.186	0.195
腰椎骨密度 (Age Matched)	%	108.8	108.6
		17.4	19.2

(上段：平均値，下段：標準偏差)

2. レジスタンストレーニング

運動実施群に対して、自宅で容易に実施可能なレジスタンストレーニングを主要内容とした、家庭体操を3ヵ月間指導した。また、これと並行して1週間当たり1回、1回あたり1時間の運動教室を開催した。

家庭体操の内容：大腿部および下腿部の筋群を主働筋とするハーフスクワット、レッグカール、トゥレイズ、ヒールレイズおよび体幹前面の筋群を鍛える種目（シットアップ）の実施方法とその際の注意事項を記したパンフレットを対象者に配布した。そして、運動教室実施中にこれら5種目の実施方法の確認と実施回数、継続的指導を行った。各種目の実施回数については、自覚的運動強度が「ややきつい」になるように各自で調節するように指導した。対象者には、体調の許す限り頻繁に実施することを指導した。

運動教室の内容：リズム体操とボール運動を主要内容

とした。リズム体操時には、下肢筋群の筋力向上を主眼においた抗重力運動と、ダンベルを用いたレジスタンストレーニングを取り入れて行った。レジスタンストレーニングについては、0.5kgあるいは1.0kgのダンベルを用意し、それぞれ個人に合った重量のダンベルを2個選択し、前述の家庭体操で行っている大腿部および下腿部の筋群を主働筋とする種目を含めて実施した。開始2ヵ月後からは、各種目の反復回数を漸増させること、および動作範囲を大きくすることなどを指導し、トレーニングの運動強度と量を漸増させていった。

3. 運動実践の記録

各家庭体操実施回数、体重、1日の総歩数、歩行時間および体調などの項目を記載する用紙とペドメータ（山佐時計計器社製マイカロリーEC-500、測定精度±3.0%）を配布した。

介入期間中は、運動実施群には食習慣はこれまでと同様にするように指導し、対照群にはこの期間中に新たに定期的な運動を始めること、および食習慣を変えることなどを控え、以前と同様の生活を送るように依頼した。

4. 体力の測定

両群に対して介入期間直前および直後に以下に述べる測定を行った。

(1) 形態および腰椎骨密度測定

身長、体重、および体脂肪率（タニタ製体内脂肪率計TBF/102）を測定した。またALOKA社製DCS3000を用いて、DXA法によって腰椎（L2~4）の骨密度を行った。

(2) 体力測定

1) 筋力

握力と椅座位での膝伸筋群、膝屈曲筋群、下腿三頭筋群および前頸骨筋による最大等尺性筋力（以下、それぞれ膝伸筋力、膝屈曲筋力、足底屈筋力および足背屈筋力とする）を測定した。

2) 敏捷性

椅座姿勢で12秒間可能な限り早く足を連続的に交互に踏み変えるステップング、および光刺激に反応してジャンプを行う反応開始時間と全身反応時間を測定した。

3) 平衡性

閉眼片足立ち維持時間を測定した。

4) 柔軟性

長座体前屈測定器（YAGAMI社製WL-35）を用い、測定を行った。

5. QOL評価のための質問紙調査

対象者の運動習慣, 食習慣, 栄養摂取状況, 過去1年間の転倒歴に関する質問紙を配布し, 記入を依頼した。

6. 統計的処理

質問紙による調査結果の関連性については, 分割表分析を用いた。測定項目毎に平均値と標準偏差を計算し, 各群間の有意差検定には対応のないt検定を用いた。また介入期間前後の測定値間の有意差検定には, 対応のあるt検定を行った。なお, その際の統計的有意水準は5%未満とした。

Ⅲ 研究結果

1) 介入前における活動状況と形態および体力の関連

介入指導実施前に行った質問紙調査により, 外出頻度(「1週間に4回以下」, 「1週間に5回以

上」), 運動不足状況(「運動不足と思う」, 「思わない」), 現在の運動実施の有無(「実施している」, 「していない」)および転倒経験の有無(「転倒経験有り」, 「経験無し」)のそれぞれの項目毎に対象者を2群に分け, 体重, 体脂肪率, 腰椎骨密度および体力測定結果についての有意差検定を行った。

外出頻度が「4回/週以下」および「5回/週以上」の者の体重は, それぞれ 55.0 ± 6.0 kgおよび 58.4 ± 6.6 kgであり, 有意な相違が認められた($p < 0.05$)。しかし, 腰椎骨密度, 握力, 下肢筋力, 敏捷性, 平衡性および柔軟性には, 有意な相違は認められなかった(表2)。

また, 「運動不足とと思っている」者の足底屈筋力は 595 ± 128 Nであり, 「運動不足とは思わない」と回答した者のそれは 694 ± 186 Nであり, 有意な差が見られた($p < 0.05$)。

運動実施の有無および過去1年間の転倒経験の有無を基に, それぞれ両群間で測定項目毎に比較した

表2. 活動量の違いが体組成, 骨密度および体力に及ぼす影響

		外出頻度		運動不足		運動実施の有無	
		4回以下/週	5回以上/週	思う	思わない	無し	有る
体重	kg	55.0 *	58.4	56.3	58.3	56.2	56.9
		6.0	6.6	6.4	7.5	6.5	6.6
体脂肪率	%	27.8	27.9	28.2	27.2	28.8	27.2
		4.6	6.1	5.1	6.2	4.5	5.9
腰椎骨密度	g/cm ²	1.023	1.069	1.040	0.188	1.050	1.038
		0.173	0.198	1.039	0.184	0.161	0.202
握力	N	260	272	259	287	255	274
		60	58	52	83	47	66
膝伸展筋力	N	102	112	104	116	101	111
		36	35	34	45	32	38
膝屈曲筋力	N	106	107	105	117	103	109
		28	29	27	33	28	28
足底屈筋力	N	597	624	595 *	694	601	616
		140	142	128	186	140	143
足背屈筋力	N	209	216	210	220	212	212
		48	47	42	72	38	54
反応開始時間	msec	195	205	201	197	197	202
		23	28	27	24	25	27
全身反応時間	msec	461	466	466	444	462	464
		46	82	69	40	49	76
ステッピング	times	86	87	86	87	89	84
		10	12	12	9	12	8
閉眼片足立ち	sec	12.9	11.4	12.2	10.7	11.6	12.7
		10.7	15.9	13.6	9.8	9.6	15.8
長座体前屈	cm	14.0	12.8	13.6	12.7	14.3	12.7
		9.6	10.6	10.2	10.5	9.5	10.5

(上段: 平均値, 下段: 標準偏差)

*: $p < 0.05$

が、何れの項目においても有意な相違は認められなかった。さらに牛乳摂取頻度（「頻繁・毎日飲む」と「あまり・全く飲まない」）の違いによる腰椎骨密度にも有意な差は見られなかった。

2) 活動状況の関連

運動不足と感じているか否か、および外出頻度が、1週間に4回以下と5回以上の間には有意な関連はなかった。過去1年間の定期的な運動実施の有無と運動不足感の有無に、関連が認められた ($p < 0.01$)。また、過去1年間の転倒経験の有無に対して、外出頻度、運動不足と感じるか否か、および運動実施の有無の間にはいずれも明らかな関連は認められなかった。

3) トレーニングによる形態および体力の変化

3ヵ月間のレジスタンストレーニングによって、運動実施群では、体重および体脂肪率に明らかな変化はなかった。一方、握力、膝伸展筋力、膝屈曲筋力および足底屈筋力などの筋力測定項目は、有意に増加していた ($p < 0.05 \sim 0.001$)。反応開始時間、全身反応時間およびステッピングなどの敏捷性項目は、すべて有意に改善していた ($p < 0.05$ および 0.001)。一方、閉眼片足立ちの成績に変化はなく、長座体前屈は14.4cmから12.4cmに低下していた ($p < 0.01$) (表3)。

対照群では、膝伸展筋力の成績が有意に増加していたが、その他の測定項目に有意な差は認められなかった。

表3. 介入指導期間前後の形態および体力の変化

		運動実施群		対照群	
		介入前	介入後	介入前	介入後
体重	kg	56.8	56.7	56.2	55.0
		6.0	6.2	7.2	6.6
体脂肪率	%	27.9	28.4	27.9	27.7
		5.0	5.7	5.9	5.6
握力	N	268	* 276	262	259
		59	59	59	61
膝伸展筋力	N	103	*** 133	112	* 124
		33	48	39	50
膝屈曲筋力	N	104	** 115	110	106
		23	29	34	31
足底屈筋力	N	597	* 640	628	635
		124	154	162	141
足背屈筋力	N	211	207	214	193
		39	32	58	43
反応開始時間	msec	197	* 188	204	192
		25	17	26	29
全身反応時間	msec	465	* 443	459	456
		75	49	46	60
ステッピング	times	86	*** 92	87	90
		10	9	13	13
閉眼片足立ち	sec	13.4	15.1	10.4	22.5
		15.8	22.8	8.6	35.8
長座体前屈	cm	14.4	** 12.4	12.0	9.5
		8.4	8.3	12.0	10.1

(上段：平均値，下段：標準偏差)

*: $p < 0.05$, **: $p < 0.01$, ***: $p < 0.001$

IV 考 察

中高齢者を対象にした日常生活習慣、あるいは活動

状況が、QOLに及ぼす影響についての検討は、多数行われている(新野, 1988; Dalsky et al., 1988; 小川ほか, 1993; 井原, 1993; 長田ほか, 1995; 種田ほか, 1996; 井戸ほか, 1997; 浅井, 1998; 浅井と藤本,

2001). 歩行運動を継続して行っている高齢者では全身持久力が高く、6年間の追跡調査で有意に低下したが、その低下率は、先行研究の低下率に比べて小さかったことが報告されている(竹島ほか, 1996). 65歳以上のケアハウス入居女性では、1週間の歩行総数が、年齢、健康度自己評価および階段登行時間と有意な関連を有する。さらに歩行数が多い者ほど、歩行速度と歩幅が有意に大きく、階段登行時間が短いことから、下肢筋力の重要性が示唆されている(柳本ほか, 1997). 本研究では介入指導前において、買い物などを含めた外出頻度が、1週間当たり5回以上の者の体重は、4回以下の者に比べて3.4kgほど有意に重かった。これに対して体脂肪率は、両群間に有意な差は無く、体重に体脂肪率を乗じた体脂肪量にも相違は見られなかった。しかし、体重から脂肪量を差し引いた除脂肪体重は、外出頻度が1週間当たり5回以上の者で42.0kgであったのに対して、4回以下の者のそれは39.6kgであり、有意な差($p < 0.05$)が認められた。このように外出頻度が多い者は、体重が重く、それは主に除脂肪体重、つまり筋あるいは骨重量が多いことに起因していることが明らかとなった。この結果は、柳本ら(1997)の示唆を支持するものであり、日常生活での活動量を多く保つことが、身体的な脆弱化を防ぐことに有効であることを示唆している。

介入指導前段階で運動不足と感じている者の足底屈筋力は、運動不足と感じていない者のそれに比べて有意に低かった。定期的な運動の実践は、中高齢者の下肢筋力をはじめとした体力を向上させることが指摘されている(春日ほか, 1992; 出村ほか, 1998)。また、レジスタンストレーニングによって、下肢の筋機能が、向上することも明らかになっている(Brill et al., 1998; Charette et al., 1991; 久枝, 1998; Ryushi et al., 2000)。これらのことは、運動の定期的な実践が、下肢筋機能の改善に有効であることを示しており、本研究の結果と類似していた。本研究においては、対象者の詳細な運動習慣が明らかではないが、運動不足と感じていない者は、日常生活習慣において、ある程度以上の身体活動量を確保しているものと考えられ、これによって下腿三頭筋の筋力が、維持あるいは向上しているものと思われる。

外出頻度と運動不足感には有意な関連が無く、買い物などを含めた日常生活活動による外出は、運動強度が低いこと、あるいは運動時間が短いことなどから、運動不足感を解消するには至らないことが推測される。さらに過去1年間の運動実践の有無と運動不足感の有無に関連が認められた。定期的運動を行っていない者(36名)の中で運動不足を感じている者が35名

(98%)、感じていない者が1名(2%)であった。一方、定期的運動を実践している者(45名)の中で、運動不足を感じている者が32名(71%)、運動不足を感じていない者が13名(29%)であり、運動実践しているにもかかわらず、運動不足を感じている者の割合が高かった。このことは、定期的運動を実施していると回答した者が行っている運動内容が、希薄であることが推測される。アメリカスポーツ医学会では、成人における望ましい定期的な実施頻度は1~5日/週、運動強度は心拍数予備の50~70%、および運動時間は20~60分であることを推奨している(アメリカスポーツ医学会, 2000)。つまり、本研究で定期的に行っている運動内容としては、1週間当たりの実施頻度が少ないこと、実践している運動強度が低いこと、あるいは1回当たりの実施時間が短いことのいずれか、もしくは複合した原因があるものと考えられる。

転倒経験者は、未経験者に比べて、開眼と閉眼片足立ちなどの平衡性の成績、および等速性脚伸展筋力と足背屈筋力が劣っていることが示されている(Gehlsen et al., 1990; Haga et al., 1986; Fernie et al., 1982)。一方、本研究では、転倒経験の有無は、外出頻度、運動不足感および運動実施の有無などの、身体的活動状況との間で有意な関連は認められず、転倒の発生原因がこれら以外の転倒の関連要因、つまり歩行速度、総合的運動能力指数、平衡性、つまずくなどの環境要因などにあることが推測される(鈴木ほか, 1999; Velas et al., 1998; 安村ほか, 1991)。

運動実施群では、3ヵ月間の介入期間前後において、体重および体脂肪率に変化は無かった。有酸素性運動の定期的な実施を行った研究によれば、対象者の体重あるいは体脂肪率が、介入期間前後で低下したことが示されている(浅井と藤本, 2001)。しかし、今回の運動指導においては、下肢筋群に対するレジスタンストレーニングを主眼に置いていた。したがって、有酸素性運動のような低・中等度の運動強度による長時間運動に比べて、消費されるエネルギー量が多くなかったことが、体脂肪率が減少しなかった原因として考えられる。

運動実施群においては、握力および足背屈筋力を除いた下肢筋力は、介入前に比べて終了後に有意に改善していた。レジスタンストレーニングあるいはその他の定期的な運動の実践によって、下肢筋力は増加する(浅井と藤本 2001; Brill et al., 1998; Charette et al., 1991)。さらに高齢者に対して、膝伸展および屈曲筋群を対象にした高強度レジスタンストレーニングの実践は、下肢筋力の向上、筋横断面積の増加を引き起こし、歩行や階段の昇降などの日常生活動作の改善が図

られる (Evans, 1999)。これらの報告に対して、本研究においても同様の結果が得られた。特に本研究では、1週間に1回の運動教室の際に、下肢筋群を主働筋としたスクワット、ヒールレイズなど体重を負荷とした抗重力運動を主体にしたリズム体操と、自宅での下肢筋群への抗重力運動の実践が、効果を収めたものと推測される。しかし、足背屈筋力には有意な変化が見られなかった。これは前述のようにスクワットおよびヒールレイズでは、自らの体重を負荷としたのに比べて、トゥレイズでは足先にゴムチューブや重量物による新たな負荷を与えることなく、足背屈動作を行っていたため、運動負荷が不十分であり、筋力の増加に結びつかなかったことが推察される。

測定を行った3つの敏捷性の測定項目には、運動実施群で介入後に有意な改善が認められた。神経性の要因が関与している反応開始時間と、筋の収縮要素の関与が指摘されている筋収縮時間は、共に短縮されていることから、今回のようなトレーニングが、敏捷性の改善に有効であると思われる。

閉眼片足立ちは、運動実施群で変化が見られなかったが、この理由については今回のデータからでは明らかではない。しかし、5ヵ月間の介入指導によって下肢筋力が改善したにもかかわらず、平衡性に変化が見られなかったことを考慮に入れると (浅井と藤本, 2001)、平衡性はトレーニング効果が、顕在化しにくい特性があること、あるいは平衡性の改善には、その成績を向上させることを意図した運動プログラムを取り入れる必要があることが推察される。また、長座体前屈の成績が、両群とも有意に低下していたことについては、閉眼片足立ちと同様に柔軟性の改善を意図した運動プログラムがなかったことが考えられる。さらに介入に先立って行った前値測定が7月であり、後値測定が12月であったことに由来する季節的な変動による影響が、大きかったことも理由として挙げられるかもしれない。

以上のことから、日常生活活動が活発であったり、運動不足を感じていない中高齢女性では、除脂肪体重あるいは下腿三頭筋の筋力が大きい。また、家庭において容易に実施可能なレジスタンストレーニングの実践によって、下肢筋力および敏捷性が、有意に改善したことから、このような定期的トレーニングの実践の有効性が示唆された。

V ま と め

1. 定期的な運動習慣のない中高齢女性を対象にして、3ヵ月間にわたる下肢筋群のレジスタンストレーニ

ングを実施し、以下の知見を得た。

2. 外出頻度が「4回/週以下」および「5回/週以上」の者の体重には、有意な相違が認められ、外出頻度が高い者は除脂肪体重が大きかった ($p < 0.05$)。「運動不足と感じている」者の足底屈筋力は、「運動不足ではない」と回答した者のそれに比べて、有意に小さい値を示したが ($p < 0.05$)、その他の項目には差は見られなかった。
3. 過去1年間の転倒経験の有無を基に、体力を比較したが、何れの項目においても、有意な相違は認められなかった。
4. 運動不足感と外出頻度との間には、明らかな関連は見られなかったが、過去1年間の定期的な運動実施の有無と運動不足感に有意な関連が認められた ($p < 0.01$)。また、過去1年間の転倒経験の有無に対して、外出頻度、運動不足と感じるか否か、および運動実施の有無の間にはいずれも関連は、認められなかった。
5. 3ヵ月間のレジスタンストレーニングによって、運動実施群では、体重および体脂肪率に明らかな変化はなかった。握力、膝伸展筋力、膝屈曲筋力および足底屈筋力などの筋力測定項目は、有意に改善した ($p < 0.05 \sim 0.001$)。敏捷性の項目は、すべてが有意に改善していた ($p < 0.05$ および 0.001)。一方、閉眼片足立ちに変化はなく、長座体前屈は14.4cmから12.4cm低下していた ($p < 0.01$)。
6. 日常生活活動が活発であったり、運動不足を感じていない中高齢女性では、除脂肪体重あるいは下腿三頭筋の筋力が大きい。また、家庭において容易に実施可能なレジスタンストレーニングの実践によって、下肢筋力および敏捷性が有意に改善したことから、このような定期的トレーニングの実践の有効性が示唆された。

参 考 文 献

浅井英典 (1998) 施設入所老人のQOLの改善に向けた定期的な運動の実施の有効性について。平成10年度健康科学総合研究事業研究報告書「高齢者の健康寿命を延長するための手法の開発に関する研究」: 17-23。

浅井英典, 藤本弘一郎 (2001) 中・高齢者のQOLの改善と転倒予防に対する体力トレーニングの有効性について。平成11年度～12年度科学研究費補助金 (基盤研究C(2)) 研究成果報告書, 1-27。

- アメリカスポーツ医学会 (2000) 運動処方指針。
—運動負荷試験と運動プログラム— 日本体力医学会
体力科学編集委員会監訳, 南江堂。
- Brill, P.A., Probst, J.C., Greenhouse, D.L., Schell,
B., and Macera, C.A. (1998) Clinical feasibility of
a free-weight strength training program for older
adults. *J. Am. Board Fam.Pract.*, 11: 445-451.
- Charette, S.L., McEvoy, L., Pyka, G., Snow-Harter,
C., Guido, D., Wiswell, R.A., and Marcus, R.
(1991) Muscle hypertrophy response to resis-
tance training in older women. *J. Appl.
Physiol.*, 70: 1912-1916.
- Dalsky, G.P., Stocke, K.S., Ehsani, A.A.,
Slatopolsky, E., Lee, W.C., and Birge, S.J. (1988)
Weight-bearing exercise training and lumbar bone
mineral content in postmenopausal women. *Ann.
Int. Med.*, 108: 824-828.
- 出村慎一, 春日晃章, 松沢甚三郎, 郷司文男 (1998)
女性高齢者の基礎体力と健康状態, 日常生活活動, 及
び食生活の関係. *体力科学*, 47: 231-244.
- Evans, W.J. (1999) Exercise training guidelines
for the elderly. *Med. Sci. Sports Exerc.*, 31
: 12-17.
- Fernie, G.R., Gryfe, C.I., Holliday, P.J., and Leewel-
lyn, A. (1982) The relationship of postural sway in
standing to the incidence of fall in geriatric sub-
jects. *Age & Aging*, 11: 11-16.
- Gehlsen, G.M., Mitchell, H., and Whaley, M.S.
(1990) Falls in the elderly: Parts II, balance,
strength and flexibility. *Archphys. Med.
Rehabil.*, 71: 739-741.
- Haga, H., Shibata, H., Shichita, K., Matsuzaki, T.,
and Hatano, S. (1986) Falls in the institutional-
ized elderly in Japan. *Arch. Gerontol. Geriatr.*
5: 1-9.
- 久枝光 (1998) 高齢女性を対象とした軽負荷レジスタ
ンストレーニングの実施が身体組成, 筋機能および身
体活動レベルに及ぼす影響について. 第13回健康医
学研究助成論文集, 115-124.
- 井戸正代, 川上憲人, 清水弘之, 岡本祥成, 臼井曜子
(1997) 地域高齢者の活動志向性に影響を及ぼす要
因および実際の社会活動との関連. *日本公衆衛生
雑誌* 44: 894-900.
- 井原一成 (1993) 地域高齢者の抑うつ状態とその
関連要因に関する疫学的研究. *日本公衛誌* 40: 85-
93.
- 春日晃章, 出村慎一, 松沢甚三郎, 豊島慶男, 松尾典子
(1992) 運動実施が女性高齢者の体格及び体力に及
ぼす影響について. —運動実施頻度及び継続年数の
観点から— *教育医学*, 38: 168-177.
- 厚生省 (1998) 平成10年国民生活基礎調査.
- 新野直明 (1988) 老人における抑うつ症状の有症率.
日本老年医学会雑誌, 25: 403-407.
- 種田行男, 荒尾孝, 西嶋洋子, 北畠義典 (1996) 高齢
者の生活体力と日常生活の活動性および主観的幸福
度・抑うつ度との関連について. *体力研究*, 90: 7-
16.
- 小川裕・岩崎清・安村誠司 (1993) 地域高齢者の健
康度評価に関する追跡的研究. *日本公衛誌* 40: 859-
871.
- 長田久雄, 柴田博, 芳賀博, 安村誠司 (1995) 後期高
齢者の抑うつ状態と関連する身体機能および生活活動
能力. *日本公衆衛生雑誌*, 42: 897-909.
- Ryushi, T., Kumagai, K., Hayase, H., Abe, T., Shibuya,
K., and Ono, A. (2000) Effect of resistive knee ex-
tension training on postural control measures in mid-
dle aged and elderly persons. *J. Physiol.
Anthropol.*, 19: 143-149.
- 鈴木隆雄, 杉浦美穂, 古名丈人, 西澤哲, 吉田英世,
石崎達郎, 金憲経, 湯川晴美, 柴田博 (1999) 地域高
齢者の転倒発生に関連する身体的要因の分析的研究.
—5年間の追跡調査から— *日本老年医学会雑誌*
36: 472-478
- 竹島伸生・小林章雄・渡辺丈真・赤松康弘・古井景・

中田昌敏・田中喜代次・鈴木雅裕・藤田聡・M.L. Pollock (1996) 高齢者の運動処方に関する研究. — 身体活動量と加齢による体力の減退率の関連 — 体力研究 91: 51-57.

Vellas, B.J., Wayne, S.J., Romero, L.J., Baumgartner, R.N., and Garry, P.J. (1998) Fear of falling and restriction of mobility in elderly fallers. *Age & Ageing* 26: 457-464.

柳本有二, 戎利光, 波多野義郎, 佐藤祐造 (1997) 女性高齢ケアハウス入居者における日常歩行活動の構成要素. *体力科学* 46: 489-500.

安村誠司, 芳賀博, 永井晴美, 柴田博, 岩崎清, 小川裕, 阿彦忠之, 井原一成 (1991) 地域の在宅高齢者における転倒発生率と転倒状況. *日本公衆衛生誌* 38: 735-741.
