

トの身体の動きや姿勢をみていると明らかに若々しい。

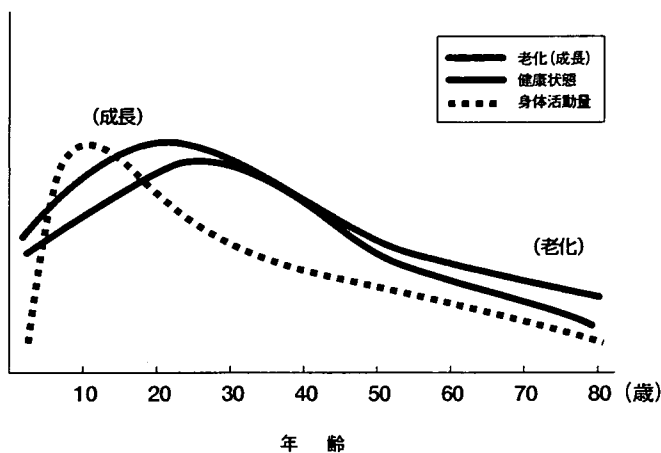
細胞生理学的にみると、活性酸素の働きなどからスポーツは老化を促進しうると言えるのかもしれないが、キネシオロジ（身体動作学）的にみると明らかに老化にブレイキをかけている。図表4は加齢に伴う健康状態の変化と身体活動量の減少、および両者の相乗作用としての老化概念（一般論）を表している（田中、1997）。

最大酸素摂取量の加齢に伴う変化

健康な一般成人男性（25〜75歳）の最大酸素摂取量は10年刻みで見ると、4〜5 ml/kg/minずつ（1年ごとに約1%）減少することが昔から言われている（図表5）。この値は横断的データから導き出されたものであるが、最近ではUppala（1994）が男性1424人（20〜70歳）を横断的に検討し、1年に0.33 ml/kg/minずつ低下することを報告している。

小林（1987）によれば、60歳台の

図表4 加齢と健康状態、身体活動量、老化に関する概念図（田中,1997）



図表5 最大酸素摂取量の加齢に伴う低下（健康な一般成人男性）（Robinson,1938に加筆）

年齢	最大酸素摂取量 (ml/kg/min)	変化率 (%)	筆者のデータ
20歳	—	—	59.6
25歳	47.7	0	55.0
30歳	—	—	49.2
35歳	43.1	-9.4	53.5
40歳	—	—	51.1
45歳	39.5	-17.2	50.4
50歳	—	—	49.7
55歳	38.4	-19.5	—
60歳	34.5	-27.7	—
65歳	25.5	-46.5	—

*25歳時の値を基準とした場合

一般人は平均 $1.74\text{ ml}/\text{min}$ 、体重あたり $28.8\text{ ml}/\text{kg}/\text{min}$ である。田中ら(1995)のデータでは、男性60歳台前半 $31\text{ ml}/\text{kg}/\text{min}$ 、同後半 $29\text{ ml}/\text{kg}/\text{min}$ 、70歳台前半 $27\text{ ml}/\text{kg}/\text{min}$ 、女性60歳台前半 $21\text{ ml}/\text{kg}/\text{min}$ 、同後半 $19\text{ ml}/\text{kg}/\text{min}$ 、70歳台前半 $18\text{ ml}/\text{kg}/\text{min}$ を得ている。直近のデータによると個人差はあるものの、女性の値がもう少し大きい。

最大酸素摂取量の加齢に伴う減少率は、男性よりも女性で小さい。Buskirk and Hodgson(1987)は、女性で1年あたり $0.2\sim 0.5\text{ ml}/\text{kg}/\text{min}$ と述べている。最大酸素摂取量の減少は、30歳以後に除脂肪組織量(主に筋肉量)が減少し、体脂肪量が増えることに関係している。なお、天然のカリウム同位元素(40K)の計測法によって収集したFolbess(1976)の縦断的データをみると、除脂肪組織量は10年間で約 3 kg (6%)減少している。

筆者らの院内監視型運動療法プログラムに継続参加している虚血性心疾患患者(69歳男性T・K)の最高酸素摂取量($\text{VO}_{2\text{peak}}$)は、参加前 $23.7\text{ ml}/\text{kg}/\text{min}$ が4ヵ月後 25.3 、8ヵ月後

27.3 、1年後 28.1 、2年後 25.3 、3年後 29.1 、4年後 28.5 、5年後 27.9 、7年後 $27.5\text{ ml}/\text{kg}/\text{min}$ (76歳)、9年後 $28.0\text{ ml}/\text{kg}/\text{min}$ (78歳)であり、安定した値が得られている。

無酸素性代謝閾値($\text{VO}_{2\text{AT}}$)についても、 $15.3\text{ ml}/\text{kg}/\text{min}$ (参加前)、 17.6 (4ヵ月)、 17.7 (8ヵ月)、 18.9 (1年)、 16.4 (2年)、 18.6 (3年)、 15.3 (4年)、 15.9 (5年)、 17.1 (7年)、9年後 $15.4\text{ ml}/\text{kg}/\text{min}$ (78歳)と安定している。

3~4年が経過した頃から毎日の歩行距離が減少し始め、それに伴って無酸素性代謝閾値も若干低下したが、一般健康者以上の水準を維持していることから、虚血性心疾患や糖尿病の患者においてもトレーニングビリティは高い。

スポーツは老化を予防するの?

年齢の積み重ねによる直線的变化(linear change)である加齢(aging)と異なり、老化(senescence)とは成熟期以後に個体の諸機能が徐々に失われ、個人差を保ちながら死に至る過程また



~To **Enjoy** Long Life Spans~
The Exercise Physiology
of Elderly

は現象をさす。Comfort(1969)は「老化とは時の経過とともに、身体ホメオスタシスを崩壊させてしまう一つのないし一連の過程である」と定義している。

この過程はふつう時間の経過とともに不可逆的に顕在化するものであるが、身体諸機能の変化には一部可逆性が成り立つ。この可逆性を可能ならしめる一つの要因がスポーツや運動トレーニングであり、ここに体を積極的に動かすことの重要性が認められる。

1970年代と1980年代に特に有酸素性運動を習慣化することの重要性が叫ばれたが、これは主に虚血性心疾患を中心とする動脈硬化性疾患への罹患予防を意図したものである(図表6)。今日では、有酸素性運動とレジスタンス運動を組み合わせることが、最善の策と考えられている(ACSM 1998)。

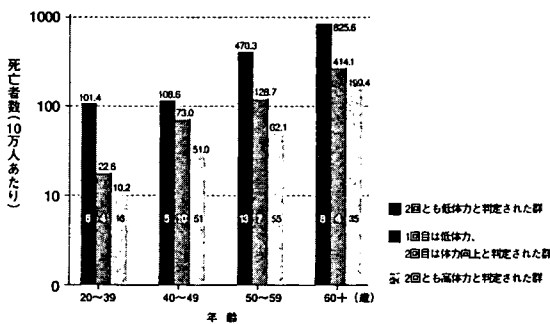
運動が真に老化速度を緩めることに繋がるか否かについては明らかでなく、活発な議論が繰り返されているが、スポーツや運動を積極的に行なっている人達は、日常の生活活動動作をみると

図表6 身体運動や適度なスポーツが虚血性心疾患の低減に及ぼす直接または間接的効果

改善(増大)または維持	改善(減少)または維持
冠動脈副行路の形成	血清脂質
血管の太さ	負荷血糖値
心筋収縮の効率	肥満、脂肪過多
末梢血液配分と還流の効率	血小板粘着性
電解質運搬能	動脈血圧
線維素溶解能	心拍数
赤血球と全血量	不整脈発生率
甲状腺機能	神経ホルモン亢進
成長ホルモンの生産	精神的ストレスによる緊張
ストレス耐性	
生きる喜び	

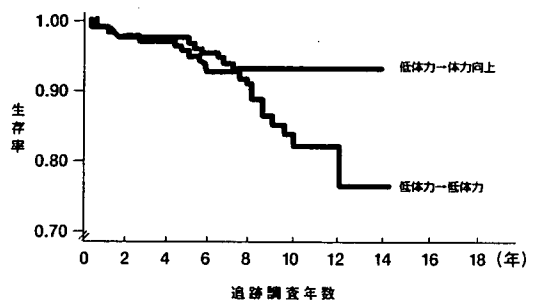
図表8 体力水準と死亡率の年齢別比較

(棒グラフ上の数字は、人口10,000人、1年あたり換算した死者数、棒グラフ内の数字は実際の死者数をあらわす)



図表7 体力水準の変化に伴う生存率の動向

低体力水準を維持した対象と低体力水準を改善させた対象の比較



運動をまったく行っていない人達に比べて若々しい。スポーツは老化を促進する(健康に悪い)といった見解を出す研究者もいるが、老化予防効果は大いに期待できると言わざるをえない。

寿命と体力

老化の先に待つものは死であるが、寿命と体力水準の関連について、近年興味深い知見が報告されている。

「Aerobics (エアビクス)」発祥の地、アメリカのクーパー・クリニック(Cooper Aerobics)では、1970年から1989年に至る9777人の男性(20、82歳)について有酸素性能力を含む体力の追跡調査を行ない、死亡率(生存率)との関係を検討した。

調査中に亡くなった数は223人であったが、同一人2回以上の追跡調査中、常に体力水準が劣ると判定された群の生存率が最も低かった。興味深いのは初回の判定で劣っていても、その後、体力水準の改善が認められた群では生存率が高まることであり、この傾向は若年者のみならず60歳を超える人

達においても同様に認められた(図表7、8)。

すなわち、運動やスポーツは適切に行なうことにより何歳から始めても有効であり、体力水準を向上させることによって生活の質の向上および寿命延長をさせることが可能といえよう。

活力年齢からみた運動習慣化・スポーツの効果

活力年齢(vital age)とは「ヒトの老化過程で生命を短縮させる作用をもち、種々の疾病の要因となる血圧・血中脂質・体脂肪などの情報に加え、ヒトの老化を如実に反映する運動時の生理的応答や体力水準」を説明変数に利用して求められるものである。

活力年齢(vital age)の算出式を図表9に示す。この算出式は、例えば暦年齢50歳に対して、一般の多くの人で活力年齢の平均が50歳と計算されるように男女ごとに作成されている。自分の暦年齢50歳に対して、活力年齢が45歳(マイナス5歳)なのか55歳(プラス5

図表9 活力年齢の算出式

成人女性用の活力年齢算出式 (田中ら 1990)

$$VS = 0.016X_1 + 0.011X_2 - 0.064X_3 - 0.012X_4 + 0.004X_5 + 0.004X_6 + 0.034X_7 - 0.037X_8 - 0.005X_9 - 0.367X_{10} - 1.035$$

$$VA = 8.90VS + 0.330Age + 32.83$$

X_1 = 腹囲, cm; X_2 = 収縮期血圧, mmHg; X_3 = 乳酸性閾値に相当する酸素摂取量(VO_{2t}) mg/kg/min; X_4 = 乳酸性閾値に相当する心拍数(HR_{LT}), b/分; X_5 = 総コレステロール, mg/dl; X_6 = 低比重リポ蛋白コレステロール, mg/dl; X_7 = トリグリセライド, mg/dl; X_8 = ヘマトクリット値, %; X_9 = 反復横とび, 回/20秒; X_{10} = 閉眼片足立ち, 秒; X_{11} = 1秒量, l

成人男性用の活力年齢算出式 (田中 1993)

$$VS = 1.85 + 0.025X_1 + 0.011X_2 + 0.002X_3 + 0.002X_4 - 0.046X_5 - 0.013X_6 - 0.025X_7 - 0.008X_8 - 0.241X_9$$

$$VA = 15.16VS + 0.188Age + 39.70$$

X_1 = 肩甲骨下部皮膚厚, mm; X_2 = 収縮期血圧, mmHg; X_3 = 総コレステロール, mg/dl; X_4 = トリグリセライド, mg/dl; X_5 = 乳酸性閾値に相当する酸素摂取量 mg/kg/min; X_6 = 乳酸性閾値に相当する心拍数, b/分; X_7 = 反復横とび, 回/20秒; X_8 = 閉眼片足立ち, 秒; X_9 = 1秒量, l

~To **Enjoy** Long Life Spans~

The Exercise Physiology of Elderly

歳)なのか、年齢で情報をフィードバックすることを意図している。

一口に集約すれば、活力年齢は30〜70歳の成人男女の健康度・老化度を表す指標である。75歳以上の高齢者用の活力年齢算出式は開発済みであるが、別の機会に紹介したい。

運動やスポーツがもたらす効果は、同一人について縦断的(経年的)に追跡することで評価できる。図表10に示すように、日頃、運動をしている人達の暦年齢と活力年齢を比較すると、平均値で9歳の差が認められ、暦年齢よりも活力年齢のほうが高いという人はセロという結果になった。つまり、運動を習慣化している人はそれだけ若々しいといえる。

一方、運動や食事療法はせず、薬物療法だけを行っている心臓疾患・高血圧の人達においては、平均で活力年齢が暦年齢より7〜8歳高い(田中ら1991)。また、運動を継続している肥満・高血圧の人達からは、暦年齢と活力年齢がほぼ等しいという興味深いデータが得られた。

活力年齢の計算式をみると、皮下脂肪が厚く、血圧の高いことは、活力年齢を高くする要因となる。それにもか

かわらず、肥満者や高血圧者の活力年齢が暦年齢と等しいということは、活力年齢を求めるその他の項目について運動の効果が如実に現れているからである。つまり、脂肪の多いことや血圧の高いことが運動の効果によって相殺された結果として、活力年齢が算出されたわけである。

冒頭でも述べたように、運動の習慣化が老化速度にブレーキをかけるか否かについては議論の待たれるところであるが、活力年齢からみる限りにおいて若返りは多くの人において実現可能といえる。

結語

筆者らは高齢者の総合的QOLを高めるための運動プログラムとして、全身持久性体力と筋骨格系の強化に繋がるエクササイズを組み合わせたことが適当であると考えている(図表11)。つまり、複数のトレーニング(cross-training)によって複数の筋肉群(例えば

図表10 健康群と有疾患群における活力年齢(日本人のデータ)

	人数	暦年齢	活力年齢	活力年齢>暦年齢の数	1~5年後における効果
一般の健康群	50	50.2±8.3歳	49.1±9.4歳	22名(44%)	-4.2歳 12名
虚血性心疾患群	21	55.7±7.8歳	64.0±9.7歳*	19名(90%)	-3.9歳 11名
高血圧群	24	54.5±7.6歳	61.9±8.0歳*	22名(92%)	-3.4歳 10名
肥満群	42	52.4±8.8歳	58.3±9.5歳*	35名(83%)	-5.5歳 17名
糖尿群	7	59.3±6.9歳	64.0±7.7歳*	6名(86%)	-5.1歳 7名
慢性閉塞性肺疾患群	12	70.2±5.9歳	74.7±5.2歳*	10名(83%)	-4.0歳 5名
高血圧+肥満の群	17	55.6±7.6歳	63.4±8.1歳*	15名(88%)	-2.6歳 6名
運動している高血圧群	15	53.0±7.5歳	53.7±7.2歳	7名(47%)	-1.7歳 7名
運動している肥満群	18	52.2±6.9歳	48.9±8.3歳	6名(30%)	-2.1歳 11名
運動群	33	52.9±6.3歳	42.5±7.7歳#	1名(3%)	+1.6歳 4名

*暦年齢に比べて有意に高い #暦年齢に比べて有意に低い

上肢と下肢)や複数の身体機能(有酸素系能力と無酸素系能力、心肺機能と筋骨格系機能)を強化することが可能となる。

この考え方はスポーツトレーニングの現場で生まれたものであるが、有病者や高齢者を対象とする運動療法の世界にも、その基本は十分に適用できよう。

文献

- Berger, B.G.: Exercise, aging, and psychological well-being: The Mind-Body Question, in Aging and Motor Behavior (Ed: Ostrow, A.C.), Benchmark Press, Indianapolis, pp. 117-157, 1989.
- Smith, E.L.: Exercise in the elderly to prolong and improve the quality of life. Future Directions in Exercise and Sport Science Research, (eds.) Skinner, J.S. et al., Human Kinetics, pp. 259-265, 1989.
- 坂倉弘重: 老化現象と高齢者の栄養。[In] 健康・体力づくりの栄養学。[編] 大塚敏雄, 鈴江緑衣郎, 大修館, pp. 252-278, 1988.
- 田中喜代次: 高齢者の総合的QOL評価の必要性—体育科学の立場からみて—。筑波大学体育科学系紀要 20, 2939, 1997.
- Inbar, O., Oren, A., Scheinowitz, M., Rotstein, A., Dlin, R., and Casaburi, R.: Normal cardiopulmonary responses during incremental exercise in 20- to 70-yr-old men. Med. Sci. Sports Exerc. 26: 538-546, 1994.
- 小林克道: 運動生理学からみる高齢者と運動。臨床スポーツ医学 4: 1361-1366, 1987.
- 田中喜代次: 質問紙によるヒトの全身持久性体力の簡易評価法に関する提案。臨床スポーツ医学 12: 438-444, 1995.
- Buskirk, E.R. and Hodgson, J.L.: Age and aerobic power: The rate of change in men and women. Fed. Proc. 46: 1824-1829, 1987.
- Forbes, G.B.: The adult decline in lean body mass. Hum. Biol. 48: 161-173, 1976.
- Cornfort, A.: Test-battery to measure ageing-rate in man. Lancet 27: 1411-1415, 1969.
- ACSM Position Stand: Exercise and physical activity for older adults. Med. Sci. Sports Exerc. 30: 992-1008, 1998.
- Blair, S. N., Kohl, H.W., Barlow, C.E., Paffenbarger, R.S., Gibbons, L.W., and Macera, C.A.: Changes in physical fitness and all-cause mortality. J. Amer. Med. Assoc. 273: 1093-1098, 1995.
- 田中喜代次, 吉村隆喜, 前田知矢, 中嶋二三生, 竹島伸生, 浅野勝己, 竹田正樹, 熊崎泰仁, 滝澤寛, 松山輝男, CHD危険因子に基づく健康評価尺度としての成人女性用の活力年齢の妥当性。動脈硬化 19: 303-310, 1991.
- Robinson, S.: Experimental studies of physical fitness in relation to age. Arbeitsphysiologie 10: 251-323, 1938.

田中 喜代次

筑波大学人間総合科学研究科スポーツ医学専攻。1982年筑波大学大学院博士課程修了(教育学博士)。大阪市立大学講師、筑波大学体育科学系講師・助教授を経て現在に至る。アメリカスポーツ医学会評議員、ISAPA(加齢と身体活動に関する国際学会)理事。筑波大学発研究成果活用ベンチャー企業・株式会社THF代表取締役社長。肥満の減量支援活動を23年、虚血性心疾患などの運動療法教室を17年継続している。

図表11 健康長寿のためのスポーツの有効性

- 1 有酸素性エネルギー代謝を高める (血流の促進、酸素摂取の増加、脂肪燃焼の増加など)
はつらつさの維持
- 2 筋肉量や筋力の低下にブレーキをかける
力強さの維持
- 3 骨量(骨密度)の低下にブレーキをかける
骨折しにくい
- 4 基礎代謝の低下にブレーキをかける
太りにくい、若々しい
- 5 生活習慣病にかかりにくい
健康寿命の延伸
- 6 要介護化や寝たきりになりにくい
活力寿命の延伸
- 7 高齢期を楽しむ
総合的QOLの良好な保持

~To **Enjoy** Long Life Spans~
The Exercise Physiology
of Elderly

8. 高齢者における体脂肪と運動、栄養

要 点

- 老人にとって望ましいBMIや体脂肪率は、若年成人に比べて若干高めである。いずれは体脂肪量も減少するが、筋肉量や骨量の減少が相対的に大きくなるためである
- 老人（高齢後期）でも体脂肪が増加することがあり、虚弱化（低栄養）の予防とともに、肥満老人の出現にも注意が必要である
- 内臓脂肪・皮下脂肪ともに、高齢期でも運動や食事の改善により減少する。内臓脂肪の減少度合は、運動開始前の内臓脂肪量に影響されるため、内臓脂肪型肥満には特に運動がすすめられる
- 高齢者の体脂肪は、運動により減少するが、減少量を大きくするには、運動と同時に食事制限を取り入れることが有効である。一方、食事制限にともなうビタミン・ミネラル・食物繊維・タンパク質・水分などの摂取不足には十分注意が必要である

はじめに

長寿化が進む現代では、高齢（老人）であっても、たとえば75歳（男性）や80歳（女性）を超えて体重がピークに達する例もあります。筋肉量や骨量が増えることによる体重増加なら理想的ですが、ほとんどすべての例は体脂肪の過剰蓄積によるものです。高齢期では摂取エネルギー量が減少する人（低栄養化：摂取量<消費量）と、食欲が旺盛でエネルギー出納バランスがプラス（摂取量>消費量）状態となり体重の増え続ける人がいます。前者のタイプでは低体力化・虚弱化が進行し、要介護化・認知低下・寝たきりに繋がりやすいといえます。後者では、中年から頻発する生活習慣病の峠を過ぎたようにみえても、実はそれが進行中である例も少なくありません。このように、高齢期においても体重や体脂肪の変化は一様でなく、その解釈にも慎重さが求められるでしょう。本項では、疫学的調査研究からみた高齢者の理想的な体型、高齢者の健康長寿に繋がる運動処方の方の基本的考え方、体脂肪を増やさない食事や低栄養予防の重要性などについて考察します。

肥満の判定

体脂肪の過剰蓄積による肥満や過体重は、さまざまな健康障害を引き起こす危険因子であり、欧米の先進諸国のみならず日本などアジア諸国においても、大きな社会問題となっています（Jainら, 2005; Jeeら, 2005; Cuiら, 2005; Yehら, 2005）。痩せの問題についても昔から指摘されており、健康長寿のためには適度な体型範囲があると考えられています。しかしながら、肥満の定義は実にあいまいです。WHOやアメリカではBMI (body mass index) ≥ 30 が基準とされており、日本では体脂肪率 $\geq 30\%$ やBMI ≥ 25 が一般に使われています。筆者らは肥満の判定として体脂肪率を25%や30%に設定することと、35%や40%にすることは大差が生じることから、性・年齢・身長・体質などを考慮して判定することが望ましいと考えています。

平成15年国民健康・栄養調査（厚生労働省）によると、60～69歳の男女では、約3割の者が肥満（BMI ≥ 25 ）と判定されています。一方、70歳以上では男性の痩せ11.2%、肥満20.9%、女性の痩せ8.9%、肥満28.3%となります。ちなみに、60歳以上の者におけるBMIの平均値は22～24です。

高齢者の理想的な体型、体重

体重が80kgの場合、肥満の下限値を体脂肪率で30%におけば体脂肪量は24kgですが、35%に設定すれば28kg、40%なら32kgにもなります。同様にBMI \geq 25を肥満とみなせば、体重が80kgの場合、身長は178.9cm未満、BMI \geq 30を採用すれば身長は163.3cm以下が該当します。身長が150cmの子どもの場合、BMI \geq 25を肥満とみなすなら体重は56.25kg以上、BMI \geq 30を肥満とするなら体重は67.5kg以上となり、同じ身長でも体重差はなんと11.25kgにもなるのです。身長が180cmの比較的長身であれば、体重差は16.2 (=97.2~81.0) kgにも拡大します。20歳代に比べると、高齢期の体重は15kg増え、身長は5cm低くなったという例も耳にすることがありますが、この場合のBMIは、20歳時の体重を60kg、身長を165cmとすると、理想の22.0から29.3 (体重75kg、身長160cm) にまで増大してしまいます。体重の増加が僅か5kg (65kg) に留まったとしても、身長が160cmならBMIは25.4にまで増大してしまうのです。

このように、子どもにおいても成人においても肥満の判定には誤差のようなものが常に介在していることを、そして高齢者となれば評価はもちろん測定自体が容易でないことを念頭におかなければなりません。

日本における理想体重の目安として、従来よりBMI=22が指標として用いられており、疾病に罹患しにくい (つまり、長寿につながりやすい) 成人のBMIは21~23あたりといわれてきました。これは肺疾患や心疾患などの10項目のうち、異常のみられた項目を1点として換算した疾患合併点数の最も少なかったBMIが22であったことに由来しています (Tokunagaら、1991)。最近における日本での大規模調査として、40~59歳の男女約4万人を対象に、10年にわたりBMIと死亡率の関係について追跡したTsuganeら (2002) の報告があります。これによると、死亡率の最も低いBMI (23.0~24.9) の群に比べて、低BMI (14.9~18.9) や高BMI (30.0~39.9) の群において死亡率が高くなっています。このように、高BMIのみならず、過度の低BMIでも死亡率は高いといえます。

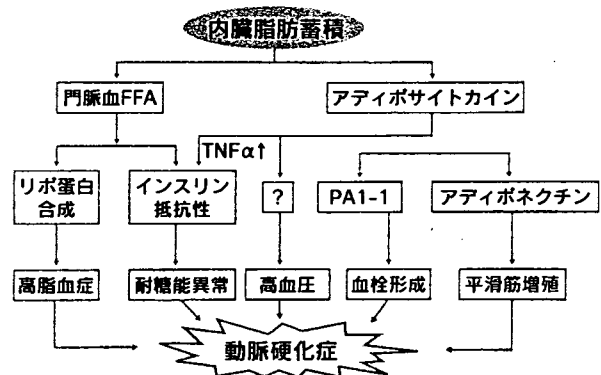
韓国で行われた大規模調査結果 (Jeeら、2005)

によると、BMIが24~25の者に比べて18~19の者では虚血性心疾患の発症率が2倍でした。下方ら (2001) は、(1) 糖尿病や高血圧、高脂血症などがない限り肥満を治療しようとせず、自分の自然な体型として受け入れること、(2) 健康で長生きするには体重を維持することが良い場合が多い、などを議論しています。また、BMIと体脂肪率の関係は、アジア人 (韓国人) とアメリカ白人で有意に異なることにも注意が必要です (Chungら、2005)。

肥満改善の必要性

脂肪の過剰蓄積は、代謝異常、動脈硬化など疾病の前兆と強い結びつきがあります (肥満症) (図1)。特に腸間膜脂肪や大網脂肪など門脈系に存在する腹腔内脂肪 (以下、内臓脂肪) の過剰蓄積は、加齢や運動不足にともなう基礎代謝水準の低下、食事の過剰摂取、ホルモン (エストロゲンなど) の分泌変化といった原因で起こります (Kotaniら、1994)。長寿化の進む高齢者層においても、生活習慣病 (慢性疾患) 発症の予防手段の一つとして、内臓脂肪を増やさないことが重要となります。

図1 内臓脂肪蓄積が動脈硬化をまねく過程 (Matsuzawa、1997)

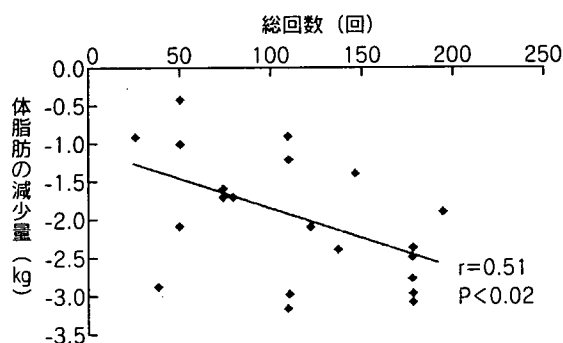


体脂肪 (内臓脂肪を含む) の減少には、基本的に日常のエネルギー出納バランスを負 (消費>摂取) に傾けなければなりません。そのための一般的な方法として、食事制限や運動の習慣化があげられます。食事改善のみによる減量でも、体脂肪、腹部皮下脂肪の減少率に比べ、内臓脂肪の減少率が高いと報告されています (小熊ら、2004; 田中ら、1999)。一方、腹部脂肪 (内臓脂肪、腹部皮下脂肪) の減少

に対する運動そのものの効果を検討した報告は少なく、食事制限を上回る効果が得られるのかは不確かです(田中ら、1999、2002)。

高齢者の体脂肪に及ぼす運動の影響について、Tothら(1999)が包括的な文献レビューをおこなっています。論文の選定は、1) 対象者が55歳以上、2) 2カ月以上の運動介入、3) 水中体重秤量法、二重X線エネルギー吸収法、皮下脂肪厚法、体水分法、中性子放射法のいずれかで体組成を測定、4) 食事や薬剤など運動以外の介入なし、の4条件をすべて満たすこととしています。そして、有酸素性運動の効果を検討した22の論文のうち、20件において体脂肪が減少することを報告しています。図2によると、有酸素性運動介入の総運動回数(1週あたりの運動回数×運動介入週数)は体脂肪の変化量と有意に関連しています($r=0.51$, $p<0.02$)。レジスタンス運動が体脂肪に及ぼす影響については、28の論文のうち15件において体脂肪の有意な減少が報告されています。レジスタンス運動では有酸素性運動に比べ、一般に総エネルギー消費量は少ない(1/2~2/3程度)ですが、体脂肪量減少量の平均値には有酸素性運動と大差のないことが示唆されています。レジスタンス運動をしっかり継続していくと、運動中のエネルギー消費以外の要因(基礎代謝など)が体脂肪の燃焼に特異的に関与する可能性が考えられています。

図2 有酸素性運動の総回数と体脂肪の減少量との関係(Tothら、1999)

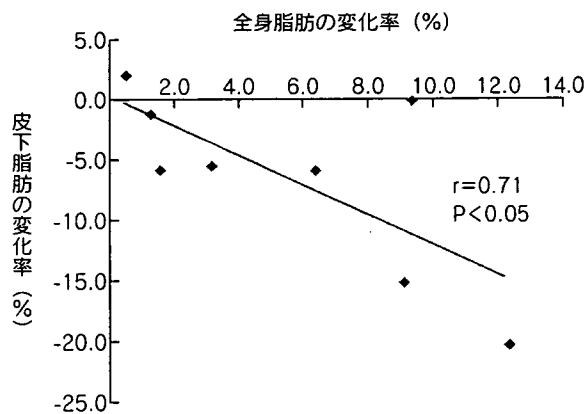


腹部皮下脂肪に対する運動の効果

現在、腹部脂肪を正確に評価する方法として、computed tomography (CT) と magnetic resonance imaging (MRI) が用いられています。筆者

らが知る限り、これらの方法を用いて腹部脂肪(内臓脂肪、腹部皮下脂肪)と運動との関係を検討した研究は少なく、対象者の年齢が55歳以上の報告、女性では閉経者を含めた報告は6件にとどまっています(表1)。それらのうち、5件において腹部皮下脂肪(abdominal subcutaneous fat: ASF)の減少を認めています。図3は、高齢者における全身体脂肪の変化率とASFの変化率との関係を示したもので、両者の間には中程度の相関がみられます。大蔵(2004)は、閉経前後の中年肥満女性において全身体脂肪の変化量とASFの変化量との関連を分析し、ASFの減少と運動によるエネルギー消費量との間にはdose-response(量反応)の関係がみられるであろうと推察しています。高齢者においても、運動のエネルギー消費量とASFの減少との間にdose-responseの関係が仮定でき、運動量に応じてASFが減少する可能性が考えられます。しかしながら、高齢者における検討数は少なく、さらなる研究が必要です。

図3 全身体脂肪の変化率と腹部皮下脂肪の変化率との関係



内臓脂肪に対する運動の効果

運動が高齢者の内臓脂肪を優先的に(特異的に)減少させるという仮説を採択できるデータは報告されていませんが、内臓脂肪の合成能と分解能はともに皮下脂肪に比べて高いといえます。筆者らの調査では、運動が内臓脂肪の減少に効果をもたらすとした研究報告は4件、効果をもたらさなかったものは2件ありました。Schwartzら(1991)は高齢男性を対象に27週間にわたって運動を導入した結果、

表1 高齢者における運動介入と内臓脂肪の減少 (先行研究のまとめ)

文献	対象者		介入方法	介入期間 (週)	内臓脂肪初期値 (cm ²)	内臓脂肪減少率 (cm ² /週)	内臓脂肪減少率 (%/週)	
	性別	BMI %fat						
Randomized, Controlled Trials								
Irwin et al., 2003	閉経女性87名	30.5	47.6	A+R	36	147.6	-0.2**	-0.2%*
	閉経女性86名	30.6	47.4	control	36	147.6	0.0	0.0%
Nonrandomized Trials								
Schwartz et al., 1991	高齢男性15名	26.2	24.7	A	27	144.5	-1.3**	-0.9%**
Green et al., 1992	閉経女性30名	29.3	41.0	A	20	121.6	-0.2	-0.2%
	ホルモン補充閉経女性18名	26.6	37.0	A	20	90.0	-0.3	-0.3%
Treuth et al., 1996	閉経女性14名	25.1	38.7	R	16	143.9	-0.9**	-0.6%**
Hunter et al., 2002	高齢男性14名	25.1	24.0	R	25	143.4	-0.4	0.2%
	高齢女性12名	24.4	40.0	R	25	131.2	0.6**	-0.5%**
Hayase et al., 2002	閉経前女性9名	25.5	36.0	A+R	10	8.5(kg)	-0.05(kg/週)	-0.6%
	閉経女性9名	22.8	35.0	A+R	10	8.9(kg)	-0.01(kg/週)	-0.1%

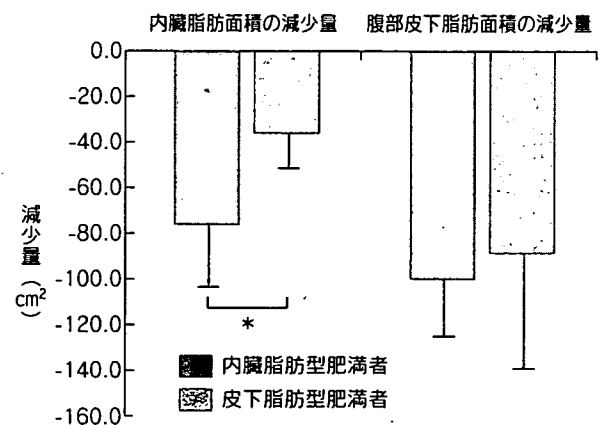
A: Aerobic exercise, R: Resistance exercise

* コントロール群と比べて有意な減少 ** 介入前と比べて有意な減少

平均で体重が2.5kg、内臓脂肪 (visceral fat : VF) 面積は34.9cm² (24.6%) 減少したと報告しています。また、Hunterら (2002) は、運動介入前後で高齢女性の体重が変化しなかったにもかかわらず、VFが15.4cm² (11.7%) 減少したことを発表しています。一方、Hayaseら (2002) の研究では、閉経女性に対して運動を介入した結果、体重が有意に減少したにもかかわらず、VFは減少しませんでした。これらのことは、運動によるVFの減少が、単に体重の減少と必ずしも同時期ではないことを示唆しています。この点に関して、大蔵と田中 (2000) は、運動介入によるVF減少量の大きさは初期値の影響を受けると考察しています。その理由の一つとして、中年肥満女性をVF面積100cm²未満の群 (皮下脂肪型肥満者) と100cm²以上の群 (内臓脂肪型肥満者) に分け、同一の減量介入をおこなったところ、皮下脂肪面積の減少量は両群で変わらなかったが、VF面積の減少量は内臓脂肪型肥満群で有意に大きかったことをあげています (図4)。このように、VFの多い肥満者ほどVFに及ぼす運動の効果が出現しやすいことがうかがえます。表1に示したデータを見ると、VFが有意に減少している報告では介入前のVFが多いことがわかります。高齢者においても、運動の効果は内臓脂肪型肥満で大きくなるのかもしれませんが、今後は、この点も含め、

運動の強度、期間 (量) などに着目し、VFに及ぼす運動の効果を詳細に検討していくことが期待されます。

図4 介入にともなう内臓脂肪面積と皮下脂肪面積の減少量 (大蔵と田中、2000)



体脂肪を増やさない運動

若者にとっては、マラソンやサッカー、バスケットボール、ハンドボールのように高強度×長時間の運動 (トレーニング) が体脂肪を大量に燃焼させ、心肺機能 (全身持久性体力) もトップクラスにまで増高します。高齢者にとっても体脂肪を増やさない

方法は、むしろ低強度ではなく、高強度で1回あたりの時間を長くかけ、それを習慣化（日常化）することです。しかし、強度が低くても地道に継続していけば、期待する効果は徐々に現れます。高齢者のためには、脂肪燃焼や体力増強の面で効率の良い方法を模索するよりも、ケガをせずに生涯にわたって楽しめる運動をみつけるよう指導的立場の者が導いていくことが肝要でしょう。体調の変化、季節（寒暖）の違い、仲間や器具の必要性、満足度（達成感）などとの兼ね合いで複数の種目に取り組み、その時々で自分に合った方法を選択していくことがすすめられます。なお、高齢者では老化による軟骨の退行性変化から関節症が起きやすいので注意が必要です。

運動中の主観的運動強度（疲労度）は11（比較的楽である）～15（きつい）の範囲で、一般に11（比較的楽である）～13（ややきつい）あたりを維持するとよいでしょう。心拍数には個人差が大きく、高血圧の人が降圧剤（交感神経遮断剤）を服用していれば、150拍の運動でも110拍にまで抑えられることから注意が必要ですが、一般に「 $220 - \text{年齢} - \text{安静時心拍数}$ 」に0.4～0.8（平均して0.6程度）を乗じ、求めた値に安静時心拍数を加えた値とします。このような強度を選ぶと、一般に疲労しにくく、脂肪の燃焼効率が良好で、かつ持久力の向上も期待できます。

体脂肪を増やさない食事

近年における日本人の食生活は、多くの人で高脂肪摂取・一部の人で高炭水化物摂取の傾向にあり、ビタミン・ミネラルが不足しています。同時に、田畑での連作や利用する化学肥料の増加から、作物（特に野菜）そのものに含まれる栄養素が減少しているとも言われています。高脂肪食偏重によるエネルギー摂取過多と食物繊維不足は、若者に限らず、消化能力や咀嚼力が低下する高齢者においても改めなければなりません。しかし、食習慣の形成は幼児期から成人に達するまでの間にほぼ完成され、長期にわたって持続し、しかも徐々に強力になります（林、1999）。このことから、特に高齢者にとっては食習慣を変えることは容易ではありません。

脂質の摂取エネルギー比は年々増加傾向にありま

したが、最近では横ばい（もしくは微減）傾向です。しかし、高水準にあることが高脂血症や、肥満、耐糖能異常をもたらし、動脈硬化の危険性も高めていると言われていています。高齢者では、15～25%以内に留めたいものです。脂質（中性脂肪）は脂肪酸とグリセロールに分解され、運動時はもちろんのこと、安静時や睡眠時でも常に利用されます。運動量が不足しても、それ以上に摂取エネルギー量が少なければ、体脂肪は確実に減少していきます。

食事由来の脂肪酸には飽和脂肪酸、一価不飽和脂肪酸、多価不飽和脂肪酸があります。動物性食品に多く含まれる飽和脂肪酸をとりすぎると、動脈硬化の原因の一つとなりますが、魚介類や植物性食品に含まれる不飽和脂肪酸は、動脈硬化を抑制する効果があります。吸収された脂肪酸はカイロミクロン（中性脂肪をたくさん含んだ脂肪滴）に組み込まれ、筋肉ではエネルギーとして利用され、脂肪細胞では中性脂肪として蓄えられ、皮下脂肪組織や内臓脂肪組織となります。日本人の平均的な食事は動物、植物、魚類由来の脂肪の摂取割合のバランスがよいと評価されています。

タンパク質の摂取が不足すると、骨格筋量や内臓量が減り、体組成の構成バランスが変化してきます。推奨量は1日あたり成人で0.93、高齢者で1.03g/kg体重/日とされています（日本人の食事摂取基準、2005）。スポーツをしている人や重労働の人、減量中の人では、1.0～1.2（最大1.5）g/kg/日の摂取がすすめられます。常用食品である卵は必須アミノ酸バランスが完全で、適量を摂取することがすすめられます。肉や魚、大豆製品も良質なタンパク質源です。タンパク質源に含まれる窒素は、腎臓を介して体外へ排泄されますが、高齢者では腎機能が低下するため、タンパク質源の摂取は適量を心がけましょう。

老人における低栄養予防

高齢者は慢性疾患、経済的貧困、社会からの孤立、認識力や生理機能の低下などにより、食生活不良状態になる確率が高いうえ、肥満改善を意識しすぎてエネルギー摂取量を減らすと、タンパク質だけでなくビタミンやミネラルの摂取量までもが不足傾向（低栄養状態）に陥りやすくなります。ビタミンは、

脂溶性ビタミン（A・D・K・E）と水溶性ビタミン（B群やC）に分類され、水溶性は補酵素としての作用を有しており、いろいろな野菜や果物に多く含まれています。脂溶性ビタミンは動物性食材に多く含まれています。つまり、すべての種類のビタミンを豊富に含んでいる食材はないので、多種多様の食品（特に野菜類）を多く摂取することが望まれます。このように、ビタミンは身体構成成分でもなく、またエネルギー源でもありませんが、健康な生活を営むために欠くことのできない酵素作用など、エネルギー代謝、栄養素の体内活用といった身体調節機能という重要な役割をもっています。ビタミンは体内合成されないため、必要量を摂取しなければなりません。

食物繊維も不足しないよう十分な注意が必要です。目安量は1日あたり10g/1000kcal程度とされており、高齢者では50～69歳の男性20g、女性18g、70歳以上の男性17g、女性15gが目標量です。野菜類の摂取が減少すると便秘になりやすくなります。セルロース（玄米や雑穀、野菜）・キトサン（えび、かに）などの不溶性の食物繊維は便を増量し、腸内運動を活性化させることから、便秘・大腸憩室・大腸がんの予防効果が期待できます。ペクチン（熟した果物、野菜）・アルギン酸（こんぶ、わかめ）などの水溶性食物繊維は粘度が高く、消化管通過時間を短縮させるため、血糖上昇の抑制効果、コレステロールや胆汁酸の吸収阻害作用が認められます。また、食塩と結合する性質を有することから、血圧上昇抑制や降圧の効果も期待できます。一方、とりすぎは、ミネラルやビタミンなどの体内吸収を阻害するので注意しましょう。

高齢者における水分摂取の重要性

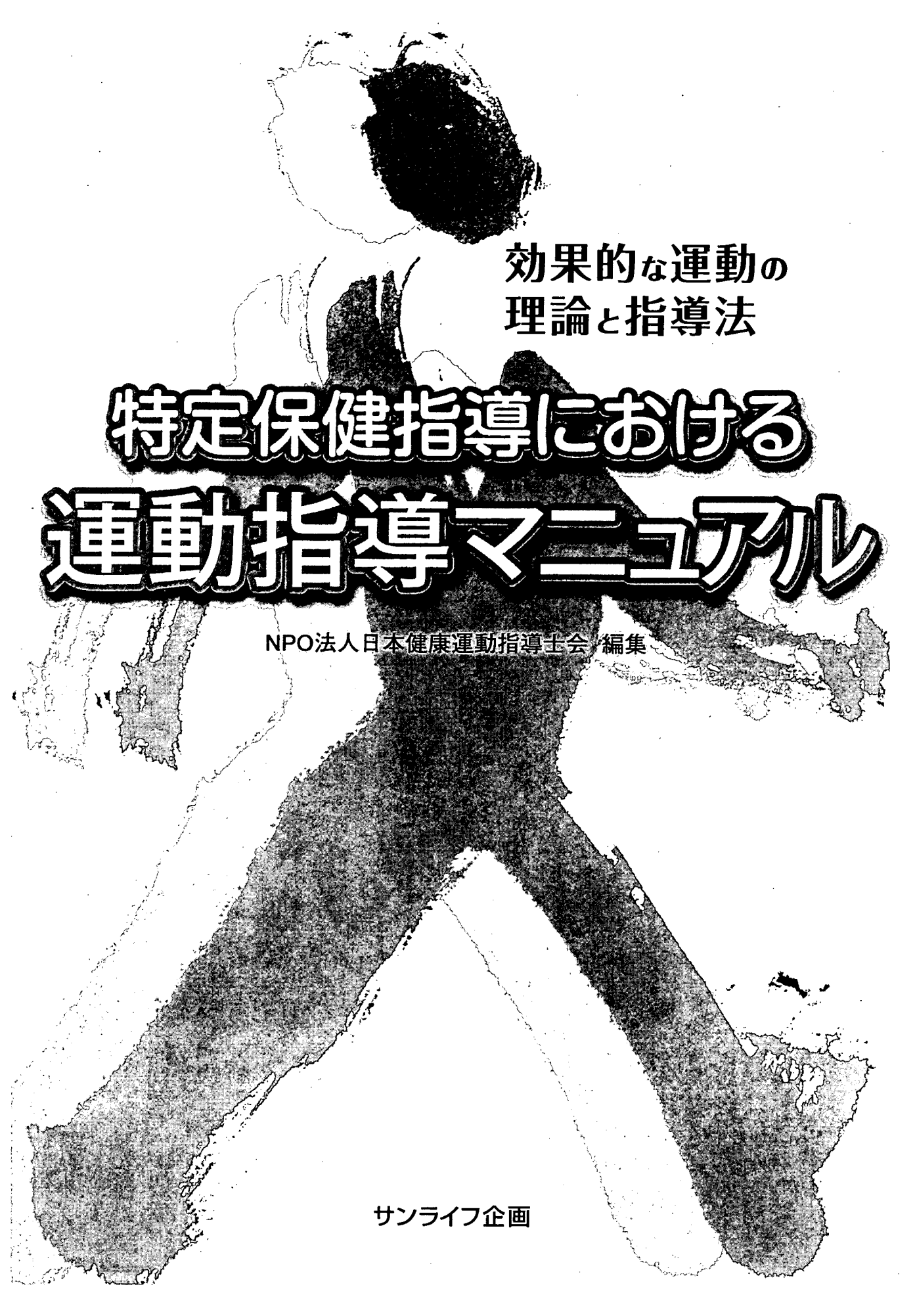
人体総重量の約60%を占めている水分は、細胞外液、細胞内液、血液、消化液などとして重要な役割を果たしています。水分は、飲料水、食物に含まれる水分、代謝水などから1日約2.5ℓ入ります。一方、失われる量も約2.5ℓで、尿や糞便中から、また汗や呼吸などの不感蒸泄分として排泄されます。スポーツ参加などにより発汗量が多いと、3～4ℓ失うこともあります。高齢者では口渇神経（大脳視床下部）を介した渇中枢機能が鈍くなることや、細胞

萎縮による水の保有量が減少することから、脱水にも注意しなければなりません。脱水に対する注意は、特に炎天下で農作業やスポーツ・レクリエーションを長時間にわたっておこなう場合に不可欠です。一方、心機能や腎機能が低下している可能性の高い高齢高血圧者では、水分の過剰摂取によって体内に水分を貯留しやすく、浮腫への注意も必要です。

（田中 喜代次、沼尾 成晴、藪下 典子）

参考文献

- 1) 田中喜代次：運動処方—個人の生きがい（life benefits）を最大化（maximize）するために—。日本健康運動指導士会会報，67：2-6，2002。
- 2) 林静子：高齢者の食事と生活。保健の科学，9：755-760，1999。
- 3) 第一出版編集部：日本人の食事摂取基準 2005年版—厚生労働省策定—，第一出版，2005。



効果的な運動の
理論と指導法

特定保健指導における 運動指導マニュアル

NPO法人日本健康運動指導士会 編集

サンライフ企画

特定保健指導における 運動指導マニュアル

CONTENTS

Chapter 1	健康づくりのための運動基準2006 -身体活動・運動・体力-	7
	はじめに	8
	運動基準とエクササイズガイドの関係	8
	運動基準とエクササイズガイド策定の経緯	9
	策定方法	10
	身体活動の基準値	12
	運動の基準値	16
	対象とした身体活動・運動の強度	17
	エクササイズガイドで示された身体活動の目標値と、 運動基準で示された身体活動・運動量の基準値との関係	18
	健康づくりのための体力	19
	今後の課題	23
	健康施策に関する情報	24
	健康運動指導士養成システムの改変と望まれる技能の変化	25
	おわりに	25
Chapter 2	特定保健指導における運動・身体活動支援	27
	はじめに	28
	メタボリックシンドローム改善のための運動量・身体活動量	31
	運動・身体活動指導の達成目標	32
	運動と食事の組み合わせの重要性	34
	運動・身体活動習慣のステージ	37
	運動・身体活動を支援する際のリスクマネジメント	40
	まとめ	44
Chapter 3	行動変容を意識した運動指導	47
	はじめに	48
	健康運動指導士がおこなう「行動変容」の対象	50
	疾病管理、疾病予防およびヘルスプロモーション	52
	どのような運動を誰に働きかけるとよいのか：	
	ポピュレーションアプローチとハイリスクアプローチ	54
	行動変容理論・モデルおよび技法	58
	最後に	73

Chapter 4	運動指導の実践と応用	77
	特定保健指導の中での運動指導	78
	運動指導に重点をおいた保健指導の例	80
	効果が期待できるプログラムの例	86
	これからの健康運動指導士に求められる4つのスキル	88
	プログラムの中での具体的指導例	92
	人間力——やさしさと思いやり	122
Chapter 5	評価手法と運動処方	123
	特定保健指導の評価とは？	124
	運動指導における評価とは？	125
	運動指導をおこなう前の評価	127
	事前評価結果をいかした運動処方、運動プログラム作成	140
	運動指導中に評価しておきたいこと	143
	運動指導の評価……効果測定と評価手法	145
	薬物治療中の運動指導	148
	救急体制の整備	149
	巻末付録	151
	日常生活活動記録シート	152
	記録表	153
	エクササイズガイド導入用解説資料	154
	身体活動量チェックシート	155
	1エクササイズ換算表（生活活動編）	156
	1エクササイズ換算表（運動編）	157
	シューズの履き方・選び方	158
	効果的な歩き方	159
	準備体操をしましょう	160
	整理体操をしましょう	161
	ウォーキング強度の調節方法	162
	自宅でできる筋力トレーニング（スクワット）	163
	自宅でできる筋力トレーニング（腕立て伏せ）	164
	自宅でできる筋力トレーニング（腹筋）	165

Chapter 4

運動指導の実践と応用

筑波大学人間総合科学研究科スポーツ医学 教授

田中 喜代次

健康運動指導士

中田 実千

生活習慣病のための

気軽に
楽しく

運動習慣化 ガイドブック

楽しく体を動かす習慣を

身につけるには、

「毎日つづけなくては」とか、

「疲れているけど頑張るぞ!」といった

無理は禁物です。

まずは、自分にできるレベルから

スタートしてください。

体を動かすのが楽しい、

気持ちいいと感じるようになれば

大成功!

自然に運動が習慣化していくはずですよ。

それでは、はじめてみましょう!



はじめに

監修者のことば

現代人の健康において、近年、生活習慣病が大きな問題となっています。

将来にわたり、快適に、幸福に暮らしてゆくには、まず、基本的な生活行動を見直すことが重要です。とくに、現在、病気を抱えている人には、健康的な生活行動を習慣づけることが必要です。何気なく行っている非健康的な行動を振り返り、日々の生活を健全なものに修正していくことを、ぜひ、心がけてください。

このガイドブックは、運動を柱として、生活習慣を改善するためのさまざまな方法をご紹介します。ひとつひとつの運動の効果は必ずしも高いものではありませんが、それらを組み合わせて行うことで、老いても丈夫な体をつくるための一助となるでしょう。

今の体をより健康な状態にするために、重大な病気になるのを防ぐために、無理のない運動習慣を身につけてください。そして、できるところから、少しずつ、生活習慣の修正に取り組んでいきましょう。

筑波大学大学院人間総合科学研究科(健康スポーツ医学)教授

田中喜代次



田中喜代次(たなか きよじ)

筑波大学大学院人間総合科学研究科(健康スポーツ医学)教授 教育学博士
国際老年運動学会(International Society of Aging and Physical Activity)理事
アメリカスポーツ医学会(American College of Sports Medicine)評議員
財団法人日本体育協会スポーツ医・科学委員
研究雑誌 Journal of Aging and Physical Activity (U.S.A.) 編集委員
長年にわたり肥満研究を行い、虚血性心疾患・高血圧疾患などに対する院内運動療法の指導を継続的に行っている。3ヵ月で体脂肪8kg減、ウエスト8cm減、活力年齢8歳減を実現する健康支援事業「8.8.8.運動」を進めている。

高齢者における Quality of Life の縦断的变化に関する研究

—静岡県高齢者保健福祉圏域別の検討を中心として—

久保田 晃生*1*5 永田 順子*2 杉山 眞澄*3
藤田 信*4 高田 和子*6 太田 壽城*7

目的 本研究は、静岡県における大規模縦断調査の結果を分析し、高齢者のQOLを構成する要素が、6年間でどのように変化するか明らかにした後、本県内圏域別に6年間のQOLの変化を算出し地域格差を確認した。さらに、圏域別の6年間のQOLの変化と、社会生活指標との関連について分析を加え検討を行った。これらにより、高齢者のQOLの維持・向上を図るための社会的な計画や施策を立案する際の参考になる基礎的な資料を得ることを目的とした。

方法 1999年10月1日時点で静岡県内に在住していた65歳以上の者を、静岡県内の全市町村から、性・年齢階級（65～74歳，75～84歳）別に75人ずつ層化無作為抽出して調査対象者とし（計22,000人）、同年12月に郵送留置法で、QOLとライフスタイルについて調査した。なお、有効回答が得られた者に対しては、3年後と6年後に再度、郵送留置法にて同内容を調査した。この調査で得られた結果を基に、QOLの状態を得点化し、性・年齢階級別および圏域別の経年的な変化を観察した。さらに、圏域別のQOLに関しては、社会生活指標との関連を分析した。

結果 高齢者のQOLは、6年間という比較的短い期間にも関わらず、加齢とともに低下することが明らかとなった。QOLを構成する要素では、生活活動力で年齢階級差、精神的健康で性差が顕著に認められた。また、QOLの変化が少なかった要素は、人的サポート満足感と経済的ゆとり満足感であった。一方、圏域別ではQOLの明らかな差は認められなかったが、圏域別のQOLの縦断的变化には、「保健師数」「高齢者のいる世帯割合」「ショートステイ年間利用日数」が有意な関連を示した。

結論 短期間でも低下しやすい高齢者のQOLの維持・向上を図るためには、家族や保健活動による支援を受けながら、可能な限り家庭で生活できるような圏域および地域づくりが重要ではないかと考えられた。

キーワード 高齢者，QOL，社会生活指標，圏域差，縦断調査

I 緒 言

日本人の平均寿命は、男性78.64歳、女性85.59歳¹⁾であり、世界有数の長寿国である。そのため、最近では、単なる生物学的な寿命の延伸ではなく、いかにいきいきと満足して毎日の生活を過ごすかといった“生活の質”，いわゆ

る、Quality of Life（以下、QOL）が問われることが多くなってきた。QOLに関しては、生き方や人間存在にも繋がる概念であることから、余生というものが現実的である高齢者において、重要視される傾向にある。また、研究面においても、高齢者のQOLをテーマとした研究が増えている²⁾。さらに、成果として、高齢

*1 静岡県総合健康センター健康科学課研究副主任 *2 同研究主査 *3 同研究主幹 *4 元同課長
*5 九州保健福祉大学大学院（通信制）社会福祉学研究科博士課程
*6 国立健康・栄養研究所健康増進研究部主任研究員 *7 国立長寿医療センター病院長

者のQOLの維持・向上を図るには、積極的な身体活動を実践すること³⁾、ADLを維持すること⁴⁾、社会的支援のあること⁵⁾などが重要な要素になると報告されている。これらの先行研究の成果は、主に高齢者のQOLの維持・向上を図るための個人レベルでの効果的な取り組みを実践する上で有益な情報となる。

一方で、高齢者個人のみではなく、地域社会として高齢者のQOLの維持・向上を図るための検討も重要と考えられる。実際、静岡県では、高齢者のQOLの維持・向上を目標とした高齢者保健福祉計画の中で、高齢者保健福祉圏域（以下、圏域：8圏域、2006年4月1日現在）別に施設数や保健福祉サービスの見込み量が設定されている⁶⁾。また、全国の自治体も同様である。そのため、高齢者のQOLについて、個人単位ではなく、圏域の単位で検討することは、効果的かつ効率的な高齢者保健福祉施策を立案する上で、極めて重要な情報になる可能性がある。しかし、先行研究では、圏域単位で高齢者のQOLを調査し、地域差や社会生活的な要因との関連を分析した報告は、ほとんど認められない。その理由の1つとして、圏域のような地域レベルでの比較を試みる場合、ある程度のサンプル数を確保するため、大規模な調査が必要となる。そして、QOLに関しては、その多様性から、統一された概念がない⁷⁾⁸⁾。そのため、先行研究では、研究のテーマごとにQOLを定義するとともに、その定義したQOLの状態を最も精度よく測定するための調査票が用いられている。したがって、各研究のQOLの状態を比較することや、再集計することなどによって、地域の分析を試みるような方法は、容易なことではないと考えられる。

静岡県総合健康センターでは、静岡県内に在住する高齢者から、約2万人の調査対象者を無作為抽出し、太田ら⁹⁾の「地域高齢者のための総合的、基本的かつ簡便なQOL質問表」（表1）を使用して、高齢者のQOLの状態を縦断的（6年間で3回）に調査し把握してきた。本調査は、比較的多数の高齢者を対象とした縦断的調査である。そして、調査対象者を静岡県内

表1 QOL質問項目と得点化

尺度	質問項目	回答(点)	
		はい	いいえ
生活活動力	バスや自転車を使って1人で外出できるか	1	0
	日用品の買い物ができるか	1	0
	食事の支度ができるか	1	0
	金銭の管理・計算ができるか	1	0
	身の回りのことは自分でできるか	1	0
健康満足感	健康だと感じているか	1	0
	毎日気分よくすごせるか	1	0
	体調がすぐれないことが多いか ¹⁾	0	1
人的サポート満足感	まわりの人とうまくいっているか	1	0
	友人との付き合いに満足しているか	1	0
	家族との付き合いに満足しているか	1	0
経済的ゆとり満足感	ある程度お金に余裕があるか	1	0
	小遣いに満足しているか	1	0
精神的健康	将来に不安を感じるか ¹⁾	0	1
	寂しいと思うことがあるか ¹⁾	0	1
	自分が無力だと感じることもあるか ¹⁾	0	1
精神的活力	将来に夢や希望があるか	1	0
	趣味はあるか	1	0
	生きがいを持っているか	1	0

注 1) 点数が逆転している項目

市町村（当時74市町村）から均一に抽出した。そのため、前述した圏域別のQOLの状態を把握することが可能であるとともに、先行研究ではほとんど認められない地域のQOL格差等について分析することが可能である。

本研究では、高齢者のQOLを構成する要素が、6年間で、どのように変化するか明らかにした後、本県内圏域別に6年間のQOLの変化を算出し地域格差を確認した。さらに、圏域別の6年間のQOLの変化と、社会生活指標との関連について分析を加え検討を行った。これらにより、高齢者のQOLの維持・向上を図るための社会的な計画や施策を立案する際の参考になる基礎的な資料を得ることを目的とした。

II 研究方法

(1) 対象と調査内容

1999年10月1日時点で静岡県内に在住していた65歳以上の者を、静岡県内の全市町村（当時74自治体）の住民基本登録台帳から、性・年齢階級（前期高齢者：65～74歳、後期高齢者：75～84歳）別に75人ずつ層化無作為抽出し調査対象者とし（計22,200人）、同年12月に郵送留