高血圧のための運動メニュー　解説：高田和子

運動で血管を広げて血流改善 軽くて長く続けられる運動がベスト

毎日速歩60分で、高血圧の発症リスクを下げられる

どのような運動量の人が高血圧になるかを検討した研究のうち、少ない運動量で効果のあったという研究では、週に最低1回、汗をかく程度の運動を30分以上行う、あるいは毎日通勤で21分以上歩くことで10～30%程度、高血圧になる可能性が低くなっています。

階段の上り下り、歩行、家事、庭仕事、日曜大工、運動などの活動をすべて合わせて運動量とした研究では、週に20～25メッツ・時程度の活動をすることで、高血圧になる可能性が小さくなっています。1日にすれば､3～4メッツ・時の活動。これは、普通の歩行・掃除・軽い体操などで1日に60～80分、速歩・水中歩行・自転車、からだを少し大きく動かす作業(子どもと遊ぶ、介護、庭仕事など)で45～60分、ゆっくり泳ぐ、遅いジョギング、重い物を移動させながらの作業など少しきつい運動で30～40分が目安です(387ページ参照)。

いろいろな強度の活動を組み合わせながら、からだを動かしていると感じられる時間を1日に60分くらいは確保しましょう。

軽症であれば2～3カ月で運動効果が現れる

軽症の高血圧の人には、治療の第一歩として生活習慣の改善がすすめられます。軽症の高血圧の人が2～3カ月運動をすると、収縮期血圧は3～5㎜Hg、拡張期血圧は2～3㎜Hg低下すると言われます。

高血圧の改善のためには、軽くて長く続けられる運動を行うことです。少し速めに歩くこと、軽い水泳、ゆっくりあるいは軽い負荷での自転車こぎなどがその代表です。少し息がはずむ、軽く汗ばむ程度と考えてよいでしょう。1回の時間は、できれば30分は継続することが望ましいのですが、1日に10分ずつを3回でもかまいません。そのような運動を週に最低3回は行うようにしましょう。

最近は、太極拳やレジスタンス(筋力)トレーニングの効果も検討されていますが、運動のやり方によって結果が異なるようです。これらの種目を行う際は、専門家の指導を受けたほうが良いでしょう。

無理は絶対に禁物！自分に合った方法を選ぼう

どのような運動をする場合でも、無理は禁物です。運動する前に、図1に示すような症状がないかをチェックし、体調に合わせて運動を中止したり、運動量を減らすようにしましょう。

運動は続けることが大切です。あなたはきちんとトレーニングウエアに着替えて「運動するぞ」と決めるのと、生活の中で動くのと、どちらがやりやすいですか？　一番継続しやすい方法を自分で探してみてください。

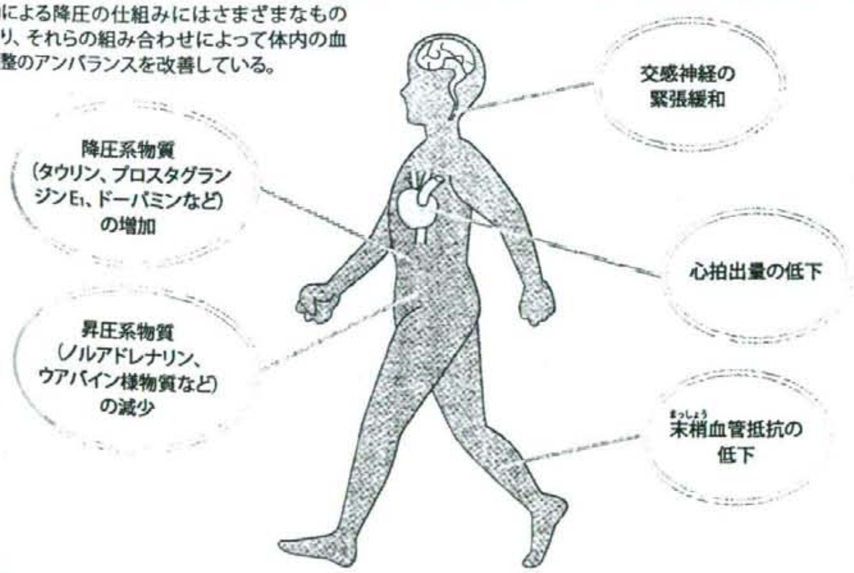
図1 運動前の体調チェック

今日は運動をやめておきましょう

いつもより軽い運動にし、体調を見ながら無理をしないようにしましょう

図2 なぜ運動をすると血圧が下がるのか

運動による降圧の仕組みにはさまざまなものがあり、それらの組み合わせによって体内の血圧調整のアンバランスを改善している。



参考文献：The American College of Sports Medicine. Exercise and Hypertension. Med Sci Sport Exerc,2004.

骨粗しょう症のための運動メニュー　　解説：高田和子

女性に多い骨粗しょう症 骨に負荷のかかる動作で予防

歩行やジョギング、筋トレなどが有効

現在、日本の骨粗しょう症の患者数は約780万〜1,100万人とされています。女性は閉経後に女性ホルモンのエストロゲンの欠乏により骨量が急減しますが、運動をすることで骨量の減少を小さくしたり、骨量を維持できます。

腰や大腿の骨を強くするには、その部分にからだの重さが強くかかる運動をすることが有効です。歩行、ジョギング、エアロビックダンスをはじめ、バレーボール、テニスなどの球技もジャンプや踏み込みの動作によって骨への負荷が大きくかかる種目です。1回45〜60分の運動を週に2〜3回行うことを目標としましょう。

レジスタンス(筋力)トレーニングも骨量低下の予防や骨量の維持・増加に有効とされています。この場合は、やや重めの負荷で1部位について8回程度繰り返す、または、やや軽めの負荷で15〜20回繰り返すトレーニングを週に3〜5回行うことが必要です。

いずれにしても**骨にふだんより少し力がかかることがポイントです。図1を参考に、いつもより少し負荷のかかる動作を取り入れてみましょう。**

日ごろの活動・運動不足が骨折の引き金に

骨粗しょう症による骨折は、大腿骨の付け根(頸部)や腰椎でよく起こります。骨折が引き金で寝たきりになる場合が多くあります。骨折は骨が弱いこと(骨量の低下)に加えて、喫煙、飲酒、運動不足など多くの要因が関連しています。

日ごろ活発に過ごしている人や運動をしている人では20〜40%、最大で50%程度骨折を起こしにくいとされています。活発な人では骨密度が高くなる、筋肉がつくことで骨のまわりを支える、小さな段差などで転びにくいなどによって骨折しにくいと考えられます。

骨折の予防に、それほど強い運動は必要ありません。座ってばかりや家にいる時間の長い生活を改め、からだを動かすようにすること、外に出るようにするだけでも効果は得られます。

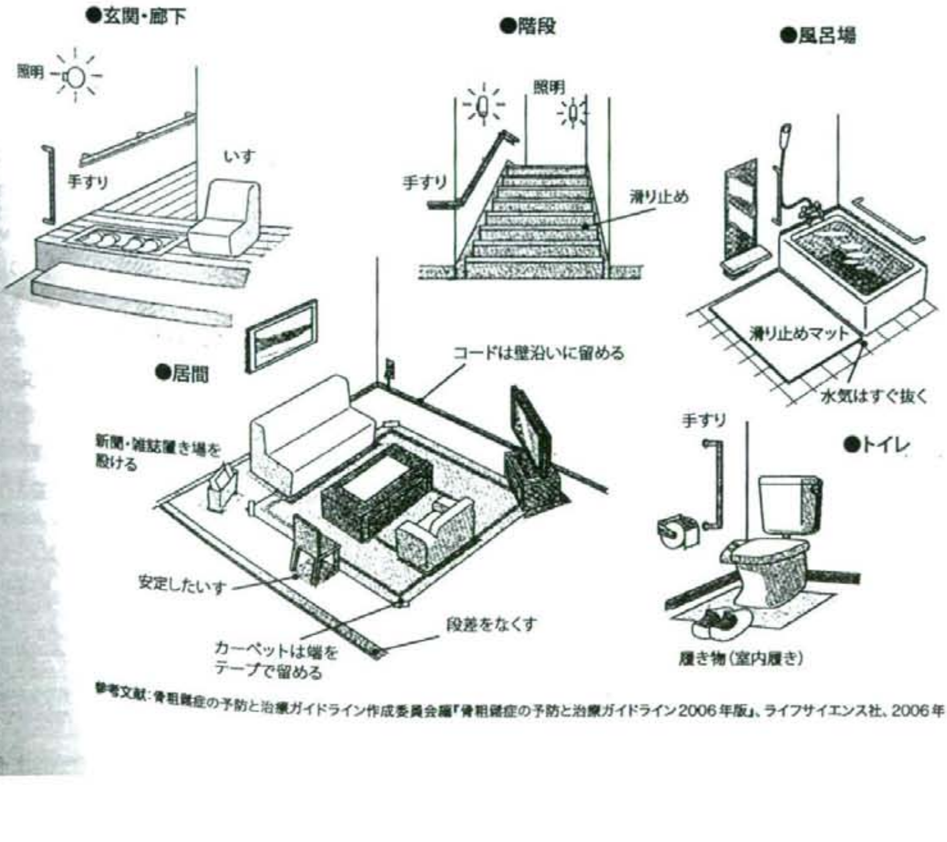
転倒の危険を取り除く生活環境の整備も忘れずに

転倒をきっかけに骨折を起こすことが多いことから、特に高齢者にとっては転倒しないようにすることが大切です。筋力を高めたり、バランス能力をよくすることで転びにくくなったとする研究もいくつかありますが、転倒はいろいろなきっかけで起こるために、運動だけで予防するのは難しいと言えます。生活環境なども併せて整えることがもっとも効果的です。

図2に、室内での転倒を防ぐための工夫を示しました。**危なそうな場所がある場合は少しでも改善することが、将来の転倒を予防することにつながります。**

図1 いつもより少し負荷がかかる動作

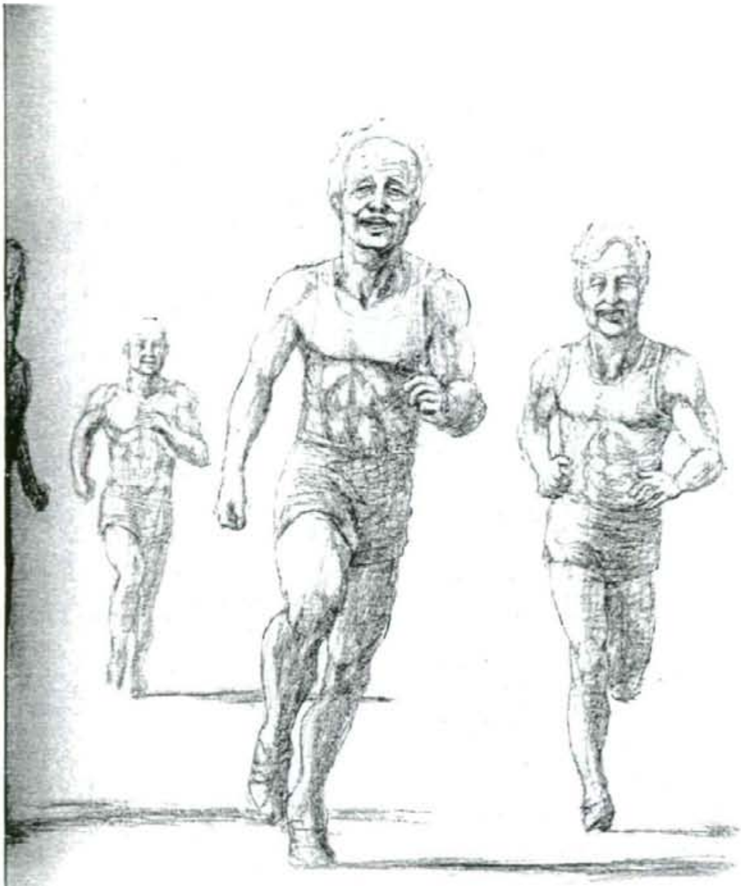
図2 転びにくい住環境づくり



参考文献：骨粗鬆症の予防と治療ガイドライン作成委員会編『骨粗鬆症の予防と治療ガイドライン2006年版』、ライフサイエンス社、2006年

ジェロントロジースポーツの生理学

田中喜代次
（筑波大学教授）
Kiyoji Tanaka



Long Life Spans～

現在の日本では、長生きをしているものの、
活力のない“虚弱”や“要介護”の状態に甘んじている
高齢者の数が顕著に増加している。
生活の中身が良好な人生を歩んでいけるよう、
従前にも増して個々人が上手く人生設計しなければならない。
身体活動やスポーツは、呼吸循環系機能や代謝内分泌機能、
筋肉や骨を丈夫にし、人生を豊かにするために有効な手段の一つである。
世界最速で高齢化が進行する日本の役割は、
東洋的文化（食習慣、儒教の精神、古来からの伝統的体操など）を
再評価しながら、欧米諸国のものより一歩前進したスポーツ老年学を
世界に発信していくことであろう。

はじめに
～日本で進む高齢化～

日本は超高齢化時代に突入するというがその中身をみてみよう。**図表1**（次頁）に示すように、2006年あたりに高齢者（65歳以上）の割合が全体の約20%となり、2033年には30%に至る勢いである。高齢者人口は1980年から2025年の45年間に約3倍に増加し、ミドルオールド（middle-old：75歳以上）の割合は4～5倍に、オールドオールド（old-old：85歳以上）の割合は8～10倍とさらに著しく上昇する情勢にある。100歳以上人口は2005年時点で約2万7000人であり、2025年には約16万6000人にまで増加すると推計されている。

高齢（老人）になると筋力（大腿四頭筋）や敏捷機能（素速い動作）、平衡機能（内耳器官の働き）が低下し、よろける（よろめく）頻度が増したり、つまずきやすくなる。自転車や自動車を避ける際にも転倒しやすくなる。転倒による骨折（大腿骨頸部骨折）がきっかけで歩

健康長寿を目指して

～To Enjoy

The Exercise Physiology of Elderly

数など身体活動量が一気に減り、筋肉の減少、体力の低下、身体の虚弱化、閉じこもり化、そして寝たり起きたりのパターンを経て、死を迎えるまで要介護状態や寝たきり状態になる人も珍しくない（**図表2**）。

　また、転倒の有無とは関係なく、加齢に伴う体力や身体機能の低下は移動手段の制限や身体活動量（生活行動範囲）の減少を招き、それが原因で各自の社会的役割は減衰し、極端な場合には生きがいの喪失（QoLの低下）にも繋がる。

　ライフスタイルの変化や高齢化に伴い、多世代同居という理想の姿は減少し、独居老人や老夫婦のみの世帯が増えているため、世帯単位での課題解決は困難を極めるであろう。独居者の数は2020年に全体世帯数の35%を占め、刺激のない生活、自宅に閉じこもりがちな生活を余儀なくされ、それが主因となる認知症の高齢者は全体の1割に増加すると予想されている。

　このように、21世紀には体力的に弱い老人の数が急速に増える結果、社会全体の活力水準は低下する。しかし、これらの憂慮すべき社会問題に向けての有効な対策は立てられていない。本項では、高齢化が急速に進むなか、社会の活力を低下させないための一つの有効策として、スポーツ・運動の推奨があげられることを解説したい。

加齢に伴う生理機能の変化

　スポーツ・運動を継続している人の体力は高く、一般にQoLも良好である。加齢に伴う体力の低下にブレーキをかけることは可能である。しかし、低下を阻止することは不可能といえよう。

　そこで、高齢に伴い種々の生理的機能は低下するが、それらはどの程度なのかについてみてみよう。

　Smithら（1989）の報告によると、30歳から70歳にかけて男性で呼吸機能（肺活量）と腎臓機能の減少が最大（30～50%）であり、これに循環系機能や作業能力、そして骨密度、筋肉系、柔軟性などの減少（25～30%）が続いている（**図表3**）。基礎代謝の低下率は10%前後である。

図表1　世界の先進国社会における高齢化（WHO, 2002）

	65歳以上人口の割合（到達年次）					倍化年数	
	7%	14%	20%	25%	30%	7%→14%	14%→20%
日本	1970	1994	2006	2014	2033	24	12
ドイツ	1932	1972	2010	2028	—	40	38
イギリス	1929	1976	2020	—	—	47	44
アメリカ	1942	2015	—	—	—	73	—
ノルウェー	1885	1977	2021	2035	—	92	44
フランス	1864	1979	2020	2036	—	115	41
スペイン	1947	1991	2019	2030	2038	44	28
スイス	1931	1982	2011	2022	2031	51	29
中国	2002	2027	2037	—	—	25	10
韓国	2000	2018	2026	—	—	18	8

筆者らの横断的データによると、体重1kgあたりの最大酸素摂取量は65歳で男性36%、女性43%、75歳で男性45%、女性51%の低下となる。

これらの数値および**図表3**の数値は横断的にみたもの（年齢の異なる集団の比較）であり、特に元気な高齢の同一人の縦断的データをみると、低下度はもう少し小さい。

身体の変化には個人差が大きく、加齢に伴って必然的におこる生理的機能の衰退（生理的老化）と機能障害が異常に進行した病理的老化の加味された状態とが含まれてくる（板倉、1988）。つまり、高齢になるにしたがって各種能力の個人差が増大し、老年以前に重篤な機能障害をきたす例もあるが、一方で平均寿命を10歳ほど越えているにもかかわらず高い身体機能を有する人もいる。

すこぶる元気な高齢者では生理的機能の低下度が小さく、スポーツや運動トレーニングを積極的に励行しているケースが多い。

主観的にみた老化 自覚できる身体的変化

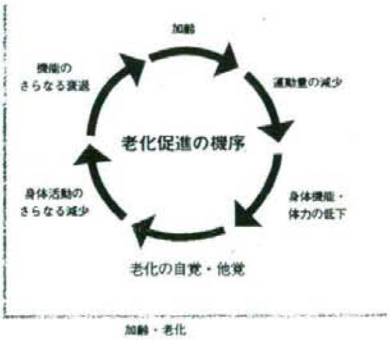
高齢になるほど身体諸機能の予備力が減退し、病気の回復が遅く、さらに別の病気を併発する可能性は高まる。使わなければ退化するのは自然の法則であり、腕と脚では脚のほうが顕著に衰える。

数年ぶりに心の通じ合う級友や親戚に出会うと「俺もお前も老けたな」「髪が薄くなったな」「下っ腹が出てきたな」「かなり痩せ細ったな」などの会話を交わすことがある。これらの言葉や日常よく使う「体力が低下した」「脚が弱くなった」「自信がなくなった」といった言葉は、老化を抽象的に論じているものである。

なお、これらは高齢になれば日常の作業中やスポーツ活動中、実際に自分の筋肉や心臓の鼓動などからも感じとれる症状である。

前述したように、スポーツや運動の習慣化が老化を予防することについては証明されていないが、高齢アスリー

図表2　老化促進循環説
（Berger,1989；田中,2004に加筆）



※老化にブレーキをかける気持ちをもつ（脳のスイッチをONにする）ことが肝要！

図表3　生理的機能の老化
（30歳から70歳にかけての老化）

生理的機能		変化率	
作業能力		25〜30%	↓
心拍出量		30%	↓
最高心拍数		24%	↓
血圧	収縮期	10〜40%	↑
	拡張期	5〜10%	↑
呼吸機能	肺活量	40〜50%	↓
	残気量	30〜50%	↑
基礎代謝		8〜12%	↓
筋系	筋量	25〜30%	↓
	握力	25〜30%	↓
神経伝達速度		10〜15%	↓
柔軟性		20〜30%	↓
骨密度	（女性）	25〜30%	↓
	（男性）	15〜20%	↓
腎機能		30〜50%	↓

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

トの身体の動きや姿勢をみていると明らかに若々しい。

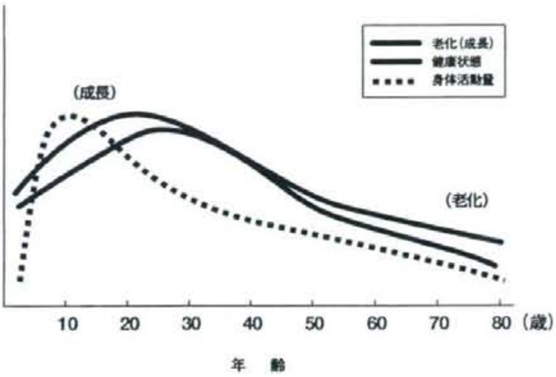
細胞生理学的にみると、活性酸素の働きなどからスポーツは老化を促進しうると言えるのかもしれないが、キネシオロジー（身体動作学）的にみると明らかに老化にブレーキをかけている。**図表4**は加齢に伴う健康状態の変化と身体活動量の減少、および両者の相乗作用としての老化概念（一般論）を表している（田中、1997）。

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年刻みでみると、4〜5mℓ／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Inbarら（1994）が男性1424人（20〜70歳）を横断的に検討し、1年に0・33mℓ／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）

	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 mℓ/min、体重あたり28・8 mℓ/kg/minである。田中ら(1995)のデータでは、男性60歳台前半31 mℓ/kg/min、同後半29 mℓ/kg/min、70歳台前半27 mℓ/kg/min、女性60歳台前半21 mℓ/kg/min、同後半19 mℓ/kg/min、70歳台前半18 mℓ/kg/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0.2〜0.5 mℓ/kg/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Forbes(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($\dot{V}O_2$peak)は、参加前23・7 mℓ/kg/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 mℓ/kg/min(76歳)、9年後28・0 mℓ/kg/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($\dot{V}O_2$AT)についても、15・3 mℓ/kg/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 mℓ/kg/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、一般健常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ナビリティは高い。

スポーツは老化を予防するのか？

年齢の積み重ねによる直線的変化(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、身体のホメオスター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）。

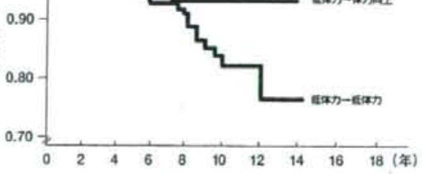
運動が真に老化速度を緩めることに繋がるか否かについては明らかでなく、活発な議論が繰り返されているが、スポーツや運動を積極的に行なっている人達は、日常の生活活動動作をみると

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亡者数、棒グラフ内の数字は実際の死亡者数をあらわす）

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



運動をまったく行な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（エロビクス）〟発祥の地、アメリカのクーパー・クリニック(Blairら、1995)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伸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)

$VS = 0.016X_1 + 0.011X_2 - 0.064X_3 - 0.012X_4 + 0.004X_5 + 0.004X_6 + 0.004X_7 + 0.034X_8 - 0.037X_9 - 0.005X_{10} - 0.367X_{11} - 1.035$

$VA = 8.90VS + 0.330Age + 32.83$

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($\dot{V}o_{2LT}$) mℓ/kg/min；X_4=乳酸性閾値に相当する心拍数(HR_{LT}), b/分；X5=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 = 肩甲骨下部皮脂厚, 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mℓ/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

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ゼ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る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、有疾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。

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

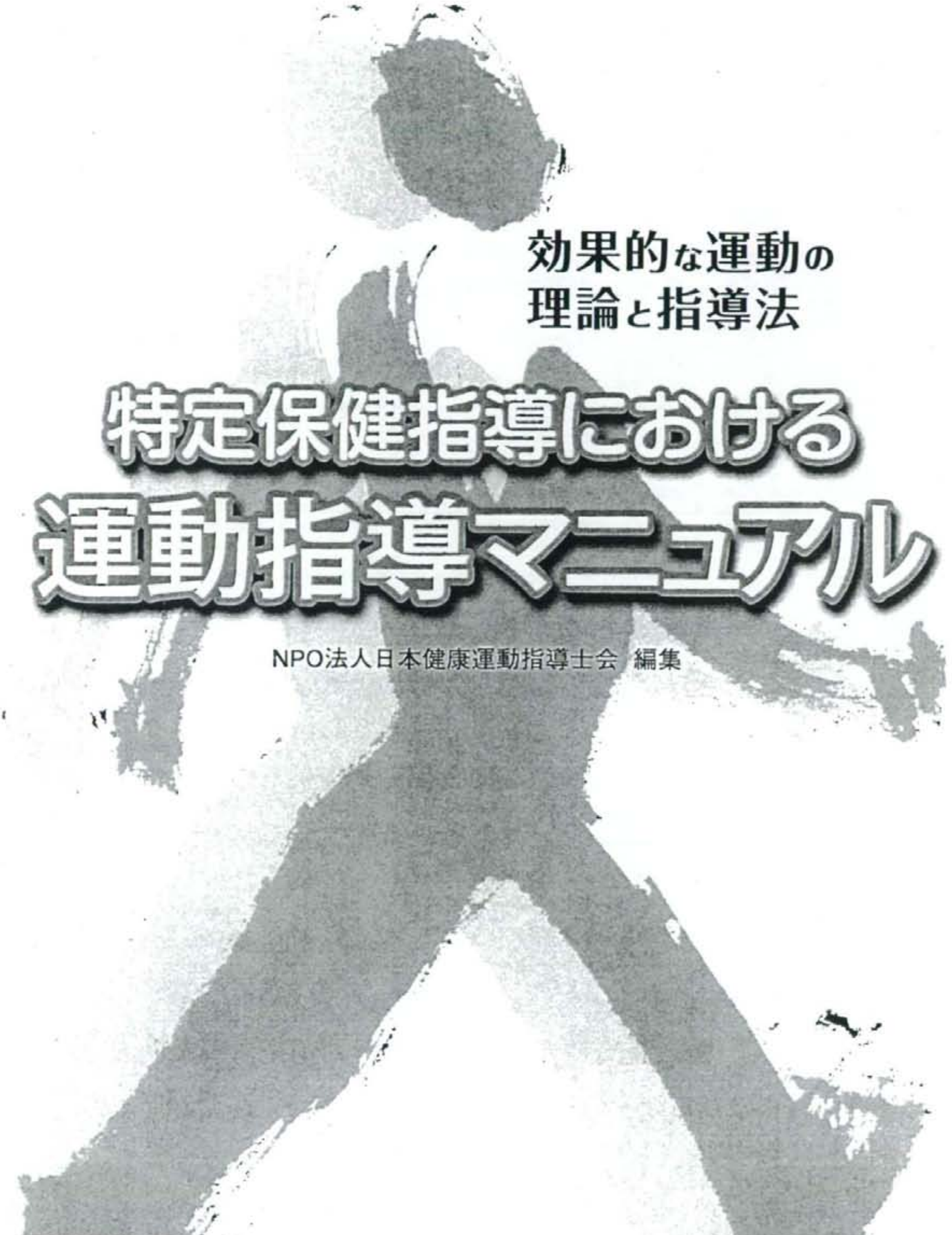
7　高齢期を楽しむ
総合的QoLの良好な保持

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.
- 板倉弘重: 老化現象と高齢者の栄養. [In] 健康・体力づくりの栄養学. [編] 大磯敏雄, 鈴江緑衣郎, 大塚滋, pp. 262-278, 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, 29-39, 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.
- 小林寛道: 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.
- 田中喜代次ら: 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.
- Comfort, 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, 前田如矢, 中塘二三生, 竹島伸生, 浅野勝己, 竹田正樹, 藤崎康仁, 渡邊寛, 檜山輝男. 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。



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 ー身体活動・運動・体力ー …… 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

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

運動習慣化ガイドブック

気軽に楽しく

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。

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たものです。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。