

生きがいを保つための運動・スポーツ

－スポーツ科学的データに基づいて－

筑波大学助教授 田中喜代次

はじめに

死も老化も避けることはできないのが現実であるが、古来より万民は不老長寿を追い求めてきた。しかし、それは当然のことながら夢におわっている。そこで、未永く生きがいを保って生き続けたいというのが、多くの人に共通する願望であろう。個人にとっての生きがいは多種多様である。家業の繁栄、家族の健康、文化芸能活動、趣味の継続、旅行、食べること、仕事など個人差が大きいといえよう。そのような中でも、運動やスポーツを楽しむことで、活力寿命の延伸や生きがいの確保に繋がるという人も少なくない。本講演では、生きがい(良好なQOL)を保つための運動・スポーツについて、科学的データを用いながら提案する。

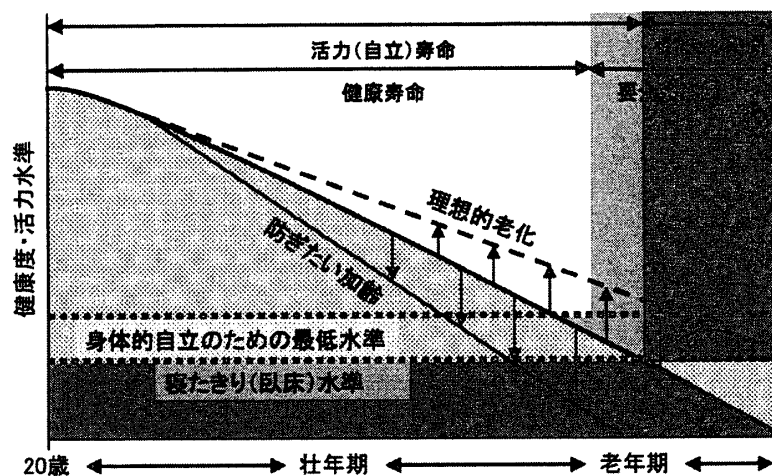
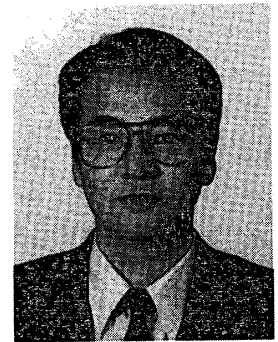
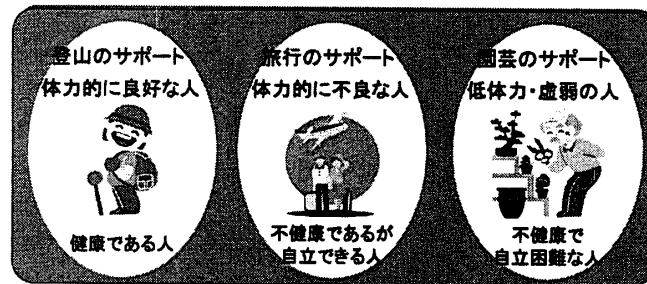


図1 活力寿命・健康寿命と寝たきり期間・要介護期間に関する概念図
(田中, 2002)

サクセスフル・エイジングのための運動とは？

世界中の先進諸国では、“サクセスフル・エイジング (Successful Aging, 豊かな老い, 人生を楽しむ, 健康長寿) のために運動しよう”といったメッセージが流行っている。サクセスフル・エイジングとは、人生の大部分において健康に恵まれ、人生の最終局面まで自由で身体的に自立していることであろう。そのためには生きる力(活力, 体力, 持久力, 筋力)とその保持(活力寿命・健康寿命の延伸)が重要となる。ここに運動を指導したり、身体活動を奨める意義が認められる。後期高齢者や有患者者にとっての運動・身体活動とは、登山や旅行ができることを理想としつつ、自宅で日常的におこなう階段昇降や入浴、

掃除をはじめ、買い物に行くための歩行、孫や曾孫との軽いバドミントン、ゲートボールやクロケートといったレクリエーション活動、園芸活動（盆栽いじり）など、日常生活におけるさまざまな動作・活動を含むものである（図2）。



健康体力水準に応じたQOLサポートシェアリングの例
個人のニーズが大きく生かされるよう、地域内での温かい
“サポートシェアリングシステムづくり”が望まれる。

図2 求められているSuccessful Agingとは？

運動の老化遅延効果

適度な運動を習慣化するようになると、年をとっていても体力や運動能力は向上する。また、それに伴って運動技術が身につくと、運動すること自体が生きがいにもなりうる。生きがい感が高まれば、QOL（quality of life: 生活の質、人生の質）が良好な状態に維持される。運動習慣を形成しても、寿命それ自体はさほど変わらないか、延びるとしても僅かであろう。しかし、活力寿命（いきいきと暮らせる期間）や健康寿命（病気でない期間）が延びることは確実である。その理由は、運動の習慣化によって表1に示すような疾病（動脈硬化など）の予防効果や体力の増進が生じるからである。

表1 運動習慣の定着によって期待できる健康利益 (health benefits)

虚血性心疾患（狭心症、心筋梗塞）、高血圧、糖尿病、高脂血症などの予防・改善	骨粗しょう症の予防
高比重リポ蛋白コレステロールの上昇	ストレス耐性の増強
結腸ガン・乳ガンの抑制	満足感・達成感・自信の獲得
筋力・持久力など体力の増進	
⇒ これらの総合効果として活力寿命・健康寿命が延びる	
⇒ QOLや生きがい感が良好に維持される	

表2は、運動習慣の有無により高齢者を2群に分け、それぞれの健康指標や体力、活力寿命を示したものである。運動習慣のある人たちは運動習慣のない人たちに比べて多くの健康体力項目で良好であり、活力年齢には両群間で3.8歳もの違いがみられた。しっかり運動している人たちは、運動をまったくおこなっていない人たちに比べて体力的に若く、その違いは歩く姿勢や動作だけでなく、言葉や考え方にも現れている。運動やスポーツの継続的実践が老化速度の遅延に繋がるか否かについては明らかではないが、その可能性は高いといえよう。しかし、2002年度の調査では血圧やコレステロールについては2群間で差がみられなかった。

表2 運動習慣のある中高齢者と運動不足の中高齢者の比較

		運動習慣あり群 (n = 81)	運動習慣なし群 (n = 34)
暦年齢	(歳)	59.1 ± 4.8	59.5 ± 4.9
活力年齢	(歳)	53.9 ± 8.4 †	57.7 ± 6.2 *
体重	(kg)	52.8 ± 6.2	56.4 ± 10.3 *
BMI	(kg/m ²)	22.3 ± 2.5	23.8 ± 3.6 *
体脂肪率	(%)	30.3 ± 5.4	32.2 ± 5.1
握力	(kg)	27.5 ± 3.9	26.7 ± 4.1
立位体前屈	(cm)	14.1 ± 6.1	11.0 ± 6.6 *
最大酸素摂取量	(ml/min/kg)	30.6 ± 6.8	25.5 ± 4.0 *
収縮期血圧	(mmHg)	132.7 ± 18.7	132.8 ± 20.0
拡張期血圧	(mmHg)	82.1 ± 9.4	82.1 ± 10.8
総コレステロール	(mg/dl)	228.7 ± 35.1	216.0 ± 28.8
HDLコレステロール	(mg/dl)	71.9 ± 18.8	66.8 ± 18.5
LDLコレステロール	(mg/dl)	137.3 ± 32.2	129.7 ± 26.2
中性脂肪	(mg/dl)	103.8 ± 58.3	100.4 ± 41.1

* 運動習慣あり群と比較して (P < 0.05)

† 運動習慣あり群の暦年齢と比較して (P < 0.05)

活力年齢（“からだの年齢”）にみられる効果

図3は、長年にわたってさまざまな種類の運動を実践している人たちの活力年齢（からだの年齢）を表している。最も若い活力年齢を示したのはジョギング群であるが、これは必ずしもジョギングが高齢者に一番勧められる運動であるということの意味しているわけではない。そのわけは、高齢になるまで故障なくジョギングを続けられる人が少ないからである。以前はジョギングをしていたが、膝関節炎を起こしてウォーキングに切り替えた人も多くいる。運動不足と不適切な食生活の影響で中性脂肪や血糖値の高いことを指摘されてからウォーキングに取り組むなど、運動習慣化のきっかけはさまざまであるが、どのようなスポーツ・運動種目をいかなるきっかけで始めたとしても、運動習慣化の意義は明らかといえるだろう。

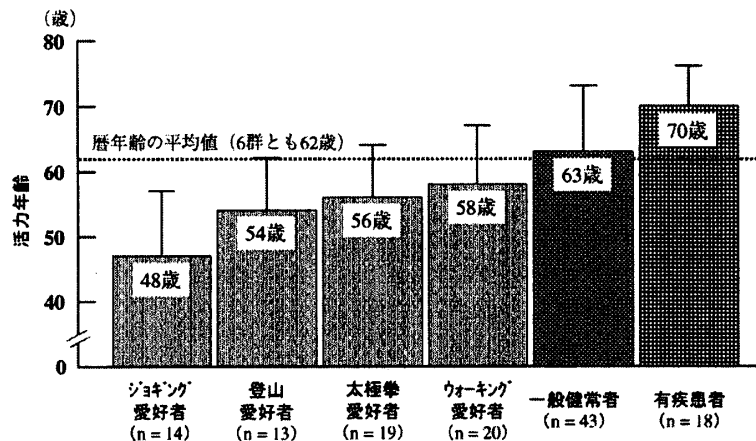


図3 さまざまな中高年女性(n = 127)の活力年齢

効果をもたらすための基本的考え方

運動の種類は多く、ニュースポーツを含めると100種類以上にもなり、誰でも自分に合った種目を見つけることができるだろう。運動量や運動強度については、高齢であっても安全を考えながら適度なところまで増加させることが基本原則である。特に体力アップや健康増進をうたうのであれば、なおさらである。安全に配慮しすぎて運動量（強さ×時間×回数）が少なくなると、効果が得られにくい。

若者や中年者の最大酸素摂取量（持久力の指標）は、高強度・長時間・高頻度の運動で60～70 ml/kg/minあたりまで増える（一流のマラソンランナーでは約80 ml/kg/min以上にもなる）が、低強度・短時間・低頻度の運動では30～35 ml/kg/min程度に留まる。最大酸素摂取量が2倍ほど違えば、相対的に同一強度（例えば50%）の運動をしても、エネルギー消費量も2倍ほど違ってくる。時間が2倍違えばエネルギー消費量は4～5倍もの違いになり、その相対効果としてエネルギー消費量は最大で30倍もの差に拡大しうる（表3）。しかし、特に体重の重い高齢女性では骨関節炎にかかる例が多く、強い運動はもちろん、ゆっくり階段をのぼる、膝を屈伸するなどの弱い運動でも痛みを感じることから、運動が制限・禁止される場合もある。

表3 運動のやり方によってエネルギー消費量の違いは30倍にもなる

運動方法 A		運動方法 B	
12 kcal/min*1	強度	4 kcal/min	強度
90 min	時間	30 min	時間
5 d/wk	頻度	2 d/wk	頻度
4 weeks	期間	1 week	期間
21,600 kcal	エネルギー消費量	20 kcal	エネルギー消費量
3.1 kg	脂肪換算	0.1 kg	脂肪換算
high levelを維持	体力	low level	体力

※1 60歳以上の高齢者で、1分あたりで90分間走
 ※2 60歳以上の高齢者で、1分あたりで90分間走
 ※1 VO₂max = 60 ml/kg/minのランナーが70%強度で走っている
 ※2 VO₂max = 26 ml/kg/minのランナーが40%強度で走っている

適切な運動強度とは？

アメリカスポーツ医学会（ACSM, 1995）などは、大多数の一般健常者に適した運動強度として個人の“最高心拍数の60%（55%）から90%”または“最大酸素予備能（最大酸素摂取量－安静時酸素摂取量）の50%（40%）から85%”を推奨している。ここでの60～90%や50～85%は相対的強度の幅であり、処方個人によって異なるが、一般にその下限の50%から中央の70%あたりが使われる。最高心拍数が求められない場合、「220－年齢」によって推定することが多いが、これは正確性に欠けるので使わないほうがよい。他に最高心拍数にパーセントを掛けるだけの方法としてHRreserveの概念が導入されることもある。HRreserve法とは「220－年齢－安静時心拍数」に相対値（一般的に40～90%、「220－年齢」の時より10～15%小さい値）を掛け、それに安静時心拍数を加える方法である。この方法【(220－年齢－安静時心拍数)×相対的強度＋安静時心拍数】は、【「220－年齢」×相対的強度】よりも心拍数にみられる個人差の影響が小さくなるため、信頼性・妥当性が高まる。心拍数の多い人や、少ない人にも使えることが多い。

心拍数以外の運動強度指標として主観的（自覚的・感覚的）運動強度（Borgのrating of perceived exertion：RPE）が有用である（表4）が、RPEは一定強度で運動していても時間の経過とともに上昇するという問題点がある。運動強度の大きさだけでなく、運動時間の影響も大きい。時間が長引くにつれて、中枢（神経）や末梢（筋）だけでなく精神的疲労感も高まっていくからである。

表4 自覚的運動強度からみた運動の推奨域

自覚的運動強度	危険域	注意域	効果域	安全域
14	非常に高い運動レベル	運動によるケガの危険性が高まるが、運動の効果は大きいレベル	運動によるケガの危険性が低く、運動の効果も期待できるレベル	運動によるケガの危険性は非常に低い、運動の効果は小さいレベル
13 ややきつい				
12				
11 楽である				
10				
9 かなり楽である				
8				
7 非常に楽である				
6				

★推奨域は 11～17あたり

運動と骨量・筋肉量

筆者らはこれまでに1回あたり20～60名の中年肥満女性を対象にした減量教室を10数回開催し、合計で約500名の減量を成功させた。必要な栄養素を十分確保しながらも、1日あたりの摂取エネルギーを1200 kcal（1000～1600 kcal）程度に制限した結果、約3ヵ月間で2～23 kg（5～15 kg減った人が約8割）という減量効果が得られた。効果のバラツキが大きいことについては、減量に取り組む前や減量期間中の摂取エネルギーに個人差の大きいことが原因と考えられる。減量開始前の摂取エネルギーが仮に2000 kcalとすると、 $(2000 - 1200) \text{ kcal} \times 90 \text{ 日} = 72,000 \text{ kcal}$ のマイナスとなる。人間の脂肪を $1 \text{ g} = 7.7 \text{ kcal}$ （ $1 \text{ kg} = \text{約} 7700 \text{ kcal}$ ）とみなすと、 $77,000 \div 7,700 = 10 \text{ kg}$ 減量できることになる。ちなみに、手持ちデータ406名における減量の平均値は7.1 kgである。

前述のような食事制限を伴う減量では、運動を含めたとしても、脂肪のほかに骨量や筋肉量も減る傾向にある（体重：－8～9 kg，脂肪：－7～8 kg，筋肉：－1～2 kg，骨：約－30 g）。この結果は食事制限に加えて、フリーウエイトを用いた高強度のレジスタンストレーニングを实践させたグループにもあて

はまった (Nakata et al., 2003)。すなわち、積極的に運動を指導したとしても、体重が大きく減れば、筋肉量や骨量は増えない(図4)。骨密度は腰椎(第2腰椎~第4腰椎)や橈骨で、骨量は全身・上肢・下肢で有意に増えたが、脂肪量もからだ全体で有意に増えることが明らかになった(中田ら, 2002)。なお、以上の研究結果は運動の有効性を否定するものではない。食事療法に運動を付加することの有効性は確かであるが、運動量(=運動強度×運動時間×運動頻度)と食事量のバランスを良くしないと期待するほどの結果が得られにくいといえよう。

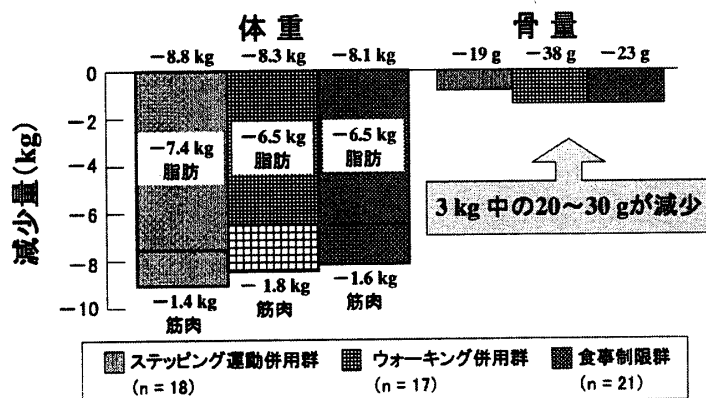


図4 運動実践を伴う減量後における筋肉量、脂肪量、骨量の変化

長時間運動中の身体の反応

主観的に感じる強度が中程度(“ややきつい”)の1時間運動中、心拍数や遊離脂肪酸は増加の一途、1回拍出量は減少、血圧は不変または減少、酸素摂取量は微増、乳酸は15~20分あたりをピークに漸減する。想像(イメージ)と大きく異なるので、注意が必要である。強度が高めであることや時間が長めであることのメリット(健康利益)は大きく、リスクは想像以上に小さいことを理解すべきである。専門家が処方した時にこそ、異常の有無をより高い正答率で判定すべく、しっかり負荷をかけるべきである。強度を低く抑えすぎたり、時間を短くしすぎる処方健康支援の逆行にもなりうる。

結語

健康の回復・維持、生きがい(life benefits)の確保、活力寿命の延伸を図ろうとするのであれば、生きる年数を積み重ねるとともに、個人が自分の人生に潤いと生きがいを与えるよう心がけることが重要であろう。そのための手段として、スポーツ活動や運動は有効であり、スポーツ健康科学の益々の発展を祈念する。また、これから高齢化がさらに進展する時代においては、行政による健康支援の質的改善にも期待したい。