

Table 1. Characteristics of subjects group by gender, education and age.

	Gender		Duration of education (yr)		Age (yr)				Total (n=2,431)
	Men (n=1,186)	Women (n=1,245)	< 11 (n=1,172)	≥ 11 (n=1,259)	65-69 (n=907)	70-74 (n=713)	75-79 (n=468)	≥ 80 (n=343)	
Age (yr)	72.3±5.7 (mean±SD)	72.4±5.8 (mean±SD)	74.0±6.0 (mean±SD)	71.2±5.2 (mean±SD)	67.0±1.5 (mean±SD)	71.8±1.4 (mean±SD)	76.8±1.4 (mean±SD)	82.8±3.0 (mean±SD)	72.3±5.7 (mean±SD)
Duration of education (yr)	11.4±2.9 (mean±SD)	10.3±2.2 (mean±SD)	8.7±1.1 (mean±SD)	12.9±1.8 (mean±SD)	11.6±2.4 (mean±SD)	11.0±2.6 (mean±SD)	10.1±2.4 (mean±SD)	9.7±2.6 (mean±SD)	10.9±2.6 (mean±SD)
TICS-J (points)	34.3±3.5 (mean±SD)	34.4±3.6 (mean±SD)	33.3±3.8 (mean±SD)	35.3±3.0 (mean±SD)	35.3±2.9 (mean±SD)	34.9±3.1 (mean±SD)	33.3±3.9 (mean±SD)	32.2±4.1 (mean±SD)	34.4±3.5 (mean±SD)

¹ t-test

² one-way ANOVA

Table 2. Characteristics of the subjects with the TICS-J total score below average minus 2 SD.

	TICS-J		p-value ¹
	< 28 (n=117)	≥ 28 (n=2,314)	
Age (yr)	78.0±6.5 (mean±SD)	72.3±5.6 (mean±SD)	< 0.001
Duration of education (yr)	8.9±2.2 (mean±SD)	11.0±2.6 (mean±SD)	< 0.001
TICS-J (points)	24.5±2.7 (mean±SD)	34.9±2.8 (mean±SD)	< 0.001

¹ t-test

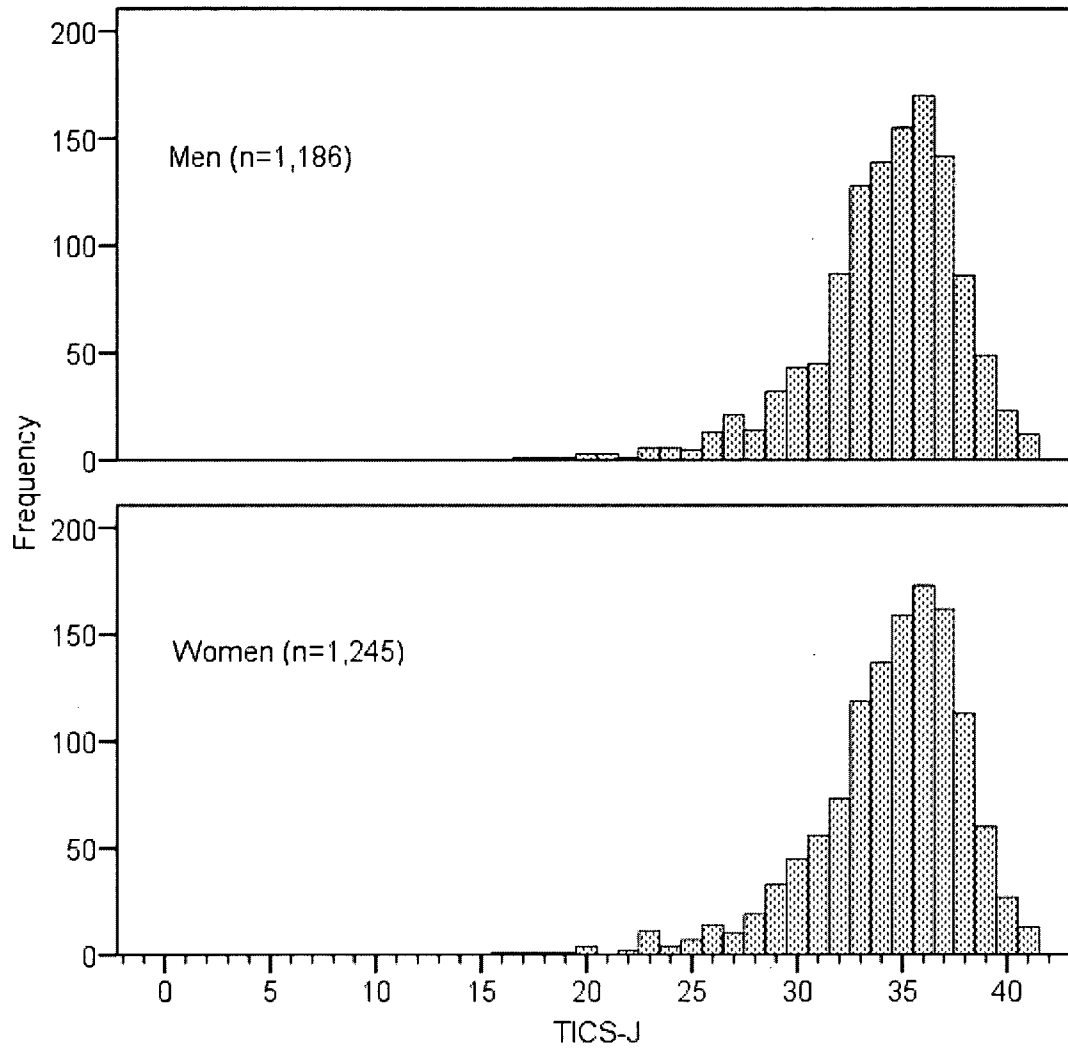


Figure 1. Distribution of the TICS-J total scores for men (upper) and women (below).

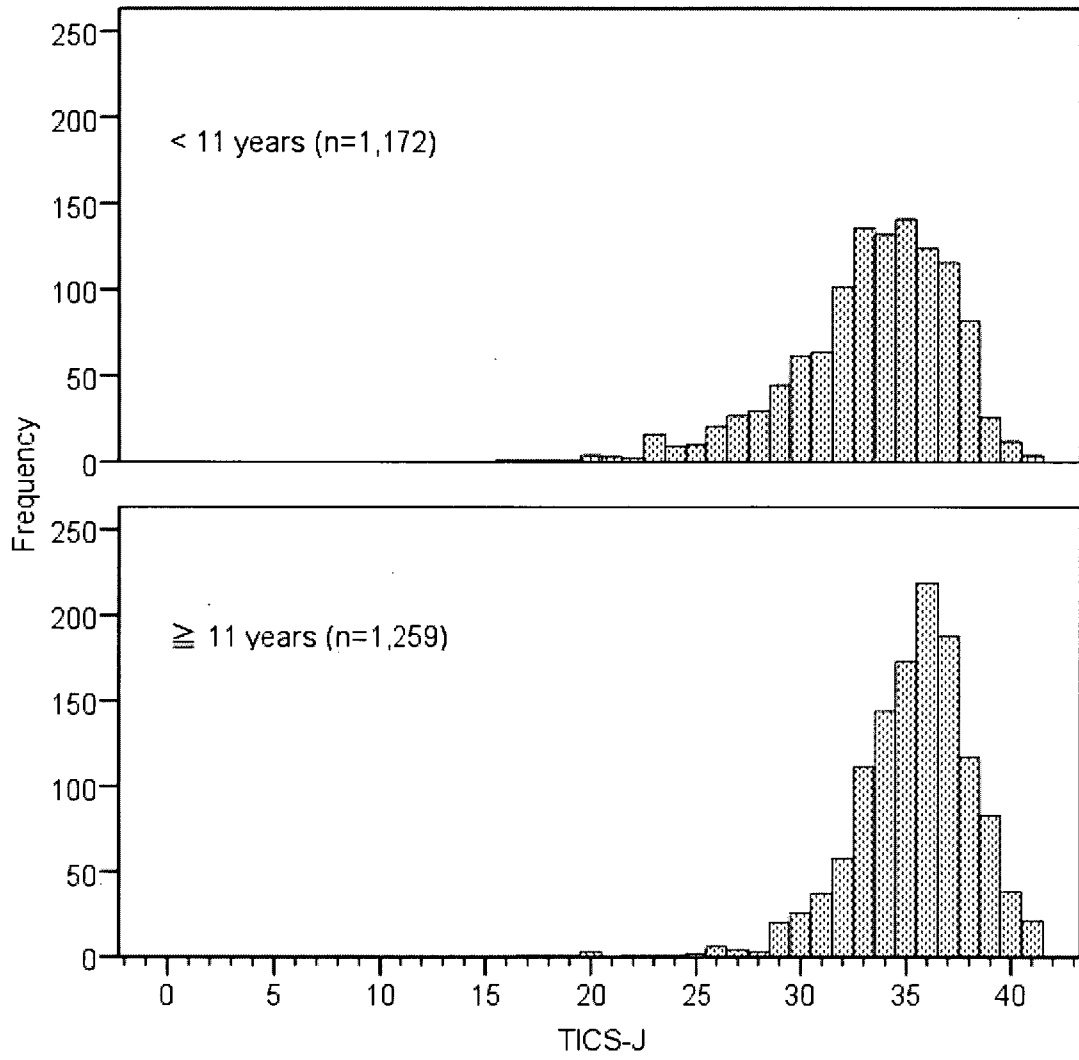


Figure 2. Distribution of the TICS-J total scores for 2 groups by the duration of education.

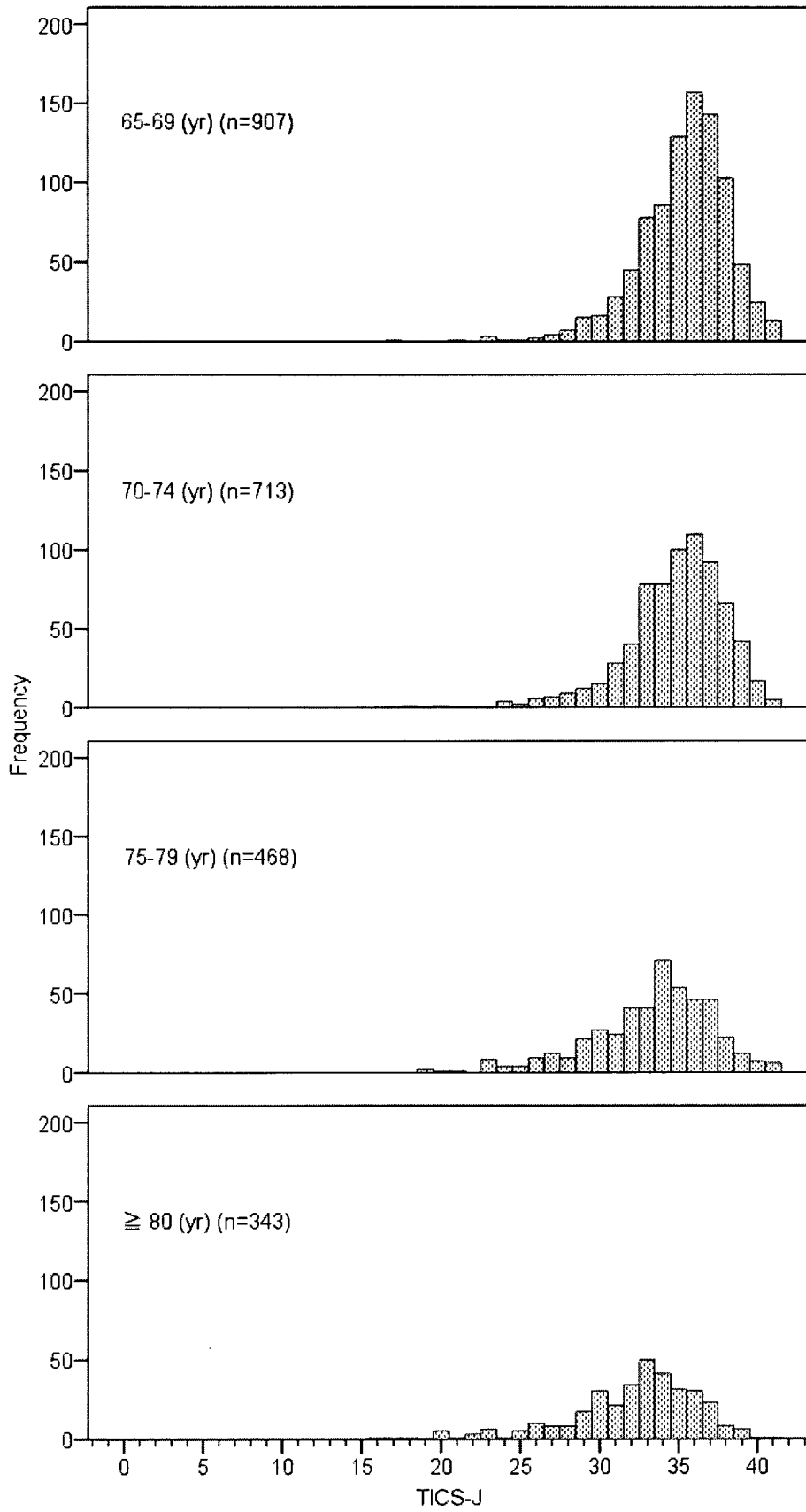


Figure 3. Distribution of the TICS-J total scores for 4 groups by age.

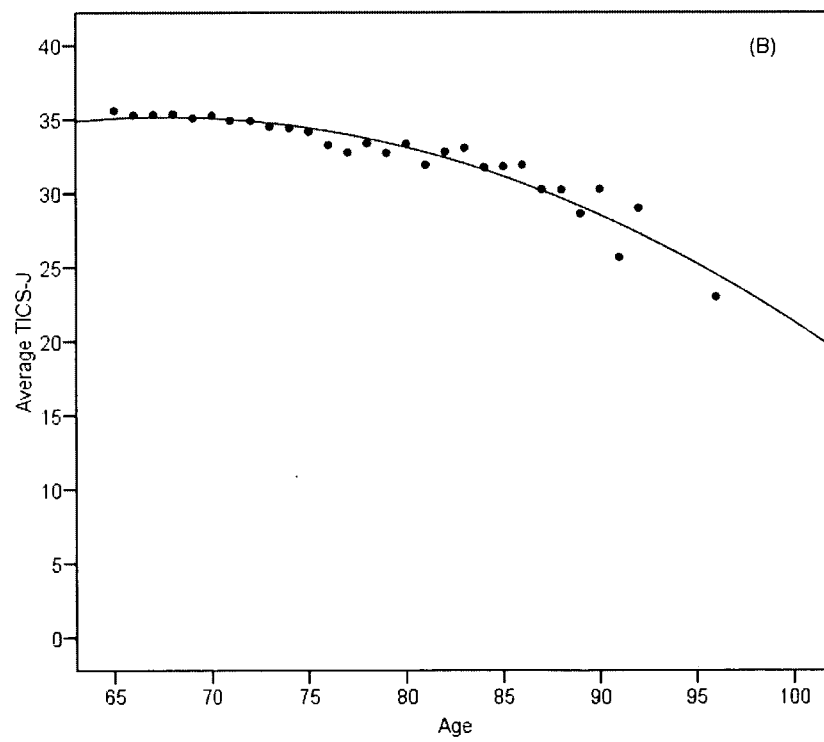
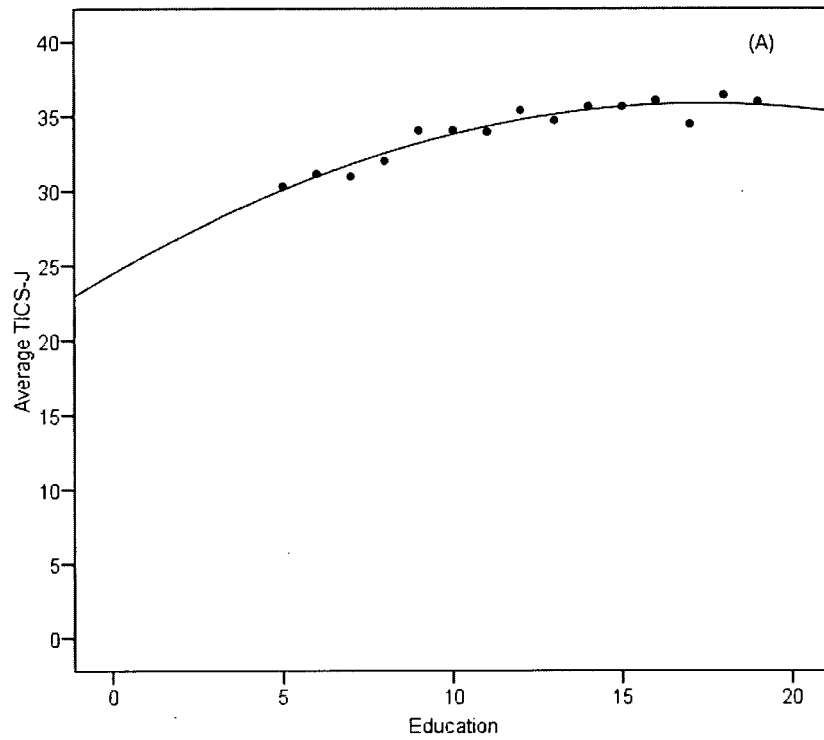


Figure 4. Scatter plots of the average TICS-J scores versus duration of education (A) and age (B). Trend line (A): $\text{Average TICS-J} = -0.037 \cdot \text{Education}^2 + 1.313 \cdot \text{Education} + 24.47$ (coefficient of determination: $r^2 = 0.913$) and (B): $\text{Average TICS-J} = -0.013 \cdot \text{Age}^2 + 1.776 \cdot \text{Age} - 24.83$ ($r^2 = 0.915$) where $\text{Age} \geq 65$.

研究成果の刊行に関する一覧表

書籍

著者名	論文タイトル	書籍全体の編集者名	書籍名	出版社名	出版地	出版年	ページ
高田和子	血圧のための運動メニュー、骨粗しょう症のための運動メニュー	渡邊昌、和田攻監修	100歳まで元気人生！「病気の予防」百科	日本医療企画	東京	2007	432-453
高田和子	特定高齢者と介護予防	佐藤祐造、川久保清、田畑泉、樋口満編	特定健診・保健指導に役立つ健康運動指導マニュアル	文光堂	東京	2008	45-46
田中喜代次	ジェロントロジースポーツの生理学ー健康長寿を目指してー		ジェロントロジースポーツー成熟人生を“好く”生きる人のためのスポーツライフ	ジェロントロジースポーツ研究所	東京	2007	50-59
田中喜代次、沼尾成晴、藪下典子	第4章運動プログラムを作成するための科学的根拠 8. 高齢者における体脂肪と運動、栄養		運動器の機能向上のための介護予防実践マニュアルー科学的根拠に基づく効果的かつ安全な実践に向けてー	社会保険研究所	東京	2007	112-117
田中喜代次、中田実千	Chapter4 運動指導の実践と応用		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	東京	2007	77-122

雑誌

発表者名	論文タイトル	発表誌名	巻号	ページ	出版年
久保田晃生、永田順子、杉山眞澄、藤田信、高田和子、太田壽城	高齢者における Quality of Life の縦断的变化に関する研究	厚生の指標	54	32-39	2007
Zhang J, Ishikawa-Takata K, Yamazaki H, Morita T, Ohta T	Postural stability and physical performance in social dancers	Gaint & Posture	In press		
吉田祐子, 岩佐一, 権珍嬉, 吉田英世, 金憲経, 古名丈人, 鈴木隆雄	都市部高齢者における介護予防健診の不参加者の特徴: 一介護予防事業推進のための基礎資料 (「お達者健診」) より一	日本公衆衛生雑誌	印刷中		
吉田祐子, 権珍嬉, 岩佐一, 吉田英世, 金憲経, 杉浦美穂, 古名丈人, 鈴木隆雄	都市部在住高齢者における老年症候群改善介入プログラムへの不参加者の特性一介護予防事業推進のための基礎資料(「お達者健診」)より一	日本老年医学会雑誌	44	231-237	2007
権珍嬉, 吉田祐子, 岩佐一, 吉田英世, 金憲経, 杉浦美穂, 古名丈人, 鈴木隆雄	都市部在住高齢者における老年症候群のリスク保有者の健康状態について一介護予防事業推進のための基礎調査 (「お達者健診」より)	日本老年医学会雑誌	44	224-230	2007
Iwasa H, Gondo Y, Yoshida Y, Kwon J, Inagaki H, Kwaai C, Masui Y, Kim H, Yoshida H, Suzuki T	Cognitive performance as a predictor of functional decline among the non-disabled elderly dwelling in a Japanese community: A 4-year population-based prospective cohort study	Archives of Gerontology and Geriatrics	In press		

Kwon J, Suzuki T, Yoshida H, Kim H, <u>Yoshida Y</u> , Iwasa H	Concomitant lower serum albumin and vitamin D levels are associated with decreased objective physical performance among Japanese community-dwelling elderly	Gerontology	53	322-328	2007
Iwasa H, Yoshida H, Kim H, <u>Yoshida Y</u> , Kwon J, Sugiura M, Furuna T, Suzuki T	A mortality comparison of participants and non-participants in a comprehensive health examination among elderly people living in an urban Japanese community	Aging: Clinical and Experimental Research	19	240-245	2007
Nakamura Y, <u>Tanaka K</u> , Yabushita N, Sakai T, Shigematsu R	Effects of exercise frequency on functional fitness in older adult women	Arch Gerontol Geriatr	44	163-173	2007
重松良祐, 中垣内真樹, 岩井浩一, 藪下典子, 新村由恵, <u>田中喜代次</u>	運動実践の頻度別にみた高齢者の特徴と運動継続に向けた課題	体育学研究	52	173-186	2007
鯨坂隆一, 村上晴香, 前田清司, 久野譜也, <u>田中喜代次</u> , 渡辺重行, 青沼和隆, 山口巖, 大槻毅, 家光素行, 曾根博仁	中高齢者における高感度CRPと運動耐容能の関連および運動トレーニング効果	心臓	39(suppl. 2)	12-14	2007

<p>鯉坂隆一, 田辺匠, 村上晴香, 前田清 司, <u>田中喜代次</u>, 曾根博仁, 久野譜 也, 大槻毅</p>	<p>健常中高年齢者における運動ト レーニングの血清高感度 CRP 濃度に対する効果</p>	<p>体力科学</p>	<p>56</p>	<p>179-19 0</p>	<p>2007</p>
<p>Kodama S, Shu M, Saito K, Murakami H, <u>Tanaka K</u>, Kuno S, Ajisaka R, Sone Y, Onitake F, Takahashi A, Shimano H, Kondo K, Yamada N, Sone H</p>	<p>Even low-intensity and low-volume exercise training may improve insulin resistance in the elderly</p>	<p>Internal Medicine</p>	<p>46</p>	<p>1071-1 077</p>	<p>2007</p>
<p>柳久子, 奥野純子, 戸村成男, 大蔵倫 博, <u>田中喜代次</u></p>	<p>軽度要介護者の血中ビタミン D レベルの分布状況とビタミン D・カルシウム製剤補充に よる介護予防効果-生活機 能・身体機能と血中ビタミン D レベルとの関連より-</p>	<p>Osteoporos is Japan</p>	<p>15</p>	<p>677-68 1</p>	<p>2007</p>
<p>清野諭, 藪下典子, 金美芝, 深作貴子, 大蔵倫博, 奥野純 子, 田中喜代次</p>	<p>ハイリスク高齢者における 「運動器の機能向上」を目的 とした介護予防教室の有効性</p>	<p>厚生指標</p>	<p>印刷 中</p>		
<p>Yoko Konagaya, Yukihiko Washimi, Hideyuki Hattori, Akinori Takeda, Tomoyuki Watanabe, Toshiki Ohta</p>	<p>Validation of the Telephone Interview for Cognitive Status (TICS) in Japanese</p>	<p>Int J Geriatr Psychiatry</p>	<p>22</p>	<p>695-70 0</p>	<p>2007</p>

山下真理子、小林敏子、松本一生、小長谷陽子、中村淳子	介護家族の視点からみた認知症高齢者の終末期治療 —その現状と課題—	日本認知症ケア学会誌	6	69-77	2007
----------------------------	--------------------------------------	------------	---	-------	------

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が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3～5mmHg、拡張期血圧は2～3mmHg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。

最近では、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ェアに着替えて「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



熱がある

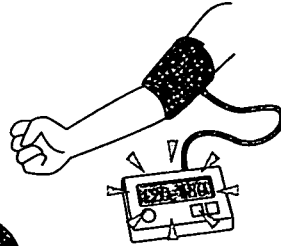


足下がふらつく



胸が痛い

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



血圧が高い



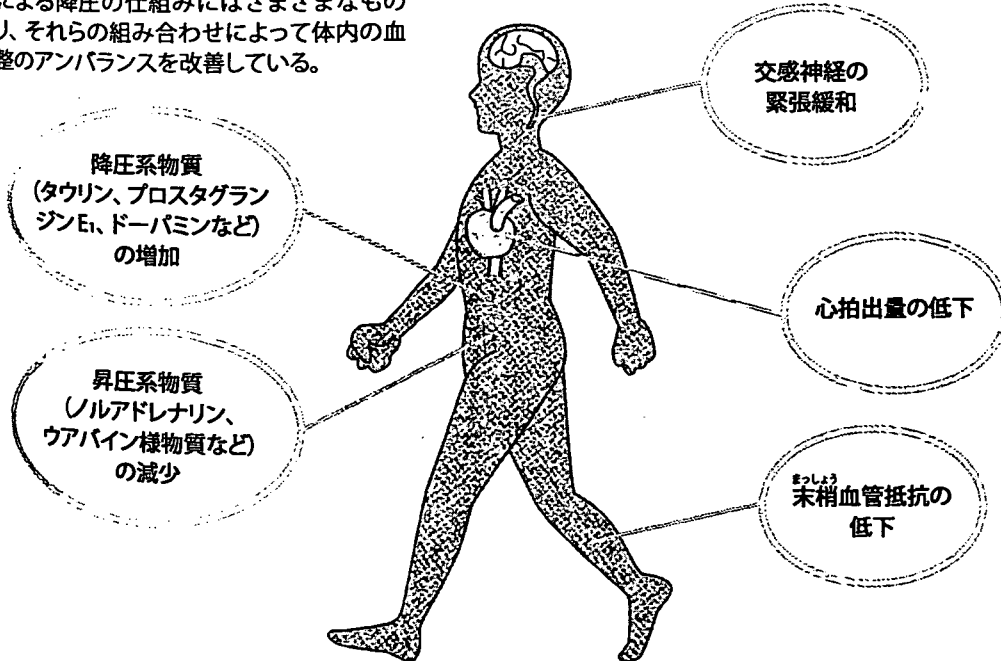
寝不足



疲れている

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.

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。生活環境などを整え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しました。危なそうな場所がある場合は、これも改善することが、将来の転倒を予防するにつながります。

図1 いっしょに少し負担がかかる動作

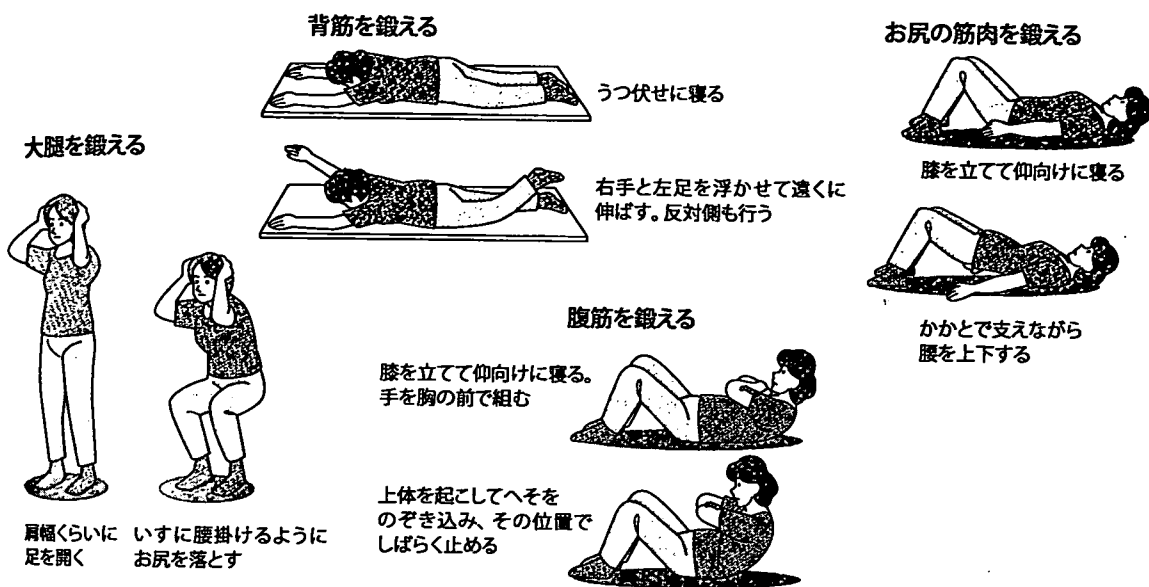
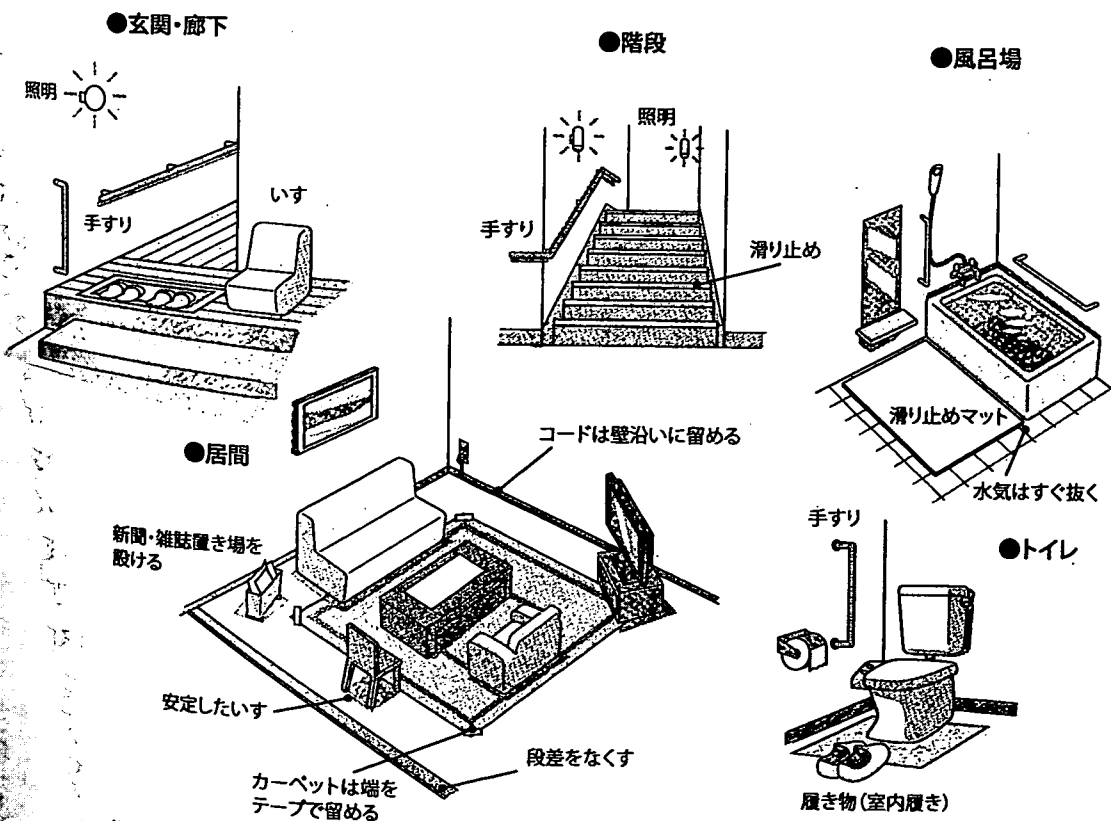


図2 転びにくい生活環境づくり



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

特定高齢者と介護予防

1. 介護予防とは

介護予防は「要介護状態の発生をできる限り防ぎ（遅らせ）、要介護状態にあってもその悪化をできる限り防ぐこと」である。要介護に至る原因は、軽度の要介護者では、脳血管疾患や認知症など疾病を機にする割合は少なく、高齢による衰弱や関節疾患による場合が多い。加齢とともに心身の機能は低下するが、それは老化と廃用の両方からきている。老化に伴って運動機能が低下すると、自信や意欲まで低下し、運動量も減少しがちである。その結果、廃用の影響が現れて、運動機能はさらに低下する。介護予防は、老化と廃用の悪循環を絶ち切ることを目指すものである。

2. 介護保険制度

介護保険制度は、平成12年4月より開始したが、平成18年4月からは、①有効性に関するエビデンスに基づいたサービスの提供、②適切な対象者へのサービスの提供、③個別の対応の強化、④個々人のニーズや目標に対応したサービスの提供に重点をおいて改定した新しい制度が施行されている。

この介護保険制度における介護予防は、一、二、三次予防に分けられている。一次予防は、活動的な状態にある高齢者を対象に、生活機能の維持・向上に向けて取り組むもので、「地域支援事業」の「介護予防一般高齢者施策」である。二次予防は、虚弱な状態にある（要支援・要介護に陥るリスクの高いと思われる）高齢者を対象に、生活機能低下の早期発見・早期対応を行うもので、「地域支援事業」の「介護予防特定高齢者施策」である。三次予防は、要支援・要介護状態にある高齢者を対象に、要介護状態の改善や重度化予防を行うもので、「予防給付」である。

3. 特定高齢者

「介護予防特定高齢者施策」における要支援・要介護に陥るリスクの高い高齢者（「特定高齢者」）の抽出は、「生活機能評価」、関係機関からの連絡、要介護認定非該当者、訪問活動などによる実態把

表1 プログラムを提供する際に考慮すべき点

体力の諸要素（筋力、バランス能力、柔軟性）を包括的に向上 一筋力のみ注目することなく、体力の諸要素を包括的に向上させる 個別のプログラムを提供 一効果を高めるだけでなく、安全性・自信を高めるためにも重要 専門技術を有する従事者が指導 一運動器の機能向上に精通し、運動内容や方法を適宜変更できる 足指・爪のケアに配慮 一足部の観察を行い、必要に応じてケアを施す 運動の対象とする筋群 一抗重力筋：下腿三頭筋、大腿四頭筋、大殿筋など 一生活機能の向上を図る（立つ、座る、歩く、階段を昇降するなど） 腹圧性尿失禁に対しては骨盤底筋群を強化する 運動の進め方 一1ヵ月間のコンディショニング期間、筋力向上期間、機能的運動期間の合計3ヵ月間を1周期とした進め方
--

（運動器の機能向上マニュアル（運動器の機能向上研究班、主任研究者大淵修一）2005より引用）

握など、地域におけるさまざまなルートにより行われる。「生活機能評価」は、市町村が基本健康診査と併せて実施するもので、手段的日常生活活動、運動器の機能、栄養改善、口腔機能、閉じこもり予防、認知症予防、うつ予防に関する25問で評価される。

提供される介護予防サービスには、「地域支援事業」では、特定高齢者を対象に、介護予防事業（運動器の機能向上、栄養改善、口腔機能の向上、閉じこもり予防・支援、認知症予防・支援、うつ予防・支援）がある。「予防給付」では、「介護予防通所介護」、「介護予防通所リハビリテーション」、「介護予防訪問介護」、「介護予防福祉用具貸与」など15種類のサービスがある。

4. 運動器の機能向上

「運動器の機能向上プログラム」は、「地域支援

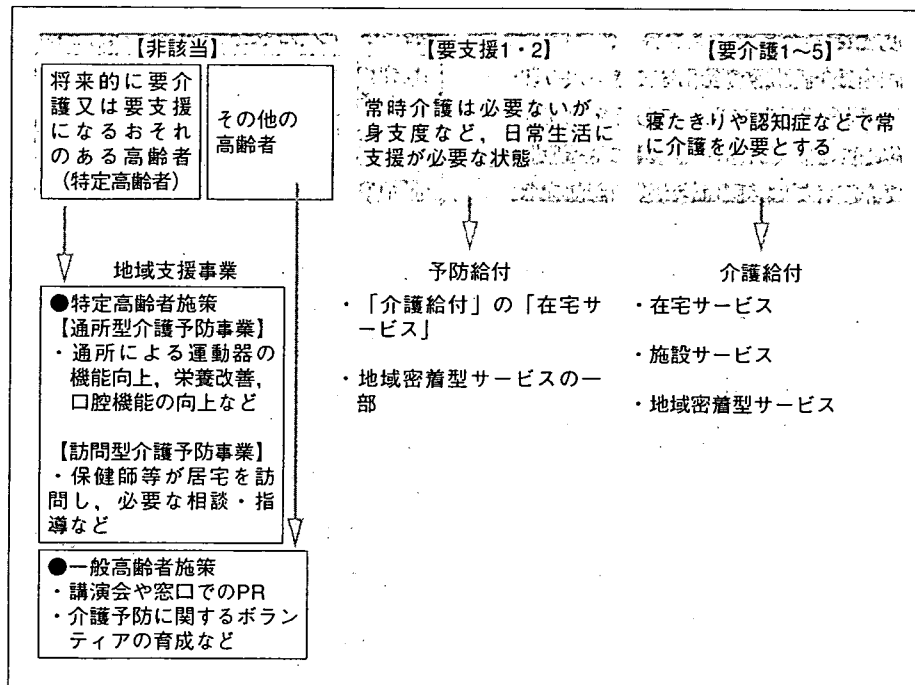


図1 新しい介護保険制度における介護予防

事業], 「予防給付」の両方で提供される。「地域支援事業」の「介護予防特定高齢者施策」では、集団的な運動や生活改善などを通じて運動器の機能向上が行われ, 「介護予防一般高齢者施策」では, 運動器の機能向上の重要性を理解してもらうことを目標として, さまざまな運動器の機能向上にかかわる地域活動の支援が行われる。「予防給付」では主に介護予防通所介護や介護予防通所リハビリテーションで実施される。

運動器の機能向上は, 機能的な変化のみを目標とするのではなく, QOLを向上させることを狙っている。「予防給付」で機器を用いた運動の場合にはおおむね3ヵ月, 機器を用いない場合は6ヵ月程度を1単位として, 事前・事後評価を行いながら実施する。「地域支援事業」では, おおむね3

ヵ月を1単位として実施する。表1には「運動機能向上プログラム」を提供する際に考慮すべき点を示した。

介護予防における機能向上では, 日常のQOLの向上と日常の身体活動量の増加, 疾病や障害発生の予防を意図したプログラムが望まれる。日常のQOL向上のためには, 関節の痛みの軽減のためのストレッチや筋力向上が考えられる。日常の身体活動量の増加のためには歩行能力を高くするための筋力や持久力の向上がある。また疾病や障害発生子防においては特に転倒予防を意図した筋力やバランスの向上, 歩行指導が考えられるであろう。

高田和子

(国立健康・栄養研究所健康増進プログラム)

ジェロントロジー スポーツの生理学

田中喜代次
Kyoji Tanaka
筑波大学教授

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200
5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(OFR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OFR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的老化の加味された状態が含まれてくる(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。

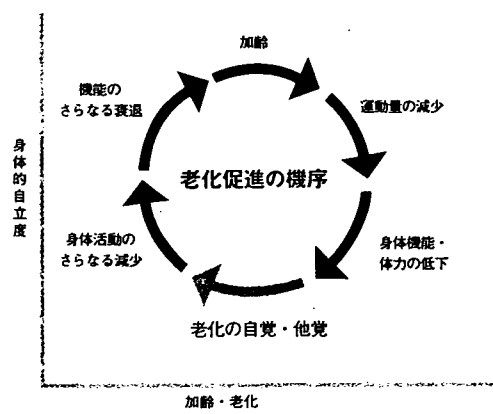
主観的にみた老化 自覚できる身体的変化

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られる症状である。
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(能のスイッチを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%	↑
血圧 (拡張期)	5~10%	↑
呼吸機能 (肺活量)	40~50%	↓
肺気量	30~50%	↑
基礎代謝	8~12%	↓
筋系 (筋量)	25~30%	↓
筋力	25~30%	↓
神経伝達速度	10~15%	↓
柔軟性	20~30%	↓
骨密度 (女性)	25~30%	↓
骨密度 (男性)	15~20%	↓
骨機能	30~50%	↓

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