

- 1) 起居能力測定、仰臥位からすばやく立ち上がりその後椅子に座って再び立ち上がるまでに所要時間により評価する。
- 2) 歩行能力測定、10mの距離内で左右2個ずつの方向変換点が設定されたジグザグ歩行コースをできる限り速く歩いて歩行時間を評価する。
- 3) 手腕作業能力測定、手腕作業検査盤（ペグボード）を用いて、48本のペグを2本ずつ両手で移し返すまでの時間を評価する。
- 4) 身辺作業能力測定、水平横に上げた指先から体側の肩峰点までの長さと同じ長さのロープの両端を持ち、立位でロープを片足ずつ踏み越え、背側から頭上を通して再び身体の前に戻すという動作をできる限り早く3回連続しておこない、作業時間を評価する。この検査は明治生命体力医学研究所が高齢者の日常生活能力評価の目的で作成したテスト法である（種田ら、1991）。

活力年齢：生物学的年齢 (Biological Age) の一つの尺度であり、田中らによって作成されている。構成変数は男が9、女が11変数であるが、詳細は紙面の都合上他紙に譲る（田中ら、1990、田中1993）。測定項目について付録に掲載

③運動プログラム：運動は週3日、12週間とし、名古屋市立大学自然科学研究教育センター内トレーニング室を利用した。毎回の運動プログラムは、10?15分間の準備運動、油圧式トレーニングマシン（PACEマシン、Henley Healthcare Co., U. S. A）による強化運動（主運動）約30分、10?15分間の整理運動で構成した。油圧マシンは、1)ニーイクステンション/フレクション、2)ショルダープレス/プル、3)チェストプレス、プル、4)レッグイクステンション、5)バックアブドミナル、6)スクワット、7)バイセプス/トライセプス、8)AB/ADヒップな

どを使用した。それぞれのマシンをステーションとし、30秒から1分間くらいをインターバルとして巡回する形式（サーキット）で運動をおこなわせた。脚、腹背筋、腕、胸などの大筋群を用いる運動様式を取り入れ、運動初期は8種類の運動を1セットとしてそれぞれのマシンを利用して運動をおこない、慣れてきた後は2セット以上の運動をおこなった。運動の順序は同じ筋群を連続して使用しないように求めた。油圧ダイヤル抵抗はすべてのマシンがダイヤル(D)1（抵抗小、速度速）からD6（抵抗大、速度遅）までの可変ができるようになっている。今回は、運動開始一ヶ月間はD2とし、2ヶ月目にはD3、最終の3ヶ月目はD4以上で本人が可能な抵抗でできる限り重い抵抗を利用して運動をおこなうように求めた。抵抗の小さいダイヤル2、3あたりでの各マシンでの運動の回数は15回とし、いずれも最大速度での反復運動をおこなわせた。筋力ダイヤル抵抗をあげた場合には運動回数を10回とした。この回数の決定はPollockらの方法に基づいた。油圧式トレーニングの特徴は本人の発揮する力に対して抵抗がかかる仕組みとなっている。動機づけと適度な負荷強度を調節するために運動回数、要した時間、筋力および自覚的運動強度を記録する個人ノートを作成し、各々の運動終了直後に運動を補助した検者が結果をチェックし、被検者自身が毎回記録した。とくに運動中に止息しないことを指導した。非運動群は、比較対象として運動群がトレーニング前後におこなう検査日程に合わせて測定を実施した。尚、生活習慣についてはそれ以前の生活を維持することを依頼し、特別な条件を与えなかった。

④データの処理：運動の効果は、繰り返しによる分散分析 (ANOVA)により検討した。

C. 研究結果

1. 被検者の形態、筋力の変化：両群ともに体重の変化は認められなかったが、運動群ではトレーニング後に体脂肪率が有意に低下した。脚筋力は運動群で有意に向上した。表1
2. 生活体力：手腕作業を除き起居能力、歩行能力、身辺作業能力および総合評価は、運動群で有意に短縮した（5.3 ± 0.9 秒→4.9 ± 0.8 秒、6.8 ± 1.1→6.4 ± 1.3、6.3 ± 1.7→5.5 ± 1.1 秒、13.0 ± 2.7→14.3 ± 2.4 点）。しかし、非運動群ではいずれも変化を認めなかった。表2
3. 活力年齢：運動前の暦年齢は運動群が68.5 ± 3.7歳、非運動群が69.7 ± 5.3歳であり、活力年齢は各々70.1 ± 6.3歳、70.1 ± 6.3歳であった。12週間の運動により運動群の活力年齢は5.1歳（65.0 ± 6.4歳）と有意に若返った。一方、非運動群では有意な変化を認めなかった（70.6 ± 6.5歳）。表3

D. 考察

1. 生活体力

能勢ら（1997）によれば健康運動教室に参加している高齢者の生活体力を1年間の変化を調べたところ、高頻度教室参加群と低頻度教室参加群を比較すると前者の低下が小さいことを認めている。とくに起居能力と歩行能力に効果が大きかったとしている。本研究では、手腕作業能力を除きすべての項目で有意な改善を認めた。これらは積極的なレジスタンス運動の実施により筋力を始めとした総合的な体力や機能の向上による影響とみられる。実運動時間が短時間であるレジスタンス運動によっても生活体力の向上が期待できることは注目すべき点といえる。

2. 活力年齢

竹島ら（1995）は日頃から運動をおこなっている暦年齢69.5歳の高齢者に対して活力年齢を調べたところ65.9歳とやや若い結果を示したこと、さらにエアロビクス運動（主に自転車運動）を中心とした12週間のトレーニングにより60.9歳にまで改善したことを報告している。本研究では5.1歳の若齢化が示され、エアロビクス主体の運動とほぼ同じ程度の効果が認められた。

この活力年齢は、生物的年齢のひとつとして考えられており、血圧、血清脂質、体脂肪に加えて運動時の生理的応答などの情報を加えてヒトの老化度を表わす尺度とされている（田中、1990）。血圧や血清脂質、全身持久性、敏捷性などといった項目が含まれており、運動の効果はエアロビクスによる効果が大きいとみられてきた。しかし、本研究では高齢者のレジスタンス運動の継続的な実施によりエアロビクスと同様にこれらの体力水準の向上が認められ、活力年齢が若く示されたものとみられる。動脈硬化性疾患の危険因子に着目し、循環器系への効果を期待する場合の運動方法としては、主にエアロビクスによる内容で構成されることになるが、生活機能や健康度、老化度といった観点からみるとレジスタンスの効果も大きく、運動の目的によりプログラムの内容は改めて検討されるべきものと考えられた。

近年、アメリカを中心にエアロビクスにレジスタンス（筋力づくり）を加えた全身的综合運動（well-rounded exercise）が推奨されている。健康、体力の保持増進にはこれまでにエアロビクス（循環器系の体力）の向上に主眼においた運動が奨励されてきた。これからの運動はエアロビクスとレジスタンスの両者の長所を取り入れる考えが支持されている。しかし、エアロ

ピクスによる研究成果が多数示されているものとともに邦人を対象としたレジスタンス運動の効果や意義についての報告は少なく、検討が待たれるところである。運動の種類別による効果や両者を併用した場合の効果などの詳細は今後の検討課題とされる。

今回の運動様式は安全性を最優先するために短縮性筋収縮様式である油圧式の運動を取り入れたが、運動の実施期間を通して怪我や事故はなく、十分な効果が期待できるものとみられた。従来の筋力強化運動は最大筋力に対する相対強度を決め、絶対的な物理的負荷をかけるウエイトタック式のトレーニングが主流であり、競技者や若年者には適当な運動方法とみられている。しかし、この方法は怪我を引き起こす可能性が高いという見方がある。一方、油圧式は実施者が発揮する筋力に対して抵抗がかかるという方法である。このために十分な負荷量が維持できない、毎回の運動強度を一定にできにくいなどの点から効果が期待できないという見方もあった。しかし、本研究からみて一般人、高齢者にとっては油圧式による方法でも十分な効果が期待できるものとみられた。また、運動参加者の中に毎日の生活において階段の上がり下がりが楽になったことや坂道や荷物の保持が楽になったなどの感想を示すものが多いことなども実際の日常生活における運動の効果が好影響を及ぼしている可能性も推察された。

E. 結論

これまでに特別な運動習慣を有しない高齢者に対して12週間の油圧式筋力マシンを利用したレジスタンス運動をおこなわせた。生活体力は、運動群で手腕作業能力を除くすべての項目で動作時間が有意に短縮した。活力年齢は、

運動群が有意に改善し、平均で5歳程度若返った結果となった。一方、対照群（非運動群）のそれらにトレーニングによる変化が認められなかった。このことから、高齢者の定期的な運動の継続によりエアロピクスと同様にトレーニング効果が観察された。

F. 研究発表について

平成11年度日本体力医学会などで発表予定。

G. 付

活力年齢の構成変数と算出式

(女性) (田中、1994)

$$VS = 0.016X1 + 0.011X2 - 0.063X3 - 0.012X4 + 0.014X5 + 0.004X6 + 0.004X7 + 0.034X8 - 0.037X9 - 0.05X10 - 0.0367X11 - 1.035$$

$$VA = 8.9VS + 0.033Age + 32.83$$

X1= 腹囲、X2= 収縮期血圧、X3= 乳酸性閾値に相当する酸素摂取量、X4= 乳酸性閾値に相当する心拍数、X5= 総コレステロール、X6= 低比重リポ蛋白コレステロール、X7= トリグリセライド、X8=ヘマトクリット、X9= 反復横跳び、X10= 閉眼片足立ち、X11= 1秒量

(男性) (田中ら、1990)

$$VS = 0.025X1 + 0.011X2 + 0.002X3 + 0.002X4 - 0.046X5 - 0.013X6 - 0.025X7 - 0.008X8 - 0.241X9 + 1.85$$

$$VA = 15.16VS + 0.188Age + 39.7$$

X1= 肩甲骨下部皮下脂肪厚、X2= 収縮期血圧、X3= 総コレステロール、X4= トリグリセライド、X5= 乳酸性閾値に相当する酸素摂取量、X7= 反復横跳び、X8= 閉眼片足立ち、X9= 1秒量

表1. トレーニング群と非トレーニング群の形態、脚筋力

	トレーニング群		非トレーニング群	
	運動前	運動後	運動前	運動後
身長、cm	153.4 ± 7.1		155.7 ± 7.0	
体重、kg	56.8 ± 6.9	57.3 ± 6.4	57.5 ± 10.5	57.1 ± 10.4
体脂肪率、%	27.7 ± 11.7	24.3 ± 9.2*	25.3 ± 7.5	26.7 ± 7.0
皮下脂肪厚 上腕背部、mm	18.5 ± 9.2	17.0 ± 8.5*	17.9 ± 6.5	19.1 ± 5.9
肩甲骨直下 mm	30.0 ± 11.8	25.3 ± 8.6*	26.1 ± 8.1	28.0 ± 8.3
腹部、mm	36.8 ± 13.3	30.4 ± 10.4*	34.0 ± 10.3	33.7 ± 10.7
腸骨稜上部、mm	23.9 ± 10.0	19.5 ± 9.4*	30.9 ± 11.8	29.9 ± 11.3
胸囲	88.0 ± 5.8	87.4 ± 4.7	87.2 ± 7.1	86.6 ± 7.2
ウエスト囲	80.1 ± 3.8	89.5 ± 3.7	76.9 ± 11.7	76.3 ± 11.3
ヒップ囲	89.2 ± 3.8	89.5 ± 3.8	89.5 ± 5.5	89.5 ± 5.4
ウエストヒップ比	0.90 ± 0.05	0.89 ± 0.06	0.86 ± 0.08	0.85 ± 0.08
脚伸展力、W	345.1 ± 143.5	432.5 ± 110.9*	289.0 ± 175.0	309.8 ± 149.0
n	18		20	

*トレーニング前後の有意差, $P < 0.05$.

表 2. トレーニング群と非トレーニング群の運動前後の生活体力

	トレーニング群		非トレーニング群	
	運動前	運動後	運動前	運動後
起居能力、秒	5.3 ± 0.9	4.9 ± 0.8*	5.1 ± 1.0	5.0 ± 0.9
歩行能力、秒	6.8 ± 1.1	6.4 ± 1.3*	7.1 ± 0.7	6.9 ± 1.3
身辺作業能力、秒	6.3 ± 1.7	5.5 ± 1.1*	6.2 ± 1.1	6.7 ± 1.9
手腕作業能力、秒	35.8 ± 4.1	34.6 ± 3.8	34.4 ± 5.1	33.6 ± 0.8
総合評価、点	13.0 ± 2.7	14.4 ± 2.4*	13.1 ± 2.2	13.2 ± 2.4
n	18		20	

*トレーニング前後の有意差, $P < 0.05$

表 3. トレーニング群と非トレーニング群の運動前後の活力年齢

	トレーニング群		非トレーニング群	
	運動前	運動後	運動前	運動後
暦年齢、歳	68.5 ± 3.7		69.7 ± 5.3	
活力年齢、歳	70.1 ± 6.3	65.0 ± 6.4*	71.2 ± 7.5	70.6 ± 6.5
n	18		20	

*トレーニング前後の有意差, $P < 0.05$.

身体活動度と循環器疾患危険因子との関連に関する研究

分担研究者 萱場一則 大和町農村検診センター

わが国の一般住民における身体活動度と各種健康指標との関連を検討するために、新潟県Y町の老人保健法による健診受診者の身体活動度を、Framingham研究の身体活動度質問票により測定し、性、年齢、職業などの背景因子や、肥満度、血圧、血清脂質等の循環器危険因子との関連を検討した。男性は女性に比べ、仕事での活動度が高く、逆に余暇時の活動度は低かった。60歳代は他の年代と比べ、仕事時の活動度が低く、余暇時の活動度が高かった。職種では、事務系が農林漁業や現業と比べ、仕事時の活動度が低かった。活動度と危険因子との関連では、総コレステロールやHbA1cと活動度の間に弱い関連がみられたが、血圧や肥満との関連はみられなかった。

A. 研究目的

わが国の一般住民における身体活動度と各種健康指標や疾患発症との関連をみた研究は未だ少ない。そこで本研究は地域住民を対象に、老人保健法による健診受診者の身体活動度を、Framingham研究の身体活動度質問票により測定し、性、年齢、職業などの背景因子や、肥満度、血圧、血清脂質等の循環器危険因子との関連を検討することを目的とした。

B. 研究方法

対象は1993年から1995年までの新潟県Y町の老人保健法による健診受診者2361名、19～69歳の男女である。血圧や身長、体重および各種血液データとともに職業などを含んだアンケートを施行した。職種は、商業、事務職、専門技術職を事務系に、保安、サービス、運

輸、通信、土木、建設、生産工を現業系へ再分類した。有職者の98%は従業員数50人以下の職場の労働者であった。

身体活動度の評価はFramingham研究のPhysical Activity Index (PAI)の日本語版を用い、訓練された面接員による面接方式で施行した。労作強度に伴う係数(表1)を活動時間と掛け合わせたものを活動度(PAI)とした。PAIは睡眠を含む非仕事(余暇)時、仕事時、及びそれらの合計について算出した。

2群間比較にはstudent t-testを、3群以上の比較には分散分析を用いた。他の危険因子とPAIのPearsonの相関係数を求めた。その後共分散分析と偏相関係数を用い、年齢を調整した解析を行った。多群間比較はBonferroni法によった。すべての解析にはSPSS8.0jを用いた。

C. 研究結果

1. 性別・年齢とPAI (表2)

男女比較では、仕事時と合計でのPAIは男性が、余暇時は女性の方が有意に高かった($p<0.01$)。

仕事時のPAIは年齢とともに低下する傾向がみられた。年齢階層間比較では60歳代が他のすべての年代と比べ、仕事時のPAIが有意に低く、余暇時が有意に高かった($P<0.01$)。合計では60歳代に比べ、20歳代が有意に高いのみであった($P<0.05$)。

2. 職種とPAI(表3)

事務系は他の2つに比べ仕事時と合計で有意に低かった($p<0.001$)。農林漁業と現業との間にPAIの差は認められなかった。これらは年齢調整を行った後も同様であった。管理職と非管理職、雇用者と被雇用者との間に有意な差は認められなかった。

3. 循環器危険因子とPAIとの相関(表4)

年齢と総コレステロールでは、仕事時と合計のPAIと有意な負の、余暇時のPAIと正の相関が見られた($p<0.01$)。HbA1cは合計のPAIと有意な正相関が見られた($p<0.05$)。

年齢調節を行うと、やはり総コレステロールとHbA1cに相関が見られたが、総コレステロールの合計では境界値となり($p=0.55$)、HbA1cでは仕事時と合計で有意な正の相関になった。

D. 考察

一般住民を対象に、身体活動度と疾患発症

の危険因子との関連を調べた大規模な研究は日本ではまだ少ない。

わが国の勤労者の健康に関する研究は従来主に大企業の従業員を対象とする傾向がみられた。しかしながら、わが国の事業所の約95%は従業員数50人以下であり、約2/3の労働者はこれらの小規模事業所で就労しているが、このような集団のデータは少ない。本研究の対象者のうち、就労者の約98%は従業員数50人以下の職場に勤務する地域住民であり、前記のデータの少ない点を補いうる可能性がある。

PAIと性、年齢、職種間の差は概ね予想された範囲であろう。本測定法の日本人における妥当性や信頼性は未だ確立されていないが、本結果は妥当性の確率に寄与するであろう。

管理職と非管理職間、および雇用者と被雇用者間に差がみられなかったが、事業所が小規模なため管理職といえども現業に携わる必要が高い事による可能性がある。

PAIと他の循環器疾患危険因子の関連の横断的解析では、相関係数は全般的に低く、総コレステロールやHbA1cとの関連も統計学的に有意ではあるが、解釈が明確でない。これらはPAIが独立した循環器疾患危険因子になりうることを示唆するであろう。また身体活動への介入が、従来の古典的危険因子への影響を介さずに循環器疾患の発症を減少させるかもしれない。いずれにせよ横断研究の解釈には限界があり、この分野における、さらなる前向き研究を必要とする。

E. 結論

新潟県Y町の老健法による健診受診者を対象にFraminghamの身体活動度評価法を施行した。

性別では男性が女性に比べ、仕事での活動度が高く、逆に余暇時の活動度は低かった。

年齢では、60歳代で他の年代と比べ、仕事時の活動度が低く、余暇時の活動度が高かった。

職種では、事務が農林漁業や現業と比べ、仕事時の活動度が低かった。

活動度と危険因子との関連では、総コレステロールやHbA1cと活動度の間に弱い関連がみられたが、血圧や肥満との関連はみられなかった。

研究協力者

大菅 健嗣 ゆきぐに大和総合病院

表 1. Physical Activity Index (PAI)

労作強度	METS	係数
労作なし	1.0	1.0
静労作	<2.0	1.1
軽労作	2.0~2.9	1.5
中労作	3.0~5.9	2.4
重労作	6.0<	5.0

表 2. 性別・年齢と PAI(平均値と標準誤差)

	N	仕事時	余暇時	合計
男性	733	17.6±0.4**	16.9±0.2	34.5±0.3
女性	1628	9.5±0.2	20.5±0.2**	30.0±0.1
20 歳代	156	14.1±0.8	18.5±0.5	32.6±0.6
30 歳代	341	13.4±0.6	18.5±0.3	31.9±0.5
40 歳代	418	13.7±0.4	17.7±0.3	31.4±0.3
50 歳代	462	12.5±0.5	19.1±0.3	31.6±0.3
60 歳代	982	10.2±0.3**!	20.7±0.1**!	30.9±0.2*

*p<0.05, **p<0.01

!:20 歳代に対して, |:他のすべての年代に対して

表 3. 職種分類と PAI(平均値と標準誤差)

	N	年齢調整前			年齢調整後		
		仕事時	余暇時	合計	仕事時	余暇時	合計
農林漁業	370	17.6±0.5	16.9±0.3	34.5±0.4	17.9±0.4	16.9±0.3	34.7±0.3
事務系***	308	13.0±0.4	17.0±0.3	30.0±0.3	12.8±0.5	17.1±0.3	29.8±0.4
現業系	660	16.7±0.4	16.7±0.2	33.4±0.3	16.5±0.3	16.8±0.2	33.3±0.2
管理職	179	16.1±0.6	16.7±0.4	32.8±0.7	16.1±0.7	16.6±0.4	32.8±0.6
非管理職	1142	16.1±0.3	16.9±0.1	33.0±0.2	16.1±0.3	16.9±0.1	33.0±0.2
雇用者	145	16.7±0.7	16.5±0.5	33.2±0.8	16.7±0.7	16.5±0.4	33.2±0.6
被雇用者	1176	16.0±0.3	16.9±0.1	32.9±0.2	16.0±0.3	16.9±0.1	32.9±0.2

***p<0.001 他の 2 群と比べ、仕事時と合計の PAI が低い

表 4.危険因子とPAIの Pearson 相関係数および年齢調整前相関係数

	N	年齢調整前			年齢調整後		
		仕事時	余暇時	合計	仕事時	余暇時	合計
年齢	2361	-0.159 **	0.158 **	-0.080 **	-	-	-
BMI	2361	-0.031	0.006	-0.040	-0.007	-0.018	-0.028
収縮期血圧	2361	-0.014	0.013	-0.007	0.038	-0.038	0.018
拡張期血圧	2361	-0.025	0.017	-0.020	0.021	-0.028	0.003
総コレステロール	2356	-0.103 **	0.092 **	-0.061 *	-0.060 *	0.049 *	-0.040
HDL コレステロール	2356	0.012	-0.019	-0.001	0.011	-0.018	-0.002
HbA1c	2361	0.025	0.008	0.044 *	0.074 **	-0.039	0.070 *

*p<0.05,**p<0.01

農村住民の追跡による生活習慣病抑制因子の解明に関する研究

分担研究者 谷原真一（自治医科大学公衆衛生学教室）

生活習慣病発生を捉える機会としての基本健康診査の特質を検討した。栃木県M町住民を対象に1994年に実施した悉皆調査と1995～97年の基本健診結果データを結合し、双方の相違点を比較した結果、基本健診受診者は女性が男性の3倍であり、男女の就業状況の差が受診対象者の差として現れたと考えられた。また、1995～97年の基本健診を少なくとも2回受診した者のデータを抽出し、判定結果の短期的変動を分析した結果、検査項目ごとに変化の割合が異なっていた。一部の項目は一度悪化すると改善しにくいことが予想され、追跡調査における死亡や寝たきり以外のエンドポイントとしての有用性が考えられた。

キーワード：生活習慣病、基本健康診査

A. 研究目的

生活習慣病発生を捉える機会としての基本健康診査の特質を検討する。老人保健法による基本健康診査結果と悉皆調査結果を比較し、さらに基本健康診査結果の短期的変動を分析し、基本健康診査結果の長期追跡研究への応用可能性を検討する。

B. 研究方法

1. 悉皆調査と基本健診結果の比較

栃木県M町住民を対象に1994年に実施した悉皆調査と1995～97年の基本健診結果データを結合し、双方の相違点を比較した。基本健診データの取り扱いについては、1995～97年のデータのうち、各受診者ごとに最新のものを抽出し、両者の症状出現率および治療歴を比較した。ただし、悉皆調査の質問項目は基本健診とは内容が多少異なっており、特に疾病の有無については基本健診では健診受診までに治療の有無に

かかわらず一度でも指摘を受けた場合を疾病ありとしたが、悉皆調査では過去1年間に医療機関で治療を受けた者を疾病ありとした。

2. 基本健康診査結果の短期的変動

1995～97年の基本健診を少なくとも2回受診した者のデータをもっとも過去のものと最新のものを抽出した。各種検査結果を判定した「異常なし」、「要指導」、「要医療」などの分類について、最新の分類が以前のものより改善している場合を「改善」、同じ分類であった場合を「変化なし」、悪化した場合を「悪化」と再分類した。

C. 研究結果

1. 悉皆調査と基本健診結果の比較

a. 両調査の回収率

悉皆調査では、対象地域の20歳以上の住民7185人のうち、3967人(55.2%)から回答を得られた。図1に回答者の性・年

年齢分布を示す。女性の方が若干多く、年齢階級では男女ともに50～59歳の回答者が少なかった。何らかの理由で本人が回答できなかったために、代理の者が回答した者の割合を図2に示す。全年齢階級では男性13.6%、女性では11.3%、全体では12.3%とわずかに男性が高かったが、男女とも年齢が上昇すると代理回答者の割合も上昇する傾向が認められた。男性の場合は全ての年齢階級で10%台であったが、女性の場合は39歳以下2.2%、40～49歳1.7%、70歳以上27.9%と、年齢により代理回答者の割合が大きく異なっていた。

M町における基本健診受診者は1995年2417人、1996年2383人、1997年2249人であり、1995～97年の延べ人数4959人、少なくとも1度基本健診を受診した者は2628人、少なくとも2度基本健診を受診した者は1529人であった。少なくとも1度基本健診を受診した者の1995年における性・年齢分布を図3に示す。女性の受診者数は男性の約3倍であった。年齢階級では男性の60～69歳、女性の39歳以下の階級で受診者数が多くなっていた。

b. 既往歴

悉皆調査で質問した過去1年間の治療経験は、年齢と共に上昇する傾向が認められた。特に高血圧の増加が著しかった。基本健診における既往歴もほぼ同様の傾向を示した。脳卒中、高血圧、糖尿病では年齢とともに疾病を有する者の割合が増加していた。男性の肝臓病、女性の貧血は年齢と共に逆に減少する傾向が見られた。(図4, 5) 女性の貧血だけは59歳以下の年齢階級で基本健診の方が高かった。脳卒中、高血圧、糖尿病の割合も悉皆調査とほぼ同様であった。(図6, 7)

3. 基本健診判定結果

図8, 9に基本健診判定結果を「異常なし」、「要指導」、「要医療」の区分で男女

別に示す。男女とも「異常なし」の者の割合は年齢と共に低下し、39歳以下では男女とも25%前後が「異常なし」であったが、70歳以上では男性3.0%、女性6.4%と大きく低下していた。全ての年齢階級にわたって女性の方が男性より「異常なし」と判定された者の割合は高かった。「要指導」とされた者の割合は「異常なし」と同様に年齢の増加と共に低下する傾向が認められた。39歳以下の年齢階級を除き、女性の方が男性より「要指導」と判定された者の割合は高かった。「要医療」と判定された者の割合は男女ともに年齢と共に増加し、39歳以下では男女とも10%前後が「要医療」であったが、70歳以上では男性64.2%、女性47.1%とほぼ半数が「要医療」とされていた。

1995～97年の間に少なくとも2度基本健診を受診した1529人の各種検査の判定結果を図10に示す。検査項目によって判定結果の変化は異なり、腎機能検査では検査を実施した1108人のうち1人のみが「異常なし」から「要指導」へ悪化していた。残り1107人全ては「異常なし」で変化がなかった。総コレステロールはもっとも変化が大きく、検査を実施した1514人の内654人(43.2%)が判定区分に変化がみられた。その他、20%以上が変化していたものは血圧、心電図であり、それぞれ26.0%、23.5%が変化していた。10%～20%が変化していたものは肥満度、検尿、中性脂肪、血糖であり、それぞれ13.8%、12.8%、15.3%、11.2%が変化していた。10%以下しか変化が認められなかったものは眼底、HDL、貧血、GOT、GPT、 γ -GTPはそれぞれ7.8%、7.9%、9.1%、2.5%、4.5%、3.0%が変化していた。総合判定結果は1529人のうち669人(43.8%)が判定結果に変化があり、悪化したもの(25.6%)の方が改善したもの(18.1%)より多かった。その

他に悪化と改善の割合が大きく異なるものは血圧（悪化 17.3%、改善 8.7%）、眼底（悪化 5.0%、改善 2.8%）、HDL（悪化 1.8%、改善 6.0%）、 γ -GTP（悪化 1.0%、改善 2.0%）であった。

D. 考察

基本健診受診者と悉皆調査回答者を比較した場合、女性の受診者が男性の約3倍であり、女性では39歳以下の階級で受診者数が多くなっていたことは、職場健診受診対象者は基本健診受診対象とはされないの、男女の就業状況の差が受診対象者の差として現れたと考えられる。男性の60～69歳でも受診者が多かったことは、この年齢階級で退職し、基本健診受診対象となる者が多いためと考えられる。

悉皆調査における男女の39歳以下、40～49歳、50～59歳の年齢階級で代理回答の割合が異なったことも就業状況の影響と考えられる。60～69歳の男女別代理回答の割合はほぼ等しかったが、70歳以上では女の方が高くなっていた。この年齢階級での代理回答は就業状態よりも、何らかの身体状況により自ら回答できなかったためと考えられる。

既往歴については悉皆調査と基本健診受診者ではほぼ等しい傾向であったが、基本健診は過去における既往を全て含み、悉皆調査は過去1年間のみの既往を調査していることから、基本健診受診者の方が既往歴を有する者の割合は高くなったと思われる。

基本健診判定結果については、何らかの疾病で治療を受けている場合には「要医療」と判定されるため、既往歴と同様に年齢の上昇に伴い「要医療」と判定される者の割合が上昇した。判定結果の変化では検査項目ごとに変化の割合が異なっていた。

それぞれの検査は健康状態の評価を行う上で異なる意味を持つので、変化の割合の

みを論じることには問題がある。特に肥満度、総コレステロール、血糖などは疾病のリスクファクターではあるが、これらのみを持って健康状態のエンドポイントとするのは困難である。総合判定結果についても、複数の判定結果を合わせているが、各項目の「要指導」及び「要医療」の個数により判定しているため、一部の変化しやすい項目の影響を大きく受けている。また、死亡した場合や寝たきりになった場合には基本健診を受診しないと考えられるので、基本健康診査結果を長期追跡研究へ応用する場合には、眼底などの一度悪化すると改善しにくいことが予想される項目を死亡や寝たきりに代わるものとして取り上げることが考えられる。

E. 結論

基本健診受診者と悉皆調査回答者を比較した場合、基本健診受診対象とはされない者や身体的状況により受診不可能となる者が特定の性・年齢階級に存在する傾向を認めた。死亡した場合や寝たきりになった場合には基本健診を受診しないと考えられるので、基本健診データを用いて追跡調査を実施する場合には、一度悪化すると改善しにくいことが予想される項目を指標とする必要がある。

F. 研究発表

1. 論文発表

2. 学会発表

共に該当事項なし

図1 性・年齢別悉皆調査回答者数

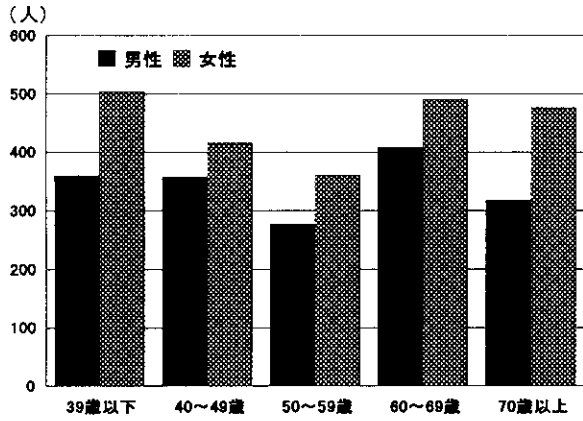


図2 性・年齢別基本健診受診者数

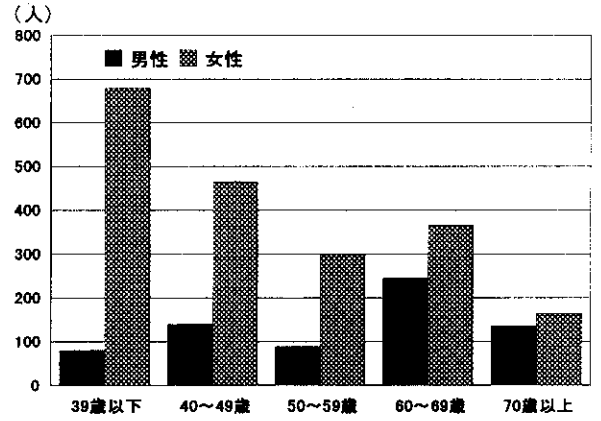


図3 性・年齢別悉皆調査代理回答者割合

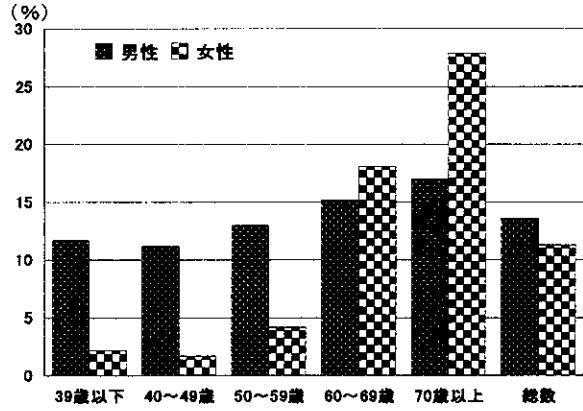


図4 悉皆調査における年齢別過去1年間に治療を受けた者の割合 (男性)

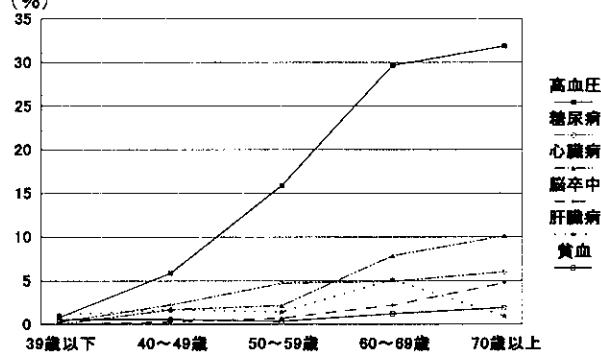


図5 悉皆調査における年齢別過去1年間に治療を受けた者の割合 (女性)

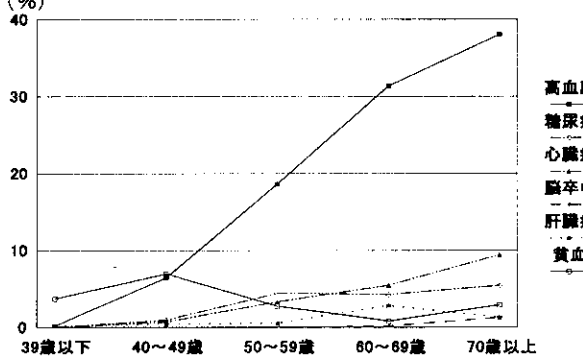


図6 基本健診における年齢別疾病既往割合 (男性)

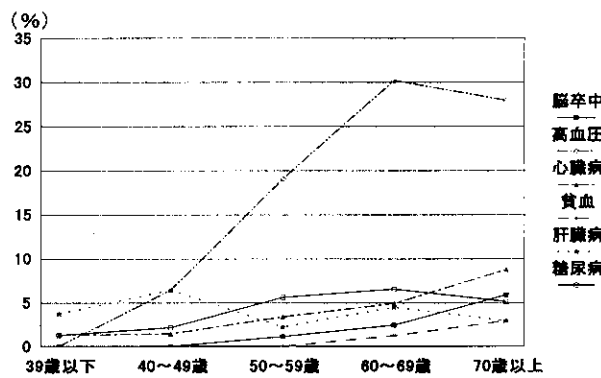


図7 基本健診における年齢別疾病既往割合（女性）

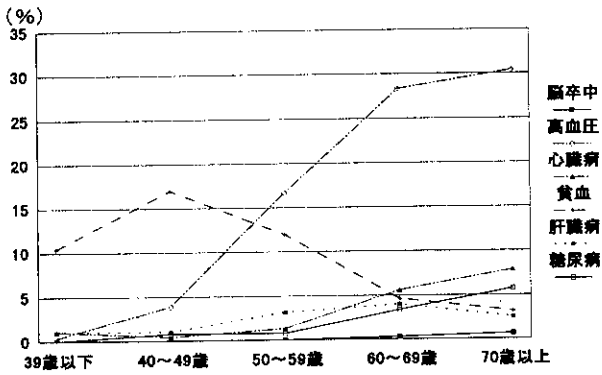


図8 年齢別基本健診判定結果分類(男性)

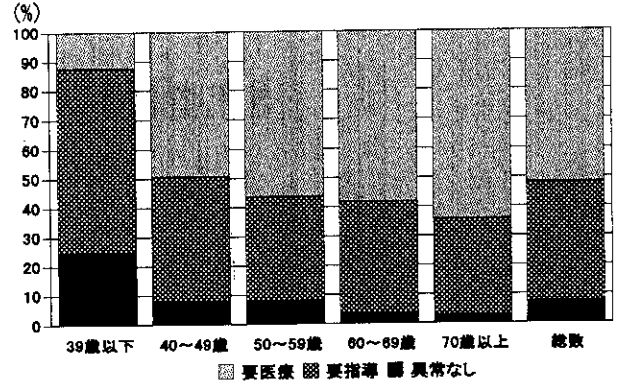


図9 年齢別基本健診判定結果分類(女性)

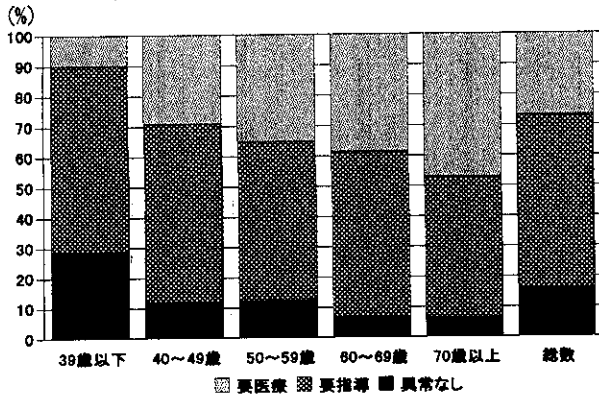
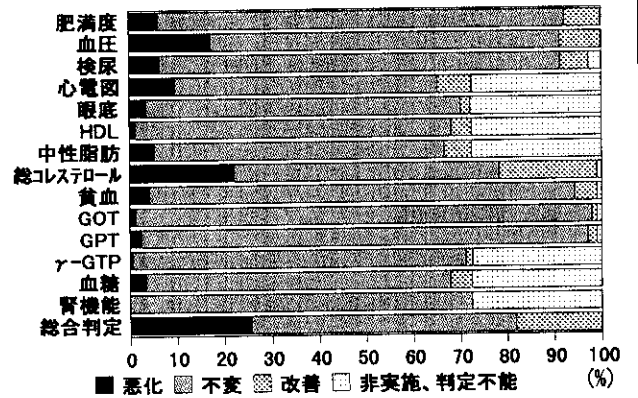


図10 1995~97年基本健診結果の変化



老化指標および活動能力指標の作成

分担研究者 笠置文善 放射線影響研究所統計部

本研究は、中高齢者のアクティブな生活活動能力を客観的に評価する指標に供するため、老化指標および活動能力指標の作成を目的としている。それらのうち、本年度は老化指標を作成した。本老化指標は、全国8ヶ所の60歳以上の男女計8,512名から得られた日常活動や健康状態に関する簡便な質問票に基づき、社会的ADLや老化関連症状の有無から年齢の影響を取り除いた上でスコア-化している。スコア-の正負でもって老化の進行度及び抑制度が年齢を単位として示される。本指標の妥当性の検討は、身体活動量や握力検査値との横断的観察及び死亡予後との縦断的観察を通して行い、それらとの有意な関連から老化指標としての有用性が示された。

キーワード：老化指標、質問票、日常活動、横断調査

A. 研究目的

中高齢者のアクティブな活動を保持し、あるいは増進し、生活活動の能力を高めることを目的として提供される運動・生活習慣改善プログラムが実質的に効果があるのかどうかを評価するとき、その基準となる客観的な指標が必要となってくる。

中高年者のアクティブな生活は2つの側面から評価することができると思われる。1つは、老化の進行が抑制されていることであり、もう1つは、積極的な生活活動能力が保持され続けることである。従って、本研究は、それらの程度を測るための老化指標と生活活動能力指標を構築し、中高齢者を対象とする運動・生活改善プログラムの効果を評価する物差しとして、この2つの軸を提供することを目的としている。ここで、これらの指標を構成する上で我々が特に注意を払ったことは、

(1) その指標は、中高齢者の多くの対象者が誰でも回答することができる簡便な質問項目に依拠していること、(2) 運動・生活改善プログラムの

評価を前提としているので、その指標は、プログラムの介入によって回答が変化する項目に依拠していること、であった。これらの要件を考慮しつつ、本年度は老化指標を作成した。

B. 研究方法

1. 対象

地域住民及び施設利用者を対象とする全国8ヶ所の計12,841名に健康状態に関する質問票を配布し回答を得た。本研究では、そのうち調査時年齢が60歳以上の男女8,512名を解析対象とした(表1)。研究対象者は農山村、漁村、都市住民、健康増進センター利用者など、その構成は多岐に亘っている。ある特定の集団のみに依存することなく、種々の特性を持つ集団に依存して構成される指標の方が一般化への適用において融通性があると考えられたからである。

2. 老化指標の構成

我々が作成した簡便な質問票は、家族構成、現病歴、身体活動の頻度、老化関連症状の有無、基

本的ADL、社会的ADLから成り立っている。これらの項目のうち、介入プログラムによって回答が変化する可能性のある項目を説明変数とし、検査時年齢を外的基準として、重回帰分析を適用し、年齢の予測式を求めた。しかしながら、このようにして作成された予測される年齢は老化指標とはなりえない。なぜならば、この予測年齢は、当然ながら、検査時年齢そのものに依存するからである。そこで、予測年齢から検査時年齢の影響を除外する為に、予測年齢を従属変数、検査時年齢を説明変数として、再度重回帰分析を適用した。この結果得られる残差を老化指標とした。

3. 老化指標の妥当性の検討

構成された老化指標の妥当性の検討は主として横断的な握力との関連と、縦断的な予後死亡との関連を通して行った。握力は年齢を考慮に入れても予後死亡と有意な関連があるので、もし、構成された老化指標が握力と相関を持つことが示されるならば、その知見はその老化指標の妥当性を示唆することになろう。更に、構成された老化指標が予後死亡そのものとも有意な相関をもてば、その老化指標の妥当性が更に支持されるものと思われる。これらの妥当性の検討は、健康調査と同時に、握力および予後死亡の追跡が行われた1カ所1004名（男306人、女698人）のデータに基づいて行われた。

C. 研究結果

健康質問票の項目から介入プログラムによって変わりうる質問項目の有意性を試行錯誤的に検討して最終的に得られた年齢予測式は、男性では、 $\text{予測年齢} = 68.32 + 2.49(\text{転びやすくなった}) + 1.30(\text{夜中にトイレに行く}) + 0.40(\text{物忘れしやすくなった}) + 0.70(\text{寒さを感じやすくなった}) + 0.68(\text{異性に関心が薄くなった}) + 1.51(\text{買い物ができない}) + 0.86(\text{掃除ができない}) + 4.31(\text{電話ができない}) + 1.10(\text{バス、電車、タクシーでの移動ができない})$ 、女性では、 $\text{予測年齢} = 68.87 + 1.87(\text{転びやすくなった}) + 1.37(\text{夜中にトイレに行く}) + 0.49(\text{寒さを感じやすくなっ$

$\text{た}) + 1.03(\text{することがないと、すぐ横になる}) + 1.53(\text{掃除ができない}) + 0.83(\text{床上げができない}) + 3.75(\text{食事の準備ができない}) + 1.88(\text{銀行や郵便局でお金の出し入れができない}) + 2.69(\text{電話ができない}) + 1.62(\text{バス、電車、タクシーでの移動ができない})$ 、

となった。ここで、()内が真ならば1であり、偽ならば、=0である。

更に得られた予測年齢を従属変数、検査時年齢を説明変数とする重回帰分析を再度適用し、その残差を老化指標として、男性は

$\text{老化指標}(\text{yr}) = \text{予測年齢} - 59.85 - 0.125 \times (\text{検査時年齢})$ 、女性は、

$\text{老化指標}(\text{yr}) = \text{予測年齢} - 55.63 - 0.225 \times (\text{検査時年齢})$ 、
が得られた。

このようにして構成された老化指標が握力と関連をもつかどうかを検討した。検査時年齢を70歳に調整して比較すると、負の老化指標をもつ群の握力は高く、正の老化指標をもつ群の握力は低い(図1)。握力を検査時年齢と老化指標の上に回帰させると、老化指標が1歳増加する毎に、握力は男性で0.78 kg、女性で0.35 kgの有意な減少であった。

更に、1994年から1995年のベースラインから1997年末日までの死亡追跡調査に基づいて、老化指標と予後死亡との関連を検討した。この調査では、1004名のうち82名の死亡（男性40人、女性42人）が観測された。老化指標を $\leq -1.5 \text{ yr}$ 、 $-1.5 \text{ yr} \sim +1.5 \text{ yr}$ 、 $\geq +1.5 \text{ yr}$ の3群に分割し、ポアソン回帰分析で年齢を調整した死亡の相対危険度を、老化指標が $\leq -1.5 \text{ yr}$ の群を対照として3群で比較した(図2)。老化指標の $\geq +1.5 \text{ yr}$ 群は $\leq -1.5 \text{ yr}$ の若い群と比べて、男性で2.20倍、女性で1.95倍死亡リスクが示唆的に高かった。

健康質問票を同時に調査された身体活動の実施頻度と老化指標との関連を検討した。図3は、散歩や体操などの軽い運動の実施頻度別の老化指標の平均値を示している。実施頻度が多くなるに従って老化指標は低下し、その傾向は有意であった。また、ジョギングやスポーツなどの幾分強い運動

の実施頻度別に老化指標をみるでも、実施頻度が多くなると老化指標は有意に低下し、男性では週に1回程度、女性では月に2-3回程度から老化指標は負となった(図4)。興味ある結果が、被検者の家族構成の形態と老化指標との関連から得られた。独居者の老化指標は最も低く、夫婦のみ、家族と同居の順に老化指標は増加した。この事は、老化指標に組み込まれた項目に対して「できる」と回答した人は、当然ながら老化指標は低く、一人で生活できることを意味しているし、「できない」項目が増えるにつれて周囲のサポートが必要になってくることを反映していると理解しても当然であろう。

D. 考察

同じ年齢であっても老化のプロセスは個人によって異なることが経験的に知られている。それ故に、年齢それ自身ではない老化指標の作成に過去多くの研究がなされてきた。それらの老化指標は、生化学的測定値に依存した老化指標など、主として生物学的マーカーの観点から構成されている。我々が老化指標を作成する上で要求された点は、老化指標は多数の中高齢者が労力なく誰でも回答しうる簡便な質問票に基づくということ、しかも運動・生活介入プログラムによって改善されうる能力を尋ねる質問から構成されるということであった。本研究で得られた老化指標は、男女で選択された質問項目に幾分違いがあるが、これらの要求に応えうる質問項目から構成されていると思われる。

構成された老化指標が妥当かどうかを横断的に及び縦断的に検討したところ、健康質問票の把握時に調査された身体活動頻度や握力と本老化指標は有意に関連していた。このことは、この老化指標が運動・生活改善プログラムに適用されうるという観点から重要な知見である。また、健康質問票の把握時から3年間程度の短い縦断調査ではあるが、老化指標は年齢を調整した後でも予後死亡と正の方向に関連している事が示めされた。この

ことは、本老化指標はその後の健康結果を予測する能力をもち、何らかの老化プロセスを示す指標となっていることを意味している。

E. 結論

運動・生活習慣改善プログラムを評価する客観的な指標として提供するために、老化指標を構成した。本老化指標は、全国8ヶ所の60歳以上の男女計8,512名から得られた健康状態に関する簡便な質問票に基づき、社会的ADLや老化関連症状の有無から年齢の影響を取り除いた上でスコア化している。身体活動量や握力検査値との横断的観察及び死亡予後との縦断的観察を通して、本老化指標の妥当性を検討した。身体活動量や握力との正の相関あるいは若い指標を持つほど死亡率が低いという関連から老化指標としての有用性が示された。

F. 研究発表

なし

研究協力者

大成 浄志 広島大学医学部保健学科・教授

表1. 解析対象者の性・年齢分布

	60-69	70-79	80-89	90-	計
男性	1653	1283	383	40	3359
女性	2281	1995	799	78	5153

図1. 老化指標別の年齢調整された握力

