高齢者の健康に関するスポーツ医・科学的研究
第2報

The Sportsmedical Investigations on Health of the Aged

1. スポーツ経験の長い中高年者の運動と健康に関する調査
2. 高齢者の運動習慣が有酸素的作業能に及ぼす影響
3. 高齢者向け運動プログラムの作成について

東京大学　黒田善雄
（共同研究者）国立公衆衛生院　簏野脩一
日本女子体育大学　深山智代
東京大学　川原貴

高齢者の健康を考える場合には，長期にわたり，身体活動をはじめとする健康的生活習慣というものが重要であると思われる．

そこで今年度は，N体育大学卒業生の55歳から79歳の男子1,800名を対象に運動実施状況，健康生活態度，健康状態などをアンケートにより調査し，一般国民の資料と比較した．

また，昨年度高齢者のランニング実施者と体操クラブ会員，ゲートボール実施者の3群についてのスポーツ医学的検査において，ランニング実施者に循環器系に異常所見を認める者が多かったので，今年度は，実際にかれらが行っている運動の強度と有酸素的作業能を比較検討し，高齢者に適した運動強度，時間，頻度などを検討した．

さらに，高齢者に適した運動プログラムとしては，どのような条件を有することが必要かという点について，検討を試みた．

1. スポーツ経験の長い中高年者の運動と健康に関する調査

国立公衆衛生院　簏野脩一
（共同研究者）同　竹内和子

財団法人
東京都老人総合研究所　七田恵子
東京大学　黒田善雄
杏林大学　高嶋渕

A Survey on Health Status and Physical Exercise of the Middle and the Elderly who had a Long History of Sports Activity

by

Shuich Hatano, Kazuko Takeuchi
Institute of Public Health
Keiko Shichita
Tokyo Metropolitan Institute of Gerontology
Yoshio Kuroda
University of Tokyo, The College of Arts and Science
Kiyoshi Takashima
Kyorin University, Faculty of Medicine

ABSTRACT

A mail questionnaire on health and sports activity was sent to male alumni, whose present ages were thought to be 50 through 79 according to the year of graduation from a university for physical education (N). 300 subjects for each 5-year age subgroup were randomly chosen. Data from 1121 respondents (response rate 62%) to the first mailing were compared with the results from the basic health and hygiene survey carried out on a national random sample by the Ministry of Health and Welfare in 1979, 1980 and 1982.

The alumna respondents had larger height and weight and their rate of decrease with age much smaller than the national sample. A large majority had no or a few subjective symptoms in contrast to the national sample with a higher frequency of multiple symptoms. Subjective assessment of health was much higher in the alumni. e.g., "very healthy" accounted for 36% vs. 12%. The gap enlarged with age, i.e., the subjective health was maintained till older ages in the alumni.

Prevalence of past cardiovascular diseases was higher (39% vs. 31%). Reported history of hypertension (35% vs. 26%) and stroke (3.7% vs.

2.4%) was more frequent. More frequent opportunities for health check may account for higher frequencies of cardiovascular diseases. Other plausible explanations are their larger bodybuild and a higher frequency of alcohol intake, leading to hypertension.

More than half (55%) engaged in hard physical activities (24% in the general population). The frequency of drinkers was higher and that of smokers lower. Particularly contrasting was the frequency of ex-smokers (36% vs. 17%). Many alumni paid attention on diet and other health measures, too.

The initial respondents may represent more health conscious part of the population, however, the overall picture suggests that not only their constitutional fitness but their healthy lifestyles appeared to be contributing to maintain the level of physical conditions till old age. i.e., delaying progression of aging process.

要　　約

卒業年次から50～79歳と思われるN体育大出身男性に5歳間隔で300名宛（計1,800名）無作為抽出し健康と運動に関する郵送調査を行った．第1回郵送に対し回答のあった1,121名（回収率62%）の成績を，厚生省が実施した保健衛生基礎調査（昭54，55，57年）成績と比較した．身長，体重は国民平均より大でかつ加齢による低下が少なかった．国民平均では多くの自覚症状があったが，N体育大出身者ではほとんどなかった．

自覚的健康評価が高く例えば「非常に健康」は一般の12%に対し36%あった．高齢にいたるまで健康評価は高く，低下する一般国民との差は高齢者で一層著明となった．

循環器疾患の既往はむしろ多かった（39%対31%）．高血圧（35%対26%）および脳卒中（3.7%対2.4%）の既往も多かった．その理由の一つとしてスポーツを行う者に健康チェックの機会が多いことが考えられた．体重が大きいこと，飲酒者が多いことも高血圧を多くしている要因と考えられた．

はげしいスポーツを行っている者が半数以上（55%対24%）あった．飲酒者は多く喫煙者は少なかった．禁煙した者が多いことが目立った（36%対17%）．食物の選択その他の保健行動も体育大出身者はより注意を払っていた．

初回回答者は対象集団中とくに健康意識の高い人が選択されている可能性はあるが，全体を通覧して，N体育大出身者は生来健康と体力に恵まれた者が選ばれている他，健康に留意する生活態度が老齢に達するまでの体調維持，換言すれば老化過程の進行遅延に貢献しているようにみえた．

緒　　言

栄養過剰摂取に伴う肥満，高脂血症，動脈硬化，高血圧さらには虚血性心疾患等の流行に対する対策として，過剰エネルギーの出納の上からその消費を増大するための運動による予防効果が呼ばれてから久しい．しかし運動には交感神経緊張低下，HDL-コレステロール増加，血小板凝集の低下，線溶高進等種々の機作による利点があって，これらも心臓病予防に働くことが分ってきた．

Morrisのロンドンの公務員を対象とした研究[1]では，軽度の運動は心臓病予防効果なく，激しい運動が必要であるという．このことは彼の最初の報告[2]，ロンドンのバスの運転手と車掌との心臓病の頻度に差があったことの理由づけと矛盾する．またロングビーチの沖仲仕のような重労働従事者に心疾患が少ないという報告[3]がある一方，フィンランド西部の重労働に従事する林業労働者には心疾患が多発しており[4]，重労働は必らずしも有利とはいえず，座業を主とする労働者の場合にレジャーとしての重労働が予防効果を発揮するのだとの見解[5]もある．

我が国には虚血性心疾患が少なかったこと，学生時代にスポーツをやっても就職後にはその機会が激減するなどの社会的条件もあって，記録向上のためのスポーツ生理学の流行にもかかわらず，成人病予防の立場からの研究は少なかった．スポーツを行う者の選択性がまた問題であり，随意に運動を行う者は心疾患あるいはその素地が初めからない者が選択された集団であろうという批判に答えることは，無作為に運動の実施，非実施を割当てた介入実験によるしかない．しかしこのような実験は実行困難である．

そこで我々は，当初の選択が一様である集団，そして運動を継続的に行っている者が多いと予想される集団としてN体育大の卒業生を対象として調査を行い，その健康状況，その中種々の程度の運動を行っている者と中止した者について比較し，在学中にはおしなべて運動適性が高かったこの集団において，その後の運動量の多少が健康にどのような影響をおよぼすかを検討しようと考えた．

今回の報告では種々の側面からみた回答者全体の健康状況について，他の資料からえられた全国的調査の成績と対比した成績を述べる．

対象ならびに方法

N体育大の卒業生名簿より死亡，住所不明，外国人，女性を除外した後，卒業年より年齢を推定し，50歳から79歳にわたると想定される5歳階級区分6組より，各300名を乱数表を用いて無作為抽出し，別添のような質問票を送付し回答を求めた．

該当卒業生数は年次により相違があるが，5歳階級ごとの総数は423～672名で，抽出率は全体として57.7%となった．今回報告するのは第1回郵送により回答をえた1,121名（回収率62.3%）についての状況の記述である．

名簿に記載された職業は圧倒的に教員が多かった（**表1**）．

表1 対象者の職業

大学理事・顧問	24名	2.1%
教員：大学	121	10.8
高校	407	36.3
中学	41	3.7
その他公務員	58	5.2
会社員	57	5.1
自由業	50	4.5
その他	9	0.8
記載なし	354	31.6
計	1,121	100.0

結　果

1. 体　位（表2）

年齢階級別の身長，体重の平均値と標準偏差を**表2**に示す．国民栄養調査[7]による全国平均値と比較して各年齢とも身長も体重も優位を示した．全国値は40歳から10歳ごとの区分でみて加齢と共に身長，体重共にかなりの低下をみるが，我々の対象は加齢に伴う低下が少なかった．

2. 自覚的健康度（表3）

「非常に健康」と答えた者が高齢になっても⅓を越えた．「少し具合が悪い」とする者も15%程

度に止まり，「非常に具合が悪い」者も高々3％という極めて健康に恵まれた集団である．しかもその比率は加齢によっても余り変らないという特徴を示した．

表2　身長，体重の平均値と標準偏差（男）

年齢（歳）	N体大					全国				
	実数	身長		体重		実数	身長		体重	
		M	SD	M	SD		M	SD	M	SD
40〜49	24	164.88	4.58	64.96	6.60	1,254	163.18	6.13	61.47	8.91
50〜59	402	165.59	5.58	65.54	8.43	1,067	161.06	5.91	58.74	8.66
60〜69	351	165.12	5.20	62.53	9.16	714	159.00	5.96	55.81	8.62
70⁺	332	164.48	5.91	59.21	8.97	511	156.88	6.17	52.62	8.50

全国：55年国民栄養調査（57年度版より）
身長：cm,　体重：kg

表3　年齢階級別健康意識（男）（単位：％）

	45〜54歳		55〜64歳		65〜74歳		75⁺歳	
	N体大	全国	N体大	全国	N体大	全国	N体大	全国
非常に健康	30.4	13.9	36.4	11.9	36.8	10.2	36.1	9.4
まあ健康	56.0	59.5	53.1	53.6	44.8	42.7	43.4	37.1
少しぐあいが悪い	13.6	19.9	9.9	24.2	15.0	32.0	15.6	35.4
非常にぐあいが悪い	0.0	2.3	1.1	4.4	2.5	8.1	3.3	10.0
不詳	0.0	4.4	0.0	5.9	0.8	7.0	1.6	8.1
実数	184	3,448	456	1,994	359	1,467	122	618

全国：54年保健衛生基礎調査（心身の健康）

表4　年齢階級別にみた自覚症ありの者（重複回答）男（単位：％）

	45〜54歳		55〜64歳		65〜74歳		75⁺歳	
	N体大	全国	N体大	全国	N体大	全国	N体大	全国
背中や腰が痛む	37.0	41.0	25.0	42.6	21.7	44.3	21.3	49.7
どうきがする	3.8	9.7	5.7	11.7	6.4	17.5	5.7	22.3
胃のぐあいが悪い	19.0	27.6	12.9	25.4	9.2	22.7	11.5	19.3
頭が重いか痛む	8.7	20.9	4.8	20.1	5.0	25.0	3.3	20.7
寝つきが悪いか…	12.0	29.2	12.5	32.6	17.5	36.5	16.4	32.7
疲れやすい	32.1	45.9	29.6	48.3	18.7	55.6	29.5	54.7
くよくよする	4.9	20.0	5.9	19.9	6.7	18.7	4.1	16.5
いらいらする	6.5	27.9	5.5	24.0	7.0	22.0	4.9	19.4
めまいがする	4.3	9.7	2.9	11.1	5.3	16.8	9.0	14.6
前日の疲れが残る	22.3	52.3	12.9	49.4	7.0	47.7	2.5	38.2
肩こり	33.2	—	23.0	—	13.9	—	15.6	—
便秘がち	7.6	—	8.6	—	14.8	—	22.1	—
食欲不振がある	3.8	9.3	3.5	10.0	5.6	13.6	4.9	15.2
実数	184	3,448	456	1,994	359	1,467	122	618

全国：54年保健衛生基礎調査

一方保健衛生基礎[6]調査による全国平均では「非常に健康」という者は50歳前後でも14%で加齢により漸減して10%を割る．逆に「少し具合が悪い」と思う者は⅕から漸増して⅓をこえ，「非常に具合が悪い」者も増加して75歳以上では10%に達する．

したがって自覚的健康度の較差は高齢になるほど著しかった．

3. 自覚症状（表4）

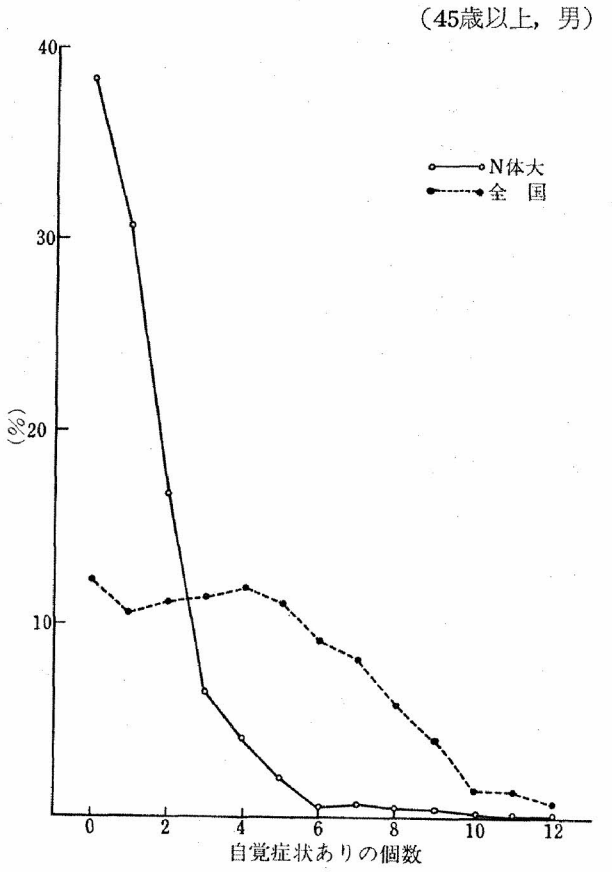
保健衛生基礎調査で用いられた症状と同じ質問を用いて調査した．すべての年齢，すべての自覚症状に関して我々の対象は自覚症状の頻度が低かった．

最も多かった「背中や腰の痛み」は，全国別では逆に高齢により増加傾向を示したのに，本例では逆に高齢者では低下した．

すべての症状が少ない中で，比較的全国値に近い頻度を示したものは，（循環系を除く）器官系の障害による可能性が高い症状，例えば「胃の具合が悪い」「めまいがする」などであった．「疲れ易い」のも全国平均に比し少ないながら頻度としては2番目に多かった．

一方「動悸」は全国集計では10%から20%へ加齢に伴い増加したが，本例では年齢によらず5～6%に止まった．

とくに較差が大きかったのは主観的要素が濃い不定愁訴，例えば「頭が重い，頭痛がする」「く



全国：54年保健衛生基礎調査

図1　自覚症状ありと答えた個数別割合

表5　循環器疾患の診断状況（男）

	45～54歳		55～64歳		65～74歳		75⁺歳	
	N体大	全　国	N体大	全　国	N体大	全　国	N体大	全　国
診断されたことあり	51 (28.0)	782 (21.4)	156 (34.7)	722 (31.4)	168 (47.1)	648 (43.7)	57 (47.9)	341 (49.9)
高血圧	47 (25.5)	668 (18.3)	140 (30.7)	611 (26.6)	145 (40.4)	540 (36.4)	51 (41.8)	281 (41.1)
脳卒中	2 (1.1)	27 (0.7)	7 (1.5)	52 (2.3)	23 (6.4)	72 (4.9)	9 (7.4)	44 (6.4)
心筋梗塞	2 (1.1)	200 (5.5)	16 (3.5)	216 (9.4)	19 (5.3)	244 (16.4)	5 (4.1)	131 (19.2)
狭心症（心臓病）	5 (2.7)		16 (3.5)		12 (3.3)		5 (4.1)	
診断されたことなし	131 (72.0)	2,871 (78.6)	294 (66.3)	1,575 (68.6)	189 (52.9)	835 (56.3)	62 (52.1)	343 (50.1)
実数	182	3,653	450	2,297	357	1,483	119	684

全国：57年保健衛生基礎調査，（ ）内%（循環器疾患）

よくよする」「いらいらする」などで全国例の⅓から⅕程度しかなかった．「前日の疲れが残る」は50歳で½，75歳以上では⅒以下にすぎなかった．

自覚症状をまったくもたない者38%，1つのみの者31%，2つ17%，3箇以上の症状をもつ者は14%にすぎなかったのに，全国例では0～5箇症状をもつ者がいずれも10%をこえ，3箇以上の症状を有する者が66%もあり，著しい分布の差を示した（図1）．

4. 循環器疾患の既往（表5）

極めてソフトな情報であるが，「循環器疾患と診断されたことがある」と答えた者は各年齢層にわたり，全国調査の頻度（31%）よりやや高く（39%），加齢と共に30～50%へと増加している．ほとんどの年齢層でむしろ本対象者の方が頻度が高く出ていた．

循環器疾患の内訳をみると高血圧の頻度は全国より高く（35%対26%），とくに若年層で差が大きく，45～54歳で全国の18%に対して26%と差がやや大きかった．加齢により両群とも頻度を増し75歳以上では両群ともほぼ半数が高血圧と診断されていた．脳卒中は高血圧の⅒ほどにすぎないが，本対象群でやや多く（3.7%対2.4%）両者とも加齢により増加した．心疾患については質問病名が違うため全国統計（心臓病全般を尋ねている）と直ちに比較はできないが，虚血性心疾患（心筋梗塞および狭心症等）が全心疾患のほぼ半数を占めるものと考えると，全国とこれまた大差はなさそうである．とくに高齢者になると「その他心疾患」の比率が増大することを考慮すると75歳以上の心疾患が本対象者でとくに低いとはいえない．「心筋梗塞と診断されたことがある」者の頻度が高々5%以下，「狭心症と診断された者」も4%以下程度であり，加齢に伴い増加する傾向を認めなかった．脳卒中と診断された者が，低頻度ながら加齢と共に増加するのに比しこの点がやや特異であった．

脳卒中は65歳以上では心筋梗塞より多かったが，65歳未満の群では心筋梗塞が多いか同程度であった．

5. 喫煙と飲酒（表6）

5.1 喫　　煙

喫煙者の頻度は65歳未満で過半数を占め，75歳以上でも40%前後と高いが，全国平均の頻度に比し各年齢階級にわたって低かった．ところで初め

表6 喫煙と飲酒状況（単位：%）

		45～54歳		55～64歳		65～74歳		75⁺歳	
		N体大	全国	N体大	全国	N体大	全国	N体大	全国
喫煙	現在のんでいる	58.2	67.4	57.0	66.0	44.0	56.1	39.3	45.7
	やめた	23.9	13.9	34.6	17.8	40.9	21.6	40.2	20.1
	のまない	16.8	18.3	8.1	15.9	15.0	21.5	18.9	32.8
	不詳	1.1	—	0.2	—	0.0	—	1.6	—
	実数	184	3,607	456	2,090	359	1,516	122	676
飲酒	毎日飲む	54.9	43.7	48.2	42.4	37.9	35.9	34.4	31.2
	ときどき飲む（1～4日/週）	22.3	25.1	18.0	20.2	15.6	16.2	11.5	12.0
	ほとんど飲まない	22.8	30.4	33.1	35.9	45.9	45.2	51.6	53.2
	不詳	0.0	0.8	0.7	1.5	0.6	2.7	2.5	3.6
	実数	184	3,448	456	1,994	359	1,467	122	618

全国：54年保健衛生基礎調査　喫煙：全国，55年保健衛生基礎調査　飲酒：全国，54年保健衛生基礎調査

から喫煙しない者の頻度は全国よりも低い．したがって禁煙した者の頻度が高いことが本対象の際立った特徴をなす．45～54歳でほぼ¼，65歳以上で40%と，各年齢階級にわたり，全国平均の2倍もあった．

両群共加齢と共にやめた者，のまない者がふえるが，全国平均では初めからのまない者が禁煙した者より多く，本対象者では逆にのまなかった者より禁煙した者が多いことが一つの特徴である．

5. 2 飲　　酒

毎日飲酒する者の頻度は50歳前後では半数をこえ，以後加齢により漸減して75歳以上では⅓となった．各年齢階級にわたり全国平均を上まわっている．時々飲む者の頻度は全国とほぼ同様で両群とも20%強から10%程度へと加齢による低下を認める．したがってほとんどないしまったく飲まない者は，50歳前後の20%程度（全国値で30%）から加齢と共に増し，75歳以上では過半数を示した．

以上のように若い時は酒，煙草とも多数がたしなみ，その習慣が年と共に低下する．禁煙した者がかなり多く，その頻度が高齢者で増しているというのが本対象群の一般的傾向といえよう．

6. 健康維持のための努力（表7）

全国調査で行われたのと同一の設問「あなたは健康を維持するための次のことを実行していますか？」という質問への肯定的回答の頻度を年齢階級ごとに示した．ただし比較の対象とした全国値は昭和55年の調査では男女を合わせた頻度しか発表されていないことを考慮しておく必要がある．

すべての項にわたりすべての年齢階級で本対象例は全国平均より健康維持のための努力に高い頻度を示した．とくに運動に関しては全国があらゆる年齢階級で10～15%の範囲に止まっているのに対し，40～60%と高率であった．

食物，睡眠などの基本的な生活習慣についてもほとんどの者が注意し，酒，タバコについても全国平均では10%以下しか注意していないのに50歳前後でも20%，65歳以上では40%が用心しており，相違がみられた．

全国と比し開きが少なかったのは保健剤，栄養剤といった外的なものに依存する保健習慣や心の持ち方といった主観的性質の濃い事項であった．一部の保健行動，例えば運動と休養に関してほぼ同一の質問が用いられかつ性別に成績が発表されている昭和57年の全国調査と比較したのが**表8**で

表7　年齢階級別健康維持法（全国は男女計）（単位：%）

	45～54歳		55～64歳		65～74歳		75⁺歳	
	N体大	全　国	N体大	全　国	N体大	全　国	N体大	全　国
食事に気をつける	51.6	44.9	51.1	48.1	60.7	46.0	66.4	40.1
散歩，体操，軽運動	19.6	—	42.5	—	58.2	—	65.6	—
スポーツ，運動	62.0	15.6	58.8	14.1	51.5	16.3	41.0	11.4
保健薬，栄養剤	14.7	12.3	14.5	16.1	18.7	18.1	21.3	17.3
睡　　眠	50.5	36.7	46.1	39.2	46.2	39.3	45.1	37.0
心の持ち方	25.5	24.6	27.6	28.7	33.1	27.1	29.5	20.4
酒，タバコをつつしむ	21.2	7.8	27.4	9.3	42.9	10.6	41.0	7.5
そ　の　他	6.5	3.1	16.0	4.4	27.3	5.3	36.9	4.8
何もしていない		20.9		19.7		22.4		27.6
実　　数	184	3,653	456	2,297	359	1,483	122	684

全国：55年保健衛生基礎調査（健康），男女総数

表8　健康法（重複回答）男（単位：%）

	45～54歳		55～64歳		65～74歳		75⁺歳	
	N体大	全国	N体大	全国	N体大	全国	N体大	全国
歩いたり軽い体操をできるだけするようにしている	19.6	59.9	42.5	66.0	58.2	72.4	65.6	67.0
スポーツやランニングをするようにしている	62.0	28.5	58.8	21.6	51.5	20.6	41.0	15.2
休養や睡眠を十分にとるようにしている	50.0	82.8	46.1	88.7	46.2	94.0	45.1	97.4
実数	184	3,653	456	2,297	359	1,483	122	684

57年基礎調査（健康）

ある．

昭和55年の全国調査に欠けていた散歩，体操などの軽運動を意識して行っている者は，全国例では中年から60%に達し，加齢によっても減少せずむしろ増加気味であった．N体育大卒業生では中年層ではごく一部のみであるが，加齢と共に増加して75歳以上では全国平均に近づいている．一方体力を要するより，はげしいスポーツでは軽運動とは逆に本対象が極めて高く，45～54歳では60%をこえ，加齢と共に少しずつ低下するが75歳以上でも40%をこえていた．全国平均では中年でも30%に達せず，これが漸減して75歳以上ではわずか15%程に減ってしまう．各年齢階級で軽運動を行う者が主であるのに比し，本対象者でははげしいスポーツを行う者の方が多かった．

休養や睡眠を十分にとるようにしていると述べた者は本対象では半数程度であった．年齢階級による差はほとんどなかった．全国例ではほとんどがこの，いわば消極的健康法に肯定的に答えていた．

考　察

1回の質問票郵送調査では62%の回収率に止まっており，健康問題にとくに関心の高い人達が回答を寄せたという偏りが含まれる可能性があるにしても，本対象者はさすがに健康とくに体育のエリート集団であった．

身長，体重は実測値でなく，本人の記載によったものであるが，他の集団よりは体育の専門家であるので記載数字の信頼性は高いことが期待される．ただしその確認は行っていないので，今後検討すべき課題の一つとして残る．

全国値が，身長，体重共に加齢により低下する一方であるのは，一つにはコーホートの差（国民の体位は戦後年々向上しつつある），一つには加齢の合成効果をみているものと考えられる．本対象者では体位のピークは50歳代にあって，しかも年齢階級間の差が極めて少ない，このことは体育大入学に当って恐らく体格のよい者が選抜されたという対象の特性，そして体格上位の者を選択する限り時代による相違が余りなかったことを示しているもののようである．

そして加齢による身長低下が余りなかったことは骨粗鬆症等による骨短縮の進行がこの運動と食事に留意している集団では極めて少ないことを示唆している．この集団の骨についてさらに検討することは重要な課題であるといえよう．

「非常に健康である」と自負する者の頻度が抜群に高いことが本集団の大きな特徴である．一方「非常に具合が悪い」とする者の頻度は極めて低

い．主観的健康評価が総合的健康の有力なバロメータであるとすれば，老化と共に健康の分布が悪い方にずれていく全国的傾向に比し，その速度が遅い，換言すれば老化することが少ない集団であるといえる．このことは今後の追跡調査等によって確めていきたい．

自覚症状もほとんど訴えない集団である．このことは毎日の生活を快適にする．客観的疾病の有無とは別に，これも健康の重要なバロメータである．健康に影響する要因というよりも，健康を維持する目的そのものの一つともいえよう．そしてその意味では本集団も何らの愁訴をもたない化け物集団ではなく一部には自覚症状もあり，その内容別頻度は全国平均と類似し「背や腰の痛み」を訴えたり，「疲れ易い」ことを訴える人々であった．

ただ一般には加齢に伴って増加する自覚症状が，ほとんど増加しない場合が多いことは，この面からも本対象は老化の進行の遅い集団であるとみてよい．ちなみに75歳以上の本対象のもつ自覚症状の頻度は45～54歳の全国平均よりもすべてにわたって低かった．高齢者の自覚症状は同一集団中で中年者層45～54歳の者に較べても低く，激しい運動を行う場合自覚症状を多く有する者がついていくことが困難で，俗にいわれるように今迄はげしい運動を行ってきた者が運動を急に止めると死亡率が上がるといった現象が起こって弱者を陶汰するような機序が働いているのか，スポーツをする者の楽観的な評価態度が加齢により一層誇張されたためであるのか，種々の可能性が想定され，今後検討を進めたい事項の一つである．

循環器疾患は運動によって予防しうる可能性が最も期待される疾患である．まず中年者に高血圧の頻度が高いことが注目される．この理由として二つのことが考えられる．まず健康チェックの他血圧を測定する機会がスポーツ関係者ではより多いこと，血圧に対する一人一人の関心も一般の者より恐らく強いことである．このことは高血圧の真の頻度が仮に同一であったとしても，報告された頻度に差を生ずる原因となりうる．

第二は体格が一般国民より大きいこと，飲酒する者の頻度が高いことである．これらは血圧上昇要因であることが知られている．そしてこの血圧の高めであることの結果として「脳卒中にかかったことがある」者が一般国民より多めになっても不思議はない．

我々の対象者に虚血性心疾患が相対的に多いか少ないかは比較可能な全国資料がないので何ともいえなかった．他の全国調査として循環器疾患基礎調査[8]があるがその診断基準は他の質問を加味して偽陽性を少なくしてあり，本研究とそのまま比較できない．集団内の比較において，65歳以上では脳卒中優位であるのに，65歳未満では心筋梗塞や狭心症が多い．脳卒中発生には年齢が大きな条件になっていることから当然ともいえるが，虚血性心疾患は従来はまれな疾患であった．55～64歳の年齢階級における7％の陽性回答率は無視すべきでない頻度であり，今後の動向に注意する必要がある．

対象は体格のよい運動適性の高い集団であるが，彼らの健康は先天的に恵まれた素質にのみよるものではない．体育関係者，教職についた者が多いこともあってふだんから健康の問題に関心が高く正しい健康情報を日常生活にとりこみ健康維持のために努力していることがうかがわれた．すなわち薬剤などに期待することが少なく，自分自身の努力を要する禁酒，禁煙や，自分の好みもあるにせよ高齢者でも依然として高い，すなわち生涯にわたると思われるスポーツや軽い運動などの実行，食事，睡眠など生活の基本的要素への配慮が高いことなどが認められた．

今回の解析は1回の郵送調査に協力された62％の対象者についてであり，いわば優等生の模範解答に近いものになっているという危険もなしとし

ない．さらに再度調査への協力を依頼して回収率を増し回答の代表性を高めた上で，より詳細な解析を行う予定である．

総　　括

我が国の住民の中で比較的高率に運動を行っていると予想されるN体育大卒業生の中，50～79歳に該当する卒業年次の生存男性で，日本国内に現住所が判明している者を，各5年区分階層につき300名の無作為抽出を行ってえた1,800名に対して，健康と運動に関する質問票を郵送し回答を求めた．62.3%に当る1,121名より返答をえたのでまずこの分について年齢階級ごとに健康状況の頻度分布を調査し，同様の質問を解析した全国調査の成績と比較検討した．

対象は教員，教育関係者が過半数を占めるという特色ある集団であった．身長，体重とも全国平均よりは優位にあり，一般国民の体格は横断面の比較では身長，体重共平均値が低下していくのに，本対象者では身長は不変であり，体重の低下も少なかった．自覚症状はまったくない者，1種のみに止まる者が70%を占め，一般国民では20%程度であるのに比し，その差は大きく，自覚症状を有する者の頻度も必らずしも加齢に伴って増加をみなかった．自覚症状の中，身心症的訴えが一般国民に比して少なかった．これに伴い主観的健康については「非常に健康」と答えた者が3人に1人はあり，全国民における10%程度と大きな相違がみられ，「体の具合が悪い」とする者は少なく，かつ健康不調者の加齢による頻度の増加が全国平均に比し軽度であった．体格の縮少，自覚症状の出現や主観的健康評価を一つの老化指標とみなすならば，本対象は老化の進行が標準より遅い集団であるといえる．

疾患としては今回は循環器疾患のみをとりあげたが，循環器疾患を診断されたことがある者の頻度は国民一般よりやや高かった．疾患の内訳では高血圧と脳卒中が少し多めであった．心疾患に関しては比較すべき全国資料がえられなかったが，中年者層における虚血性心疾患は脳卒中よりも多かった．ただし高血圧や脳卒中，とくに心疾患一般にみられるような加齢による増加は今回の横断面の観察では認められなかった．

飲酒をたしなむ者は一般国民よりやや多く，喫煙者はやや少なかった．禁煙した者がかなり多く65歳以上では喫煙者とほぼ同率かむしろそれを上回った．

その他の年齢階級にわたり，スポーツや軽運動を行う者が，一般国民の平均が10～15%に止まったのに比し60%をこえていた．食事に注意している者も多く，健康な生活習慣に関心を払いこれを続けて実行している者が多かった．すなわちこの集団の健康は生来の健康に加えて中高年期における健康維持への努力も全国平均より高いことが一役かっていると思われた．

文　　献

1) Morris, J.N., Chave, S.P.W., Adam, C., Sirey, E., Epstein, L., and Sheehan, D.J.; Vigorous exercise in leisure-time and the incidence of coronary heart disease, *Lancet*, **1**, 333 (1973)
2) Morris, J.N., Heady, J.A., Raffle, P.A.B., Roberts, C.G., and Parks, J.W.; Coronary heart disease and physical activity at work, *Lancet*, **2**: 1053 (1953)
3) Paffenbarger, R.S.Jr., Laughlin, M.E., Gima, A.S., and Black, R.A.; Work activity of longshoremen as related to death from coronary heart disease and stroke, *N. Engl. J. Med.*, **282**, 1109 (1970)
4) Keys, A.; Coronary heart disease in seven countries. *Circulation*, **41**, Suppl. 1 (1970)
5) Wilhelmsen, L., Tibblin, G., Aurell, M. et al.; Physical activity, physical fitness and risk of myocardial infarction, In. *Advances in Cardiology*. Vol. 18, p. 217, Karger, Basel (1976)
6) 厚生省大臣官房統計情報部；保健衛生基礎調査，昭和54年（心身の健康），昭和55年（健康），昭和

57年（循環器疾患）
7) 厚生省公衆衛生局栄養課；国民栄養の現状（各年度）
8) 厚生省公衆衛生局；昭和55年循環器疾患基礎調査報告．(財)日本心臓財団，昭55

中高年の運動と健康に関する調査

この調査はN体育大学を卒業された方々の健康，運動，生活の状況についておうかがいし，社会生活における運動の意義，高齢化時代の運動のあり方についての基礎資料を作り，日本人の健康づくりに役立てることを目的としております．

ご回答は統計的に処理されますのでご迷惑をおかけすることは絶対ありません．お忙しいところ申し訳ありませんが，ぜひともご協力賜りますようお願い申し上げます．

記入のしかた

1. 答え方は該当する番号を○印でかこんで下さい．
   一部（ ）又は＿＿に記入して頂くところがあります．
2. とくに指示のない場合，○印はひとつだけつけて下さい．
   ぬかさず，質問のすべてに答えて下さい．判定に迷う場合もどれに該当するかをご自分の判断で一番近いと思うもの一つをえらんで下さい．
3. なるべくご自身で回答して下さい．長期不在やご病気などで本人記入が無理でしたら，家族の方が代ってお答え下さい．

昭和59年９月

あなたご自身について伺います．＿＿に記入して下さい．

ご氏名（フリガナ）＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

年　齢＿＿＿＿歳

卒業生　昭和＿＿＿＿年　　現N体育大卒

問1 あなたの現在の健康状態はいかがですか．
該当する番号を１つえらんで○印をつけて下さい．

1 非常に健康
2 まあ健康
3 少しぐあいが悪い（それほど健康とはいえない）
4 非常にぐあいが悪い（健康ではない）

問2 あなたの現在の生活の状況はいかがですか．
該当する番号を１つえらんで○印をつけて下さい．

1 バス電車を使って時には外出する．あるいは，それ以上活発である（通常の生活をしている人）．
2 家庭内で不自由なく動き活動し，隣近所にはひとりで出掛ける．
3 少しは動く（気の向いた時に庭先に出てみる，小鳥の世話をしたり，簡単な縫いものなどをする）
4 起きているがあまり動かない（床からはなれている時間の方が多い）
5 寝たり起きたり（トイレに行ける程度の人，あるいはそれ以上重症の人）

問3 あなたは今までに医師から“高血圧”といわれたことがありますか．

1 高血圧といわれたことはない
2 高血圧といわれ，血圧を下げる薬を毎日のんでいる
3 高血圧といわれ，血圧を下げる薬をときどきのんでいる
4 高血圧といわれたが，現在薬はのんでない
5 わからない

問4 あなたは今までに医師から“脳卒中”といわれたことがありますか．

1 いわれたことはない
2 脳卒中といわれた→いわれたときの年齢は（＿＿＿＿歳）
3 わからない

問5 あなたは今までに医師から“心筋こうそく”といわれたことがありますか．

1 いわれたことはない
2 心筋こうそくといわれた→いわれたときの年齢は（＿＿＿＿歳）
3 わからない

問6 あなたは今までに医師から“狭心症”といわれたことがありますか．

1 いわれたことはない
2 狭心症といわれた→いわれたときの年齢は（＿＿＿＿歳）

問7 あなたは今までに医師から，呼吸器の病気である“慢性気管支炎，肺気腫，気管支ぜんそく”といわれたことがありますか．

1　いわれたことはない
2　慢性気管支炎，肺気腫，気管支ぜんそくのいずれかにかかったことがある
3　わからない

問8　今までに“ギックリ腰”になったことがありますか．起しそうになった場合についてはのぞいて数えて下さい．
1　1度もない
2　今までに1回あった
3　今までに2～3回あった
4　今までに4回以上あった

問9　あなたは日常生活に支障になっている慢性の病気や過去の事故，傷害による後遺症がありますか．
1　なし（正常である）
2　ふだんあまり支障を感じないような軽い後遺症がある
3　日常生活に支障をともなう後遺症がある

問10　その他，今までにかかったことのある重い病気やケガがあれば，その病名を（　）内にいくつでも記入して下さい．
重い病気やケガとは入院歴のあるものをいいます．

（　　）

問11　この1年間に病気やケガで入院しましたか．
該当する番号を1つえらんで→の順に進んで下さい．
1　この1年間に入院することはなかった→〔問12へ進む〕
2　この1年間に病気で入院した
3　この1年間にケガで入院した
→〔問11—1へ進む〕

問11—1　病気やケガで入院した方にうかがいます．
（　）内に記入
この1年間に何回入院しましたか→（＿＿回）
この1年間に何日入院しましたか．合計すると→（＿＿日）
その時の病名は
（＿＿＿＿＿＿）（＿＿＿＿＿＿）
（＿＿＿＿＿＿）（＿＿＿＿＿＿）

問12　この1年間に病気やケガで通院しましたか．
1　この1年間に通院することはなかった→〔問13へ進む〕
2　この1年間に病気で通院した
3　この1年間にケガで通院した
→〔問12—1へ進む〕

問12—1　病気やケガで通院した方にうかがいます．
あなたが通院したのは何回位ですか．a，b，cのうち書き易いもの1つえらんで回数を記入し，その病名を（　）内に記入して下さい．
この1年間に通院した回数は
a．年＿＿＿回
b．月＿＿＿回
c．週＿＿＿回
a，b，cのうち書きやすいもの1つを選ぶ
その時の病名は
（＿＿＿＿＿＿）（＿＿＿＿＿＿）
（＿＿＿＿＿＿）（＿＿＿＿＿＿）

問13　この1年間に病気やケガで医師に往診してもらいましたか．
1　この1年間に往診してもらわなかった→〔問14へ進む〕
2　この1年間に病気で往診してもらった
3　この1年間にケガで往診してもらった
→〔問13—1へ進む〕

問13—1　往診してもらった方にうかがいます．あなたが往診してもらったのは何回位ですか．a，b，cのうち書き易いもの1つえらび病名を（＿＿）内に記入して下さい．
この1年間に往診してもらった回数は
a．年＿＿＿回
b．月＿＿＿回
c．週＿＿＿回
a，b，cのうち書きやすいもの1つを選ぶ
その時の病名は
（＿＿＿＿＿＿）（＿＿＿＿＿＿）
（＿＿＿＿＿＿）（＿＿＿＿＿＿）

問14　この1年間にかぜ（風邪）をひきましたか．治療するほどでなくても自覚する風邪症状があったならば1回と数え，該当する番号を1つえらんで下さい．
1　この1年間にかぜを1度もひかなかった
2　この1年間にかぜを1回ひいた
3　この1年間にかぜを2～3回ひいた
4　この1年間にかぜを4回以上ひいた

問15　あなたは最近，次のような自覚症状がずっと続いていますか．1～13について該当する番号にいくつでも○印をして下さい．
1　背中や腰が痛む
2　どうきがする
3　胃のぐあいが悪い
4　頭が重いか，痛んだりする
5　寝つきが悪かったり，眠りが浅い

6　疲れやすい
7　くよくよする
8　いらいらする
9　めまいがする
10　前日の疲れが朝まで残る
11　肩こりがする
12　便秘がちである
13　食欲不振がある

問16　あなたは健康のためになにかしていますか．該当する番号にいくつでも○印を記して下さい．

1　食事に気を配っている
2　散歩，体操，庭いじりなど，軽い運動をしている
3　スポーツ，その他身体を動かす運動をしている
4　保健薬，栄養剤を使用している
5　睡眠を充分とるようにしている
6　くよくよしないようにするなど心の持ち方に気をつける
7　酒をつつしむようにしている
8　タバコをつつしむようにしている
9　その他の健康法，具体的に
（　　）
10　何もしていない

問17　現在，あなたは余暇（仕事以外）で運動，スポーツ（軽い体操や散歩はのぞき，ある程度体力を要するもの）をどの程度していますか．複数のスポーツをやっている場合は合計し考えて下さい．番号を1つえらんで→順に進んで下さい．

1　よくやる（週3回以上）
2　ときどきやる（週1～2回程度）
3　あまりやらない（月1～2回程度）
→〔問17—1, 2, 3 へ進む〕
4　ほとんどやらない（それ以下）
→〔問17—4, 5 へ進む〕

問17—1　現在，規則的に運動やスポーツ（軽い体操や散歩はのぞき，ある程度，体力を要するもの）をやっておられる方は，何年位続けてやっておられますか．

1　ここ1～2年位続けている
2　3～5年位続けている
3　6～10年位続けている
4　11～20年位続けている
5　21年以上続けている

問17—2　あなたが実施している運動，スポーツ（軽い体操や散歩はのぞきある程度体力を要するもの）のうち，もっともよくやるスポーツ名を1つえらんで（　）内に記し，スポーツをやる回数と時間を書いて下さい．

もっともよくやっているスポーツ名は
（＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿）
そのスポーツを何回位，やりますか．
a．年＿＿＿＿回
b．月＿＿＿＿回
c．週＿＿＿＿回

a．b．c．のうち書きやすいもの1つをえらぶ
そのスポーツを1回に何時間位やりますか．平均して答えて下さい
（＿＿＿＿＿＿時間）

問17—3　あなたが運動やスポーツ（軽い体操や散歩はのぞき，ある程度体力を要するもの）をするのは主にどんな理由からですか．最大3つまでえらんで○印をして下さい．

1　仕事として
2　好きだから
3　体を丈夫にするため
4　運動不足を感じたから
5　子供の相手として
6　親睦のため
7　試合に勝つため，記録の向上
8　精神力をつける
9　そ の 他
10　特に理由はない
問17—3→問18へ進む

問17—4　運動，スポーツをやらなくなったのはいつ頃ですか．

1　1～2年前から
2　3～5年前から
3　6～10年前から
4　11～20年前から
5　21年以上も前から
6　わからない

問17—5　運動，スポーツをやらないのはどうしてですか，最大3つまでえらんで下さい．

1　仕事が忙しくひまがない
2　病気のため
3　ケガや事故のため
4　年をとったから
5　疲れてやる気がしない
6　場所がない
7　仲間がいない
8　運動，スポーツがきらい
9　とくに理由はない
10　その他（　　）

問18 学校（現N体育大）で所属されたクラブ名，又は，よくおやりになった運動・スポーツ名をよくやった順に記入して下さい．

1 （　　）
2 （　　）
3 （　　）

問19 現在収入をうるような仕事をしておられますか．番号を1つえらんで→の順に進んで下さい．

1 収入のある仕事をしている
2 仕事をしているが収入がない
→〔問19—1，2へ進む〕
3 仕事をしていない→〔問19—3へ進む〕

問19—1 あなたは週に何日働きますか．（　）内に記入して下さい．

1週間に（＿＿＿日）働いている
→〔問19—2に進む〕

問19—2 今の仕事でどの位からだを動かしますか．（　）内は体育を指導される方々の運動量の目安です．該当する番号を1つえらんで下さい．

1 坐位作業が主であり，あまり歩かない
2 かなり歩いたり，立ち作業が多い（体育の指導はするが，自分で激しく，からだを動かすことは少ない）
3 重い物を持ち上げたり，運んだりするような動きの多い仕事（生徒と一緒に激しくからだを動かすことが多い）

問19—2 →問20へ進む

問19—3 仕事を最後におやめになったのはいくつですか．

仕事をやめたのは（＿＿＿歳）のとき
→〔問20へ進む〕

問20 あなたの現在の身長，体重はどの位ありますか．

身長（　　）cm
体重（　　）kg

問21 あなたの20〜25歳頃の体重を覚えていますか．

1 覚えている→20〜25歳頃の体重はおよそ（　　）kg
2 わからない

問22 あなたのふだんの食事量は同じ年頃の人とくらべて多いと思いますか．

1 ふつうの人より多い
2 どちらかといえば多め
3 ふつうの人と同じくらい
4 どちらかといえば少なめ
5 ふつうの人より少ない

問23 同年輩の人々にくらべ体力はある方ですか．

1 人並以上の体力がある
2 ふつうの人よりやや体力がある
3 ふつうの人と同じくらい
4 ふつうよりやや体力が低い
5 あまり体力がない

問24 あなたはタバコをすいますか．該当する番号を1つえらび，＿＿に記入して下さい．

1 若い時からすわない
2 前にすったことがあるが今はすわない，やめた年齢は（＿＿＿歳）
3 現在すっている（1日＿＿＿本すっている）

問25 あなたはふだん，どの程度お酒（日本酒，ビール，ウイスキー等）をのみますか．

1 以前からほとんど飲まない
2 以前よく飲んだが今は飲まない
3 今でもときどき飲む
→〔問26へ進む〕
4 ほとんど毎日飲む→〔問25—1へ進む〕

問25—1 お酒を毎日飲む人はどの位飲みますか．

1 1日に1合以内
2 1日に1〜3合未満
3 1日に3〜4合未満
4 1日に5合以上

（参考）
日本酒1合
ビール1本
ウイスキー，小グラス2杯
＝お酒1合とみなす

問26 最後に，ご自分のことをどのように考えておられますか，あなたのお気持ちをおうかがいします．答えにくい質問があるかも知れませんが，「はい」「いいえ」のどちらかでお答え下さい．

1 私は友人に頼りにされている
1. はい　2. いいえ
2 私は家族の者に頼りにされている
1. はい　2. いいえ
3 私は人と議論しても負けることが少ない
1. はい　2. いいえ
4 私はいたって健康である
1. はい　2. いいえ
5 家人は私の生活に干渉せず，気持よく見守ってくれる
1. はい　2. いいえ
6 私の家族や親戚に誇りに思う人がいる
1. はい　2. いいえ
7 自分の過去の生き方や，社会的役割（業績など）に満足している
1. はい　2. いいえ
8 長年つづけている趣味や特技がある
1. はい　2. いいえ

9　私は或る人にとても感謝されている
1. はい　2. いいえ

10　何でもやる気になれば，私はまだまだやれる
1. はい　2. いいえ

2. 高齢者の運動習慣が有酸素的作業能に及ぼす影響

東京大学　黒田善雄
（共同研究者）同　川原貴

Effects of Exercise Habits of the Aged on the Aerobic Exercise Capacity

by
Yoshio Kuroda, Takashi Kawahara
The University of Tokyo

ABSTRACT

To investigate the effects of exercise habit of aged men on the aerobic exercise capacity, $\dot{V}O_2max$ and HR during exercise of three groups of aged men (runners, members of calisthenic club, gate ball players) were measured. $\dot{V}O_2max$ of runners and members of calisthenic club is higher than that of gate ball players, but there is no significant difference between runners and members of calisthenic clubs. Runners run 4 times/w 25 km/w and mean HR during running was 135±14. Members of calisthenic club exercise 1 time/w 2 hrs and mean HR during 10 minites running and other exercise was 135±12, 99±10 respectively. Gate ball players practice gate ball 5 times/w, 15 hrs/w and mean HR during exercise was 98±14. It might be concluded that for the aged men, physical exercise of low frequency and short duration is enough to maintane their aerobic work capacity in beneficial condition if the intensity is enough.

要　旨

異なる運動習慣を有する3群の高齢者（ランナー群，体操群，ゲートボール群）を対象に最大酸素摂取量，運動中の心拍数を測定し，運動習慣が有酸系的作業能におよぼす影響を検討した．最大酸素摂取量は，ランナー群と体操群がゲートボール群に比し有意に高い値を示したが，ランナー群

と体操群では有意差はなかった．

ランナー群は週4回計 25km のランニングを行っており，ランニング中の平均心拍数は135±14であった．体操群では週1回2時間の運動を行っていたが，10分走時の平均心拍数は135±12で，それ以外の運動では99±10であった．ゲートボール群は週5回，15時間ゲートボールを行っていたが，平均心拍数は98±14であった．以上より高齢者では運動強度が十分であれば週1回，10分程度の運動でも，有酸素的作業能に対して十分効果のあることが示唆された．

緒　　言

健康の維持・増進のためには適度な身体運動を行うことが重要であるとの認識が高まり，高齢者でも種々の運動を行う人が増加してきている．これまでの運動処方に関する研究は主に若年者あるいは中高年者を対象として行われてきており，高齢者の運動処方に関する研究は少ない．したがって，高齢者の健康の維持・増進にいかなる運動をどのようにすべきかは，必ずしも明らかにされていない．

これらを解明するためには，高齢者の身体機能におよぼす運動の影響，運動によって生じうる障害とその予防など医学的な問題の他，心理的，社会的，経済的な種々の面からの広範な研究が必要である．

本研究では高齢者に対する運動処方の基礎資料の一部とする目的で，運動習慣の異なる3群の高齢の有酸素的作業能を測定し，これにおよぼす運動習慣の影響を検討した．

研究方法

対　　象

運動習慣の異なる3群の高齢者32名のうち最大運動負荷が可能であった28名，年齢60～80歳を対象とした．

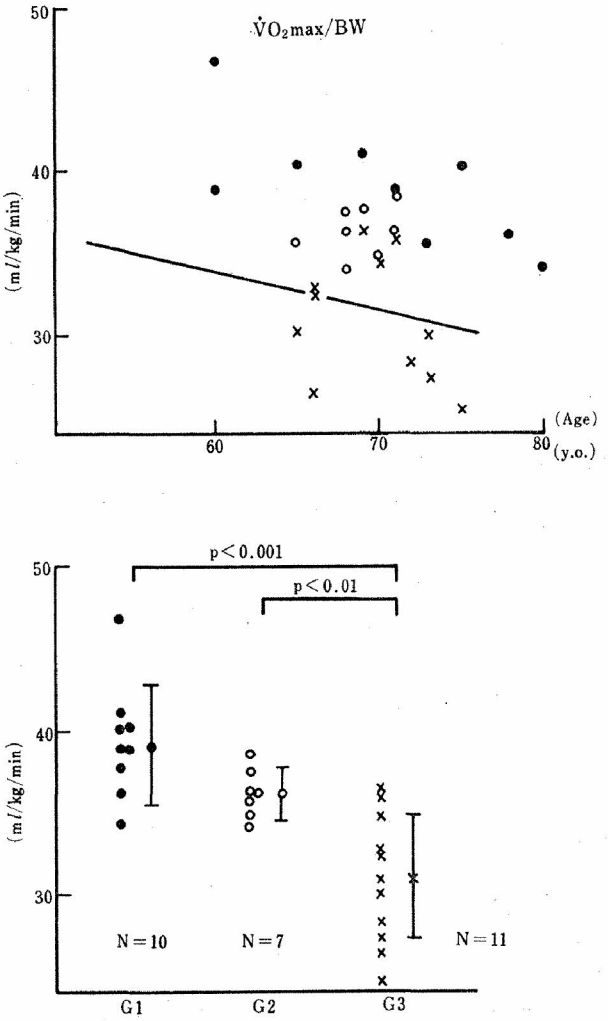
グループ1：平均週4回，計 25km/週の ラン

表1 被験者の特性

	ランナー群 (G1)	体操群 (G2)	ゲートボール群 (G3)	有意差の検定
人　　数	10人	7人	11人	
年　　齢	70±7	69±2	70±3	NS
身　　長 (cm)	161.7±7.6	161.7±3.6	164.7±4.8	NS
体　　重 (kg)	57.4±6.5	58.3±6.8	58.7±8.9	NS
体脂肪率 (%)	11.5±1.7	14.3±4.2	15.5±4.9	G1 vs. G3 $p<0.05$

表2 最大運動負荷の結果

	ランナー群 (G1)	体操群 (G2)	ゲートボール群 (G3)	有意差の検定
人　　数	10人	7人	11人	
体重当り最大酸素摂取量 (ml/kg/分)	39.0±3.6	36.2±1.6	31.0±3.9	G1 vs. G3 $p<0.001$ G2 vs. G3 $p<0.01$
最大心拍数	165±15	175±7	163±14	NS
運動後収縮期血圧 (mmHg)	195±30	206±22	181±24	G2 vs. G3 $p<0.05$
最大換気量 (l/分)	85.8±12.5	73.0±8.6	75.2±12.4	G1 vs. G2, G3 $p<0.05$
最大呼吸数	49±7	42±4	40±4	G1 vs. G2 $p<0.05$ G1 vs. G3 $p<0.001$



●G1 ランナー　○G2 体操　×ゲートボール

図1　体重当り最大酸素摂取量
年齢との関係（上段），グループ別の比較（下段）

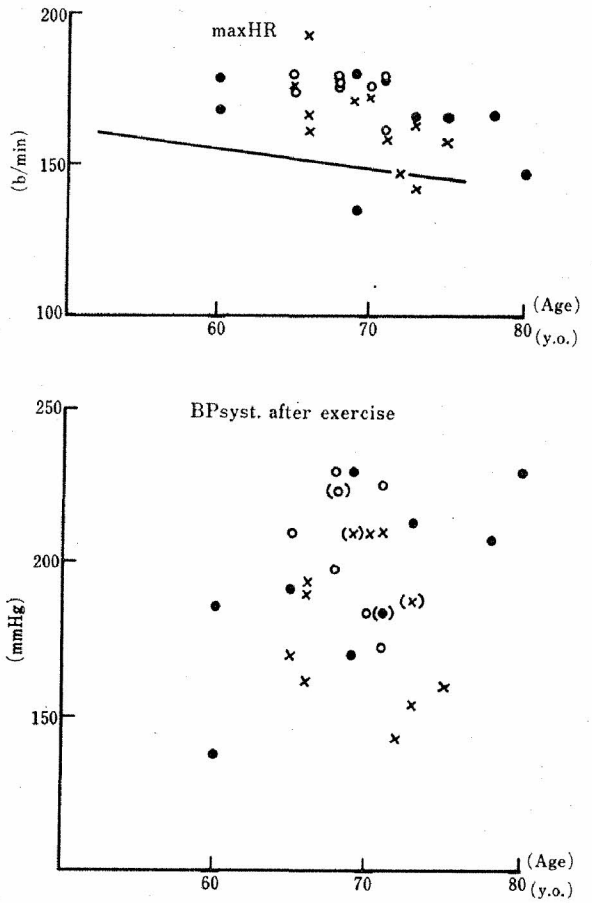
ニングを行っているランナー群，10名，年齢70±7歳．

グループ2：準備体操，10分走，柔軟体操30分，ボールゲーム，フォークダンス30分，整理体操という具合に週1回約2時間の運動を行っている体操群，7名，年齢69±2歳．

グループ3：平均週5回，計15時間/週ゲートボールを行っているゲートボール群11名，年齢70±3歳．

方　　法

1．メディカルチェックの後，最大運動負荷を行い，最大酸素摂取量，最大心拍数，運動後血圧，最大呼吸数，最大換気量を測定し，3群で比較した．



●G1 ランナー　○G2 体操　×ゲートボール

図2　最大心拍数（上段），運動後収縮期血圧（下段）と年齢の関係

運動負荷は心電図モニター下にトレッドミルを用いて行い，ランナー群では傾斜 0° に固定し，3分ごとに速度を漸増し，他の2群では各自に合った速度で固定し，傾斜を漸増して最大負荷に至るようにした．血圧は運動中は測定困難なため，運動終了直後，坐位にて測定した．呼気ガスは1分ごとにダグラスバッグに採取し，ショランダー微量ガス分析装置にて分析した．

高齢者では酸素摂取量がプラトーに達する事は少なく，真に運動が最大まで行われたかどうかが問題となるが，本研究では ① 自覚的に最大に達したと判定された場合，② 年齢別予想最大心拍数に達した場合，③ RQ 1.0 以上の3条件のうち，2つ以上を満たすことを最大酸素摂取量の判定基準とした．

2. 日常行っている運動の際にホルター心電図記録を施行し，運動中の心拍数から運動強度を推定した．

研究結果

1. 最大運動負荷時の呼吸循環機能の比較

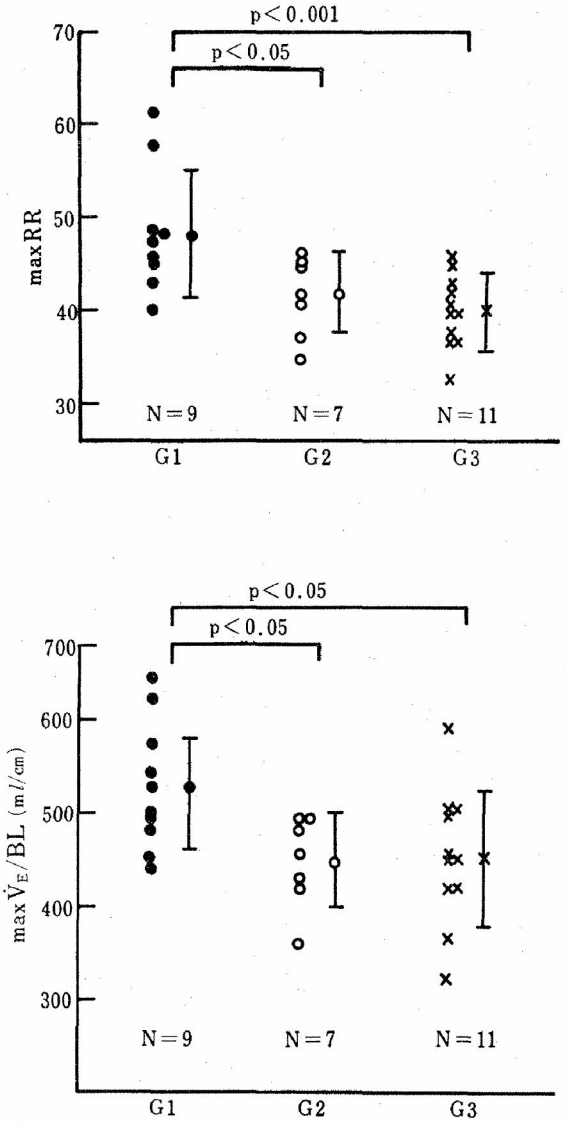
被験者の特性を**表1**に示す．年齢，身長，体重は各群に差はないが，体脂肪率はランナー群が，ゲートボール群に比し有意に（$p<0.05$）低い値を示した．

最大運動負荷の結果を**表2**に示す．**図1**上段に示すように体重当り最大酸素摂取量は，本研究の対象とした範囲内でも加齢による低下傾向を認めた．図中の実線は道場ら[1]の報告した一般人についての平均値を表わしている．3群間の比較では（**図1**下段），ランナー群では 39.0±3.6m*l*/kg/分，体操群では 36.2±1.6m*l*/kg/分，ゲートボール群では 31.0±3.9m*l*/kg/分で，ゲートボール群では一般人とほぼ同様の値を示すが，ランナー群と体操群はゲートボール群に比し，有意に大きい値を示した．ランナー群は体操群より大きい値を示したが，有意差はなかった．

最大心拍数は加齢により低下傾向を示すが（**図2**上段），3群間に差はなかった．対象全体では60歳台 172±12，70歳台 162±12 となるが，135～191 の間に分布し，個人差が大であった．

運動直後収縮期血圧はランナー群 195±30mmHg，体操群 206±22mmHg，ゲートボール群 181±24mmHg で，前回報告した安静時血圧と同様にゲートボール群が低い値を示した．本研究の対象の範囲では年齢との関係は明らかではなく，138～280mmHg の間に分布し，個人差が大であった．最大収縮期血圧は安静時血圧の高いものほど高くなる傾向があった．

最大呼吸数（**図3**）はランナー群 49±7，体操群 42±4，ゲートボール群 40±4 で，ランナー群が他に比し有意に大であった．



●G1 ランナー　○G2 体操　×ゲートボール

図3 最大呼吸数（上段），身長当り最大換気量（下段）のグループ別の比較

最大換気量もランナー群 85.8±12.5*l*/分，体操群 73.0±8.6*l*/分，ゲートボール群 75.2±12.4*l*/分とランナー群で有意に大であり，身長当りでみても**図3**のごとく有意差を認めた．

2. 運動中の心拍数の比較

図4にランナー群の1名のランニング中の心拍数のトレンドを示す．ランニング開始直後心拍数は150に達し，以後約1時間のランニング中，心拍数は多少の変動はあるが，ほぼ150位で推移していた．ランナー群では10名全員にランニング中のホルター心電図記録を施行したがすべて同じような心拍数のパターンを示した．10名のランニン

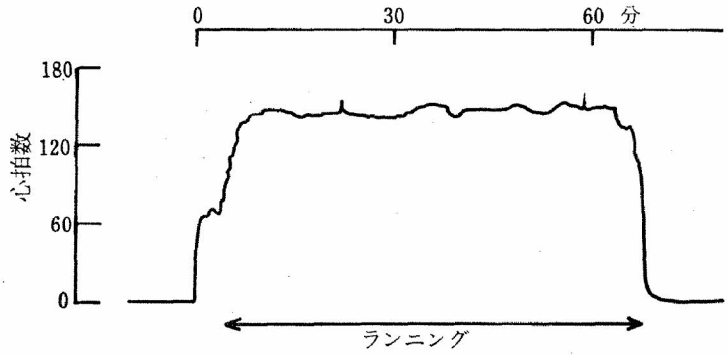


図4　69歳 ラ ン ナ ー

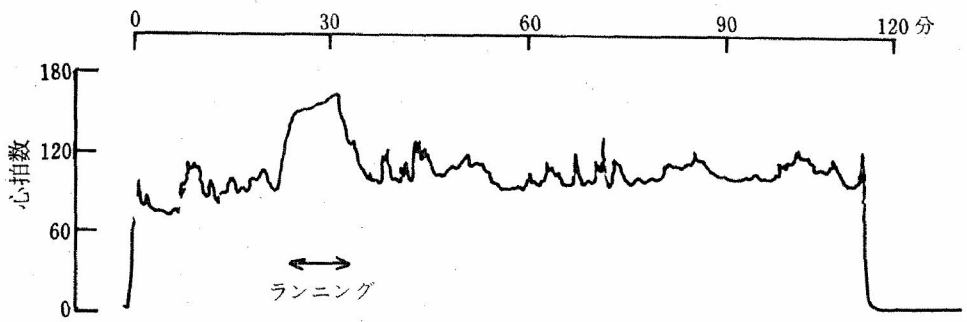


図5　70歳 体 操 グ ル ー プ

表3　運動中のホルター心電図の結果

	ピーク心拍数	平均心拍数 (% max HR)
ランナー群 (10人)	143±14	135±14 (82±7%)
体操群（6人）		
10分走	142±14	135±12 (78±5%)
10分走以外	118± 9	99±10
ゲートボール群 (8人)	128±15	98±14

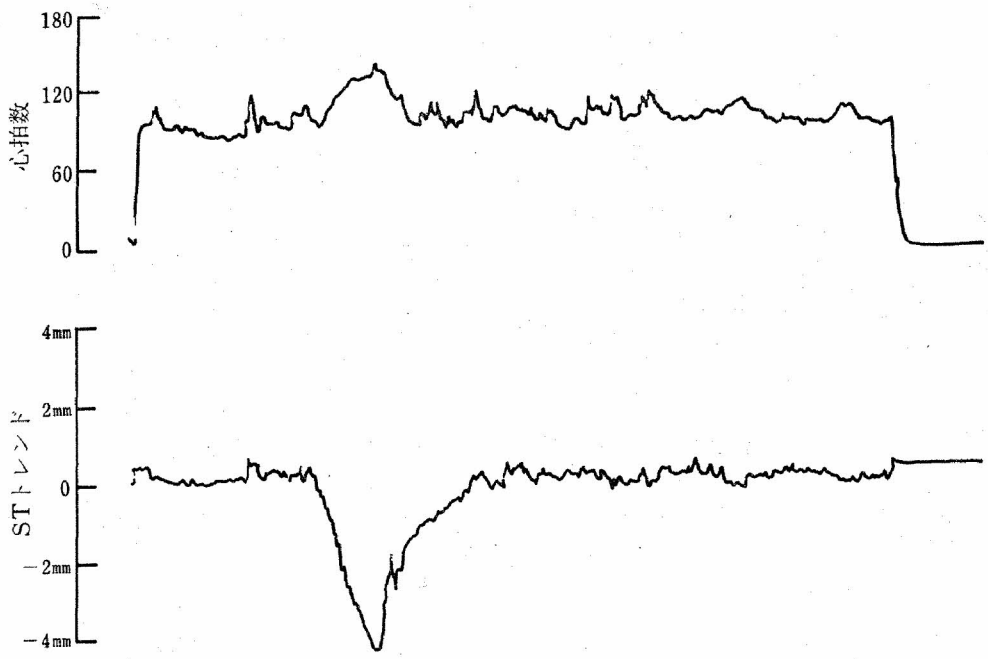
グ中の心拍数のピークは 115～165 の間にあり，平均 143±14 であった．

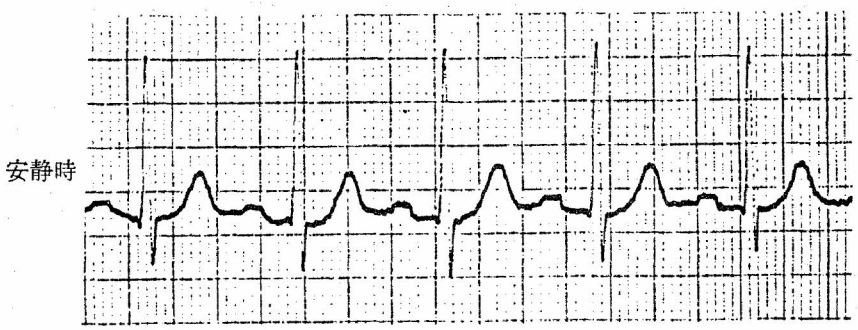
またランニング中の各自の平均心拍数は 110～150 の間にあり，10名の平均は 135±14 であった．これを最大運動負荷時の最大心拍数に対する%でみてみると，ランニング中のピーク心拍数，平均心拍数はそれぞれ 87±7%，82±7% であった．ランニングの時間の平均は42分であった．

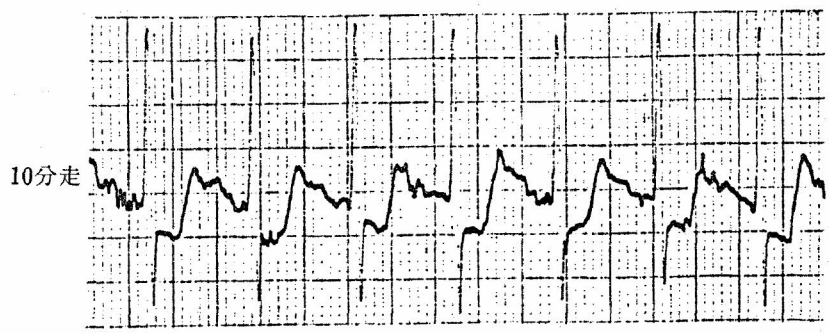
図5に体操群の1名の運動中の心拍数のトレンドを示す．10分間のランニング時には著明な心拍数の増加がみられるが，それ以外の時は比較的低い心拍数で推移している．体操群では7名中6名にホルター心電図記録を施行したが，他の者も同じような心拍数のパターンを示した．6名のランニング中の心拍数のピークは，125～165 の間にあり，平均 142±14 であった．

またランニング中の各自の平均心拍数は 120～155 の間にあり，6人の平均は 135±12 であった．これを最大運動負荷時の最大心拍数に対する%でみてみるとランニング中のピーク心拍数，平均心拍数はそれぞれ 82±7%，78±5% であった．これをランナー群と比較してみると，ランニング中のピーク心拍数，平均心拍数はともにほぼ同じレベルにあり，%最大心拍数で比較しても有意差はなかった．体操群の10分走以外の体操，ボールゲーム，フォークダンスなどの運動中の平均心拍数は 80～110 の間にあり，6名の平均では 99±10であった．

ゲートボール群のゲートボール中の心拍数につ







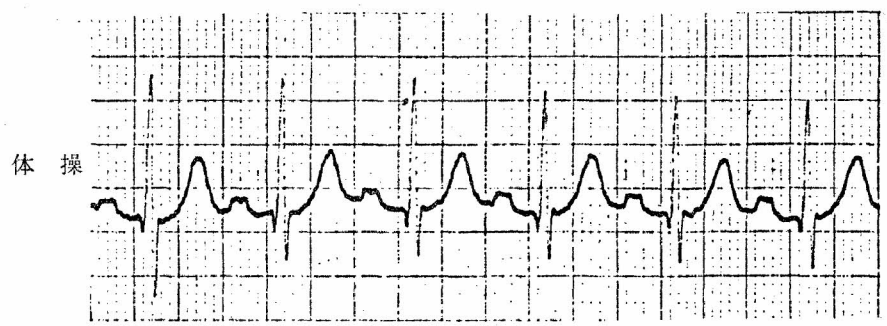


図6

いてはすでに前回報告したが，ピーク心拍数，平均心拍数の8名の平均はそれぞれ，128±5，98±14であった．

今回対象とした高齢者のホルター心電図では問題となる不整脈，ST 変化はなかったが，体操グループで今回の対象外の者に行ったホルター心電図で，1名にランニング中の著明な ST 低下を認めた（図6）．

考　　案

健康のためには，呼吸循環機能の改善，糖脂質代謝の改善等の効果のある持久的運動が勧められている．持久的運動の効果を上げるためには，運動の強度，持続時間頻度が問題となる．一般には強度は60～80% $\dot{V}O_2max$ 持続時間は10～30分，頻度は週2～5回が勧められている[2]．

本研究ではランナー群と体操群はゲートボール群より最大酸素摂量が有意に高い値を示したが，ランナー群と体操群では有意差は認めなかった．運動中の平均心拍数はランナー群では，135±14（82±7% maxHR）で十分にトレーニング域に達していると考えられる．体操群では10分走の時の平均心拍数は135±12（78±5% maxHR）で，ランナー群とほぼ同じレベルにあったが，10分走以外の体操，フォークダンス等の時の平均心拍数は，99±10で，ゲートボール群のゲートボール中の平均心拍数98±14とほぼ同じレベルにあった．

ゲートボールの運動強度は前回塚越らが20～30% $\dot{V}O_2max$ と報告しているがゲートボール群の最大酸素摂取量は道場らの報告した一般人の値とほぼ同じレベルにあり，ゲートボールのような運動では，有酸素的作業能の改善効果はないものと考えられる．体操群での10分走以外の運動は心拍数でみるとゲートボールと同じ位の強度であり，体操群で最大酸素摂取量が高かったのは10分走の効果であると考えられる．体操群での10分走の強度は，ランナー群のランニングとほぼ同等であったが，体操群では週1回10分行っているのに対し，ランナー群では週4回，42分であった．週1回の運動では一般には効果はほとんどないが，あってもわずかであるとされているが[3]，本研究のように高齢者では，強度が十分であれば，短時間，低頻度でも十分効果のみられることが示唆された．ただ，高齢者では動脈硬化性心疾患が潜在していることもあり，メディカルにチェックを行うことがきわめて重要であると考えられる．

文　　献

1) 道場信孝他；Bruce のプロトコルを用いた多相トレッドミル負荷試験による酸素輸送系の機能評価，呼と循，**28**（5）：507（1980）
2) Dehn, M.M., et al.; Physiologic effects and inportance of exercise in patients with coronary artery disease, *Cardiovasc. Med.*, **2**, 365（1977）
3) 池上晴夫；運動処方，朝倉書店，東京，p. 188（1982）

3. 高齢者向け運動プログラムの作成について

日本女子体育大学　深山智代
（共同研究者）同　赤羽多美子
同　臼杵瑞子

Preparation of Exercise Programs for the Aged

by

Tomoyo Miyama, Tamiko Akaba and Minako Usuki

Japan Women's College of Physical Education

ABSTRACT

The necessary care to be taken on preparing and applying physical exercise programs were discussed. If considered from the standpoint of improvement of physical fitness and health, prevention of injury and accident is necessary. Besides, the programs that the aged can practice in their daily life are adequate.

要　旨

高齢者を対象に試作したロボット剣道，リズム体操，ユニックゲームを指導し，プログラムの作成や指導の際に，基本的にどのような配慮をすれば，高齢者に適した運動になるかについて検討した．

健康のための運動という観点から，高齢者に適した運動の条件として，安全であることと生活習慣として長続きするものであることの2つが必要条件であり，習慣として継続させるには，興味が持続するような運動を各自が選択できるようにいろいろな運動プログラムを用意する必要があると思われた．

緒　言

昨今，高齢者の健康増進対策の1つとして各地で高齢者向けのスポーツ種目が考案され，実施されているが[1,2]，高齢者において実施率の高い種目は非競技的な体操であり，ゲートボールを含めても競技種目の実施率は低い[3]．競技種目には自己開発性，親和性，心的緊張の解消などの心理的特性があり[4]，今後競技を楽しめる機会をふやすことは精神衛生面への対策の強化につながる．

高齢者での競技人口の増加を計る1つの方策は，老化により体力が低下していても，各自の体力，運動能力に応じて，安全に楽しむことができるように，既成の競技種目の競技方法を変えたり，新たに種目を開発するなど競技へ参加しやすくすることである．

そこで，高齢者に適するような競技方法，ならびに指導方法について具体的に検討するため，我々は昨年度より高齢者を対象とした運動講習会において，試作した運動プログラムを実践し，受講者の反応を観察している．なお，本年度は剣道を応用した“ロボット剣道”をプログラムに取り入れたので，この結果もふまえて高齢者に向くプログラムについて基本的に考慮すべき事項について考察した．

方法と対象

指導内容を除き，昨年と同様の方法である．本年度の受講者は13名（男性2名，女性11名）で，その内8名（女性のみ）は昨年も受講している．

年齢は62～85歳であり，日常の運動は，ゲートボールが4名で，他は体操か散歩である．剣道の経験のまったくない者がほとんどであり，学校体育の中で行ったことがあるという者が1名である．

結　　果

本年度試作した“ロボット剣道”の作成のねらい，指導方法，および受講者の反応についてまとめた．

1) ロボット剣道作成のねらい

姿勢の矯正と，協応動作の訓練をねらって剣道の基本動作を取り入れた簡易ゲームを作成した．体力，剣道の技能の劣る者でも安全に楽しめるように，本来の剣道と異なり，互いに打ち合うことを避けた．

2) 竹刀とロボット

竹刀は小学生用に市販されているものを用いた．

ロボットは固定式（衝立式）のものと，移動式のものを考案した（**図3**参照）．

3) 指導方法

① 基本動作の習得段階（**図1**）

主に竹刀操作，足さばきの基本的練習をした．

＜指導上の工夫＞

第1回　緊張を解きゆっくりしたテンポで竹刀を前後に振るように音楽を用い，興味づけのため模範演技を見せ，面，小手，胴を打つ技の説明をした．

第2回　テーマソング「ゆうゆう剣道の歌」を作り，できるだけ大きい声で歌うように指示した．大きな足型をボール紙で作り，姿勢が悪くならないように受講者の正面，頭の高さで運び方を説明し，足型の動きを真似させた．思い切りよく打つように，タイヤを用いた．

第3回　竹刀を腰に当て背筋を伸ばすようにした．移動打ちの際は床に移動の順序を示し，衝突を回避した．

＜受講者の反応＞

3回の練習により，手首や肩に入っていた無駄な力が抜け，竹刀操作がスムースになった．足さばきのうち，前と横への移動は安定してできるようになったが，後への移動はまだ不安定であった．また，声の出し方はまだ不十分である．

② 攻め（しかけ）技の習得段階（**図2**）

掛け声と同時に打ち込む動作，打ち終った後の残心の練習をした．

＜指導上の工夫＞

第4回　打ってもよい範囲を示すため，打つ目標にテープを貼った．

第5回　防具を図示して面，小手，胴の打突部位を説明し，防具をつけた人を実際に打たせてみた．

第6回　正確な打突を習得させるため，竹刀に鈴をつけた座布団（二つ折り）をつり下げ，鈴の音の出方で正確か否かが判るようにした．

＜受講者の反応＞

三挙動，連続打ち（二段打ち），すり足はある程度習得されたが，二挙動では上肢と下肢の協応動作の習得が困難であった．声は大きくなった．また，足の動きが全体として軽やかになった．第5回頃より個人の能力差が目立つようになり，1人は，その後受講を取りやめた．第6回目には，「自宅で練習している」，「大きな鏡がほしい」，「手本を見て覚えなきゃ」など意欲的な意見が出てきた．

③ 簡易ゲーム，習得技術の応用段階（**図3**）

単調な反復練習に変化をつけるためにゲームを取り入れた．

＜ロボット剣道（Part 1)＞

ロボット（位置固定）のうしろから竹刀を面，小手，胴の位置に順不同で3秒間ずつ出す．これを約2m離れた位置から打ち込ませる．ロボットが竹刀を出す間隔とゲームの時間は，相手の技能に応じて，その都度適当に定め，打てた回数を競

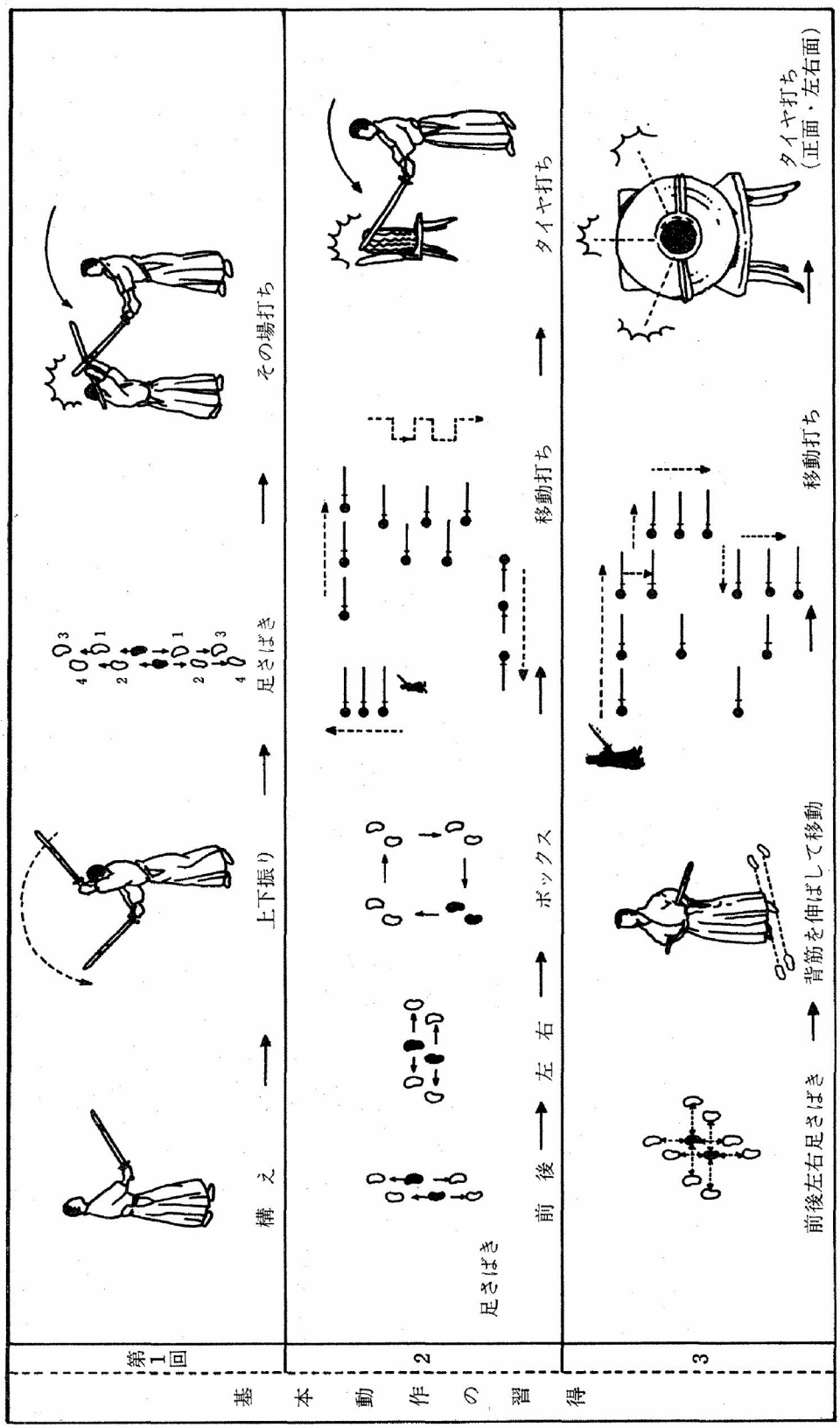


図1　第1回～第3回までの指導内容

う．

受講者の反応として，3秒ずつ間隔をあけずに行うことは無理であった．

＜ロボット剣道（Part 2)＞

移動型のロボットに対して，声（ヤァ！）を掛けるとロボットが面，小手，胴のいずれかに竹刀

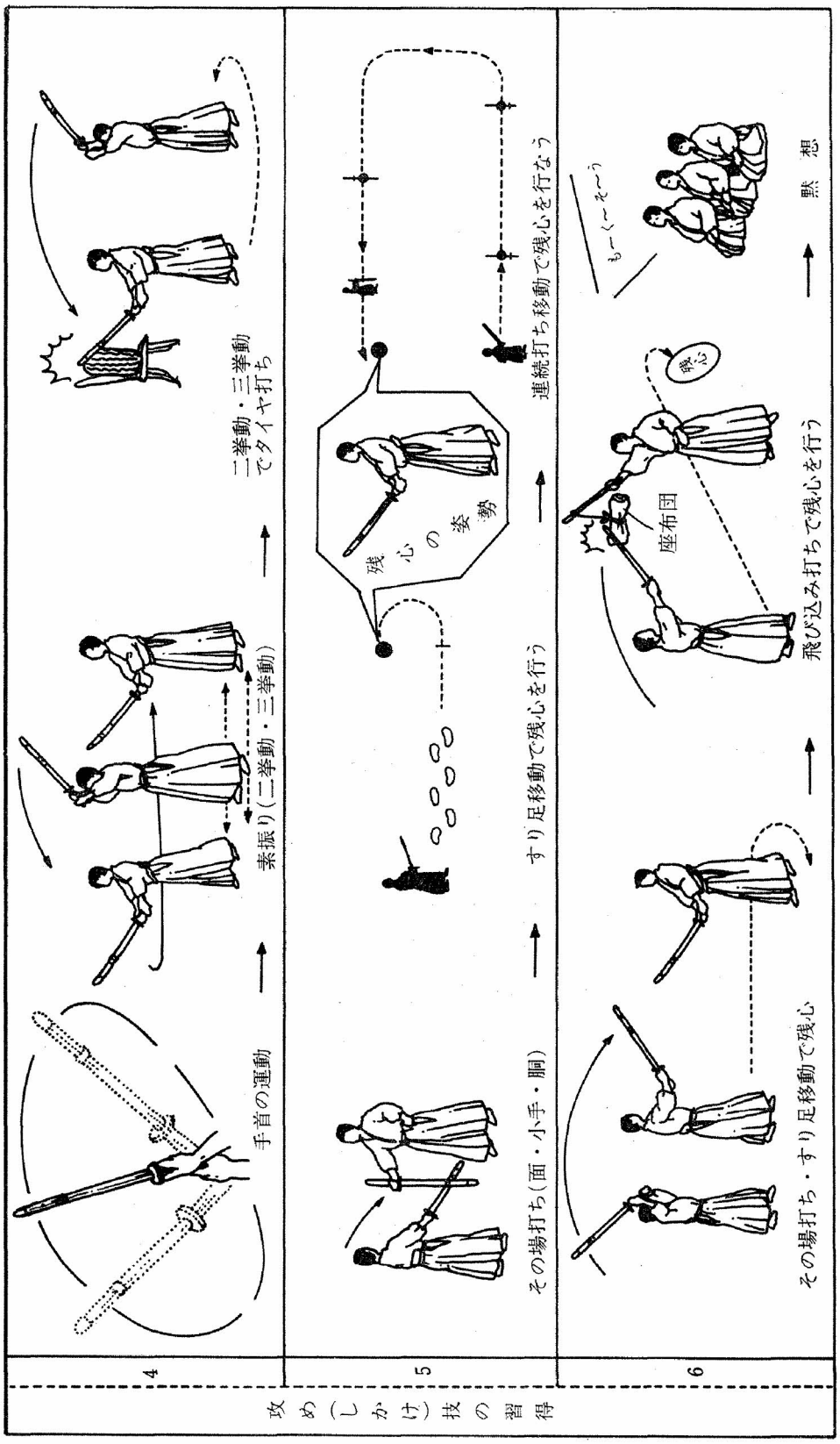


図2　第4回～第6回までの指導内容

を3秒振り上げるので，素早くその竹刀に打ち込み，残心で終る．これを繰り返し2分間にとれた有効打突数を競う．

ロボット側は相手の動きをよく見て動き，衝突を避ける．現段階ではロボットの中に人が入るが，高齢者や体力の劣る人が中に入ることは避け

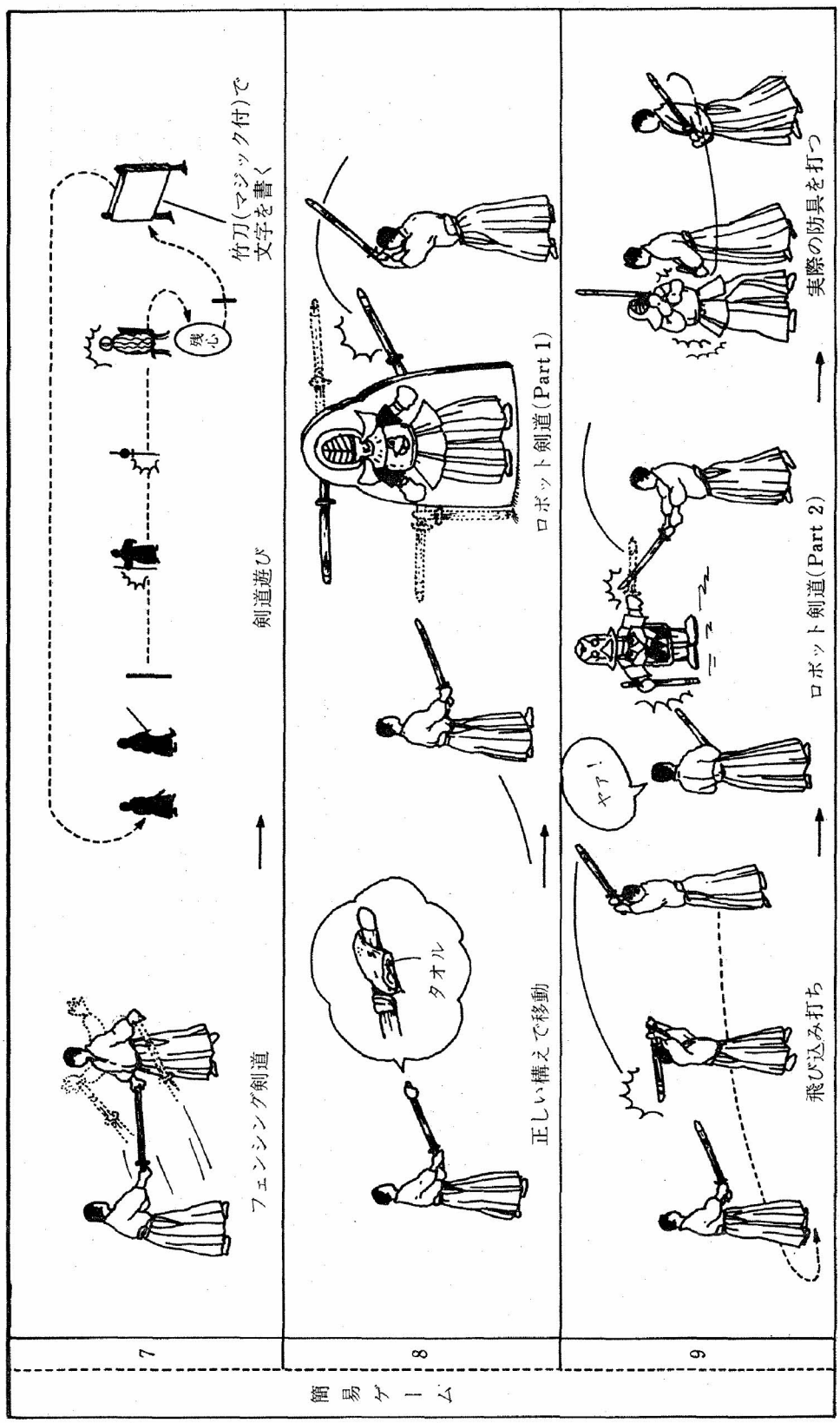


図3　第7回～第9回までの指導内容

た方がよい．

ロボット剣道を週1回ずつ10回指導し，各受講者とも少しずつ技能が進歩し，姿勢，協応動作の改善もある程度みられた．

考　　察

健康のための運動という観点から考えれば，運動中の事故と慢性的な運動障害が発生しないような運動プログラムであり，また，体力の維持，向上を目指すため，日常の習慣として，長期にわたって継続できる運動プログラムであることが望ましい．換言すれば，少なくともこの2つの条件は，高齢者に適した運動の必要条件といえよう．

○安全性の確保について

一般的な障害防止対策のほかに，高齢者の場合，骨折，筋断裂，内出血をおこし易く，回復に時間がかかるので，人と人，人と物との衝突を避けること，転倒を防止すること，急に無理な力が加わらないようにすることにとくに注意する必要がある．

具体的には，運動のテンポをゆっくりしたものから始め，段階的に速めること，数人のチームで行う球技系の運動では，衝突しないように1人1人の移動範囲を定めるか，ボールを扱う順番を定めること，剣道のような競技では，「攻め」と「守り」のうち，ロボット剣道のように「攻め」の部分のみを競技化すること，集団指導を行うときは個人の体力，運動能力を越えた無理な運動にならないように補助指導者をつけ一部個別指導すること，これらは安全性確保にとって有効とみなされた．

○運動を継続させる条件のうち興味の持続について

高齢になると，運動技能の習得に要する時間が著しく延長し，新しいことを記憶する能力が低下している．それゆえに競技を楽しめるようになるまでの基本的技能の練習が長くなる場合には，単調にならないような工夫（基本技能を取り入れた簡単なゲームをするなど）をすること，できれば難しい技能を習得しなくても楽しめる運動であること，ルールは単純で記憶しやすいものにすることが興味を持つためにまず必要と考えられた．

また，高齢者の体力，運動能力，運動経歴の個人差が大きいことに関連して，大野[2]が指摘しているように，チームを構成する時に勝負が一方的にならないようにし，また構成メンバーを固定しないこと，チームの全員ができるだけ均等にゲームに参加できるようなルールにすること，各自の技能に応じた楽しみ方ができるように1つの種目でも難易度の異なる競技方法をいくつか用意することが興味を持続させるのに有効であると思われた．

見物者がいること（公開性）は人によってはよい影響をもたらすが，個人競技では，その種目が嫌いになるという例もあった．また練習効果がわかるように体力や運動能力の測定をしたり，ビデオテープに記録して結果を見せることへの反応は一様ではなく，意欲向上につながる場合とその逆の場合があるようであった．

○運動プログラムの構成について

心身の健康維持には，施設，用具，相手がなくても，毎日実施できる体操，歩行，ランニングのような種目のほかに，競技的な種目も加えることが望ましい[2]．運動の指導者の役割は，これまでスポーツなどの運動をほとんどしていない高齢者でも実施できるような種目をいくつか指導して，各自が自分に向いたものを選択して自分用のプログラムを作れるように支援することのように思われる．

文　　献

1) 澤田芳男，他；農山村高齢者の体力とスポーツ，体育の科学，**33**，657～664（1983）
2) 大野茂三郎；高齢者をトリムクラブで指導して，体育の科学，**33**，667～680（1983）
3) 黒田善雄，山田茂；高齢者の運動に関する実態調査，デサントスポーツ科学，Vol. 5，14～23（1983）
4) 松田岩男；体育心理学，90～97，大修館書店，昭和54年
5) 深山智代，他；高齢者を対象とした運動プログラムの作成とその実施効果，デサントスポーツ科学，Vol. 5，27～33（1983）