

身体運動と健康に関する研究

－ 東海大学九州キャンパス及び体操実施群を対象として －

米澤 久* ・ 田中靖久* ・ 笠井妙美** ・ 植村隆志* ・ 大川康隆*

A Study on the frequency of physical exercise and the condition of one's health

－ Research on the students of Tokai University Kyushu Campus and the residents of
Kumamoto City who exercise regularly －

by

Hisashi Yonezawa ・ Yasuhisa Tanaka ・ Taemi Kasai ・ Takashi Uemura and Yasutaka
Ohkawa

(Received October 31, 2009)

Abstract

The purpose of this study is to investigate the frequency of physical exercise and the condition of one's health. The total number of subjects who have been used in this study is 340. 221 out of 340 subjects are students in Tokai University Kyushu Campus, 70 are the staff of this University, and 49 are residents of Kumamoto city who exercise regularly. It might be risky to generalize the conclusion of this study because of the specific lifestyle of the subjects. However, the result of this study leads us to give a hint about how to improve one's health. Here is the purpose of this study. The findings are as follow:

- 1) The frequency of physical exercise decreases as one gets older from 10 to 19 years old (3.36/week), to forties (1.04/week). Then after forties to seventies, the frequency of physical exercise increases (4.00/week). The analysis of variance shows high significance ($p < 0.001$) and the remarkable diversity among ages is attested.
- 2) People who are from 10 to 19 years old show the highest rate of injury (58.0%). Then in their twenties, the rate of injury decreases. Those who are in their thirties show the lowest rate of injury. People in their sixties show the highest rate of occurrence of injury. There are remarkable diversity between ages ($P = P(x^2 > 46.22)$, $P < 0.001$).
- 3) The number of internal disease decreases from 10 to 19 years old (58.0%), and from 20 to 39 years old (10.0%). While those who are in their thirties show the lowest rate of internal disease, the rate of the disease increases from 30 to 69 years old (58.1%). People who are in their sixties show the highest rate of the suffering from internal disease. There are significant differences among ages ($P = P(x^2 > 46.22)$, $P < 0.001$) and the

* 東海大学総合経営学部マネジメント学科

** 東海大学阿蘇教養教育センター

diversity among ages is attested.

4) It might not be possible to conclude from our research if the high frequency of physical exercise helps to decrease the occurrence of injury and the suffering of disease. Further studies will be needed in order to make clear the causality of the high frequency of physical exercise and health.

1. はじめに

科学技術の発展によって機械が人の力に代わって仕事をするといった便利性を生み出している一方、コンピューターによる情報処理やシステム運用によって仕事量が増大し、精神的ストレスによる悪影響が懸念されるなど、健康被害は深刻な問題となっている。

今日の健康被害はそればかりではなく、殺虫剤・除草剤・農薬による食品汚染、地球温暖化、環境破壊、世界規模で発生する新型疫病の増加、喫煙習慣、飲酒習慣など多くが懸念材料となっている^{15) 20)}。また、交通機関の発達是人や物を地球上のある場所に短時間で運ぶことが出来る利便性をもたらしているが、このことは、ある地域で発生した疾病が瞬時にして世界に広がることを意味している。

医学の進歩は生命の維持に欠かせない。例えば、抗生物質による新薬開発はなくてはならないものである。しかし、それによって新たな耐性菌の出現や疾病の増加が引き起こされるなど、次々と問題が連鎖している。健康を保つ上で重要なことは治療に頼るばかりでなく、体力向上を含めた予防に関する各自の環境づくりが課題となっている。

1986 年、WHO のオタワ憲章ではヘルスプロモーションの概念が導入され、健康に対する意識改革は、今や世界規模でその必要性が叫ばれている。山口¹⁹⁾や飯田ら¹⁾は、健康維持増進と生活の質の向上(QOL)に関して記述しているし、種田ら⁷⁾は生活体力(ADL)についてその重要性を唱えている。

しかし、人は身体に異常がない限りその重要性を認識しない傾向にあるため、運動不足が原因で発生する生活習慣病ですらこれを解決するのに手間取っている。本研究は、これら健康と身体運動との関連性について研究する。

2. 研究の目的

本研究の目的は、東海大学九州キャンパス学生、同教職員、同学園関係者および学外者で健康体操を実践している中高齢者を対象とし、運動実施状況および健康状態と運動との関連性を検証することにある。さらにこれらのことから、分散分析および χ^2 検定を用い、健康の維持増進に関するヒントを得ることにある。本研究の主な仮説とその検証内容を以下に記す。

仮説 1) 加齢に伴って運動実施頻度は低下し、健康状態は悪化する。尚、本研究では清掃業務などでよく身体を動かしている本学関係者と学外者で健康体操を実践している中高齢者を対象に加えたため、運動実施頻度と健康状態が加齢に伴ってどのように変化する

かについても検証したい。

仮説 2) 運動実施頻度と自覚的健康度及び健康状態に関連性がある。但し、ここでの健康状態を図る目安は、外科疾患数と内科疾患数をもって行った。

3.1 研究対象

被験者は、東海大学熊本校舎学生 140 名、同大学阿蘇校舎学生 81 名、同大学教職員及び学園関係者 70 名であった。また、この他に学外から健康体操実施群として 49 名を選出した。被験者の合計は 340 名である。被験者の内訳を第 1 表に示す。尚、研究資料は 2009 年 6 月～7 月の期間に入手した。

第 1 表. 被験者

内訳	人	平均(歳)	標準偏差
熊本校舎学生	140	19.3	1.15
阿蘇校舎学生	81	19.3	1.13
教職員	70	48.0	11.15
体操組	49	62.1	7.52
合計	340		

上記に示す研究対象者は、本学を中心としていることから偏りのある集団であることは承知している。従って、本研究によって導き出された結論を一般化することが今回の目的ではない。しかし、本対象者の範囲内で得られた結果は、本対象者の今後の身体運動実践と健康について参考になりうるものとする。

3.2 調査内容

調査は本対象者に対して、質問紙に回答してもらう形式で行った。主な質問内容を以下に示す。

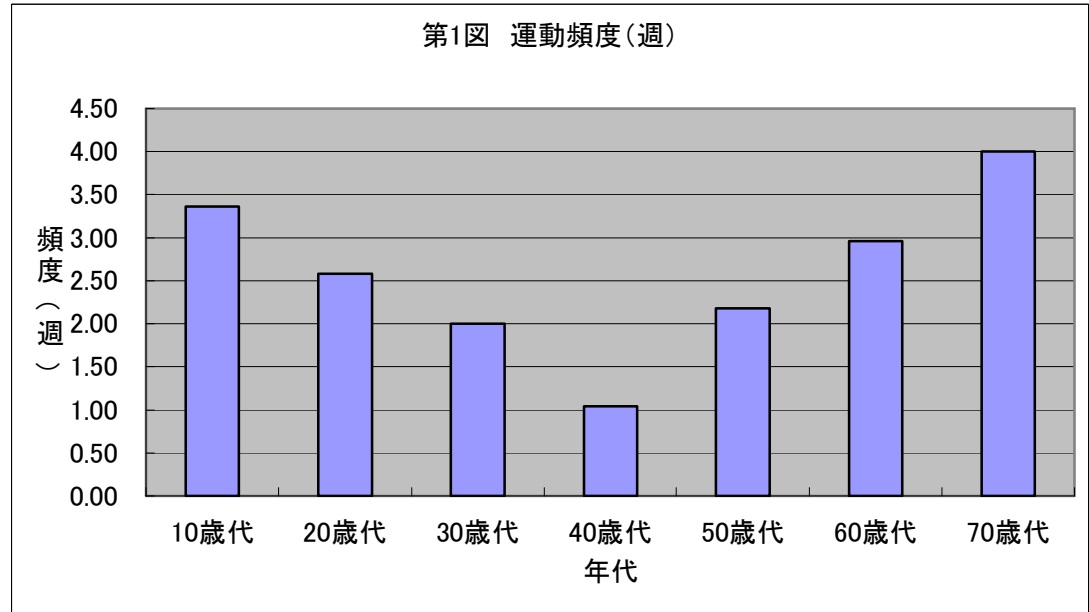
- 1) 一週間の運動実施頻度（運動・スポーツを継続的に実施している一週間の頻度）
- 2) 自覚的健康度（よく体調を壊すのか、たまに病気をするのか、健康的だと思うかの意識）
- 3) 過去 1 年間の外科疾患（1 年間でよく怪我をしたのか、何度か怪我をしたのか、怪我をしていないのかに関する内容）
- 4) 過去 2～3 年間の内科疾患（ここ 2～3 年間で罹患した内科疾患の内容）

3.3 分析方法

連続したデータに関する二つの平均値間の有意性検定は、通常、T-検定法が用いられる。しかし、今回の分析には三つ以上の有意性の検定を行う必要性から、Fisher が考案した F 検定、即ち分散分析法を用いることとした。質問項目に対する回答には当然ながらバ

ラツキがあり、測定場所、年齢、運動経験の違い（要因）などにより個人差が存在する。これら変動する要因は、一つあるいは複数の因子によって全体の変動が説明できるため、一般的には分散分析法が用いられる¹²⁾。即ち、回答されたデーターに対する偏差平方和をいくつかの意味ある独立な偏差平方の和として表し、各分散に有意の差異があるか否かを検定する手法である²⁾。但し、離散数に関しては通常 χ^2 検定が用いられることから、群間比較と個々の年代比較を考慮した χ^2 検定法を用いた。

4 結果と考察



第2表 分散分析表

	S	V	V	F	P	
要因	偏差平方和	自由度	不偏分散	分散比	確率	
群間 G	1741.0	6	1087.5	38.101	0.001	***
群内 W	1584.2	333	4.8			
全体 T	3325.2	339				
d10/40=	1.16	0.98	5%	有意	*	

第1図に被験者340名に対する1週間における運動の実施頻度を示した。10歳代（3.36/週）～40歳代（1.04/週）まで数値は減少し、10歳代～40歳代まで運動をしない傾向が示された。その後、数値は40歳代～70歳代（4.00/週）まで増加し、運動実施の増加がみられ、全体的にU字型のグラフ傾向が示された。

分散分析による群間検定は $p < 0.001$ の高い有意性が認められ、本集団における著しい年

代別差異が判明した。個々の各年代別検定においては、10 歳代と 40 歳代間に $p < 0.05$ の有意性が認められた。

グラフ（第 1 図）において、本学学生（10 歳代～20 歳代）の運動実施頻度 2.58/週～3.36/週は、低い数値とは考えられない。しかし、本学教職員を中心としたその後の年代（30 歳代～40 歳代）では、あまり運動をしない傾向が認められた。

40 歳代後半～70 歳代は、本学教職員と学園内で清掃や校舎外整備などを業務とする集団（平均年齢 48.0 歳）並びに、学外者で健康体操を実施（平均年齢 62.1 歳）している二集団が混在するグループであるが、この年代のグラフでは、身体をよく動かしていることが窺える。但し、運動さえしておればよいということではない。中高齢者では、やりすぎ・使い過ぎによる障害が心配である⁴⁾。労働による身体運動はなおさらで、適した運動刺激を与え続けることは容易ではない。

ただ、若年層ではその内容が異なる。文部科学省¹⁶⁾は、近年の学生生徒における運動不足と怪我の増加傾向を懸念している。学生生徒において最も高い確率で起こる怪我は、指導者不足と自由勝手に行われる運動である。しかも準備運動も行わず、体が運動の適応レベルに達していない状態の時に多い。本学学生もこの点を注意しなければならない。

本来、人は適度の過重負荷が与えられなければ筋力、持久力、心肺機能を高め、体力を維持・向上することは出来ない。そればかりか運動不足による体力低下は、疲労感・倦怠感・無気力感や睡眠障害など様々な症状を引き起こす。そしてその状態が長期にわたると動脈硬化・心筋梗塞・狭心症などの生活習慣病につながる。

Sara Abdulla は研究雑誌 Nature の中で、教育が高齢者の知的能力の衰えを防止することを示唆している⁹⁾。体育学も教育の一分野である以上、身体運動とその学習は脳の予備能力の形成に役立つものと考えられ、ひいてはそれが認知症の予防にもつながる³⁾。

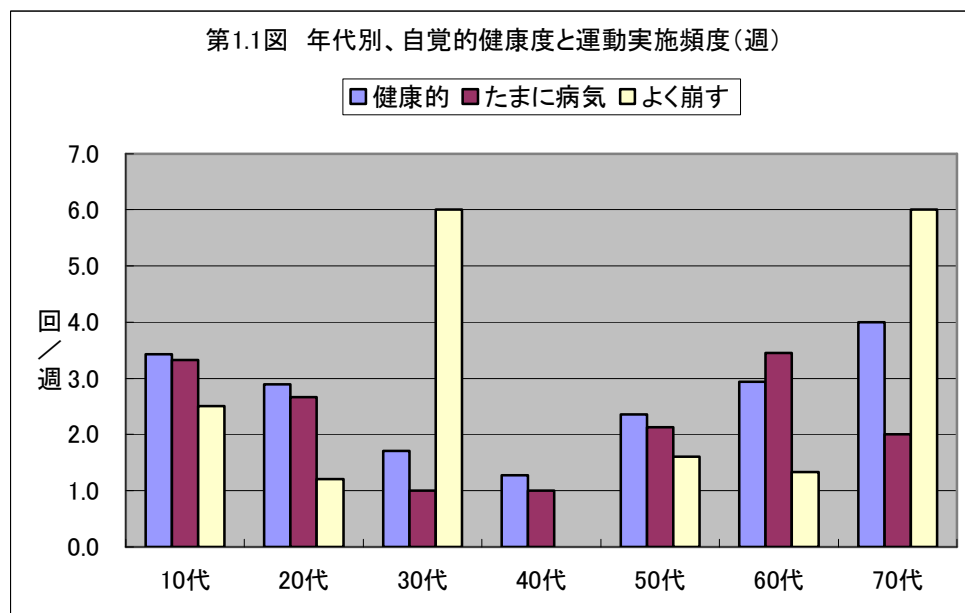
また、運動によるエネルギーの消費が少ない状況は、肥満の原因や高血圧、さらには骨脱灰からカルシウムやリンを失う結果となりやすい。さらに、適度の運動負荷は血管の柔軟性を高め、血管の若さを保つと考えられる。動脈硬化の一つの目安は動脈壁の厚さとの関係が深い。即ち、動脈硬化を放置すると心筋梗塞や脳梗塞へと進行する確率が高まる¹⁰⁾。

今回の結果では 40 歳代の運動不足が懸念される。

第 1.1 図は年代別自覚的健康度と運動実施頻度のグラフで、第 2.1 表はそれらに関する分散分析を示した表である。

自覚的健康度は「健康的だと思う、たまに病気をする、よく体調を崩す」という質問に対する回答で判断した。60 歳代を除いた年代では、「健康的」と回答した人が最も多かった。逆に、「よく身体を崩す」と回答した人は 30 歳代と 70 歳代を除いた各年代で低かった。ただ、分散分析による全体の群間検定では有意性は認められなかった。また、個々の年代別検定においても有意性は認められなかった。その原因には 30 歳代と 70 歳代の被験者不足が考えられる。今後、データーを増やして検証したい。

大城⁶⁾や安永ら¹⁷⁾は、健康的であるためには生活を楽しみ、生活の中に笑いがあり、



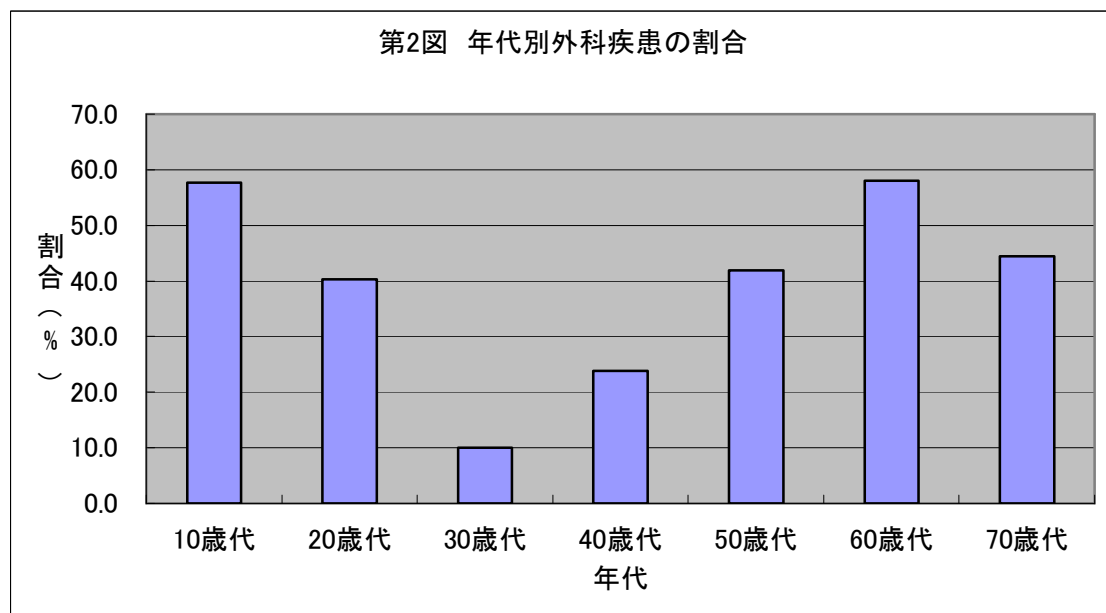
第 2.1 表.分散分析表

	S	V	V	F	P
要因	偏差平方和	自由度	分散	分散比	確率
年齢 G	0.88	2	0.44	0.19	仮説保留
健康度 C	18.25	6	3.04	1.32	仮説保留
誤差 E	27.61	12	2.30		
全体 T	46.74	20			

くよくよせず、プラス志向で生活することが重要であると考えている。アメリカの「笑い療法学会」や日本の医療現場においても、笑いの持つ健康への影響を高く評価している。即ち、家庭や友達との笑いのひとときや、好きな音楽、自然環境が作り出す香り等は精神をリラックスさせる。そして自律神経を安定させ、副交感神経を優位にし、白血球活性化やリンパ球の増加を促し、快楽物質やドーパミンの分泌を促進する。このようなことから、中高齢者の一人暮らしは笑いが少なく健康にもよい結果を示さない。奥村⁵⁾も、独身男性では妻のいる男性に比べ6～12年短命であり、女性がそばにいないと3年以内に亡くなると報告している。これらのことは、前述の自覚的健康度と関係が深いものと考えられる。

第2図に外科疾患の割合(%)を示した。年代別外科疾患数は、10歳代(58.0%)で多く、その後30歳代(10.0%)まで減少した。30歳代が最も低く、その後60歳代(58.1%)まで増加した。外科疾患が最も多かった年代は60歳代である。

10歳代～20歳代の外科疾患は、一つには無謀な運動や本人の不注意が原因と考える。ま



た、50 歳代～60 歳代の増加傾向は、加齢に伴う運動能力や体力低下、あるいは骨の弱体化の影響など日常よく身体を動かしているかどうかに関係していることも考えられる。

全年代における群間の χ^2 検定は $P=P(x^2>46.22)$ で $P<0.001$ の高い有意性が認められた。即ち、本集団における外科疾患の年代別差異（割合）は著しい。一方、年代別 χ^2 検定において、30 歳代とその他のすべての比較において 5%の有意差が認められた。ただ、30 歳代の低い数値についてはその原因はよく分からない。今後の調査が必要である。

70 歳代(44.4%)で数値がやや減少したのは、このグループでは健康体操を中心とした継続的な運動を実施しており、その効果が影響したものと考ええる。しかし、グループで運動する場合は過去の運動経験やその日の体調など個人差を考慮して実施する必要がある。特に高齢者では、極度に心拍数が高くなる場合には休息を入れる必要があるし、運動負荷は体力レベルが上がることを確認して徐々に上げた方がよい¹⁴⁾。

外科疾患の内訳を年代別でみると腰部の疾患が最も多く、足首と膝の疾患がこれに続いた。腰部、足首、膝の疾患は 10 歳代～20 歳代の本学学生に多くみられた。また、50 歳代～60 歳代においては腰部と膝の疾患が多かった。これら疾患に対する対策が求められる。心肺機能の向上に関しては、アスリートばかりでなく健康運動を考える者にとっても重要である。一般的に心肺機能の向上は、トレーニング強度、運動に対する耐久度、運動の頻度に関するものである¹¹⁾。怪我や障害をなくすことは運動実践者には常に求められている。

怪我の予防に関して Charles J. Redmond¹³⁾は次の 6 項目を提示している。(1)正しい運動技術の修得 (2)身体運動の継続性 (3)規格に合い、身体にフィットした運動着や靴等の着用 (4)荒いプレーを避ける (5)怪我の防止に関する知識を修得する (6)適切な指導者の獲得 (7)かかりつけ医師の有無である。

第3表	10歳代	20歳代	30歳代	40歳代	50歳代	60歳代	70歳代	合計
膝	14	2	0	0	5	5	1	27
腰	22	8	1	4	8	6	1	50
頸	1	2	0	0	1	1	0	5
足首	21	5	0	1	1	2	0	30
肩	8	7	0	0	1	1	0	17
腕	6	0	0	0	0	1	1	8
背中	2	1	0	0	0	0	1	4
頭部	1	0	0	0	0	0	0	1
その他	12	5	0	0	2	2	0	21
合計	87	30	1	5	18	18	4	163
被験者	150	76	10	21	43	31	9	340
割合%	58.0	39.5	10.0	23.8	41.9	58.1	44.4	47.9
f-F	18.939	-0.489	-29.45	-15.64	2.4105	18.615	4.9944	
(f-F) ² /F	9.0924	0.0061	21.985	6.2009	0.1473	8.7833	0.6323	46.847

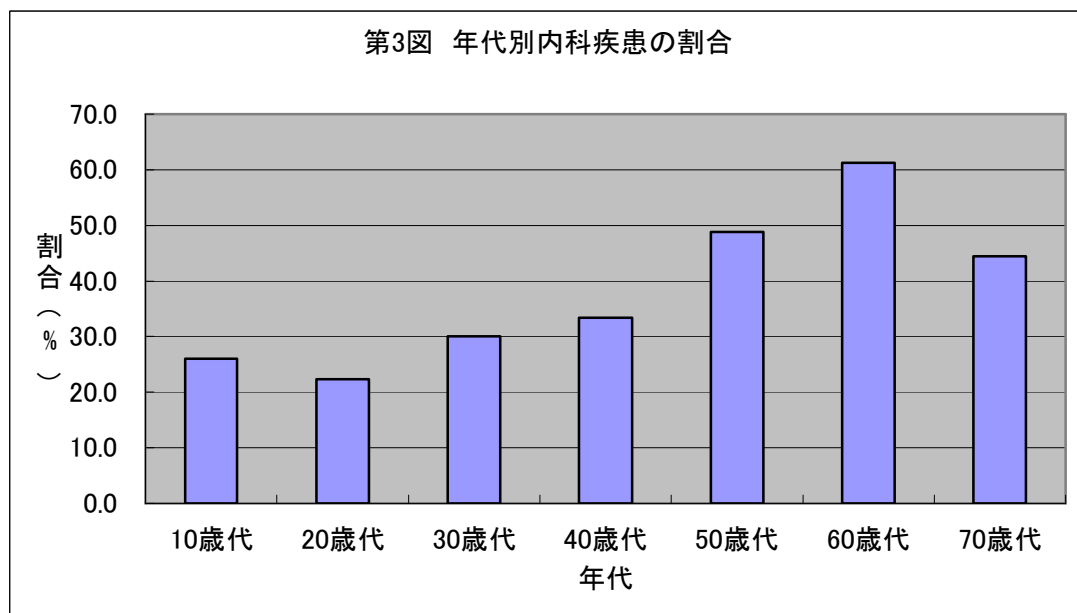
$\nu=7-1=6$ $P=P(\chi^2>46.22)$ $P<0.001$ ***

運動不足による健康被害は年々悪化の傾向をたどっている。青少年や中高齢者において問題視されていることは、身体面・精神面・社会面など多岐にわたっているが、原因の一つに生活環境の変化があげられる。近年、家の中で過ごす時間が長くなっており、しかも夜型の生活習慣・朝食抜き・偏った食事習慣などによって正常な生理機能が保てなくなっている。小林ら⁸⁾は青年期学生の疲労自覚症状に関する研究で、「生活状況と最も関係の高い疲労自覚症状はだるさであり、だるさに関する疲労の軽減に高い体力水準の維持が重要である」と述べている。

第3図に年代別内科疾患の割合(%)を示した。第4表は年代別内訳と χ^2 検定結果である。被験者全体の群間における χ^2 検定は $P=P(\chi^2>31.58)$ で $P<0.001$ の高い有意性が認められた。即ち、本集団における内科疾患の年代別差異(割合)は著しい。また、年代別 χ^2 検定においては、20歳代(22.4%)と60歳代(64.5%)に5%の有意性が認められた。

内科疾患は10歳代(26.7%)~20歳代でやや低下するものの、その後60歳代まで加齢に伴って増加の傾向を示した。しかし、70歳代(44.4%)では再び低下した。70歳代で疾患数が減少したのは、今回の被験者には元気のよい被験者が多く存在した結果であると考えられる。

内科疾患の内訳では皮膚疾患が最も多く、アレルギー性疾患と耳鼻咽喉科疾患がこれに続いた。これら原因について山内¹⁸⁾は、生活環境の悪化や耐性菌の出現を指摘している。内科疾患は特に免疫力と関係が深い。例えば、インフルエンザが流行してもすべての人が感染するのではなく、また仮に発症してもすべての人が重症になる訳でもない。なぜなら、



第 4 表	10 歳代	20 歳代	30 歳代	40 歳代	50 歳代	60 歳代	70 歳代	合計
心臓疾患	2	2	0	0	1	2	0	7
脳血管	3	1	0	0	2	2	0	8
糖尿病	0	0	0	0	3	3	0	6
皮膚疾患	6	3	2	1	3	6	0	21
耳鼻咽喉	8	3	0	0	1	2	2	16
精神科	0	0	0	1	0	0	0	1
アレルギー	7	3	1	2	5	1	0	19
ガン	0	1	0	0	1	0	0	2
その他	14	4	0	3	4	4	2	31
合計	40	17	3	7	20	20	4	111
被験者	150	76	10	21	43	31	9	340
割合%	26.7	22.4	30.0	33.3	46.5	64.5	44.4	32.6
f-F	-10.66	-14.96	-7.33	-4.00	9.18	27.19	7.11	
(f-F) ² /F	3.05	6.00	1.44	0.43	2.26	19.80	1.36	34.32

$$V=7-1=6$$

$$P=P(\chi^2>31.58) \quad P<0.001 \quad ***$$

感染は体力・体質・環境に対する感受性に影響され、最終的には各人の持つ免疫力に由来するからである。人は少なくとも1週間生き延びれば抗体ができ、免疫力によって外敵から身を守ることが出来ると考えられている。また、ガン細胞は一日数千個生まれているが、通常、免疫力によってガンの発症を食い止めている。免疫力が低下すると細菌やウィルスに冒され症状も

重くなる。免疫力の低下の原因は、この他に栄養不足・疲労・精神的ストレスなどに伴う体力低下が考えられる。免疫だけですべての疾病を論ずることは出来ないが、多くの病気は免疫力によって病気を遠ざけることが出来る⁵⁾。

今回の内科疾患を被験者全体でみると、多くの疾患に罹患しており、しかも加齢による増加傾向が窺えた。しかもこれは運動実施頻度にあまり影響されていない。

世界的に我が国の高齢人口の増加には目を見張るものがある。文部科学省発表（2009年度）によると、100歳以上の超高齢者は40,399人である。その内訳は男性5,447人女性34,952人である。長命自体は喜ばしいことであるが、元気で長生きしなければ最終的には家庭や社会へ負担をかけることになる。聖加国際病院理事長で現役の医師でもある日野原重明（内科）97歳も、毎日朝夕、腕立て伏せ20回・スクワット40回・頸の運動数十回を欠かさないという。現役で活躍するには日常の積み重ねが大切である。

5 まとめ

本研究は、東海大学九州キャンパス学生221名、同教職員及び学園関係者70名、部外者で健康体操実施群から49名の合計340名を対象とし、身体運動実施状況および健康状態を検証することを目的とした。本集団には偏りがあるため、結論を一般化するには無理がある。しかし、これら集団における健康維持増進のヒントを得る目的にはかなうものとする。結果を要約すると以下の通りとなる。

- 5.1 運動の実施頻度は、10歳代（3.36/週）～40歳代（1.04/週）まで減少し、40歳代ではあまり運動をしていない。その後、40歳代～70歳代（4.00/週）まで実施頻度は増加した。分散分析の結果は高い有意性が認められ（ $p < 0.001$ ）、著しい年代別差異が認められた。
- 5.2 外科疾患数は、10歳代（58.0%）で多く、その後30歳代（10.0%）まで減少した。30歳代が最も低く、その後60歳代（58.1%）まで増加した。外科疾患が最も多かった年代は60歳代である。本集団における外科疾患の年代別差異（割合）は著しく、 χ^2 検定では $P = P(\chi^2 > 46.22)$ で $P < 0.001$ の高い有意性が認められた。
- 5.3 内科疾患数は10歳代（58.0%）で多く、その後30歳代（10.0%）まで減少した。30歳代が最も低く、その後60歳代（58.1%）まで増加した。内科疾患が最も多かった年代は60歳代であった。群間の χ^2 検定では高い有意性（ $P = P(\chi^2 > 46.22)$ で $P < 0.001$ ）が検出され、本被験者における外科疾患の著しい年代別差異が認められた。70歳代の内科疾患数の低下は、このグループでは健康体操を中心とした継続的な運動を実施しており、その効果が影響したものと考えられる。
- 5.4 運動実施頻度と傷病についての直接的な因果関係は、今回の結果で検証することは困難であったが、これらについては、主題解明のため帰納論などを含め今後検討を深めたい。

引用・参考文献

- 1) 飯田紀彦、小山和作、小橋紀之、高年のクオリティ・オブ・ライフ(QOL)、日健診誌、Vol.22、

No.4、376-383、1995

- 2) 石川栄助、実務家のための新統計学、槇書店、247-256.1984
- 3) 一瀬邦弘、ぼけの早期発見と対応法、健康づくり、3,No.249,2-6,1999
- 4) 臼谷三郎・西山邦隆・菅原和夫・木村恒・木田和幸・高松泰仁・佐藤新一、農繁期の身体活動水準と消費熱量、体育科学 7,219-228,1979
- 5) 奥村 康、免疫特集パトス別冊、ポリュッシュワーク、5-15,2009
- 6) 大城宣武、高齢者の生活における快適性条件の認知の年齢差、性差、地域差に関する研究、64 巻 6 号、361-373,1998
- 7) 種唾行男・荒尾孝・西嶋洋子・北畠義典、高齢者の生活体力と日常生活の活動性および主観的幸福度・抑うつ度との関連について、体力研究第 90 号、8-16,1996
- 8) 小林秀紹・出村慎一、青年期学生の疲労自覚症状に関連する要因：疲労感と生活習慣について、体育学研究、47,29-40,2002
- 9) Sara Abdulla、BRAIN:Shrinking thinkers stay in the pink、Nature BioNews、28,July,1-2,1999
- 10) 鈴木英夫、弘 卓三、からだの科学と健康づくり、学術図書出版社、1-4,2002
- 11) Steven Roy and Richard Irvin, Sports Medicine, Prentice-Hall, Inc., 36-37,1983
- 12) 出村慎一、健康・スポーツ科学のための統計学、大修館書店、266-316,1996
- 13) Thomas D. Fahey, Athletic Training, Mayfield Publishing Company,37-56,1986
- 14) Brian J. Sharkey, Coaches Guide to Sport Physiology, Human Kinetics Publishers, Inc, 29-30, 1986
- 15) 西村ちひろ・中山富雄・中山典子・津熊秀明・鈴木隆一郎、性・年齢別、出生年代別にみた喫煙の動向、日本公衆衛生雑誌第 43 巻 12 号,1063-1067,1996
- 16) 文部科学省スポーツ・青少年局、体力・運動能力調査報告書、2009
- 17) 安永明智・谷口幸一・徳永幹雄、高齢者の主観的幸福感に及ぼす運動習慣の影響、体育学研究、47:173-183,2002
- 18) 山内昭道、生活環境と健康、保健の科学、第 38 巻 9 号,618-622,1996
- 19) 山口幸生、中高年の運動とクオリティ・オブ・ライフ(QOL)、体育の科学、Vol.47、9 月号 693-698、1997
- 20) 山崎茂樹、CAST 日本語版と親の飲酒が子ども達に及ぼす影響、日本公衆衛生誌第 43 巻 12 号,1045-1054,1996