

肥満学童と運動

— 体力テストと水泳訓練の関係について —

賀 来 翼

Overweight Children and Physical Trainings : About the Relations between Physical Strength Tests and Swimming Training

SUSUMU KAKU

To see the relations between the capacity for locomotion and swimming training which had been started since August in 1980, I examined 15 schoolboys and 12 schoolgirls, being overweight children, who live near Beppu University. (Their Laurel index shows over 150.) The period was from August 1st in 1981 to the end of the same month. (A full one month.)

And the result is that in case of overweight children, if they keep swimming training, physical strength tests show that they improved so much in physique. The tests of physical strength are four kinds as follow ; STANDING LONG JUMP, SIT UP, MODIFIED PUSH-UPS, TIME SHUTTLED RUN. I conclude that swimming training is not so hard or painful for the overweight children, and also they may be able to endure the coldness of water, so it is well fitted to all of them.

はじめに

肥満とは、皮下など身体に存在する脂肪組織の細胞数の異常増加や脂肪細胞の異常成長の結果、体重中に占める体脂肪の割合が一定水準以上になった状態を言っており、単純性、遺伝性、視床下部性、内分泌性、その他に分けられており、特に単純性肥満が9割以上占めていると言われている¹⁾。

経済の高度成長が進み、技術革新が定着し、食糧が豊富に出まわようになった昭和40年以降、日本における学童の肥満も急速にふえはじめ、10才の男子で昭和43年3%程度であったものが昭和53年では7%近くになっており、同じく10才の女子では昭和43年3%のものが昭和53年では6%となっている²⁾。これら学童の肥満の増加は単純性肥満といわれるものが多く、その

原因としては遺伝的体質、運動不足、食習慣、心理的社会的因子などが考えられるが、これらの要因のうち特に、運動不足、および食生活がもととなって肥満につながっていることは見逃せないものと考えられる。すなわち食生活において自分の消費するエネルギー以上の食物を摂取することによって、余分のエネルギーは脂肪として蓄積されていく。もし1日に100キロカロリーのエネルギーを過剰摂取すれば1ヶ月後には330gの脂肪が蓄積され、1年では4kgの体重増加がみられることになる。

学童の肥満について、別府市内のある小学校においてローレル指数160以上のもの14名、150—160のもの12名という結果を示しており、そのうちローレル指数150—160の学童の運動能力はそれほど下降しないが、160以上になると一般学童より劣る傾向がみられるとのことである

し³⁾、別府市内における肥満学童は小学生全体の2.4%であり約300名程度で、ローレル指数160以上のものだけの数値である⁴⁾。そこで肥満と学童の運動能力との関連を水泳訓練によってみていくことにした。この理由は身近な運動と消費エネルギーの関係をみると⁵⁾、歩行60m/分で100キロカロリーを消費するのに40分かかるのに対し、水泳クロール100m/61.5秒では同じカロリーを消費するのに1分、自由泳で200m泳いで2-3分間で消費している。このことより学童の運動能力の向上、ならびに肥満の減少をめざして水泳による訓練を昭和55年より別府大学近辺の肥満とされる学童(ローレル指数150以上)を対象として肥満と運動能力、特に水泳を中心とした訓練を続けた者のうち昭和56年8月の1ヶ月間に実施した肥満学童の運動能力と水泳の関係を中心に述べてみたい。

実施方法

測定対象

昭和55年より始めた肥満児に対する運動能力と水泳との関係をみるために、昭和56年8月に、別府大学(別府市北石垣)近郊の肥満学童(小学校1年-6年のローレル指数150以上の者)を対象にして、水泳を主として肥満学童の運動能力の向上をめざす目的で募ったところ、小学生27名の参加があった。その内訳は1年生3名(男2名、女1名、以下男、女を略す)、2年生4名(2, 2)、3年生2名(1, 1)、4年生5名(4, 1)、5年生5名(4, 1)、6年生8名(5, 3)の学童が参加した。

身体測定

1) 身長

ウチダ身長計を使用した。

2) 体重

YAMATO 体重計を使用した。

3) ローレル指数⁶⁾⁷⁾

算出式は体重(kg)/身長(cm)³×10⁷であるが、今回は松岡著:増補肥満児の付表、ローレル指数算出表を使用した。

4) 皮下脂肪厚⁸⁾

明興社製栄研式皮脂厚計を使用し、測定部位は右側上腕の背部と肩甲骨下部で測定した。すなわち、上腕背部(三頭腕筋上)において肩峰突起と肘頭との中間点で上腕を自然に垂らさせた状態で、長軸に平行につまみあげ、広く深く指先が筋肉に触れそうように脂肪層をしっかりとつまみ上げ固定する。つまみ端より1cm離れたところにCaliperを当て計測した。また、肩甲骨下部(右側肩甲骨尖端角)の直下で、脊柱より肩甲骨下点に向かって斜め下方(約45°)につまみ上げ、上腕背部と同様の方法で測定した。

測定方法

1) 体力測定⁹⁾¹⁰⁾¹¹⁾

(1) 立幅跳

主として瞬発力をみるもので、脚筋(下肢筋)を中心とした全身のパワーが必要である。方法は助走をつけず、腕や身体で十分モーションをつけて前上方に跳躍し、できるだけ前方に着地する。

(2) 上体おこし

主として腹筋の動的持久力および筋力をみる。この種目の測定法にはいろいろなものがある。制限時間を設けなくて本人が続かぎり反復するもの、2分間という制限時間内に何回できるかみるもの、制限時間を30秒間に短縮したものなどがある。ここでは30秒間法で行なった。方法は被検者が床の上にあお向けに寝ころび、両足を約30cm開き、膝を直角に曲げ、両手を頭の後で組む。補助者は被検者の両足首をしっかりと押さえ「始め」の合図で上体をおこし、両肘を両膝につけ、再び寝る。これを30秒間繰り返す。

(3) 腕立伏臥腕屈伸

主として上肢(伸筋)の動的持久力をみるテストであるが、従来の腕立伏せと異なるのは補助者の背中に両足をのせて行う。また、男子の場合、補助者は、被検者の高さと同じ高さで膝立て四つばいの姿勢をとり、被検者は、両足をそろえて補助者の背中にのせ、両手を肩幅に開いて床につき、腕立て伏せの姿勢をとり、始める。女子の場合、補助者は床にうつ伏せに寝る。被

検者は両足をそろえて補助者の背中にのせて腕立て伏せの姿勢をとり、何回できるかを測定する。

(4) 時間往復走

主として全身の敏捷性をみるものである。方法は床に5mの平行線を引き、その間を1m間隔に区切る線をひく、5mの平行線の両側に50cm離してタッチラインをひく、「始め」の合図で走り、外側のタッチラインに片手をふれる。15秒間この運動を何回繰り返すかをみてメートルに置きかえる。

以上の四種目で肥満児の運動能力を調査した。このテストは日本スポーツ少年団発行の運動適性テスト(5種目)であるが、5分間走は肥満児には少し無理があるので今回は除外した。

2) 水泳¹²⁾¹³⁾

水泳を3分以上持続するには循環系、呼吸系および新陳代謝系などの働きが絶対に欠かせな

いものであり、また水中でのエネルギー消費量も非常に大きいスポーツである。そして身体は空気中の場合と比較すると、何倍もの体温を奪われ、このことが新陳代謝を法外に大きくする刺激となる。単に25°Cの水中にいただけで、皮下脂肪の厚さにもよるが、新陳代謝は20%から100%も高まるので、これらのことから、全身の筋肉を使って運動能力を高めることを目的として、水泳指導、訓練を実施した。

(1) ビート板使用(kick 500m/30分)

水中呼吸と身体を浮かせること、および下半身の筋肉の使用を目的とする。

(2) クロール泳法(500m/30分)

泳法の基本であるクロールを行なわせ全身の筋肉を使用することを目的とする。

(3) 腕のみによる泳法(pull 500m/30分)

クロール可能な者はビート板を足にはさみ、腕のみで泳がせ、上半身の筋肉の使用を目的と

表1 小学生男子体位、ローレル指数、皮脂厚測定一覧

上段は初回測定、下段は最終測定

学年	学童	身長(cm)	体重(kg)	ローレル指数	皮脂厚(mm)		
					上腕背部	肩甲骨下部	合計
1	E.M.	125.0	32.0	164	8	30	38
		125.0	31.5	161	10	28	38
	G.H.	127.0	34.2	165	11	19	30
		128.4	34.4	163	13	18	31
2	O.K.	122.5	38.6	209	21	29	50
		123.0	38.6	207	24	22	46
5	S.S.	141.0	49.0	175	16	32	48
		141.5	49.9	176	16	32	48
	M.K.	146.2	50.0	160	25	23	48
		146.6	51.4	163	12	27	39
	F.T.	132.2	39.0	168	15	28	43
		133.5	38.2	161	18	25	43
6	K.S.	139.5	42.0	154	18	28	46
		139.5	42.0	154	9	27	36
	A.K.	148.5	57.0	174	12	38	50
		149.0	58.0	175	17	28	45
	A.S.	147.8	51.2	158	28	30	58
		147.6	52.2	162	26	30	56
	M.A.	151.6	56.1	161	27	26	53
		152.0	56.8	161	26	21	47
	K.H.	146.2	57.6	184	29	28	57
		147.0	58.0	182	28	28	56

する。

実験結果および考察

肥満児における運動能力と水泳との関連をみるために今回はまた自由参加で集まってもらったので学年ごとに均等な学童数は得られなかった。水泳が運動能力の向上に役立つかどうかをみるために約1ヶ月間、15回の水泳の訓練を行なってみた。全員が15回すべての訓練に参加したわけではなかったが、学童の参加回数はほぼ10回以上であった。なお、以後の結果について表に記載したのは初回、および最終回に行なった体位、体力測定に参加した学童のみである。

まず、表1に男子、表2に女子の体位およびローレル指数、皮脂厚の測定結果を示す。

学童の身長については小学校1年生から6年生までの参加した学童で特別に背の低い者、または、高い者はみられずほぼ全国平均であっ

た⁹⁾。

体重については男子が32.0kg—57.6kgで全国平均より9.5kg—23.2kgほど重くなっていて、肥満が問題となる。学童の肥満を示す数値としては、いろいろ文献⁷⁾¹⁴⁾¹⁵⁾が出されているが、一般的に小学校で利用されているのはローレル指数であり、学童の肥満といわれるのはローレル指数160以上としている。今回は準肥満者と思われるローレル指数150以上の者も対象としたが、訓練した者のうち表には出ていないが小学校4年生男子I.T.(ローレル指数148)、表2のS.K.についても肥満予備軍と考えて訓練に参加させた。それ以外の者はすべてローレル指数150以上であり、もっとも高いのは表1のO.K.の209であった。

次に、皮脂厚についてみると、測定部位は腹部、上腕背部、肩甲骨下部があり長嶺¹⁶⁾が出ている肥満の判定基準によると上腕背部+肩甲骨

表2 小学生女子体位、ローレル指数、皮脂厚測定一覧

上段は初回測定、下段は最終測定

学年	学童	身長 (cm)	体重 (kg)	ローレル指数	皮脂厚 (mm)		
					上腕背部	肩甲骨下部	合計
1	O.T.	120.5	28.0	160	24	12	36
		122.1	27.2	149	20	10	30
2	S.K.	127.0	29.0	142	5	12	17
		127.0	29.0	142	4	13	17
	N.H.	122.5	31.5	171	9	24	33
		122.5	32.0	174	8	24	32
3	F.H.	128.5	34.0	160	32	22	54
		130.3	34.3	155	24	20	44
4	N.A.	133.5	39.0	164	10	24	34
		133.0	38.0	162	9	24	33
	W.T.	137.3	49.0	189	23	33	56
		138.5	49.0	184	22	32	54
	A.K.	137.3	45.6	176	18	34	52
		137.7	46.0	176	20	32	52
	F.K.	141.0	43.0	153	23	31	54
		142.0	43.9	153	24	30	54
6	W.E.	144.5	54.0	179	35	25	60
		144.4	54.0	179	30	27	57
	T.H.	143.0	49.0	167	30	30	60
		143.0	51.0	174	34	31	65
	K.H.	153.2	63.0	175	24	31	55
		152.7	62.4	175	25	32	57

下部の合計値を用いることを推奨しているの
で、今回は運動との関係を見るために表には上
腕背部と肩甲骨下部およびその合計値を記載
し、考察は合計値で行なった。

表2のS.K.が17mmで普通の小学校2年の皮
脂厚より3mm低くなっているが、他の者は小学
校1年—6年の平均を文献より出した値¹⁵⁾と比
較すると、男子で12mm—44mm厚く、女子では12
mm—39mmと、一般学童をはるかに超していた。
一般的に小学生の場合、軽度の肥満で皮脂厚20
mm—30mm、中度で30mm—37mm、強度で40mm—45
mm以上といわれる¹⁴⁾ので、表1、表2に示した学
童に関しては特に高学年において40mmを超すも
のがほとんどであり、皮脂厚については食物摂
取もあわせて指導を行ない、皮下脂肪を減少さ
せることも必要であると考えられる。

以上のローレル指数および皮脂厚は肥満を表
わす代表的数値であるが、この関係を図1に示

す。

この図より言えることは、学年が上昇するに
つれて学童の皮脂厚も大幅に上昇することであ
る。小学校3年以上においては今回参加した学
童の平均が40mmを超しており、身長伸びにつ
れて異常に増加する体重の抑制を行なう必要が
あると考えられる。一般学童の平均¹⁴⁾は6年
においても20mm程度であり今回は4年、5年で2.6
倍、6年で2.7倍であり皮下脂肪過多が問題であ
るが、前述したように体重の増加を抑制するた
めには家庭におけるエネルギー摂取を学童が1
日に利用する量以下まで制限し余分のエネルギ
ーを消費することが大切である。

次に運動能力についてであるが今回訓練をし
た期間においては、わずかであるが運動能力の
上昇がみられた。その結果を表3、表4に示す。

まず、立幅跳についてみると表3のG.H.が
142cm、表には出ていないが2年生男子I.K.が

表3 小学生男子体力テスト、泳力テスト測定一覧

上段は初回測定、下段は最終測定

学年	学童	体 力 テ ス ト				泳 力 テ ス ト	
		立幅跳(cm)	上体おこし (回/30秒)	腕立伏臥腕屈 伸 (回)	時間往復走 5 m/15秒	ビート25m (秒)	クロール25m (秒)
1	E.M.	117.0	1	3	25	50	クロール出来ず
		114.0	3	8	27		
	G.H.	142.0	1	10	28	44	45
		137.0	0	10	31		
2	O.K.	127.4	8	2	30	51	50
		135.0	14	10	31		
	S.S.	127.0	2	5	30	43	41
		136.0	2	6	30		
5	M.K.	129.0	1	8	25	50	49
		130.5	2	7	28		
	F.T.	116.0	2	1	30	39	42
		119.0	3	4	30		
	K.S.	120.0	3	2	30	37	41
		119.0	7	4	29		
	A.K.	140.0	4	12	32	36	35
		144.5	8	13	31		
6	A.S.	178.2	9	3	35	29	29
		179.0	10	5	35		
	M.A.	144.0	5	1	34	30	29
		140.0	7	1	35		
	K.H.	167.0	3	10	36	28	28
		168.0	4	10	36		

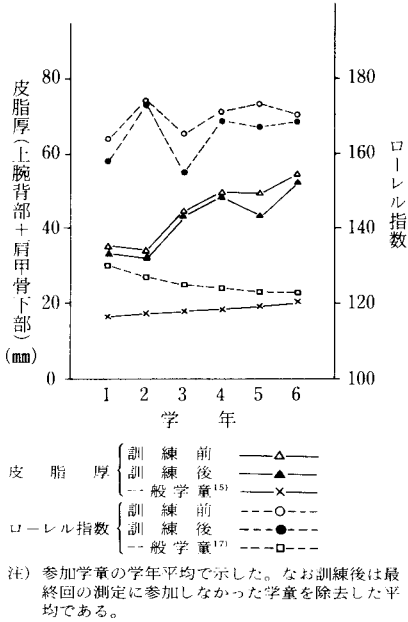


図1 皮脂厚(上腕背部+肩甲骨下部)とローレル指数の関係

145cmという2名が非常に高い値を示した。生来持った瞬発力と思われるが、他の者は学年に相応した向上を示している。表3のF.T., K.S., 表4のA.K., W.E., T.H.については一般学童の小学2年生程度しか跳べず、自分自身の身体を持てあましているとも考えられるが、水泳訓練後に表3のF.T.は3cm, 表4のA.K.は3.6cm, W.E.は1cm, T.H.は12cmと、わずかではあるが瞬発力がついてきている。これらの学年平均とローレル指数との関係を図2に示す。

学年平均の上昇をみると1年, 5年, 6年では訓練後に下降しているが、最終測定に参加しなかった学童の値がないためと考えられる、ローレル指数も6年生を除いてわずかに下降の傾向がみられた。

次に上体おこしについてみると、腹筋の動的持久力および筋力をみる種目であるが、表3の

表4 小学生女子体力テスト、泳力テスト測定一覧

上段は初回測定、下段は最終測定

学年	学童	体 力 テ ス ト				泳 力 テ ス ト	
		立幅跳 (cm)	上体おこし (回/30秒)	腕立伏臥腕屈伸 (回)	時間往復走 5m/15秒	ビート25m (秒)	クロール25m (秒)
1	O.T.	112.0	0	16	27		
		115.0	4	33	27	34	34
2	S.K.	125.0	17	30	30		
		140.0	20	33	31	30	30
	N.H.	113.0	12	10	29		
		109.0	14	10	28	55	クロール出来ず
3	F.H.	119.0	8	18	28		
		137.0	14	25	31	43	クロール出来ず
4	N.A.	121.0	13	30	32		
		127.0	20	29	32	31	32
	W.T.	132.2	7	7	27		
		131.0	7	7	26	36	37
	A.K.	117.4	4	20	30		
		121.0	3	20	26	35	36
	F.K.	122.4	0	5	30		
		132.0	0	9	26	37	37
6	W.E.	118.0	3	3	26		
		119.0	5	5	30	40	41
	T.H.	111.0	10	4	30		
		123.0	14	5	30	42	43
	K.H.	139.0	11	5	30		
		149.0	12	15	30	36	38

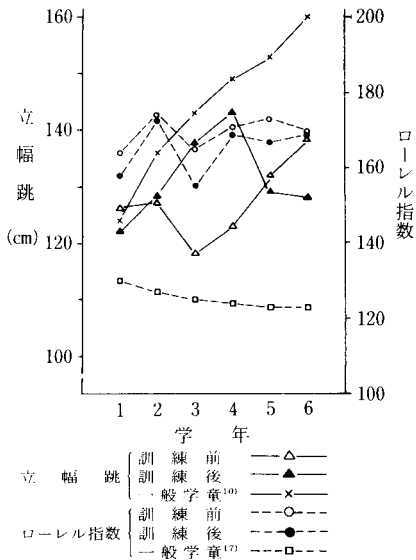


図2 立幅跳とローレル指数の関係

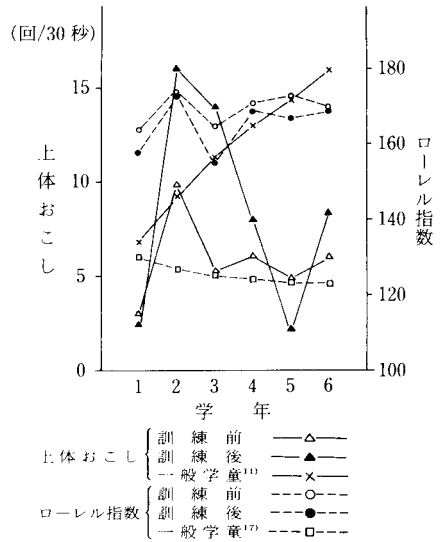


図3 上体おこしとローレル指数の関係

E. M., G. H., M. K., 表4のO. T., F. K. の5名は特に弱く, 男子は1回, 女子はまったく出来なかった。表3のE. M., G. H., 表4のO. T.については小学校低学年であり, 運動機能もまだ低いのは理解できるが, 表3のM. K., 表4のF. K.については高学年であり男子は1回, 女子は0回というゆは問題である。しかし水泳訓練後は表3のG. H., S. S., 表4のW. T., A. K., F. K.以外はわずかではあるが回数がふえ向上している。また, 表3の2年O. K., 表4の2年S. K., N. H., 3年F. H., 4年N. A.の5名は一般学童の平均2年10回, 3年12回, 4年13回¹¹⁾より高い値を出しているが, この5名は, 小学校で平素, 野球(男子), タッチ・フット・ベースボール(女子)等の運動を好んでやっていた学童である。そのために動的持久力がつき腹筋が強くなったのではないだろうか。以上の学年平均とローレル指数の関係を図3に示す。

図3において, 2年の平均が異常に高い値を出し, 一般学童の平均より1回多いのは前述したように表4の2年S. K., N. H.の2名がいるため平均値が上昇したのである。また, 図3の5年生の平均が低いのは表3のS. S., M.

K., F. T., K. S.の4人とも運動が苦手な学童であったためである。

次に腕立伏臥腕屈伸についてみると表3のE. M., O. K., F. T., K. S., A. S., M. A., 表4のW. E., T. H., K. H.の9名は特に弱く, 表3のE. M., O. K.については低学年であり運動機能⁹⁾が未発達である現象と考えられるが, 表3のF. T., K. S., A. S., M. A., 表4のW. E., T. H., K. H.については高学年であり, 自分の体重を支えるだけの筋力が備わっていないことが問題である。

しかし, 水泳訓練後は表3のE. M.は8回, O. K.は10回, 表4のK. H.は15回と著しく向上し, 他はわずかであるが回数がふえた。表3のM. K., 表4のN. A.については1回減少しているが, これは性格的なものと思われる。表4のO. T., F. H.については最初の検査時から16回, 18回と一般学童平均⁹⁾より高い値を出し, 訓練後は約2倍の値を出している。1年生の平均が11.3回であり一般学童の平均の11.5回と差がないのは前述したように表4のO. T.の16回と特に高いためである。2年生の平均は一般学童の平均を1.8回上回っていたが, これは表に示していない2年G. T., 表4のS. K.が

異常に高い値を出した結果であり、2名の学童は生まれつき上肢の筋力が強かったためであろう。また、5年、6年については一般学童より極端に低い値を示し、5年生で14.1回、6年生で16回も少なく、これは肥満学童にとって自分の体重を上肢で支えることが困難となるためと考えられる。

次に時間往復走についてみると学年別に大きな差はなく、男子の少ない学童で25m、多い学童で36m、女子では26m—32mであった。これは一般学童の平均より全学年とも劣っており差が1.3m—6.3m程度みられた。水泳訓練後に測定した場合も大きな差はみられなかった。この種目はまさに身体のすべてを使って動きまわる能力をみるものであり、肥満学童にとって自分の身体を機敏に動かすことにもっとも影響の出る種目のようである。

最後に水泳訓練についてみると参加した当初、全然泳げなかった学童5名、面かぶりキックが出来る学童8名、10m位クロールが出来る学童9名、25m以上クロールが出来る学童5名であったのが、訓練後は表3のE.M.および表に出ていないK.Y., 表4のN.H., F.H.はビート板を使用したキックは上手になった。他は25m以上をクロールで泳げるようになり効果がみられた。特異的なものは、表3のO.K.でローレル指数209と高い値が出ている。しかし体脂肪が多い関係か浮きやすく、訓練開始後、すぐクロールが出来るようになり、体力テスト全種目とも向上している。また、表3のM.K.については幼児の頃溺れた経験があり、本学のプールは水深1.5mもあるので、なかなか泳げなかったが、終りの頃には水深も気にしなくなり25m以上クロールが可能になった。体力テストも腕立伏臥腕屈伸の他はわずかであるが記録が向上している。

表4のO.T.は非常に水泳が好きな学童で当初はクロール10m位しか泳げなかったが、訓練開始後、すぐに25m以上泳げるようになった。また、体力テストは時間往復走を除けば他は記録が向上しているし、終りの頃はローレル指数160が149と下がり効果があったとみえる。それ

に今回は食事については述べてないがO.T.の両親は肥満解消に積極的に取り組み、家庭における食餌療法の効果もあったようにみうけられる。

向上のみられなかった者についてみると表4のN.H.は水遊びは好きだがビートが効かず、記録も55秒と最低で、他の学童より遅れるために真面目にキックしないことが多く、クロールも1ヶ月して出来ない状態であった。そのためか体力テストも上体おこし以外は伸びておらず、効果はあらわれていないようである。このような学童の訓練は難しく、指導者も一考を要するところであろう。

今後は、体力テストの向上に対する水泳(ビート、クロール)の効果を追求するとともに家庭の協力を得て、食物にもある程度の規制をしてもらい、皮脂厚の減少、およびローレル指数の減少と水泳の効果の追求を行なってみたい。

要 約

55年8月よりはじめた肥満学童に対する運動能力と水泳との関係を見るために、56年8月1日から8月31日までの期間に別府大学近辺の肥満学童(ローレル指数150以上)男子15名、女子12名の参加を得、水泳訓練を実施し、体力テストと水泳についての前後の関係を調べた結果、次のことがわかった

- 1) ローレル指数は水泳訓練後にわずかに減少した。
- 2) 皮脂厚は水泳訓練後には各学年ともわずかに減少した。
- 3) 立幅跳については、水泳訓練、特にビートとの関連がみられ瞬発力がわずかに向上した。
- 4) 上体おこしは腹筋を主に利用するが、水泳の全身運動との関係のためか、全体的に向上した。
- 5) 腕立伏臥腕屈伸は上腕伸筋を主に使用するがクロールの出来る学童はわずかに向上した。
- 6) 時間往復走は肥満で自分の体重をもてあまし、あまり向上しなかった。

7) 肥満学童において、水泳訓練を続ければ体力の向上がみられ、泳ぐことは苦ではなく、体力向上に対しても水泳は適している。

本研究を行なうに当たり資料を提供して戴いた、別府市教育委員会体育保健課の山本トシ子先生、春木川小学校、上人小学校の養護の先生方に深く感謝いたします。

参考文献

- 1) 井上修二 肥満の成因について 臨床栄養, Vol 58, p.14 医歯薬出版(1981)
- 2) 長嶺晋吉 学童の保健 日本評論社, p. 79(1980)
- 3) 永松トキ 55年度春木川小学校学級別肥満児表(未発表)(1980)
- 4) 山本トシ子 年次別肥満児推移状況 肥満児対策小委員会資料(1981)
- 5) 厚生省公衆衛生局栄養課(編) 54年改訂日本人の栄養所要量 第1出版, p. 57(1979)
- 6) 中野昭一(編) 図説病気の成立とからだ(I) 医歯薬出版, p. 44(1981)
- 7) 松岡弘 増補肥満児 ぎょうせい, p.14(1981)
- 8) 長嶺晋吉 肥満の測り方と意義 臨床医, 第2巻, p. 538, 中外医学社(1976)
- 9) 飯塚鉄雄ほか 東京都立大学身体適性学研究室(編) 日本人の体力標準値第2版, p. 139, p. 171, p. 169, p. 192, p. 24, p. 66, p. 23, 不味堂(1975)
- 10) 日本体育協会スポーツ少年団本部 スポーツ少年団員体力の現状報告書(1972)
- 11) 東京都立大学身体適性学研究室(編) 簡易体力テスト結果資料(1969)
- 12) グリュネバルト, B., ヴェルツェンミュラー, F.(福岡訳) あなたを救う健康スポーツ p. 94, ベース・ボール・マガジン社(1977)
- 13) 宮畑虎彦 新しいクロール 不味堂, p. 23(1976)
- 14) 長嶺晋吉 スポーツとエネルギー・栄養 大修館, p. 274(1981)
- 15) 小野三嗣 健康をもとめて(児童, 思春期), 不味堂, p. 42, p. 40(1979)
- 16) 長嶺晋吉 体構成に基く肥満の評価 民族衛生, 第32巻, p. 234(1966)
- 17) 文部省 学校保健統計調査速報(1973)