

肥満における親子の類似性について

Parents-Child Similarities on Obesity

松 井 利 幸 (愛知教育大学)

Toshiyuki MATSUI

(school health and health education)

ABSTRACT

The problem regarding child obesity has come to occupy an important position in various aspect. The present research pursues the factors of child obesity from a different angle, and aims at establishing proof of the existence of parents-child similarities. Rohrer Indices (Rohrer I.) and Triceps Skinfold Thicknesses(Triceps S. T.) for children, and Broca Indices for parents were measured April 1980, and 1,692 father-child pairs, 1,773 mother-child pairs and 1,585 parents-child groups were analyzed in this study. To reiterate the results written in this report, they are as follows. Means of Rohrer I. and Triceps S. T. of the children with obese parent(father or mother) showed the highest values, and the statistically significant differences were shown between the children with obese parent and nonobese(normal or lean) parent. Further more, as a striking feature, Rohrer I. and Triceps S. T. of the children with obese parents(both father and mother) also showed the highest values. On the other hand, obesity values of the children with lean parents showed the lowest its. As the above results show, the existense of parents-child similarities on obesity was confirmed, but the cause or mechanism of these phenomena has yet to be sufficiently clarified. It largely depends upon future multilateral studies.

I 目 的

児童生徒の肥満(obesity)が問題とされる背景は、学齢期の発育障害や健康阻害にとどまらず、その多くが成人肥満に移行されやすいこと¹⁾²⁾にある。成人病予防、ひいては今後の高齢化社会に対応した生涯保健を考えるうえで、児童生徒の肥満は広く国民保健的視野での課題と考えられるからである³⁾⁴⁾。肥満のうち、症候性肥満はわずかであり、95%以上は単純性肥満といわれる。その原因には、食事摂取量、個人の消化吸収能、運動によるエネ

ルギー消費、社会経済的環境因子、心理的因子など多くの因子が考えられている。また、遺伝的因子も根底にはあり、それらが複雑にからみあって単純性肥満(以後肥満はこの単純性肥満をいう)が成立するものと考えられている⁵⁾。しかし、こうしたなかでも、肥満は遺伝か環境かを論じることも多く、そのひとつの手がかりとして、小児肥満は両親や兄弟など生活をともにするものの肥満との関連性が強い、いわゆる家族集積性(familial aggregation)²⁾⁶⁾⁷⁾が問題とされている。本研究は、上記肥満の家族集積性のうち、親子の類似性

(parents-child similarities) について明らかにすることを目的とする。

II 対象および方法

愛知県下の小学校1年生から中学校3年生までの各学年より、1963名(男子1001名, 女子962名)の児童生徒が対象とされた。1980年4月, 対象者の身長, 体重が計測され, ローレル指数が算出された。同時に, 栄研式皮下脂肪厚計により, 上腕皮脂厚(右上腕三頭筋中央部triceps)が測定された。一方, 両親の身長, 体重は質問紙により調査され, ブローカ指数(Broca-桂指数)が算出された。最終的に資料が整った1692組の父親とその子ども, 1773組の母親とその子どもおよび1585組の夫婦とその子どもが対象とされた。

父親および母親の肥満度はBroca指数によりO型(obese +10%以上), N型(normal ±10%内), L型(Lean -10%未満)の3群に分類された。さらに両親の肥満型の組み合わせによりOOペア(父O型+母O型)からLLペア(父L型+

母L型)の9ペアに分類された。そして両親の肥満度の型およびペア別にその子どものローレル指数, 上腕皮脂厚が平均値の差の検定により比較検討された。

III 結果

1. 父親および母親の肥満度別にみた子どものローレル指数および上腕皮脂厚

表1は父親の肥満度別にみた子どもローレル指数および上腕皮脂厚の平均値である。O型である父親をもつ子どものローレル指数の平均値(男子128.3, 女子130.5)および上腕皮脂厚の平均値(男子15.5mm, 女子18.2mm)は, 他の2群, 即ち, N型もしくはL型である父親をもつ子どものそれらの平均値より, 有意に高い値を示した。この結果は男子女子ともに同様であった。なお, N型の父親をもつ子どものローレル指数および上腕皮脂厚の平均値は, L型の父親をもつ子どものこれらより高い傾向を示したが, 統計的に有意な差は認められなかった。

Tab 1. Mean Rohrer Indices and Triceps Skinfold Thicknesses in Children with Their Father's Obesity Types 1980/4

father's obesity types		O	N	L
Broca I.		+10%~	±10%	~-10%
male	mean	128.3	124.6**	122.7**
	s.d	(17.9)	(13.5)	(15.4)
	n	248	505	117
Rohrer Index				
female	mean	130.5	124.6***	122.6***
	s.d	(17.5)	(13.2)	(12.7)
	n	237	483	102
male	mean	15.5	14.1**	13.9*
	s.d	(6.7)	(5.4)	(5.5)
	n	248	497	116
Triceps S.T.				
female	mean	18.2	16.1***	16.1**
	s.d	(6.1)	(5.2)	(5.8)
	n	232	476	100

*** p<0.001, ** p<0.01, * p<0.05 (toword O type)

Tab 2. Mean Rohrer Indices and Triceps Skinfold Thicknesses in Children with Their Mother's Obesity Type 1980/4

mother's obesity types		O	N	L
Broca I.		+10%~	±10%	~-10%
male	mean	128.8	123.8***	120.8***
	s.d	(16.8)	(13.9)	(11.7)
	n	346	503	73
Rohrer Index				
female	mean	129.3	124.7***	121.7**
	s.d	(15.3)	(13.9)	(15.6)
	n	297	502	52
male	mean	15.7	13.7***	13.1**
	s.d	(6.6)	(5.1)	(4.5)
	n	345	496	72
Triceps S.T.				
female	mean	18.4	15.8***	16.2*
	s.d	(6.0)	(5.1)	(5.5)
	n	293	494	51

*** p<0.001, ** p<0.01, * p<0.05 (toword O type)

表2は、同様に、母親の肥満度別にみた子どもの結果である。O型である母親をもつ子どものローレル指数の平均値(男子128.8,女子129.3)および上腕皮脂厚の平均値(男子15.7mm, 女子18.4mm)は、父親の場合とまったく同様に他の2群, 即ち, N型もしくはL型である母親をもつ子どものそれらより有意に高い値を示した。L型よりN型の母

親をもつ子どものローレル指数および上腕皮脂厚は、より高い傾向を示したが有意な差は認められなかった。逆な傾向として、L型の母親をもつ女子の上腕皮脂厚は、N型の母親をもつ女子のそれより高い結果を示した。表1, 表2をもとに、ローレル指数については図1, 上腕皮脂厚については図2に分類図示した。

Fig.1

MEAN ROHRER INDICES IN CHILDREN WITH THEIR PARENT'S OBESITY TYPES 1980/4

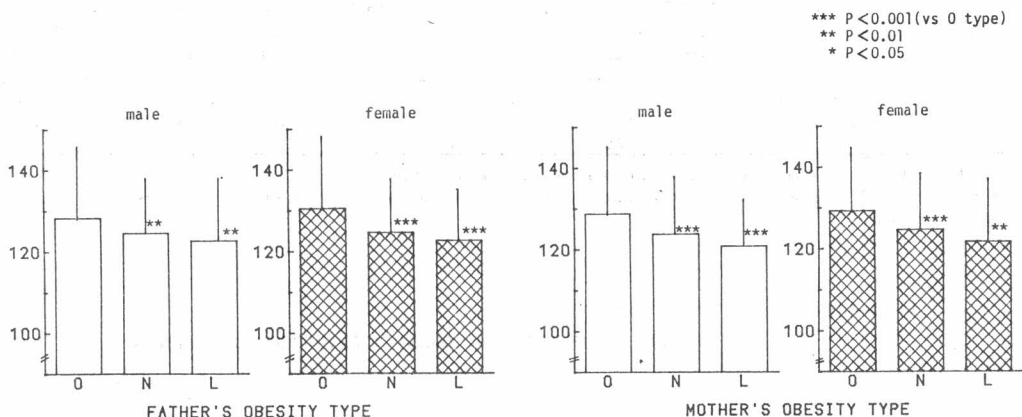
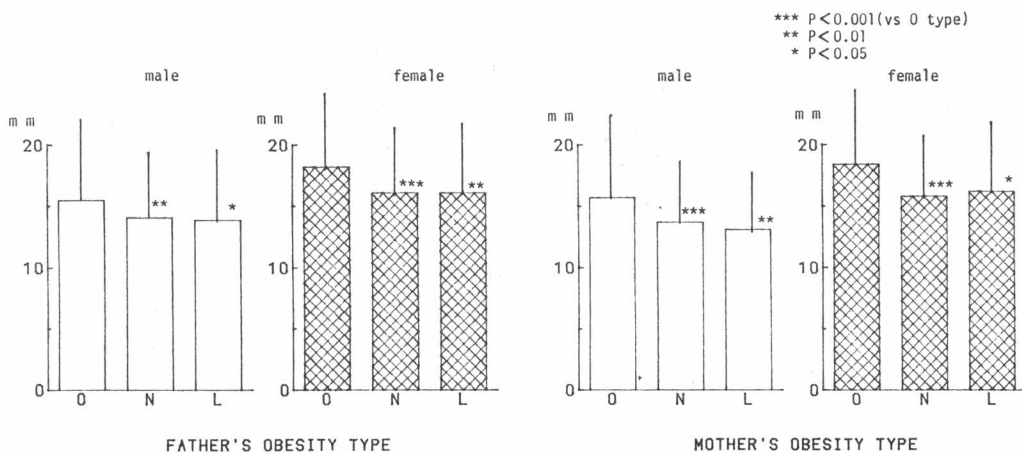


Fig.2

MEAN TRICEPS SKINFOLD THICKNESSES IN CHILDREN WITH THEIR PARENT'S OBESITY TYPES 1980/4



2, 両親の肥満度の組み合わせペア別にみた子どものローレル指数および上腕皮脂厚

表3および図3に示すごとく, OOペアを両親にもつ子どものローレル指数の平均値(男子132.5, 女子134.2)は, 他の8ペアを両親にもつ子どものそれより, 最も高い値を示した。統計的には, 男子はOL, LOペア以外の6ペア, 女子では8ペア

すべてより有意に高い結果であった。逆に, LLペアを両親にもつ子どものローレル指数は, 他の8ペアを両親にもつ子どものそれより最も低い値を示した。しかし, 統計的にはどのペアとも有意に低い値でなかった。

また, 男子ではON < NO, OL < LO, NL < LN, 女子ではOL < LO, NL < LNと, 図

Tab 3. Mean Rohrer Indices and Triceps Skinfold Thicknesses in Children with their parental obesity pairs 1980/4

parental pair groups		OO §	NN	LL	ON	NO	OL	LO	NL	LN	
Rohrer I.	male	mean	132.5	123.5 ***	118.6 *	125.4 **	127.4 *	126.2	126.7	119.7 ***	121.0 ***
		s. d	(20.7)	(12.9)	(10.3)	(14.8)	(13.7)	(14.9)	(20.5)	(11.1)	(12.3)
		n	106	272	12	114	163	14	34	37	66
	female	mean	134.2	123.6 ***	117.3 *	128.9 *	127.0 ***	124.3 *	125.4 *	120.5 ***	122.3 ***
		s. d	(17.8)	(12.4)	(12.5)	(16.0)	(13.4)	(20.3)	(13.7)	(13.0)	(12.0)
		n	91	273	6	112	148	17	25	24	65
Triceps S. T.	male	mean	17.5	13.6 ***	11.4 *	14.0 ***	15.2 **	15.7	15.2	12.6 ***	13.3 ***
		s. d	(7.9)	(5.1)	(3.1)	(5.2)	(5.8)	(5.1)	(7.0)	(4.2)	(4.7)
		n	106	267	12	114	162	14	34	36	65
	female	mean	19.3	15.1 ***	16.3 *	17.3 *	18.0 *	17.1	17.5	15.3 **	15.5 ***
		s. d	(6.3)	(4.6)	(4.1)	(5.7)	(5.9)	(7.8)	(6.4)	(4.2)	(5.7)
		n	89	269	6	109	147	17	24	23	64

§ left; father's obesity type & right; mother's obesity type

*** p < 0.001 statistical significant difference (decrease) toward OO pair (t-test)

** p < 0.01

* p < 0.05

Fig.3

MEAN ROHRER INDICES IN CHILDREN WITH THEIR PARENTS' OBESITY PAIR GROUPS 1980/4

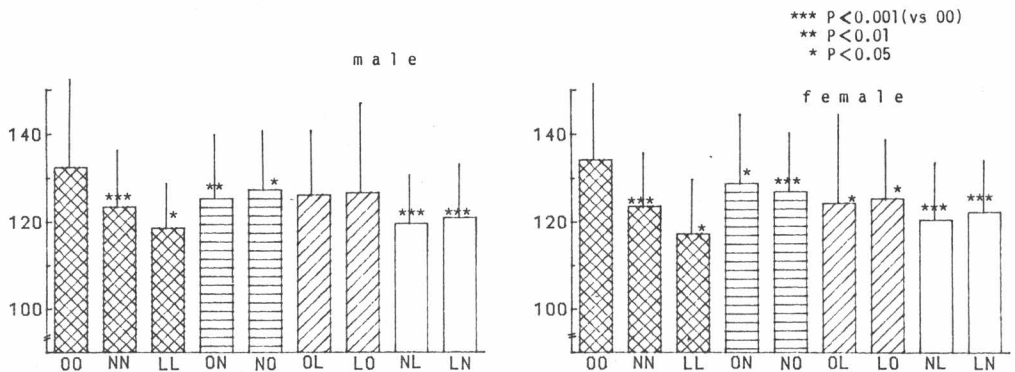
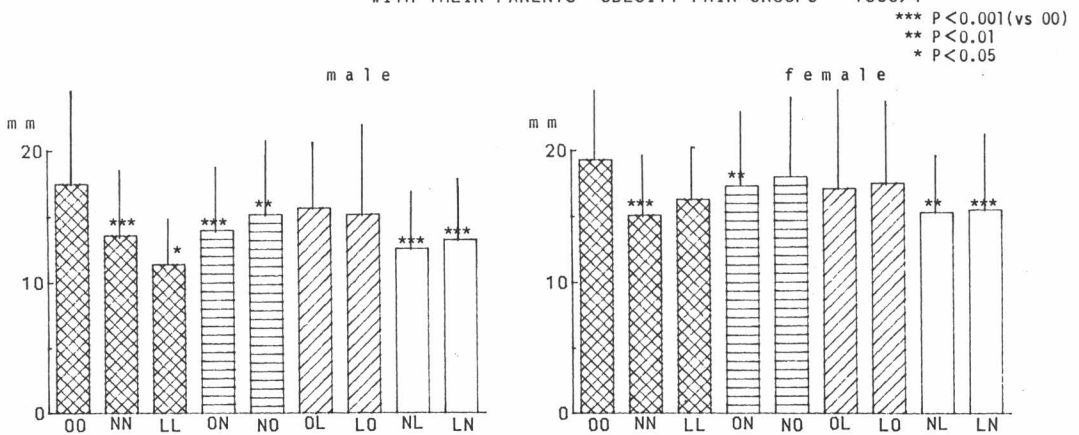


Fig.4

MEAN TRICEPS SKINFOLD THICKNESSES IN CHILDREN WITH THEIR PARENTS' OBESITY PAIR GROUPS 1980/4



3では右上がりの傾向を多く示した。これは父親より母親の肥満度が高い方が、その逆の、母親より父親の肥満度が高い場合より、その子どものローレル指数をより高める傾向を示したことになるが統計的に有意な差は認められなかった。

上腕皮脂厚については、同じく表3および図4に示すごとく、OOペアを両親にもつ子どもの平均値(男子17.5mm, 女子19.3mm)は、他の8ペアのそれに較べて最も高い値を示した。男子では前記ローレル指数の場合と同様、OL, LOペアを除いて有意に厚い上腕皮脂厚値であった。一方、女子では、OOペアを両親にもつものは、NN, ON, NL, LNペアを両親にもつものより有意に厚い値を示したが、ローレル指数の場合と異なり、他のペアとの間に有意な差はみられなかった。なお、LLペアを両親にもつ子どもの上腕皮脂厚は、男子ではローレル指数と同様、最も低い値を示し、NO, OLペアとの間に有意差がみられた($p < 0.05$)。一方、女子では、男子と異なりNN, NL, LNペアよりむしろ高い値を示した。

また、上腕皮脂厚においても、ローレル指数と同様、男子でON<NO, NL<LN, 女子ではON<NO, OL<LO, NL<LNと右上がりの傾向を多く示し、父親より母親の肥満度が高い方がより子どもの上腕皮脂厚を高める傾向を示したが、いずれも統計的に有意差は認められなかった。

IV 考 察

本研究は子どもの肥満度と両親の肥満度との関連について明らかにすることであった。結果は、まず父親の肥満度がO, N, L型と下がるにつれて、その子どものローレル指数および上腕皮脂厚はパラレルに減少する傾向にあった。特に、肥満度が最も高いO型の父親をもつ子どもは、N型およびL型の父親をもつ子どもより有意に高い肥満度を示した。また、男子より女子により強い有意差がみられ、父親とその娘の肥満度の類似性は、父親とその息子の肥満度の類似性より強い関連にあることが推測された。しかし、N型とL型を父親にもつ子どもの間には両肥満度指標に有意な差は認められなかった。ローレル指数はN型の方がL

型より高い傾向を示したが、上腕皮脂厚ではN型とL型はほぼ同じ結果を示した。ついで母親の場合も父親と同様の結果を示した。即ち、O型の母親をもつ子どもの両肥満度指標は、N型およびL型の母親をもつ子供のそれらより有意に高い結果を示した。この結果は男女両性に強く現れていることから、母親の肥満度は、父親の肥満度より男女両性の子どもの肥満度に強く関連することが推測された。なお、上腕皮脂厚については、N型よりもL型を母親にもつ娘の方が厚い傾向にあり、他の傾向とむしろ逆の結果を得た。これは、両親の肥満度指標が身長、体重より算出された体格指数としてのBroca指数であるため、やはり身長、体重から算出された同じ体格指数であるローレル指数の方が、身体の組成成分である皮下脂肪厚より関連が強いことは当然といえる。子どものローレル指数はその簡易さから肥満度指標として古くから用いられてきた。一方の皮下脂肪厚は諸外国、特にアメリカで早くから大がかりな研究がなされてきた⁸⁾⁹⁾¹⁰⁾¹¹⁾我が国では最近になって発育発達と身体機能および身体組成の研究などで報告されるようになり¹²⁾¹³⁾¹⁴⁾¹⁵⁾ローレル指数よりも実質的な肥満度指標としての位置づけが指摘されている¹⁶⁾。なお、両親の身長、体重は質問紙の回答より得られたもので、その信憑性については注意しなければならない。Palta¹⁷⁾らは、申告された値と実測値との誤差について、身長では男1.3%、女0.6%高く、体重では逆に男1.6%、女3.1%少なく申告すると報告しており、これを考慮すれば今回の両親のBroca指数は実際より低い値であることが推測される。しかし、このことはむしろ本研究結果をより高めるものであり、本研究目的を大きく歪める条件ではないと考える。

両親の肥満度の組み合わせペア別にみた子どもの肥満度については、OOペアを両親にもつ子どもは、他のすべてのペアの子どもより、ローレル指数において最も高く、上腕皮脂厚において最も厚い結果を示した。この結果は男女両性にみられ、上腕皮脂厚を指標としたGarnら¹⁰⁾¹⁷⁾の一連の報告と一致する。逆に両親ともにL型であるLLペアの子どもは、女子の上腕皮脂厚を除いて、最低値を示し、前記OOペアとの実質的な差は非常

18) に大であった。女子の上腕脂厚のうち、LLペアより低い値を示したのはNN, NL, LNペアであったが、例数が少なく統計的な有意差は認められなかった。しかし、男子の上腕皮脂厚ではローレル指数と同様の結果を示していることから、LL型を両親にもつ女子は、男子と異なり、両親のやせ型に対してむしろ“反動”的な心理現象が生じるのではないかと推測される。

つぎに両親とも普通であるNNペアを基準に他のペアを比較した場合、どちらか一方にO型の親がいる場合には、NNペアよりその子どもの両肥満度指標は高い結果を示した。これはたとえ他の一方の親がL型であったとしても同様の結果であり、片親がO型であればその子どもの肥満度は増加傾向にある¹⁹⁾ことを示唆した。また、両親のペアのうち、父親と母親のどちらの肥満度がその子どもの肥満度により影響するのかわについては、本研究では園田²⁰⁾と同様、母親の肥満度という傾向を示したが明確な結論を得るには至らなかった。即ち図3、図4において、ONとNO, OLとLO, NLとLNを各対(ついで)として比較した場合、父親より母親の肥満度大(右上がり)の方が、母親より父親の肥満度大(右下がり)より、10:2の割合いで多く示されたが、各対の間には統計的に有意な差は認められなかった。

以上、片親の肥満度別にみたその子どもの肥満度、両親の肥満度ペア別にみたその子どもの肥満度を検討した結果、肥満における親子類似性の存在を実証した。しかし、本調査は親子の生物学的遺伝関係を明らかにしてはいないので、この結果がすぐ遺伝要因に結びつくわけではない。また、たとえ親子に生物学的遺伝関係があったとしても、長期間生活をともにしてきたという、環境要因の結果とも考えられる²¹⁾²²⁾事実これについては、夫婦間の類似性⁷⁾(遺伝関係なし)、養子関係における親子の類似性²³⁾および異母兄弟姉妹における類似性²⁴⁾(ともに遺伝関係なし)、乳幼児と養育した乳母との類似性²⁵⁾が実証されている。Garnら¹⁰⁾はこれらを“Pseudo-heredity”(擬似遺伝：著者)として総称し、長期にわたって生活をともにするものには、あたかも遺伝と同様の傾向を示すことを論じているが、単純性肥満の要因を明確

にするにはさらに厳密な調査研究が必要とされる。

V 要 約

本研究の目的は肥満における親子類似性の有無を明らかにすることであった。1980年4月、小学校1年生から中学校3年生に在籍する1962名のなかから、1692組の父親とその子ども、1773組の母親とその子どもおよび1585組の夫婦とその子どもが対象とされた。親はBroca指数の高い順にO, N, L型に分けられ、3群別にその子どものローレル指数および上腕皮脂厚(以下両肥満度指標)が比較検討された。結果は以下のごとくであった。

1. O型の父親をもつ子どもの両肥満度指標は、N, L型の父親をもつ子どものそれらより有意に高い結果を示した。同様に、O型の母親をもつ子どもの両肥満度指標は、N, L型の母親をもつ子どものそれらより有意に高い結果を示した。

2. N型の父親もしくは母親をもつ子どもの両肥満度指標は、L型の父親もしくは母親をもつ子どものそれらより高い値を示したが統計的に有意な差は認められなかった。

3. 両親ともに肥満傾向にあるOOペアの子どもの両肥満度指標は、他のすべてのペアの子どものそれらより高い値を示し、かつ多くのペアとの間に有意差が認められた。逆にLLペアの子どものそれらは最も低い値を示した。

4. 両親のペアのうち、父親より母親の肥満度の高い方が、母親より父親の肥満度の高い方より、その子どもの両肥満度指標を高める傾向にあったが、統計的に有意な差を認めるには至らなかった。

以上の結果より、肥満の親には肥満の子ども、特に両親とも肥満の場合にはその子どもが肥満である確率が高いという、肥満の親子類似性についてその存在を結論づけられた。しかし、その要因が生物学的遺伝に基づくものか、生活をともにした環境要因であるのかについては今後さらに詳しい検討が必要である。

引 要 文 献

- 1) 土屋 裕; 小児の肥満, 公衆衛生, vol.44, No. 8, 1980, pp.570-572.

- 2) 園田真人; 公衆衛生からみた肥満の諸問題, 公衆衛生, vol.40, No.7, 1976, pp.490-495.
- 3) 村田光範; 肥満と疾病予防, 学校保健研究, vol.27, No.10, 1985, pp.464-469.
- 4) 高石昌弘; ライフサイクルからみた発育期の「健康」, 日本公衆衛生学雑誌, vol.32, No.10, 特別附録 第44回日本公衆衛生学会総会抄録集(Ⅱ), 1985, 10.
- 5) 下村洋之助他; 肥満の成因論, 公衆衛生, vol.46, No.8, 1982, pp.513-519.
- 6) 山本幹夫, 肥満と社会, 保健の科学, vol.22, No.9, 1980, pp.645-650.
- 7) Stanley M. Garn et al.; Does obesity have a genetic basis in man?, Ecology of Food and Nutrition, 1975, vol 4, pp.57-60.
- 8) National Center for Health Statistics; Skinfold thickness of children 6-11 years, United States. Vital and Health Statistics, series 11, no.120, 1972.
- 9) National Center for Health Statistics; Skinfold thickness of youths 12-17 years, United States. Vital and Health Statistics, series 11, no. 132, 1974.
- 10) Stanley M. Garn, et al.; Trends in Fatness and the Origins of Obesity, PEDIATRICS, vol.57, no.4, 1976, pp.443-456.
- 11) Stanley M. Garn, et al., Effect of remaining family members on fatness prediction, Am J Clin Nutr, 34: 148-153, 1981.
- 12) 園田真人; 小・中学生の皮下脂肪厚の20年間の比較, 保健の科学, vol.22, No.5, 1980, pp.358-362.
- 13) 松井利幸; 児童生徒のローレル指数と上腕皮脂肪厚との関連, 愛知教育大学研究報告, 第33輯 1984, pp.75-80.
- 14) 伊藤洋子; 児童生徒の体型と身体機能に関する研究-第2報, 学校保健研究, vol.24, No.6, 1982, pp.293-300.
- 15) 田原靖昭; 長崎市内高校生の皮脂厚と身体組成, 学校保健研究, vol.25, No.8, 1983, pp.388-396.
- 16) 北川 薫; 肥満者の身体組成と形態的特徴, 保健の科学, vol.23, No.8, 1981, pp.568-571.
- 17) Mari Palta, et al.; Comparison of self-reported and measured height and weight, Am J Epidemiol, 1982; 115: 223-230.
- 18) Stanley M. Gern, et al.; Findings from the Ten-State nutrition survey of 1968-1970, PEDIATRICS vol.56 no.2 August 1975.
- 19) From the NIH; Obesity in Children - Environment or Genes?, JAMA, Nov 7, 1977-Vol 238, no. 19.
- 20) 園田真人; 地域集団における肥満度と健康増進意識の研究, 保健の科学, vol.20, No.5, 1978, pp.341-351.
- 21) Peter Laskarzewski, et al.; Parent-child nutrient intake interrelationships in school children ages 6 to 19: The Princeton School District Study, Am J Clin Nutr 33: 2350-2355, 1980.
- 22) Stanley M. Garn, et al.; Lipids and living together, Am J Clin Nutr 33: 1714, 1980.
- 23) Joseph L. Annett, et al.; Familial aggregation of blood pressure and weight in adoptive families, Am J Epidemiology 1983; 117: 492-506.
- 24) Stanley M. Garn, et al.; Fatness similarities in adopted pairs, Am J Clin Nutr 29: 1067-1068, 1976.
- 25) I. Ronald Shenker, et al.; Weight differences between foster infants of overweight and nonoverweight foster mothers, J of pediatrics 84:715-718, May 1974.