

はじめに

わが国の学校教育における身体検査として、身長および体重が初めて計測されたのは1879（明治12）年であった。この計測はアメリカ人医師リーランド、Gにより、健康体操の効果判定のために、一部の学校で実施されたものである¹⁾。それから様々な過程を経て、児童生徒の体位が全国的に計測、集計され、その平均値が文部省（現在の文部科学省）より初めて公表されたのは1900年（明治33年）である¹⁾。これが学校保健統計調査の前身だといえる。1900年より始まった身体計測は、関東大震災および第二次世界大戦を除いて毎年実施され続けた¹⁾。

現在の学校保健統計調査は、児童・生徒の発育及び健康状態を明らかにし、学校保健向上の基礎資料²⁾とするため、毎年公立の小・中学校の児童生徒全員を対象として実施されている。ここから得られるデータは、子ども達の発育・発達、健康状態を示した重要なデータであり、養護教諭や学級担任が子ども達の健康管理や保健指導を行う際の指標になると思われる。また、100年以上積み重ねてきたデータから、子ども達の身体発育・発達の変遷をみることができ、さらには計算や統計分析などから将来的な予測を立てることに役立てられると思われる。

学校保健統計調査を用いた先行研究では、身長および体重において男女とも最大発育年齢の若年化が見られた^{3) 4)}との報告や、身長および体重等の総発育量は長年の間大きな変化が見られない^{1) 5)}こと、男性の体型が丸みを帯びてきた¹⁾ことなどが報告されている。また、沖縄県は他県とは少々異なる身体発育をみせており、男女の最大発育年齢の若年化が早く進んでいることや、身長6-17歳発育量が全国と比べて特に小さかったこと、体重6-17歳発育量の回帰曲線の傾きが男女とも正だったことなどが報告³⁾されている。今までの学校保健統計調査のデータを活用することにより、日本人の体格の変遷や子ども達の身体の発育・発達の向上などを知ることが可能になったと考えられる。

しかし、学校保健統計調査を用いた研究^{1) 3) ~10)}は数多くみられるが、それらは各年齢の部分的な値を組み合わせた統計であり、集団の平均を表わした統計のため、個々人の子どもの発育を捉えているか判断することは難しいと思われる。また、実際の子ども達の発育について、特定の被験者を長期間にわたって行う（以後、縦断的）研究と多人数の中から抽出された被験者に対して1回または数回の調査を行う（以後、横断的）研究を比較した研究は少ないように思う。

そこで本研究では、沖縄県の子どもの実際の身長および体重の値を平成20年度の学校保健統計調査と照らし合わせ、縦断的研究データと横断的研究データを比較することにより、子どもの実際の発育の変化、最大発育年齢や最大発育年齢出現順序、健康児と肥満児の6-14歳までの発育量について示唆を得ることを目的とした。

I 研究方法

1. 発育資料

各データ算出のための資料には、2008年度の沖縄県 A, B 中学校に在籍していた 14 歳、725 名（男子 350 名、女子 375 名）の縦断的な発育資料を各個人の健康診断結果より用いた。なお、検討に用いた資料は、小学校入学から中学校卒業までの 9 年間の身長と体重の身体計測値であり、収集した発育資料は個人が特定できないように十分配慮した。

2. 学校保健統計調査

沖縄県教育委員会による、平成 20 年度学校保健統計調査報告書²⁾の中から、身長、体重、肥満率、低体重率などを比較・参考に使用した。

3. 最大発育年齢の算出

まず、1 年間隔で計算された身長および体重の値をもとに、年間発育量を求める。次に、年間増加量の推移から身長および体重の発育速度が最大になる時点を求め、工藤¹¹⁾らおよび松本¹²⁾らの考案した次式にあてはめて、男女の最大発育年齢を算出した。（次式 α 参照）

次式 α

$$MIA = Amax + \frac{Imax - I_{-1}}{(Imax - I_{-1}) + (Imax - I_{+1})}$$

- ※ MIA は最大発育年齢
- ※ Imax は年間発育量の最大値
- ※ I₋₁ は Imax より 1 年前の年間発育量
- ※ I₊₁ は Imax より 1 年後の年間発育量
- ※ Amax は Imax を示す年間区間の下限値

4. 6-14 歳総発育量について

6-14 歳総発育量は、14 歳の平均値から 6 歳の平均値を引いて算出した。

$$\underline{6-14 \text{ 歳発育量} = \langle 14 \text{ 歳の平均値} \rangle - \langle 6 \text{ 歳の平均値} \rangle}$$

5. 過体重度¹³⁾について

次式によって算出した。

$$\text{過体重度 (肥満度)} = \frac{[\text{実測体重(kg)} - \text{身長別標準体重(kg)}]}{\text{身長別標準体重(kg)}} \times 100 (\%)$$

※本研究では、過体重度が 20%以上の者を肥満児、-20%以下の者を低体重児とする。

Ⅱ 結果

1. 最大発育年齢

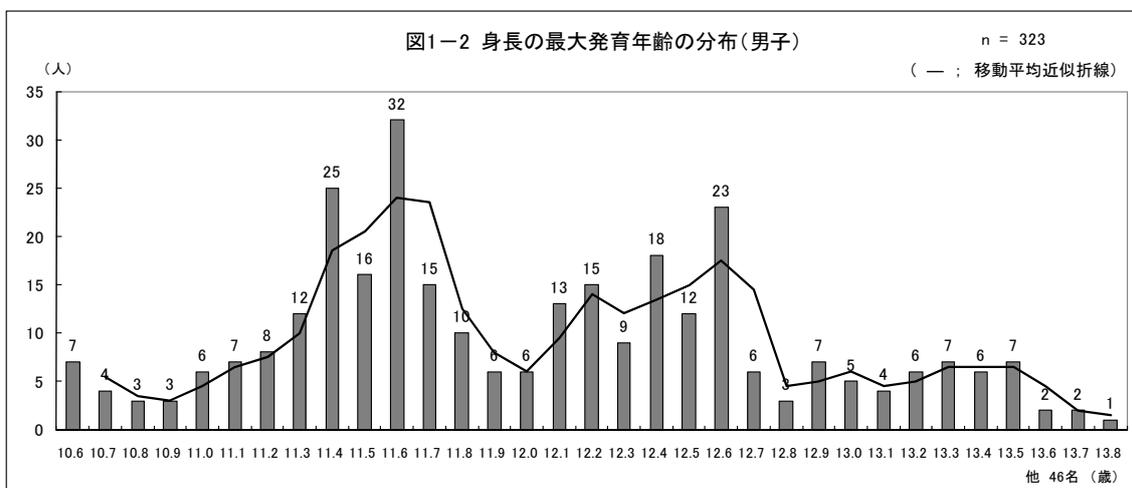
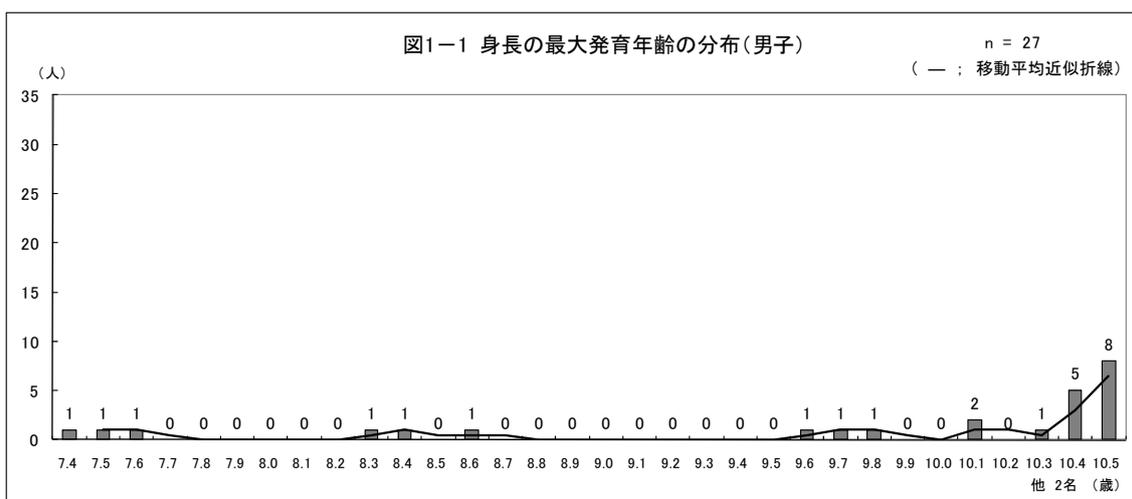
(1) 男子の身長最大発育年齢

身長最大発育年齢の平均値は、全体で 11.9 歳だった。健康児と肥満児の平均値を比較すると、健康児は 11.9 歳、肥満児は 11.2 歳であり、双方の間に有意差が認められた。($p < 0.05$) (表 1 参照)

男子の身長最大発育年齢の分布は、11.6 歳が 32 名 (11.1%) と最も多く、次いで 11.4 歳が 25 名 (8.7%)、12.6 歳が 23 名 (8.0%) と多かった。(図 1-1, 1-2 参照)

表1 身長最大発育年齢(男子) * ; $p < 0.05$

	平均(歳)	(S.D)	n
全体	11.9	0.98	350
健康児	11.9	0.94	319
肥満児	11.2	1.21	31



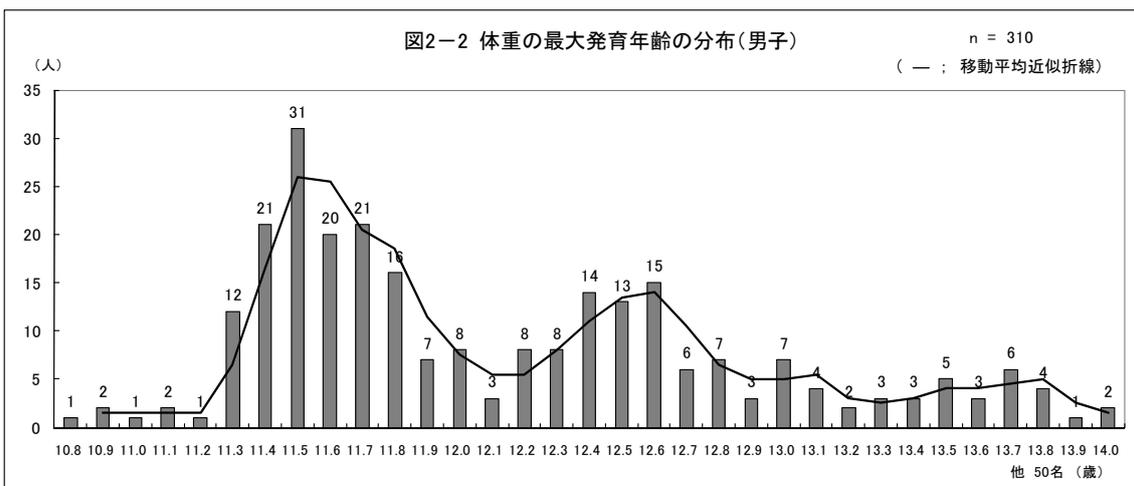
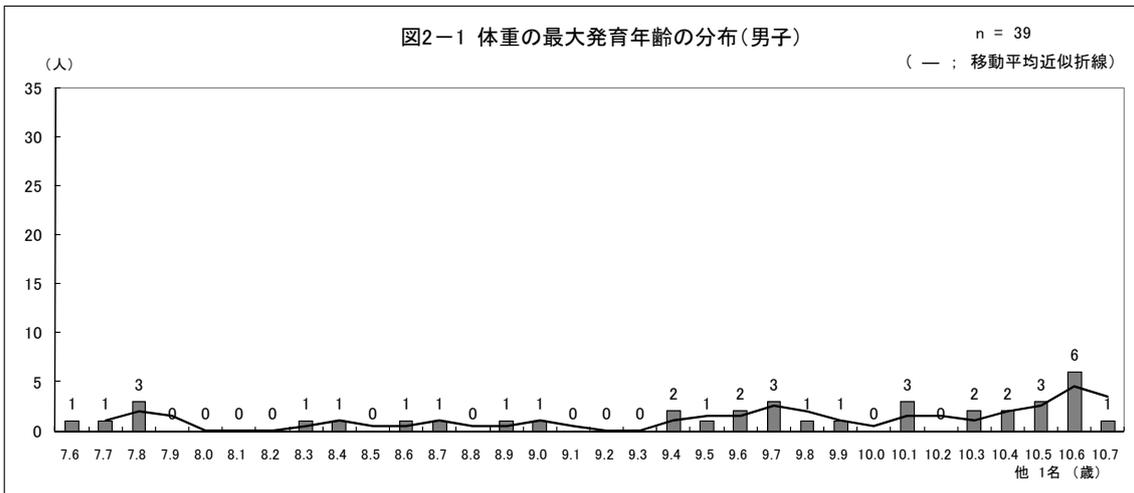
※図中の「他 2 名」「他 17 名」は、それぞれ 6-7 歳と 13-14 歳で発育のピークを迎えていたため、次式 α に当てはめて最大発育年齢を算出することができなかった者。

(2) 男子の体重最大発育年齢

体重最大発育年齢の平均値は、全体で 11.8 歳だった。健康児と肥満児の平均値を比較すると、健康児は 11.9 歳、肥満児は 11.3 歳であり、身長同様、双方の間に有意差が認められた。(p<0.05) (表 2 参照)

男子の体重最大発育年齢の分布は、11.5 歳が 31 名 (12.4%) と最も多く、次いで 11.4 歳と 11.7 歳 が 21 名 (8.4%) と多かった。(図 2-1, 2-2 参照)

	平均(歳)	(S.D)	n
全体	11.8	1.14	349
健康児	11.9	1.08	318
肥満児	11.3	1.75	31



※図中の「他 1 名」「他 50 名」は、それぞれ 6-7 歳と 13-14 歳で発育のピークを迎えていたため、次式 α に当てはめて最大発育年齢を算出することができなかった者。

(3) 女子の身長最大発育年齢

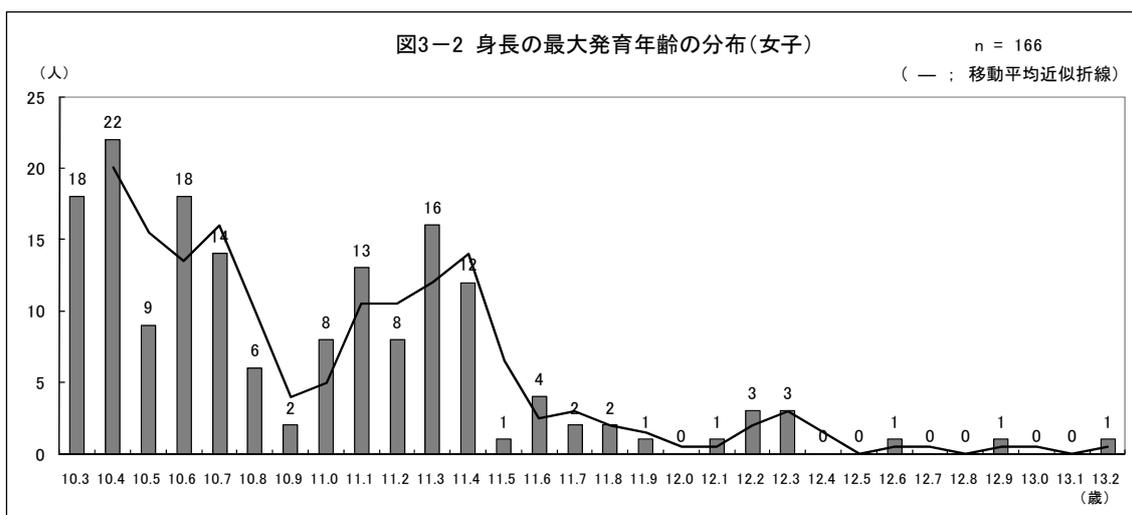
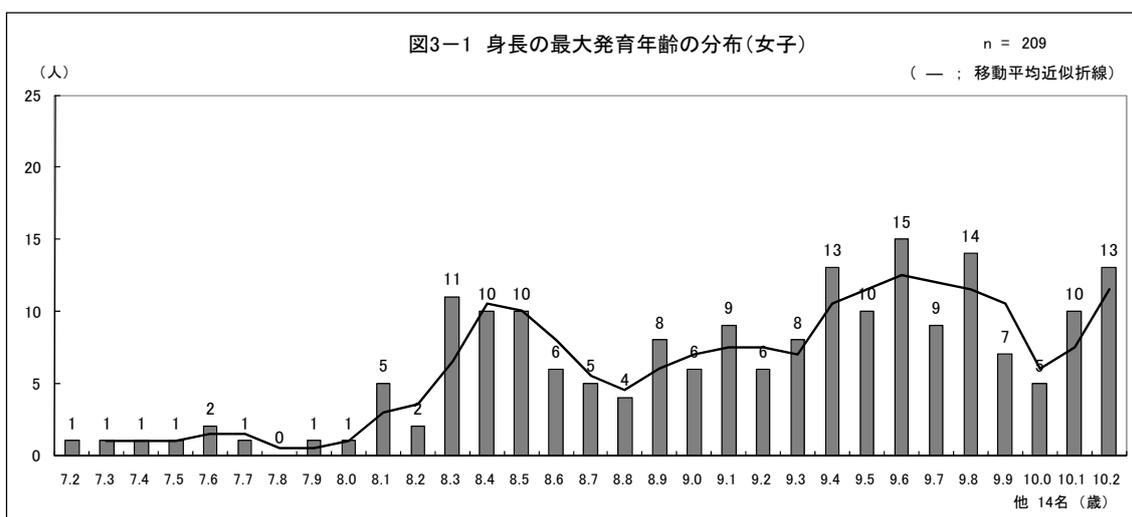
身長最大発育年齢の平均値は、全体で 10.0 歳だった。健康児と肥満児の平均値を比較すると、健康児は 10.1 歳、肥満児は 8.9 歳であり、双方の間に有意差が認められた。(p < 0.05) (表 3 参照)

女子の身長最大発育年齢の分布は、10.4 歳が 22 名 (6.5%) と最も多く、次いで 10.3 歳と 10.6 歳が 18 名 (5.3%) と多かった。(図 3-1, 3-2 参照)

表3 身長最大発育年齢(女子) * ; p<0.05

	平均(歳)	(S.D)	n
全体	10.0	1.09	375
健康児	10.1	1.07	340
肥満児	8.9	0.96	35

* ; p<0.05



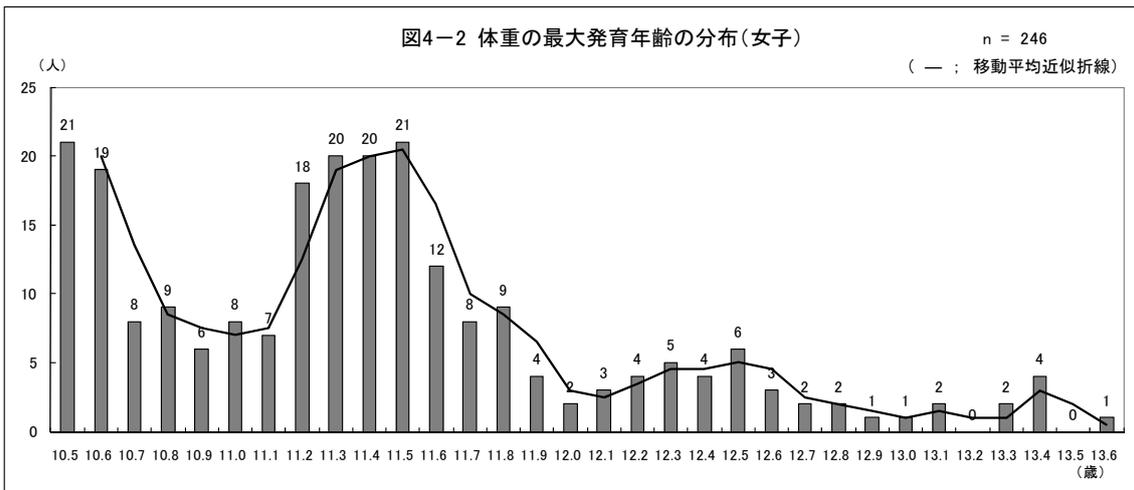
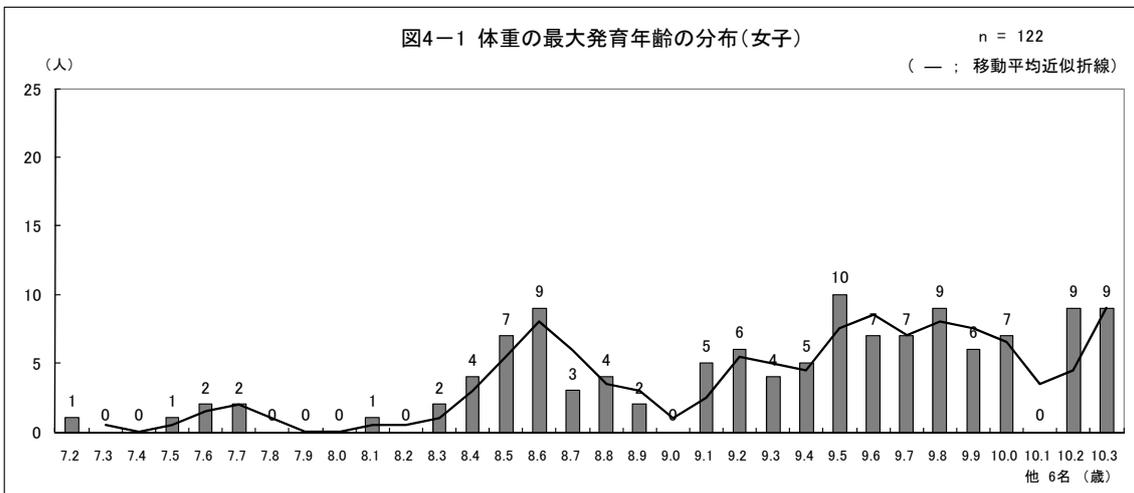
※図中の「他 14名」は、13-14 歳で発育のピークを迎えていたため、次式 a に当てはめて最大発育年齢を算出することができなかった者。

(4) 女子の体重最大発育年齢

体重最大発育年齢の平均値は、全体で 10.7 歳だった。健康児と肥満児の平均値を比較すると、健康児は 10.7 歳、肥満児は 10.2 歳であり、双方の間に有意差が認められた。(p < 0.05) (表 4 参照)

女子の体重最大発育年齢の分布は、10.5 歳と 11.5 歳が 21 名 (8.5%) と最も多く、次いで 11.3 歳と 11.4 歳が 20 名 (8.1%) と多かった。(図 4-1, 4-2 参照)

	平均(歳)	(S.D)	n
全体	10.7	1.21	374
健康児	10.7	1.19	339
肥満児	10.2	1.19	35



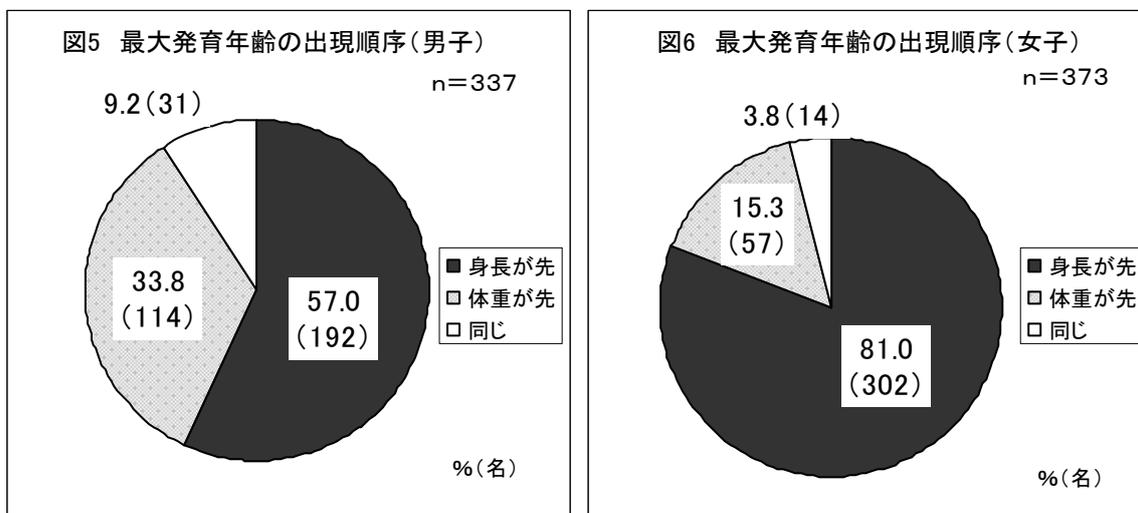
※図中の「他 6 名」は、13-14 歳で発育のピークを迎えていたため、次式 α に当てはめて最大発育年齢を算出することができなかった者。

(5) 最大発育年齢の出現順序

男子の最大発育年齢は、身長が早く出現していた者は192名(57.0%)と過半数を占めていた。体重が早く出現していた者は114名(33.8%)、身長と体重が同じ年齢で出現していた者は31名(9.2%)だった。(図5参照)

女子の最大発育年齢は、身長が早く出現していた者は302名(81.0%)で全体の8割を占めていた。体重が早く出現していた者は57名(15.3%)、身長と体重が同じ年齢で出現していた者は14名(3.8%)だった。(図6参照)

最大発育年齢は、男女ともに、身長の方が体重よりも早く出現している者が多かった。



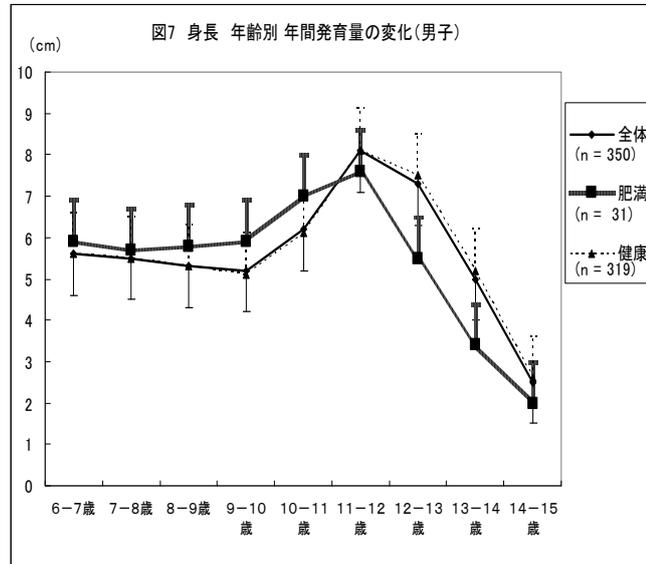
2. 年齢別 年間発育量の変化

(1) 男子身長 (図7参照)

男子の身長年間発育量は、全体で見ると11-12歳でピークを迎える。

健康児の場合、9-10歳(5.1cm)から次第に増えて11-12歳(8.1cm)でピークを迎える。その後、12-13歳(7.5cm)でも伸びを見せるものの、年間発育量は減少していく。肥満児の場合も、9-10歳(5.9cm)から次第に増えて11-12歳(7.6cm)でピークを迎える。その後の年間発育量は減少していく。

年間発育量がピークを迎えるまでは、肥満児の年間発育量が健康児よりも多いが、ピークを迎えた後は逆転している。

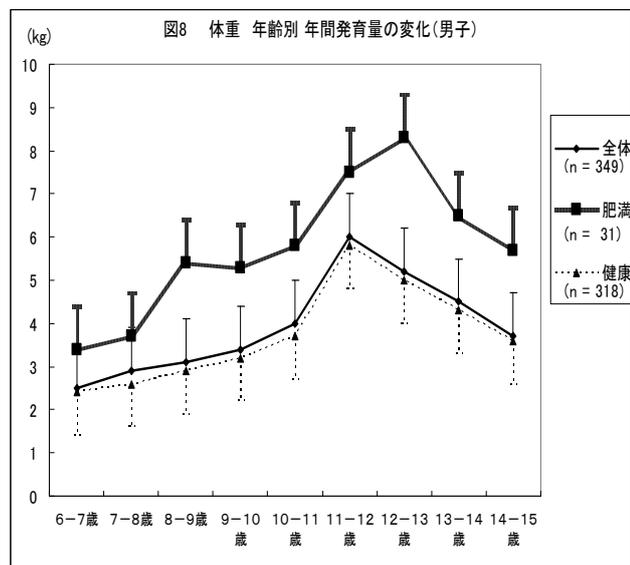


(2) 男子体重 (図8参照)

男子の体重年間発育量は、全体で見ると11-12歳でピークを迎える。

健康児の場合、6-7歳から絶えず増え続けて11-12歳(5.8kg)でピークを迎える。その後、年間発育量は減少していく。肥満児の場合、年間発育量は小さな減少傾向をたどるものの、6-7歳から増え続け、12-13歳(8.3kg)でピークを迎える。その後の年間発育量は減少していく。

肥満児は、健康児よりも遅く年間発育量のピークを迎えている。また、肥満児の年間発育量は、どの年齢間においても常に健康児より多かった。

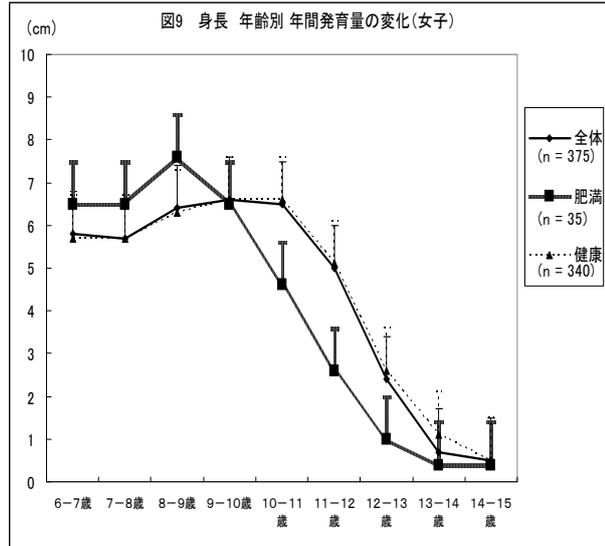


(3) 女子身長 (図9 参照)

女子の身長年間発育量は、全体でみると10-11歳でピークを迎える。

健康児の場合、7-8歳からゆるやかに増え、9-10歳から10-11歳(6.6cm)にかけてピークを迎える。その後の年間発育量は急激に減少していく。肥満児の場合、年間発育量は6-7歳から徐々に増え始め、8-9歳(7.6cm)でピークを迎える。その後の年間発育量は、急激に減少していく。

肥満児は、健康児よりも早く年間発育量のピークを迎えている。また、9-10歳を境に肥満児の年間発育量が健康児よりも減少している。しかし、双方とも14-15歳では0に限りなく近づいている。



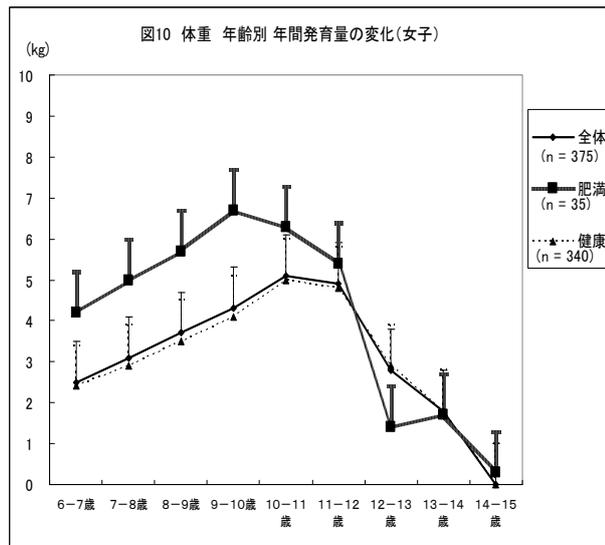
(4) 女子体重 (図10 参照)

女子の体重年間発育量は、全体でみると10-11歳でピークを迎える。

健康児の場合、6-7歳から絶えず増え続けて10-11歳(4.9kg)でピークを迎える。その後、年間発育量は減少していく。

肥満児の場合、年間発育量は6-7歳から絶えず増え続けて9-10歳(6.7kg)でピークを迎える。その後、11-12歳にかけて大きく減少し、その後ゆるやかに減少していく。

肥満児は、健康児よりも早く年間発育量のピークを迎えている。また、双方とも14-15歳では0に限りなく近づいている。



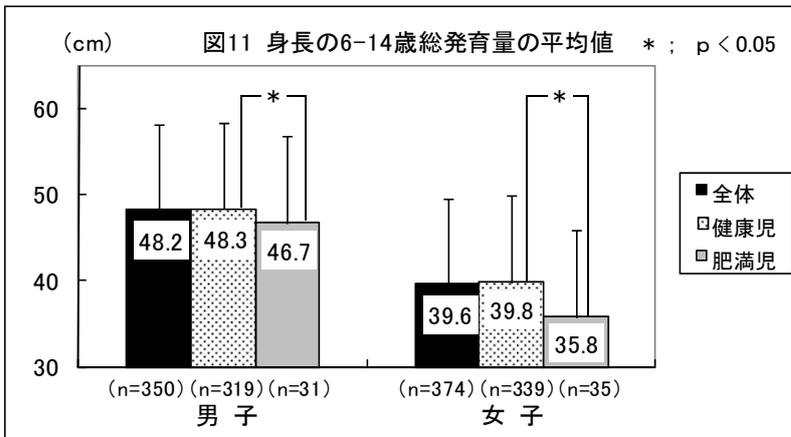
3. 6-14歳総発育量

(1) 身長

男子の6-14歳総発育量は、全体の平均値が48.2cmであり、健康児の平均が48.3cm、肥満児の平均が46.7cmだった。健康児と肥満児の平均値の差は1.6cmであり、健康児の方が発育量は大きかった。(図11参照)

また、女子の6-14歳総発育量は、全体の平均値が39.5cmであり、健康児の平均が39.8cm、肥満児の平均が35.8cmだった。健康児と肥満児の平均値の差は4.0cmであり、健康児の方が発育量は大きかった。(図11参照)

男女とも健康児と肥満児の間には有意差が認められた。(p < 0.05)

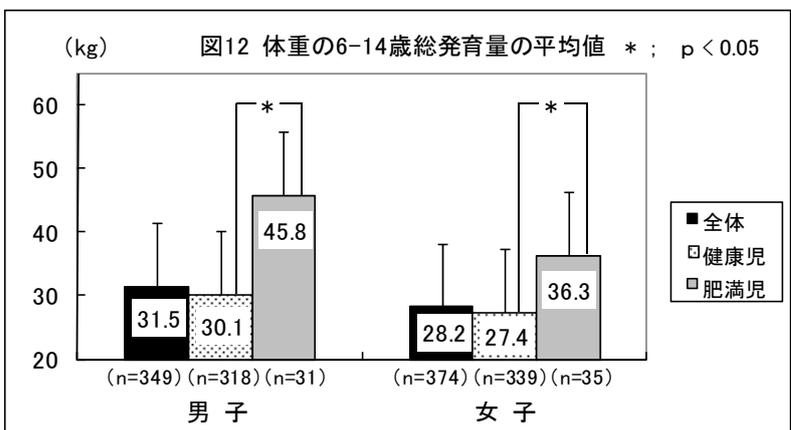


(2) 体重

男子の6-14歳総発育量は、全体の平均値が31.5kgであり、健康児の平均が30.1kg、肥満児の平均が45.8kgだった。健康児と肥満児の平均値の差は15.7kgであり、肥満児の方が発育量は大きかった。(図12参照)

また、女子の6-14歳総発育量は、全体の平均値が28.2kgであり、健康児の平均が27.4kg、肥満児の平均が36.3kgだった。健康児と肥満児の平均値の差は8.9kgであり、肥満児の方が発育量は大きかった。(図12参照)

男女とも健康児と肥満児の間には有意差が認められた。(p < 0.05)



4. 過体重度¹³⁾

(1) 肥満児

男子の肥満児は、6歳が4.5% (16名)、7歳が6.8% (24名)、8歳が9.1% (32名)、9歳が11.6% (41名)、10歳が12.7% (45名)、11歳が10.4% (37名)、12歳が9.6% (34名)、13歳が9.0% (32名)、14歳が9.1% (32名)だった。肥満児の割合は、6歳から10歳まで年々高くなっており、10歳が最も高かった。10歳のピーク以降も9%以上の者が肥満だった。(表5参照)

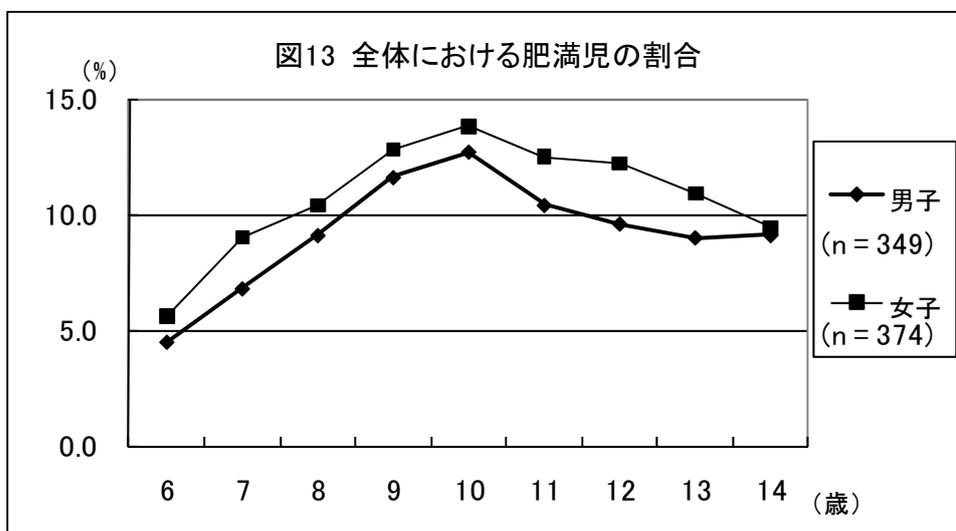
女子の肥満児は、6歳が5.6% (21名)、7歳が9.0% (34名)、8歳が10.4% (39名)、9歳が12.8% (48名)、10歳が13.8% (52名)、11歳が12.5% (47名)、12歳が12.2% (46名)、13歳が10.9% (41名)、14歳が9.4% (35名)だった。肥満児の割合は、6歳から10歳まで年々高くなっており、10歳が最も高かった。10歳のピーク以降は、ゆるやかに減少するも10%に近い者が肥満だった。(表5参照)

男女を比較すると、全ての年齢で女子の方が男子よりも肥満児の割合が高かった。また、肥満児の割合は男女とも10歳時において最も高かった。(図13参照)

表5 肥満児

	男子(n = 349)	女子(n = 374)
6歳	4.5 (16)	5.6 (21)
7歳	6.8 (24)	9.0 (34)
8歳	9.1 (32)	10.4 (39)
9歳	11.6 (41)	12.8 (48)
10歳	12.7 (45)	13.8 (52)
11歳	10.4 (37)	12.5 (47)
12歳	9.6 (34)	12.2 (46)
13歳	9.0 (32)	10.9 (41)
14歳	9.1 (32)	9.4 (35)

%(名)



(2) 低体重児

男子の低体重児は、6歳が0.6% (2名)、7歳が0.8% (3名)、8歳が1.4% (5名)、9歳が1.4% (5名)、10歳が2.0% (7名)、11歳が2.3% (8名)、12歳が2.3% (8名)、13歳が2.5% (9名)、14歳が2.5% (9名)だった。低体重児の割合はあまり高くないが、年齢とともに年々高くなっていく傾向にある。(表6参照)

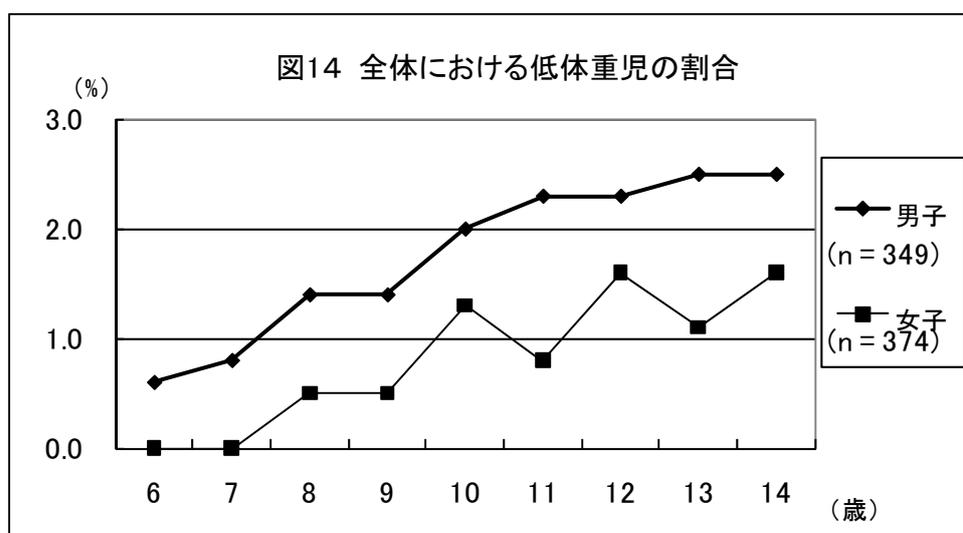
女子の低体重児は、6歳と7歳は0名だが、8歳が0.5% (2名)、9歳が0.5% (2名)、10歳1.3% (5名)、11歳が0.8% (3名)、12歳が1.6% (6名)、13歳が1.1% (4名)、14歳が1.6% (6名)だった。男子と同様、低体重児の割合はあまり高くないが、変動をしながらも年齢とともに年々高くなっていく傾向にある。(表6参照)

男女を比較すると、男子は右肩あがり低体重児が増加していくのに対し、女子は低体重児の割合が高くなったり低くなったりと変動している。しかし、変動しながらも年齢とともに低体重児の割合は年々増加していた。どの年齢においても低体重児の割合は、女子よりも男子の方が高かった。(図14)

表6 低体重児

	男子(n = 349)		女子(n = 374)	
6歳	0.6	(2)	0.0	0
7歳	0.8	(3)	0.0	0
8歳	1.4	(5)	0.5	(2)
9歳	1.4	(5)	0.5	(2)
10歳	2.0	(7)	1.3	(5)
11歳	2.3	(8)	0.8	(3)
12歳	2.3	(8)	1.6	(6)
13歳	2.5	(9)	1.1	(4)
14歳	2.5	(9)	1.6	(6)

%(名)

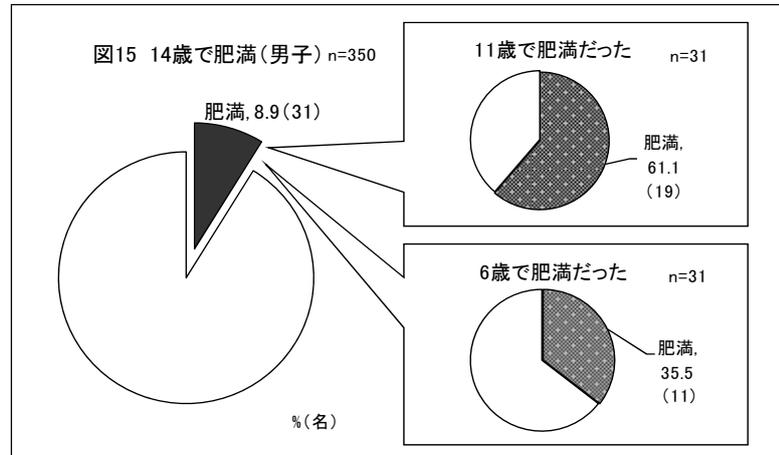


5. 「14歳」で肥満の者が「11歳」「6歳」で肥満だった割合

(1) 男子 (図 15 参照)

本研究では、男子 350 名の内、肥満児の者は 8.9% (31 名) だった。

縦断的データを元に分析したところ、肥満児 31 名中、11歳の段階で肥満だった者は 61.1% (19 名)、6歳の段階で肥満だった者は 35.5% (11 名) であった。

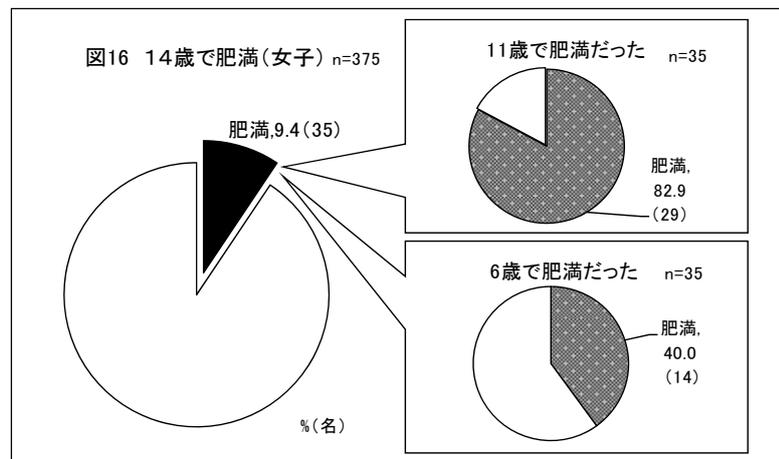


14歳で肥満の者は、11歳の段階では6割の者が、6歳の段階では3割以上の者が肥満だったという結果が出た。

(2) 女子 (図 16 参照)

本研究では、女子 375 名の内、肥満の者は 9.4% (35 名) だった。

縦断的データを元に分析したところ、肥満児 35 名中、11歳の段階で肥満だった者は 82.9% (29 名)、6歳の段階で肥満だった者は 40.0% (14 名) であった。



14歳で肥満の者は、11歳の段階では8割の者が、6歳の段階では4割の者が肥満だったという結果が出た。

Ⅲ 考察

1. 最大発育年齢と学校保健統計調査

(1) 身長について

平成 20 年度学校保健統計調査²⁾では、14 歳（平成 5 年度生まれ）の身長は、男子では 11 歳、女子では 9 歳時に最大の発育量を示している。本研究では、最大発育年齢を算出したところ、男子では 11.9 歳、女子では 10.0 歳であり、男女とも学校保健統計調査の値と約 1 歳の違いが見られた。（表 1, 3 参照）

小林³⁾によると、沖縄県男子の出生年度と身長最大発育年齢の関係について、1960 年から回帰曲線が下降しており、1990 年代前半には、最大発育年齢が 12 歳に近づくように若年化していると述べている。また、同研究で、沖縄県女子の出生年度と身長最大発育年齢の関係について、1960 年代から 1980 年代まで回帰曲線が下降していて、1990 年代からはわずかに上昇しつつあり、今後は回帰曲線が下降し最大発育年齢が 10 歳に近づく傾向にあるだろうと述べている。また、松本⁴⁾は、2000 年生まれの最大発育年齢の予測では男子 12.25 歳、女子 10.39 歳、2010 年生まれは男子 12.20 歳、女子 10.36 歳であり、我が国の発育促進現象は鈍化しながらもなおしばらく継続すると述べている。しかし、本研究の 1994 年生まれの男子では 11.9 歳、女子では 10.0 歳と松本の予想をすでに超えていた。松本の予測よりも早いスピードで最大発育年齢の若年化が進んでいると思われる。

最大発育年齢の若年化⁶⁾は、全国よりも小さい群において最初に出現している。沖縄県の身長²⁾は、全国（標本調査）と比較すると、男女とも全ての年齢で全国を下回っている。沖縄県にて最大発育年齢の若年化が進んでいる傾向¹¹⁾にあることから、今後は全国においても最大発育年齢の若年化が進むであろうと思われる¹²⁾。ただ、若年化が停止するという報告³⁾も多数あり、若年化は停止に近づきつつあるが、停止するのはもう少し先だといえるだろう¹⁾。

さらに、女子の身長⁶⁾において、全国最大の発育年齢が 9 歳へと若年化する可能性があるとして予測されている。それに伴って初経年齢も若年化することが考えられる。

また、本研究において、健康児と肥満児の身長の最大発育年齢を比較したところ、男女ともに肥満児の方が健康児よりも早く最大発育年齢を迎える傾向にあった（ $p < 0.05$ ）（表 1, 3 参照）。特に、女子の身長の場合、最大発育年齢は健康児が 10.1 歳、肥満児が 8.9 歳であり、1.2 歳の差があった。この結果は、肥満による最大発育年齢の若年化が初経年齢の若年化を引き起こしている可能性があると思われる。

(2) 体重について

平成 20 年度学校保健統計調査²⁾によると、14 歳（平成 5 年度生まれ）の年間発育量は、男子では 11 歳、女子では 10 歳時に最大の発育量を示しており、女子が 1 歳早くなっている。本研究では、男子では 11.8 歳、女子では 10.7 歳であった。（表 2, 4 参照）

小林³⁾によると、沖縄県男子の出生年度と体重最大発育年齢の関係について、1960年から回帰曲線が下降しており、1990年代前半には、最大発育年齢が12歳に近づくように若年化していると述べている。本研究では11.8歳(表2参照)であり、若年化の停止¹⁴⁾はまだまだ先になると思われる。次に、沖縄県女子の出生年度と体重最大発育年齢の関係では、男子と同様に回帰曲線が下降しており、沖縄県など早い地域では11歳以下で最大発育年齢が出現していると述べている。そして、本研究では10.7歳(表4参照)であるため、若年化がみられた。

青山⁷⁾は、男子の場合は同じ身長でみても体重の増加が勝ってきており、また、伊藤ら¹⁾は、男子の体重の発育量は1900年以降、年度毎に増加を続けていることが明らかで、体型が徐々に丸みを帯びてきていると述べている。沖縄県男子の場合をみても、平成20年度の学校保健統計調査²⁾では、肥満児出現率が9歳から14歳で10%を超えており、さらに、沖縄県と全国の肥満児出現率を比べると7歳児を除いて全ての年齢で値が上回っている。このことから、栄養過多による肥満児の増加が最大発育年齢の若年化につながっている可能性があると考えられる。女子の場合も、肥満児出現率が10~11歳、13~14歳で10%を超えて²⁾おり、全国²⁾と比べても肥満児出現率が高いことから、肥満児増加による最大発育年齢の若年化の可能性が考えられる。

そして、本研究において健康児と肥満児の最大発育年齢を比較したところ、男女ともに肥満児の方が健康児よりも早く最大発育年齢を迎える傾向にあった($p < 0.05$) (表2, 4参照)。これは、身長と同じ結果であり、肥満児の方が健康児よりも発育する時期が早く訪れることを表しているといえる。

(3) 最大発育年齢出現順序について

白石ら¹⁶⁾によると、平均値でみると身体計測値の最大発育年齢は、下腿長、身長、座高、胸囲、体重の順に発現すると報告されている。本研究でも、男女ともに身長、体重の順で最大発育年齢の出現がみられた。(図5, 6参照)

学校保健統計調査を用いた小林³⁾の研究によると、沖縄県女子は身長最大発育年齢が出現してから体重最大発育年齢が出現しており、この順序は今後も変わることがないと推測されている。本研究でも同様の結果を得ることができた(図6参照)。しかし、同研究³⁾にて、沖縄県男子は身長最大発育年齢と体重最大発育年齢がほぼ同時期に出現する傾向にあり、この傾向はこの先も続くであろうと報告している。本研究では、最大発育年齢を小数点第一位まで算出して比べた結果、身長最大発育年齢と体重最大発育年齢が同じ年齢で出現していた者は9.2%(31名)存在していた。今後、身長最大発育年齢と体重最大発育年齢の出現が同年齢になる者が増えていく可能性が示唆された。

また、佐竹ら¹⁷⁾によると、縦断的な発育の観点から個人的にみていくと、最大発育年齢が体重、身長の順で出現する者は、男子で25%、女子で14%存在しており、身長、体重といった身体発育の代表的な形質にも出現順序に個体変異がみられると述べている。個体変異が起こる要因として、①先天的に決定している可能性があること、②女子の身長において、思春期に著しい発育増加のみられないこと、③思春期以前に最大発育年齢が出現すること¹³⁾を挙げている。本研究でも、最大発育年齢が体重、身長の順で出現する者は、男

子で 33.8%，女子で 15.3%も存在していた（図 5，6 参照）。最大発育年齢の出現パターンは個人によって異なると思われるが，今後，全体として最大発育年齢の出現順序がどのように変遷していくのか，その背景には何があるのかを縦断的にみていくのも興味深いと考える。

2. 年間発育量及び総発育量と学校保健統計調査の比較

(1) 年間発育量

男子の身長の間年発育量は，学校保健統計調査²⁾では 12-13 歳，本研究では 11-12 歳でピークを迎える。（図 7 参照）本研究の方が発育のピークを迎える時期は早い傾向にあった。健康児と肥満児に分けて比較すると，どちらも 11-12 歳が発育量のピークであった。しかし，肥満児の方がピークに向かうまでは発育量が大きいが，ピークを過ぎると健康児の発育量の方が大きくなっていった。一方，女子の身長の間年発育量は，学校保健統計調査²⁾では 9-10 歳で，本研究では 10-11 歳でピークを迎える。（図 9 参照）本研究の方が発育のピークを迎える時期は遅い傾向にあった。健康児と肥満児に分けて比較すると，健康児は 9-10 歳から 10-11 歳にかけて，肥満児は 8-9 歳が発育量のピークであった。男子同様，肥満児の方がピーク後までは発育量が大きいが，ピーク後を過ぎると健康児の発育量の方が大きくなっていった。

次に，男子の体重の間年発育量は，学校保健統計調査²⁾では 11-12 歳で，本研究では 11-12 歳でピークを迎える。（図 8 参照）学校保健統計調査と本研究は，発育のピークを迎える時期は同じ傾向にあった。健康児と肥満児に分けて比較すると，健康児は 11-12 歳，肥満児は 12-13 歳が発育量のピークであった。どの年齢においても肥満児の方が健康児よりも発育量が大きくなっていった。一方，女子の体重の間年発育量は，学校保健統計調査²⁾では 11-12 歳，本研究では 10-11 歳でピークを迎える。（図 10 参照）本研究の方が発育のピークを迎える時期は早い傾向にあった。健康児と肥満児に分けて比較すると，健康児は 10-11 歳，肥満児は 9-10 歳が発育量のピークであった。本研究の方がピークを迎える年齢が若かった。肥満児の発育量は，11-12 歳までは健康児の発育量よりも大きいが，12-13 歳で一気に急落している。原因は特定できないが，女子中学生のダイエット経験は，1 年生で 30%程度，3 年生で約半数¹⁸⁾にのぼるという報告もあり，女子が体重や体型を気にしてダイエット等をしたために起こる変動ということも考えられる。

(2) 総発育量

総発育量とは，本研究の場合，6-14 歳の総発育量のことであり，14 歳の測定値から 6 歳の測定値を引いた値のことを指す。

男子の身長の間年発育量は，学校保健統計調査²⁾では 48.3cm であり，本研究の平均値の 48.2cm とあまり変わらなかった。一方，女子の身長の間年発育量は，学校保健統計調査²⁾では 40.0cm であり，本研究の平均値 39.6cm とあまり変わらなかった。男女それぞれの

健康児と肥満児を比較すると、健康児の方が総発育量は大きくなっていた ($p < 0.05$) (図 11 参照)。興味深いことに、中学生男子においてはコレステロールの高い者は身長が低く、身長の増加量も少ないこと¹⁹⁾が報告されている。本研究ではコレステロールの測定は行っていないため解明することはできないが、肥満児の身長の総発育量が健康児に比べて男女とも少ないことから、肥満によるコレステロールの影響やその他の要因が関わっている可能性が考えられる。

水野⁵⁾は、文部資料による身長の全国平均値から、同一時点で切った 6 歳と 20 歳との間の開きに注目し、これが 70 年間を通してほとんど一定していることから、横断的方法による限り 6 歳以降の伸びは、明治の昔も今もあまり変わりが見られないと指摘し、これを「発育量不変の傾向」と呼んでいる。また、青山⁷⁾によると、1900~1995 年までを検証した場合、身長発育ではほぼ完成した 20 歳時点を縦断的にみてこの 80 年間で男女とも 11cm の上昇を示しているが、6 歳以降の発育量は平均値でみる限り男女とも昔も今もほとんど変わりが無いとしている。さらに、山本⁸⁾によると、身長、座高及び体重の総発育量は 51 年間で大きな変化はみられないが、年間発育量が最大を示す年齢が若年化の傾向にあると述べている。つまり、日本人の身長の大型化は男女とも 6 歳までの身長の発育量が増えていることが影響している¹⁾と考えられる。

次に、男子の体重の総発育量は、学校保健統計調査²⁾では 32.7kg、本研究の平均値は 31.5kg であった。一方、女子の体重の総発育量は、学校保健統計調査²⁾では 29.0kg、本研究の平均値は 28.2kg であった。男女それぞれの健康児と肥満児を比較すると、肥満児の方が総発育量は大きくなっていた ($p < 0.05$) (図 12 参照)。

青山⁷⁾によると、男子の場合は同じ身長でみても体重の増加が勝ってきており、また、男子の発育量は 1900 年以降、年度毎に増加を続けていることが明らかで、体型が徐々に丸みを帯びてきている¹⁾。沖縄県男子の場合をみても、学校保健統計調査²⁾では、肥満児出現率が 9 歳から 14 歳で 10%を超えており、さらに、全国の肥満児出現率と比べると、沖縄県は 7 歳児を除いて全ての年齢で値が上回っている。このことから、栄養過多による肥満児の増加が最大発育年齢の若年化につながっている可能性がうかがえる。また女子の場合は、身長の伸びに比べて体重の伸びは小さく、平均値でみると、細長体型が一層顕著になってきている⁷⁾という報告があり、女性の低体重願望が如実に表れ⁷⁾、その願望は社会現象である²⁰⁾といわれている。しかし、沖縄県女子の場合をみると、平成 20 年度の学校保健統計調査²⁾では、肥満児出現率が 10~11 歳、13~14 歳で 10%を超えており、全国と比べても肥満児出現率が高いことから、細長体型が進んでいるとは言い難いと思われる。

3. 過体重度¹³⁾と学校保健統計調査

(1) 肥満児

男子の肥満児出現率は、本研究では 9 歳から 11 歳で 10%を超え、10 歳が 12.7%で最も高くなっていた (図 13 参照)。学校保健統計調査²⁾によると、6 歳から 14 歳までの肥

満児出現率は、全国で9歳から13歳、沖縄県で9歳から14歳で10%を超えており、全国では12歳が11.97%、沖縄県では12歳が12.26%と最も高く、全国と沖縄県を比べると、沖縄県が8歳以降の全ての年齢で全国を上回っていた。一方、女子の肥満児出現率は、本研究では8歳から13歳で10%を超え、10歳が13.8%で最も高くなっていた（図13参照）。学校保健統計調査²⁾によると、6歳から14歳までの肥満児出現率は、全国では10%を超えている社はいなかったが、沖縄県で10、11歳と13、14歳で10%を超えており、全国では12歳が9.84%、沖縄県では11歳が11.77%と最も高く、全国と沖縄県を比べると、沖縄県は6歳と8歳を除く全ての年齢で全国を上回っており、男子同様に肥満児が多い傾向にあった。

文部科学省の学校保健統計で昭和52年から約30年間の肥満児の推移をみると、肥満児は年々増加しており、特にその傾向は思春期年齢になるほど高い²¹⁾と報告されている。本研究でも、思春期の10歳が肥満児出現率は男女ともに最も高く、10歳以降も9%近くの者が肥満であり、思春期の肥満児出現率は高い傾向にあるといえる。また、劉ら²¹⁾の研究にて、肥満児が思春期年齢になるほど高いという傾向は、女子に比べ男子が顕著であると述べられている。本研究では、全ての年齢で肥満児出現率は女子の方が男子よりも上回っていたため、先行研究とは違う結果が得られた。

近年、食生活や生活環境の変化によって、小児の肥満は増加し、生活習慣病の発生の若年化が進んでいる²¹⁾。小児期の肥満は、成人期肥満へとトラッキングする率も高い²¹⁾²²⁾ことから、子ども達の今後の健康が危惧される。子ども達に生活習慣病が多くなってきた背景には、外食、ファーストフード、インスタント食品などの食生活の急激な変化や欧米化、あるいはテレビゲームなどの室内遊びの増加に伴う戸外での運動量の低下などの環境的要因が指摘されている⁹⁾。

本研究において、14歳で肥満児だった者が過去も肥満だったのかどうかについて分析したところ、男子では小6で61.1%、小1で35.5%の者が、女子では小6で82.9%、小1で40.0%の者が肥満だったと分かった（図15、16）。また、小学5年生時において肥満であった児童は中学2年になっても肥満が改善する割合が少なかった²³⁾という報告もある。これらを踏まえ、学校関係者および養護教諭は、成長曲線や発育グラフソフト²⁴⁾などを活用し、幼児期や学童期の段階で肥満とされる子への適切な指導や保護者へのアドバイスをを行うことが必要だと思われる。それが思春期や成人期での肥満を防ぐことにつながり、生活習慣病の防止につながると思われる。

しかしながら、肥満をめぐる保健指導は肥満になってしまった子ども達には十分な効果を期待できない²⁵⁾²⁶⁾という報告もある。できるだけ早期に肥満傾向を見つけ出し、そのような子ども達に対して肥満になる以前に適切な食事あるいは運動指導が必要である²⁷⁾。

(2) 低体重児

男子の低体重児出現率は、本研究では8歳から14歳で1%を超え、13、14歳が2.5%と最も高くなっていた（図14参照）。学校保健統計調査²⁾によると、6歳から14歳までの低体重児出現率は、全国で9歳から14歳、沖縄県では11、13、14歳で1%を超えており、全国では11歳が2.75%、沖縄県では11歳が1.46%と最も高くなっていた。一方、

女子の低体重児出現率は、本研究では 10, 12 歳から 14 歳で 1%を超え、12, 14 歳が 1.6%と最も高くなっていた（図 14 参照）。学校保健統計調査²⁾によると、6 歳から 14 歳までの低体重児出現率は、全国で 8 歳から 14 歳、沖縄県で 9 歳、11 歳から 14 歳で 1%を超えており、全国では 12 歳が 3.91%、沖縄県では 12 歳が 2.72%と最も高くなっていた。

肥満の増加とは逆に、近年やせていることが美化されるようになり、若年女性の中には、現在の BMI で肥満ではないにも関わらず、やせ願望をもつ者が多くみられ²⁸⁾、低体重であってもその 4 割が体重を減らそうとしている²⁷⁾。また、高校生頃から 4kg 以上のダイエットを短期間に実施する者が約 1/4 いること²⁸⁾や、女子中学生のダイエット経験は、1 年生で 30%程度、3 年生で約半数¹⁶⁾にのぼるといふ報告もある。また、小学校高学年からやせ願望は増大していく³⁰⁾という報告もあり、今後も女子の低体重児出現率の増加、さらには低体重の低年齢化の可能性が示唆される。小中学生の無理なダイエットは、身体の成長にとって好ましい事はなく、また、たちくらみ、冷え、頭痛という症状が比較的高頻度に見られる²⁸⁾など健康障害を引き起こすことになる。子ども達が健全なボディ・イメージをもつためには、第二次性徴が発現し、身体の変化がみられ、自己の体型について意識が高まる小学生のうちから、身体や発育に関する学習・保健指導を行い、自己の身体について知ること³⁰⁾や自己の健康観を養うことが大事だと思われる。将来、妊娠・出産・育児を迎えるためには、若年期をいかに健康に過ごすかが重要であると考えられる。

さらに、若年女性において BMI は正常範囲でありながら体脂肪率が高い「隠れ肥満」の存在が注目³¹⁾されている。やせ願望の強い若年女子が、誤った体型認識により正常体重以下であるにもかかわらず不適切なダイエットを試みた結果、体格に比して体脂肪率が高くなることが要因³¹⁾だと報告されている。隠れ肥満は、肥満を示す肥満と同様に生活習慣病との関連が指摘³¹⁾されており、こちらも肥満児同様に健康教育や適切な指導を行う必要があると考えられる。

若年女性のやせ願望については、昨今耳にする²¹⁾³²⁾³³⁾ことが多いように思う。しかし、本研究において男子と女子の低体重児出現率を比べると、どの年齢においても男子の方が低体重児の割合が多いことが分かった（図 14 参照）。浦上ら³²⁾によると、非肥満児の肥満意識は小学生からみられ、肥満意識者の減量実行率は男子に多く、男性用のエステの存在やダイエット本が出版されていることなどからみても、男性の間に低体重願望が確実に広がっていることは間違いないと報告している。また、摂食障害患者の 4~5%を男性が占めていること³⁴⁾もあり、男性の美意識が女性化してきた³²⁾といえる。低体重願望や摂食障害をかかえる男子がいることも考慮して、今後、女子だけでなく男子の低体重傾向にも気を配る必要があると思われる。

IV 結論

本研究では、沖縄県の子どもの実際の身長および体重の値と学校保健統計調査を比較することにより、子どもの実際の発育はどのようになっているのかを検討・分析した。その結果、以下のことが明らかになった。

1. 身長最大の発育年齢について

学校保健統計調査では、男子は11歳、女子は9歳時に最大の発育量を示している。本研究の最大発育年齢は、男子では11.9歳、女子では10.0歳であり、男女とも学校保健統計調査の値と約1歳の違いが見られた。その最大発育年齢を健康児と肥満児で比較したところ、男女ともに肥満児の方が健康児よりも早く最大発育年齢を迎えていた ($p < 0.05$)。特に、女子の身長の場合、最大発育年齢は健康児が10.1歳、肥満児が8.9歳であり、1.2歳の差があった。

2. 体重最大の発育年齢について

学校保健統計調査では、男子は11歳、女子は10歳時に最大の発育量を示している。本研究の最大発育年齢は、男子では11.8歳、女子では10.7歳であった。その最大発育年齢を健康児と肥満児で比較したところ、男女ともに肥満児の方が健康児よりも早く最大発育年齢を迎えていた ($p < 0.05$)

3. 最大発育年齢の出現順序

最大発育年齢の出現順序は、男女ともに身長、体重の順でみられた。しかし、体重、身長の順で出現する者も、男子で33.8%、女子で15.3%存在していた。

4. 身長の発育量について

男子の身長の年間発育量について、学校保健統計調査では12-13歳、本研究では11-12歳で発育量のピークを迎える。本研究の方が発育のピークを迎える時期は早い傾向にあった。総発育量は、学校保健統計調査では48.3cmであり、本研究全体の平均値の48.2cmとあまり変わりがみられなかった。

女子の身長の年間発育量について、学校保健統計調査では9-10歳、本研究では10-11歳でピークを迎える。本研究の方が発育のピークを迎える時期は遅い傾向にあった。総発育量は、学校保健統計調査では40.0cmであり、本研究全体の平均値39.6cmとあまり変わりがみられなかった。

また、身長の発育量を健康児と肥満児で比較すると、年間発育量は男女とも、肥満児の方がピーク後までは発育量が大きいが、ピーク後を過ぎると健康児の発育量の方が大きくなっていった。総発育量は、男女とも健康児の方が大きくなっていった。 ($p < 0.05$)

5. 体重の発育量について

男子の体重の年間発育量について、学校保健統計調査では 11-12 歳、本研究では 11-12 歳でピークを迎える。総発育量は、学校保健統計調査では 32.7kg, 本研究の平均値は 31.5kg であった。

女子の体重の年間発育量について、学校保健統計調査では 11-12 歳、本研究では 10-11 歳でピークを迎える。本研究の方が発育のピークを迎える時期は早い傾向にあった。総発育量は、学校保健統計調査では 29.0kg, 本研究の平均値は 28.2kg であった。

また、体重の発育量を健康児と肥満児で比較すると、年間発育量は、男子はどの年齢においても肥満児の方が大きく、女子は 11-12 歳までは肥満児が大きくなっていた。総発育量は、男女とも肥満児の方が総発育量は大きくなっていた ($p < 0.05$)

6. 肥満児出現率について

男子の肥満児出現率は、本研究では 10 歳が 12.7% で最も高くなっていた。学校保健統計調査では、全国では 12 歳が 11.97%, 沖縄県では 12 歳が 12.26% と最も高く、全国と沖縄県を比べると、沖縄県が 8 歳以降の全ての年齢で全国を上回っていた。

女子の肥満児出現率は、本研究では 10 歳が 13.8% で最も高くなっていた。学校保健統計調査では、全国では 12 歳が 9.84%, 沖縄県では 11 歳が 11.77% と最も高く、全国と沖縄県を比べると、沖縄県は 6 歳と 8 歳を除く全ての年齢で全国を上回っていた。

14 歳で肥満児だった者が過去も肥満だったのかどうかについて分析したところ、男子では小 6 で 61.1%, 小 1 で 35.5% の者が、女子では小 6 で 82.9%, 小 1 で 40.0% の者が肥満だったと分かった。

7. 低体重時出現率について

男子の低体重児出現率は、本研究では 13, 14 歳が 2.5% と最も高くなっていた。学校保健統計調査では、全国では 11 歳が 2.75%, 沖縄県では 11 歳が 1.46% と最も高くなっていた。

女子の低体重児出現率は、本研究では 12, 14 歳が 1.6% と最も高くなっていた。学校保健統計調査では、全国では 12 歳が 3.91%, 沖縄県では 12 歳が 2.72% と最も高くなっていた。

謝 辞

大学卒業後、学校現場で2年間経験をさせて頂いた後、大学院へ。ここでの2年間は、新しい発見、多くの出会い、多くの学びがあり、今後私が養護教諭として働いていくための貴重な糧となりました。

まず、本研究を進めるにあたり、データ収集にご協力頂きました生徒の皆さま、ご尽力下さいました養護教諭の先生方に深く感謝いたします。先生方の温かな声かけが私の大きな支えとなりました。ありがとうございました。

そして、大学院生活の日々を楽しく、励ましあい、時には苦しみながら共に過ごした先輩や同期・後輩の院生の皆さま、大変お世話になりました。皆さまに出会えて、充実した大学院生活を送ることができました。皆さまの支えがなければ、このように最後までやり遂げられなかったと思います。ありがとうございました。

最後に、弘前大学大学院教育学研究科教員の皆さま、いつでも優しくご指導・ご講義をいただきましてありがとうございました。そして何よりも、論文完成まで温かくご指導下さいました研究指導教員の小玉正志教授に心から感謝申し上げます。本当にありがとうございました。

V. 引用・参考文献

- 1) 伊藤直子ら：児童・生徒の体位，特に身長及び体重平均値の 100 年間の変化，西南女学院大学紀要，5，120～124，2001
- 2) 沖縄県教育委員会：平成 20 年度 学校保健統計調査報告書
- 3) 小林望：子どもの身体発育に関する研究 一身長・体重・座高の最大発育年齢と 6-17 歳発育量について一，弘前学校保健科学，26，101～104，2006
- 4) 松本健治：身長の最大発育年齢の若年化，子どもと発育発達，1 (1)，55～57，2003
- 5) 水野忠文ら：体育教育の原理，東京大学出版会，64～67，1973
- 6) 小玉正志：身長と座高の最大発育年齢からみた発育促進現象の推移について，発育発達研究，29，1～7，2005
- 7) 青山昌二：文部資料の身長及び体重平均値にみる発育量の推移，体育の科学，47 (2)，136～140，1997
- 8) 山本香織ら：子供の体の変化に関する研究（第一報），弘前大学教育学部紀要，90，179～185，2003
- 9) 後和美朝ら：6 歳から 17 歳にかけての BMI の加齢変化について，学校保健研究，48，534～540，2007
- 10) 後和美朝：身長一体重発育基準チャートの作製と肥満傾向の早期判定への応用，学校保健研究，38，59～71，1996
- 11) 工藤陽子，庄本正男他：身長の最大発育年齢から見たわが国における発育促進現象の推移，日本衛生学雑誌，31 (2)，378 - 385，1976
- 12) Matsumoto,K., Miyata,H, 他：A Calculation method of the maximum growth age in height, Wakayama Medical Reports, 21, 79 - 86, 1978
- 13) 兵庫小児科医会 <http://www.hyogo-pa.org/hoken/himan.html>
- 14) 武田真太郎：日本人の発育促進現象をめぐって，日本医事新報，3007，142～143，1981
- 15) 高石昌弘：思春期の身体発育（形態発育を中心として），小児科臨床，23，845～856，1970
- 16) 白石龍生ら：初経年齢と最大発育年齢との関連，大阪教育大学紀要 第三部門，44 (1)，97～102，1995
- 17) 佐竹隆ら：個人発育からみた身長，体重の最大発育年齢の出現順について，J.Anthrop.Soc.Nippon 人類誌，97 (2)，189～199，1989
- 18) 林和枝ら：女子中学生における骨量と生活習慣との関連 第 1 報 一体格・月経・食生活との関連を中心に一，学校保健研究，52，340，2010
- 19) 中島弘子ら：沼津市における小・中学生の血清脂質と栄養状態（第 6 報）一脂肪酸摂取量と調理方法および料理一，小児保健研究，47，657～667，1988
- 20) 浦田秀子ら：男子学生の体型と体型認識に関する研究，学校保健研究，43，275～284，2001

- 21) 劉新彦ら：中学生の適正体重を維持する生活習慣および自己効力感に関する研究，千葉大学看護学会誌，15（1），27～34，2009
- 22) 伊藤義也ら：成長曲線と過体重判定曲線を用いた肥満傾向の早期発見と早期介入，日本小児科学会雑誌，108（4），716，2004
- 23) 甲田勝康ら：思春期における身長増加と総コレステロールの推移（3年間の継続的研究），学校保健研究，43（2），109～115，2001
- 24) 小林正子：発育グラフソフト，女子栄養大学
- 25) 楠智一：小児肥満の治療，成人肥満と小児肥満の成因と病態に関する総合的研究，総合研究（A）研究成果報告書（代表垂井清一郎），235，1980
- 26) 衣笠昭彦ら：肥満（村田編），小児科MOOK47，30～40，1987
- 27) 村田光範：学校保健と小児保健，学校保健研究，35，222～229，1993
- 28) 山口孝子ら：若年女性における健康問題に関する研究，学校保健研究，52，307，2010
- 29) 糸井亜弥ら：女子学生の身体活動量と栄養素摂取状況（平成21年度看護系大学入学生における調査結果），学校保健研究，52，354，2010
- 30) 近藤志保ら：学校と家庭における発育曲線活用の検討，学校保健研究，52，326，2010
- 31) 間瀬知紀ら：女子学生の体格および体脂肪に影響を及ぼす生活習慣の検討，学校保健研究，52，379，2010
- 32) 浦上涼子ら：男子青年における低体重願望についての研究，教育心理学研究，57，263～273，2009
- 33) 山本真紀ら：女子学生の肥満度と生活習慣及び自覚症状との関連に関する一考察，県立広島大学人間文化学部紀要，1，61～73，2006
- 34) 末松弘行：＜座談会＞摂食障害の発見からマネジメントまで，日本医師会雑誌，116，1047～1061，1996