

日本人の身長伸びの推移に関する研究

水 珠 子¹ 川 谷 真由美¹ 石田(坂根)千津恵¹
甲 斐 敬 子² 鬼 束 千 里² 棚 町 祥 子³
小 瀬 千 晶⁵ 山 崎 あかね⁶ 辻 雅 子⁷
鈴 木 太 朗⁸ 久 野 一 恵⁴ 酒 元 誠 治¹

(¹島根県立大学短期大学部健康栄養学科 ²南九州大学健康栄養学部管理栄養学科
³(公社)宮崎県栄養士会栄養ケアステーション ⁴西九州大学健康栄養学部健康栄養学科
⁵国立循環器病研究センター臨床栄養部 ⁶山口県立大学看護栄養学部栄養学科
⁷東京家政学院大学現代生活学部健康栄養学科 ⁸株式会社BSJ)

Trends in Height of Japanese According to The National Health and Nutrition Survey in Japan

Tamako MIZU, Mayumi KAWATANI, Chizue ISHIDA, Keiko KAI, Chisato ONITUKA, Shouko TANAMACHI,
Chiaki KOSE, Akane YAMASAKI, Masako TSUJI, Tarou SUZUKI, Kazue KUNO, Seiji SAKEMOTO

キーワード：身長 青年期 国民健康・栄養調査
Height Adolescence National Health and Nutrition Survey

1. はじめに

国民健康・栄養調査の公表されたデータによれば、日本人の平均身長は、同調査が開始された1947年(昭和22年)以降の平均身長の伸びが観察されるが、その伸びがいつまで続いているのかについての学問的な検討は、学校保健統計を用いた小児での検討¹⁾は見られるが、成人での検討は少ない。そこで、暦年(西暦)を用いて、年を追っての身長の伸びについて、検討を行ったので報告する。

2. 方法

1) 性別・年齢区分に関する事前検討

(1) 使用したデータと解析

1947～2002年までの国民栄養の現状²⁾ および

2003～2012年までの国民健康栄養調査報告書³⁾の第2部身体状況調査の結果に記載された平均身長を用いた。

国民健康・栄養調査は横断調査であるため、単年度の結果ではばらつきが大きいことから、健康日本21⁴⁾(第2次⁵⁾を含む)においても、標本数を増やすことも含めて2年分の成績⁶⁾の平均を用いていることから、単年度と5年間の単純平均値を用いた検討を併せて行った。

(2) 最大身長が現れる年齢の探索

身長の最大値を示した性別・年齢(15歳から1歳ごと及び26～29歳)別の頻度の検討を行った。

ただし、国民健康・栄養調査報告書では、26歳以上は26～29歳までが一括りになっている。

(3) 年齢区分

年齢区分を、15～19歳、20～24歳、25～29歳に、表1から最大身長が現れる年齢である男性17～29歳、女性15～25歳を加えた、男女各4区分とした。

表1 1947年から2012年までの身長最大の性別・年齢別の頻度 (単位:人)

	15歳	16歳	17歳	18歳	19歳	20歳	21歳	22歳	23歳	24歳	25歳	26歳	合計
男性	0	0	8	5	15	8	7	6	8	8	5	2	72
女性	1	8	12	8	11	9	5	6	0	3	2	0	65

注1: 1947～2012年までのデータを使用(1956～1959年, 1974年は欠落値).
 注2: 重複して1位になった数(男性で9件, 女性で4件).
 注3: 表頭の26歳は26～29歳の平均値を示す.
 注4: 男性のシャピロウィルクの検定 $w=0.93966$ $p=0.00182$.
 注5: 女性のシャピロウィルクの検定 $w=0.93949$ $p=0.00329$.

この区分毎にX軸に西暦をY軸に平均身長を取り、散布図を描いた。また、西暦を説明変数とし、平均身長を目的変数とした単回帰分析を行った。

年代区分の作成にあたっては、国民健康・栄養調査で示されているデータが、15～25歳までは1歳刻み、26～29歳は総平均であるため、15～19歳、20～24歳、17～25歳、15～25歳は、各年齢の単純平均を求めた。25～29歳については25歳の値に26～29歳の値を4倍したものを5で除す形で加重をかけた平均値とした。なお、平均値の作成にあたっては、サンプル数による加重はかけなかった。

(4) 西暦の調整

表2-1および表2-2をグラフに表したものが、図2-1および図2-2である。1947年から2010年までの年を追っての身長の5年平均値の最大値の伸び(図1-1)および身長の5年平均値の最大値の伸びについて及び身長の5年平均値の伸びを示した。(図1-2)また、西暦の違いにおける平均身長について、(3)の性別・年齢区分毎に散布図を描いた(図3-1～3-4および図4-1～図4-4)。

なお、身長の伸びに着目した研究のため、身長の5年平均値の最小値の伸びについての検討は行わないものとした。

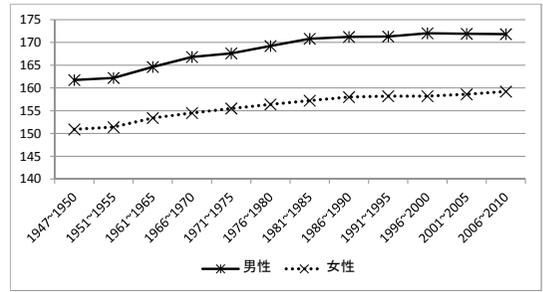


図1-1 1947年から2010年までの身長の5年平均値の最大値

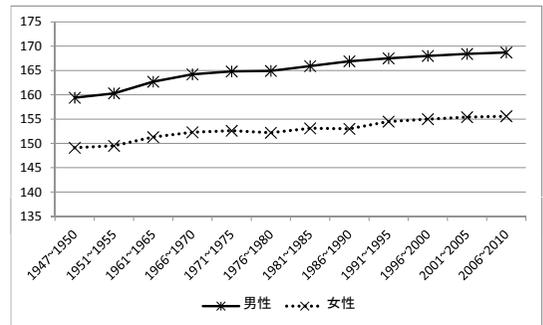


図1-2 1947年から2010年までの身長の5年平均値

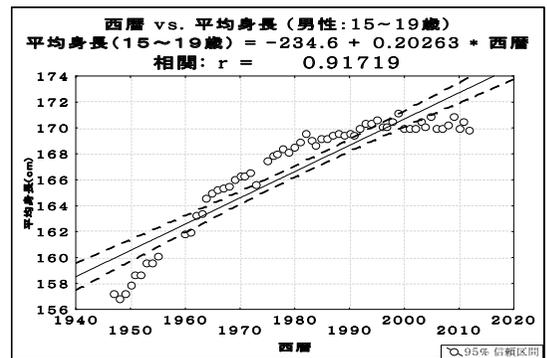


図2-1 男性：15～19歳の暦年(西暦)別の平均身長

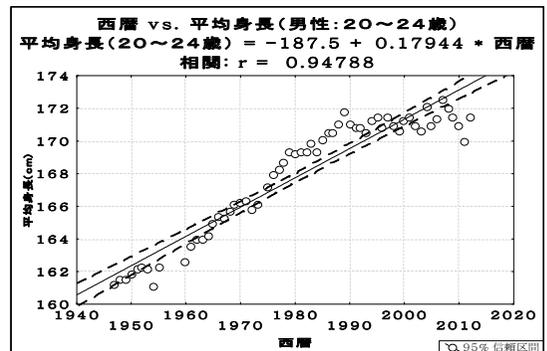


図2-2 男性：20～24歳の暦年(西暦)別の平均身長

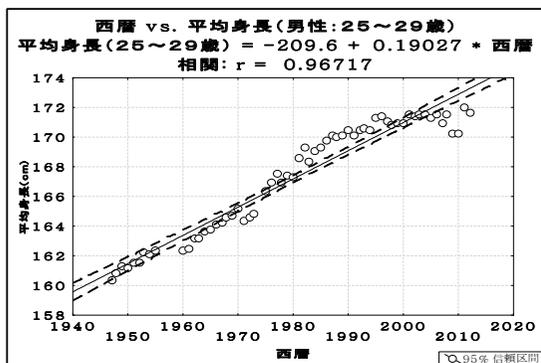


図2-3 男性:25~29歳の暦年(西暦)別の平均身長

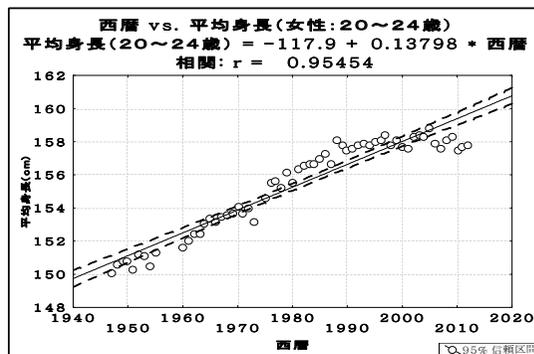


図3-2 女性:20~24歳の暦年(西暦)別の平均身長

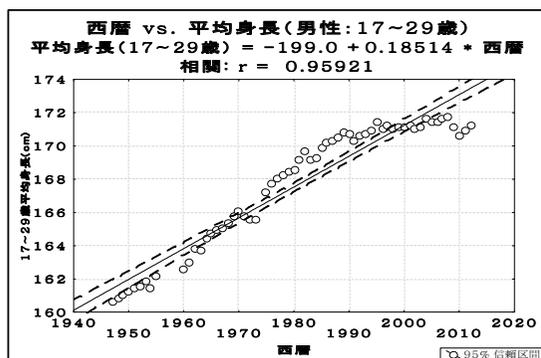


図2-4 男性:17~29歳の暦年(西暦)別の平均身長

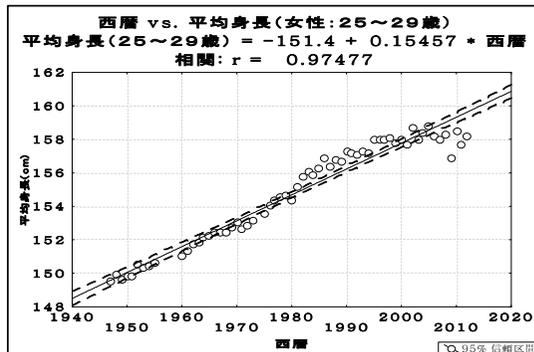


図3-3 女性:25~29歳の暦年(西暦)別の平均身長

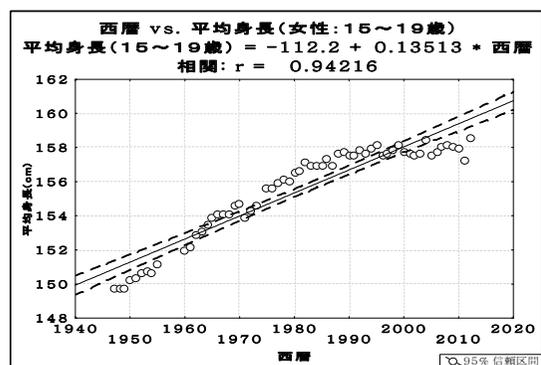


図3-1 女性:15~19歳の暦年(西暦)別の平均身長

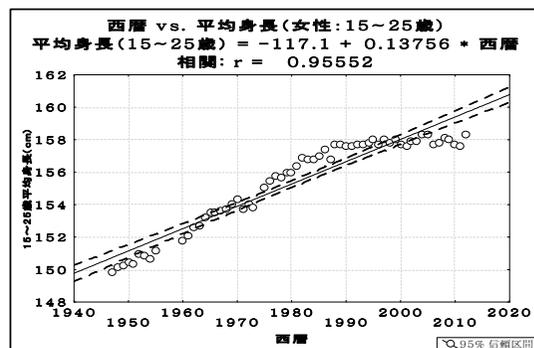


図3-4 女性:15~25歳の暦年(西暦)別の平均身長

続いて、西暦を4~5年にグループ分けを行い、グループ毎の平均値、 ± 1 標準偏差、 ± 1.96 標準偏差を用いて4区分のカテゴリー別の箱ひげ図を作成し、身長の伸びの停止時期の検討を行った(図4-1~4-4および図5-1~図5-4)。

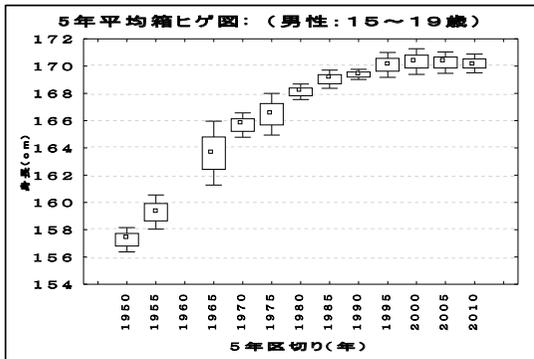


図4-1 男性：15～19歳の5年区切り暦年別の平均身長推移

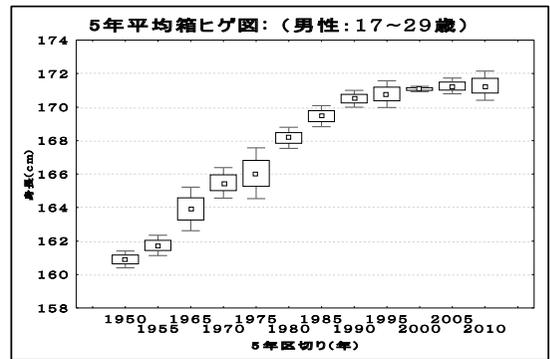


図4-4 男性：17～25歳の5年区切り暦年別の平均身長推移

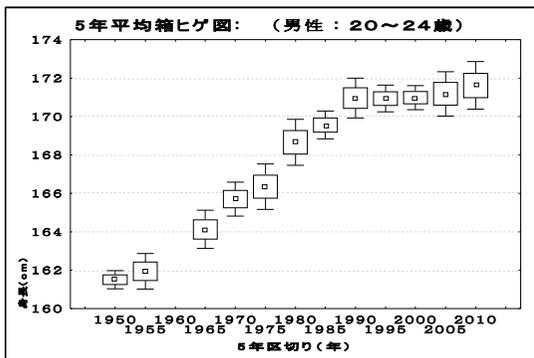


図4-2 男性：20～24歳の5年区切り暦年別の平均身長推移

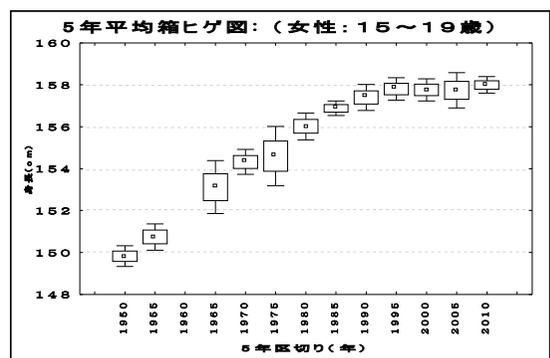


図5-1 女性：15～19歳の5年区切り暦年別の平均身長推移

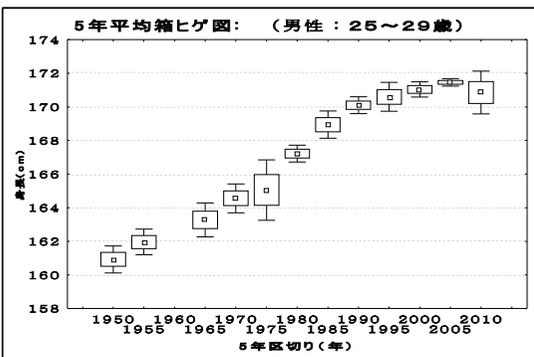


図4-3 男性：25～29歳の5年区切り暦年別の平均身長推移

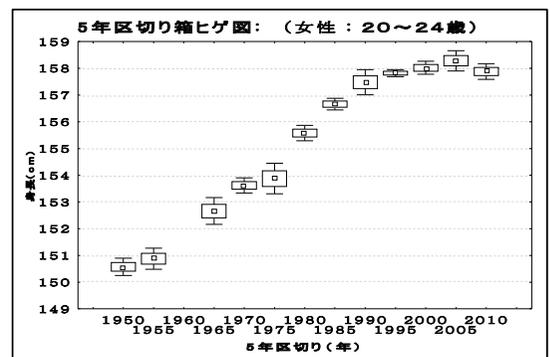


図5-2 女性：20～24歳の5年区切り暦年別の平均身長推移

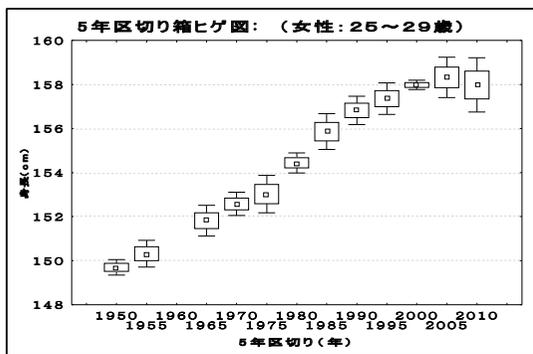


図5-3 女性: 25~29歳の5年区切り暦年別の平均身長推移

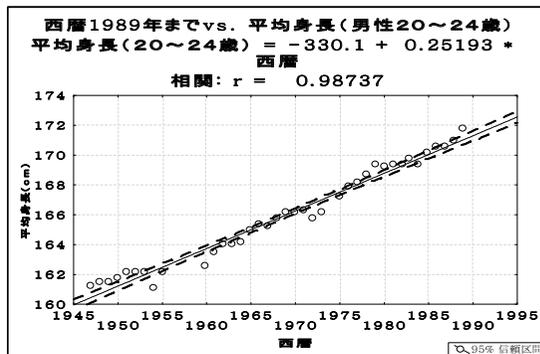


図6-2 男性: 20~24歳の暦年(西暦)別の平均身長

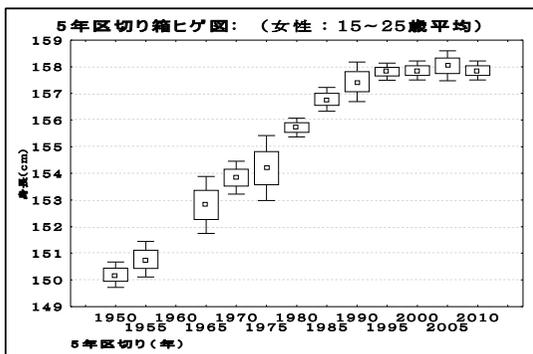


図5-4 女性: 15~25歳の5年区切り暦年別の平均身長推移

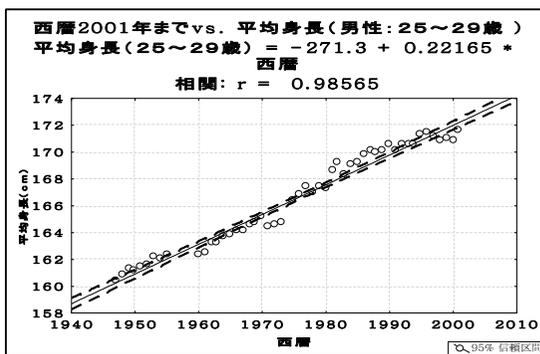


図6-3 男性: 25~29歳の暦年(西暦)別の平均身長

さらに詳細解析を行うために、5年区切りの検討を参考にして、単調増加の終了点に関する仮説を設定し、その西暦までの相関係数を求め、最も当てはまりがよい暦年を求めた(図6-1~6-4および図7-1~図8-4)。

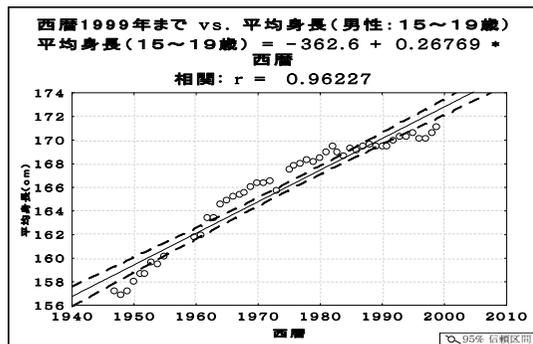


図6-1 男性: 17~19歳の暦年(西暦)別の平均身長

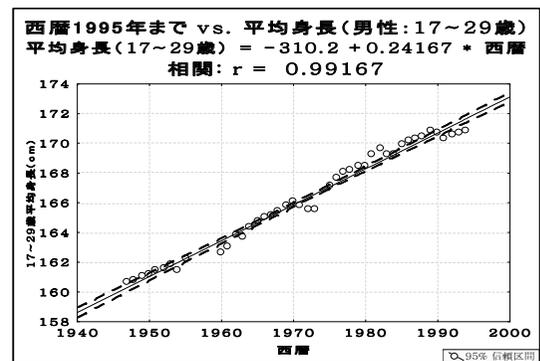


図6-4 男性: 17~25歳の暦年(西暦)別の平均身長

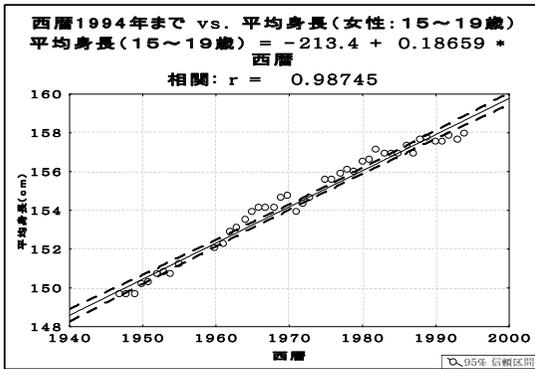


図7-1 女性：15～19歳の暦年(西暦)別の平均身長

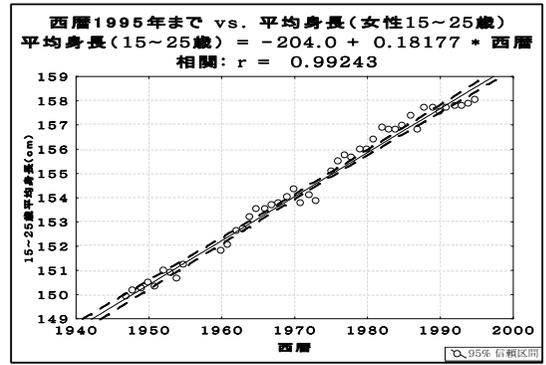


図7-4 女性：15～25歳の暦年(西暦)別の平均身長

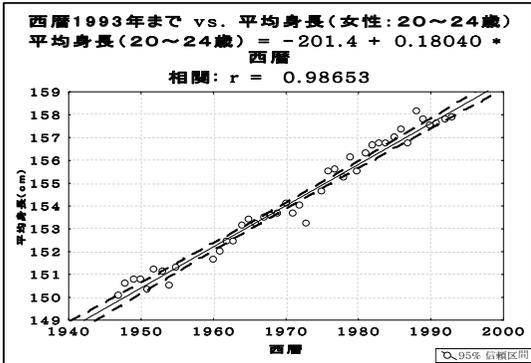


図7-2 女性：20～24歳の暦年(西暦)別の平均身長

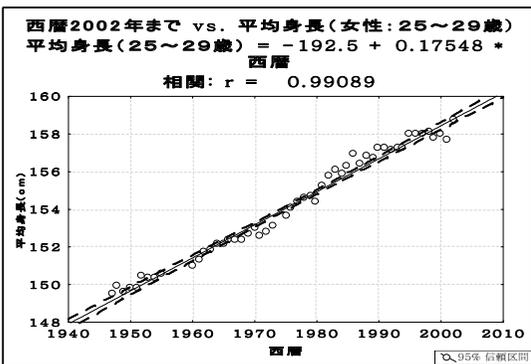


図7-3 女性：25～29歳の暦年(西暦)別の平均身長

2) 解析

解析には、statistica03Jを用いた。

3) 倫理的な配慮

本研究に用いたデータは、厚生労働省から公表されたものであり、その2次加工においては個人の人権は保護されている。

3. 結果

1) 最大身長が現れる年齢

表1から、シャピロウィルク検定において $p < 0.01$ となり、男女ともに最大身長が現れる年齢は正規分布していないといえる。最頻値は、男性19歳で26歳側に裾を引く分布型を示し、女性は最頻値が17歳であるが、17歳と19歳の2峰性または17～20歳の台形型の分布型ともいえる。

2) 1947年以降の身長の伸びの散布図による検証

(1) 男性の暦年(西暦)と身長の伸びの関係

図2-1～2-4のとおり、15～19歳、20～24歳、25～29歳、17～29歳の4区分共に、1947年以降単調増加が見られるが、区分毎に異なるが、1989～2001年を境に横ばいとなる。

(2) 女性の西暦と身長の伸びの関係

図3-1～3-4のとおり、15～19歳、20～24歳、25～29歳、15～25歳の4区分共に、1947年以降単調増加が見られるが、区分毎に異なるが、1993～2006年を境に横ばいとなる。

3) 5年区切り暦年別、性別、年代別平均身長の関係

(1) 男性における身長の伸びが単調増加している

と思われる5年区切り暦年

15～19歳の区分では、図4-1のように1995年までは単調増加が見られる。

20～24歳の区分では、図4-2のように1990年までは単調増加が見られる。

25～29歳の区分では、図4-3のように2000年までは単調増加が見られる。

17～29歳の区分では、図4-4のように1995年までは単調増加が見られる。

(2) 女性における身長伸びが単調増加していると思われる5年区切り暦年

15～19歳の区分では、図5-1のように1995年までは単調増加が見られる。

20～24歳の区分では、図5-2のように1995年までは単調増加が見られる。

25～29歳の区分では、図5-3のように2000年までは単調増加が見られる。

15～25歳の区分では、図5-4のように1995年までは単調増加が見られる。

4) 暦年別、性別、年代別平均身長の関係

5年区切りを参考にして、1年毎に身長増加が停止する暦年の検討を行った。

(1) 男性における身長伸びが単調増加していると思われる暦年

15～19歳の区分では、図6-1のように1999年までは単調増加が見られ、相関係数も0.91719から0.96227と高くなる。

20～24歳の区分では、図6-2のように1989年までは単調増加が見られ、相関係数も0.94788から0.98737と高くなる。

25～29歳の区分では、図6-3のように2001年までは単調増加が見られ、相関係数も0.96717から0.98565と高くなる。

17～29歳の区分では、図6-4のように1995年までは単調増加が見られ、相関係数も0.95921から0.99167と男性では最も高くなる。

(2) 女性における身長伸びが単調増加していると思われる暦年

15～19歳の区分では、図7-1のように1994年までは単調増加が見られ、相関係数も0.94216から

0.98745と高くなる。

20～24歳の区分では、図7-2のように1993年までは単調増加が見られ、相関係数も0.95454から0.98653と高くなる。

25～29歳の区分では、図7-3のように2002年までは単調増加が見られ、相関係数も0.97477から0.99089と高くなる。

15～25歳の区分では、図7-4のように1995年までは単調増加が見られ、相関係数も0.95552から0.99243と女性では最も高くなる。

以上を表2としてまとめた。

表2 性別・年代区分別、西暦と平均身長相関係数

区分	15~19歳	20~24歳	25~29歳	17~29歳	15~25歳
男	0.91719	0.94788	0.96717	0.95921	-
	0.96227	0.98737	0.98565	0.99167	-
	1999	1989	2001	1995	-
	0.94216	0.95454	0.97477	-	0.95552
女	0.98745	0.98653	0.99089	-	0.99243
	1994	1993	2002	-	1995

注1: 上段は西暦調整前(1947~2012年)の相関係数。

注2: 中段は西暦調整後の相関係数。

注3: 下段は調整した西暦(1947~@@@年まで)。

4. 考察

表1の身長最大値を示した年齢別の頻度から、年齢区分を男性17～29歳、女性15～25歳とすることが適当と考えた。女性では15歳から最大身長が現れるのに対して、男性では2年遅れて17歳から現れる理由としては、身長の最大発育年齢^{7,8,11)}、思春期成長促進現象⁹⁾、思春期スパート¹⁰⁾、身長の思春期ピーク年齢¹²⁾に関する研究など、厳密には定義は異なるが、一般的な呼称での思春期スパートは、戦後は早まり、近年では早まりは停止しているという研究報告と一致している。また、思春期の身長スパートは、女性では早く始まり、男性では約2年遅れて始まるのが、多くの研究で示されている。

学校保健統計¹³⁾は、1900年以降のデータが得られる横断調査であり、小児の時系列データが得られる貴重な資料であり、これらの研究の多く^{1,7,8,11)}はこのデータを用いている。「日本人小児の100年間の身長発育の変動¹⁾」では、女子では6歳以降、男子では8歳以降17歳までの獲得身長が変わらないこと

を述べており、女子では6歳身長、男子では8歳身長と17歳身長は、1970年以降は身長が増加が減少し、2000年以降は増加が停止していることが論述されている。ただ、用いたデータが17歳までという問題がある。

今回の我々の研究では、男子では17～29歳まで、女子では15～25歳までに平均身長の最大値が現れたことから、学校保健統計を用いた研究の限界と考えた。男子の26～29歳は国民健康・栄養調査報告書では一区切りの年齢区分でしか示されていないことや72件中の2件(2.8%)であり誤差範囲とも考えられるが、男子の年齢区切りを17～29歳としたことで西暦と身長の相関係数が0.99167と高い値が得られた。

身長が増加が停止した暦年に関しては、5年区切りで大まか暦年を決めた後に詳細な暦年を決める方法で、男子17～29歳、女子15～25歳共に1995年が身長の停止年となる。25～29歳の身長増加停止年が、男子では2001年、女子では2002年と約5年後にあることから、男子17～29歳は26歳に近い値であると考え、それまでに停止した身長の伸びが5年後に29歳までが停止したことになり、論理的な矛盾が無くなる。

単回帰式の活用にあたっては、性別・年代別の単回帰式を用い、身長が増加が停止した以降の年代に生まれた場合には、身長が増加が停止した暦年を用いることになる。

このことによって、例えば女性70歳の集団の身長を実測し、回帰式から求めた身長と比較することで、当該集団の身長の短縮を予測することが可能となる。

5. 引用文献

- 1) 大山建司 日本人小児の100年間の身体発育の変動 成長会誌 16 (1) : 11-14 (2010)
- 2) 厚生省 厚生労働省 昭和22年～平成14年国民

栄養の現状～国民栄養調査成績～ The National Nutrition Survey in Japan, (1947～2002)

- 3) 厚生労働省 平成15～24年国民健康・栄養調査報告 The National Health and Nutrition Survey in Japan, (2003～2012)
- 4) 厚生省 健康日本21企画検討会 健康日本21策定検討会21世紀における国民健康づくり運動(健康日本21)について 報告書, (2000)
- 5) 厚生労働省 厚生科学審議会地域保健健康増進栄養部会 次期国民健康づくり運動プラン策定専門委員会 健康日本21(第2次)の推進に関する参考資料, (2014)
- 6) 厚生労働省HP 健康栄養調査特別集計平成17～18, 平成22～23 http://www.mhlw.go.jp/bunya/kenkou_eiyou_chousa.html
- 7) 工藤陽子 庄本正男 他 身長の最大発達年齢からみたわが国における発育促進現象の推移 日衛誌 31 (2) : 378-385 (1976)
- 8) 松本健治 三野耕 他 各種の最大発育年齢算出法の比較研究 日衛誌 43 (3) : 749-753 (1976)
- 9) 村田光範 多田羅裕子 他 身長計測の変動係数を用いた思春期成長促進現象の若年化についての分析. 第1編 思春期成長促進現象の若年化の限界年齢とその速度の年次変化について 日児誌 86 : 2222-2226 (1982)
- 10) 高井省三 篠田謙一 他 スプライン平滑化成長速度曲線による小児期・思春期スパートの解析 筑波大学体育科学系紀要 14 : 119-130 (1991)
- 11) 白石龍生 吉井隆 身長の最大発育年齢の年次推移—特に1949～1987年生まれについて— 大阪教育大学紀要 第三部門 51 (2) : 145-150 (2003)
- 12) 藤井勝紀 生物学的パラメータとしての身長の思春期ピーク年齢に関する発育学的検証論議 愛知工業大学研究報告 40 (A) : 41-45 (2005)
- 13) 文部省 (1960年まで) 文部科学省 1900～2013年学校保健統計調査 (1900～2013)

(受稿 平成26年12月8日, 受理 平成26年12月15日)