小児の成長の地域差に関する研究

1. 厚生省人口動態統計出生票にみる都道府県差について
2. 群馬県農山村および東京都に生育する小児の形態発育に関する地域的特性(II)
3. 思春期女子の身長発育の年次推移

(分担研究：小児期の成長・発達と養育条件に関する医学的、心理学的及び社会学的研究)

東郷正美[1]・鈴木路子[2]・高石昌弘[3]・出井美智子[4]・若井清孝[2]・菊田文夫[1]

要約　本研究班は、3つのテーマをもって小児の発育の地域差に関する検討をおこなった。

第一は、発育の地域差をマクロな視点からとらえようと試み、昭和60年厚生省人口動態統計出生票から、出生時体重、母親の年齢、父親の年齢および妊娠期間の都道府県別平均値を求めてその都道府県差について検討した。その結果、出生時体重には顕著な「北高南低」傾向は認められず、また、母親の年齢、父親の年齢あるいは妊娠期間の平均値の都道府県差は、出生時体重に見られるものとは異なっていた。

第二には、発育の地域差をミクロな視点からとらえようと試み、都市に生育する小児と農山村に生育する小児の縦断的資料から、身長および体重の発育状態を比較検討した。その結果、身長については、男女とも小学校入学時には都市に生育する小児の方が大きく、また、身長年間発育増加量の平均値を比較すると、都市に生育する小児の方が農山村に生育する小児に比べてピークが2年ほど早く、年間増加量の最大値も大きいことが明らかになった。

第三には、発育の地域差を年次推移という視点からとらえようと試み、まず、東京都内の私立女子高校に保存されている身長の縦断的資料を分析した。その結果、身長最大発育年齢や身長最大発育速度のコホート平均値は、ここ20年間でほとんど変化していないが、身長最大発育年齢時の既得身長のコホート平均値は、年次の経過にともなって徐々に大きくなってきていることがわかった。

見出し語：小児、身体発育、地域差

1. 厚生省人口動態統計出生票にみる都道府県差について

菊田文夫・東郷正美

研究目的　学齢期小児の身長および体重の発育にきわだった都道府県差が認められる点については、昨年度報告した通りである。すなわち、満6歳において既に、北海道や東北といった北に位置する都道府県の方が、四国あるいは九州のような南に位置する都道府県に比べて身長、体重ともに平均値が高くなる傾向にあることがわかった。しかしながら、出生時体重の都道府

[1] 東京大学教育学部健康教育学 (Dept. of Health Education, Faculty of Education, Tokyo Univ.)
[2] 東京学芸大学保健学 (Dept, of Health and Physical Education, Tokyo Gakugei Univ.)
[3] 国立公衆衛生院 (Institute of Public Health)
[4] 文部省体育局学校保健課 (School health Division, Physical Education Bureau Ministry of Education)

県差には学齢期のようなパターンは認められなかった。

そこで、さらに出生に関連した諸変数に表れる地域差を探るため、本年度は昭和49年～昭和60年の厚生省人口動態統計出生票の分析に着手した。本研究では、多くのデータの中からまず昭和60年を選び、その出生票から出生時体重、母の年齢、父の年齢および妊娠期間の都道府県別平均値を求めて検討した結果を報告する。

研究方法　昭和60年に日本国内で出生した1,431,577人のうち、医師または助産婦の立ち会いのもとに出生した1,431,021人について分析を行った。すなわち、出生児の男女別に、出生時体重、母の年齢、父の年齢および妊娠期間（妊娠週数）の都道府県別平均値を求めた。さらに、これらの変数それぞれについて、都道府県別平均値を4つの階級に分けた日本地図を出生児の性別に作成し、都道府県別平均値の大小を比較検討した。なお、図に示した階級値は、それぞれの変数における都道府県別平均値の最大値と最小値を4等分した値に基づき決定した。

結果　図1と図2は、それぞれ男子および女子の出生時体重の都道府県差を表したものである。出生児の性別に関わらず東北地方の一部、中部地方の一部および関東地方に加えて、四国地方と九州地方の一部にも出生時体重の大きな都道府県が認められる。すなわち、出生時には既に報告した満6歳時体重の都道府県別平均値に見られるような顕著な「北高南低」傾向が認められるとは言えない。

次に、図3と図4は、それぞれ男子出産時および女子出産時における母の年齢の都道府県差を表したものである。北海道地方、関東や中部地方の一部あるいは近畿地方や九州地方の一部の都道府県に母の年齢の高い傾向が見られ、この傾向は出生児の性別に関わらずほぼ同じである。また、父の年齢については母の年齢とほぼ同様の結果であった。

さらに、図5と図6は、それぞれ男子出産および女子出産の場合について妊娠期間（妊娠週数）の都道府県差を表したものである。東北地方および北陸、中部地方が概して妊娠期間が長く、また、九州地方にも妊娠期間が長い都道府県が含まれている。

考察　今回分析した昭和60年における出生時体重の都道府県別平均値には、満6歳の体重に見られたような顕著な「北高南低」傾向は認められなかった。また、都道府県を単位としてみた場合、母の年齢、父の年齢あるいは妊娠期間それぞれの平均値に表れた都道府県差は、出生時

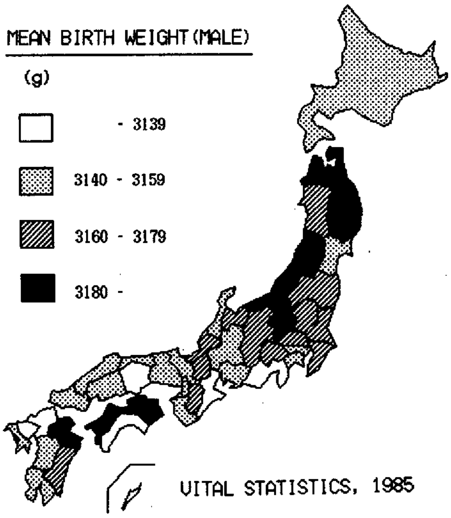

図1　出生時体重の都道府県差（男子）

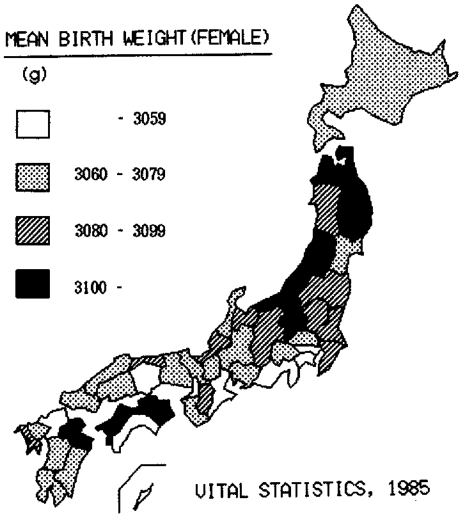

図2　出生時体重の都道府県差（女子）

体重の傾向に一致してはいなかった。出生時の体位と学齢期の体位の差、すなわち、発育量が都道府県単位で見た場合に大きな違いがあり、測定資料のきわめて乏しい乳児期から学齢期までのギャップに、この問題を解く鍵があるものと思われる。

そこで最終年度は、満2歳～満5歳の横断的資料に基づいた身長、体重平均値の都道府県差について検討する予定である。

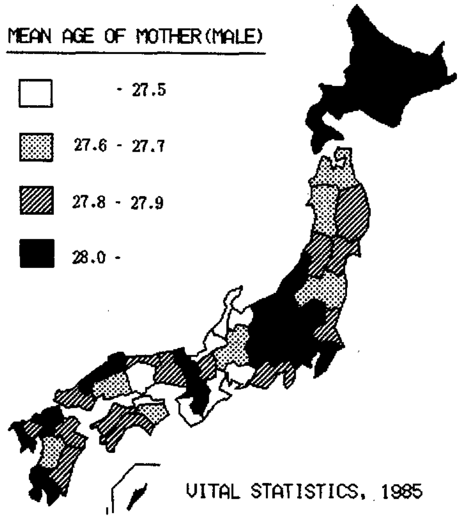

図3　出産時における母親の年齢の都道府県差（男子出産）

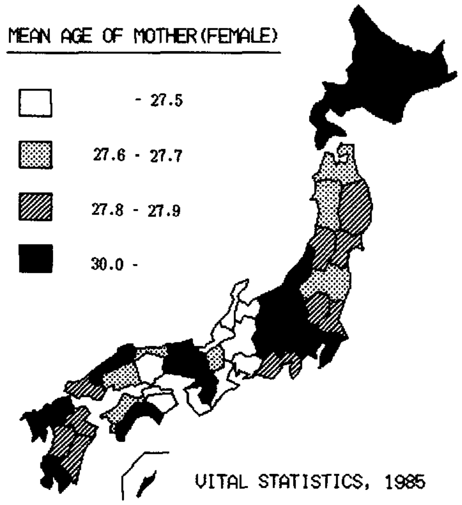

図4　出産時における母親の年齢の都道府県差（女子出産）

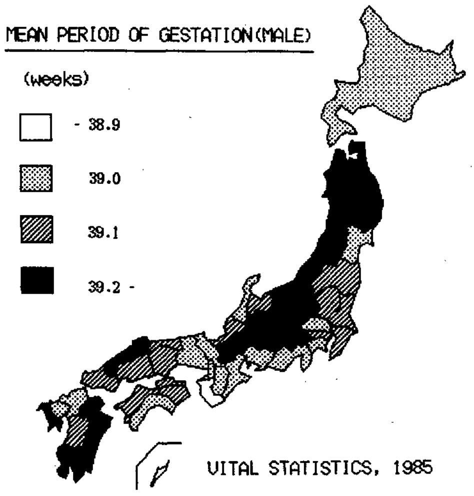

図5　妊娠期間の都道府県差（男子出産）

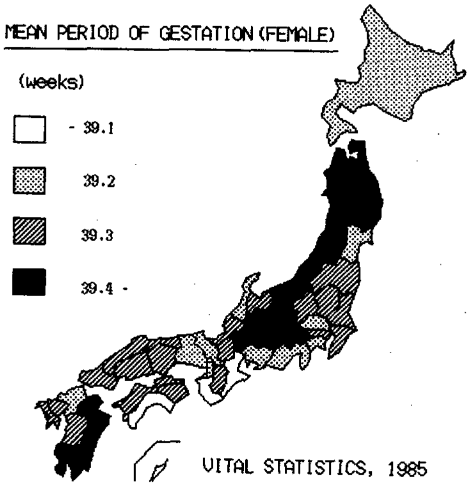

図6　妊娠期間の都道府県差（女子出産）

2. 群馬県農山村および東京都に生育する小児の形態発育に関する地域特性（Ⅱ）

鈴木路子・若井清孝・東郷正美

研究目的　発育の地域差に関する研究は、古くからヒトの発育を考える上でその重要性が認められてきた。桑原[1]は、昭和12年度の文部省全国小学校身体検査統計書を用いて、発育における地域差を都市化、気候、生活水準等の要因について明らかにし、針生[2]は、社会経済的水準により異なるとしている。しかし、近代文明の著しい進歩は、ヒトの生活環境を変え、生活水準、生活様式など社会経済的地域格差は、次第に減少している。そこで、本研究は、都市と農山村に生育する小児の発育の地域差を明らかにするとともに、そこに現れた地域差はどのような諸因子によるものかを検討するものである。

研究方法　調査対象は、純農山村である群馬県吾妻郡T村と東京都文京区の二地域である。T村は群馬県の西北部に位置し、東西約18km、南北約27km、面積は約340㎢、標高800ｍ－1200ｍの高原地帯で、総面積の約7割が山林である。村は北の白根山を主峰に2000ｍ級の山々に囲まれ村の中央を吾妻川が流れ、集落はこの流域に広がっている。宅地面積は0.5%、人口密度は32.9（東京都529）である。気候は北海道の札幌あるいは旭川に近く、夏でも25度をこえることはまれで、冬には－10度以下になることもある。年間平均気温は8度前後で一日の温度差が大きく、年間降雨水量は1200mmである。またT村は、東西の二地区と11の部落からなり、人口およそ12000人、東部には商店街、住宅地等があり比較的都市化された地域である。また、西部は、キャベツを中心に大規模に高原野菜を生産している農村地帯である。村には5つの小学校（生徒数1000人）と2つの中学校（生徒数527人）があり、本研究の対象である県立高校1校（生徒数261人）がある。

調査対象は、昭和44年度生れの群馬県立T高校生徒、男子41名、女子46名と、東京都立K高校生徒、男子51名、女子29名、合計167名である。小学校入学以降の定期健康診断による身長と体重のデータを用い、個々の発育現量値、発育年間増加量を求め、これを発育速度として検討した。また、T村内での地域差は、T村出身者、男子36名、女子43名をそれぞれT村内にある5つの出身小学校ごとに分けて同様の手順で分析した。

結果　K校男子の発育速度曲線パターンは、一様に11、12歳から13、14歳にかけて発育のピークをむかえ、ピーク後は急激な発育量の低下を示す。これに対し、T校男子は個人差が大で、ピーク発現年齢も10歳から14、15歳までとK校男子よりも広い年齢幅を示した。体重における発育速度曲線についてもT校男子が広いピーク出現年齢の幅を示した。女子の発育速度曲線も男子と同様にピーク発現年齢の幅はT校が大でピーク後の下降速度もK校に比べて緩やかである。

図1および図2は発育年間増加量の平均曲線であるが、男子身長については、両校とも発育年間増加量は9歳頃から上昇していくが、K校では急速に上昇し、11歳あるいは12歳でピークに達する。ピーク時の年間増加量もT校に比べ大で、ピーク高が高い。すなわち、K校の発育速度曲線のパターンは、そのピークが早期にかつ短期間に大きく出現しピーク後は急速に下降している。これに対し、T校の発育速度曲線はゆっくり上昇し、14歳でピークに達する。15、16歳においても増加量は急激に減少せず、ピーク後の下降速度が緩やかで、ピーク時の年間増加量はK校に比べ小さくピーク高は低い。女子身長は、男子ほど顕著にではないが2年ほど早期に同様の傾向が認められた。また、男子は、危険率5％水準で、7～8歳、10～11歳、11～12歳にかけて、危険率1％水準で、13～14歳、14～15歳、15～16歳にかけて、女子は、危険率5％水準で、14～15歳にかけて、統計的に有意差を示した。図2は体重の発育速度曲線であるが、T校男子がやや遅れているように思われる

が、ほとんど差異はない。

女子については、K校のピークが多峰性ともいえるパターンを示すのに対し、T校は、11歳から12歳に明らかなピーク出現を示した。男子は、8～9歳、10～11歳、12～13歳では、都立K高校が優位で、13～14歳、15～16歳では、県立T高校が優位で統計的に有意であった。女子は、11～12歳で、T校が、13～14歳で、都立K高校が優位で、統計的に有意であった。図3および図4は、K校とT校の男女別平均身長の発育曲線である。K校は女子が男子を10歳から11歳にかけて凌駕するが、その差は僅かである。12歳頃から女子の発育は停滞し、次第に男子と女子の差が現れ、身長については、16歳で男子は女子より12cm大となっている。一方体重は、13歳頃までは、ほとんど男女差はなく、13歳以降に女子の増加が認められなくなると男女差が現れ、16歳では、6.4kg男子が大となる。T校では、6歳の時点で、女子の発育現量値が男子を凌駕しており、その期間も長い。体重においては6歳から15歳に至るまで、女子が男子を凌駕しており16歳になり男子が初めて女子を2.11kg上回る。身長は、13歳以降に男子が女子を凌駕し、16歳で女子より11cm大となった。発育現量値については、男女とも身長については、6歳からK校が大であり、この差は16歳に至るまで統計的に有意差をもって持続される。体重については、男女とも6歳の時点では、K校が大であった。男子は身長と同様にこの差を、16歳に至るまで統計的に有意差があるのに対し、女子は6歳、7歳に統計的に有意差を示したが、加齢とともにその差が縮小し、12歳ではT校がK校に追い付く。図5の男子身長の発育速度曲線のパターンを見ると、E小学校出身者のピーク出現年齢がT村内では最も早く、11歳から12歳の間にみられた。しかし、その他の小学校出身者のピーク出現年齢は、13歳から14歳にかけて認められた。ピークの現れ方に関して、H小学校出身者に認められたピーク時の発育年間増加量の低さとピーク出現から終了までの期間の長さが目立つ。女子身長の発育速度曲線についてもE、K小学校出身者のピークが11歳から12歳の間にみられ、N、T、H小学校出身者のピークが、9歳から10歳にかけて認められた。EおよびN小学校出身者は、6歳から7歳にかけて既に高い発育年間増加量を示し、K小学校出身者の発育年間増加量が8歳から9歳にかけて停滞しているのが観察された。統計的には、13～14歳にかけて危険率1％水準で、出身小学校間に有意差が認められた。男子体重の発育速度曲線におけるパターンは、T、H、K小学校出身者を除いて多峰性を示した。E小学校出身者は、11歳から12歳にかけてピークを示した。K小学校出身者の発育パターンは一峰性を示し、ピーク出現から終了までの期間が長く、9歳から10歳にかけて始まり、13歳から14歳にかけて終了するというパターンを示した。統計的には、8歳～9歳にかけて、危険率1％水準で、10～11歳で危険率5％水準で有意差が認められた。女子においては、全体として、11歳から12歳にかけてピークを示したが、N小学校出身者は無峰性のパターンを示した。統計的には、6～7歳および9～10歳にかけて危険率5％水準で有意差が認められた。図6は、女子身長の発育曲線であるが、身長、体重の各年齢における発育現量値にはT村内に統計的に有意差を認めなかった。

考察　地域差が最も顕著に現れたのは、女子よりも男子、体重よりも身長である。都市の男子の場合、思春期発育急進期の出現は、早く11歳から12歳でそのピークに達し、ピーク後13、14歳で発育年間増加量は減少し、発育速度は急激に低下していく。思春期発育急進期の期間は農山村に比べ短く、発育速度曲線は顕著な一峰性を示し、ピーク高は高くピークの立ちあがり角度は大で、ピーク後の下降速度も大であった。農山村では、思春期発育急進期の出現は、都市に比べて2年程遅く、その期間も長い。また、発育速度曲線は、ピークの高さは低く、ピークの立ちあがり角度もゆるやかであった。深山ら[4]は、思春期の発育におけるピークが見られない例も30%近く存在すると報告しているが、平均発育曲線、発育速度曲線においてその傾向がより明らかに認められた。これは、個々の発育曲線、発育速度曲線において明らかなように、農山村のほうが都市に比して個体差が大でありそのピーク高も低いために、平均化され平均発育

速度曲線上のピークがはっきりしなかったと思われる。また、松本ら[5]は、第一次産業の割合を都市化を代表する基準とし、都市化された地域は、身長の最大発育年齢が早期に現れるとしている。奥山[6]相沢ら[7]は出生体重がその後の身体発育値に強く関与しているとしている。

本研究においても、都市と農山村における差異が、いつごろ発現するのか、出生時からの検討を行う予定である。なお、T村内における5つの小学校はT、H小学校は、標高1100mに位置し、キャベツを主とする農村地帯にある。E小学校は、標高800mに位置し、商店街、住宅街のなかにあり村内でも比較的都市化された地域にある。K小学校は標高1000mの山間部にある。また、山間部と商店街の二地域からの児童が通学しているN小学校は、標高900mに位置している。同一村内という小地域内においても、発育速度曲線のパターンにおいて、比較的都市化された地域にあるE小学校が、他の小学校に比べて都市に近い発育速度曲線におけるパターンを示した。以上のように、農山村の児童は、早期に出現し、短期に終了する都市の児童とは異なった思春期発育急進期のパターンを示した背景には、人口密度、産業構成、核家族化した家族形態への変容なども含んだ都市の生活環境が、成長途上にある子どもたちの発育に影響を及ぼし、子どもたちの感受性を高め、成長ホルモンの分泌促進、自律神経の発達を促進し代謝を昴進させ成長を早める一要因となっているのではないかと考えられる。また、本研究の対象となったT村は、標高800m～1200mの高地に位置し、都市と比べて、厳しい気象条件下のなかで生活している。高地に生育する子どもたちは、都市の子どもよりも身長が低いという報告もある[3]が、先に述べたストレスが農山村の子どもたちに認められた幅の広い思春期発育急進期の特性と具体的にどのように関わっているかを理解することは今後の課題である。

結論 小学校入学以降の小児の発育過程に地域環境からの諸因子が、どのように影響を与えるものかを明らかにするために、発育現量値と発育年間増加量の継年的変化を観察した。その結果、身長は男女とも小学校入学時ですでに、都市では農山村より統計的に有意に大であった。この差は16歳に至るまで統計的に有意差があった。男子体重については、同様な傾向が認められたが、女子については、小学校入学時では都市のほうが、統計的に有意に大であったが、12歳で農山村の小児とほぼ等しくなる。身長の発育年間増加量は、男子では12歳まで、女子では11歳まで都市が農山村を上回り、その後は都市と農山村の関係は逆転する。発育年間増加量のパターンでは、都市はピークの出現が農山村に比べて2年程早く、ピークの高さも高く終了までの期間も短い。これに対し、農山村はピーク出現も遅く、ピークに至るまでの期間とピーク終了までの期間が長く、ピークの高さも低い。

以上のような地域特性は、都市と農山村という異なる環境条件下で受けるストレスが、異なっているためであると思われた。どのような環境因子が、生体に対してストレスとなり得るのかを探る上で発育に関する地域特性を、小地域を対象によりきめ細かく検討していくことが重要となろう。

文献

1) 桑原丙午生：学童長育の地理学的研究，日本公衆衛生雑誌，1:154-161，1954.
2) 針生敏雄：同一学年児童・生徒における発育，体力，知能の差異について（第二報），民族衛生，26:86-96，1960.
3) 延川　靖：本邦高山地帯ニ於ケル児童身体発育ノ特徴，慶応医学，12:1137-1230，1932.
4) 深山智代，杉原美子：学齢期女子の身長年間増加量曲線のパターンと初潮時身長における個体差，日本女子体育大学紀要，10:35-43，1980.
5) 松本健治，三野　耕，他：都道府県別にみた身長の最大発育年齢に対する都市化の影響について，日本衛生学雑誌，35:676-683，1978.
6) 奥山ルミ子：出生体重からみた身体発育，長崎医学会雑誌，47:485-510，1962.
7) 相沢　龍，森　俊介：出生体重からみた身体発育，長崎医学会雑誌，497:865-894，1964.

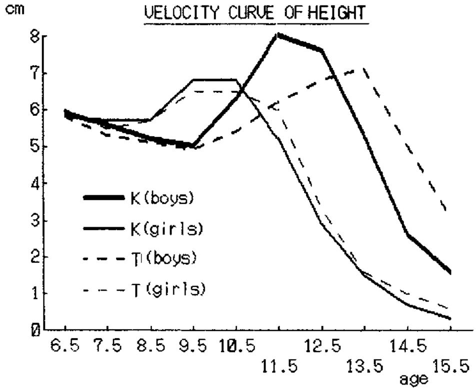

図1　K高校およびT高校男女の身長発育速度曲線

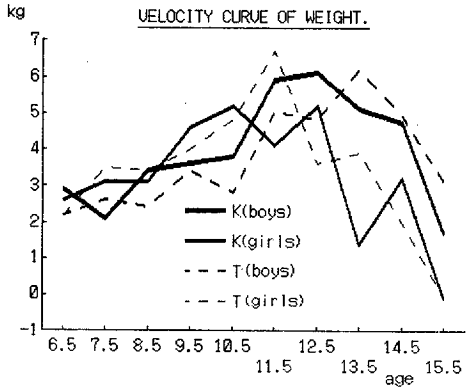

図2　K高校およびT高校男女の体重発育速度曲線

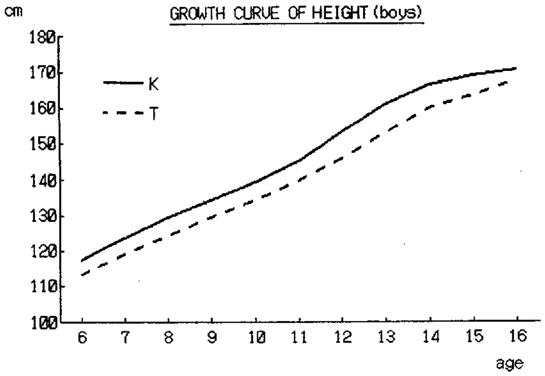

図3　K高校およびT高校男子の身長発育曲線

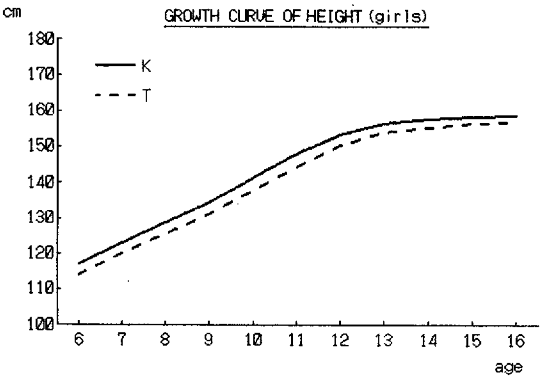

図4　K高校およびT高校女子の身長発育曲線

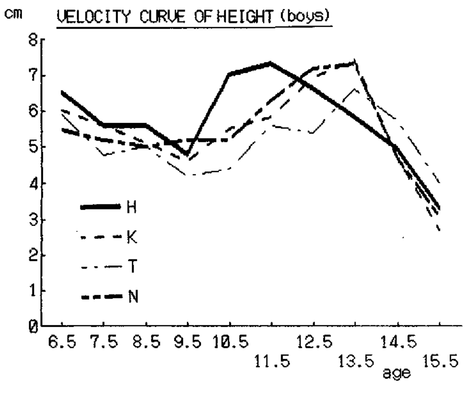

図5　T高校男子の出身小学校別身長発育速度曲線

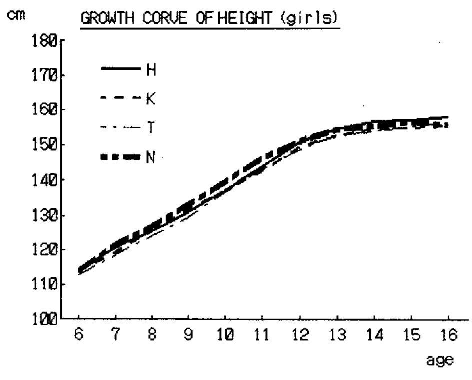

図6　T高校女子の出身小学校別身長発育曲線

3. 思春期女子の身長発育の年次推移

菊田文夫・高石昌弘・出井美智子

研究目的 第二次世界大戦後、日本人の発育が良好になったのは数々の研究で明らかにされている[1,2]。事実、戦後の文部省学校保健統計調査報告書を年次を追って眺めてみると、わが国の児童・生徒の体位がかなりの勢いで向上し、現在に至っていることがうかがえる。一方、思春期小児の身長や体重の発育に限って、その年次推移について論じている研究もみられる[3]。これらの研究の多くは、身長や体重の最大発育年齢が年次の経過に伴って若年化していることを明かにし、これを発育促進現象としてとらえている。しかし、発育促進現象をとらえる基となった資料が文部省学校保健統計に代表される横断的資料であるため、たとえコホートで見たとしても厳密に言えば集団の発育というマクロなレベルでの結論である。

そこで本研究では、発育促進現象を個人の縦断的資料に基づいて検討するため、都内の某私立女子高校に長期にわたって保存されていた生まれ年度の間隔が約5年おきの縦断的資料から、年次推移を見ることができた。集団を基礎にした横断的あるいは縦断的発育研究と、個人の縦断的発育研究の結果は異なっており、時間を要する個人の縦断的研究が発育研究に欠かせないものであることがわかったので報告する。

研究方法 本研究の対象者は、社会経済的レベルが比較的高い家庭の子女が多いと思われる都内の私立A女子高校に保存されている定期健康診断票に小学校、中学校、高等学校で計測された12年分の身長の計測値がもれなく記録されている女子の中から選んだ。年次推移の検討のため、生まれが1950年度の者52名、1955年度の者53名、1960年度の者56名、1965年度の者60名および1969年度の者50名、計271名である。

これらの対象者個人個人について、身長発育曲線を張りをもたせるスプライン関数で補間し、身長発育曲線の微分値が最大になる年齢を身長最大発育年齢（以下APHVと略す）として、また、身長最大発育速度（以下PHVと略す）、APHV時の既得身長（以下HPHVと略す）も同時に求めた。さらに、これら3変数の平均値を5つのコホート毎に計算し、一元配置の分散分析を適用して時代が進むにつれて平均値の変化が有意なものであるのかを調べた。また、横軸に出生年次を縦軸にAPHV、PHV、HPHVをそれぞれとり、出生年次については個々の出生月日を配慮して散布図を作成した。一方、出生年次を独立変数として固定し、APHV、PHVおよびHPHVをそれぞれ従属変数とした回帰分析を行って回帰係数が有意であるかどうかについても検討した。なお、検定の危険率はすべて5％とした。

結果 図1、図2、図3はそれぞれAPHV、PHV、HPHVの年次推移を表す回帰直線の入った散布図である。これによると、APHVについては回帰係数が0.019と小さく有意ではない。また、分散分析の結果においても生まれ年度の異なったコホート間でAPHVの平均値には有意な差が認められなかった。PHVについてもほぼAPHVと同様な結果が得られ、回帰係数は0.013と小さく有意ではない。また、分散分析を行ってもコホート間でPHVの平均値には有意な差が認められなかった。しかし、HPHVについては回帰係数が0.132でしかも有意であり、分散分析の結果もコホート間でHPHVの平均値に有意な差が認められた。

考察 先行研究では、APHVが年次の経過に伴って若年化してきているという結果を得ているものがほとんどである。ただし、この結果は前述の通り横断的資料に基づいて得られたものである。本研究では、少数例ではあるが縦断的資料に基づいたAPHV、PHVおよびHPHVの年次推移について分析し、これまでの研究とはやや異なった結果を導いた。すなわち、約20年間でAPHVとPHVの平均値にはほとんど変化がなく、HPHVの平均値のみが有意に大きくなって

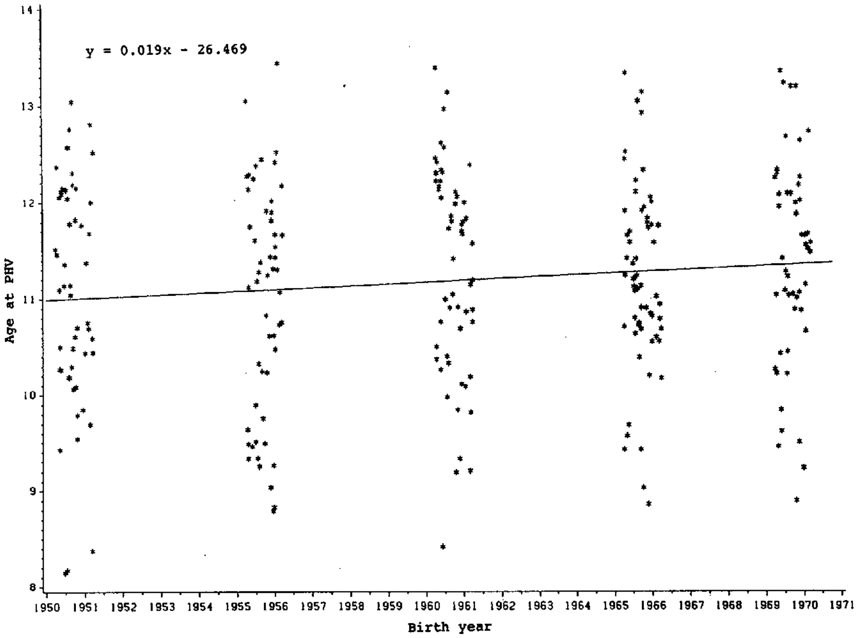

図1　身長最大発育年齢の年次推移（女子）

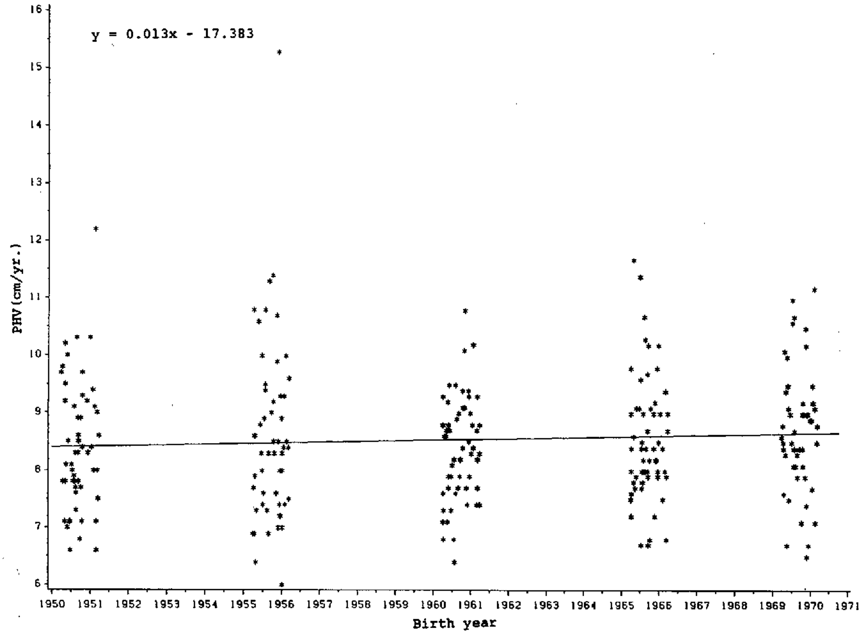

図2　身長最大発育速度の年次推移（女子）

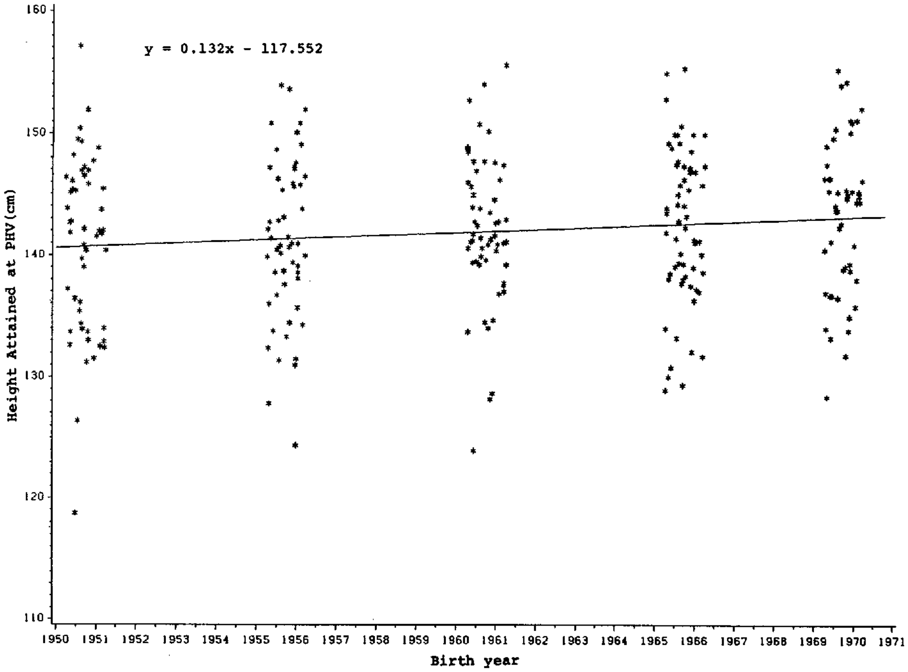

図3　身長最大発育年齢時の既得身長の年次推移（女子）

いるということである。

一般的に言えば今の子どもが昔の子どもに比べて、身長の伸びる年齢が早くなっていることは事実であろう。しかし、本研究のように比較的社会経済的レベルが高いと思われる都会の私立学校における年次推移を検討してみると、体位向上の原因として思春期発現年齢の早期化よりもHPHVの方が大きく影響していると考えられる。ただし、本研究で分析した縦断的資料は少数でしかも私立女子高校1校のものであるから、地域性を考慮した上で例数を増やして同様の検討を行う必要があり、現在縦断的資料を継続して収集している。

文献

1) 高石昌弘：身体発育の年次推移，日本公衆衛生雑誌，22:563-569, 1975.
2) 長谷部昭久，他：時代を背景としての身長の統計的観察，民族衛生，44:25-32, 1978.
3) 工藤陽子，他：身長の最大発育年齢からみたわが国における発育促進現象の推移，日本衛生学雑誌，31:378-385, 1976.

Abstract

Study on Regional Differences in Child Growth

Masami Togo[1], Michiko Suzuki[2], Masahiro Takaishi[3], Michiko Idei[4], Kiyotaka Wakai[2], Fumio Kikuta[1]

In order to research regional differences in child growth, the following studies were carried out:

1) Using Vital Statistics in Japan, we examine whether there are any differences in birth weight, age of mother, age of father and period of gestation among prefectures.
2) Using longitudinal data of children in urban and rural areas, we examine whether there are any differences in stature and body weight between two areas.
3) Using longitudinal data for these 20 years in one private school in Tokyo, we examine whether there are secular trends in PHV, age at PHV, and height attained at PHV.

検索用テキスト OCR(光学的文字認識)ソフト使用
論文の一部ですが、認識率の関係で誤字が含まれる場合があります

要約 本研究班は、3つのテーマをもって小児の発育の地域差に関する検討をおこなった。第一は、発育の地域差をマクロな視点からとらえようと試み、昭和60年厚生省人口動態統計出生票から、出生時体重、母親の年齢、父親の年齢および妊娠期間の都道府県別平均値を求めてその都道府県差について検討した。その結果、出生時体重には顕著な「北高南低」傾向は認められず、また、母親の年齢、父親の年齢あるいは妊娠期間の平均値の都道府県差は、出生時体重に見られるものとは異なっていた。
第二には、発育の地域差をミクロな視点からとらえようと試み、都市に生育する小児と農山村に生育する小児の縦断的資料から、身長および体重の発育状態を比較検討した。その結果、身長については、男女とも小学校入学時には都市に生育する小児の方が大きく、また、身長年間発育増加量の平均値を比較すると、都市に生育する小児の方が農山村に生育する小児に比べてピークが2年ほど早く、年間増加量の最大値も大きいことが明らかになった。
第三には、発育の地域差を年次推移という視点からとらえようと試み、まず、東京都内の私立女子高校に保存されている身長の縦断的資料を分析した。その結果、身長最大発育年齢や身長最大発育速度のコホート平均値は、ここ20年間でほとんど変化していないが、身長最大発育年齢時の既得身長のコホート平均値は、年次の経過にともなって徐々に大きくなってきていることがわかった。