

学校生活では増えない体重が夏休みなどに増えるのは好ましいように思えるかもしれないが、夏に体重が増えるリズムを持つとやがて肥満になる危険性も指摘されている。そして、何よりもそのようなリズム自体が正常な発育とはいえないからである。思春期前後の子どもの身体発育は、日内変動という起床と睡眠によってもたらされる毎日のリズムや、季節による影響を受けながら進行する。就寝時と起床時では身長で約2cm、体重で約400gという変動がみられる。季節変動には日照時間や雨量など様々な要素が影響を及ぼしている。発育の波動にはカオス的な要素もおそらくは含まれているのであろうが、いく通りかのリズム(周期)も存在する。そうしたリズムを刻みながら進行する発育という観点からみると、子どもの身体は今、学校生活でのストレスや人工的な環境によって相当危機的な状況に陥りつつある、と言っても過言ではないだろう。

近年の極端なまでのやせ傾向の背景とはどのようなものなのか。小学生に、自分の体型に関する認識=自分が太っていると思うか、やせていると思うかについて尋ねると、標準の体型であるにもかかわらず

ず太っていると答える者が多く、とくに女子において多いという。そして、自己の体型に関する女子のこうした観念は、中学、高校と成長するにつれますます強まっていくようである。「やせている方が美しい」と強く思いこんでいる者が多いようだが、短大生に調査した理想の身長・体重は、163.5cm、46.7kgという報告があり、これはBMIで17.4、ローレル指数にして106.8であり、厚生省の判定では「やせぎみ」と「やせすぎ」の境界域に相当する値であった。

こうしたやせていることを理想とする観念はテレビや雑誌などの影響が大きく、近年のやせ願望の社会的風潮によるものであることは間違いない。そして、小学校高学年あたりからの女子は、食事を制限することで体重を増やさないようにする傾向がみられる。これも誤った情報が氾濫した結果である。また、学校においてさえ、間違いを含む様々な情報が交錯し、誇張され、拡大解釈される危険がある。これは、戦後の教育のなかで、身体についての教育が次第におろそかにされてきたことも影響しているのではないかと考えられる。

平滑化の技術的側面

国立公衆衛生院 附属図書館 疫学部 丹後俊郎
国立公衆衛生院 母子保健学部 加藤則子

研究要旨 乳幼児身体発育値作成にあたっては、近年新しい平滑化の方法が次々に開発されたため、これを試用するために、厚生省調査とほぼ同様の規模のデータが得られたとする場合のシミュレーションを行い検討した。データセットの構成に関してはいくつかの課題を残したが、試用した平滑化ソフトは、厚生省乳幼児身体発育値作成のための平滑化に適切なものであると判断された。

A. 研究目的

1990年乳幼児身体発育値作成にあたっては、年月齢に応じた月齢幅ごとにパーセンタイル値を算出し、同じレベルのパーセンタイル値を平滑化スプライン関数で平滑化したものであった。しかし、偶然変動が大きかったため、平滑化関数が偶然変動を拾ってしまう場合もあり、また、平滑化関数の相互の関係がばらばらになるなど問題が多かった。

1990年代になってから、新しい平滑化の方法

が次々に開発されたため、これを試用することにより、平滑化に関する問題がどの程度解決するかを検証することを目的とした。

B. 研究方法

1. 平滑化ソフトを試用するためのデータセット
データベースは、平成1, 2, 3年度厚生省心身障害研究で収集した出生より14カ月までの2-3カ月ごとの縦断的乳児身体計測データを用いた。こ

こから、平滑化のためのパイロットスタディに必要なデータセットを抽出した。

1990年厚生省身体発育調査においては、出生から生後7日までは約1500例、生後30日は約700例、出生から2歳までは1カ月ごとに約150例、2歳から6歳までは6カ月ごとに約300例となっている。これとほぼ同様の規模のデータが得られたとする場合のシュミレーションを行うために、系統抽出法によって、出生から満1歳まで、これとほぼ同数になるようにデータを抽出した。

2. 平滑化のためのソフト

スクリーニングのための評価においては、正常域の基準が必要である。これまでは、年齢別に平均や正常域を計算して、それを非線形的につないでいたが(1980年代)、1990年代の方法は、年齢別のグループを作る必要がない。

1980年代の方法としては、代表値にあたる多項式を求め、上下の幅の相対的な広がりをもとに多項式を設定する方法や、3つの平滑化パラメータを使った3次スプラインの方法があげられる。より新しいところで、核となる関数とそのまわりの密度を求める方法もあるが、簡単でない。

今回求める方法はTibshiraniのAVASプロシージャによる方法で、よりシンプルであるが満足できる方法である。これは、一般性を失わないように平均を表す関数を求める部分と、分散を安定化させる変換の部分からなる。SmootherにおけるAVASは、年齢の区切りを見つけるための方法と、分散を表す関数を見つける方法に、工夫が凝らされている。

この方法は二つの仮定をおいているが、多くの生物学的測定値は、この2つの仮定を満足している。この方法は、ノンパラメトリックな分散安定化関数と、年齢とともに変わる分散を扱う流動的な関数を用いている点がすぐれている。正規分布への変換方法は、残差の正規性まで保証されていないが、この方法の4番目のステップは、残差を正規化するものである。

この方法は、得られた曲線に急な折れ曲がり点が

あったり、極端なはずれ値があったりすると弱い、試行錯誤で対応してゆくことになる。最終的には、人の目で見て受け入れられる平滑化かどうかチェックする必要があるが、サンプル数が大きければ適合度や残差の正規性に関して余り問題にならないだろう。

C. 研究結果

得られた平滑化関数を計測点のプロットとともに図1-8に示す。身長、体重、胸囲、頭囲につきそれぞれ図に示してある。

D. 考察

得られた平滑化曲線は、視察によっても、身体発育基準としての使用に十分に耐えうるものと考えられる。パイロットデータを抽出したデータベースの特性上、計測の時期が月齢丁度に集中している。実際の厚生省調査は、計測年月齢に関しては生後15日以降、一様分布に近いものになると考える。

このパイロットデータにおいては、生後7日から30日までの間は、ほとんどデータがない。そのためスムーザーがかからず、ほとんどリニアな平滑化曲線を得ている。スムーザーがきれいにかかるには、このようなブランクは望ましくなく、できれば生後7日以降も、ある程度密度を持った年月齢を伴うデータがあったほうがよい。

このパイロットデータには幼児期がない。厚生省心身障害研究で集めたデータは14カ月までである。厚生省調査への応用を検討するには、幼児期も含めたデータセットでの試行の必要がある。従って、別の病院ベースのデータセットを用い、幼児期の計測データを追加して上での試みが今後の課題である。これは次年度に予定している。

結論 試用した平滑化ソフトは、厚生省乳幼児身体発育値作成のための平滑化に適切なものであると判断された。幼児期まで含めての検討が次年度の課題である。

図2. 女子体重平滑化曲線の試作

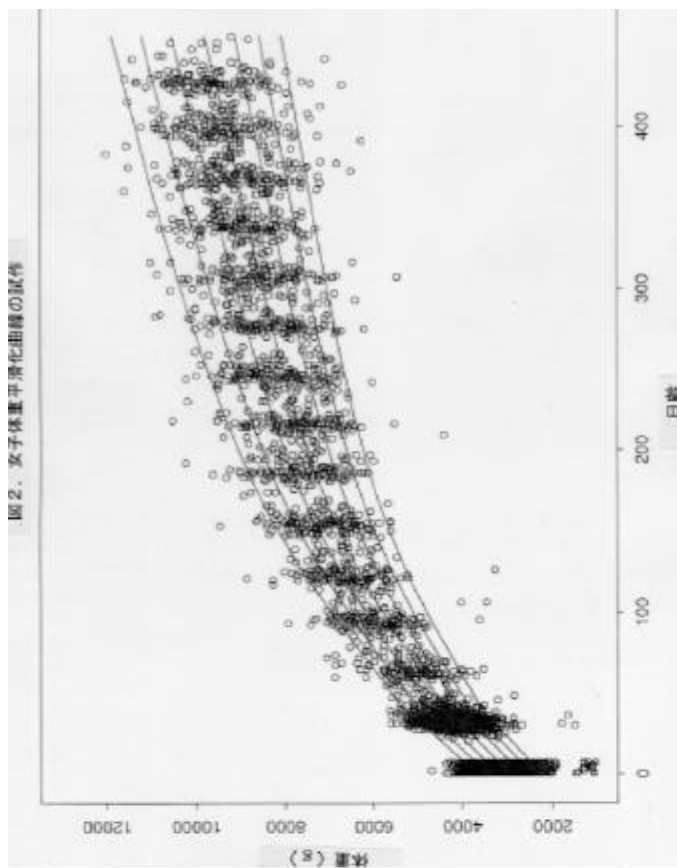


図4. 女子身長平滑化曲線の試作

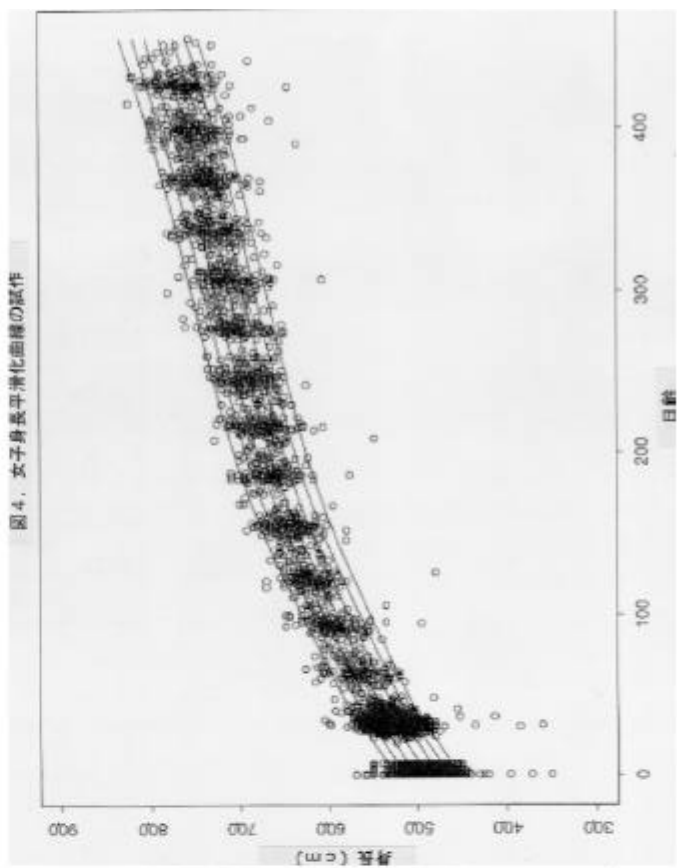


図1. 男子体重平滑化曲線の試作

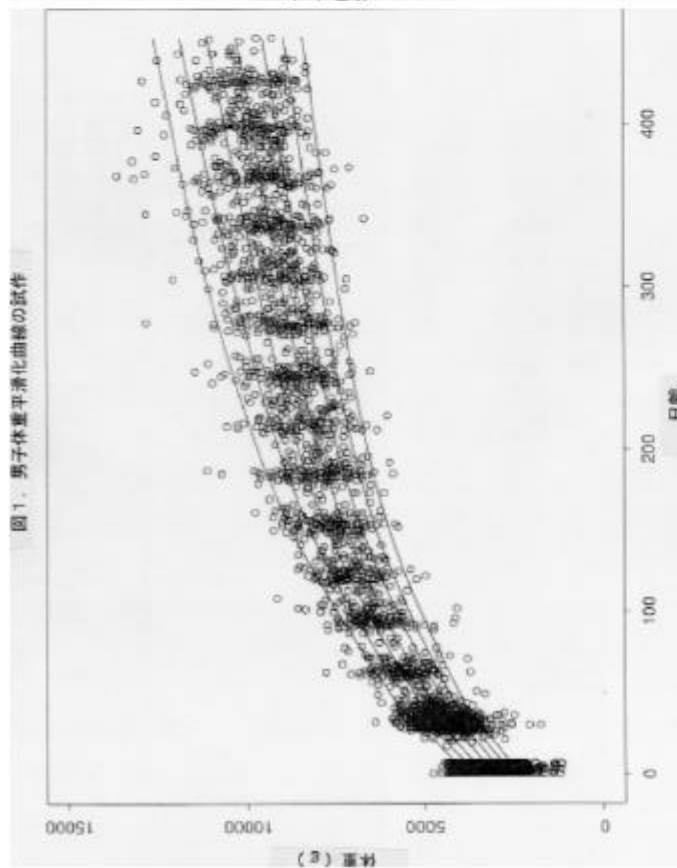


図3. 男子身長平滑化曲線の試作

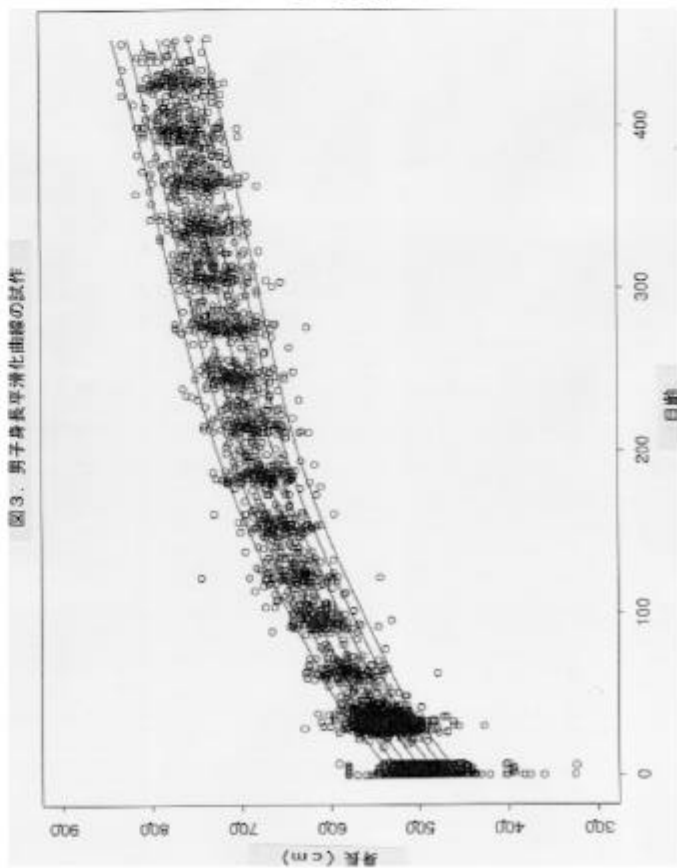


図6. 女子胸囲平滑化曲線の試作

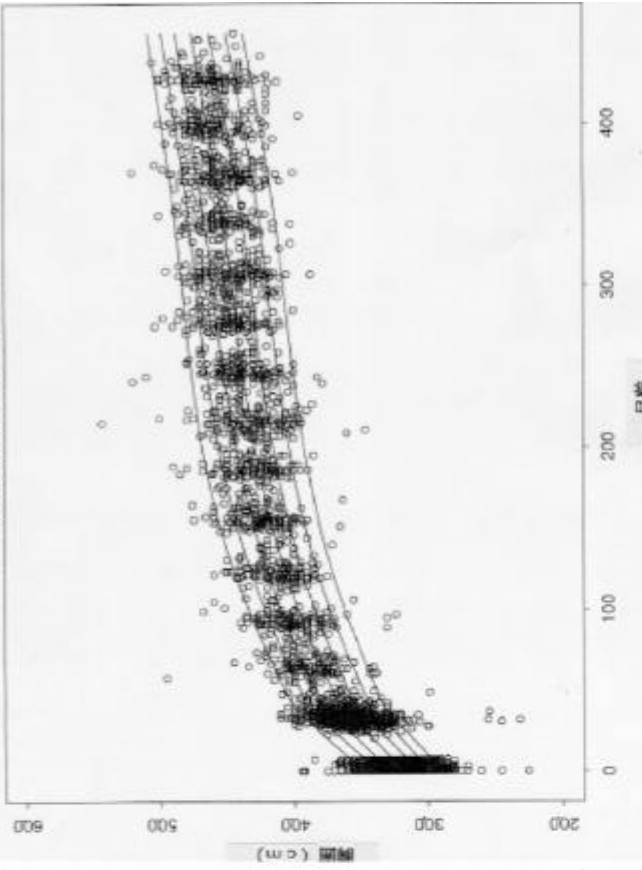


図8. 女子頭囲平滑化曲線の試作

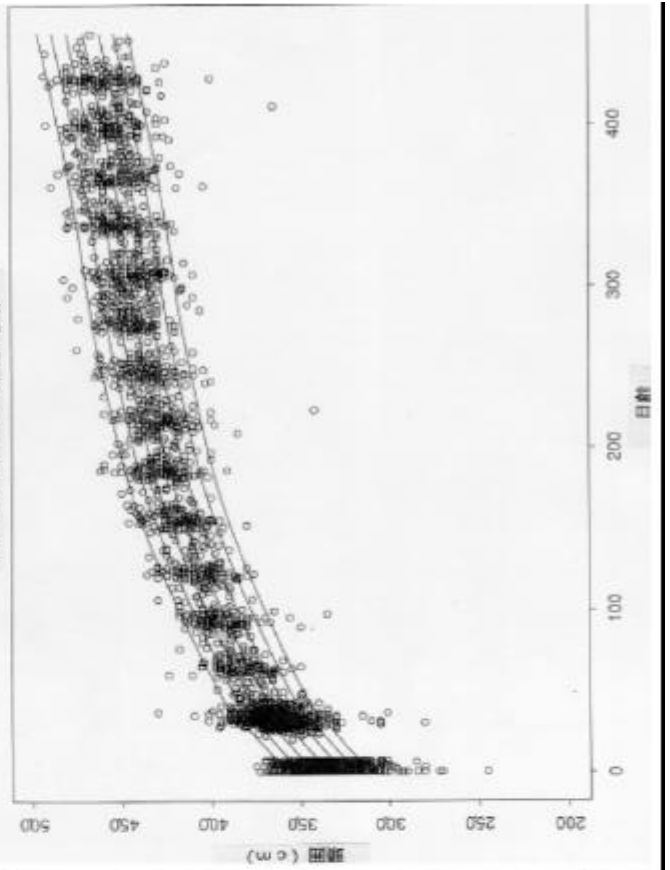


図5. 男子胸囲平滑化曲線の試作

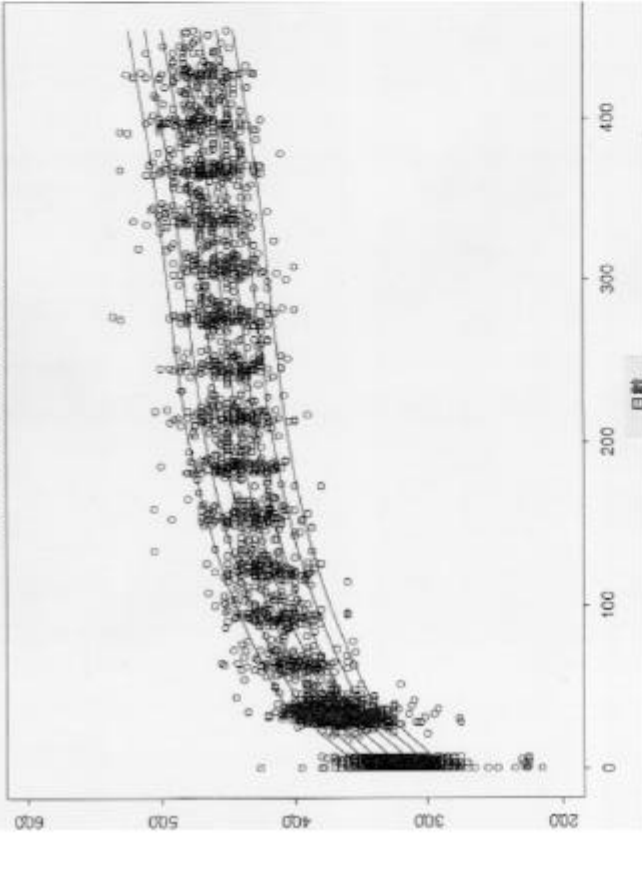


図7. 男子頭囲平滑化曲線の試作

