

## 平滑化のシュミレーション

丹後俊郎（国立公衆衛生院 附属図書館 疫学部）

加藤則子（国立公衆衛生院 母子保健学部）

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ュミレーションを厚生省調査と同じ出生から6歳までにわたって行い検討した。等間隔でなめらかな曲線が得られた。

### 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。

昨年度はパイロットデータ作成の関係から、出生から14カ月までの平滑化を行うにとどまったが、今年度は厚生省調査と同じ6歳までを行うことを目的とする。

### 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3183例分を用いた(データベース1)。幼児期のパイロットデータは、母子愛育会愛育病院で昭和35年から昭和50年までに出生し、母子愛育会保健指導部で観察されカルテの比較的整っている2075例分のデータベースをもとにした(データベース2)。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日までは各日約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14カ月まで、これとほぼ同数になるようにデータベース1よりデータを抽出した。15カ月以降はデータベース2より厚生省調査と同規模になるように系統抽出した。抽出率は、年月齢によって異なり、生後15~17カ月で全数、18カ月で5分の3、19カ月で3分の2、20~23カ月で全数、24~29カ月で5分の1、30~35カ月で5分の2、36~41カ月で10分の3、42~47カ月で3分の2、48~53カ月で5分の3、54カ月以上は全数である。

14カ月まで(データベース1より)においては、体重は10gの単位まで、身長、頭囲、胸囲は0.1cmの単位まで、読みとってある。一方、15カ月以降(データベース2より)においては、体重は10gの単位まで、身長、頭囲、胸囲は1cmの単位まで、読みとってある。

今回平滑化曲線を求める方法はTANGO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。TANGOの方法は、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。

平滑化パーセンタイル曲線は、3, 10, 25, 50, 75, 90, 97の7つの百分位に関して求めた。

曲線を得るためのプログラムは統計ソフトパッケージs-plus上で作成し、平滑化曲線のプロットを実測値に重ねて行い、また、2歳まで15日刻み、2歳以降3カ月ごとの読みとり値を各パーセンタイル曲線に関して得た。

### C. 研究結果

得られた平滑化曲線を計測点のプロットとと

もに図3～7に示す。ここでは、男子のみを示すが、女子についても傾向は同様である。データは横軸方向に必ずしも一様ではなかった。平滑化曲線は滑らかで、間隔のバランスも均質であった。身長のパーセントイル曲線は各曲線の間隔はあまり開いてゆかず、ほぼ等間隔であったが、体重は年月齢が上がるに従い、間隔が広がっていった。また、大きいパーセントイルになるほど、パーセントイル曲線の間隔が広がっていた。

#### 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ほぼ耐えうるものと考ええる。特に、1cmの単位までしか読みとっていないデータからも、間隔のバランスの取れた平滑化曲線群が得られている。

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。

TANGOの方法による平滑化は、わが国では乳幼児の発育データに応用されたことはこれまであまりないが、この集計・平滑化方法と、従来のいくつかの方法とどのように異なるかを検証してゆくことが今後の課題である。

#### E．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ほぼ適切なものであると判断された。今年度は厚生省調査と同じ出生から6歳までの年月齢についてこれが確認できた。

#### F．文献

1) Tango, T : Estimation of age-specific reference ranges via smoother AVAS. Statist. Med. 1998;17:1231-1243