

Tango の方法による平滑化値と年月齢毎の集計の比較

加藤則子 (国立公衆衛生院 母子保健学部)

丹後俊郎 (国立公衆衛生院 附属図書館 疫学部)

研究要旨 前項で TANGO の方法を用いて得た平滑化値と、従来の厚生省値を作成するときの年月齢別の集計法との比較を行った。従来の厚生省値作成の時に準ずる年月齢区分でのパーセンタイル値と TANGO の方法による平滑化値はよく一致している場合が多かったが、乳児期前期の発育スパートは TANGO の方法はとらえきれてなく、数理的に処理した場合の特徴がよく出ていた。

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。これ以前の基準値作成においても、年月齢区分別の集計結果を基にするという基本的な枠組みがあった。それによる平滑化には技術的な限界があったため、よりよい数理的処理による平滑化法が求められていた

2000 年の乳幼児身体発育値を算出するにあたっては、従来の方法の限界と平滑化方法の進歩の背景の中で、TANGO の方法というきわめて新しい部類に属する平滑化方法を使用しようとしている。この方法をこれまで日本の乳幼児発育データに用いたことがなかったためこの方法による平滑化値と、従来のような年月齢別に区切ってパーセンタイル値を求める方法と結果にどのような違いがあり、それぞれにどのような特徴があるかが、関心の持たれるところである。

そこで、平滑化曲線の試作の材料としたパイロットデータを用いて、1990 年乳幼児身体発育調査の集計に用いた年月齢区分に準じた区分ごとにパーセンタイル値を求め、TANGO による平滑化結果と比較することを目的とする。

B . 研究方法

1 . データセット

データベースは、平滑化の試行に用いたパイロットデータと同じものとした。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)。

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 ~ 30 カ月で 5 分の 1、30 ~ 35 カ月で 5 分の 2、36 ~ 42 カ月で 10 分の 3、42 ~ 48 カ月で 3 分の 2、48 ~ 54 カ月で 5 分の 3、54 カ月以上は全数である。

14 カ月まで (データセット 1) 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 (データセット 2) 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。

1990 年厚生省乳幼児身体発育値の算出にあたっては、出生から 7 日までは 1 日毎、30 日前後は 5 日ごと、生後 1 カ月から満 2 歳までは 1 カ月毎、満 2 歳以降は 6 カ月毎の年月齢区分に従って集計値を求めている。このパイロットデータでこれと同様の集計を行うには、年月齢の分け方に若干の修正を行う必要があった。病院のフォローアップ

健診を受診した例からのデータであるため、満月齢、あるいは満年齢や満年齢半ちょうどに近い時期に、計測データの大半が集中していたのである。このため、年月齢や年月齢半を区切りの境界に持ってくるより、その時期を集計する年月齢区分幅の中央に持ってくる方が、合理的と思われた。この考えに基づき、集計の年月齢区分の境界は以下のように設定した。0~7日と30日前後は1990年調査の場合と同様とし、それ以上の年月齢では、2歳までは1.5カ月~2.5カ月、2.5カ月~3.5カ月...23.5~24.5カ月の1カ月毎とし2歳を越える月齢に関しては、27~33カ月、33~39カ月、...69~75カ月の半年毎として、この区切り毎に3, 10, 25, 50, 75, 90, 97の7つのパーセンタイル値を求めた。パーセンタイル値の算出に当たっては、統計ソフトパッケージSASの標準プログラムにより求めた。

平滑化曲線を年月齢区分毎に求めた値と重ねてプロットするに当たっては、出生から7日までは1日毎、30日前後は5日ごと2歳まで15日刻み、2歳以降3カ月ごとの平滑化曲線の読みとり値をグラフ作成ソフトで滑らかにつないで表した。

C. 研究結果

得られた年月齢区分毎の7つのパーセンタイル値を、各年月齢区分幅の中央の年月齢値に関してプロットし、平滑化曲線と重ねて図示する。

全体の年月齢に関してみると、幼児期の年月齢区分毎のパーセンタイル値と平滑化曲線はおおむねよく重なっていた(図8, 9, 10)。男子身長で97パーセンタイル値の平滑化曲線が区分毎に計算した値よりも大きい方にずれていた。男子身長では、2, 3, 4歳頃に対応して3点、大きい方にはずれた値があった。

2歳までに関してみると、(800日は2年2カ月10日)乳児期後半から1歳代までは変動が大きい悩みをTANGOの方法はよく解決し、年月齢毎の値のほぼ中央を貫いて通っていることが分かった(図11, 12)。

8カ月までに関してみると、(250日は8カ月7日)平滑化曲線はいわゆる乳児期前期のスパートといわれる急速な立ち上がりが小さく見積もられており、特に3, 4カ月で月齢毎に区切って計

算した値よりも小さかった。また、平滑化曲線は、生後1カ月から2カ月になる頃、傾きが急に緩やかになるため、折れ曲がり点があるかのような印象を受けた。(図13, 14, 15)

D. 考察

身長で、大きい方の外れ値に97パーセンタイル曲線がひかれて大きい値をとるのは、変換して変動を正規化しているため、実数を用いた通常のパーセンタイル計算より外れ値の影響を受けやすいからだと考えられる(1)。

乳児の発育においては、生後2, 3カ月ころに発育の急進の時期がある。この特徴は、むしろ、年月齢毎にパーセンタイル値を計算した値の方がよくとらえている。従来のが国の乳幼児身体発育値と諸外国の値を比べと見ると、乳児期前半の増加が急で、2, 3, 4カ月頃が他の時期と比べて大きめに出ていることが分かっている(2, 3)。諸外国の発育値はどちらかということ数理的に処理しているものが多く、TANGOの方法もまた、特徴としては数理的な処理に負う部分が多いので、この特徴を持っていると考えることもできる。

平滑化曲線においては、生後1カ月代に、軽い折れ曲がり点があって、傾きがやや急に減少するような印象があったが、これは、サンプルの密度の年月齢に応じた急激な変化と密接な関係があるとも捉えられ、2000年の調査では、サンプルの年月齢ができるだけ一様であることが期待される。

今年度用いたTANGOの方法による平滑化は、年月齢を自動的に区切って調整しながら行うものなので、従来のように集計に使った年月齢区分幅に相当する概念が特にならない。このため、公表に当たって、対象年月齢をどのように示してゆくかも、検討してゆかなければならない課題である。

本研究で試用しているTANGOの方法と、従来の方法によるパーセンタイル値ではさまざまな違いが出てきたが、よりよい発育値の作成のために双方の特徴を理解して活用してゆくことが、今後の課題である。

E. 結論

TANGOの方法はほとんどの部位で、従来の厚生

省調査の集計に準ずる年月齢区分別のパーセントイル値とよく一致し、変動の中間を貫くような間隔のバランスの取れた平滑化曲線が得られていた。乳児期前期の発育スパートに関しては、TANGO の方法による平滑化曲線はその特徴を反映していなかった。

F . 文献

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

2) Kato, N., Takaishi, M. A longitudinal study of the physical growth of Japanese infants. *Annals of Human Biology*, 1999;26(4):353-363.

3) 加藤則子、田中あゆ子 . 発展途上国における乳幼児の発育評価指標の開発 - タンザニア乳幼児における対標準値法を中心に - 厚生省国際医療協力委託研究事業「環境と健康問題を中心とした 国際医療協力のあり方に関する研究」(主任研究者：林謙治)平成 10 年度報告書 . 1999;75-81.