

## 令和5年乳幼児発育調査結果の活用:Weight for lengthとWeight for height のパーセンタイル曲線の試作

研究分担者 磯島 豪（国家公務員共済組合連合会 虎の門病院小児科）

### 研究要旨

令和5年乳幼児身体発育調査結果を用いて、これまで日本に存在しなかったWeight for length(WFL)とWeight for height(WFH)のパーセンタイル曲線（SD曲線）を男女別に試作した。WFLやWFHと同等の概念である標準体重について、これまで日本には50パーセンタイル値しか存在しなかったため、標準体重に対するパーセンタイル表示やSDスコア表示が不可能であった。新しく試作したWFLとWFHのパーセンタイル曲線を用いれば、標準体重についてもパーセンタイル表示やSDスコア表示が可能になる。小児肥満評価の際に、肥満度のような割合での評価でなく、パーセンタイルやSDスコアで評価できるツールがBMIに加えてもう1つ増えることで、小児肥満の研究の幅が広がるかどうかについては今後の検討が必要である。

### A. 研究目的

日本では小児肥満の評価には、body mass index (BMI)や標準体重からの割合で計算される肥満度が用いられているが、これまでは主に肥満度を用いることが推奨されてきている。日本人小児 BMI についてはLMS法を用いて作成されたパーセンタイル(SD)曲線が報告されているが<sup>①</sup>、標準体重は身長に対する体重の中央値として定義されるが、パーセンタイル(SD)曲線は存在しない。

1997年にWHOのInternational Obesity Task Force(IOTF)の会議で、小児肥満の評価には、BMIが完璧では無いが、妥当な指標であるとの合意がなされた<sup>②</sup>後からは、米国をはじめとする多くの国の小児肥満の評価には、BMIのパーセンタイルやSDスコアが用いられている。一方で、高度肥満に対するBMIのパーセンタイル

やSDスコアは経時的な変化の変動が大きいため、むしろ、小児肥満のカットオフである95パーセンタイルのBMI値からの割合で計算される%BMI95pを用いた方が肥満の評価には良いという議論があった<sup>③</sup>。この問題を解決するために、2022年にアメリカ疾病予防管理センター(CDC)は、BMIのパーセンタイル曲線(SD曲線)について、95パーセンタイルから99.99パーセンタイルまでについて新たに作成し、従来の0から95パーセンタイルまでのBMIパーセンタイル曲線(SD曲線)を結合したextended CDC BMIパーセンタイル曲線(SD曲線)を発表した<sup>④</sup>。つまり、米国は現在のところ小児肥満の評価基準として、カットオフからの割合よりもパーセンタイルやSDスコアを用いる方針である。

1940年に文部省の研究費によって全国調査が開始され、1960年からは厚生(労働)

省による乳幼児身体発育調査として 10 年間隔で調査されてきた乳幼児身体発育調査の公表データには、これまで、相関式を用いた身長体重曲線の中央値およびその+30%、+20%、+15%、-15%、-20%の基準線が提示されている。一方で発育曲線については、年齢に対するパーセンタイル (SD) 曲線が作成されており、海外では身長体重曲線についても同様のパーセンタイル曲線 (Weight for height パーセンタイル曲線) が報告されている。

本研究は、これまで存在しなかった身長体重 (weight for length: WFL、weight for height: WFH) パーセンタイル曲線 (SD 曲線) を、令和 5 年乳幼児身体発育調査結果を用いて試作することを目的とした。

## B. 方法

令和 5 年乳幼児身体発育調査では、測定方法 (立位、臥位)、着衣情報について収集している。そこで、体重については、着衣がある場合には、計測値から着衣重量を減じた値とし、着衣重量が不適切な場合は欠損値とした。身長については、測定方法が未記入の場合には、2 歳未満を臥位身長 (length)、2 歳以上を立位身長 (height) とし、記載のある場合は、記載通りに length と height とした。

WFL パーセンタイル曲線および WFH パーセンタイル曲線の作成には LMS Chart Maker Pro version 2.3 (The Institute of Child Health, London) を用いた。

## C. 結果

### 1) 男児の WFL パーセンタイル曲線

解析対象となった 1163 名から、身長 100cm を越える 5 歳台の 3 名は、通常 length を測定する年齢ではないため外れ値として除外した。さらに測定値の分布内に

おいて  $\pm 3SD$  を越える体重の 6 名についても除外し、1157 名を LMS 法にて解析し、パーセンタイル曲線を作成した。(図 1)

### 2) 男児の WFH パーセンタイル曲線

解析対象となった 2142 名から、測定値の分布内において  $\pm 3SD$  を越える体重の 23 名についても除外し、2119 名を LMS 法にて解析し、パーセンタイル曲線を作成した。(図 2)

### 3) 女児の WFL パーセンタイル曲線

解析対象となった 1154 名から、身長 100cm を越える 4 名、5 歳台の 3 名は、通常 length を測定する年齢ではないため外れ値として除外した。さらに測定値の分布内において  $\pm 3SD$  を越える体重の 13 名についても除外し、1138 名を LMS 法にて解析し、パーセンタイル曲線を作成した。(図 3)

### 4) 女児の WFH パーセンタイル曲線

解析対象となった 2090 名から、測定値の分布内において  $\pm 3SD$  を越える体重の 12 名についても除外し、2078 名を LMS 法にて解析し、パーセンタイル曲線を作成した。(図 4)

## D. 考察

令和 5 年乳幼児身体発育調査結果を用いて、これまで日本に存在しなかった WFL と WFH のパーセンタイル曲線 (SD 曲線) を男女別に試作した。WFL や WFH と同等の概念である標準体重について、これまで日本では 50 パーセンタイル値しか存在しなかったため、標準体重に対するパーセンタイル表示や SD スコア表示が不可能であった。新しく試作した WFL と WFH のパーセンタイル曲線 (SD 曲線) を用いれば、標準体重についてもパーセンタイル表示や SD スコア表示が可能になる。

小児の体格指数は BMI、WFH、WFL、

肥満度も含めて全て完璧な指標ではないことが報告されている<sup>2)</sup>。国際的には IOTF の会議の後には、小児肥満の評価には主に BMI のパーセンタイルや SD スコアが使用されてきている。2022 年には CDC は BMI の 95～99.99 パーセンタイルについては新しく別に作成し、これまでの BMI パーセンタイル曲線 (SD 曲線) と結合することで extended CDC BMI パーセンタイル曲線 (SD 曲線) を発表し、小児の体格評価には、BMI のパーセンタイルや SD スコアを使用していく方向性を示している。しかしながら、日本では小児肥満の評価には、現在でも肥満度を使用することが推奨され、多くの臨床現場や研究で肥満度が使用されている。国際化が進む中で、日本での肥満度を用いた研究と海外からの BMI を用いた研究を比較する際に、肥満度と BMI がどのように対応するかの検討が必要であると考えられ、実際に 2 つの指数の相関を検討した研究も存在する<sup>6)</sup>。ただし、BMI はパーセンタイルや SD スコアで表示され、肥満度は割合で表示されるため、その比較の解釈は難しいと考えられた。標準体重、それと同等の概念である WFL、WFH のパーセンタイルや SD スコアが存在すれば、2 つの体格指数の比較の解釈が、よりわかりやすいと考えられたため、今回 WFL と WFH のパーセンタイル曲線 (SD 曲線) を試作した。

小児の体格評価の際には、肥満度のような割合での評価でなく、パーセンタイルや SD スコアで評価できるツールが BMI に加えて 1 つ増えることで、小児の体格評価の研究の幅が広がるかどうかについては、今後の検討が必要であるが、今回の試作がその第一歩となる可能性もある。

## E. 結論

令和 5 年乳幼児身体発育調査結果を用いて、日本人乳幼児の WFL パーセンタイル曲線、WFH パーセンタイル曲線を男女別に試作した。

## F. 健康危機情報

なし

## G. 研究発表

### 1. 論文発表

なし

### 2. 学会発表

なし

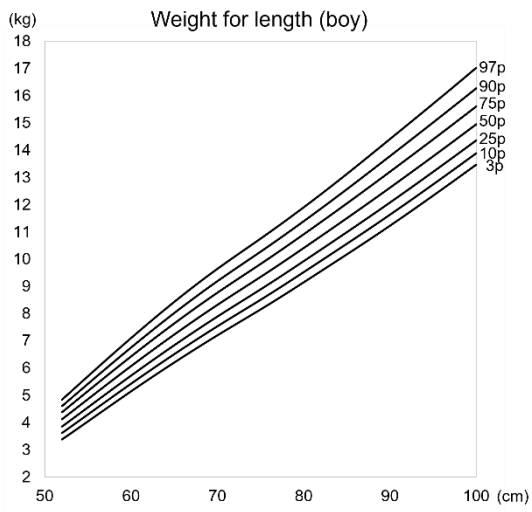
## H. 知的財産権の出願・登録状況

なし

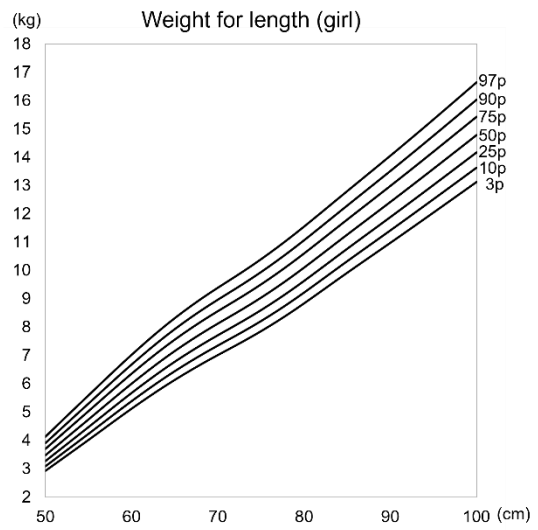
## I 参考文献

1. Kato N, Takimoto H, Sudo N. The Cubic Functions for Spline Smoothed L, S and M Values for BMI Reference Data of Japanese Children. Clin Pediatr Endocrinol. 2011 Apr;20(2):47-9
2. Bellizzi MC, Dietz WH. Am J Clin Nutr. 1999 Jul;70(1):173S-5S.
3. Freedman DS, Berenson GS. Pediatrics. 2017 Sep;140(3):e20171072.
4. American Academy of Pediatrics News. December 15, 2022. Pediatrics 2023; 152: e2023062815. <https://www.cdc.gov/growthcharts/extended-bmi.htm>.
5. 磯島 豪, 他: 小児における体格指数の検討 Body Mass Index(BMI)Z スコアと肥満度の相関 秋田県健常小児における検討. 肥満研究 14: 159-165, 2008.

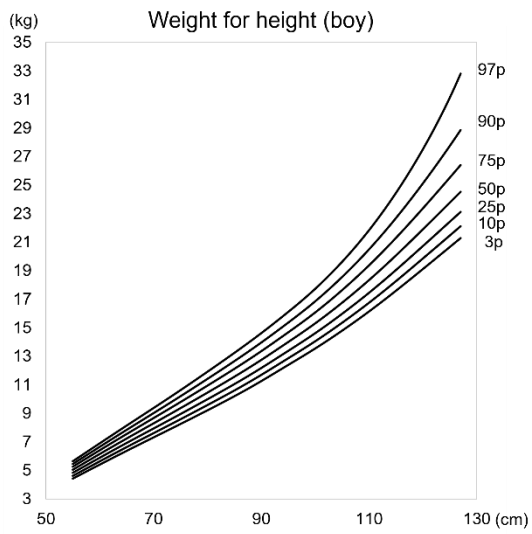
【図 1】 WFL パーセンタイル曲線 (男児)



【図 3】 WFL パーセンタイル曲線 (女児)



【図 2】 WFH パーセンタイル曲線 (男児)



【図 4】 WFH パーセンタイル曲線 (女児)

