産科医療施設における出生時体重測定値のDigit Preference

曾 根 智 史, 松 田 晋 哉, 土 井 徹*,
華 表 宏 有

産業医科大学医学部公衆衛生学教室

Digit Preference in Birth Weight Data of Obstetric Facilities

Tomofumi Sone, Shinya Matsuda, Toru Doi
and Hiroaki Kahyo

*Department of Human Ecology, School of Medicine, University of Occupational
and Environmental Health, Kitakyushu*

An investigation on instrumentation of birth weight in obstetric facilities was made in the northern part of Fukuoka Prefecture from March 1989 to January 1991. A distribution of 3000 cases from 100 facilities was analyzed for the purpose of clarifying the reliability of the data.

The following results were obtained.

- 1) Birth weights measured by analogue scales (1530 cases) showed digit preference in all distributions of the whole, the lower three digits and the lower two digits. But those measured by digital scales (1470 cases) did not show any distortion in these three distributions.
- 2) There were significant differences among mean birth weights calculated from the intact data, and 50g-, 100g- and 500g-interval frequency histograms in analogue scales ($p < 0.01$). But in digital scales there were no significant differences among mean birth weights. Rounding error was supposed to be one of the main causes of this discrepancy.

Digital scales are superior to other types of scales because they do not show distribution distortion of the data. The reliability of the birth weight data is different among the types of scales. We have to consider which type of scale is used when we refer to annual changes or differences among areas in mean birth weights.

Key words : Birth weight, Measurement, Digit preference, Community health indicator
出生時体重, 測定, 数値の偏り, 地域健康指標

緒 言

出生時体重(Birth Weight, 以下BWとする, 出生体重と同義)の分布は, 当該地域の母子をめぐる生物学的ならびに社会・経済的生活環境を反映する有用な健康指標である¹⁾。とりわけ, 平均出生時体重(Mean Birth Weight, 以下MBWとする)および低出生体重児出現割合は有用な指標とされ, その公衆衛生的意義が検討されてきた^{2~4)}。

BWに関するより詳細な研究を進めていく上で, 改め

て問題となるのが, 解析に用いられるBWデータの信頼性の問題である。特に最も基本的なBWの計測に関しては, 現在までのところWHO⁵⁾が用語の定義のなかで出生後の測定時期に言及しているのみで明確なフォーマットは存在せず, いくつかの提言^{6,7)}はされているものの, 現実には個々の産科医療施設に委ねられているのが実情である。

著者らの一人⁸⁾は福岡県北部地域の産科医療施設を対象にBW計測に関する実態調査を行い, 実際の分娩現場でのBWデータの質(quality)を①測定者, 測定手技の質,

* 現在: 国立公衆衛生院保健統計人口学部

②測定機器(以下、はかりとする)の質、③測定値の読み取りの質の3つの観点から評価した。その際デジタルはかり以外のはかりにおいて、読み取り時に「丸め」による誤差が生じる可能性があり、それによる偏りが分布上Digit Preference (以下DPとする)として現れる可能性を示唆した。しかし、現在までのところ、わが国でBWデータの分布におけるDPの実態を確認した文献はない。

本論文は地域健康指標としてのBWの活用に資するため、上記のBW計測に関する実態調査の際に転記した各産科医療施設の実際のデータをもとに、はかりの種類別にBW測定値のDPの実態を明らかにし、MBWに与える影響を評価することを目的とする。

対象および方法

調査対象は、福岡県北部地域の18市町にある産科医療施設のうち調査時点で分娩を行っている全ての施設とした。

調査は1989年3月から1991年1月にかけて行われた。日本母性保護医協会福岡県支部北九州ブロック、福岡ブロックのご協力を得て、各産科医療施設に事前に質問票を送付した。数日後に1名の調査者が各施設を訪問し、施設責任者(院長、医長)あるいは測定担当者(医師、助産婦、看護婦など)に面接しながら質問票に記入した。

質問の内容は大別して、①対象施設および回答者の属性に関する項目、②BWの測定手技に関する項目、③その施設でBWの測定の際に使用している測定機器に関する項目、④3000 g (2000 g + 1000 g) の二級精密分銅をその施設の測定機器で3回ずつ測定する項目であった。

さらに診療簿、分娩台帳などに記載された過去の分娩記録より、現在使用しているはかりでのBW測定値を任意に30例ずつ転記した。ただし他の統計との比較のため測定値から死産は除いた。

質問票は対象施設128施設に郵送したが、実際に訪問し回答を得ることができたのは118施設(対象施設数の95.9%)であった。解析にはそのうち欠損なく30例を転記することができた100施設(同78.1%)のBW測定値、計3000例を用いた。

結 果

調査対象の経営の形態は、個人の診療所、病院などの民間医療機関が82施設(82.0%)、公立病院が15施設(15.0%)、大学病院1施設(1.0%)、その他2施設(2.0%)であった。

著者らの一人⁸⁾が別報で報告したように、デジタルは

かりは他の種類のはかりと異なり、読み取り時に「丸め」による誤差を生じないことが予測されたので、ここではデジタルはかりを使用している49施設、1470例(全て最小目盛2 g)とアナログはかりを使用している51施設、1530例(最小目盛1 g; 7施設、5 g; 8施設、10 g; 3施設、20 g; 14施設、50 g; 19施設)に分けて解析した。

ここで述べるデジタルはかりとは、電気抵抗線式はかりとも呼ばれ、荷重による電気抵抗の変化をデジタルで表示する形式のものである。このはかりの場合、表示されたBWがそのまま記録される。またここで述べるアナログはかりとは、ばね式の自動はかり、てこ式の卓上台秤、ヘルスメーターの3種類のはかりをまとめて表したもので、いずれも目盛りのある線分上の指針(pointer)を読み取る構造を持ったものである。

今回はさらにアナログはかりの中から、最小目盛が最も大きく、読み取りにおける「丸め」が生じやすいと考えられた、最小目盛50 gのはかり(はかりの種類は問わない。以下、50 gアナログはかりとする)を使用している19施設、570例を取り出し、同様に解析した。

Fig. 1 はデジタルはかり(49施設、1470例)、アナログはかり(51施設、1530例)、50 gアナログはかり(19施設、570例)の各群別にBW測定値の出現割合の分布を示したものである。ただし、作図の都合上、2200 g以上4199 g以下の範囲のみ図示した。また、BWは区間でまとめるのではなく、個々のBWの出現割合を直接表示した。

デジタルはかりでは3000 g付近に低いピークを持つただらかな分布を示し、特に突出したBWは認められなかった。アナログはかりでは3000~3200 g付近に一峰性のピークを持ち、3000 g、3100 gが大きく突出し、また2800 g、2900 g、3050 g、3150 g、3250 g、3300 gなども突出した、櫛の歯状の分布を示していた。50 gアナログはかりでは全体の傾向はアナログはかりと同様であるが、ほとんど50 gごとの突出のみからなる櫛の歯状の分布を示しており、より小さい10 g単位の数値の出現割合はわずかであった。

Fig. 2 は各群別にBW測定値の下3桁の数字の出現割合の分布をみたものである。本図も区間でまとめるのではなく、下3桁の各数字の出現割合を直接示した。さらに下3桁のそれぞれの値について、実際の出現割合をその期待値と比較し、有意差検定を行った。デジタルはかりについては2 gごとに値が均等に出現することが期待されるものと仮定して、またアナログはかり、50 gアナログはかりについては1 gごとに値が均等に出現することが期待されるものと仮定して下3桁の期待値を算出した。

Fig.1 Frequency distribution histograms for birth weights by type of scale

デジタルはかりでは、期待値と比較して有意な突出はなく、ほぼ一様に分布していた。アナログはかりでは、50単位ごとに有意な突出がみられ、その間の10単位ごとの値にも一部有意な突出がみられた。50 g アナログはかりでは50単位ごとの突出がさらに顕著になっていた。

Fig. 3 は各群別にBW測定値の下2桁の数字の出現割合の分布をみたものである。Fig. 2 と同様に、区間でまとめずに個々の数字について出現割合を図示し、さらに実際の出現割合と期待値との比較を行った。

デジタルはかりの下2桁はほぼ一様に分布しており、有意な突出はみられなかった。アナログはかりでは00, 20, 40, 50, 60, 80に有意な突出がみられ、特に00, 50に顕著

Fig.2 Frequency distribution histograms for the lower three digits of birth weights by type of scale

H_0 : The proportion is equal to the expected value.

*: $p < 0.05$, **: $p < 0.01$

であった。50 g アナログはかりではこの傾向はさらに著しくなり、00, 50のみに有意な突出がみられ、この2つの値だけで80%を占めていた。

Fig. 4 は100 g 単位丁度をはさんで前50 g 以内、後49 g 以内の階級の例数に占める50 g 丁度、100 g 丁度の例数の割合をはかりの種類別に図示したものである。例えば3000 g をはさんだ100 g 幅の階級において、2950 g および3000 g 丁度の占める割合は、アナログはかりでは約40%、デジタルはかりでは数%となった。この図で割合(%)が高いほど特定の数値(ここでは50 g 単位および100

Fig. 3 Frequency distribution histograms for the lower two digits of birth weights by type of scale

H_0 : The proportion is equal to the expected value.

*: $p < 0.05$, **: $p < 0.01$

g 単位の数値)への偏り、即ちDPの程度が大きいといえる。なお2500 g未満、4001 g以上は各群とも例数が少なくなり、割合のばらつきが大きくなるので省略した。

デジタルはかりでこの割合をみると、全て10%以下であった。最小目盛2 gのこのはかりで、100 g単位丁度をはさんだ1つの階級における50 g丁度、100 g丁度の例数の割合の期待値は $2/50 \times 100 = 4$ (%)であるが、図示した範囲においてこの期待値との有意差はみられなかった。アナログはかりではこの割合は40~50%前後、50 gアナログはかりでは70~90%台を示しており、いずれも

Fig. 4 Digit preference in each 100g-interval of birth weight

●: Total (3000 cases), △: Digital scales (1470 cases), ○: Analogue scales (1530 cases), □: Analogue scales (minimum scale value 50g, 570 cases, included in the above-mentioned 1530 cases)

Note 1) Numerator; number of cases of which the lower two digits were 00 or 50 in each 100g-interval. Denominator; number of cases in each 100g-interval which class value was **00g.

2) There was not a significant difference between each value and the expected value with the digital scale.

3) Each value of analogue scales was significantly higher than that of digital scales ($p < 0.05$).

4) Each value of analogue scales whose minimum scale value was 50g was significantly higher than that of digital scales ($p < 0.05$).

図示した範囲においてデジタルはかりより有意に高い値を示していた($p < 0.05$)。

Table 1は各群別にそのままの値を用いて算出したMBW(以下M0と記す)、50 g、100 g、500 g間隔の度数分布表を用いて算出したMBW(以下それぞれM50、M100、M500と記す)をそれぞれ比較したものである。デジタルはかりにおいてはM0、M50、M100、M500には有意差が認められなかったが、アナログはかりと50 gアナログはかりでは間隔のとり方によってMBWに有意差が認められた。アナログはかりでの内訳をみると、M0・M50間の差(11 g)、M100・M500間の差(8 g)はM50・M100間の差(2 g)よりも大きかった。さらに50 gアナログはかりにおいては、やはりM0・M50間の差(21 g)、M100・M500の差(13 g)はM50・M100間の差(2 g)よりも大きかった。標準偏差に関してはいずれの群内でもM100まではほとんど変化がなかったが、M100・M500間で増加していた。

Table 1 Comparison of mean birth weights calculated from the histogram of the 50g-interval, 100g-interval and 500g-interval

		Intact data (M0)	50g-interval (M50)	100g-interval (M100)	500g-interval (M500)	Test ¹⁾
Total	MBW (g)	3,112	3,118	3,119	3,124	**
(i+ii; 3000 cases)	SD (g)	433	434	434	460	
i) Digital scales						NS
(minimum scale value 2g)	MBW	3,083	3,085	3,084	3,085	
(1470 cases)	SD	441	441	442	469	
ii) Analogue scales						**
(1530 cases)	MBW	3,140	3,151	3,153	3,161	
	SD	424	424	425	448	
iii) Analogue scales						**
(minimum scale value 50g)	MBW	3,171	3,192	3,194	3,207	
(included in ii; 570 cases)	SD	413	414	413	440	

Note 1) Analysis of variance, H₀: M0=M50=M100=M500, **: p<0.01, NS: not significant

考 察

1. Digit Preference の程度

Digit Preference とは末尾数字のある特定の数値への偏りである^{8,9)}。BWの測定においてははかりの構造上の制約にともなう、測定値の読み取りの際の人為的な偏りが大部分を占めると考えられ、測定値の分布においてある特定の数値ないしは階級の突出として現れる。

David¹⁰⁾は、North Carolina 州の1975~77年の出生記録約25万件を分析し、ポンド表示のBWの分布図において、正規曲線と比較して、1ポンド単位、1/2ポンド単位、1/4ポンド単位など切りのよい数値にDPを認めている。この記録は1オンス単位まで記されているが、どのような測定機器、測定方法によっているのかは明らかにされておらず、詳しい考察はなされていない。

一方、著者らのうちKahyo, Doi¹¹⁾は沖縄県の2カ所の産科医療施設のそれぞれ1966~75年および1955~74年のBWのデータの解析から測定値の丸めによるDPの存在を指摘し、はかりの種類をはじめ測定方法の取り決めが丸めに重要な意味をもつと報告している。

BWデータにおけるDPを論じる際には、少なくともそれらの測定値がどのようなはかりによって測定されたのかを考慮することが不可欠であると考えられるため、以下大きくデジタルはかりとアナログはかりに分けて考察を加える。

Fig. 1より各群のBW測定値の分布をみると、デジタルはかりにおいてはDPがほとんど存在せず、一方アナログはかりでは100g単位、50g単位の数値を中心にかなり顕著にDPが存在する印象を受ける。

さらに末尾下3桁の数字の分布をFig. 2からみると、

デジタルはかりにおいては下3桁の数字がほぼ均等に分布しており、DPはみられない。一方アナログはかりでは100単位、50単位の数字の突出が著しい。50gアナログはかりではさらに顕著である。

この傾向はFig. 3の末尾下2桁の数字の分布でさらにはっきりする。デジタルはかりにおいては下2桁がほぼ均等に出現しているのに対し、アナログはかりでは00、50合わせて40%以上を占めており、DPの存在が明らかとなっている。50gアナログはかりではさらに顕著なDPが認められる。

Fig. 4はこのDPの程度を図示したものであるが、デジタルはかりではDPが認められないのに対し、アナログはかりでは各100g階級において40~50%前後が50g単位、100g単位の数値に集中している。なかでも50gはかりにおいては約70~90%が集中しており、はかりの種類によって、DPの程度が著しく異なっていることが確認された。

2. MBWに及ぼす影響

Table 1は階級幅50g, 100g, 500gの度数分布表からそれぞれ算出したMBWの変動を各群ごとにみたものである。デジタルはかりではM0, M50, M100, M500に有意差はなかったのに対し、アナログはかり、50gアナログはかりでは、階級幅によってMBWに有意差がみられ、その大小関係はM0<M50<M100<M500であった。

M50は00以上49以下、50以上99以下の2つの階級において、それぞれ中央値25および75より算出されるが、アナログはかり、50gアナログはかりの場合、生データの下2桁は00および50が突出して多く、その結果M50はM0よりも大きく算出されるものと考えられる。即ち、00、50への数値の集中が大きければ大きいほどM0とM50の

差は大きくなり、逆にこの2つの値の差が大きいということは、それだけ50gの階級幅における00, 50のDPが著しいことを示唆するものと考えられる。

また同様にM100は00以上99以下の階級において、中央値50より算出される。生データでは00が突出しているため、M0とM100の差はやはり大きくなるが、50も突出しているため、M50とM100との差はそれほど大きくならなかったものと考えられる。いずれにせよ、00への集中の度合いが大きいほどM0とM100の差は大きくなり、逆にこの2つの値の差が大きいということは、それだけ100gの階級幅における00のDPの程度が著しいことを示唆するものと考えられる。

さらにM500は000以上499以下、500以上999以下の2つの階級において、それぞれ中央値250, 750より算出されるが、生データの下3桁は000, 100および500に比較的多く突出しており、その結果M500はM0よりも大きく算出されるものと考えられる。また、DPの程度とM0・M500の差との関係も前述と同様である。

一方、デジタルはかりでは下2桁の分布をみても、DPが存在しない。したがって中央値を用いてM50, M100を算出しても、その値はもとの測定値を用いて算出したM0とほとんど変化がなかったものと考えられる。下3桁の分布から、M500に関しても同様のことがいえる。

なおTable 1において各群間でMBWの値に差がみられているが、今回はMBWに影響を及ぼす数多くの生物学的要因^{3, 4, 12, 13}（性別、在胎週数、初産・経産、季節変動など）や社会的要因（デジタルはかりを使用している医療施設の方がハイリスク分娩を扱っている可能性など）に関して各群ごとに検討していないため、ここで各群間のMBWの比較を行うのは適当ではない。

3. 丸めによる誤差

「丸め(Rounding)」とは「読み取りにおける測定値の末尾数字の処理」のことである⁸⁾。アナログはかりの場合、測定値は指針によって目盛表示のある線分上的一点として表示されるために、測定者がそれを読み取り、記録する過程において測定値の丸めによる誤差が生じる余地がある。また、一旦生じた丸めは、分布上DPとして現れる。

BWを測定し、それらのデータからMBWを算出する際、丸めが関与する誤差は2種類考えられる。第一は、丸めという操作自体による真値との差である。例えば、最小目盛50gのばね式自動はかりを用いて、真値2972gの新生児のBWを測定したとき、仮に最も近い最小目盛

への丸めが行われたときには、2950gと記録され、22gの誤差が生じている。あるいは、より大きい最小目盛への丸めが行われたときには3000gと記録され、28gの差が生じることになる。今回アナログはかり、50gアナログはかりでは特に真のBW値が不明であるので、この誤差が実際どのくらいであるのか正確に評価することは困難であるが、分布におけるDPの程度はFig. 1～4からもわかるように著しく、また最小目盛の大きさも考え合わせると、この誤差は決して無視し得る大きさではないと考えられる。

丸めのないデジタルはかりにおいても測定時の減衰振動による誤差に対しては、電気回路およびマイクロコンピュータによる荷重信号処理を行うことによって誤差要因の除去を行っている^{14～16)}が、やはり測定時の誤差は存在するであろう。しかしその誤差は最小目盛と比較してもわずかなものであり、またその誤差の符号(+,-)もランダムに発生するために、MBWへの影響はごく小さいと考えられる。

第二の誤差は、収集したBWのデータがある階級幅の度数分布表にして、それをもとにMBWを算出したときに生じる誤差である。

Table 1よりデジタルはかりでは、50g, 100g, 500gの各階級幅の度数分布表から算出したMBWは生データから求めたMBWとほとんど差がなかった。デジタルはかりの真値も不明であるが、前述のように生データは真値にかなり近いものと考えられる。従って、デジタルはかりの場合、各階級幅の度数分布表から算出したMBWはいずれも真のMBWに近いものと推測される。よって、デジタルはかりではこの第二の誤差もきわめて小さいと考えてもよい。

一方、アナログはかりでは、50g, 100g, 500gの各階級幅の度数分布表から算出したMBWはいずれも生データから求めたMBWより高値を示した。前述のように生データにも第一の誤差が多く含まれているため、真のMBW値は全く不明であり、従ってTable 1のどのMBWが真値に近いのかも不明である。この場合、もしDPが度数分布表のある一つの階級幅内での変動に限定されているのであれば、度数分布表から算出されたMBWはDPの偏りが階級内で均されて打ち消されるため、真のMBWに近づくものと考えられる。しかし、実際の丸めには各階級にまたがった、繰り上げ、繰り下げが含まれているために、度数分布表からのMBWも決して真値に近いとはいえない。アナログはかりではこの第二の誤差も丸めの状態、程度によって増減し、結果的にMBWを不安定

で信頼性の低いものにする要因となる。

著者らの一人⁸⁾が報告したように、BW測定における誤差の要因には様々なものが考えられる。アナログはかりにおいては以上のような丸めによる誤差は、その大きさと偏りの方向性の点で決して無視できないものと考えられる。

わが国の人口動態統計におけるBWの情報は、届出義務者からの出生届に基づいて市区町村において作成され、保健所から都道府県を通じて厚生省に集められる人口動態調査出生票によっている¹⁷⁾。1991年までは出生届から出生票を作成する際に「子の体重」は100 g未満切り捨てにされ、これを平均したものに50 gを加えたものがMBWとして10 g単位までの表現で記載されている。これは100 g未満の端数の平均の期待値は50 gであるということで、本論文でいうM100として算出されているわけであるが、既に述べてきたように、100 g間隔の度数分布表から算出されたMBWは、アナログはかりが多く利用されていた場合、「丸め」によるDPのために真のMBWを正確に反映していない可能性もある。

厚生省大臣官房統計情報部は光学文字読み取り装置(OCR)導入に伴い、1992年1月より、わが国の出生票の「子の体重」の記入欄を、それまでの100 g単位(100 g未満切り捨て)から1 g単位に改訂した¹⁷⁾。改訂後のデータからはM0が求まるわけで、今後この改訂前と後のBWの分布の変化やMBWの変動を経年的に観察することによって、全国規模でBWデータの信頼性を検証できるのではないかと考えている。

わが国の人口動態統計には1969年より単産・男女別のMBWの度数分布表(～499 g, 500～999 g, 1000～1499 g, …, 5000 g～の11階級, 1978年までは～999 g, 1000～1499 g, …, 5000 g～の10階級)が掲載されている。この度数分布表から1 g単位まで算出されたMBWは1969年から1976年までは増加傾向にあったが、1976年を頂点に、以後減少傾向にある²⁾。このように大きな階級幅をもった度数分布表から算出されたMBWを経年的に比較する場合に丸めに関して問題になるのは、DPのうち各階級の下限の値への切り上げ記載の多寡である。例えば2500 g以上3000 g未満の階級において、一つ下の階級の値が丸められて2500 gと読み取られた場合、MBW算出に際して本来の階級中央値2250 gよりも500 gも大きい2750 gが使用されることになる。このような切り上げ記載が多くなるほどMBWも大きくなるものと考えられる。

著者ら¹⁸⁾はこの度数分布表から算出したMBWについて、500 g単位ごとの測定値の切り上げ記載の影響を取

り除く補正値を算出したが、その値は近年減少を続けている。さらにわが国の1976～1988年のMBWの減少のうち、男女とも11～24%は丸めの縮小によるものと推定された。すなわち、度数分布表から算出されたMBWの経年的な比較においても、BWデータにおけるDPの減少がMBWの推移に大きな影響を及ぼしているものと考えられる。

以上、丸めによる誤差という観点からBW測定値のデータの質に関して検討を加えてきた。測定自体における誤差、度数分布表からMBWを算出する際の誤差、さらに度数分布表から算出されたMBWを経年的に観察する際の補正という点から見ても、分布上DPの存在するデータはその評価の際に注意が必要と考えられた。少なくともこれらの点において、DPの存在しないデジタルはかりによる測定値の質が最も優れていることは明らかである。

今後例えば近年アナログはかりをデジタルはかりに買い替えた産科医療施設のBWデータに注目し、生物学的要因、社会的要因を考慮して解析を行えば、はかり変更前後のMBWの動きから丸めが実際にMBWに与える影響の程度を詳細に検証できるのではないかと考えている。

4. BWデータの質の変化

別報⁸⁾で報告したように、今回の調査時点で、調査対象施設の年間出生数(概数)からはかりの種類別の出生数の割合を算出したところ、全新生児の約70%がデジタルはかりで測定されていると推定された。さらに過去5年間のはかりの買い替えの状況からデジタルはかりが普及を続けていることもわかった。日本全国でこのような変化がみられているとするならば、わが国のBWデータの質は近年向上しつつあるといえる。しかし同時に、地域において経年的なMBWの比較を行う際には、このような測定機器の変化に伴うデータ自体の質的变化を考慮する必要がある。また、地域健康指標としてBWを活用していくためには、各地方、各国間のBWが適正に比較されることが重要であるが、そのためにはBWの計測において、はかりの種類、測定方法等に対する関心がより高まることが不可欠であると考えられる。

結 語

- (1) BW測定値のデータの質を評価することを目的として、福岡県北部地域の産科医療施設を対象としたBW計測に関する実態調査(1989年3月～91年1月)の際に転記した、100施設計3000例のBWデータを解析した。
- (2) デジタルはかりで測定されたデータ(1470例)にはDP

はみられず、一方、アナログはかりで測定されたデータ(1530例)には下2桁00, 50にDigit Preferenceがはっきりと認められた。特にアナログはかりのうち最小目盛50gのはかり(570例)では、この傾向が著しかった。

(3) 未加工のデータから算出したMBWと、同じデータを50g間隔、100g間隔、500g間隔の度数分布表にそれぞれ加工してから算出したMBWとを比較したところ、デジタルはかりではこれらのMBW間に有意差はみられなかったが、アナログはかりでは階級幅を広くとるほど有意にMBWが増加した。アナログはかりにおけるこれらの差は、「丸め」によってMBWの値の信頼性が低下していることを表している。

(4) 「丸め」による誤差という観点からみると、デジタルはかりによって測定されたBWデータの質が最も優れていた。また近年のデジタルはかりの普及によってわが国のBWデータの質が向上していることを考察した。

謝 辞

稿を終えるにあたり、資料収集に多大なご協力をいただいた日本母性保護協会福岡県支部北九州ブロック、福岡ブロックの各先生方ならびに計測に関するご助言をいただいた北九州市計量検査所の各位に深謝する。

なおこの研究の一部は、第62回日本衛生学会総会にて発表した。

文 献

- 1) SAREC/WHO Workshop: Birth-weight distribution-an indicator of social development, SAREC REPORT, No R: 2 (1978).
- 2) 土井 徹：地域健康指標としての平均出生時体重とその年次推移に関する研究, 日本公衛誌, **30**, 511-526 (1983).
- 3) Matsuda, S.: Analysis of factors associated with birth weight, Jpn. J. Hyg., **45**, 752-761 (1990).
- 4) Kramer, M.S.: Determinants of low birth weight: methodological assessment and meta-analysis, Bull. WHO, **65**, 663-737 (1987).
- 5) WHO: Manual of the international statistical classification of diseases, injuries, and causes of death, p. 763, WHO, Geneva (1977).
- 6) Tizard, J.P.M.: Measurement in neonatal paediatrics: Introduction, Proc. R. Soc. Med., **60**, 1101-1102 (1967).
- 7) Owen, G.M.: The assessment and recording of measurements of growth of children: Report of a small conference, Pediatrics, **51**, 461-466 (1973).
- 8) 曾根智史：産科医療施設における出生時体重の計測に関する研究, 日衛誌, **47**, 913-922 (1992).
- 9) Rose, G.A., Holland, W.W. and Crowley, E.A.: A sphygmomanometer for epidemiologists, Lancet, **i**, 296-300 (1964).
- 10) David, R.J.: The quality and completeness of birthweight and gestational age data in computerized birth files, Am. J. Public Health, **70**, 964-973 (1980).
- 11) Kahyo, H. and Doi, T.: Some factors influencing reading of birth weight, J. UOEH, **5**, 315-327 (1983).
- 12) 松田晋哉, 曾根智史, 土井 徹, 華表宏有：沖縄県における平均出生時体重の季節変動の分析, 日衛誌, **46**, 1063-1070 (1992).
- 13) 松田晋哉, 土井 徹, 曾根智史, 華表宏有：長野県における平均出生時体重および出生数の季節変動の分析, 日衛誌, **47**, 609-617 (1992).
- 14) 日本計量機器工業連合会：はかりのお話, 日本計量機器工業連合会, 東京(1982).
- 15) 日本計量新報社：最新のはかり技術, 日本計量新報社, 東京(1990).
- 16) 工業技術院計量研究所, 計量技術ハンドブック編集委員会編：新版計量技術ハンドブック, コロナ社, 東京(1987).
- 17) 厚生省大臣官房統計情報部：人口動態調査必携, 厚生省大臣官房統計情報部, 東京(1991).
- 18) 土井 徹, 曾根智史, 松田晋哉, 華表宏有：度数分布表から算出した平均出生時体重の補正(全国, 単産, 男女別, 1969-88年), 日衛誌, **47**, 981-993 (1993).
(受付 1992年6月24日 受理 1992年10月19日)