

## 1990年代におけるわが国の単産での 出生体重別乳児死亡率の改善

フジタ トシハル\*  
藤田 利治\*

**目的** 東北・東海・九州の3地域の1989年出生児について実施されたレコードリンケージ研究による死亡率と比べて、7年ほどを経た1995～1998年における同地域での乳児死亡率にどのような改善が認められたかを、出生体重との関連から明らかにする。

**方法** 東北、東海、九州の3地域を対象地域とし、2つの時期についての出生および病死による乳児死亡の情報を収集した。第1は、1989年の3地域の単産での出生児404,158人であり、1989年と1990年の人口動態調査死亡票と出生票とのレコードリンケージにより病死による乳児死亡を把握した（「1989/90年群」）。第2は、1995年から1998年までの4年間の3地域の単産での出生児1,503,230人であり、この地域の4年間での病死による乳児死亡数を人口動態調査死亡票により把握した（「1995/98年群」）。

**成績** 単産での病死による乳児死亡率（出生1,000人当り）は1989/90年群の3.86から1995/98年群の3.24へと16%の低下がみられた。出生体重調整乳児死亡率などの改善は対応する粗死亡率の改善を上回る大きなものであり、出生体重分布の軽量化への経年変化が乳児期の死亡率改善を減弱していた。新生児期、新生児期後乳児期および乳児期の死亡率の改善は、出生体重グループ間ではほぼ等比的に進行し、出生体重調整相対リスクによりそれぞれ31%、12%および23%の低下と推計された。乳児期の死亡率の全体としての改善に大きな寄与を果たした出生体重グループは、低出生体重児ではなく、2,500g以上の児であった。「周産期に発生した病態」および「先天奇形、変形および染色体異常」による死亡率は顕著に低下したが、乳幼児突然死症候群の明らかな増加がみられた。

**結論** 早期新生児期以降の乳児期での死亡率についての出生体重別の改善実態を、わが国で初めて報告した。出生体重分布の軽量化への変化によって減弱されていたが、出生体重別の死亡率改善に支えられてわが国の1990年代の乳児期の死亡率は改善した。しかも、2,500g以上の児での死亡率改善が、最も大きな貢献を果たした。

**Key words** : 乳児死亡率, 新生児死亡率, 新生児期後乳児死亡率, 出生体重, 死亡率改善, 乳幼児突然死症候群

### I はじめに

わが国の乳児死亡率は戦後急速な改善を示し、1950年の出生1,000人当り60.1から1990年の4.6、さらに1998年の3.6へと低下した。この現在の水準は世界的に最も低率であり、さらに死亡率の低下を目指すには現状の詳細な分析が必要である。出生体重は新生児死亡や乳児死亡と最も強い関

連があり、妊娠に対する母体のさまざまな要因を反映する総合な量的変数と言われている<sup>1)</sup>。いくつかの欧米諸国においては、出生証明書と死亡証明書とのレコードリンケージなどが行われて、出生体重との関連から新生児死亡・乳児死亡の経年的な改善が報告されてきた<sup>1-8)</sup>。

わが国においては、1994年以前については早期新生児死亡を除いては出生体重と乳児死亡との関連についてのすべての出生児を対象とした全国統計は存在しなかった。低出生体重児に限っては、1981年以降ほぼ5年ごとに全国の主要医療施設を対象とした調査が繰返し実施されてきた。1996年

\* 国立公衆衛生院疫学部  
連絡先：〒108-8638 東京都港区白金台 4-6-1  
国立公衆衛生院疫学部 藤田利治

に実施された調査では、100床以上の病院で産科・小児科の両者を備えている施設、総合小児医療施設および周産期医療施設を調査対象施設として、1995年に出生した2,500 g未満の低出生体重児35,416人についての新生児期までの死亡率が報告されている<sup>9)</sup>。低出生体重児での周産期・新生児医療の進歩に伴う経年的な死亡率改善については、この報告を含めて多くの報告がある<sup>10~12)</sup>。しかしながら、低出生体重児の多くを占める出生体重2,000~2,499 gの児の割合が相対的にはわずかなため、この報告<sup>9)</sup>では1995年の低出生体重児89,112人の40%をカバーしているに過ぎない。

一方、たとえ出生体重の低下がわずかであっても死亡リスクが増大することは、わが国での大規模なレコードリンケージ研究において既に明らかにされている<sup>13,14)</sup>。周産期・新生児医療の進歩に伴うハイリスク児の死亡率改善のみでなく、乳児期の死亡率の全体としての改善が出生体重との関連からどのような構造になっているのかの解明が待たれていた。公衆衛生的には、どのような出生体重グループでの死亡率改善が乳児期の死亡率の改善に大きなインパクトを与えてきたか、を明らかにすることが重要といえる。

1995年に第10回修正国際疾病障害死因分類(ICD10)がわが国で採用されたのと同時に、死亡診断書(死体検案書)の書式も変更されたが、その中で生後1年未満に病死した場合には「出生時体重」、「妊娠週数」、「単胎・多胎の別」、「母の生年月日」などの新しい記載事項が追加された。これに伴って、出生体重別などの死亡率の算出が可能になり、新生児死亡率・乳児死亡率の改善に

についての出生体重との関連からの構造的な検討が行いえる状況になった。

本報告では、東北・東海・九州の3地域の1989年出生児について実施されたレコードリンケージ研究と比べて、7年ほどを経た1995~1998年において同地域の乳児死亡にどのような改善が認められたかを、出生体重との関連から報告する。

## II 対象および方法

東北(青森, 岩手, 宮城, 秋田, 山形, 福島), 東海(岐阜, 愛知, 三重, 静岡), 九州(福岡, 佐賀, 長崎, 熊本, 大分, 宮崎, 鹿児島, 沖縄)の3地域を対象地域とし、2つの時期についての出生および病死による乳児死亡の情報を収集した。

第1の時期は、1989年の3地域の単産での出生児であり、出生体重不明の52人を除く404,158人を対象とした。1989年と1990年の人口動態調査死亡票と出生票とのレコードリンケージにより、これらの出生児のうち1,560人(出生体重不明の12人を除く)の病死による乳児死亡が確認された(表1)。このレコードリンケージ研究についてはすでに報告されているので<sup>13,14)</sup>、詳細は省略する。以降、この群を「1989/90年群」と呼ぶ。

第2の時期は、1995年から1998年までの4年間の3地域の単産での出生児であり、出生体重不明の251人を除く1,503,230人が対象である。この地域での4年間の病死による乳児死亡数は4,865人(出生体重不明の137人を除く)であった。以降、この群を「1995/98年群」と呼ぶ。なお、1995/98年群については、指定統計の目的外使用の承認を

表1 出生体重別の出生数と乳児死亡数

(単産のみ)

	1989/90年群				1995/98年群			
	出	生	乳児死亡(病死)		出	生	乳児死亡(病死)	
1,000 g 未満	624	0.2%	236	15.0%	2,803	0.2%	881	17.6%
1,000-1,499 g	1,230	0.3%	135	8.6%	4,773	0.3%	385	7.7%
1,500-1,999 g	2,893	0.7%	163	10.4%	11,819	0.8%	504	10.1%
2,000-2,499 g	17,525	4.3%	202	12.8%	82,972	5.5%	745	14.9%
2,500-2,999 g	121,190	30.0%	361	23.0%	519,505	34.6%	1,140	22.8%
3,000 g 以上	260,696	64.5%	463	29.5%	881,358	58.6%	1,210	24.2%
体重不明	52	0.0%	12	0.8%	251	0.0%	137	2.7%
計	404,210		1,572		1,503,481		5,002	

得て(統収第45号,平成12年2月3日),人口動態調査死亡票および出生票の情報を使用した。

本報告では単産での出生児における病死による乳児死亡率,新生児死亡率および新生児期後乳児死亡率などについての1989/90年群と1995/98年群との比較を,次のように行った。なお,出生体重は1,000g未満,1,000-1,499g,1,500-1,999g,2,000-2,499g,2,500-2,999gおよび3,000g以上の6グループに区分した。

第1に,生存期間を出生後7日未満,28日未満,3カ月未満,6カ月未満,9カ月未満および1年未満に分け,それぞれの時点までの病死による累積死亡率を算出した。また,新生児期生存者を分母として,出生後28日以上1年未満の新生児期後乳児死亡率を算出した。なお,1989/90年群については疫学での定義による累積死亡率であるが,1995/98年群については厳密には異なっている。1995/98年群の出生後1年未満の累積死亡率(乳児死亡率)の分子には,1994年に出生した児の1995年での乳児死亡が含まれ,1998年に出生した児の1999年での乳児死亡が除かれている。しかしながら,この指標は公刊されている人口動態統計での乳児死亡率と同様の指標であり,これらの分子でのわずかなずれは通常の状態下では問題とする実際の必要性はないといえる。本報告では1995/98年群についても便宜的にコホートとして扱った。そして,1989/90年群と1995/98年群とのそれぞれの累積死亡率の比を求め,比較した。出生体重ごとに1989/90年群と1995/98年群との生存期間別の各累積死亡率の違いについては,2×2分割表に対する $\chi^2$ 検定を用いて偶然性を評価した。

第2に,1989/90年群と1995/98年群の乳児死亡率に,出生体重との関係から構造的な違いが認められるか否かをポアソン回帰分析を用いて検討した。すなわち,乳児死亡率を目的変数とするポアソン回帰分析において,時期および出生体重の主効果とともに時期・出生体重の交互作用を加えたモデルによる分析を行った。また,有意な交互作用がみられない場合には,主効果のみによるモデルでの相対リスクを算出することにした。新生児死亡率(出生後28日未満)および新生児期後乳児死亡率(出生後28日以上1年未満)についても,同様の検討を行った。ポアソン回帰分析には,

SAS 6.12 for WindowsのGENMODプロシジャを用いた。

第3に,1989/90年群から1995/98年群にかけての死亡率の改善を,「出生体重別の累積死亡率改善による成分」と「出生体重の分布変化による成分」とに分けて,それぞれの寄与を検討した。2つの割合(累積死亡率)をいくつかの成分に分解する仕方には数種類あるが<sup>15)</sup>,次式を用いた。すなわち,1989/90年群と1995/98年群の累積死亡率をそれぞれ $R_1$ と $R_2$ ,その差を $\Delta R$ とおくと,

$$\begin{aligned}\Delta R &= R_2 - R_1 = \sum_i w_{i2} R_{i2} - \sum_i w_{i1} R_{i1} \\ &= \sum_i \frac{w_{i1} + w_{i2}}{2} \times (R_{i2} - R_{i1}) \\ &\quad + \sum_i (w_{i2} - w_{i1}) \times \frac{R_{i1} + R_{i2}}{2}\end{aligned}$$

ただし, $i$ は出生体重グループを示す添字

$w_{i1}$ と $w_{i2}$ は1989/90年群と1995/98年群の出生体重グループ $i$ の構成割合の重み

$R_{i1}$ と $R_{i2}$ は1989/90年群と1995/98年群の出生体重グループ $i$ での累積死亡率

となり,「出生体重別の累積死亡率改善による成分」と「出生体重の分布変化による成分」に分解できる。右辺の第1項は,2つの期間の出生体重構成の平均値を標準集団の重みとして直接法による標準化を行った出生体重調整死亡率の差に相当する。

第4に,全体の死亡率の改善に対する死因別の死亡率変化の寄与について,上式の右辺の第1項を死因別に分けた出生体重調整死亡率の差を算出して検討した。この際,第3で述べた2つの時期の出生体重分布の構成の平均値を標準集団の重みとした。取り上げた死因は,「周産期に発生した病態」(ICD10死因基本分類コード:P00~P96),「先天奇形,変形および染色体異常」(Q00~Q99),「敗血症」(A40~A41),「心疾患」(I01~I02.0, I05~I09, I20~I25, I27, I30~I52),「肺炎」(J12~J18),「乳幼児突然死症候群」(R95)および「その他の病死」(A00~R99の残り)である。

### Ⅲ 結 果

単産での病死による乳児死亡率(出生1,000人

当り)は1989/90年群の3.86から1995/98年群の3.24へと16%の低下がみられた(表2)。また、いずれの出生体重グループについても、すべての生存期間別の累積死亡率が高度に有意に低下した。特に、早期新生児期での改善が顕著であった。一方、出生後28日以上1年未満の新生児期後乳児死亡率については、2,500-2,999g群での有意な低下はみられたものの、他の出生体重グループでは数値的には若干の低下がみられたが、その変化は偶然変動の範囲内であった。

いずれの生存期間についても、全体の累積死亡率比と比較して、ほとんどの出生体重別の累積死亡率比がやや小さな値であった。すなわち、1989/90年群に比べて1995/98年群の出生体重分布がやや軽い方向にずれており(表1)、かつ出生

体重が軽いグループほど死亡率が高いことに影響されて、出生体重別の累積死亡率に比べて全体の累積死亡率の改善が小さなものになっていた。なお、全体の累積死亡率比と比較して大きな比であったのは、出生後3カ月未満までの1,000g未満児と新生児期後乳児期(28日から1年未満)の1,000-1,499g児および1,500-1,999g児であった。

1989/90年群と1995/98年群の出生体重別の乳児死亡率などでの構造的な違いの有無について、ポアソン回帰分析を用いて、時期・出生体重の交互作用を加えたモデルによる解析を行った。乳児死亡率、新生児死亡率および新生児期後乳児死亡率についての各解析での時期・出生体重の交互作用項の有意確率は、それぞれ $P=0.863$ 、 $P=0.267$ および $P=0.834$ であり、いずれも有意なものでは

表2 累積死亡率の経年比較

(単産のみ)

	早期新生児死亡 (7日未満)	新生児死亡 (28日未満)	3カ月未満	6カ月未満	9カ月未満	乳児死亡 (1年未満)	新生児期後乳児死亡 (28日~1年未満)
1989/90年群の累積死亡率 (/1,000人)							
1,000g未満	245.19	306.09	350.96	368.59	375.00	378.21	103.93
1,000-1,499g	78.05	90.24	100.00	104.07	108.94	109.76	21.45
1,500-1,999g	30.42	40.79	47.01	51.16	54.61	56.34	16.22
2,000-2,499g	5.19	6.73	8.27	9.81	10.90	11.53	4.83
2,500-2,999g	1.02	1.49	2.00	2.48	2.82	2.98	1.50
3,000g以上	0.67	0.89	1.17	1.50	1.64	1.78	0.89
計	1.80	2.35	2.90	3.39	3.68	3.86	1.52
1995/98年群の累積死亡率 (/1,000出生)							
1,000g未満	172.67	251.52	285.41	297.18	308.24	314.31	83.89
1,000-1,499g	43.16	59.92	71.65	76.47	79.20	80.66	22.06
1,500-1,999g	20.22	27.16	32.49	38.16	40.87	42.64	15.92
2,000-2,499g	3.33	4.63	6.30	7.65	8.39	8.98	4.37
2,500-2,999g	0.59	0.94	1.38	1.77	2.03	2.19	1.26
3,000g以上	0.41	0.58	0.83	1.10	1.26	1.37	0.80
計	1.24	1.79	2.33	2.78	3.05	3.24	1.45
累積死亡率比 (1995/98年群÷1989/90年群)							
1,000g未満	0.70***	0.82***	0.81***	0.81***	0.82***	0.83***	0.81
1,000-1,499g	0.55***	0.66***	0.72***	0.73***	0.73***	0.73***	1.03
1,500-1,999g	0.66***	0.67***	0.69***	0.75***	0.75***	0.76***	0.98
2,000-2,499g	0.64***	0.69***	0.76***	0.78***	0.77***	0.78***	0.91
2,500-2,999g	0.58***	0.63***	0.69***	0.71***	0.72***	0.74***	0.84*
3,000g以上	0.61***	0.65***	0.71***	0.73***	0.77***	0.77***	0.89
計	0.69***	0.76***	0.80***	0.82***	0.83***	0.84***	0.96

\*:  $P<0.05$ , \*\*\*:  $P<0.001$

なかった。表3には、主効果のみのモデルによる結果を示した。いずれの死亡率についても、時期および出生体重には高度に有意な差が認められ、経時的な死亡率の改善と出生体重が軽い児での死亡リスクの増大が明らかであった。特に、新生児死亡率でこれらの傾向が顕著であった。出生体重の影響を調整した場合の乳児死亡率、新生児死亡率および新生児期後乳児死亡率の約7年間での改善率は、相対リスクからそれぞれ23%、31%および12%と算出された。

1989/90年群と比べて1995/98年群では病死による乳児死亡率が出生1,000人当りで0.62 (16%)の低下が認められたが、これを「出生体重別の死亡率改善による成分」と「出生体重の分布変化による成分」に分解した(表4)。出生体重別の乳児死亡率改善による成分は出生1,000人当たり0.93であり、観測された乳児死亡率の改善を上回る大きなものであった。一方、出生体重の軽量化への経年変化は乳児死亡率の改善を減弱させる方向に作用していた。また、出生体重別にみれば、2,500 g以上の児、特に3,000 g以上の児での死亡率改善がわが国の病死による乳児死亡率改善に大きな寄与を果たしていた。

新生児死亡率についても出生1,000人当りで0.56 (24%)の低下が認められたが、同様に出生体重別の新生児死亡率改善が出生体重の軽量化への変化によって減弱される構造になっていた。一方、新生児期後乳児死亡率についての改善は出生1,000人当りで0.07 (4%)とごくわずかであり、統計的には偶然変動範囲のものであった。出生体重別の死亡率改善が出生体重の軽量化の影響によって相殺される構造になっていた。出生体重別では3,000 g以上での死亡率改善による寄与が明らかであった。

・出生体重の分布を標準化した上での乳児死亡率、新生児死亡率および新生児期後乳児死亡率の改善(それぞれ出生1,000人当たり0.93、0.76および0.18)が、どの死因による死亡率の改善によってもたらされたかを整理した(表5)。乳児死亡率については、「周産期に発生した病態」および「先天奇形、変形および染色体異常」による死亡率の寄与が極めて大きくなっていった。しかし、「乳幼児突然死症候群」による死亡率は逆に増大し、乳児死亡率の改善を減弱していた。新生児死亡率の

表3 乳児死亡率、新生児死亡率および新生児期後乳児死亡率についてのポアソン回帰分析(単産のみ)

検 定		相対リスク [95%信頼区間]
乳児死亡(1年未満)		
時期	$\chi^2=81.01$ $P<0.001$	
1989/90年群		1.0
1995/98年群		0.77
		[ 0.73, 0.81]
出生体重	$\chi^2=26,848.0$ $P<0.001$	
1,000 g 未満		225.4
		[209.1, 243.2]
1,000-1,499 g		59.5
		[ 53.9, 65.7 ]
1,500-1,999 g		31.2
		[ 28.5, 34.2 ]
2,000-2,499 g		6.53
		[ 6.03, 7.07]
2,500-2,999 g		1.62
		[ 1.51, 1.73]
3,000 g 以上		1.0
新生児死亡(28日未満)		
時期	$\chi^2=96.02$ $P<0.001$	
1989/90年群		1.0
1995/98年群		0.69
		[ 0.64, 0.74]
出生体重	$\chi^2=20,714.2$ $P<0.001$	
1,000 g 未満		411.2
		[373.1, 453.3]
1,000-1,499 g		103.0
		[ 91.2, 116.4 ]
1,500-1,999 g		46.7
		[ 41.5, 52.5 ]
2,000-2,499 g		7.88
		[ 7.04, 8.83]
2,500-2,999 g		1.63
		[ 1.47, 1.81]
3,000 g 以上		1.0
新生児期後乳児死亡(28日~1年未満)		
時期	$\chi^2=7.782$ $P=0.005$	
1989/90年群		1.0
1995/98年群		0.88
		[ 0.80, 0.96]
出生体重	$\chi^2=5,720.6$ $P<0.001$	
1,000 g 未満		101.3
		[ 87.5, 117.4 ]
1,000-1,499 g		26.8
		[ 22.2, 32.3 ]
1,500-1,999 g		19.6
		[ 16.9, 22.6 ]
2,000-2,499 g		5.48
		[ 4.90, 6.14]
2,500-2,999 g		1.60
		[ 1.46, 1.76]
3,000 g 以上		1.0

改善は、「周産期に発生した病態」の寄与が大きく、「先天奇形、変形および染色体異常」と併せて死亡率改善によってほとんどの部分が説明可能

表4 乳児死亡率、新生児死亡率および新生児期後乳児死亡率の変化に対する出生体重分布と出生体重別死亡率の寄与 (単産のみ)

	計	出生体重別の死亡率改善による成分	出生体重の分布変化による成分
乳児死亡 (1年未満)			
全出生体重	-0.62	-0.93	0.31
1,000 g 未満	0.00	-0.11	0.11
1,000-1,499 g	-0.08	-0.09	0.01
1,500-1,999 g	-0.07	-0.10	0.03
2,000-2,499 g	0.00	-0.13	0.12
2,500-2,999 g	-0.13	-0.25	0.12
3,000 g 以上	-0.34	-0.25	-0.09
新生児死亡 (28日未満)			
全出生体重	-0.56	-0.76	0.20
1,000 g 未満	0.00	-0.09	0.09
1,000-1,499 g	-0.08	-0.09	0.01
1,500-1,999 g	-0.08	-0.10	0.02
2,000-2,499 g	-0.04	-0.10	0.07
2,500-2,999 g	-0.12	-0.18	0.06
3,000 g 以上	-0.23	-0.19	-0.04
新生児期後乳児死亡 (28日~1年未満)			
全出生体重	-0.07	-0.18	0.12
1,000 g 未満	0.01	-0.02	0.03
1,000-1,499 g	0.01	0.00	0.00
1,500-1,999 g	0.01	0.00	0.01
2,000-2,499 g	0.03	-0.02	0.05
2,500-2,999 g	-0.01	-0.08	0.06
3,000 g 以上	-0.11	-0.06	-0.05

であった。一方、新生児期後乳児死亡率については、「先天奇形、変形および染色体異常」による死亡率の大きな改善と「心疾患」による死亡率の改善が認められたが、「乳幼児突然死症候群」による死亡率の明らかな増大がみられた。

#### IV 考 察

歴史的に新生児死亡率・乳児死亡率などの改善は、新生児集中治療ユニット (NICU) などの画期的な医療技術の導入・普及に伴って、出生体重の重い児から軽い児に向かって漸進的に改善する<sup>1,6)</sup>。わが国の人口動態統計において出生体重との関連を検討しえたのは早期新生児死亡率に限られてきたが、出生体重の軽い方向に向かったの早期新生児死亡率の漸進的な改善が確認されている<sup>16)</sup>。

表5 死因別の乳児死亡率の経年比較 (単産のみ)

	出生体重調整死亡率		出生体重調整死亡率の差
	1989/90年 群	1995/98年 群	
乳児死亡	4.032	3.103	-0.929
周産期に発生した病態	1.417	0.956	-0.461
先天奇形、変形および染色体異常	1.636	1.182	-0.454
敗血症	0.055	0.061	0.006
心疾患	0.152	0.097	-0.055
肺炎	0.090	0.066	-0.024
乳幼児突然死症候群	0.221	0.397	0.176
その他の病死	0.461	0.344	-0.118
新生児死亡	2.465	1.704	-0.761
周産期に発生した病態	1.316	0.871	-0.446
先天奇形、変形および染色体異常	0.968	0.677	-0.290
敗血症	0.008	0.024	0.017
心疾患	0.015	0.031	0.016
肺炎	0.021	0.007	-0.015
乳幼児突然死症候群	0.018	0.036	0.018
その他の病死	0.120	0.059	-0.061
新生児期後乳児死亡	1.577	1.395	-0.182
周産期に発生した病態	0.103	0.084	-0.018
先天奇形、変形および染色体異常	0.672	0.504	-0.167
敗血症	0.049	0.037	-0.012
心疾患	0.138	0.066	-0.072
肺炎	0.070	0.059	-0.010
乳幼児突然死症候群	0.204	0.361	0.157
その他の病死	0.343	0.284	-0.059

1990年の乳児死亡率はすでに出生1,000人当たり4.6の水準に到達しており、1950年の60.1、1960年の30.7、1970年の13.1および1980年の7.5と比べて、著しく低率になっていた。本報告では、こうした低率の乳児死亡率に達した段階以降の約7年間での死亡率改善について、出生体重と絡めて検討したことになる。

表2の累積死亡率比において、早期新生児期での超低出生体重児 (1,000 g 未満) および新生児期後乳児期での1,000-1,999 g 児での改善がやや少なかった点を除けば、いずれの生存期間においても出生体重グループ間の累積死亡率比は類似していた。ポアソン回帰分析において死亡率に対する時期・出生体重の交互作用も有意でなかったこ

とから、検討した期間における死亡率の改善は出生体重グループ間ではほぼ等比的に改善したといえる。表3の出生体重調整相対リスクから、新生児死亡率については31%の改善、新生児期後乳児死亡率では12%、両者を併せた乳児死亡率では23%の改善が出生体重グループにほぼ共通にみられたことになる。

超低出生体重児での早期新生児期での死亡率の改善はやや低調ではあったが、偶然変動の範囲内であり、歴史的に観察された出生体重の軽い方向への漸進的な死亡率改善は1990年代では顕著には認められなかった。これは、画期的な新しい医療技術の導入よりも、医療技術の普及などによって出生体重グループに一律な死亡率の改善をもたらされたためと考えられる。また、新生児期後乳児期の死亡率改善が1,000-1,999 g児でわずかに低調のようでもあった。この点に関連して、以前であれば新生児期に死亡していた児が生存して、新生児期後乳児死亡率を増大させる圧力となっている可能性が指摘されている<sup>17)</sup>。しかしながら、この圧力は新生児期後乳児死亡率の改善の大きさと比較してわずかであるとされている<sup>18)</sup>。偶然変動の範囲内ではあるが、本報告で示された1,000-1,999 g児での新生児期後乳児死亡率の改善が低調であったことは、これまでの報告と矛盾してはいない。

出生体重の分布の影響を調整した累積死亡率と比べて、実際に観察された累積死亡率(乳児死亡率、新生児死亡率、新生児期後乳児死亡率など)での改善は小さなものであった。これは、近年では出生体重の分布が軽い方向にシフトする傾向がみられ、出生体重別の死亡率の改善効果を減弱する方向に作用しているためであった。

米国においては、乳児期の死亡率の改善について「出生体重別の死亡率改善による成分」と「出生体重の分布変化による成分」とに分けた報告が従来からなされてきた<sup>1-8)</sup>。たとえば、1960年から1980年にかけての新生児死亡率の改善については出生体重別の死亡率改善の寄与が91%、出生体重の分布の重い方向へのシフトの寄与が9%と報告されており、また、新生児期後乳児死亡率の改善についてはほとんどすべてが出生体重別の死亡率改善が寄与しているとされている<sup>4)</sup>。他の報告においても、出生体重別の死亡率改善の寄与と比

べると格段に小さいとされているが、出生体重の分布改善の寄与が確認されている。

これに対して、本報告において、近年のわが国では出生体重の経年変化が死亡率改善に寄与しないばかりか、逆に悪化させる方向に作用していることが明確になった。わが国の出生体重の平均値の年次推移は、単調な増加傾向が1970年代半ばにピークに達し、以降は低下に転じている。出生体重の近年の低下傾向が新生児死亡率・乳児死亡率の改善を鈍化させていることが明確になった今回の成績は、出生体重分布の改善がこれからの母子保健対策のひとつの重要課題であることを示唆している。

また、乳児死亡率などの改善に対して、2,500 g以上の出生体重児グループの寄与が75%を超える大きなインパクトを与えてきたとの結果も、公衆衛生的には注目すべき点である。たしかに1,000 g未満の超低出生体重児や1,500 g未満の高度低出生体重児での死亡率の改善は臨床的にも実感しえるほど絶対値の大きなものではあった。しかし、これらの児の出生に占める割合はわずかであることから、公衆衛生的なインパクトは相対的には小さなものであった。この結果は米国での報告<sup>2)</sup>とも一致している。2,500 g以上の児における予防可能な死亡を未然に防ぐことの公衆衛生的意義を再確認して、これからの母子保健対策を進めることも重要と考えられる。この際、これを阻んでいる死因についての理解が必要とされる。

出生体重の分布の影響を調整した死亡率についての死因ごとの検討からは、新生児期および新生児期後乳児期を通して「先天奇形、変形および染色体異常」の死亡率改善が大きいこと、「周産期に発生した病態」による改善は新生児期のみで大きいことが示された。

一方、新生児期後乳児期においては乳幼児突然死症候群(SIDS)による死亡率の明らかな増加が示された。公刊されている人口動態統計からは、SIDSは1990年の出生1,000人当たり0.26から漸増し、1995年に0.44のピークを迎え、1998年には0.30に推移したことが確認できる。この間、1993年に発足した「日本SIDS家族の会」によるSIDS予防キャンペーンが1996年から開始され、1998年半ばから厚生省がこのキャンペーンを支持するといった動きがみられた。SIDSについての

認識の深まり・注目の高まりによる診断数の増加と、予防キャンペーンの成果による死亡率の実質的な低下とから、この年次推移を解釈することも一応可能ではある。しかしながら、SIDSの診断は剖検所見と死亡状況調査に基づいてなされるべきである<sup>19-21)</sup>が、剖検率が極めて低いわが国の現状においては、SIDSの診断精度にかかわる疑義もある。例えば、東京都における調査で、監察医制度が施行されていて剖検率の高い東京23区内では、その他の都内の地域と比べて、SIDSが1.9倍の発生頻度であったが、SIDSの可能性のある乳児死亡を含めると大きな差がないことが報告されている<sup>22)</sup>。いずれにしても、正確な診断を可能ならしめる体制の整備が必要であり、それに基づく実態把握・原因究明・予防対策の実施と評価が推進される必要があるだろう。

以上、本報告では、早期新生児期以降の病死による乳児期での死亡についての出生体重別の改善実態をわが国で初めて報告した。1990年代の乳児期の死亡率の改善は出生体重グループ間ではほぼ等比的に進行したことが明らかになった。出生体重調整乳児死亡率などの改善は対応する粗死亡率の改善を上回る大きなものであり、出生体重分布の軽量化へのシフトが乳児期の死亡率改善を減弱していた。公衆衛生的にみて、乳児期の死亡率の経年的改善に大きな寄与を果たしたのは、2,500 g以上の児であった。診断にかかわる問題の改善とともに、乳幼児突然死症候群による死亡率の増大に対する対策が求められている。

なお、本報告は単産について検討した成績であり、複産については触れていない。対象とした約7年間に於いて、複産での低出生体重児についての死亡率が改善していることは確認している。しかしながら、妊娠週数との関連も含めて詳細に検討する必要があることから、別途報告する予定である。

本研究は、厚生省子ども家庭総合研究事業「乳幼児死亡率改善の為の研究」(主任研究者:澤口彰子,東京女子医科大学副学長)の研究補助金により実施した。

(受付 2000.10.23)  
(採用 2001. 2.19)

## 文 献

1) Williams RL, Peter M, Chen BA. Identifying the

- sources of the recent decline in perinatal mortality rates in California. *N Engl J Med* 1982; 306: 207-214.
- 2) Kleinman JC, Kovar MG, Feldman JJ, et al. A comparison of 1960 and 1973-1974 early neonatal mortality in selected states. *Am J Epidemiol* 1978; 108: 454-469.
- 3) Lee KS, Paneth N, Gartner LM, et al. Neonatal mortality: an analysis of the recent improvement in the United States. *Am J Public Health* 1980; 70: 15-21.
- 4) Buehler JW, Kleinman JC, Hogue CJR, et al. Birth weight-specific infant mortality, United States, 1960 and 1980. *Public Health Rep* 1987; 102: 151-161.
- 5) Sappenfield WM, Buehler JW, Binkin NJ, et al. Differences in neonatal and postneonatal mortality by race, birth weight, and gestational age. *Public Health Rep* 1987; 102: 182-192.
- 6) Lee KS, Khoshnood B, Hsieh H, et al. Which birthweight groups contributed most to the overall reduction in the neonatal mortality rate in the United States from 1960 to 1986. *Paediatr Perinat Epidemiol* 1995; 9: 420-430.
- 7) Kalter HD, Na Y, O'Campo P. Decrease infant mortality in New York city after 1989. *Am J Public Health* 1998; 88: 816-820.
- 8) Racine AD, Joyce TJ, Li W, et al. Recent declines in New York city infant mortality rates. *Pediatrics* 1998; 101: 682-688.
- 9) 日本小児科学会新生児委員会新生児医療調査小委員会. わが国の主要医療施設におけるハイリスク新生児医療の現状(1996年1月)と新生児期死亡率(1995年1~12月). *日本小児科学会雑誌* 1996; 100: 1931-1938.
- 10) Alberman E, Botting B. Trends in prevalence and survival of very low birthweight infants, England and Wales: 1983-7. *Arch Dis Child* 1991; 66: 1304-1308.
- 11) Richardson DK, Gray JE, Gortmaker SL, et al. Declining severity adjusted mortality: evidence of improving neonatal intensive care. *Pediatrics* 1998; 102: 893-899.
- 12) Phelan ST, Goldenberg R, Alexander G, et al. Perinatal mortality and its relationship to the reporting of low-birthweight infants. *Am J Public Health* 1998; 88: 1236-1239.
- 13) 藤田利治, 箕輪眞澄, 三浦宜彦, 他. 乳児死亡と出生時要因との関連: 人口動態調査でのレコードリンクージュ研究. *日本公衛誌* 1994; 41: 34-45.
- 14) 藤田利治, 箕輪眞澄, 三浦宜彦. 死因別の乳児死亡と出生時要因との関連についてのレコードリンクージュ研究. *日本公衛誌* 1994; 41: 114-125.
- 15) Kitagawa EM. Components of a difference between two rates. *J Am Stat Assoc* 1955; 50: 1168-1194.
- 16) 藤田利治. 新生児死亡の歴史的変遷. *周産期医学* 1999; 29: 1451-1457.

- 17) Kim BI, Lee KS, Khoshnood B, et al. Impact of increased neonatal survival on postneonatal mortality in the United States. *Paediatr Perinat Epidemiol* 1996; 10: 423-431.
- 18) Buehler JW, Hogue CJR, Zaro SM. Postponing or preventing deaths?: trends in infant survival. Georgia, 1974 through 1981. *JAMA* 1985; 253: 3564-3567.
- 19) CDC. Sudden infant death syndrome; United States, 1980-1988. *MMWR* 1992; 41: 515-517.
- 20) Willinger M, James LS, Catz C. Defining the sudden infant death syndrome (SIDS): deliberation of an expert panel convened by the National Institute of Child Health and Human Development. *Pediatr Pathol* 1991; 11: 677-684.
- 21) 戸刈 創, 加藤稲子. わが国における乳幼児突然死症候群 (SIDS) の定義ならびに診断の手引きに関する検討. 厚生省心身障害研究 小児の心身障害予防, 治療システムに関する研究 平成6年度研究報告書 1995; 221-225.
- 22) 藤川利治, 澤口聡子, 澤口彰子. 東京都における人口動態調査死亡票を用いた乳幼児突然死症候群の発生頻度に関する調査. *日本公衛誌* 1998; 45: 142-150.

## DECLINE IN BIRTHWEIGHT-SPECIFIC INFANT MORTALITY RATES OF SINGLETON LIVEBIRTHS IN THE 1990s IN JAPAN

Toshiharu FUJITA\*

**Key words:** Infant mortality, Neonatal mortality, Postneonatal mortality, Birth weight, Decline in infant mortality, Sudden infant death syndrome

**Objective** This study investigated the decline in birthweight-specific infant mortality rates in Tohoku, Tokai and Kyushu regions between 1989 to 1990 and 1995 to 1998.

**Methods** Information for both births and infant deaths from any diseases were collected for two periods in the Tohoku, Tokai and Kyushu regions. The first involved a cohort of singleton livebirths ( $n=404, 158$ ) in the three regions in 1989, whose birth certificates were linked with infant death certificates. The second was for singleton livebirths ( $n=1,503,230$ ) in the same regions between 1995 and 1998, and infant deaths from any diseases were identified based on vital statistics.

**Results** Overall infant mortality rate from any diseases declined 16%, from the 3.86/1000 of the first group to the 3.24/1000 of the second group. A shift to a lower birthweight distribution weakened the improvement in the overall mortality rate, so that birthweight standardized mortality rates were reduced more than crude ones. Based on birthweight adjusted relative risk, neonatal, postneonatal and infant mortality rates for each birthweight group were improved by almost uniform ratio, that is 31%, 12% and 23% respectively. Improvement of survival of infants with birthweight of a 2500 or more accounted for most of the decline in the infant mortality rates in the 1990s. Mortality rates from "certain conditions originating in the perinatal period" and "congenital anomalies" decreased remarkably, whereas the sudden infant death syndrome increased.

**Conclusions** We conclude that reduction of mortality rates in the infant period in Japan in the 1990s was attributable to decline in birthweight-specific mortality rates and weakened by a shift to a lower birthweight distribution over time. Normal birthweight infants showed the greatest improvement.

\* Department of Epidemiology, National Institute of Public Health