

入を実施した。介入後に保護者を対象に実施した調査から、保護者も子どもから情報を伝達されていたことが明らかとなり、幼児を対象にした介入の効果が示唆された。

D. 考察

【乳幼児死亡班】

1. 1～4歳児の死亡場所と医療提供体制

1～4歳児で、交通事故を含む事故死を受け入れた医療機関の多くが、手術等、自己患者に治療能力がないと考えられた。つまり患者のニード（重度の外傷に対する迅速な治療）に医療提供側の能力（手術等、自己患者に必要な治療の提供）が対応できていないのが現在の問題である。必要十分な診療能力のある医療機関へ搬送する仕組みを早急に確立する必要がある。

2. 先進14か国間の1～4歳児死亡率比較と日本の1～4歳児肺炎死亡の特徴

肺炎による死亡の併存病名を検討した範囲で推察すると、日本の1～4歳児の死亡率が他の先進国と比較した高くなる原因として、1) 先天奇形や周産期に発生した病態など比較的予後不良の疾患を持つ1～4歳児の人口当たりの比率が他の先進国とくらべ高い、2) 肺炎の発症に影響を及ぼす可能性のあるHibワクチン、肺炎球菌結合型ワクチン、麻疹ワクチンの2回定期接種化が日本は大きく遅れていた、3) 肺炎死亡の中に、おそらく医療体制や医療技術とは別問題の要因で死亡している1～4歳児がある程度存在している、の3点の可能性が考えられた。

3. 乳幼児死亡に与える新生児関連疾患の影響（楠田）

先進国のなかでわが国の1～4歳児死亡率は、新生児および乳児死亡率の低さに比べた高かった。この死亡率が高い原因

としては、単に新生児死亡の繰り越しと考えるのは困難で、多くの因子が関与していると考えられた。

4. 1～4歳児死亡小票からみたわが国の重症小児患者の救急医療体制の問題点（阪井）

今回の1～4歳児死亡小票全国調査より、死亡するほどの小児死亡するほどの小児重症患者が中核病院に集約化されていないことが明らかとなった。これは、英国の調査結果と対照的で、わが国の特徴といえよう。1～4歳児死亡率が先進諸国と比較してわが国で高い理由の1つと推測された。実際に、不慮の事故の死亡までの時間を比較すると中核病院に収容された患者群の方が一般病院に収容された患者群より長く生存しており、中核病院への集約化が患者予後を改善させる可能性があると考えられた。

死亡原因不明児の検討からは、このような患者は死亡までの時間が短いこと、死亡場所が病院以外である者が約半数を占めていたこと、その多くが人的・物的資源の豊富な中核病院に搬送されていなかったこと、剖検率が低かったことが明らかになった。今後、死亡原因不明患者を減らしていくためには、重症患者を中核病院に集約するための搬送体制の再構築や剖検率向上のための法整備、死亡時画像病理診断（autopsy imaging）などの新たな技術の現場への導入を検討する必要があると考えられた。

5. 幼児の死亡登録様式の検討と、幼児を対象とした意識・行動の制御に関する研究（山中）

これまで、死亡に関するデータとしては、死亡診断書の記載項目が使用されてきたが、その情報だけでは死因がはっきりわからないということがわかった。そこで今回、小児の死亡例のすべてについて

て記入することができるソフトウェアを開発した。

病死も含めた死亡例について、保存されている病歴の記載をもとにソフトウェアへの入力作業を行った。約10例について入力作業を行ったが、死亡時の状況は個別性が強く、今回作成したソフトウェアでは入力しづらい、また入力できない部分があることもわかった。

医療現場で使用できる目安が立てば、このソフトウェアを無料で配布し、継続的な入力作業を依頼する予定である。依頼先としては、小児の入院病床を持っている医療機関のすべてを網羅することが望ましいが、第一段階としては日本小児科学会の研修指定病院に依頼するのが現実的であろう。2011年11月、日本小児科学会に「小児死亡登録・検証委員会」が設置されて、小児の死亡登録事業が始まる予定となっており、このソフトウェアの内容も取り入れられることとなっている。

情報収集の定点を設定すると共に、集まったデータを分析し、健康問題の解決策を検討する機関も必要である。検討された結果は、情報収集機関にフィードバックされると同時に、厚労省をはじめとする行政にも提供し、子どもの健康問題を考える場合の基礎資料として使用されることが望ましい。

D. 結論

研究要旨参照

E. 研究発表[代表者分]

論文

原著

- 1) Katsuragi S, Ueda K, Yamanaka K, Neki R, Kamiya C, Sasaki Y, Osato K, Niwa K, Ikeda T. Pregnancy-associated aortic dilatation or dissection in

Japanese women with marfan syndrome. *Circ J*. 75(11): 2545-2551, 2011.

- 2) Neki R, Fujita T, Kokame K, Nakanishi I, Waguri M, Imayoshi Y, Suehara N, Ikeda T, Miyata T. Genetic analysis of patients with deep vein thrombosis during pregnancy and postpartum. *Int J Hematol*. 94(2): 150-155, 2011.
- 3) Kamiya CA, Kitakaze M, Ishibashi-Ueda H, Nakatani S, Murohara T, Tomoike H, Ikeda T. Different characteristics of peripartum cardiomyopathy between patients complicated with and without hypertensive disorders. -Results from the Japanese Nationwide survey of peripartum cardiomyopathy-. *Circ J*. 25; 75(8):1975-81, 2011.
- 4) Harada K, Yamahara K, Ohnishi S, Otani K, Kanoh H, Ishibashi-Ueda H, Minamino N, Kangawa K, Nagaya N, Ikeda T. Sustained-release adrenomedullin ointment accelerates wound healing of pressure ulcers. *Regul Pept*. 168(1-3):21-26, 2011.
- 5) Kanayama N, Inori J, Ishibashi-Ueda H, Takeuchi M, Nakayama M, Kimura S, Matsuda Y, Yoshimatsu J, Ikeda T. Maternal death analysis from the Japanese autopsy registry for recent 16 years: significance of amniotic fluid embolism. *J Obstet Gynaecol Res*. 37(1):58-63, 2011.

厚生労働科学研究費補助金（成育疾患克服等次世代育成基盤研究事業）

分担研究報告書

総合研究報告（平成21～23年度）

死亡小票閲覧調査
1～4歳児の死亡場所と医療提供体制

分担研究者 藤村正哲 大阪府立母子保健総合医療センター

研究要旨

人口動態調査死亡票を用いて、1～4歳児についてその死亡場所及び受けた医療について分析した。指定統計調査票の使用について、総務大臣の許可を受けて実施した。対象は2005年、06年の2年間の1～4歳児死亡小票全数。その結果、2005年全死亡1160件（閲覧可能1134件）、2006年は1085件（同1054件）であった。前期（平成18～20年度）研究班における研究の結果、わが国では重篤な子どもが小規模な医療機関に偏在して診療を受け死亡していることを明らかにした。その解析結果は平成18～20年度総合研究報告書「幼児死亡の総括的研究」において報告し、論文で報告した¹⁾。

今期（平成21～23年度）は、1～4歳児死亡のうち、特に緊急の救命救急処置が必要と推定される外因死症例について解析・検討した。その結果、緊急の救命救急処置が必要と推定される外因死症例が、救命救急処置に十分対応できるような医療機関に搬送される機会がないまま、高度の救命救急処置について不十分な診療体制しか準備できていない医療機関の診療を受けて死亡していることが明らかになった。

即ち、交通事故を含めて全事故死361人のうち病院内死亡は294人であった。病院の種類別にみると、「その他の小児科」における全死因の25%であり、次いで「地域小児科センター相当」では19%、「中核病院」では7%と、規模が大きくなるほど漸減する。中核病院を1としたときに、“病死及び自然死以外”の死亡場所は、中核病院に比べて地域小児科センターでオッズ比2.35、その他の小児科でオッズ比3.11であり、全事故死の割合は有意に小規模病院に多かった。

交通事故で死亡した子どもは126名（5.6%）であった。そのうち来院前に死亡した者が22名あり、来院時生存者は104名であった。救命救急センターの有無でDOAの数に有意差がなかったことは、瀕死の子どもの搬送先選定の妥当性に疑問が残る。

来院時生存者104名のうち手術を受けた子どもは11名（8.7%）であり、死亡した子どものごく一部であった（10.6%）。救命救急センターのある施設に入院した幼児の21.3%は手術を受けていたが、センター以外の施設に入院した児で手術を受けたのは57名中の1名（1.8%）と有意に少なく、センター以外に入院すると手術の機会を逸していた可能性を示唆する事実である。

1-4歳児で交通事故死患者を受け入れた医療機関の多くが、手術等、事故患者に必要な治療能力がないと考えられた。つまり患者のニード（重度の外傷に対する迅速な治療）に医療提供側の能力（手術等、事故患者に必要な治療の提供）が対応できていないのが現在の問題である。必要十分な診療能力のある医療機関へ搬送する仕組みを早急に確立する必要がある。

1. 藤村正哲、楠田 聡、渡辺 博、櫻井淑男、青谷裕文、松浪 桂、米本直裕。幼児死亡小票調査からみた医療提供体制の課題。日本小児科学会雑誌 2010;114:454-462

○死亡小票の閲覧調査の研究協力者

井田孔明、土田晋也、五石圭司、康 勝好、小野 博、小寺 美咲、自見英子、関 正史、林 郁子、谷口留美、山口真由美（東京大学大学院医学系研究科小児医学講座）

A. 研究目的

わが国の新生児死亡率（生後 28 日未満；1.3/1000 出生、2006 年）は世界で最優秀グループに属し、乳児死亡率(0-11 ヶ月)も同様である。一方、幼児（1～4 歳）死亡率は「2006 年国連人口、資源、環境、発展 2005 年改訂」による世界における日本の 1-4 歳の死亡率順位（優秀な国順）17 位であり、他の年齢階層と異なって突出して悪い¹⁾。

幼児死亡の原因で最多を占めるのが事故であることは知られているので、その死亡を取り扱った医療機関について調査することにより、わが国の幼児死亡率が高い理由を明らかにできる可能性がある。原因を明らかにすることによって死亡原因とそれに対する医療的対応も推測が可能となり（preventable death）、懸案となっている小児救急医療に問題があるのか、あるとすればどういう対応が必要であるのか、明らかにできる可能性がある。その他、幼児死亡率改善に向けた対策の立案が不可欠である。

幼児死亡における preventable death を明らかにすることによって、期待される成果としてはどのような医療的対応が必要であるかを明らかにし、小児医療提供体制の中で小児救急の役割と問題点を明らかにできる。成人の救命救急医療については、1970 年代後半より診療体制の整備（救命救急センターの設立）がなされ、preventable death が有意に減少した。しかるに小児医療においては成人の医療体制に乗り遅れたまま現在に至っており、その結果多くの小児患者が必要な救命医療を受けられないで死亡している懸念がある。今回の調査で実態が明らかになると、小児の特殊性に鑑み（例えば、虐待などは成人では極めて稀な死亡原因であるが、小児ではそうではない、成人には SIDS は無い等）、小児医療専門施設を中心に体制の整備を進める端緒を開くことが期待される。

図 1. 研究のフローチャート（1）、図 2. 研究のフローチャート（2）を参照のこと（平成 19 年度報告書）

B. 研究方法

2005 年及び 2006 年の指定統計「人口動態調査」死亡票の使用の承認を得て、死亡データのうち、1, 2, 3, 4 歳の幼児死亡の全件を閲覧し、事故等の外因死患者について、死亡場所と交通事故に焦点を当てて解析する。

死亡小票閲覧状況

1, 2, 3, 4 歳死亡は、2005 年全死亡 1160 件（閲覧可能 1134 件）、2006 年は 1085 件（同 1054 件）、合計 2245 件（同 2188 件）であった。2 年間の 1-4 歳死亡数 2245 人のうち病院内死亡は 1880 人（84%）で、病院数は 647 であった。57 件（2.5%）については小票の検索作業において所定の格納場所に見出すことができなかった。

図1 研究のフローチャート（1）

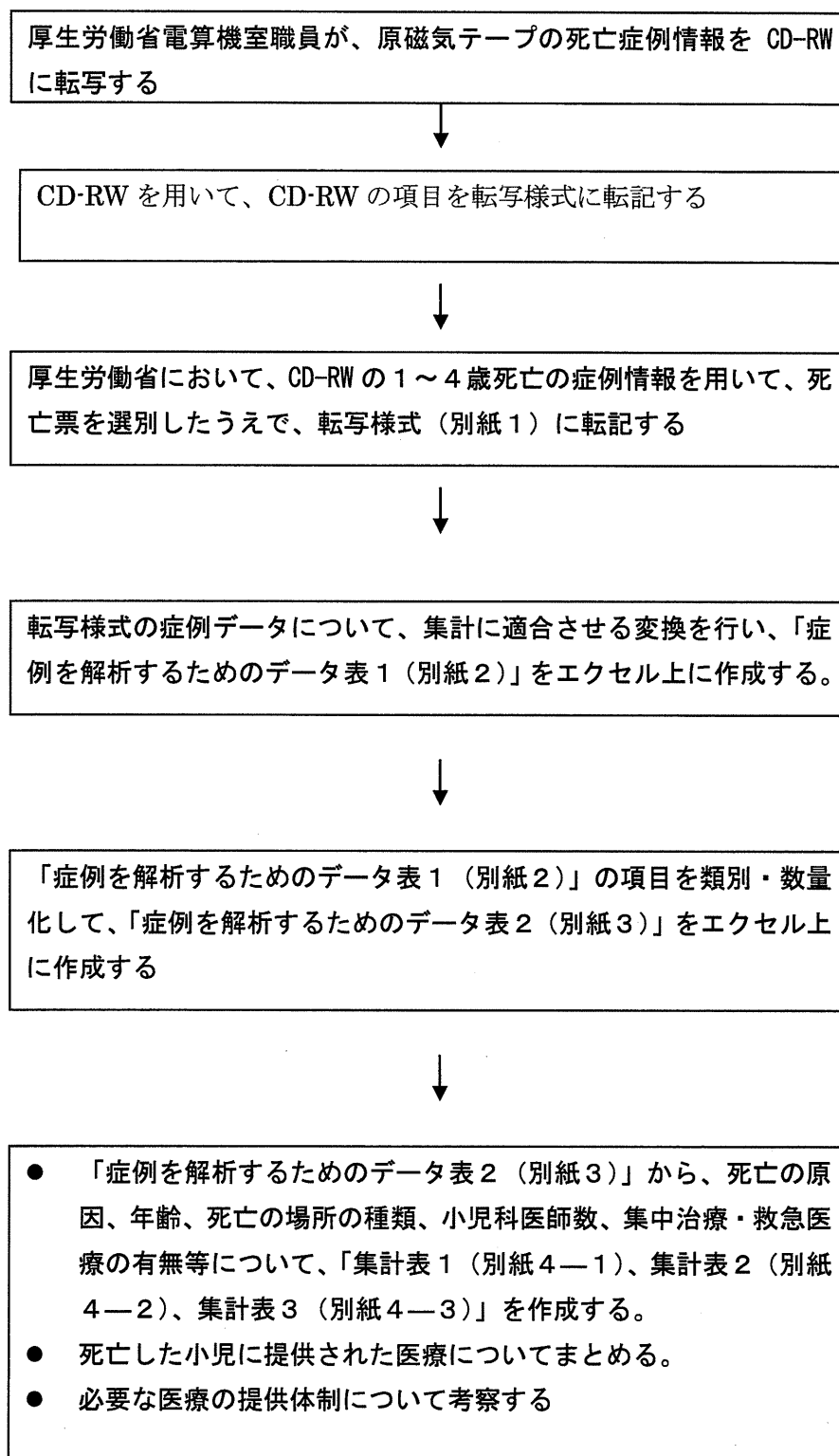
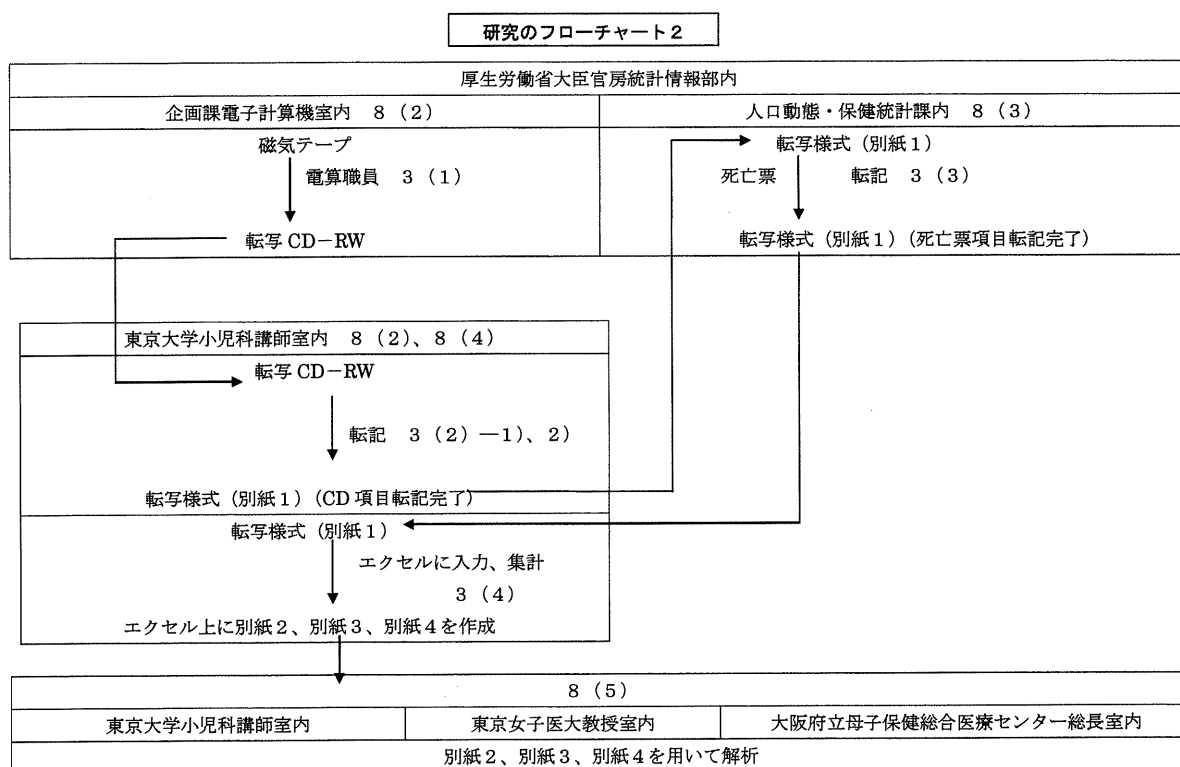


図2 研究のフローチャート（2）



C. 研究結果

1. 死亡場所別の死亡数と死因の種類

1) 年次別、死亡場所別、1～4歳児死亡数

1～4歳児死亡の数を年次別、死亡場所別に表1に示す。

表1 年次別、死亡場所別、1～4歳児死亡数

死亡場所	2005	2006	総計	割合
病院	994	927	1921	85.60%
診療所	3	3	6	0.30%
自宅	123	104	227	10.10%
その他	40	51	91	4.10%
総計	1160	1085	2245	100.00%

2) 死亡場所別の死亡数と死因の種類

病死及び自然死は 1,575 人(病院内死亡 1,469 人、93.3%、病院以外の死亡 106 人、6.7%)である。病死以外では交通事故、溺水、窒息死亡等が 361 人(病院内死亡 294 人、81.4%、病院以外の死亡 67 人、18.6%)と最も多く、救急搬送後に病院で死亡したと考えられる。自宅その他の死亡例には火災関連死 102 人、次いで他殺その他外因死 140 人が多く、生活の場で死亡したことがうかがわれる(表1)。

(表1) 死亡場所別の死亡数と死因の種類

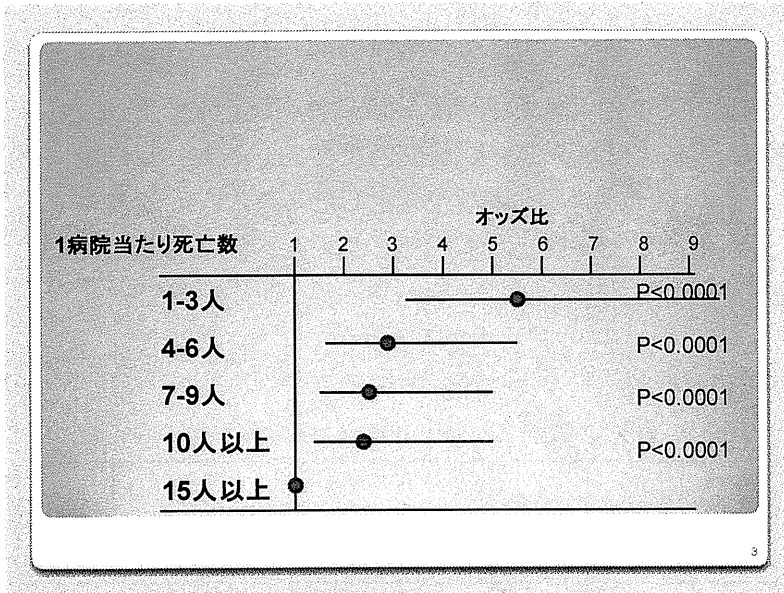
一病院当たりの死亡数が小さいほど、総死亡数が多く(P<.0001)、病院数も多い(P<.0001)

死因の種類		病死及び自然死	交通事故、転落、溺水、窒息、中毒、他不慮外因死	火災、他殺	不詳の死、不詳の外因死	不明	総死亡数	死亡数の割合	病院数	病院数の割合
病院内死亡	1(人)	221	69	3	20	1	314	16.7%	314	48.5%
	2	173	46	8	9	0	236	12.6%	118	18.2%
	3	134	54	4	9	0	201	10.7%	67	10.4%
	4	110	16	5	4	1	136	7.2%	34	5.3%
	5	122	22	2	4	0	150	8.0%	30	4.6%
	6	89	17	0	2	0	108	5.7%	18	2.8%
	7	122	15	1	8	1	147	7.8%	21	3.2%
	8	56	7	0	9	0	72	3.8%	9	1.4%
	9	53	14	2	3	0	72	3.8%	8	1.2%
	10人以上	132	19	1	4	1	157	8.4%	14	2.2%
	15人以上	257	15	2	12	1	287	15.3%	14	2.2%
(病院内死亡小計)		1469	294	28	84	5	1880	100.0%	647	100.0%
病院外死亡	不明	6	1	1	3	48	59			
	その他	6	41	11	16	5	79			
	自宅	94	25	62	37	9	227			
	(病院以外の死亡小計)		106	67	74	56	62	365		
総計		1575	361	102	140	67	2245			

3) 病死と事故死の比較

「病死及び自然死」と「事故死」の割合を比較すると、病院当たりの死亡数が2年間に4人未満の病院では、「病死及び自然死」の例が 35.9%であるのに対して、「事故死例」(交通事故、転落、溺水、窒息、中毒、他不慮外因死)では 57.5%と有意に多かった(P<.0001)。

4人未満死亡の病院は15人以上死亡の病院に比べて、事故死例は病死例に比べてオッズ比 5.48 倍であり(P<.0001)、病院ごとの死亡数が小さいグループほど有意に多く認められた(図1)。



(図 1) 事故死例は病死例に比べて病院当たり死亡数が小さいグループに多く認められた

4) 医療機関の種類別の死亡の割合と死因の種類

医療機関の種類別の死亡数を死因の種類別に検討した。医療機関の種類は、日本小児科学会の地方会(都道府県単位)が地域の病院小児科をその規模と機能から分類したものを採用した⁵⁾。

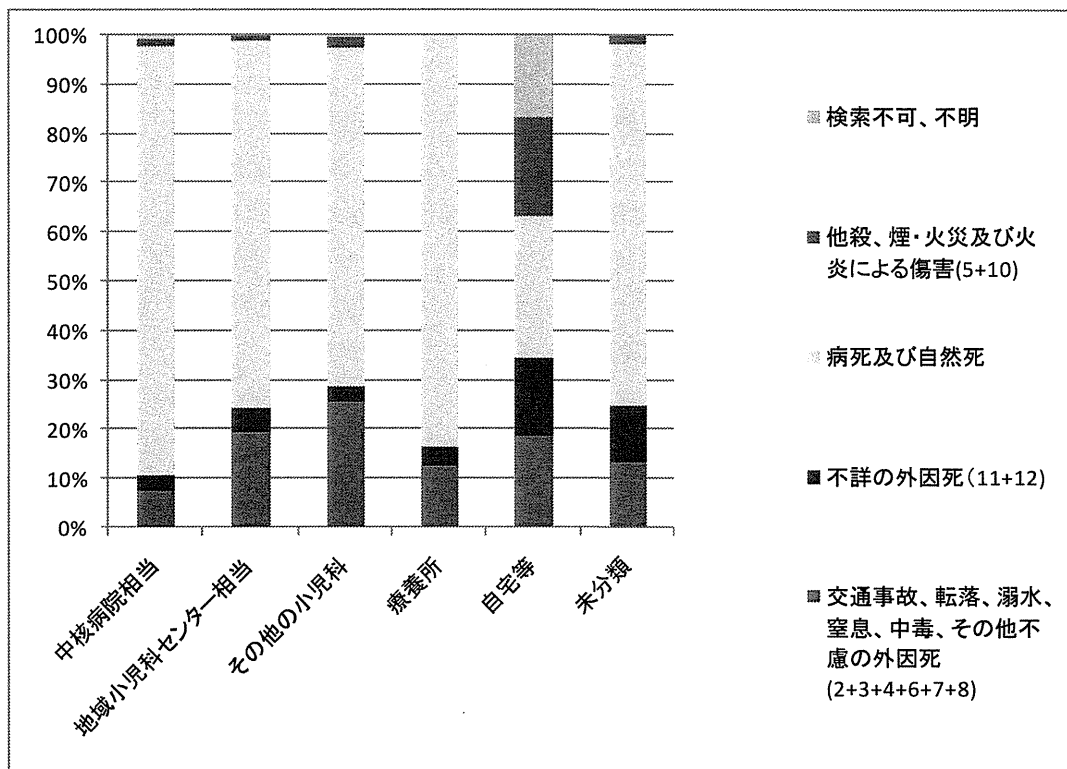
中核病院相当: 三次医療圏を診療圏とする大規模小児科(大学病院、子ども病院)

地域小児科センター相当: 二次医療圏を診療圏とする中規模小児科

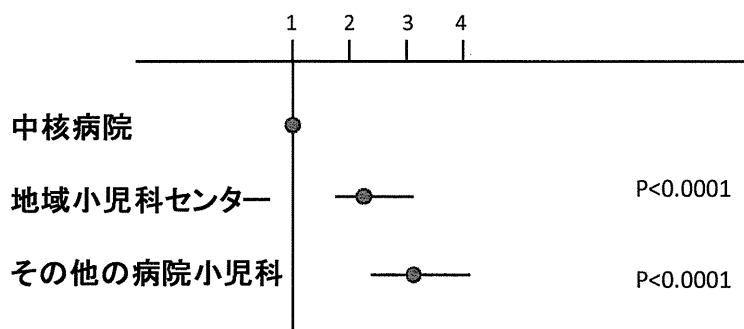
その他の病院小児科: 中核病院、地域小児科センター以外の病院小児科

(図 2) に医療機関の種類別の死亡の割合と死因の関係を示す。中核病院では病死及び自然死が 87%であり、その割合は他の種類の病院と比べて最も大きい(療養所を除く)。病死及び自然死が全死因に占める割合は、病院規模が小さくなるに従って減少する($P < 0.0001$)。一方事故死の割合はその他の小児科における全死因の 25%であり、次いで地域小児科センター相当では 19%、中核病院では 7%と、規模が大きくなるほど漸減する。中核病院を 1 としたときに、“病死及び自然死以外”の死亡場所は、中核病院に比べて地域小児科センターでオッズ比 2.35、その他の小児科でオッズ比 3.11 であり、その割合は有意に小規模病院に多かった(図 3)。

事故死の割合はその他の小児科における全死因の 25%であり、次いで地域小児科センター相当では 19%、中核病院では 7%である。



(図2) 医療機関の種類別の死亡と死因の種類



(図3) “病死及び自然死以外”の死亡場所

中核病院を1としたときに、“病死及び自然死以外”の死亡場所は、中核病院に比べて地域小児科センターでオッズ比2.35、その他の小児科でオッズ比3.11であり、その割合は有意に小規模病院に多かった。

4) 交通事故死と手術の有無

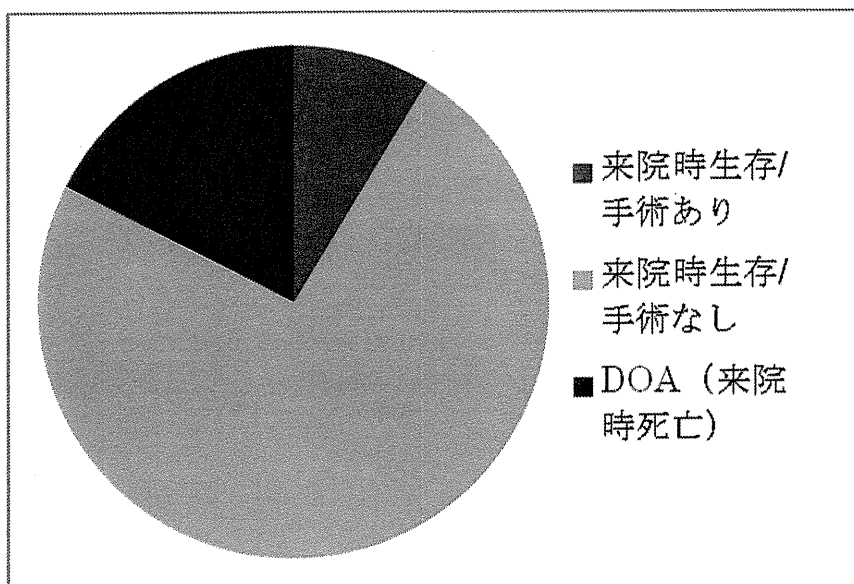
死亡小票から得られる情報の中で、交通事故死については直接死因に関わらず交通事故という原因が特定されている。また手術についてはその有無を含めて記載欄が指定されている。つまり死亡小票においてこれらの情報の信頼性は非常に高いと考えられる。

交通事故で死亡した子どもは126名(5.6%)であった。そのうち来院前に死亡した者が22名あり、来院時生存者は104名であった。救命救急センターの有無でDOAの数に有意差がなかったことは、瀕死の子どもの搬送先選定の妥当性に疑問が残る。

来院時生存者104名のうち手術を受けた子どもは11名(8.7%)であり、死亡した子どものごく一部であった(10.6%)。救命救急センターのある施設に入院した幼児の21.3%は手術を受けていたが、センター以外の施設に入院した児で手術を受けたのは57名中の1名(1.8%)と有意に少なく、センター以外に入院すると手術の機会を逸していた可能性を示唆する事実である(表2)(図4)。

(表2)交通事故死と手術・救命救急センターの関係

	救命救急センター		計
	なし	あり	
来院時死亡状態	13	9	22
来院時生存	57(100%)	47(100%)	104
手術実施	1(1.8%)	10(21.3%)	11
手術なし	56(98.2%)	37(78.7%)	93
交通事故死合計	70	56	126



(図4) 交通事故死と手術の有無

多くの子どもが手術の機会を逸していた可能性を示唆する

5) 交通事故死と救命救急センターの関与

救命救急センターの設置されている施設で死亡した数は56人(44%)で、手術を受けた子ども11人のうち10人は、救命救急センターの設置されている施設で診療されていた(表2)。

D. 考察

事故等の外因死群は急性期疾患の代表例であるが、病死に比べて死亡数の少ない小規模病院において取り扱う割合が有意に多かった。4人未満死亡の病院は、15人以上死亡の病院を基準としたとき、病死例に比べて事故死例の取り扱い頻度はオッズ比5.48倍であり、病院規模が小さいほど有意に事故死の取り扱い数が多く認められた。さらに病院の機能別に中核病院、地域小児科センター、その他の病院に類別して検討したところ、規模の小さい施設ほど事故死の取扱い割合が大きいことを平成21年度に報告した。もっとも緊急の救助が必要な事故死亡者に、最高度の医療が提供されにくい現状が明らかとなったが、このことはわが国の小児医療提供システムの構造的欠陥であると言わざるを得ない。

本来、事故死に至るような重篤な患者に適切に対応するためには、緊急かつ専門的な医療を提供する体制が地域内に配備されていることが望まれる³⁾。つまり、事故死症例は地域の特定病院に集中的に搬送されていることが望ましいが^{4,5,6)}、そうした症例分布は観察することができなかった。そうではなく、事故等の外因死症例は死亡数の少ない小規模医療機関に搬送され、中核病院や地域小児科センターなど集中治療の提供が期待される施設での救命救急医療を受けることなく、小規模施設で死亡するという有意な偏りが認められた。これに比べて死亡数の多い病院群では、事故死の患者が搬送される機会が少なく、病死が多いという結果であった。これらの病院群では重症小児疾患を対象にした医療を提供している一方で、災害・事故などに対応する救命救急医療体制の備えが弱体であるため、そうした患者の診療に参加する機会が少ないと考えられる。小児救命救急システムの貧困が原因となって、重篤な病状の小児が小規模医療機関で診療を受けざるを得ない現状に、問題の核心があると考えられた。

交通事故による死亡126人のうちの来院時生存者は104人で、そのうち手術を受けた子どもが11人(10.7%)であった。10.7%という割合が適当であるのか、あるいは少なすぎるのか、その数字の妥当性について文献的に検討した。

Cobaら⁷⁾はAmerican College of Surgeons Committee on Trauma guidelinesに準じてスクリーニングされたtrauma activation 5001例の外傷例(全年齢)で、そのうち4%がemergency, 8%がurgent, 18%がsemiurgentと分類している。そしてemergency例の69%は内臓器手術を行った。脳神経手術は11%に必要であった。整形外科手術は全体5001例の37%におこなわれ、内臓器手術は32%であった。この研究対象では生命予後は明記されていないし、外傷の原因も不明であるが、生命のある状態で入院した場合、手術適応は7割以上に

あったものと推定される。

Steele⁸⁾らはLoma Linda University Medical Center and Children's Hospital、CAのEmergency Medicineを過去7年半の間に受診した8289名の外傷患者の32.2%が手術治療の対象であったとしている。そのうちemergencyは3.0%であり、死亡リスクのあるような重症者の割合がもっと多ければ手術対象の割合はもっと増えるものと推定される。

Soreide⁹⁾らは、Norway Stavebger地方の1996年から10年間の全小児外傷死亡剖検例36例について報告している。病院到着前死亡は58%と多い。15例が生きて挿管された状態で病院に到着し、バイタルサインは全例で異常を示し低血圧<90mmHgが8例、13例は呼吸障害が見られた。12例(80%)に緊急手術が行われ、頭蓋内減圧、腹部手術、出血に対する骨盤固定等が行われた。この論文からみて、死亡症例の場合、手術の割合は非常に大きいと考えられる。

San DiegoのFraga¹⁰⁾らの報告によれば、2000年—2006年の同地域の1-17歳の外傷死亡例480例では、事故現場での死亡が196例(40.9%)であり、うち交通事故が40.2%を占めていた。

文献考察をまとめると、小児外傷の原因に交通事故が占める比率は過半数以上である。交通事故死亡例に注目すると、事故現場で半数近くが死亡し、生きて外傷センターに到着した患者の多くは重篤な状態で、大部分の例で緊急手術が必要である。

既に述べた通り本研究にみられたのは、交通事故による死亡126人のうち、来院時死亡DOAが23例であり、生存来院者のうち手術を受けた子どもが11人(交通事故が死因である全患者の8.7%、来院時生存者の10.7%)であった。文献検討結果を踏まえると、最終結果が死亡例である本研究対象において、手術を受けた子どもの割合はかなり少ない。

総括すると、現在までの検討結果から、早急にわが国における幼児事故患者への救命救急的な医療提供体制を改めなければならないと考えられる。

文献

1. 田中哲朗、他。わが国の全死因と不慮の事故の死亡率の国際比較。日本小児救急医学会雑誌 2005;4:127-134
2. 藤村正哲。幼児死亡小票調査からみた医療提供体制の課題。日児誌 2010;114(3) (in press)
3. Task Force on Regionalization of Pediatric Critical Care; AMERICAN ACADEMY OF PEDIATRICS, Committee on Pediatric Emergency Medicine, AMERICAN COLLEGE OF CRITICAL CARE MEDICINE, SOCIETY OF CRITICAL CARE MEDICINE Pediatric Section, Consensus Report for Regionalization of Services PEDIATRICS 2000; 105:152-155:
4. Densmore JC, Lim HJ, Oldham KT et al. Outcomes and delivery of care in pediatric injury. J Ped Surg 2006;41:92-98

5. Committee on Pediatric Emergency Medicine, American Academy of Pediatrics. Access to optimal emergency care for children. *Pediatrics* 2007;119:161-164
6. Institute of Medicine. Emergency Care for Children, Growing Pains -Future of Emergency Care-. 1st ed. Washington, DC, USA: The National Academy Press, 2007.
7. Coba VE, Oh B, Steele R et al. Prevalence and predictors of surgical intervention in trauma patients activated by the American College of Surgeons Committee on Trauma guidelines. *Annals of Emergency Medicine* 2004;44:S127-S128)
8. Steele R, Green SM, Gill M, Coba V et al. Clinical decision rules for secondary trauma triage: Predictors of emergency operative management. *Annals of Emergency Medicine* 2006;47:135-145
9. Soreide K, Kruger AJ, Ellingsen CL, Tjosevik KE. Pediatric trauma deaths are predominated by severe head injuries during spring and summer. *Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine* 2009;17:1-9
10. Fraga AMA, Fraga GP, Stanley C, Costantini TW, Coimbra R. Children at danger; injury fatalities among children in San Diego County. *Eur J Epidemiol* 2010, 25:211-217

幼児死亡の分析と提言に関する研究

—幼児死亡に与える新生児関連疾患の影響—

研究代表者

池田智明 三重大学産婦人科

分担研究者

楠田 聡 東京女子医科大学母子総合医療センター

藤村正哲 大阪府立母子保健総合医療センター

渡辺 博 帝京大学溝口病院小児科

研究要旨

<はじめに>

幼児死亡の原因の一部には新生児期に発症した新生児関連疾患が影響を与える。そこで、わが国の10歳未満児の死亡率を国際比較するとともに、1-4歳児の死亡小票を閲覧して死亡原因を個別に検討した。

<方法>

WHO（世界保健機関）の2010年データを用いて、OECD（経済協力開発機構）の中で保健水準が安定している19カ国を比較した。死亡小票は、2005年、2006年に発生した1-4歳児死亡1160例、1085例のうち、閲覧した1134例、1054例を対象とした。

<結果>

- 1) 新生児死亡率と1-4歳児死亡率は直線関係にあり、わが国の1-4歳児死亡率は新生児死亡率、乳児死亡率の低さに比べて高値であった。
- 2) わが国の1-4歳、5-9歳児死亡率は、新生児、乳児死亡率の改善に比べて遅れている。
- 3) 1-4歳児死亡検討例2188例のうち、新生児関連疾患がその後の幼児死亡に関与したのは612例（27.3%）であった。このうち、出生後に同一医療施設を退院することなく死亡したのは134例であった。
- 4) この134例を全て新生児死亡として扱い、死亡率を再計算すると、新生児死亡率および乳児死亡率は依然世界最高レベルであり、1-4歳児死亡率は19か国中の14位から13位に上昇した。

<結論>

先進国のなかでわが国の1-4歳児死亡率は、新生児および乳児死亡率の低さに比べて高かった。この死亡率が高い原因としては、単に新生児死亡の繰越と考えるのは困難で、多くに因子があると考えられた。

A. 研究の背景と目的

わが国の新生児死亡率および乳児死亡率は過去 20 年以上に渡り世界最高水準を維持している。一方、1-4 歳児死亡率は他の先進国に比べてその水準は決して高くないと言われている。しかし、幼児死亡の原因の一部には新生児期に発症した疾患が影響を与えている可能性がある。そこで、わが国の新生児、乳児、1-4 歳児、5-9 歳児死亡率を国際比較し、その特徴を検討する。さらに、1-4 歳児の死亡小票を閲覧して新生児関連疾患による幼児死亡例を個別に検討し、これらの症例がわが国の 1-4 歳児死亡に与える影響を検討する。

B. 研究方法

1) 各国の新生児、乳児、1-4 歳児、5-9 歳児死亡率

データソースとしては、World Health Organization Mortality Data Base の 2010 年 7 月 1 日現在の各国の報告データを用いた。

新生児死亡率と乳児死亡率は出生 1000 に対して、1-4 歳児、5-9 歳児死亡率は 1-4 歳人口、5-9 歳児人口それぞれ 10 万に対して計算した。なお、10 年毎のデータを比較したが、当該年のデータが無い場合には、前後の年のデータで代用した。

2) 比較対象国

国際比較の対象は、OECD (30 か国) としたが、以下の 11 か国は、人口が少なく変動が大きい、あるいは保健水準が未だ低いため、国際比較からは除外した。除外した国としては、ベルギー、ルクセンブルク、ポルトガル、ギリシャ、アイルランド、チェコ、スロヴァキア、メキシコ、アイスランド、トルコ、韓国である。その結果比較対象は、日本、アメリカ合衆国、イギリス、

イタリア、オーストラリア、オーストリア、オランダ、カナダ、スイス、スウェーデン、デンマーク、ドイツ、ニュージーランド、ハンガリー、フィンランド、ノルウェー、スペイン、フランス、ポーランドの 19 か国。なお、ドイツは統一ドイツ後のデータを使用した。

3) 死亡小票の検討

わが国の人口動態調査による死亡統計上 2005 年、2006 年に発生した 1-4 歳児死亡 1160 例、1085 例のうち、死亡小票を直接閲覧し、死亡原因を個別に検討することが可能であった 1134 例、1054 例、計 2188 例を対象とした。

小票に記載された直接死因および死因に直接関係しないが死亡に影響を及ぼした疾患が、新生児期に発症し、そのため治療が必要であった場合に、新生児関連疾患による死亡とした。

4) 1-4 歳死亡に至った新生児関連疾患とその分類

1-4 歳死亡例のなかで新生児期に発症する基礎疾患が認められた場合には、新生児関連疾患による死亡と判断した。死亡の直接原因が新生児関連疾患であるかどうかは問わず、新生児期に発症する疾患が死亡小票に記載されている場合には、新生児関連疾患による死亡と認定した。すなわち、死亡診断書の死亡原因 II も含めて記載がある場合には全て新生児関連疾患とした。死亡に繋がった主たる基礎疾患としては、先天性心疾患、先天異常、新生児仮死、染色体異常、低出生体重児、その他の 6 分類とした。基礎疾患が重複する場合の疾患分類の優先順位は、染色体異常、先天異常、先天性心疾患の順とした。すなわち、先天異常症候群の一症状として先天性心疾患がある

場合でも、先天異常と分類した。同様に染色体異常の症状として先天異常、先天性心疾患がある場合にも、染色体異常と分類した。

5) 出生施設からの退院の有無による新生児関連疾患による1-4歳児死亡の検討

新生児関連疾患により1-4歳児死亡となった症例のなかで、出生後に一度も同一医療施設を退院することなく死亡した症例を、出生時の疾患が重篤なため一度も退院できず周産期医療施設で治療を継続して死亡したと推測した。これらの症例は、疾患が重篤なために本来救命の可能性が少なく、治療方針によっては、新生児あるいは乳児死亡例になっていたと判断した。

6) 倫理的配慮

死亡小票の閲覧とデータの転写に際しては、個人を特定できる項目を転写対象外とした。

C. 研究結果

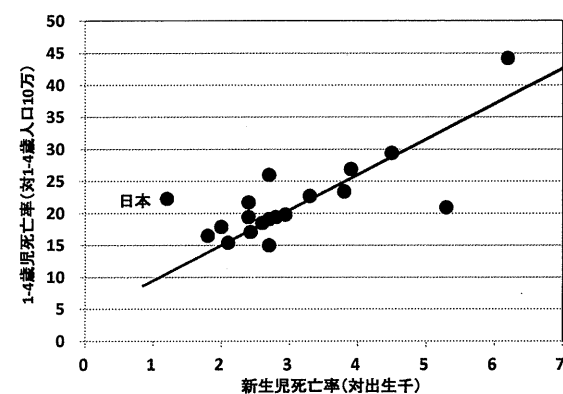
1) 新生児死亡率と1-4歳児死亡率の関係

OECD19か国の最新の新生児死亡率および1-4歳児死亡率を表1に示す。新生児死亡率と1-4歳児死亡率の間には通常相関関係があった。両者の相関関係を図1に示す。両者は基本的に直線関係にあり、新生児死亡率の低い国では1-4歳児死亡率も低い関係にあった。しかし、わが国は図1に示すように、この直線関係から明らかに偏移し、新生児死亡率の低さに比べて1-4歳児死亡率が高くなっていた。

表1 OECD19か国の新生児死亡率と1-4歳児死亡率

国名	新生児死亡率	1-4歳児死亡率	年
日本	1.2	22.3	2008
アメリカ合衆国	4.5	29.4	2005
イギリス	3.3	22.7	2007
イタリア	2.4	17.1	2007
オーストラリア	2.9	19.8	2006
オーストリア	2.7	19.1	2008
オランダ	2.8	19.4	2008
カナダ	5.3	20.9	2006
スイス	6.2	44.2	2007
スウェーデン	1.8	16.5	2007
スペイン	2.4	21.7	2005
デンマーク	2.7	15.0	2006
ドイツ	2.6	18.5	2006
ニュージーランド	2.7	26.0	2006
ハンガリー	3.8	23.4	2008
フィンランド	2.0	17.9	2008
フランス	2.4	19.4	2008
ノルウェー	2.1	15.4	2007
ポーランド	3.9	26.9	2008

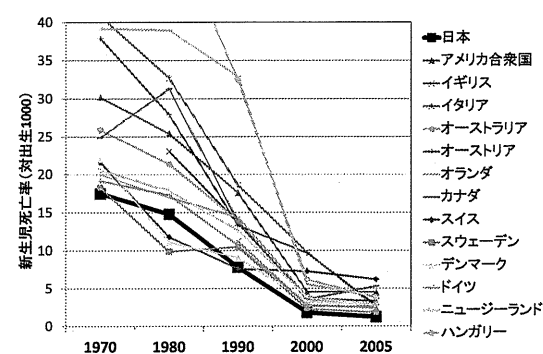
図1 新生児死亡率と1-4歳児死亡率の関係



2) 新生児死亡率の推移

新生児死亡率は図2に示すようにOECD内で最高水準である。

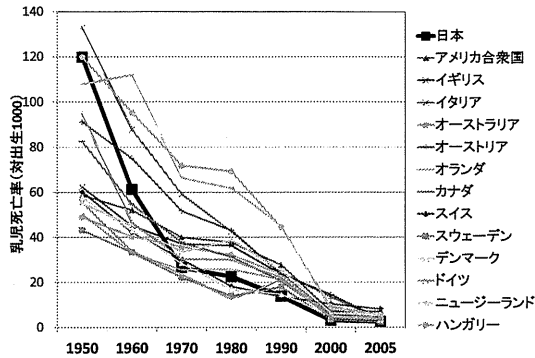
図2 新生児死亡率の推移



3) 乳児死亡率の推移

図3に乳児死亡率の推移を示す。新生児死亡率と同様に最高水準である。ただし、新生児死亡率に比べて他国との差は少ない。

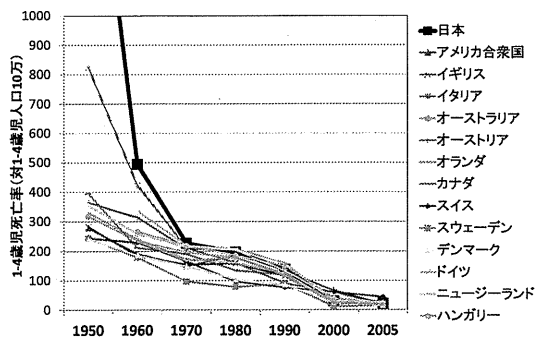
図3 乳児死亡率の推移



4) 1-4歳児死亡率の推移

図4に1-4歳児死亡率の推移を示す。1950年代はワースト1であったが、年毎に改善を示している。他の国々も同様に減少しており、水準としては先進国の中では平均程度である。

図4 1-4歳児死亡率の推移

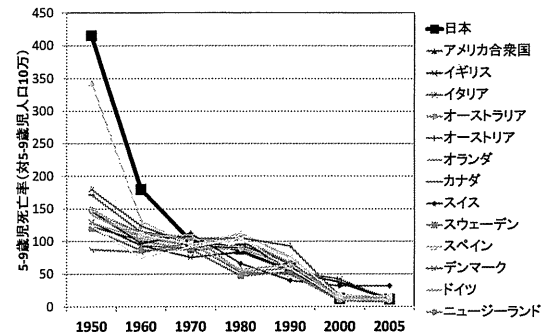


5) 5-9歳児死亡率の推移

図5に5-9歳児死亡率の推移を示す。1-4歳児死亡率と同様に1950年代はワースト1であったが、年毎に改善を示している。水準としては先進国の中では平均程度であ

る。

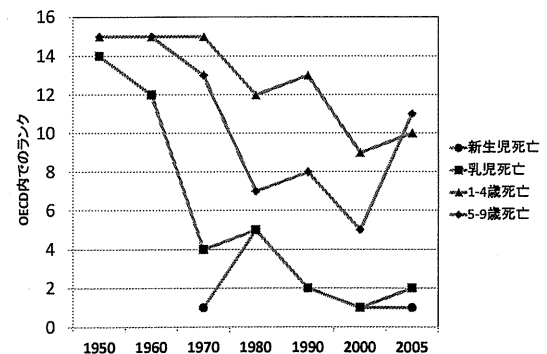
図5 5-9歳児死亡率の推移



6) 国際ランクの推移

OECD国を標準として、その中でのランクによりわが国の新生児死亡率、乳児死亡率、1-4歳児死亡率、5-9歳児死亡率の経年的推移を検討した。ただし、全年代の死亡率のデータが比較可能な15か国間で比較した。その結果、図6に示すように、新生児および乳児死亡率は1980年代に世界最高レベルに達しているのに比べると、1-4歳児死亡率、5-9歳児死亡率の改善は明らかに遅れている。

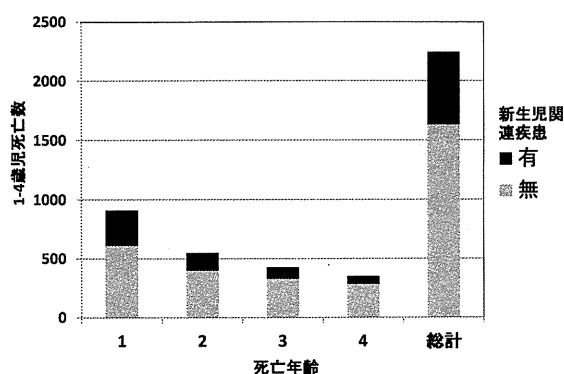
図6 新生児、乳児、1-4歳児、5-9歳児死亡率のOECD15か国中での国際ランクの推移



7) 1-4歳児死亡となった新生児関連疾患

2005年および2006年の1-4歳児死亡検討例2118のうち、新生児期発症の疾患がその後の幼児死亡に関与したのは612例であった。その割合は、全体で27.3%と約1/3を占めた。年齢別には、図7に示すように、年齢が上昇するにつれて減少したが、1-4歳児死亡に大きく影響していた。

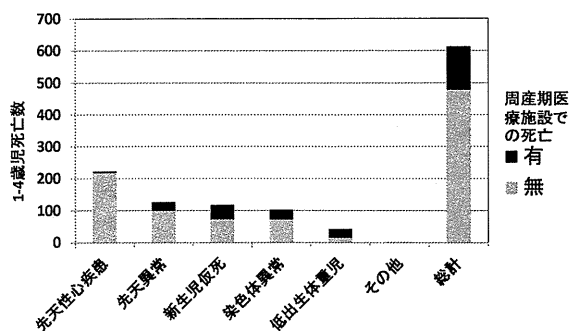
図7 死亡年齢と新生児関連疾患の有無



8) 出生施設からの退院の有無による新生児関連疾患による1-4歳児死亡の検討

新生児関連疾患による1-4歳児死亡となった症例のなかで、出生後一度も同一医療施設を退院することなく死亡した症例は、612例中134例であった。基礎疾患別では、先天性心疾患11例、先天異常26例、新生児仮死44例、染色体異常25例、低出生体重児28例となる。出生後医療施設を退院することなく1-4歳児死亡となった疾患別の症例数を図8に示す。疾患別では、低出生体重児、新生児仮死が多く、逆に先天性心疾患では少なかった。逆に、一旦医療施設を退院したがその後に死亡した症例は478例となり、先天性心疾患が症例数および割合とも一番多くなった。

図8 新生児関連疾患があり周産期医療施設で死亡した症例の疾患別数



9) 新生児関連疾患が1-4歳児死亡率に与える影響

新生児関連疾患で出生後医療施設を退院することなく1-4歳児死亡となった症例を全て新生児死亡として、新生児死亡率、乳児死亡率、1-4歳児死亡率を再度計算した。2005年、2006年の新生児死亡数(2954例)に134例を加え、1-4歳児死亡からこの数を減じると、我が国の新生児死亡率、乳児死亡率、1-4歳児死亡率は、それぞれ、1.3から1.4、2.6から2.7、24.6から23.1となった。この死亡率の再計算結果から、我が国の新生児死亡率、乳児死亡率、1-4歳児死亡率の国際ランクに与える影響を検討すると、新生児死亡率および乳児死亡率は依然世界最高レベルである。一方、1-4歳児死亡率は19か国中の14位から13位に上昇するだけであり、大きな変化を認めなかった。

D. 考察

わが国の1-4歳児死亡率は新生児死亡率の水準に比べて明らかに他の先進国と異なる関係である。通常は小児の医療水準が向上すると、新生児、乳児、1-4歳児死亡率ともに同レベルで改善する。これは他の先進国の新生児死亡率と1-4歳児死亡率の関係を見ると明らかである。わが国は新生児、乳児死亡率の改善が1960年代に急激に見られたにも関わらず、1-4歳児と5-9歳児

死亡率は同じ時期にその改善の速度が遅く、結果的に先進国の平均レベルに留まっている。

新生児期発症の疾患がその後の幼児死亡に関与したのは全体の約 1/3 を占め高率であった。当然これらの児で、全て新生児関連疾患が直接死因ではないが、経過に悪影響を加えたことは否定できず、新生児関連疾患がわが国の 1~4 歳児死亡に与える影響は大きいと言える。新生児関連疾患による 1-4 歳児死亡となった症例のなかで、出生後一度も同一医療施設を退院することなく死亡した症例が存在した。これらの症例は出生時の疾患が重篤なため、一度も退院することなく周産期医療施設で治療を必要とした。これらの症例は、本来救命の可能性が少なく、新生児あるいは乳児死亡と考える必要がある。そこで、これらを当時の新生児死亡例として扱って、新生児、乳児、1-4 歳死亡率を推計した。その結果、新生児と乳児死亡率は僅かに上昇するが、国際レベルでは依然最高水準であった。一方、1-4 歳死亡は減少するが、国際ランキングとしては、殆んど変化しなかった。すなわち、過剰な新生児医療がわが国の 1-4 歳児死亡率を国際的に低くしているとの考え方は、必ずしも正しくないことが示された。

今回の検討は死亡診断書に記載された内容を全面的に取り入れて解析している。しかしながら、死亡診断書の記載内容は記載した主治医により内容が大きく異なっていた。わが国の 1-4 歳児死亡の現状を正確に把握して分析するには、死亡診断書に頼ることなく、全ての 1-4 歳児死亡を小児医療関係者が集積し、その死亡の背景を詳細に分析するシステムがわが国でも必要と思われる。

わが国の 1-4 歳児死亡率が十分に低下し

ていない理由は単一ではなく、種々の要因が考えられるので、それを今後十分に検討することが死亡率の改善策を見出す糸口になると考える。

E. 結論

わが国の 1-4 歳児および 5-9 歳児死亡率の改善は、新生児および乳児の死亡率の改善に比べて遅れている。その原因は単一ではなく、多く存在すると考えられる。

1-4 歳児死亡小票全国調査からみたわが国の重症小児患者の救急医療体制の問題点

研究分担者 阪井 裕一 国立成育医療研究センター 総合診療部長

研究要旨

2005、2006 年度の 1～4 歳児死亡小票全国調査の結果から、死亡に至るほどの小児の重症患者は、大学病院や小児病院など人的・物的資源の比較的豊富な中核病院では主に死亡していなかった。しかし、中核病院で死亡した患者の方が一般病院で死亡した患者より、より長く生存していた。これらの事実は、重症患者の中核病院への集約化が不十分であり、集約化することが患者予後を改善させる可能性があることを示していると考えられた。さらに患者住所外の都道府県で死亡した症例の死亡原因は、心疾患、悪性新生物、不慮の事故の順に多く、これらの疾患は各都道府県単位では十分な対応が望めない可能性があり、行政単位を超えた広域での集約化の必要性が認められた。最後に死亡原因不明児の調査から死亡原因不明を減少させるため、中核病院に集約化するための搬送体制の再構築や剖検率向上のための法整備、Ai などの新たな技術の現場への導入を検討する必要があると考えられた。

共同研究者

櫻井 淑男（埼玉医科大学総合医療センター小児科）

A. 研究目的

1-4 歳児死亡小票全国調査から、重症患者の中核病院への集約化の割合、各都道府県単位では対応しきれない可能性のある疾患の種類、死亡原因が不明の症例の特徴などを明らかにすることを通して、集約化の意義を考察することを目的とする。

B. 研究方法

2005～2006 年度の 1-4 歳児死亡小票全国調査から以下の点について解析を行った。

- 1) 中核病院への集約化の割合
- 2) 中核病院と一般病院での「不慮の事故の患者」の生存期間
- 3) 患者住所とは異なる都道府県で死亡した症例の疾患の種類
- 4) 死亡原因が不明の症例の特徴

C. 研究結果

- 1) 中核病院には、死亡に至るほどの重症患者の 3 割弱しか集約化されていないことが明らかとなった。その中で

基礎疾患のない児の急変時には中核病院への収容率は 2 割弱と更に減少していた。

- 2) 中核病院群では、一般病院群と比較して不慮の事故全体と交通事故患者で約 3 倍長く生存し、溺水に至っては 8 倍以上長く生存していた。
- 3) 患者住所と異なる都道府県での死亡症例の疾患比率は、心疾患 28%、悪性新生物 19%、不慮の事故 16%の順に多かった。
- 4) 死亡原因不明児に関しては、死亡までの時間が分かっている患児の 82%が 6 時間以内に死亡していた。また、死亡場所として中核病院で死亡した者は 18%に過ぎなかった。剖検率は 42%であった。

D. 考察

今回の 1-4 歳児死亡小票全国調査により、死亡するほどの小児重症患者が中核病院に集約化されていないことが明らかとなった。これは、英国の調査結果と対照的で、わが国の特徴といえよう。1-4 歳児死亡率が先進諸国と比較してわが国で高い理由の 1 つと推測された。実際に、不慮の事故の死亡までの時間を比較すると中核病院に収容された患者群の方が一般病院に収容された患者群より長く生存しており、中核病院への集約化が患者予後を改善させる可能性があると考えられた。