

201018020A

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)

「重症新生児のアウトカム改善に関する多施設共同研究」

A Multicenter Benchmark Research on Neonatal Outcome in Japan.

平成22年度

総括・分担研究報告書

研究代表者 藤村正哲

平成23年(2011)3月

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)

「重症新生児のアウトカム改善に関する多施設共同研究」

A Multicenter Benchmark Research on Neonatal Outcome in Japan.

平成22年度

総括・分担研究報告書

研究代表者 藤村正哲

平成23年（2011）3月

# 目 次

## 総括研究報告書

- 「重症新生児のアウトカム改善に関する多施設共同研究」…………… 1  
研究代表者 藤村 正哲 大阪府立母子保健総合医療センター

## 分担研究報告書－1

1. ハイリスク児の予後改善のための施設データベースを用いた分析…………… 18  
研究分担者 楠田 聡 東京女子医科大学母子総合医療センター
2. 「周産期母子医療センターネットワーク」  
施設データベースの厚生労働省人口動態統計からの位置づけ…………… 24  
研究協力者 山口 文佳 東京女子医科大学小児科
3. ネットワークデータベース利用状況調査…………… 29  
研究協力者 山口 文佳 東京女子医科大学小児科

## 分担研究報告書－2

- 総合周産期母子医療センターネットワーク上の周産期医療データベースを用いた  
ベンチマーク法による治療介入因子予測モデルの探索的検討…………… 36  
研究分担者 森 臨太郎 東京大学大学院医学系研究科国際保健政策学

## 分担研究報告書－3

- 総合周産期母子医療センターにおけるフォローアップ体制の整備…………… 44  
研究分担者 河野 由美 自治医科大学小児科
- 周産期母子医療センターネットワーク極低出生体重児の3歳時予後：  
2003年～2005年の予後の推移…………… 49  
研究分担者 河野 由美 自治医科大学小児科
- 周産期母子医療センターネットワーク極低出生体重児の3歳時予後：  
データの欠測の影響と解析上の問題…………… 56  
研究協力者 米本 直裕 国立精神・神経医療研究センター
- 周産期母子医療センターネットワーク極低出生体重児の3歳時予後：  
新生児期の栄養と児の成長・発達…………… 58  
研究分担者 河野 由美 自治医科大学小児科

周産期母子医療センターネットワーク共通

- 「NICU退院手帳：極低出生体重児用」の作成 …………… 65  
研究協力者 石井のぞみ 愛育病院小児科

分担研究報告書－4

- 2005年出生超低出生体重児6歳時予後の全国調査の実施 …………… 68  
研究分担者 上谷 良行 兵庫県立こども病院副院長

分担研究報告書－5

Consensus 2010に基づく新しい日本版新生児蘇生法ガイドラインの確立・普及とその効果の評価に関する研究

1. NCPRガイドライン2010の作成とそれに基づく新生児蘇生法講習会教材の作成 … 83  
研究分担者 田村 正徳 埼玉医科大学総合医療センター
2. 我が国の周産期医療施設における新生児心肺蘇生の実態調査…………… 92  
研究協力者 國方 徹也 埼玉医科大学総合医療センター
3. 我が国の周産期施設における低体温療法の実施状況…………… 95  
研究協力者 鍋谷まこと 淀川キリスト教病院小児科
4. 新生児低酸素性虚血性脳症に対する低体温療法の指針…………… 98  
研究協力者 武内 俊樹 慶應義塾大学医学部地域小児医療調査研究講座
5. 臍帯遅延結紮の効果と安全性を検証するためのRCTプロトコール …………… 103  
研究協力者 細野 茂春 日本大学医学部小児科学系小児科学分野
6. バッグ・マスク換気における呼気CO<sub>2</sub>モニタの有用性に関するRCTプロトコール … 106  
研究協力者 細野 茂春 日本大学医学部小児科学系小児科学分野
7. 長野県方式新生児蘇生法普及事業とその効果…………… 109  
研究協力者 中村 友彦 長野県立こども病院
8. NCPRガイドライン2010に基づく新生児蘇生法講習会 …………… 111  
研究協力者 木下 洋 関西医科大学附属枚方病院小児科  
地域周産期医療人育成講座

9. 蘇生時の簡便な吸入気加温加湿法としての人工鼻（HME）の 有用性に関する研究（動物実験モデルによる検討）……………	114
研究協力者 鈴木 啓二 埼玉医科大学総合医療センター	
10. 仮死を主因とする早期死亡率の変遷……………	116
研究協力者 山口 文佳 東京女子医科大学 小児科	
<b>分担研究報告書－6</b>	
極低出生体重児の思春期以後の予後に関する検討……………	120
研究分担者 板橋家頭夫 昭和大学医学部小児科	
<b>分担研究報告書－7</b>	
超低出生体重児の就学期における肺機能の検討……………	125
研究分担者 長谷川久弥 東京女子医科大学東医療センター	
<b>分担研究報告書－8</b>	
極低出生体重児の成育疾患発症予防のための出生前介入要因に関する研究……………	129
研究分担者 中村 友彦 長野県立こども病院	
<b>分担研究報告書－9</b>	
慢性肺疾患全国調査2010……………	136
研究分担者 南 宏尚 社会医療法人愛仁会高槻病院	
<b>分担研究報告書－10</b>	
NICUインフラストラクチャーとプロセス現状調査……………	140
研究分担者 和田 和子 大阪大学医学部附属病院総合周産期母子医療センター	
<b>分担研究報告書－11</b>	
NICUにおける光環境調査および早産児発達障害を予防する光環境の開発……………	147
研究分担者 太田 英伸 東北大学病院 周産母子センター	
研究成果の刊行に関する一覧表……………	162
<b>付 表</b>	
1. 総合周産期母子医療センターネットワークにおける施設データベース構築・解析、ベンチマーク法による標準化 楠田 聡……………	169

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）

**「重症新生児のアウトカム改善に関する多施設共同研究」**  
**A Multicenter Benchmark Research on Neonatal Outcome in Japan.**  
**総括研究報告書**

研究代表者	藤村正哲	大阪府立母子保健総合医療センター
研究分担者	楠田 聡	東京女子医科大学・母子総合医療センター
	森 臨太郎	東京大学大学院医学系研究科・国際保健政策学
	河野 由美	自治医科大学・総合周産期母子医療センター
	上谷 良行	兵庫県立こども病院・小児科学
	田村 正徳	埼玉医科大学総合医療センター・小児科
	板橋家頭夫	昭和大学医学部・新生児医学
	長谷川 久弥	東京女子医科大学東医療センター・周産期新生児診療部
	中村 友彦	長野県立こども病院・小児科学
	南 宏尚	社会医療法人愛仁会高槻病院・小児在宅医療
	和田 和子	大阪大学医学部附属病院・総合周産期母子医療センター
	太田 英伸	東北大学病院周産母子センター

**研究要旨**

(A) 全国データベースとベンチマーク

1. わが国の中核的周産期医療施設（総合・地域周産期母子医療センター）における新生児集中治療に関する医療と医療提供体制の標準化と医療の質の改善を目的とした介入を行う。総合周産期母子医療センターネットワークを構成して、NICU に入院した極低出生体重児に関するデータベース（周産期因子とアウトカム）を構築する。罹病率・死亡率・発達障害発症率・成長発達予後等をアウトカム指標とする。指標のベンチマークを平均値と範囲で明示して、各施設が班から提示された自施設指標を用いて自己評価できるツールを提供して独自に弱点を見出し、診療の改善を行ってアウトカムの向上を図り、さらに次の課題改善へと向かうサイクルを形成する。
2. 全データベースの調節後死亡率を基準値として、各施設別に、その施設の調節後死亡率の偏りに関与する周産期因子の重みを解析して、施設に対する改善の処方箋を明示する手法を推進する。さらに、介入・非介入施設によるクラスター・ランダム化比較試験法を用いて、介入の有無の有効性に関するエビデンスを確立してゆき、医療の標準化に結実させる。標準化した指針は公表して、全国のNICUにおける活用を促す。

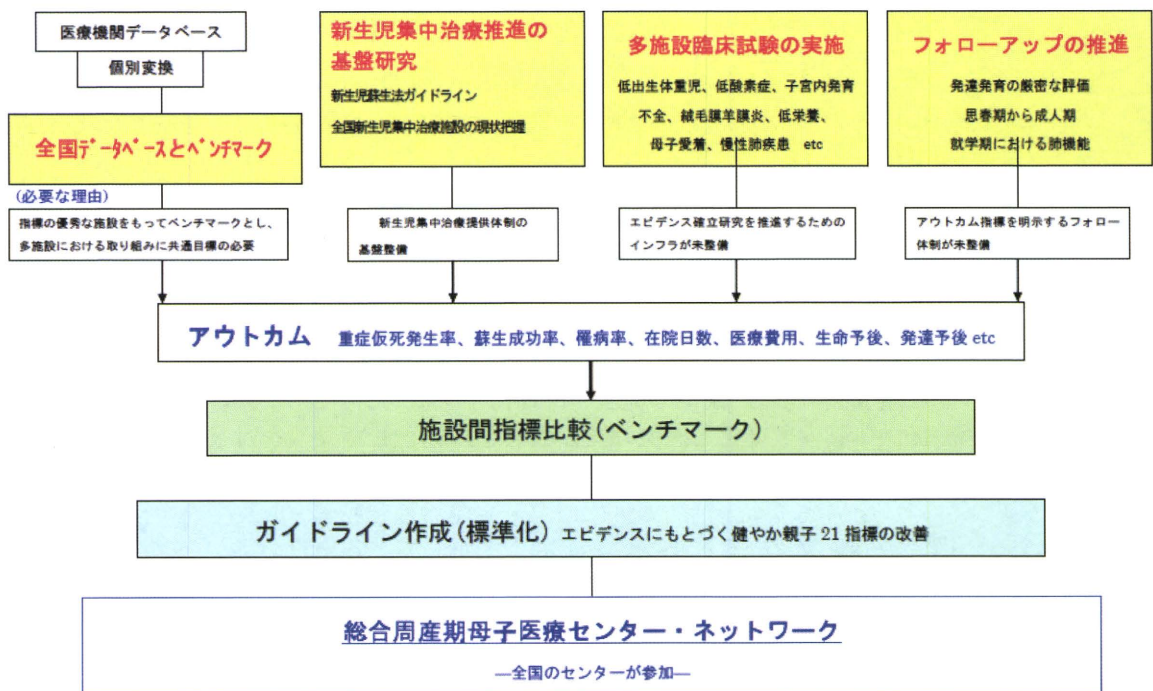
(B) フォローアップの推進

1. 周産期医療のアウトカム（予後）の評価に不可欠な、統一したフォローアップ体制の整備を続ける。
2. 極低出生体重児の思春期から成人期にかけてのアウトカムに関する研究、
3. 極低出生体重児の成育疾患発症予防のための出生前介入要因に関する研究、
4. 超低出生体重児の就学期における肺機能に関する研究を開始する。
5. 1990 年から全国の新生児集中治療施設の協力を得て実施している超低出生体重児の長期予後調査を継続する。
6. 2005 年超低出生体重児の慢性肺疾患全国調査に引き続く 2009 年同調査を実施する。

(C) 新生児集中治療推進の基盤研究

1. 新生児臨床研究ネットワークが多施設ランダム化比較臨床試験を 6 課題実施した実績をもとに、さらに臨床的課題について開発的研究を推進する。
2. 新生児仮死による死亡や後遺症を防止するために、すべての分娩に標準的な新生児心肺蘇生法を体得した医療スタッフが立ち会える体制を確立するための方策とその効果を研究する。
3. 新生児集中治療施設 NICU のストラクチャーとプロセス現状調査
4. NICU における光環境調査および早産児発達障害を予防する光環境の開発

「周産期母子医療センターネットワーク」と共通データベースによる新生児集中治療の質の向上に関する研究



A. 研究目的

1. わが国の中核的周産期医療施設における最新医療の標準化を行う。
2. それによって、妊娠の初期から出産、新生児医療、育児支援を通じてとぎれなく質の高いケアが提供される体制の構築・向上に直接的に寄与する研究を目的とする。
3. 母子保健の課題である罹病率・死亡率・発

達障害発症率・成長発達予後等をアウトカム指標とする。

4. 多施設臨床試験のインフラと技術の蓄積を進め、新生児学におけるエビデンス確立研究を推進し、国際的標準化に資する。

研究課題

1. 総合周産期母子医療センターネットワークの構築、多

施設ランダム化比較試験の実施 (新生児臨床研究ネットワーク・NRN)

ベンチマーク手法を用いた施設間比較・要因分析を行なう。各研究参加施設はアウトカム指標を最善の施設・対象に近似させるための改善を行なう。

藤村正哲 (代表)

2. 総合周産期母子医療センターネットワークにおける、施設データベース構築・解析

ベンチマーク法による格差最小化

楠田 聡(分担)

3. データベース解析とコンサルティング手法を用いた診療の質改善

森 臨太郎 (分担)

4. 総合周産期母子医療センターネットワークにおける、フォローアップ体制の構築多施設ランダム化比較試験における児の予後評価

河野由美(分担)

5. 2005年出生超低出生体重児6歳時予後の全国調査の実施

上谷良行(分担)

6. Consensus2010に基づく新しい日本版新生児蘇生法ガイドラインの確立・普及とその効果の評価に関する研究

田村正徳(分担)

7. 極低出生体重児の思春期から成人期にかけてのアウトカムに関する研究

板橋家頭夫(分担)

8. 超低出生体重児の就学期における肺機能の検討

長谷川久弥(分担)

9. 極低出生体重児の成育疾患発症予防のための出生前介入要因に関する研究

中村 友彦(分担)

10. 新生児慢性肺疾患全国調査の実施

南 宏尚(分担)

11. 新生児集中治療施設NICUのストラクチャーとプロセス現状調査

和田 和子(分担)

12. NICUにおける光環境調査および早産児発達障害を予防する光環境の開発

太田 英伸(分担)

## B. 研究方法

1. 主体的に挑戦できるような共同臨床研究を設定して、研究エンドポイントをアウトカム指標とし、「臨床研究の実施」と「質の高いケアの達成」をリンクさせる。
2. 予備的仮説で新生児・乳幼児の罹病・死亡率改善と長期予後改善に有効であるとされる治療法を取り上げ、有効な医療である根拠を実証するためのエビデンス確立臨床研究を実施する。
3. 本研究参加施設において行われる多施設ランダム化比較試験における児の予後評価の為に必要なフォローアップ体制を構築し、key age には、ハイリスク児フォローアップ研究会により作成されたプロトコルを用いた健診をすべての参加施設で実施できるようにする。
4. 参加施設の入院患者共通データベースを整備する。データベースから算出される指標の優秀な施設をもって「ベンチマーク」とし、多施設における取り組みに共通目標を与える。

## 研究組織

1. 総合周産期母子医療センターの指定を受けた機関の新生児部門担当者 83施設
2. 当班がNRNとして計画・実施する多施設ランダム化比較試験等に参加する機関の新生児部門担当者 約70施設 (1.と重複)
3. 関連研究課題を担当・支援する専門家 約10名
4. 研究運営組織
  - ①諮問委員会、分担研究者会議
  - ②研究班会議周産期医療センターネットワーク班  
新生児臨床研究ネットワーク班  
個別課題の臨床試験班
5. 研究コーディネーション  
大阪府立母子保健総合医療センター・臨床試験支援室  
医師2名(50%)、看護師1名(30%)、



心理士 1 名 (50%)、事務 1 名 (30%)

楠田 聡(分担)

## C. 研究結果

### 1. 総合周産期母子医療センターネットワークの構築、多施設ランダム化比較試験の実施 (新生児臨床研究ネットワーク・NRN)

藤村正哲 (代表)

2 課題において、臨床試験進行管理・支援を実施した。

#### 研究課題①:

超早産児の赤血球輸血回避に対する臍帯のミルキングの多施設ランダム化比較試験(課題統括者 日本大学 細野茂春)

目的: 臍帯のミルキングにより出生時の臍帯血輸血が、児の循環血液量の増加をきたし輸血の回避または回数を軽減し、出生早期の呼吸循環状態の安定化が超早産児の精神運動発達予後を改善することを評価すること。

試験のデザイン: 多施設無作為割り付け比較試験

#### 研究課題②:

早産児へのエリスロポエチン早期投与による未熟児脳性麻痺予防の研究 EPOC 事前小規模臨床研究(課題統括者 名古屋市立大学 鈴木悟)

目的: 生存児の PVL 発症頻度が 30 週をピークにほぼ正規分布を示すことから、在胎 25 週以上 33 週未満の早産児を対象に、出生後早期に EPO を投与することで、PVL の発症を減少させ、さらには PVL に伴う CP の発症が減少することを多施設にて確認する大規模多施設共同研究の前に、安全性および PVL 発症予防傾向を確認することを目的とする。

### 2. 総合周産期母子医療センターネットワークにおける、施設データベース構築・解析ベンチマーク法による標準化

#### ①ハイリスク児の予後改善のための施設データベースを用いた分析

楠田 聡(分担)

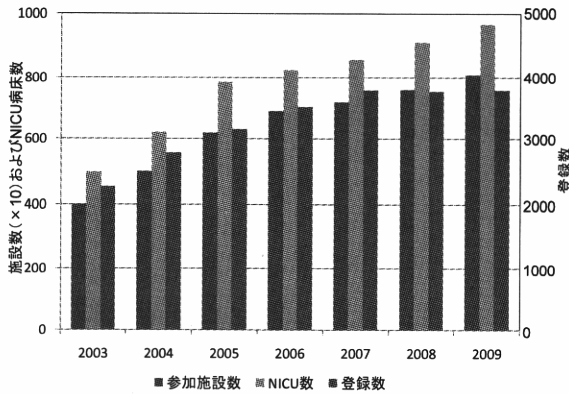
研究協力者 内山 温、戸津五月、平澤恭子、山口文佳、近藤裕一、中村友彦、白石 敦、和田 浩、亀多有子、佐久間美貴

全国の主要な母子総合医療センターで管理された出生体重1500g以下の児のデータベースを継続して運営し、蓄積データについて解析した。

本年度は 2009 年出生で、出生体重 1500g 以下の入院児を全て周産期母子医療センターネットワーク共通データベースに登録する。調査対象は総合周産期母子医療センターの指定を受けた施設およびそれに準ずる施設で、81 施設から症例が登録された。

2009 年出生児としては 3,789 例が登録された。なお、2003 年からの総数は 23,389 例となった。データの確定している 3,558 例について解析した結果、全体の死亡率は 6.9%で 2003 年のデータベースの開始時に比べ経年的に着実に減少している。ただし、施設間差を認める。また、一部の合併症については増加傾向を認められた。

本研究で構築した周産期母子医療センターネットワークのデータベースが着実に運営されている。このデータベースの解析を続けることで、さらに児の予後の改善に繋がることが予測される。このようなデータベースの運営が日本の優れた周産期医療レベルのさらなる改善には不可欠であると言える。周産期ネットワークデータベースはわが国のさらなる新生児医療の進歩に不可欠である。



参加施設数、NICU 病床数、登録数の推移

②「周産期母子医療センターネットワーク」施設データベースの、厚生労働省人口動態統計からの位置づけ

楠田 聡(分担)

研究協力者 山口文佳

東京女子医科大学母子総合医療センター

本研究班のNICUデータベース(以下NWDB)と人口動態統計を比較し、NWDBが日本全体の極低出生体重児のどの程度を反映しているかを示し、その結果から、データベース登録集団の全国に対する位置づけを検討することを目的とした。

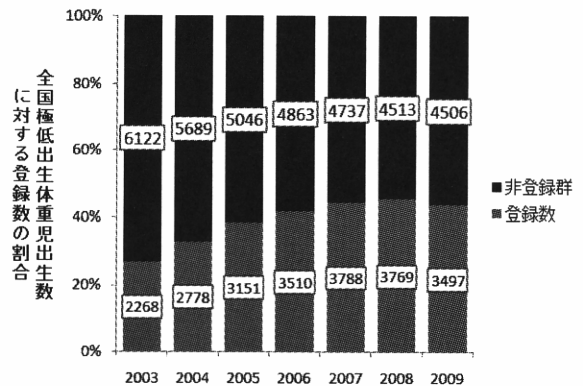
2003年から2009年7年間のNWDB登録症例のうち出生体重1500g 29症例を除いた22,790例を登録群とし、同年の人口動態統計から出生体重1500g未満について在胎週数別・出生体重別出生数、早期新生児死亡数、新生児死亡数を抽出した。全国集計値から登録群の集計値を減じた値を非登録群として比較検討した。

登録症例数と全国極低出生体重児出生数との割合(以下登録率)は年別には2008年が最高で45.5%であった。在胎週数別、出生体重別ともに週数増加体重増加とともに登録率は低下した。新生児死亡率の年次推移をみると低下しているが、年別にみるとすべての年で登録群が非登録群より低かった。早期新生児死亡率を在胎週数別と出生体重別でみると早産であるほど、低体重であるほど登録群と非登録群の差が

拡大した。

登録群と非登録群の死亡率格差の要因のひとつとして、在胎週数が低くなるほど出生体重が小さくなるほど死亡数が多く、死亡率も登録群と非登録群の差が大きいことから、この群の死亡率差が1500g未満全体の死亡率の差に大きく影響していると考えた。

NWDB登録施設の医療水準は高く、日本の極低出生体重児の医療に関して偏りなく代表しているとはいえなかった。登録群と非登録群の格差の一因として、より早産より低出生体重児の医療水準の格差が考えられた。NWDBを日本の新生児医療の実態をより正確に反映するものとするには更に多くの施設からの登録が必要である。



年別登録症例数の全国出生数に対する割合

③ ネットワークデータベース利用状況調査

楠田 聡(分担)

研究協力者 山口文佳

東京女子医科大学母子総合医療センター

重症新生児のアウトカム改善に関する多施設共同研究では、出生体重1,500g以下の児のデータベースの目的のひとつに解析結果を参加施設に還元し、参加施設の医療水準の向上を図ることがある。今回はデータベースの利用状況および退院後のフォローアップ状況について現状を明らかにし、今後のこのデータベース

のさらなる活用を目指すことにした。

2010年6月現在のデータベース参加施設91施設を対象に、データベースの利用状況とフォローアップ状況について調査票を電子メールおよび郵送にて送付した。

データベースの解析結果の活用状況は多様であった。閲覧したことのない施設が4分の1であった。解析結果の効果があつたのは35%、カンファレンス参加の効果があつたのは46%であった。8割以上の施設が入力業務に負担を感じていた。予後データについては、周産期データと予後の関係の解析をほとんどの施設が希望し、予後データの重要性は共通認識されていたが、1歳半でフォロー率9割の施設は2割にとどまり、施設内で予後に関するデータベースを構築している施設は3割であった。

ネットワークデータベースに関して、これまで管理者の立場から施設での有効利用のためにさまざまな機能が追加されてきたが、十分には周知されていなかった。予後データについては、重要性は共有されているが臨床業務との両立が難しく計画的にフォローできないことが問題と考へた。

ネットワークデータベースの施設単位での活用状況は多様であった。フォローアップ率向上のための取り組みも多様であった。周産期データと予後データともにデータベースへの登録率をあげるためには、登録施設の登録への意欲が向上しなければならない。データ登録システム、健診体制、結果フィードバック、そして検証まで包括したフォローアップ体制構築に向けて、これまでの実績を踏まえた積極的対策が望まれる。

### 3. 総合周産期母子医療センターネットワーク上の周産期医療データベースを用いたベンチマーク法による治療介入因子予測モデルの探索的検討

森 臨太郎(分担)

研究協力者 中澤 浩一、宮田 裕章

周産期医療施設の質の均てん化を目指し、全国の主要な母子総合医療センターで管理された出生体重1500g以下の出生児のデータベースを用いて、各医療施設の診療行為の改善項目を示唆できるような治療介入因子を検出するモデルを探索的に検討した。

2003～2007年まで連続して出生児データが登録された36施設を対象に、I)ベンチマーク手法による施設間のランキング、II)治療介入因子の施設内での退院時死亡リスクに対する寄与割合の推定を、設定条件が異なる3つのモデルを用いて行った。

69施設を基準施設とした場合の36施設の医療の質のランキングは、3つのモデルで同様の結果となった。各施設内における介入因子の介入の優先程度のランキングに関しては、3つのモデルで同様の結果となった。しかしながら、優先程度の指標であるContribution risk estimateに関しては、3つのモデルで幾分異なる結果となった。

1)治療介入因子のランキングに関しては、ある程度データに対して妥当な評価が得られた。  
2)寄与割合の推定値に関しては、データの規模が小さい、データ変動に対する推定値の頑健性が弱い、といった問題点が見出された。

各施設の治療介入因子の寄与割合のランキングを推定するモデルに関して、ある程度統計学的に妥当な結果が得られた。今後、この推定モデルが臨床的に妥当か否かを検討することによって、現実に沿ったモデルの構築を目指すことが可能となった。

### 4. 総合周産期母子医療センターにおけるフォローアップ体制の整備

河野由美(分担)

総合周産期センターにおけるフォローアップ体制は2004年以後着実に整備がすすみ、統一プロトコールによるフォローアップ実施可能な施設数は増加しているが、周産期ネットワーク全体での割合は約65%で横ばいである。

2003～2005 年出生の極低出生体重児 3081 例の 3 歳予後データを回収し、ネットワークデータベースと連結して予後データベースを作成した。予後データの未回収の施設要因として、比較的小規模の公立母体の NICU であり、心理士による全例への発達検査の実施が困難と推測された。回収施設内で予後データなしの児要因として、より大きな出生体重、在胎期間で出生し、未熟性に伴う合併症が少ないこと、院外出生があげられた。これらの問題点に対応した解決策として、周産期医療体制整備指針に準じて心理士が配属されるよう働きかけ心理士の確保をすすめること、高いフォローアップ率のために、対象の限定の再評価、院外出生児のフォローアップの充実を図る目的で「NICU 退院手帳」の作成を行った。

表1 施設要因の影響

2003年不参加(5施設)と参加(34施設)の比較					
	不参加 (n=5)		参加(n=34)		p
施設規模	新生児病床数	30 (18-55)	35 (15-113)		0.95
	NICU病床数	15 (6-15)	12 (6-33)		0.98
	MF病床数	6 (0-6)	7.5 (0-25)		0.03
	Dr数	5 (4-7)	6 (0-10)		0.55
	Ns数	40 (18-72)	41.5 (26-79)		0.85
施設特徴	設立母体:公立	5 100%	14 41%		0.02
	外科疾患対応あり	4 80%	31 91%		0.38
フォロー	心理士あり	1 20%	18 53%		0.34
	フォロー体制あり	3 60%	19 56%		1.00
NW-DB特徴	登録数	30 (28-141)	60.5 (13-100)		0.64
	NICU死亡率(%)	14.3 (6.4-21.2)	10.6 (0-23.0)		0.14

Median (min-max) or n (%)

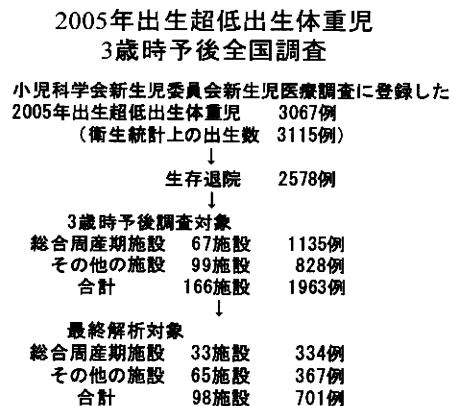
### 5. 2005 年出生超低出生体重児 6 歳時予後の全国調査の実施

上谷良行 (分担)

目的：1990年以来5年ごとに超低出生体重児の予後の全国調査を実施して、周産期医療のアウトカムとしてのトレンドを追っているが、本年度は2005年出生児の6歳時予後調査を開始した。対象および方法：2005年出生の超低出生体重児の3歳時予後調査で登録された98施設701例を対象とした。その内訳は総合周産期母子医療センターの指定を受けた施設およびそれに準ずる施設が33施設334症例で、それ以外の施設が65施設367症例であった。調査内容は基本的にこれまでのものとほぼ同一の内容と

し、調査票を各施設に送付し、回収する方法で実施した。

結果：調査内容では行動発達をある程度正確に評価することが求められていることから、注意欠陥・多動性障害、自閉性発達障害についてDSM-IVの診断基準で評価することとした。現在各施設に調査票を送付し、対象症例の健診を実施していただいている状況である。



### 6. Consensus 2010 に基づく新しい日本版新生児蘇生法ガイドラインの確立・普及とその効果の評価に関する研究

(1)-NCPR ガイドライン 2010 の作成とそれに基づく新生児蘇生法講習会教材の作成-

田村正徳 (分担)

研究協力者 和田雅樹、草川功、細野茂春、加部一彦、茨聡、木下洋、久保実、隅清彰、和田和子、中村友彦、奥起久子、中西秀彦、杉浦崇浩、大石彰、野村雅子、鬼沢典朗、毛利多恵子、杉浦正俊、石川源、正岡直樹、関博之、西田俊彦、滝敦子、中野玲二、五石圭司、武内俊樹、岩田欧介、鍋谷まこと、廣間武彦、諫山哲哉、森臨太郎、山口文佳、側島久典、國方徹也、桜井淑男

ILCOR の 2010CoSTR 作成に対応して日本蘇生協議会・日本救急医療財団ガイドライン作成合同委員会の新生児部会を構成する当班分担研究者及び研究協力員が中心となって NCPR ガイ

ドライン 2010 を作成した。当班分担研究者及び研究協力員が ILCOR の 2010CoSTR 作成作業に参画していたことによって NCPR ガイドライン 2010 は極めて効率的かつ迅速に遂行することが出来た。NCPR ガイドライン 2005 と比較した主たる改正点は以下の通りである。

1) 蘇生を開始するか否かのチェック項目から「羊水混濁の有無」が削除され、羊水混濁があっても児に活気が無くてもルーチンに気管挿管して吸引する必要はなくなった。2) 蘇生処置が必要な児ではパルスオキシメーターを用いて SpO<sub>2</sub> と心拍数をモニターすることが必須となった。3) 過剰な酸素投与を回避することの重要性が強調され、低酸素血症と努力呼吸がある児では出来るだけパルスオキシメーターとともに CPAP を活用することが推奨される。4) 人工呼吸は正期産児では空気を、早産児でも 30-40%の低濃度酸素を用いて開始することが推奨される事になった。5) 在胎 36 週以上の児で中等度から重症の低酸素性虚血性脳症の児では低体温療法が標準治療として推奨される。欧米との分娩体制の違いや日本人で黄疸の発症率が高いなどの理由から 2010CoSTR で推奨されている臍帯結紮の遅延は日本では保留となり、今後日本人での安全性と有用性の検討が課題となった。

更に以上の NCPR ガイドライン 2010 に基づいた新生児蘇生法講習会の教材として受講者用テキスト・インストラクターマニュアル・DVD のアップデート版を作成した。

## (2) 一我が国の周産期医療施設における新生児心肺蘇生の実態調査一

田村正徳 (分担)

研究協力者 國方徹也 埼玉医科大学総合医療センター

2007 年より新生児心肺蘇生法講習会が全国展開され、その効果が期待されている。2009 年の 1 年間に低アプガースコア (<7 点、1 分) となった正期産・過期産児の頻度と新生児心肺

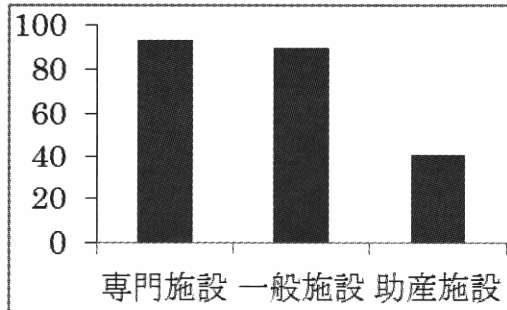
蘇生法の実態調査を行ったので、蘇生法講習会が開催される以前の 2005 年に行った同様の調査と比較した中間解析を報告する。

日本周産期・新生児医学会専門医基幹及び指定研修施設には送付 270 施設、その回答率 57%、日本産婦人科医学会会員施設には送付 507 施設、その回答率 36%、助産施設には送付 465 施設、その回答率 37%であった。2009 年出生児の低アプガースコア児は専門施設 1,605 例/66,703 例(2.4%)、一般施設 708 例/83,179 例(0.8%)、助産施設 24 例/5,765 例(0.4%)であった。新生児心肺蘇生に関する設備として、蘇生時に保温している施設は専門施設 100% (100%、以下カッコ内は 2005 年のアンケート結果)、一般施設 99.5% (98.1%)、助産施設 93.8% (86.1%) であり、分娩室における新生児用の酸素マスクの整備は、専門施設 99.2% (97.8%)、一般施設 97.3% (96.2%)、助産施設 82.6% (60.2%) であった。分娩室に新生児用のパルスオキシメーターを常備している施設は専門施設で 93.1%、一般施設で 89.6%、助産施設で 40.6%であった。分娩室に酸素ブレンダーを備えている施設は専門施設 53.1% (48.1%)、一般施設 24.5% (14.6%)、助産施設 8.2% (3.2%) であった。また NCPR などの新生児蘇生法講習会をスタッフがまったく受講していない施設が専門施設で 7.0%、一般施設で 17.9%、助産施設で 10.2%であった。

2009 年出生児の低アプガースコア児の頻度は前回のアンケートとほぼ同様であった。新生児心肺蘇生に関する設備として、保温とバッグ・マスク換気用具の整備は 2005 年調査よりも特に助産施設で進んでいた。NCPR ガイドライン 2010 では、すべての分娩室における新生児用のパルスオキシメーターの常備と、専門施設の仮死児処置室での吸入酸素ブレンダーの整備が強く推奨されることになったが、この点ではガイドラインの基準を満たさない施設が少なくなかった。

ガイドラインに則った新生児蘇生法講習会

は確実に浸透しているが、NCPR2010 ガイドラインを遵守するためには、バッグ・マスク換気用具のみならず、パルスオキシメータと吸入酸素ブレンダーの整備が急務である。



分娩室に新生児用パルスオキシメータはありますか？

### (3)-我が国の周産期施設における低体温療法の実施状況-

田村正徳 (分担)

研究協力者 鍋谷まこと 淀川キリスト教病院小児科

岩田欧介 久留米大学医学部小児科 高次脳機能研究所

武内俊樹 慶應義塾大学医学部地域小児医療調査研究講座

新生児の低酸素性虚血性脳症 (以下HIE) の治療法として、低体温療法は現在の段階で、国際的に有効性の証明された治療法である。しかし、我が国においては、これまでは低体温療法の標準プロトコールがなく、各施設が独自の方法を施行していた。一方2010CoSTRにおいては、低体温療法が標準治療法として推奨されるに至った。このような現状の中、日本においても低体温療法の新たなプロトコールの確立が必要となってきた。本研究班においては、このような現状の中、2010CoSTRの公表に先立って、我が国全体の低体温療法の現状を明らかにすべく全国の周産期施設における低体温療法の実施状況のアンケート調査を行った。

2010年7月から9月にかけて、全国251の周産期施設に対してアンケート用紙を郵送し、回収率は81.3%であった。74.7%(n=50)が、低体温療法は、HIEに対して「極めて有効」または「有効」であると回答しながら、低体温療法を実施している施設は205例中83施設(40.7%)にとどまった。2009年の1年間に、HIEで入院した合計721例のうち、低体温療法が行われたのは、216例(30.2%)であった。また、低体温療法の実施可能施設がないもしくは1つしかない都道府県が過半数を占めた。

地域ごとに役割分担を行い、クーリングセンターとして機能する施設に効率よく症例を集めることが必要である。一方で、現状では、低体温療法実施施設の地域格差も非常に大きいことから、低体温療法の実施可能施設の早急な整備が望まれる。さらに、地域ごとに個人産院と病院間、病院とクーリングセンター間などの連絡・搬送システムを充実させていくことが極めて現実的かつ重要な戦略と考えられる。

今後の日本の役割として、欧米でのRCTに準じた共通のプロトコールを採用し、症例登録を通して情報を共有すること、さらに、プロトコール改善に役立つ可能性のある手技を洗い出し、臨床研究によって海外に積極的にエビデンスを示していくべきである。

### (4)-新生児低酸素性虚血性脳症に対する低体温療法の指針-

田村正徳 (分担)

研究協力者 武内俊樹 慶應義塾大学医学部  
地域小児医療調査研究講座

岩田欧介 久留米大学医学部小児科  
高次脳機能研究所

鍋谷まこと 淀川キリスト教病院小児科

2010 CoSTR で、中等症から重症の新生児低酸素性虚血性脳症に対して低体温療法が標準治療として推奨されたことを受けて、本邦でも低体温療法の新たな指針の確立が急務となっ

た。本研究班では、2010 CoSTR で推奨されている欧米での低体温療法の大規模 RCT(Cool Cap trial, NICHD trial, TOBY trial)の詳細を検討し、それらに基づいて、本邦の臨床現場の実情に即した指針を作成した。

指針の要旨:

1. 在胎週数 36 週以上で出生し、
2. 低酸素虚血の存在を示唆する所見があり、
3. 中等度以上の新生児低酸素性虚血性脳症(可能な限り aEEG 所見を得る)を示す児に対して
4. 生後 6 時間以内に、
5. 専用の循環式温度制御冷却ブランケットか頭部冷却機器を用い、
6. 深部体温 33-34°Cの全身低体温もしくは、34-35°Cの選択的頭部冷却を速やかに導入し、
8. 72 時間維持した後に、
9. 1 時間に 0.5°Cを超えない速度で復温する。
10. 関連科も含めた長期のフォローアップを行うこと

#### (5)-臍帯遅延結紮の効果と安全性を検証するための RCT プロトコール

田村正徳 (分担)

研究協力者 細野茂春

日本大学医学部小児科学系小児科学分野

循環血液量を増加させる目的で出生時の胎盤血輸血が注目されている。胎盤血輸血には臍帯の結紮を 30 秒以上遅らせ自然落下による血液の移行を期待する臍帯遅延結紮と臍帯血内に存在する血液を児に人為的に送り込む臍帯ミルクによる方法に大別される。ILCOR の 2010CoSTR では蘇生を必要としない新生児では少なくとも 1 分以上の臍帯遅延結紮を推奨している。欧米人を対象にした正産児での報告では臍帯遅延結紮で乳児期早期まで鉄貯蔵が改善するが新生児期の黄疸に対する光線療法の頻度が高い。一方、早産児では臍帯遅延結紮が行われた児は安定化を図っている時期の血

圧が高い傾向にあり、脳室内出血の頻度が低く輸血の頻度も低かったが正産児同様に光線療法を必要とする児の頻度も高かった。我が国では人種的に新生児期のビリルビン値は高く、ビリルビンウリジン 2 リン酸グルクロン酸点胃酵素遺伝子変異の頻度が高いことが黄疸と関係があることがわかっている。これらのことから臍帯遅延結紮を導入した場合、光線療法の頻度の増加とそれに伴う児の入院期間の延長が危惧される。一方、我が国では健診システムが確立しており 4 か月、6-7 か月健診で貧血のスクリーニングが可能である。また貧血と診断された乳児についても病院のアクセスが比較的容易で治療も容易に行えることから我が国で早急にこの推奨を実施する必要性は低いと考えられた。我が国で臍帯遅延結紮を導入するかは質の高い臨床研究の結果を待つ手判断する必要がある。今年度は臍帯遅延結紮を日本人に導入する際の効果と安全性を検証するために前方視的多施設共同ランダム化比較試験のプロトコールを作成した。

#### (6)-バッグ・マスク換気における呼気 CO2 モニタの有用性に関する RCT プロトコール

田村正徳 (分担)

研究協力者 細野茂春

日本大学医学部小児科学系小児科学分野

国際蘇生協議会から 2010 年 10 月 18 日にコンセンサス 2010 が発表となった。気管挿管時の挿管チューブの位置確認に関して臨床的兆候とあわせて呼気終末モニターを使用することが推奨された。一方、マスクとバッグによる人工換気の際、新生児特に早産児では換気による胸郭の上下、呼吸音などで判断することが困難なことが少なくない。マスクとバックによる人工過換気により酸素化の改善が見られない場合はマスクと顔の密着不足でリークのため十分な換気圧が得られないためか換気圧不足によるものかの早期に判断することは難しい。ま

た出生直後は羊水、羊水中の胎便さらに分泌物などで気道閉塞をきたすこともある。コンセンサス 2010 においてもマスクとバックによる人工換気が有効に行われているかを判断する方法についての十分なデータがないため保留となった。気道閉塞がなくマスクによる有効な持続陽圧換気が行われているかの指標として呼気終末二酸化炭素モニターが有効であるかまたマスクとバックでの人工換気下で有効な換気が行われているかを判断する方法として呼気二酸化炭素モニターが臨床的評価と比較して有用かどうかを評価する必要がある。今年度は臨床研究を行うためのプロトコールを作成した。

(7) -長野県方式新生児蘇生法普及事業とその効果-

田村正徳 (分担)

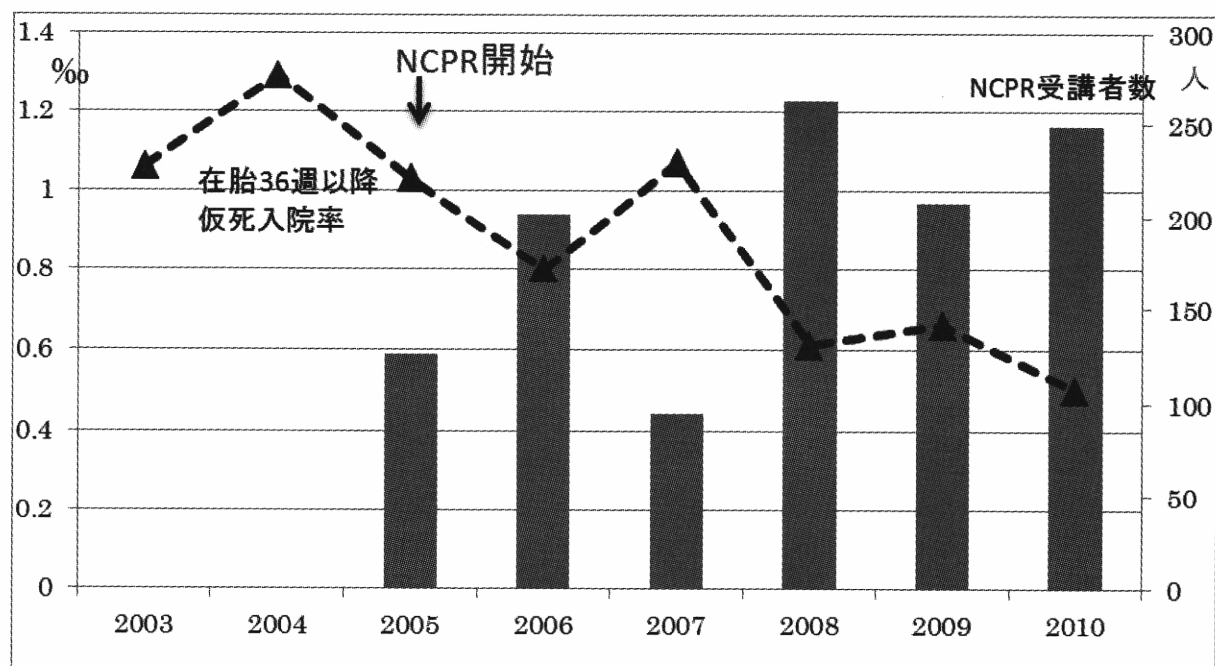
研究協力者 中村友彦 広間武彦 内田美恵子  
所属施設名 長野県立こども病院

長野県では迅速に有効な新生児蘇生法講習会をおこなうために地域周産期センターが中心になった新生児蘇生講習会信州モデルを2005年11月より開始した。その成果を評価する目的で、長野県内の総合・地域周産期センターNICUにおける正期産児出生時仮死の入院症例数の推移を検討した。

在胎36週以降に出生し、出生時仮死 (APGAR Score (5分) 6点以下) と診断され、長野県内の総合・地域周産期センターNICUに入院し人工換気療法を必要とした症例を対象とし年次変化を検討した。

2005年11月から2010年12月まで35回の新生児蘇生講習会を開催し、受講者は総数1143名となった。その成果として県内全体で新生児仮死のため人工換気療法を必要とする症例が減少する傾向がみられた。

新生児蘇生法講習会は長野県における入院を必要とする新生児仮死症例を減少させる可能性が示された。



長野県における在胎 36 週以降仮死入院数と NCPD 受講者数の推移



(8)-NCPR ガイドライン 2010 に基づく新生児蘇生法講習会-

田村正徳 (分担)

研究協力者 木下 洋

関西医科大学附属枚方病院小児科

中島 論、野村雅子、内田美恵子、清水健二

長野県立こども病院新生児科

分娩に関わる一般産科医・小児科医・助産師・看護師を対象として、シナリオに基づいた新生児蘇生講習会を平成 22 年度は 4 回の講習会を開催し、受講者は 78 名 (医師 39 名、助産師/看護師 39 名) である。本講習会の受講者累計は 506 名となった。コンセンサス 2010 に準じた日本周産期・新生児医学会の新生児蘇生法ガイドライン改訂に伴い、平成 22 年 12 月から新しい新生児蘇生ガイドラインでの講習を開始した。

(9)-蘇生時の簡便な吸入気加温加湿法としての人工鼻 (HME) の有用性に関する研究-

(動物実験モデルによる検討)

田村正徳 (分担)

研究協力者 鈴木啓二

埼玉医科大学総合医療センター

新生児の蘇生において気管挿管下に用手換気をする場合、人工鼻 (HME: Heat and Moisture Exchanger) を使用することにより、吸入気の加温加湿、さらには体温保持によるメリットも予想される。

人工換気中に HME の使用による加温加湿効果および死腔増加と換気パフォーマンスに対する影響を評価し短期的使用の有用性を動物実験モデルにより検討すること

成獣ラット (体重 400-500g) を麻酔下に気管切開し Portex 内径 2mm チューブで挿管し HummingII により Flow 5L/min, Pressure 8/3cmH<sub>2</sub>O, RR 90/min, Ti 0.25sec の設定とし、HME (Humid-vent mini, Gibeck™; 死腔増加〜

2.4mL) 装着の有無による吸入気の温度・相対湿度・絶対湿度、呼気 CO<sub>2</sub>、気道圧・流量、血液ガスの変化を測定した。

HME 装着前後で温度/相対湿度/絶対湿度は 30°C/78%/23mg/L→33°C/90%/33mg/L と上昇する一方、PaCO<sub>2</sub> も 47mmHg→50mmHg と上昇した。換気流量の変化幅は HME の装着前後で 35mL/sec →50mL/sec 程度で軽度上昇した。

HME による加温加湿効果は顕著である一方、死腔増加による CO<sub>2</sub> 蓄積や換気パターンに対する影響は軽微であった。HME は新生児の蘇生場面において極めて有用と思われる。今後リークの多い状況においてのパフォーマンス、さらには実際の新生児について検討していく必要がある。

(10)-仮死を主因とする早期死亡率の変遷-

田村正徳 (分担)

研究協力者 山口文佳

東京女子医科大学 小児科

2007 年に新生児心肺蘇生法 (以下 NCPR) 普及事業が開始され、その効果を客観的に評価することが重要な課題である。これまで施設単位、地域単位での普及状況に関する実績報告は多数なされるも最終目的である新生児仮死の予後が改善されたかどうかまでは明らかにできていない。今回は、日本の全数調査である人口動態統計を利用して日本の新生児仮死の推移を分析した。

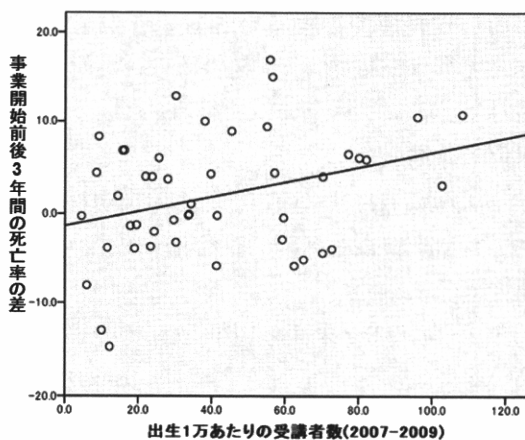
人口動態統計結果から新生児仮死に関する情報を抽出して集計解析した。そして都道府県別の死亡率の推移と都道府県別 NCPR 講習会受講者数の関係を調べた。

新生児仮死 (人口動態統計では出生時仮死と分類) による早期新生児死亡率は、この 13 年間漸減しているが、2006 年と 2007 年の減少率は他の年度の差と比較すると大きかった。そして都道府県別の新生児死亡率の推移と都道府

県別 NCPR 受講者数の関係は相関係数 0.320 (有意確率 0.028) で弱い正の相関があった。

新生児仮死による死亡の減少の背景には、産科側の母体管理の向上など他にも考慮する要因があり、単純には蘇生法の普及と死亡率低下の因果関係まで説明できない。人口動態統計の死因の精度にも課題はある。しかし、人口動態統計は日本の全数調査であり、日本の実態をより正確にとらえられるものとして有用である。新生児心肺蘇生法普及事業の目的は仮死による死亡だけではなく後障がい予防も含まれる。NCPR の効果の評価項目を選定してより広域に継続的に情報を収集するシステム構築が課題である。行政の情報システム (DPC システム等) との連携も一考であろう。

NCPR 講習会の受講者数と新生児仮死による新生児死亡率には弱い正の相関があった。人口動態統計は、日本の全数調査として日本全体の動向をもっとも正確に表すものであり、日本版新生児蘇生法ガイドラインの効果を評価するために活用できる。今後も行政レベルで収集されている全数調査を利用するなど、より正確に日本全体の実態を反映しうる評価法の開発が課題である。



NCPR 講習事業開始前後 3 年間の出生時仮死による新生児死亡率の差と受講者数の関係 (相関係数 0.320)

## 7. 極低出生体重児の思春期以後の予後に関する検討

板橋 家頭夫 (分担)  
研究協力者 相澤 まどか  
昭和大学医学部小児科

最近の欧米諸国からの報告によれば、極低出生体重児出身の青年では、正常産正常出生体重児出身の成人と比べて、低学歴や低就業率などの社会的な問題があること、さらにインスリン抵抗性が高い、血圧が高い、動脈硬化性変化の出現など生活習慣病のリスクも高いことが指摘されている。

一方、わが国では極低出生体重児の生存率は欧米諸国に比べて著しく高いが、生存しえた児の学童期以後の長期予後についてはほとんど明らかにされていない。

本分担研究では、全国の NICU の協力を得て、極低出生体重児の思春期以後の健康状態や学業の状態、生活面の問題点を検討する。

1) 全国の NICU に依頼し、1990 年に出生した極低出生体重児のうち生存退院例を抽出し、調査票を送付する。

2) 昭和大学病院ではアンケート調査以外に同意が得られた対象者については、生活習慣病のリスクを血液生化学検査や血圧測定により評価する。

現在、全国の NICU に調査協力を仰いでいるところである。中間集計では、104 施設 (174 施設中) から回答が得られ (59.7%)、このうち 41 施設から研究の承諾が得られた。昭和大学病院では、181 家族に依頼を行い 37 名について調査の承諾が得られている。本研究導入前に行われた昭和大学病院 NICU 退院児 21 名の思春期 (12~15 歳) の調査結果では、二次性徴の遅滞はないが、数学成績不良者が多い傾向にあった。また、身長や体重は SGA の有無や父親の体格の影響を受け、収縮期血圧は計測時の体重 SDS や在胎期間の影響を受けていることが示唆されている。

平成 23 年度には全国調査結果を取りまとめ

る予定である。

## 8. 超低出生体重児の就学期における肺機能の検討

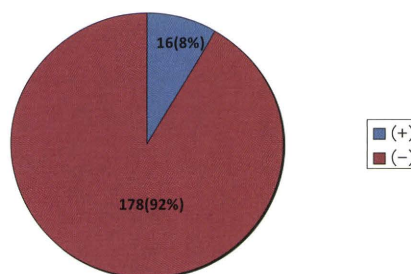
長谷川久弥 (分担)  
東京女子医科大学東医療センター

本邦においては超低出生体重児の救命率は向上を続け、世界最高水準を維持している。しかし、慢性肺疾患 (CLD) の発生率は減少しておらず、呼吸器に問題を残したまま退院する児も多くみられる。

欧米においては、1) CLD の超低出生体重児では就学期でも肺機能に異常が見いだされる場合が多い、2) CLD のない超低出生体重児でも潜在的に肺機能に異常のある可能性がある、等が報告されている。

本邦においては、1) 日本人の超低出生体重児の就学期における肺機能のデータが少ない、2) 最近の日本人の小児におけるスパイログラムの基準値がない、等の理由から十分な検討が行われていなかった。2008 年に日本小児呼吸器疾患学会により、「日本人の小児におけるスパイログラムの基準値」が作成され、これにより比較可能な正常小児の肺機能データを得ることができるようになった。こうした背景のもと、本邦における超低出生体重児の就学期における呼吸器の潜在的異常の検索を目的に、超低出生体重児の就学期における肺機能の検討を計画した。

はじめに、本邦における超低出生体重児の就学期における肺機能検査の施行状況を把握するために、全国 280 カ所の周産期センターに対し、アンケート調査を行った。194/280 (69.3%) から回答が得られた。16/194 (8%) で就学期の肺機能検査が施行されていた。施行していない施設でも、76/170 (45%) が行いたいという意欲を持っていた。測定項目、測定時期、測定機器などの検討も行った。



就学期肺機能検査の施行状況

## 9. 極低出生体重児の成育疾患発症予防のための出生前介入要因に関する研究

中村 友彦 (分担)  
長野県立こども病院

極低出生体重児は、Appropriate for gestational age (AGA)、Small for gestational age (SGA)に関わらず、生活習慣病ならびに発達障害など成育疾患のハイリスク群と考えられている。本研究では、極低出生体重児の出生前因子を明らかにし、総合周産期母子医療センターならびに地域における具体的な介入要因について検討する。

研究地域の保健所が周産期母子センター及び市町村の協力を得て研究対象者の選定を無作為で行う。調査は、承諾の得られた対象者に対して、アンケート方式で行う。

研究対象地域

大阪市八尾、大阪市、名古屋市中村、沖縄南部、青森県弘前、青森五所川原、長野県

研究対象：

- 対象1 1,500 g 未満の極小低体重児 100 例
- 対象2 1,500-2,500 g の低出生体重児 200 例
- 対象3 2,500g 以上の正産児 200 例

検証予定仮説：主に母体要因、周産期要因：

低出生体重児に関連して、母親の喫煙や飲酒、

瘦身願望など胎内低栄養環境が考えられているが、極低出生体重児に限られた出生前因子に関する研究報告はみられない。本研究により、極低出生体重児の成育疾患予防のための介入を行う意義と、具体的な介入要因を得ることができる。

## 10. 慢性肺疾患全国調査 2010

南 宏尚 (分担)

社会医療法人愛仁会高槻病院  
研究協力者 難波文彦

新生児慢性肺疾患(以下CLD)発症児は、脳性麻痺、視力障害、聴力障害が多く、修正 36 週時点で酸素依存性を呈する重症CLDは後障害との関連が特に強いことが示されている。2005 年出生児を対象としたCLD全国調査において、施設間にCLD発症率、重症化率の較差が見られ、背後に診断治療法の相違があると思われた。CLD発症率を経時的に調査し、診断治療法を標準化することにより、精神運動発達遅滞児を減少させることが可能である。

2010 年 4 月～2011 年 3 月を調査期間とし、新生児専門医研修施設に調査票を送付した。調査項目は、(1) 施設ルーティン、(2) 体重別・在胎週数別入院数、(3) 慢性肺疾患症例個票であり、今年度は(1)の施設ルーティンについて先行調査した。

285 施設中 191 施設から回答があった(2011 年 1 月末)。胎児肺成熟のための母体ステロイド投与、分娩時蘇生における酸素の抑制的使用が増え、CLD予防目的での全身ステロイドは減少した。初期治療におけるHFOや鼻CPAPの使用は限定的であり、PTVの使用は増加していた。また、呼吸管理中の目標SpO<sub>2</sub>の上限を 95%以上とした施設が半数を超えた。

今回の調査によって、本邦の新生児治療施設の多くが、CLD予防に効果があると示されている治療法を採用していない一方で、CLD発症抑制効果がないか、または不明とされる治療法は前

回調査より広がっていることが示された。重症CLDの発達予後への影響が大きいこと考慮すると、ガイドラインや施設ワークショップによる啓蒙、自己啓発、さらにサイトビジットによる監査を組み合わせ、診断治療法を標準化する意義は大きいものと思われた。

わが国の新生児専門医研修施設におけるCLD管理法には大きなばらつきがあり、予防効果があるとされている治療法の普及が不十分であり、改善の余地があった。

## 11. NICU インフラストラクチャーとプロセス 現状調査

和田和子 (分担)

大阪大学医学部附属病院総合周産期母子医療  
センター

平成21年に新たな周産期医療体制整備指針が制定され、平成22年 1 月、厚生労働省は、「出生 1 万人対25床から30床を目標として、地域の実情に応じた NICUの整備を進めること」を目標に、各地域で取り組むよう都道府県知事に通達した。この研究では、全国の新生児診療施設へのアンケート調査を通じて、病床整備の進捗状況、それを支える人材確保についての現状と問題点を検討した。

解析の結果、NICU、GCUともに23年度に向け増加傾向にあるものの、GCU管理料申請は主に看護師の不足によって、申請予定のない施設が約 4 割に達した。NICUを担う常勤医師の不足は依然として解消されず、不足感はむしろ悪化していた。また、整備指針に明記された専任の臨床心理士やNICU入院支援コーディネーターの配置は、望ましい数の約半数が配置されつつあるが、理学療法士のニードもそれ以上に高いことが判明した。医師の不足に関しては、厚生労働省の調査による診療科別の不足感の最高値を超えており、その対策は急務である。

## 12. NICUにおける光環境調査および早産児発達障害を予防する光環境の開発