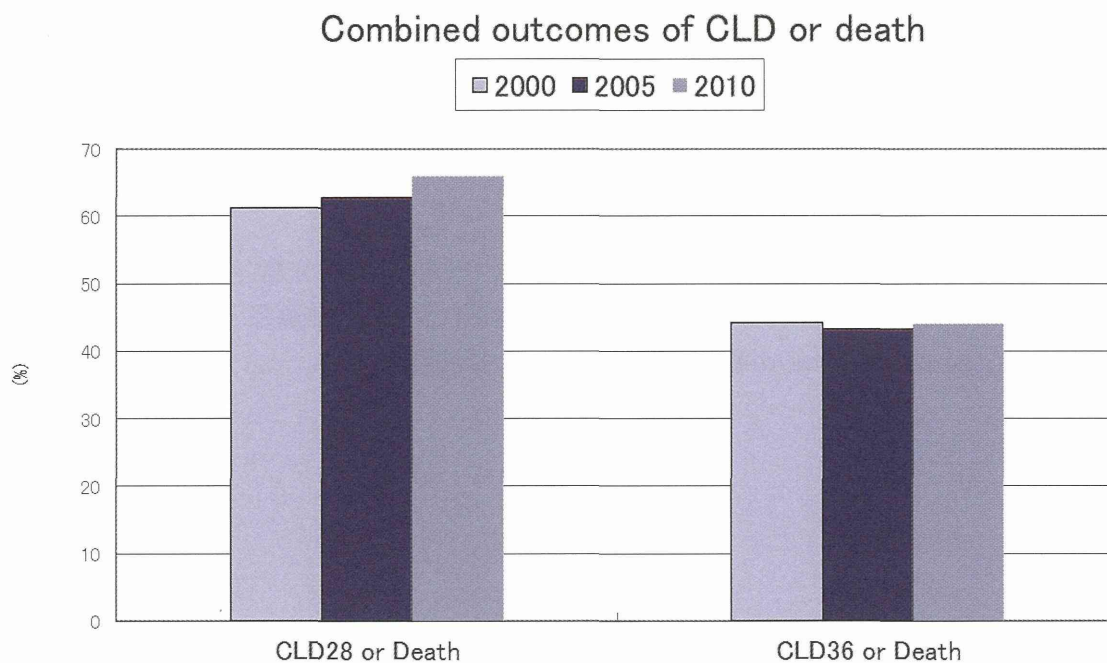


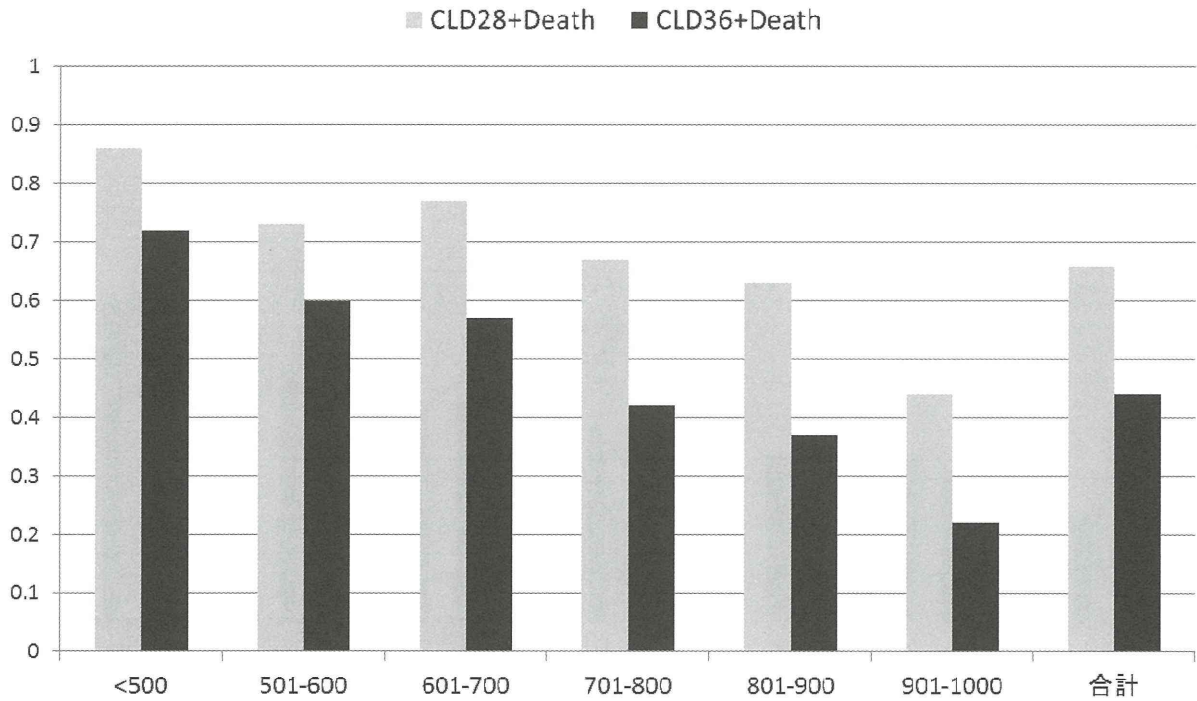
表： 体重区分別発症率

体重区分	<500	-600	-700	-800	-900	-1000	-1250	-1500	-2000	-2500	<1000	1000-150	総計
CLD 例数	86	176	223	229	223	156	246	120	63	20	1093	366	1543
全入院数	186	355	387	453	454	479	1299	1739	6167	10417	2314	3038	43979
28 日以上生存	139	309	357	423	439	470	1269	1706	6105	10359	2137	2975	43502
28 日以上生存率	74.7	87.0	92.2	93.4	96.7	98.1	97.7	98.1	99.0	99.4	92.4	97.9	96.9
2005 年生存率	58.1	80.2	86.0	91.6	94.5	95.8	97.1	98.2	98.7	99.4	88.3	97.7	96.5
CLD 例数	100	221	251	273	263	201	298	129	57	14	1309	427	1830
CLD 発症率	71.9	71.5	70.3	64.5	59.9	42.8	23.5	7.6	0.9	0.1	61.2	14.3	4.2
2005 年発症率	84.7	70.9	67.0	59.8	54.2	41.2	21.1	5.3	0.7	0.1	57.7	12.2	3.9
重症CLD 例数	84	171	194	163	145	98	121	60	37	8	855	181	1088
重症CLD 発症	60.4	55.3	54.3	38.5	33.0	20.9	9.5	3.5	0.6	0.1	40.0	6.1	2.5
2005 年発症率	67.6	51.4	46.2	36.0	30.0	19.9	9.1	2.9	0.5	0.1	35.8	5.3	2.2
HOT 例数	30	43	42	29	20	18	11	13	9	3	182	24	221
HOT 率/28 日	21.6	13.9	11.8	6.9	4.6	3.8	0.9	0.8	0.1	0.0	8.5	0.8	0.5
2005 年発症率	22.5	11.3	10.4	5.8	6.6	1.9	0.7	0.2	0.1	0.0	7.3	0.4	0.4

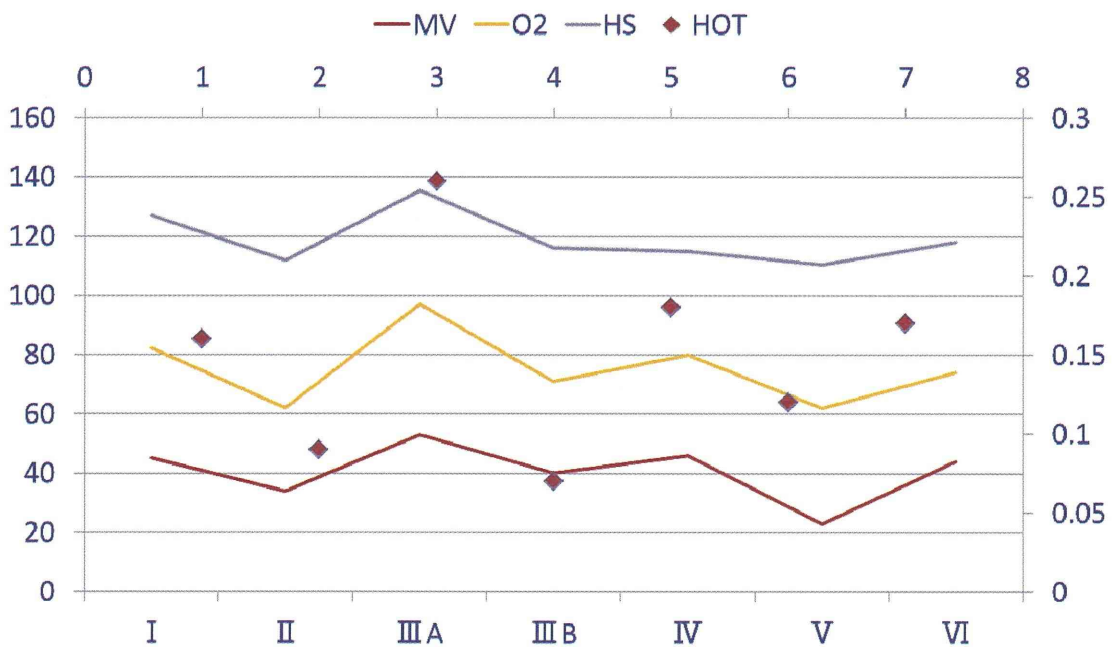
図： 過去 3 回の全国調査比較



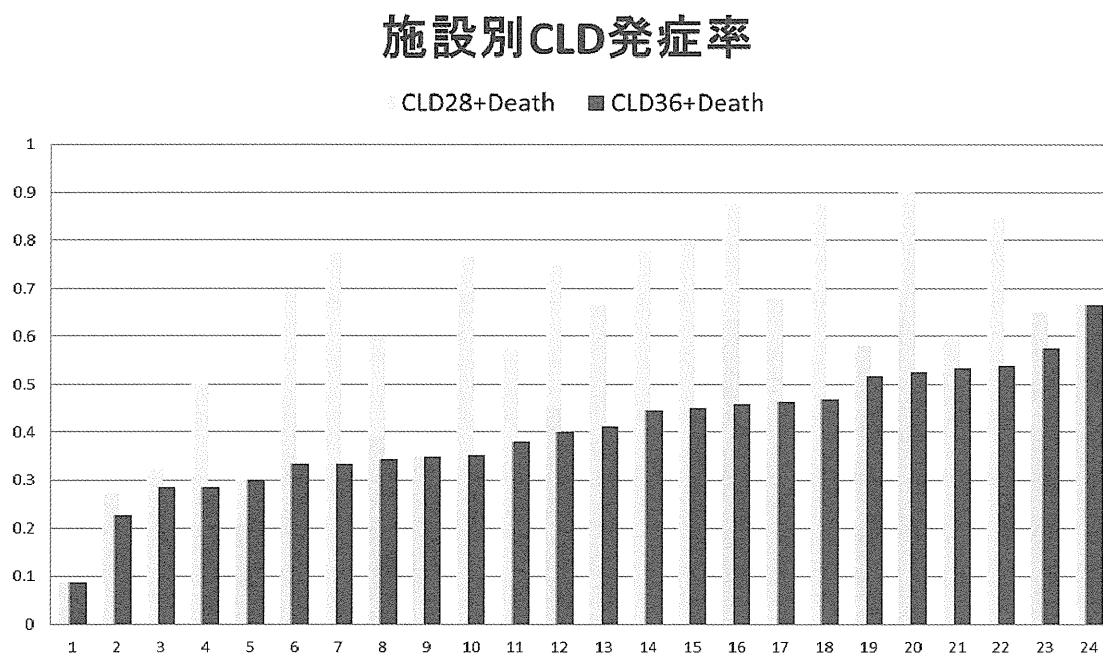
図：出生体重毎のCLD発症率



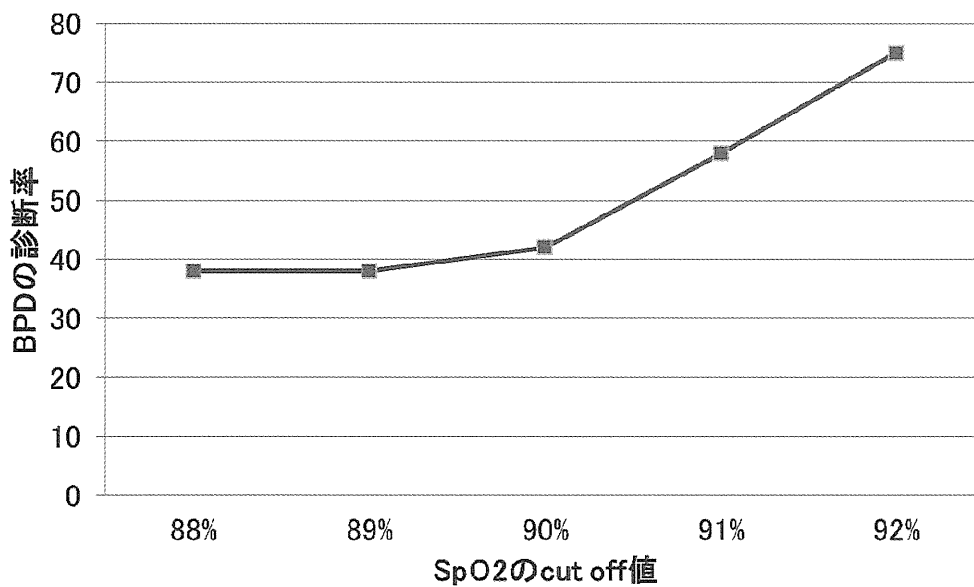
図：CLD病型毎の重症度



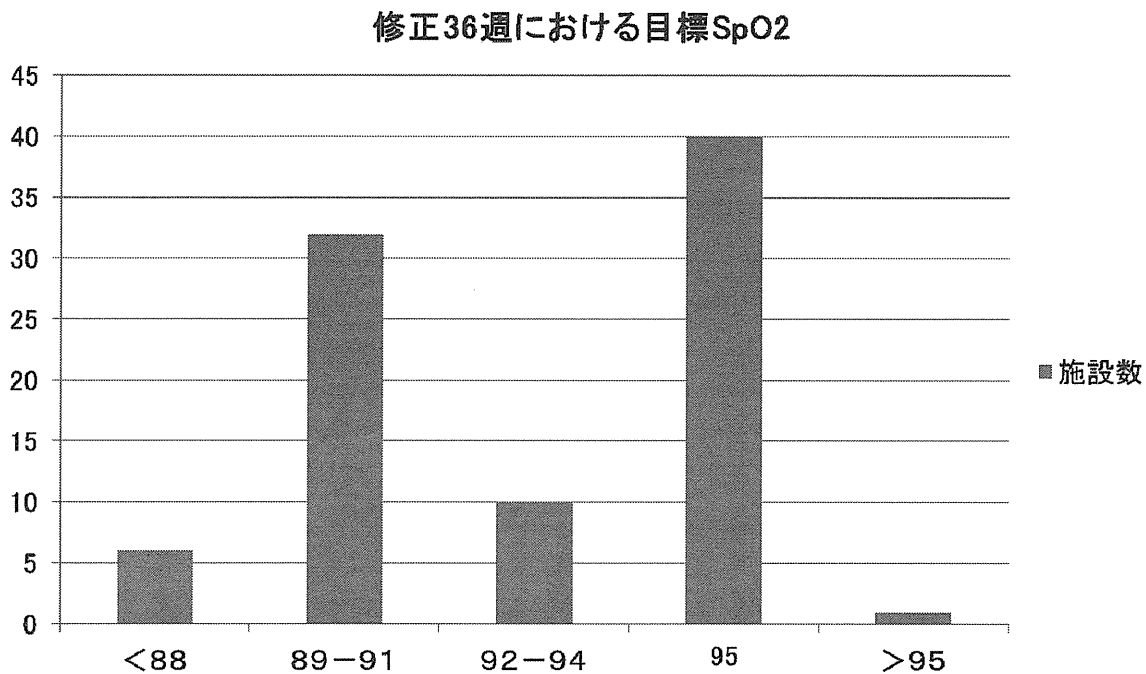
図： 施設毎のCLD発症率



図： 目標酸素飽和度によるCLD発症率の違い



図： 日本における目標酸素飽和度の二極化



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」

総合研究報告書（平成 22～24 年度） NICU インフラストラクチャーとプロセス現状調査

分担研究者 和田和子 大阪大学医学部附属病院周産期母子医療センター

研究要旨

全国の新生児診療施設および大学病院へのアンケート調査を通じて、新たな周産期医療体制整備指針にそった新生児病床整備状況、それを支える医師やコメディカルの人材確保と協働、勤務医の負担軽減策について、さらに、人材育成が期待される大学病院の新生児診療、教育の現状と課題を明らかにした。

主な結果 1) NICU、GCUともに整備が進む傾向にあるものの、GCUは主に看護師の不足によって、管理料申請が滞っている。2) NICUを担う常勤医師の不足は、厚生労働省調査による診療科別の不足感の最高値を超えている。3) 専任の臨床心理士やNICU入院支援コーディネーターは、望ましい数の約半数が配置されつつあるが、理学療法士、臨床工学士、病棟薬剤師のノードも高い。4) 全国調査と比較し、NICUの勤務医負担軽減策のうち、コメディカルとの業務分担の割合が低い。5) 不足する医師の求人方法として、「大学へ依頼する」が約8割であり、最も多い。6) 文部科学省の大学病院周産期医療整備事業の前後では、総合および地域周産期センターに指定された施設が増加し、病床数、医師数、教員数ともに増加していた。7) 学生実習や講義も、大学と関連施設との連携がすすんでいる。

我が国の新生児医療の質を維持しさらに向上させるには、NICUを担う人材確保と育成は欠かすことができない。医師の不足は依然として解消されていないが、コメディカルの配置と協働を推進していくことで、負担軽減と医療の質の向上を図るべきである。また、地域の現状に即して、大学病院と地域の周産期センターの連携に努めていく事が、新生児医療分野の安定した人材育成において重要である。

はじめに

平成 18 年から 22 年にかけて、我が国の周産期医療をめぐることは、様々な出来事が続いた。平成 18 年の大野病院事件に端を発した周産期医療の危機は、大きな社会問題となった。そのさなか、20 年、東京で妊婦死亡事件が発生した。21 年に新たな周産期医療体制整備指針が制定され、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に通達した。東京の事件では、母体の搬送を断った病院の大半が大学病院だったこ

とから、文部科学省もこれを重く受け止め、21 年、大学病院の周産期医療整備事業に乗り出した。22 年の診療報酬改定では、新たに GCU の加算が認められた。

この研究では、このような背景のなかで、新たな周産期医療体制整備指針にそった新生児病床整備状況、それを支える医師やコメディカルの人材確保と協働、勤務医の負担軽減策について、アンケート調査を行い、現状と課題を明らかにした。

また、人材育成に期待されている全国の大学の新生児医療のインフラと人材育成についても、アンケート調査を行い、文部科学省大学病院周産期

医療整備事業前後での新生児医療体制や人材育成の状況の推移、今後の課題につき検討した。

A. 研究目的

- 1) 新たな周産期医療体制整備指針にそった病床の整備が遂行されているか、またその病床を支える人材が確保できているのかを明らかにする。
- 2) コメディカルの配置の進捗状況の把握。また、勤務医の負担軽減策について、NICU の傾向を明らかにする。
- 2) 大学病院の周産期医療整備計前後での新生児医療のインフラ、卒前卒後教育、専門医育成等の現状と課題を明らかにする。

B. 研究方法

22, 23 年度は、新生児医療連絡会施設代表に対し、24 年度は、全国の大学病院に対し、郵送によるアンケート調査を行った。

アンケート内容

22 年度

1) 施設概要

年間入院症例数、1000g 未満症例数、1000g 以上 1500g 未満症例数、人工換気症例数。

2) 21 年度、22 年度、23 年度(予定)の NICU 病床数(管理料 1、管理料 2)、GCU 病床数(管理料あり、管理料なし)の推移。

3) NICU の定点における加算症例の内訳、加算日数超過の症例数。

4) GCU 入院症例の重症度。

5) 21 年度、22 年度、23 年度(予定)の NICU 常勤医師の定数と実数、望ましい医師数。欠員医師の採用見込み。欠員の場合の求人方法。

6) 必要な新生児科医師数の概算

7) 21 年度、22 年度、23 年度(予定)の NICU の専任の臨床心理士の定数と実数、望ましい定数。

8) 21 年度、22 年度、23 年度(予定)の NICU 専任の入院児支援コーディネーター数の定数と実数、望ましい定数。

9) 21 年度、22 年度、23 年度(予定)の NICU 専

任の理学療法士の定数と実数、望ましい定数。

10) 女性医師支援状況。

23 年度

1) 施設概要

年間入院症例数、1000g 未満症例数、1000g 以上 1500g 未満症例数、人工換気症例数。

2) 23 年度、24 年度(予定)の NICU 病床数(管理料 1、管理料 2)、GCU 病床数(管理料あり、管理料なし)の推移。

3) 23 年度、24 年度(予定)の NICU 常勤医師および非常勤医師の定数と実数、望ましい医師数。欠員医師の採用見込み。欠員の場合の求人方法。

4) 必要な新生児科医師数の概算

5) 23 年度、24 年度(予定)の NICU 専任の臨床心理士の定数と実数、望ましい定数。

6) 23 年度、24 年度(予定)の NICU 専任の入院児支援コーディネーター数の定数と実数、望ましい定数。

7) 23 年度、24 年度(予定)の NICU 専任の理学療法士数、臨床工学師、薬剤師それぞれについて、定数と実数、望ましい定数。

8) 23 年度、24 年度(予定)の NICU 専任の医療事務補助の事務員の定数と実数、望ましい定数。医師業務作業補助体制加算の申請の有無。

9) 勤務医の負担軽減の取り組み状況。厚生労働省中央医療協議会の調査項目をもとに全国調査との比較を行った。

24 年度

1) 施設概要

総合および地域周産期センターの指定状況。病床数(NICU 管理料 1、NICU 管理料 2、GCU 管理料あり、管理料なし)、年間入院症例数(1000g 未満症例数、1000g 以上 1500g 未満症例数、人工換気症例数)。

2) 小児科内での新生児グループの研究・診療形態。

3) 新生児専任の医師数(常勤、非常勤)

4) 当直可能な医師数と充足度。応援状況。

- 5) 医療圏内での貢献度。
- 6) 医局と関連病院の人事交流。
- 7) サブスペシャリティに新生児を選択した若手医師数。
- 8) 不足していると感じる医師層。
- 9) 新生児専門の教官数と講義数、講義担当。
- 10) 卒前・卒後教育の状況。
- 11) 新生児専門医・指導医数。
- 12) 新生児標榜科に関する意見。
- 13) 女性医師支援・保育所等の状況。
- 14) 卒前・卒後・専門医教育に関する自由意見。
- 15) 男女問わず、ワークライフバランスについての自由意見。

C. 結果 (抜粋)

22年度 新生児医療連絡会加盟 234 施設中、119 施設 (50.9%) より回答があった。

23年度 新生児医療連絡会加盟 220 施設中、101 施設 (45.9%) より回答があった。

24年度 全国 86 の大学病院のうち、81 大学より回答が得られた (回答率 94.2%)。新生児分野を産婦人科が担当している 1 大学を除く 80 大学の回答を解析した。

1) 22 年調査施設概要

年間入院症例数、1000g 未満症例数、1000g 以上 1500g 未満症例数、人工換気症例数の平均はそれぞれ、267.3 例、17.0 例、21.8 例、62.3 例であった。

表 1 年間症例数

	全体	総合	地域	大学
施設数	117	58	41	41
平均値	267.3	313.0	232.5	219.4
最大値	673	673	663	476
中央値	235	300	200	200
最小値	50	130	50	71

2) 23 年調査施設概要

年間入院症例数、1000g 未満症例数、1000g 以上 1500g 未満症例数、人工換気症例数の平均はそれぞれ、276.9 例、17.1 例、22.1 例、60.6 例であった。

表 2 年間症例数

	全体	総合	地域	大学
施設数	99	48	41	38
平均値	276.9	313.6	251.4	235.2
最大値	896	764	896	650
中央値	250	301	201	216
最小値	40	111	40	54

3) NICU および GCU の病床数

21 年度、22 年度、23 年度、24 年度 (予定) の NICU 病床数、GCU 病床数の推移を示す。NICU については、22 年度以降微増ではあるが確実に増加の傾向。GCU は、管理料の申請が始まり、増加しているが、3分の1は申請の予定がなく、その理由は看護師の不足が第一位であった。看護体制とのかねあいから、GCU 管理料でなく小児入院管理料のほうが、有利であるとの回答もあった。

表 3-1 NICU 病床数、GCU 病床数の推移 (平均)

	NICU 病床数		GCU 病床数	
	管理料あり	管理料なし	管理料あり	管理料なし
21 年度	10.1	-	-	15.9
22 年度	10.5	1.2	8.2	13.4
23 年度	10.6	2.5	10.4	13.0
24 年度 (予定)	10.8	2.3	11.3	12.9

表 3-2 GCU 管理料について (%)

	全体	総合	地域	大学
申請済み	56.0	54.2	63.4	76.3
申請予定	9.0	10.4	4.9	2.6
申請予定なし	35.0	35.4	31.7	21.1

表 3-3 GCU 申請予定がない理由

(複数回答あり %)

	全体	総合	地域	大学
スペース不足	18.4	4.8	33.3	33.3
医師不足	22.4	4.8	28.6	33.3
看護師不足	75.5	71.4	81.0	83.3
その他	32.7	33.3	33.3	33.3

4) NICU 常勤医師の定数と実数、望ましい医師数を示した。全体に実際に勤務する医師数、定数、ともに微増の傾向にある。しかし、どの年度においても、定数と実際に勤務した医師の差、望ましい定数と実際の定数の差が存在する。

表 4-1 新生児科医 (全体) の需給状況

	望ましい 医師常勤 定数	同年の 医師常勤 定数	勤務した 常勤医師 (年間平均)
21 年度	7.39	5.53	5.42
22 年度	7.65	5.85	5.76
23 年度	7.74	6.33	5.92
24 年度 予定	7.49	6.38	5.60

5) 必要な新生児科医の数の試算

超低出生体重児数をもとに、試算した。望ましい数/勤務予定者は、1.26, 1.32, 1.34 と年度を追うごとに悪化していた。求人方法の第一位は、大学に依頼。

23 年度の試算

- a) 年間超出生体重児 = 3286 人
118 施設の超低出生体重児 = 2006 人/年
 $2006/3286 = 0.6146$
全国の 61.5% のデータと仮定
- b) 22 年度の勤務した常勤医師 5.76 人
 $5.76 \times 118 \times 100 / 61.5 = 1105$ 人
- c) 23 年度に勤務予定の常勤医師 5.91 人
 $5.91 \times 118 \times 100 / 61.5 = 1134$ 人
- d) 同年の望ましい医師常勤定数 7.78 人
 $7.78 \times 118 \times 100 / 61.5 = 1493$ 人
- e) 23 年度に足りない新生児科医は、
 $1493 - 1134 = 359$ 人
同様に 22、24 年も試算した。

表 5-1 望ましい医師数と勤務予定者

	勤務予定数 (A)	望ましい数 (B)	B/A
22 年度	1221	1554	1.26
23 年度	1134	1493	1.32
24 年度 予測	1088	1455	1.34

表 5-2 求人方法 (%)

	22 年度	23 年度
大学に依頼	74.8	78.2
インターネットへ掲載	42.9	33.7
民間業者へ依頼	5.0	9.9
個人的に依頼	26.1	34.7
医学雑誌への広告	3.4	1.0
都道府県への依頼	4.2	5.0
その他	15.1	7.9

6) NICU 専任の臨床心理士の定数と実数、望ましい定数。整備指針では、臨床心理士等臨床心理技術者を配置することとなっている。勤務者数、定数ともに増加しているが、望ましい定数の約半

数に留まっている。

表 6 NICU 専任の臨床心理士の配置

	望ましい 定数	同年の 定数	勤務した (年間平均)
21 年度	1.11	0.30	0.30
22 年度	1.13	0.44	0.39
23 年度	1.27	0.50	0.56
24 年度 (予定)	1.22	0.57	0.57

7) 専任の入院児支援コーディネーターの定数と実数、望ましい定数。

整備指針では総合周産期センターには入院児支援コーディネーター（この業務に精通した看護師、社会福祉士等）を配置することとなっている。

勤務者数、定数ともに増加しているが、望ましい定数の約3分の1に留まっている。

表 7 NICU 入院児支援コーディネーター

	望ましい 定数	同年の 定数	勤務した (年間平均)
21 年度	1.08	0.33	0.34
22 年度	1.16	0.42	0.41
23 年度	0.99	0.29	0.32
24 年度 (予定)	0.99	0.33	0.34

8) 22 年度、24 年度(予定)の専任の理学療法士、臨床工学師、薬剤師、医師業務補助事務員の定数と実数、望ましい定数。

今回の整備指針には特に触れられていないが、NICUに必要な職種と考えられる。勤務数、定数ともに増加傾向にないが、理学療法士、臨床工学師の望ましい定数は、臨床心理士、入院児支援コーディネーターを上回っている。また、薬剤師は、

定数も勤務数も 0.2 台に留まっている。

表 8-1 NICU 専任の理学療法士

	望ましい 定数	同年の 定数	勤務した (年間平均)
23 年度	1.52	0.46	0.58
24 年度 予定	1.47	0.55	0.63

表 8-2 NICU 専任の臨床工学師

	望ましい 定数	同年の 定数	勤務した (年間平均)
23 年度	1.48	0.53	0.62
24 年度 予定	1.39	0.56	0.61

表 8-3 NICU 専任の薬剤師

	望ましい 定数	同年の 定数	勤務した (年間平均)
23 年度	1.00	0.20	0.22
24 年度 予定	0.99	0.24	0.23

表 8-4 NICU の医師業務補助の専任の事務員

	望ましい 定数	同年の 定数	勤務した (年間平均)
23 年度	1.15	0.69	0.56
24 年度 予定	1.13	0.57	0.55

9) 勤務医の負担軽減のために取り組んでいる項目を、厚生労働省の全国調査と比較した。全国調査と 10 ポイント以上の差を認めた項目を矢印で示した。

表 9 負担軽減策に取り組んでいる割合の比較 (%)

項目	全国調査*	NICU
看護職員との業務分担	63.1	59.6
薬剤師との業務分担	55.6	38.0 ↓
その他のコメディカルとの業務分担	55.1	43.3 ↓
医師業務作業補助分担	52.0	57.1
短時間正規雇用の医師の活用	25.7	20.0
地域の田の医療機関との連携	65.0	63.4
交代制勤務の導入	12.6	14.3
連続当直を行わない勤務シフト導入	63.4	49.0 ↓
当直翌日の通常勤務に関わる配慮	39.9	70.3 ↑
特定個人に集中しない業務分担	47.5	76.2 ↑
外来縮小の取り組み	24.8	22.2
電子カルテと オーダリングシステムの活用	45.0	70.0 ↑
その他の ICT の活用	24.6	22.1

10) 大学調査結果

表 10 回答施設数

() 内は、文部科学省周産期整備事業対象校

	全体	国立	公立	私立
24 年度	80 (36)	38 (24)	9 (5)	33 (7)
21 年度	60	31	7	22

11) 大学施設概要

80 施設のうち、34 施設 (42.5%) が総合周産期センター、35 施設 (43.8%) が地域周産期センターに指定されていた。21 年度と、回答総数が異なるため、単純に比較できないが、わずか3年間で大幅に増加したことが伺える。

平均の病床数は全体で NICU は 9.6 床、GCU 管理料ありが 12.9、管理料なしが 8.2 であった。入

院数は年間が 210.9、超早産児 13.8、極低出生体重児 18.2、人工換気症例が 50.5 であった。3 年前と比較して、わずかに病床数は増加したが、NICU の中央値が 9 床と変わらず、平均すると規模としては大規模ではない。(表省略)

表 11-1 総合・地域周産期センター指定状況

	全体	国立	公立	私立
総合 C	34	13	3	18
地域 C	35	16	6	13
その他	11	9	0	2
合計	80	38	9	33

表 11-2 総合・地域周産期センター指定状況比較 (21 年度→24 年度)

	全体	国公立	私立
総合 C	20→34	8→16	12→18
地域 C	15→35	11→22	4→13
合計	35→69	19→38	16→31

表 11-3A NICU・GCU 病床数 平均 (中央値)

	全体	国立	公立	私立
有効回答	76	36	9	31
NICU	9.6	8.0	9.0	11.5
管理料 1	(9)	(9)	(9)	(12)
NICU	1.8	1.2	0	3.0
管理料 2	(0)	(0)	(0)	(0)
GCU	12.9	9.7	7.4	17.4
管理料あり	(12)	(12)	(10)	(18)
GCU	8.2	8.2	6	8.8
管理料なし	(6)	(6)	(5.5)	(6)

表 11-3B 病床数推移 (別掲)

12) 小児科内での新生児診療の形態

選択肢は 1) 新生児学専門として、研究も診療

も1グループとして独立している、2) 新生児学として、研究グループは独立しているが、診療や当直は小児科内で協力して行っている、3) サブスペシャルとして新生児学専門は独立しておらず、小児科内で協力して診療している、とした。

全体でみると、研究・診療ともに独立しているのは約4割、診療は小児科内で協力しているのが約4割、サブスペシャルとして独立していないのが約15%であった。国公立私立で大きな違いは見られなかった。

表 12 小児科内の新生児グループの研究・診療形態

	全体	国立	公立	私立
有効回答	76	37	9	30
完全独立	31 (40.8%)	14 (37.8%)	5 (55.6%)	12 (40.0%)
小児科内協力	33 (43.4%)	16 (43.2%)	3 (33.3%)	14 (46.7%)
独立していない	12 (15.8%)	7 (18.9%)	1 (11.1%)	4 (13.3%)

13) 新生児専任の医師数(常勤、非常勤)

新生児専任の医師数を示した。ここでは、身分・給与に関わらず、週30時間以上を大学の新生児診療に勤務するもの、非常勤は週30時間未満とした。初期研修医は含まない。

常勤は平均で5.9、非常勤は1.5であった。国公立より私立のほうが多かった。また、21年と比較すると、常勤・非常勤ともに増加しており、特に国立大学の常勤数の増加が著しい。

表 13-1A 新生児専任の医師数(常勤、非常勤)

	全体	国立	公立	私立
有効回答	79	37	9	33
常勤数平均	5.9	5.3	5.7	6.7
中央値	6	4	5	7

非常勤数	1.5	1.7	1.4	6.7
平均				
中央値	0	0	0.5	1

表 13-1B 医師数の推移(別掲)

14) 医療圏内での貢献度。

当該医療圏における貢献度について、自己評価をおこなった。非常に貢献、が77.2%であり、2009年との比較でもその割合は増加していた。

自由記載によるその理由としては、1) 合併症母体、母体救命への対応、胎児診断症例、外科循環器科症例の対応など他の周産期センターで対応困難な症例の“最後の砦”の役割、2) その地域での大規模NICUであること、3) 医療圏のハイリスク入院コーディネートを行っていること、3) 関連施設への人的派遣、4) 新生児蘇生講習の開催等が挙げられている。

表 14A 当該医療圏内での貢献度

	全体	国立	公立	私立
有効回答	79	38	9	32
非常に貢献	61 (77.2%)	31 (81.6%)	6 (66.7%)	24 (75.0%)
やや貢献	18 (22.8%)	7 (18.4%)	3 (33.3%)	8 (25.0%)
貢献できていない	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)

表 14 B 別掲

15) 医局と関連病院の人事交流。

大学と関連施設との人事交流について、1) 定期的に関連病院との人事交流をおこなっている。2) 関連病院と人事交流を行いたい、人材は不足している。3) 特定の病院と人事交流はおこなっていない、という選択肢とした。全体で、定期的に行っている、が55.4%、行いたい、人材不足が39.2%であった。

表 15 関連病院との人事交流について

	全体	国立	公立	私立
有効回答	79	38	9	32
定期的な人事交流	43 (54.4%)	24 (63.2%)	4 (44.4%)	15 (46.9%)
人事不足	31 (39.2%)	13 (34.2%)	5 (55.6%)	13 (40.6%)
行っていない	5 (6.3%)	1 (2.6%)	0 (0.0%)	4 (12.5%)

16) サブスペシャリティに新生児を選択した若手医師の来年度所属予定。

新研修制度となった平成 16 年以降の卒業生について、現在大学が把握しているサブスペシャリティに“新生児”を選択した医師の来年度予定をたずねた。総数として、大学で後期研修をし、大学に所属が 150 名、後期研修後他施設が 70 名、他施設で後期研修後大学所属が 77 名であった。卒業 10 年未満の若手医師をコンスタントに育成しており、後期研修前後の所属もバランスは保てているようである。

表 16 (別掲)

17) 新生児専門の教官数と講義数、講義担当。

新生児学を専門とする教官数を示した。2009 年と比較すると、どの層も増加しており、特に助教は倍増していた。助教の約 3 分の 1 は女性であるが、講師以上の層の女性の割合は、約 15%であった。

講義のコマ数は、中央値で 3 であり、2009 年との比較では平均は低下していた。近年の傾向として、医学教育のなかでも座学の割合は低下しており、その影響が考えられる。講義の担当も、ほぼ新生児専門教官であり、招聘講師は約 3 割であった。2009 年との比較では、どちらの割合も増加していた。

表 17-1 A

新生児を専門とする教官数・総計 () 内女性

	全体	国立	公立	私立
有効回答	80	38	9	33
教授	19 (2)	5 (1)	2 (0)	12 (1)
准教授	29 (3)	12 (1)	3 (1)	14 (1)
講師	38 (8)	16 (2)	5 (2)	17 (4)
助教	170 (58)	57 (18)	18 (5)	95 (35)

表 17-2 別掲

18) 卒前・卒後教育の状況。

卒前の NICU 実習 (ポリクリ、クリニカルクラークシップ) について、たずねた。NICU 実習は選択が約半数、必修が約 3 割、組み合わせが、14.1%であった。なし、がわずかにあった。2009 年との比較では、選択がわずかに増加していた。

実習場所は、附属病院のみが、64.1%、大学院、関連病院の両者が 34.6%であった。私立は、附属病のみの割合が大きい。2009 年との比較では、附属病院と関連病院との組み合わせが大幅に増加していた。

表 18-1 別掲

表 18-2 別掲

19) 新生児専門医・指導医数。

総合・地域周産期センター指定が増加したことによって、86%の施設に新生児暫定指導医が在籍していた。新生児専門医については、全体で 66.3%の施設に専門医が在籍し、在籍している施設の平均は 2.1 人であった。約 8 割の施設に取得予定者があり、その平均は 2.3 人であった。21 年との比較では、専門医がいる施設の割合も、平均医師数も増加していた。大学のみで専門医が取得できる施設は、約 3 分の 2 であった。

表 19-1 別掲

表 19-2 大学のみで、専門医育成可能かどうか？

	全体	国立	公立	私立
有効回答	80	38	9	33
可能	53 (66.3%)	19 (50.0%)	7 (77.8%)	27 (81.8%)

D. 考察

病床数の整備 出生1万人対25床から30床のNICU整備を目標とした新たな周産期医療体制整備指針にそって、また、NICU管理料の増額やNICU管理料2、GCU管理料の新設も後押ししたこともあり、22、23年度はNICU、GCUともに病床数は増加傾向にあった。24年度に向けてはNICUはほぼ横ばい、GCUも平均で0.9床の伸びに留まった。ほぼ目標値に達しつつあることが伺える。しかし、看護師の不足が理由でほぼ3分の1の施設ではGCUの加算申請の予定はなく、おそらくこの傾向は続くと思われる。医師のみならず、看護師の不足もまた憂慮すべき問題である。加算の有無に関わらず、GCUに呼吸管理、輸液、経管栄養管理の症例を収容している限り、GCUの看護体制がおろそかになってはならない。

医師の不足 22年度は、全国のNICUに必要な新生児科医の常勤医数はおよそ1540名であり、現状では324名不足していると試算した。22年に行われた厚生労働省調査による必要医師数調査の概要によると、現員＋必要医師／現員医師の診療科別ワースト3は、リハビリ科1.29倍、救急科1.28倍、産科1.24倍である。小児科は1.14倍で新生児医療単独でのデータはなかったが、この研究班の試算では、22年度1.26、23年度1.32、24年度予想が1.34と全く改善の傾向はない。増加させる有効な手だてがないうえに求人方法の変化もないので、増加する材料は見当たらない。求人方法として、「大学に依頼」が最も多い。大学の状況は後述する。

コメディカルの配置 今回の整備指針では、NICUに必要な人材として臨床心理士、入院児支援コーディネーターを明記している。今回の調査では、その配置が望ましい数の約半数に留まっていることが判明した。さらに、理学療法士、病棟薬剤師、臨床工学士の必要性も浮かび上がってきた。NICUの役割として、ハイリスク新生児の救命のみならず健やかな親子関係や育児環境の援助、さらに必要に応じた在宅医療の提供まで期待されている現在、これらの職種の十分な配置は欠かすことができない。NICUの質の向上には、医師、看護師のみならず、他職種の介入が必要であると考えられる。

勤務医負担軽減 医療崩壊が取りざたされたことから、数年前より、勤務医の負担軽減に注目が集まり、診療報酬上も重点が置かれるようになった。中医協は、全国の医療機関を対象に、勤務医の負担軽減策に実態調査を行った。調査の項目につき今回対象のNICUのある施設の軽減策と比較した。NICUの特徴として、当直翌日の配慮や電子カルテ、オーダーシステムの導入は割合が高いが、薬剤師、コメディカルとの業務分担の割合が低いことが明らかになった。コメディカルにとって、NICUは専門性が高く、他分野に比較して配置が遅れている、あるいは必要性が認識されていないことが示唆される。今回の調査でも明らかにように、整備指針に示された臨床心理士、入院児支援コーディネーター以外にも理学療法士、臨床工学士、病棟薬剤師などが現場で強く求められおり、その必要性を訴え、配置を求めていく努力が必要である。配置がすすめば、医師の負担軽減のみならず、きめ細やかなサービスと医療の質の向上が図られることは言うまでもない。

大学病院の現状 この数年で大学病院の新生児医療の内容が大きく前進した事が伺えた。このような大学病院での変化には、文部科学省の周産期整備事業が後押しになったと考えられる。

総合および地域周産期センターの指定が約9割と増加し、教官数も特に助教数が大幅に増加していた。地域によって違いはあるものの、1) 母体の合併症、母体の救命の最後の砦、2) 外科系循環器系の症例の集約、3) その地域の中心となる総合周産期センター、といった、それぞれの役割を担う体制が、病床数やポスト面でも大きく前進し、貢献度がさらに充実したと考えられる。

また、教育面では、卒前の実習場所として学内の

NICUのみならず、関連施設での実習あるいは、招聘講師による講義が増加する等、大学内外での連携がすすんでいる事も判明した。

新生児専門医数も、この数年で増加し、また8割の施設で取得予定者が勤務していた。また、卒後10年未満の220名の新生児分野志望医師が大学に在籍する予定であり、診療の戦力であると主に、学生、研修医の一番近いチューターとして彼らの役割は大変貴重であると考えられる。

大学との人事交流 全国のNICUを担う医師は慢性的に不足し、その募集方法は、大学に依頼が一位であるが、今回調査で定期的に人事交流ができているのは約5割の大学であった。人事交流の意志はあっても、人材が不足しているのが現状であり、交流ができている割合を増加させるには、まだ年月がかかると思われる。大学内の他のサブスペシヤルの医師が加わることは、その大学の更なる専門性を高めたり、稀な疾患、難治疾患等のコンサルテーションやフォローアップがスムーズに行えるといったメリットもあると考えられる。大学で新生児医療を実践することのメリットは、卒前からの early exposure と、多数の関連科、各小児内科専門とのコラボレーションが挙げられる。教育に対するモチベーションの高いスタッフが継続して勤務できる環境を整え、今後も大学と関連施設との連携、大学小児科内での連携に努めていく事が、全体の安定した人材育成に必要であると考えられた。

E. 結論

新しい周産期医療整備指針にそって、NICUの増床、GCUの増床がすすめられ、NICUは24年度でほぼ横ばいとなった。GCUは22年度から診療報酬上、管理料が新設されたが、主に看護師の不足から約3分の1の施設で申請の予定がなかった。

NICUに必要な医師は依然として不足しており、その不足感は悪化している。臨床心理士、入院児コーディネーターの配置は進みつつあるが、望ましい数の約半数に留まっていた。理学療法士、病棟薬剤師、臨床工学士等の職種の配置も望まれており、必要性を訴え、業務分担することで、医師の負担軽減と医療の質の向上をはかるべきである。

不足している医師の育成が期待される大学はこの数年で、その診療体制や教育が大きく前進した。診療および卒前卒後教育のための人的配置も進んでおり、卒後10年未満の医師もコンスタントに育成できている。小児科内での連携や、地域の周産期センターとの連携をはかりながら、人材育成を進めていくことが必要である。

表 11-3B 病床数推移 平均病床数 () 内は中央値

	全体	国立	公立	私立
NICU*				
21年 → 24年	8.6(9)→9.6(9)	7.3(6)→8(9)	7.3(6)→9(9)	10.8(10.5)→ 11.5(12)
GCU**				
21年 → 24年	13.0(12)→ 21.1(18)	8(9)→17.9(18)	9.8(10.5)→ 13.4(15.5)	18.9(21)→ 26.2(24)

* 24年は管理料1のみ

* *24年は管理料あり、なし合計

表 13-1B 医師数の変化

	全体	国立	公立	私立
常勤				
21年 → 24年	4.1(4)→5.9(6)	2.6(2)→5.3(4)	4.5(5)→5.7(5)	5.8(6)→6.7(7)
非常勤				
21年 → 24年	1.4(1)→1.5(0)	1.9(2)→1.7(0)	1.0(1)→1.4(0.5)	0.9(0.5)→6.7(1)

表 16 サブスペシャルに新生児を選択した医師の来年度の予定

	16年卒	17年卒	18年卒	19年卒	20年卒	21年卒	22年卒	合計
院内後期研修→院内勤務	23	25	18	31	22	18	15	150
院内後期研修→他院所属	6	12	10	8	14	7	13	70
他院後期研修→院内所属	13	14	16	8	13	9	4	77

表 17-1B 専門教官 (21年 → 24年)

	全体	国立	公立	私立
教授	13→19	1→5	2→2	10→12
准教授	24→29	5→12	6→3	13→14
講師	27→38	15→16	4→5	8→17
助教	95→170	30→57	14→18	51→95

表 17-2 講義担当 %表示

	全体	国立	公立	私立
新生児担当教官				
21年 → 24年	88.3→97.2	87.1→97.1	100→100	86.4→96.2
招聘教師				
21年 → 24年	13.3→28.6	16.1→41.9	0→25.0	13.6→12.5

表 18-1 実習 %表示

	全体	国立	公立	私立
必修 21年 → 24年	43.3→29.5	35.5→27.0	57.1→22.2	50.0→34.4
選択 21年 → 24年	38.3→53.8	41.9→54.1	42.9→77.8	31.8→46.9
上記組み合わせ 21年 → 24年	15.0→14.1	22.6→16.2	0→0.0	9.1→15.6
なし 21年 → 24年	3.3→2.6	0→2.7	0→0.0	9.1→3.1

表 18-2 実習場所

	全体	国立	公立	私立
附属病院のみ 21年 → 24年	77.6→64.1	67.7→57.9	100→37.5	85.0→78.1
関連施設のみ 21年 → 24年	8.6→1.3	9.7→2.6	0→0.0	10.0→0.0
両者 21年 → 24年	13.8→34.6	22.6→39.5	0→62.5	5.0→21.9

表 19-1 専門医 21年 → 24年

	全体	国立	公立	私立
専門医がいる	47.5 →66.3	40.0 → 63.2	57.1 →77.8	54.5 →66.7
いる場合の数	1.4 →2.1	1.6 → 2.0	1.5 → 1.7	1.3→2.3
専門医受験予定	81.7→ 78.8	77.4 →81.6	85.7 → 88.9	86.4 → 72.7
取得可能	70.0→66.3	61.3→50.0	71.4→77.8	81.8→81.8

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

総合研究報告書（平成 22～24 年度）
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

研究分担者 太田 英伸 国立精神・神経医療研究センター 精神保健研究所

研究要旨

早産児が妊娠 28 週から光を認知し、常に明るい光環境が体重増加を妨げ、昼夜差がある光環境が発育を促すことが知られている。また新生児集中治療室（Neonatal Intensive Care Unit: NICU）の不規則な光環境が精神・神経発達に影響する可能性も指摘されている。しかし、早産児に救命医療を行う NICU では治療のための夜間照明が必要であり、早産児の発達に適切な昼夜差がある光環境を選ぶのか、医療行為に適切な恒明環境を選ぶのか、ジレンマが存在している。そこで、本研究では成人である医療スタッフは保育器内を観察できる一方で、保育器内の早産児が光を知覚できない特殊な光フィルターを開発し、夜間保育器カバーとして装着する新しいタイプの保育器を提案した。この次世代人工保育器（光フィルター保育器）の効果を検証するため、出生体重 1,000g 以上 1,500g 未満の早産児を対象として、1) 保育器内の早産児の生理的指標に与える影響を評価する短期的評価と、2) 退院後の成長発達を追跡して評価する長期的評価、の 2 つの評価方法を設定した。入院期間中の評価指標として、①児の行動量の日内変動、②心拍変動解析による自律神経活動、③唾液・尿中の成長因子・糖質コルチコイド分泌を選択した。退院後の発達に対する評価指標として、④身体計測（体重・身長・頭囲）、⑤ベイリー式運動精神発達検査を選択した。その結果、妊娠 34 週相当では、行動リズム、自律神経活動、成長因子・糖質コルチコイド分泌パターンには光フィルター保育器の使用群と非使用群で明確な差を認めなかった。一方、妊娠 38 週相当では、光フィルター保育器使用群に昼優位の有意な行動リズムを認めたが、自律神経活動、成長因子・糖質コルチコイド分泌パターンには光フィルター保育器の使用群と非使用群で明確な差を認めなかった。退院後の身体発達では、修正 3 ヶ月において光フィルター保育器使用群に有意な体重増加を認めたが、光フィルター保育器使用群・非使用群の身長・頭囲に有意な差を認めなかった。またベイリー式運動精神発達検査に関しては、修正 7・10・18 ヶ月では光フィルター保育器使用群・非使用群間の有意な差を認めなかった。この結果は光フィルター保育器が NICU 入院中の早産児の睡眠覚醒に影響し、退院後の体重増加を促進する可能性を示し、光フィルター保育器の有効性を示唆するものである（光フィルター保育器使用群 19 例、非使用群 20 例）。また、現在、我が国における NICU には、全国調査（参加医療機関 9 施設）より明暗環境（2 施設）・恒暗環境（2 施設）・恒明環境（1 施設）・ランダムな光環境（4 施設）の 4 タイプ全てが存在することが明らかになり、今後 NICU における明暗環境の有用性の社会的認知、および明暗環境を整えるための工夫・機器開発の必要性を確認した。

研究協力者

八重樫伸生、松田 直、渡邊達也（東北大学病院 周産母子センター）

齊藤潤子（宮城県立こども病院 新生児科）

池田智明（三重大学医学部附属病院 産科婦人科）

細田洋司（国立循環器病研究センター研究所 再生医療部）

上田恵子（医薬品医療機器総合機構）

三島和夫、稲垣真澄、加我牧子（国立精神・神経医療研究センター 精神保健研究所）

本間直樹（アトムメディカル(株)技術開発センター）

飯郷雅之（宇都宮大学 農学部）

守屋孝洋（東北大学大学院 薬学研究科薬学部）

仲井邦彦（東北大学大学院 医学系研究科環境遺伝医学総合研究センター）

細川 徹（東北大学大学院教育学研究科教育学部）

鈴木恵太（高知大学 教育学部）

長 和俊（北海道大学病院 周産母子センター）

猪谷泰史、大山牧子（神奈川県立こども医療センター 周産期医療部）

西田俊彦（東京女子医科大学母子総合医療センター）

早川昌弘（名古屋大学医学部附属病院 周産母子センター）

河井昌彦（京都大学医学部附属病院 新生児集中治療部）

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）

A. 研究背景・目的

出生率の低下にも係らず我が国の早産児出生は増加傾向にあり、毎年 10 万人（年間総出生数の約 10%）が保育器ケアを受ける。その原因として妊婦の過剰なダイエット・喫煙、そして高齢化に伴う妊娠合併症の増

加が指摘され、今後も早産の増加が予想される。出生体重 1000g 未満の早産児の新生児集中治療室（NICU）への入院期間は平均 90 日に渡り、従来の救命医療に加え、発達障害を予防する人工保育環境の科学的な設計・開発が現在の重要な課題である。退院時の診察・画像診断にて明らかな神経障害の所見を認めない早産児においても、発達の過程で軽～中度の運動・神経精神発達遅滞、行動学習障害が高頻度で観察される。しかし児の QOL に大きく影響するこの早産児発達遅滞に対する実態調査及び治療法の開発は現在進んでいない。

そこで問題解決の 1 つの切り口として我々は、保育環境の整備、特に光環境に着目し平成 20 年度より探索的臨床研究を開始した。光環境は身体精神発達に影響することが知られている。早産児は妊娠 28 週から光を認知し（Hao et al. PNAS 1999）常に明るい光環境が児の身体発育を妨げ、明暗サイクルのある光環境が発育を促すことが知られている（Mann et al. BMJ 1986; Brandon et al. J Pediatr 2002）。また NICU の不規則な光環境が精神・神経発達に影響する可能性が指摘されている（Mirmiran & Ariagno, Semin Perinatol 2000; Ohta et al., Nature Neurosci 2005; Ohta et al., Pediatr Res 2006）。このメカニズム解明のため我々は早産児の視覚特性を調べたところ、児の眼珠においてはロドプシン・コーンオプシンといった従来の光受容体は十分に機能せず、近年発見された光受容体「メラノプシン」が光情報を処理することを世界に先駆け確認した（Hanita et al., J Pediatr 2009）。更に興味深いことにメラノプシンは脳内生物時計に光情報を伝達し、生物時計を介して成長因子・副腎糖質コルチコイドの分泌、自律神経バランスを制御することが知られている。

我々は早産児メラノプシンが 480nm を中心

とした青色光を手がかりに昼間を認識することを確認し、この光特性をもつフィルター（特許第 4463177 号）を作製した。この光フィルターを用い、1) 平成 20 年度にアトムメディカル㈱、㈱ルケオと光フィルター保育器を開発し人工昼夜の作成に成功した。同時に、2) 人工昼夜により児の生物時計を医工学的に駆動させた際の入院中の成長因子・糖質コルチコイドの分泌、身体発達の評価を開始した。平成 21 年度はより、入院中の評価継続に加え、3) 退院後の発達支援外来における身体精神発達の長期フォロー評価を本格化させ、光フィルター保育器の発達促進効果を評価した。平成 22 年度より、全国の新生児集中治療室 NICU (Neonatal Intensive Care Unit) および新生児室 GCU (Growing Care Unit) における光環境調査を開始した。

B. 研究方法

早産児が光情報を取り込む光受容体「メラノプシン」は波長 480nm を中心とする青色光に反応する性質をもつ。本研究の準備段階（平成 19 年）では、早産児網膜のメラノプシンに作用する波長 580nm 以下の人工光をカットする光フィルター（特許第 4463177 号）を開発した。本研究では、この特殊光フィルターを保育器に夜間装着することにより、人工照明が児に直接到達し生物時計を乱すことを防ぎ、人工昼夜を形成させる光フィルター保育器の開発に成功した。同時に光フィルター保育器が児の発達に与える影響を身体発達（身長・体重・頭囲）・児の行動・自律神経活動、成長因子・糖質コルチコイドの計測、及び退院後の身体・運動精神発達にて評価した。

研究 1. 光フィルター保育器内の児の生理反応の評価

光フィルター保育器および保育器外では光

フィルター新生児用ベッドにて、退院まで人工昼夜を保育環境に導入し、児の身体発達・生理反応を以下の方法で評価した。

<対象・プロトコル>

出生体重 1000g 以上 1500g 未満（妊娠 27 週～30 週相当）の早産児合計 50 名を 2 群に分け治療を開始した（コンピューター・ランダム割付（Mebix 社、東京））。

[グループ 1] 光フィルターがなく恒明環境に近い光環境で保育される児：25 名

[グループ 2] 光フィルターにより明暗サイクルのある環境で保育される児：25 名

光環境の早産児に与える影響を検討した先行研究（Mann et al. BMJ 1986; Miller et al. Infant Behav Dev 1995; Brandon et al. J Pediatr 2002）より統計検定に必要な対象児は各群 20 名であり、脱落率を 25% とすると対象児数は各群 25 名となる。また主要評価項目である身体発達予後の改善の 3 指標「身長・体重・頭囲」が光フィルターにて 5% 改善すると仮定した生物統計の試算（ $\alpha=0.05$ 、 $\beta=0.80$ ）においても各群 25 名の標本数は妥当と判断された。

<データ採取・解析>

主要評価項目を①身体発達予後の改善とし具体的には身長・体重・頭囲の発達を測定し入院中の光フィルター保育器の影響を評価した。また、入院期間中の副次評価項目を②退院時（妊娠 38 週前後）の行動リズムの形成、③自律神経活動の成熟、④成長因子（唾液 IGF-I・尿グレリン）・糖質コルチコイド（唾液コルチゾル）の分泌促進とした。具体的には、児の日内生理変動を評価するため、24 時間の活動パターンを腕時計型体動計で評価する。また、自律神経活動の成熟を評価するために、モニター記録の心拍変動にて RR 解析を行う。加えて、児の唾液・尿を 6 時間毎に 24 時間サンプリング

を行い、成長因子・糖質コルチコイドを評価する。

研究 2. 退院後の児の身体精神発達評価

<対象・プロトコール>

光フィルター装着・非装着の 2 群に分けられた退院後の早産児合計 50 名

<データ採取・解析>

光フィルター保育器使用群・非使用群の 2 グループについて、主要評価項目①身体発達予後の継続評価、および副次評価項目である②睡眠発達の促進、③神経学的発達、④ベイリー式発達検査、の評価を行う。具体的には、退院後は発達支援外来にて体重・身長・頭囲測定、診察・ご両親の観察から得られた発達内容の記録から、児の発達を生後 4・7・11・18 ヶ月で評価し、客観的なプロフィールを作成する。

研究 3. 新生児集中治療室 NICU・新生児室 GCU における光環境の全国実態調査

これまでの研究から早産児は 30 ルクスの低照度にも反応することが明らかになった (Hanita et al., 2009 J Pediatr; 特願 2009-011895)。夜間に照明を落とす NICU (Neonatal Intensive Care Unit)・GCU (Growing Care Unit) においても実際 30 ルクスを超える施設もあり、児にとって実質的には恒明環境となっている。小型照度計にて各施設の照度を 1 週間自動測定し代表的な NICU における光環境を調査し本邦の NICU・GCU 環境の現状を考察する。

<対象・プロトコール>

全国 9 ヶ所の NICU・GCU。参加医療機関：北海道大学病院・東北大学病院・宮城県立こども病院・東京医科歯科大学附属病院・神奈川県立こども医療センター・名古屋大

学医学部附属病院・京都大学医学部附属病院・国立循環器病センター・大阪大学医学部附属病院

<データ採取・解析>

小型照度自動計測装置 (Actiwatch, Philips Respironics, USA) を以下の 3 ヶ所に 1 週間設置し、照度を連続計測する。

- ① NICU において代表的な照度をもつ場所 1 ヶ所
- ② ①に設置された保育器内 1 ヶ所
- ③ GCU において代表的な照度をもつ場所 1 ヶ所

(倫理面への配慮)

本研究は、東北大学および参加医療機関の倫理委員会審査にて既に承認され、研究は各倫理委員会の規定を遵守し、倫理面・安全性に留意して行う。対象となる児の両親に対する研究内容の説明およびその実施に当たっては可能な限りプライバシーの確保に努力する。また、個人情報の取り扱いについては、患者のプライバシー保護のため、個人が特定される情報はデータ採取の際、登録しない。患者名など、第三者が担当医療関係者や当該施設の職員を介さずに直接患者を識別できる情報がデータ・ベースとして登録されることがないように慎重に取り扱う。

C. 結果

光フィルター保育器使用群 19 例、非使用群 20 例が本研究にエントリーした (予定症例数の 80%; 統計解析に必要な予想症例数の 98%)。本研究では、主要評価項目である①身体発達予後 (体重、身長、頭囲) の改善、②退院時 (妊娠 38 週前後) の行動リズムの形成、③自律神経活動の成熟、④糖質コルチコイド (唾液コルチゾル)・成長因子 (尿グレリン) の分泌促進、⑤運動精神発達、