

## —特集〔周産期医療の展望：日本医科大学武蔵小杉病院における周産期医療体制（6）〕—



## あたらしい家族に、はじめから寄り添い、ずっと支える ～新生児医療の立場から～

島 義雄

日本医科大学武蔵小杉病院新生児科

### 1. わが国における新生児医療の現況

医療や福祉・公衆衛生の水準はその地域の乳児死亡率によって推し量ることができるが、この指標でわが国が1980年代から世界の最高に君臨してすでに久しい。これは乳児死亡率の半数を占める新生児死亡がきわめて少ないことが理由で、現在わが国で誕生した新生児が生後1カ月まで（4週未満）に落命するのは1,000件の出産あたりわずか0.8人に過ぎない<sup>1</sup>。平均寿命は「0歳児の平均余命」なので、日本が世界に冠たる長寿大国であるのは小児医療、とりわけ新生児医療の充実を負うところが大きい<sup>2</sup>（図1）。その発展の軌跡は単なる技術革新（薬剤や医療機器）の成果ではなく、産婦人科と小児科のあいだに垣根のない周産期医療の概念が確立したことに基づいている（図2）。いまや全国には、新生児の集中治療に特化したNICU（Neonatal ICU）を備えた周産期センターが配置され、地域の医療システムとして機能するようになっている。本学でも2013年に、大規模再開発で一躍人口流入地区となった武蔵小杉に立地する当院で、初めての高規格NICUが整えられ、診療部門としても「新生児科」が独立した。本稿ではその実際を紹介しながら、新生児医療の現況について概説する。

### 2. 新生児集中治療の現場

あらためてNICUとは、呼吸管理などを必要とする重症な新生児を24時間体制で診療するために、成人の集中治療室と同様に厚生労働省が定める施設基準に基づいた人員と設備を配した病床単位で、早産・低出生体重児、病的新生児、先天異常を有する新生児を主たる収容対象としている<sup>3</sup>。当科でも表のような入室基準を定めているが、大学病院NICUの特性として、発足当初より合併症のある妊婦から出生した新生児を診察する機会が多い<sup>4</sup>。2021年には新病院への移転に伴い、病床数が18から21に拡大され、より多くの患児の収容が可能となった（図3, 4）。

a. 呼吸管理：自発呼吸の存在を前提とした酸素投与や、経鼻的に呼気終末に陽圧を与えるCPAP（Continuous Positive Airway Pressure）以外に手段のなかった新生児呼吸障害の治療は、専用の人工呼吸器が普及するにつれて確実に成績が向上してゆく。しかし、最大のインパクトは1987年に保険収載された人工肺サーファクタントの登場で、かつては剖検診断名であった「肺硝子膜症」が、治療可能な「呼吸窮迫症候群（RDS：Respiratory Distress Syndrome）」となり、早産児の救命率は飛躍的に向上した。しかも、人工呼吸器からの離脱が促され、最大の合併症であった肺損傷（気管支肺異形成）は激減し、新生児医療における疾患構造さえも大きく変容させた。その後サーファクタントは早産児のRDSに限定せず、成熟児の胎便吸引症候群や帝王切開後の肺水吸収遅延による二次的な欠乏状態に対しても積極的に使用されるようになり、いまやNICUでは不可欠な薬剤となっている。これと並行して人工呼吸器の性能も著しく向上し、独特の理論に基づいた高頻度振動換気（HFOV：High Frequency Oscillation Ventilation）の実用化や、精密な自動制御で自発呼吸を最大限に尊重した補助呼吸が可能となり、「肺にやさしい人工換気」が実現した。CPAPもデバイスの改良により進化を遂げ、高流量鼻カニューラ酸素療法（HFNC：High Flow Nasal Canula）とともに、非侵襲的な手段として治療の選択肢が拡大した。これらを組み合わせて、当NICUでも年間50例を超える新生児に対して、単純な酸素投与以上の呼吸管理を実施している。

b. 循環管理：生後間もない新生児は、ガス交換の場が胎盤から肺へと瞬時に転換する特異な適応生理のために、心奇形の有無に関わらず、動脈管の疎通性と肺血管抵抗の変化によって特有の血行動態異常を生じることがある。特に早産児では、循環の破綻は中枢神経での出血・虚血に直結するので、成人さながらに血管作動薬を駆使して血圧や輸液量を調節しなければな

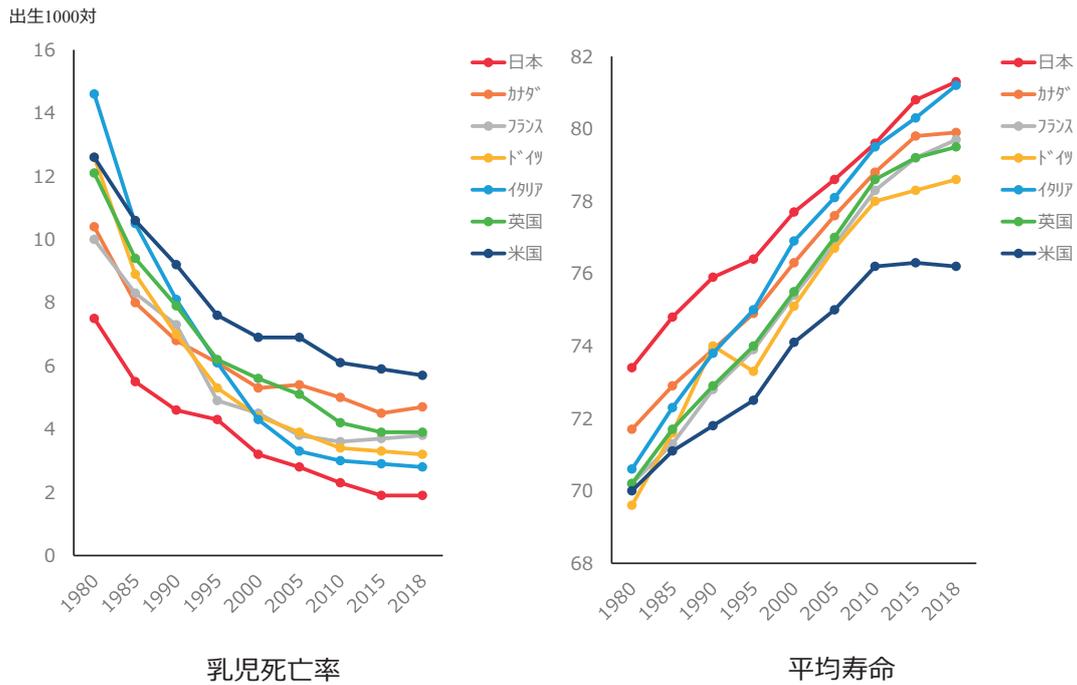


図1 先進主要7カ国の乳児死亡率と平均寿命<sup>2)</sup>

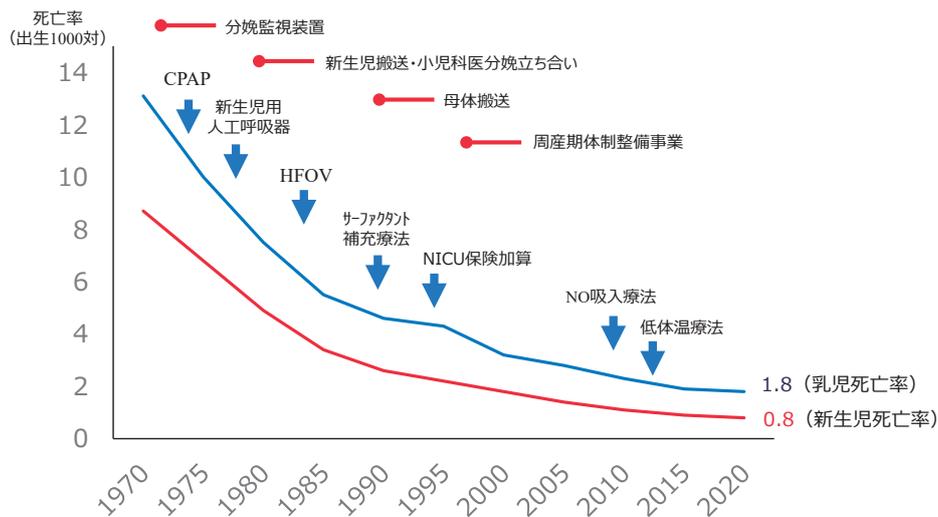


図2 新生児・乳児死亡率の変遷と周産期医療の展開

表 一般的なNICUの入室基準

1. 早産・低出生体重児 (在胎週数と出生体重)
2. 明らかな病的所見 呼吸障害, チアノーゼ, 消化器症状, 体温の異常 高度の黄疸, 外表の奇形など
3. ハイリスク因子を有する新生児の観察と予防措置 低血糖, 周産期感染, 母体の疾患や服薬歴など 胎児異常の指摘
4. その他 (担当医が必要と判断した場合)

らない。この繊細な治療を迅速かつ正確に行うために、新生児科医はNICU内で自ら探触子を手に、繰り返し心臓超音波検査を行っている。こうした慣習は、わが国の新生児医療のきめ細かさを現す際立った特徴のひとつといわれている。当科でもカラードップラー機能を搭載した専用の超音波装置を有し、構造心奇形の診断を含めて、遅滞ない患者評価を行うことを日常としている。

c. 栄養管理：成長と発達の只中にある新生児では、たとえ集中治療下で水分制限が課されていても、必要



図3 新病院 NICU

広々とした NICU (左) では, 重症児対応の際に複数の医療機器が展開できる (右)

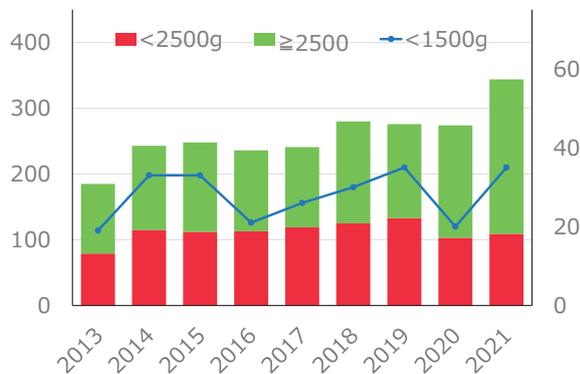


図4 出生体重別 NICU 収容児数の推移

な熱量は確保しなければならない。可能な限り母乳を用いた経腸栄養を試みるが、消化・吸収に関する生理機構は、呼吸と循環の適応が完了するまでは発動しないので、これを待たずに与えるのは消化管の負担となるばかりか、イレウスや腸管壊死のような生命を脅かす合併症に発展する恐れさえある。このため、短期間での栄養確立が困難な事例には静脈栄養を併用する。この際にも、未熟な肝・腎機能を損ねることなく効率良くタンパク同化に導くため、当科では薬剤部門の協力の下、三大栄養素の構成比の調整やビタミン・微量元素の添加を受けた製剤をテーラーメイドで処方している。さらに、極低出生体重児に対しては、良好な腸内細菌叢の早期獲得を目的にプロバイオティクス（ビフィズス菌製剤）の投与も行っている。

#### d. あらたに標準となった治療

上述のような緻密な管理によってもなお、大きな困難として立ちどころ重症新生児仮死（低酸素性虚血性脳症）と肺循環の確立遅延（新生児遷延性肺高血圧）には、それぞれ低体温療法（TH：Therapeutic Hypothermia）と一酸化窒素（NO：Nitric Oxide）吸

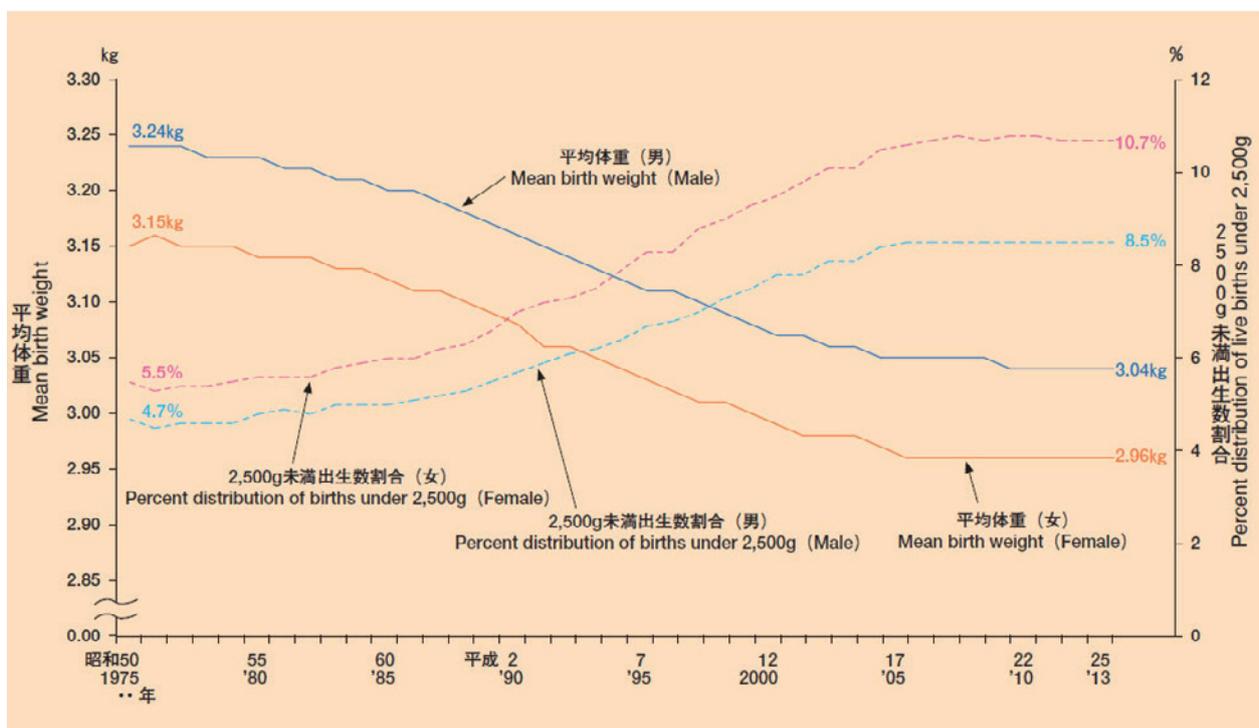
入療法が、高次のNICUでは新しい標準治療となりつつある。THは、根本的な治療法が存在しない脳損傷に対する理論的な神経保護として、成人の救急医学領域で行われていた方法を新生児脳症にも転用したもので、大規模臨床試験を経て2010年には国際的なガイドラインで推奨されるに至っている<sup>5</sup>。NO吸入療法も同じく2010年に保険診療が承認され、選択的な肺血管の拡張効果により血圧操作や人工呼吸器の条件強化に依らない酸素化の改善が得られるので、状態の不安定な新生児には画期的な治療法となった<sup>6</sup>。当科でもきわめて重症度の高い症例には、これらの手段を用いた最大限の努力で治療に臨んでいる。

#### e. 家族を中心とした医療

医療行為が最優先されたかつてのNICUでは、母親でさえ自由に立ち入ることを許されず、わが子を文字通りに取り戻すのは退院の日を待たなければならなかった。早産や重症であるほど長引く母子分離がその後の生活へ与える影響は小さくならず、なかには育児の放棄や虐待にまで発展する苦い経験もあることが判明した。現在ではその反省から、たとえ集中治療の場であっても母子の愛着形成を促すことの意義について論議が深まり、多くのNICUが十分な安全対策を講じたうえで、患児と家族が直接触れ合える機会を設ける努力をしている。また、治療中の新生児にとって、胎内とは異なる過剰で不快な刺激を緩和するために、環境の騒音や照度の見直し、良好な姿勢の保持、処置に伴う痛みへの対応などのきめ細やかなケアが、発達支援の一環として日常から強く意識されている。こうして現在のNICUは、これまでのような医療者だけの殺伐とした集中治療室から、家族も参加できる穏やかな時間の流れる空間が確保されているようになっている（図5）。



図5 新病院 GCU (回復期ケア室)  
 家族もゆったりとした空間で、面会や育児練習参加のために入室が許されている



出典：「平成30年我が国の人口動態」(厚生労働省) (<https://www.mhlw.go.jp/toukei/list/dl/81-1a2.pdf>)

図6 出生時平均体重および低出生体重児出生数割合の推移<sup>7</sup>

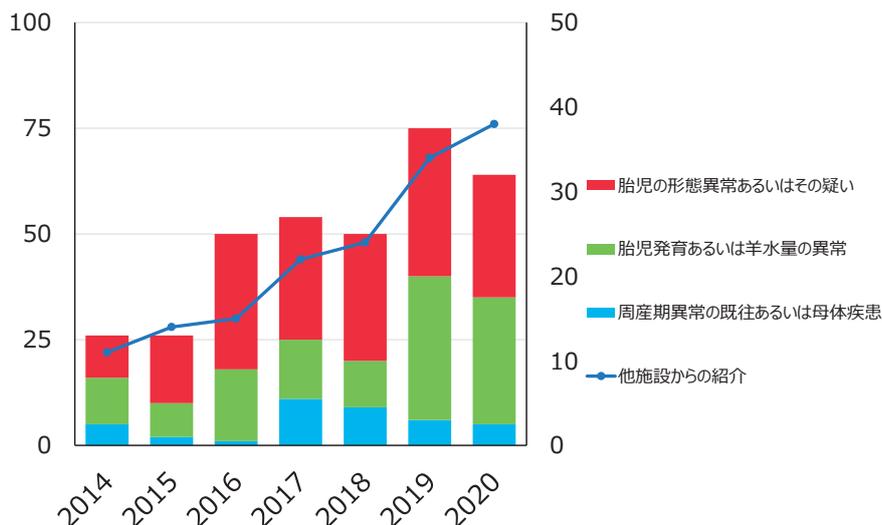


図7 胎児超音波外来における検査件数<sup>9</sup>

### 3. 診療科連携

社会や生活様式の変容によるハイリスク妊娠の増加は、そのままハイリスク新生児の増加となった。実際、わが国では新生児の体格は年々小柄になっている<sup>7</sup> (図6)。低出生体重児は、成人したのちの生活習慣病への罹患率が高いという疫学的事実<sup>8</sup>から、産婦人科との連携は分娩時の救急だけではなく、妊娠中の母体の管理から分娩の時期や方法を協議する場面にまで拡大している。当科ではさらに、胎児超音波外来を展開して主体的にハイリスク妊婦の診療に関与しているのが大きな特徴で、近隣の施設からも出生後のNICU管理を前提とした胎児評価の依頼が増加している<sup>9</sup> (図7)。特に胎児に外科疾患がある場合には、事前情報が得られることの利点はきわめて大きい。当院ではすでに、小児外科部門がNICUの開設に先立って診療を開始していたが、診療科連携の充実によって、さらに専門性の高い新生児外科症例への対応も可能となった。新病院への移転を機に、先天性心疾患に対する診療体制の構築にも着手している。

### 4. 退院後の継続的な支援

NICU卒業生の家族が抱える不安や悩みに寄り添い励まし続けることができるのは、やはり入院中の事情をよく知る立場なので、当科を含めた多くのNICUでは、新生児科医がそのまま退院後のフォローアップも担当している。健康上の問題や発達に懸念が見いだされ、治療あるいは療育介入の必要が生じれば、病院小児科だけでなく福祉や行政、教育などの幅広い職種との連携も主導しなければならない。子育て世代の転入が多い地区に立地する当院ではさらに、全国各地の

NICUからのフォローアップ引継ぎ事例が増加傾向で、なかには在宅酸素や経管栄養などの医療的ケアの必要性や、先天異常、外科疾患を有する卒業生も含まれている。彼らは軽微なトラブルでも再入院となることが少なくないため、普段から地域の実地医家と健診や予防接種歴などの情報を共有することで、生活状況の把握に努めている。近い将来は、疾患を抱えながら成人したのちの支援体制も必ず問題となるので、大学病院NICUは複数の領域にまたがる移行期医療の起点としての役割も担うことになる。

### 5. 地域における施設間連携

高次NICUは、限られた病床で常時の入院要請に応えなければならないので、急性期の集中治療が終了した新生児を依頼元、あるいはその近隣の施設へ「戻り搬送」させることがある。特に遠隔から母体搬送された事例では、母親自身が退院後のNICUへの面会通院や、新生児を退院後に外来受診させるに際し、家族にとっても大きな負担の軽減になる。当科ではこのような「戻り搬送」を奨励するだけでなく、全く同様の理由から、他の高次NICUで回復期にある新生児を積極的に受け入れることで、地域全体での円滑な周産期救急の運営にも貢献している<sup>10</sup>。

### 6. 教育活動

新生児に関する医学教育は、通例では小児科学各論に割り当てられているので、系統講義と臨床実習はこの範囲で行われる。しかし、実際には産婦人科と小児科は、学問的にも実施臨床でも不可分な領域であるうえ、外科系の診療科とも連携する場面が多い。このた

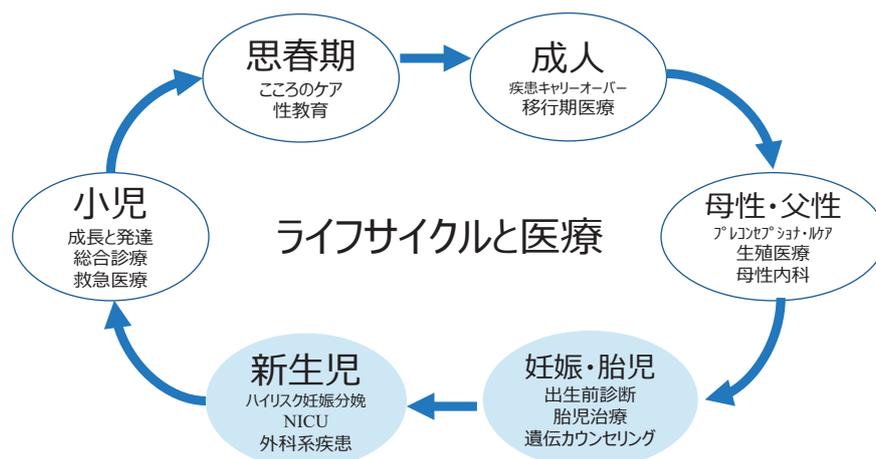


図8 成育医療の概念

め、当科では医学生から研修医に至るまで、配属にこだわらず事例内容に応じて、自由な参加を許可している。また、関連学会（日本周産期・新生児医学会）の監修する新生児蘇生講習会を院内で定期的に開催し、新生児医療に関わる機会がある、あるいは関心のあるすべての職種に広く門戸を開いている。

## 7. おわりに

本稿冒頭で述べたように、死亡率の低さを指標にすれば、わが国の新生児医療は主要先進国の中でも際立って高い水準を維持してきた。その結果、かつては救命が困難であった新生児の生存が可能となり、いわゆる後遺症の問題だけでなく、その特殊な成長・発達の過程に対する理解や支援という、新たな課題が生じた。さらに、出生体重に代表される子宮内での環境が、成人したのちの疾病罹患への感受性など、生涯を通じての健康にも関与することが明らかになっている。折しも、急速に進む超少子・高齢化社会のなかで、次の世代を担う彼らの毎日が豊かで健やかであるために、継続的で包括的な「成育医療」の概念が示された<sup>11)</sup> (図8)。いのちと家族の始まりに関わる周産期・新生児医療は、その根幹となる部分を多くの職種が異なる立場から支えている。このような医療が、大学病院でも行われることの意義はきわめて大きい。

Conflict of Interest : 開示すべき利益相反はなし。

## 文 献

1. 厚生労働省：令和3年（2021）人口動態統計（確定数）の概況。 [https://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/jinkou/kakutei21/dl/03\\_h1.pdf](https://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/jinkou/kakutei21/dl/03_h1.pdf) (参照 2022-12-4)
2. Infant mortality rates, and Life expectancy at birth.

OECD Data. <https://data.oecd.org/> (参照 2022-12-4)

3. 厚生労働省：周産期医療の体制構築に係る指針（令和2年4月）。 <https://www.mhlw.go.jp/content/10800000/000662977.pdf> (参照 2022-12-4)
4. Yoshio Shima, Makoto Migita, Hironobu Asakura, Tsubasa Takahashi, Kentaro Yashiro, Akira Kurokawa: Effect on clinical work practice of establishing a Neonatal Intensive Care Unit at a medical school-affiliated teaching hospital. *J Nippon Med Sch* 2014; 81: 328-332.
5. Perlman JM, Wyllie J, Kattwinkel J, et al., Neonatal Resuscitation Chapter Collaborators: Part 11: Neonatal resuscitation: 2010 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science With Treatment Recommendations. *Circulation* 2010; 122 (16 Suppl 2): S516-S538.
6. Rhine WD, Suzuki S, Potenziano JL, Escalante S, Togari H: An Analysis of Time to Improvement in Oxygenation in Japanese Preterm and Late Preterm or Term Neonates With Hypoxic Respiratory Failure and Pulmonary Hypertension. *Clin Ther* 2019; 41: 910-919.
7. 厚生労働省：平成30年我が国の人口動態。 <https://www.mhlw.go.jp/toukei/list/dl/81-1a2.pdf> (参照 2022-12-4)
8. Barker DJP: The origins of the developmental origins theory. *J Intern Med* 2007; 261: 412-417.
9. Yoshio Shima, Takehiko Fukami, Tsubasa Takahashi, Takashi Sasaki, Makoto Migita: Role of fetal ultrasound clinic in promoting multidisciplinary and interfacility perinatal care. *J Nippon Med Sch* 2022; 89: 338-342.
10. Yoshio Shima, Syohei Matsukawa, Kentaro Yashiro, Makoto Migita: Interfacility neonatal transfer for convalescent care-efforts toward achieving better regionalized care-. *J Nippon Med Sch* 2021; 87: 334-338.
11. 厚生労働省：成育医療等の提供に関する施策の総合的な推進に関する基本的な方針について。 <https://www.mhlw.go.jp/content/000735844.pdf> (参照 2022-12-4)

(受付：2022 年 12 月 15 日)

(受理：2022 年 12 月 16 日)

日本医科大学医学会雑誌は、本論文に対して、クリエイティブ・コモンズ表示 4.0 国際 (CC BY NC ND) ライセンス (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>) を採用した。ライセンス採用後も、すべての論文の著作権については、日本医科大学医学会が保持するものとする。ライセンスが付与された論文については、非営利目的で、元の論文のクレジットを表示することを条件に、すべての者が、ダウンロード、二次使用、複製、再印刷、頒布を行うことができる。

---