

## 米国における全個室 NICU の計画・運用に関する研究

A Study on the Architectural Planning and Management Status of Neonatal Intensive Care Unit  
consisting of private rooms in United StatesNICU 個室化 計画  
運用正会員 ○加藤 雅之\* KATO Masayuki  
正会員 加藤 彰一\*\* KATO Akikazu  
正会員 毛利 志保\*\*\* MORI Shiho

## Abstract

The shortage of NICU beds is considered as one of the serious problem in Japan and the development of NICU is a pressing need, however a suitable development model is not yet found.

This paper analyzes architectural planning and management status of all-single-room NICU in United States to attain body of knowledge for NICU planning in the future. Survey visit was carried out in of Hospital W, which has all-single-room NICU.

## 1. 研究の背景と目的

わが国の Neonatal Intensive Care Unit (NICU; 新生児集中治療室)は、ベッド数が不足している状況で、厚生労働省のこども家庭総合研究事業の算定による「新生児出生数 1000 に対して 3 床が必要」と想定した場合、現在約 700 床不足していることが指摘されている。

家族に新生児のケアに加わってもらう、カンガルーケア<sup>註1)</sup>等が行われるなど、近年 Family-Centered-Care(以下 FCC)<sup>註2)</sup>が普及しつつある NICU では、家族へのプライバシーに配慮してしかるべきであり、2014 年 3 月開設予定の S 病院、2015 年移転予定の K 病院では、NICU 内に完全に独立した個室が設置される。このように、既に個室を計画している病院も登場し始めており、我が国における NICU のあり方も変革しつつあると考えられる。

一方、米国の W 病院では、すでに全個室化 NICU が存在しており、「全個室化 NICU においては、患者家族の滞在時間が増える」などの報告もある。

わが国で、早急に全個室化 NICU を導入することは容易なことではないが、成人の ICU に関しては既に全室個室の病院が登場しており、また先述の通り NICU における考え方も少しずつ変革が進みつつある。

そこで本研究では、アメリカの全個室化 NICU の計

画・運営を通して、わが国における今後の NICU 病棟の個室化および個室の計画に対する知見を得ることを目的とする。

第 2 章で研究手法に触れた後、第 3 章で、アメリカの新生児医療の概要を紹介する。また、第 4 章で、調査対象となる W 病院の概要およびアメリカにおける位置づけを明らかにしたあと、W 病院で行われた従来型オープンベ이의 NICU から全個室化 NICU への移行のためのシミュレーションについて述べ、全個室化 NICU へのスムーズな移行について考察したのち、W 病院の NICU の実態について空間と運用の側面から詳述する。最後に第 5 章で個室化について総合的に論じる。

## 2. 研究の方法

はじめに米国の医療や新生児をめぐる状況、および NICU の概況について、American Hospital Association (AHA; アメリカ病院協会)や American Academy of Pediatrics (AAP; アメリカ小児医療協会)より報告されている文献等を用いて把握・整理した。

また、2013 年 5 月 31 日に、米国の W 病院にある全個室化 NICU の視察・ヒアリング調査を行い、そこで得られた情報をもとに施設の建築計画の特徴を整理した。

## 3. アメリカの新生児医療

## 3-1. 沿革

米国では、新生児医療が本格的に始まったのは 1960 年代以降であると言われている。AAP の報告によると、1965 年にニューヘブレン州にて全米初の NICU が開設され<sup>1)</sup>、1976 年には生存率が劇的に改善されたことがわかっている<sup>2)</sup>。

また、AHA の調査によれば、1980 年には NICU を持つ病院とその病床数が 351 病院 7,021 床であったのが 1995 年には 698 病院 16,702 床に増加していた増加率は

\* 三重大学大学院工学研究科 博士前期課程

\*\* 三重大学大学院工学研究科 教授・工博

\*\*\* 三重大学大学院工学研究科 助教・工博

\* Graduate Student, Graduate School of Eng., Mie Univ.

\*\* Prof., Graduate School of Eng., Mie Univ., Dr. Eng.

\*\*\* Assistant Prof., Graduate School of Eng., Mie Univ., Dr. Eng.

137.9%、出生 1,000 人あたりの NICU 病床数は 2.6 床から 5.2 床と倍増している。なお、新生児科医に至っては、710 人から 2613 人に増加、増加率は 268.0%であった<sup>3)</sup>。

ちなみに、わが国では、2008 年時点で 2,012 床（出生 1000 あたり 1.8 床）であり<sup>3)</sup>、患者あたりの NICU 病床数は、格段に整備が進んでいると考えられる。

### 3-2. NICU の整備状況

アメリカの新生児医療は、表 1 に示すとおり、患者の症状や母体の妊娠期間によって 4 段階のレベル分けがなされている<sup>9)</sup>。これらは、Basic Care(レベル 1)、と Specialty Care(レベル 2)そして、Subspecialty Intensive Care(レベル 3 と 4)で構成されており、AAP の報告によると、Specialty Care Unit が 148 施設、Subspecialty Intensive Care が 809 施設ある。米国において、新生児と母親のための危険度に応じて適切なケアを実行することが 1976 年に最初に提案され、2004 年に AAP より 3 段階にレベル分けしたものが発表された<sup>9)</sup>。その後、AAP によって改訂が行われ、2012 年改定された 4 段階の区分が最も新しいものとなっている。

表 1. アメリカの新生児医療の段階わけ

ケアの段階	可能なケア	形態
レベル 1 Well newborn nursery	<ul style="list-style-type: none"> <li>新生児に対する蘇生術</li> <li>新生児の出産後のケア</li> <li>35-37 週の新児の安定化とケアの提供</li> <li>高位のケアに移行するまでの管理</li> </ul>	小児科医、ホームドクター、正看護婦および他の上級看護師
レベル 2 Special care nursery	<ul style="list-style-type: none"> <li>レベル 1 で可能なケアに加え、</li> <li>32 週以降で 1500g 以上の新生児に対するケア</li> <li>集中治療後のケア</li> <li>人工呼吸</li> <li>高位のケアに移行するまでの管理</li> </ul>	レベル 1 でのケアに加え、小児科のホスピタリスト、新生児学者および新生児の看護師と医療従事者
レベル 3 NICU	<ul style="list-style-type: none"> <li>レベル 2 で可能なケアに加え、</li> <li>継続的なケア</li> <li>32 週未満、もしくは 1500g 以下の新生児に対する包括的なケア</li> <li>小児専門家医や小児専門の麻酔科らによる迅速なケア</li> <li>X 線や MRI、超音波診断等</li> </ul>	レベル 2 でのケアに加え、小児科の医学の下位専門分野研究者、小児科の麻酔専門医、小児科の外科医および小児科の眼科医
レベル 4 Regional NICU	<ul style="list-style-type: none"> <li>レベル 3 で可能なケアに加え、</li> <li>外科手術などの複雑な状況</li> </ul>	レベル 3 でのケアに加え、小児科の外科の下位専門分野研究者

## 4. 全室個室化 NICU における計画、運用

### 4-1.W 病院

米国ロードアイランド州プロビデンスにある病院で主に周産期治療を専門とする病院である。産科病床が 167 床、NICU が 80 床で 10 室の手術室、1884 年に産科の病

院として創立され 1986 年に現在の場所に移転された。また、2009 年には、80 床の全個室化 NICU を含むサウスパビリオンを開設している<sup>7)</sup>。このように全個室化 NICU を持つ病院は米国でも数例しかなく先進的な事例として本章で取りあげる。

また 2008 年には、22,937 名の入院患者と 32,717 名の外来患者、30,554 名の救急患者を受け入れており、ロードアイランド州の新生児の 72%以上が、この病院での出産である。産婦人科として全米でも評価されており、州内では最大、ニューイングランド地方でも 2 番目、全米でも 10 番目に大きな施設となっている。また 2011 年には Ranked a best hospital in gynecology in U.S. News Best Hospitals metro area rankings を受賞している。

なお、87 床の小児専門病院が隣接しており地下通路や他の階等で直接行き来することが可能である。



図 1 W 病院

### 4-2. 移転に関するシミュレーション<sup>8)</sup>

全個室化 NICU への移行に際して、これまで以上に広範になる病棟に対する不安や新しく従事するスタッフとの関係などの解消が求められる。W 病院では、それらの問題点の解消のためにシミュレーションを実施しており、成果をあげているため、本項で紹介を行いたい。

2009 年のサウスパビリオン新設されるまで、W 病院の NICU は、929 m<sup>2</sup>のオープンベイであり、全個室型で約 5 倍の床面積を持つ新しい NICU へ移行することに対して批判的な意見が多くあった。

そのため、不安を軽減し、スタッフ間での関係を強化



図 2 移転前の W 病院 NICU 平面図



図 3 移転前の W 病院 NICU

するために移転に関するシミュレーションが実施された。

内容としては、「肺高血圧症を伴った胎便吸引症候群」、「胎児発育過剰」、「不整脈を伴ったヒドロプス」のような新生児治療において一般的な内容のものが用意され、さらに開始から 20 分が経過した段階で停電や双子の出産など 'Wildcard' と呼ばれる非常事態を想定した追加シナリオが導入された。なお、'Wildcard' シナリオは移転前の病院での経験をいかしたものである。

シミュレーションは各 90 分で、移行の 6-9 週間前に行われた。参加者の 97% は女性で、年齢が 21-61 歳、NICU 内の経験年数は 1-35 年の人が参加した。

このシミュレーションを実施したことにより、ほぼ全員の参加者が新しい NICU に対する不信を払拭することに成功したと回答していることから、効果があったと考えられる。

また、このシミュレーションの後に、いくつかのボランティアグループが結成されたという報告があり、スタッフ間の関係を強化する効果があったことも考えられる。

#### 4-3. NICU の計画<sup>10)</sup>

##### ◆全体計画

ここでは、新病院の全体および個室の計画について述べ、実際の寸法等の要件について詳細を把握する。

2 階と 3 階で計 70 室 80 床であり、ほぼ全ての病床が個室で計画されている。このうち個室でない病床に関しては、双子のための部屋が各階 1 室、ひとつなぎで使用することができる部屋も各階 1 室ある。



図 4 W 病院平面図

##### ◆個室

各個室の面積は 16.3m<sup>2</sup> で、個室には患者や医療スタッフ、患者家族のためのスペースがある。

病室は、他の患者の影響を受けることなく処置を行なうことが可能であり、それぞれの患者に十分なプライバシーを提供している。患者ベッドの頭側の壁には通風装置やモニタ、医療用ガスや電気設備が配置されており、

それぞれの個室は照度の調整が可能である。

医療スタッフのためのスペースとしては供給用の流しや専用の冷蔵庫、収納キャビネットがある。また個室と個室の間には、記録業務のためのナースコーナがあり個室の様子をうかがい知ることが可能である。

また、患者家族への配慮として、机やソファなどの備品がある。

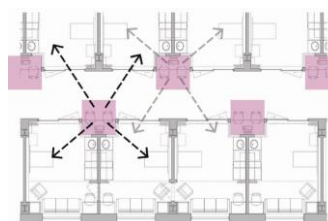


図 5 病室周りの平面図



図 6 ナースコーナ

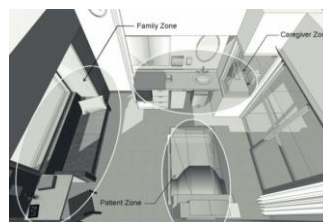


図 7 個室内エリアわけ



図 8 個室内

##### ◆諸室

NICU 内には、ナースステーションを中心に、家族ケア室、病棟薬局、看護控室、スタッフエリアが配置されている。FCC 概念に従って計画されているため、ファミリーラウンジは非常に広い。



図 9 廊下



図 10 収納



図 11 ファミリーラウンジ

##### ◆他部門との関連

Labor-Delivery-Suite(LDS;分娩出産室)と手術部は 2 階部分に位置し、NICU と廊下をはさんで隣接している。

また、スタッフ控室は NICU に隣接しているが、快適に過ごすことができるように広めに部屋の面積が用意されており、採光も十分に確保できる設計となっている。

#### 4-4. NICU の運用

ここでは、新病院の運用について述べ、実際の面会時間等の要件について詳細を把握する。

### ◆患者属性

この病院で生まれた患者のうち、25%が出産に際し非常に高いリスクを伴った患者であり、11%が未熟児の患者である。低体重児の生存率はアメリカの平均値よりも良い数字となっている。

また、生存率は24週以下の患者で71.1%、25週の患者は86.5%、26週以上の患者は95%を超えている。年間約1,300名の患者を受け入れており、うち約15%は他の病院から搬送されてきた患者である。

なお、治療に際しては、小児科医、小児と家族のためのレジデントやブラウン大学の医学部生らによりチーム医療が実施されている。

### ◆面会時間

患者の両親は、面会者とみなされず24時間365日いつでも訪れることができる。また、両親は回診に参加することも可能である。その他の者は13歳以下の面会は許可されていない。

### ◆無線通信

全個室化NICUは、従来のものと比較して床面積が増すため、スタッフ間でのコミュニケーションを増強する必要があり、無線の通信機を導入している。

医療スタッフは、通信機で重大な臨床検査の結果を受け取っており、薬物治療の処理速度を向上させ、患者満足度を増加させている。

### ◆家族の不安軽減の工夫

NICUファミリーラウンジは、両親および他の見舞客のための静かなエリアと位置づけられている。この中には、食物を調理可能な小さなキッチンがあり、3階にあるロフト・エリアは、共用のコンピューター・エリアとなっている。こうしたファミリーラウンジは、患者家族どうしのコミュニティの醸成にも効果を発揮している。また、インターネット上で、24時間いつでも患者の様子を確認することができるサービスを提供している。

## 5. 個室化NICUの計画

### 5-1. 個室化の意義

NICUでは特に、カンガルーケアなどを行うこともあり、成人のICU以上にプライバシーの確保が重要であると考えられるが、従来のオープンベイの病床に比べ、個室化により、更にプライバシーが確保されることが可能となると考えられる。また、個室化を行ったNICUでは、オープンベイのものと比較して、両親の訪問頻度があがることが報告されている<sup>11)</sup>。

### 5-2. 想定される問題点と解決法

個室化に伴い、面積が増加することや医療スタッフの

負担が増加することも想定されるが、端末を導入することやしっかりとシミュレーションを行うことで、対応可能であることが考えられる。

また、他の患者家族との交流する機会がなくなるということも指摘されるが、これに関してはW病院のようにファミリールームを充実させることで、そういった場を提供することを可能にしている。

### 5-3. 参考にすべき知見

わが国で、今すぐに全個室化NICUを導入することは難しいが、今後導入される際に4-2で触れたようなシミュレーションを行うことで職員側の負担増への不安解消という点において効果があると考えられる。また、全個室化までは至らなくとも、4-3で述べたNICU内に個室を導入する際に、ナースコーナの計画や個室の面積やエリアわけなどについては参考になると考えられる。

### 註

註1). 健全な心身の発達と母親の愛情形成を目的とし、新生児を母親が抱擁し、裸の皮膚と皮膚を接触させながら保育する方法を指す。

註2). 出生した子どもを含めた家族をひとつのケア対象と捉え、新たなメンバーとして子どもを受け入れつつ家族関係の支援を重視すること。そのことにより両親が自らの力を最大限に発揮し、子どもに関するあらゆる医学的問題やケアの意思決定に主体的に参加することを可能とする統合的なケアシステム。

### 参考文献

- 1). Anne M. Jorgense, Born in the USA – The History of Neonatology in the United States: A Century of Caring, NICU currents, pp8-12, 2010.7
- 2). Embry M. Howell, Douglas Richardson, Paul Ginsburg, Barbara Foot; Deregionalization of Neonatal Intensive Care in Urban Areas, Public Health, No. 92, Vol1, pp119-124. 2002.1
- 3). GEORGE A, GERALD B; Toward Improving the Outcome of Pregnancy, 1993: Perinatal Regionalization Revisited, Pediatrics, Vol. 92, No. 4, 1993.10. pp. 611-612
- 4). 杉浦正俊; 新生児医療の課題と解決策 不足するNICUと新生児科医の現状, 新生児医療連絡会, <http://www.mhlw.go.jp/shingi/2008/11/dl/s1125-4f.pdf>, 2013-11-29 確認
- 5). APP; Levels of Neonatal Care, Pediatrics, Vol. 130, No. 3, pp. 587-597, 2012.9
- 6). APP; Levels of Neonatal Care, Pediatrics, Vol. 114, No. 5, 2004.11
- 7). Womens&Infants, <http://www.womenandinfants.org/>, accessed 2013.10.31
- 8). Bender J, Shields R, Kennally K; Testing with simulation before a big move at Women & Infants Hospital, Med Health RI, No145, Vol5, pp149-50. 2010.5
- 9). F. Padbury, W. VanVleet, M. Lester, Building For the Future of Rhode Island's Newborns, Health RI, No145, Vol5, pp134-138. 2010.5
- 10). PADBURY, James, BENDER, Jesse, TAUB Marybeth; Millennium Neonatology; A Building for the Future, edra44 Providence Conference Proceedings, pp. 229-230. 2013
- 11). R G Pineda, K E Stransky, C Rogers, M H Duncan, G C Smith, J Neil, T Inder, J Perinatol; The Single-patient Room in the NICU, Journal of Perinatology, No. 32, vol7, pp. 545-551. 2012.