

# NICUにおける施設・設備を中心とした 感染予防策に関する研究

順天堂大学伊豆長岡病院新生児センター

柴 田 隆

新菱冷熱工業技術開発部

鈴 木 昭

## はじめに

未熟児・新生児の医療の場において、感染症に対する問題は古くから取り上げられ、特に未熟児養護の三大原則の一つとして、種々の対策が立てられてきた。しかし医療の進歩した今日においても、尚、多くの残された問題がある。超・極小未熟児を中心として重篤な病態にある児の予後は、intensive care が行われる様になり大きく改善をみているのは事実である。しかし、出生後初期の呼吸・循環管理を適切に行い急性期を切り抜けても、その後、継続しなければならぬ care の間に、合併せる感染により失う例も少なくない。ここに重症児の intensive care を行う NICU の感染予防対策が重要視される。NICU における感染予防には多方面からの対策が必要である。施設面、設備面、また医療に従事する者の感染に対する関心度と実際の行い等々、枚挙すれば限りがない。いずれの NICU においても、それぞれの方法が工夫され実施されているのが現状であり、我々の NICU においても様々な工夫を行っている。そこで、本研究においては、NICU の主として施設・設備の面からの対策について、現状を基にして今後いかにすべきかについて継続した研究を進めていきたい。

## 研究目的

衛生工学の進歩により、病院設備に高性能フィルター (HEPA filter) が導入され、院内感染防止対策が大きく進歩を見ている。特に手術室、ICU あるいは CCU において大いに役立っており、NICU にもこの方法が採用されるようになりつつ

ある。しかし、現時点においては、NICU の室内浮遊塵埃数によるクリーン度の基準は定められていない。さらには、バイオクリーンについてもどのように保つかの基準もない。これらの基準を定めることは非常に困難ではあるが、何らかの目安があれば、今後 NICU を計画する場合、その設計・設備の参考になるものと考えられる。そこで、今回、我々の施設における実績を中心にして、これらの基準を作成できればと考え、preliminary report として報告する。

## 研究方法

図 1 に我々の新生児センター (含 NICU) の平面図を示している。前室から面会廊下までは、下足をはきかえるのみで入室が可能である。以後の入室は、必ず、手洗い室で清潔キャップをかぶり、手洗いをを行い、清潔ガウンを着用して入室するようになっている。清潔区域は大きく二つに分かれている。NICU、モニター室、準備室(1)、(2)、および分乳室が一つの大部屋であり、回復期室、沐浴室で一つの大部屋となっている。暗室、リネン室(1)、リネン室(2)は各々に独立しておりまた準備室(3)とサンルームで一部屋である。そのほか医局、カンファレンスルームなどの居住区域があるが、ここではふれない。初年度にあたる本年度は、従来から行ってきた、室内塵埃の実際の測定結果と、今回から加えた、室内細菌数の測定結果を報告する。次年度以後は、この条件下における感染症の発症の実態との関連などをみることにしたい。

### 1) 室内の浮遊塵埃の測定

表 1 にその概要を示した。新生児センター内の

## 研究結果

室内浮遊塵埃、および室内細菌数についての結果を、次の図2, 3, 4, 5に示す。

### 1) 室内浮遊塵埃の測定結果

図2にみるように、昭和57, 6, 19, 昭和59, 4, 20, 昭和61, 3, 20の3回測定した。各々の年の測定結果を図に示した。室内浮遊塵埃の測定は、僅かの条件で変動がみられる。新生児センター内、30ヶ所の各々の年の室内浮遊塵埃の、粒径 $0.5\mu\text{m}$ 以上の塵埃の測定値を図に示している。すでに説明をしているが、NICUおよびNICUと一部屋となっている、モニター室、準備室(1), (2)および分乳室全体としての測定結果は、昭和57年, 昭和59年, 昭和61年, 各々に4,973, 3,603, 4,655ヶ/ $\text{ft}^3$ であった。回復期室は、沐浴室を含めての測定結果であるが、測定した各々の年で7,567, 3,910, 40,100ヶ/ $\text{ft}^3$ であった。

### 2) 室内細菌数の測定結果

図3, 4, 5に、落下菌および付着菌の測定結果を示した。

① 室内落下菌：図3に、新生児センター内、20ヶ所で、2日間の午前・午後、計4回の測定結果をそれぞれの場所別に示した。この落下菌も人の動きなどによる変動があるが、前室および面会廊下で高い値が得られた。分乳室およびそれに近い所の値の高い事は、後にふれる床面での測定結果とあわせて考えると興味深い。NICUを中心とする部屋での結果は、一応の値であり評価して良いと考えている。新生児センター全体としては、図には示さないが、4回測定した時の各々の生物粒子沈降量は、第1日午前、4,417ヶ/ $\text{ft}^2/\text{W}$ 、午後、2,454ヶ/ $\text{ft}^2/\text{W}$ 、第2日午前、9,080ヶ/ $\text{ft}^2/\text{W}$ 、午後、4,908ヶ/ $\text{ft}^2/\text{W}$ であった。これらの、4回の測定結果から、われわれの新生児センター全体の生物粒子沈降量は、図に示すように、5,215ヶ/ $\text{ft}^2/\text{W}$ であった。

② 室内付着菌：図4には壁面付着菌の結果を示した。矢印で示した場所の床上10cm, 100cmの壁面で得られたものであり、調べた多くの場所で検

任意の場所で、床上1mの位置の空気をパーティクルカウンター(KC-01)にてサンプリングし、単位体積当たりの塵埃の大きさとその数を調査した。サンプリング量(吸引量)は、 $0.01\text{ft}^3/34\text{sec}$ で吸引し、粒径 $0.3\mu\text{m}$ 以上、 $0.5\mu\text{m}$ 以上、 $1.0\mu\text{m}$ 以上、 $2.0\mu\text{m}$ 以上、 $5.0\mu\text{m}$ 以上の、塵埃の数を測定した。室内浮遊塵埃の測定箇所は、図2に示している30ヶ所である。当院の新生児センターは、昭和57年4月に活動を開始しており、その後、昭和57年、昭和59年、昭和61年の隔年に測定がなされている。

### 2) 室内の細菌数の測定

室内の細菌数の測定は、新生児センター内の種々の場所における、落下菌および壁面、床面の付着菌について調査を行った。その概要は、表2に見る様である。細菌数の測定は、落下菌、付着菌のいずれも2日間に亘り午前午後の計4回行った。測定をした場所は、各々の図に示している。

① 室内落下菌：一般細菌用としては、トリプトソーヤ寒天培地、真菌用としてサブロー培地を用いた。新生児センター内の、図3に示す20ヶ所にトリプトソーヤ寒天培地、サブロー培地を各々2ヶずつ設置し、1時間暴露した後表1に示した条件で培養し、発生したコロニー数をカウントした。

② 壁面・床面の付着菌：標準寒天培地を用いた、フードスタンプを壁、床に押し付けて付着した菌を採取した後、表1に示した条件で培養し、フードスタンプ表面 $10\text{cm}^2$ に形成されるコロニー数をカウントした。

壁面については、図4の矢印で示す場所の床より、10cm, 100cmの2ヶ所の高さでおこなった。各々の室での測定場所は、1~13ヶ所で新生児センター全体としては82ヶ所である。床面については、図5に示しているが、新生児センター内の74ヶ所で行った。各々の室別でみると、図にみるように1~27ヶ所である。

尚、付着菌採取に用いたフードスタンプ培地の養分を残さないために、エタノールで拭き取りをした。

出されたコロニー数は、少ないといってよい。図5には床面の付着菌の検出結果である。すでもふれたが、分乳室で高い値が得られたことは興味深い。このことは、分乳室での作業を注意深く行っても、ミルクを床に落とすことは避けられない。このミルクが、細菌を増殖したものと考えている。

## 考 案

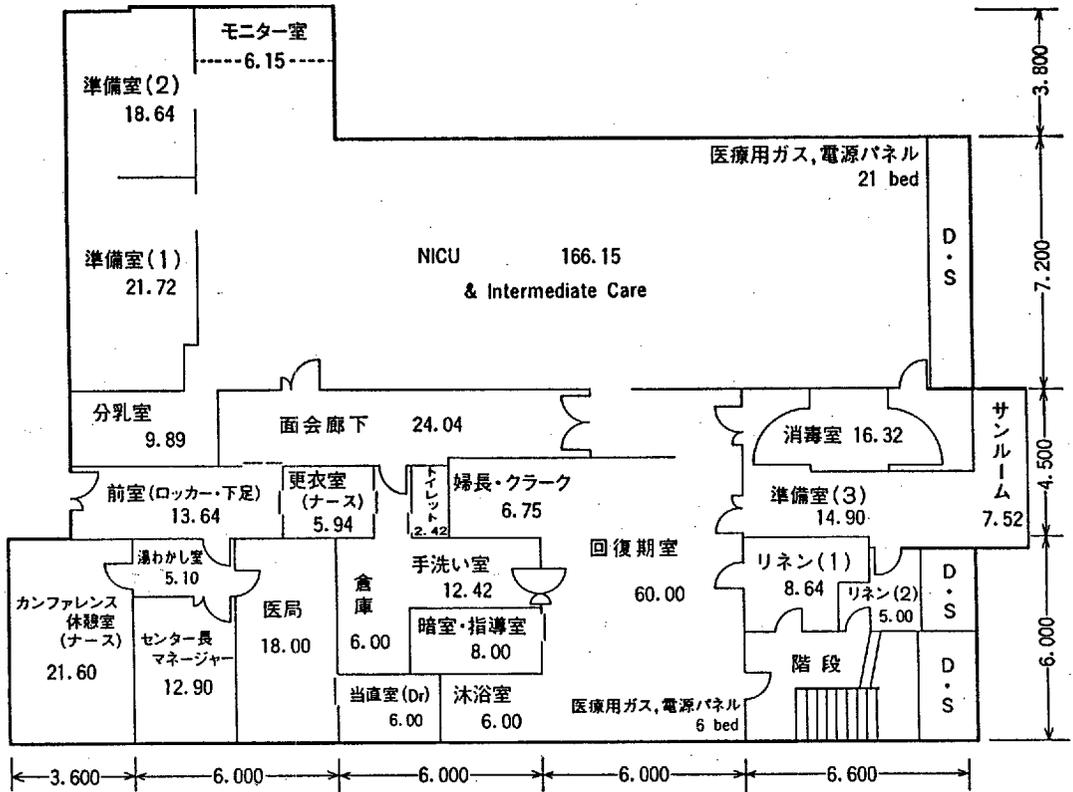
新生児センターの空調は、1時間に12回の換気を全外気取り入れで行うと、米国小児科学会はrecommendしている。これは米国公衆衛生局から刊行されている“病院および医療施設の構造と設備に関する一般基準”に基づいていると思われる。その後、米国公衆衛生局は手術室などの空調基準を高性能フィルターを第2段階に採用する時は、リターン空気を取り入れてよいとしている。一方わが国では、すでもふれたが、病院における空調基準は示されていない。超・極小未熟児あるいは重篤な新生児を扱う新生児センター(含NICU)への供給空気を清浄化することは、感染防止の観点からみても当然考えられる。細菌が付着してい

る塵埃粒子の大きさは、平均10~20 $\mu\text{m}$ あるいは3~5 $\mu\text{m}$ と推定されている。このような意味においても、高性能フィルターを用いる事は理にかなっている。最近、新設される新生児センターでは、おそらくこのフィルターが採用されていると思われる。

米国航空宇宙局は、クリーンルームの規格をさだめている。その概要は、表2に示すようである。今回の、われわれの新生児センターの測定結果は、この規格に合わせてみると、クラス10,000といえる。この新生児センターでの、約5年間の経験からは、感染症の発症は非常に少ないと考えている。次年度以後の、研究においてこの点を明らかにしたい。

## おわりに

以上、われわれの新生児センター(含NICU)における、室内浮遊塵埃、室内細菌数についての測定結果を報告した。NICUの感染予防対策の一助となればと考えている。



新生児センターの平面図(順天堂大学伊豆長岡病院)

総面積 483.74m<sup>2</sup>

図中の数字は面積(m<sup>2</sup>)

図1.

図2. 新生児センター(NICU)のグリーン度

(順天堂大学伊豆長岡病院)

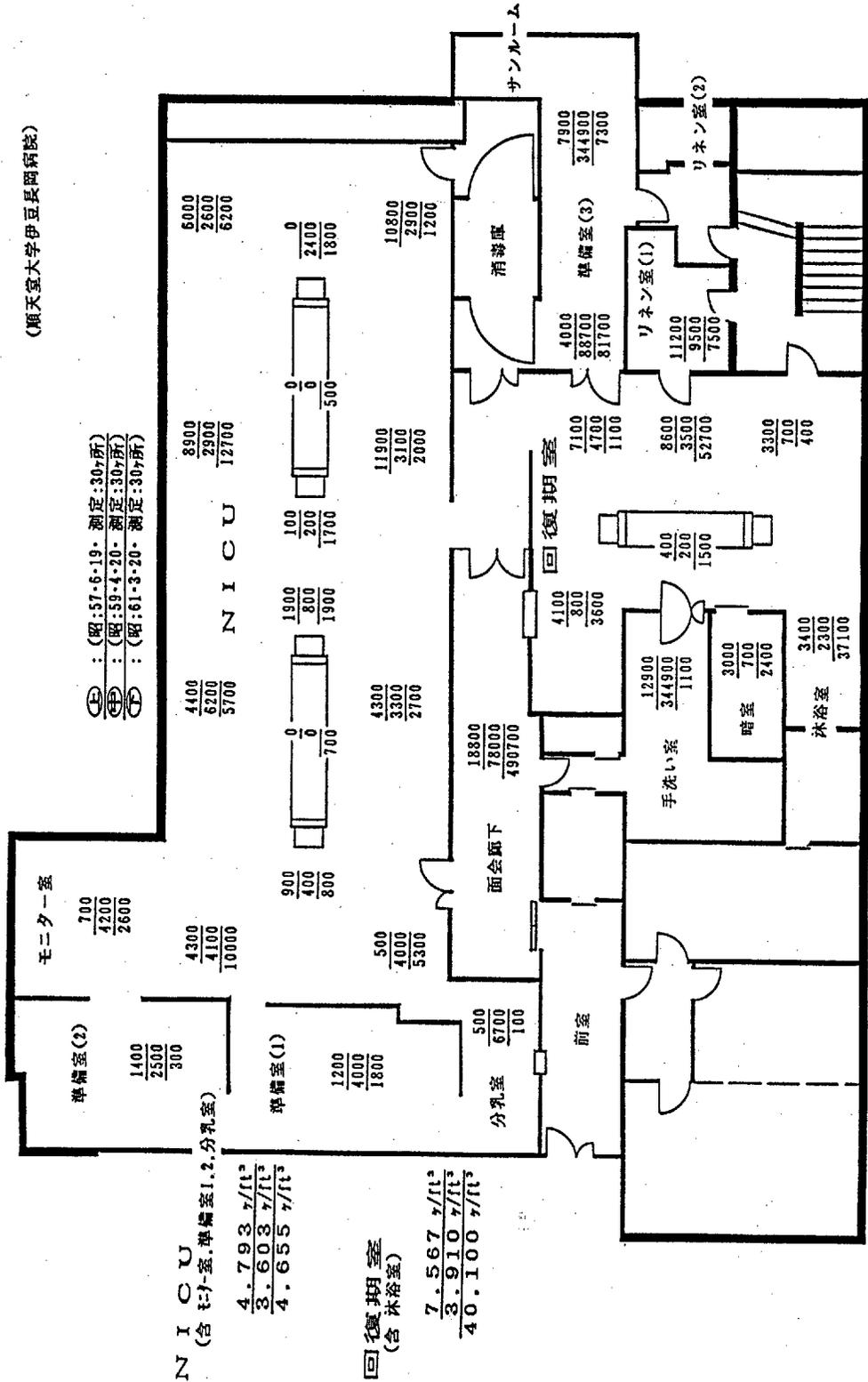


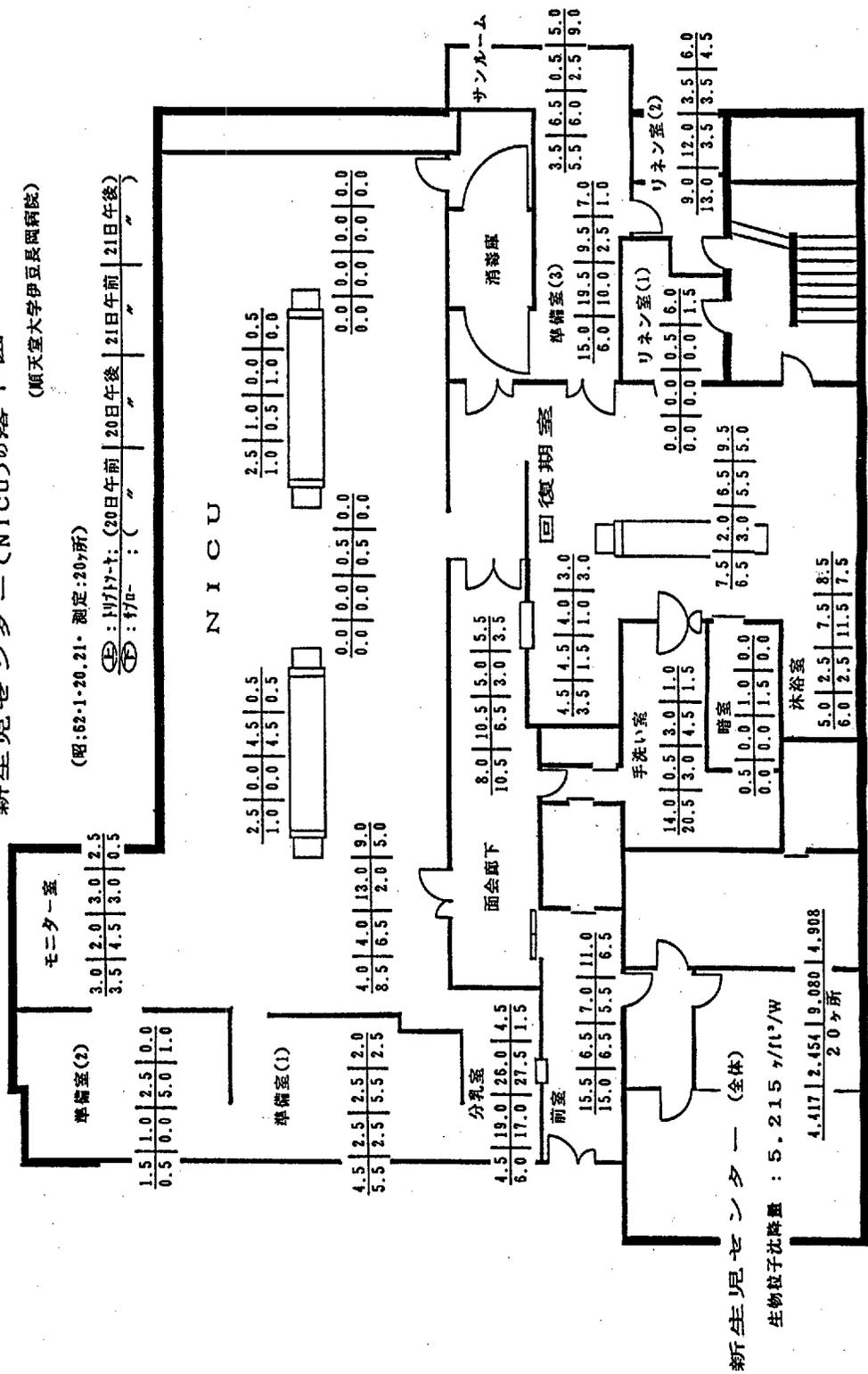
図 3.

新生児センサー (NICU) の落下 騒

(順天堂大学伊豆長岡病院)

(昭:62-1-20, 21・測定:20分所)

①:17分; (20日午前 20日午後 21日午前 21日午後)



新生児センサー (全体)

生物粒子沈降量 : 5.215 ヲ/ル<sup>2</sup>/W  
4.417 | 2.454 | 9.080 | 4.908  
20ヶ所

図4.

新生児センター(NICU)の付着図(壁面)

(順天堂大学伊豆長岡病院)

(昭:62.1.20.21.測定:827所)

Ⓢ:床上100cm: (20日午前 | 20日午後 | 21日午前 | 21日午後)  
 Ⓣ:床上10cm: ( 〃 〃 〃 〃 )

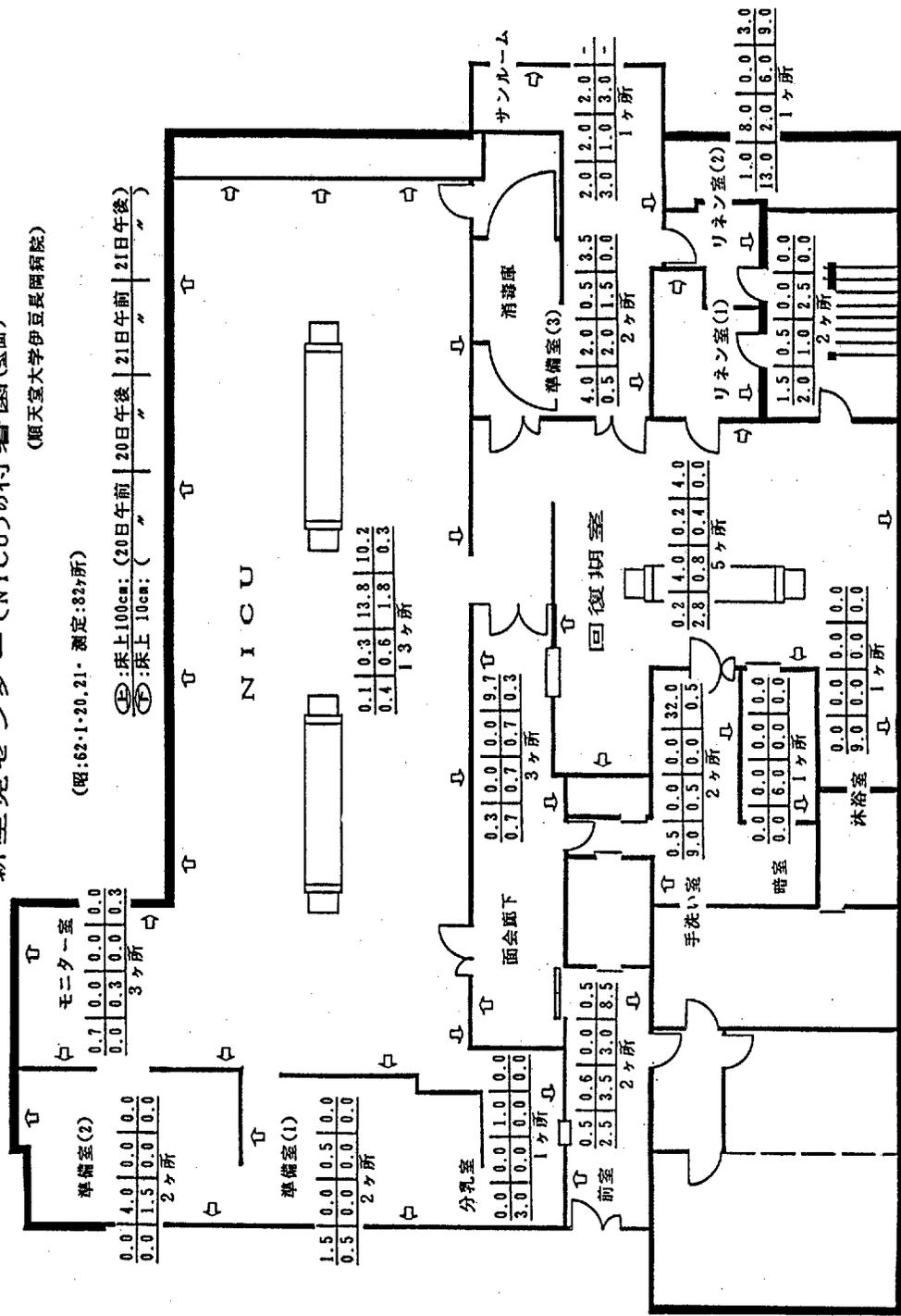


図5.

新生児センター(NICU)の付着菌(床面)  
(順天堂大学伊豆長岡病院)

(昭:62-1・20.21・測定:747所)

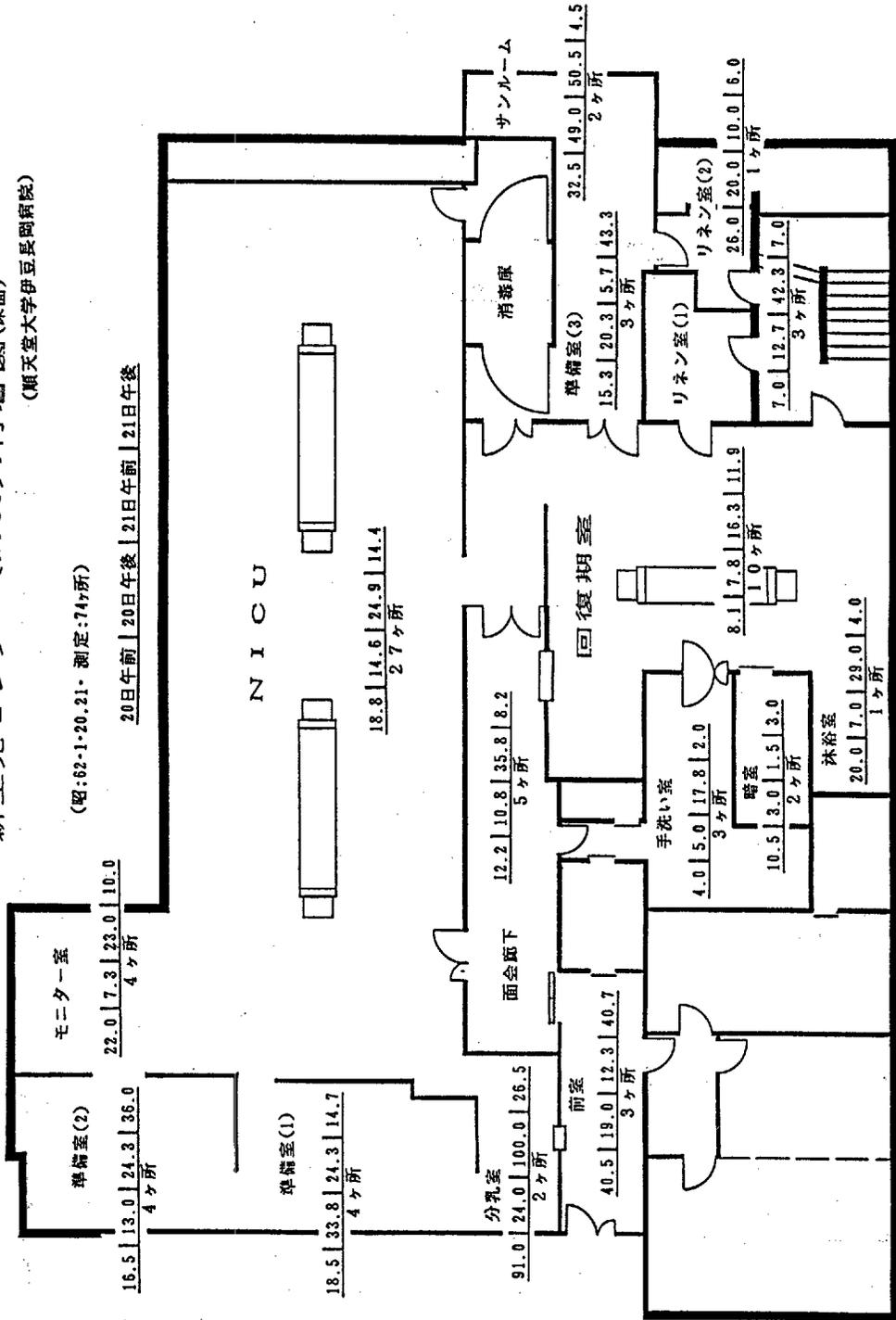


表1.

新生児センター(NICU)の  
浮遊塵埃測定

測定場所 : 床上1mの場所  
 測定計器 : パーティクル カウンター KC-01  
 測定方法 : 0.01 ft<sup>3</sup>/34 sec で、吸引し  
           0.3 μm 以上  
           0.5 μm 以上  
           1.0 μm 以上  
           2.0 μm 以上  
           5.0 μm 以上  
           の浮遊塵埃を測定

新生児センター(NICU)の  
細菌数測定

落下菌測定 : トリプトソーヤ寒天培地, サブロー寒天培地  
 培地を1時間曝露した後、培養しコロニーをカウントする。  
 培養条件 :  
           トリプトソーヤ寒天培地 : 31℃, 48<sup>h</sup>  
           サブロー寒天培地 : 25℃, 5<sup>d</sup>

付着菌測定 : 標準寒天培地  
 フードスタンプで壁面、床面より菌を採取した後、  
 培養しフードスタンプ表面10cm<sup>2</sup>の  
 コロニーをカウントする。  
 培養条件 :  
           標準寒天培地 : 31℃ 48<sup>h</sup>

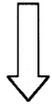
表2.

NASA規格の概要

バイオクリーン ルーム クラス	粒子		生物粒子	
	粒径 (μm)	粒子数 (ヶ/ft <sup>3</sup> )	浮遊菌 (ヶ/ft <sup>3</sup> )	沈降量 (ヶ/ft <sup>2</sup> /W)
100	≧0.5	≦100	0.1	1200
10000	≧0.5	≦10000	0.5	6000
100000	≧0.5	≦100000	2.5	30000

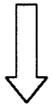
研究成果の刊行に関する一覧表

論文名 (書名又は誌名(巻号数))	刊行年月日	刊行書店名	執筆者氏名
新生児・乳児初期の無菌性髄膜炎 (小児科27巻2号)	61. 2. 1	金原出版	鳥居昭三
新生児室における水平感染予防対策 —とくにエンテロウイルスを中心として— (産婦人科治療54巻1号)	62. 1. 1	永井書店	鳥居昭三
NICUにおける家族面会と感染防止対策 —第1報 アンケートによる実態調査—	昭和59年2月	(報告書)	中嶋健之 白井徳満 山南貞夫 奥起久子 村山恵子
新生児細菌感染症における血漿フィブ ネクチン	昭和62年 記載予定	日本新生児 学会雑誌	谷内昇一郎 岩瀬帥子 他



## 検索用テキスト OCR(光学的文字認識)ソフト使用

論文の一部ですが、認識率の関係で誤字が含まれる場合があります



はじめに

未熟児・新生児の医療の場において、感染症に対する問題は古くから取り挙げられ、特に未熟児養護の三大原則の一つとして、種々の対策が立てられてきた。しかし医療の進歩した今日においても、尚、多くの残された問題がある。超・極小未熟児を中心として重篤な病態にある児の予後は、intensive care が行われる様になり大きく改善をみているのは事実である。しかし、出生後初期の呼吸・循環管理を適切に行い急性期を切り抜けても、その後、継続しなければならない care の間に、'合併せる感染により失う例も少なくない。ここに重症児の intensive care を行う NICU の感染予防対策が重要視される。NICU における感染予防には多方面からの対策が必要である。施設面、設備面、また医療に従事する者の感染に対する関心度と実際の行い等々、枚挙すれば限りがない。いずれの NICU においても、それぞれの方法が工夫され実施されているのが現状であり、我々の NICU においても様々な工夫を行っている。そこで、本研究においては、NICU の主として施設・設備の面からの対策について、現状を基にして今後いかになすべきかについて継続した研究を進めていきたい。