

# 手術室内の空中浮遊塵埃数の測定

— 現状報告と一考察 —

## 手 術 部

○黒原 靖子 近藤 紀美 中野 和子

横山 千春 藤川加米子

### I はじめに

当手術部は、昭和56年10月に開設し約6年を経過した。手術件数も増加し、教育機関でもあるために入室者数も多く、空中に浮遊する塵埃数及び細菌数も増加していると思われる。空中の塵埃及び細菌は術後感染の面から非常に重要である。今回、当手術部の空気清浄度を知るために、空中浮遊塵埃数の測定を行ったので若干の考察を加え報告する。

### II 手術部の構造と空調システム

当手術部は、清潔区域、準清潔区域、一般区域の3つに分けられる。清潔区域には集中治療室と、清潔廊下をはさんで10の手術室、滅菌器材室、手洗いコーナー等があり、一番奥の扉で隔てられた手術室はバイオクリーンルームとなっている。又、準清潔区域には、回復室、管理室、検査室、患者搬入口、未消毒室等があり、一般区域には、医師、看護婦の控室、更衣室等がある。清潔区域へは所定の衣服を着用し、帽子、マスク装着後スリッパも履きかえて入室している。空調システムも一般区域とは別になっており、各手術室、集中治療室、回復室は全外気方式、清潔廊下、準清潔区域は混合方式を取り入れた換気を行っている。そして、手術室内送風口には全て $0.3\mu$ 以上の粒子を99.97%以上の除去効率を持つ超高性能フィルター（HEPAフィルター）を使用し、手術室内の清浄度を保っている。又、空気の流れは垂直層流方式、斜層流方式とバイオクリーンルームに使用している水平層流方式の3種類がある。この手術室内の清浄度は、表1のNASA規格により三段階に分けられる。バイオクリーンルームはクラス100、一般手術室はクラス10,000以内となっている。

表1 NASA規格による空気清浄度

ク ラ ス	0.5 $\mu$ 以上のゴミ (P/cf)	微 生 物 数 (P/cf)
100	100以下	0.1以下
10,000	10,000以下	0.5以下
100,000	100,000以下	2.5以下

### Ⅲ 方 法

1. 測定期間：昭和62年8月1日～8月31日まで
2. 測定方法：米国ハイアック／ロイコ社製微粒子自動計測器 MODEL 4150，パーティクルカウンター4101型を用いて， $0.5\mu$ 以上の空中浮遊塵埃数を空気1 $\text{ft}^3$ あたりで測定を行い，測定場所は手術室中央の床上120cmとした。
3. 測定条件：測定条件は表2に示したようにそれぞれ設定して測定した。

表2 測定条件

	対 象	条 件	時 間	間 隔
1)	全手術室	無人状態 空調開始前後	それぞれ 60分間	1分間測定 4分間休止の連続測定
2)	手術室 7 ・ 10	扉閉鎖 扉開放 扉閉鎖	それぞれ 30分間	1分間の連続測定
3)	手術室 7 ・ 10	頭側と足側 無人 一人入室 無人	それぞれ 30分間	1分間の連続測定
4)	手術室 5	椎弓切除術中 第二助手の後方	患者搬入 患者搬出	1分間の連続測定

### Ⅳ 結果及び考察

現在，手術室内の空調は平日は午前6時に作動開始し，清掃等1日の業務終了後停止しているが，平日以外は運転を中止している。私達は空調開始後，塵埃数が安定するまでに30分程要すると考えていたが，図1でわかる様に全手術室の塵埃数は空調開始後すぐにクラス1,000以内となり，15分程で安定した。この事より時間外の緊急手術を受け入れる際は，空調を開始してから手術器械や手術室の準備に15分以上は要するため，実際に器械展開等清潔操作を行うまでには，手術室内の清潔度は充分満たされていると考える。

又，垂直層流方式（手術室1・3・4・10）と斜層流方式（手術室2・5・7・8・9）とで，塵埃数に相違があるか測定してみたが，今回の結果からは垂直層流方式の方が全体的にやや低値であるが，斜層流方式との著明な変化は見られなかった。なお，手術室1・4・7・8はクラス100に近く，手術室2・3・9・10はクラス1,000であった。手術室6はバイオクリーンルーム時，クラス100以下で，一般空調時でもクラス1,000以下であった。しかし，

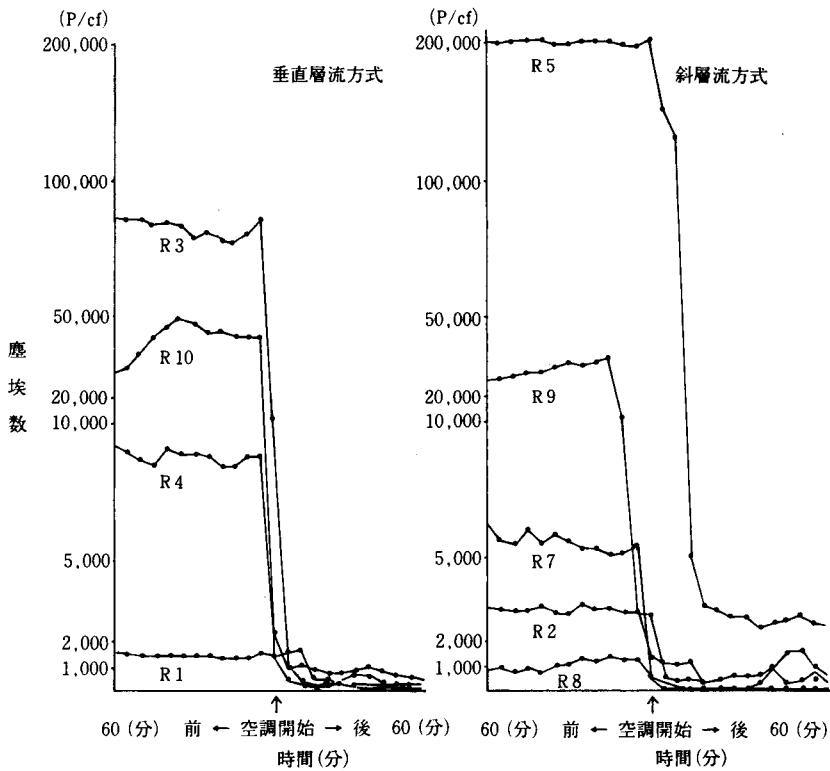


図1 空調開始前後の塵埃数の変化

手術室5は空調が安定した状態でもクラス2,000前後と他の手術室に比べ高値であった。この原因は立証することは難しいが、他の手術室とは違って天井懸垂型の顕微鏡や手術室内の器材庫内に大型レーザー本体など精密器械があり細かい清掃が行き届きにくいと思われる。

測定条件2)の結果からは図2からも明らかな様に手術室の入口の扉を開けただけで塵埃数は5分程で約4~25倍に増加しており扉を閉めると5~10分で元の値に戻っている。この事から手術中は言うまでもなく清潔操作を行うときは、扉を解放のままにしておく事は望ましくないとと言える。

測定条件3)では図3の様に、一人入室するだけでも塵埃数は約2倍程に増加している。そのため手術室内への入室者数を制限する事は、術後感染防止の点から必要であるが、教育機関でもあり現状では難しい面がある。

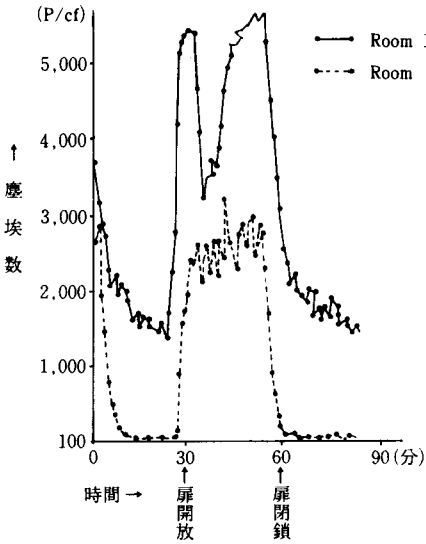


図2 扉開閉時の塵埃の変化

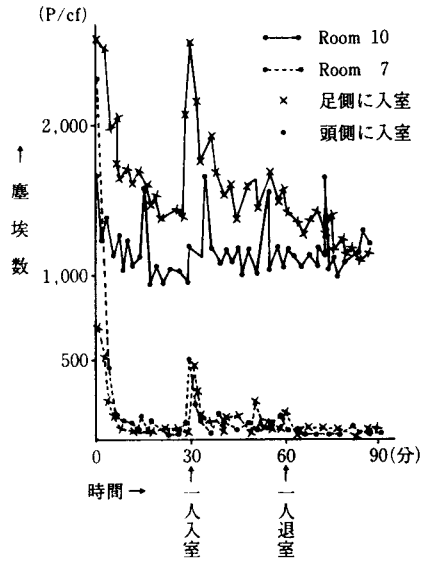


図3 一人入退室時の塵埃数の変化

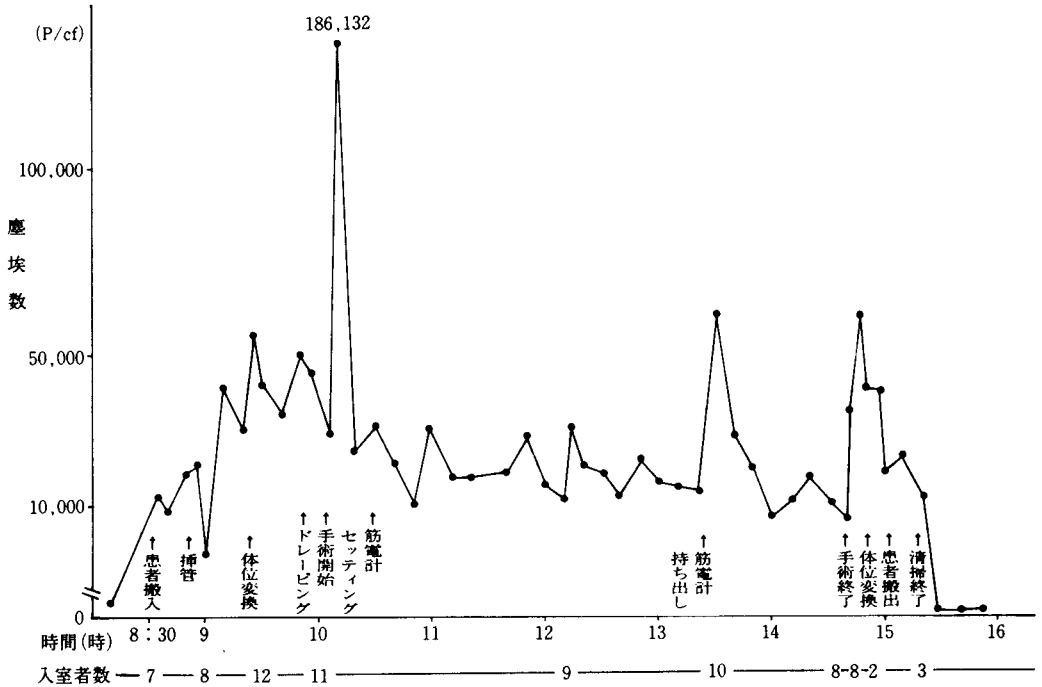


図4 椎弓切除術時の塵埃数の変化

斜層流方式の手術室では、送風口が麻酔医や間接看護婦の背後になるため、発塵の原因となっているのではないかと考え、患者を搬入した時の患者の頭側と足側を設定して位置を変えてみたが、実際には測定値に大きな変化はみられなかった。しかし塵埃に付着している細菌検査は行っていないため、術野への影響を測り知ることはできない。

測定条件4) 図4の椎弓切除術時の結果から患者搬入、体位変換、術野のドレーピングや筋電計の持込み時は塵埃数の増加がみられた。手術が安定すると速やかに減少しクラス10,000程度を維持しているが、入室する人数や私達の動作により塵埃数に大きな変動をもたらす事がわかる。そこで手術室への出入りを少なくするために、当手術室は壁の一面が棚となっており手術に使用する滅菌物等の収納に使用している。術野のドレーピングに関しては、一般手術の場合には発塵性が高いと言われる木綿製のリネンを使用しているが、清潔度の高い手術にはリネンの上層に不織布製品を用いて発塵を最少限にし、より無菌的ドレーピングに努めている。

## V 結 論

1. 今回の空中浮遊塵埃数の測定結果から塵埃数の面からは、N A S A規格を開設当初より維持しており、私達の空調使用方法は現状のままで良い。
2. 手術室内の人口の扉は必ず閉め、開放したままにならない様にする。同時に手術室内に設置されている棚の扉も、塵埃が蓄積するのを防ぐために閉める等日頃から心がける。
3. 手術終了後の清掃では、行き届きにくい箇所は、週一度のヒビテン拭き時に念入りに行う。
4. 医療の進歩に伴い不織布製品が普及しており、発塵の原因である木綿製リネンの使用は少なくする方が望ましい。
5. 手術準備を確実にを行い、室内への出入りや手術介助中の動作は最少限で静かに行う等をスタッフ間で今まで以上に徹底する。
6. 入室者には毛髪を全部被覆する事や正しいマスクの着用の仕方等を指導し、発塵の原因となる要素はできる限り取り除く。

## VI おわりに

この研究を行って、今まで以上に手術室の環境保持の必要性を再認識する事ができた。手術室看護婦は、手術患者が安全かつ安楽に手術がスムーズに行われる様に、患者を中心とした看護を行わなければならない。今回は、空中浮遊塵埃数の測定のみに終わったが、今後は

細菌をも含めた環境管理を行いより良い手術室看護を充実させて行きたい。

#### 参考文献

- 1 榎田高士 他：浮遊塵埃数について，近畿大医誌，10(2)，93～99，1985
- 2 近藤陽一 他：中央手術室内空気の清浄度調査，防衛衛生，31(6)，141～149，1984
- 3 木原ゆかり 他：オペナーシング，メディカ出版，9，46～50，1987

（昭和63年3月5日 高知市にて開催の，日本看護協会高知県支部）  
（昭和62年度看護研究学会にて発表）