

当院における滅菌蒸留水について

手術部

○前 田 由 香 大 倉 久 美
若 狭 郁 子 藤 川 加 米 子

はじめに

手術室において水は重要な役割があり、院内感染防止、手術室管理の面から滅菌水の持つ意義は大きいと思われる。

一般的に滅菌水の製造は、フィルター濾過法、蒸留法、逆浸透圧法、紫外線殺菌法等が用いられている。当院における滅菌蒸留水は逆浸透圧法と蒸留法により製造されている。利用範囲は広く術前の手洗い水、消毒薬の希釈、膀胱洗浄装置、酸素療法の加湿等に使用し、昭和56年10月の開院後より手術に支障をきたすような問題もなく現在に至っている。今回は、製造装置の部品交換及び修理にあたり、その交換前後の滅菌蒸留水及び蛇口の細菌検査を行ったのでここに報告する。

I. 装置の概要 (図 I 参照)

基本的には南国市水道水を原水とし、精密フィルターを通して逆浸透圧装置に入る。ここで精製水が製造され、#1タンクに貯水される。更にこれが蒸留器に送られ、滅菌蒸留水が製造され、#2及び、#3タンクに貯水される。#3タンクには蒸気コイルがあり、38~40℃にコントロールされ、手術用手洗い水として使用される。

#2、#3タンクの配管回路は閉鎖式となっており、常に滅菌蒸留水が循環して、もとの#2、#3タンクにもどり、滅菌蒸留水の停滞を防いでいる。手洗い用蛇口への供給は電磁弁の開閉により行われている。また、#1、#2、#3のタンク内には紫外線殺菌灯も設置されている。更に、配管内及び蛇口に混入してくる危険性のある細菌類を殺菌し、無限希釈法による流水除菌を目的とした高温流水殺菌洗浄システムも設備されている。これは、配管系統内に80℃前後の高温水を循環させ、その後、流水的に蛇口の熱湯処理を行うもので、監視盤上の操作スイッチをセット

することにより簡単に行われる。

II 検査方法（表 I 参照）

1. 滅菌蒸留水採取時期

昭和61年1月31日（製造装置部品交換前）

昭和61年2月1日（製造装置部品交換後）

2. 滅菌蒸留水採取場所

手術部内6ヶ所の手洗い用蛇口より行う。

3. 滅菌蒸留水の採取条件及び方法

1) 回路内

2) 流水後

3) 回路内熱湯処理後

採取方法は、滅菌蒸留水は、採取者が滅菌手袋を着用し、滅菌容器に採取した。蛇口の細菌検査では、上記と同じく滅菌手袋を着用し、滅菌ガーゼを注射用蒸留水でぬらして蛇口の中心より端まで同心円状に拭きとり滅菌容器に採取した。

4. 検査期間

細菌検査 昭和61年2月1日より7日間

真菌検査 昭和61年2月1日より10日間

検査は、当院検査部に依頼し、培養結果を得た。

III 検査結果及び考察（図 II 参照）

滅菌蒸留水製造装置部品交換前においては、No. 1の流水後とNo. 5の貯留水の2ヶ所より枯草菌を認め、熱湯処理後には検出されなかった。このことより、一般的に枯草菌は、100℃短時間の熱処理では死滅しないと言われており、採取段階で混入したものと考えられる。

（図 III 参照）滅菌蒸留水製造装置部品交換後においては、回路内貯留水のNo. 3, No. 4に表皮ブドウ球菌が検出された。一方、滅菌水流水後は、No. 2に表皮ブドウ球菌、No. 3には枯草菌が検出されている。枯草菌については、製造装置部品交換前に述べたと同様なことが言える。No. 3, No. 4の回路内貯留水に検出された

表皮ブドウ球菌は、流水することにより陰性になったとも考えられる。No. 2の流水後に検出された表皮ブドウ球菌においては、回路内を滅菌蒸留水が循環しているので一ヶ所のみに出るとは考えられず採取段階の細菌の混入と思われる。

(図Ⅳ参照) 蛇口周囲の検査においては、滅菌蒸留水の流水前、流水後、ともに細菌は検出されなかった。施設によっては、蛇口より、細菌の逆流浸入を防ぐため、手洗い用蛇口を部分的にとりはずし、定期的に蒸気滅菌を実施したり、消毒剤入り容器を蛇口にかぶせて消毒する等の報告もある。当院では蛇口の消毒は施行していないが、今回の検査では細菌は検出されなかった。しかし、一回だけの結果からでは結論は出せないので、再度の細菌検査が必要である。

上記検査結果で、滅菌蒸留水製造装置部品交換前と交換後を比較しても、細菌学的見地から有意差は認めず、業者が指定した部品交換時期の目安を知るための細菌検査も必要であろう。

今回は、非病原性の細菌しか証明されなかったが、日常の業務で使用するにあたり、完全に常時、無菌であると考えすることは危険である。製造装置配管の熱湯処理については、神木らの報告によると、一週間に一度は必要であると言われている。今回の検査でも熱湯処理後は、細菌は検出されず、その有効性を確認した。しかし、蛇口からの逆流や回路内汚染の問題は常時存在している。従って、十分な流水により、水温が上昇した後に使用したほうがよいと思われる。

当院の製造装置は、前述したように、いくつかの方法が組み合わされており、現時点では理想的といえよう。しかし装置の複雑化は故障発生頻度も高いと言えるのではないだろうか。実際に当院における故障と処理状況は図Ⅴに示す通り、配管や機械システムの故障が起きている。

こう言った事により、設備の安全と損耗劣化に注意し、故障の早期発見に努めるための保守点検が重要視される。現在は、チェックリストによる毎日の運転上の保守点検と、週一回の回路内熱湯処理、必要時フィルター、殺菌灯、電磁弁等の交換及び消毒を行っている。今後も、これに加え定期的な細菌学的検索を行い、水と設備の維持管理を考えていかなければならない。今回の検査は不慣れな事もあり、採取時の操作に問題を残した。

手術室において、無菌操作の第一歩である手指消毒の不完全は、術中感染原因の一つともなり得る。術前手洗いが絶対無菌でなければならないとも言いきれないが、消毒薬の希釈や膀胱洗浄装置等に利用されることを考えると、無菌であることが要求される。従って手術室における滅菌水の汚染は、感染防止対策上、見逃せない問題であることを再認識した。

おわりに

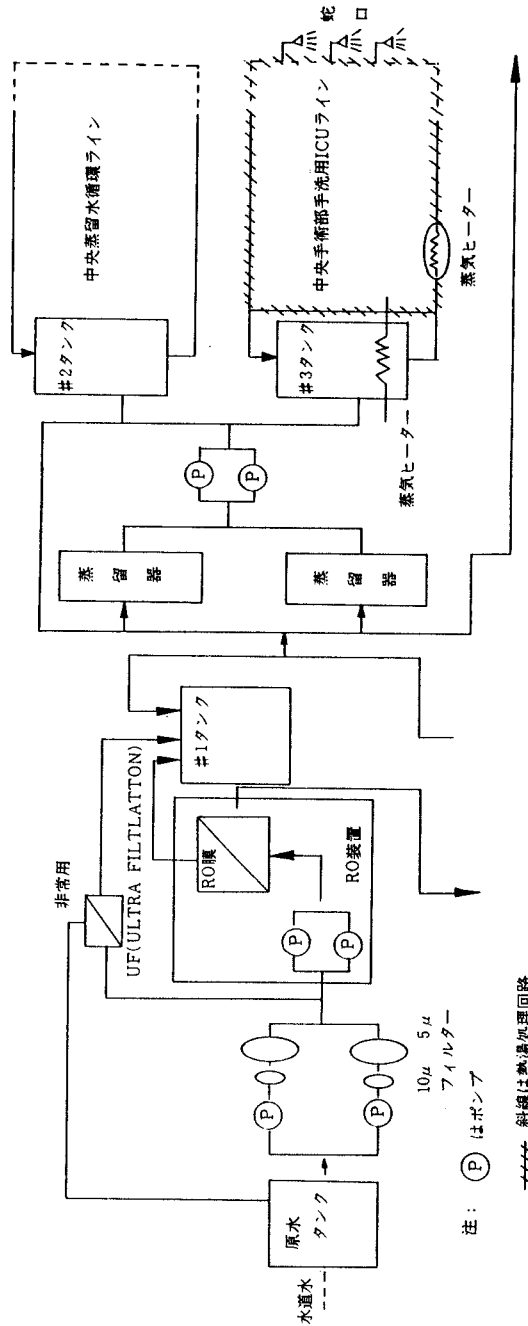
この研究にあたり、手術部看護婦を対象に意識調査を行ったが、大半のものが滅菌であることに疑問を持ちながらも、信頼して使用しているにすぎないこと、滅菌水製造装置やその過程についての知識の不足といった問題があげられた。これらの問題解決の為、手術室管理の面からも、より滅菌水に対する意識を高める必要性を痛感した。これを機会に学習したことを、今後も安全対策の面から、よりよい手術室看護に役立てて行きたいと思う。

この研究にあたり、御指導、御協力下さいました方々に、深く感謝いたします。

表I 検査方法

1. 滅菌蒸留水採取時期
昭和61年1月31日（製造装置部品交換前）
昭和61年2月1日（製造装置部品交換後）
2. 滅菌蒸留水採取場所
手術部内6ヶ所の手洗い用蛇口
3. 滅菌蒸留水の採取条件及び方法
 - 1) 回路内
 - 2) 流水後
 - 3) 回路内熱湯処理後
4. 検査期間
細菌検査 昭和61年2月1日より7日間
真菌検査 昭和61年2月1日より10日間

図I RO 精製水滅菌蒸留水製造装置



図Ⅱ 滅菌水製造装置部品交換前

	回路内貯留水	滅菌水流水後	回路内熱湯処理後
1	(-)	Ba. subtilis	(-)
2	(-)	(-)	(-)
3	(-)	(-)	(-)
4	(-)	(-)	(-)
5	Ba. subtilis	(-)	(-)
6	(-)	(-)	(-)

Bacillus, subtilis: 枯草菌

図Ⅲ 滅菌水製造装置部品交換後

	回路内貯留水	滅菌水流水後	回路内熱湯処理後
1	(-)	(-)	(-)
2	(-)	Staph. hominis	(-)
3	Staph. hominis	Ba. subtilis	(-)
4	Staph. hominis	(-)	(-)
5	(-)	(-)	(-)
6	(-)	(-)	(-)

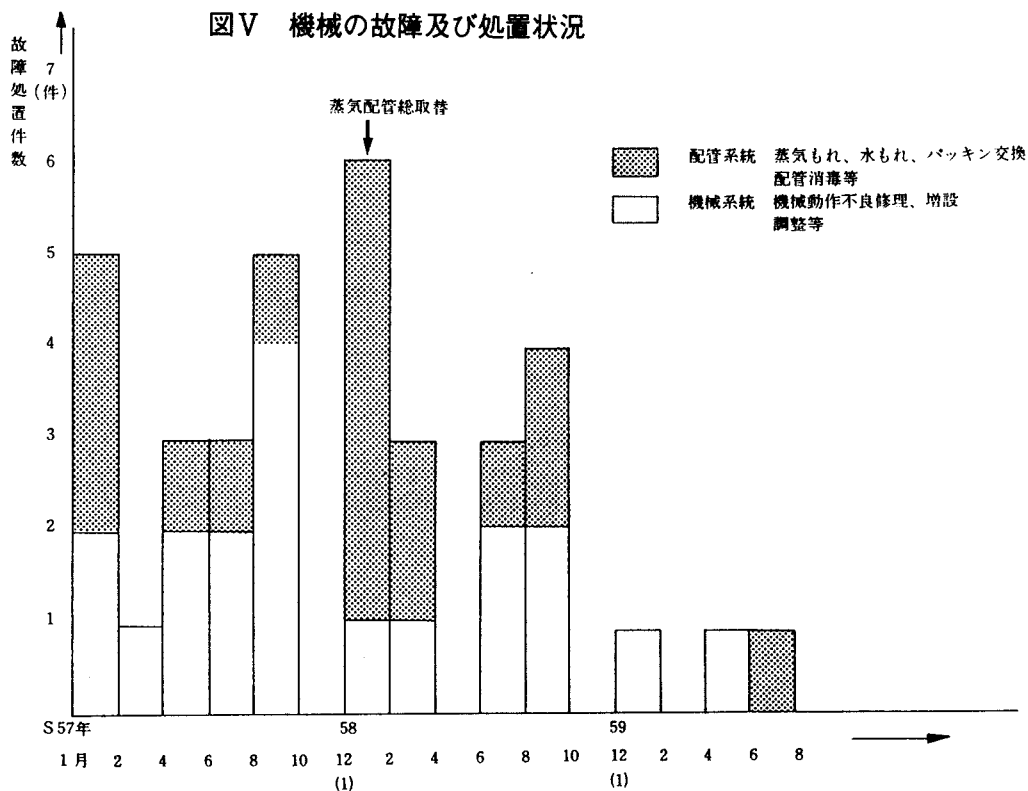
Bacillus, subtilis: 枯草菌

Staphylococcus, hominis 表皮ブドウ球菌

図Ⅳ 蛇口周囲の細菌検査

	滅菌水流水前	滅菌水流水後
1	(-)	(-)
2	(-)	(-)
3	(-)	(-)
4	(-)	(-)
5	(-)	(-)

図V 機械の故障及び処置状況



参考文献

- 1) 綿貫詰・他：滅菌法・消毒法第1集，2集日本医科医器械学会監修 文光堂刊
- 2) 都築正和・他：中央手術部・中央材料部その安全対策とシステム化 メディカ出版
- 3) 古橋正吉・他：滅菌・消毒法の実際 日本医事新報社
- 4) 栗山 洋・他：手術時手洗い用水の滅菌に関する検討，医科器械学，Vol, 54, Suppl (1984) 日本医科器械学会
- 5) 上田伊佐雄・他：手術用手洗い水製造装置の細菌汚染と対策，病院設備 Vol, 23 No. 2 56年3月 産業調査会
- 6) 高橋泰子・他：手術用滅菌水製造装置の細菌汚染と対策，医科器械学，Vol. 48, Nov, (1979) 日本医科器械学会
- 7) 古橋正吉・他：手術室における無菌志向技術と2, 3の知見について，医科器械学，Vol, 48 Jon, (1978) 日本医科器械学会
- 8) 古橋正吉・他：手術用手洗い水（蒸留水製造装置）の細菌汚染とその対策 病院設備 Vol.24. No 2 57年3月 産業調査会
- 9) 竹崎行信・他：病院設備総覧 53年9月 産業調査会
- 10) 戸田忠雄・武谷健二：戸田細菌学 南山堂
- 11) 木本誠二：外科史 外科と法律 手術室と関連施設，現代外科学大系1. 1974. 中山書店
- 12) 橋本寛敏・吉田幸雄：病院管理大系第6巻Ⅱ 医学書院
- 13) 牧 洋子・他：手術室滅菌水の定期的細菌検査の必要性とその汚染防止対策について 第2回手術部研究会論文集 1980

(昭和61年3月8日高知市にて開催の第28回高知滅菌業務研究会にて発表)