

5 クロストリジウム・ディフィシル

1) 感染経路^{14,88,89)}

「糞便」→「経口」感染である。クロストリジウム・ディフィシル関連疾患患者およびその不顕性患者の糞便中に存在する本菌の芽胞の経口摂取により感染する。

2) 有効な消毒法⁹⁰⁻⁹²⁾

グルタラール（ステリハイド[®]、サイデックス[®]など）、フタラール（ディスオーバ[®]）および過酢酸（アセサイド[®]）などの高水準消毒薬や、次亜塩素酸ナトリウム（ミルトン[®]、次亜塩6%「ヨシダ」など）が有効である。しかし、アルコールは無効である。

3) 環境やリネンの消毒⁸⁸⁻⁹⁴⁾

クロストリジウム・ディフィシル関連疾患患者の環境周辺には、本菌の芽胞が大量にばらまかれていることがある。したがって、クロストリジウム・ディフィシル関連疾患患者の周辺環境の消毒は重要である。病室（ベッド、床頭台、オーバーテーブル、床など）、トイレおよび浴室などの糞便汚染を受けている可能性がある箇所を0.1%（1,000 ppm）次亜塩素酸ナトリウムで清拭する。なお、次亜塩素酸ナトリウムでの広範囲面積の清拭では、塩素ガスの暴露防止に注意を払う必要がある。すなわち、窓の開放や、酸性ガス用のマスクの着用で対応する。また、次亜塩素酸ナトリウムの金属箇所（ドアノブなど）への適用では、腐食防止のため、適用5分間以上経過後にアルコール拭きや水拭きが必要である。

一方、クロストリジウム・ディフィシル汚染の下着などの消毒には、0.5～0.1%（500～1,000 ppm）次亜塩素酸ナトリウムへの30分間浸漬や、洗濯工程での0.02～0.05%（200～500 ppm）次亜塩素酸ナトリウムへの5分間浸漬を行う。ただし、色・柄物には次亜塩素酸ナトリウムの使用は不可である。この際には、洗濯工程を2度くり返すなどの洗浄の徹底で対応する。

4) 手指消毒

手指消毒に汎用されるアルコールやクロロヘキシジン（ヒビテン[®]、マスキン[®]など）などは、クロストリジウム・ディフィシルの芽胞に無効である。したがって、クロストリジウム・ディフィシルで汚染された手指には、石けんと流水下での手洗いをを行う。

クロストリジウム・ディフィシルの消毒例

| | |
|-----------------------------------|--|
| 洋式トイレの便座 フラッシュバルブ 水道ノブ、ドアノブ | ・ 0.1% (1,000 ppm) 次亜塩素酸ナトリウムで清拭 |
| ヘットパン (便器) | ・ フラッシュャーディスインフェクター (90°C・1 分間 などの蒸気) ・ 洗浄後に 0.05 ~ 0.1% (500 ~ 1,000 ppm) 次 亜塩素酸ナトリウムへ 30 分間浸漬 |
| 床頭台 オーバーテーブル | ・ 0.1% (1,000 ppm) 次亜塩素酸ナトリウムで清拭 |
| リネン | ・ 0.05 ~ 0.1% (500 ~ 1,000 ppm) 次亜塩素酸 ナトリウムへ 30 分間浸漬 |
| 食器 | ・ 熱水 (80°C・10 秒間など) |

6 バンコマイシン耐性腸球菌 (VRE)

1) 感染経路 ^{14,97,98)}

おもに接触で感染する。「VRE 定着／感染患者の糞便→医療従事者の手指→患者」や、「VRE 汚染の環境→医療従事者の手指→患者」などの経路で感染する。

2) 有効な消毒法 ⁹⁹⁻¹⁰²⁾

すべての消毒薬が有効である。グルタラール (ステリハイド[®]、サイデックス[®]など)、フタラール (ディスオーパ[®]) および過酢酸 (アセサイド[®]) などの高水準消毒薬や、次亜塩素酸ナトリウム (ミルトン[®]、次亜塩 6% 「ヨシダ」など)、ポビドンヨード (イソジン[®]、イオダイン[®]M など) およびアルコール (消毒用エタノール、70vol% イソプロパノール) などの中水準消毒薬に加えて、第四級アンモニウム塩 (オスバン[®]、ハイアミン[®]など) や両性界面活性剤 (テゴー 51[®]、ハイジール[®]など) などの低水準消毒薬が有効である。また、80℃・1 分間などの熱水も有効である。

3) 環境や器材の消毒 ¹⁰³⁻¹⁰⁵⁾

VRE 定着／感染患者の周辺環境、トイレおよび風呂場などの消毒を、アルコールや第四級アンモニウム塩などでの清拭で行う。また、器材やリネンの消毒には熱水が最も適している。ウォッシャー・ディスインフェクター、熱水洗濯機、家庭用の食器洗浄機などを用いる。

VRE の消毒例

| | |
|-----------------------------------|--|
| ヘッドバン（便器） | <ul style="list-style-type: none">・フラッシュャーディスインフェクター（90℃・1分間など）・洗浄後に、0.1% 第四級アンモニウム塩や両性界面活性剤へ 30 分間浸漬・洗浄後に、0.05%（500 ppm）次亜塩素酸ナトリウムへ 30 分間浸漬 |
| 洋式トイレの便座 フラッシュバルブ 水道ノブ、ドアノブ | <ul style="list-style-type: none">・アルコール清拭 |
| 床頭台 オーバーテーブル 洗面台 | <ul style="list-style-type: none">・0.2% 第四級アンモニウム塩や両性界面活性剤で清拭・アルコールで清拭 |
| 床 | <ul style="list-style-type: none">・0.2% 第四級アンモニウム塩や両性界面活性剤で清拭 |
| リネン | <ul style="list-style-type: none">・熱水洗濯（80℃・10 分間など）・0.02 ~ 0.1%（200 ~ 1,000 ppm）次亜塩素酸ナトリウムへ 30 分間浸漬・0.1% 第四級アンモニウム塩や両性界面活性剤へ 30 分間浸漬 |

7 多剤耐性緑膿菌 (MRDP)

1) 感染経路^{14,106-120)}

接触により感染する。「MRDP 定着／感染患者→医療従事者の手指→患者」や、「MRDP 汚染の環境→医療従事者の手指→患者」などの経路で感染する。なお、輸液、経腸栄養剤、消毒薬、ネブライザー、スポンジ、剃毛用ハケ、内視鏡、恒温槽水、シャワー水、風呂場で用いたおもちゃ、ハンドローションなどの緑膿菌汚染に起因する感染例もある。

2) 有効な消毒法^{38,64,121-123)}

すべての消毒薬が有効である。グルタラル（ステリハイド[®]、サイデックス[®]など）、フタラル（ディスオーバ[®]）および過酢酸（アセサイド[®]）などの高水準消毒薬や、次亜塩素酸ナトリウム（ミルトン[®]、次亜塩6%「ヨシダ」など）、ポビドンヨード（イソジン[®]、イオダイン[®]Mなど）およびアルコール（消毒用エタノール、70vol%イソプロパノール）などの中水準消毒薬に加えて、第四級アンモニウム塩（オスバン[®]、ハイアミン[®]など）や両性界面活性剤（テゴール51[®]、ハイジール[®]など）などの低水準消毒薬が有効である。また、80℃・1分間などの熱水も有効である。

3) 環境や器材の消毒¹²⁴⁻¹²⁸⁾

MRDP 汚染の環境や器材の消毒には、すべての消毒薬が有効である。アルコールや第四級アンモニウム塩などで清拭する。

また、器材やリネンの消毒には熱水が最も適している。ウォッシャー・ディスインフェクター、熱水洗濯機、家庭用の食器洗浄機などを用いる。

なお、環境浄化の具体的方法としては、「経管栄養剤の投与セットを使用のつど消毒する」「スポンジを使用した洗浄後は水洗いを確実に実施し、その後の器材の乾燥に留意する」「内視鏡の内腔（チャンネル）のアルコールフラッシュ」「恒温槽は7日間毎などに空にして乾燥させる」などがあげられる。

多剤耐性緑膿菌の消毒例

| | |
|--------------------------|--|
| 経管栄養剤の 投与セット | <ul style="list-style-type: none">・食器洗浄機（80℃・10 秒間など）・0.01%（100 ppm）次亜塩素酸ナトリウムへ1 時間浸漬 |
| ネブライザー装置 （薬液カップ、蛇管など） | <ul style="list-style-type: none">・0.01%（100 ppm）次亜塩素酸ナトリウムへ1 時間浸漬・熱水（70℃・3 分間など） |
| 内視鏡 | <ul style="list-style-type: none">・消毒→リンス後のチャンネル内をアルコールフラッシュ |
| ドアノブ | <ul style="list-style-type: none">・アルコール清拭 |
| 床頭台 オーバーテーブル | <ul style="list-style-type: none">・0.2% 第四級アンモニウム塩や両性界面活性剤で清拭・アルコールで清拭 |
| リネン | <ul style="list-style-type: none">・熱水洗濯（70℃・10 分間など）・0.1% 第四級アンモニウム塩へ30 分間浸漬 |

8 手術に関連したクロイツフェルト・ヤコブ病プリオン対策

1) 理論的根拠

クロイツフェルト・ヤコブ病 Creutzfeldt-Jacob disease (CJD) が医療を介して感染した報告は、その臓器が限定されている¹²⁹⁾。血液に関しては、最近になって4例の輸血に伴う変異型 Creutzfeldt-Jacob 病 (vCJD) 感染例が報告されている¹³⁰⁻¹³²⁾。これまでに報告された医療に関連した Creutzfeldt-Jacob 病 (CJD) 感染例は、観血的器械汚染によるものは脳深部電極：2例、脳神経外科手術器械：4例であり、その他、硬膜移植：64例、角膜移植：2例、成長ホルモン：76例、ゴナドトロピン：4例、であって、特に脳神経外科手術関連の症例はごく限られている¹²⁹⁾。

これらのうち、脳神経外科手術器械に関連した感染とされる4例は、いずれも1980年以前の症例であり、因果関係が必ずしも明確ではない(表2B-1)^{133,134)}。そして、その後の報告は認められていない。

一方、日本においては、いまだ変異型 CJD の自国内感染例は見られていないが、脳神経外科開頭手術において、手術後に CJD であると特定された症例が、平均して年間約2例存在し、これらの症例後の同一手術器械セットを使用した直近10例に関しては、追跡調査するよう指示が出されている。厚生労働省は、この追跡の手間、および、経済的負担から、脳神経外科開頭手術、整形外科脊髄手術、眼球手術等、ハイリスク症例に用いられた手術器械すべてに対し、現段階で適切と考えられている不活性化処理法を適用する方向で検討してきた¹³⁵⁾。

一方、日本における有病率は、 $1/100万 = 10^{-6}$ であり、これは、手術器械の無菌性保証水準 sterility assurance level (SAL) に等しい。日本の人口は、1億2,756万6千人(2009年4月1日：統計局)であり、孤発性 sporadic CJD は約128例存在すると考えられる。厚労省研究班は、1.5例/100万と述べている。このうち1%が脳神経外科手術を受けたと仮定して、その症例数は、1.3～2例であり、 $1.3 \sim 2例 / 1億2,800万 = 10^{-8}$ と、無視しうる数値である。

第13回厚生科学審議会疾病対策部会クロイツフェルト・ヤコブ病等委員会の会議資料では、「これまでのWHO、英国インシデントパネル等の報告では、手術器具等を介してCJDが感染するという科学的根拠は得られていないものの、脳神経外科手術を受けた患者が、後にCJDと診断された場合、同一の手術器具を介したCJD二次感染のリスクを完全には否定できない。我が国においては、平成16年9月以降、CJDの診断以前に脳神経外科手術が行われた事例が5例報告されている」と述べている¹³⁶⁾。さらに、CJDの診断以前に脳神経外科手術が行われた事例が8例あると述べているが、3例に関しては手術年が記載されているのみで、手術年月

◎表 2B-1 脳神経外科を介しての CJD 感染に関する報告^{133,134)}

| 症 例 | 発生年号 |
|-------|-----------|
| 症例 1. | 1952 |
| 症例 2. | 1952 |
| 症例 3. | 1952 |
| 症例 4. | 1976/1978 |

日に関する記載はない¹³⁶⁾。

これらの資料を基に、脳神経外科開頭手術、眼科視神経または網膜に関する手技、整形外科硬膜を穿刺または切開する手技等、すべてにおいて、その手術に用いた手術器械を特別に処理すべきとする、厚生労働省の行政的処置には科学的・疫学統計学的論拠が乏しい。

脳神経外科手術は、年間 77,556 例¹³⁷⁾ないし 18 万例¹³⁵⁾であり、これらに眼科、整形外科の手術症例を加えれば、これらに使用した手術器械を特別処理した場合に必要な人件費、設備費、等は莫大な数字となり、医療経済を圧迫する結果となる。その経費が、エビデンスに基づいた必要経費であるか否かの、慎重な検討が切望される。

このような動きに対して、非現実的処理を医療現場に要求することによる混乱を回避するため、2007 年 11 月より、関連専門家各位の協力を得て、科学的論拠に基づいた現実的対応策を提案して、採用されるに至ったことは、医療現場に不必要なマンパワーおよび関連経費を投ずることなく、過剰な医療費支出を防止して国家経済へ大きく寄与したものと考える。

現在先進諸国で採用されている洗浄滅菌処理方法を適切に実践してもなおかつ、今後、確定診断前の前臨床的 preclinical CJD 症例（後になって CJD の診断がなされた症例）の手術を介しての交差感染が発生し、その感染経路の因果関係が明確に示される症例が報告された際には、洗浄滅菌方法の再考が必要となろうが、1980 年以降、そのような症例が報告されていないという疫学統計学的エビデンスから、必要以上の特別な洗浄滅菌処理は要求すべきではないと考える。

2) CJD プリオン汚染の可能性のある症例に用いた手術器械の処理に関する勧告

文献に裏づけされた不活性化処理方法¹³⁸⁻¹⁴²⁾はいくつもあり、実験方法によって、報告されている感染性不活性化の度合いに差異が存在することも事実であるが、以下に現段階で最も信頼性の高い実践的不活性化方法を示し、各方法の問題点、注意点に言及する。

- (1) 現段階において日常的に採用されている洗浄滅菌方法で十分その危険性は回避できる。ただし、洗浄消毒装置（ウォッシャーディスインフェクター；washer disinfectant）および滅菌器に関するバリデーション validation ならびに日常管理が確実に行われていることが前提条件である。滅菌処理を行う前の洗浄工程で、いかに汚染を除去するかが肝要であり、洗浄とその後の滅菌処理とによって、感染性を消失させるに十分な、対数減少 \log_{10} reduction を得るかが鍵である。
- (2) あらかじめ CJD と判明している症例に対する手術、ならびに CJD を疑う症例の手術では、可能な限り単回使用器材 single use devices (SUDs) などの廃棄焼却可能な手術器材を使用することが望ましい。再使用せざるを得ない手術器械に対しては、下記 (3) の洗浄および処理方法を採用しなくてはならない。
- (3) CJD プリオンの感染性不活性化に有効な臨床的処理方法としては、つぎのものがあげられる。

① 洗浄 + 真空脱気プリバキューム式高圧蒸気滅菌

真空脱気プリバキューム式高圧蒸気滅菌処理が、最も信頼性の高い処理方法と評価されているが、高圧蒸気滅菌のみでは、十分な不活性化が得られない危険性も指摘されており、適切な洗浄方法との組み合わせによって、有効な感染性不活性化効果を得ることが可能となる^{138,139,143-149)}。

- i アルカリ洗剤ウォッシャー・ディスインフェクター処理
+真空脱気プリバキューム式高圧蒸気滅菌 134℃, 8～10 分間
- ii 適切な洗剤による十分な洗浄
+真空脱気プリバキューム式高圧蒸気滅菌 134℃, 18 分間

②過酸化水素低温ガスプラズマ滅菌

過酸化水素低温ガスプラズマ滅菌の感染性不活性化に関する報告がなされ、特に新しい高濃度に過酸化水素を注入する NX 型の効果が高いことが証明された^{149,150)}

- i アルカリ洗剤洗浄（洗剤濃度 / 洗浄温度等はメーカー指示に従う）
+過酸化水素低温ガスプラズマ滅菌
（従来型では 2 サイクル, NX 型では 1 サイクル）

③ドデシル硫酸ナトリウム sodium dodecyl sulfate (SDS) 煮沸処理

SDS による煮沸の感染性不活性化効果が報告されている¹⁵¹⁻¹⁵³⁾。しかし、血液などの汚染を除去しないと後で固まって落ちなくなるので、事前洗浄が必要であることは他の処理方法と同様であり、また煮沸処理した際には沸騰による周辺汚染を防止することが必要となる。SDS 煮沸用の特別な容器の用意、SDS の準備、日常業務と異なる操作と時間等が必要となり、臨床現場では採用しにくい処理方法である。

- i 適切な洗剤による十分な洗浄
+ 3%ドデシル硫酸ナトリウム (SDS) 3～5 分間煮沸

3) ハイリスク手術に用いられた再使用手術器械に適用した処理方法の状況¹⁵⁴⁾

2008 年 9 月 12 日付けで、「「プリオン病感染予防ガイドライン（2008 年版）要約」について」が各都道府県衛生主管部（局）長宛、通知された。それらの中には、上記 4 つの処理方法が示されているが、医療現場でいずれの方法が、採用されやすいかを調査した結果は、300 床以上の病院 1,125 施設を対象に質問紙を郵送して、有効回答 443 施設、39.9%であった。

表 2B-2 に示す 4 つの処理方法に関して、臨床現場での状況を回答してもらったが、最優先して採用する順位を表 2B-3 に、現場で採用しない処理方法を表 2B-4 に、それぞれ示した。

耐熱性機器の処理方法として採用される過酸化水素低温ガスプラズマ滅菌は、その滅菌器の普及がいまだ十分ではないことを示している。SDS 処理は、現場では採用しにくい処理方法であることが示唆されている。現場に、必要以上の混乱を招来しないような対処方法が重要であり、当初に述べたごとく、1980 年以降、約 30 年間にわたって、手術を介しての交差感染は

◎表 2B-2 プリオン対策として採用する処理方法調査
300 床以上で手術を行っている 1,125 施設対象

| | |
|---|--|
| A | 適切な洗剤による十分な洗浄 + 3% SDS (ドデシル硫酸ナトリウム) 煮沸処理 3～5 分間 |
| B | アルカリ洗剤ウォッシャー・ディスインフェクター (WD) 洗浄 +真空脱気プリバキューム式高圧蒸気滅菌 134℃以上, 8～10 分間 |
| C | 適切な洗剤による十分な洗浄 +真空脱気プリバキューム式高圧蒸気滅菌 134℃以上, 18 分間 |
| D | アルカリ洗剤洗浄 +過酸化水素低温ガスプラズマ滅菌 2 サイクル (または NX 型 1 サイクル) |

◎表 2B-3 採用する最優先処理方法（複数回答あり）

| | | | |
|---|-------------|------------|---------|
| A | SDS | 5 | 1.3% |
| B | WD + 高圧蒸気 | 268 | 68.0% |
| C | 洗浄 + 高圧蒸気 | 108 | 27.4% |
| D | 洗浄 + ガスプラズマ | 18 | 4.6% |
| | 不明 | 49 | 12.4% |
| | 回答施設数 | 394/1,125* | (35.0%) |

*手術を行っている 300 床以上の施設。

◎表 2B-4 現場では採用しない処理方法（複数回答あり）

| | | | |
|---|-------------|------------|---------|
| A | SDS | 362 | 91.4% |
| B | WD + 高圧蒸気 | 22 | 5.6% |
| C | 洗浄 + 高圧蒸気 | 29 | 7.3% |
| D | 洗浄 + ガスプラズマ | 91 | 23.0% |
| | 不明 | 47 | 11.9% |
| | 回答施設数 | 396/1,125* | (35.2%) |

*手術を行っている 300 床以上の施設。

報告されていないというエビデンスが、今日採用されている洗浄滅菌方法で、再使用手術器械を介しての CJD プリオン交差感染は防止し得ているという臨床的事実を証明しているということができよう。今後、特別な抵抗性を有する株が誕生するようなことがあれば、対応策を再検討する必要性が生ずる。

■用語解説

① 高圧蒸気滅菌（オートクレーブ）steam under pressure / steam sterilization/autoclaving

圧力缶の中で、空気を飽和蒸気（無色透明）と置換し、飽和蒸気が飽和水（その圧力での沸騰水）に戻るときに放出する熱エネルギーによって微生物を死滅させる。水は、絶対圧力 0.101 MPa (= 大気圧 = 1 気圧) において 100℃ で沸騰をはじめ（この圧力での飽和水）、100℃ の飽和蒸気を発生する。飽和水とは、一定の圧力の下で、水が加えられる熱をこれ以上保有できない状態をいう。

絶対圧力 0.313 MPa の時、飽和温度 135℃ の蒸気（飽和蒸気）を得る。温度 135℃ の飽和水が持つエンタルピー（その物質が保有する熱エネルギーともいうもの）は約 135.6 kcal/kg であり、135℃ の飽和蒸気を持つエンタルピーは約 651.2 kcal/kg である。したがって、135℃ の飽和蒸気が飽和水に戻ろうとする時に、両者のエンタルピーの差、約 515.6 kcal/kg のエネルギーが滅菌に利用可能となる。

高圧蒸気滅菌には、良質の飽和蒸気が必要であり、蒸気乾き度 steam dryness fraction（液体の水を含まないこと）が高いこと、非凝縮性気体 non condensable gas (NCG) を含有しないこと（蒸気に含まれる空気、二酸化炭素などで滅菌温度の伝達障害因子となる）、過熱蒸気 superheated steam（飽和蒸気の温度より過熱された蒸気、滅菌不良の原因となる）化の防止、不純物や異物を含まないこと、などが重要である。臨床現場の高圧蒸気滅菌器の給蒸回路には異物除去のためフィルターを用いることも行われる。手術器械等の滅菌には、これらの滅菌器安全管理が日常的に確実に行われていることが要求されている。実験においては、さらに厳しい条件管理が要求される。

空気が残存していると、所定の圧力における飽和蒸気の温度に達しない。滅菌工程前の空気と飽和蒸気との置換不十分、細長いチューブ、細管、重ねて密着した金属容器、注射器状構造の器材、などでは空気が残存する危険性がある。たとえば、絶対圧力 0.313 MPa の飽和蒸気は 135℃ であるが、1/2 空気が残っていると約 128℃ にしかならず、完全に空気が残存している部分は 121℃ にしかならない。高圧蒸気滅菌の効果を確

実にするためには、滅菌工程前の、空気排除がいかに重要であるかが窺え、歴史的に空気排除の方式に工夫が重ねられてきた理由が理解できる。さらに、空気が残存すると、これに邪魔をされて、飽和蒸気が被滅菌物に十分接触せずに、前述の蒸気を持つ大きな熱エネルギーが利用できないことになる。

このような経緯から、高圧蒸気滅菌には、滅菌工程前の、空気排除方式にいく通りかがあり、それぞれ特徴を有していて、その滅菌効率、滅菌対象が異なる。

1 気圧 atm = 760 トル torr (mmHg) = 101 325 Pa = 1,013.25 hPa = 101.325 kPa = 0.101325 MPa

- ② 真空脱気プリバキューム式高圧蒸気滅菌器 high-vacuum steam sterilizer (prevacuum/porous)
真空ポンプを用いて、空気排除してから、飽和蒸気を注入する高圧蒸気滅菌器（オートクレーブ）。空気排除方式に、シングルバキューム（単真空）、パルスマチックプリバキューム（反復脱気）、反復加圧 - 真空脱気の3種類がある。この順序で空気除去率（蒸気置換率）が高まり、滅菌効率も向上する。
- ③ 重力加圧脱気式高圧蒸気滅菌器 gravity displacement steam steriliser (gravity)
蒸気と空気との比重の差（空気の方が蒸気より比重が大で、滅菌缶内の下方にたまる）、および、蒸気の圧力で、上方から下方へと空気を排除する方式の高圧蒸気滅菌器。十分な空気除去率（蒸気置換率）が得られず、その分長時間の滅菌時間が必要になる。現在の病院現場では、約20年前よりほとんど使われていない。しかし、手術室緊急滅菌用のハイ・スピード滅菌器（フラッシュ・オートクレーブ）、卓上型高圧蒸気滅菌器、ウォッシャー・ステリライザー washer steriliser、細菌検査室用高圧蒸気滅菌器には、今でも重力加圧脱気式高圧蒸気滅菌器が使われている。これら重力加圧脱気式高圧蒸気滅菌器も空気排除（蒸気を使っての空気の排除）が十分に行われないため、真空脱気プリバキューム式高圧蒸気滅菌器とほぼ同等の滅菌効果を得るためには滅菌時間を延長する必要がある。
註：物理/化学の分野で用いるオートクレーブは、理化学器としてのオートクレーブであり、前述の空気排除機構を持った医療用滅菌器としてのオートクレーブとは大きく異なる。理化学器としてのオートクレーブを滅菌器として用いた場合は、重力加圧脱気式高圧蒸気滅菌器よりその滅菌性能は劣る。蒸気を上方に排出する構造になっている装置では、蒸気より重い空気が下方に残存し、前述のごとく滅菌効果を低減させる。臨床の滅菌業務に精通していない分野の研究者が報告したオートクレーブ処理に関する臨床的論文を読む際には、どのようなオートクレーブを用いたかに注意を払う必要がある。
- ④ Log_{10} reduction (factor)/ reduction factor (RF) 対数 (\log_{10}) 減量 (減少)
50%致死量 50% lethal dose (LD_{50}) を基準に、感染プリオン量（プリオンの実験系では感染量 = 致死量）を、10の何乗かで示し、不活性化処理などで、何オーダー低減したか（10の n_1 乗から n_2 乗に低減した際の $n_1 - n_2$ ）を示す数値。
- ⑤ Bioburden 初発菌（微生物）量
対象物が滅菌等処理前に汚染されている生残微生物（プリオンを含む）の量（必要に応じて種類を示す）。細菌ではコロニー数およびその抵抗性で示し、ウイルス、プリオンなどでは LD_{50} を基準に10の何乗かで示す ($\log_{10} \text{LD}_{50}$ と示す場合もある)。
- ⑥ 洗浄 decontamination/cleaning
日常臨床現場における手術器械等の滅菌前処理として、bioburden を少なくするために、洗浄工程は不可欠である。Bioburden を少なくしておいて、また、汚染微生物に対して保護的に働く有機物などを除去してから、滅菌処理を行う。ウォッシャー・デイスインフェクター washer disinfecter、超音波洗浄器などが適用できる際はそれらを用いて洗浄することが効果的である。しかし、両者が適用できない、手で洗わざるを得ない器械（内視鏡の細管、loan instrument の細管、チューブ、管腔、特殊な構造物など）も多くあり、これらは、熟練した技術者の用手洗浄に委ねられているのが現状である。また、適用できる器械に対しても、両者のいずれも設置していないため、用手洗浄している中小施設も沢山ある。

■文 献

- 29) Xu C-L, Dong L-B, Xin L, et al : Human avian influenza A (H5N1) virus infection in China. *Sci China Ser C-Life Sci* 2009 ; **52** : 407-411.
- 30) Chen HL : H5N1 avian influenza in China. *Sci China Ser C-Life Sci* 2009 ; **52** : 419-427.
- 31) Dinh PN, Long HT, Tien NTK, et al : Risk factors for human infection with Avian influenza A H5N1, Vietnam, 2004. *Emerg Infect Dis* 2006 ; **12** : 1841-1847.
- 32) World Health Organization : Avian influenza, including influenza A (H5N1), in humans : WHO interim infection control guideline for health care facilities. 10 May 2007.
- 33) Wang HL, Jiang CY : Avian influenza H5N1 : an update on molecular pathogenesis. *Sci China Ser C-Life Sci* 2009 ; **52** : 459-463.
- 34) Rice EW, Adcock NJ, Sivaganesan M, et al : Chlorine inactivation of highly pathogenic avian influenza virus (H5N1). *Emerg Infect Dis* 2007 ; **13** : 1568-1570.
- 35) Sattar SA, Springthorpe VS, Karim Y, et al : Chemical disinfection of non-porous inanimate surfaces experimentally contaminated with four human pathogenic viruses. *Epidem Inf* 1989 ; **102** : 493-505.
- 36) Brady MT, Evans J, Cuartas J : Survival and disinfection of parainfluenza viruses on environmental surfaces. *Am J Infect Control* 1990 ; **18** : 18-23.
- 37) Oie S, Kamiya A, Tomita M, et al : Efficacy of disinfectants and heat against *Escherichia coli* O157 : H7. *Microbios* 1999 ; **98** : 7-14.
- 38) Sagripanti J, Eklund CA, Trost PA, et al : Comparative sensitivity of 13 species of pathogenic bacteria to seven chemical germicides. *Am J Infect Control* 1997 ; **25** : 335-339.
- 39) DuPont HI, Hornick RB, Snyder MJ, et al : Immunity in shigellosis. II. protection induced by oral live vaccine or primary infection. *J Infect Dis* 1972 ; **125** : 12-16.
- 40) Keene W, McAnulty JM, Hoesly FC, et al : A swimming-associated outbreak of hemorrhagic colitis caused by *Escherichia coli* O157 : H7 and *Shigella sonnei*. *N Engl J Med* 1994 ; **331** : 579-584.
- 41) Hornick RB, Greisman SE, Woodward TE, et al : Typhoid fever : pathogenesis and immunologic control. *N Engl J Med* 1970 ; **283** : 686-691.
- 42) Thraenhart Q, Jursch C : Measures for disinfection and control of viral hepatitis. In : Block SS, ed. Disinfection, sterilization and preservation. 8th ed. Philadelphia : Lippincott Williams & Wilkins, 2001 : 585-615.
- 43) Kobayashi H, Tsuzuki M, Hosobuchi K : Bactericidal effects of antiseptics and disinfectants against methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1989 ; **10** : 562-564.
- 44) Oie S, Huang Y, Kamiya A, et al : Efficacy of disinfectants against biofilm cells of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*. *Microbios* 1996 ; **85** : 223-230.
- 45) Oie S, Yanagi C, Matsui H, et al : Contamination of environmental surfaces by *Staphylococcus aureus* in a dermatological ward and its preventive measures. *Biol Pharm Bull* 2005 ; **28** : 120-123.
- 46) Haley CE, Marling-Cason M, Smith JW, et al : Bactericidal activity of antiseptics against methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*. *J Clin Microbiol* 1985 ; **21** : 991-992.
- 47) Rutala WA, Wever DJ : The benefits of surface disinfection. *Am J Infect Control* 2004 ; **32** : 226-231.
- 48) Cozad A, Jones RD : Disinfection and the prevention of infectious disease. *Am J Infect Control* 2003 ; **31** : 243-254.
- 49) Oie S, Suenaga S, Sawa A, et al : Association between isolation sites of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) in patients with MRSA-positive body sites and MRSA contamination in their surrounding environmental surfaces. *Jpn J Infect Dis* 2007 ; **60** : 367-369.
- 50) Oie S, Kamiya A : Survival of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) on naturally contaminated dry mops. *J Hosp Infect* 1996 ; **34** : 145-149.
- 51) Oie S, Hosokawa I, Kamiya A : Contamination of room door handles by methicillin-sensitive/methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*. *J Hosp Infect* 2002 ; **51** : 140-143.
- 52) Oie S, Kamiya A : Contamination of environmental surfaces by methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA). *Biomed Letters* 1998 ; **57** : 115-119.
- 53) Man GS, Olapoju M, Chadwick MV, et al : Bacterial contamination of ward-based computer terminals. *J Hosp Infect* 2002 ; **52** : 314-318.
- 54) Layton MC, Perez M, Heald P, et al : An outbreak of mupirocin-resistant *Staphylococcus aureus* on a dermatology ward associated with an environmental reservoir. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1993 ; **14** : 369-375.
- 55) Gialluly C, Morange V, Gialluly E, et al : Blood pressure cuff as a potential vector of pathogenic microor-

- ganisms : a prospective study in a teaching hospital. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2006 ; 27 : 940-943.
- 56) Prasanna M, Thomas C : A profile of methicillin resistant *Staphylococcus aureus* infection in the burn center of the Sultanate of Oman. *Burns* 1998 ; 24 : 631-636.
 - 57) Perry C, Marshall R, Jones E : Bacterial contamination of uniforms. *J Hosp Infect* 2001 ; 48 : 238-241.
 - 58) Petrosillo N, Puro V, Jagger J, et al : The risk of occupational exposure and infection by human immunodeficiency virus, hepatitis B virus, and hepatitis C virus in the dialysis setting. *Am J Infect Control* 1995 ; 23 : 278-285.
 - 59) Centers for Disease Control and Prevention : Human immunodeficiency virus transmission in household setting — United States. *MMWR* 1994 ; 43 (19) : 347-356.
 - 60) Beltrami EM, Kozak A, Williams IT : Transmission of HIV and hepatitis C virus from a nursing home patient to a health care worker. *Am J Infect Control* 2003 ; 31 : 168-175.
 - 61) Bloomfield SF, Smith-Burchnell CA, Dalglish AG : Evaluation of hypochlorite-releasing disinfectants against the human immunodeficiency virus (HIV). *J Hosp Infect* 1990 ; 15 : 273-278.
 - 62) Payan C, Cottin J, Lemarie C, et al : Inactivation of hepatitis B virus in plasma by hospital in-use chemical disinfectants assessed by a modified HepH2 cell culture. *J Hosp Infect* 2001 ; 47 : 282-287.
 - 63) Engelenburg FAC, Terpstra FG, Schuitemaker H, et al : The virucidal spectrum of a high concentration alcohol mixture. *J Hosp Infect* 2002 ; 51 : 121-125.
 - 64) Kobayashi H, Tsuzuki M, Koshimizu K, et al : Susceptibility of hepatitis B virus to disinfectants or heat. *J Clin Microbiol* 1984 ; 20 : 214-216.
 - 65) Tsuaya KN, Bamard J : Chemical disinfection of duck hepatitis B virus : a model for inactivation of infectivity of hepatitis B virus. *J Antimicrob Chemother* 1993 ; 32 : 313-323.
 - 66) Weber DJ, Sickbert-Bennett EE, Vinje J, et al : Lessons learned from a norovirus outbreak in a locked pediatric inpatient psychiatric unit. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2005 ; 26 : 841-843.
 - 67) Wu HM, Fornek M, Schwab KJ, et al : A norovirus outbreak at a long-term-care facility : the role of environmental surface contamination. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2005 ; 26 : 802-810.
 - 68) Barker J, Vipond IB, Bloomfield SF : Effects of cleaning and disinfection in reducing the spread of norovirus contamination via environmental surfaces. *J Hosp Infect* 2004 ; 58 : 42-49.
 - 69) Chadwic PR, Beards G, Brown D, et al : Management of hospital outbreaks of gastro-enteritis due to small round structured viruses. *J Hosp Infect* 2000 ; 45 : 1-10.
 - 70) Sattar SA : Microbicides and the environmental control of nosocomial viral infections. *J Hosp Infect* 2004 ; 56 : 564-569.
 - 71) Gehrke C, Steinmann J, Goroncy-Bermes P : Inactivation of feline calicivirus, a surrogate of norovirus (formerly Norwalk-line viruses), by different types of alcohol *in vitro* and *in vivo*. *J Hosp Infect* 2004 ; 56 : 49-55.
 - 72) Kamph G, Grotheer D, Steinmann J : Efficacy of three ethanol-based hand rubs against feline calicivirus, a surrogate virus for norovirus. *J Hosp Infect* 2005 ; 60 : 144-149.
 - 73) Centers for Disease Control and Prevention : Infection control recommendations for prevention of transmission of diarrheal diseases in evacuation centers. September 10, 2005. <http://emergency.cdc.gov/disasters/disease/pdf/diarrhea-evac.pdf>
 - 74) Simon A, Schildgen O, Eis-Hubinger AM, et al : Norovirus outbreak in a pediatric oncology unit. *Scand J Gastroenterol* 2006 ; 41 : 693-699.
 - 75) Jimenez L, Chiang M : Virucidal activity of a quaternary ammonium compound disinfectant against feline calicivirus : a surrogate for norovirus. *Am J Infect Control* 2006 ; 34 : 269-273.
 - 76) Marks PJ, Vipond IB, Carlisle D, et al : Evidence for airborne transmission of Norwalk-like virus (NLV) in a hotel restaurant. *Epidemiol Infect* 2000 ; 124 : 481-487.
 - 77) Marks PJ, Vipond IB, Regan FM, et al : A school outbreak of Norwalk-like virus : evidence for airborne transmission. *Epidemiol Infect* 2003 ; 131 : 727-736.
 - 78) Boyce J, Dziekan G, Girard R, et al : World Health Organization Hand Hygiene in Health Care (Advanced draft).
 - 79) Dharan S, Hugonnet S, Sax H, et al : Comparison of waterless hand antiseptics agents at short application times : raising the flag of concern. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2003 ; 24 : 160-164.
 - 80) Sprague JB, Hierholzer JC, Currier RW, et al : Epidemic keratoconjunctivitis : a severe industrial outbreak due to adenovirus type 8. *N Engl J Med* 1973 ; 289 : 1341-1346.
 - 81) Dawson C, Darrell R : Infections due to adenovirus type 8 in the United States. I. An outbreak of epidemic keratoconjunctivitis originating in a physician's office. *New Engl J Med* 1963 ; 268 : 1031-1034.

- 82) Gordon YJ, Gordon RY, Romanowski E, et al : Prolonged recovery of desiccated adenoviral serotypes 5, 8, and 19 from plastic and metal surfaces *in vitro*. *Ophthalmology* 1993 ; **100** : 1835-1840.
- 83) Ford E, Nelson KE, Warren D : Epidemiology of epidemic keratoconjunctivitis. *Epidemiol Rev* 1987 ; **9** : 244-261.
- 84) Montessori V, Scharf S, Holland S, et al : Epidemic keratoconjunctivitis outbreak at a tertiary referral eye care clinic. *Am J Infect Control* 1998 ; **26** : 399-405.
- 85) Threlkeld AB, Froggatt III JW, Schein OD, et al : Efficacy of a disinfectant wipe method for the removal of adenovirus 8 from tonometer tips. *Ophthalmology* 1993 ; **100** : 1841-1845.
- 86) Wood A, Payne D : The action of three antiseptics/disinfectants against enveloped and non-enveloped viruses. *J Hosp Infect* 1998 ; **38** : 283-295.
- 87) Chronister CL, Russot P : Effects of disinfecting solutions on tonometer tips. *Optom Vision Sci* 1990 ; **67** : 818-821.
- 88) Kaatz GW, Gitlin SD, Schaberg DR, et al : Acquisition of *Clostridium difficile* from the hospital environment. *Am J Epidemiol* 1988 ; **127** : 1289-1294.
- 89) Gerding DN, Johnson S, Peterson LR, et al : *Clostridium difficile*-associated diarrhea and colitis. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1995 ; **16** : 459-477.
- 90) 小林晃子, 尾家重治, 神谷 晃 : 高水準消毒薬の殺芽胞効果に及ぼす温度および有機物の影響. 環境感染 2006 ; **21** : 236-240.
- 91) 尾家重治, 神谷 晃 : アルデヒド系消毒薬の殺芽胞効果. 環境感染 2003 ; **18** : 401-403.
- 92) Rutala WA, Gergen MF, Weber DJ : Inactivation of *Clostridium difficile* spores by disinfectants. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1993 ; **14** : 36-39.
- 93) Worsley MA : Infection control and prevention of *Clostridium difficile* infection. *J Antimicrob Chemother* 1998 ; **41** (Suppl.C) : 59-66.
- 94) Wilcox MH, Fawley WN, Wigglesworth N, et al : Comparison of the effect of detergent versus hypochlorite cleaning on environmental contamination and incidence of *Clostridium difficile* infection. *J Hosp Infect* 2003 ; **54** : 109-114.
- 95) Dettenkofer M, Wenzler S, Amthor S, et al : Does disinfection of environmental surfaces influence nosocomial infection rates? A systematic review. *Am J Infect Control* 2004 ; **32** : 84-89.
- 96) Rutala WA, Wever DJ : Surface disinfection : should we do it? *J Hosp Infect* 2001 ; **48** (Suppl.A) : S64-S68.
- 97) Boyce JM : Vancomycin-resistant enterococcus : detection, epidemiology, and control measures. *Infect Dis Clin North Am* 1997 ; **51** : 309-311.
- 98) Mayer RA, Geha RC, Helfand MS, et al : Role of fecal incontinence in contamination of the environment with vancomycin-resistant enterococci. *Am J Infect Control* 2003 ; **31** : 221-225.
- 99) Zachary KC, Bayne PS, Morrison VJ, et al : Contamination of gowns, gloves, and stethoscopes with vancomycin-resistant enterococci. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2001 ; **22** : 560-564.
- 100) Byers KE, Durvin LJ, Simonton BM, et al : Disinfection of hospital rooms contaminated with vancomycin-resistant *Enterococcus faecium*. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1998 ; **19** : 261-264.
- 101) Rupp ME, Marion N, Fey PD, et al : Outbreak of vancomycin-resistant *Enterococcus faecium* in a neonatal intensive care unit. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2001 ; **22** : 301-303.
- 102) Anderson RL, Carr JH, Bond WW, et al : Susceptibility of vancomycin-resistant enterococci to environmental disinfectants. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1997 ; **18** : 195-199.
- 103) Rutala WA, Barbee SL, Aguiar NC, et al : Antimicrobial activity of home disinfectants and natural products against potential human pathogens. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2000 ; **21** : 33-38.
- 104) Rutala WA, White MS, Gergen MF, et al : Bacterial contamination of keyboards : efficacy and functional impact of disinfectants. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2006 ; **27** : 372-377.
- 105) Hayden MK, Bonten MJM, Vlom DW, et al : Reduction in acquisition of vancomycin-resistant enterococcus after enforcements of routine environmental cleaning measures. *Clin Infect Dis* 2006 ; **42** : 1552-1560.
- 106) Farmer III JJ, Weinstein RA, Zierdt CH, et al : Hospital outbreaks caused by *Pseudomonas aeruginosa* : importance of serogroup O11. *J Clin Microbiol* 1982 ; **16** : 266-270.
- 107) Richet H, Escande MC, Marie JP, et al : Epidemic *Pseudomonas aeruginosa* serotype O16 bacteremia in hematology-oncology patients. *J Clin Microbiol* 1989 ; **27** : 1992-1996.
- 108) Archibala LK, Ramos M, Araujo MJ, et al : *Enterobacter cloacae* and *Pseudomonas aeruginosa* polymicrobial bloodstream infections traced to extrinsic contamination of a dextrose multidose vial. *J Pediatr* 1998 ; **133** : 640-644.
- 109) Mattner F, Gastmeier P : Bacterial contamination of multiple-dose vials : A prevalence study. *Am J Infect*

2004 ; 32 : 12-16.

- 110) Vries EGE, Mulder NH, Houwen B, et al : Enteral nutrition by nasogastric tube in adult patients treated with intensive chemotherapy for acute leukemia. *Am J Clin Nutr* 1982 ; 35 : 1490-1496.
- 111) File TM, Tan JS, Thomson RB, et al : An outbreak of *Pseudomonas aeruginosa* ventilator-associated respiratory infections due to contaminated food coloring dye—further evidence of the significance of gastric colonization preceding nosocomial pneumonia. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1995 ; 16 : 417-418.
- 112) Jumaa P, Chattopadhyay B : Outbreak of gentamicin, ciprofloxacin-resistant *Pseudomonas aeruginosa* in an intensive care unit, traced to contaminated quivers. *J Hosp Infect* 1994 ; 28 : 209-218.
- 113) Olson RK, Voorhees RE, Eitzen HE, et al : Cluster of postinjection abscesses related to corticosteroid injections and use of benzalkonium chloride. *West J Med* 1999 ; 170 : 143-147.
- 114) Bottone EJ, Perez AA : *Pseudomonas aeruginosa* folliculitis acquired through use of a contaminated loofah sponge : an unrecognized potential public health problem. *J Clin Microbiol* 1993 ; 31 : 480-483.
- 115) Rahman M : Hand scrubbing system in theatres and bacterial contamination. *J Hosp Infect* 1988 ; 12 : 327-338.
- 116) Earnshaw JJ, Clark AW, Thom BT : Outbreak of *Pseudomonas aeruginosa* following endoscopic retrograde cholangiopancreatography. *J Hosp Infect* 1985 ; 6 : 95-97.
- 117) Muyldermans G, Smet F, Pierard D, et al : Neonatal infections with *Pseudomonas aeruginosa* associated with a water-bath used to thaw fresh frozen plasma. *J Hosp Infect* 1998 ; 39 : 309-314.
- 118) Buttery JP, Alabaster SJ, Scott SM, et al : Multiresistant *Pseudomonas aeruginosa* outbreak in a pediatric oncology ward related to bath toys. *Pediatr Infect Dis J* 1998 ; 17 : 509-513.
- 119) Becks VE, Lorenzoni NM : *Pseudomonas aeruginosa* outbreak in a neonatal intensive care unit : a possible link to contaminated hand lotion. *Am J Infect Control* 1995 ; 23 : 396-398.
- 120) Kolmos HJ, Thuesen B, Nielsen SV, et al : Outbreak of infection in a burns unit due to *Pseudomonas aeruginosa* originating from contaminated tubing used for irrigation of patients. *J Hosp Infect* 1993 ; 24 : 11-21.
- 121) Takeo Y, Oie S, Kamiya A, et al : Efficacy of disinfectants against biofilm cells of *Pseudomonas aeruginosa*. *Microbios* 1994 ; 19 : 19-26.
- 122) Koshiro A, Oie S : Bactericidal activity of ethanol against glucose nonfermentative Gram-negative bacilli. *Microbios* 1984 ; 40 : 33-40.
- 123) Rutala WA, Cole EC, Thomann CA, et al : Stability and bactericidal activity of chlorine solutions. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1998 ; 19 : 323-327.
- 124) Oie S, Kamiya A : Comparison of microbial contamination of enteral feeding solution between repeated use of administration sets after washing with water and after washing followed by disinfection. *J Hosp Infect* 2001 ; 48 : 304-307.
- 125) Oie S, Kamiya A : Microbial contamination of antiseptics and disinfectants. *Am J Infect Control* 1996 ; 24 : 389-395.
- 126) Oie S, Kamiya A, Yoneda I, et al : Microbial contamination of dialysate and its prevention on haemodialysis units. *J Hosp Infect* 2003 ; 54 : 115-119.
- 127) Oie S, Kamiya A : Contamination and survival of *Pseudomonas aeruginosa* in hospital used sponges. *Microbios* 2001 ; 105 : 175-181.
- 128) Oie S, Kamiya A : Microbial contamination of brushes used for preoperative shaving. *J Hosp Infect* 1992 ; 21 : 103-110.
- 129) Simmons BP, Gelfand MS : Uncommon causes of nosocomial infections. In : Mayfall CG, Ed. Hospital Epidemiology and Infection Control. 2nd ed. Philadelphia : Lippincott Williams Wilkins 1999 ; 593-604.
- 130) Llewelyn CA, Hewitt PE, Knight RSG, et al : Possible transmission of variant Creutzfeldt-Jacob disease by blood transfusion. *Lancet* 2004 ; 363 : 417-421.
- 131) Peden AH, Head MW, Ritchie DL, Bell J, Ironside JW : Preclinical vCJD after blood transfusion in a PRNP codon 129 heterozygous patient. *Lancet* 2004 ; 264 : 527-529.
- 132) Editorial team : forth case of transfusion-associated vCJD infection in the United Kingdom. *Eurosurveillance* 2007 ; 12 (3), 18. <http://www.eurosurveillance.org/ViewArticle.aspx?ArticleId=3117>
- 133) Will RG, Matthews WB : Evidence for case-to-case transmission of Creutzfeldt-Jacob disease. *J Neurol* 1982 ; 45 : 235-238.
- 134) Nevin S, McMenemy WH, Behrman S, Jones DP : Subacute spongiform encephalopathy - A subacute form of encephalopathy attributable to vascular dysfunction. *Brain* 1960 ; 83 : 519-564.
- 135) CJD 二次感染予防に関する対策検討会 : ハイリスク手術に用いた手術器具を介する CJD 二次感染予防について. 2008 年 5 月 27 日事務連絡 厚労省健康局疾病対策課難医療・難病調査係. <http://www.hospital.or.jp/>

pdf/16_20080527_01.pdf

- 136) 第13回厚生科学審議会疾病対策部会クロイツフェルト・ヤコブ病等委員会の会議資料について. 厚生労働省情報配信サービス 2008年7月11日(金)掲載. <http://www.mhlw.go.jp/shingi/2008/07/s0709-9.html>
- 137) 厚生統計協会: 国民衛生の動向 2007; 54 (9).
- 138) SCENIHR: The safety of human-derived products with regard to variant Creutzfeldt-Jacob disease. May 2006. http://ec.europa.eu/health/ph_risk/committees/04_scenihhr/docs/scenihhr_o_004b.pdf
- 139) WHO: Practical guidelines for infection control in health care facilities. WHO 8 2004. http://www.wpro.who.int/NR/rdonlyres/006EF250-6B11-42B4-BA17-C98D413BE8B8/0/Final_guidelines_Dec2004.pdf#search='WHO.%20Practical%20guidelines%20for%20infection%20control%20in%20health%20care%20facilities
- 140) 小林寛伊: 手術と Creutzfeldt-Jacob 病. 感染制御 2006; 2: 357-361.
- 141) National Institute for Clinical Excellence SCOPE_020904: Patient safety and reduction of risk of transmission of Creutzfeldt-Jacob Disease (CJD) via surgical instruments. <http://www.nice.org.uk/niceMedia/pdf/smt/070904item5.pdf>
- 142) WHO: WHO Guidelines on Tissue Infectivity Distribution in Transmissible Spongiform Encephalopathies. World Health Organization 2006. <http://www.who.int/bloodproducts/TSEREREPORT-LoRes.pdf>
- 143) Baier M, Schwarz A, Mielke M: Activity of an alkaline 'cleaner' in the inactivation of the scrapie agent. *J Hosp Infect* 2004; 57: 80-84.
- 144) Fichet G, Antloga K, Comoy E, Deslys JP, McDonnell G: Prion inactivation using a new gaseous hydrogen peroxide sterilisation process. *J Hosp Infect* 2007; 67: 278-286.
- 145) APIC: APIC Text of Infection Control and Epidemiology. 2nd ed. Washington DC: APIC, 2005.
- 146) DH: Transmissible spongiform encephalopathy agents: safe working and the prevention of infection. <http://www.advisorybodies.doh.gov.uk/acdp/tseguidance/Index.htm>
- 147) Economics, Statistics and Operational Research, Department of Health: Assessing the risk of vCJD transmission via surgery: An interim review. Mar 2005. http://www.dh.gov.uk/en/Publicationsandstatistics/Publications/PublicationsPolicyAndGuidance/DH_4113541
- 148) AORN: 2009 Standard, Recommended practices, and Guideline. Denver: AORN, 2009.
- 149) Yan ZX, Heeg SP, Roth K, Mauz PS: Low-temperature inactivation of prion protein on surgical steel surfaces with hydrogen peroxide gas plasma sterilization. *Zentr Steril* 2008; 16: 26-34.
- 150) Rogez-Kreuz C, Yousfi R, Soufflet C, et al: Inactivation of animal and human prions by hydrogen peroxide gas plasma sterilization. *Infect Control HospEpidemiol* 2009; 30: 769-777.
- 151) 中川正法: 変異型 CJD と BSE. 松仁会医学誌 2004; 43 (2): 113-121.
- 152) Tateishi J, Tashima T, Kitamoto T: Practical methods for chemical inactivation of Creutzfeldt-Jacob disease pathogen. *Microbiol Immunol* 1991; 35 (2): 163-166.
- 153) Tateishi J, Tashima T, Kitamoto T: Inactivation of the Creutzfeldt-Jacob disease agent. *Ann Neurol* 1988; 24: 466-466.
- 154) 高田恵, 小林寛伊, 大久保憲. 他: クロイツフェルト・ヤコブ病 (CJD) プリオンによる汚染手術器械対策. *J Healthcare Ass Infect* 2009; 2: 44-47.

VIII／低温ホルムアルデヒドガス滅菌

ホルマリン（重量でホルムアルデヒドを37%含有）は殺菌剤，殺結核菌剤，殺真菌剤，殺ウイルス剤，殺芽胞剤として働く⁵⁴⁻⁵⁸）。ホルマリンが気化したホルムアルデヒドガスは，蛋白質のアミノ基およびスルフヒドリル基，プリン塩基類の環状窒素原子をアルキル化することにより微生物を不活性化する⁵⁹）。

我が国では，2009年7月10日付けで，ホルムアルデヒドガス滅菌器が医療機器として承認された。滅菌ガス分解無毒化行程を含む工程時間が50℃ 310分間とされている。すべての工程が陰圧下で実施されるものであり，ガスが漏れ出る危険はないとされており，特定化学物質障害予防規則（特化則）の対象外機器となっている。

ホルムアルデヒド滅菌法は，酸化エチレンガス滅菌の適応製品はすべて滅菌可能とされている。

ホルムアルデヒドガスの滅菌工程の時間はEOより短く，工程あたりのコストが比較的安価であるなど，このシステムには，いくつかの利点がある。低温の蒸気ホルムアルデヒド滅菌は栄養型細菌，抗酸菌，*B. atrophaeus* および *G. stearothermophilus* の芽胞ならびに *Candida albicans* に対して有効であることが明らかにされている⁶⁰⁻⁶²）。

IX／過酸化水素蒸気滅菌 vaporized hydrogen peroxide ; VHP

過酸化水素溶液は，化学的滅菌剤として長年にわたり利用されてきた。しかし，初めて医療機器の滅菌用として過酸化水素蒸気滅菌器 VHP[®] が開発されたのは1980年代中頃である。医療機関向けの医療機器販売において，2009年10月に国内販売が承認された。VHPを反応部位に送り込む方法は2つある。その1つの方法は，高真空状態の利用であり，使い捨てカートリッジからの液体過酸化水素（59%濃度）を，加熱した気化器を通して蒸発させ，その後滅菌チャンパー内に蒸気を送り込む方式である。もう1つの方法は，流入法と呼ばれているもので，軽い陰圧（真空）または軽い陽圧を利用し，空気などのキャリアガスにより滅菌チャンパー内にVHPを運ぶ方法である。この技術を応用したものには，医療機器の工業用滅菌を目的とする真空システムと，広い空間や狭い空間の除染を目的とする大気システムがある⁶³）。VHPの特徴は，短い工程時間（30～45分など）や低い温度，環境に安全な副産物（水，酸素 [O₂] など），材質との良好な適合性，ならびに操作，据付およびモニタリングの簡便性などである。

蒸気相の過酸化水素が有意な殺芽胞作用をもたらすことが明らかにされているが⁶⁴），予備試験では，過酸化水素蒸気による除染が，室内，家具，表面および器具から，*Staphylococcus aureus*，*Serratia marcescens*，*Clostridium botulinum* の芽胞および *C. difficile* を除菌するのにきわめて有効な方法であることが明らかにされた。

■文 献

- 54) Klein M, DeForest A : The inactivation of viruses by germicides. *Chem Specialists Manuf Assoc Proc* 1963 ; 49 : 116-118.
- 55) Rubbo SD, Gardner JF, Webb RL : Biocidal activities of glutaraldehyde and related compounds. *J Appl Bacteriol* 1967 ; 30 : 78-87.
- 56) Emmons CW : Fungicidal act ion of some common dsinfectants on two dermatophytes. *Arch Dermatol Syphil* 1933 ; 28 : 15-21.
- 57) McCulloch EC, Costigan S : A comparison of the efficiency of phenol, liquor cresolis, formaldehyde, sodium hypochlorite and sodium hydroxide against *Eberthella typhi* at various temperatures. *J Infect Dis* 1936 ; 59 : 281-284.
- 58) Sagripanti JL, Eklund CA, Trost PA, et al : Comparative sensitivity of 13 species of pathogenic bacteria to seven chemical germicides. *Am J Infect Control* 1997 ; 25 : 335-339.
- 59) Favero MS, Bond WW : Chemical disinfection of medical and surgical materials. In : Block SS, ed. *Disinfection, sterilization, and preservation*. Philadelphia : Lea & Febiger, 1991 : 617-641.
- 60) Gaspar MC, Pelaez B, Fernandez C, et al : Microbiological efficacy of Sterrad 100S and LTSF sterilisation systems compared to ethylene oxide. *Zentr Steril* 2002 ; 10 : 91-99.
- 61) Kanemitsu K, Kunishima H, Imasaka T, et al : Evaluation of a low-temperature steam and formaldehyde sterilizer. *J Hosp Infect* 2003 ; 55 : 47-52.
- 62) Kanemitsu K, Imasaka T, Ishikawa S, et al : A comparative study of ethylene oxide gas, hydrogen peroxide gas plasma, and low-temperature steam formaldehyde sterilization. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2005 ; 26 : 486-489.
- 63) Schneider PM : Emerging low temperature sterilization technologies (non-FDA approved). In : Rutala WA, ed. *Disinfection, sterilization, and antisepsis in healthcare*. Champlain, New York : Polyscience Publications, 1998 : 79-92.
- 64) Klapes NA, Vesley D : Vapor-phase hydrogen peroxide as a surface decontaminant and sterilant. *Appl Environ Microbiol* 1990 ; 56 : 503-506.
- 65) 新谷英晴 : ISO11138-1,2,3 医学用品の滅菌 - 生物指標. 古橋正吉監修, ISO 規格翻訳版, 医療用品の滅菌方法 / 滅菌バリデーション / 滅菌保証. 東京 : 日本規格協会, 1996 : 273-308.

資料 3

「中小規模の医療施設向けサーベイランス手順書（案）」報告書

2010年3月1日

病院施設の規模別の感染対策の実態調査（分担研究者 西岡みどり）

【平成 21 年度厚生労働科学研究費補助金

新型インフルエンザ等新興・再興感染症研究事業（H21-新興—一般—001）

医療機関における感染症伝播に関する研究（主任研究者 切替照雄）】

目次

1. 「中小規模の医療施設向けサーベイランス手順書（案）」改訂 4 版作成手順
..... 2
2. 「中小規模の医療施設向けサーベイランス手順書（案）」改訂 4 版への意見収
集結果
..... 3~10

付録

「中小規模の医療施設向けサーベイランス手順書（案）」

2009 年 7 月 10 日改訂 4 版」