

# 公共トイレの便座の汚染度と市販 クリーナー等の除菌効果

片平理子, 別府道子

(東京家政学院大学家政学部)

平成2年3月9日受理

## A Bacteriological Survey of Toilet Seats in Public Toilets and an Investigation of the Effectiveness of Cleaning and Disinfection Procedures for Toilet Hygiene

Riko KATAHIRA and Michiko BEPPU

*Faculty of Home Economics, Tokyo Kasei Gakuin University, Machida, Tokyo 194-02*

The bacterial contamination of toilet seats in 124 public toilets such as department store, school, hospital, etc. was investigated and the effectiveness of application of commercial cleaner, paper cover was determined in a model system using an toilet seat artificially contaminated.

The number of total viable bacteria by colony counts on contact plates at the sampling positions varied considerably ranging from 4 to 1,400 bacteria per 50 cm<sup>2</sup> of toilet seat. Colony counts from samples collected during summer (from June to August) were higher than those during winter (October–March). Frequency of contamination of the seat by coliform groups was also higher during summer but the number was considerably low in comparison with that of total bacteria.

The most frequently isolated genera were Gram-positive micrococci and bacilli, *Aerococcus*, *Micrococcus*, *Staphylococcus*, *Bacillus*, from both summer and winter samples and their probable origin was supposed to be human skins.

These results indicate that the toilet seats seem an unlikely source of infection.

Application of cleaners and covers was showed to prevent from contamination by bacteria and wet tissues which are free from bactericidal reagents are also showed to possess the effectiveness of removal.

(Received March 9, 1990)

**Keywords:** bacterial contamination 細菌汚染, toilet seat 便座, public toilet 公共トイレ, infection 感染, cleaner クリーナー, paper cover 紙製カバー.

### 1. 緒言

近年トイレに対する関心が高まっており、トイレが新聞に取り上げられたりトイレに関する本が出版され、ちょっとしたトイレブームが起きている。1985年には日本トイレ協会という団体も発足し、トイレ（とくに公共トイレ）を単に用を足すための機能的空間から、心地よさを追求するゆとり空間として見直そうという動きもみられ、飲食店やデパートでは、色彩・模様や便器の工夫を凝らしたトイレを設計しているところもある。

このような流れのなかで、公共トイレにも腰掛け式の洋式トイレが増加している。某陶器メーカーによると、

洋式の割合が100%に近い一般家庭用を含め、出荷便器の75%が洋式で、公共トイレは家庭用に比べると和式の割合が高いが、以前に比べると洋式の割合は増加しているということである。

公共トイレに洋式が普及すると、日常使用する家庭の型と同じなので慣れている、お年寄りや足の不自由な人に負担にならない、腰掛け式に馴染みの深い外国人が違和感なく使用できる等のプラス面のある反面、公共トイレには和式が多いことに慣れている人にとっては、不特定多数の人と間接的に肌が触れることになる腰掛け部位（便座）にこだわりをもつ人も多い。また、便座を含め

たトイレ周辺が感染の原因となりうる<sup>1)</sup>ことが報告されているため、便座の衛生状態が公衆衛生上も問題となる。

米国、英国の公共トイレや家庭用トイレの細菌汚染については調査報告が数例あるが<sup>2)-5)</sup>、国内の便座を含めたトイレ周辺の細菌汚染の調査をした例はほとんどなく、便座の細菌汚染状態や細菌叢については明らかでない。

そこで本研究ではまず、アンケート方式により公共トイレの洋式便座に対する意識調査を行った。次に、学校、デパート、病院、飲食店等の公共トイレの便座の細菌汚染の概要を調べ、検出菌を分離同定することにより、汚染源の推定と便座からの感染の危険性について推察した。また、人工汚染によるモデル系において、ここ数年間に普及している、市販クリーナーや紙製便座カバーの細菌汚染防止効果を検討した。

## 2. 実験方法

### (1) 公共トイレに関する意識調査 (アンケート)

10代、20代の本学女子学生236名に調査用紙に選択記号、意見を記させる方法により、公共トイレの洋式便座に対するイメージを中心に、トイレ一般に関する意識を調査した。

### (2) 便座の細菌による汚染度の測定と分離菌の同定

#### 1) 便座および皮膚の細菌数

実際の使用状態にある、公共トイレからの調査の便宜をはかるため、食品の微生物汚染を調べる簡易法として有効なスタンプ法により汚染度を測定した。日本フードスタンプの一般細菌用標準寒天培地、大腸菌群用デゾキシコレート培地の各プレート(10 cm<sup>2</sup>)を、1便座あたり5カ所(計50 cm<sup>2</sup>)に3~5秒接触させ、35±2°C、24時間培養後のコロニー測定により、それぞれ一般細菌数と糞便由来と予想される大腸菌群数を計数した。サンプル採取は1988~1989年にかけて、都内および神奈川県(8カ所)、学校(1カ所、東京家政学院大学)、病院(3カ所)、その他(研究機関、飲食店、ホール、ホテル等)の洋式便座計124カ所から、ランダムに行った。また、腰掛け部位に接触する、ももから臀部に一般細菌用スタンプを左右1枚ずつ接触させ、上記と同様の方法により人の皮膚の一般細菌数を延べ45人から計数した。

#### 2) 検出菌の分離と同定

24時間培養した標準寒天プレートから、肉眼で見て明らかに外観の異なるコロニーを、検査箇所および皮膚1検体につき約15拾い、平板分離培養法により純粋分離

しCowanらの検索法<sup>6)</sup>を用い、細菌の形態(球菌、桿菌)と、グラム染色性、運動性、胞子の有無、生化学的性質(生育の酸素要求性、グルコースからの酸の生成、OFテスト、オキシダーゼ活性、カタラーゼ活性の有無、フォーゲスプロスカウエル反応)から各菌の属を同定した。

公共トイレの便座の生菌数、および分離菌の同定に関する結果は、6~8月の夏期、10~3月の冬期に分けて示し、比較、考察した。

(3) 市販クリーナー、カバーの細菌汚染に対する効果  
前培養後、生理的食塩水で洗浄、再懸濁した *Staphylococcus epidermidis* IAM 12012 を無菌ガーゼで塗布して子供用便座を人工汚染し、自然乾燥後、市販スプレー式クリーナー2種、ティッシュ式クリーナー2種、便座カバー2種を通常の使い方で使用した。使用後の便座上の残存菌数を、クリーナーについては拭き取り法により採取した懸濁液から常法の平板塗抹法で測定した。すなわち、懸濁液を生理的食塩水で段階希釈した液の0.1 mlをマニット食塩培地(栄研)にコンラジ棒で塗抹し、35±2°C、48時間培養後に生じた白色のコロニーを計数し、希釈率から便座上の残存菌数を算出した。便座カバー上の細菌測定に限り、(1)で述べた一般細菌用標準寒天を用いてスタンプ法で計数した。以上の残存菌数の測定により、クリーナー、カバーの効果を調べた。また、クリーナーの効果が製品中に含まれているエタノール、イソプロパノール、塩化ベンザルコニウムなどの殺菌効果によるのか、あるいは物理的に細菌を除去することによるのかを調べるために、日常にトイレで実行可能なトイレトペーパー、ウェットティッシュによる拭き取り効果を合わせて調べた。

## 3. 結果および考察

### (1) 公共洋式トイレに関する意識調査

図1に結果を示したように「公共トイレに入り洋式便器があったことは？」に対する答えのうち「よくある」と「ときどき」を合わせると90%以上になり、この結果から洋式が普及していることがうかがえる。和式・洋式のどちらも空いていた場合には、和式に入る割合が93%と圧倒的に高く、このとき「和式に入る」と答えた人のなかで、たとえ和式が混んでいて洋式が空いていても和式が空くまで待つ人の割合が50%を占め、次の「公共トイレは和・洋式のどちらが望ましいか？」の問いに90%以上の人が「和式」と答えていることも合わせると、公共トイレでは洋式よりも和式を選択する傾向

公共トイレの便座の汚染度と市販クリーナー等の除菌効果

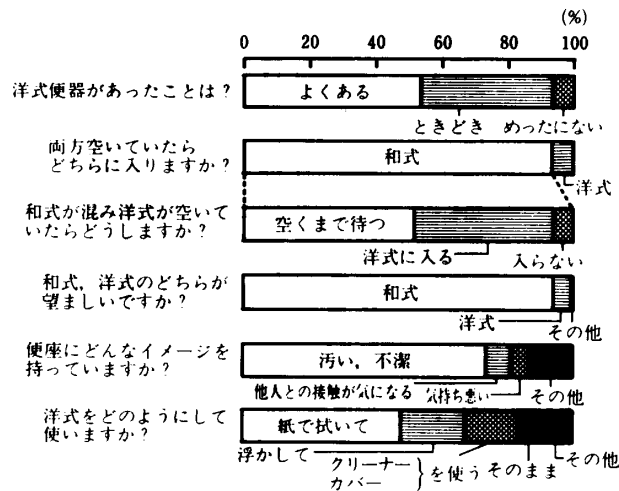


図 1. 公共トイレに関する意識

が強いことがわかる。

「公共洋式トイレの便座にどんなイメージをもっているか?」に対する自由記述式解答を大きく分類すると「汚い、不潔、不衛生」74%、「他人との接触が気になる」7%、「気持ち悪い」6%、という結果で、便座にマイナスのイメージを抱く人が多いことがわかり、おそらくこの事が公共洋式トイレが敬遠される理由であろうと推測された。実際に「公共洋式トイレを使う場合には、どのようにして使うか?」の問いに対する選択解答の結果は、そのままでも何もしずに使用する人は、わずかに10%弱で、また、「その他」には、トイレットペーパーを敷くとする意見が多かったことから、90%以上の人は何らかの手段で便座を清掃した後か、便座に直接肌を接触させずに使用していることが判明した。以上のアンケートの結果から、公共トイレにも洋式トイレが普及していること、便座に対する嫌悪感、こだわりをもつ人が多いことが明らかとなった。

(2) 便座の細菌数と同定菌

1) 一般生菌数と大腸菌群の検出頻度

一般生菌数は場所、日時により4~1,400個/50cm<sup>2</sup>便座と、ばらつきが大きかったが、図2に便座50cm<sup>2</sup>あたり19以下、20~199、200以上の3区分に分類し、その頻度を割合で示した。夏期は、病院、その他における検出数が、デパート、学校からの検出数よりもいくぶん高い傾向がみられた。具体的には、200以上の区分に入った検体中のほとんどは200~300個の範囲であったが、病院では350~1,000の間に4サンプルが、その他では2サンプルが相当した。冬期は各場所とも夏期に比べて一般生菌数は減少し、1カ所に100個以上検出されたの

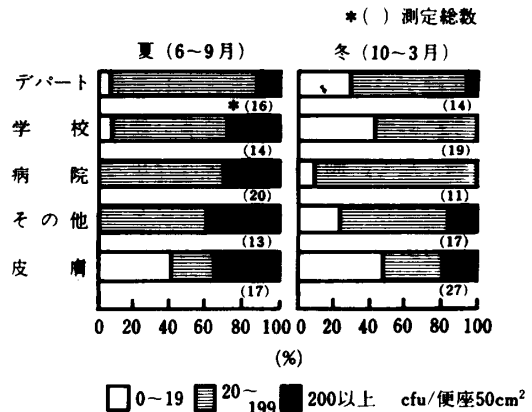


図 2. 公共洋式トイレの便座の細菌数

はわずかにデパート1件、学校1件、その他7件で、結果的に200以上の区分の割合が大幅に減少した。

皮膚の一般生菌数も、図2に示したように個人差が非常に大きかったが、これは、スタンプ法を各人自身で実施したため皮膚からの採取方法そのものに多少差があった可能性があること、入浴頻度、発汗程度等の個人差に基づく常在菌数の相違が反映された結果であると考えられる。このようなばらつきを考慮にいたした上でデータを見ると、皮膚の一般生菌数も冬期に比べ夏期のほうが高い値を示した。また、測定数の範囲は便座とほぼ同数で、一般生菌数に関しては便座が皮膚に比べてとくに汚染されているとはいえないと考えられる。

便座から大腸菌が検出された頻度、すなわちデゾキシコレート培地上にコロニーが発現した検査場所の全検査場所に占める割合を図3に示した。夏期にはデパート56%、学校43%、病院40%、その他27%であったのが、冬期にはいずれの場所においても大腸菌群の検出頻度は減少し、10~20%となった。大腸菌群は検出されても1便座につき1~3コロニーの場合が多く、最も多い場合でも20コロニーで一般生菌数と比べるとときわめ

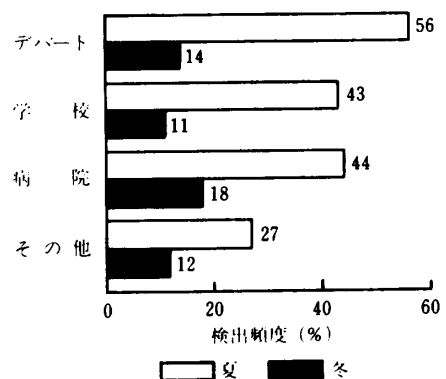


図 3. 大腸菌群の検出頻度

て少なかった。また、図2では、夏期の病院、その他で一般生菌数が多かったが、このときこの2カ所の大腸菌群検出頻度はデパートに比べるとむしろ低い値を示した。このように必ずしも検出菌数の多い便座で大腸菌群検出頻度は高くなく、両者には相関はなかった。

Scott ら<sup>4)</sup>のスタンプ法で調べた英国の大学、病院のトイレの清掃方法の違いによる細菌汚染減少効果についての報告は、調査季節は不明で、清掃方法によって便座上の一般細菌数には幅があったが、結果は、本調査の夏期と冬期の結果の中間程度の値を示し、同面積あたりの生菌数はほぼ一致していた。同様に Scott ら<sup>3)</sup>は家庭のトイレの洗浄剤の違いと清掃後の経時的生菌数変化を報告しているが、洗浄前には95%以上の便座はスタンプ法で50 cm<sup>2</sup>あたり20個以上の細菌が検出され、夏期の結果はこの報告とよく一致していた。Mendes ら<sup>7)</sup>は英国の公共トイレ130カ所の細菌汚染を報告している。拭き取り法による彼らの結果をスタンプ法の本調査結果と直接比較することはできないが、各場所によって検出数の変動が大きい傾向は本調査結果と同様であった。また彼らの報告では25~50%の便座が、Gerba ら<sup>8)</sup>によると米国の公共トイレでは38%が *E. coli* で汚染されており、本調査の *E. coli* を含む大腸菌群の検出頻度はこれらの結果と類似していた。

生菌数を増減させる要因としては、使用頻度および紙で拭くなどその使用方法、使用者の皮膚の汚染度、清掃頻度および消毒剤の使用等その方法、付着後の細菌の増殖にかかわる湿度や温度などが考えられる。

使用頻度、トイレの清掃状態が夏、冬でそれほど変わらないと予想される同系統の場所で、夏と冬の検出数を比較すると夏のほうが多かったのは、病院、デパートでは空調設備がかなり普及しているとはいえ、やはり夏のほうが温度、湿度が高く、細菌が付着した場合の便座上での生存に適しているためであると思われる。Newsom<sup>2)</sup>は、大便を便座上で乾燥すると、なかの大腸菌は2時間後には、ほとんど死滅することを報告しているが、大腸菌群の検出頻度が冬期に激減したのは、とくに、便座の乾燥によるところが大きいのではないかと推測される。

## 2) 便座からの分離菌の同定

各属に同定された菌の総同定数に占める割合を、各時期・場所ごとに図4に示した。菌を分離する過程で外観の類似した菌は代表の1コロニーだけを選択して釣菌したため、結果は同定された外観の異なる菌の総数に占める各属の割合、すなわち定性的検出頻度を示す。図中 None は同定表のいずれの属にも該当しなかったものを

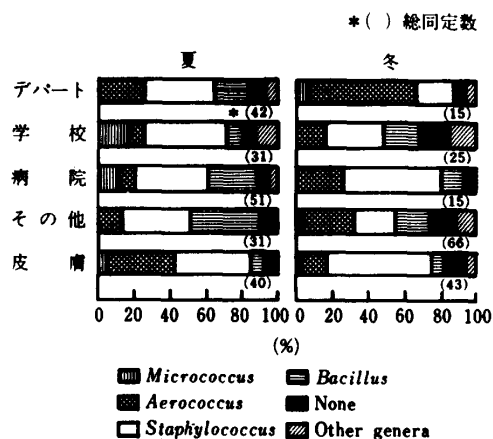


図4. 便座からの分離菌の属組成

示し、Other genera は属名を示した4属以外の属に同定されたものを示す。

便座からの同定菌は既報<sup>4)5)7)</sup>とほぼ一致して、グラム陽性の好気性あるいは偏性嫌気性の球菌である *Micrococcus*, *Aerococcus*, *Staphylococcus* が優占的で、これに桿菌である *Bacillus* を合わせると同定菌の7~8割を占めた。場所や分離の季節によって多少各属の割合は変動したが大きな傾向は同様で、また、皮膚から検出された菌もグラム陽性の球菌が多く、便座の結果とほぼ同様であった。

公共トイレを利用するさいに、便座が糞便由来や感染の危険性のある細菌で汚染されているのではないかと、という不安を抱きながら使用する人は多いと推測され、実際に Hutchinson<sup>9)</sup>は便座上から *Shigella sonnei* を検出し報告している。便座からの感染の危険性を心配することが洋式を敬遠する原因の一つであると考えられるが、本調査法によって得られた結果では、主として糞便由来と推測される腸内菌数はわずかに Other genera 中に数件検出されたにとどまり、その割合は非常に低く、また、分離された菌のうちでははっきりと病原菌と同定されたものはなかった。

同定された *Staphylococcus* は、皮膚の常在菌の一つである *S. epidermidis* である可能性が考えられ、図4に示した他の3属も皮膚の暫定菌叢として挙げられているため<sup>10)</sup>、本実験の同定菌の大部分は皮膚由来ではないかと推測される。これらは衣服の着脱時に生じる落屑や、もも、臀部の、便座との接触により便座上に付着したものと考えられる。

便座との接触を介しての感染の危険性であるが、ヒトの皮膚は病原菌の侵入を阻止するとされており、また免疫系が働いていれば、体内に細菌が侵入しても感染、発

## 公共トイレの便座の汚染度と市販クリーナー等の除菌効果

病の可能性は低いと考えられる。しかし、外傷があると黄色ブドウ球菌等の化膿菌が侵入し、化膿巣を作る場合がある。また、新生児や薬物治療中の人は健常者に比べ、感染に対する抵抗力が落ちるため、特別な場合には便座からの感染が起こることもまったくないわけではないが、これら諸要因が重なることは非常にまれであると推測される。

以上から、公共の洋式トイレを使用するにあたって、便座に直接接する部位に傷口がある場合には注意が必要かも知れないが、通常は便座からの感染の危険性はほとんど考えなくてよいのではないかと推測される。

## (3) 人工汚染モデル系における市販クリーナー、便座カバー等の細菌汚染防止効果

通常の方法で使用後の便座上の（カバーの場合はカバー上の）生菌数から算出した除去率を図5に示した。カバー、クリーナーによる効果が認められ、クリーナーはほぼ完全に便座上の菌を除去でき、カバーは便座上の菌を皮膚に接触する面に透過させないことが明らかとなった。市販クリーナー類は、エタノール、プロパノール、塩化ベンザルコニウム等殺菌力を有する成分を含有し、これらによる殺菌効果も考えられるが、トイレットペーパーで70%、ウェットティッシュで100%除去できた結果から、クリーナーの効果は、主として便座を拭くという物理的操作によるのではないかと推測された。市販のウェットティッシュの細菌汚染度は低いため<sup>11)</sup>、細菌を除く目的であれば、クリーナーと同等の効果が期待できることが明らかとなった。

## 4. 要 約

トイレに関する意識調査を行った後、公共トイレの洋式便座の一般生菌数を測定し、分離菌を同定した。また、市販便座クリーナー、カバーの効果を調べたところ、以下の結果を得た。

(1) 公共トイレの洋式便座には多くの人が「汚い、不衛生」というイメージを抱いており、とくに何もせずに直接腰掛けて使用する人は10%弱であった。

(2) 便座 50 cm<sup>2</sup> あたりの一般生菌数は4~1,400で、場所によりばらつきがあったが、夏期は冬期に比べ多い傾向を示した。

(3) 大腸菌群が検出された頻度は検査した便座の10~60%で、夏期のほうが高かったが、検出された菌数は、一般生菌数に比べると著しく少なかった。

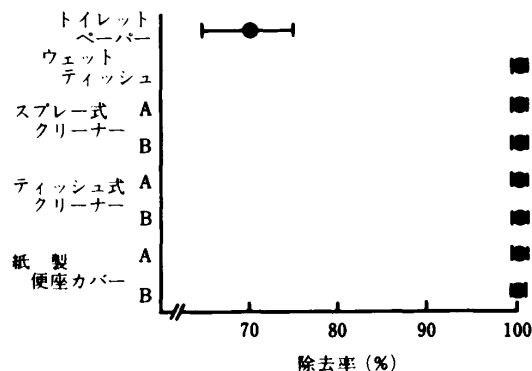


図 5. 市販クリーナー、カバー等の細菌汚染防止効果

(4) 便座から分離された菌は、*Aerococcus*, *Micrococcus*, *Staphylococcus*, *Bacillus* が多く、皮膚由来ではないかと推測された。

以上 (2)~(4) の結果より、便座からの感染の危険性は低いと予想された。

(5) 市販便座クリーナー、カバーの使用による皮膚接触面の細菌汚染防止効果が認められた。

本報告の皮膚の細菌採取にご協力をいただいた、東京家政学院大学職員の方々に感謝いたします。

本報告の概要は、平成元年度日本家政学会第41回大会で発表した。

## 引用文献

- 1) Thomas, M.E.M. and Tillet, H.E.: *J. Hyg.*, **71**, 593 (1973)
- 2) Newsom, S.W.B.: *Lancet*, **ii**, 700 (1972)
- 3) Scott, E., Bloomfield, S.F. and Barlow, C.G.: *J. Hyg.*, **92**, 193 (1984)
- 4) Scott, E. and Bloomfield, S.F.: *J. Appl. Bacteriol.*, **59**, 291 (1985)
- 5) Finch, J.E., Prince, J. and Hawksworth, M.: *J. Appl. Bacteriol.*, **45**, 357 (1978)
- 6) Cowan, S.T. and Steel, K.J.: *Manual for the Identification of Medical Bacteria*, Cambridge University Press, Cambridge (1965)
- 7) Mendes, M.F. and Lynch, D.J.: *J. Hyg.*, **76**, 183 (1976)
- 8) Gerba, C.P., Wallis, W. and Melnick, J.L.: *Appl. Microbiol.*, **30**, 229 (1975)
- 9) Hutchinson, R.I.: *Mon. Bull. Minist. Health Public Health Lab. Serv.*, **15**, 110 (1956)
- 10) 西田 博 (編): *手洗いの科学*, 幸書房, 東京, 190 (1981)
- 11) 金子文子, 岩原繁雄: *棄野研究所年報*, **7**, 36 (1984)