

研究

院内感染防止対策として細菌検査室にしかできないこと

—看護学生を対象とした手指衛生の実習—

池田 紀男, 井戸向 昌哉, 中家 歩美, 原 幹也,
西 春香, 宮木 康夫

日本赤十字社和歌山医療センター 検査部

**Provision of promoting hospital infection control that the microbiology
laboratory can only provide.**

—Hand hygiene practice for nursing school students—

要旨

細菌検査室にしかできない院内感染防止対策として、看護学生を対象とした手指衛生の実習を行った。目的は、いかに手指衛生が重要であるのかを認識させることにある。

手指衛生は、「流水」、「ハンドソープと流水」、「アルコール系擦式手指消毒薬」という3種類の方法を使い、手指衛生前後の細菌数の変化を培養することによって、目に見えるかたちで比較した。

その結果、「日常の手指には多くの細菌が付着していること」、「アルコール系擦式手指消毒薬は除菌力が強いこと」、「流水だけで洗ったとき、およびハンドソープと流水で洗ったときは、逆に細菌数が増える場合があること」など、学生にとっては多くの驚きと発見があった。

目に見えない細菌の存在を認識することで、清潔・不潔という概念を視覚的にとらえることができ、これからの実践に向けて実習は有意義であったと考える。

Norio Ikeda, et al: ISSN 1343-2311 Nisseki Kensa 45(2): 21—27,2012 (2011.11.11 受理)

KEYWORDS

手指衛生, ハンドソープ, アルコール系擦式手指消毒薬, 看護専門学校, 微生物学実習

はじめに

近年、多種の薬剤耐性菌が注目され、院内感染事例も散発している。これらの菌は接触感染で伝播するため、院内感染防止対策として最も必要なことは、医療従事者の手指衛生である。手指衛生がいかに重要かは、医療従事者であれば百も承知のはずであるが徹底されない。その原因の一つは、自分の手に付着している細菌を、実際に観察した経験がないためである。

細菌検査室では、検出した耐性菌の増減をグラフで追うだけではなく、積極的に減らす

努力も必要である。何ができるのかを考えた結果、直接患者に触れる機会の多い医療従事者に、手の汚さを強烈なインパクトをもたせて見せ、手指衛生の必要性、特にアルコール系擦式手指消毒薬の効力をからだで覚えてもらう教育活動を企画した。

これを実行すべく、当センター看護専門学校に入学して間もない1年生を対象として、「日常の手にどれくらいの細菌が付着しているのか」、「手指衛生方法の違いで効果に差がでるのか」という実習を行った。また、今回の実習のインパクトを、より強くする目的で、培

養したMRSAや *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli* 等のコロニーの臭いの嗅ぎ分けや, 自分たちの咽頭のグラム染色標本観察なども取り入れた。

【対象と方法】

1年生の看護学生55名を対象とし, 実習は48時間の間隔をはさんで2回行った。第1回目(30分間)の実習は, 全員が手指衛生前に寒天培地に右手を軽く押しつけて, 手指表面に付着している細菌をスタンプした。その後, 3グループ(各グループ:18~19名)に分かれ, 「①流水(水道水)」, 「②ハンドソープと流水」, 「③アルコール系擦式手指消毒薬」で手指衛生を行い, 同様に別の寒天培地にスタンプした。

手洗い方法については, 簡単な説明にとどめ, できる限り日常行っている方法(①と②はペーパータオルで拭き取り後に乾燥, ③は適量を手に取って乾燥するまで擦り込む)で実施してもらった。スタンプ後の培地は, 細菌検査室において37°C48時間好気培養した。

第2回目(130分間)の実習(図1)では, 異なる方法による手指衛生前後の細菌(コロニー)数をカウントし, 定量比較した。その他, 「自分の手に付着した細菌の標本作製とグラム染色および顕微鏡観察」, 「自分の咽頭粘液, または鼻前庭の標本作製とグラム染色および顕微鏡観察」, あらかじめ細菌検査室で準備した「MRSAと *E.coli* のグラム染色標本の顕微鏡観察」, 「臨床材料から検出される主要菌(MRSA, *E.coli*, *Proteus mirabilis*, *P.aeruginosa*, *Haemophilus influenzae*, *Candida albicans*)のコロニー観察と薬剤感受性検査判定(微量液体希釈法とディスク拡散法)」なども加えた。



図1 実習風景

1. 約20名ずつの3グループ(流水・ハンドソープ・アルコール系擦式手指消毒薬)に分かれる。
2. 一人の学生に「緑色」「赤色」の手形を描いた2枚の培地を配布する。
3. 手指衛生法を説明する。
4. 手指衛生前に, 「緑色」手形の培地に下記の要領で押しつける。
 - ① 培地のふたを開け, 右手のひらを軽く押しつける。
このとき, 力を入れすぎると培地がくずれるので注意する。
 - ② 手のひらを約5秒押し当てながら, 軽くロールさせ, できるだけ指の付着面を広げる。
 - ③ 素早くふたを閉じ, ふたを下にして置く。
5. グループごとに異なった手指衛生を行い, ペーパータオルで拭き, 「赤色」手形の培地に押しつける。ただし, アルコール系擦式手指消毒薬はそのまま付け乾燥させる。
6. 培地成分を洗い流す。

図2. 第1回実習の手順

実習手順については, 図2, 3に示し, 実習のために必要とした主な材料費については図4にまとめた。

なお, 実習を円滑かつ迅速に進行させるために, 感染症科医師および感染管理認定看護師(ICN)に協力をお願いし, 細菌検査室の3名と合わせ, 7名体制で臨んだ。

また, 実習終了後には, 今回の実習を振り返って, 「良かったこと」, 「悪かったこと」, 「感想」の項目について, 学生全員に記述式アンケート調査を行った。

今回使用したハンドソープは薬用ハンドソープARA(株式会社フェニックス:イソプロピルメチルフェノール含有), アルコール系擦式手指消毒薬はウエルパス(丸石製薬株式会社:エタノール, ベンザルコニウム含有), ペーパータオルはエルヴェール(大正製紙株式会社), そして, スタンプ用培地はミュラー・ヒントンス寒天培地-角1(栄研化学株式会社)であった。

【結果】

1. 異なる方法による手指衛生前後の細菌数の変化

看護学生55名の手指衛生前の細菌(コロニー)数は, 平均150CFU(colony forming unit)であり, 8~721CFUまでの幅があった。すべての人の手指から細菌は検出された。

手指衛生前と比較して, 手指衛生後に細菌数が減少した人数が多かったのはアルコール系擦式手指消毒薬を使用した場合であり, 100%(18名中18名)の人で減少が認められた。次に減少したのは流水だけを使用した場合で

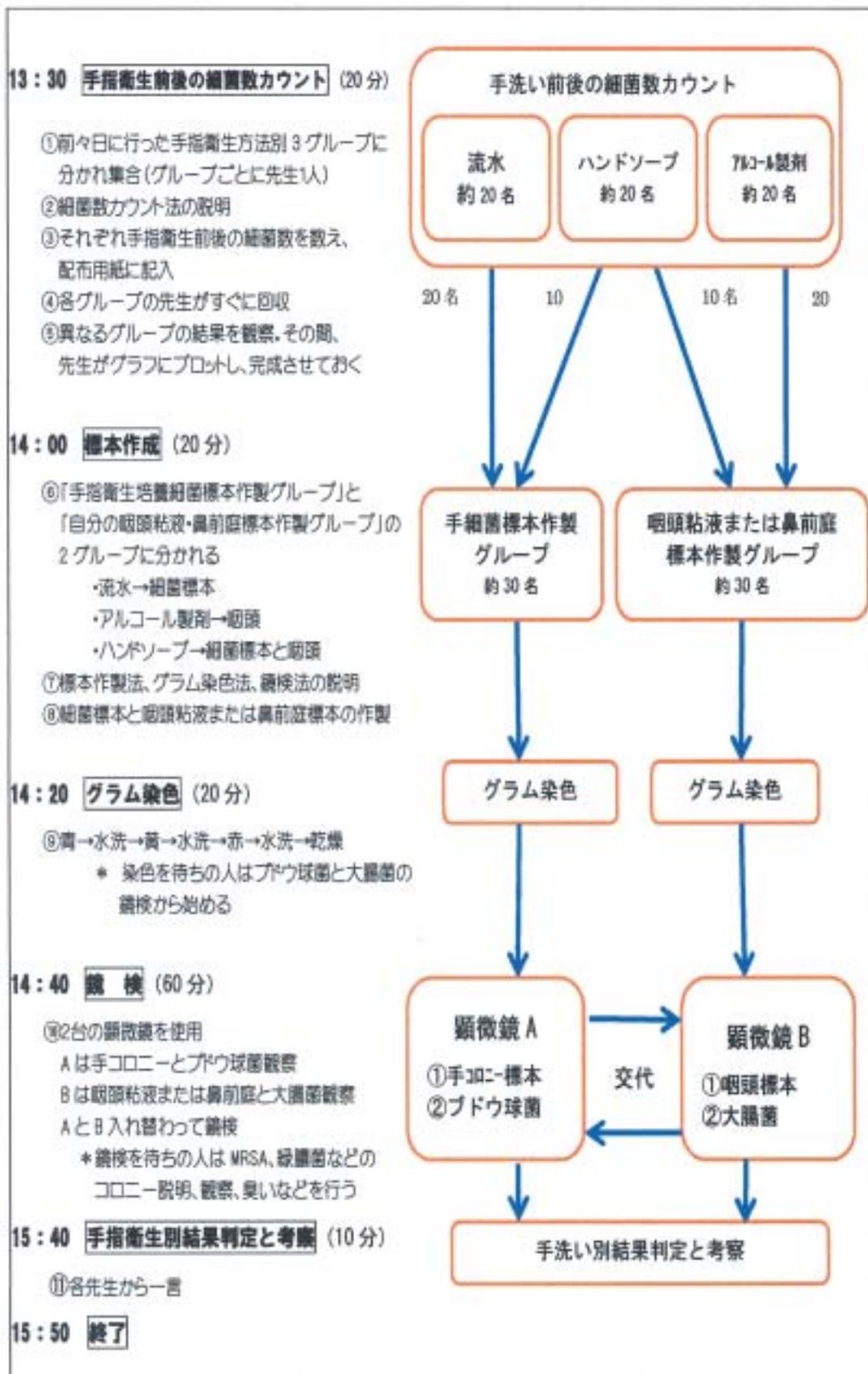


図3. 第2回実習の手順

材料名	金額(単位)
ミユウー・ヒントン発酵地	33,400円 (330円×100個(1人1枚))
ディスプレイ金耳	800円 (10円×80本)
グラム染色薬	1,000円 (100円×10本(細菌学実習用100本×10))
プラスチック手袋	2,000円 (11箱)
スライドガラス	1,000円 (100枚)
合計	48,400円 (807.3円/人)

図4. 主な実習材料の費用 (60名分)



図5. 手指衛生前(左)・後(右)での肉眼的細菌数の変化

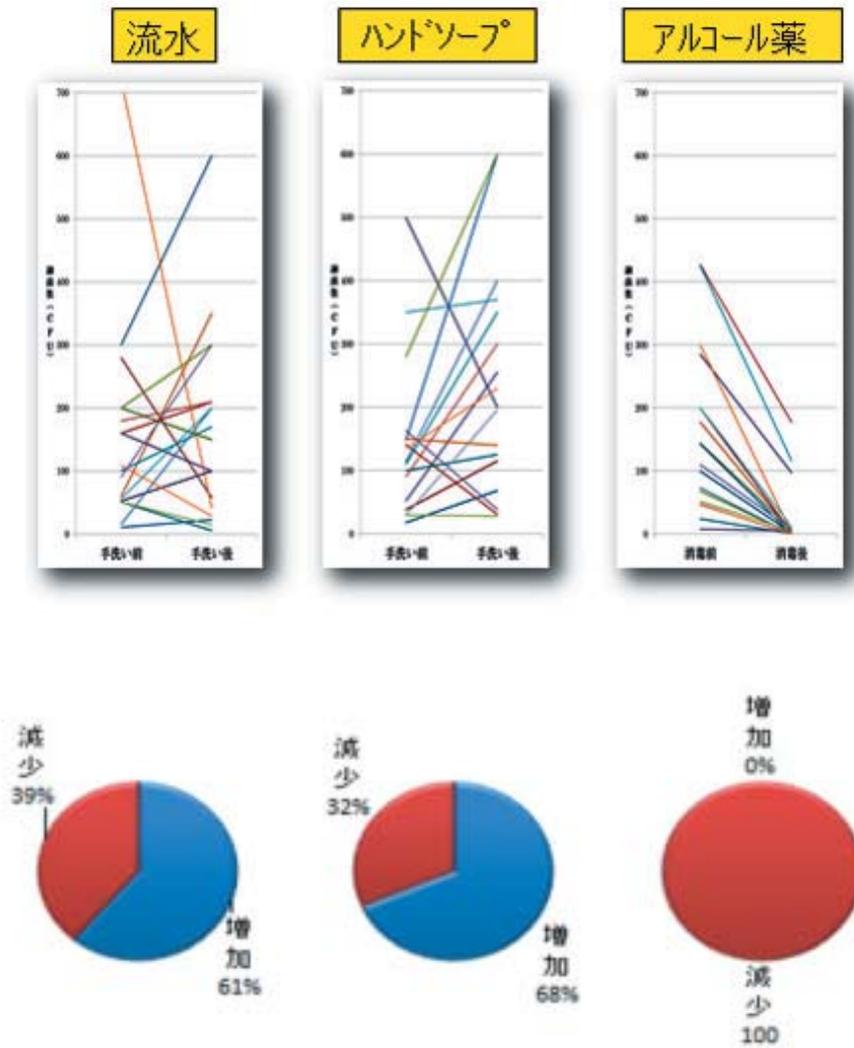


図6. 手指衛生前後の細菌数の増減

あり39%(18名中7名)、ハンドソープと流水を使った場合は、32%(19名中6名)の減少となった。流水だけを使った場合と、ハンドソープと流水とを使った場合は、手指衛生後に細菌数が逆に増加する傾向となった(図5, 6)。

主な実習材料の費用としては、1人約823.3円であり、そのうち培地の占める割合が77.7%と最も多かった(図4)。

2. 実習において「良かったこと、悪かったこと、感想」についてのアンケート回答

良かったこととして多かった回答は、「手にどれだけの細菌が付着しているのかが実感できた(26名)」、「アルコール系擦式手指消毒薬の大切さが分かった(25名)」、「教科書・講義だけではなく、実際の細菌を観察できて分かりやすかった(23名)」、「手洗いの大切さをあらためて実感した(18名)」、「いろいろな実習をやらせてくれたので、楽しみながら実習ができた(10名)」、「簡単な手洗いで除菌されず、きっちりと洗わないといけないことが分かった(8名)」、「グラム染色を学べた(7名)」、「取り組みにくかった微生物学が、実習を通じて身近なことが分かった(6名)」などであった。

悪かったこととして多かったのは、「それぞれのグループが別々のことを行っていたため、先生の説明が聞き取りにくかった(10名)」、「(顕微鏡での観察に)長い待ち時間があって効率的に使いたかった(5名)」などであった。

感想としては、「ハンドソープを使ったとしても、きちんと洗えていなかったら逆に手の細菌が増えることには驚いた(ハンドソープだから大丈夫というのではなく、洗い方に問題があることが分かった)(24名)」、「培養した細菌が臭く、気持ち悪くなった(22名)」、「これからはハンドソープだけではなく、アルコール系擦式手指消毒薬を積極的に使おうと思った(18名)」、「アルコール系擦式手指消毒薬の威力に驚いた(12名)」、「細菌がたくさん付いた手で物を食べていることを考え、気持ち悪くなった(8名)」、「時間をかけてしっかり洗わなければ、普通の水洗いだけでは細菌は落ちないことが分かった(6名)」、「来年の一年生にも実習をしてあげてほしい(5名)」などの意見が多かった。

アンケート回収率は100%(55名)であり、

記述式アンケートにしたことで、1人で複数回答が多数あった。

【考察】

正常な皮膚には、*Staphylococcus epidermidis*, *S. haemolyticus*, *Corynebacterium* spp.などの細菌群が、皮膚のしわや毛嚢・汗腺などに入り込み、常在菌叢を形成している。この他に、一過性に皮膚に付着し、簡単に洗い流せる通過菌と呼ばれる細菌群も存在している。医療従事者の手の総菌数は、 $3.9 \times 10^4 \sim 4.6 \times 10^6$ CFU/cm²と幅はあるものの多数存在することが報告されている¹⁾。特に院内感染で問題となるのは、通過菌であるMRSAやVRE、あるいは*P. aeruginosa*などであるため、無菌操作を伴わない日常的な手指衛生では、通過菌を除去することが重要となる。

今回の実習の目的は、細菌検査室にしかできない「培養」という方法を使い、常在菌も通過菌も含めて、手に菌が付着している事実を肉眼的に認識させ、手指衛生の重要性をからだで覚えてもらうことにあった。また、2002年に公表されたCDCの「医療現場における手指衛生のためのガイドライン」²⁾³⁾では、目に見える汚染がない限りアルコール系擦式手指消毒薬による手指衛生を推奨しているため、手指衛生法でも特に、擦式消毒薬の使用を義務として受け止めるのではなく、習慣として身に付けてもらいたいと考えた。

実習の結果、アルコール系擦式手指消毒薬で手指衛生を行った人全員が、手指衛生前に比べ手指衛生後に細菌数が減少した。全員が減少したということは、絶大なる効果の実証となった。それと対比し、流水だけを使った場合と、ハンドソープと流水とを使用した場合は、手指衛生後に細菌数が増加する人が多くなった。特に、ハンドソープを使った場合が、流水だけで洗ったときよりも細菌数が増加した人が多かったことには、すべての学生が理解できずに戸惑った。しかし、この理由は、石鹼を泡立てて擦り合わせることで、皮膚のしわ部分などに入り込んでいる常在菌が湧出し^{4~6)}、その後、十分に時間をかけた丁寧なすすぎを行わなかったためと考えられる。また、流水だけの場合やハンドソープと流水とを使った場合は、その後のペーパータオルの拭き取りや乾燥が十分ではなかった

ことが、手洗後に細菌数が増加した人が増えた原因であると推測できる。これについては、Winnefeldら⁷⁾も石鹼と流水による手洗いで、50例中20例が手洗い前より手洗後に細菌数が増加したと報告している。また、江田⁸⁾、山本ら⁹⁾は、石鹼と流水による手洗手法では、石鹼を洗い流す時間が手洗いの除菌効果に影響を与えると述べている。さらに、池原ら¹⁰⁾は、石鹼手洗後にペーパータオルを使用し乾燥させることで、細菌の物理的な除去効果を報告している。鈴木¹¹⁾は、微生物は完全に乾いた手よりも湿った手の方が数多く移動するため、手指衛生をした後の手は完全に乾燥させた方が良いと述べている。つまり、アルコール系擦式手指消毒薬を使用しない場合の手洗いで、十分な時間をかけて石鹼を泡立てて擦り合わせ、その後のすすぎにも時間をかけて、最後にペーパータオルで物理的に菌を拭き取り、完全に乾燥させることが重要となる。

今回の結果からは、アルコール系擦式手指消毒を行えば、石鹼と流水による手洗いは必要がないように誤解を招いた恐れがある。しかし、それは間違いであり、使い分けや両方を組み合わせることが必要となる。すなわち、アルコール系擦式手指消毒薬は、手指に血液や体液などのタンパク質が存在すると、タンパク質の表面を凝固させ、アルコール成分がタンパク質の内部まで浸透しないことがある。また、アルコール消毒薬は、*Clostridium difficile* や *Bacillus cereus* など芽胞を有する細菌、およびノロウイルス・ロタウイルス・アデノウイルスなどエンベロープ（ウイルス粒子を包み込んだ膜状構造であり大部分が脂質）を持たないウイルスには効果がない。このため、目に見える汚れが手指に付着しているときや、汚れが見えなくても粘膜や創傷のある皮膚に接触した後、あるいはアルコール抵抗性の微生物が検出または疑われる場合は、石鹼と流水または、手指消毒薬と流水を使用し、物理的に微生物を取り除く必要がある¹²⁾。これらも同時に徹底しなければならない。

次にアンケート結果から、学生たちが実習をどのように感じ、何に気づき、そして考えたのかを解析した。まず、実習全体を通しての意見としては、多数が実習は良かったと感じていた。微生物学を身近に感じたり、代

表者だけの実習ではなく一人ひとりが自分の手を使ったことにやる気を出していた。ただし、経済的側面からみた場合、一人に対して823.3円を必要としたため、数名の代表者に絞って実習を行うことも考慮した。しかし、一人ひとりが自分のからだを教材として使うことで、より身近に感じることはできないのではないかと考え実行した。また、免疫不全になった場合は少しの細菌でも感染してしまう怖さや、細菌と共存することの重要性など、免疫や感染に対する理解の向上がみられ、「常在菌まで手指衛生で殺してしまってもよいのか」という疑問をもった学生もいた。

次に、「手指衛生効果」を中心に述べた意見では、すべての学生がアルコール系擦式手指消毒薬の効果に驚愕していた。逆に考えれば、ハンドソープを過信していた結果であるといえる。薬用ハンドソープには少量の消毒剤が含まれるが、医薬部外品として市販され、通常の液体石鹼と同等の効果と考えられている¹³⁾。また、「きちんと洗えていなかったら逆に細菌数が増えること」や「普段の自分の手洗いの適当さ」を学び、さらに、「しっかり時間をかけ、細かいところも洗わなければ」や「院内感染防止のためにはアルコール系擦式手指消毒薬が重要」と、手指衛生の必要性を考える意見も多かった。

最後に、「細菌」を中心にとらえた意見では、日常の手に多数の細菌が付着していた現実を目にすることでショックを受けた人が多数を占めた一方で、人との共存関係が必要であることを理解している人も多かった。また、細菌培養後の菌種固有の独特な臭いをかいだことで、「臭くて気持ちが悪い」、「二度とかぎたくない」という意見が多く、さらに、「MRSAが臭かった」、「*Proteus*が臭かった」など菌種名を挙げている回答もあり、強烈な印象を残したことで、今後、「微生物」や「感染」という言葉に反応する回路が備わったのではないかと考える。

実習を主催した側の反省点としては、説明が聞き取りにくかったという意見が最も多かったため、全員に行う説明にはマイクが必要であった。ただし、時間が有効に使えるように、2つのグループに分け、それぞれが異なるメニューをこなす工夫をしたため、説明が入り乱れ聞き取りにくかったと思われる。また、

準備した顕微鏡の台数が2台と少なかったことで、「もっといろいろな細菌を観察したかった」、あるいは「観察時間が短かった」、「鏡検の待ち時間があったので効率的に」という意見が目立った。このため、次年度も実習を計画する場合は、顕微鏡を所有する他部署に協力を求めることになるであろう。

【おわりに】

学生のアンケート回答から、①自分の手に付着した多数の菌を見てまず衝撃を受け、②普段のハンドソープを使った手洗いで菌が増えることに驚愕し、③アルコール系擦式手指消毒薬の効果に仰天した。「これでもか、これでもか」という3段階の強烈な事実を目にし、加えてMRSAや*E.coli*, *Proteus*の独特の臭いのイメージが混じり合って、脳裏に深く刻まれたことであろう。今後、自分の手が知らないうちに微生物の移動手段とならないように、細心の注意を払うことを期待する。

今後も、細菌検査室にしかできない積極的な院内感染予防対策の一つとして、この手指衛生実習を続けたいと考えている。

【文献】

- 1) Price PB: The bacteriology of normal skin; a new quantitative test applied to a study of the bacterial flora and the disinfectant action of mechanical cleansing. *J Infect Dis*, 63:301~318, 1938
 - 2) 大久保憲(訳), 小林寛伊(監訳): 医療現場における手指衛生のためのCDCガイドライン, メディカ出版, 大阪, 2003
 - 3) 矢野邦夫: CDCの手指消毒ガイドライン, 臨床と微生物, 30:445~449, 2003
 - 4) 岸正: 種々の手洗いにおける細菌学的考察について, 京都市立看護短期大学紀要, 30:41~46, 2005
 - 5) 石田和夫, 三浦英雄: 手洗いの効果の細菌学的考察, 名古屋文理短期大学紀要, 25:43~48, 2000
 - 6) 古舘二奈, 須藤美也子, 北林真弓ほか: 蛍光検査法を用いた手洗いの実態調査, 看護学雑誌, 67:1033~1037, 2003
 - 7) Winnefeld M., Richard M. A., Drancourt M: Skin tolerance and effectiveness of two hand decontamination procedures in everyday hospital use, *British J. Dermatol*, 143:546~550, 2000
 - 8) 江田純子: 手を擦る回数と石鹸分の洗浄時間の違いと手洗い効果との関連, 日看研誌, S308:21, 1998
 - 9) 山本恭子, 鶴飼和浩, 高橋泰子: 手洗い過程における手指の細菌数の変化から見た有効な石鹸と流水による手洗いの検討, 環境雑誌, 17:329~334, 2002
 - 10) 池原弘展, 山本恭子, 茅野友宣ほか: 石けん手洗い後にペーパータオルを用いた乾燥方法の除菌効果の検討, *UH CNAS, RINCPC Bulletin*, 18:1~9, 2011
 - 11) 鈴木朋子: 手指汚染が生む接触感染リスクと実践における注意点, 感染対策ICTジャーナル, 5:152~158, 2010
 - 12) 工藤友子: 標準予防策・接触予防策からみた手指衛生の理解, 感染対策ICTジャーナル, 5:159~164, 2010
 - 13) 藤田直久: 手洗いと消毒, *INFECTIONCONTROL*, 9:52~54, 2000
-