

臨床検査技師を目指す学生のための微生物学教育について

Microbiological Education for Students aiming to become Medical Technologists

ふる はた かつ のり
古 畑 勝 則
Katsunori FURUHATA

はじめに

2013年、わが国において臨床検査技師養成校で構成される日本臨床検査学教育協議会に加盟している学校は、大学が50校、短大が4校、専門学校が22校の計76校であり、これらの各施設において臨床微生物学の教育が行われている。臨床検査技師国家試験の出題範囲からその教育内容をみると、「医学検査の基礎と疾病との関連」としていわゆる微生物学総論の内容が展開されている。すなわち、分類、形態に始まり、染色法、発育と培養、遺伝と変異、滅菌と消毒、化学療法、感染と発症の各大項目がある。また、「病因・生体防御検査学」として細菌、真菌、ウイルスについての各論、およびそれらの検査法が出題範囲とされている。

現在のわが校のカリキュラムでは、2年次前期に微生物学総論、2年次後期に臨床微生物学Ⅰ、3年次前期に臨床微生物学Ⅱの講義がそれぞれ開講されている。さらに、これらの講義と並行して、2年次前期に微生物学実習、3年次前期に臨床微生物学実習が配当されており、検査技術を習得させている。

本稿では、わが校の現状も踏まえ、臨床検査技師養成における臨床微生物学教育の現状と課題について述べる。

I. 臨床微生物学教育の現状

2011年に「微生物の取扱いに関する安全教育についてのワーキンググループ委員会」が、「臨床検査技師養成施設における臨床微生物学教育の現状調査報告」¹⁾を公表した。この委員会は、医療系教育

機関で発生した学生の感染事例を憂慮して日本臨床微生物学会、日本臨床検査学教育協議会、日本臨床検査医学会および日本感染症学会の4団体によって発足したものである。著者もメンバーの一人であったが、本ワーキンググループ委員会は、臨床検査技師養成施設における微生物学教育の現状を把握するため、2009年に養成施設に対してアンケート調査を実施し、その集計結果をまとめたものが本調査報告である。

この内容を抜粋して紹介し、臨床微生物学教育の現状をお示しする。

回答施設56施設は、国立17校、公立7校、私立32校で、修業年限は3年制施設23校、4年制施設33校であり、大学33校、短大5校、専門学校18校であった。

まず、微生物学講義の担当教員数については、専任教員1名に加え兼任あるいは外部講師が1-8名の施設が50%と最も多く、次いで専任教員2名および兼任あるいは外部講師が1-7名の施設が30.4%であった。また、専任教員は在籍せず、兼任教員あるいは外部講師のみの施設が14.3%あった。また、学内実習の指導者数については、教員1名に助手1-3名が加わって行う施設が51.8%と多く、次いで教員2名に助手1-2名の施設が32.1%、教員3名あるいは4名に助手1-2名の施設が16.1%であった。

次に、学内実習についてであるが、実習を行う学年は、3年制施設では2年次(52.2%)、4年制施設では2年次から3年次にかけて、あるいは3年次(69.7%)が最も多かった。実習時間数は、1コマを90分とする施設が全体の89.3%であり、90分×40-49コマ、すなわち60-73.5時間の施設が最

も多く、全体の30%を占めた。また、実習を連日行う施設は62.5%で、37.5%の施設は不連続の実習を行っていた。実習内容としては、培地作成、グラム染色、好気性菌の分離培養、確認培地を使用した同定および薬剤感受性検査が主であり、ほとんどの施設で実施されていた。実習に供する微生物については、ブドウ球菌、大腸菌、緑膿菌を使用している施設が多かった。赤痢菌およびサルモネラ属菌は、それぞれ41.1%、83.9%の施設で供されていた。また、わずかな施設ではあるが、チフス菌、パラチフス菌、結核菌も扱っていた。

実習環境に関しては、実習室が微生物学専用となっている施設は32.1%に過ぎず、多くの施設は他科目と共用の実習室を使用していた。4年制施設では33施設中10施設(30.3%)のみが専用実習室であった。オートクレーブの設置場所では、実習室外に設置されている施設が7%に認められた。また、オートクレーブの使用に際しては、グループで使用34施設、個人で使用12施設、操作をさせていないが9施設(16.1%)あった。実習室に安全キャビネットを設置している施設は57.1%であり、2台以上設置は8施設あった。これらを実習で使用している施設は33.9%であった。実験台に設置されている消毒薬はアルコール系消毒薬が最も多く、また、手指消毒薬としては陽イオン界面活性剤が最も多く使用されていた。実習中および実習終了後の白衣の取り扱いは、48.2%の施設で学生の自主的管理となっており、一括保管し、実習後に一括洗濯(あるいは滅菌)する施設は14.3%であった。実習中の教科書等の保管を学生の自主管理とする施設は16.1%であり、保管場所を指定している施設は82.1%であった。

感染防御教育については、白金耳や試験管などの無菌的操作について実習中にデモンストレーションを行い、その後、各自に実施させる、あるいは随時指導を行う施設は98.2%であった。衛生的手洗いのデモンストレーションは69.6%の施設で行っていた。学生が実習室を退室する際の手洗い実施の確認は、80.4%の施設で教員が行っていた。

臨地(病院)実習について、実習を行う学年は、3年制施設では3年次(87.0%)が多く、4年制施設では3年次(30.3%)および4年次(66.7%)であった。臨地実習に関するガイダンスは、96.3%の施設で行っており、86.3%の施設では感染防御を含む内容

であった。実習前の予防接種については、B型肝炎ワクチンあるいはツペリクリン反応を全員に実施する施設は、それぞれ67.9%、62.5%であった。また、麻疹、風疹、流行性耳下腺炎および水痘の抗体価を測定し、抗体価低値者に該当する予防接種を行う施設は67.9%であった。

II. 手指付着菌の培養結果に対する意識調査

1. 目的

本学科では2年次の前期に微生物学実習を行っている。その際に、手指付着菌の認識を学生に強く持たせるために各自の手指を培地にスタンプさせ、培養によって自分の手指に付着している微生物を集落として確認させることを実施している。この実習に対する学生の意識を知るため2005年にアンケート調査を実施した。

2. 対象

2年次学生(男子28名、女子87名、計115名)を対象に実習を行い、その後アンケートを実施した。

3. 実習内容

各自の手指を手指型培地(パームチェック、一般細菌寒天培地:日研生物医学研究所)にスタンプし(図1)、室温で1週間培養した。その後、培地上に形成された集落を観察し(図2、3)、各自に自分の手指付着菌を認識させた。

4. 質問内容

- (1) 実習の感想
 - (2) 微生物の存在が明確になったか?
 - (3) 手指が無菌でないことの感想
 - (4) この結果を無菌操作に活かせるか?
 - (5) この結果を日常生活に役立てられるか?
- 5項目について選択式(一部記述式)で回答させた。

5. 回答

- (1) まず、本実習の感想をまとめた(図4-1)。66名(57.4%)が「楽しかった」と答えた。このほか、「びっくりした」が23名(20.0%)、「気持ち悪かった」が17名(14.8%)、「ためになった」が9名

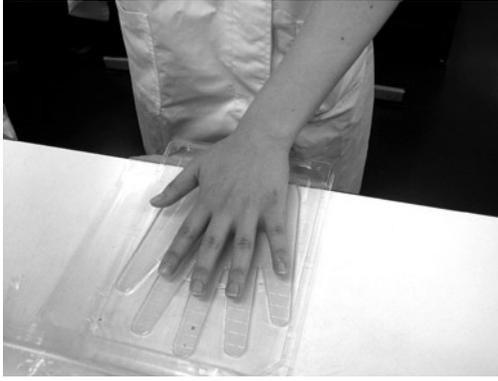


図1 手指のスタンプ

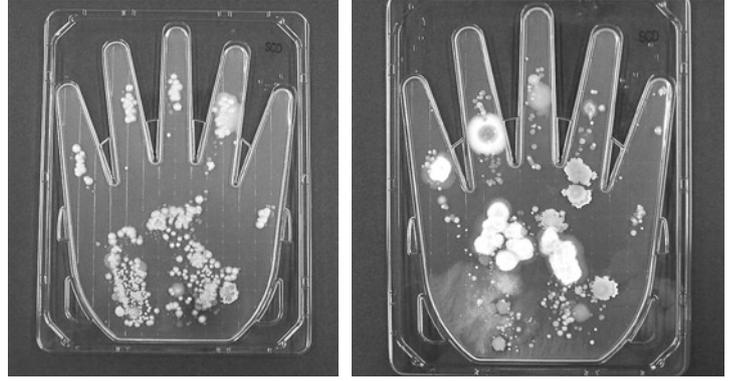


図2 培養結果



図3 結果の観察風景

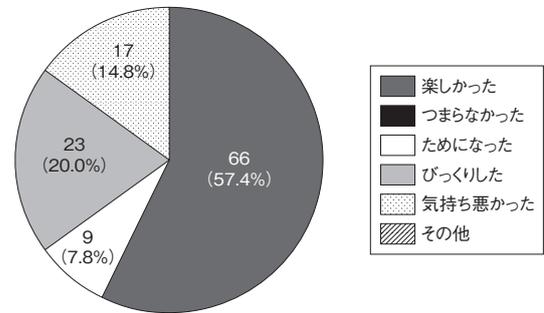


図4-1 実習の感想

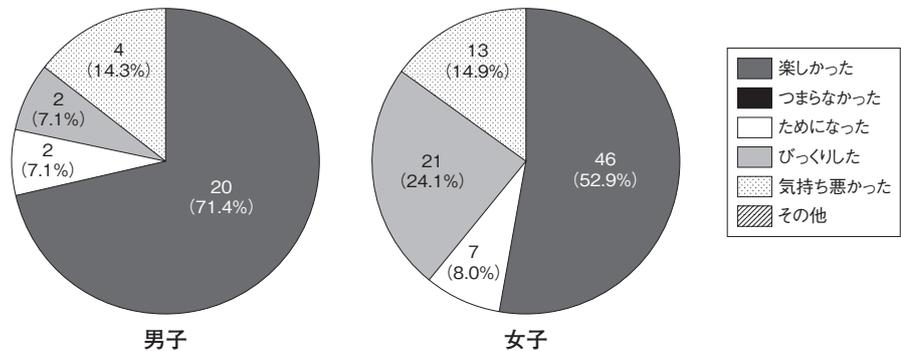


図4-2 実習の感想

(7.8%)であった。また、これらを男女別にみると、「楽しかった」が男子20名(71.4%)、女子46名(52.9%)といずれも半数以上を占めた。ついで、女子では「びっくりした」が21名(24.1%)と多かったが、男子ではわずか2名(7.1%)に過ぎなかった(図4-2)。

(2) 次に、微生物の存在が明確になったかどうかの質問に対しては、「とてもよくわかった」が75名(80.6%)と多く、「多少わかった」が17名

(18.3%)であった(図5)。

(3) 次に、手指が無菌でないことの感想をまとめた(図6)。「予想通り」と「新たな発見」が偶然にも41名(44.1%)ずつであった。具体的な感想は以下のものであった。

- 予想はしていたが、思ったより菌が多くて驚いた(女子)
- 分かってはいたけど、種類が多くて笑えました(男子)

- 知ってはいたものの、カビはショックでした (女子)
 - 実際、目で見ることにより実感した (女子)
 - 認めたくないけど認めざるを得ない結果が出たのでショックでした (男子)
- (4) 次に、この結果を無菌操作に活かせるかどうかを聞いた (図7)。「活かせると思う」が69名(74.2%)であったが、「わからない」が21名(22.6%)であった。
- (5) 最後に、この結果を日常生活に役立てられるかどうかを聞いた (図8)。「役立てられると思う」が73名(78.5%)であり、前項の(4)と同程度であった。また、「わからない」が17名(18.3%)であった。役立てられる具体例として以下のような意見があった。
- めっちゃ手洗う。特に親指!! (男子)
 - ご飯食べる前はちゃんと手を洗うことに決めました (男子)
 - マックでポテトを食べるとき、気を付けます (男子)
 - 手をよく洗おうと思った (女子)
 - むやみに口の中へ手を入れない方がいいと思う (女子)

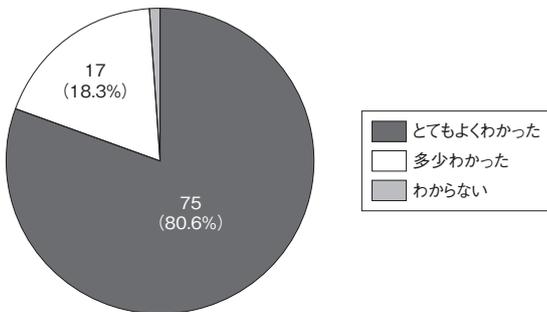


図5 微生物の存在が明確になったか？

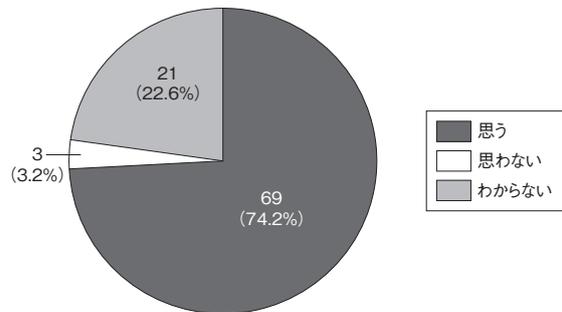


図7 この結果を無菌操作に活かせるか？

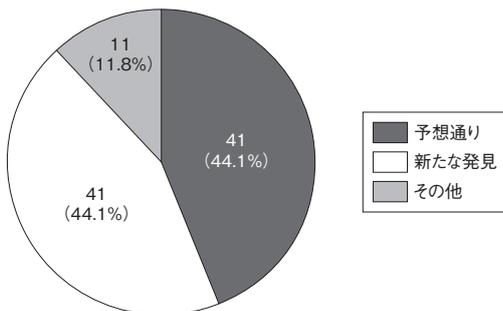


図6 手指が無菌でないこと感想

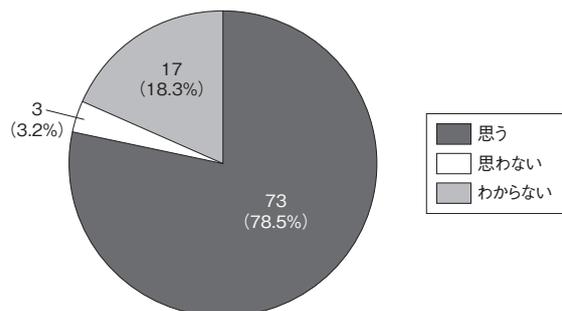


図8 この結果を日常生活に役立てられるか？

- 手洗いは大切なことだと思った (女子)

6. まとめ

以上の調査結果から、手指の付着菌を培養して観察することは、学生にとっては身近な事実であるだけに微生物の存在が明確になり、「無菌操作」や「日常生活」において有用な知識となることが明らかになった。

Ⅲ. 臨床微生物学教育の問題点とその対応

臨床微生物学を学ぶ学生にとって第一のハードルはラテン語で記載された学名に馴染むことである。多くの学生は、読めない、書けない学名に対して少なからずアレルギーを持っており、このことが臨床微生物学を学ぶ上で大きな障害になっている。すなわち、臨床微生物学が嫌いな科目になりやすい。

そこで、臨床微生物学教育のまず第一歩として、学名がどのように命名されたか、その由来を十分に説明する必要がある。たとえば、大腸菌の学名は *Escherichia coli* であるが、この属名 *Escherichia* は、本菌の分離者である Theodor Escherich に由来していること、また、種名の *coli* は、大腸を意味する colon

から付けられたことを説明する。こうして少しでも学名に親しみを持つように努力し、アレルギーを改善させることが重要である。

次に、目に見えない微生物を如何に認識させるかということである。ほとんどの高校生は、微生物という言葉は理解していても、実際に観察した経験も少なく、微生物の存在を認識することは非常に難しい。こうした状況で、進学してきた学生にいきなり無菌操作を教えてもなかなかすぐには実行しがたい。そこでまず、目に見えない微生物がどこにでも存在し、むしろ微生物が存在しない、すなわち無菌の状態がどんなに特殊な状態であるかを認識させる必要がある。

このため、先に示したような手指付着菌を観察させることにより身近な手指に存在する微生物を認識できるようになる。こうした経験から微生物の存在を認識できるようになれば、臨床微生物学の基本操作である無菌操作が十分に理解され、実行できるものと考えられる。

こうした基本操作が身についた上で、いよいよ実際に病原微生物を取り扱えることになる。しかし、臨床微生物学実習においては、限られた時間の中で細菌、真菌、ウイルスなどあらゆる病原微生物を取り扱うことは不可能である。また、どうしても学生への感染を考慮すると危険度の低い種類が優先してしまう。また、実習方法においても、学内実習では実検体から分離させることは非常に困難であり、菌液などが供試材料の中心となってしまう、現場とはかけ離れてしまう。先のアンケート調査結果でも、実習で取り扱う菌種として臨床現場で比較的検出頻度の高い細菌、たとえば腸管出血性大腸菌（四類病原体）などは含まれておらず、逆に現在では国内で検出頻度が低くなっている赤痢菌が含まれる割合が高いなど、臨床現場の実態と実習内容との乖離が指摘されている。しかし、教育サイドとしては、こうした点は臨地実習（病院実習）に委ねざる現実がある。

いずれの教育施設においても臨地実習に関するガイダンスは行われているが、臨地実習では教育施設での実習と異なり、患者検体からは何が検出されるかわからない、そのような環境に臨むのであるということを学生に十分理解させてから臨地実習に出したいものである。

おわりに

臨床検査において臨床微生物は重要な分野の一つである。食中毒に代表される消化器系の疾患は言うに及ばず、呼吸器系、尿路・生殖器系、中枢神経・血液系や体表部、口腔内など感染症は多彩である。また、従来の疾病に加えて新たな病原体による感染症、いわゆる新興感染症も加えられる。さらに、かつては病原性の強い微生物による感染症が主であったが、高齢化社会の到来や医療・医学の進展により易感染者が増大している現代においては、これまで常在菌として問題視されなかった微生物さえも時には疾病の原因となることがある。こうした日和見感染症の増加により感染症そのものが様変わりしている。このような感染症の現状において、その原因を検索する臨床微生物も多様化、複雑化している。これからの臨床検査技師はこうした変化にも柔軟に対応できる基礎知識と基本的な検査技術を持ち合わせていることが資質の一つとして要求されるであろう。教育する側においてもこれらのことを常に念頭に置き、学生に対して教育していくことが必要不可欠である。

文 献

- 1) 微生物の取扱いに関する安全教育についてのワーキンググループ委員会. 臨床検査技師養成施設における臨床微生物学教育の現状調査報告. 日本臨床微生物学雑誌 2011; 21: 139-142.