

臨床検査技師を目指す学生の微生物学教育について

Clinical microbiology education of the student to be a medical technologist

こまつ まさる
小松 方
Masaru KOMATSU

はじめに

臨床検査技師とは、「医師又は歯科医師の指示の下に、微生物学的検査、血清学的検査、血液学的検査、病理学的検査、寄生虫学的検査、生化学的検査及び厚生労働省令で定める生理学的検査を行うことを業とする者」と定義されている。

臨床検査技師の資格は、同じ医療職種である医師、獣医師、薬剤師とは異なり、専門学校や短期大学で指定された教育を修了すれば国家試験を受験することができる。近年は専門学校や短期大学の数は減少し4年制大学における臨床検査技師教育に移行しつつあるが、わが国には3種類の教育機関が混在して技師教育が行われている現状にある。

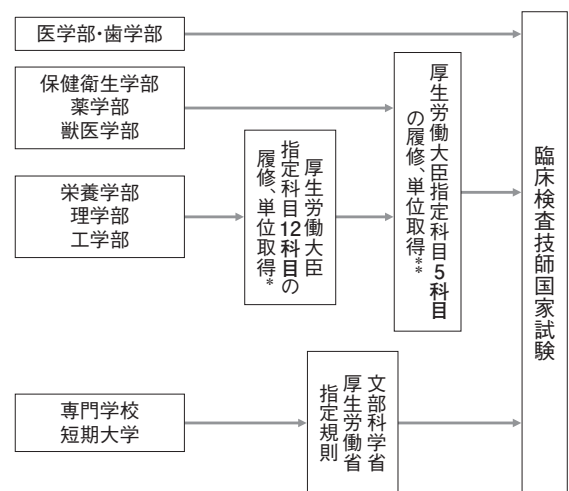
本稿では臨床検査技師教育の変遷や現状を示し、主題である臨床検査技師教育のカリキュラムの中から本学で行っている微生物学教育を取り上げ、技師教育の在り方について私見を述べてみたい。

I. 現在の臨床検査技師教育

4年制大学での臨床検査技師教育の始まりは歴史的にもまだ浅く、平成元年に東京医科歯科大学医学部保健衛生学検査技術専攻が初めて設置されたのがきっかけである。以降、専門学校、短期大学の閉校と4年制大学への教育の移行が行われている。国立大学のすべてに大学院も開設され、臨床検査技師の専門教育も高度化してきた。この傾向は、臨床検査技師制度が発足した頃の団塊の世代が大量に定年を迎えたことにより発生した検査技師の不足や、臨床

検査技師を目指す学生の4年制大学への志向が強まったということも要因の一つと考えられる。また、冒頭で述べたようにわが国の臨床検査技師教育は3種類の教育機関(大学、短期大学、専門学校)で行われているが、他の医療職種と同様に大学における一貫した臨床検査技師の教育を行うという世情が益々強まったということが最大の理由であると考えられる。平成25年8月現在、一般社団法人日本臨床検査学教育協議会に加盟している臨床検査技師の養成を目的とした教育機関は合計78施設であり、専門学校24校、短期大学5校、4年制大学が49校となっている。

臨床検査技師の国家試験受験資格は図1に示すようにさまざまなルートがある。この流れも医師や薬剤師国家試験受験資格とは異なる。すなわち医師、



* 医学概論、解剖学、生理学、病理学、生化学、微生物学、医動物学、情報科学概論、検査機器総論、医用工学概論、臨床血液学(血液採取に関する内容を除く。)、臨床免疫学
** 医用工学概論、臨床検査総論、臨床生理学、臨床化学、放射性同位元素検査技術学

図1 臨床検査技師国家試験受験資格
(文献1から引用、一部改変)

薬剤師は、それぞれ医学部、薬学部の専門課程を修了しなければ受験資格を取得できないのに対して、臨床検査技師は専門学校や短期大学の様な指定校で教育を受けた者に加えて、薬学部、栄養学部等の学部においても厚生労働大臣が指定した科目の単位取得によって臨床検査技師国家試験を受験することが認められている。さらに臨床検査技師教育は4年制大学への移行が著しいとしたものの、現状の4年制大学は専門学校や短期大学のように指定校ではなく、臨床検査技師の養成を目指す大学の保健学科(大学によってさまざまな名称となっている)でさえも、他の学部と同様に図1に示した指定科目5科目を履修した証明書を国家試験受験申請時に提出しなければならない。すなわち大学における臨床検査技師の国家試験受験資格は科目承認制であり、必ずしも臨床検査技師を目指すための一貫教育ではないということの意味する。この問題は日本臨床検査技師会や日本臨床検査学教育協議会から、4年制大学も臨床検査技師の一貫教育を目指すために、指定校化の要望が出された。この要望はさまざまな経緯によりすぐには実現したのではないが、長年の尽力によって平成24年に神戸常盤大学保健科学部医療検査学科が国内初の臨床検査技師養成所としての指定を受けた。今後、4年制大学の指定校が増えていくものと期待したい。

II. 本学における微生物学教育について 一 初年次(1年前期)における教育一

本学は平成24年4月より新設大学として開学した。その前身である天理よろづ相談所病院附設の「天理医学技術学校」および「天理看護学院」における臨床検査技師および看護師教育を、これら2校が融合し、医療学部看護学科と臨床検査学科の1学部2学科を有する4年制大学としてスタートした。臨床検査学科で指定した科目の単位を取得した場合は「学士・臨床検査学」の称号が授与される。「臨床検査学」を名称として学士号を授与する大学は国内でも初めてである。本学の臨床検査技師教育は、昭和42年に専門学校として開設して以来47年間にわたる専門教育を、学内はもとより、母体である「天理よろづ相談所病院」での一貫した臨床研修を特徴としている。この伝統を多く引き継ぎながら、学内専任教員と病院スタッフが協力しながらの教育が施される。

本学における微生物学、感染症学領域におけるカリキュラムを表1に示す。1年生前期からすぐさま基礎科目と並行し、専門科目を行っていく。その中でも入学後すぐに行われる「感染とその防御、Infection and Immunity」は看護学科と臨床検査学科の共通専門科目であり、看護学生と一緒に15回(90分間/回)の演習を行う。目的は、感染症の成り立ちを宿主、微生物および環境から多面的に捉え、感染症がどのようにして成立するかの概要を学ぶことにより、以降行われる看護学科と臨床検査学科の両学科専門科目の礎となる。10回の座学では感染症学、微生物学、免疫学に関する総論を学ぶ。同時に日本環境感染学会が公開している医療関連感染対策に関

表1 本学における微生物・感染症領域に関する教育のタイムチャート

学年	セメスター	科目名	回数 (90分/回)
1	前期	感染とその防御	15回
		医動物検査学	15回
	後期	微生物検査学総論	15回
2	前期	微生物検査学各論Ⅰ	15回
		薬理学	15回 内、抗菌薬に関して数回
	後期	微生物検査学各論Ⅱ	15回
	3	前期	微生物検査学実習
	後期	臨地実習	20週(週3日間) 内、微生物学は2週間
	4	前期	卒業研究
後期		病因・病態検査学特論	15回 内、微生物学は6回

するビデオ（針刺し、結核、多剤耐性緑膿菌による院内感染、*Clostridium difficile*による院内感染）を活用しながら、感染対策の問題点について模索する演習を行い、微生物の感染伝搬の特性や医療従事者の感染対策に関して体感する。また残り5回は手指衛生、個人用防御具（PPE）の使用、環境中や体表面の常在細菌叢の分離培養、感染症患者由来のグラム染色標本の観察を小グループ制のローテーションで実習する。この演習で学生は顕微鏡や肉眼を通じて初めて微生物と遭遇する体験をし、また検査技師教育にはあまり取り入れられていない手洗いやPPEの使用方法について看護学科の学生と一緒に学ぶことができる。特にこれらの実習には天理よろづ相談所病院のインфекションコントロールナース（ICN）の協力をもって行われる。上述した科目と並行し、臨床検査技師の専門科目として「医動物検査学」が15回の演習科目として11回の座学と4回の実習で行われる。特に実習では前身の専門学校において多数保管されていた実習用標本に加え、目黒寄生虫館で市販されている原虫などのスライドや虫卵を入手し実際の観察を行うとともに、鮮魚店で直接購入したサバ、アユ、スルメイカに寄生している寄生虫の取り出しと観察を行う。

これら2科目に多く実習を入れる意図は、座学によって得た知識を実体験させることで、臨床検査技師としての芽生えを強く感じさせ、臨床検査技師になるために4年間勉強し続けるという高いモチベーションを持たせることにある。

Ⅲ. 本学における微生物学教育について —1年後期～2年の教育—

1年生後期から2年生前期・後期の1年半の学習はもっぱら4年間の中で最も多くの臨床検査専門領域を学習する密度の高い期間である。その中で、微生物学は総論と各論を1年半の期間を学習する。一つの科目に対する学習期間が長いため、学生の飽きを生じさせないことや理解を深めさせる工夫を施している。例えば、本学の教育システムの特徴の一つであるEラーニングシステムの活用である。教員は授業回毎にパワーポイント資料を授業開始までに学内サーバーにアップする。学生は授業が始まる前までに学生自身のノートパソコンに資料をダウン

ロードし、その資料と教科書を閲覧しながら授業に臨むというものである（図2）。パワーポイント資料の内容の多くは教科書のポイントを整理した内容とビジュアルデータである。この仕組みの導入により教科書だけでは体感できない臨床微生物検査の実際や感染症の病態等について深く理解できるようになっていると考えている。また授業前後の予習や復習のツールとしてEラーニング機能にあるミニテスト（国家試験形式や穴埋め問題）を授業回ごとにおよそ10問程度行い知識の整理を行う（図3）。

著者は、学生がこの1年半の間に多くの専門科目を凝縮して受ける期間は、初年次教育での芽生えから、さらに強いモチベーションとプライドを強く根付かせ、学生自身の能力を存分に開花させる第二段階の重要な期間と認識している。専門科目に特化した授業ばかりを聴講すると、学生たちは専門知識を習得したという自負により頭でっかちになりがちである。そうではなく、臨床検査技師として感染症診断、治療、感染対策を支援する技術をどのような心構えで発揮するのか、どのように医師、看護師、そして多くは見えない患者のために心を尽くすのかといった心情論についても授業の節々において学習させることを心掛けている。この意識は、本学は全人的なケアができる人材を養成することを目標としており、建学の理念である「人に尽くすことを自らの喜びとする」という本学の支持母体である天理教の教義から由来した理念に紐づいている。専門性だけを追求した教育ではなく、調和のある人格の形成を目指す教育を根底においた上での専門教育を実施し



図2 Eラーニングシステムを使用した授業の一風景
学生は自身のパソコンにダウンロードした授業資料の閲覧やミニテストを実施しながら知識の整理を行う。

(A) 問題出題画面

学校法人天理よろづ相談所学園
天理医療大学

Learning

1 /11 ☐ 後で見直す

偏性嫌気性グラム陰性桿菌はどれか。2つ選べ。

Propionibacterium acnes
 Prevotella intermedia
 Legionella pneumophila
 Bacteroides thetaiotaomicron
 Bordetella pertussis

次へ 回答

Copyright(C) 2012- Tenri Health Care University. All rights reserved.

(B) 総合採点結果。コンピューターによってテスト終了後自動採点と、正解との見直しが行える。

学校法人天理よろづ相談所学園
天理医療大学

Learning

受験日時: 2014/01/24
 テスト結果: 8点 / 11点 不合格

問題をクリックすると詳細を表示します。

No.	問題	正誤
1	偏性嫌気性グラム陰性桿菌はどれか。2つ選べ。	○
2	選択培地で正しい組合せはどれか。2つ選べ。	○
3	<i>Bacteroides fragilis</i> について正しいのはどれか。	×
4	偏性嫌気性菌について正しいのはどれか。	○
5	偏性嫌気性菌について正しいのはどれか。	○
6	偏性嫌気性菌無芽胞性グラム陽性桿菌はどれか。2つ選べ。	○
7	偏性嫌気性菌無芽胞性グラム陰性桿菌でないのはどれか。2つ選べ。	○
8	嫌気性菌について正しいのはどれか。2つ選べ。	○
9	嫌気培養を行うことが邪魔される材料でないのはどれか。2つ選べ。	○
10	嫌気性菌用分離培地のうち、非選択培地はどれか。2つ選べ。	×
11	嫌気性菌に自然耐性を示す抗菌薬はどれか。	×

テストを終了する

Copyright(C) 2012- Tenri Health Care University. All rights reserved.

図3 Eラーニングシステムを使用したミニテスト

たいと考える。

IV. 本学における微生物学教育について — 3年次の教育 —

3年生前期は、「微生物検査学実習」がこれまでの微生物学の知識を集約して、学内実習という形で行われる。この実習は専門学校で行ってきた内容をほぼ継承しているが、臨床微生物検査の中でもより複雑化している薬剤耐性因子の検出を分子生物学的な手法で同定する実技訓練も追加する。期間は1週間のうち連続3日(午後から3限分)を6週間連続して実施する。バイオセーフティーを意識しながら、

実習で閲覧する株は臨床的によく遭遇する病原微生物から常在細菌、嫌気性菌、真菌、抗酸菌と幅広い菌種を取り扱う。さらに薬剤感受性試験は抗菌薬の原末秤量を行い、寒天平板希釈法や液体希釈法の実施、米国 CLSI で公開されている薬剤耐性因子の決定法も習得する。

3年生後期は、天理よろづ相談所病院での「臨地実習」が1週間連続3日間の合計20週の長期間に渡って行われる。この実習において学生は現場の技師からマンツーマンで指導を受ける。この仕組みも専門学校時代から培われてきたが、現場の技師は同校の卒業生であり、先輩が母校の後輩を育てるという感覚で練り広げられる。この「臨地実習」は他大

学ではあまり類のない本学のもっとも特徴的な実習である。「臨地実習」の本来の目的は専門的知識を現場でどのように生かすのかを実体験しながら習得するものであるが、それだけではなく長期間にわたって社会人の中に身をおくことによってコミュニケーション能力を培う訓練が自然と行われ、医療従事者になるという自覚と調和のある人格を形成できるもっとも重要な期間であると考えている。ここで得た経験は社会に出て他の医療従事者、同僚・先輩・後輩との良好なコミュニケーションの実施に広く生かされているものと考えている。20週のうち、微生物検査室での実習は2週間行われる。この間は技師と学生のマンツーマン指導によって臨床検体や臨床情報を通じて患者の病態を推測し、感染症原因微生物の特定や適切な抗菌薬の選択および臨床医との関わり、感染症の迅速診断法について学ぶ。また週に1回微生物検査室が主体となって行われる臨床医と検査室の感染症カンファレンスにも参加する。

V. 本学における微生物学教育について — 4年次の教育 —

4年生前期は「臨地実習」で体験したさまざまな検査のジャンルの中から、学生が選択することにより一つの研究テーマを追求する「卒業研究」が繰り広げられる。大学の専任教員あるいは天理よろづ相談所病院の検査技師が担当教官となって病院内あるいは大学内で1週間連続3日間の合計20週間行われる。本科目は、専門学校時代から伝統的に行われてきたものであり、多くの学生は天理よろづ相談所病院の各検査室で研究を行ってきた。内容は臨床検査に直結した研究が多い。最終的に学会形式での発表と、卒業論文を学内に提出する。専門学校時代から優秀な演題については公に開催される学会にも発表させることも行ってきた。またわずかではあるが学術雑誌へ原著として投稿された研究内容もある。卒業研究は学生時代から一つのことを探求する学習を体感できるきわめて質の高い内容であると考えている。また、現場の技師が学生を育てる、学生は現場の技師に育てられるという相互の関係が良好に成り立ち、卒業異なる職場に歩んだとしても長きに渡りよい関係が築き上げられていく。微生物学に関連

表2 最近行われた卒業研究のテーマ

-
- ・ MALDI-TOF MSを用いた感染症迅速診断
 - ・リアルタイムPCR法を用いた各種病原体遺伝子の検出
 - ・ Pharmacokinetics/pharmacodynamics parameterを用いた抗菌化学療法へのアプローチ
 - ・ 基質拡張型βラクタマーゼ産生菌の疫学調査
 - ・ 各種耐性因子簡易検出法の開発
-

した昨今のテーマの選択は表2に示した通りである。専門学校から引き継いだ本学における卒業研究もより洗練させ、国際的にも通用する研究を目指したい。

VI. 理想の臨床検査技師像を目指して、学生時代にどのように教育を行うべきか

技師教育も4年制大学化が進み、臨床検査技師を目指す学生の研究志向も大きく飛躍した。従来までの卒後の進路のほとんどは医療機関や検査センターへ就職し、医師からオーダーされる検査業務に没頭した。しかし大学において研究志向を身につけた者は、卒後も修士や博士課程と進学し、大学や企業での研究職に就くものも増加してきた。すなわち研究の職人としての将来である。このような世情の中、臨床検査技師免許を有しながら医療機関以外へはばたく可能性もある学生を今後どのように教育し、進路決定の手助けをしていくかは大学の性質（方針）や教員の裁量（影響）によるところが極めて大きいと考える。

一方で、私が考える臨床検査技師教育とは、本資格の呼称の如く、「臨床検査の最善の技量をもってして診療支援する技師」を育てるということを第一義的に考えて行きたい。臨床検査のうち、特に検体検査は医師の医療行為や患者背景が完全にブラックボックス化され、検査技師が自ら歩み寄る努力をしない限りこのボックスの中身は分かりようがない。特に微生物学的検査は、感染症の診断のみならず治療方針や予後の判定などを決定するのに重要な検査であるが、その検査を担うためには、講義で微生物を知り、実習でその操作技術を習得するだけでは真に目標を到達できたとは言えない。微生物の起炎性の決定方法はさまざまな手法があるが、分離培養の依頼しかない検体について、他の理想的な方法が存在していたとしても依頼が無いから他の検査はオプ

ションなので実施しないという思考、薬剤感受性試験で得られた成績を報告書に羅列するだけで、抗菌薬の選択やその臨床効果については医師が判断することなので検査技師は関与しないという思考等々、このような思考は現在現場で働く検査技師の中にさえ無きにも非ず、である。学生が社会に羽ばたい後にも、身近にある風潮に流されて真の目的を忘れることの無いように、学生時代から臨床検査技師としてあるべき姿を常に忘れないようにあれる検査技師教育を行いたい。

おわりに

これまでの内容をまとめると、教員が学生教育の根底に置くべき事は、専門的知識や技術を将来正しく発揮するために、まずは全人的なケアを考えることができる人材になれるよう取り計らうことである。臨床検査技師が直接患者に接することは生理検査や採血業務以外にはほとんどなく、全人的ケアを意識するのは困難な職種かもしれない。また、意識の根底に常に抱いておかなければいずれかは消えて

しまうであろう。しかし、そのような環境であり職種であるからこそプライドを持つべきであり、決して忘れてはいけないという意識をいつも持つておくことが大切と考える。次に、学生の学習方法についてである。中高校生時代までの学習は教員依存型の学習方式であり、学生にとっては「なんとかなる、なんとかしてくれる思考」、であった。しかし、大学生になってからは教員の援助を得ながら自己主導型学習をマスターすることが大切であり、これは将来における研究志向に直結する。また学生同士、病院のスタッフ、教員とのコミュニケーションを通じて仲間との協働意識をはぐくむこと、これは将来のチーム医療、同じ職場のスタッフとの付き合い方、先輩・後輩、上司・部下とのよい関係の築き方に直結する。学生が卒業し、各々与えられた場所でこのことを存分に発揮してくれるのであれば、それは大学における教育の成果であると信じる。

文 献

- 1) 三村邦裕：臨床検査技師教育に新たな展開。社団法人日本臨床衛生検査技師会 会報JAMT 18(4), 2012.