

## シンポジウム I: それぞれの主張、臨床検査学教育の可能性を探る

## 4. 次世代リーダーを育成するための臨床検査技師教育のあるべき姿とそれに向けた取組み—国立大学の立場から

永 田 浩 三\*

[キーワード] 臨床検査技師、研究力、博士人材、多職種連携、情報技術、英語力

## はじめに

平成 16 年度に法人化された国立大学は、平成 28 年度より国立大学改革プランの第 3 期中期目標期間に入り、ミッションの再定義に基づき自主的・自律的な改善・発展を促す仕組みを構築しつつ、持続的な競争力を持ち、高い付加価値を生み出す国立大学へ成長するための取組みが進められている。加えて、名古屋大学は平成 30 年 3 月に指定国立大学に指定され、国際的な競争環境の中で、世界の有力大学と伍していくことが求められ、社会や経済の発展に与えた影響と取組みの具体的成果を積極的に発信し、国立大学改革の推進役としての役割を果たすことが期待されている。

本学医学部保健学科は全国でも珍しい学部 5 専攻の上に、大学院 3 専攻(博士前期および後期課程)が設置されている。他の部局の大学院重点化が進む中、当部局においても先達の多大なる学生教育の成果が認められ、平成 24 年度に大学院講座化が実施され、教育と研究の主体が大学院に移り、特に研究力の向上に重点が置かれるようになった。ミッションは、実践科学の学術

的追求を通じて現代保健医療の問題解決に向けた研究開発マインドを持つ指導の高度医療人を養成することである。

本稿では、本学の臨床検査技師教育の現状と実績を紹介しつつ、保健医療および科学技術研究の近未来像を提言することで、国立大学の立場から次世代リーダーを育成するための臨床検査技師教育のあるべき姿とそれに向けた取組みについて述べたい。なお、現在検討中の事案については、具体的な記述を割愛させていただくことを容赦いただきたい。

## I. 臨床検査技師教育の現状と人材育成

## 1. 就職状況

検査技術科学専攻/病態解析学講座では、これまで医療機関で働く臨床検査技師を中心として、医療関連企業の研究職や臨床開発職、公的研究機関の研究員、大学教員、行政職等、多様な領域に人材を輩出してきた。また、臨床検査技師国家試験の合格率は過去 10 年間でいずれも 90%以上をキープしている。これらの実績とともに、当専攻/講座が抱える課題および求められる期待を踏まえて、臨床検査技師資格を有

\*名古屋大学大学院医学系研究科医療技術学専攻病態解析学講座 nagata@met.nagoya-u.ac.jp

し、国内外を問わず、保健医療界のリーダーとして活躍できる多様な高度人材を育てることを目標としている。その際、例えば、大学等で開発された基礎技術を医療現場へ橋渡しすることのできる人材の育成は今後の教育方針を考える上で重要な視点の1つになると思われる。病院就職の状況については、学士(BSc)では全体の過半数(進学者を除いた大部分)を占め、民間病院への就職が多くみられるが、前期課程修了者(MS)においては、民間病院より大学病院や国公立病院などの公的病院への就職割合が多くなっている。

## 2. 大学院進学状況

当専攻では毎年約1/3の学部学生が病態解析学講座の博士前期課程に進学し、研究の重要な担い手となっている。加えて、近年、他専攻から病態解析学講座への進学例が見られる。一方、博士後期課程への進学は残念ながら定員割れが続いている。知識基盤社会をリードする卓越した博士人材の育成は本学の重要な使命であるとともに、明日の保健医療および科学技術研究を牽引するリーダーの育成の観点からも切実な課題である。後期課程への進学率を上げるためには、後期課程学生のキャリアパスと経済支援の充実が不可欠である。キャリアパスに関しては、受け入れ側の意識改革も必要であるため必ずしも一朝一夕には進まないが、少なくとも医療機関の幹部候補者(社会人)や大学教員・研究者の希望者など、博士(PhD)取得の必要性の高い人については、今後、近隣大学の昇格を目指す教員(MS)も含めて、さらに積極的に後期課程にリクルートする必要があると考える。またPhD取得者を研究職で採用する医療関連企業が増えつつあるのは朗報であり、PhD(医療技術学)がどのような分野や領域で強みを発揮し得るかを見極めるとともに、優れたPhDを輩出し続けてPhDの社会的地位を欧米並みに高める必要がある。

経済支援に関しては、奨学金とともに、グローバルリーダーの育成の観点からも既存の博士課程教育リーディングプログラムの成果を踏ま

えて、ジョイント・ディグリー・プログラム(JDP)や卓越大学院プログラムの発展が期待される。前者のJDPは本邦で初めて開設されたプログラムであり、本学と海外の名門大学が共同で統一した博士課程プログラムを運営し1つの学位を授与するという画期的なプログラムである。現在、大学全体で6本のプログラムが開設(6本目は平成31年4月開設予定)されており、3ないし4年間の博士課程のうちの一定期間を経済支援を受けながら海外連携大学に滞在し、1つのテーマを日本と海外の多角的視点から研究することで国際的視野を育むことを目指している。当然、両大学からの共同学位は国際経験の証となる。また、教員にとっても国際的な研究ネットワークを構築しやすくなることが期待される。

## 3. 企業就職と産学連携

前期課程修了者(MS)に占める企業就職者の割合はこれまで1/4程度であったが、この1~2年で医療関連企業への就職者が著しく増えてきた(平成29年度修了生の約2/3)。具体的には、これまでに製薬、医薬品開発支援(CRO)、研究開発のコンサルティング、医薬品卸、食品やサプリメント、医療機器、システムインテグレーション事業、総合分析・評価、試薬製造等の会社への就職実績(研究職、臨床開発職、臨床検査技師としての採用など)を残している。著者の研究室出身の企業就職者へのアンケートより得られた「職場で求められる人材像」として、英語力(英語の文献や契約書を読む力)、コミュニケーション力、実験手技、統計のスキル、情報技術の知識、論理的思考力、ビジネススキル等のキーワードが挙げられている。また、行政職への就職者からは行政のプロとしての(どのような分野に就いても自らの考えをもって事業を提案できる)能力の必要性が挙げられた。学生の企業就職への関心は、指導教員の受託研究や共同研究がきっかけとなることが多い。産学連携による研究活動や産学協創教育は、運営費交付金我先細りする中、健康長寿社会の実現に向けたイノベーションの創出や外部資金の獲得とともに、へ

ルスクエア分野の高度人材の育成に貢献するため、今後さらに推進すべきである。

## II. 臨床検査技師の活躍可能範囲の 拡大と業務変容

医療が治療から予防(発症予防/重症化予防)に、入院から在宅にシフトしつつあることにより、保健医療専門職としての臨床検査技師の活躍可能範囲は確実に拡大している。人口減少と外国人労働者の受入れが進む中、今後は、臨床検査の機械化・自動化および人工知能(AI)の導入、ならびに保健医療の国際化、が急速に進むと予想される。このため、臨床検査技師が活躍可能な新しい業務や領域として、1) 病院内のチーム医療または地域包括ケアなどの多職種連携、2) 科学技術研究におけるAIの活用、3) 生体検査の自動診断に伴う業務変容の可能性、4) 医療情報システムへのAIの適用、5) 国際機関や国際認証を受けた医療機関での英語力を活かした業務、などがまず考えられる。

### 1. 多職種連携

現在、病院内のチーム医療は医師・歯科医師、看護師、薬剤師等が中心となって実施され、臨床検査技師の参加にはあまり積極的でない施設がまだまだ少なくないと思われるが、今後は、認定資格を取得した臨床検査技師が感染対策チーム以外のチーム医療(透析予防診療チーム、栄養サポートチーム、ハートチーム、治験コーディネーター、遺伝カウンセラー、輸血・骨髄移植等)にもさらに積極的に参加することで、病院機能としての存在意義や診断や治療への参加度が一層高まると期待される。ただし、病棟における多職種連携や地域包括ケアの活動や業務では看護師をはじめとする他の医療職種が中心となって実務を担っている現状があるため、臨床検査技師の中途半端な参加は実力を十分に発揮できない可能性があることに留意したい。看護師の特定行為が診療報酬に追加され需要の増加が見込まれる中、臨床検査技師の特色や強みを活かした、病院経営にも貢献可能な積極的な参加が望まれる。

### 2. 科学技術研究における情報技術の活用

AI革命の本命は科学技術研究の自動化であると言われ、病院や研究機関ではゲノム医療におけるAI技術の活用が今後進むと予想される。その根拠は、1) 医療の対象が集団から個にシフトしつつあること、2) ゲノムデータをはじめとする膨大かつ複雑なデータを解析するために、今後、科学技術研究の手法のかなりの部分が計算機(情報通信技術)とビッグデータによって可能となる帰納型(データ駆動型)に移行すると考えられているためである。これらのデータの統計解析およびAIを用いた個別の疾病予測に基づくprecision medicine(精密医療)がいよいよ現実味を帯びてきたことになる。ゲノム医療研究システムはスーパーコンピュータとAIによって駆動され、主治医、データサイエンティスト(検体採取、ライブラリー調整・シーケンシング、スーパーコンピュータを用いたデータ解析)、専門医(解釈者)のコラボにより成果が最大化するとされるため、同研究システムへの臨床検査技師の参加は大いに期待される。

データサイエンティストに求められる3要素は、1) ITスキル(プログラミング・データベース管理)、2) 統計学・数学のスキル、および、3) 当該分野の業務知識・経験(domain knowledge)と言われている。これらのすべての素養を一人が身につけることは容易ではないが、一方で、今や小学生にプログラミング授業が必修化されようとしている世の中である。科学技術研究ひいては保健医療の未来を考えると、生命科学が好きで、数学にも長けた優秀な臨床検査技師がデータサイエンス領域に選抜的に参入するのは望ましいことであると考えられる。そして、このような志の高い人が高い倫理性をもって臨床検査技師の教育・研究を牽引してくれることを願っている。少なくとも、情報科学のツールを活用する能力はこれからの時代(Society 5.0時代)に生きる人々にはあまねく必要とされると思われる。

### 3. 生体検査の自動診断に伴う業務変容の可能性

現在、ルーティンの心臓および頸動脈エコー

検査は主に臨床検査技師が実施し、報告書に超音波所見を記載し、医師が確認し超音波診断を記載している。これは、「臨床検査技師は検査結果を記述するが、診断に関わる事項は記述しない。」という立場が貫かれているためであり、以前よりしばしば話題となる検体検査における「検査内容の説明や検査項目の意味に関する説明は行いが、診断に結びつく検査結果の説明は行わない。」との立場と同様である。これについて将来は、臨床検査技師がエコー検査で得られるデータの報告書への自動入力内容の確認と超音波所見の記載を行った後、AIによる自動解析および自動診断の結果を医師が確定する時代が訪れることは考えられる。そうなれば、エコー検査の精度管理や標準化が確立された施設の臨床検査技師は当該検査に関する患者サービスや医療サービス(検査に関する説明や情報提供等)により注力できるようになると期待される。もちろん、このようなサービスの需要は社会(患者)の要請によるが、検査のプロとしての臨床検査技師の自負にもよるであろう。ちなみに、心電図検査では既にずっと以前にミネソタコードを用いたルールベースによる自動診断が導入され、定着している。診断結果に多少の誤りがあったとしても、概ね正しく判定されており、見落としも少ないため、他の臨床検査を併用することで医師による最終的な診断には何ら支障は生じていないし、おかげで、患者と向き合う時間が増えている。

#### 4. 医療情報システムへの情報技術の適用

名古屋大学医学部附属病院では平成30年1月より第7次電子カルテシステムが稼働しており、患者のほぼすべての医療データが電子カルテ上に集約されるようになった。著者は外来診療のみの担当であるが、新しいシステムの使い勝手によくやく少しずつ慣れてきたところである。しかし、1)現状でも医療従事者が診療情報を見落とさなく処理できる限界に近づきつつあること、2)地域医療連携ネットワークの普及などにより今後、診療情報が益々増加すると考えられることから、将来は「未読通知」の次の段階と

してAIの導入が望まれるであろう。データの標準化・構造化等の課題はあるが、医療従事者の負担を減らし、患者中心の安全な医療を行うために医療のICT化が進むことを期待する。臨床検査におけるパニック値対応へのAIの活用などもその1つであろう。

自然言語処理や機械学習の機能をもったAIシステムは自然言語データを「読み」「理解し」「推論」することができるが、理解するためには辞書が必要であり、それは当該領域のエキスパートが人力で作成する必要があるとされる。推論方法も領域ごとのやり方があるため、その領域のエキスパートが大枠を考えなければならぬ。であれば、情報リテラシーを身につけた臨床検査技師であれば、この領域でも活躍が期待できるかもしれない。AIが理解するための辞書は、工学系のIT技術者や医師のみでなく、臨床検査に関する豊富なdomain knowledgeをもった臨床検査技師の参加を得ることでより優れたものになると信じる。必要な診療データが標準化された形式で電子カルテに連結され、かつ(日本語の)自然言語処理に適したプログラムが開発された暁には、内科領域でもAIによる診断支援が可能となると思われる。

#### 5. 医療機関における英語力を活かした業務

昨今のインバウンドブームおよび人口減少に伴う外国人労働者の増加により、医療機関における外国人患者の受診者数は今後益々増えると予想される。国際保健機関(WHO)や国際協力機構(JICA)などの国際機関はもちろんのこと、JCI(Joint Commission International)などによる国際認証を受けた医療機関での英語力を活かした保健医療業務やサービスの需要は増大すると考えられる。実際、一部の病院では英語が堪能な看護師が当該業務を担っていることから、臨床検査のエキスパートとしての臨床検査技師のこの領域への参加はあり得るであろう。

### III. 研究開発力の強化への取組み

本学は平成30年3月に指定国立大学に追加指定され、世界屈指の研究大学を目指している。

医学系研究科(保健学)も、研究大学の一部局としての機能を果たすべく、研究開発能力の向上に特に重点をおいた人材育成が進められている。今後、国立大学は運営費交付金が一層先細りとなり、これまで以上に「知識産業化」せざるを得ないと考えられるため、研究開発により常に新しい知見を産生し、より多くの外部資金を呼び込めるような体制作りが必要で、それには学部での卒業研究を基盤とした大学院での研究が極めて重要となる。そのためには、画一的な教育ではなくカリキュラムの適度な自由度は保たれるのがよいと考える。大学のミッションに基づいた研究開発人材育成のため、カリキュラム再編(専門基礎科目および臨床系科目の共通科目化など)を含む種々の取組みが、現在、鋭意進められている。高大接続・連携(オープンキャンパス、模擬講義等)を利用した「専攻/講座の目指す人材像」に関する情報発信も重要な布石となるであろう。

#### おわりに

本稿では、名古屋大学の臨床検査技師教育の現状を整理しながら、「知識基盤社会」、「グローバル化社会」、そして、第4次産業革命によってもたらされる「超スマート社会(Society 5.0)」を牽引する保健医療界のリーダーを育成するための臨床検査技師教育のあるべき姿とそれに向けた専攻/講座の取組みについて国立大学の立場から若干の知見を述べさせていただいた。本邦では臨床検査技師は国公立または私立の大学、短大、専門学校で養成され、同じ国家試験に合格して臨床検査技師としての国家資格を得

て、同じ業務をこなすことができる。各養成校は「優れた医療人の育成」という共通の基本目標を内包しつつ、一方で、各施設のミッションに基づいた「目指す人材像」掲げている。このような人材育成の多様性を尊重しつつ、すべての養成校が日本臨床検査学教育協議会のもとに結束し、日本臨床衛生検査技師会や国立大学臨床検査技師教育協議会などと連携しながら、情報交換や人材交流が促進されることが望まれる。

#### 文 献

- 1) 「ビッグデータの利活用に係る専門人材育成に向けた産学官懇談会報告書(案)」. 大学共同利用機関法人 情報・システム研究機構 2014年7月6日.
- 2) 提言「ビッグデータ時代における統計科学教育・研究の推進について」. 日本学術会議 数理科学委員会 数理統計学分会 2014年8月20日.
- 3) 提言「ビッグデータ時代に対応する人材の育成」. 日本学術会議 情報学委員会 E-サイエンス・データ中心科学分会 2014年9月11日.
- 4) 永井良三, 宮野悟, 大江和彦編集. 「ビッグデータ : 変革する生命科学・医療」. 実験医学増刊. 羊土社 2016年.
- 5) 夏目徹編集. 「あなたのラボに AI(人工知能)X ロボットがやってくる」. 実験医学別冊. 羊土社 2017年.
- 6) 大江和彦, 中島直樹, 横手幸太郎監修. 特集「ICTや人工知能の活用による医療の新展開」. 日本医師会雑誌. 日本医師会 2018年11月 第147巻 第8号.