

人工知能 (AI) と少子高齢化時代における臨床検査技師養成教育： 雨にも負けず，風にも負けず，AI にも負けず....

高橋 和広

東北大学大学院医学系研究科 内分泌応用医科学分野

Education for Medical Laboratory Scientists in the Era of Artificial Intelligence, Decreasing Birthrate and Aging Population

Kazuhiro TAKAHASHI

Department of Endocrinology and Applied Medical Science, Tohoku University Graduate School of Medicine

Key words: 臨床検査技師教育, 人工知能, 少子高齢化, サイエンス

Frey and Osborne investigated which jobs would be susceptible to computerization. They reported that jobs for medical and clinical laboratory technologists are computerizable with 90% probability in 10 years. However, the Japanese Association of Medical Technologists has recently proposed the regulation that all the students in professional training schools with 3-year curriculum, junior colleges and universities learn and study under the same curriculum to have the national qualifying examination for medical technologists in Japan. Such a regulation may result in job loss of many young graduates even if they are qualified for medical technologists and scientists in future. I am strongly against the regulation proposed by the Japanese Association of Medical Technologists. Multiple options for education of medical technology and laboratory science should be required to warrant young people to obtain jobs in highly advanced medical care and science in Japan. Particularly, medical laboratory scientists with an ability in highly advanced medical science will be required in the future Japanese society characterized by an aging population combined with the diminishing number of children.

I. はじめに

コンピューター，そして人工知能 (AI) の技術革新の進歩の中で，これまで人間にしかできないと思われていた仕事が，ロボットなどの機械に代わられようとしていると報じられている。Frey と Osborne たちは，コンピューターと AI の技術革新と自動化によって 10 年後にコンピューター化される職業の予測を発表している¹⁾。その中で，臨床検査技師 (Medical and clinical laboratory tech-

nologists) の仕事は，コンピューター化される確率 (probability) 90% である。言い換えれば，臨床検査技師は，90% の確率で無くなる職種とされている。

コンピューターと AI の進歩に加えて，少子高齢化が進行する²⁾。少子高齢化の進行による高齢者の増加により，医療の需要は増える可能性はあるが，労働人口の減少により，医療費総額の削減が求められるであろう。筆者は，Frey と Osborne の予言のように，日本において臨床検査技師がコ

ンピューターに代わられることはないとは考えてはいるが、AIの技術革新と少子高齢化の進行により、当然現在の形の病院勤務の臨床検査技師の需要は減少してくると予想する。そこで、どのような臨床検査技師を養成する教育が必要になってくるのか、確かな方向づけをするのが喫緊の課題であろう。

II. AIと少子高齢化時代を生き残れる臨床検査技師像は？

AIや少子高齢化時代を意識してか、日本臨床衛生検査技師会からは、「検査説明・相談ができる臨床検査技師育成」、「在宅医療への臨床検査技師の参画」あるいは「臨床検査技師の病棟業務進出」等の提言がされている^{3,4)}。筆者が2014年に初めて「検査説明・相談ができる臨床検査技師」の案を聞いた時、4年制大学を卒業後、臨床検査技師の国家資格を獲得して、大学院の修士課程にて臨床医学の応用的な知識と臨床薬理学の基礎知識を得た場合、特別な資格を付与すれば可能かと考えた。しかしながら、日本臨床衛生検査技師会は2日間の講習を開催し、講習を受けた会員全員が「検査説明・相談ができる臨床検査技師」となる方針を採用した。筆者は、ある県の技師会の依頼を受けて2014年から3年間、「検査説明・相談ができる臨床検査技師育成講演会」のR-CPC (Reversed Clinico-Pathological Conference) (初級レベル)の講師を務めた⁵⁻⁷⁾。参加者は皆真剣である。しかしながら、2日間の講習で、検査説明・相談ができる臨床検査技師が育つとは思えなかった。

筆者は、保健学科に赴任以降、ニューイングランド・ジャーナル・オブ・メディスン (New England Journal of Medicine ; NEJM) に掲載されているマサチューセッツ総合病院主催のCPCや、ランセットの症例報告を適宜教材として用いてきた。東北大学の保健学科3年生の英語力でNEJMやランセットの症例報告の読解は可能であり、適切なアドバイスのもと医学的意味の理解も十分に可能である。これは医学・医療における臨床検査の重要性を学生に理解させるためにも有益と考え

られた。さらに、大学や大学院卒業後、NEJMやランセットの論文や症例報告を読む臨床検査技師が現れてほしい、という希望も抱いてきた。大学卒業後も、このような地道な努力を続ければ、「検査説明・相談ができる臨床検査技師」の養成も可能と考える。しかし、「日本臨床衛生検査技師会の2日間の講習」とは大きな乖離が存在する。

次に、高齢化時代にあって「在宅医療への臨床検査技師の参画」の可能性はどうであろうか。在宅医療にあっても、訪問看護師が採血等の検体採取を行い、検査室に運び、結果を主治医が解釈し治療の指示をすれば、在宅医療に臨床検査技師の直接の参画の余地はない。在宅医療で、超音波検査や心電図検査等の生理検査はどうか。しかし、高齢者において超音波検査や心電図検査が必要な病態では、むしろ病院受診が必要な場合が多く、訪問検査にどこまで需要があるか不透明である。むしろ、介護職を兼ねる臨床検査技師を養成すれば、老人介護施設の管理運営を含め、高齢者介護に貢献できる人材となる可能性が高いのではなかろうか？

III. 臨床検査技師の多様化と大学院教育

日本臨床衛生検査技師会は、病院や検査センター勤務の臨床検査技師の業務の拡大を目指しているように見受けられる。しかし、業務範囲の拡大が成功したとしても、病院や検査センター等においてどれだけ臨床検査技師の需要数増加につながるのか、不透明である。他方、研究教育施設である東北大学としては、卒業生の活躍の場を、病院や検査センター勤務に限定して考える必要はない。事実、大学院進級者が増加し、修士卒業者の就職先の多くは、検査関連企業や治験コーディネーター関連企業をはじめとする医療関連企業となっている。臨床検査技師の資格を得た卒業生の就職先の多様化を図ることは、臨床検査技師の国家試験所有者の「社会における活躍の場」を広げることにつながり、臨床検査技師養成校がAIと少子高齢化時代を生き残る一つの選択肢ではないかと考えられる。

医療関連企業では、業務自体に臨床検査技師の

国家試験資格は必要としないものの、就職試験への応募にあたっては、臨床検査技師の国家試験資格所有を条件としている企業が多く見られる。さらに、医療関連企業への就職には、学部からの研究従事者の経験や大学院における修士の学位を条件とされる。したがって、学部レベルから、裁量性の高いカリキュラムのもと、科学としてレベルの高い教育と研究が必須となる。

また今後、検査精度管理責任者、医療コーディネーター、遺伝子カウンセラー等の養成の必要性が増えてくるものと思われる。これらの養成の場は、「講習会」ではなく、「大学院」こそ相応しいと考えられる。

IV. 臨床検査技師の多様なあり方と国家試験：承認校の厚生労働大臣指定科目

臨床検査技師国家試験にあって、臨床検査技師養成校は、主として臨床検査技師学校養成所指定規則に則った教育を行っている施設である指定校と、厚生労働大臣の指定する6科目を履修することによって受験資格が得られる承認校からなる。現在、指定校は全ての専門学校（25校）と短期大学（4校）に加え大学5校の計34校である。承認校は東北大学はじめ、指定大学以外の全ての大学が該当する。承認校の指定厚生労働大臣6科目の内訳は、医用工学概論（講義30時間、実習30時間）、臨床検査総論（講義60時間、実習90時間）、臨床生理学（講義60時間、実習90時間）、臨床化学（講義60時間、実習90時間）、放射性同位元素検査技術学（講義30時間）、医療安全管理学（講義15時間、実習15時間）である（表1）。

最近、日本臨床衛生検査技師会の検討委員会は、承認科目制の見直しを盛り込んだ臨床検査技師教育の見直し案をまとめ、要望書を厚生労働省に提出する予定であると、日本臨床衛生検査技師会の広報誌において報道している^{8)†}。報道によると、日本臨床衛生検査技師会の見直し案は、指定校の指定科目の総単位数を95単位から102単位とするとともに、承認校も指定校に統一して教育すべきとしている。日本臨床衛生検査技師会の見直し案にある102単位の中には、東北大学が保健学科

設置以来重要視してきた卒業研究（2017年度以前の入学者は10単位、2018年度以降の入学者は14単位）の単位は、1単位も含まれていない。

そもそも、「臨床検査技師学校養成所指定規則に則った教育を行っている施設である指定校」の目的は、臨床検査技師の養成であり、指定校のカリキュラムは、基本的に卒後速やかに病院の検査部門や検査センターで勤務可能な実力を有する臨床検査技師の養成を可能とすべく作成されている。しかしながら、臨床検査技師の将来の需要数が不透明な現在、今後長期にわたり、指定校に加え承認校も「臨床検査技師にしかねない卒業生」を現在の数で輩出し続けるのは、社会的に極めて危険である。臨床検査技師養成校において、臨床検査技師として就職できない卒業生の増加、入学希望者の減少、そして廃校等の危険性が懸念される。

東北大学は、全国の臨床検査技師養成校の教育に関する協議会である日本臨床検査学教育協議会（以下、「協議会」）に、承認校の国家試験受験資格のための厚生労働大臣指定科目の改定案を2018年度に提案している（表1）。東北大学案は、国家試験出題科目である臨床血液学、微生物学・免疫学、病理学、公衆衛生学・チーム医療の4科目と7単位に相当する時間数の臨地実習を、現行指定科目に追加したものである。ところが、協議会の将来検討委員会と理事会は、本案を十分に顧みることなく、「臨床検査技師の教育内容として指定規則の見直しを行い、承認校には臨地実習期間を含め指定科目として指定規則と同科目とすることが望ましい。」との記載を「臨床検査技師教育の見直し要望書」（以下、「要望書」）に入れ、2018年10月24日付けで厚生労働省に提出している[‡]。

要望書には、要望の理由として「厚生労働大臣が指定する科目（指定科目）には国家試験出題科目である『公衆衛生学、病理検査学、微生物検査学、血液検査学、臨床医学総論、臨床検査医学総論』等が含まれず、臨床検査技師として必要な知識や技術を全て履修せずとも国家試験の受験が可能となっている」こと、そして「承認校には臨地

表1. 承認校の国家試験受験資格のための厚生労働大臣指定科目 東北大学改定案

東北大学案			現行		
科目	審査基準（時間）		科目	審査基準（時間）	
	講義	実習		講義	実習
医用工学概論	30	30	医用工学概論	30	30
臨床検査総論	60	90	臨床検査総論	60	90
臨床生理学	60	90	臨床生理学	60	90
臨床化学	60	90	臨床化学	60	90
臨床血液学	30	30			
微生物学・免疫学	30	30			
病理学	30	30			
公衆衛生学・チーム医療	30	30			
放射性同位元素 検査技術学	15*		放射性同位元素 検査技術学	30	
医療安全管理学	15	15	医療安全管理学	15	15
臨地実習		315**			

従来の厚生労働大臣の指定科目6科目に、臨床血液学、微生物学・免疫学、病理学、公衆衛生学・チーム医療と臨地実習の6科目を追加して、12科目とする。

* 放射性同位元素検査技術学は、検体検査における放射性同位元素の利用が著減している現実を反映させ、15時間の講義とする。

** 臨地実習は、1単位45時間として、7単位に相当する315時間とする。ただし、現行の厚生労働大臣指定科目における臨床検査総論、臨床生理学及び臨床化学の3科目においては、「実習時間を臨地実習の時間を持って代えることができる。」との規定があることから、315時間には臨床検査総論、臨床生理学及び臨床化学の実習に充てる時間を含むものとする。

実習時間（単位）が具体的に表記されておらず、1単位だけの学校もあり指定規則の7単位と比して明らかに不足していることが挙げられている。しかし、ならば「東北大学案」のように、国家試験出題科目であるが現在厚生労働大臣指定科目に含まれていない科目と、7単位に相当する時間の臨地実習を厚生労働大臣指定科目に追加すれば、十分ではないか？ 他方、指定校の指定科目と同じカリキュラムで養成される臨床検査技師とは、まさに Frey と Osborne たち¹⁾ によって予言されている「10年後に90%の確率でコンピューターにとって代わられる臨床検査技師」ではないのか？

指定校の主体は、現在専門学校と短期大学による3年制の養成校である。いずれ将来、臨床検査

技師養成校は3年制から4年制教育に移行すべきであるし、移行していくであろうと考えられる。たとえば、福島県立総合衛生学院（臨床検査学科）は閉校の予定であり、新たに福島県立医科大学に保健科学部（臨床検査学科）が設置されようとしている⁹⁾。臨床検査技師養成校が全て4年制に移行する時が、臨床検査技師国家試験の受験資格を統一すべき時である。受験資格は、承認校の厚生労働大臣が指定する科目を改定する形で作成し、各校の裁量でフレキシブルに運用できるカリキュラムの余裕を残すべきである。そこでは、各校が置かれた状況に応じて、高齢者介護、在宅医療、医用工学、情報科学や先端医学研究等、いずれかに力点をおいた教育をする、これが Frey と Osborne たち¹⁾ の予言に反して、臨床検査技師の

国家試験資格者が社会で多様な活躍を続けることができる唯一の選択肢であると考える。

V. Technologist から Scientist へ

表2に東北大学の保健学科設置以来の新卒者の臨床検査技師国家試験合格率を示す。1期生が受験した2007年度から2010年度までの4年間は、決して良い合格率ではなかった。「国家試験受験の指導はあまり行わなくとも、東北大学の学生なら合格してくれる」と教員は安易に期待し、学生も「1～2か月の試験勉強で合格できるのでは」と甘い考えを持っていた記憶がある。しかし、2009年度、および東日本大震災直後の2011年3月発表の2010年度臨床検査技師国家試験では、70%台の合格率が続いた。特に2011年3月には、東日本大震災後の不合格者の心を思い、申し訳なく思った記憶がある。

そこで、2011年度からは、全員合格すべく徹底した国家試験対策を、検査技術科学専攻全教員の協力のもと開始した。東北大学は、保健学科そして大学院保健学専攻設置以来、臨床検査技師養成教育と並行して医学研究を推進してきた。しかし、研究のみで生きていける保証はない。以来、

卒業研究と国家試験合格の二刀流を全4年生に要求してきた。国家試験対策の内容については別の機会に譲りたいが、対策を開始した2011年度以降、東北大学は素晴らしい合格率を継続してきた(表2)。2011年度、2012年度と2016年度は各1名ずつの不合格者を出すも、翌年には合格しており、2011年度以降7年間は受験した卒業生全員が、臨床検査技師の国家試験資格を得ている。

「検査技術科学」に対応する英語名として、これまで「Medical technology」が用いられてきたが、東北大学は今年度から「Medical laboratory science」をあてることに決定した¹⁰⁾。この理由は、「Medical technology」が、英語圏では「検査技術科学」よりはむしろ「医工学」(Biomedical engineering)を意味して用いられることが多くなっているためである。そして、さらに重要なことは、東北大学の学部並びに大学院において我々が養成しているのは、Medical technologist や Medical technicianではなく、Medical laboratory scientist である。幸い、Frey と Osborne たちが90%の確率で10年後にコンピューターにとって代わられると预言しているのは¹⁾、Medical and clinical laboratory technologists であり、Medical laboratory scientists ではない。

表2. 臨床検査技師国家試験 合格率の推移

年度	回	東北大学 新卒者合格率	全受験者合格率
2007	54	81.3%	73.7%
2008	55	89.7%	71.8%
2009	56	71.4%	67.8%
2010	57	74.4%	67.0%
2011	58	97.3%	75.4%
2012	59	96.8%	77.2%
2013	60	100%	81.2%
2014	61	100%	82.1%
2015	62	100%	76.4%
2016	63	97.3%	78.7%
2017	64	100%	79.3%

謝 辞

表1に記載した「東北大学案」の作成にあたっては、日本臨床衛生検査技師会会報に掲載された、日本臨床検査学教育協議会元理事長の三村邦裕先生による「臨床検査技師教育に新たな展開」¹¹⁾を参考にさせていただきました。この場を借りて深謝いたします。

^{1,2)} 日本臨床衛生検査技師会による「臨床検査技師教育の見直し案」及び日本臨床検査学教育協議会による「臨床検査技師教育の見直し要望書」は、いずれも厚生労働省によって受理されなかった、と平成30年12月17日に東京にて行われた一般社団法人日本臨床検査学教育協議会 平成30年度臨時総会において報告された。

文 献

- 1) Frey, C.B., Osborne, M.A.: The future of employment: How susceptible are jobs to computerisation?, *Technol. Forecast. Soc. Change*, **114**, 254-280, 2007
- 2) 内閣府: 平成 30 年版高齢社会白書, https://www8.cao.go.jp/kourei/whitepaper/w-2018/zenbun/30pdf_index.html
- 3) 一般社団法人 日本臨床衛生検査技師会ホームページ, <https://www.jamt.or.jp/data/>
- 4) 板橋匠美, 深澤恵治, 柿島博志, 丸田秀夫, 横地常広: 日本臨床衛生検査技師会による病棟業務進出への提言, *医学検査*, **66**, 325-331, 2017
- 5) 平成 26 年度日本臨床衛生検査技師会福島県技師会主催 検査説明・相談ができる臨床検査技師育成講演, R-CPC (初級レベル), 2014 年 11 月 29 日～30 日 (福島)
- 6) 平成 27 年度日本臨床衛生検査技師会福島県技師会主催 検査説明・相談ができる臨床検査技師育成講演会, R-CPC (初級レベル), 2015 年 9 月 4 日～5 日 (福島)
- 7) 平成 28 年度日本臨床衛生検査技師会福島県技師会主催 検査説明・相談ができる臨床検査技師育成講演会, R-CPC (初級レベル), 2015 年 9 月 10 日～11 日 (郡山)
- 8) 技師養成, 承認制の見直しを提言, *The Medical & Test Journal*, **1442**, 2, 2018
- 9) 福島県立医科大学 WEB, <https://www.fmu.ac.jp/cms/shinzyun/index.html>
- 10) 東北大学医学部・医学系研究科 WEB, <http://www.med.tohoku.ac.jp/english/about/about/outline/index.html>, <http://www.med.tohoku.ac.jp/english/admissions/admissions/graduate/courses.html>
- 11) 三村邦裕: 臨床検査技師教育に新たな展開, *日本臨床衛生検査技師会会報 JAMT*, **18**, 4, 2016