

## 低侵襲・個別化がん治療の展開

—医工・産学連携を基盤とした日本の匠—

◎北島 政樹<sup>1)</sup>

学校法人 国際医療福祉大学<sup>1)</sup>

20 世紀の医療はガイドラインによる治療標準化を求めてきたが、21 世紀に入り、患者の視点に立った優しい医療(低侵襲: minimally invasiveness)を疾患の進行度に見合った個別化医療(individualized therapy)が求められるようになった。これが可能となり、推進されたのは医工・産学連携が展開され、治療機器および診断機器、手技の進歩に他ならない。特に外科治療の場合には生体組織の損傷を最小限にすることを目指し、その良い例が内視鏡下治療である。その代表的な例が手術支援ロボットの出現である。この内視鏡下手術のコンセプトは 1881 年に予見されている。今から 136 年前、福沢諭吉は論説「医術の進歩」の中で、“今後視学の機械次第に巧みを増すに従い、漸く内部を窮ふの区域を増し、子宮、直腸、又は膀胱、胃の裏面の如きは、恰も口中を診ると一般にして、尚精巧の極度を云えば凡そ針大の機械を入れる可き処にして基の実況を写し見る可からざるものなきに至る可し(現在の内視鏡の原点)、或人云く、医術は外科より進歩すと、此言、真に然り。” この予見は現代の腹腔鏡下手術を想定したものである。この予見が実際の臨床の場で実行に移されたのが 1987 年、Mourét 教授(仏)の腹腔鏡下胆嚢摘術の成功であった。その後、先端医療技術にコンピュータが導入され、コンピューター外科(CAS: Computer aided surgery)に於いて進歩し、医工連携の重要性がさらに認識された。そこで我々も工学部との連携により、①CCD カメラによる内視鏡下手術の動作解析、②手術野の三次元化の為にヘッドマウントディスプレイ、三次元内視鏡の開発等に取り組んだ。このような時期に医工連携の集大成として MIT のテクノロジーが関与した da-Vinci が手術用ロボットとして“Medical Miracles”というタイトルで Life 誌(1998 年)の表紙を飾った。2000 年 3 月にアジアで初めて慶應義塾大学病院に導入され、第 100 回日本外科学会に於いて”21 世紀の外科学の飛躍としてライブデモンストレーションが施行された。同時に東京フォーラム(会場)、ニューヨークのマウントサイナイ病院を回線で連結し、手術手技の討論が行われ、アジアに於けるロボット手術の幕開けとなった。導入から 12 年後の 2012 年 4 月に前立腺癌に於いて保険医療の対象となり、普及が加速化された。しかし da-Vinci の有用性もさることながら、いく

つかの欠点がある。これらの欠点を補正するべく医工・産学連携のもとに研究を推進してきた。da-Vinci の使用経験を基に①マスター・スレイブ一体型ロボット鉗子の開発、②鉗子に於ける触覚の開発(バイラテラル制御装置の活用とリニアモーターおよび超精細位置検出機構による Friction Free System)③遠隔手術操作実験の為に次世代研究(触覚の転送実験でありインターネットによる日本—スロベニア間および医学部・工学間(20km)の転送実験に成功)④Tele-surgery System を用いた内視鏡外科手術の教育(双方対話形式による Video Transportation システム、即ち DVTS(Digital Video Transport System の開発)が行われた。

また、これらの Tel-surgery の集大成と云うべく手術が米国・仏間で施行された。2001 年 9 月 7 日フランス人外科医 Jagues Marescaux がニューヨーク・マウントサイナイ病院からフランス・ストラズブルグの患者の胆嚢摘出術を ZEUS という手術用ロボットを用いて成功した。これを Transatlantic Surgery あるいは Lindbergh Operation として報告された。

このようにロボット手術を含めた内視鏡下手術を推進していく上で 21 世紀における外科手術の基本理念は“低侵襲個別化”治療である。リンパ節郭清の縮小-省略による機能温存手術に焦点が当てられ、これを実践する為に SNNS(Sentinel Node Navigation Surgery)の応用が必須であった。Sentinel Node(SN)は腫瘍から最初にリンパ節転移が発生する場として考えられた。SN は 1992 年、Morton らにより悪性黒色腫に対して術中リンパ節診断に SN 同定の手技として導入された。その後の、各種悪性疾患に適応されてきたが RI を使用しないで ICG 用いた HEMS(Hyper Eye Medical System)が開発され、高感度のカラーイメージングで観察可能となった。さらにリンパ節縮小転移診断も進歩し、Intraoperative Multiplex real time RT-PCR 法なども進歩した。その後手術のみでなく周囲の個別化診断の治療が展開され、抗癌剤使用時の MTT 感受性試験、あるいは癌幹細胞検出の為に ABC transporter を用いた Flow Cytometry の応用など研究が加速されてきたことは周知の事実である。

連絡先: 03-3745-7710

# LOST WITHOUT TRANSLATION —日本の病院で悪戦苦闘する外国人たち—

## Foreigners Struggle to Make Sense of Japanese Health Care -Results from a National Survey-

©Julia Puebla Fortier<sup>1)</sup>

Executive Director, DiversityRx – Resources for Cross Cultural Health Care<sup>1)</sup>

Foreigners in Japan face significant challenges getting health services. Language and cultural differences mean that foreigners often delay seeking care, have difficulty communicating with medical staff, cannot read essential medical documents, and often feel their concerns are not understood or responded to. These challenges can adversely impact the delivery of health services and lead to poor outcomes.

DiversityRx and the Osaka University Graduate School of Human Sciences conducted a national survey in 2014-15 of foreign patients seeking health care in Japan. Through an online, 48-question survey, about 500 foreign residents and visitors to Japan reported their experience accessing care, interacting with health care providers and staff, and coping with cultural and linguistic barriers.

Although respondents reported a high level of respect from Japanese medical staff, they described many challenges to getting the health care they needed. Survey highlights include:

- 57% of respondents said they delayed getting care because of language or cultural difficulties
- 60% of respondents either needed an interpreter sometimes or chose an English speaking doctor
- 80% of those who needed, but did not have an interpreter, said it may have negatively affected the quality of care
- 55% of respondents said the doctor did not give clear explanations of their condition and treatment
- 58% of respondents said their questions or concerns were not completely addressed by the doctor

As Japan increases its participation in the global marketplace through business, education, cultural initiatives and major events like the 2020 Tokyo Olympic and Paralympic Games, its health system must be ready to care for a more diverse population. Having a better understanding of the foreign patient experience can help government, business, and health care leaders address potentially harmful barriers, ease health care provider interaction with foreigners, and improve overall quality of care.

This presentation reviews the survey findings and offers recommendations for health care professionals administrators and policymakers who have a strong interest in foreign residents or visitors by comparing Japan's unique situation with benchmark practices and policies from other countries.

## 外国人の診療と医療通訳士の育成

—外国人が安心して受診できる病院をめざして—

◎中村安秀<sup>1)</sup>

大阪大学大学院人間科学研究科<sup>1)</sup>

グローバル時代において、多くの人や物や情報が国境を越え、瞬時に世界を駆け巡っている。人や物の国際的な往来は、保健医療においても例外ではない。まさに、患者も医療者も国境を越えて移動する時代になった。

日本で暮らす外国人が健康で文化的な生活を営むための基本的な人権の一つが医療である。日本人と同等水準の保健医療福祉サービスを提供し、日本を訪問する観光客などに対する安全と安心の確保を行うためには、プロフェッショナルな医療通訳者が必要である。病歴、主訴、検査結果の説明、診断告知、治療方針などの正確な説明はもとより、手術やがん告知などのインフォームド・コンセントを実施するには、医療通訳士という言葉と文化のコミュニケーションの専門職を創る必要がある。

医療通訳サービスを提供している団体は、全国に広がっている。医療通訳士の背景としては、外国語に堪能な日本人と日本語に堪能な外国人に大別される。雇用形態としては常勤、非常勤、派遣、ボランティアなどさまざまである。医療通訳士に期待されているのは、医療者から患者、患者から医療者の双方向の正確な医療情報を伝達にとどまらない。もちろん、現病歴や既往歴などの問診、診療や看護などの医療場面、検査やリハビリテーション、投薬内容に関する説明などは、医療通訳士の本務であるといえる。しかし、日本の保健医療システムや診療文化に慣れていない外国人患者と外国の医療事情を知らない医療者との間には、コミュニケーション上の大きなギャップがある。これらの文化的背景や保健医療システムの相違から生じる誤解を軽減するためには、医療通訳士に対して外国人患者と日本人医療者の間の橋渡しの役割も求められている。まさに、ことばと文化の掛け橋としての専門職といえることができる。

今後の方向性として、国民皆保険のもと、患者を階層化することなく公平な医療サービスを提供してきた理念を尊重し、まず全国の在住外国人が利用可能な医療通訳システムを確立すべきである。そして、増加する訪日外国人や医療ツーリズムにも、その医療通訳システムを活用できるように制度設計を工夫することが望ましい。また、日本の保健医療制度の根幹である健

康保険に、医療通訳サービスをどのように組み込むのかという課題に正面から取り組む時機が到来したといえる。健康保険法の診療報酬算定に医療通訳士加算などのかたちで医療通訳サービスを組み込むことを期待したい。

今後は、医療通訳翻訳サービスの ICT (Information, Communication and Technology) 化の必要性は非常に高い。全国的にみて最もニーズが高い外国語は、英語、中国語、ポルトガル語、スペイン語、韓国語である。しかし、日本には、190 以上の国籍をもつ外国人が暮らしている。多くの医療現場から、ネパール語しか話せない妊婦、両親がトルコ語しか話せない低出生体重児など、いろんな言語に関わる相談が寄せられている。これらのすべての言語をカバーできるような多くの医療通訳士を病院に常駐することは、現実的には不可能である。しかし、テレビ電話やスマートフォンなどを利用することにより、多数の言語による医療通訳サービスを提供することが可能になる。また、血液検査や生化学的検査などの項目をあらかじめ多言語で準備しておくことで、外国人患者に対する検査結果の説明は非常にスムーズになるはずである。このような外国人対応を病院が個別に行うのではなく、学会などのリーダーシップにより今後は ICT を使った医療通訳翻訳サービスにおいて、全国展開できるビジネスモデルの成長に期待したい。

## 「Vision」-夢・創造-

ー 次世代を担う臨床検査技師の mission とは ー

◎梅宮 敏文<sup>1)</sup>

国際医療福祉大学 成田保健医療学部<sup>1)</sup>

誰もが「志(こころざし)」を持つことは、とても大切なことです。「志」とは、あらゆる人たちの人生にとって、二度とない人生を生きいきと生きていくためのエネルギー源だと私は考えます。

まだ経験の浅い臨床検査技師や学生には、本学会で、「志」ある生き方をしてきた臨床検査技師の諸先輩の方々に接し、自らの「志」を磨いて、その思いが自己変革を促し更なる変化を生みだしていくことを望みます。私は、本学会をそのような学びの場と考え、学会のメインテーマ「Vision」-夢・創造-を主題に、将来、臨床検査を担う「次世代の臨床検査技師の mission」について、お話しさせていただきます。

「志」は個人がもつミッション(mission)使命、任務・役目、つまり目的と私は考えます。ビジョン (vision)には多くの意味がありますが、ここでは「将来の構想や展望」と考えます。構想は「これからどうするのか」、展望は「将来どうなっているのか」ということで、よく「あなたは、将来のビジョンを持っていますか？」などと言われます。ビジョンはミッションを達成するために、「どうするのか？何をするのか？」を具体的に描くことです。

ミッションは目的であり、ビジョンは目標と言えます。何かしらの行動を起こすときは、必ずミッションとビジョンとを明確にする必要があります。ミッションは、自分で考え、自分で見つけ出し、自分で決めるものです。ミッションは、経験を重ねて新しい発見をもとに、逐次バージョンアップして己を磨いていけば良い訳ですが、ビジョンはミッション（目的）が定まっていないと、描くことができません。

私が、次世代を担う臨床検査技師の方々にお願いしたいことは、自分自身の明確なミッションを見つけて、そのビジョンを描き、それらを達成するためのアクションを起こしてほしいのです。職場や施設のミッションやビジョンは、既に定められたものがあると思いますが、自分自身のミッションを持っている人は少ないと思います。自分自身のミッションは1つだけとは限りません、その時々において様々なミッションがあるかと思います。

臨床検査技師としてのミッション、個人的な趣味嗜好のミッション、日々の生活でのミッションなど、一人の人間として生きていくには沢山のミッションが待ち構えています。

ミッションは、残りの人生で何をやりたいのか？ということなのです。

講演の中では、千葉県のミッションとビジョンを「チーバくん」のお仕事で紹介します。

連絡先：0476-20-7747

＊「チーバくん」は、千葉県マスコットキャラクターです。



## 日臨技を新生させ、未来を拓く・・第二ステップへ

～連携・協調から実践・自立に向けて～

◎宮島 喜文

世界に先駆けて「少子高齢化時代」を迎えた我が国は、健康で長生きできる社会を目指して社会保障制度の充実に取り組んできた。これまで様々な制度の創設や政策の実現を果たしてきたが、昭和36年に創設した国民皆保険制度や平成12年から始めた介護保険制度がその中心にあったと言える。これらの制度もその時の社会情勢を踏えて、度重なる制度の改正を経て今日に至っている。

国民皆保険制度は誰もが安心して医療を受けられ、特に高齢者の自己負担を軽減しつつ、高度な医療の提供の下で世界一の長寿が達成できたものである。しかし、国民医療費の増大傾向が続いているため、国の財政をひっ迫させているとの指摘があり、常に財源の確保が大きな課題となっている。

医療供給体制の面では、有床診療所が減少し、無床診療所が増加、病院数はほぼ横ばいで、病床数や平均在院日数は都道府県によってバラツキが大きく、医師数は増加しても地域に偏在する中で、先進国に比べて総病床数や急性期病床が多すぎる状況が続いており、5年ごとに改正する医療計画制度において是正が図るなど医療供給体制の改革が更に必要となっている。

一方、介護保険制度は高齢化の進展に伴い、要介護高齢者の増加や介護期間の長期化、家族での介護の限界から、高齢者の介護を社会全体で支える介護保険制度の確立に向けた施策の充実が図られている。

更に国は団塊世代が75歳を迎える2025年に向けて、高齢化社会を乗り切るために、生涯を通じて健康で生きがいを持って暮らせる地域社会づくりに向けて昨年6月に閣議決定した「一億総活躍プラン」に基づき、厚生労働省中心として様々な施策に着手している。

その中で横断的な課題である働き方改革では、同一労働同一賃金の実現など非正規雇用の待遇改善、長時間労働の是正、高齢者の就労促進など多様な働き方が可能となるように社会の発想や制度を大きく変えなければならないとされている。

個別課題では目玉である「保育士の処遇改善」、「介護離職ゼロに向けた取り組み」などの他に「女性活躍」も謳われており、女性リーダー育成モデルプログラムの全国への普及とともにリーダー育成研修等の先進的な取り組みを推進するとされている。

今後、私たち臨床検査業界に関連するものとして、第4次産業革命では収集・蓄積されたビックデータを人工知能が解析することで新たな価値が生まれることで産学官の叡智を結集して取り組むこと。また、健康・予防サービスは高齢化の進展を背景に需要が見込まれることから健康・予防に向けたサービスが提供できるように公的保険外サービスの活用を促進し、新たな市場を創出することを挙げることができる。

平成26年6月に成立した「医療介護総合確保推進法」に基づき、平成28年度末には全国において地域医療ビジョンが策定され、病床の機能分化・連携を進めると同時に医療と介護を一体化した地域包括ケアシステムの構築が進んでいます。

また、平成26年から始まった政府の成長戦略としての健康・医療戦略ではゲノム医療の実現が課題となっていますが、その中で遺伝子検査の精度の確保に取り組むために、検体検査の精度の確保の観点から医療法や臨床検査技師等に関する法律の改正を第193国会への厚生労働省関係の提出議案に取り上げていただきました。内容は医療機関内での検体検査の品質・精度管理の法律上に規定を科すものブランチラボや登録検査所にも適用されるものであり、臨床検査の生命線とも言える“精度管理”に法律の明記するものです。

同時に臨床検査技師等に関する法律第2条の検体検査の定義についても昭和33年の法律制定時からの6分野を廃止し、検体検査の分類を省令委任にする法律改正が進んでいます。法律の改正は省庁、内閣、政党、国会など様々な機関の課程での審議や判断を経て成立するもので、予断は許しません。平成29年2月の段階では、国会上程日も確定されていません。しかし、業界の要望する法律改正ではなく、我が国の医療行政として、法律の改正が必要との判断で進めて貰っている事実は、法案成立の可能性がかなり高いものと考えます。また、日本臨床検査技師会を代表する立場、国政では臨床検査業界を代表する国会議員としての立場から臨床検査の価値を確かなものにして臨床検査技師の地位の向上、臨床検査業界の発展を通じて国民の健康寿命の延伸を目指します。今回は国政からの視点を加え、これからの日本の医療と拓けてきた臨床検査技師の未来について述べます。

## 想像力と『知る』ワクチン— 自尊感情を育てて生活習慣病を予防する

◎篠宮正樹<sup>1)</sup>

NPO 法人 生活習慣病防止に取り組む市民と医療者の会 小象の会<sup>1)</sup>

現代社会の問題点： 身体を使わなくても移動できる環境となり、常に高カロリーの食品が手に入り、食生活に偏りが生じている。社会情勢の変化やメディアの普及などから人々の考えかたも様変わりし、勤勉や努力が尊重されなくなった。地域社会の崩壊により、地域ぐるみの子育てが不可能になってきた。男性では各年齢層で肥満が増え、一方で若年女性のやせも問題になっている。このような環境下で生活習慣病は増加しており、テレビの視聴時間と糖尿病発症の頻度が正相関しているなど列挙に事欠かない。そして日本人の糖尿病は増加している。糖尿病腎症の増加による人工透析症例の増加は自治体の経済を圧迫している。

近年の調査から： 大阪医大の田中英高氏によると、日本の中学生はスウェーデンの中学生と比べて自尊感情が低い。生まれて来たことのかげがえのなさや素晴らしいさを実感できないと、自尊感情の低下をきたすであろう。すると自分を大切に思えないことになり、病気を防ごうと思わないであろう。一方、千葉県内4市の小学5年生(2191名)の質問紙調査から早寝早起き朝ご飯が実行出来ているほど、肥満が少ない、野菜が好き、ファストフード摂取が少ないのみならず、食事・運動・テレビ視聴時間・家庭内の手伝い等の生活習慣や精神面が良好であった。健康に関する意識が高かった。そのような児童の保護者は健康への関心が高く、児童と保護者の生活習慣の相関は高かった。早寝早起き朝ご飯が実行出来ているほど、学校が楽しい、自分によいところがあると思える割合が高いなど、自尊感情が高かった。千葉県内の3高校の調査で、生活習慣のよい生徒ほど肥満関連指標も良好であった。テレビやゲームの視聴時間は、両親のそれと相関していた。厚生省班研究の一環として全国調査を行った結果でも、生活習慣と自尊感情とに関連が見られた。

解決策： 館山市では地域ぐるみの取り組みにより、毎年の小学校4年生の肥満度が減少してきた。高校生では運動により肥満関連指標の改善が見られた。NPO活動として、子どもへの講話や健康フェアなどでの啓発活動をしている。学校を訪問して「あなた達は素晴らしい身体と心を持って生まれてきた」という内容

の児童・生徒への講話を繰り返してきた。その場で身体の不思議さを実感して貰い、想像力を駆使する必要性を強調して、自尊感情が高まったと思われる結果を得ている。知ることが生活習慣病を防ぐワクチンになると説いている。保護者への波及効果も期待している。校医や養護教諭との連携、千葉県糖尿病対策推進会議による糖尿病療養指導士/支援士(CDE-Chiba)認定制度の創設などで全年齢層の市民への啓発をはじめた。このような市民啓発活動をする者自身も生き甲斐を得られ元気になれる。人との対話と共感の再構築により、自分が生まれたことのかげがえのなさを自覚してもらい、自己効力感を高め、自分を大切に、生活習慣病を予防するようになって欲しいと考えている。

その先の問題点： ところが、いくら生まれてきたことの素晴らしさを説いても、明日食べるものがない、給食費などが払えないなどの、こどもの貧困がこの日本で6人に一人にまで広がっている。貧困が健康格差となってこの日本社会に蔓延し始めた。これは生活困窮層だけの問題ではなく、健康格差社会では富裕層の寿命も短縮させることが明らかにされている。

我々ができること： 健康格差対策について、千葉大学の近藤克則教授は明確な処方箋を呈示しておられる。即ち、課題を共有することから始め、普遍的な対策を生涯にわたって考え、長中短期の目標を掲げ 重層的対策を建て、縦割りを超えて、多様な担い手をつなげることで、そしてそこに居るだけで健康になる環境を作り上げよう！と。

ひと世代30年をかけて取り組む課題であり容易ではないが、イギリスなどでは様々な取り組みで格差が縮まってきた。健康に携わる専門職として、現代をここまで生きてきたひとりの人間として、困っている人に手を差し延べよう。できるところから始めよう。それが生き甲斐を生み、それがあなた自身の健康にも役立ってしまうのだから。そのために、すべてのものに感謝の念を持って、前向きに生きよう。

まずはPositive thinking!

連絡先:西船内科(船橋市) 047-431-6400

## 公開講演 I

### 医療と文学の未来

—私の Vision—



#### プロフィール — Profile —

##### 海 堂 尊

Takeru kaidou

作家・医師

1961（昭和36）年，千葉県生まれ。

日本の作家，医師（医学博士）。外科医，病理医を経て，現在は国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構放射線医学総合研究所 病院勤務。

2005年に『チーム・バチスタの崩壊』で，第4回『このミステリーがすごい!』大賞を受賞。2006年『チーム・バチスタの栄光』と改題して出版，作家デビューした。確かな医学知識に裏打ちされたダイナミックなエンターテインメント作品で，読書界に旋風を巻き起こした。2008年，『死因不明社会』で，科学ジャーナリスト賞受賞。他の著書に『ジェネラル・ルージュの凱旋』『イノセント・ゲリラの祝祭』などがある。

---

## 公開講演 II

### 自分という人生の長距離ランナー



#### プロフィール — Profile —

##### 増 田 明 美

Akemi Masuda

スポーツジャーナリスト

大阪芸術大学教授

1964年，千葉県いすみ市生まれ。

成田高校在学中，長距離種目で次々に日本記録を樹立する。

1984年のロス五輪に出場。

92年に引退するまでの13年間に日本最高記録12回，世界最高記録2回更新という記録を残す。

2001年から10年間，文部科学省中央教育審議会委員を務める。全国高等学校体育連盟理事，日本陸上競技連盟評議員，日本障がい者スポーツ協会評議員。

# The paradigm of medical laboratory technologists changing by new technologies

©Kwang Ho Lee<sup>1)</sup>

Korea University College of Health Science; Department of Bio Medical Science, Korea<sup>1)</sup>

## 【Introduction】

Clinical work done in a laboratory provides basic data that can help diagnosis. Over time, as the method of analyzing specimens has evolved, laboratory tasks have changed. It is very important to make efforts to understand the flow of new changes and to improve the quality of the diagnostic inspection. Various advanced technologies are currently being applied to clinical practice, and these technologies will change the paradigm of testing. I have tried to predict some changes by looking at several representative technologies that are used relatively recently.

## 【Two examples of new technology】

There are a number of new technologies that apply to diagnostic tests, but here are two examples: The first example, NGS (Next Generation Sequencing), is more advanced sequencing method than the traditional type, Sanger sequencing. DNA sequencing is a type of genetic test that can identify risk of genetic disease and diagnose disease caused by genetic mutations. Sanger sequencing is performed by amplifying a gene by PCR, each strand representing a base, sequencing the amplified product, and analyzing its sequence through a program. However, In the NGS method, the gene is fragmented and the sequencing is performed simultaneously on each fragment. Therefore, the analysis speed is several tens of times faster. This speed of analysis allows a much wider range of genetic tests to be performed on a single sample. This has the advantage that gene abnormality other than the target gene can be found. However, because of the need to analyze vast amounts of data quickly, the ability to analyze data is required for the medical laboratory technologists.

The second is mass spectrometry called MS. It is used for measuring hormones, biomarkers, heavy metals, drug concentrations in TDM, and also identifying microorganisms in microbiology laboratories. MS ionizes the analyte and then analyzes the material using the difference in mass to charge ratio ( $m/z$ ). There are several types of ionization methods (ESI, APCI, APPI, MALDI, FAB, etc.) and mass analysis methods (quadrupole, quadrupole ion trap, time-of-

flight, etc.). The feature of this MS is that it can be tested with a small amount of specimens, it can distinguish very fine molecular structure differences, and it can also find out the molecular structure of analyte through library control. Because of this reason, MS can distinguish between other types of substances that can not be distinguished by cross reaction of immunoassay method, and can test with much higher accuracy and precision than other equipments can be performed. Nevertheless there are not many items that can be examined in clinical yet, it is necessary to develop and study test items and reagents.

## 【Conclusion】

While these new technologies have many advantages over previous methods, they require high initial investment costs and high levels of control, so they are currently being used in the highest level hospitals or biotechnology company in Korea. However, as these methods are becoming popular in the future, medical laboratory technologists' work will also change overall. It is also expected that as more and more professional testing methods are used, participation in research and development will increase. Future clinical pathologists should have a steady interest in physics, chemistry, and biology as well as intellectual exchanges and efforts to develop.

## Contact information

Student name: Kwang Ho Lee

Teacher name: Seung Gwan Lee

Korea University College of Health Science

02841 B-dong Hana-Science Building, 145 Anam-ro, Seongbuk-gu, Seoul, Korea

Tel: +82-10-9023-7855

Fax :+82-02-921-7207

Teachers E-mail: seunggwan@korea.ac.kr

## Are you ready to be a 'Future' Medical Technologist?

©Sanghyeon Ju, Juyoung Lee and Yongheon Lee<sup>1)</sup>  
Dongseo University, Korea<sup>1)</sup>

### 【TLA, a double-edged sword】

TLA is defined as Total Laboratory Automation in which the whole test process is fully automated in a timely and cost-effective manner. In the past, medical technologists had to count every single cell manually. However, nowadays, TLA is becoming a crucial way to reduce reliance on time-consuming manual protocols in many clinical laboratories. TLA is speedy and precise, and also can work 24 hours continuously over weekends. Other benefits include costs savings and elimination of human errors. Due to these reasons, there will be a growing trend to install total automation system in hospitals.

### 【Limitations of TLA】

Absolutely, automation of the manual procedure is becoming increasingly useful in clinical laboratories. Moreover, IBM Watson, an artificially intelligent system, diagnoses a patient's condition and suggests a medically appropriate treatment. Then, do you think TLA is a perfect system? Is there any problem with this? Now let's see the view from the other side of TLA. It has major limitations including the need for well-trained and experienced medical technologist to operate the system and to troubleshoot. In addition, automated laboratory machines can not deal with the unexpected crisis. Here, we also describe other important challenges to TLA.

### 【Peaceful coexistence】

It is expected that automation and robotics will continue to evolve in the hospital laboratory. Despite the introduction of TLA, it is believed that the hospitals will need more medical technologists to meet emerging challenges such as more detailed testing and new techniques in diagnosis. And, the fundamental role of technologists will not be changed even in the future. Instead, TLA will enhance the role of medical technologist. We thus need to cope effectively with a changing situation in the laboratory workplace. Here are three suggestions that we found. First, a future medical technologist should be prepared with more sophisticated theoretical background and training enough to troubleshoot

problems. Second, there is a large demand for well-trained molecular diagnostics specialists. Molecular diagnostics is one of the most attractive area which is rapidly expanding especially in infectious diseases, oncology, hematopathology, and personalized medicine. Third, we think ASCPi international certification, which is offered by the American Society for Clinical Pathology, is one great opportunity. It has been reported that a worldwide shortage of medical technologist, especially in US, has markedly increased job prospects. This way, we can peacefully coexist with automated laboratory machines. In conclusion, overcoming the disadvantages of TLA, which is like a double-edged sword, lies in our hands.

Student name: Sanghyeon Ju, Juyoung Lee

Teacher name: Yongheon Lee

Dongseo university

47 Jurye-ro, Sasang-gu, Busan, Korea

Tel: +82-51-320-2733

Fax :+82-51-320-2721

Teachers E-mail: yhlee@dongseo.ac.kr

## 新しい脳波検査方法がもたらす効果

◎佐々木 優<sup>1)</sup>

山陽女子短期大学 臨床検査学科<sup>1)</sup>

### 【きっかけ】

生理機能検査の一つである脳波検査は、微弱な電位を扱っているということを学んだ。そして、昔は「てんかん」という病気の子供たちが、医学知識の乏しい人たちから偏見をもたれていたということも知った。てんかんは、薬物治療で症状を抑えられるので、病気だとわからずに放置されることに問題があると思う。そこで、私は、開発途上国のような医療機器が揃っていない地域でも簡単に脳波をとることができれば、疾患の診断、治療につながり、てんかんの子供たちを差別偏見から守れるのではないかと考えた。

### 【新しい脳波検査方法】

私が提案するのは、新しい脳波電極と付属器具の開発、解析センターの設立、そして人権保護活動の取り組みだ。脳波検査は、リラックスした環境で行えるように自宅で行う。新電極は、コードレスで、シリコンマットにボールペンの先ほどの大きさの電極が密集して付いている。これを頭に乗せ、軽く頭皮にくっつけるように押さえるだけで電極の装着ができる。事前に頭のサイズを計測した値を申請してもらうことで、患者の頭のサイズに合わせた電極パットを用意する。電極の多少のズレはコンピュータで補正できるようにプログラミングし、電極の貼る位置は、誰でも簡単にわかるようにする。電極の大きさを小さくし、数多く使用することで、性能をあげ、アーチファクトを軽減する。脳波の電位は、とても小さく、外部からの雑音や電磁波に影響されやすいので、アルミニウムを使用したテント様シールドを開発する。検査中は、テントの中で、仰臥位で安静にしてもらう。頭部に装着した電極から計測した電位を Bluetooth で受け取り、解析センターへリアルタイムで送る。解析センターでは、脳波を専門的に解析できる熟練の技師を養成、常駐させている。各地で検査した脳波を収集し、臨床検査技師が解析する。彼らは、送られてきた脳波が適正かどうか判断し、電極の装着に異常があった場合、改善の指示を被検者へ、ビデオ電話を通して行う。脳波検査器具一式は、1箱に収納し、解析センターから各患者宅へ郵送する。使用後は返品してもらい、検査結果は後日お知らせする。検査を行うにあたって、貧困国との格差を減らすため、低価格、かつ、わかりやすい絵のある説明書つ

きで、操作も限りなく簡便なものとする。

### 【まとめ】

大きな病院が近くにない環境でも、疾患の発見、状態の把握、治療経過をみる検査が自宅で簡単にできる脳波検査キットを開発し、それらを集計する解析センターを作りたい。早期に異常のある子供たちを見付けだすことによって、治療を受ける機会を作り、発作症状を抑え、てんかん疾患のある子供たちを偏見から守りたい。そのために、巡回保健師を派遣し、情報を共有することによって、疾患が疑われる子供を見つけ、積極的に検査を行う。お金や医療設備の整った病院が周りになくても平等に治療や検査は受けられるべきだと思う。今、私たち臨床検査技師がチーム医療の理念の基に他の医療従事者と協力して、患者の疾患克服のために動くべきだ。発展途上国の人々に、脳波検査を通して、臨床検査の意義や必要性を理解してもらいたい。臨床検査技師が正確なデータを作り、それを医師につなげていく橋渡しの役目を担い、より正確な診断から適正な治療に繋げることで患者の負担は減らせると思う。この検査方法と解析センターの存在が、開発途上国を始め、全世界に普及し脳波をとることで治療に繋がれば、てんかんのある子供たちの人権を守れると思う。

連絡先：

山陽女子短期大学 臨床検査学科

〒738-8504 広島県廿日市市佐方本町1-1

電話：0829-32-0909

Fax: 0829-32-0981

学生氏名：佐々木 優（ササキ ユウ）

教員氏名：岡村 美和（オカムラ ミワ）

教員電子メール：okamura@sanyo.ac.jp

# **The change brought about by new electroencephalographic examination**

©Yu Sasaki<sup>1)</sup>  
Sanyo Women's College<sup>1)</sup>

## **【Introduction】**

I learned about physiological function testing in class. I also learned that an electroencephalogram detects a tiny electric potential. Moreover I know that in the past epileptic children were discriminated against by people who didn't know about the disease. It's a problem to leave the disease untreated though epileptic is treatable with a drug. Therefore I thought we might be able to protect children from discrimination and prejudice when we can get brain waves easily and treat them, even in an area that does not have enough facilities and equipment in the developing countries.

## **【The new electroencephalographic examination】**

I propose that we should create new electrodes and recording equipment, set up an analysis center and deal with protecting human rights. Electroencephalographic examinations should be done at the patient's home in order to decrease stress. The new electrodes are cordless type. There are a lot of electrodes shaped like the head of a pen, closely on silicon mat. All that is needed is to place them on your head and push softly enough to attach the electrodes to secure them. Before the test, patients will inform staff of their head size to the analysis center. Staff will prepare the electrode pads to fit each patients. They will program the computer systems to mark some differences without fixing the placement each electrode. The mark on the electrode pads are simple and easy to find. We use many electrodes and make them smaller and decrease the artifact. We can get higher performance because of this. The potential for electroencephalogram is very tiny, so it is often affected by extra noise and electromagnetic waves. Therefore, we will invent folding tent shields using aluminum. Patients lie on their back inside the tent during the examination. A small receiving machine is installed in a tent to look for the potential of electroencephalogram using Bluetooth. After the examination, the results are sent to a professional analysis center in real time. And there, there are some professional clinical laboratory technicians on duty at all times. And we train for electroencephalographic specialists. The data gathered from various places is analyzed by clinical laboratory technicians. They evaluate whether the brain waves is appropriate or not. When it have a problem to attach electrodes, they give an indication of improvement to patient through video call. They contain complete sets of electroencephalographic examination into one box and will be sent by mail from analysis center to the

patient's house. After use, they will send it back to the team, then they will let the patient know the test results.

In order to reduce disparities between developed countries and poor countries, it should be cheap and easy to examine, so we will attach a description with pictures.

## **【Conclusion】**

The Examination should be one which can be performed easily at home, can be treated by non-technicians, make it possible to find out disease, understanding the state and make assessments of the treatments effects. I'd like to manage new analysis center of brain waves and create new electrodes, recording equipment and sealed tents. I want to create opportunities to receive treatment, control fit symptoms, and protect children with epileptic disease from prejudice by finding abnormal at an early stage. For that purpose, we dispatch patrol health nurses and share information to find children suspected of a disease and actively examine them. I think that treatment and examination should be received equally even if there is enough money and hospitals with medical facilities are not around. Now, our clinical laboratory technologist should work together with other health care workers based on the idea of team medical care for treatment of patients. I would like people in developing countries to understand the significance and necessity of clinical examinations through electroencephalographic examination. I think that the burden on patients can be reduced by clinical laboratory technicians making accurate data and being as a bridge between patients and doctors because it will lead accurate diagnosis and proper treatment. I'd like to proliferate this system and the existence worldwide, especially in developing countries to protect the rights of epileptic child because examining brain waves lead treatment.

## **Contact information**

Student name: Yu Sasaki

Teacher name: Miwa Okamura

Department of Medical Laboratory Technologist

Sanyo Women's Junior College

Sakatahonmachi Hatsukaichi,

Hiroshima, Japan

Tel: +81-0829-32-0909

## 宇宙へ

◎吉澤 舞、増田 京佑<sup>1)</sup>  
静岡医療科学専門大学校<sup>1)</sup>

### 【宇宙医学】

宇宙医学という学問がある。宇宙医学は“宇宙”という環境を使った究極の“予防医学”である。宇宙空間は無重力状態であり、宇宙放射線に直接曝される。宇宙は人間にとって過酷な環境なのだ。実際、国際宇宙ステーションは微小な重力環境にあり、重力が減少することにより、骨や筋肉が弱くなることが報告されている。このような宇宙環境による身体への影響を予防し、元気に宇宙へ送り出した宇宙飛行士を元気に姿で地球に戻すことが、宇宙医学の第一の目的となった。そこで、宇宙滞在時や帰還後の健康管理のための、医療技術の研究開発が必要とされている。また宇宙に行くと、地上では健康な人が病気のような状態になり、地上に戻ると再び健康な状態に回復するという過程が短期間で見受けられる。そのメカニズムは、病態生理の解明や新たな知見を得ることにも繋がると考えられている。つまり、宇宙で得られたデータを、地球上の人々の健康に役立てるための研究も宇宙医学の分野となってきたのである。

### 【宇宙医学に携わる臨床検査技師の未来】

宇宙において臨床検査技師は無力のように感じるかもしれない。実際に、今現在は臨床検査技師の宇宙における必要性はないに等しいといえるだろう。しかし私は近い将来、宇宙に飛び立つ宇宙飛行士とともに臨床検査技師が地球を飛び出し活躍する未来を考える。

そう遠くない未来に、人類は今よりもはるかに簡単に宇宙に行くことができるようになるだろう。すると必然的にそこに長期滞在する多くの宇宙飛行士などの研究員が存在する。前述したように宇宙という環境は人類にとって過酷な環境であるので、滞在する人々の体調管理が重要となる。そこで宇宙にも病院が必要となるだろう。宇宙に病院ができれば、医師や看護師をはじめとする医療従事者が宇宙へ向かうことになる。その中に臨床検査技師も参加し、宇宙でもチーム医療を実現する。

宇宙はとても広く、いまだわからないことが多い。無限の可能性の詰まった宇宙に、日本で社会的な問題となっている疾患を退治してくれるヒーローたちが存在すると、私は考える。一つ目は、がん細胞を食べる生物である。日本人の死因の大部分を占めるがんは、今後も増加の一途をたどるだろう。まずがんを食べる生物Aを発見し、その生態や機能を詳しく調べる。次にその生物を培養し管理を行い、患者さんの体内に投

与することのでがん治療に貢献する。二つ目は、認知症を治す物質である。2025年の日本では、高齢者の3人に1人が認知症あるいはその予備軍である軽度認知障害になるとされている。この認知症社会からの回復に一役買う存在となるのがこの物質Xである。宇宙の環境は、物質の純度を高めることに適している。宇宙という環境を用いることによって、より高純度で効果の高いものを精製することが可能になる。その物質Xを認知症治療に役立てる。

このとき臨床検査技師は、治療中の患者さんの体内環境のモニタリングも行う。宇宙という環境に滞在することは、健康人においても容易なことではない。しかし、反対に宇宙にいるからこそ、ある特定の宇宙環境がもたらす影響が治療効果を促進するかもしれない。地上と宇宙、両方の環境における体内の変化を把握している臨床検査技師だからこそ、宇宙環境での患者さんの状態を観察し、新たなバイオマーカーを見出し、治療中の効果の判定・再発や寛解の判定などを行うことができる。宇宙では臨床検査技師が、地上で関わることの少ない治療の分野でも活躍することができるのである。

### 【最後に】

地球上において、臨床検査技師は多くの機械を扱い人と接することで、患者さんの体内環境を知る。宇宙においても臨床検査技師の役割は大きくは変わらない。だからこそ臨床検査技師として現場で培った経験や知識を存分に発揮すれば、間違いなく宇宙医学の発展に貢献するだろう。

人類は医療技術の向上を常に目指しており、宇宙という未知の世界は医学において何か多大な影響をもたらす可能性を秘めている。宇宙にはそこに行きたいと思わせるのに十分なロマンがあるのだ。

連絡先

〒434-0041

電話：0535-85-1551

Fax：0535-85-2533

学生氏名：吉澤舞(ヨシザワマイ)

増田京佑(マสดア キョウスケ)

教員氏名：鈴木真紀子(スズキ マキコ)

教員電子メール：suzukim@shiz-med-sci.ac.jp



## Into Space

©Mai Yoshizawa, Kyousuke Masuda<sup>1)</sup>  
Shizuoka College of Medicalcare Science<sup>1)</sup>

### 【Space Medicine】

There is a branch of study called space medicine. Space medicine is the ultimate "preventive medicine", using outer space as the environment. Outer space is a zero gravity state; it is also directly exposed to cosmic radiation. It follows that it is a harsh environment for human beings. International Space Station:ISS is a microgravity environment, and it is reported that bones and muscles weaken with a decrease in gravity. The primary purpose of space medicine is to prevent harmful effects to the body by the space environment, and to return astronauts to earth in as healthy a condition as they were in on entering the ISS. Therefore, research and development needs to focus on the kind of medical technology that will enable health management at the time of staying in space and after returning to earth. Connected with outer space is a process by which healthy persons, while on the ground, develop a pathological condition during their stay in space, yet return to a healthy state within a short time of returning to earth again. This mechanism is thought to lead potentially to a better understanding of human pathophysiology and an acquisition of new knowledge. In short, space medicine is becoming an area of health science which applies data obtained in space to the treatment of people on the ground.

【The future of Biomedical laboratory technologists' involvement in space medicine】

Biomedical laboratory technologist may feel unnecessary in space. In fact, it can be argued that there is no place at present for biomedical laboratory technologist in space. But I can envisage a not-too-distant future when biomedical laboratory technologist will take off into space along with astronauts.

In a not-too-distant future, space travel will be much easier than it is today. Among the astronauts there will inevitably be researchers staying in space over long periods of time. Yet space, as already mentioned, is very inhospitable to mankind, making health management of the astronauts a necessity. In short, there is a need for a hospital in space. And, if one is set up, doctors, nurses and other medical staff will be heading to space as well. Among them, biomedical laboratory technologists, who will form part of a team engaged in space medicine.

The universe is so enormous that it defies comprehension. That is why I believe there must be heroes out there filled with infinite possibilities and able to eradicate the social problems on Earth. One such hero would be a yet unknown organism that fed on cancer cells. Cancer, which is already the main cause of death in Japan, will continue to increase in future. Thus to discover such a life form, then making a detailed investigation

of its ecology and function, would be to contribute greatly to cancer treatment. Another would be a substance that cured dementia. According to a forecast for Japan, in 2025 one in three elderly people will either suffer from dementia or be at risk of mild cognitive impairment. This substance X would help our dementia-ridden society to recover from the disease. Space environment is more favorable for raising the purity of a substance compared to the environment on Earth. Therefore, by extracting substance X present in space using space environment itself, it will be possible to achieve higher purity and efficiency. It can then be applied in the treatment of dementia.

At present, the biomedical laboratory technologist monitors the internal environment of a patient under treatment. Although living in space environment is demanding for healthy individuals, its influence may also promote a therapeutic effect. It is the biomedical laboratory technologist who can detect changes in the body of healthy people. He is therefore best placed to observe the condition of a patient in an environment different from usual, finding new biomarker in space environment and using it to determine the effect, relapse or remission etc. during treatment. In space, biomedical laboratory technologists can play an active part in areas of treatment with which they have had less involvement on Earth.

### 【Finally】

Conventionally, biomedical laboratory technologist use a variety of equipment, come in contact with people, as well as finding out about the patient's internal environment. Their role in space medicine will also remain largely unchanged, because a full demonstration of their experience and knowledge gained on Earth will constitute a valuable contribution in itself.

Humans are constantly striving to improve medical technology, and the unknown world of space has the potential to make a big impact on medicine. There is a romance in the universe that makes me want to go there.

### Contact information

Student name: Mai Yoshizawa, Kyousuke Masuda

Teacher name: Makiko Suzuki

Shizuoka college of Medicalcare science

2000,Hirakuchi,Hamakita-ku,Hamamatsu-shi,Shizuoka,  
434-0041,Japan

Tel: +81-0535-85-1551

Fax : +81- 0535-85-2533

Teachers E-mail: [suzukim@shiz-med-sci.ac.jp](mailto:suzukim@shiz-med-sci.ac.jp)

## 世界を意識して学ぶ

◎金子 綾美<sup>1)</sup>

国際医療福祉大学 成田保健医療学部 医学検査学科<sup>1)</sup>

### 【日本と世界の医療の違い】

大学の講義で日本の死亡原因の1位がガンであると学んだことをきっかけとして、世界各国の死亡原因の上位疾患と日本の死亡原因の上位疾患には、どのような相違があるか調べてみた。WHO ファクトシートによると、ガン、心疾患、呼吸器疾患、糖尿病は4大非感染性疾患(Non-communicable Diseases: NCDs)と言われ、高所得国での死亡率の8割以上がNCDsを原因としているのに対し、低所得国では4割程度にとどまり感染症による死亡率が多いという結果が報告されていた。加えて、高所得国ではこのような統計的報告に基づき国民の死亡原因に関する情報システムの構築が進んでいるが、低所得国ではまだそのようなシステムが構築されていないため不正確なデータで死亡原因を推測している状況にある、ということを知った。この事実から、これまで、私が病院へ行って当たり前のように受けてきた医療—医師は患者の病気を診断するために症状に応じた臨床検査を依頼し検査結果をもとに患者の病状を確認して診断する—ということ自体が世界全体から見ると決して当たり前なことではないのかもしれない…と思い始めた。

そこで私は、更なる医療や臨床検査の普及に臨床検査技師がどのように関わるかを考えてみた。臨床検査技師が国際的に活躍するには大きく分けて2つの方法があると思う。

### 【自分の知識を広げ世界とつながる】

1つ目は、海外の高度医療に日本の臨床検査技術を応用させる方法である。日本の臨床検査技術は世界的にもトップクラスであり、多くの疾病の診断や治療に役立ち患者を救う手立てになっている。しかし、日本の高度な技術でも治せない疾病や日本国内に患者が存在していない疾病もある。そういった疾病を治せるようにするためには、広い視野を持ちながら世界規模で活動し自分の専門性に磨きをかけていく必要がある。最新の知識や技術を習得して自国へ持ち帰り、更に研究を重ねることにより、臨床検査の国際化・国際的な標準化が発展していくと考えられる。

大学のカリキュラムに海外保健福祉事情研修があり、東南アジアからヨーロッパ、アメリカ、オーストラリアなどの国で研修をする。在学中に海外の病院施設を見学したり、医療従事者と交流したりすることができるのは、各国の異なる医療制度を実際に学ぶことができ非常に有意義な研修である。このような研修を通して少しずつ世界へ近づいて行けると思う。

### 【自分の力を還元して世界とつながる】

2つ目は、開発途上国に先進国の臨床検査技師が赴き技術指導を行うことにより、開発途上国における臨床検査の国際化・標準化が進展していく方法である。

現在、世界的に臨床検査法の国際化・標準化を目指して様々な取り組みが既に行われており、2011年の世界サミットではNCDsに対して「世界規模で取り組むべき21世紀最優先の課題の一つである」と宣言している。しかし、前述したように、感染症での死亡率の高い国が未だに多くあり、医療の普及や医療技術の格差が存在することは事実だ。講義の一環で、実際に海外で国際協力を行った体験談を聴いて感じたことは、慣れない環境・言語で仕事に取り込むことは根気がいることであり、また、終わりが無いということであった。

「自分が教えたことを今も実践してくれているだろうか？」というニュアンスのフレーズが講義中に何度もあったことがとても印象的で、それでも自分のやったことに後悔はしていない、自分の教えたことが誰かのためになり自分のためにもなっているという思いが感じられた。

### 【私の目指す国際的活動】

果たしてどちらの方法がより効果的なのか。学生の私には断言できないが、私は教える立場に立つよりも常に学び続けたい、臨床検査技師を目指す上で貪欲に知識を吸収していきたい。

世界規模で日々進歩している医療技術から取り残されないためにも、日本という枠組みを超えて常に新しい情報と向き合いたい。治療方法が確立していない疾病の治療やガンの早期発見に貢献できるような検査技術を開発して、多くの患者を救うことができるような臨床検査技師になることが私の目標である。

連絡先： 〒286-8686

千葉県成田市公津の杜4-3

国際医療福祉大学 成田保健医療学部

医学検査学科

電話：0476-20-7774

Fax：0476-20-7702

学生氏名：金子綾美 (カネコ アヤミ)

教員氏名：工藤芳子 (クドウ ヨシコ)

教員電子メール：ykudo@iuhw.ac.jp

## Study being conscious of the world

©Ayami Kaneko<sup>1)</sup>

Department of Medical Technology and Sciences, School of Health Science at Narita International University of Health and Welfare<sup>1)</sup>

### 【Differences of Health Condition】

When I first studied the common causes of Japanese mortality in a class, I wondered whether there were any differences in causes of mortality in different parts of the world. This, in turn, led to me independently researching the common causes of death around the world. According to the WHO Fact Sheet, non-communicable diseases (NCDs) include four categories of diseases: cancer, heart disease and stroke, diabetes, and chronic respiratory disease. In high-income countries, NCDs account for over 80% of the causes of mortality. However people in low-income countries more commonly suffer from infectious diseases rather than NCDs. In addition, reliable, advanced systems to collect data on the causes of death are available nationwide in high-income countries, while low-income countries do not yet have such systems. Based on this, I speculated that people in low-income countries may be diagnosed based on symptoms alone, without thorough examination. Further, in the Japanese healthcare system, the use of medical care in the hospital, especially the use of clinical examination, is different from other countries. Then I asked myself, what is a role of a medical technologist (MT) in striving for further development of medical care and medical testing? This job has its own role to contribute to a better world. There are two ways, I think.

### 【Development of others and myself】

The first role involves the application of advanced Japanese medical examination techniques in order to develop medical care overseas. Japanese medical technology is the best in the world. Management of various incurable diseases and diseases that do not exist in Japan may benefit from the extensive knowledge and skill by identifying new ways to approach these diseases. Moreover, we must create an information network through which we can exchange information among MTs both in Japan and overseas. I have a chance through a University course to visit foreign places such as Southeast Asia, Europe, the United States of America, and Australia to learn about medical welfare in each of these countries. This will allow me to communicate with health care workers and visit the hospitals and schools

in each country, as the health care system is different in each country. This thus becomes an opportunity to know the world.

The second potential role as an MT is to go to developing countries and share our advanced technology. I have had the opportunity to listen to the experience of individuals involved in international cooperation at the University. Hearing their story, I felt that working in an unfamiliar environment was difficult and unending. “I don’t regret that it has done. This experience makes someone grow and also grow myself.” The speaker said. To experience such feelings is difficult, and it is the result of overcoming a lot of trouble. I felt a feeling of strength within this story.

### 【Long way to go】

Which option to choose? In the first option, MTs are in a position to learn, while the second, they are in a position to teach. All considered, I would choose the first option. This is because I believe that the primary role of MTs is to show the patient’s disease by test results and to do so they must show the exact results. I think that the medical field is advancing rapidly, and medical technology will not be left behind. It is necessary for MTs to polish their skills and learn progressively. In the future, I will work as a state-of-the art medical technologist. Then I will work for the people of the world. To become my ideal, I must spend time learning and experiencing the world beyond Japan. I want to continue to learn in order to help find new possibilities in the future.

Contact information

Student name: Ayami KANEKO

Teacher name: Yoshiko KUDO

Department of Medical Technology & Sciences  
School of Health Science at Narita  
International University of Health and Welfare  
4-3 Kozunomori, Narita City, Chiba 286-8686  
Japan

Tel: +81-476-20-7774

Fax: +81-476-20-7702

Teachers E-mail: [ykudo@iuhw.ac.jp](mailto:ykudo@iuhw.ac.jp)

## 国際的に活躍する検体検査のスペシャリストを目指して

◎山道 のどか<sup>1)</sup>

帝京大学 医療技術学部 臨床検査学科<sup>1)</sup>

### 【はじめに】

日本における臨床検査技師としての業務は大きく、生理機能検査と検体検査の二つに分けられる。たとえば血清生化学検査、微生物学的検査、免疫学的検査や病理組織などの検体検査であり、画像診断、心電図、脳波検査などの生理機能検査である。2015年4月には業務拡大として検体採取が可能となり、生理機能検査では嗅覚検査および味覚検査が追加され、臨床検査技師として行える業務が年々増えてきている。一方海外に目を向けると臨床検査技師に求められているスキルは必ずしも日本のそれと同一ではない。

### 【海外で求められる臨床検査技師のスキルの一例】

日本では1940年代まではほとんどの検査業務が用手法で行われていたが、1950年以降、機器化が進み、現在では用手法による検体検査は大学における実習でしか経験できないかもしれない。一方海外に目を向けると、最先端の検査機器を用いた検査は都市部に集中し、都市部以外では顕微鏡や検査キットを用いた簡易な検査が主流になり、精密な検査が必要な場合は大きな病院へ行かなくてはならない国々もまだまだ多い。

日本では一般的に、感染症のスクリーニング検査では粒子凝集反応法(PA)や酵素免疫測定法(EIA)などの抗体検査が用いられ、確認試験にはウエスタンブロット法や蛍光抗体法による抗体検査やPCR法による抗原検査などが用いられている。しかし、感染症のスクリーニング検査はおこなっているものの、機器のメンテナンスの問題や経済的理由から確認検査を行っている施設が少ない国々も存在しているとの報告もある(第4回ヘルスリサーチフォーラムの報告から)。しかし現在では、検査法の進歩により、多くの国々で様々な検査が行えるようになったが検査の結果に時間がかかることや確認試験など精度の求められる検査では人為的ミスが起こりやすくなるため、その間に症状の悪化や治療の開始遅れ、周囲に感染させる可能性があるため最終診断まで行わずに診断することが多くある。

また、検査機器の導入を行っても修理が難しいなどの維持管理の問題や、修理技術者の不足も考えられる。専門知識や技術に関してはトレーニングを行うことが不可欠であるが、現地の臨床検査技師数に対する仕事量が多いため現状維持せざるを得ない場合もある。こうした状況に対して高価な機器を用いずに安価で効果

的に検査することが求められている。

上水道の整備の遅れから飲料水を介した感染症が多く見られる国々もあるが、この水質検査のために低価格で取り扱いの簡便な水質検査法が開発・利用されている。これは基板に紙を使用し、紙基板にセンシング試薬を印刷したものを検査チップとして用いたものであり、安価で効果的な検査を可能とした。

### 【私が国際人として目指すもの】

国内では検体検査の自動化が進み、私の周りには、こうした検体検査ではなく自らの手技が求められる採血や生理機能検査を目指す学生が多いように感じる。そうした中で、私は検体検査のスペシャリストとして国際的に活躍したいと考えている。そのために私が今なすべきことは、できるだけ多くの知識・技術を身につけることである。学生のうちに基礎を固めることによって知識・技術を多くの切り札として修得し、切り札を組み合わせることでその場に適した検査を行えるようになりたいと考えている。臨床検査技師としての資格を取得後は検体検査を専門とし1. 検体検査に従事できる病院に身を置き、2. その後、国際資格に挑戦しアメリカなどの先進国における最先端の機器をどのように検査に用いているのか学び、いかにその技術・検査を高度な機器がなくても行えるか考えていきたい。そして多くの切り札を手に入れ組み合わせることを可能としたら、3. 海外派遣などに積極的に参加し、現地の状況や検査体制などを自分の目で見て確かめていき、身につけてきた切り札を最大限に活かし、その国・環境に適した効果的な検査法を提案しそれぞれの国の臨床検査の発展に尽くすことで国際人として活躍をしていきたい。

連絡先： 後藤一雄

〒173-8605 東京都板橋区加賀 2-11-1

電話：03-3964-1211(内 44556)

Fax：03-5944-3354

学生氏名：山道 のどか (ヤマミチ ノドカ)

教員氏名：後藤 一雄(ゴトウ カズオ)

教員電子メール：gotok@med.teikyo-u.ac.jp

## **Aiming to be an international specialist in specimen testing**

©Nodoka Yamamichi<sup>1)</sup>  
Teikyo University<sup>1)</sup>

### **【Introduction】**

The work of medical technologists (MTs) in Japan is rich in variety; MTs perform specimen testing and physiological examinations including microbiology, hematology pathology, venous blood sampling, physiological function tests, and image inspection tests. In 2015, sample collection, olfactory tests, and taste tests were administered legally as the works of MTs. In this way, the occupation of MTs is growing in our country, but all of the functions of MTs in Japan are not necessarily required in other countries.

### **【Current situation of MT works in other countries.】**

In the 1940s, most sample testing was performed manually in Japan. Since the advent of mechanization, automated systems were introduced in most testing laboratories. On the other hand, manual methods such as using test kits and/or microscopic observations were commonly used instead of state-of-the-art equipment in some countries.

For example, in Japan, it is common to use gelatin agglutination methods and enzyme immunoassay as screening tests to detect antibodies against pathogens, with the Western blotting and immunofluorescent assay for antibody checking and PCR for antigen assay used as confirmation tests. On the other hand, in some countries, only screening tests were performed; it may be necessary to use confirmation test because of economical and/or equipment management problems (The 4th Heath research forum, Japan). Even if state-of the art equipment is introduced in the facility, maintenance of the equipment and the training of maintenance staff is needed, and MTs may have no choice but to keep to the status quo in their work. In these situations, it is necessary to inspect cheaply and effectively without using expensive equipment.

For example, an infection through drinking water can be caused by the delay of maintenance of waterworks in a developing nation, and a handy water examination method using a paper substrate has been developed for a low price for water examination in such places. The paper, used as a check chip, is cheap and enables the effective examination of drinking water.

### **【What I aim for as an international person】**

In Japan, the automation of specimen testing (using diagnostic instruments) has progressed, and I feel that there are many students aiming for blood sampling and physiological function tests that require diagnostic skills rather than specimen tests using diagnostic instruments. In such circumstances, I would like to aim to become an inspection technician who can work in any environment, including not only physiological function inspection but also sample inspection. Especially in the case of specimen testing, I think that finally I would like to acquire skills to be able to flexibly select appropriate examinations suitable for the occasion and devise a low-cost and simple examination method as shown above.

My first step will be to gain as much knowledge and skills as possible. I hope to acquire knowledge and skills as advantage by developing foundational skills as a student in order to be able to conduct an examination suitable for the situation by combining an advantage.

After becoming a qualified MT, I hope to specialize in specimen testing, then 1) place myself in a hospital where I can engage in specimen testing, 2) learn how to use state-of-the-art equipment in developed countries, challenging qualifications in developed countries for inspection, and I would like to consider ways of using the technology and performing inspection without advanced equipment. Finally, I hope to actively participate in overseas dispatch and check the local situation and inspection system with my own eyes and make sure to choose the best use of the options available. I would like to propose an examination method and make an active contribution as an international person by exhausting the development of clinical examination in those countries.

### **Contact information**

Student name: Nodoka Yamamichi  
Teacher name: Kazuo Goto  
Teikyo University  
2-11-1 Kaga Itabashi, Tokyo 173-8605, Japan  
Tel: +81-3-3964-1211  
Fax :+81-3-5944-3354  
Teachers E-mail: gotok@med.teikyo-u.ac.jp

## 循環器の医師は臨床検査のここを診る

～そしてこれからの臨床検査に求めるもの～

◎沖野 晋一<sup>1)</sup>

船橋市立医療センター 循環器科<sup>1)</sup>

現代の循環器内科診療に臨床検査は必須である。患者の訴え、病歴、診察所見から循環器疾患が疑われると、各種の生理検査、検体検査、放射線検査などが行われる。これらの検査から鑑別疾患を絞り込み、最終診断への道筋を立てる。各医療機関の事情によって検査の可否があるものの、循環器内科では急性期疾患も多く、できるだけ現場で確認できたほうが良いものがある。とくに急性期疾患では患者の重要と思われる情報は速やかに担当医やほかの部門に伝達できるチームワークが望ましい。

心電図は古典的ではあるが速やかに施行でき且つ結果も得られる重要な検査である。急性心筋梗塞を疑った場合、心電図は非常に重要な情報を与える。とくに新規の脚ブロックや aVR 誘導での ST 上昇は左主幹部梗塞を含めた非常に重篤な事態を予感させ、速やかな冠動脈造影や蘇生を含めた重症管理まで念頭に置いて行動する。エビデンスやガイドラインだけでなく、近年は保険請求上も来院から冠動脈バルーン拡張までの時間（door to balloon time）の短縮が要求されており、救急診療に関わる者は職種を問わず協力的かつ速やかに診療を進める必要がある。また、救急外来でのトロポニン測定の実用性も知られており、診断や入院の要否、予後予測の指標として用いられている。ただし、実際にはトロポニン陰性でも急性冠症候群であった症例もみられる。検査と診察を多面的に検討することが重要である。

不整脈ではホルター心電図やイベントホルターは有用な検査である。しかし近年は植え込み心電計も非常にコンパクトになり、また MRI 対応のものまで出現して比較的簡易に行えるようになった。

心房細動や静脈血栓症では抗凝固治療に DOAC が用いられるようになったが、人工弁など現在でもワーファリンはしばしば使用される。PT-INR によってワーファリンの管理も基準が明確になっている。抗凝固治療に際しては出血イベントがあった場合に貧血と凝固能を確認する。明らかな異常がある場合はもちろんだが、予想される異常が見られない場合も注意が必要である。貧血と出血傾向が見られるものの PT-INR が正常値のワルファリン服用中の患者が来院した。この症例では APTT の異常がみられ、後日後天性血友病であったこ

とが判明した。検査科でもクロスミキシングを行っていて、そのアドバイスで早急な治療につながり大事を免れたものである。

心不全では BNP や NT-proBNP がしばしば用いられている。保険上検査頻度に制約があるが、初期診断のみならず治療指標としても実際には有用である。今後ネプリライシン阻害薬とアンジオテンシン受容体拮抗薬（ARB）を含有した新薬 LCZ696 が登場すると治療効果は NT-proBNP での評価が必要となる。また、トロポニン<sup>2)</sup>は急性心不全でも院内死亡の予測因子として知られている。重篤な心機能低下患者では長期的に心電図で QRS 幅が延長してくる場合がある。この場合 CRT 治療の適応も視野に入れて検討する。エコー検査での strain 解析等を利用した dyssynchrony の検出も有用である。

弁膜症治療では 2014 年に新たなガイドラインが AHA/ACC から発表された。従来の重症度のみならず、症状や手術リスク、手術成績も考慮したものになっている。その評価での重要度が増しているのがエコーである。また最近では TAVI (TAVR)の普及も経食道エコー検査の重要性を増している。

下肢動脈血行障害に伴う閉塞性動脈硬化症、重症虚血肢 CLI においては ABI、TBI で初期診断やスクリーニングが行われる。主体的に症状を訴えなくても、尋ねると実は、ということも多い。とくに CLI では皮膚潰瘍や創部の治癒機転に必要な血流が得られているかどうかの判断が重要である。SPP はこの目安になり、血行再建の目標になったり切断部位の決定に役立ったりする。

その他最近の話題や実際の症例を提示する。

# 免疫検査のこれから

## ～検査技術の発展と検査技師の役割～

◎石橋 みどり<sup>1)</sup>

医療法人社団 誠馨会 新東京病院<sup>1)</sup>

【はじめに】免疫学的測定法(immunoassay)は体液性免疫である抗原抗体反応を利用して抗原（又は抗体）を検出・定量する検査の総称である。古くは沈降反応や赤血球凝集反応などを利用した定性反応が行われていた。免疫学的測定進歩の背景には 1960 年、Berson と Yalow によりラジオイムノアッセイが考案され、インスリン測定によって抗原・抗体反応を定量的に測定する理論が確立したこと、さらに 1975 年に Köller, Milstein により考案されたハイブリドーマによるモノクローナル抗体産生の方法論の確立、進展がある。1990 年以降は non RIA による感度、特異度の高い測定原理が次々と開発され、現在、臨床検査として測定される項目（研究検査を除く）の約 40%は免疫学的測定に拠っている。

### 1. 免疫検査の特徴

免疫学的測定の特徴は 1) 感度・特異度が高い、2) 抗原抗体最適比が重要、3) 交差反応・共有反応（非特異反応）を示す、4) 生物学的製剤であるため、使用抗体の純度、結合能、製造ロットによる反応性の相違、などが挙げられる。

### 2. 非特異反応

非特異反応とは、測定対象以外の何らかの生体成分が試薬や採血管の添加物（凝固促進剤、分離剤など）等の成分と相互に関与して異常反応を引き起こし、病態とかけ離れた測定値を示す現象を指すものである。

### 3. 非特異反応の発現要因

- 1) 測定対象物質との免疫類似物質による交叉反応：ホルモン、薬物、CEA、ウィルス・微生物感染抗体検査など
  - 2) 測定対象物質の多様性・不均一性による反応性の違い：CA19-9、Ⅳ型コラーゲン、D-Dimer など
  - 3) 血清（血漿）成分による干渉
- (1)異好抗体：ヒト抗マウス抗体（Human anti murine antibody; HAMA）等の動物に対する抗体（異好抗体）の存在が偽反応を生じる。他にウサギ、ウシ、ヒツジ、ヤギ等の免疫グロブリンやアルブミンに対する抗体が確認されている。異好抗体は日常の中での動物との接触のほか、動物抗体治療薬やワクチン接種の履歴で獲得される。
- (2)自己抗体：腫瘍マーカー、ホルモンに対する自己抗

体が産生され、測定対象の非特異的高値または低値となることが報告されている。

(3)その他：RF、M 蛋白、クリオグロブリン、フィブリン、乳び、溶血

4)試薬構成成分による干渉：試薬中の緩衝液、界面活性剤、ポリエチレングリコール(PFG)、固相物質などが生体成分との非特異的反応を示す。抗体検出系ではリコンビナント抗原を用いた場合、大腸菌成分が微量に混入し、血清中の抗大腸菌抗体がこれに反応して異常高値となることもある。

5)その他の要因：採血管に添加された分離剤、抗凝固剤が反応に関与する場合がある。ラテックス免疫比濁法による PSA 測定で、ある種の分離剤が血清中のリボ蛋白と共存することによる非特異反応の報告がある。

### 4. 発見の糸口

多彩な非特異反応発見の糸口は、日常検査の中での臨床検査技師としての検査データや反応過程にむける観察眼にあると言える。具体的な発見の糸口は

- 1) 測定値が異常高値または異常低値。
- 2) 時系列的データの乖離
- 3) 関連項目間データに矛盾を認めた場合
- 4) 測定原理の異なる方法とのデータの乖離
- 5) 臨床病態との矛盾、などが挙げられる。

### 5. 解析手順

要因解析は非特異反応の存在を確認し、要因物質の特定を行う。

- 1) 反応タイムコースの確認
- 2) 測定原理の異なる他法での測定
- 3) 希釈直線性試験
- 4) 添加回収試験
- 5) 非働化試験（熱処理）
- 6) ブロッキング剤、吸収剤の添加、PEG 処理
- 7) 再遠心、ゲルろ過など

【おわりに】免疫学的測定において非特異反応を完全に回避することは困難である。免疫学的測定の異常反応のリスクを把握し、生体成分の多様性は患者ごと、病態ごとに異なることを理解してデータを観察し、臨床側へのフィードバックと病態の確認、患者の治療履歴や薬歴、ワクチン接種履歴等の確認を行うことが重要である。

## 「青年よ、大志を抱け！～更なる超音波検査の Vision を求めて～」

◎関根 智紀<sup>1)</sup>

地方独立行政法人 総合病院国保旭中央病院<sup>1)</sup>

### 【はじめに】

最近の超音波検査には、これまで以上に検査手技の向上と検査で得られる情報の確実性、さらに超音波でなければという有用性が求められている。その取り組みに必要なことは、これまでの超音波検査でみられる職人芸と言われる固定観念を脱皮させて、より新しい理論と技術の合体から検査を組み立てることである。

今回、学会のメインテーマと共有させて、この超音波検査への新しい取り組み教育を次世代へ向けて、更なる超音波検査の Vision として述べてみたい。

### 【検査の基本は精度の保証】

検査の基本は精度の保証となるが、超音波検査の保証を左右させてしまう要因に検者依存性がある。超音波検査が走査の段階で能力の差を生じさせてしまう職人芸なので、検査後に同じ力量の評価者によって画像が判読されたとしても精度の保証に相違がみられる。精度の保証を保てる検査法として次世代に展開するには、この職人芸で進められる段階の教育伝授法を「理論と技術の合体する指導学」へ変革することである。

精度を保証するには、サンプル（フォトサーベイ）のみでは不十分であり、検査の保証を広義で捉えると①装置の取り扱い、②走査の技術、③超音波像の判読、④報告書の表現力、⑤臨床との対応、⑥患者への接遇、⑦システムの管理、⑧後輩の育成まで幅広くみられる。技師の数は多いが、誰もが適正な手順を生み出して若い世代に指導しているわけではなく、まして経験年数だけでは精度の保証に応えられるものではない。

超音波検査の保証を支える脱職人教育には、「超音波検査の精度を保ち、効率的な検査業務を進める技術展開能力」と「超音波検査に生じてくる問題を医師と一緒に解決する論理的説明能力」を具体的な課題として進めなければならない。

### 【何を、どう、活かすか】

1. 職人芸を解体して分析さらに再編成でエビデンスの文書化を作成する（一例として）

脱職人芸への展開は、破棄ではなく、職人芸をそれぞれ解体してエビデンスに基づき分析すること、そして文書化による再編成を図ることである。言葉で表現しにくい暗黙知と実践知を文書化して置き換えて形式知とすることで次世代に伝わる新しい教育となる。

一例となるが、検査の最も基本となる見逃しをしない検査の教育を脱職人芸で提示する。

新しい展開では、職人芸を理屈と技術の合体に再編成するので、①装置調整の説明は診断情報を豊富とするために画質の調整を疾患に合わせて調整する方法を具体的に教え、かつ新機能を組み込むことで情報増加で仕上げる、②走査技術の説明は病変を見逃さないために疾患の病態にそれぞれ合わせた具体的な走査の技術を取り入れる、③推察力を新項目として取り入れて、病態が異なる個々の患者を検査目的から一例ごとの見逃しをしない検査の手順で組み立てる進め方を展開力で教える、④表現力にも磨きをかけて判読を高めることで正確かつ包括的に検査の報告を表現できるように指導する、⑤臨床知識は病態の経過に合わせて当然変化してくるので患者をリアルタイムにみる教育と検査の目的を把握して展開する知識を能力として養えるように教える、⑥報告書は最も大切なので臨床側が報告内容を見逃さないように作成できているかを報告書の仕上がりとして点検する、⑦経験は形式知に加えて実践知と暗黙知の習得を言葉で表現して進めていく。

### 2. 目指すは超音波検査の教育ラダー

職人芸で知識（学科）と技術（実技）の伝授ができた成功例は唯一「料理のレシピ」と考える。何を、どう、活かすか、超音波検査も料理のレシピを参考にし、また車の教習所のような段階的なトレーニング項目を具体的な計画表として設けてみると、教える側と教わる側に内容の把握と手法さらに到達度の成果が認識できて新しい教育法として確立できる。これらは一歩進んだ超音波検査の教育法となり、この先にみえる超音波検査の教育ラダーへの展開に結びつく。

### 【他項目】

抄録では文字制限もあり割愛、講演時に説明

### 【まとめ】

更なる超音波検査の展開は、論理的に考える教育が基本となるサイエンスであり、Vision として将来の構想と見通す力が一人ひとりのキャリアと意思に反映できる。それらは、指導するリーダーとなる先輩の背中に映る高い志、若い世代が大志を抱くこと、によって実現できる。



## 各種ガイドラインと尿検査

◎下澤 達雄<sup>1)</sup>  
国際医療福祉大学<sup>1)</sup>

本講演では生活習慣病の一般的な症例をあげ、臨床検査で何を知り、どのように治療に生かしているかを理解する。また、患者にどのように検査を説明するかを考えるきっかけとなるような話題を提供したい。

症例 1 この患者のリスクを評価するために必要な検査は何か？

64 歳 男性 自営業、身長 166cm

現病歴・治療歴：

健康診断で高血圧を指摘され来院。生活習慣改善、減塩の指導を指示した。

4 週後の再診でも血圧コントロールが不十分であったため、カンデサルタン 8mg/日（朝分 1）の投与を開始した。

8 週後でも満足した降圧レベルには達していないことから、アムロジピン 5mg（朝分 1）を追加。併用療法を開始した。

既往歴：特になし

生活習慣：飲酒 1 日ビール 1 本程度、喫煙なし

家族歴：特記すべき事項なし

初診時所見

自覚症状なし、睡眠良好、頸静脈怒張なし、頸動脈血管雑音なし、甲状腺異常なし、心雑音なし、呼吸音異常なし、腹部超音波所見異常なし、腹部心雑音なし  
胸部 X 線所見：心胸郭比 50%

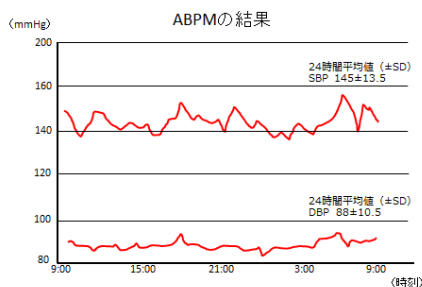
心電図所見：左胸部誘導高電位

心エコー所見：

左室拡張期横径 51mm、心室中隔厚 11mm、左室後壁厚 11mm、左室駆出率 70%、E/A=1.0、4 弁の動きに異常なし

眼底検査：KWI 度

24 時間血圧測定結果



症例 2 この症例の合併症の評価はどうするか？

41 歳女性 主訴 だるさ

既往歴

逆流性食道炎

現病歴 仕事が忙しい。不規則な食生活：外食中心。

飲酒有 5 年前から健診で高血圧指摘されたため禁煙

1 年前からアテノロール 50mg 内服中。

家族歴 心血管病あり。

外来血圧

167/96 mmHg, HR 74 整

身体所見 BMI 26 のほか特記すべきこと無し

空腹時血糖= 128 mg/dL

HbA1C = 7.2 %

中性脂肪= 190 mg/dL

HDL = 34 mg/dL

LDL = 165 mg/dL

総コレステロール= 236 mg/dL

クレアチニン= 0.9 mg/dL

症例 3 緊急検査でなにかから報告するか？

77 歳男性

主訴；血圧上昇、顔のほてり

現病歴；近医に高血圧で通院中。現在、ARB 単剤が処方されている。

顔のほてりとともに、急に血圧が上がった感じを自覚するようになり、家庭血圧 230mmHg を示し、救急外来受診。

生活；一人暮らし。半年前に配偶者他界。喫煙 10 本/日、飲酒 最近増加傾向にあり

妻他界の直後入院精査にて二次性高血圧は否定

現症 血圧 180/100 mmHg, 心拍数 80 整 呼吸 17 回。

## 救急医療における血液ガス分析の役割

～ 血液ガスだけじゃない血液ガス分析装置 ～

◎久保田 芽里<sup>1)</sup>

大阪医科大学附属病院 中央検査部<sup>1)</sup>

【救急医療における血液ガス分析】救急医療とは、すべての医療行為に迅速性が求められ、瞬時の判断により治療や処置が決定される。もちろん臨床検査においても同様であり、優先順位の高い検査項目を緊急対応し、結果の提供も迅速かつ的確に行わなければならない。しかし、臨床検査はあくまでも正しい診断と治療を導くための補助手段であることは、救急医療も一般病院と同じであり、たとえ設備や検査システムが格段に整えられたとしてもその本質は変わらない。ただ相違点の一つあげるとすれば一般病院が確定診断を中心に行う検査であるのに対し、救急医療における検査は一般病院のそれに加え、今現在の患者病態を把握する要素が強い検査であるといえる。そして、この「今現在の患者病態を把握する要素が強い検査」の代表が血液ガス分析である。

血液ガス分析は、臨床検査技師だけでなく救急外来や初療室、集中治療室や手術室などにかかわる全職種との共有情報として修得すべきものである。また血液ガス分析は、臨床現場で実施され、医師や看護師などが測定する機会の多い検査でもある。そのため検体検査であるにもかかわらず、検査技師の測定する機会が少なく、測定結果の評価を行う機会の少ない検体検査でもある。一方、救急医療における血液ガス分析は、バイタルサインの一環として初期診療・患者急変時・術中などで測定される緊急性・重要性ともに高い検査である。

【血液ガス分析による緊急度の把握】救急医療で重視すべき点は、重症度ではなく緊急度である。緊急度とは生命を脅かす危険性の強度であり、時間的な要素を重んじた尺度でもある。そして、この緊急度は生理学的徴候から病態を把握することにより得られるものである。この生理学的徴候とは、人は気道を介して大気中の酸素を肺に取込み（ガス交換）、心臓のポンプ作用（循環）により全身に酸素を供給する一連の仕組みにより生命を維持している。特に脳（中枢神経）への酸素供給が維持されることで呼吸・循環を介する“生命維持の輪”が形成されるわけで、この輪において、どの部分が障害を受けても直ちに生命維持は困難となる。したがって、この生命維持の輪が障害を受けた場合、直ちにこの連鎖を立て直さなければならず、緊急検査

の優先順位も酸素の流れに沿った項目が優先されるべきである。血液ガス分析は、この“生命維持の輪”における、大気中酸素の気道を介した肺への取込み状態と、ガス交換状態を最も確実に反映するものである。その意義は生命維持に必要な酸素化および換気に関する情報と、時として生命維持を困難にする因子である酸塩基平衡に関する情報が迅速簡便に得られることにある。

【多機能急性期検査装置】近年の血液ガス分析装置は、血液ガス項目に加え、Co-Oximeter・電解質・血糖・乳酸・クレアチニンなどの項目を同時に測定することが可能である。Co-Oximeterでは、一酸化炭素中毒や説明のつかないチアノーゼ、各種薬物による中毒が疑われる症例の診断に有用であり、電解質や血糖測定は、原因不明の意識障害患者における電解質異常や低血糖などの早期発見に利用され、また感染症患者における乳酸測定は、早期目標指向型治療（Early Goal-directed therapy : EGDT）開始の判断に重要とされている。さらに、急性期患者におけるクレアチニン測定は急性腎障害（Acute Kidney Injury : AKI）を早期に見いだすという点で重要である。したがって、このような血液ガス分析装置を「多機能急性期検査装置（Multi-Functional Acute-Care Testing System: MFACTS）」とする報告もある。血液ガス分析装置は日々進化しているものの、臨床現場で測定する検査技師自身が血液ガス分析やデータの解釈、検体の取扱いについて、自信のないまま測定しているのが現状ではないだろうか。血液ガス分析は、検査技師以外の職種でも手軽に検査できるものである。そして軽微な分析作業であるにもかかわらず、そこから得られる患者の病態情報は、とてつもなく大きく、患者の急変時や呼吸条件変更時、また超急性期の治療指針決定に効力を発揮することを忘れてはならない。

今回、血液ガス分析結果に影響を及ぼす諸因子やヘモグロビン分画、乳酸の同時測定の有用性、また静脈血による血液ガス分析について演者自身の経験も含めわかりやすく述べる。

連絡先：072-683-1221

## クロスミキシングテストの有用性とピットホール

◎鈴木 隆史<sup>1)</sup>

荻窪病院 血液科<sup>1)</sup>

交差混合試験（クロスミキシングテスト）は、凝固時間の延長を認めたときにその原因が凝固因子の低下・欠乏によるものか、あるいは凝固因子あるいはその反応を阻害する物質（インヒビター）によるものかをスクリーニングする定性試験である。凝固時間検査である APTT が延長を示した場合に適応となるが PT にも応用される。具体的には被験血漿と正常血漿（NPP）を複数の比率で混合したのちに APTT を測定し、得られた時間（秒数）をプロットして得られる曲線（カーブ）から、凝固因子欠乏によるものか、インヒビターの存在によるものかをパターン判定するものである。混合比は標準化されたものはないが、5～7 ポイントを設定することがパターン判定には有用である。さらに、混和直後に凝固時間を測定する「即時反応」と混和した血漿を 37℃、2 時間インキュベーションした後に測定する「遅延反応」の二つを行うことで判定をより明確にすることが可能となる。混和直後の「即時反応」において凝固時間の延長が容易に補正される場合には判定曲線（ミキシングカーブ）は「下に凸」を示し、凝固因子欠乏症を考える。欠乏症の場合には患者血漿に少量の NPP 添加で凝固時間が補正される。一方、混和直後のカーブが「上に凸」を示した場合にはループスアンチコアグラント（LA）を疑う。内因系凝固因子のインヒビターにおいても「即時反応」で「上に凸」あるいはそれに近いカーブを示すことがあるため注意が必要である。中には補正はされないものの、「上に凸」とははっきり示さないものもあり、パターン判定に悩まされることがある。LA やインヒビターの場合には、患者血漿に少量の NPP 添加でも凝固時間は補正されず、NPP に少量の患者血漿添加により凝固時間が延長する。さらに、LA では遅延反応においてもカーブにあまり変化がないのに対し、内因系凝固因子インヒビター、とくに第 VIII 因子とそれに対する抗体の反応においては時間依存性に「上に凸」のカーブがより明確となるのが特徴的である。したがって、より確実な判定のためには「即時反応」のみならず、37℃で 2 時間反応後の「遅延反応」のパターンを確認することが欠かせない。また、凹凸が明らかでない直線的なパターンが得られることもしばしば経験されるが、NPP の少量添加にても明らかな補正が見られない場合には、

LA あるいはインヒビターの存在を疑う。多数の混合比を準備することは、十分な被験血漿や NPP、さらには試薬を必要とするほか、かかる時間や技術的な手間（遅延反応のための 2 時間後の再測定）は日常業務においては負担のかかる場所である。検体数や検査室の規模にもよるが、より確実な判定には複数の混合比を設定し、かつ混合直後と 2 時間インキュベーション後のパターンを得ることがより正しい判定に導いてくれるものと考ええる。1:0、9:1、4:1、1:1、1:4、1:9、0:1 の 7 ポイントが理想だが 3 ポイントでもパターン判定は可能である。最低 5 ポイントを推奨したい。手間はかかるが、クロスミキシングテストは、凝固時間の延長が臨床的に出血傾向を示す欠乏症あるいはインヒビターによるものか、血栓傾向を示す LA によるものか、相反する病態をスクリーニングするのに有用であり、凝固異常症の早期診断・早期治療に結びつく重要な検査と考える。院内検査部内の既存の機器での対応も可能であり、多くの施設で導入されることを期待したい。首を捻るようなパターンが得られた際には試薬や NPP に問題がなかったか振り返ってみる必要があるかもしれない。凝固時間の著明な延長を見た際にはパニック値としての報告だけでなく、主治医に出血や血栓症状の有無を尋ねるとともにスクリーニングとしてのクロスミキシングテストのオーダーを促すなど、積極的に進言できる環境であってほしいとも思っている。クロスミキシングテストの存在自体も多くの医師にとってまだまだ一般的ではなく、かつサンプル準備や遅延反応として 2 時間を要する事実も皆が理解しているわけではないのが現状であり、必要性については検査部が中心となり発信、周知していただければと思うところです。近年、報告の増えている後天性血友病 A は、その高い死亡率のため早期診断と早期治療の導入が欠かせない病態とされるが本疾患の診断への近道にクロスミキシングテストが欠かせません。多少の時間はかかっても、アルゴリズムに沿って滞りなく検査を行っていくことが重要であると考えている。

## 心電図検査領域の立場から□

◎尾形 申式<sup>1)</sup>

東京医科大学病院<sup>1)</sup>

【初めに】1903（明治36）年オランダの Einthoven が弦線電流計を用いて、心電曲線を写真記録したのが心電図検査の始まりであり、今日の心電図の基礎を築いた。1924（大正13）年に心電図法の発明でノーベル生理学・医学賞を受賞し、今日の心電図の基礎を築いた、“心電図の父”と言われた所以である。国内においては、1911（明治44）年に弦線電流計が輸入され心電図の記録が始まった。近年におけるデジタル技術の飛躍的な進歩によって、誰もが簡単に心電図記録ができるようになった。技術が進歩したとしても、常に正しい位置に電極を装着して、的確な結果を報告することを省くことはできない。心電図の知識と技術の習得は、いつの時も不可欠である。心電計特性やさまざまなアーチファクトの対処法の知識が乏しいと正確な検査データの報告ができないことになる。本シンポジウムでは、安心で安全な心電図検査を行うための取り組みについて、皆さんと一緒に考え、これからの心電図検査に活かしていきたい。

【心電計特性】デジタル心電計の登場で、内部構造やデータ処理方法がブラックボックス化され、点検や調整する機会が少なくなり、心電計を理解するうえで妨げになっている。心電計の高周波遮断、低周波遮断、帯域遮断フィルターの設定の有無による記録波形の歪特性を忘れてはならない。デジタル心電計で記録された標準12誘導心電図は、双極四肢誘導の2つと胸部誘導6つの8誘導から計算されて合成された4つの誘導からなる12誘導心電図であることを認識しておかなければならない。補助誘導記録としての“導出（合成）18誘導心電図”の算出された記録ができることも知っておかなければならない。デジタル心電計が持つ機能を理解しなければ宝の持ち腐れとなる。

【精度管理】精度管理として、胸部電極の装着部位の変動が問題となることがある。それを解消するためには、定期的な技師間差の確認が不可欠である。また、機種間差の確認のために、心電図シミュレーターを用いた始業点検が有用である。電極の付け間違いは、診療治療に大きな影響を与えることになる。電極装着手順を含めた検査の手技の統一化及び標準化が必要であり、技師会活動のなかでの啓蒙も重要である。

【安全管理】心電計は、患者と電極を介して接続され

るので、電撃の防止対策の知識が必要となってくる。例えば、検査室内及び病室内での患者周囲の全ての金属製品や医療機器、電化製品を一点アース(等電位接地)による対策がある。これは、心電図波形に交流障害の混入を防ぐ手段にもなる。また、患者取り違え防止の為の本人確認も忘れてはならない重要なことである。近年の患者の高齢化に伴い、患者誘導時やベッド移乗時の転倒転落防止や装置など周囲との衝突防止対策を講じてリスクの軽減が必要不可欠である。

【緊急連絡心電図】心電図検査では、急性冠症候群や重篤な不整脈を瞬時に判断し、臨床への迅速な報告が必要である。そのためのパニック心電図の基準の統一が重要となる。時として、心電図変化がなくとも、症状や訴えから緊急連絡をしなければならない場面に遭遇することもある。

【患者急変時対応】患者急変時の迅速な連絡方法の確立と手順のマニュアル化が必要である。救急カート、除細動器、酸素ボンベなどの配置や使用後の補充などの定期的な在庫管理が必要である。心肺蘇生法の知識と技術を身につけ、患者急変時に対する定期的な訓練を実施することも大切である。

【おわりに】医療人として安心で安全な検査を行うために、接遇スキルを身につけ、臨床側に正しい情報を的確に伝えることが重要である。診察中は緊張のあまり症状や訴えを医師に告げ忘れすることがある。患者とのコミュニケーションを図り、話しやすい環境づくりが必要である。笑顔で挨拶、十分に接遇を発揮し、顔色、表情、呼吸、動作、反応などの患者状態を診て、聴いて、感じる技量を身につけ、危険予測をすることが必要である。検査結果を得ることに重点を置きすぎて、患者の状態に気付かず、重大な事故のつながる可能性がある。患者が検査室に来院時点から検査が始まっている。検査前、検査中、検査後の患者の情報を把握することが、異常の発見や重症化の予防に繋がる。検査結果を含め、得られた情報を迅速かつ適切に提供することで、情報の共有化を図り、チーム医療の一員として、よりよい診療支援に貢献できればと考える。

## 呼吸機能検査領域の立場から

◎家城 正和<sup>1)</sup>  
埼玉県立がんセンター<sup>1)</sup>

### はじめに

呼吸機能検査は機器の進歩にともない簡便に検査できるようになった。しかし、同時に機器の原理やアーチファクト対策についての知識が必須となっている。また、検査においても被検者(患者)の最大限の努力が必要となることから、検査手技や結果についての知識が要求される。本シンポジウムでは呼吸機能担当技師に知っておいてほしい検査への取り組みについて紹介したい。

### 精度管理

装置は電源を入れてから安定に動作するようになるまで、30分以上の十分なウォーミングアップが必要である。ウォーミングアップ後、シリンジで測定精度の管理・確認を行う必要がある。特に気流型スパイロメータは測定時の気圧や温度、湿度に影響を受けやすいため毎日の校正が必須となっている。

### 検査方法

#### 1.肺活量

肺活量の測定法としては吸気・呼気肺活量測定法が標準法として広く使用されている。しかし、被検者の負担も増えるため、状態に合わせて吸気肺活量や呼気肺活量で測定する場合も多い。測定法それぞれ長所や短所があるため、患者状態によって使い分ける必要がある。

#### 2.努力性肺活量、フローボリューム曲線

努力呼気曲線は最大努力呼出時における呼気量を時間との関係で見たものであるが、この呼気量を気流速度との関係で見たものがフローボリューム曲線である。現在の機種は両方を同時に測定している。フローボリューム曲線を描くことで以下のような利点がある。

①各種呼吸器疾患における機能的障害のパターン認識が容易である。

②低肺気量位での閉塞性障害検出が容易であり、末梢気道病変の検出が容易である。

③各肺気量での呼出障害を鋭敏に検出する。

努力性肺活量、フローボリューム曲線を行う上で一番重要なことは、最大の努力で吐き始めているかである。

最大努力を行うことで胸腔内圧が上昇し、コンプライアンスの高まった気道はつぶれるといった現象が生じるため、1秒量は低下し、閉塞の度合いが高くなる。逆に胸腔内圧が高まらない努力不足の呼気では、閉塞の度合いが少なく1秒量は大きくなるが、判断する上で重要なのは、量が多いか少ないかではなく、フローカーブの立ち上がりが如何に急峻かである。以上のように呼吸機能検査は患者の協力をいかに引き出すかにかかっている。

### 予測式の設定

予測式としては日本呼吸器学会やBaldwinの予測式が広く使用されている。日本呼吸器学会の予測式は95歳までを対象としているが、Baldwinの予測式は男性69歳、女性79歳までを対象としているため対象年齢以上の被検者には適さない。対象年齢を超える被検者でのBaldwin予測式の運用はメーカーにより異なり、運用法や使用する予測式での予測値の差は大きく、結果判定に大きく影響を与える。

### 検査時の注意点

呼吸機能検査においていかに患者の最大努力を引き出すかを考える場合に一番重要なことは、患者の情報をより多く知っておく事である。カルテでの情報収集の他、入室時からの会話を通して患者の性格や心理状態を観察することが大切である。特に神経質な患者や検査に対して消極的な患者の場合には患者観察が重要である。また、検査中も教科書通りに単に声をかけるのではなく、空気の漏れや検査中の体位等を注意深く観察し、最大努力が得られやすい測定法を見出すことで患者負担の軽減、正確な検査につながる。

### おわりに

呼吸機能検査も他の臨床検査同様に、測定機器の電子化・自動化によって一つ一つの検査に要する労力と時間は著しく減少した。しかし、依然として患者の最大努力を要する検査である。今後も患者が安心して検査が受けられるよう、また、臨床医に正確な結果が提供できるよう機器の特性を理解し、検査スキルの向上に努めるなど自己研鑽が重要である。

## 耳鼻科領域の検査・聴覚検査と平衡機能検査を中心に

◎小幡 進<sup>1)</sup>

北里大学病院 臨床検査部<sup>1)</sup>

総務省の報告では、2025年には高齢者の人口は3,657万人に達し、2042年には3,878万人とピークを迎えます。一方、出生率の低下によって全人口とともに小児人口がさらに減少することが予測されています。こうした人口構成比の変化により、疾患も将来変化すると考えられています。聴覚平衡機能検査の領域では、難聴の総患者数は昭和59年と比較して平成26年には1.3倍に増加していますが、小児多い中耳炎は0.8倍と減少傾向を示しています。また、めまいに悩む患者さんは全国で800万人～1200万人と推定され、社会的背景からストレス要因疾患は、年々増加傾向にあります。

この様な背景から、将来的に聴覚平衡機能検査の必要性は増大するとともに、検査機器は今より高度化・複雑化することが予測されます。現在も他の検査分野と同様に、聴覚平衡機能検査は機械化が進み、検査結果を他覚的に評価出来るようになりました。多くの病院で実施されているABRなどの他覚的聴力検査機器は、1979年以降に開発が急激に進み、その後脳神経外科や耳鼻科、小児科領域の検査などで広く普及しました。また、近年ではQOL向上のために補聴器の性能が向上し、人工内耳も発達してきました。

聴覚平衡機能検査の重要性が増す半面、実際に臨床検査技師がこれらの検査を行っている割合は、他の生理機能検査と比較して低いのが現状です。私立医科大学65施設の調査によると、聴覚平衡機能検査を積極的に実施している施設は60%程度となっています。また、別の部署が担当している施設は約30%で、腹部超音波検査と比較して2倍を示しています。これは、特に聴覚検査は施設によっては言語聴覚士が行っているという要因があります。当院では、幼児聴力検査で実施する遊戯聴力検査等を言語聴覚士が担当し、通常の聴覚検査や他覚的聴覚検査、補聴器適合検査、OAE検査などは臨床検査技師が担当しております。臨床検査技師と言語聴覚士は大学や専門学校での履修科目にも違いがあります。言語聴覚士は聴覚分野の知識や心理学、高次脳機能学などを中心に学んでいますが、臨床検査技師は検査に関わる幅広い課目を習得します。こうした職種の違いを踏まえて、今後は今以上に両者が補完的に協力することで、将来多様化・複雑化する検査を患者さんに正確かつ有益に提供できると考えられます。

しかし、担当技師が少ないということは、臨床検査技師向けの聴覚平衡機能検査の講義や教科書が充実していないという問題点も挙げられます。現在は、めまい平衡医学会や聴覚医学会で年1回の講習会が行われていますが、受講期間が長く費用も高額です。また、検査技師向けの検査マニュアルなどの本も少ないのが現状です。将来的な検査技師向けの継続的な講義やマニュアルは充実する必要がある、今後の課題と考えられます。

機械化が進む一方、現在の聴覚平衡機能検査は患者さんからの反応を確認する検査が主流であり、患者さんの協力や検査への理解が必須となります。検査技師が正確に検査説明を行うことや、患者さんとのコミュニケーションを上手にとるか否かで、病態によっては検査結果が大きく変わる可能性もあります。特に、社会問題となった詐聴が疑われる場合、機能性難聴、めまいなどの場合は患者さんの状況を注意深く観察する必要があります。めまいの患者さんは閉眼での検査を実施した際に急激にふらつきが増大し、検査中に転倒し重大事故につながりかねません。また、聴覚検査では、自動車損害賠償保険、身障手帳交付時の検査などで特に注意が必要です。自動車損害賠償保険の場合では閾値が10dB違うだけで数100万円もの賠償差額となります。検査技師が状況に応じた正確な検査を実施できない場合、その影響は患者さんの治療のみならず、社会的にも大きなものとなります。こうした責任を自覚し検査に臨むことは将来に渡って変わることはありません。

近年の臨床検査では、検査結果が分析機器や検査装置から出てくるものと勘違いしがちですが、本来は全ての検査結果は患者さんから得られるものです。次世代に継承すべき検査は、検査項目や新しい方法ではありません。将来機器の自動化や高度化が進んだとしても、検査に向きあう検査技師の姿勢と経験、患者さんを注意深く観察し検査を行うことが非常に重要であると考えられます。

## 神経生理検査領域の立場から

◎杉山 邦男<sup>1)</sup>

東邦大学医療センター大森病院<sup>1)</sup>

### 【はじめに】

神経生理機能検査は、脳波検査、誘発電位検査、針筋電図検査、神経伝導検査、終夜睡眠ポリグラフ検査、術中モニタリング、脳磁図検査、光トポグラフィー検査など様々な原理に基づき、手技や検査結果が全く異なることが特徴の一つであろう。それゆえ神経生理機能検査は、難しい、マニアックなど **negative** な印象をもつ技師が多いのも事実である。しかし、神経生理機能検査は臨床検査技師が主体となって最も発展していく領域の一つであると考えられる。ここでは、神経生理機能検査の現状と未来について述べたい。

### 【神経生理機能検査の現状】

神経生理機能検査は生理機能検査の中でも歴史ある検査である。近年では画像診断の進歩が目覚ましく、一部の神経生理機能検査は過去の検査のような印象さえある。しかしながら、脳波検査はてんかんの診断や脳死下の臓器移植に必要不可欠な検査であり、誘発電位検査を用いた術中モニタリングは術後 QOL の向上にめざましい成果を上げている。神経伝導検査は末梢神経機能を評価できる唯一の検査であり、また終夜睡眠ポリグラフ検査 (PSG) は睡眠障害の検査としてゴールドスタンダードであることは言うまでもない。

### 【神経生理機能検査における矛盾】

神経生理検査に興味を持つ医師は年々減少し、脳波検査や神経伝導検査の判読に苦慮している施設も珍しくない。では、脳波検査や神経伝導検査を必要としている患者さんは減っているのだろうか。てんかん罹患率は人口の約 1%といわれ、多くの患者さんが脳波を必要としている。臓器移植法の改正後は脳死下の臓器移植も増加の一途である。糖尿病罹患率に至っては人口の約 10~15%と極めて多く、年々増加傾向にある。以前の術中モニタリングは医師が主に行っていたが、現在では臨床検査技師と臨床工学士がほぼ半々の割合で行われている。誘発電位検査は臨床検査技師に認められた医療行為であり、術中モニタリングは臨床検査技師が担うべき検査であると考えられる。日本人の睡眠時無呼吸症候群 (SAS)患者は人口の約 2~3%とされている。PSG を行い、CPAP 圧の決定やマスク管理ま

で行える施設は決して多くない。睡眠障害は病的意識が少ないものの、突然死や交通事故など社会的なダメージが大きい。周囲を巻き込むような大事故のリスクを抱えた患者さんが数多くいるといえよう。

### 【神経生理機能検査の未来】

平成 22 年 3 月の厚生労働省「チーム医療の推進について」によれば、チーム医療とは「医療に従事する多種多様なスタッフが、各々の高い専門性を前提に、目的と情報を共有し、業務を分担しつつも互いに連携・補完し合い、患者状況に的確に対応した医療を提供すること。」と定義されている。つまり、専門性の向上、役割の拡大、連携・補完の推進が重要となってくる。ここで、上記の神経生理機能検査の矛盾について再考すると、全てにおいて医師のマンパワーが足りていないことに気づく。この矛盾を解消するためにチーム医療として、臨床検査技師がもつ専門性の範囲内で、医師の仕事の一部を補完する事になら異論はないのではないか。臨床検査技師が脳波検査や神経伝導検査の所見を書き、医師が最終診断を行う。手術室で医師の指導のもと術中モニタリングを行う。PSG 検査で最適なマスクを選択し、CPAP 適性圧の評価を行うなど、臨床検査技師が医師の仕事の一部を遂行し、検査のみならず、治療にも積極的に関与する時代がきているのである。

### 【次世代へのメッセージ】

マンパワーが余っているところで活躍するよりも、マンパワーが足りず困っているところや、誰も行っていない領域で活躍する方が多くの信頼を得られるのではないだろうか。医療が高度化した現代において、医療行為の「グレーゾーン」が増えている。「クロ」の部分は絶対に行ってはならないが、我々の専門性を生かすことのできる「グレーゾーン」を見つけ、積極的に取り組むことでチーム医療の一員として信頼される技師になれるものと考えている。

連絡先：東邦大学医療センター大森病院臨床生理機能検査部 03-3762-4151 内線 3470



## 新しいタイプの尿細管上皮細胞の臨床的意義

◎宿谷 賢一<sup>1)</sup>

東京大学医学部附属病院<sup>1)</sup>

### 【はじめに】

高血圧や糖尿病は慢性腎臓病、脳血管障害、冠動脈疾患などの重要な危険因子であり、医学的、社会的また医療経済的にも大きな問題である。医療経済の問題の要因は、慢性腎臓病の悪化による慢性腎不全患者の透析増加が挙げられる。いかにして慢性腎臓病の早期発見・治療により、透析導入を抑制することができるかが重要な課題である。尿沈渣検査で尿細管上皮細胞を鑑別することは、早期腎症から末期腎不全まで尿細管腔の状態を間接的に把握することができる。尿沈渣検査における尿細管上皮細胞の取り扱い、量的評価のみではあるが、時には、形態変化を注意深く観察することも有用なことであるが研究報告は少ない。我々は Clinica Chimica Acta Vol 457 1 June 2016 に、尿細管上皮細胞の新たな形態( Round cells )と臨床的意義について報告した。今回、本細胞について形態と性状および臨床的意義について解説する。

### 【丸細胞 Round cells の形態と性状】

**形態：**尿沈渣による丸細胞の形態は、赤血球、白血球よりやや大きく、約  $10\mu\text{m}$  の大きさで球状の丸身を有する形態で、核の形状は分かりにくい。単独での出現、または数個からなる細胞集塊で出現する。硝子円柱内にも認めることから尿細管上皮に近い細胞であると考えられる。丸細胞は細胞の厚みがあり、細胞辺縁構造が明瞭なことより、単球・大食細胞との鑑別が可能であった。免疫染色により尿細管マーカーである GGT1 と CD13 が陽性であり、未分化マーカーである PAX-2 と Hox11 に陽性の細胞であると同定した。

**未分化細胞マーカー：**遺伝子検索の結果から、腎機能低下し丸細胞が多く出現している患者尿では、腎臓の未分化マーカーである *PAX-2*、*OSR-1*、*WT-1*、*SIX-2* が発現していることを確認した。

**細胞培養：**丸細胞の出現数が細胞培養におよぼす影響を確認しところ、丸細胞陽性では細胞培養が陽性となった。

### 【丸細胞 Round cells の臨床的意義】

**丸細胞の出現数と腎機能の関係：**丸細胞の出現数と測定時の血清 Cr 値と比較した。出現数の各ランクの血清 Cr 値の平均値 $\pm$ 1SE を示す。陰性(n=151)は  $2.01\pm 0.09$ 、1-4 個/WF(n=110)は、 $2.17\pm 0.13$ 、5-9 個

/WF(n=58)は、 $3.12\pm 0.23$ 、10 個以上/ WF(n=53)は、 $3.49\pm 0.24$  であった。丸細胞の出現数が陰性と 1-4 個/WF では有意差は認めないが、5-9 個/WF または 10 個以上/ WF の出現している群では、陰性群および 1-4 個/WF とそれぞれ比較すると有意差を認めた ( $p<0.01$ )。丸細胞の出現数による腎機能の経時的変化：各時期と丸細胞の出現数の関係について血清 Cr 値の平均値 $\pm$ 1SE で比較すると、測定日の 2 年前は、著明な差は認められないが、測定日の半年前では丸細胞陰性と丸細胞 5-9 個/WF、10 個以上/ WF では、有意差が認められた ( $p<0.05$ )。また、測定日、測定日の半年後では、丸細胞陰性と丸細胞 5-9 個/WF、10 個以上/ WF では、有意差が認められた ( $p<0.01$ )。

**多重ロジスティック回析分析：**丸細胞の陽性に関連する因子として、単変量解析では、慢性腎臓病ランク、血清 Cr、尿蛋白定性、尿潜血定性、尿沈渣白血球、尿沈渣卵円形脂肪体、尿沈渣尿細管上皮細胞が選ばれた ( $p<0.01$ )、多変量解析では、尿沈渣尿細管上皮細胞のみ有意差が認められた ( $p<0.01$ )。

**透析導入の有無と丸細胞の出現の比較：**透析導入の有無と丸細胞の出現について ROC 曲線で比較した。

ROC 曲線下面積は、測定時の血清 Cr で 0.94209、丸細胞の出現で 0.82939、尿蛋白定性検査で 0.71669 であり、それぞれの指標間での有意差は、血清 Cr と丸細胞では、 $p<0.01$ 、血清 Cr と尿蛋白定性では、 $p<0.01$ 、丸細胞と尿蛋白定性では、 $p<0.05$  であり、すべて有意差を認めた。さらに、糖尿病の有無により 2 つの群に分けて、丸細胞の有無と透析の有無について評価したところ、糖尿病の有無に関わらず、丸細胞が認められない群では透析導入には至っていない例が多かった。

### 【まとめ】

丸細胞は尿細管上皮細胞であり、かつ未分化細胞マーカーを有した。尿沈渣検査において丸細胞の検出は、慢性腎不全患者の 1 年間に進行する腎不全と腎臓死の予後診断の新しいマーカーとしての有益な検査である。

連絡先： 03(3815)5411 PHS37757

E-mail： shukuyak-lab@h.u-tokyo.ac.jp



## ポドサイトとは？～尿中への出現の意義～

◎横山 千恵<sup>1)</sup>  
筑波大学附属病院<sup>1)</sup>

### 【はじめに】

慢性腎不全の増加は一途を辿り、我が国における血液透析患者数は2011年末の時点で30万人を超え、なお増加しつつある。原因疾患は糖尿病性腎症、慢性腎炎、腎硬化症をはじめとする慢性腎臓病である。慢性腎臓病は、比較的長い経過で腎不全に至り、その進展速度は同一患者でも他因子によって修飾され一定ではない。これらの慢性腎臓病はその発症・進展阻止が急務である。ところが、その診断と予後推定のための腎病変評価は、現在のところ腎生検に頼らなければならない。腎生検は入院を必要とする侵襲的検査であり、一部の医療機関でしか行えない。しかも、繰り返す行うことが困難である。一方、尿検査は非侵襲的で繰り返し行うことができる検査である。近年多くの尿中バイオマーカーが登場しているが、そのほとんどは尿細管・間質病変を反映するバイオマーカーであり、直接糸球体障害を反映するとは言い難く、糸球体障害を連続的にモニタリングするマーカーの確立が求められている。

### 【ポドサイトとは？】

ポドサイト(糸球体上皮細胞)は、糸球体基底膜を外側から覆う細胞であり、その細胞体から primary process(一次突起)、さらに foot process(足突起)と呼ばれる突起を伸展している。足突起は、隣り合うポドサイトの足突起との間で規則的な噛み合わせを作り、その足突起間に slit diaphragm(スリット膜)を形成することで、血液濾過の最終バリアーとして働いている。すなわち、ポドサイトは血中蛋白質の最終的な濾過障壁であり、ポドサイト障害は著名な蛋白尿を引き起こす。

また、ポドサイトは分裂能を持たない終末分化細胞である。ポドサイトの細胞数はネフロンの形成が終了した時点で決定され、糸球体が成長してもその数は増加しないと考えられている。このことは、糸球体の保持に重要であると推察されているものの、一方で糸球体障害に関与する。ポドサイト障害により、ポドサイトが糸球体基底膜から剥離(尿中へのポドサイトの脱落)すると、ポドサイトは分裂能を持たないために、露出した基底膜をボウマン嚢上皮細胞

が被覆することで癒着し、糸球体硬化という状態を形成すると考えられている。この糸球体硬化は、腎廃絶への final common pathway として認識されている。

このように、蛋白尿の成因やおよび糸球体疾患の進展においてポドサイト障害が極めて重要な因子であることが明らかにされている。

### 【尿中ポドサイト測定の臨床的意義】

尿中ポドサイト数は、尿沈渣の蛍光染色により簡便に測定が可能であり、糸球体障害を反映する一つの指標として、普及しつつある。現在では、糸球体疾患の鑑別、糸球体障害の活動性の評価、治療マーカーとしての臨床的有用性が報告されている。

われわれは、糸球体腎炎患者における尿中ポドサイト数の経時的推移のモニタリングが治療判定や腎予後の予測に有用であるか検討を行ってきた。今回は、腎移植後巣状糸球体硬化症患者の症例の結果を用いて、尿中ポドサイトの腎予後予測の有用性や今後の可能性について考察する。

## Fabry 病におけるマルベリー細胞・マルベリー小体の起源

◎横山 貴<sup>1)</sup>

東京女子医科大学病院<sup>1)</sup>

[はじめに]

Fabry 病は、1898 年にドイツの皮膚科医である Fabry と英国の皮膚科医アンダーソンによって初めて報告されたライソゾーム病の 1 つである。ライソゾーム酵素の 1 つである  $\alpha$ -galactosidase A (GLA) が遺伝的に欠損する X 連鎖性劣性遺伝形式の先天代謝異常症である。このため、細胞内ライソゾームにおいて加水分解が障害され、globotriaosylceramide (GL-3) などの糖脂質が蓄積する。小児期の症状は、四肢末端の疼痛、発汗低下、眼症状（渦巻き状の角膜混濁）が認められ、成人期以降には心障害、脳血管障害、腎障害が生じ、臓器不全をきたして死亡することが多い。早期に発見するためには、尿中マルベリー小体（桑の実小体）やマルベリー細胞（桑の実細胞）の検出が重要である。

本シンポジウムでは、マルベリー小体およびマルベリー細胞の形態学的特徴と起源、類似成分との鑑別、酵素補充療法（enzyme replacement therapy: ERT）におけるマルベリー小体およびマルベリー細胞のモニタリングの問題点について述べる。

[形態学的特徴]

マルベリー小体およびマルベリー細胞の形態学的特徴は、前者は渦巻き状構造の脂肪球で、後者はマルベリー小体が詰まった桑の実に類似する上皮細胞である。これらを検出するためには、弱拡大の視野で、小さな脂肪球を見逃さないことが重要である。実際の尿沈渣標本では、アトラスに掲載されているような大きく渦巻き状構造を呈している典型例ばかりでないことを念頭に鏡検することが大切である。

[類似成分との鑑別]

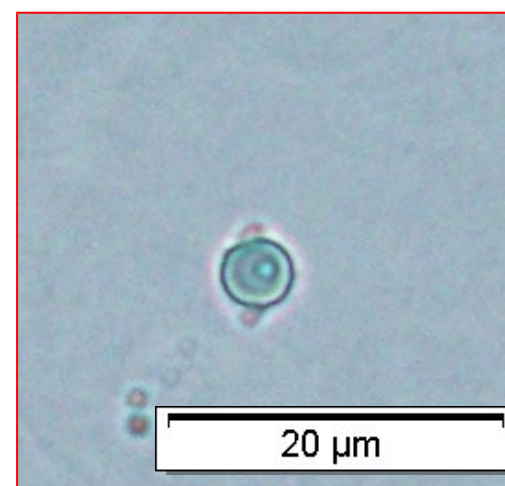
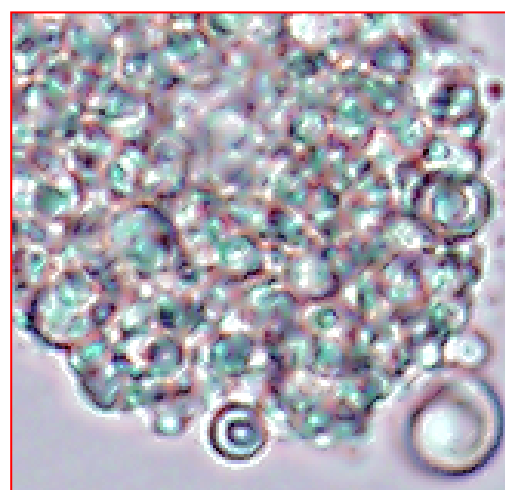
脂肪球、シュウ酸カルシウム結晶、酵母様真菌、卵円形脂肪体、マクロファージや変性した尿細管上皮細胞がある。特徴的な渦巻き状構造の有無が鑑別のポイントである。

[ERT におけるマルベリー小体およびマルベリー細胞のモニタリングの有用性]

尿沈渣所見は、ERT 初期ではマルベリー小体とマルベリー細胞の排出を繰り返していたが、経過観察とともにマルベリー小体のみが排出され、その後、脂肪球が散見される程度になる。尿蛋白量が多い場合は、マルベリー小体とマルベリー細胞の排出を繰り返す。

[今後の課題]

尿中に排出されるマルベリー小体とマルベリー細胞の大部分は、近位尿細管上皮細胞に蓄積した GL-3 が由来であると考えていた。それは、ネフロンにおける最大の再吸収能を有するのが近位尿細管であるためである。しかし、糸球体上皮細胞、遠位尿細管上皮細胞、大食細胞の由来が考えられ、起源を明らかにすることが必要である。



## 一般・生化学検査から見る穿刺液検査

◎保科 ひづる<sup>1)</sup>  
諏訪中央病院<sup>1)</sup>

### 【はじめに】

穿刺液検査について、一般検査や臨床化学検査では古くからおこなわれているが検査項目としては見直されておらず、測定方法や結果報告方法も統一化していないのが現状である。また臨床側、診療部門の中でも、専門性が高まり、呼吸器科、循環器科、消化器科、腎・泌尿器科、救急科、内科、リウマチ科、総合診療科など多彩な科からの提出があり、それぞれどのような検査項目を依頼して良いか決めかねているとの声も聞く。これら現状を踏まえたうえで、臨床から求められる漏出性・滲出性を区分するための検査項目・測定方法とさらに踏み込んだ診断や治療に役立つ検査結果について報告をしたい。

### 【漏出液と滲出液の区分】

漏出液は、循環障害などにより漏れ出てくる液であり、蛋白濃度は低く、出現細胞数は少ない。それに対して滲出液は、感染症や悪性腫瘍など炎症が原因となり、構造の破綻や血管透過性の亢進により貯留するため、蛋白濃度が高く、出現細胞数は多くなる。この漏出液・滲出液の区分方法の説明については本来なら、心嚢水・胸水・腹水など、それぞれの病態に沿って検査手順や説明を進めなければならない。しかし今回は、発表時間により、重要項目である①スクリーニングに必要な検査項目（LD 値、蛋白濃度、アルブミン濃度）、②細胞数算定方法と分類方法、③胸水 pH について報告する。

### 【light の基準値・アルブミンの濃度勾配】

胸水については、臨床側は漏出性・滲出性の判断に light の基準値を用いている。Light の基準は、胸水 LD 値や胸水 LD 値／血中 LD 値の比、胸水蛋白値／血中蛋白値の比より判定する。また、腹水については、血中アルブミン値－腹水アルブミン＝SAAG（濃度勾配）を利用して門脈圧亢進の有無を判断しているためこれら項目はスクリーニングとして重要である。但し、利尿剤は値に影響するので注意が必要である。

### 【細胞数算定方法】

細胞数算定方法については、現在日臨技穿刺液検査標準化ワーキンググループでは、細胞数算定と細胞分類方法など標準化に向けて取り組みをおこなっている。

（2016 年日本医学検査学会報告）算定は、サムソン液

20μL と検体 180μL（1：9）を混合し、フックスローゼンタール計算盤を用いる。算定する細胞は、全区画内の赤血球以外の細胞をすべて数える。細胞 3 分類法は、次の 3 群に分けて報告する。①多形核球：好中球・好酸球・好塩基球 ②リンパ球：リンパ球・形質細胞 ③その他の細胞：組織球、中皮細胞、悪性を疑う細胞もしくは悪性細胞や不明細胞。この 3 群を百分率で表示し報告する。報告例としては、細胞数 1800/μL、細胞分類：多形核球 75%、リンパ球 5%、その他の細胞 20%となる。詳細な細胞分類が希望で有れば、塗抹標本を作製しメイギムザ染色をして、鏡検する。3 分類報告の臨床的意義は、多形核球優位では、急性炎症を示唆する。リンパ球優位では慢性炎症の結核、腫瘍性を示唆する。その他の細胞が優位な症例では、漏出性や腫瘍性が示唆できる。これらの細胞数算定や細胞 3 分類法の結果は Light の基準から判断した漏出性・滲出性の判断と比較しても、同等の成績が得られており、また急性炎症などの治療効果判定においては、Light の基準や臨床化学検査項目より、細胞数の減少や出現細胞群の変化の方が早期に反映されるため、臨床側にとって、より有用な報告となる。（2016 年世界医学検査学会にて報告）

### 【胸水 pH】

穿刺液 pH 測定は高い精度が求められるため、試験紙や pH メーターではなくガス分析装置で測定する。測定値は採取後時間により変動するため、採取後直ちに測定する。これによりフィブリンなどによるガス分析装置の詰まりなどの故障を避けることができる。臨床では膿胸の判断や pH7.2 以下はドレナージ適応に結びつくため、重要な検査となる。

### 【まとめ】

穿刺液一般検査分野では、検査する技師側も標準測定法が定まらず困っているのが現状である。標準法の確立により診断や治療に有用な結果報告を行い、臨床側から信頼され、無くては困る臨床検査としたい。また原因不明の穿刺液は、まず一般検査に提出されることが多い為、臨床検査他部門と十分な連携をとりたい。連絡先（諏訪中央病院 0266-72-1000）

## 血液検査から見る穿刺液検査

◎内田 一豊<sup>1)</sup>  
豊橋市民病院<sup>1)</sup>

### 【はじめに】

体腔液検査は、日勤帯で検査が行われることが多いが、時間外でも少なからず検査の依頼があり、慣れていない技師には負担になる。近年、自動血球分析装置を用いて体腔液などを測定できる装置が増加してきた。そこで、測定の信頼性などが求められ、多くの検討報告がされている。今回は、当院で使用している

Sysmex 社 XN シリーズ（以下 XN）の BF モードによる自動血球分析装置について検討したことを報告する。

### 【検討内容】

検討内容は、目視法と自動血球分析装置との比較、自動血球分析装置によるスカッタグラムの正常細胞所見および異常細胞所見について検討した。

### 【目視法と自動血球分析装置との比較】

胸水、腹水、心嚢水の 47 検体を対象とし、目視法と XN の BF モードによる細胞分類の相関を求めた。対象項目は好中球（NE-BF）、リンパ球（LY-BF）、好酸球（EO-BF）、その他細胞（MO-BF+HF-BF）の 4 分類で比較した。白血球領域より蛍光強度の強い領域（HF-BF）は、組織球の一部や中皮細胞、異型細胞が出現することから、単球領域（MO-BF）と HF-BF 領域の和をその他細胞とした。目視法は、ウェッジ法で標本作製し、引き止め、標本中央と標本両端の合計 300 カウントの平均を求めて百分率で測定した。相関係数は、好中球： $y=0.954x+2.664$   $r=0.968$ 、リンパ球：

$y=0.895x+7.132$   $r=0.925$ 、好酸球： $y=0.586x+1.060$   $r=0.836$ 、その他細胞： $y=0.769x+3.629$   $r=0.909$  の結果となった。

好中球、リンパ球は良好な結果が得られるが、好酸球は出現細胞数が少ないことで相関係数が若干低い結果となる。その他細胞では、目視法と XN との相関係数は良好な結果であるが、散布図においては若干のバラツキが見られる。また、好中球で若干の乖離が起きた例では、白血球領域領域（WBC-BF）で貪食した組織球が好中球領域に散乱することで乖離が生じたと推測される。この場合、スカッタグラムを観察して目視による細胞分類のカウントが必要であると考えられる。

### 【正常細胞所見のスカッタグラムと細胞所見の検討】

正常細胞所見の組織球においては、細胞質内の貪食反応など内容物の量により側方散乱法（細胞の内部構

造：以下 SSC）強度が強くなり、スカッタグラムでは右側への広がりを示す傾向が特徴である。WBC-BF 領域においては、単球領域と好中球領域に表現され、貪食反応が見られる検体については、スカッタグラムを観察し、目視法による算定の再検が必要であると考えられる。

中皮細胞のスカッタグラムでは、側方蛍光（核酸と細胞小器官の種類と多寡を反映：SFL）強度が強くなり、上方へ弓状に延びる所見が認められる。細胞や核などの腫大化を示す活動性反応性中皮細胞は、SFL 強度がより強くなる傾向が認められる。良性所見に見られる組織球と中皮細胞は、異なったスカッタグラム所見を示すことにより鑑別が可能であると考えられる。

### 【異常細胞所見のスカッタグラムと細胞所見の検討】

異常細胞所見の腺癌では、HF-BF 領域でやや弓状に強く上昇または、直線的な上昇が認められる。反応性の中皮細胞よりも明らかに上方に延びる所見は、悪性細胞の核酸量の多さに比例するように、細胞の悪性度を把握できると思われる。

良性細胞との鑑別が困難である悪性黒色腫と悪性中皮腫は、スカッタグラム所見でも良性細胞と類似した所見を示した結果である。悪性細胞でも良性と思われる所見を示すことがあるので、MG 染色の観察は欠かせないと思われる。

血液腫瘍やリンパ球類似の腫瘍細胞のスカッタグラムでは、WBC-BF 領域のリンパ球領域から HF-BF 領域への上昇が認められるのが特徴である。

### 【まとめ】

自動血球分析装置の進歩より、今回の報告で述べたように、体腔液の算定が精度よく測定できるようになり、スカッタグラム所見を参考にして形態所見の推定も考えられるようになってきた。だが、自動血球分析装置の限界なども検討することで分かってきたことも現実である。

このように血液検査分野では、算定技術と形態分野を兼ね備えている面を応用し、体腔液の分野を行うことが求められていると思われる。今後、体腔液検体を血液検査分野で関わって行くことを今回のシンポジウムで検討していきたい。

（豊橋市民病院 中央臨床検査室：0532-33-6111）

# 病理検査から見る穿刺液検査

◎濱川 真治<sup>1)</sup>  
公立昭和病院<sup>1)</sup>

## 1. はじめに

体腔液細胞診は胸水や腹水、心嚢液などの体腔貯留液が対象となり、門脈圧亢進症、膠質浸透圧亢進などによる濾出液と悪性腫瘍や結核症の滲出液に分かれ、癌性胸膜炎や癌性腹膜炎の原因となる悪性細胞を検出することが主な目的であり、経皮的針穿刺吸引あるいはドレナージによって検体採取される。悪性腫瘍細胞が多く浮遊する場合、一般的に滲出性で混濁や血性を呈することが多く、検査前には原疾患となる悪性腫瘍の既往歴や感染症、石綿曝露歴などの情報収集や、検体量の適否、検体の性状など肉眼的観察情報をとることが望ましく、①初回細胞材料の重要性を認識し、②多くの細胞収集に努めること、③均質な細胞塗抹標本作製や、④各種染色法の応用、⑤セルブロック法などの補助的検査技術の習得などにより、体腔液細胞診の精度向上に努めることが肝要である。

## 2. 体腔液出現細胞の特徴

体腔液には組織球やリンパ球、好中球、好酸球、形質細胞、反応性中皮細胞などが出現するなか、悪性細胞は組織型や分化度を反映した多彩な細胞形態を示し、孤立散在性から強固な細胞結合性を示す大小の細胞集塊が観察される。また悪性細胞の多くは腺癌細胞であり、胸水・心嚢液では肺癌や乳癌、腹水では胃癌や卵巣癌、膵癌、胆嚢癌などが出現しやすい。さらに、悪性リンパ腫や肉腫、小細胞癌などの小型腫瘍細胞や、稀に予期せぬ細胞が出現することもあり、細胞の詳細な観察とともに全身対象臓器に対する幅広い知識も要求される。癌細胞が検出された場合、体腔面への浸潤、播種または転移をきたしていると評価され、原因不明の体腔液貯留においては癌の存在がいち早く認識され、場合によっては原発巣推定や分子標的薬などの適否評価など最終診断が要求されることしばしば経験される。

## 3. 検体の保存

生体内から取り出された体腔液中の細胞は、時間の経過と共に変性が進んでしまうため、可能な限り早めに検体処理を行うことが推奨される。また、塗抹後の残検体については、後述するセルブロックを作製するか、診断が確定するまでLBC溶液などの保存液にて、診断完了まで一定期間保存することが望ましい。

## 4. 体腔液検体処理法

一般的には遠心分離法により、赤血球層と液性成分に分け、赤血球層上部のいわゆるバッフィーコート部から有核細胞を回収し、引きガラス法にて塗抹する。悪性細胞の多くは、このバッフィーコート部から検出されるが、大型集塊や大型細胞など比重の重い細胞は最下層に集まりやすく、一方で中空状の細胞集塊や空胞化した細胞質を持つ変性細胞や組織球、剥離中皮細胞などは比重が軽く最表層に出現する傾向がある。

また血性検体や遠心分離後にバッフィーコートが不明瞭な場合、1.2%シュウ酸アンモニウムや0.9%塩化アンモニウム水溶液などを用いて適宜溶血させ、その後遠心分離操作により、有核細胞は遠心管底部に白色の沈渣層を形成する。本方法は有核細胞収集に優れているが、溶血剤は少なからず細胞変性をきたすため、可能な限り処理は短時間に完了させることが肝要で、溶血剤を用いない通常法との併用を推奨する。さらに形態観察においては、パパニコロウ(Papanicolaou)染色法に加え、Giemsa染色、PAS反応、アルシアン青染色の併用することにより、細胞質内粘液やグリコーゲンの証明、細胞表面の微絨毛の観察など、多くの情報が得られることもある。

## 5. 免疫細胞化学染色の応用

悪性細胞の原発巣や組織型推定、反応性中皮細胞と悪性中皮腫細胞の鑑別などには、標本分割法や封入剤を用いた細胞転写法、あるいはセルブロック法により、複数の抗原検索が可能となる。生物学的悪性度による予後推定、癌細胞の蛋白過剰発現や遺伝子検索により、化学療法や分子標的薬の選択にも寄与するものである。

## 6. 組織学的検索法（セルブロック法）

体腔液材料を用いるセルブロック法は、細胞塗抹標本作製後に残存する細胞沈渣や微小組織片などの細胞塊を、ホルマリン固定パラフィン包埋といった工程を経て、切片を作製する組織学的手法である。遠心管を用いる方法や、アルギン酸ナトリウムによる細胞凝固・固化させる方法が報告されており、原発巣推定に続いて分子標的治療薬適否にも応用することが可能となる。

本シンポジウムでは、日常細胞検査における検体処理法の実際と応用について、症例提示をまじえて報告する。

## 細菌検査から見る穿刺液検査

◎静野 健一<sup>1)</sup>

千葉市立海浜病院<sup>1)</sup>

### 【はじめに】

胸水や腹水は、隣接する臓器の穿孔、外傷、炎症などで生じ、経過が急速で生命に関わる状態に陥ることもある。細菌因子の原因究明には、塗抹検査、培養検査のほかに穿刺液の性状、確認される細胞の形態と数なども把握すべきである。

### 【検体採取方法】

胸水、腹水などの穿刺液は本来無菌材料であり、菌の発育を認めた際は通常起炎菌と判定される。そのため穿刺の際には皮膚常在菌の混入を防ぐために十分消毒することが必要である。一般細菌の検査を行う際には通常 1mL 以上の検体採取量が推奨され、結核菌を疑う場合には、菌量が少ないことを考慮し、10mL 以上の採取量が推奨されている。

検体の採取容器は、出来る限り嫌気ポーターなどの嫌気性菌用輸送容器を使用する。滅菌スピッツも使用可能であるが、採取次第すぐに検査室へ提出し培養を開始することが重要である。直ちに検査できない場合は、室温放置した場合には菌が増殖し、複数菌混在例では発育の遅い病原菌の検出が困難になることもあることから冷蔵保存が推奨されるが、髄膜炎菌、淋菌、赤痢アメーバが疑われる場合は冷温に弱いため冷蔵保存をしてはならない。遺伝子検査では、ヘパリンは遺伝子増幅反応（とくに PCR）を阻害するため、抗凝固剤使用時は注意する。

### 【微生物学的検査】

検査室では受付後、臨床情報、検体の性状より培地の組み合わせを選択する。胸水の場合は血液寒天培地、チョコレート寒天培地などの非選択培地に加え、ブルセラ寒天培地などの嫌気性菌用非選択培地、増菌培地等を組み合わせることが推奨される。腹水では、血液寒天培地、BTB 乳糖寒天培地に加え、ブルセラ寒天培地、BBE 寒天培地、増菌培地等を組み合わせる。胸水、腹水共に淡黄色で混濁が認められない場合は、嫌気性菌用寒天培地は省略してもよいとされる。逆に、膿性で悪臭があり、グラム染色塗抹検査にて複数菌の関与が疑われるような検体では、増菌培養は省略してもよい。

また穿刺液の培養検査時は、起炎菌を想定して他の選択培地を追加する場合があります、胸水で *Legionella* 属

菌が疑われる場合は B-CYE 寒天培地や WYO $\alpha$  寒天培地を追加しないと血液寒天培地には発育しないため、見逃されることとなってしまう。腹水の場合、膿性で塗抹検査所見上複数菌の関与が疑われる場合は、非選択培地だけでは発育旺盛な腸内細菌を中心とした培養結果となることが予想され、*Bacteroides* 属菌を検索する場合は選択培地を追加することが必要となる。

### 【検査上の注意】

前述の特定の細菌を目的としている場合や、真菌や抗酸菌を目的とする場合など、検査オーダー時に医師がコメントを入れないと目的菌が偽陰性となることや、感染が疑われる場合は血液培養を併用することが推奨されることなど、臨床医と日頃から情報交換しておくことが必要である。

塗抹・培養検査は、検体性状が漿液性の場合、遠心操作後の沈渣を用いる。グラム染色を実施し、好中球も細菌も認めない場合、培養 2 日間実施して菌の発育を認めない場合には最終報告としてよいとされるが、好中球を認める場合は、塗抹上細菌を認めない場合も培養期間を延長することが必要である。培養検査を実施する上で、pH や糖、LDH の値、穿刺液に認められる細胞の形態や数などは感染による炎症を疑う情報となるため、他部門と連携して情報を積極的に収集することが求められる。

### 【まとめ】

穿刺液の微生物検査では、検出菌種は一般細菌だけでなく、嫌気性菌や真菌、抗酸菌など幅広く検出される可能性がある。また隣接する臓器がなんらかの病気にかかった際に合併症として起きる状態であるため、細かな情報収集が必要である。今回、穿刺液の検査において、微生物検査から見た取り扱いについて本シンポジウムで考えたい。

## 臨床検査医が求める穿刺液検査の内容

杏林大学医学部臨床検査医学  
大西宏明

### 【はじめに】

穿刺液には種々の検体があり、検体ごとに行われる検査の内容もさまざまである。健常人で採取されることは稀であることから、多くの場合明確な基準値は設定されておらず、また同じ病態においても値の変動幅が大きい。これらの理由から、検査の標準化が困難であり、その臨床的意義についても血液検査や尿検査ほど明確でないものが多い。しかしながら、中には疾患の診断において重要な役割を果たす場合もあり、今後さらなる標準化や、新たな検査指標の開発が求められている分野であるともいえる。今回は、臨床検査医、および一臨床医としての立場から、今後求められる穿刺液検査の内容について、胸水と腹水を中心として、参加の皆様と一緒に考えてゆきたい。

### 【大学病院における穿刺液検査の件数と項目】

杏林大学医学部附属病院臨床検査部に、2016年1年間に提出された穿刺液検査の件数およびその内容を集計し、どのような検査が必要とされているかについて検討した。件数は、胸水 325 件、腹水 851 件、関節液 61 件、心嚢液 9 件であった。項目の詳細については、当日提示する。

### 【一般・生化学検査項目】

一般・生化学検査による滲出液と漏出液との鑑別は、臨床で幅広く用いられている。例えば胸水における Light の基準は、浸出液の診断に対する感度が 98%、特異度が 76%とかなりの精度を有するとされる。しかしながら、長期に貯留した場合や利尿薬を使用した場合は、漏出性の胸水・腹水を呈する病態においても滲出性の性状を示す場合がみられる。また、滲出性・漏出性を示す疾患はそれぞれ多岐にわたることなども考慮すると、今後は滲出性・漏出性という 2 分法ではなく、病態ごとに特徴的な検査データを明確にすることで、より診断に寄与できるような指標を開発する必要があると思われる。

### 【血球算定】

穿刺液検体の血球算定・形態分類は、穿刺液の性状の判定や疾患の診断に有用である。しかしながら、血液学検査を専門としない技師は、特に形態分類において困難を感じる場合も見られる。近年、穿刺液検体の血球算定・形態分類が可能な自動血球分析装置が実用化されつつある。夜間・休日など、血液学検査を専門としない技師でも自動血球分析装置によりこれらの検査を行うことで、特に救急医療などにおける迅速な診断に貢献できることが期待される。

### 【腫瘍マーカー】

胸水、腹水中の CEA 測定は悪性腫瘍の診断に有用である。また、肺癌では胸水中の CYFRA 21-1, CA 15-3 測定の有用性が示されている。一方、胸水中 CA 125 は特異性が低いため有用性は低いとされる。

### 【遺伝子検査】

穿刺液による悪性腫瘍の診断は、細胞診による病理学的検討がゴールドスタンダードであるが、近年は癌における種々の遺伝子異常の解明により、遺伝子異常の検出が悪性腫瘍の診断に用いられる場合がある。これらの遺伝子検査も、重要なものは院内で行うことにより、早期診断や治療方針の決定に大いに役立つものと期待される。

その他の検査項目についても、時間が許す範囲で述べてみたい。

### 【まとめ】

血液・尿検査に比べ圧倒的に件数の少ない穿刺液検査について、精度の高い基準範囲を設定したり、新たな検査項目の臨床的有用性を検討したりするには、少数施設でのデータでは不十分である。今後は多施設で検査法を統一した上で多数例を集積することで、検査の標準化や新たな検査指標の開発を目指すことが望まれる。



# 災害概論

## 災害医療と臨床検査

◎三村 邦裕<sup>1)</sup>  
千葉科学大学<sup>1)</sup>

【はじめに】近年日本では、大地震をはじめ、台風、集中豪雨、豪雪など1年を振り返っても安寧な年はないといえるほど災害が日常茶飯事に起こっている。寺田虎彦は『災害は忘れたころにやってくる』という言葉でその恐ろしさを後世に伝えることの大切さを唱えていたが、近年では忘れる間もなく次々と災害が発生している。災害が起これば多くの場合、人命に関わる事態が生ずる。緊急時の対応は医師、看護師、救急救命士などの独壇場となりその必要性が社会から注目を浴びるが、災害急性期における一步進んだ救命、慢性期における疾病発症の予防のために、より正確な診断と速やかな医療を展開するためには臨床検査が大きな役割を担うと思われる。災害医療を実践するあたり臨床検査の必要性和臨床検査技師にしかできないことは何かを考えたい。

【災害とは】災害とは大辞林によれば「地震・台風・洪水・津波・噴火・干魃・大火災・感染症の流行などによって引き起こされる不時の災い。また、それによる被害。」とされている。一方、災害対策基本法では第二条一号に「災害とは暴風、竜巻、豪雨、豪雪、洪水、崖崩れ、土石流、高潮、地震、津波、噴火、地滑りその他の異常な自然現象又は大規模な火事若しくは爆発その他その及ぼす被害の程度においてこれらに類する政令で定める原因により生ずる被害をいう。」と定義されており、どちらも同じような定義となっている。しかしこれらには重要な事項である人間の生命や生活に対する被害の程度が盛り込まれていない。地震に例えると砂漠の真ん中で大規模地震が起きたとしても人命や財産に全く影響がなければ災害とはいえない。一方、地震の規模が小さくても市街地で発生し、多くの人命に被害が生じた場合には災害となる。さらに消防庁では一度に15名以上の負傷者が生じた出来事を集団災害としているが、たとえ20名以上の負傷者が出たとしても、そこで対応可能な医療体制がとれるのであればそれは事故ということになる。そこで被害の程度を加味した災害を言い表した定義を Gunn SWA が提唱している。それは「重大かつ急激な出来事による人間とそれを取り巻く環境との広範な破壊の結果、被災地域がその対応に非常な努力を必要とし、時には外部や国際的な援助を必要とするほどの大規模な

非常事態のことを災害(disaster)という。」であり、災害の定義として広く受け入れられている。

【災害の種類】災害の種類は自然災害、人為災害、特殊災害の大きく3つに分類できる。自然災害は、地震、津波、台風、洪水、火山噴火、新興感染症によるパンデミックなどがある。人為災害は局地災害といわれ、化学爆発や都市の大火災、航空機や船舶、列車事故などの大型交通災害があり、機器の整備不良や注意不足のために引き起こされるものが多い。特殊災害は、局地的人為災害が広域化したもので自然災害と人為災害が組み合わさって起こるものである。近年、日本は災害が多発している。その中でも台風による河川の氾濫、崖崩れによる被害が毎年起こり、頻度としては一番多い。その他、地震や火山の爆発が近年注目される。昨年は、4月に熊本県益城町を震源とする前震(M6.5)とそれに続く本震(M7.3)の2回の震度7を記録し、その後熊本県と大分県を中心として最大震度が6強の地震が2回、6弱の地震が3回相次いで発生した。また12月には、人為的災害といえる新潟糸魚川市大規模火災が発生した。火災は翌日の夕方の鎮火まで約30時間続き、144棟(全焼120棟・半焼4棟・部分焼20棟)を含む約40,000m<sup>2</sup>が焼損した。

【災害時の医療と臨床検査】災害に対して予防から復興に至るまでの様々な局面で展開される医療を災害医療という。災害医学とは、WHO 救急救援専門家委員会(1991)によると「災害によって生じる健康問題の予防と迅速な救援・復興を目的として行われる共同応用科学である。小児科、疫学、感染症学、栄養、公衆衛生、救急外科、社会医学、地域保健、国際保健など様々な分野や総合的な災害管理にかかわる分野が包含する医学分野である」と定義されている。すなわち災害が発生した時点での救援医療活動だけではなく、災害予防、災害準備、救援、復興という災害サイクルの全てに関わる広範な科学であるとされている。

本シンポジウムでは、災害とは何かということに加え、災害の Phase に対応した医療とそれに対し臨床検査技師として貢献できるものは何かということを考えてみたい。

連絡先：0479-30-4774



## 臨床検査技師による災害への関わり 1

### ～院外および院内の活動について～

◎小澤 優貴<sup>1)</sup>

医療法人 鉄蕉会 亀田総合病院<sup>1)</sup>

#### 【はじめに】

近年、東日本大震災や熊本地震などの自然災害が頻発している。当院は基幹災害医療センターに指定されており、被災者に対する適切な医療の確保が困難となった場合、医療救護班の派遣や患者受け入れを行うなど様々な役割を担っている。そのため、平時の災害対策は必須であり、臨床検査部では、日本 DMAT 隊員である臨床検査技師が院外の活動だけでなく、院内の災害対策にも関与している。今回は DMAT 隊における臨床検査技師の役割や関東・東北豪雨災害での活動経験、院内災害訓練への関わり、検査部の災害対策について述べる。

#### 【DMAT 隊における臨床検査技師の役割】

DMAT とは災害発生直後の急性期に活動を開始できる機動性を持った災害派遣医療チームである。1 隊の構成は医師 1 名、看護師 2 名、業務調整員 1 名の 4 名を基本とし、臨床検査技師は業務調整員に分類される。主な役割は、災害現場での活動補助や記録、活動場所への移動手段の確保、活動に関する環境整備、必要資機材の手配、各種関係機関との連携などであり、診療や看護が円滑に行えるよう現場のニーズに対して適切な情報・資源を提供することでチームを支えている。

#### 【関東・東北豪雨災害での活動経験】

平成 27 年 9 月 10 日、台風 18 号の影響による大雨により土砂災害、浸水、河川の氾濫が発生し、宮城県および茨城県、栃木県で死者 8 名の人的被害となったほか、損壊家屋 4,000 棟以上、浸水家屋 12,000 棟以上の住宅被害が生じた。また、ライフライン、公共施設、農地への被害、交通障害が発生した。当院 DMAT 隊は浸水被害を受けた病院の支援要請を受けたが、浸水のため DMAT 隊単独では近付かず、自衛隊と消防の協力の下ボートにて被災病院に到着した。病院には慢性期の患者が 17 名在院しており、主な任務はバイタルサイン測定やトリアージの補助、清拭ケアの介助、院外への患者搬送補助であった。今回は業務調整員としての任務が中心であったが、臨床検査技師が POCT 機器を用いることで、患者の状態把握や診療の補助に大きく役立つものと考えている。

#### 【院内災害訓練への関わり】

DMAT 隊の役割として、院内の災害対応や受援活動も

重要視されており、地震発生を想定した災害対策本部の運営訓練や交通外傷による多数傷病者事案の患者受け入れ訓練にも携わっている。本部運営については、災害時に必要な指揮と連携の確立、施設や職員・患者の安全確認、情報の収集や伝達手段の確保を行い、通常診療継続の可否や病院避難の必要性、大量患者受け入れの可能性などについて評価する。業務調整員である臨床検査技師は、院内の破損状況やライフライン、患者受診状況や職員状況の確認、他医療機関や公的機関との連絡窓口役、広域災害救急医療情報システムを用いた情報収集を行う。多数傷病者事案では臨床の現場で活動するが、臨床検査技師自らが直接関わることで、検査結果の伝達や血液製剤の在庫管理、使用状況の把握も円滑に行うことが可能となる。さらに、当院では臨床検査技師が点滴ラインの確保や超音波検査、外科処置介助も行っているため、診療の負担軽減に寄与することが出来る。今後、臨床検査技師が災害現場で知識と技術を活かすことが出来れば、活動の場が大きく広がる可能性がある。

#### 【検査部の災害対策】

災害時の検査機能は、病院機能継続の判断に関わる場合があり、対策が必要である。内容は、災害対策マニュアル作成・改定やアクションカードの作成、地震や津波が発生した場合のフローチャート作成などだが、機器の倒壊や物品の破損、ライフラインが寸断された場合を想定し、最小限の電気や水で検査が行えるもの、移動性が高くバッテリー駆動が可能などの機能を兼ね揃えた機器選定をしておくことが望ましい。また、病院毎に想定されている自家発電量、貯水量、通信の復旧時間を確認しておくことも重要である。当院でも課題は山積みであるが、今後は E-mail を用いた安否確認システムを導入する予定である。

#### 【まとめ】

災害はいつどこで発生するか分らない。平時から災害に対する意識を持ち、積極的な訓練参加や災害対策の整備をしておくことで、被害を最小限に抑えることが可能と考える。

連絡先 0470-92-2211 <PHS : 6074>

## 臨床検査技師による災害への関わり 2□

～DMAT 業務調整員として～

◎三上 昌章<sup>1)</sup>  
千葉県がんセンター<sup>1)</sup>

### 【はじめに】

我が国の災害医療を見直すきっかけとなった阪神淡路大震災から 22 年が経ちました。この地震では「直接死」と「関連死」を合わせて 6,434 名の命が失われました。当時は自衛隊による急患空輸が一部の離島で行われている程度で、国内にドクターヘリは存在しませんでした。この地震による電気・水道などライフラインおよび交通網の寸断、通信手段の途絶、患者の集中などにより重症患者に対して適切な治療を施すことが出来ず、少なくとも 500 名の方は適切な医療が提供されれば亡くならずに済んだ「防ぎえた災害死」であったと言われています。あれから 22 年が経ちましたが東日本大震災や熊本地震など大きな自然災害は数多く発生しています。阪神淡路大震災での反省を踏まえ災害急性期に活動できる専門訓練を受けた医師・看護師・業務調整員で構成される機動性と自己完結性を持つ災害派遣医療チーム（以下 DMAT）は発足しました。臨床検査技師は DMAT の中で業務調整員として災害医療の一端を担います。今回は大規模自然災害において業務調整員が行う活動の一部を紹介します。

### 【災害急性期の病院支援】

DMAT は「ヘルメットと派手な衣装を身にまとい、瓦礫の下で医療を行う」というイメージを持つ方が多いのではないかと思います。DMAT が設立されて以降に起きた災害でこのようなシーンがメディアを通じて国民の目に触れる機会が多かった事も要因の一つでしょう。しかし被災域内における災害拠点病院の機能維持が DMAT の主目標です。大規模災害が起こると病院は大混乱に陥ります。発災後早い段階で診療の継続が困難になる事態も予想されます。ここに被災域外から DMAT を投入し、災害拠点病院の機能維持を図るのです。この場合、臨床検査技師として派遣先で検査業務を行う事はほぼありません。派遣先の病院職員、DMAT の医師、看護師が患者の治療に専念できるよう、患者数やその重症度、病院被害の状況などの情報を収集します。そして通信手段を確保して自治体（主に都道府県）の災害対策本部に設置された DMAT 調整本部へ報告するという事を行います。災害時、この「情報」は非常に重要です。このため「広域災害救急医療情報システム」（EMIS）を使用し情報共有を行います。

DMAT（特に業務調整員）は EMIS を自由に使いこなせなくてはなりません。EMIS の有用性は熊本地震でも証明され一部メディアで報道もされました。

### 【広域医療搬送】

被災地域での治療が困難になった患者さんを被災域外に搬送して治療を行う事が必要になった場合に行われます。特に東海地震、東南海・南海地震、首都直下地震が起こった際には広域医療搬送を行うことが想定して事前に計画が策定されています。自衛隊の輸送機や大型ヘリを使用し、一度に複数の重症患者を被災域外に搬送します。航空機の運航を行うのは主に自衛隊ですが DMAT は搬送順位の決定や航空機に同乗し機内で活動を行います。

### 【まとめ】

DMAT の活動は今回ご紹介させていただいた活動だけでなく、自治体の災害対策本部や警察・消防・自衛隊など関係機関との調整を行う本部活動、物資の調達及び運搬調整などロジスティクス活動と多岐にわたります。近年では災害急性期のみならず、医療救護班との連携など災害医療全般にわたっています。ことわざに「天災は忘れたころにやってくる」とあります。しかし現実には「天災は忘れる間もなく次から次にやってくる」だと思います。災害は今後も確実にやってきます。それは明日かも知れません。その時に臨床検査技師は災害医療の中で何ができるのでしょうか。「ライフラインが止まって機械が動かない、検査技師にできる事はない」はもう通用しません。災害医療は「究極のチーム医療」です。医師、看護師、メディカル、事務職員、医療に携わる全ての職員が手を取り合って難局に対処する。それが災害医療です。検査機器が使用不能に陥り検査ができなくなっても入院患者さんの避難誘導、臨時救護所設営準備、トリアージタグの記載、医療資機材の運搬など医療従事者として積極的に災害医療の中で役割を果たすことが求められていくと思います。危機管理意識を常に持ち、平時より災害時の事業継続計画を立案しておき、いざとなったらスムーズに計画を実行できれば勤務先や社会全体に臨床検査技師の重要性をアピールすることが出来ると思います。

電話 043-264-5431 内線 3711

## 国際医療支援

◎山中 勝一郎<sup>1)</sup>

社会医療法人社団蛍水会 名戸ヶ谷病院<sup>1)</sup>

臨床検査技師が国際協力の分野で登録できるチームとしていくつかある。

その中で、国際緊急援助隊（Japan Disaster Relief Team; JDR）は日本政府の組織であり JICA（国際協力機構）が事務局となり登録・研修・派遣が行われ、“国際”という名前が示す通り国際協力に特化したチームである。

国際緊急援助隊（JDR）は「国際緊急援助隊の派遣に関する法律（通称 JDR 法）」に基づき、被災国の支援要請に基づき外務大臣が派遣を決定する。日本は昔から自然災害が多い国で、地震や洪水などの災害を経験し被災することによって自然災害に対する予防や対処法、被災者支援などの様々な知識・知恵などを蓄積している。こうした知識・経験などのノウハウを海外の災害で国際協力として活かすことが「国際緊急援助隊の派遣に関する法律」の活動根拠である。

国際緊急援助隊は①救助チーム、②専門家チーム、③医療チーム、④自衛隊チーム、⑤感染症対策チームの5つのタイプのチームが存在し、災害の種類や支援要請内容に基づき、どのタイプのチームが派遣されるかが決定される。

その中で、我々臨床検査技師が登録し活動できるチームとしては医療チームと感染症対策チームがある。

国際緊急援助隊医療チーム（以下、JDR 医療チームと記す）は私も登録しているチームであり、臨床検査技師をはじめ、医師・看護師・薬剤師・放射線技師・救急救命士・栄養士・臨床工学技士理学療法士・作業療法士など様々な医療職種が参加する災害派遣チームで、海外で自然災害（洪水被害・地震災害など）が起こった際に迅速に派遣されるチームである。

また、国際緊急援助隊感染症対策チーム（以下、JDR 感染症対策チームと記す）は、海外での大規模な感染症の流行に対して派遣され、その流行に対する効果的な支援を行うことを目的として、2015 年 10 月に新たに追加されたチームである。

上記 2 チームにおいて、検査のスペシャリストまたはジェネラリストとして臨床検査技師が派遣に参加し、チーム活動することになる。

今回の講演においては、国際緊急援助隊（JDR）とはどのような組織か、私が登録している JDR 医療チームの役割と登録方法、登録後のスキル維持、JDR 医療チームの最近の派遣、ならびに将来的なお話し、そして、派遣されたミャンマーのサイクロン災害での活動を例に JDR 医療チームの中の臨床検査技師の役割についてお話ししたいと思う。

また、派遣が無い際も、派遣に備えて年 2～3 回の研修・訓練を行っているが、その研修・訓練の様子と感想、さらに、最近 JDR 医療チームの機能拡充としてオペ室や透析室、病棟を持っていく訓練も実施しているので、その訓練の様子と感想などもお話ししたい。

臨床検査技師として海外の被災地域で活動することにより少しでも興味を持っていただき、JDR 医療チームおよび JDR 感染症対策チームに多くの臨床検査技師が登録していただき、いつか皆様と一緒に研修したり、実際に派遣されたりすることを願いながら今回の発表を行いたいと思います。

JDR 医療チームおよび JDR 感染症対策チームは我々、臨床検査技師を必要としています。

社会医療法人社団蛍水会名戸ヶ谷病院

検査科 山中勝一郎

TEL: 04-7167-8336

E-mail: kensaka@nadogaya.com

## 臨床検査技師の視点から

◎五十嵐 健一<sup>1)</sup>

JAとりで総合医療センター<sup>1)</sup>

### 【はじめに】

輸血を必要とする患者へ安全な血液を提供することが輸血担当技師の責務であるが、輸血過誤や免疫性・感染性副作用、緊急・大量輸血など、常に様々なリスクに晒されている。厚生省は輸血療法全般の安全対策を現在の技術水準に沿ったものとするための指針として

「輸血療法の実施に関する指針」（改訂版）を平成17年に制定した。これに従い輸血担当技師は患者に健康被害が及ばぬよう、輸血検査だけにとどまらず輸血療法全体に対して安全対策を講じる必要があると考える。今回は安全な輸血療法を行うために必要な院内体制と当院の取り組みについて紹介する。

### 【輸血部門が構築すべき院内安全対策】

#### ●管理体制

- ・輸血療法委員会による輸血事例の検証
- ・関係スタッフへの情報発信

#### ●輸血の適応

- ・オーダーされた製剤種や単位数の妥当性の確認
- ・輸血前後評価を記録する体制の構築

#### ●同意書

- ・指針に沿った同意書の作成
- ・取得時期の確認
- ・異型適合血使用に対する同意書の整備

#### ●検体

- ・採取の時期と回数の確認

#### ●輸血検査

- ・マニュアルの作成と遵守
  - 試験管の並べ方とナンバリング
  - 正しい濃度の血球浮遊液作成方法
  - 分注の順序と手技
  - 凝集の見方
  - ミスを防ぐ結果の記録
  - 緊急時・異常反応時の対応など
- ・定期的なトレーニング
- ・試薬の精度管理
- ・検査手段の選択(試験管法やカラム法など)
- ・検査法の選択(生食法や間接抗グロブリン法など)

#### ●輸血コンサルテーション

- ・抗体の臨床的意義と抗原陰性血の必要性
- ・交差試験で凝集を認めた際のリスク(間接抗グロブ

リン法自己対照陽性時など)

- ・新生児溶血性疾患や温式自己抗体精査の結果説明
- ・オモテウラ不一致時の製剤血液型選択

#### ●機器管理

- ・状況に応じた自動輸血検査機器の利用
- ・自動輸血検査機器の毎日の精度管理とメンテナンス
- ・始業時点検・定期点検(その他の機器)

#### ●製剤保管

- ・輸血専用保冷庫の管理
- ・入出庫時の外観チェック
- ・製剤在庫数の見直し
- ・入庫時の血液型確認
- ・出庫後返品となった製剤の取り扱い

#### ●副作用

- ・1製剤毎の報告体制の確立
- ・即時型副作用の対応のマニュアル化
- ・輸血前後感染症検査の実施率向上
- ・遡及調査への対応

#### ●緊急・大量輸血

- ・関係部署との連携の構築
- ・異型適合血の適応の明確化
- ・交差試験不適合判明時の対応(輸血後)
- ・起こり得る副作用への対応
- ・院内血や持ち込み製剤への対応

### 【結語】

近年、輸血検査は自動化が進み安全性が高まりつつある。しかし臨床現場の安全が構築されない限り安全な輸血療法は確立されない。輸血オーダーから輸血後副作用のフォローまでの安全対策を輸血部門が担うことにより、真の意味での一元管理が実現できると思われる。

## 看護師の視点から

◎菅原 美穂<sup>1)</sup>  
千葉市立青葉病院<sup>1)</sup>

### 【はじめに】

輸血は移植の一種であり、患者の最も近くで臨床輸血に関わる看護師には、輸血に関する正しい知識と判断力、看護技術が求められる。特に異型輸血などの過誤輸血をどう予防するか、輸血副作用に対していかに適切に対応するかは重要である。そのため、医師や検査技師、看護師などの多職種が連携し、安全な輸血医療の体制を整える必要がある。

### 【看護師が行う輸血の実際】

日本輸血・細胞治療学会が提唱している輸血過誤防止のチェックポイントは、①患者検体の取り違い防止、②血液型判定・入力ミス防止、③出庫時の血液バッグ取り違い防止、④血液バッグの照合ミス防止、⑤病棟での患者・血液バッグの取り違い防止、⑥手術室での患者・血液バッグの取り違い防止、である。

①に関しては、血液型判定用の検体とクロスマッチの検体を分けて採血する必要がある。当院では、それぞれを別オーダーで入力し、別々のタイミングで採血している。③に関しては、検査技師と搬送者により、血液製剤と血液製剤伝票の患者氏名・血液型・血液製剤名・製剤番号・有効期限を読み上げて確認している。当院では放射線照射済みの赤血球製剤・血小板製剤を使用しているが、自施設で放射線照射を行っている場合は放射線照射済みであることも確認しなければならない。④に関しては、照合を1人では行わず、医療者2名で声を出して行う必要がある。当院では、医師と看護師（または医師）がカルテと血液製剤、交差適合試験適合票を確認しながら照合している。血液内科領域においては、造血幹細胞移植後に製剤によって血液型が異なる例や、患者血液型とは異なる可能性があるHLA適合血小板を輸血する例があり、カルテに記載されたレシピエントとドナーの血液型から導き出される輸血時の適合血液型を確認・照合している。異型輸血の原因として最も多い「患者・製剤の照合間違い」については、⑤や⑥のベッドサイドにおけるチェックが重要となる。輸血実施時には、「1回1患者1製剤」で取り扱い、患者自身に氏名・血液型を名乗ってもらい、リストバンドを電子端末で照合するこ

とを複数の医療者で確認する。特に手術患者や意識がない患者、あるいは乳幼児の場合はベッドネームなどによる確認を追加し、患者誤認に努める必要がある。

輸血副作用は、重篤なものほど早期に発現するため、輸血開始直後はゆっくり滴下し、5分間はベッドサイドで経過観察を行うことが大切である。副作用発現時は、直ちに輸血を中止し、留置針を残したまま生理食塩水などに切り替え、原因に応じて適切に対応しなければならない。一方、輸血関連急性肺障害（TRALI）や輸血関連循環過負荷（TACO）は発現までに数時間を要することから、輸血との関連に気づきにくいため注意が必要である。更に、副作用症状に最初に気づくのは患者自身であり、副作用に関する患者教育も重要である。輸血を行う際は、医師から輸血の必要性やリスクなどを患者（または家族）へ説明し、文書による同意を得ている。このインフォームドコンセント（IC）時に看護師が同席することが理想的ではあるが、同席が困難な場合にはIC後に患者（または家族）の理解度や不安・疑問点について確認し、補足説明を行っている。

輸血副作用に適切に対応するために、最も患者に近いところで関わる看護師は十分な知識を持つことが重要であり、スタッフマニュアルの携帯や研修会の実施は必須である。当院では、新人看護師を対象に臨床輸血看護師により血液製剤の取り扱いや投与方法に関する院内研修を開催している。また、全職員を対象に年1回の研修会を開催し、適正輸血の推進と安全に輸血を行うための重要事項を伝えている。しかし、看護師が安全な輸血医療の重要性について知識や技術を習得する機会はまだまだ少ない。輸血に関する悩みや疑問点について検査技師へ気軽に相談・対話できる関係性を構築していきたい。

### 【まとめ】

輸血は、医師が必要性を判断し適切にオーダーを行うこと、検査技師が適正に管理された血液製剤を出庫すること、看護師が輸血前・中・後の投与管理を主体的に行うことでその安全性が担保される。よって、医師・検査技師・看護師の専門性を理解し協力体制を整え、連携していくことが安全で適切な輸血医療へつながると考える。

## 女性技師の活躍に向けて

～日臨技の取り組みを中心に～

◎丸茂 美幸<sup>1)</sup>  
山梨県立中央病院<sup>1)</sup>

平成 27 年 9 月 4 日、女性の職業生活における活躍の推進に関する法律が施行された。その背景として、女性の就業率は着実に上昇しているものの、育児や介護等の理由により、働くことの難しい女性や、子育てのために離職する女性がいること。出産・育児等による離職後の再就職に当たっては非正規雇用労働者となる場合が多いことがあげられている。さらに女性の管理職的立場に占める割合が低い水準にとどまっていることも問題としてあげられている。こういった働く女性の力が十分に発揮されているとは言えない現状から、働く意思を持った女性がその希望に応じた働き方を実現できるよう、社会全体で取り組む必要が重要であると考えられている。また少子高齢化時代を迎え、労働力不足が懸念されていることや、昨今の時代の変化に対応した人材の多様性確保の意味からも、女性の活躍推進が重要であると考えられている。

このような社会の動きのある中で、日臨技あるいは臨床検査技師に目を向けたとき、女性の活躍はどのくらい進んでいるのであろうか。

日臨技の会員は平成 28 年 3 月 31 日現在 57797 人であり、女性は 39192 人、つまり会員数の約 70%を女性会員が占めている。職場において女性管理職は増えつつあるが、技師会活動における女性検査技師の比率は非常に少ない。

日臨技が職能団体として臨床検査技師の地位向上や職域拡大等に取り組もうとするとき、あるいはチーム医療の一員として病院内で確固たる立場を築いていくためには、一人一人の意識の改革が必要であり、それは女性の意識の改革と言い換えても過言ではない。

日臨技ではこれまで、女性部会からの提言やマスタープランの中で、「女性の活躍」について触れてきた。しかしながら実際の活動にはなかなか結び付くことがなかった。こういった現状を踏まえ、平成 27 年から女性の活躍に関するセミナーを開催している。平成 27 年は女性のみを対象とした「女性管理職育成セミナー」として開催し、28 年は男性も含め、「人と組織の活性化をどう構築するか」のテーマのもとに、女性のライフサイクルを含めたキャリアアップ構築についてのセミナーを開催した。セミナーではグループディスカッションの時間を多くとった。その中で、女性の活躍を

阻む様々な問題点の指摘、日臨技への要望、今後の検査部のあり方など、様々な分析や今後の展望が示された。セミナーの中で提案されたことの中のいくつかについては、28 年度からかなり実現の方向に動いている。今回のシンポジウムもその一つである。

本シンポジウムではセミナー参加者がシンポジストとして、1) 女性が技師会活動をする上での乗り越えなくてはならない問題等について。2) 男性の立場から、女性の活躍を進めるために必要な職場や家庭のサポート、女性への要望、男性の意識等について。3) 日臨技セミナーを通じて自身が変わったこと、職場や技師会でできた働きかけの実際やそこでの難しさ等について。4) 女性役員を増やしていくために日臨技に求めること、女性技師に求めることについて。それぞれ発表していただきます。

多くの職場において、女性の活躍に関するハード面の整備は整いつつある今、これからの私たちは、どういったことを目標に取り組んでいくべきか。その取り組みに当たり、問題点は何か。解決すべき事項は何か。日臨技としてどういう取り組みをしていくべきなのか。

本シンポジウムでは、シンポジストと参加者で、臨床検査技師の地位向上や社会的認知向上、職域の拡大等も含めた「女性の活躍」を討論したい。

山梨県立中央病院検査部  
055-253-7111

# 女性が技師会活動をする上で乗り越えなくてはならない問題等について

## 技師会活動□ホップ・ステップ・ジャンプ

◎堤 玲子<sup>1)</sup>  
小城市民病院<sup>1)</sup>

### 【現状】

我々、検査技師は女性の割合が多いにも関わらず、長年、技師長の多くが男性であったためか、女性技師長はまだ少ない。

学術的には女性技師も活躍していると思われるが、結婚や出産で一時的に活動を制限したり、やめたりしたケースがある。

技師会について、日臨技及び都道府県技師会の女性役員はまだ少ない。

### 【分析】

いわゆる「団塊の世代」の退職に伴い、今後は女性技師長が増えるであろう。しかし、責任が増すばかりで大変であると考えからか、それを望まない女性技師もいるようである。また、女性管理職のロールモデルが少ないためか、自分が管理職になることを想像できないのかもしれない。

出産後に職場復帰しても、家事や育児に時間を取られるからか、以前と変わらないモチベーションで仕事はできないかもしれないと考える女性技師も少なくないようである。

これらは、検査技師だけでなく、我が国の社会全体の傾向である。

技師会活動は、仕事後の夜の時間帯や土・日曜に行われることがほとんどである。特に、子育て世代の女性技師にとっては、家事や育児があり、参加しづらいようである。技師会とは、負担が大きく、できれば避けて通りたい存在なのかもしれない。そのように足が遠のく時期があるからか、技師会の女性役員は少なく、男性社会のような印象があった。

### 【解決案】

ダイバーシティ時代に突入し、働き方改革が進む中、求められる管理職像は変化しつつある。そのようなことを踏まえた管理職についての教育を、リーダー研修等で行う。また、新人研修では、新人から管理職までステップアップするメソッドを教育する。いわゆる「意識改革」を行う。

仕事後に勉強することは家族の協力が必要であり、特に、夫や子供たちに理解していただくことが重要で

ある。妻や母親でありながら、社会人として技術者として勉強する以上は、女性技師も継続的な努力が必要である。いわゆる「行動改革」を行う。

技師会活動は、まず、技師として取りかかりやすい学術に関わりを持ってみる。次に、学術と仕事や家事・育児について、各自バランスを取り携わってみる。すべてにおいて100%はできないが、それで良いと思えることが重要である。そのことにより、子育て世代であっても研修会等に足を運びやすくなる。参加する側から企画側にシフトできれば、技師会活動に興味を持てると思う。そのためには、「意識改革」と「行動改革」が必要である。

女性技師が仕事以外の技師会活動に携わるための課題は様々である。日臨技セミナーでの他職種の方々の講演は、おおいに勉強になった。課題を乗り越えるヒントはどこかにあるはずである。情報社会の現代、そのヒントをキャッチできるよう柔軟でありたいと思う。

我が国は少子高齢社会となり労働力人口は減少している。あらゆる分野で女性の活力が求められており、技師会についても同様である。会員の多くが女性である技師会において、今後の健全な運営には女性技師の活力も必要である。

家事や育児について男女で行えるよう、男性のワークライフバランスを考慮する必要がある。今後、男性技師が大きな負担と感じない会務となれば、技師会組織の環境整備につながり、女性技師も参画しやすくなると思う。

「意識改革のホップ、行動改革のステップ、それぞれの課題を乗り越えてジャンプ」

今回の企画において、アンケート調査を実施した。都道府県技師会役員の意見を学会当日に報告する。

連絡先 0952-73-2161



## アモーレ女性技師！逃げずに女子力□役に立つ

◎浦田 香代美<sup>1)</sup>

独立行政法人 地域医療機能推進機構 山梨病院<sup>1)</sup>

私たち臨床検査技師は、医療分野の他職種と比較し社会的地位や知名度が低いと言われている。これまでの臨床検査技師像は、控えめでおとなしく自分の意見を言うことや積極的に物事に参加する(関わる)姿勢が乏しいと思う。他職種からは「検査室内で黙々と検査する人」とイメージされることが多いだろう。反面、定職率が高いことから職場環境改善の機会を得にくい傾向があると言われている。これらの問題を解決していくには、男女問わず考え取り組む必要があると考える。日臨技では検体採取や検査説明、病棟業務等についての事業が進められており、検査技師として業務拡大は現在進行形である。こうした検査業界の方向性を示し、実現に向けて活動して行くのが技師会(日臨技、地臨技)の大きな役割である。会員の約7割が女性技師である技師会において、「女子力」の活用、すなわち女性の活躍が望まれている。私は、「人と組織の活性化をどう構築するか〜特に女性技師のライフサイクルを含めたキャリアアップ構築について」をテーマとした日臨技特別セミナーに参加し、「女性技師が活躍するための阻害要因は何か」についてグループディスカッションする中で、皆同じようなことで悩み、考えているのだと共感しあうことができた。そしてこの研修会に参加したことを契機に、女性技師の技師会活動への参加、スキルアップ・キャリアアップを促進するために日臨技に求めること、女性技師に求めることについて考えた。

【日臨技に求めること】1. キャリアアップ支援①育児中の女性を対象としたセミナー開催(地臨技での開催)：仕事と家事育児の両立における問題点や悩み等を話し合うワールドカフェスタイル。同世代や同じ立場の仲間とディスカッションすることで改善策を考え、解決策が見つからなくても横のつながりができ、それが支えになり両立していく自信にもつながるのではないかな。②休暇からの復帰支援セミナー(地臨技での開催)：育休や介護休暇後のスムーズな復職のため、最新の業務内容、知識・手技の復習を行う。2. 技師会活動への参加支援(人材育成)：臨床検査技師としての意見を持ち、積極的に発言することができる技師を目指す研修会の開催。若手技師から先輩技師まで幅広い年齢層を対象とし、人とのコミュニケーション術や人前で

発表者となった場合の緊張解消方法等を学ぶ実践型。3. 女性向け相談窓口の開設：セクハラ、パワハラ等をはじめ、育児や仕事との両立に悩む女性専用の相談窓口を開設し、経験豊富な女性技師の先輩等から現実合ったアドバイスを行う。

4. 管理職向け意識改革セミナーの開催：仕事と育児、家庭を両立しやすいように、部下のワーク・ライフ・バランスに理解のある「イクボス」を増加させるため、管理職向けに意識改革を図る。

### 【女性技師に求めること】

1. 職場でのコミュニケーション意識への心がけ  
おしゃべりではなく何気ないひと声が業務の潤滑油になるのではないだろうか。例えばおはよう、すみません、ありがとう、お疲れ様など挨拶からスタート。特に女性の声は場を和らげるパワーがあると思う。コミュニケーション力のアップは信頼関係を築くと考え。これは家庭でも大切なことだろう。2. 仲間の輪を広げる：技師会の会員として横のつながりを持とう。まずは地域の技師会活動に参加することから始めてみよう。きっと共感できる仲間ができると考える。共感力は自分の意見を持ちつつ相手の意見を受け入れる力であり相互理解そして自分改革にもつながる可能性があると考え。技師会活動の拠点となる執行部にはぜひ女性役員の増員が望まれる。私は、臨床検査技師の将来像を描く上で後輩技師たちが愛おしく宝だと感じ、伝えていけることはすべて後輩へ伝えたい。私がこのように考えるようになったのは、職場や技師会を通じて頂いた諸先輩方からのご指導や配慮、家族の協力があつたからである。かなり控えめで人付き合いが下手だった私が現在は技師会活動に携わっている。そして今は「後輩たちにつなげよう」と思いながら従事している。

技師会の女性役員が少ないため、研修会などの活動において女性の声が反映されにくく、女性会員の心に響いていないのではないだろうか？このシンポジウムを機会に、多くの女性技師が一步を踏み出し、自分たちの技師会作りに参画してもらえることを期待したい。全国の技師会役員を対象に女性の活躍をテーマとしたアンケート調査を行ったので、その結果についても報告する。連絡先 055-252-8831



## 女性の活躍をサポートできる環境づくり

◎高橋 雄大<sup>1)</sup>

社会医療法人 春回会 長崎北病院<sup>1)</sup>

病院内ではほとんどを女性スタッフが占める中で、女性の働きやすい職場とはどんなものだろうか。今回、私自身男性で上司という立場から女性の職場や家庭の環境について考えてみた。

私は現在 35 歳、3 年ほど前より小規模な検査室のリーダーを務めることになった。当院の当時のスタッフ構成は皆年下の女性ばかりで、私自身にリーダーとしての経験もスキルもなく、日ごろからスキルアップの必要性を感じていた事もあり、よりよい職場環境づくりのため、また女性職員の立場を理解するために平成 28 年度の日臨技特別セミナーに参加することにした。セミナーのテーマは人と組織の活性化をどう構築するかである。

組織づくりは簡単ではない。ただ、リーダーの心構え次第で働きやすい環境というものはできている。チームが大きくても小さくても、またスタッフの性別問わず共通する部分もあると思う。女性が活躍できる環境のためにどう取り組むかだが、まず普段のコミュニケーションは大切にしたい。その上で、相手の環境、立場をよく理解することだ。

共感力（自分の意見を有しながら相手を受け入れる力）をもつ事で職場における様々なシーンにおいて上司の思い込みや先入観をなくし、相手のチャンスを奪わないことだ。

女性の活躍のためにできる職場のサポートを考えてみよう。例えば子育て世代の女性スタッフであれば、時短勤務だったりローテーションへの配慮であろう。ただしこれは一方的ではなく、よく事情を聞いたうえで勤務を考えるとということだと思う。

女性も忙しい時期には仕事と育児、家事などに追われ時間がない場合もある。しかしながら、その中で自身のキャリアアップのために資格の取得を目指している場合もあるため、そのサポートが必要であれば、スタッフ全体で支える必要がある。

では個人、男性という立場ではどうだろう。私も今育児をしている世代であるがやはり立場は変わっても、心掛けることは同じではないだろうか。私もこれまで上司や多くの先輩後輩に支えていただいたように、相手が男性であれ、女性であれ必要であればサポートをしていきたい。一概に女性=弱い存在でもないのだ。

女性への過剰な配慮はかえってやりづらい部分もあるのだろうと思う。

主に環境面のサポートについて触れてきたが、確かに女性の繊細な部分というものもあるだろう。比較的に女性は大人しい人が多いが、強いて女性への要望をあげるなら、自ら積極的に何事にも取り組んで欲しい。

連絡先 095-886-8700

## 日臨技セミナー 劇的ビフォーアフター□

遅すぎることはない。でも早いほうがずっといい。

◎荒川 正子<sup>1)</sup>

とちぎリハビリテーションセンター<sup>1)</sup>

主な技師会活動は、50代になってから県の血液検査研究班幹事を2期4年務めたのみ。という技師が「日臨技主催平成27年度女性管理者育成セミナー」に参加した。普通の技師がどうして日臨技主催のセミナーに参加することになったのか。そのきっかけとセミナーに参加したことで自分がどう変わったのかを明らかにすることで、研修の必要性を示すとともに、普通の技師が一步を踏み出す糸口になればと考える。

新人として細胞検査室、その後、生理検査室、定期異動で小規模病院の検査室に勤務した。認定技師を取得し、私生活では結婚、出産、育児、親の介護も同時に進行していた。この時期は、技師会活動より認定技師資格維持のため専門学会参加を優先し、多くの女性技師同様、仕事と家庭のやりくりで精一杯であった。子育てが一段落した約10年前の定期異動で初めての検体検査、血液検査室に配属された。その頃、技師会主催の研修会「認定資格取得のポイント」に参加し、

「認定血液検査技師」を知った。今考えるとこれが私のターニングポイントである。病院や上司からの指示で取得した今までの認定と違い、初めて自分の意思で「認定血液検査技師」を目指すこととなった。受験資格取得のため参加した学術集会や学会主催のセミナー、技師会研修会で、他県の血液検査に携わる医師や技師と出会い、受験仲間になる地元の技師に出会い、私の活動範囲と仲間は受験回数が増えるごとにどんどん広がっていった。長年一般会員であった県の技師会では血液検査研究班幹事となり、試験も血液検査配属から4年、3回目の挑戦で無事合格し、関甲信支部医学検査学会で座長を務めるまでになった。そんな中で出会った当時日臨技理事であった丸茂さんに「日臨技主催平成27年度女性管理者育成セミナー」に誘われた。

セミナーに参加した頃、私は、小規模病院に検査科長として異動し、血液検査とは違う新しい職務に奮闘する毎日を送っていた。セミナーでは同世代の受講者とともに講義を受け、女性管理者のみならず、女性技師全般の悩みや問題を他の参加者と共有でき、同時に「自ら発信する」ことの重要性を認識できたことが最大の収穫であった。病院に帰った私は早速「自ら発信する」を実践することにした。今までどちらかといえば待っていることが多かった検査科から脱却し、他職

種との協働、支援を検査科から提案し実践する。その成果の一部は医学検査学会病棟業務推進ミニシンポジウムで発表した。このように職場では一定の成果が上がってきたが、外に向かってはまだまだである。一般会員が直接技師会（理事会等）に発信する（意見を言う）機会はほぼ無いに等しい。結論から言うと何もできなかったことは自分の今までの技師会活動への関わりも含め、大いに考えさせられるものだった。

人は何かをやる理由よりやらない理由を探す。自分もそうだった。育児や、親の介護や、小さな職場だからなどいろいろ理由をつけて、言われたことだけをやり、検査室の中が自分の全てだった。裏を返せば目標とする何かがわからなかった。全ては技師会の研修会から始まった。そこで「やる理由」を見つけ、その目標に向かって進む中、多くの人が手をさしのべ、背中を押してくれた。出会いがきっかけとなり2年続けて日臨技セミナーに参加し、自分や職場を見直し、変える努力をする意義を知り、自ら発信することを学んだ私は、検査室から飛び出した。このようなセミナーは多くの技師会会員に技師になって早い時期から参加する機会があってほしい。現在、本県技師会会員のうち約半数は施設数で大多数を占める10名以下の小規模施設で働いている。そんな小規模施設が臨床検査技師対象に独自の研修プログラムを構築するのは不可能である。日臨技には是非、従来の学術関連の研修に加え、新人から中堅、管理職に至る系統的な人材育成研修の企画をお願いしたい。特に新人技師に対しては「自分が目標とする技師像」を早期に知る機会を作ってほしい。また、リーダーの適性は男女に関係なく個人の適性であると考え。中堅以降は、女性の多い職能団体として、男女を問わずリーダーを育成するプログラムにしてほしい。技師会が会員の男女比に見合った役員構成になった時、役員は現在の暗いスーツの集団ではなく、明るい彩りにあふれた集団になる。そう遠くない将来、その光景が見られることを期待する。

50歳過ぎの技師が研修で変わった。いつからでも決して遅すぎることはない。しかし、新人の頃から研修を受けていたら全く違う臨床検査技師人生があったかもしれない。そう、早い方が絶対にいいのだ。

連絡先 028-623-6184

## 2025 年を見据えた東京都地域医療構想の概要

◎榎本 光宏<sup>1)</sup>

福祉保健局 保健医療計画課<sup>1)</sup>

日本は、高い医療水準と、国民皆保険などの社会保障制度に支えられながら、世界有数の長寿国家になりました。

今後、少子高齢化が更に進展し、医療・介護サービスの需要が増大しても、質の高いサービスが提供されるとともに、持続可能な社会保障制度を将来の世代へ伝えられるよう、平成 26 年に地域における医療及び介護の総合的な確保を推進するための関係法律の整備等に関する法律（平成 26 年法律第 83 号）が公布され、医療法（昭和 23 年法律第 205 号）をはじめとする法令が改正されました。

医療法の改正に伴い、今般策定した「東京都地域医療構想」は、都民の皆様と、行政、医療機関、保険者など、医療、介護、福祉などに関わる全ての人が協力し、将来にわたって、東京の医療提供体制を維持・発展させていくための方針となるものです。

東京には、大学病院本院や特定機能病院等が集積しており、高度な医療を求める患者が全国から集まっています。がん患者を中心に、都民にも同様の傾向がみられます。

一方、脳卒中や急性心筋梗塞などの救急患者の多くは、住所地の近くで治療を受けており、疾病、医療機能ごとに多様な医療連携が行われているという特性があります。

また、人口推計から見た東京の特性として、2025 年に向けて人口が増加すること、特に後期高齢者の増加が著しく、高齢者単独世帯の割合も上昇することなどが挙げられます。

こうした中、医療、介護が必要な人や、認知症の人など、地域の支援を必要とする都民が、安心して暮らし続けられるよう、地域の実情に応じた地域包括ケアシステムを構築していくことや、医療・介護人材が出産や育児、定年退職等のライフステージに応じて働き続けられる環境づくり等が求められています。

このため、「東京都地域医療構想」には、「東京の 2025 年の医療～グランドデザイン～」として、「誰もが質の高い医療を受けられ、安心して暮らせる『東京』」を描き、その実現に向けた、次の「4 つの基本目標」を掲げました。

- I 高度医療・先進的な医療提供体制の将来にわたる進展
- II 東京の特性を生かした切れ目のない医療連携システムの構築
- III 地域包括ケアシステムにおける治し、支える医療の充実
- IV 安心して暮らせる東京を築く人材の確保・育成

今後は、「4 つの基本目標」の達成に向け、医療・介護サービスの連携のみならず、健康づくり、福祉、住まいや教育などの施策とも連動して「東京都地域医療構想」を着実に推進し、「誰もが質の高い医療を受けられ、安心して暮らせる『東京』」の実現を目指します。

# 在宅医療現場が求める職種技能と臨床検査の必要性

—首都圏の在宅医療現場より—

◎任 博<sup>1)</sup>

医療法人社団杏生会 文京根津クリニック<sup>1)</sup>

2025年に向けて日本の75才以上の高齢者の比率は年ごとに上昇しています。

特に大都市では高齢者の比率が高く、東京ではその高齢者の約30%が独居という現実があります。

高齢化する日本社会において医療システムの一翼を担う在宅医療の重要性がますます大きくなっています。病をかかえていても病院ではなく自宅で高齢者が療養生活を送る方向性が鮮明になっています。

その流れを実現するのが在宅医療を推進する地域のクリニック（在宅療養支援診療所）の役割です。

在宅医療の地域での展開において、医師、看護師だけでなく臨床検査の専門家である臨床検査技師がチームに加わるのが在宅医療の質的向上に大変大きな役割を担うと思われます。

今回の講演においては

@大都市特有の高齢者社会の現状

@在宅医療の都心での活動

@病院、外来医療と在宅医療の棲み分け

@在宅医療現場での臨床検査技師の活躍

等に注目してお話したいと思います。

## 在宅医療現場で活躍する臨床検査技師からみた必要なこと

◎寺内 裕樹<sup>1)</sup>

医療法人社団七福会ホリイマームクリニックさいたま<sup>1)</sup>

臨床検査技師が在宅医療現場で一番必要なことは、コミュニケーション能力と考える。患者やその家族に対して、わかりやすく不安を与えない説明をするよう心掛けている。また、面会に見えている家族に対して、長谷川式テストを行う以外は、必ず部屋に入ってもらい、検査を見てもらうようにしている。その際、質問される場合が多いので、対応できる能力が必要となる。

また、スタッフとのコミュニケーションも重要である。最小単位でのチーム医療であるため、チームワークが欠かせない。特に医師とのコミュニケーションは重要と考える。病院などとは違い、在宅医療にガイドラインやマニュアルのようなものはなく、医師の診療スタイルに左右される傾向にあるため、同行する医師の行う医療に対して、どこまで理解できているかが重要である。そのため、普段からのコミュニケーションが大切である。具体的に必要な臨床検査は、採血を含む検体採取と生理機能検査と思われる。特に在宅医療において画像検査にニーズがあり、在宅医療で唯一行える画像検査として、超音波検査が有用である。検体採取は、採取する技術だけでなく、取り扱いや処理方法等、総合的知識が必要である。また、介護施設では認知症患者も多く、長谷川式テストなど神経心理学スクリーニング検査は、行えるようにしておきたい。

## 「認知症と糖尿病との関連」

～糖尿病検査が認知症診断に役立つ！？～

◎熊谷 頼佳<sup>1)</sup>

医療法人社団京浜会 京浜病院・新京浜病院 理事長<sup>1)</sup>

現在、認知症罹患者数の増加は世界的規模で深刻な問題である。中でもアルツハイマー型認知症罹患者率の増加は著しいが、その発症機序にはいまだ不明な点が多く、国内外でさまざまな研究が展開されている。特に生活習慣病の関与が注目を集めており、糖尿病との病態の類似性からアルツハイマー型認知症を3型糖尿病と捉える概念が提唱されている。

そこで、生活習慣病と認知症、特にアルツハイマー型認知症との関連を読み解き、最新知見を交えて、アルツハイマー型認知症の発症機序を探る。

アルツハイマー型認知症は、今後も急速な増加が予想されている。本症の発症機序はいまだに明らかになっていないが、発症機序の解明は予防や治療につながると思われる。

今回、アルツハイマー型認知症の発症や進行の背景に脳内糖尿病という状態が存在するという仮定に従って、アルツハイマー型認知症の発症機序について考察してみたい。

今は仮説に過ぎない脳内糖尿病の病態が裏付けられる日がいつかやって来るのではないかと期待している。

## 認知症社会と医療現場におけるパラダイムシフト

◎谷向 知<sup>1)</sup>

愛媛大学大学院医学系研究科 地域健康システム看護学 老年精神地域包括ケア学<sup>1)</sup>

全国平均でみると今年中に後期高齢者の数が前期高齢者を上回ると推測されている。

2015年1月に発表された認知症施策推進総合戦略（新オレンジプラン）は、団塊の世代が後期高齢者を迎える2025年を視野に入れたものである。この新オレンジプランには地域づくり、研究・開発といった省庁を超え、国家を挙げて認知症に取り組んでいく姿勢がみられ評価される。

これまで認知症施策において、かかりつけ医、看護師、歯科医師、薬剤師を対象とした認知症対応力向上研修が開催されているが、臨床検査技師、理学療法士、作業療法士、言語療法士に特化した研修は盛り込まれていない。唯一、病院勤務者の医療従事者向け認知症対応力向上研修が開催されているが、臨床検査技師の参加は皆無に近いのが現状である。

医療現場において臨床検査技師が、実際に患者とかわる機会（時間）は少ないかもしれないが、アルツハイマー型認知症の疾患修飾薬の治験がうまくいかない原因として、投与開始の時期の問題、個々の反応性の違いなどが挙げられており、これからの認知症診断、予防的な観点から臨床検査技師の果たす役割は大きくなるものと期待される。

シンポジウムでは、改めて認知症について考えるとともに、愛媛の取り組みについてもお話ししたい。

## 宇和島市における認知症施策と今後の臨床検査技師との連携

◎岩村 正裕<sup>1)</sup>

宇和島市地域包括支援センター 所長補佐<sup>1)</sup>

### 【はじめに】

宇和島市は四国の西南、愛媛県南部に位置する都市で、人口は約 76,000 人。宇和海と鬼ヶ城山系に囲まれた城下町で、多種多様な柑橘類をはじめ、日本有数の生産量を誇る真珠、養殖のタイやブリなど、全国トップクラスの食資源を誇っている。

宇和島市における 65 歳以上の高齢者は約 28,000 人。高齢化率は約 36%であり、認知症有病者は 4,305 人、MCI が 3,731 人（ともに推計）。今後も高齢者人口は増える事が予想されており、認知症に係る多様な施策が求められる。

### 【宇和島市における認知症施策】

宇和島市において現在展開している主な認知症施策は以下の通り。

- ① だんだんネット（高齢者見守りネットワーク）
- ② 認知症ケアパス
- ③ オレンジドクター
- ④ 認知症予防教室
- ⑤ 認知症初期集中支援チーム
- ⑥ 多世代にわたる市民啓発

上記事業について、毎年事業評価を行いながら、宇和島市民がいつまでも自分らしく生きるための環境整備に努める予定である。

### 【認知症施策における臨床検査技師との連携】

宇和島市におけるこれまでの認知症施策において、臨床検査技師に参画いただくことはなかった。理由として、行政の施策としては市民理解に重きを置く、広く浅い啓発事業が主なものであり、発生した認知症事例に我々が対応する「受動的」アプローチに留まっていたことが挙げられる。

今年度から認知症初期集中支援チームが発足し、認知症の初期段階において私ども行政のチームがアウトリーチを行い、状態像を把握し適切な支援につなげる「能動的」アプローチに変化する予定である。個別の状態像を把握するにあたり、認知症の個別事案については「地域ケア会議」を開き、多職種による分析により、対象者に寄り添った支援策を講じる必要がある。

現在地域包括支援センターではこれまで社会福祉士、保健師、主任介護支援専門員でアセスメントし、「地域ケア会議」にて支援策を検討してきたが、日本臨床

衛生検査技師会が「認定認知症領域検査技師」制度を設けたことから、臨床検査技師が認知症の初期段階から積極的に介入できないか、模索している状況である。

長期的な連携施策としては、例えば MCI が疑われる方について、総合病院において画像検査を行い、ICT を利用して画像データを市内オレンジドクター（地域の開業医）に提供し、検査結果について提言いただくことも可能ではないか。また臨床検査技師自身が地域を訪問し、専門検査を経た上で予防に係るアドバイスを行っていただくこと等が考えられる。

更に個別のケース対応を分析し、医学的見地に基づいた宇和島市に求められる認知症施策の提案や、訪問検査に係る診療報酬についてのご提案もいただければ、地方発信の医療制度改革が実現できるのではないかな。

### 【今後の展開】

まずは「宇和島市認知症施策推進部会」において顔の見える関係を構築し、在宅医療において多職種が各職域において「何が出来るか」を協議しながら、在宅医療介護連携、病院でこれまで実施してきた「チーム医療」を推進していく予定である。

第 7 次医療計画と第 7 期介護保険計画が平成 30 年 4 月に改定予定であるが、医療計画については在宅医療を前面に出す内容になると考えており、計画のすり合わせが必要になる。また宇和島市の人口は今後も減少を続け、2025 年には 68,000 人、高齢化率は 40%と推計されており、現在の宇和島市における医療・介護の環境は大きく変化すると考えている。

不安材料は多いが、市民の皆さんが住み慣れた地域の安心できる環境で、自分らしく生活することが出来るよう、多職種連携により課題解決し、新たな施策につなげたいと考えている。



## 愛媛県臨床検査技師会における認知症領域への取組み

◎高村 好実<sup>1)</sup>

一般社団法人 愛媛県臨床検査技師会会長(市立宇和島病院)<sup>1)</sup>

### 【はじめに】

認知症は超高齢化社会を迎える日本の喫緊の課題として国を挙げて取り組んでいることは承知のとおりである。日本臨床衛生検査技師会においても2014年度より認定認知症領域検査技師制度を設け、専門的知識を習得した認定技師を中心に認知症業務の実施に向けた事業を展開している。今年度はそれら事業の効率的な運用方法を検討・実施し、他県に対し有用な結果を提供することを目的として、長野県臨床検査技師会、愛媛県臨床検査技師会の両県が6月よりモデル事業担当県として活動を行っている。

愛媛県臨床検査技師会において平成28年度事業計画になかった本事業をゼロから取り組めた要因は、県会員や県役員の理解と認定認知症領域検査技師が当県に3名いたことである。今回、本事業が約半年が経過し序盤での事業効果を検討するにあたり、現在までの愛媛県におけるモデル事業の経過や今後についての報告をする。

### 【事業目標】

日本臨床衛生検査技師会が認知症対策のモデル事業として求めている施策の内容は以下の通りである。

- ① 各都道府県行政に認知症に対する地臨技の取り組みを理解して頂くための方策
- ② 認知症に対する研修会の開催
- ③ 認知症領域検査技師認定取得者の目標数設定
- ④ 県内の認知症疾患医療センターにおける臨床検査技師の関わり強化
- ⑤ 在宅医療における認知症対応の推進
- ⑥ その他認知症医療に関する具体的方策

これらに沿って愛媛県臨床検査技師会は、ビジョンやミッション、方策や効果等をプランニングし取り組んでいる。

### 【事業経過における一つの課題と対応】

認知症モデル事業を実践して間もなく最も大きな課題に直面した。それは一般市民、行政官庁、医療関係者、そして我々臨床検査技師においても、臨床検査技師が認知症に関わっていることを知らない方が多く、残念ながらほぼ全ての方が知らないと認識してもよいのではないかと感じるほどである。まずこれを衆知することが何よりも重要であると考えた。

その方策として、まず市民公開講座を宇和島市で開催した。日本認知症予防学会理事長の浦上教授らによる講演及び市民を対象にタッチパネル（もの忘れ相談プログラム）を準備し、後援には認知症予防学会や認知症ケア学会をはじめ、宇和島市、近隣町村の自治体、愛媛県、認知症疾患医療センター、医師会や看護協会などに協力をお願いした。この公開講座を機に宇和島市地域包括支援センターや認知症疾患医療センターには理解を頂き、その結果、宇和島市認知症施策推進部会へ参加させていただくようになった。しかし、参加だけでは参画していることにならず、現在、臨床検査技師として提供できる有用な中身づくりについて考えているところである。また、愛媛県庁への説明と申入れでは、行政レベルでの認知症対策の実際や各市町村自治体との相違点など、各都道府県における政策や運用を十分理解したうえで明確な目的を提示することが必要であると思われた。一般市民の方については、我々臨床検査技師自体を知らない方が多いが、認知症業務を現場での実践に結びつけ広範囲に取り組む環境ができれば、顔の見える医療職として理解や衆知も深まるものと考ええる。さらに、他の医療職種においても臨床検査技師が認知症に関与している認識は低く、これは外向きの研修会を開催することが広報活動となり、おのずと理解されていくものと考えている。

そして、我々臨床検査技師についても認知症の取り組みについて知ることが必要である。認知症業務は各施設の特徴や機能に左右され、実務として行っている施設も限られている。また、職域上看護師と違い認知症患者と接する時間や機会が少ないため、認知症患者が増えていることの実感に乏しい。しかし、今後の患者の増加を考えれば、対応力を持った臨床検査技師が必要とされる時代となるのは明白である。これらを踏まえて今後の啓蒙を考えているところでもある。

### 【今後の展開】

愛媛県臨床検査技師会ではこれらの課題を実感し、いま新たな展開をしていこうと考えている。実践知をどう作っていくのかを念頭にプランニングを構築し、本学会シンポジウムで提案できるように検討検証を重ねていきたいと考えている。

## ゲノム医療のための病理検査室における体細胞遺伝子検査の重要性和標準化

◎佐々木 毅<sup>1)</sup>

東京大学医学部 大学院医学研究科 人体病理学・病理診断学分野<sup>1)</sup>

日本の国プロとして現在「オーダーメイド医療の実現プログラム」「ゲノム医療実現化プロジェクト」が展開している。これは、ゲノムレベルの疾患研究を展開して「個別化治療＝副作用等の少ない、患者にやさしい医療」を実現することを目的に、2003年に文部科学省がリーディングプロジェクトとして立ち上げ、2015年日本医療研究開発機構（Japan Agency for Medical Research and Development：以下AMED）に引き継がれたプロジェクトである。

ところで「ゲノム医療」とは何であろうか。平成27年7月に開催されたゲノム医療実現推進協議会中間とりまとめでは、「個人のゲノム情報をはじめとした各種オミックス検査情報（＝網羅的な生体分子についての情報）をもとにして、その人の体質や病状に適した医療を行うこと」としている。具体的には、「質と信頼性の担保されたゲノム検査結果等をはじめとした種々の医療情報を用いて診断を行い、最も有効な治療、予防及び発症予測を国民に提供すること」とされている。ここで「ゲノム情報」とは、生殖細胞系列由来DNA等に存在する多型情報・変異情報や、後天的に生じるゲノム変化・修飾（がん細胞などの体細胞変異）を指す。この「ゲノム医療」を実現するためには、様々な準備段階が必要であり、まずは、ゲノム医学研究のためのインフラが、東京大学医科学研究所（Bio-Bank Japan 以下BBJ）およびその解析機関として理化学研究所に整備された。BBJにはこれまですでに、第1コホートで、高脂血症5.5万人分、糖尿病4.4万人分、白内障2.6万人、脳梗塞1.8万人、乳癌0.66万人など約20万人、約340万血清、第2コホートではこれに、認知症、うつ病、脳出血などが追加され、血清バンキング用液体窒素タンクに保管され、適宜研究者等に提供されている。

この血清バンキングに続いて2014年より、主に悪性腫瘍の「病理組織バンキング」が開始される予定になっていたが、病理組織の場合には実に様々な段階で順守すべき工程があり、これからが忠実に守られない場合には、「使い物にならないバンキング」になってしまふことがゲノム研究者より指摘された。

そこで「質の高い組織採取、保管および移送に関する実証研究」が日本病理学会に所属するゲノム研究機

関7施設で行われ、約2年をかけて「ゲノム研究用病理組織検体取扱い規程」が作成された（2016年初版）。この規程には、ゲノム研究に資する「質の高い病理組織検体」をいかにして採取するか、凍結までの阻血、虚血時間はどこまでが許容範囲か、組織検体のどこをどのようにサンプリングしてどのようにサンプルチューブ内に保存するか、FFPEからのRNA、DNAの抽出に関するこれまでの「常識」は果たして本当なのか、RNA レイターの使用により検体の質は本当に保てるのか、FFPE 検体では薄切してスライドガラスに貼付してからどのくらいの期間までであれば、その切片からDNA、RNAを抽出できるのか、OCT コンパウンドはDNA、RNAの収量や検体の質に影響を与えないか、サンプルを保存する適正条件は何か、またその適正条件で保管した場合には、サンプル検体はどの程度の期間使用可能か、移送する際にはどのような方法をとればよいのか、など実に様々な実験が計画され、そのエビデンスに基づいて病理組織検体の取扱い方法が推奨グレード別に記載されている。この「ゲノム**研究用**病理組織検体取扱い規程」であるが、「ゲノム**診療用**病理組織取扱い規程」にも相通じるものであり、この実証研究のエビデンスに基づいて策定された**標準化**された手法を遵守して、質の高いゲノム医療用検体、特に病理組織検体を用いた「がんの体細胞遺伝子検査」に必要な病理組織採取を行うことは、がんのゲノム医療の根幹をなすものである。そしてこの作業を行いうるのは、まさに病理検体の取り扱いに精通している病理検査技師、病理医以外には考えられない。すなわちプレアナリシスから、アナリシス、ポストアナリシスまでを含めて一元的かつ連続的に1か所、すなわち「病理検査室」で取り扱うことが必須となる。この観点から、病理検査技師と病理医の連携が今まで以上に重要視されるであろうし、また不正確な検体採取やハンドリングは、その患者の診療・治療のチャンスを閉ざしてしまうことにもなりかねないため（特に固定前検体）、病理組織検体の取扱いには今まで以上の知識と正確さ、標準化された手法の遵守そして経験が重要となろう。

## 病理細胞診部門における標準化と精度管理

求められる品質保証

◎滝野 寿<sup>1)</sup>

名古屋市立大学大学院医学研究科<sup>1)</sup>

病理組織標本の品質を管理する手段として、内部精度管理および外部精度管理が多く実践されている。各施設では地臨技・日臨技が実施している染色サーベイやフォトサーベイに積極的に参加し、一定の成果を上げている。また、平成 26 年度よりは NPO 法人日本病理精度保証機構（JPQAS）が活動を開始し、病理診断における精度管理調査も始まった。当機構は病理診断の精度管理の向上を目指して、病理学会が中心となって設立した第三者機関であるが、日臨技側からも理事および社員を派遣し、その運営に深く関わっている。即ち、病理技術と病理診断に責任を持つ者同士が互いに結束をして、我が国の病理診断を保証し、国民の健康推進に寄与していると言える。さらに、当機構が立ち上がったのとはほぼ同時期に、日臨技認定センターでは、やはり日本病理学会と協働で「認定病理検査技師制度」を立ち上げている。すでに 3 回の認定試験を終え、全国で約 600 名認定技師が病理医とともに日常業務に従事している。認定病理検査技師は病理診断現場において特に精度管理の重責を担い、後進の育成にも積極的に当たっている。

近年、病理組織診断が、単に疾病の確定診断を行うだけでなく、個別化医療における分子標的治療薬の適応の有無を判断する基準となった。それに伴い、病理診断のみならず、その診断に供される組織標本そのものの品質に対する社会的要求が極めて高いものとなった。これまで我々が取り組んできた、固定後の状態から染色標本を完成させる工程を精度管理することの重要性はもちろんであるが、検査前である検体採取から既に標本作製は始まっていることから、精度管理の範囲も広めていかななくてはならない。そして、検査後である病理医による病理診断が成され、報告が臨床に届いて治療が始まるまで、病理検査技師が積極的に関わっていく事が『病理組織検査の品質』を維持、向上させるために必要なことであると考ええる。

平成 27 年度、日臨技では標準化事業の対象分野を今までの拡大し病理検査も例外なく含まれることとなった。将来的には施設認証の対象項目に含めていくよう計画している。組織検体の固定に関する実状を全国的に調査・解析をおこない、今後取り組むべき問題点も明るみになった。今後は認定病理検査技師を大いに活

用し、エビデンスに基づいた標準法の策定を急がねばならない。これら得ることのできた情報は、臨床検査技師のみならず病理医や臨床医とも積極的に情報共有していかななくてはならない。

このように、『病理組織検査の品質管理』を目指した活動が、少しずつではあるが目に見える形となってきた。更に精度管理調査から見えてくる諸問題を、標準化事業で検討し、その結果を教育・啓蒙した上で精度管理調査に繋げていければ、我が国における病理診断は格段の進歩を遂げるものと考ええる。

連絡先 — 052(853)8161

# 人工知能は病理診断学を変えるのか？：形態、物質情報の相互作用

◎竹田 扇<sup>1)</sup>

山梨大学大学院総合研究部 解剖学講座 細胞生物学教室<sup>1)</sup>

## はじめに

近年、自動運転装置、囲碁やチェスなどの頭脳ゲームでその名を高めた人工知能は、この先人間から様々な仕事を奪い、2045年には人知を越えたところに到達するという予測さえある。医学の世界でも1970年代からアルゴリズムを使った診断装置開発の動きがあったが、変数もデータ量も膨大であるため実現には至らなかった。今日、コンピュータの計算能力の著しく向上により、例えば画像診断は人工知能の一つである深層学習 (deep learning) で対応可能なものとなりつつある (Enlitic 社)。この動きはもはや止めを知らぬ勢いであり、他診療科にも広がることが予想されている。

演者は2010年頃に質量分析装置と機械学習を用いたがん診断装置を発案し、JSTの支援のもと(株)島津製作所、機械学習の専門家と共にチームを組み、その開発を進めてきた。現在、医師主導治験を控えて様々な調整を行っているところである。本講では、本装置の基本的構造と特徴を概説したのち、具体的な応用例と将来に向けた展望を紹介したい。

## 1. 装置の基本構造と特徴

本装置は大気圧イオン化法質量分析装置と機械学習、そしてそれを後衛から支援するデータベースよりなる。

一般に質量分析では、検体となる組織や細胞をすり潰して溶液にし、脱塩、分画など複数の段階を経て扱いやすい形状にする必要があるが、本装置で採用した探針エレクトロスプレーイオン化法は生検体に針を刺入して得られる極微量の試料でマススペクトルを得ることが可能である。従って、生体試料より極めて迅速に診断に必要な情報が取得できる。

ここで得られたスペクトル (=物質情報) は、測定した検体とほぼ同じ領域より得られた組織の病理診断結果 (=形態) と紐付けられて、データベースに蓄積される。ここには診断に有用な臨床検査データ (物質情報) も一緒に登録し、情報の次元を上げる工夫をしている。

この様なデータベースを癌の種類ごとに用意し、診断がついていない当該種の組織のマススペクトルを入れると、癌の種類にもよるが、病理診断との一致率が概ね90%内外に達している。機械学習には本稿の「はじめに」で述べた人知を超える可能性をもつ「教師な

し学習」もあるが、本診断装置は病理医の診断をベースにした「教師あり学習」であり、現時点では良くも悪くも本装置の人工知能が病理診断学の成績を越えることはないことを付記しておきたい。

## 2. 具体的な応用法

本装置は迅速、簡便かつ極微量の生検体から診断に有用な情報を提供するので手術室や検査室での迅速診断に有用であると考えられる。例えば、脳腫瘍の切除範囲決定に利用したり、内視鏡で発見された病変部を極めて低侵襲に迅速診断したりすることも可能である。

現在、原発性肝腫瘍病変のうち臨床的にも病理学的にも良悪の診断に難渋する境界病変を対象として、本装置の診断性能を検証する医師主導治験を計画中である。適応症例数は必ずしも多いとはいえないが、臨床現場のニーズに応えるかたちで治験プロトコルを組んでいる。この治験が本システム一般の性能を担保し、その発展を占う試金石となることに間違いはない。

## 3. 将来展望：むすびにかえて

病理診断とは経験に裏付けられた形態の微妙な差に関する知識 (暗黙知 tacit knowledge) であるといえよう。俯瞰的かつ非分節的であるが故に、それを言語化するのは難しい部分もあるが、100年以上にわたる膨大な知が集積された医学的財産である。一方、質量分析は物質的基盤に立ち、極めて分節的な知を提供するもので、病理形態学に形式知を与えるものである。これにより、診断精度が高まるのと同時に形態変化の物質論的取り扱いが可能となり、病因解明にも資する。

現在、より採材が容易な体液を用いた診断法の確立を目指した検討を進めている。これが成功すれば、今後、本コンセプトが病理学、検査医学のさまざまな領域に応用されることが期待され、その過程で人工知能が病理診断学を変えることはあるかもしれない。

## MDS の基礎

◎常名 政弘<sup>1)</sup>

東京大学医学部附属病院<sup>1)</sup>

骨髄異形成症候群（MDS）は単一血球から複数血球系の血球減少、形態学的異形成、骨髄における無効造血および白血病発症リスクを特徴とする疾患と定義されている。血球減少に関しては、国際予後スコア法（IPSS; Intenational Prognostic Scoring System）の閾値が一般的には採用され、ヘモグロビン濃度は 10g/dL 未満、好中球数は  $1.8 \times 10^9/L$  未満、血小板数は  $100 \times 10^9/L$  未満である。形態学的異形成に関しては特徴的な異形成が各系統に 10%以上をもって有りと判定される。更に芽球が増加することもある（20%未満）。MDS を診断するためには、形態学的異形成の特徴を把握した上で注意深い標本の観察が必要である。

MDS の診断は末梢血液検査で血球減少の他に末梢血液像で MDS を示唆する特徴的所見を見つけることから始まる。末梢血液像の特徴的所見としては、好中球の偽ペルゲル核異常、脱顆粒好中球などがあり、血小板では巨大血小板、二相性の赤血球の存在などがある。これらに関しては、自動血球計数装置においても一部の形態的異常所見が示唆される例もある。脱顆粒好中球が出現する症例では好中球の分布位置が健常者に比し変化したり、巨大血小板が出現する例では MPV が高値を示す。また二相性赤血球が出現する例では赤血球粒度分布（RDW）が大きいなど自動血球計数装置においても MDS 診断の所見が示唆されることがあり、これらを見逃さない事が大切である。

骨髄像での形態学的異形成には、好中球系としては末梢血液と同様に脱顆粒好中球、偽ペルゲル核異常があり診断上重要な所見である。その他ミエロペルオキシダーゼ陰性好中球、過分葉好中球、Auer 小体、巨大好中球などがある。赤芽球系として最も重要な所見は環状鉄芽球である。環状鉄芽球は、鉄染色にて核周 1/3 以上に 5 個以上の鉄顆粒を有する赤芽球であり、15%以上で陽性とされる。その他、大型化して核クロマチン構造がスポンジ状に分布する巨赤芽球様変化、核網構造が不規則になり溶出したように見える核融解像、核網構造は幼若であるが細胞質が成熟傾向にある核成熟不全、核が破壊したように見える核断片化、核辺縁不整などの所見がある。巨核球系として最も重要な所見には微小巨核球がある。細胞の大きさは前骨髄球以下とされている。その他に単核巨核球、分離多核

巨核球がある。一方で、標本の作製状態によるアーチファクトや微小管阻害性抗腫瘍薬であるタキサン系の投薬により類似する好中球がみられることがあるため標本を観察する際は注意が必要である。

今回、MDS の基礎と題し MDS の形態異常を中心に、自動血球分析装置、末梢血液像、骨髄像における鑑別の基礎的なポイントを初心者向けに解説する。

## MDS の診断□WHO 分類“2016”で変わったこと

◎後藤 文彦<sup>1)</sup>

NTT東日本関東病院<sup>1)</sup>

### 【はじめに】

骨髄異形成症候群(myelodysplastic syndromes; MDS)は1982年にFABグループによって確立された疾患概念である。それ以前は、難治性貧血、前白血病状態、造血異形成症などと呼ばれていた。このMDSは何らかの遺伝子異常によって後天性に起こる造血幹細胞のクローナルな増殖とアポトーシスによる骨髄内での細胞死(無効造血)によって特徴づけられる造血器腫瘍の一群の総称である。当初、FAB分類は5病型を提唱したが、それ以降、病態解明が進み2001年に新たに提唱された「WHO分類2001」では7病型となった。WHO分類で大きく変わったことは、芽球比率20%以上がAMLと定義されたことよりRAEB-tはAMLへ移行し廃止された。また、血球の形態学的異形成について具体的に整理され、その判定基準は10%以上に異形成を認めれば有意であることが示された。その後、2008年の改訂「WHO分類2008」では、単一細胞系列の異形成を伴う一血球または二血球減少(RCUD)が新たな病型に加わり、RCMD-RSがRCMDへ統合された。また芽球比率(末梢血・骨髄中)による病型区分や分類不能MDS(MDS-U)等の整理がされた。そして昨年「WHO分類2016」が提唱された。今回の改訂は、マイナーチェンジであるため、前回の改訂(WHO分類2008)のアップデート版として扱われるようである。ここでは、その主な変更点(変わったこと)について述べる。

### 【WHO2016 MDS 病型】

MDS with single lineage dysplasia

MDS with ring sideroblasts

- ・ MDS-RS and single lineage dysplasia
- ・ MDS-RS and multilineage lineage dysplasia

MDS with multilineage lineage dysplasia

MDS with excess of blasts

- ・ MDS-EB-1
- ・ MDS-EB-2

MDS with isolated del(5q)

MDS, unclassifiable

### 【WHO 分類 2016 で変わったこと】

#### (1) 病型名の変更

- ・ 血球減少と異形成の系統は必ずしも一致しないことから refractory anemia (RA)や refractory cytopenia (RC)の名称は使用せず、MDS と名称の統一された。

#### (2) 環状鉄芽球 (RS) を伴う病型

- ・ 従来からの RS15%以上に加え、SF3B1 遺伝子変異が認められた場合は、RS5%以上で MDS-RS に分類される。また多血球系統の異形成を伴う RS の病型 (MDS-RS-MLD)が復活した。

#### (3) 5q-症候群

- ・ モノソミー 7 と del(7q)以外の付加染色体異常が1種ある場合も 5q-症候群に含まれる。

#### (4) MDS-U

- ・ 末梢血中の芽球比率が1%のMDSについては、2回以上の検査で判断する必要性が明記された。

#### (5) MDS の診断基準

- ・ 血球減少(1～3系統)については、国際予後判定システム(IPSS)の基準であることが明記された。  
すなわち、Hb <10 g/dL, Plt <100×10<sup>9</sup> /L, 好中球 <1.8×10<sup>9</sup> /L が基準となる。

#### (6) 芽球比率の算出法

- ・ 赤芽球比率が50%以上であっても、全有核細胞(ANC)を分母として算出する。したがって、従来の Acute erythroid/myeloid leukemia の多くが MDS-EB に分類される。

### 【おわりに】

MDSは前回の改訂以降、数多くの遺伝子情報が蓄積されているようである。しかし今回の改訂では診断に大きく採用されたものではなく、今後さらに整理・研究が進み遺伝子異常や染色体異常とMDS病型との関係性が明らかになることが推測される。しかしながら、現状においても形態学的所見(異形成)が診断の重要な部分を担っていることに変わりなく、鏡検者である我々が高い精度で血球の異形成を適確に捉え、臨床へ報告する重要性は分類が変われども不変である。

連絡先：03-3448-6111

## MDS の診療の際、臨床医が知りたい検査所見

◎増田 亜希子<sup>1)</sup>

東京大学医学部附属病院 検査部<sup>1)</sup>

### 【はじめに】

貧血や血球減少をきたす患者が受診した場合、骨髓異形成症候群 (myelodysplastic syndrome ; MDS) , 再生不良性貧血 (aplastic anemia ; AA) などが鑑別に挙がる。臨床医は形態学的所見や染色体検査所見などに基づいて診断を下すが、MDS は臨床的に多様な疾患であるため、診断に苦慮することが少なくない。そんなとき、診断に有用な情報を検査室から発信できれば、患者さんの診療に大きく貢献できる。

本シンポジウムでは、臨床医が治療方針を検討する際、特に知りたい検査所見について述べたい。

### 【臨床医の知りたい検査所見】

(1) 末梢血液像から、MDS らしいか知りたい。

MDS の確定診断には骨髓検査が必須であるが、末梢血所見から情報が得られれば、より正確な診断につながる。臨床医は自分で末梢血を鏡検することがあまりないため、末梢血液像に関する積極的な情報提供はとてもありがたい。以下の点がポイントとなる。

1) 芽球比率と Auer 小体の有無：末梢血に芽球が出現していれば、MDS や急性骨髓性白血病 (acute myeloid leukemia ; AML) が鑑別診断の上位となり、AA は否定的である。芽球比率が 20% 以上の場合は急性白血病と考えられ、至急の対応が必要となる。Auer 小体が認められれば、MDS RAEB-2 あるいは AML が考えられる。

2) 形態学的異形成の有無：末梢血でも確認可能な、好中球の偽ペルゲル核異常や脱顆粒、巨大血小板は、MDS を示唆する有用な情報である。

3) 赤血球の形態所見：臨床医が MDS を疑っている場合であっても、破碎赤血球や球状赤血球など、他の疾患を示唆する所見がみられる場合がある。臨床医は重要視していないかもしれないが、鑑別診断の方向性に関わる重要な情報である。

(2) 骨髓塗抹標本では、芽球比率と形態学的異形成の有無を正確に評価したい。

適切な診断を下すために重要な情報である。

1) 芽球比率：病型分類において芽球比率はもっとも重要な情報である。芽球比率は予後因子の一つであり、治療方針の選択にも影響する (詳細は後述)。

2) 形態学的異形成の定量的評価：WHO 分類第 4 版では、10% 以上の細胞にみられる場合に有意な所見としている。そのため、定量的な評価が重要である。軽度の異形成は AA でもみられることがあるため、MDS に特異的な異形成、つまりカテゴリー A に分類される異形成 (偽ペルゲル核異常、脱顆粒、微小巨核球、環状鉄芽球) があるかどうかを確認する。鉄染色がオーダーされていない場合は、担当医に検査の追加を勧める。

(3) 治療方針検討のため、リスク分類を正確に行いたい。

International Prognostic Scoring System (IPSS) は多数例の予後の解析に基づき提唱されたスコアリングシステムであり、MDS の予後予測と治療方針の決定に頻用されている。IPSS では、①芽球比率、②染色体異常、③血球減少の系統数に基づいて評価を行うため、末梢血や骨髓の芽球比率の正確な評価は、適切な予後予測につながる。IPSS は Low, Int-1, Int-2, High の 4 段階に分類され、若年で Int-2 以上のハイリスク症例は、同種造血幹細胞移植の適応となりうる。

2012 年には IPSS の改訂版である Revised International Prognostic Scoring System (IPSS-R) が発表された。IPSS-R では芽球比率の評価がより細分化され、芽球比率が 2% を超える場合はスコアリングに影響する。しかし、IPSS-R で最も影響する因子は染色体異常の有無とその種類である。

(4) 環状鉄芽球の比率は薬剤の選択に関わる。

環状鉄芽球の比率は、異形成の評価だけでなく、治療方針の選択にも関わる。低リスク (Low, Int-1) で血中エリスロポエチン濃度低値 (<500 mU/mL) かつ環状鉄芽球が 15% 未満の症例では、赤血球造血刺激因子製剤 (ESA) による貧血の改善効果が報告されている。

### 【おわりに】

臨床医が知りたい検査所見について、診断だけでなく、治療方針選択の観点から意見を述べた。臨床医が必要としている情報が分かれば、適切な情報を提供することができ、患者さんの診療に貢献できる。今回のシンポジウムの内容が、臨床医と連携するうえで一助となれば幸いである。

## 臨床検査技師が求めるスキルとは

◎三末 高央<sup>1)</sup>

船橋市立医療センター<sup>1)</sup>

### 【はじめに】

臨床化学検査は、試薬および分析装置の改良により、急速に自動化が進み、標準化が成された分野である。これらが遂げられ、診断につながる大量の有用な情報を、迅速かつ正確に伝えることで検査データの価値が高まってきた。一方、昨今の臨床検査技師には、検体採取や病棟業務など検査室内に留まらず、チーム医療に積極的に参画する機会が増してきている。しかし、若手技師の臨床化学検査へのイメージは、

- ・ルーチン検査は専門性が乏しい
- ・初期研修的なローテーションで携わる分野
- ・自動化が進み魅力がない
- ・ボタンを押せば結果がでる
- ・臨床と遠い感じがする

など前向きなイメージが聞かれないのが現状である。

そこで、今回、「検査技師の臨床化学検査の関わり方に関するアンケート」より、現場で求められるスキルについて報告する。

### 【アンケート調査】

対象は、平成 28 年度日本臨床衛生検査技師会首都圏・関甲信支部合同臨床化学検査研究班研修会に参加した臨床化学検査に携わっている技師 51 名とした。調査内容は、1) 検査業務への関わり方、2) 資格取得状況、3) 学会発表実績、4) 日常検査に対する意識とした。

#### 1) 検査業務への関わり方

臨床化学検査において固定制での担当者は、57%（当直業を除く）と半数以上は臨床化学、免疫血清検査を専任していた。一方、臨床化学検査以外の担当業務としては、採血業務が 75%、他の検体検査（検体受付、一般検査、血液検査など）が 57%、生理機能検査など他の検査業務が 39%であった。臨床化学検査との兼務では、輸血検査が最も多く、次に生理機能検査、微生物検査の順であった。チーム医療への参画としては、NST、感染管理、検査相談、糖尿病療養指導など、多岐に存在した。

#### 2) 資格取得状況

臨床化学検査担当者が取得している資格としては、同学院 2 級検査士（臨床化学）が 11 名と最も多く、続

いて緊急検査士 4 名、糖尿病療養指導士 3 名、認定臨床化学・免疫化学精度保証管理検査技師 3 名、認定化学者 2 名、POC コーディネーターなどを取得されていた。これらの資格取得に関しては、回答者の 67%が施設から出張費や研修費など費用の助成を受けていた。

#### 3) 学会発表実績

学会での発表は、年齢を問わず約 6 割の技師が経験していた。内訳として 20 代では、試薬・機器の基礎検討が多く、年齢を重ねるにつれ、試薬の臨床評価、標準化、バイオマーカーの開発など、少し踏み込んだ内容の発表が目立った。しかし、論文の投稿は、非常に少数の技師であった。

#### 4) 日常検査に対する意識

「臨床化学検査に携わるために求められるものは」との設問では、様々な事例に対応できる知識と問題解決能力を身に付けておく必要があるとの意見が多かった。また、臨床化学検査へのやりがいに関しては、約 7 割がやりがいをもち業務をしていた。最後に、「今後の臨床化学検査業務に対して未来があるか」の設問に対しては、20 歳代（n=18）で、ある 17%、わからない 83%、30 歳代（n=18）で、ある 39%、わからない 61%、40 歳代以上（n=15）で、ある 34%、ない 13%、わからない 53%であった。

### 【おわりに】

日常の臨床化学検査において力を発揮するためには、問題解決能力を身に付けることが必要である。これを実現させるには、研究することで手法を学び、資格を取得することで知識を蓄え、臨床検査の基礎を身に付けておくことが重要である。また、他の検査業務に携わることも多く、様々なデータを読む力も必要となり、患者や医師への説明能力も求められる。このように様々な分野で横断的に関わる人が多い臨床化学検査に携わる技師には、これらを意識した専門的な技術と知識を備えることが求められる。そうした技師になることで、今後の臨床化学業務の未来が開けると考える。



## 卒前・卒後教育から見た臨床化学検査

◎細萱 茂実<sup>1)</sup>

東京工科大学医療保健学部<sup>1)</sup>

### 1. はじめに

本学臨床検査学科において、臨床化学・生化学など化学関連の科目は、基礎教育で2科目、基礎専門で1科目および実習1科目、専門で4科目および実習2科目があり、各種検査領域の中で最多を占める。一方、医療現場の臨床化学は、多項目大量処理を背景に、自動化・迅速化・標準化が顕著で、検査技師の能力を必ずしも十分に発揮しきれない印象の側面がある。

臨床検査が提供するサービスは、社会的また技術的な要求に適合しているかどうか問われる時代であり、弛まない自己評価と改善が求められる。臨床検査技師養成のあり方も同様であり、現場実践力とともにさまざまな場面での問題解決能力の修得が課題となる。

### 2. 量的対応と質的対応

日常診療において、多種大量な医療情報を迅速に提供することへの要求は際限がない。さらにチーム医療の中で患者や診療側に出向く姿勢が問われている。

NSTやCRC等で、臨床化学はじめ他の検査データを総合的に判読し、検査成績の付加価値を高める実践的積み重ねは、臨床検査の社会的認知に繋がる。

### 3. 国際標準化時代への対応

病院機能評価やISO 15189「臨床検査室一品質と能力に関する要求事項」に基づく検査室認定に代表されるように、検査室運営に関するクオリティインディケータを積極的に公開し、第三者評価を受け、継続的な改善が求められる時代である。良質な検査結果を提供し臨床的有用性を保持するために、精度保証、迅速性、安全性、経済性など、相反する多面的特性を同時に満たすことが要求されている。

### 4. 匠としての技術の伝承

日常検査で用いられる分析技術は臨床研究の支援にも通じ、新技術の開発は臨床検査の発展に繋がる。新しい検査システムの研究・開発、および関連産業との協調・連携については、臨床化学が長年実績を重ねており、他の検査領域を含め牽引役となっている。

一方、常用酵素標準物質などの設定に際し、基準測定操作法を理解し実施できる技術者や検査室が顕著に減っている現状がある。信頼性の高い測定技術水準を維持するには、臨床化学検査の匠としての技術の伝承が必要不可欠である。

### 5. 情報解析スキル

EBMの観点から、信頼性の高い検査データの蓄積・活用が重要であり、各種検査成績の定型的病態変動、非定型的病態変動、技術的変動、それぞれの背景要因の探求と制御は臨床化学の普遍的課題である。また、共用基準範囲の設定や普及は検査室の責任である。

### 6. 結果判読・説明能力

検査成績の臨床的解釈やコンサルテーションは検査技師にとって重要な役目である。個々の臨床症例への寄与とその積み重ね、各種病態データの解析、疾病予防や早期発見に繋がるエビデンスの提供など、臨床検査が担うべき社会貢献を意識した取り組みが継続的課題である。また、健康寿命は検査技師会や関連学会が取り組む価値のあるテーマのひとつと考える。

### 7. 医療技術の基盤としての臨床化学

医療技術の進歩は著しく、遺伝子工学、バイオテクノロジー、情報通信、AIなど情報技術、画像処理技術などの多くは臨床化学検査と密接に関連している。これら先端技術の導入は、日常検査の迅速化や効率化のみならず検査範囲の拡大につながり、明日の臨床検査の形態を発展的に変える可能性をもつ。このような新しい技術やその臨床応用に関する継続的探究力は、他の医療技術者と同様に不可欠な要件となる。

### 8. 管理者・指導者を見据えた総合力

臨床検査の目的は、検査データを介した疾病の診断・治療・予防への寄与であるが、医療現場における臨床検査への要求事項は多種多様である。それらを同時実現するには、臨床検査学の知識と技術をしっかりと身に付け、様々な課題が生じる医療現場の中で柔軟に対応できる問題解決力、自己成長力を備えた検査技師養成を目指す必要がある。また、積極的に患者に向う真摯な姿勢が大切であり、患者貢献・社会貢献に繋がる臨床検査を実践できる検査技師の育成が重要である。それぞれの医療環境に適した臨床検査の運用形態の追求、実践、改善への対応が問われ続ける。現在、それらの担い手となる検査技師養成に課題が多く、卒前卒後を通じ一貫した教育体制の整備が急務である。

【文献】1) 細萱茂実：これからの臨床検査技師養成のあり方. 臨床病理 63 : 137-140, 2015

(連絡先 03-6424-2123)

## 医師の望む臨床化学検査

◎菊池 春人<sup>1)</sup>

慶應義塾大学医学部 臨床検査医学<sup>1)</sup>

最初にお断りしておきたいのが、演者は臨床検査室、特に臨床化学の検査室に現在まで30数年関わっており、医師といっても、検査結果を利用するユーザーの立場ではなく、検査結果を送り出す検査室側の人間であることである。とはいえ、通常の臨床医が臨床化学検査に望むこと、と尋ねられてもなかなか答えに困るのではないかとも思いもある。どこまで参考になるかは分からないが、一人の臨床検査医が考えていること、として聞いていただければと考えている。

### 【臨床化学検査室に対するイメージ】

少し前より、「臨床化学検査は装置のおもりをしているだけ」という声が聞こえているような気がする。確かに、最近の臨床化学の検査では用手検査はかなり少なく、大型でブラックボックス化しつつある分析装置によるものが増えているのは事実である。しかしながら、演者はいくつかの点で、臨床化学でやらなければならないこと、あるいは臨床化学だからこそ臨床検査中で担うべき領域があると考えている。以下その例について示していきたい。

### 【異常データの解析】

臨床化学は日常検査として広く用いられているが、しばしば他の検査結果とバランスしない、あるいは臨床症状と一致しない検査結果が得られることがある。これは臨床化学領域で特に生じやすいことではないかと考えている。それを単に再測定して同じになったらそのまま報告するのではなく、反応過程の解析や、いろいろな方法で原因を解析していくことは重要なことだと思っている。このことによって、今まで知られていなかった測定法の思わぬヒットフォールや新たな病態が発見されることもある。解析を進めていくことはもちろんなかなかむずかしいことも多いが、大切なことでもあり、臨床化学の面白さではないかと考えている。

### 【測定結果解釈の情報提供】

臨床検査の精度保証は検査前プロセスから検査後プロセスまでを含む、という考え方が定着しつつある。検査後手順とは測定した結果が臨床的に適切に利用される、ということになるが、その中で検査室が果たす役割は増えてきていると考えている。日臨技では検査説明・検査相談を行っていくという方向性があるが、

臨床化学の結果は意外に臨床医に十分評価されていないと感じているので、検査の専門家としてそれを補っていく必要があるのではないだろうか。特に病態外変動については検査室側の方が臨床医よりよく理解していることもあり、情報を提供していくべきであろう。(もちろん演者ら臨床検査医もがんばっていくが)。

### 【臨床検査の精度保証】

現在、臨床検査室の精度保証の重要性について国をあげて議論されている。正しく病態を反映し、普遍的に利用することのできる検査結果を報告することは臨床検査の基本であるが、そのための精度保証・精度管理の考え方は臨床化学から始まったといってもよいと思う。日臨技と臨床化学会による認定臨床化学・免疫化学精度保証管理技師制度があるが、この制度のカリキュラムでは臨床化学・免疫化学に限らず広く精度保証全般の知識を得ることになっている。このように、精度保証のなかで、臨床化学に関わる人間が持っている知識は多く、さらに他の検査領域の精度保証を推し進めていくための中心的な役割を担うべきであると考えている。

## 日臨技が考えるこれからの検体検査の在り方

◎横地 常広<sup>1)</sup>

一般社団法人 日本臨床衛生検査技師会<sup>1)</sup>

政府は健康・医療戦略推進本部令（平成 26 年 6 月 6 日政令第 150 号）に基づき、「ゲノム医療等の実現・発展のための具体的方策」（平成 28 年 10 月 19 日）の意見がまとめられ、遺伝子関連検査の品質・精度を確保するためには、法令上の処置を含め具体的な方策等を検討、策定が必要とされ、政府はこれを受けて、医療機関、衛生検査所（ブランチラボを含む）の検体検査について、品質・精度管理に係る基準を定めるための根拠基準を新設するとして「医療法及び臨技法」の一部改正、及び臨技法上の検体検査 6 分野を新たな検査技術に対する精度管理や安全性等について柔軟かつ迅速に対応できるように、検体検査の分類を省令委任とし、分類に遺伝子関連検査を追加するなどの見直しを行う準備を進めている。「医学検査」の専門家として、国民に安心安全な質の高い医療を提供するために、品質・精度管理された検査データの基準を定めるための根拠規定を定め、広く推し進めることは重要であると考えている。社会的に評価される仕組みと医療機関から診療所、業務委託を担う衛生検査所まで運用可能なシステムの構築に向けて丁寧な検討が必要である。日臨技は精度管理を重点事業として、臨床化学部門を中心に諸先輩の先生方のご尽力により、全国展開され昨年度は、3,934 施設が参加する外部精度管理として実施されている。他分野の精度管理、データの標準化、施設認証事業を含め、社会的に評価される精度保証制度として、更に充実を図っていききたい。今まで培ってきた精度管理の知識と技術を後輩技師（特に新人）に伝承いただき、精度保証の概念を根付かせ、全分野にわたり検査データの品質管理の向上に努めていただきたい。

一方、分析系部門の自動化、効率化が進められ、臨床現場（患者に寄り添う）での臨床検査技師の活躍が期待され、検査部門内における人員配置が大きく変化している。チーム医療から更に一步進んだ「他職種連携医療」が着目され、各職種の専門性を生かし、患者を中心とした業務をお互いに補完し合う形へと変わろうとしている。他職種の業務（薬理、看護、栄養、治療、病態など）を理解し、患者の病態を把握する力が求められています。すべての業務のベースとなるのが分析系の検査データであり、我々検査技師は専門家と

して自信を持って臨床現場で活躍していただきたいと考えています。検査データを読む力は、分析系の先生方が中心となって、人材育成に取り組んでいただき、率先して他職種連携医療の中で医師の診断、治療に繋げる中心的な役割を果たし、メディカルスタッフの一員として活躍していただきたいと考えています。

以上の点からも、臨床検査技師の根幹はデータの精度保証であることは言うまでもありません。長年にわたり蓄積された検査データは宝の山であり、このビッグデータを活用して我々の手で臨床現場の診断、治療に繋げることが重要である。品質の保証された正確な検査データを迅速に提供することは、専門職種として当然の職務であるが、検査データに付加価値をつけて医師の診断、治療に繋げているのは果たして臨床検査技師だろうか。医薬品の TDM 管理、薬剤の副作用情報、輸血製剤の適正使用、抗生剤の適正使用、栄養状態把握など検査の専門家として、積極的に関わる必要がある。検査部内においても、全分野においてデータ管理、精度保証していく上で分析系のデータ解析が必須であることから、人材育成に努めていただきたい。

## 患者とのかかわり方と臨床検査データの取り扱い

◎渡辺 淳也<sup>1)</sup>

千葉大学大学院医学研究院総合医科学講座 特任教授、東千葉メディカルセンター リハビリテーション科部長<sup>1)</sup>

新薬開発では、動物試験等ではわからない、実際のヒトに対する効能と、有害事象を確認、検証することが必須であり、このために“治験”が行われる。治験は一般に製薬企業主導の臨床試験として行われ、新薬の臨床試験、既存薬の適応拡大、又は海外既承認薬の国内承認のためのブリッジング試験などに分類される。治験は製薬企業が厚生労働省からの薬剤の承認を得ることを目的としているが、一方で治験の最終目的は、疾患治療に資する新薬の開発を行うことにより、疾病に苦しむ患者の救済であることを常に心に留める必要がある。

治験では、製薬企業などの治験依頼者、医師、治験コーディネーターを含む治験実施機関、そして患者、ボランティアからなる被験者の、立場の異なる3つのプレーヤーが相互協力していくことが重要である。治験実施機関では、治験責任医師、治験分担医師、薬剤師、臨床検査技師、放射線技師、看護師、治験コーディネーター等からなる医療チームを結成して対応することが省令により定められている。また治験責任医師はこの医療チームにおける全ての責任を負う中心的立場にあり、治験を適正に実施しうる資格と経験を有する必要がある。また全ての治験は、治験ごとに設置された治験審査委員会で承諾を得て、その指導管理下に行わなければならない。治験実施機関において治験に携わる全てのスタッフは、省令を熟知し遵守するとともに、被験者が安全に治験を進められるよう最大限の努力をすることが求められている。

被験者が治験に参加する際には、新薬の効能に対する期待と、有害事象の可能性に対する不安が混在することとなるため、担当医師は特に有害事象発生の予防策と、万一発生した場合の対応を万全とした上で、丁寧な説明を行う必要がある。また治験の結果から推測、検証できる内容の科学的信頼性、及び被験者の安全性の確保のために、コンプライアンスを守り、また常に被験者に関わり続ける必要がある。

治験を遂行していく上で、被験者と最も近い距離にいるのは治験コーディネーターであり、経験の豊かな治験コーディネーターの存在が治験成否のキーとなる。治験コーディネーターは服薬に関する説明を行い、規

定通りに服用するよう被験者に継続的に指導し、また規定通りに服薬できなかった日時があれば確認し、その理由と対応を正確に記録する。治験コーディネーターは、被験者との面談時にも顔色や体調に変化がないか観察し、あれば見逃すことなく速やかに治験責任医師、分担医師に報告する。医療チームの各スタッフは、スタッフ間のコミュニケーションが良好に図れるように常に努力することが大切であり、また患者に信頼され気軽に相談できる関係を構築することで、有害事象の発生を未然に防ぐことができる。

治験のエンドポイントは、臨床検査データ、及びこれに裏付けされる臨床成績に設定されるため、信頼できる臨床検査データを集積することは非常に重要である。検査データは正常値、異常値含め研究責任医師、研究分担医師に速やかに報告するとともに、異常値に関しては再検査や追跡検査の実施を行う。試料の採取日時、測定日時、その他データの精度に影響を及ぼしうる情報は全て記録し、各測定におけるバイアスを小さくしていく必要がある。また臨床検査データの適切な管理は信頼性の高い良質な治験には必須の要件であり、作為的、無作為的な改竄が起こらないように慎重に管理する必要がある。治験審査委員会などからの求めがあった場合には、治験責任医師は臨床検査データを含む全ての治験関連記録を提供し、直接閲覧の対応を行う必要があり、このためにも臨床検査データの管理は、常に適切になされる必要がある。

## 造血器腫瘍遺伝子検査の現状と将来展望

◎糸賀 栄<sup>1)</sup>

千葉大学医学部附属病院<sup>1)</sup>

### 1. 検査数の増加

造血器腫瘍関連遺伝子検査の実施件数は増加傾向にある。登録衛生検査所の調査では2010年から2014年にかけて約30万件へと倍増している。当院においても2016年の実施件数は前年の40%(200件)増となった。項目としてはMajor *BCR-ABL1* mRNA 定量検査、*WT1* mRNA 定量検査が増加しており、特に前者の増加が著しい。

### 2. 保険収載項目の概説(平成28年4月現在)

#### 1) 造血器腫瘍遺伝子検査 (D006-2 2,100点)

名称については血液細胞(造血器腫瘍)核酸増幅同定検査から変更となった。算定できる回数については「6月に1回」から「2月に1回」となり、現在「1月に1回」となっている。方法についてはPCR法、LCR法又はサザンブロット法により行った場合であり、薬事承認された診断薬の指定はなく、実施施設がいわゆる自家調整法(LDT)で運用しているのが実情である。検体管理加算(Ⅱ)、(Ⅲ)又は(Ⅳ)の施設基準を満たしている施設で実施した場合に算定できる。

#### 2) Major *BCR-ABL1* [D006-3 1. mRNA 定量(国際標準値) 2,520点、2. mRNA 定量(1以外のもの) 1,200点]

「1」についてはリアルタイムRT-PCR法、「2」についてはTMA法により測定した場合に限り算定できる。

#### 3) 免疫関連遺伝子再構成(D006-6 2,520点)

PCR法、LCR法またはサザンブロット法により、悪性リンパ腫、急性リンパ性白血病または慢性リンパ性白血病的診断の目的で検査を行った場合に、6月に1回を限度として算定できる。ただし、D006-2とD006-6のうちいずれかを同一月中に行った場合には、主たるのみ算定できる。

#### 4) *WT1* mRNA (D006-9 2,520点)

リアルタイムRT-PCR法により、急性骨髄性白血病または骨髄異形成症候群の診断の補助または経過観察時に行った場合に1月に1回を限度として算定できる。

*WT1* 遺伝子はほとんどすべての白血病で高発現しているため、融合遺伝子をもたない症例では、*WT1* mRNA 発現量の定量RT-PCR法による経時的モニタリングがMRDの評価に有用である。国内では大塚製薬社キットが保険収載されているが、国際標準化についてはまだ

具体的な取り組みがなされていない。

### 3. 造血器腫瘍遺伝子検査の有用性

「D006-2」は、施設内で行うことが算定要件となっている。特に、急性白血病では迅速な診断へ対応するため施設内での実施が重要である。また、対象となる検査項目が*BCR-ABL1*、*PML-RAR $\alpha$* などの融合遺伝子、*JAK2* V617F変異をはじめとする一塩基変異などと多岐に渡る。自動遺伝子解析装置i-densy(アークレイマーケティング社)では、現在、関連する10ヶ所の遺伝子変異の測定ができる。今後、「D006-2」は急性白血病では迅速性が求められている点、検査項目が多く項目数の増やしやす点、保険収載されているので収益にもつながる点から、病院内の遺伝子検査室において重点をおくべき分野であると考ええる。

### 4. Major *BCR-ABL1* mRNA 定量検査の国際標準化

国内においては国際標準化(IS)キット(シスメックス社、大塚製薬社)が保険収載され、国際的大規模臨床試験より得られた治療効果の判定規準をそのまま利用できることから、ISキットの利用が増加している。

日本臨床検査自動化学会の昨年の外部精度管理報告によると、ISキットの使用により施設間差がそれ以前に比べ半減する改善が見られていた。また、今回の調査では2つのISキットで有意な違いは見られなかった。しかしながら、試薬コスト等の問題から同キットを使用できない施設も多い。それらのLDTを用いている施設については、国際標準値で報告するために市販の二次標準物質を使用することもできる。

造血器腫瘍関連遺伝子検査の分野においては、Major *BCR-ABL1* mRNA 定量のように国際標準化が今後、益々進むことが望まれる。

(連絡先 043-222-7171 PHS 71053)

## 固形癌における遺伝子検査と将来展望

◎柴田 典子<sup>1)</sup>

愛知県がんセンター中央病院 臨床検査部<sup>1)</sup>

近年の分子病理学的研究の進歩により、癌におけるシグナル伝達経路の解明、ドライバー遺伝子変異とそれに対する阻害剤、いわゆる分子標的治療薬の開発が進み、癌の治療選択における遺伝子検査の重要性が一気に高まった。

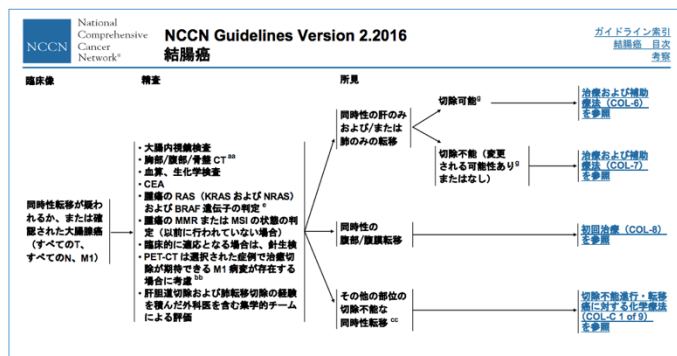


図1 NCCN ガイドライン(結腸癌)より抜粋

図1にNCCN (National Comprehensive Cancer Network)の進行期結腸癌における治療選択のガイドライン 2016年版を示した。臨床像から進行期が疑われる場合、通常行われている内視鏡検査、CT、腫瘍マーカー検査などと同列でRASおよびBRAF遺伝子変異検査、更にはミスマッチ修復遺伝子(MMR)検査またはマイクロサテライト不安定性(MSI)検査を行うことと明記された。

RAS遺伝子変異検査については日本でも2010年にKRAS遺伝子変異検査が抗EGFR抗体薬の治療効果予測検査として保険償還され、その後2015年、NRASなどの変異も含めたRAS遺伝子変異検査へと拡大し多くの症例で既に実施されている。MMR検査およびMSI検査については、遺伝性腫瘍の一つであるリンチ症候群のスクリーニング検査であることに加え、stage IIまたはIIIにおける補助療法の決定において大きな情報となることが判明し、今回、『Stage IIでMSI-Hの患者は、予後良好である場合がある一方、5-FUによる補助療法は有益とまらないため、Stage IIの患者にも全例でMMRまたはMSIの検査を行うべきである。』と変更されている。

このように大腸癌においては進行期のみならず初期の患者に対しても遺伝子検査をすることが必須となってきた。

また、同じように遺伝子変異解析が有効とされている肺癌においては代表的な遺伝子異常であるEGFR、ALK遺伝子の他にもRET、ROSI、METなどのドライバー遺伝子異常が次々と報告され、それらに対する分子標的薬が開発

され、臨床応用が進んでいる。NCCNガイドラインにおいても遺伝子変異検査の必要性が治療フローチャートの中に明記され、2016年版ではEGFR、ALK遺伝子異常に加え、免疫チェックポイント阻害剤効果予測因子のPD-L1検査についての記述が加えられた。さらに2017年版ではROSI遺伝子変異検査をこれらの検査と並列で行うことが記載されている。また、それ以外にもBRAFV600E、MET、HER2、RETなどの遺伝子異常なども網羅的に検査する必要性についても触れている。

このように、癌の領域における遺伝子変異検査の必要性は高まり、また、非常に早いスピードで変化しているのが現状である。

また、別の視点から見ると、ドライバー遺伝子異常は一つの癌種に特異的なものではない。例えばBRAF遺伝子変異は悪性黒色腫での異常が知られており、これに対する分子標的薬が開発され、高い奏功率を上げているが、同じBRAF遺伝子変異を持つ大腸癌においては単剤投与ではわずか数%しか奏功がない。その原因として別のCRAF、EGFRの異常が関与していることがわかっており、複数の分子標的薬を併用する試験も進んでいる。

今後の癌の治療選択において、これまでの様に臓器別、組織型、あるいは単一の遺伝子異常を検査するだけでは適切な治療薬の選択には不十分である。そのため、クリニカルシーケンスと呼ばれる、組織中の複数のがん関連遺伝子異常を網羅的に解析することによって患者に最適な治療薬を調べるシステムの構築が進んでいる。また、検体の面でも今までは腫瘍組織を対象としていたが、血液中の腫瘍細胞や腫瘍細胞由来と考える核酸をターゲットとした検出法も利用されるようになった。

解析機器、試薬の開発が進み、これまでは研究レベルでしか行えなかった網羅的遺伝子変異解析が検査室でも行えるようになって来た。基礎研究から臨床応用、治療薬の開発とどんどん進んでいる今、検査技師としてどのようにこの流れに適応すべきか、どのように貢献できるのか、考える機会としたい。

## Cancer Panel による次世代遺伝子検査

◎中條 聖子<sup>1)</sup>

株式会社エスアールエル 特殊検査部<sup>1)</sup>

近年、個々の遺伝子の機能、薬剤との関係が解明され、診断や治療の選択に、遺伝子関連検査が適用されてきた。それに伴い、これらの遺伝子を同時にマルチプレックスで測定・解析できる次世代シーケンサーを用いた解析手法が注目されてきている。複数の癌関連遺伝子の多様なバリエーションを同時に解析できる

Panel が複数のメーカーから発売されている。

癌の遺伝子解析に用いられる材料は生検組織等、血液に比して非常に微量で、再採取が困難であるため、少ない材料から抽出した核酸で、多数の遺伝子のバリエーションを同時に解析できることは、患者様の負担、時間とコスト面からも非常に大きな効果が生まれる。

しかし、現状では、次世代シーケンサーの試薬は、研究用であり、複数の機器や試薬を用いて多数の工程を経るため、通常の遺伝子関連検査よりも多くの品質管理に関する課題がある。また、報告形態、結果の解釈等についてもどのように扱うのか、膨大なデータ量の情報をどのように管理するのか等課題は多数ある。

現在、我々の検査センターで実施している次世代シーケンサーを用いた癌関連の測定系を事例に、次世代シーケンサーの臨床応用へ向けての現状と課題を紹介する。

シンポジウム XIV RCPC <病態解析のために必要な基礎知識の習得>  
ー臨床検査技師が考える RCPCー

司 会 神山 清志 (一般社団法人浦和医師会メディカルセンター)  
堀田 真希 (大阪大学医学部附属病院 医療技術部検査部門)  
解説者 一般検査: 山浦 久 (さいたま市立病院 中央検査科)  
血液検査: 風間 文智 (山梨大学医学部附属病院 検査部)  
臨床化学: 末吉 茂雄 (千葉県がんセンター 臨床検査部)  
免疫血清: 齊藤 雅一 (埼玉医科大学病院 中央検査部)

このシンポジウムは病名を当ててるのではなく、検査結果からどのような病態が体の中で生じているのかを考える、臨床検査技師が考える RCPC である。検査結果の異常な部分を指摘し、なぜこのような異常値になるのかを第一に考え、そのメカニズムを理解することを一つの目的とし、そしてこの異常値から他の検査結果への関連など、検査結果の基礎的知識を理解するためのものである。各分野のエキスパートたちは、各分野の検査結果からどのような状態で検査結果に異常が起こっているのかを解説し、他の分野の検査結果からそれらをどのように結び付けていくのか、また考えられる病態と必要な追加検査など病名を考える上での必要な知識を解説し、参加者と討議を交えて臨床検査と病態の知識を深めることを目的とする。

40歳代女性 意識障害

髄液検査	
初圧	10
終圧	2
細胞数	11 H
多形核球	0
単核球	11 H
蛋白	111 H
糖	42
BS	108
クロール	129

新鮮尿	
尿色調	淡黄褐色
尿清濁	透明
尿比重	1.032
pH	6
TP	2+
Glu	(-)
Uro	(±)
BIL	(-)
Ket	3+
OB	2+
Nit	(-)
Est	(-)
CRE補正TP	2+

尿沈渣	
RBC	100以上
WBC	10-19
尿細管上皮細胞	1-4
大食細胞	(+)
細胞質内封入体細胞	(+)
硝子円柱	100-999
顆粒円柱	100-999
上皮円柱	100-999
細菌	(+)

尿化学	
尿Na	79
尿K	38
尿CL	76
尿UN	838
尿UA	58
尿Cre	80
尿Ca	4.5
尿β 2MG	5775
尿NAG	2
尿Cre	22

血液検査	
WBC	1550 L
RBC	276万 L
Hb	8.3 L
Ht	24.4 L
MCV	88.4
MCH	30.1
MCHC	34.1
PLT	69000 L
RBC形態	ANISO
Seg	79 H
Ly	16 L
Mo	5
Eo	0
Ba	0
At-Ly	(+)

止血検査	
PT-%	100
PT-INR	1
APTT	52 H
Fib	139 L
FDP(DD)	22.67 H
総FDP	40.2 H
ACL-β 2GP1	1.30未満

骨髓穿刺(腸骨)	
細胞数	33000
赤芽球系	軽度異型性
骨髓系	軽度異型性
小型リンパ球	15%
IgH-BCL1 (FISH)	(-)

生化学	
Na	135 L
K	3.6
CL	107
UN	15
UA	3.6
Cre	0.5
eGFRCre	104.7
Ca	6.8 L
Mg	1.9
AST	73 H
ALT	20
γ-GT	13
ALP	96 L
LD	654 H
LAP	56
Ch-E	171 L
CK	1862 H
AMY	261 H
LIP	150 H
T-Chol	118 L
TG	190 H
HDL-C	17 L
LDL-C	54
LDL-C/HDL-C	3.2
T-BIL	0.3
D-BIL	0.2
I-BIL	0.1 L
CRP	0.48 H
TP	5.8 L
ALB	2.3 L
NH <sub>3</sub>	21
フェリチン	2010 H
β 2MG	1.5

蛋白分画	
ALB	54.4 L
α 1	3.1 H
α 2	8.4
β	10.2 H
γ	23.9 H

・免疫関連検査の結果については当日提示して解説する。



## 医師の立場から

◎細川 直登<sup>1)</sup>

医療法人鉄蕉会 亀田総合病院<sup>1)</sup>

薬剤耐性(Antimicrobial resistance: AMR)の問題が、大きな問題としてクローズアップされた最初は1980年代のMRSAあたりからといえるだろう。WHO(世界保健機関)は2014年に、世界の耐性菌に関するサーベイランスの結果、「AMRの問題は公衆衛生上の懸念すべき問題として大きくなっており、各国政府は現代医療に対する脅威となっていることに注意を払うべきである。ポスト抗菌薬時代-ありふれた感染症や軽微な傷で人が死亡する世界-というのは決して黙示録的な作り話ではなく、それどころか21世紀において実際に現実となる可能性が有ることである。」と警告を発した。そのような事態に陥ることを防ぐために2015年に”Global action plan on antimicrobial resistance”= 薬剤耐性に関するグローバルアクションプランが策定された。

そのゴールとして、5つの戦略的な目標を掲げている

- ・ 薬剤耐性についての気づきと理解を改善する
- ・ サーベイランスとリサーチを通して知見を強化する
- ・ 感染の機会をへらす
- ・ 抗菌薬使用の適正化
- ・ 全ての国のニーズを考慮した持続的な投資に関する経済的案を開発し、新しい薬、診断ツール、ワクチン、そのほかの治療法に対する投資を増加させる

これに対応するかたちで我が国でも2016年にAMR対策アクションプランが国により策定され、具体的な行動目標が設定されている。その中に医療機関において達成すべき目標が記載されており、これらの目標を達成するためには、それぞれの医療機関で具体的な耐性菌対策を実行してゆく必要がある。

耐性菌対策には、耐性菌が院内で伝播、拡散してゆくことを防ぐための感染管理の対策と、耐性菌そのものを発生させないための抗菌薬の適正な使用を含む感染症治療に関する対策2つの柱が存在する。今回のシンポジウムでは医師の立場から、この二つの柱となる対策に関して、検査室、検査技師が果たす役割について期待することを述べ、それを実現するための具体的な行動について議論したい。

## 検査技師の立場から

◎中沢 武司<sup>1)</sup>

順天堂大学医学部附属 浦安病院<sup>1)</sup>

はじめに)

現在薬剤耐性菌の多くは、必ずしも感染症を発症するわけではないため、検出された場合、既に拡散している可能性も考えられる。培養検査で耐性菌が検出された場合、対策は時間との勝負であり、早期に保菌者を洗い出し、隔離と厳重な感染対策を実施することが求められている。微生物検査室がない施設に於いても、対策に遅れをとらないよう、検査室として耐性菌が検出された場合の連絡方法、実施すべき検査内容を予め決めておく必要がある。さらに感染対策室や ICT と協議し、現状確認のためのエピカーブの作成、保菌者調査、原因究明のための環境検査を行うなど、検査技師として耐性菌が検出された場合、どのような対応をとるかを考えたい。

耐性菌の感染対策の要点としては、①耐性菌の早期発見、②保菌者の隔離、③徹底した標準予防策の実施、④原因究明と改善策の実施、⑤全職員への教育などがあげられる。検査技師として行わなければならない項目は、①や④が上げられる。第一に耐性菌が検出された場合は、誰が誰に報告するかをきちんとマニュアルで定めておく必要がある。報告が担当医師だけでなく、現場の看護師や出入りする診療科、感染対策室

(ICT) などに伝達され、対策に遅滞や漏れがないよう充分注意したい。

### 1) 現状確認のための保菌者調査

耐性菌が病棟内で検出された場合、同様の菌株が、病棟内に拡散していないかを確認するため患者スクリーニングを実施する。多床室での発生であれば、まず同室患者、また個室患者で発生している場合でもリスクを考え、同一病棟内で同一リスクを持つ患者を対象にスクリーニングを行う。状況に応じて対象者の拡大を行う。スクリーニングを行う場合は、検出耐性菌に応じて、作業効率や感度を上げるため選択分離培地を使用すべきである。実施する場合は、担当医から患者に説明し実施する必要がある。

### 2) 原因究明のための環境検査

耐性菌保菌患者がいる環境では、耐性菌が検出されるため、あまり意味がない。通常は、清掃後に耐性菌が生存していないことの確認や耐性菌が存在してはならない共有設備、ユーティリティやトイレなどの人の

手が触れそうな場所をサンプリングする。これら環境または器具の培養確認は、通常拭き取り検査を実施する。また耐性菌対策の要点の1つとして、日常の環境清掃の徹底がある。環境清掃は日常の清掃より高頻度で行い、高頻度接触表面の清掃を特に重点的に実施する必要がある。清浄度の科学的検証には細菌培養による環境培養検査や ATP 洗浄度検査などがある。しかし環境に頑強に生き残る耐性菌を確認するためには、培養検査が必要である。

### 3) 流行曲線の作成

耐性菌がアウトブレイクしている場合は、耐性菌が検出された日をプロットして、週、日単位で表現し、アウトブレイクの状況が理解できるようグラフを作成する。感染時期が単発的なものか、持続的なものか、拡大が続いているのか、終息に向かっているのかなどの判断をおこなう。

### 4) リスク評価

伝播率や感染率の上昇が認められた場合、病歴や医療行為と培養検査を用いて、検出率を設定し、リスク評価を行い感染予防の介入を行う必要がある。

### 5) 最後に

耐性菌を検出した場合、迅速に個室隔離を行い、徹底した感染管理が要求される。アウトブレイクを管理する場合、検出患者がみられた病棟を一時閉鎖したり新規入院を停止したりするなどの特別な措置も必要となる。耐性菌を最初に検出し、アラートを発する微生物検査室の役割は大きい。また現在の医療は、チーム医療が求められており、感染対策もチームにより成り立っている。そのため微生物検査室がない施設においても、臨床検査(技師)室として、院内で検出すべき耐性菌の種類、報告経路、検出された場合のスクリーニング法や環境検査等は、予めマニュアル化しておき、病院内でコンセンサスを得ておく必要がある。

# 耐性菌が検出された！そのときどうする？

## 看護師の立場から

◎五十嵐 礼子<sup>1)</sup>  
総合病院国保旭中央病院<sup>1)</sup>

### 1. 日常の検査でよく検出される耐性菌検出時の対応方法について臨床検査技師に求めること

**1)とにかく迅速に報告する：**第1報は電話で迅速に報告をする。その結果次第で感染対策が、速やかに実施される。ICT（感染対策チーム）の誰に連絡を入れるかルートを決めておく。看護師へ連絡をする際には、看護師長など部署の責任者に連絡を入れることが重要である。感染対策を開始するにあたり、大部屋から個室へ移動や患者や家族へ説明を行う対応が必要になるからである。

**2)報告する耐性菌を決めておく：**よく検出される耐性菌や、稀な菌も含め報告をするべき耐性菌を決めておき、漏れがない報告体制にしておく。

**3)準耐性菌を見逃さない：**耐性菌の定義に捉われず、準耐性菌検出報告も重要である。例としては、2剤耐性緑膿菌（IPM,CPFX）が発生した場合などである。感受性検査の過程で耐性度の高い菌をキャッチした際は、躊躇せず連絡を入れることをお願いしたい。

**4)現場での対応策を理解する：**各部署で行われる多岐に及ぶ動きを臨床検査技師も理解をしておくことは、チーム医療の一員として横断的活動に役立つ。

**(1)院内感染予防策：**まずは院内感染が起きていないかおよび同じ菌の発生分布を調査し、併せて接触感染対策が実施される。大部屋から個室への移動や、感染対策の物品を準備していく。また、病室清掃担当やリネンセンターの職員へも感染症情報は必要になる。

**(2)感染症治療：**起炎菌が判明したならば、それをターゲットにした抗菌薬投与が開始される。抗菌薬の適正使用にもつながる。

### 2 アウトブレイク時の重大な耐性菌検出時の対応方法について、臨床検査技師に望むこと

**1)過去に遡った同一菌種の検出状況の調査：**院内感染かどうか見極めるデータを是非欲しい。検出された耐性菌が院内に広がっていないか、他に同じ菌が検出されている患者がいらないか確認が必要である。

**2)環境及び保菌調査：**耐性菌の感染源はどこか、その原因を追究するために、環境培養や保菌者のリスト調査に協力をお願いしたい。

### 3. 臨床検査技師に期待する報告方法、そしてそれを未然に

### 防ぐために望むこと

**1)適正な検体が採取されているかのフィードバック：**唾液のような痰でも、検体を出せは受理されてしまう。適正な検体の採取に向けて、不適切な検体はリコールして欲しいところである。

**2)検体の検査ルールの周知：**日勤の受付終了間際に検体を黙って提出すれば、翌日回しになってしまう。受け取る側も、至急対応かどうか注意を払う必要がある。

### 4. 検査技師に ICT の一員として担って欲しい役割

**1)迅速に結果が得られる検査法：**新たな検査技術の導入により、短時間で結果が得られることは、感染対策領域では大きな恩恵があり、そのメリットは大きい。それを管理者へ報告し理解を得られるような土壌づくりも必要である。

**2) 理解しやすいように説明ができる：**院内感染が起きていることがわかるデータ（感染症マップなど）の作成は必要である。また耐性菌がどのような意味を持つ菌なのか菌名が和名でないこともあるため、看護師はその理解があまり出来ていないところがある。菌の特徴について解りやすい教育の実施もお願いしたい。

### 5. 日常的に微生物検査に従事していない施設の臨床検査技師に担ってほしい役割

チーム医療の一員として、専門的な立場で真の専門性を発揮していくことが望まれている。

**1)ベッドサイドへ出向き検体採取の支援：**看護師サイドは、臨床検査技師が病棟に出向いて検体採取の支援を歓迎している。業務として開拓されていくことを期待したい。

**2)臨床現場へ出向く機会を増やす：**ICT や NST に参加して、チーム医療の一員として積極的に患者に関わっていただけると幸いである。

### おわりに

感染対策において微生物検査は中核となる重要な検査である。現場のスタッフや管理者に対して、理解しやすいデータの報告及び菌や検査についての教育など、期待されることは多々ある。臨床検査技師の果たす役割は、今後ますます大きくなっていくものと考ええる。

## 塗抹検査でわかる感染管理

◎佐々木 雅一<sup>1)</sup>

東邦大学医療センター大森病院<sup>1)</sup>

微生物検査では日常的に実施される検査としてグラム染色や抗酸菌染色などがある。特にグラム染色は感染症診断の重要なツールとして近年再評価され、原因病原体の推定や病態の把握、治療効果の判断、検体品質の判定など様々な目的のために広く利用されている。

一般的に感染管理目的でのグラム染色はイメージし難いかもしれないが、院内感染対策で問題となる病原体から整理していくとイメージしやすいかもしれない。薬剤耐性菌（メチシリン耐性黄色ブドウ球菌

（MRSA）、多剤耐性緑膿菌（MDRP）、多剤耐性アシネトバクター（MDRA）、カルバペネム耐性腸内細菌科細菌（CRE）/カルバペネマーゼ産生腸内細菌科細菌（CPE）、バンコマイシン耐性腸球菌（VRE）等）、*Clostridium difficile*、髄膜炎菌、結核菌、インフルエンザウイルス、ノロウイルス、疥癬等様々な病原体が院内感染の問題となり、これらのいくつかは塗抹検査の範疇ではないものが含まれるが、塗抹検査からその存在やリスクの高さを推定することが可能な場合がある。

セファロスポリン系抗菌薬を投与している患者の検体でクラスター状のグラム陽性球菌を多数認めた場合には誰しも MRSA のリスクが頭を過るはずである。また、薬剤耐性菌が世界的な問題となる中、流行地への渡航歴の情報は薬剤耐性菌を考える根拠となる。現地での医療曝露歴があればさらにリスクが高まることから、薬剤耐性菌に対応した塗抹検査～培養同定・感受性検査までを組み立てる必要がある。感染管理的に大きな影響がある結核菌に対しては、チールネルゼン染色や蛍光染色などの抗酸菌染色で抗酸菌の存在を確認し感染管理や診断・治療に役立てるが、ある程度の菌量があればグラム染色でも抗酸菌を疑う菌体の検出が可能で、速やかに抗酸菌染色の追加実施を行うことで、臨床側が結核を考慮していない場合にはとても大きな情報をもたらすことになる。同様に臨床側が *Clostridium difficile* 関連性腸炎（CDAD）を疑っていない場合、糞便のグラム染色から CDAD を推定してトキシンや GDH 抗原の検査を臨床側に促す場合もあり、塗抹検査が経路別感染対策実施のきっかけとなる症例は身近なところにある。

塗抹検査を見るには、形態から菌種を推定することだけではなく、病歴や使用抗菌薬などの情報、ローカルファクターや渡航歴などの疫学的な情報も考えながら見ていく必要があり、本セッションでは実例をあげながら塗抹検査を利用した感染対策を紹介したい。

## ラウンドでの検査技師目線のチェックポイント

◎小森 敏明<sup>1)</sup>

京都府立医科大学附属病院<sup>1)</sup>

### 1. はじめに

近年、チーム医療の重要性が広く認識され、感染管理においても感染制御チーム（Infection Control Team: ICT）がその役割を担っている。平成 24 年度の診療報酬改定で微生物検査の点数は増加し、感染防止対策加算も増点された。感染防止対策加算の算定要件として、医師、看護師、薬剤師に加えて、「3 年以上の病院経験をもつ専任の臨床検査技師」が明記されている。平成 28 年度の診療報酬改定でも加算点数の変化はないが、「チームにより、1 週間に 1 回程度、定期的に院内を巡回し、院内感染事例の把握を行うとともに、院内感染防止対策の実務状況の把握・指導を行うこと。」の文章が加えられた。検査技師に対する期待と要求が高まっている。

### 2. ICT の役割

ICT の業務は院内感染発生時の制御をはじめ、院内感染の予防と監視、職員の教育、抗菌薬適正使用支援などその守備範囲は広い。検査技師も専門知識や技能を活かした役割を担う。

### 3. 京都府立医大病院におけるラウンドの種類

#### 1) 検査室内でのマイクロバイオロジーラウンド

毎朝、感染症検査技師、医師、看護師、薬剤師が検査室に集まり、血液培養陽性などの重症感染症患者や耐性菌感染症患者を把握し、患者の診断や治療、特定病棟での検出状況等について検討し、情報共有を図っている。

#### 2) 病院内のラウンド

①抗菌薬適正使用ラウンド：ラウンドの対象となる患者が決まると、薬剤部システムや検査部システムから情報を抽出し、事前に患者毎にデータを反映させたラウンドシートを準備する。電子カルテや検査データをもとに、感染症かどうかの判断、抗菌薬の選択や投与間隔・投与量のチェック、感染管理看護師からの現場の状況報告などを総合的に判断し、検討結果を電子カルテにコメントする。

②病棟ラウンド：あらかじめ定めておいたチェック項目をもとに病棟をラウンドする。指摘すべき箇所は写真も活用して報告書に記載する。

#### 3) 外部施設との連携（感染防止対策加算に関連）

1-2 連携：連携先の施設間でデータを比較し、現状把

握と問題点を話し合う。

1-1 連携：手順書や記録類のチェック、感染対策ラウンドや院内環境ラウンドを実施する。連携先の各職種の立場からの質問や指摘、改善点の提示がある。「感染防止対策のチェック項目」等に基づいた評価を実施する。

#### 4. ラウンドや ICT 活動で検査技師に求められるもの

##### 1) 対象症例の検査における最新データの把握

ラウンド当日の対象症例の最新データを把握しておく。グラム染色所見による細菌の形態やその周辺細胞形態、染色背景などにより感染症かどうかを考察する。培養集落からの推定菌名や、同定菌名がわかっている場合はアンチバイオグラムに基づく感受性の傾向、対象患者から提出されたその他の検体とその分離菌情報などもラウンド中に述べられるようにし、感染症患者の治療法選択の判断材料を提供する。

##### 2) 微生物に関する知識

検体別分離菌頻度を把握し、対象症例が典型的な感染症例か稀な感染症例かを判断できるような情報を提供する。また、分離菌の病原性や耐性菌の報告があるのかなどの細菌学的情報を提供する。

#### 5. ラウンドや ICT の活動指標

当院ではラウンドや ICT 活動を客観的に把握するために、菌血症治療に関する 5 つの項目（①血液培養複数セット採取率、②血液培養開始のタイミング、③初期治療の適切性、④De-escalation 治療、⑤菌血症患者の生存率）を基準にして活動評価の指標としている。菌血症患者の生存率以外の評価指標で有意な増加を認めている。

#### 6. おわりに

患者や職員に対する感染予防、感染症の発見と適切な治療、院内感染の制御、医療資源の有効活用、地域の医療施設との連携等、検査技師が活動する範囲は広く、微生物の専門家としての意見が要求される。ラウンドにおける検査技師の行動では、微生物に関する基礎知識や日々の検査での気づきや報告の集計や解析に加えて、正確な情報をわかりやすく伝えること、感染症や感染対策に関する新しい情報を更新していくことが求められる。

（連絡先：小森敏明 075-251-5630）

## 「初めて関わる感染管理」

細菌検査室がない施設での感染対策に関わる技師の役割 ②これだけは知っておきたい薬剤耐性菌

◎中村 文子<sup>1)</sup>

順天堂大学医学部附属順天堂医院<sup>1)</sup>

感染管理は、「患者や医療従事者に不利益な感染症の発生と伝播を防ぐ」ことを使命とする。その内容は多岐にわたるが、最も重要な任務のひとつが「薬剤耐性菌の発生・拡大を防止すること」である。

薬剤耐性菌は、感染症の治療を困難にするばかりでなく、水平伝播しやすい特徴をもつことから、施設内流行に発展する危険を有している。ひとたびアウトブレイクが発生すると、その収束には長い時間を要し、施設の収益面でも大きな損失となる。このような事態を防ぐために、脅威となる薬剤耐性菌を迅速かつ正しく検出し、その動向を監視することは施設の規模にかかわらず重要である。

しかしながら、多種にわたる‘耐性菌’を毎日（1人で？）モニタリングすることは大変な労力である。担当者の負担を軽減して感染管理を効率的に実施するには、監視すべき耐性菌とその管理基準を施設ごとに設定し、体系化することが有用であろう。

### 1. 毎日監視すべき薬剤耐性菌

これに該当する耐性菌は、①VRSA（バンコマイシン耐性黄色ブドウ球菌）、②VRE（バンコマイシン耐性腸球菌）、③CRE（カルバペネム耐性腸内細菌科細菌）、④MDRA（多剤耐性アシネトバクター）、⑤MDRP（多剤耐性緑膿菌）である。いずれも「薬剤耐性」の遺伝情報がプラスミド上に存在するため、菌種を超えて伝達される。加えて、有効抗菌薬が限られており、治療面でも抵抗性を示す。

これらの感染症は感染症法5類（⑤は定点）にて届け出が義務つけられているので、監視は毎日行い、1例でも新規に発生した場合には直ちに報告、十分な感染対策を講じる。なお、本邦での検出頻度はまれ（0.5%未満）であり、①においては本邦の検出報告はない。

### 2. 定期的に監視すべき薬剤耐性菌

ここでは①MRSA（メチシリン耐性黄色ブドウ球菌）、②ESBL（基質拡張型β-ラクタマーゼ）産生菌が対象となる。施設間差はあるものの、いずれも2～20%程度の検出率であり、日常検査で散見される。

これらの監視は、施設での検出頻度（あるいは件数）

が上昇していないか、特定の診療科や病棟に偏りはないか、アウトブレイク（4週内に3例以上の検出）はないか、を確認する。少なくとも1ヶ月毎、必要に応じて短間隔で実施したい。

### 3. その他に注意したい耐性菌

元来カルバペネマーゼ産生遺伝子をもつ

*Stenotrophomonas maltophilia* や *Elizabethkingia meningoseptica* など一部のブドウ糖非発酵グラム陰性桿菌も、水回りや医療器具などを介して院内伝播しやすい薬剤耐性菌である。これらの検出頻度も半年や年単位でモニタリングしたい。

「感染対策」は、専任の医師や看護師のみでなく他の医療従事者、介護や清掃、事務など、職域を超えてALL staffで取り組まなければ為しえない。臨床検査技師は‘検査’のスペシャリストとして、薬剤耐性菌の検査法や細菌学的特徴、感染経路・感染制御について理解しておく必要がある。微生物検査室を持たない施設であっても、臨床検査技師が感染対策に果たす役割が大きいことを認識し、日々の業務に当たりたい。

シンポジウムでは、日常検査データのチェックポイントなどについて述べる。

（連絡先）03-3813-3111

## みんなで考えよう「臨床検査のプロモーション」

◎山元 隆<sup>1)</sup>

株式会社 日立製作所日立総合病院<sup>1)</sup>

このワークショップは、茨城県臨床検査技師会の人財育成を進めている水戸塾が担当します。テーマは、学会長のスローガンにも有ります、**Vision**、夢、創造、進化、多様性のキーワードをもとに、“みんなで考えよう「臨床検査のプロモーション」”としてみました。われわれが働く環境は「患者中心のチーム医療」の名のもとに変化しつつ、足元もしっかりと固め、発展していかなければなりません。日夜休むことの無い「臨床検査情報をチームに届ける」仕事は精度、質、迅速さが更に重要性を増しています。これからもチームの一員として働くのであれば、われわれの存在は、価値は従来の依頼があるから答えを返すという一方向の「検査情報の提供者」と言うだけでいいのか？ この辺を今回みんなで考えていきたい。弱点を克服し強みに変え、強みを磨き伸ばして臨床検査技師の売り込み作戦を、短い時間ですがプロモーションしようという企画です。形式は全国の都道府県の代表者を募りワークショップを行ないます。会場に訪れた会員も気軽に参加者出来るように会場はフィッシュボール形式にします。司会から投げかけられたテーマを語り合い90分でプロモーションを起こしましょう。