ISSN 2758-8130

Juntendo Medical Science Journal

順天堂医療科学雑誌

vol.2 March 2024

順天堂大学医療科学雑誌第2巻第1号

目　　次

巻頭言

順天堂医療科学雑誌の第 2 巻の発行に当たって…… 長岡　　功…… 1

総説

遺伝子検査のはなし

― polymerase chain reaction（PCR）詳解― …… 行正　信康…… 2

寄稿

AI 時代に求められる医療従事者の資質とは

～リスキリングの活用と働き方改革～…… 川島　　徹…… 13

学部活動報告

地域公開講座…… 長岡　　功…… 16

2023 年度医療科学部 FD/SD セミナー報告 …… 行正　信康…… 17

向田　宏、堀内優奈、堀　敦詞、佐藤正一、行正信康、長岡　功、
峰島三千男、木村　豊、久保野勝男、宿谷賢一、浅井孝夫、
六車仁志、三澤成毅、廣井禎之、塚尾　浩、三宅一德、泉　浩

プロジェクト研究審査報告…… 36

向田　宏、小倉正恒、三澤成毅、梅森宮加、滑川亘希、中谷直史

国家試験対策委員会活動報告…… 久保野勝男…… 44

2023 年度医療科学部夏季海外短期研修（カンボジア）報告…… 堀内　優奈…… 45

学生の立場から見た臨床検査技師…… 小池菜織、山田茉奈…… 50

研究活動報告

2023 年度版　医療科学部教員の代表的な研究・教育活動…… 55

投稿規程…… 58

編集後記…… 62

巻 頭 言

順天堂医療科学雑誌の第2巻の発行に当たって

2022年4月に順天堂大学の7番目の学部として医療科学部が浦安・日の出キャンパスに開設されました。医療科学部は、確かな診断に導く検査のスペシャリスト「臨床検査技師」を育成する臨床検査学科と、医療の安全を保ち、いのちを守るエンジニア「臨床工学技士」を育成する臨床工学科の2学科から成っています。これからの医療現場において、「臨床検査技師」と「臨床工学技士」がますます必要とされ、その活躍が期待されています。

医療科学部における基礎的な研究に加えて、新たな技術開発を取り入れた研究、さらには関連他分野との幅広い共同研究が展開されることが今後期待されます。また、教育面において、新たな手法を取り入れてより質の高い講義、演習、実習が実施されます。このような医療科学部の研究・教育活動を社会に発信する媒体として、2023年3月に順天堂医療科学雑誌が創刊されました。そして、本誌の内容を世の中で広く活用していただくために、本誌はオンラインデータベースの一つであるメディカルオンラインにすでに収載されており、さらにオープンアクセス化を目指して J-STAGE に収載されるべく現在、準備を進めています。

昨年度の第1巻、本年度の第2巻の掲載論文の多くは教員によるものでした。しかし、医療科学部は2024年度で開設3年目を迎え、学部学生が臨地・臨床実習において学内外で活動するようになります。また、学部学生による研究が両学科で実施される予定です。今後、本誌に、学部学生の教育・研究活動に関する記事・論文が投稿・掲載されることが期待されます。さらに、2026年4月に大学院博士前期課程を本学部に開設することを検討しているので、将来的に大学院生の研究論文が本誌に投稿・記載されることも期待されます。

本誌に、臨床検査および臨床工学に関わる学内外の方から多くの論文が投稿され、活発な情報交換できる場となることを期待するとともに、皆様からご支援、ご鞭撻賜りますようお願い申し上げます。

2024年3月31日

医療科学部長
長岡　功

総　説

遺伝子検査のはなし
－polymerase chain reaction（PCR）詳解－

行 正 信 康

順天堂大学医療科学部臨床検査学科

要　旨

遺伝子分析技術の進歩が急速に進み、医学においては疾患の診断に必要な病因遺伝子の解析が可能になった。臨床検査の領域においても新たに遺伝子を解析する遺伝子検査が定着している。特に、感染症や白血病などの造血器腫瘍の遺伝子検査は日常検査として実施されるようになった。

新型コロナウイルス感染症のパンデミックにより、polymerase chain reaction（PCR）検査の存在が世界的に知れ渡った。しかし、遺伝子増幅技術としてのPCRを実施するためには押さえておかなければならないポイントがある。検査を行う臨床検査技師は、遺伝子関連検査の基本ともいうべきPCRの特徴の詳細を理解することが必要である。

遺伝子の構造と機能，疾患との関わり，単一遺伝子病のみならず生活習慣病などの環境因子との複雑な関係性，薬物代謝への関与といった個人差・体質差などに関する研究が進められている。これらの研究成果に基づき、診断，治療，予防への応用展開は著しい。遺伝子関連検査の重要性は明確であり、それを実施するための臨床検査技師の育成を整備する必要がある。

キーワード：遺伝子関連検査、ポリメラーゼ連鎖反応（PCR）、PCR条件設定、PCRの応用

順天堂医療科学雑誌，第2巻，第1号，2-12頁，2024年

1. はじめに

遺伝子分析技術の進歩が急速に進み、医学の分野においては疾患の診断に必要な病因遺伝子の解析が可能になった。そして、臨床検査の領域においても従来型の検査に加えて新たに遺伝子を解析する遺伝子検査が定着している。特に、感染症や白血病などの造血器腫瘍の遺伝子検査は日常検査として実施されるようになった。

国際的なヒトゲノム計画（Human Genome Project, 1990 ～ 2003年）によりヒトゲノムの全塩基配列とその染色体上の座位が解読された。このとき用いられたのは、たった数名の個人のゲノムで、それが国際参照配列として、その後の遺伝子解析に応用されたが、ゲノムには個人や民族ごとの違いがあり、集団ごとの基準配列を考える時代になってきた。日本においては、東北大学東北メディカル・メガバンクとして、2019年に日本人基準ゲノム配列がまとめられ、2020年には日本人の代表性を高めたJG2.1が公開されている[1]。このようにゲノム解析に関する研究と臨床応用は著しく進歩を遂げており、遺伝子関連検査の開発と実用化による診断、治療や予防への応用が展開されている。

2. 遺伝子関連検査

遺伝子関連検査の分類は、従来、臨床検査技師等に関する法律において示されており、検体検査における法令上の6分類（微生物学的検査、血清学的検査、血液学的検査、病理学的検査、寄生虫学的検査、生化学的検査）のうち下線の3分野にまたがっていた。しかし、この分類が現状に合致しないことと、検査技術の進歩による新たな検査が生じる可能性により、平成30年12月1日に検体検査に関わる医療法等の一部を改正する法律が施行された（医政発0810第1号）。この改正に伴い遺伝子関連検査（**表1**）に染色体検査を加え、「遺伝子検査・染色体検査」の分野が新設された。

臨床検査の分野に遺伝子関連検査が定着したことに大きく貢献を果した技術にポリメラーゼ連鎖反応（polymerase chain reaction; PCR）の発明・開発が挙げられる。特に、2019年から猛威を振るって感染拡大した新型コロナウイルス感染症[2]の診断に、PCR検査は

責任著者：行正信康
順天堂大学医療科学部臨床検査学科
〒279-0013　千葉県浦安市日の出6-8-1
E-mail: n.yukimasa.af@juntendo.ac.jp
第6回順天堂大学浦安・日の出キャンパス地域公開講座（2023年1月21日）
投稿受付：2023年12月25日
掲載受理：2024年1月14日

表 1　遺伝子関連検査

ヒト以外（外来性）の遺伝子	ヒト（内在性）遺伝子				
①病原体遺伝子検査（病原体核酸検査）	②体細胞遺伝子検査	③生殖細胞系列遺伝子検査（遺伝学的検査）			
ウイルス・細菌など	白血病	体質診断	薬物応答	単一遺伝子疾患	疾患易罹患性
・肝炎ウイルス	悪性リンパ腫	・アルコール	・抗がん剤	・遺伝性疾患	
・結核菌	固形腫瘍	・肥満	・免疫抑制剤	・家族性腫瘍	
・免疫不全ウイルス		個体識別		↓	
・クラミジア	（癌）			確定診断 保因者診断 発症前診断	
・コロナウイルス					

特異性、感度に優れ、現存する検査として最も有用性が高く、全世界的に PCR 検査の名前が知られるようになった。日本においても国立感染症研究所により標準的な PCR 検査法が採用され[3]、その後、多数の対外診断薬が販売されている。

特定の遺伝子を増幅して検査に供する技術は PCR 以外にも開発されている[4]。しかし、遺伝子検査の基本は PCR にあるといっても過言ではない。本稿では、PCR の原理、トラブルシューティングから臨床検査室で実施できた応用例などについて解説する。日常的に研究アイテムとして利用している方々には退屈な稿になることをお許し願いたい。

3. ポリメラーゼ連鎖反応（PCR）の原理

ポリメラーゼ連鎖反応（PCR）は、DNA ポリメラーゼと呼ばれる酵素（図1）により3ステップの温度変化のサイクルを経て、目的とする任意の遺伝子領域の DNA 断片を指数関数的に増幅する技術であり、1983年に Kary Mullis によって発明された[5, 6]。この業績により Mullis は1993年にノーベル化学賞を受賞した。

PCR のステップ1は、DNA 二本鎖を約94℃の高温下で一本鎖に熱解離させる（変性）。ステップ2は、一

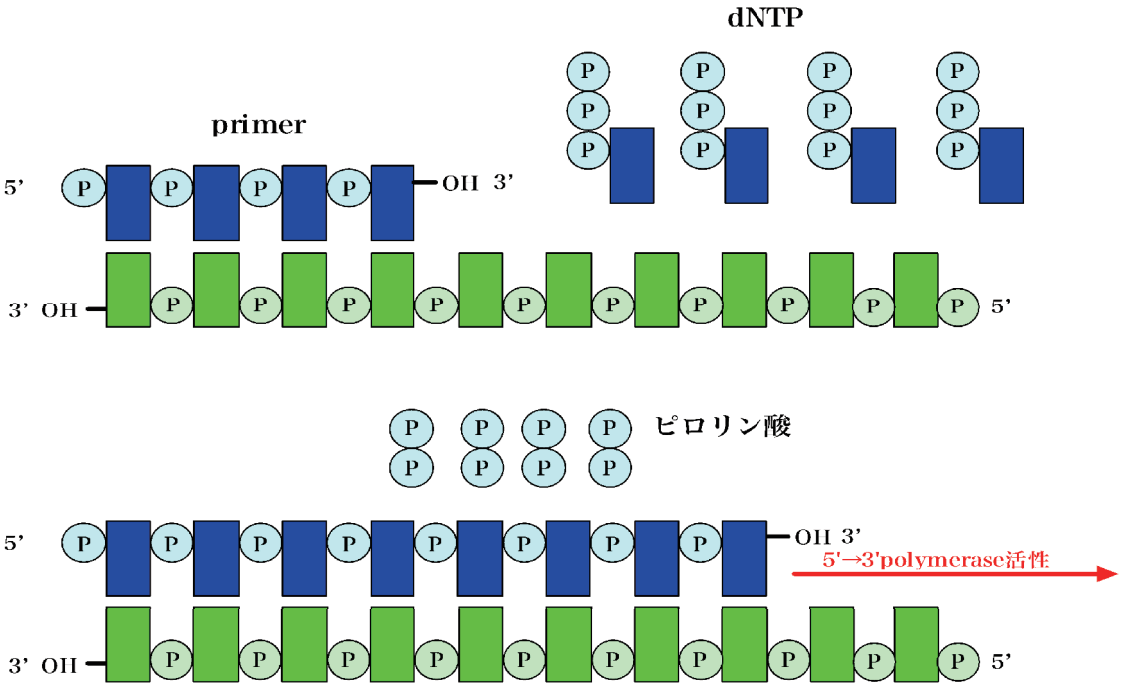


図 1　DNA ポリメラーゼの作用

本鎖 DNA を含む溶液を50 ～ 60℃程度に冷却することで目的遺伝子の特異的塩基配列に結合する20塩基程度の合成 DNA（オリゴヌクレオチド）であるプライマーが鋳型 DNA に結合して部分的二本鎖を形成する（アニーリング）。アニーリング温度はプライマーの塩基配列により最適な温度に設定する必要がある。プライマーはセンス鎖、アンチセンス鎖の一組で上流と下流の特定遺伝子領域を増幅するように設定する。ステップ3は、用いる耐熱性 DNA ポリメラーゼの作用温度（一般的には72℃）まで加温する。DNA には方向性があり DNA ポリメラーゼは DNA の糖鎖の炭素位5’→3’方向にヌクレオチドを付加するため、合成の起点となるプライマーの3’末端から鋳型鎖に相補的なヌクレオチドを連結していく（伸長反応）。一組のプライマーによりリーディング鎖とラギング鎖の双方で伸長反応が生じるので、3サイクル目以降はプライマーで囲まれた特定遺伝子領域の一定長の DNA 断片が主として増幅される（図2）、（図3）。このサイクルを約30回繰り返すことにより指数関数的に増幅する（サイクル数30回では理論的に2^{30}倍）。PCR を実施する装置はサーマルサイクラーといい温度変化をプログラムして使用する。遺伝子の定量のためにリアルタイムで増幅をモニタリングできる PCR 装置が広く活用されている（図5の写真参照）。

4. PCR の特異性に影響する要因

1）酵素の種類

(i) *Taq* DNA ポリメラーゼ

高度好熱菌の *T. aquaticus* 由来の耐熱性 DNA ポリメラーゼを精製したもの。90℃以上の高熱下でも失活しないため、PCR に応用することで幅広く PCR を発展させた。最も一般的に用いられる。

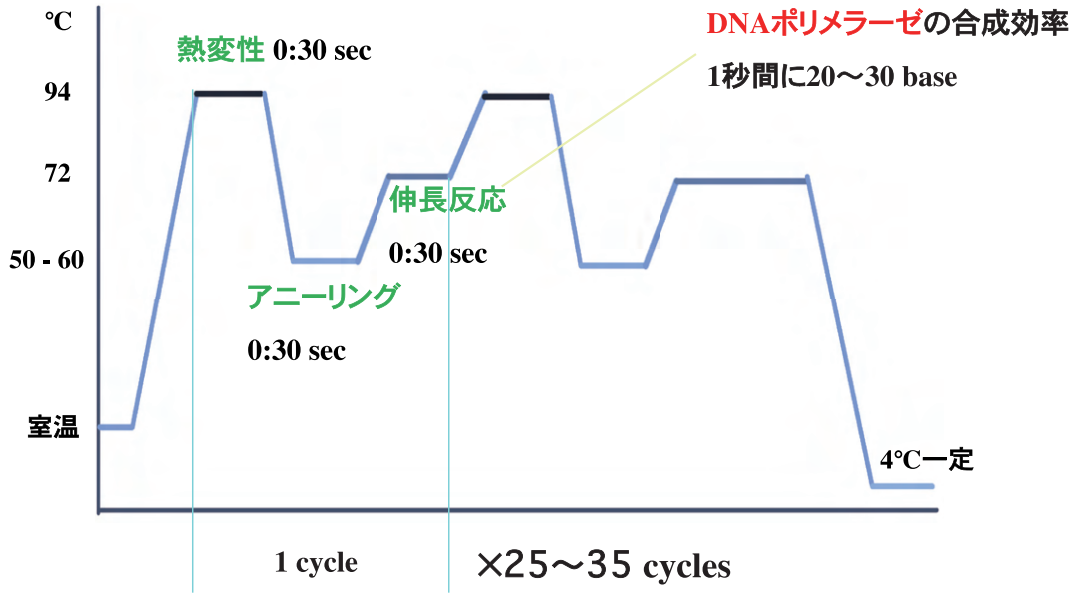


図２　PCR の３ステップ温度変化

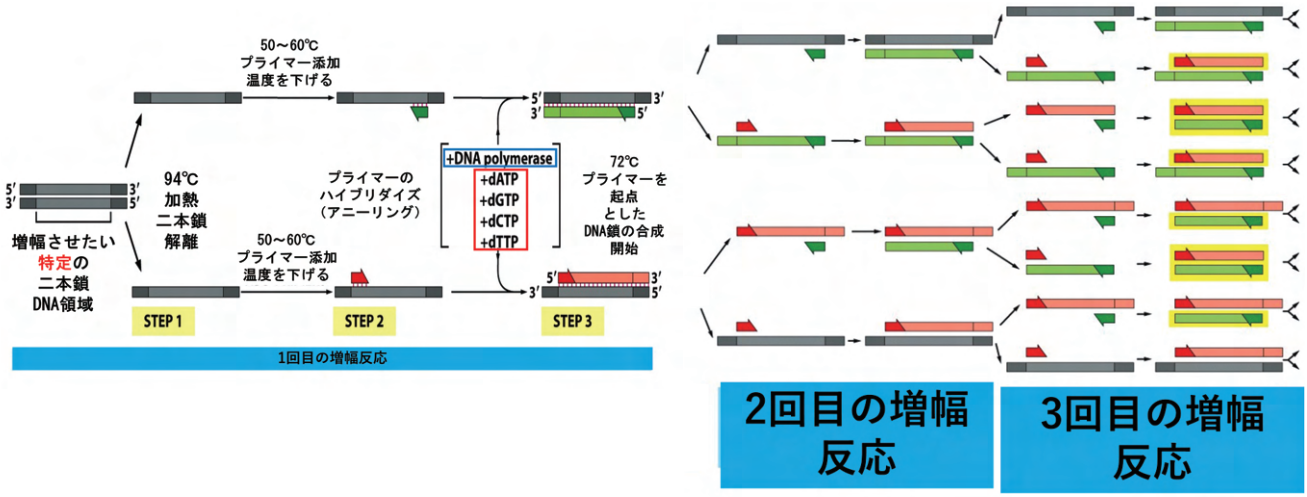


図３　PCR による DNA 増幅の過程

(ii) *Tth* DNA ポリメラーゼ

逆転写酵素活性を兼ね備え、RNA を鋳型にして直接 PCR を行うことができる。ただし、一般的な *Taq* DNA ポリメラーゼとは反応性が異なり注意が必要である。

(iii) ロング PCR 用の DNA ポリメラーゼ

Vent ポリメラーゼ、*Pfu* ポリメラーゼ、*Tgo* ポリメラーゼなどは、3'→5'エキソヌクレアーゼ活性（校正活性）をもち、伸長反応の過程で誤ったヌクレオチドを取り込んだ場合、ミスマッチヌクレオチドが除去されるため、長い DNA 断片の増幅が可能になる。

2）酵素濃度

1 ～ 2.5 U が標準的な酵素濃度であり、酵素量が多すぎると非特異的な増幅が生じやすく、酵素の不足は十分な増幅効率が得られない。

3）dNTP（deoxyribonucleotide 5' triphosphate）濃度

DNA の合成に必要な dATP, dCTP, dGTP, dTTP の4種混合液で、至適濃度は各0.2 mM を使用する。

4）Mg^{2+} 濃度

耐熱性 DNA ポリメラーゼが作用するためには Mg^{2+} が必要であり、通常は1.5 mM で反応させる。使用するプライマーにより至適濃度が変化するため、事前に濃度を変えて反応性の確認を行い条件設定する。濃度が高いと DNA の熱変性が起こりにくくなることがある。

5）プライマー濃度

プライマー濃度は、通常0.5 mM を用いる。プライマー濃度が高いと反応性は良くなるがプライマー間の結合反応（プライマーダイマー形成）が生じやすくなる。非特異的増幅がみられる場合などはプライマー濃度を下げる。

6）プライマーのデザイン上の注意点

(i)プライマーの長さ:20 ～ 25塩基前後を選択する。4つのヌクレオチドから20塩基を選ぶ組み合わせは4^{20}種類にも上るため PCR の標的遺伝子の特異性が確保できる。

(ii) G・C（グアニン・シトシン）含量：50 ～ 60%が望ましい。この範囲のオリゴヌクレオチドの Tm 値(℃)*は55 ～ 60℃前後となり極端なアニーリング温度にならずに済む。

＊ Tm 値：二本鎖 DNA を加熱（熱変性）することにより半分結合し半分が解離する温度を melting temperature（Tm）という。プライマーの塩基配列により計算し、PCR アニーリング温度の決定に影響する。

計算式：Tm 値＝81.5+16.6× $\log_{10}$[S：塩のモル濃度]＋0.41×(GC%)−(500/n: プライマーの長さ)

(iii)PCR 産物の長さ:100 ～ 500 bp 程度に設定する。ただし、ロング PCR に適した DNA ポリメラーゼの使用により数十 kbp の増幅が可能である。リアルタイム PCR においては100～200 bp 程度の産物長に設定するのが一般的である。

(iv)プライマー内､プライマー間での塩基対形成（プライマーダイマー）への配慮：プライマー内、プライマー間において3塩基以上の相補的塩基配列が存在することで生じる結合反応が起きない配列を選ぶ。

(v) プライマー 3'末端の塩基：G あるいは C が望ましい。G/C 相補的結合は3か所で水素結合が起こるため、水素結合2か所の A（アデニン)/T（チミン）結合よりも安定し、伸長反応の効率が良くなる。

7）プライマー設計の Web ツール

PCR 用のプライマーを適切に設計することが PCR 成功の可否に大きく影響する。プライマーは目的遺伝子の特定領域以外には結合せず、増幅させたい配列に効率よくアニーリングすることことが重要である。プライマー設計において､Web ブラウザ上で様々なパラメータを考慮しながらプライマー設計を行うツールがある。特に、米国の NCBI（National Center for Biotechnology Information）のサイトでは、遺伝子･蛋白質などの様々なデータベースが公開されており、各遺伝子塩基配列の情報はもとより、プライマー設計には、Primer-BLAST（Basic Local Alignment Search Tool）が利用でき､適切なプライマー設計を行うことができる。また、設計したプライマーの遺伝子特異性を確認することが可能である。プライマー設計ツールの“Primer3”もよく使われている（**図4**）。

8）遺伝子関連検査室の設備

遺伝子関連検査においては、膨大に増幅された PCR 産物がコンタミネーションし、その次の検査に影響することのないよう、少なくとも「核酸抽出・増幅用試薬の調製エリア（Pre PCR エリア))」と「増幅･検出エリア（Post PCR エリア)」が明確に区別されていることが必要である。Pre PCR エリアにおいては、操作環境を清潔に保つためのクリンベンチや安全キャビネットを適宜使用する（**図5**）。

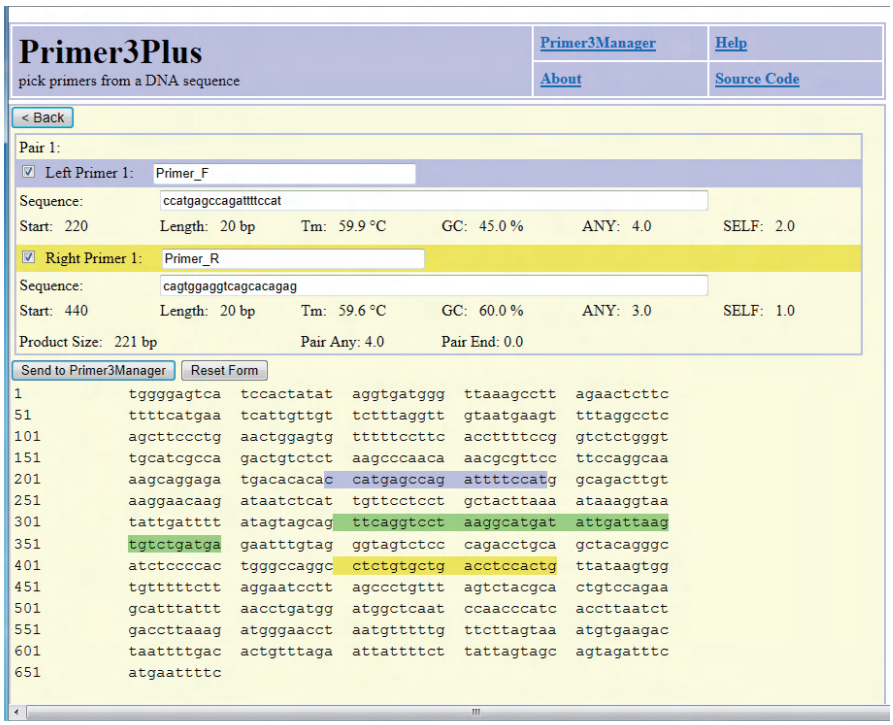


図 4　PCR プライマー設計ツール（Preimer3）の使用例

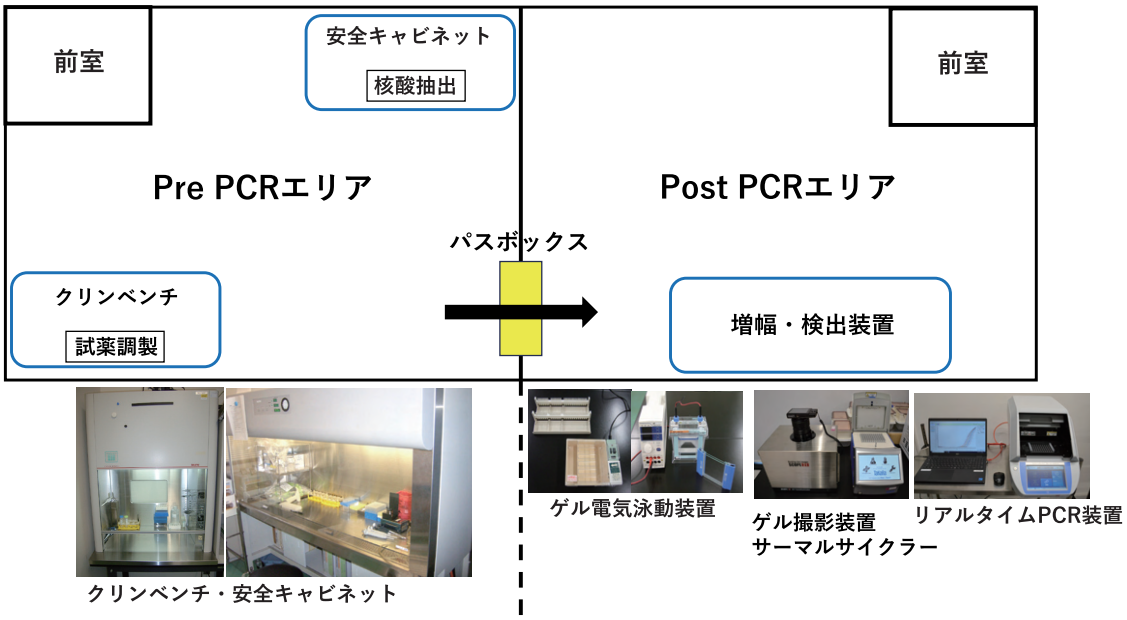


図 5　PCR を実施する検査室の設備

9）PCR のトラブルシューティング

PCR はモル等量的な化学反応ではなく反応条件の設定により成功の可否が左右される。上述の特徴を踏まえてトラブルに対応することが必要になる（図6）。

5. PCR を利用する遺伝子解析方法

1）遺伝子塩基配列の違いを検出する

（i）ARMS (amplification refractory mutation system)-PCR

ある生物集団のゲノム塩基配列中に比較的高頻度（慣例では1％以上）にみられるバリアントを多型（polymorphism）[7] と呼ぶ。特に、一塩基の相違による多様性を一塩基多型（single nucleotide polymorphism: SNP）といい、個体が両親から引き継ぐバリアントは1000 ～ 2000塩基対に1か所程度の確率であるが、すべてのヒトゲノム集団全体で考えると数千万か所を超える SNP が存在する。このようなバリアントは疾患発症の原因にもなり、薬の効き方や体質の差など様々な側面に影響を及ぼす[8]。

ヒトゲノムの中で aldehyde dehydrogenase 2（*ALDH2*）遺伝子のエクソン12における SNP（rs671）はアミノ

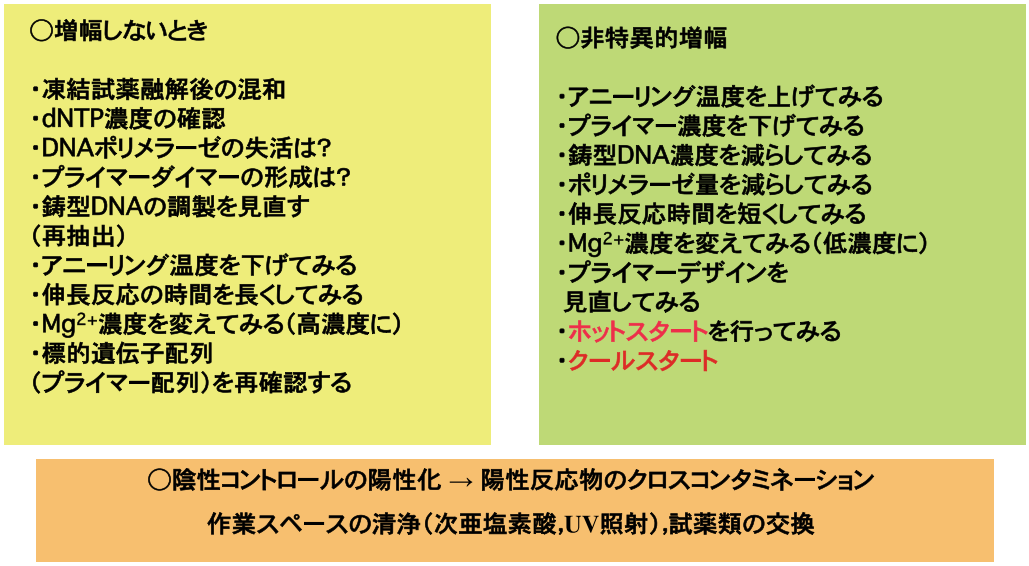


図 6　PCR のトラブルシューティング

酸配列に違いをもたらし（Glu487Lys)、アルコール代謝能力に関わる有名な SNP として知られる[9]。活性型遺伝子から発現する ALDH2は N（normal）タイプで遺伝子型は *ALDH2*1*、不活性型遺伝子から形成される酵素は D（defective）タイプで遺伝子型は *ALDH2*2*と表現される。この SNP の検出には ARMS-PCR 法を用い比較的簡単に判別できる[10]。そのため、臨床検査技師養成校における遺伝子検査学実習で、しばしば、採用されるテーマになっている[11]。この方法は PCR の伸長反応で重要な3’末端の塩基配列の違いを反映する2種類のプライマーを用いて PCR 増幅が生じるか否かで判定する（図7)。

（ii）PCR-RFLP（restriction fragment length polymorphism:制限酵素断片長多型）および PCR-SSCP（single-strand conformation polymorphism：一本鎖 DNA 高次構造多型）（図8)

制限酵素はエンドヌクレアーゼの一種であり、DNA の特定の塩基配列を認識して二本鎖 DNA を切断する。PCR 増幅した産物を制限酵素処理することで、産物中の塩基配列の違いを検出ことができる。すなわち、特定の PCR 産物中に制限酵素認識配列がある場合は DNA が切断され短い DNA 断片が生じ、ない場合は切断が起こらず元の DNA 断片長が検出される。たとえば、B 型肝炎ウイルス（HBV）の S 遺伝子領域には HBV 遺伝子型により塩基配列の違いが存在する（図9)。日本にもともと定着している HBV には遺伝子型

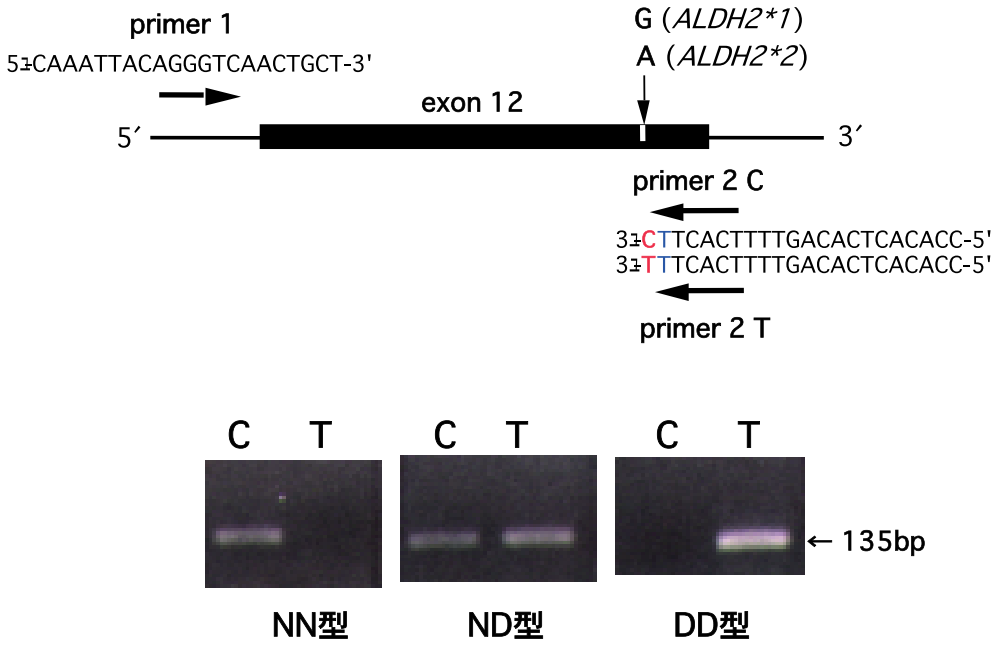
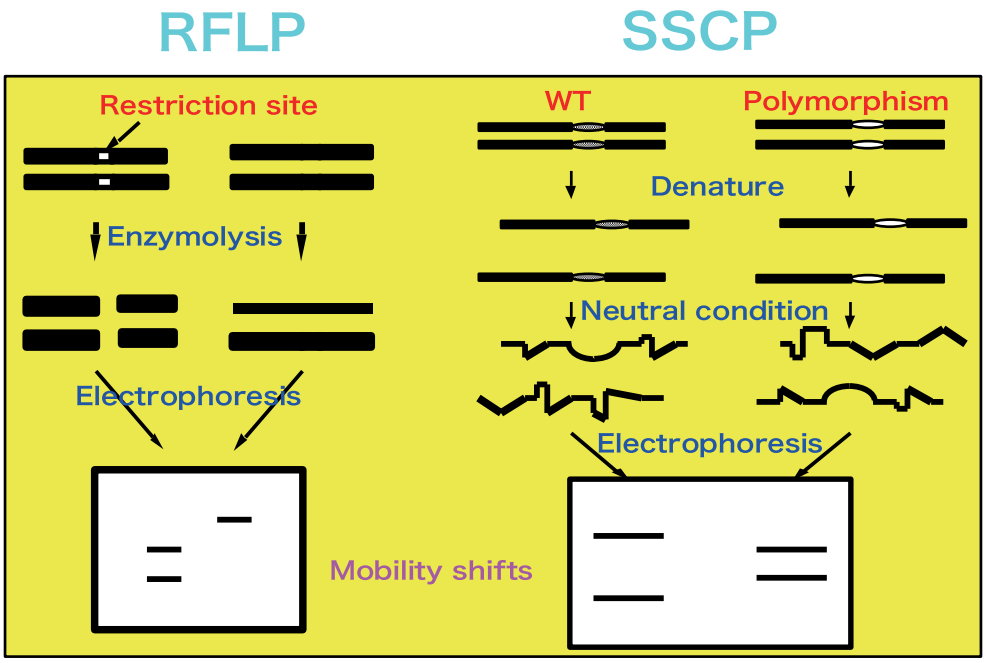


図 7　ARMS 法による *ALDH2* 遺伝子型の判定



Restriction fragment length polymorphism: RFLP

Single strand conformation polymorphism: SSCP

図 8　RFLP, SSCP 分析

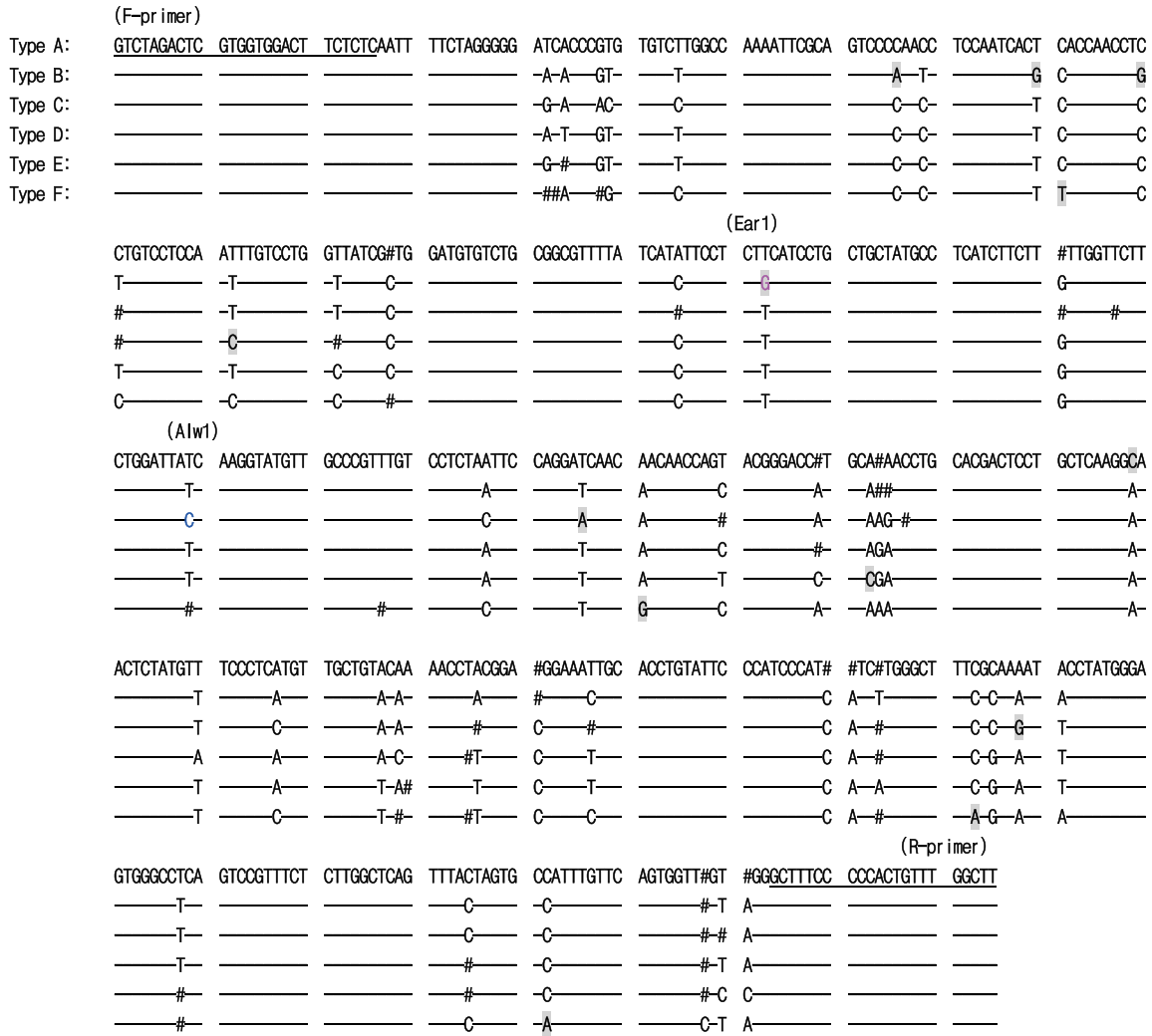


図 9　HBV S 遺伝子領域塩基配列の相違と HBV 遺伝子型

B と C があり、HBV 遺伝子型の違いは病態と関連することが明らかになっており臨床的に重要で治療方針の決定などに影響する。そこで、筆者は HBV-S 遺伝子領域の一部を PCR で増幅したあと制限酵素を利用した PCR-RFLP 法による HBV 遺伝子型判定法を考案した[12]。その判定結果を図10に示した。

一本鎖に変性させた DNA を非変性条件に戻すと、ヘアピンループなどの分子内高次構造を形成する。この分子内構造は一塩基の違いによっても大きく影響を受け、高次構造が大きく変化する。そのため、ポリアクリルアミドゲル電気泳動においては DNA 分子の移動度の違いとして検出する方法を SSCP という。SSCP における PCR 産物の移動度は電気泳動時の温度環境に影響されるため、一定温度で電気泳動を行う装置が必要となる。

2）RNA の存在を確認する

RT（reverse transcription）-PCR

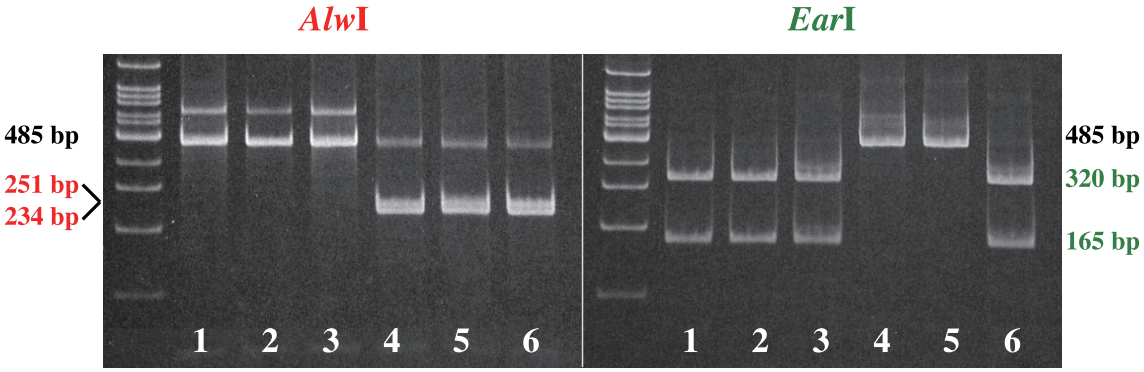
RT-PCR は RNA を対象とした PCR である。RNA は一本鎖であり、そのままでは PCR に適用できない。そこで、逆転写酵素（レトロウイルスがもつ RNA から DNA を合成する酵素）により RNA を鋳型に相補的 DNA（complementary DNA: cDNA）に変換したのちに PCR を行う技術である。cDNA を合成するためにはプライマーが必要で、オリゴ（dT）プライマー、ランダムヘキサマー、遺伝子特異的プライマーがあり、検出の対象に合わせて使い分ける。オリゴ（dT）プライマーは3’末端の poly（A）を認識するので mRNA を検出する時に使用する。

多くの造血器腫瘍の発症には染色体転座により生じる異常融合遺伝子（キメラ遺伝子）が関与する。キメラ遺伝子はセントラルドグマに従い転写され、その後蛋白質に翻訳されるため、キメラ遺伝子の mRNA を検出する遺伝子検査が検査室で実施されている。慢性骨髄性白血病は *BCR-ABL1* キメラ遺伝子[13] が原因になり、しばしば、臨床から検出が依頼される代表的な遺伝子検査である。本学部臨床検査学科の遺伝子・染色体検査学実習においても RT-PCR として *BCR-ABL1* キメラ遺伝子の検出をテーマとして実施している。実習結果を図11に示した。正常のヒト単核球から抽出した RNA からは *BCR-ABL1* mRNA は検出されていないが、慢性骨髄性白血病患者から抽出したサンプルでは *BCR-ABL1* mRNA が検出された。

3）遺伝子を定量する

リアルタイム定量 PCR

図12に遺伝子・染色体検査学実習における PCR のサイクル数を変化させたときの結果を示した。この結果、（A）は PCR による定性的な DNA 増幅を表わしており、反応開始時の遺伝子コピー数が多いほどサイクル数が早い段階で一定の DNA 量に達していることが分かる（B）。この増幅反応を蛍光色素によりリアルタイムに検出することで遺伝子の定量が可能になる。一定の DNA 量（閾値）に達するサイクル数を Ct 値（Threshold Cycle）という。既知の遺伝子コピー数の標準品を使用すればコピー数と Ct 値により検量線が作成でき、遺伝子の直接定量に用いることができる。また、多くの細胞で安定した遺伝子発現がみられる遺伝子（ハウスキーピング遺伝子）を基準にすると、目的遺伝子の発現量を相対的に比較することができる（⊿⊿ Ct 値法）。



判定　# 1, 2, 3 ： genotype C　　*Alw*I により切断されず

4, 5 ： genotype B　　*Ear*I により切断されず

6 ： Others

図 10　PCR-RFLP を利用した HBV genotyping

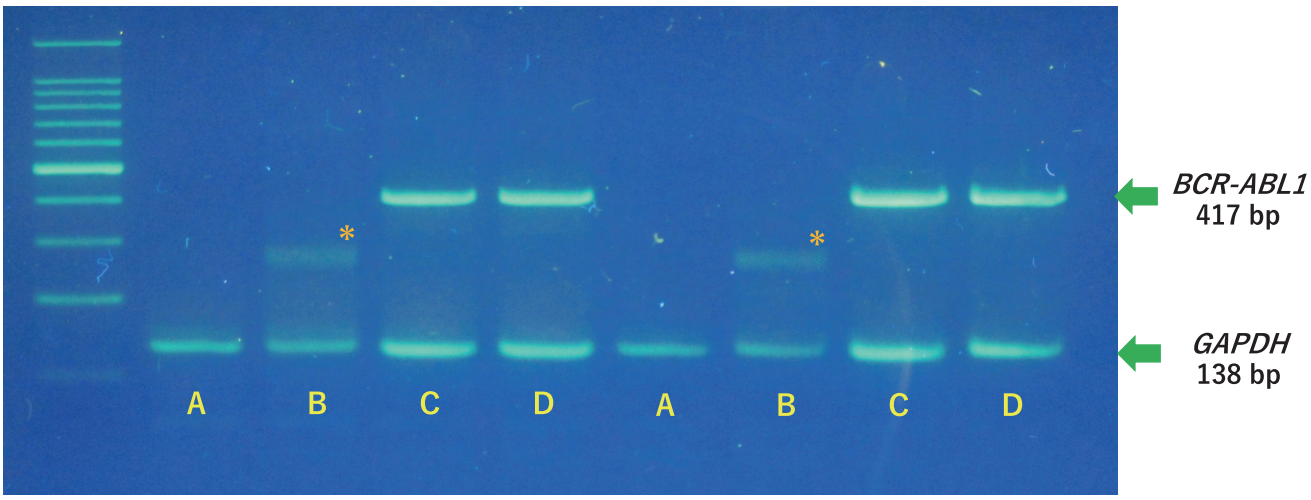


図 11　RT-PCR を利用した *BCR-ABL1* mRNA の検出例（臨床検査学科「遺伝子・染色体検査学実習」より）
A：陰性コントロール，B：検体①，C：検体②，D：陽性コントロール（K562 細胞），＊：非特異的反応
GAPDH: Glyceraldehyde 3-phosphate dehydrogenase; グリセルアルデヒド -3- リン酸脱水素酵素

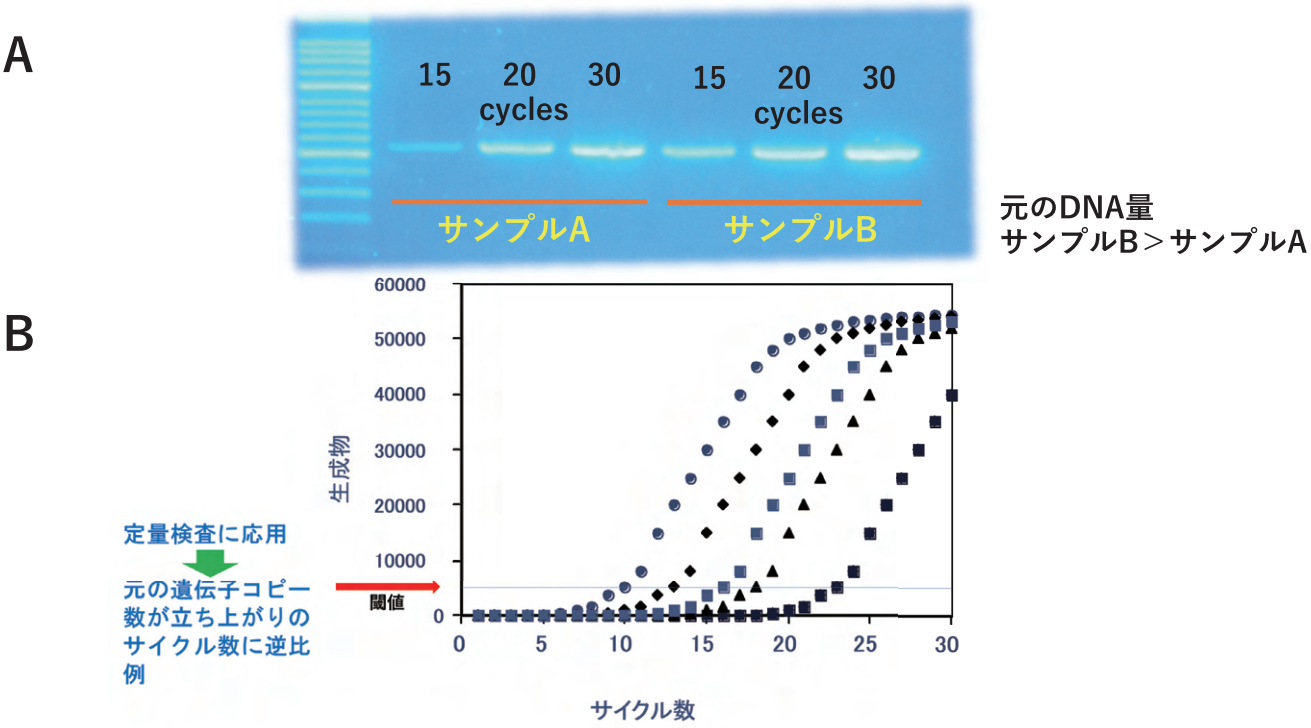


図 12　A：PCR のサイクル数の変化と増幅バンド（臨床検査学科「遺伝子・染色体検査学実習」より）
B：PCR 反応増幅ロジスティック曲線

4）遺伝子塩基配列を決定する

ジデオキシ法を用いるサイクルシークエンス

PCR と同様に鋳型鎖にプライマーを結合させ耐熱性 DNA ポリメラーゼによる伸長反応を行うとき、基質ヌクレオチドの3’が -OH の dNTP ではなく、-H に置換している ddNTP（dideoxyribonucleotide 5’triphosphate）を少量混入させるとランダムに取り込まれる結果、それ以上の伸長反応が進まなくなる。このため、鋳型鎖に対して1塩基ごとの長さの DNA 断片が生じる。これにより PCR 産物の直接塩基配列決定ができるようになった（サイクルシークエンス）。各 ddNTP を標識しておけば移動度の違いによって塩基配列を解析することができる（図13）。この断片を細長いキャピラリーにゲルポリマーを充填した電気泳動により自動解析するオートシークエンサーが用いられており、多くの検査室において配備されるようになった[14]。

6. おわりに

ヒトゲノム計画完了の結果、遺伝子の構造と機能、疾患との関わり、単一遺伝子病のみならず生活習慣病

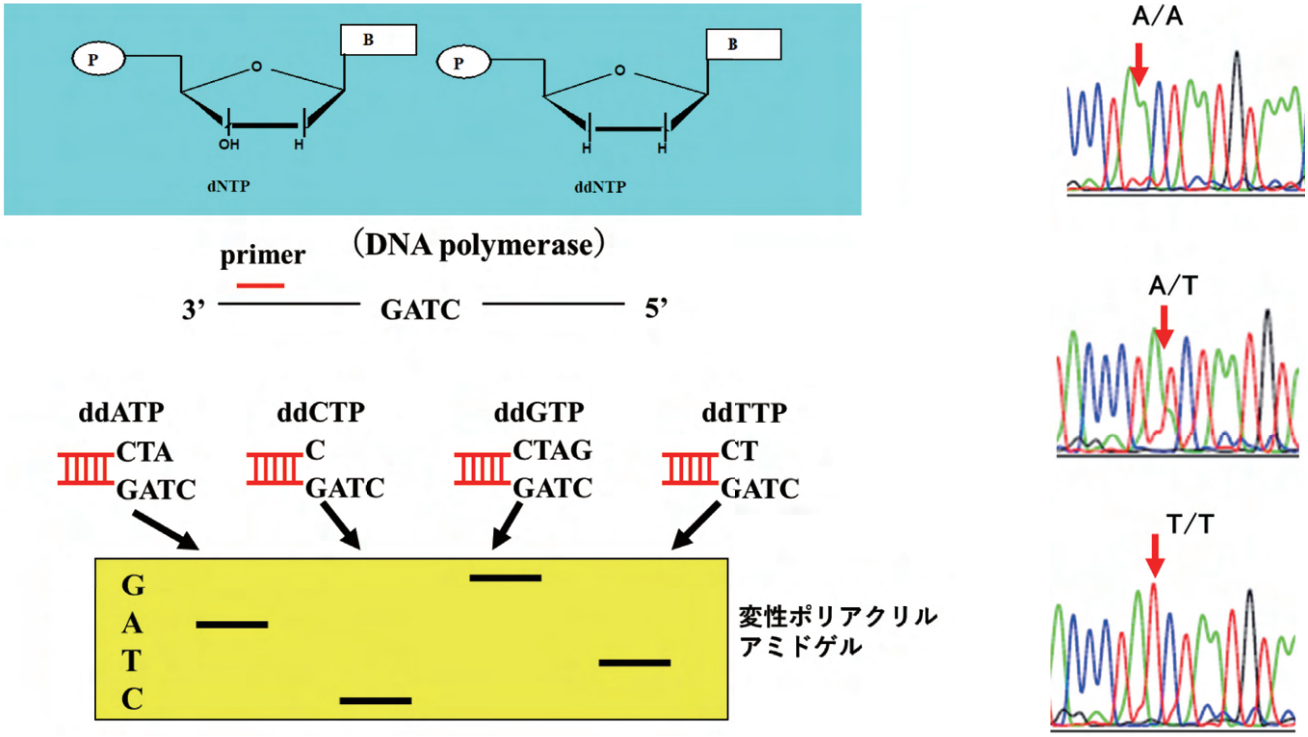


図 13　塩基配列の決定法（ジデオキシ法）：1 塩基ずつ長さの異なる DNA 分子が生じる

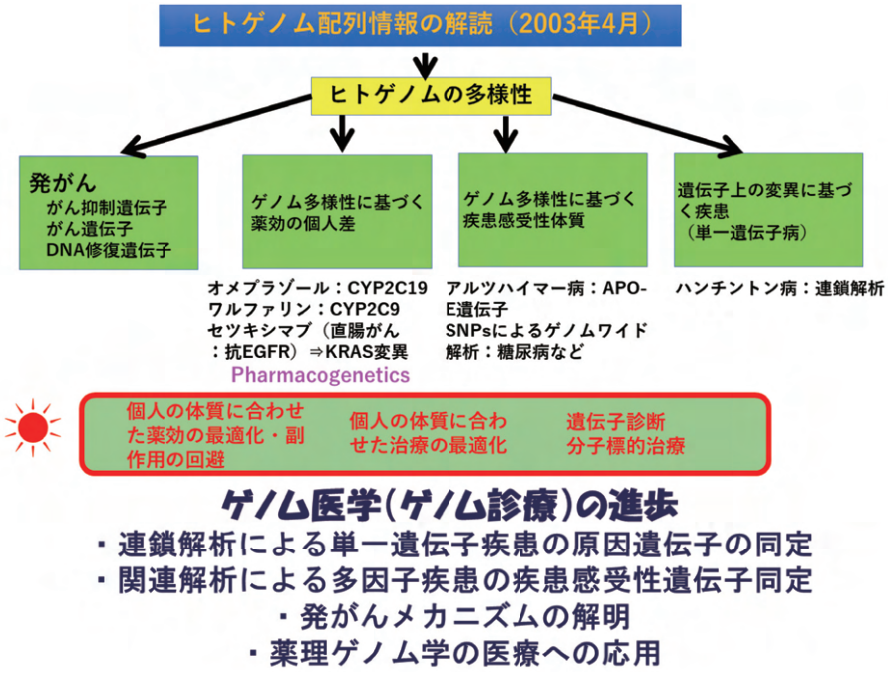


図 14　遺伝子検査とゲノム医療への応用

などの環境因子との複雑な関係性、薬物代謝への関与といった個人差・体質差などに関する研究が進められている。遺伝子関連検査の対象となる遺伝子情報はますます増加している。これらの研究成果に基づき、診断、治療、予防への応用展開は著しく、すでに、がんゲノム医療などが開始されている（図14）。医学検査としての遺伝子関連検査の重要性は明確であり、それを実施するための専門的な臨床検査技師の育成を早急に整備する必要がある。

引用文献

1）　14KJPN のアレル頻度情報・ジェノタイプ頻度情報，東北大学 Press Release. https://www.megabank.tohoku.ac.jp/cms/wp-content/uploads/2021/12/ID47145_pressrelease.pdf, 2023年12月25日

2）　Stawicki SP, Jeanmonod R, Miller AC, Paladino L,

Gaieski DF etal: 2019-2020 Novel Coronavirus (Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2) Pandemic: A Joint American College of Academic International Medicine-World Academic Council of Emergency Medicine Multidisciplinary COVID-19 Working Group Consensus Paper. J Glob Infect Dis. 2020: 12: 47-93.

3） 国立感染症研究所．病原体検出マニュアル 2019-nCoV Ver.2.9.1（令和2年3月19日）．https://www.niid.go.jp/niid/images/lab-manual/2019-nCoV20200319.pdf，2023年12月25日

4） 行正信康:市販の遺伝子増幅試薬．臨床と微生物．2010: 37: 429-436.

5） Mullis KB, Faloona FA: Specific synthesis of DNA *in vitro* via a polymerase-catalyzed chain reaction. Methods Enzymol. 1987: 155: 335-350.

6） Mullis KB: The unusual origin of the polymerase chain reaction. Sci Am. 1990: 262: 56-65.

7） 西岡淳二：遺伝子検査技術・分析法　一塩基多型（SNP）解析．Medical Technology. 2012: 40: 1527-1533.

8） Kim S, Misra A: SNP Genotyping: Technology and Biomedical Applications. Annu Rev Biomed Eng. 2007: 9: 289-320.

9） Harada S, Agarwal DP, Goeede HW: Aldehyde dehydrogenase deficiency as cause of facial flushing reaction to alcohol in Japanese. Lancet. 1981: 318: 982.

10）渡邊　徹，大星　航，倉内貴成，行正信康，上野一郎：分かりやすい SNP 解析法の解説．日本染色体遺伝子検査．2015: 33: 68-75.

11）行正信康：遺伝子検査学実習に応用するための multiplex-polymerase chain reaction による ALDH2 遺伝子多型 1 チューブ判定法の確立．臨床検査学教育．2012: 14: 75-80.

12）行正信康：Polymerase Chain Reaction を用いた B 型肝炎ウイルス遺伝子簡易解析法の考案．日本臨床検査自動化学会会誌．2013: 38: 141.

13）Faderl S, Talpaz M, Estrov Z, O'Brien S, Kuizrock R, etal: The Biology of Chronic Myeloid Leukemia. N Eng J Med. 1999: 341: 164-172.

14）行正信康，鵜澤龍一，福地邦彦：HBe 抗原陽性期と HBe 抗体陽性期を繰り返した症例から分離した2種類の B 型肝炎ウイルスにおける全ゲノム塩基配列解析．臨床病理：201260：306-311.

Abstract

What is a genetic test?
- polymerase chain reaction (PCR) details

Nobuyasu Yukimasa

Department of Clinical Laboratory Technology, Faculty of Medical Science, Juntendo University

Rapid advances in genetic analysis technology have made it possible to analyze disease-causing genes necessary for diagnosis of diseases in medicine. In the field of clinical testing, genetic testing to analyze new genes has also become established. In particular, genetic testing for infectious diseases and hematopoietic tumors such as leukemia has become a routine test.

The pandemic of new coronavirus infection (SARS-CoV-2) has made the existence of polymerase chain reaction (PCR) testing known worldwide. However, there are certain points that must be kept in mind in order to perform PCR as a gene amplification technique. The clinical laboratory technologist who performs the test needs to understand the details of the characteristics of PCR, which is the basis of gene-related tests.

Research is being conducted on the structure and function of genes, their relationship with diseases, their complex relationship with environmental factors such as lifestyle-related diseases as well as single gene diseases, and individual and constitutional differences such as their involvement in drug metabolism. Based on the results of these studies, applications to diagnosis, treatment, and prevention have been remarkably developed. The importance of gene-related testing is clear, and it is necessary to develop the training of clinical laboratory technologists to conduct such tests.

Key Words: Genetic testing, polymerase chain reaction (PCR), setting condition for PCR, applications of PCR

［Juntendo Medical Science Journal 2(1): 2-12, 2024］

寄　稿

AI 時代に求められる医療従事者の資質とは
～リスキリングの活用と働き方改革～

浦安・日の出キャンパス事務室　川　島　　徹

はじめに

4年間世界を感染の恐怖に落とし込んだ新型コロナウイルス感染症（COVID-19）もこの4月より通常の風邪の1つとして取り扱われるようになり終息を迎えつつあります。

しかし、このコロナ感染パンデミック期間に社会情勢や社会環境は大きく変わり、AI や IoT などの情報関連環境は大きく影響を及ぼし、日常の勤務形態までも多様化しています。

医療従事者も学校で学び国家資格を習得してそのスキルのみで定年まで働くというライフスタイルは、形骸化し、新たにリスキリングして AI や IoT の導入に合わせ、数年の間に労働環境を見直すという社会環境に変化しています。

リスキリングとは何か、その活用方法を学び働き方改革の中でアフターコロナをいかに生くべきか解説します。

1. リスキリングというスキルの種類

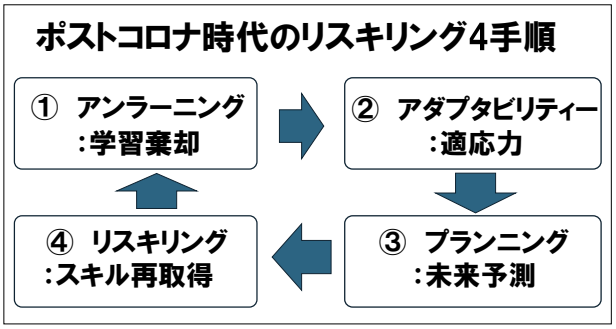
①ハードスキル：AI やブロックチェーンなどのコーデイング、英語などの外国語、臨床検査技師などの国家試験資格、大学･大学院で学んだ専門性（修士･博士）など評価基準が明確で定量的なスキル。

②ソフトスキル：コミュニケーション能力、リーダーシップ、問題解決能力など、人間の内面的な性質に基づき、明確な評価基準が見えにくい定性的なスキル。

リスキリングは性質によって、上記2種類に分類されます。

2. ポストコロナ時代のリスキリングのための手順

リスキリングするには、4段階の手順があります。各々の項目について解説します。



①．アンラーニング（学習棄却）：以前に習得した情報、知識、成功体験などで陳腐化しているものをリセットし､新たに受け入れる体制を意識的に作り出す。（捨てるべきもの：執着、過剰なプライド）

②．アダプタビリティー（適応力）:自分自身の「認知→理解→行動」のプロセスを客観的に評価し､AQ（適応指数）をより前向きに変化させる。類似指標として、IQ: 知能指数、EQ：感情指数、などがある。

適応指数：AQ の指数は、CORE と呼ばれる4つの要素によって決定づけられます。

CORE は、頭文字を取ったものです。

・コントロール（Control）、
・責任（Ownership）、
・影響の範囲（Reach）、
・持続時間（Endurance）。

これらは、対応によって5レベルに分類されている。

③．プランニング（未来予測）:将来起こり得る「非連続・想定外」な未来のシナリオを複数描き、それに

AQには5つのレベルがある

- **レベル1 逃避(Escape)**
  - **=ピンチに立ち向かえずに逃避する人**
- **レベル2 サバイブ(Survive)**
  - **=損失は無視しても、逆境下で何とか生き残ろうとする人**
- **レベル3 対処(Cope)**
  - **=逆境や困難に立ち向かって対処しようとする人**
- **レベル4 管理(Manage)**
  - **=逆境やピンチを管理して克服しようとする人**
- **レベル5 滋養(Harness)**
  - **=逆境や危機をチャンスに切り替えようとする人**

基づいて戦略を導き出す。

④．リスキリング（スキル再習得）：キャリア自律のため働く個人が主体的に考え、自らのキャリアに責任を持ち、キャリア形成に取り組んでいる。

このリスキリングのサイクルを回すことにより自身のスキルを変化させ社会環境に適応してゆくことが必要となる。

3. 経験に基づく．臨床検査技師が事務管理者へのリスキリング

現在に至るまでに10年毎に目標を立て5年目にマイルストンを置き目標の修正を実施している。

臨床検査技師を志したのは、19歳の時で専門学校に通いました。もともと顕微鏡見るのが好きだったので病理学検査をやろうと思い解剖学や、病理学に興味を持ち病理学研究室で学生時代過ごした。

卒業後臨床検査技師免許を取得し､順天堂大学本郷･お茶の水キャンパスにある順天堂醫院の特定機能病院である臨床検査室に就職した。

20代は、自己研鑽と考え電気生理学や病理学の２級試験に挑戦して、資格を取得し。29歳の時に日本臨床病理学会の１級臨床病理技術士“病理学”試験に合格し、認定資格を取得した。

翌年に浦安病院の臨床検査科に出向して、24時間体制の臨床検査室に勤務し、地域支援病院の在り方、緊急検査、輸血検査など様々な検査を経験した。

39歳の時に認定輸血検査技師となり、輸血の適正使用を医師の指示のもと緊急輸血や交換輸血を経験した。

その後、40代は、千葉県・日臨技など技師会活動を中心に行いました。全国学会を経験して日臨技会員管理システム（JAMTIS）・精度管理システム構築し、5万人の会員をネット経由で繋ぎ会員管理システム委員会委員長として活動した。

45歳で千葉県臨床検査技師会の会長になり「千葉県技師会夢構想や検査値統一（チリトロール2000）のミレニアム宣言「新しいデータを作る時代からデータを維持管理する時代への転換」を現在まで25年間千葉県検査技師会の検査値統一事業を実践している。

日臨技の常務理事としてマスタープランやや患者安全管理システム構築や講習会開催や PSA マニュアル作成、さらには法改正に渉外部担当常務理事として関与しました。

49歳の時に病院機能評価受審の際に院長室付け企画室に配置異動となり事務局として多くの資料作成や審査体制整備に関与しました。その後、総務課勤務となり病院の運営に参画し、総務課長を経て、事務部長に就任した。

東日本大震災で地盤の液状化を経験し､ここ数年は、新型コロナウイルス対策本部事務局の運営で病院教職員を感染から守りました。

2022年に順天堂大学浦安･日の出キャンパスができ、医療科学部（臨床検査学科・臨床工学科）の開設に伴いキャンパス事務長として学生教育の運営に配置替えとなり関与しています。

2023年には健康データサイエンス学部、2824年には薬学部の開設目指し､運営にあたっています。そして、近未来のリーダー育成と AI や多様性に富んだ検査技師の育成を目指します。

最後に、検査技師から事務管理者への転換期の心境については、新しい環境で働くことは、新たなるスキルを身に付けることができます。チャンスは、成長と考え新しい環境で働くことに挑戦してきました。社会貢献というモチベーションと専門知識のスキルアップは、働き方改革の目指す目標であり、挑戦することが重要です。

4. 臨床検査技師が取り組むべき課題

変化の多い社会環境や、想定外の事象が発生する中で、今実施している仕事を維持してゆくことが重要で

す。

危機管理としてBCP（事業継続計画）にとどまらずBCM（事業継続管理）を実践すること。

災害に関しては、指揮命令系統の確保（CSCATTT）並びに緊急対策本部の設置と運営、教職員の安全と初動体制の構築を短時間で実施できるかがポイントです。

日常では、検査技師の関与できる、院内感染対策や輸血療法など外来・入院患者の医療安全のためのシステム構築と院内での徹底を主導的に行う。

患者サービス、特に多様性に関しては、LGBTQだけでなくSOGI対応、さらには、外国人に関しては、やさしい日本語の対応が必要です。

今後は、病院組織レベルで実践されるDXやGX推進に関与して、内容の理解とアンラーニング（学習棄却）とリスキリング（スキルの再取得）を行い、様々な病院システムのハード面だけでなくソフト面（病院スタッフの意識改革：デジタル化）の改善を行い、所属する病院や検査室の未来を予知することです。

5. 臨床検査技師に期待すること

臨床検査技師に期待することは､専門知識を生かし、関連する部署との多職種連携を密にして、運営能力を持ったスペシャリストつまり、エキスパートとして病院組織や地域社会で活動することです。

あらゆる環境変化に､受け身でなく前向きに対応し、「自ら学び考え行動できる」自立型検査技師になることです。

6. 2024年4月から適用される予定の「医師の働き方改革の課題と改善策

医師の働き方改革を前向きに受け止め、実施できる業務は､受け身ではなく率先して取り入れていくこと。病院の方針に合った検査部運営とスタッフの理解のもと各々の検査技師の意識レベルとベクトルを同じ方向に向けて協力して推進いくことが重要です。

7. 理想の技師像と臨床検査室とは

近未来の臨床検査技師や臨床検査室に必要な能力は、「自頭力」の取得です。

現在進行しているデジタル改革や、予測不可能な（VUCA）時代など多様な物事の変化に興味を持ち自分なりに理解し、対応してゆく能力を持つことです。

この能力は、偏差値や知能指数などのように数値化される能力ではありません。知的好奇心や探求心を持って、物事に挑戦し、変化に対応していく“生きていくために必要な能力”のことです。

どこに人生を変えるチャンスが存在するかはわかりません。自ら学び考え行動できる自立型医療従事者目指して今後のご活躍を期待します。

まとめ

過去には、臨床検査は、日進月歩と言われてきました。21世紀に入り「データを作る時代から維持・管理する時代の到来」と変化してきました。

ここ数年、新型コロナウイルス感染の蔓延により、AIやIOTの導入が急速に進み社会環境も大きく変化しました。単純作業は、数年の内にAIロボットに置き換わっていきます。その中で臨床検査技師が維持しなければいけないスキルは何か真剣に取り組むべきです。

また、過去に修得した情報、知識、成功体験などで陳腐化しているものを捨て、新たに受け入れ体制を意識的に作り出すことです。急激な変化に対応できるOODAサイクル（観察→方向づけ→意思決定→行動）を迅速に回す実践能力を強化することです。

CPDA→OODAへの変換

- *Observe*（観察）：思い込みや予断を捨てて顧客や市場を観察
- *Orient*（方向づけ）：観察結果に基づいて方向付けを実施
- *Decide*（意思決定）：具体的な方針や行動プランを策定
- *Act*（行動）：判断に基づいて実際に行動

最後に、重要なことは、個人的に求められるポストコロナ時代に必須とされる4つのスキルの実践を今日から開始することです。アンラーニング（学習棄却）→アダプタビリティー（適応力）→プランニング（未来予測）→リスキリング（スキルの再取得）の4項目を繰り返すことによりVUCA（変動性・不確実性・複雑性・曖昧性）の時代を乗り越え、未来を創造するサイクルを回し続けることが、これからの医療従事者に求められています。

学部活動報告

地域公開講座

医療科学部 学部長　長岡　　功

順天堂大学浦安・日の出キャンパス地域公開講座を以下の通り開催した。

第1回　2022年5月21日（土）　参加者147名

医学への誘い　― 順天堂大学の医療の原点 ―[※1]　　医療科学部学部長　長岡　　功　特任教授

第2回　2022年6月18日（土）　参加者125名

次世代人工透析の可能性[※2]　　臨床工学科　峰島三千男　特任教授

第3回　2022年7月16日（土）　参加者281名

データサイエンスが語る老後の健康維持　　健康データサイエンス学部　姫野龍太郎　特任教授

第4回　2022年9月17日（土）　参加者146名

細胞診における“がん”の検査[※3]　　臨床検査学科　廣井　禎之　教授

第5回　2022年10月22日（土）　参加者63名

統計人材リーダーの育成　― 統計・データサイエンスの目指すもの、忘れてはならないもの ―

健康データサイエンス学部　岩崎　　学　特任教授

第6回　2023年1月21日（土）　参加者98名

遺伝子検査のはなし　― 過去・現在・未来 ―[※4]　　臨床検査学科　行正　信康　特任教授

第7回　2023年2月18日（土）　参加者87名

より良い臨床検査をめざして　― 160万人のデータから見た検査と健康 ―

臨床検査学科　三宅　一徳　教授

第8回　2023年3月18日（土）参加者72名

医療とデータサイエンス　　健康データサイエンス学部学部長　青木　茂樹　教授

※1　医療科学雑誌 第1巻第1号 p2~8
※2　医療科学雑誌 第1巻第1号 p9~12
※3　医療科学雑誌 第1巻第1号 p13~18
※4　医療科学雑誌 第2巻第1号 p2~12

学部活動報告

2023年度医療科学部 FD/SD セミナー報告

医療科学部臨床検査学科
医療科学部 FD 推進委員会委員長　行正　信康

2023年度　2023年4月～ 2024年3月に FD/SD セミナーを以下の通り開催し、医療科学部教員の100％参加を確認した。

第1回　4月19日

医療科学部教員の研究テーマの紹介①

「人工心肺管理に関する臨床研究」　臨床工学科　向田　宏　講師

「臨床現場で利用可能なコレステロール引き抜き能評価法の開発 /
ヒト iPS 細胞を用いた DEPDC5遺伝子異常難治性てんかんの病因メカニズムの解析」
臨床検査学科　堀内　優奈　助教

「アルツハイマー病の病態メカニズムに関する研究と脂質代謝に関する研究」
臨床検査学科　堀　敦詞　助教

第2回　5月24日

医療科学部教員の研究テーマの紹介②

「クラスター解析による白血球粒度マップの臨床診断への応用に関する研究」
臨床工学科　佐藤　正一　教授

「単球・マクロファージにおける免疫不応答の多様性に関する研究」　臨床検査学科　行正　信康　特任教授

「生体内抗菌ペプチドによる敗血症の病態制御」　医療科学部学部長　長岡　功　特任教授

第3回　7月20日

「J-PASS の使用方法（新たに着任された先生方を対象に）」　医療科学部学部長　長岡　功　特任教授
事務室　高橋　健太　様

第4回　9月12日

「聖学院高等学校における STEAM 教育や探求型授業の実践と、今後の高大接続の展望」
学校法人聖学院教育デザイン開発センター長　児浦　良裕　先生

第5回　10月18日

医療科学部教員の研究テーマの紹介③

「ナビゲーション透析の可能性」　臨床工学科学科長　峰島三千男　特任教授

「各種循環器疾患に関する生理学的検査に関する研究」　臨床検査学科　木村　豊　准教授

「臨床検査技術の質向上と安全管理システムに関する研究」　臨床検査学科　久保野勝男　特任教授

第6回　11月15日

医療科学部教員の研究テーマの紹介④

「尿中新規細胞成分（丸細胞型の尿細管上皮細胞）の性状および臨床的意義に関する研究」

臨床検査学科　宿谷　賢一　教授

「胆嚢がんの成因解明研究」　臨床工学科　浅井　孝夫　准教授

第7回　12月20日

「SOGI（性的志向と性自認）についてのオンラインセミナー」

順天堂大学大学院医学教育学　武田　裕子　教授

第8回　1月17日

医療科学部教員の研究テーマの紹介⑤

「臨床工学指向のバイオエレクトロニクス研究」　臨床工学科　六車　仁志　教授

「遅発育または培養困難な細菌の高感度抗菌薬感受性測定法の確立」　臨床検査学科　三澤　成毅　先任准教授

「原発性肺癌・悪性胸膜中皮腫におけるテロメラーゼ mRMA の発現」　臨床検査学科　廣井　禎之　教授

第9回　2月21日

医療科学部教員の研究テーマの紹介⑥

「人工呼吸器等の医療機器に関する研究」　臨床工学科　塚尾　浩　准教授

「検査データベースを用いた変動因子の解析」　臨床検査学科学科長　三宅　一徳　教授

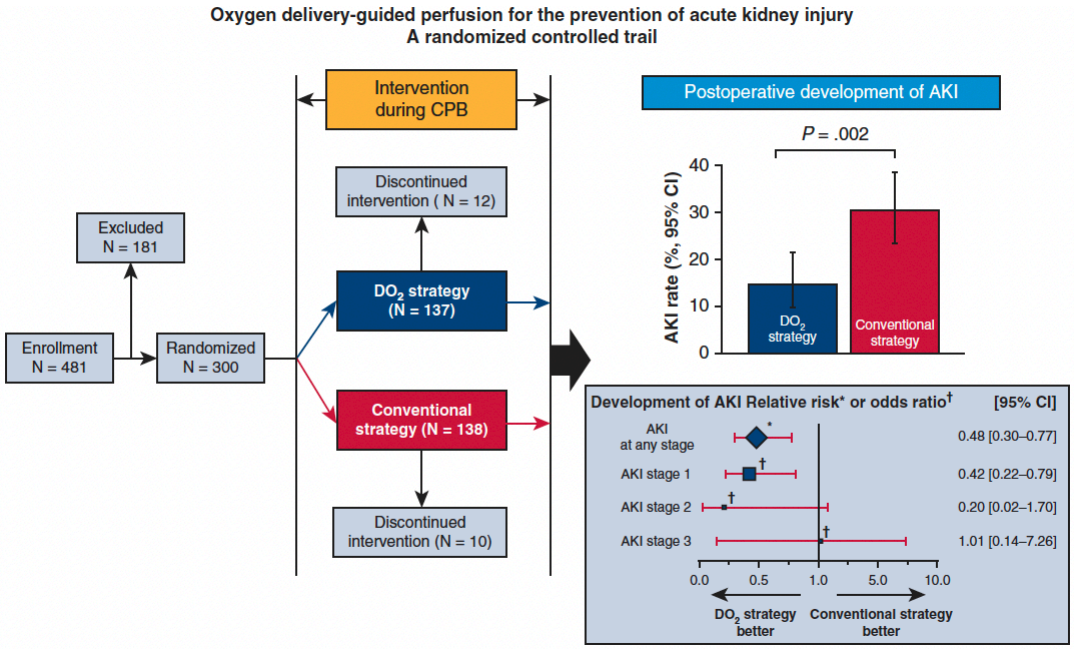
「中皮腫に関する研究」　臨床検査学科　泉　浩　教授

学部活動報告

より良い人工心肺管理を目指して

臨床工学科　向田　宏

人工心肺後に発症する急性腎障害は患者の予後を左右する重要な合併症のひとつであり、その予防が重要である。人工心肺中の酸素供給量を指標に灌流量を調節する人工心肺管理が術後急性腎障害を予防することができるか検討した。



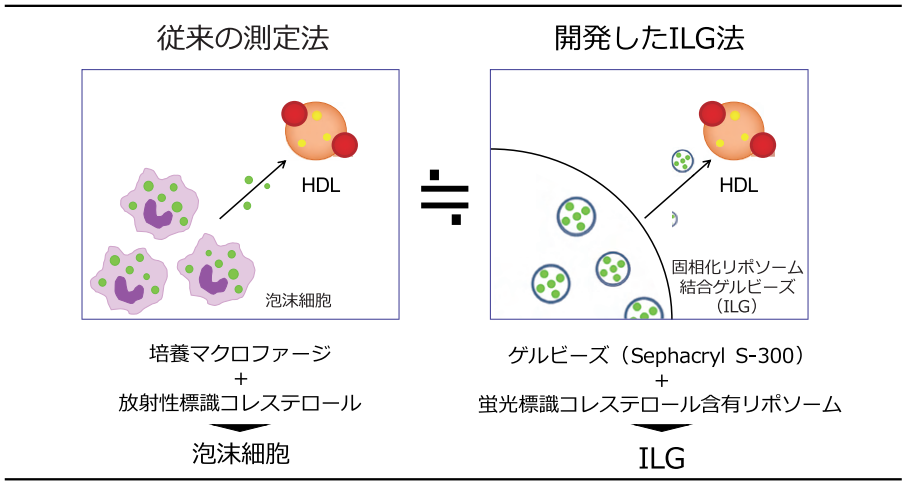
J Thorac Cardiovasc Surg. 2023; 165(2):750-760.e5

ランダム化比較試験を実施し、人工心肺中の酸素供給量を指標に灌流量を調節する人工心肺管理が術後の急性腎障害の発症を抑制することを報告した。

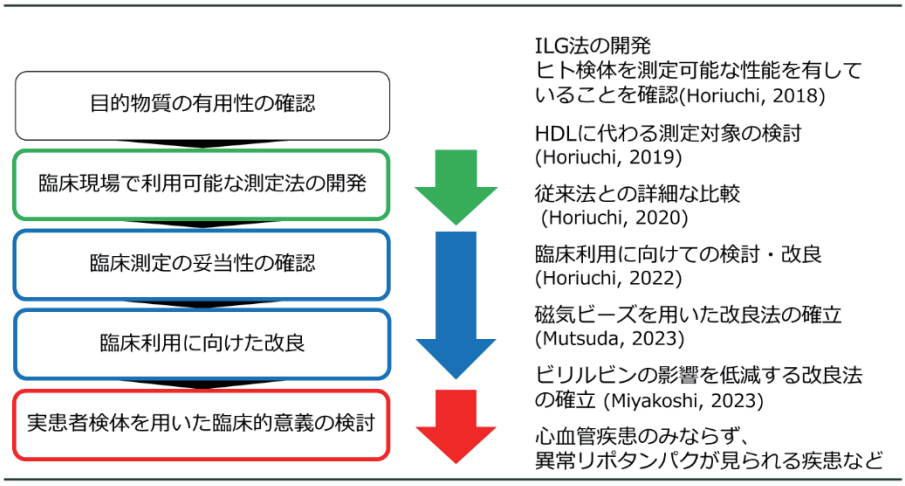
学部活動報告

臨床現場で利用可能なコレステロール引き抜き能評価法の開発

臨床検査学科　堀内優奈



コレステロール引き抜き能（CEC）は動脈硬化性疾患の新たなマーカーとしての利用が期待される HDL の機能である。我々が開発した固相化リポソーム結合ゲルビーズ（ILG）法は従来法と異なり培養細胞や放射性物質を利用せず、臨床現場での CEC 測定が可能となった。

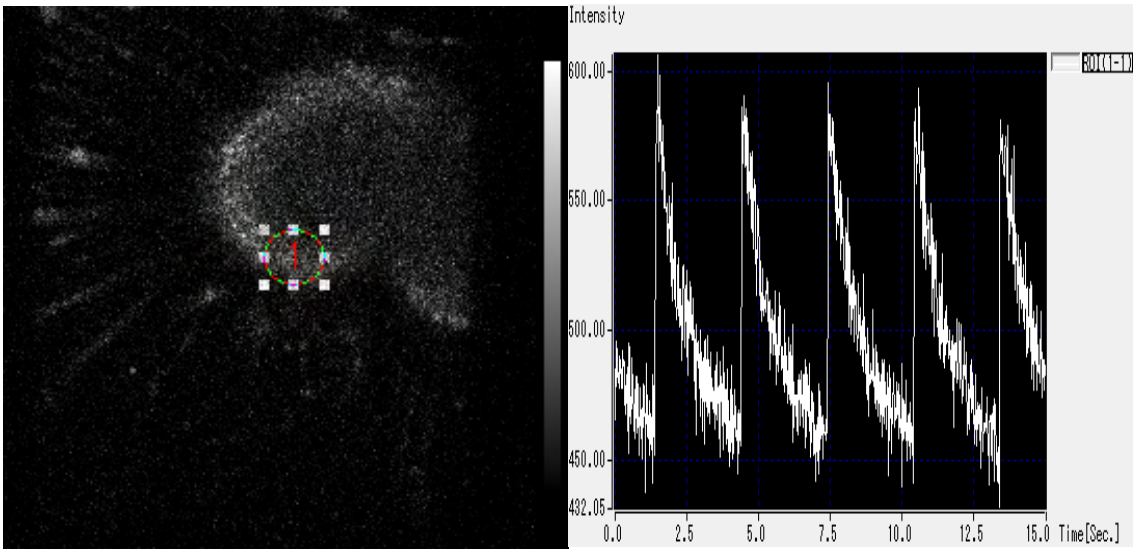


これまで我々は ILG 法の開発に引き続き、その臨床利用を目的として各種検討や改良法の開発を行い、報告を行ってきている。ILG 法では遠心操作を含み自動分析装置への搭載に課題が残ったことから、2023年には磁気ビーズを用いた新法を開発・報告した。

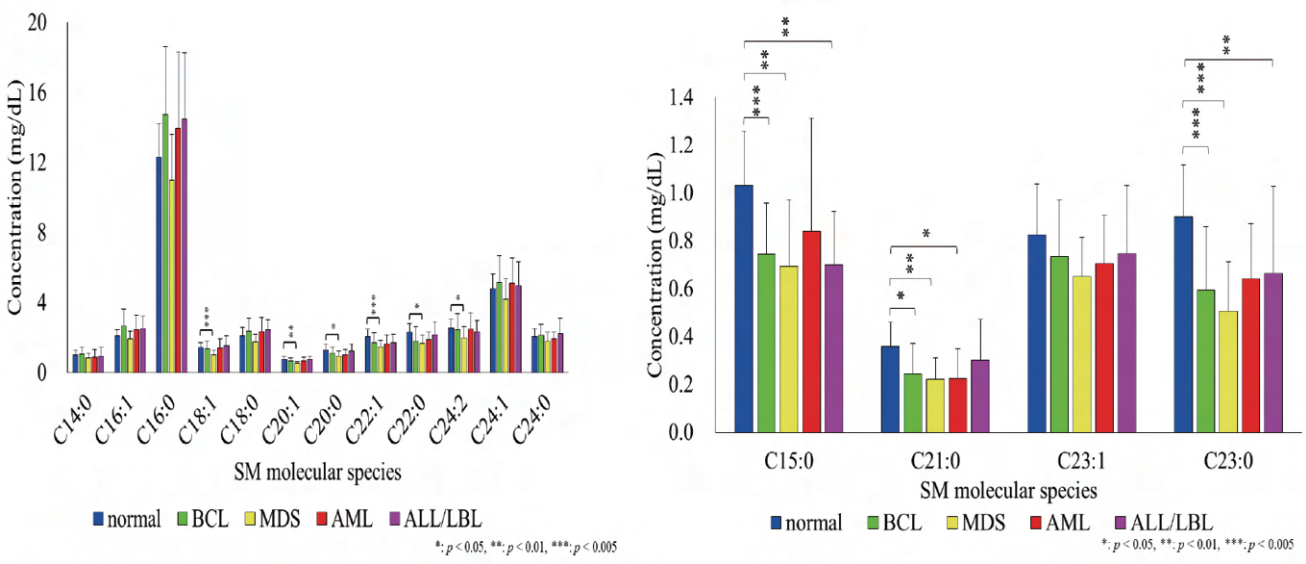
学部活動報告

アルツハイマー病の病態機序に関する研究と脂質代謝に関する研究

臨床検査学科　堀　敦詞



アルツハイマー病（AD）は認知症の大半を占めるが、有効な治療法や治療薬は存在しない。2017年に AD 患者脳で局所的なてんかん様異常興奮波の観察が報告され、AD 病態として注目された。AD 患者 iPS 細胞由来神経細胞を用いて異常興奮波の有無やその機序について調査している。

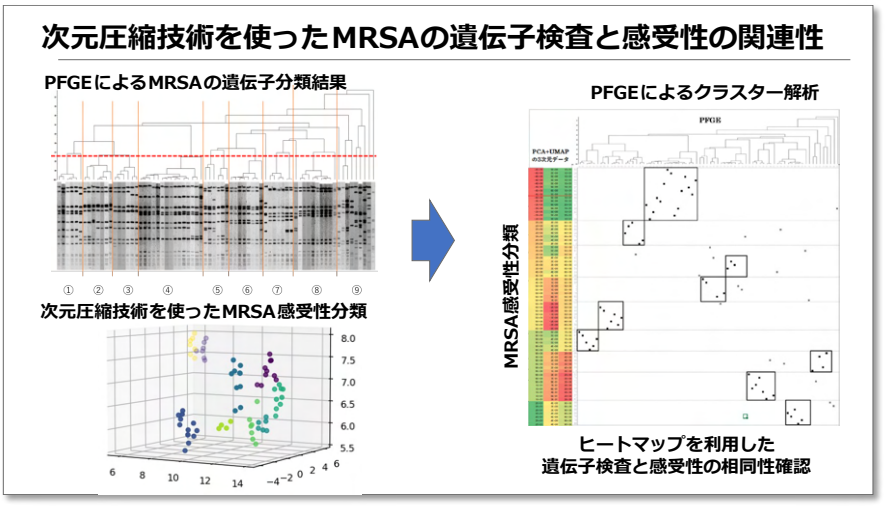


リン脂質であるスフィンゴミエリン（SM）は、細胞膜の構成成分や生理活性脂質の前駆体等の役割をもつ。一方、SM には構造の異なる様々な分子があり、血液悪性腫瘍では特定の SM が健常者と比較して変化し、疾患バイオマーカーとなる可能性が示唆される。

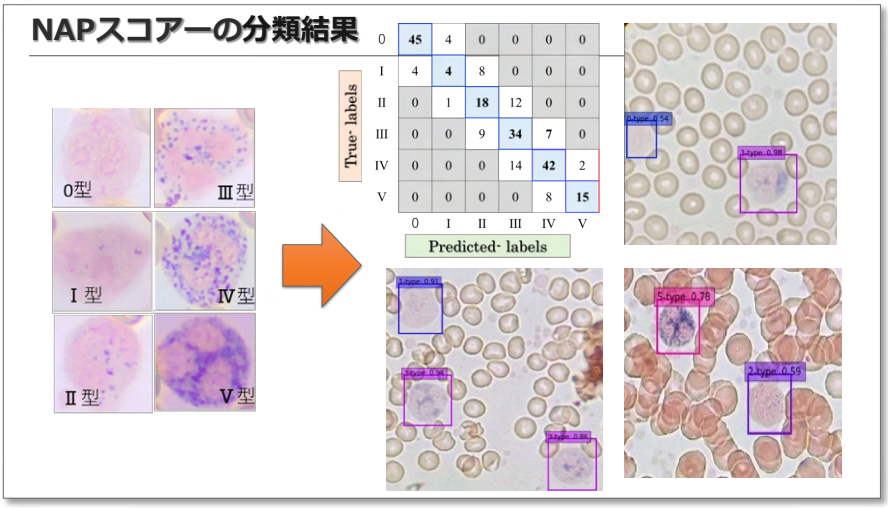
学部活動報告

AI を利用した次元圧縮によるデータの可視化と血液検査における画像分類の可能性の研究

臨床工学科　佐藤正一



MRSA は院内感染対策上重要な菌で、細分類化は感染経路の特定に役立つ。パルスフィールドゲル電気泳動（PFGE）は、細分化として優れた方法であるが、分析に5日間必要であることから、感受性検査で同等のことができることを視覚的に実証した。



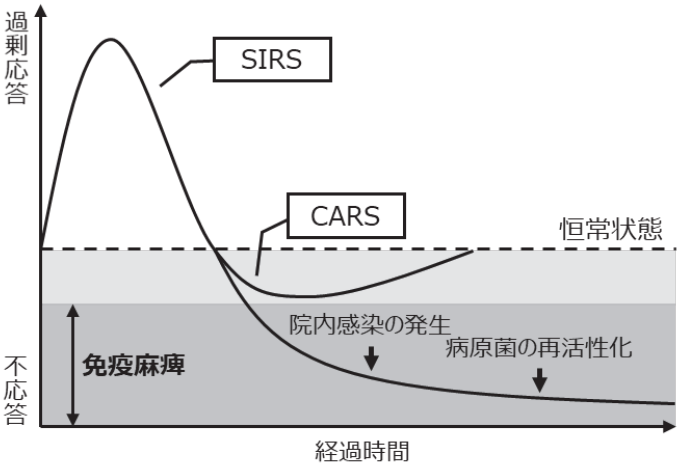
好中球 ALP スコア（NAP スコア）は慢性骨髄性白血病で低値を示すことから、臨床診断に使用される。NAP スコアは細胞の染色性で6段階に分類されるが、判定が難しい。これを AI の画像解析で行ったところ、一段階を許容すると完全に一致する結果が得られた。

1) 佐藤正一．クラスター分析の臨床検査への応用．臨床検査．2020; 64(5): 600-608.
2) 佐藤正一．臨床検査における AI の概略－ AI が臨床検査でできること－．日本臨床検査医学会誌．2021; 69(5): 344–348.

学部活動報告

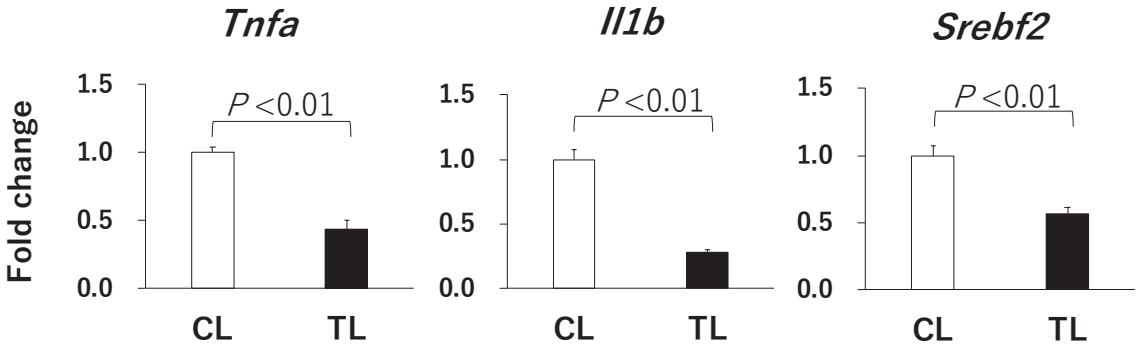
マクロファージにおける免疫不応答の分子メカニズムの解析

臨床検査学科　行正信康



敗血症初期に全身性炎症反応症候群（Systemic Inflammatory Response Syndrome：SIRS）が生じる。後期には代償性抗炎症反応症候群（Compensated Anti-Inflammatory Syndrome：CARS）を経由し、恒常状態に戻る。しかし、重症敗血症患者の場合、SIRS の後に易感染性状態が持続する免疫麻痺に陥り、感染症の再活性化・二次感染が生じ重篤化する。

転写因子 SREBF2（Sterol regulatory element binging factor 2）の免疫麻痺との関連性を検討した。

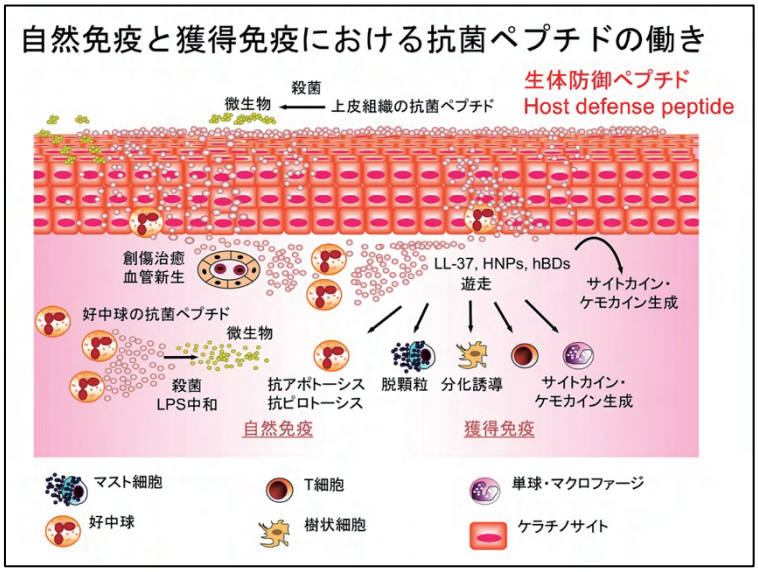


SREBF2はコレステロール代謝を制御する転写因子で、炎症性サイトカイン産生を促進するインフラマソームの形成に関わる NLRP3（Nucleotide-binding oligomerization domain -like receptor family, pyrin domain-containing 3）の転写を促進する。マウスマクロファージ由来 RAW264．7細胞において、LPS 暴露によるトレランス誘導細胞（TL）は対照群（CL）と比較して、炎症性サイトカイン（*Tnfa*, *Il1b*）遺伝子発現量が有意に低下し、LPS トレランスの誘導（免疫麻痺状態）を確認した。また、免疫麻痺細胞において *Srebf2*が有意に低下していることを認めた。このことには microRNA が関与すると想定している。

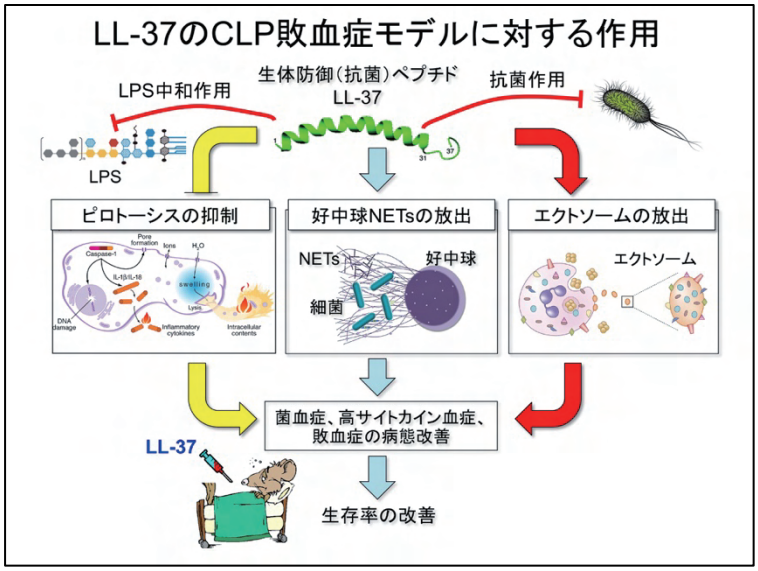
学部活動報告

生体内抗菌ペプチドによる敗血症の病態制御

臨床工学科　長岡　功



抗菌ペプチドは上皮組織や好中球によって産生され、感染局所で抗微生物作用を発揮して自然免疫に寄与している。さらに、抗菌ペプチドは、免疫担当細胞に作用して、自然免疫と獲得免疫の橋渡し役として働くことから、生体防御ペプチド（host defense peptides）と呼ばれる。



ヒト抗菌ペプチドLL-37は抗菌作用とともに、グラム陰性菌のエンドトキシン（LPS）を中和する作用を有する。そして、我々は、LL-37が、炎症反応を増強するマクロファージの細胞死ピロトーシスを抑制する一方で[1]、好中球から、抗菌作用を有する、DNA-ヒストン−顆粒タンパク質から成る網状構造物NETs[2]と、抗菌タンパク質・ペプチドを含む細胞外小胞エクトソーム[3]を放出することによって、敗血症において見られる菌血症、高サイトカイン血症を抑制して、盲腸結紮穿孔（caecal ligation and puncture: CLP）敗血症モデルの生存率を改善することを見出した[4]。

文献

1）Hu Z, Murakami T, Suzuki K, Tamura H, Reich J, Kuwahara-Arai K, Iba T, Nagaoka I: Int Immunol 28: 245-253, 2016.

2）Hosoda H, Nakamura K, Hu Z, Tamura H, Reich J, Kuwahara-Arai K, Iba T, Tabe Y, Nagaoaka I: Mol Med Reports 16: 5618-5626, 2017.

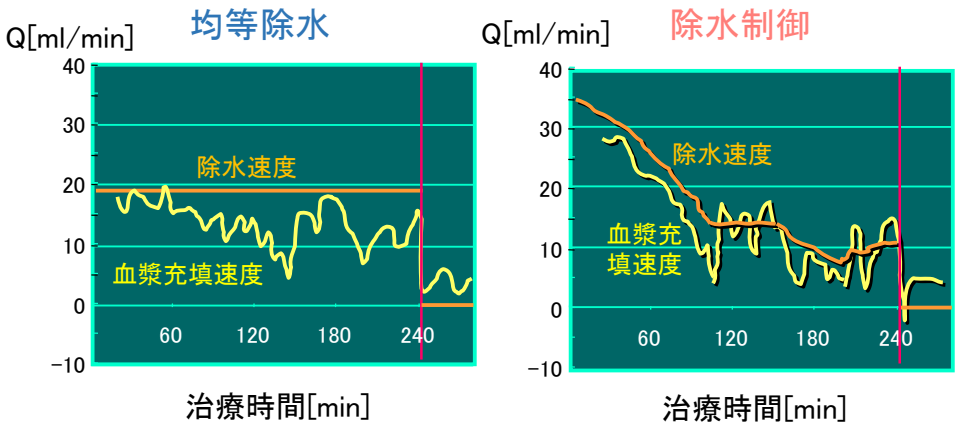
3）Kumagai Y, Murakami T, Kuwahara-Arai K, Iba T, Reich J, Nagaoka I: Innate Immun 26: 565-579, 2000.

4）Nagaoka I, Tamura H, Reich J: Int J Mol Sci 21: 5973, 2020.

学部活動報告

ナビゲーション透析の可能性

臨床工学科　峰島三千男



除水制御の方が除水速度と血漿再充填速度の差が少ない

図１　透析中の除水速度と血漿充填速度の関係

（峰島三千男：血液透析−求められる新しい治療技術−臨牀透析 2008; 24: 681-687）

血液透析（Hemodialysis, HD）は世界で300万人を越える慢性腎不全患者の救命・延命に成功したが、HD 中の高除水速度に伴う急激な血圧低下は透析患者の生命予後に大きく影響を及ぼすと考えられている。本研究では透析低血圧症発症を未然に回避できるような至適除水プログラム（除水制御）を開発し患者ごとに適用することを目的とする。

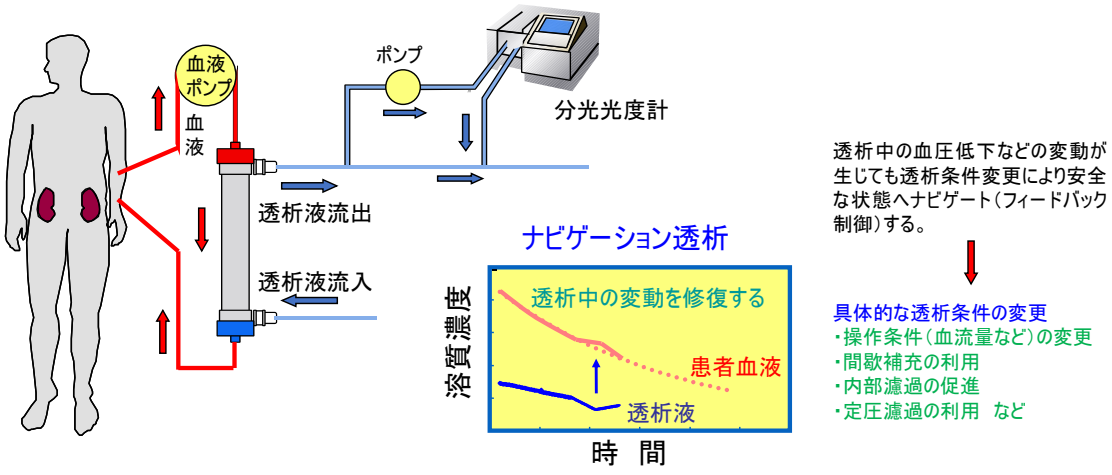


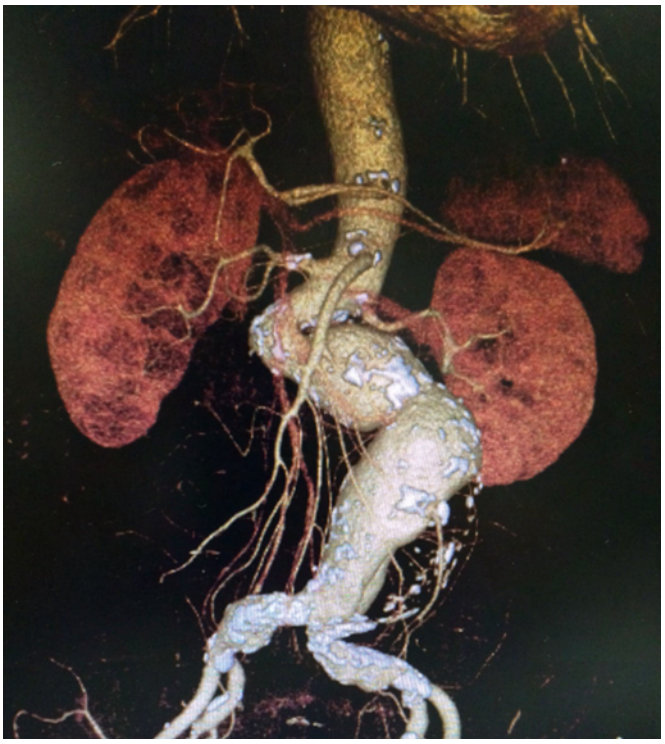
図２　ナビゲーション透析システムの開発

上記至適除水プログラムと同様、HD 中に得られる種々のモニタリングデータ（BV 変化、血圧変化など）をもとにリアルタイムに至適な条件の治療にフィードバックするナビゲーション透析システムの開発を目指している。

学部活動報告

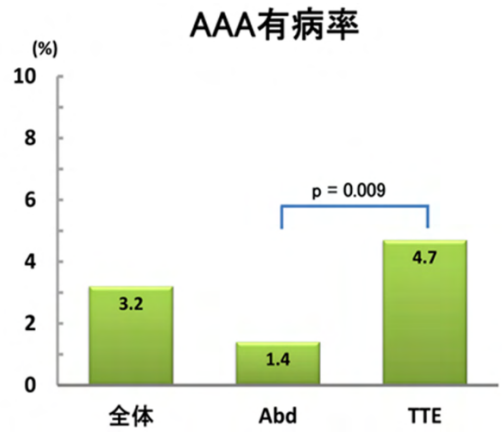
心臓超音波検査時の腹部大動脈瘤評価の有用性について

臨床検査学科　木村　豊



腎動脈分岐下の腹部医大動脈に形成された腹部大動脈瘤

腹部大動脈瘤（AAA）は各種画診断により偶然発見されることが多い。Polyvascular disease の概念からすると、腹部超音波検査に比して心臓超音波検査時に AAA をスクリーニングすることが有用であると推察される。



・心臓検査と腹部検査の背景因子に差が見られたので、多変量解析にて調整。

Logistic回帰分析

	回帰係数	p	odds
男性	1.218	0.018	3.381
年齢(10歳)	0.850	<0.001	2.346
心臓検査	1.015	0.045	2.760

（定数 -11.128）

因子調整後も腹部検査に対して有意に高率であった

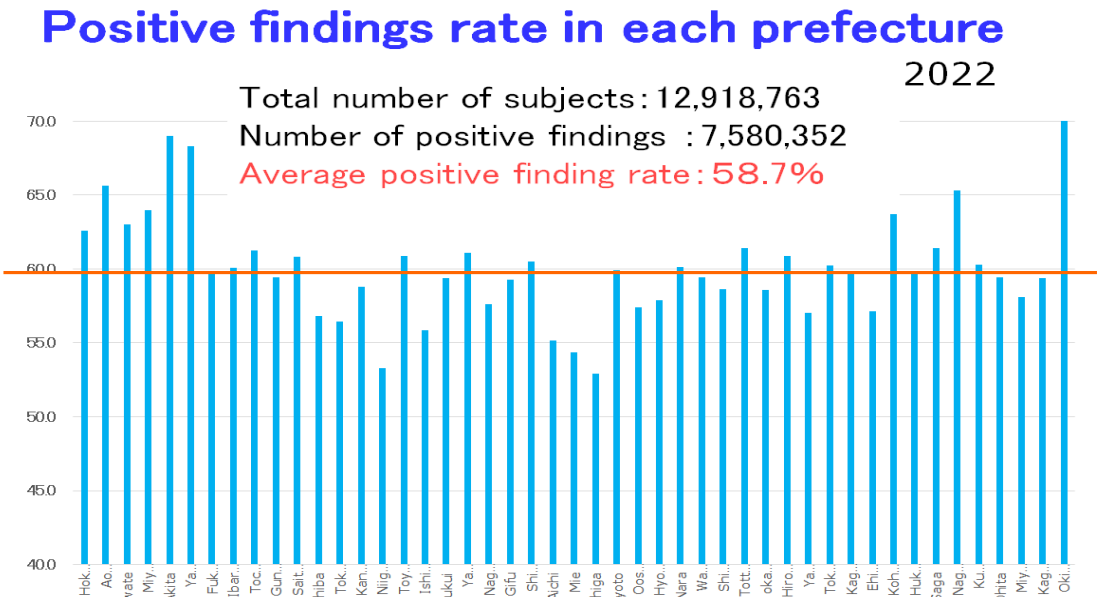
腹部検査超音波検査時に比して心臓超音波検査時で高率に大動脈瘤が検出された。

従って、心臓超音波検査時は腹部大動脈瘤の存在を念頭に置いてクリーニングを行うことが、腹部大動脈瘤の早期発見において有用と思われる。

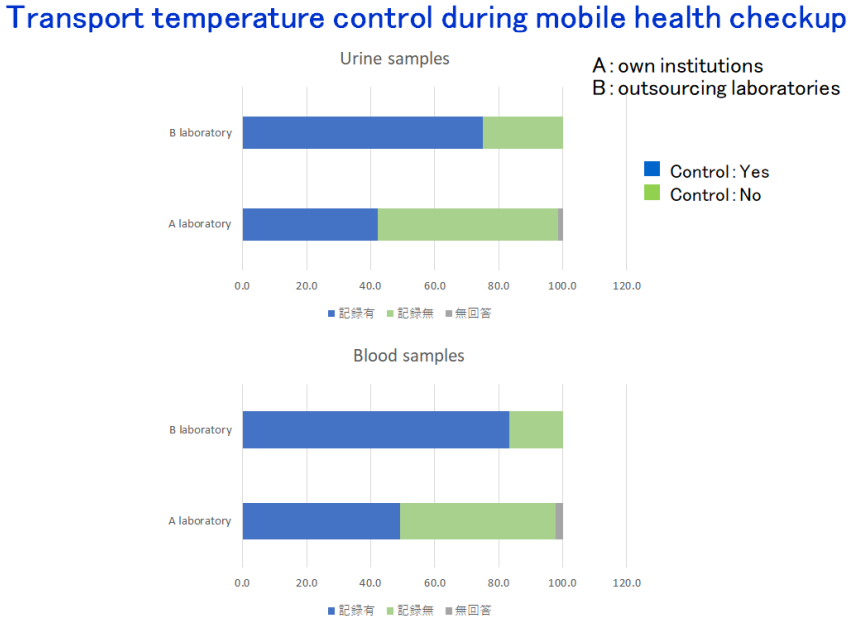
学部活動報告

臨床検査の質向上と国際標準化に関する研究

臨床検査学科　久保野勝男



保険診療の中では臨床検査室の標準化は徐々に確立されてきたが、健康診査（検診）レベルではまだまだ不完全な状況にある。年間13百万件の検診データから全国都道府県ごとの有所見率を比較すると、52%（滋賀）から70%（沖縄）と大きな差があり、地域差・食生活の差だけでは説明ができない。

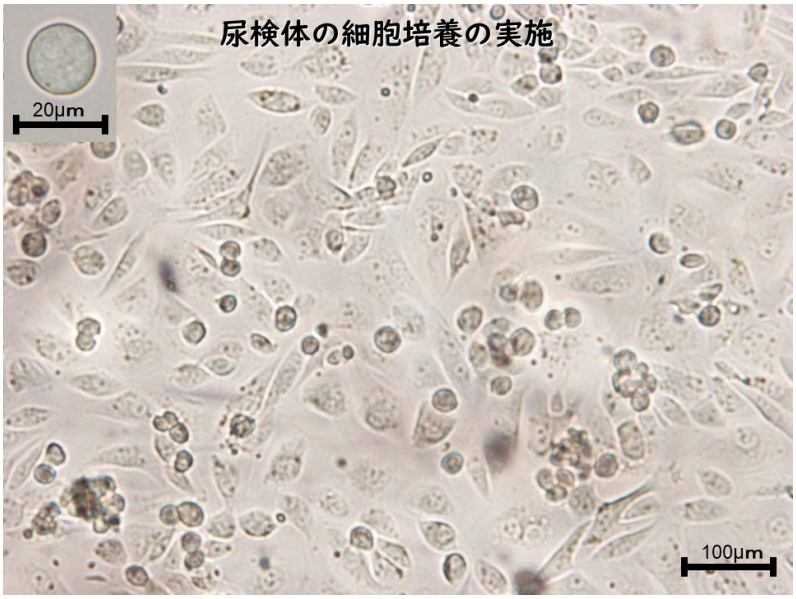


健診機関183機関における検査前プロセスの管理状態を調査した結果、特に巡回健診における検体の保管や搬送管理などに不備が検出され、これらに起因する変動が有所見率の差となって表れていることが示唆され、これらの改善に向けた取り組みを行っている。

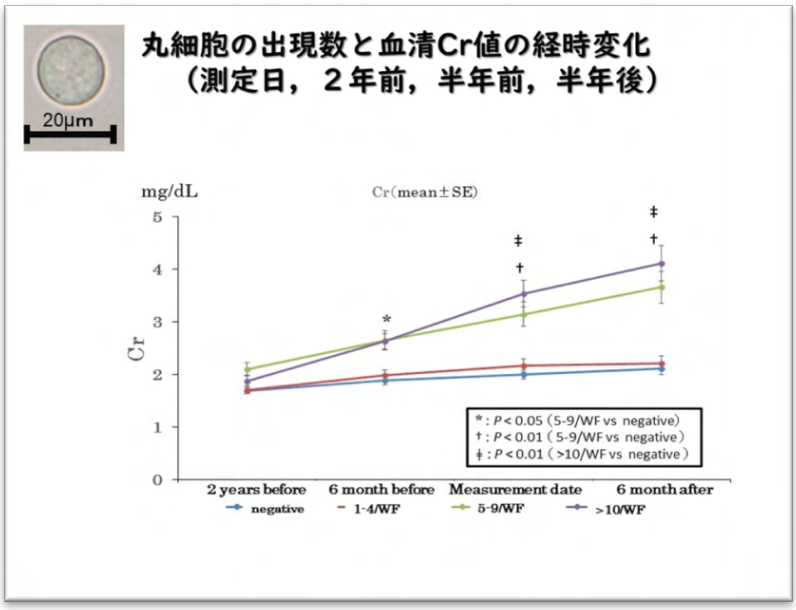
学部活動報告

日常検査からその先に見える研究

臨床検査学科　宿谷賢一



尿沈渣検査で検出可能な左最上段の丸い細胞は尿細管上皮細胞（丸細胞）である。この細胞が多く認められる尿検体を無菌的に培養すると尿細管上皮細胞を培養することが可能である。免疫染色より PAX2陽性であることは証明されており、増殖可能な細胞である。



尿沈渣検査で丸細胞数が多い患者群は腎機能が悪く、一方、丸細胞を認めない患者群では腎機能は安定している。丸細胞は腎バイオマーカー細胞の可能性が示唆される。

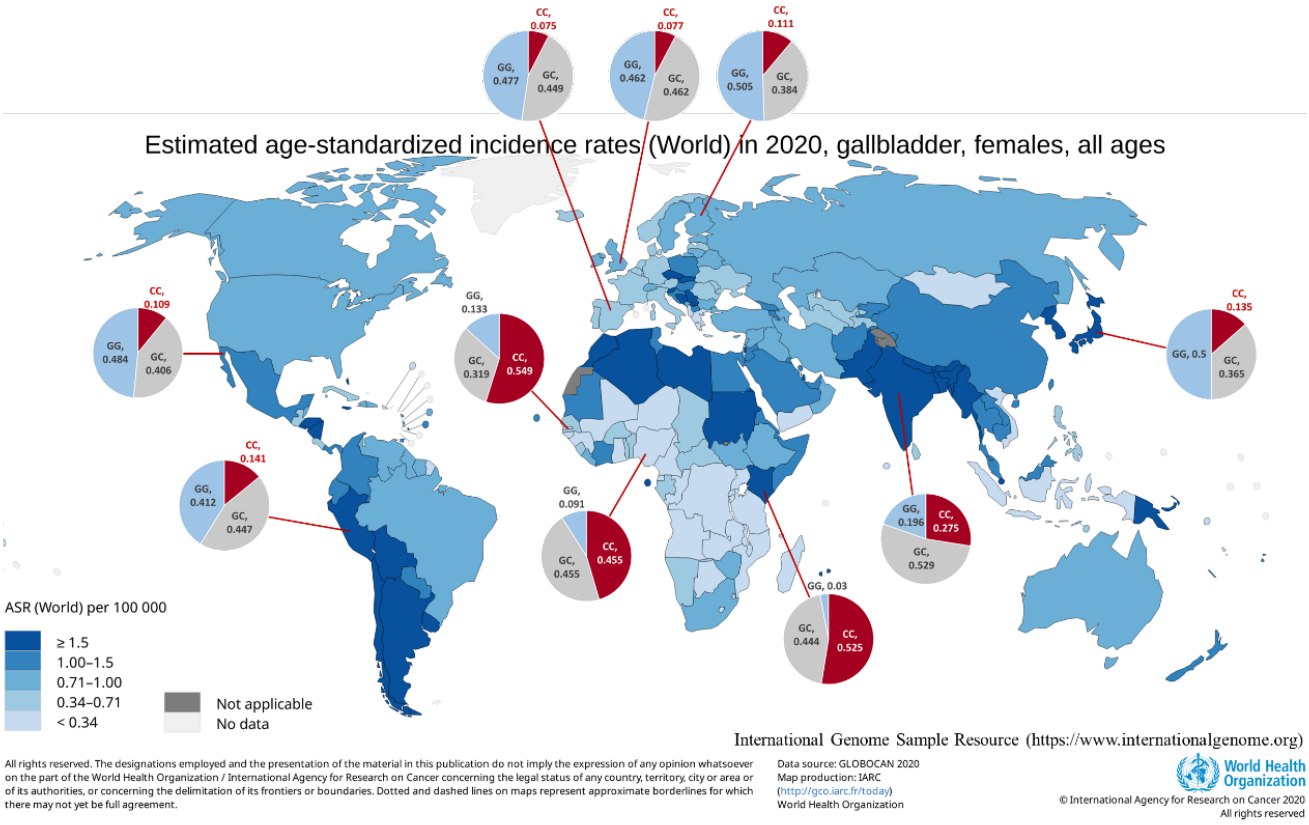
胆嚢がんの成因解明研究

臨床工学科　浅井孝夫

がんの種類	5年相対生存率（%）
すい臓がん	12.5
胆のうがん	29.3
胃がん	72.4
大腸がん	72.5
子宮頸がん	75.1
乳がん	92.2

公益財団法人がん研究振興財団「がんの統計 2023」
がん診療連携拠点病院等における５年相対生存率
（2013 ～ 2024 年診断例）

胆嚢がんは初期の段階では無症状のことが多く、早期診断が困難なため予後が極めて不良となる悪性腫瘍である。リスク因子としては、高齢、女性、肥満、胆石症、慢性胆嚢炎、感染症などの報告があるが、まだエビデンスが不十分である。



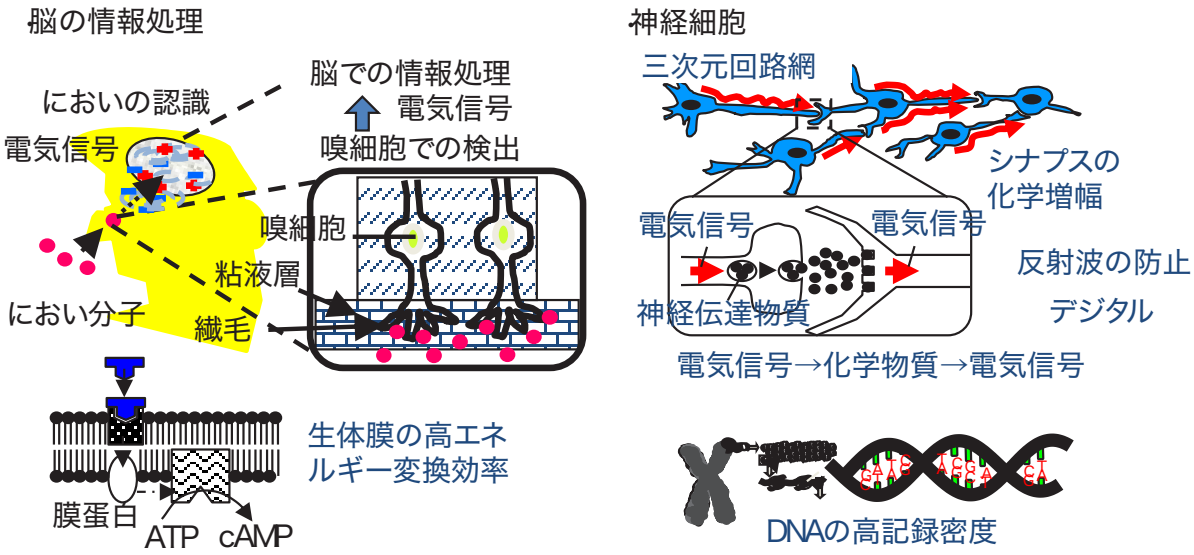
The International Genome Sample Resource (https://www.internationalgenome.org)

TP53 rs1042522遺伝子多型において CC 型をもつ人の割合が、欧米では極めて少なく、アジアや南米の一部では比較的多い。胆嚢がん発生頻度が顕著な地理的集積性を示す背景には、こうした遺伝子頻度の違いが関連しているのかもしれない。

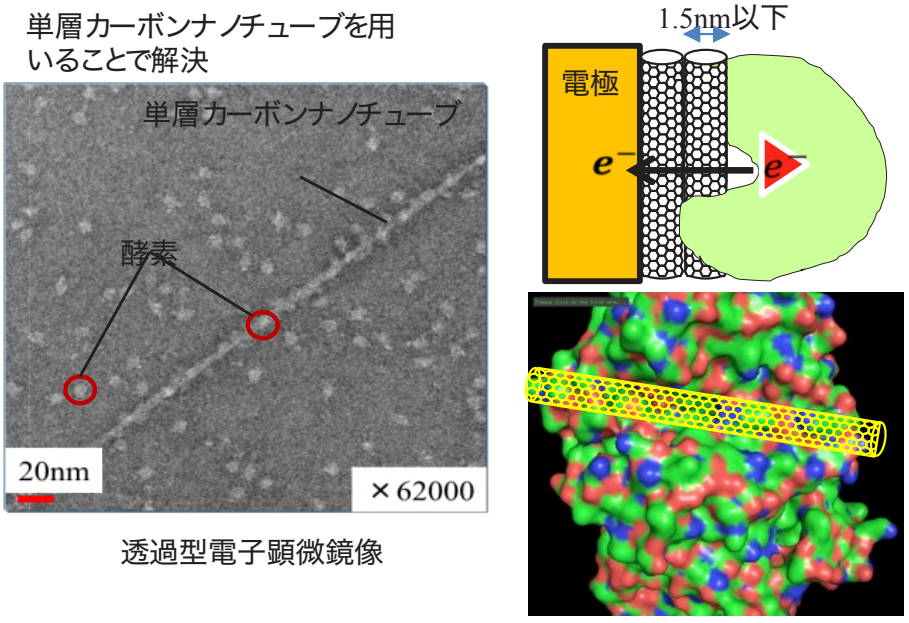
学部活動報告

生命機能を模倣利用する研究

臨床工学科　六車仁志



生命体の持つ機能は工学的に見てアイデアの宝庫である。呼吸によって体外に熱を放出する仕組みや、脳が電気信号を介して体を動かす指示を出しドーパミンなどの化学物質を分泌して働きを制御していることなど、例を挙げればきりがないほど、生命体は工学技術の新たな発展のカギを握っている。そのような生命体の優れた機能を模倣または利用したデバイスやシステムの開発に取り組み、医療・環境・エネルギーなどの諸問題を解決するし、サステナブルな社会の発展に貢献することを目指している。



単層カーボンナノチューブをバイオセンサーに利用した血糖値センサを開発した。単層カーボンナノチューブは直径1.5ナノメートルであり、『酵素の溝』に潜り込み、直接電子を伝達するということが可能にした。

学部活動報告

培養困難な細菌の抗菌薬感受性検査法の確立に関する研究

臨床検査学科　三澤成毅

緑膿菌（*Pseudomonas aeruginosa*）の中でもムコイド型の菌株は、慢性気道感染症の起因菌として極めて重要である。ムコイド型は発育が遅く、現在の抗菌薬感受性検査法では感性（感受性あり）と判定されやすい。本研究は細胞増殖のインジケータとして使用される水溶性ホルマザンを抗菌薬感受性検査に応用し簡便、正確な検査として確立することを目的としている。

図1は水溶性ホルマザン2種（WST-1，WST-8）を用い、細菌の増殖に伴う吸光度変化をみたものである。培養開始初期から吸光度が上昇し目視で菌の増殖を容易に観察でき、発色は WST-8の方が強い。

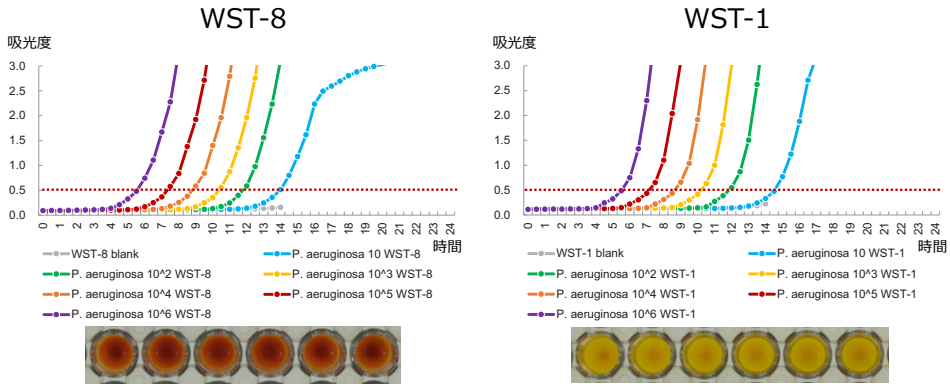
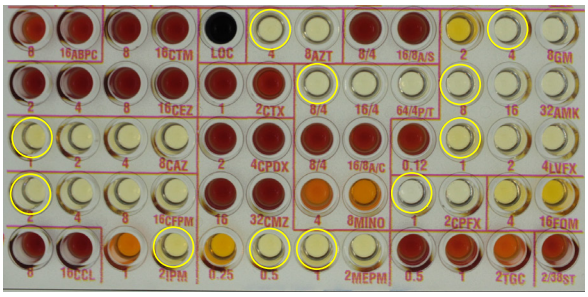


図１　水溶性テトラゾリウム２種による細菌の増殖に伴う吸光度変化

抗菌薬感受性検査の精度管理用菌株（*P. aeruginosa* ATCC 27853）

図2は発色が強い WST-8を抗菌薬感受性検査用プレートに添加し抗菌薬感受性を検査したものである。菌の発育を阻止する最小濃度である MIC は図中〇で示した。使用した菌は MIC が明らかな精度管理用菌株であり、測定値は全て許容範囲内であった。



抗菌薬	許容範囲	測定値	抗菌薬	許容範囲	測定値
CAZ	1 - 4	≦1	AZT	2 - 8	≦4
CFPM	0.5 - 4	≦2	AMK	1 - 4	≦8
IPM	1 - 4	2	LVFX	0.5 - 4	1
MEPM	0.12 - 1	0.5	CPFX	0.12 - 1	≦1

図２　WST-8 添加抗菌薬感受性検査用プレートによる感受性の判定

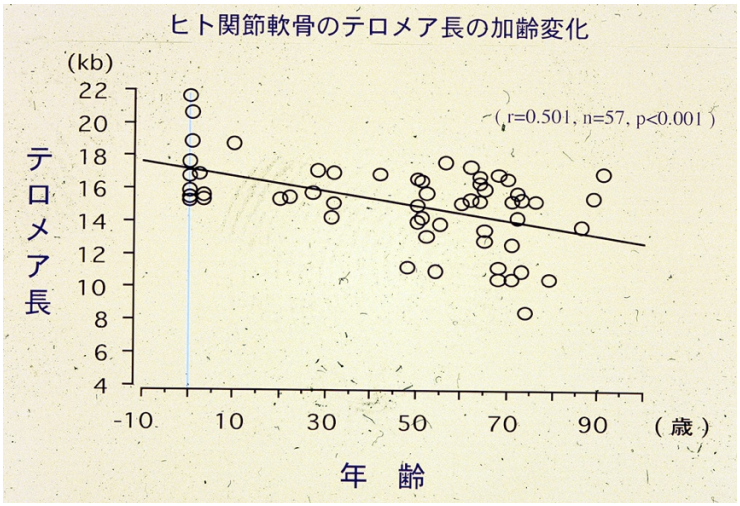
精度管理用菌株（*P. aeruginosa* ATCC 27853）

ムコイド型および様々な感受性を示す緑膿菌で検討し、抗菌薬感受性測定法として確立することができれば、他の測定困難な細菌にも応用が期待される。

学部活動報告

原発性肺癌・悪性胸膜中皮腫におけるテロメラーゼ mRNA の発現

臨床検査学科　廣井禎之

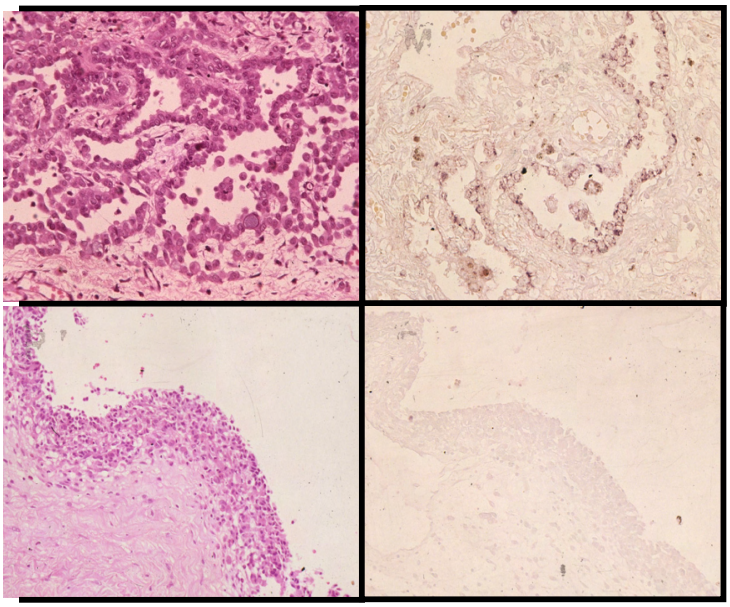


加齢におけるテロメア長の変化

テロメアは染色体末端に位置する直鎖状 DNA で、細胞分裂毎に短縮し、約5 kb になると細胞分裂が停止する。したがって、テロメアは体細胞の分裂寿命を決定すると考えられている。

＊病理解剖および司法解剖例におけるテロメア長の検索

悪性胸膜中皮腫と胸膜炎におけるテロメラーゼ mRNA の発現



悪性腫瘍細胞では、テロメアを伸長するテロメラーゼの活性があり、分裂毎に短縮するテロメア DNA を自ら伸長し、不死化と深く関わっていると考えられると考える。*in situ* hybridization で悪性胸膜中皮細胞に高陽性示し、本法は病理診断に有用であるという新知見を得た。

＊上段左：悪性胸膜中皮腫（H&E）、右：テロメラーゼ mRNA、下段左: 胸膜炎（H&E）、右: テロメラーゼ mRNA

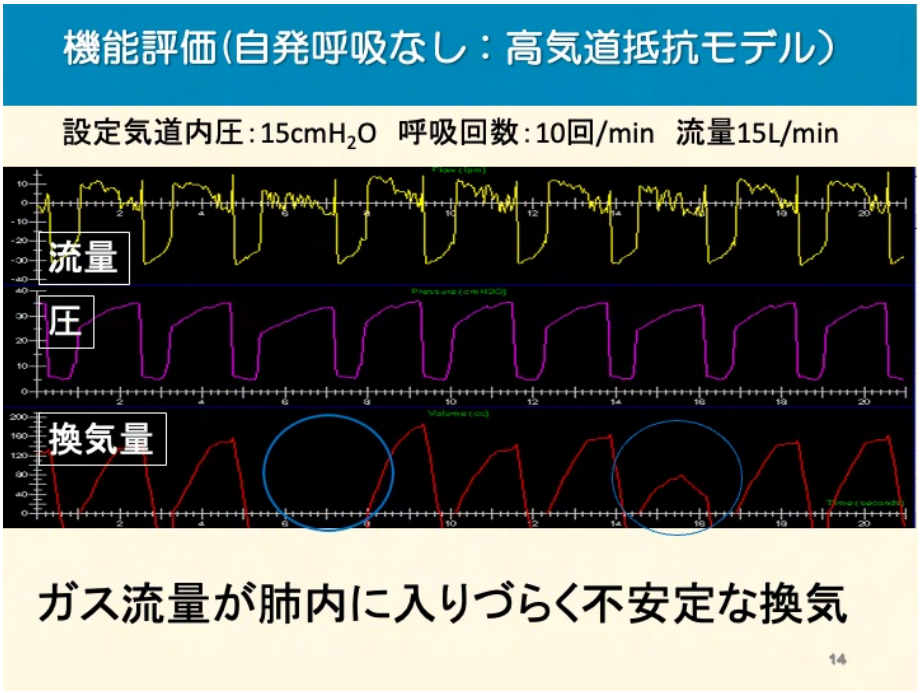
文献

Hiroi, S., Nakanishi, K., Kawai, T. Expression of human telomerase mRNA component and telomerase reverse transcriptase mRNA in effusion cytology. Diagnostic Cytopathology 2003;29:212-216.

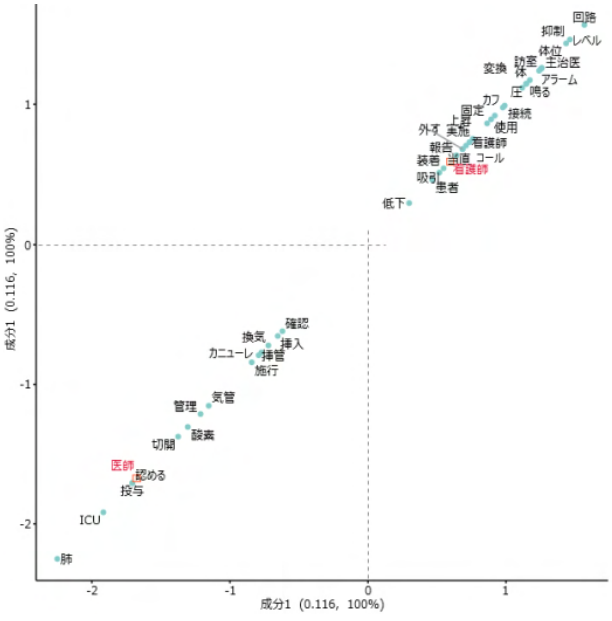
学部活動報告

人工呼吸関連の研究と今後の課題

臨床工学科　塚尾　浩



災害などの有事における人工呼吸療法は、インフラの喪失、特に電源喪失に伴う通常の人工呼吸器が使用できなくなることを想定しなければならない。酸素ガスボンベのみで駆動できる人工呼吸器を準備する必要がある。しかしながら、通常の人工呼吸器とは異なり、ガス圧のみで駆動するため、換気状態が肺の C や気道の R に影響を受ける。そのため、日頃から使用方法のトレーニングを医療従事者に課す必要がある。

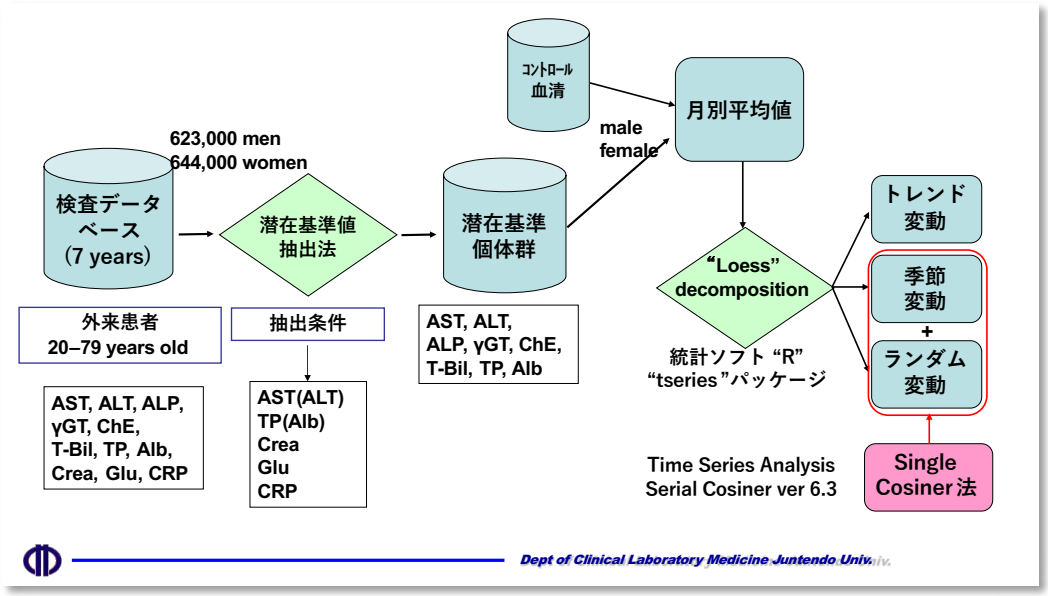


人工呼吸器に起因する医療事故の報告書における自由記述をテキストマイニングの手法により解析した。職種ごとに着目点が異なり、記述者の専門性を考慮した分析の必要であることが示唆された。

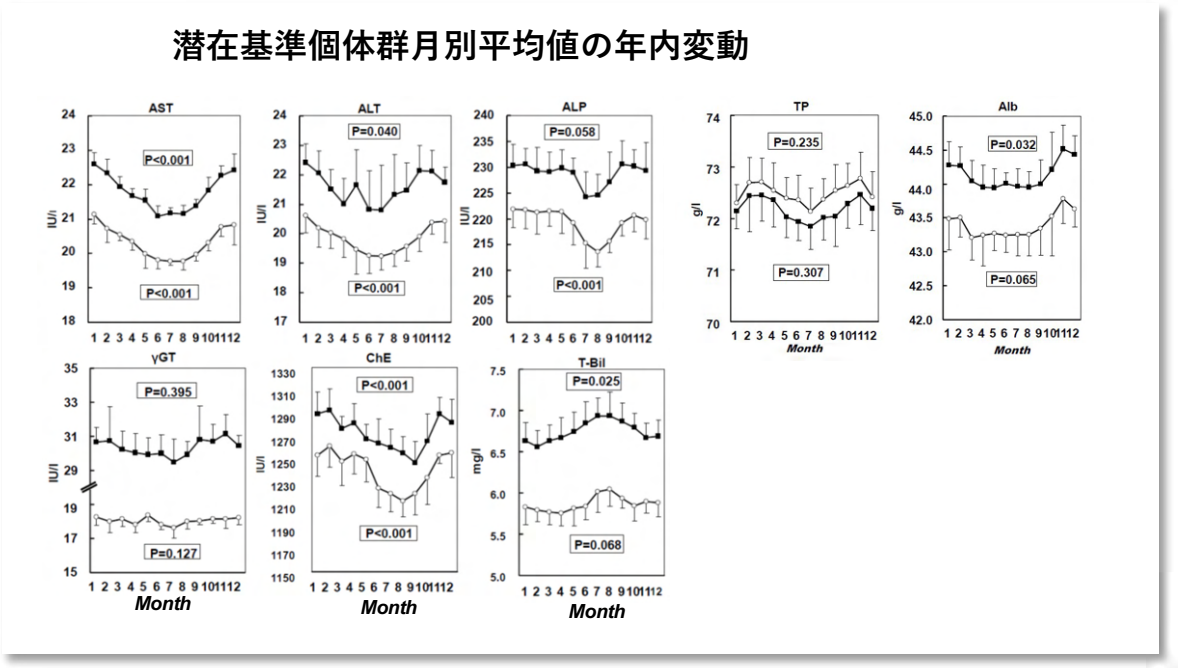
学部活動報告

日常検査データを用いた検査値変動要因の解析、検査精度の評価

臨床検査学科　三宅一徳



検査値は疾患以外に種々の背景因子を反映した生理学的変動を示す。その詳細な把握は多数の健康人集団の反復測定が必要となり容易には実施できない。そこで、病院外来患者データから健康人相当のデータを抽出し、変動要因（特に季節変動）を解析した。

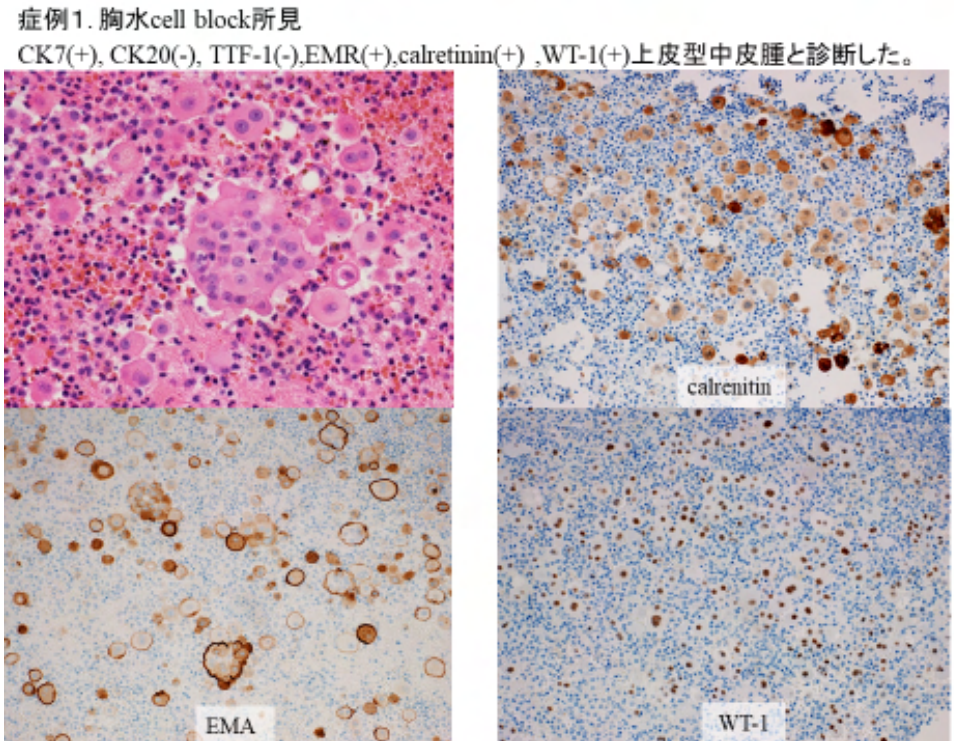


潜在基準値抽出法と検査誤差（トレンド）の除去により、生化学検査項目の多くが夏期に低く、冬期に高い季節変動を有することが示唆された。特に AST、ALT は明瞭な周期性を有することが確認された。

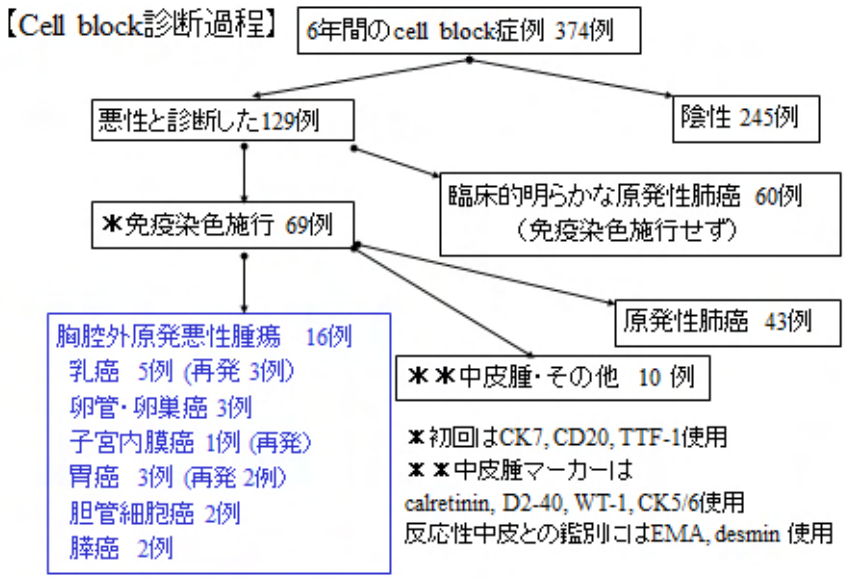
学部活動報告

胸膜中皮腫の病理組織学的診断とセルブロック法による診断

臨床検査学科　泉　浩



胸膜中皮腫では胸水細胞診は、診断の first step として行われることが多い。細胞形態のみから、中皮腫の診断は必ずしも容易ではないが、胸水 cell block での免疫染色は、中皮腫の診断において有用な手段となる。



胸水を有する悪性腫瘍の組織型を正確に決定するには cell block での免疫染色が有用である。今後更に鑑別に有用な上皮・中皮腫・各腫瘍マーカーの抗体の種類を検討する。

学部活動報告

プロジェクト研究報告（2022年度）

2022年度に採択された研究計画の進捗状況について下記に紹介する。

研究課題名

人工心肺シミュレータの研究・開発

研究代表者

臨床工学科　向田　宏

目　的

人工心肺は心臓血管外科手術に必要不可欠であり、人工心肺を安全に施工するためには高度な専門的知識だけではなく、技術的な操作、スキルを併せ持つことが重要である。人工心肺は生命維持に必要な心臓と肺の機能を人工的に代行する装置であり、代行途中で中断することは難しい。その特殊性から誤った人工心肺操作が患者の生命を脅かす危険性が高く、人工心肺操作を担う臨床工学技士は高度な専門知識の習得だけではなく、人工心肺操作技術の習得も必須である。そこで、一般的な人工心肺操作技術のトレーニングに加えて、起こりうるトラブルのシナリオを再現することが可能な人工心肺シミュレータシステムを構築できれば人工心肺技術の習得や向上に有用なツールとして利用できるのではないかと考えた。そこで今回、既存の人工心肺シミュレータ装置本体である泉工医科工業社製「MERA CPB Work Shop2」を使用した新たな人工心肺シミュレータソフトウエアの開発を目的とし、泉工医科工業株式会社と共同研究を実施することとした。

本研究で開発するシステムにより、人工心肺操作経験が浅い臨床工学技士やこれから人工心肺業務を担う臨床工学技士が自らの人工心肺操作技術を客観的に把握することが可能となり、さらなる技術習得が容易となることが期待される。現在、多くの施設では人工心肺操作技術の習得、向上は On the job training によるものが多く、熟練した臨床工学技士による「見て覚えろ」、「習うより慣れろ」という指導方法が多い。また、施設によっては人工心肺症例数の絶対的不足により自身の操作技術の習得、向上だけでなく、後進の指導に苦慮している施設も多い。本研究によって開発されたシミュレーションシステムによって Off the job training が可能となり、人工心肺操作技術の習得、向上が期待され、教育だけでなく心臓血管外科手術の更なる安全性の向上にもつながる。さらに、臨床工学技士養成校において本研究で開発した人工心肺シミュレータを利用した循環機能代行装置学実習を行うことが可能になれば、人工心肺操作技術の理解が専門的知識の理解に寄与すると考えられる。本研究で開発する人工心肺シミュレータは人工心肺操作技術の習得や向上だけでなく、学生教育シミュレータとしても利用でき、学生教育に対する質の向上、学生自身の実習に対する満足度向上にも利用できる可能性がある。

方　法

人工心肺操作の基本である人工心肺開始から終了まで、一連の手術進行に合わせた人工心肺操作をシミュレータで再現する。静脈貯血槽内の循環血液量の増減によって血圧、肺動脈圧、中心静脈圧の変化や、心筋保護液注入よる心電図変化（心停止）、低心機能患者の人工心肺離脱困難例など、臨床と同等に再現することができるシステムを構築する。それに加えて日本体外循環技術医学会が発表した「人工心肺ならびに補助循環に関するインシデント・アクシデントおよび安全に関するアンケート2019（集計報告）」を参考に発生頻度が高いインシデント・アクシデントのシナリオをシミュレータで再現し、複数の教育プログラムの作成が可能なシステム構築を目指す。また、人工心肺操作技術だけでなく、執刀医の指示に対する的確な人工心肺操作に必要なコミュニケーション能力やチーム

ワーク､状況認識能力などの向上を目的としたノンテクニカルスキルシミュレータの開発も併せて行う。シミュレーション後には実習者がテクニカルスキルとノンテクニカルスキルを客観的に評価できるような採点システムも併せて構築し、人工心肺操作技術シミュレーショントレーニングの客観的評価が可能なシミュレーションソフトウエアを開発する。

現在までの進捗状況

研究・開発当初は既存の人工心肺シミュレータ装置である「MERA CPB Work Shop2」を使用し、それを作動させる新たなシミュレータソフトウエアのみを開発することを目的としていた。しかし、シミュレータソフトウエア開発途中において、既存の「MERA CPB Work Shop2」では開発中のソフトウエアの機能を十分に動作させることが難しいことが判明した。そこでシミュレータ本体を駆動させるソフトウエアだけでなく、シミュレータ装置本体であるハードウエアも併せて研究・開発をすることに計画を変更した。そのため計画当初より研究・開発スケジュールは遅れている。一方、既存の人工心肺シミュレータを一新することになるため、共同研究の目的に新しい人工心肺シミュレータの商品化を掲げることとなった。シミュレーションソフトウエアとシミュレータ本体の仕様について現在調整中である。当初の計画より変更を余儀なくされたが、泉工医科工業株式会社と引き続き研究・開発を進めていく予定である。試作品完成後には体外循環技術医学会をはじめ、人工心肺関連学会での発表を予定している。

学部活動報告

プロジェクト研究審査報告（2023年度）

順天堂大学医療科学部
研究委員会委員長　小倉　正恒

プロジェクト研究は、本学部の専任教員・特任教員が臨床検査・臨床工学分野の研究を行うことにより、優れた科学的成果を挙げ、当該分野の発展に資することを目的とする。応募者資格者は、科研費等の公的外部資金を取得していない者（令和5年度の科研費申請について不採択の者を含む）とし、不採択であった申請内容をブラッシュアップして本プロジェクト研究に申請することが推奨された。募集期間は2023年4月3日から5月8日とした。本年度は4名の応募があった。審査方法は学部内の7名の査読委員により評価され、査読委員は各研究計画に対して建設的・教育的なコメントを記載する方針とした。

その結果、臨床検査学科から三澤成毅先任准教授、梅森宮加助教、臨床工学科からは中谷直史講師、滑川亘希講師の4名の研究計画書が採択された。なお採択された研究計画の成果は2024年12月までに、学術誌、国内外の学会、医療科学部紀要のいずれかの媒体で発表することとなった。

下記に各研究計画の概要を紹介する。

学部活動報告

難治感染症の原因となる遅発育性細菌であるムコイド型緑膿菌の抗菌薬感受性測定法確立

臨床検査学科　三澤成毅

背景および目的

本研究では、増殖が遅く正確な抗菌薬感受性検査が困難な遅発育性細菌であるムコイド型緑膿菌を対象に、水溶性テトラゾリウム塩の発色による高感度検査法を確立する。

ムコイド型緑膿菌は、びまん性汎細気管支炎や嚢胞性線維症患者の気道に定着、持続感染し、宿主の免疫状態によって急性増悪を繰り返す。ムコイド型緑膿菌は発育が遅く、抗菌薬感受性を正確に検査できず感染症治療上の課題となっている。抗菌薬感受性検査は、試験管内で検査する細菌と抗菌薬を接触させ、一定時間培養後に増殖の有無を肉眼的な濁りで判定する。しかし、ムコイド型緑膿菌は増殖が遅く、濁りも弱く感性と判定されやすい。水溶性テトラゾリウム塩は細胞や細菌増殖の代謝に伴ってホルマザンを生成し発色する。そこで本研究は、水溶性テトラゾリウム塩による発色を細菌増殖のインジケータとして利用し、ムコイド型緑膿菌に対する抗菌薬感受性を正確かつ簡便に検査する方法を確立する。

方　法

1．使用菌株は、臨床材料分離のムコイド型緑膿菌、抗緑膿菌薬に耐性を示す非ムコイド型緑膿菌、および精度管理菌株である ATCC 27853を使用した。

2．水溶性テトラゾリウム塩は、第2世代の WST-8と第1世代の WST-1を培地に添加し、緑膿菌の増殖に伴う発色を吸光度の継時的変化として測定し比較した。

3．抗菌薬感受性の日常検査法である微量液体希釈法に使用する培地に WST-8と WST-1を添加して最小発育阻止濃度（MIC）を測定し、対照法である寒天平板希釈法による MIC 値と比較し、正確度を評価した。

現在までの結果

2種の水溶性テトラゾリウム塩は菌の増殖に比例して吸光度が上昇した。WST-8はオレンジ色に発色し WST-1の黄色より明瞭であった。微量液体希釈法による抗菌薬感受性測定は、ムコイド型緑膿菌では通常の方法である WST 無添加の場合、培地の濁りが微弱であり最小発育阻止濃度（MIC）の判定が困難であるが、WST-8添加による発色を目安に MIC を容易に判定できた（図）。精度管理菌株の MIC は国際標準法が設定する許容範囲内であった。

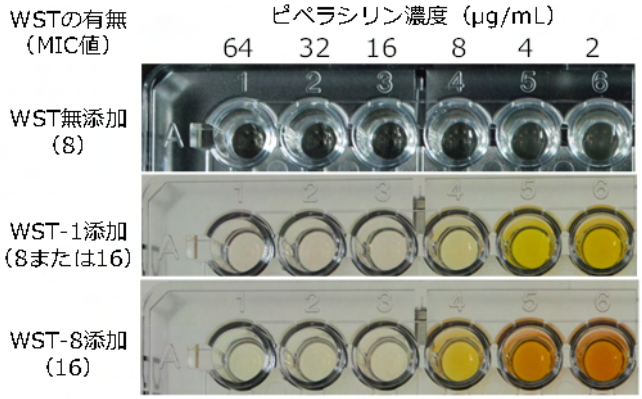


図 微量液体希釈法によるムコイド型緑膿菌のピペラシリン感受性

期待される成果

ムコイド型緑膿菌に対する正確な抗菌薬感受性情報の提供は、感染症治療の最適化に繋がり患者の QOL 向上が期待される。他に検査困難な細菌にはピロリ菌と淋菌がある。ピロリ菌は近年抗菌薬耐性が進行し、感受性検査が国際的なコンセンサスとなっている。淋菌も抗菌薬耐性が進行している一方で、国際標準法による抗菌薬感受性検査法が煩雑であり、簡便な検査法が望まれている。本研究の成果は、これらの検査困難な細菌の抗菌薬感受性検査への応用も期待できる。

学部活動報告

がん遺伝子 *Myc* を制御する circular*PVT1*を用いた前立腺癌の新たな診断基準の確立

臨床検査学科　梅森宮加

背景および目的

本研究では、*PVT1*が MYC を介して癌の増殖に寄与する病態群に注目し、circular*PVT1*の発現と癌形態との解析を行う。これにより前立腺癌のグリソンパターンの生物学的特徴を明らかにし、前立腺癌の新たな診断指標の可能性を探る。

前立腺癌は本邦男性の罹患数が最も多く、年々増加している。前立腺癌の確定診断には、前立腺の組織を採取し、顕微鏡下で形態的診断が行われる。前立腺癌は癌の形態により悪性度が異なり、5段階（グリソンパターン1〜5）で評価され、グリソンパターンの数字が大きくなるにつれ悪性度は高くなる。グリソンパターン4以上が積極的な治療の対象となるが、形態像による評価は主観的な要素も大きく、客観的に生物学的特徴を分子レベルで解明することが医学的に必要である。前立腺癌の進行には細胞増殖を制御する MYC が大きく関与しており、癌特異的に MYC を安定化させるノンコーディング RNA として *PVT1*が知られており、癌の維持機構には特に環状型の *PVT1*（Circular*PVT1*）が重要であることが知られている。circular*PVT1*の前立腺癌での発現パターンを解明することは、circular*PVT1*を標的にした前立腺癌の診断指標や新規治療法の確立に繋がると考えられる。

方　法

前立腺針生検で得られたグリソンパターン3 〜 5で構成される前立腺癌約150例を用いて、組織切片上の環状 RNA をターゲットとした in situ ハイブリダイゼーションである BaseScope™ Assay（図1）による定性的評価と RT-PCR による定量的評価を行い、グリソンパターンと circular*PVT1*の発現を解析し、癌形態による circlar*PVT1*の発現変化を明らかにする。また、circlar*PVT1*の発現と臨床データ（PFS：無増悪生存期間、OS：全生存率など）との関係性を明らかにし、臨床的予後についても解析する。

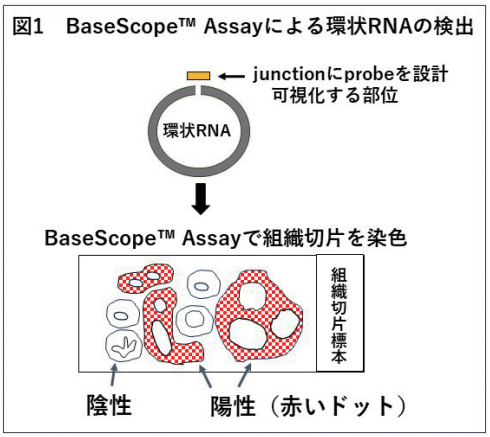


図1　BaseScope™ Assayによる環状RNAの検出

期待される成果

前立腺癌の悪性度評価は客観的な指標がなく形態のみでの評価であり、評価者の判断に差異が生じることが問題である。本研究で前立腺癌の悪性度評価の指標を特定することで、形態のみに依存しないより正確な悪性度評価が可能となり、患者の適切な治療選択に貢献できる。また、本研究は組織切片上で circular*PVT1*の発現を解析しており、病理組織診断への応用が大いに期待できる。

学部活動報告

蛋白結合性尿毒素の高効率除去を可能にする新規血液浄化システムの開発

臨床工学科　滑川亘希

背景および目的

末期腎不全患者に蓄積する尿毒素はこれまでに100種類以上の物質が確認されており、その中でも蛋白結合性尿毒素は、心疾患や動脈硬化に関連する生理活性を示す。したがってその除去は透析合併症予防の観点から重要だが、拡散・濾過を原理とする既存の血液浄化法では積極的に除去できない。それは、蛋白結合性尿毒素の90% 以上がアルブミンと強く結合するため、見た目の分子量が非常に大きくなるからである。

そこで本研究では、心疾患に関連する蛋白結合性尿毒素のホモシステインを高効率で除去する新規血液浄化法の開発を目的とする。

方　法

アルブミンの漏出を抑えつつ除去率80% 以上を達成するために、新しいアイデアとして酸化還元反応を積極的に利用する。ホモシステインはアルブミンと化学的にジスルフィド結合しており、還元剤を用いて速やかに解離させ、後工程で除去する。具体的には、①還元剤を抗凝固ラインから導入し、②アルブミンとホモシステインを速やかに解離させ、③血液透析器によりアルブミンの漏出を抑えつつ還元剤とホモシステインを除去する3段階の血液浄化法を構築する。

期待される成果

本提案課題の実現により、臨床での動脈硬化などの透析合併症の改善、蛋白結合性尿毒素の毒性発現メカニズムの解明が期待できる。

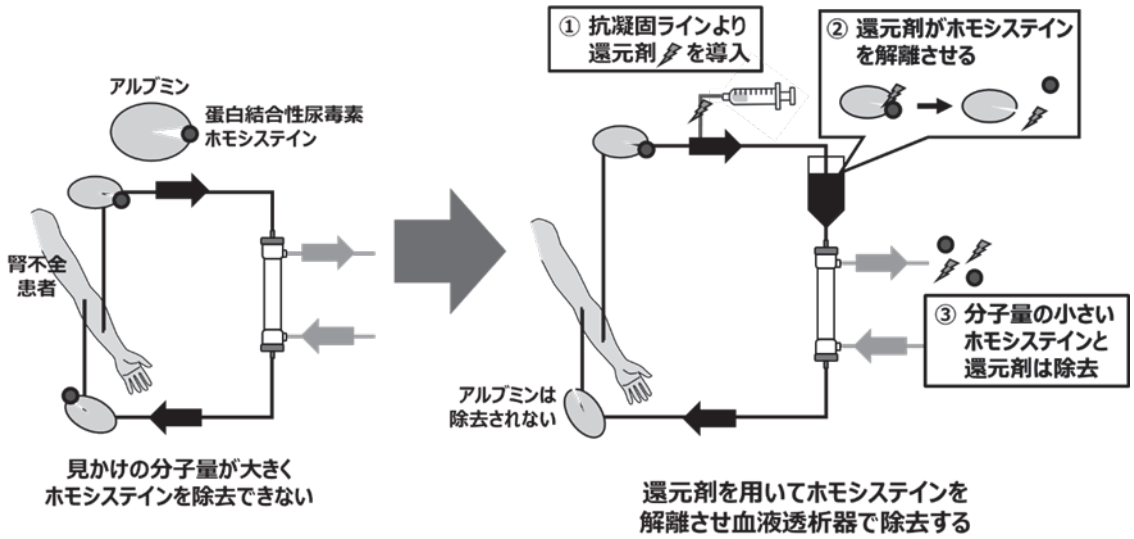


図　蛋白結合性尿毒素の高効率除去システムの概念図

学部活動報告

AI 技術を用いた血液透析治療中の非観血的留置針抜針検知システムの開発

臨床工学科　中谷直史

背景および目的

国内には約35万人の透析患者が存在し、年間数千人規模で増加し続けている（花房ら、2022）。また、透析患者の高齢化を背景に、認知症などのリスク増加に伴い、透析治療中の意図しない抜針事故が医療事故の中で最も大きな割合を示している（37.5%）（安藤ら、2022）。透析治療は血液を体外循環させていることから、特に返血側の留置針が抜針すると、数分間で患者が死に至ることもあり、抜針事故事例は本邦内外で報告されている（安藤ら、2022）、（Axley et al., 2012）。

申請者らはこのような問題を解決するため、非観血的に抜針を自動検知するためのシステムを開発してきた（Nakaya et al., 2016, 他）。COVID-19の感染拡大に伴い残念ながら臨床実験は実施できていないが、留置針を完全に抜去した模擬回路での検知率は100% であった。

一方、留置針が完全に脱落せずに留まっている場合、つまり留置針の一部が患者に接触しているような場合などの抜針検知の可否については必ずしも明らかになっていなかった。透析治療を専門領域の一つとする臨床工学技士からも、実用化に向けてはこの点を解決する必要性があると指摘を受けている。

こうしたことから、留置針の抜針検知の新たな手法の確立、即ち機械学習などの AI 技術を用いることにより、複数の検知手段から統合的に判断することで、留置針の脱落が完全でないような条件下においても、安定した抜針検知を可能とすることを目的として設定した。

方　法

本研究は、検知パラメータの追加検討と機械学習などの AI 技術の実装により抜針検知技術の信頼性向上を目指すものである。これを実現させるため、以下の2つのテーマに焦点を絞り取り組む。

（1．抜針検知回路、電極のブラッシュアップ）開発済みの検知回路、電極の電気的安全性や検知性能を向上させた上で回路基板を作成する。具体的には、①検知回路の内部電源化（電気的安全性の向上）、②電気的インピーダンスの変化による抜針検知の閾値を2値以上とする（検知の安定化）、③周波数特性および位相特性をスペクトログラム画像として生成（図1）、取得することで抜針時と正常時の差を視覚的に判断可能とする（機械学習を用いた画像分類による検知性能の向上）、④電極形状の検討（検知性能の向上およびユーザビリティの改善）などである。

（2．機械学習などの AI 技術の実装および模擬実験）テーマ1を完了後、AI 技術の実装を行う。広く流通する市販のマイコンを利用し、サポートベクターマシン（SVM）と呼ばれる教師あり学習を用いるパターン認識を実装する。即ち、事前に用意した正解データをもとに学習させる方法を採用する。SVM は両グループの最も近い点（サポートベクトル）、即ち、特徴の最も似通った点同士の距離が最大となる線形、非線形の境界線を求めることで分類を行う（図2）。SVM を用いることにより、複数の特徴量から留置針の状態を自動分類することが可能となる。現在の単純な閾値を用いる方法と比較し、留置針の脱落が完全でないような厳しい条件下であっても、高確率で分類が可能となると考えられる。この時点で生理食塩水を用いた模擬実験を実施し、SVM による抜針検知を実現するためのトレーニングデータ作成および、Scikit-Learn 等の機械学習のライブラリを導入し AI 技術を応用した抜針検知システムを完成させる。

期待される成果

本研究課題の達成により、医療従事者の監視に依存していた血液浄化療法の安全性が高まると同時に、重篤な医療事故となる可能性の高い留置針抜針の検知手段を低ランニングコストで提供可能となることで、大規模病院のみならず、クリニックなどの地域医療を担う医療機関への普及が広く見込まれる。

研究成果

Nakaya, N, Koizumi, M, Watanabe, S, Shirahama, N, Abe, T.: Development of an Improved Electrode for Venous Needle Dislodgement Detection in Dialysis. 45th Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society, 2023.7.25. (Sydney, Australia)

Nakaya, N, Koizumi, M, Watanabe, S, Shirahama, N, Abe, T.: Electrical Characteristics of Improved Needle Dislodgement Detection Electrodes for Dialysis Therapy. 17th International Conference on Innovative Computing, Information and Control (ICICIC2023), 2023.8.31. (Kumamoto, Japan)

Nakaya, N, Koizumi, M, Watanabe, S, Shirahama, N, Abe, T.: Investigation of Electrical Characteristics in Novel Needle Dislodgement Detection Electrodes for Dialysis Therapy. ICIC Express Letters, Part B: Applications (ICIC-ELB), 15(3), pp.311-318, 2024. doi: 10.24507/icicelb.15.03.311

Nakaya, N, Watanabe, S, Shirahama, N, Abe, T, Aoki, K.: Automatic Detection System for Needle Dislodgement During Blood Purification Therapy. Journal of the Institute of Industrial Applications Engineers, 12(2), in press

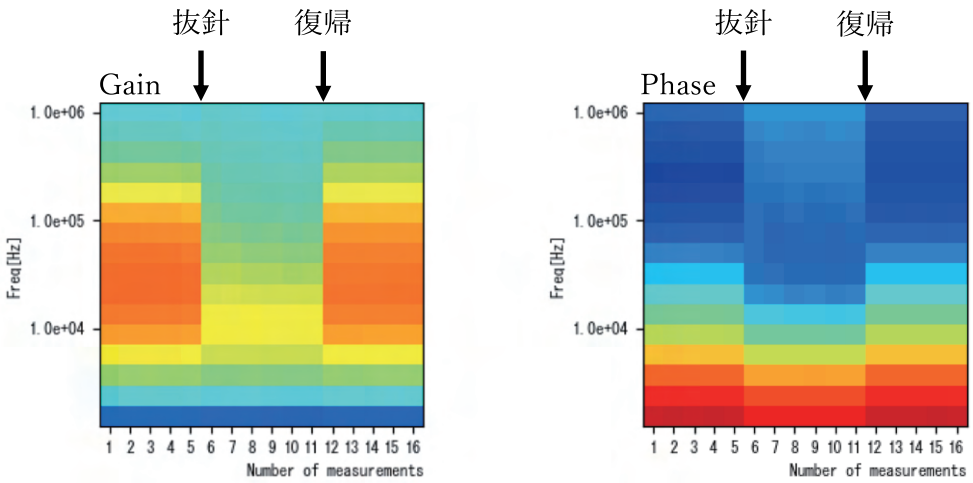


図１　生成したスペクトログラムの例

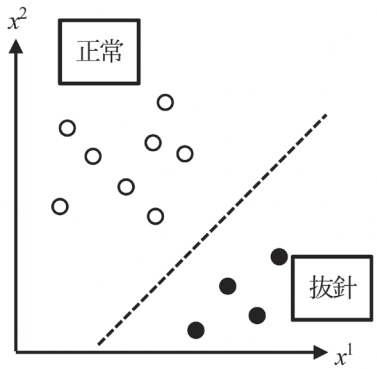


図２　SVM の概念図

学部活動報告

国家試験対策委員会活動報告

医療科学部国家試験対策委員会
委員長　久保野　勝男

国家試験合格率100% を目標として、早い学年からの国家試験への対策取組を開始すること、国家試験に繋がる各種検定試験の取組支援、学内外の模擬試験の活用による学習効果の確認など、本年度の課題設定を確認して国家試験対策に取り組んだ。以下に概要を報告する。

1. 開催日

第1回　2023年6月20日　　第6回　2023年12月7日
第2回　2023年7月4日　　第7回　2024年1月11日
第3回　2023年9月5日　　第8回　2024年2月8日
第4回　2023年10月3日　　第9回　2024年3月6日
第5回　2023年11月7日

2. 検討課題と取組み

1）学内模擬試験

臨床検査学科では、現段階での理解度を教員と学生がともに共有し、国試対策に反映させる目的で、各教員に作成いただいた問題100問により「専門科目学習到達度確認試験」を1月24日に実施した。

臨床工学科では第2種 ME 技術実力検定試験が国家試験受験に共通するため、過去問題を改変して8月22日と23日に実施した。

2）学外模擬試験

全国レベルの評価、個人ごとの成果確認も可能な模擬試験として、臨床検査学科は医歯薬出版、医歯薬研修協会、臨床工学科においては臨床工学技士教育施設協議会、メジカルビュー社の模擬試験の利用をそれぞれ2団体の全国模擬試験による実施を計画した。

3）第2種 ME 技術実力検定試験

9月3日に実施された。11月に合格者発表があり、試験申込90名（2年64＋1年26）、受験者85名（同64＋21）で、合格者は24名（21＋3）であった。対策のための学内模擬試験で60% 以上の成績者は全員 ME2種試験に合格していた。なお、自己学習支援のための関係と書類を実習室に配置し、適宜活用できるようにした。対策講義は次年度に検討する。

4）心電図検定

12月9日に4級試験が、12月10日に3級試験が実施され。1月に合格者発表があり；

受験者　3級：70(9)、4級：23(12)、合計94名　（　）内は臨床工学科学生含む

合格者　3級：51(6)、4級：20(11)、合計72名　の結果となった。

対策講義は対面とオンラインで、心電図判読中心に3回（各2コマ）実施したが、次年度は対策講座回数を増やす方向で検討する。

5）遺伝子分析科学認定士

1月に申し込みが締め切られ、本学部から5名が申し込みを行った。試験は2024年6月16日に実施予定で、対策講義を3名の教員で5回実施を準備中である。

6）国家試験対策

臨床工学科、臨床検査学科それぞれ科単位で具体的な国家試験対策の検討を進めている。

以上

学部活動報告

2023年度医療科学部夏季海外短期研修（カンボジア）報告

順天堂大学医療科学部臨床検査学科　堀内　優奈

医療科学部の夏季海外短期研修は2023年9月3日～9月9日の5泊7日の日程で、カンボジア王国の首都プノンペン（Phnom Penh）で実施した。この研修は医療科学部として第1回目である。

参加学生は臨床検査学科11名（2年生9名、1年生2名）、引率は国際交流委員3名（廣井、堀内、玉）および旅行会社添乗員1名で構成した。

研修スケジュールを表に示す。

表　カンボジア短期研修スケジュール

月　日	午　前	午　後
9月3日（第1日）	成田空港から出発、ベトナム ホーチミンで乗り継ぎ、プノンペン国際空港到着	
9月4日（第2日）	◆University of Health Sciences 表敬訪問 ◆National Maternal and Child Health Center 見学	◆Samaki Medical Laboratory 見学
9月5日（第3日）	◆Biomed Phnom Penh Medical Analysis Laboratory 見学	◆Sunrise Japan Hospital 見学
9月6日（第4日）	◆Preah Kossamak Hopistal 見学	
9月7日（第5日）	◆異文化体験ツアー：プノンチソール遺跡および王宮観光	
9月8日（第6日）	◆異文化体験ツアー：ワットプノン観光およびセントラルマーケットにてショッピング	◆プノンペン国際空港を出発、ラオスビエンチャン経由、ベトナム ハノイにて乗り継ぎ
9月9日（第7日）	成田空港到着、帰国	

【9月3日（第1日）】

成田空港からベトナム ホーチミンで乗り継ぎ、同日夕方プノンペン国際空港に到着した。現地ガイドの方と合流し、宿泊ホテルである Sunway Hotel Phnom Penh へ向かった。

【9月4日（第2日）】

午前は、健康科学の学位を提供する公立大学である University of Health Sciences を表敬訪問した（写真1）。定期試験期間中とのことで学生との交流は叶わなかったが、学部長の Bounchan 先生に実習室や講義室を案内していただいた。その後、国立病院である National Maternal and Child Health Center を訪問した。病理検査室、検体検査室および病棟を見学し、病理検査室では実際の病理検体を見せていただき、現地の技師から病理標本のパラフィンブロックからの薄切をご指導いただいた。

午後は、民間の検査センターである Samaki Medical Laboratory を見学した。カンボジアでは近年、生活習慣病の罹患者数が増え、関連の検査項目の導入が増えているとのことであり、最近導入された機器として HbA1c の測定機器を見ることができた。待合室では生活習慣病などの啓発ビデオを流し、予防医療への取り組みを進めている様子がうかがえた。

写真１　University of Health Sciences の玄関にて。前列向かって左から２番目が Bounchan 学部長、３番目が廣井先生。

写真２　Biomed Phnom Penh Medical Analysis Laboratory の検体検査室。日本製の検査装置が稼働している。

【9月5日（3日目）】

午前は、民間の検査センターである Biomed Phnom Penh Medical Analysis Laboratory を訪問し、検体検査室や生理機能検査室などを見学した。カンボジアには日本の検査センターとは異なり、受診先の医師からの指示を持って検査を受けに訪れる、または検査センター常駐医師のコンサルテーションによって検査を受けるシステムが存在する。前日の Samaki Medical Laboratory と同様に日本製の検査装置が多く導入されており国内トップレベルの検査センターである（写真2）。

午後は、Sunrise Japan Hospital を訪問した。この病院は日本の医療をそのまま輸出し、現地の医療人材と共に世界水準の医療提供を目的としている。現在、順天堂大学医学部のご出身である岡和田学先生が取締役として勤務されている。見学を通じて質の高い医療を提供するだけでなく、地域の医療連携も推進していること、医療水準の異なる地域の病院と連携するための取り組みなどについてお話を伺うことができた。参加学生からは、カンボジアの医療制度や海外で医療従事者として働くということなどの質問があり、国外における医療の情報を多く得ることができた。

【9月6日（4日目）】

Preah Kossamak Hospital を訪問した。午前中は検体検査室、病理検査室、ICU、病棟などを見学した。この病院には新旧2種類の病棟があり、窓や十分な空調がなく大部屋にベッドが設置されているだけの旧病棟と、日本と大きく変わらない新病棟の違いを目にすることとなった（写真3）。午後は病理部技師にここで行っている病理染色について英語でレクチャーしていただいた（写真4）。英語は研修前半は聞き取れなく苦労したが、慣れてくるに従って意見交換する場面も見られた。

【9月7日（5日目）】

異文化体験ツアーとしてプノンチソール遺跡および王宮を観光した。

プノンチソール遺跡は11世紀前半に建造されたクメール遺跡であり、標高約133メートルの山頂にある。遺跡まで約400段の階段を登り、遺跡からプノンペン郊外の田園風景を一望することができた（写真5）。

王宮では、現在国王夫妻が居住している建物を外から見学したほか、隣接する寺院であるシルバーパゴダを拝観した（写真6）。シルバーパゴダは王室の式典などに使用され、煌びやかな装飾が施されている。17世紀ごろに作られたエメラルド仏像をはじめとする仏教施設を見学したほか、建物内にはカンボジアの生活に関する展示もあり、伝統的な衣服や銀食器等について知ることができた。

写真 3-1　Preah Kossamak Hospital の旧病棟の病室（多床室）。カンボジアでは完全看護の概念がなく、家族が患者の世話を行うため付き添いの家族であふれている病室もあった。

写真 3-2　Preah Kossamak Hospital の旧病棟に設置されていた車いす。カンボジアではオートバイに乗る人が多く、交通事故による入院が多いとのことである。

写真 4　Preah Kossamak Hospital で実施している病理染色について英語でレクチャーを受ける様子。

写真 5-1　プノンチソール遺跡。ここは 11 世紀前半に建造された仏教寺院の遺跡である。

写真 5-2　プノンチソール遺跡からのプノンペン郊外の田園風景。

写真 5-3　当時の王朝からプノンチソールに至る真っ直ぐな道が今も残る。

写真６　シルバーパゴダは建物や植え込みの造りが洗練されておりテーマパークのよう。

写真 7-1　カンボジアの伝統料理であるクメール料理は、日本料理や中華料理に近い味付け。

写真 7-2　プノンペン市内には実はイオンモールが３店舗ある。店内の陳列は日本に近く、日本の食材も多く置かれている一方で、青果売り場には東南アジアらしいフルーツがふんだんに並んでいた。

写真８　帰国時の集合写真。初めての海外渡航の学生も多かったが、元気に帰国した様子がうかがえる。

【9月8日（6日目）】

異文化体験ツアー2日目として、プノンペン市内において最古の寺院であるワットプノン観光およびセントラルマーケットにてショッピングを行った。セントラルマーケットでは値段交渉をしながら買い物を行うことを体験した。2日間の異文化体験ツアー以外にも、カンボジアの伝統料理であるクメール料理を食べたり、プノンペン市内のイオンモールでショッピングをしたりするなど、様々な形で日本とは異なるカンボジアの文化を体験した（写真7)。

午後は帰国の途についた。プノンペン空港からラオス ビエンチャンを経由し、ベトナム　ハノイでの乗り継ぎを経て、翌朝成田空港に全員無事に帰国した（写真8)。

【学生の感想（レポートから抜粋)】

研修後、参加11名を対象にアンケートによる満足度評価を行った。満足度が高く、次年度は他の学生へ積極的に勧めるとの回答であった。

はじめに伺った大学では、私たちが当たり前に扱っている標本や、検体が足りず学生全員が学ぶことができないと言っていました。早くこの状況を変えないといけないと感じたし、日本は本当に恵まれていると感じました。こ

のような現状を知ることができた私たちだけではなく、大学の中、それから日本の病院へ広げていき、カンボジアはじめ同じような環境の国へ日本と同じように学べる環境を整えるべきだと考えました。日本だけ、先進国だけが良くなるのではなく、どの国も同じように成長していかなければいけないと強く思いました。

合計5つの医療施設を見学したが、その設備は大きく異なっていた。公的な施設は検査機器や建物も古く、空気の循環も悪く衛生環境は良いとは言えなかった。民間の施設は新しい機械がほぼ全てを占めており、清掃も行き届いていた。お金を持っている人は衛生的な場所で治療を受けられるが、持っていない人はやはり厳しいと思う。カンボジアは家族が介護をするため、個人によって衛生環境が大きく異なる。またカーテンなどで区切られていることも少ないため、ひとりの環境が周りにも影響しやすい。日本では看護師が衛生環境の整備も行うため一定の水準が保たれている。

1番驚いたのは、カンボジアには「完全看護」の概念がないということだ。日本では入院した場合、治療はもちろん日常生活の看護や食事まですべて病院側が行う「完全看護制度」が定められている。このことも今回の研修を通して初めて知った。しかしカンボジアでは看護師はいるが「完全看護」の制度は定まっていない。患者の多くはその家族が世話をし、食事も外で買ってくるのがほとんどで、病院内に作る施設が用意されているところもあるらしい。そのため病室の外では多くの家族が廊下に座って過ごしていた。病院によっては患者と一緒に過ごすことのできる病室が用意されている場所もあり、値段は上がるがそれでも需要は高いと話されていた。私の中では「入院＝生活習慣を整えて治療する」という考えが当たり前だったので固定概念を覆された衝撃を覚えている。今回、研修として実際に他国の医療現場を見ることで、カンボジアの医療の実態を学ぶことができただけでなく、日本の医療の特色や発展に気付くことができた。自分が当たり前だと思ってきたことが他国では異なると気付くことができ、自分の財産になったと言える。

【まとめ】

医療科学部の第1回海外短期研修として参加学生の満足度も高く、成功と考えた。日本と国外との大学、医療、臨床検査の違いを知ると共に生の英語にも触れることができた。次年度に向け、より有意義な研修となるプログラムを提供したいと考える。

学生学会発表報告

学生の立場から見た臨床検査技師

小池菜織、山田茉奈

順天堂大学医療科学部臨床検査学科第２学年

要　旨

私たちは第18回東京都医学検査学会（2023年12月3日、秋葉原 UDX）の学生団体企画『テーマ：新たな視点から考える臨床検査技師像　～原点に立ち返って、世界を見据える～』において「学生の立場から見た臨床検査技師」について学生発表を行った。日々の学修、および私たちの調査により、以下3点の結果を得た。それらは、1）学生の時に求められていることと実際病院や検査センターで臨床検査技師が求められていることに乖離があると感じたこと、2）主に生理機能検査室であるが、臨床検査技師の業務が流れ作業のように見える状況であるとの意見を聞いたこと、3）身近な人の声をもとに集計したアンケート調査より、検査に対する説明が少ない・丁寧ではないという意見があることが明らかになったこと、である。本発表では、これら内容について解説し、現場で働いている、あるいは働いたことがある臨床検査技師の先輩に実際の病院や検査の状況を聞くことで臨床検査技師を理解することを目的とした。本企画において、臨床検査技師としての職務、多職種連携の医療・臨床検査技師の役割を理解する事ができた。今後、臨地実習で実際の現場を体験することにより、自らの考えを深めていきたい。

順天堂医療科学雑誌，第2巻，第1号，50-54頁，2024年

1. 緒　言

私たちは第18回東京都医学検査学会（2023年12月3日、秋葉原 UDX）の学生団体企画『テーマ：新たな視点から考える臨床検査技師像　～原点に立ち返って、世界を見据える～』において「学生の立場から見た臨床検査技師」について学生発表を行った。

学生団体企画は、『臨床検査技師100人カイギ』から派生した臨床検査技師学生団体 SOLS が中心となり、学生と臨床の現場で働く臨床検査技師がそれぞれの立場で発言することを目的としている。本学会においては、患者目線に立って考えたときに何が見えるのか、臨床検査技師のグローバルな将来像など、テーマ毎に臨床検査技師養成校の学生4名が2部構成でスピーチをした。第一部は、学生の立場として、実際に患者と関わる臨床検査技師と共に深めたいことや患者目線で考えたときに見えた今後の臨床検査技師の展望などに焦点をあてる。第二部は、大学や臨床検査技師養成校卒業後におけるグローバルな活動を踏まえた新たな臨床検査技師像に焦点をあてる。テーマごとに会場全体でディスカッションし、最終的に新たな発見を共有する内容で、私たちは第一部を担当した。

私たちの具体的なテーマ『学生の立場から見た臨床検査技師』にした理由は、1）学生の時に求められていることと実際病院や検査センターで臨床検査技師が求められていることに乖離があると感じたこと、2）主に生理機能検査室であるが、臨床検査技師の業務が流れ作業のように見える状況であるとの意見を聞いたこと、3）身近な人の声をもとに集計したアンケート調査より、検査に対する説明が少ない・丁寧ではないという意見があることがわかったことで、今回、現場で働いている、あるいは働いたことがある臨床検査技師の先輩に実際の病院や検査の状況を聞くことで問題点を整理し、より良い将来を作ることができるのではないかと考えた。

2. 学生の時に求められていることと実際病院や検査センターで臨床検査技師が求められていることの乖離

臨床検査技師が､学生の時に求められていることは、患者さんの立場に立って対応することである。

生理機能の授業では、患者さんの目を見て会話をすることや温かい言葉をかけることなどを学んだ。

しかし、実際の病院では、採血などの業務が流れ作業のようになっていたり、患者さんの目を見ずに会話をしているなど、丁寧な対応ができていない時があると言う声を聞いた。

以上より、学生の時に求められていることと実際病院や検査センターで臨床検査技師が求められていることの乖離について、現場で働く臨床検査技師の先輩より、できるだけ患者の立場に立った対応を心がけていることや、針を刺しているときには無理がある事があるが、採血をしているときには目を見ながら気分は悪くないか、等の声がけをしている。検体検査では検体の先には病める患者がいる事を意識しながら日々の職

指導教員：久保野勝男、木村　豊、廣井禎之

務をこなしている等の回答をしていただいた。

3. 患者さんに対する臨床検査技師の対応の現状

一日に来る患者さんの数の多い病院では、看護師や臨床検査技師の業務が流れ作業になっていて配慮が欠けていることがあると言う声を聞いた。そのため、採血室における臨床検査技師等の対応が良くないと感じている患者さんがいる。

この現状を受け、私たちは学生なりに考察をした結果、1）検査を受ける患者さんの数が多いために、患者さん一人一人と真剣に向き合う余裕がないこと、2）病院全体の流れを円滑にするためにスピードを重視していることがあるのではないかと考えた。また、臨床検査技師が最優先にするべきことは、検査結果を迅速に、そして正しく出すことであり、患者さんに丁寧に対応することはそれができてからではないのか、との結論に至った。では、どうすればよいのか。

私たちは、単純に臨床検査技師の定員を増やせばよいと考えた。臨床検査技師が増えれば検査も円滑に進み、それによって余裕ができ患者さんに丁寧に対応できる。しかしながら、人件費、病院経営で、簡単には行かないことがわかった。簡単に臨床検査技師の人数を増やすのではなく、それ以前に業務の内容で改善できることを考える必要があるのではないか。その結果、患者さんに対して今以上に丁寧な対応をすることを意識することが必要である、という結論となった。

ここで、患者さんに対して丁寧に対応することをすでに心がけている現場が多数であると思われるため、この問題についても現場の臨床検査技師の先輩方のお話を伺った。具体的には、採血や生理機能の業務が流れ作業のようになっている病院があると言う意見があるが、先輩方の病院はいかがですか。次に、決められた時間内に、来院してくれた患者さん全員の検査を効率よく行うために、気をつけていること、検査の現状を受け、どのようにしていくことが良いと思いますか。の質問を先輩臨床検査技師に投げかけた。現在の外来診療は最初に検査をしてその結果を見ながら外来診療を行う施設が多く、そのため朝相当数の患者採血業務がある事、その現状の中で患者さんを気遣っている現実を教えていただいたまた採決後の検体検査においても TAT を意識した検査を行っている事など、理想と現実を考えさせられる結果となった。

4. 患者さんに向けて検査の説明をするべきか。

これは主に健康診断の話であり、病院で働いている臨床検査技師の先輩方とはあまり関わりのない話であるかもしれないが、多くの人が利用する検査の一つに健康診断があることを踏まえ、健康診断を対象にアンケート調査を実施した。

アンケートは、健康診断を受けたことがある学生とその保護者の合計76人に、検査の説明が十分であるかどうかを調査した。結果は、検査の説明が十分であると感じている人が半数以上を占めているが、不十分な説明であると感じている人も一定数存在した（スライド10）。さらに、検査の説明が不十分であると回答した方に、理由を質問した。

回答は、1）検査の内容が理解できないため、2）知りたい情報が記載されていないためであった（スライド12）。これらの結果を受け、健康診断受診者を対象に、どのような説明であれば分かりやすいと感じるのか質問したところ、1）そもそも何を検査しているのかが分からない、2）結果が悪い場合は普段、何に気を付けていれば良いのかなど具体的な説明が欲しい、3）専門用語が多くて分かりにくい、4）血液検査の結果項目がなにを表しているのか分からない、5）今の身体の状態を詳しく伝えてほしい、6）この数値が高いとどのような病気が考えられるのか、7）合併症へのリスクが知りたい、といった意見があがった。また、検査の説明について意見があるかどうか質問したところ、1）説明がなかったため、結果の数値や判定を見てもよく分からない、2）再検査になった場合、再検査をしても同じ値にならずに異常なしと言われるとはじめの検査結果に疑問を感じる、3）検査結果の用語が分からないため、どのくらいの数値で病院に行くべきなのか分からない、といった意見があった。これらの結果より、検査の説明について、不十分であると回答した人は十分であると回答した人と比べて少ない結果であったが、改善するべき部分は多いと考えた（スライド13、14）。

本件については、診断は医行為であり、臨床検査技師に診断は出来ない。したがって、検査の説明ができても診断を伝えることできないという臨床検査技師の現実を学んだ。

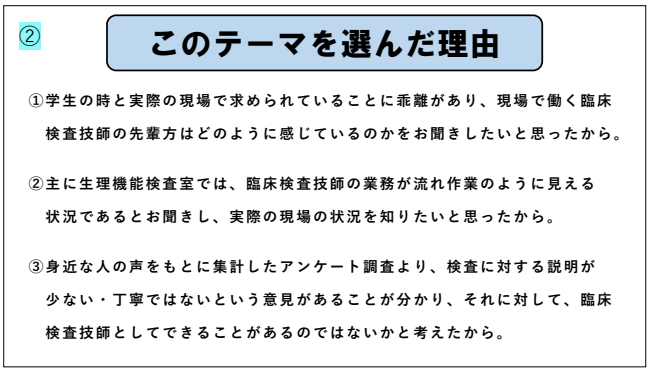
集団検診受診者が知りたいのは自分が病気であるのかどうかである場合が多い。そのため、相談に来た受診者の要望に応えるために、臨床検査技師として出来る事について、先輩方からお話を伺った。何名かの先輩臨床検査技師より、集団検診の結果は書面で報告されること、その結果に対しては受診をすることにより医師より直接聞くことが出来る事、そして医療における臨床検査技師の役割は正確なラボデータを迅速に臨床に届けることであり、私たちはそのために最善を尽

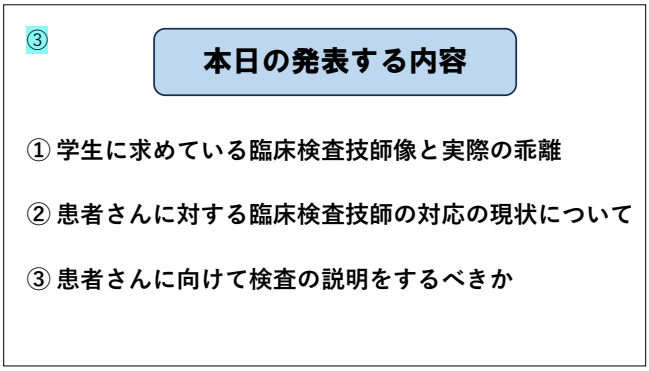
くしていることを教えていただいた。更に検査結果の解釈についての文面を患者目線で熟成させる事の大切さも学んだ。

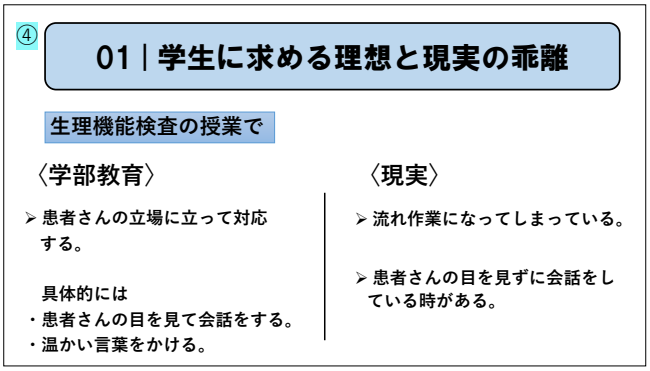
5. 結語

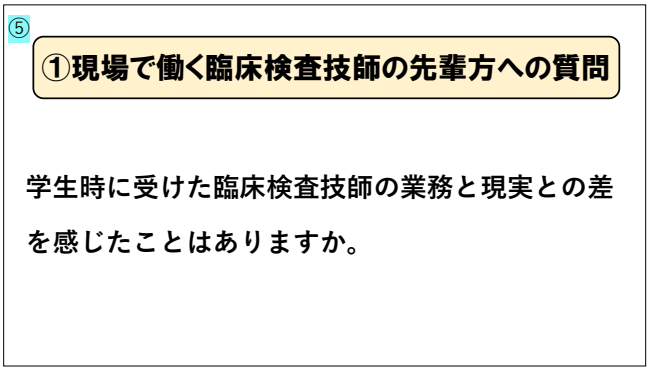
今回、臨床検査技師の先輩方に現場のお話を伺うことができ、新しく学ぶことが多く、とても有意義な時間であった。臨床検査技師としての職務、多職種連携の医療・臨床検査技師の役割を理解し、学びを深め、より良い臨床検査技師の未来を創っていくことに貢献できるよう、さらなる努力の必要を感じた。今後、臨地実習で実際の現場を体験することにより、自らの考えを深めていきたい。

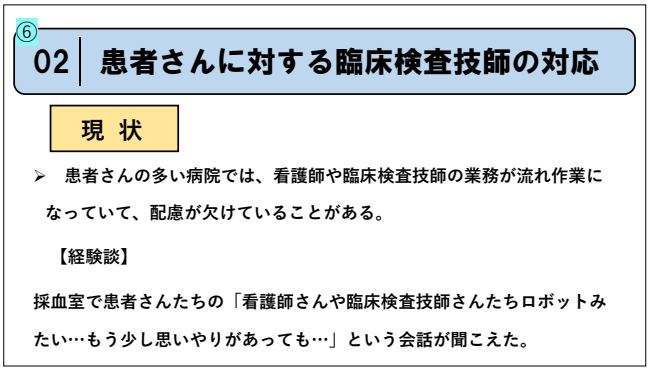
＊以下に当日プレゼンしたスライドを提示する。











⑦

このようになってしまう理由について

・患者さんの数が多く、患者さん一人一人と真剣に向き合う余裕がない。

・病院内の流れを円滑にしなければならない。

このような状況の中で、最優先にするべきことは

「　検査結果を正しく出すこと　」

であり、患者さんに丁寧に対応することが十分にできない場合がある

⑧

解決策

臨床検査技師の数を増やす　✕

→　臨床検査技師を雇うのにもお金がかかる

　　現実的ではない

（結論）

患者さんに対して今以上に丁寧な対応をすることを意識する

⑨

②現場で働く臨床検査技師の先輩方への質問

➢　採血や生理機能の業務が流れ作業のようになっている病院がある。

→　皆さんの病院はいかがですか。

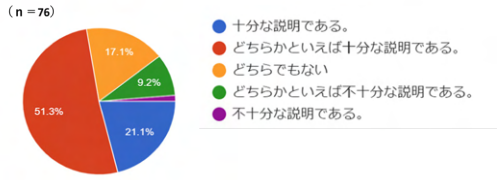
➢　決められた時間内に、来院してくれた患者さん全員の検査を効率よく行うために気をつけていることを教えてください。

➢　現状を受け、どのようにしていくことが良いと思いますか。

⑩

03　患者さんに向けて検査の説明をするべきか

①　健康診断を受けたことがある方に質問します。
検査の説明について、どのように感じていますか。



⑪

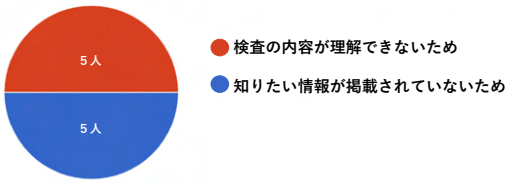
現　状

検査説明が少ない・丁寧ではない

➢　健康診断の場合、検査説明が分かりにくく
どこが良くて、どこが悪いのか分からない。

⑫

②　①の質問で不十分な説明だと感じた理由



⑬

健康診断を受けた人たちの声

「どのような説明だと分かりやすいと感じますか。」

・そもそも何を検査しているのかが分からない。結果が悪い場合は普段、何に気を付けていれば良いのかなど具体的な説明が欲しい。

・専門用語が多くて分かりにくい。

・血液検査の結果項目がなにを表しているのか分からない。

・今の身体の状態がどのようであるのか詳しく伝えてほしい。この数値が高いとどのような病気が考えられるのかや合併症へのリスクが知りたい。

⑭

検査結果について

・説明がなかったため、結果の数値や判定を見てもよく分からない。

・再検査になった場合、再検査をしても同じ値にならずに異常なしと言われると、はじめの検査結果に疑問を感じる。

・検査結果の用語が分からないため、どのくらいの数値で病院に行くべきなのか分からない。

⑮

解決策

- 検査項目の詳細を分かりやすい文章にする
  ただし、検査結果を作成する会社の課題点であることも考えられる。
- 検査技師の相談窓口（検査に関する）を作る
  オンライン上での相談が良いのではないか。

⑯

問題点もある…

臨床検査技師は診断ができない

患者さんが知りたいのは、
「自分が病気であるのかどうか」である場合がある。

そのため、相談に来た患者さんの要望に応えられない
ことが考えられる。

⑰

③現場で働く臨床検査技師の先輩方への質問

検査の説明が少ない・丁寧ではないという
う意見についてどう思いますか。

⑱

質問

01｜学生に求めている臨床検査技師像と実際の乖離

- 学生時に受けた臨床検査技師の業務の理想と現実との差を感じたことはありますか。

02｜患者さんに対する臨床検査技師の対応

- 採血や生理機能の業務が流れ作業のようになっている病院がある。
  → 皆さんの病院はいかがですか。
- 決められた時間内に、来院してくれた患者さん全員の検査を効率よく行うために気を付けていることを教えてください。
- 現状を受け、どのようにしていくことが良いと思いますか。

03｜患者さんに向けて検査の詳細を伝えるべきか

- 検査説明が少ない・丁寧ではないという意見についてどう思いますか。

2023年度版　医療科学部教員の代表的な研究・教育活動
医療科学部教員の、この1年の主たる活動を1つ選び紹介します

長岡　功（ながおか　いさお）
医療科学部　学部長

Tomonaga T, Fukagawa M, Suzuki A, Kurokawa M, Nagaoka I. Evaluation of the effect of a dietary supplement containing collagen peptides, chondroitin sulfate and hyaluronic acid on elderly individuals with knee joint discomfort and reduced mobile ability: –A randomized, double-blind, placebo-controlled clinical study–. Jpn Pharmacol Ther. 2023; 51(11): 1697-1711.

三宅　一德（みやけ　かずのり）
医療科学部臨床検査学科　学科長

Miyake K, et al. Response evaluation on patients undergoing anti-CD38 therapy, Daratumumab and Isatuximab, should be determined by the HYDRASHIFT assays. Int journal of myeloma. 2023; 13(3): 181.

泉　浩（いずみ　ひろし）
医療科学部臨床検査学科　教授

泉浩，他．他胸部異常陰影で発見された特発性・多中心性 Castleman 病（iMCD）の 1 例．第 63 回呼吸器病理研究会，丸亀，2023 年 8 月

小倉　正恒（おぐら　まさつね）
医療科学部臨床検査学科　教授

Masatsune Ogura, et al. Transitional Medicine of Intractable Primary Dyslipidemias in Japan. J Atheroscler Thromb. (accepted)

宿谷　賢一（しゅくや　けんいち）
医療科学部臨床検査学科　教授

Kenichi Shukuya, et al. Comparison of the clinical performance of the Atyp.C parameter of the UF-5000 fully automated urine particle analyzer with that of microscopic urine sediment analysis. Practical laboratory medicine. 2023; 2023. 36: e00328. doi: 10.1016/j.plabm.2023.e00328.

廣井　禎之（ひろい　さだゆき）
医療科学部臨床検査学科　教授

2023 年度 一級および二級臨床検査士（病理学）資格認定試験　試験委員

三井田　孝（みいだ　たかし）
医療科学部臨床検査学科　教授

Takahito Kai, et al. Higher concentration of 25-hydroxycholesterol in treatment-naïve patients with type 2 diabetes compared to healthy individuals. J Clin Lipidol. 2023; 17(3): 384-391. doi: 10.1016/j.jacl.2023.04.004.

久保野　勝男（くぼの　かつお）
医療科学部臨床検査学科　特任教授

久保野勝男（司会）．ISO 15189 改定版を考える
日本臨床検査標準協議会　令和 5 年度 JCCLS シンポジウム，東京．2023 年 12 月

行正　信康（ゆきまさ　のぶゆき）
医療科学部臨床検査学科　特任教授

行正信康．遺伝子検査のはなし - polymerase chain reaction (PCR) 詳解 -．順天堂大学医療科学雑誌 . 2024; 2: (in press)

三澤　成毅（みさわ　しげき）
医療科学部臨床検査学科　先任准教授
三澤成毅．嫌気性菌感染症の的確な診断と治療のための医師と微生物検査室の連携：医師と検査を繋ぐ手引き II．嫌気性菌検査を的確に行うための重要事項 Collaboration between Physicians and microbiology laboratories for proper diagnosis and treatment of anaerobic infections: a guide to clinician and microbiology laboratory II. Important points of accurate diagnostic anaerobic bacteriology. 日本嫌気性菌感染症学会誌．2023; 53(2): 62-78.

木村　豊（きむら　ゆたか）
医療科学部臨床検査学科　准教授
木村豊．武蔵野大学生涯学習講座．健康な生活を送るために　あなたの心臓を守る知識（全 5 回）．

日暮　一美（ひぐらし　ひとみ）
医療科学部臨床検査学科　講師
順天堂大学医学部附属浦安病院，順天堂大学医学部附属順天堂東京江東高齢者医療センターにて超音波教育

市川　由理（いちかわ　ゆうり）
医療科学部臨床検査学科　助教
市川由理，他．超音波診断装置を用いたスポーツ選手の骨格筋評価の可能性．第 34 回日本臨床スポーツ医学会学術集会，横浜，2023 年 11 月

梅森　宮加（うめもり　みやか）
医療科学部臨床検査学科　助教
梅森宮加．がん遺伝子 Myc を制御する circularPVT1 を用いた前立腺癌の新たな診断基準の確立．順天堂大学医療科学部 2023 年度プロジェクト研究

堀　敦詞（ほり　あつし）
医療科学部臨床検査学科　助教
Takahito Kai, et al. Higher concentration of 25-hydroxycholesterol in treatment-naïve patients with type 2 diabetes compared to healthy individuals. J Clin Lipidol. 2023; 17(3): 384-391 doi: 10.1016/j.jacl.2023.04.004.

堀内　優奈（ほりうち　ゆうな）
医療科学部臨床検査学科　助教
堀内 優奈，他．無細胞系コレステロール引き抜き能の開発・改良とその臨床応用．第 63 回日本臨床化学会年次学術集会 シンポジウム 7「HDL 機能検査の現状と課題」，東京都千代田区，2023 年 10 月

峰島　三千男（みねしま　みちお）
医療科学部臨床工学科　学科長
峰島三千男．HDF の溶質除去特性とヘモダイアフィルタの性能．臨牀透析．2023; 39(5): 485-490. doi: 10.19020/CD.0000002545

佐藤　正一（さとう　しょういち）
医療科学部臨床工学科　教授
佐藤正一．−検査のための AI 入門−深層学習による画像解析．臨床検査，2023; 67(12): 1392-1397. doi: 10.11477/mf.1542203482.

六車　仁志（むぐるま　ひとし）
医療科学部臨床工学科　教授
Taichi Tomai, et al. Low-Potential Operation of Direct Electron Transfer Biosensor Strip with Single-Walled Carbon Nanotubes and Flavin Adenine Dinucleotide Glucose Dehydrogenase. IEEE Sensors Letters. 2023; 7(5): 4500704.
doi: 10.1109/LSENS.2023.3265852

大内　克洋（おおうち　かつひろ）
医療科学部臨床工学科　先任准教授
Sakota D, Kosaka R, Nagaoka E, Ohuchi K, et al. Left ventricular assist device mode: Co-pulse left ventricular unloading in a working mode of ex vivo heart perfusion. J Heart Lung Transplant. 2023; 42(6): 707-715. doi: 10.1016/j.healun.2023.01.009.

浅井　孝夫（あさい　たかお）
医療科学部臨床工学科　准教授
工藤元嗣，他．臨床工学技士養成教育におけるコンピテンシー開発．医工学治療．2023; 35(2): 120-124.

塚尾　浩（つかお　ひろし）
医療科学部臨床工学科　准教授
Yoshitaka Kurihara, Kenichi Kokubo, Yuta Kobayashi, Yosuke Ushiroda, Shunichi Ueki, Hiroshi Tsukao, Kozue Kobayashi, Masaru Kubota, Hirosuke Kobayashi. Effect of hollow fiber diameter and membrane surface area of polymethyl methacrylate membrane on filter lifetime. Renal Replacement Therapy. 2023; 9(1): s41100-023-00488-x. doi: 10.1186/s41100-023-00488-x.

髙野　明日香（たかの　あすか）
医療科学部臨床工学科　講師
Asuka Minami-Takano, Haruna Tabuchi, Sayaka Kuroda, Atsushi Kimura, Mitsuhiro Kunimoto, Gaku Sekita, Masataka Sumiyoshi, Kikuo Isoda. Two different respiratory trend patterns during COVID-19 pneumonia in pacemaker patients recorded by remote monitoring. Heart Rhythm Case Reports. (accepted)

中谷　直史（なかや　なおふみ）
医療科学部臨床工学科　講師
Naofumi Nakaya, et al. Investigation of Electrical Characteristics in Novel Needle Dislodgement Detection Electrodes for Dialysis Therapy. ICIC-ELB. 2024; 15 (3): 311-318. doi: 10.24507/icicelb.15.03.311.

滑川　亘希（なめかわ　こうき）
医療科学部臨床工学科　講師
滑川亘希．蛋白結合性尿毒素の高効率除去を可能にする新規血液浄化システムの開発．順天堂大学医療科学部 2023 年度プロジェクト研究

向田　宏（むかいだ　ひろし）
医療科学部臨床工学科　講師
Mukaida H, et al. Oxygen delivery-guided perfusion for the prevention of acute kidney injury: A randomized controlled trial. J Thorac Cardiovasc Surg. 2023; 165(2): 750-760. doi: 10.1016/j.jtcvs.2021.03.032.

浦邉　俊一郎（うらべ　しゅんいちろう）
医療科学部臨床工学科　助教
浦邉俊一郎．透析アミロイドーシスに対する新たな治療方法 . 透析患者の合併症を考える 〜 DRA セミナー in 岩手〜，一関，2024 年 3 月．

門屋　悠香（かどや　はるか）
医療科学部臨床工学科　助教
Yuka Murofushi, Shinji Yamaguchi, Haruka Kadoya, et al. Multidimensional background examination of young underweight Japanese women: focusing on their dieting experiences. Front Public Health. 2023; 11: e1130252. doi: 10.3389/fpubh.2023.1130252.

順天堂医療科学雑誌
Juntendo Medical Science Journal
投　稿　規　程

Ⅰ．掲載論文と投稿資格

すべての投稿論文は、医療科学ならびにこれに関連のある領域とし、投稿者は、以下の者に加え編集委員会が認めた者とする。

1. 順天堂大学医療科学部の専任教員および非常勤教員
2. 順天堂大学教員（非常勤も含む）、学生、本学医学部附属病院勤務の臨床検査技師および臨床工学技士

Ⅱ．著者資格

著者とは、投稿された論文に重要な知的貢献をした者である。研究活動に十分に参加し、原稿の作成に関与し、論文の内容について責任を負える者である。資金の獲得、データ収集等の部分的な助言のみを行った者は著者には当たらない。尚、共著者は投稿前に最終原稿を読み、投稿を許可してから著者が投稿する。

Ⅲ．原稿の種類

原稿の種類は、総説・論説・原著・研究報告・実践報告・資料・その他であり、内容は次の通りである。

総説：医療科学部の領域のテーマを取り上げる。

原著：論理的かつ明確な構想に基づき､独自のデータから得られた研究結果を基に、新しい知見が論理的に示され、独創性があり、学術的な意義が明らかであるものとする。

研究報告（症例報告含む）：内容的に原著論文には及ばないが、研究結果の意義が大きく、発表する価値が認められるものとする。

実践報告：教育活動、順天堂大学医学部附属6病院の実習の報告などで、教育・実習の向上および発展に寄与し、発表の価値が認められるものとする。

資料：有用な調査データや文献等に検討を加えたもので発表の価値があると認められるものとする。

その他：編集委員会が認めたもの、および以下とする。

- 学内外活動報告（学生教育､臨床実習等）
- 学会報告・学術講演（国内・国外）
- クラブ活動等
- 合同学生部委員会での活動報告

Ⅳ．倫理的配慮

人および動物が対象である研究は、投稿者が所属する施設等の研究倫理審査委員会で承認されたものでなければならない。なお、本文中には承認を受けた旨を記載する。

Ⅴ．利益相反

投稿時から遡って過去１年以内に発表内容に関係する企業・組織または団体との利益相反となるような経済的支援を受けた場合は、論文の謝辞等の後にその旨を記載する｡利益相反がない場合は「本研究（本症例報告）における利益相反は存在しない」と記載する。

Ⅵ．執筆要領（和文）

1. 原稿の書式

原稿のサイズはA4判とし、フォントは明朝体を使用し、文字の大きさは12ポイント、余白は25mmで印字する。原稿提出の際は、表紙には論文題目のみを記載し、①オリジナル原稿（word)、②査読用原稿（PDF）を提出する。

2. 原稿の長さ

投稿原稿の1編は、論文の種類に関わらず、本文、図･表、文献を含めて原則下記の字数以内とする。超過した場合は、所要経費を著者負担とする。なお、刷り上がりの1頁の文字数は1,600字（目安）とする。

＊総　　説　20,000字
＊論　　説　3,000 ～ 8,000字
＊原　　著　13,000字
＊研究報告　11,200字

＊実践報告　11,200字
＊資　　料　11,200字
＊そ の 他　11,200字

3. 原稿の構成

1）執筆要領：執筆要領：原稿は、編集委員会が指定したテンプレートを使用し作成すること。書式は、以下の原則による。

2）投稿申請書
論文題目、著者名、所属を和文および英文で記し、希望する論文の種類、連絡先、利益相 反、倫理的配慮に関する事項を書式に従って記載する。

3）表紙
表紙には、論文題目（和文、英文）のみを記載する。

4）要旨
要旨は和文要旨（500字程度）および英文要旨（300 words 程度）、5個以内のキーワード（日本語、英語）を記載する。

4. 本文

1）構成は、原則として緒言（背景と目的）、方法、結果、考察、結論の順とする。

2）各章の見出し番号は、1、1）、（1）の順とする。

3）数値の単位については国際単位系（SI）を用いる。

4）略語は慣用のものとする。一般的でない略語を用いる場合は、論文の初出のところで正式用語とともに提示する。

5. 図・表の作成

図・表は本文とは別にし、図1、表2などの番号及び表題･説明を付ける。写真は図として取り扱い、図や写真は十分な解像度（概ね600dpi 以上）に設定の上、JPEG、TIFF などのファイル形式で保存し、PowerPoint や word 等に貼り付けること。図表を文字数に換算する目安として A4最大の大きさで1600文字、A4半分程度を800文字とする。

6. 引用文献

引用文献は、印刷されたもの、入手可能なものが望ましい。ウェブページや PDF ファイルからの引用は、そのページのリファレンスとして URL が変化せず、誰でも閲覧可能などの要件を十分検討した上で提示する。文献は文中で引用された順に番号を付けることとし、上付きカッコで、[1)]、[2)]、[3)]などと記載する。文献が複数にわたる場合には、[1, 2)]や[1-3)]と記載する。引用文献リストは著者グループが複数の場合、6名まで記載し、7名以上の場合は著者6名の後に「他」と表示する。

＜引用文献一覧例＞

1）単行書
著者名：書籍名．版表示．出版地．出版社．出版年：始頁～終頁

（1）松尾 豊：人工知能は人間を超えるか：ディープラーニングの先にあるもの．東京．KADOKAWA. 2015: 50-53.

2）翻訳書
原著者名，翻訳者名（訳），翻訳書名．版表示．出版地．出版社．出版年：始頁～終頁．

（2）Gosta Esping-Andersen，林 昌宏（訳），アンデルセン，福祉を語る－女性・子ども・高齢者．東京．NTT 出版．2008: 100 ～ 102.

3）雑誌掲載論文
著者名：論文名．誌名．出版年：巻数：始頁～終頁

（和文）

（3）香本晃良：黄色ブドウ球菌における RNA ポリメラーゼ遺伝子の突然変異は Linezolid の高感受性化に関連する．順天堂医学．2012: 58: 498 ～ 450.

（英文）

（4）You WC, Blot WJ, Li JY, Chang YS, Jin ML, et al: Precancerous gastric lesions in a population at high risk of stomach cancer. Cancer Res. 1993: 53: 1317-1321.

4）ウェブページからの引用
著者名：ウェブページの題名，ウェブサイトの名称．入手先，入手日付．

（5）未来投資戦略2018「Society5.0」「データ駆動型社会」への変革．https://kentei.go.jo/singi/keizaisaisei/, 2019年2月26日．

（6）American Cancer Society. Cancer: Facts & Figures 2003. http://www.cancer.org/downloads/ STT/CAFF2003PWSecured.pdf, Accessed March 3, 2003.

Ⅶ. 著者が負担すべき費用

掲載料は無料とするが、ページを超過した場合は別途著者負担とする。

Ⅷ. 執筆要領（英文）

1. 原稿の書式（Style for manuscripts）

原稿は、編集委員会が指定したテンプレートを使用し作成すること。書式は、以下の原則による。すべての投稿は A4用紙に上下左右に2.5cm 以上の余白を設け、半角80字×40行に設定し、文字は12ポイント、フォントは Times New Roman を使用する。英文は原則としてネイティブチェックを受けることが望ましい。

Manuscripts should be formatted according to the template specified by the editorial committee. The format should follow the principles outlined below. All submissions must be typed on A4 or 8.5”x11” paper. Leave margin of at least 1 inch at the top, bottom, right, and left of every page. Set the lines as 80 strokes × 40 lines. The front should be 12-point-sized Times New Roman.

2. 原稿の長さ（Maximum permissible number of words）

英文による投稿は、文献、注、図、表も含め総説4,000語、論説4,000語、原著6,500語、研究報告5,600語、実践報告5,600語、資料5,600語、その他5,600語を超えないものとする。

Review Articles, Editorials 4,000 words
Original Articles 6,500 words
Research reports 5,600 words
Documents, others 5,600 words
including references, footnotes, tables, and figures

3. 原稿の構成（Composition for manuscripts）

表紙を作成し、英語のキーワード（5つ以内）、タイトル、氏名、所属を記入すること。原則全てに英文で約300 words の要約を記載する。

The first page of the file should be a coversheet that includes 5 or less keywords (English and Japanese), the title, and author’s name along with affiliation. The author’s name and identifying references should appear only on the cover sheet. All Articles should be attached with an abstract (300 words around in English).

Ⅸ. 論文の採否

投稿原稿は査読を行い、編集委員会が原稿の採否、掲載順序を決定する。

Ⅹ. 査読規定

1. 審査対象

『順天堂医療科学雑誌』の執筆要項に定める投稿原稿を対象とする。

2. 担当編集委員

編集委員会は、当該原稿の研究分野・内容に応じて、学内あるいは学外の査読者を2名選任する。

3. 査読者

（1）編集委員会は、当該原稿の審査のため、投稿資格の有無を問わず、査読者を2名選任して査読を依頼する。

（2）投稿規定・執筆要項に反する事項などは、編集委員会が査読に先立って対応する。

（3）投稿者に査読者名を伏せる。

（4）執筆者は事前に編集委員会に対し、査読者を複数名推薦することができる。ただし、編集委員会は必ずしも執筆者が推薦した査読者に依頼する義務はなく、執筆者の同僚や密接な共同研究者を査読者として推薦することは認められない。

4. 査読報告書

査読者は、あくまでも客観的・学術的・支援的観点から、以下の項目に関する査読報告書を作成する。

（1）査読結果についての全体評価（一つを選ぶ）

A 評価：原文のまま採択
B 評価：修正が必要（原稿の種類変更を含む）
C 評価：大幅な修正が必要
D 評価：不採択

（2）全体評価についての意見

題目の妥当性、先行研究との関連、研究目的と成果の対応、論文構成の妥当性、独創性、データ等の信頼性、表現の妥当性など、全体評価に関する意見

（3）修正についての意見

修正すべき又は修正が望ましい内容や箇所に関する意見

5. 査読結果の判定

（1）編集委員会は、査読報告書に基づき当該原稿の採否を協議のうえ判定する。

(2) 編集委員会の意見が分かれて採否判定が不可能となった場合は､編集委員長が採否を判定する。
(3) 編集委員会が査読者の査読報告書について、査読規定に照らして不適切な表現や不必要な指摘があった場合には削除することができる。
6. 審査結果の判定
審査結果の判定は、以下のとおりとする。
(1) 採択：原文のまま『順天堂医療科学雑誌』に掲載する。
(2) 継続審査:投稿者に対して論文の修正を求め、1か月以内に再投稿することを要請する。その際、できる限り修正箇所を明記するよう求める。再投稿論文については、編集委員会が修正内容・箇所を点検して協議し、修正が適切と認めるときは採用とし、それ以外は不採用とするが、必要と認めるときは再修正を求めることができる。なお、その判断が困難な場合には、査読者に再査読を依頼することができる。
(3) 不採択：投稿者に審査結果及び原稿を送付する。
(4) 修正された原稿について、査読者と編集委員会の見解が分かれた場合には、編集委員長の決定を以って最終判定とする。
7. 審査結果及び修正依頼の通知
編集委員会は投稿者に対して審査結果及び修正依頼を通知する。修正依頼に関しては、査読者からの査読報告書を基に、修正依頼文書を作成し、投稿者に送付する。
8. 審査スケジュール
審査期間は、投稿論文の受付から概ね4週間以内を目途とする。
(1) 投稿論文受付
(2) 編集委員会による査読者の選定と依頼：1週間以内
(3) 査読：2週間以内。査読が遅延した場合は、編集委員会は査読者が辞退したものとみなし、新たな査読者を選定することができる。
(4) 編集委員会における査読結果についての協議及び合否判定ならびに審査結果の通知：1週間以内
9. 異議申立て
(1) 審査の結果、不採用になった投稿論文について投稿者から1週間以内に異議申立てがあった場合は、編集委員会は速やかに対応、判定する。
判定は再審査、異議申立却下のいずれかとする。
(2) 編集委員会は、判定結果を投稿者に速やかに通知する。
10. 採択論文の発表
採択論文は､速やかに『順天堂大学医療科学雑誌』に掲載する。
11. 査読料
無償とする。

Ⅺ. 校正
著者校正は初校のみとし、この際大幅な加筆修正は認めない。

Ⅻ. 著作権
本誌に掲載された論文の著作権は、順天堂大学医療科学部に帰属し本学部が電子化の権利を有する。

ⅩⅢ. 原稿の提出方法および提出先
1. 提出方法
提出については以下2点を要する。
①オリジナル原稿（word)。画像がある場合は jpg、TIF、PDF で提出する。
②査読用原稿（PDF）を提出する。
2. 提出先・問い合わせ先
〒279-0013 千葉県浦安市日の出6-8-1
順天堂医療科学雑誌編集委員会
TEL: 047-354-3311
Mail: ms-journal@juntendo.ac.jp
投稿は原則 E-mail による投稿のみ受け付ける。

本投稿規定は、2022年12月31日から施行する。

編集後記

2022年4月に日の出・浦安キャンパスに医療科学部が開設し、本学部における教育・研究および新設学科の日々発展する姿を発信する紀要として、開設年度に「順天堂医療科学雑誌：Juntendo Medical Science Journal」が創刊されました。この度、創刊号に続き第2巻をお届けすることが出来ました。

第2巻では、長岡学部長の巻頭号からはじまり、総説1編、寄稿1編、学部報告6編からなります。総説は、「順天堂大学浦安・日の出キャンパス地域公開講座」で講演した内容を基に、行正特任教授に新たに総説として投稿して頂きました。創刊号に引き続き川島事務長より寄稿として「AI 時代に求められる医療従事者の資質とは～リスキリングの活用と働き方改革～」を投稿して頂きました。また、学部報告の中の「2023年度医療科学部 FD/SD セミナー報告」では、各教員の研究紹介の一部を掲載させていただきました。これにより、臨床検査学領域と臨床工学領域の研究交流の場として、相互の融合、発展に繋がることを目標としております。

本雑誌は、順天堂大学6病院の臨床検査技師と臨床工学技士、本学の学部生、今後開設される大学院生からの積極的に投稿していただける研究紀要となるように編集委員会一同、努力しておいります。

今後とも何卒、よろしくお願い申し上げます。

2024年3月

図書・紀要委員会委員長
宿谷賢一

編集委員

委員長　宿谷　賢一
副委員長　中谷　直史
委員　六車　仁志
大内　克洋
梅森　宮加
アドバイザー　長岡　功

順天堂医療科学雑誌

Juntendo Medical Science Journal

第 2 巻　第 1 号
2024 年 3 月 31 日発行
2023 年創刊

発行人　順天堂大学医療科学部
〒 279-0013　千葉県浦安市日の出 6-8-1
順天堂医療科学雑誌編集委員会：電話 047-354-3311
E-mail iryoukagaku@juntendo.ac.jp

編集・印刷：株式会社広稜社
〒 113-0034　東京都文京区湯島 2-31-25 4F
電話 03-3868-3352

Faculty of Medical Science Juntendo University Mar. 2024　vol.2