

大会企画 | 2022年11月19日

📅 2022年11月19日(土) 13:40 ~ 15:40 🏢 A会場 (特別会議場)

大会企画3

ビッグデータ・AIが拓く未来の医学・医療

オーガナイザー：田中 博（東京医科歯科大学）

座長：荻島 創一（東北大学東北メディカルメガバンク機構）、中谷 純（北海道大学大学院医学研究院）

[3-A-3] ビッグデータ・AIが拓く未来の医学・医療

*田中 博¹、平田 健司^{2,3,4,5} (1. 東京医科歯科大学、2. 北海道大学大学院医学研究院画像診断学教室、3. 北海道大学大学院医学研究院医理工学グローバルセンター、4. 北海道大学大学院医療AI教育研究分野、5. 北海道大学病院核医学診療科)

キーワード：Medical Big Data、AI、Data-driven Medical Science and Practice

近年、医学・医療の分野にも、ビッグデータ、AIによる情報・知識革命の進行が波及しつつある。(1) ヒトゲノム解読のシーケンサの驚異的な発達による「ゲノム医学」の臨床実装、(2) 大規模 population-based 前向きコホート、「バイオバンク」による数十万人の遺伝情報と環境情報の集積、(3) Wearable Sensor による生理変量の連続測定に基づくモバイルヘルスデータの蓄積、(4) 電子カルテデータを大規模集積した real world dataの登場など、急速に発展する大規模・大量な医学・医療データに取り込まれて、医学・医療の枠組み・骨格が次第に変革を遂げつつある。この変革を加速しているのは、近年の深層学習が齎した人工知能（AI：Artificial Intelligence）の革新的発展である。新しいAIは、医学・医療のビッグデータから、ヒトのこれまでの知識に頼らず、「教師なし学習」によって「新しい医学・医療知識」を自動発見する。そのことで「データ駆動型医科学や医療」の新しい地平を築きつつある。このような新しい革命の意義・切り開く地平を深く理解し、それを担う次世代の医療者を育てることについて、本セッションで深く検討したい

ビッグデータ・AI が拓く未来の医学・医療

田中 博^{*1}、平田 健司^{*2, *3, *4, *5}

*1 東京医科歯科大学 統合教育機構 イノベーション人材育成部門、

*2 北海道大学大学院医学研究院画像診断学教室、

*3 北海道大学大学院医学研究院医理工学グローバルセンター、*4 北海道大学大学院医療 AI 教育研究分野

*5 北海道大学病院核医学診療科

Future Medicine created by Big Data and AI

Hiroshi Tanaka^{*1}, Kenji Hirata^{*2, *3, *4, *5}

*1 Innovation Human Resource Division, Institute of Education, Tokyo Medical and Dental University,

*2 Department of Diagnostic Imaging, Hokkaido University Graduate School of Medicine,

*3 Global Center for Biomedical Science and Engineering, Hokkaido University Faculty of Medicine

*4 Division of Medical AI Education and Research, Hokkaido University Graduate School of Medicine

*5 Department of Nuclear Medicine, Hokkaido University Hospital

In recent years, the ongoing information/knowledge revolution driven by Big Data and AI is spilling over into the fields of medicine and medical care. These include (1) the clinical implementation of "genomic medicine" through the astonishing development of the new generation sequencer of the human genome, (2) the accumulation of genetic and environmental information on hundreds of thousands of people through large-scale population-based prospective cohorts "biobanks", (3) the accumulation of mobile health data brought by the continuous measurement of physiological variables using wearable sensors, and (4) the emergence of real world database based on the large-scale accumulation of electronic medical record data.

The framework of medicine and medical care is gradually being transformed by the rapid development of above-mentioned large-scale, voluminous medical data. Accelerating this transformation is the innovative development of Artificial Intelligence (AI) brought by the deep learning methodology in recent years. The new AI automatically discovers "new medical knowledge" from medical big data through "unsupervised learning" without relying on human knowledge. By doing so, it is building a new horizon of "data-driven medical science and medical practice". In this session, we would like to deeply understand the significance of this new revolution and the horizon it creates and to discuss in depth the possibility of training of the next generation of medical professionals who will be responsible for this revolution

Keywords: Medical Big Data, AI, Data-driven Medical Science and Practice

1. はじめに

近年、医学・医療の分野にも、ビッグデータ、AI による情報・知識革命の進行が波及しつつある。(1) ヒトゲノム解読のシーケンサの驚異的な発達による「ゲノム医学」の臨床実装、(2) 大規模 population-based 前向きコホート、「バイオバンク」による数十万人の遺伝情報と環境情報の集積、(3) Wearable Sensor による生理変量の連続測定に基づくモバイルヘルスデータの蓄積、(4) 電子カルテデータを大規模集積した real world data の登場など、急速に発展する大規模・大量な医学・医療データに取り込まれて、医学・医療の枠組み・骨格が次第に変革を遂げつつある。この変革を加速しているのは、近年の深層学習が齎した人工知能 (AI: Artificial Intelligence) の革新的発展である。新しい AI は、医学・医療のビッグデータから、ヒトのこれまでの知識に頼らず、「教師なし学習」によって「新しい医学・医療知識」を自動発見する。そのことで「データ駆動型医科学や医療」の新しい地平を築きつつある。このような新しい革命の意義・切り開く地平を深く理解し、それを担う次世代の医療者を育てることについて、本セッションで深く検討したい。

2. ビッグデータ・AI による医学・医療の第 3 次革命

医学・医療の分野も、網羅的分子情報の進歩、モバイル・ヘルスの発展、real world data の波及などいまや「ビッグデータ医療時代」に突入し、大量の大規模データに囲まれて、今後数十年続く「第 3 次革命」(第 1 革命: 抗生物質による細菌性感染症の激減、第 2 革命: 分子生命科学による分子医学) を起こしつつある。

従来の医学は、社会の要請や関心のもとに、未知の機序に対して仮説を形成し、実験によって検証する、「仮説駆動型」医科学であった。得られた知識は穴だらけで全体性が欠如している。これからの医学研究は、「データ駆動型」医科学で、全体被覆性のある網羅的データから、人工知能の「教師なし学習」によって知識を自動発見するリバース・サイエンスである。

またデータ駆動型医療においては、

(1) Deep な生命情報の活用の普及: 今後も網羅的分子技術は発展し、臨床医学に「深い知識」を齎し、精密医療 (PM: precision medicine) を実現する。

(2) PM モバイルヘルス: モバイルヘルスは大きく発展し、医療実践の主流方式となり、また「深い知識」も取り込み、PM モバイルヘルスとして席卷する

(3) PM real world data: 通常の電子カルテを集積した「浅い」DB ではなく、ゲノム電子カルテ、精密がん治療電子カルテ使

用下での「深い知識」を集積した PM real world data が LHS の知識基盤となる。

(4) 精密医療の大衆化を支える国家的な情報知能システム: 大学病院や高度医療センターで精密医療が実践されても未来医療のインパクトはない。一般の診療所医師がゲノム電子カルテ、精密がん治療電子カルテを使用する環境の中で、最先端の知識を提供され、意思決定を支援される。これを行う大規模な情報知能システムが未来医療を基盤として支える。

PM とモバイルヘルス・real world data の融合が未来の医学、データ駆動型医療を広く可能にする基軸となろう。

3. 北海道大学における医療 AI 人材育成の課題と展望

国は医療における AI 研究開発を進めるべき重点 6 領域として、(1)ゲノム医療、(2)画像診断支援、(3)診断・治療支援、(4)医薬品開発、(5)介護・認知症、(6)手術支援を定めてきた。これに基づき文部科学省より「保健医療分野における AI 研究開発加速に向けた人材養成産学協働プロジェクト」が令和 2 年度に公募された。東北大学(主幹校)、北海道大学、岡山大学の 3 大学で、『『Global×Local な医療課題解決を目指した最先端 AI 研究開発』人材育成教育拠点を申請し採択された(令和 6 年度までの 5 年間)。

これまで、3 大学および協力校・協力企業が連携し、現場の医療ニーズを満たす医療 AI 開発を推進できる人材の養成を目指して様々な取り組みを行ってきた。北海道大学においては、4 年間の博士課程コースと、ほぼ同じ内容を 1 年間で集中的に学ぶインテンシブコースとを令和 3 年 4 月に開設した。令和 3 年度は計 40 名程度の受講者を受け入れたが、令和 4 年度には 100 名以上から応募があり、医療 AI に対する関心がいかに高いかを知ることができる。

医療 AI 開発者養成には特有の難しさがある。新しい分野であるため、専属の教員が足りない。複数の医学分野と情報科学が融合した分野であるため、専門の異なる教員によるチーム教育が欠かせない。受講者のバックグラウンドも医療従事者から情報科学者まで多種多様で、それぞれが教育プログラムに期待する内容(分野や深さ)も様々である。このような状況を踏まえて、北海道大学ではまずオンデマンド講義を充実させた。専門の異なる多くの研究者や臨床家に講義を依頼し、最先端の内容をわかりやすい言葉でなるべく簡潔に、忙しい社会人でも空いた時間で学ぶことができることを目指して大学院科目を構築した。ついで、受講者が手を動かして学ぶハンズオンセミナーを充実させ、大学院生は独自の医療 AI 研究に取り組んでいる。

よく、医療 AI 開発者にはロールモデルがないと言われる。医療 AI を学ぶ学生や大学院生に自分の将来像(大学や企業でのポジションなど)が見えにくいようだ。しかし、逆手に取れば無限の可能性があるとも言える。教員がいかに魅力的な教育を提供できるかが、将来の医療 AI に大きな影響を与えると確信し、日々試行錯誤している。