

医療健康データサイエンス学科はイノベーションを生み出せるか？

鶴岡 信治

鈴鹿医療科学大学 医用工学部 医療健康データサイエンス学科

論説・見解・意見

医療健康データサイエンス学科はイノベーションを生み出せるか?

鶴岡 信治

鈴鹿医療科学大学 医用工学部 医療健康データサイエンス学科

キーワード： データサイエンス, イノベーション, 人工知能 (AI), 情報工学, 統計学

要 旨

医療健康データサイエンス学科は、従来の医用情報工学科を改組し、令和3年4月に本学で日本初の医療系データサイエンス学科として開設された。本学科は、医療健康分野を始めとする幅広い分野において、データサイエンスの種々の手法（人工知能（AI）、統計科学、IoT（モノのインターネット）、経営科学など）を利活用または新規開発できる能力を持つ人材を育成することを目指している。医療健康データサイエンスは、問診・既往歴・投薬などの文字データ、検査機器からの計測データ、世界中の統計データ、放射線・超音波・MRIなどの画像検査データなどの大量のデータから課題を抽出し、データに基づいた課題解決方法を提案し、種々の意思・判断を支援し、新しい科学的・社会的な価値を生み出す科学である。本稿では、本学科に対する私の体験を通じた個人的な見解を述べる。

1. はじめに

2010年代にコンピュータの処理能力が格段に向上し、スマートフォンでインターネットに接続でき、米国のGAFA（Google, Amazon, Facebook, Apple）や中国のBATH（Baidu, Alibaba, Tencent, Huawei）などの巨大IT企業が現れ、日本企業は衰退した。この衰退を食い止めるには、ITの中の特にAI・データサイエンスの能力を身につけた人材を多数育成する必要があること¹⁾をグローバルな視点を持つ有識者は気づいた。

このような動きを受け、内閣府はAI人材の育成に本格的に取り組むことを「AI戦略2019」²⁾に記載し、データサイエンスは全大学生が学修すべき学問として位置づけられた。また文部科学省は2016（平成28）年12月に北海道大学、東京大学、滋賀大学、京都大学、大阪大学、九州大学を数理・データサイエンス教育の拠点校に選定し、全大学でデータサイエンスを教育するため、「数理・データサイエンス教育強化拠点コンソーシアム」³⁾を形成し、本学はこのコンソーシアムの連携校に三重県で初めて承認された。

このような社会的な背景から、本学の医療健康データサイエンス学科は、今年度日本初の医療系データサイエンス学科として開設された。本稿ではこの開設体験から得られた個人的な見解を述べる。

2. 医療健康科学×データサイエンス⇒イノベーション

2-1. 医療健康データサイエンスとは何か？

医療健康データサイエンスは、情報工学・統計学の各種手法を医療健康科学の領域で利活用する分野であり、融合することにより新たな価値が創造できる（図1）。日本の医療健康分野では、高齢者の増加による医療費と年金の増加、少子化による人材不足が最大の課題である。これらの課題を解決するには、現状の制度の延長線上で考えると、保険料の上昇、給付金額の減額、給付時期の延期などの多くの国民が賛同しない制度となってしまう。そこで、新たな医療保険制度、福祉制度を実際のデータに基づいてデータサイエンスを利活用して見直す必要が

ある。また現在の医療では根拠データ（エビデンス）に基づく医療（EBM）が求められており、データを利用し、患者が理解できる診断結果や治療計画を説明し、同意を得ること（インフォームド・コンセント）が必要である。最近の例では新型コロナウイルスの感染予想、予防対策、ワクチン接種の効果・副反応などをデータサイエンスの手法を使用し、説明することが不可欠になっている。また福祉の分野では、人手不足が深刻で、デジタル化は大幅に遅れており、IoT機器とデジタルシステムの導入による働き方改革が大きな課題になっている。

2-2. データサイエンスとは何か？

データサイエンスは、第4の科学と言われている（図2）。コンピュータの登場前の科学は、万有引力の法則、運動の法則に代表される一般的な仮説（モデル）を想定し、個別的な命題を三段論法などの演繹法を用いる理論科学と、ガリレオ・ガリレイの振り子の等時性のように具体的なデータを体系的に収集し、一般的な命題（経験則）を見出す帰納法を用いる実験科学に分類できる。

そして、コンピュータが登場すると、複雑な仮説が想定された場合にも個別的命題に対して、コンピュータにより解釈・予測できる計算科学が発達し、天体の動きやロ

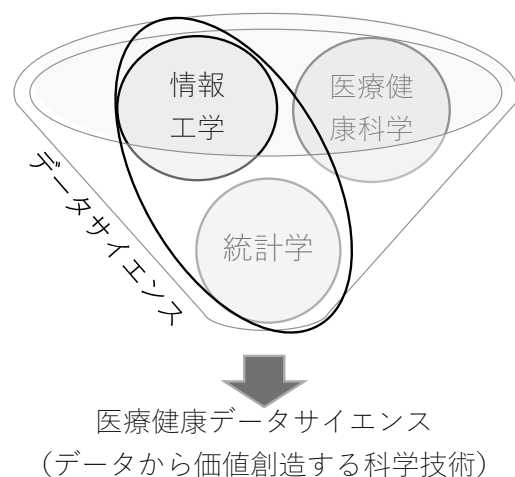


図1 医療健康データサイエンス（データサイエンスと医療健康科学の融合分野）

医療健康データサイエンスは、情報工学と統計学を含んだデータサイエンスを使用し、医療健康分野の様々な課題に対して課題抽出、課題解決方法の提案、社会実装を行い、価値創造を目指す。

ケットの軌道を正確に予測できるようになった。データサイエンスは、大量のデータを集め、コンピュータで解釈・予測するデータ駆動型の帰納法であり、従来の学問を再構築する新しい科学の流れである。

データサイエンスの内容は、多様であり、数値・文字・画像・音声などのビッグデータを処理する手法、人工知能 (AI)・IoT 等のプログラミング・ネットワーク技法、データ分析・未来予測・暗号化・圧縮などの統計科学・情報工学、経営科学の手法や倫理・知財などの考え方を含む社会実装・マネジメントなどに関する知識・技術の集合である。

2-3. 「医療健康科学×データサイエンス⇒イノベーション」とは何か?

医療健康科学もデータサイエンスも多数の要素からなる集合である。2つの集合の積は、数学では直積集合と呼ばれ、各集合の要素の結合を要素とする集合であり、その広がりはその集合の要素数×要素数(2次元)となり、組合せ(結合)は膨大になる(図3)。

イノベーションとは、シュムペーターの「経済発展の理論」⁴⁾によれば、結合されていない事象間に対する新結合である。またドラッカーの「マネジメント」⁵⁾によれば

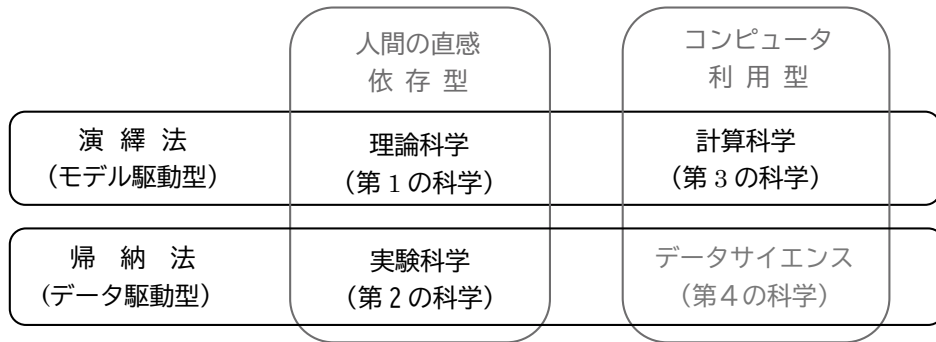


図2 データサイエンスはデータ駆動型アプローチによる第4の科学
 データサイエンスは、コンピュータでデータを分析し、因果関係・予測などの新たな科学的及び社会的に有用な価値を引き出す(価値創造のための)新しいアプローチ
 出典: 北川源四郎(東京大学), 6大学コンソーシアムを中心とした数理・データサイエンス教育強化の取組, 2019年6月15日を基に一部を修正

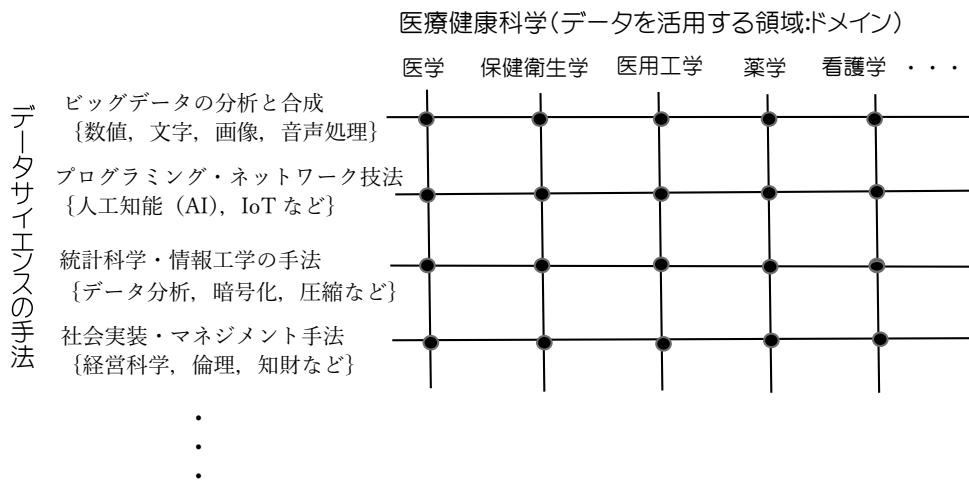


図3 医療健康科学×データサイエンス⇒イノベーション
 「医療健康科学」という集合と「データサイエンス」という集合の直積集合は、集合の個々の要素の掛け合わせであり、無限個の新結合が発生する可能性がある。

ば、『イノベーションとは、科学や技術そのものではなく価値である。組織の中ではなく、組織の外にもたらす変化である。』

これらの定義によれば、医療健康データサイエンスは、医療健康分野での膨大な結合を意味しており、未結合であった要素間の結合が多数存在する。これらの結合の中からデータに基づき有用性が高い課題を発見し、課題解決方法を提案し、社会実装し、社会生活に変化を及ぼす事象を検討し、科学的・社会的なイノベーションを起こす可能性は高い。具体的には、以下のような分野が急速に発展していくと期待されている。

- 1) ビッグデータ・人工知能 (AI)・データベースを利用した医療診断・治療、治療薬の開発
- 2) IoT 機器 (ウェアラブル機器, 画像処理, 音声処理など) を利用した個別医療・個別介護
- 3) ロボット・ネットワークを利用した内視鏡手術・リハビリテーション・生活支援システム

いずれの分野においても医療健康分野だけでは完結しない幅広い分野である。行政や企業を含めた多業種との接点 (産学官連携活動) を積極的に増やし、社会課題に対してデータに基づいた価値創造を実現し、大きな夢を持って社会を変革するイノベーションを次々に起こしていきたい。

3. おわりに — AI・データ時代をリードするデータサイエンティストの育成を目指して —

医療健康データサイエンス学科は、医療健康分野を含む幅広い分野で活躍するデータサイエンス人材を育成するために今年度日本で初めて開設された。この学科では、プログラミング教育、統計データ分析、IoT 等の分野横断的な能力を育成することを重視し、従来の学科の皆様と協力して、新しい教育研究の流れを生み出すことを目指している。具体的には、データを活用して課題を抽出し、効果的な課題解決方法を提案し、現場の人々と価値を共有し、価値創造することにより、イノベーションが社会を変える。医療健康データサイエンス学科の価値は、社会における価値創造がどの程度できるかによりに決ま

る。またイノベーションの方向性はきわめて重要で、直接関与する人だけでなく、社会を構成する全ての人々が幸福感の向上を実感できることを目指すべきである。

今後、皆様方をはじめとする多くの学外者を巻き込んだ産学官連携が成長のキーポイントである。新学科の価値が上がるには、時間が掛かりますが、暖かくご支援していただくと幸いです。

文 献

- 1) 安宅和夫, シン・ニホン AI×データ時代における日本の再生と人材育成, ニューズピックス, 東京, p70-144, 2020.
- 2) 内閣府閣議決定, 統合イノベーション戦略推進会議, AI戦略 2019~人・産業・政府全てに AI~ (令和元年 6月 11日), 2019.
- 3) 数理・データサイエンス教育強化拠点コンソーシアム, <http://www.mi.u-tokyo.ac.jp/consortium/>, 2021年 6月 27日確認.
- 4) シュムペーター (塩野谷, 中山, 東畑 訳), 経済発展の理論 (上). 岩波文庫, 岩波書店, 東京, p180-183, 1977.
- 5) P.F. ドラッカー (上田惇生 訳), マネジメント,ダイヤモンド・グラフィック社, 東京, p266-267, 2001.

— プロフィール —

鶴岡 信治 鈴鹿医療科学大学医用工学部医療健康データサイエンス学科・教授 工学博士
〔経歴〕 1979年名古屋大学大学院工学研究科博士前期課程修了, 1989年三重大学工学部助教授, 1991-1992年ミシガン大学客員助教授, 2000年三重大学工学部教授, 2009-2013年三重大学大学院地域イノベーション学研究科初代研究科長, 2015-2019年三重大学理事 (研究・社会連携担当)・副学長。〔専門〕 データサイエンス (手書き文字・文書認識, 医用画像認識, 統計的機械学習, 教育工学, マネジメント, 地域イノベーション学など)。

Can Department of Health Data Science innovate?

Shinji TSURUOKA

Department of Health Data Science, Faculty of Medical Engineering,
Suzuka University of Medical Science

Key words: data science, innovation, artificial intelligence (AI), information engineering, statistics

Abstract

The Department of Health Data Science was established in April 2021 as the first department on medical related data science in Japan by reorganizing the conventional Department of Medical Information Engineering. The department aims to develop human resources with the ability to utilize and develop various data science methods such as artificial intelligence (AI), statistical science, IoT (Internet of Things), management science in various areas including the medical and health field. In health data science, we extract issues from a large amount of data such as text data on interviews, history, and medications, measurement data from inspection equipment, statistical data from all over the world, and image inspection data such as radiation, ultrasound, and MRI, propose problem-solving methods based on the data, support various intentions and judgments, and create new scientific and social value. In this article, I will give my personal view of this department through my experience.