

慶應義塾大学医工連携先端研究・教育事業

○活動実績

●2025 年度

【教育活動】医学部教育では、1年生を対象とした医学概論ゼミナールを計4回（5月・6月・10月・11月）開催し、2年生に対してはメディカル・プロフェッショナリズムⅡ（MepⅡ）の講義を実施しました。医学部3年生自主学習では、4名の学生を受け入れ、データサイエンスと生物力学理論の研究に取り組み、「機械学習の概要と医療への応用」「深層学習の医療への応用」「汎用疾患モデルの開発」をテーマとした自主学習勉強会・能動学修会を3回開催しました。4年生に対しては医療政策・管理学において「AI駆動型医療—医学のためのAIからP4医療へ—」の講義を行いました。大学院では、修士課程を対象とした医学概論（基礎的概論）

「AI・医療データ科学」の講義や、薬学研究科修士課程1年を対象とした信濃町ラボツアーを実施しました。また、新たに博士課程の1年生を1名受け入れ、研究を開始しました。

健康医療 AI デザインプログラム（MAP）の企画・調整、メンター、主催者、評価者として関わりました。

2025年度もデータサイエンスの発展を担う場づくりを目指した**塾内研究会「信濃町データサイエンスフォーラム」**を生物統計学、医療政策・管理学、衛生学公衆衛生学等と連携して引き続き開催し、2025年度は11回開催しました。8月の研究発表会では、若手研究者・医学部生・大学院生の研究報告会を開催し活発な議論を交わしました。当講座からは岡野雄士先生（博士課程2年）と三宅尚太君（医学部5年生）が研究発表を行いました。9月の会では石川哲朗准教授が

「説明可能AI（XAI）と可視化で読み解くリアルワールドデータ」の演題で講演を行いました。放射線科とは、AIと医療・医学をテーマとする**データサイエンス勉強会**を隔月で開催し、生成AIによる病院データ統合や医療DXの国内と海外の動向、臨床判断支援システムOpenEvidenceや身体性AIの医療応用、國吉康夫教授の研究紹介など多様な話題を共有し議論を行いました。東京科学大学大学院医歯学総合研究科、慶應義塾大学大学院医学研究科・健康マネジメント研究科・薬学研究科、国際医療福祉大学大学院医学研究科・薬学研究科・薬科学研究科・医療福祉学研究科、順天堂大学大学院医学研究科、東海大学大学院医学研究科、東京歯科大学大学院歯学研究科、東京薬科大学大学院薬学研究科の7校が参加してスタートした、「**次世代がん医療を担う多職種人材養成プラン（がんプロ）**」では、当講座が2025年度も中心となってインテンシブコース（医療ビッグデータに基づくがんの予後予測と予防コース）を準備し、予定を上回る受講者にご参加いただきました。

桜田一洋教授は、大阪大学大学院の講義「ヒューマン・メタバース疾患学概論」を継続的に担当し、機械学習・深層学習の原理から因果推論、基盤モデルの予測医療への応用、AGIと身体性に至る多面的なテーマで講義を行いました。また、琉球大学医学部、山口大学大学院医学研究科、静岡社会健康医学大学院大学、香港大学中国商業学院医療クラス、日本抗加齢医学会専門医・指導士認定委員会研修講習会など、学外の多様な場で講義・教育活動を展開しました。次世代の人材育成として、高校生を対象とした「ヘルス・メディカル・スポーツ データサイエンスサマーキャンプ2025」での講義や、JSTグローバルサイエンスキャンパス事業2025年度キックオフミーティングでの講演も行いました。

石井・石橋記念講座（拡張知能医学）公開セミナーを本年度も継続的に開催し、神田洋紀特任講師（演題「CKD への挑戦—Nrf2 活性化剤の開発を通じて」）、田村友宏特任助教/大学院博士課程 1 年（「Challenge against high-grade serous carcinoma: from experimental molecular biology to extended intelligence」）、久野真弘先生・大学院博士課程 3 年（「生成 AI が医療にもたらす Productivity と Creativity - From Algorithm to Bedside -」）に加え、ネブラスカ大学オマハ校のヘシャム・H・アリ教授（「AI を豊富に活用した生物医学情報学の役割拡大：生物医学研究の支援と医療の進歩に向けて」）、東京科学大学の藤生克仁教授（「免疫細胞が担う心臓恒常性維持機構と免疫記憶による心疾患増悪の分子基盤」）、東北大学の阿部高明教授（「ミトコンドリア先制医療」）を演者にお迎えし、医学部・理工学部の学生や研究者を交えた活発な議論が交わされました。

10 月の四谷祭では研究室見学・説明会を実施し、医学部志望の中高生に対してプレゼンテーションと質疑応答を行いました。また、田村友宏特任助教/大学院博士課程 1 年は第 2 回慶應義塾大学医学部若手研究者リトリートにて優秀口頭発表賞・ベストディスカッサー賞を受賞し、武田科学振興財団および慶應義塾大学大学院石井良明人材育成奨学金の奨学生として認定されました。

【研究活動】 学内の共同研究として、神経内科、リハビリテーション科、リウマチ・膠原病内科、皮膚科、予防医療センター、腎臓・内分泌・代謝内科、精神神経科、呼吸器内科、産婦人科、小児科などと共同で、臨床課題に基づいた機械学習モデルの開発研究を実施し、データ解析に取り組む医学部学生・大学院生・医師の研究指導を行いました。本年度は新たに、百寿総合研究センターと Intrinsic Capacity（内在的能力）の予測モデル開発、眼科と近用眼鏡満足度の予測、整形外科と成人脊柱変形・慢性疼痛の解析に関する共同研究を開始しました。研究成果として、リハビリテーション科との亜急性期脳卒中患者の機能的自立度予測（説明可能機械学習）、および小児科（川崎病）との冠動脈病変予測に関する論文がそれぞれ受理されたほか、疾患予測モデルの汎化性を高める『反復分割精選アンサンブル法』を考案し、2025 年度人工知能学会全国大会および第 7 回日本メディカル AI 学会学術集会で発表しました。小児科領域の疾患予測モデルの開発に成功し、共同研究機関とともに特許を共同出願しました。

共創の場形成支援プログラム（COI-NEXT）では、理化学研究所・東京科学大学と連携し、研究用サイエンスナレッジデータ基盤（SKDP）の構築・運用整備を進めました。本年度は、AWS 上のセキュア解析環境や利用規程の整備、生成 AI（LLM）を用いた診療テキストの仮名加工（マスキング）の仕組みの開発・検証を行うとともに、第一号の研究課題として脳卒中プロジェクトが倫理承認を経て始動し、2025 年 10 月より理化学研究所チームと連携を開始しました。また、科学研究費助成事業（基盤研究 C）『大規模バイオバンクを用いたがんマルチモービディティの層別化と分子プロファイル統合』が採択され、UK Biobank を用いた研究の準備を進めました。

論文発表では、石川哲朗准教授が共著として、高校生の心理的苦痛に関するエネルギーランドスケープ解析（PLoS Medicine, 2026）、重症患者における低・高血糖の予測（Scientific Reports, 2025）、疾患予後リスクの動的モニタリングのための説明可能機械学習（JMIR Formative Research, 2025）、アトピー性皮膚炎の患者写真を用いた AI による客観的重症度評価（Allergy, 2025）、成人ネフローゼ症候群の先行疾患の組み合わせに関する統計解析（Computers in

Biology and Medicine, 2025)、認知症の人の感情の豊かさ (BioSystems, 2025)、乳幼児期の非定型神経発達 (JMIR Pediatrics and Parenting, 2025) など、幅広い臨床領域の研究成果を公表しました。桜田一洋教授は、生物力学と量子力学を融合した生命と認知の統一理論に関する論文を発表しました (認知科学, 2026)。大学院生の研究としては、田村友宏特任助教/大学院博士課程 1 年が卵巣がんに関する共同筆頭著者論文を 2 報発表し (iScience, 2025; Cancer Letters, 2025)、久野真弘先生が臨床腫瘍学における AI 活用に関する総説を発表しました (Current Oncology, 2025)。

学会発表では、大場純奈専任講師と石川哲朗准教授が、2025 年度人工知能学会全国大会および第 7 回日本メディカル AI 学会学術集会において、疾患予測モデルの汎化性を向上する「反復分割精選アンサンブル法」の開発を発表しました。第 74 回日本アレルギー学会学術大会では、石川哲朗准教授が『医療における AI 活用の潮流：データ駆動科学が拓く精密医療の未来』と題して招待講演を行うとともに、有馬智之共同研究員が鶏卵食物経口負荷試験 (OFC) の予測モデルを発表しました。このほか、第 50 回日本研究皮膚科学会 (石川哲朗准教授)、第 77 回日本皮膚科学会西部支部学術大会 (石川哲朗准教授)、第 30 回国際個別化医療学会学術集会 (大場専任講師による招待講演)、第 47 回日本生物学的精神医学会 (医学部 4 年高橋航来君・大場専任講師・石川哲朗准教授)、国際幹細胞研究学会 (岡野雄士先生・石川哲朗准教授)、Riken-Tübingen Symposium (岡野雄士先生) など、国内外の学会で活発な発表を行いました。

桜田一洋教授は、第 25 回日本抗加齢医学会総会、第 84 回日本脳神経外科学会学術総会、第 46 回日本肝臓学会西部会、第 7 回日本近視学会総会、第 7 回再生医療 EXPO 東京などにおいて、高精度の予測に基づく予防・治療、パーソナルヘルスデジタルツイン、汎用老化モデルなどをテーマに、多数の招待講演・特別講演を行いました。

国際連携・デジタルヘルスの推進として、フランス大使館科学技術部・PEPR-Digital Health との共催による「France-Japan Bilateral Seminar on Health Data」を北里記念講堂にて開催し、桜田一洋教授がオーガナイザーと基調講演を、藤江義啓特任助教らが発表を行いました。また、フィンランド・ヘルシンキの Radical Health Festival Helsinki 2026 や、大阪・関西万博 2025 のオランダ・フランスパビリオンにおけるデジタルヘルス関連セッションにおいても、予測医療やパーソナルヘルスデジタルツインに関する講演・パネル登壇を行いました。また、米国 MD Anderson Cancer Center の Dr. Scott E. Woodman を 2026 年度特別招聘教授 (国際) として招聘する準備を進め、国際シンポジウムの開催や共同研究体制の構築に向けた協議を重ねました。

【医工連携活動】 2025 年度の医工連携活動として、物理学・量子論と生命医科学を架橋する取り組みを進めました。桜田一洋教授が『シュレディンガーの水曜日ー量子論から生命を眺めてみよう』に登壇したほか、ドイツ・フランクフルトで開催された The Ernst Strüngmann Forum (量子的思考をテーマとする会議) に招待され議論を行いました。石川哲朗准教授は第 10 回理論免疫学ワークショップや各種異分野融合ワークショップにおいて、生成を通じた説明可能性、データ拡張とデータ精選、基盤モデルを用いた医療データ生成などをテーマに講演を行いました。2026 年度に向けては、理化学研究所の竹市博臣先生をリーダーとする量子認知の新規ゼミナール「生命現象に遍在する量子構造を考える」の立ち上げ準備を進めました。また、理工学部

や薬学部との分野横断的な連携も進めており、成果は公表可能な段階となり次第ご報告予定です。



6月の北里記念講堂での「France-Japan Bilateral Seminar on Health Data」の最終日の集合写真



10月の四谷祭での研究室見学・説明会の様子。医学部志望の中高生に対してデータサイエンスの面白さについてのプレゼンテーションと質疑応答を行いました。

●2024 年度

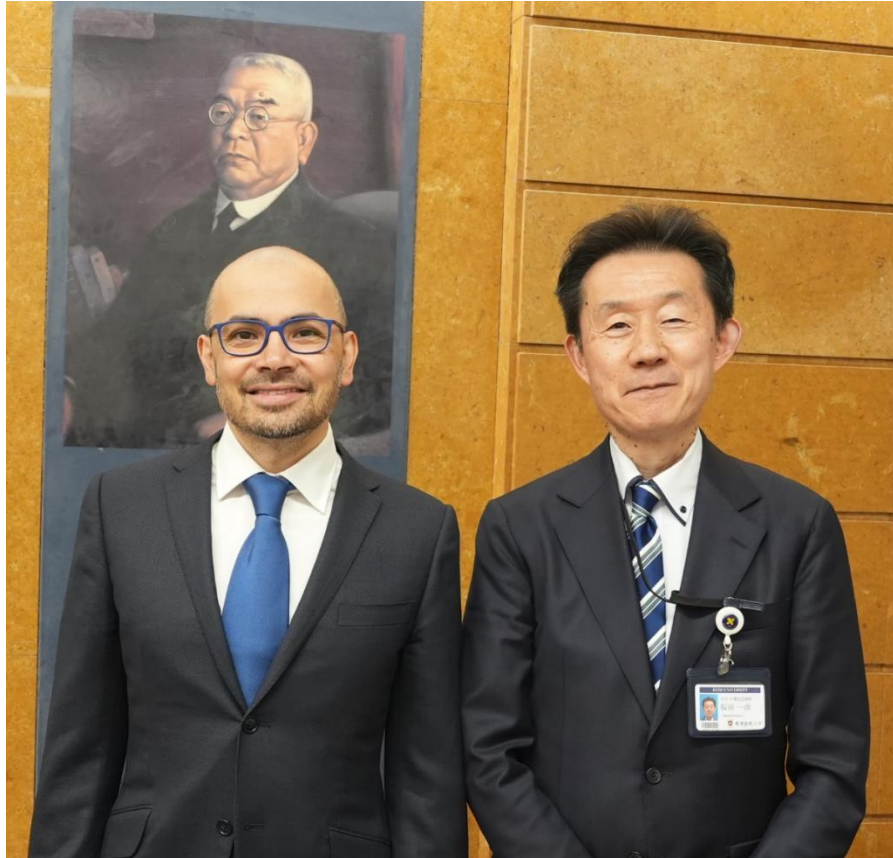
【教育活動】当講座に所属する教職員、大学院生、医学部生、聴講生が2024年3月末で72名となりました。勉強会、雑誌会、研究進捗会、能動学修会、外部講師を招くセミナーから構成される定例ミーティングを毎週開催し、医学部生、大学院生、医師（眼科、小児科、産婦人科など）等に門戸を開きました。理工学部や経営管理研究科からも聴講生が参加しました。2024年度は、当講座主催の公開セミナー・シンポジウムを5回実施し、塾内外の学生・研究者・臨床医など数多くの聴講者の参加と活気ある交流が実現しました。医学部2年生に対しては、メディカル・プロフェッショナルリズムⅡ「AI駆動型医療—AI・メディカル・データサイエンスから拡張知能医学へ」の講義を実施し、最新のAIが医療や医学にどのように応用されているかを紹介しました。医学部3年生自主学習では、6名の学生を受け入れ、データサイエンスと生物力学理論の研究に取り組みました。大学院では、新たに博士課程の1年生を2名受け入れ、研究を開始しました。修士課程の学生に対しては医学概論の講義を実施しました。慶應グローバルサイエンスキャンパス事業プログラムでは高校生1名の指導を行い、学会での発表を行いました。健康医療AIデザインプログラム（MAP）の企画・調整、メンター、主催者、評価者として関わりました。2024年より医学部の生物統計学、医療政策・管理学、衛生学公衆衛生学等と連携して、データサイエンスを土台とし学部・研究科・キャンパス横断的な、データサイエンスの発展を担う場づくりを目指した塾内研究会「信濃町データサイエンスフォーラム」を発足し、2024年度は12回開催しました。AIホスピタルを主導してきた放射線科とは、AIと医療・医学をテーマにデータサイエンス勉強会を毎月実施しました。東京科学大学大学院医歯学総合研究科、慶應義塾大学大学院医学研究科・健康マネジメント研究科・薬学研究科、国際医療福祉大学大学院医学研究科・薬学研究科・薬科学研究科・医療福祉学研究科、順天堂大学大学院医学研究科、東海大学大学院医学研究科、東京歯科大学大学院歯学研究科、東京薬科大学大学院薬学研究科の7校が参加してスタートした、「次世代がん医療を担う多職種人材養成プラン（がんプロ）」では、当講座が中心となってインテンシブコース（医療ビッグデータに基づくがんの予後予測と予防コース）を準備し、予定を上回る受講者にご参加いただきました。2024年11月、慶應医学賞受賞記念講演会で講演したDemis Hassabis博士と当講座の大学院生、医学部生が対面で議論する場を設け、AI時代の医学と医療の在り方を考えてもらいました。

【研究活動】学内の共同研究として、神経内科、リハビリテーション科、リウマチ・膠原病内科、皮膚科、予防医療センター、腎臓・内分泌・代謝内科、精神神経科、呼吸器内科、産婦人科と共同で臨床課題に基づいた機械学習モデルの開発研究を実施し、データ解析に取り組む医学部学生や大学院生、医師の研究指導を行いました。AMED医療機器のプロジェクトでは、国立病院機構三重病院と連携して小児食物アレルギーの予測モデルの開発を開始しました。共創の場形成支援プログラム（COI-NEXT）では、理化学研究所のチームと慶應義塾大学のチームとの連携を強化し、研究用サイエンスナレッジデータ（SKDP）基盤の実装を進めました。腎臓・内分泌・代謝内科と共同して、腎臓老化のプロジェクトを立ち上げました。生物力学理論の研究成果が2024年に論文掲載され、朝日新聞6月24日夕刊のぶらっとラボ「AI×物理 病気の未来予測」で、紹介されました。

【医工連携活動】 医工連携の一環として、石井・石橋記念講座公開セミナーを開催し、理工学部の田中宗准教授（肩書は当時。現：教授）に、「量子コンピューティング技術の現在地と今後の展望」と題して講演をいただくとともに、連携の議論を開始しました。**共創の場支援プログラム（COI-NEXT）**では、研究用サイエンスナレッジデータ（SKDP）基盤の実装を、理工学部と連携して進めました。**カーネギーメロン大学**とは、当講座で開発している身体性のモデルを、ロボットへ応用することを目指した連携の議論を開始しました。



2025 年 3 月、石井・石橋記念講座（拡張知能医学）国際シンポジウムを開催し、Dr. Miles C. Andrews（オーストラリア）、Dr. A. Gordon Robertson（カナダ）、Dr. Scott E. Woodman（アメリカ）にご講演いただき、パネルディスカッションにて健康医療データと AI を用いた個別化医療の実現に向けた課題について活発な議論を行いました。



2024 年 11 月、慶應医学賞受賞記念講演会で講演した Demis Hassabis 博士（同年ノーベル化学賞受賞）と桜田一洋教授。当講座所属メンバーで活発なディスカッションを行いました。



2024 年 10 月、第 3 回石井・石橋記念講座（拡張知能医学）公開セミナーにて理工学部
の田中宗准教授（現：教授）に「量子コンピューティング技術の現在地と今後の展望」と題
してご講演をいただきました。理工学部の学生も多く参加し、講演後は医学部と理工学部の
学生や研究者間の積極的な意見・情報交換が行われました。



2024 年 5 月、第 1 回石井・石橋記念講座（拡張知能医学）公開セミナーを開催し、
University of Texas, MD Anderson Cancer Center の Dr. Scott E. Woodman（中央）に
「Aggregation, Integration and Analysis of Multi-Dimensional, Multimodal Omics and
Clinical Data Across Cancers」の演題でご講演をいただきました。



2024 年 5 月、フィンランドで開催された AI と医療のパネルディスカッションでの桜田教授

●2023 年度

【教育活動】 医学部では、1 年生を対象とした医学概論ゼミナールでは 5 名を、ラボツアーでは 8 名を受け入れ、3 名の 1 年生が当講座へ所属し研究活動を開始しました。3 年生の自主学習では 6 名を受け入れ、プログラミングやデータ解析の指導を行いました。その後、9 名の 3 年生が当講座に所属し研究活動を開始しました。そのなかの 1 名は、臨床データを用いた解析を行っています。研究医養成プログラム（MD-PhD コース）の 5 年生 2 名が当講座で引き続き研究を継続しました。医学部の全学年の希望者を対象に、全 10 回の拡張知能医学概論の講義を実施しました。大学院では、博士課程の 1 年生を 1 名受け入れ、研究を開始しました。修士課程の学生に対しては医学概論の講義を実施しました。慶應グローバルサイエンスキャンパス事業プログラムでは高校生 1 名の指導を行っています。健康医療 AI デザインプログラム（MAP）の企画・調整、メンター、主催者、評価者として関わりました。国際連携では、フランス グルノーブル大学修士課程 AI4ONEHEALTH での講義を実施しました。

【研究活動】 リハビリテーション医学教室、神経内科教室、リウマチ・膠原病内科教室、産婦人科学教室、皮膚科学教室、脳神経外科、先端医科学研究所がん免疫研究部門、予防医療センターと共同研究を行いました。JST 共創の場形成支援プログラム(COI-NEXT)では研究課題 2 を担当し、サイエンスナレッジデータ基盤の実装を完了しました。時系列バイオメディカルデータを解析するために汎用的に利用できる非負値テンソル分解を用いた解析技術を開発し論文を発表しました。先端医科学研究所がん免疫研究部門と共同で、T 細胞の遺伝子改変を効率的に行うための支援ツールを開発し、論文発表とプレスリリースを行いました。予測の医学の基盤となる先駆的な物理学の理論を開発し、論文発表とプレスリリースを行いました。

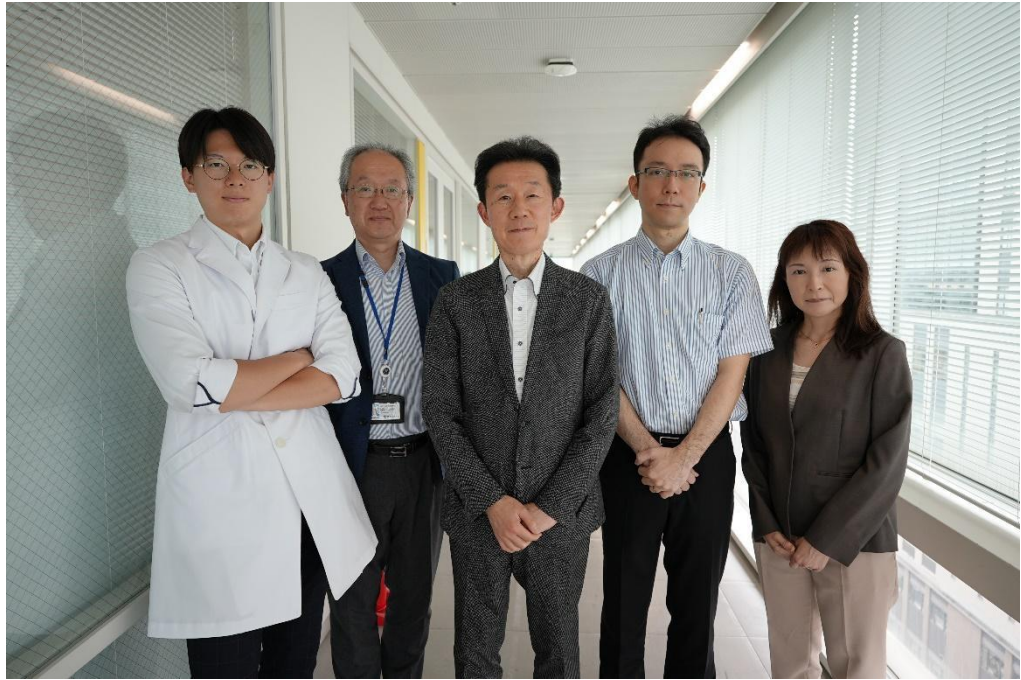
<https://www.keio.ac.jp/ja/press-release/20231122-1/>

<https://www.keio.ac.jp/ja/press-release/20240116-2/>

【医工連携活動】 AI・高度プログラミングコンソーシアム(AIC)で「AI ヘルスケア・医療特別講義」を実施しました。シンガポールの南洋理工大学、フィンランドの Findata との連携を目指した協議を開始しました。本年度、開発した予測の医学の基盤理論は、物理学（非平衡開放系の熱力学、量子力学）と AI 解析を組み合わせたハイブリッド AI の基盤であることから、この技術をコアとした医工連携を目指すために理化学研究所で実施された

「“Quantum-like Modeling” in Biology, Cognitive & Social Sciences」に登壇し、量子力学と医学の連携について議論しました。

<https://ithems.riken.jp/ja/events/quantum-like-modeling-in-biology-cognitive-social-sciences>



●2022 年度

2022 年 4 月に石井・石橋記念講座の准教授として石川哲朗が、専任講師として大場純奈と横山諒一が着任しました。また 2022 年 10 月には藤江義啓が特任助教として加わりました。

【教育活動】 医学部では、1 年生を対象とした医学概論ゼミナール（計 4 回）、2 年生から 6 年生を対象とした医学部特別講義（計 10 回）を実施しました。医学研究科博士課程ならびに修士課程の大学院生に対しては AI・メディカル・データサイエンスの講義（計 3 回）を実施しました。医学・薬学合同サマースクールでは、桜田一洋教授が「人工知能から拡張知能へ 生命医科学と医療の未来を考える」という演題で講義を行いました。研究医養成プログラム（MD-PhD コース）の 4 年生 2 名が当講座で研究を開始しました。

【研究活動】 リハビリテーション医学教室、内科学（神経）教室、内科学（リウマチ・膠原病）教室と共同研究を開始しました。JST 共創の場支援プログラム(COI-NEXT)ではサイエンスナレッジデータ基盤の設計と実装を担当しました。本研究開発は、多様なアカデミアが知恵を寄せ合い共同してデータ解析を実施できる環境の構築を目指し設計され、クラウドを利用したシステムの実装が進行中です。石川哲朗准教授がスウェーデンのカロリンスカ研究所とドイツのチュービンゲン大学にそれぞれ招かれて AI を用いた最新の解析手法の紹介と成果をシンポジウムで発表しました。また、ルクセンブルクのルクセンブルク大学とアメリカのカリフォルニア大学ロサンゼルス校を訪問し、現地の研究者や教授たちと技術交流を行いました。

【医工連携活動】 AI・高度プログラミングコンソーシアム(AIC)で石川哲朗准教授と桜田一洋教授が「AI ヘルスケア・医療特別講義」を実施しました。また理工学部では、「理工学と医学が融合する最先端を見よう」と題して、桜田一洋教授が「AI・データサイエンス時代の新たな生命医科学と医療」の講義を実施しました。また、横山諒一専任講師は理工学部の修士課程の学生に、オープンデータの脳画像から深層学習により自閉症の診断を行うテーマについて指導しました。



●2021 年度

2021 年 10 月：石井・石橋記念講座主任教授として、桜田一洋が着任しました。本講座には拡張知能医学という名称が与えられました。それに伴い、慶應義塾大学医工連携先端研究・教育事業運営委員会、および石井・石橋記念講座共同運営委員会が組織・開催され、今後の教育・研究、組織体制の計画が報告されました。

2021 年 11 月：【教育活動の開始】 医学部 2 年生に向けて、「メディカル・データサイエンスを基盤とした新たな医療の創出 ～人工知能から拡張知能へ～」の演題で桜田教授が講義を行いました。

【研究活動の開始】 JST 共創の場形成支援プログラム (COI-NEXT) 「誰もが参加し繋がることでウェルビーイングを実現する都市型ヘルスcommons共創拠点」の研究課題 2 の責任者に桜田教授が就任しました。本講座は、病院、介護施設、IT 企業などに散在している、診療データ（病名、診療録、検体検査、画像報告書および検査画像、処方、注射等）、治療

後のデータ（介護施設の記録、家庭等のセンサデータ等）を統合し、専門家が高度な解析を行うためのサイエンスナレッジデータ基盤というプラットフォームの構築を担っています。このデータ基盤は、個人情報を適切に保護するために仮名加工された情報を中心として構成されます。また機械学習や深層学習を用いた解析精度をあげるため、特徴量エンジニアリングに代表されるデータ加工の方法や、健康医療の課題解決に適したアルゴリズムの選択方法などのデータサイエンスの技術を利用者に提供します。3月までにコアとなるデータプラットフォームの構築が完了しました。

<https://www.health-commons.com/randd>

2022年2月：准教授として石川哲朗が、専任講師として大場純奈と横山諒一が選任されました。

2022年3月：信濃町キャンパス総合医科学研究棟9階にメディカルデータサイエンスを行うための研究室が竣工しました。

