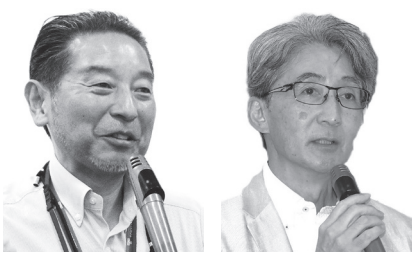


研究・教育拠点の創出に向けて

医理工情報系の4研究所

東海大学は8月7日、医理工情報系研究所合同シンポジウム2026「AI駆動型生命医科学研究・教育拠点の創出に向けて―基礎研究から社会実装まで―」を、同大学湘南キャンパス(神奈川県平塚市)で開催した。総合医学研究所・マイクロ・ナノ研究開発センター、先進生命科学研究所、情報理工学研究所という、同大学が強みとする医理工情報系の4研究所による合同開催のシンポジウムで、いま急速に研究分野にも浸透しつつあるAI(人工知能)をはじめとした情報技術を、生命医科学研究へいかに活用していくかをテーマに、各分野の新進気鋭の研究者が講演し、活発に質疑応答が行われた。

湘南キャンパスで合同シンポジウム開催



大学戦略本部

中島孝部長

秦野伸二副学長

冒頭では秦野伸二副学長(研究担当)が開会あいさつを行った。秦野副学長は、日本の研究力強化に向けて国(文科省)・JSTが定める施策の一つである先端研究基盤刷新事業(EPOC)をはじめ、研究機器の共用化や研究者支援、異分野融合研究の推進に東海大学も積極的に参画しており、そうした観点からも、AI駆動型生命医科学研究という先端研究をテーマとする今回のシンポジウムは極めて重要だとし、東海大学でこれらを進展させていくのが積極的にディスカッションしてほしいと述べた。

続いて総合医学研究所の稲垣豊長がシンポジウムの開催趣旨について説明を行った。個々の研究の独立性を大事にしつつ、大学全体としては一つの方向性を持って研究所が連携協力して研究プロジェクトを進めることが重要であり、今回のシンポジウムがそうした活動の一つのきっかけになることを願っていると期待を寄せた。

シンポジウムの最後には、大学戦略本部(研究戦略担当)の中島孝部長が閉会のあいさつを行った。中島部長は、今回のシンポジウムの講演者は東海大学を代表する研究者であり、それが一堂に会して意見交換した貴重な機会になったとし、医理工情報系が強い東海大学の特徴が出た内容であったと講評した。また、東海大学は9月には私学拠点整備補助金の応募を控えており、そうした意味でも時宜を得たシンポジウムであったと評価した。

今回の特集ではシンポジウムで登壇した8氏の講演要旨を紹介する。

生命医科学研究へのAI導入・活用

新進気鋭の研究者が講演、活発に意見交換

東海大学総合医学研究所
所長 稲垣豊

本シンポジウムの 趣旨と今後の展望

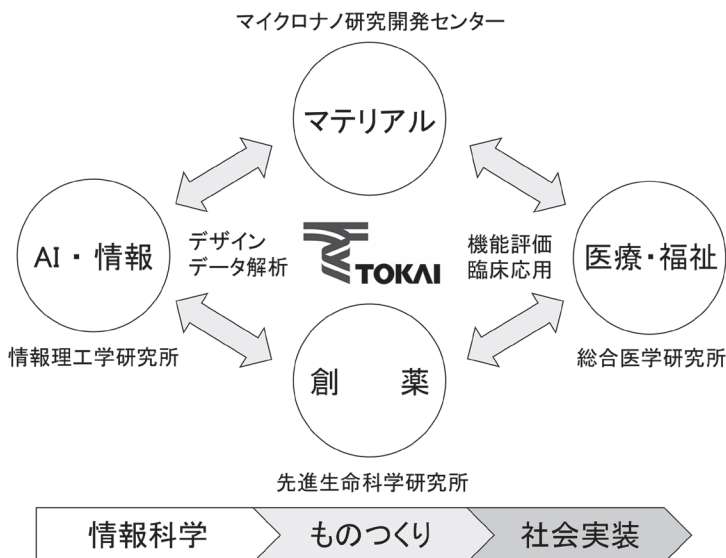
2022年のChatGPTの登場以来、生成AIの普及は急速に進み、社会生活のみならず教育や研究の場には大きな期待と不安が混在している。医学・医療分野の進歩にとってもAIをはじめとする情報技術の活用と協働は必須となり、ハルシネーションへの留意のもとで積極的な取り組みが求められている。

このような変革期にあたり、本学では今年度から新たに情報理工学研究所が開設された。また時を同じくして、既存の総合医学研究所やマイクロ・ナノ研

究開発センターでは、それぞれ情報医科学部門、分野融合データサイエンス研究チームが始動し、先進生命科学研究所においてもバイオ医薬品の生産や品質管理に向けたAIの活用に取り組んでいる。

この度、上記の4研究所を代表する新進気鋭の研究者を招いて合同シンポジウムを開催する運びとなった。AIを活用したデザインニングとデータ解析、マイクロ・ナノデバイスによるものづくり、さらには臨床応用までを一連の流れとして捉え、基

新たな共同研究の契機に



礎研究から社会実装までを貫くAI駆動型の生命医科学研究について、会場の参加者も交えて幅広い議論を行う。本学の特色

である医理工情報分野のさらなる連携を図り、新たな共同研究や研究拠点形成につなげる契機としたい。



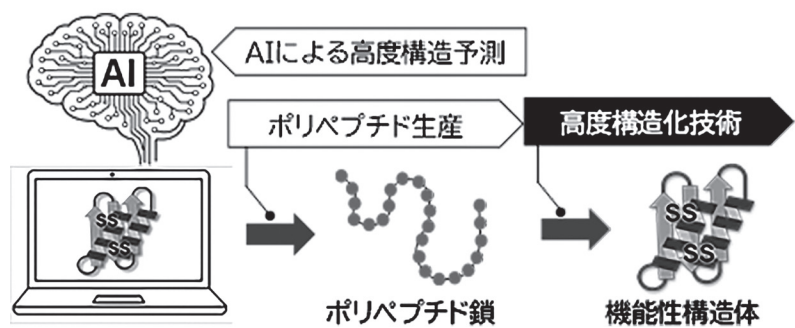
東海大学湘南キャンパスで開かれた医理工情報系合同シンポジウム2026。基礎研究から社会実装まで幅広い話題が取り上げられ、活発な質疑応答が行われた。

登壇8氏の講演要旨

先進生命科学研究所
准教授 荒井堅太

蛋白質の立体構造形成(folding)は、生体機能の発現のみならず、抗体医薬をはじめとするバイオ医薬品の生産や品質管理を支える重要な生命現象である。近年、分子生物学の発展により目的とする一次配列を自在に設計・合成できるようになり、さらにAlphaFoldに代表されるAI技術の進歩によって、高精度な構造予測や新規タンパク質の設計が可能となった。

一見すると、望みの構造を有するタンパク質を自在に創り出せる時代が到来しように思われる。しかし、合成されたポリペプチド鎖は必ずしも目的の三次元構造へ到達できず、凝集やミスフォールディングによる構造不全体を形成することもしばしばある。すなわち、構造を知ることは本質的に異なる課題である。AIはタンパク質の最終構造を予測できても、その構造を効率よく形成させる技術は未だ十分に確立されておらず、



本講演では、反応場を設計することでタンパク質構造形成を制御するといった化学的概念に基づき、シクロデキストリンを用いた人工foldin反応場を形成する中分子触媒や、再利用可能なポリスチレン系テリアル(固体シャベロン)を紹介する。AIがタンパク質設計する時代において、その設計を具体化する反応場の設計と将来展望について議論する。

AI時代のタンパク質構造制御 ―反応場設計によるタンパク質フォールディングの革新―

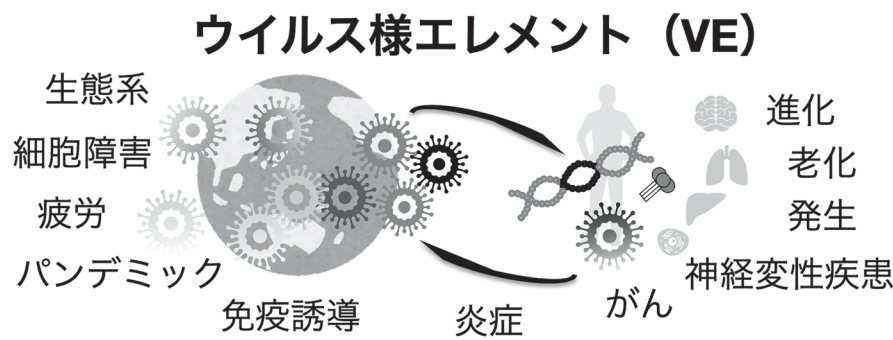
一次配列を目的の立体構造へ導く技術は重要な課題として残されている。生体内では、シャペロンやタンパク質foldin酵素が反応場を形成することでfoldinを効率化している。一方、天然分は、コストや安定性、再利用性の面で工学利用に制約がある。

ウイルス様エレメント(VE)研究基盤の創設と発展

総合医学研究所
准教授 中川草

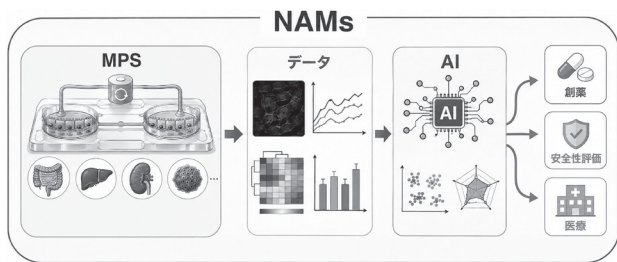
ウイルスは感染症を引き起こすだけでなく、生物において多様な機能を担っていることが明らかになってきている。私は、そのようなウイルスの多面的な機能を網羅的に理解するため、ウイルス様エレメント(Vir-like Elements)という概念を再定義し、研究を進めている。VLEとはウイルスに由来する塩基配列の総称であり、ウイルスゲノムを構成するだけでなく、われわれにも多くの生物のゲノム中に多数存在する。宿主ゲノムに存在するVLEは、内在性ウイルス様エレメント(EVE, Endogenous Viral-like Elements)と呼ばれる。EVEは、さまざまな組織や細胞の発生に関与するほか、がんや神経変性疾患などの多様な疾患との関連が示唆されている。さらに、遺伝子ベクターやネオアンチゲン新規抗原としての応用についても検討が進められている。

一方、自然界には極めて多様なウイルスが存在し、さまざまな生物に感染しているが、ときに宿主を超えて新興・再興感染症を引き起こしていることが明らかになってきた。同時に未知のウイルスも数多く存在しており、その機能や遺伝子の多くは未解明のままである。われわれはこれまでに、宿主ゲノム



MPSとAIを統合した次世代NAMsの創出に向けて

近年、創薬や化学物質の安全性評価の分野では、動物実験への依存を低減し、ヒトに対する予測性を高めるNew Approach Methodologies(NAMs)の開発が社会実装が国際的に進められている。ヒト組織・臓器の構造と機能をin vitroで再構成するMicrophysiological Systems(MPS)は、NAMsを支える基盤技術として期待されている。われわれは、マイクロ流体デバイス技術に基づき、ヒトの生体内環境を模倣するMPSの開発に取り組み、これまで上皮組織の機能や構造を再現する層流型MPS、オンチップボンプにより培養環境を循環させる複数臓器連結型MPS、ならびに培養環境を制御・計測するための流体デバイスおよび周辺技術を開発している。これらを用いて、腸胃・肝臓・腎臓、がんなどの細胞・組織モデルを構築し、薬物の動態、安全性・毒性・薬効・薬理を生理学的な条件下で評価することを目指している。一方で、MPSを用いたNAMsへと発展させた



参考文献: [1] Kimura H et al., Advancements in Microphysiological systems: Exploring organoids and organ-on-a-chip technologies in drug development -focus on pharmacokinetics related organs-. Drug Metabolism and Pharmacokinetics. 2025, 101046.

マイクロ・ナノ研究開発センター
教授 木村啓志

めには、デバイスの高度化だけでは十分ではない。顕微鏡画像、各種センサ情報、遺伝子発現、薬物濃度、細胞機能などの多様なデータを統合し、細胞・組織の状態を多面的に把握する必要がある。AIを活用したデータ解析は、現象の理解、実験条件の最適化、薬効・毒性の予測精度向上に寄与すると期待される。

本講演では、MPSおよびNAMsをめぐる国内外の動向を概観するとともに、MPS開発の事例を紹介する。その上で、MPSとAIを統合した次世代NAMsのあり方、ならびに医理工情報系の連携によって形成される研究・教育拠点の将来像について議論する。

形から機能を創る高分子ナノ材料

〔設計・物性・医工学応用〕

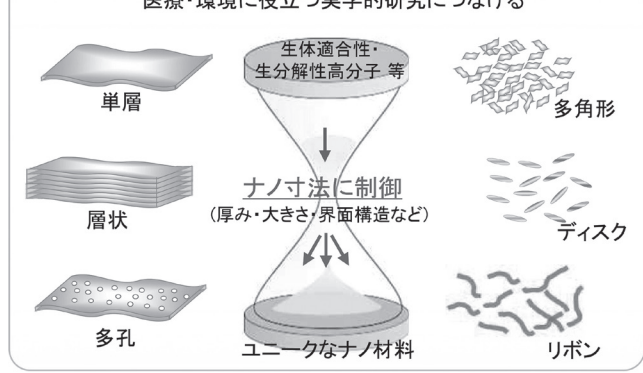
マイクロ・ナノ研究開発センター
教授 岡村陽介

われわれの研究室では、高分子化学や生体材料を基盤として、ユニークな形状を有する高分子ナノ材料(ナノ繊維、異形ナノ粒子・ナノファイバー・ナノリボンなど)を設計・創製し、その形状に由来する機能を引き出す研究を行っている。ナノメートル(10億分の1)の世界では、材料の「形」が変わるだけで、柔軟性、界面接着性、薬剤輸送性などの性質が大きく変化する。このようなナノスケール特有の現象を巧みに制御することで、人々の健康や医療に貢献する新しいナノ材料の創製を目指している。研究室では、分子設計・合成・加工から物性評価、さらに医工連携・異分野融合による機能評価までを一貫して行い、多様な分野の研究者との連携を通じて、これまでになく高分子ナノ材料の創出と社会実装に取り組んでいる。

近年、材料科学はAI・データサイエンスとの融合によって大きな変革期を迎えている。膨大な実験データや顕微鏡画像をAIで解析することで、材料設計や機能予測の高度化・効率化が進み、経験や試行錯誤に依存し

ていた従来型研究はデータ駆動型へと発展しつつある。われわれも、材料の設計・合成・加工・評価に加え、AIを活用し画像解析やデータサイエンスを積極的に取り入れ、新たな材料設計指針の創出を目指している。また、次世代のものづくりを担う人材を育成することにも、革新的な高分子ナノ材料の創出を通じて社会課題の解決に貢献していきたい。

“形”から“機能”を創る高分子ナノ材料 医療・環境に役立つ実学的研究につなげる



東海大学 AI駆動型生命医科学の

東海大学学長 木村英樹



研究所連携による社会貢献の体制構築

東海大学は、医学、理工学、情報学をはじめとする幅広い分野で高い研究力を有する総合大学であり、21の研究所が専門性を磨きながら研究を推進しています。さらに、異なる領域が連携することで新たな知の創出が可能となります。

こうした考えのもと、「医理工情報系研究所合同シンポジウム2026」を開催しました。東海大学は「科学技術による人類の幸福」を建学の理

念として掲げ、これまでも医学、理工学、スポーツ、農学、健康学など、多様な学問領域の融合を通じて成果を生み出してきました。今回のシンポジウムでは、ゲノム医療、再生医療、創薬などの医系分野とマテリアル・エンジニアリングを中心とする

理工系分野、さらにデータサイエンスやAIなどの情報系分野との連携を深化させ、複雑化する社会課題の解決に資する新たな研究展開を目指しています。

また、学長として「災害に強い東海大学」の実現にも推進してまいり

ます。現在、ドクターヘリやドクターカー、DMATを有する高度救命救急センター、ロボット・ドローンアカデミーを擁するサイエンス・エンジニアリングカレッジ、海洋調査研修船「望星丸」を運用する海洋学部に加え、衛星通信・輸送・電力供給機能

を備えたソーラーカーチーム、災害心理学や地震研究の専門家、元消防官の教職員など、本学の多様な人的・物的資源を有機的に結び付けることで、災害時にも社会に貢献できる体制を構築してまいります。これはほんの一例に過ぎませんが、東海大学ならではの学際的な知と実践力を結集し、安心安全で持続可能な社会の実現に貢献することが、本学の果たすべき使命であると考えています。

AI研究の新たな展開 —ブラックボックスの向こう側—



総合医学研究所 准教授 後藤信一

本講演では、数値モデルとAI技術(深層学習)を融合した発表者の画像と音のセンシング研究を紹介し、生成AI時代のセンシングの展望を述べる。

今後、日常診療のあらゆる場面でAIを意識せず利用する時代が近いという予測は確実であり、医学生・医師にとってAIリテラシーはこれまで以上に重要となる。一方で、医療AIには独自のビットフォールが存在する。

人工知能(AI)は、検査マシン・音波アシスタント・自動運転・翻訳サービスなどに組み込まれ、今や私たちの日常生活に不可欠な技術となった。特に生成AIの登場により、文章作成や情報収集のあり方も大きく変化し、社会全体のデジタル化が加速的に進んでいる。

医療分野への応用は、患者安全・プライバシー・倫理・法的上の規制などから、他の産業分野に比べるとやや遅れがちなところがある。それでも、画像診断支援・病理組織診断・内視鏡検査支援・創薬支援・電子カルテに基づく臨床予測など、医療AI研究の試みは多岐にわたる。単なる業務の自動化に留まらず、熟練医を超える精度で病変を検出したり、従来見逃されがちな微細な異常を指摘したりする事例も相次いで報告されている。既に一部のAI診断支援システムは、実臨床で使用可能な製品として承認され、多くの医療機関で導入が進みつつある。

今後、日常診療のあらゆる場面でAIを意識せず利用する時代が近いという予測は確実であり、医学生・医師にとってAIリテラシーはこれまで以上に重要となる。一方で、医療AIには独自のビットフォールが存在する。

本講演では、まず医療AIが抱えるこれらのビットフォールの具体的な例を交えながら紹介し、それを克服するために進んでいる研究を解説する。これらのビットフォールを克服した先には、AI応用の新たな発展がひらけていく。AIは、単なる判定支援に留まらず、人類の知の増強に貢献できる可能性を秘めている。その一例として、AIの最も重要な弱点である「ブラックボックス性」を解消することで可能になる、現状の枠組みを超えた応用を論じ、次世代の医療AI研究・応用の枠組みの中で、本学が果たすべき役割についても考察する。

本講演では、まず医療AIが抱えるこれらのビットフォールの具体的な例を交えながら紹介し、それを克服するために進んでいる研究を解説する。これらのビットフォールを克服した先には、AI応用の新たな発展がひらけていく。AIは、単なる判定支援に留まらず、人類の知の増強に貢献できる可能性を秘めている。その一例として、AIの最も重要な弱点である「ブラックボックス性」を解消することで可能になる、現状の枠組みを超えた応用を論じ、次世代の医療AI研究・応用の枠組みの中で、本学が果たすべき役割についても考察する。



総合医学研究所 教授 酒井大輔

人工知能(AI)は、画像、診療情報、オミクス、手術動画、動作・生体データを統合することで、運動器疾患の理解と治療戦略を大きく変える。整形外科では、脊椎、関節、外傷、骨粗鬆症などを対象に、診断支援、病期分類、治療成績および術中支援への応用が進んでいる。

われわれはこれまで、椎間板変性に関するマルチオミクス解析と機械学習を用いた病態層別化、さらに脊椎内視鏡手術動画から出血を自動検出・定量化する深層学習モデルの開発に取り組んできた。後者では、術野の見えにくさを客観的に評価し、将来的には止血方の比較、抗凝固薬の影響評価、リアルタイム警告や手術支援への展開が期待

人工知能(AI)は、画像、診療情報、オミクス、手術動画、動作・生体データを統合することで、運動器疾患の理解と治療戦略を大きく変える。整形外科では、脊椎、関節、外傷、骨粗鬆症などを対象に、診断支援、病期分類、治療成績および術中支援への応用が進んでいる。

AIが変える運動器診療とスポーツ医学 —病態理解から診断・予後予測・手術支援・障害予防まで—

運動器・スポーツ医学とAI

1 データ: 画像, オミクス, 手術, スポーツ

2 AI解析: AI解析 (運動器疾患) 統合

3 応用: 骨髄, 関節, 外傷, 骨粗鬆症, スポーツ医学

4 効果: 診断支援, 予後予測, 手術支援, 障害予防

病態理解から臨床・競技現場へ

運動器・スポーツ医学とAI

1 データ: 画像, オミクス, 手術, スポーツ

2 AI解析: AI解析 (運動器疾患) 統合

3 応用: 骨髄, 関節, 外傷, 骨粗鬆症, スポーツ医学

4 効果: 診断支援, 予後予測, 手術支援, 障害予防

病態理解から臨床・競技現場へ

運動器・スポーツ医学とAI

1 データ: 画像, オミクス, 手術, スポーツ

2 AI解析: AI解析 (運動器疾患) 統合

3 応用: 骨髄, 関節, 外傷, 骨粗鬆症, スポーツ医学

4 効果: 診断支援, 予後予測, 手術支援, 障害予防

病態理解から臨床・競技現場へ

Think Ahead, Act for Humanity

～先駆けであること～

国際学部

文学部

体育学部

工学部

農学部

経営学部

文化社会学部

健康学部

医学部

国際文化学部

観光学部

法学部

理学部

人文学部

生物学部

情報通信学部

教養学部

情報理工学部

海洋学部

政治経済学部

児童教育学部

建築都市学部

文理融合学部



東海大学

www.u-tokai.ac.jp