

産業科学 AI センター

令和 2 年度成果報告会

令和 3 年 2 月 10 日(水)

13 : 00 ~ 16 : 00

主催：産業科学 AI センター

共催：産業科学ナノテクノロジーセンター

共催：人・環境と物質をつなぐイノベーション創出ダイナミック・
アライアンス 物質・デバイス領域共同研究拠点

後援：一般財団法人 大阪大学産業科学研究協会

プログラム

- 13:00 開会挨拶
櫻井 保志 教授
- 13:05 令和2年度のAIRC活動概要報告
櫻井 保志 教授
- 13:15 時系列ビッグデータのためのリアルタイム学習と将来予測
松原 靖子 准教授
- 13:35 AIによる単一細胞を用いた抗がん剤感受性
予測手法の樹立
浅井 歩 特任助教
- 13:55 電子顕微鏡画像の畳み込みニューラルネットワークによる
薬剤耐性菌の識別
西野 邦彦 教授
- 14:15 Coffee Break
- 14:30 ヒト嗅覚受容体センサーから生成される大量かつノイズを多く含む
波形群からの有意データ抽出法の開発
黒田 俊一 教授
- 14:50 AIによる画像認識を活用した新規エピジェネティクス
制御薬の開発
山下 泰信 助教
- 15:10 極性変換反応における最適溶媒予測システムの開発:
実験・理論・データ科学の連携
阿部 司 特任助教
- 15:30 SLAM Based 深層強化学習を用いた量子デバイス
自動調整システムの開発
松本 雄太 (博士後期過程)
- 15:50 講演総括
櫻井 保志 教授
- 16:00 終了

時系列ビッグデータのためのリアルタイム学習と将来予測

トランスレーショナルデータビリティ研究分野
松原 靖子 准教授



近年、産業界における IoT を巡る環境が急速に変化し、製造業におけるスマート工場や DX、次世代モビリティにおける高度自動運転をはじめ、AI/IoT/ビッグデータ活用の需要とサービスが大きく変化している。本講演では、講演者が取り組んでいる時系列ビッグデータ解析技術、特にデータストリーム予測、リアルタイム要因分析、非線形テンソル解析の研究を紹介する。さらに産学連携を通じた社会実装への取り組みについて、具体的な事例をいくつか紹介する。

AIによる単一細胞を用いた抗がん剤感受性予測手法の樹立

ナノテク系 AI 導入研究分野 浅井 歩 特任助教



抗がん剤感受性はがん治療成績を決定づける重要な因子である。本研究では簡便な抗がん剤感受性の予測手法の樹立を目指して、単一がん細胞の顕微鏡画像から抗がん剤感受性を判別する AI を開発した。抗がん剤感受性の異なる単一のがん細胞の画像を深層学習することで、抗がん剤感受性の異なる細胞を判別することに成功した。本研究成果は、血中 circulating tumor cells による治療効果の予測可能性を示唆するものであり、個別化医療の実現に貢献する。

電子顕微鏡画像の畳み込みニューラルネットワーク による薬剤耐性菌の識別

生体分子制御科学研究分野 西野 邦彦 教授



薬剤耐性菌の出現は、化学療法による感染症の治療を困難にさせるものであり、世界中で大きな問題となっている。薬剤耐性菌の既存検出法は、抗菌薬存在下での細菌増殖能を指標としている。本研究では、抗菌薬非存在下で得られた細菌の電子顕微鏡画像について、畳み込みニューラルネットワークを使用して薬剤感受性菌と耐性菌を識別することに成功した。

ヒト嗅覚受容体センサーから生成される大量かつノイズ を多く含む波形群からの有意データ抽出法の開発

生体分子反応科学研究分野 黒田 俊一 教授



ヒト5感を表現するデータのうち、唯一デジタル化が取り残されているのが嗅覚である。ヒトがどのように匂いを感じているのかを定量的に表現する方法が、現状存在しない。我々は、3年前にヒト嗅覚受容体（約400種類）が普遍的であることに注目して、ヒトORを発現する細胞をスライドグラス上に約500細胞ずつ固定し「人工鼻センサー」を世界に先駆けて作成しヒト嗅覚情報のデジタル化に道筋をつけた。本センサーに匂い分子を作用させ、各細胞からの蛍光を50 fpsで200秒間検知させて生じる波形データは、400種類OR×500細胞×50 fps×200秒=2×10⁹（20億）個の数値であり、さらに細胞センサーのため大量のノイズを含んでいる。本講演では、この膨大な波形データから有意なシグナルをAIで自動高速抽出できたので報告する。

AIによる画像認識を活用した新規エピジェネティクス 制御薬の開発

複合分子化学研究分野 山下 泰信 助教



DNA やヒストンの修飾を介した遺伝子発現制御機構(エピジェネティクス)の異常は、がんなどの難治性疾患に関与する。エピジェネティクス制御酵素の一つ、HDAC(ヒストン脱アセチル化酵素)は、抗がん剤の創薬標的として注目され、多数の阻害薬が開発されている。しかし、既知の HDAC 阻害薬のほとんどは変異原性の恐れのある骨格を有する。本報告会では、AI による画像認識を活用し、毒性の低い HDAC 阻害薬の探索に取り組んだ概要を紹介する。

極性変換反応における最適溶媒予測システムの開発: 実験・理論・データ科学の連携

生体・分子系 AI 導入研究分野 阿部 司 特任助教



化学反応における反応溶媒は、生成物の収率に影響を与える。従来法では、最適溶媒は検討した溶媒の中から生成物の収率を比較することで決定される。しかし、この方法は、実験者の経験や直感に依存するため局所解に陥りやすい。そこで本研究では、極性変換反応を例に機械学習アルゴリズムを通じて生成物を高収率で与える最適溶媒の予測を検討した。また、生成物の収率に影響を与える溶媒効果について考察したので発表する。

SLAM Based深層強化学習を用いた量子デバイス自動調整システムの開発

量子システム創成研究分野 松本 雄太（博士後期過程）



多重量子ドットの電子数を微細電極の電圧操作により自動調整する技術は量子コンピュータ実用化に必須である。本研究では実空間探索の SLAM 技術を電圧空間に適応させ、単一電荷検出器が作る地図と自己位置から効率的に必要な電圧を出力する AI システムを考案した。これは DNN が多次元の環境パラメータを柔軟に学習可能なことに基づく。講演ではシミュレーション環境と従来の手法との比較、及び実デバイスでの検証方法を紹介する。

