

(工学研究科) **災害からインフラを守る、AI モデル開発**
(産業科学研究所) **細胞を光で制御、がん治療への応用に期待**

第2回 産・工定例記者発表
2/27(火)14:00~ @大阪大学中之島センター/オンライン

14:00 ~ 工学研究科からの発表

<AI・データサイエンスでひと・インフラを自然災害から守る>

大学院工学研究科 貝戸 清之 准教授

(専門領域: 社会基盤(土木・建築・防災), インフラマネジメント)



【研究成果のポイント】

- ◆ AIにより点群データから斜面崩壊が発生する危険性が高い箇所を予測するモデルを開発中
- ◆ 近年、土木分野で測量が進む航空レーザ点群の新たな活用方法を提案
- ◆ 自然災害が激甚化する中、自治体やインフラ管理者が災害から利用者の命と財産を守ることに貢献

❖ 概要

大阪大学大学院工学研究科の貝戸准教授らの研究グループは、工学研究科 NEXCO 西日本高速道路学共同研究講座との共同研究により、航空レーザ点群データを用いて斜面崩壊(土砂崩れ)の危険性が高い箇所を予測する AI モデル(図 1)を開発しています。航空レーザは3次元(3D)の点群データ(X,Y,Z)を取得する技術で、NEXCO 西日本管内全域で測量が進められています。航空レーザなどの点群データは、防災や都市計画などの多岐にわたる分野で利活用が期待されています。

斜面崩壊は複雑な要因で発生する自然災害で、これまで予測精度が高いモデルの開発は困難でした。貝戸准教授らは、平成 30 年に広島県で発生した実際の豪雨被害に関連する膨大な LP 点群データを AI

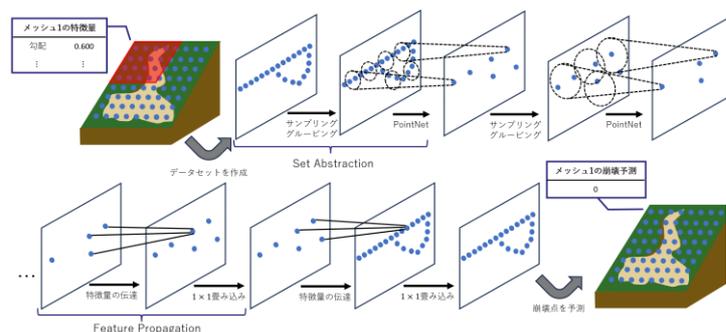


図 1: 斜面崩壊予測モデルの概略図

3次元点群データにクラスタリングを行い、局所の特徴量を抽出する PointNet++をベースに、深層学習により崩壊点を予測する。



Press Release

に学習させ、再現率^{※1}にして約 90%を達成しました。この研究開発成果により、これまで専門家や技術者の暗黙知に頼らざるを得なかった自然災害への対策に、科学的根拠をもってアプローチすることが可能になります。

NEXCO 西日本では、土砂災害から高速道路と利用者の安全・安心を守るため、溪流の影響評価手法を検討しています。今回共同で開発している斜面崩壊予測モデル結果(図 2)を活用して、崩壊が発生する可能性や、発生した際に高速道路へどれくらいの被害が想定されるかを分析することで、影響評価の精緻化に繋がることが期待されます。

※1 再現率:実際に正であるものの中から、どれだけ正と予測できたかを表す指標。

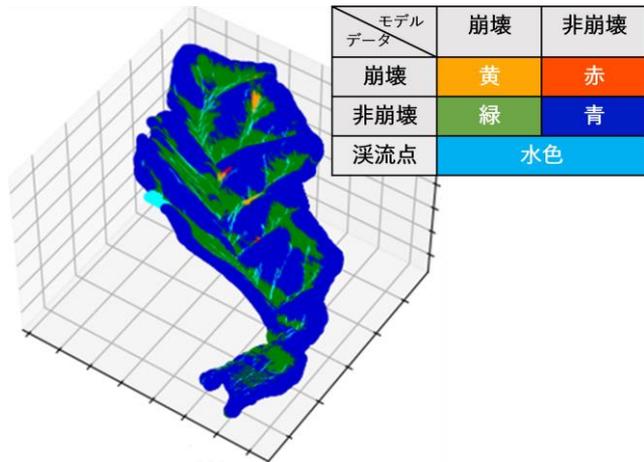


図 2:ある溪流に対するモデル予測結果の例
見逃し(図中赤色の点)をしないよう安全側にパラメータ調整を行っている。

14:30 ~ 産業科学研究所からの発表

<細胞を望みの配置に並べて調べられる光応答性培養基材の開発>

産業科学研究所・分子システム創成化学研究分野 山口 哲志 教授

(専門領域: 合成生物化学、バイオプロセス工学)



【研究成果のポイント】

- ◆ どんな種類の細胞も光を照射したところにだけ瞬時にくっつけることができる培養基材を開発
- ◆ 望みの形状の光を照射することで、様々な種類の細胞を単一細胞レベルの精度で配置可能
- ◆ 個々の免疫細胞ががん細胞を殺傷する能力を調べて、AI 解析する技術へと応用

❖ 概要

大阪大学産業科学研究所の山口哲志教授、京都大学医学系研究科の山平真也特定講師らの研究グループは光応答性^{※2}の細胞培養基材を開発し、免疫細胞とがん細胞との相互作用を一つずつ観察して治療効果の高い免疫細胞を探すプラットフォーム技術を開発しました。

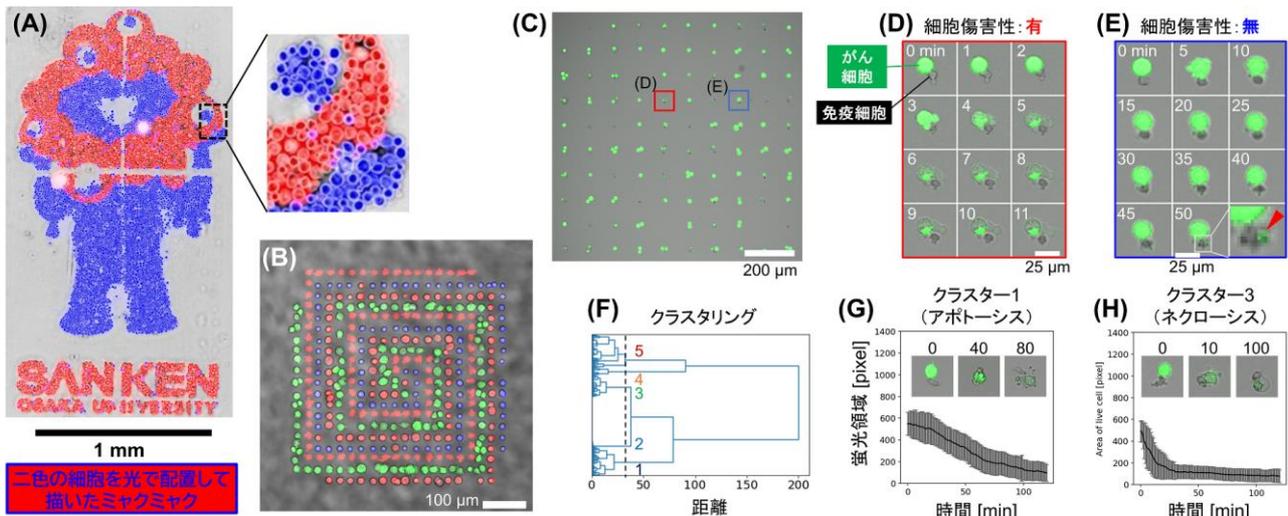
山口教授らは、独自に開発した光応答性の高分子材料を培養基材表面に修飾することで、光を照射したところにだけどんな細胞も瞬時にくっつく基材を開発しました。この表面では、複数種類の細胞を望みの光パターンに応じて配置できます(図A)。また、光によって精緻に短時間で配置できることから、多くの種類の細胞を簡単に 1 細胞レベルの精度で配置でき、浮遊性の細胞もくっつけることができます(図 B)。血液の細胞など、体内を循環している細胞は浮遊性の細胞であり、他の技術では基材にくっつけることができません。そこで、この基材を用いて、浮遊性の免疫細胞とがん細胞とを一つずつペアにして並べ、その相互作用を観察する技術を開発しました(図 C)。その結果、免疫細胞ががん細胞を殺傷する様子をリアルタイムで観察でき、そのがん細胞傷害性の不均一性を可視化できました(図 D,E)。さらに、膨大な数の観察



Press Release

画像の解析データを機械学習にかけることで、がん細胞傷害性の異なる免疫細胞を1細胞ずつ自動分類できます(図F)。また、今回、並べて観察した細胞を光に応じて1細胞ずつ回収し、その遺伝子を調べる技術の開発にも成功しました。

近年、細胞集団の中の個々の細胞の性質は同じではなく、その不均一性が病気の重篤化や治療効果に大きな影響があることが分かってきました。今回、免疫細胞のがん細胞傷害性を1細胞観察し、殺される細胞の画像データから、どのような殺し方をする免疫細胞がどれで、それがどれくらいいるのか、が初めてわかるようになりました(図G,H)。このような未知の情報を得ることができる本技術は、がんの治療に最適な人工免疫細胞の開発や品質管理、がん細胞を殺傷するための薬の開発へ応用が期待されます。



※2 光応答性:光にตอบสนองして機能が変化する性質。空間分解能の高い光で制御できるため、1細胞レベルの微細な領域でだけ機能をスイッチオンにすることが可能。

❖ 記者発表のご案内

本件に関しては、「第2回産研・工学研究科定例記者発表」にて発表を行いますので、ぜひご参加ください。お申し込みは下記 URL または QR コードよりお願いします。

[第1回についてはこちら](#)からご覧ください。

お申し込みフォーム:<https://forms.gle/8xbMz5LQ53EvFHSD8>

ご参加いただける方は、2月26日(月)午前9時までにお申込をお願いします。



【日 時】2024年2月27日(火) 14:00 ~ (13:30 開場)

【場 所】大阪大学中之島センター7階セミナー室

14:00 研究発表① (工学研究科 貝戸 清之 准教授)・質疑応答

14:30 研究発表② (産研 山口 哲志 教授)・質疑応答

15:00 記者発表終了

以後、フォトセッション・追加質疑等



大阪大学
OSAKA UNIVERSITY

国立大学法人 大阪大学

〒565-0871 大阪府吹田市山田丘 1-1

TEL: 06-6877-5111(代)

www.osaka-u.ac.jp

Press Release

❖ 会場のご案内

大阪大学中之島センター

〒530-0005 大阪市北区中之島 4-3-53

[アクセス | 大阪大学中之島センターHP](#)

※お時間まで、2階のカフェ・アゴラにてお待ちいただくことが可能です。ぜひご利用ください。



定例記者発表に関する お問い合わせ先

press-sankou@sanken.osaka-u.ac.jp



大阪大学 産業科学研究所 広報室

TEL : 06-6879-8524



Graduate School of Engineering, Osaka University

大阪大学工学研究科 総務課評価・広報係

TEL : 06-6879-7231