

YouTube「理研チャンネル」

プレスリリース解説 vol.16

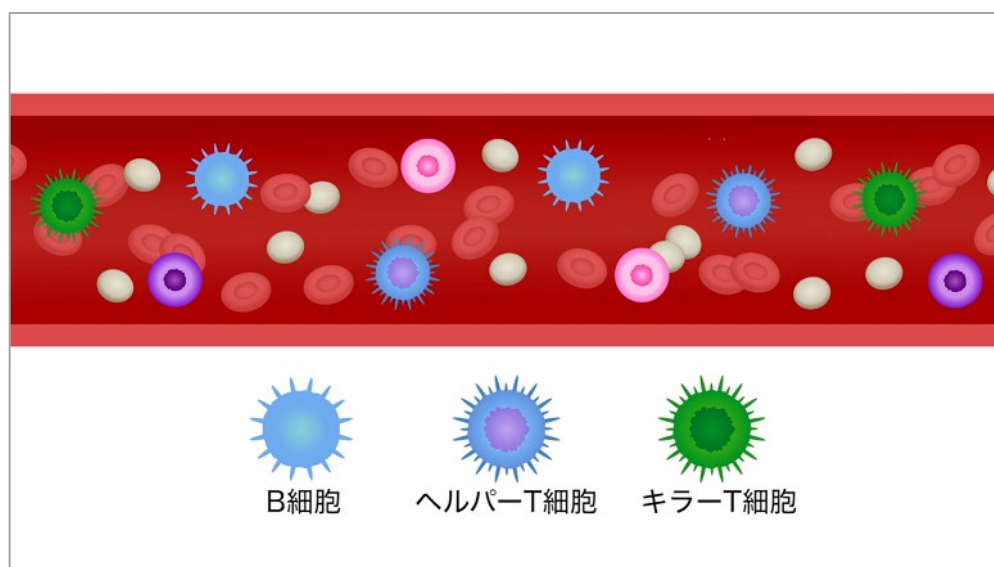
「単一細胞の“顔つき”から“調子”を見抜く」 <https://youtu.be/SffyJhZAWxM>



(ナレーション)

理化学研究所の金堅石（ジン・ジャンシ）上級研究員、城口克之チームリーダーらの共同研究グループは、AI を使い、細胞 1 個単位の画像や動画から、個々の細胞の種類や遺伝子発現の状態を推定できる基盤技術の開発に成功しました。

この技術は近年注目されているバイオデジタルトランスフォーメーション、BioDX（バイオ・ディー・エックス）の一例としてさまざまな生命科学研究の発展に貢献すると期待できます。

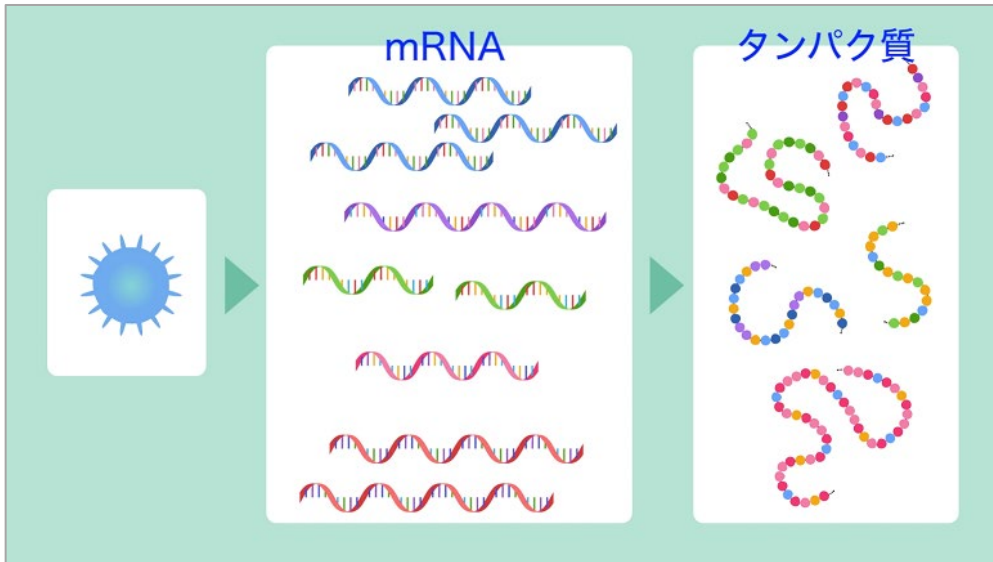


細胞には、さまざまな種類があります。

例えば血液中の免疫細胞を例にとっても、B細胞、ヘルパーT細胞、キラーT細胞、などさ

まざまです。

これらの細胞の種類や状態を、研究者の主観や経験則に頼らず、網羅的に計測したデータを使用し、科学的根拠に基づいて決定することは極めて重要です。

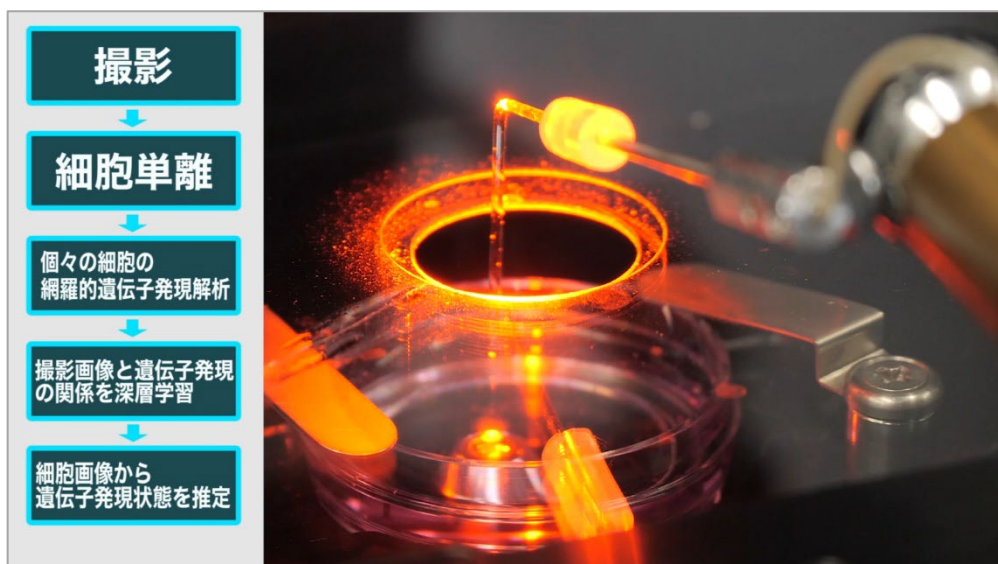


これまでは、主に細胞内に存在する mRNA の種類と数を計測することで、細胞の種類を決定していました。網羅的な RNA の計測により個々の細胞の遺伝子発現を知ることで、さまざまな細胞の種類や状態をデータ駆動的に決めることができますが、細胞を壊してしまうため、生きたままの細胞の姿を観察できないといった問題がありました。

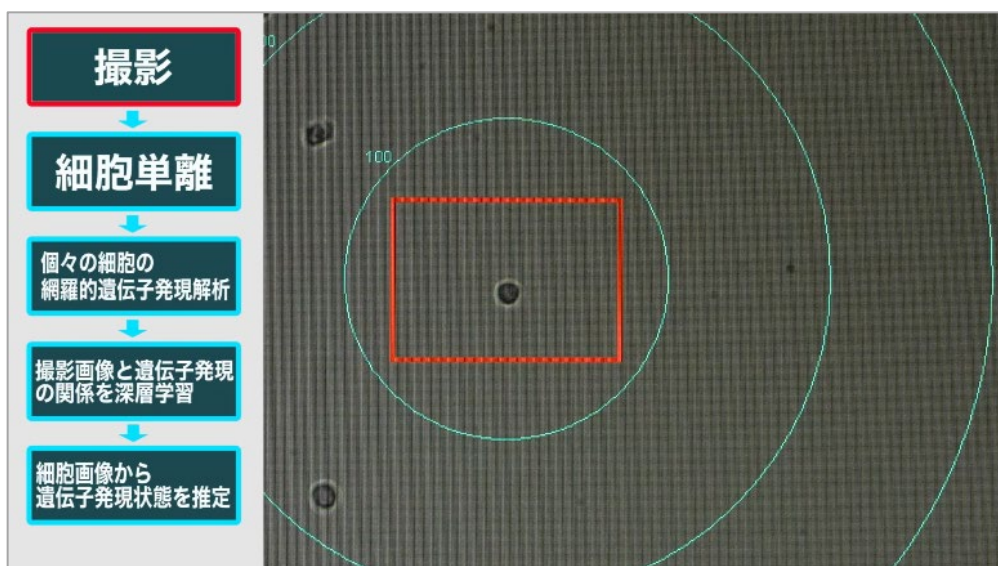


この課題を克服するために開発したロボットが「ALPS（アルプス：Automated Live-imaging and cell Picking System）」です。

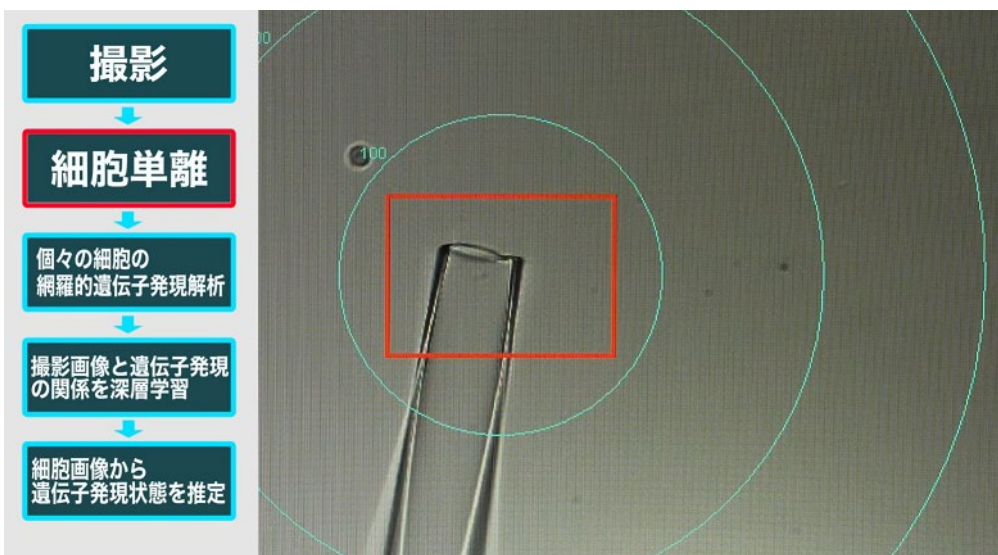




ALPS は、基板上の任意の位置にある細胞を1細胞単位で採取することができます。



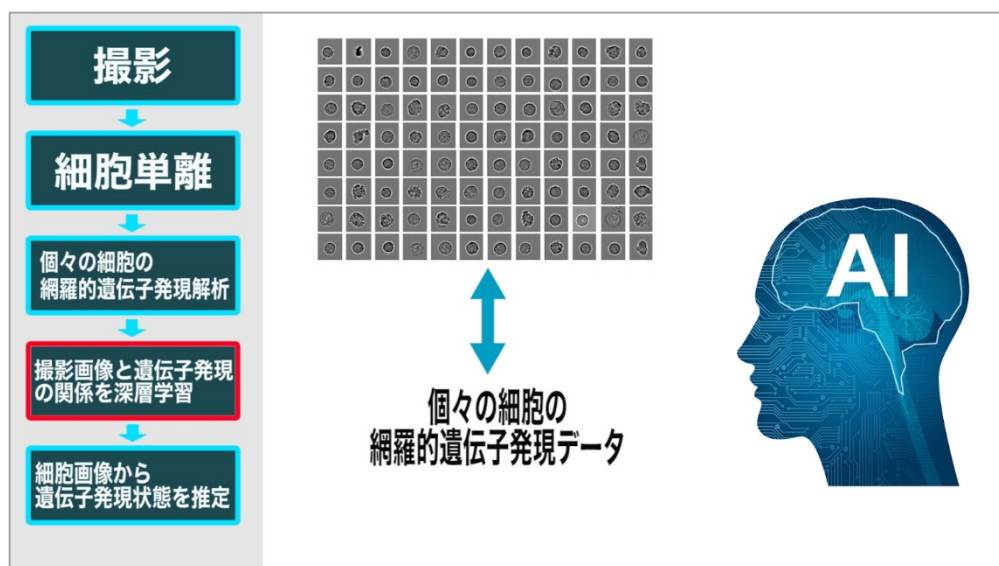
まず、シャーレにある細胞を直接撮影。



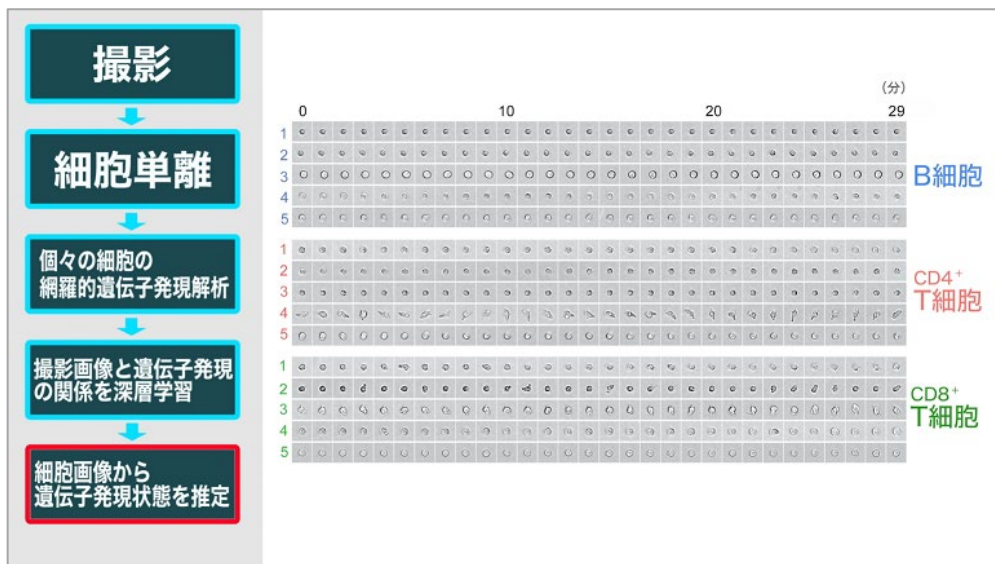
その後、1つ1つの細胞を単離し個別の容器に入れます。



次に、次世代シーケンサーを組み合わせたシステムにより、単離した個々の細胞の遺伝子発現を網羅的に解析します。



そして撮影した画像と遺伝子発現データの関連を、AIによる深層学習を用いて学習します。



これは、血液細胞の時系列画像です。

画像と遺伝子発現データの関連性を学習した AI を用いて解析したところ、細胞の画像から、網羅的計測により決定した B 細胞や種類の異なる T 細胞を統計的に有意に識別することができました。

このように、画像から、細胞を壊すことなく、網羅的計測により決定した細胞の種類を識別することが可能となったのです。



(研究者インタビュー)

我々はまず、ALPS と呼んでいるこの多機能ロボットを開発した。

多くの血液関連細胞に対して、高品質のイメージングと 1 細胞網羅的遺伝子発現解析を実施した。そして、深層学習技術を用いてこのデータセットを解析し、生細胞画像から、データ駆動的に決定した細胞の種類や状態の推定に成功した。





(研究者インタビュー)

(細胞の) 推定精度を、より高くしていきたい。

今回の研究で、ほぼ全ての遺伝子を計測するという網羅的な解析と、ロボットや人工知能などの工学的な技術や情報科学を組み合わせることができた。

生命科学研究の新しいアプローチの一つを示すことができた。今後はさらに、計測しにくいところを予測する情報科学が発展していくと思う。それに加えて、その予測を可能にする情報を含んだ質の高いデータを得る、そういう手法の開発も重要になってくると思う。

終わり