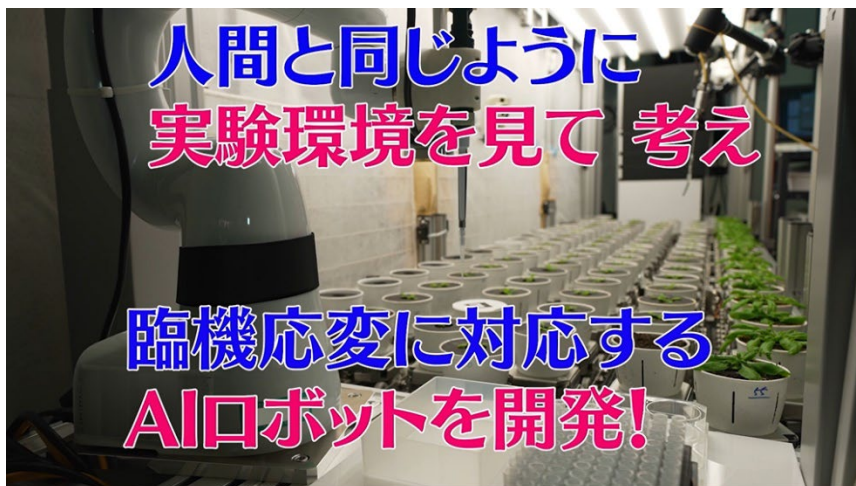


YouTube「理研チャンネル」

プレスリリース解説 vol.21

「人間と同じように実験環境を見て 考え 臨機応変に対応する AI ロボットを開発！」

<https://youtu.be/z4YY-1cEbvA>



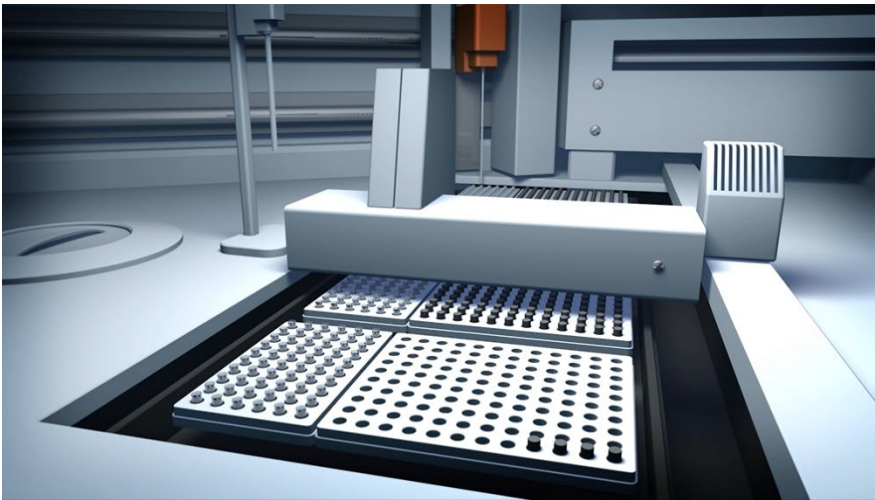
(ナレーション)

理化学研究所を中心とした研究グループは、人間と同じように実験環境を見て、考え、臨機応変に対応する AI ロボットを開発しました。

人とロボットと一緒に作業する新しい実験室の実現に向けた成果です。



近年、生命科学の実験においても、ロボットが多く使われています。これらのロボットは、薬品の分量を正確に測って試験管に入れるなど、単純な作業は確実に行うことができます。



しかし、個体ごとに形状が違う植物など、規格化されていないサンプルを扱う実験は行うことができませんでした。



(研究者インタビュー)

ロボットシステムは、主にファクトリーオートメーションといい、工場の自動化に特化して設計され、開発されてきた歴史がある。

それに対し、定型的な作業の自動化ではなく、生物学（生命科学）の実験は、ダイナミックに変化する生物（サンプル）に合わせて、柔軟に対応する必要がある。

そのような作業の特性の違いを、どのように擦り合わせていくのか、そこが（実験ロボット開発の）難しいポイントだ。



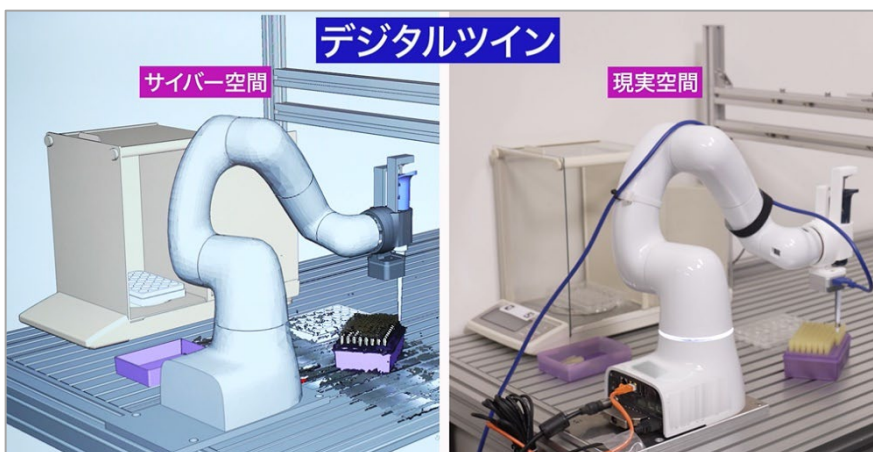
(ナレーション)

そこで研究グループは、さまざまな実験環境に柔軟に対応できる自律性を持った AI ロボットの開発に取り組みました。



これは、開発した AI ロボットです。

ロボットアームの先にはカメラとピペットが取り付けられています。



実際の実験環境を 3 次元で認識し、それを高精度に再現したサイバー空間でシミュレーション

ョンを行うデジタルツイン技術が導入されています。 これにより、例えば試薬容器を無作為な場所に置いても、AI がそれを認識し、的確に対応します。



試薬の混合を防ぐためにピペットの先端を一回ごとに交換するのは、基本的な実験動作です。しかし、実際の実験環境ではピペットが常に同じ位置にあるとは限りません。そのため、これまでのロボットは、こうした動作が得意ではありませんでした。



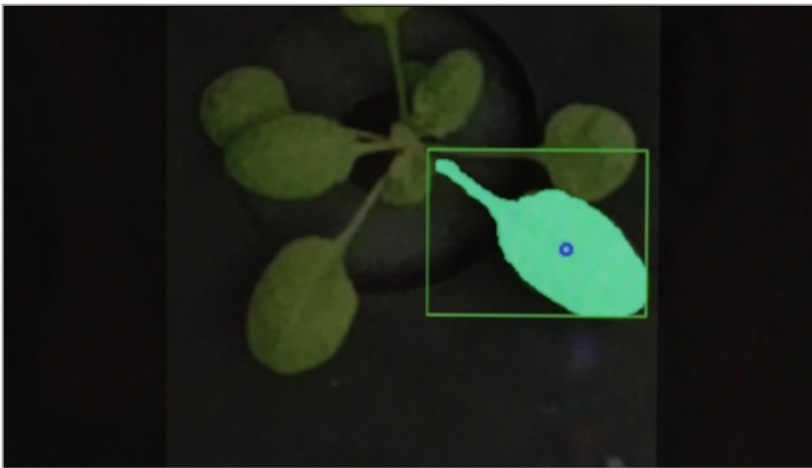
開発したロボットはカメラを使って周囲の実験環境を撮影し、AI を使って容器の位置、ピペット先端の位置などの環境を認識します。

これによりロボットは、自律的に上手に交換作業を行うことができるようになります。



これは、AI ロボットを用いた実験の実例です。

シロイヌナズナの葉に、溶液を滴下する実験を行います。

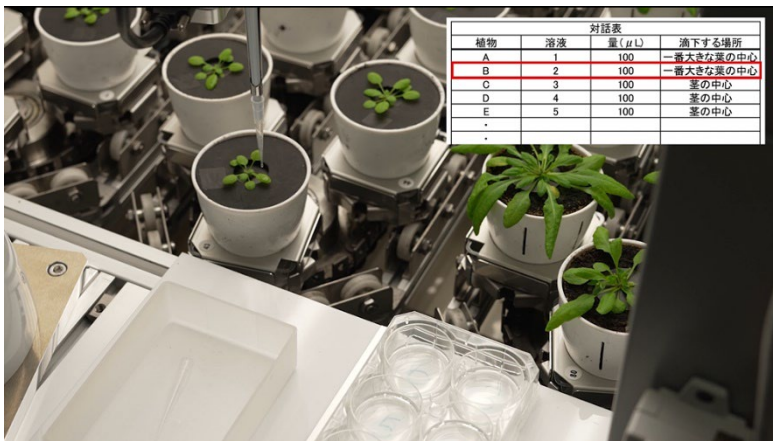


このAI ロボットは、撮影した画像から、「一番大きな葉の中心」あるいは「茎の中心」といった曖昧な概念を認識できます。



実験の指示も、複雑なプログラムをすることなく、「容器1の溶液を一番大きな葉の中心に100 マイクロリットル滴下」といった対話表で指示できます。

AI ロボットは、対話表通りの作業を正確に行います。



最も大きな葉、中心、など、人間にはすぐ認識できても、これまでのロボットには難しかった概念を理解し、自律的に実験することが可能になったのです。



(研究者インタビュー)

「ピペット先端を正確に認識して、(そこにピペットを寸分の狂いもなく) 入れる動作はとても難しい。

ピペット先端の中心を正確に認識する精度を高めることで実現した。

似通った葉を1枚1枚区別してそれまで難しかった葉の中心を認識できるようになった。」



植物は、単純に葉があって、一つの個体ということではない。それぞれの葉がそれぞれのステージ、いろいろな(成長)段階の葉がある。

どの葉に滴下するか、それが薬剤の効果に大きく影響する。  
どの部分に滴下するかを選べるようになったことは大きな進歩だ。



現在の知的なロボット、AI×ロボットという技術で、  
ロボットが認識できるサンプルの不確かさを抑制し、人を代替できるシステムを開発した。  
人が手作業でしなけりばならなかつた実験をロボットで効率的に行えるため、より柔軟にデータを集集、解析が可能になつた。

終わり