

スマート農業イノベーション推進会議 第3回施設野菜・花き作プラットフォーム

開催日時および場所	日時：令和8年5月15日(金)10:00~12:00 場所：オンライン (Microsoft Teams)
出席者 (敬称略)	浅井雄一郎 (株式会社浅井農園 代表取締役) 河原塚健人 (東京大学 東京大学 次世代知能科学研究センター 講師) 豊吉隆一郎 (株式会社トクイテン 代表取締役) 深尾隆則 (東京大学 大学院情報理工学系研究科 知能機械情報学専攻 教授) 和嶋溪 (トロン株式会社 代表取締役)

第2回施設野菜・花き作プラットフォームでは、「農業分野での生成 AI の活用」をテーマに議論を行った。第3回では、生成 AI に続き、昨今注目度が高いフィジカル AI を中心に「農業分野でのロボット技術の活用」をテーマに上げ、異分野と農業分野のそれぞれの立場から、現状や課題、対応方向について意見交換を行った。

異分野におけるロボット技術の活用事例・将来展望

フィジカル AI 技術が拓く新しい世界 (東京大学 河原塚講師)

- これまでロボット研究に注力していたが、2022 年ごろから基盤モデル (ロボットに使う周辺技術) の開発にも着手し、フィジカル AI 研究へ展開。
- 模倣学習とは人間がロボットを動かして取得したデータを学習するもの。失敗時のフォールバック動作 (異常等が発生した際に、成功するまで試行錯誤を行う仕組み) も学習可能。
- 強化学習はシミュレーションをベースに大量試行して学習。設計次第で転ばない動きも可能で、四脚に車輪を備えたモデルも登場。
- 基盤モデルのロボット応用として、LLM (大規模言語モデル - 大量のテキストデータを学習させた人工知能) でプリミティブ動作 (複雑な一連の作業を最小単位に分解した基本動作) を組み合わせて動作計画を行い、指示からプログラム生成して動作することも可能になってきているが、プリミティブの事前作成が必要で動作の幅に制限有り。
- ロボット基盤モデルは画像・言語・関節角度などから動作を直接出力する。近年注力されているが、実用化は難しく、公開モデルもまだ十分に使える状況ではない印象。
- 日本はオープンソースなども活用し、遅れていても追いつく努力を続け、農業分野などでの活用も進める必要がある。

トロン株式会社の取り組み紹介 (トロン株式会社 和嶋代表)

- 製造業向けにフィジカル AI 技術の実用化を目指すシステムインテグレーションと、米国・中国の先行技術を日本に導入している技術商社。
- デジタルツインというバーチャル工場を構築し、名古屋の STATION Ai 内ロボットラボを拠点に実機開発を行う。ラボには人型ロボット、二足歩行、アームを備え、海外製ハードウェアとオープンソースを組み合わせてアプリケーション開発を推進。

- 製造業におけるロボット活用はまだ基礎段階で、「仕事をする」能力は幼稚園児レベルという認識。要素はロボット本体、運動制御の AI、仕事をするための AI の 3 つで、運動制御・仕事をするための AI とともに急速な進化を見込んでいる。
- 仕事をするための AI の最大のボトルネックはデータ収集である。模擬ハウスでの実証が実施されているが、実作業を停止して工場レベルでの実証はコストがかかる。さらに、工場へのロボット持込みや複雑作業のデータ化が難しい。工場内の通常作業の中で、作業員からデータ収集することも考えられるが、コストが過大となる。このため、安全評価や生産性改善にも使える形（デュアルユース）でデータを収集・活用するなど、単なるロボット投資にしない工夫に取り組んでいる。

農業分野におけるロボット技術の活用事例・将来展望

ロボットによる収穫作業等の自動化（東京大学 深尾教授）

- これまで自動車メーカーと自動運転を研究しつつ、日本の高齢化・人口減少による人手不足を背景に、農業分野においてもトラクター等の自動化に取り組み、最近ではヒューマノイドの農業活用も試行。
- 農作業は自動車産業ほど計画性や最適化が進んでおらず季節依存が大きいいため、収穫・運搬・調製などの効率化・自動化が重要。地域単位で「考える人」と「動く人」の役割分担も必要。
- 施設栽培トマトでは浅井農園、デンソーと自動収穫機を開発し、欧州での販売を実現。一方、日本の小規模かつ規格が非統一な施設では品目・品種・品質に応じた個別開発が必要で、1 製品あたりの販売台数が不振。果樹園でも同様の傾向がある。
- 農業分野の課題として、作業が多様で規模が小さいため農作業向けより物流向けの自動化が優先されている印象。現場知見の吸い上げや AI 学習用データの整備も困難。地域単位での集団化・大規模化を行い、農作業の規格化が必要。

株式会社トクイテンの取り組み紹介（株式会社トクイテン 豊吉代表）

- 有機農業とロボットにより持続可能な農業の実現をテーマに、農作業全体の最適化が重要であると捉え、ロボット・ソフトウェア開発と、自社保有農園での実証研究を一体で実施。
- AI でトマトを検知して熟度判定し、果実を吸い込む方式で自動収穫するロボットを開発しており、吸引型により果実の大きさ・向き・位置に個体差があっても収穫可能。
- 自社農場の拡大を計画しており、2027 年に日本最大規模とする有機栽培施設を建設予定。企業の農業参入支援も行い、自社農園で実証実験する企業の誘致を実施。
- 耕作放棄地増加や農業用水管理の不全が自社の維持負担増につながるため、愛知県武豊町で地域農業ファンドを作り、用水の維持や拡大支援を実施。資金を集めて地域の人に株主になってもらい農地を良くしていく企業型ふるさと納税の取組も推進開始。
- 今後も農業を継続しながら技術を広め、農場拡大と効率化を目指していく方針。

■食料生産の未来に向けたテクノロジーの進化

- ヒューマノイド・AI における農業への適用余地は大きいですが、現場側の整理や受け入れ準備が必要で、他産業で成熟した技術の移転も選択肢。ただし人口減少と耕作放棄地の増加リスクを踏まえると「待ったなし」の状況。
- 技能実習生等の対応では追い付かず、5～10年で人手不足が限界を迎えることを危惧。大規模化と機械・ロボット導入の同時進行が必要であり、農業者が大規模経営の仕組みを理解することが導入を左右。
- 農業タスクは細分化・環境差が大きく、模倣学習の汎化が困難。多機能ロボットへの期待は強いが、現状は必要なピースが不足し、現場でのデータ取得とリアルタイム適応が重要。
- 一方で、全体解決は難しくとも、運搬など重労働の単一タスク自動化にはニーズがあり、1タスク対応ロボットは安価になってきているという見立てもある。
- 作業標準化や生産方式統一によって適用可能性を広げ、地域の合意・企業組織化・人材教育も必要。生産方式を統一できれば、ロボットが産地リレーの中で品目を渡り歩きながら収穫する可能性もある。

■実現に向けたアクション

- 作業価格転嫁が難しい中で新技術導入は投資回収が課題になりやすく、既存構造前提の議論に陥らないよう、2050年・2100年像からバックキャストして開発テーマを選ぶことも必要。
- やる気がある人を育てようとしても個人ベースでは限界があり、企業のように教育機能を持つ仕組みが必要。技術導入とセットにした教育トレーニングが必要。
- トマトは、ヘタで鮮度を判断しており、ヘタがないと商品価値が低いと言われていたが、ヘタを残した収穫はロボットを複雑化させる要因となる。一方、世界基準で見ればヘタなしが主流であり、日本の消費者も気にしていない。品種選定や出荷仕様をロボットに合わせる発想や価値観の転換に気づけるようなアンテナも必要。
- 進め方として、課題を定義し、作業実態を踏まえて要素分解して、いつまでに誰がどういうことをやるのか、資金調達まで踏みこんで、ロードマップを引くことが重要。異分野から参入する事業者は、ロードマップを見て、どこに課題があり何に取り組むべきかを検討できる。
- 初動の推進力として国の補助金が必要である一方で、補助金依存では持続しないため、メーカー・生産者・地域が一体で「成功モデル」を作ることが必要。
- オープンソースとデータ基盤づくりは論点。企業がオープンソース化するにはインセンティブが必要なので、IPCSEAのような非営利団体がハブ機能をもつべきではないか。農業特化のデータコードが公開されていれば、自らロボットを作る者も出てくるだろう。しかし、データの取得手法やアノテーション（重みづけ）が未確立、学習運用コストや商用利用可能な公開データの不足が課題。シミュレーションを用いた合成データの活用は有望だがコストがかかるので支援が必要。

- IPCSA で浮き彫りになった課題、得られた知見やネットワークを活かし、研究者・農研機構・企業・スタートアップが集まる研究クラスターを作り、作物単位で成功モデルを実証できる場が必要。

以上