

植物の声に耳を澄まし、 生育管理のスタンダードを提案する

PLANT DATA JAPAN株式会社 取締役執行責任者

北川 寛人 氏



定量評価により 勘に頼らぬ農業を

世界的な人口増加に伴う食糧危機に対応すべく、農業へのICT導入が推進され、経験や勘に頼ってきた判断をシステム化する取り組みが数多く行われている。しかし現状では、取得するデータは気温や気象条件等の環境要因にほぼ限定されており、肝心の生産物である植物の生育状態の把握はやはり人の目に任されていることが多い。

そんな中、PDJは愛媛大学植物工場研究センターで研究開発が進められているSpeaking Plant Approachという手法を用いて、篤農家の暗黙知を凌駕した新たな施設生産技術を開発してきた。「農作物

の生育を制御し収量を高く維持するには、植物の光合成機能と光合成産物の主要器官への分配状況の2つを可視化することが重要です」。前者は環境による影響を受けやすく、植物の生産量を律速する。後者は、栄養成長と生殖成長のバランスを季節や生育状態に合わせて調整することが、長期収穫に大切なのだという。そのためにPDJは、光合成機能を自動評価するロボットと、樹勢を解析・評価するシステムの基礎技術を開発してきた。

植物の生育状態を可視化する 2つの指標

光合成機能の評価には、クロロフィル蛍光画像計測技術を用いる。暗条件で植物体に青色光を一定強度で照射すると、クロロフィルが発する赤色蛍光の強度が経時変化する現象が見られる。これは、吸収した光エネルギーの利用効率が、光化学反応からカルビン回路までのエネルギー伝達バランスによって変化するためである。つまり、この経時変化を計測することで、光合成機能を評価することができるのだ。PDJは井関農機株式会社と協力してこの光合成機能評価技術を搭載したロボットを製品化し、さらに様々な圃場や品目を対象とした光合成機能診断が可能なコンパクトなシステムの開発も進めている。このような装置を用いて日々の計測を行うことで、ストレスや病虫害による光

植物は外部環境に異常が生じてでも移動して逃げることはできないため、季節をはじめとした環境変化を鋭敏に察知して自らの生理状態を変えることで対応する。しかし、生理的变化から外観が変化するまでには時間がかかるため、素人が生育状況の変化を即座に判断することが難しい。そのため農業においては、経験と勘を持った篤農家の判断が一番確かで重要だと考えられてきた。PLANT DATA JAPAN株式会社(PDJ)は、この認識を打ち破ろうとしている。データで植物の声を聞き、新たな手法で食料危機に立ち向かう取締役執行責任者の北川氏に話を伺った。

合成能力低下を即座に検知し、環境調節に即時フィードバックをかけることができる。

一方の樹勢評価システムは、栽培管理者が記録した茎の伸長量、茎径、葉のサイズ等のデータを基に“生育スケルトン”と呼ぶ樹勢モデルを描画することで直感的な樹勢評価を可能にし、統計解析に基づいた評価コメントも行う。これまでは各生産者が感覚的に“勢いがない”などと判断してきたものを、同じ品目について複数の生産者間で統一基準での客観評価をできるうえ、より収量が多くなる樹勢を目標に設定することも可能だ。

Speaking Plant Approachで 篤農家の暗黙知を超える

PDJの技術はすでに現場に導入され始めている。例えば太陽光型植物工場でのトマト生産は70kg/m²以上と世界トップレベルに迫る収穫量を実現しつつある。太陽光を利用した設備は、これまで農家の経験と勘で季節ごとの栽培管理が行われていた。PDJの技術を使えば、大まかな季節だけでなく、日々の天候の違いも含めた環境要因と植物の状態とを定量的に比較分析し、今・この時・この植物にふさわしい管理条件を見つけ出すことができるのだ。「農作物のことは農家が一番分かっているといわれますが、それは単なる思い込みの危険もあると私たちは考えています」と言



昼間のデモンストレーション計測の様子

う北川氏の言葉は少し挑発的でもある。しかし、研究者として農業を科学的な行為と捉え、リスク計算が可能な投資価値のある産業として社会に認知させたいという思いから生まれた考え方ともいえるだろう。

今のところ、光合成機能の変化とその要因に関して完全な規則性は見いだせていない。しかしながら、植物が影響を受けやすい要因が一定の周期で変化する、といった知見も蓄積されつつある。今後はAIを導入したデータ解析なども予定しており、新たな発見が期待されている。このようなシステムが普及すれば、人間が日々の体調に合わせて生活リズムを調整するようにスピーディで細やかな植物の健康管理が可能になる。植物の声を聞き続けるPDJの取り組みが、農業の現場に新たなスタンダードを作っていくかもしれない。(文・重永美由希)