

B20190626_01

[将来の農業](#)はコンピュータライズ

味と他の特性を最大化するためにマシンラーニングが適切な生育条件を明らかにする。

マサチューセッツ工科大学(MIT) Media Lab の研究者によると、植物の味を良くするには、植物学、マシンラーニングアルゴリズム、従来の化学の組合せが必要になる。

Media Lab's Open Agriculture Initiative の研究者は、これら全てを使い、これまでに食べたものよりもおいしいバジルを作ったと報告している。遺伝子組換えは使っていない。研究チームは、コンピュータアルゴリズムを使い、揮発性化合物として知られる風味豊かな分子濃度が最大となるように、適切な生育条件を決めた。

とは言え、MIT の Media Lab の主席研究者、OpenAg グループディレクタ、Caleb Harper は、それは「サイバ・アグリカルチャ」という新しい分野の始まりすぎないと言う。同氏のグループは現在、ヒトの病気と闘うハーブの特性増強に取り組んでいる。また、多様な条件下で作物がどのように育つかを研究することで、気候変化への生産者の適応を支援したいと考えている。

「われわれの目標は、データ取得、センシング、およびマシンラーニングの交点でオープンソース技術を設計し、それを、これまでになかったような方法で農業研究に適用することである」と同氏は言う。「われわれは実際、ネットワークツールの構築に関心を持っている。それは、植物の経験、その表現型、植物が直面するストレスを取り上げ、それをデジタル化して、われわれが植物と環境の相互作用を理解できるようにする」と Harper は説明している。

PLOS ONE に発表されたバジルの研究によると、植物を1日24時間、光に晒すと最高の味になることが分かった。従来の農業技術であれば、そのような洞察はしていなかった、と OpenAg グループ主席研究員、論文の著者、John de laParra は話している。

「他の方法では、これは発見できていなかっただろう。南極大陸にでもいなければ、実際の世界で24時間の光周期のテストはない。それを発見するには、人工環境が必要だった」(同氏)。

OpenAg の植物は、出荷コンテナで育てられている。コンテナは、光、温度、湿度などの

環境条件が注意深く管理できるように改良されている。

この種の農業は、制御環境農業、垂直農業、都市農業などと呼ばれており、まだニッチ市場であるが、急成長している。日本では、そのような「植物工場」が毎週、数十万個のレタスを生産している。しかし、失敗した取り組みも多く、この種のファシリティの開発に取り組んでいる企業間でほとんど情報共有されていない。

MIT の取り組みの目標は、OpenAg ハードウェア、ソフトウェア、データの全てを利用できるようにすることで、そのような秘密主義を克服することである。

Harper は、「農業分野には、現在、大きな問題が存在する。公然と利用できるデータがない。データ収集基準がない。データ共有がない。したがって、マシンラーニングと人工知能、先端アルゴリズム設計が高速に進歩しているものの、十分に区別された意味のある農業データの収集は遅れている。われわれのツールはオープンソースであるので、それらがどんどん広がってネットワーク化された科学と協働する力となってほしい」とコメントしている。

PLOS ONE の研究では、MIT チームは、「フードコンピュータ」と名付けた水耕コンテナを利用し、様々な条件下で植物を育てる彼らのアプローチの実行可能性の実証に取りかかった。このセットアップによりチームは、光の持続時間、UV 光露光時間を変えられることができる。植物が十分に成長すると、研究チームは、葉の揮発性化合物の濃度を計測することでバジルの味を評価した。これには、従来の分析科学技術を用いた。すなわち、ガス・クロマトグラフィ、質量分析法である。これらの分子は、貴重な栄養素、抗酸化物質を含んでいるので、味を強化するとともに健康にもよい。

植物実験からの情報のすべては、次に MIT と Cognizant(以前の Sentient Technologies)チームが開発したマシンラーニングアルゴリズムに供給される。そのアルゴリズムは数 100 万の光と UV 露光時間のあり得る可能性を評価し、24 時間昼光型を含め、味わいを最大化する一連の条件を生成した。

味わいを超えて研究チームは、糖尿病などの病気との闘いに役立つ高いレベルの化合物を持つバジルの開発に取り組んでいる。バジルと他の植物は、血糖の制御に役立つ化合物を含んでいることが知られている。以前の研究で、de la Parra は、これらの化合物が、環境条件を変えることで増強できることを示した。

研究チームは現在、温度、湿度、光の色などの他の環境変数の調整効果を研究している。

また植物ホルモン、栄養を加える効果についても調べている。ある研究では、植物を昆虫の外殻に見つかるポリマ、キトサンに晒した。これにより植物は、昆虫の攻撃を撃退する様々な化学物質を作り出す。

また、マダガスカルのニチニチソウなど薬草の産出量を増やすアプローチの利用にも研究チームは関心を持っている。ニチニチソウは、抗ガン化合物ビンクリスチンやビンフラスチンの唯一の源泉である。

「この論文は、デジタル農業における最新の考えを利用して、植物が育つ環境条件を変えることによって、われわれが食べる植物の化学成分を組織的に変える。われわれは、マシンラーニングや十分に管理された条件を使い、スイートスポットを見つけられることを、この論文は示している。すなわち、植物が味や産出量を最大化する環境条件のことである」とノースイースタン大学ネットワーク科学教授、Albert-László Barabási は、コメントしている。

気候への適応

サイバーアグリカルチャのもう 1 つ重要なアプリケーションは、気候の変化への適応である。通常、様々な条件が作物にどのような影響を与えるかを研究するには数年、数 10 年かかるが、管理された農業環境では、多くの実験が短期間に実施可能である。



図 1 MIT's Open Agriculture Initiative の研究者は、制御された環境でバジルを育てている。目的は、味や他の特性がどのように影響を受けるかを調べることである([MIT News](#))。