

環境要因が長期栽培作物の収穫量にどのように 寄与しているのか、統計モデルを使用し定量化に成功

滋賀大学（滋賀県彦根市馬場 1-1-1、学長：竹村彰通）と理化学研究所（埼玉県和光市広沢 2-1、理事長：五神真）は、園芸作物の生育メカニズムをデータから明らかにするための研究に取り組んでいます。日射量や気温などの要因が作物の収穫量に大きく寄与しますが、イチゴやトマトのような収穫可能な時期が長期にわたる作物は生育時期によってこれらの関係が変化するため、収穫量を精度よく予測する手法が求められていました。今回、関数データ解析手法の一つである変化係数関数回帰モデルを栽培データ分析に適用することで、収穫量への寄与の定量化に成功しました。

本研究は、園芸分野の国際学術誌『Horticulture Research』（5月24日付）に掲載されました。同誌は、Journal Citation Reports（2024年5月24日時点）で、園芸学分野の第1位に位置付けられているトップジャーナルです。

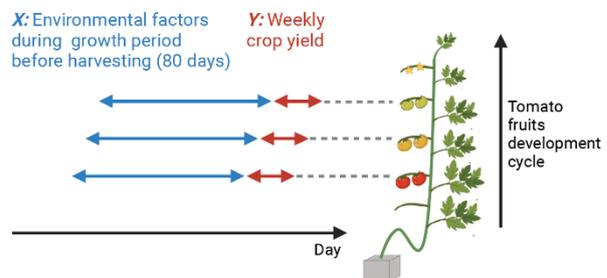
[研究の背景]

園芸作物の収量予測は、農家にとって売り上げや出荷量の判断基準に関わる重要な課題です。しかし、作物の生育には気象条件や生育環境が複雑に絡み合うため、これらの関係性を明らかにすることは困難とされています。特に、トマトやイチゴといった長期にわたり栽培される作物は、生育時期によってもこの関係が変化することから、収穫量を精度良く予測するための方法の開発が求められています。

[研究概要]

収穫量に関わるとされている環境要因との関係、さらにその季節変化までを考慮に入れて表現するための統計モデルとして、関数データ解析^{注1}手法の一つである変化係数関数回帰モデルを適用する方法を提案しました。提案した方法をトマトやイチゴといった長期栽培のデータ分析に適用することで、収穫日から遡った数十日の環境要因が、季節に応じていつ、どのように収穫量に寄与しているかを定量化することに成功しました。

[今後の展望]



長期栽培トマトに対する、環境要因と収穫量との関係を表した図

本研究で用いたモデルは、時点を固定した下では環境要因と収量間が単純な関係で表されると仮定していますが、実際にはより複雑な関係性をもつと考えられています。そのため、本研究で用いたモデルをより複雑な関係を捉えられるよう拡張する研究を想定しています。また、収穫量に関連すると考えられているさまざまな環境要因の中から実際に重要なものをデータから取捨選択するための方法についても検討しています。これらの研究を通して、経時的に変化する収量予測モデルの確立を目指します。

[用語解説]

注 1) 関数データ解析：

1 つ 1 つの観測が時間の経過に伴い繰り返して得られたデータに対して、それぞれを関数として扱い分析対象とするデータ分析手法およびそれにまつわる理論を総称したものを。

[論文情報]

タイトル：Functional data analysis-based yield modeling in year-round crop cultivation.

著者：Matsui, H. and Mochida, K.

雑誌：Horticulture Research

DOI：10.1093/hr/uhae144

[研究助成]

本研究は、科学技術振興機構さきがけ (JPMJPR16O6、松井秀俊)、日本学術振興会基盤研究 C (19K11858、松井秀俊)、科学技術振興機構 CREST (JPMJCR16O4、持田恵一)、ムーンショット型農林水産研究開発事業 (JPJ009237、持田恵一) の補助を受けて行われたものです。

[本研究に関するお問い合わせ]

滋賀大学 データサイエンス学部 教授 松井秀俊

TEL：0749-27-1295 E-mail：hmatsui@biwako.shiga-u.ac.jp

理化学研究所 環境資源科学研究センター チームリーダー 持田恵一

TEL：045-503-9111 内線 8262 E-mail：keiichi.mochida@riken.jp

[広報に関するお問い合わせ]

滋賀大学広報課

TEL：0749-27-7524 E-mail：koho@biwako.shiga-u.ac.jp

理化学研究所 広報室 報道担当

TEL：050-3495-0247 E-mail：express@ml.riken.jp