

「情報科学との協働による革新的な農産物栽培手法を実現するための技術
基盤の創出」

2018年度
実績報告書

2017年度採択研究者

岩山 幸治

滋賀大学データサイエンス教育研究センター
助教

不確実環境下における栽培条件のベイズ的最適化

§ 1. 研究成果の概要

本研究では、少ない回数の栽培試験でより良い栽培条件を見つけるための効率的な探索法の開発を目指しています。今年度は、最適な栽培条件を探索する問題を数理的に定式化し、それを解くためのアルゴリズムの開発を行いました。通常、栽培は気象条件の影響を受けるため、同じ条件で栽培を行っても、栽培期間の天候によって同程度の収量や品質が得られるとは限りません。さら

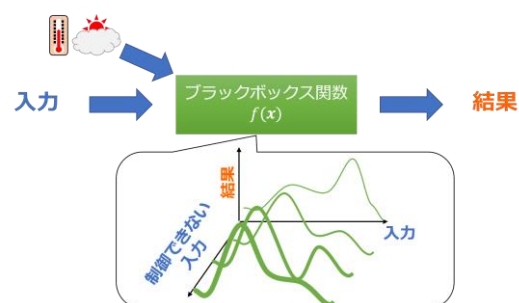


図 1 最適化問題の定式化

に、栽培時の気象条件を栽培開始前に知ることはできません。このような問題を、制御できる入力と確率的で制御できない入力からなるブラックボックス関数の最適化問題として定式化しました(図1)。通常のブラックボックス関数の最適化に広く使われる GP-UCB というアルゴリズムを拡張し、この問題で利用できるアルゴリズムを開発しました。さらに、開発したアルゴリズムは確率的な気象条件のもとで期待される収量や品質を最大化する栽培条件を見つけられることを理論的に証明しました。

開発した手法がより良い栽培条件を探索できることを確認するためにイネの栽培シミュレーションを行いました。ランダムに生成した気象条件のもと、栽培開始前の施肥量、栽培中に追加で施肥するタイミングとその量の最適化を行いました(図 2)。合計な施肥量は一定としました。その結果、従来の GP-UCB アルゴリズムに比べ、提案アルゴリズムがより良い条件を見つけられることを確認できました。また、シミュレーションだけでなく実際の栽培で、開発したアルゴリズムが期待通りに働くことを実証するため、ホウレンソウの栽培試験を始めました。

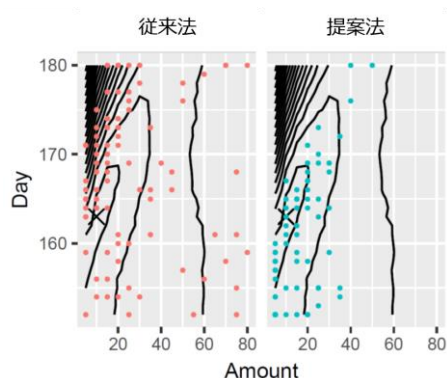


図 2 シミュレーション結果。横軸と縦軸は追加の施肥量とタイミング、等高線は収穫されたイネの品質、黒い×と各点は最適な条件と探索された条件を表しています。

§ 2. 研究実施体制

- ① 研究者: 岩山 幸治 (滋賀大学データサイエンス教育研究センター 助教)
- ② 研究項目
 - ・ベイズ的最適化手法の開発
 - ・栽培試験データの分析