

# データ解析によるトマトの生育中の土壌と 実の糖酸度の関係性の調査

伊藤 隆希<sup>†</sup> 酒井 一樹<sup>††</sup>

<sup>†</sup> 長岡工業高等専門学校電子制御工学科

<sup>††</sup> データサイエンス研究室

## 1. はじめに

トマトは世界でもっとも愛されている野菜と言われるほど需要が高く、加工先も多岐にわたる。日本でも多く栽培されているが、一般的にトマトのような果菜類は他類よりも育てるのが難しいと言われている。

理由として気候や土壌中の条件によって果実の糖酸度などが変化し、収穫を複数回行うため同じ苗でも品質に差が出やすいことがある。

本研究では生育中の条件から収穫できる果実の糖酸度を予測できるかどうかを検証することを目的とする。これが実現できれば栄養や灌水を調節し、収穫前に品質を安定させて差が出ないようにできる。

## 2. 研究手法

本研究ではビニールハウスでトマトを栽培し、土壌のデータと果実の糖酸度の関係性を分析する。

本実験の大まかな流れを以下に示す。

1. トマトをビニールハウスで栽培
2. 土壌中の pH, EC を計測
3. 果実ができ次第収穫
4. 果実の糖度, 酸度の計測
5. 得られたデータから特徴量を作成
6. 機械学習を用いてデータの分析

土壌のデータは週に一度同じ時間帯に計測を行った。計測方法は苗と鉢との中間を 3 か所計測し、平均をそのポッドの pH, EC とした。

計測期間は 6/15 から 8/31 までであり、この間に収穫は 7/25, 29, 8/5 の 3 回行った。

今回は 7/25 に収穫した果実のデータを用いて分析を行っている。

本研究では機械学習のうちサポートベクターマシン(SVM)とサポートベクター回帰(SVR)を使い分析を行うと考えている。

## 4. 分析

各日の計測によって得られた pH, EC のデータと糖酸度の計測結果を用いて糖度, 酸度, 個数の相関を計算した。

この時実が収穫できなかったポッドは除いてある。

以下の表は日毎に計算した相関係数を平均したものである。

表 1. 相関係数

	糖度	酸度	個数
pH	-0.69(SD:0.13)	0.052(SD:0.11)	0.14(SD:0.15)
EC	0.033(SD:0.32)	-0.29(SD:0.21)	0.36(SD:0.32)

表 1 を見ると、pH には糖度と負の相関があり、EC には酸度と個数に弱い相関がある考えられる。

ただ相関係数だけ見ても曲線関係がある場合は、正しく表れないので散布図を作成する。散布図を図 1, 2 に示す。この図 1, 2 は相関が特に高かった日の散布図で横軸は図 1 が pH、図 2 が EC となっている。縦軸は両図とも右軸が酸度、左軸が糖度と個数に対応している。どちらの図も青点が糖度、橙点が個数、緑点が酸度を表している。

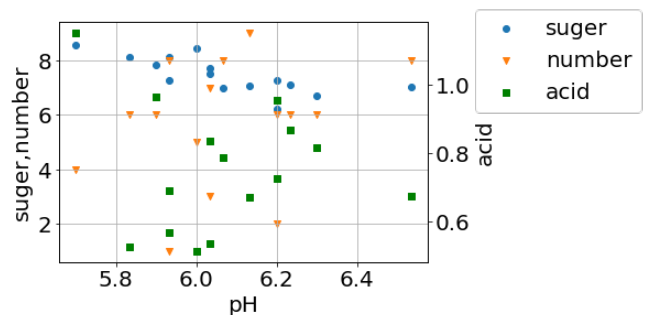


図 1. pH の散布図

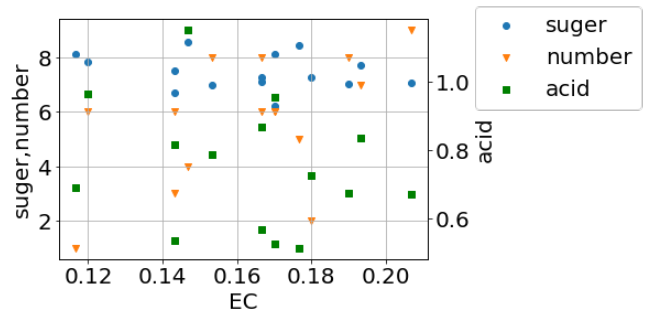


図 2. EC の散布図

## 5. まとめ or むすび

先 pH は糖度と、EC は酸度、個数に対して相関がありこれらの特徴量は独立している可能性が高いということがわかった。

## 参考文献

- [1] 風間鼓太郎, “機械学習を用いたトマトの生育条件評価”, 長岡工業高等専門学校 電子制御工学科 卒業論文, 2019
- [2] 野新士, “IoTを活用したトマト生育における自動灌水・計測システム”, 長岡工業高等専門学校 電子制御工学科 卒業論文, 2021