

カキ果実の日持ち性 AI 判定装置の開発

[分類] 研究

[所属名] 果樹試験場かき・もも研究所

[研究期間]

令和6～7年度

[背景とねらい]

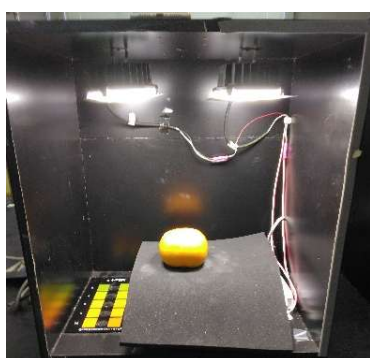
カキは流通過程で軟化して熟柿状態となる「早期軟化」果実の混入が問題となっており、流通前に肉眼により判別することは困難です。

本研究では、深層学習を活用してカキ果実の画像から早期軟化を非破壊で予見できる日持ち性 AI 判定装置を開発しました。

なお、本研究は岐阜大学を代表研究機関として、岐阜県農業技術センター、テクノプレミア株式会社、JA わかやまと共同で実施しました。

[研究の成果]

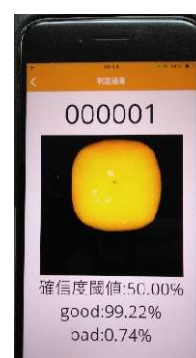
1. 日持ち性 AI 判定装置は①スマートフォンを活用した低コスト化、②IT に不慣れな利用者でも容易に操作できる簡便な操作性を特徴としています。操作方法は、ボックス内にカキを設置し(a)、Bluetooth のスイッチにより撮影と判定を行います(b)。判定結果は瞬時にスマートフォンの画面に表示するとともに音声で知らせます(軟化しない場合「good」、軟化する場合「bad」)(c)(図1)。



a. カキの設置



b. 撮影・判定



c. 結果画面

図1 日持ち性 AI 判定装置の操作方法

2. 令和6年に県内の渋ガキ主要品種「中谷早生」、 「刀根早生」を対象に学習用画像をそれぞれ1,383枚、1,419枚取得し、収穫後7日以内に軟化する果実を判定するモデル(軟化判別 AI モデル)を品種ごとに作成しました。

3. モデルの判定精度を示す F1 スコアは、‘中谷早生’で令和 6 年 0.59、令和 7 年 0.36、‘刀根早生’で令和 6 年 0.23、令和 7 年 0.05 でした（表 1）。収穫後 7 日以内に軟化する果実の割合が高い撮影日ほど、F1 スコアが高くなる傾向がありました。

表 1 軟化判別 AI モデルの判定精度

品種	年	撮影日	画像数 (枚)	7日以内軟化 果実割合(%)	正答率 (%)	適合率 (%)	再現度 (%)	F1スコア
中谷早生	令和6年	9月10日	705	33.5	60.9	44.2	64.0	0.52
		9月18日	678	72.3	58.0	86.0	50.0	0.63
		合計	1383	52.5	59.4	63.2	54.5	0.59
	令和7年	9月5日	944	31.3	61.8	42.6	64.7	0.51
		9月10日	805	5.5	52.5	5.3	45.5	0.09
		合計	1749	19.4	57.5	25.5	62.2	0.36
刀根早生	令和6年	9月24日	512	14.5	73.2	29.1	59.5	0.39
		10月1日	502	1.4	87.6	4.9	42.9	0.09
		10月8日	405	0.2	71.9	0.0	0.0	–
		合計	1419	5.8	77.9	14.5	57.3	0.23
	令和7年	9月26日	702	8.7	89.9	8.3	1.6	0.03
		10月8日	513	2.3	97.9	100.0	8.3	0.15
		合計	1215	6.0	93.3	15.4	2.7	0.05

注：撮影は収穫日に炭酸ガスによるCTSD脱渋(CO₂>95%、25℃、16時間)処理後に行った

正答率：予測(軟化する/軟化しない)と結果(軟化した/軟化しなかった)が一致した割合

適合率：軟化すると予測した果実のうち実際に軟化した割合

再現率：軟化した果実のうち軟化すると予測できた割合

F1スコア：適合率と再現率の調和平均を示し、値は0～1で1に近いほど分類性能が高い

[成果のポイントと活用]

- ・ 日持ち性 AI 判定装置は一定の判別は可能ですが、実用的な精度を確保するためには、さらに画像データを取得し、モデルの精度を向上させる必要があります。今後は等級データと組み合わせ、家庭選別で使用可能なスマートグラスなどのデバイスの開発を進めていきます。

[その他]

予算区分：国費（戦略的スマート農業技術等の開発・改良）

問い合わせ先 TEL:0736-73-2274