

令和 5 年度豆類振興事業助成金（試験研究）の成果概要

1 課題名 豆類品質・品位評価判定の自動化技術開発

2 研究実施者

研究代表者 公益財団法人とかち財団 ものづくり支援部 菅原 崇

共同研究者 帯広市川西農業協同組合 農産部 郡谷 純

3 実施期間 令和 3 年度～5 年度（3 年のうち 3 年目）

4 試験研究の成果概要

（1）試験研究の目的

生産現場では農産物検査を想定した品質・品位の独自評価で原料を受け入れているが、熟練検査員の減少による検査体制の崩壊、長期に渡る新規検査員に育成、そして経験に基づく検査であるがゆえに生じる生産者の疑念は、今後の安定した検査体制の維持に大きな影を落としている。本技術開発は、熟練検査員が有する知識や経験を最新の画像処理技術で実現し、「品質・品位の評価」を一定程度自動化すると共に検査基準を定量化することで合理的な評価を行うことが目的である。

（2）実施計画、手法

表 1 に本試験研究の計画について示す。令和 5 年度においては、昨年度の実証試験で共同研究者から指摘があった拝見検査を実現するための検量線の開発を追加で実施し、検査員の評価と検査装置の結果を突合しながら精度を検証した。実用化に向けた小型豆類検査装置の設計や多品種対応に向けた検量線の開発を続けている。

表 1 実施計画

開発項目	事業年度		
	令和 3 年度	令和 4 年度	令和 5 年度
農産物規格規定に考慮したサンプル収集と分類	→	→	→
画像処理による等級分類アルゴリズムの開発	→	→	→
豆類品質・品位評価検査装置の開発・実用化		→	→
多品種に向けた対応			→

① 画像処理による等級分類アルゴリズムの開発

拝見検査は、検査対象となる豆全体の色揃いと粒揃いで判定されている。良品の小豆を統計的に解析し基準となる色と形のパラメータを抽出した。その後、検査対象の小豆 1 粒 1 粒

の「基準色からの乖離度合」、「色のばらつき度合」、「形のばらつき度合」、「大きさのばらつき度合い」のパラメータを画像処理で抽出し、主成分分析で現役検査員の拝見時の着眼点を統計的に解析した。拝見の指標を定量化するために 2022 年産、2023 年産のデータを使って検量線を作成した（図 1）。

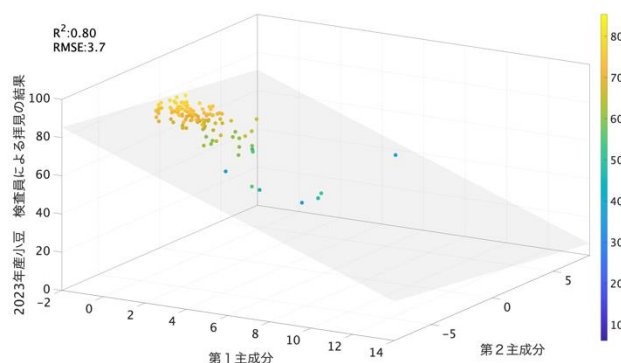


図 1 小豆 拝見の検量線(2023 年度)

② 豆類品質・品位評価検査装置の開発・実用化

装置の構造や使用方法について今年度の実証試験で大きな問題点は指摘がなかったが検査装置の大きさについては持ち運び可能なレベルが求められており、光学系の設計を一部見直し体積比で約 2/3 まで小型化したモデルを開発し、試作を行った（図 2）。

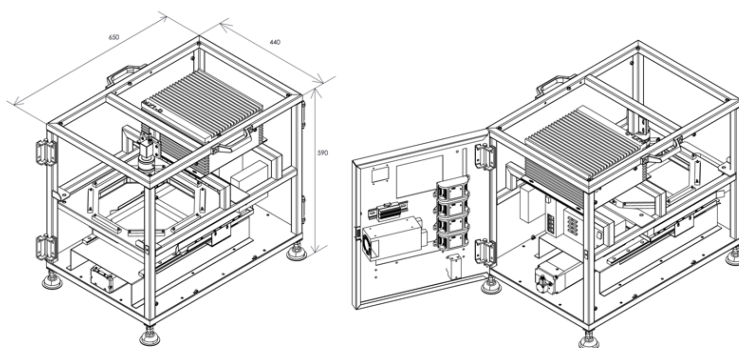


図 2 小型豆類検査装置の外観図

③ 多品種への対応

大納言、金時の割れ、凹み、色などの基本的なルールベースのアルゴリズムは、小豆で開発したアルゴリズムをベースとしてパラメータを調整することで対応している。拝見は今年度産のサンプルを使って検量線の精度検証を実施しているが、大納言、金時は生産数が小豆と比較して少ないため、妥当な検量線を得られている確証がなく年産別のデータを収集して引き続き精度を検証する。

(3) 今後の課題及び対応

検査の精度については共同研究者に評価いただき概ね合意が得られた。拝見の検量線には年産差があり（図 3）、実用化に向けて調整方法や等級への反映方法を協議した上で、装置に実装したモデルの製品化を目指す。

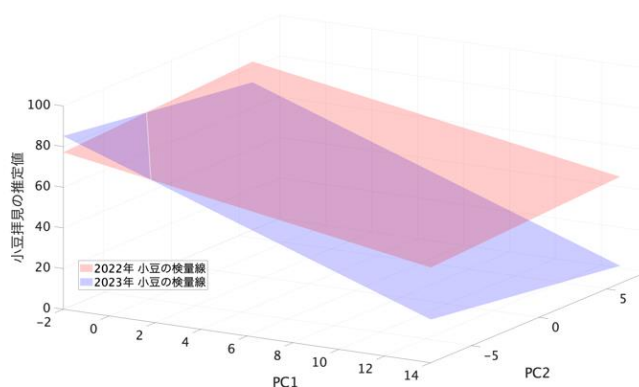


図 3 小豆 2022 年と 2023 年の検量線の年産差