

令和 3 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 1 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の育成、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

図 1 に本試験研究の計画について示す。令和 3 年度においては、小豆、金時の素俵や夾雑物のサンプルを受入施設から回収し、そのサンプルをベースに良品・不良品の特徴量を統計的に解析しながら等級分類の基準を明確化している。また、令和 4 年度に計画されている量産試作機の開発に先立ち、光学部品を検証するための撮像治具を製作した。

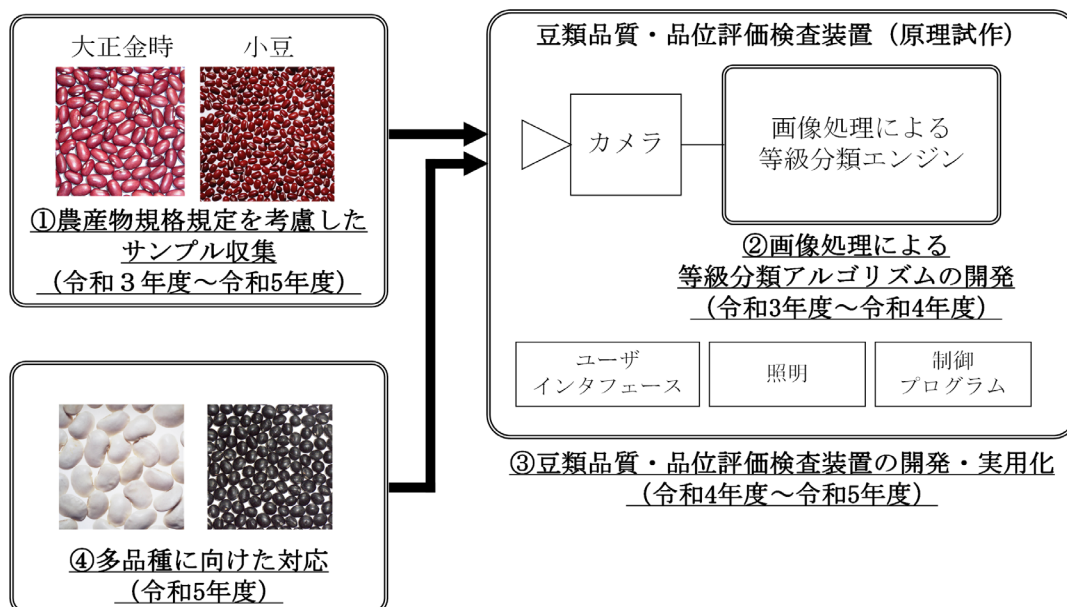


図 1 実施計画の概要

(3) 今年度の実施状況

① 農産物規格規定を考慮したサンプル収集と分類

今年度は、小豆、金時の素俵や夾雑物のサンプルを受入施設から回収し、共同研究者の協力のもと良品・不良品の選り分けを実施した。また、検査工程の見学やヒアリングを通じて選別基準や検査装置に求められる性能等の調査を実施した。(図2参照)



図2 帯広市川西農業協同組合
別府事業所 受入風景

② 画像処理による等級分類アルゴリズムの開発

選り分けた良品から、大きさ、形、色などの特徴量を解析し、良品としてのルールとなる統計情報を算出している。AIによる画像処理は、学習用のサンプル画像を収集している。(図3参照)

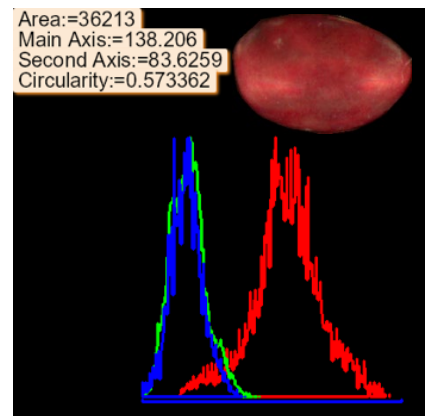


図3 大正金時の特徴量解析例

③ 豆類品質・品位評価検査装置の開発・実用化

子実の表面の微細な傷や凹みを検出するために、多方向から時分割で光源を照射し3次元画像を合成するフォトメトリックステレオを採用し、その性能を検証した。(図4参照)



図4 フォトメトリックステレオ撮像装置(左) 凹みのある大正金時(中央)、
フォトメトリックステレオで得られた平面曲率画像(右)

(4) 今後の課題及び対応

雑豆の検査項目は、形状、色味、大きさ、傷、割れ等に加え、全体の粒揃い等の検査基準を複合的に加味して等級付けが行われている。今年度は、検査基準を定量化するために必要なデータを収集し、統計的なアプローチで解決を試みるフェーズとなっている。来年度以降は定量的に解決できない検査基準を明確化し、AIをベースにしたアルゴリズムの開発を推進する予定である。