

## てん菜受入業務における買入対象外判別技術の開発

Development of Non-Purchase Parts Discrimination Technology for Sugar Beet

産業システム部 岡崎 伸哉・藤澤 怜央・全 慶樹・近藤 正一

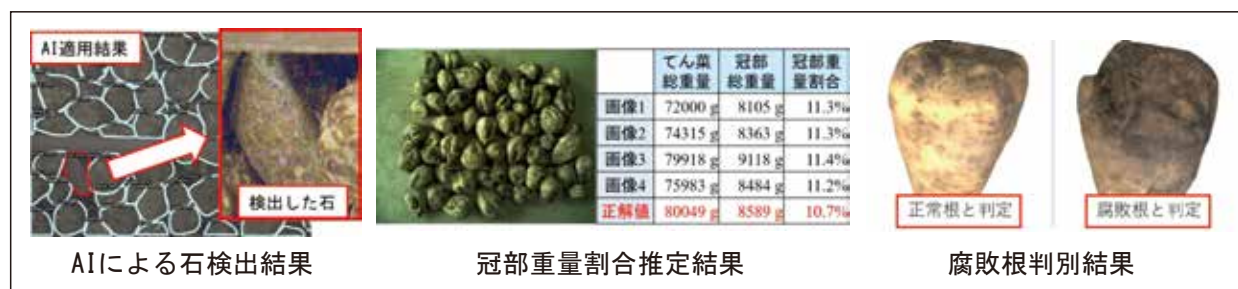
### ■研究の背景

製糖工場では原料となるてん菜の受入の際、生産者による立会のもと、製糖業者によるてん菜受入査定を行っています。受入査定では買入対象外となる①石などの異物の混入量、②冠部（てん菜上部の糖の含有量が低い部位）の重量割合、③腐敗根の混入量を判別していますが、この判別は主として目視で行われており、熟練の技術が必要となっています。また人手不足の問題から査定・立会業務の自動化が求められています。

本研究は、(一社)北海道農産協会(旧(一社)北海道てん菜協会)の依頼を受け、てん菜受入査定・立会業務の自動化を目的としてR1年度から取り組んでいます。今年度は、自動化に必要な要素技術の性能向上に取り組みました。

### ■研究・開発の要点

1. AI (Artificial Intelligence) の物体領域検出手法を用いた「てん菜・石」検出手法の開発
2. 楕円近似による冠部重量割合推定手法の開発
3. AIの画像分類手法を用いた腐敗根判別手法の開発



### ■研究・開発の成果

1. てん菜受入時の画像に対し、物体領域検出手法であるMask R-CNNを使用して、てん菜および石を検出するモデルを作成しました。学習には、人手で個々のてん菜および石の領域を指定したアノテーション画像を用いました。検証用画像に適用した結果、てん菜の検出率89.2%、石の検出率25.8%となりました。
2. 個体抽出されたてん菜画像に対し、てん菜の輪郭に近似した楕円のパラメータからてん菜重量および冠部重量を推定したのち、冠部の重量割合を算出する手法を開発しました。移植てん菜53個、直播てん菜51個に対して適用し、てん菜総重量および冠部総重量を推定したのち、冠部重量割合を計算したところ、誤差が±1%以内に収まり、実用に足る精度が得られました。
3. 腐敗の度合いを示した腐敗指数（0～5の6クラス）を推定する画像分類モデルを作成しました。撮影した440枚の画像のうち、半分を学習データとしてモデルを作成し、残り半分を未知データとしてモデルに適用しました。分類結果のうち、指数0～2に分類されたてん菜を正常根、指数3～5に分類されたてん菜を腐敗根として精度を検証したところ、78.6%の精度が得られました。

(一社)北海道農産協会