

# 食品表面 RGB 画像データとクラスター分析を用いた簡易分類

北海道科学大学

○三船光貴、小島伊織、合田元清、伊藤佳卓、一戸善弘、  
木村尚仁、渡部智希、横山 徹、北間正崇、小島洋一郎

## 1. はじめに

少子高齢化により労働力不足の問題は深刻化している。生産性向上や省人化実現に寄与する産業用ロボットビジョンの導入は、喫緊の課題である。小規模な食品製造ラインにおいて、食品の品質管理は、高性能カメラや高解像度な画像センサを利活用することで自動判別化に繋がる<sup>1)</sup>。一方、これらセンシングシステムの導入・維持には多大な費用を要する。本研究では高性能な携帯端末の内蔵カメラを用い、表面の色彩データにより廉価かつ簡易に食品を分類するシステムの開発を検討した。

## 2. 実験方法

多種多様な環境下にて撮影することが想定されることを踏まえ、本実験では厳密な撮影条件を定義せず、直射日光の影響を受けない実験室内にて実施した。各試料はシャーレ内に 2[mL]を注ぎ、これを光源の真下に敷いた灰色のマット上に設置した。携帯端末のカメラを使用し、倍率を 10 倍として試料の真上 3.5[cm]程度の近距離から撮影した。実験手順を以下に示す。① 実験試料の撮影、② 撮影画像を画像処理ソフトにより RGB 値を取得、③ RGB 値の分析処理、④ 試料間の差異をクラスター分析などの多変量解析や機械学習より評価。試料は同系色を示し、製造企業が異なる、紅茶系、コーヒー系、ポン酢系の 3 種を使用した。

## 3. 実験結果

RGB 値の R 要素を横軸、B 要素を縦軸にとり、ジョイントプロットを図 1 に示す。各試料のデータをプロットした散布図であり、これらの点を囲む線はカーネル密度推定の等高線である。ヒストグラムは各軸の確率密度関数となっており、プロットの分布密度を示している。R 要素の確率密度関数(上図)は、重なりが少ない三つの分布形状となった。これは、R 要素と G 要素だけである程度、分類実施の可能性を示している。紅茶のプロット 1 つがポン酢の集団に入り込む事例もあった。次に、RGB 全てのデータ要素を用いて、クラスター分析のウォード法を使用した結果を図 2 に示す。紅茶のグループ、ポン酢のグループ、コーヒーのグループに大きく 3 分割されている。一方で、ポン酢のグループに紅茶 1 品、コーヒーのグループにポン酢 3 品が混在する課題を生じた。

## 4. おわりに

携帯端末カメラを用いた撮影画像データとその分析から、R 要素と G 要素だけで、茶系食品の簡易な分類可能性を示すことが出来た。また、RGB 要素と教師なしクラスター分析により、数値データに留まらない視覚的な評価を迅速に行えた。今後は分類の可能性をさらに高める評価指標の検討を進める予定である。

## 参考文献

1) 三船ら“表面 RGB 画像とクラスター分析による食品の簡易分類”日本食品工学会第 23 回年次大会講演要旨集, P. 071, 2022 年

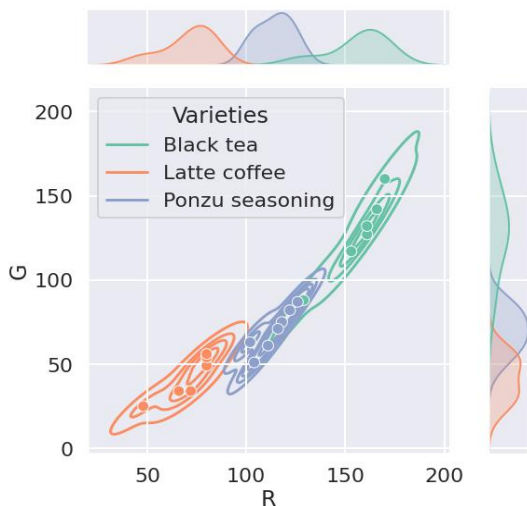


図 1. R 要素と B 要素におけるジョイントプロット

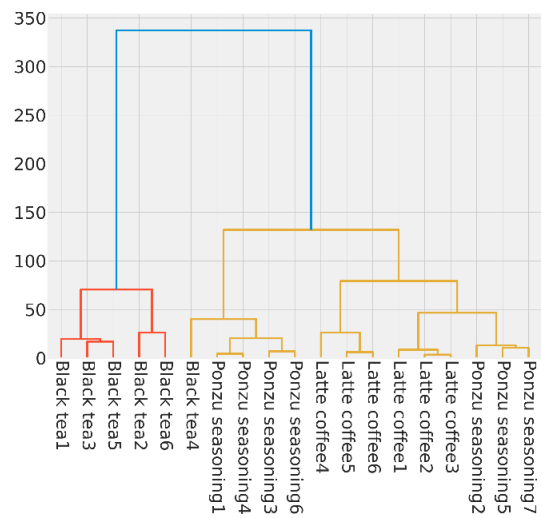


図 2. RGB 要素によるウォード法デンドログラム