

機械学習のための教師データの効率的取得

1. はじめに

機械学習では、教師用データを大量に用意する必要があります。ラベル付けが不要で、与えられたデータからパターンを導き出す「教師なし学習」に対し、答えが与えられる「教師あり学習」では、データに答えとなるラベルを付与する必要があります。画像からの物体検出では、目的とする物体が画像中のどこに存在するかを示すラベル付けに多大な労力を要します。

今回は、当センターで行った微生物のコロニーからの菌種の推定に関する研究において、教師データの効率的な取得を試みた例¹⁾について解説します。

2. 微生物コロニーの外観の特徴

食品の微生物検査の方法のひとつとして、寒天培地上に試料を塗抹して培養した後、生育したコロニーを計数する方法があります(図1)。このときに得られるコロニーの多くはほぼ円形で、一部の菌では周縁が不定形となりますが、上下左右の区別がないことが特徴です。

また、菌の種類によって、コロニーの中央が盛り上がるものや平面的なもの、光沢の有無、色合いの差といった違いが見られます。菌種の判別には、立体感や質感を捉えることが重要となります。

3. 特徴を生かした画像データの取得

コロニーに上下左右の区別がない特徴を生かし、コロニーの生育したプレートを回転させながら複数の写真撮影を行うことで大量の画像を得ることとしました。本研究ではプレートを1回転させる間に200枚の撮影を行いました(図2)。

また、立体感や質感を捉えるには、コロニーへの光の当たり方が重要となります。常に同じ明るさや角度で光を当てるのが理想ですが、直径約90mmのプレート全体に同じ条件で光を当てることは必ずしも容易ではありません。また、光の条件を厳密にすれば、汎化性に劣るものとなります。そこで、意図的に近い距離から光を当てることで、プレートの位置によって光の当たる角度や明るさが変わるようにしました。これにより同じコロニーであっても、プレートを回転させる間に

向きが変わるだけでなく、光の当たり方も変わることから、多様な画像を得ることが可能となりました。

微生物の検査では、1枚のプレートに30から300個程度のコロニーが出現するように試料の濃度を調節します。教師データを作るためには、1枚のプレートについて最大300個ほどのコロニーの位置や大きさを記録する必要があります。本研究ではプレート1枚から200枚の写真を撮影していますが、写真1枚についてコロニーの位置や大きさを記録し、残りの199枚は位置情報を計算により求めることで、すべてのプレートに対して手作業で情報を記録するのに比べて200分の1の労力とすることができました。

今回は1枚のプレートから200枚の写真を撮影しましたが、光源の明るさや角度などを変えながらプレートを何回転もさせれば、さらに多くの写真を得ることが可能となります。



図1 微生物のコロニー 図2 プレートの撮影

4. おわりに

本稿では、機械学習において教師データとして用いる微生物コロニーの画像取得について解説しました。研究の詳細については参考文献をご参照ください。

また、当センターでは微生物管理についての技術相談や微生物に関する依頼分析を行っています。お気軽にご相談ください。

参考文献

- 1) 長谷川 撰, 日渡美世, 安田(吉野) 庄子: あいち産業科学技術総合センター研究報告, 10, 74(2021)
(あいち産業科学技術総合センターニュース 2025年1月号より転載)

分析加工技術室 長谷川 撰

研究テーマ: 短鎖アミロペクチン米の菓子への応用

担当分野: 菓子、パン、清涼飲料水