

遠心分離、近赤外センサー、機械学習を活用した 有機溶媒を使用しない過酸化価推定技術

フライ食品の劣化と過酸化価

過酸化価は、油の酸化により生成する過酸化物の量を示す値であり、製造直後の製品に含まれる油の品質や保存中の油の劣化度を示す値として活用されています。

遠心分離及び小型近赤センサーと機械学習を活用した過酸化価の推定技術

過酸化価は、有機溶媒により油を抽出し、有機溶媒を用いた滴定法により測定されていますが、有機溶媒の有害性や試薬・廃棄コストが問題となっています。

そこで、遠心分離による抽出と、安価な小型近赤外センサーを用いた過酸化価の推定を行う技術を開発しました。また、推定精度を高めるため、機械学習を活用した回帰モデルを作成しました。

遠心抽出法

予備加熱
↓
遠心分離
↓
水洗・遠心分離2回
↓
無水硫酸ナトリウム添加
↓
遠心分離

- ✓ 有機溶媒不用
- ✓ ランニングコスト安

溶媒抽出法（従来法）

ジエチルエーテル添加
↓
静置
↓
ろ過
↓
水洗2回
↓
無水硫酸ナトリウム添加
↓
エーテル留去

- ✓ 有機溶媒使用
- ✓ ランニングコスト高

遠心抽出法と溶媒抽出法の比較

近赤外法

試料油（0.7g）
↓
石英セルに入れる
↓
近赤外スペクトル測定
↓
試作推定プログラム実行
↓
過酸化価推定値の出力

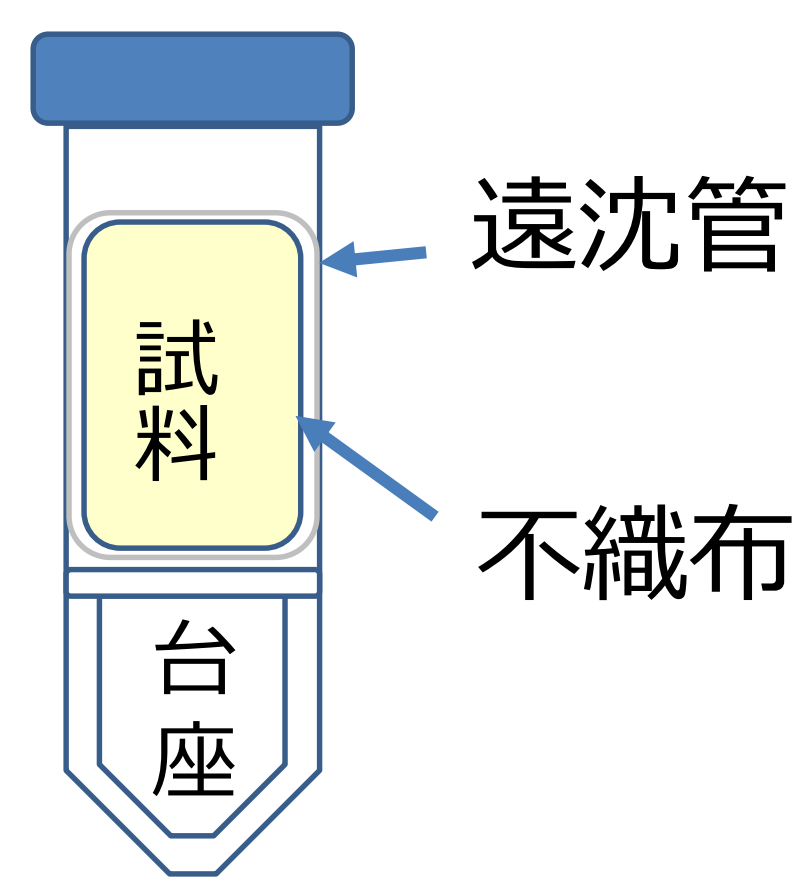
- ✓ 有機溶媒不用
- ✓ ランニングコスト安
- ✓ 5分で分析、習熟不要
- ✓ 少量サンプルでOK

滴定法（従来法）

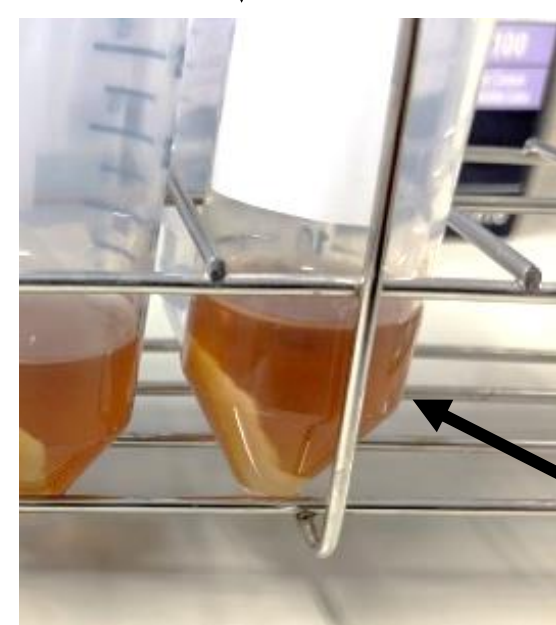
試料油（1～10g）
↓
クロロホルム・酢酸添加
↓
ヨウ化カリウム添加
↓
水添加
↓
滴定（手分析）
↓
過酸化価の算出

- ✓ 有機溶媒使用
- ✓ ランニングコスト高
- ✓ 分析手技の習熟必要
- ✓ 多量の試料が必要

近赤外法と滴定法の比較

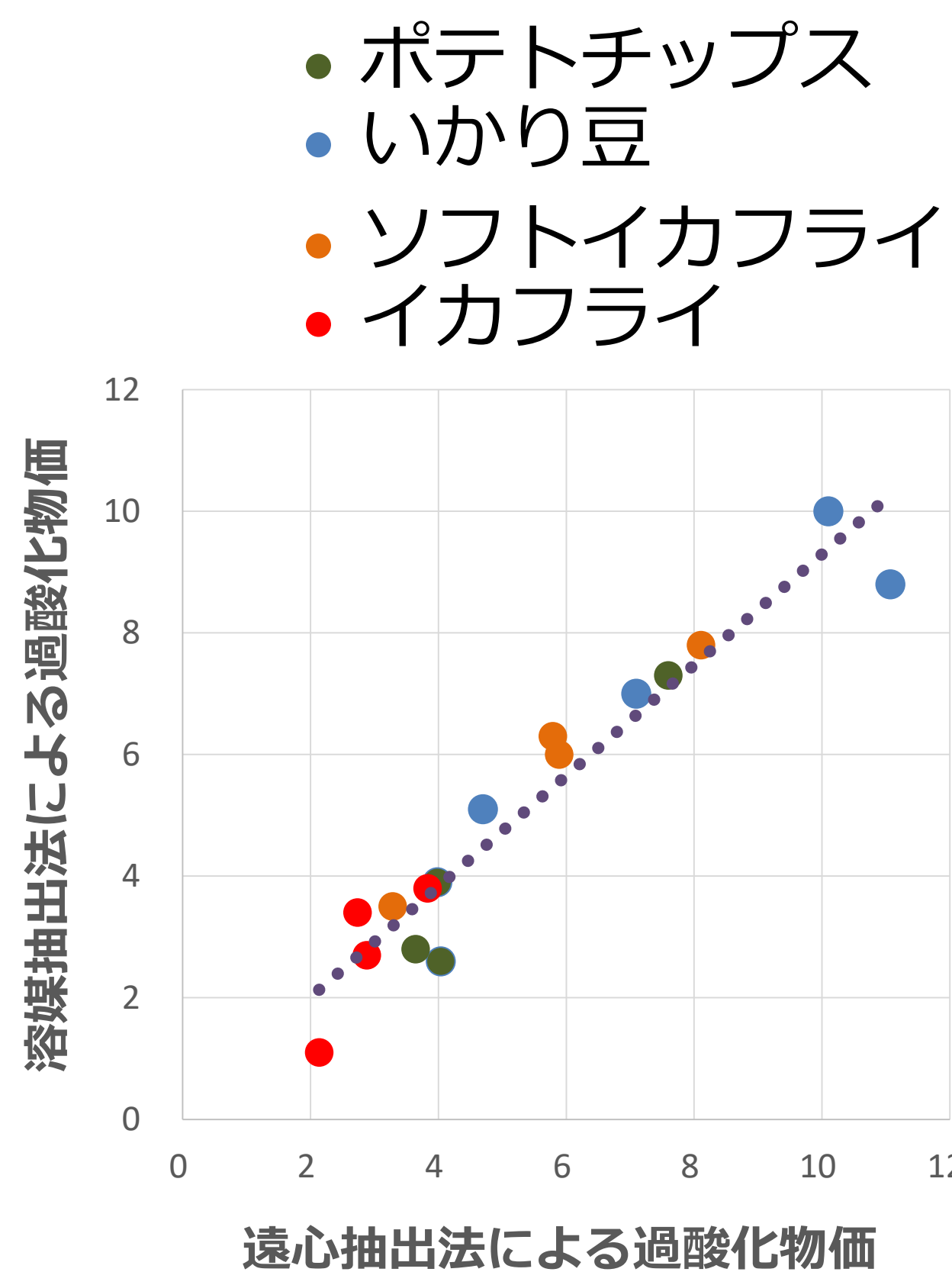


遠心分離等

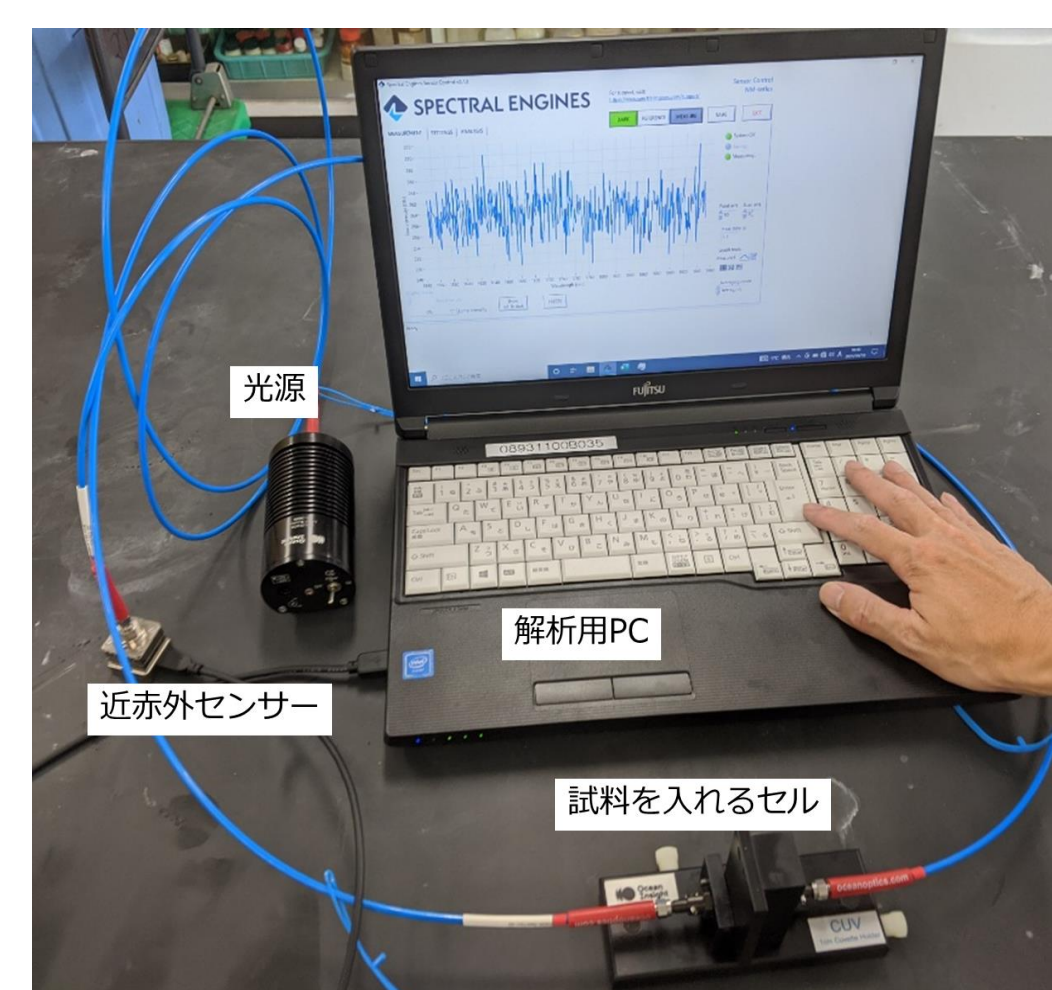


抽出油

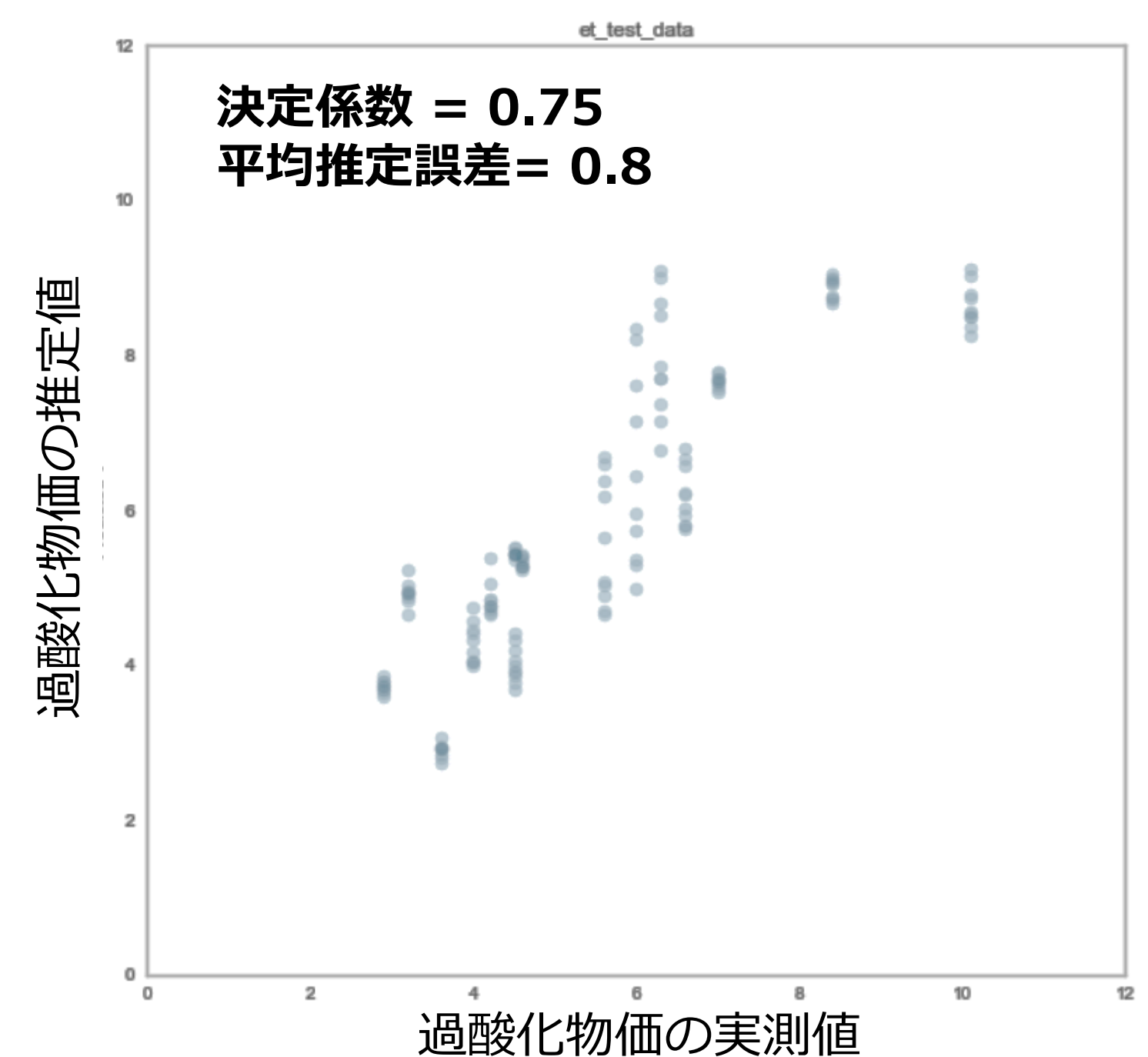
遠心抽出法の概略



遠心抽出法と溶媒抽出法 で各食品から抽出した油 の過酸化価の比較 (過酸化価は滴定法で分析)



小型 近赤外 センサー (NIRONE社HPより) 近赤外センサー 測定システム



遠心抽出法で得た抽出油の 近赤外法によるPV推定

遠心分離により、有機溶媒を使用することなく、過酸化価測定用の油を抽出できました。

近赤外センサー及び機械学習を活用し、過酸化価を平均推定誤差0.8で推定することができました。