

カンキツ類のオイル抽出による 食べられる美白剤の簡易作成法

鹿児島大学 農学部
食料生命機能科学科

助教 坂尾 こそ枝

2021年9月28日

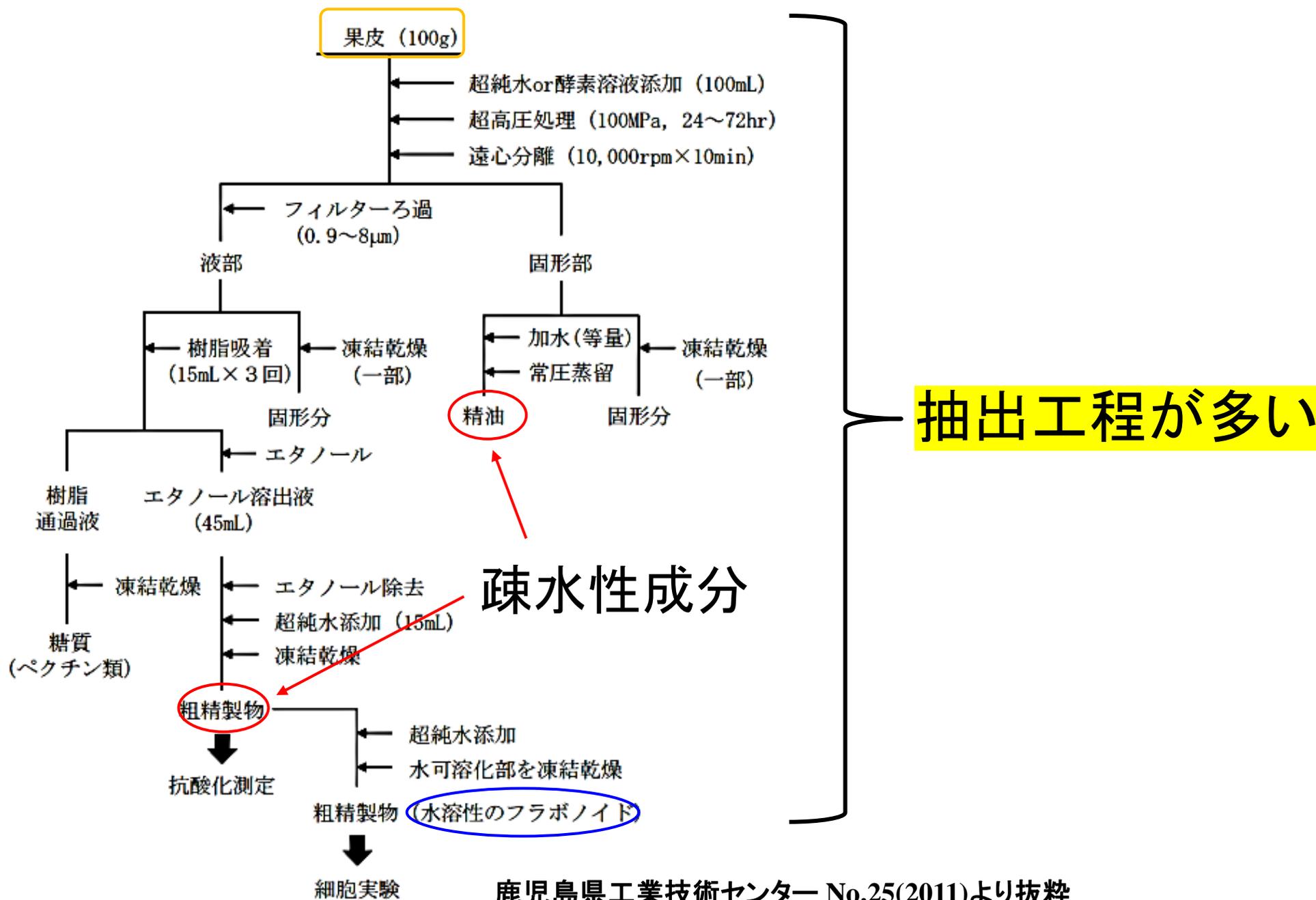
従来技術とその問題点

従来のカンキツ(香気)成分抽出法

- 蒸留法 → 熱によるオイルの変質
 - 低温圧搾法 → 収油率が低い
 - 超臨界二酸化炭素抽出
 - マイクロ波抽出
 - 超高压処理法
- 特殊な装置
が必要

導入コストを抑えた抽出法の開発が必要

一般的なカンキツ類の機能性成分抽出方法



新技術の特徴・従来技術との比較

1. オイルを用いることで、カンキツ由来の機能性成分を、**非常に簡単な手法で抽出できる**.
- 2-1. **オイル**抽出物の機能性を、**水系**の細胞培養実験でも評価できるよう、安定的かつ簡易な乳化法を確立した.
- 2-2. カンキツオイル抽出物に**高い美白効果**を見出した.



概要：鹿児島県在来カンキツについて

- 本地域固有の貴重な遺伝資源
- 機能性や果実特性には未解明の点が多い
- 新品種への更新や病害虫の拡大により減少の一途、絶滅の危機のカンキツもある
- 鹿児島大学農学部では代表的な在来カンキツの収集・保存に努めている(約80点)



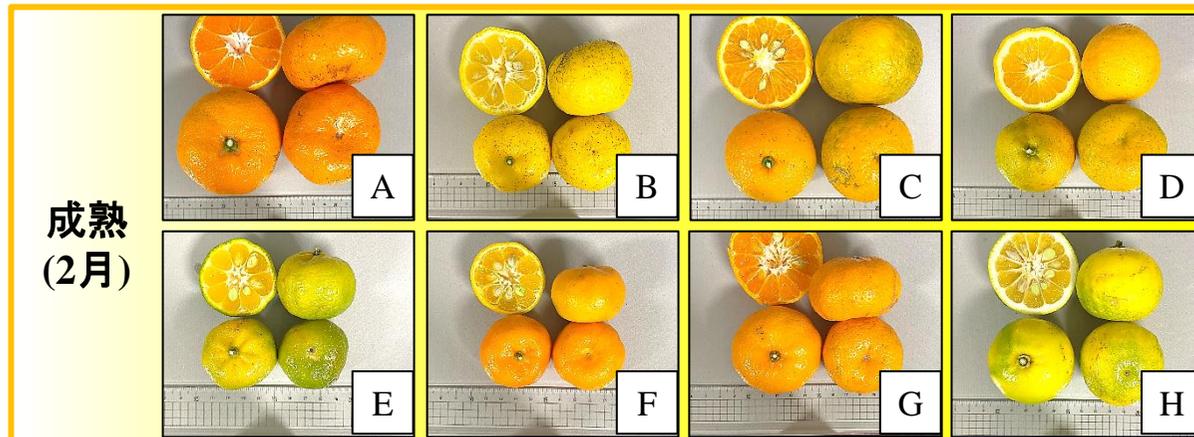
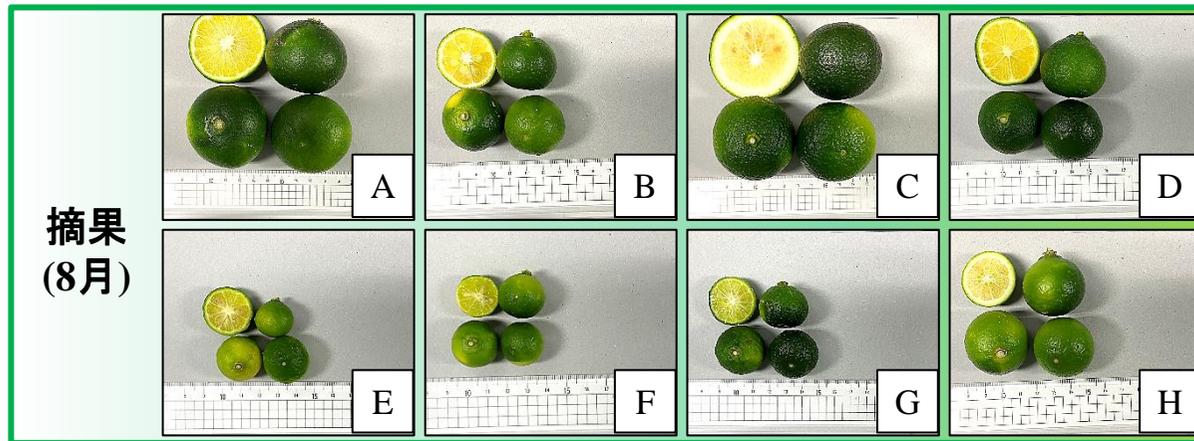
コズ



シマミカン



シークー



- +
- 1) トウモロコシ油
 - 2) ひまし油
 - 3) オリーブ油
 - 4) コメ油

(A) ウンシュウミカン「大津4号」

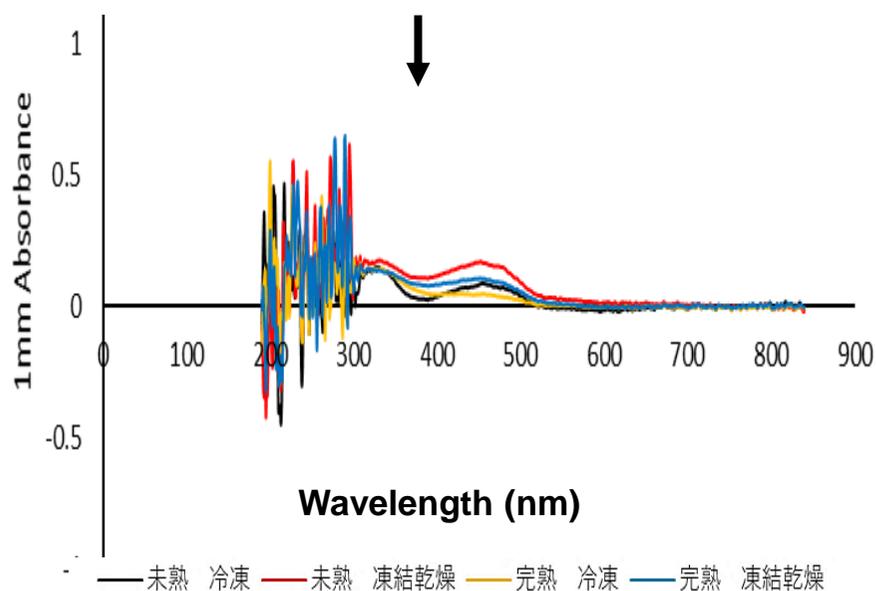
(B) キカイミカン (C) クネンボ (D) ケラジミカン

(E) コズB (F) シークニン (G) チナゼクニン

(H) トウヌゲクニン

Result: オイルによる抽出条件の検討

- ソニケーション法
- ビーズによる粉砕法
- 乳鉢・乳棒によるすり潰し法



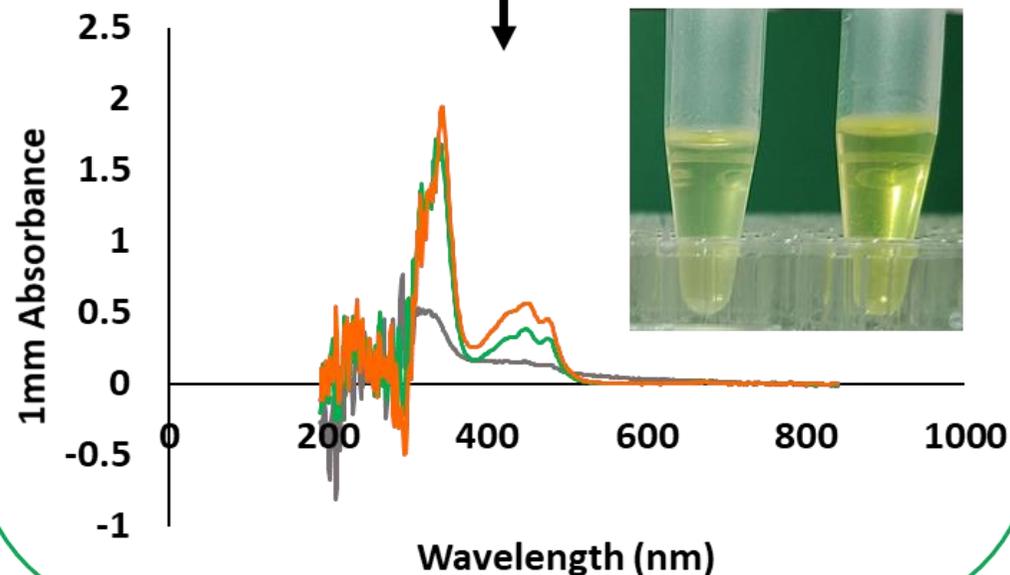
- × 一度に微量しか作成できない
- × 抽出効率が低い

カンキツ: トウモロコシ油 (各重量比)

↓
ミキサーで破砕

↓
遠心分離後, フィルター濾過

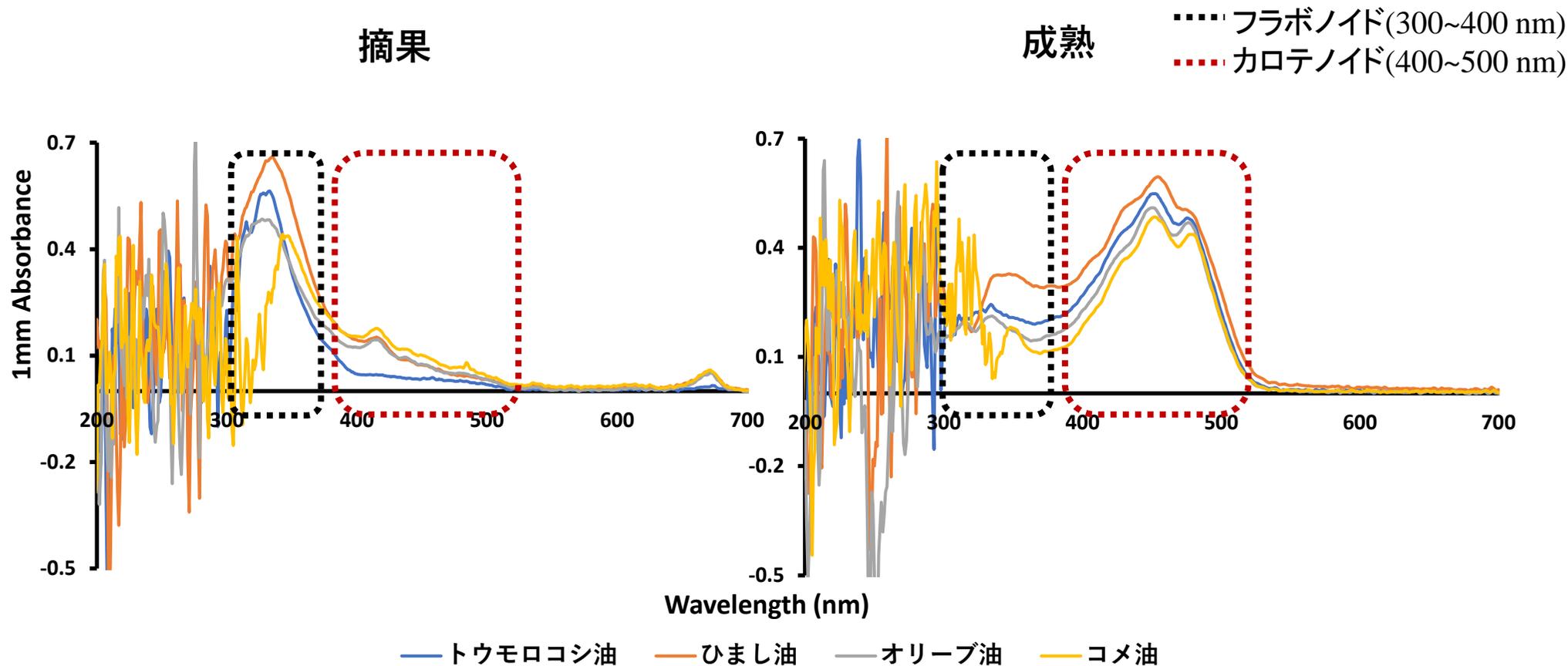
↓
抽出油を回収



カンキツを植物油と共に粉砕するだけで成分を抽出可能

Result: 各種植物オイルによる抽出効率

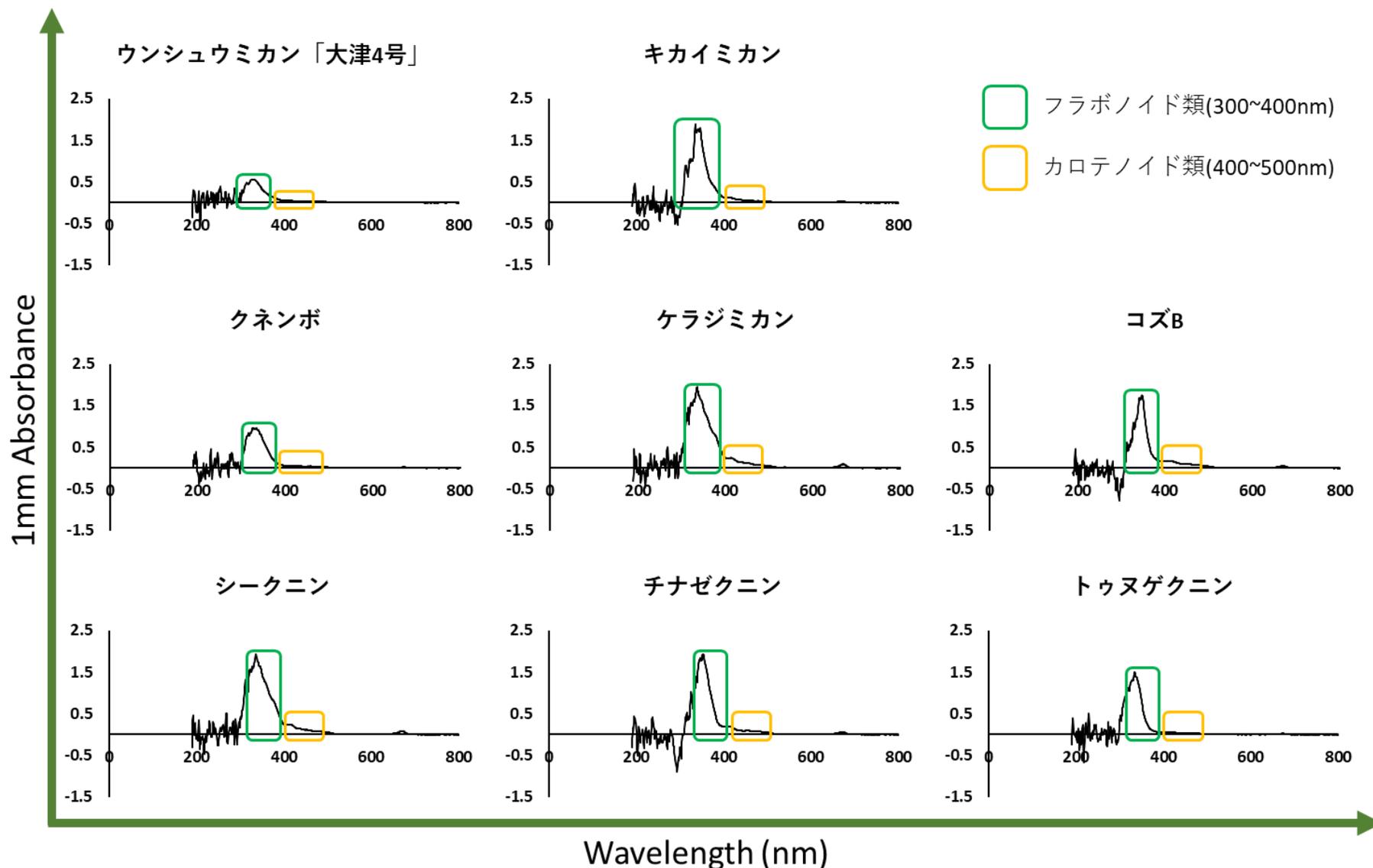
紫外可視吸光スペクトルによる抽出効率の相対的評価
(ウンシュウミカン「大津4号」)



油種によって抽出効率が多少異なるが 全ての食用油で抽出可能

Result: 摘果カンキツ抽出油の成分分析 1

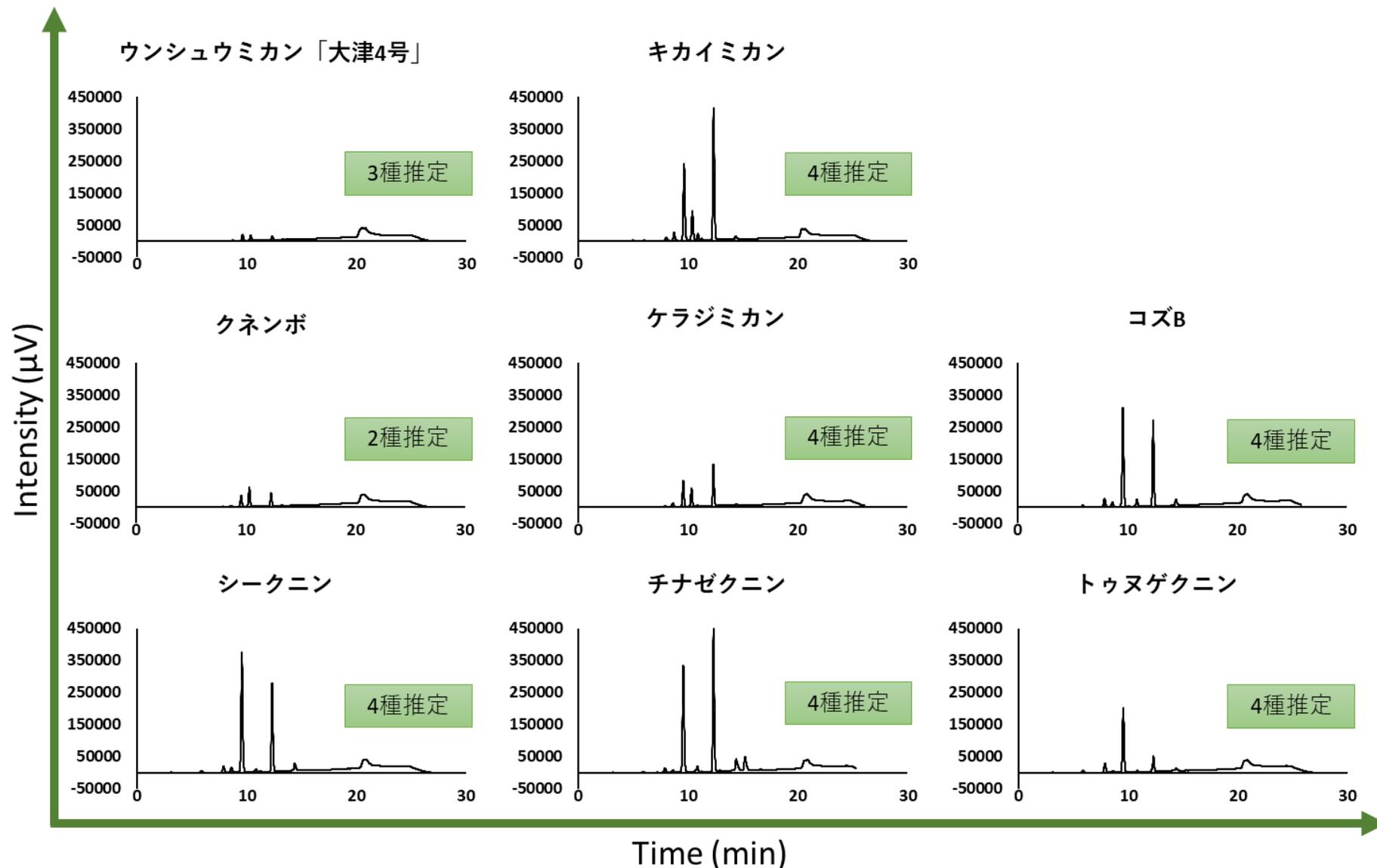
● 紫外可視吸光スペクトルで検出



いずれの摘果カンキツからも疎水性成分が抽出可能

Result: 摘果カンキツ抽出油の成分分析 2

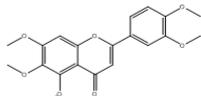
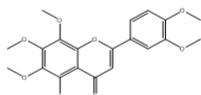
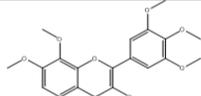
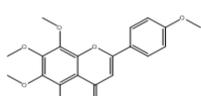
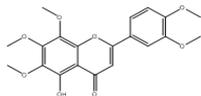
● 液体クロマトグラフィー質量分析



いずれの抽出油からもフラボノイドまたは配糖体を確認された

分子量から、**ポリメトキシフラボノイド**であると推定された
→鹿児島在来カンキツは**ポリメトキシフラボノイド**が高含有

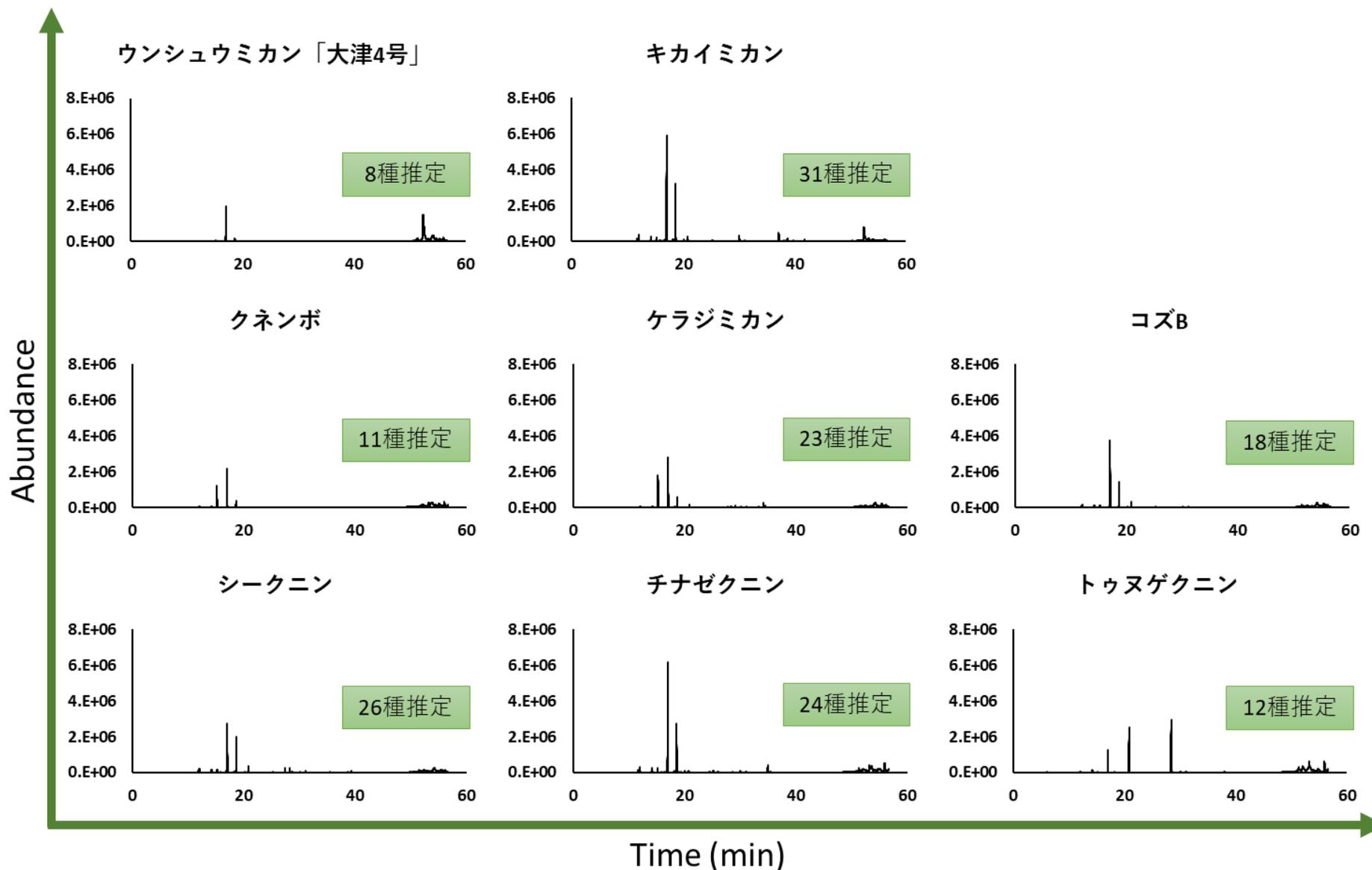
■ 摘果 ■ 成熟

	A	B	C	D	E	F	G	H
 シネンセチン	—	○	—	○	○	○	○	○
 ノビレチン	○	○	○	○	○	○	○	○
 ヘプタメトキシフラボン	○	○	—	○	—	—	—	—
 タンゲレチン	○	○	○	○	○	○	○	○
 5-デメチルノビレチン	—	—	—	—	○	○	○	○

- A) ウンシュウミカン
「大津4号」
- B) キカイミカン
- C) クネンボ
- D) ケラジミカン
- E) コズB
- F) シークニン
- G) チナゼクニン
- H) トウヌゲクニン

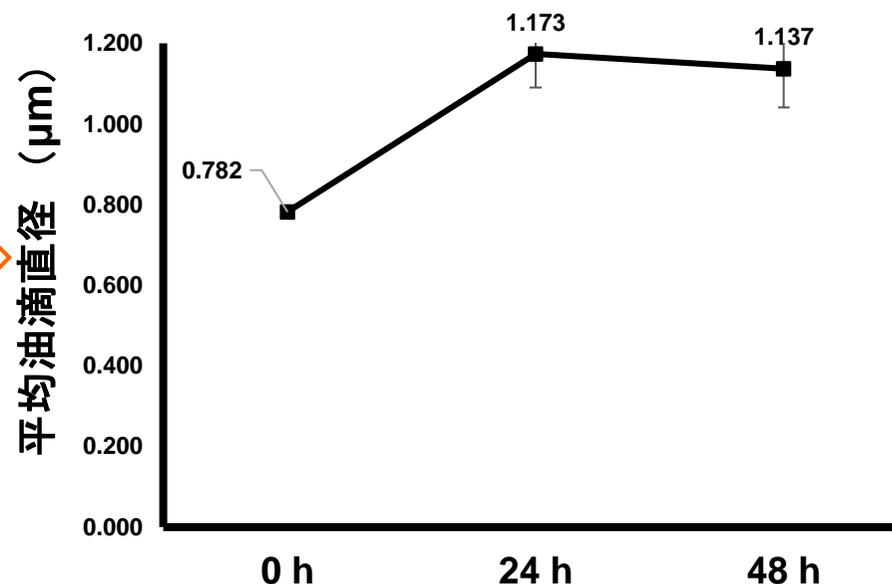
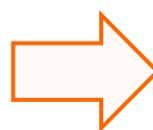
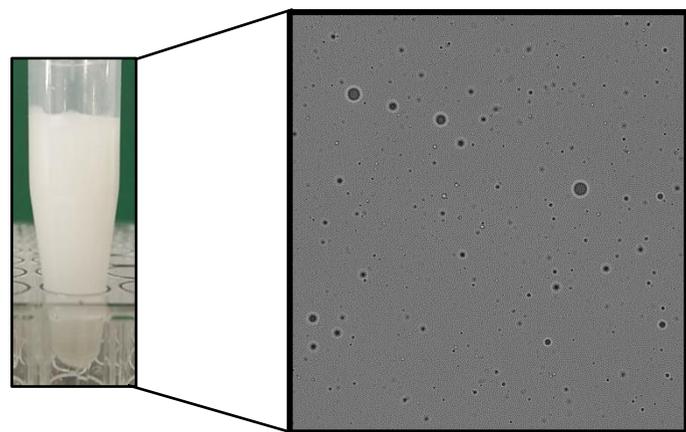
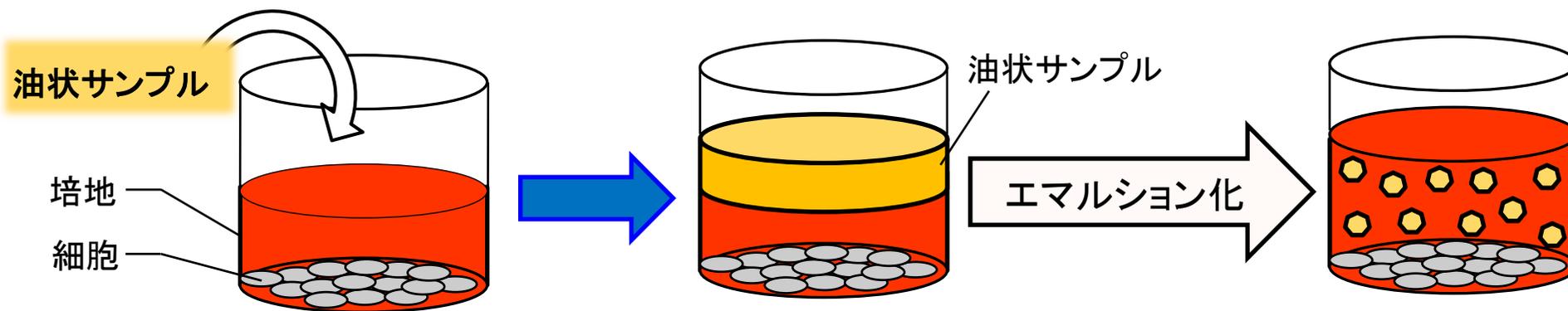
Result: 摘果カンキツ抽出油の成分分析 3

● ガスクロマトグラフィー質量分析



いずれの摘果カンキツからも香気成分が抽出されていた

Result: エマルション化の条件確立

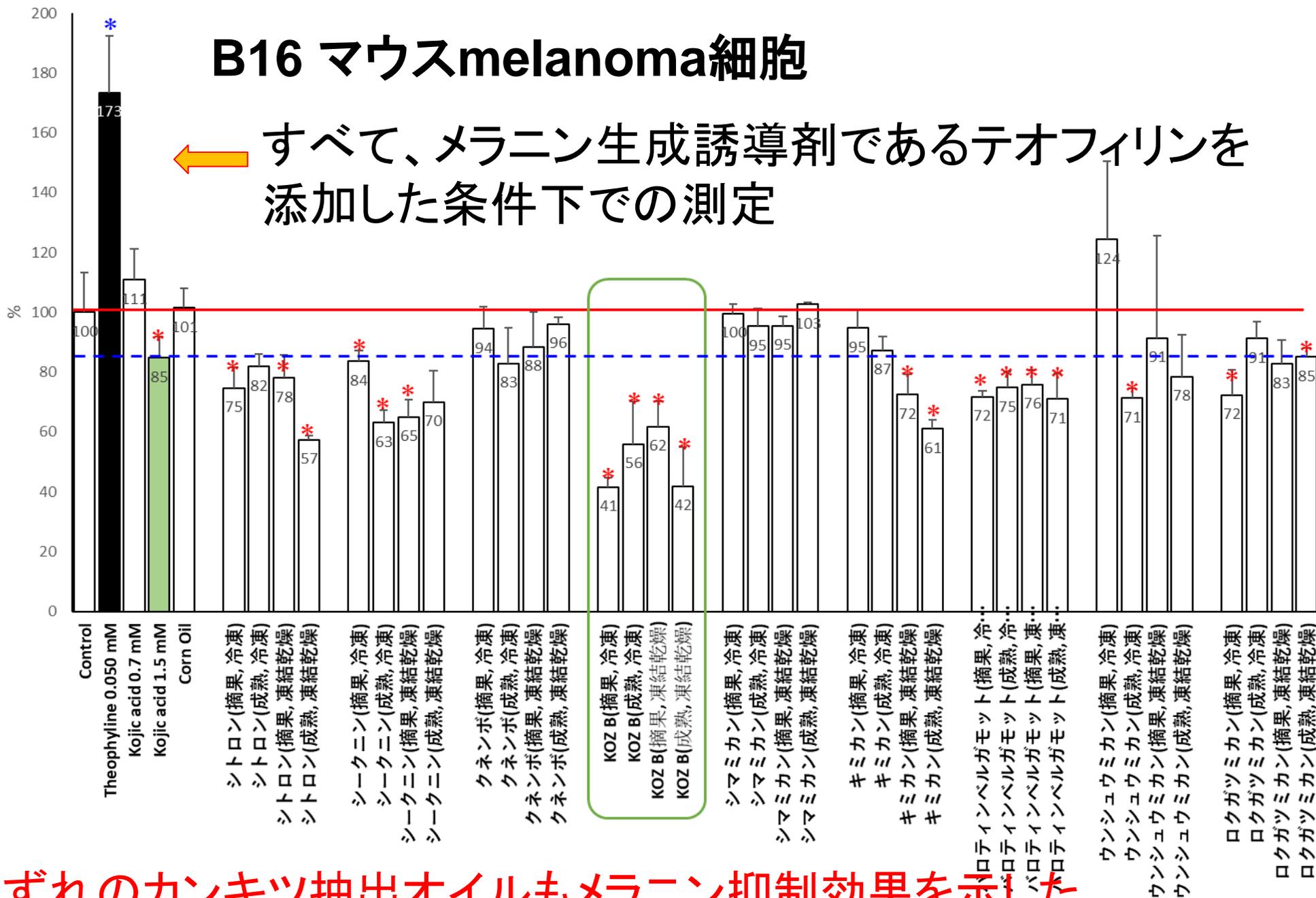


油状機能性成分をエマルション化する事で、
水系の *in vitro* 実験における試験が可能になった

Result: 細胞内メラニン量測定

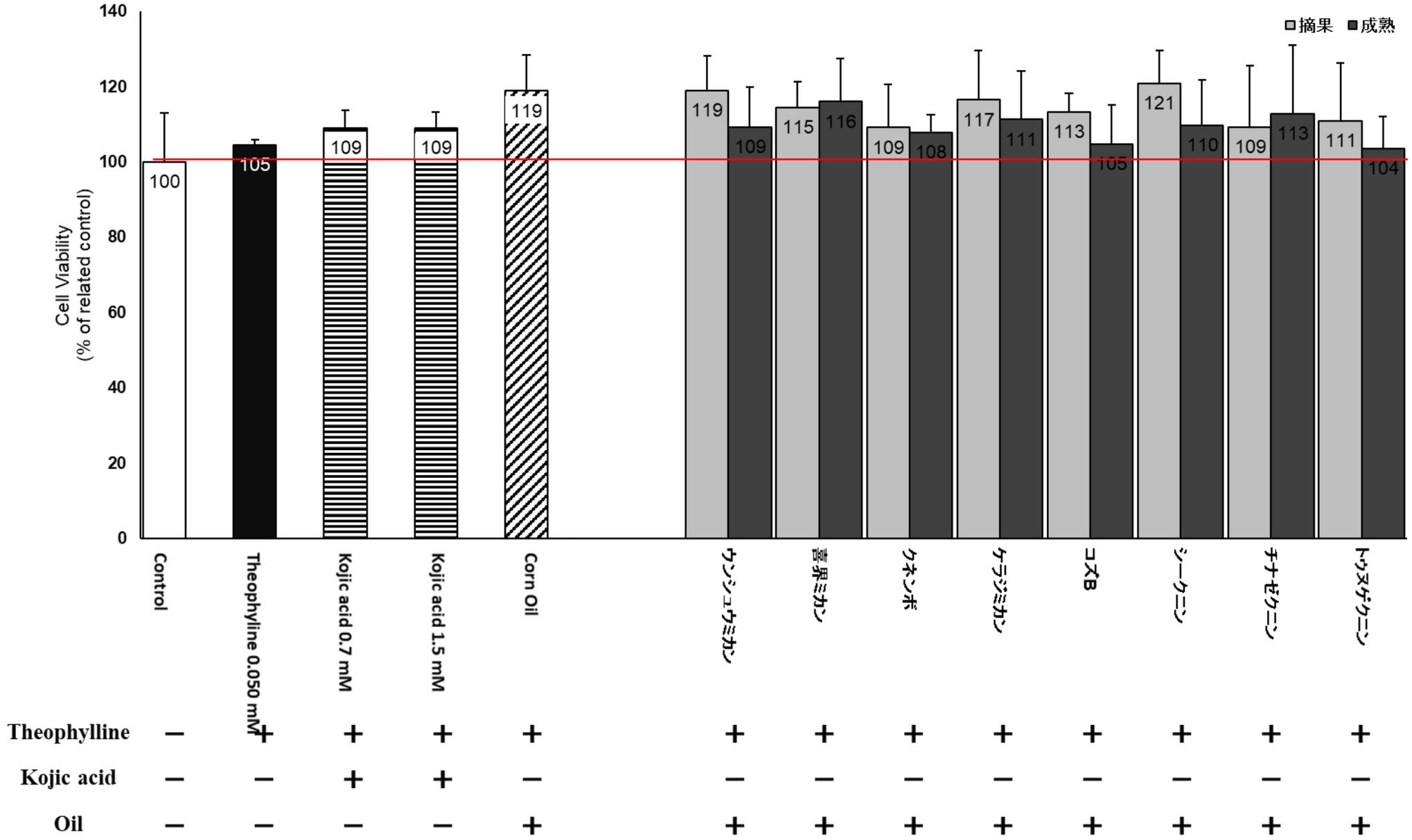
B16 マウスmelanoma細胞

← すべて、メラニン生成誘導剤であるテオフィリンを添加した条件下での測定



いずれのカンキツ抽出オイルもメラニン抑制効果を示した
その効果は、コウジ酸と同程度かそれ以上に強いことが明らかになった

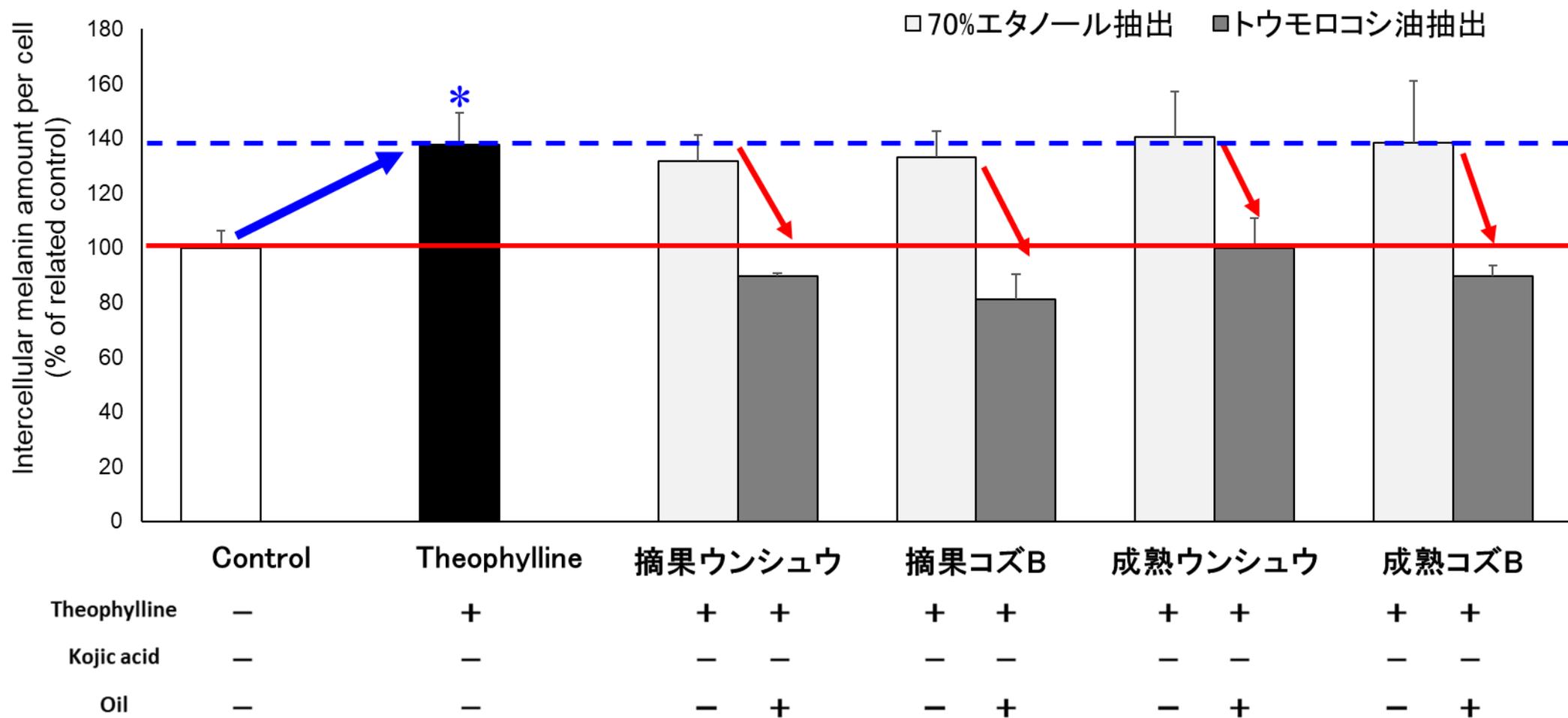
Result: 細胞生存率 (MTTアッセイ)



* Tukey-Kramer method, $p < 0.05$
 * * ... Tukey-Kramer method, $p < 0.01$

カンキツ抽出油はB16 melanoma細胞に対して毒性を示さなかった

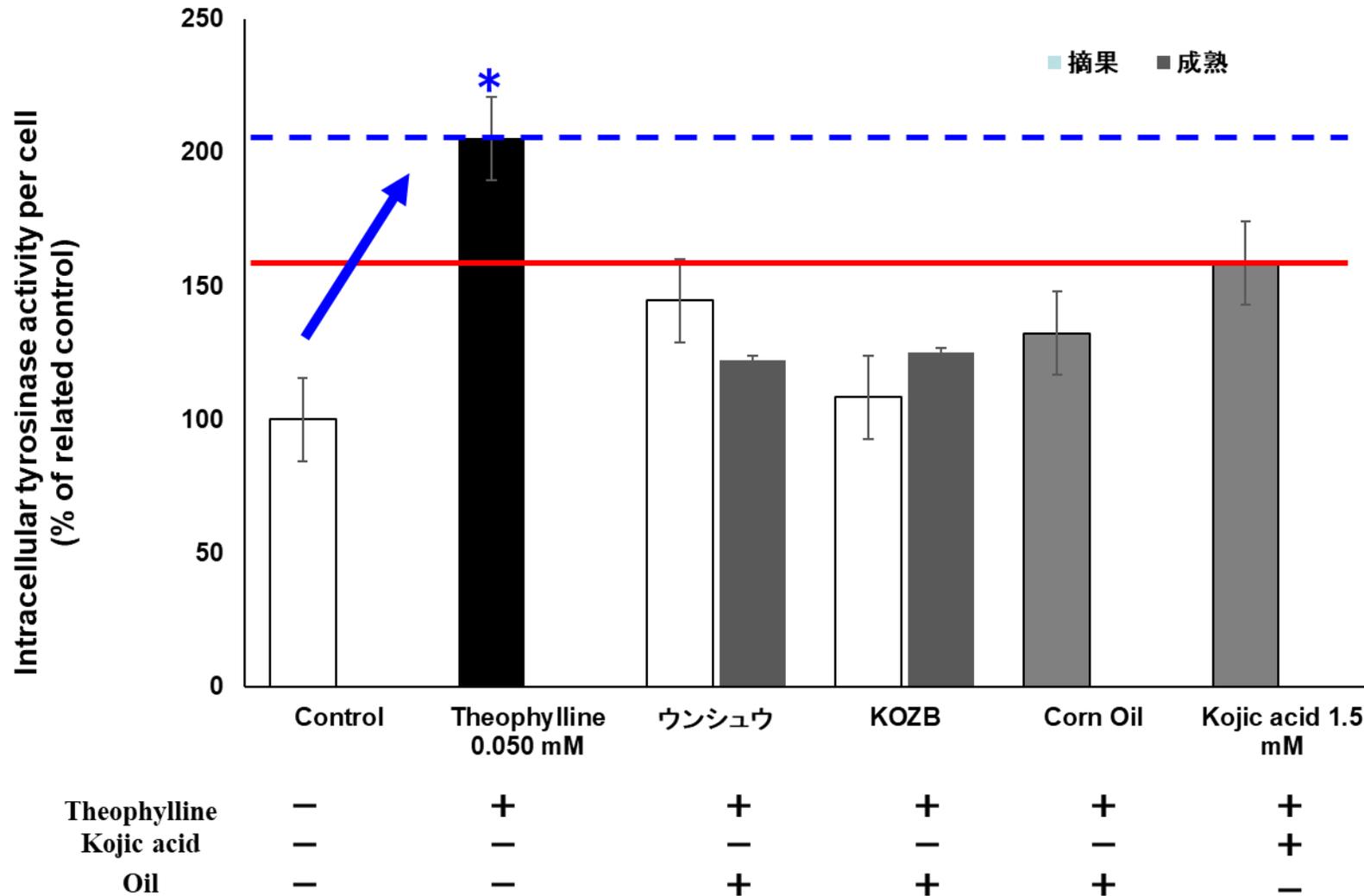
Result: カンキツ抽出油と70%エタノール抽出物のメラニン抑制能の比較



Tukey-Kramer method, $p < 0.05$

カンキツ抽出油処理は、70%エタノール抽出物処理と比べて、有意にメラニン生成を抑制した。

Result: 細胞内チロシナーゼ活性測定



メラニン生成の律速酵素であるチロシナーゼの活性を阻害した
その効果は、コウジ酸と同等もしくはそれ以上だった

想定される用途

- 食用油使用のため、美白食品の開発へ展開が期待できる。
- 美白効果以外に“香り”のもたらす2次機能効果が得られることも期待される。
- 鹿児島在来のカンキツ類を用いており、オリジナリティの高い製品開発につながる。
- “オイル抽出“に着目すると、他の食材に本技術を適用することが可能。

実用化に向けた課題

- 現在、ヒト由来細胞でも美白効果があり、かつ細胞毒性がないを示すところまで実証済み。今後は、有効成分の同定ならびに *in vivo* による実証法の検討を実施予定である。
- オイル中のカンキツ成分の濃度をできるだけ向上する必要もあり。
- 化粧品や食品への適用を考えた場合、継続的にエマルションを形成できる技術の確立が必要。

企業への期待

- 食用（経口摂取）とする際の安全性およびオイルの酸化防止について共同で研究をしていただけることを期待します。
- “香り“を中心とした本技術の活用法のご提案を歓迎いたします。
- 鹿児島島のオリジナリティを活かした化粧品，機能性食品，栄養補助食品の開発につながる共同での研究・開発を希望します。

本技術に関する知的財産権

- 発明の名称 : マンダリン類又はマンダリン類交雑種のオイル抽出成分の製造方法、美白剤、色素沈着症改善剤、美白用経口組成物及び色素沈着症改善用経口組成物
- 出願番号 : 特願2021-055807
- 出願人 : 国立大学法人 鹿児島大学
- 発明者 : 坂尾 こそ枝、山本 雅史、侯 徳興

お問い合わせ先

鹿児島大学 産学・地域共創センター
知的財産・リスクマネジメント部門

〒890-0065 鹿児島市郡元1-21-40

TEL: 099-285-7043

FAX: 099-285-3886

E-Mail: tizai@kuas.kagoshima-u.ac.jp



鹿児島大学公式マスコットキャラクター

きつし