

平成26年度 事業化を加速する産学連携支援事業
アグリ技術シーズセミナーin北陸 2015 / 1 / 9

福井県産農作物の 機能性解析と 機能成分の効率的精製法

福井県立大学 生物資源学部
高橋 正和

【農作物由来 抗炎症性化合物の意義】

多様な炎症性疾患を予防！

＜慢性的炎症状態＞

食細胞(好中球, マクロファージ)・
各種体組織など

抑制

発生

過剰

活性酸素種(ROS)・フリーラジカル
(スーパーオキシド) (・NO etc.)
etc.

消去

過剰

生体分子(DNA・タンパク質・脂質など)を傷害
炎症状態の増悪



抗炎症成分含有農作物

予防

がん, 動脈硬化等の様々な炎症性疾患・生活習慣病

がん

老化

動脈硬化

糖尿病

パーキンソン病

炎症

多臓器不全

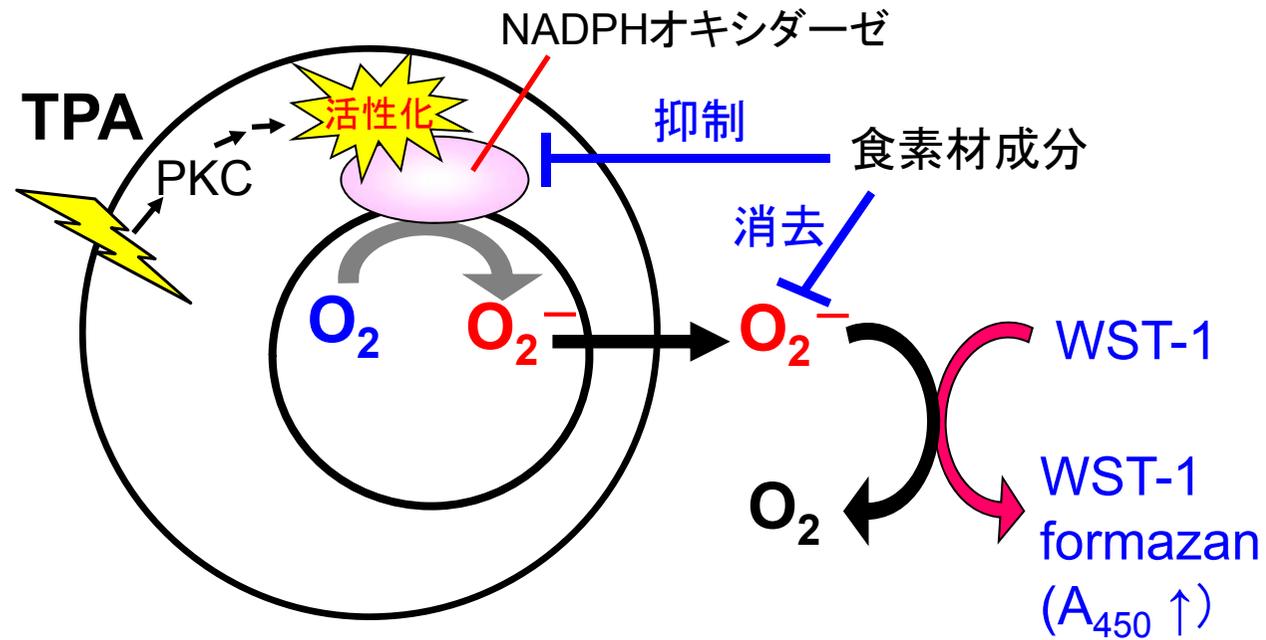
虚血再灌流障害

etc.

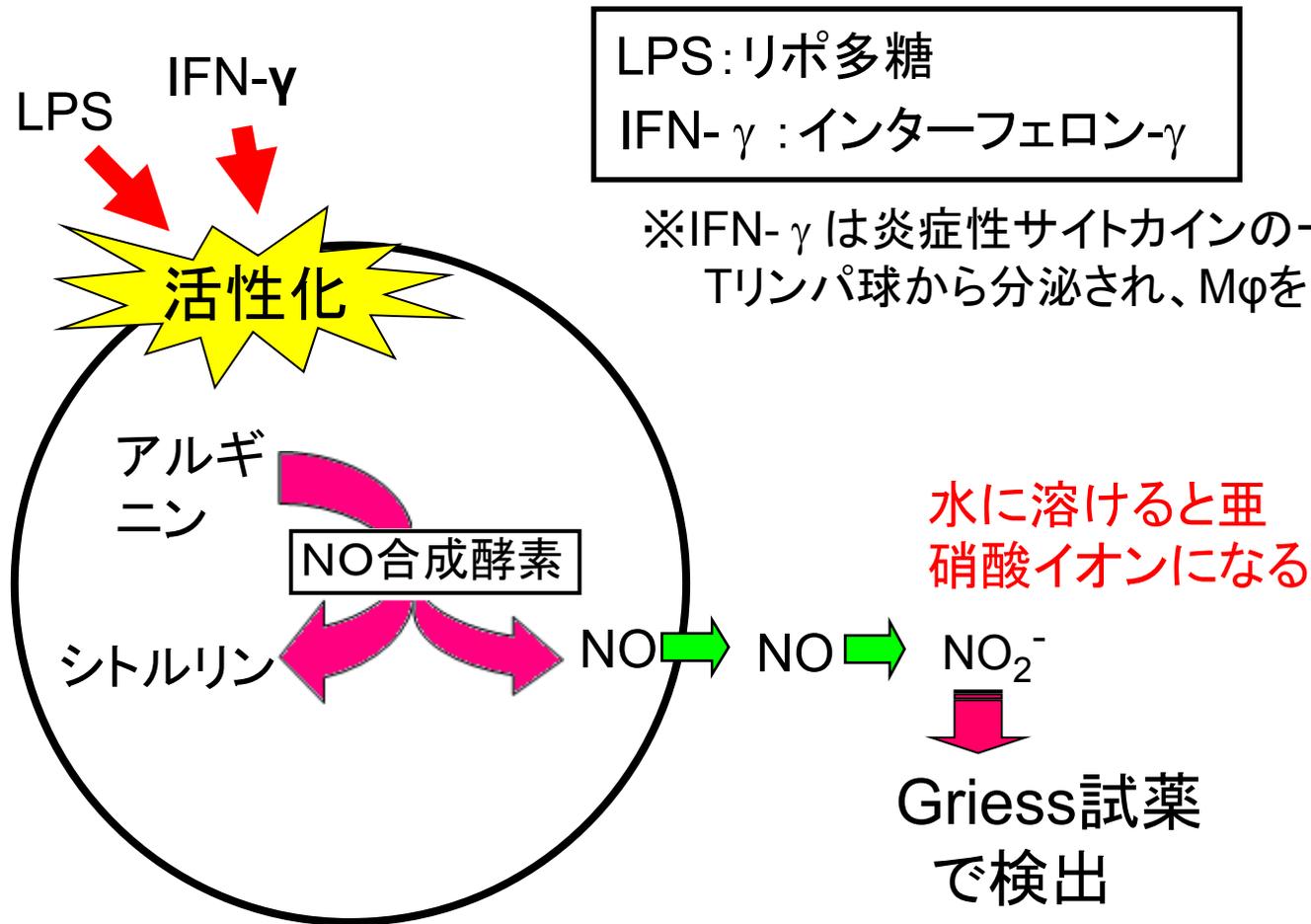
HL-60細胞によるスーパーオキシド(O_2^-)産生抑制アッセイ

(Markert M. *et al.* Methods in Enzymology (1984))

< WST-1を用いた O_2^- 産生量の測定 >



RAW264を使ったNOの過剰産生誘導系の場合



LPS:リポ多糖

IFN- γ :インターフェロン- γ

※IFN- γ は炎症性サイトカインの一種で、Tリンパ球から分泌され、M ϕ を活性化できる。

マクロファージ細胞株
RAW264

※「(誘導型)NO合成酵素」(iNOS)は、炎症関連遺伝子。

【農作物由来 抗炎症性化合物】

< 有効成分同定の意義 >

機能への科学的信頼性を強化

【 予想される波及効果 】

伝統野菜・福井県産食材

- ・健康機能性解明
（細胞実験、動物試験）
- ・健康機能成分の特定・分析
- ・他県産と比較 など

- ・生産者：栽培意欲向上
- ・食品メーカー：新商品意欲
- ・消費者：選択肢増

福井産ブランド強化



木田チリメンシソに含まれる ラジカル産生抑制化合物の研究



木田チリメンシソ (シソ科シソ属)
(*Perilla frutescens* var. *crispa* forma *crispa*)

福井県伝統野菜のひとつ。

福井市木田地区で栽培される地方在来種。

福井では梅干の色付けに利用される。
他の「チリメンシソ」に比べ縮れが強い。
風味は爽やかで強い芳香を発する。

福井県特産の梅(産地:三方五湖周辺)の着色用として、
明治中期から栽培が始まった。



木田チリメンシソ葉(1.5 kg) (6~7月)

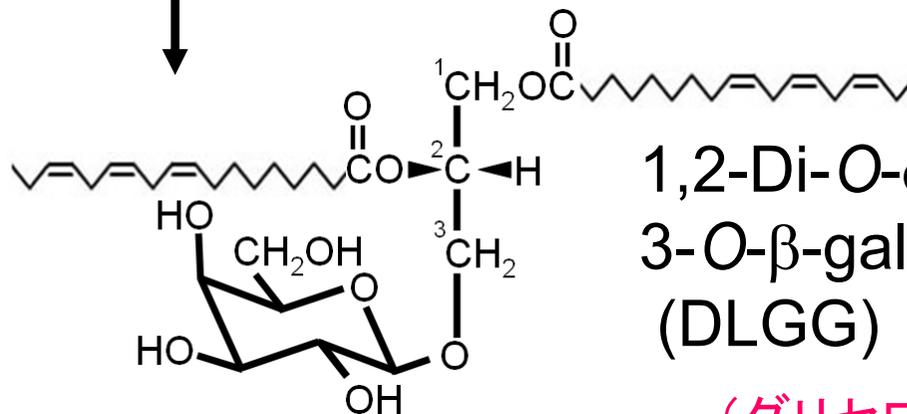
- メタノール抽出
- 酢酸エチル分配

酢酸エチル画分

- Wako-gel C-300 (ヘキサン:アセトン stepwise method)
- Wako-gel B-0 (トルエン:酢酸エチル stepwise method)
- prep. HPLC (ODS カラム) (100%MeOH)

活性化化合物(85 mg)

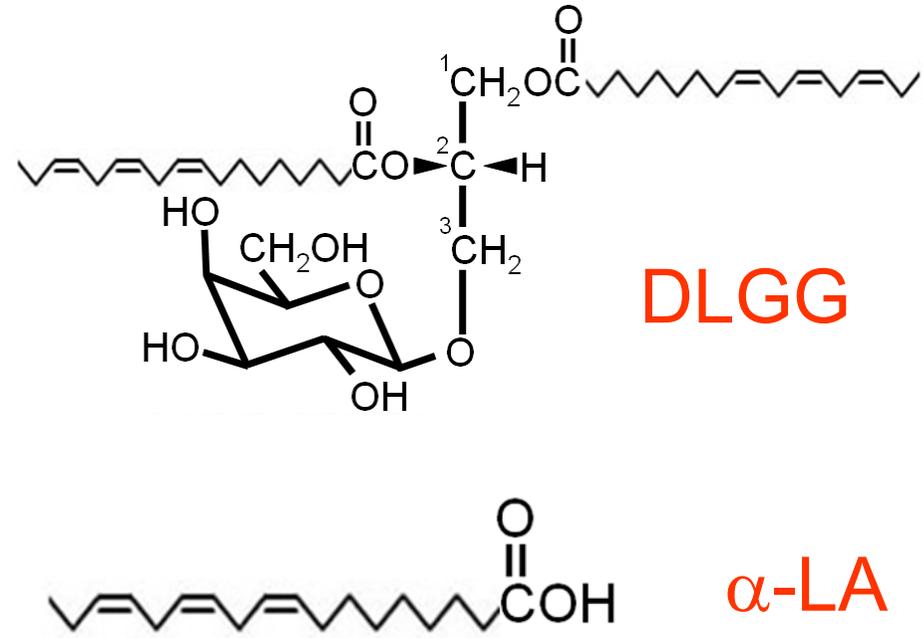
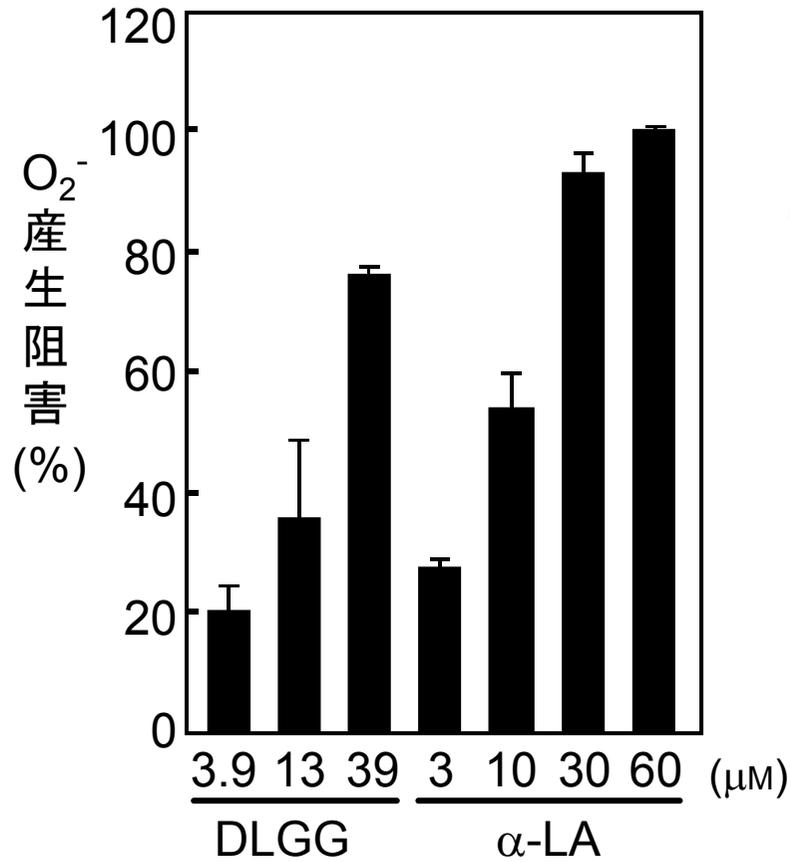
各種機器分析(IR, UV, MS, $^1\text{H-NMR}$, $^{13}\text{C-NMR}$, GC, 旋光度 など)



1,2-Di-*O*- α -linolenoyl-
3-*O*- β -galactosyl-*sn*-glycerol
(DLGG)

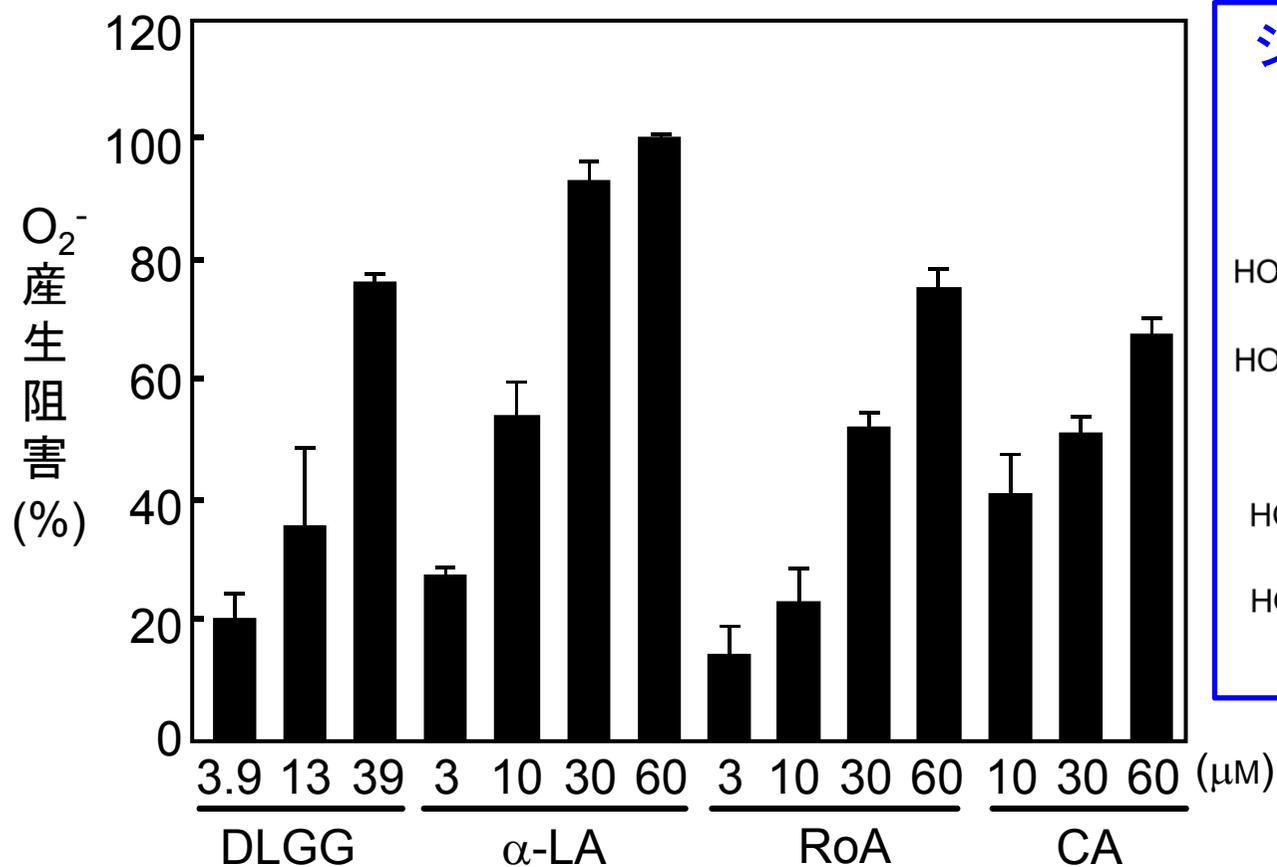
(グリセロ糖脂質の一種)

HL-60細胞に対するDLGGおよび α -LAの O_2^- 産生阻害作用

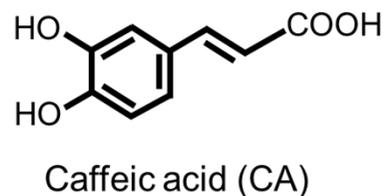
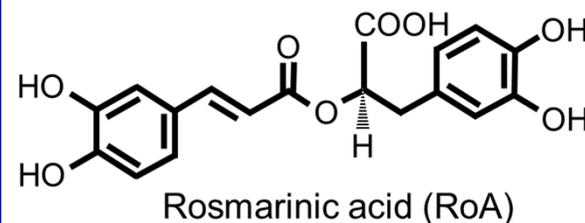


DLGG, α -LA : ほぼ同等の阻害作用

HL-60細胞に対するDLGG, α -LA, RoA, CAの O_2^- 産生阻害作用

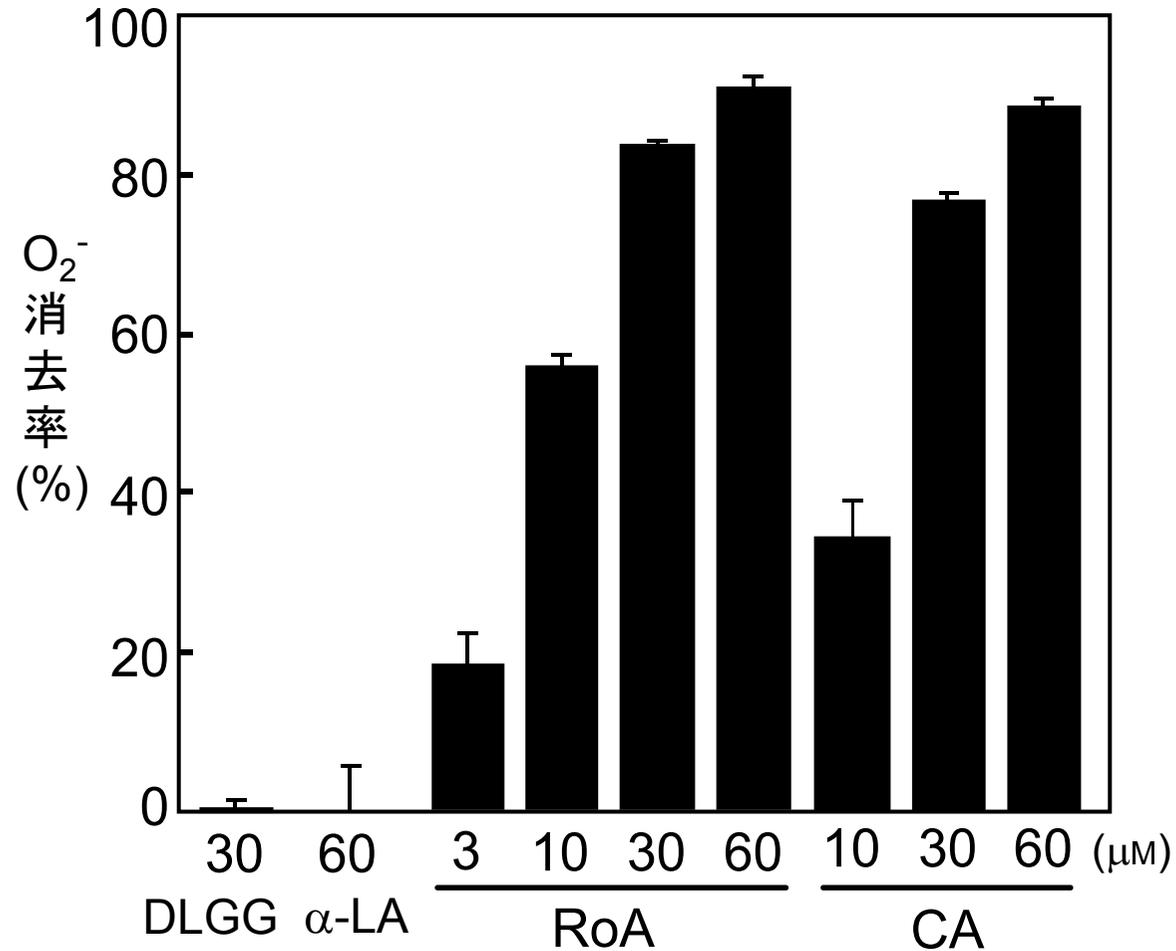


シソに含まれる代表的な
 O_2^- 消去化合物



いずれの化合物も濃度依存的な阻害作用を示す

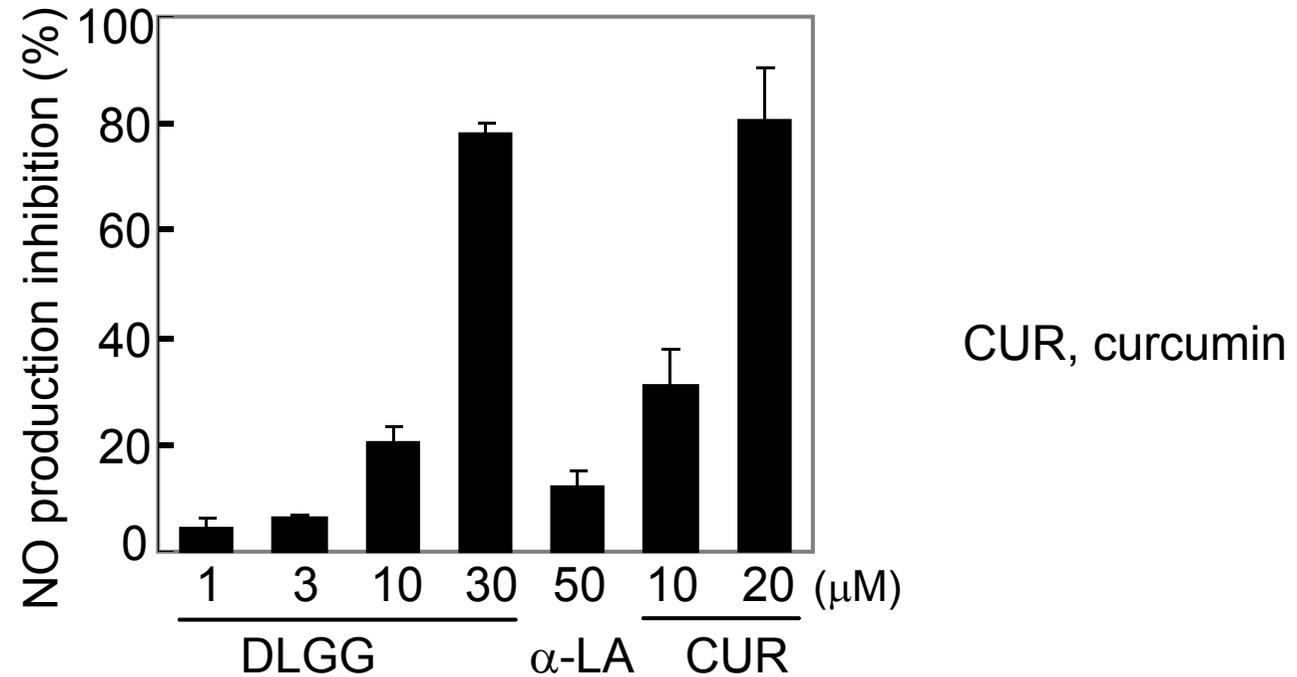
Xanthine-Xanthine Oxidase系(無細胞系)における O_2^- 産生消去活性



RoA, CA : O_2^- 消去活性を示す
DLGG, α -LA : O_2^- 消去活性を示さない

HL-60におけるDLGG, α -LAの作用は O_2^- 合成抑制と思われる

RAW264細胞に対するNO産生抑制活性の検討

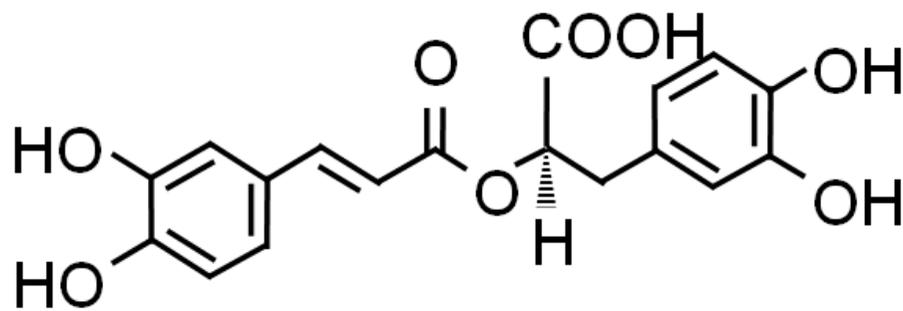


DLGGは既存の報告どおり、NO産生抑制活性を示した。

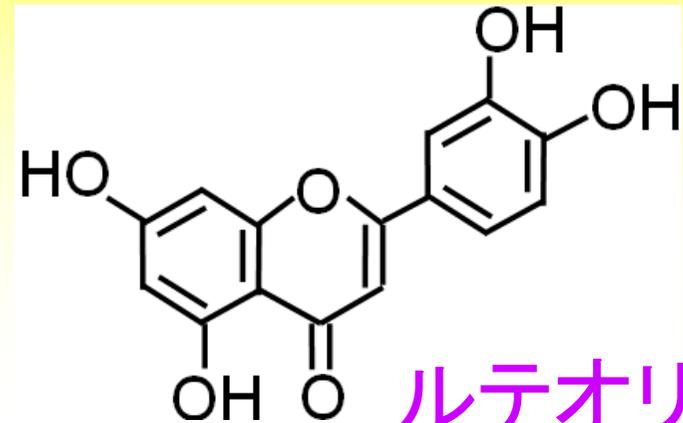
α -LAについては、 O_2^- とは異なり、NO産生抑制活性を示さなかった。

マウス耳介浮腫モデル
における
抗アレルギー作用
(*in vivo*評価)

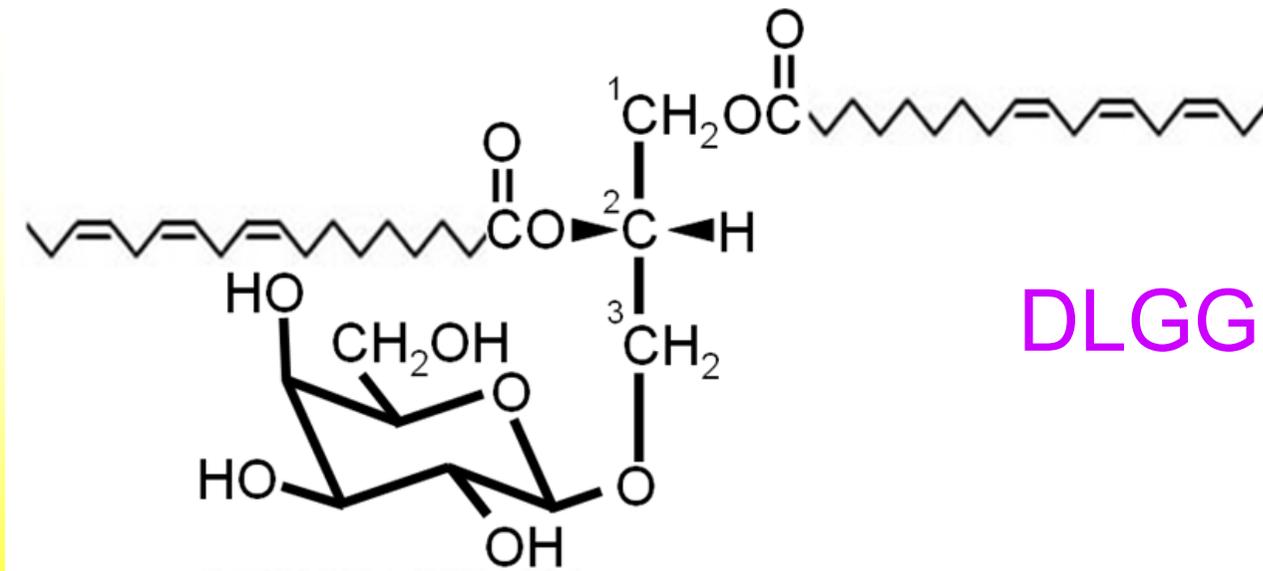
木田ちそに含まれる抗酸化・抗炎症成分



ロスマリン酸



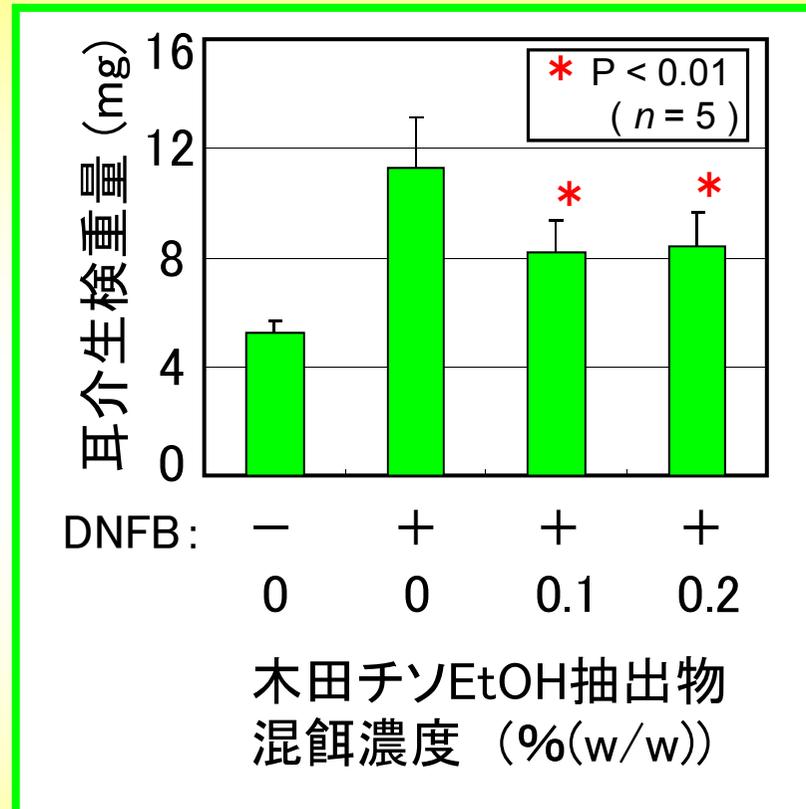
ルテオリン



DLGG

Biosci. Biotechnol. Biochem. **75**, 2240 (2011)

木田チリメンシソ抽出物の *in vivo*抗アレルギー作用



木田チリメンシソ抽出物:

in vivo で明瞭な抗アレルギー作用を確認!

【 シソリキュールの産官学共同開発 】

リキュール



木田ちそ
〔木田ちそ
出荷組合〕

産官学
共同開発



舟木酒造(資) 西岡河村酒造(株)

(ロスマリン酸 200 mg/L 以上含有)

福井県食品加工研究所の特許製法(特開2013-051908)を用いて、県内酒造メーカーがロスマリン酸含量を高めたリキュールの実用・販売化に成功。

【福井県伝統野菜】



伝統の福井野菜振興協議会
パンフ



MAP

あわら市 坂井市 福井市 永平寺町 勝山市 越前市 南越前町 池田町 大野市 敦賀市 美浜町 高浜町 小浜市 若狭町 小浜市 小浜市

14 緻密な肉質の繊維大根
板垣だいこん

13 こぶりで独特の身の縮まり
奥越さといも

12 食の世界遺産に登録
谷田部ねぎ

17 香り高き逸品
木田ちも

16 全国唯一足かけ3年栽培
三年子らっきよ

15 葉ゴボウの代表品種
越前白茎ごぼう

19 真紅色の表皮
杉箸アカカンパ

18 円錐形でひげ根が特徴
山内かぶら

22 漬物用として伝わる菜
菜おけ

21 蛙の音のような繊維が特徴
カフズウリ

20 縞模様美しい
カタウリ

16 雪を割って育つ
勝山水菜

1 斜面の山で伝統栽培
河内赤かぶら

2 全国的にも珍しい赤葉
嵐かぶら

3 地域おこしの越冬野菜
穴馬かぶら

4 羽二重のような光沢
古田蒔かぶら

5 ほんの甘い香りの新り菜
黒河マナ

10 平成19年に40年ぶりに復活
新保ナス

8 伝統と歴史の黒い宝石
吉川ナス

11 甘みと香り高きねぎ
明里ネギ

9 千両ナスの先祖
立石ナス

7 煮ぐずれない小型ナス
妙金ナス

伝統野菜など県産作物：未検討資源多数

福井県伝統野菜など23品種

伝統野菜: 15種
その他福井産作物: 3種
一般作物: 5種 (他県産4種など)

作物抽出物の調製

抽出条件: アセトン抽出、50%メタノール抽出

濃縮・分画

活性測定

伝統野菜など

—アセトンまたは
50% MeOH抽出

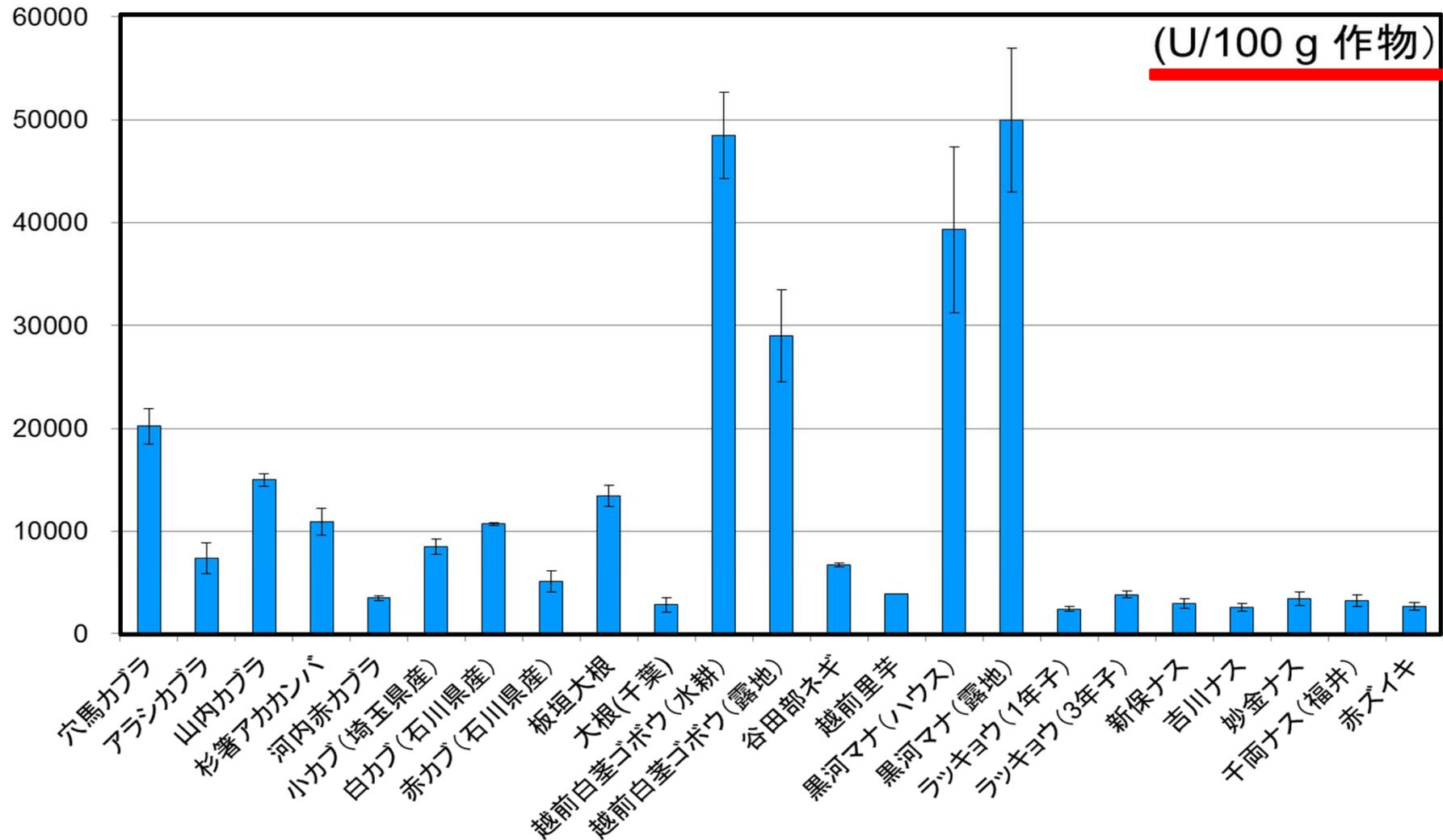
濃縮・留去

— 水-酢酸エチル分配

水層

酢酸エチル層

作物100gあたりのNOラジカル産生抑制活性



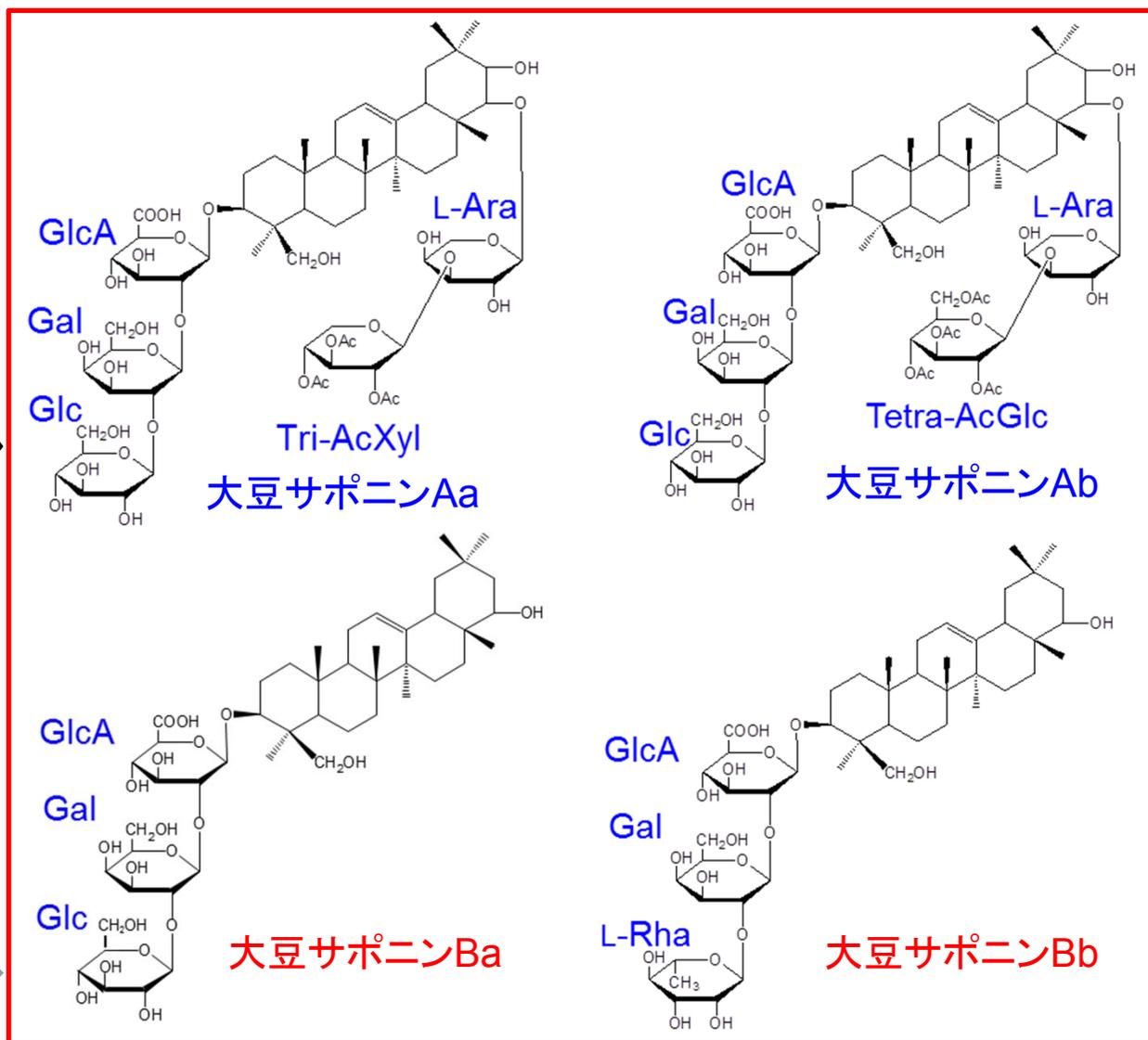
水-有機混合溶媒系による 機能成分の効率的精製

(例)

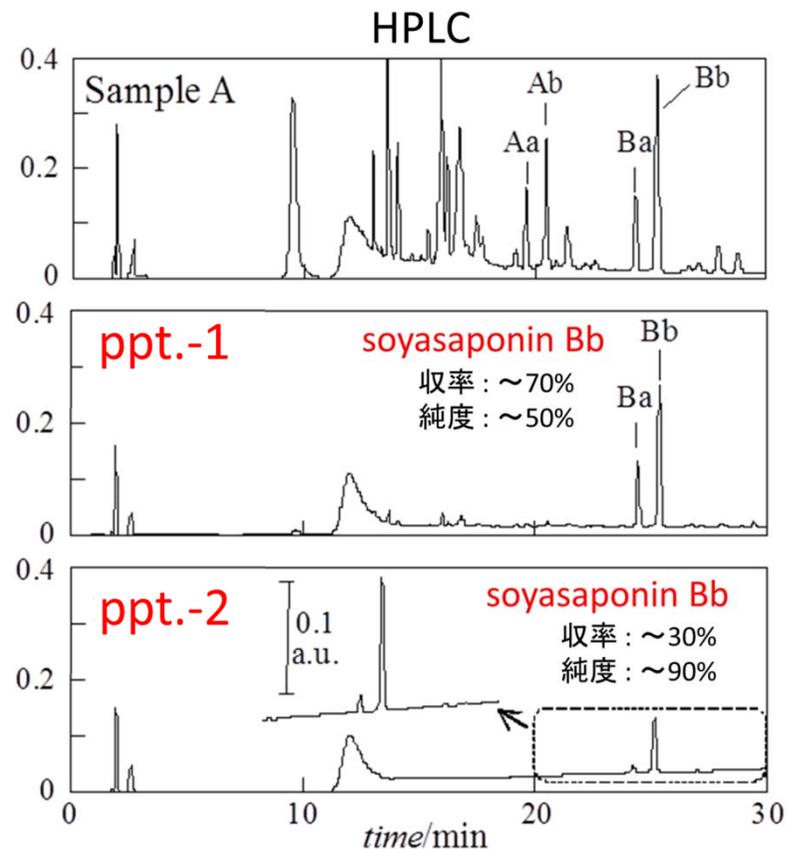
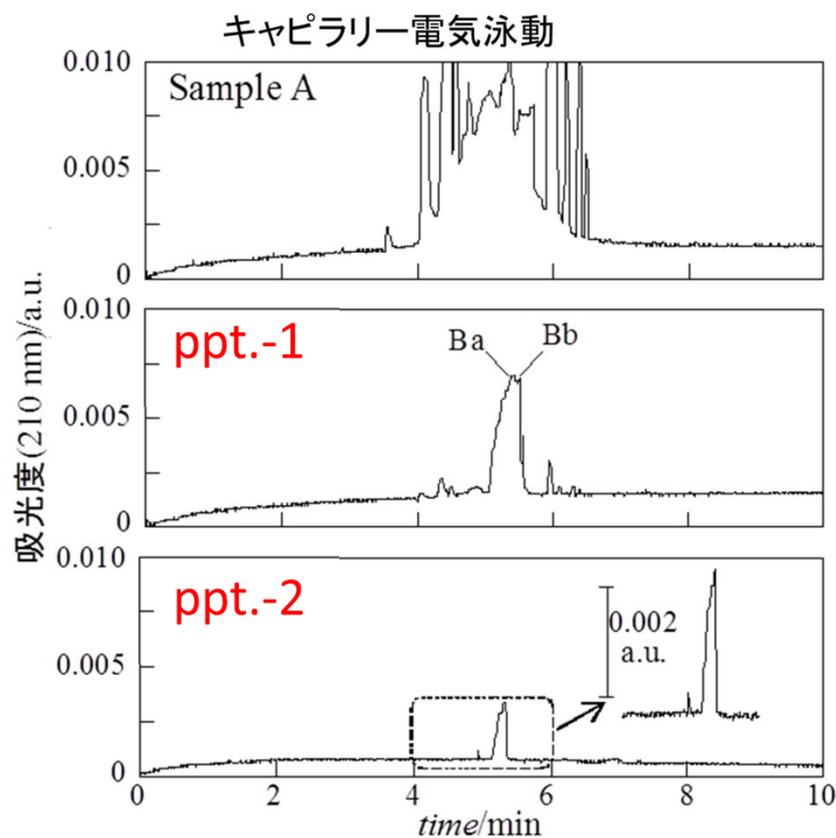
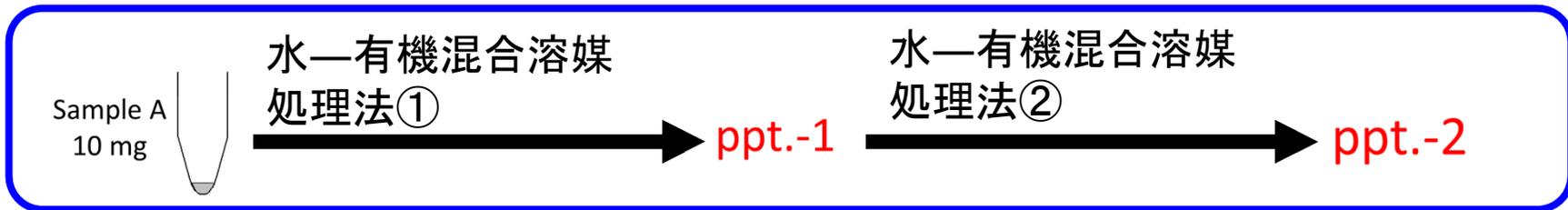
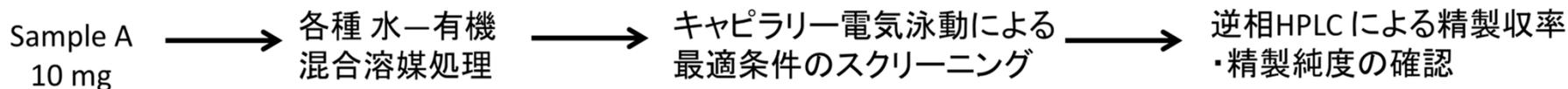
大豆サポニン

- 分子種：多
- 機能：
抗腫瘍活性、
血中コレステロール
低下作用
etc.
- 従来のカラム精製法
では完全な単離精製
に時間がかかる

主要な
分子種例 →



＜新しい精製法の確立＞



○従来法: 所要時間 3週間以上 ○新規精製法: 所要時間 約30分以内