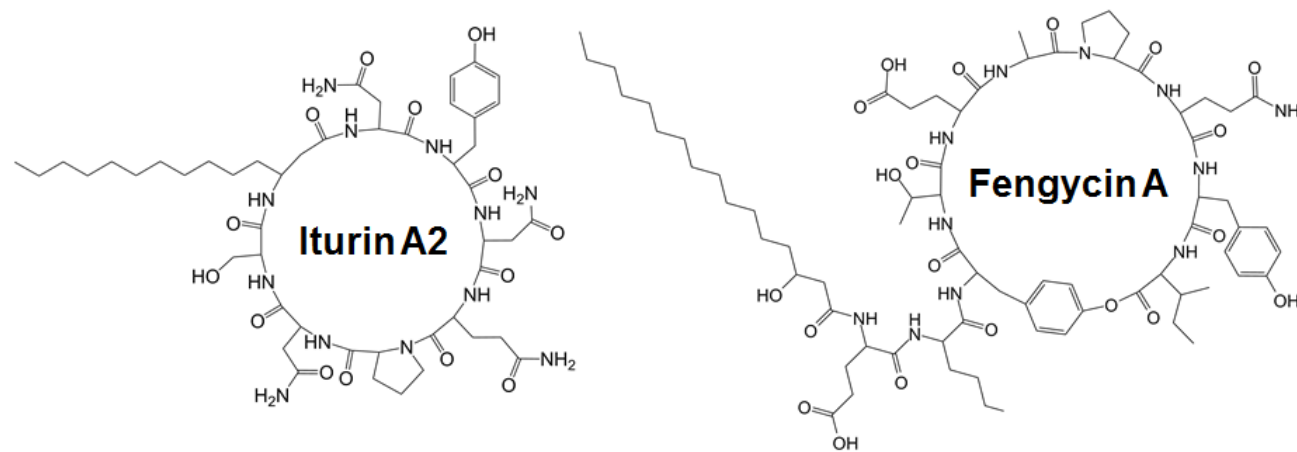


# オカラおよび赤ビート根に含まれる機能性物質の利用

- 特に*Bacillus*属細菌の芽胞形成促進活性オリゴペプチドへの注目 -

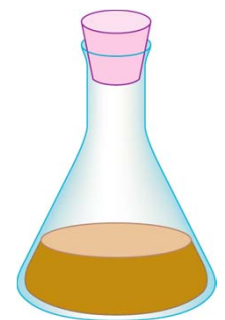


北海道大学大学院農学研究院・橋床泰之

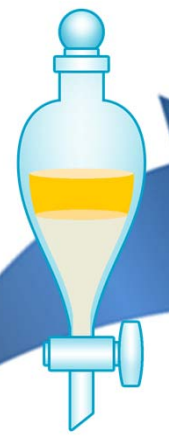
# 研究背景: *B. amyloliquefaciens*の分離とその抗菌物質産生



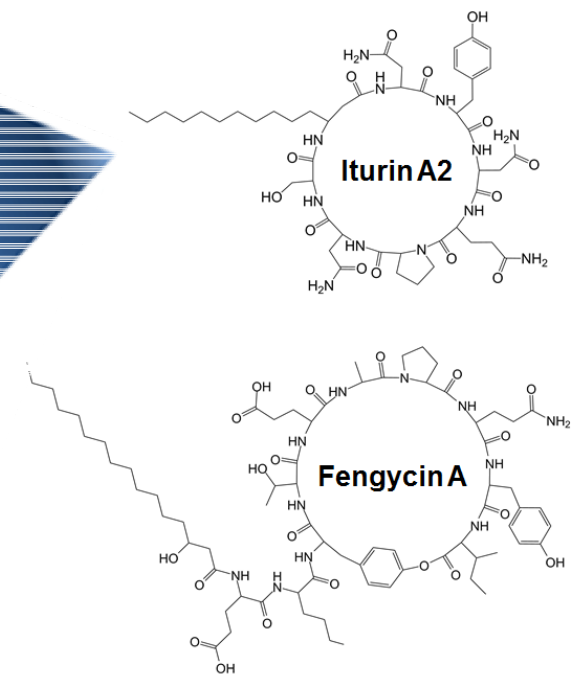
オカラ抽出物添加



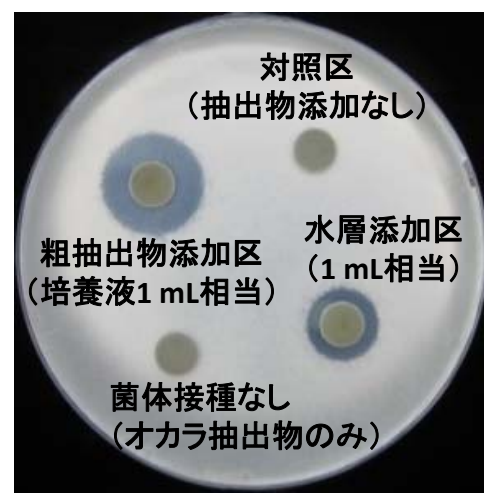
ブイオン培地  
30°C for 5 d



Extraction  
with *n*-BuOH



*Bacillus amyloliquefaciens*  
(Plant growth-promoting rhizobacterium)



フザリウム分生子混合  
PDA平板 (25°C, 24 h)

- a) 40 mLブイオン培地での培養
- b) 40 g オカラ相当量の抽出物を添加
- c) 1 mL培地相当量の抽出物を試験
- d) オカラ抽出物そのものは活性なし
- a) 分画精製可能な生理活性物質?



# オカラ抽出物中の 芽胞形成誘導物質

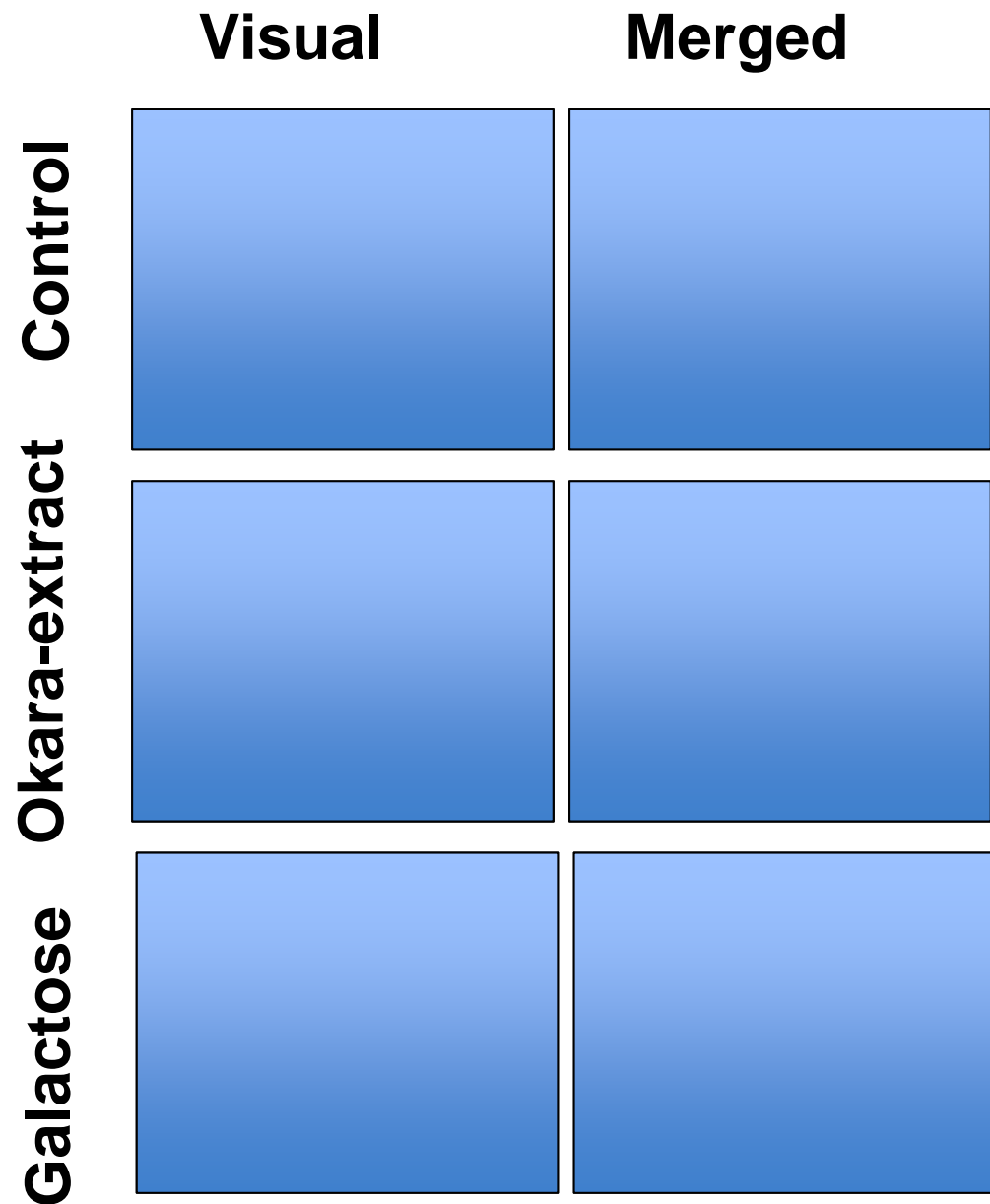
オカラ抽出物添加は、NB培地中でも48h以内に芽胞を形成させる活性を示す。

*Bacillus subtilis*も、オカラで効率よく環状リポペプチドを産生する。

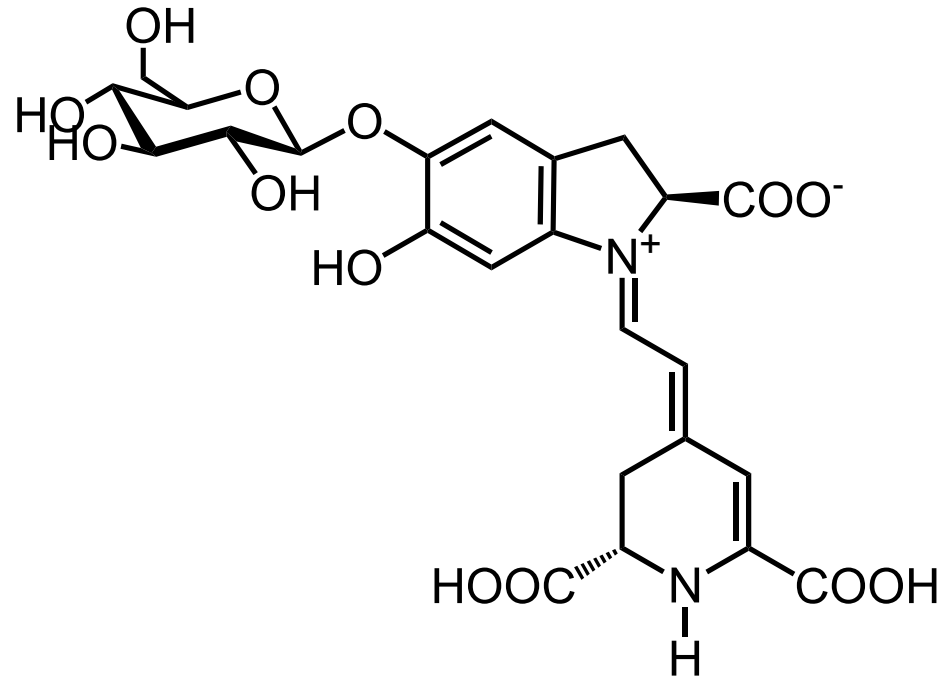
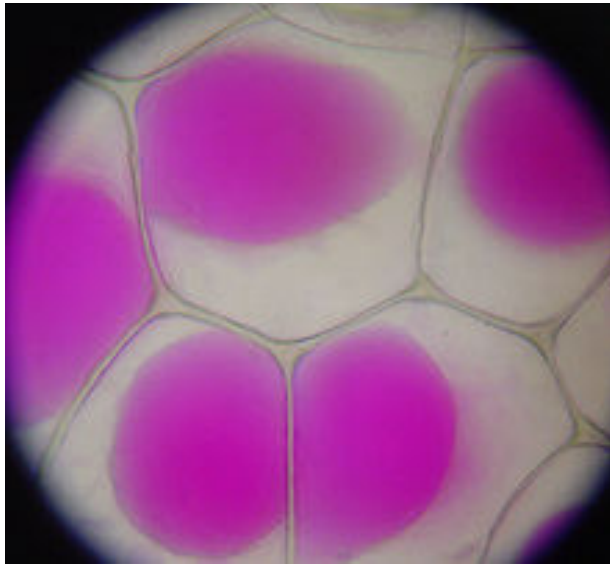
*B. subtilis*も*B. subtilis* cv. *natto*もオカラで芽胞形成が誘導される。

芽胞はプロバイオティクスに利用される。

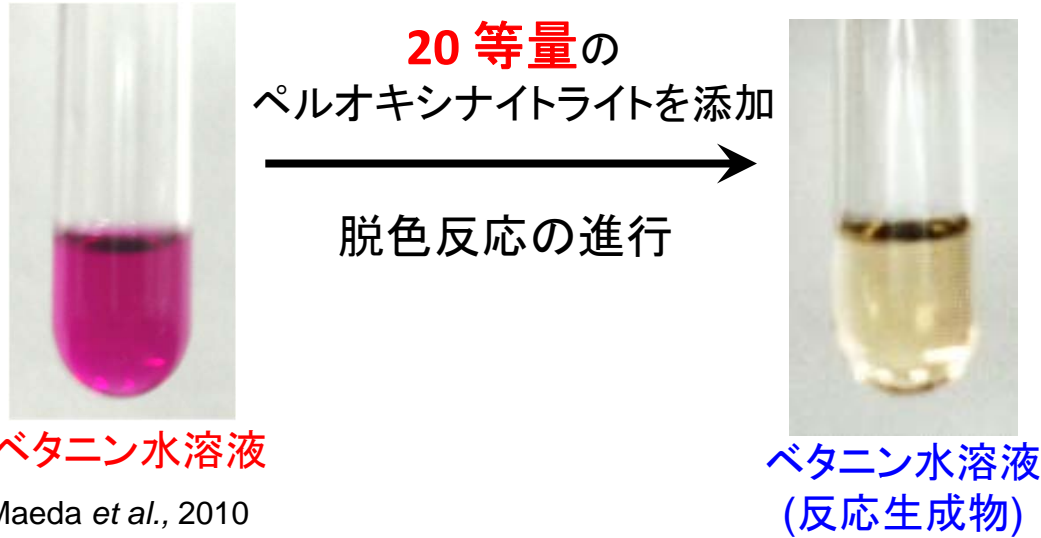
黄緑色卵形のものが芽胞である



# レッドビートのベタレイン色素の 効率的調製法開発



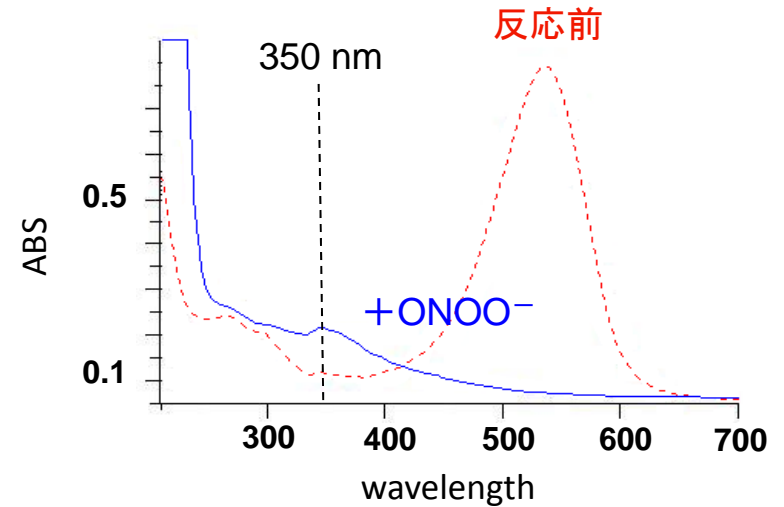
# ベタレインは強力な抗酸化作用を示し、活性酸素種や活性窒素種のヒト細胞に対する酸化ストレスを防ぐ抑制する能力がある？



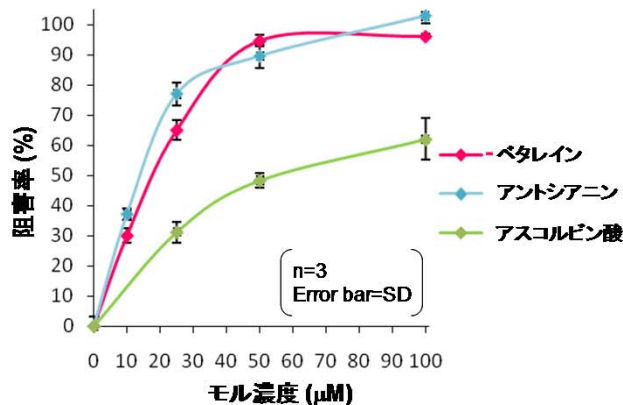
ベタニン水溶液

Maeda et al., 2010

## ベタニン水溶液(反応生成物) についてのHPLC分析



## ベタレイン・アントシアニンのニトロ化阻害能比較



抗酸化物質	IC <sub>50</sub> (μM)
ベタレイン*	19.2
アントシアニン*	13.8
ドーパミン <sup>(1)</sup>	37.5
クロロゲン酸 <sup>(2)</sup>	31.4
カフェ酸 <sup>(2)</sup>	28.6
アスコルビン酸*	75.2

\* Present study

(1) N. Kerry et al., *J. Neurochem.*, 1999

(2) A. S. Pannala et al., *Free Radic. Biol. Med.*, 1997

解析を試みたが、  
**ベタレインの不安定さ**  
のために大量調製が困難であった

Y. Sakihama, M. Maeda et al.,  
*Free Radical Res.*, 46(1): 93-99 (2012).

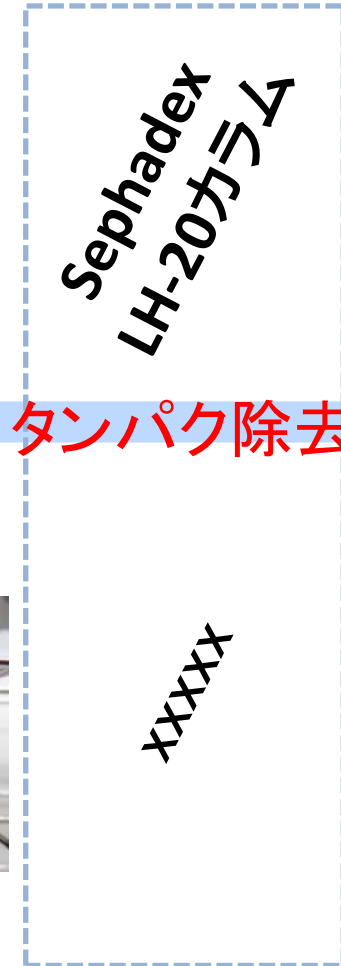
# 食品加工に使用できる資材を用いたベタニン精製

旧精製法

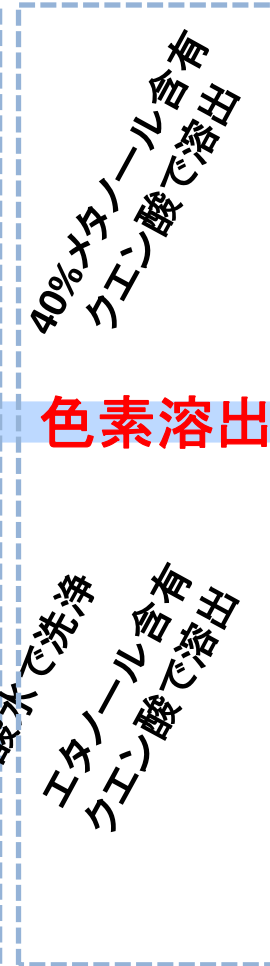
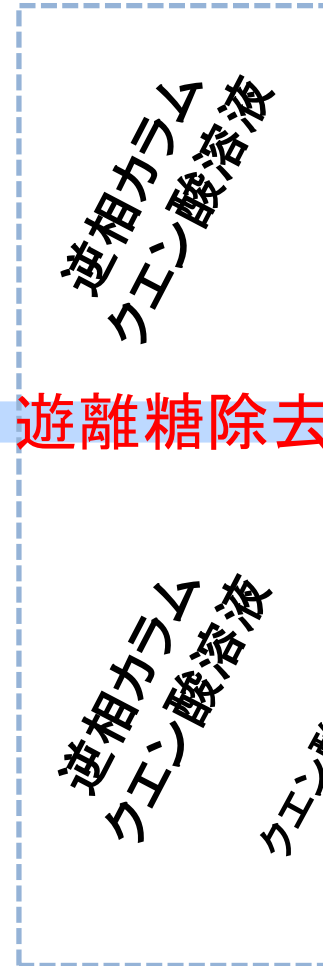


凍結乾燥

酸性下  
(色素安定化)



凍結乾燥



β  
タ  
ニ  
ン

高品質βタニン

品種B (1 kg)

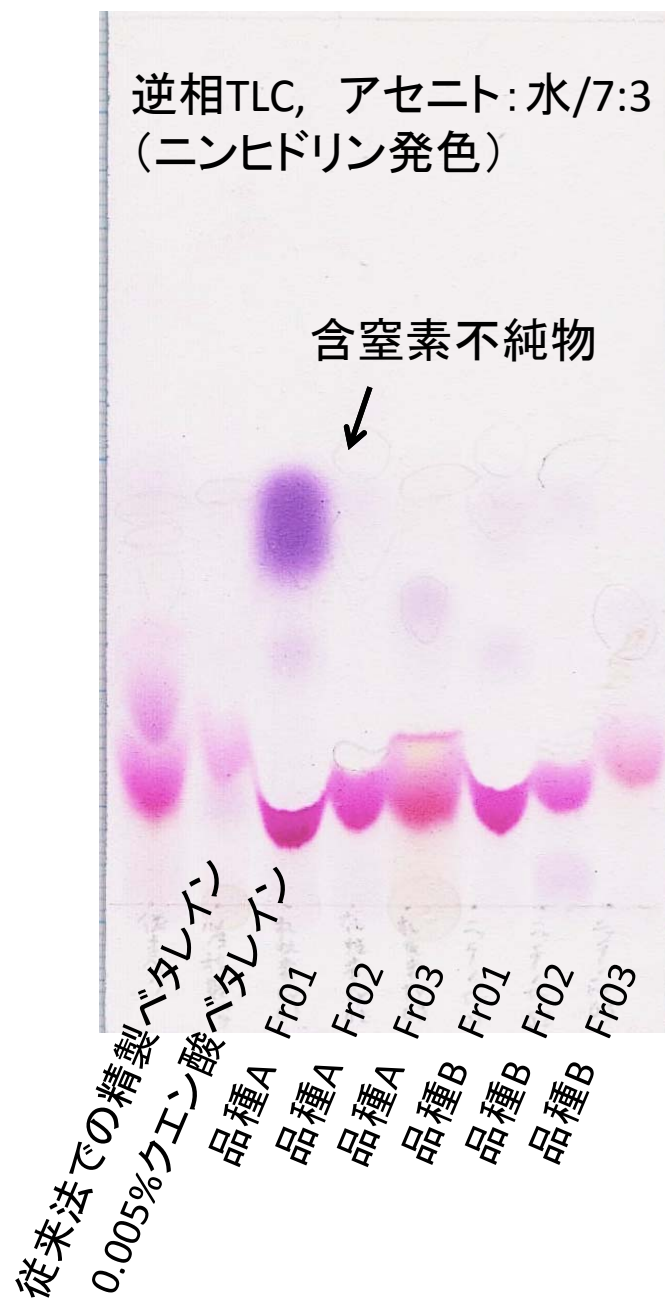
β  
タ  
ニ  
ン  
(600mg)

β  
タ  
ニ  
ン  
ジ  
ュ  
ー  
ス

新精製法



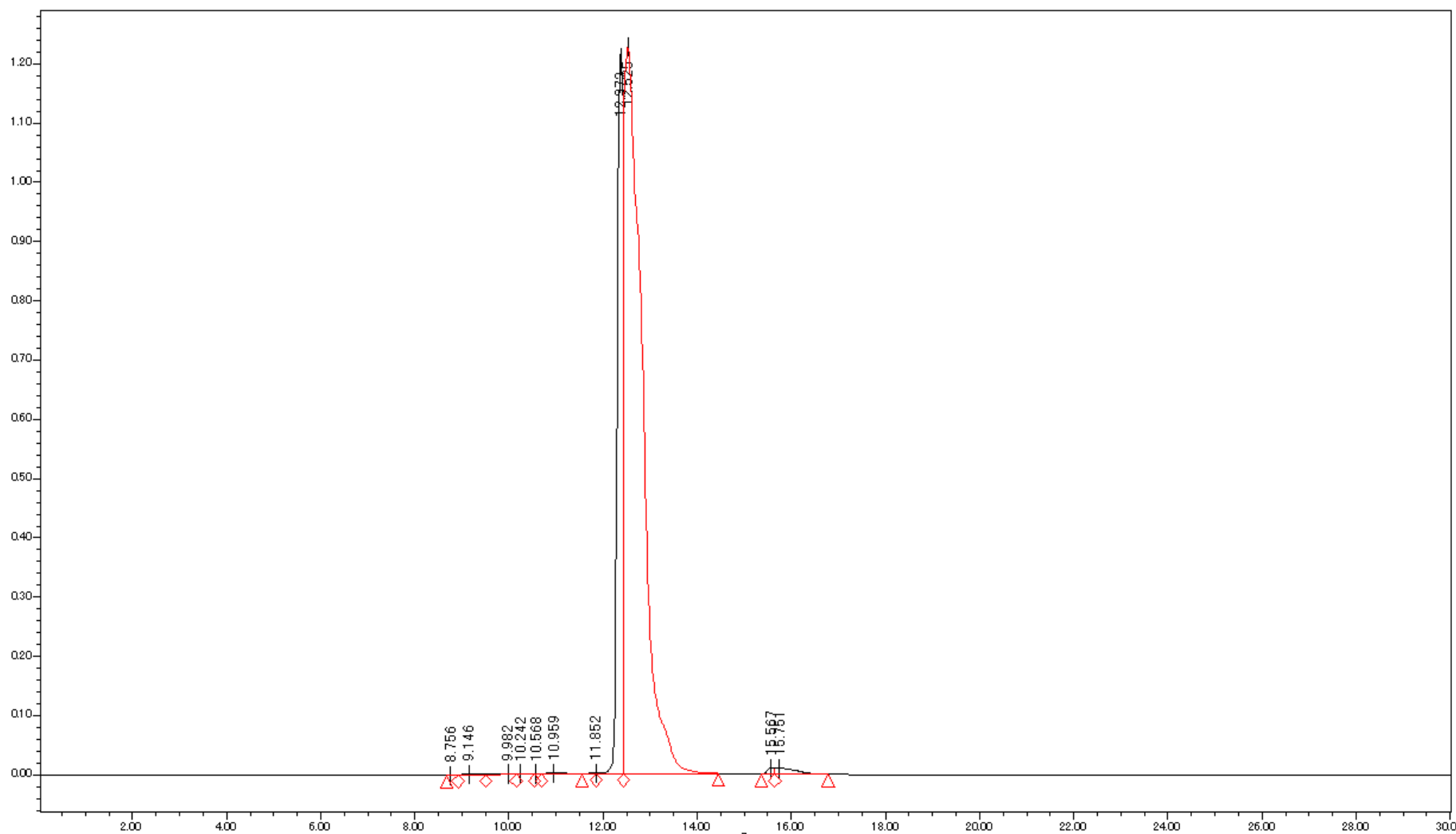
# ビートから精製したベタニン(純度検定)



日甜(株), 北海道科学技術総合振興センターとの共同研究



# Moulin Rouge由来新精製法ベタレイン溶液のHPLC



新精製法では $t_R$  15 minにピークなし

吸収波長: 530 nm

# まとめ

1. オカラに含まれる抗菌性環状ペプチド産生亢進因子を何かに利用できないか？  
微生物農薬の培地資材, iturin A2の防除価
2. オカラに含まれるバチルス芽胞形成因子を何かに利用できないか？  
オカラの機能性食資源としての利用, プロバイオティック資材
3. 高純度で精製した, ビートの赤色色素ベタニンを何かに利用できないか？  
ベタレイン色素の抗酸化剤としての機能, 新規機能性
4. テンサイ廃糖蜜に含まれるバチルス芽胞誘導物質を何かに利用できないか？  
廃液の減量, 食品廃棄物からの利用, プロバイオティック資材