福岡県リサイクル総合研究事業化センター成果発表会

廃棄きのこを活用した天然とト型セラミド生産技術研究会

代表者

株式会社ジェヌインR&D

共同研究者

福岡県醤油醸造協同組合

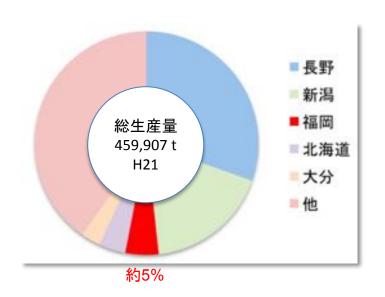
JA福岡大城

京都大学大学院農学研究科

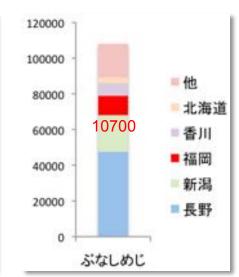
アドバイザー

JA全農ふくれん

福岡県におけるきのこの生産量

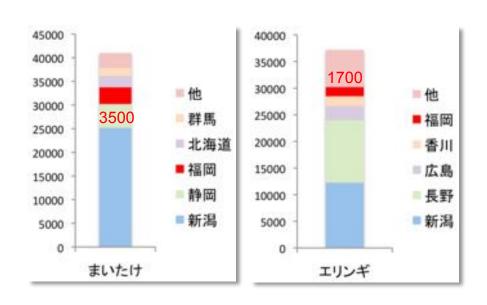


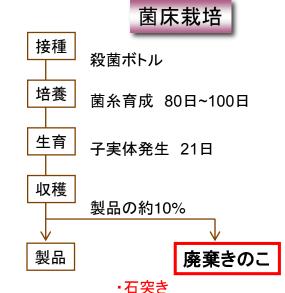




•規格外品(側枝除去、形質不良)

切れ端(重量調整など)





日本国内で数万トン

(有)大木テクノパック

「廃棄きのこ」の発生状況

農業法人きのこの里











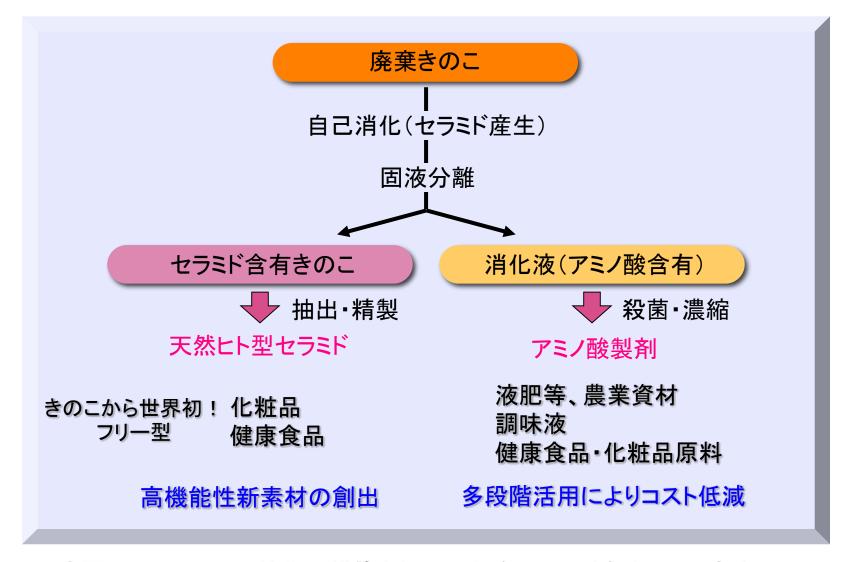








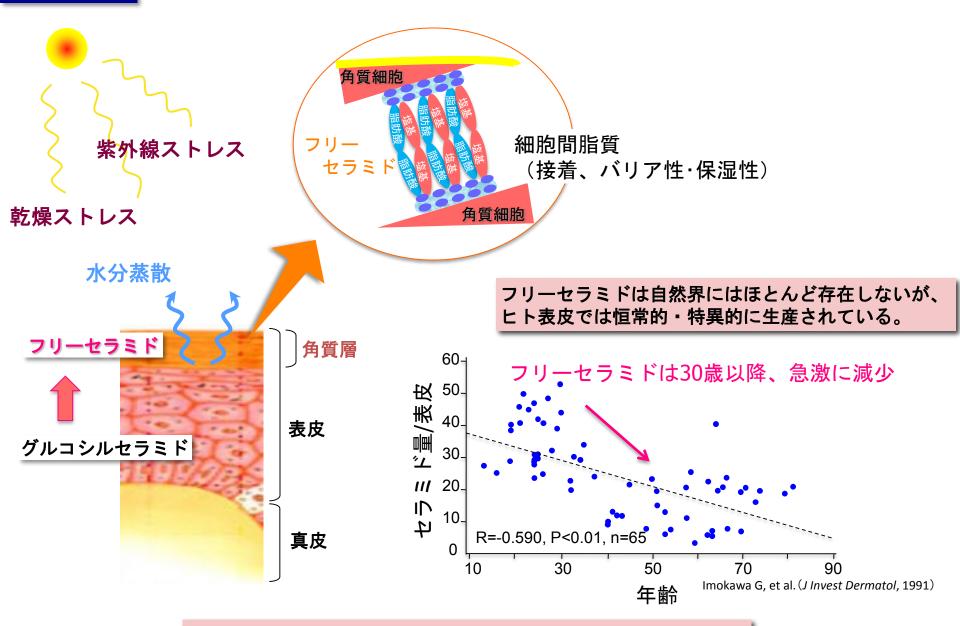
廃棄きのこを活用した天然ヒト型セラミド生産技術研究会 (全体図)



<u>液肥へのリサイクル技術は構築されているが、セラミド産生により高度化</u>

セラミドとは

皮膚のバリア機能や保湿機能に重要なフリーセラミド



アンチエイジングに不可欠なフリーセラミドの補給

天然ヒト型セラミドとは



天然セラミド (グルコシル セラミド)

合成セラミド (フリー・ヒト型 セラミド)

従来の天然セラミドはと人塾ではました。 きのこ ミルク 天然ヒト型セラミド セラミド6II 疑似セラミド ヒト型であるが化学合成や セラミド2 セラミド3

きのこからの 世界初のヒト型セラミド

> (他、醤油粕などの 醸造発酵粕)

天然セラミド	合成ヒト型セラミド	天然ヒト型セラミド
・グリコシルセラミド (セレブロシド)・スフィンゴミエリン	・N-アシルスフィンゴシン (フリーセラミド) ※但し、単一分子種・低鎖長	•N-アシルスフィンゴシン (フリーセラミド) ※但し、多様な分子・長鎖長

フリーセラミドは自然界にほとんど存在しない希少な成分

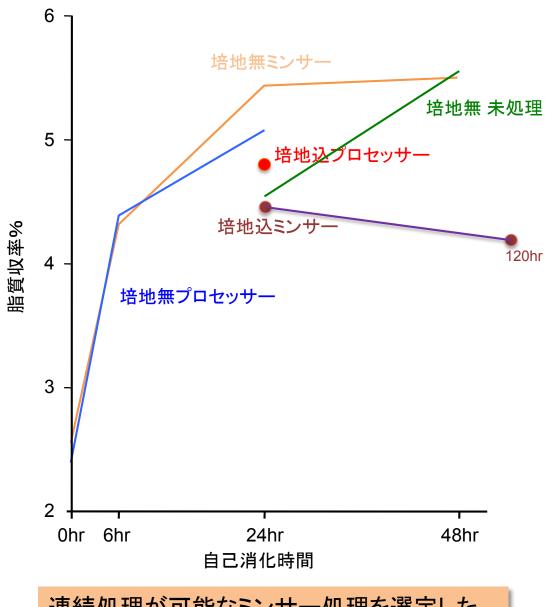
きのこ種の選定



*凍結融解後、24hr経過

原料供給安定性とセラミド産生能力から、「エノキ」を選定した

きのこの破砕処理による脂質収率



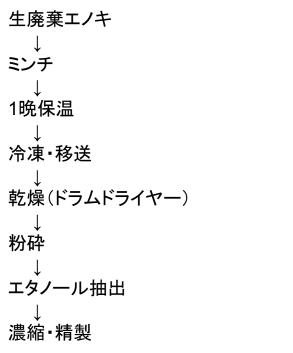
連続処理が可能なミンサー処理を選定した。



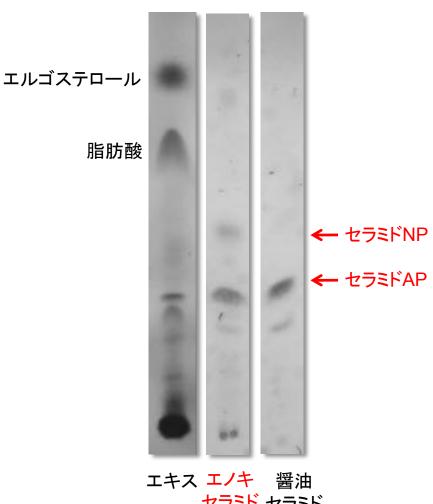
自己消化により細胞壁が破壊され、 24hrで脂質収率がピークになる。



廃棄エノキからのセラミド試作



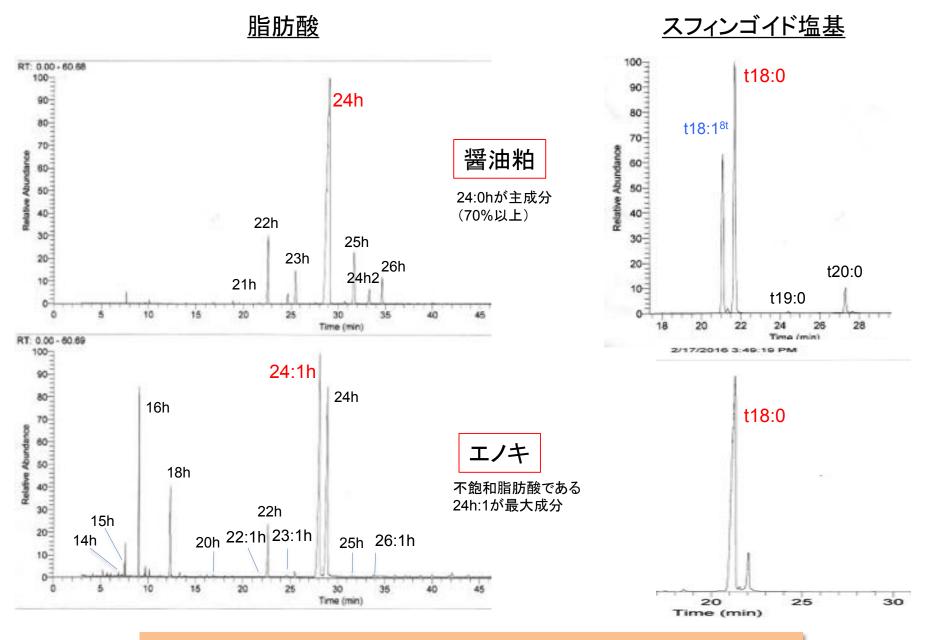
生エノキ	100	_
乾燥エノキ	8.6	100
エキス1	0.52	6.1
エキス2	0.90	10.5
エキス3	0.63	7.4
粗セラミド	0.02	0.27
高純度セラミド	0.01%	0.13%



セラミド セラミド

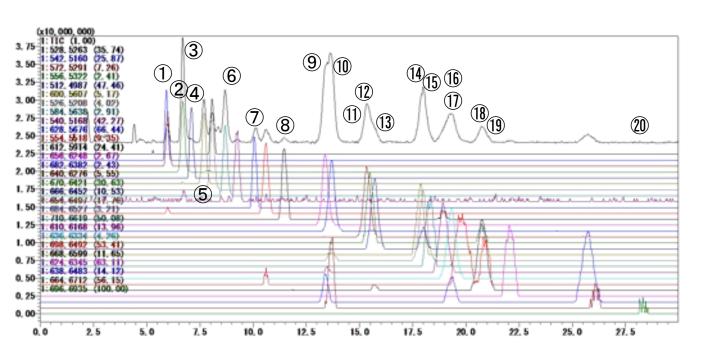
廃棄エノキから高純度セラミドが生産された

セラミドの構造(GC-MS)



高純度エノキセラミドは不飽和型セラミドであることが確認された

セラミドの構造(LC-MS)



高純度エノキセラミドから20種のセラミドが確認された

- 1 t18:0-C14:0
- 2) t18:0-C15:0
- ③ t18:0-C16:0h
- (4) t18:0-C16:0
- (5) t18:0-C18:0h
- 6 t18:0-C18:0
- (7) t18:0-C20:0h
- 8) t18:0-C20:0
- 9 t18:0-C22:0h
- 10 t18:0-C24:1h
- 11) t18:0-C22:0
- 12) t18:0-C23:0h
- 13 t18:0-C24:1
- 14 t18:0-C23:0
- 15 t18:0-C24:0h
- 16 t18:0-C26:1h
- ① t20:0-C24:1h
- 18 t18:0-C24:0
- ¹⁹ t18:0-C25:0h
- ²⁰ t18:0-C26:0

エノキ消化液(水溶性画分)のアミノ酸組成

アラニンの増加が顕著であった

- ◎肝機能を改善する効果
- ◎持続的な運動を支える効果
- ◎スキンケア効果

アラニンは肌の角質に存在し肌の水分を保つ天然保湿成分(NMF)の成分として、化粧品にも配合されています

	エノキ消化液	エノキ 可食部	アミノ酸 液肥
アラニン	17.2	8.8	10.0
アルギニン	1.8	5.1	0.0
アスパラギン酸	6.8	7.5	11.6
シスチン	1.2	1.1	2.2
グルタミン酸	16.5	17.1	16.5
グリシン	7.2	5.1	7.0
ヒスチジン	1.0	2.7	2.6
イソロイシン	5.6	4.3	4.6
ロイシン	9.0	6.8	6.5
リジン	4.4	6.7	4.5
メチオニン	1.2	2.0	2.1
フェニルアラニン	7.6	6.5	4.2
プロリン	5.3	4.5	6.7
セリン	2.1	4.8	5.9
スレオニン	2.7	4.9	4.9
トリプトファン	1.2	1.7	1.0
チロシン	1.3	5.0	3.8
バリン	7.9	5.3	5.9
mg/100g	1,217		16,660

事業展望

食品分野

- ◎セラミドは消化酵素で分解されてから スフィンゴイド塩基として吸収される。
- ◎きのこセラミドはほとんどがヒト型のファイトスフィンゴシンであることが確認され、安全なイメージが高いことからも食品素材としての事業化を図る。

化粧品分野

◎エノキセラミドは長鎖不飽和型セラミドを主成分としており、この成分の肌への有効性が期待できる。 化粧品分野としては引続き醤油粕セラミドと共に 検証し展開する。

廃棄きのこのリサイクル構想

-事業性•市場性-

天 然 ヒト 型 セ ラミド

アミノ酸製剤

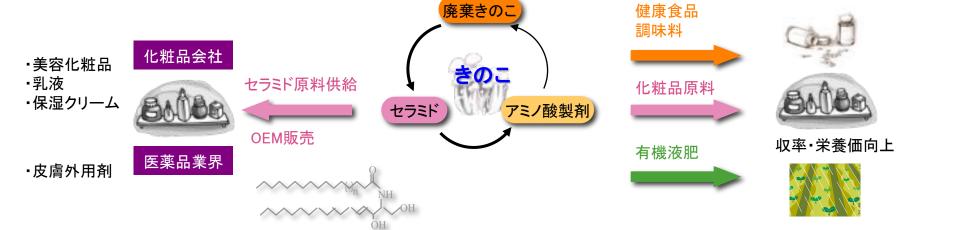
きのこの処理量(400トン/年)

生産量(80kg/年)

売上(1.6億円/年:単価200万円/kg)

生産量(140トン/年)※

売上(7千万円/年:単価500円/kg)



廃棄きのこは生きた子実体であり、その生命力を最大限活用する。

- ・化学合成セラミドの原料出荷ベースでは20億円規模
- ・新たな天然ヒト型セラミドにより、化粧品市場以外に医薬部外品 市場への展開も有望
- ・きのこは高タンパク質、低脂肪であり質のよいアミノ酸製剤が可能
- ・ミネラルも豊富な高齢者向けの栄養補助食品

まとめ

- 1) きのこ種のなかでも、とくにエノキタケはセラミド産生するうえで有効な菌種であることが分かった。
- 2) 廃棄エノキから高純度フリーセラミドが産生可能なことが分かった。
- 3) 廃棄エノキのセラミドは醤油粕由来とは異なり不飽和型セラミドであることが分かった。
- 4) 廃棄エノキのセラミドのスフィンゴイド塩基組成はヒト型であるファイトスフィンゴシンであることが分かった。
- 5) 廃棄エノキからセラミド産生時に生じる水溶性画分はアミノ酸溶液として有効であることが示唆された。

廃棄きのこのリサイクル構想 I

-技術的新規性-



中小企業・ベンチャー挑戦支援事業 平成17年度

抗アトビー効果に優れたセラミドを「タモギタケ」より抽出 ~北海道産食用きのご「タモギタケ」の新たな機能性~



その他植物由来セラミドと同じく非ヒト型のグルコシルセラミド

天 然 ヒト 型 セ ラミド

- ・自己消化(きのこ自身の持つ酵素の作用)により フリー体に変換されたセラミド
- ・ヒト角質層と同等の構造を有するヒト型セラミド
- ・化粧品、皮膚外用剤として有効
- 健康食品として全身美容や抗メタボ効果を発揮

きのこからの天然ヒト型セラミドの特徴 ~従来技術との比較~

	醤油粕	廃棄きのこ
原料供給	福岡県内のみならず全国で 通年生産	高自給率、工場菌床生産により 通年安定生産であるが、きのこ 大産地は限定的(福岡は全国3位)
セラミド生産	既にセラミドが蓄積している のでそのまま抽出可能	セラミド産生工程が必要 →アミノ酸製造も可能 →液化することにより2次廃棄物低減
セラミド成分	安定した醸造法により 安定したセラミド生産が可能 →異なるセラミド種を生産できない	異なる菌種により 異なるセラミド生産が可能
特許	特許取得済み	

事業者が同じであり関連技術の保全・保身のためにも開発は重要

従来の醤油粕由来の天然ヒト型セラミドに加えて、きのこでは多種多様なセラミドを供給できる可能性がある

自己消化処理によるフリーセラミド生産

