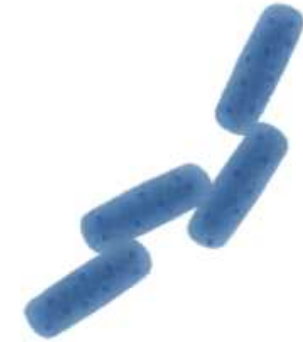


農研機構発の脂質新素材、 天然酵母がつくるポリオールオイル

農研機構 食品研究部門
食品生物機能開発研究領域
主任研究員 真野潤一

開発の背景

-カロテノイド、高度不飽和脂肪酸、糖脂質など、様々な脂質が微生物を利用した“発酵法”により生産されている。従来よりさらに効率的に生産できる微生物菌株を利用することで、より低価格な供給が期待できる。



-また、我が国は多くの油脂を輸入に頼っている。国内の余剰バイオマス資源から油脂を生産できれば、資源の国内自給率を向上させることができる。



-そこで、油脂生産性の高い微生物菌株を天然から選抜した。



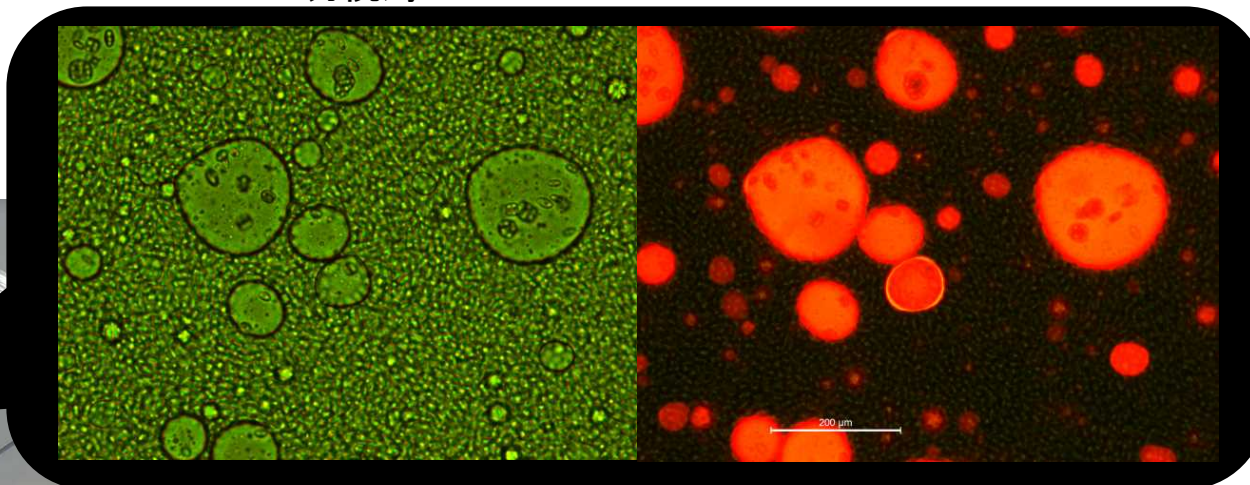
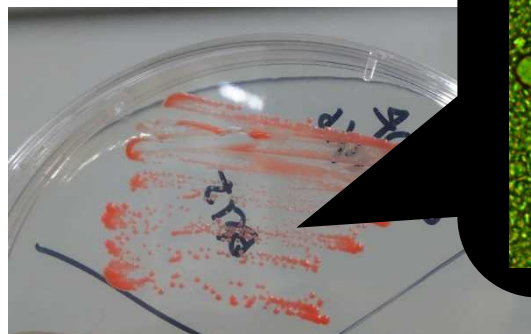
土壌から分離した菌株

- ある菌株が菌体外に脂質を分泌生産することを見出した。
- DNA分析により、*Rhodospiridium paldigenum*と同定された



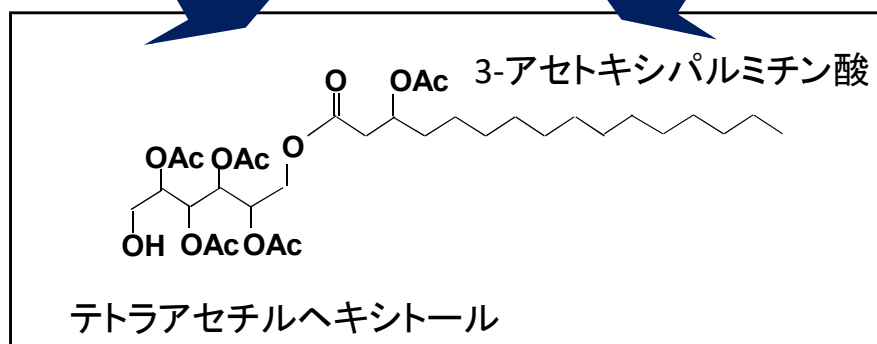
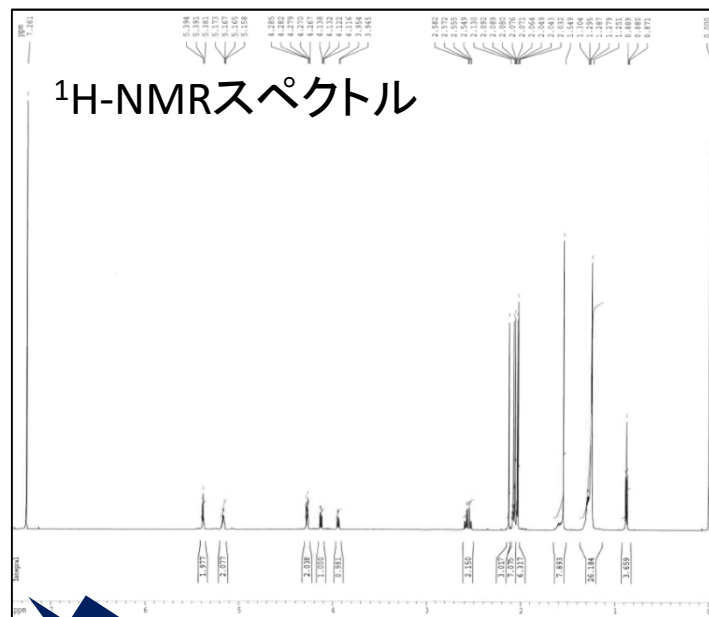
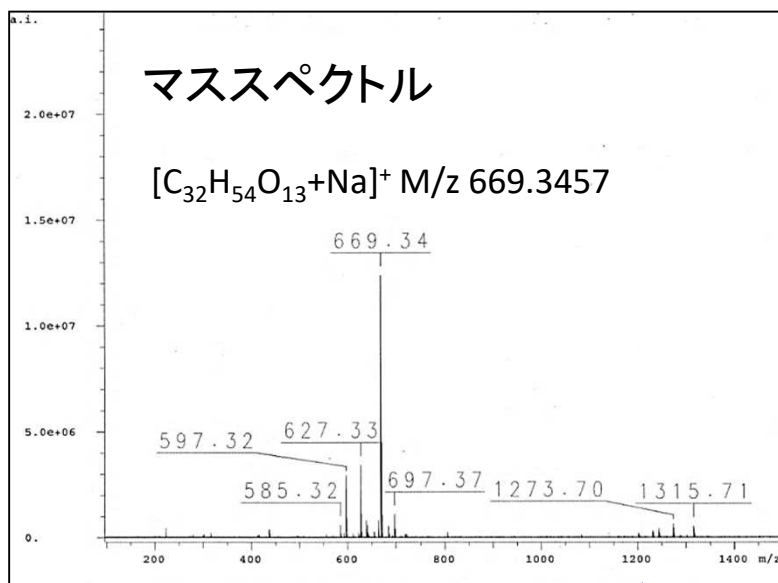
-寒天培地上でも油滴が観察される。 明視野

ナイルレッド色素による油脂の蛍光染色



化学構造の推定

精密質量分析とNMR分析

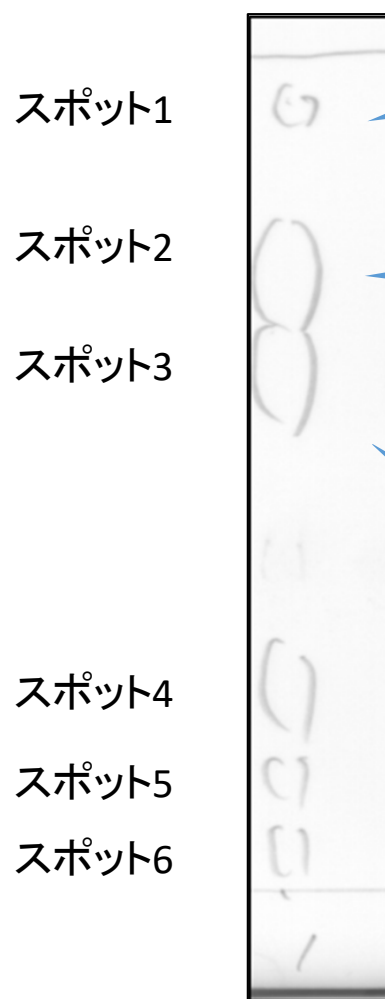


主要成分は分子量646の上記の化合物と推定

脂質の分離と構造決定

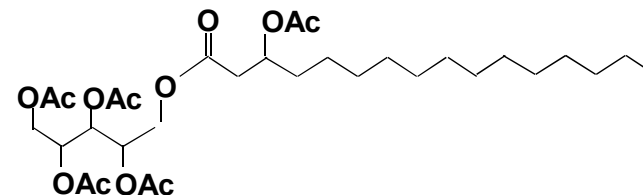
TLCによる分離

展開溶媒:ヘキサン:酢酸エチル=1:1
染色試薬:プリムリンをスプレーし、UV照射



スポット1

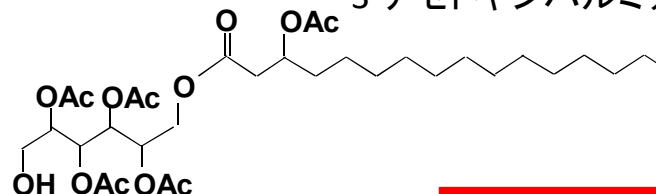
3-アセトキシパルミチン酸



テトラアセチルペンチトール

スポット2

3-アセトキシパルミチン酸

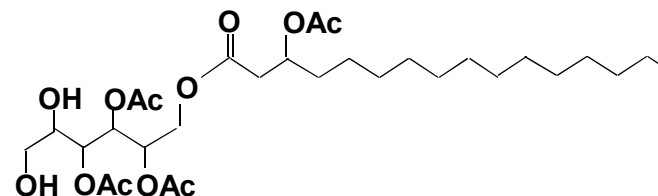


テトラアセチルヘキシトール

主要成分

スポット3

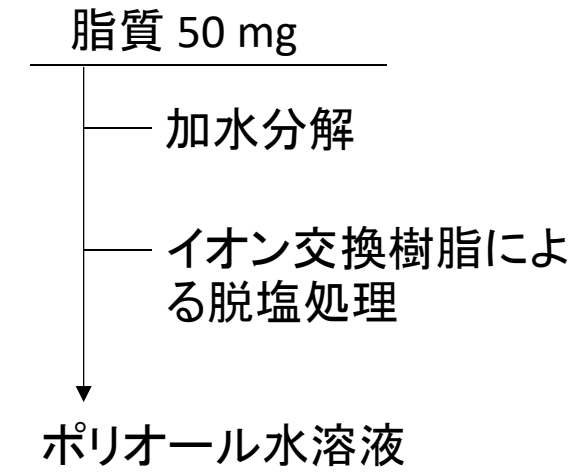
3-アセトキシパルミチン酸



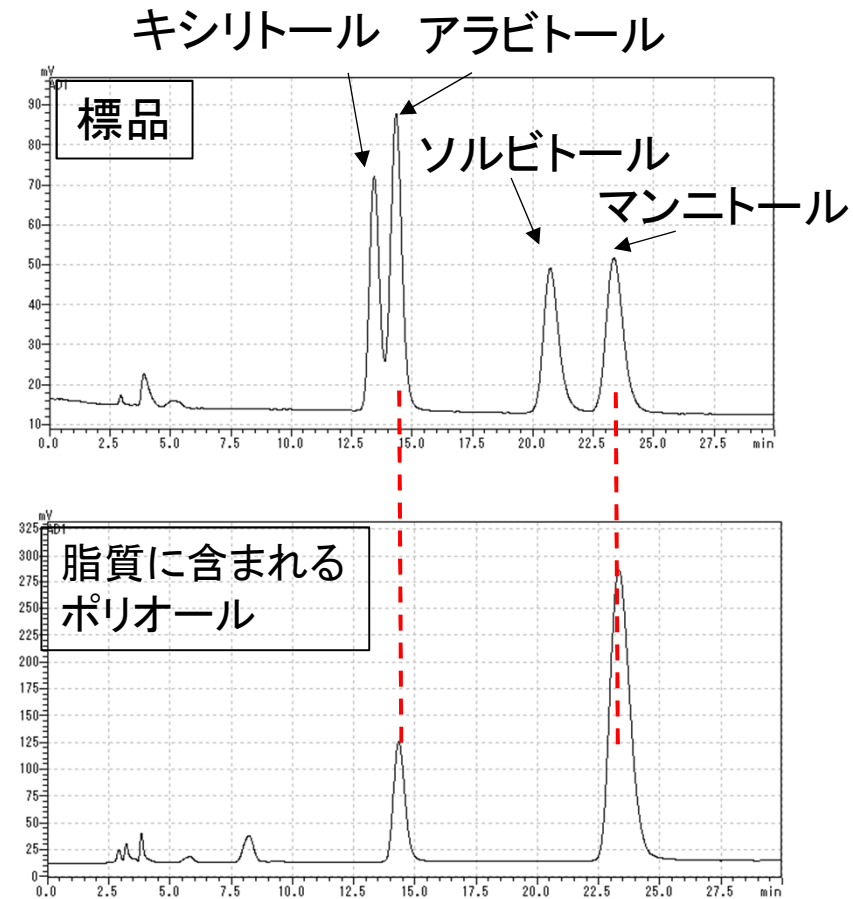
トリアセチルヘキシトール

ポリオールの同定

前処理



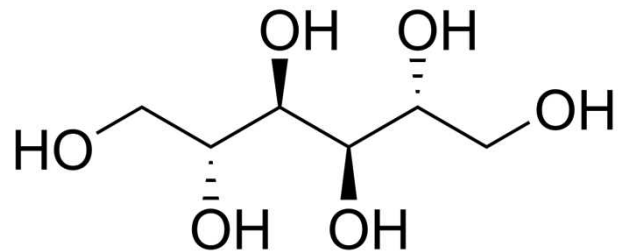
HPLCによる分析結果



ポリオール成分は、マンニトールとアラビトール

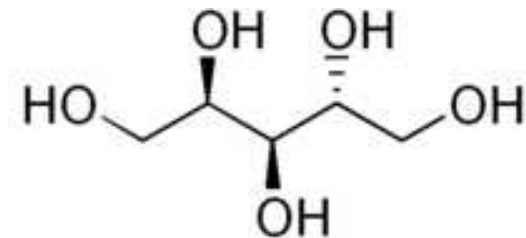
ポリオールの同定

マンニトール



6つの炭素にそれぞれ
水酸基がついている
昆布などの海藻類に豊富

アラビトール



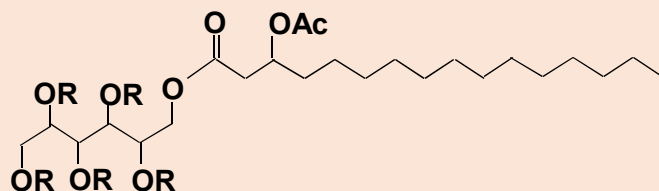
5つの炭素にそれぞれ
水酸基がついている
キノコ、アボカドに豊富

ポリオール成分は、マンニトールとアラビトール

推定された化学構造

主要成分

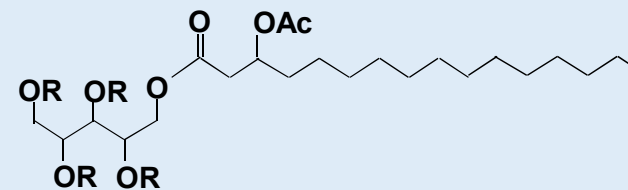
3-アセトキシパルミチン酸



ポリアセチルマンニトール

副成分

3-アセトキシパルミチン酸



ポリアセチルアラビトール

* -Rは、水素、もしくはアセチル基

この混合物をポリオールオイルとした

マンノシルエリスリトールリピッド 化粧品素材としての利用

肌の中で感じる浸透・保湿力

セラミドを超えたオリーブ発酵天然保湿剤

Ceramela

セラメーラ

▶ セラメーラ® (CERAMELA®) とは ▶ 肌のバリア機能 ▶ セラメーラ®の特長 ▶ 製品情報

セラメーラ® (CERAMELA®) とは

植物酵母とオリーブ油などの植物原料から生まれたセラミド型保湿剤です。



オリーブ油に由来する脂肪酸とマンノース、エリスリトールからなる糖脂質です。糖に二本の疎水性脂肪酸が結合していることからセラミドに近い構造と作用を有しています。

東洋紡 ウェブサイトより

ソホロリピッド 洗浄剤としての利用

会社情報 家庭用製品 業務用製品 医療用製品 SARAYA English

Happy_Elephant_Home > 洗浄剤の歴史を変える「天然洗浄剤ソホロリピッド®」



洗浄剤の歴史を変える
天然洗浄剤ソホロリピッド®

「ソホロリピッド (SOFORO)」は、植物油 (パーム油) と糖を栄養にして、天然酵母が発酵することによって生みだした「天然洗浄剤」。いまでも生みだした成分なのですばやく分解され、環境や肌によさしいだけでなく、洗浄力とすざ性にも優れています。洗浄剤の歴史は石けんから始まり、石油系合成洗剤、植物系合成洗剤に続いて登場したのが「未来の洗浄剤」といわれるソホロリピッド。その秘密を詳しくご紹介します。



天然酵母

発酵

パーム油 糖

SOFORO

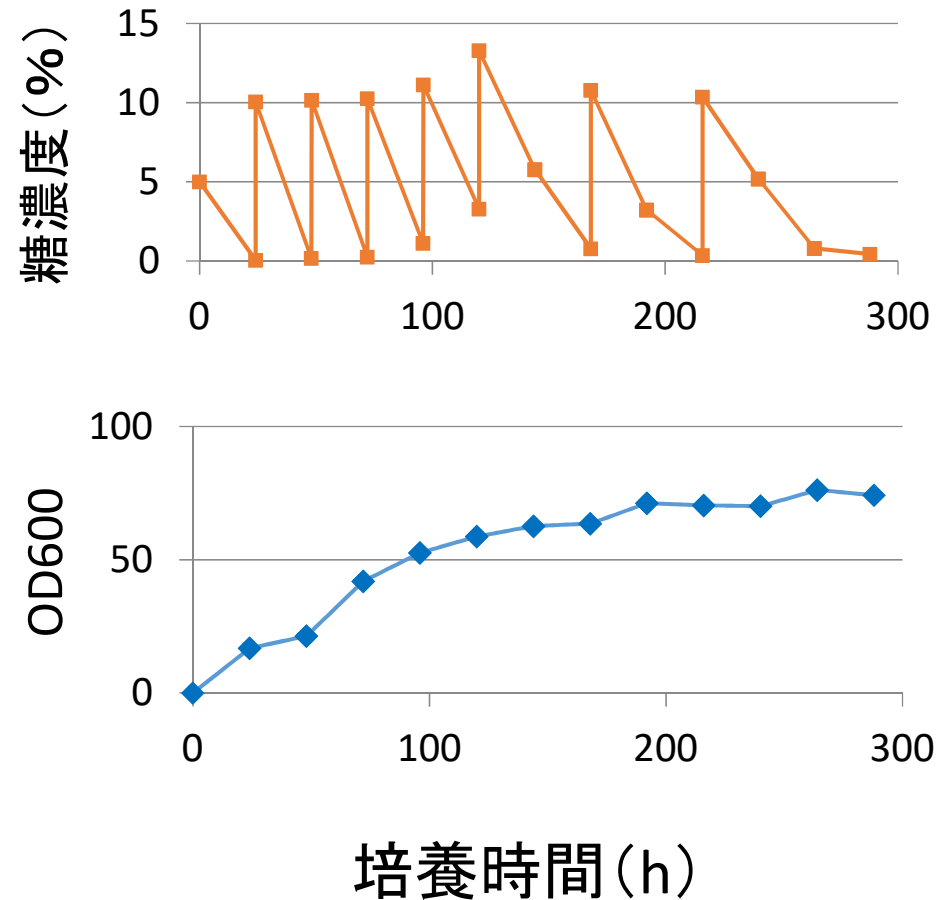
サラヤ ウェブサイトより

ポリオールオイルは新しい微生物糖脂質

培養条件

- グルコース 5 %、酵母エキス 2.5 %、無機塩類を含む培地 25 mL を羽根つきフラスコに調製。同じ組成の培地 5 mL で 1 日培養したものを植菌し、本培養を開始した。
- 培養は、30°C、160 rpm で巡回振とう培養を行った。
- 培養初期は、24 時間おきに 10% 相当量のグルコースを添加し、後期は 48 時間おきに添加した。培養開始から 12 日間で培養終了した。

グルコース濃度と生育度



培養後の様子



プラスチックチューブで遠心して、
菌体と菌体外脂質を回収した。

評価結果(Lあたりに換算)

乾燥菌体量 103 g/L
PO生産量 **110 g/L**
PO生産速度 0.38 g/L・h
消費グルコース 750 g/L

グルコースの逐次添加によって高密度な発酵生産が可能

バイオプロセスの限界を打破

表 1 酵素反応と化学反応の比較^(1,2)

	酵素反応	化学反応
反応条件	常温, 常圧	高温, 高圧
反応エネルギー	酵素分子の配座の変化に基づくエネルギー	熱エネルギー
溶 媒	水 (まれに水を含む有機溶媒)	水または有機溶媒
特 異 性		
反応特異性	高 い	低 い
基質特異性	高 い	低 い
位置特異性	高 い	低 い
立体特異性	高 い	低 い
基質または生成物濃度	低 い	高 い

一般的な、バイオプロセスの弱点
は、生成物の濃度が低く
分離・精製に手間を要するところ

清水ら 化学と生物 Vol.24 (1986)より

一方



短時間の静置で、
ポリオールオイルは
培養液の下に沈んで層を形成

様々な発酵法の中で
最も分離・精製が簡単

簡易な精製手順

静置して
沈殿させる



培養液を除去



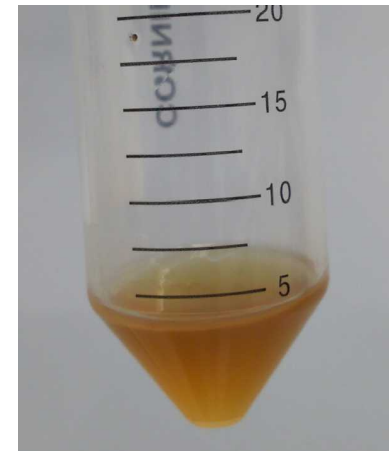
少量のエタノールに溶解して、
遠心分離、もしくは、ろ過



上澄みから
エタノールを除去



ポリオールオイル
精製物



試験方法

各種糖質を2%(w/v)含む培地 5mL
に植菌

200 rpm shaking
at 30°C for 10 days

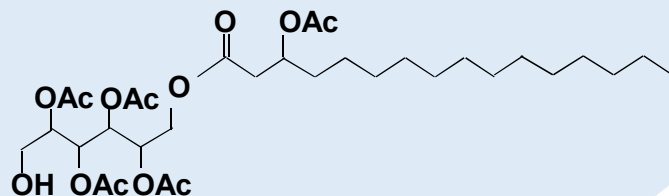
生育度は、分光光度計でOD 600を測定した。
菌体外脂質の生産性は目視で評価した。

評価結果

	生育	PO 生産性
D-グルコース	++	+++
D-キシロース	+++	-
L-アラビノース	+++	-
D-フルクトース	++	++
D-マンノース	++	+++
L-ラムノース	+	-
スクロース	+++	++
マルトース	+	-
ラクトース	+	-
セロビオース	+++	+++
グリセロール	++	-

**様々な糖質から生育が可能
将来的にバイオマス資源からの生産も視野**

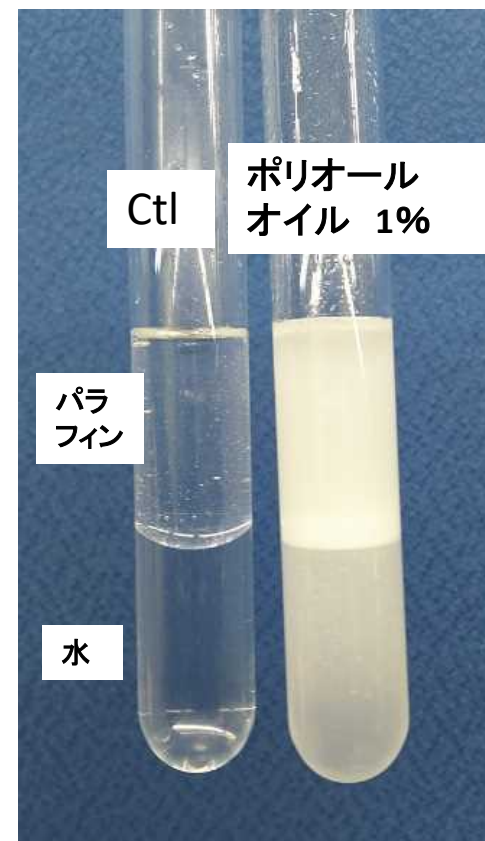
ポリオールオイル



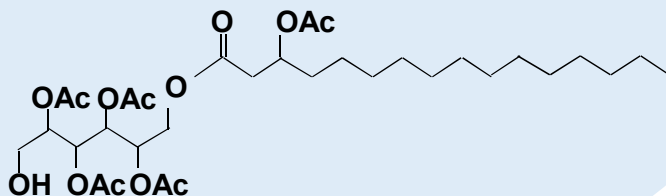
界面活性剤として

ソルビタン脂肪酸エステルなど、多価アルコールと脂肪酸のエステルは、乳化剤として広く利用されている。

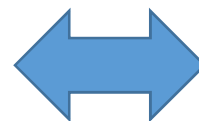
流動パラフィンと水、各5mlに1%のポリオールオイルを添加して、Vortexで混和後、静置して乳化能があることを確認した。



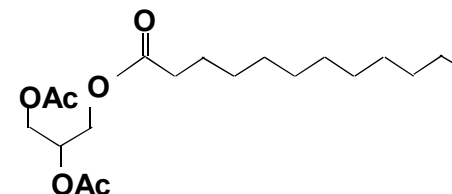
ポリオールオイル



類似



潤滑油として利用されている
グリセリンジアセトモノラウレート

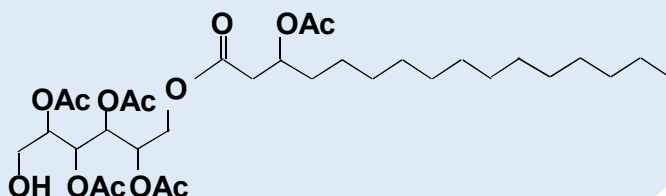


潤滑油として

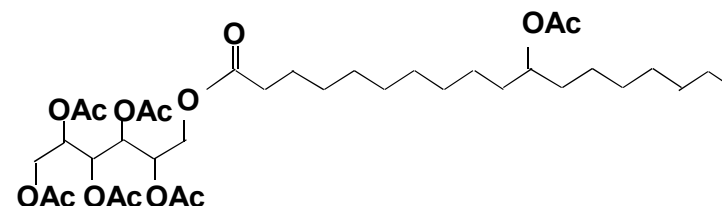
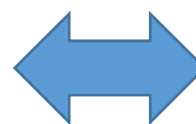
ポリオールオイルは粘稠な物性をもつため、潤滑油としての利用が期待できる。近年、潤滑油の素材として生分解性のあるものが注目されており、付加価値のある素材として利用が期待できる。

例えば、類似の化学構造をもつグリセリンジアセトモノラウレート(右上)は、プラスチック・ゴムの可塑剤や潤滑油添加剤として実際に利用されている

ポリオールオイル



類似



ポリマー原料として特許が取得されている
アセチル化ヒドロキシステアリン酸ポリ
オールの化学構造

(特許6216374)

ヒドロキシ脂肪酸の供給源として

3-ヒドロキシパルミチン酸は、食中毒の原因となる*Bacillus cereus*や感染症を引き起こす*Candida albicans*に対する抗菌活性が報告されている。

- 発明の名称： 微生物を用いた
ポリオールエステルの製造方法
- 出願番号 : 特願2016-226297
- 出願人 : 農研機構
- 発明者 : 真野潤一、北岡本光、池正和、
徳安健、橘田和美、小野裕嗣

- ・今後、界面活性剤、潤滑油、ポリマー素材、抗菌剤としてどういった性質があるのか解析を行い、既存の化学合成された糖脂質や他の微生物糖脂質との差別化を図る必要がある。

- ・ポリオールオイルの生産できる微生物培養施設や発酵技術を保有する企業との連携を希望。
- ・界面活性剤、潤滑油、ポリマー素材、抗菌剤としてのポリオールオイルの性能を評価できる技術を持っている企業との連携を希望。

- ある企業へ、ポリオールオイルをサンプルとして提供。
それ以外の共同研究はなし。
- 現在、米国農務省研究所との共同研究を検討中。

お問い合わせ先

農研機構
知的財産部知的財産課 特許ライセンスチーム

TEL 029-838-6465

FAX 029-838-8905

E-mail naro-kyodaku@naro.affrc.go.jp

技術相談窓口

<https://www.naro.affrc.go.jp/inquiry/index.html>