

## スキンケア用バイオサーファクタントMELの構造とぬり心地に関する研究



東洋紡株式会社  
○船城 健一, 小松 陽子, 山本 周平, 北澤 宏明

あいちシンクロトン光センター・名古屋産業科学研究所  
八田 一郎

### MELの特徴

|       | セラミド          | MEL   |
|-------|---------------|-------|
| 由来    | 合成/動植物        | 酵母    |
| 製法    | 化学合成<br>(多段階) | 直接発酵  |
| 溶解性   | 極めて低い         | 低~中   |
| ラメラ形成 | 単独では×         | 非常に高い |

セラミド

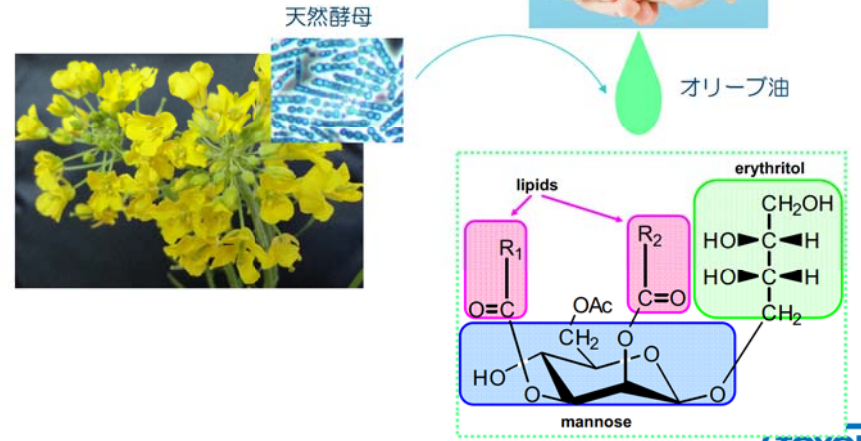
MEL

製剤化でき、肌/毛髪の中で機能する原料

**即効性** **持続性**

### MEL (マンノースエリスリトールリピッド)とは

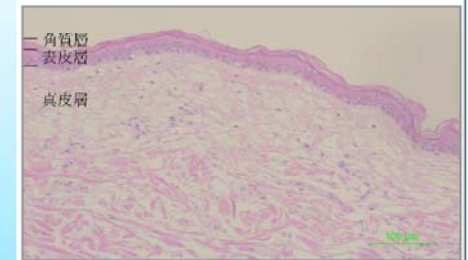
オリーブ油を原料に筑波山の花の上から  
見つかった酵母が作り出す糖脂質



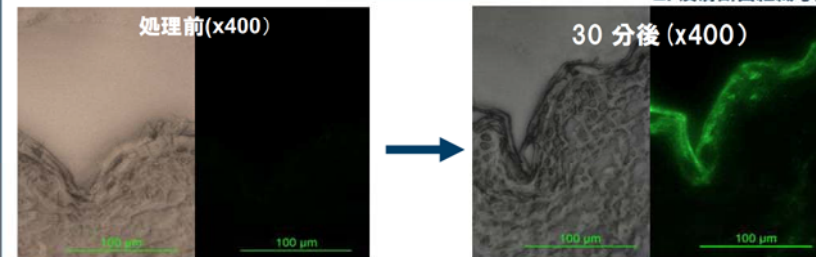
### ヒト皮膚を用いた浸透性試験(Ex-vivo)

#### 【試験方法】

- 試験用皮膚: ヒト抽出皮膚(米国ILAM社製)
- 拡散セル: フランツ型拡散セル
- 試験試料:
  - MELを蛍光ラベル化(NBD\*ラベル化) ※Mw=270
  - 1% NBD-MEL solution containing 35% 1,3-BG
- 試験時間: 15分、30分、60分
- 評価項目:
  - 観察切片調製: 裁断した皮膚をO.C.T.compoundに処理し、凍結切片を作製。組織構造確認用の切片は、10%ホルマリンに浸漬し、HE染色切片を作製。
  - 写真撮影: 蛍光顕微鏡



ヒト皮膚断面組織写真(HE染色)

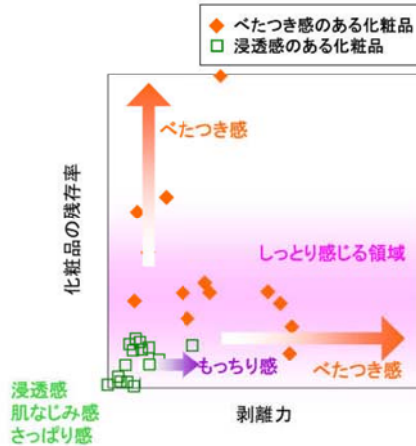


30分後には角質層に浸透

## ぬり心地評価

正確な主観評価  
+  
測定機器(KESなど)

- ①とろみ感 ②伸びの良さ感
- ③しっとり感 ④さっぱり感
- ⑤もっちり感 ⑥浸透感
- ⑦しっとり感 ⑧肌なじみ感
- ⑨べたつき感 ⑩さっぱり感



2015年弊社6月1日プレスリリース資料より



## あいちSR成果公開無償利用目的

□皮膚の構造へのMELの作用を解明

□構造の解明から製品開発へつなげる

□...



八田先生講演資料



## 2014年あいちSR成果公開無償利用実施内容

□前期(BL8S3 5シフト, BL6N1 1シフト)

- ✓ 共存元素による効果確認(BL6N1)
- ✓ MELの構造にあたる共存原料の効果確認(BL8S3)
- ✓ 人工皮膚(テストスキン)への静的浸透実験(BL8S3)

□後期(BL8S3 4シフト)

- ✓ 溶液セルを用いたヒト皮膚への動的浸透実験(BL8S3)

本日ご報告(口頭・ポスター)



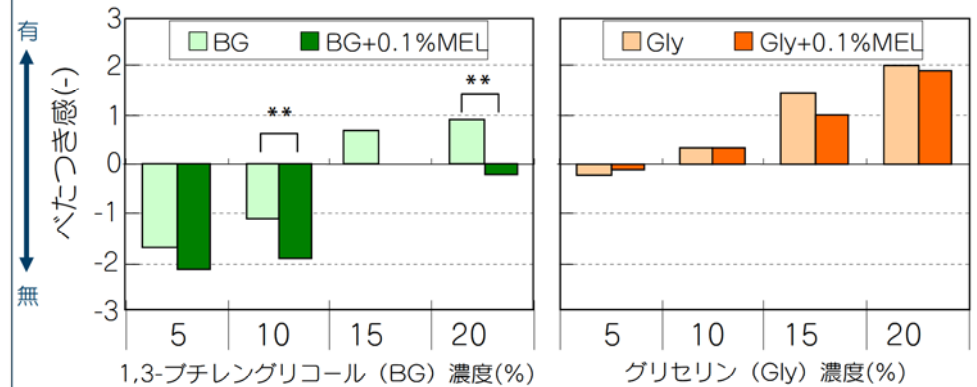
\*: p<0.05

\*\* : p<0.01

## 研究背景:「べたつき感」の評価結果

被験者: 社内女性9名  
部位: 頬  
評価手法: SD法

塗布量: 30μL  
\*\* : p>0.01



BG水溶液に0.1%MEL添加すれば「べたつき感」低減可能

BG:1, 3-ブチレングリコール GLY:グリセリン



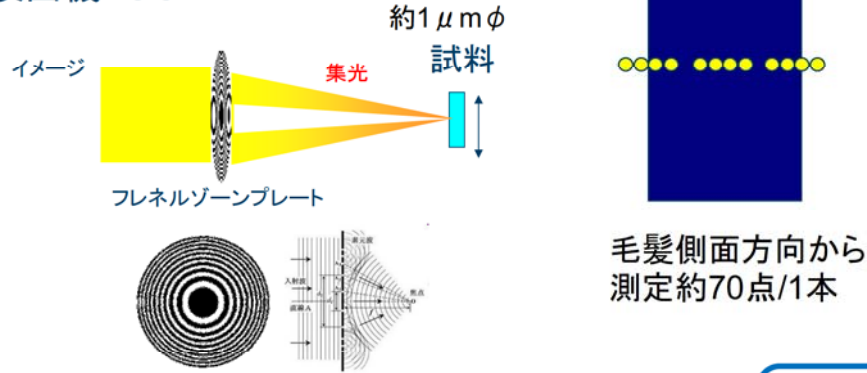
## 研究背景:毛髪に対するSPring-8

### 実験

SPring-8 BL03XU第二ハッチ

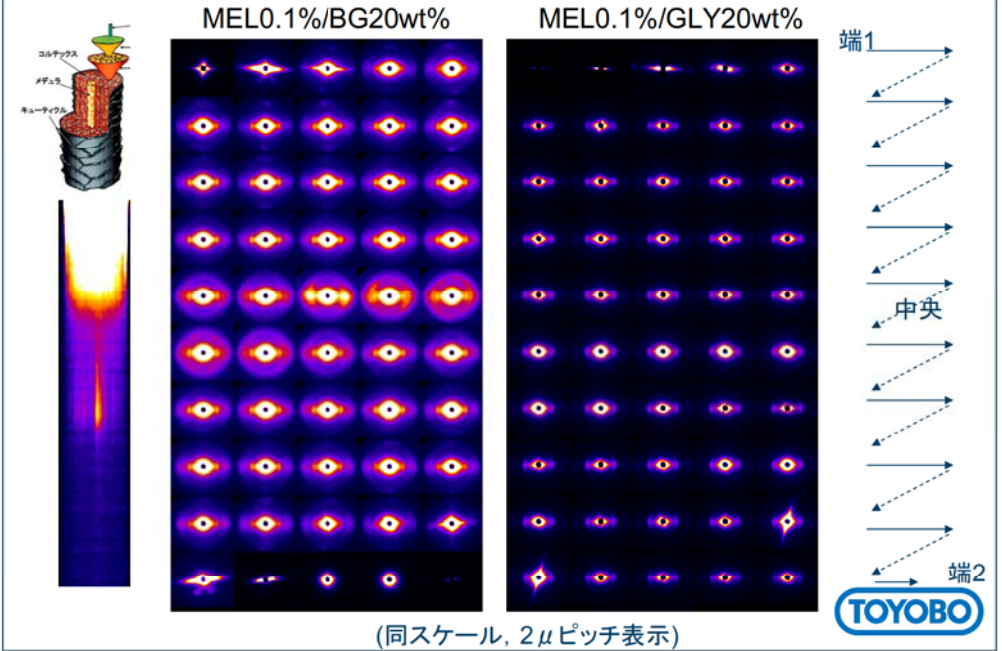
集光光学系(ビーム径約 $1\mu\text{m}\phi$ )

検出機: CCD



TOYOBO

## 研究背景:毛髪に対するSPring-8実験結果



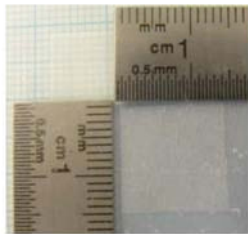
TOYOBO

## 2014年後期実験(ヒト皮膚への動的浸透実験)

### 試料

BIO-PREDIC International(仏)製ヒト由来角質層

フランスで美容手術した際のあまった皮膚を酵素処理して角質だけにしたもの, 冷凍して空輸



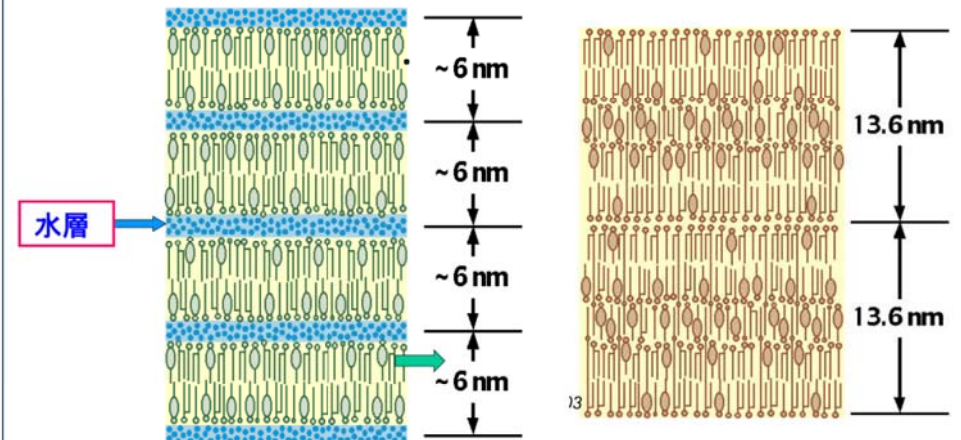
| 1 BIOLOGICAL MATERIAL   |   |   |
|---|---|---|
| INFORMATION   |   | Comments  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Sex</li> <li>Origin</li> <li>Anatomical site</li> <li>Age</li> <li>BMI</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>female <input checked="" type="checkbox"/> male <input type="checkbox"/></li> <li>Caucasian <input checked="" type="checkbox"/> African <input type="checkbox"/> Other <input type="checkbox"/></li> <li>abdomen <input checked="" type="checkbox"/> breast <input type="checkbox"/> face <input type="checkbox"/> other <input type="checkbox"/></li> <li>58 years old</li> <li>28</li> </ul> |   |
| SAFETY DATA   |   |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Hepatitis B (HBs antigen, anti HBc antibody)</li> <li>Hepatitis C (anti HCV antibody)</li> <li>HIV-1 and HIV-2 (anti HIV-1 and -2 antibodies)</li> </ul> | Specification<br>Negative   | Result<br>Positive <input type="checkbox"/> Negative <input checked="" type="checkbox"/> In progress <input type="checkbox"/><br>Positive <input type="checkbox"/> Negative <input checked="" type="checkbox"/> In progress <input type="checkbox"/><br>Positive <input type="checkbox"/> Negative <input checked="" type="checkbox"/> In progress <input type="checkbox"/> |

58歳女性腹部

TOYOBO

## 角層の構造について(八田先生文献より)

短周期ラメラと長周期ラメラからなる

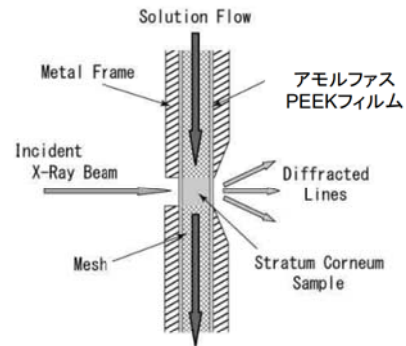
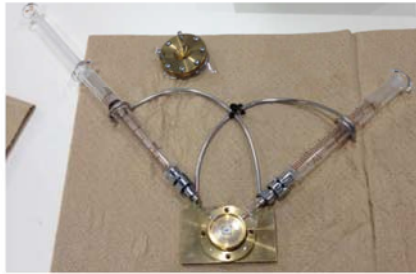


I. Hatta & N. Ohta, Photon Factory Activity Report 2003 Part A, Highlight (2004) 49.

TOYOBO

## 2014年後期実験

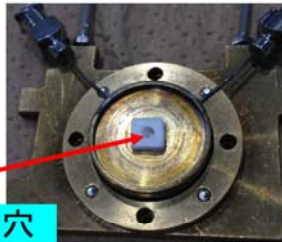
### □ 溶液セル(八田先生所有)



I. Hatta, et al., Chem. Phys. Lipids 163, 381 (2010)

TOYOBO

1. ガラスろ紙の穴に皮膚試料をつめる



## 2014年後期実験

### □ 測定条件

ビームライン: BL8S3

波長: 0.92 Å

カメラ長: 約1.1m

検出器: R-AXISIV++

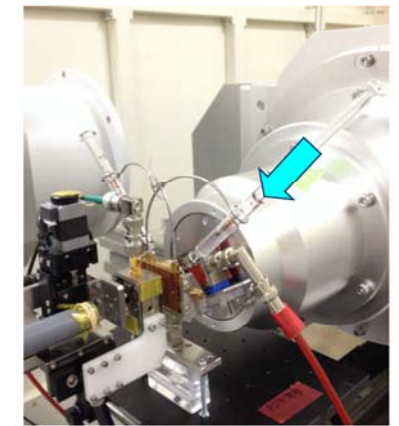
露光時間: 60秒

測定間隔: 約5分

実施日: 3月13日, 17日

シフト数: 4シフト

2. 一方から溶液を注入する



3. ハッチを出て測定開始

TOYOBO

## 2014年後期実験

### □ ヒフ試料前処理

シリカゲル入りデシケータで18時間乾燥

34 °C 70 %RHで18 時間調湿

水分量は20wt%(重量法, 健康なヒトの皮膚と同じ)

### □ 溶液試料

□ ヒフ試料を4分割し(1試料約0.4mg) 以下の溶液を浸透

| 試料 | 組成                         |
|----|----------------------------|
| 1  | MEL 0.2wt% / BG 20wt% / 水  |
| 2  | BG 20wt% / 水               |
| 3  | MEL 0.2wt% / GLY 20wt% / 水 |

BG: 1,3-ブチレングリコール, GLY: グリセロール

TOYOBO

## 2014年後期実験結果

### □ データ処理

試料, 溶液, 透過率, ダークを  
考えて補正

$$I_{\text{corrected}} = (I_{\text{sample}} - I_{\text{dark}}) - \frac{T_{\text{sample}}}{T_{\text{sol}}} (I_{\text{sol}} - I_{\text{dark}})$$

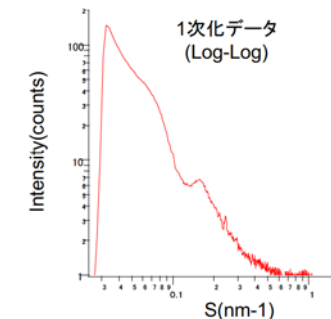
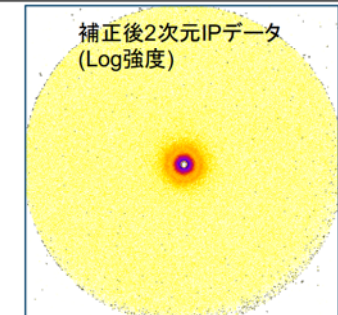
1次元化, 横軸はsとした

$$s(\text{nm}^{-1}) = \frac{2 \sin \theta}{\lambda}$$

$$q = 2\pi \cdot s$$

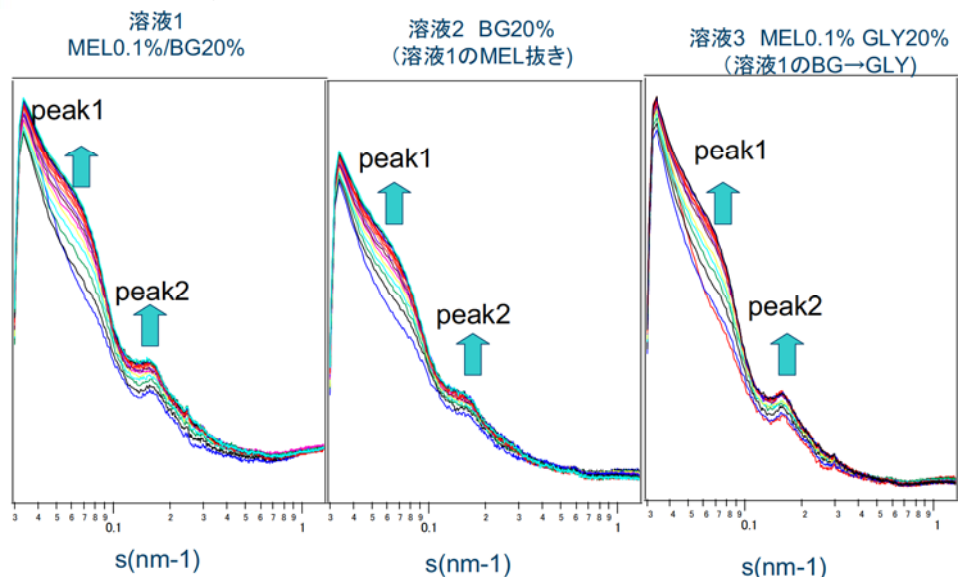
2θ: 散乱角

λ: X線波長



TOYOBO

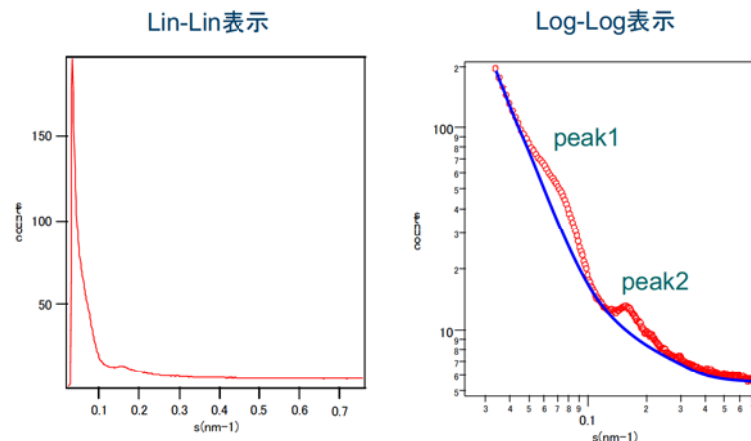
## 結果プロファイル比較(両対数表示)



Peak2の変化は短周期ラメラの変化として報告が多数あるが  
Peak1に関しては報告・経験がない



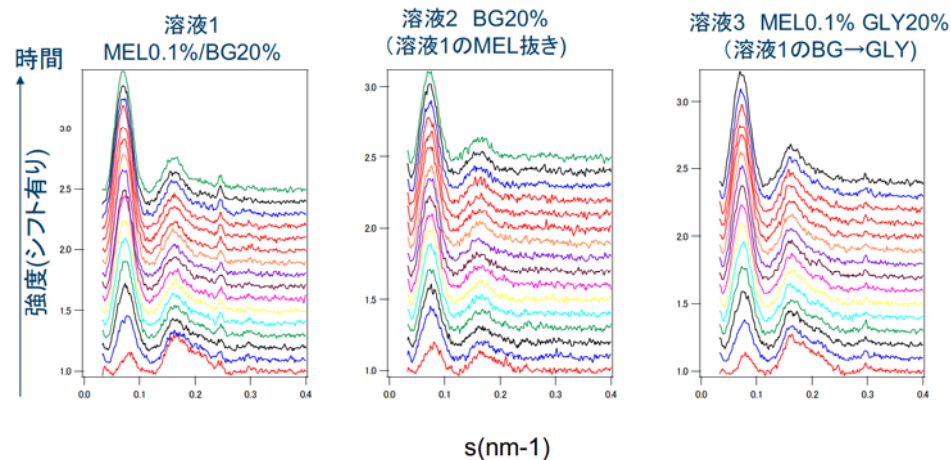
## バックグラウンドの除去



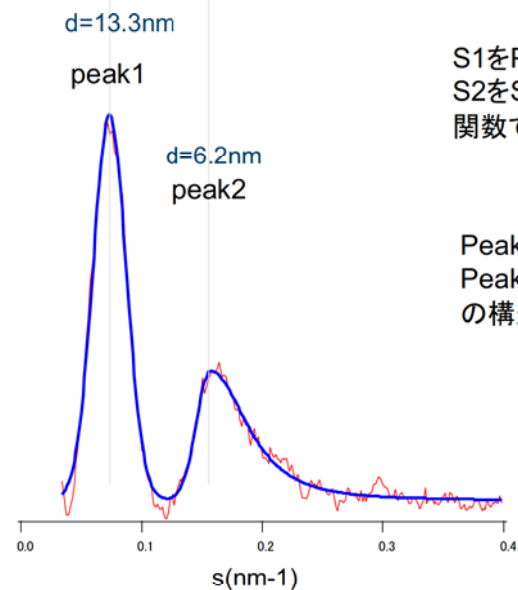
スプライン曲線でバックグラウンド(青線)を設定して引いた



## 結果プロファイル(バックグラウンド除去後)



## ピーク解析方法

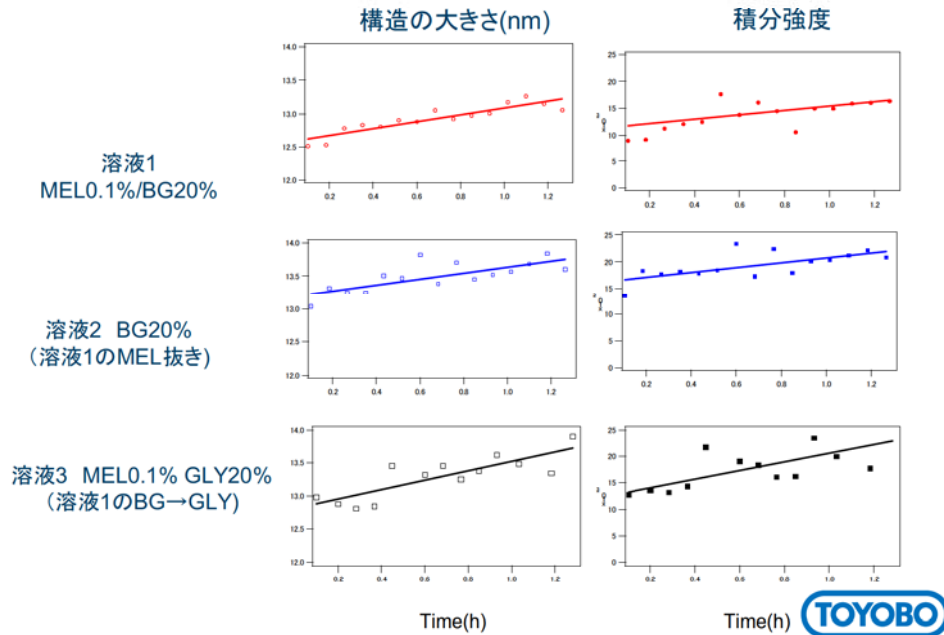


S1をPerson7  
S2をSplitperson7  
関数でフィッティング

Peak1は13.3nm  
Peak2は6.2nm  
の構造由来のピーク



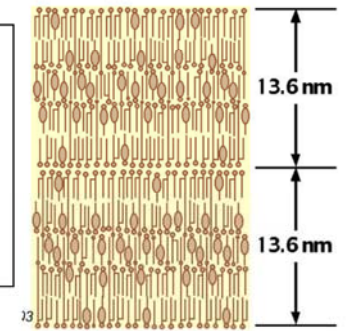
## Peak1構造の変化



## Peak1の解釈

### □ 長周期ラメラ由来の可能性は？

- ✓ 一般的にヒトの1次ピークは観察されず3次ピークのほうが大きい
  - ・今回、3次ピークは明瞭ではない。
- ✓ 水による変化はない

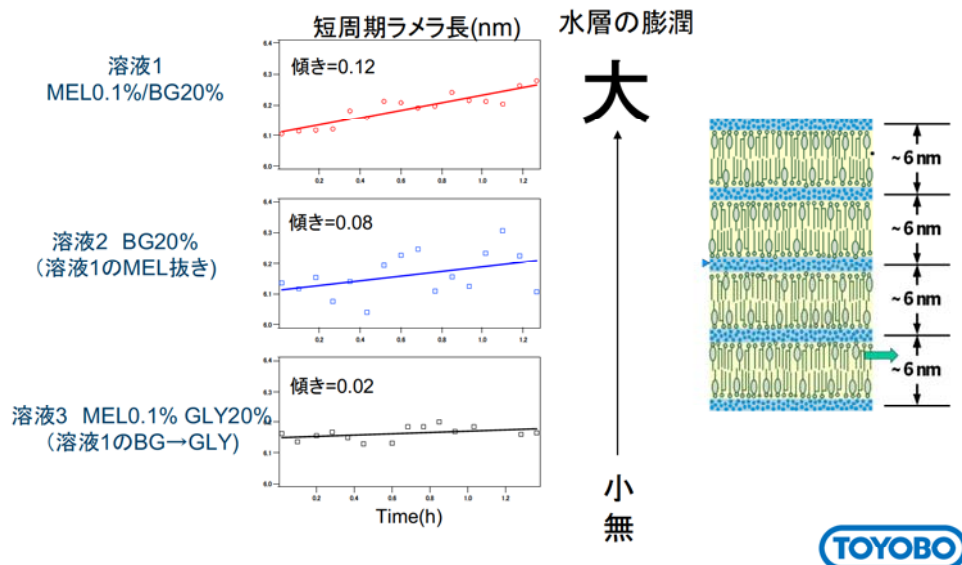


長周期ラメラ由来ではなく  
ケラチンなどが膨潤する際のピークと推測

TOYOBO

## Peak2の解釈

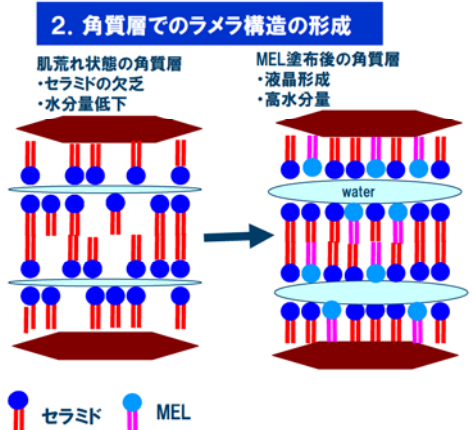
### 短周期ラメラ由来のピークと推定



## 結果まとめ

□ あいちSRセンター  
BL8S3において溶液セルを用いた皮膚浸透実験が十分可能であることがわかった

□ GLY/水では短周期ラメラ構造への変化が少なく、BG/水では短周期ラメラ間隔が広がり、MEL添加による促進が示唆された



TOYOBO

## 謝辞

上期・下期とも本当にありがとうございました。

加藤 一徳 様

山本 健一郎 様

野本 豊和 様

野崎 彰子 様

村木 様

久保山 様

その他の方々



*Ideas & Chemistry*

本資料中の数値およびデータに関する記載事項  
は、本資料作成時点において入手可能な情報に  
基づいて作成したものです。  
本資料の無断複製・転載を禁じます。

All Rights Reserved