

2011年4月12日
第11回ヘルスケア研究会
報告資料

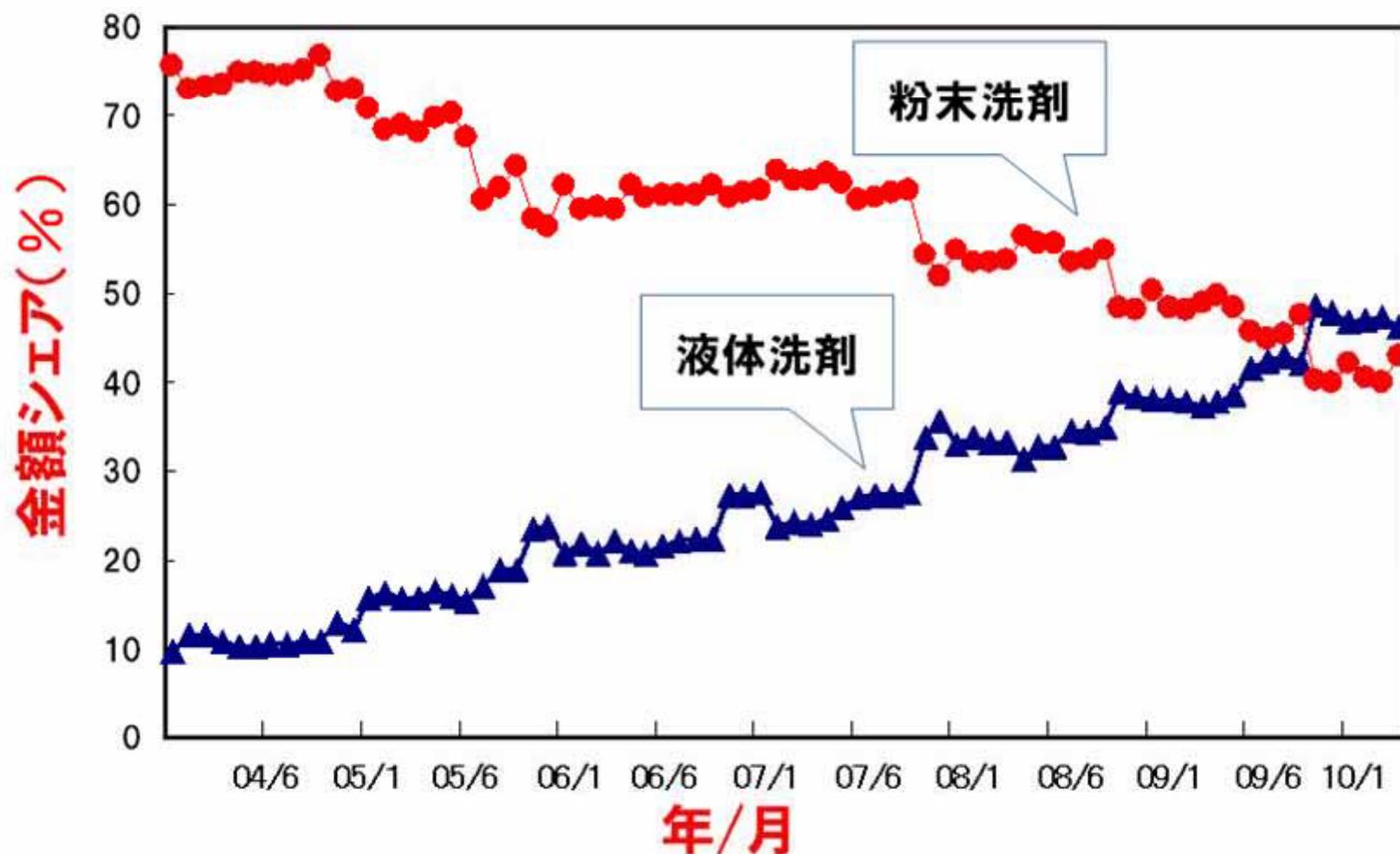
小角X線散乱法を用いた超濃縮液体洗剤の開発

ライオン株式会社
機能素材研究所
金子行裕

衣料用洗剤の分類



液体洗剤市場の急成長



液体洗剤が急激に成長し、2010年2月に粉液の逆転が起きた

当社の超コンパクト洗剤における技術開発ポイント



濃縮化
使用量半分
輸送費・CO2削減

洗浄力
しょうがない
を解決

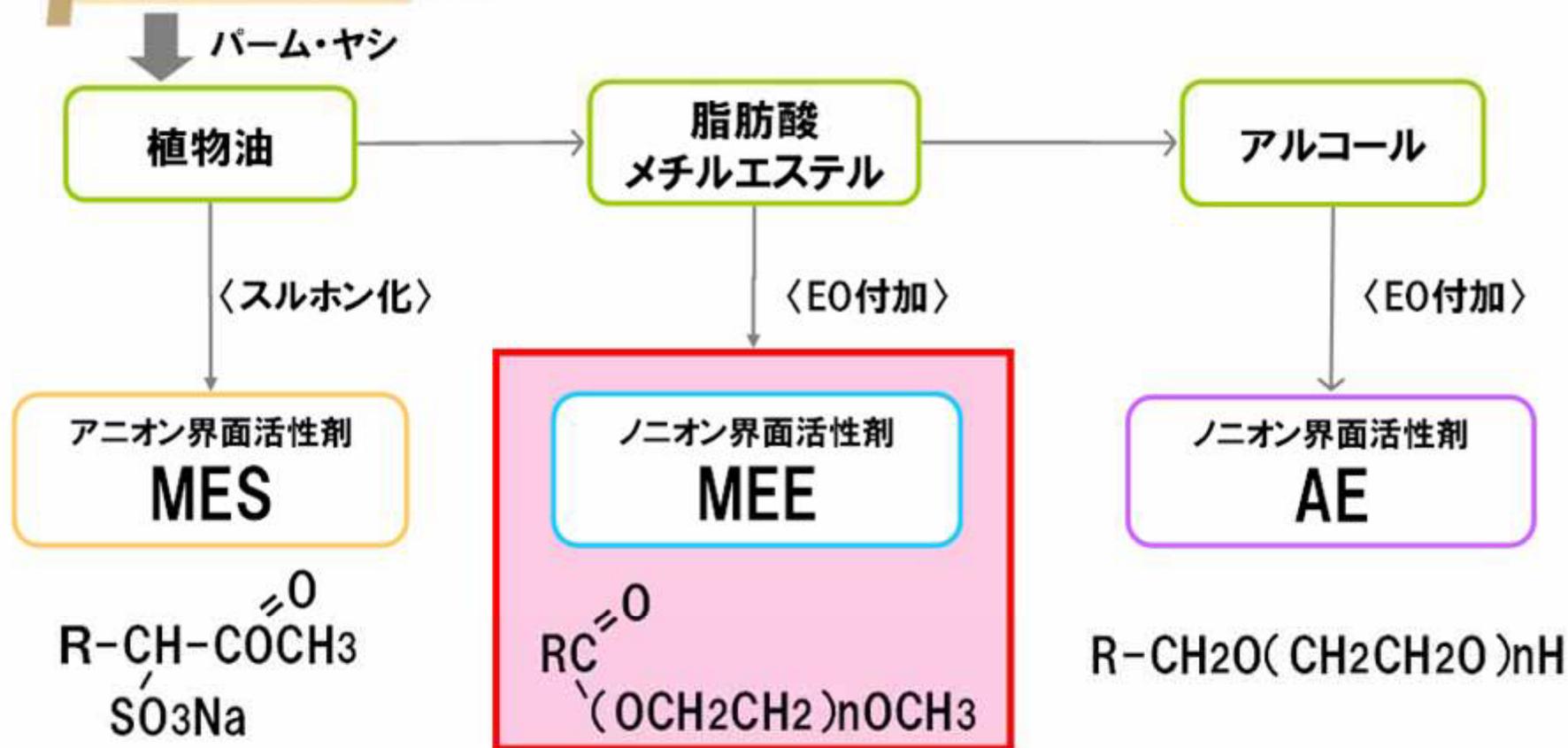
環境
すすぎ一回による節水
包材の節約

すべてを満たす活性剤 MEE(脂肪酸メチルエステルエトキシレート) を開発

MEE(脂肪酸メチルエステルエトキシレート)について

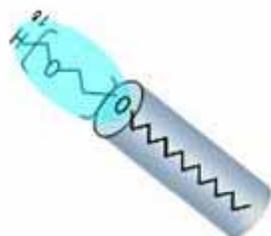


MEE(**M**ethyl **E**ster **E**thoxylate)
植物由来のノニオン界面活性剤

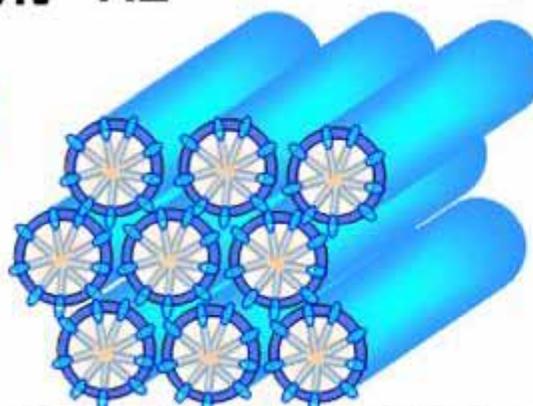


超濃縮しても固まらず流れる活性剤

■ 従来品液ヘビーの主活性剤 AE



円柱状



分子末端のOHが水素結合を形成して固まる

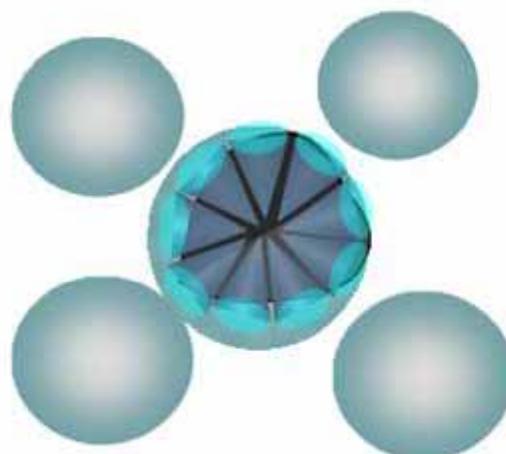


高粘度で流れない

■ NANOXの活性剤 MEE



円錐状



分子末端のMeが水素結合抑制して流動



流動性が良好

薄い

濃度

濃い

すすぎ1回 分子構造に由来

洗浄後1分

すすぎ1回目

すすぎ2回目

AE

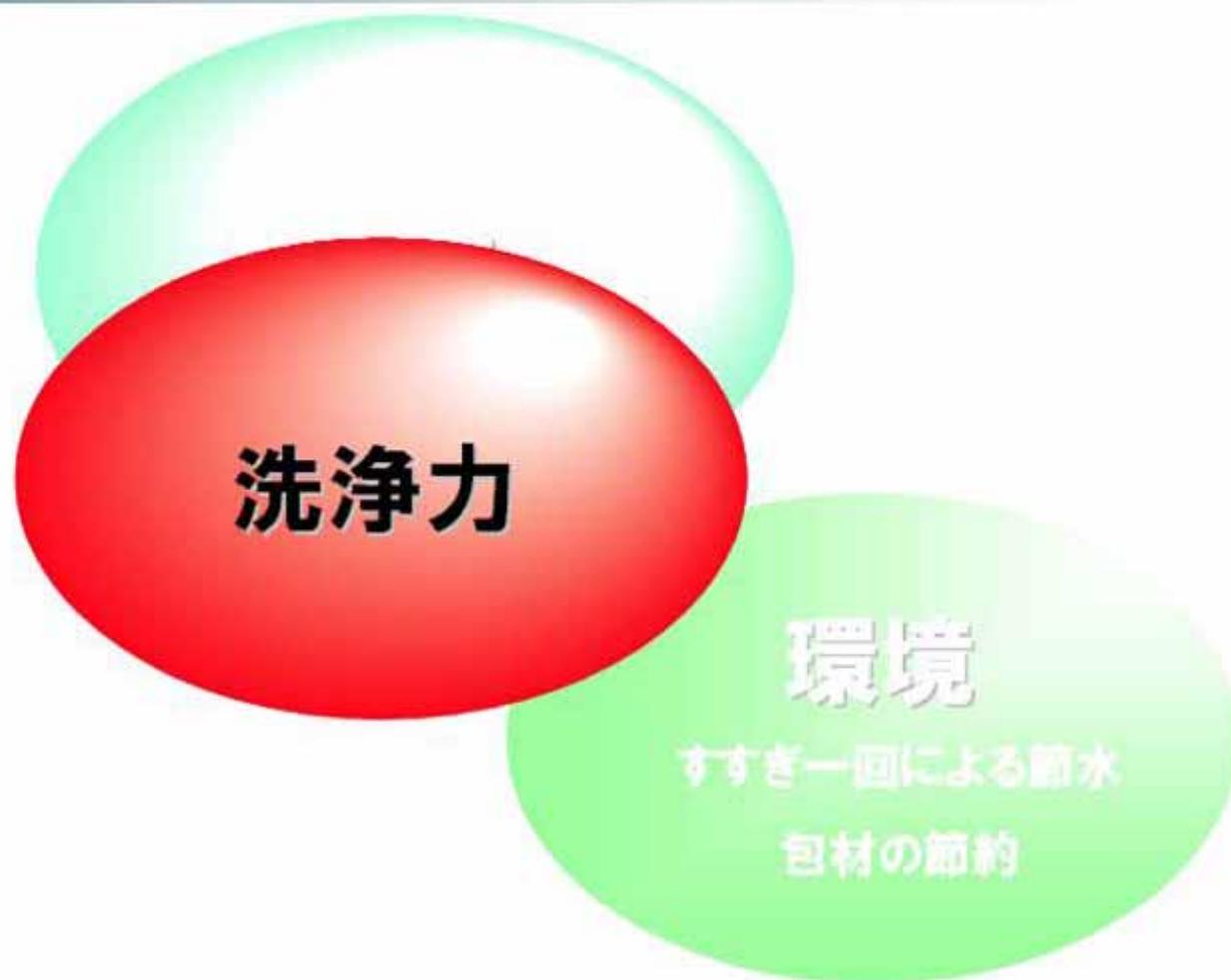


MEE



MEEは泡切れが早く、優れたすすぎ性

当社の超コンパクト洗剤における技術開発ポイント

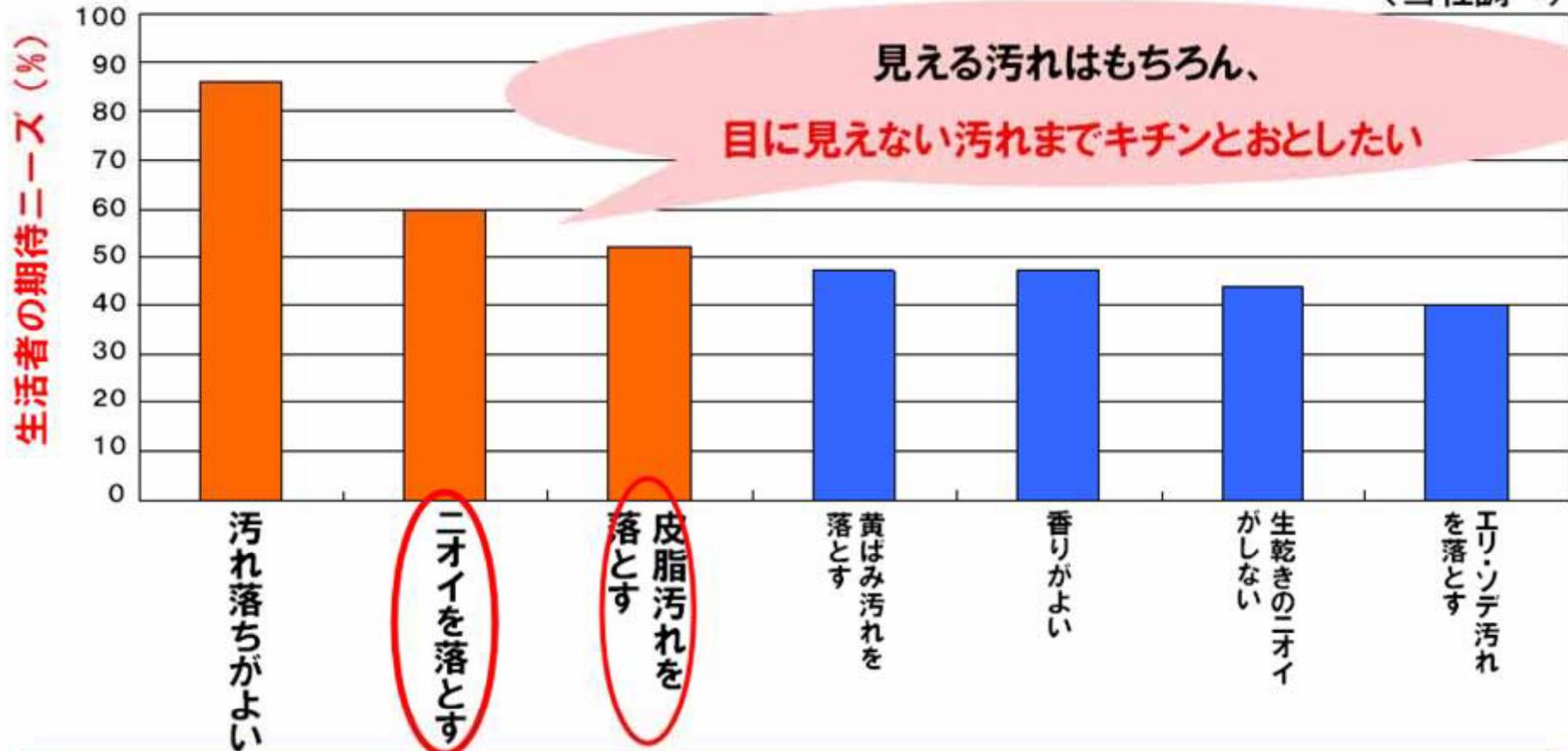


お客様が求める洗浄力とは？

満足 / あきらめ??

消費者が求める洗浄力

(当社調べ)



「イヤなニオイを落とす」「皮脂汚れを落とす」といった

目に見えない汚れに対するニーズが高い

皮脂臭の正体？

落としきれなかったニオイ(皮脂臭)の

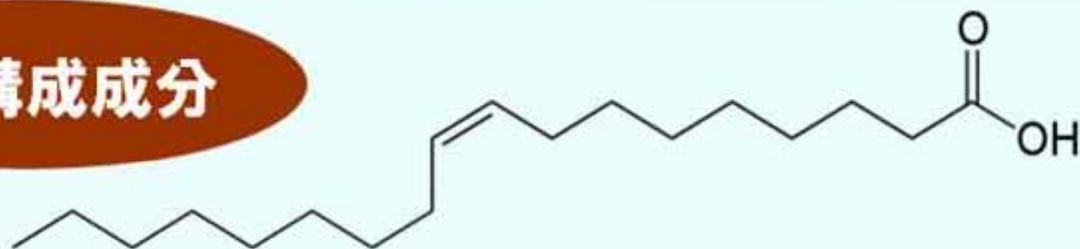
正体は「オレイン酸」

「オレイン酸」とは、

- 皮脂汚れを構成する成分。
- 液体の汚れで、セインに入り込みやすい。
- 菌や空気中の酸素によって分解することによりニオイ物質に変化。ニオイの発生源となる成分

皮脂臭発生メカニズム

皮脂構成成分



オレイン酸

皮脂臭
キー成分

分解（菌・酸化）



C9アルデヒド(ノナナル)

酸化



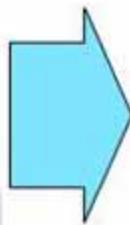
C9脂肪酸(ノナン酸)

ニオイのもととニオイ成分を両方おとすことで
消費者の求めている**高洗浄力**を実現できる

超濃縮液体ヘビー洗剤TOP NANOX



従来液体ヘビー洗剤



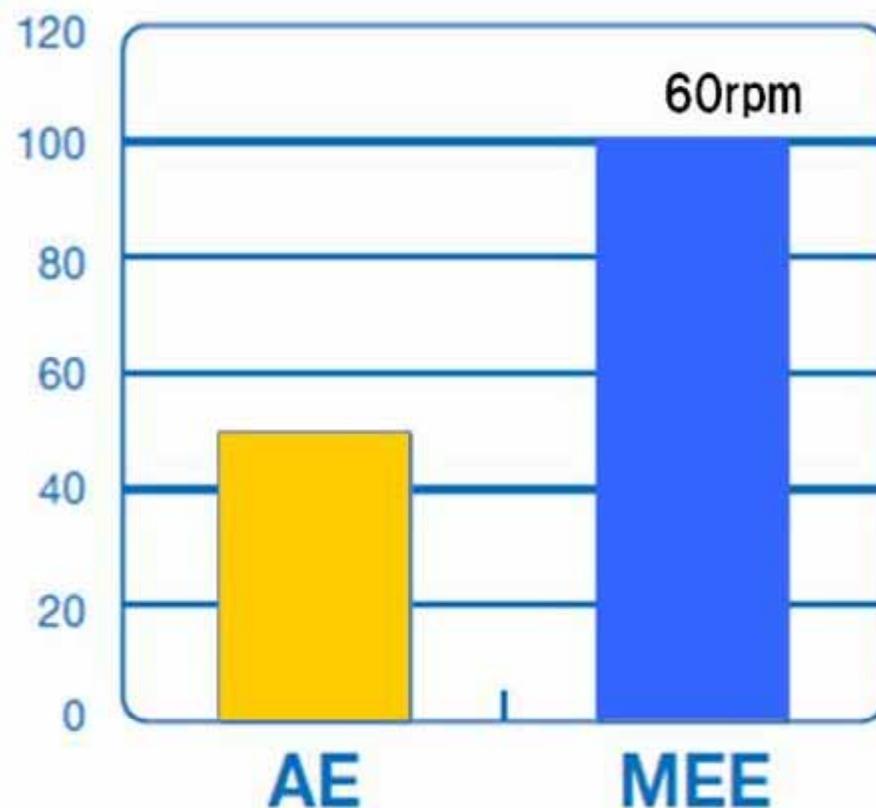
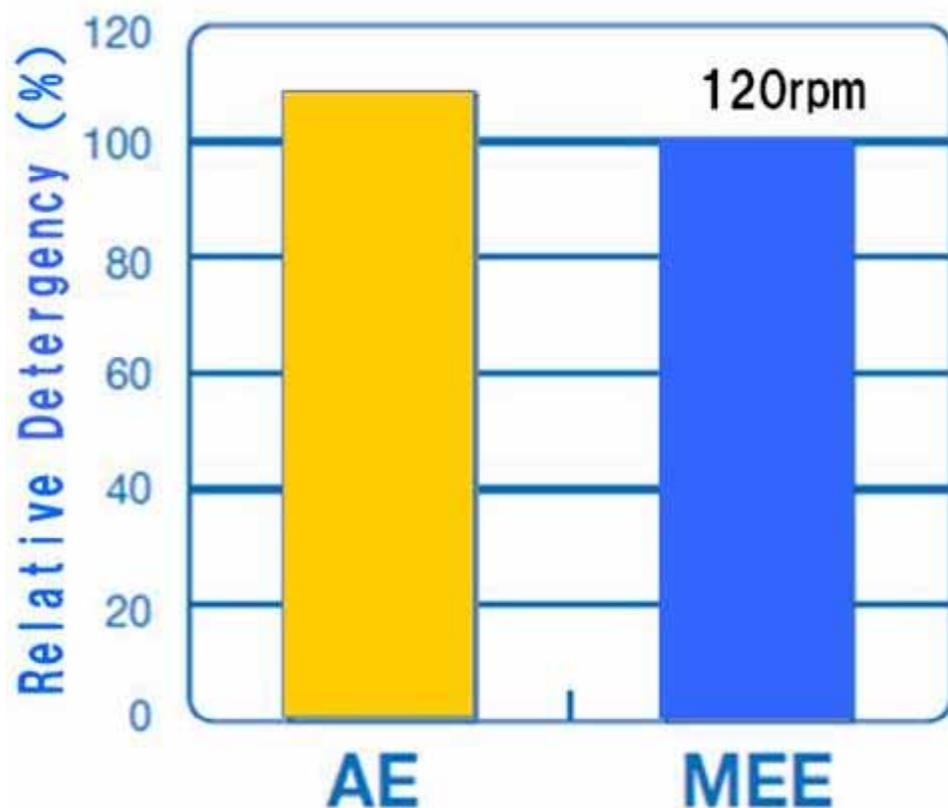
超濃縮液体ヘビー洗剤
使用量1/2

■エコフレンドリー液体ヘビー洗剤としての特長

- 1.コンパクト
- 2.少ない水量ですすぎ完了
- 3.低機械力下で高い洗浄力

■低機械力下で高い洗浄力

Conditions: Oleic acid with oil red
Terg-O-Tometer, 10min, 15°C, 200ppm, pH7

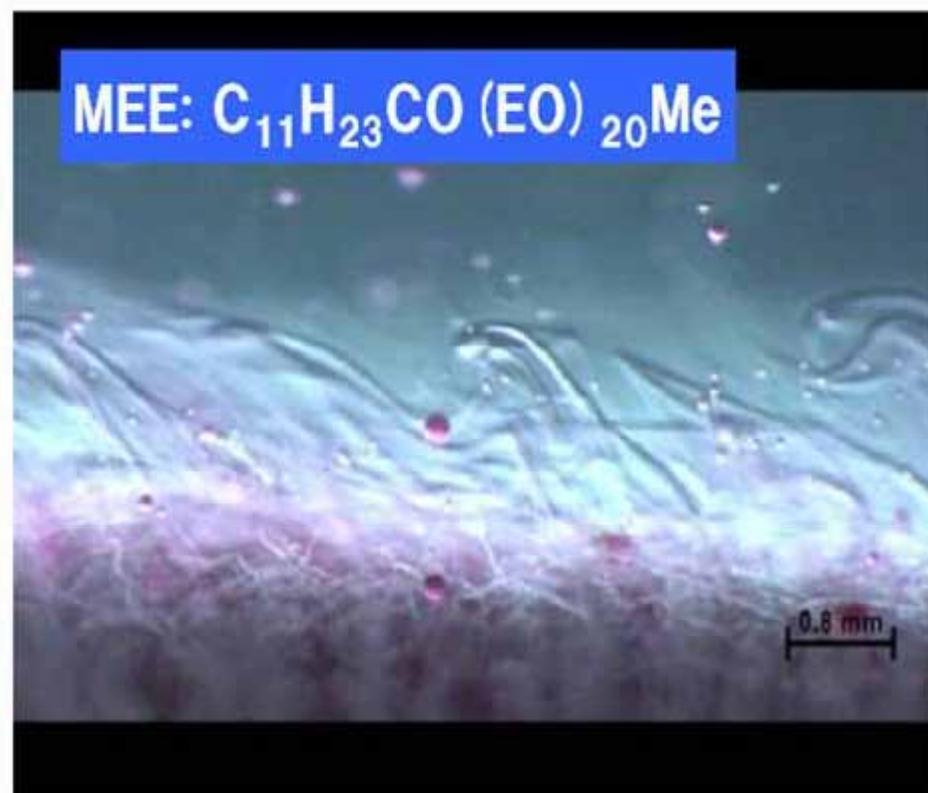
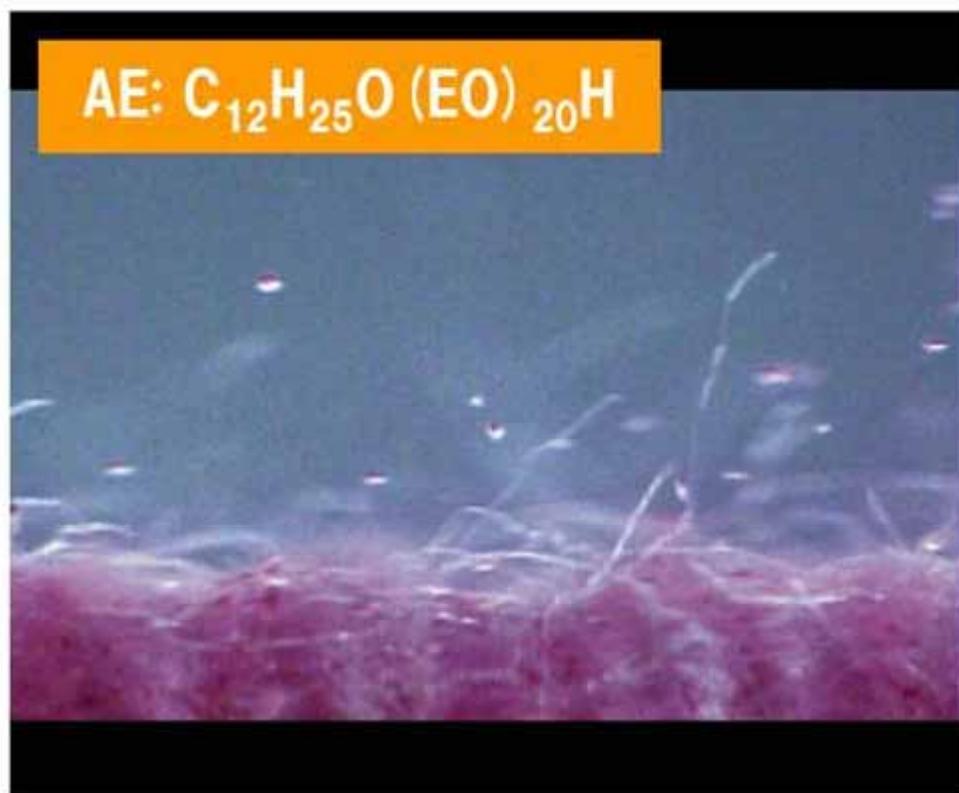


MEE は低機械力下で高洗浄力を発現

■洗浄挙動のビデオ観察結果

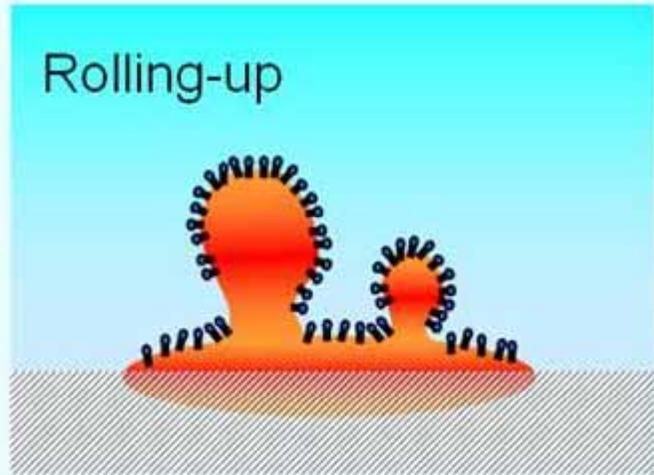
spontaneously-generated convection

Conditions: Oleic acid with oil red / Cotton, 3min, 20°C, 1wt% , pH7

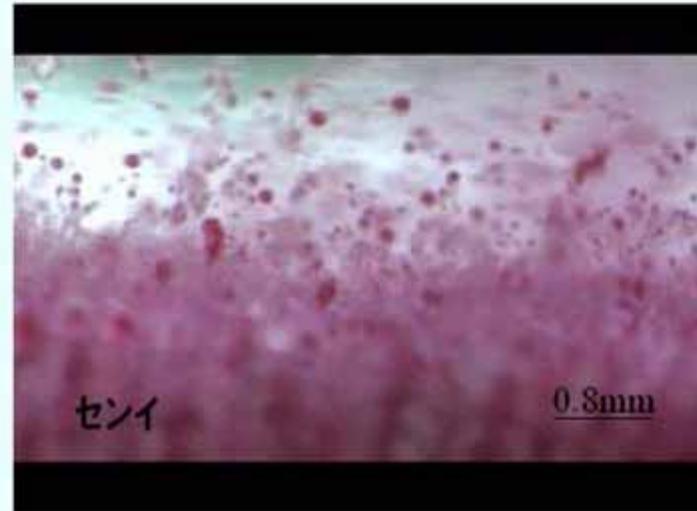


MEEはAEに比べ、低機械力下において自発的な可溶化力が高く、高い洗浄力を示す

従来液体ヘビー洗剤の洗淨挙動

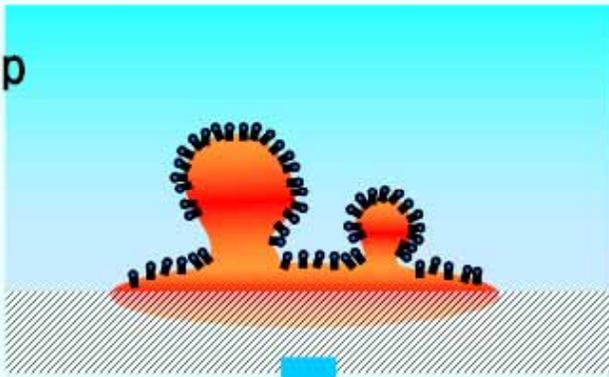


Grime firmly remains
on the micro level spaces
of laundry

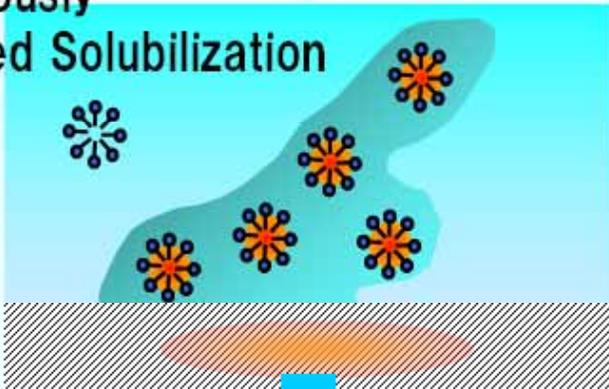


超濃縮液体ヘビー洗剤の洗浄挙動

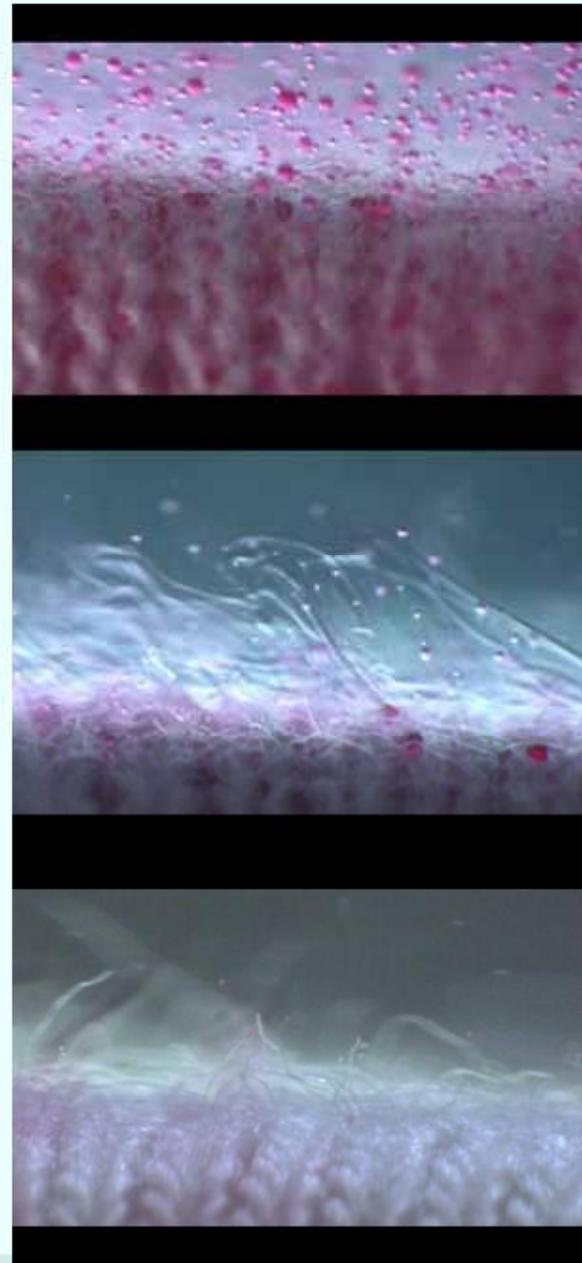
Rolling-up



Spontaneously
generated Solubilization

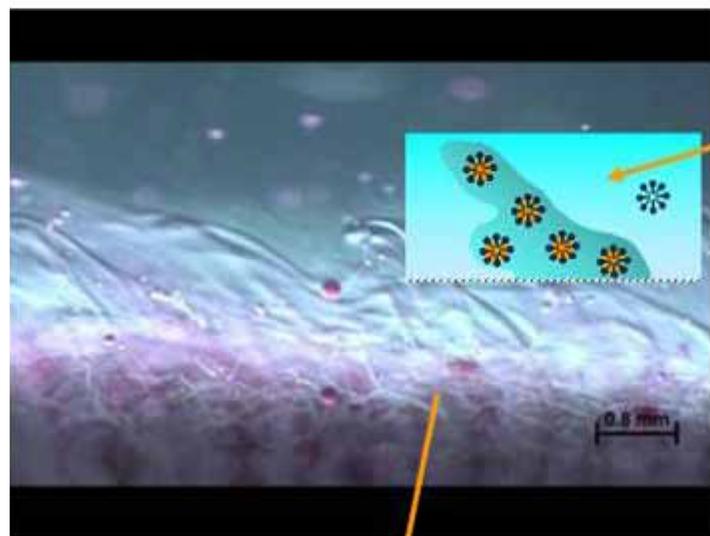


TOP NANOX's "nano-washing"
solubilizes grime at nano level, making it
possible to clean away grime that penetrates
the deep spaces in fibers

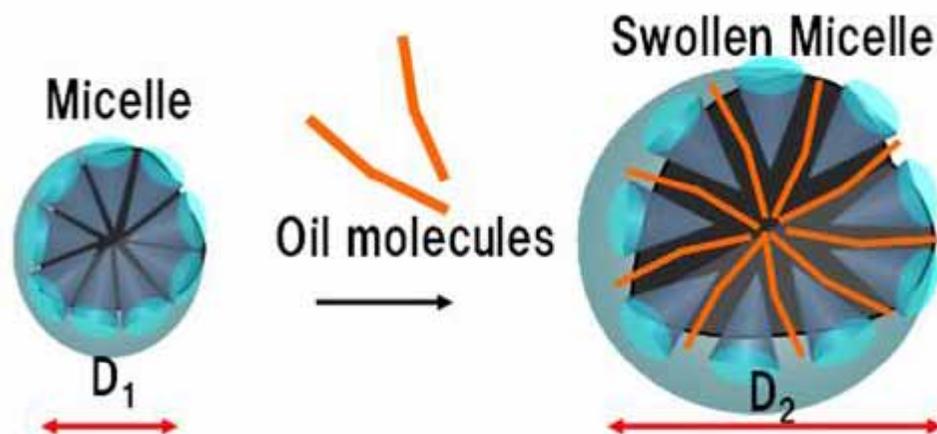


自発的可溶化挙動の動的解析法 (1)

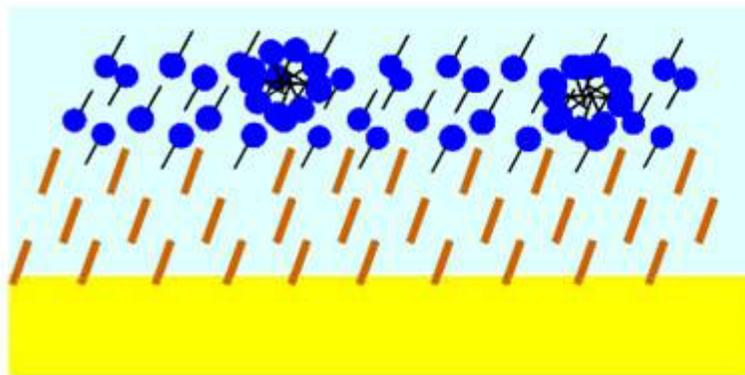
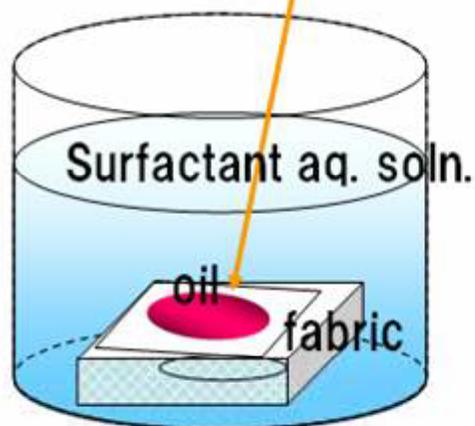
Small Angle X-ray Scattering (GIFT法)



①ミセルの大きさ観察(時間分解 / フローセル)



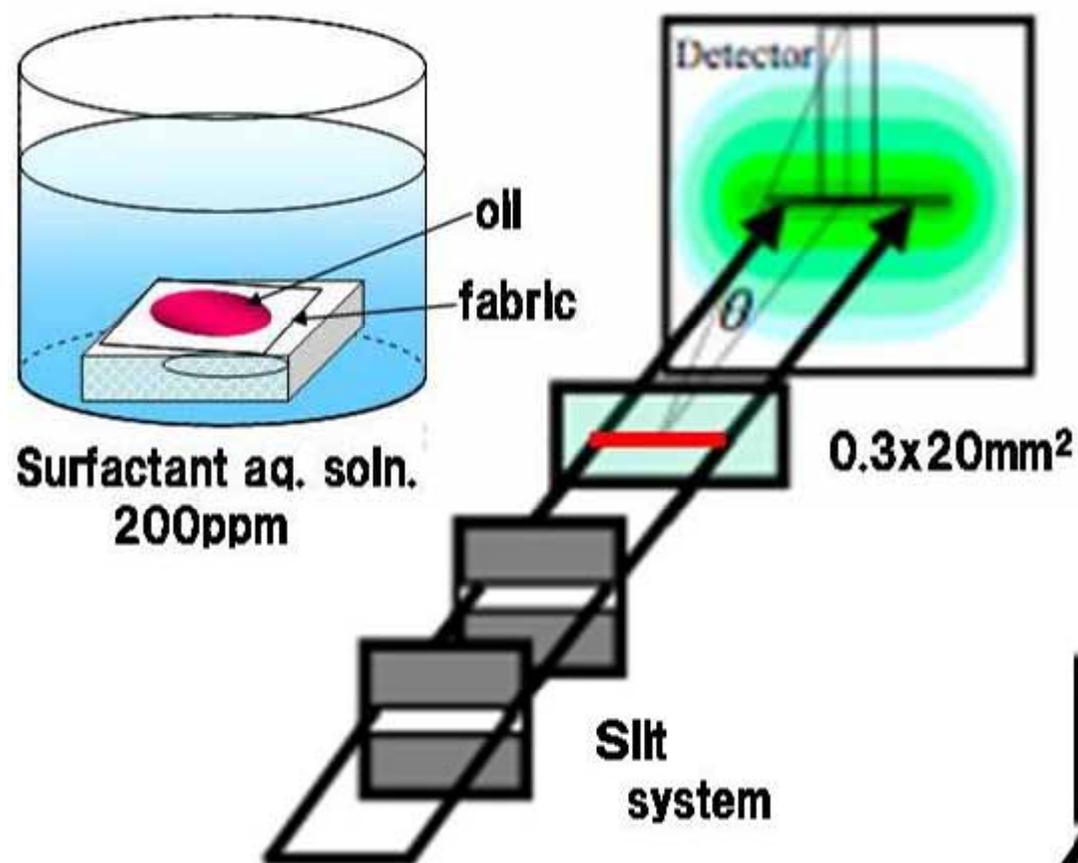
②油/水界面の相観察(GISAXS / 入射角 0.28°)



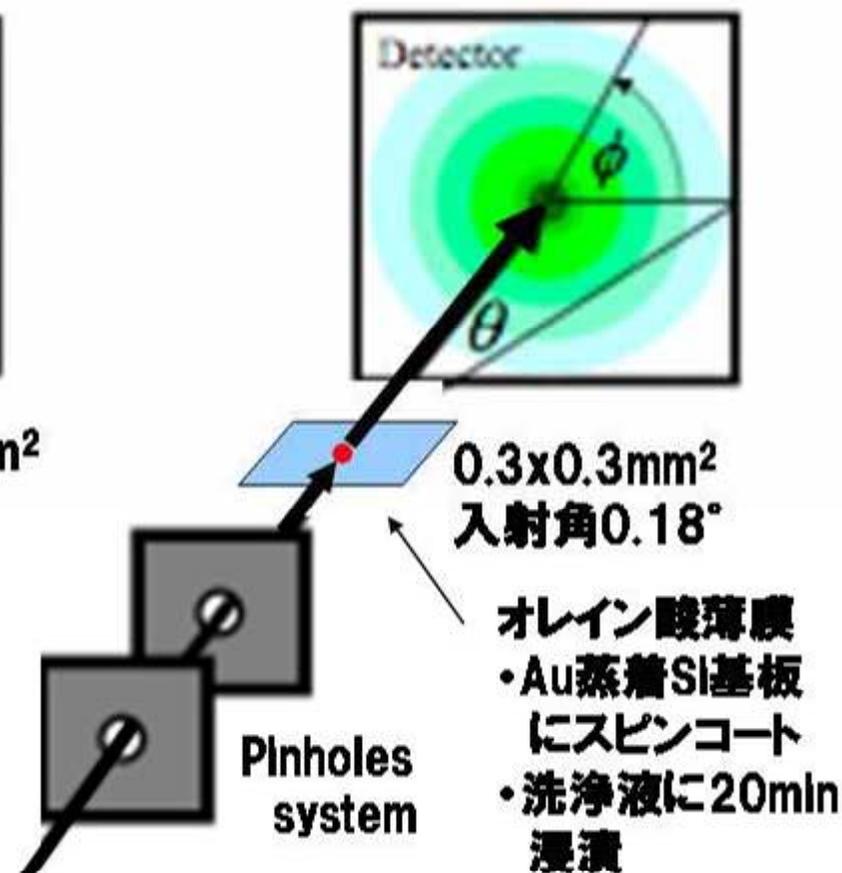
SAXS測定条件

①ミセルの観察（時間分解）

②油水界面の相観察（GISAXS）



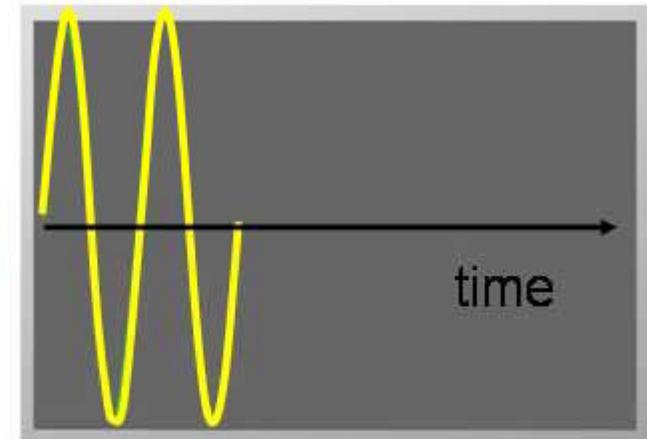
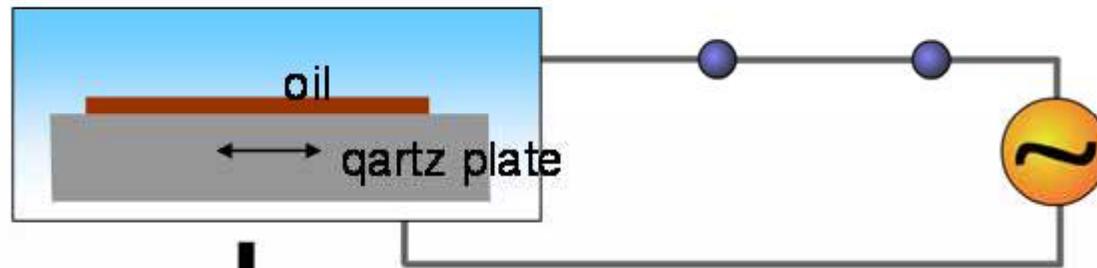
X線 $\text{CuK}\alpha$ 電圧 40KV、電流 50mA
照射時間3時間



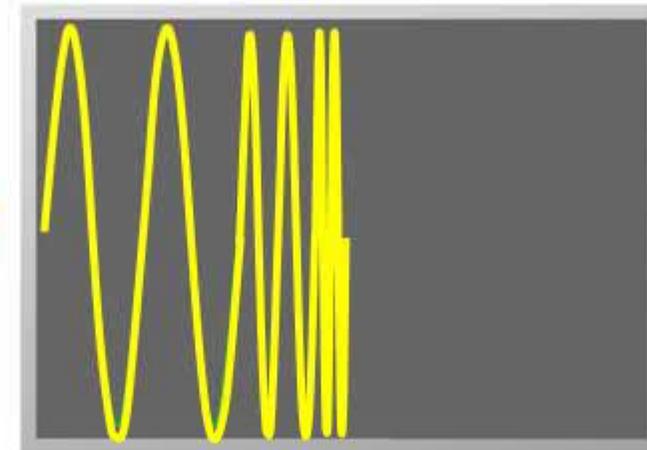
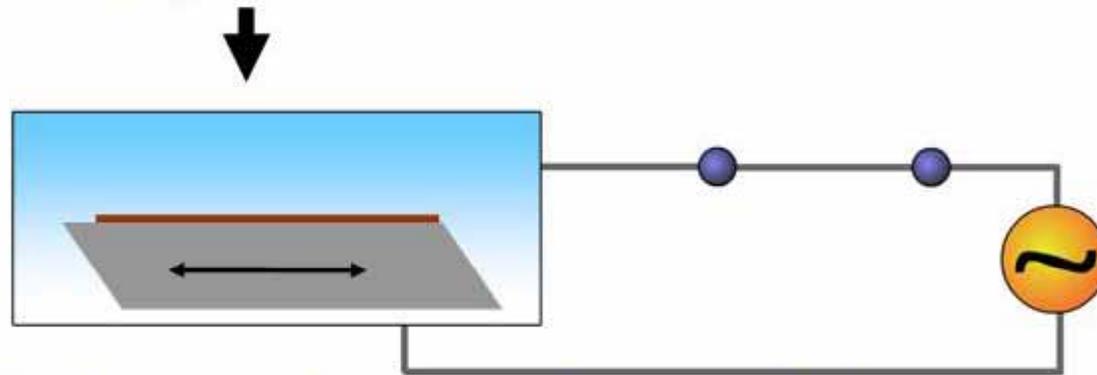
照射時間30min

自発的可溶化挙動の動的解析法 (2)

Quartz Crystal Microbalance method: QCM



According to dissolve the oil



The frequency is increased by its weight loss

$$\Delta m = - \frac{A \sqrt{\mu \rho}}{2 F^2} \Delta F$$

minimum detectable quantity: $\mu\text{g}/\text{cm}^2$

Δm : weight shift

ΔF : frequency shift

F : frequency

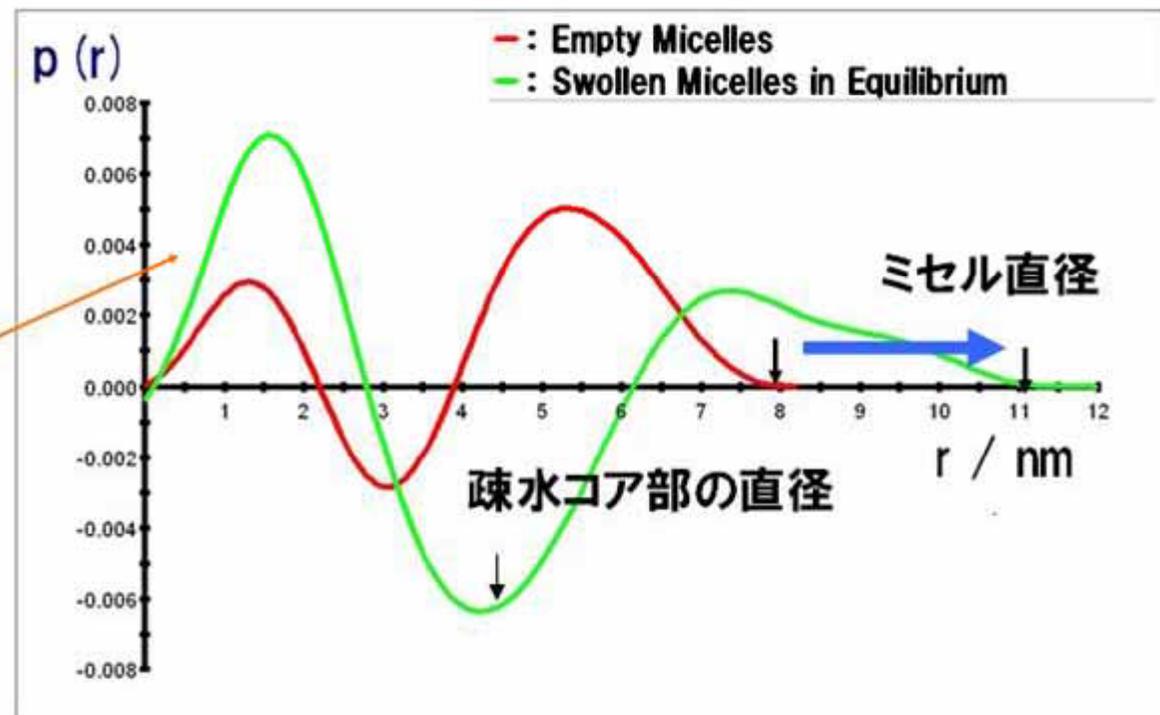
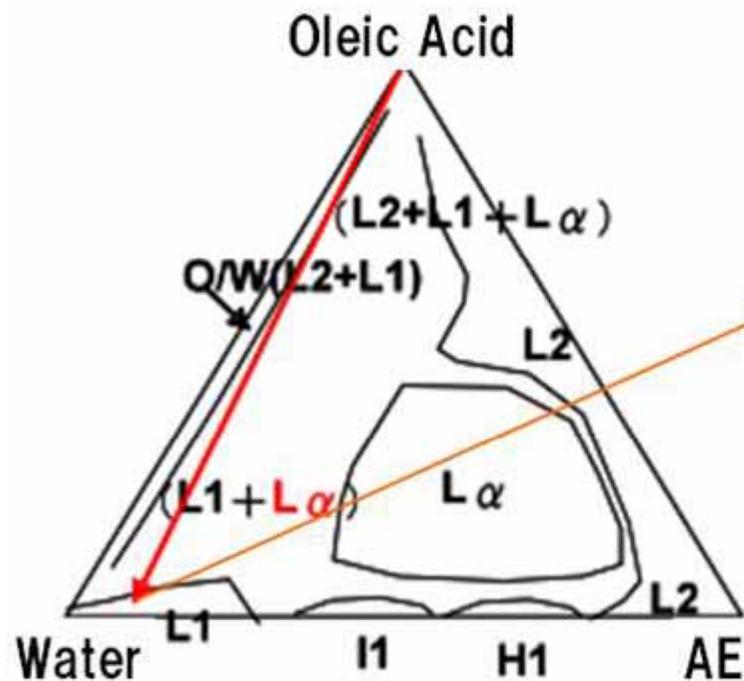
A : surface area

μ : shear stress of the crystal

ρ : crystal density

AEの平衡状態における可溶化挙動

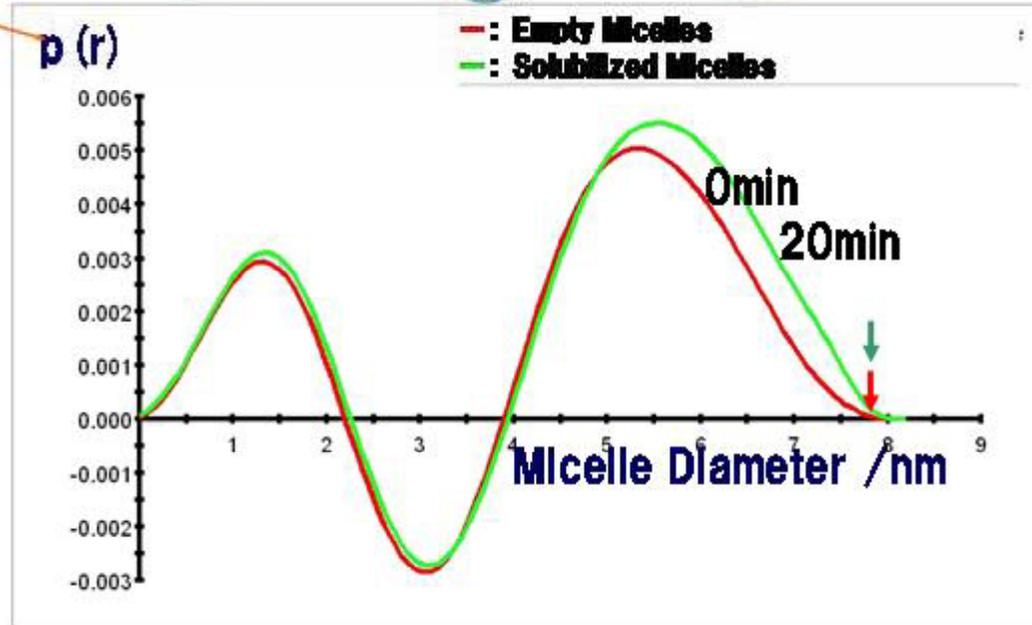
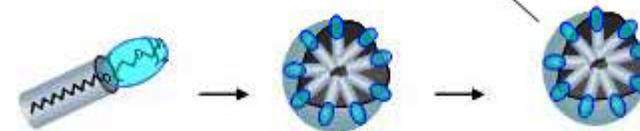
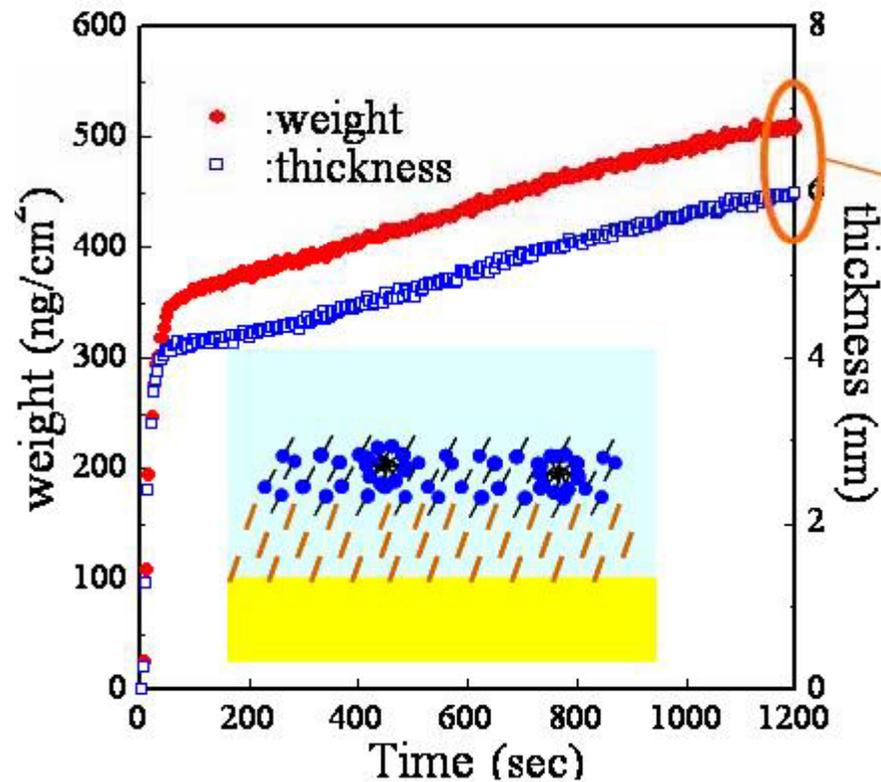
AE: $C_{12}H_{25}O(EO)_{20}H$



超音波攪拌により溶解平衡に到達した状態では、
可溶化によるミセルサイズの成長が確認できる

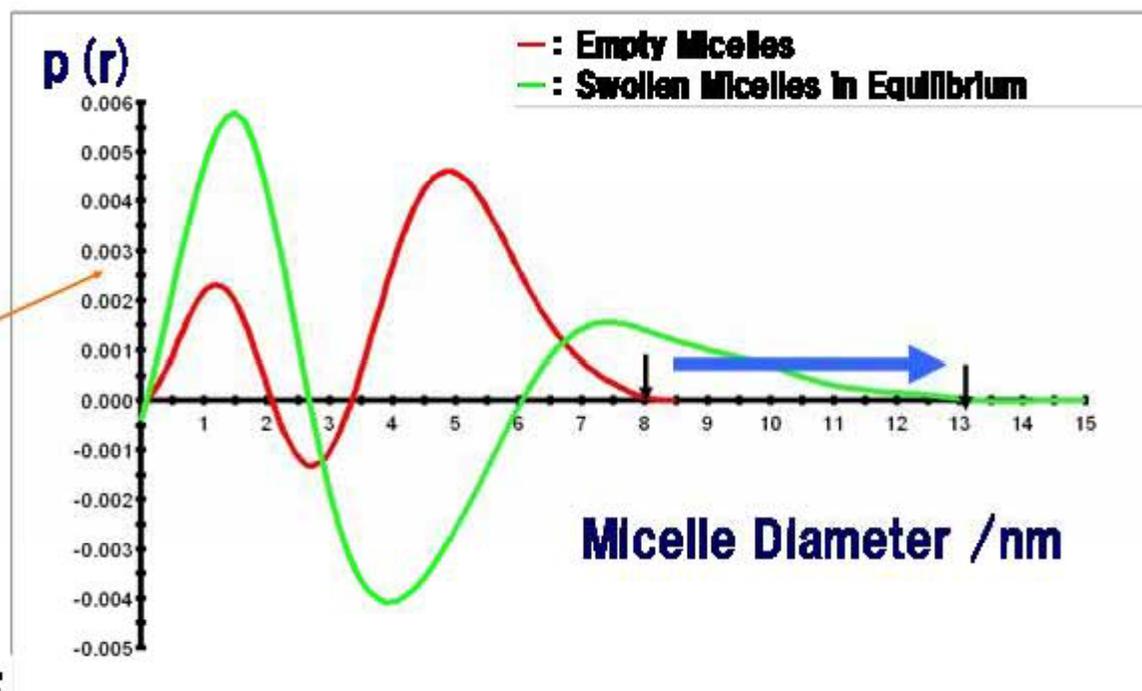
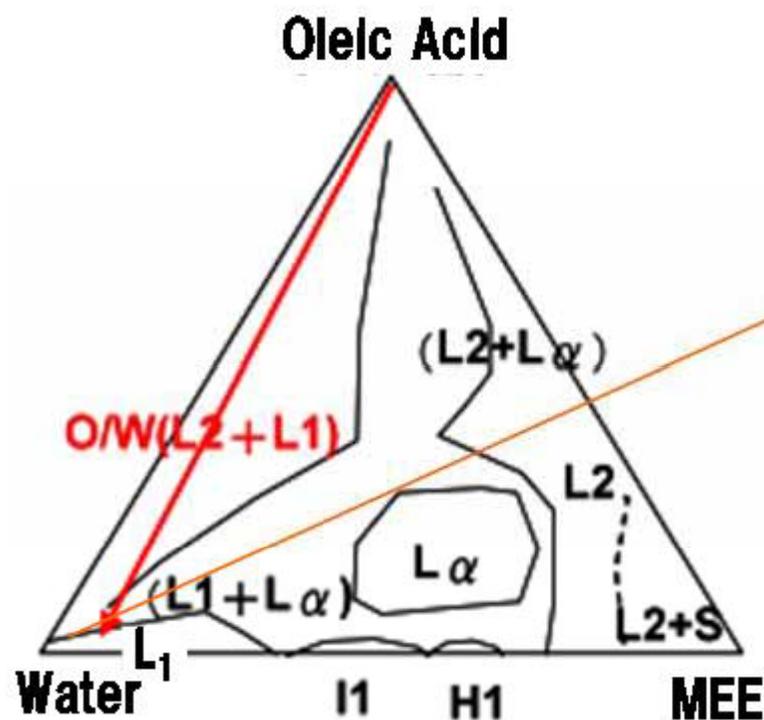
AEの動的状態における可溶化挙動

AE: $C_{12}H_{25}O(EO)_{20}H$

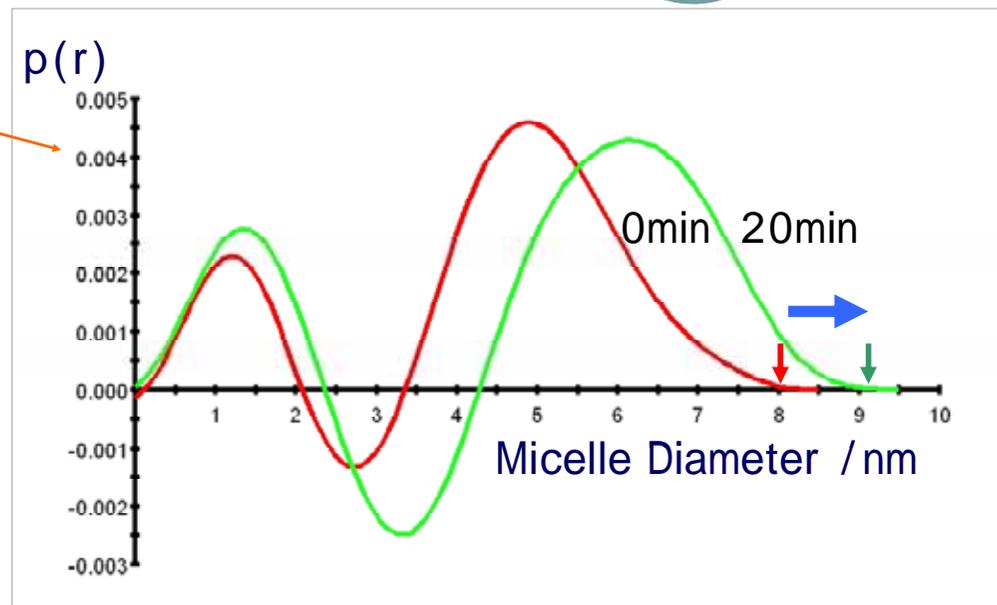
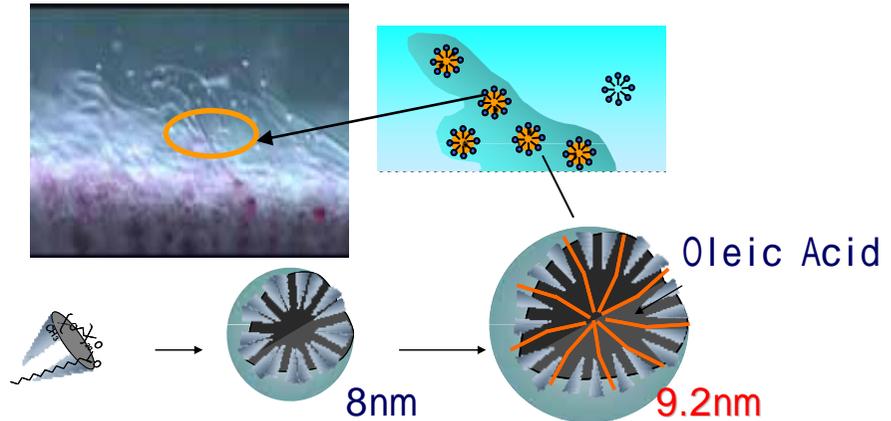
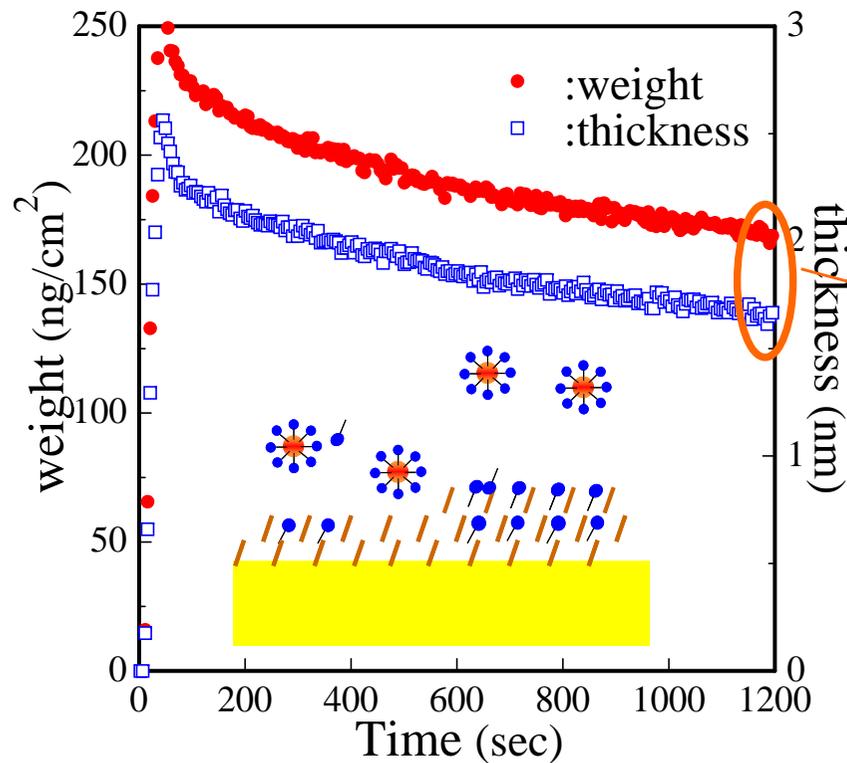
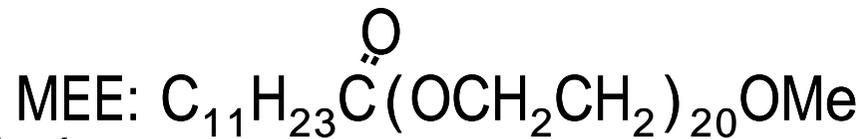


静置下では、オレイン酸の重量と膜厚みの増加を確認
このとき可溶化ミセルの生成は確認されない

MEEの平衡状態における可溶化挙動

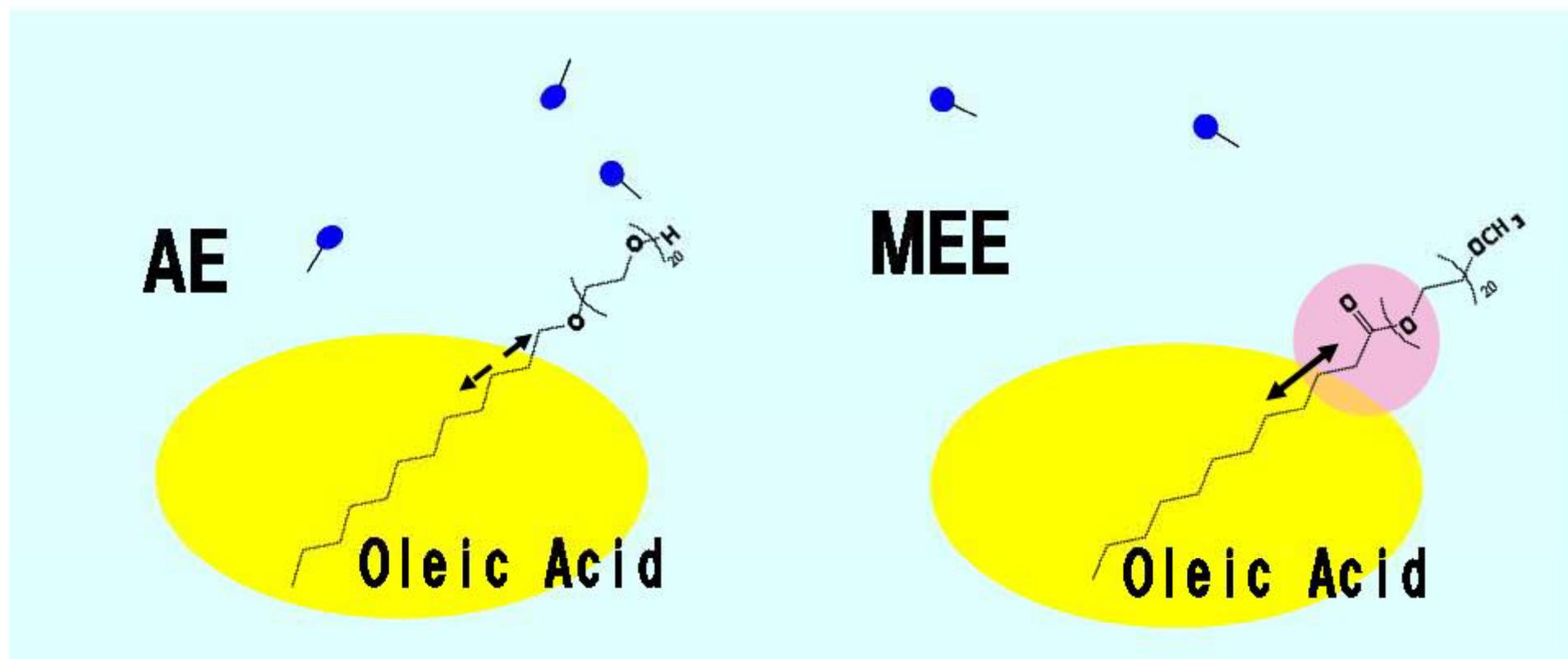


MEEの動的状態における可溶化挙動



静値下で、オレイン酸の重量と膜厚みの減少を確認
 このときミセル直径の増加から可溶化ミセルの生成を確認

自発的可溶化を誘発する要因



- MEE は静置下においてオレイン酸を自発的に可溶化する
- MEE は AE に比べオレイン酸との相互作用が強く、エステル基がキー構造と考えられる