ハンドクリームを模擬した粘性流体の流動解析

～クリームの塗布感を評価する新しい方法～

工学研究科　化学工学専攻　◎大谷 晴香（M1），伊藤 和宏（教授）

研究背景

コロナ禍では手指消毒が重要な感染対策のひとつ
しかし、頻繁なアルコール消毒による手荒れに悩む人も

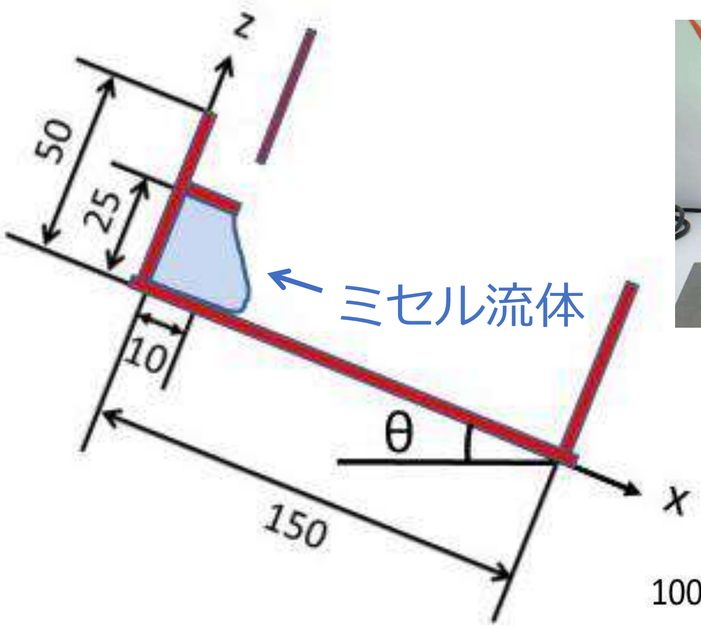
伸び具合にこだわったクリームを開発

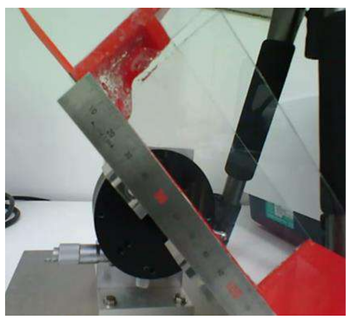
粘性係数がせん断応力によって変化する「非ニュートン流体」を扱う必要 → 特性を測るには、特別な装置や手間、時間が要る → 傾斜面を流下する流れと解析を比較し、簡易な計測法を検討

研究説明を動画でご覧いただけます
https://youtu.be/fvrR74S-wuo&feature=share

実験と解析

①実験装置

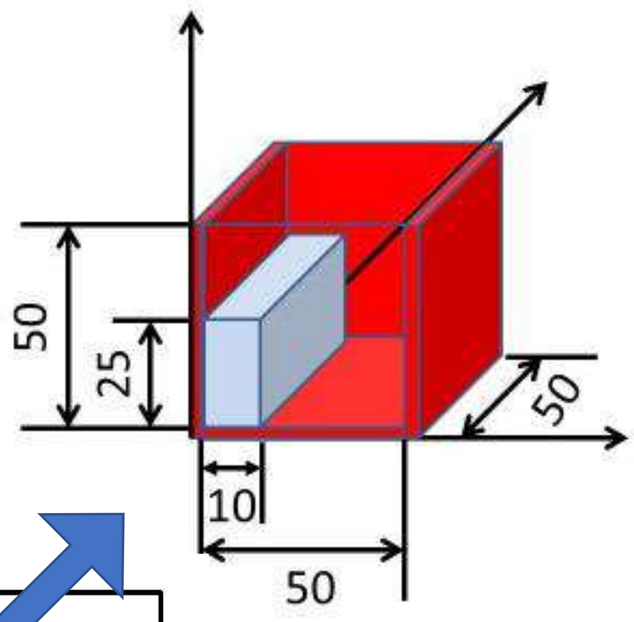


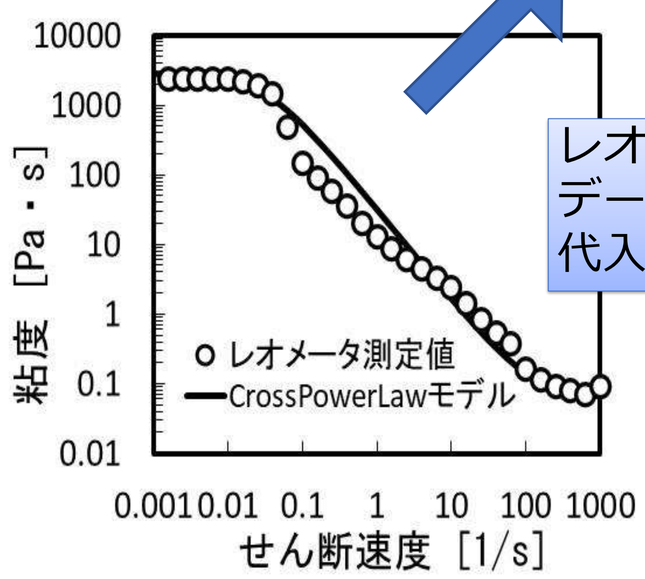


・堰を抜いた後の流動を観察
・装置を０、30、45°に傾斜

模擬物質（ミセル）の粘度をレオメータで
＋
接触角・表面張力を滑落法で測定

②解析体系



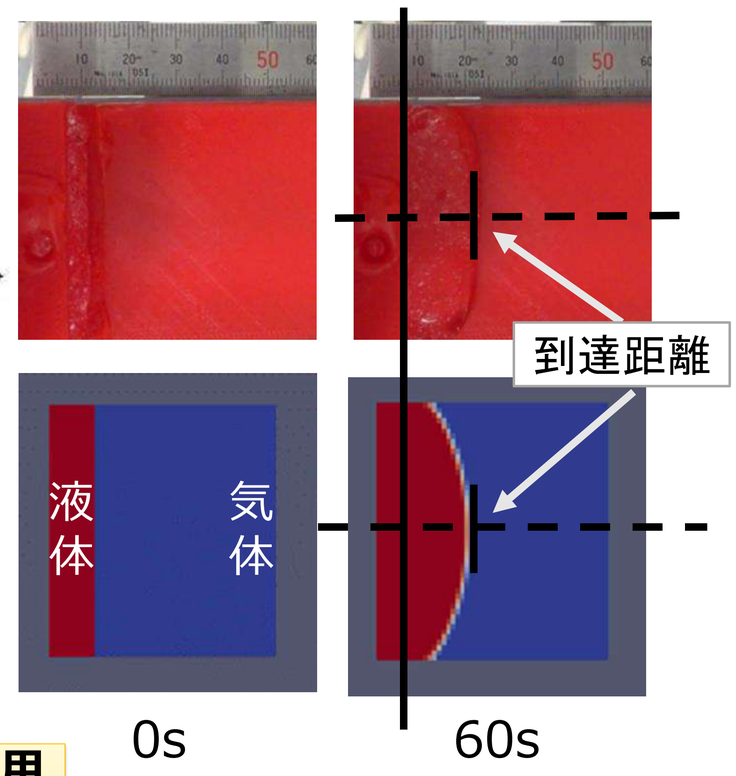


レオロジーのデータとして代入

Open FOAMを使用
・解析メッシュ：50×50×50
・自由界面はVOF法

③流れの様子

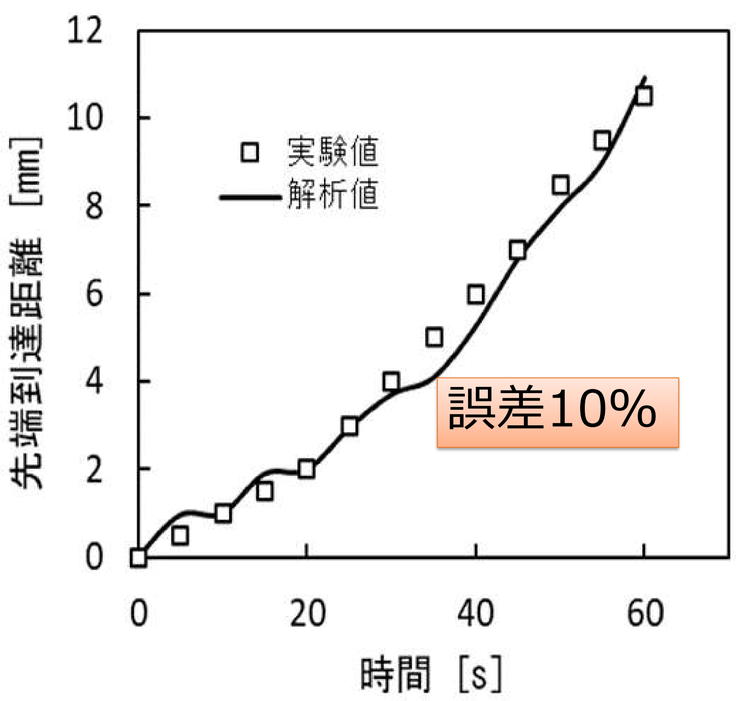
傾斜角45°における比較



自由界面の変形は動画と良く一致

結果と今後の展開

④ 先端の移動距離を比較



進行方向に力を加えた系
↑
クリームを塗り延ばす動作に類似

コンピュータ解析により良好に予測できた

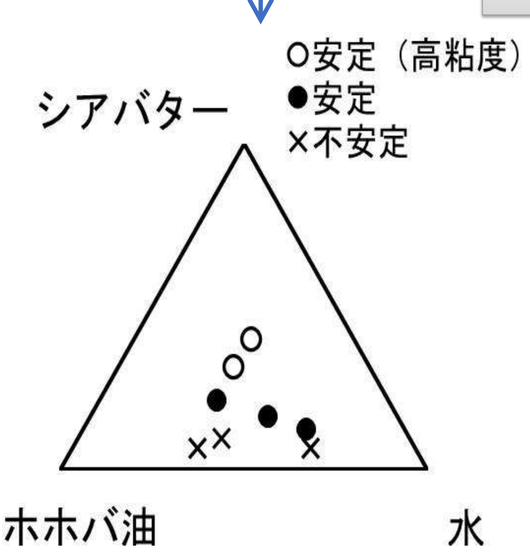
内部のせん断力や粘度変化を詳しく調査し、レオメータより簡易な測定法を提案したい

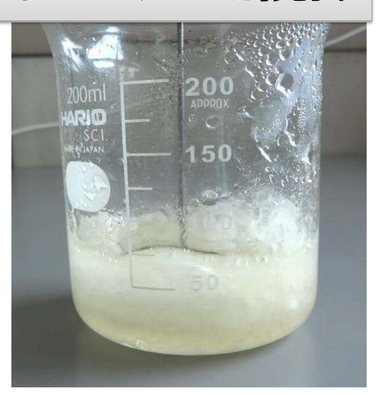
⑤ O/Wエマルションの製作

油相
・リノレン酸
・オレイン酸
・リノール酸
・パルミチン酸
（あるいは
ホホバ油
シアバター）

水相
・蒸留水
・エタノール

クリーマーで撹拌





・相図の作製
・粘性評価
などを実施

まとめ

・非ニュートン流体流動をコンピュータ解析により模擬できた。また、O/Wエマルションの製作と測定を進めている
・延び具合の予測につなげたい。オーダーメイド・コスメやハンドメイド・クリームの製作、食品や塗料の開発などにも有益と考えている