 MLF Experimental Report	提出日(Date of Report)
課題番号(Project No.) 2017BM0003 実験課題名(Title of experiment) 角層構造中における水分分布測定の再現性検討 実験責任者名(Name of principal investigator) 岡 隆史 所属(Affiliation) 株資生堂 インキュベーションセンター マテリアル開発グループ	装置責任者(Name of responsible person) 能田洋平、小泉 智 装置名(Name of Instrument : BL No.) BL20 実施日(Date of Experiment) 2017年12月1日

実験目的、試料、実験方法、利用の結果得られた主なデータ、考察、及び結論を記述して下さい。

実験結果などの内容をわかりやすくするため、適宜図表添付して下さい。

Please report experimental aim, samples, experimental method, results, discussion and conclusions. Please add figures and tables for better explanation.

1. 実験目的(Objectives of experiment)
<p>皮膚の最外層に位置する角層は、わずか $20\mu\text{m}$ 程度の厚みしか有していないにも関わらず、体内からの水分蒸散防止や体外からの異物侵入に対するバリア機能において重要な役割を果たしている。皮膚を健全に保つためには角層を十分に保水し、その保水された状態を長時間維持することが重要であることから、十分にうるおった肌状態における角層内の水分分布や水の結合状態、角層を介した水分浸透挙動など詳細な状態解析が必要と考えられる。</p> <p>前回の測定課題「角層内の深さ方向における水分量分布測定検討」(課題番号 2016AM0018)において、そこで本研究課題において、角層を半透膜の一種と捉え、乾燥状態から一定速度で加湿を行い、湿潤状態に至るまでの水分の角層内浸透及び蒸散プロセスに対して、角層の表裏における差異について検討した。特に時分割中性子全反射法を新しく考案して角層の膜厚方向の水の移動度の評価に適用した。</p>
2. 試料及び実験方法 Sample(s), chemical compositions and experimental procedure

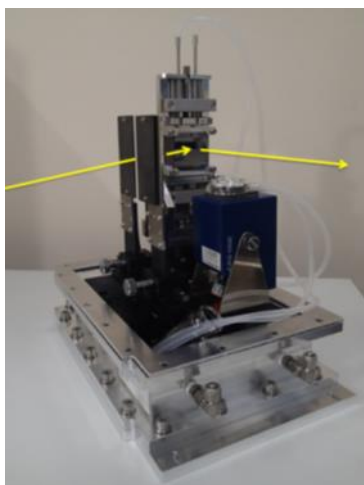
2.1 試料 (sample(s))

トリプシンにより剥離したヒト角層 (5cm 角)、及び重水を用いた。

2.2 実験方法 (Experimental procedure)

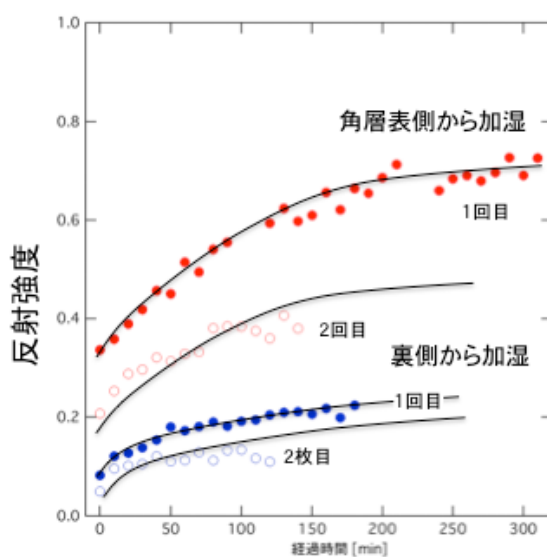
乾燥角層をシリコンウエハーとメッシュ状のアルミニウム板間に挟み固定した。これを装置に固定した。装置概要を図 1 に示す (本装置について角層解析を行う新装置として特許出願を行った)。装置中央に固定した後、重水で加湿した気流を角層の表側及び裏側から照射しながら加湿を行い、時分割中性子全反射法を計測した。中性子線の角層への照射角度 (0.5°) としたとき中性子線は全反射し照射表面だけの化学組成の情報を反映する。反対面より重水が拡散してくると、表面における重水濃度を感度よく検出することができる。

実験条件は下記の通りである。出力：150kW、測定モード：ダブルフレーム (DF) で波長は $1\sim 10\text{\AA}$ を利用、測定時間：3～5 時間/サンプル



(図 1. 測定装置概要)

3. 実験結果及び考察 (実験がうまくいかなかった場合、その理由を記述してください。)



(図 2. 重水をバブリングして加湿した反射強度の時間変化)

図 2 に重水をバブリングして加湿した全反射強度の時間変化について、角層表側から加湿した場合と、裏面から加湿した場合の結果を示す。

図より、短時間側の散乱強度上昇の変化率は、表面からに比較して裏面からの方が顕著であることが分かる。この結果から、角層の表側から皮膚内部に水分が浸透する速度に比較して、角層の裏側から皮膚の外側に水分が蒸散する速度の方が速い、即ち、角層の外側に水分が蒸散し易い傾向にあることが示唆される。本結果は、将来の新たな当社オリジナルのスキンケア理論構築に繋がる重要な知見と捉えている。今後は、本実験の測定再現性、及びヒト角層を用いて同様の検討を行いたいと考えている。

4. 結論(Conclusions)

斜入射小角散乱 (GI-SANS) および反射率測定系を用いることにより、十数 μm 厚程度の薄膜である角層 1 枚膜を測定試料として、角層の表裏の水分の浸透性の違いがあることが分かった。即ち、常に角層の外側に水分が蒸散し易い傾向にあるという興味深い知見を得ることが出来た。

今後は本反射測定手法を用いて、本実験の測定再現性、及びヒト角層を用いて同様の検討を行いたいと考えている。