大気圧マイクロプラズマ照射による角質層内薬剤浸透性の研究

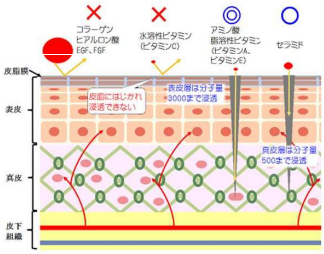
青島 知道[1], クリストフヤロスラヴ[2] ,マリウスブラジャン[3] ,清水 一男[1,2,3]

[1]静岡大学総合科学技術研究科、[2]静岡大学創造科学技術大学院、[3]静岡大学イノベーション社会連携推進機構

経皮吸収は注射や経口投与の代替方法として注目が高まっている。しかし、皮膚は角質層によるバリア機能をもつため、分子量500g/mol以上、あるいは親水性の薬剤類を浸透させることは困難である。このような背景から当研究室では薬剤の経皮吸収性とその促進に関する研究を行っている。

本研究では皮膚治療などに用いられる大気圧マイクロプラズマ照射を行うことで角質層への影響を調査し、薬剤類経皮吸収試験を行ったところ、角質層内の薬剤濃度の増加が確認されたので報告する。

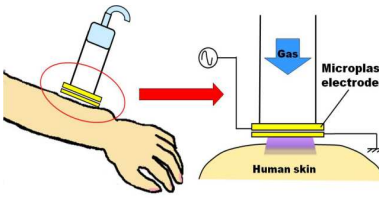
1. 目的



	親油性薬剤	親水性薬剤
≦500 g/mol	浸透可	困難
≧500 g/mol	困難	かなり困難

角質層のバリア機能により分子量500g/mol以上、あるいは親水性である薬剤の経皮吸収が困難

角質層バリアへのプラズマ照射による経皮吸収性促進の検討



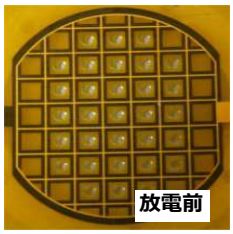
Electrode

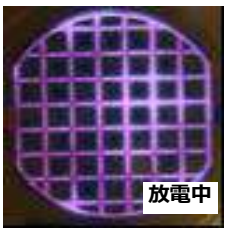
Skin care and cosmetic

2. 実験方法

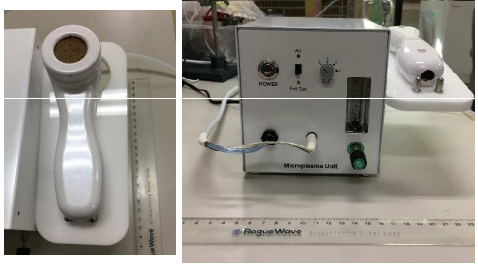
マイクロプラズマ照射

マイクロプラズマ電極



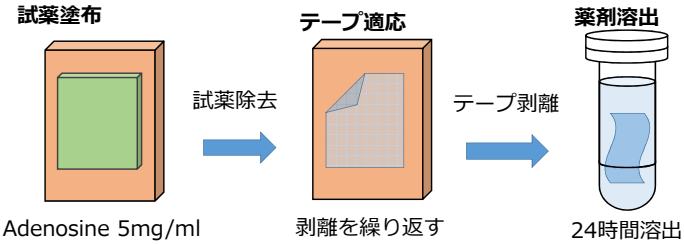


マイクロプラズマデバイス



対象物：ブタ皮膚
電源：27.1kHz 正弦波
印加電圧：880V (0-peak)
プロセスガス：アルゴン
照射時間：5min
照射距離：1mm

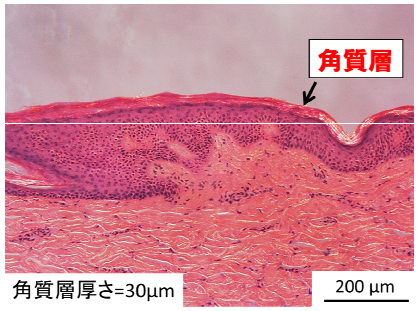
テープストリッピングテスト(TST)



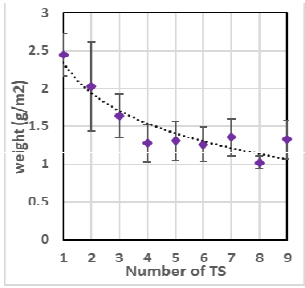
・テープストリッピングに伴う角層の剥離を利用し角質層内の薬剤濃度分布をHPLCにより計測した。

薬剤：Adenosine(水溶性)
薬剤適応時間：24時間
テープ剥離回数：1-9回
剥離面積：1.5×1.5㎝
溶出時間：24時間

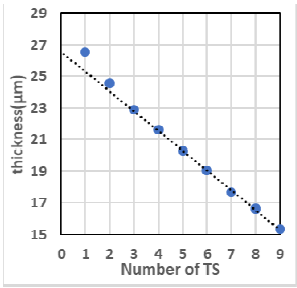
TSTによる角質剥離量



・TSTにおける平均剥離角層重量



・TST試行回数ごとの角層厚推定

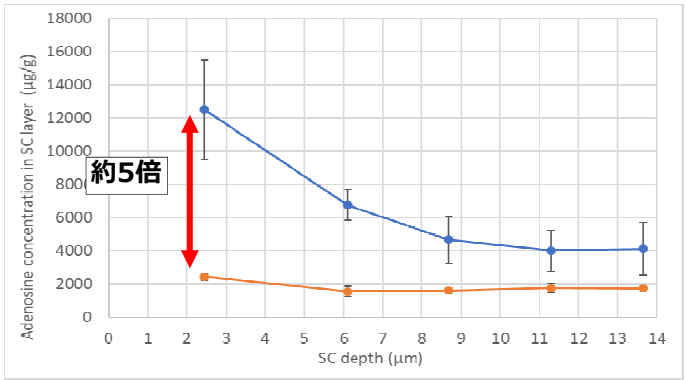


・角質層厚は約30μm

・剥離角層重量と角層厚から、角質密度をもとに各TST試行回数ごとの角質層厚の推定を行った

3. 実験結果

経皮吸収試験



・約13.5μmの深度にわたり薬剤濃度の増加を確認
・2.4μmでは約5倍の薬剤濃度の増加

5. 結論

大気圧マイクロプラズマ照射を行うことで
①最大約5倍の薬剤類経皮吸収の促進が認められた。
②約13.5μmの深さに亘りマイクロプラズマによる影響が確認された。

新たな薬剤投与技術としての可能性