Plasma treatment of the skin for drug delivery
経皮ドラッグデリバリーに向けたプラズマ処理

T. Aoshima, J. Kristof , M. G. Blajan and K. Shimizu

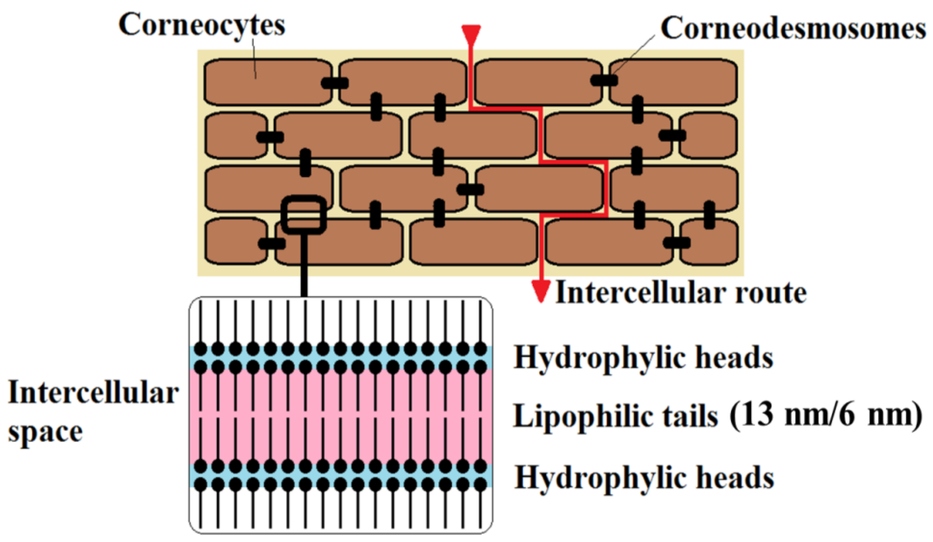
Shizuoka University, Nakaku, Johoku, Hamamatsu, 432-8561, Japan

e-mail: jaroslav.kristof@gmail.com, shimizu@cjr.shizuoka.ac.jp

Introduction.

角質層は表皮の最外層に位置し、薬物など外部物質の浸透を保護するバリア機能を持つ。角質層中細胞間経路は薬物の透過に関与しているが、取り除かれたり、構造変化することにより、経皮吸収性が向上すると考えられる。本研究では、大気圧マイクロプラズマ処理を用いた薬剤類経皮吸収の向上および、シクロスポリンA(1202.61g/mol)の経皮投与の検討を行ったので報告する。

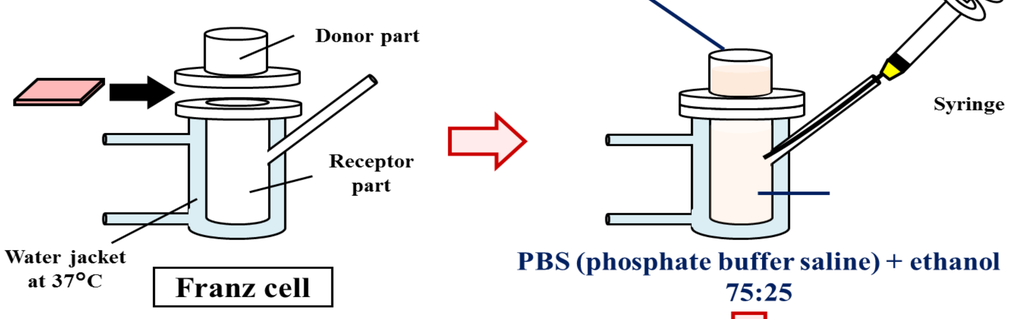
実験方法



High Performance Liquid Chromatography HPLC

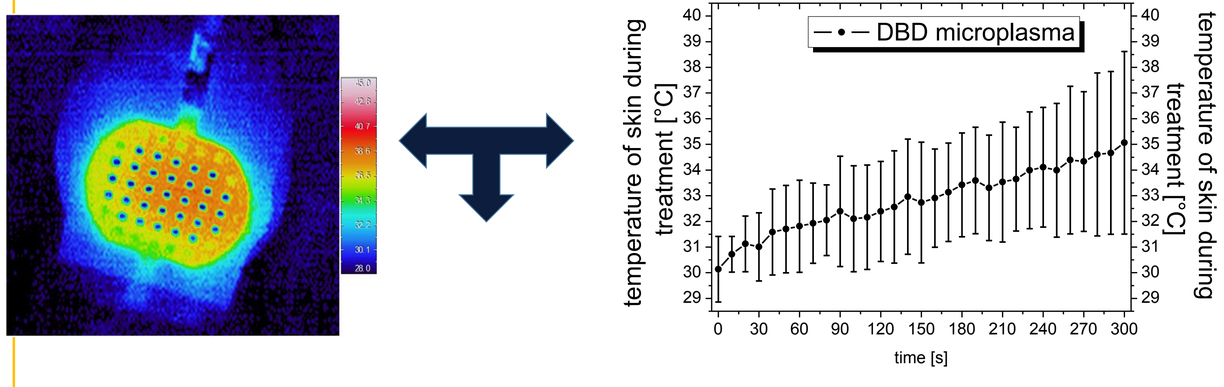
Skin sample was placed into Franz cell up to 2-3 min after treatment by plasma

10 mg/ml Cyclosporine A in polypropylene glycol (5 mg of Cys A used in donor part)



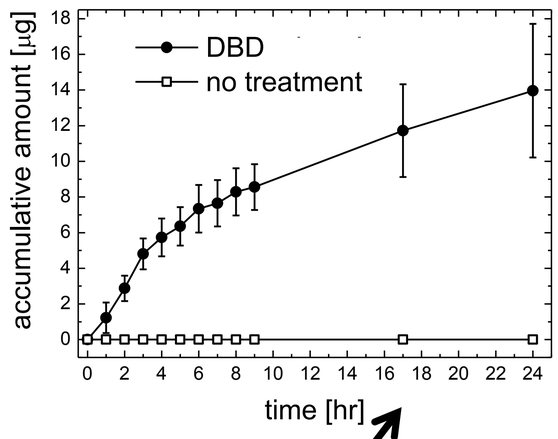
Ar大気圧マイクロプラズマの温度

Ar microplasma discharge



Skin temperature is under 45°C –
No temperature damage of the skin

シクロスポリンAの経皮吸収試験



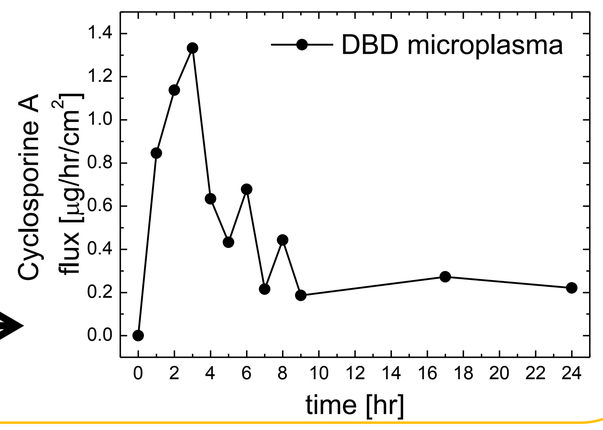
Ar microplasma treatment increased skin permeability to allow Cyclosporine A penetration

No penetration was observed in the case of

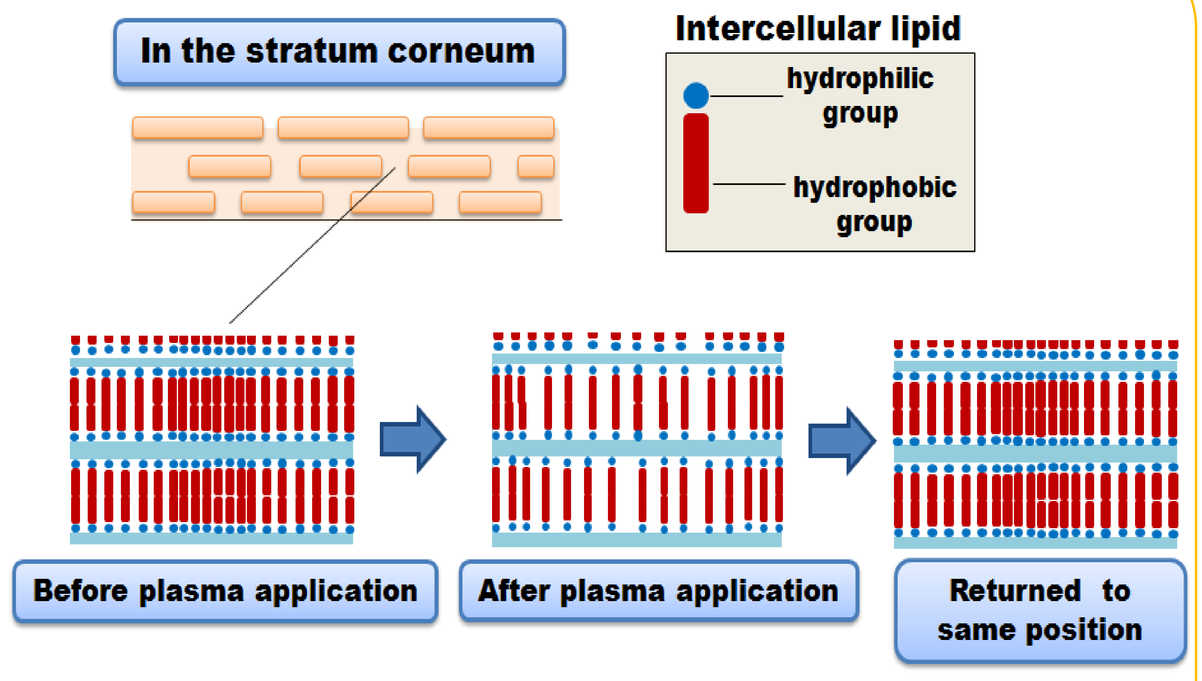
“no microplasma treatment”

After 24 hours, 14 μg of Cyclosporine A was penetrated trough the skin

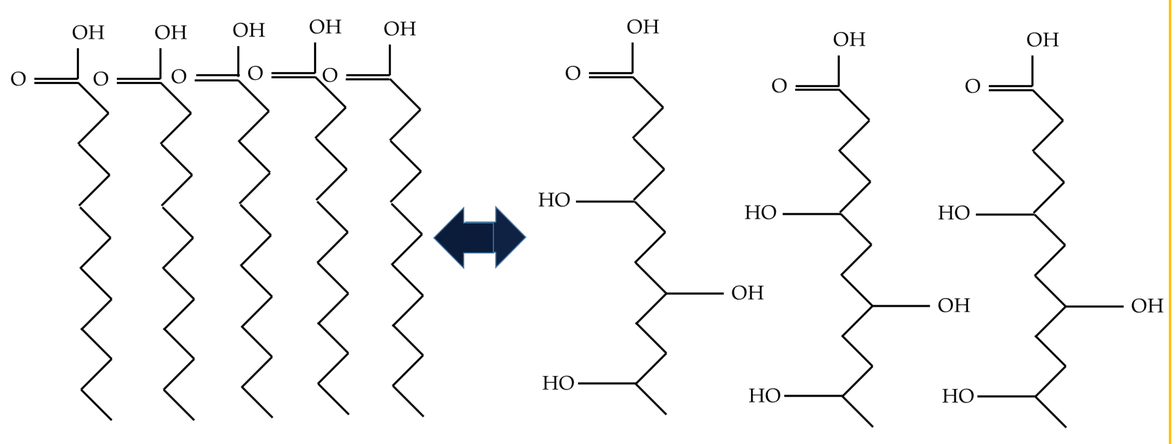
Maximum penetration rate of drug is reached after 3 hours



透過性向上の原理

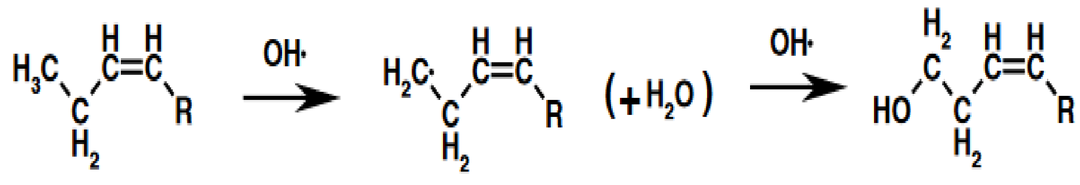


Distance between lipid molecules will increase after plasma irradiation, probably because of oxidation of lipids



Non-oxidated lipids **Oxidated lipids**

Possible reaction mechanism:



Conclusion

Ar大気圧マイクロプラズマ処理を行ったところ、以下の結果が得られた。

- 薬剤としてシクロスポリンAを用いたところ、経皮吸収の促進が認められた。
- 皮膚処理に伴う、熱や電気的な損傷はなく安全であることが認められた。
- 角質バリア中の脂質密度の減少および透過性の増加に関係する脂質の酸化をもたらすことが認められた。