テラヘルツ波飛行時間測定法による鳥皮膚組織への化粧液浸透評価

In-vitro penetration assessments of the cosmetic liquid in the bird skin by terahertz-Time-of-Flight method

岡山大自然，°(M2)有澤 翼，(B)森本 大我，堺 健司，紀和 利彦，塚田 啓二
Okayama Univ., °Tsubasa Arisawa, Taiga Morimoto,
Kenji Sakai, Toshihiko Kiwa, Keiji Tsukada
E-mail: pa2244w9@s.okayama-u.ac.jp

1. 研究背景

化粧品開発において，皮膚への浸透速度・浸透深さを知るための評価計測が必要となっている．また，現在，道徳倫理の観点から計測では人工皮膚などを用いた実験動物や人体を利用しない代替物計測が必要不可欠とされている．我々の研究グループでは，テラヘルツ波発生用の半導体素子であるセンシングプレート(1)の計測開発を行い，その応用として，テラヘルツ波飛行時間測定による化粧液浸透評価を検討してきた．これまでに，人工真皮への水分浸透評価が可能であることを示した(2)．今回，人間の皮膚と同様に複雑な層構造を持つ鳥皮膚組織への化粧液浸透評価を行ったので報告する．

2. 実験結果

図 1 は化粧液浸透評価実験の模式図である．発生素子であるセンシングプレートにフェムト秒レーザパルスを照射することで，センシングプレート内部でテラヘルツ波が発生する．発生したテラヘルツ波はセンシングプレートの上に置かれた鳥皮膚との境界面で屈折率の違いにより反射波(T1)と透過波に分かれる．透過波は鳥皮膚内部において滴下された化粧液の浸透界面で，再び屈折率の違いから反射波(T2)となり，時間領域波形で反射波 T1，T2 がそれぞれ表される．滴下を繰り返し，化粧液の浸透が進むことで，T1，T2 間のピークの位相差は減少していく．図 2 は化粧液の滴下総量とピークの時間差をグラフ化した結果であり赤色の直線が近似直線を表している．この結果から滴下量が増えるほど，時間差が減少していることが確認できた．よってセンシングプレートを用いた浸透評価実験で，皮膚内部の浸透を位相差と滴下総量の関係をグラフ化することで，可視化できる可能性があることが示せた．

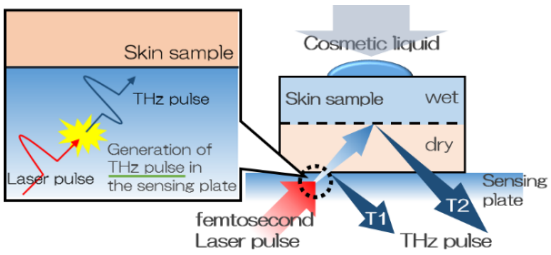

Fig.1. Schematic of the principle of the terahertz-Time-of-Flight method.

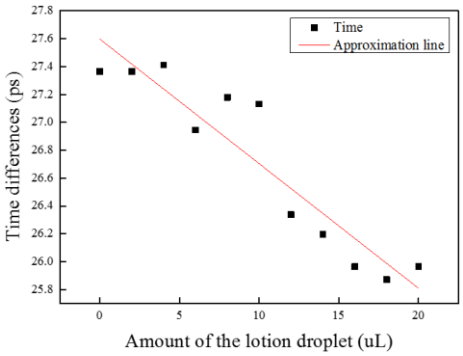

Fig.2. Time differences as a function of amount of lotion droplet.

参考文献

(1) T. Kiwa, et al., Appl. Opt, **47**(2008) 3324.

(2) T. Arisawa et al., presented at JSAP-OSA Joint symposia 2015

© 2016年 応用物理学会