

表彰

第 57 回 (令和 4 年度) 日本油化学会工業技術賞

「サンスクリーン剤紫外線防御能の既存の *in vitro* 性能評価法の問題点の解明ならびにそれを克服する新規評価法の開発」

朝倉浩一氏・黒田章裕氏・藤代美有紀氏・矢作彰一氏



朝倉 浩一氏
慶應義塾大学理工学部



黒田 章裕氏
黒田総合技研株式会社



藤代 美有紀氏
ニッコールグループ
日光ケミカルズ株式会社



矢作 彰一氏
ニッコールグループ
株式会社ニコダームリサーチ

朝倉 浩一氏、黒田 章裕氏、藤代 美有紀氏、矢作 彰一氏は、化粧品分野で世界的に使用されているサンスクリーン剤について、その主性能である紫外線防御能を示す Sun Protection Factor (SPF)、Ultraviolet A Protection Factor (UVA-PF) などの指標が、ヒトの背中に紫外線を照射して測定する *in vivo* 法で評価されていることに注目しました。そして、モデル基板上で評価が可能な新たな *in vitro* 法を確立して、紫外線防御能の受託測定の上げに成功しました。

本評価法の確立がもたらす価値は、製品開発を行う上で倫理的にもコスト的にも課題になっている、ヒト試験の問題を一気に解決するインパクトがあります。したがって、この発明がもたらす恩恵は、製品開発者にとっても、製品の利用者にとっても大きいと判断して、工業技術賞を授与することとしました。

同氏は、既存の *in vitro* 法で評価したサンスクリーン剤の紫外線防御能の結果に、再現性と信頼性が得られないという課題を解決するため、主にサンスクリーン剤の塗工過程における非平衡性と界面形状ゆらぎの成長によるパターン形成を抑制する検討と、基板の表面物性の点からの検討を行いました。そして、基板上に均一なサンスクリーン剤の塗布層を形成することに成功して目的を達成しました。

1. サンスクリーン剤塗工時に発生するパターン形成への取り組み

一定量のサンスクリーン剤を基板上に塗工しても、紫外線防御能の値が定まらない主な原因の1つは、塗工時にサンスクリーン剤の塗布層に自発的に発生する塗工方向と平行な微細なストライプパターンであることを見出しました。そして、本構造がヴィスコフィンギング現象に基づき発生していることを確認して、その発生を防ぐ塗工方法の開発に成功しました。

2. 塗布基板の表面物性から均一塗膜を得る取り組み

紫外線防御能測定の *in vitro* 法においてISOが使用を推奨する標準PMMA基板は、その表面粗さに起因する紫外線吸光度の変動をもたらし、そのことが紫外線防御能の測定結果の再現性や信頼性を低下させる要因となっていることを見出しました。さらに、水系のサンスクリーン剤の塗布層に現れる弾きを防ぐために、基板表面の親水性が経時劣化で失われない処理方法として、ヒドロキシアルキルセルロースによるコーティングが有効であり、その均一で平滑なコーティング膜を得るためには、溶媒の揮発過程におけるMarangoni 流の発生を抑制することが有効であることも見出しました。そして、本成果により、紫外線防御能の再現性と信頼性が保証された *in vitro* 評価法を確立することに成功しました。

