

日焼け止めの主成分分析

太陽光には290 nm～400 nmの紫外線が含まれています。このうち290 nm～320 nm (UV-B) は、主に皮膚炎症反応を発生します。320 nm～400 nm (UV-A) は、シミ、シワなどの光劣化現象、DNAダメージに関与しています¹⁾。

紫外線から肌を守るために、各種の日焼け止めが販売されており、紫外線吸収剤、紫外線散乱剤等が含まれています。紫外線吸収剤としては、メキシケイヒ酸エチルヘキシルが多く使用されています。メキシケイヒ酸エチルヘキシルは紫外線に暴露されることにより、紫外線を吸収する効果が高いトランス体から、紫外線を吸収する効果が低いシス体へと異性化が起こります^{2)～3)}。高速液体クロマトグラフを使用して、日焼け止めの状態を確認するためには、標準試料を準備して検量線を作成し、定性、定量をおこなうことが必要となります。

多変量解析は多項目からなるデータを何らかの基準によって整合・統合し、より少ない合成された変量で説明、解釈しようとするものです⁴⁾。「製品の種別」や「良品と不良品の分類」への応用が期待されています。今回、多変量解析ソフトウェア3DSpectAlyze[®]の主成分分析により、クロマトグラムパターンから日焼け止めの紫外線照射による状態を判断することを試みました。その結果、定性、定量をおこなうことなくクロマトグラムパターンから紫外線照射による日焼け止めの状態について分類が可能でした。



高速液体クロマトグラフ
Chromaster[®]

HPLC測定

■測定条件

移動相: CH₃OH / H₂O = 90 / 10
カラム: LaChrom II C18, 5 μm, 4.6 X 150 mm
カラム温度: 40 °C
流速: 1.0 mL/min
注入量: 10 μL
検出波長: 305 nm

■試料の作成

実試料4種類について、各1 gを異なる瓶に採取し、蓋で密閉。

↓
365 nmの紫外線を照射。

↓
1週間毎に各サンプル0.1 gを採取し、残りのサンプルは蓋で密閉後、紫外線を連続で照射。

↓
4週間繰り返す。

■試料の前処理

試料 0.1 g を秤量する。

↓
テトラヒドロフラン 5 mLおよびアセトニトリル 20 mLを加える。

↓
超音波で 10 min間抽出をおこなう。

↓
アセトニトリルを加え全量を 100 mLとする。

↓
0.45 μmのメンブランフィルタでろ過。

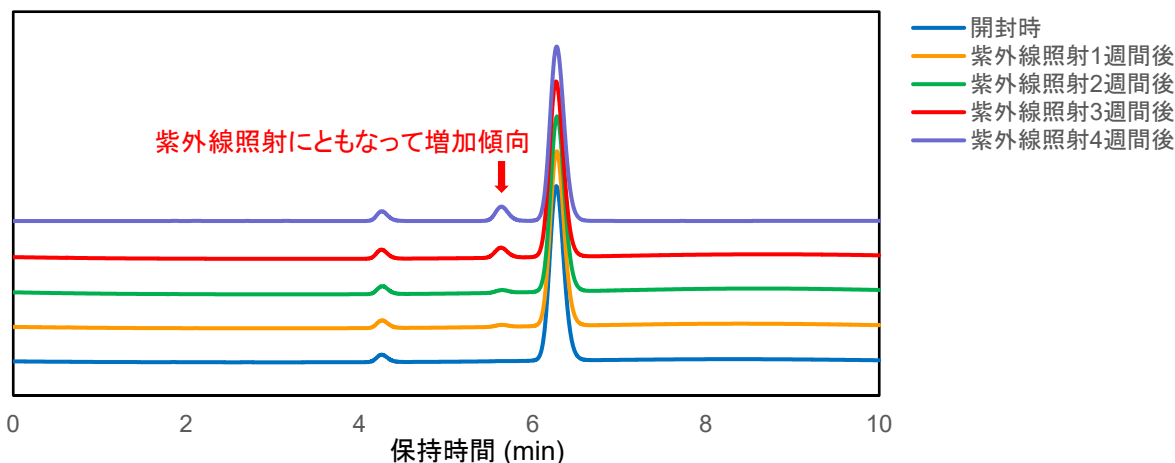


図1 クロマトグラム例

※クロマトグラムは最大ピークに合わせて規格化。

※主成分分析には5 min～6 minを使用。

主成分分析

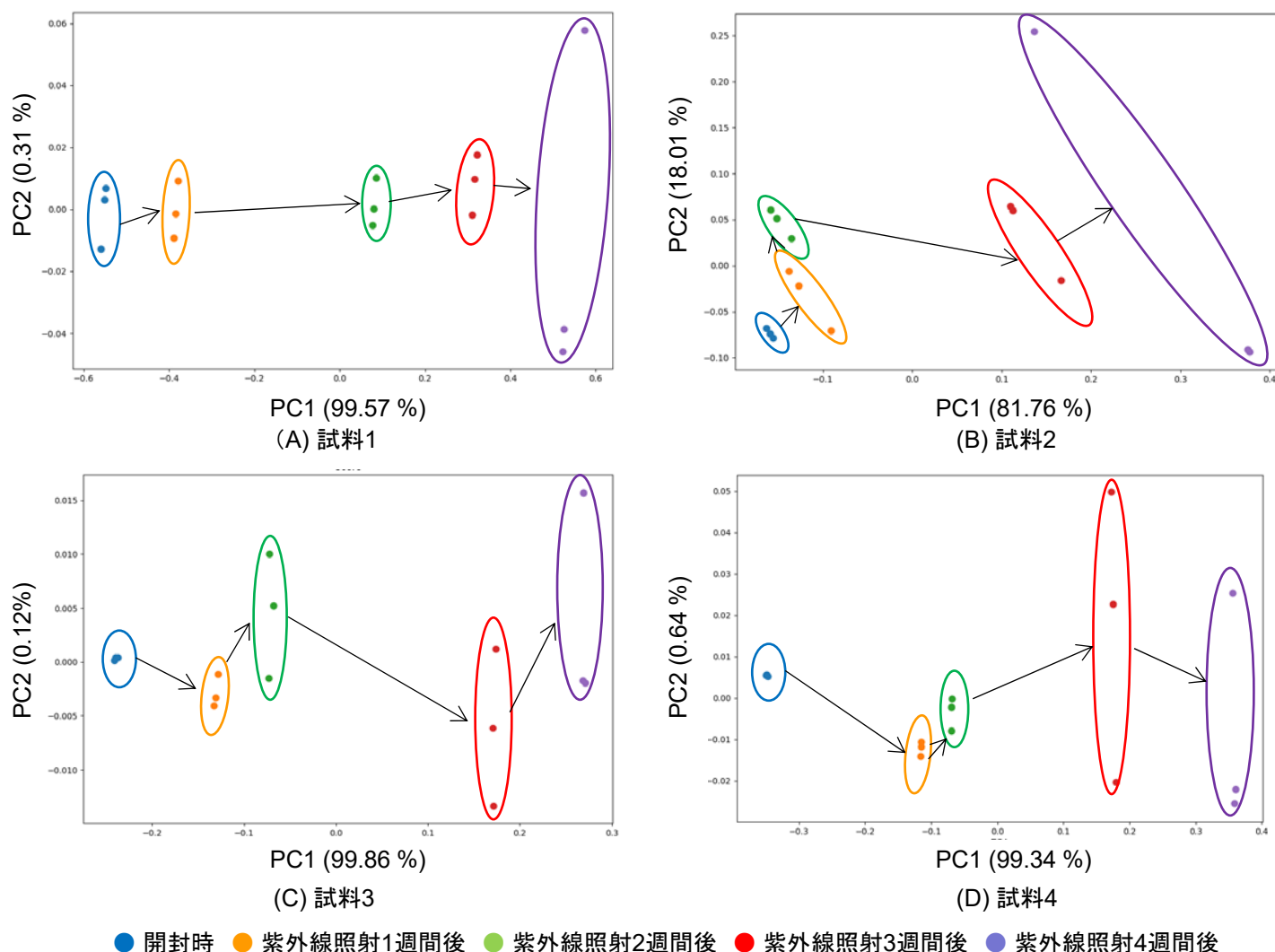


図2 主成分分析の結果

- ✓ 定性・定量をおこなうことなく、クロマトグラムパターンからデータの特徴を可視化出来ました。
- ✓ 紫外線照射による日焼け止めの状態変化を分類することが出来ました。
- ✓ 工程管理や品質管理に活用することが期待できます。

<主な装置構成>

Chromaster 5110 ポンプ、5260 オートサンプラ、5310 カラムオープン、5420 UV-VIS検出器

文献

- 1) 浅野新, "日焼け止めの科学", 表面科学, 15, 473-478, 1994.
- 2) Srei Psei Huong, Veronique Andrier, Jean-Pierre Reynier, Emmanuelle Rocher Jean-Dominique Fourneron, "The Photoisomerization of the sunscreen ethylhexyl p-methoxy cinnamate and its influence of the sun protection factor", Journal of Photochemistry and Photobiology A, 186, 65-70, 2007.
- 3) Kicheol Kim, Jochen Muller, Yong-Bae Park, Hong-Rae Jung, Seok-Ho Kang, Mi-Hye Yoon, Jeung-Bok Lee, "Simultaneous Determination of Nine UV Filters and Four Preservatives in Suncare Products by High-Performance Chromatography.", 49, 554-559, 2011.
- 4) 金子精一, "多変量解析法の概説, 特に主成分分析, 重回帰分析, 判別分析を中心にして.", 獣医科学と統計利用, 第 5, 1-4, 1980.

* 3D SpectAlyze®は株式会社ダイナコム登録商標です。

注意: 本資料に掲載のデータは測定例を示すもので、性能を保証するものではありません。