

[ブース 22]

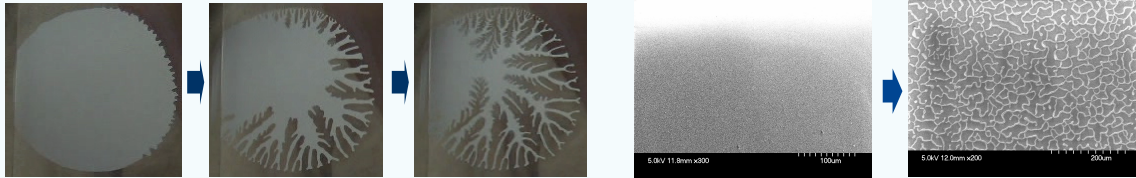
平衡から遠く離れた界面の動的挙動とコスメティックサイエンス技術への応用

平衡から遠く離れた状態となることで自発的に動的挙動を発生させる化学系の代表例が生命系です。生命体においては、様々な動的挙動が自発的に発生しています。バイオリズムの発生、すなわち、心拍や睡眠-覚醒のような時間周期構造や、トラや熱帯魚の体表模様のような空間周期構造の発生は、その代表例です。しかしながら、これら「生き生き」とした現象は、決して「生命は神が創り賜うた特別なもの」であるから発生するものではありません。人工的な化学系であっても、生命系と同様に、外部環境とエネルギーや物質をやり取りすることで平衡から遠い状態に束縛された場合、ゆらぎの成長により様々な動的挙動が自発的に発生します。



この平衡から遠く離れた系における動的挙動の自発的発生が、1977年ノーベル化学賞の対象となった概念である**散逸構造：非平衡系の自己組織化**です。この概念にしたがうことで、バイオリズム発生のメカニズムを物理および化学の原理に基づいて説明でき、化学反応によって時空間リズムを創り出せます。

さて、日常生活から工場生産に至るまで、ありとあらゆる場面で**液体を固体基板上に塗布および塗工する**行為がおこなわれています。塗布および塗工という行為は、機械的なエネルギーと物質として液体を供給しつづけるため、平衡から遠い状態となり、様々な時空間パターンが自発的に発生する場合があります。ヴィスコスフィンギング、ディウエットイングなどは、その代表的な現象例です。また、揮発性成分の蒸発、本来溶け合うはずの2種の溶媒の



混ざり合いなどの過程においても、平衡から遠く離れた界面の動的挙動が発生します。

塗布・塗工において発生する界面の動的挙動を制御する技術は、化粧品、塗装などの分野でとても重要です！

本日は、

- ・ 自発的に浮沈を繰り返すゲル状物質
- ・ 揮発や混合などにおいて発生する動的界面
- ・ サンスクリーン剤の紫外線防御能を普く正確に *in vitro* 評価する測定方法の確立 (特許第5825654号、PCT出願済み特許、*Skin Pharmacol. Physiol.* **27**, 254 (2014)、*Photochem. Photobiol.* **92**, 637 (2016) など)

について、ご紹介しています。

産学連携実績

- ・ 自発的な空間パターン形成を利用した高撥水性表面の作製

論文: “Fabrication of spatially periodic double roughness structures by directional viscous fingering and spinodal dewetting for water-repellent surfaces” *J. Phys. Chem. B* **112**, 1163-1169 (2008). など

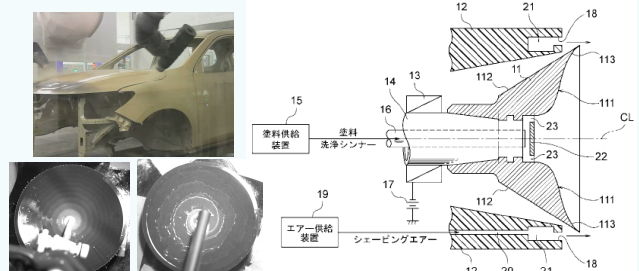
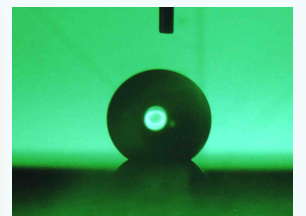
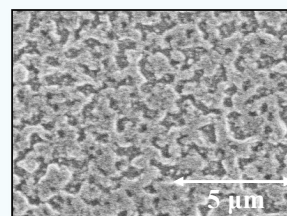
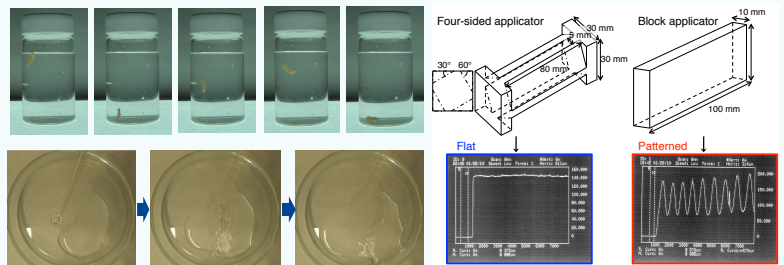
特許: “微細凹凸形成方法”, 特許第5283819号. など

実用化: カネボウ化粧品, サンスクリーンAllieシリーズ (2003, 2004).

- ・ 回転霧化塗装装置のベルカップ

特許: “回転霧化式静電塗装装置のベルカップ”, 特許第5830612号, WO2014/054438 (国内移行: 米国, メキシコ, タイ, インドネシア, ブラジル, 中国, ロシア, 欧州, インド)

実用化: 日産自動車のインド、中国、アメリカ、メキシコ、ブラジル、タイ、インドネシアの工場に2011年より導入、塗装能力の大幅な向上により、塗装機基数の半減(40→20台)およびそれに伴うCO₂排出量の20%削減を実現、2015年の年間生産台数70万台



ご質問等は、朝倉 浩一 asakura@applc.keio.ac.jp まで お待ちしております