

## 紫外線散乱剤微粒子懸濁液中での微粒子沈降に伴う局所的上下流の自発的発生およびその定着層の構造への影響

(慶大理工<sup>1</sup>・Miyoshi America Inc.<sup>2</sup>) ○高木 櫻子<sup>1</sup>・伴野 太祐<sup>1</sup>・竹川 昇志<sup>2</sup>・朝倉 浩一<sup>1</sup>

Spontaneous generation of localized ascending and descending flow in the suspension of UV scattering microparticles during their sedimentations and its influence on the structure of their deposited layer (<sup>1</sup>*Faculty of Science and Technology, Keio University*, <sup>2</sup>*Miyoshi America Inc.*)

○Sakurako Takagi,<sup>1</sup> Taisuke Banno,<sup>1</sup> Shoji Takekawa,<sup>2</sup> Kouichi Asakura<sup>1</sup>

Spatial inhomogeneity in the applied sunscreen layer reduces its UV protecting ability<sup>1)</sup>. We have investigated the generation of convection in the applied layer of suspension of UV scattering microparticles during solvent evaporation and its influence of the spatial inhomogeneity in the applied layer. In this study, the sedimentation behavior of UV scattering microparticles in the suspension was observed and discussed. UV scattering microparticle, triethoxy(octyl)silane treated titanium dioxide powder, was dispersed in isododecane, decamethylcyclopentasiloxane, and their binary solutions, and the sedimentation behavior was observed. Gradual sedimentation at the early stage followed by the acceleration of sedimentation was observed. It was observed that the acceleration of sedimentation was ignited by clustering of microparticles followed by the spontaneous generation of localized ascending and descending flow. This phenomenon was thought to be triggered by the descending of microparticles clusters sharing boundary layers, which raised the excluded volume of the suspension below them. The nonlinearity in the sedimentation behavior was considered to affect the spatial distribution of UV scattering microparticles in the applied suspension layer.

**Keywords :** *Spontaneous generation of flow; Localized ascending and descending flow; Nonlinearity in sedimentation behavior; Suspension; UV scattering microparticles*

サンスクリーン剤塗布層の空間不均一性は、その紫外線防御能を低下させることが報告されている<sup>1)</sup>。これまでに、紫外線散乱剤微粒子懸濁液の塗布層からの溶媒揮発過程で発生する対流、ならびにそれが塗布層の空間不均一性に与える影響について検討してきたが、本研究では、その懸濁液中での微粒子沈降が進行する際の挙動を観察し、そこで発生する現象について検討した。紫外線散乱剤であるトリエトキシオクチルシラン処理済みの酸化チタン微粒子を、イソドデカン、デカメチルシクロペンタシロキサン、およびその混合溶媒に分散させた懸濁液を調製し、その懸濁液中での沈降挙動を観察したところ、初期には沈降は徐々に進行するが、途中から沈降が加速する様子が観察された。そして、沈降の加速は、微粒子の集団化とそれに伴う局所的上下流の自発的発生により起こる様子が観察された。この現象は、互いに境界層を共有する微粒子クラスターの沈降により、その下方の排除体積を占めていた分散液の上昇が起点となり発生したものと考えられた。この沈降挙動の非線形性が、懸濁液塗布層中で形成される紫外線散乱剤微粒子の空間分布に影響を与えることが推察された。

1) K. Asakura, A. Kuroda, M. Fujishiro, S. Yahagi, *J. Oleo Sci.* **2024**, 73, 121- 134.