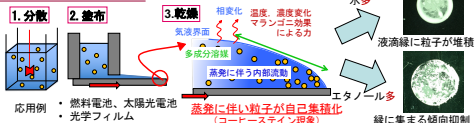


共焦点顕微鏡を用いた二成分液滴蒸発過程における マイクロ粒子の時空間分布計測

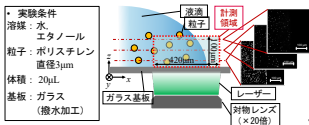
生産技術研究所 革新的シミュレーションセンター 長谷川研究室
http://www.yslab.iis.u-tokyo.ac.jp

複雑流体の塗布乾燥

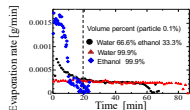


共焦点顕微鏡による3次元可視化

蒸発速度



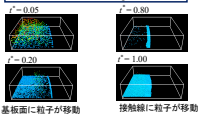
- ・ $1\mu\text{m}$ 毎に粒子の2次元画像を撮影
- ・ 重ね合わせることで3次元可視化



- ・ 水エタノール混合溶媒の蒸発は二段階存在
第一段階: エタノールの蒸発率に近い
第二段階: 水の蒸発率に近い

溶媒混合割合、粒子径、粒子濃度変化時の粒子配列の様子

Water 99.9% ethanol 0% particle 0.1%



静止流体中の沈殿距離 ($L = 200\mu\text{m}$)

> 可視化領域高さ: $100\mu\text{m}$

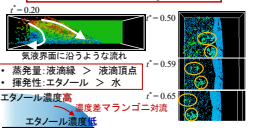
> 重力により基板面に沈殿

蒸発終盤: 接触角小

液滴縁の蒸発量多

> 蒸発に伴う内部流動大

Water 66.6% ethanol 33.3% particle 0.1%



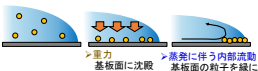
> 濃度差マランゴニ対流により

粒子が気液界面に突出

> 気液界面に突出した

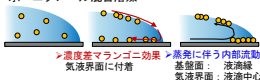
粒子が中心方向に移動

水単一溶媒



コーヒーステイン現象の発生

水・エタノール混合溶媒



コーヒーステイン現象の抑制