

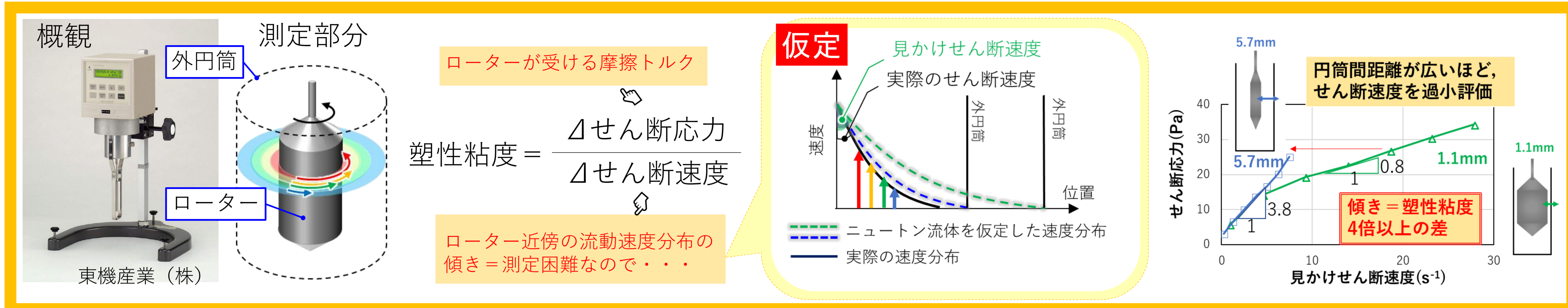
実際の流動を考慮したサスペンションのレオロジー的性質に関する研究①

～二重円筒間の懸濁サスペンションの流動可視化手法の開発～

【背景:レオロジー測定 of 仮定と実現象の乖離】

二重円筒型回転粘度計では、せん断速度は、ローター近傍の速度分布の傾きとして定義される。しかし、懸濁性のサスペンションの速度分布を実測することは困難なため、見かけせん断速度を仮定する。だが、実験条件によっては、見かけのせん断速度が実際とは乖離してしまい、この場合、正確な測定ができない。

二重円筒型回転粘度計を用いたレオロジー測定



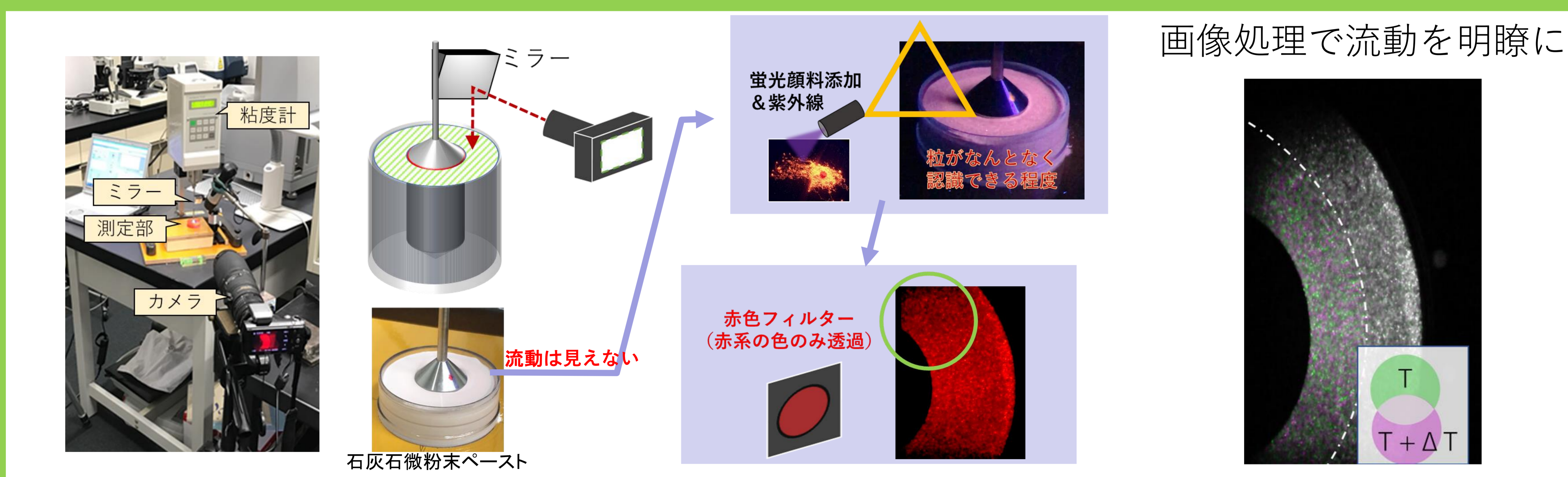
【目的】

流動場の実態を正確に把握するために、サスペンションの流動場を可視化し、せん断速度を実測する手法を構築することを目的とした。既往研究において、流動場に着眼した研究は非常に少なく、さらに、せん断応力とせん断速度を、同時に測定した研究例はない。そこで、本研究では、それらを同時に測定可能な手法を目指した。

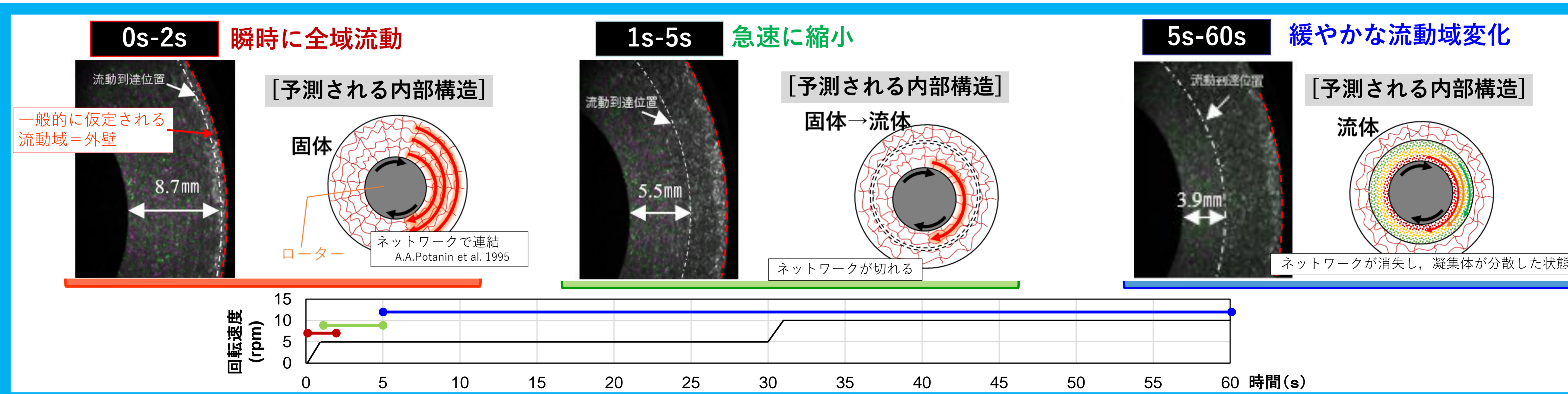
【流動可視化手法の開発と実験】

サスペンション試料に蛍光粉末を練混ぜ、流動を可視化した。本手法は、粘度計によってせん断応力を測定すると同時に、流動場の観察が可能であること、また、特別な機器を使用しないため汎用性が高いことが特徴である。実際に、せん断時の流動の様子を観察したところ、円筒間距離がある程度広い条件下では、流動域が外壁まで到達するという、一般的な仮定は成立していないことを確認した。一方で、サスペンションは流体であるにもかかわらず、流動開始直後には、全域が固体のように流動する、特徴的な挙動を観察した。

流動の可視化のための工夫 せん断応力測定と同時に流動を測定することを重視した簡便な手法



可視化した流動の例：流動開始直後の固体的な挙動の観察



【まとめ】

簡易的な設備でサスペンションの見えない流動を可視化する手法を構築した。流動場の可視化は、実せん断速度を算出し、流動場の実態を加味した正確なレオロジー測定を可能にする手段として重要である。一方で、流動場に関する研究が少ないことから、本研究で、その観察を行ったところ、固体的な全域流動など、興味深い挙動が見られた。