

研究タイトル:

液膜の安定性とパターン形成に関する研究



氏名: 佐伯 文浩 / SAEKI Fumihiko E-mail: saeki@tsuyama-ct.ac.jp

職名: 准教授 学位: 博士(工学)

所属学会・協会: 日本機械学会, 日本物理学会, 日本流体力学会, 日本応用数理学会, 日本混相流学会, 米国物理学会

キーワード: 液膜流, 安定性, 数値シミュレーション

技術相談
提供可能技術: 数値計算
コーティング技術

研究内容: 光照射・長距離分子間相互作用による液膜の不安定化とパターン形成に関する研究

液膜の流れは、台所シンクの水はじきや角膜を覆う涙の膜のように身近なものから工学技術に至るまで、様々な場面で見られる。液膜が関係する工学技術の中で代表的なものはコーティング技術であり、多くの場合、均一なコーティング膜が好まれるが、種々の要因により不均一化が生じることも少なくない。また近年、MEMS (Micro Electro Mechanical Systems) デバイスやマイクロ流体デバイスの研究・開発が進む中で、それらの微細な構造を形成する際に液膜の流れが応用されている例もある。たとえば、レーザー照射によって固体表面を溶かし、その薄い熔融層に発生する流れを利用して微細なパターンを形成するといった加工技術や、薄い気層を隔てて近接する固体表面と液膜表面の間に働く分子間力(長距離力)を利用したパターニング技術が提案されている。本研究では、コーティング技術や微細構造の形成技術への応用を目指して、光照射や長距離分子間相互作用の影響を受ける液膜の振舞いを、主に数値シミュレーションと理論解析によって調べている。

これまでに、一様強度の単色光によって照射される光透過性液膜/光吸収性基板系(図1)において、液膜の安定性が膜厚に依存することを明らかにし、さらに、不安定化した液膜に形成されるパターンを数値的に求めている(図2)。また、長距離分子間相互作用力を受ける液膜については、液膜表面に近接する固体表面の形状等を考慮して、液面形状の時間発展を調べている(図3, 4)。これらの結果は、コーティング膜の不均一化の原因を特定する際に有益であることに加え、新たなパターニング技術の開拓にも貢献し得る。

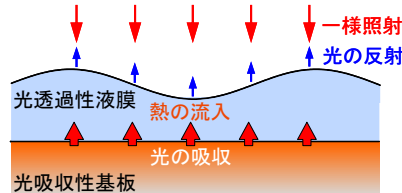


図1 透過性液膜/吸収性基板系の一様照射問題

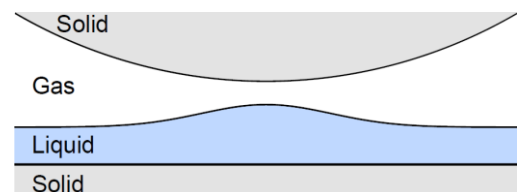


図3 固体球面と近接状態にある液膜

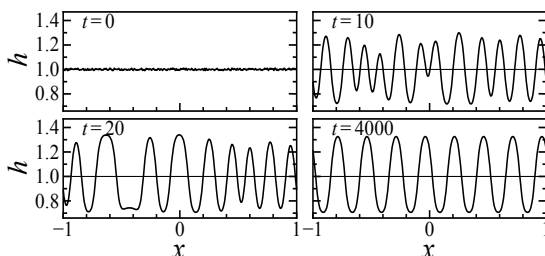


図2 液面形状の時間発展

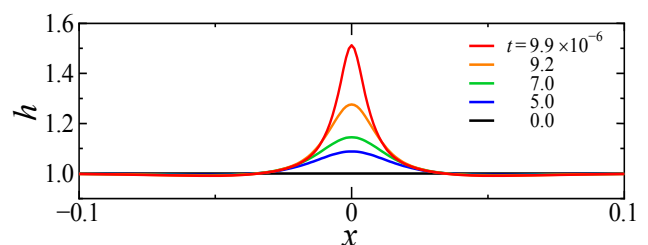


図4 球面下の液膜表面に形成される突起の成長

提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)

名称・型番(メーカー)	