

高分子溶液滴蒸発による薄膜生成

熱エネルギー工学研究室 藤原辰也

【緒言】

インクジェット法とはピコリットルオーダーで均一な液滴を生成する方法である。近年、薄膜生成にインクジェット法が応用され、基板上に液滴を吐出し、画素や配線パターンを形成することができる。インクジェット法による薄膜生成において基板上で液滴が蒸発することにより溶質が析出し薄膜を生じる。しかしながら厚みの均一な薄膜を形成させることが困難である。そこで本研究では、高分子溶液滴の蒸発による薄膜形成について実験的に検討した。

【実験】

実験装置の概略を図1に示す。ポリスチレン/キシレン溶液をシリンジから滴下し、ガラス基板上で蒸発させ、ポリスチレン薄膜を生成する。基板に衝突する液滴を高速ビデオカメラで画像を撮り、撮影した画像より液滴の衝突速度を求めた。表に実験条件を示す。

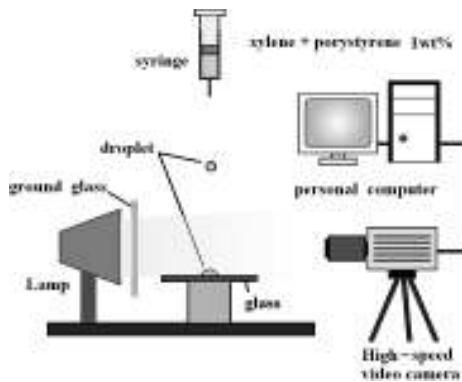


図1 実験装置

表 実験条件

ポリスチレン濃度	1wt%
液滴径 D_0	2.07–2.33mm
衝突速度 v	1.20–2.73m/s

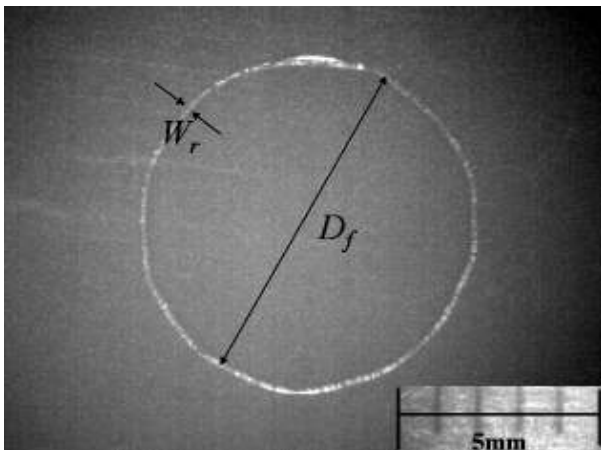


図2 薄膜写真

【結果と考察】

図2にガラス基板上に形成されたポリスチレン薄膜の写真を示す。基板上で液滴が蒸発するとき、液滴中央部よりも接触線付近の方が溶媒の蒸発速度が大きい。接触線付近で失われた溶媒を補うため、液滴内部において接触線に向かう流動が生じ、溶質が接触線方向に運ばれる。その結果、接触線付近の溶質が高濃度に析出し、リング状薄膜が形成される。形成されたリングの幅をリング幅 W_r 、薄膜の外径を広がり径 D_f と呼び、これらに及ぼす衝突速度の影響を図3および4に示す。図3より衝突速度が大きくなるにつれて広がり径も大きくなることわかる。図4よりリング幅と液滴径の比は0.1付近の値となり、リング幅に及ぼす衝突速度の影響は小さいことわかる。

【結言】

高分子溶液滴の蒸発により生成した薄膜形状に及ぼす液滴衝突速度の影響が示された。今後、ポリスチレン濃度や基板の材質が薄膜形状に及ぼす影響を検討しリング状薄膜形成のメカニズムを明らかにする。

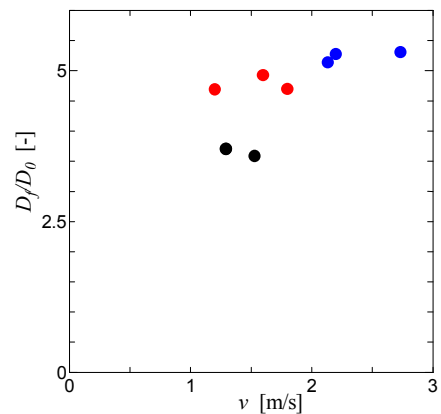


図3 広がり径に及ぼす衝突速度の影響

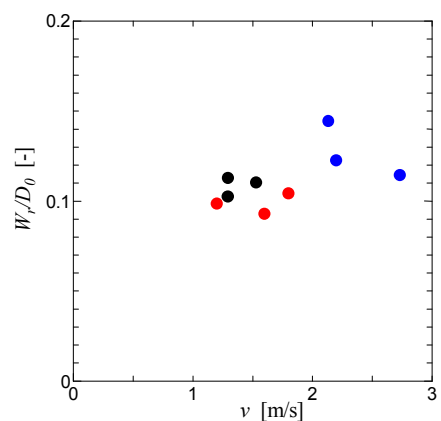


図4 リング幅に及ぼす衝突速度の影響