

1. はじめに

インクジェット法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り印刷や電子デバイス、バイオ分野などで利用されている。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可能である。インクジェット法による薄膜生成においては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。しかしながら均一な厚みの薄膜を生成させることは困難である。これは、乾燥過程で溶質がリング状に析出するためであり、その過程において基板上での液滴の接触角が大きく影響することが知られている。そこで本研究では、高分子分散液滴の乾燥過程における接触角の測定を行い、薄膜形状に対する接触角の影響を明らかにすることを目的とする。

2. 実験方法

本研究では PEDOT/PSS 水分散液を用いた。図 1 に実験装置の概略を示す。シリンジに PEDOT/PSS 水分散液を供給し、高さ $h = 0\text{cm}$ 、 10cm 、 30cm 、 50cm の高さから液滴をシリコンウェハに滴下する。滴下後、液滴の乾燥過程における接触角 ϕ_c および濡れ径 d_c を自動接触角計（協和界面科学社製、DM-300）を用いて測定する。図 2 に接触角および濡れ径の定義を示す。さらに、シリコンウェハへの衝突速度を高速度ビデオカメラ（IDT 社製、XS-4）を用いて撮影した画像より求めた。

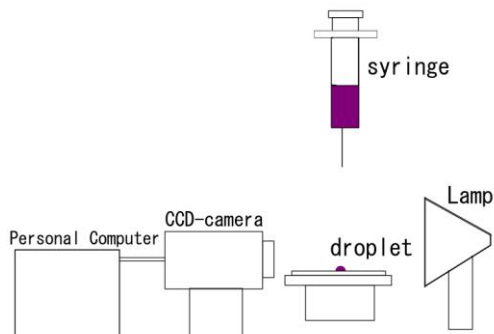


図 1. 実験装置概略

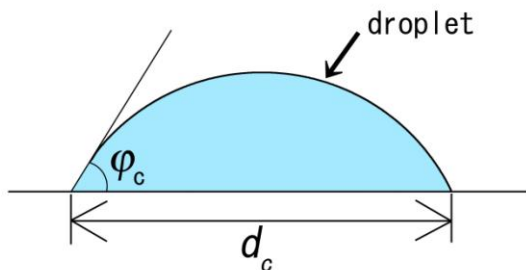


図 2. 接触角および濡れ径の定義

3. 実験結果および考察

図 3 に $h = 0\text{cm}$ の場合における接触角と濡れ径の経時変化を示す。接触角は時間の経過とともに減少している。濡れ径は 20 分くらいまでは一定で、その後減少している。

図 4 に $h = 30\text{cm}$ の場合における接触角と濡れ径の経時変化

を示す。この時の基板への液滴衝突速度は 2.17m/s であった。接触角は $h = 0\text{cm}$ と同様に減少している。これに対し、濡れ径は $h = 0\text{cm}$ の時と比べると滴下直後から減少しているのがわかる。さらに、乾燥するまでの時間が $h = 30\text{cm}$ の方が短くなっている。これは、高い所から液滴を滴下したため濡れ径が大きくなるとともに、接触角が小さくなりその結果液滴の高さが小さくなり乾燥が早くなったためと考えられる。

図 3 と 4 の結果より接触角が $13 \sim 15$ 度以下になると濡れ径が減少しだすことがわかる。このことから、接触角がある一定の角度になると接触線付近において溶質が析出するのではないかと考えられる。

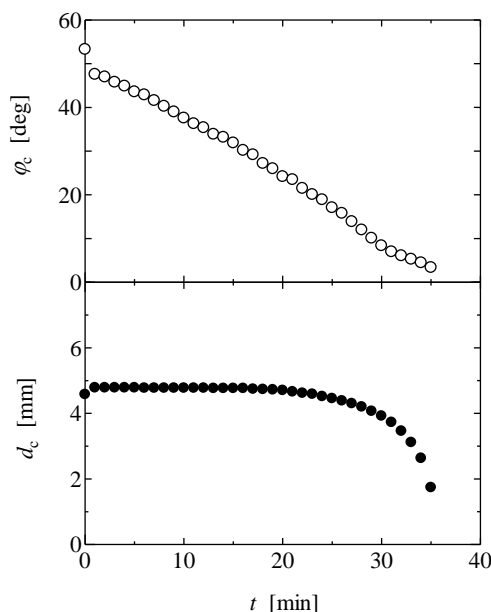


図 3. $h = 0\text{cm}$ の場合における接触角および濡れ径

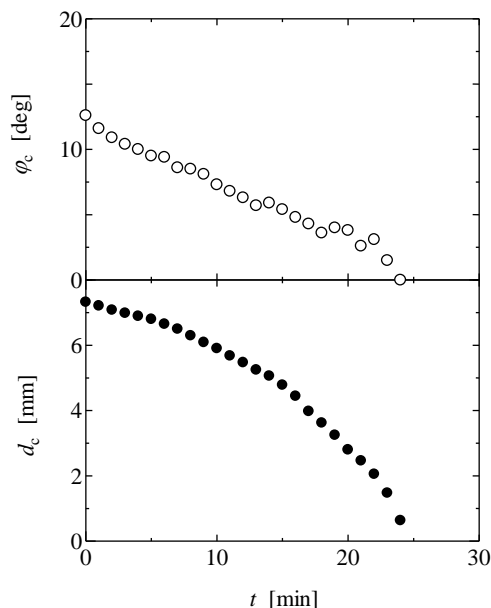


図 4. $h = 30\text{cm}$ の場合における接触角および濡れ径