

汗成分のモニタリングを目指した液滴収集フィルムの開発

Development of a droplet collecting film for perspiration monitoring

豊里 涼馬, 甲斐 洋行, 吉田 昭太郎, 西澤 松彦

Ryoma Toyosato, Hiroyuki Kai, Shotaro Yoshida, Matsuhiko Nishizawa

Graduate School of Engineering, Tohoku University, Sendai, Japan

E-mail: toyosato@biomems.mech.tohoku.ac.jp

1. 緒言

汗は非侵襲で得られ、体の状態を示すバイオマーカーが含まれている液体であることから、身体状態を把握するうえで有用である。そこで近年、汗を測定するためのウェアラブルデバイスやパッチが開発されており、外部の分析装置を用いることなく身体状態を把握することが可能になっている[1]。しかし、現在開発されている多くのデバイスは大量の汗を必要とし、安静時などにおける少量の汗の測定は困難であった。本研究ではこの課題を解決するために、フィルム表面の濡れ性を制御することで汗を回収。センサー部に対して効率よく汗を供給するフィルムの開発を目的とした。Fig. 1a に今回作製したフィルムを示す。高い疎水性の表面上に幅に勾配を持ち高い親水性の表面が存在すると、より濡れ面積が広い方向へ液体が移動することが知られている[2]。この現象を利用して、親水性でかつ枝状の分岐構造を持ち、表面全体から液体を回収できるフィルムを開発した[3]。

2. 実験・結果

効率よく液体を回収できる濡れ性のパターンとして新たにフラクタルパターンを作製した。このパターンには分岐度を表す世代数(G)とテーパー角の 2 つのパラメータがある (Fig. 1b)。本研究ではパターン上に水滴を噴霧し、中央部で

回収された液体の体積を測定することにより、世代数とテーパー角の違いによる液滴収集の効率を調べた。世代数の増加に伴い回収量は増加し 7 世代目以降は変化が見られないことが確認でき、テーパー角度は 5° のものが最大効率となった。また、8 世代目、テーパー角度が 5° のフィルムにおいて 74%の回収効率を示した。以上の結果から微小な液体を高い効率で一か所に回収できるフィルムの開発に成功した。今後は人の発汗を模したデバイス上で回収、センサー部への液体の回収が可能であることを示すことで人の皮膚上でも液体の回収が可能であることを確かめていく。

1. W. Gao, S. Emaminejad, et al., *Nature*, 529, 509 (2016).
2. A. Ghosh et al., *Lab Chip*, 14, 1538 (2014).
3. H. Kai, R. Toyosato, M. Nishizawa, *RSC Advances*, 8, 15985 (2018).

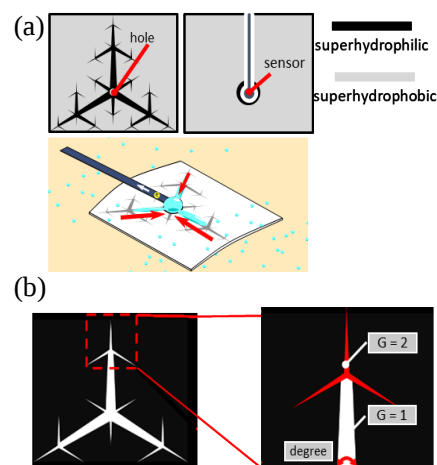


Fig. 1 (a) 液体回収フィルムの概要. (b) フラクタルパターンの概要