

課題番号 : F-16-GA-0015
利用形態 : 共同研究
利用課題名(日本語) : 植物生体情報計測に向けたマイクロ流路構造の製作(2)
Program Title (English) : Fabrication of microfluidic structure for measuring biological information of plants
利用者名(日本語) : 小林 剛
Username (English) : T.Kobayashi
所属名(日本語) : 香川大学農学部 応用生物科学科
Affiliation (English) : Department of Applied Biological Science, Faculty of Agriculture, Kagawa University

1. 概要 (Summary)

植物の光合成によって生産されたグルコースやスクロース等の栄養分の運搬は、維管束の中の師管が司っている。この師管を流れる高純度な師管液を採取することができれば、現在、経験や勘に頼っている施肥管理に対し、師管液の成分検出によって植物の栄養状態をリアルタイムでモニタリングすることができるため、定量的な施肥管理が可能となり、結果的に作物の収量増大や高品質な果樹の安定生産に繋がる。更には、師管液中に存在する細菌・ウイルスの培養や害虫への抵抗性物質の同定が可能となり、害虫及び植物ウイルスに耐性を持つ品種の開発等が可能となる。

本研究では、このような師管液の採取に必要なマイクロデバイスの実現を狙いに、本支援機関の公開装置群を用いて、昨年度に実施した製作実験結果を踏まえ、今年度は、Si のカンチレバー上に Su-8 樹脂フィルムを利用して師管液採取用のマイクロ流路構造を形成した。

2. 実験 (Experimental)

【利用した主な装置】

- ・マスクアライナ(ミカサ社製, MA-10)
- ・マスクレス露光装置(大日本科研社製, MX-1204)
- ・スピナー(ミカサ社製, 1H-DX2)

【実験方法】

本研究では、フォトファブ리케이션技術を駆使して、Si のカンチレバー上に Su-8 の樹脂から成る流路構造を形成した。具体的には、スピナーを用いて、レジスト塗布し、マスクアライナ、あるいはマスクレス露光装置を用いて、カンチレバー構造のパターンを形成し、続いて、微細加工装置等により Si エッチングを行い、Si のカンチレバー構造(幅:数百 μm 、長さ:数百 μm ～数 mm 程度)を作製した。更に、製作した Si のカンチレバー上に、厚さが 30～40 μm 程度の Su-8 の感光性樹脂フィルムを用い

て、流路構造の側壁と天井部分を順次形成し、流路構造を完成させた。

3. 結果と考察 (Results and Discussion)

Fig.1 に、製作した師管液採取用のマイクロ流路構造の SEM 写真を示す。一般的な師管の大きさは、直径が数百 μm 以下であり、今回の製作実験から、師管部に挿入可能な中空構造を、比較的簡便に形成できる見通しを得た。また、作製したデバイスをモデル植物等に挿入し、液の流入等に関する基礎実験を試みた。

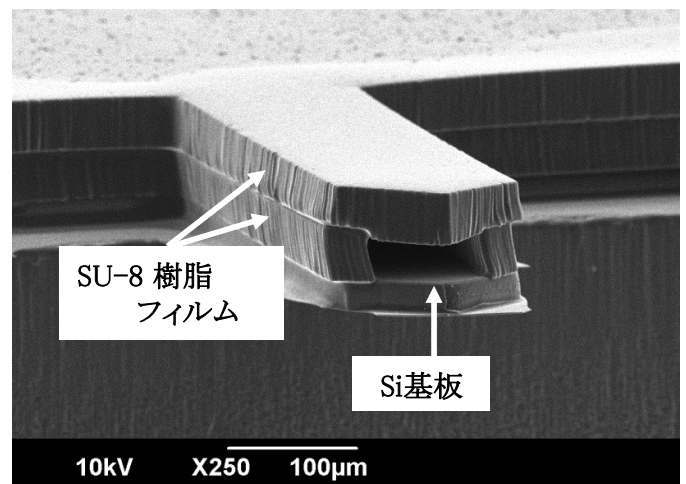


Fig.1 SEM photograph of fabricated micro structure

4. その他・特記事項 (Others)

- ・共同研究者:下川 房男 香川大学 工学部 教授

5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation)

小林剛・種子田春彦:高等植物の道管流・師管流の計測技術と生態学における研究展開,日本生態学会誌 66,439-446(2016).

6. 関連特許 (Patent)

- ・特許出願済み