

## 植物用インピーダンスセンサ

### Impedance sensor for plants

大阪公立大, <sup>○</sup>(B) 寺本匡希, 竹井邦晴

Osaka Metro. Univ., <sup>○</sup>M. Teramoto, K. Takei

E-mail: [sdb01090@st.osakafu-u.ac.jp](mailto:sdb01090@st.osakafu-u.ac.jp)

【はじめに】近年、スマート農業が発展しており、植物をデジタル的にモニタリングする需要が増えつつある。そこで、本研究では植物内の水の情報を簡易に観測する方法として、非侵襲的に茎を通る水の状態をインピーダンス変化で観測するセンサシステムを開発した。本開発では、特に茎に粘着物質を用いることなく均一に貼付できるように、厚さ  $1\ \mu\text{m}$  の極薄パリレンフィルムをセンサフィルムとして用いた。

【作製プロセス】厚さ  $1\ \mu\text{m}$  のパリレン薄膜上に直接電極を印刷することは困難であったため、ポリビニルアルコール(PVA)を用いて水で転写するプロセスを用いた。まず土台となるフィルムを準備し、PVA 薄膜をスピンドーティングで形成した。次に、パリレンコーター装置を用いて

PVA 薄膜上に厚さ  $1\ \mu\text{m}$  のパリレン薄膜を形成した。続いて、スクリーン印刷によりパリレン薄膜上に銀電極を形成した。その後、ディスペンサーを用いて銀電極の上にカーボンブラック電極を印刷した。最後にこれを数分間水に浸すことで PVA 薄膜を溶かし極薄膜フレキシブルインピーダンスセンサを作製した。

【実験結果】図 1a-b に示すように、本プロセスにより、極薄膜のセンサシートを形成することができ、粘着物を用いなくても植物の茎に密着貼付することができることがわかった。次に本センサをミニトマトの茎に貼付し、そのインピーダンス計測を行った。図 1c に示すように、一日を周期としてインピーダンス値が増減する様子が確認できた。朝日が当たり始める少し前の時間帯から茎を流れる水の量が増え始め、朝早い時間に水の量がピークに到達し、その後徐々に減っていく、という動きを一日周期で繰り返していることがわかった。

【まとめ】本研究では、植物の茎を流れる水を計測する極薄膜フレキシブルインピーダンスセンサの開発を行った。結果から、茎を通る水の動きには一日周期で規則性があることがわかった。今後これについてさらなる解析を行っていく予定である。

【謝辞】本研究は、科研費新学術領域(ソフトロボット学)、基盤研究 A、JST AIP 加速、村田学術振興財団、東電記念財団、日立財団倉田奨励金の支援のもと実施されたものです。

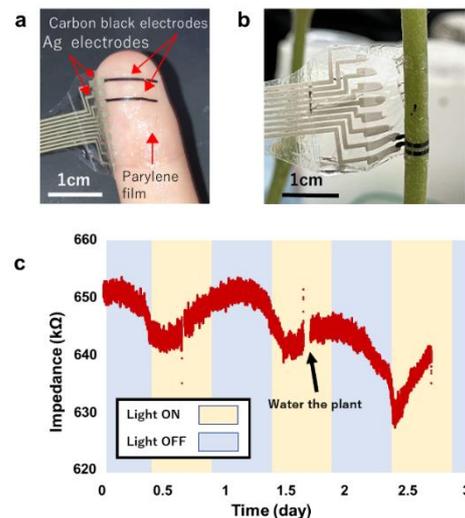


図1 (a) センサの写真と (b) センサを茎に貼付した際の写真。(c) ミニトマトを用いてインピーダンス計測を行った際の計測結果。