

# 植物細胞の水透過率を高精度で計測する新手法

地域基盤研究部 農業気象研究室 電話019-643-3461

## 研究のねらい

吸水・蒸散、生長などの農作物の水利用の動態を明らかにするため、細胞の水透過率を正確に評価する手法が求められている。既存の水透過率計測法には、ガラス細管を組織に挿入し膨圧変化を測定するプレッシャープローブ法、磨砕した組織から抽出した膜小胞の収縮を計測するストップフロー法がある。プレッシャープローブ法では深部組織の細胞は計測できず、ストップフロー法では個々の細胞の水透過率を計測できない。また、プロトプラスト(細胞壁を除去した植物細胞)を用いた水透過率測定手法が発表されたが、計測の複雑さや測定誤差等、実験装置の構造に起因した問題点があり、改良が望まれていた。そこで、上記問題点を解決した新しい水透過率計測手法を開発する。

## 成果の内容

- ①植物組織の測定対象部位からプロトプラストを単離するとともに、浸透圧差を利用し、プロトプラストの膨脹・収縮過程を観察する実験システムを考案した(図1)。
- ②上記の実験システムにより得られた実験結果を、プロトプラストの膨脹・収縮プロセスを再現する理論式に適用することにより、従来の方法に比べて高精度(±10%程度)に細胞の水透過率を計測することができる(図2)。

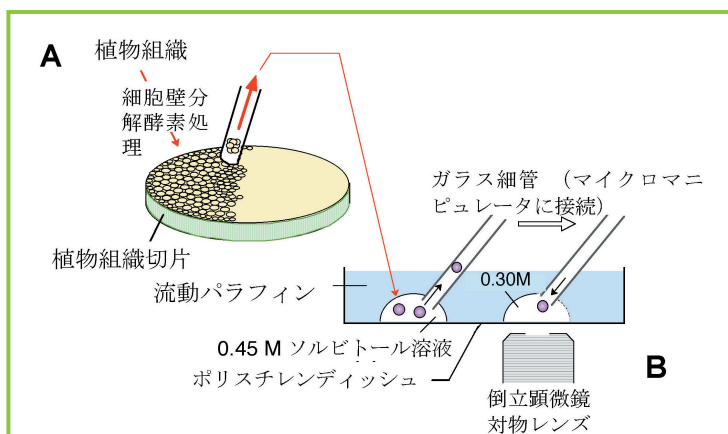


図1 標的部位からのプロトプラスト単離とプロトプラストの膨脹・収縮過程をモニタする実験システム

実体顕微鏡下で植物組織の測定対象部位(この例では根の皮層組織)からプロトプラストを単離する(A)。次にマイクロマニピュレータを用いて、プロトプラストを等張のソルビトール溶液(この例では0.45M)から取り出して低張(0.30M)溶液中に放出する(B)。

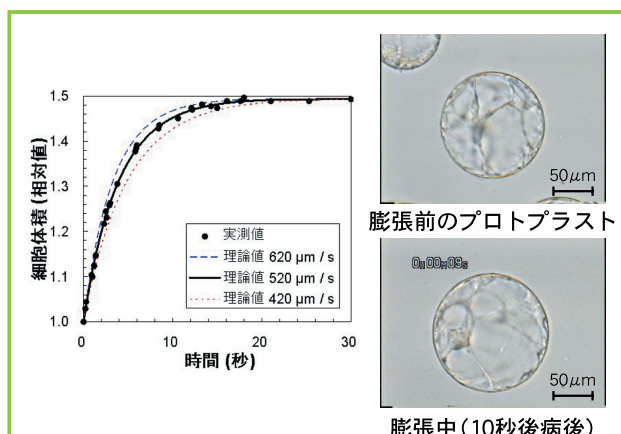


図2 低張溶液中で膨脹するプロトプラスト体積の時間変化

実測したプロトプラストの体積変化●と理論カーブ(ライン)とが一致するように水透過率を決定する(この例では水透過率=520 μm/s)。

## 成果の利活用

- ①本測定手法は根の皮層細胞を対象に開発したものであるが、根だけでなく様々な組織から単離したプロトプラストに応用することができる。
- ②植物細胞の浸透圧は植物組織の種類・生育条件等によって異なるので、細胞外液(ソルビトール溶液)の濃度は細胞の浸透圧を考慮して設計する必要がある。標準的には、細胞と等張な濃度およびその2/3濃度のソルビトール溶液の2種類を用いる。