



Letter to students

[XI]

ペコロス

エム・アール・テクノロジー

樫山螢雪研究所

ペコロス(小タマネギ)

Letter to students [XI]

エキゾチックな呼び名の可愛い食用手毬、ペコロス、何故か何処の言葉か分からない。小タマネギとも云われるが、これも正しい表現ではなさそう。いずれにしても、正体はタマネギ。

知多半島で普通品種のタマネギを10倍に密植して生産している。勿論、小さくしか育たない品種もあるが。

タマネギはユリ科多年草植物。

糖が蓄積されて肥った鱗葉は甘みが強くとても美味しい。同時にタマネギ特有の強い臭いと辛みに、様々な薬効があるとされ、多種多様な料理に使われている。

栽培の歴史は古く、古代エジプト王朝では、ピラミッド建設に際してニンニクと共に配給されたという。しかし、我が国では新参者。明治になって、ようやく札幌農学校が導入した。



春播きは真夏に、秋播きは翌年の春から初夏にかけて収穫される。鱗葉が肥ると葉が倒伏して、数ヶ月の休眠に入る。このミニチュア野菜は、常温で長期保存できる。

秋(出芽前)



1月末(出芽後)

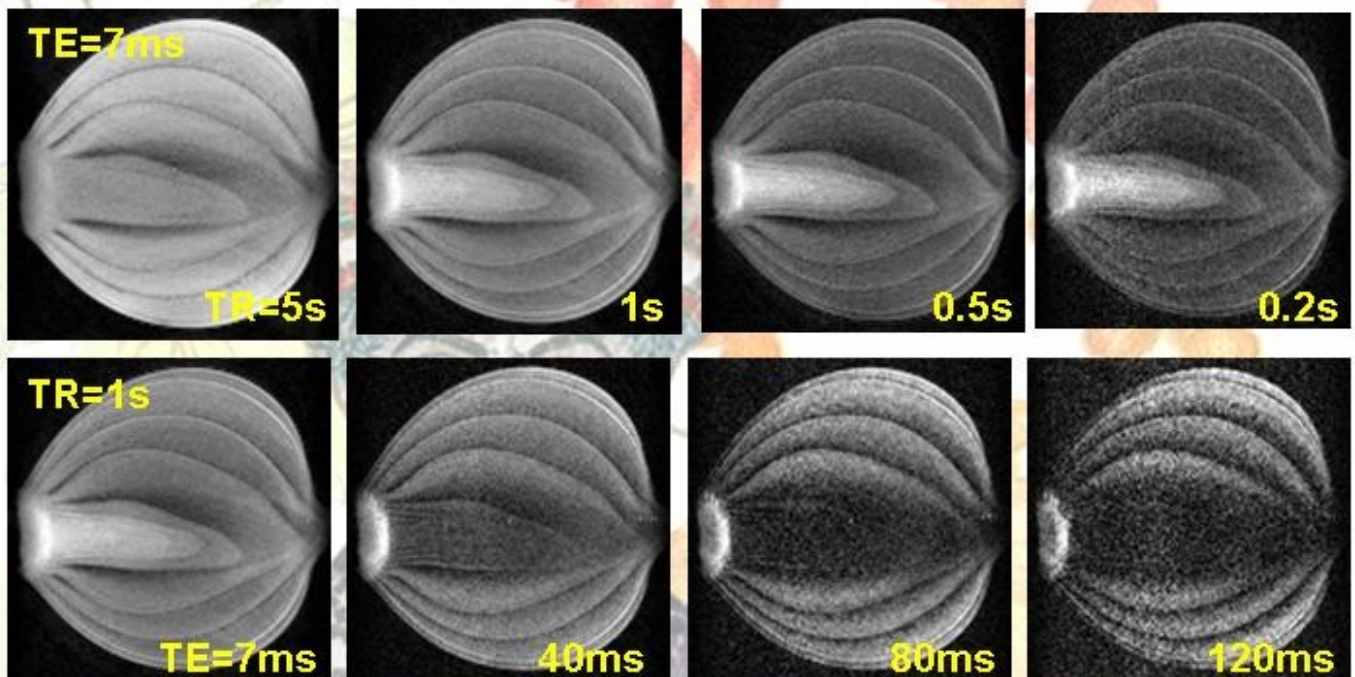


秋に、転がっていたペコロス(図左)を測ってみたが、イメージを眺めただけでそのまま放っておいた。年が明けて一月の末、気がついたら、乾いたサンプル管の中で葉を出していた(図右)。

**ナンダ、水をやらなくても芽が出るのか！
よし、もう一度、測ってみよう。**



秋に測ったペコロスの縦断層イメージを示す。
上が T_1 強調イメージ(TRを短くすると、運動性が低い水が存在する組織のシグナルが強くなる)。
下が T_2 強調イメージ(TEを長くすると、運動性が高い水が存在する組織のシグナルが強くなる)。



T_1 強調イメージでは、明るく強かったシュートが、 T_2 強調イメージでは暗くなり、反対に、 T_1 強調イメージで暗くなった鱗葉は、 T_2 強調イメージでは強く明るくなった。

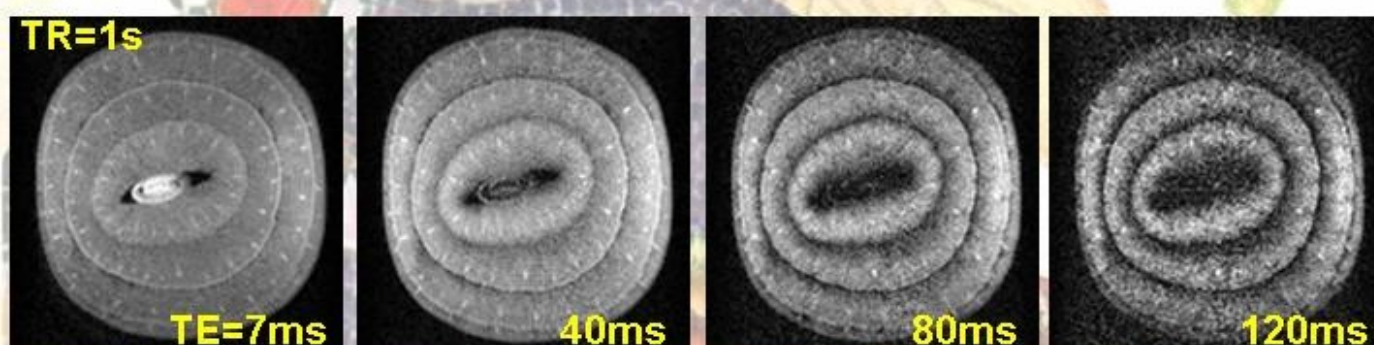
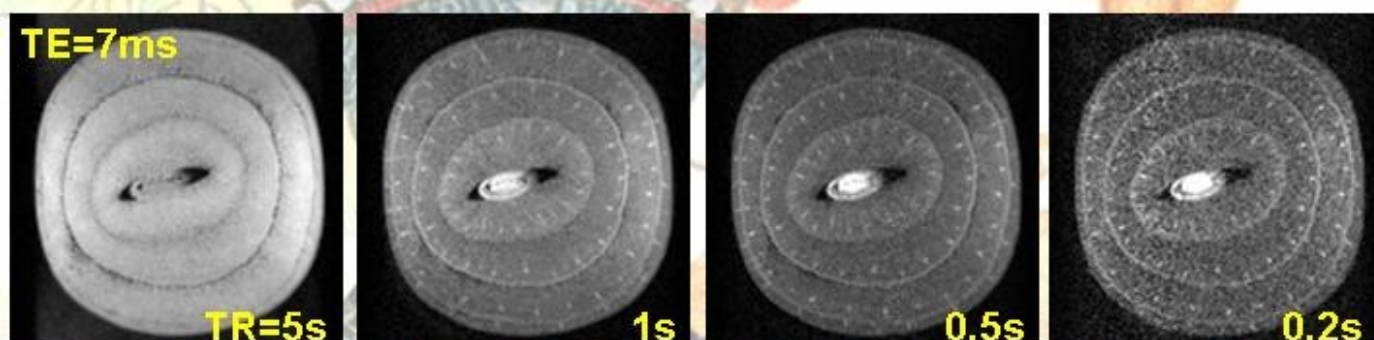
胚盤が、 T_1 強調イメージでも T_2 強調イメージでも強いシグナルを与えたのは理屈に反する。おそらく、機能分化した組織の混在が為せる業であろう。

秋の横断層イメージを示す。

鱗葉はシッカリと詰まっていた。鱗葉の T_1 強調イメージと T_2 強調イメージの関係は縦断層イメージと同じである。

芽は T_1 強調イメージで著しく強調され、 T_2 強調イメージでは暗く抜けた。

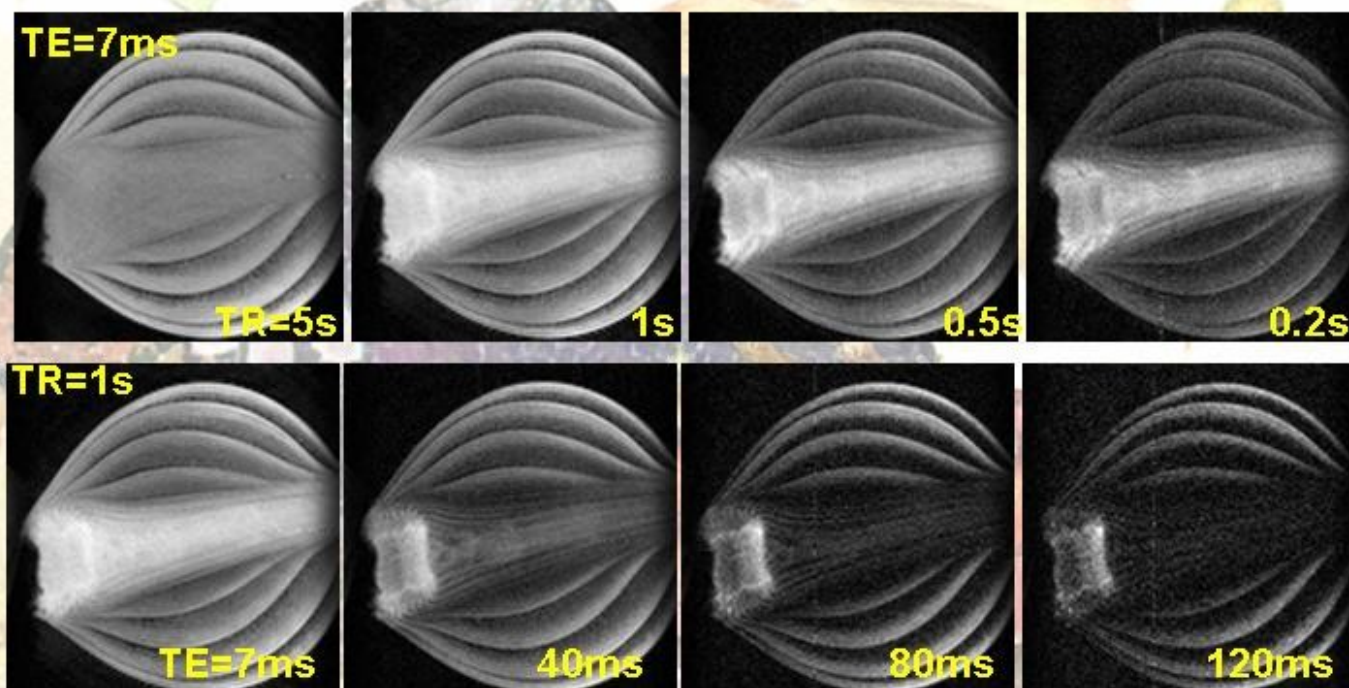
他に T_1 強調イメージで維管束が僅かに強調されているが、特筆するほどのものではない。



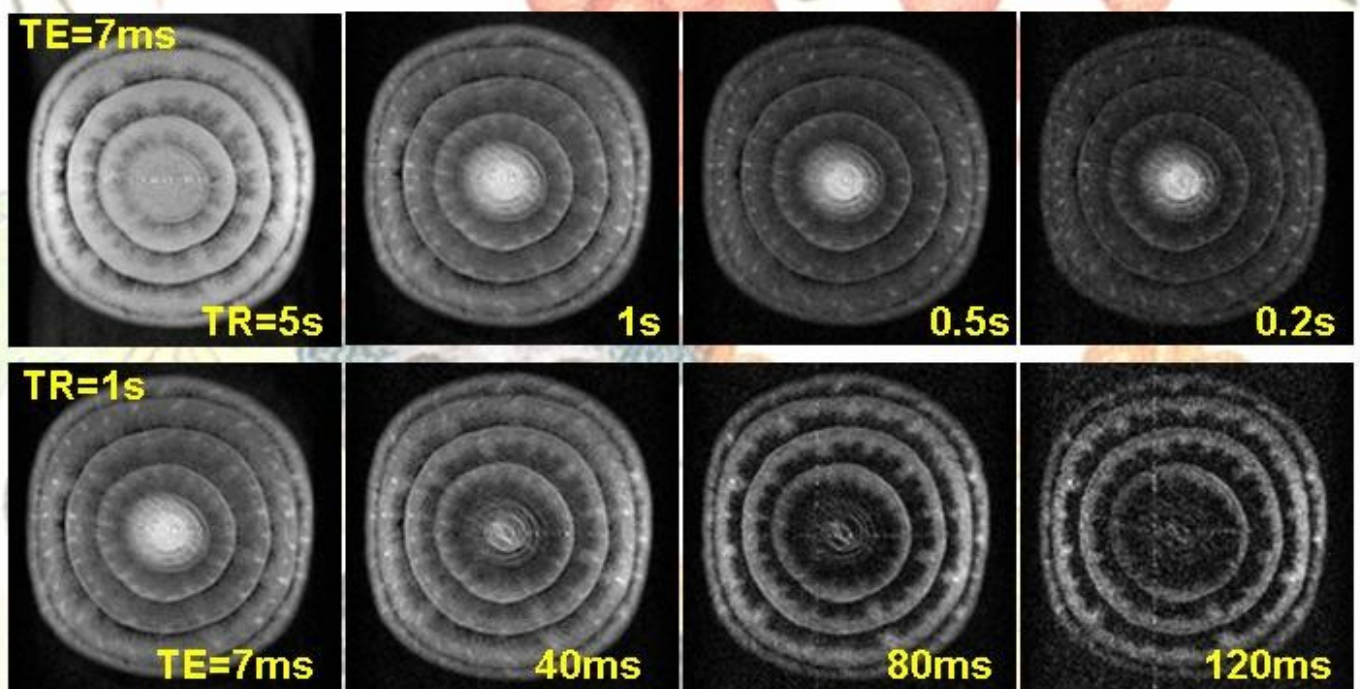
一月末、芽が出たペコロスの縦断層イメージを取得した。

T_1 強調イメージではシュートが、 T_2 強調イメージでは鱗葉外周が強調され、強調を受けシグナルが強くなる組織とシグナルが弱くなる組織が明瞭に反対の関係になった。このような傾向は、秋の測定と類似している。

秋と異なるのは、 T_1 強調で強いシグナルを与えるのはシュートと幼根であり、胚盤は T_2 強調で強いシグナルを与えたことにある。すなわち、胚盤近傍の組織は部位によって生理的状态が異なることが明らかになった。



シュートや幼根は、成長に必要な可溶化した養分を溜め込むために細胞の水の運動性は低く、異化代謝が抑制されている。一方、胚盤は、水の運動性が高く代謝活性も強く、シュートや幼根とは異なる生理状態にあることを示す。

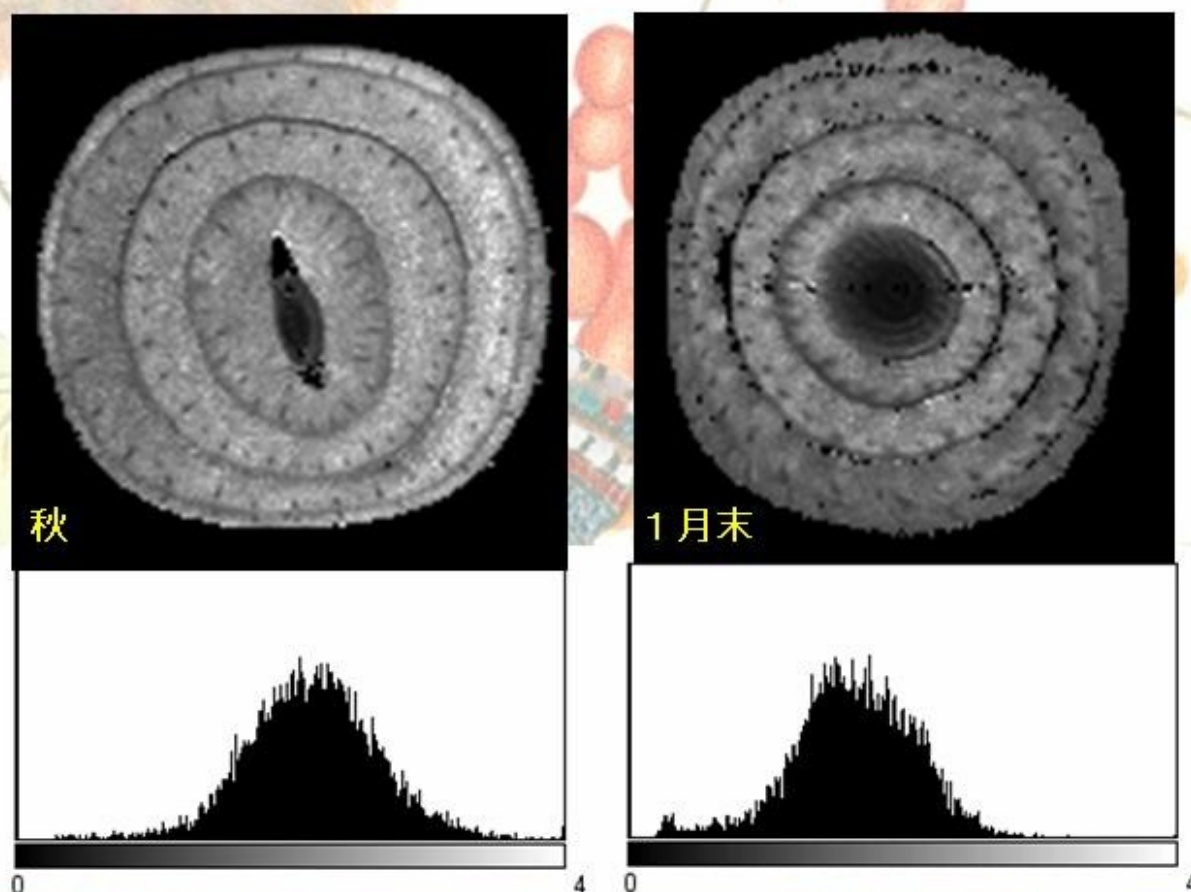


一月末の横断層イメージには、鱗葉の内側に水が少なくなった部位が認められた。

また、 T_1 強調イメージではシュートと共に維管束が強調されている。

T_2 強調イメージでは、明瞭に鱗葉の外側が強調され、内側はシグナルが暗く抜け、さらに維管束が強調された。それぞれの鱗葉内側の組織から細胞の水がシュートに移動したと推測される。

秋と1月末の横断層の T_1 強調イメージから組織の水の運動性を示す T_1 値を計算して、イメージを構築した。

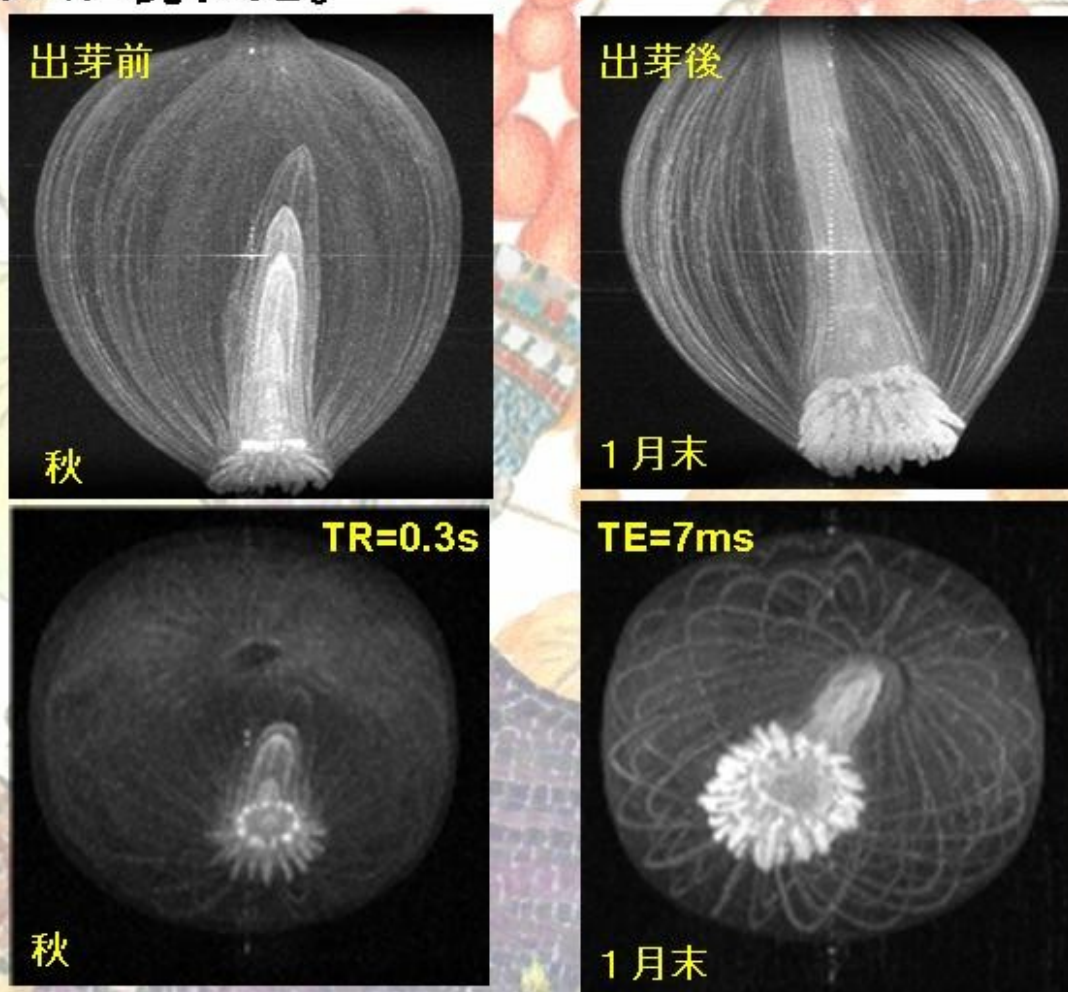


出芽にともない鱗葉 T_1 の値は低下した。秋に2s以上にピークが在った T_1 値のヒストグラム(左)は、一月末には2s以下になり、細胞の水の運動性が低下したことを示している。シュートに転流される糖が可溶化して蓄積することが原因であると考えられる。糖だけでなく水もシュートへ移行するために、鱗葉の内側には水が存在しない空間ができた(右)。



T_1 強調条件で測定した3Dイメージデータを基にMIP(最大強度シグナル投影)イメージを作成した。

上は、縦断層イメージを投影したもので、出芽によりシュート、胚盤、幼根と鱗葉の維管束に強いシグナルが現れた。



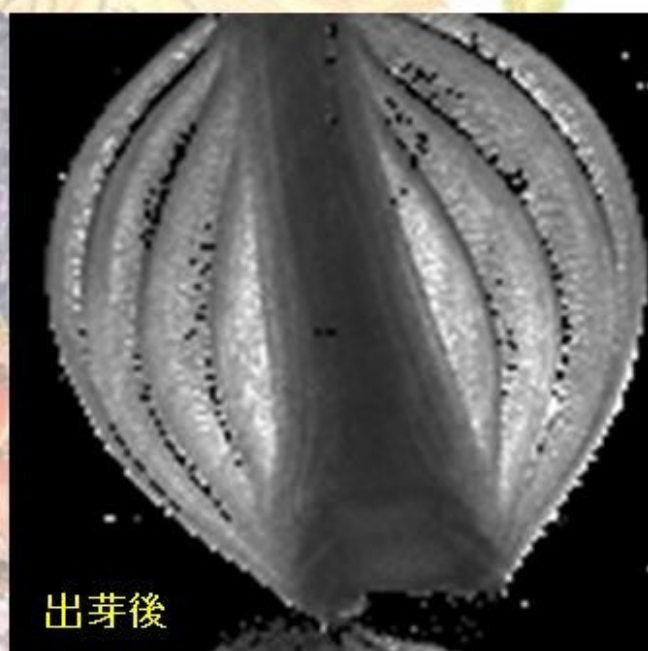
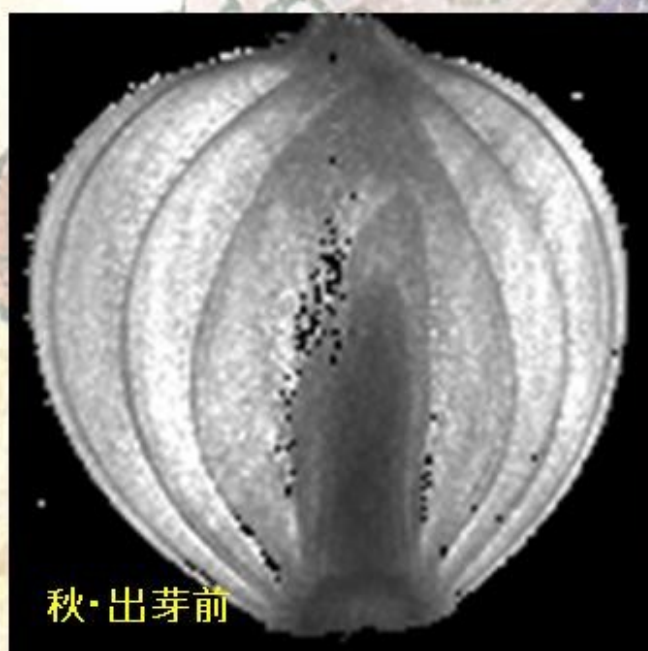
これらのMIPイメージを回転させた下図では、秋のペコロスはシュートと胚盤の外周だけが強いシグナルを示し、幼根のシグナルはそれほどは強くなかったが、一月末のものは、シュート、胚盤外周の他に幼根と外側の鱗葉の維管束が著しく強いシグナルを与えることが明らかである。ペコロス - 8

初めに云ったように、水をやらなかったのにシュートが成長した。当然、シュートは成長のために水を要求したはずで、その水は、各鱗葉の内側からの水の移行により賄われたと考えられる。

秋の鱗葉では、細胞のベシクルに蓄積された高分子糖類は細胞の水の運動を束縛しない。

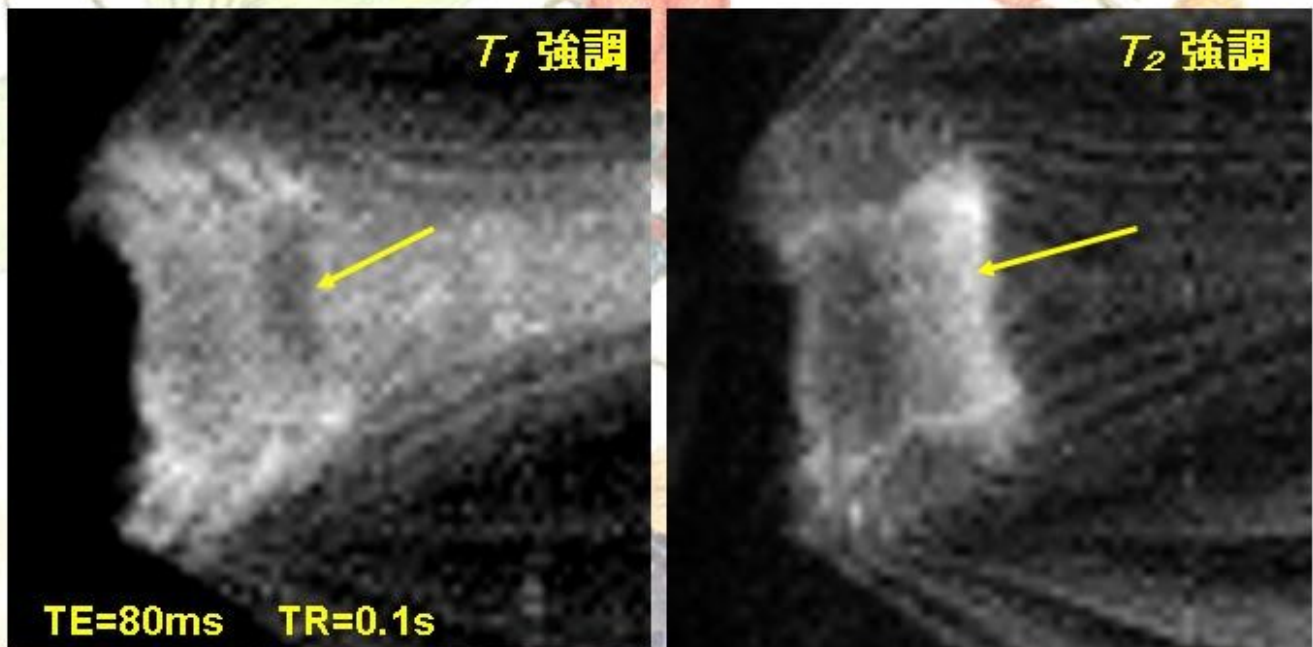
一方、水の移行にともない鱗葉の糖は可溶化され、転流前に一度鱗葉に溜まるために、鱗葉の T_1 値は低くなった。

また、水と共に可溶性糖がシュート、胚盤、および幼根に運ばれ、それらの組織に蓄積されて水の運動性を低下させたと推測される。



MRIから得られる組織の水の性質に関する情報は、組織の生理的な状態を反映している。

もし、外部から水が供給されればシュートは急速な成長を開始するとともに、鱗葉およびシュート、胚盤、幼根に蓄積された糖の濃度が低下し、水の運動性が急速に高まるものと考えられる。



写真の分解能に比べるとMRIの画像分解能は低いですが、組織の生理状態の情報を包含している。

例えば、 T_1 強調(左図)で暗く抜けた胚盤は、 T_2 強調(右図)では強いシグナルを示す。そこで、組織形態の写真にMRIイメージをスーパーポーズすることによって生理活動を詳細に解析することができる。



装置制作 拝師 智之

(株) エム・アール・テクノロジー

測定&解析 狩野広美

くぬぎ山螢雪研究所

編集&印刷

標山螢雪研究所雑学部

2010年3月 作成

禁複製