

## 専門実験：作物生態・形態学(栽培学研究室担当)

## &lt;概略&gt;

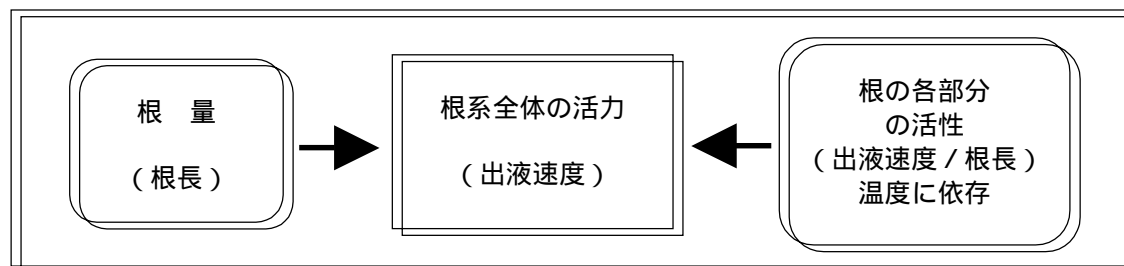
根系の役割としては、水・養分の吸収、植物体の支持や、サイトカイニン・ABAなどの成長調整物質(植物ホルモン)の合成などが挙げられる。このうち、水・養分吸収の一部分、物質合成などは、呼吸エネルギー依存の活動であり、根の生理的な活力に左右される。

一方、個体全体としてみた場合には、個々の根の活力のほかに、根の量の大小も根系の能力に影響する。

ここでは、個体単位での根系の活力の指標として出液速度を調査し、根量の指標となる根長、および、生理活性に強い影響を及ぼす温度の2つの要因により、出液速度がどのように規定されているかを検討する(下図)。

出液(溢液)とは、茎や葉の切り口から導管液が出てくる現象である(へちま水はその典型)。根が呼吸エネルギーを用いてつくりだす水ポテンシャルの勾配によって「根圧」が生じ、培地から水が吸収されて茎葉部に押し上げられることで出液が生じるとされている。したがって、出液の速度が、根の呼吸活性やそれに依存する生理的活動の活発さの指標になると考えられる。

今回の一連の実験では、トウモロコシを主な材料に用いて、温度別の出液速度と根長を測定する。あわせて、蒸散速度の測定や気孔の観察、浸透圧の測定、水条件への芽・根の反応の観察などを行なう。

1週目

11月28日(火)

－ 蒸散速度の測定、出液速度の測定、葉面積測定

11月29日(水)

－ 格子法による根長の測定、葉面積測定(つづき)

11月30日(木)

－ 格子法による根長の測定(つづき)

－ ルートスキャナによる根長の測定

2週目

12月5日(火)

－ 芽・種子根観察用材料の播種

－ 気孔の開閉の観察(光や根の水分条件への反応)

12月6日(水)

－ 茎と根の浸透圧の簡易推定。

12月7日(木)

－ 総括

－ 芽・種子根観察(水分条件の違いによる形態の変化)

(上記は、一応の目安です。効率化のため、実際には複数の作業を手分けして並行して行います)

専門実験:作物生態・形態学(栽培学研究室担当)

11月28日

4つのグループに分かれて、蒸散速度と温度別の出液速度を測定する

時間配分

- 1:10-1:30 とりあえずの説明
- 1:30-2:00 蒸散速度、出液速度測定開始の処理(後述のI-1~2と、II-1~2)
- 2:00-2:30 説明のつづき
- 2:30-3:00 出液速度の測定と算出(後述のII-3~4)
- 3:00-4:00 蒸散速度の測定と算出、葉身をコピーする(後述のI-3~4)

### I. 蒸散速度の測定と葉面積測定

#### 0. 器具等

電子天秤(Max2000g、精度0.01g)、ラップ、粘着テープ、ハサミ、時計、グローブ、チェンバ、コピー機、白い紙

#### 1. サンプルの確認と準備

播種後3週目のトウモロコシ(カップに青丸のないもの)から1カップを選ぶ。マジックで班の番号を書いておく。

土壌表面からの水分蒸発を防ぐため、ラップでおおよそふさぐ。

#### 2. 蒸散速度測定処理開始

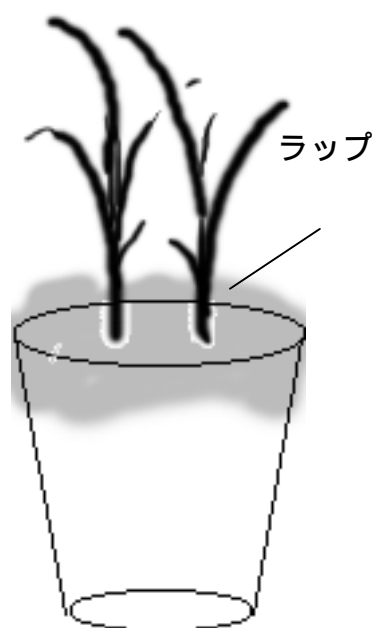
2,000gまで測れる精度0.01g(10mg)の電子秤で、カップの全重を量ってから、グローブチェンバ内に静置する。重さを量ったときの時刻を記録しておく。

#### 3. 蒸散速度の測定

処理前の重量測定から90分(1.5時間)後に、グローブチェンバからカップを取り出して、再度重さを測る。処理前・処理後での重さの増分を、2個体 $\times$ 1.5時間=3で割り、1個体当りの蒸散速度をg/hで算出する。

#### 4. 葉身のコピー作成

後日の葉面積測定に備え、展開している葉身をきりとりて萎れないうちに順番に白い紙に貼り、コピーを取っておく(右図)。



## II. 出液速度の測定

### 0. 器具等

電子天秤(精度0.001g)、恒温水槽、マジック、脱脂綿の玉、ラップ、ハサミ、輪ゴム、チューブ、ワセリン、カップ、鉛筆、ラベル、小型ポリビン

### 1. サンプルの確認

孔なしのカップを外にはめて二重にする。

識別のため、ラベルに以下のように班番号と処理区番号を書いてカップ側面の上の方に貼りつける。

	播種後2週間	播種後3週間
15℃	○-1	○-4
25℃	○-2	○-5
35℃	○-3	○-6

○には班番号を入れる

以下のようなラベルも用意して、ポリビンに貼っておく(後で根を保存するのに使う)

	播種後2週間		播種後3週間	
15℃	○-1a	○-1b	○-4a	○-4b
25℃	○-2a	○-2b	○-5a	○-5b
35℃	○-3a	○-3b	○-6a	○-6b

株の付け根に青い印のある方がa。○には班番号を入れる

### 2. 出液速度の測定開始

ここに番号を書いておく

#### (1) 綿トラップを作成する。

綿玉の重量を測って記録する。1mgの単位まで測っておくこと。測定した綿玉はラップでくるみ込み、輪ゴムで軽く止めておく。油性マジックでラップ「1a」などの番号をつけておく。トラップの番号は、先の個体番号に対応させておくと便利。

トウモロコシの茎葉部の太さに合わせて、適当なサイズの白いプラスチックチューブを選び、綿トラップにつける。チューブとラップの上から、しっかり輪ゴムで止める。

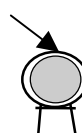
#### (2) 茎葉部の切断位置を決めて、ワセリンをつける。

一番下の葉身よりやや下で葉鞘を切ることにし、位置を確認。あまり地際で切ると綿トラップが取り付けられないので注意。

その位置より3mmほど下にワセリンを塗る(あとで、綿トラップをつけた際に、葉鞘とチューブの隙間から水分が水蒸気となって漏れるのを防ぐためである。葉鞘の形をよく見て、隙間の大きくなりそうなところはワセリンを多めに塗る=右図の矢印の部分)。

#### (3) 茎葉部を切る。

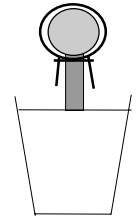
ワセリンが切り口につかないように充分注意しながら、なるべく水平に切ること。個体ごとに、この時刻を記録しておく。



(3) 切断後、直ちに綿トラップをかぶせる。

茎の切断面に綿玉が接触するように差し込む。切り口が確実に綿に接触していること、ワセリンが綿につかないこと、を確認する。

綿トラップの取り付け完了後、直ちに低温、中温、高温の3水準の恒温槽に浸ける。



### 3. 出液速度の算出

それぞれの葉鞘切断時刻からちょうど1時間後に、ポットを恒温槽から取り出し、直ちにトラップをとりはずす。ラップをはずして手際よく綿玉を秤量する。出液採取前と後での綿重量の増加分を時間(=1)で割って、各個体の出液速度(mg/h)とする。

### 4. 根の洗い出し

土を洗い流し、根系を採取する。

栽培中に間引きした株の根系は捨て、出液測定に用いた2個体の根系を切り株ごと、同じ番号のポリビンに入れる。

フリガナ

氏名 \_\_\_\_\_ 学生証番号 \_\_\_\_\_ 班 \_\_\_\_\_

蒸散速度測定結果(1個体当たり g/h)

1班	2班	3班	4班	平均

出液速度測定結果(mg/h)

2週間目	1班		2班		3班		4班		平均
15°C									
25°C									
35°C									
3週間目	1班		2班		3班		4班		平均
15°C									
25°C									
35°C									

解析

蒸散速度の値と、25°Cでの3週間目のトウモロコシの出液速度を比較せよ。蒸散に対して約何%になるか？

グラフ用紙に出液速度をプロットする。横軸には温度を、縦軸には各区の出液速度(5班全体の平均値)をとり、2週間目のもの=低温(●)、中温(■)、高温(▲)、3週間目のもの=低温(○)、中温(□)、高温(△)とし、それぞれの生育時期ごとに線で結ぶ。

-----

作成したグラフや表を見て、気がついたことを記しなさい(箇条書きでもよい)。