

## 環境ストレス

作物（植物）はある範囲内の環境条件下では良く生長するが、その範囲を越えると障害を受けたり、枯死したりする。このような、植物に対する不適な環境条件の影響を環境ストレスという。

## 環境ストレスの種類

生物的環境ストレス、物理化学的ストレス

植物生産上最も重要なものは水による環境ストレス。（水ストレスは、世界中で起こっている。生産制限要因として重要。）

## 水ストレスの生殖生長への影響

イネ：出穂前日から出穂後 4 日目頃までが危険期で、この頃の水ストレスは多くの不受精を生じ、減収を招く。幼穂発育初期の水ストレスは籾殻の生長を抑制して籾殻が小さくなり、減収を招く。

コムギ：減数分裂期に水ストレスを受けると、花粉の不稔が発生し、稔実種子数が減少する。

トウモロコシ：水ストレスによる減収の原因は、不受精によって不稔が多発するためだが、それは雌雄両花の成熟期が不一致になることが主因である。

## 土壌や植物の水分状態の示し方

・含水率（含水比）： $(\text{生重} - \text{乾燥重}) / \text{乾燥重} \times 100$

土壌や植物体の水分状態を示すには通常、水ポテンシャルが使われる。

## 水ポテンシャルの定義：

ある系における水の活動度（移動のしやすさ）で、ある系の単位体積に含まれる全水分子の全自由エネルギー（単位は  $\text{J/m}^3$ ）で示される。

## なぜ水ポテンシャルの考え方をを使うのか

水ポテンシャルの概念を使うと、水の移動方向や、移動のしやすさ、しにくさが明快に説明できる。

土壌中や植物体中での水の移動は自由エネルギーの勾配に沿って起こり、水が豊富で単位体積あたりの自由エネルギーの多い所から、水の自由エネルギーの少ない所へ向かう。水ポテンシャルは水の移動方向を規定する要因である。水ポテンシャルが低いほど、その水は移動しにくい。

利用されやすい水：毛管に吸着されている水（毛管水）が植物に利用される水で、毛管水の水ポテンシャルは比較的高い（移動しやすい、だから植物が吸収できる）

利用されにくい水：土壌が乾燥して毛管水が失われると、土壌粒子表面に吸着された水が残る。この水は土壌粒子に強く吸着保持されていて、毛管水に比べて水ポテンシャルが非常に低い。

植物が吸水できるためには根の組織の水ポテンシャルが土壌水の水ポテンシャルより低くなければならない。一方、植物組織の水ポテンシャルは、細胞の浸透圧と膨圧によって決まる。植物が吸水を続けるためには浸透ポテンシャル（osmotic potential）を大幅に低下させる必要がある。

## 水ストレスの影響

細胞伸長の抑制：細胞の伸長生長には一定以上の膨圧が必要だが、吸水が制限されると膨圧が一定値を下まわってしまうから。