

気圧と植物の根の浸透圧の関係

横浜サイエンスフロンティア高等学校 穴井碧美 (3年)

はじめに

通常の気圧状態 (1 気圧) から高気圧または低気圧に気圧を変化させた場合、気圧の変化によって植物の根の浸透圧が変わり吸水量が差が出るのか調べた。

研究等の方法

・ 第一段階の実験

気圧の変化がどれほど物質に影響するのか調べるために水を吸いやすい物質 (今回は茶巾、キムタオル、シリカゲル) を用いた実験を行う。

実験方法

→物質をそれぞれ2つずつ用意し容器に入れ、気圧変化あり、なしに分けて水を吸わせた場合差があるのか調べる。今回は茶巾、キムタオルは通常の状態と高気圧の状態、シリカゲルは通常の状態と低気圧の状態を比べた。

・ 第二段階の実験

実際に植物を用いて実験を行った。今回はミニトマト (POTLAND) という水耕栽培で育てられる栽培キッドを使用した。

実験方法

→ミニトマトを6個用意し、3個ずつAグループ・Bグループに分ける。一日に気圧変化させる時間を決め、その時間の間は通常の状態か低気圧の状態にして育てる。一定時間経過後2グループの吸水量の差を比べる。

結果

・ 第一段階の実験結果

茶巾、キムタオル

→高気圧にした場合、通常の状態より吸水量が増えた。

表 1 茶巾の吸水量

	気圧変化なし	気圧変化あり
重さ (g)	9.98	11.9
上がった水の高さ (cm)	14	12
重さの差 (g)	4.36	4.88

表 2 キムタオルの吸水量

	気圧変化なし	気圧変化あり
重さ (g)	12.51	13.22
上がった水の高さ (cm)	13.9	14.1
重さの差 (g)	8.66	9.24

シリカゲル

→低気圧にした場合、通常の状態より吸水量が増えた。

表 3 シリカゲルの吸水量

	気圧変化なし	気圧変化あり
最初の重さ (g)	23.2	23.5
変化後の重さ (g)	23.43	23.69

吸水量 (g)	0.35	0.26
---------	------	------

・ 第二段階の実験結果

低気圧にした場合、通常の状態より吸水量が減った。

表 4 トマトの根の吸水量

	A1	A2	A3	B1	B2
変化前 (g)	214.99	205.95	218.37	214.37	221.44
変化後 (g)	214.81	205.75	217.82	212.68	220.12

考察

今回の実験から以下のことが分かった。

通常の気圧から高気圧にした場合→吸水量が増加する
通常の気圧から低気圧にした場合→吸水量が減少する

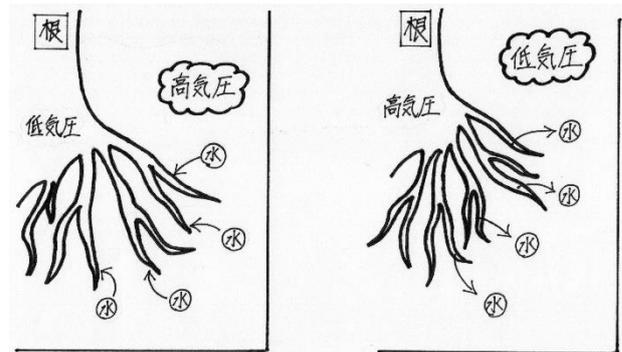


図 1 トマトの根と気圧の関係

植物では、根の周りの気圧を低気圧にすることで、根の内部と外部との気圧の差が生まれ、水は高気圧の方から低気圧の方に流れると考えられる。これは浸透圧のはたらきと同じため、気圧の変化は植物の根の浸透圧と関係していることが分かった。

シリカゲルの場合、容器内を低気圧にすることにより飽和水蒸気量が減り、湿度が上がったと考える。シリカゲルは容器内を適切な湿度にする性質があるため、湿度が高いほど水を吸おうと考え、低気圧にした場合吸水量が増加すると思われる。

おわりに

今回の実験で気圧の変化は植物の根の浸透圧に関係があることが分かった。今後の課題は、シリカゲルの実験の結果の要因を調べることと、変える気圧を数値化してより細かいデータを集め関係性を調べたいと考えている。

謝辞

本研究を進めるにあたり、指導をしてくださった佐藤先生、円福寺先生、石田先生に感謝致します。ありがとうございました。