

## 実験の記録

実験の方法、観察の記録などを自由な書式でまとめて下さい。

写真や絵を入れる場合は用紙の上にはって下さい。

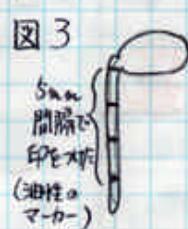
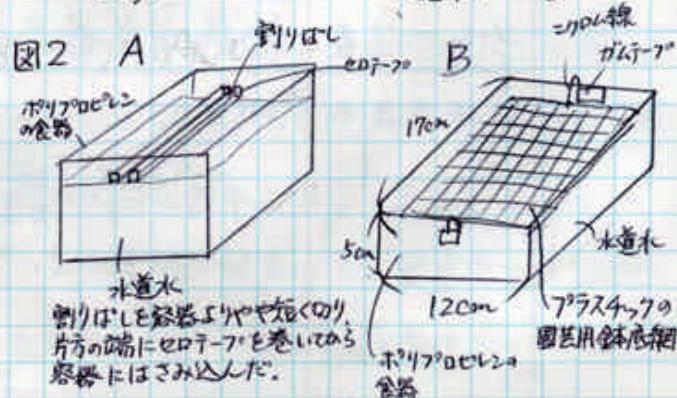
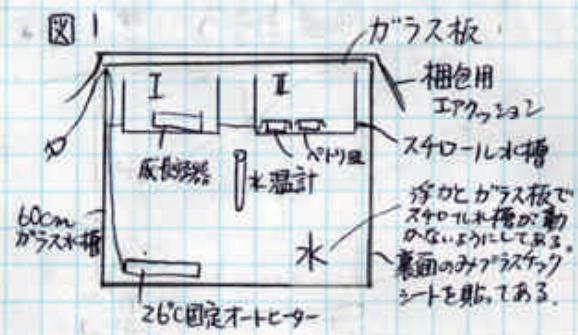
## 実験1. トウモロコシ、モヤシの根の電場による弯曲れ実験

1. 日時 1998年11月4日(水)～1998年11月21日(土)

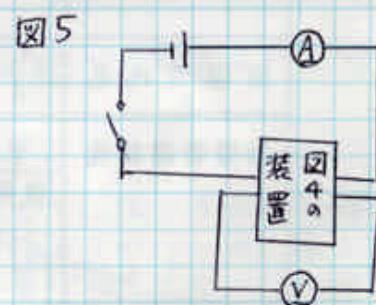
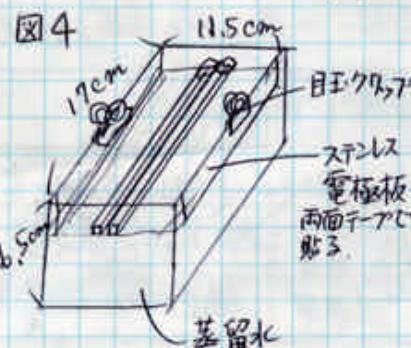
2. 場所 福島市立福島第一中学校 理科準備室および第1理科室

## 3. 実験の手順

- ① ベトリ皿に湿らせた脱脂綿をしき、その上にトウモロコシ、モヤシの種子をまいてふたをし、恒温装置(図1)に入れて発芽させる。
- ② 発芽した種子を、成長容器A・B(図2)に移し、直ぐな根を育てる。
- ③ 成長容器Aに電圧をかけるものはさみ、電圧をかけないものは成長容器Bに取り分けておく。根には油性マーカーで5mmごとに印をつけておく(図3)。
- ④ 成長容器Aにステンレスの電極板をとりつけ、実験装置をつくる(図4)。
- ⑤ 図5のような回路をつくり、約10Vの電圧をかける。30分たらず半数を容器Bに移し、さらに30分電圧をかける。
- ⑥ 電圧をかけあつたら、30分ごとに根の成長の様子を観察する(4時間)。
- ⑦ 翌日(電圧をかけ始めてから18時間後)に、もう一度観察する。



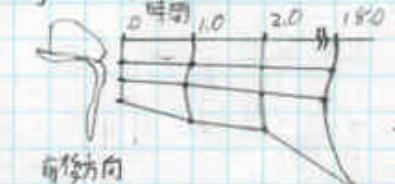
種子は、図4、図2のBに  
脱脂綿で固定しておせる。



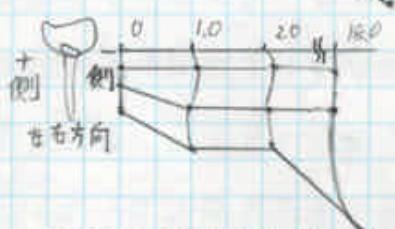
4. 電圧をかけて3時間後の根の変化		土:曲がらなかった。+:+側に曲がった。					
種類	電源・電圧・電流・電極板水質・pH	電極圧をかけるまでの時間					
トウモロコシ	電源装置 1.0 V / 1 mA ステンレス電極 15mm × 140mm	蒸留水 20.0°C pH 5.0	±	±	±	±	翌日曲がった 未だ曲がってない
モヤシ	乾電池 1.2 V 0.5 mA ステンレス電極 15mm × 140mm	蒸留水 17.0°C pH 5.0	±	±	±	±	まぐれ翌日 曲がってない
コシノキ	乾電池 1.5 V 1.0 mA ステンレス電極 45mm × 140mm	蒸留水 16.7°C pH 6.5	±	±	±	±	翌日先端が垂直にならなかった
モヤシ	電源装置 1.0 V / 1 mA ステンレス電極 15mm × 140mm	蒸留水 20.0°C pH 5.0	±	±	±	±	翌日曲がった 未だ曲がってない
モヤシ	乾電池 1.2 V 0.5 mA ステンレス電極 15mm × 140mm	蒸留水 17.0°C pH 5.0	±	±	±	±	翌日先端が水平方向 に曲がっていた
モヤシ	乾電池 1.5 V 1.0 mA ステンレス電極 45mm × 140mm	蒸留水 16.7°C pH 6.5	±	±	±	±	翌日、先端が水平 方向に曲がっていた。

#### 5. 時間経過による根の変化

例1 トウモロコシ

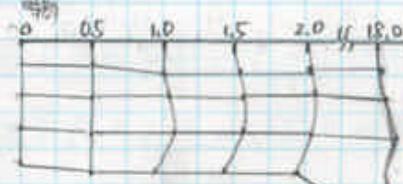


±と反対側に  
曲がった。  
直立

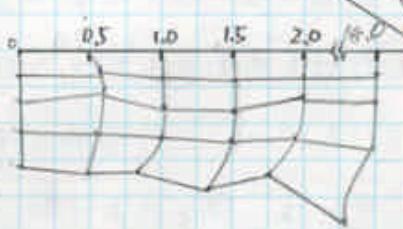


+側  
せき方向

例2 モヤシ



±と反対側に  
曲がり、翌日は  
逆方向にならった。



+側に曲がり  
翌日には直立にならった。

#### 6. 電圧をかけずに置いた物との比較

①電圧をかけないものは、根の方向は変化しなかった。

②電圧をかけたものは、根が前後方向、左右方向ともに変化した。

③翌日、曲がったものが少しでも垂直に向いたものと、さらに先端部分だけが90度以上曲がったものがあった。



右の写真は、成長容器Aに。

油性マーカーで印をつけた種子を  
脱脂綿で固定したところ。

考 察 実験の結果からわかったことと、宇宙ではどうなるかの予想を書いて下さい。  
予想は、どうしてそうなるか、その理由も書いて下さい。

### 7. 実験から考えたこと

根に油性マーカーで5mm間隔で印をつけたところ、成長しているのは先端から5mm位までのところだということがわかった。この部分に「初期伸長域」  
トウモロコシ トウモロコシ  
「初期伸長域」があると考えた。

僕達の実験では、最初、電源装置で電圧をかけてみたところ、モヤシは十側に曲がったが、たが、トウモロコシは十側のものと一側のものの両方があつたため、2回目に乾電池(單一7個)を使ってみた。今度はモヤシは一側に曲がり、トウモロコシは十側に曲がったものが多かった。予想では、トウモロコシもモヤシも同じ方向に曲がるのではないかと考えていたので、3回目はステンレスの電極板を大きくしてやってみた。モヤシは2回目と違う結果となり、トウモロコシも一側に十側とかあつた。スヤースシャトルの向井さんの実験では、十側に曲がり、たという話だ、たが、僕達の実験ではどちらに曲がるといふことは、きり言えない。ただし、電圧をかけないものはそのまま下向きに根が伸びていたが、電圧をかけたものは必ず曲がって伸びていたので、この曲がりは電圧をかけたためだとえる。また、電圧をかけたものの中には、例2のように、翌日になつて根が垂直方向になつているものがあり、電気刺激で、たん曲がり、たものもあり、電気刺激が伝まるのに時間がかかる。

電圧と電気刺激による根の伸び方には、重力によるものと無重力の中での同じ

実験を行ふと根が水平方向に曲がつたままで、それに反対に芽が伸びる(図1)

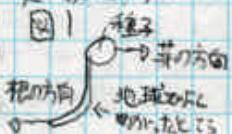


図2.

が、曲がり具合がどのよくなつて、根も芽もらせん狀に伸びて行くのが普通である(図2)と思う。



### 8. 感想

ま、すこな根を育てるのが難しく、データの数が少なくて、ほんきりした結果が出来なかつたのが残念だ。宇宙での植物の伸び方を想像していざとき、図2から「ヤックと豆の木」を連想した。でも、あの話では大男が落ちて死んでしまうが、宇宙では落ちないから死ななくていいだろ? まあ、でも結果はこうなつたんだろ?