

# 宇宙で植物はどう育つのか

(擬似微小重力環境がトマトの生活環に及ぼす影響)



國學院高等学校 2年 高瀬 由杏

# □ GSCへの参加動機 □

## 小学生の時から

宇宙に興味があった野口聡一宇宙飛行士に憧れていた



## 宇宙関係のイベントに参加

- |                |         |
|----------------|---------|
| 「宇宙学校」         | 小学校 6年生 |
| 「名古屋スペースキャンプ」  | 中学 1年夏  |
| 「コズミックカレッジ相模原」 | 2年春     |
| 「スペースカフェ」      | 3年夏     |
| 「子供宇宙教室」       | 3年夏     |
- (JAXA主催)



## 中学生の時

自由研究で宇宙に関係する事をやりたいと思い、植物実験・研究に挑戦し、面白いと思った



## 高校生になって

- 研究は続けたいがその為には指導者と環境が必要
- 中学生からの知人に紹介されGSCの存在を知り勧められた

## 筑波大学GFEST

- 大学教授の授業が受けられる
- 教授からアドバイスが受けられる
- 個人研究の仲間ができ、視野が広がる

**GSCへ参加**

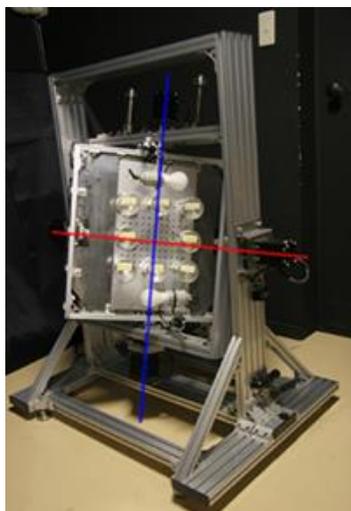
# □ 研究テーマを選んだ理由 □

## 中学生の時

国際宇宙ステーションで行っている研究を調べた



クリノスタットを使った植物の研究なら可能？



## 先行研究者から

種から食料を収穫し、種を採取する事が最終的に重要とアドバイスを受ける



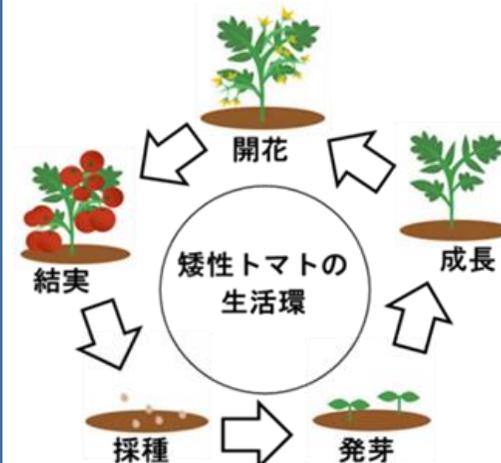
人間が宇宙で生活する為には重力の無い環境で食料を生産する必要



宇宙環境で果実が出来るのか？

## 果実は出来るのか

重力の無い環境で小さいトマトの生活環は成立するのか？



# □ 研究の概要 □

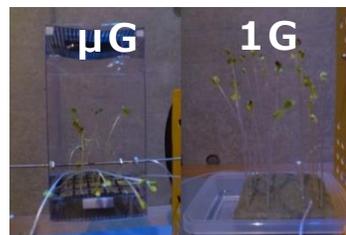
対照植物を1G環境と $\mu$ G環境の異なる環境で育成比較実験を行い、微小重力環境が植物に及ぼす影響を調べる

- 1G環境** : 地上重力環境
- $\mu$ G環境** : 自作のクリノスタットでつくる擬似微小重力環境

## 中学での研究

### 1、2年

スプラウトの栽培  
(カイワレダイコン)



茎は細く短くなり、葉は大きくなる → 成長エネルギーの配分に変化が起こった

### 3年

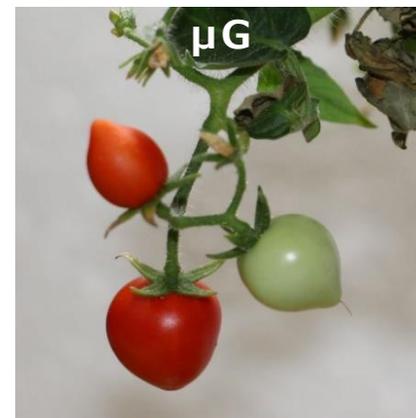
再生栽培(3回収穫)  
(豆苗、三つ葉、空心菜)



葉が大きいものほど収穫量が多い → 葉が大きいと光合成の効率が上がり成長が促進

## 高校での研究(GFEST)

- 微小重力環境がトマトの成長に及ぼす影響は
- 種から種を作る植物の生活環が成立するのか



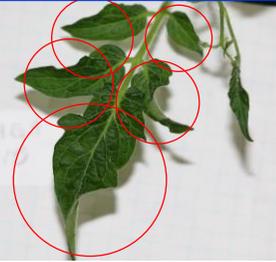
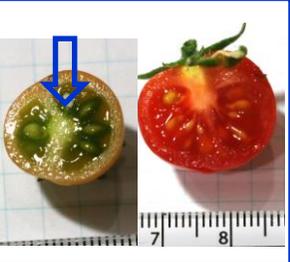
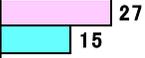
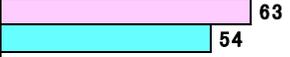
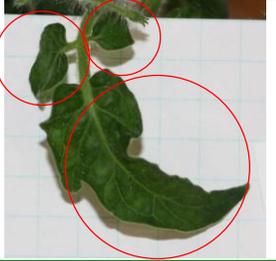
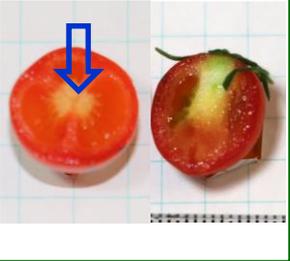
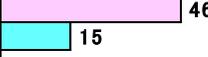
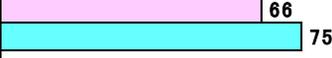
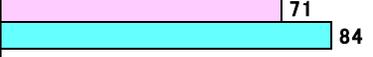
□ 実験装置 □



# □ 研究成果 □

## 茎・葉・果実の形態形成

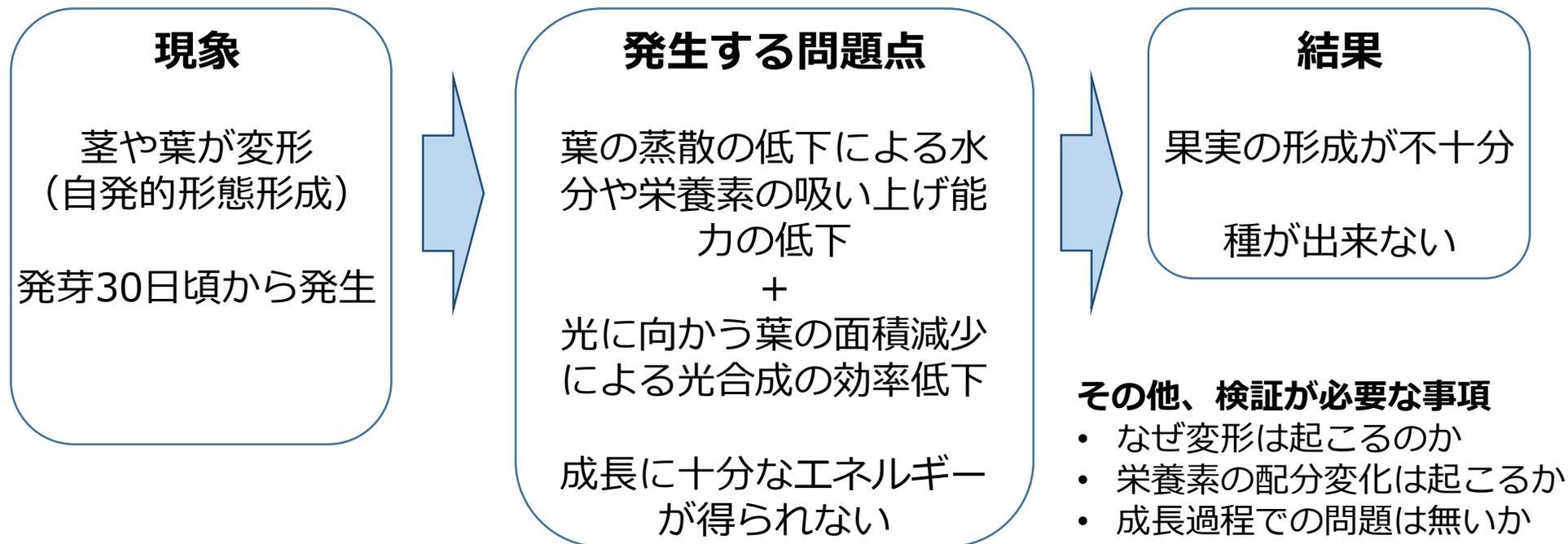
## 成長の速さ

	茎や葉の様子	葉の枚数	実の断面	観察項目	発芽確認後の日数(平均)
1G				5段目の葉が現れるまで	 27 (実験1), 15 (実験2)
				花が咲くまで	 52 (実験1), 44 (実験2)
				初めて実が生るまで	 63 (実験1), 54 (実験2)
				10個の実を収穫するまで	 94 (実験1)
μG				5段目の葉が現れるまで	 46 (実験1), 15 (実験2)
				花が咲くまで	 66 (実験1), 75 (実験2)
				初めて実が生るまで	 71 (実験1), 84 (実験2)
				10個の実を収穫するまで	 136 (実験1)

## μG環境での成長の特徴

- ◆ 茎や葉が曲がる、捻じれる
- ◆ 葉の枚数が少ない
- ◆ 実の数が少ない
- ◆ 葉の成長、開花まで、実が生るまで時間がかかる
- ◆ 葉が光源に向かない
- ◆ 小さい
- ◆ 小さい
- ◆ 軽い
- ◆ 種が出来ない
- ◆ (斑が入る)

## □ 考察 □



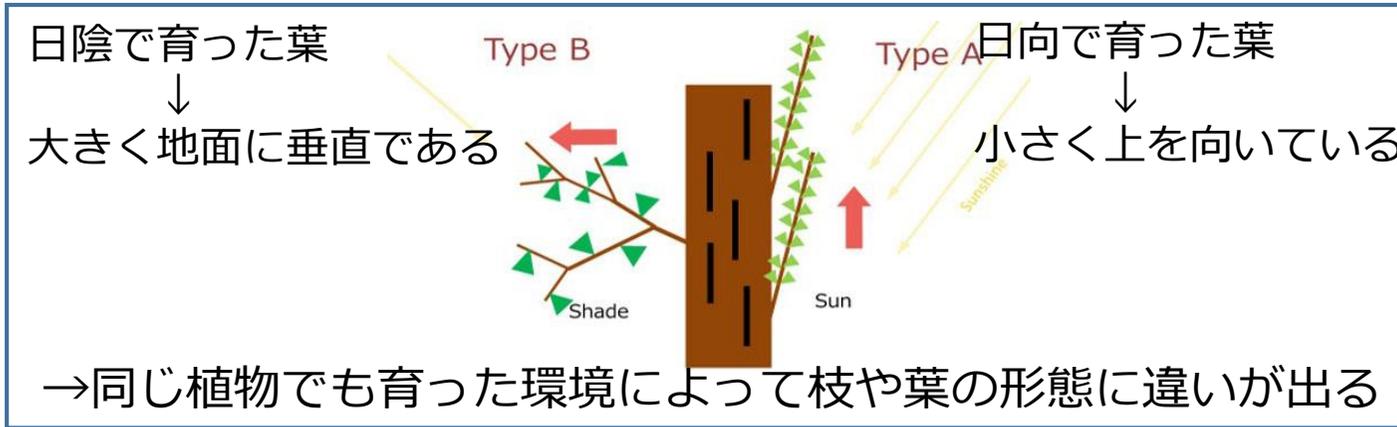
## □ 今後の展望 □

これまでに私が行ったトマトを用いた実験で、擬似微小重力環境下で、種子を作る正常なトマト果実をまだ得ていない。この原因を栄養素の変化や細胞レベルで分析して、擬似微小重力環境下で栄養価が十分な作物を我々が得られるような研究につなげていきたい。

# □ 海外研修での経験 □

## ◆タスマニア研修

研修で得た知識が自分の研究の考察に応用ができた



同じ個体でも  
環境によって  
形態が変わる

## ◆マレーシア研修

文化と豊かな自然を体験した(フィールドトリップ)

- マレーシアでは、社会の管理職の半数以上が女性。  
→ 女性の方が社会で必要とされている。
- 日本に比べて自然が豊かだった。  
→ 不必要な森林伐採をしない。



## 今後やりたいこと・進みたい方向



- 大学や大学院に進学してもこの研究を続けていきたい。
- 国際宇宙ステーションでトマトを育てて結果を比較したい。
- 少しでも多くの方に研究を知ってもらえるよう、様々な場所で発表をしたい。
- 2030年代に予定されている有人火星探査計画のプロジェクトに貢献したい。

## 感想

- 科学に興味を持つ機会にも自分の研究をより高度にする機会にもなる。
- 多くの研究者の方々にアドバイスを受けているから出来る事。
- 個人で研究している仲間と交流が出来てとても有意義。
- より多くの小中高生がこのようなプログラムに参加できると良い。

ご清聴ありがとうございました