



広島県立広島国泰寺高等学校

全国SSHコンソーシアムによる「ダイコン多様性研究」に参加したので、その概要と研究内容について報告する。

1:日程

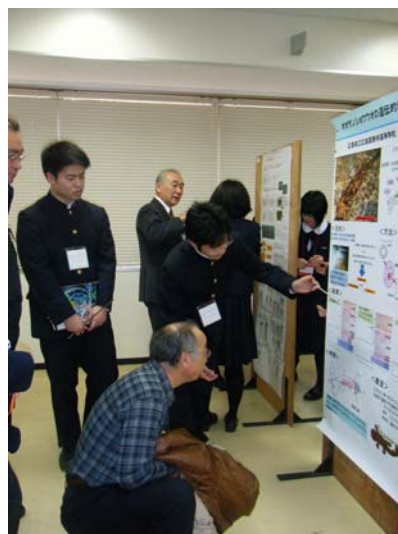
- 「ダイコンの多様性研究」の申し込み 6月
- ↓
- 研究内容の設定と参加生徒の募集 7月
- ↓
- 「ダイコンの多様性研究」の研究会 8月 18・19日
- ↓
- 研究の開始 9月
- ↓
- 渡辺先生の講義 10月 28日
- ↓
- 「ダイコンの多様性研究」の発表会 12月 11日
- ↓
- 研究の継続



【渡辺先生の本校での講義のようす】



【12月の口頭発表のようす】



【12月のポスター発表のようす】

2:参加生徒

本校理数ゼミ生物班の2年生が参加した。(○印は、リーダー)

- 上杉 雄大, ○小川 雅裕, 小野 拓人, 中田 あずさ, ○長田 隆志  
新堀 仁也, 日比 正人, 舟木 翔一, 堀川 大輔, 佐藤 有理, 藤井 遼

### 3 研究内容

We studied two themes. Firstly, we studied the relationship between the environmental conditions and the growth of radishes. We changed the pH of the liquid where the seeds of radishes were put, put them in ultraviolet rays or vibrated them. Secondly we sequenced the chloroplast genomes of radishes. We took the difference of two genes of radishes, compared them and attempted to make the dendrogram of them.

#### テーマ1:葉緑体ゲノムの遺伝子を用いたダイコンの系統解析

##### 【目的】

葉緑体の遺伝子 *rbcL* と *matK* の遺伝子の分析から、ダイコンの系統を解析する。

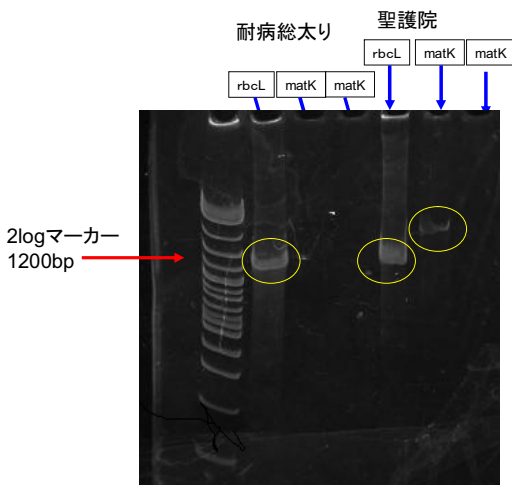
##### 【材料】

赤丸二十日大根, 耐病総太り, 聖護院, 紅心大根, 広島菜

##### 【方法】

DNA の抽出→遺伝子の増幅→電気泳動による確認→塩基配列の解析→系統樹による比較

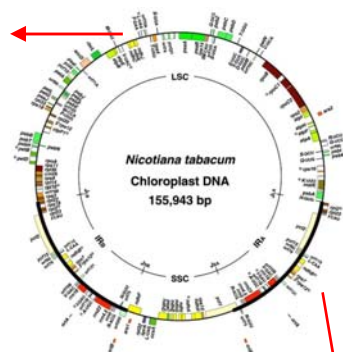
##### 【電気泳動の増幅結果】



##### *rbcL* 遺伝子:

光合成に関わる酵素で、二酸化炭素を C3 光合成回路に取り込む働きを担っている。

##### 【葉緑体ゲノム】



##### *matK* 遺伝子:

リジン tRNA のイントロンの中に位置している自分自身を含むイントロン(タンパク質をコードしていない塩基配列)を切り取る酵素。自分自身を含むイントロンを切り取る酵素イントロンを切り取る遺伝子。

★ 5種類のダイコンの葉緑体 DNA の抽出に成功した。

*rbcL* 遺伝子の増幅に成功したので、現在塩基配列を解析し、系統樹を作成中である。

*matK* 遺伝子についてはプライマーを変えて再増幅中である。

## テーマ2:ダイコンの成長と環境条件

### 【目的】

pH(酸性雨), 振動(工事・交通), UV(オゾンホール)の影響が, 発芽と発芽直後の成長に及ぼす影響について調べる。

### 【材料】

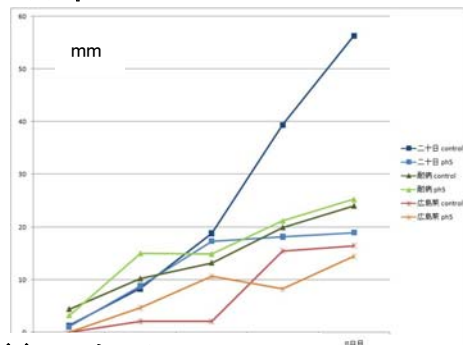
赤丸二十日大根, 耐病総太り, 広島菜

### 【方法】

- Control → 蒸留水
- pH → pH4・pH5(広島市酸性雨), pH8・pH9(セメントの成分)
- UV → 312nmのUV-Bを15分・30分/1日
- 振動 → 120回/分, 30分/1日

### 【結果と考察】

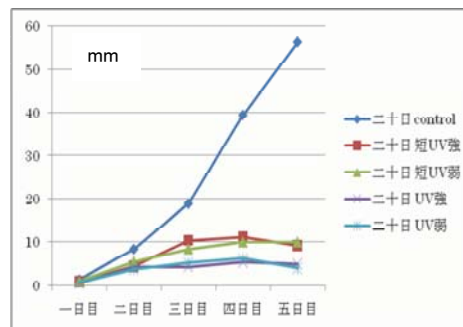
#### (1) pHについて



発芽については影響無し  
成長について

	二十日大根	耐病総太り	広島菜
pH4	影響有り	影響有り	影響無し
pH5	影響有り	影響無し	影響無し
pH8	影響有り	影響有り	影響有り
pH9	影響有り	影響有り	影響有り

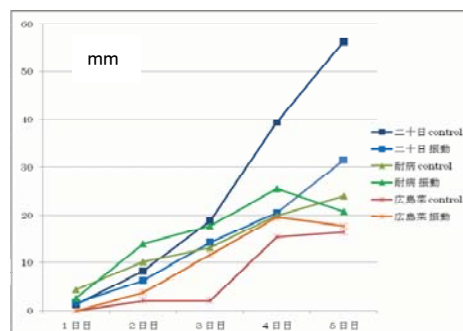
#### (2) UVについて



発芽率に関しては影響無し  
成長について

	二十日大根	耐病総太り	広島菜
UV短強	影響有り	影響有り	影響有り
UV短弱	影響有り	影響有り	影響有り
UV強	影響有り	影響有り	影響有り
UV弱	影響有り	影響有り	影響有り

#### (3) 振動について



発芽率に関しては影響無し  
成長について

	二十日大根	耐病総太り	広島菜
振動	影響有り	影響無し	影響無し

- ★ pH・UV・振動は, 発芽そのものには影響を与えないが, 発芽直後の成長には影響を与える。
- ★ 成長の早い, 二十日大根では, 影響を受けやすい。
- ★ 大根の種類ごとに成長に適正な pH の領域が違う。

## 4 生徒の感想

### 理数ゼミ生物班 2年 長田 隆志

今までは室内での遺伝子研究ばかりでしたが、大根の多様性研究では、実際に大根の栽培を行ってみるなど、新しいことが体験できました。大根の栽培のために生物教室前の荒れた畑を耕したり、大根をよく観察して微妙な変化を探したりするのは生物研究の醍醐味を感じさせ、生物学というものを見直せる良い経験となりました。

今回のコンソーシアムに参加させていただいたおかげで、鹿児島にも行きました。鹿児島は初めてだったのですが、その初めての鹿児島上陸が桜島の噴火によって火山灰が降る日と重なってしまいました。鹿児島県の方には悪いのですが、車の上や学ランの肩に雪のようにうっすらとかかる灰を見る度に、ここは日本じゃないのではないかと驚いてしまいました。また、本場鹿児島の豚肉はおいしかったです。

発表会にはよく参加していましたが、今回の共同研究ほど他県の高校と交流したのは初めてでした。地域が違うだけでも研究内容はかなり多様になり、様々な視点から研究について考えることができました。発表の場としてだけでなく、高校生同士のコミュニケーションの場としても今回のコンソーシアムに参加して良かったと思っています。

### 理数ゼミ生物班 2年 小川 雅裕

今回の研究は今までの研究とは違い、実際にサンプルである大根を育てるところから始めなければならず、今までとは違った苦労がありました。種を蒔く時期を逃してしまったり、実験に必要な数の種が足りなかったりと色々な問題もあり、完璧とまではいきませんでした。発表会までにはなんとか形にすることができ、ホッとしました。発表会の当日もうまく発表できるだろうか、何か間違いはないだろうかと心配が尽きませんでした。鹿児島大学に到着して他の学校の生徒の発表を聞いているうちに緊張もほぐれ、発表もうまくでき、質問にもしっかり答えることができました。

他の学校の研究は自分たちでは思いつかないような色々な研究をしており、また内容にしても素晴らしかったです。実際に育てた大根を持ってきた学校もあり、その大きさにはとても驚きました。自分たちもしっかりと育てればあれぐらい大きくなったのかなと思うと少し大根にかわいそうなことをしたかなと思ったりもしました。

この研究は一から自分たちで考え、試行錯誤しながら失敗を重ねつつやってきたのでとてもいい経験になりました。本校を訪れてレクチャーをくださった渡辺先生や発表会で色々な指摘をくださった先生方のアドバイスをもとに後輩たちに引き継ぎ、さらに研究を発展させていきたいと考えています。

## 5 まとめ

全国SSHコンソーシアムによる「ダイコン多様性研究」に参加し、本校独自のテーマを設定し、研究成果を挙げる事ができた。研究の過程を、Web ページ上で専門的にアドバイスいただくという、新しい取り組みに、生徒たちは楽しみながら参加した。ひとつの研究テーマでありながら、多くの視点で高校生たちが研究の輪を広げていくことができ、本コンソーシアムの目的のひとつである「科学者としての眼」の育成に、十分効果があったと考えられる。

※ 本コンソーシアムは、鹿児島県立錦江湾高等学校の先生方や東北大学の渡辺正夫教授の強力なリーダーシップのもとで運営され、本校においても一定の成果を得ることができた。ここに深く、感謝申し上げます。