

宇宙種の発芽実験

～宇宙農林業の可能性について～

木曾青峰高校 森林環境科 2年 ○古田 啓吾 ○片山 雄太
奈良尾 充弘 高木 勝大

要旨

国際宇宙ステーション「きぼう」で長期間保存されたミヤコグサとヒノキの種子の発芽・生育実験を木曾青峰高校で行いました。その結果、ミヤコグサは1個体の異常があったものの地球の種との差はほとんど見られませんでした。また、ヒノキは貯蔵温度が25℃にもかかわらず発芽率は37%と半減したにとどまり、生育もほとんど異常が見られませんでした。

はじめに

平成21年。先輩方は木曾町町長さんから、「宇宙種教育プロジェクトに参加してみないか」というお誘いをいただき、宇宙に長期間保存し、帰還したミヤコグサの種子の発芽・生育実験を行いました。そして今年、木曾町が主催した木曾のヒノキの種を宇宙ステーション「きぼう」に保存し、持ち帰った種を発芽生育させようというプロジェクトに木曾町の小学校・中学校・養護学校そして本校あわせて11校で参加しました。

1 目的

将来人類が火星に移住する日がきた場合、地球の動植物を火星に持っていかねばなりません。宇宙に種を持って行き、その種子を発芽・生育実験することは、そのときに備えて安全に生物が火星で生育できるかどうかを検証する大切な実験となります。今回のプロジェクトに参加させていただき、私たちは宇宙への夢と生物の仕組みを学ぶことにしました。

2 研究の進め方および結果

(1) ミヤコグサ

ミヤコグサの種子を「地球種」と「宇宙種」にわけ、発芽トレーに種まきをし、種まきから約100日間、毎週観察と調査、報告が行いました。



写真1 地球種のミヤコグサ↓



写真2 宇宙種のミヤコグサ↓

実験の結果、一週目は宇宙種の方が発芽率は良く、2週目になると地球種と宇宙種の発芽率は同じでした。全体として発芽率には大きな違いはありませんでした。

ミヤコグサの茎の長さ、葉の数、花の数も一週間おきに調査をしましたが、その結果、宇宙種と地球種を比べても茎の長さや葉の数にはあまり大きな違いは見られませんでした。

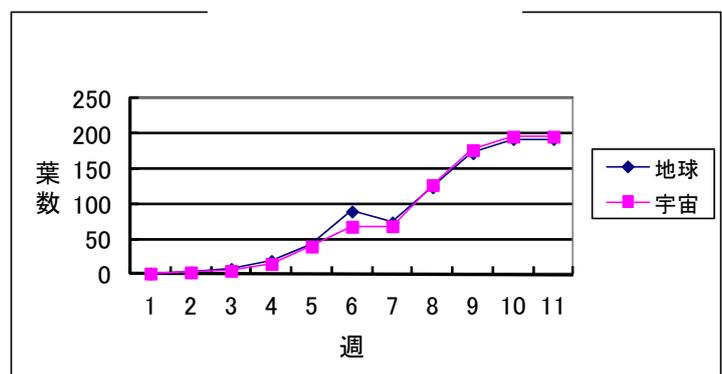


図1 ミヤコグサの葉数の変化

花の数は6週目まではお互いに0でしたが、7週目に少しずつ花が咲き、8週目には宇宙種のみヤコグサが地球種の2倍近くになりました。しかし最終的には大きくは変わりませんでした。

私たちの観察からは、地球種の方が茎の長さ葉の数ともやや多めでしたが、あまり成長に大きな違いは見られませんでした。宇宙へ持っていっても問題なく育つでしょう。

しかし宇宙みヤコグサの中にひとつだけ異常な成長をした個体がありました。



写真3 宇宙みヤコグサ



写真4 地球みヤコグサ

写真3の宇宙みヤコグサのように、写真4の地球みヤコグサにくらべて、宇宙みヤコグサは根から葉までの間が異常に成長しています。この現象について、専門家の方に伺った結果この異常は注目に値するということでした。この結果から宇宙を旅する際の不安が残りました。

(2) ヒノキ

宇宙ヒノキもみヤコグサと同じようにろ紙を敷いたシャーレの上に約200粒の種を播種し、観察と調査しました。

発芽は写真5のようにシャーレに紙を敷いて、全部で約200粒の種を播種しました。シャーレの中の宇宙種を恒温器内で25℃で生育させ、観察し予備実験とほぼ同様4日目に宇宙種は発芽し安心しました。(写真6)

ヒノキの発芽率は平均で40%程度といわれますが、昨年行った宇宙へ行く前のヒノキ種子の予備実験の結果、この年の種は異常に良い種で発芽率が約80%もありました。図2と図3のグラフを比較してもわかるように予備実験の結果と宇宙種の発芽の様子は同じような結果になっています。二つとも、10日から15日目にかけて多く発芽しています。宇宙での保存温度は25℃と発芽適温で、ここで200日以上も保存して、発芽したこと、そして発芽率が37%もあったことは驚きでした。過去の文献を調べたところ、前年53%の発芽率の種子を1年間常温で保存して3%になってしまったという報告例が1つあっただけでしたので、宇宙へ行ったことを別にしても驚異的な結果が得られました。



写真5 種子の播種

このような結果が得られた理由は、十分な乾燥だと思います。JAXAへ種を送るときに、先輩達が大量の乾燥剤を入れて送ったそうです。25℃でも乾燥が充分なら発芽率を維持できるということを確認できました。

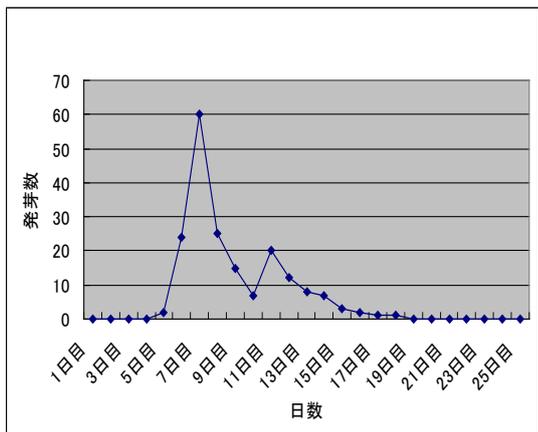


図2 予備実験結果

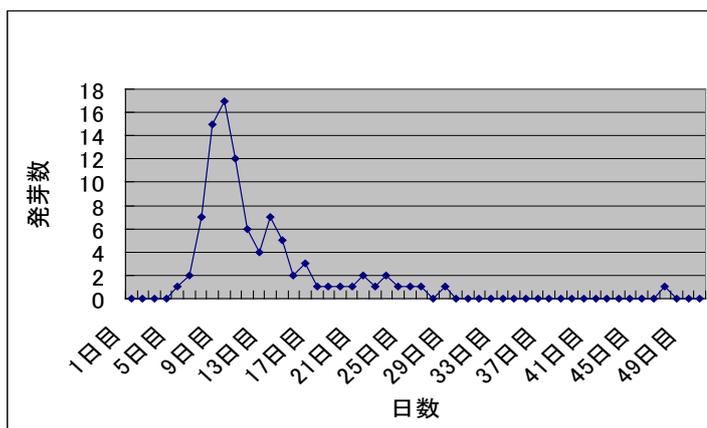


図3 宇宙ヒノキ発芽試験結果

しかし、ここで問題が発生しました。順調に発芽していたシャーレの中のヒノキの種にカビが生えてしまったのです。また育苗ポットに植え替えると、更にカビが生えて、多くのヒノキが枯れてしまいました。(写真7) 発芽後の十分な日光が必要と感じました。

写真8は現在順調に育ってきている苗です。2012年2月現在も特に問題もなくしっかりと育っています。冬越しをしっかりとやって育て続けていきたいです。



写真6 発芽直後



写真7 カビと枯死苗



写真8 健全な宇宙ヒノキ苗

3 考察と課題

今回のプロジェクトを通して、ミヤコグサもヒノキも宇宙へ行っても発芽率などに差があまり生じないことがわかりました。ただミヤコグサの1個体に異常が発症したことは今後の宇宙種を扱ううえで注意深く取り扱うことの必要性も感じました。

今回のヒノキ実験では、宇宙での種の保存状態に大きな課題がありましたが、予想をはるかに超える発芽を得られたことは乾燥により、種子の劣化が抑えられることを証明しました。宇宙ヒノキの異常生育は見られませんでした。今後の成長の中での観察が必要と考えます。

今回のヒノキの発芽・生育実験では、ヒノキの苗を育てることも目的としていましたが、十分な予備実験ができないままに本番の実験を行ってしまったのでカビの発生や苗の枯死という事態を招いてしまいました。発芽試験後の生育へのマニュアルづくりの必要性を感じました。

おわりに

今回の貴重な実験は生命の神秘と宇宙への希望を私たちに与えてくれるものでした。木曾町をはじめ多くの関係者の皆さんに感謝申し上げます。また、末筆になりましたが、この宇宙種子実験の発表の機会をくださった中部森林管理局の皆様重ねて感謝申し上げます。