

Observation Study of the Influence of Micro-wave to Generation Exchange of Plants

Yoshitsugu Toda, Hiroshi Murakami, Toshiaki Iwata and Yosiyuki Abe
(Advanced Industrial Science and Technology
Energy Technology Research Institute
Space Technology Group)

E-mail: todayas@ni.aist.go.jp

Abstract

The big system as the solar power satellite system should be test the influences to environments. In this point of view, our group has conducted to observation study about the affection of microwave to the growth of plants. As we have earned some important results about the thermal energy of micro-wave, now we are trying to study the influence to the generation exchange.

We selected the Thale Cress as the model plants because of the easiness to grow indoor, the self-pollination, rather short period of one generation and that the full genom-map is analyzed.

We conducted the first generation growth from seeding to earning seeds. We could not find out remarkable influences of micro-wave.

Now, we conduct the study of the second generation. We observe sprouting of Thale Cress normally.

マイクロ波の植物世代交代に与える影響調査

戸田義継、村上寛、岩田敏彰、阿部宣之
(独)産業技術総合研究所 エネルギー技術研究部門 宇宙技術グループ
茨城県つくば市梅園1-1-1 中央第2
phone: 029-861-5702
e-mail: today@ni.aist.go.jp

Abstract

宇宙太陽発電システムの実用化において、地上へのエネルギー伝送手段であるマイクロ波の生態系に対する影響調査は必要かつ重要である。本稿では、特に植物の世代交代に対する影響を調査するため、シロイヌナズナをモデル植物として選び、マイクロ波照射下での世代間の変化の観察を行っている。第一世代は、播種から採種まで行った。現在第二世代で播種を行い、発芽まで確認出来ている。

1. はじめに

宇宙太陽発電システムを実用化するにあたっては、地球環境に与える影響を十分に調査する必要がある。当所では、この観点から、宇宙からのエネルギー伝送に不可欠と考えられる、マイクロ波の地上生態系に他する影響を調査研究してきた。屋外屋内での実験の結果では、マイクロ波がもたらす熱エネルギーと考えられる影響が、植生の栽培促進や抑制等に影響を及ぼしている事が観測されて来た。

次のステップとしては、播種から採種までを繰り返す事で、世代交代に対する影響を調査研究する必要があると考えられる。我々はこの目的のため、シロイヌナズナをモデル植物として世代交代の観察研究を開始した。

2. モデル植物の選定

モデル植物の選定としては、以下の条件を勘案して、シロイヌナズナを選定した。

- 1) 屋内で簡単に栽培が出来ること。
- 2) あまり背が高くないこと。
- 3) 受粉にあたり、他の生物の必要性が無いこと。
- 4) 屋内での栽培の場合、一世代の期間が短いこと。
- 5) 形態の変化が遺伝子の異常と良く関係づけられていること。

シロイヌナズナは、ゲノム解析が完了しており、またこの過程で、屋内栽培法も確立している。また自花受粉であり昆虫、風等を必要としない。一世代が三ヶ月程度と短いことも、今回の研究に最適である。

3. 研究の進め方

観察研究は、以下の手順で行われている。

- (1) 屋内栽培されたシロイヌナズナの同一株から採取した種を準備する。

- (2) マイクロ波照射施設に設置した人工培地に播種する。
 - (3) マイクロ波照射環境下で生育状況を観察する。
 - (4) 開花結実したら、適当なタイミングで採種する。
 - (5) 採取した種子を、親株と同等のマイクロ波強度の人工培地に播種する。
 - (6) 生育状況を観察し、形態に異常が観察されれば、ゲノムレベルまで戻って、原因調査をする。
- (以下、繰り返し)



図 - 1 シロイヌナズナ

4. 実験施設

4.1. 人工培地

図-2に人工培地を示す。生育に必要な水は、培地の底から供給する方式を採用した。底のロックウールは、バーミキュライトの漏出を防ぐためのもので、表面のロックウールは、植物体の安定のためのものであり、水分は主としてバーミキュライトにより保たれる。

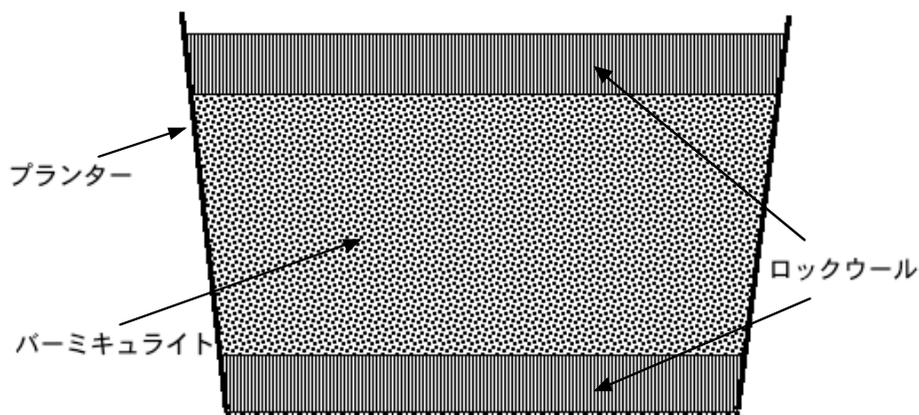


図 - 2 ロックウール、バーミキュライトを用いた人工培地

4.2. 施水装置

図-3に施水装置の概略図を示す。施水は培地槽下部から行う。これにより、照射施設内の電波環境に大きな影響を与えることなく、施水が可能になる。

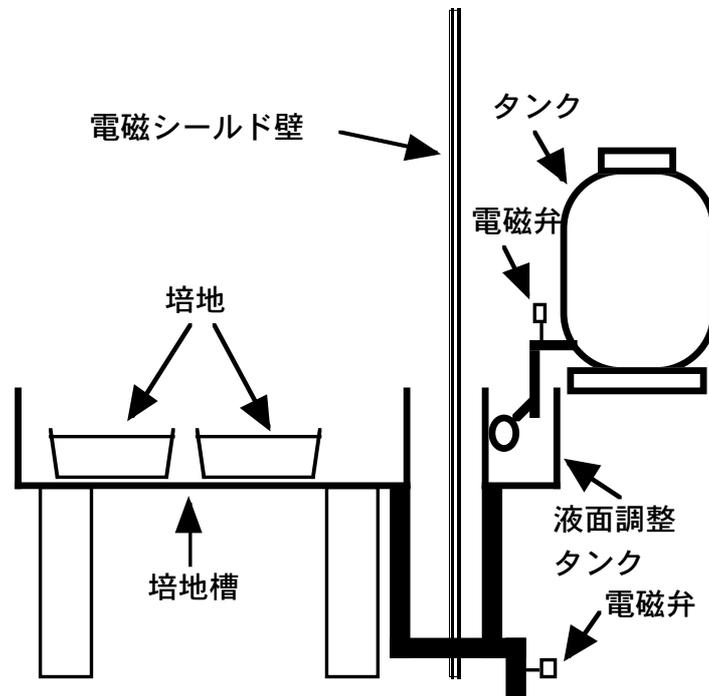


図 - 3 施水装置概略図

図-4には、マイクロ波照射施設全体の写真を示す。



図 - 4 マイクロ波照射施設

5. 実験条件

実験装置内は、植物育成用蛍光灯により、概ね 5000 Lux 以上の照度が保たれている。24時間明光条件であり、またエアコンにより、セ氏20度にコントロールされている。またマイクロ波は、2.45 GHz の周波数で、ホーンアンテナにより上方から照射している。図-5に照度分布、図-6にマイクロ波強度分布を示す。図-7には、実験時の電波強度を示す。

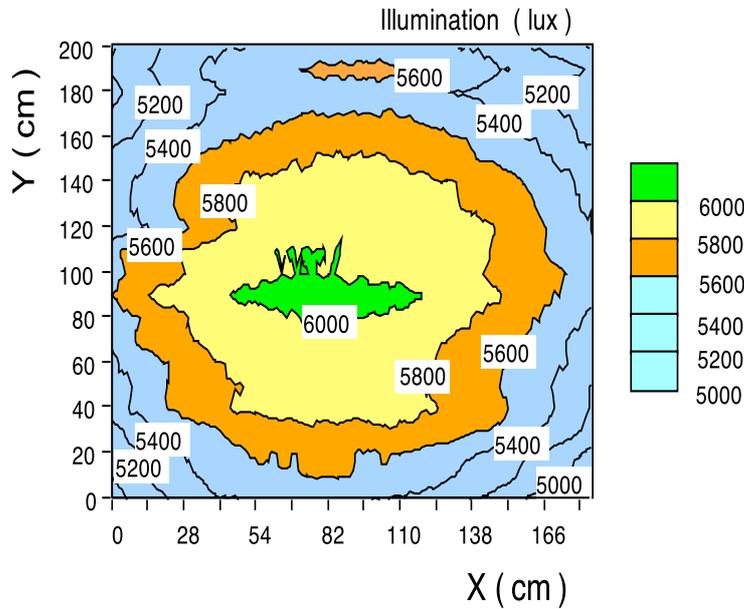


図 - 5 光強度分布

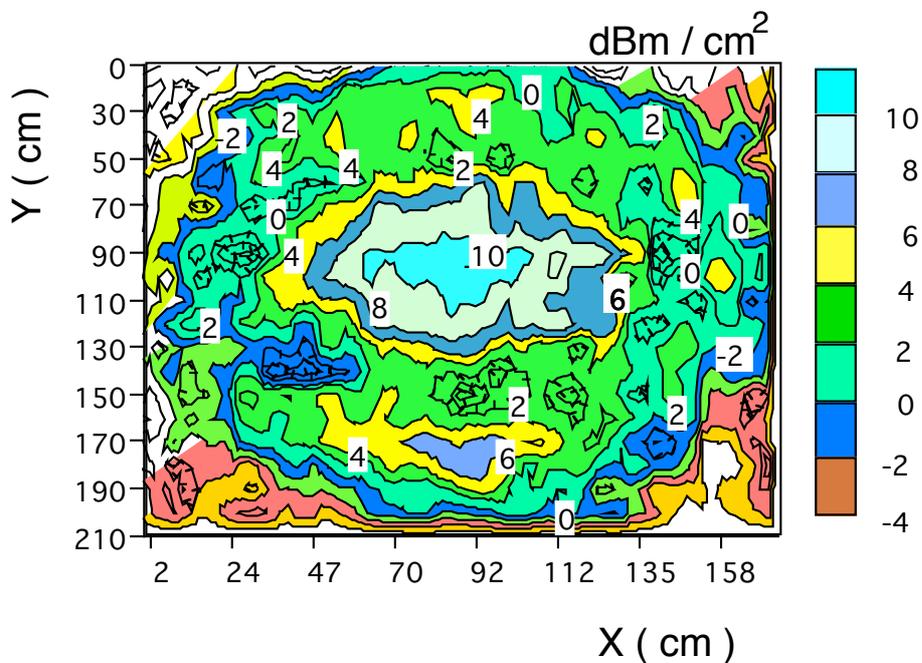


図 - 6 マイクロ波強度分布

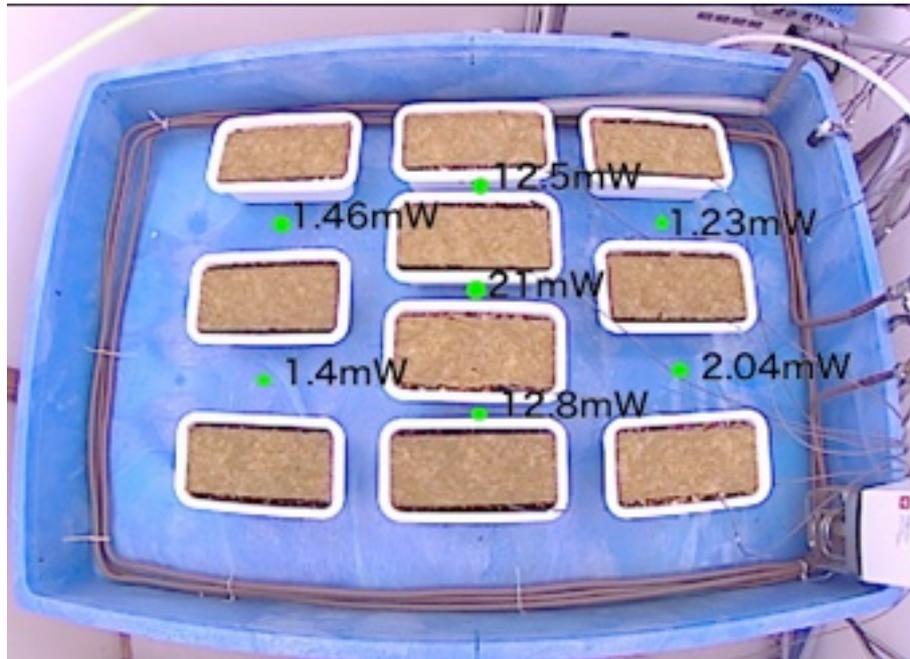


図 - 7 実験時の電波強度

6. 実験経過

現在、第一世代については、播種から採種まで実施した。生育、開花、結実に至るまで、特に問題はなくマイクロ波の影響は見いだされていない。現在、第二世代の播種が終わったところで、ほぼ全領域での発芽が確認され、ここでも、特にマイクロ波の影響は見られない。

7. まとめ

第一世代は、特にマイクロ波の影響は見られず、播種から採種まで育成出来た。現在第2世代の実験を開始しており、発芽までは問題ないことが観察されている。この後、第三世代まで観察実験を行う予定で、大きな形態変化が観察されたら、DNA解析を行う予定である。