

平成 19 年 4 月 23 日

平成 18 年度「宇宙環境における樹木の形態形成と機能分子 および樹木の応用利用」活動報告書

代表者所属 氏名 富田-横谷香織

1. 構成メンバ

氏 名	所属
富田-横谷香	筑波大学
吉田滋樹	筑波大学
田村憲司	筑波大学
橋本博文	筑波大学
丹生谷博	東京農工大
船田良	東京農工大
片山健至	香川大学
鈴木利貞	香川大学
宮川照男	アイエスエス
飯田正人	鹿島建設
本間環	東京農大
中村輝子	さくら研究所
長友信人	JAXA/宇宙研
山下雅道	JAXA/宇宙研

2. 本年度 WG 会合開催実績

- (1) 第 1 回：平成 19 年 1 月 11 日 10:30~
- (2) 随時メールにて意見交換

3. 活動目的

本研究は、平成 17 年度からの継続研究として遂行された。18 年度申請当初におけ

る活動目的は次のとおりである。；疑似宇宙環境下で、樹木の生長過程における形態形成の詳細とその制御に関与する分子の探索およびその機能解析を生育環境内における物質循環を含めて調べるとともに、樹木自身を有用物質生産工場の場として捉え、本来具備された植物機能を利用し、特殊環境である宇宙環境が誘導する有用物質や有用資材の多量産生条件を見出し、多様な生物の生育・生活しやすい環境の設定・設計・検討を行う事を目標として活動を開始し、平成 17 年度は、各担当者が担当する部分について、必要な計画（予備実験結果を含む）を持ち寄り将来の本実験実施に向けての検討を行った結果、宇宙における樹木研究を強く打ち出すためには、日本における特徴ある研究材料を用いて確立していく方向を目指す事が重要であるという意見に至った。同時に、実際の宇宙を利用した持続的な樹木研究を想定し開始した場合には、特徴ある材料である他、簡便で短時間で結果を導くことが可能な実験系を作り出すことが重要である事も指摘された。そこで、日本が核となり発信するに有効な宇宙環境における樹木研究提案として、日本において実に特徴的かつ注目度が高いサクラを実験材料の中心におくき、サクラの中でも、これまで既に重力と形態形成に関する情報の蓄積を有しているヤマザクラを材料として用い、宇宙環境で樹木の花を咲かせる技術を目指す。

4. 活動内容

本年度の会合で論点となった重要部分は、宇宙環境を利用した本WGから提出する実験系から導き出される成果の科学として明らかにする点を明確にするという事である。サクラ等、樹木種子を対象として、宇宙環境に曝露し、その後栽培された実験は既に行われている。我々のWGにおけるサクラを材料とした樹木研究は、樹木とし

ての特徴に焦点を当て、科学的・学術的研究としての成果を確実に得ようというものであり、この注目点を明確にしなければ、意味がないという指摘を得た。研究代表者富田の当初の研究目標は、宇宙を利用した貴重な一実験から、出来る限り多くの学術的情報を得る事が必要であると考え、各メンバーの全ての専門分野を活かす方法を想定したが、実際の宇宙実験を想定した場合の制約を挙げると、重量や時間的制限を考えただけでも、多くの実験種を対象として実験を組む事は難しい。従って、樹木の特徴であり、既に地上において重力との関係における研究がなされている2次木部の形態と重力応答に関与するジベレリンや重力関係の遺伝子および樹皮成分に注目した研究系を用いる方向を得た。これらを考慮し、昨年度からの変更として、生物材料として、ヤマザクラ (*Prunus jamazakura*) から比較的剪定等が容易であるマメザクラ (*Prunus incisa*) の極小盆栽を用いる事にした。極めて小規模な盆栽を作出した場合には、材料の高さは、5 cm 内に納めることも可能である。



図1 マメザクラ盆栽 (およそ15 cm)

上記写真はマメザクラ (*Prunus incisa*) の盆栽である。これを更に極小化する。

一方で、地上におけるこれまでのヤマザクラを用いた中村らの研究から、立性としだれ性における重力応答において、重力応答異常を示すしだれ性は、植物ホルモンのジベレリンの重要性が既に示されているものの、しだれ性株からの枝のしだれ性の形態は安定していない場合がある事がわかっている。そこで宇宙環境を用いたこれらの研究の検証と推進を行うにあたり、図

2A, Bの2株のそれぞれの枝からの遺伝的に均一な材料作出を試みている。遺伝的に均一で、より極小盆栽を作出するために、現在更に挿し木と組織培養方法を用いた材料生産に取り組んでいる。



図2 A立性、Bしだれ性

5. 成果

富田-横谷 香織、吉田滋樹、田村憲司、橋本博文、丹生谷博、船田良、片山健至、鈴木利貞、宮川照男、飯田正人、本間環、中村輝子、山下雅道; 宇宙における樹木の形態形成と機能分子および樹木の応用利用, *Space Utiliz Res*, 23, 389-390 (2007)

富田-横谷香織、橋本博文、山下雅道、橋本博文; マメザクラ極小盆栽を用いた環境応答実験計画について, 第1回日本櫻学会, 2007年3月(東京)

K. Tomita-Yokotani, S. Yoshida, H. Hashimoto, H. Nyunoya, R. Funada, T. Katayama, T. Suzuki, T. Honma, M. Nagatomo, T. Nakamura.; Japanese flowering cherry tree as a woody plant candidate grown in space, COSPAR (2006)

Functional compounds and morphogenesis of tree, and its applied utilization

Kaori Tomita-Yokotani, Shigeki Yoshida, Tamura Kenji, Hirofumi Hashimoto, Hiroshi Nyunoya, Ryo Funada, Takeshi Katayama, Toshisada Suzuki, Teruo Miyagawa, Masato Iida, Tamaki Honma, Teruko Nakamura Makoto Nagatomo and Masamichi Yamashita*

*Graduate School of Life and Environmental Sciences, University of Tsukuba, Tsukuba, Ibaraki 305-8572, Japan
E-Mail: kaboka@sakura.cc.tsukuba.ac.jp

Abstract: Our working group have been noted the importance of woody plant under the space. Tree is a good utilization material in the organisms in all species among the earth. In this study, we proposed that the importance of xylem and outer bark of woody plant Chemicals including protein, morphogenesis, soil and any physiological responses to the physical environmental parameter will be investigated using by tree as material. As the first step, we will try to make a plan using Japanese cherry tree (*Prunus incise*), and its cells. Our goal is our watching various species of trees which are growing as bioresource for our life in the space.

Key words; Japanese cherry tree, morphogenesis, secondly xylem, Space Utilization, Tree

