

平成 20 年 3 月 28 日

平成 19 年度「マメザクラ極小盆栽を用いた宇宙実験による樹木の機能解析」 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-横谷香織	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
馬場啓一	京都大学
千木容	石川県・県央農林
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
中野完	JAXA
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 12 月 19 日
- (2) 随時メール及び電話にて意見交換

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。19 年度申請当初における活動目的は次のとおりである。；宇宙環境を利用した日本から世界に発信する特徴ある研究の啓蒙且つ世界的レベルで学術的にも高いレベルを保った研究を行うために、19 度はより具体的な目的を定めた。比較的剪定等が容易であるマメザクラ (*Prunus incisa*) の極小盆栽を材料として用いて、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二次木部の形態、沈降性アミロプラスト、重力応答に關与するジベレリンと重力関係の遺伝子および主要植物生長制御物質と樹皮成分らに注目し、超極小マメザクラ盆栽の作出と地上におけるその環境応答のプロファイルの作成 宇宙実験のための運搬・栽培培養器を兼ね備えた実験環境系の設計とプロトタイプの作製 飛行実験を用いた宇宙実験想定作動予備実験、等への取り組み目的とした。

4. 活動内容

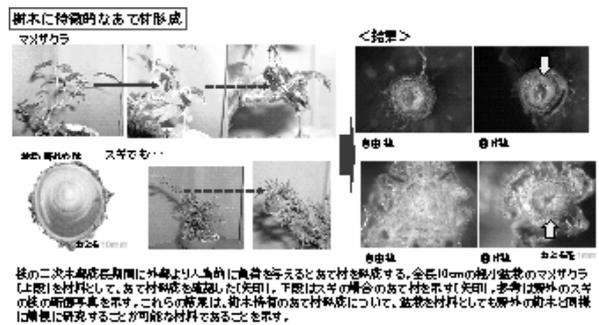
我々は、今年度、宇宙実験用に用意する極小盆栽の呼び名として、宇宙での日本の樹木盆栽研究の代表の意を込めて“CosmoBon”と名付けた。

樹木は伸長成長部位の偏差成長のみでなく、二次木部の偏心成長を行うことで長い時間（年月）をかけて運動する。また、材を形成し続け、物理的強度を上げ、堅く太くなる。更に、前年の地上部組織に新たに成長を重ねることで大きくなる。樹木に特徴的な材を形成することにより形作られる樹木全体の形態（樹形）が宇宙環境でどのように変化するかについては、樹木の成長過程における宇宙環境応答の中で極めて興味深いところである。今年度はまず、

野外の樹木を盆栽といった小スケールで再現できるかについて調査した。マメザクラの盆栽の生活環も、3月の開花後には枝芽が伸長し、8月末頃に停止する等、野外の樹木と同様の成長挙動を示した。また、樹木に特徴的なあて材形成についても、問題ないことを明らかにした(挿入図および写真)。更に、人為的に光や温度を制御することで、枝芽の伸長を誘導することが可能なことも確認した。これらのことは、実験時期の変動が余儀なくされる宇宙実験プログラムにも、問題なく実験材料としての用意ができる可能性を示唆し、また、材料としての扱い易さを提示する。申請時目的の , を継続し、 については、より高い成果を得るための予算的諸問題等から、地上における準備実験に時間と経費を費やす方向に修正し辞退した。今年度は、研究組織図中の色図内に示すメンバをコアメンバーとして、「きぼう」船内実験室第2期利用に向けた候補テーマ・平成19年度募集に関わるテーマ提案書を応募したが、ある一定の評価を得られたものの不採択の結果となった。次期応募までの問題点を提示された。

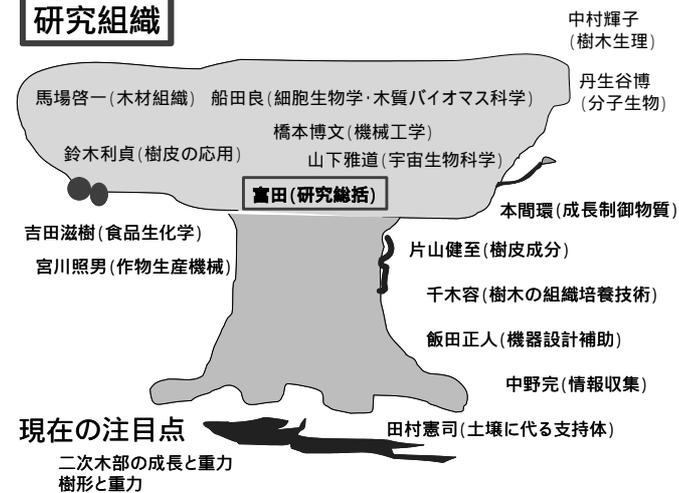
また、昨年に引き続き、マメザクラ (*Prunus incisa*) のより極小盆栽の作出に取り組んでいる。具体的には、遺伝的に均一で、より極小盆栽を作出するために、現在更に挿し木と組織培養方法等を用いた材料生産に取り組んでいる。

宇宙環境を想定した樹木生理を発展させる先駆的研究は、火星での農業で提唱されている桑生産技術にも応用が可能で、その他にも多様な果樹生産に貢献が可能であると予測されることから、CosmoBonからは始める宇宙環境における樹木研究は、材料となる極小盆栽について、マメザクラに限らず、多くの樹木種を用いた研究にも取り組むことで、生態における樹木の成長を確実に模擬できるという証拠の蓄積も期待できる。我々のWG成果は、将来、実験室レベルでの樹木生理学に広く貢献することが期待できると考えている。



樹の二次木形成期間に外縁より人為的に真鍮を穿るとあて材を形成する。全長10cmの極小盆栽のマメザクラ(上記)を材料にして、あて材形成を確認した(左図)。右図はスギの場合のあて材を示す(左図)。右図は野外のスギの樹の高さ写真を示す。これらの写真は、樹木体質のあて材形成について、盆栽を材料としても野外の樹木と同様に観察することが可能な材料であることを示す。

研究組織



5. 成果

富田-横谷香織、鈴木利貞、片山健至、中村輝子、千木容、橋本博文、山下雅道、樹木WG; 樹木盆栽を用いた宇宙実験への取り組み, 日本宇宙生物科学会 2007年9月(東京)

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、馬場啓一、千木容、宮川照男、飯田正人、本間環、中村輝子、山下雅道; マメザクラ極小盆栽を用いた宇宙実験による樹木の機能解析, *Space Utiliz Res*, 24, (2008)

K. Tomita-Yokotani, K. Baba, H. Hashimoto, T.Suzuki, R. Funada, T.Nakamura, M. Yamashita, Japanese Space Tree Working Group; CosmoBon for studying wood formation under exotic gravitational environment for future space agriculture, in preparation for COSPAR (2008)