

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

筑波大 富田-横谷香織・田村憲司・吉田滋樹・橋本博文、東京農工大 丹生谷博・船田良、香川大 片山健至・鈴木利貞、京都大 馬場啓一、石川県中央農林 千木容、東京農大/カルビー 本間環、アイエスエス 宮川照男、鹿島建設 飯田正人、さくら研究所 中村輝子、JAXA 中野完・山下雅道

The study of function of tree under the space in small Bonsai, CosmoBon

Kaori Tomita-Yokotani, Shigeki Yoshida, Tamura Kenji, Hirofumi Hashimoto, Hiroshi Nyunoya, Ryo Funada, Takeshi Katayama, Toshisada Suzuki, Teruo Miyagawa, Masahito Iida, Tamaki Honma, Teruko Nakamura 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. Morphology of woody branch growth is different from that of stem growth in herbs. Morphology in tree is related to secondary xylem formation. Nobody knows the tree shape grown under the space environment. The study of their shape is to study the function and mechanism about the secondly xylem formation in tree. Bonsai is one of the Japanese traditional arts. We first study the function and mechanism about the relation of the secondly xylem formation and gravity using by Bonsai as experimental material. "CosmoBon" is small tree Bonsai for the experiment related to space. The reaction wood in small Bonsai, CosmoBon is suitable to examine under the space environment. Our goal is our watching various species of trees which are growing as bioresource for our life in the space.

Key words; Bonsai, Japanese cherry tree, morphogenesis, secondly xylem, space agriculture, tree

< 宇宙環境における樹木研究 >

我々は、宇宙環境を利用した研究に関するワーキング・グループ (WG) の一つのテーマとして“宇宙における樹木研究”に取り組んでいる。重力刺激に対する植物の成長運動は、樹木と草本では極めて異なる。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。地上における樹形は、枝の伸長角度やその数の他、光、風雪、枝密度等、与えられた環境負荷で形作られるが、最長 100m にも及ぶ樹高を倒伏することなく維持するためには、根を含む樹形全体のバランスが非常に重要である。これは、即ち、樹木の樹形形成過程は重力に高く依存していることを示す。我々が生物材料として選定したマメザクラの生活環の過程で、枝芽は一定の角度を保って伸長すると共に、樹木特有の二次木部の発達が引き起こされ、枝は伸長方向

に対して垂直方向に太る。二次木部の発達の後には休眠期を持ち、翌年の花と芽の伸長へと続く。これらの一連の時期の存在により、年輪を形成するし、芽鱗根を残す。年輪は過去の環境を推測する手段の一つとしても用いられている。芽鱗根を残すことにより、曝された環境中の成長を遠隔からの不連続な撮影等でも長期に渡って実に簡便に観察することも可能である。宇宙環境下での樹木の樹形は、実際の宇宙の場でしか検証できない。この検証には、休眠期を挟んだ長期間の宇宙環境曝露実験が適切であると考えている。宇宙環境曝露後には、材料を回収し、その後、各組織の形態的、化学的・物理的な検証を行うことにより、樹木の宇宙環境応答の結果を検証できる。草本でのモデル植物による遺伝子解析は、樹木種においても共通する部分を持つ事から、これまで蓄積された草本による生化学的な代謝はじめ成長制御に関与する分子レベルでの解析と比較検討も可能である。

< 樹木盆栽を宇宙実験材料として用いる >

我々は、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。マメザクラの盆栽

