

自養植林杭の開発の試み  
- 資化菌及び杭材料の評価 -

An attempt to create a plantation pile  
-Evaluation of materials for the pile and  
microorganisms for its fertilization-

物質・環境システムコース

1065029 倉地 利幸

## 要旨

熱帯雨林の大規模な伐採による森林の人為的な消失は地球環境に対して温暖化や異常気象といった深刻な影響をもたらしつつある。すでに失われた森林は栄養のある表土の流出によって自力での回復は難しく、裸地を放置することはさらなる森林の破壊につながるため、可及的な熱帯雨林の再生は21世紀の人類の大きな課題である。

大規模な森林破壊(1,500万 ha/year)に対抗し森林を再生する簡便で効率的な新規植林技術の一つとして自養植林杭の開発を試みることにした。この杭を小型杭打ち機によって機械的に連続的に裸地に打ち込むと考えた。

自養植林杭は、廃棄物利用の一環として新聞故紙に、海産性微細藻類の一種 *Phaeocystis* sp. を混ぜて、プレス乾燥して杭型とする。この藻は自身の周囲に寒天様の分厚い多糖層を持つので、その接着性によって杭の強度の向上と、杭の分解時の周辺土壌への栄養補助を想定して用いた。この時新聞故紙と藻の分解をたすけるために、杭材料を資化する菌類と樹木の種子を杭の中に入れることにした。

本研究では、資化用菌の選定及び資化能の確認と杭の混成材料の評価と混成比の検討を行った。

資化用菌としては、セルロース分解菌として単離されていた8種類の糸状菌の中から、杭材料の資化能及び40以上の高温域での成育の有無を指標として菌を選出し、2種を選定した。それらは各々、真菌類 *Aspergillus* 属と放線菌類 *Streptomyces* 属であると判断できた。資化用菌の新聞故紙の分解能は、染色新聞故紙基質を用いて菌の基質分解に伴う染料の溶出を指標として測定した。新聞故紙基質での増殖菌体量は、培養に伴うATPの増加を測定した。

杭材料の物理的強度と資化されやすさを指標として杭材料の混合比を決定することを試みた。

強度については、新聞故紙のみで作成した杭材料の強度は土壌への打ち込みに耐えないほど低かったが、*Phaeocystis* sp.の混入によって強度の向上が見られ、糖量含有率で*Phaeocystis* sp.が7.5%の時に最も硬くなった。これは杉と同程度の硬さであった。7.5%混成材料が杭材料として使用できると判断できた。

資化されやすさについては、7.5%前後で作成した各混成材料に先に選定した2種の資化用菌を植菌し、ATP量を指標とした菌の増加量で評価した。*Streptomyces*では*Phaeocystis* sp.含有量が高いほどATP量の増加がみられ、*Aspergillus*では*Phaeocystis* sp.含有率0%でも増加がみられ、混成材料の硬さに反比例するかたちで増殖が進行した。この結果より、*Streptomyces*は基質の硬さに左右されにくいがある程度栄養を要求することが分かった。一方*Aspergillus*は材料が硬くなるにつれて増殖の抑制がみられたが、貧栄養状態(新聞故

紙のみ)でも生育可能であることが分かった。このことから菌種、栄養条件、材料の硬さを変えることによって分解速度をコントロールすることができる可能性が見出せた。