

循環型生物資源活用技術の研究

-バーク・木屑の成型及び作物栽培への用途開発に関する研究-

石井信義・斎藤雅樹・園田正樹・佐藤嘉昭*・松垣喜詞**・高宮立身***・野地良久****
材料開発部・大分大学*・農業技術センター**・林業試験場***・温泉熱花き研究指導センター****

Study on the Manufacturing Technique Use Bio-Logical Resources for the Recurrent Model

-Study on the Molding Technology And Utilization for the Vegetable Cultivation of Sugi bark・Wood waste-

Nobuyoshi ISHII・Masaki SAITO・Masaki SONODA・Yoshiaki SATO*
Yoshinori Matsugaki **・Tatsumi TAKAMIYA***・Yoshihisa Noji****
Material Development Division・Oita University*
Agricultural Reserach Center**・Forestry Experimental Station**
Prefectural Reserach Center Flori Cultural Utilization of Hotspring****

要旨

本研究では、杉バークを圧縮固形化するための成型加工技術の研究開発を行った。成型固形化に使用した技術シーズは、繊維と繊維の絡みと水素結合の原理である。この方法は合成樹脂接着剤を使用しない成型固形化技術である。今回製作した成型品の形状は、育苗用培地に使用した四角体(縦100mm×横100mm×高さ50mm・以下四角培地という)を製作した。四角培地はイチゴとバラの培地用として育苗実験を行った。

その結果、

- (1) 圧縮成型には1回粉碎した杉バーク細切物(長さは0.1~3mmに粉碎したバーク)を使用した。固形化するときの圧縮力は10(kgf/cm²)、加熱温度は200~205(°C)、加熱時間は5分間で行った。圧縮状態で15分間養生した。この条件下であれば成型可能であることを確認した。
- (2) 四角培地は、イチゴ用培地として吸水量の実験を行った。結果は良好で8日間経過しても型くずれもなく、保水状態も良く、十分に利用可能であることを把握した。
- (3) 育苗実験は、四角培地にイチゴとバラ苗を植え栽培した。イチゴやバラ栽培への適用性は良好で根は張り、順調に生育した。

1. はじめに

本県地場産業の一つである森林産業では、年間約30万m³の杉が製材品として市場に供給されている。杉丸太を製材加工するときには30万m³の製材品から8~9万m³のバーク、そして、木屑も多量に排出される。排出されたバークや木屑は、畜産農家や庭園の敷物用あるいは野外等にて焼却していた。しかし、焼却はダイオキシン規制対策で数年前から厳しくなり、バークや木屑の新しい用途開発が日増しに拡大していった。

また、一方では環境保全や資源枯渇の面からリサイクル運動が社会的に叫ばれ、研究開発分野でも循環型の研究テーマが取り上げられるようになった。バークや木屑の研究開発は、大学・公設試および企業等で進められている。それは、接着剤での成型品で園芸用及び土と混合して公園内の道路舗装材等利用方法が様々である。

本研究では、県内で生産される杉バークの利用方法について林業試験場・農業技術センター・温泉熱花き研究指導センターと研究開発に取り組んだ。

本年度は、杉バークの圧縮固形化技術を使って四角培地を試作した。四角培地は、農業技術センターではイチゴ生育実験と温泉熱花き研究指導センターではバラの生育実験を行った。

この研究の目的は、バークを合成樹脂接着剤を使わずに固形化する成型技術の確立と培地としての用途拡大にある。

2. 研究方法

2.1 実験方法

2.1.1 実験材

本研究に使用した実験材は、杉バーク細切物（長さは0.1~3mmに粉碎したバーク）を使用した。日田管内の製材所等から集積され1年間屋外に放置後粉碎加工したバークである。バークは1回粉碎した細切物である。バークの含水率は110~120(%)であった。Fig. 1には使用したバークを示した。

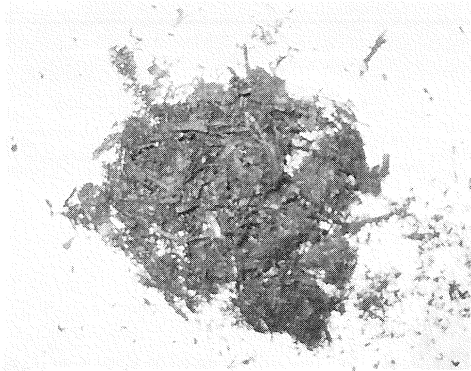


Fig. 1 杉バーク

2.1.2 圧縮成型条件

本研究の成型固化には、繊維と繊維の絡みと水素結合の原理を採用した。合成樹脂接着剤を使わない、成型固化技術である。杉バーク細切物を圧縮固化するためにFig. 2に示すような成型治具を設計製作した。成型物への加熱方法は発熱体長さ100×直径12(mm)を使用した。加熱するときは電熱体5本を治具に装着して行った。素材はアルミを使用した。成型実験では圧縮力10kgf/cm²、加熱温度は200~205(°C)以上、加熱時間は5分間で実施した。加熱処理後養生するために15分間圧縮したままの状態に放置した。その後、治具から取り出した。圧縮にはホットプレスFHPH100(福井工業(株))を使用した。

Fig. 3には圧縮成型概念図を示した。

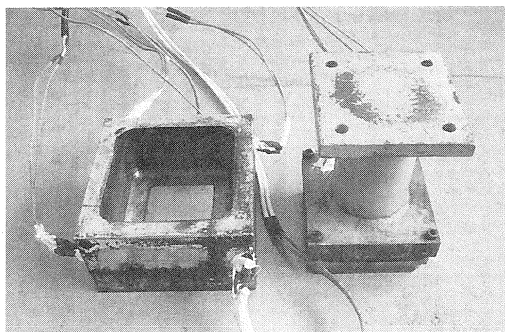


Fig. 2 成型治具

2.1.3 四角培地の成型

四角培地の成型は、縦100mm×横100mm×高さ50mmとした。使用量は、一試料に400g~450gである。Fig. 4には成型状況を示した。

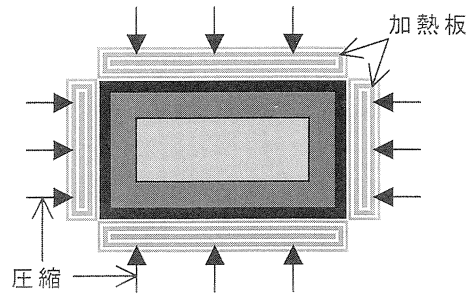


Fig. 3 圧縮成型

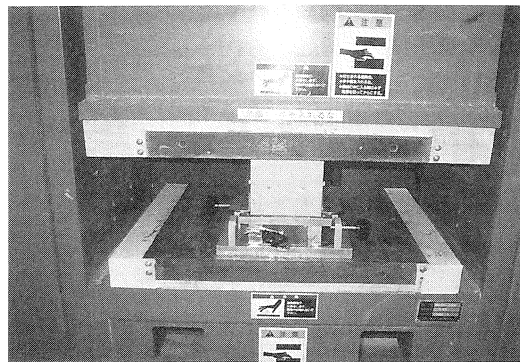


Fig. 4 成型状況

2.1.4 吸水量実験

吸水量実験には2.1.3で紹介したイチゴ用培地を使用した。吸水量は成型培地に水温16~17°Cを2~3回/日灌水した。24時間経過後取りだし重量測定した。形状変化については視覚判定した。測定には電磁式はかりSER-N03901935(研精工業(株)製)を使用した。

2.1.5 イチゴ培地とバラ培地への適用性実験

適用実験には2.1.3にて紹介した成型物を使用した。成型培地にイチゴとバラを挿苗して生育状態を把握した。生育状態は2.5~3ヶ月の間に成長度合い、葉の色素変化、根腐れ等について細かく観察した。

3. 結果および考察

3.1 四角培地の成型

バーク細切物での固化成型は可能であった。Fig. 5には成型物を示した。成型物の重量は165~190(g/個)である。成型物上部の育苗用直径は30mm、深さは50mmである。接着剤は使わずに固化が可能であった。今回の成型実験では養生時間を15分間として実施した。過熱処理後、15分間以上養生時間を要することによって、成型品の形状の固定化が可能であることを把握した。さらに、実験を重ねデータを集積することによって、生産効率の向上に寄与するものと考えられる。

Fig. 5には試作した四角培地を表わした。

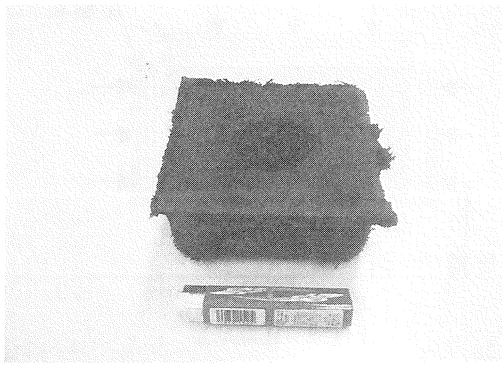


Fig. 5 四角培地

3.2 吸水量と適用性

吸水量実験の結果は、3~4日にはほぼ飽和状態を把握した。吸水後の培地の状態は良好で形くずれや損傷は見られなかった。

この結果から、イチゴ培地としては1回粉碎したパークを圧縮力10kgf/cm²で処理すれば可能であることを確認した。

Fig. 6は吸水量の実験結果である。5(※)は、コーヒフィルターを繊維状に加工したものを200g混入したサンプルである。

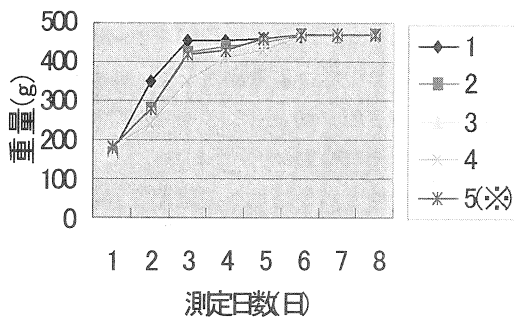


Fig. 6 吸水量の変化

イチゴ培地への適用性は良好で順調に生育した。葉の色素状態は良く、茎、根等成長は良好であった。この結果から培地として適用可能であることを実証した。

Fig. 7にはイチゴの生育実験状況を示した。

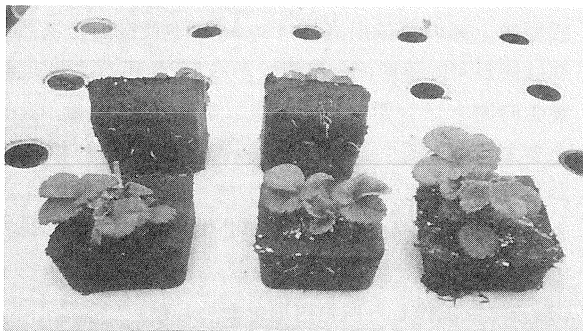


Fig. 7 イチゴ生育実験

さらに、四角培地にバラの挿し木をして発根状況を観察

した。その結果、挿し木3週間後に根の伸長が把握できた。Fig. 8にはバラの生育実験状況を表わした。

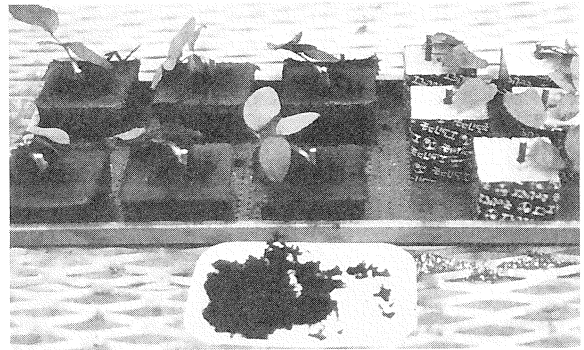


Fig. 8 バラ生育実験

4. おわりに

今回の研究は、杉パークの有効利用を図るための固形化技術の開発であった。成型治具の開発、成型物の製作、成型物による実証実験まで産科技術センター・林業試験場・農業技術センター・温泉熱花き研究指導センターがそれぞれの役割を果たすことによって可能となった成果である。

2年間に渡る技術開発の結果、一応の成果は得たものと考ええる。

次年度には、製品化や商品化についても検討したい。

参考文献

- 1). 芦谷竜矢, 氏家正嗣: 第5回日本木材学会九州支部大会講演集, 21-22
- 2). 中原 恵: 平成7年度研究報告大分県産業科学技術センター, 49-51
- 3). 石井信義: 平成12年度研究報告大分県産業科学技術センター, 140-142