

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*・磯村政弘**・江藤幸一***・城井秀幸***・高宮立身***

材料開発部・大分大学*・農業技術センター**・林業試験場***

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*

Masahiro ISOMURA **・Kouich ETO***・Hideyuki KII***・Tatsumi TAKAMIYA***

Material Development Division・Oita University*

Agricultural Reserarch Center**・Forestry Experimental Station***

要旨

本研究は、杉バークや木屑の用途拡大を図るために圧縮固化するための成型加工技術の研究開発を行った。製作した培地の形状は、円錐台形状（以下ポット形状という）と円柱形状を製作した。円柱成型物はイチゴの培地用として育苗実験を行った。

その結果、

- (1) 円錐台成型には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。固化するときの圧縮力は20～30(kgf/cm²), 加熱温度は150℃以上, 加熱時間は5分以上で成型可能であることを確認した。
- (2) 円柱成型には1回粉碎と2回粉碎した杉バーク細切物を使用した。圧縮力は10, 20(kgf/cm²), 圧縮時間は5分間, 室温18～20℃で行った。圧縮後、直ぐに成型治具から取り出し室内に放置した。固化は可能であった。
- (3) 円柱形状の成型物は、イチゴ用培地として吸水量の実験を行った。結果は、粉碎回数や圧縮力の違いによる影響はなかった。
- (4) 育苗実験は、円柱成型物にイチゴ苗を植え栽培した。イチゴ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30万³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30万³の製材品から8～9万³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禁止され、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、それぞれに一長一短がある。

本研究では、県内で生産される杉バークや木屑の利用方

法について林業試験場・農業技術センターと研究開発に取り組んだ。

本年度は、杉バークの圧縮固化技術の研究開発を行った。固化することによって、運搬作業の効率化、林業用から農業用そして園芸用まで幅広い用途に対応できるように計画した。また、成型物は農業技術センターにてイチゴ栽培実験を行った。

この研究の目的はバークや木屑を接着剤を使わずに固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回粉碎と2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。

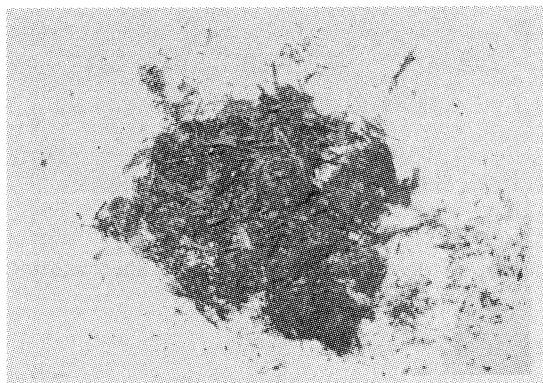


Fig.1 杉バーク

2.1.2 ポットの成型

杉バーク細切物を圧縮固形化するために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、処理温度は150℃以上、加熱時間は5分間で実施した。圧縮には万能試験機AG-TIOA((株)島津製作所製)を使用した。

Fig. 3は成型状況を示した。

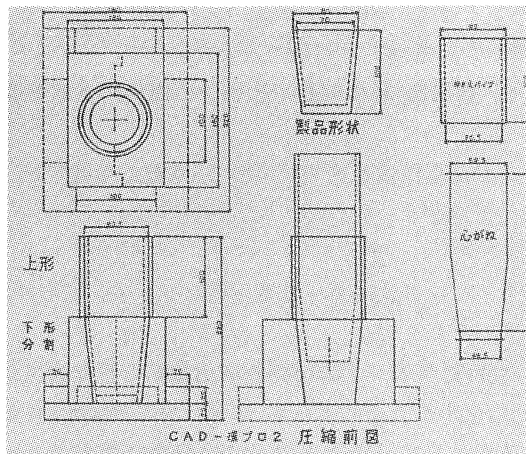


Fig.2 成型治具

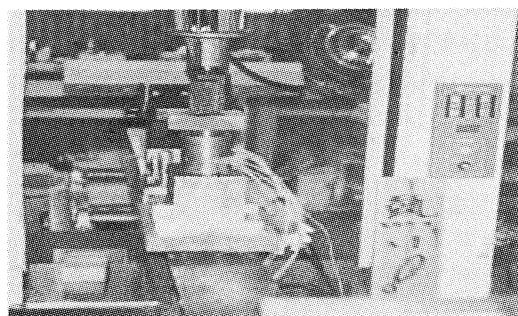


Fig.3 成型状況

2.1.3 円柱の成型 (以下イチゴ培地という)

イチゴ培地の成型は、直径90×高さ100(mm)の円柱とした。成型治具は直径120×高さ190(mm)の筒型、アルミ製とした。圧縮力は10, 20(kgf/cm²)の2種類で行った。圧縮時間は5分間行い、除圧後室温15~18℃に放置して乾燥した。固形化には加熱処理はしなかった。

圧縮には万能試験機PH50((株)島津製作所製)を使用した。Fig. 4には成型状況を示した。

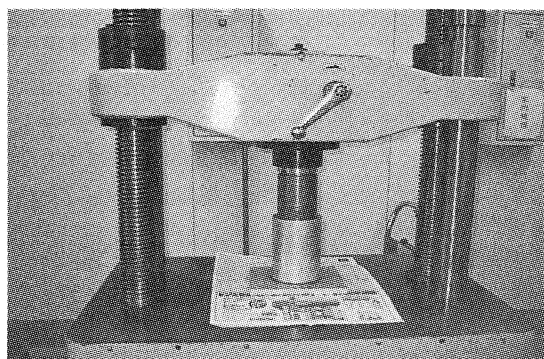


Fig.4 圧縮状況

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。吸水量は成型培地を室温15~18℃に5日間放置後、水温16~17℃に浸漬して1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。測定には電磁式ばかりSER-N03901935(研精工業(株)製)を使用した。

Fig5には吸水量実験風景を示した。

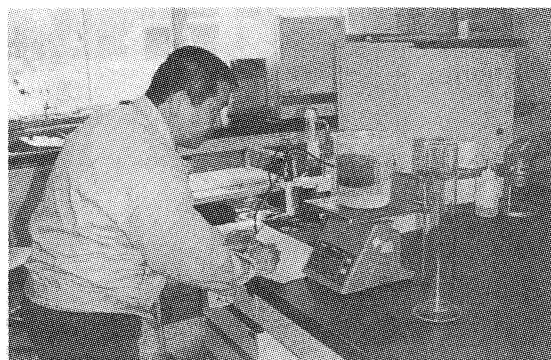


Fig5 吸水量実験

2.1.5 イチゴ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 ポットの成型

バーク細切物での固形化成型は可能であった。Fig. 5に

は成型物を示した。バーク使用量は300~350(g/個)、成型物の重量は170~200(g/個)である。成型物上部の直径は80×高さは100×下部の直径は60(mm)である。このときの条件は圧縮力10kgf/cm²、加熱温度は180℃、加熱時間は5分間である。接着剤は使わずに固形化が可能であった。しかし、加熱処理後の冷却に1時間程度要するので、生産性を考慮した場合は冷却方法を検討すべきである。また、固形化は熱によるバークリグニンの接着効果が考えられるが原因の究明は、今後の課題である。この成型物での育苗実験は、今後、杉・桧の苗、野菜苗、花苗等について実施する考えである。

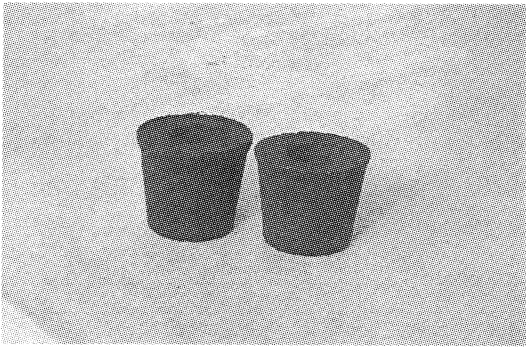


Fig. 5 成形ポット

3.2 イチゴ培地の成型

イチゴ培地への用途開発としてFig. 6に示す円柱形状の成型物を製作した。成型は可能であった。成型には1回と2回粉碎したバーク細切物を使用した。使用量は500~600(g)/個、重量は170~200(g)/個であった。

成型物は1回・2回粉碎した両バークともほぼ同様な形状であった。圧縮力は10, 20kgf/cm²を使用した。両圧縮力とも同様に成型ができた。また、加熱処理は必要としなかった。成型固形化には繊維のからみが影響していると考えられるが現段階では検証をしていない。今後の課題としたい。

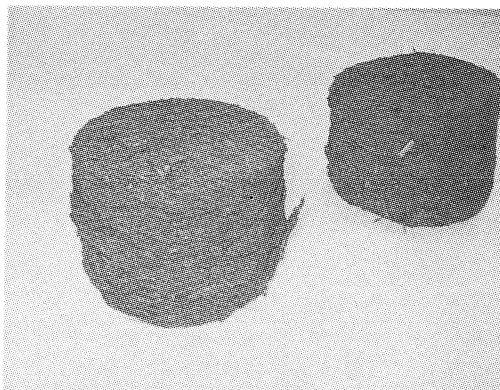


Fig. 6 イチゴ培地

3.3 吸水量と適用性

吸水量実験の結果は1回・2回粉碎及び圧縮力10・20(kgf/cm²)の違いによる吸水量の差はほとんど表れなかった。また、吸水後の培地の状態は良好で形くずれがな

かった。

この結果からイチゴ培地としては1回粉碎したバークを圧縮力10kgf/cm²で処理すれば可能であることを確認した。表1は吸水量の実験結果である。

Table-1 粉碎と圧力が吸水量に及ぼす影響

バーク	圧縮力 (kgf/cm ²)	乾燥重 (g)	吸水量 (g)	乾物100gに 対する吸水量 (g)
1回	10	209	502	241
1回	20	208	459	221
2回	10	201	459	228
2回	20	202	438	217
2回	30	202	398	197

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には生育実験状況を示した。

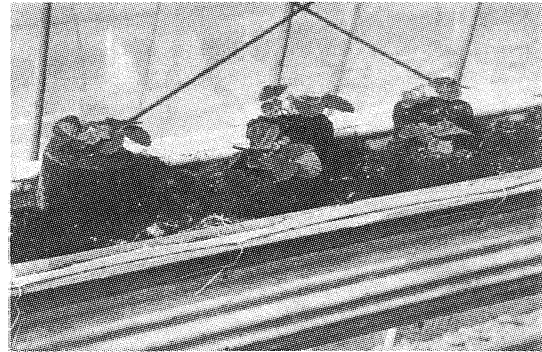


Fig. 7 生育実験

4. おわりに

今回の研究は、杉バ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。成型器具の開発、成型物の製作、成型物による実証実験まで産科センター・林業試験場・農業技術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。

次年度には成型物形状のアイテム拡大、木屑による成型加工実験、バーク培地を使った実証実験を行う考えである。さらに、将来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