

## 低温炭化物を用いた農業・園芸用資材の開発

竹花 邦夫

キーワード: 低温炭化, チップ, マルチ

### はじめに

近年、紙需要の低迷や古紙利用の増大、安価な輸入チップや半製品の輸入により、国内製紙工場の製紙原料の供給構造は大きく転換が図られようとしています。このため、国内のチップ生産を取り巻く環境は厳しさを増し、新たな用途開発が緊急の課題となっています。

林産試験場では、チップなど木材の破砕物(以下、破砕物)の用途開発の一環として、平成10年度から2か年にわたり竹内木材工業合資会社と共同で、破砕物を比較的低温で加熱処理<sup>1)</sup>することにより、景観に優しい雑草防止材や園芸用土、土壤改良材など新たな農業・園芸用資材としての利用について検討しましたので、その概要と実際の使用事例を紹介します。

### 原料と製品の製造

試験に用いた破砕物は、広葉樹およびカラマツのバルブ用チップ、チップ製造の際に副生する広葉樹チップダスト、および特別にチップパーを調整して作った広葉樹の大型チップ(以下、大チップ)の合計4種類です。その平均的な大きさは表1に示すとおりです。

破砕物はあらかじめ105℃で一昼夜乾燥後、スクリーユ式連続電気加熱炉を用いて、温度を300～350℃、加熱時間を約15分の条件で熱処理しました。大チップのみは、バッチ式小型回転炉を用いて、300℃、30分の条件で熱処理しました。

ここでは、この一般の炭化処理よりも低い温度で熱処理することを低温炭化、熱処理物を低温炭化物と呼びます。

### 低温炭化物の特徴

チップを土壤被覆材料として使用したり、道路の被覆材料<sup>2,3)</sup>として使用する試みは、いろいろなところで行われており、弾力性がある、環境にやさしいなどの評価が得られています。しかし、屋外で使用する場

表1 破砕物の種類と大きさ

原料の種類	大きさ(長さ×幅×厚さ)単位:mm
チップダスト	10×2×0.4
広葉樹チップ	40×30×6.0
カラマツチップ	25×30×3.0
広葉樹不定形大型チップ	50～100×20～70×10～30

合には、光と水の影響で風化して色合いが悪くなったり、腐朽するという問題点も指摘されています。特に、緑化樹周囲の雑草防止材いわゆる土壤被覆材として使用する場合、腐朽により窒素飢餓が生じ、樹木が枯れてしまうこともあります。これらの欠点をできるだけ取り除くために取り入れた手法が低温炭化です。この低温炭化物は破砕物の大きさにより用途が異なり、チップの場合は主に土壤被覆材として、またチップダストの場合は主に土壤に混入し土壤改良材として使うことができます。

ここでは、土壤被覆材や土壤改良材として使う場合、木材本来の持つ性能のほかに、低温炭化によって付加される性能をも合わせた低温炭化物の特徴を紹介します。

#### 1) 土壤被覆材(マルチ材)

雑草の発生を抑え、植樹帯の維持管理が容易になる。土の色に類似する馴染みやすい茶褐色の色調を持っている。

土壤水分の蒸散を抑え、保湿効果をもつ。

地温の激変を和らげる。

腐朽菌による分解が抑制されるため、窒素飢餓による樹木の枯死が生じない。

#### 2) 土壤改良材

土に混入することにより、土壤の空げき性が改善され、土壤硬化を防止できる。

優良土壤微生物が繁殖し、植物の生育を助長する<sup>4)</sup>。

## 低温炭化物の施工事例

### 1) 街路樹植樹柵への施用(マルチング)試験

低温炭化物を植樹柵へ敷設する大きな目的は、植樹柵内に繁茂する雑草を抑えることです。しかし、人の目にふれる緑化樹周囲の雑草生育防止用のマルチ材料<sup>5)</sup>として使用するには、視覚や景観に対する配慮が必要になります。

低温炭化物(チップ炭)を旭川開発建設部の協力を得て、平成10年9月に旭川市永山地区の国道39号線沿いの歩道植樹柵に敷設し、翌年の雪解け後から雑草の生育防止効果、風による飛散、太陽光による退色状況などについて観察しました<sup>6)</sup>。なお、植樹柵の大きさは1×2m、深さ10cmであり、すでに植栽されている緑化樹の周りに、歩道表面から約1cmの深さまでチップ炭を敷き詰めました(写真1)。

平成11年雪解け直後から定期的に観察を続けたところ、太陽光による材色の大きな退色はなく、少なくとも1年間は炭化時の色調をほぼ保持することが分かりました。また、風による低温炭化物の飛散もほとんど観測されませんでした。風洞実験でも、小さいチップほど、より低い風速から飛散する傾向が伺えるとはいえ、風速20m/秒という台風なみの風速でも飛散する数は少なく、チップの重さによる影響が少ないことが分かりました。この風洞実験結果から<sup>7)</sup>、歩道表面より1~2cm程度低く敷設すれば、かなり強い風に対しても、ほとんど飛散は生じないものと判断されます。

チップ炭上で雑草の発生状況を観察したところ、植樹柵内にはほとんど雑草が生えていませんでした。一部植樹柵周辺には雑草が生えているケースもありますが、根が土に接触しておらず容易に手で抜き取ることができた程度でした。写真2に示す反対側歩道無施用区は

雑草が繁茂しており、低温炭化物の効果が認められませんでした。

なお、平成12年6月には旭川開発建設部の協力を得て、旭川市4条通と昭和通の植樹柵の一部に低温炭化物を敷設し、現在、観察を行っています。

### 2) 植木鉢用マルチ資材

室内に置かれる植物はインテリアの一部として空間を飾り、生活との調和などの役割を担っています。植物に付随して室内や屋外で使われる緑化資材は、環境負荷の少ない物が最近求められている傾向にあり、さらに、退色しづらく、かつインテリアとしての色彩を保つことが要求されます。

植木鉢上面にマルチングした低温炭化物(写真3)は、植物と室内の調和を乱さず緑化資材として好評を得ています。また、色の保持がどの程度持続するのか、現在観察を続けています。

### 3) 鉢物栽培への利用

低温炭化物(チップダスト炭)を旭川農業高校の協力を得て、土壌に容量比で0,10,20,30%混入し、シクラメンの栽培実験を行いました。

目視観察の結果、シクラメンの背丈、茎の太さ、色つやなど明らかにチップダスト炭施用区(以下、施用区)の方がよく、炭化物は植物の生育を促進する効果のあることが分かりました。また、鉢からシクラメンを取り出し、根の張りを観察した結果(写真4)、施用区(左)の方が根の生育がはるかに良いことが分かりました。これは、土壌の空げき性が改善されたことや植物の根が分泌する有害物質を炭化物が吸着除去する<sup>8)</sup>ため、分泌物による生育阻害、いわゆる厭地現象が生じなかったためと思われます。

### 4) 花卉栽培への利用

東神楽町の農家の協力を得て、ビニールハウス内の土壌の一部に低温炭化物(チップダスト炭)を容量比10%混入し、地温の測定、アルストロメリアの生育に及ぼす影響などを観察しました(写真5)。地温は熱電対を土中10cmの深さに差し込み、1週間巻き自記温度計を用いて5月中旬から連続的に記録しました。



写真1 施工後の様子



写真2 無施用地



写真3 鉢にマルチングしたもの



写真4 左:炭化物を入れたシクラメンの根  
右:コントロール



写真5 アストロメリアの床に炭化物を敷  
込んでいる

ハウス内の地温は真夏期に施用区の方が2～3℃低く、また真冬の厳寒期には2～3℃高く、地温の緩和効果が認められました。また、アストロメリアの生育状況は施用区の方が成長速度、茎の高さ、太さともにやや優れているように観察されました。施用区で栽培したものは切り花の日持ちが良く、またつぼみが多いといった栽培者のコメントもありました。これらの低温炭化物混入の効果については、さらに継続的観察を行っているところです。

#### まとめ

一般の炭化処理よりも低い温度で炭化したこれらの炭化物は、抽出液によるコマツナの発芽試験でも発芽阻害を起こさないことから、樹木周囲の雑草を抑制す

るマルチ材料として利用が可能であると判断されました。また、モニター調査による聞き取りからも、土の色と類似する黒色や茶褐色で違和感が無く好評でした。しかし、低温炭化物を野外などで長期間使用した場合、冬期間の雪圧による沈み込み、飛散してきた種子の着床などの対策が課題として残っており、今後の調査・観察の結果が待たれます。また、花卉栽培で土壌に混入した炭化物を電子顕微鏡で観察した結果、土壌微生物の生息が認められたことで、低温炭化物も木炭同様、微生物との親和性が高いことも分かり、今後、木質破砕物の用途や需要の拡大に貢献すると考えられます。

#### 参考資料

- 1) 桑垣 整:「ウッドチップ炭化物の製造とその利用」、ウッドチップ新用途(財)林業科学技術振興所編(1999)。
- 2) 鈴木秀俊:「アスウッド舗装」、ウッドチップ新用途、(財)林業科学技術振興所編(1999)。
- 3) 佐野英男、土屋光晴:「ウディーウォーク」、ウッドチップ新用途(1999)。
- 4) 小川 眞(杉浦銀治編著):「微生物増殖材としての木炭」;「炭焼革命」,牧野出版,1992 p.168 - 188 .
- 5) 清水 一:「木材チップは雑草を抑制できる」,光珠内季報, No.109(1999)。
- 6) 峯村伸哉ほか9名:「低温炭化による木質破砕物の用途開発」,林産試験場共同研究報告書,1999 .
- 7) 青山政和ほか10名:「低温炭化による木質破砕物の高付加価値化」,林産試験場共同研究報告書,2000 .
- 8) 室田 武:「山火事の生む木炭と森林の遷移(上・下)」,林業技術, No.668(1997)。  
(企画指導部 主任林業技術専門員)