

木炭の土壌改良効果

はじめに

近年、木炭は環境に優しい資材として見直され、多孔質で吸着性に富むその特性を生かして土壌改良材や水質浄化材、湿度調整資材といった新用途での利用拡大が進んでいます。今回は、当研究所で実施した試験結果も含め、木炭の土壌改良資材としての効果を紹介します。

1 木炭の特性と土壌改良効果

-土壌の通気性、保水性、透水性及び保肥力の向上-

木炭の最大の特徴は何といっても、内部表面積が大きいことです。木炭は原料の木材と同様に、微細な小孔隙(小さな無数の穴)がそのまま残っています。その孔隙を広げると、樹種にもよりますが、黒炭では約 $400\text{m}^2/\text{g}$ 、白炭では約 $250\text{m}^2/\text{g}$ の面積があります。よく例に挙げられますが、木炭 1g の中にテニスコート2~3面分ほどの表面積を持っていることとなります。ちょっと想像できない広さです。これが、土壌に施用した場合に養分や水を保持する力や微生物を繁殖させるための空間となり、土壌の通気性・保水性・透水性の他、保肥力が向上するのです。

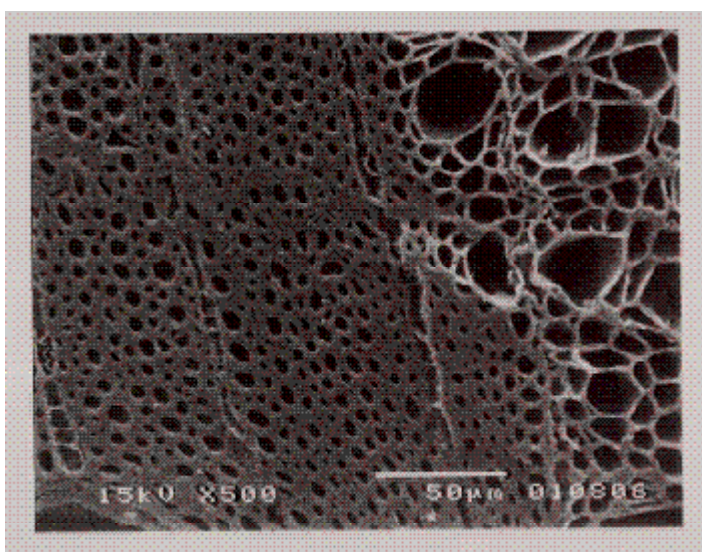


写真-1 無数にある木炭の小孔隙

-保温効果-

木炭は黒色で太陽熱をよく吸収します。土壌に散布すると、寒い時期には保温効果があり、暑い時期には根の蒸れを防ぎます。例えば、冬期に地表面 1m^2 当たり 200g の粉炭を散布すると地表温度が7も上昇することが分かっています。

-土壌微生物の増加-

焼きたての木炭は無菌状態ですが、土壌に施用した木炭は通常の土壌中では増殖しにくい有効微生物に棲家を与え、他の微生物との競争を避けて増殖させます。これにより土壌中の有効微生物の活性化が図られるのです。特に、VA菌根菌(植物の根に侵入し、土壌に張り巡らせた菌糸から吸収した養分や水分を植物に与えるカビやキノコの仲間)の増殖率が高く、植物の成長を助長します。

-酸性土壌の矯正-

木炭のpHは約8~9のアルカリ性です。酸性土壌の矯正に用いる石灰散布と同様な効果があり、容積比5%の散布で土壌のpHが約0.6前後高くなります。

-ミネラル分の補給-

木炭には2~3%の灰が含まれています。この灰は植物の成長に必要なミネラル分(主にカルシウムやカリウムなど)で、有害なものは含まれていません。



写真-2 土壤改良用に生産された粒状木炭

2 森林林業研究所での試験例の紹介

スギ間伐材から生産された粒状の木炭を苗畑に施用し、土壤改良効果と緑化木(ヤマモモ、クロマツ、タイワンフウ、イロハモミジの4樹種)に対する成長促進効果について調査しましたので簡単に結果を報告します。木炭を土壤容積に対して0%、10%、20%、30%の割合で混合した4つの試験区に、先の4樹種をそれぞれ植栽して試験区毎の成長量の比較を行いました。また、各試験区から土壤サンプルを採取して、土壤の物理性及び化学性の違いを比較しました。

-試験結果-

土壤の物理性・化学性の改良効果

まず、土壤の物理性及び化学性の改良効果ですが、木炭混合率が増えると土壤の柔軟性や通気性、保水性、透水性が高まり、その中でも特に透水性の増加効果が顕著にあらわれました。一方の化学性では、酸性土壤の矯正効果、カリウムイオンやリン酸の増加効果がみられました。また、植物が吸収可能な窒素である硝酸態窒素やアンモニア態窒素の微増がみられました。

緑化木に対する効果

表1に示すとおり、樹高成長は4樹種とも10%及び20%処理区が無処理区に比べ成長量が大きく、30%処理区についてはイロハモミジを除いた3樹種で無処理区より成長量が少ない結果となりました。すなわち、30%処理区では、樹高成長に対し抑制的に働く樹種が多い傾向がみられました。

一方、直径成長では、タイワンフウとイロハモミジの落葉広葉樹で成長促進効果がみられましたが、ヤマモモ、クロマツの常緑樹では効果がみられませんでした。

表-1 試験区・樹種別の樹高及び直径成長量

(単位、樹高:cm、直径:mm)

	ヤマモモ		タイワンフウ		イロハモミジ		クロマツ	
	樹高成長	直径成長	樹高成長	直径成長	樹高成長	直径成長	樹高成長	直径成長
無処理区	30.0	6.2	57.4	3.4	50.9	5.8	8.0	4.1
10%処理区	34.6	5.6	62.0	13.3	66.6	6.7	0.4	4.1
20%処理区	33.7	5.8	60.8	13.4	63.1	6.5	8.6	3.8
30%処理区	28.4	5.8	51.5	3.7	62.9	7.3	7.4	3.7

これらの結果から、木炭の土壤への施用量は総合的に判断して10%～20%程度が適当であると考えられます。現在、木炭施用後2年目の調査と別の樹種に対する効果も調査しています。これらの結果についても別の機会に報告します。