



～炭の土壌改良作用と発展途上国における利用～

総合科学系14期19班

動機: 2012.09.15・29 にパプアニューギニアに現地調査に行った際に一緒に行った方が、日本では昔から使われている「炭」をつくり、現地の生活に役立てようと動いていた。そこで、私は炭のもつ効果を自分で調べてみようと思い、「炭の土壌改良作用と発展途上国における利用」というテーマに設定した。

炭とは…?

炭とは、有機物が蒸し焼きになり炭化することで得られる、炭素を主成分とする可燃物である。炭の多孔質性は土の通気性や透水性を高める働きがある。また、炭そのものはアルカリ性なので酸性化した土壌の pH を高める効果がある。炭に含まれるカリウム、マンガン、亜鉛、銅、モリブデンなどのミネラル成分が、そのまま土に補給され、土壌中の微生物の活動を活発にする。また、微生物を利用した「有機堆肥」の製造にも適している。

実験結果

	660nmの吸光度	順位
炭なし	1.148	
活性炭	0.238	3
木炭	0.415	4
竹炭	0.234	2
パイン炭	0.196	1

	濁度	順位
活性炭	141.2 JIS	3
木炭	241.7 JIS	4
竹炭	133.8 JIS	2
パイン炭	119.1 JIS	1

炭の効果は、吸光度・濁度ともに同様の順であった。
種類別の炭の持つ表面積は、
パイン炭→竹炭→活性炭→木炭 の順で大きいと考えられる。

目的: ① 炭を土に加えることで本当に土壌は肥えるのか

② 現地で製造可能な炭(木炭・竹炭・パイン炭)のうち、どれが植物の成長に効果を表すのかを実証する ⇨ 発展途上国でどのように利用できるのか?

実験1: 炭の植物の成長具合への影響は?!

方法: ハツカダイコンの種子を、木炭を加えたもの・竹炭を加えたもの・炭なしの土壌で育て、成長具合を比較する。

準備: 炭を加える場合は土900gに炭100gを添加する。21日間成長を見る。



6日目



11日目



13日目



21日目

実験3: 炭の土壌改良効果の理由とpH および K⁺ 濃度の関係とは?

- 炭を添加した蒸留水を振とう機に1分ずつかける。
- ①の溶液を 3000rpm3 分間 遠心分離機にかける。
- 上澄みの pH および K⁺ 濃度を紫外可視分光光度計で測定する。



実験結果

	pH	K ⁺ mg/L	順位
活性炭	7.08	28.31	3
木炭	7.04	測定範囲以下	4
竹炭	7.60	43.67	2
パイン炭	9.10	100.1	1

pH、K⁺ 濃度ともに、パイン炭→竹炭→活性炭→木炭の順に高い数値が得られた。
植物に含まれる K の含有量によって、pH の値も左右されることを表している。
実験2で得られた、表面積の大きさの順と同じ!

ハツカダイコンをすべて採取し、それぞれの重さを量る

実験結果

	1本あたりの重さ	順位
炭なし	1.1g	3
木炭	1.5g	2
竹炭	1.9g	1

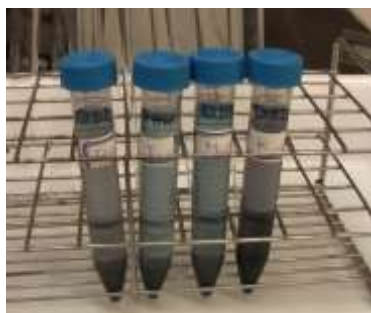
竹炭→木炭→炭なしの順で大きく育った

つまり…炭を添加した場合のほうがよく育ち、木炭より竹炭のほうがよく育つ

実験2: 炭の吸着能力

方法: メチレンブルー溶液を用いて、木炭・竹炭・パイン炭・活性炭の吸着能力を吸光度と濁度をはかり、比較する。

炭を添加した溶液のままでは測定できないので、遠心分離機に 3000rpm1 分間かけて、上澄み液の吸光度と濁度を測定する。



まとめ: 以上 3 つの実験結果より、①炭は植物の成長に良い影響を与える ②その影響は表面積の大きさに比例する ③表面積の大きさと pH 値の高さ、K⁺ 濃度は比例する

～発展途上国、パプアニューギニアでの利用の可能性～

職を持たない若者は、普段やることのないために村に入るようになったビールに手をだし、酔って喧嘩を頻繁にするようになった。近くの複数の村でも、同様の問題が起きており、村のリーダーが集まった際にも真っ先に話された、早急に解決すべき問題である。これらの問題も、炭の技術を伝えることで解決に導けると考える。

村に炭の技術を伝える ⇨ 村を挙げてのプロジェクトにすることで若者の団結力があがり、上記の問題は解消!

炭を村で利用する ⇨ 育ちに良かった作物がよく育つ
効率よく、安定した加熱調理ができる
炭を都市部に売る ⇨ 安定した現金収入を得られることで
子どもたちが学校に通えるようになる



炭作りの様子



このように、炭というものを技術から伝えることで、発展途上国の生活に良い影響を与えることができると考えられる。