

Properties of Porous Bamboo Charcoals made using the New-Type of Furnace

○篠崎正利 (K-BETS)、福島 巖 (K-BETS)、渡辺雅樹 (K-BETS)、
鹿嶋與一 (竹もりの里)、西澤真実 (いすみ竹炭研究会)

1. はじめに 前報(1-3)で述べたように、竹炭の性質と製造方法の改善について報告した。しかし、単に「竹炭」と呼ぶのでは種々の誤解を招くことが判って来た。竹炭はその製造方法を特定しなければそれを明確に定義できないことが最近になって判明した。消し炭の竹炭(これをポーラス竹炭と呼ぶ)は窯で焼いた竹炭と細孔の状態が大きく異なることが解かったので報告する。

従来の竹炭製造方法をおさらいすると表1のようになる。

表1 従来の竹炭製造方法と新炭化炉

方式	No.	名称	評価	ここでの呼称
密閉式	A	炭焼き窯	低速生産	堅竹炭
開放式	B	新型炭化炉	高速生産	ポーラス竹炭

2. 実験方法

(1) 製造装置の仕様：開放型炭化炉(上記B)

(2) 供試材：孟宗竹を表1のBで製造したポーラス竹炭を用い、比較材としてAで製造した堅竹炭を使用した。

(3) 実験方法

- ①吸水性・放水性の実験
- ②走査型電子顕微鏡(SEM)観察
- ③EDXによる元素分析
- ④EDXマッピングによる元素分布

3. 実験結果

(1) 吸水実験結果

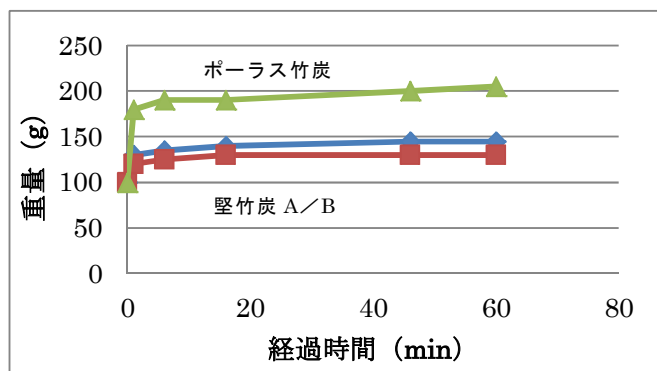


図1 粉碎した各種竹炭の吸水による重量増加状況比較

(2) 放水実験結果

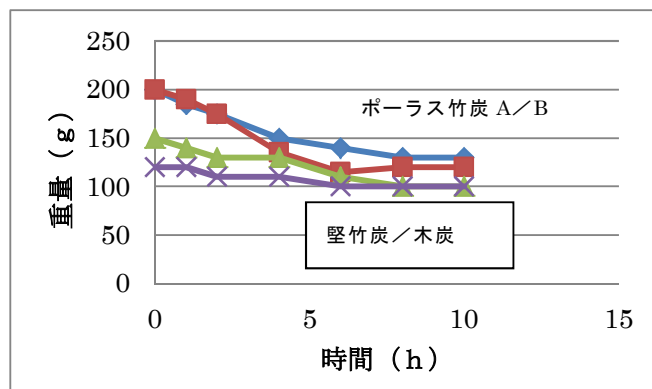
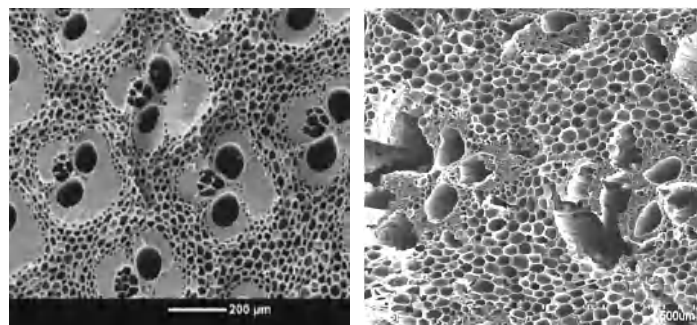


図2 粉碎した各種炭の乾燥による重量減少状況比較

(3) SEM観察結果



(a)堅竹炭(4)

(b)ポーラス竹炭

写真1 細孔のSEM写真(同倍率表示)比較

(4) ポーラス竹炭のEDXによる元素分析結果

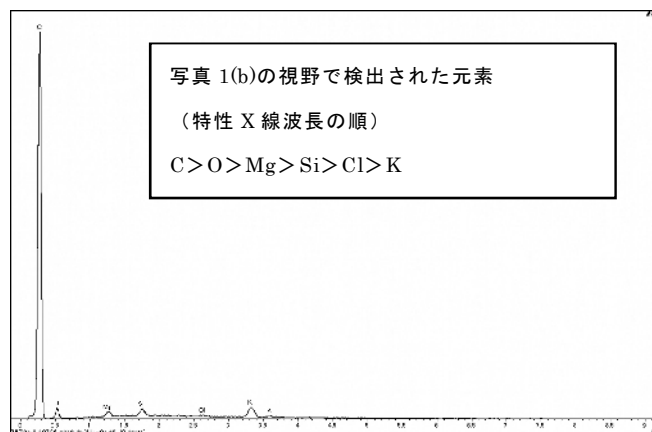


図3 ポーラス竹炭のEDX分析結果

(5) ポーラス竹炭のEDXマッピングによる元素分布

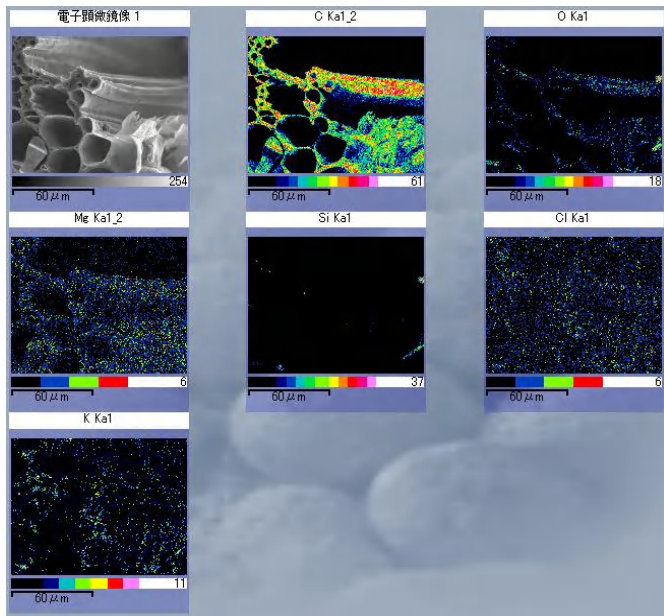


写真2 EDX マッピングによる元素分布

4. 考察

竹炭の化学分析結果は多く報告されている(5,6)が、化学成分が竹炭の製造方法によって大きく変化するとは考えられないので、物理的性質の相違が生まれる原因を考察する。

(1) 吸水性と放水性が製造方法で異なる原因

SEM 観察の結果を従来報告されている SEM 写真と比較すると、ポラス竹炭は個々の細孔が大きく、細孔の密度が高いことが判明したので、吸水性と放水性の差は細孔に吸水可能な空間のボリュームの差異に帰結すると考えられる。細孔が大きいののは炭化温度がポラス竹炭の場合は約 800°C と炭窯で焼いた堅竹炭よりも約 100°C 高いことによるだろう。また、初期の吸水速度が極めて大きいことから、毛細管現象が寄与していることが推察された。

(2) ポラス竹炭中の成分推定

ポラス竹炭の元素分析を EDX および EDX マッピング分析によって調べた結果、C、O、Mg、Si、Cl、K の元素が検出され、それらの元素の位置関係から C、KCl、SiO₂、MgO の成分が推定された。C は炭酸同化作用で作られた元素、他は根から吸収されたものであろう。

(3) ポラス竹炭の肥力性（肥料の三要素）

ポラス竹炭を土壌に配合すると次の変化が現れる。

- ①窒素：微生物の作用で空中窒素を固定する。(1)
- ②リン酸：竹炭中の SiO₂（珪酸）が土壌にもともと含まれている不溶性リン酸を水溶性リン酸に変える。(7)
- ③カリ：塩化カリウムとして存在し、肥料そのものである。これら三要素の作物に対する過不足は特定できないが、ポラス竹炭を土壌に配合することによって、土の団粒化が促進

されるという物理的メリット以外に、肥料成分を含むという化学的メリットも享受できることになる。

5. まとめ

竹の消し炭であるポラス竹炭が窯で焼いた竹炭（堅竹炭）の性質と異なる現象を解明するために実験と元素分析を行って、上記 4. (1)～(3)の結論を得た。