

木 炭(その2)

炭化物の性質

木炭を上手に利用するためには、木炭の性質を十分に理解することが必要です。ここでは、木炭の性質について述べます。

- ・工業分析は水分、灰分、揮発分、固定炭素の含まれている割合を測定します。
- ・元素分析は炭素、水素、酸素などの含まれている割合を測定します。
- ・物性分析は木炭の硬度、炭化度(精練度)、比表面積、pH、真比重、かさ比重、発熱量、反応性、着火点などを測定します。

木炭の性質や元素組成は、炭材の樹種や製炭法によっても異なります¹⁾。

炭化度

炭化度は木炭の炭化の程度を表します。木炭は無定形炭素といわれ、基本構造は小さい炭素の結晶が不規則に並んでいます。その小さい結晶は炭化温度が高くなるに従って大きく成長します。結晶が成長した木炭は電気抵抗が小さくなり、電導性が良くなります。

そこで、このような木炭の電気抵抗値を測定することで炭化度を知ることができます。精練計はこの炭化度を測定する器具です。

高温でやかれた白炭^{かま}の炭化度は精練計では0を示します。一方、黒炭は窯内部の温度のバラツキがあるので炭化度にも幅があります¹⁾。

硬 度

木炭の硬度は木炭硬度計によって測定されます。硬度計には鉛、アンチモン、銅、錫、亜鉛、のこ用鋼鉄などを所定の割合で配合した硬さの異なる20種類の金属片が用いられてきましたが、最近は硬度4, 6, 12, 15, 17, 20の6種類が用いられています。

木炭の中でも最も硬い白炭の硬度は12~18であり、マツ炭は1以下になり、ナラの黒炭では中間的な硬さを示します¹⁾。

吸着性

木炭にはたくさんの細かい孔があいています。この小さな孔の表面積は比表面積(1g当たりの表面積 m^2)で表します。吸着力は、この比表面積の大きさとその通気性に左右されるといわれます。

吸着性には気体と液体に対する吸着性があります。

これらの性質のうち前者は脱臭剤として、後者は油吸着材などに使われます。

遠赤外線の放射

木炭を使うと、焼き鳥がおいしく、しかも串を焼かずに肉だけを焼くことができるのは、木炭が燃焼すると遠赤外線を放射し、うちわでそれを微妙に調節しているからであるといわれております。温度が高いほど、この放射量は多くなります。しかし、サウナ等の比較的低い温度でもその温度に対応する遠赤外線を発生することが分かりました²⁾。

木炭の用途

燃料用

調理用、茶の湯用、アウトドア調理用などに使われています。

研磨用

古くから漆器や金属の研磨、七宝焼の研磨に用いられています。研磨用木炭は白炭が使われています¹⁾。

デッサン用

画用木炭の炭材にはヤナギの小枝やサクラ、クワ、ポプラ、ハンノキなどが使われます。これらの炭材を電気炉などで焼き上げた木炭がよいそうです¹⁾。

工業用

還元剤、炭素原料、活性炭として使われています。

活性炭の用途として、粉末状のものは、工業薬品や医薬品の精製、酒類の粗糖の脱色、水道水の脱臭など、主に水処理に使われています。また、粒状活性炭は水処理にも使われていますが、主に空気浄化、石油化学製品や化学薬品の精製、溶剤の回収などに使われています。身近なところでは、タバコのフィルターや冷蔵庫の脱臭剤などに、粒状の活性炭が使われています³⁾。

農林業用

木炭は1986年(昭和61年)地力増進法の改正で土壤改良材の認定品目に追加指定されました。これは、木炭が多孔質なので、土壤の透水性の改善に効果があることが認められたためです。

林産試験場でも、木炭の用途開発の一環として道立農業試験場とともに、農地への施用について共同研究を実施してきました。この共同研究では、木炭粉を単独で畑に施用して木炭の効用を観察しました。その結

果、大豆、大根、ハウレンソウに若干の効用が認められたものの、全体的には期待するほどではありません。

(1) 土壌微生物の活性化

木炭粉を土壌に施すと、土壌の物理（透水）性が改良されると同時に、土壌微生物を活性化させ、作物や樹木の成長に好影響をもたらすとの研究報告があります。

土壌微生物の例としては、空中窒素を固定できる細菌、らん藻、根粒菌（マメの仲間）、放線菌（ハンノキ）、菌根菌（トマト VA菌根菌）があります⁴⁾。

(2) 融雪剤

融雪剤としての散布は、土壌改良などを期待しながら融雪を早められるメリットがあります。その使用量もゴルフ場や牧草地、農地などで増加の傾向にあります⁵⁾。

環境用

(1) 床下の結露を防ぐ

床下の環境の改善に木炭が有効との研究報告もされています。北海道では冬に、本州では夏に結露するので、木炭を床下に敷くことで結露を防ぐとともに、臭いも消し、快適な居住環境が得られるようです^{6,7)}。

また、のこくずに炭酸ナトリウムを10%ほど含浸させた後、300℃で炭化すると調湿機能が高まります⁸⁾。この調湿機能を付与した炭化物の用途も検討する必要があります。

(2) 悪臭の浄化用

最近都市近郊地域の都市化が急速に進み、近隣の住宅地に家畜のふん尿臭がただよい、しばしば公害問題になります。鶏舎内の悪臭を木炭と木酢液（木炭をやく時の排煙を冷やして得られる液体）で無臭化する浄化槽があります。浄化槽内は、木酢液を含浸させた木炭が層状に敷かれており、鶏舎内の悪臭はこの中を通過して排出されるようになっていきます。

脱臭作用は、木炭がふん尿中のアンモニアと反応して無臭にする働き、さらに、たん白質の分解臭や硫黄化合物などの悪臭が、木酢液中のフェノール成分を主とする燻臭（くしゅう）でマスキングされる働きなどによるためと考えられます⁹⁾。

(3) 飲料水の浄化用

古くから、金気（かねけ）（酸化鉄）を含んだ地下水の浄化には木炭が使われています。水道水の脱臭や精製には活性炭を用いた浄水器が市販されています。

(4) 河川の浄化用

木炭を用いた河川の浄化は、各地で試みられています。都市内を悪臭を発生させながら流れる小川を木炭で浄化した話も聞いています。

木炭は多孔質なので一部は木炭の吸着による浄化もありますが、大部分は木炭の孔に住み着く微生物が有機物を分解することによって浄化されるのです。

(5) 油の吸着用

木材を綿状（ファイバー状）に加工して、300～400℃の温度で熱処理すると、自重の約20～30倍のA重油やB重油、サラダ油、大豆油を吸着することが分かりました（写真）。この油吸着材が製品化されますと、私たちの身近のいろいろな施設からの燃料油や機械油（ちゅうぼう）の流出事故や家庭の台所やホテル、レストランの厨房（ちゅうぼう）などの廃油処理に対応できます¹⁰⁾。

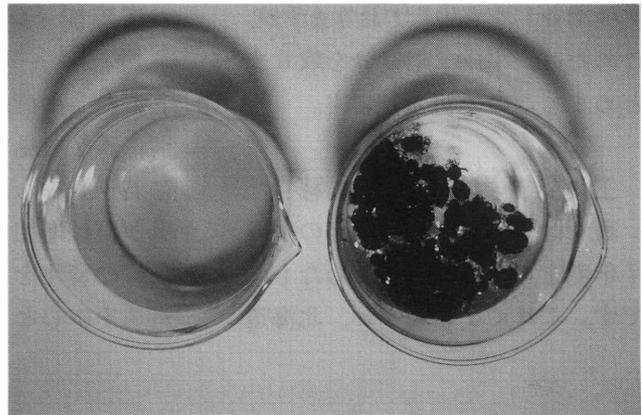


写真 水の上に浮かべたA重油（左）とA重油を吸着した油吸着材

参考資料

- 1) 斎藤 勝：林産試だより，11月号，p.9（1993），12月号，p.1（1993）。
- 2) 梅原勝雄：林産試験場報，8巻2号，p.13（1994）。
- 3) 環境を守る炭と木酢液，炭やきの会，家の光協会（1991）。
- 4) 小川 真：林業試験場場報，11月号（1984）。
- 5) 竹花邦夫：林業技術研究発表大会論文集，p.198（1984）。
- 6) 葛西英夫，西川 忠：日本建築学会大会学術講演梗概集，p.939（1989）。
- 7) 中野達夫ほか：第42回日本木材学会研究要旨集，p.46（1992）。
- 8) 斎藤 勝，駒沢克己：日本木材学会北海道支部講演集21号，p.79（1989）。
- 9) 林産工業における新しい加工利用技術，日本木材学会編，日本木材学会発行，p.97～116（1985）。
- 10) 梅原勝雄，加藤幸浩：林産試だより，1月号，p.7（1994）。

（林産試験場 物性利用科）