

# 木質系廃棄物からのエコカーボンボードの開発 — 高強度ボードの開発とその評価 —

木材工業部 ○日高富男  
化学・環境部 小幡 透, 西 和枝, 新村孝善\*  
(現 \*素材開発部)  
有限会社 財部電子

## 1. はじめに

木質系廃棄物の有効利用, 住環境の改善を図るため, エコカーボンボード(資源循環型炭化物ボード)の研究開発に取り組んだ。本研究では, 木質系廃棄物を炭化し, 運搬や現場での加工性が良く, より高強度で仕上げ材として利用できるボードの製造技術を確立し, そのボードが持つVOC(揮発性有機化合物)等の吸着特性等を調べたので報告する。

## 2. 実験方法

### 2. 1 ボードの製造条件

原料の炭は, 建築廃材を炭化した建築廃材木炭, 土木廃材を炭化した土木廃材木炭及び竹炭を使用した。ボード成形では, バインダーとしてこんにゃくの主成分であるグルコマンナンを用いた。ボードの製造は, 各炭に水とグルコマンナンを加えて攪拌し, 300×300mmの型枠に入れて圧縮成形機((株)神籐金属工業所製ANSF-100型)にてプレス成形を行った。炭化物ボードは, そのままでは表面に炭が露出するために, 触ると汚れる恐れがあるので, 表面に用いる素材についても併せて検討を行った。

### 2. 2 ボードの強度向上の検討

炭化物ボードのさらなる強度向上を図るために, 繊維の添加及びカルシウムの添加による強度への効果について検討を行った。

### 2. 3 ガス吸着試験

試作したボードについて, ホルムアルデヒド, アンモニア及びトルエンのガス吸着試験を行った。試験は, テドラーバッグ法を用いて行い, ガス濃度はガス検知管を用いて測定した。

## 3. 結果及び考察

### 3. 1 基本ボードの強度

構成材料である3種類の炭, グルコマンナン及び水の配合割合を変えてボードを試作した。ボード成形に必要なグルコマンナン量を検討するために, それぞれの炭でボードを試作し, 曲げ強度試験を実施した。その結果, ボードを試作する際に使用するグルコマンナンの最適量は, 炭の重量に対して, 建築廃材木炭では20%, 土木廃材木炭では20%, 竹炭では10% であることが明らかになった。

また, ボードの成形条件を見いだすために, プレス時間とプレス温度, プレス圧について検討を行った。その結果, 木炭ボードの成形条件は, 温度100℃, 時間10分, プレス圧8.4N/mm<sup>2</sup>, 竹炭ボードでは, 温度100℃, 時間10分, プレス圧5.1N/mm<sup>2</sup>で充分であることがわかった。

次に, 土木廃材木炭と竹炭を使用して, 表面なし, ポリエステル不織布(厚さ0.2mm), ポリ乳酸不織布(0.4mm), 和紙(0.1mm)を用いてボードを試作し, 曲げ強度試験を行った結果を図1に示す。試験

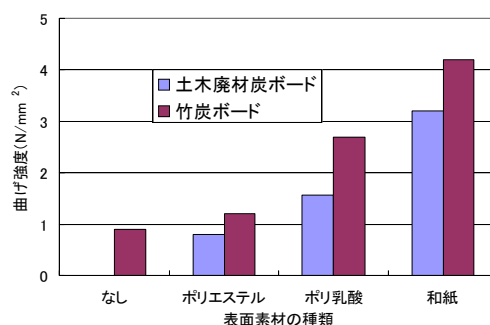


図1 炭化物ボードの表面素材の効果

の結果、和紙を用いた場合に木炭ボードで $3.2\text{N/mm}^2$ 、竹炭ボードで $4.2\text{N/mm}^2$ と最も高い強度が得られた。不織布の厚さに関係なく和紙はセルロース系繊維であるために、セルロースと類似の骨格を持つグルコマンナンとの接着性が良く、補強効果が高くなったものと推察される。

### 3. 2 繊維の効果

土木廃材木炭200gに対して2種類の繊維（紙くず、スギ樹皮）を0～50g添加して試作したボードの曲げ強度試験の結果を図2に示す。40gの繊維を添加すると紙くずとスギ樹皮では、それぞれ曲げ強度が $5.1\text{N/mm}^2$ と $4.8\text{N/mm}^2$ となり補強効果が見られた。この傾向は竹炭ボードでも同様に確認された。

### 3. 3 水酸化カルシウムの効果

こんにやくを製造する際、アルカリ（水酸化カルシウムや炭酸ナトリウム）と混合加熱してグルコマンナンをゲル化させていることから、水酸化カルシウムを添加してボードの強度向上を図ったが、強度は向上しなかった。

### 3. 4 ボードのガス吸着試験

木炭ボードと竹炭ボードのホルムアルデヒド、アンモニア、トルエンのガス吸着試験を行った結果、ホルムアルデヒド吸着試験では、木炭と竹炭の原料の相違による差はほとんど見られなかった。

アンモニア吸着試験では、木炭ボードの方が吸着速度は速い傾向が見られた。この要因として、竹炭の方がカリウム成分が多いことと、炭化温度の差によるものと考えられる。

トルエン吸着試験では、図3に示すように木炭ボードの方が吸着速度が速かった。この要因として、木炭と竹炭の比表面積、細孔分布の差によるものと考えられる。つまり、トルエンはその分子構造が大きいために、メソ孔が発達した木炭のほうが細孔内にトルエン分子が入りやすく、吸着速度が速くなるのではないかと推察された。

## 4. おわりに

木質系廃棄物を用いたエコカーボンボードの開発を行い、以下のような知見が得られた。

- (1) 表面素材にセルロース系のものを用いることにより、強度が向上した。また、セルロース系繊維を配合することでボードの強度が向上した。

なお、ボードの製造方法については特許を出願した。(特開2008-087348)

- (2) 炭化物ボードのガス吸着試験では、原料の違いによりアンモニア及びトルエンについては、木炭ボードのほうが吸着速度が速く、ホルムアルデヒドについては、木炭ボードと竹炭ボードでは、ほとんど差は見られなかった。

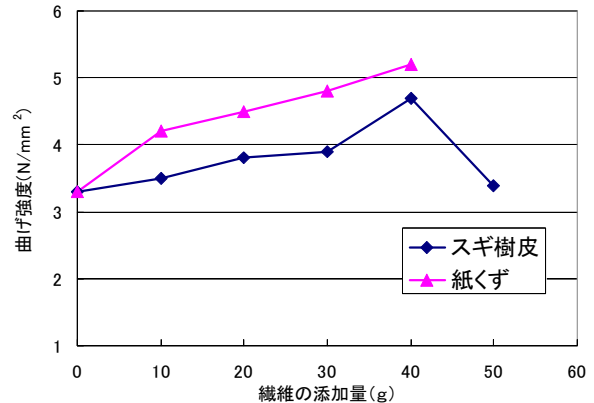


図2 木炭ボード(土木廃材木炭)における繊維添加の効果

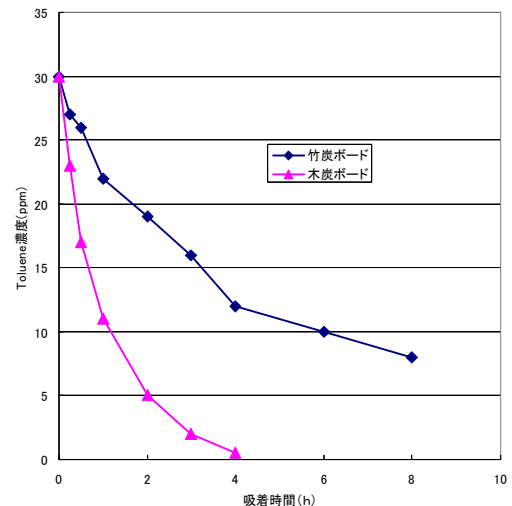


図3 ボードのトルエン吸着試験