

## 水生植物炭化物の添加による堆肥化時臭気低減効果の検討

小林 宙\*・白石 誠・中町康人・疇地勅和

Decrease in odor of compost by addition of charcoal made from aquatic plants

Hiroshi KOBAYASHI, Makoto SHIRAISHI, Yasuhito NAKAMACHI and Tokikazu AZECHI

### 要 約

児島湖の水質浄化対策で刈り取られた水生植物の有効利用を図るため、水生植物を原料とした炭化物について、家畜ふんの堆肥化処理における利用法を検討した。

- 1 牛ふん堆肥化において、水生植物の炭化物を添加して堆肥化を行ったところ、発生臭気成分中の硫化メチル、プロピオン酸、ノルマル酪酸に低減傾向が認められた。
- 2 発酵温度は無添加と遜色ない結果が得られた。
- 3 堆肥成分においては、炭化物の添加により、灰分、CaO、MgO が高くなる傾向が認められた。

キーワード： 児島湖、水生植物、炭化物、堆肥化、臭気

### 緒 言

岡山県南部に位置する児島湖は面積 10.88km<sup>2</sup> の人造湖であり、流域の人口は県人口の 1/3 を占め、生活排水や産業排水の流入量増加に伴い水質汚濁の問題が顕在化した<sup>1)</sup>。現在、流域の都市化などによって悪化した本県児島湖の水質を改善するため水質保全計画<sup>1)</sup>の策定により富栄養化防止や水質改善などの取り組みが行われ、その結果、平成 18 年度では湖心におけるCOD値が過去最低を記録するまで改善されている<sup>3)</sup>。

児島湖の水辺ではヨシやマコモなどの抽水性植物、マツモやササバモなどの沈水性植物、ヒシやオニバスなどの浮葉性植物、ウキクサ、ホテイアオイなどの浮遊性植物等が繁茂<sup>2)</sup>し、これら水生植物も水質浄化に貢献している。

これは、水生植物が湖の栄養分を吸収して育つためであるが、冬になって枯死すると腐敗し栄養分が溶出して、逆に湖の水質を悪化させてしまうという問題がある。そのため、毎年枯れる前に刈り取りが行われ、これらの植物は取り除かれている<sup>2)</sup>。

本県においては、刈り取られた植物の有効利用を図るため、様々な方法<sup>1)</sup>が検討されており、その一つに炭化がある(写真1)。

炭化物には表面に細かな孔が数多く存在し、微細な物質を数多く吸着することから、脱臭効果や濾過効果があることが知られている。

一方、畜産経営においては、悪臭が苦情の約 60%を占めているという現状がある。



写真1 ヒシを原料とした炭化物

そこで、このような炭化物の効果が畜産環境の改善に貢献できると考え、炭化物を利用して堆肥化時に発生する悪臭の低減効果に関する試験を行った。

### 材料及び方法

#### 1 堆肥化試験

堆肥化の原料にはパドックから採取した肉牛ふん 300kg と水生植物(ヒシ)の炭化物 30kg を混合して用いた。また、炭化物を混合しない対照区を設けた(表1)。なお、水分調整は行わなかつ

た。

これらの混合物を臭気の吸引が行える容積 13m<sup>3</sup> のチャンバー内に堆積し、切り返し方式による堆

肥化を行った(写真2)。切り返しは週に1回行い、試験期間は42日間とした。

表1 試験区

|        | 牛ふん<br>(kg) | ヒシ炭化物<br>(kg) | 初発水分<br>(%) |
|--------|-------------|---------------|-------------|
| ヒシ炭混合区 | 300         | 30            | 56.53       |
| 対照区    | 300         | 0             | 59.25       |



写真2 堆肥化試験の様子

より、測定した成分の中で硫化メチル(図2)、プロピオン酸(図3)、ノルマル酪酸(図4)に

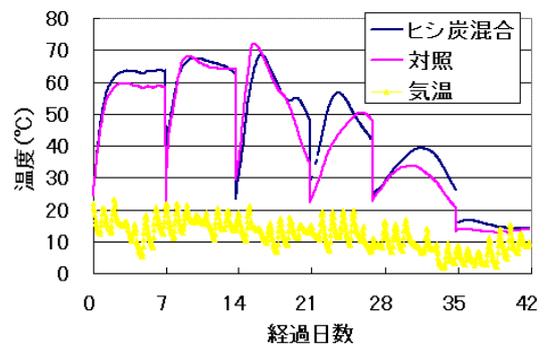


図1 発酵温度

## 2 測定項目

堆肥化物の表面より30cmの深さの発酵温度をデータロガーを用いて、1時間毎に記録した。

アンモニアは北川式検知管で、硫化水素、メチルメルカプタン、硫化メチル、二硫化メチル、プロピオン酸、ノルマル酪酸、イソ吉草酸、ノルマル吉草酸はガスクロマトグラフを用いて毎日1回測定した。

試験開始時及び終了時の含水率、灰分、有機物、pH、Kj-N、NH<sub>4</sub>-N、NO<sub>x</sub>-Nは、それぞれ、80℃24時間乾燥、強熱減量、ガラス電極法、ケルダール分解法、プレムナー法により測定した。また、同じ試料について、風乾後T-N、T-C、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>、K<sub>2</sub>O、Na<sub>2</sub>O、CaO、MgOをCNコーダー及び乾式灰化後硫酸-モリブデン酸法、原子吸光法により測定した。

## 結果及び考察

堆肥化期間中の発酵温度は図1のように推移し、炭化物を混合しなかった対照区と同様の推移を示した。

この結果から、炭化物の添加は堆肥の発酵状況に影響しないと考えられた。

悪臭成分については、水生植物の炭化物の混合に

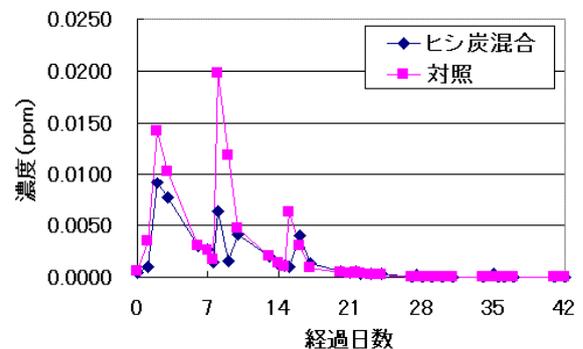


図2 硫化メチル

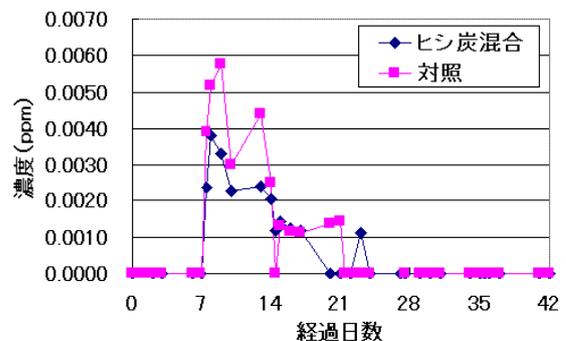


図3 プロピオン酸

低減傾向が認められた。

また、アンモニア、硫化水素、メチルメルカプ

タン、二硫化メチル、イソ吉草酸、ノルマル吉草酸については、明確な差が認められなかった。

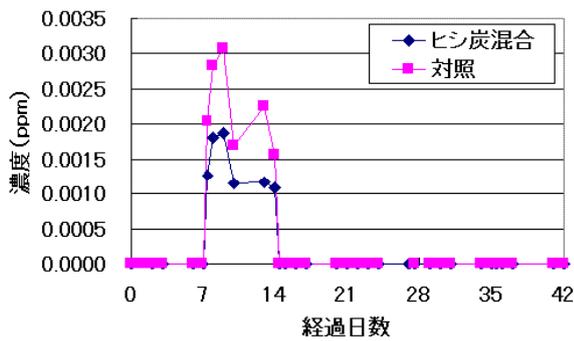


図4 ノルマル酪酸

測定した成分は極めて不快度の高い成分であることから、堆肥化時の臭気を抑制できる可能性が示された。これは、炭化物の脱臭効果が家畜ふんの堆肥化においても発揮されたものと考えられた。

庄野ら<sup>4)</sup>は炭化パルプスラッジの被覆により、豚糞から発生する臭気が抑制されることを示したが、今回の試験から、炭化物を家畜ふんと混合させることでも臭気低減効果が得られることが示さ

れた。

試験開始時及び終了時の堆肥成分の測定結果を表2、表3に示した。炭化物の混合により、含水率及び有機物が低下し、灰分及びpHが増加した。窒素成分については、炭化物の混合により低下する傾向が認められた。また、ミネラル成分においては、CaO及びMgOが炭化物の混合により増加したがこれらの結果は、表4に示した炭化物の性質によるものと考えられた。

以上の結果から、水生植物の炭化物を混合すれば、堆肥化に悪影響を及ぼすことなく、発生する臭気を低減できる可能性が示された。

この脱臭効果は、水生植物以外を原料とした炭化物においても期待できると考えられ、炭化物の有効な利用法の一つとなりうると考えられた。

また、炭化物には一般的に土壌の物理性を改善する効果があるため、炭化物を混合して製造した堆肥は土壌改良資材としても有効であり、施用することで土壌の水はけや通気性を良好にする特長を持っていると期待できる。

表2 堆肥成分

|     |        | 含水率   | 灰分     | 有機物    | pH   | Kj-N   | NH <sub>4</sub> -N | NO <sub>x</sub> -N |
|-----|--------|-------|--------|--------|------|--------|--------------------|--------------------|
|     |        | (%)   | (% DM) | (% DM) |      | (% DM) | (% DM)             | (% DM)             |
| 開始時 | ヒシ炭混合区 | 56.53 | 21.26  | 78.74  | 8.88 | 2.21   | 0.027              | 0.000              |
|     | 対照区    | 59.25 | 11.24  | 88.76  | 8.45 | 2.23   | 0.058              | 0.004              |
| 終了時 | ヒシ炭混合区 | 44.80 | 24.20  | 75.80  | 7.85 | 1.83   | 0.008              | 0.220              |
|     | 対照区    | 46.19 | 15.03  | 84.97  | 7.45 | 2.01   | 0.074              | 0.095              |

表3 堆肥成分

|     |        | T-N    | T-C    | C/N比 | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | K <sub>2</sub> O | Na <sub>2</sub> O | CaO    | MgO    |
|-----|--------|--------|--------|------|-------------------------------|------------------|-------------------|--------|--------|
|     |        | (% DM) | (% DM) |      | (% DM)                        | (% DM)           | (% DM)            | (% DM) | (% DM) |
| 開始時 | ヒシ炭混合区 | 1.358  | 46.66  | 34.4 | 4.092                         | 2.477            | 0.508             | 2.656  | 3.762  |
|     | 対照区    | 1.606  | 47.23  | 29.4 | 4.273                         | 2.130            | 0.464             | 0.745  | 2.333  |
| 終了時 | ヒシ炭混合区 | 1.975  | 50.43  | 25.5 | 5.068                         | 3.308            | 0.506             | 4.348  | 4.570  |
|     | 対照区    | 2.227  | 51.53  | 22.9 | 5.212                         | 3.046            | 0.518             | 1.211  | 3.728  |

表4 ヒシ炭成分

|             | 含水率   | 灰分     | 有機物    | T-C    | T-N    | CaO    | MgO    |
|-------------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|             | (%)   | (% DM) |
| ヒシ炭 (4mm以下) | 41.51 | 59.43  | 40.57  | 25.73  | 0.61   | 16.34  | 3.79   |

### 引用文献

- 1) 岡山県(2007)：児島湖に係る第5期湖沼水質保全計画. 1-13.
- 2) 岡山県(2006)：児島湖ハンドブック. 1-12.
- 3) 鷹野洋・山本淳・斎藤直己・中川周三(2007)

児島湖浄化に関する調査研究-平成18年度の児島湖の水質について-. 岡山県環境保健センター年報, 31, 33-40.

- 4) 庄野俊一・黒田和孝・鈴木一好(2005)：炭化パルプスラッジによる貯留豚糞の臭気抑制. 鳥取中小畜試研報, 55, 57-62.