

# ボカシ肥及び汚泥コンポストの作製と養分特性

斎藤 公夫・佐藤 一良・浅野 真澄

(宮城県農業センター)

Producing Ferment Fertilizers and Waste Water Sludge Composts, and Their Nutrient Properties

Kimio SAITO, Kazuyosi SATO and Masumi ASANO

(Miyagi Prefectural Agricultural Research Center)

## 1 はじめに

環境保全型農業において、有機物の処理法の確立、また有機物の特性に基づく適正施用はいよいよ大切である。

機能性肥料として期待がかかるボカシ肥料と及び農業利用が求められている汚泥コンポストについて、作製法と養分特性について報告する。

## 2 試験方法

### (1) ボカシ肥及び汚泥コンポストの作製

1) ボカシ肥料の作製：山土、有機肥料等を表1の比で混合した。発酵は、水分を60%程度に調整し、60℃を越えないようにして行った。ボカシAは山積み一切返しにより、B及びBKは土嚢袋に小分けし、袋の積重一分離により温度調整した。微生物資材は米糠、コーンスターチと混ぜて添加した。

2) 汚泥コンポストの作製：汚泥脱水ケーキを砕き、初穀等をまぶし表2に示すように積み、水分60%で発酵を進めた。腐葉土は種菌、消石灰はpH調整と発酵促進、細断麦稈(15cm)は通気性と堆積の崩壊防止のため加えた。

### (2) ボカシ肥及びコンポスト養分分析

1) 無機態窒素は10%KClで抽出し、オートアナライザー(ブランルーベ社)により測定した。試料は風乾調整・微粉碎し、TC、TNは住友NCアナライザーにより、T 磷酸、加里は硫酸一過酸化水素分解したのち、アスコルビン酸-モリブデン比色法及び炎光法により測定した。

2) アミノ態窒素分析：10%KCl抽出液をセルロース膜で透析してから、1-ロイシンを標準としてニンヒドリ

表1 ボカシ肥料作製の原料 (現物kg)

| 材 料   | A  | B  | BK |
|-------|----|----|----|
| 山土    | 60 | 40 | 40 |
| ゼオライト | 10 | 10 | 10 |
| 魚粕    | 10 | 20 | 20 |
| 油粕    | 10 | 20 | 20 |
| 骨粉    | 10 | 10 | 10 |
| 発酵鶏糞  | 30 |    |    |
| 初クンタン |    |    | 10 |
| 微生物資材 | 4  | 4  | 4  |

表2 汚泥コンポスト (現物kg)

| 原 料    |     |
|--------|-----|
| 1. 初穀  | 115 |
| 2. 汚泥  | 320 |
| 3. 消石灰 | 2.4 |
| 4. 麦稈  | 40  |
| 5. 腐葉土 | 10  |

1→2→3→4→5の順に積み、4回繰り返した。

表3 室内畑培養に供試した土壌の性質

| 土 壌 | 土 壌 型 | PH<br>(H <sub>2</sub> O) | TN<br>乾土当% | TC<br>乾土当% | CEC<br>me | 磷酸<br>吸収mg |
|-----|-------|--------------------------|------------|------------|-----------|------------|
| 南台  | 褐色森林土 | 5.8                      | 1.09       | 0.10       | 16.5      | 1550       |
| 青の木 | 黒ボク土  | 6.1                      | 5.28       | 0.38       | 29.3      | 1690       |
| 角田  | 灰色低地土 | 5.9                      | 1.07       | 0.13       | 24.4      | 730        |

表4 室内畑培養における資材添加, 100 g 乾土当り

| 添 加 資 材    | 資材<br>N% | 資材量<br>現物 g | 添加TN<br>mg |
|------------|----------|-------------|------------|
| 1. ボカシ肥    | 3.5      | 1.04 g      | 36.0       |
| 2. 汚泥コンポスト | 3.5      | 2.51 g      | 86.8       |
| 3. 硫酸      | 21       | 0.12 g      | 25.0       |

ン染色を行った。

(3) 室内畑培養による窒素無機化、電導度(EC)の推移：表3の土壌を4mmの篩で調整し、硫酸、ボカシ肥、又は汚泥コンポストを表4の比で加え、含水比50%に調整し、30℃で8週間の畑培養を行った。ECを乾土1：水5の比で測定した後、10%になるようKClを加えて、無機態窒素を抽出・測定した。資材の抽出無機化は、対照無添加土壌の無機化を差し引いて示した。

## 3 試験結果及び考察

### (1) ボカシ肥及び汚泥コンポストの作製

1) ボカシ肥の発酵過程(図1)：山積み発酵のボカシAは、2日目には60℃に達した。切返しを行うほど温度が60℃を超え、悪臭を放って褐色の“焼け”ボカシとなった。4日目には発熱停止したので、微生物資材の再添加により再発酵させて製品とした。土嚢袋に小分けしたボカシBは、2～3日で60℃近くになった時に袋を離して温度上昇を抑え、5日に発酵が弱くなり始めたときは攪拌と袋の積重ねにより発酵を持続させた。クンタンを加えたボカシBKはやや遅れて発酵が経過した。B、BKとも、50℃を超える2～3日目に白色の菌糸塊状、5日目には特有の酸臭を発して骨粉が手で砕け、ほぼ8日で順調に仕上がった。少量の場合は土嚢袋で発酵調整するのが簡便とみられた。

2) 汚泥コンポストの発酵過程(図2)：堆積1～2日後には70℃に達し、ピーク温度を越すごとに切返しを行い(約1週間ごと3回)、麦稈にキノコが発生した4週目を発酵完了とした。1、2回目の切返し時はアンモニア臭を発したが、3回目には悪臭はなく、完了時には堆肥臭に変わり、汚泥、麦稈は酸化的に黒褐色分解して、取扱いやすい形態となった。初穀は1回目の切返しで褐色を呈したが、それ以後あまり分解は進まなかった。汚泥の塊が残った場合は、生汚泥の色を呈し、還元分解により悪臭を発した。水分を65%以下にすること、汚泥を2～3cm以下に砕

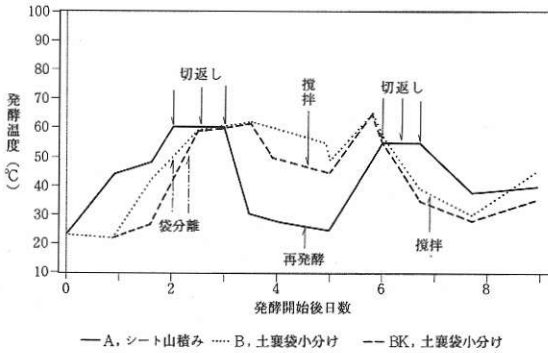


図1 ボカシ肥の発酵温度推移

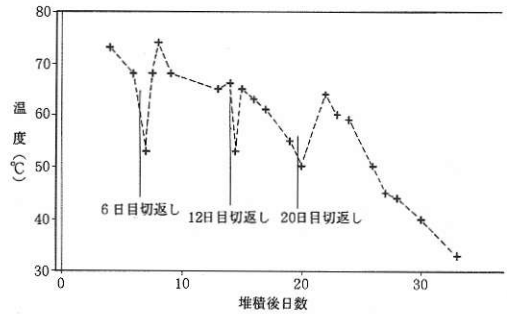


図2 汚泥コンポスの発酵温度推移

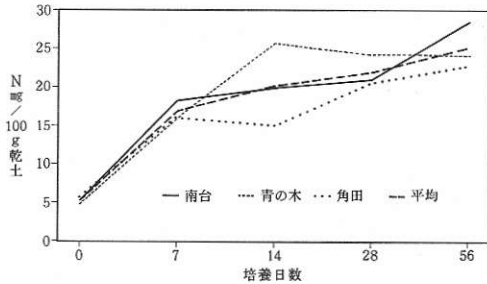


図3 ボカシ肥の窒素無機化 (室内畑培養30°C)

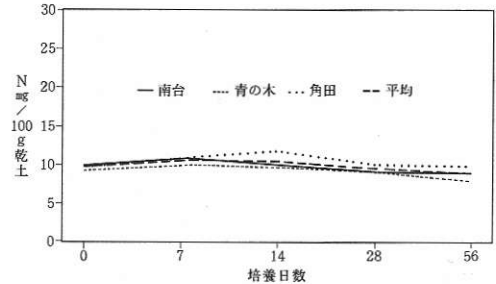


図4 汚泥コンポスの窒素無機化 (室内畑培養30°C)

表5 ボカシ肥料及び汚泥コンポスの成分

| 資 材   | 全 分 析 値 |     |     |     |     | 10%KCl抽出N          |                    |       |     |
|-------|---------|-----|-----|-----|-----|--------------------|--------------------|-------|-----|
|       | TC      | TN  | TP  | TK  | C/N | NO <sub>3</sub> -N | NH <sub>4</sub> -N | Org-N | アミノ |
|       |         |     |     |     | 比   | mgN/100g 乾物        |                    |       |     |
| ボカシA  | 17      | 3.2 | 2.5 | 3.0 | 6.9 | 0.13               | 495                | 20    | 0.5 |
| ボカシB  | 22      | 4.8 | 1.9 | 1.9 | 5.2 | 0.12               | 471                | 45    | 2.1 |
| ボカシBK | 24      | 4.6 | 1.5 | 2.0 | 6.1 | 0.25               | 482                | 32    | 1.1 |
| 汚泥コンポ | 30      | 2.5 | 1.2 | 1.7 | 12  |                    |                    |       |     |
| 厩肥1   | 27      | 2.5 | 0.8 | 2.3 | 11  |                    |                    |       |     |
| 厩肥2   | 27      | 1.8 | 0.7 | 1.6 | 15  |                    |                    |       |     |

いて初殻をまぶし通気性を保つことが酸化的発酵を行ううえで肝心なことであるとみられた。

## (2) 養分分析結果

### 1) ボカシ肥料及び汚泥コンポスの成分 (表5)

いずれのボカシ肥とも、KCl抽出Nは0.5%相当で、ほとんどが無機態のNH<sub>4</sub>-N態で、少量の有機態Nは蛋白態であり、アミノ態はわずかであった。NH<sub>4</sub>-Nの形態については、交換態か、塩なのか今後検討すべきである。全窒素については、C/N比が6前後であり、大部分が蛋白、アミノ態と見られるが、バイオマスがどれくらいを占めるのかはボカシ肥の微生物効能に関して興味ある。成分からみるとボカシは有機窒素、燐酸の効果が高い肥料と言えた。汚泥コンポスは、厩肥に比べると、全炭素がやや高いがその他はほとんど差がなかった。

### (3) 畑培養による窒素の無機化特性及び電導度の変化

室内畑培養におけるボカシ肥及び汚泥コンポスの窒素の無機化を図4に示した。ボカシにより加えられた窒素は36mg/100g 乾土であり、土壌によって若干の変化はあるが、7日で添加Nの半分が無機化し、その後ゆるやかとなり、56日で約70%が無機化することになる。それに対し、

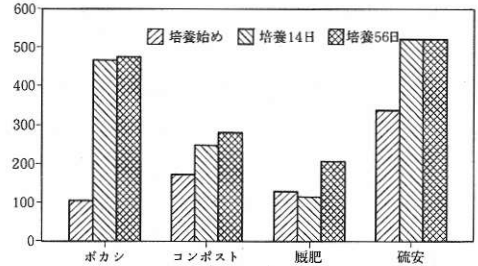


図5 資材添加培養における電導度推移 (室内畑培養30°C, 青の木土壌, 1:5比測定)

汚泥コンポス添加では、最初から添加窒素の20%に当たる10mgの無機態窒素が存在し、培養日数に関わらずほぼ一定であった。汚泥コンポスの窒素の大部分は土壌に残存するものと考えられた。資材添加培養に伴う電気電導度(EC)の変化を青の木土壌を例として図5に示したが、25mgN/100g 乾土相当の硫酸添加によるECははじめから340μSと高く、硝酸化成によって14日以降は500μSに達した。それに対しボカシ肥添加では、はじめは低い、あとは硫酸添加並のECを示した。汚泥コンポスは、無機化窒素の水準が低いこともあって、ボカシ肥と厩肥の中間的挙動を示した。

ボカシ肥は、施肥直後は無機化窒素が少なく濃度障害を起こしにくい、後にほとんど分解し速効窒素肥料に近い肥効を持つと見られた。汚泥コンポスは、施用直後の窒素は化学肥料窒素と同じで、その後の無機化が期待されないことから単年施用では肥切れになりやすく、連用により残存効果が期待されると見られた。