

## 栗山町エコソイルセンターにおいて製造される 堆肥の発酵過程で発生する臭気の種類と臭気の消臭に関する研究

田中 尚道\*・住友 茂\*\*・大西 宏幸\*\*・福岡 浩一\*\*\*・  
若木 利始\*\*\*\*・古谷 和之\*\*\*\*\*・柏 秀和\*・駒井 功一郎\*

(近畿大学資源再生研究所\*・栗山町\*\*・株式会社虎変堂\*\*\*・株式会社en-getu\*\*\*\*・有限会社ニセコ運輸\*\*\*\*\*)

## Examination concerning deodorant of kind of stench generated during fermentation of compost manufactured in Kuriyama-cho eco-soil center

Naomichi TANAKA\*, Shigeru SUMITOMO\*\*, Hiroyuki OHNISHI\*\*, Kouichi FUKUOKA\*\*\*,  
Toshiharu WAKAKI\*\*\*\*, Kazuyuki FURUYA\*\*\*\*\*, Hidekazu KASHIWA\* and Koichiro KOMAI\*

*\*Institute of Resource Recycling, Kinki University, 157-1 Minami-shimamatsu  
Eniwa-city Hokkaido, 061-1375, Japan*

*\*\*Kuriyama town office, 3-252, Matsukaze Kuriyama-town, Yubari-gun, Hokkaido, 069-1512, Japan*

*\*\*\*Kohendo Co.Ltd., 884-5, Nobeuchi Koga-city, Fukuoka, 811-3121, Japan*

*\*\*\*\*En-getsu Co.Ltd., 4-5-16, Tamukae Kumamoto-city 862-0962, Japan*

*\*\*\*\*\*Niseko Unyu Co.Ltd., 061-1375, Japan, Tougeshita, Kuutchan-cho, Abuta-gun Hokkaido*

### Synopsis

It examined with Kuriyama-cho eco-soil centre concerning the stink decrease by three kinds of different materials and densities, and the following results were obtained.

1. The effect on the density of ammonia by the bacterium was compared with the control plot and the density of ammonia changed low. The density of ammonia changed a little higher than other examination districts with the time passage.
2. The decrease in the density of ammonia was seen as for the effect on the density of ammonia with the horseradish extraction thing immediately after processing, and a deodorant effect continued for a long time. Moreover, a deodorant effect of the horseradish extraction thing is a point that the quality of the smell changes momentarily, and the stink disappears due to the stink.
3. The effects on the concentration of ammonia with humus decreasing the density of ammonia became clear.
4. It was suggested the concentration of ammonia to be able to change low, and to decrease the stench from the result of the examination by either materials compared with the control plot. The effect and the quantity consumed of each material during summer were examined in addition, and the necessity for examining the point of cost-effectiveness was admitted in the future.

緒 言

前報<sup>1)</sup>にて報告したように、栗山町における生ゴミ・汚泥堆肥化センターが完成・稼働して有機肥料（クリビット）の製造・販売が3年前より開始されている<sup>1)</sup>。この有機肥料は現在では広く町内で利用されており、特に農業者の方に好評で製造された有機肥料は栗山町内の農地で作物栽培の肥料として全量利用されている。現状としては、かなり不足しており各農家で製造する堆肥の発酵助剤としての利用を進め、各農家の庭先での堆肥作りに貢献している。

一方、有機肥料の品質はいいが、製造過程における臭気が発生しており、風向きによっては近隣の住民の方にご迷惑をおかけしている。この臭気は、発酵室内で堆肥化過程により発生するアンモニア、メチルメルカプタン、硫化水素などが原因となっているものと思われる。

そこで、本実験では臭気の種類と濃度を明らかにし、その臭気を中和・分解するための数種類の資材を検討し、堆肥場内の作業環境ならびに近隣

住民の方達の住環境保全のために行った。

材料と方法

本試験は平成21年11月初旬より同年12月下旬まで、北海道夕張郡栗山町桜山のエコソイルセンターにて行った。臭気の種類と測定は、検知管にて行いアンモニア、メチルメルカプタン、硫化水素を測定した。

まず、堆肥場から発生する臭気の種類を特定するために、アンモニア、メチルメルカプタン、硫

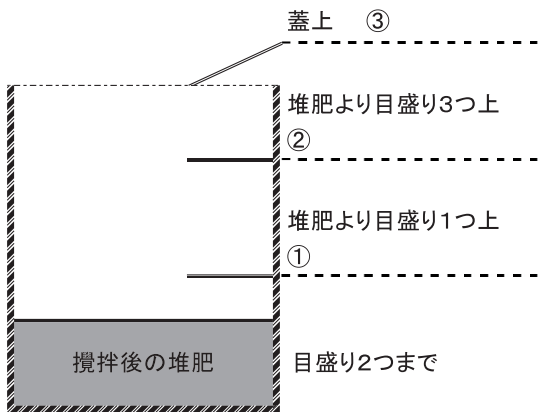


図1 臭気の測定箇所



写真1 臭気測定用ポリバケツと臭気測定位置

表1 試験区設定

試験番号	試験区	基準使用量/10Kg	実施使用量/12Kg
T-0	対照区	0	0
T-1	菌5倍希釈区	100cc	120cc
T-2	菌10倍希釈区	50cc	60cc
T-3	菌20倍希釈区＋ステビア茎	25cc	30cc＋100g
T-4	カラシ抽出液5倍希釈区	100cc	120cc
T-5	カラシ抽出液10倍希釈区	50cc	60cc
T-6	腐植2.5%添加区	25g	30g
T-7	腐植5.0%添加区	50g	60g

化水素測定用の検知管を用いて測定した結果、アンモニアのみが検出され、その濃度は8月では最高で60ppm、最低で40ppm、11月では最高で25ppm、最低で5ppmであった。以上のような結果より、アンモニア臭の除去のための試験設計を行なった。

アンモニアに対する消臭効果の高いと思われる資材を選定した。すなわち①微生物、②カラシ抽出物、および③腐植酸の3種類を用いて、消臭効果を5名による人的判定（鼻による判定）および検知管にて測定を行った。試験区の設定は表1に示した通である。

100リットルのポリバケツに、発酵中の汚泥と生ごみを12Kgづつとりいれて、それに表1に示した

処理を施した。ポリバケツの保管は室温25℃の調整室に設置して、処理前、処理後5時間目、24時間後から24時間ごとに144時間目まで測定を行った。

検知管の種類は、最高濃度500ppmまで測定できるもので、図1、写真1のように3カ所に測定用の穴をあけて、上、中、下の3カ所を測定した。

## 結 果

発酵中の堆肥をポリバケツに12Kgづつほぼ同様な場所から採取し、フタを閉めて密封した後に、各試験区の処理前のアンモニア濃度、処理後5時間目、24時間後から24時間ごとに6回測定を行った。

表2 鼻での臭いかぎによる人的判定

試験区	試験区の詳細	0	5	24	48	60	72	84	96
T-0	対照区	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
T-1	菌5倍希釈	◎	○	○	○	△	△	△	○
T-2	菌10倍希釈区	◎	○	○	△	○	○	○	△
T-3	菌20倍希釈＋ステビア(100g)区	◎	○	○	○	○	○	○	△
T-4	カラシ5倍希釈区	◎	△	△	△	△	△	△	△
T-5	カラシ10倍希釈区	◎	○	○	△	○	△	△	△
T-6	腐植2.5%区	◎	○	○	○	○	○	○	△
T-7	腐植5.0%区	◎	○	○	○	△	△	△	△

ひどく臭う：◎、臭う：○、やや臭う：△、臭わない：×

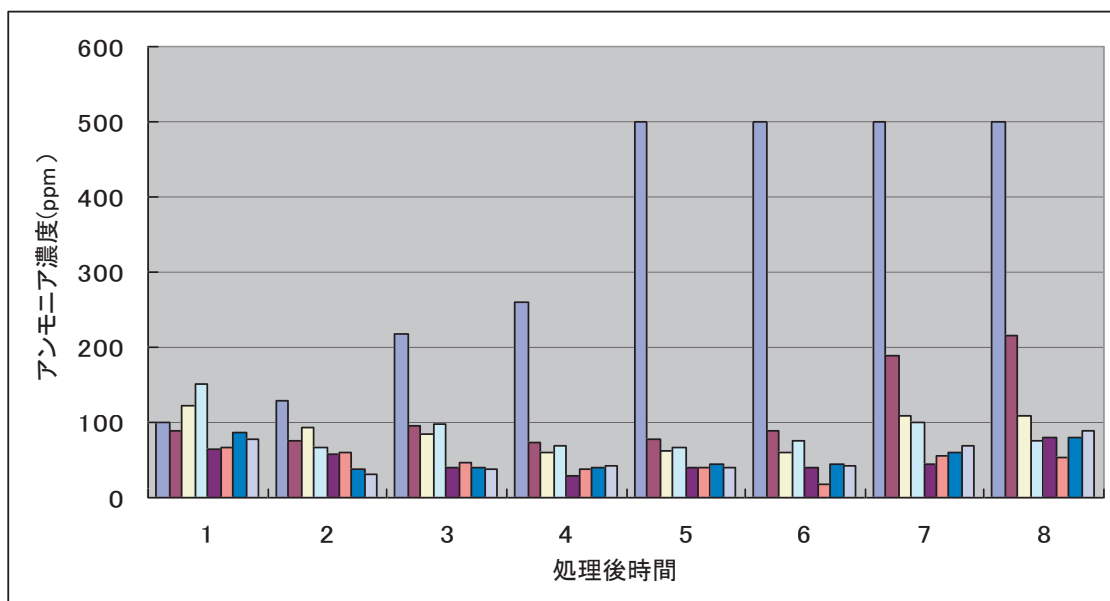


図2 最上層におけるアンモニア濃度の推移

棒グラフ左から T-0 区、T-1 区 … T-7 区となっている。

処理後時間：1：測定前、2：処理後5時間、3：処理後24時間、4：処理後48時間、5：処理後72時間、6：処理後96時間、7：処理後120時間、8：処理後144時間

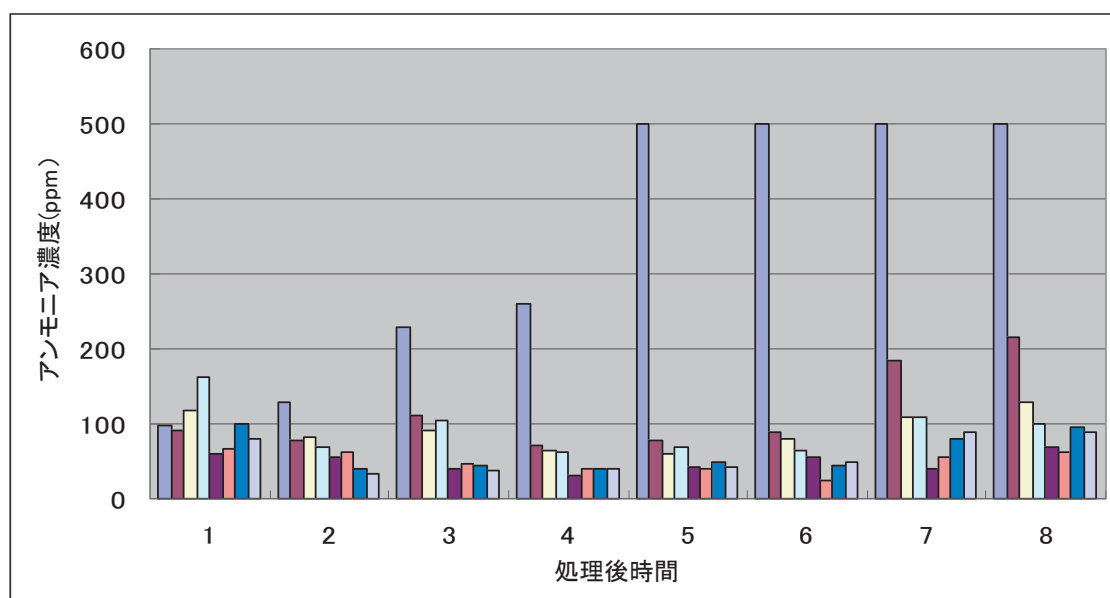


図3 中央層におけるアンモニア濃度の推移

棒グラフ左から T-0 区、T-1 区 … T-7 区となっている。

処理後時間：1：測定前、2：処理後 5 時間、3：処理後 24 時間、4：処理後 48 時間、5：処理後 72 時間、6：処理後 96 時間、7：処理後 120 時間、8：処理後 144 時間

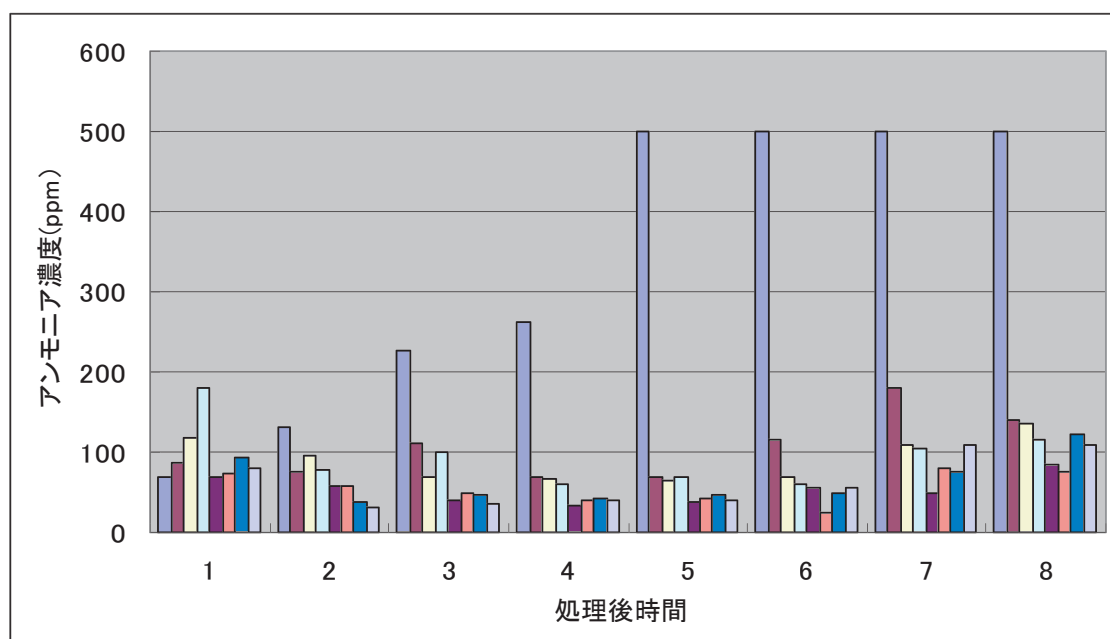


図4 最下層におけるアンモニア濃度の推移

棒グラフ左から T-0 区、T-1 区 … T-7 区となっている。

処理後時間：1：測定前、2：処理後 5 時間、3：処理後 24 時間、4：処理後 48 時間、5：処理後 72 時間、6：処理後 96 時間、7：処理後 120 時間、8：処理後 144 時間

人的測定（鼻による）測定の結果は、表2に示したように対照区は処理後からひどく臭う◎が測定終了日まで続いたのに対して、カラシ抽出液5倍希釈区では処理直後から、やや臭う△程度の臭気に軽減され、測定最終日までやや臭う△を維持し、臭気を軽減する効果が持続された。

次に臭気の軽減に効果的な資材は菌5倍希釈区、

次いで腐植5%添加区であった。残りの試験区では対照区に比べると臭気はやや軽減されたものの、カラシ抽出液5倍希釈区ならびに菌5倍希釈区の効果より劣った。

検知管によるアンモニア濃度の変化を最上部（図2）、中間部（図3）ならびに最下部（図4）に示した。何れの試験区も、アンモニア濃度は、最

下層が最も高く、次に中層、最上部の順であった。

また、何れの層においても、対照区は処理後時間の経過に伴ってアンモニア濃度は高くなり、処理後72時間後から500ppmを振り切った。

各処理区のアンモニア濃度の変化による臭気の軽減効果をみると、何れの試験区も対照区に比べアンモニア濃度の軽減が見られた。また、処理後144時間目においては、何れの試験区でもややアンモニア濃度の上昇が見られたが、菌5倍希釈区以外は対照区に比べ、アンモニア濃度は20%以下の数値であった。

また、資材の中でアンモニア濃度の軽減効果の高かったものは、カラシ抽出液5倍希釈区、カラシ抽出液10倍希釈区、腐植5%添加区ならびに腐植10%添加区であり、これらの資材はアンモニアを分解、中和する能力が高いものと思われた。また、カラシ抽出液および腐植は処理後のアンモニア濃度軽減効果の持続性も高いことが示唆された。

## 考 察

有機性廃棄物（畜糞、汚泥、生ゴミ並びに農業廃棄物）のリサイクルを促進しようという動きはかなり以前からあるが、地域循環型の社会を構築することは容易ではなく、各自治体で円滑に循環しているところは少ない。その原因はいくつかあると考えられるが、主因は有機性廃棄物の発酵方法や発酵途中で発生する臭気の問題、また、製造された堆肥（有機質肥料）の品質と利用する側の有機質肥料に対する認識不足にあると著者は考える。

栗山町では5年前から桜山に有機性廃棄物（主に生ゴミと汚泥）のリサイクルセンターを建設し、町内の生ゴミと下生汚泥から有機性津肥料を製造している。製造された有機質肥料は、町内の農業者の方に受け入れられて、全量を町内の耕作地で利用されている。一方、有機質肥料製造過程に発生する臭気は近隣の住民の方からの苦情も寄せられている。

今回の調査結果より、臭気的主要成分はアンモニアであり、タンパク質を分解する過程で大量の

アンモニアガスが発生していることがわかった。アンモニアガスは季節によっても発生量は異なり、気温の高い夏場で発生量は多くなり、気温の低い冬期間では発生量が少ないことがわかった。

このアンモニアを除去するためのオゾン脱臭装置は設置してあるが、それだけでは除去しきれずに大気へ放出されたアンモニアが、風に乗って近隣住民の方へご迷惑をかけている。

そこで、発生したアンモニアを堆肥化施設の中で分解、中和することで大気への放出を極力減らすことが重要であると考えた。

その方法として、菌によるアンモニアの分解、ワサビ抽出物によるアンモニアの中和分解さらに腐植によるアンモニアの吸着・分解を試みた。

その結果、効果の大小はあるが、何れの資材においてもアンモニアを分解する効果が認められた。

菌によるアンモニアの分解の仕組みは、アンモニアガスが供試した菌に含まれている硝酸還元菌により硝化・脱窒を経て分解され、アンモニア濃度が低減するものとする。

ワサビ抽出物によるアンモニア濃度の低減作用は、ワサビ、カラシ、大根などアブラナ科の植物に含まれる辛味成分であるアリルイソチオシアネート（allyl isothiocyanate；アリルイソチオシアネートあるいはイソチオシアネートアリル）が、アンモニアなどの悪臭成分と化学反応し、臭いを分解する方法である。本試験の結果から、極少量のワサビ抽出物が処理直後より多量のアンモニアを分解し、さらに長時間消臭効果が持続されることが本試験により明らかとなった。また、ワサビ抽出物による消臭効果で他とは異なる点は、臭いの質が瞬間的に変化し、悪臭が悪臭で無くなる点である。

腐植によるアンモニア濃度の低減作用は、物理的吸着、化学的分解および生物的分解によってアンモニア濃度を低減させると言われている。本試験では上記の何れの反応に起因するものかは明らかではないが、アンモニア濃度を低減することが明らかとなった。

本試験では、何れの資材でも対照区に比べアンモニア濃度は低く推移し、臭気の低減が可能であ



ることが示唆された。今後、さらに夏期間での各資材の効果や使用量について検討すると共に、費用対効果の点についても検討する必要性が認められた。

## 要 約

栗山町エコソイルセンターにて悪臭低減に関する試験を3種類の異なる資材と濃度により行い、以下のような結果を得た。

1. 菌によるアンモニア濃度に及ぼす効果は、対照区に比べてアンモニア濃度は低く推移した。時間の経過と共にアンモニア濃度は他の試験区よりやや高く推移した。
2. ワサビ抽出物によるアンモニア濃度に及ぼす効果は、処理直後よりアンモニア濃度の低下が見られ、長時間消臭効果が持続した。また、ワサビ抽出物による消臭効果は、臭いの質が瞬間的に変化し、悪臭が悪臭で無くなる点である。
3. 腐植によるアンモニア濃度に及ぼす効果は、アンモニア濃度を低減することが明らかとなった。
4. 本試験の結果から、何れの資材でも対照区に比べアンモニア濃度は低く推移し、臭気の低減が可能であることが示唆された。今後、さらに夏期間での各資材の効果や使用量について検討すると共に、費用対効果の点についても検討する必要性が認められた。

**謝辞：**本実験を行うにあたって、栗山町エコソイルセンター職員の川村 勉氏、および杉本秀之氏に大変お世話になりました。ここに謝意を表します。

今回の実験資材としてガッテン菌太郎およびカラシードLの提供を頂きました、株式会社 虎変堂、三原早名恵 統括部長に厚くお礼を申し上げます。

今回の実験資材として腐食を提供いただきました、株式会社 松本微生物研究所 牧孝昭社長に厚くお礼を申し上げます。

## 参考文献

- 1) 田中尚道・石尾敏章・駒井功一郎（2007）：北海道夕張郡霧山町堆肥化センターにおいて製造された有機肥料（クリビット）のカボチャにおける施肥試験、近畿大学資源再生研究所報告、5, 31-35
- 2) 石黒辰吉監修：最新 某脱臭技術集成 東京：エヌ・ティ・エヌ（1997）
- 3) 藤田賢二：コンポスト化技術 廃物有効利用のテクノロジー、東京、技報堂出版（1993）
- 4) 有機質資源化推進会議編：有機廃棄物資源化大辞典、東京、農山文化協会（1997）