

倶知安町ニセコ運輸における高品質な堆肥製造に関する研究

第1報 堆肥化システムの改善と堆肥の品質について

田中 尚道*・古谷 和之**・森谷 太一**・神田 靖範***・
柏 秀和*・駒井 功一郎*

(近畿大学資源再生研究所*・有限会社ニセコ運輸**・株式会社CDCインターナショナル***)

Research on high-quality compost manufacturing in Niseko transportation, Kucchan-cho I. Composting system and the quality of compost

Naomichi TANAKA*, Kazuyuki FURUYA**, Taichi MORIYA**,
Yasunori KANDA***, Hidekazu KASHIWA* and Koichiro KOMAI*

**Institute of Resource Recycling of Kinki University, 157-1, Minamishima-matsu, Eniwa city,
Hokkaido, 061-1375, Japan*

***Niseko Un-yu Co., Ltd., Tougeshita, Kuutchan-cho, Abuta-gun Hokkaido, 044-0085, Japan*

****CDC International Co., Ltd. 4-3-6, Nakayamate-dori, Chuou-ku, Kobe city, 680-0004, Japan*

Synopsis

Have up to now, it is in the Kucchan-cho The dirt of the Kucchan-cho is done, and in the Niseko transportation Co.Ltd., 7000t/year and garbage are accepted during 5600t/year, and the composting has been done. Compost with good quality was not able to be manufactured though the method of the composting also had tried and erred along with it. The counterattack machine and the high-speed fermentation plant also became complete being equipped, and if the fermentation method was established, the base that manufactured compost with good quality was in order.

Then, it experimented by the method of using the second high-speed fermentation plants by fermentation to raise the grade of maturity of compost in addition switching the fermentation procedure from anaerobic fermentation to the aerobic fermentation, and adding the wood chip of the aeration that it was equipment and was the sub-materials.

As a result, the C/N ratio was able to manufacture compost that the moisture content is near the full ripeness that the ammonia odor of about 33 hardly did from about ten.

In addition, the necessity that would clarify the examination of harm to plant of compost manufactured by this method and the influence on crops in the future was suggested.

はじめに

これまで、ニセコ運輸では倶知安町における下水汚泥ならびに食品残渣を堆肥化するために写真1（汚泥）および図1（生ごみ）のかわりに、それぞれのシステムを用いて堆肥製造を行ってきた。そのシステムは、汚泥はビニルハウスに堆積し、エアレーションは行わず有用菌を添加した後、コンポストターナー（写真3）という攪拌機で切り返しを行う方法である。

生ごみは、高速発酵システム（図1、写真5～8）に示したプラントによって行っていた。それらによって製造された堆肥は、アンモニア臭を帯びており、C/N比は18程度のやや熟度の低い堆肥が製造されていた（表1）。

倶知安町は観光の名所でニセコ国定公園や大雪山を有しており、一方、農業も盛んな町であり、倶知安町の男爵いもは全国でも有名な特産品である。また、羊蹄山麓の自然と豪雪地帯の特色を生かした、冬場のスキー観光に力を入れている町の

立地条件から堆肥の臭いはイメージダウンにもつながる。

よって、臭気のない堆肥は作業環境の改善や町のイメージを保全し、さらに高品質の堆肥を利用することで農産物の生産量や品質を向上することが出来ればと考える。

そこで、著者らは現在の堆肥化の方法を改良し、熟度の高い臭いの無い堆肥製造を試みた。本報ではその堆肥化の過程ならびに堆肥の成分や臭気について報告する。

1. 堆肥化方法の検討

これまでニセコ運輸で行ってきた堆肥化のシステムは、汚泥は堆積法（嫌気性発酵）（写真1～3）、生ごみは高速堆肥化プラントによるものであった（写真4～7、図1）。この方法を基に、新たな堆肥化システムを検討した。

すなわち、新しい堆肥化システムは、まず堆肥化を行うにあたって嫌気性発酵から好気性発酵に切り替えた。次に、汚泥と生ごみをそれぞれ分け



写真1 汚泥の堆肥化（旧方法）



写真2 切り返し用コンポーター



写真3 発酵の様子



写真4 生ごみの堆肥化



写真5 生ごみの投入口



写真6 高速発酵装置



写真7 発酵装置の内部の様子



写真8 新しい発酵方法による1次発酵層とエアレーション装置

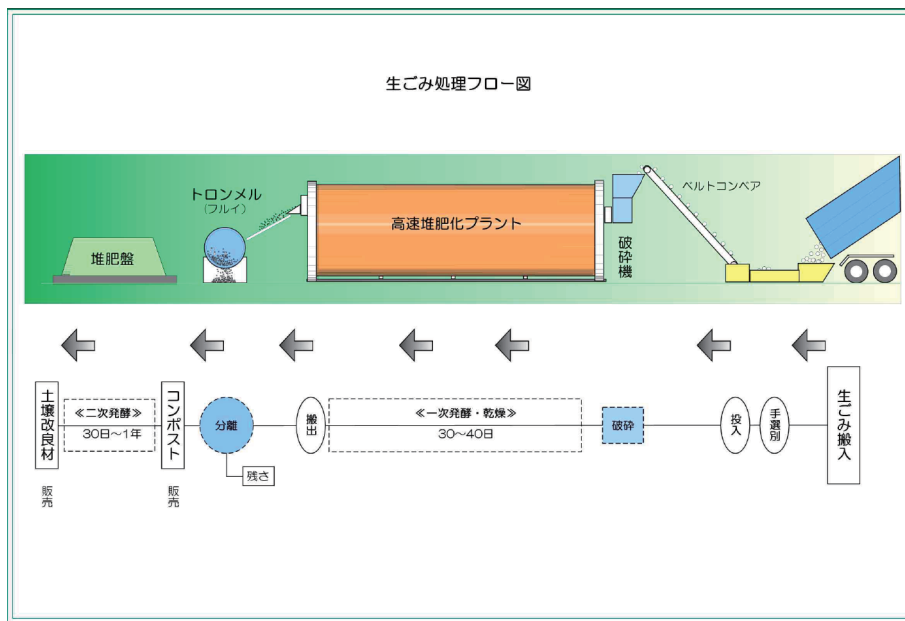


図1 生ごみの堆肥化システム

て堆肥化を行っていたが、汚泥と生ごみと木材チップを1:1:1の比率で混合し、エアレーションを施し、それに合った好気性発酵菌を用い1次発酵を終わらせた後に、高速発酵システムを用いて2次発酵を行う方法へと切り替えた。木材チッ

プは、堆積物の通気性を改善するほか、水分調整、炭素源の補給ならびに微生物の住処となることが知られており、大量に搬入される伐根をチョッパーにて粉碎し、堆肥化の副資材として用いた。

今回の主な改良点をまとめると、①汚泥と生ご

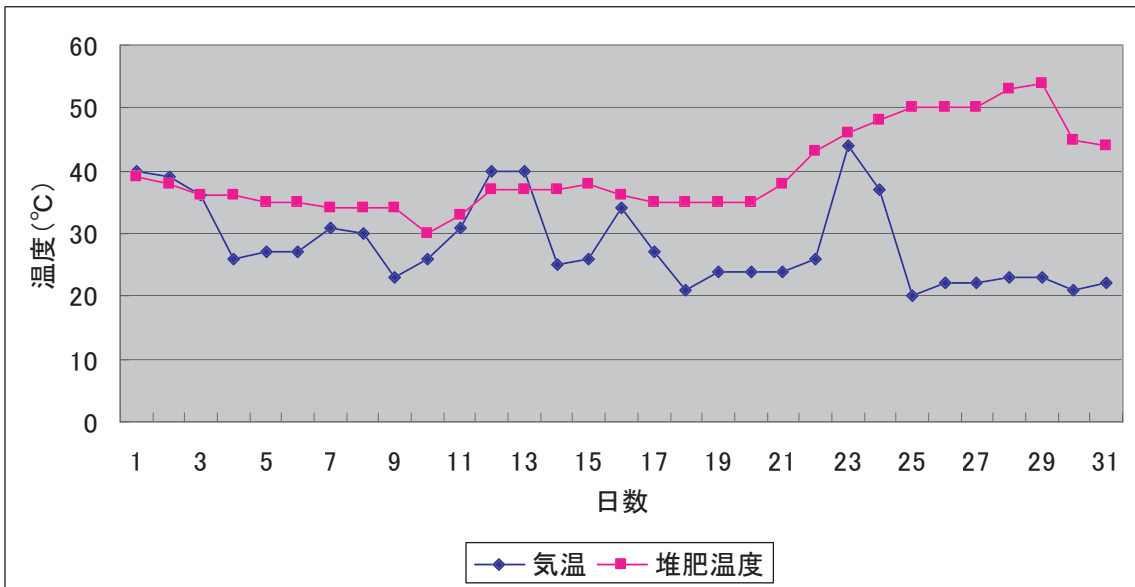


図2 改良前の堆肥化に伴う堆肥温度の変化

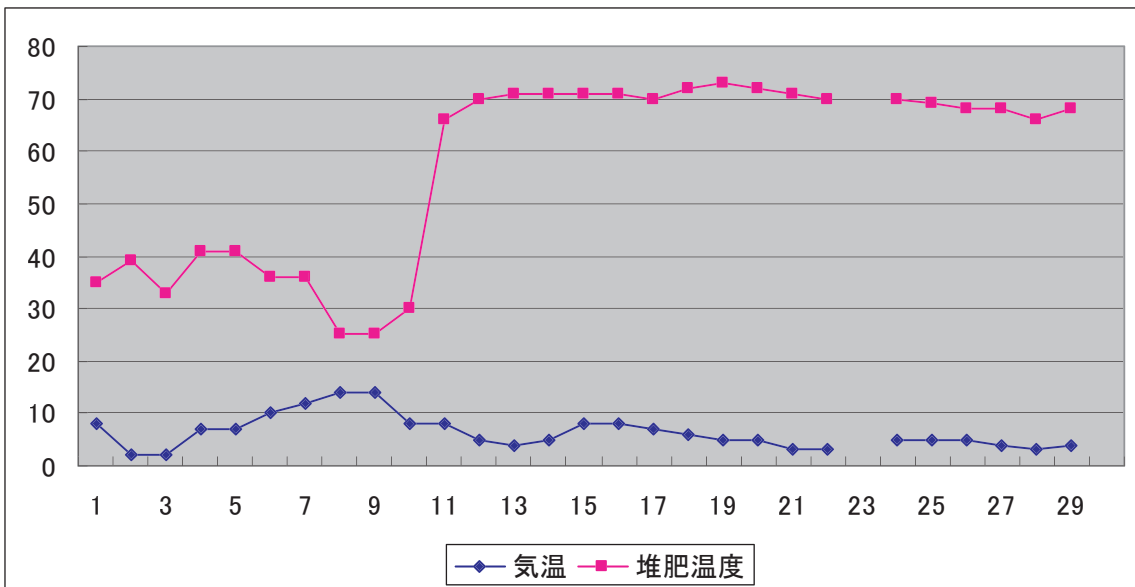


図3 改良後の堆肥化に伴う堆肥温度の変化

みを混合して同時に堆肥化する、②木材チップと混合する（水分調整および炭素補給）、③エアレーションを行う（好気性発酵を行う）、④高速発酵システムを2次発酵に用いる点である。

2. 発酵時の温度の推移

両者の比較を1次発酵時の発酵温度と堆肥の成分により比較した。

従来の堆肥化方法による発酵による堆肥温度の変化と気温を図2に示した。この堆肥化方法は、エアレーションを行わない方法であり嫌気的発酵であったため、気温は高い夏季にもかかわらず、

堆肥の温度は堆積時よりあまり変化せず、30°C～40°Cの範囲で推移した。また、コンポターンによる切り返し後はやや温度が上昇するが、堆肥温度が上がらないため堆肥中の水分はなかなか低下せず、堆肥化31日目の水分含有率は53.3%であった。

次に新たな堆肥化方法による発酵による堆肥温度の変化と気温を図3に示した。この堆肥化方法は、汚泥と生ごみと木材チップを同体積混合し、発酵菌を添加し、エアレーションを行う方法であり好気的発酵である。堆肥の温度は堆積時より9日間はあまり変化せず、25°C～40°Cの範囲で推移したが、堆積後10日目より発酵温度は65度とな



写真9 1次発酵終了後の堆肥



写真10 2次発酵終了後の堆肥

り、その後29日目まで発酵温度は高く推移した。当初、発酵温度が上がらなかったのは冬期間であり気温が低かったことに起因するものと推測した。

以上のような結果から、嫌気性発酵に比べ好気性発酵は発酵温度が上昇し、堆肥中の水分を蒸散させる効果が高いことが明らかとなった。また、気温が10℃を下回る冬期間においても70℃を超す発酵熱が得られて、冬期間の気温の低い場合においても堆肥化が可能であることが示唆された。北海道は11月下旬から～5月上旬までの約半年間は気温がかなり低下することから、嫌氣的発酵では堆肥の発酵が進まず、長期間堆積しなければならない可能性が高いが、好氣的発酵を行えば立ち上がりに時間をやや要するが、発酵速度は嫌気性発酵に比べてかなり早いものと思われた。

次に、1次発酵終了時の堆肥の様子(写真9)と高速堆肥化システムによる2次発酵終了時の様子(写真10)を示した。1次発酵終了時の水分含有率は約40%で、2次発酵終了時の水分含有率は約33%であった。1次発酵終了時の堆肥にはややアンモニア臭が残っていたが、2次発酵終了時ではアンモニア臭はほとんどしなかった。また、堆肥のC/N比は9.5であり、かなり熟度の高い堆肥であ

ることが、推測された。

3. 堆肥の成分について

旧来の方式で製造された堆肥の成分(表1)について分析を行った。その結果、堆肥の熟度を示すといわれているC/N比は18.2であり、やや熟度が低い堆肥であると推測された。また、堆肥の水分含有率も53.3%と高く、発酵熱による水分の蒸発も少ないものと思われた。さらに堆肥のアンモニア臭も残っており、未分解のタンパク質が含まれていることが推察された。

次に新しい方法により製造された堆肥の成分(表2)について分析を行った。その結果C/N比は9.5であり、一般に完熟堆肥のC/N比が10前後と言われており、この堆肥の熟度が高いことが示された。また、堆肥の水分含有率も約33%であり発酵熱による水分の蒸発も活発であったことが伺える。製造された堆肥のアンモニア臭もほとんどなく、堆肥中のタンパク質もほぼ分解されているものと推察された。

4. 総括

これまで倶知安町にある有)ニセコ運輸で

表1 堆肥化システム変更前の堆肥成分特性

N	P	K	C	C/N	水分
0.62%	0.36%	0.11%	11.3%	18.2	53.3%

表2 堆肥化システム変更後の堆肥成分特性

N	P	K	C	C/N	水分
1.99%	1.34%	0.44%	18.9%	9.5	31.6%

は、俱知安町の汚泥を7000t/年ならびに生ごみを5600t/年受け入れて、堆肥化を行ってきた。それに伴って、堆肥化の方法も試行錯誤してきたが、品質の良い堆肥を製造することは出来なかった。設備的には繰り返し機や高速発酵プラントも揃っており、発酵の方法を確立すれば品質の良い堆肥を製造する基盤は整っていた。

そこで、発酵方法を嫌気性発酵より好気性発酵に切り替え、エアレーションの設備と副資材であるウッドチップを加えて、さらに、堆肥の熟度を上げるために高速発酵プラントを2次発酵で用いる方法で実験を行った。

その結果、C/N比が10前後で、水分含有率が33%程度のアンモニア臭のほとんどしない完熟に近い堆肥を製造することができた。

さらに今後、この方法で製造された堆肥の植害試験や作物への影響について明らかにする必要性が示唆された。

参考図書

1. 石黒辰吉監修：最新 防脱臭技術集成 東京：エヌ・ティ・エヌ（1997）
2. 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）
3. 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）