

通気による最適堆肥温度制御

伊藤信雄・福重直輝

(東北農業研究センター)

The Optimum Control of Compost Temperature by Airation

Nobuo ITO and Naoki FUKUJYU

(National Agricultural Research Center for Tohoku Region)

目標に水分調整した。

1 はじめに

家畜ふんの堆肥化では、有機物を分解する微生物として中温菌と高温菌が知られ、高温菌による分解が最も効率が良くとされている。しかし、堆肥温度は外気温や発酵状況により変動し、高温菌にとって最適な温度条件にあるとは限らない。そこで、高温菌に最適な堆肥温度(約58～60℃)を通気量の制御によって維持し、最適温度を維持することが有機物の分解に及ぼす影響を検討した。

2 試験方法

通気量を手動で調整可能な室内用小型堆肥化装置を用い、試験期間を3週間(繰り返し:週1回)として、家畜ふんの発酵を行った。

試験装置:発酵槽(容積:約10L)を堆肥温度追従式恒温器に入れた通気式小型堆肥化装置。

通気法:対照区は適正通気量の連続通気とした。温度制御区は連続通気とし、堆肥温度が60℃近傍に到達後、通気量を手動調整した。通気量設定値を表1に示す。

供試材料:乳牛ふん。乾燥乳牛ふんで水分68% w.bを

表1 試験区の設定通気量 (L/min/m³)

	夏季	冬季
対照区①	50	10→30
対照区②	100	50
温度制御区	50→可変	10→30→可変

3 結果及び考察

(1) 堆肥温度と通気量

夏季の高温期における堆肥温度を図1に示した。適正通気量で連続通気した対照区では、堆肥の最高温度は80℃に達するが、最高温度到達後は徐々に温度は低下し、試験期間中に堆肥温度は大きく変動した。これに対し温度制御区では、有機物の分解が盛んで発熱量が多い時期には多量の通気により堆肥を冷却し、発熱量の減少にあわせて通気量を減じて放熱を抑えることにより、60℃近傍の堆肥温度を維持することが可能であった。その通気量は、最大で対照区の2～4倍となった。時間の経過に伴って通気量は徐々に減じ、切返し直前には適正通気量以下まで低下した。試験期間中の2回の切返し後の堆肥温度及び通気も第一週と同様の経過をたどったが、易分解性有機物の減少に伴い切返し後の堆肥温度の上昇は次第に緩慢となった。

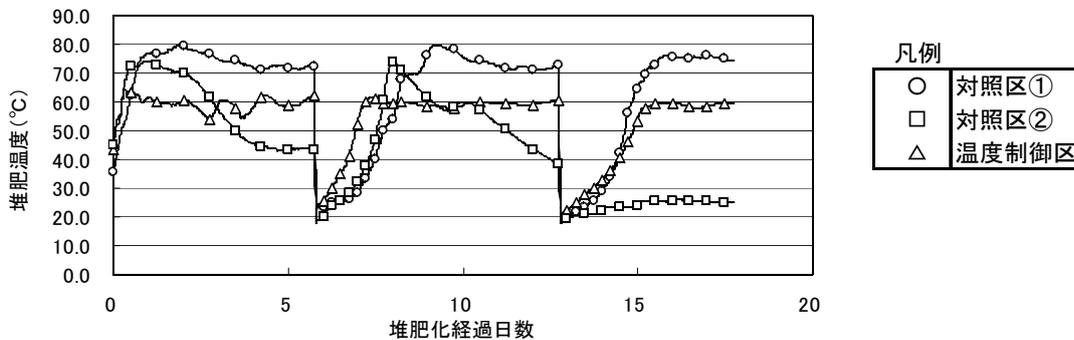


図1 堆肥化法の違いによる堆肥温度の変化

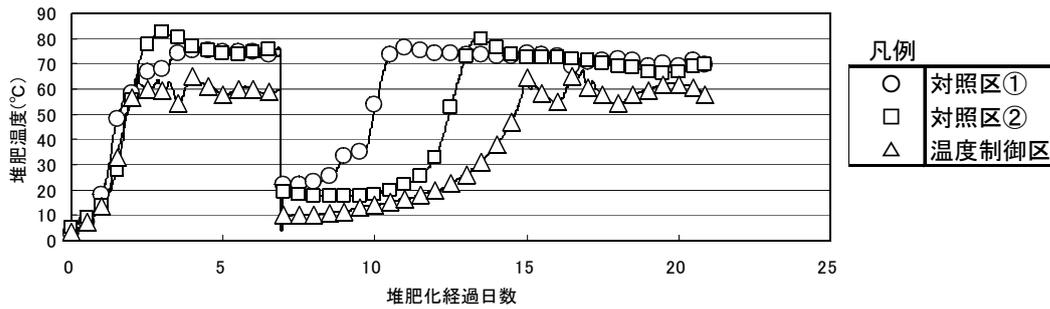


図3 冬季における堆肥温度の変化

(2) 有機物の分解量

有機物分解量は3週間の試験期間全体を通じて温度制御区が対照区を上回った。特に堆肥化1週目における分解が顕著であった(図2)。これは、易分解性有機物が多く残っている時期に、空気が十分に供給されるうえに最適な温度が維持されるため、微生物による有機物分解が活性化したものと判断された。本通気法では、有機物分解が盛んな時に大量の通気をするため、材料水分の減少が著しく、堆肥化期間中の水分について維持管理に留意する必要がある。

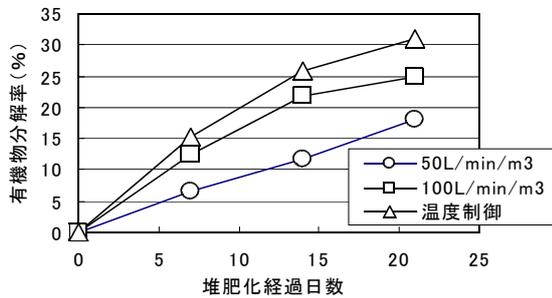


図2 有機物分解率の推移

(3) 冬季低温時における発酵促進の可能性

冬季寒冷時においては、夏季に比べて堆肥温度の上昇は緩慢であるが最高温度は夏季同様に80°C程度となり、通気制御による堆肥温度60°Cの維持が可能であった(図3)。その最大通気量は夏季に比べて少ないものの切り返しまでの通気量は夏季ほど減少せず(図4)、寒冷時には夏季ほど分解が進まず、残存した易分解性有機物の分解が継続していることが伺われた。有機物の分解量は夏季同様に温度制御区が勝った。しかし、切り返し後は、寒冷気温と易分解性有機物の減少による発熱量低下により温度の上昇が大幅に遅れることや個々の堆肥化装置・

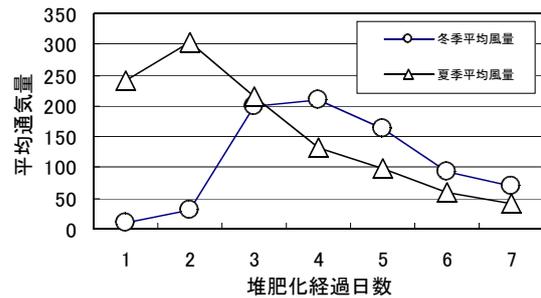


図4 1週目の日別平均通気量(L/min/m3)

施設における堆肥貯留期間が定まっていることから、冬季寒冷時の発酵促進に適用するためには、堆肥化初期の温度上昇及び熱損失の少ない切り返し法、切り返し期間の検討が必要である。

4 まとめ

通気量の制御による、高温菌に最適な温度域を維持した場合、慣行通気法に比較して堆肥化初期の有機物分解率が高く、寒冷季においても同様の結果が得られた。有機物の分解が盛んな時期には大量の空気を通気するため、材料水分の管理が必要である。寒冷季には堆肥温度の上昇が緩慢なうえ、施設・装置により堆肥化期間は限られていることから、堆肥化初期に60°C程度の温度で、有機物の早期分解を図ることは堆肥利用安全性の面でも有効であると考ええる。

引用文献

1) 堆肥化施設設計マニュアル, 中央畜産会(2000)