

寒冷地での開放型攪拌方式堆肥化施設における堆肥化発酵の様相

坂本喜七・佐藤寛子・富樫祐悦

(秋田県畜産試験場)

The aspect of the composting in opened type churning system composting plant in a cold district

Kishichi Sakamoto, Hiroko Satou and Yuuetu Togashi

(Akita Prefectural Livestock Experiment Station)

1 はじめに

家畜排せつ物等の適正な処理と有効利用をはかるため堆肥化施設の整備が進められているが、それに伴い堆肥化発酵の不足による腐熟度の低下や、冬季の堆肥化発酵の停止等の問題が発生していることから、施設管理の参考にするため、当場の堆肥化施設について温度、水分の推移について調査したので報告する。

2 調査方法

- (1) 調査期間 2000年9月～2001年12月
- (2) 調査場所 秋田県畜産試験場 堆肥センター
- (3) 調査対象の堆肥化施設の概要
 - 1) 堆肥化方式 開放直線型攪拌方式
 - 2) 発酵槽の形態 幅6m、高さ1m(攪拌深度90cm)
長さ90m(攪拌・発酵槽部分80m)
 - 3) 攪拌移送機: N社M-7型
 - 4) 送風 有り
 - 5) 堆肥舎の構造 木造、屋根ポリカーボネート、側面カーテン
- (4) 1日の処理量と処理方法
 - 1) 排せつ物 約7.1t うち家畜ふん・浄化槽汚泥5t、
敷料と飼料残さ(尿を含む)2.1t
副資材(戻し堆肥)1.2t
計8.3t、容積約15m³
 - 2) 攪拌回数 1日3回(発酵槽内における材料の滞留日数は約23日)
- (5) 発酵槽内の温度、水分の測定方法
 - 1) 温度の測定地点 深さ30cm、材料投入口の攪拌・堆積を始める地点を0とし、0m、3.6m、7.2m、10.8m、14.4m、18m、21.6m、25.2m、36m、54m、72m、79mの12カ所、各カ所毎に発酵槽の中央と左右の側壁から1m内側の3カ所、計36地点
 - 2) 測定回数 月15～20回
 - 3) 測定時間 午前9時(前回攪拌8～10時間後)
 - 4) 水分の測定 攪拌開始から1m、36m、最終地点から試料を採取し測定

3 調査結果及び考察

(1) 発酵槽の温度

1) 発酵槽の温度は年間を通して7.2m地点までに急激に上昇し、その後は持続または緩やかに下降し、25m付近から下降した。前半の温度は7～9月、4～6月、10～12月、1～3月の順に高く推移したが、温度差は堆肥化に伴い縮小し、7～9月と1～3月を比較すると投入攪拌8時間後は30℃の差があるが、2日後の7.2m地点では15℃に、10日後の36m地点では10℃になった。また、発酵槽後半の温度低下では4～6月がもっとも緩やかであった。(図1)

2) 外気温と0m地点(投入攪拌8時間後)の温度差は3、4月は28℃と少なく、9～12月は40℃以上になった。夏と冬は30℃前後であった。7.2m地点での外気温との差は1、2月は60℃前後であるのに対し、7、8月は50℃未満であった。冬季は25.2m地点ではさらに外気温との差は大きくなり、堆肥化による熱の蓄積が十分に行われていることを示した。一次発酵が終了する72m地点では、5月が最も温度が高く、外気温との差は7～10月で20℃以下となる。(図2、3)

3) 同一地点での測定位置の違いをみると、1～3月は発酵槽の左右に比較して、中央の温度の上昇が緩やかで、25.2m地点で最高温度に達しており、冬季の温度上昇速度が遅くなる原因となっている。(図4)

4) 他の季節では測定位置による差は見られなかった。

同一月間での測定日による温度のばらつきをみると、0m地点では12～3月に大きく、冬期間は材料や外気温による影響を受けやすいことが窺える。夏季はどの地点でも比較的安定している。(図5)

(2) 水分

冬には夏に作成した水分の低い戻し堆肥により調整したため、発酵槽の投入口の水分は70%前後になった。中間の36m地点の水分は4月から低下し、5～10月は60%前後となったが、11月以降は水分が上昇した。最終地点の水分は5月から低下し、6～10月までは50%前後となるが、11月以降は水分が急激に増加している。このことから発酵槽全体での水分減少量は12～4月は10%以下に対し、6～10月は20%以上になった。(図6)

(3) 堆肥化による水分・乾物量の変化

2、3月及び7、9月の水分含有率と有機物の分解による乾物の減少量から、堆肥化による乾物と水分の変化を計算すると、2、3月の水分減少量は7、9月のほぼ半分と推定された。(表1)

発酵槽の前半は冬季も温度の蓄積は大きいものの、水分含有率の低下は低く、一方夏季は温度がそれほど上がらない後半においても水分の減少量は多い。分解による

乾物の減少等により、冬季と夏季では水分減少量の差以上に水分含有率の減少率の差が大きくなる。

4 まとめ

開放型攪拌方式の堆肥化施設では、冬季は発熱量は十分にあるが発酵槽の初期の温度にバラツキも大きく、温度上昇も緩慢である。また水分の減少量は夏季の半分程度と推定され、堆肥化による乾物量の減少もあり出来上がり水分含有率の低下は極端に少ない。

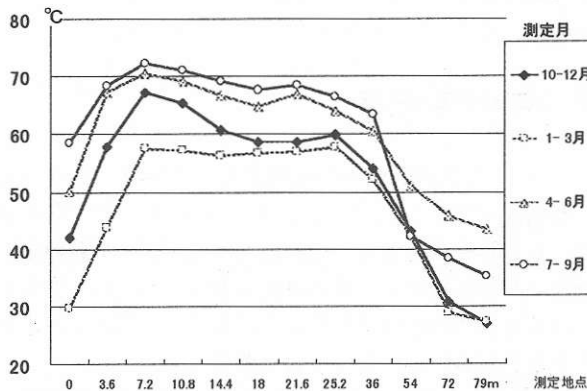


図1 季節別(3ヵ月平均)発酵槽温度の推移
注)中央及び左右の温度の平均 図2,3も同じ

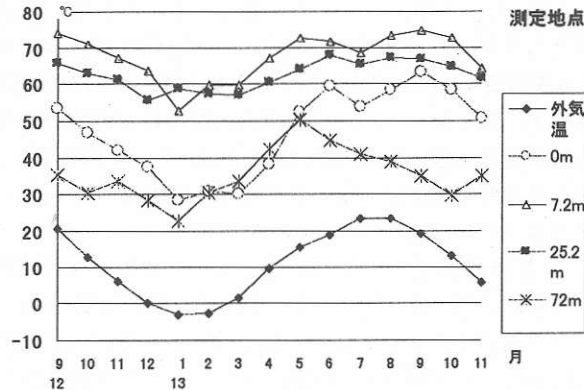


図2 測定地点別月平均測定温度の推移

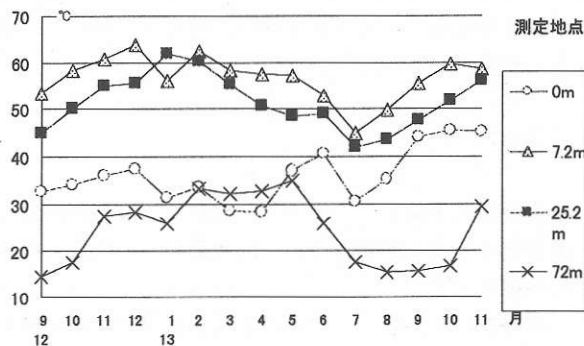


図3 測定地点別月平均測定温度と外気温との差

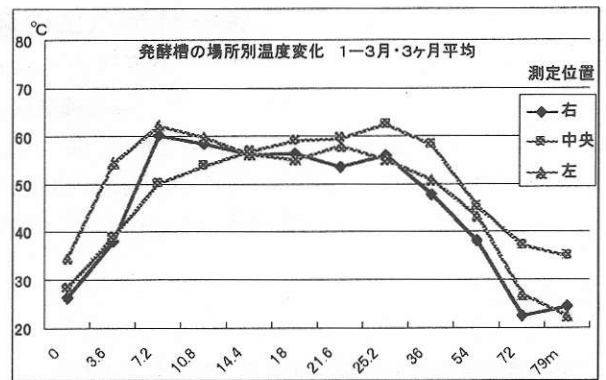


図4 測定位置別温度の推移 (1-3月平均)

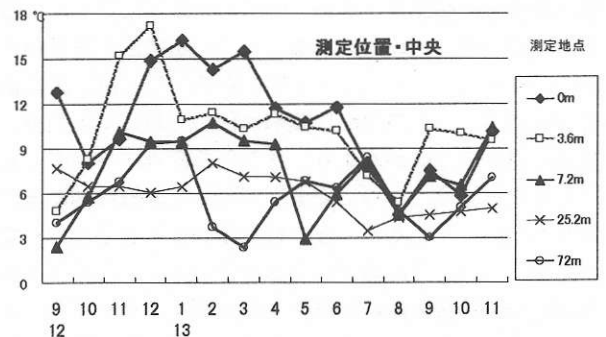


図5 月別地点別測定温度の標準偏差の推移 位置・中央

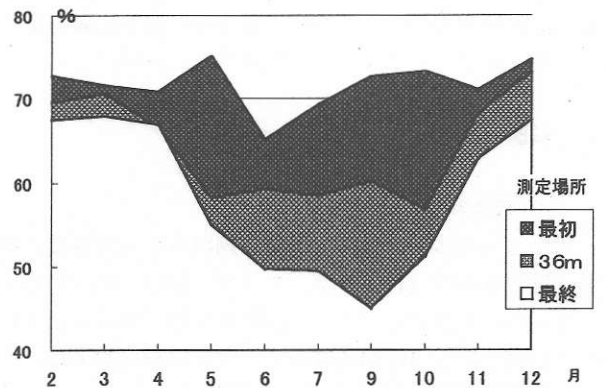


図6 発酵槽の地点別水分の推移

表1 水分の変化と有機物の分解による乾物量から推計した乾物、水分の減少量

対象	材料時	堆肥化後	減少量	
	乾物水分(同含有率)	乾物水分(同含有率)	乾物	水分
2,3月平均	28kg72kg(72.1%)	23kg48kg(67.7%)	5.0kg	24kg
7,9月平均	29kg71kg(70.9%)	24kg 22kg(47.3%)	5.2kg	49kg

注)重量は、最初の原料100kgに対する量

有機物の分解による乾物の減少量は、家畜ふん・浄化槽汚泥は40%、敷料は10%、戻し堆肥は0として計算。家畜ふんの量は飼養頭数からの推定による。