

寒冷季における堆肥化の現状と特徴

伊藤信雄・福重直輝

(東北農業研究センター)

Current State and Feature of Cattle Wastes Composting in Cold Region

Nobuo ITO and Naoki FUKUJYU

(National Agricultural Research Center for Tohoku Region)

1 はじめに

畜産及び耕種部門の連携による有機肥料資源としての家畜排泄物の地域内循環利用が推進されている。耕種農家での堆肥利用は春及び秋季に集中し、特に春季に需要が多い。春季には冬季に生産された堆肥が利用の中心となる。しかし、寒冷地である東北地域では冬季の気温が低いため発酵停滞をおこし、良質堆肥の生産が困難であると言われている。そこで、寒冷地域における堆肥化の状況を把握し、改善を図ることを目的として現地を調査するとともに堆肥化の特徴を検討した。

2 試験方法

(1) 堆肥化状況の調査

1) 堆肥舎による堆肥化

岩手県下を中心に肉・乳用牛飼育農家の堆肥舎について堆肥生産への取り組み状況及び「現場における腐熟度判定基準(堆肥化施設設計マニュアル, 中央畜産会)」に基づき、夏季および冬季の堆肥化の状況を調査する。

2) 装置による堆肥化

良質堆肥が生産されている堆肥舎及び自動攪拌通気装置を備え、適正な水分調整により良質堆肥の生産が可能な数種の堆肥化装置について夏季及び冬季の材料水分及び堆肥の水分、温度、有機物分解率を調査する。

(2) 堆肥発酵試験

発酵槽(容積 10.8L)を発酵温度追従型恒温槽に格納する小型堆肥化装置を用い、乳牛ふんを材料として夏季及び冬季について表 1 に示す供試条件により堆肥

化を図り、その特徴を把握する。

表1 堆肥化の条件

	初期水分 (%)	水分調整材 の種類	通気量 (L/m ³ /min)	平均外気温 (°C)
夏季	65.3	モミガラ	30	25.5
冬季	63.8	モミガラ	30	-0.1

3 試験結果及び考察

(1) 堆肥舎による堆肥化の状況

調査した 41 戸の農家中、水分調整を適切に行っている農家は 2 戸、強制通気を行っている農家は 1 戸、3 回以上の切り返す農家は 15 戸であった。良質堆肥の生産に必要なこれらの基本事項をすべて励行していたのは 1 戸のみであった。堆肥を交換や販売している農家は 23 戸あるものの良質堆肥生産に対する農家の意識は低い状況にあった。

夏季および冬季の堆肥温度を図 1, 「現場における腐熟度判定基準」による評価点を図 2 に示す。家畜ふんの堆肥化で目標となる堆肥温度 60 °C 以上の農家は夏季の 7 戸に対し冬季には 1 戸に減少した。冬季には夏季より堆肥温度の低下が認められ、調査農家のなかには堆肥が凍結した例も見受けられた。

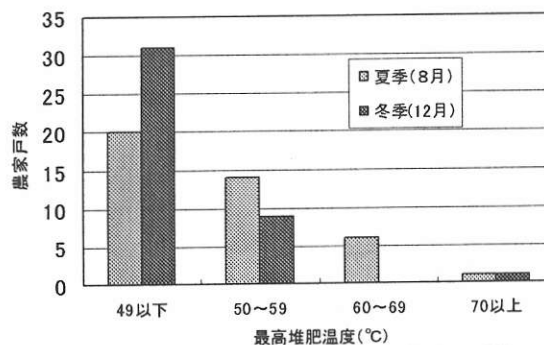


図1 堆肥舎での季節別堆肥温度 (80cm深)

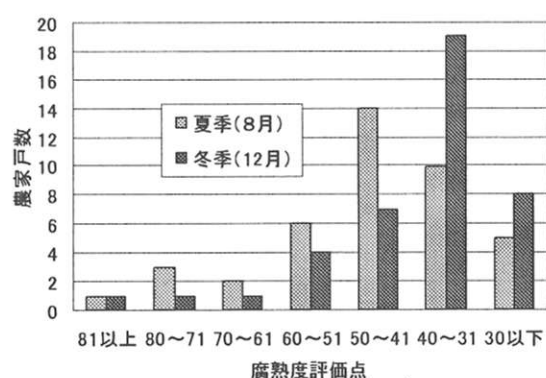


図2 腐熟度判定基準による評価点の分布
(81以上: 完熟、80~31: 中熟、30以下: 未熟)

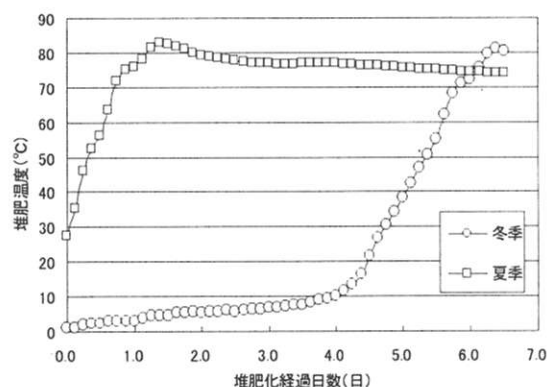


図3 季節による堆肥温度の状況

また、「現場における腐熟度判定基準」による評価点も冬季には低下傾向にあることから、冬季には堆肥の発酵が停滞していることが伺われた。

(2) 堆肥化装置による堆肥化

調査した装置のなかで、良質堆肥を生産している堆肥舎を含む代表的事例について堆肥発酵状況を表2に示した。多くの事例では、冬季には温度及び有機物分解量が低下し、堆肥舎と同様に冬季の発酵停滞が認められた。調査事例の中で、夏季と同程度の有機物分解率を示したのは2棟の堆肥舎と縦型密閉コンポ1基のみであった。堆肥舎では堆肥化期間を8～12ヶ月としているため冬季低温の影響が少ないこと、密閉コンポでは低温時の加温により発酵環境を一定に維持していることが発酵の安定に貢献したものと考えられた。堆肥舎のなかに気温に関わりなく高温発酵が維持されている事例があり、冬季の堆肥発酵安定化技術の開発に向けて、解析する予定である。

表2 事例農家における堆肥の発酵状況

事例No	形式	通気	季節	初期水分 (%)	堆肥温度 (°C)	堆肥水分 (%)	有機物分解率 (%)
1	堆肥舎	有	夏	64.7	79.8	49.2	39.4
			冬	68.1	78.4	56.2	37.5
2	堆肥舎	無	夏	72.3	60.3	56.0	38.4
			冬	74.7	52.1	65.6	36.7
3	撚拌型 (ロータリ)	有	夏	72.7	59.2	53.6	34.3
			冬	76.6	43.2	73.5	22.4
4	撚拌型 (スクrub)	有	夏	70.2	57.2	48.7	35.3
			冬	72.3	42.1	66.0	29.5
5	撚拌型 (縦型密閉)	有	夏	74.5	67	31.0	24.5
			冬	84.9	43	47.8	19.7
6	撚拌型 (縦型密閉)	有	夏	77.4	64	23.9	27.8
			冬	76.9	60	28.8	26.1

(注) 縦型コンポの温度図は縦型温度計の表示。事例5は冬季にヒーター利用

(3) 冬季発酵の特徴

夏及び冬季における堆肥の温度変化を図3に示した。夏季には気温が高く、堆肥化開始直後から急激に堆肥温度が上昇した。これに対し冬季の堆肥化では15℃前後までの極めて緩慢な堆肥温度の上昇に特徴があり、それ以後の温度上昇も通気温度の影響を受けて夏季に比べて遅延する傾向が認められた。このことから堆肥温度の上昇に有効な微生物の活動温度域は15℃以上と判断され、冬季寒冷時の発酵停滞を軽減するためには堆肥温度15℃以下での熱エネルギーの投入、堆肥からの放熱量低減を目的とした堆肥化期間を通しての断熱や必要最小量の通気法の開発が必要と考えられた。

4 ま と め

寒冷地では冬季に多くの堆肥舎や堆肥化装置で発酵停滞が認められた。冬季の堆肥発酵では堆肥温度15℃前後までの温度上昇は極めて緩慢であり、堆肥温度の上昇に寄与する微生物の活性温度域は15℃以上と判断された。冬季の発酵停滞の軽減には熱エネルギーの投入や放熱量の低減を図ることが必要である。

引 用 文 献

- 1) 堆肥化施設設計マニュアル。中央畜産会(2000)