

県内スギバークの敷料利用試験（第3報）

水野 一郎・武内 徹郎

要 約

県内では環境汚染発生件数の大部分が悪臭問題となっており、早急な解決策が求められている。本試験では、畜舎で発生する比較的低濃度の臭気対策として、県産杉樹皮部を粉碎加工したもの（以下、杉バーク）を用いた臭気抑制技術の確立に取り組んだ。たい肥化時における杉バークの脱臭能力について、たい肥成分中に含まれる窒素成分等の動態から検討した結果、次のような知見が得られた。1) たい肥化時のアンモニア態窒素の推移は、試験区では開始1週目をピークに6週目まで高濃度を維持する特徴ある傾向を示した。2) 全窒素の残存率について、試験区が対照区より高く推移し、たい肥化過程においてもアンモニアとしての揮散が少ないことが示唆された。

目 的

県内では環境汚染発生件数のうち、大部分が悪臭問題となっており、早急な解決策が求められている。しかし、脱臭技術には、高価格なものが多く、また、開放型の施設が多い畜舎内の臭気については、脱臭処理施設の導入が困難であり、有効な処理方法が確立されていない。

そこで、低コストで畜舎内を脱臭処理する技術として、本研究所で堆肥化副資材利用時に脱臭効果が確認されているスギバーク資材を敷料に利用した際の臭気吸着能力について、調査し、これらの地域資源を有効活用した脱臭処理技術について検討した。

最終年度は、たい肥化時における杉バークの脱臭能力について、たい肥成分中に含まれる窒素成分等の動態から、たい肥化過程における臭気抑制効果について調査・検討した。

材料および方法

1) 試験期間

平成21年7月15日～10月15日

2) 供試材料

試験区：杉バークを敷料とした肉用牛ふん尿

対照区：オガクズを敷料とした肉用牛ふん尿

なお、敷料厚は、両区とも3.2m²とした。

3) 試験方法

生後約9ヶ月齢の肉用牛4頭を用いて、杉バーク、オガクズを敷設、約1ヶ月間飼養し、1週間毎に臭気調査を実施した。

臭気調査に使用した敷料は、内側側面に断熱材を貼付した300ℓのポリ容器を用いて、底面より1分間に1m³当たり50ℓの通気を行う通気堆積発酵処理方式で2ヶ月間たい肥化試験を行った。

なお、切り返しは週1回、4週目以降は2週ごとに実施し、8週目で試験終了とした。

4) 分析方法

臭気調査は週1回牛房内の5ヶ所からユニパックにサンプリングを行い、100mlのシリンジにより約1ℓの新鮮空気を充填し、5分間静置した後、北川式検知管を用いて、アンモニア、アミン類の臭気測定を実施した。

堆肥の一般成分分析法は下記のとおり。

PH：ガラス電極法

EC：ECメーター法

アンモニア態窒素、硝酸態窒素：bremner法による水蒸気蒸留法

全窒素：サリチル硫酸分解法

全リン：硝酸・過塩素酸による分解後バナドモリブデン酸比色法

カリ、マグネシウム、カルシウム：硝酸・過塩素

酸による分解後原子吸光度法
全炭素，CN比：CNコーダーによる窒素炭素同時
分析法

結 果

1) 敷料中の水分調査

敷料利用時の臭気発生量については、これまでの調査結果¹⁾²⁾と同様、試験区が対照区より臭気濃度は低くなった(表1)。

表1 敷料中の臭気濃度

		0週	1週	2週	3週	4週
アンモニア	試験区	0	6	1	2	1
	対照区	2	100<	2	1	2
アミン類	試験区	0	17	4	2	4
	対照区	2	100<	5	1	5

北川式検知管による測定

(単位：ppm)

2) たい肥化における品温の推移

試験区、対照区とも調査開始時から順調に温度上昇が認められた。

また、調査期間中を通して試験区よりも対照区が高く推移する結果となった(図1)。

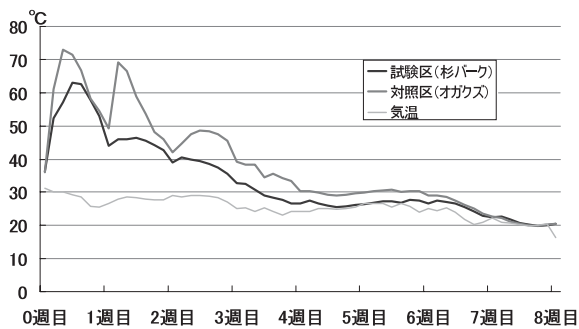


図1 堆肥化における品温の推移

3) アンモニア態窒素の推移

たい肥中のアンモニア態窒素濃度について、対照区では試験開始後2週目をピークとして116mg/100gまで上昇したが、以後減少し、4週目以降は低く推移した。しかし、試験区では調査開始1週目に166mg/100gをピークとして、6週目まで高濃度を維持し、以後、漸減するという特

徴ある推移を示した(図2)。

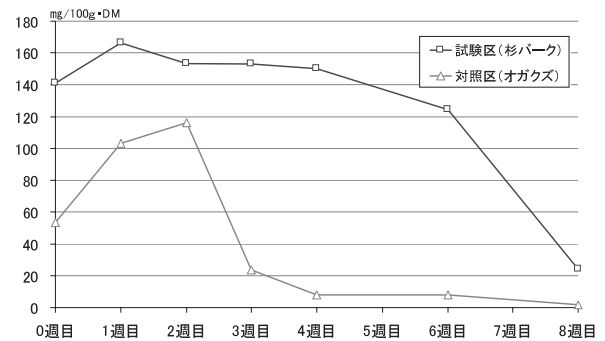


図2 堆肥中のアンモニア態窒素の推移

4) 硝酸態窒素の推移

硝酸態窒素濃度については、試験区、対照区とも、試験開始時から徐々に増加し、アンモニア態窒素濃度が低下する時期から急激な増加が認められた(図3)。

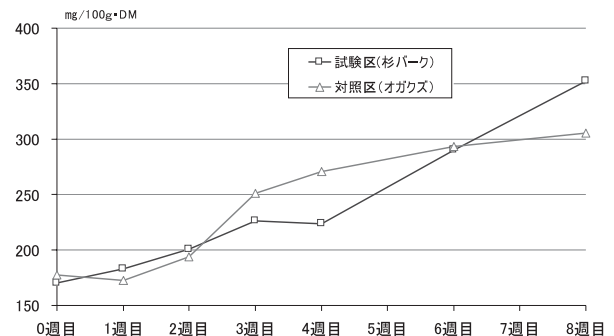


図3 堆肥中の硝酸態窒素の推移

5) 全窒素の推移

窒素成分の残存率(たい肥化による窒素の放出率を示したもの)は、値が低いほど窒素が多く大気中に放出されたことを示す。

両区とも、試験開始時から徐々に減少する傾向にあったが、試験期間中を通して、試験区が対照区よりも窒素の放出は少なくなる傾向にあった。

特に、試験区では発酵が盛んな時期であるたい肥化初期の1週目から3週目にかけて窒素の放出が大きく抑制されていたことが伺えた(図4)。

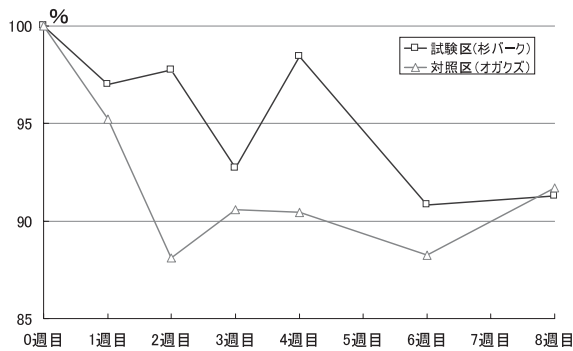


図4 たい肥中のT-N残存率の推移

6) たい肥の成分分析値

たい肥の成分分析値については、以下のとおりとなった。

表2 堆肥の成分分析値

	T-N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO	灰分	
杉パーク	開始時	1.6	0.7	2.2	1.4	0.5	8.3
	終了時	1.7	0.8	2.6	1.7	0.5	9.4
オガクズ	開始時	1.7	1.1	3.2	1.5	0.7	12.0
	終了時	1.9	1.4	4.1	1.8	0.9	14.8

	T-C	C/N比	pH	EC	NH ₄ -N	NO ₃ -N	水分	
杉パーク	開始時	24.9	15.8	7.6	3.2	141.2	169.9	53.3
	終了時	23.0	13.8	5.9	4.1	24.0	352.3	41.8
オガクズ	開始時	25.4	15.3	8.5	3.7	53.6	177.6	59.9
	終了時	23.4	12.4	7.8	5.1	1.5	305.3	49.7

注:水分は現物%, ECはmS/cm, NH₄-NとNO₃-Nは乾物mg/100g, pHとC/N比を除いてあとは乾物%

考 察

通常、家畜ふんに含まれる易分解性有機物が好気性微生物により分解される過程で、窒素の無機化が起こり、アンモニア態窒素は増加する。その後、易分解性有機物が分解されてしまうと、微生物の活動が弱まり、アンモニア態窒素濃度は低下する。

しかし、杉パークでは、樹皮等に多く含まれるフェノール酸等の酸性物質³⁾がアンモニア等の臭気成分を化学的反応により吸着したため、脱臭資材としての効果がさらに高まったのではないかと

考えられた。

また、牛ふんの場合、品温が上昇しなくなると、硝酸態窒素が増加するといわれており、今回の試験結果も品温の低下とともに硝酸態窒素の増加が確認され、たい肥化は両区とも順調に進行したことが伺われ、試験区でアンモニア態窒素が高く推移したのは、「未熟なたい肥」でないことも示唆された。

窒素放出についても、試験区では発酵が盛んなたい肥化初期の1週目から3週目にかけての放出が大きく抑制されていたことが伺え、この差が試験期間中を通じて、対照区よりも臭気抑制効果が高く推移する要因になったのではないかと考えられた。

以上のことから、杉パークによる臭気の抑制効果は、アンモニア態窒素を試験開始1週目から6週目まで長期間、高濃度でたい肥中に保持していたこと、全窒素の残存率でも試験区が対照区より高く推移していたことから、たい肥化において特に発酵が盛んな時期における臭気の揮散抑制効果が高かったことが示唆された。

今後、普及するに当たって、資材の流通促進に向けて杉パークの供給体制の効率化と資材の低価格化が必要であると考えられた。

文 献

- 1) 吉田雅規・亀代高広. 徳島県立農林水産総合技術支援センター畜産研究所研究報告No.7: 67-69. 2007
- 2) 吉田雅規・亀代高広・武内徹郎, 徳島県立農林水産総合技術支援センター畜産研究所研究報告No.9: 55-58. 2010.
- 3) 原口隆英ら. 木材の化学155-163. 文永堂出版. 1985