

環境負荷軽減技術の確立

12. 家畜汚水処理水の消臭効果の検討

Investigation of Treated Waste water of Livestock on Smell

阿部正八郎・吉田周司

要 旨

県内の畜産農家実態調査（養豚34戸、酪農15戸、養鶏2戸）に於いて家畜の汚水処理後放流水（以下「処理水」）を消臭目的に散布しているのは養豚農家3戸、養鶏農家1戸であった。その内養豚農家2戸、養鶏農家1戸は自然浄化処理施設での処理水を利用していた。消臭効果が期待される処理水及び木酢液、竹酢液についてアンモニア濃度、臭気レベルにおよぼす影響、戻し堆肥及び鉱物質性資材について実験室レベルで検討し、以下の結果を得た。

- 1 0.25%アンモニア溶液を浸した綿花をビニール袋に入れ、処理水、木酢液、竹酢液を5ml づつ5分間隔で噴霧した結果、初期段階では3溶液ともアンモニア濃度を減少させることが出来た。しかし臭気レベルでは噴霧回数が増えるに従って上昇した。
- 2 自作の通風型堆肥化処理器に水分調整した豚ふん約10kg を充填しその表面に供試液を経時的に噴霧し、豚ふんから発生するアンモニア濃度と臭気レベルの測定を行った結果、アンモニアについては一時的に減少するが時間の経過と共に増加する傾向にあった。なお、臭いレベルの低下はほとんど認められなかった。
- 3 堆肥化時に戻し堆肥を添加した場合及び鉱物質性資材を添加した場合アンモニア臭気の発生は少なかった。

キーワード（消臭効果、アンモニア、臭いレベル）

背景及び目的

平成16年11月から本格施行された「家畜排せつ物の管理の適正化及び利用の促進に関する法律」に対応すべく畜産農家ではふん尿処理施設等の整備が進められている。処理方法は主に堆肥化であり堆肥処理施設から発生する悪臭対策が重要である。さらに畜舎内の悪臭発生防止対策も今後畜産経営を継続するうえで大きな課題となってくる。

畜舎内の悪臭防止方法としては各種消臭剤の散布等が試みられている。しかしながらコストや効果の持続期間等に課題が残っており、広く普及するには至っていない。

近年、処理水散布により消臭効果が期待できる等との情報が養豚農家よりあった。このため処理水及び消臭効果が期待される溶液について消臭効果の確認及び使用法の確立を検討した。

試験方法

1) 農家の実態調査

養豚農家34戸、酪農家15戸、養鶏農家2戸について畜舎、堆肥舎等の消臭実態について調査実施。

2) 簡易堆肥化装置を利用した消臭効果試験の実施

・供試消臭剤：豚汚水処理水、木酢液、竹酢液、
鉱物性資材

a) 試験1：容量30Lのビニール袋を加工し25%ア

ンモニア水を100倍希釈した溶液5mlを袋内の綿花に滴下後空気を充填した。充填したビニールを室温30℃の加温器に入れ2時間加温した後試験に供した。試験区は蒸留水、汚水の処理水（原液）、木酢液（10倍液）、竹酢液（10倍液）の4区についてアンモニア発生濃度（ガステック社製）、臭いレベル（理研計器KK：ポータブルオキシセンサー）を測定した。測定方

法は2時間加温後それぞれの溶液を袋内に噴霧器で1ml噴霧し5分後測定、測定後再び溶液を噴霧、これを3回繰り返して1クールとし、2クール行った。

b) 試験2：場内に堆肥化処理機器を自作し試験に供した。水分調整（おがくず）した糞を堆肥化装置に充填し30℃の加温器で1日予備加温後試験に供した。供試溶液は蒸留水を対照とし、汚水の処理水（原液）、木酢液（10倍希釈液を用い、アンモニア濃度、臭気度を測定した。測定方法は溶液を噴霧器で約5ml糞の表面に噴霧し5分後に臭気の吹き出し口で測定、測定後再び溶液を噴霧、これを3回繰り返してその後噴霧無しで30分後、240分後を測定した。これを1日目とし3日間繰り返した。これを1クールとして2クール実施した。

c) 試験3：堆肥化処理機器を用いて水分調整した糞と戻し堆肥を3対1で混合し充填した区と水分調整した糞に鉱物性資材を混合した区で比較した

3. 結果の概要

1) 農家実態調査

①養豚農家34戸、酪農家15戸、養鶏農家2戸について環境対策特に臭気対策について調査を実施した（表1）。

a) 養豚農家

- ・臭気の発生源である堆肥舎、汚水処理施設の整備は出来ている。（写真1）
- ・畜舎において、処理水を散布している農家は3戸（約9%）、その他の消臭剤等を利用している農家は無かった。殆どの農家では水洗を定期的に行っている程度である。

b) 酪農家

- ・堆肥舎の整備は全て出来ていた。
- ・汚水処理施設はパーラー排水を含め6戸（40%）が整備していた。
- ・畜舎の臭気対策についてはしていなかった。

c) 養鶏農家

- ・調査戸数2戸の内1戸が処理水を利用した臭気対策を行っていた。

表1 畜産農家実態調査結果

	養豚	酪農	養鶏	計
調査農家戸数	34	15	2	51
①堆肥舎の整備	34	15	2	51
②汚水処理施設の整備	34	6	0	40
③消臭資材使用状況	3	0	1	4



写真1 豚汚水処理施設の概要と処理水（自然浄化方式）

2) 簡易堆肥化装置を利用した消臭効果試験

①試験1：アンモニアに対する吸着及び臭いレベルを比較した。また実験開始時のアンモニア濃度及び臭いレベルを100としてその減少率で比較した（表2）。

②使用した各溶液のPHは蒸留水が弱酸性を示し他の溶液は酸性であった。また処理水以外の溶液には亜硝酸は含まれていなかった。

a) アンモニア濃度について

- ・開始時の袋内の濃度は各215~235ppmであった。
- ・終了時の濃度は98~135ppmであった。
- ・各溶液を噴霧した場合、減少傾向にあるが有意な減少はなかった。
- ・減少分はアンモニアが水に溶け込んだ分と酸性で中和されたものと考えられる。

b) 臭いのレベル

- ・開始時のレベルは343~350で終了時のレベル

は289~415であった。

- ・木酢液以外は減少傾向にあったが木酢液を噴霧していくと臭いのレベルは高くなる傾向にあった、これは木酢の臭いを感知したためと思われる。

(注) ポータブルモニターで臭いを測定する場合、レベル200以下が通常空気のレベルで300以下であれば普通の人では臭いを感知できないと言われている。



写真2 堆肥化システムの概要

- ①堆肥化処理器 ②恒温器（乾燥機）③送風機
- ④温度計（温度センサー付き）⑤空気流量計

表2 アンモニア水に対する供試液の消臭効果

①供試液の測定結果				
	蒸留水	処理水	木酢液	竹酢液
PH	6.05	3.17	3.25	3.84
NO ₂ (ppm)	0	2.1	0.5以下	0.5以下
NO ₃ (ppm)	0	625	3	3

②アンモニア濃度(単位:ppm n=6)				
経過時間	蒸留水	処理水	木酢液	竹酢液
0	215	230	235	220
5	190	202.5	202.5	197.5
5(10)	165	170	145	165
5(15)	115	135	97.5	115

③臭いレベル(n=6)				
経過時間	蒸留水	処理水	木酢液	竹酢液
0	350	345	345	342.5
5	331.5	331	362.5	334
5(10)	315.5	317.5	387.5	325
5(15)	288.5	297.5	415	307.5

1)アンモニア濃度、においレベルについて15分ごと
0、5、10、15分間同一検体を連続して測定

- b) 試験2：堆肥化から発生するアンモニア、臭いの減少率を測定した(表3)。

①アンモニア濃度について

- ・蒸留水については噴霧3回(15分後)まで

は減少傾向にあったがその後逆に増える傾向にあった。

- ・処理水も幾分減少する傾向にあったがあまり差はなかった。
- ・木酢液については、最初の3回(15分)までは減少したが、その後増加する傾向にあった。

②臭いレベルについて

- ・今回の試験では臭いレベルの減少は確認できなかった。

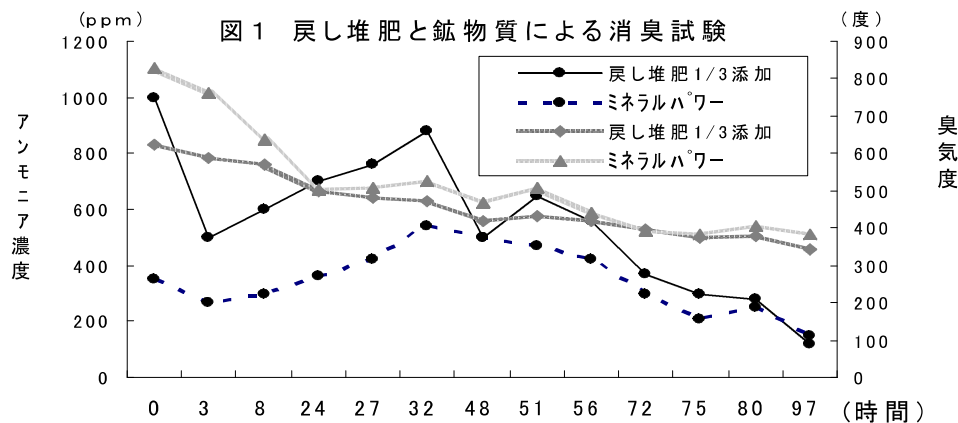
表3 堆肥化における各溶液の消臭効果

①開始時に対するアンモニア濃度の減少率				
(分)	蒸留水	処理水	木酢液	
0	100%	100%	100%	100%
5	3%	1%	26%	
5(10)	9%	3%	25%	
5(15)	6%	16%	22%	
15(30)	-7%	12%	-5%	
30(60)	-6%	4%	-8%	
180(240)	-10%	-7%	2%	

②開始時に対する臭いレベルの減少率 (n=6)				
(分)	蒸留水	処理水	木酢液	
0	100%	100%	100%	100%
5	3%	0%	-4%	
5(10)	4%	7%	1%	
5(15)	4%	12%	1%	
15(30)	1%	8%	2%	
30(60)	4%	-2%	0%	
180(240)	1%	3%	3%	

- c) 試験3：堆肥化で戻し堆肥を混入すると臭気の発生を抑えられる報告がある。また鉱物性資材(商品名：ミラルパー)を混入すると臭気を抑制するといわれている(図1)。

- ・堆肥化時に戻し堆肥を混合し水分調整することでアンモニアの発生を抑制できる可能性がある(開始時：1000ppm、97時間後：120ppm)。鉱物性資材についても同様な傾向があった。(開始時：350ppm、97時間後：150ppm)
- ・臭いのレベルについても減少する傾向にあった。
- ・今回の試験は常時通気した堆積方法で試験を行った結果である。



4. 考察

- ①堆肥化過程におけるアンモニア臭気の発生抑制を目的に汚水の処理水、木酢液、竹酢液を経時的に噴霧したが短時間での効果はあるものの継続的な効果は期待できない。このため使用に際しては攪拌時に連続的に使用する等の工夫が必要である。
- ②効果は処理水等のpHが酸性であるためアンモニアガスとの中和反応により効果を発揮したと考えられる。
- ③今後処理水を堆肥舎に使用する場合の利用方法として2次発酵のための水分補給や硝酸態・亜硝酸態窒素による窒素成分の増加につながる。
- ④畜舎内外に噴霧する等で使用する場合は消臭効果は殆ど期待できない。また硝酸態・亜硝酸態窒素が多く含まれるの、疾病の発生や、汚水処理施設の負荷が高くなる等の影響があるので注意が必要である。
- ⑤臭気対策資材の評価法は未だ確立されていないが、評価試験の前段として機器分析による1次評価を行い、最終判定は公定法である3点比較式臭袋法で行う必要がある。臭気低減資材には今回試験を実施したもの以外に微生物資材が多くある。しかしながらそれらについては検証が不十分であったり効果が曖昧なところもある。畜産現場での臭気対策の根本は日常の排泄物の管理と処理レベルの向上により解消できると考える。

参考文献

1. 黒田和孝：日本養豚学会誌，43(3)，143-167(2006)
2. 床野俊一ら：畜産技術，N o 597，15-18(2005.2)
3. 畜産で利用される臭気対策資材の効果判定方法，畜産草地研究所(2005)
4. 住田憲俊ら：畜産草地研究成果情報，N o .5，105-106，畜産草地研究所(2006)
5. 清水幹夫ら：鶏糞からのアンモニア生成と抑制，畜産の研究，第52.12(1998)
6. 長谷俊治：野外における消臭・脱臭剤の応用効果，滋賀畜技セ研報4，23-26(1998)
7. 大橋ら：脱臭資材を豚に経口投与または散布した場合の抑臭効果，愛知農試研報28，345-350(1996)
8. 渡辺千春ら：腐食物質資材による悪臭の低減化，滋賀畜技セ研報4，33-39(1998)
9. 深澤映生ら：悪臭防止技術の確立(市販消臭資材の効果判定)，山梨畜試研報44，38-46(1998)
10. 深谷俊英ら：豚ふん尿に対する散布型消臭剤の効果，長野畜試研報29，45-47(2001)