

## 屠殺鶏の発酵消毒におけるアンモニア発生対策と発酵産物の圃場還元を試み

藤中邦則\*・龍田 健\*

### 要 約

土壌還元のための鶏屠体堆肥化における、アンモニア抑制法と鶏体消滅法を確立し、あわせて、発酵産物の土壌還元における、作物の生育への影響を調査する目的で試験を実施した。

- 1 鶏屠体の発酵において、鶏屠体 1 kg に対して鶏ふんとおが屑をそれぞれ 2 および 4 リットルの比率で混合すると、アンモニアの発生を抑制しながら、高温で発酵した。
- 2 切り返しの頻度を多くしても、鶏体の残存を無くすことは不可能であった。
- 3 鶏屠体の発酵産物を圃場還元しても、作物の生育に悪影響を及ぼさなかった。

### Improvement of Composting Poultry Carcasses by Reducing Ammonia Emission and Application of Mortality Compost to Utilization for Crops

Kuninori FUJINAKA and Ken TATSUDA

This experiment was conducted to establish for composting poultry carcasses with reduced ammonia emission from chicken dead bodies and to investigate their influences of utilization as compost on the growth of crops.

- (1) When poultry carcass was mixed with poultry manure and sawdust in a 1 (kg) : 2 (l) : 4 (l) ratio, the compost process was aerobic with reduced ammonia emission and with sustaining at high temperature to eliminate pathogenic microorganisms.
- (2) The chicken dead bodies, especially bones could not be completely decomposed by increasing frequency of turning in this system.
- (3) Any harmful effect of the mortality compost used as a soil conditioner and nutrient source on the growth of crops was not observed.

**キーワード：発酵消毒，高病原性鳥インフルエンザ，アンモニア，臭気強度，  
発酵温度，圃場還元，トウモロコシ，収量**

### 緒 言

高病原性鳥インフルエンザ発生時の鶏体処理方法として、農林水産省の報告書では、発酵消毒法が推奨されている<sup>5)</sup>。Senne ら<sup>4)</sup>は、鶏体の10日間の堆肥化で、高病原性鳥インフルエンザウイルスは完全に不活化した、としている。Rits ら<sup>2)</sup>は、米ジョージア大学のホームページで、鶏の屠体を使った堆肥化方法を詳細に紹介し、7～21日間の一次発酵と、その後7～21日間の二次発酵に

より、発酵産物は圃場還元が可能であるとしている。さらに Lawson ら<sup>1)</sup>は同様の方法によって生産した堆肥は、英国における、牧草または小麦生産に対して10アール当たり5トンの施用で問題がなかったとしている。さらに当センターでは予備試験として、2005年3月に鶏屠体350kg に対しておが屑0.5m<sup>3</sup>、鶏ふん1.5トンを混合し、好気条件で発酵させた結果、ウイルスの不活化に至る温度上昇と堆肥の完熟化を確認した。しかし、問題点として発酵初期の切り返し時にアンモニアが大量発生し、完熟堆肥中には鶏体が残存した。アンモニア発生量は、切り返し作業時に作業者が、呼吸ができない程度であり、

2007年8月30日受理

\* 兵庫県立農林水産技術総合センター畜産技術センター

鶏体については、鶏体であること自体は判別できないものの15cm角程度の塊が少数と、太い骨が多数残存した。アンモニアの発生は原料中に窒素源が多すぎることが考えられたので、本試験では炭素源を多くする方法を試み、鶏体残存については、切り返し回数の増加の影響を検討した。また、圃場還元での、作物の生育への影響については国内での調査事例がない。そこで、本試験では、アンモニアの発生抑制法および鶏体を消滅させる方法を確立し、あわせて発酵産物の土壌還元における、作物の生育への影響を調査した。

### 材料及び方法

#### 1 試験期間と処理区分（屠体堆積試験）

アンモニア発生抑制法として鶏ふんとおが屑、もみ殻又は麦ワラの混合量を検討し、鶏体残存抑制法として、多回切り返しの効果を検討した。試験開始を2006年6月22日とし、処理区分として、基本敷料区、もみ殻区、麦ワラ区の3処理を設けた。それぞれの堆積物中の原料の量を表1に示した。各処理とも鶏ふんとおが屑は処理開始の3日前に混合し、水を添加して水分を約60%に調整しておいたものを基本敷料として用いた。基本敷料区での各原料の比率は、おおむね鶏屠体1kgに対して鶏ふんとおが屑がそれぞれ2および4リットルであった。この敷料を床面に、縦横2m、厚さ15cmに広げ、その上に鶏屠体を1層に広げ、その上に敷料10cm、屠体1層、敷料10cm、屠体1層で計3層分重ね、表面を敷料で覆った。もみ殻区と麦ワラ区は敷料と屠体の間に、もみ殻または麦ワラを、はさんで堆積した。切り返しは、初回の切り返しを堆積後11日目、それ以降は堆積物の内部温度が40℃を超えた後、7日目に行うこととした。

#### 2 調査項目

堆積物内部温度、アンモニア濃度、臭気強度、骨の残存率、最終産物の肥料成分を測定した。アンモニア濃度は、切り返し時と平常時に測定し、切り返し時は堆積物の中間付近をショベルローダーで水平に切断し、切断直後に切断面の直近の2～3か所の空気を測定した。平常

表1 各処理の堆積物原料の量

処理	敷料				鶏	
	鶏ふん	おが屑	もみ殻	麦ワラ	羽数	重量
	m <sup>3</sup>				羽	kg
基本敷料	0.5	1.0	0.0	0.0	78	265
もみ殻	0.5	1.0	0.5	0.0	77	262
麦ワラ	0.5	1.0	0.0	0.8	77	258

時は堆積物表面の直近で2か所の空気を測定した。臭気強度は4人のパネラーにより、初回切り返し時の臭気強度を測定した。臭気強度は「無臭」を0とし、「やっと感知できるにおい」を1、「何のにおいかわかる弱いにおい」を2、「らくに感知できるにおい」を3、「強いにおい」を4、「強烈なにおい」を5とする6段階と各段階の中間を含む11段階で評価した。肥料成分は定法により測定した。

#### 3 発酵産物の圃場還元

トウモロコシを作付けして生育への影響を検討した。処理区分としてトリ堆肥区、牛ふん堆肥区、化成単独区を設け、各処理とも2m×5mの試験圃場で2反復とした。

トリ堆肥区は、2005年3月の予備試験で堆積・発酵させた発酵産物（以下トリ堆肥という）を、元肥として1反復当たり20kg（10アール当たりでは2トン）を施用した。牛ふん堆肥区は、当センターの牛舎で生産された牛ふん堆肥を、同様に1反復当たり20kg施用した。トリ堆肥と牛ふん堆肥の水分、窒素、リン酸、カリ含量（%）はそれぞれ順に、73.7、0.56、1.08、0.28および71.0、0.63、0.99、1.29であった。化成肥料は、各処理とも同様に施用し、元肥としてN-P-K=15-15-10の肥料を1反復当たり1kg（10アール当たりでは100kg）、追肥は6葉期にN-K=5-5の肥料を1反復当たり300g（10アール当たりでは30kg）施用した。トウモロコシを5月25日に条間75cm、株間30cmで播種し、黄熟期に収穫した。調査項目として草丈（4、8葉期、収穫期）および収量を測定した。

表2 各処理の最終産物の骨測定値

処理	太骨の残存率	脛骨密度
	%	g/cm <sup>3</sup>
基本敷料	76.8	0.978
もみ殻	71.1	0.934
麦ワラ	87.8	0.958

太骨は、上腕骨、大腿骨、脛骨

表3 堆肥成分分析結果（%）

処理	水分	窒素	リン酸	カリ
基本敷料	33.9	2.90	6.96	6.22
もみ殻	30.5	2.74	6.04	5.42
麦ワラ	31.3	2.82	6.68	5.50

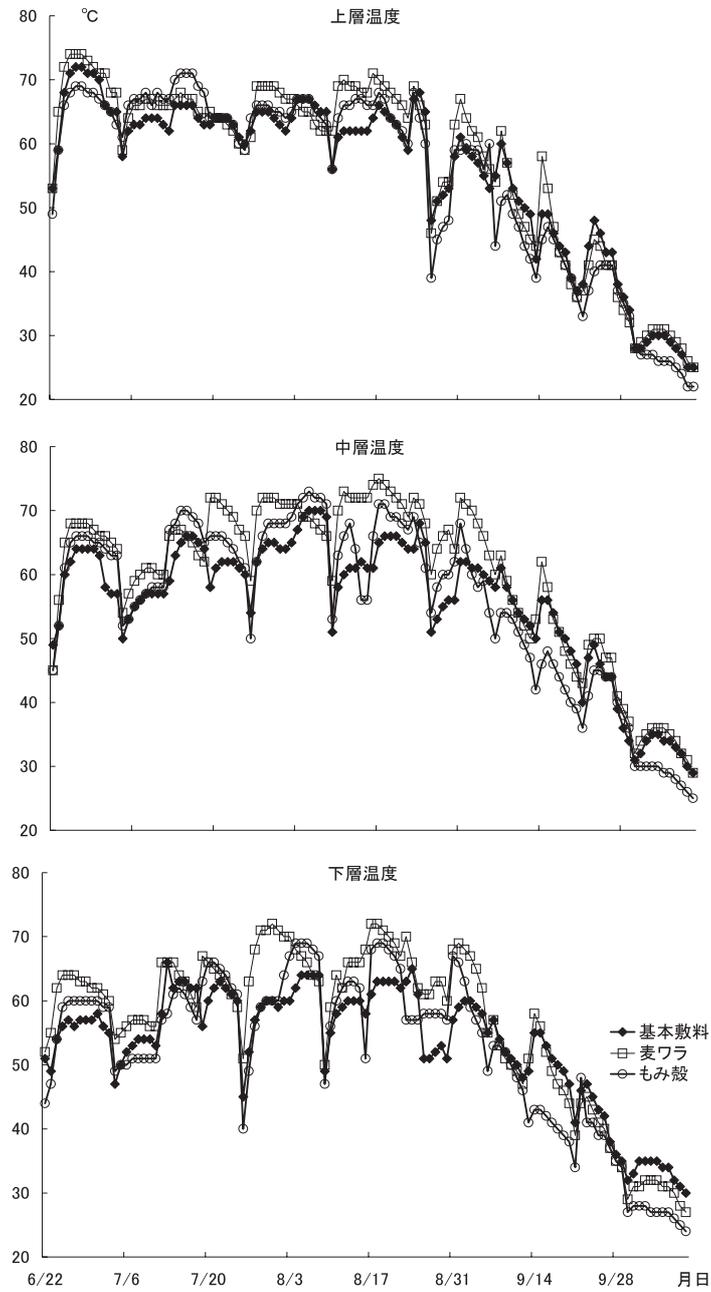


図1 堆積物の各層における温度変化

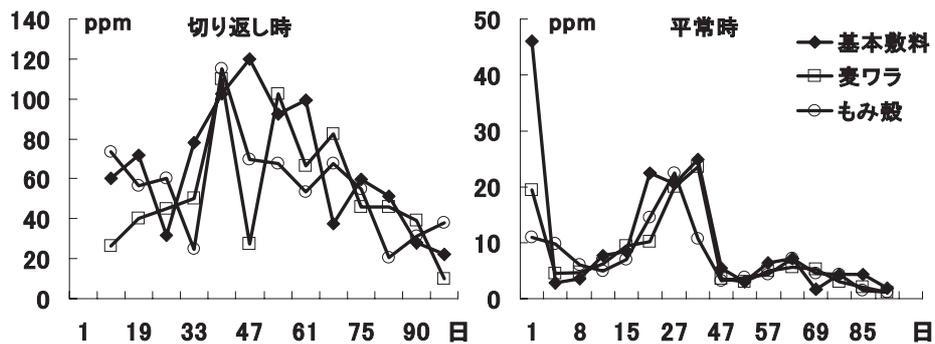


図2 切り返し時及び平常時のアンモニア濃度

表4 草丈及び収量

処 理	草 丈			10アール当たり収量			
	4 葉期	8 葉期	収穫期	総量	子実	茎葉	TDN
	cm			トン			
ト リ 堆 肥	43	92	262a	6.0	1.6	4.4	1.13
牛ふん堆肥	45	96	245b	5.3	1.4	3.9	1.00
化成単独	44	96	252ab	5.4	1.4	4.0	1.03

a, b: 異符号間に有意差あり (p < 0.05)

#### 4 統計処理

SAS<sup>3)</sup>のGLMプロシージャを用い、各処理を主効果として分散分析を行い、差の検定は5%水準で行った。

#### 結 果

堆積物の各層における温度変化を図1に示した。内部温度は堆積当日に40℃を超え、以後9月29日まで13回の切り返しを行い、その後40℃以下になった。60℃以上の持続日数は基本敷料下層での35日間から麦ワラ中層での72日間の範囲であり、特に麦ワラでは全層において60℃以上が60日以上持続し、極めて良好な発酵状態であった。また、もみ殻は麦ワラよりは低く、基本敷料よりは高く推移した。初回切り返し時（7月3日）の官能による臭気強度は、もみ殻3.375、麦ワラ3.25で基本敷料3.75よりもわずかに弱い傾向であったが、有意な差ではなかった。切り返し時と平常時のアンモニア濃度を図2に示した。切り返し時における各処理のアンモニア濃度をみると、最高値は基本敷料の120ppmから麦ワラの110ppmの範囲であり、いずれの切り返し日においても処理間に有意な差はなかった。また、切り返し作業以外の平常時ではいずれの処理においても、アンモニアの発生はごく少量であった。表2に屠体中の上腕骨、大腿骨、脛骨が処理終了時に残存した割合と残存した脛骨の密度を示した。これら太骨の残存率は、もみ殻の71%から麦ワラの88%の範囲で、いずれの処理においても、大部分の太骨は分解されずに残存した。残存した脛骨の密度はもみ殻の0.93から基本敷料の0.98の範囲であった。表3に発酵産物の堆肥成分を示した。堆肥成分には大きな差はなかった。

発酵処理物の圃場への還元における各生育期の草丈と10アール当たりの収量を表4に示した。4葉期と8葉期の草丈に、トリ堆肥、牛ふん堆肥、化成肥料単用の各処理間に差はなく、また収穫時（8月17日、播種後85日目）の草丈は、トリ堆肥が牛ふん堆肥よりも高い結果であった。

収量をみると、3処理間に有意な差は無かったが、子実重量、茎葉重量のいずれもトリ堆肥が重く、総収量及び

TDN収量もトリ堆肥が多い傾向であった。

#### 考 察

インフルエンザウィルスは60℃10分間で不活化するといわれており<sup>5)</sup>、本試験では、いずれの処理においてもインフルエンザウィルスは不活化するものと考えられる。発酵温度は、麦ワラまたはもみ殻の混合によりやや高くなる傾向がみられた。臭気強度は、初回切り返し時においても、麦ワラの3.25から基本敷料の3.75の範囲であり、どの処理においても、感知はできるが、強い臭いとまではいえない範囲であり、臭いの強度は強くなかった。また、有意な差はないものの、麦ワラまたはもみ殻の混合は、初回切り返し時の臭気強度を抑制する傾向であった。アンモニアの発生については、全処理の全期間を通じての最高値である120ppm程度の発生量であれば、切り返し作業時に作業者の健康への影響が小さく、周辺へのアンモニアの飛散も少ないものと考えられる。すなわち、本試験で採用した、鶏屠体：鶏ふん：おが屑 = 1 : 2 : 4の混合本方法によってアンモニア発生を抑制した発酵処理が可能であった。

次に、鶏体の残存については、鶏体の塊は全くみられなかったが、骨は多く残存した。残存した脛骨の密度を、通常の脛骨密度（約1.3g/cm<sup>3</sup>）と比較すると、大きく低下しており、骨中の有機物はほとんど分解され、無機成分だけが残ったものと考えられる。すなわち、本方法によっても、骨の残存を無くすことは不可能であった。

トウモロコシの生育に対しては、本試験の処理間に差はみられず、わずかにトリ堆肥処理が優れる傾向であった。従って、トリ堆肥の施用は、トウモロコシ生産に対して、少なくとも悪影響は無いものと考えられる。

万一の高病原性鳥インフルエンザ発生時において、本法による本ウィルスの消毒が可能である。発酵産物は圃場還元が可能であるものの、鶏体が残存するため、我が国では堆肥としての利用は不可能であろう。一方、発酵産物は、水分が30%程度にまで低下するので、焼却処分時の負荷も大きく低下し、この点での利用価値も大きい。

## 引用文献

- (1) Lawson M. J. and A. A. Keeling(1998):Poultry carcass compost for application in the UK:British poultry science 39(Supplement 1 ),S10-S11
  - (2) Rits C.W.and J.W.Worley:Poultry mortality composting management guide,The university of Georgia College of Agriculture and Environmental Sciences,Accessed 9 July 2007.Available from  
URL:<http://pubs.caes.uga.edu/caespubs/pubcd/B1266.htm>
  - (3) SAS 出版局(1993):SAS / STAT ソフトウェアユーザーズガイド Version 6 First Edition(株式会社サスインステイチュートジャパン )569-666
  - (4) Senne D.A., B. Panigrahy and R.L.Morgan(1994):Effect of composting poultry carcasses on survival of exotic viruses:Highly pathogenic avian influenza(HPAI)virus and adenovirus of egg drop syndrome-76:Avian disease 38,733-737
  - (5) 鶏の処分方法等に関する防疫技術検討会(2004):鶏の処分方法等に関する防疫技術検討会報告書 6 - 9
-