

# 鶏ふん焼却の現状と焼却灰の有効利用

西部家畜保健衛生所  
○泉川康弘・田中隆

## 1. はじめに

当所管内は採卵鶏で県下の81%、ブロイラーで78%が飼育されている養鶏地域である。平成20年6月から9月に実施した環境調査の鶏ふんの処理状況をみると採卵鶏では排泄物量の大半が堆肥として処理されていたが、ブロイラーについては堆肥として処理できない排泄物量の1/3近くが焼却されていた。

こういった現状を踏まえ、鶏ふん焼却実態調査及び焼却灰の利用方法について検討を実施した。

## 2. 鶏ふん焼却実態調査

材料及び方法

鶏ふん焼却実態調査として、表1のとおり焼却施設を保有する管内全事業所の焼却状況及び焼却灰の処理状況について調査した。

### 表1 鶏ふん焼却実態調査

#### 1)対象者

焼却施設保有者:10戸13事業所

#### 2)調査項目

焼却状況、焼却灰処理状況

---

## 3. 実態調査の結果

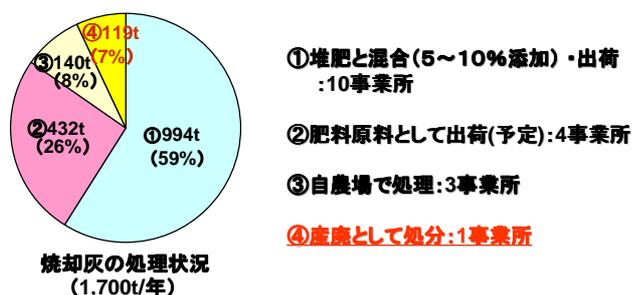
表2のとおり鶏ふん焼却の実態については、事業所内で年間に生産される鶏ふん排泄物量の約3割(18,000t)を焼却しており、焼却量の約1割(1,700t)が焼却灰として発生していた。焼却灰の処理状況については、全体の59%が堆肥と混合・出荷されており、26%が世界的なリンやカリウム不足による化成肥料の大幅な高騰に伴い、肥料メーカーが焼却灰に着目してきたこともあり、肥料原料として出荷又は出荷予定のものであった。また、8%が自農

場で処理するなど全体の 93%が有効利用されていたが、7%に当たる 119t が産業廃棄物として処分されていた。

## 表2 鶏ふん焼却実態調査結果

・年間排せつ物量の約3割(18,000t/年)を焼却

・焼却量の約1割(1,700t/年)が焼却灰



実態調査の段階で、表3のとおり鶏ふん焼却に伴う熱利用事例を確認したので紹介する。当該農場は開放鶏舎8棟で常時25,000羽を飼育するブロイラー農場で、鶏ふん処理に苦勞していたこともあり、平成9年に鶏ふんボイラー施設を整備した。焼却炉の稼動は一年中であるが、夏場は熱源利用しないため、鶏ふんの焼却量を減らし、冬場に向け備蓄していた。ボイラー施設設置により電気代が増加したが、保温用プロパンガス使用量の大幅削減により、年間約120万円のコスト削減が可能となった。

## 表3 鶏ふん焼却に伴う熱利用事例

(当該農場の概要)

- ・ブロイラー農場(25,000羽/回×4.5回転)
- ・開放式鶏舎 8棟
- ・年間鶏ふん発生量:400t
- ・稼動開始年月:平成9年10月  
(鶏糞ボイラー施設事業費:18,000千円)
- ・稼動状況  
24時間、365日稼動  
乾燥舎にて水分20%前後に調整後、焼却  
ボイラーによる鶏舎床暖房(舎内温度:20℃設定)
- ・費用効果 **約1,200千円/年の経費節減**

写真は当該農場内の状況である。写真1は鶏ふんボイラーに投入する前の水分調整のためのビニールハウス型乾燥施設で、水分を20%以下に調整後、写真2の鶏ふんボイラーに投入。ボイラーは、井戸水を加熱して温水とし、写真3のように8棟の鶏舎内に配管したパイプに60℃程度の温水を循環させて、鶏舎内温度20℃以下にならないよう設定し、床暖房として利用している。写真4は、焼却に伴い発生する焼却灰で、当農場では農場内への散布や耕種農家に堆肥として譲渡していた。



**写真1 鶏ふん乾燥施設**



**写真2 鶏ふんボイラー**



**写真3 床暖房の鶏舎**



**写真4 鶏ふん焼却灰**

実態調査において利用されていない焼却灰の有効利用を検討するため、まず焼却灰の成分について調査した。表4は香川県畜産試験場において分析された結果で、焼却灰は強いアルカリ性を示すとともに、堆肥と比べ、リン酸やカリ等の肥料成分を豊富に含むことがわかっている。また、その成分は採卵育成鶏と成鶏の発育ステージによって大きく異なり、給与飼料成分の違いによるものと推察された。

**表4 焼却灰の成分**

項目	pH	T-N (%)	P2O5 (%)	K2O (%)	Ca (%)
焼却灰 (育成鶏)	12.5	0.07	29.5	14.8	23.2
焼却灰 (成鶏)	12.9	0.08	15.7	7.7	41.2
堆肥 (成鶏)	8.9	2.9	6.2	3.6	25.8

**4. 材料及び方法**

1) 踏み込み消毒効果の検討(表5)

強アルカリ性の消石灰は近年、消毒薬としての有効利用が報告されていることから、今回、同様に強いアルカリ性を示す焼却灰も消毒薬として利用できないか消石灰と比較しながら検討を行った。まず、踏み込み消毒効果について検討した。焼却灰は管内ブロイラー農場の鶏ふん焼却灰を、消石灰は当所で使用しているアルカリ分 65%のものを使用した。pH測定はHORIBA製のtwinpHメーターを、有機物は鶏ふんを、細菌数検査として一般細菌数測定にT S A培地を、大腸菌群数測定にデゾキシコレート培地を用いた。消毒効果の判定は石炭酸係数法に準じ、有機物と20℃10分感作後、殺菌率99.9999%以上を有効とした。

**表5 踏み込み消毒効果の検討**

(材料と方法)

1. 供試物

焼却灰:ブロイラー鶏ふん由来  
消石灰:アルカリ分65%

2. pH測定

twinpHメーター(HORIBA製)  
測定は10%溶液にして測定

3. 有機物

鶏ふん

4. 細菌数検査

・一般細菌数:TSA培地  
・大腸菌群数:デゾキシコレート培地  
消毒効果は石炭酸係数法に準じ、有機物と20℃10分感作後判定(殺菌率99.9999%<で有効)



焼却灰 消石灰

## 2) 待ち受け消毒効果の検討(表6)

国内での HPAI 発生時に実施した消石灰を用いた「待ち受け消毒」に焼却灰が利用できないか検討した。供試物は、踏み込み消毒と同様のものを用い、保存状況として乾燥区と野外での散布を想定して湿潤区を 6 日毎水添加区と 3 日毎水添加区の 2 区を設定、いずれも室内で日光の当たるところに設置し、経時的に pH を測定した。

### 表6 待ち受け消毒効果の検討

#### (材料・方法)

##### 1. 供試物

焼却灰: フロイラー鶏ふん由来

消石灰: アルカリ分65%

##### 2. 保存状況

1) 乾燥区(室温)

2) 湿潤区(シャーレ内の供試物5g  
に水道水10ml混和後室温)

① 6日毎

② 3日毎

##### 3. pH測定

twinpHメーター(HORIBA製)

測定は10%溶液にして測定



湿潤区

乾燥区

## 5. 成績

本調査の前に基礎調査を実施した。図1は供試物濃度の違いによる pH の変化を示したもので、焼却灰は濃度が高くなるとともに、pH も高くなった。一方、消石灰については 0.1% の低濃度でも pH12.3 と高く、10%濃度の pH13.1 をピークにそれ以上濃度を上げて変化は見られなかった。

図1 供試物濃度によるpHの推移

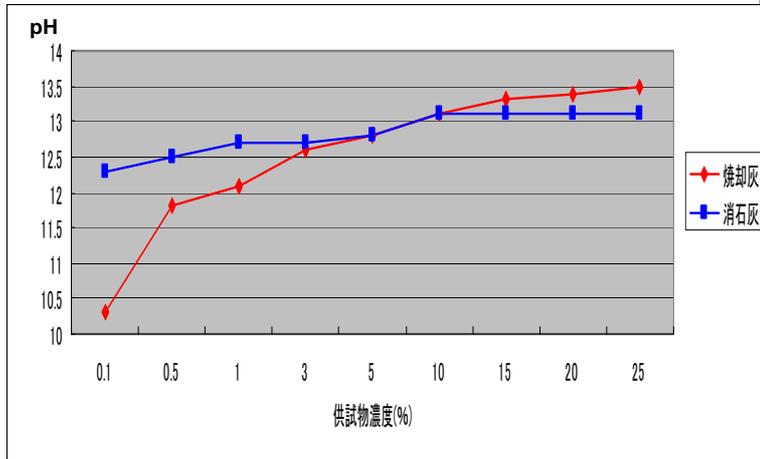


図2は有機物濃度の違いによる pH の変化を示したものである。先の試験結果をもとに供試物濃度を 10%に設定し、有機物の濃度を変えてみたところ、焼却灰は有機物 5%まで変化なく、10%でも 12.3 と高い pH を示した。一方、消石灰は有機物濃度が高くなるにつれ、pH は大きく低下した。このことから焼却灰はあらゆる畜舎で利用可能であるのに対し、消石灰は比較的有機物混入の少ない養鶏場での利用に適していると思われた。

図2 有機物濃度によるpHの推移

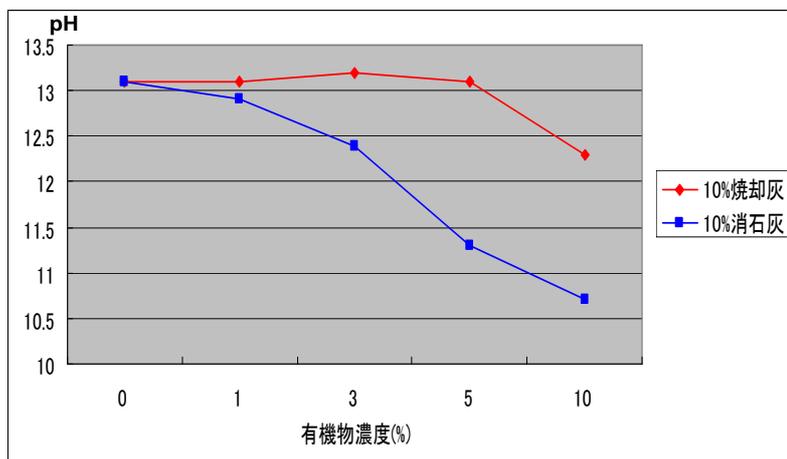


図3のとおり供試物の消毒薬としての殺菌効力試験を実施した。事前の基礎調査から供試物濃度を 10%に設定し、実施したところ、焼却灰、消石灰いずれもサルモネラ菌、緑膿菌、大腸菌については分離されず消毒薬として有効であった。黄色ブドウ球菌については有効ではなかったが、高い殺菌率であった。

### 図3 殺菌効力試験

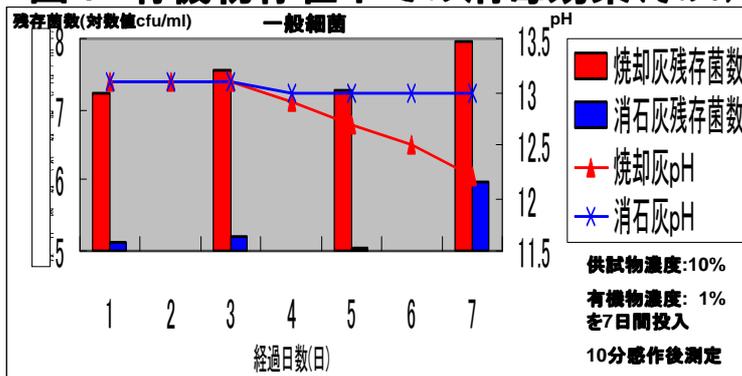
(対数値cfu/ml, %)

供試菌	10%焼却灰	10%消石灰	感作菌数
SA(黄色ブドウ球菌)	5.18 (99.925)	6.20 (99.2)	8.30
SE(サルモネラ菌)	0	0	8.57
PA(緑膿菌)	0	0	9.30
EC(大腸菌)	0	0	8.79

殺菌率: 石炭酸係数法に準じ99.9999%<を有効 ■

図4のとおり供試物濃度を10%、有機物濃度を1%に設定し、7日間投入後の消毒効果を判定するため、pHと細菌数を測定した。その結果、焼却灰のpHは有機物投入3日以降から低下し、7日後には12.2に下がった。一方、消石灰についてはpH13以上で7日後まで維持した。一般細菌数については、焼却灰と消石灰間で対数値2以上の差が見られた。また、7日目には焼却灰、消石灰とも残存菌数が多くなった。いずれも99%以上の高い殺菌率を示したが、石炭酸係数法に準じ判定した場合、一般細菌にはいずれも有効ではなかった。一方、大腸菌群については、7日間分離されず、有効であった。

### 図4 有機物存在下での消毒効果(その1)



有機物: 一般細菌数(8.11~9.00) 大腸菌群数(8.08~8.91)

一般細菌はいずれも殺菌率99.2927~99.9996%で無効

大腸菌群はいずれも分離されなかった(殺菌率99.9999%<で有効)

10%焼却灰(pH13.1)溶液で一般細菌に有効な殺菌効果がなかったことから、今回基礎調査で最もpHの高かった25%焼却灰(pH13.7)溶液を用い、併せて感作時間を変えて消毒効果を検証した。図5のとおり大腸菌群に関しては10%焼却灰と同様有効であったが、一般細菌

数については、10 分の感作では、高い殺菌率であったが、有効な消毒効果は得られなかった。しかし、30 分以上の感作で有効であった。また、分離された菌についても病原性のあるものではなかった。

## 図5 有機物存在下での消毒効果(その2)

- 25%焼却灰(pH: 13.7)+1%有機物 (対数値cfu/ml,%)

感作時間	一般細菌数(殺菌率)	大腸菌群数(殺菌率)
10分	6.04(99.9989) ※1	0.00
30分	3.30 ※2	0.00
60分	0.00	0.00
有機物	9.00	8.08

殺菌率: 99.9999%<を有効

分離菌 ※1 CNS (対数値6.04)

※2 Serratia菌(対数値3.30)

図6に乾燥区でのpHの推移を示したもので、焼却灰については、3日後にpH11まで下がり、その後調査した16日目までpH11で推移した。一方、消石灰については、期間中pH13で推移した。

## 図6 乾燥区でのpHの推移

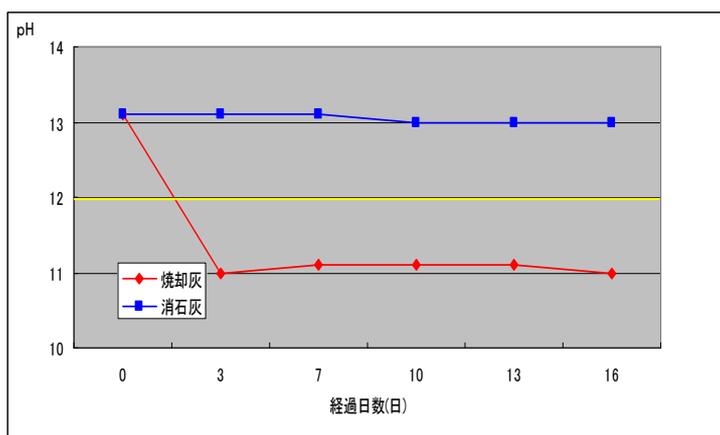
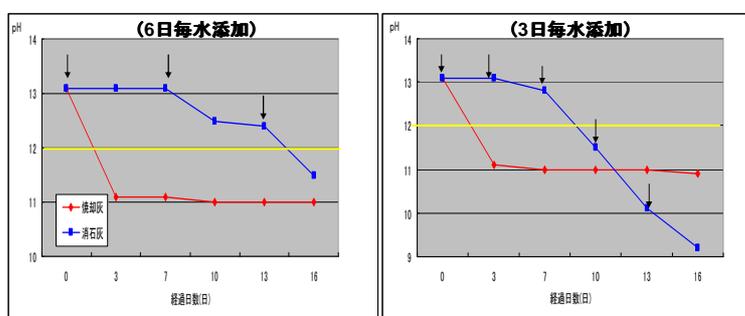


図7は湿潤区でのpHの推移を示したもので、左は6日毎水添加時の、右は3日毎水添加時の推移である。焼却灰はいずれも3日後にpH11まで低下し、その後の水添加による湿潤・乾燥を繰り返してもpH11を維持した。一方、消石灰については、水添加による湿潤・乾燥の頻度が少ないとpH12を維持する期間が15日間であったのに対し、頻繁に湿潤・乾燥を繰

り返すと9日目でpH12以下となり、その後pHは9近くまで低下した。石倉ら(島根県病鑑)の報告によると、pH12以上の高アルカリでなければ鳥インフルエンザウイルス(H4N6 亜型株)は不活化されないことを確認しており、このことから乾燥、湿潤区とも3日後にpH11に低下した焼却灰の待ち受け消毒効果は期待できないものと思われた。一方、消石灰については乾燥が維持できれば有効であるが、風雨等により待ち受け消毒効果が無効になることが示唆された。今回は室内での検証であったが、3回の水添加による湿潤、乾燥を繰り返すとpHは12以下になることが確認された。

図7 湿潤区でのpHの推移



## 6. まとめ

1) 管内鶏ふん焼却の実態について調査したところ、管内事業所において年間鶏ふん発生量の3割(18,000t)が焼却され、その焼却量の概ね1割(1,700t)が焼却灰として生産されていた。

また、焼却灰のほとんどが肥料として有効活用されていたが、7%に当たる119tが利用できず産廃処理されていた。

2) 産廃処理されている一部の焼却灰の有効利用のため、バイオセキュリティ強化資材としての効果を検討したところ、消毒薬としての効果を確認するとともに、有機物存在下でも濃度や感作時間を考慮すれば踏み込み消毒として有効であることを確認した。

HPAIに対応した待ち受け消毒効果についてはpHの推移を見る限り、不適であると思われた。しかし、長期間pH11以上の強アルカリを維持することから衛生害虫の駆除・侵入防止や除草など環境保全資材として利用可能であると思われた。

また、高いリン酸、カリ、カルシウム含有量から肥料はもちろんのこと、サプリメント飼料として、加えて強アルカリ高カルシウムであることから、pH調整や水分調整用に堆肥化促進資材としての利用など環境にやさしい資源循環型農業の推進に向け、今後

その可能性について検討していきたい。

## 表7 まとめ

### 1. 管内鶏ふん焼却の実態

管内鶏ふん発生量	53,730t (100%)	焼却灰発生量	1,700t (100%)
うち焼却量	18,000t (33.5%)	うち産廃量	119t (7%)

### 2. 焼却灰利用の可能性

- 1) バイオセキュリティ強化資材 (水溶液、粉末)
  - ・ 消毒薬としての効果を確認、踏み込み消毒に有効
- 2) 環境保全資材: 衛生害虫駆除・侵入防止、除草
- 3) 肥料 (単体、堆肥と混合) や飼料 (サプリメント)
- 4) 堆肥化促進資材 (pH調整や水分調整)



環境にやさしい資源循環型農業の推進