

## ケージ養鶏における鶏糞処理技術に関する試験

誌名	山口県畜産試験場研究報告
ISSN	02871262
著者	生田, 睦夫 田代, 安文 花井, 忍
巻/号	9号
掲載ページ	p. 57-72
発行年月	1991年12月

## ケージ養鶏における鶏糞処理技術に関する試験

### —無機質系資材による水分調整—

いくたむつお たしややすみ はない しのぶ  
生田睦夫・田代安文・花井 忍

#### 要 旨

経済性が大きなウエイトを占める鶏糞処理に、安価で比較的安定的に入手できる無機質系資材の利用を検討した。エスカリウは価格が高く吸水・吸臭性も特別に良好とは思われず、特殊な場合を除き利用性は低かった。資材価格が安い消石灰・タンカルは粘着性が高く、搬出作業等に問題があった。消石灰とゼオライトの混合は、水分調節能力もあり経済性も供試資材中の中で最も実用的であった。

#### 目 次

I 諸 言	57
II 材料及び方法	57
1 材料及び方法	57
2 結果及び考察	58
III 水分含量と資材の水分調整、 鶏糞の発酵処理 (B試験)	59
1 材料及び方法	59
2 結果及び考察	60
IV 混合資材の水分調整効果 (C試験)	65
1 材料及び方法	65
2 結果及び考察	66
V 要 約	71
参考文献	71

#### I 緒 言

一般に、鶏糞は梅雨期から初秋にかけて、水分含量が高いため、舎外搬出等の作業が困難であるほか、とかく悪臭や衛生害虫の発生源となっている。

軟便の原因として、梅雨等の季節的な気象によるものや鶏種、銘柄<sup>6)</sup>ストレス<sup>12)</sup>等が挙げられ、これらの対策としては制限給水<sup>5)7)</sup>薬品等の添加<sup>13)</sup>、施設的なものとしての送風<sup>9)</sup>、スノコ<sup>2)6)10)15)</sup>ネット<sup>8)11)</sup>等による予乾方法等が試みられて来た。しかし、これらの対策は、時間的制約

や労力上の問題などからあまり普及していない状況にある。

一方、無機質系資材は、安価・安定的に入手しやすいことから新たに水分調整材としての利用が可能である。

したがって、鶏糞処理における無機質系資材の水分調整材としての利用価値と、搬出鶏糞の堆積発酵法を検討した。

#### II 資材別の水分調整効果 (A試験)

##### 1 材料及び方法

###### 1) 試験期間

1987年8月14日～1988年2月16日

###### 2) 試験材料

###### (1) 試験鶏舎及び供試鶏

木造小型の簡易開放鶏舎<sup>11)</sup>(4×5m2棟)に難段二段式間口30cmケージに各2羽収容した。

供試鶏は、1986年10月21日餌付の市販採卵鶏S系で、供試羽数は160羽とした。

###### (2) 水分調整材

無機質系資材を消石灰、タンカル、ゼオライト、エスカリウの4種類を用いた。各々の物理性・化学成分等を〔表1〕に示す。

表1 無機系資材の特性

: % 円/kg

資材	水分含量	吸水率	PH	CaO	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	価格
消石灰	1.0	172	12.6	65.0	—	—	15.5
タンカル	0.2	122	10.3	53.0	—	—	4.8
ゼオライト	3.7	156	7.5	1.88	70.17	12.15	29.6
エスカリウ	14.0	153	9.7	25.2	54.7	2.7	45.0

注) 価格は1988年現在

3) 試験区分  
試験の処理は〔表2〕のとおり無機質系資材ごと及び

その組み合わせ別として3回実施し、各々の処理期間を7、56、70日間とした。

表2 試験区分

区分	供試資材	供試羽数	処理方法	試験期間
4種散布	消石灰 タンカル ゼオライト エスカリウ 対照 (無散布)	8羽×4反復	1日1羽あたり 20gを3日ごとに散布	1987年8月14日 ～8月20日 (7日間)
2種散布	ゼオライト エスカリウ 対照 (無散布)	24羽×2反復	1日1羽あたり15gを7 日ごとに散布	1987年10月12日 ～12月7日 (56日間)
混合散布	ゼオライト⊕ 消石灰 ゼオライト⊕ タンカル 対照 (無散布)	24羽×2反復	1日1羽あたり15gを交 互に散布	1987年12月8日 ～1988年2月16 日 (70日間)

## 4) 試験期間中の管理

## (1) 供試鶏の管理

鶏の管理は当场慣行の飼養方法で、飼料は市販配合飼料(CP17%, ME2,800Kal)を不断給餌とした。

## (2) 鶏糞の収集管理

ケージ下に30×90cm、深さ20cmのプラスチック製容器(8羽に1個)を置いて受糞し、試験処理以外は手を加えず静置した。

## (3) 水分の調整

4種類の無機質系資材散布(8月14日～21日、以下「4種散布」という。)では、1日1羽当たり20gを3日間隔に実施し、ゼオライト、エスカリウの散布(10月12日～12月7日、以下「2種散布」という。)では、15gを7日ごととし、無機質系資材を組み合わせた混合散布(12月8日～2月16日、以下「混合散布」という。)では15gを交互

に散布した。

## (4) 水分の調査

水分含量の調査は4種散布では最終日、2種散布と混合散布では2週間隔とした。

採材は各区より200gとし、測定の方法は定温乾燥機(105°C)で24時間乾燥させた後、秤量測定して水分含量を算出した。

## 2 結果及び考察

## 1) 水分調査効果

## (1) 4種散布

無機質系資材4種を各々散布した場合の水分調整の効果を〔表3〕に示す。

各無機質系資材とも散布しない場合(以下「対照」という。)に比較して20ポイント以上優れ、散布の効果は認

められた。

表3 供試資材別の水分含量 : %

供試資材	1	2	3	4	平均
消石灰	58.7	56.0	58.8	62.2	58.9±2.54
タンカル	61.3	68.6	67.8	61.6	64.8±3.91
ゼオライト	65.0	64.4	61.1	63.4	63.5±1.72
エスカリウ	64.7	63.3	59.7	64.0	62.9±2.22
対照	85.7	88.0	83.9	83.5	85.3±2.05

資材別では、消石灰が26ポイントと最も優れ、次いでエスカリウが22.4ポイント>ゼオライト21.8ポイント>タンカル20.5ポイントであった。

(2) 2種散布

ゼオライト、エスカリウを各々7日間隔に散布した場合の水分調整効果を〔表4〕に示す。

表4 供試資材別の水分含量 : %

供試資材	1週目	2週目	4週目	6週目	8週目	平均
ゼオライト	63.7±1.48	61.1±1.83	61.4±1.20	67.9±6.92	65.6±2.55	64.0±3.31
エスカリウ	67.5±3.11	67.1±0.71	68.0±0.42	68.9±8.27	68.7±0.14	68.2±0.81
対照	76.7±2.05	74.7±0.42	75.5±1.98	76.1±0.64	76.4±1.27	75.7±0.75

各調査時点のいずれもゼオライトが優れ、最終の8週時点では対照より10.8ポイント、エスカリウより3.1ポイント優れ、平均でも対照より11.7ポイント、エスカリウより4.2ポイント優れた。

4種散布においては、エスカリウがゼオライトより0.3ポイント優れていたが、今回は同時点で逆にゼオライトが3.8ポイント優れていた。調査時期・散布量も異なるがゼオライトは利用に向け検討の必要があるものと考えら

れる。

(3) 混合散布

ゼオライトとタンカルの組み合わせ散布（以下「ゼオ⊕タン」という。）と、ゼオライトと消石灰の組み合わせ散布（以下「ゼオ⊕消石」という。）は両散布とも、資材を交互に散布（7日毎）した場合の水分調整の効果を〔表5〕に示す。

表5 供試資材別の水分含量 : %

供試資材	2週目	4週目	6週目	8週目	10週目	平均
ゼオライト⊕タンカル	70.3±1.56	67.2±1.34	60.6±3.32	66.4±4.95	69.0±8.41	66.7±3.73
ゼオライト⊕消石灰	70.7±0.42	70.0±1.27	63.0±2.12	64.3±2.62	63.2±4.31	66.2±3.79
対照	75.9±1.27	75.1±0.71	75.2±0.99	74.8±1.41	76.9±1.77	75.6±0.84

前半（6週目まで）の水分含量は、ゼオ⊕タンが低く推移しているが、後半の8、10週目はゼオ⊕消石が低くなった。期間中の平均では対照の75.6%に比較しゼオ⊕消石で9.4ポイント優れ66.2%、ゼオ⊕タンで8.9ポイント優れ66.7%であった。

2種散布と比較するため8週目の水分をみると、ゼオライトの65.6%、エスカリウ68.7%に対し、ゼオ⊕タン66.4%、ゼオ⊕消石64.3%で混合利用でも十分水分調整

が可能であると考えられる。

III 水分含量と資材の水分調査、鶏糞の発酵処理(B試験)

1 材料及び方法

1) 試験期間

舎内：1988年6月1日～10月7日

堆積：1988年8月4日～11月18日

2) 供試材料

(1) 試験鶏舎及び供試鶏

鶏舎及び供試鶏はA試験と同じで、供試羽数は200羽とした。

(2) 水分調整材

鶏舎内散布の無機質系資材は、A試験と同じものを用いた。堆積用水分調整材は、乾燥鶏糞とした。

(3) 発酵槽

木製の1㎡(1×1×1m)入の簡易発酵槽を用いた。

3) 試験区分

試験区の処理は、[表6]のとおり鶏糞の水分調整目標を65%と60%とし、無機質系資材別に散布して自然発酵を促進するものとした。

表6 試験区分

区 分	供試資材	供 試 羽 数	期 間
目 標 水 分 65 % 調 整	消 石 灰 タ ン カ ル	8 羽 × 4 反 復	舎内：1988年6月1日 ～8月3日 (63日間)
	ゼ オ ラ イ ト エ ス カ リ ウ 対 照		堆積：1988年8月4日 ～9月15日 (42日間)
目 標 水 分 60 % 調 整	消 石 灰 タ ン カ ル	8 羽 × 4 反 復	舎内：1988年8月5日 ～10月7日 (63日間)
	ゼ オ ラ イ ト エ ス カ リ ウ 対 照		堆積：1988年10月7日 ～11月18日 (42日間)

4) 試験期間中の管理

(1) 供試鶏の管理

A試験に同じ。

(2) 鶏糞の収集管理

無機質系資材を散布中の鶏糞は63日間舎内に放置した後、搬出発酵槽に投入した。発酵槽はコンクリート床面を有する屋根付の建物内に併列して設置し、雨水等の侵入を防ぐほか試験以外は手を加えず静置した。

なお、鶏舎内についてはA試験と同様である。

(3) 水分の調整

無機質系資材を散布する前日までの7日間、散布前の排泄直後の水分を基礎に次の算出によりそれぞれの散布量を決定した。

$$1 \text{ 羽 } 1 \text{ 日 当 り } \frac{\text{資 材 散 布 量}}{\text{排 泄 量}} = \frac{\text{鶏 糞 水 分} - \text{目 標 水 分}}{\text{目 標 水 分} - \text{無 機 質 系 資 材 水 分}}$$

(4) 水分の調査

舎内での水分含量の調査は7日ごととし、堆積中の鶏糞の調査は最終日の1回とした。測定方法はA試験と同様である。

(5) アンモニアガス濃度

ガステック検知管を用いて、鶏舎内では3、6、9週、搬出後の堆積中については、1、3、5週に検知した。

測定方法は、鶏舎内及び発酵槽による堆積発酵のいずれも、表面中央部に直径10cm、長さ30cmのビニールパイプを15cm挿入し、3～4分間放置後にパイプ内のガスを測定した。

(6) 衛生害虫

資材散布した鶏舎内の各々の鶏糞から、毎週200gを採材し、糞中のハエの幼虫数を調査した。

(7) 発酵温度

堆積鶏糞の発酵温度の測定は棒状温度計を用い、毎日9時に発酵槽表面中央部の深さ15cmのところに挿入測定した。

(8) 肥料成分

発酵鶏糞の肥料成分は、山口県肥料検査室に堆積発酵処理終了時に各2kg送付し、4成分(窒素、リン酸、加里、カルシウム)の分析を依頼した。

2 結果及び考察

1) 水分調整と効果

(1) 目標水分65%調整

舎内鶏糞の目標水分含量を65%とするための無機質系資材の散布量を[表7]に、その結果を[表8]に示す。

表7 1日1羽当たり散布量

:g

区分	供試資材	0	1	2	3	4	5	6	7	8週	平均
目標水分 65% 調整 (6/1~8/3)	消石灰	20.0	10.9	9.0	6.4	20.6	17.0	10.1	15.0	47.3	17.4
	タンカル	20.0	15.4	21.4	10.1	25.8	24.1	30.8	20.6	47.3	23.9
	ゼオライト	20.0	18.8	9.8	17.3	17.5	19.3	23.3	27.4	49.5	22.5
	エスカリウ	20.0	21.4	18.8	13.1	24.8	18.3	24.4	21.4	70.5	25.8
目標水分 60% 調整 (8/5~10/7)	消石灰	56.9	37.5	36.8	34.5	36.5	35.3	33.3	35.3	35.5	37.9
	タンカル	56.0	37.5	36.8	33.6	36.8	35.0	33.0	34.8	34.8	37.6
	ゼオライト	58.5	39.0	37.8	35.7	38.0	37.3	34.5	36.0	37.5	39.4
	エスカリウ	70.3	48.0	45.5	42.9	48.8	44.0	44.3	43.3	44.3	47.9

表8 供試資材別の水分含量

(目標水分量65%)

:%

資材	週	1	2	3	4	5	6	7	8	9	平均
消石灰		69.7±3.46	65.0±10.52	6.91±4.49	73.9±2.73	72.3±2.01	68.9±5.38	66.1±2.25	58.5±0.45	57.1±4.32	66.7±5.76
タンカル		72.4±2.80	73.0±2.94	72.4±4.73	76.2±8.56	75.5±4.35	75.8±12.91	73.2±3.01	60.8±9.88	70.3±6.78	72.2±4.68
ゼオライト		72.7±1.44	69.4±0.76	72.0±1.12	72.3±4.69	72.8±6.40	74.5±2.89	74.4±2.31	68.3±10.44	65.0±15.21	71.3±3.12
エスカリウ		72.6±0.71	71.9±2.37	69.4±3.41	73.6±2.65	71.2±2.34	71.5±9.41	71.1±2.03	62.5±4.05	61.9±3.28	69.5±4.31
対照		79.2±0.46	81.6±2.26	81.3±2.65	82.6±1.98	83.9±1.26	85.8±1.44	84.4±2.92	85.2±1.18	89.1±3.16	83.7±2.91

各資材とも散布しない対照より水分含量は低い数値で推移しているが、期間中の平均では調整目標よりいずれも高く、最も低い消石灰でも66.7%で、目標より1.7ポイント高く、エスカリウは4.5ポイント高く69.5%、ゼオライト6.3ポイント高く71.8%、タンカル7.2ポイント高く72.2%であった。なお、目標水分含量に到達させるため

最終散布の8週目に各々多量の散布を行ったので、タンカル以外は目標どおりの水分に達した。

目標水分60%調整

舎内鶏糞の目標水分含量を60%とするための無機質系資材の散布量を〔表7〕に、その結果を〔表9〕に示す。

表9 供試資材別の水分含量

(目標水分含量60%)

:%

資材	週	1	2	3	4	5	6	7	8	9	平均
消石灰		69.7±2.01	54.0±3.50	55.4±1.62	56.6±3.09	56.9±3.04	54.5±1.35	53.9±1.25	59.5±3.27	55.9±3.17	57.4±4.94
タンカル		75.6±1.55	56.5±5.80	55.6±3.65	67.9±12.26	69.1±8.87	69.3±14.22	65.8±8.92	74.6±7.43	73.9±10.43	67.6±7.32
ゼオライト		66.5±2.80	50.5±7.78	56.6±9.17	63.5±9.68	59.4±10.38	59.8±7.35	59.8±3.43	68.8±4.92	71.3±11.99	61.8±6.45
エスカリウ		71.7±2.18	54.9±2.47	56.9±5.07	62.5±2.08	58.8±6.36	61.0±3.51	59.9±5.07	64.3±2.87	62.8±5.12	61.4±4.86
対照		81.2±0.26	80.5±1.39	84.0±2.33	85.0±3.80	84.6±2.50	83.6±3.01	84.1±1.75	84.6±3.12	83.1±2.39	83.4±1.57

期間中の平均水分量は、消石灰は57.4%と目標どおり調整できたが、エスカリウは1.4ポイント高く61.4%、ゼオライトは1.8ポイント高く61.8%、タンカルは7.6ポイント高く67.6%であった。

この様に消石灰以外の資材散布はいずれも水分含量は

高く、特に1.8週及び9週が高くこの設計量では有効な作用が認められなかった。

2) アンモニアガス濃度

(1) 舎内でのアンモニアガス

3, 6, 9週に調査し、その結果を〔表10〕に示す。

表10 舎内でのアンモニアガス発生量の推移

: ppm

目標水分	65%				60%				
	週	3	6	9	平均	3	6	9	平均
消石灰	24.8	42.8	70.5	46.0	39.0	19.0	47.5	35.2	
タンカル	14.8	40.5	23.8	26.4	30.0	13.0	56.8	33.3	
ゼオライト	16.8	16.5	16.0	16.4	18.0	14.0	28.0	20.0	
エスカリウ	19.5	24.5	22.8	22.3	27.0	20.0	34.0	27.0	
対照	18.3	18.3	21.3	19.3	27.0	11.0	26.0	21.3	

水分含量、65%調整目標では、アンモニアガス発生はゼオライト散布が無散布の対照より低くなったが、その他はいずれも高く、特に消石灰9週の70.5ppmは対照より49.2ポイント高かった。

60%調整では、アンモニアガス発生は平均でゼオライト20ppm、対照21.3ppm、エスカリウ27ppm、タンカル33.3ppm、消石灰35.2ppmであった。

ゼオライトは、水分含量を65%、60%調整目標のいずれにおいても平均して低く、これから利用可能な資材と考えられた。

## (2) 堆積発酵中のアンモニアガス

堆積後1, 3, 5週に調査し、その結果を〔表11〕に示す。

表11 堆積中のアンモニアガス発生量の推移

: ppm

目標水分	65%			60%		
	日	1	3	5	1	3
消石灰	180	40	4	65	10	6
タンカル	210	60	10	160	40	16
ゼオライト	80	20	6	140	60	20
エスカリウ	80	143	5	160	30	8
対照	75	35	12	200	40	13

水分含量65%調整目標のエスカリウを除いては1週目が最高で、その後は急激に減少しているが、エスカリウは初期発酵が不十分なため、1週目80ppm、3週目143ppmとなった。

## 3) 衛生害虫の発生

各無機質系資材の散布別に、毎週、鶏糞中の幼虫を調査し、その結果を〔表12, 表13〕に示す。

表12 衛生害虫の発生 (目標水分65%調整 6/1~8/3)

: 匹

区分	1週	2週	3週	4週	5週	6週	7週	8週	9週	平均
消石灰	0.5±1.0	5.5±3.7	4.8±4.57	2.8±2.22	6.0±4.08	8.0±2.16	4.5±3.11	10.5±8.96	6.5±5.32	5.5±2.88
タンカル	1.5±1.73	0.3±0.5	1.3±1.89	2.5±3.7	6.3±5.91	16.8±11.32	7.3±8.54	10.8±6.8	7.8±5.5	6.1±5.38
ゼオライト	1.0±1.0	1.0±1.41	4.8±5.85	10.8±9.91	27.5±28.86	22.3±22.56	19.3±19.26	11.8±5.8	8.8±2.63	11.9±9.39
エスカリウ	0.5±1.0	2.5±2.89	1.5±1.91	12.8±7.41	27.8±18.35	27.3±13.18	10.8±9.14	18.8±23.85	10.0±6.88	12.4±10.41
対照	2.3±2.87	2.3±2.87	2.0±2.45	4.3±2.99	6.8±4.92	11.0±8.92	7.0±4.76	23.5±39.11	15.5±12.12	8.3±7.26
平均	1.2±1.66	2.8±3.52	2.9±3.66	6.6±6.92	14.9±17.64	17.1±13.86	9.8±9.97	15.1±20.55	9.7±7.16	8.9±5.55

表13 衛生害虫の発生 (目標水分60%調整 8/5~10/7)

: 匹

区分	1週	2週	3週	4週	5週	6週	7週	8週	9週	平均
消石灰	7.0±3.92	9.5±1.73	17.3±8.96	16.8±12.04	3.5±2.52	9.8±7.14	28.3±27.18	23.8±24.96	9.8±10.37	14.0±8.17
タンカル	8.3±8.34	8.3±2.63	10.0±3.37	26.0±26.67	2.3±2.22	14.8±10.69	13.3±15.95	14.5±14.82	6.8±4.43	11.6±3.71
ゼオライト	5.8±2.63	7.8±2.06	15.0±6.16	34.0±20.61	15.5±16.66	18.8±15.44	65.5±43.47	51.0±31.57	8.0±4.32	24.6±21.15
エスカリウ	5.5±3.87	10.5±7.05	26.3±13.15	35.8±41.11	9.0±9.42	22.5±26.84	87.5±101.26	54.3±78.78	9.3±7.89	29.0±27.02

対	照	4.5±3.42	13.5±7.94	16.5±9.04	34.3±37.96	10.8±5.68	30.8±24.66	33.3±39.15	12.8±5.68	8.8±1.50	18.4±11.35
平	均	6.2±4.53	9.9±4.94	17.0±9.48	29.4±27.4	8.2±9.46	19.3±18.08	39.2±51.04	31.3±40.15	8.5±5.86	19.5±7.25

平均発生数は、各無機質系資材ともに60%調整目標(8月5日~10月7日)が65%調整目標(6月1日~8月3日)を上回り、65%調整目標ではエスカリウが平均12.4匹、ゼオライト11.9匹と両区は散布しない対照の8.3を上回り、60%の調整目標においてもエスカリウの29匹、ゼオライトの24.6匹が散布しない対照の18.4匹を上回り、これ等の資材による防除効果は認められなかった。

なお、消石灰、カンタル、対照がいずれの水分調整でもゼオライト、エスカリウより衛生害虫が少ないのは、鶏糞の粘着性が影響したものと考えられる。

山尾ら<sup>19)</sup>の報告によると、県内での発生は6月が最も多く、次いで8月、10月となっているが、今回は6月~8月より8月~10月が多く発生している。

このことは、季節よりも水分含量が影響したものと考えられるほか試験鶏舎近くにきゅう肥の堆積と、これ等の搬出入の関係があったのではないかと考えられる。

4) 堆積鶏糞の発酵温度

鶏舎外に搬出後、乾燥鶏糞を混合して水分含量50%とし、発酵槽に堆積した。堆積中の発酵温度を調査しその結果を〔図1〕に示す。

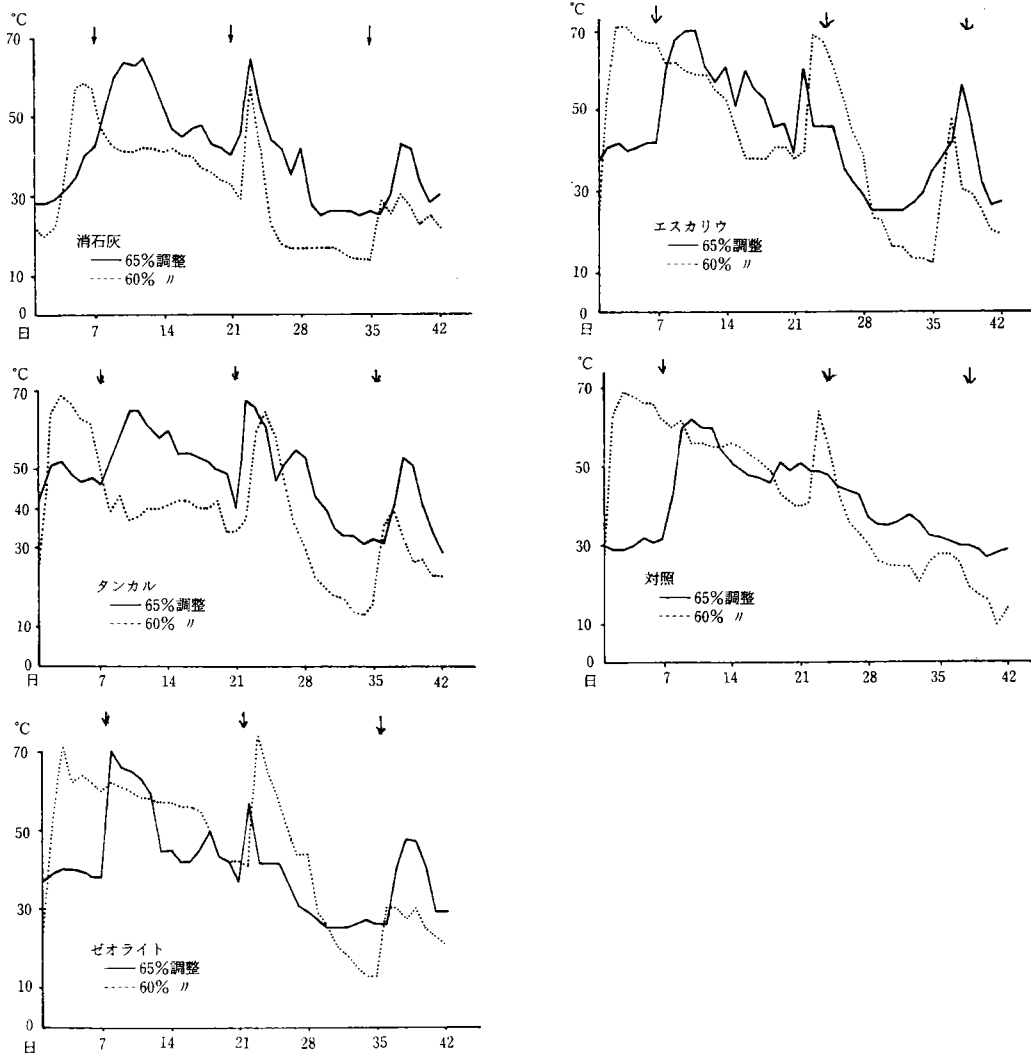


図1 堆積鶏糞の発酵温度



目標水分65%調整では、いずれも初期の高温は第1回の切り返し後で、消石灰は詰込後12日目で65°C、タンカル、エスカリウ、対照は10日目でそれぞれ65°C、70°C、62°C、ゼオライトは8日目で70°Cであった。

これに対して目標水分60%調整では、第1回切り返し前に上昇、消石灰は5日目で55°C、タンカル、ゼオライトエスカリウ、対照はいずれも3日目でそれぞれ68°C、71°C、71°C、69°Cで、その後は切り返しにより上昇、下

降を繰り返している。このことは目標水分65%調整では追加水分調整材としての乾燥鶏糞との混合が不十分であったため、初期発酵が遅れたものと考えられる。

5) 肥料成分

資材別肥料成分を〔表14〕に、肥料成分割合を〔図2〕に示す。

表14 肥料成分

供試資材	乾物：%			
	窒素全量	燐酸全量	加里全量	カルシウム全量
消石灰	1.20	4.04	2.15	30.42
タンカル	1.80	5.50	3.03	25.43
ゼオライト	1.89	5.81	2.84	12.97
エスカリウ	1.38	4.95	2.75	18.43
対照	2.20	6.95	3.47	16.35

窒素量ではゼオライトが1.89%と最も高く、次いでタンカル>エスカリウ>消石灰・りん酸全量もゼオライトが5.81%と高く、次いでタンカル>エスカリウ>消石灰、カルシウム全量は消石灰>タンカル>エスカリウ>ゼ

オライトであった。

これらの数値は、福光<sup>3)</sup>の報告数値によりかなり低く、また資材を混合しない対照についても山本ら<sup>14)</sup>の報告より低くなっているが原因は不明である。

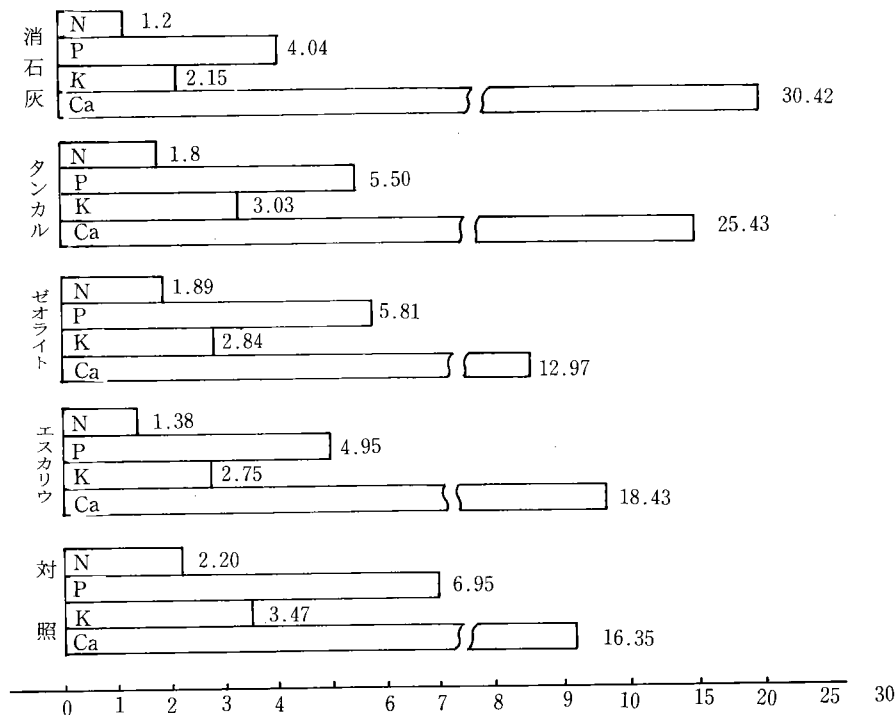


図2 肥料成分

IV 混合資材の水分調整効果(C 試験)

1 材料及び方法

1) 試験期間

- (1) 舎内：1989年5月17日～11月6日
- (2) 堆積：1989年7月14日～12月21日

2) 供試材料

(1) 試験鶏舎及び供試鶏

鶏舎はA及びB試験と同じで、供試鶏は1988年6月14日飼付の市販採卵鶏H系で供試羽数は210羽とした。

(2) 水分調整材

消石灰、ゼオライト、エスカリウの単品3種類と消石灰⊕ゼオライト、消石灰⊕エスカリウの2組に混合を用いた。

(3) 発酵槽

B試験と同じ

3) 試験区分

試験の処理は、[表15]に示すとおりで、3期に分けて実施した。

表15 試験区分

供試資材	供試羽数	散布間隔	期 間
消 石 灰	8羽×4反復	14日	舎内：1989年5月17日 ～7月12日
ゼ オ ラ イ ト			7月13日 ～9月7日
エ ス カ リ ウ			9月11日 ～11月6日
消石灰 ⊕ ゼオライト			堆積：1989年7月14日 ～8月25日
消石灰 ⊕ エスカリウ			9月11日 ～10月23日
対 照			11月9日 ～12月21日

4) 試験期間中の管理

(1) 供試鶏及び鶏糞の収集管理

B試験と同じ。

(2) 水分の調整、調査

同一舎内予備鶏の排糞量、含水量により散布量を算出したが、散布量計算式はB試験と同様とした。

なお、月別鶏糞の含水量調査は、予備鶏を用いて調査した。

目標水分は70%とし、資材散布前日までの5日間同一舎内予備鶏排泄糞の量、含水量により散布量を決定し、14日ごとに散布、水分含量の調査は7日ごとに実施した。

搬出後は、乾燥鶏糞を用いて水分55%に再調整したうえでスクルーコンペアーにより発酵槽へ投入堆積した。

堆積中の発酵槽内の水分測定は、切返し時(7, 14, 28日)と搬出時(42日)の4回実施し、測定方法はB試験と同様とした。

(3) アンモニアガス濃度

ガステック検知管を用い鶏舎内では14, 28, 42, 56日の4回、発酵槽に堆積中については、3, 7, 14, 28, 35日の5回検知した。

測定方法は、舎内、発酵槽堆積の各々の中央部に直径10cm,長さ15cmのビニールパイプを糞上に静置し、3～4分間放置して管内のガスを測定した。

(4) 発酵温度

B試験と同じ

(5) 肥料成分

山口県肥飼料検査室に消石灰⊕ゼオライト、消石灰⊕エスカリウの資材を混合して散布した発酵鶏糞の製品を各2kg送付し、4成分(窒素,りん酸,加里,灰分)の分析を依頼した。

(6) 経済性

無機質系資材散布による経済性を次の設定条件のもとに算出した。

a 設定 目標水分含量を含量を70%として無機質系資材を散布し、搬出後発酵処理することとして、1,000羽の採卵鶏に対して、153日間散布した場合とする。

b 設定①資材散布による水分調整目標を60%、65%、

70%とした。

②資材の散布期間は、鶏糞水分が70%以上になる5月～9月末日までの153日間とし、月別水分含量は〔表16〕によった。

表16 産卵鶏鶏糞含水量

		1989年 : %							
月		4	5	6	7	8	9	10	11
水分		69.2	76.2	77.9	82.8	79.3	78.9	70.0	68.7

③鶏糞排泄量は、1日1羽当たり119gとした。

④発酵処理のための水分再調整材料は、水分15%の乾燥鶏糞を用い、55%になるよう追加投入した。

⑤発酵鶏糞の生産量は、水分調整60%目標、65%目標についてはB試験、70%目標についてはC試験の実績割合により算出した。

⑥無機質系資材費は、購入価格(表1)とした。

⑦発酵鶏糞による収益は、それぞれの分析数値

(現物)で算出し、窒素は硫酸、りん酸はようりん、加処理は塩加の成分単価で算出した。

## 2 結果及び考察

### 1) 水分調整効果

同一舎内の予備鶏の鶏糞水分により無機質資材の散布量を決定して、2週間隔に各資材を散布し、1日1羽当りの散布量を〔表17〕に、結果を〔表18〕に示す。

表17 1日1羽当たり散布量

区分		供試資材	: g				平均
			0	2	4	6週	
I 期 (5/17~7/12)		消石灰	11.3	11.5	11.3	17.5	12.9
		ゼオライト	11.8	12.0	11.8	18.2	13.4
		エスカリウ	14.0	14.2	14.0	21.5	15.9
		消石⊕ゼオ	11.6	11.8	11.5	17.8	13.2
II 期 (7/13~9/7)		消石灰	20.6	29.4	19.6	12.1	20.4
		ゼオライト	21.0	30.6	20.4	12.6	21.2
		エスカリウ	25.3	36.3	24.1	14.9	25.2
		消石⊕エス	22.9	32.9	20.8	12.4	22.5
III 期 (9/11~10/23)		消石灰	12.5	17.5	2.1	—	8.0
		ゼオライト	13.0	18.3	2.2	—	8.4
		エスカリウ	15.4	21.7	2.6	—	9.9
		消石⊕ゼオ	12.8	17.9	2.1	—	8.2

表18 供試資材別水分含量

区分		供試資材	: %								平均
			1週	2週	3週	4週	5週	6週	7週	8週	
I 期		消石灰	72.0±1.18	70.4±1.83	66.7±0.91	69.7±1.10	70.7±0.42	71.1±1.29	68.7±1.22	69.3±3.14	69.8±1.64
		ゼオライト	73.2±0.65	72.8±0.41	68.7±1.76	72.5±1.66	72.4±2.99	72.7±0.19	69.5±1.77	72.3±1.21	71.8±1.69
		エスカリウ	72.6±0.24	70.1±1.59	67.4±3.32	70.5±2.03	71.5±1.62	72.0±2.45	68.4±1.59	71.1±0.74	70.5±1.78
		消石灰⊕ゼオ	71.7±1.35	70.1±1.12	63.4±3.87	70.1±1.13	70.6±0.84	70.7±1.06	68.0±1.28	70.0±1.99	69.3±2.61
		対照	79.0±2.11	76.6±1.24	76.6±2.81	76.4±1.51	76.3±1.44	79.0±0.78	80.4±1.60	80.6±2.73	78.1±1.84
II 期		消石灰	69.4±1.72	71.5±0.53	69.0±0.66	69.2±1.19	64.3±3.40	65.5±1.73	65.3±1.71	65.0±2.48	67.4±2.67
		ゼオライト	71.3±1.76	72.5±0.24	71.9±1.54	71.9±0.13	65.6±2.50	69.0±1.22	65.1±1.91	67.3±2.40	69.3±3.00
		エスカリウ	71.6±1.12	72.4±0.41	72.5±1.12	71.8±0.65	66.9±3.57	67.5±3.94	67.3±1.26	70.3±0.96	70.0±2.42

	消石灰⊕ エスカリウ	69.2±3.48	71.4±1.17	69.9±1.53	70.3±1.15	64.9±2.84	66.6±2.21	65.1±1.18	67.0±2.92	68.1±2.47
	対照	80.6±1.28	85.3±1.01	84.9±2.05	86.0±2.66	83.9±2.72	79.0±4.35	82.0±2.45	80.6±1.11	82.8±2.59
	消石灰	66.8±2.06	68.6±2.29	64.1±2.02	67.5±2.08	68.6±0.48	65.9±3.75	68.0±1.67	70.5±1.0	67.5±1.93
	ゼオライト	68.6±1.93	70.3±1.85	66.8±2.47	68.9±1.70	69.0±2.83	66.9±1.93	68.6±2.50	71.1±0.63	68.8±1.48
III期	エスカリウ	70.1±0.85	71.4±0.48	65.6±2.24	67.1±3.70	70.1±0.63	68.4±1.11	70.6±0.48	70.5±0.71	69.2±2.00
	消石灰⊕ ゼオライト	65.0±0.91	69.3±2.22	63.5±2.62	68.0±0.82	70.1±0.85	67.8±1.55	69.6±1.11	70.3±1.19	68.0±2.48
	対照	80.5±1.73	80.0±1.41	75.4±3.59	75.8±4.19	77.4±3.21	75.8±2.99	72.9±2.39	77.1±2.32	76.9±2.49

5月17日～7月12日の試験（以下「I期」という。）の搬出時水分は、消石灰では69.3%、消石灰⊕ゼオライトで70%、期間中の平均でも消石灰69.8%、消石灰⊕ゼオライトが69.3%と目標どおり調整できたが、エスカリウ（70.5%）、ゼオライト（71.8%）は調整不十分であった。

7月17日～9月7日の試験（以下「II期」という。）では、目標どおりの水分調整ができ、搬出時、舎内堆積ともに消石灰が最も良く、次いで消石灰⊕エスカリウ>ゼオライト>エスカリウであった。

9月11日～11月6日の試験（以下「III期」という。）では一応目標どおり調整はできたが、搬出時にゼオライトがやや高く、消石灰⊕ゼオライトが70%、消石灰、エスカリウが70.5%、ゼオライトが71.1%であった。

搬出時水分でI期のゼオライト、エスカリウ、II期のゼオライトで70%を超えているが、平均ではI期のゼオライトが71.8%で一応目標に近い結果となった。

なお、計算式により散布量を決定する場合、気象等を考慮すれば、より良好な成果が得られるものと考えられるた。

1日1羽当たりの散布量は、各試験ともエスカリウが最も多く、消石灰が最少であった。時期的にはII期が多く、エスカリウ25.2g>消石灰⊕エスカリウ22.5g>ゼオライト21.2g>消石灰20.4gであった。

水分調整のための資材散布時期を知るため、採卵鶏排泄糞の水分を調査しその結果を〔表16〕に示した。

鶏糞中の水分が最も高い月は7月で82.8%、次いで8月79.3%>9月28.9%>6月77.9%>5月76.2%と5～9月の153日間で水分が70%を超えており、この間は資材の散布が必要な期間と考えられる。

2) アンモニアガス濃度

(1) 舎内でのアンモニアガス

2, 4, 6, 8週目に調査し、その結果を〔表19〕に示す。

表19 舎内でのアンモニアガス発生の推移

：ppm

区分 供試資材	I期 (5/17～7/12)					II期 (7/13～9/7)					III期 (9/11～11/6)				
	2	4	6	8	平均	2	4	6	8	平均	2	4	6	8	平均
消石灰	6.0	5.0	14.5	18.0	10.9	6.0	5.5	7.5	9.5	7.1	8.5	4.5	5.0	5.0	5.8
ゼオライト	4.0	4.0	12.8	14.0	8.7	3.5	5.0	7.0	9.5	6.3	5.5	2.0	4.0	8.5	5.5
エスカリウ	4.5	4.0	9.0	10.0	6.9	2.5	6.0	5.5	9.5	5.9	8.0	4.0	7.0	8.5	6.9
消石灰⊕ ゼオライト	5.0	4.5	11.0	14.0	8.6						9.5	3.5	4.5	7.0	6.1
消石灰⊕ エスカリウ						6.6	6.0	6.5	10.0	7.1					
対照	6.5	6.5	17.5	20.0	12.6	5.5	10.0	7.5	10.0	8.3	10.5	4.0	7.4	9.0	7.7

各区とも日数が経過するにつれ増加の傾向にあり、いづれも対照が高くなっている。I期ではエスカリウの10ppmが最も少なく、次いでゼオライトと消石灰⊕ゼオライト>消石灰>対照。II期では消石灰、ゼオライト、エスカリウがともに9.5ppm、消石灰⊕エスカリウ、対照が10ppmで大差はなかった。

また、濃度は<sup>4)</sup>各期とも産卵に悪影響を及ぼすものではなかった。

今回の調査におけるアンモニアガス濃度は、B試験より低い数値となったが、これは調査方法が異なるためである。B試験の場合、堆積鶏糞中にパイプを挿入するた

め糞中のガスがパイプ内に集り、これを測定したが、C試験では自然の状態でのガス発散を見るため、糞上にパイプを静置測定したものである。これらのことから堆積鶏糞の移動等によりガスが飛散して検知量が多くなったも

のと考えられるた。

(2) 堆積発酵中のアンモニアガス

I期, II期について堆積後3, 7, 14, 28及び35日目の5回調査し、その結果を〔表20〕に示した。

表20 堆積中のアンモニアガス発生の推移

供試資材	区分 日	I期 (5/17~7/12)					II期 (7/13~9/7)				
		3	7	14	28	35	3	7	14	28	35
		消石灰	80.0	70.0	50.0	0.5	0	50.0	50.0	12.0	1.0
ゼオライト	50.0	70.0	60.0	0	0	70.0	50.0	30.0	1.0	0	
エスカリウ	80.0	80.0	60.0	0	0	70.0	60.0	25.0	1.0	0	
消石灰 ⊕ ゼオライト	70.0	60.0	40.0	0	0	—	—	—	—	—	
消石灰 ⊕ エスカリウ	—	—	—	—	—	80.0	40.0	15.0	1.5	0	
対 照	100.0	80.0	40.0	1.0	0	100.0	40.0	20.0	2.0	0	

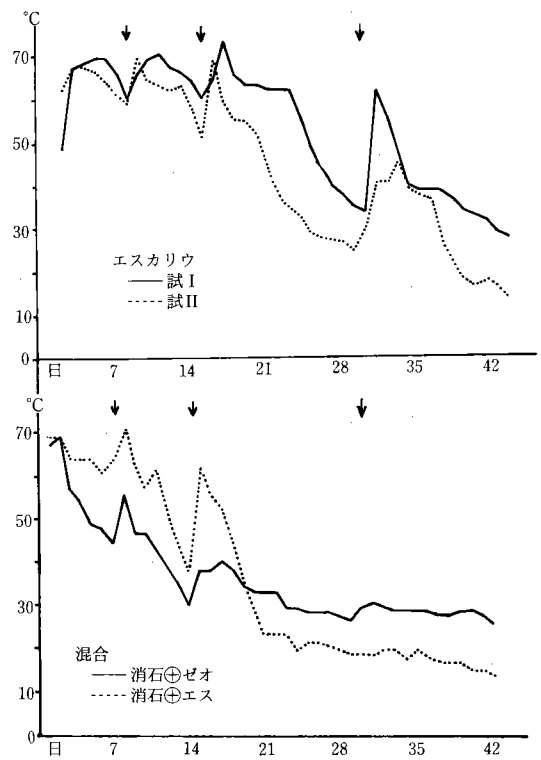
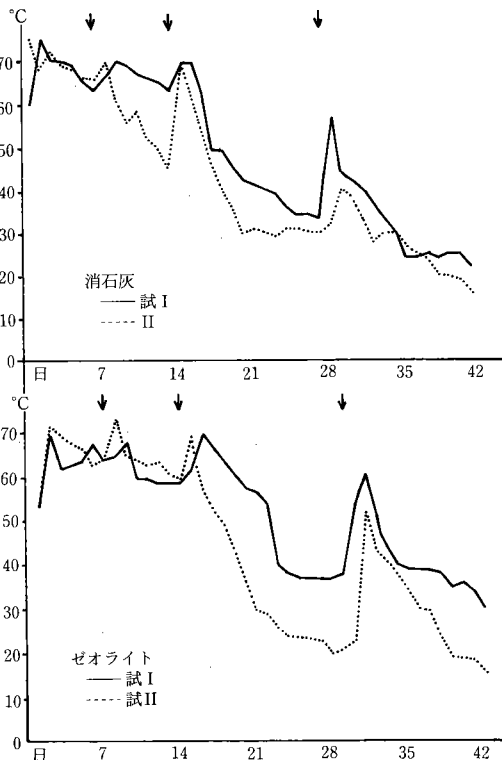
発酵槽に詰め込んだ初期に最高のアンモニアガスを検知している。すなわち、I期ではゼオライトが7日目に、その他は3日目に最高値を検知し、II期ではいずれも3日目に最高値を検知した。

最高値はI期, II期ともに資材を混入しない対照であった。検知したのはI期では消石灰、対照が28日目まで、

その他は14日目まで、II期では各区とも28日までであった。

3) 堆積鶏糞の発酵温度

発酵槽に投入堆積中の鶏糞堆肥の発酵温度を調査し、〔図3〕に示す。



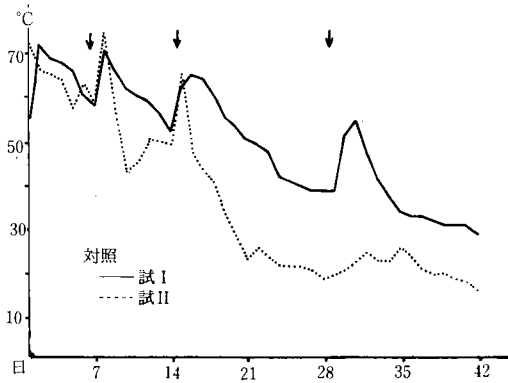


図3 堆積鶏糞の発酵温度

各区とも順調に発酵し第1回目(1週間目)の切り返し前に70°C前後の高温に達し、2回目の切り返し後の低下はいずれも急激であったが、全般にII期の方が低温で推移した。これは、外気温の影響によるものと考えられた。

4) 肥料成分

無機質系資材を混合して散布した場合の肥料成分を〔表21〕に、また肥料成分割合を〔図4〕に示した。

区 分	乾物：%			
	窒素全量	磷酸全量	加里全量	灰分全量
消石灰⊕ ゼオライト	2.88	9.67	3.27	66.6
消石灰⊕ エスカリウ	2.38	8.53	3.13	71.7

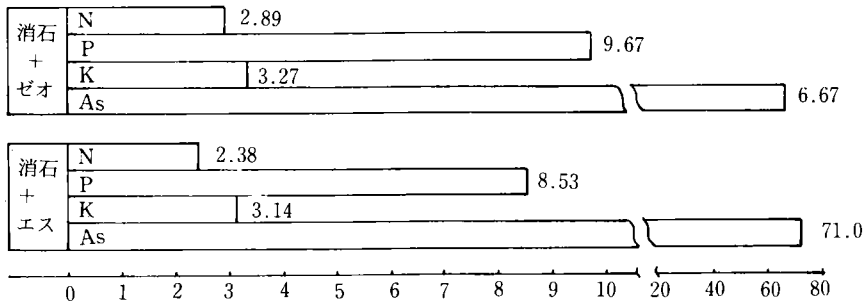


図4 肥料成分

消石灰⊕ゼオライトは窒素、りん酸、加里の各全量においていずれも高い数値を示した。

(1)水分含量70%を目標に採卵鶏1,000羽に対して無機質系資材を散布する場合の経済性試算結果を〔表22〕に示した。

5) 経済性

表22 経済性

(1,000羽換算)

区 分	散布資材		窒素全量		磷酸全量		加里全量		肥料計(B)	収 益 (B)-(A)
	量	金額 (A)	量	金額	量	金額	量	金額		
消石灰	2108 <sup>kg</sup>	32,674 <sup>円</sup>	87.4 <sup>kg</sup>	10,671 <sup>円</sup>	292.6 <sup>kg</sup>	75,841 <sup>円</sup>	156.1 <sup>kg</sup>	17,202 <sup>円</sup>	103,714 <sup>円</sup>	71,040 <sup>円</sup>
ゼオライト	2197	65,031	143.1	17,472	440.5	114,177	215.5	23,748	155,397	90,366
エスカリウ	2601	117,045	112.7	13,760	405.6	105,131	241.7	26,635	145,526	28,481

消石灰	1055	16,353								
⊕ゼオライト	1095	32,412	210.2	25,6565	703.7	182,399	237.6	26,183	234,247	217,894
消石灰	1053	16,322								
⊕エスカリウ	1300	58,500	183.8	22,441	658.0	170,553	241.9	26,657	219,651	203,329
対照			183.4	22,393	578.8	149,895	288.6	31,803	204,091	204,091

無機質系資材の散布量は、エスカリウが最も多く、2,601kg、次いで消石灰⊕エスカリウで2,353kg>ゼオライトの2,197kg>消石灰⊕ゼオライトの2,150kg>消石灰の2,108kgであった。経費は、それぞれ117,045円>74,822円>65,031円>48,715円>32,674円であった。

肥料による収益は、消石灰⊕ゼオライトが最も多く、234,247円、次いで消石灰⊕エスカリウの219,651円>ゼオライト155,397円>エスカリウ145,526>消石灰は最低で103,714円であった。肥料収益より散布資材費を差引い

た収益は、消石灰⊕ゼオライトが最高で217,894円、次いで消石灰⊕エスカリウ203,329円>ゼオライト90,366円>消石灰71,040円、エスカリウは最低で28,481円で、混合して散布したものが単体で散布するよりも高収益であった。

(2) 無機質系資材散布量による経済性を検討するため、水分調整を60%、65%、70%で試算し、結果を〔表23〕に示した。

表23 経済性

区 分	散布資材		窒素全量		磷酸全量		加里全量		肥料計 (B)	収 益 (B)-(A)	
	量	金額 (A)	量	金額	量	金額	量	金額			
目標 水分 60% 調整	消石灰	5817 <sup>kg</sup>	90,164 <sup>円</sup>	114.6 <sup>kg</sup>	13,992 <sup>円</sup>	417.5 <sup>kg</sup>	108,216 <sup>円</sup>	205.0 <sup>kg</sup>	22,591 <sup>円</sup>	144,799 <sup>円</sup>	54,635 <sup>円</sup>
	ゼオライト	6094	180,382	239.9	29,291	736.7	190,952	359.9	39,660	259,903	79,521
	エスカリウ	7531	338,895	165.1	20,158	593.7	153,887	330.2	36,388	210,433	-128,462
	消石灰⊕ ゼオライト	5956	135,281	281.5	34,371	948.2	245,773	355.6	39,187	319,331	184,050
	消石灰⊕ エスカリウ	6674	214,515	219.6	26,813	850.5	220,449	322.1	35,495	282,757	68,242
	対照										
目標 水分 65% 調整	消石灰	3990	61,845	111.0	13,553	372.6	96,577	198.6	21,885	132,015	70,170
	ゼオライト	4166	123,314	171.1	20,891	527.1	136,624	257.9	284,420	185,935	62,621
	エスカリウ	5008	225,360	132.2	16,141	474.3	122,938	263.2	29,004	168,083	-57,277
	消石灰⊕ ゼオライト	4078	92,580	231.2	28,229	763.0	197,769	289.0	31,847	257,845	165,265
	消石灰⊕ エスカリウ	4499	143,603	206.3	25,189	719.1	186,390	274.3	30,227	241,806	98,203
	対照										
目標 水分 70% 調整	消石灰	2383	36,937	105.2	12,844	351.9	91,212	187.8	20,695	124,751	87,314
	ゼオライト	2479	73,378	170.3	20,793	524.5	135,950	256.6	28,277	185,020	111,642
	エスカリウ	2932	131,940	130.8	15,970	470.8	122,031	280.6	30,922	168,923	36,983
	消石灰⊕ ゼオライト	2431	55,165	252.6	30,842	845.6	219,179	285.5	31,462	281,483	226,318
	消石灰⊕ エスカリウ	2657	84,431	214.8	26,227	768.6	199,221	282.6	31,142	256,590	172,159
	対照			222.8	27,203	704.8	182,684	351.7	38,757	248,644	248,644

水分調整のための無機質系資材散布量及びそれに伴う

経費は、水分含量60%を目標とした調整が最も多く、次

いで65%>70%、資材別ではエスカリウが最も多く、次いで消石灰⊕エスカリウ>ゼオライト>消石灰⊕ゼオライトで消石灰が最少であった。これを60%目標と70%目標に散布した場合を比較してみると、最も散布量の多いエスカリウの60%目標調整と70%目標調整の差は散布量で4,599kgであり、経費は206,955円、次いで消石灰⊕エスカリウの4,017kgの13,084円>ゼオライトの3,615kg, 107,004円>消石灰⊕ゼオライトの3,525kg, 80,116円>消石灰の3,434kg, 53,227円と60%目標調整がかなりの経費増となっている。

発酵鶏糞の肥料成分量は、窒素全量、りん酸全量で消石灰⊕ゼオライトが最も多く、加里全量では60%目標調整でゼオライトが最も多かったが、65%、70%目標調整では窒素全量同様消石灰⊕ゼオライトが最高であった。

肥料成分(三要素)を硫酸、ようりん、塩加に換算した場合の収入は、いずれの調整においても消石灰⊕ゼオライトが最高で、60%目標調整では319,331円、65%目標調整257,845円、70%目標調整281,483円であった。

発酵鶏糞肥料代から無機質系資材費を差し引いた収益を無機質系資材の散布量別にみると、いずれの資材も散布量の多い60%目標が最少で、70%目標調整が最も多くなっている。

資材別では、散布量、単価ともに最高のエスカリウが最低で、60%目標調整では-128,462円、65%目標調整で

は-57,277円とマイナスとなったが、70%目標調整では36,983円であった。

## V 要 約

中小規模の養鶏農家が無機質系資材を用いた鶏糞処理法を3か年検討し、次の結果を得た。

- ① 資材散布による水分調整効果は、単品では消石灰、ゼオライト、混合では消石灰⊕ゼオライトが優れた。
- ② 資材散布は、鶏糞含水量が70%を超える6~9月の4か月間必要であった。
- ③ 無機質系資材散布に要する経費は、消石灰が最も少なく、次いで消石灰⊕ゼオライト、ゼオライトであった。
- ④ 発酵鶏糞による収入は、消石灰⊕ゼオライトが最も多く、次いで消石灰⊕エスカリウ>ゼオライトの順であった。
- ⑤ 肥料収入により資材費を差し引いた収益は、消石灰⊕ゼオライトが最も高く、次いで消石灰⊕エスカリウ>ゼオライトの順であった。
- ⑥ 資材散布による衛生害虫の防除効果は認められず、ゼオライト、エスカリウは無散布より多く、有効な手段とはならなかった。これは粘着性が幼虫の生育を阻害しているためと思われるゼオライト、エスカリウがその粘着性をやわらげたのではないかと考えられた。

## 参 考 文 献

- 1) 花井忍, 三好雅, 三宅俊三, 生田睦夫, 元永利正, 地温利用による採卵鶏舎の環境改善, 山口県畜産試験場研究報告, 7, 109~121 (1988)
- 2) 平原実, 後藤静夫: 産卵鶏のケージ飼育におけるふん受すのこ利用による鶏ふん処理対策試験, 鹿児島県養鶏試験場研究報告, 7 85~90 (1967)
- 3) 福光健二: 促成堆肥の調製に関する試験, 群馬農業研究, 1, 125~130 (1984)
- 4) 吉田賢治: 鶏の管理よりみた環境要因としてのアンモニア, 鶏病研究会報, 13, 57~64 (1977)
- 5) 今枝紀明, 目加田博行, 海老沢昭二: 制限給水が鶏糞の水分含量と産卵性に及ぼす影響, 岐阜県養鶏試験場, 30, 26~29 (1983)
- 6) 岸利男, 福光健二, 小松利雄, 町田蘭平: 夏期鶏糞の舎内処理法, 群馬農業研究, 1, 118~124 (1984)
- 7) 三徳四十四, 海老沢昭二, 金原一吉: 飲水量および飲水時間制限による夏期の軟便防止試験, 岐阜県養鶏試験場研究報告, 12~14 (1968)
- 8) 岡義美, 黒田範雄: 鶏糞の簡易乾燥処理に関する試験, 兵庫県畜産試験場研究報告, 7, 145~147 (1970)
- 9) 里見幸一, 小松利雄, 鈴木隆一: 鶏糞の簡易乾燥方法とその省力化方式, 群馬農業研究, 14, 62~67 (1975)
- 10) 相馬文彦, 小滝正勝, 浜口充, 小林正樹: 採卵鶏用ケージ下簡易鶏ふん乾燥促進装置効果と問題点, 埼玉県養鶏



試験場研究報告, 16, 86~99 (1982)

- 11) 谷本昭直, 村田武久, 岩本敏雄, 古市比天司: ケージ管理における夏期の軟水様便対策, 岡山県養鶏試験場研究報告, 9, 13~17 (1966)
- 12) 山口県種鶏場: 夏季におけるケージ飼育の軟便防止試験, 山口県種鶏場, 15~19 (1961)
- 13) 山口県種鶏場: 夏季におけるケージ飼育の軟便防止試験II, 山口県種鶏場, 2~7 (1962)
- 14) 山本滋, 山尾春行, 賀屋秀夫: 鶏ふん処理実用化試験, 山口県種鶏場研究報告, 19, 62~73 (1978)
- 15) 山尾春行, 中武聖治: 鶏舎内予備乾燥に関する研究, 山口県種鶏場研究報告, 16, 62~73 (1975)
- 16) 山尾春行, 賀屋秀夫: 山口県内の養鶏場におけるハエ類発生実態とイエバエの殺虫剤感受性, 山口県種鶏場研究報告, 18, 45~52 (1977)