

開放型高床式ケージ鶏舎における堆積鶏ふんの肥料成分について

誌名	千葉県畜産センター研究報告 = Bulletin of the Chiba Prefectural Livestock Experiment Station
ISSN	03865673
著者名	岡田,光弘 栗原,勇 遠藤,篤 大泉,長治 中村,丹美 岡本,又男
発行元	千葉県畜産センター
巻/号	8号
掲載ページ	p. 87-91
発行年月	1984年10月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council
Secretariat



開放型高床式ケージ鶏舎における堆積鶏ふんの肥料成分について

岡田光弘・栗原 勇・遠藤 篤・大泉長治
中村丹美*・岡本又男**

Plant Nutrients Composition of Accumulated Avian
Feces in an Open-type High Floored Laying
Cage House

Mitsuhiro OKADA, Isamu KURIHARA, Atsushi ENDO,
Choji OHIZUMI, Akemi NAKAMURA and Tsuguo OKAMOTO

要 約

筆者らは、高床式鶏舎の堆積鶏ふん40検体について肥料成分等を分析した。分析項目と分析方法は、窒素がケルダール法、リン酸が硫酸モリブデン法、加里が蛍光分析法、炭素がチューリン法であった。

結果を要約し、次に示す。

1. 堆積鶏ふんの乾物中の肥料成分等は、水分が $36.41 \pm 11.16\%$ 、灰分が $54.10 \pm 8.13\%$ 、窒素が $3.19 \pm 0.71\%$ 、リン酸が $8.15 \pm 1.35\%$ 、加里が $2.85 \pm 0.91\%$ 、炭素が $19.18 \pm 2.78\%$ であり、これから算出した炭素率は、 $6.16 \pm 0.88\%$ であった。
2. これらの分析値には、灰分と窒素、灰分と炭素、窒素と炭素率の間に高い負の相関(-0.7)が認められた。炭素と他の分析値の間では、窒素がやや高い正の相関を示したが、水分、灰分、リン酸、加里は負の相関を示した。

窒素と他の分析値の間では、炭素を除き、いずれも負の相関を示した。

3. 肥料成分等の分析値は、検体間での変動が大きいため、試験区間では有意差を認めなかった。同様の理由で堆積期間の経過による肥料成分等の変化についても、一定の傾向は見出せなかった。

緒 言

筆者らは、開放型高床式ケージ鶏舎について調査し、そこにおける鶏ふんの堆積量と性状の推移ならびに、この鶏舎の作業能率について報告した。¹⁾²⁾ 高床式鶏舎のAll-Out時における鶏ふんの水分については報告があるが³⁾⁴⁾⁵⁾⁶⁾⁷⁾⁸⁾ 肥料成分についての報告は極めて乏しい⁹⁾。そこで、前2報の分析、測定に引きつづき肥料成分を分析した。

材料および方法

1. 供試材料
供試鶏ふんは、別報¹⁾の堆積量調査において採取した

昭和59年8月31日受付

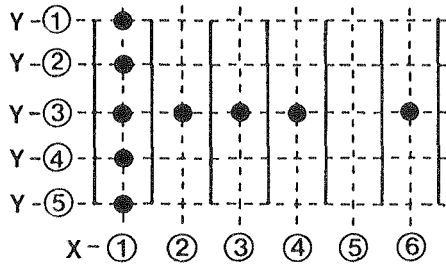
* 現長崎県中央家畜保健衛生所

** 現北部家畜保健衛生所

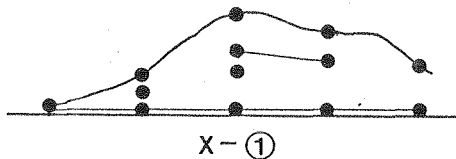
280点の試料から、図1に示すとおり南中区、北外区とも、それぞれ20点、計40点を抽出し供試した。

2. 分析項目および分析方法

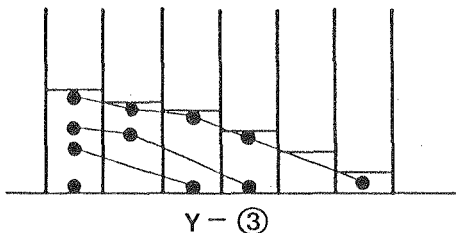
- (1) 水分
別報¹⁾に示したとおりである。
- (2) 灰分
別報¹⁾に示したとおりである。
- (3) 窒素
土壤養分分析法¹⁰⁾にしたがい、ケルダール法により分析した。
- (4) 磷酸
土壤養分分析法¹⁰⁾にしたがい、硫酸モリブデン法により分析した。吸光度は、コールマン・モデル6/20により測定した。
- (5) 加里
土壤養分分析法¹⁰⁾にしたがい、蛍光分析法により分析した。測定器には、日本ジャーレルアッシュAA-780を用いた。
- (6) 炭素



(1) 平面図



(2) X-①区画立面図



(3) Y-③立面図

図1 試料採取位置

土壤養分分析法にしたがい、チューリン法により分析した。

(7) 測定値の処理

以上により得られた測定値は、マイクロコンピュータFM-8により処理した。

結 果

1. 乾物中の肥料成分等

乾物中の肥料成分等を分析した結果を表1に、また各分析値間の関係を相関係数を用いて表2に示す。

これによると、供試した40検体の分析値は、水分が $36.41 \pm 11.16\%$ 、灰分(乾物中)が $54.10 \pm 8.13\%$ 、窒素が $3.19 \pm 0.71\%$ 、磷酸が $8.15 \pm 1.35\%$ 、加里が $2.85 \pm 0.91\%$ 、炭素が $19.18 \pm 2.78\%$ であり、これらから算出した炭素率(C/N比)は 6.16 ± 0.88 であった。

これら分析値には、灰分と窒素、灰分と炭素、窒素とC/N比の間に高い負の相関(-0.7)が認められた。また、炭素と他の分析値との間には、窒素がやや高い正の相関のあることを示したが、水分、灰分、磷酸、加里は負の相関を示した。窒素と他の分析値との間では、炭素を除き、いずれも負の相関を示した。

2. 現物中の肥料成分等

分析値を現物の値に換算した結果を表3に、また換算値間の関係を相関係数を用いて表4に示す。

これによると、窒素は $2.05 \pm 0.71\%$ 、磷酸が $5.08 \pm 0.74\%$ 、加里が $1.79 \pm 0.58\%$ 、炭素が $12.30 \pm 3.26\%$ となった。

これら換算値間の関係をみると、水分では、窒素、磷酸、加里、炭素との間に負の相関が認められた。炭素では、水分との間に高い負の相関が、また窒素との間には高い正の相関が認められた。

表1 堆積鶏ふんの成分 乾物中 (n=40)

成 分	測 定 値 ($\bar{X} \pm s$)
水 分	$36.41 \pm 11.16 \%$
灰 分 (乾物)	$54.10 \pm 8.13 \%$
窒 素 (N)	$3.19 \pm 0.71 \%$
磷 酸 (P_2O_5)	$8.15 \pm 1.35 \%$
加 里 (K_2O)	$2.85 \pm 0.91 \%$
炭 素 (C)	$19.18 \pm 2.78 \%$
C / N 比	6.16 ± 0.88

岡田ら：開放型高床式ケージ鶏舎における堆積鶏ふんの肥料成分について

表2 堆積鶏ふんの各成分間の関係

乾物中 (相関係数)

	水分	灰分	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	C	C/N
水分		0.216	-0.419	0.686	0.168	-0.344	0.252
灰分			-0.777	0.479	0.222	-0.752	0.366
窒素(N)				-0.462	-0.314	0.663	-0.718
磷酸(P ₂ O ₅)					0.217	-0.602	-0.081
加里(K ₂ O)						-0.117	0.330
炭素(C)							0.021
C/N比							

表3 堆積鶏ふんの成分

現物中 (n=40)

成分	測定値 ($\bar{X} \pm s$)
水分	36.41 ± 1.16 %
灰分 (乾物)	54.10 ± 8.13 "
窒素 (N)	2.05 ± 0.71 "
磷酸 (P ₂ O ₅)	5.08 ± 0.74 "
加里 (K ₂ O)	1.79 ± 0.58 "
炭素 (C)	12.30 ± 3.26 "
C/N比	6.16 ± 0.88

注：乾物の分析値から計算した。

表4 堆積鶏ふんの各成分間の関係

現物中 (相関係数)

	水分	灰分	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	C	C/N
水分		0.216	-0.756	-0.457	-0.438	-0.832	0.252
灰分			-0.653	0.366	0.146	-0.586	0.366
窒素(N)				0.137	0.121	0.843	-0.627
磷酸(P ₂ O ₅)					0.418	0.099	-0.197
加里(K ₂ O)						0.278	0.177
炭素(C)							-0.144
C/N比							

注：乾物の分析値から計算した。

3. 肥料成分等の区間ならびに堆積期間による相異

堆積鶏ふんの南中区と北外区の分析値ならびに現物換算値は、表5に示すとおりである。

これによると、南中区は北外区に比べ、水分、磷酸、加里の含有率がわずかに低く、灰分、窒素、炭素、炭素率 (C/N比) がわずかに高かった。この傾向は、現物換算値でも変化がなかった。

これらの変動係数は12.8~34.0%にあり、いずれの成分についても区間での有意差は認められなかった。

堆積期間別に肥料成分等の変化を比較したが、上述のとおり変動が大きく、一定傾向を示さなかった。

表5 堆積鶏ふんの各区の成分 () 内現物中 (各区：n=20)

成分	南中区 ($\bar{X} \pm s$)	北外区 ($\bar{X} \pm s$)
水分	33.91 ± 9.88 %	38.92 ± 12.04 %
灰分	54.47 ± 8.31	53.72 ± 8.13
窒素 (N)	3.25 ± 0.69 (2.17 ± 0.75)	3.10 ± 0.73 (1.93 ± 0.66)
磷酸 (P ₂ O ₅)	7.81 ± 1.38 (5.05 ± 0.51)	8.49 ± 1.27 (5.11 ± 0.93)
加里 (K ₂ O)	2.54 ± 0.59 (1.68 ± 0.43)	3.15 ± 1.07 (1.91 ± 0.69)
炭素 (C)	19.74 ± 2.69 (13.22 ± 3.47)	18.62 ± 2.82 (11.38 ± 2.84)
C/N比	6.21 ± 0.98	6.10 ± 0.78

4. A11-Out時の堆積鶏ふんの肥料成分等

南中区、北外区の各X-1区画について、1区画あたり13カ所、計26カ所の試料について分析した結果を、表6に示す。

これによると、水分は $35.44 \pm 11.01\%$ 、灰分は $52.82 \pm 8.84\%$ 、窒素は $3.32 \pm 0.70\%$ 、リン酸は $8.11 \pm 1.42\%$ 、加里は $2.81 \pm 1.04\%$ 、炭素は $19.65 \pm 2.56\%$ 、炭素率 (C/N比) は 6.00 ± 0.88 であった。この結果は、表1の40検体について分析したものと殆ど差はなかった。

表6 A11-Out時の堆積鶏ふんの成分 乾物中 (n=26)

成 分	測 定 値 ($\bar{X} \pm s$)
水 分	35.44 ± 11.01
灰 分	52.82 ± 8.84
窒 素 (N)	3.32 ± 0.70
リン 酸 (P_2O_5)	8.11 ± 1.42
加 里 (K_2O)	2.81 ± 1.04
炭 素 (C)	19.65 ± 2.56
C / N 比	6.00 ± 0.88

注：南中区、北外区の各X-1区画について、1区画あたり13カ所 計26カ所の測定値

考 察

1. 肥料成分等の分析値の変動

鶏舎内に堆積した鶏ふんは、有機物の分解が進むに従い、無機成分の見掛上の濃縮が生ずる。これを肥料三要素についてみれば、ガス体となって揮散する可能性のある窒素を除くリン酸と加里については、このような現象が生じ、堆積期間の長いものほど含有率が高くなるが見込まれる。しかしながら結果は、分析値の変動が大きく、かつ一定傾向を示さなかった。

その理由は、鶏ふん中の有機物の分解が極めて速やかであり、かつ不規則なためによるものと思われる。岡田ら¹⁾は、開放型高床式ケージ鶏舎の堆積鶏ふんについて灰分を測定したが、鶏の導入直後に堆積した最下層の分析値とA11-Out直前に堆積した最上層ならびに、これらの中間各層の間に一定の傾向が見出せなかったことを報告している。また、この報告を仔細にみると、同一鶏種、同一飼育方法による新鮮鶏ふんの灰分(乾物中)が $20.92 \pm 3.68\%$ 、A11-Out時のそれが平均 56.32% であり、かつ最上層の堆積物がA11-Out前3カ月以降のものであることからすれば、新鮮鶏ふん中の有機物の

80%が3カ月以内に分解消失したものと推測される。更に、水分と灰分との関係を見ると、両者に一定傾向は認められず、分解が十分に進行してから水分が消失した部分と、分解が比較的不十分のまま水分が減少した部分、あるいは比較的水分が多いまま嫌気の状態になり、有機物の分解が遅れている部分等が混在していることがわける。

したがって、この有機物の消長が速やかで不規則なことが、開放型高床式ケージ鶏舎の堆積鶏ふんの各部の肥料成分分析値を変動させているものと推測された。

2. 肥料成分

高床式鶏舎の堆積鶏ふんの肥料成分について、牧野⁹⁾は窒素2.04%、リン酸2.79%、加里1.23%、水分53.4%と述べている。この成績は詳細が不明であるが、前後関係から現物の数値であることが推察される。そこで、これを乾物計算してみると、窒素4.38%、リン酸5.99%、加里2.64%が得られる。これを筆者らの表6の成績と比較すると、窒素がやや高く、リン酸がやや低く、加里がほぼ同一という結果となる。

千葉県農業化学検査所で実施された特殊肥料の肥料成分等調査¹¹⁾では、4カ所の高床式鶏舎の堆積鶏ふんの分析結果を報告している。これによると、4カ所の平均では窒素3.01%、リン酸5.09%、加里2.62%であり、筆者らの成績と比較するとリン酸がやや低いという結果となる。家畜ふん尿の成分に若干の変動のあることは避けられないことであり、これら4カ所の分析値の最小と最大をみると、窒素2.62~3.50%、リン酸2.73~6.35%、加里2.48~2.97%となっており、リン酸の変動が大きい。

尾形¹²⁾は、各種家畜ふん尿の分析値を取りまとめ公表しているが、これらの中で乾燥鶏ふんに関する成績を乾物換算してみると、窒素3.75%、リン酸6.30%、加里3.00%が得られる。これと、筆者らの成績を含め高床式鶏舎の堆積鶏ふんの肥料成分分析値とを比較してみると近似したものとなっている。したがって現段階では、高床式鶏舎の堆積鶏ふんの肥料三要素の含有率は、乾燥鶏ふんと同一と見做して大きい過りはないものと思われる。

なお、同様の比較を炭素率(C/N比)について比較すると、尾形の乾燥鶏ふんでは7.67であるが、筆者らのそれは6.00、千葉県農業化学検査所の成績は6.27である。このことからすれば、高床式鶏舎の堆積鶏ふんの有機物は、かなり分解されているものと思われる。

本研究の実施にあたり、心よく分析機械・装置を貸与くださり、本報作成に御校閲を賜った千葉県畜産センタ

一飼料研究室長 堀田正樹氏、ならびに分析手法について御懇切な御指導を賜った同研究室、大久保貞裕技師、(当時)反町 裕技師、青木ひかる技師に衷心より御礼申し上げる次第である。

参 考 文 献

- 1) 岡田光弘・栗原 勇・遠藤 篤・大泉長治・中村丹美・岡本又男(1984)、千葉畜セ研報8、(投稿中)
- 2) 岡田光弘・栗原 勇・遠藤 篤・大泉長治・中村丹美・岡本又男(1984)、千葉畜セ研報8、(投稿中)
- 3) 巖谷二三男(1974)、鶏の研究Vol. 49、No. 2、49～53
- 4) 上野呈一・徳満 茂・福田憲和・草場寅雄(1983)、福岡農総試研報C-2、43-47
- 5) 中島治美・上野呈一(1979)、鶏の研究Vol. 54、No. 6、47～53
- 6) 長野農総試・畜試・養鶏部(1976)、昭和51年度・長野農総年報No. 6、185-186
- 7) 長野農総試・畜試・養鶏部(1978)、昭和53年度・長野農総年報No. 8、210-211
- 8) 田中正則・橋場悠次・渡辺 彰・小池信夫・中田基家(1977)、長野農総試・畜試研報No. 14、27-30
- 9) 牧野正弘(1973)、鶏友・昭和48年11月号、71-76
- 10) 土壤養分測定法委員会編(1981)、土壤養分分析法、養賢堂
- 11) 中島信夫・太田恒男・杉 義人(1983)、昭和58年度試験研究成果発表会資料-果樹、6-10
- 12) 尾形 保(1979)、昭和54年度版畜産公害対策全書、鶏卵肉情報センター、138-150