

## 粗酵素および醗酵残渣給与が産卵におよぼす影響

一色 泰, 中広義雄, 井上英男

## THE EFFECT OF DIETARY SUPPLEMENT OF CRUDE ENZYME OR FERMENTATION RESIDUE ON THE EGG PRODUCTION IN CHICKENS

Yutaka ISSHIKI, Yoshio NAKAHIRO and Hideo INOUE

In the present experiment, the conventional diets added 0.1% crude enzyme or fermentation residue were given to the single comb White Leghorn layers for 448 days (138 to 586-day-old), and the egg production and the feed utilization were investigated.

The average egg production rate was higher in feeding of crude enzyme-diet (1%) or fermentation residue-diet (6%) than in feeding of control diet. Similarly, the figure among groups was also increased in crude enzyme-feeding (4%) or fermentation residue-feeding (8%) as compared with that in control feeding.

The average egg weight was heavier after feeding of crude enzyme-diet (3.0g/egg) or fermentation residue-diet (2.4g/egg) than after feeding of control diet.

The average feed intake (g/bird/day) was about 6.0g more in both feedings of crude enzyme-diet and fermentation residue-diet than in feeding of control diet. As a result, the feed efficiency was slightly high in feeding of fermentation residue-diet as compared with that in feeding of crude enzyme-diet.

単冠白色レグホーン種の産卵鶏に粗酵素または醗酵残渣混合物を0.1%配合した慣用配合飼料を138日齢から586日齢までの448日間にわたって給与し、その間における産卵率および飼料の利用性について調査した。

- 1: 産卵率では448日間の平均値で粗酵素飼料区は対照飼料区よりも約1%, 醗酵残渣飼料区では約6%多く産卵した。また、無淘汰群平均産卵率では粗酵素飼料区は対照飼料区よりも約3%, 醗酵残渣飼料区では約8%多く産卵した。
- 2: 卵重は初産開始時より粗酵素飼料区が最も重く、次いで醗酵残渣飼料区となり、448日間の平均卵重では対照飼料区よりも粗酵素飼料区が3.0g, 醗酵残渣飼料区は2.4g重かった。
- 3: 飼料摂取量は448日間の1日1羽当りの平均値で対照飼料区よりも両試験飼料区は約6g多く、そのため飼料効率は醗酵残渣飼料区が僅かに高くなる程度であった。

## 緒 言

粗酵素および醗酵残渣混合物を鶏の育成用飼料に添加給与すると、飼料の利用性および育成率が改善されたが、その程度は醗酵残渣混合物の方が大きかった<sup>(1)</sup>。MORAN et al.<sup>(2)</sup>は飼料に粗酵素を添加給与すると鶏では代謝エネルギーを向上させ、GLEAVES and DEWAN<sup>(3)</sup>および WILLINGHAM et al.<sup>(4)</sup>は産卵鶏への粗酵素給与は産卵を改善すると報告している。以上のことから、産卵鶏用飼料に粗酵素および醗酵残渣混合物を添加給与すると産卵性、飼料効率および生存率の改善に効果があるかどうかを、単冠白色レグホーン種の産卵鶏を用いて調査した。

## 材料および方法

供試鶏は同一条件下で育成した135日齢の単冠白色レグホーン種雌で初産開始直前と思われるものを1981年5月27日に各区の成熟程度が同一となるように22羽ずつ選び出し、対照飼料区、粗酵素飼料区および醗酵残渣飼料区の3区に分けた。これらの鶏は各区の飼養環境条件が同一となるように配置した採卵用単飼ケージに収容し、138日齢(1981

年5月30日) から586日齢 (1982年8月20日) までの448日間, 自然条件下で産卵試験を行った。

供試飼料は慣用の採卵用配合飼料を基礎飼料とし, 対照飼料は基礎飼料99%にコーンスターチ1%を配合した。粗酵素および醗酵残渣混合物飼料は基礎飼料98.9%にコーンスターチ1%と前報<sup>(1)</sup>と同様の粗酵素・商品名ファイターZ (以下 FZ と略す) あるいは醗酵残渣混合物・商品名フィードサプリメント (ファーマクト J, 以下 FS と略す) 0.1%混合したものを配合した。なお, 飼料の配合は約1か月分ずつ調製し, ビニール袋に入れて0°Cに貯蔵してお

Table 1. The egg production rate of layers fed the dietary supplement of crude enzyme or fermentation residue.

		(Mean ± SEM) (%)				
Average	Diets	Date				
		5/30-6/26	6/27-7/24	7/25-8/21	8/22-9/18	9/19-10/16
Hen-day average	Control (Stock diet)	49.8±3.6(22)*	87.5±1.7(21)	86.1±1.2	70.0±5.4(20)	71.2±4.8
	Stock diet + 0.1% Crude enzyme	44.5±4.1(22)	85.4±3.4	80.5±4.2(21)	74.1±4.5(20)	71.6±6.9
	Stock diet + 0.1% Fermentation residue	49.7±4.6(22)	86.0±4.3	86.9±2.9	82.0±4.3	60.9±2.2(21)
Hen-housed average	Control (Stock diet)	49.8	86.5	82.1	63.6	64.8
	Stock diet + 0.1% Crude enzyme	44.5	85.4	80.5	69.8	65.1
	Stock diet + 0.1% Fermentation residue	49.7	86.0	86.9	82.0	60.6
	10/17-11/13	11/14-12/11	12/12-1/8	1/9-2/5	2/6-3/5	3/6-4/2
	64.8±7.2	60.5±6.9	57.1±6.9(19)	63.7±5.3	63.4±5.1	74.8±5.0(18)
	70.7±6.1	68.2±5.6	69.1±4.7	66.4±5.5(19)	72.6±3.1	81.2±2.4
	59.4±8.1	58.7±6.3	62.2±7.0	66.0±5.5	73.1±3.8	84.6±2.8(20)
	58.9	55.0	49.3	55.0	54.7	61.2
	64.3	62.0	62.8	60.4	62.7	70.1
	56.7	56.0	59.4	63.0	69.6	78.7
	4/3-4/30	5/1-5/28	5/29-6/25	6/26-7/23	7/24-8/20	Average of total days
	80.8±3.3	77.6±3.9	70.6±4.4	64.5±6.7	64.0±6.3(17)	67.8±2.9
	81.0±3.2	74.1±5.8	67.8±7.2	56.0±7.0	53.2±7.5(18)	68.9±2.3
	83.9±3.4	80.7±4.6	79.1±4.3	75.4±5.1	65.7±6.6	73.3±2.4
	66.1	63.3	57.8	52.9	49.5	60.9
	70.0	64.0	58.6	48.4	49.5	63.4
	76.1	73.2	71.9	68.7	59.9	68.7

\*...Figures in parentheses represent number of laying hens.

き, 必要量ずつ取り出して給与した。試験飼料は配合の都度一般成分の分析を行い, その平均値は水分11.6%, 粗蛋白質16.7%, 粗脂肪4.2%, 可溶無窒素物56.2%, 粗繊維2.5%, 粗灰分8.8%であった。飼料は毎日1回9時に1日間の摂取可能量よりも僅かに多く給与し, 昼間は給餌槽の飼料をならすのみとした。なお, 飼料および水は自由に摂取させた。飼料の摂取量は1週間ごとに飼料給与前に給餌槽の残飼量を秤量し, 各飼料区ごとの給与量から差し引いて1週間当りの量を算出した。産卵数および卵重測定は毎日行い, 体重測定は2か月ごとに14時に実施した。試験開始6か月後に卵重に対する卵殻重の割合, ハウユニット, 卵白および卵黄係数を測定した。

結 果

試験期間中における産卵率を4週間ごとにまとめて算出し, 表1に示した。試験開始後いずれの飼料区もまもなく産卵を開始し, 対照飼料区とFS飼料区は比較的類似のスタートをしたが, FZ飼料区は初産開始後産み揃いがおくれ, 12週間(8月20日)位まで他の2飼料区よりも有意ではないが2~6%産卵率が低かった。しかし, その後24週間(2月5日)位まではFZ飼料区が最も高い産卵率を示した。全試験期間中における産卵率の推移をみると, いずれの飼料区も産卵開始後2~3か月と翌年の春から初夏にかけて高い値を示した。FZ飼料区は, 初年次および2年次の5月から8月にかけて, FS飼料区は9月から12月にかけて対照飼料区よりも低かったが, それ以外は対照飼料区よりも常時高い産卵率を示した。全試験期間を通じての平均産卵率(途中死亡鶏は生存日までの産卵率)は対照飼料区は67.8±2.9%であったが, FZ飼料区は68.9±2.3%, FS飼料区は73.3±2.4%となり, FZ飼料区は対照飼料区に対して1%程度の増加であったが, FS飼料区は5.5%増加した。無淘汰群平均産卵率は死亡鶏の多く出た対照飼料区で60.9%であったが, FZ飼料区は63.4%, FS飼料区は68.7%となり, 対照飼料区との差は群平均産卵率よりもさらに大きかった。

試験期間中におけるFZおよびFS飼料の摂取量を4週間ごとに1日1羽当りに算出して表2に示した。いずれの

Table 2. The feed intake of layers fed the dietary supplement of crude enzyme or fermentation residue.

Diets	Date					(g/bird/day)
	5/30—6/26	6/27—7/24	7/25—8/21	8/22—9/18	9/19—10/16	
Control (Stock diet)	94.1	100.6	100.0	96.3	103.1	
Stock diet + 0.1% Crude enzyme	101.1	104.5	103.2	104.2	108.5	
Stock diet + 0.1% Fermentation residue	100.0	107.5	104.3	104.0	98.0	
	10/17—11/13	11/14—12/11	12/12—1/8	1/9—2/5	2/6—3/5	3/6—4/2
	99.2	103.5	112.0	116.1	113.5	116.2
	113.5	116.3	119.5	121.6	126.3	127.3
	105.8	113.2	114.2	121.0	123.8	127.9
	4/3—4/30	5/1—5/28	5/29—6/25	6/26—7/23	7/24—8/20	Average
	118.8	116.0	110.1	106.7	100.0	106.6
	126.4	119.1	112.0	105.7	92.6	112.6
	126.9	121.1	115.9	111.9	105.1	112.5

飼料区も試験開始後24週間の11月中旬頃までは僅かに飼料摂取量は増加がみられる程度であったが、その後は急激に増加し、翌年の5月頃まで持続した。しかし、5月中旬頃から試験終了時まで再度減少の傾向がみられた。全試験期間中に摂取した飼料の総量を延べ羽数で除し、1日1羽当りの平均飼料摂取量を算出すると、対照飼料区は106.6gであったが、FZ および FS 飼料区は112.6g と112.5g で両飼料区間にはほとんど差はみられなかったが、対照飼料区に対しては両試験飼料ともに約6g多く摂取した。

試験期間中における各飼料区の1個当りの平均卵重を4週間ごとに算出し、表3に示した。いずれの飼料区も初産

Table 3. The egg weight of layers fed the dietary supplement of crude enzyme or fermentation residue. (g)

Diets		Date					
		5/30-6/26	6/27-7/24	7/25-8/21	8/22-9/18	9/19-10/16	
Egg weight	Control (Stock diet)	46.7	51.3	52.8	54.7	58.0	
	Stock diet + 0.1% Crude enzyme	48.2	53.2	54.6	56.9	60.6	
	Stock diet + 0.1% Fermentation residue	47.6	51.9	54.2	56.5	59.8	
Egg production (g/bird/day)	Control (Stock diet)	23.3	44.7	45.5	38.3	41.3	
	Stock diet + 0.1% Crude enzyme	21.4	45.4	43.9	44.4	43.4	
	Stock diet + 0.1% Fermentation residue	23.7	44.6	47.1	46.3	36.6	
		10/17-11/13	11/14-12/11	12/12-1/8	1/9-2/5	2/6-3/5	3/6-4/2
		60.0	61.0	63.0	63.8	64.4	64.4
		63.1	64.9	65.8	66.7	66.9	66.5
		62.0	63.5	64.4	65.6	66.9	66.3
		38.9	36.9	36.0	40.6	40.8	48.2
		44.6	44.3	45.5	44.3	41.9	54.0
		36.8	37.4	40.1	43.3	48.9	56.8
		4/3-4/30	5/1-5/28	5/29-6/25	6/26-7/23	7/24-8/20	Average
		63.0	62.7	61.8	62.1	62.5	59.5
		65.3	65.5	65.3	65.7	65.5	62.2
		66.1	66.0	65.5	64.8	65.1	61.6
		50.9	48.7	43.6	40.1	40.0	40.3
		52.9	48.5	44.3	36.8	34.8	43.5
		55.5	53.3	51.8	48.9	42.8	45.4

Table 4. The feed efficiency of layers fed the dietary supplement of crude enzyme or fermentation residue. (%)

Diets	Date					
	5/30-6/26	6/27-7/24	7/25-8/21	8/22-9/18	9/19-10/16	
Control (Stock diet)	24.7	44.6	46.0	39.8	39.8	
Stock diet + 0.1% Crude enzyme	21.3	43.4	44.3	41.4	39.9	
Stock diet + 0.1% Fermentation residue	23.4	41.4	45.2	44.5	38.0	
	10/17-11/13	11/14-12/11	12/12-1/8	1/9-2/5	2/6-3/5	3/6-4/2
	39.2	36.1	36.3	35.0	36.1	42.7
	39.4	38.1	38.2	36.6	38.4	42.5
	34.7	32.9	35.1	35.6	39.4	43.9
	4/3-4/30	5/1-5/28	5/29-6/25	6/26-7/23	7/24-8/20	Average
	42.8	41.8	39.6	37.7	40.7	38.9
	41.9	40.7	39.6	34.8	38.2	38.7
	43.6	43.9	44.7	43.8	40.8	39.5

Table 5. The changes in body weight of layers fed the dietary supplement of crude enzyme or fermentation residue.

Diets	Date			
	5/27 (1981)	7/27	9/27	11/27
Control (Stock diet)	1394±35(22)*	1527±30 <sup>ab</sup> (21)	1597±44(20)	1617±54 <sup>a</sup>
Stock diet + 0.1% Crude enzyme	1396±29(22)	1584±30 <sup>a</sup>	1690±30(20)	1779±37 <sup>b</sup>
Stock diet + 0.1% Fermentation residue	1345±39(22)	1478±32 <sup>b</sup>	1599±36	1736±34 <sup>ab</sup> (21)
	1/27 (1982)	3/27	5/27	7/27
	1746±48 <sup>a</sup> (19)	1753±43 <sup>a</sup>	1737±53(18)	1711±48(17)
	1855±39 <sup>ab</sup>	1842±40 <sup>ab</sup> (19)	1831±40	1710±51(18)
	1894±38 <sup>b</sup>	1871±42 <sup>b</sup>	1871±45(20)	1744±51(20)

\*-Figures in parentheses represent number of laying hens used.

Means having the different superscript letters are significantly different at 5% level.

Table 6. The result of egg quality test

(Mean  $\pm$  SEM)

Diets	Egg shell/egg (%)	Haugh unit	Albumen index (%)	Yolk index (%)
Control (Stock diet)	9.8 $\pm$ 0.3	82.0 $\pm$ 1.4 <sup>a</sup>	5.9 $\pm$ 0.3	34.8 $\pm$ 0.8 <sup>a</sup>
Stock diet + 0.1% Crude enzyme	9.1 $\pm$ 0.2	81.2 $\pm$ 1.7 <sup>ab</sup>	6.2 $\pm$ 0.4	38.9 $\pm$ 1.0 <sup>b</sup>
Stock diet + 0.1% Fermentation residue	9.5 $\pm$ 0.1	77.1 $\pm$ 1.2 <sup>b</sup>	5.4 $\pm$ 0.3	39.2 $\pm$ 0.4 <sup>b</sup>

Mean having the different superscript letters are significantly different at 5% level.

開始直後は47~48gと軽く、中玉になるまでに対照飼料区は12週間を要したが、FZ および FS 飼料区は8週間であった。その後、60gに達するにはいずれの飼料区も8週間を要した。40週間後の2月6日から3月5日の平均重量は最高値を示し、対照飼料区64.4gとなったが、FS および FS 飼料区はともに66.9gで対照飼料区よりも2.5g重かった。通常産卵率が高ければ1個当りの卵重は軽くなるが、全試験期間の1個当り平均卵重でも対照飼料区は59.5g、FZ および FS 飼料区は62.2gと61.6gとなり、対照飼料区よりも2.7gと2.1g重かった。

試験期間中における飼料摂取量と産卵重から4週間ごとの飼料効率を算出し、表4に示した。いずれの飼料区も初産開始直後は低い値を示したが、その後急激に上昇し、約3か月間持続した。しかし、4か月目に入った9月下旬頃から低下したが、翌年の3月から再び上昇し、6月上旬まで持続した。各飼料区間における時期別差異は産卵率と同様の推移をたどった。全試験期間中に摂取した総飼料と総産卵量から単純に飼料効率を算出すると、対照飼料区とFZ 飼料区は38.9%と38.7%でほとんど差はみられなかったが、FS 飼料区は39.5%で僅かに高くなる傾向を示した。

試験期間中における各飼料区ごとの体重の推移は表5に示した通りである。試験開始時の平均体重はFS 飼料区が他の2区よりも僅かに軽かったが、4か月後の9月27日にはFZ 飼料区よりは軽いが対照区と同程度となった。体重変化の様相をみると、FS 飼料区は11月27日まで直線的に増体したが、対照飼料区およびFZ 飼料区は弓形に増体した。また、FZ および FS 飼料区は1月27日で、対照飼料区は3月27日で最高値に達し、以後減少の傾向がみられた。対照飼料区に比してFZ 飼料区は2年次の7月27日、FS 飼料区は試験開始時から初年次の7月27日以外はいずれの体重測定日も重かった。

FZ および FS 飼料区の卵質検査の結果は表6に示した通りである。卵黄係数は対照飼料区に対してFZ および FS 飼料区は有意に高くなったが、ハウユニットではFS 飼料区は対照飼料区よりも有意に低かった。卵殻割合および卵白係数には有意差はみられなかった。

## 考 察

本実験の産卵率および飼料効率はいずれの飼料区も企業養鶏と比較すると低い値を示した。この原因は自然条件下で飼育し、試験開始時から終了時まで無淘汰で実施したためと考えられる。GLEAVES and DEWAN<sup>(3)</sup>は産卵鶏の飼料に粗酵素を添加すると産卵が改善され、WILLINGHAM et al.<sup>(4)</sup>は給与飼料の種類によってもその効果は異なるが粗酵素を添加給与すると産卵量が増加したと報告している。本実験においても産卵率は全試験期を通してFZ 飼料区は約1%、FS 飼料区は約7%増加し、1日1羽当りの産卵量でも対照飼料区は約40.3gであったが、FZ 飼料区は43.5g、FS 飼料区は45.4gとなりFZの給与によって約3g増加し、産卵率および産卵量ともに改善がみられた。FS 飼料区はFZ 飼料区よりも産卵率および産卵量ともにその増加の程度が大きかった。この差は前報<sup>(1)</sup>の育成試験で中雛および大雛時に発育が促進された要因と軸を同一にするものであろう。FZ および FS の給与によって卵重が増加することは、加工用卵あるいは小卵系統への給与は卵価を高める有効な方法の一つと考えられる。また、無淘汰群平均産卵率で比較するとその差はさらに大きくなり、1日1羽当りの産卵量では対照飼料区は36.5gであったが、FZ 飼料区は39.3g、FS 飼料区は42.2gとなり、その増加量は2.8gと5.7gもありFZ および FS の給与は生存率の高いことを実証するものである。事実、試験終了時の生存率をみると対照飼料区77.3%、FZ 飼料区81.8%、FS 飼料区90.9%となったが、無淘汰群平均産卵率を算出する場合、その死亡時期が問題となるため全試験期間中の平均生存日数を算出すると対照飼料区は395.5日(88.3%)、FZ 飼料区は404.6日(90.3%)、FS 飼料区は426.1日

Table 7. The digestibilities of dietary supplement of crude enzyme or fermentation residue. (Mean  $\pm$  SEM for 4 birds, %)

Quantity of supplied	Crude protein	Crude fat	Nitrogen free extract	Crude fiber
Crude enzyme				
0.00%	84.3 $\pm$ 0.3	90.8 $\pm$ 0.6 <sup>a</sup>	84.2 $\pm$ 0.3	10.5 $\pm$ 1.0
0.05%	85.0 $\pm$ 0.3	91.3 $\pm$ 0.2 <sup>a</sup>	84.9 $\pm$ 0.5	13.3 $\pm$ 1.7
0.10%	84.3 $\pm$ 0.7	93.6 $\pm$ 0.4 <sup>b</sup>	84.6 $\pm$ 0.4	11.3 $\pm$ 1.4
0.30%	84.9 $\pm$ 1.2	94.5 $\pm$ 0.1 <sup>b</sup>	84.7 $\pm$ 1.0	16.4 $\pm$ 1.6
Fermentation residue				
0.00%	86.2 $\pm$ 0.3	94.2 $\pm$ 0.3	83.5 $\pm$ 0.9	15.2 $\pm$ 1.0
0.05%	86.5 $\pm$ 0.7	93.0 $\pm$ 0.7	85.1 $\pm$ 0.1	15.1 $\pm$ 0.5
0.10%	86.3 $\pm$ 0.2	93.1 $\pm$ 0.2	85.2 $\pm$ 0.1	14.1 $\pm$ 0.6
0.30%	86.4 $\pm$ 0.3	93.2 $\pm$ 0.7	85.3 $\pm$ 1.1	13.1 $\pm$ 0.9

Means having the different superscript letters are significantly different at 5% level.

Table 8. The passage of dietary supplement of crude enzyme or fermentation residue in alimentary tract of chickens.

(Mean  $\pm$  SEM for 4 birds)

Quantity of supplied	Time (Minute)	
	Crude enzyme	Fermentation residue
0.00%	208.8 $\pm$ 9.5 (100)	169.0 $\pm$ 2.5 (100) <sup>a</sup>
0.05%	193.5 $\pm$ 7.5 (92.7)	159.0 $\pm$ 22.8 (94.1) <sup>ab</sup>
0.10%	189.5 $\pm$ 2.5 (90.8)	144.0 $\pm$ 18.1 (85.2) <sup>ab</sup>
0.30%	182.7 $\pm$ 7.4 (87.5)	131.0 $\pm$ 3.5 (77.5) <sup>b</sup>

Means having the different superscript letters are significantly different at 5% level.

(95.1%) となり, 前報<sup>(9)</sup> において FZ および FS の給与が育成率を高めたのと同様に産卵鶏においても生存率を高める効果がみられた。特に FS 飼料区においてその効果が大きかったことは醗酵残渣あるいはホエイ中に健康の維持増進に有効な物質を含んでいるのか, ミネラルおよびビタミン類などのバランスがよくなる可能性が考えられる。

鶏の飼料に粗酵素を添加すると飼料の利用性が改善される<sup>(2-10)</sup>。一色と中広<sup>(10)</sup> は鶏の飼料に酵素を添加すると添加酵素の種類および量によっても異なるが, 飼料の消化率が向上し, 飼料の消化管内通過速度が早くなり, 飼料の摂取量が増大して雛の発育が促進されることを報告した。本実験では FS 飼料区において僅かに飼料効率の改善がみられたのみであったが, FZ および FS 飼料区はともに飼料の摂取量が増加した。しかし, 通常産卵量の多い時には飼料摂取量も多くなることから, FZ および FS を給与すると何故飼料摂取量の増加がみられるのか, その手掛りを得るため以下の実験を行った。

人工肛門を装着した286日齢の単冠白色レグホーン種の雄に本実験に使用したものと同様の慣用配合飼料に5%の小麦粉と0.5%の酸化クロムおよび FZ あるいは FS を0.05, 0.1, 0.3各%の混合物を配合した飼料を水とともに自由に摂取させ飼料の消化率と消化管内通過時間を測定した。本実証実験でも FZ 飼料区は対照飼料区よりも平均で約10%, FS 飼料区は約12%多く飼料を摂取した。飼料の消化率は表7に示した通り, FZ 飼料区の粗脂肪の消化率が有意に改善された以外は FZ および FS とともにその配合量に関係なく, いずれの成分も消化率は改善されなかった。飼料の消化管内通過時間は表8に示した通り短縮され, FZ 飼料 ( $r=0.5950$ ,  $y=-77.9x+208.1$ ) は5%水準で, FS 飼料 ( $r=0.8597$ ,  $y=-240.0x+176.1$ ) は1%水準でそれぞれ配合量との間に負の相関々係がみられた。なお,

y は飼料の消化管内通過時間, x は FZ あるいは FS の配合量とした。FZ および FS の給与はともに飼料の消化管内通過時間を短縮させたが, その程度は FS の方が大きくなっている。本実験における FZ 飼料区および FS 飼料区の飼料摂取量の増大は単に産卵量の増加に伴って起るものではなく, むしろ摂取飼料の消化管内通過速度が早くなり, その結果として起る空腹感が食欲中枢の刺激を促すために飼料の摂取量が増大し, 産卵量も増大したと解釈する方が妥当であろう。飼料にメチルセルロースを添加して消化管内の通過時間を遅延させると飼料の消化率は向上する<sup>(11)</sup>。一方, 著者<sup>(12)</sup> は大麦の消化率がトウモロコシなどに比較して著しく低い原因の一つは飼料の消化管内通過時間がトウモロコシの約70%しか要しないことを指摘した。FZ および FS の配合により飼料の消化管内通過時間が短縮され, しかも飼料の摂取量が増大したにもかかわらず, FZ 飼料区の粗脂肪の消化率は高くなり, 他の成分では消化率が変らなかったことは, FZ あるいは FS の持つ酵素によって消化を早めるのか, あるいは消化酵素の分泌を促し, 消化管からの吸収能を旺盛にするような物質を含有している可能性が考えられる。

以上の結果から, 産卵期への FZ および FS の給与は産卵量と生存率の改善にある程度の効果はみられたが, その改善の程度は FS の方が大きいようである。

#### 謝 辞

本実験に使用した FZ および FS の提供を賜った尾花屋産業株式会社に対して感謝の意を表します。

#### 参 考 文 献

- 1) 一色 泰, 中広義雄, 香大農学報, **35**, 69-74 1984.
- 2) MORAN, JR. E. T. and J. MCGINNIS, Poul. Sci., **47**: 152-158. 1968.
- 3) GLEAVES, E. W. and S. DEWAN, Poul. Sci., **49**: 596-599. 1970.
- 4) WILLINGHAM, H. E., J. MCGINNIS, F. NELSON and L. S. JENSEN, Poul. Sci., **39**: 268-270. 1960.
- 5) WILLINGHAM, H. E., L. S. JENSEN and J. MCGINNIS, Poul. Sci., **38**: 539-544. 1959.
- 6) LEONG, K. C., L. S. JENSEN and J. MCGINNIS, Poul. Sci., **40**: 615-619. 1961.
- 7) LEONG, K. C.L., S. JENSEN and J. MCGINNIS, Poul. Sci., **41**: 36-39. 1962.
- 8) PETERSEN, C. F. and E. A. SAUTER, Poul. Sci., **47**: 1219-1224. 1968.
- 9) MORAN, JR. E. T., S. P. LALL and J. D. SUMMERS, Poul. Sci., **48**: 939-949. 1969.
- 10) 一色 泰, 中広義雄, 家禽会誌, **20**: 237-243. 1983.
- 11) 一色 泰, 香大農学報, **28**: 33-36. 1977.
- 12) 一色 泰, 新比呂志, 中広義雄, 香大農学報, **32**: 17-20. 1980.

(1983年10月31日受理)