貝類廃棄物の利用に関する研究-V. 鶏の生長及び産卵に及ぼすタイラギ内臓液化物の効果*

富山哲夫・米 康夫・原田悠三

(九州大学農学部水産化学教室)

加藤嘉太郎・岡本正夫・山岡 誠

(九州大学農学部畜産学教室)

小柳武夫・内田正五郎

(福岡県種鶏場)

加藤五郎・村上幸雄・田中佐朔・松尾新一

(福岡県有明海水産試験場)

Studies on Utilization of Wastes in Processing Shell-fish—V. The Effect of Viscera-Extract of *Atrina pectinata japonica* on Chick Growth and Egg Production

Tetuo TOMIYAMA, Yasuo YONE, Yuzo HARADA, Yoshitaro KATO,
Masao OKAMOTO, Makoto YAMAOKA, Takeo KOYANAGI, Shogoro
UCHIDA, Goro KATO, Yukio MURAKAMI, Sasaku TANAKA
and Shinichi MATSUO

In a preceding report²⁾, it was shown that the addition of the viscera-extract of *Pecten laqueatus* at a 1.7 per cent dry weight basis gave a remarkable growth response of chicks and that APF in the viscera-extract was adsorbed on the activated charcoal from a slightly acidic solution.

The present paper deals with a study on the effectiveness of an autolyzed viscera-extract of *Atrina pectinata japonica* to the chick growth and the egg production, and further on the fractionation of the growth promoting principle. The results can be summarized as follows.

1. The addition to 100 g. of all-vegetable protein ration of a 2.8 g. portion of the dried autolyzed viscera and a 0.3 g. portion of an activated charcoal adsorbate which is equivalent to 2.8 g. of the dried autolyzate, resulted in a slight growth promotion on 35-day old chicks during six-week feeding as contrasted to a negative result obtained on addition of 1.35 g. of a non-adsorbed fraction (Table 1).

2. The weight of anterior hypophysis and testis, and the length of humerus and femur increased in a linear proportion to the growth while the weight of thyroid gland inversely proportional (Table 2).

3. One-year old hens fed autolyzed viscera at a 2% dry weight basis for 100 days showed an egg production inferior to the control group. This is apparently due to a delay of starting egg production in the experimental group, because when compared as to the egg production of its highest production period (Feb. 7-March 30), a superior egg production in number as well as weight was observed in the experimental group (Table 3).

4. In the case of 5-month old hens fed an all-vegetable protein ration for 3 months prior to the experiment, the supplementation of the autolyzate at a 2% dry weight basis gave a remarkable response in egg production (Table 4).

1956年5月25日受理

* 本研究の要旨は昭和27年4月及び28年4月東京に於ける日本水産学会年會に発表した。

I 緒 言

富山・杉原の方法¹⁾で製造したイタヤ貝内臓液化物は顕著な鶏雛の生長促進効果を示すこと、及び貝内臓液化物中の APF は微酸性で活性炭に吸着されることにつき既に報告した²⁾。本研究では有明海に饒産するタイラギ内臓が鶏の生長及び産卵をどの程度促進するかについて検討し、更に有効成分の分別を試みた。

II 実験方法

1. 試料の調製：1951年11月及び1952年2月に有明海で採取したタイラギの貝柱のみを除いた内臓部に50°Cの湯を加え、塩酸でPH 4.5とし53~55°Cで5時間液化し、一夜放置した後、濾過し、濾液を中和後70°C以下で減圧濃縮した。この内臓液化物は細目の笊で濾した程度であつたから、内臓液化物中の有効成分を分別するためには、液化物を水に溶かした後、先ず遠心して上澄液を分ち、他方不溶部を多量の水で数回洗ったものを遠心上澄液に合せて水溶部を調製した。有効成分の分別には水溶部に活性炭を加えPH 4.5で吸着し、活性炭吸着部は稀苛性ソーダ水溶液(PH 9)で溶出した。溶出液(吸着物と略称する)及び活性炭に吸着されない濾液(非吸着物と略称する)はそれぞれ中和後70°C以下で減圧濃縮した。

2. 育雛試験：供試雛は1952年10月10日に孵化した白色レグホン種の子である。1区15羽ずつとし屋外の竹格子底をもつバツタリで飼育した。11月14日(孵化後35日)より12月25日まで飼養管理し毎週給餌前に体重を測定した。なお試験終了後試験雛を解体し、脳下垂体前葉、睪丸、甲状腺の重量及び上腕骨、大腿骨の長さを測定した。タイラギ内臓液化物区にはTable 1の脚註に示した基本飼料100gに対し乾物として2.8gの内臓液化物を、吸着物区及び非吸着物区には内臓液化物2.8gより得た吸着物0.3g及び非吸着物1.3gをそれぞれ飼料100gに添加して与えた。なお給餌として基本飼料の50%相当量の大根葉を与えた。給餌には一種のpaired feedingの方式をとり、給水は自由摂取とした。

3. 産卵試験：この試験は次に示すように2年鶏及び1年鶏について行つた。Table 3に示した試験Aでは1950年春孵化した白色レグホン種の中で1年間の産卵検査の結果、産卵数200~220個を示したもののを選び、5羽を1区として、1951年12月4日より1952年3月20日まで飼養管理した。なお供試鶏は実験開始迄はTable 3の脚註に示した魚粉を含む飼料で飼育した。Table 4の試験Bでは1951年8月23日に孵化した白色レグホン種の♀雛を脚註に示した魚粉を含まない基本飼料及び給餌で3ヶ月間飼育した後、発育度の平均した健康雛を選び、8羽を1区として、1952年1月22日より3月20日まで飼養管理した。いずれの試験に於いても試験鶏は戸外の三階作りの竹格子底をもつバツタリに収容し、試験区には基本飼料に乾物として2%のタイラギ内臓液化物を添加したものを与えた。他方、基本区には試験区の蛋白量に近似させるため大豆粕を3.5%増補した。なお給餌量は1日1羽当たり大約120gとした。trap nestの準備がなかつたので、各個体の産卵数は測定できなかつたが、1区の総産卵数と2月7日より3月20日までの卵重量を測定した。

III 結果及び考察

1. 鶏雛の生長に及ぼす効果

育雛試験の結果はTable 1に示す通りで、タイラギ内臓液化物区は毎週最大の体重を示し、第6週に於ける増加体重比率は基本区の100に対し110であつた。吸着物区も僅かに優れた生長を示し、その増加体重比率は104であつたが、これに反し非吸着物は全く効果が認められなかつた。内臓液化物及び吸着物が顕著な効果を示さなかつた原因は、恐らく一種のpaired feedingの型式をとつたためであろう。次に試験終了時の脳下垂体前葉、睪丸、甲状腺の重量及び上腕骨、大腿骨の長さを計測した結果はTable 2に示す通りである。脳下垂体前葉は体重に正比例して増減している。しかしこの程度の差から機能の相違を推察することは危険である。睪丸は液化物区が最大、基本区がこれに次ぎ、吸着物区及び非吸着物区は略同じく最低である。第4報³⁾に述べたように、イタヤ貝内臓の非吸着物は生殖腺の発達に対し撰択的に働くことが認められたが、タイラギ内臓の非吸着物は同様な効果を示さなかつた。この原因については次のように考えられる。生殖腺はその発達の或時期以後に初めて貝内臓非吸着物中の物質に鋭敏に反応し、それ以前は感受性を殆んど持たないものとも考えられるし、また加藤等⁴⁾の研究によれば雛の睪丸は孵化後3~4ヶ月の頃急速

Table 1. The growth response of chicks to viscera-extract of *Atrina pectinata japonica* and to fractions adsorbed and non-adsorbed on activated charcoal (Nov. 14 '52-Dec. 25 '52)

No. of chicks	Supplements	g. of supplements per 100 g. diet (Dry basis)	Average biweekly body weight in g.				
			Initial	After			Average gain
				2 wks	4 wks	6 wks	
13	Viscera-extract **)	2.8	174.5±7.7*	269.0	395.8	541.9±22.4	367.4±15.1
13	Adsorbed fraction †)	0.3	169.8±3.5	277.3	387.0	517.5±20.4	347.7±17.6
15	Non-adsorbed fraction §)	1.3	172.4±7.2	276.1	369.7	500.0±29.2	327.6±24.1
14	None ^)		171.1±4.1	268.0	374.3	503.7±16.6	332.6±14.9

* Standard error of the mean **) Moisture, 61.6 % ; crude protein (on dry basis) 72.1 %.

†) Moisture, 92.0 % ; crude protein (on dry basis) 17.5 %. §) Moisture, 83.6 % ; crude protein (on dry basis) 53.0 %. ^) Basal diet used was composed of corn 30, soybean meal 25, rice bran 20, wheat bran 20, wheat 5, CaCO₃ 2, manganized salt 0.5. Basal diet was supplemented with the radish-leaves at a 50 per cent level.

Table 2. Weight of several organs of cockerels fed the extract of viscera, adsorbed fraction or non-adsorbed fraction

	Extract of viscera	Adsorbed fraction	Nonadsorbed fraction	None
Anterior hypophysis (mg.)	5.3±0.5*	5.0±0.4	4.1±0.8	4.3±0.6
Testis (mg.)	151.8±33.2	129.8±25.9	128.9±32.1	132.6±33.4
Thyroid gland (mg.)	33.5±6.3	34.5±5.6	40.4±6.2	39.6±5.5
Humerus (cm.)	5.96±0.22	5.96±0.20	5.74±0.22	5.86±0.18
Femur (cm.)	6.37±0.25	6.38±0.22	6.08±0.23	6.24±0.19

* Confidence limit of the population mean.

に発達し、従つてこの頃は睾丸発達機転の一つのピークを示す時期であると断定出来る。そこで液化物区はたまたまそのピークに最も近い時期に迄发育し、他の三区は未だこれに遠いと考えれば液化物区以外の3区が大体同じ程度の重量を示すこともあり得べきことである。従つてもう少し試験期間を延ばせば、或は予期の結果が得られたかも知れない。甲状腺重量は体重と逆比例し体重の最も軽い非吸着物区が40.4 mgで最大の重量を示した。しかし甲状腺重量の変化は腺自体の性質からみて、この程度の数値の差を以て或る意義

Table 3. Response in weight and production of eggs from one-year old hen fed the extract of viscera

No. of hen	Supplements	g. of supplements per 100 g. diet (Dry basis)	Dec. 4 '51 Mar. 20 '52	Feb. 7 '52~Mar. 20 '52	
			Total number of egg produced	Total number of egg produced	Total egg weight g. %
5	Viscera-extract *)	2	156	117	5915 120
5	None †)		200	100	4909 100

*) Moisture, 61.1 % ; on dry basis, crude protein, 56.7 % ; NaCl 18.0 %. †) To equalize the protein-content, soybean was added at a 3.5 per cent level.

Basal diet used was composed of corn 40, wheat bran 20, rice bran 20, soybean meal 20, NaCl 0.5, CaCO₃ 3. Basal diet was supplemented with the radish-leaves at a 30-60 per cent level. All the birds were fed animal-protein ration before the experiment. Animal-protein ration was composed of corn 50, wheat bran 15, rice bran 15, fish meal 20, NaCl 0.5, CaCO₃ 3.

を持たせる危険はさくべきである。上腕骨及び大腿骨長については数値的にも体重に正比例した変化がみられた。

2. 産卵率に及ぼす効果

(1) 二年鶏の産卵率向上効果：産卵数及び卵重量を計量した結果は Table 3 に示す通りで、全試験期間中の総産卵数をみると、タイラギ内臓液化物は基本区より劣っているが卵重量を計量した2月7日より3月20日迄の産卵数及び卵重量では基本区のそれより著しく大であつた。試験区の産卵数が対照に比し劣つた原因は基本区では試験開始日の12月4日には既に産卵していたのに対し、タイラギ内臓液化物区では1羽が1952年1月6日ようやく産卵し始めたような状態で、明らかに試験鶏の能力が不揃いであつたためかと思われる。また供試鶏が試験開始迄に魚粉を含む飼料で飼育されていたことも、液化物の APF の効果が著明でなかつた原因であろう。

(2) 一年鶏の産卵率に及ぼす効果：産卵数及び卵重量を計量した結果は Table 4 に示す通りで、タイラギ内臓液化物区の産卵数及び卵重量は基本区を凌駕し、明らかに産卵率向上の効果を示した。

Table 4. The effect of supplementation of viscera-extract on weight and number of eggs of 5-month old hens

No. of hen	Supplements	Amt. of supplements per 100 g. diet Dry basis	Egg production†)		Egg weight‡)	
			Total number	%	Total (g.)	%
8	Extract of viscera	2	151	125	5827	120
8	None*)		121	100	4843	100

*) To equalize the protein-content of the control feed to that of the experimental feed, soybean was added at a 3.5 per cent level to the basal diet given in foot-note *) of Table 1. †) Jan. 22 '52-Mar. 20 §) Feb. 7 '52-Mar. 20.

All the birds were fed the basal diet shown in Table 3 for 3 months before the experiment and during the experiment.

IV 総 括

1. 植物性飼料 100 g にタイラギ内臓液化物 2.8 g より得た活性炭吸着物 0.3 g 或は非吸着物 1.3 g を添加したものを、それぞれ孵化後 35 日より6週間与えたところ、内臓液化物及び吸着物は僅かに生長促進効果を示したが、非吸着物は全く効果が認められなかつた。

2. 試験雛を解剖した結果、脳下垂体前葉及び睪丸の重量並に上腕骨及び大腿骨の長さは生長と正比例したが、甲状腺重量は逆比例した。

3. タイラギ内臓液化物を基本飼料に乾物として 2% 添加したものを、白色レグホン種の一年鶏に 100 日間与えると、試験鶏の産卵開始の不揃いのためか総産卵数は基本区より劣つた。しかし一般に産卵率が高くなる2月7日より3月30日迄の産卵数及び卵重量では基本区より著しく大であつた。

4. タイラギ内臓液化物を基本飼料に乾物として 2% 添加したものを試験開始前3ヶ月間植物性蛋白飼料で飼育した白色レグホン種の一年鶏に与えると、顯著に産卵率を向上した。

終りに本研究は昭和 26 年度及び 27 年度の文部省科学試験研究費により実施したものである。試料の調製及び飼養管理に尽力された菅原憲典、奥山俊司、土井良平次郎、行徳志信、佐伯種敏の諸氏に深謝の意を表す。

文 献

1. 富山哲夫・杉原喬：九州大学農学部学芸雑誌，13，297 (1951)。
2. 富山哲夫・米康夫・加藤嘉太郎・荻田淳・小柳武夫・内田正五郎・加藤五郎・田中佐朔：本誌，21，1181 (1955)。
3. 石橋武彦・加藤嘉太郎：九州大学農学部学芸雑誌，13，392 (1951)。