

ブロイラー頭部の食品としての利用性について

古賀克也・福永隆生・藤井 信

(昭和50年8月28日 受理)

Utilization of Broiler's Head as Food

Katsuya KOGA, Takao FUKUNAGA and Makoto FUJII

(Laboratory of Animal Biochemistry)

緒 言

わが国における最近10カ年間の食肉消費量の増加の中では鶏肉の伸び率が最大であり、とくにそれはブロイラーの伸びに基因している。ブロイラー生産量は昭和47年度の年間出荷羽数では実に3億8千万羽にもおよび、県別にみれば昭和45年度の年間出荷羽数は兵庫県が約2660万羽で全国第1位であり、宮崎県、鹿児島県はそれぞれ第7位および第8位であるが、昭和47年度には鹿児島県が第2位(2840万羽)、宮崎県が第3位(2160万羽)となっている。しかるに昭和49年2月現在におけるブロイラー飼養羽数は鹿児島県が1040万羽で全国第1位であり、兵庫県は640万羽、宮崎県は550万羽でそれぞれ第2位、第3位である¹⁾。このように南九州におけるブロイラー生産量は年毎に増加している。この食鳥処理により生ずるブロイラー頭部の量は1羽当たり約50gであるので昭和47年度についてみれば約1万9千トンにおよび、その蛋白含量は新鮮物当たり約16%、乾物当たり約53%であるので蛋白質としては約3千トンとなる。しかるにブロイラー頭部は大規模工場でも血液、羽毛等と混合し、加熱乾燥、粉碎して飼料工場へ出荷しているのが現状である。近年、畜肉代替品として大豆蛋白や小麦蛋白などの植物性蛋白の変性加工品である人工肉も出現しているが、人口増加にともなう今後の世界的な食糧不足が予想されていることを考慮すれば、動物蛋白やカルシウム、燐に富むブロイラー頭部を飼料に転用するよりも直接広義の食品として利用することが蛋白資源利用の面からも望ましい。このような見地から本研究では頭部の加圧蒸煮による可食化条件を求め、その処理にともなうアミノ酸組成の変化の有無を調べた。さらにブロイラー頭部抽出液について官能テスト、遊離アミノ酸組成、5'-イノシン酸および乳酸含量の測定を行ない、これは呈味料として利用できることを見出

した。これらの結果を報告する。

実験材料および方法

材料 食鳥処理工場より分譲を受けた50日ないし60日齢のブロイラー(白色コーニッシュ×白色プリマスロック)の頭部を材料として用いた。頭部は処理工場では機械的に完全に抜毛されたものである。

ブロイラー頭部の加圧蒸煮処理およびその後の一般成分、アミノ酸組成の分析 魚類の缶詰の製缶条件の1つである0.7気圧、加圧45分蒸煮法を参考にして10羽の頭部を1実験区の材料として、そのままの状態では0.7気圧加圧、60分、90分、100分、120分、150分それぞれ蒸煮を行なった。さらに1気圧加圧15分、30分、60分、90分蒸煮を行なった。これらの処理にはオートクレーブを用いた。処理後の頭部の骨の破壊強度(硬さ)はTensilon UTM-4(東洋測器製)で測定した。比較のため頸骨についても1気圧加圧、30分、60分、90分蒸煮を行ない1節毎に硬さの変化を調べた。その後、頭部をchopper grinderで4回反覆処理してミンチにして、製缶し、骨が余り軟化しない条件の0.7気圧加圧30分蒸煮および軟化条件の0.7気圧120分蒸煮および1気圧加圧60分蒸煮を行なったミンチ試料について一般成分ならびにアミノ酸組成の分析を行なった。灰分、粗脂肪、粗蛋白質の定量は既報²⁾に準じた。カルシウムの定量には灰化試料を10%塩酸にとかし水で100mlに希釈したものを測定用試料液とした。定量には永原ら³⁾による過マンガン酸カリ容量法を用いた。

燐の定量には同上試料液を用い、バナドモリブデン酸比色法⁴⁾により燐酸(P_2O_5)を定量して燐の量を算出した。アミノ酸分析は次の通り行なった。ソックスレー脂肪抽出装置を用いて常法により脂肪抽出を行ない、その残渣を乳鉢ですりつぶし加水分解に供した。試料粉末50mgを精取し加水分解用試験管に入れ、

6 N HCl 20 ml を加えた。常法より塩酸量を多く用いたのは試料中のカルシウム含量が多いためである。減圧脱気後 N₂ ガスを送入し封管後 110°±1°C に調節した水解用電気炉に移し 24 および 48 時間加水分解した。分解後、減圧蒸留により塩酸を除去後アミノ酸分析用クエン酸緩衝液 (pH = 2.20) を用いて 100 ml に希釈した。濾過後、それを試料液として柳本高速アミノ酸分析装置 (LC-5S 型) によりトリプトファンを除く全アミノ酸の分析を行なった。別に脱脂試料 500 mg を精取し 5 N NaOH 10 ml を加え、120°C 5 時間冷却管付き容器中で加水分解し、Block & Boiling による Millon-Lugg 改良法⁹⁾ を用いてトリプトファンを定量した。

ブロイラー頭部の熱水抽出 頭部 1 kg に水 1 l を加え 60 分間煮沸抽出 (A), 頭部 1 kg に水 1.5 l を加え 120 分間煮沸抽出 (B), 頭部ミンチ 1 kg に水 1.5 l を加え 30 分間煮沸抽出 (C), 頭部 1 kg に水 1.5 l を加え、オートクレーブ中で 1 気圧加圧 60 分間煮沸抽出 (D) の 4 種の抽出を行なった。A, B, C 各抽出のさいは容器に標線をつけて蒸発による水の減量は加熱水を加えて補充した。各抽出液について以下の測定を行なった。

抽出液の官能テスト 各抽出液の一部を採り数倍に濃縮、食塩を 0.5% となるように添加して約 55°C に保温し、6 人の学生にフレーバーテストを依頼した。テストは良好な順に 1, 2, 3, 4 位と評価させた。

抽出液中の一般成分および遊離アミノ酸の分析 可溶性固形分については褶曲濾紙で抽出液を濾過し、濾液 10 ml を秤量壺に入れ、105°C に保った乾燥器中で蒸発させて定量した。さらに、濾液 10 ml をるつぼに入れ、乾燥器中で水分を蒸発させた後、600°C に調節した電気炉中で灰化後、灰分を定量した。別に、前記秤量壺内の固形分を少量の水および 30 ml の濃硫酸でとかし 200 ml 容分解フラスコに移し、分解剤を加え直火分解した。分解終了後、100 ml に希釈し、その一部 (10 ml) を採りケールダール法で全窒素を定量した。蛋白質および遊離アミノ酸の定量は次の通り行なった。A, B, C の各抽出液 350 ml をそれぞれ低温で 50 ml に濃縮し、D 抽出液は 150 ml を 50 ml に濃縮した。各濃縮液 5 ml を採りエタノール濃度が 80% となるように 99.5% EtOH を 29.2 ml 加え、蛋白質を沈澱させ 9000 r.p.m. 10 分間遠心分離を行なった。沈澱物は 80% エタノールで懸濁させふたたび遠心分離を行なった。2 回分の上澄液は合わせて濾紙で濾過した。遠心分離管内の沈澱と濾紙上の微量の沈澱

は秤量壺内にエーテルで洗い移した。次に真空デシケータ内でエーテルを蒸散させたのち秤量し可溶性蛋白質量を算出した。80% のエタノール濃度は延原⁶⁾ により検討された、とりがら抽出液の除蛋白時の最適値である。上澄液は減圧濃縮、乾涸し、アミノ酸分析用緩衝液でとかし、50 ml に希釈し、さらに 1.5 倍に希釈してアミノ酸分析を行なった。

抽出液中の 5'-イノシン酸の定量 この定量には Ehira *et al.*⁷⁾ のイオン交換樹脂カラムクロマトグラフ法を用いた。抽出液を 3 倍に濃縮しその 10 ml を採り 70% HClO₄ 1 ml を加え、5000 r.p.m. 3 分間遠心分離した。沈澱は 5% HClO₄ 2 ml を用いて 2 回洗滌した。この洗液を前の上澄液と合わせて 0°C で 10 N KOH および 1 N KOH を用いて pH 6.5 に調整して生成した過塩素酸カリの沈澱を遠沈除去した。その上澄液を 25 ml に希釈し試料液とした。試料液 2 ml を 0.6×10 cm の Dowex-1 (×4), (Cl 形, 200~400 mesh) カラムに流しヌクレオチドを吸着させた。その後 Cl 濃度による concave gradient elution を行なった。溶出、分画、定量の詳細な処理は著者らの既報⁸⁾ に準じた。

抽出液中の乳酸の定量 乳酸に濃硫酸を加えて熱して生ずるアセトアルデヒドに *p*-ヒドロキシジフェニルを加えて青紫色に発色させることを定量の原理とする Barker & Summerson 法^{9,10)} を用いた。抽出液 10 ml に 10% トリクロル酢酸 20 ml を加え遠心分離して除蛋白後 50 ml に希釈した。これを試料液として用い、著者らの既報⁸⁾ に準じて乳酸を定量した。

実験結果および考察

ブロイラーは飼養期間が短いため頭部を chopper grinder でミンチにすることは容易であるが、そのミンチは常圧蒸煮のみでは骨片が硬くて食用には不適である。したがってまず、オートクレーブ蒸煮による可食化条件を求めた。蒸煮後の頭部の硬さは Tensilon UTM を用いて頭部の側面圧縮により内在する骨の破壊強度を測ることにより求めた。測定曲線の 1 例を示せば Fig. 1 の通りである。比較のため加圧蒸煮した頸骨 (たて方向からの圧縮) の測定曲線も示した。ブロイラー頭部を食品として利用するさいの、いわゆる硬さは剪断抵抗性と圧縮による破壊強度の両面から判断する方が良好であるが、今回は設備の都合で圧縮による破壊強度のみをみかけの硬さとした。図示したごとく骨が破壊するさいに曲線の falling point が現われるのでその高さ、すなわち圧縮荷重 (kg) を破壊強度と

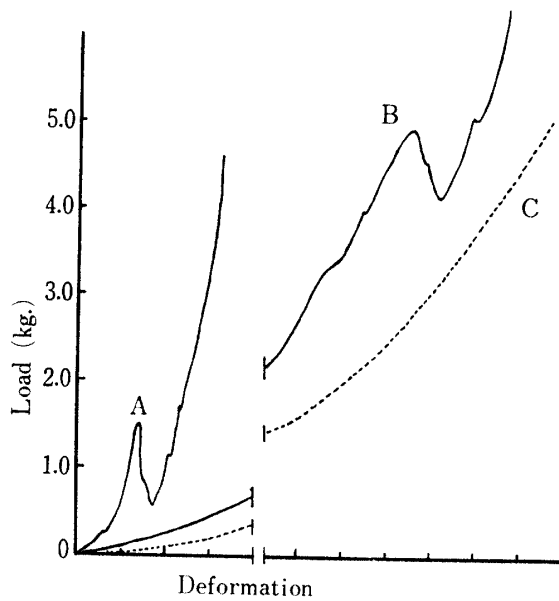


Fig. 1 Curves for breaks of broiler's head, neck-bone and chicken-meat drawn with Tensilon UTM-4.

- A: neck-bone autoclaved under 1 atm. pressure addition for 60 min.
- B: broiler's head autoclaved under the same condition
- C: broiler's meat autoclaved under the same condition

した。

肉やゴム質は図示したごとく falling point を示さなかった。頸骨は弾性がないため曲線の勾配は大であった。Table I に加圧蒸煮にともなう破壊強度の変化を示した。同表に記した (+) (-) の印はガラス棒で骨の部分を押したさいの触感で (+) は硬く感じ、(-) はあまり抵抗を感じなくてつぶれたことを意味する。Table I からブロイラー頭部のミンチは 0.7 気圧加圧 100 分間あるいは 1 気圧加圧 60 分間蒸煮を行えば充分な可食状態になることが認められた。頸骨単独でも肉質部が除去されているため強度は相対的には弱い が 1 気圧加圧 60 分間蒸煮で急に脆化することが認められた。このような加圧蒸煮によりミンチの遊離アミノ酸および蛋白の構成アミノ酸の酸化分解による損失が懸念されるので含まれる全アミノ酸の分析を行なった。なお、アミノ酸分析の結果は 24 時間と 48 時間水解の値がほとんど同じであったので 24 時間の値を表示した。加圧蒸煮後の一般成分および全アミノ酸組成はそれぞれ Table II および III に示した通りである。処理条件にともなう一般成分および全アミノ酸組成の変化はほとんど認められなかった。Table II にはミンチ蒸煮成品当りの含量を示したが乾物当り

Table I. Variation of breaking-strength of broiler's head and neck-bone during autoclaving.

Autoclaving time (min)	Broiler's head				Neck-bone 1 atm. addition (kg)
	1 atm. addition (kg)	0.7 atm. addition		1 atm. addition (kg)	
		(I) (kg)	(II) (kg)		
15	12.6 (+)				
30	5.4 (±)				2.8 (±)
60	4.9 (-)	10.0 (+)	10.5 (+)		1.5 (-)
90	3.4 (-)	8.0 (±)	9.0 (±)		1.2 (-)
100		3.6 (-)	2.6 (-)		
120		2.6 (-)	2.6 (-)		
150			1.9 (-)		

Tensilon UTM-4 was used to estimate the breaking-strength. Marks in parentheses show the hardness of bones in breaking with a glass rod, (+): strong, (-): weak.

Table II. General components of the mince of broiler's head after autoclaving.

Condition Component	0.7 atm. addition, steaming			1 atm. add., steaming 60 min (%)
	30 min (%)	90 min (%)	120 min (%)	
Moisture	69.9	68.4	69.5	69.9
Dry matter	30.1	31.6	30.5	30.1
Crude protein	15.9	16.4	16.2	16.0
Crude fat	7.9	8.4	8.1	8.0
Ash	6.0	5.9	5.6	6.2
Ca	2.4	2.6	2.4	2.7
P	0.8	0.8	0.8	0.9

Table III. Amino acid content of the mince of broiler's head after autoclaving.
(Values are grams of amino acid residues in 100g mince.)

Condition Amino A.	Ordinary steaming 60 min	0.7 atm. addition, steaming			1 atm. add., steaming 60 min
		30 min	90 min	120 min	
Lysine	0.74	0.83	0.87	0.85	0.76
Histidine	0.24	0.26	0.28	0.27	0.26
Ammonia	0.19	0.21	0.11	0.13	0.17
Arginine	1.00	0.93	1.08	1.05	0.94
Aspartic A.	1.16	1.18	1.20	1.20	1.12
Threonine	0.53	0.56	0.61	0.60	0.53
Serine	0.51	0.53	0.62	0.60	0.52
Glutamic A.	2.10	1.97	2.01	1.90	1.99
Proline	1.42	1.18	1.07	1.04	1.26
Glycine	1.68	1.25	1.20	1.14	1.46
Alanine	0.95	0.87	0.79	0.74	0.89
Cystine/2	0.19	0.11	0.10	0.12	0.16
Valine	0.63	0.65	0.68	0.72	0.64
Methionine	0.29	0.30	0.32	0.26	0.27
Isoleucine	0.56	0.59	0.57	0.55	0.56
Leucine	0.95	1.00	1.05	1.02	0.95
Tyrosine	0.36	0.35	0.51	0.42	0.39
Phenylalanine	0.58	0.60	0.64	0.63	0.56
Tryptophan	0.11	0.11	0.11	0.11	0.12
Total	14.19	13.48	13.82	13.35	13.55

All amino acids excepting tryptophan were determined, using an amino acid analyzer. Tryptophan was estimated by the Millon-Lugg method modified by Block and Bolling.⁵⁾

Table IV. Each amino acid ratio on the basis of 100g of total amino acid residues in the mince of broiler's head.

Steaming Amino A.	Ordinary steaming 60 min	0.7 atm. addition, steaming		1 atm. add., steaming 60 min	Raw chicken meat*
		30 min	120 min		
Lysine	5.75	6.25	6.43	5.68	9.63
Histidine	1.81	1.96	2.04	1.94	2.82
Arginine	7.01	7.01	7.94	7.03	6.48
Aspartic A.	8.48	8.89	9.08	8.37	9.63
Threonine	4.05	4.22	4.54	3.96	4.51
Serine	4.12	3.99	4.54	3.89	4.85
Glutamic A.	14.06	14.85	14.37	14.87	16.62
Proline	7.22	8.89	7.87	9.42	4.62
Glycine	10.56	9.42	8.62	10.91	3.72
Alanine	7.35	6.56	5.60	6.65	5.30
Cystine/2	0.99	0.83	0.91	1.20	1.41
Valine	4.84	4.90	5.45	4.78	5.41
Methionine	2.38	2.26	1.97	2.02	3.16
Isoleucine	4.63	4.45	4.16	4.19	5.52
Leucine	7.03	7.54	7.72	7.10	7.55
Tyrosine	3.46	2.64	3.18	2.91	3.38
Phenylalanine	4.88	4.52	4.77	4.19	4.06
Tryptophan	1.38	0.83	0.83	0.90	1.35
Total	100	100	100	100	100

* This value was cited from previous author's paper (2).

に換算すれば粗蛋白質53~54%, 粗脂肪26~27%, 灰分18~19%, Ca7~8%およびPは約3%である。全アミノ酸の量はミンチ100g当り残基量では約13.5gであった。アミノ酸残基の合計量を100としたときの各アミノ酸残基の値をTableIVに示した。缶詰にし

たミンチを常圧で60分間沸騰浴中で加熱したものと、加圧蒸煮したものとのアミノ酸組成を比較すれば後者がわずかにアラニン, メチオニン, チロシンおよびトリプトファンの減少を示すにすぎない。これは酸化分解に基因しており, その減少度は食品としての利用面

からみれば問題視するほどの量ではないと判断される。同表に示した鶏肉のアミノ酸組成²⁾と比較すればブロイラー頭部ミンチが相対的に多いのはアルギニン、プロリン、グリシン、アラニンであり、とくにグリシンは約 2.5 倍、プロリンは約 1.7~1.9 倍含まれている。これは前報²⁾でも示したごとく頭部ミンチに含まれる骨の有機的マトリックスであるコラーゲンに因るものである。鶏肉に比し少ないものはリジン、アスパラギン酸、グルタミン酸、含硫アミノ酸、イソロイシンなどであり、とくにリジンは著しく少ない。次に蛋白質の栄養価の一端を知るため、1気圧加圧 60 分蒸煮のミンチについて蛋白質 100 g 中の必須アミノ酸量を算出し、F.A.O. 比較蛋白質および人乳蛋白質と比較したところ、両基準からも protein score は 51 となり、チーズおよび植物蛋白質に類似している。したがって食品として利用するさいはトリプトファン含量を考慮した方がよい。

豚肉ソーセージ製造のさい、このミンチを 5~6% 添加しても結着性には影響がほとんどみられず試食官能テストの結果、無添加のものと比べ遜色がないことを認めた。このことから肉加工製品の増量食品として利用できることを確認した。またこのミンチはカルシウムを 2.5%、燐を 0.8% (乾物当り、Ca 8%, P 2.6%) 含んでいる。妊産婦および授乳婦用の無機栄養剤としては市販されているワダカルシウムは 1 日当り 3 g、あるいはリン酸水素カルシウム $\text{CaHPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ も同量宛、3 回に分けて服用することが推奨されている。したがって後者の燐含量を基礎にすれば計算上はブロイラーミンチの約 70 g (頭部 1 個当りの重量は約 50 g である) を 1 日当り摂取すれば充足することとなり、病院食や家庭食にコマ切れ肉と混ぜてミンチボールあるいは他の食品との混合食として供用すれば良好と思われる。

化学調味料の開発利用が行なわれている一方、近年旨味とこく味を要望する天然調味料たとえば肉エキスの複雑なフレーバーが新しく認識されてきており、豚骨エキスおよびこれをベースとした顆粒製剤も工場スケールで試作出荷されつつある。したがって著者らは頭部エキスの調味料への利用研究を行なった。A, B, C, D の各抽出液についての官能テストの結果は A, B, C の 3 種は良好でほとんど差異がなく、D は最下位であった。抽出液 100 ml 中の一般成分は Table V に示す通りである。抽出液 A, B, C 間では一般成分にはほとんど差はみられなかった。もちろん抽出用水量の差があるので材料 1 kg からの抽出固形物の全量は A が最少で 19.4 g, B は 23.6 g, C は 29.6 g であり頭部ミンチは多かった。これらに比し抽出液 D は加圧、加熱法であるため可溶固形分、全窒素、蛋白質、全遊離アミノ酸量ともに抽出液 100 ml 当りについてみても著しく多い。

呈味成分としては遊離アミノ酸、核酸関連物質、有機塩基、有機酸、糖、無機塩、ペプチドなどが関与するが遊離アミノ酸が通常は天然調味料の重要な呈味成分となっている。したがってまず各抽出液中の遊離アミノ酸組成を調べた。その結果を Table VI に示した。遊離アミノ酸の総量は抽出液 100 ml 中、D 液が 109 mg で最大であり、B, C 液はともに 53 mg, A 液は 30 mg で最小であった。内訳をみると各抽出液ともにカキ(貝類)の甘味成分の 1 つであるタウリンが最も多く、次でグルタミン酸、アラニン、ロイシンなどが比較的多く含まれている。さらに表示しなかったが抽出液を 80% エタノール濃度に調整して除蛋白後、12 時間水解してアミノ酸組成を調べ、各抽出液 100 ml 中の含量に換算すると、アミノ酸総量はいずれも増加し A 液は 60 mg, B 液は 100 mg, C 液は 80 mg および D 液は 150 mg であった。各液ともにメチオニ

Table V. Amounts of some components in aqueous extract from broiler's head.

(Values are grams in 100 ml of extracted solution.)

Extracting condition Component	Head 1 kg+Water 1 l Boiled, 60 min (A) (%)	Head 1 kg+Water 1.5 l Boiled, 120 min (B) (%)	Head-mince 1 kg+ Water 1.5 l Boiled, 30 min (C) (%)	Head 1 kg+Water 1.5 l Boiled, 1 atm., add., 60 min (D) (%)
Moisture	98.06	98.43	98.03	97.08
Dry matter	1.94	1.57	1.97	2.92
Total nitrogen	0.31	0.24	0.30	0.45
Protein	1.60	1.30	1.67	2.50
Free amino A.	0.03	0.05	0.05	0.11
Ash	0.16	0.12	0.12	0.14

Flavour test was done as to 2-fold concentration of each extracted solution at about 55°C. Test solution contained 0.5% of sodium chloride.

Table VI. Amounts of free amino acids in aqueous extract from broiler's head.
(Values are *mg* in 100 *ml* of extracted solution.)

Extract	(A)	(B)	(C)	(D)
Amino A.				
Lysine	0.87	1.28	1.38	2.56
Histidine	0.55	0.96	0.99	2.54
Arginine	—	0.84	0.80	1.49
Aspartic A.	—	1.20	1.15	3.68
Threonine	0.85	2.82	2.99	5.98
Serine	—	2.94	2.91	6.47
Glutamic A.	3.07	5.81	4.48	13.35
Proline	1.66	2.63	3.67	7.64
Glycine	1.76	3.36	3.28	6.53
Alanine	2.53	6.51	5.49	9.04
Cystine/2	—	—	—	—
Valine	1.46	2.65	3.20	5.66
Methionine	0.75	1.18	1.59	2.94
Isoleucine	0.93	1.64	2.31	3.75
Leucine	1.97	3.32	3.85	7.19
Tyrosine	0.87	1.61	1.74	3.21
Phenylalanine	0.92	1.65	2.41	3.72
Taurine	11.70	12.59	10.95	23.38
Total	29.89	52.99	53.19	109.10

Table VII. Amounts of 5'-inosinic acid and lactic acid in aqueous extract from broiler's head.
(Values are *mg* in 100 *ml* of extracted solution.)

Extract	(A)	(B)	(C)	(D)
Amino A.				
5'-IMP	12.8	8.0	11.9	6.4
Lactic A.	70.5	51.7	51.7	43.1

5'-inosinic acid determination was carried out by Dowex-1 column chromatography, and lactic acid amount was determined by Barker-Summerson method.

ンのみが減少しタウリンは不変であり、他のアミノ酸はすべて著しく増加した。これらの結果は抽出処理により相当量の低級ペプチドが溶出されたこと、およびタウリンは遊離状態で溶出されたことを明示している。D液が遊離アミノ酸総量はもちろん、旨味性アミノ酸のグルタミン酸（ソーダ塩として）および甘味性のタウリン、グリシン、アラニンなどの量が他の抽出液に比し著しく多いにもかかわらず官能テストの結果、最下位であることは苦味ペプチド（ロイシン、フェニールアラニンなどをC末端に含む低級ペプチド）の生成および5'-イノシン酸の加圧加熱分解などがその要因として推察される。5'-イノシン酸は120°C加熱下では水中あるいはpH 7.0の緩衝液中でも分解してイノシンになることが認められている¹¹⁾。延原⁶⁾はとりがらエキスの全酸量の93%は乳酸であることを示しクエン酸が呈味有機酸であるとの従来からの指摘を疑問視している。著者らも遊離アミノ酸以外に呈味成分として関与する5'-イノシン酸および乳酸量を測定した。抽出液100 ml中におけるそれらの含

量をTable VIIに示した。抽出液Dの5'-イノシン酸含量は6.4 mg/dl、乳酸含量は43 mg/dlで呈味良好的なA, B, C液に比しかなり少なく、両成分ともに加圧、加熱処理により一部、分解を受けたことが示唆された。このことが遊離アミノ酸総量が多いにもかかわらず呈味不良の1要因となっていると推定された。以上のことからブロイラー頭部エキスの調製時には加圧、加熱抽出は抽出成分の増量は期待されるが調味料としての利用面からは好ましくないことが認められた。

次にブロイラー頭部抽出液のアミノ酸組成の特徴を知るため総量を100としたときの各アミノ酸の割合を天然調味料である、とりがらエキス¹²⁾、牛肉エキス¹³⁾および鯨肉エキス¹⁴⁾と比較した。その数値をTable VIIIに示した。ブロイラー頭部エキスのアミノ酸組成は他のエキスと比較してタウリン含量(20%以上)が著しく多いことが特徴である。タウリンはカキ、イカ、タコなどの無脊椎動物に非蛋白成分として割合多く含まれるものであり、鶏頭部に異常に多く含まれることは食品面よりもむしろ生化学的に興味深い現象であ

Table VIII. Comparison among amino acid constitutions of broiler's head extract and those of chicken bones extract, beef and whale meat extracts.

Extract Amino A.	Head extract (B)	Head extract (C)	Chicken bones extract*	Beef extract**	Whale meat extract***
Lysine	2.42	2.59	28.37	2.36	7.42
Histidine	1.81	1.86	1.91	—	4.03
Arginine	1.59	1.50	2.35	1.77	6.03
Aspartic A.	2.26	2.16	3.05	1.10	8.33
Threonine	5.32	5.62	4.45	3.66	3.56
Serine	5.55	5.47	9.48	4.27	4.25
Glutamic A.	10.96	8.42	15.14	13.41	16.13
Proline	4.96	6.90	4.39	1.09	4.60
Glycine	6.34	6.17	7.06	3.58	16.57
Alanine	12.29	10.32	10.05	22.10	9.63
Cystine/2	—	—	—	0.69	0.69
Valine	5.00	6.02	3.18	7.99	3.77
Methionine	2.23	2.99	1.02	7.49	1.78
Isoleucine	3.09	4.34	1.84	5.86	2.47
Leucine	6.27	7.24	4.07	11.25	5.94
Tyrosine	3.04	3.27	1.72	6.29	1.91
Phenylalanine	3.11	4.53	1.91	6.98	2.73
Taurine	23.76	20.59	—	0.10	0.26
Total	100	100	100	100	100

* Calculated from data on the literature (12).
 ** Calculated from data on the literature (13).
 *** Calculated from data on the literature (14).

る。ブロイラー頭部エキスはとりがらエキスと比較すればタウリンが著しく多く逆にリジンが著しく少ないことが注目される。次にグルタミン酸や甘味性のセリン、苦味性のアルギニンが少なく、バリン、イソロイシン、ロイシン、フェニルアラニンなどの苦味性アミノ酸は相対的に多い。牛肉エキスと比較すればブロイラー頭部エキスはタウリンが著しく多く、次でプロリン、グリシン、スレオニン、アスパラギン酸が多く、グルタミン酸、メチオニン、ロイシン、イソロイシン、フェニルアラニンが少ない。鯨肉エキスと比較すればやはりタウリンが著しく多く、スレオニン、メチオニン、イソロイシン、チロシン、フェニルアラニンが次に多く、リジン、ヒスチジン、アルギニン、アスパラギン酸、グルタミン酸、グリシンなどが少ない。以上の結果からブロイラー頭部は比較的軟かいので先ずミンチとして適当な熱水抽出を行えばフレーバーの良好なスープが得られ、また抽出液は凍結乾燥すれば粉末状になるので長期保存調味料としても好適であることが認められた。このような利用性は世界的食糧不足が予想されていることを考慮すれば天然資源の活用面からも時宜をえたものと思われる。

要 約

ブロイラー頭部は乾物中、蛋白質 53%，カルシウ

ム 7.5%，燐 3%，熱水可溶抽出物 3% を含むので蛋白資源活用の面から食品としての利用性について研究した。

1) 缶詰にしたブロイラー頭部を 0.7 気圧加圧 60 分ないし 150 分蒸煮および 1 気圧加圧 15 分ないし 90 分蒸煮を行ない、骨の軟化状態を Tensilon UTM およびガラス棒圧迫により調べた。その結果 0.7 気圧 100 分あるいは 1 気圧加圧 60 分の蒸煮で鶏頭は充分な可食状態になることが認められた。

2) 上記条件で加圧蒸煮したブロイラー頭部ミンチの一般成分およびアミノ酸組成を常圧蒸煮ミンチのものと比較してもほとんど変化は認められない。

3) 1 気圧加圧 60 分蒸煮の頭部ミンチを豚肉ソーセージ製造時に 5～6% 添加しても結着性には影響がなく、試食官能テストの結果、無添加のものに比し遜色がないことが認められた。さらに鶏頭部はカルシウム、燐の含量が多いので、その可食化ミンチの摂取は妊産婦、授乳婦にとって無機栄養上有効と思われる。

4) アミノ酸の相対的割合からみればブロイラー頭部の蒸煮ミンチは鶏肉に比し、アルギニン、プロリン、グリシン、アラニンが多く、リジン、アスパラギン酸、グルタミン酸、含硫アミノ酸、イソロイシンは少ない。蒸煮ミンチの protein score は 51 であった。

5) 頭部およびそのミンチを常圧および加圧下で熱

水抽出を行ないフレーバーテストを行なったところ、遊離アミノ酸含量や蛋白質含量が多い加圧熱水抽出液よりも常圧熱水抽出液が呈味は良好であった。加圧熱水抽出液の 5'-イノシン酸および乳酸含量は常圧熱水抽出液のものより少なかった。常圧熱水抽出液はスープあるいは調理のベースとして良好であるのみならず、その凍結乾燥粉末は長期保存呈味料として良好である。

6) ブロイラー頭部ミンチの熱水抽出液にはタウリンが著しく多く、次でグルタミン酸、アラニン、ロイシンが多く含まれる。ヒスチジン、アルギニンおよびアスパラギン酸含量は少なくシスチンはまったく含まれない。

天然調味料のとりがらエキス、牛肉および鯨肉エキスとアミノ酸の相対的割合を比較すれば、頭部ミンチ抽出液のタウリン含量は著しく多く、グルタミン酸含量はかなり少ない。さらに数種のアミノ酸含量についても他のエキスとの間にかんがりの相違が認められた。

本研究に助力した三原敬子嬢、松岡朗君並びに岡本隆二君に感謝する。なお、本報告の概要は日本栄養食糧学会西日本支部大会および日本栄養改善学会西日本大会において昭和46年10月および昭和47年11月に講演発表した。

文 献

- 1) 農林省農林経済局統計情報部: 畜産統計(1975), 農林統計協会
- 2) 古賀克也・福永隆生: 鹿大農学術報告, **20**, 57-62 (1970)
- 3) 永原太郎・岩尾裕之・久保彰治: 全訂食品分析法, 153-157 (1966) 柴田書店
- 4) 中村輝雄監修: 詳解肥料分析法, 77-85 (1962) 養賢堂
- 5) Block, R. J. and Bolling, D.: *The Amino Acid Composition of Proteins and Foods*, 131-132 (1951) Charles C. Thomas Publisher (U. S. A.)
- 6) 延原昭男: 農化誌, **41**, 354-357 (1967)
- 7) Ehira, S., Uchiyama, H., Uda, F. and Matsumiya, H.: *Bull. Jap. Soc. of Sci. Fisheries*, **36**, 491-496 (1970)
- 8) 古賀克也・福永隆生・稲生久司: 鹿大農学術報告, **25**, 95-102 (1975)
- 9) Barker, S. B. and Summerson, W. H.: *J. Biol. Chem.*, **138**, 535-554 (1941)
- 10) 生化学領域における光電比色法 (各論 1), 105-109 (1959) 南江堂
- 11) 藤田栄一郎・木村 博・中谷弘実・石井清文・佐谷英二: 栄養と食糧, **18**, 98-102 (1965)
- 12) 延原昭男: 農化誌, **41**, 546-550 (1967)
- 13) Jarboe, J. K. and Mabrouk, A. F.: *J. Agr. Food. Chem.*, **22**, 787-791 (1974)
- 14) 中島宣郎・寺崎 衛・和田正三: 食品と添加物 (技術資料), No. 6, 1-12 (1968) 武田薬品工業株式会社

Summary

The utilization of broiler's head as food materials was investigated, as the mince of broiler's head contained 53% of crude protein, 7.5% of calcium, 3% of phosphorus and about 3% of boiling-water extractable matter on the dry basis.

1) Canned broiler's head was heated in an autoclave under various conditions. After autoclaving, the breaking strength of the head was measured, using Tensilon UTM, and the eatable tenderness was judged by pressing the inner bone-part with a glass rod.

It was either by autoclaving for 100 min., under the addition of 0.7 atm. pressure or by autoclaving for 60 min., under the addition of 1 atm. pressure that the eatable tenderness of the broiler's head was attained.

2) Differences were scarcely observed between the constitutional amino acids of the mince of head steamed in the atmosphere and those of the mince autoclaved to attain to the eatable tenderness.

3) Addition of the autoclaved head mince to the pork-sausage to the degree of 5~6%, at manufacturing, did not afford a bad effect to the binding capacity of meat and the taste.

4) In the comparison of the amount of amino acids in the autoclaved head mince and those in chicken meat, carried out on the basis of total amino acid, the amounts of arginine, proline, glycine and alanine were larger in the former, and those of lysine, aspartic acid, glutamic acid, sulfur-containing amino acid and isoleucine were smaller.

Especially, the differences between the amounts of glycine, proline and lysine in both foods were noticeable. Protein score of the mince of broiler's head was estimated to be 51.

5) The taste of hot water extracts from broiler's heads and the minces under various

conditions were examined. The extract obtained by the ordinary boil was found to be a good base in cooking, and moreover, the lyophilized powder was looked upon as the taste substance worthy to preserve.

6) Comparing with the extract obtained by the ordinary boil, the extract obtained by autoclaving contained larger amount of protein and free amino acids, such as glutamic acid, glycine, alanine and taurine which are good taste substances, nevertheless, the ordinary boiled extract showed a better taste than the latter. On the other hand, 5'-inosinic acid and lactic acid amounts were less in the extract obtained by autoclaving than in the ordinary boiled extract.

7) In all of the free amino acids in each broiler's head extract, the amount of taurine was remarkably large, those of glutamic acid, alanine and leucine, comparatively large, and those of histidine, arginine and aspartic acid, small. No cystine was contained in each extract. As compared with the extracts of chicken bones, beef and whale meats, the broiler's head extract contained remarkably large amount of taurine, on total amino acid basis, and comparatively small amount of glutamic acid. Several amino acids contents of broiler's head extract other than these were irregularly different from those of other extracts.