

薩摩鶏交雑種の胸肉およびもも肉の遊離アミノ酸,
カルノシンおよび 5'-イノシン酸含量

福永隆生・古賀克也・舞田裕二・松岡尚二*

(畜産化学研究室, *鹿児島県養鶏試験場)

昭和63年 8 月 3 日 受理

Free Amino Acid, Carnosine and 5'-Inosinic Acid Contents in the Breast
and Leg Meats from the Cross and Triple-Cross Chickens of Satsuma Native Fowl

Takao FUKUNAGA, Katsuya KOGA, Yûji MAITA and Shôji MATSUOKA*

(Laboratory of Animal Biochemistry and *Kagoshima
Prefectural Poultry Experiment Station)

緒 言

わが国では、1960 年頃から農業経営の体質改善および食生活面における栄養改善が進められ、現在までに日本人の食糧供給の様相は著しい変動を示してきた。1986 年度の日本人 1 人、1 日当り供給量は 1960 年度に比べると牛肉では 4.29 倍、豚肉 9.27 倍、鶏肉 11.63 倍であり、1976 年度に比べても、それぞれ 1.68 倍、1.39 倍、1.60 倍となっており、鶏肉供給量の伸びが著しい²²⁾。その要因はブロイラーの生産および消費の増大に基因している。しかし、最近ではブロイラーが若齢で食肉に供されるため、その食味は淡白でまずいという不満も多くなりつつある。

農畜産物の市場開放が国際的要望となっている状況下では畜産物の生産コストの低減化および肉質改善は大きな課題である。後者の観点から、鹿児島県養鶏試験場では古くから県下で闘鶏として飼育され、肉質、食味が良いといわれている薩摩鶏を利用し、この雄と白色ロック種の雌との交雑による薩摩鶏交雑種ブロイラーの作出に成功し^{20,6,7,8)}、民間団体で生産を行い「サツマ若シャモ」の銘柄で市場に出されている。これは美味であるという評価を受け需要が伸びつつある。一方養鶏試験場ではすぐれた母鶏を造成する面から三元交雑種鶏の性能についても研究を進めている。これらの交雑種鶏の肉の呈味成分に関する研究報告は全くみられないので、著者らは薩摩鶏交雑種ブロイラーおよび普通ブロイラーの肉について呈味に大きな役割をもつ遊離アミノ酸、カルノシンおよび 5'-イノシン酸含量を部位別に分析し比較、検討した。

実験材料と方法

1. 実験材料

実験材料の鶏としては、鹿児島県養鶏試験場において薩摩鶏 (SA) の雄と白色ロック (WR) の雌との交配により作出された薩摩鶏交雑種 (SA×WR) および薩摩鶏の雄と、横斑プリマスロック (BP) と白色ロックの交雑種の雌との交配により作出された三元交雑種 [SA×(BP×WR)] を用いた。対照の実験材料鶏としては普通ブロイラーである白色コーニッシュ (WC) と白色ロックの交雑種 (WC×WR) を用いた。さらに SA と WC の雄および WR の雌は参考までに材料とした。この交雑種鶏の飼養管理としては 21 日齢まではブロイラー前期用飼料 (CP: 22% 以上, ME: 3100 kcal/kg 以上) で飼育し、以後は後期用飼料 (CP: 18% 以上, ME: 3200 kcal/kg 以上) を用い自由給餌で飼育した。薩摩鶏は 30 日齢まで育雛用飼料 (CP: 21% 以上, ME: 2950 kcal/kg 以上) で、以後は大雛用飼料 (CP: 14% 以上, ME: 2700 kcal/kg 以上) で飼育した。白色コーニッシュ、白色ロックは 30 日齢まで採卵鶏用育雛飼料 (CP: 18% 以上, ME: 2850 kcal/kg 以上) で、以後 70 日齢まではブロイラー種鶏中雛用飼料 (CP: 15% 以上, ME: 2800 kcal/kg 以上) で飼育し、さらに 150 日齢まではブロイラー種鶏大雛用飼料 (CP: 15% 以上, ME: 2750 kcal/kg 以上) で飼育した。これ以後は必要に応じてブロイラー種鶏成鶏用飼料 (CP: 17% 以上, ME: 2750 kcal/kg 以上) で制限給餌により飼育した。Table 1 に薩摩鶏交雑種および普通ブロイラーの飼育条件を表示した。

これらの材料鶏は表示した飼育日数後に屠殺解体し、直ちに胸肉 (Major breast meat, 主として *M. pectoralis superficialis*)、さき身 (Minor breast meat: *M. pectoralis profundus*) およびもも肉 (Leg meat: *M. quadriceps femoris*, *M. biceps femoris*) を分離して -40°C で凍結保存した。

2. 実験方法

前述した凍結保存肉を解凍後、一般成分の分析を行った。水分定量は常法により 100~105°C 加熱乾燥法により行った。粗タンパク質はケールダール法により、粗脂肪はソックスレーの脂肪抽出器を用いるエーテル抽出法により、灰分は電気炉 (550~600°C) を用いる灰化法により定量した。遊離アミノ酸とカルノシンの抽出、定量は既報^{11,13,26)}に準じて行った。解凍鶏肉 5g に等量の石英砂と 1% ピクリン酸 30 ml を加え、磨砕し遠心分離後上澄液を用いた。沈澱は再抽出し、前液と合わせて Dowex 2×8 (Cl 形) の 2×10 cm のカラムを通過させ、ピクリン酸を除いた。この通過液とカラム洗液を合わせ減圧濃縮して、アミノ酸分析用緩衝液 (pH 2.2, Na 濃度 0.2 N クエン酸緩衝液) で 25 ml に希釈した。これから 1 ml を採り柳本 LC-5S 型自動アミノ酸分析機で分析した。カルノシンは含量が多いためさらに 11 倍に希釈して分析した。

5'-イノシン酸 (IMP) の抽出、定量は Ehira ら⁴⁾, Terasaki ら²⁴⁾の方法を参考にして、既報¹²⁾のとおり行った。すなわち鶏肉 4g に等量の石英砂と 10

% 過塩素酸 10 ml を加え磨砕抽出、遠心分離後、上澄液を採り、沈澱は再抽出し、前の液と合わせて 10 N および 0.1 N KOH を用いて pH を 6.5 に調整し KClO₄ を沈澱させ 50 ml に希釈した。この上澄液を 10 倍に希釈して分析用試料液とした。5'-IMP の分析は島津 LC-4A 型高速液体クロマトグラフにより行った。試料液中にはシトシンモノホスフェート (CMP) の存在が認められなかったため、内部標準物質として CMP を用いて IMP の分析を行った。IMP 含量は島津クロマトパック C-R3A を用いて算出した。分析条件は Table 2 のとおりである。

実験結果および考察

薩摩鶏の交雑種 (SA×WR) および三元交雑種 [SA×(BP×WR)] と、これらの比較対照としての普通ブロイラー (WC×WR) および親鶏の肉について一般分析を行った結果は Table 3 のとおりである。供試鶏肉の水分含量は各品種間には特定の傾向はみられないが、各品種ともにもも肉がさき身、胸肉に比べやや多い傾向を示した。逆にタンパク質含量はもも肉が他の 2 部位の肉に比べ少ない傾向であ

Table 1. Feeding conditions for the chicken used as experimental materials

Varieties	SA×(BP×WR)	SA×WR	WC×WR	SA	WC	WR
♂	2	2	2	1	1	
♀	2	2	2			1
Age in days	67	67	67	76	144	214
Before 21 days	Former term feed for broiler (CP : 22 %, ME : 3100kcal/kg or more) ad libitum feeding			Detail was described in the part of experimental materials.		
After 22 days	Latter term feed for broiler (CP : 18 %, ME : 3200kcal/kg or more) ad libitum feeding					

SA : Satsuma native fowl, BP : Barred Plymouth Rock, WR : White Rock
WC : White Cornish, CP : Crude Protein, ME : Metabolizable energy

Table 2. Conditions for 5'-inosinic acid estimation with the high performance liquid chromatograph

Chromatographic apparatus : Shimadzu LC-4A type
Column size : 4.6D×200mm
Column adsorbent : Nucleosil 5N (CH ₃) ₂ (Chemcopak conventional HPLC column)
Mobile phase : 10 % (V/V) CH ₃ OH in 0.05M (NH ₄) ₂ HPO ₄ , pH 3.0 with H ₃ PO ₄
Flow rate : 0.7ml/min
Column temp. : 30°C
Detector : UV 254 nm

Table 3. General composition of chicken meat
(% in fresh meat)

		Minor breast meat				Major breast meat			Leg meat				
		Moisture	Protein	Fat	Ash	Moisture	Protein	Fat	Ash	Moisture	Protein	Fat	Ash
SA×(BP×WR)	♂	75.6	23.6	0.6	1.1	75.7	22.6	1.0	1.0	76.8	20.8	2.1	0.9
	♀	75.4	23.1	0.5	1.1	75.0	22.9	1.1	1.0	76.1	20.6	1.9	0.9
SA×WR	♂	75.8	23.8	0.5	1.1	75.3	22.6	0.3	0.9	77.4	21.5	1.0	0.9
	♀	75.5	23.2	0.4	1.1	75.0	23.7	0.5	1.0	77.1	21.2	1.7	0.9
WC×WR	♂	75.4	22.6	0.5	1.0	75.9	23.2	0.9	1.0	77.0	20.2	2.5	1.0
	♀	75.5	23.3	0.5	1.1	75.0	23.0	0.8	1.0	76.8	20.7	2.3	0.9
SA	♂	76.0	23.1	0.6	1.0	75.6	23.7	0.6	1.0	78.5	19.2	1.9	0.9
WC	♂	77.0	21.6	0.3	1.0	77.1	21.7	0.3	1.0	78.4	18.6	1.5	1.0
WR	♀	76.0	22.8	0.6	1.1	76.2	21.7	0.6	1.1	77.3	20.0	1.8	1.0

Minor breast meat : *M. Pectoralis profundus*, Major breast meat : mainly, *M. Pectoralis superficialis*,
SA : Satsuma native fowl, WR : White Rock, WC : White Cornish, BP : Barred Plymouth Rock.

った。脂肪含量はもも肉が他の2部位の肉に比べ明らかに多い結果が認められた。ささ身は解剖学的に深胸筋であり、胸肉は浅胸筋が主体であり、両者の一般分析の結果はよく類似している。もも肉は組織学的に両者と異なり、部位的にも活動性筋肉であって水分、タンパク質、粗脂肪の含量がささ身、胸肉と異なっていた。つぎに呈味に関するジペプチドであるカルノシンと遊離アミノ酸について比較検討した。まず供試肉について含量の多い順に Table 4

Table 4. Carnosine and free amino acid contents of chicken meat concerning the taste

	Content (mg %)	Average (mg %)
Carnosine	43.4~541.6	231.4
Glutamic acid	4.0~ 58.5	24.8
Threonine	5.5~ 67.2	23.3
Alanine	4.9~ 34.8	18.4
Serine	6.8~ 31.7	15.1
Arginine	3.7~ 19.8	9.9
Glycine	2.6~ 14.6	9.8
Taurine	0.3~ 24.8	9.1
Leucine	0.5~ 15.4	5.6
Proline	2.4~ 14.3	4.7
Valine	1.9~ 8.5	3.9
Aspartic acid	0.3~ 18.2	3.7
Phenylalanine	1.9~ 9.5	3.5
Methionine	1.3~ 6.7	2.7
Isoleucine	1.5~ 6.5	2.7

に示した。鶏肉中カルノシン含量が多いことは豚肉について著者らがすでに報告した結果^{11,13,14})と同じである。カルノシンにつづいて呈味良好なアミノ酸であるグルタミン酸, スレオニン, アラニン, セリンが多く含まれ, ついで苦味性のアルギニン, さらに呈味良好なグリシン, タウリンであり, 以下苦味性アミノ酸がつづいている。豚肉¹³)ではカルノシン(330~670 mg %) ついでタウリン(15~86 mg %)が多く, これにアラニン(8~29 mg %), スレオニン(2.4~24 mg %)がつづいた。以上のことから動物種によりカルノシンおよび遊離アミノ酸の含量組成に差があることが窺知される。鶏肉中のタウリンは豚肉や牛肉¹⁵)に比べてかなり少ないために実験方法で述べたように他のアミノ酸と同じ希釈倍率で分析することができたのである。著者らは豚肉において各アミノ酸含量に若干の変動はあるが, 雌雄間には特定の傾向は認められないことを報告した¹³)。鶏肉についての本実験においても同様の結果であったので, 呈味関連アミノ酸含量については, 薩摩鶏の交雑種および三元交雑種と普通ブロイラーの雌雄各2羽の計4羽の肉の平均値をTable 5 (i) に示した。

この結果は普通ブロイラーの胸肉が薩摩鶏の交雑種および三元交雑種の胸肉より呈味良好なアミノ酸, 苦味性アミノ酸をやや多く含むこと, およびもも肉中の遊離アミノ酸については3種の鶏種間でほとんど差はないことを示している。さらに3種の交雑種のいずれにおいても, 部位間比較をすれば, 呈味良好なアミノ酸含量はもも肉がささ身, 胸肉に比べて

Table 5. (i) Free amino acid contents in the meat from strain-cross chicken
(mg % in fresh meat)

	SA × (BP × WR)			SA × WR			WC × WR		
	Breast		Leg	Breast		Leg	Breast		Leg
	I	II		I	II		I	II	
Car	441	160	80	405	276	152	394	364	175
Tau	8.5	5.1	6.2	6.2	12.8	21.5	12.5	10.5	10.8
Asp	0.9	1.8	3.1	4.4	4.6	12.3	2.7	4.6	3.6
Thr	13.6	10.6	42.6	10.9	9.0	28.2	21.8	30.6	32.3
Ser	10.1	12.6	17.7	11.5	9.3	21.0	14.0	20.0	23.7
Glu	16.2	18.2	38.0	18.6	15.4	44.7	34.5	35.9	44.9
Gly	9.7	4.7	10.0	8.8	6.0	16.0	9.0	11.6	14.2
Ala	15.9	13.9	21.7	17.2	11.4	27.3	17.5	22.8	29.9
Arg	16.3	13.5	17.8	7.1	6.2	10.7	8.7	12.2	12.8
Pro	7.0	5.1	8.7	5.1	3.8	7.3	5.4	7.6	7.7
Val	3.8	2.9	3.6	4.0	3.5	4.0	4.9	7.7	5.2
Met	2.8	2.0	2.0	2.9	2.3	2.7	4.3	5.7	3.6
Ile	2.7	1.9	2.2	3.0	2.4	2.4	3.7	5.7	3.1
Leu	5.8	4.5	3.8	6.1	5.2	5.3	8.4	12.8	6.7
Phe	4.2	2.7	2.9	3.4	3.2	3.1	5.4	8.0	4.7

Each value is the average of analytical values of the meat from four chickens. (♂, ♀)

Breast I : Minor breast meat (*M. Pectoralis profundus*)

Breast II : Major breast meat (mainly, *M. Pectoralis superficialis*)

Table 5. (ii) Free amino acid contents in the meat from strain chicken
(mg % in fresh meat)

	SA (♂)			WC (♂)			WR (♀)		
	Breast		Leg	Breast		Leg	Breast		Leg
	I	II		I	II		I	II	
Car	217	220	58	148	146	94	196	199	34
Tau	2.5	1.7	3.9	2.1	9.8	8.6	2.5	0.7	10.5
Asp	2.4	1.9	4.5	1.7	3.9	1.9	1.5	1.8	3.9
Thr	19.7	17.8	67.2	30.8	17.3	57.2	12.6	9.5	24.4
Ser	15.9	13.3	22.1	22.6	9.0	19.3	11.1	9.5	14.5
Glu	23.7	15.9	51.4	28.9	22.8	58.3	13.7	11.4	16.9
Gly	4.1	7.5	12.9	11.6	9.6	10.8	5.8	4.7	8.0
Ala	19.5	19.2	36.8	4.9	15.2	21.5	12.1	9.2	11.6
Arg	4.9	6.3	5.4	14.1	7.6	9.0	3.7	3.7	4.6
Pro	7.9	4.0	7.4	14.3	4.4	10.2	5.0	5.0	3.6
Val	4.0	3.0	3.9	6.5	3.6	3.6	3.4	2.9	1.9
Met	3.3	2.1	2.2	4.3	2.5	2.8	1.8	1.6	1.7
Ile	2.8	2.0	2.0	4.5	2.9	4.8	2.1	1.9	1.5
Leu	6.5	4.5	4.7	9.0	5.4	6.9	4.5	4.3	3.6
Phe	4.1	3.2	3.5	5.0	3.2	3.5	2.1	2.0	2.0

Each value is analytical value of the meat from one chicken.

Breast I : Minor breast meat (*M. Pectoralis profundus*)

Breast II : Major breast meat (mainly, *M. Pectoralis superficialis*)

著しく多いことを示している。つぎに薩摩鶏交雑種の父方であるSA雄と普通ブロイラーの父方であるWC雄および3種の交雑種の母方であるWR雌の肉の遊離アミノ酸含量をTable 5(ii)に示した。飼育日数が異なるため同じレベルで比較することには問題があるが、薩摩鶏のもも肉の呈味良好なアミノ酸であるアスパラギン酸、スレオニン、セリン、グルタミン酸、グリシン、アラニンの合計量が他品種のものに比べ多い傾向を示している。この点については供試鶏を多く用いて同一飼育条件のものについてさらに検討する必要がある。

個々の遊離アミノ酸含量の部位間比較を行ったの

がFig. 1である。ここでは固体間の差を排除するため三種の交雑種の同一固体の肉について相対的に含量の多いグルタミン酸、スレオニン、アラニン、セリン、アルギニン、グリシンをとりあげた。図から明らかなように6種のアミノ酸含量は何れも、もも肉がさき身、胸肉に比べて多い。この結果はMillerら¹⁸⁾による鶏肉の遊離アミノ酸含量分析結果とも良く一致し、牛肉⁹⁾や豚肉^{11,13,14)}についても認められた筋肉運動の活発なもも肉にアミノ酸が多いこととも一致する。

つぎに含量が最も多いカルノシンと、いかや、たこなどの旨味成分であるタウリン含量の部位間比較

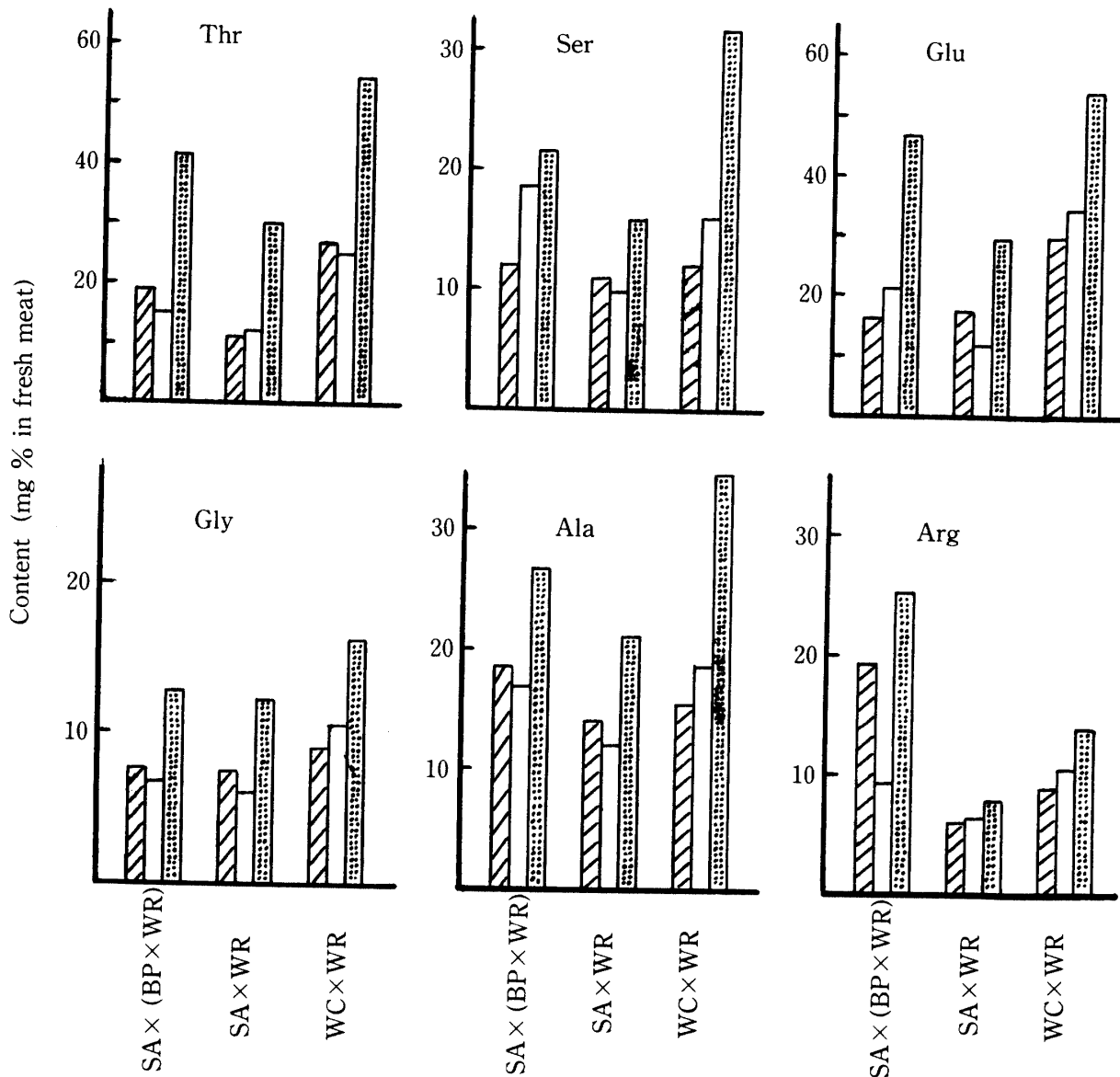


Fig. 1 Comparisons of relatively large amount of free amino acids among the minor, major breast meats and leg meats from three varieties of broilers (male).
 ▨: Minor breast meat, □: Major breast meat, ▤: Leg meat

を行ったものが Fig. 2 である。カルノシン含量は遊離アミノ酸含量とは逆であり、ささ身に多く、つぎに胸肉であり、もも肉には最も少ない。Davies ら³⁾は七面鳥の胸筋肉ともも肉のカルノシン含量を調べ、個体差はあるがもも肉より胸筋肉に多く含まれることを認めている。著者ら¹⁴⁾も豚のもも肉のカルノシン含量はロース中の含量より少ないことを認めており、動物種は違ってもカルノシンは活動性の筋肉中には少ないという結果がえられたことになる。カルノシンはわずかな旨味を呈し、味にいわゆる「こく」を与えるのに有効とされているが、薩摩鶏系統の肉に多いという傾向を認めることはできなかった。遊離アミノ酸含量に比べればカルノシン含量が著しく多いことは著者らは豚肉、牛肉および本研究におけ

る鶏肉の分析でも認めたが、筋肉中での役割は不明である²⁾。これはカルノシン合成酵素により合成されるといわれるが、この含量の差は合成酵素の影響か、あるいは分解とのバランスによるものかはカルノシンの機能を考える上で検討する必要がある。タウリンは雌鶏ではもも肉に多い傾向がみられるが、雄鶏肉では明確ではない。また交雑種鶏肉間でも特定の関係は認められなかった。タウリン含量が既報の豚肉中の含量^{13,14)}に比べ少ないことは、鶏ではシスチンが羽毛ケラチンの生合成に多く用いられるために、シスチンの代謝産物であるタウリンが少ないという面で首肯できる。

供試鶏肉中のカルノシン、遊離アミノ酸含量について総括的に考察すれば、呈味良好なアミノ酸の総

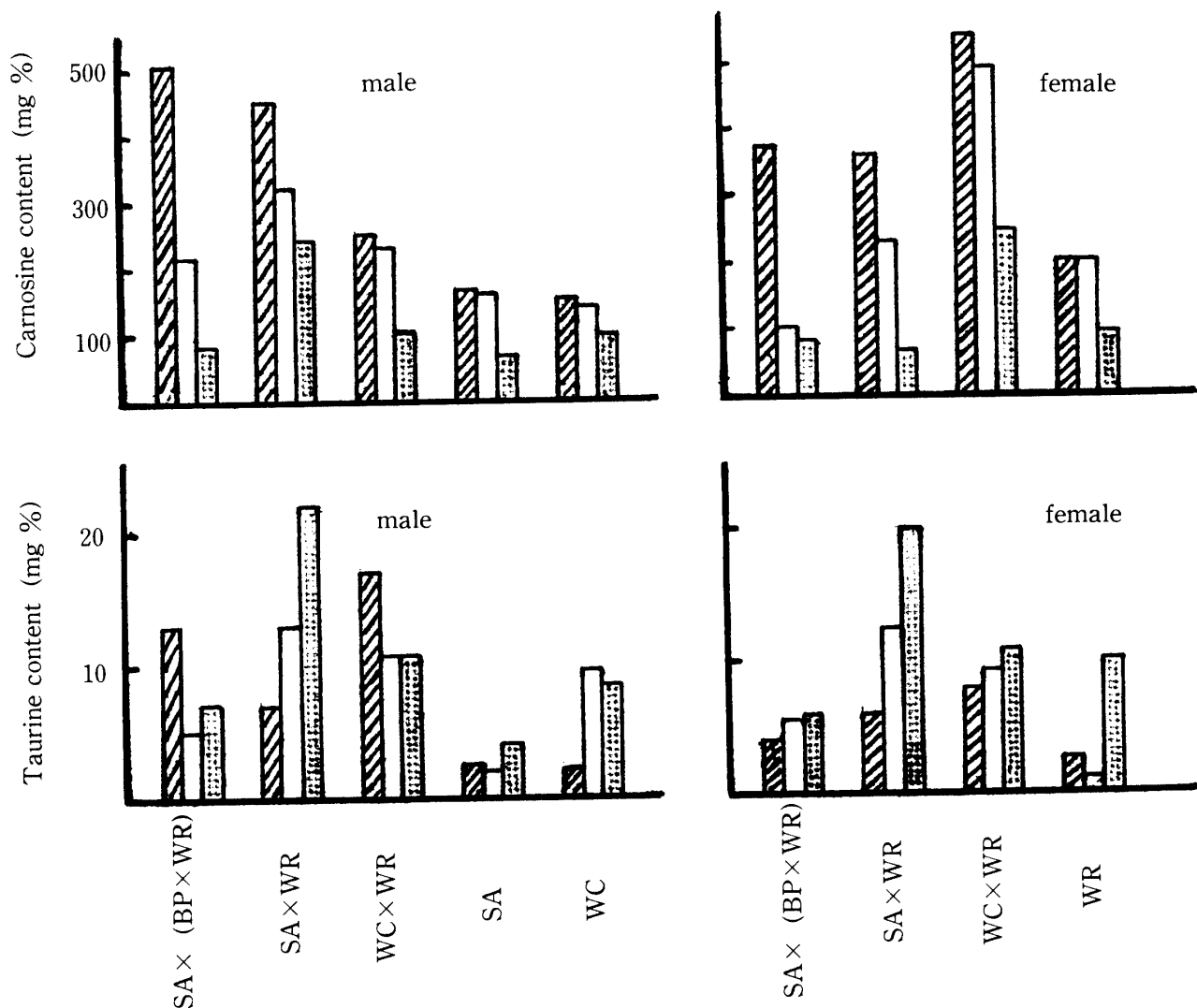


Fig. 2 Comparisons of carnosine and taurine contents among the minor, major breast meats and leg meats from several varieties of chickens.

▨ : Minor breast meat, □ : Major breast meat, ▤ : Leg meat

量が薩摩鶏のもも肉に多い傾向がみられたものの、交雑種間では明らかな特定の傾向が認められないので、薩摩鶏系統の交雑種鶏肉が官能的に呈味が良好であることの要因は遊離アミノ酸の多少が一つの要因ではあっても主要因でないと推定される。前述のとおり、もも肉に呈味良好なアミノ酸が多いことを認めているので呈味良好なアミノ酸であるタウリン、グルタミン酸、スレオニン、セリン、アスパラギン酸、グリシン、アラニン含量の合計と苦味性アミノ酸であるアルギニン、プロリン、バリン、メチオニン、ロイシン、イソロイシン、フェニールアラニン含量の合計の平均値を部位毎に算出し、両者の比を Table 6 に示した。ささ身、胸肉中の呈味良好なアミノ酸量の苦味性アミノ酸量に対する比は小さく、もも肉ではその比は大きい値を示した。この比は品種間ではほとんど差はないが、薩摩鶏およびその交雑種 (SA×WR) のもも肉では他の品種のもも肉より大きいことが認められた。とくに薩摩鶏のもも肉

における値は大きかった。さらにこの比は部位間で顕著な差が認められた。すなわち、この比を供試鶏肉の平均値で示すと、ささ身、胸肉では 2.3, 2.5 であったが、もも肉では 4.6 であり、もも肉における値が著しく大きかった。

呈味成分としては遊離アミノ酸の他に 5'-IMP や炭水化物、有機酸等があるが、5'-IMP とグルタミン酸ナトリウムとの旨味相乗作用^{16,17)}はよく知られており、5'-IMP の呈味面における機能は大きい。したがって 5'-IMP 含量の測定結果を Fig. 3 に示した。5'-IMP はと殺後 ATP 分解系において AMP から生成することは、Saito ら²³⁾、Jones ら⁹⁾、Terasaki ら²⁴⁾、により示されており、鶏肉にも豚肉に近い値で含まれていることが認められている²¹⁾。5'-IMP 含量の測定値にはかなりの変動がみられるが薩摩鶏およびその交雑種が他の品種より多いという結果は認められなかった。しかし部位間比較をすれば、ささ身と胸肉がもも肉に比べ、わずかに多

Table 6. Good-tasting and bitter-tasting amino acids contents in the chicken meat (mg % in fresh meat)

			Tasty A. A.	Bitter A. A.	Tasty A. A. Bitter A. A.	
Breast meat I	SA×(BP×WR)	♂♀ Av.	74.9	42.6	1.76	
	SA×WR	♂♀ Av.	77.6	31.6	2.46	
	WC×WR	♂♀ Av.	112.0	40.8	2.75	
	SA	♂	87.8	33.5	2.62	Av. 2.33
	WC	♂	102.6	57.7	1.78	
	WR	♀	59.3	22.6	2.62	
Breast meat II	SA×(BP×WR)	♂♀ Av.	66.9	32.6	2.05	
	SA×WR	♂♀ Av.	68.5	26.6	2.58	
	WC×WR	♂♀ Av.	136.0	59.7	2.28	
	SA	♂	77.3	25.1	3.08	Av. 2.52
	WC	♂	87.6	29.6	2.94	
	WR	♀	46.8	21.4	2.19	
Leg meat	SA×(BP×WR)	♂♀ Av.	139.3	41.0	3.40	
	SA×WR	♂♀ Av.	171.0	35.5	4.82	
	WC×WR	♂♀ Av.	159.4	43.8	3.64	
	SA	♂	198.8	29.1	6.83	Av. 4.63
	WC	♂	177.6	40.8	4.35	
	WR	♀	89.8	18.9	4.75	

Breast meat I : Minor breast meat (*M. Pectoralis profundus*)

Breast meat II : Major breast meat (mainly, *M. Pectoralis superficialis*)

Tasty amino A. : Taurine, Aspartic A., Threonine, Serine, Glutamic A. Glycine, Alanine.

Bitter amino A. : Proline, Arginine, Valine, Methionine, Isoleucine, Leucine, Phenylalanine.

い傾向を示し、著者ら¹⁴⁾が豚肉について得たロース中のIMP含量がもも肉より多いことと類似の傾向であった。

Aberle ら¹⁾はAMPからIMPを生成するAMP-デアミナーゼ活性は部位による差異はないことを報告し、5'-IMP含量は肉中では貯蔵中に増加し、その後減少することも明らかにされている^{10,24)}。またTsai ら²⁵⁾は5'-IMPを分解する5'-ヌクレオチダーゼ活性を測定し、豚の品種、部位による差異はほとんど認められないと述べている。したがって鶏肉中のIMP含量の部位間の差異はIMP生成の出発物質であるATP生成量の差異によるものではないかと推測される。

以上の分析結果から薩摩鶏およびその交雑種の肉が普通ブロイラーの肉より美味であるといわれることについては、少なくとも遊離アミノ酸や5'-IMPによる呈味が主要因ではないと推測された。松岡ら¹⁹⁾はテクスチュロメーターにより薩摩鶏交雑種と

普通ブロイラーの肉の硬さ、凝集性およびガム性を測定した結果、薩摩鶏三元交雑種の肉は二元交雑種および普通ブロイラーの肉に比べて硬く、きめが細かく、ガム状であると判断され、食感的に歯ごたえのある、しまりのある肉であろうと推定している。本分析では炭水化物や有機酸含量の測定は行っていないが、薩摩鶏およびその交雑種鶏肉が美味といわれるゆえんの一つは肉の物性に依存するのかも知れない。

要 約

薩摩鶏の二元交雑種、三元交雑種および普通ブロイラーの胸肉、ささ身、もも肉について一般成分、遊離アミノ酸、カルノシンおよび5'-イノシン酸含量を測定、比較した。

1. 供試肉全部において脂肪含量はもも肉が胸肉、ささ身に比べ多く、タンパク質含量は逆に少なかった。

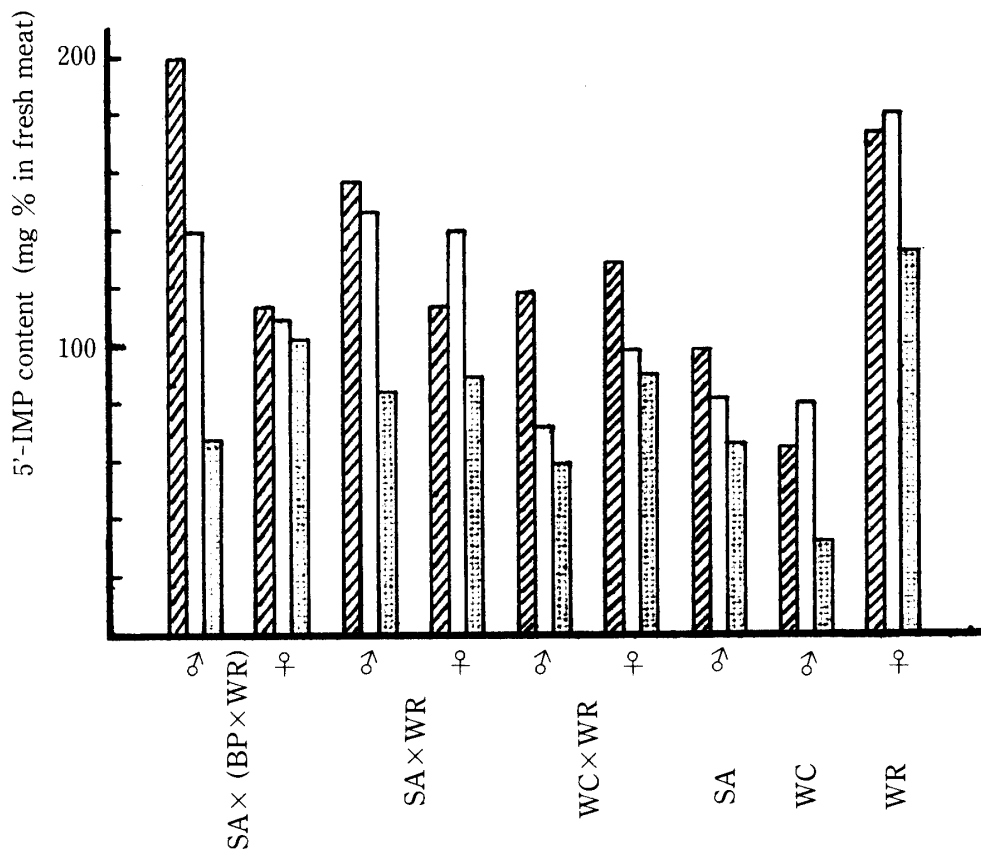


Fig. 3 Comparison of 5'-IMP content among the minor, major breast meats and leg meats from several varieties of chickens
 ▨: Minor breast meat, □: Major breast meat,
 ▤: Leg meat

2. 供試肉全部においてカルノシン含量が最も多く, ついで呈味良好なグルタミン酸, スレオニン, アラニン, セリンの含量が多かった. タウリン含量は既報の豚肉 (1985, 1986年), 牛肉 (1987年) 中の含量に比べかなり少なかった. カルノシン含量はささ身に最も多く, 胸肉, もも肉中の含量がこれにつづいた.

3. 薩摩鶏交雑種の肉のカルノシンおよび遊離アミノ酸の含量が普通ブロイラー肉に比べ多い結果は認められなかった. しかし薩摩鶏のもも肉中の呈味良好なアミノ酸 (Glu, Asp, Thr, Ala, Ser, Gly) の総量は他の品種のものより多い傾向を示した.

4. 呈味良好なアミノ酸の総量の苦味性アミノ酸総量に対する比は, ささ身, 胸肉では平均 2.3, 2.5 であり, もも肉では平均 4.6 であった. 薩摩鶏のもも肉におけるその比は最も大きかった.

5. 薩摩鶏の交雑種および普通ブロイラーの肉の 5'-イノシン酸含量間には顕著な差異は認められなかった. しかし供試肉全部において, ささ身, 胸肉のイノシン酸含量はもも肉中の含量より多かった.

文 献

- 1) Aberle, E. D. and Merkel, R. A.: 5'-Adenylic acid deaminase in porcine muscle. *J. Food. Sci.*, **33**, 27-29 (1968)
- 2) Crush, K. G.: Carnosine and related substances in animal tissues. *Comp. Biochem. Physiol.*, **34**, 3~30 (1970)
- 3) Davies, A. M. C., Wilkinson, C. C. L. and Jones, J. M.: Carnosine and anserine content of turkey breast and leg muscles. *British Poult. Sci.*, **19**, 101-103 (1978)
- 4) Ehira, S., Uchiyama, H., Uda, F. and Matsumiya, H.: A rapid method for determination of the acid-soluble nucleotides in fish muscle by concave gradient elution. *Bull. Jap. Soc. Fisheries*, **36**, 491-496 (1970)
- 5) Field, R. A. and Chang, Y.: Free amino acids in bovine muscles and their relationship to tenderness. *J. Food Sci.*, **34**, 329-331 (1969)
- 6) 古市信夫・福元守衛・後藤静夫: 肉用種鶏としての薩摩鶏利用に関する研究. 薩摩鶏交雑ブロイラーの母鶏適品種選定試験 (第3報), 鹿児島県養鶏試. 試験成績報告書, No. 13, 21-36 (1973)
- 7) 古市信夫・藤井英太郎・後藤静夫: 肉用種鶏としての薩摩鶏利用に関する研究. 薩摩鶏交雑ブロイラーの母鶏適品種選定試験 (第4報), 鹿児島県養鶏試. 試験成績報告書, No. 14, 37-48 (1974)
- 8) 東上床久司・久木元忠延・後藤静夫: 肉用種鶏としての薩摩鶏利用に関する研究. 薩摩鶏交雑ブロイラーの性能調査 (第2報), 鹿児島県養鶏試. 試験成績報告書, No. 18, 7~9 (1980)
- 9) Jones, N. R. and Murray, J.: Degradation of adenine- and hypoxanthine-nucleotide in the muscle of chilled-stored trawled cod (*gadus Gallarias*). *J. Sci., Food Agric.*, **13**, 475-480 (1962)
- 10) Khan, A. W., Davidek, J. and Lentz, C. P.: Degradation of inosinic acid in chicken muscle during aseptic storage and its possible use as an index of quality. *J. Food Sci.*, **33**, 25-27 (1968)
- 11) 古賀克也・福永隆生・下玉利 勉・川井田 博: 甘藷粉末含有飼料で飼育された数品種の豚のロース, もも肉の遊離アミノ酸およびカルノシン含量. 鹿大農学術報告, No. 33, 91-97 (1983)
- 12) 古賀克也・福永隆生・内山耕太郎・川井田 博: 甘藷粉末含有飼料で飼育された数品種の豚のロース, もも肉の 5'-イノシン酸, 5'-グアニル酸および乳酸含量. 鹿大農学術報告, No. 34, 67-74 (1984)
- 13) 古賀克也・福永隆生・大木由起夫・川井田 博: 系統豚および系統間雑種豚のロース, もも肉の遊離アミノ酸, カルノシン含量. 鹿大農学術報告, No. 35, 65-73 (1985)
- 14) 古賀克也・福永隆生・新倉 努・川井田 博: 系統豚肉と三元交雑種豚肉の遊離アミノ酸, カルノシンおよび 5'-イノシン酸含量. 鹿大農学術報告, No. 36, 111-119 (1986)
- 15) Koga, K., Fukunaga, T. and Kawagoe, S.: Free amino acids, carnosine and 5'-inosinic acid contents in the beef loin and beef round. *Mem. Fac. Agr., Kagoshima Univ.*, **XX III** (Whole No. 32), 121-129 (1987)
- 16) 国中 明: 核酸関連化合物の呈味作用に関する研究. 農化誌, **34**, 489-492 (1960)
- 17) 国中 明: 5'-ヌクレオチド類の呈味作用と製造方式—その生化学的考察— 蛋白質・核酸・酵素, **6**, 403-410 (1961)
- 18) Miller, J. H. and Dawson, L. E.: Free amino acid content of chicken muscle from broilers and hens. *J. Food Sci.*, **30**, 406-411 (1965)
- 19) 松岡尚二・中村 研・古市信夫・平原 實・田中浩人・久木元忠延・柏木 忍・川井田 博: 鶏肉の評価に関する研究 (第1報) ブロイラーおよび薩摩鶏を中心とした交雑種の肉質の理化学的特性について. 鹿児島県養鶏試. 研究報告, No. 26, 86-95 (1988)
- 20) 持田行盛・後藤静夫: 肉用鶏としての薩摩鶏利用に関する研究, 2. 薩摩鶏おす利用による交雑母鶏の適品種選定に関する試験. 鹿児島県養鶏試. 試験成績報告書, No. 10, 27-32 (1970)
- 21) 中島宣郎・市川恒平・鎌田政喜・藤田栄一郎: 5'-リボヌクレオチドの食品化学的研究 (第2報) 食品中の 5'-ヌクレオチドについて (その2) 魚貝肉および食肉中の 5'-リボヌクレオチド. 農化誌, **35**, 803-808 (1961)
- 22) 農水省大臣官房調査課編: 食糧需給表46-48 (1988) 農林統計協会発行
- 23) Saito, T. and Arai, K.: Slow freezing of carp muscle and inosinic acid formation. *Arch. Biochem. Biophys.*, **73**, 315-319 (1958)
- 24) Terasaki, M., Kajikawa, M., Fujita, E. and Ishii, K.: Studies on the flavor of meats. Part 1. Formation and degradation of inosinic acids in meats. *Agric. Biol. Chem.*, **29**, 208-215 (1965)
- 25) Tsai, R., Cassens, R. G., Briskey, E. J. and Grieser, M. L.: Studies on nucleotide metabolism in porcine *Longissimus* muscle postmortem. *J. Food Sci.*, **37**, 612-616 (1972)
- 26) Zeika, L. L.: Meat flavor. Method for rapid preparation of the water-soluble low molecular weight fraction of meat tissue extract. *J. Agr. Food Chem.*, **37**, 893-895 (1969)

Summary

The meat of the cross of Satsuma native fowl originated by Kagoshima Prefectural Poultry Experiment Station has been said to be more palatable than the usual broiler meat. Quantitative analyses of free amino acids, carnosine and 5'-inosinic acid were performed on major and minor breast meats and leg meats from the cross of Satsuma native fowl, the triple-cross chicken and the usual broiler chicken. The experimental results were as follows :

1. In all the sample meats, crude fat content was larger in the leg meats than in the major and minor breast meats. On the contrary, crude protein content was smaller in the former than in the latter.

2. In all the sample meats, remarkably large amount of carnosine was noticed and the comparatively large amount of glutamic acid, threonine, alanine and serine having good taste followed in this order. Comparing with taurine contents in the pork (1985, 1986) and beef (1987) reported previously by us, those in the chicken meat were considerably small. The amount of carnosine was largest in the minor breast meat, middle in the major breast meat and smallest in the leg meat.

3. Although the amount of good-tasting amino acids in the leg meat from Satsuma native fowl was greater than those in the other varieties of chicken meats, no obvious differences of free amino acids and carnosine contents were observed among Satsuma native fowl cross and triple-cross chickens and usual broiler chicken.

4. The averaged ratios of the total amount of good-tasting amino acids to that of bitter amino acids in the minor and major breast meats were 2.3 and 2.5 respectively. The ratio in the leg meat was 4.6.

5. No obvious differences of 5'-inosinic acid content were observed among the meats from Satsuma native fowl cross and triple-cross chickens and usual broiler chicken. In all the sample meats, the content in the chicken leg meat was ascertained to be smaller than those in the major and minor breast meats.