

東京しゃもとブロイラーの浅胸筋及び 大腿筋の理化学的特性について

三枝弘育・平野直彦・斎藤季彦

Studies on Meat Characteristics in Breast and Thigh Muscles of Japanese Game Cross and Broiler.

Hiroyasu SAEGUSA・Naohiko HIRANO and Suehiko SAITO

(要 旨)

東京しゃもとブロイラーの浅胸筋及び大腿筋の理化学的特性を調査するために、両品種の雌雄を8週齢、15週齢および20週齢それぞれ3羽ずつ計36羽を用いて試験を行い、次の結果を得た。

- 1) 20週齢時の解体成績は、東京しゃもの生体重、各部位重量はブロイラーの約1/2位であった。
- 2) 水分、粗タンパク質は両品種間に差は認められず、筋肉部位間に有意な差が認められた。粗脂肪含量・pH値は、品種間差・部位間差ともに認められた。加熱損失は東京しゃもがブロイラーに比し、有意に低かった。破断応力値は、同一週齢であれば、東京しゃもとブロイラーの間に差はなく、両品種とも週齢が進むにつれ値は増加した。肉の明度は、品種間に差はなく、赤色度は、東京しゃもがブロイラーに比し有意に高かった。黄色度は週齢が進むにつれ低くなる傾向が認められた。
- 3) 構造アミノ酸含量は、東京しゃもが205.14 mg/100g、ブロイラーが217.26 mg/100g、豚が197.84 mg/100gであった。遊離アミノ酸含量は、東京しゃもの浅胸筋で461.6 mg/100g、大腿筋で287.1 mg/100gであり、ブロイラーではそれぞれ365.3 mg/100gと247.7 mg/100gであった。
- 4) 脂肪酸組成は、東京しゃも、ブロイラーともに、オレイン酸、リノール酸、リノレン酸およびアラキドン酸が多く含まれていた。
- 5) 水溶性タンパク質は、部位による差異が認められた。浅胸筋には分子量25,000～51,400の間に6本の特徴的なバンドが認められ、大腿筋では、25,000～51,400の間に4本のバンドが認められた。
- 6) 食味官能試験の結果、被検者72名中31名が東京しゃもがよいと判断し、その内容について分析したところ、「かたくかつうまい」と評価していることが明らかになった。

はじめに

近年、日本鶏利用による特色のある肉用鶏の造成が全国的に広まっており、各地で系統的な銘柄が作出されてきた。しかし膨大な鶏肉市場の需要をまかなうまでには至っていない。

これらの肉用鶏はもともと肉質に対する評価は優れていたことから、それぞれの地方で地場特産的な性格づけで定着しはじめている。

鶏肉市場の大半を占めるブロイラーは、経済効率・短期飼育を主眼に育種改良が進められ、その肉質についての改良は無視されてきたといってもよく¹⁸⁾、このような

効率主義の反省から消費者の動向は量から質への転換期に向っている。

このように日本鶏利用の肉鶏が市場に出回わり、より一層の普及定着をめざすためには鶏肉の肉質特性を把握する必要がある。家きん類について総合的に肉質を調査した報告は数少ない⁷⁾⁸⁾。今回、当試験場で造成された「東京しゃも」とブロイラーを用いて、肉質の化学的、物理的ならびに官能特性の品種差について調査を行ない若干の知見を得たので報告する。

材料および方法

供試鶏：東京都畜産試験場家きん部で造成された「東

京しゃも」とブロイラーの雌雛を各週齢3羽ずつ計36羽を用いた。飼料は餌付けから4週齢まで全農のブロイラー前期用飼料(CP 22-ME 3200)を、5週齢以降解体までブロイラー後期用飼料(CP 18-ME 3150)を用い、原則として不断給餌・給水として与えた。

試料：8週齢、15週齢および20週齢で頸部切断により放血し、61℃、1分30秒間湯漬した後すばやく抜毛し、胸部と大腿部に解体し、胸部から浅胸筋を、大腿部から大腿二頭筋・半膜様筋・大腿筋膜張筋・縫工筋を採集し、混合して使用した。

一般成分分析：前記筋肉をひき肉にした後、水分・粗脂肪・粗タンパク質を常法¹⁵⁾により測定した。

水分はアルミ皿に2gの肉を正確に秤量し、135℃で3時間通風乾燥させデシケーター内で冷却放冷後秤量し、損失分を水分含量とした。

粗脂肪は円筒濾紙に2gの肉を正確に秤量し、135℃、3時間で乾燥後、エチルエーテルで抽出測定した。

粗タンパク質は、ケルダール法で測定した。

pH値：解体後、各筋肉をひき肉にした状態で24時間後に複合電極を肉中に直接挿入して測定した。

肉色：浅胸筋と大腿二頭筋の中心部をガラス円形セルの大きさに切断し、肉表面がセルの底面に密着するように詰め、色差計(東京電色社製TC-1500DX)でL(明度)、a(赤色度)、b(黄色度)の各々の値を測定した。

加熱損失：浅胸筋を筋繊維と平行に15×15×50mmの肉片に切り、ビニール袋に入れ、肉片が扁平しない程度に脱気し、70℃の温湯で40分間加熱した後、水道水で20分間冷却した肉片の減量から求めた。

破断応力：生肉では、浅胸筋を筋繊維と平行に10×10×50mmの肉片に切り、加熱肉については、加熱損失測定後の試料の中心部を筋繊維と平行に10×10×50mmに切ったものを、それぞれ、テンシプレッサー(タケトモ電機製)を用い、プランジャー0.1cm、クリアランス2mmの条件で破断応力を測定した。

構造アミノ酸含量：構造アミノ酸の測定は、浅胸筋1.0gを正確に秤量し、分解ビンに入れ6N塩酸を30ml加え、減圧封入後、110℃で24時間加水分解し、冷却後ろ過(東洋ろ紙No.5A)しながら100mlに定容した。そのうちから1mlを濃縮装置で乾固させ、さらに蒸留水を1ml加え再び乾固させたものに0.02N塩酸を2ml加え試料液とした。分析には、ニンヒドリン発色による日立アミノ酸オートアナライザーを使用した。

遊離アミノ酸含量：川村・市橋ら⁴⁾、三枝・平野ら¹¹⁾の方法によった。すなわち、前述の筋肉をひき肉にし、その肉1gに蒸留水4mlを加え、テフロンホモゲナイザーで均質化し、その後90℃で30分間振とう抽出した。冷却後ろ過し、そのろ液約3mlに7mlのn-ヘキサンを加え振とう混和し静置後、水層を採取し再度n-ヘキサンを7ml加え振とう後、水層を試験管に移し50℃でn-ヘキサンを除去し、冷却後蒸留水で全量を10mlに定容した。さ

らにこの抽出液に2%スルホサリチル酸を等量加え、遠沈後(3000 r.p.m. 15分間)上清をアミノ酸測定用試料とした。分析は、OPA法による日本分光高速液体クロマトグラフを用いた。

脂肪酸組成：ひき肉にした試料2gにクロロホルム：メタノール(C-M=1:2)6mlを加えホモゲナイズし、遠沈後(3000 r.p.m., 5分間)上清Aをとり、沈渣にクロロホルム：メタノール：水(C-M-H₂O=1:2:0.8)を7.5ml入れ再度、ホモゲナイズをし、遠沈後、上清Bをとり、上清AとBをあわせたものにクロロホルム：水(C-H₂O=1:1)8mlを加え振とう混和し、下層のクロロホルム層を回収し、硫酸ナトリウムを通しろ過し、エバポレーターで濃縮した。濃縮液1滴(30~60mg)に0.5規定ナトリウムメチラートメタノールを0.5ml加え、60℃25分間加熱しメチル化反応を行ない、冷却後、2%酢酸を1ml加え反応停止させ、ヘキサンを1mlを加え5分間振とう後、ヘキサン層を回収し試料とした。分析は、島津ガスクロマトグラフを用い、カラムは円径26mm、長さ2mのガラスカラムに5%DEGSをコーティングしたものを充填した。

肉漿タンパク質：スラブ式SDS-ポリアクリルアミドゲル電気泳動法(SDS-PAGE)により分析した。^{12) 16)}ゲル濃度は10%とし、4℃の冷蔵庫内で20mA定電流で3.5時間通電した。泳動終了後、ゲルをアミドブラック10Bで染色し脱色を行なった後、デンストメトリー(600nm)を行なった。分子量測定には、BHD社製の分子量測定マーカー(product no. 44264 2L)を使用した。

官能検査：東京しゃもとブロイラーの浅胸筋を20×20×10mm角の大きさに切り、2%食塩水に20分間浸漬した後、蒸器で15分間蒸したものを試食時まで冷めないように保温し、東京都畜産試験場と西多摩農業改良普及所の職員72名をパネラーとし、2点比較法によって試食してもらい、最終的にどちらの肉が好ましいかを判断してもらった。検査項目は、歯ごたえ、舌ざわり、脂ののり、コクの有無、風味の有無の5つのアイテムでそれぞれを5つのカテゴリーで評価を行なった。これらの評価から、東京しゃもとブロイラーの官能特性を主成分分析によって分析を行なった^{13) 14)}。

結果および考察

1. 肉量

20週齢時の東京しゃもとブロイラーの解体成績を表1に示した。東京しゃもの生体重は、ブロイラーのその約1/2程度であり、他の各部位についても、東京しゃもはブロイラーの約半量であった。しかし、ブロイラーは、腹腔脂肪と皮下脂肪の蓄積が多く、今回特に調査はしなかったが、大腿部の赤肉量は表中数字より少なかった。また、ブロイラーの浅胸筋には「サン」様の脂肪交雑も認められた。一方、東京しゃもは、腹腔脂肪の若干蓄積した個体も認められたが、皮下脂肪の蓄積および脂

肪交雑はほとんど認められなかった。

2. 理化学的特性

各特性値を表2に示した。

(1) 水分

東京しゃもとブロイラーとの品種差および加齢に伴う変化は認められなかったが、両品種ともに浅胸筋と大腿筋の間に有意な差が認められた。すなわち、東京しゃも、ブロイラーともに浅胸筋では約70%であるのに対し、大腿筋では約75%であり、浅胸筋が大腿筋に比し有意に低かった。

(2) 粗タンパク質

水分と同様に両品種間には差は認められず、加齢に伴う変化も認められなかったが、筋肉部位間に有意な差が認められた。すなわち、両品種とも浅胸筋で約25%、大腿筋で約23%であり、浅胸筋が大腿筋に比し有意に高かった。別の調査¹⁷⁾では浅胸筋で23%前後、大腿筋で20%前後であることを考慮すると今回の結果は若干高い数値であった。

(3) 粗脂肪

粗脂肪含量割合は、品種間ならびに筋肉部位間とも

表1 東京しゃもとブロイラーの部位別重量の比較(単位: g)

品 種	生体重	屠体重	浅胸筋	大腿筋	ささみ	歩留り
東京しゃも	2897	2665	520	623	106	43.1%
ブロイラー	5684	5074	1067	1222	192	43.6%

表2 東京しゃもとブロイラーの各項目ごとの週齢別物性値

項 目	週 齢	東京しゃも				ブロイラー			
		8	15	20	平均	8	15	20	平均
水 分 (%)		71.5	69.8	70.0	70.4 a)	70.6	69.0	69.7	69.8 a)
		74.1	74.6	75.4	74.4	75.0	73.1	75.4	74.5
粗 タ ン パ ク (%)		25.3	25.6	26.6	25.8 a)	25.3	26.3	26.4	26.0 a)
		22.9	23.3	24.2	23.5	22.6	23.2	23.3	23.0
粗 脂 肪 (%)		0.77	0.44	0.61	0.61 a) b)	1.08	1.13	1.38	1.20 a) b)
		1.90	1.40	1.64	1.64	2.86	2.89	2.65	2.80
pH		5.74	5.74	5.63	5.70 a) b)	5.83	5.69	5.74	5.75 a) b)
		6.18	6.11	6.04		6.38	6.16	6.12	6.22
加 熱 損 失 (%)		14.6	13.7	12.8	13.6 b)	18.5	15.9	17.4	17.1 b)
破 断 応 力 (mg/cm ²)	生	2.58	3.64	3.50	3.24	2.78	2.93	3.72	3.14
	加熱	2.52	2.72	3.57	2.94	2.33	2.99	3.80	3.04
肉 色	L	41.3	39.2	41.1	40.5	39.3	37.0	38.5	38.3
		38.5	38.4	36.5	37.8	40.4	38.7	37.0	38.7
	a	3.00	2.31	2.57	2.63 a) b)	2.21	2.68	2.30	2.33 a) b)
		5.61	4.68	5.40	5.23	3.08	3.95	4.07	3.70
	b	7.34	6.49	6.16	6.66 a)	6.38	5.50	5.32	5.72 a)
		6.38	3.62	2.73	4.23	6.29	4.52	3.82	4.87

上段数字：胸筋 a)：部位間に有意差あり (P<0.05)

下段数字：大腿筋 b)：品種間に有意差あり (P<0.05)

に差が認められた。すなわち、東京しゃもの浅胸筋で0.61%，大腿筋で1.64%であり、ブロイラーでは、それぞれ0.20%と2.80%と両筋肉とも東京しゃもは、ブロイラーより有意に低かった。また、両品種とも浅胸筋が大腿筋より有意に低かった。

(4) pH値

屠殺後24時間のpH値は、品種間および筋肉部位間に有意差が認められた。すなわち、東京しゃもの浅胸筋で5.70，大腿筋で6.11であるのに対し、ブロイラーではそれぞれ、5.75と6.22であり、東京しゃもがブロイラーに比し、両筋肉とも有意に低い値であった。また、両品種とも浅胸筋が大腿筋に比し、有意に低かった。これらのpH値の差異は、白筋と赤筋の解糖能力の差に起因しているものと推察される⁶⁾。またpH値と保水性には相関があり⁸⁾、pH 5.5～5.0では保水性は著しく減少するといわれている⁹⁾しかし、ブロイラー、七面鳥⁸⁾では、明確な関係は見出せていないことから、東京しゃもについて、それらの関係を明らかにすることが今後の課題であろう。

(5) 加熱損失(クッキングロス)

加熱損失は食味性と関連の深い特性値と考えられており¹⁰⁾、また牛肉では、脂肪含量が少ないと加熱損失が多いといわれている¹⁰⁾。今回の試験では、脂肪含量の少ない東京しゃもで平均13.6%で脂肪含量の多いブロイラーでは平均17.1%と東京しゃもがブロイラーに比し、有意に低かった。このことは、鶏肉特有の傾向であるのか食味性との関連もあわせて今後さらに検討を加えるべき特性値であると考えられる。

(6) 破断応力(テクスチャー)

東京しゃもとブロイラーの浅胸筋の破断応力値は、同一週齢であれば生肉・加熱肉ともに同程度の数値であり、両品種とも週齢が進むにつれ高い数値になる傾向が認められた。すなわち、東京しゃもの8週齢時の生肉と加熱肉の値はそれぞれ2.58kg/cm²と2.52kg/cm²であるのに対し、15週齢時のそれらは、各々3.64kg/cm²と2.72kg/cm²であり20週齢時では、それぞれ3.50kg/cm²と3.57kg/cm²であった。また同様にブロイラーの8週齢時の生肉と加熱肉の値は2.78kg/cm²と2.33kg/cm²であり、15週齢時で、各々2.93kg/cm²と2.99kg/cm²であり、20週齢時では、それぞれ、3.72kg/cm²と3.80kg/cm²であった。食肉の軟らかさは食味を左右する大切な特性値であり¹⁾、破断応力の測定値は、軟らかさを的確に示すことから¹⁰⁾、食味性との関係も高いものと推察できるため、官能試験との相関についても検討する必要があると思われる。一般に東京しゃもは硬く、ブロイラーは軟らかいと云われているが、この違いは、食用に供する週齢の差に起因しているものと推察された。さらに今回の試験で生肉と加熱肉の間には同一週齢であれば破断応力値に差は認められなかったが熱変性を受けた加熱肉と生肉との硬さは、異質のものと考えられ、こ

の差異の検討は、食味官能の硬さの定量化ともあわせて今後の課題の一つであろう。

(7) 肉色

ア 明度(L値)：東京しゃもの明度は浅胸筋で40.5，大腿筋で37.8と浅胸筋が若干高い値であった。ブロイラーでは、浅胸筋、大腿筋それぞれ38.3と38.7でほぼ同じ値であった。東京しゃもの浅胸筋は、他の部位に比し高い値であり、全体的に白っぽい感じであった。これは湯漬のときに浅胸筋が熱変性で白濁した事に起因しているものと思われた。またブロイラーの浅胸筋は、皮下脂肪が厚かったために湯漬による熱の影響を受けにくかったものと考えられた。

イ 赤色度(a値)：東京しゃもの赤色度は、浅胸筋で2.63，大腿筋で5.23であり、ブロイラーのそれらは、各々2.33と3.70と両筋肉とも東京しゃもがブロイラーより有意に高い値であった。これらのことから東京しゃもは赤味の強い肉であるといえる。

ウ 黄色度(b値)：黄色度は、両品種間での差はなかったが、東京しゃもの浅胸筋で6.66，大腿筋で4.23であり、ブロイラーのそれらは各々、5.72と4.87であった。両品種とも浅胸筋が大腿筋に比し有意に高い値であった。また、東京しゃもの浅胸筋は、ブロイラーのそれに比し高い傾向にあり、大腿筋はブロイラーで高い傾向が認められた。さらに両品種ともに大腿筋では、週齢が進むにつれて、黄色度は低下する傾向が認められた。

3. アミノ酸分析

(1) 構造アミノ酸

構造アミノ酸含量について東京しゃも、ブロイラーの浅胸筋と豚の胸最長筋を用いて比較調査した結果を表3に示した。16種類のアミノ酸含量について調べたところ、東京しゃもが205.14mg/100g、ブロイラーが217.26mg/100gおよび豚が197.84mg/100gであり、家きん類が若干高濃度に含まれていたが、動物の種類に関係なくほぼ同じ含量であったといえる。3品種ともグルタミン酸の含量が多く東京しゃもで32.95mg/100g、ブロイラーで35.07mg/100g、豚で32.05mg/100g、であり、次いでアスパラギン酸、リジン、ロイシンと含量が高かった。

筋肉タンパク質は、筋漿タンパク質、肉基質タンパク質および筋原繊維タンパク質の3種類に分類され、その構成比は各々30%、20%および50%となっている²⁾。構造アミノ酸は、これら各タンパク質のうち、筋原タンパク質のミオシン、アクチン、トロポミオシン等に由来するものと、肉基質タンパク質のコラーゲン、エラスチン等の肉固有の硬さと関係の深いタンパク質に由来していると推察され²⁾、今後抽出された各タンパク質のアミノ酸含量と、構造アミノ酸含量との関係を調査することは、硬さ等の食味性との相関を明らかにするものと思われる。

表3 東京しゃも、ブロイラーおよび豚肉の構造アミノ酸含量

アミノ酸	東京しゃも	ブロイラー	豚
アスパラギン酸	20.24	21.96	19.85
スレオニン	9.95	10.80	13.07
セリン	8.72	9.35	8.82
グルタミン酸	32.95	35.07	32.05
グリシン	11.38	10.36	9.01
アラニン	13.29	13.76	11.15
バリン	10.40	10.73	10.15
メチオニン	6.05	6.54	6.26
イソロイシン	10.02	10.93	9.51
ロイシン	17.39	18.91	17.06
チロシン	7.57	8.11	7.63
フェニールアラニン	6.95	7.54	6.51
リジン	18.58	20.58	18.90
NH ₃	3.45	3.84	2.83
ヒスチジン	8.45	8.95	10.14
アルギニン	15.12	15.29	13.43
プロリン	4.63	4.54	4.47
合計	205.14	217.26	197.84

単位：mg/100g

(2) 遊離アミノ酸

東京しゃもならびにブロイラーの浅胸筋と大腿筋の遊離アミノ酸含量を調査したものを表4に示した。その結果、東京しゃもの浅胸筋で 461.6 ± 76.3 mg/100g、大腿筋で 287.1 ± 38.5 mg/100gであった。ブロイラーのそれは各々の 365.3 ± 93.5 mg/100gと 247.7 ± 51.6 mg/100gであり、両筋肉とも東京しゃもがブロイラーより、遊離アミノ酸含量は高濃度に含まれていた。一般に豚肉・牛肉ではカルノシンが多く含まれているが¹⁾³⁾、鶏肉ではアンセリンが多く含まれている¹⁾。今回の実験では、東京しゃも、ブロイラーともに浅胸筋ではアンセリンが相当高濃度に含まれており、東京しゃもで 253.8 ± 50.8 mg/100g、ブロイラーでは 195.3 ± 67.1 mg/100gであった。しかし、両品種ともに大腿筋では、タウリンが浅胸筋に比し、特異的に高濃度に含まれており、東京しゃもで 65.3 ± 4.7 mg/100g、ブロイラーで 65.9 ± 3.4 mg/100gであった。

著者らは¹¹⁾、アミノ酸類似率⁵⁾を調べ、浅胸筋と大腿筋のアミノ酸類似率は、0.660～0.794と低く、異品種間でも同一筋肉間では0.978～0.998と高いことを指摘し、この類似性の差異は、タウリン、アンセリンおよびカルノシンの含量差に起因すると推察している¹¹⁾。

また、遊離アミノ酸と風味についても言及し、これ

らのアミノ酸含量のバランスやペプチド類についての検討が必要であると述べている¹¹⁾。

4. 脂肪酸組成

脂肪酸組成について東京しゃもとブロイラーの浅胸筋および豚の胸最長筋を用い調査したものを表5に示した。東京しゃもとブロイラーの間には、組成割合に大きな差異はないが、家きん類と豚では比較的大きな差異が認められた。すなわち鶏肉では、飽和脂肪酸が約44%で、不飽和脂肪酸が56%であるのに対し、豚肉では、それぞれ約40%と約60%の構成比率であった。またオレイン酸は鶏肉で25～28%であるのに対し、豚肉では45.7%と豚肉での構成比が高かった。

一方、リノール酸は、鶏肉で15%、豚肉では12%と鶏肉に多く含まれていた。豚肉中にはリノール酸以上の高級脂肪酸は含まれていないが鶏肉中には、リノレン酸、アラキジン酸およびアラキドン酸が多く含まれていた。鈴木・沼田⁹⁾は、しゃも交雑鶏の脂肪酸を調べ、融点の低い脂肪は食感がよいとされる¹⁾ことから融点の低いオレイン酸、リノール酸の構成比が50%を越えていたことに注目していた。今回の調査では、オレイン酸とリノール酸の構成比は、東京しゃもで39.1%、ブロイラーで42.8%、豚では57.8%となり、鶏肉が低い傾向を示したが、それら脂肪酸よりさらに融点の低いリノレン酸、ア

表4 東京しゃもとブロイラーにおける各筋肉中の遊離アミノ酸含量

アミノ酸	東京しゃも		ブロイラー	
	胸筋	大腿筋	胸筋	大腿筋
P-セリン	40.9±7.9	34.4±3.4	30.7±4.6	37.2±7.3
タウリン	7.0±2.1	65.3±4.7 ***	3.8±1.5	65.9±3.4 ***
アスパラギン酸	4.5±1.2	9.3±1.9 *	3.7±0.9	6.3±1.9 *
スレオニン	4.8±1.2	4.8±0.9	3.5±0.6	4.4±0.5
セリン	6.9±1.8	7.6±1.6	5.2±1.0	7.8±1.1
グルタミン酸	11.9±2.8	14.8±3.0 *	8.8±3.7	14.9±0.9 *
グリシン	4.3±1.2	5.5±0.7 *	2.6±0.4	5.2±0.5 *
アラニン	8.8±2.5	9.9±1.4	5.9±1.1	8.7±1.1
バリン	4.6±1.3	3.6±0.7	3.2±0.5	3.0±0.4
メチオニン	3.0±0.9	1.4±0.5 *	1.9±0.5	1.3±0.2 *
イソロイシン	3.2±1.0	2.6±0.7 **	3.0±1.4	2.0±0.2 **
ロイシン	7.0±2.0	4.4±1.2	4.0±1.4	3.7±0.2
チロシン	4.8±1.3	3.0±0.8	3.4±0.8	2.8±0.2
フェニルアラニン	4.1±1.2	2.5±0.7 *	3.1±1.2	2.0±0.2 *
β-アラニン	1.9±0.9	1.7±0.8	1.4±0.6	2.0±0.8
リジン	6.6±2.2	7.9±2.1	5.3±1.6	6.4±0.8
ヒスチジン	3.0±0.8	2.4±0.3	2.7±0.8	2.2±0.1
アンセリン	253.5±50.8	80.5±19.1 **	195.3±67.1	53.2±8.2 **
カルノシン	75.9±12.5	19.7±2.9 ***	71.1±14.3	17.5±4.8 ***
アルギニン	5.2±1.8	5.9±1.2	6.8±4.2	5.4±1.9

合計 461.6±76.3 287.1±38.5 * 365.3±93.5 247.7±51.6 *

単位: mg/100g

*, **, ***: 部位間に有意差あり (*: P<0.05, **: P<0.01, ***: P<0.001)

表5 東京しゃも, ブロイラーおよび豚肉の脂肪酸組成

脂肪酸	東京しゃも	ブロイラー	豚
14:0	—	—	1.5
16:0	21.7	27.2	25.6
16:1	0.9	1.5	2.5
18:0	14.9	13.3	12.6
18:1	24.5	27.8	45.7
18:2	14.6	15.0	12.1
18:3	1.8	0.6	—
20:0	7.3	3.3	—
20:4	14.3	11.3	—
飽和脂肪酸割合	43.9	43.8	39.7
不飽和脂肪酸割合	56.1	56.2	60.3
合計	100.0	100.0	100.0

単位: %

ラクドン酸を加えた構成比では、両品種とも50%を越えていた。

鶏肉では、脂肪は香气には影響するが、風味にはほとんど影響を与えない¹⁾ともいわれており、今後は食味との相関をあわせて調査する必要がある。

牛では、濃厚飼料多給の和牛が乳用牛の肉より、不飽和脂肪酸含量が多い¹⁰⁾といわれることから、鶏肉においても飼料の影響が強く左右するものと推察される。また脂肪酸は肥育の程度・品種・性別・年齢・組織の部位で影響を受ける¹⁾ことから、これらの点についても、東京しゃもとブロイラーの脂肪蓄積能の差異ともあわせて、検討を加えるべきであろう。

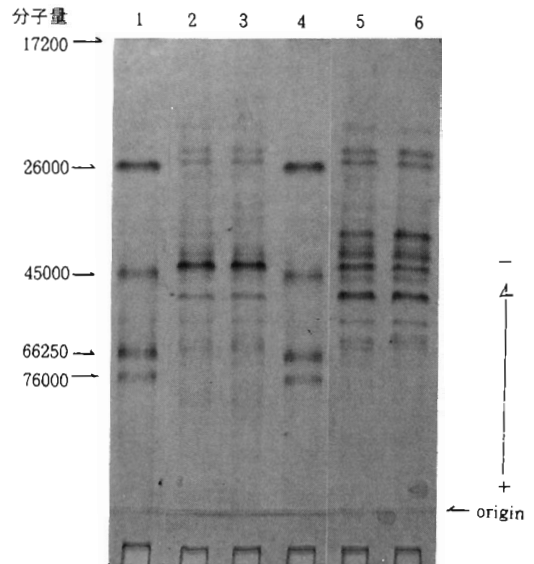
5. 水溶性タンパク質

東京しゃもおよびブロイラーの浅胸筋と大腿筋について、SDS-アクリルアミドゲル電気泳動法(SDS-PAGE)^{12) 16)}によって水溶性タンパク質を分析したものを写真1に示した。それによれば、泳動パターンには両品種間に差異はないが、筋肉部位による差異が認められた。すなわち、浅胸筋では分子量25,000, 26,700, 35,300, 41,600, 44,700および51,400の6つのメジャーバンドに分類されるのに対し、大腿筋では、25,000, 26,700, 44,700および51,400の4つのメジャーバンドに分類された。これらのタンパク質は、肉の熟成中に変化することから遊離アミノ酸・ペプチド等の変化との関係を今後調査する必要性があらう。

6. 食味官能試験

東京しゃもとブロイラーの浅胸筋を2点比較法により72名のパネラーに評価してもらった。その結果、72名中31名が東京しゃもが良いと答え、41名がブロイラーが良いと答えた。また、各調査項目間の相関係数行列を表6に示した。これから、「歯ごたえ」と「舌ざわり」、「舌ざわり」と「脂肪ののり」、「脂肪ののり」と「コクの有無」、「脂肪ののり」と「風味」および「コクの有無」と「風味」に比較的高い相関が認められ、それぞれの相関係数は、0.2971, 0.3027, 0.4642, 0.4236 および0.5443であった。これらの相関係数行列から主成分分析を試みたところ^{13) 14)}、「味覚」「旨味」を表わす第1主成分と「硬度」を表わす第2主成分に説明され、第1・第2主成分までの累積寄与率は約70%であった。さらに、

東京しゃもが「よい」と答えた31名とブロイラーが「よい」と答えた41名が、どのような理由で「よい」と判断したのかを知るために、この主成分をもとに、それぞれのスコアの動きを座標軸上に布置したものを図1と図2に示した。このことから、東京しゃもが「よい」と答えた人は、しゃも肉を「かたいがうまい」と判断し、ブロイラー肉を「やわらかいがまずい」と判断していた。一方、ブロイラーが「よい」と答えた人は、しゃも肉を「かたい」と判断し、ブロイラー肉を「やわらかい」と判断し、「味覚」「旨味」での判断より、単に、硬いか軟らかいかで判断していることが明らかになった。



- 1 分子量マーカー
- 2 東京しゃも大腿筋
- 3 ブロイラー大腿筋
- 4 分子量マーカー
- 5 東京しゃも浅胸筋
- 6 ブロイラー浅胸筋

写真1 東京しゃもとブロイラーの浅胸筋及び大腿筋の水溶性タンパク質 (SDS-電気泳動像)

表6 各項目間の相関係数行列

特性項目	1 歯ごたえ	2 舌ざわり	3 脂ののり	4 こくの有無	5 風味
1 歯ごたえ	1				
2 舌ざわり	0.2971	1			
3 脂ののり	0.0574	0.3027	1		
4 こくの有無	0.1302	0.1326	0.4642	1	
5 風味	0.0075	0.1478	0.4236	0.5443	1

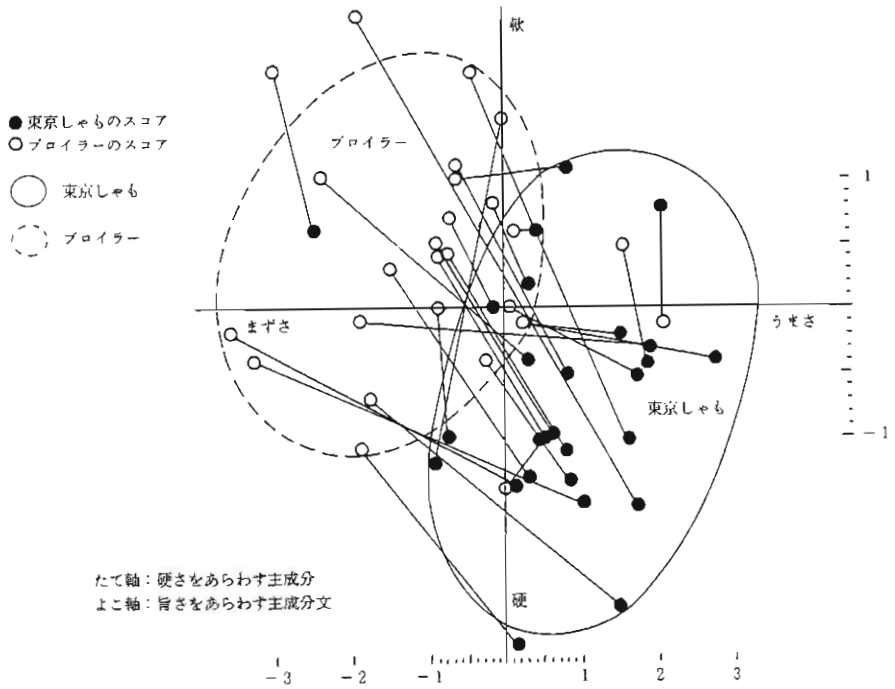


図1 東京しゃもの肉がおいしいと判断した人(31名)のスコアの動き

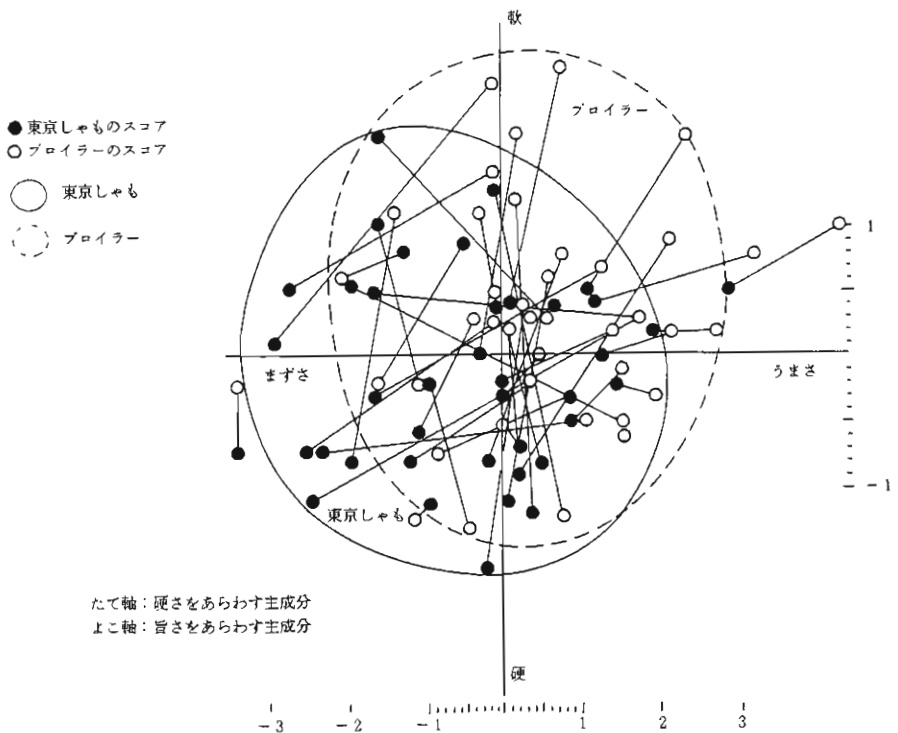


図2 ブロイラーの肉がおいしいと判断した人(41名)のスコアの動き

参 考 文 献

- 1) 渡辺乾二・佐藤泰(1974), 肉の風味, 日畜会報, 45(3): 113-128
- 2) 荒川信彦(1979), 肉の熟成について, 調理科学, 12(4): 194-202
- 3) 川井田博・福元守衛・石神信男・湯之口幸一・福永隆生・古賀克也・富田裕一郎・加香芳孝・田島真理子(1985), 豚肉の呈味成分に関する研究 特に遊離アミノ酸について, 日豚研誌, 22(2): 119
- 4) 川村和彦・市橋 敏・田村久子・安藤四郎・池田敏雄・小堤恭平・中井博康(1983), 風味成分から見たハム製造時の湿塩漬法とピクル注入法の比較, 日食工誌, 30(9): 488-494
- 5) 田村真八郎・大沢文江(1969), 食品間のアミノ酸パターンの類似性について, 栄養と食糧, 22(7): 494-496
- 6) 森田重広(1970), 食肉の組織化学, 化学と生物, 8(9): 524-531
- 7) 鈴木敏郎・鴨居郁三・鬼原新之丞・小原哲二郎(1981) 屠殺前の温度処理が鶏浅胸筋の解糖速度と筋肉組織に与える影響, 日畜会報, 52(1): 26-32
- 8) 鈴木敏郎・鴨居郁三・鬼原新之丞・小原哲二郎(1981), 屠殺前の温度処理が鶏浅胸筋の肉質に与える影響, 日畜会報, 52(6): 451-458
- 9) 鈴木 普・沼田邦雄(1979), シャモ交雑鶏の肉質都農試研報, 12: 33-44
- 10) 中井博康・池田敏雄・安藤四郎・小堤恭平・田村久子・荒牧秀俊(1985), 市場牛肉質性状の実態調査, 農水畜試年報, 25: 151-162
- 11) 三枝弘育・平野直彦・尾沢進二・谷田之久・島田直吉・斎藤季彦(1987), 軍鶏交雑鶏とブロイラーの浅胸筋及び大腿筋における遊離アミノ酸含量の差異, 日畜会報, 58(8): 707-710
- 12) 鈴木勝彦(1977), スラブ型SDS-アクリルアミドゲル電気泳動法, 遺伝, 1977年11月号: 43-49
- 13) 本多正久・島田一明(1986), 経営のための多変量解析法, 14版, 84-100, 産業能率大学出版部, 東京
- 14) 奥野忠一(1982), 応用統計ハンドブック, 3版, 318-360, 養賢堂, 東京
- 15) 森本 宏(1971), 動物栄養試験法, 280-294, 養賢堂, 東京
- 16) A. H. GORDON, 著・坂岸良克訳(1974), 生化学実験法1 ゲル電気泳動法, 初版, 26-56, 東京化学同人, 東京
- 17) 三枝弘育(1985), 肉用鶏の改良に関する研究, 東畜試年報, 59年度: 28-30
- 18) 大西靖彦(1975), 食の科学, 25: 32