

京地どりの美味しさに関する肉質の調査

井尻夏子 岩間小松*

Meat quality investigation on the taste and palatability of kyo-zidori

Natsuko Ijiri Komatsu Iwama

要 約

京都府が作出した京地どりについて、美味しさの要因を検討するため、肉質に関する物理的、化学的な調査を実施した。

物理的特性では、比較対象とした市販ブロイラー肉よりも剪断力価が高く、加熱損失率も低いことが確認できた。化学的特性では、グルタミン酸等ほぼ全てのアミノ酸量は少なく、イミダゾールジペプチドであるアンセリンは多いことが確認できた。一方で、京地どりの保存手段のひとつである -20°C の冷凍下での2ヶ月間保存により、京地どりの物理的特性が変化することを確認した。

キーワード：京地どり、肉質

緒 言

京都府が作出し1991年に供給を開始した京地どりは、肉質は良いが発育が遅いため生産コストが高く、流通業者等からは、肉質は維持しつつ発育をよくすることで、価格を抑えた改良が求められていた。

そこで、京地どり生産・流通推進協議会と共同して発育・食味調査を行い、2017年度にシャモと横斑プリマスロックを新たな京地どりの鶏種として選定した。この新たな京地どり（以下「京地どり」とする。）は、発育が従来より良くなり腹腔内脂肪が多く付くため、肉質を維持する飼養方法を改めて検討する必要がある。そこで、これまでに鶏種に適した飼養管理方法の検討がなされ^{1)~3)}、京地どりに適した飼養管理マニュアルも完成している。これらの調査で実施された官能評価では、モモ肉における嗜好性がブロイラーよりも有意に高かったことを確認したが、その理由については検討できておらず、また生産者からは京地どり肉の特色についての究明が求められている。

地鶏肉は、ブロイラーとは異なる特徴のある肉として食されているものもあり、比内地鶏では、肉中脂肪酸であるアラキドン酸と嗜好性の関連⁴⁾についての報告が、名古屋コーチンでは、ブロイラーと比較して味に有意差はない一方、食感に加え総合評価も有意に好ましかった⁵⁾との報告

があり、地鶏肉の嗜好性には肉中成分以外にも、物理的特性も関係していると考えられる。京地どりにおいては、肉質についての調査は先述した官能評価に加え、化学的な分析としてアミノ酸、イノシン酸、脂肪酸の分析を実施したが、検体数が少なかったことに加え、グルタミン酸量がブロイラーと比較し多い等、従来の地鶏の傾向とは異なる特徴が見られたため、その要因を探るためにも再度調査を行う必要があると考えられる。

そこで本研究では、京地どり肉とブロイラー肉の物理的特性及び化学的特性を調査し、比較することで、京地どり肉の嗜好性が高い要因を検討する。なお、現在京地どり肉は、冷蔵だけでなく冷凍状態でも流通しているため、一般的な冷凍環境下で保管した場合の肉質についても併せて検討する。

材料及び方法

1. 供試鶏及び試験設計

(1) 供試鶏

当センター内で孵化させた京地どり（大型シャモ雄×横斑プリマスロック雌）計241羽（雌雄混合）を供試した。また肉質の特徴が京地どり特有であるかを検討するために同ロットの市販のブロイラー（チャンキー）肉を購入し、供試した。

(2) 試験設計

供試鶏の飼育は2021年1月13日から

2021年4月23日及び2021年7月14日から2021年10月22日に当センター内の肉用鶏舎で実施した。0～28日齢までは給温して育雛し、28日齢の時点で区分けし、4.5羽/m²の平飼いで雄は90日齢、雌は100日齢まで飼育した。

給与した飼料の成分を表1に示した。28日齢以降の飼料には、京地どりの特徴付け飼料原料として、粳米10%及び竹粉2%を添加した。給餌、飲水はともに自由摂食、自由飲水とした。

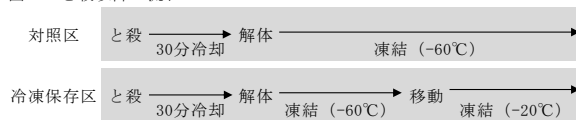
表1 飼料成分

日齢	ME (kcal/kg)	CP (%)	粳米 (%)	竹粉 (%)
0～27	3,055	21.8	0	0
28～解体	2,730	16.5	10	2

2. 試験区、サンプルの準備及び保存

解体日のと殺以降の流れを試験区ごとに図1に示した。解体日前日から18時間絶食させた供試鶏をと殺解体し、放血、脱羽後に氷水で30分間冷却した。と体を解体後、ムネ肉、モモ肉を－60℃下で冷凍した後、一般的な流通環境下での冷凍庫内温度である－20℃下で比較的長期保管期間である2か月保管したものを冷凍保存区とした。また、ムネ肉、モモ肉を－60℃下で保管したものを対照区とした。購入した市販ブロイラー肉についても同様に区を設定した。

図1 と殺以降の流れ



3. 調査項目及び調査方法

物理的特性として対照区、冷凍保存区の京地どり雄、京地どり雌及びブロイラー各5羽の加熱損失、剪断力価及びドリップロス、化学的特性として対照区の京地どり雄、京地どり雌及びブロイラー各5羽の水分量、粗タンパク質量及び遊離アミノ酸を調査した。

(1) 加熱損失

ムネ肉、モモ肉の加熱損失を測定した。4℃下で24時間解凍後、ムネ肉は浅胸筋を、モモ肉は大腿二頭筋を70℃の恒温水槽で1時間加熱し、加熱前と加熱後の重量比を加熱損失とした。

(2) 剪断力価

加熱損失測定に使用したムネ肉、モモ肉を1cm角に切り出し検体として、剪断力価をクリープメータ（RE-3305S：山電）

を用いて測定した。測定にはくさび形プランジャー（No.27）を使用した。

(3) ドリップロス

ドリップロスはムネ肉のみを測定した。4℃下で24時間解凍後、ムネ肉周囲の水分を除去、ペーパータオルに包み、ビニール袋で密封して24時間4℃下で静置した。静置前と静置後のペーパータオルとビニール袋の重量比をドリップ重量とし、ドリップ重量の静置前のムネ肉重量あたりの割合をドリップロスとした。

(4) 肉中水分量

ムネ肉、モモ肉中の肉中水分量を測定した。ムネ肉、モモ肉を、4℃下で24時間解凍し、半解凍の状態で筋膜、脂肪及び皮を可能な限り除去後、ミンチにして検体とした。粗タンパク質量、遊離アミノ酸及び味覚特性の調査にも同様の検体を用いた。

(5) 肉中粗タンパク質量

ムネ肉、モモ肉中の肉中粗タンパク質量をケルダール法により測定した。

(6) 遊離アミノ酸、イミダゾールジペプチド量

ムネ肉、モモ肉の遊離アミノ酸16種類及びイミダゾールジペプチド2種類を測定した。ムネ肉、モモ肉2gに1.2%スルホサリチル酸12mlを加え、5,000rpmで120秒ホモジナイズした。その後、4℃、2,500rpm条件下で15分遠心分離し、中間層を濾過しアミノ酸自動分析装置（L-8900：日立ハイテクサイエンス）により測定した。

結果及び考察

1. 加熱損失

加熱損失の結果を表2に示した。冷凍保存区のムネ肉を除き、加熱損失率は京地どり雄、京地どり雌、ブロイラーの順に高くなる傾向を示し、対照区の京地どり雄とブロイラーでは有意差が認められた。一方で、冷凍保存区のモモ肉では全ての区で対照区よりも加熱損失が低くなった。また、特にブロイラーにおいて、標準誤差が冷凍すると大きくなることも確認できた。冷凍保存区での加熱損失が低くなる理由は明確でないが、3で示すとおり、ドリップロスは冷凍保存区で高くなったことから、非加熱時と加熱時で冷凍後の鶏肉が異なる変化をする可能性も考えられる。

表2 加熱損失		(%)		
		京地どり雄	京地どり雌	ブロイラー
対照区	ムネ肉	16.02±0.81 ^A	16.42±0.88 ^A	22.72±0.65 ^B
	モモ肉	27.44±0.82 ^A	28.93±0.54	30.36±0.73 ^B
冷凍保存区	ムネ肉	18.16±0.81 ^b	11.84±0.40 ^a	17.37±2.04 ^b
	モモ肉	23.59±1.00	25.10±0.28	28.49±2.11

異符号間に有意差あり

a-b : P<0.05 A-B : P<0.01

2. 剪断力価

剪断力価の結果を表3に示した。ムネ肉では、対照区で京地どり雌が他の肉より有意に剪断力価が低く、冷凍保存区で京地どり雌が剪断力価が高いなど、両区ともに京地どりとブロイラーの間に一定の傾向は見られなかった。冷凍保存区での京地どり雌で、剪断力価が高い理由としては、雌のムネ肉の厚みが京地どりの雄、ブロイラーと比較して薄かったため最も加熱が進み、肉質が固くなった可能性が考えられる。一方で、モモ肉では両区ともに京地どり雌雄がブロイラーよりも有意に剪断力価が高いという結果となり、京地どりがブロイラーよりも保存状態に関係なく剪断力価が高いことが確認できた。一方で、京地どり雌雄の肉において、冷凍保存区では対照区より剪断力価が低くなることも確認されたことから、京地どりは冷凍保存温度により肉質が変化し、ちぎれやすくなる可能性も考えられる。

表3 剪断力価		(N)		
		京地どり雄	京地どり雌	ブロイラー
対照区	ムネ肉	35.92±1.57 ^{ab}	29.38±1.18 ^b	30.63±1.99 ^b
	モモ肉	43.83±2.92 ^A	40.44±2.01 ^A	15.47±0.67 ^B
冷凍保存区	ムネ肉	27.53±1.73 ^B	39.17±1.84 ^A	29.58±1.71 ^B
	モモ肉	27.53±2.55 ^A	31.43±3.15 ^A	15.80±0.95 ^B

異符号間に有意差あり

a-b : P<0.05 A-B : P<0.01

3. ドリップロス

ドリップロスの結果を表4に示した。対照区、冷凍保存区ともにいずれの肉の間にも差はなかった。また、-20℃下で冷凍した場合の方が、いずれの肉でもドリップ量は増える傾向にあることも確認できた。

表4 ドリップロス		(%)		
		京地どり雄	京地どり雌	ブロイラー
対照区		4.22±0.22	3.91±0.07	4.47±0.12
冷凍保存区		4.62±0.25	4.21±0.17	4.59±0.25

4. 肉中水分量

肉中の水分量割合を表5に示した。ムネ肉、モモ肉ともにいずれの肉の間にも差はなかった。よって、京地どり雌雄とブロイラーは保有

している水分量に違いはないことが確認できた。また、対照区において加熱損失はブロイラーの方が高かったことから、加熱した場合の水分損失は京地どりの方がブロイラーより少なく、京地どりの方が肉中で水分が保持されることも示唆された。

表5 肉中水分量		(%)		
		京地どり雄	京地どり雌	ブロイラー
ムネ肉		74.08±0.93	73.58±0.76	74.35±0.23
モモ肉		75.21±0.37	73.37±0.18	75.71±0.17

5. 肉中粗タンパク質量

肉中の粗タンパク質量割合を表6に示した。ムネ肉、モモ肉ともに、京地どりの方がブロイラーよりも粗タンパク質量が有意に多いことが確認できた。

表6 肉中粗タンパク質量		(%)		
		京地どり雄	京地どり雌	ブロイラー
ムネ肉		23.92±0.16 ^a	23.76±0.13 ^a	22.51±0.46 ^b
モモ肉		19.00±0.17 ^B	20.39±0.13 ^A	18.76±0.11 ^B

異符号間に有意差あり

a-b : P<0.05 A-B : P<0.01

6. 遊離アミノ酸

遊離アミノ酸の分析結果を表7に示した。グルタミン酸やアスパラギン酸を含む殆どのアミノ酸において、京地どりの雌雄はブロイラーよりも少ないことを確認した。一方アミノ酸の中でもタウリンは、モモ肉において京地どりの方がブロイラーよりも多かった。また、イミダゾールジペプチドであるアンセリンは京地どりがブロイラーよりも有意に多かった。鶏肉の旨味に関してはアミノ酸であるグルタミン酸やイノシン酸が関係していると考えられている⁶⁾。肉中のアミノ酸量は日齢に応じて減少する⁷⁾ため、一般的にブロイラーより地鶏の方がアミノ酸量は少ないと考えられ、本試験でも概ねこの傾向と一致している。タウリンは、抗酸化等の生理作用がある⁸⁾とされ、イミダゾールジペプチドは、抗酸化成分として鶏の骨格筋に多く含まれており、抗疲労効果⁹⁾や生体pH平衡作用^{10)、11)}が確認されている。鶏では、モモ肉よりムネ肉に多く、ブロイラーよりも地鶏に多いことが報告されており¹²⁾、京地どりでもその傾向が確認された。本調査で粗タンパク質は京地どりの方がブロイラーよりも多いにもかかわらず、アミノ酸量が少ない傾向であることについては、他の地鶏でも報告されているが¹³⁾、今回測定したアミノ酸の種類が限定されていることもあり、理由については明確でない。

表7 遊離アミノ酸、イミダゾールジペプチド (mg/100g)

ムネ肉			
遊離アミノ酸	京地どり雄	京地どり雌	ブロイラー
タウリン	39.6±1.6 ^b	67.8±5.5 ^a	61.1±9.4
アスパラギン酸	20.9±0.6 ^B	28.2±1.3 ^b	36.0±2.3 ^A
スレオニン	18.1±0.4 ^c	21.4±1.8 ^b	32.2±1.8 ^a
セリン	26.2±0.9 ^c	33.4±0.4 ^b	49.1±3.8 ^a
グルタミン	39.4±1.1 ^b	52.2±1.3 ^a	61.6±4.0 ^a
グルタミン酸	36.7±1.2	40.9±1.3	47.4±6.0
グリシン	13.2±0.4 ^b	15.0±0.5 ^b	52.1±9.0 ^a
アラニン	29.7±0.7 ^b	34.7±2.3 ^b	60.0±3.3 ^a
バリン	11.1±0.4 ^C	16.0±0.4 ^B	22.0±1.0 ^A
メチオニン	8.5±0.3 ^B	10.3±0.3 ^B	15.3±0.7 ^A
イソロイシン	8.4±0.3 ^B	13.8±1.8 ^A	17.1±0.9 ^A
チロシン	16.1±0.6 ^b	14.1±1.7 ^b	29.6±6.2 ^a
フェニルアラニン	9.2±0.4 ^{Bb}	11.9±0.7 ^{Ba}	18.1±0.8 ^A
リジン	18.2±0.6 ^b	18.6±0.5 ^b	38.6±3.7 ^a
ヒスチジン	5.5±0.4 ^c	7.4±0.1 ^b	11.±0.8 ^a
プロリン	5.4±0.2 ^b	10.1±4.3	20.9±1.4 ^a
ジペプチド			
京地どり雄	京地どり雌	ブロイラー	
アンセリン	1750.5±27.1 ^B	2459.1±133.1 ^A	1207.5±73.1 ^C
カルノシン	542.9±14.4 ^B	1216.5±83.0 ^A	596.8±72.4 ^B
モモ肉			
遊離アミノ酸	京地どり雄	京地どり雌	ブロイラー
タウリン	677.7±23.2 ^A	741.8±39.0 ^A	480.5±0.13 ^B
アスパラギン酸	43.1±2.2 ^B	38.0±1.9 ^B	60.6±2.1 ^A
スレオニン	30.3±1.2 ^b	25.6±2.8 ^B	44.1±4.1 ^{AA}
セリン	55.5±2.2 ^B	46.7±2.2 ^B	72.8±3.7 ^A
グルタミン	67.1±4.1 ^B	67.2±2.8 ^B	103.5±4.9 ^A
グルタミン酸	140.9±7.5	126.3±7.6 ^b	176.3±18.2 ^a
グリシン	32.8±0.6 ^b	29.1±1.0 ^c	59.7±6.5 ^a
アラニン	52.6±1.5 ^b	44.6±1.6 ^c	88.2±5.9 ^a
バリン	15.3±1.3 ^B	15.1±0.9 ^B	34.3±2.9 ^A
メチオニン	9.5±0.9 ^B	8.5±0.5 ^B	20.0±1.6 ^A
イソロイシン	10.5±1.0 ^B	10.2±0.6 ^B	24.1±2.1 ^A
チロシン	18.0±1.4 ^B	15.6±0.9 ^B	31.2±2.8 ^A
フェニルアラニン	11.6±1.1 ^B	10.8±0.6 ^B	23.8±1.8 ^A
リジン	39.5±3.7 ^B	35.7±4.0 ^B	73.2±9.6 ^A
ヒスチジン	10.4±0.8 ^B	10.5±0.7 ^B	20.7±1.9 ^A
プロリン	10.5±1.0 ^B	10.9±0.7 ^B	30.2±4.5 ^A
ジペプチド			
京地どり雄	京地どり雌	ブロイラー	
アンセリン	526.6±13.9 ^A	542.8±19.0 ^A	388.9±14.8 ^B
カルノシン	164.8±21.9	208.7±28.6	173.8±15.9

これらのことから京地どりの肉はブロイラーと比較して、加熱した際の保水性に優れ、歯ごたえがあることが確認された。また、粗タンパク質、アミノ酸についてもブロイラーとはバランスが異なり、これらの要素が京地どりの嗜好性に影響を与えている可能性が考えられる。また、京地どり肉にはアミノ酸のタウリンやイミダゾールジペプチドが多く含まれていることから、ブロイラーとの差別化が可能であることが示唆された。

一方で、京地どり肉は一般的な冷凍保存方法である-20℃下で保存すると、剪断力価が低くなる等品質に変化が生じることも示唆された。今後、京地どりの普及・流通を進めるにあたり、冷凍での流通は増加していくと考えられるため、冷凍状態での品質維持を検討する必要があると考えられる。

引用及び参考文献

- 1) 中野侑香ら. 美味しくて低コストな新京地どりの創出 (第1報). 京都府農林水産技術センター畜産センター試験研究報告第14号. 2019.
- 2) 井尻夏子ら. 美味しくて低コストな新京地どりの創出 (第2報). 京都府農林水産技術センター畜産センター試験研究報告第15号. 2020.
- 3) 井尻夏子ら. 美味しくて低コストな新京地どりの創出 (第3報). 京都府農林水産技術センター畜産センター試験研究報告第16号. 2021.
- 4) 力丸宗弘ら. 高度不飽和脂肪酸と鶏肉の美味しさとの関連性の解明 (第2報). 秋田県農林水産技術センター畜産試験場研究報告. 2012.
- 5) 松石昌典ら. 名古屋コーチン、ブロイラーおよび合鴨肉の食味特性の比較. 日本畜産学会報. 2005.
- 6) Kato H et al., Role of amino acids and peptides in food taste. A. C. S. 1989.
- 7) 松本照代ら. 週齢を異にするブロイラー胸肉貯蔵中のイノシン酸およびアミノ酸含量の変化について. 栄養と食料. 1976.
- 8) 薩秀夫. タウリンの多彩な生理作用と動態. 化学と生物. 2007.
- 9) 西谷真人ら. 新規抗疲労成分: イミダゾールジペプチド. 日本補間代替医療学会誌. 2009.
- 10) Davey C. The effect of carnosine and anserine on glycolytic reaction in skeletal muscle. Arch Biochem Biophys. 1960.
- 11) Davey C. The significance of carnosine and anserine in striated skeletal muscle. Arch Biochem Biophys. 1960.
- 12) 岡崎亮, 関谷正男. 黒柏を活用した地鶏肉中のアンセリンとカルノシン含量 (短報). 山口畜試研報. 2008.
- 13) 松井繁幸, 池谷守司. 新銘柄地鶏「フジ小軍鶏」の肉質評価. 静岡県畜技研中小研セ研報. 2012