

アミノ酸の飼料給与または飲用が「長州黒かしわ」の 肉中のイミダゾールジペプチド含量に及ぼす影響

岡崎 亮・伊藤 直弥

Addition of Amino Acids to Feed and Water Increases the Imidazole Dipeptide Content in Meat of the 'Choshu kurokashiwa' Chicken

Akira OKAZAKI and Naoya ITO

Abstract: In this study, a method for enhancing the imidazole dipeptide content in the meat of the 'Choshu kurokashiwa' chicken was developed and verified. The amino acids β -alanine and L-histidine were added to the feed or water, which effectively increased the imidazole dipeptide content in the meat. The amount of β -alanine required for this increase was to feed one week before slaughter at 0.3% concentration in water or feed, and that of L-histidine content was equivalent in terms of the number of moles. The feeding method of dissolving the amino acids in water was easier than mixing into the feed. Moreover, the imidazole dipeptide content increased after feeding with fish meat processing residue and β -alanine. Overall, the imidazole dipeptide content in the meat of the 'Choshu kurokashiwa' chicken was estimated to increase to about 1,268–1,371 mg/100 g in the breast meat and to 560–581 mg/100 g in the thigh meat.

Key Words : anserine, β -alanine, carnosine, chicken, fish meat processing residue, meat quality
キーワード : アンセリン、 β -アラニン、カルノシン、鶏肉、魚肉加工残渣、肉質

緒 言

山口県では、オリジナル地どりとして「長州黒かしわ」の生産振興に取り組んでいる。本地どりは、旨み成分が多いことと適度な歯ごたえがあることから良食味な地鶏として評価が高い。また、胸肉中に機能性成分であるアンセリンとカルノシン（以下イミダゾールジペプチド）含量が多く、健康的な肉であることを訴求ポイントとしている。生産開始当初は、雌雄ともにイミダゾールジペプチド含量の最も多い14週間肥育（以下、14週肥育）により出荷していたが、その後、歩留まり向上（雄が闘争を開始する14週未満の肥育）の

ため、雄は飼養期間を2週間短縮し、12週肥育で出荷することになった。しかしながら、過去の試験から胸肉中のイミダゾールジペプチド含量は飼養期間が短いと少なくなることがわかっており（岡崎・関谷、2011）、雄に於いては「長州黒かしわ」の肉の優位性が失われる可能性がある。また、雌雄ともにモモ肉中の含有量は胸肉に比べて少ないことがわかっている。そこで、「長州黒かしわ」の肉の優位性を維持し、または、より高めるため、肉中のイミダゾールジペプチド含量を増加させる方法の開発が必要である。鶏肉中のイミダゾールジペプチドを増加させる方法としては、 β -アラニンとL-ヒスチジンを給与した報告があ

る(友永, 2013; 社団法人日本食鳥協会, 2011)。また、「長州黒かしわ」の主要産地である長門市は、水産加工品(かまぼこ、ちくわなどの練り製品)の産地であり、その製造工程から加工残渣が大量に廃棄されており、その加工残渣を「長州黒かしわ」の飼料材料として有効活用する取り組みが勧められている。魚肉練り製品は、動物性タンパク質が主原料であることからアミノ酸単品に代わるアミノ酸の供給原として有望と考えられる。特にL-ヒスチジンは、原料の魚種よってはきわめて多く含まれる。そこで、「長州黒かしわ」へアミノ酸(β -アラニンとL-ヒスチジン)を給与することにより、その肉中のイミダゾールジペプチド含量を増加させることができないか、さらにアミノ酸の代わりに魚肉加工残渣を利用することで同様の効果が得られないかを検討し、若干の知見を得たので報告する。

材料および方法

1 供試材料

1) 試験鶏

供試材料は、当センター畜産技術部において2013年から2016年にかけて飼育した「長州黒かしわ」を用いた。試験1~4の方法により10~20羽程度の群で肥育した後、その中から平均的な体重の個体4~6羽を選抜し、直ちにと殺解体処理し胸肉あるいはモモ肉を採取した。「長州黒かしわ」の系統は、試験1~2では「15系やまぐち黒鶏」と「86系RIR」を交配したものをを用いたが、試験3~4では、「423系やまぐち黒鶏」と「YC86系RIR」を交配したものをを用いた。前者は、初生雛の時点で雌雄鑑別できない系統であるため雌雄混合肥育とした。後者は種鶏の改良により初生雛の時点で雌雄鑑別できる系統であり、試験実施3年目から飼養可能となったことから、試験3以降はこの系統を用い、雌雄別々に給与量と給与期間を設定した。なお、この2系統について、胸肉及びモモ肉の肉質やイミダゾールジペプチド含量を測定し、差がないことは別途確認済みである。(データ省略)

2) 添加したアミノ酸と魚肉加工品残渣

アミノ酸は、試薬として流通している β -アラニンとL-ヒスチジン(β -アラニン:和光純薬製、L-ヒスチジン:ペプチド研究所製)を用いた。魚肉加工残渣は、長門市の水産加工会社から廃棄されたちくわを入手し、乾燥後粉碎して用いた。

2 試験区分

調査個体は、下記の試験1~3では各区4羽とし、

試験4では対象区6羽、試験区3羽とした。下記条件以外の肥育方法は、「長州黒かしわ」の通常の方法で実施した。

1) 試験1 アミノ酸を配合飼料に0.3%添加して給与することによる影響(雌雄混合肥育)

配合飼料(黒かしわフィニッシャー、(有)長門アグリリスト製)に β -アラニンとL-ヒスチジンを0.3%(重量)の割合(以下アミノ酸0.3%添加飼料)で混合し、雄は12週肥育および14週肥育、雌は14週肥育とし、以下の期間給与した。試験区の全個体を同一ケージで肥育し、対照区も同様に肥育し、11週までは通常の肥育を行い、12週目から試験区にアミノ酸0.3%添加飼料を給与し、12週肥育終了時点で雄の一部をと殺処理、残りの鶏を14週まで肥育してと殺した。区分としては以下ようになり、それぞれについて対照を設置した。(1)雄12週肥育、アミノ酸0.3%添加飼料を12週目に1週間給与(と殺前1週間)、(2)雄14週肥育、アミノ酸0.3%添加飼料を12週目から3週間給与(と殺前3週間)、(3)雌14週肥育、アミノ酸0.3%添加飼料を12週目から3週間給与(と殺前3週間)。試験は、2013年6月から9月と2014年1月から4月にかけて2回実施し、肥育終了後と殺解体処理して肉質分析に供試した。

2) 試験2 アミノ酸を飲水に0.03%及び0.3%溶解して給与することによる影響(雌雄混合肥育)

飼料混合による給与(試験1)よりも簡易で、アミノ酸摂取量が推定しやすい方法として、飲水にアミノ酸を溶解して給与する方法で行った。また、飲水への溶解によりアミノ酸摂取効率が良くなることを期待し、コスト面も考慮して、アミノ酸濃度を1/10に下げた試験も行った。給与する飲水に β -アラニンを0.03%または0.3%の割合(重量)で、L-ヒスチジン(FW=155.15)を β -アラニン(FW=89.1)のモル数相当量(重量で約1.74倍)を溶解した(以下アミノ酸0.03%(または0.3%)溶解飲水とする)。雄は12週肥育とし、以下のように飲水給与した。(1)アミノ酸0.03%溶解飲水を12週目に1週間給与(と殺前1週間給与)、(2)アミノ酸0.3%溶解飲水を12週目に1週間給与(と殺前1週間給与)。

一方、雌(14週肥育)は、試験1ではアミノ酸0.3%添加飼料給与による胸肉のイミダゾールジペプチド含量増加効果が得られなかったことから、アミノ酸添加量と給与期間の組み合わせは、以下の3タイプとした。(1)アミノ酸0.03%溶解飲水を12週目に1週間給与(と殺までの2週間は添加なし)、(2)アミノ酸0.03%

%溶解飲水を12週目から3週間給与（と殺前3週間給与）、(3) アミノ酸0.3%溶解飲水を12週目に1週間給与（と殺までの2週間は添加なし）。なお、雌雄混合飼育のため、アミノ酸溶解飲水の給与開始時期は雄（12週肥育）と同じ12週目からである。

試験は、2014年6月から9月にかけて実施し、雌雄それぞれに対照区を設置し、全期間通常の飼料で肥育した。また、1羽当たりのアミノ酸摂取量を推定するために、給与期間中の飲水量を測定した。飲水量は、給与した量から残量を差し引いた量であるが、雌雄混合肥育のため、1羽当たりの飲水量は雌雄平均値とした。

3) 試験3 アミノ酸を飲水に0.1%及び0.3%溶解して給与することによる影響（雌雄分離肥育）

雌雄分離肥育が可能になり雌雄それぞれに給与期間を設定できることから、再度アミノ酸溶解飲水の給与試験を行った。ただし、アミノ酸添加量や給与期間は試験2の結果を踏まえて若干変更した。また、試験1及び2では、雌（14週肥育）においてはアミノ酸添加飼料あるいはアミノ酸溶解飲水の給与による胸肉のイミダゾールジペプチド含量の増加がみられなかったことから、試験3からは、胸肉だけでなくモモ肉についても測定した。なお、別の試験との関係（と殺解体処理作業等の調整）から、雄は11週、雌は13週肥育でのと殺となり、通常の肥育期間より1週間短い調査となった。よって、雌雄それぞれ以下のような区とした。すなわち、雄（11週肥育）は、(1)アミノ酸0.1%溶解飲水を9週目から3週間給与（と殺前3週間給与）、(2)アミノ酸0.3%溶解飲水を11週目に1週間給与（と殺前1週間給与）、雌（13週肥育）は、(1)アミノ酸0.1%溶解飲水を11週目から3週間給与（と殺前3週間給与）、(2)アミノ酸0.3%溶解飲水を11週目から3週間給与（と殺前3週間給与）である。試験は、2015年9月から12月にかけて実施し、雌雄それぞれに対照区を設定した。また、雌雄別に飲水量を測定し、アミノ酸の摂取量を推定した。

4) 試験4 魚肉加工残渣の配合とβ-アラニンの飲水給与による影響（雌雄分離肥育）

試薬以外のアミノ酸添加方法として、魚肉加工残渣（ちくわ）乾燥物を配合飼料に0%（対照区）、4.4%、7.7%の割合で配合して給与した。雌雄分離して肥育し、それぞれ3週目から肥育終了まで給与し、雄は12週でと殺、雌は14週でと殺した。魚肉加工残渣では、イミダゾールジペプチドを合成するアミノ酸成分としてβ-アラニンが不足することが予想されたため、雄

には、4.4%配合飼料に加えβ-アラニンを0.3%溶解した飲水をと殺前3週間給与する区を設置した。よって、雌雄それぞれ以下のような区とし、雌雄それぞれに対照区を設定した。雄（12週肥育）は、(1)ちくわ配合量4.4%添加飼料を3週目から10週間給与（と殺前10週間給与）、(2)ちくわ配合量7.7%添加飼料を3週目から10週間給与（と殺前10週間給与）、(3)ちくわ配合量4.4%添加飼料を3週目から10週間給与（と殺前10週間給与）及びβ-アラニン0.3%溶解飲水を10週目から給与（と殺前3週間給与）、雌（14週肥育）は、(1)ちくわ配合量4.4%添加飼料を3週目から12週間給与（と殺前12週間給与）、(2)ちくわ配合量7.7%添加飼料を3週目から12週間給与（と殺前12週間給与）。試験は、2016年9月から12月にかけて実施した。また、β-アラニンを飲水給与した区について給与期間中の飲水量を測定した。

3 調査方法

肥育終了後と殺解体して一晩冷蔵で保存し、翌日胸肉とモモ肉（上モモ）から分析用試料を採取し、真空包装して凍結保存した。分析用試料は、胸肉については皮と脂肪組織を除去し、中央部分の筋肉を試料とし、モモ肉については上モモの腰付近と膝付近の筋や軟骨、及び皮と脂肪組織を除去した中央付近を試料として用いた。

冷凍した試料を後日取り出し、解凍せずに細切混和してイミダゾールジペプチド分析に供した。半解凍状態の試料に冷水を加えてホモジナイズした後、スルホサリチル酸溶液を加えて除タンパクして得た抽出液を、水酸化ナトリウムでpH2に調整後-20℃で冷凍保存し、岡久の方法（岡久，2010）に準じペンタンスルホン酸ナトリウム緩衝液を溶離液としたHPLC（島津製作所製 LC-10、検出器：フォトダイオードアレイ検出器、カラム：信和化工社製 ODS II）で測定した。カルノシン含量とアンセリン含量を和してイミダゾールジペプチド含量とした。

結 果

1 試験1 アミノ酸を配合飼料に0.3%添加して給与することによる影響

アミノ酸0.3%添加飼料を給与して肥育した胸肉中のイミダゾールジペプチド含量を比較したところ、1回目の試験では、雄（12週肥育）の1週間給与区が1,260 mg/100 g と、対照区の1,162 mg/100 g に対

アミノ酸の飼料給与または飲用が「長州黒かしわ」の肉中のイミダゾールジペプチド含量に及ぼす影響

して有意に多かった。(第1表)。2回目の試験でも、1回目同様に雄(12週肥育)の1週間給与区では1,201 mg/100 gと、対照区の1,161 mg/100 gに対して有意に多かった(第2表)。その結果、1回目、2回目とも、アミノ酸無添加による14週肥育の雄および雌と同等もしくはそれ以上にまで増加した。すなわち、雄の肥育期間を2週間短縮しても、アミノ酸0.3%添加飼料をと殺前1週間給与すれば、胸肉中のイミダゾールジペプチド含量は同等か、やや多くなることが期待できる。一方、3週間給与区では、1回目、2回目ともに、また、雌雄(14週肥育)ともに有意差は認められず、給与方法に改善の余地があるように思われた。

2 試験2 アミノ酸を飲水に0.03%及び0.3%溶解して給与することによる影響

試験1の飼料添加に変えて、β-アラニン水を水に0.03%、0.3% (重量)の割合で、L-ヒスチジンをβ-アラニンのモル数相当量の割合で溶解して飲水給与したところ、雄(12週肥育)の0.3%1週間給与区は1,371 mg/100 gで、0.03%1週間給与区および対照区よりも

第1表 飼料にアミノ酸を添加して肥育した地鶏胸肉中のイミダゾールジペプチド含量 (試験1-1回目)

性別	アミノ酸添加量	給与期間	肥育期間	イミダゾールジペプチド mg/100 g
雄	0.3%	と殺前1週間給与	12週間	1,260 ± 40 a
	0%		12週間	1,162 ± 19 b
雄	0.3%	と殺前3週間給与	14週間	1,267 ± 28
	0%		14週間	1,221 ± 29
雌	0.3%	と殺前3週間給与	14週間	1,301 ± 53
	0%		14週間	1,235 ± 25

注) アミノ酸は、β-アラニンとL-ヒスチジンを0.3% (重量)添加した。
系統は、15系×86系RIR、n=4、雌雄混合肥育
平均値±標準偏差、異文字間で有意差あり(p<0.05)

第2表 飼料にアミノ酸を添加して肥育した地鶏胸肉中のイミダゾールジペプチド含量 (試験1-2回目)

性別	アミノ酸添加量	給与期間	肥育期間	イミダゾールジペプチド mg/100 g
雄	0.3%	と殺前1週間給与	12週間	1,201 ± 60 a
	0%		12週間	1,161 ± 40 b
	0.3%	と殺前3週間給与	14週間	1,230 ± 30
	0%		14週間	1,195 ± 64
雌	0.3%	と殺前3週間給与	14週間	1,292 ± 59
	0%		14週間	1,301 ± 43

注) アミノ酸は、β-アラニンとL-ヒスチジンを0.3% (重量)添加した。
系統は、15系×86系RIR、n=4、雌雄混合肥育
平均値±標準偏差、異文字間で有意差あり(p<0.05)

第3表 アミノ酸を添加した水を与えて肥育した地鶏胸肉中のイミダゾールジペプチド含量

性別	アミノ酸 添加量	給与期間	肥育 期間	飲水量 L/羽・給与期間	推定摂取量 g/羽	イミダゾールジペプチド mg/100 g
雄	0.03%	と殺前1週間給与	12週間	2.2	0.7	1,208 ± 53 b
	0.3%		12週間	2.7	8.1	1,371 ± 29 a
	0%		12週間	—	—	1,208 ± 38 b
雌	0.03%	12週目から1週間給与	14週間	2.2	0.7	1,228 ± 33
	0.03%		と殺前3週間給与	14週間	8.6	2.6
	0.3%	12週目から3週間給与	14週間	2.7	8.1	1,216 ± 14
	0%		14週間	—	—	1,221 ± 26

注) アミノ酸は、β-アラニンを0.3%飲水に溶解し、L-ヒスチジンはβ-アラニンのモル数相当量を溶解した。

系統は、15系×86系RIR、n=4、雌雄混合肥育、推定摂取量はβ-アラニンを記載(L-ヒスチジンはこの1.74倍)

平均値±標準偏差、異文字間で有意差あり(p<0.05)

イミダゾールジペプチド含量多く、有意差があった。一方、雌(14週肥育)では、0.03%1週間給与区、0.03%3週間給与区、0.3%1週間給与区のいずれにおいても対照区と差がなかった(第3表)。

試験期間中の1羽あたり飲水量は、0.03%給与区では12週目の1週間で2.2 L/羽(雌雄)、12週目からの3週間で8.6 L/羽(雌)であった。0.3%給与区では12週目の1週間で2.7 L/羽(雌雄)であった。これを基に摂取したと推定されるアミノ酸の重量を計算すると、0.03%1週間給与区ではβ-アラニンが0.7 g/羽、L-ヒスチジンは1.2 g/羽で、0.03%3週間給与区では同様に2.6 g/羽、4.5 g/羽であった。0.3%1週間給与区では同様に8.1 g/羽、14.1 g/羽と推定され、雌雄ともに、この試験区が一番多くアミノ酸を摂取したことになる。しかし、給与による影響が見られたのは雄だけであり、雌では有意差はなかった。

3 試験3 アミノ酸を飲水に0.1%及び0.3%溶解して給与することによる影響

試験3では、雌雄分離肥育により再度飲水給与試験を行い、胸肉だけでなくモモ肉についてもイミダゾールジペプチド含量を測定した結果、モモ肉において有意差が見られた。すなわち、雄(11週肥育)では、0.3%1週間給与区が0.1%3週間給与および対照区に比べて多く、雌(13週肥育)では、0.1%3週間給与区および0.3%1週間給与区がいずれも対照区に比べて有意差に多かった。一方、胸肉では雌雄とも有意差は認められなかった(第4表)。

試験期間中の1羽あたり飲水量は、雄では、0.1%3週間給与区で5.5 L/羽、0.3%1週間給与区で1.7 L/羽であった。雌では、0.1%3週間給与区で4.8 L/羽、0.3%3週間給与区で3.5 L/羽であった。アミノ酸推定摂取量を計算すると、雄では、0.1%3週間給与区でβ-アラニンが5.5 g/羽、L-ヒスチジンは9.6 g/羽、0.3%1週間給与区では同様に5.1 g/羽、8.9 g/羽

であった。雌では、0.1%3週間給与区では同様に4.8 g/羽、8.4 g/羽、0.3%3週間給与区で10.5 g/羽、18.3 g/羽であった。従って、モモ肉への効果が見られた区のβ-アラニンの推定摂取量は、雄が0.3%1週間給与区の5.1 g/羽、雌が4.8 g/羽および10.5 g/羽であった。また、雄の0.1%3週間給与区では、推定摂取量が5.5 g/羽と0.3%1週間給与区と同程度にもかかわらず対照区との差はなかった。

4 試験4 魚肉加工残渣の配合とβ-アラニンの飲水給与による影響

魚肉加工残渣を乾燥して配合飼料に混合し、雌雄分離肥育して給与した結果、雌雄とも、胸肉、モモ肉とも魚肉加工残渣の配合のみでは含有量への影響は認められなかったが、雄（12週肥育）では、魚肉加工残渣4.4%とβ-アラニン0.3%を給与した区の胸肉中イミダゾールジペプチド含量が他の3区に比べて有意に多かった（第5表）。この期間の飲水量は5.4 L/羽であり、β-アラニンの推定摂取量は16.2 g/羽であった。

考 察

1 雄の肥育期間2週間短縮によるイミダゾールジペプチド含量の低下とアミノ酸添加飼料等の給与による改善について

「長州黒かしわ」雄の肥育期間2週間短縮による胸肉中のイミダゾールジペプチド含量の低下と本試験の主目的であるアミノ酸添加飼料等の給与による改善は、試験1及び2の結果から明らかであり、改善により14週間肥育と同等またはそれ以上にイミダゾールジペプチド含量を確保できることを確認した。また、過去の試験では胸肉中のイミダゾールジペプチド含量が雄よりも雌の方が高かった（岡崎・関谷, 2011）が、14週間肥育した雌の対象区と比較しても遜色ない含量となった。

試薬（β-アラニンとL-ヒスチジン）によるアミノ酸の補給は、飼料への混合よりも飲水への溶解の方が作業性の面から容易であり、また、飲水量の測定によりアミノ酸摂取量が容易に推定できる。飲水溶解による試験2及び試験3の結果から、と殺前1週間にアミノ酸0.3%溶解飲水を給与することで、試験2では雄の胸肉中の含有量が、試験3では、雄のモモ肉中の含有量が増加することがわかった。

2 アミノ酸溶解飲水の給与時期や量が雌雄の胸肉及びモモ肉中のイミダゾールジペプチド含量に与える影響について

試験3の結果より、0.3%1週間給与区の方が0.1%3週間給与区よりもイミダゾールジペプチド含量が高いため、アミノ酸の摂取量が同じ場合、濃度の薄い液を3週間給与するよりは、濃い液を1週間給与する方

第4表 アミノ酸を添加した水を与えて肥育した地鶏肉中のイミダゾールジペプチド含量

性別	アミノ酸添加量	給与期間	肥育期間	飲水量 L/羽・給与期間	推定摂取量 g/羽	イミダゾールジペプチド	
						胸肉 mg/100 g	モモ肉 mg/100 g
雄	0.1%	と殺前3週間給与	11週間	5.5	5.5	1,219 ± 53	442 ± 42 b
	0.3%	と殺前1週間給与	11週間	1.7	5.1	1,251 ± 27	560 ± 66 a
	対照区		11週間	—	—	1,240 ± 42	419 ± 53 b
雌	0.1%	と殺前3週間給与	13週間	4.8	4.8	1,240 ± 21	581 ± 59 a
	0.3%	と殺前3週間給与	13週間	3.5	10.5	1,261 ± 31	569 ± 57 a
	対照区		13週間	—	—	1,201 ± 41	453 ± 52 b

注) アミノ酸は、β-アラニンを0.1%または0.3%添加し、L-ヒスチジンはβ-アラニンのモル数相当量を添加した。
 系統は、423系×YC86、n=4、給与区は、雌雄分離肥育、対照区は混合肥育、推定摂取量はβ-アラニンを記載(L-ヒスチジンはこの1.74倍)
 平均値±標準偏差、異文字間で有意差あり(p<0.05)

第5表 魚肉加工残渣配合飼料で肥育した地鶏肉中のイミダゾールジペプチド含量

性別	ちくわ配合量	アミノ酸添加と 給与期間	肥育 期間	飲水量 L/羽・給与期間	推定摂取量 g/羽	イミダゾールジペプチド	
						胸肉 mg/100 g	モモ肉 mg/100 g
雄	0.0%	—	12週間	—	—	1,199 ± 32 b	411 ± 37
	4.4%	—	12週間	—	—	1,189 ± 48 b	385 ± 64
	7.7%	—	12週間	—	—	1,199 ± 28 b	401 ± 37
	4.4%	+βアラニン、3週間	12週間	5.4	16.2	1,268 ± 50 a	402 ± 24
雌	0.0%	—	14週間	—	—	1,254 ± 50	448 ± 70
	4.4%	—	14週間	—	—	1,273 ± 24	456 ± 56
	7.7%	—	14週間	—	—	1,276 ± 33	431 ± 68

注) 魚肉加工残渣としてちくわ乾燥粉砕品を配合し、3週齢から給与した。
 β-アラニンは、0.3%濃度の飲水をと殺前3週間給与した。
 系統は、423系×YC86、n=6、(3×2反復)、但しβアラニン区はn=5、反復なし、推定摂取量はβ-アラニンを記載(L-ヒスチジンはこの1.74倍)
 平均値±標準偏差、異文字間で有意差あり(p<0.05)

が効果があると考えられた。また、試験3の対照区の雄(11週肥育)の胸肉中の含有量は、試験1、2、4における14週肥育の雄および雌のそれと同程度であり、11週肥育の雄としては多く、また有意差がなかった。一方、モモ肉中の含有量は、雄では増加の見られた0.3%1週間給与区が560 mg/100 g、他は442 mg/100 g、419 mg/100 gであった。雌では、増加の見られた給与区が581 mg/100 g、569 mg/100 g、対照区が453 mg/100 gであった。このことから、対照区が何らかの要因でもともと含有量が多かった場合は給与の効果が見られず、逆に少なかった場合には効果が見られるのではないかと推測された。さらに、雌において推定摂取量10.5 g/羽と4.8 g/羽の区で胸肉、モモ肉とも差がなかったことから、給与量が多ければ多いほど増加するというわけではなく、一定量からは上昇率が鈍化すると考えられた。同様に考えると、試験3では、胸肉では影響が見られず、モモ肉で雌雄ともに有意差が見られたが、このことは、雄で419 mg/100 g、雌で453 mg/100 gではまだ増加の余地があり、アミノ酸添加の影響が現れたものと考えられた。このことはさらに、胸肉の方が先に影響が現れ、次いでモモ肉に影響が現れると考えられた。

「長州黒かしわ」の肉中のイミダゾールジペプチド含量をどの程度まで増加できるかを推測すると、胸肉では1,268 mg/100 g~1,371 mg/100 g程度、モモ肉では560 mg/100 g~581 mg/100 g程度までは増やすことが可能であろう。また、肉中のイミダゾールジペプチド含量の増加に必要な量は、 β -アラニンが5.1 g/羽程度、L-ヒスチジンはその同モル数であり、0.3%濃度でと殺前1週間給与する必要があると考えられた。

3 地域内の未利用資源を活用する場合の工夫

試験4では、地域内の未利用資源である魚肉残渣配合を飼料に混合して給与した結果、加工残渣に加えて β -アラニンを飲水給与した区の胸肉において有意に増加することがわかったが、加工残渣だけでは効果は認められなかった。結論として、肉中のイミダゾールジペプチド含量を増加させるためには、L-ヒスチジンは加工残渣から供給できるが、 β -アラニンは不足しており、試薬による添加が必要であった。今後、 β -アラニンが飼料添加物としての使用が認められることが期待される。なお、未利用資源として魚肉加工残渣以外にも飼料用米(もみ、玄米)、米ぬか、魚アラ等を用いて給与してみたが、イミダゾールジペプチド含量を増加させることが出来そうな素材は見つからなかった

(データ省略)。

摘要

「長州黒かしわ」の肉中のイミダゾールジペプチド含量を高める方法を検討した。アミノ酸として β -アラニンとL-ヒスチジンを飼料添加または飲水給与することで肉中のイミダゾールジペプチド含量を増加させることができた。増加に必要な量は、 β -アラニンが5.1 g/羽程度とL-ヒスチジンがそのモル数相当数であり、0.3%濃度でと殺前1週間給与する必要があると考えられた。給与方法は、水に溶かして飲水給与することが容易である。また、魚肉加工残渣と β -アラニンを給与することでも増加させることができた。本試験における測定値から判断すると、「長州黒かしわ」の肉中のイミダゾールジペプチド含量は、胸肉では1,268 mg/100 g~1,371 mg/100 g程度、モモ肉では560 mg/100 g~581 mg/100 g程度に増やすことが可能であると考えられた。

引用文献

- 岡崎亮・關谷正男. 2011. 「やまぐち黒鶏」及びそれを用いたコマーシャル地鶏「長州黒かしわ」の胸肉中のアンセリンとカルノシン含量と肥育期間及び品種・系統との関係. 農総セ研報. 2: 9-14.
- 岡久修己. 2010. 食品中の健康機能性成分の分析法マニュアル. 鶏肉のアンセリン・カルノシン. 四国地域イノベーション創出協議会地域食品・健康分科会編.
- 社団法人 日本食鳥協会. 2011. 低需要部位の新規用途の研究開発事業報告書. 41-51.
- 友永省三. 2013. 食肉におけるカルノシン関連ジペプチド増量法確立のための基礎研究. 食肉に関する助成研究調査成果報告書. 32: 159-162.