

20 章: アヒルおよびガチョウ用飼料における DDGS

はじめに

世界のアヒルとガチョウの飼育数は、特にアジアの国々で増加し続けている(The Poultry Site a, b)。2013年の世界の肉用アヒル生産量は、440万トンで、全体の83.8%がアジアで生産されている(The Poultry Site, 2015a)。肉用アヒルの生産量が最も多いのは中国(290万トン)で、以下、マレーシア(129,600トン)、ミャンマー(107,000トン)、ベトナム(102,500トン)、タイ(89,900トン)、韓国(69,400トン)、台湾(64,000トン)の順である。肉用アヒルの主な品種は、ペキン種、ムスコビー種(フランス)およびラバ種(フォアグラを生産するための交雑種)である。卵用アヒルの主な品種は、ジンディン種およびシャオシン種(中国)、ツァイヤ種(台湾)、カーキキャンベル種、インディアンランナー種およびデシ種(ベトナム、カンボジア、インドネシア)である(Pingel, 2004)。タイでは、卵生産量の約37%がアヒルの卵であり、次いで、カンボジア(21%)、インドネシア(19%)、バングラデシュ(16%)、中国(15%)、フィリピン(12%)である(Pingel, 2004)。

2013年の全世界のガチョウ肉の生産量は270万トンで(The Poultry Site, 2015b)、アジアでの生産が全体の96%(260万トン)を占めている。肉用アヒルと同様に、中国はガチョウ肉(255万トン)の主要な生産国でもあり、台湾(19,550トン)とミャンマー(6,840トン)がそれに続く。

残念なことに、肉用および卵用のアヒルおよびガチョウ用の飼料におけるDDGSの利用に関する報告は少ない。この章では、アヒルやガチョウに対するDDGSの給与に関する公開情報の要約を提供する。

アヒル

肉用アヒル

様々な国で多くの種類のアヒルが使用されているが、アヒルの養分要求量は十分に確立されていない(Creswell, 2012)。養分要求量に関する正確な情報がな

ければ、最適な飼育成績を達成するための飼料を配合設計することは出来ず、一般的に使用されているDDGSを含む飼料原料のAME(見かけの代謝エネルギー)と可消化アミノ酸含有量の知識だけで、アヒル用飼料を精密に設計することはさらに難しい。Baéza(2015)は、肉用アヒルの養分要求量と飼養管理について優れた総説を示している(表1)。Baézaは、ラバ種アヒルの前期、中期および後期におけるCP(粗たん白質)の最適レベルは、それぞれ23.5、15.4および13.8%であることを示している。また、Baéza(2015)は、2~6週齢のアヒルにおいて、最適な増体量と飼料効率を得るためのAME要求量は約3,000 kcal/kgだが、AME価が2,700 kcal/kgを超える飼料では腹腔内脂肪量が増加することを示している。

Wenら(2017)は、初生~21日齢のアヒルのエネルギーとリジンの要求量を測定し、AME価が2,750および3,050 kcal/kgの飼料における、増体量に基づきリジン要求量は0.94および0.98%であったと報告している。Kong and Adeola(2010)は、白色ペキン種アヒルにおけるDDGSおよび他の飼料原料のAID(見かけの回腸消化率)を測定した(表2)。予想通り、大豆粕はDDGS、トウモロコシ、小麦と比較して窒素含量が最も多く、アミノ酸のAIDが高かった。また、DDGS中のリジンのAIDは他の飼料原料より低く、乾燥工程における過加熱が原因であるとみなされた。

Creswell(2012)は、トウモロコシDDGSをアヒル用飼料に最大10~15%使用できるとしているが、Kowalczykら(2012)は、22~56日齢のペキン種アヒルに最大25%のDDGSを含む飼料を給与しても、発育成績、枝肉の形質や組成、pHおよび胸肉の色調には悪影響を及ぼさないことを示している。同様に、Peilodら(2010)は、ラバ種アヒルに対してDDGSを24%配合した飼料を給与しても、発育成績には悪影響はなかったとしている。

Adamskiら(2011)は、22、49日齢の雄及び雌のペキ

表 1. 肉用アヒルにおけるエネルギーおよび栄養成分要求量(Baéza, 2015 から改編)

	前期 (1~14日齢)	中期 (15~35日齢)	後期 (35~49日齢)
AME kcal/kg	2,800-2,900	2,900-3,000	2,950-3,050
標準化された回腸可消化アミノ酸 %			
リジン	1.00	0.75	0.65
メチオニン	0.37	0.29	0.26
メチオニン+シスチン	0.70	0.55	0.49
トリプトファン	0.16	0.13	0.12
トレオニン	0.62	0.48	0.44
アルギニン	1.05	0.81	0.72
イソロイシン	0.65	0.50	0.45
バリン	0.77	0.59	0.51
ミネラルおよびコリン			
カルシウム %	0.70	0.65	0.60
有効リン %	0.35	0.32	0.30
塩素 %	0.20	0.16	0.14
コリン mg/kg	1,800	1,500	1,250

表 2. 白色ペキン種アヒルにおける DDGS、トウモロコシ、大豆粕、小麦の見かけの乾物、窒素、アミノ酸消化率(Kong and Adeola, 2010 から抜粋)

	DDGS	トウモロコシ	大豆粕	小麦
乾物	63 ^c	79 ^a	80 ^a	72 ^b
窒素	77 ^a	75 ^{bc}	88 ^a	79 ^b
アルギニン	84 ^{bc}	79 ^{cd}	94 ^a	78 ^d
シスチン	73 ^a	54 ^b	81 ^a	72 ^a
ヒスチジン	81 ^b	84 ^{bc}	92 ^a	83 ^b
イソロイシン	79 ^b	75 ^b	90 ^a	81 ^b
ロイシン	88 ^a	85 ^{ab}	89 ^a	82 ^{bc}
リジン	69 ^c	78 ^b	90 ^a	77 ^b
メチオニン	85 ^b	86 ^b	92 ^a	85 ^b
フェニルアラニン	84 ^b	81 ^{bc}	90 ^a	84 ^b
トレオニン	70 ^b	62 ^c	84 ^a	66 ^{bc}
トリプトファン	79 ^d	80 ^{cd}	93 ^a	91 ^{ab}
バリン	79 ^b	68 ^c	87 ^a	73 ^{bc}

a - c 異符号間で有意差あり (p < 0.01)

ン種アヒル用飼料に DDGS を 0、15、25 または 30% 配合した場合の発育成績と枝肉の特性に及ぼす影響を評価した(表 3)。屠殺時に、各飼料給与区から雄、雌各 5 羽を採材して枝肉の特性を評価した。DDGS の配合量が

30% までの各飼料では、生体重、屠体重、枝肉重量、胸と脚の筋肉重量および皮下脂肪と腹腔内脂肪量には差がなかった。さらに、胸部筋肉の pH、色調、コレステロール含量にも差がなかったが、DDGS を 30% 配合した飼料

表 3. DDGS 配合割合と性がペキン種アヒルの 22～49 日齢の発育成績および枝肉組成に及ぼす影響(Adamski ら、2011 から抜粋)

	前期 (1～14日齢)	中期 (15～35日齢)	後期 (35～49日齢)
AME kcal/kg	2,800-2,900	2,900-3,000	2,950-3,050
標準化された回腸可消化アミノ酸 %			
リジン	1.00	0.75	0.65
メチオニン	0.37	0.29	0.26
メチオニン+シスチン	0.70	0.55	0.49
トリプトファン	0.16	0.13	0.12
トレオニン	0.62	0.48	0.44
アルギニン	1.05	0.81	0.72
イソロイシン	0.65	0.50	0.45
バリン	0.77	0.59	0.51
ミネラルおよびコリン			
カルシウム %	0.70	0.65	0.60
有効リン %	0.35	0.32	0.30
塩素 %	0.20	0.16	0.14
コリン mg/kg	1,800	1,500	1,250

の給与により、雄の胸部筋肉の脂肪含量と、雌の胸部筋肉のたん白質含量が増加した。ただし、DDGS を 30% 配合した飼料を給与した雌の最終体重は雄より小さかった。これらの結果は、肉用アヒル用飼料に対して、DDGS を最大 30% まで配合出来ることを示している。

卵用アヒル

肉用のアヒルと同様に、産卵期のアヒルが必要な様々な養分は、国によっては十分に定義されていない。しかし、Baéza(2015)は、自身の経験と限られた報告に基づいて、産卵期のアヒルにおけるエネルギーと養分要求量を提案している(表 4)。

USGC(アメリカ穀物協議会)は、台湾・宜蘭県の畜産研究所で実施した試験を支援している。この試験では、トウモロコシ DDGS を配合した飼料を 14～50 週齢の褐色ツァイヤ種アヒルに給与し、産卵成績と卵の品質を評価した(Huang ら、2006)。DDGS の配合量は 0、6、12 または 18% とし、各飼料は等エネルギー(2,750 kcal/kg)、等 CP(19%)とした。その結果、DDGS を 18% まで配合しても、飼料摂取量、飼料効率および卵殻の品質には影

響はなかった。DDGS の配合量が 18% の場合には寒冷期における産卵率が増加し、12 または 18% 配合した場合には卵重が重くなる傾向を示した。卵黄の色調は、DDGS の配合量の増加に伴って直線的に改善された。これは、DDGS が含んでいる天然のキサントフィルが、産卵期のアヒルによって十分に利用出来ることを示している。さらに、DDGS を産卵期のアヒル用飼料に配合すると、卵黄の粗脂肪含量とリノール酸含量が増加した。これらの結果は、DDGS を産卵期のアヒル用飼料に 18% まで配合しても、産卵成績と卵の品質を損なうことなく、卵黄の特性を改善できることを示している。

ガチョウ

残念ながら、肉用および卵用のガチョウに対して、DDGS を給与した影響に関する報告は公表されていない。したがって、DDGS をガチョウ用飼料に配合することによる経済的および栄養的価値を知るための研究が必要である。

表 4. 産卵用アヒルにおけるエネルギーおよび栄養成分要求率(Baéza から、2015 から改編)

AME kcal/kg	2,650
標準化された回腸可消化アミノ酸 %	
リジン	0.80
メチオニン	0.36
メチオニン+シスチン	0.64
トリプトファン	0.16
トレオニン	0.58
アルギニン	0.96
イソロイシン	0.62
バリン	0.72
ミネラルとコリン	
カルシウム %	3.50
有効リン %	0.35
塩素 %	0.20
コリン mg/kg	1,250

要約

公表されている情報は少ないものの、DDGS は、肉用のアヒル用飼料で最大 30%、産卵期のアヒル用飼料で最大 18%まで配合しても、許容できる発育成績や産卵成績や卵の品質が得られることが明らかになっている。しかし、アヒルの種類毎のエネルギーおよび養分要求量と、DDGS とその他の飼料原料の正確な AME と可消化アミノ酸含量を入手することが出来れば、DDGS の配合量をさらに高めることが出来る可能性がある。DDGS のガチョウにおけるエネルギー価や可消化アミノ酸含量および飼育成績に及ぼす DDGS の配合量に関する報告は公表されていない。飼料に飼料用酵素(特に、炭水化物分解酵素とフィターゼ)を添加する場合、アヒルとガチョウではブロイラーや産卵鶏に比べて高繊維成分をより効果的に利用することが出来る。これは、アヒルとガチョウにおいて、DDGS をより多く使用できる可能性を示唆している。アヒルやガチョウ用飼料における DDGS の使用をより効果的に利用するためには、さらなる研究が必要である。

引用文献

Adamski, M.P., A.M. Kowalczyk, E.T. Lukaszewicz, and M.

Korzeniowska. 2011. Effect of sex and inclusion of dried distillers grains with solubles on slaughter yield and meat characteristics of Pekin ducks. *British Poultry Science*. 52:742-749.

Baéza, E. 2015. Nutritional requirements and feeding management of meat type ducks. 20th European Symposium on Poultry Nutrition, August 24-27, 2015, Prague, Czech Republic.

Creswell, D. 2012. Feeding meat and laying ducks for maximum performance. In: *Proc. Poultry Feed Conference*, July 9-10, 2012, Bangkok, Thailand. Huang, J.F., M.Y. Chen, H.F. Lee, S.H. Wang, Y.H. Hu, and Y.K. Chen. 2006. Effects of Corn Distiller's Dried Grains with Soluble on the Productive Performance and Egg Quality of Brown Tsaiya Duck Layers. Personal communication with Y.K Chen agape118@so-net.net.tw.

Kong, C., and O. Adeola. 2010. Apparent ileal digestibility of amino acids in feedstuffs for White Pekin ducks. *Poultry Science*. 89:545-550.

Kowalczyk, A, E. Lukaszewicz, M. Adamski, and J. Kuzniacka. 2012. Carcass composition and meat characteristics of Pekin ducks in relation to age at

- slaughter and level of maize distiller's dried grains with solubles. *J. Anim. Feed Sci.* 21:157–167.
- Peillod, C., V. Mancini, J.P. Metayer, F. Skiba, M. Laborde. 2010. Détermination du taux optimal d'incorporation de drêches de maïs dans la ration alimentaire des canards mulards mâles en phase de croissance et nition. In, 9èmes Journées de la Recherche sur les Palmipèdes à Foie Gras, 7–8/10/10, Bordeaux (France), 49–53.
- Pingel, H. 2004. Duck and geese production. *World Poul.* 20:26–28.
- The Poultry Site. 2015a. Global Poultry Trends – Asia Dominates Duck Production. September, 3, 2015 <http://www.thepoultrysite.com/articles/3506/global-poultry-trends-asia-dominates-duck-production/>
- The Poultry Site. 2015b. Global Poultry Trends – Goose Meat Trade ‘Flat’. September 8, 2015. <http://www.thepoultrysite.com/articles/3507/global-poultry-trends-goose-meat-trade-at/>
- Wen, Z.G., T.J. Rasolofomanana, J. Tang, Y. Jiang, M. Xie, P.L. Yang, and S.S. Hou. 2017. Effects of dietary energy and lysine levels on growth performance and carcass yields of Pekin ducks from hatch to 21 days of age. *Poult. Sci.* 0:1–6. <http://dx.doi.org/10.3382/ps/pex122>