

12 強制換羽後の採卵鶏で発生した尿石症

中央家畜保健衛生所 ○黨 征志郎、因泥 優樹、中野 紗央里、坂本 知彦

鶏の尿石症[1, 2]は、結石が尿管や腎臓内に貯留する疾病で、主に採卵鶏で発生し、死亡率の増加、産卵率低下に関与している。原因は、飼料中の過剰なCa・蛋白質、脱水、腎障害からの続発、ビタミンA欠乏症などの栄養障害、伝染性気管支炎（IB）などの伝染性疾病、重炭酸ナトリウムによる治療・oosporein等のマイコトキシンなどの中毒と様々で多岐にわたるため、究明が難しい。

今回、強制換羽（強換）終了後1か月の採卵鶏において本症の発生が認められたので、その概要を報告する。

1 農場概要

4棟のウインドレス鶏舎があり、飼養羽数は約20万羽であった。飼養形態は、大雛で導入後、464日齢まで採卵した後、14日間の強換を行い、740日齢まで再度採卵を行っていた。飼料は、購入配合飼料であり、ワクチンプログラムは表1に示すとおりで、飼養期間中に抗生物質の投与はなかった。

2 発生状況

令和4年5月10日、4棟中1棟の強換

終了後1か月の508日齢で、通常10羽/日死亡のところ、10日間で400羽死亡しているとの通報を受け、立入検査を行った。

死亡鶏は各ケージに散在し、呼吸音の異常はなかったが、農場の稟告によると当該ロットは元々発育にバラツキがあり、強換による体重減少が通常25%のところ、28%まで落ちたとのことであった。

3 材料及び方法

病性鑑定に衰弱鶏4羽（病鑑鶏）を用いて、体重測定、解剖及びウイルス・細菌・寄生虫・病理組織・血液生化学検査を実施した。

健康鶏における強換の血液状態を把握するため、令和5年6~8月に病鑑鶏と同鶏種10羽について、強換開始直前（健康鶏①）、強換終了直前（健康鶏②）及び病鑑鶏と同じ強換終了後1か月（健康鶏③）の計3回採血して血液生化学検査を行い、健康鶏の血液生化学検査項目の推移の確認及び病鑑鶏と健康鶏③の比較を行った（表2）。血液生化学検査項目は、血清蛋白質のTP・Alb・A/G比、Glu、非蛋白態窒素のUA、血清酵素のGOT・GPT・GGT・ALP・LDH・CK、その他TG・T-Cho・HDL-C・Ca

表1 ワクチンプログラム

日齢	ワクチン	日齢	ワクチン
0	MD(CVI+HVT)	35	IB(C-78)
	IB(S-95)	50	NB(練馬)
	FP	80	TRT+IB+ND+EDS
14	NB(clone30+ 4-91)		FP+AE
18	IBD		SE+ILT
21	MG		ACM+MS
28	ND	105	IB(GN)

表2 健康鶏強換前中後の採血

年月日	病鑑鶏と同鶏種の10羽
R5.6/19	強換開始直前(健康鶏①)
	↓
6/29	強換終了直前(健康鶏②)
	↓
8/4	病鑑鶏と同じ強換終了後1か月(健康鶏③)

・健康鶏の血液生化学検査項目の推移の確認
・病鑑鶏と健康鶏③の比較

・IP・Mg、血清電解質のNa・K・Clを自動血液生化学分析装置や蛋白計で測定した。また、ビタミン類のVA・VEについて常法にて測定した。

4 成績

(1) 解剖所見

胸部・腹部の黄色脂肪が4羽中3羽、腸間膜の黄色化が1羽、脾臓の萎縮が2羽、尿管の白色肥厚が1羽認められた(図1)。

(2) ウイルス検査

気管、腎臓を用いて、発育鶏卵接種試験、2代継代後の尿膜腔液を用いてIBウイルス特異遺伝子を検出するPCR法で遺伝子不検出であった。

(3) 細菌検査

心臓・肺・肝臓・脾臓・腎臓・気管を材料とした各種分離培養で、有意菌の分離は、陰性であった。

(4) 寄生虫検査

盲腸内容物を0-リング法で検査したが、コクシジウムオーシストは全て200未満0PGと検出限界未満であった。

(5) 病理組織検査

肝臓のクッパー細胞にヘモジデリン沈着[3]が4羽中4羽、脾臓と肺の間質にヘモジデリン沈着が4羽(図2)、腎臓では、尿細管に非定型物が4羽、尿石形成が1羽、尿細管・ボーマン嚢にヘモジデリン沈着が3羽、腸間膜では、脂肪組織にコレステリ


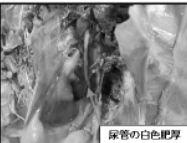
○胸部・腹部の黄色脂肪	3/4羽	
○腸間膜の黄色化	1/4羽	
○脾臓の萎縮	2/4羽	
○尿管の白色肥厚	1/4羽	

図1 解剖所見

ン結晶を伴うヘモジデリン沈着が4羽認められた(図3)。

なお、ヘモジデリン沈着の総称であるヘモジデローシスは、エネルギー不足による鉄利用障害及び加齢性変化が原因と言われている[4, 5, 6]。

(6) 血液生化学検査

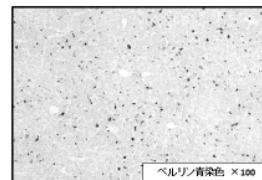
1) 健康鶏①②③の推移

TP・Gluは、健康鶏②で減少し、健康鶏③で増加、GOT・ALP・LDH・CKは、健康鶏②で増加し、健康鶏③で減少した(表3)。なお、健康鶏③における回復具合は様々であった。また、UA・GGTは、健康鶏③で増加した。

TG・Ca・Mg・Cl・VA・VEは、健康鶏②で減少し、健康鶏③で増加、HDL-Cは、健康鶏②で増加し、健康鶏③で減少した(表4)。なお、健康鶏③における回復具合は様々であった。また、Kは、健康鶏③で増加した。

2) 病鑑鶏と健康鶏③の比較

○肝臓(クッパー細胞) ヘモジデリン沈着 4/4羽



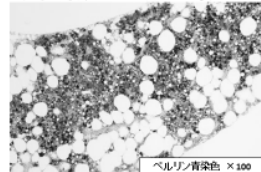
○脾臓 ヘモジデリン沈着 4/4羽

○肺(間質) ヘモジデリン沈着 4/4羽

図2 病理組織検査成績(1)

○腎臓(尿細管)	非定型物	4/4羽
	尿石形成	1/4羽
	(尿細管・ボーマン嚢)	
	ヘモジデリン沈着	3/4羽

○腸間膜(脂肪組織) コレステリン結晶を伴うヘモジデリン沈着 4/4羽



*ヘモジデローシス: エネルギー不足による鉄利用障害・加齢性変化

図3 病理組織検査成績(2)

病鑑鶏は、健康鶏③と比較して、TP・ALPが有意に低い値、Glu・GPTが有意に高い値を示した。また、有意差はなかったが、UA・GOT・LDH・CKが高い値を示した(表5)。

TG・Ca・Mg・Na・Kが有意に低い値、T-Cho・HDL-Cが有意に高い値を示した(表6)。

また、有意差はなかったが、VAが低い値を示した。

(7) 病鑑鶏の体重

表3 健康鶏の血液生化学検査成績(1)

項目	健康鶏①	健康鶏②	健康鶏③	単位
TP	8.7±1.8 ^{aa)c)}	6.3±0.7 ^{aa)}	7.2±1.4 ^{c)}	g/dL
Alb	1.9±0.1 ^{aa)c)}	1.9±0.2 ^{aa)}	2.0±0.2 ^{c)}	g/dL
A/G	0.30±0.07 ^{aa)c)}	0.42±0.07 ^{aa)}	0.42±0.11 ^{c)}	-
Glu	221.4±14.1 ^{aj)}	192.8±15.0 ^{aj)bb)}	213.1±11.6 ^{bb)}	mg/dL
UA	3.7±0.9 ^{c)}	4.3±1.7 ^{aa)bb)}	5.8±0.9 ^{c)}	mg/dL
GOT	143.1±30.9 ^{aa)}	266.3±26.6 ^{aa)bb)}	153.5±28.8 ^{bb)}	IU/L
GPT	<10.3±0.9 ^{aj)}	<14.0±3.7 ^{bb)}	<13.0±3.3 ^{bb)}	IU/L
GGT	47.0±10.8 ^{aj)}	45.1±4.8 ^{bb)}	56.9±9.1 ^{bb)c)}	IU/L
ALP	503.3±381.8 ^{aj)}	1,423.9±554.5 ^{aj)}	1,210.7±732.5 ^{aj)}	IU/L
LDH	399.5±320.1 ^{aj)}	1,069.2±698.8 ^{aj)}	605.6±266.8 ^{aj)}	IU/L
CK	610.6±190.2 ^{aj)}	1,231.6±556.5 ^{aj)bb)}	632.7±455.2 ^{bb)}	IU/L

a),b),c): P<0.05, aa),bb),cc): P<0.01

表4 健康鶏の血液生化学検査成績(2)

項目	健康鶏①	健康鶏②	健康鶏③	単位
TG	657.6±807.9 ^{aj)}	<54.5±80.7 ^{abb)}	375.6±119.5 ^{bb)}	mg/dL
T-Cho	162.1±53.2 ^{aj)}	210.9±71.3 ^{aa)bb)}	158.1±32.0 ^{bb)}	mg/dL
HDL-C	49.6±10.1 ^{aa)}	87.6±14.6 ^{aa)bb)}	61.3±17.3 ^{bb)c)}	mg/dL
Ca	42.7±6.1 ^{aa)c)}	14.6±0.7 ^{aa)bb)}	32.2±10.7 ^{bb)c)}	mg/dL
IP	5.7±1.4 ^{aa)c)}	5.1±0.5 ^{aa)bb)}	4.9±3.0 ^{bb)c)}	mg/dL
Mg	3.5±0.4 ^{aa)c)}	2.2±0.1 ^{aa)bb)}	3.0±0.3 ^{bb)c)}	mg/dL
Na	161.7±3.0 ^{aj)}	163.1±2.5 ^{bj)}	160.4±3.0 ^{bj)}	mmol/L
K	4.8±0.4 ^{aj)}	4.8±0.5 ^{bj)}	5.2±0.4 ^{bj)c)}	mmol/L
Cl	130.1±9.7 ^{aa)c)}	116.2±2.7 ^{aa)bb)}	122.3±5.5 ^{bb)c)}	mmol/L
VA	205.5±22.6 ^{aa)}	158.1±35.2 ^{aa)bb)}	210.2±37.9 ^{bb)}	IU/dL
VE	640.1±103.8 ^{aa)}	511.7±56.1 ^{aa)bb)}	684.7±57.5 ^{bb)}	µg/dL

a),b),c): P<0.05, aa),bb): P<0.01

表5 病鑑鶏の血液生化学検査成績(1)

項目	病鑑鶏	健康鶏③	単位
TP	4.3±0.9 ^{**}	7.2±1.4 ^{**}	g/dL
Alb	<1.5±0.4 [*]	2.0±0.2 ^{**}	g/dL
A/G	<0.55±0.14 [*]	0.42±0.11 ^{**}	-
Glu	366.0±78.2 [*]	213.1±11.6 ^{**}	mg/dL
UA	9.0±3.6 [*]	5.8±0.9 ^{**}	mg/dL
GOT	348.3±133.2 [*]	153.5±28.8 ^{**}	IU/L
GPT	41.0±11.1 [*]	<13.0±3.3 ^{**}	IU/L
GGT	48.8±17.8 [*]	56.9±9.1 ^{**}	IU/L
ALP	<135.8±11.5 [*]	1,210.7±732.5 ^{**}	IU/L
LDH	2,332.0±1,403.4 [*]	605.6±266.8 ^{**}	IU/L
CK	18,892.5±16,504.1 [*]	632.7±455.2 ^{**}	IU/L

*: P<0.05, **: P<0.01

病鑑鶏の平均体重は1,062.5gで、健康鶏③の1,528.0gと比較して約466g有意に軽かった(図4)。

5 診断

解剖所見で尿管の白色肥厚、病理組織検査で腎臓尿管の非定型物・尿石形成が認められたのに加え、健康鶏との比較による血液生化学検査で、TP・TG・Ca・Mg・VAが低値を示し、体重が有意に軽かったことから低栄養や消化吸収低下、T-Cho・HDL-C・GOT・LDHが高値を示したことから脂肪肝、Gluが高値を示したことからストレス、TP・Na・Kが低値、UAが高値を示したことから腎障害が考えられた。

以上、各種検査成績から本症例を尿石症と診断した。

ただ今回剖検時、肉眼では尿石の存在が不明であったため、Hawk-Oser-Summerson法の斎藤変法による尿石の成分同定[7]は

表6 病鑑鶏の血液生化学検査成績(2)

項目	病鑑鶏	健康鶏③	単位
TG	66.5±40.2 ^{**}	375.6±119.5 ^{**}	mg/dL
T-Cho	287.3±63.3 [*]	158.1±32.0 ^{**}	mg/dL
HDL-C	196.3±41.2 [*]	61.5±17.3 ^{**}	mg/dL
Ca	13.1±0.6 [*]	32.2±10.7 ^{**}	mg/dL
IP	3.4±0.2 [*]	4.9±3.0 ^{**}	mg/dL
Mg	1.6±0.6 [*]	3.0±0.3 ^{**}	mg/dL
Na	145.5±8.2 [*]	160.4±3.0 ^{**}	mmol/L
K	3.3±0.6 [*]	5.2±0.4 ^{**}	mmol/L
Cl	114.0±8.3 [*]	122.3±5.5 ^{**}	mmol/L
VA	158.3±38.3 [*]	210.2±37.9 ^{**}	IU/dL
VE	764.8±232.5 [*]	684.7±57.5 ^{**}	µg/dL

*: P<0.05, **: P<0.01

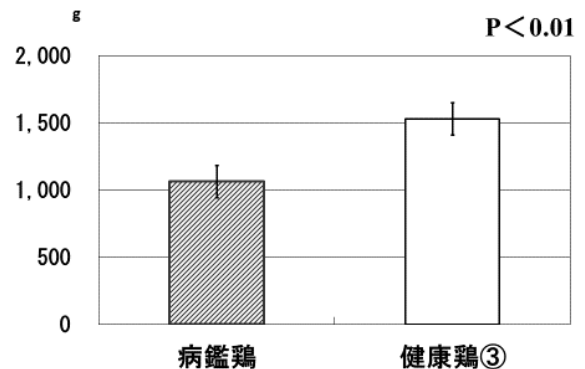


図4 強換後1か月の体重

実施することが出来なかった。

6 考察

今回、健康鶏強換前中後の血液生化学検査項目の推移を確認した。強換により Glu・TG・VA・VE・TP・Ca・Mg・Cl は減少したため、消化吸收低下・低栄養・脱水、GOT・CK・ALP・LDH は増加したため、肝臓・脾臓・骨格筋の炎症が起こったと考えられ、強換終了後1か月で強換開始前まで回復した項目と回復しなかった項目があった。

また、UA・GGT・K は、強換による増減はなかったが、強換終了後1か月で増加しており、腎臓・肝臓の炎症、脱水の影響が出てきたと考えられた。

これらのことから健康鶏でも強換により、多くの項目が有意に増減し、強換後1か月では完全に回復せず、身体に相当な負荷がかかっていると考えられた。

強換は、鶏の体力やストレスに対する影響が大きく、免疫低下による伝染病や慢性疾病の発生にも繋がるため、推奨されるものではないが、令和4年度のHPAI発生が鶏の供給不足にも繋がっており、続けているのが現状である。

鶏の血液生化学性状の基準値は、用途・鶏種・日齢により様々で幅も大きい[8]ことから、今後、一般疾病毎の知見を得るためには、今回と同様、同じ条件の健康鶏と比較して基礎データを積み上げる必要があると考えられる。

引用文献

- [1] 倉持好：鶏病研究会報、53、219-225(2017)
- [2] 落合謙爾：動物病理カラーアトラス〈第2版〉、163(2020)
- [3] 森田剛仁：動物病理学総論〈第3版〉、38(2013)
- [4] 萩原寛子：つくば病理談話会、296(2

009)

- [5] 佐々木淳：動物病理学各論〈第3版〉、61(2021)
- [6] 渋谷淳：動物病理学各論〈第3版〉、210(2021)
- [7] 青山嘉朗、細川久美子、渡部信也：広島県獣医学会雑誌、32、35-39(2017)
- [8] 鶏病研究会：鶏病研究会報、52、242-253(2016)