

11 子豚の鉄欠乏性貧血発生事例

中央家畜保健衛生所

○藤井 知世・畠中 優唯

I はじめに

豚は微量元素の不足に敏感であり、なかでも、子豚は特に鉄不足による貧血を呈しやすい¹⁾。新生豚は初乳摂取による血液希釈に起因する生理的貧血に陥る²⁾。さらに、数日後には体内貯蔵鉄や母乳から供給される鉄が急速な発育に比べて不足するために鉄欠乏性貧血に移行する³⁾。鉄欠乏性貧血では、下痢や消瘦などの症状が認められる⁴⁾。

今回、県内一養豚農家において、子豚が下痢、発育不良、元気消失を呈する事例が発生し、鉄欠乏性貧血と診断したので報告する。

II 発生概要

母豚 140 頭・子豚（離乳：30 日齢）200 頭・肥育豚 700 頭を 2 サイト方式で飼養する一貫経営養豚農家において、平成 26 年 10 月～11 月生まれの子豚全頭が、同年 11 月 19 日に重度の食欲低下、元気消失を示し、11 月 21 日には顕著な下痢を呈した。11 月 25 日に畜主から家畜保健衛生所に通報があり、同日に行った立ち入り検査では、下痢は認められなかったが、子豚は著しく消瘦していた。子豚の下痢の原因究明を目的として、病性鑑定を実施した。検査では、血液検査において非再生性貧血を疑う所見が得られた。そこで、畜主に再度聞き取り調査を行ったところ、発症豚への鉄剤投与の失念が判明したため、血液を追加採材し、血液検査を実施した。

III 材料及び方法

1 下痢症に関する検索

(1) 材料

下痢の原因究明を目的として生体 2 頭(No. 1、No. 2：43 日齢)及び直腸スワブ 2 検体(No. 3：25 日齢、No. 4：29 日齢)を検査に供した。

(2) 方法

生体 2 頭について剖検し、常法に従い病理組織学的検査を実施した。特殊染色では、No. 2 の肺について PAS 反応を実施した。

細菌学的検査では、主要臓器を材料に 5%羊血液加寒天培地(37℃、5%CO₂培養、48 時間)、DHL 寒天培地(37℃、好気培養、24 時間)により細菌分離を実施した。さらに、小腸内容については定量培養及びサルモネラ検査、直腸スワブについては

DHL 寒天培地への直接塗抹を実施した。また、小腸内容由来の大腸菌分離株について大腸菌病原因子検査を行った。

ウイルス学的検査では、ウイルス分離は主要臓器の10%乳剤をCPK-CS細胞、MARC-145細胞に接種し、37°C、5%CO₂条件下で7日間培養し、2代盲継代した。直腸スワブの乳剤を材料とし、豚流行性下痢ウイルス(PEDV)及び伝染性胃腸炎ウイルス(TGEV)はKimらの方法⁵⁾、A群ロタウイルス(RVA)はGouveaらの方法⁶⁾を用いてウイルス特異遺伝子を検出した。また、扁桃及び肺の10%乳剤を材料とし、Christopherらの方法⁷⁾を用いてPRRSウイルス(PRRSV)RT-PCRを実施した。さらに、扁桃の凍結切片を作成し、“京都微研”豚コレラFA(微生物科学研究所)を用いた蛍光抗体法(以下、豚コレラFA)により、豚コレラウイルス抗原の検出を行った。

寄生虫学的検査では、シヨ糖浮遊法により虫卵及びオーシストの検出を行った。

血液検査では、血液一般検査で血液塗抹及びHt値、赤血球数、白血球数等の測定、血液生化学的検査でASTやBUN等の測定を実施した。

2 鉄欠乏性貧血に関する検索

(1) 材料

No.1、No.2の血清及び、追加採材した鉄剤非投与個体の血清とEDTA加血液各5検体(No.5~No.9:27日齢~43日齢)を検査に供した。また、対照として、鉄剤を投与しているほぼ同日齢の子豚の血清5検体(No.10~No.14)を用いた。

(2) 方法

追加採材したEDTA加血液5検体を材料に、Ht値や赤血球数等の測定などの血液一般検査を実施した。また、生体2検体を含めた7検体の血清(鉄剤非投与群)及び鉄剤投与個体の血清5検体(対照群)を材料に、比色法により血清鉄濃度、不飽和鉄結合能(UIBC)、総鉄結合能(TIBC)の測定を行った。鉄飽和率は、鉄飽和率=(血清鉄濃度/TIBC)×100の計算式を用いて算出した。

IV 成績

1 下痢症に関する検索

外貌検査において、2頭ともに元気消失及び消瘦がみられ、体重はNo.1が4.6kg、No.2は4.2kgであった。

剖検では、2頭に共通して、十二指腸から空腸において腸管壁の菲薄化及び黄色水様性内容物の貯留が認められ、腸間膜リンパ節の腫脹もみられた。

病理組織学的検査では、2頭ともに盲腸及び結腸で陰窩膿瘍がみられ、No.2では盲腸で粘膜固有層の水腫、陰窩上皮の不整が認められたほか、消化管で有意な所見は得られなかった。肺では2頭に共通して間質性肺炎がみられた。また、No.2の肺胞

腔内に PAS 陽性に染まるニューモシスチス・カリニの嚢子を認めた。

細菌学的検査では、主要臓器から細菌は分離されなかった。また、病原因子を保有した大腸菌の増数は認められず、サルモネラ検査も陰性であった。

ウイルス学的検査では、ウイルスは分離されず、豚コレラ FA も陰性であった。RT-PCR 検査では、No. 2 の直腸スワブで RVA 特異遺伝子が検出された。PEDV、TGEV、PRRSV 特異遺伝子は検出されなかった。

寄生虫学的検査では、虫卵及びオーシストは検出されなかった。

血液一般検査では、2 頭に共通して Ht 値及び平均赤血球容積 (MCV) の顕著な低下が認められた (表 1)。血液塗抹像でも 2 頭ともに多染性赤血球や赤血球の菲薄化、奇形赤血球が認められ、非再生性貧血が疑われた (図 1、2)。血液生化学的検査では、総ビリルビン濃度の上昇が認められたが、AST や BUN などの他の項目は正常値内であり、腎機能や肝機能の低下は認められなかった。

表 1 血液一般検査成績 (No. 1、No. 2)

No.	Ht (%)	RBC (10 ⁶ 個/mm ³)	MCV (fl)	WBC (個/mm ³)	Eo (%)	Baso (%)	Neu (%)	Ly (%)	Mo (%)
1	15 ↓	6.01	24.9 ↓	6675 ↓	0	0	68.5	31	0.5
2	18 ↓	5.7	31.5 ↓	9250	0	0	74.5	25	0.5
正常値 ²⁾	26-41	5.3-8.0	42-62	8700-37900	0-6	0-2	16.6-73.1	12-70	0-17

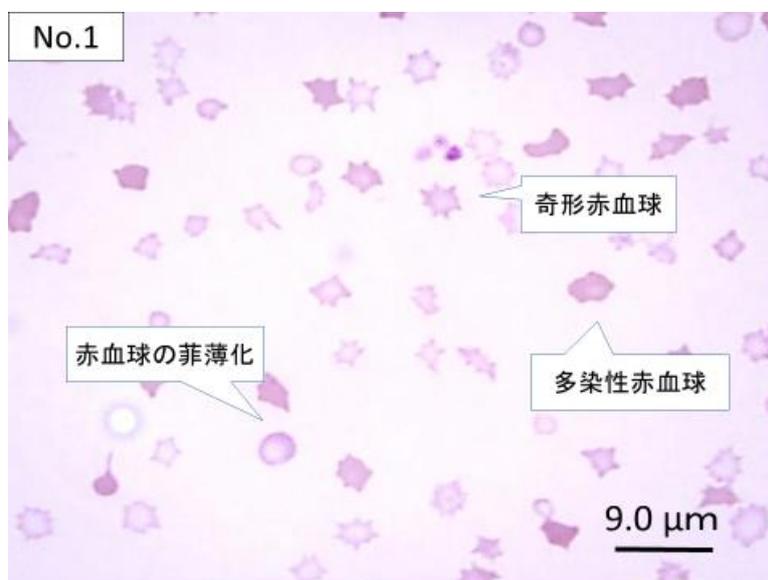


図 1 血液塗抹像 (No. 1)

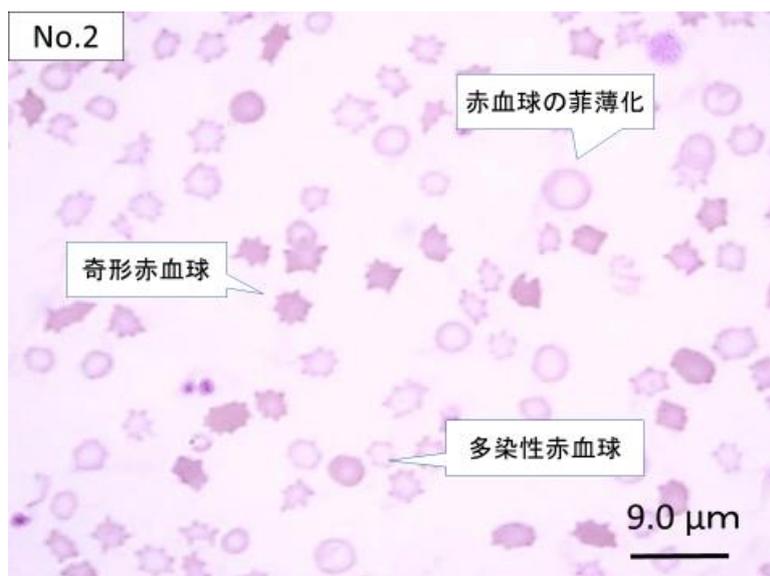


図2 血液塗抹像 (No. 2)

2 鉄欠乏性貧血に関する検索

血液一般検査では、No. 5～No. 9 全頭に共通して、No. 1、2 と同様に Ht 値の低下（平均 17.0%）及び MCV の低下（平均 31.3fl）が顕著に認められた（表 2）。比色法による検査では、鉄剤非投与群では対照群と比較し、全頭で血清鉄濃度の低下（平均 16.0 μg/dl）、UIBC の上昇（平均 742.0 μg/dl）、TIBC の上昇（平均 758.0 μg/dl）、鉄飽和率の低下（平均 2.2%）が認められた。また、対照群中でも 1 頭（No. 10）で鉄剤非投与群と同様の所見が得られた（表 3）。

表 2 血液一般検査 (No. 5～No. 9)

No.	Ht (%)	RBC (10 ⁶ 個/mm ³)	MCV (fl)	WBC (個/mm ³)	Eo (%)	Baso (%)	Neu (%)	Ly (%)	Mo (%)
5	18 ↓	4.9 ↓	36.4 ↓	7700	0	0	44	56	0
6	15 ↓	4.3 ↓	34.9 ↓	13700	0	0	33.5	66.5	0
7	17 ↓	5.5	31.1 ↓	12375	0.5	0	47.5	51	1
8	20 ↓	6.7	30.1 ↓	10775	0.5	0	21.5	77	1
9	15 ↓	6.3	23.9 ↓	15650	0	0	43	56.5	0.5
正常値 ²⁾	26-41	5.3-8.0	42-62	8700-37900	0-6	0-2	16.6-73.1	12-70	0-17

表3 血清鉄濃度等測定結果

	No.	血清鉄 ($\mu\text{g}/\text{dl}$)	UIBC ($\mu\text{g}/\text{dl}$)	TIBC ($\mu\text{g}/\text{dl}$)	鉄飽和率 (%)
鉄剤 非投与群	1	12 ↓	714 ↑	726 ↑	1.7 ↓
	2	17 ↓	503 ↑	520 ↑	3.3 ↓
	5	12 ↓	739 ↑	751 ↑	1.6 ↓
	6	11 ↓	860 ↑	871 ↑	1.3 ↓
	7	23 ↓	682 ↑	705 ↑	3.3 ↓
	8	26 ↓	871 ↑	897 ↑	2.9 ↓
	9	11 ↓	825 ↑	836 ↑	1.3 ↓
	10	55 ↓	590 ↑	645 ↑	8.5 ↓
	対照群	11~14※	153.5 ± 34.2	259 ± 29.0	412.5 ± 34.1

※No. 11~No. 14の平均値±標準偏差

V まとめ及び考察

本症例では、血液検査において、Ht 値及び MCV の顕著な低下が認められ、血液塗抹像で赤血球の菲薄化などの非再生性貧血を疑う所見が得られた。再度行った畜主への聞き取り調査で鉄剤投与の失念が判明し、鉄剤非投与個体の血液検査を実施した結果、Ht 値、MCV の低下、血清鉄濃度及び鉄飽和率の低下、UIBC 及び TIBC の上昇が認められた。また、病原検査では有意な結果が得られなかった。以上のことから、本症例を鉄欠乏性貧血と診断した。

鉄欠乏性貧血では、下痢などの症状がみられる⁴⁾。今回の検査では、1頭で RVA 特異遺伝子が検出されたが、病理組織学的に小腸絨毛の萎縮などは認められなかったため、RVA の下痢への関与は否定した。よって、鉄欠乏性貧血が本症例の下痢の原因となったと考えられた。

また、鉄欠乏性貧血では発育不良が生じることが知られている^{8)、9)、10)}。上田らによれば、鉄剤非投与個体は鉄剤投与個体と比較し、30日齢頃から発育が遅延したと報告されている⁸⁾。さらに、増体不良や被毛粗剛、皮膚が蒼白であるなどの外貌により市場での販売価格が低下したり、鉄欠乏性貧血が重度の個体は死亡するなど⁸⁾、経済的損害が生じる可能性がある。鉄欠乏性貧血の予防策として、子豚へデキストラン鉄の筋肉内注射や、硫酸鉄やフマル酸第一鉄の経口投与、あるいは母豚へのスレオニン鉄の経口投与により、胎盤や乳汁を介して子豚に移行させる方法などが行われている^{2)、11)、12)}。子豚への鉄剤投与は、生理的貧血から鉄欠乏性貧血に移行する前の生後2~3日齢で行われる²⁾。本症例でも、鉄欠乏性貧血発症個体は著しく消瘦しており、鉄剤投与の失念が判明した後に鉄剤を投与したが、発育は改善せず、大きな経済的損失が生じる結果となった。このことから、鉄欠乏性貧血が進行してから鉄剤投与を行っても効果は低いと考えられた。

今回、対照群として鉄剤投与個体血清を検査したところ、1頭で鉄欠乏性貧血所見が得られ、鉄剤投与の不備が疑われた。この個体では下痢などの症状は認められなかったもの

の、貧血が進行すると下痢や発育不良などを呈する可能性がある。鉄剤の投与漏れを防ぐために、投与方法の見直しが必要と考えられた。

以上から、鉄剤非投与の子豚では下痢や発育不良等の症状が認められ、経済的損害を招く可能性があることから、生後数日以内に迅速かつ確実な鉄剤投与を行うことが重要であることが再確認された。

VI 謝辞

血清鉄濃度等の測定にご協力いただいた動物衛生研究所、宮本亨先生、澤田浩先生に深謝いたします。

VII 参考文献

- 1) 古郡浩ら：子豚の発育におよぼす貧血の影響, 日豚研誌, 1971, 8(2), 57-66
- 2) 籠田勝基ら：豚病学, 近代出版, 1999, 第四版, 63-68
- 3) 上田博史：デキストラン鉄の経口投与による子豚の貧血予防について, 日畜会報, 1985, 56(11), 872-877
- 4) 前出吉光ら：獣医内科学（大動物編）, 文永堂出版, 2011, 改訂版, 210-211
- 5) Kim SY, et al : Differential detection of transmissible gastroenteritis virus and porcine epidemic diarrhea virus by duplex RT-PCR, J Vet Diagn Invest, 2001, 13, 516-520
- 6) Gouvea V, et al : Polymerase chain reaction amplification and typing of rotavirus nucleic acid from stool specimens, J Clin Microbiol, 1990, 28, 276-282
- 7) Christopher-Hennings, et al : Detection of Porcine and Respiratory Syndrome Virus in boar semen by PCR, J Clin Microbiol, 1995, 33, 1730-1734
- 8) 上田博史ら：子豚の発育と貧血に及ぼす鉄剤投与の影響, 香川大学農学部学術報告, 1980, 31(2), 169-175
- 9) 上田博史ら：貧血子豚の赤血球像について, 香川大学農学部学術報告, 1984, 35(2), 155-157
- 10) Zimmermam DR: Injectable iron-dextran and several oral iron treatments for the prevention of iron-deficiency anemia of baby pigs, J. Anim. Sci, 1959, 18, 1409-1415
- 11) 古郡浩：子豚の発育と貧血の関係について, 家畜栄養生理研究会報, 1971, 15, 1-23
- 12) 宋仁徳ら：新生子豚への鉄剤投与の種類, 時期, 量の検討, 日本家畜管理学会報, 2000, 36, 18-19