

1 1 採卵鶏農場で発生した細網内皮症ウイルスのゲノム全長の挿入が考えられた混合型鶏痘

中央家畜保健衛生所

○松本 裕治、服部 七星

I はじめに

鶏痘はポックスウイルス科、アビポックスウイルス属に属している鶏痘ウイルス¹⁾(以下、FPV)の感染によって引き起こされる。FPV の感染様式は直接または間接的な接触及び飛沫の吸入による傷ついた皮膚や粘膜からの感染、または吸血節足動物による機械的伝播がある²⁾。病変は皮膚型、粘膜型、混合型の 3 つの型に分けられる²⁾。皮膚型では肉冠、眼瞼、皮膚無毛部等での丘疹形成(発痘)、痂皮形成がみられ、粘膜型では口腔、気管粘膜等での発痘や偽膜形成がみられる²⁾。混合型は皮膚型と粘膜型が併発したものである²⁾。

FPV には、細網内皮症ウイルス(以下、REV)のゲノムが挿入された野外株が報告^{3,4,5,6,7)}されている。REV はレトロウイルス科、 γ -レトロウイルス属に属しており^{3,5)}、REV のゲノム全長が挿入された FPV では病原性増強や宿主の免疫力低下が報告^{4,5,6,7)}されている。

令和 5 年度に本県で REV のゲノム全長の挿入が考えられた FPV による鶏痘が発生したため、その概要を報告する。

II 発生概要

採卵鶏(マリア)を 32,000 羽飼養する養鶏場で、令和 6 年 1 月 9 日、2 鶏舎のうち 1 鶏舎で死亡羽数増加が認められ、管轄家保職員が高病原性鳥インフルエンザ及び低病原性鳥インフルエンザに関する特定家畜伝染病防疫指針(以下、指針)に則り、死亡鶏 11 羽及び生鶏 2 羽を用いて簡易検査を実施したところ、鳥インフルエンザは否定されたが、死因究明のため病性鑑定を依頼された。

なお、当該鶏は導入元の孵化場にて初生時、当該農場にて 50 日齢でポックスウイルスのワクチンが接種されていた。

III 材料及び方法

1 材料

322 日齢の死亡鶏 3 羽(No. 1~3)を病理組織学的検査、ウイルス学的検査及び細菌学的検査に供した。

(1) 病理学的検査

No. 1~3 の肝臓、脾臓、腎臓、心臓、肺、脳等を採材した。採材した各臓器は 10%リン酸緩衝ホルマリン液で固定した。固定した組織はパラフィンワックスに包埋し、厚さ 1.5 μ m で薄切し、ヘマトキシリン・エオジン(HE)染色を実施した。

(2) ウイルス学的検査

No. 1～3 の気管及び肉冠を材料に FPV、気管を材料にニューカッスル病ウイルス (NDV) 及び鶏伝染性喉頭気管炎ウイルス (ILTV)、腎臓を材料に鶏伝染性気管支炎ウイルス (IBV) の遺伝子検査 (コンベンショナル PCR) を実施した。

ウイルス検査では、発育鶏卵漿尿膜上接種及び尿膜腔内接種、CEF 細胞を用いたウイルス分離を実施した。

また、気管及び肉冠から分離された FPV について、FPV 及び REV の遺伝子検査 (コンベンショナル PCR) 及びウイルス分離検査を実施した。

(3) 細菌学的検査

No. 1～3 の肝臓、脾臓、腎臓、心臓、肺、脳及び口腔ぬぐいを材料に、ヒツジ血液寒天培地 (5%CO₂培養) 及び DHL 培地を用いて細菌分離検査を実施した。

IV 検査成績

1 病理学的検査

(1) 剖検所見

全羽でワクモの寄生 (図 1)、肉冠の白色化及び先端部の暗赤色化、咽喉頭及び気管内の乳白色チーズ様物の貯留が見られた (図 2、3)。また、No. 1 及び 2 の肉冠で丘疹形成がみられた。(表 1)

表 1 剖検所見

部位／ 検体No.	No.1	No.2	No.3
体重 性別	1.82kg、雌	1.75kg、雌	1.81kg、雌
日齢	322日齢	322日齢	322日齢
死殺の別	斃死	斃死	斃死
外貌	ワクモ寄生 肉冠先端部 暗赤色化 肉冠 白色化、丘疹形成	ワクモ寄生 肉冠先端部 暗赤色化 肉冠 白色化、丘疹形成	ワクモ寄生 肉冠先端部 暗赤色化 肉冠 白色化
肝臓	脆弱、出血	脆弱	脆弱
脾臓	著変なし	脆弱	脆弱
腎臓	脆弱	脆弱	脆弱
心臓	暗赤色化	著変なし	著変なし
肺	著変なし	著変なし	著変なし
その他	咽喉頭 乳白色チーズ様物貯留 気管内 乳白色チーズ様物貯留	咽喉頭 乳白色チーズ様物貯留 気管漿膜面 暗赤色化 気管内 乳白色チーズ様物貯留	咽喉頭 乳白色チーズ様物貯留 気管漿膜面 暗赤色化 気管内 乳白色チーズ様物貯留

赤字：鶏痘の所見

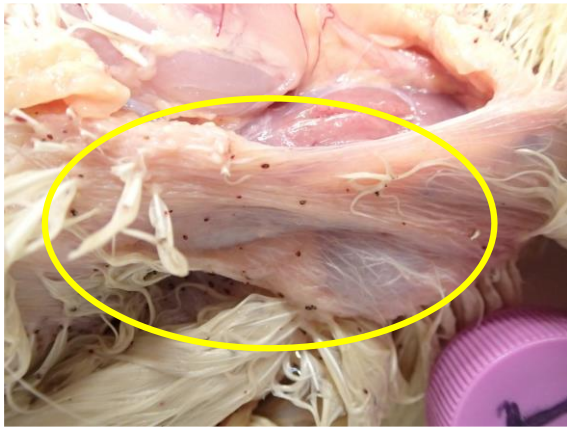


図 1 皮膚
橢円：ワクモ寄生



図 2 咽喉頭
矢頭：乳白色チーズ様物

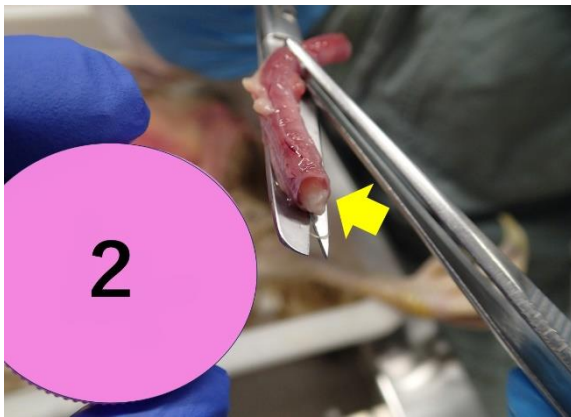


図 3 気管
矢印：乳白色チーズ様物

(2) 病理組織学的検査

肺では、No. 2 及び 3 で気管支上皮細胞の増生、風船様変性及び細胞質内に好酸性の封入体（以下、ボリンゲル小体）形成（図 4）が認められた。また、気管支周囲では肺組織の壊死、リンパ球及びマクロファージの浸潤がみられた。

気管では、全羽で気管上皮細胞の増生、風船様変性及び細胞質内にボリンゲル小体形成（図 5）がみられた。

肉冠の表皮では、No. 2 で有棘細胞の増生、風船様変性及び細胞質内にボリンゲル小体形成（図 6）がみられた。

脾臓では、全羽の白脾髄で軽度から中程度のリンパ球減少が認められた。

FPV のウイルス分離検査を実施した発育鶏卵漿尿膜では、No. 1 で上皮細胞の増生、風船様変性及び細胞質内にボリンゲル小体形成（図 7）がみられた。（表 2）

表 2 組織所見

部位	組織所見	No.1	No.2	No.3
肝臓	肝細胞巣状壊死、リンパ球浸潤	+	—	—
脾臓	白脾髄 リンパ球減少	++	++	+
腎臓	皮質間質 リンパ球、マクロファージ浸潤 髄質間質 リンパ球、マクロファージ浸潤	— +	+ +	+ —
心臓	左心心内膜 偽好酸球浸潤	—	1か所	—
肺	うっ血	+++	+++	+++
	肺胸膜 リンパ球浸潤	+	+	+
	気管支 上皮細胞 剥離	++	++	++
	増生、風船様変性、ボリンゲル小体形成	—	++	++
	含気毛細管 壊死、リンパ球、マクロファージ浸潤	—	+	+
消化器系		著変なし	著変なし	著変なし
中枢神経系		著変なし	著変なし	著変なし
気管	腔内 壊死組織、細胞退廃物、細菌塊、偽好酸球、線維素	+++	++	+
	上皮先端部 壊死、偽好酸球浸潤	++	+	+
	上皮細胞 増生、風船様変性、ボリンゲル小体形成	++	++	++
	粘膜固有層 偽好酸球、リンパ球浸潤	++	++	++
	粘膜下組織 リンパ球、マクロファージ浸潤、水腫性拡張	+	+	+
肉冠	丘疹部表皮 壊死	NT	++	—
	有棘細胞 増生、風船様変性、ボリンゲル小体形成	NT	++	—
	真皮 血管周囲 リンパ球浸潤	NT	+	—
発育鶏卵漿尿膜	上皮細胞 増生、風船様変性 ボリンゲル小体形成	++ +	NT NT	NT NT

+++：重度、++：中程度、+：軽度、—：所見なし、NT：検査なし
 赤字：鶏痘の所見
 青掛：鶏痘の所見あり

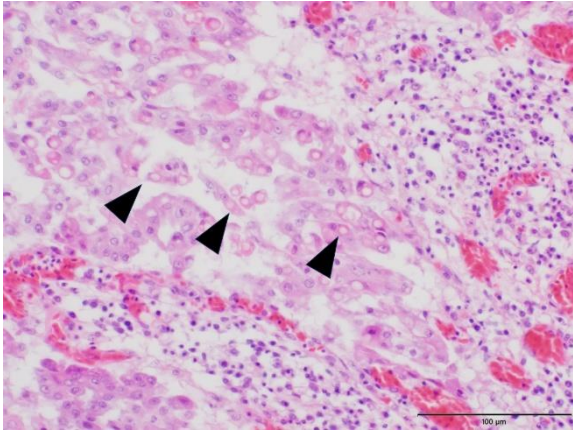


図 4 気管支上皮細胞 (HE 染色)
矢頭：ポリンゲル小体

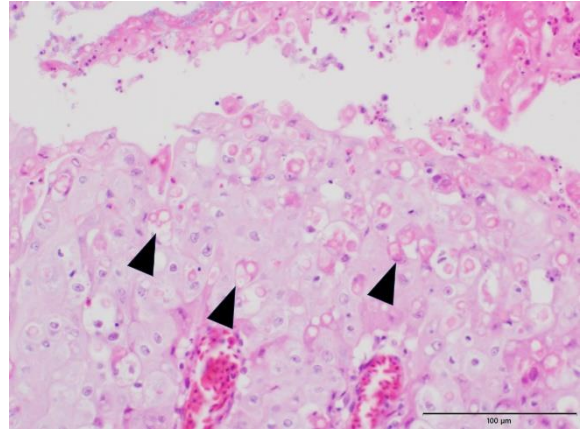


図 5 気管上皮細胞 (HE 染色)
矢頭：ポリンゲル小体

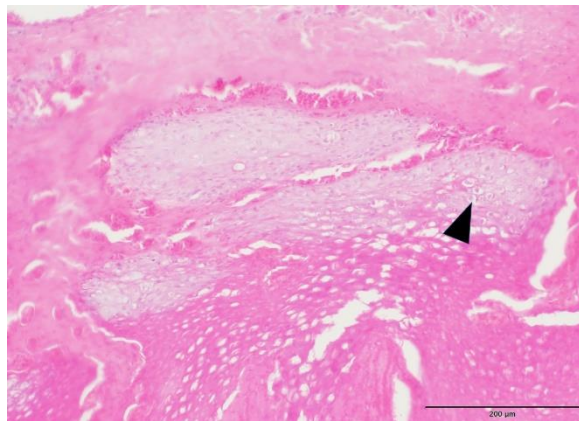


図 6 鶏冠表皮有棘細胞 (HE 染色)
矢頭：ポリンゲル小体

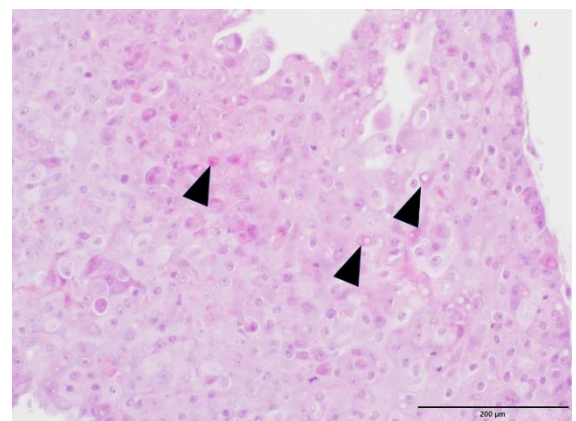


図 7 漿尿膜上皮細胞 (HE 染色)
矢頭：ポリンゲル小体

(3) ウイルス学的検査

遺伝子検査では、No. 1、2 の気管及び肉冠、No. 3 の気管から FPV 特異的遺伝子が検出され、発育鶏卵漿尿膜上接種で FPV 分離、ポック形成が認められた。

分離された FPV について、REV のエンベロープ (gp73) 遺伝子 (約 640bp)、LTR 遺伝子 (約 485bp)、REV ゲノム全長 (約 8,000bp) に対するコンベンショナル PCR を実施し、それぞれの増幅産物が検出された。このことから、FPV には REV ゲノムの一部及び全長の挿入が考えられた。

また、CEF 細胞を用いたウイルス分離検査では、CEF 細胞培養上清における REV 遺伝子の経時的な増加が認められたが、FPV の遺伝子も同時に検出されているため、REV が分離されているかについては不明であった。(表 3)

なお、NDV、IBV 及び ILTV の特異的遺伝子は検出されなかった。

表 3 FPV、REV ウイルス検査

検体 No.	材料	遺伝子検査	発育鶏卵漿尿膜上接種				REV 挿入ゲノム		CEF細胞、5%CO ₂ 、10日間静置培養	
		FPV	ポック	FPV PCR	REV PCR		一部	全長	FPV PCR	REV RT-PCR
1	気管	+	+	+	+		+	+	+	+
	肉冠	+	+	+	+		+	+	+	+
2	気管	+	+	+	+		+	+	+	+
	肉冠	+	+	+	+		+	+	+	+
3	気管	+	+	+	+		+	+	+	+
	肉冠	—	—	NT	NT		NT	NT	NT	NT

(4) 細菌学的検査

肝臓、脾臓、腎臓、心臓、肺、脳及び口腔ぬぐいからは有意な菌は分離されなかった。

V まとめと考察

本症例では、病理組織学的検査で上皮細胞の増生、風船様変性及びボリンゲル小体形成が認められた。これら病理組織学的所見は成書^{9,10)}に記載された鶏痘の所見と一致することから、一般的な鶏痘の所見が認められたと判断した。また、皮膚型でみられる肉冠の発痘、粘膜型でみられる気管及び気管支上皮の発痘が認められたことから、本症例は混合型鶏痘と診断した。

ウイルス学的検査で気管及び肉冠から FPV が分離された。遺伝子検査の結果から、分離された FPV には REV ゲノム全長の挿入が考えられた。当該養鶏場では、FPV ワクチン接種が行われているが、国内で流通している FPV ワクチンは REV の挿入が否定⁴⁾されていることから、本症例は REV ゲノムが挿入された FPV 野外株によるものと判断した。

鶏が REV に感染すると、リンパ系及び非リンパ系腫瘍形成、リンパ組織の萎縮、免疫細胞の減少、免疫不全、貧血等が認められるという報告^{5,7)}がある。本症例では、脾臓でリンパ球減少がみられており、REV による影響が考えられた。また、ワクモによる吸血は FPV の機械的伝播や貧血、ストレスによる免疫力低下が報告⁴⁾されている。

以上から、本症例はワクモが常在した養鶏場に REV のゲノムが挿入された FPV 野外株が侵入し、ワクモ吸血による FPV の機械的伝播で鶏舎内に広まったと推察した。また、当該養鶏場では FPV ワクチンの接種が 2 回行われているが、ワクモの吸血による貧血、ストレスにより免疫力が低下した状態で REV ゲノムが挿入された FPV 野外株が感染。FPV と REV が混合感染した状態で、さらに REV による免疫細胞の減少が影響し、免疫力低下が亢進したことで鶏痘を発症したと推察した。

VI 参考文献

- 1) 病性鑑定指針（平成 27 年 3 月 13 日）、農林水産省消費・安全局、26 消安第 4686 号；鶏痘；306-307
- 2) 山口剛士（2011）．禽痘，1）鶏痘 明石博臣ら（編）動物の感染症＜第三版＞，近代出版，208-209．
- 3) 井上大輔ら（2014）．マレック病，鶏痘およびワクモに罹患した採卵鶏からの細網内皮症ウイルスの分離，鶏病研究会報第 50 巻 2 号，81-86．

- 4) 鶏病研究会 (2022). 近年の鶏痘の発生状況と対策, 鶏病研究会報第 58 巻 4 号, 183-189.
- 5) Nilabja Roy Chowdhury et al. (2023). Isolation of Reticuloendotheliosis Virus from Chorioallantoic Membrane of SPF Chicken Eggs inoculated with Fowl Pox Virus. *Veterinaria Italiana*, 59, (4).
- 6) Pratik Singh et al. (2003). Reticuloendotheliosis Virus Sequences within the Genomes of Field Strains of Fowlpox Virus Display Variability. *JOURNAL OF VIROLOGY*, Vol.77, No.10, 5855-5862.
- 7) 湯浅襄 (2011). 細網内皮症ウイルスの流行と病原性, 鶏病研究会報第 47 巻 3 号, 149-159.
- 8) 板倉智敏 (1988). 鶏痘 鶏病病理学カラーアトラス, 学窓者, 2-4.
- 9) 小谷猛夫ら (2015). 鶏痘 林俊春ら (編) 動物病理学各論<第 2 版>, 文永堂出版, 94, 139, 455.