

## 県内で発生した豚熱の病性鑑定事例

県央家畜保健衛生所

山本 英子      平野 幸子  
佐藤 真貴子    後藤 裕克  
小嶋 信雄

### はじめに

豚熱は、フラビウイルス科ペスチウイルス属ペスチウイルスによる豚といのししの感染症で、日齢に関係なく発生し、高い発病率・死亡率を示す。臨床検査では、発熱、元気消失、便秘、下痢などの症状がみられ、血液検査では、白血球数の減少、好中球の核の左方移動がみられる。剖検所見では、全身諸臓器の出血、脾臓の出血性梗塞、リンパ節の腫脹などがみられ、また、近年流行している遺伝子型 Genotype2 による慢性例においては、腸管にボタン状潰瘍がみられることが報告されている。組織所見では、急性例でリンパ節、脾臓の出血・濾胞壊死、リンパ球の消失、慢性例で脾臓白脾髄に網内系細胞の増生、非化膿性脳炎がみられる<sup>1)2)</sup>。

豚熱の発生は、平成 30 年に国内で 26 年ぶりに確認されて以降、令和 4 年 2 月までに全国で 21 県 76 例発生している<sup>3)</sup>。本県において、令和 3 年 7 月に 46 年ぶりに発生した事例について、病性鑑定の概要を報告する。

### 発生概要

令和 3 年 7 月 7 日、肥育豚約 4,000 頭を飼養し、他県の関連農場から約 35 日齢の子豚を導入する肥育養豚場において、導入以降に複数の死亡や下痢を呈する個体が確認されたため、病性鑑定を実施した。導入元の関連農場では、繁殖豚等に豚熱ワクチンを接種しており、子豚については、当該農場導入後に豚熱ワクチンを接種していた。

### 材料と検査方法

## 1 材料

57日齢の死亡豚及び50日齢の衰弱豚の各1頭について、病理学的検査及びウイルス学的検査を実施した。また、死亡豚及び衰弱豚の同居豚10頭（以下、同居豚）について、臨床検査、血液検査及びウイルス学的検査を実施した。豚熱ワクチンについては、死亡豚及び衰弱豚は未接種、同居豚は立入当日接種している。

## 2 検査方法

### (1) 病理学的検査

#### ア 外貌検査及び剖検

死亡豚及び衰弱豚について外貌検査及び剖検を実施した。

#### イ 病理組織学的検査

心臓、肺、肝臓、腎臓、脾臓、扁桃、リンパ節（肺門、浅頸、下顎、腸間膜、内腸骨、腸骨下、鼠経）、胃、膵臓、腸管、脳、脊髄について、10%中性緩衝ホルマリン液で固定し、常法に従いパラフィン包埋、薄切後、ヘマトキシリン・エオジン染色を実施した。さらに、扁桃についてPAS反応を実施した。

#### ウ 蛍光抗体検査

扁桃の凍結切片について、蛍光抗体検査を行った。

### (2) ウイルス学的検査

#### ア 遺伝子学的検査

死亡豚及び衰弱豚の扁桃、脾臓及び腎臓の乳剤及び同居豚の血清について、RT-PCR法により、ペスチウイルス特異遺伝子検索を実施した。また、PCR増幅産物を用いて、制限酵素 *Bgl* I 及び *EcoR* V により制限酵素処理し、解析した。

#### イ 抗体検査

死亡豚、衰弱豚及び同居豚の血清について、ELISA法による豚熱抗体検査を実施した。

### (3) 臨床検査及び血液検査

同居豚について、臨床症状の確認、体温測定を行った。また、EDTA加血液を材料に自動血球計数装置による白血球数の測定を行った。

## 結果

## 1 外貌及び剖検所見

体重は死亡豚が 12kg、衰弱豚が 9.5 kgで、死亡豚の皮膚の一部に桃赤色斑が認められた（写真 1）。剖検では、死亡豚及び衰弱豚に共通して、全身諸臓器の出血、リンパ節の腫脹、脾臓の出血性梗塞ないし腫大がみられた（写真 2、3、4）。また、衰弱豚に大腸のボタン状潰瘍、脳の充うっ血及び扁桃の膿瘍形成が認められた（写真 5、6）。

検体	日齢	性別	体重	外貌
死亡豚	57	雌	12kg	
衰弱豚	50	去勢	9.5kg	

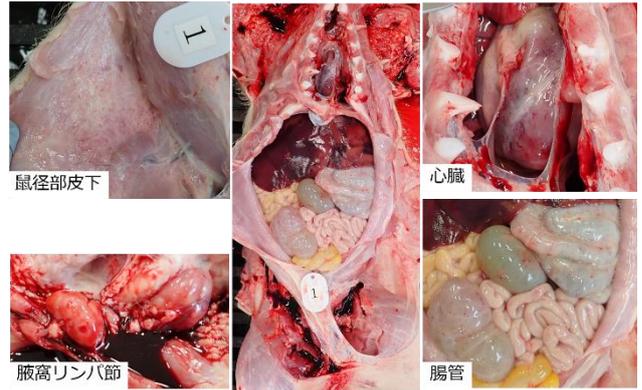


写真 1 個体情報及び外貌

写真 2 全身性の出血・リンパ節の腫大



写真 3 全身諸臓器の出血



写真 4 脾臓の出血性梗塞・腫大



写真5 大腸のボタン状潰瘍

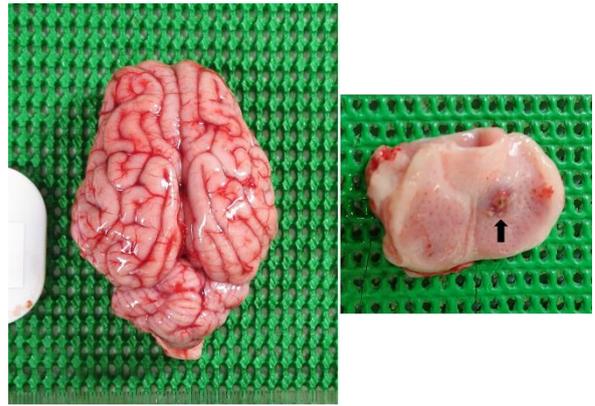


写真6 脳の充うっ血・扁桃の膿瘍形成

## 2 病理組織学的検査

死亡豚及び衰弱豚に共通して、心臓、脾臓、腎臓、胃などの全身諸臓器において出血がみられた（写真7）。脾臓では、動脈周囲のリンパ球の減少、リンパ節ではリンパ濾胞の消失がみられるなどリンパ組織の萎縮が認められた（写真8）。大腸では粘膜から粘膜下組織の壊死、壊死境界部に細菌塊、炎症細胞浸潤がみられ、潰瘍性大腸炎が認められた（写真9）。脳では、囲管性細胞浸潤、グリア結節、髄膜のリンパ球及び形質細胞の浸潤がみられ、非化膿性髄膜炎が認められた（写真10）。肺では、出血性化膿性気管支肺炎が認められた。扁桃凍結切片を用いた蛍光抗体法では、細胞質内に豚熱ウイルス陽性抗原が認められた（写真11）。また、衰弱豚の扁桃で、真菌性扁桃炎が認められた。

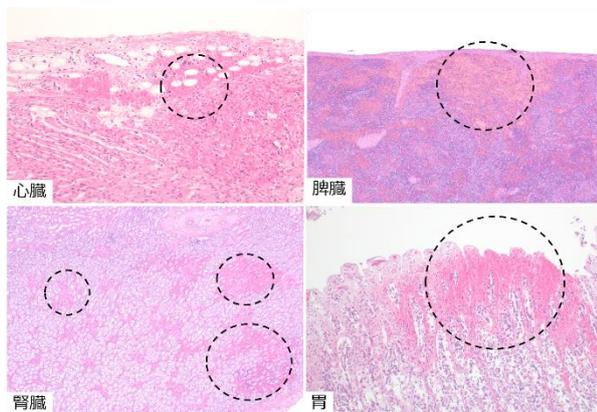


写真7 全身諸臓器の出血

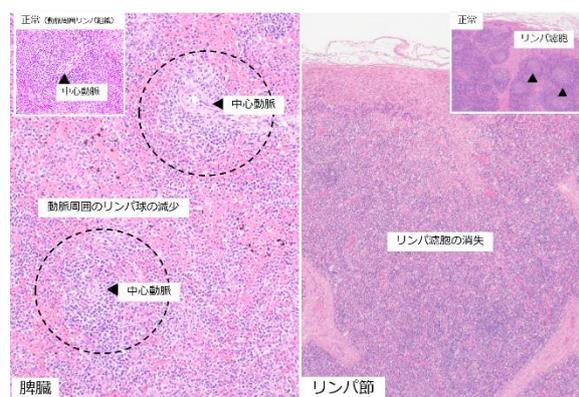


写真8 リンパ組織の萎縮

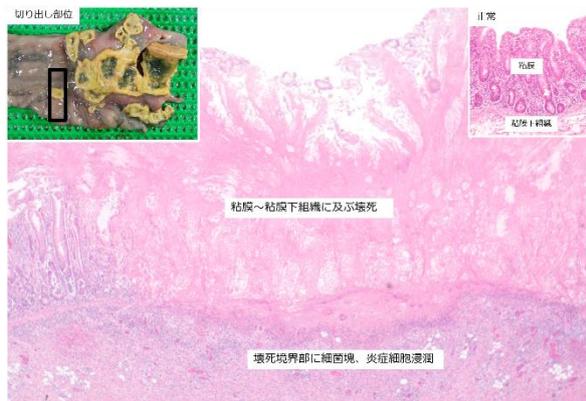


写真9 潰瘍性大腸炎

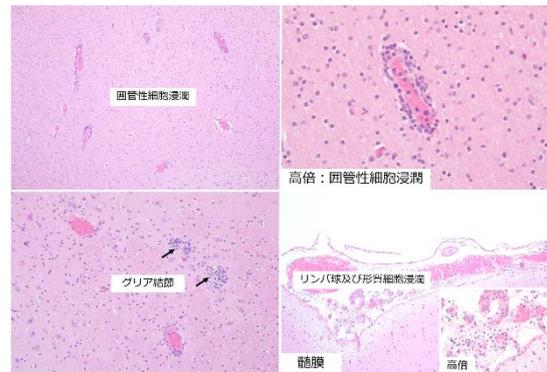


写真10 非化膿性髄膜炎

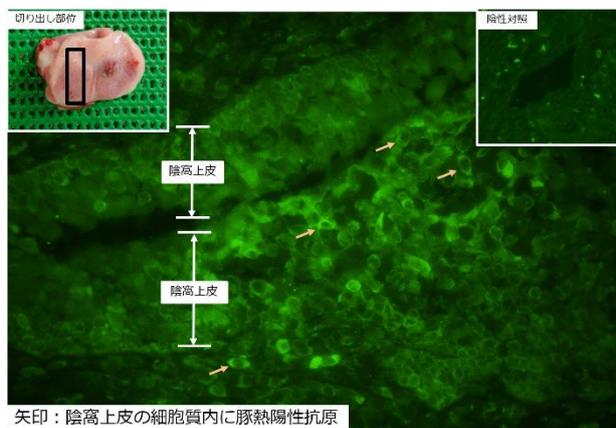


写真11 扁桃陰窩上皮細胞質内の豚熱ウイルス陽性抗原

### 3 ウイルス学的検査

#### (1) 遺伝子学的検査

RT-PCR法で、死亡豚及び衰弱豚の扁桃、脾臓、腎臓及び血清からペスチウイルス特異遺伝子が検出され、RT-PCR産物は制限酵素 *Bgl* I で切断された(図1)。豚熱の確定診断のため、農研機構動物衛生研究部門にRT-PCR産物の遺伝子解析を依頼し、国内流行野外株 Genotype2 の豚熱ウイルス由来遺伝子と判明した(図2)。同居豚のうち、8頭の血清からペスチウイルス特異遺伝子が検出され、RT-PCR産物は制限酵素 *Bgl* I で切断された(表1)。

#### (2) 抗体検査

死亡豚は疑陽性 (S/P 値 0.062)、衰弱豚は陽性 (S/P 値 0.187) を示し、同居豚のうち、5頭が陽性 (S/P 値 0.10 以上)、2頭が疑陽性 (S/P 値 0.05 以上 0.10 未満) を示した (図1) (表1)。

検体	PCR検査 : Pesti Virus				制限酵素		豚熱ELISA	
	扁桃	脾臓	腎臓	血清	<i>Bgl</i> I	<i>Eco</i> RV	判定	SP値
死亡豚	+	+	+	+	+	-	±	0.062
衰弱豚	+	+	+	+	+	-	+	0.187

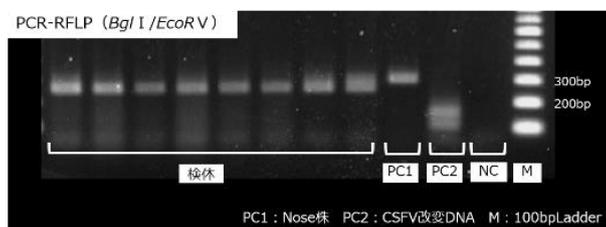
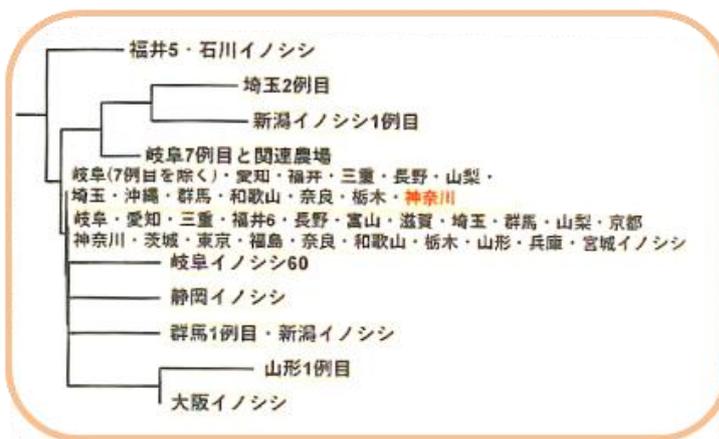
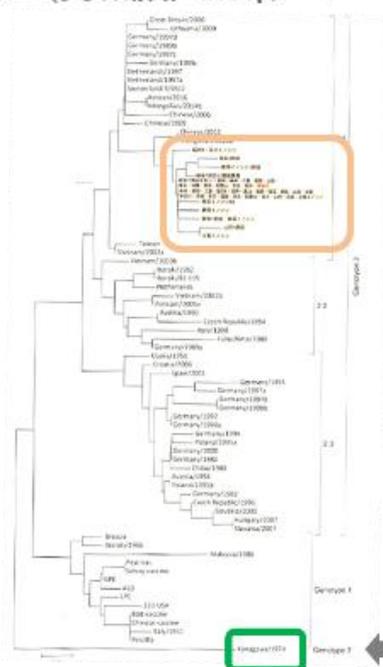


図1 死亡豚及び衰弱豚のウイルス学的検査結果

豚熱ウイルスの遺伝子系統樹 (5'UTR領域: 150bp)



国内流行野外株Genotype2の豚熱ウイルス由来遺伝子と判明

1974年神奈川県分離株 Genotype3

図2 遺伝子解析結果

表 1 同居豚のウイルス学的検査結果

導入日	検体	PCR検査 Pesti virus	制限酵素 <i>Bgl</i> I	豚熱ELISA	
				判定	SP値
6月15日 (57日齢)	1	-	NT	+	0.878
	2	+	+	+	0.116
	3	+	+	+	0.490
	4	+	+	±	0.068
	5	+	+	+	0.189
6月22日 (50日齢)	6	+	+	+	0.328
	7	+	+	±	0.091
	8	-	NT	-	0.005
	9	+	+	-	0.029
	10	+	+	-	0.012

表 2 同居豚の臨床検査及び血液検査結果

導入日	検体No.	体温 (°C)	白血球数 (cells/ $\mu$ l)	臨床症状
6月15日 (57日齢)	1	38.1	12,640	下痢
	2	39.0	7,140 ↓	
	3	40.0 ↑	8,320 ↓	
	4	39.2	10,090	
	5	40.2 ↑	6,030 ↓	
6月22日 (50日齢)	6	39.3	15,240	
	7	38.0	14,850	
	8	38.8	12,390	下痢
	9	40.0 ↑	7,620 ↓	
	10	39.0	7,700 ↓	

#### 4 臨床検査及び血液検査

同居豚のうち、2頭が下痢を呈し、3頭に発熱、5頭に白血球数の減少がみられた（表2）。

#### まとめ及び考察

県内肥育養豚場において、導入後死亡や下痢を呈する個体が見られ、死亡豚及び衰弱豚各1頭について病理学的検査及びウイルス学的検査を実施した。また、同居豚10頭について臨床検査、血液検査及びウイルス学的検査を実施した。死亡豚及び衰弱豚においては、外貌所見で死亡豚の皮膚の一部に桃赤色斑が認められ、剖検所見で、2頭に共通して全身諸臓器の出血、リンパ節の腫脹、脾臓の出血性梗塞ないし腫大がみられ、衰弱豚において、大腸のボタン状潰瘍がみられた。病理組織検査で、2頭に共通して全身諸臓器の出血、リンパ組織の萎縮、潰瘍性大腸炎及び非化膿性髄膜脳炎が認められた。また、扁桃凍結切片を用いた蛍光抗体法で、陰窩上皮細胞の細胞質内に豚熱ウイルス陽性抗原が認められた。ウイルス学的検査では、RT-PCR法で2頭の扁桃、脾臓、腎臓及び血清からペスチウイルス特異遺伝子が検出され、RT-PCR産物は制限酵素 *Bgl* I で切断された。以上のことから豚熱が疑われたため、農研機構動物衛生研究部門に RT-PCR産物の遺伝子解析を依頼し、国内流行野外株 Genotype2 による豚熱ウイルス由来遺伝子と判明し、死亡豚及び衰弱豚は豚熱と診断された（図3）。同居豚においては、臨床検査及び血液検査により2頭に下痢、3頭に発熱、5頭に白血球数の減少がみられた。また、ウイルス学的検査で、8頭の血清からペスチウイルス特異遺伝子が検出され、RT-PCR産物は制限酵素 *Bgl* I で切断された。豚熱 ELISA 検査では、死亡豚が疑陽性、衰弱豚が陽性を示し、同居豚は5頭が陽性、2頭が疑陽性を示した。

豚熱にみられる病理所見を、感染経過ごとに分類すると、急性～亜急性では、剖検所見で全身諸臓器の出血、脾臓の出血性梗塞、リンパ節の腫脹、病理組織学的所見でリンパ組織の萎縮、リンパ濾胞の壊死がみられ、亜急性～慢性では、剖検所見で大腸のボタン状潰瘍、病理組織学的所見で、非化膿性脳炎及び細網細胞の増生がみられる<sup>1) 4)</sup>。本症例の死亡豚及び衰弱豚では、剖検所見で、全身諸臓器の出血、脾臓の出血性梗塞、リンパ節の腫脹、病理組織学的所見でリンパ組織の萎縮がみられていることから、急性～亜急性で見られる所見に多く一致していた。また、衰弱豚でボタン状潰瘍が見られ、一部慢性経過の所見が認められた(図4)。

また、本症例でみられた病理所見を、2018年及び2019年の岐阜分離株を用いた感染実験(以下、感染実験)、2019年に発生した他県の野外症例(以下、野外症例)、本県で1973年と1974年に発生したGenotype3に分類される発生例(以下、過去発生例)の病理所見と比較した<sup>2) 5) 6)</sup>。その結果、1973年の過去発生例でみられたリンパ濾胞の壊死や、1974年の過去発生例でみられた細網細胞の増生は、本症例では認められなかった。一方、剖検所見で全身諸臓器の出血、脾臓の出血性梗塞、リンパ節の萎縮、病理組織学的所見でボタン状潰瘍が認められた感染実験や、剖検で全身諸臓器の出血、脾臓の出血性梗塞、リンパ節の腫脹、病理組織学的所見でリンパ組織の萎縮、非化膿性脳炎が見られた野外症例と所見が多く一致していることから、ウイルス学的だけでなく病理学的見地からも近年発生している豚熱の典型的な症例であると考えられる(図4)。

	死亡豚	衰弱豚
剖検所見	全身諸臓器の出血 脾臓の腫大 リンパ節の腫脹	全身諸臓器の出血 脾臓の出血性梗塞 リンパ節の腫脹 大腸のボタン状潰瘍
組織所見	全身諸臓器の出血 リンパ組織の萎縮 潰瘍性大腸炎 非化膿性髄膜脳炎 出血性化膿性気管支肺炎	全身諸臓器の出血 リンパ組織の萎縮 潰瘍性大腸炎 非化膿性髄膜脳炎 出血性化膿性気管支肺炎 真菌性扁桃炎
蛍光抗体法	豚熱陽性抗原確認	
RT-PCR	ペスチウイルス特異遺伝子検出	
RFLP	制限酵素 <i>Bgl</i> I で切断	
遺伝子解析	国内流行野外株Genotype2の豚熱ウイルス由来遺伝子	



**豚熱と診断**

図3 死亡豚及び衰弱豚の検査結果まとめ

経過	病理所見	感染実験	野外症例	本症例		過去の 本県発生例		
				死亡豚	衰弱豚	1973年	1974年	
急性〜亜急性	剖検所見	全身諸臓器の出血	±	+	+	+	ND	ND
		脾臓の出血性梗塞	+	+	-	+	ND	ND
		リンパ節の腫脹	-	+	+	+	ND	ND
	組織所見	リンパ組織の萎縮	+	+	+	+	+	+
		リンパ濾胞の壊死	-	-	-	-	+	-
亜急性〜慢性	剖検所見	大腸のボタン状潰瘍	+	ND	-	+	ND	ND
		組織所見	非化膿性脳炎	-	+	+	+	-
	細網細胞の増生		-	-	-	-	-	+



病理学的に近年発生している豚熱の典型的な症例

図4 本症例と既報の病理所見の比較

#### 引用文献

- 1) 全国家畜衛生職員会：農林水産省消費・安全局監修 病性鑑定マニュアル、第4版、244-246 (2016)
- 2) Kasumi SUDO, Manabu YAMADA, Mariko OCHIAI, Shoko IWAMOTO, Hajime SAKAKI, Chiho KUSHIDA, Maiko YAMASHITA, Atsushi YAMAMOTO, Takao NAGASAKA, Mikio OIEMIZU, Akito SAITO, Kinya YAMAMOTO : The formation process of button ulcers in pigs experimentally infected with a subgenotype 2.1 isolate of classical swine fever virus、Journal of Veterinary Medical Science、83(6)、990-993 (2021)
- 3) 農林水産省ホームページ
- 4) Uda Zahli Izzati, Nguyen Thi Hoa, Nguyen Thi Lan, Nguyen Van Diep, Naoyuki Fuke, Takuya Hirai, Ryoji Yamaguchi : Pathology of the outbreak of subgenotype 2.5 classical swine fever virus in northern Vietnam、Veterinary Medicine and Science、Volume7, Issue1 164-174 (2021)

- 5) Ken-ichiro KAMEYAMA, Tatsuya NISHI, Manabu YAMADA, Kentaro MASUJIN, Kazuki MORIOKA, Takehiro KOKUHO, Katsuhiko FUKAI : Experimental infection of pigs with a classical swine fever virus isolated in Japan for the first time in 26 years, Journal of Veterinary Medical Science, 81(9)、1277-1284 (2019)
- 6) 松本祐治、山岸聡美：県内で発生した豚熱 2 例目における病理組織学的考察、埼玉県調査研究成績報告書（家畜保健衛生業績発表集録）第62報（令和2年度）