

豚サーコウイルス2感染症

久保正法

(家畜衛生試験場総合診断研究部：〒305-0856 つくば市観音台3-1-1)

Kubo, M. (1999) Porcine circovirus 2 infection. *Proc. Jpn. Pig Vet. Soc.* 36, 15-18

○PMWS (離乳後多臓器発育不良症候群)

1991年にカナダのHardingらがPost-weaning multisystemic wasting syndrome (PMWS) について報告してから、スペイン、フランス、アメリカでも報告されている。PMWSは30日齢から80日齢の子豚が罹患し発育不全を示す。60日前後の子豚に最も多くみられる。肉眼的には特徴病変はほとんど見られないが、リンパ節の腫大や肺の肝変化が観察されている。組織学的には、リンパ系組織におけるBリンパ球の減数と網内系の細胞の増殖と多角巨細胞の出現、及び網内系細胞の細胞質内にブドウ状の封入体形成を特徴としている。

○原因

PMWSの原因はサーコウイルスであり、リンパ系の組織内の細網内皮系の細胞質内にブドウの房状の封入体形成が特徴である。

豚のサーコウイルス (PCV) は環状一本鎖DNAを持つ非常に小さなウイルスであり、豚腎培養細胞であるPK-15細胞で最初に見いだされていた。そのウイルスに対する抗体はカナダとイッで調査され、それぞれ26-55%、77-95%の豚が保有していた。PCVを豚に接種しても病変を形成せず、病原性はないと考えられていた。

また、他のサーコウイルスとしては鶏貧血ウイルス (CAV) 及びオウムの嘴羽毛病ウイルス (BFDV) が知られているが、この3種のウイルスは抗原的に交差しないと報告されている。

PMWSの原因であるサーコウイルスの遺伝子配列の解析では、PK-15で見つかったサーコウイルスとは異なっており、PK-15で見つかったウイルスを豚サーコウイルス1、PMWSの原因ウイルスを豚サーコウイルス2とすることが提案されている。

○世界における発生状況

1991年にカナダ、1996年にアメリカ、1997年にフランスとスペイン、及び1998年に北アイルランドでPMWSの発生が報告されている (表1)。

表1 世界における豚サーコウイルス感染症

国	発生年	発表者
カナダ	1991	Clark, Hardry
アメリカ	1996	Daft
フランス	1997	Le Cann
スペイン	1997	Segales
北アイルランド	1998	Kennedy

○日本における発生状況

1996に千葉県で最初に見つかって以降、北海道、富山、山形、福島、茨城、群馬、愛知、大阪、広島、宮崎県で発生している (表2)。発育不良ないし遅延、腹式呼吸が主な臨床症状であり、時に貧血が認められている (表2)。

表2 日本における豚サーコウイルス感染症

発生県	発生年	農家数	主症状
北海道	1999	1	
山形	1998	1	腹式呼吸
富山	1997	1	元気消失、貧血、発育不良
福島	1999	1	
茨城	1999	3	発育遅延、腹式呼吸
群馬	1998-1999	4	発育遅延、腹式呼吸
千葉	1996-1999	2	発育遅延、腹式呼吸
埼玉	1999		
愛知	1999	2	発育不良
三重	1998	2	発育不良
大阪	1998	1	発育不良、腹式呼吸
広島	1999	1	発育不良
愛媛	1999		
宮崎	1999	1	腹式呼吸

農家における発生状況は、他の感染症により様々であるが、三重県では289頭中120頭が斃死 (Haemophilus parasuis が関与)、大阪では肥育豚3,000頭中26頭が死亡 (PRRS ウイルスが関与)、群馬では事故率が5.3%であったと報告されている。われわれが検索した千葉県および群馬県の例でも、PRRS ウイルスが半数以上の症例で関与していた (表3)。

○肉眼所見

肉眼所見は、他の病原体の感染によって様々に修飾されるが、サーコウイルスによる肉眼病変はほとんどない。

PRRS ウイルスが関与していれば肺全体が間質性肺炎を呈し、*Haemophilus parasuis* が関与していれば肺胸膜炎、心膜炎ないし腹膜炎が見られる（グレーサー病）。

表3 豚サーコウイルス感染症の発生状況
(群馬県 M 農場例)

動物番号	日齢	症状	診断
21173	60	発育遅延	Circovirus, PRRS
21174	60	発育遅延	PRRS
21175	30	虚弱	PRRS
21190	76	発育遅延	PRRS, 好酸球性脳炎
21191	76	発育遅延	Circovirus, PRRS, トリコモナス感染
21192	76	発育遅延	Circovirus, PRRS, クリプトスポリジウム
21193	70	発育遅延	Circovirus, PRRS

○組織所見

病理組織学的には、脾臓、扁桃、体表リンパ節、腸間膜、回腸のパイエル板等の全身リンパ組織のリンパ球の著しい減数ないし消失が見られ、リンパ組織の支持組織となる細網細胞の細胞質内にヘマトキシリンに濃染する多数の小顆粒が集合したブドウ状の封入体が認められる（図1）。その量は症例によって様々であるが、扁桃や顎下淋等は脾臓や腸間膜リンパ節よりも多数の封入体が高頻度で観察される。千葉県の実験農場で採材した症例の封入体の分布状況を表4に示す。

電子顕微鏡的には、ヘマトキシリンに染まる小顆粒は直径約17nmのサーコウイルスが大小様々な結晶を形成していた。サーコウイルスは格子状の結晶を形成

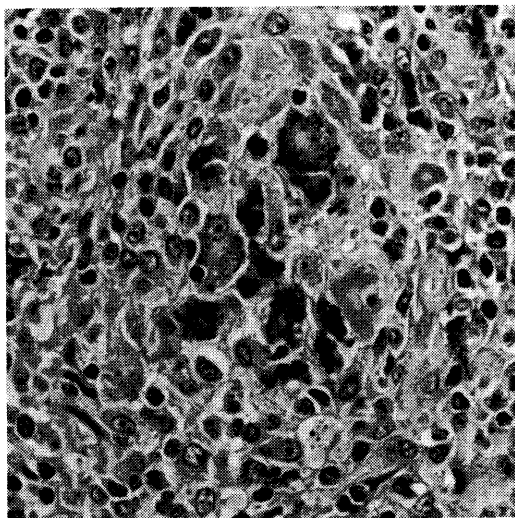


図1 動物番号20293の顎下淋。網内系細胞の細胞質内に好塩基性の封入体が見られる。濾胞のリンパ球は減数している。HE染色、x100。

するものや（図2と3）、縄が渦巻いたように配列しているものも見られた。

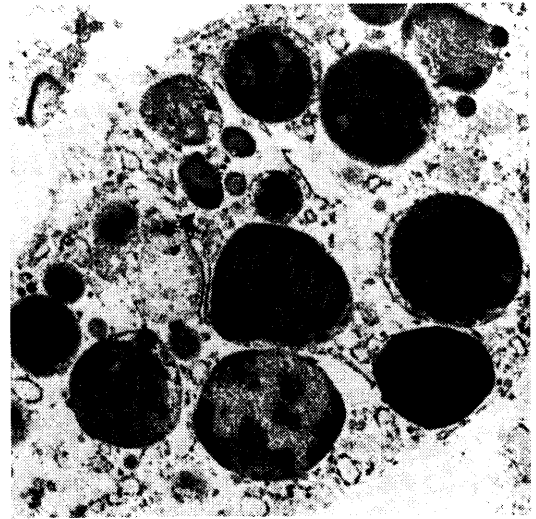


図2 動物番号20293の顎下淋の電顕像。細網細胞の細胞質内に大小様々の封入体が見られる。切断面によってウイルス粒子は結晶状ないし帯状に配列している。

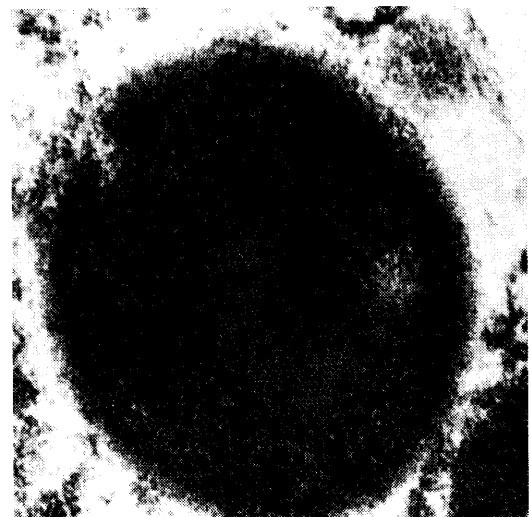


図3 2の一部強拡大。直径約17nmのウイルス粒子が結晶状配列している。

症例によっては、ブドウ状の封入体ではなく、同じ細網細胞であるが核内に好酸性の封入体が見られるものもある（図4）。このような症例では、細胞質内の封入体は見られず、専ら核内の封入体が見られる（表4）。核内封入体を電子顕微鏡で観察すると、直径17nmのウイルス粒子が結晶を形成しているが、細胞質内のものと異なり、核酸を持っておらず、中が白くぬけている（図5と6）。このような封入体は、他に報告例がなく、なぜこのような封入体が形成されたのかは不明である。

表4 千葉県I養豚場例におけるサーコウイルス封入体の分布

動物番号	剖検日	肝	脾	扁桃	顎下淋	腸淋	パイエル板	備考
20272	1996. 11. 25	☆	/	/	/	/	/	
20292	1997. 2. 27	—	—	—	—	—	—	App
20293	1997. 2. 27	—	◎	◎	◎	◎	◎	PRRS
20295	1997. 3. 6	—	—	/	—	—	/	リンパ球減
20316	1997. 3. 13	—	—	/	—	—	/	
20317	1997. 4. 1	○	○	/	○	○	/	
20318	1997. 4. 1	—	—	/	—	—	/	
20319	1997. 4. 1	—	—	/	—	—	/	
20320	1997. 4. 1	○	○	/	○	○	/	
20324	1997. 4. 2	—	—	/	—	—	/	

☆：肝細胞の細胞質内に封入体； /：検査せず； —：封入体陰性
 ◎：細網細胞の細胞質内に封入体； ○：細網細胞の核内に封入体

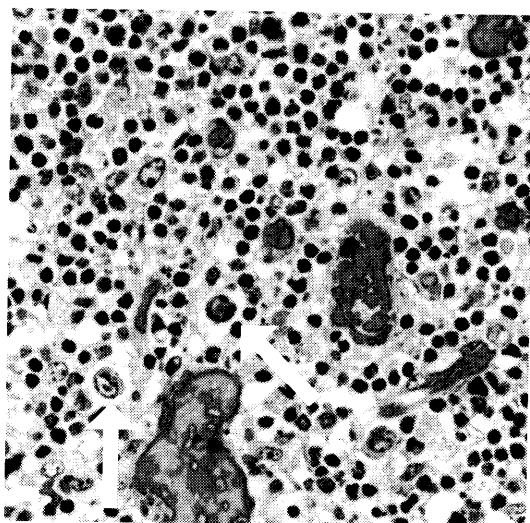


図4 動物番号20317の顎下淋。網内系細胞の核内に好酸性の封入体が見られる（矢印）。HE 染色、x400

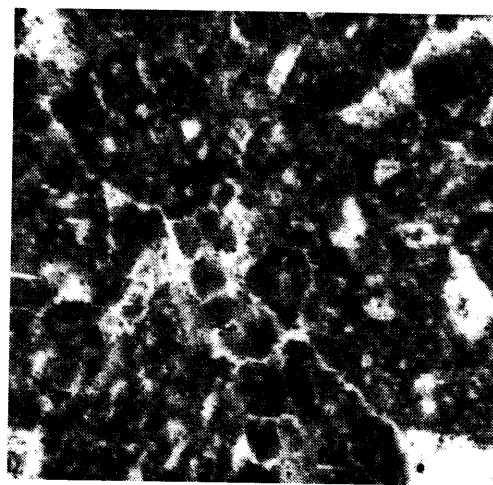


図6 5の封入体の強拡大。カプシドが結晶状配列をしているが、コアを欠き中は白くぬけている。

○その他の臓器

また、われわれがサーコウイルスの調査を始めるきっかけになった症例は、肉眼的に肝硬変を呈していた(図7)。組織学的には、肉眼的に白く見えた部位ではグリソン鞘にリンパ球、マクロファージ等の細胞浸潤が見られ、線維芽細胞の増殖が顕著に見られる所もあった。細胞質内にエオジンに淡染する大小様々な顆粒を1ないし数個持つ肝細胞が散見された。電子顕微鏡的には、エオジンに染まる大きな顆粒は細胞の変性産物であったが、直径約17nmのサーコウイルスが大小様々な結晶を形成していた。サーコウイルスは格子状の結晶を形成するものや、縄が渦巻いたように配列しているものも見られた(図8と9)。このような肝病変は愛知県の例でも認められた。

山形県及び広島県の症例では、肺に浸潤しているマクロファージの細胞質内にもブドウ状の封入体が観察されている。福島県の症例では、腸管の固有層の遊走

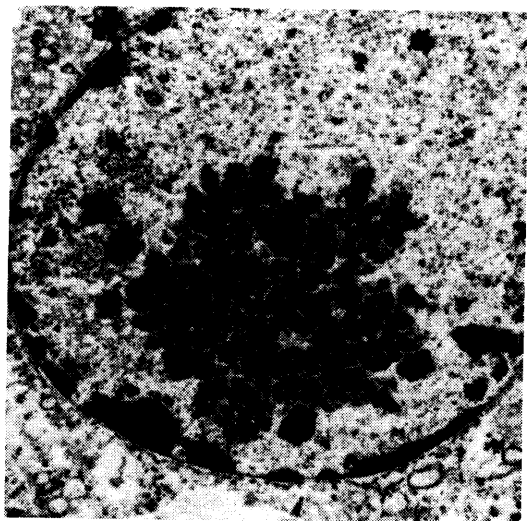


図5 動物番号20317の顎下淋の電顕像。細網細胞の核内に小結晶の集合した核内封入体が見られる。

マクロファージの細胞質内にもブドウ状の封入体が多数観察された。茨城県の最近の症例では胃の粘膜上皮に、愛媛県の場合では腎の尿細管上皮に封入体が観察された。これらの、病変の相違はウイルスの病原性によるものか、豚の状態によるものかは不明である。また、肺では血管や気管支周囲に網内系の細胞が増殖し、その細胞質内にまれにサーコウイルスの封入体が観察された。肺胞中隔の肥厚は PRRS ウイルスによる間質性肺炎と同様に見られた。



図7 動物番号20272の肝。ホルマリン固定後の断面。線維化が進み、白く硬化した部位が広範に見られる。

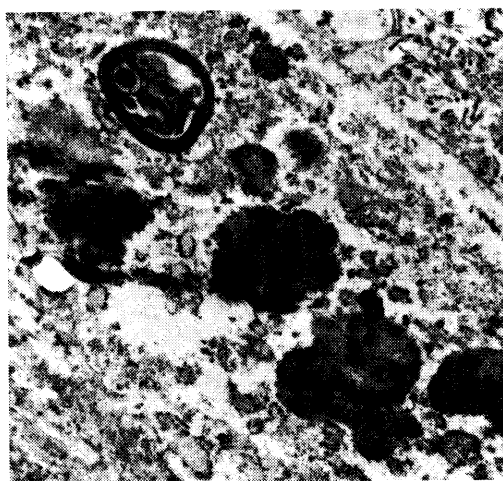


図8 動物番号20272の肝の電顕像。細胞質内に結晶状配列及び渦巻状に配列した直径約17nmのウイルスが見られる。

○サーコウイルスによる病変以外の病変

サーコウイルスは封入体形成とリンパ球減少の他にどのような病変を起すかははっきりしないが、表3のように PRRS ウイルスと重感染している例が多く、PRRS ウイルスによると思われる間質性肺炎が最も多く認められた。PRRS ウイルスが関与していない養豚



図9 8の一部強拡大。

場における症例も肺炎が多数観察された。

サーコウイルス感染によって免疫不全に陥り、トリコモナス原虫やクリプトスポリジウムの感染の見られたものや、細菌によると思われる腸炎なども認められた。

○出荷豚

出荷豚がサーコウイルスに感染しているか否かを検討するために、サーコウイルス感染の見られた同一農場から出荷された15頭の豚の顎下リンパ節を採材し、病理組織学的に検索した。15頭の豚の顎下リンパ節ではウイルスの増殖は認められなかったため、サーコウイルスは子豚に感染すると網内系の細胞で増殖し、免疫不全を誘発するが、病原性の強い二次感染がなければ子豚は生残し、サーコウイルスは消失するものと推察された。

○鳩のサーコウイルス感染症

鳩におけるサーコウイルス感染例は、1993年にカリフォルニアで最初に報告された。同年に南アフリカで鳩の糞から調製した材料で電顕的にサーコウイルス様ウイルスが観察された。保存してあった病理組織を遡って観察したところ、1986年のカナダの材料及び1989年のオーストラリアの材料内に封入体が観察された。また、1994年にオーストラリアの鳩、1995年に北アイルランドと1996年に英国のレース鳩でサーコウイルス感染症が報告された。

日本において三重県、山形県、群馬県の3県で鳩のサーコウイルス感染症が見つかり、病変は豚のサーコウイルスと同様にリンパ球の減数とマクロファージ系細胞の細胞質内にブドウ状の封入体形成が特徴であった。

サーコウイルスは培養細胞での分離が難しいために、豚、鳩及びオウムのサーコウイルスの関連性が解明されていないが、豚舎に出入りする鳩がサーコウイルスを伝播しているのではないかと危惧している。