

## 子豚のウイルス性下痢の病理

成田 實（農林水産省家畜衛生試験場）

臨床的に認められる下痢は、一つの病原体で起きたものは少なく、たとえ病原体が主な原因であっても衛生管理の不良によってその他の原虫、細菌、ウイルス等の混合感染例も数多く認められる。ウイルス性下痢は、古くから豚伝染性胃腸炎（TGE）がよく知られていたが、最近豚ロタウイルス、TGEウイルスとは抗原性を異にするコロナウイルス（PED）とアデノウイルスが下痢の原因となることが明らかにされてきた。今回は、これらの各種ウイルスに感染した子豚の下痢の病理像について紹介する。

### 1. 腸粘膜とウイルス性下痢の病態

腸粘膜は上皮細胞と結合組織からなり、上皮細胞は腸陰窩にて分裂・増殖し、絨毛部へ移行して成熟細胞となり、消化吸収を行ない、陰窩の未分化細胞は主に分泌作用をつかさどる。正常な個体では、腸の吸収と分泌がバランスよく保たれている。しかし、ウイルスが腸粘膜上皮細胞で感染・増殖すると、上皮細胞の変性・壊死、剥離と絨毛の萎縮が起り吸収障害が生じる。また、絨毛上皮細胞が消失すると代償性に腸陰窩の細胞分裂が活発となり、分泌作用も亢進するために、下痢の症状がますます悪化する。また、微絨毛の変化は、細胞膜に局在する消化酵素の活性低下を招き、吸収障害を示し、下痢の主な原因となる。

### 2. 各種ウイルスによる下痢

#### a: TGEの下痢

TGEの下痢は、コロナウイルス科のTGEウイルスの感染によって起こり、日齢に関係なくすべての年齢の豚に感染する。激しい水様下痢と嘔吐がみられ、1週齢以内の哺乳豚では脱水症状で重篤な症状を示して100%死亡し、3～4週齢では死亡率が40～60%となる。

組織病変は、小腸粘膜上皮細胞の壊死、剥離および単核細胞の浸潤で、重篤な場合には腸絨毛が脱落・萎縮するため、絨毛と腸陰窩の長さの比が1:1になる。発症中の成豚でも軽い上皮細胞の剥離と壊死、単核細胞の浸潤がみられる。

#### b. ロタウイルスによる下痢<sup>7-10, 13)</sup>

レオウイルス科の豚ロタウイルスの感染によって起こるが、その病勢はTGEに比較して弱い、1週齢以内の哺乳子豚では下痢を示して死亡するが、肥育豚や成豚ではほとんど下痢を認めない。

組織病変は、腸粘膜上皮細胞の変性・壊死と剥離（写真1）、腸絨毛の萎縮、粘膜固有層の細胞浸潤で、絨毛と腸陰窩の長さの比が2:1になることもある。刷子縁は明るく抜けてみえ、微絨毛は短小化、不整、配列の乱れがみられる。電顕的には、ウイルス粒子が上皮細胞の細胞質内に集積して認める（表1）。

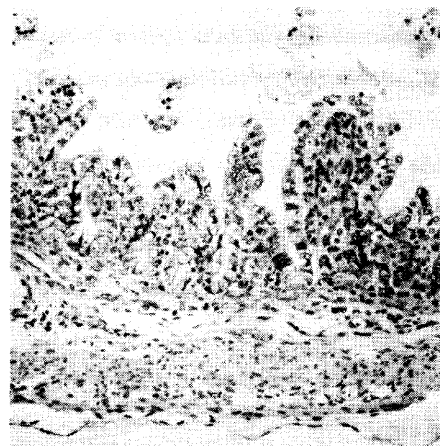


写真1 ロタウイルス実験感染豚の空腸  
上皮細胞の変性と絨毛の萎縮（1:1）

#### c. 豚流行性下痢（PED）<sup>2, 3, 5, 6, 14)</sup>

PEDの原因ウイルスは、コロナウイルス科に属するが、TGEウイルスと血清学的に異なっている。成豚の下痢の発症率は一様でなく、発症した場合3～4日で回復する。1週齢以内の子豚では死亡率が50%に達することもある。実験感染では、元気消失、嘔吐や下痢などを示すが、その病勢はTGEほど激しくない。

組織病変は、小腸絨毛の萎縮、上皮細胞の剥離、絨毛の融合（写真2）などがみられ、絨毛と腸陰窩の長さの比が3:1になることがある（表2）。電顕的には、ウイルス粒子（コロナ）が上皮細胞の細胞質内に集積して認められる。



写真2 PEDウイルス実験感染豚の空腸  
上皮細胞の変性と絨毛の萎縮・融合(3:1)

d. 豚アデノウイルス<sup>1,4,11,12)</sup>

豚アデノウイルスは4つの血清型があり、豚に対する病原性はウイルスの血清型によって異なり、肺炎や脳炎を起こすことが知られている。子豚の下痢便より豚アデノウイルスが分離されるが、症状は一般に軽く、小腸粘膜上皮細胞の核内にアデノウイルス粒子を容れた核内封入体が認められる。絨毛の萎縮は軽く、絨毛と腸陰窩の長さの比が5:1になることもある。

3. 類症鑑別

下痢の原因となるウイルス感染の病理について述べてきたが、腸に特徴的变化がなく、

表1 ロタウイルス実験感染豚の腸病変とウイルス粒子の出現

豚No	経過 時間	十二指腸		空腸		回腸		盲腸		結腸	
		絨毛	ウイルス	絨毛	ウイルス	絨毛	ウイルス	絨毛	ウイルス	絨毛	ウイルス
1	6h	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	12h	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
3	18h	-	-	-	+++	-	+++	-	-	-	-
4	24h	-	-	++	+	+++	+	+	+	-	-
5	48h	-	-	+++	+	+++	-	-	-	-	-
6	60h	-	•	+++	•	+++	•	-	•	-	•
7	96h	-	-	++	-	++	-	-	-	-	-
8	114h	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-

絨毛：上皮細胞の変性・剥離と絨毛の萎縮  
ウイルス：上皮細胞におけるウイルス粒子の検出

表2 PEDウイルス実験感染豚の腸病変

		実験感染									自然感染				
		4 days			20 days			90 days			1	2	3	4	
		2dk	2dk	3dk	2dk	3dk	5dk	3dk	5dk	5dk					
12 指 腸	変性剥離	+	+	-	+	+	+	-	+	+	+	+	+	-	-
	絨毛萎縮	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	-	-
	融合	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	+	-	-	-
	細胞浸潤	-	-	-	+	+	-	+	+	+	-	-	-	-	-
空 腸	変性剥離	+	+	+	+	-	+	+	-	+	+	+	+	+	+
	絨毛萎縮	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	-	-
	融合	+	-	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	-	-
	細胞浸潤	-	-	-	-	-	-	+	+	+	-	-	-	-	-
回 腸	変性剥離	+	+	+	+	-	+	-	-	+	+	+	+	+	+
	絨毛萎縮	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	融合	+	-	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	-	-
	細胞浸潤	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-

表3 TGE, ロタウイルス感染およびPEDの類症鑑別と診断

	TGE	ロタウイルス感染	PED
病原体	コロナウイルス	ロタウイルス	コロナウイルス(?)
好発季節	冬期間	全季節(?)	全季節
発生状況	爆発的	突発的	突発的
罹患率	哺乳および肥育豚: 100% 成豚: 95%	哺乳豚: 50~100% 肥育および成豚: 0%	哺乳および肥育豚: 100% 成豚: 15~90%
死亡率	哺乳豚: 60~100% 肥育および成豚: 0%	哺乳豚: 5~50% 肥育および成豚: 0%	哺乳豚 50% 肥育および成豚: 0%
腸病変	上皮細胞の変性, 剥離 重度の絨毛萎縮	上皮細胞の変性, 剥離 絨毛の萎縮と融合	上皮細胞の変性, 剥離 絨毛の萎縮と融合
ウイルスの増殖部位	上皮の細胞質	上皮の細胞質	上皮の細胞質
ウイルス分離(培養細胞)	可	可	未確立
中和試験	可	可	未確立

組織変化から特定の疾病を決めることは困難である。疾病を診断するには、発症豚群における下痢の状態、感染日齢、伝搬力、発症率や死亡率などの臨床観察やワクチン接種状況などの疫学を含めて総合的に診断する必要がある。緊急の診断には、電子顕微鏡で糞便中のウイルス粒子を観察し、形態学的に同定したり、腸粘膜の凍結切片やスタンプ標本による蛍光抗体法が有効である。確定診断には、培養細胞でウイルスを分離することが望ましいが、PEDでは有効なウイルス分離の方法がまだ確立されていない(表3)。

文 献

- Coussement, W., Ducatelle, R., Charlier, G., Hoorens, J. *Am. J. Vet. Res.* **42**, 1905-1911 (1981)
- Coussement, W., Ducatelle, R., Debouck, P., Hoorens, J. *Vet. Pathol.* **19**, 46-56 (1982)
- Ducatelle, R., Coussement, W., Debouck, P., Hoorens, J. *Vet. Pathol.* **19**, 57-66 (1982)
- Ducatelle, R., Coussement, W., Hoorens, J. *Arch. Virology* **69**, 219-228 (1981)
- Debouck, P., Pensaert, M., Coussement, W. *Vet. Microbiol.* **6**, 157-165 (1981)
- Horváth, I., Mocsári, E. *Arch. Virology* **68**, 103-113 (1981)
- McAclaragh, J. P., Beregeland, M. E., Meger, R. C., Johnshoy, M. W., Stotz, I. J., Benfield, D. A., Hammer, R. *Am. J. Vet. Res.* **41**, 1572-1581 (1980)
- Narita, M., Fukusho, A., Konno, S., Shimizu, Y. *Natl. Inst. Anim. Health Q.* (Tokyo) **22**, 54-60 (1982)
- Narita, M., Fukusho, A., Shimizu, Y. *J. Comp. pathol.* **92**, 589-597 (1982)
- Pearson, G. R., McNulty, M. S. *J. Comp. Pathol.* **87**, 363-375 (1977)
- Sanford, S. E., Hoover, D. M. *Can. J. Comp. Med.* **47**, 396-400 (1983)
- Shadduck, J. A., Koestner, A., Kasza, L. *Pathol. Vet.* **4**, 537-552 (1967)
- Theil, K., Bohl, E. M., Cross, R. F., Kohler, E. M., Agnes, A. G. *Am. J. Vet. Res.* **39**, 213-220 (1978)
- Woods, R. D., Cheville, N. F., Gallagher, J. E. *Am. J. Vet. Res.* **42**, 1163-1169 (1981)