

17 水族館飼育のペンギンでみられた豚丹毒菌感染症

中央家畜保健衛生所

川本 雄太・山脇 義成・森田 光太郎

Erysipelothrix rhusiopathiae (豚丹毒菌) は、ブタの豚丹毒、ヒトの類丹毒のほか、鯨類や鳥類など多くの動物種に感染することが知られている。今回、我々は同一水族館で飼育されていたペンギンの豚丹毒菌感染症 2 例に遭遇し、若干の知見を得たので報告する。

1 材料および方法

(1) 症例 1

症例 1 は、平成 27 年 3 月 19 日に県外水族館から導入したヒゲペンギン 3 羽中の 1 羽で、14 歳の雌である。導入直後は異常は見られなかったが、導入日から 2 日後の 3 月 21 日から体調不良となった。治療により一時回復したかに見えたものの、第 5 病日目に再度元気消失し、治療の甲斐もなく第 7 病日目に斃死したため病性鑑定を実施した。

(2) 症例 2

症例 2 は、自家繁殖のジェンツーペンギン 1 羽で、6 歳の雌である。それまで異常は見られなかったが、平成 27 年 8 月 13 日、血便や血様粘液嘔吐等を呈し、同日午後に急死したため病性鑑定を実施した。

(3) 疫学調査

1) 調査 1

症例 1 の発生を受け、環境中の豚丹毒菌汚染状況を確認するため、同居ペンギンの糞便 7 検体 (ヒゲペンギン 6 検体、ジェンツーペンギン 1 検体)、飼育プール海水および井戸水各 1 検体からの豚丹毒菌分離を実施した。

分離方法は、抗菌性物質 (ゲンタマイシン 400 $\mu\text{g/ml}$ 、カナマイシン 50 $\mu\text{g/ml}$ 、バンコマイシン 25 $\mu\text{g/ml}$ およびノボピオシン 50 $\mu\text{g/ml}$)、0.1% Tween80 および 0.3% トリスアミノメタン加

トリプトースホスフェートブロスにて 37 $^{\circ}\text{C}$ 24~72 時間増菌培養後、CV アザイド培地を用いて分離培養を行った。豚丹毒菌が疑われるコロニーが分離された場合は、Tween80 加血液寒天培地で純培養し、アピコリネ (シスメックス・ピオメリユ株式会社) による生化学的性状試験および PCR¹⁾ による特異遺伝子の確認により同定することとした。

2) 調査 2

症例 2 の発生を受け、餌 (かまぼこ等の加工原料用冷凍アジ) の豚丹毒菌汚染状況と、どの段階で汚染されるかを確認するため、餌について遡り調査を実施した。また、合わせて市販の生食用アジからの豚丹毒菌分離を実施した (図 - 1)。

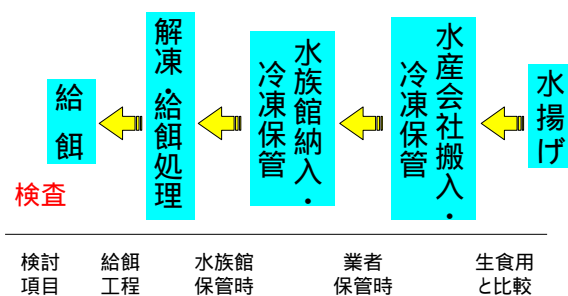


図 - 1 餌の流通経路と調査内訳

検体は、給餌前の解凍アジ 2 ロット 6 尾、解凍・給餌処理前の水族館保管冷凍アジ 20 尾 (A 社納入冷凍 3 ロット 15 尾、B 社納入冷凍 1 ロット 5 尾)、水族館納入前の水産会社保管冷凍アジ 19 尾 (A 社冷凍 3 ロット 10 尾、B 社冷凍 2 ロット 9 尾)、市販の生食用アジ 2 ロット 6 尾である。

検体の培養部位は、綿棒で片面の体表全体をスワブしたもの (体表) と、綿棒をエラから挿

入し腹腔内をスワブしたもの（内臓）で、その両方を別々に培養した。なお、水産会社保管冷凍アジおよび市販の生食用アジについては、体表のみを培養した。

分離・同定方法は、調査1と同方法である。

(4) 分離豚丹毒菌の血清型別検査

症例1および症例2から分離された豚丹毒菌と、疫学調査で分離された豚丹毒菌の一部については、血清型別試験を実施した。

2 結果

(1) 症例1

外貌所見は、特に異常は見られなかった。剖検所見は、筋胃粘膜の剥離、腸管の膨満および腸管内に同居ペンギンのものと思われる羽の貯留が認められた（写真-1）。細菌学的検査において、主要臓器から豚丹毒菌が分離され、病理組織学的検査において、全身性の菌塞栓が認められた。

これらを総合して、本症例は豚丹毒菌感染症であると診断した。



写真-1 症例1の剖検所見

(2) 症例2

外貌所見は、特に異常は見られなかった。剖検所見は、消化器系が全体的に出血しており、盲腸内部で粘膜の出血が認められた（写真-2）。細菌学的検査では、主要臓器から豚丹毒菌が分離されたほか、小腸内容物中に *Clostridium perfringens* A型の異常増殖（ 10^8 CFU/g）が認められた。病理組織学的検査では、全身性の菌塞栓および出血性腸炎が認められた。

これらを総合して、本症例は豚丹毒菌感染症と *Clostridium perfringens* 感染症の合併症と

診断した。

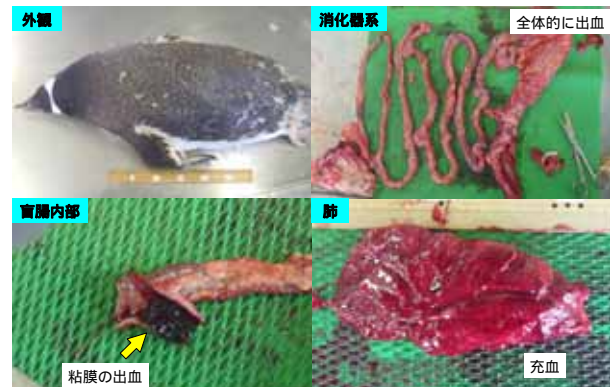


写真-2 症例2の剖検所見

(3) 疫学調査

1) 調査1

糞便7検体および飼育環境水2検体を検査した結果、全て豚丹毒菌は分離されなかった。

2) 調査2

給餌前の解凍アジを検査した結果、全てのロットで豚丹毒菌が分離された（表-1）。

表-1 給餌前の解凍アジの検査結果

ロットNo.	検体数(尾)	陽性数(尾)	内訳	
			採材箇所	陽性数
1	3	3	体表	3
			内臓	3
2	3	3	体表	3
			内臓	2

解凍・給餌処理前の水族館保管冷凍アジを検査した結果、ロットによって陽性数に差はあったものの、2社ともに全てのロットで豚丹毒菌が分離された（表-2）。

表-2 水族館保管冷凍アジの検査結果

納入元	ロットNo.	検体数(尾)	陽性数(尾)	内訳	
				採材箇所	陽性数
A社	1	5	1	体表	1
	2	5	5	内臓	0
				体表	5
3	5	4	内臓	0	
			体表	3	
B社	1	5	5	内臓	1
				体表	4
				内臓	2

水族館納入前の水産会社保管冷凍アジを検査した結果、2社ともに全てのロットで豚丹毒菌が分離された(表-3)。

表-3 水産会社保管冷凍アジの検査結果

納入元	ロットNo.	検体数(尾)	陽性数(尾)	採材箇所
A社	1	3	1	体表
	2	3	3	体表
	3	4	4	体表
B社	1	4	4	体表
	2	5	5	体表

市販の生食用アジを検査した結果、全てのロットで豚丹毒菌が分離された(表-4)。

表-4 生食用アジ(一般販売品)の検査結果

販売元	ロット(購入・検査日)	検体数(尾)	陽性数(尾)	採材部位
スーパーA(長崎市)	9月9日	3	3	体表
B鮮魚店(諫早市)	9月27日	3	3	体表

(4) 分離豚丹毒菌の血清型別試験

症例1、症例2および給餌前の解凍アジから分離された豚丹毒菌の血清型別試験を実施したが、全て型別不能であった。

3 考察

症例1については、導入直後の発症であり、輸送によるストレスが発症要因ではないかと考えられた。症例1の発生後に実施した同居ペンギンの糞便等を用いた疫学調査において、豚丹毒菌は分離されず、当初はこの1例で終わるものと考えていた。

しかしながら、症例1の発生から約5か月後に症例2が発生したため、発生原因を調査することとした。

2つの症例に共通するもので、豚丹毒菌が分離される可能性があるものとして、餌の冷凍ア

ジが1番に考えられた。給餌前の解凍アジから豚丹毒菌の分離を試みた結果、全てのロットで豚丹毒菌が分離された。

症例1、症例2および給餌前の解凍アジから分離された豚丹毒菌の血清型別は型別不能であり、さらに詳細な型別が必要とは考えるが、2つの症例の原因は、餌の冷凍アジであると推察された。

症例2の発症要因としては、発症の3日前から換羽に入っており、換羽に入るまでの汚染アジの過食と換羽によるストレスが関係しているかもしれない。

餌のアジがどの段階で汚染されるのかを確認するため、遡り調査を実施した。給餌前の解凍アジおよび水族館保管の冷凍アジを検査した結果、豚丹毒菌は内臓より体表から分離されやすいことが判明したため、水産会社保管の冷凍アジおよび生食用のアジについては、体表のみの培養とした。その結果、水産会社保管の冷凍アジ、さらに、生食用のアジについても、全ロットから豚丹毒菌が分離された。以上の結果から豚丹毒菌に汚染されていない餌用のアジは入手は困難であると思われた。

入手し易さ、価格、嗜好性等を総合すれば、ペンギンの餌としては今後とも豚丹毒菌に汚染された、もしくは汚染された可能性がある冷凍アジを使用せざるを得ない状況にある。

そこで、発症の危害低減には、解凍から給餌までの時間短縮や衛生的な取扱など、豚丹毒菌が増えない対策が必要と考えられた。また、日常の健康観察の徹底と、異常の早期発見および早期治療も重要である。

今回、ペンギンの豚丹毒感染症としては国内初の症例に遭遇した。水族館で飼育するペンギンの豚丹毒菌感染症は、平成16年に世界で初めての症例がアメリカで報告されている²⁾。その報告でも、原因は餌の魚と考えられたが、餌から豚丹毒菌は分離されておらず立証はされていない。したがって、本報告は、原因として餌の豚丹毒菌汚染状況を明らかにした点でも、世界でも稀な報告と思われる。

最後に、本報告は、長崎ペンギン水族館との

共同研究によるものである。また、豚丹毒菌の血清型別調査にご協力をいただいた、国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構動物衛生研究所の下地善弘先生に深謝する。

4 引用文献

- 1) Shimoji Y. *et al.*: Use of enrichment broth cultivation-PCR combination assay for rapid diagnosis of swine erysipelas: *J Clin Microbiol*, 36(1), 86-9(1998)
- 2) Leslie Boerner *et al.*: *Erysipelothrix* septicemia in a little blue penguin (*Eudyptula minor*). *J Vet Diagn Invest* 16,145-149 (2004)