

크립토스포리디움증의 정체와 방제대책(1)

강 영 배* · 이 영 옥*

머 리 말

저자들은 가축위생연구소에 근무하면서 가축 및 조류의 각종 전염성 질병 및 기생충성 질병에 관하여 조사 및 연구사업을 수행하며 국가적 또는 지역적 방역대책 수립을 위한 기본정보자료를 작성 또는 제공하고 있는데, 근래에 이르러 원인불명의 설사증을 종종 경험하게 되고 특히 콕시디아 원충과는 형태학적으로 구별되는 병인체를 확인하게 되거나 닭에서 다른 병인과는 관계없이 파브리시우스낭의 위축사례를 경험하게 되어 국내에 크립토스포리디움증이 존재하며 문제화될 수 있지 않을까 하는 우려를 가져보곤 하였다.

때마침, 국제수역회의 사무국(O.I.E)에서 최신판(1986년도) 기술시리즈 제5호로 프랑스의 Ecole Nationale Veterinaire d'Alfort (달포르트 국립 수의과대학)의 기생충과 소속 Safya Boufassa-Ouz Rout와 Rene Chermette 교수가 집필한 CRYPTOSPORIDIOSIS A Cosmopolitan Disease in Animals and in Man(세계적인 인수공통전염병으로서의 크립토스포리디움증)이라는 제하의 특집물을 간행한 바 있다.

이에 저자들은 위의 특집물을 기본 참고문헌으로 하고 기타 각종 기생충학 및 전염병학 관련문헌과 현장경험을 참고로 하여 문제의 질병

*가축위생연구소

크립토스포리디움증에 관하여 병인론, 역학, 병리론, 진단방법 및 방제대책을 중심으로 수의학 및 공중위생학 연구 및 정책수립을 위한 자료 특히 야외에서 환축을 직접 접하게 될 임상수의사들을 위한 참고자료로 제공하기 위하여 종합적으로 고찰한 결과를 강론하고자 한다.

1. 크립토스포리디움의 정체와 질병개요

가. 크립토스포리디움의 정체

병인체인 크립토스포리디움(복수형; 크립토스포리디아)은 각종 동물에서 흔히 볼 수 있는 콕시디움(복수형; 콕시디아)과 유사한 종속이며 생물분류학적 위치를 고찰하여 보면 과(科; Family)위의 체제는 콕시디아와 일치하는 것을 알 수 있다. 따라서 크립토스포리디아는 기생충중 원충류의 일종이며 숙주의 선택범위가 매우 넓은 것이 특징인데 물론 종속별로 숙주특이성을 나타내는 것은 사실이다.

그러면 먼저 병원체인 크립토스포리디움 원충의 분류학적 위치를 고찰하여 표로 정리하여 보면 표 1에 보이는 바와 같다.

표 1에서 보이는 바와 같이 크립토스포리디움 원충은 크립토스포리드과에 속하며 同科내에는 크립토스포리디움屬 1屬만이 포함되어 있는 것이 특징이다.

한편, 크립토스포리디움 원충의 형태를 살펴 보면 오오시스트의 기본적인 결모양은 콕시디

표 1. 크립토스포리디움 원충의 분류학적 위치

분류 체계	분류학적 명칭
Kingdom(界)	ANIMALIA
Subkingdom(亞界)	PROTOZOA
Phylum(門)	APICOMPLEXA
Class(綱)	SPOROZOEIA
Subclass(亞綱)	COCCIDIA
Order(目)	EUCOCCIDIIDA
Suborder(亞目)	EIMERIINA
Family(科)	CRYPTOSPORIDIIDAE
Genus(屬)	<i>Cryptosporidium</i>

(* 자료 : Levine, N. D. 1980. J. Parasitol)

움 원충과 비슷하지만 내부의 모양은 이미 4개의 스포로조아이크가 형성되어 있는 형태를 나타낸다(그림 1 참조).

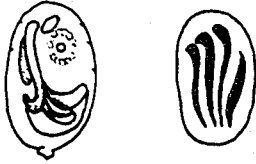


그림 1. 크립토스포리디움 원충의 기본형태
(좌에서 분리된 크립토스포리디움 류리스의 소화사내 기생형(가) 및 분변내 배출형(나))

나. 크립토스포리디움증의 질병개요

크립토스포리디움증이란 앞에서 살펴본 바와 같이 크립토스포리디움屬 원충의 감염에 의하여 일어나는 기생충성 감염병의 1종이다. 이 질병은 최근에 발견된 최신의 질병은 아니며 사실상 1907년에 Tyzzer에 의하여 최초로 보고된 원충이며 그동안 기니픽이나 칠면조, 뱀 등에서 보고된 바 있으며 매우 드물거나 혹은 비병원성인 원충으로 간주되어 의학 또는 기생충학적으로 간과해 온 것은 사실이다.

그러나 최근에 들어서 사람을 포함한 각종 동물에서 문제성이 있는 것으로 인정되고 있으며 세계 여러나라에서 활발히 연구가 진행되고 있음을 알 수 있다.

크립토스포리디움증은 다음과 같은 두가지형태로 그 문제성이 인정된다.

첫째, 가축 특히 반추수에 있어서의 신생독우 설사(neonatal diarrhoea syndromes).

둘째, 면역결핍증에 걸려있는 환자(사람)에 있어서의 극심하고 지속적인 경과.

특히 본병의 중요성은 현재까지 적절한 치료약제가 없는데 있으며, 최소한 포유동물에 대하여는 높은 종속 특이성(host specificity)을 나타내지 않으므로 인수공통전염병(zoonosis)으로서의 문제가 있다는 점과, 가축에 있어서는 높은 이병률(morbidity)과 증상의 지속성 때문에 쇠약과 발육지연 등 생산성 저하의 문제가 발생하게 되므로 경제적인 손실이 일어나게 된다.

다. 연구사 개요 및 국내발생 문제

크립토스포리디움 원충은 1907년도에 미국에서 Tyzzer에 의하여 최초로 발견 보고된 바 있으며, 이후 본 원충의 숙주가 쥐라는 이유정도로 해서 그 중요성이 크게 인정되지 아니 하였으며 기니픽이나 칠면조, 뱀 등에서 본 원충의 감염이 확인될 때까지만 하여도 거의 비병원성인 것으로 생각하여 대수롭지 않게 여겨왔던 것은 사실이다.

그러나 Panciera에 의하여 미국에서 소에 있어서 본병의 임상 케이스가 최초로 보고된 이래 소 뿐만이 아니라 각종 반추수에 있어서 문제시 될 수 있다는 보고가 쏟아져 나오기 시작하였으며 그 후 각종 가축 및 야생동물, 조류와 파충류, 어류 등에서까지 본병이 문제시되고 있음이 수의학분야의 큰 관심거리가 되고 있다.

또한 본병은 본병이 최초로 보고된 미국 뿐 아니라 세계적인 분포를 보이고 있으며(숙주별 발생분포실태는 나중에 상술함), 본병의 병원충이 일반 콕시디아 원충과는 달리 주로 장관계의 상피세포 변연부에 포자성으로 기생하고 있으며, 나타나는 병리병형은 숙주의 종류와 각 개 병원충에 따라 다양한 변화를 보이는데 임상적으로 무증상으로부터 폐사성인 장염까지 유발시킬 수 있으며 드물게는 호흡기 증상까지 나타내는 것으로 보고되어 있다.

한편, 인체의 의학 분야에 있어서는 1976년도에

미국에서 Nime 등에 의한 급성대장염에 관한 보고가 있기까지는 사람에 대한 질병으로 크립토스포리디움증을 포함시키지 아니하였었다. 나중에 상세히 설명하겠지만 사람에서의 크립토스포리디움증은 미국 뿐 아니라 세계 여러 나라에서 보고된 바 있으며 현재도 활발한 연구가 진행중에 있는 것을 알 수 있다.

우리나라에 있어서는 아직까지는 사람에서의 크립토스포리디움증 발생보고가 없으나 수의학분야에 있어서는 1981년도에 장두환과 조영웅에 의하여 생쥐에서 2.5%의 감염율이 보고된 바(서울대 수의대 논문집 6(2) : 197-204) 있으며, 최근에 모인필 등에 의하여 닭에서의 크립토스포리디움증 발생례가 보고(대한수의학회 제30차 학술대회, 1986. 10. 25)된 바 있는데, 안타깝게도 위의 두 보고 모두 병원충에 대한 기생충학적 분류동정에 대하여 해명이 되어 있지 않음을 볼 수 있다. 대상숙주의 종류로 미루어 보아 쥐(실험용 생쥐)에서 분리된 것은 크립토스포리디움 유리스 또는 파아봄중 하나일 것으로 추측되며 닭에서 분리된 것은 크립토스포리디움 멜리그리디스일 것으로 추측되는데, 국내 감염분포 실태와 종속확인에 관하여는 향후 더 많은 연구가 있어야 할 것으로 생각된다.

공식적인 보고는 없지만 필자 등은 가축(소, 양, 돼지, 개 등) 및 가금에서 크립토스포리디움증으로 사료 또는 의심되는 케이스를 경험한 바 있으며, 임상을 하고 있는 개업 수의사중에서도 원인불명 즉 바이러스성이나 세균성 또는 일반 원충성 설사증이 아닌 난치성의 설사증을 경험한 예도 있을 것으로 사료된다. 이러한 난치성의 설사증이 크립토스포리디움증으로 판명된다면 국내에서의 가축방역대책은 물론이러니와 공중위생학적 차원에서도 심각하게 다루어져야 할 것으로 느껴진다.

2. 병원충의 종류와 숙주 관련성

가. 병원충의 종류

크립토스포리드科에 속하는 크립토스포리디

표 2. 고유숙주별 크립토스포리디아 원충 종속

숙주구분	고유숙주	병원충명	비고
포유류	생 쥐	<i>C. muris, C. parvum</i>	
	양	<i>C. agni</i>	
	소	<i>C. bovis</i>	
	고양이	<i>C. felis</i>	
	기니픽	<i>C. wrairi</i>	
조류	토끼	<i>C. cuniculus</i>	
	칠면조	<i>C. meleagridis</i>	(*) <i>C. meleagridis</i> 또는 <i>C. parvum</i> 과 동의어(?)
	오리	<i>C. anserinum</i>	
파충류	닭	<i>C. tyzzeri</i> (*)	
어류	방울뱀	<i>C. crotali</i>	
어류	잉어	<i>C. nasorum</i>	

움屬 원충에는 여러가지 種이 있는데 이들은 크게 나누어 4 가지로 구분할 수 있다. 즉, 포유류에만 기생하는 것, 조류에만 기생하는 것, 뱀 등 파충류에만 기생하는 것 그리고 물고기에만 기생하는 것 등이다. 숙주별 병원충 종류를 요약하면 표 2에 보이는 바와 같다.

나. 병원충의 숙주 관련성

표 2에서 보이는 바와 같이 각개 병원충의 종류에 따라 고유숙주를 달리하고 있으나 대부분 고유숙주와 유사한 숙주에는 감염이 가능하며 실제로 많은 연구자의 연구결과에 의하면 유사숙주간의 실험적 공통감염이 가능하며, 숙주의 선택범위는 포유류, 조류, 파충류 그리고 어류로 대별된다는 의견이 지배적이다. 따라서 많은 종류가 실제로는 동일종(Synonym)일 수 있다는 의견도 성립된다. 참고로, 크립토스포리디아 원충의 실험적 교차감염 시험 결과를 정리하여 보면 그림 2에서 보이는 바와 같다.

그림 2에서 보이는 바와 같이 각종 포유류에서 분리된 병원충이 다른 포유류 특히 실험동물중 생쥐에 인공감염이 가능한데 이것은 크립토스포리디움 관련연구에 생쥐를 실험동물로 선택 사용할 수 있는 증거가 되는 것이기도 한다.

한편, 크립토스포리디아 원충중에는 어떤 특정한 고유숙주 또는 때로는 특정한 고유 기생부위에 대하여 특이성이 매우 높은 것으로 주

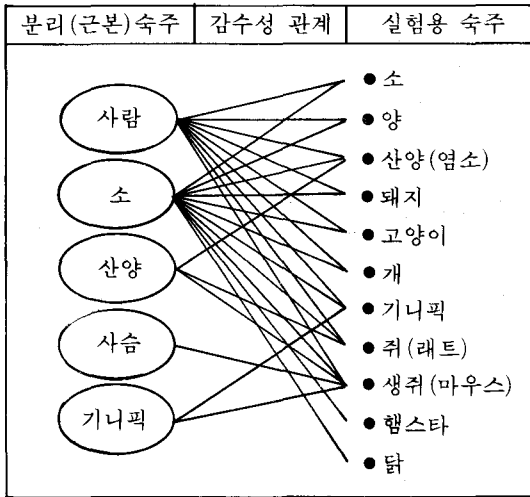


그림 2. 포유류에서 분리된 크릴토스포리디아 원충의 교차감염 (*자료 ; OIE기술자료, 1986)

장하고 있는 학자도 많은데, 이러한 관점에 대한 필자들의 의견으로는, 위의 두가지 주장들이 모두 성립될 가능성 즉, 숙주 특이성이 높은 종류(고유종)와 그 반대로 숙주 특이성이 매우 낮은 종류(공통종) 이 모두 존재할 가능성이 있을 것으로 추정되며, 이러한 문제점에 관한 앞으로의 해명방안은 첫째로 기생충의 생태생리학적 구명 특히 세포유전학적 차원에서의 종속확인이 재정립 되어야 할 것이며 이러한 해명을 위하여는 주사전자 현미경에 의한 미세구조 형태관찰 등 보다 세부적인 연구접근이 시도되어야 할 것이고, 둘째로는 숙주와 기생충간 또는 기생충과 기생충간의 면역학적 차원의 연구접근이 가능 할 것인데 이러한 해명을 위하여는 각 분리된 스트레인별 단클론성 항체 (monoclonal antibody) 및 복클론성 항체 (polyclonal antibody)를 생산하여 정상확인이 가능 할 것으로 사료된다.

다. 병원충의 지리적 분포

앞에서 살펴본 바와 같이 크릴토스포리디아 원충은 각 숙주별로 여러가지 종속이 있으며, 1907년에 미국의 생쥐에서 최초로 감염이 확인 보고된 이래 최근에 들어서는 특히 사람에서의 감염증례가 보고된 1976년 이후에는 세계 여러 나라에서 속속 보고되고 있다.

1986년 현재 O.I.E.의 기술자료집(제5호)에 수록된 내용을 간추려서 숙주별로 지리적 분포를 고찰하여 보면 다음과 같다.

먼저 사람에 있어서의 감염발생 분포실태를 보면, 미국, 캐나다, 코스타리카 등 북미주지역과 호주와 하이티에서의 발생보고가 있으며, 영국, 프랑스, 서독, 그리스, 벨지움, 스페인, 스위스 등 유럽의 여러나라와 기타 리베리아, 루완다 등 아프리카지역 그리고 아시아지역에서는 방글라데시에서 보고된 바 있다. 사람 이외의 유인원에서는 미국에서 레서스 원숭이에서 보고된 예가 있다.

가축에 있어서는 소에서 가장 넓은 세계적 발생분포를 나타내고 있는데, 미국, 캐나다, 큐바, 멕시코, 알젠틴 등 남북 미주지역에서 문제시되고 있으며, 호주와 뉴질랜드 등 오세아니아지역 그리고 영국, 프랑스, 서독, 동독, 네델란드, 노르웨이, 폴란드, 덴마크, 루마니아, 체코슬로바키아, 벨지움, 헝가리, 이태리, 루마니아, 스위스 및 소련 등 유럽 여러 나라와 남아연방이 있으며 아시아지역에서는 방글라데시와 이스라엘에서 보고되어 있다. 물소에 있어서는 이태리에서만 보고되어 있다.

한편, 기타초식수에 속하는 양과 염소에 있어서는 미국, 영국, 프랑스, 헝가리, 노르웨이, 호주, 및 이란에서 보고된 바 있으며 무플런 산양에 있어서는 벨지움에서의 보고, 사슴에 있어서는 영국에서의 보고가 있음을 볼 수 있다.

돼지에 있어서는 미국, 서독 및 호주에서 보고된 바 있으며, 말에 있어서는 미국, 캐나다, 프랑스 및 호주에서 보고된 바 있다.

애완동물에서는 미국에서 개에서 보고된 바 있으며 고양이에 있어서는 미국, 영국, 서독 및 일본에서의 보고가 있는데 일본에서의 보고는 우리나라에 있어서의 분포 가능성에 참고가 될 수 있을 것이다. 한편, 라쿤에서는 미국에서의 감염보고를 볼 수 있다.

기타 설치류에 속하는 실험용 소동물에 있어서는 토끼, 기니피, 생쥐, 쪽제비 등에 있어서

미국내 발생분포가 확인되고 있다.

조류에 있어서는 닭에 대한 감염분포는미국, 영국, 중공과 일본에서 보고된 바 있는데 중공과 일본에서의 발생에는 우리나라에 있어서의 지리적 지형적 여건과 관련지어 중대한 관심거리라 볼 수 있다. 미국과 영국에서 칠면조에서의 발생에 보고가 있으며, 호주에 있어서는 메추라기와 공작에서의 감염이 확인된 바 있고 기타 앵무새와 거위에 있어서는 미국내에서의 발생보고가 있다.

파충류와 어류에 있어서는 아직까지는 지리적으로 제한된 발생보고가 있는데, 파충류에서는 미국과 호주, 어류에 있어서는 미국과 체코슬로바키아에 한정되어 있음이 확인된 바 있다.

3. 병원충의 기생부위 및 생활사 고찰

가. 병원충의 기생부위

크립토스포리디아 원충의 종숙 및 숙주종류에 따라 기생부위가 서로 다르며 이러한 것은 전파역학 및 병원성에도 커다란 영향을 미치는 것으로 인정된다.

초기에 발견된 크립토스포리디움 원충인 *C. muris*는 생쥐의 위내에 기생서식하고 있는 것으로 기록된 바 있으며, *C. parvum*은 생쥐의 장내에서 보고된 바 있기 때문에 한동안 크립토스포리디아 원충의 주요 기생부위는 위 및 장관계의 소화관내에 국한되는 것으로 각종 동물에서 보고된 바 있으며 실제로 그렇게 간주되어 온 것만은 사실이다.

그러나 실제적으로는 아직까지는 드문 예이는 하지만 소화관계 이외에도 호흡기계와 비뇨기계에서도 보고되고 있으며 특히 조류에 있어서는 호흡기계와 파브리시우스낭에서 보고되고 있다. 숙주동물별 크립토스포리디아 원충의 주요 기생부위는 표3에 정리된 바와 같다.

한편, 숙주체내에 있어서의 크립토스포리디아 원충의 주요 기생부위는 위의 표3에 정리된 바와 같으나 실제적으로 장기내의 세부적인 기생부위와 기생하고 있는 모형을 고찰하여 보면 다음 그림3에 보이는 바와 같이 소화관내 상피세포의 마이크로빌라이에 부착 기생되어 있으며 이러한 특징이 기타의 콕시디아원충(세포

표 3. 숙주동물별 크립토스포리디아 원충의 주요기생 부위

숙 주 동 물 구 분		주요 기생 부위
영 장 류	사람	장(소장 및 대장, 맹장), 위장, 수담관, 췌관, 기관지, 폐장.
	원숭이	장(소장 및 대장, 맹장), 수담관, 췌관
가 축 류	소	장(소장 및 대장, 맹장)
	양 및 염소	장(소장 및 대장, 맹장)
	돼지	장(소장 및 대장, 맹장), 결막강, 기관
	말	장(소장 및 대장, 맹장), 위장, 수담관
	개 및 고양이	장(소장 및 대장, 맹장)
실험동물류	쥐 및 기니픽	장(소장 및 대장, 맹장)
	생쥐	장(소장 및 대장, 맹장), 위장
	토끼	장(소장 및 대장, 맹장)
조 류	닭(기타조류)	장(소장 및 대장, 총배설강낭), 파브리시우스낭, 비강, 안와내강, 인후두, 기관, (*피리새의 경우 신장에서도 보고됨)
	칠면조	장(소장 및 대장 총배설강낭), 안와내강, 기관, 기관지
기 타	메추라기	장(소장 및 대장, 총배설강낭), 파브리시우스낭, 비강, 폐장, 타액선
	파충류및어류	장(소장 및 대장, 기타 소화관내), 위장

*자료: O.I.E. 기술자료집, 제 5 호, 1986)

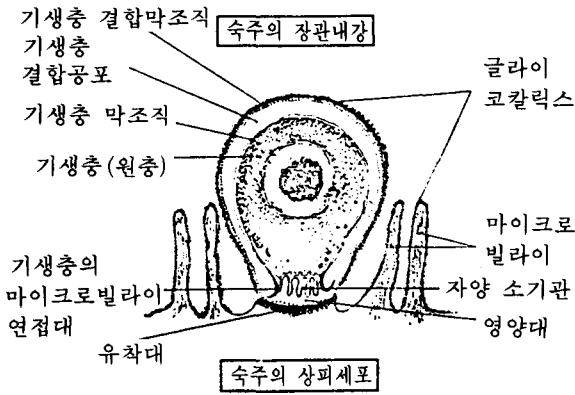


그림 3. 크릴토스포리디움 원충의 감염기생 모형
(*자료: Brandler 1982)

내 기생)과 서로 다른 점으로 지적 될 수 있다.
(그림 3 참조).

나. 병원충의 형태

크릴토스포리디아 원충의 기본형태는 콕시디아와 분류학적 위치가 비슷하므로 유사한 형태를 나타낸다. 나중에 자세한 설명을 하겠지만 병원충의 생활사와 관련하여 발육단계별로 각 개 시기에 있어서의 형태는 다양하게 나타난다.

여기에서는 우선 일반 콕시디아 원충과의 차이점을 오오시스트 단계를 중심으로 하여 고찰 강론하여 보기로 한다.

잘 알려진 내용이지만 일반 콕시디아 원충은 크게 나누어 아이메리아 종류와 아이소스포라 종류로 나누어 지며 이들 두 종류의 차이점은 포자형성된 오오시스트 단계에서의 형태학적 차

이점을 들 수 있다. 즉, 포자형성된 아이메리아의 오오시스트는 내부에 4개의 스포로시스츠를 가지고 있으며, 아이소스포라 종류에 있어서는 내부에 2개의 스포로시스츠를 가지게 되는 것이 구별되는 차이점인데 실제로는 포자형성되기 이전의 오오시스트 단계에서는 이들 두 종류간에 구별이 곤란하다. 그러나 크릴토스포리디아 원충은 오오시스트로 배출되는 단계에 있어서 이미 4개의 스포로조아이츠가 내부에 형성되어 있기 때문에 형태학적으로 쉽게 다른 콕시디아 원충과 구별될 수 있는 것이다 (그림 4. 참조).

실제적으로, 일반 광학현미경으로 관찰하여 보면 직경 2 내지 6 마이크로미터의 원형 또는 난원형의 형태로 나타나게 되는 것으로 보고되어 있으며 근래에 들어서는 투과전자현미경(TEM)과 주사전자형(SEM)을 이용하여 미세구조형태가 밝혀지고 있는 바 지금까지 알려진 세부적인 사항은 여기에서는 강론하지 않기로 한다. 미세구조형태에 관하여는 임상적으로는 큰 의미를 가지고 있지 않기 때문이며, 현재 가축위생연구소 기생충과에 주사전자현미경(HITACHI-S-570형)이 최근에 설비되어 김현진 단연구실을 운영중에 있으므로 상세한 사항은 학회나 학술잡지를 통하여 보고하게 될 수 있을 것으로 전망된다.

다. 병원충의 생활사

크릴토스포리디아 원충의 생활환은 한마디로 표현해서 중간숙주 단계가 필요하지 않는 직접 생활환이며, 이러한 생활환은 다른 콕시디아 원충에 있어서와 마찬가지로 3 단계 즉 무성생식 단계의 시조고니(schizogony), 유성생식단계의 가메토고니(gametogony) 그리고 포자형성 단계의 스포로고니(sporogony)로 구성되게 된다. 그러나 크릴토스포리디아 원충의 생활사에 대한 각 단계별 세부사항은 아직까지 확실히 밝혀져 있지 못한 점이 많으며 학자들 간에 의견이 다른 점도 있음이 지적될 수 있다. 예를 들면 어떤 학자들은 2 단계의 스키존츠시기 즉

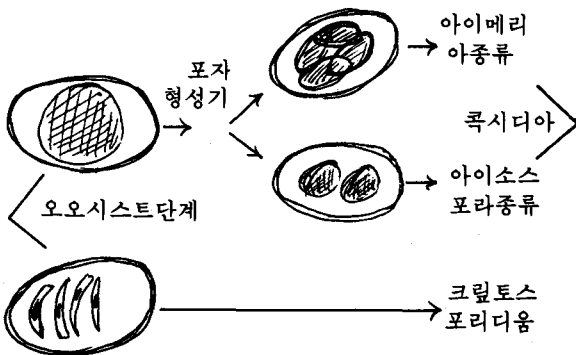


그림 4. 크릴토스포리디움 원충과 콕시디아 원충류와의 형태구분

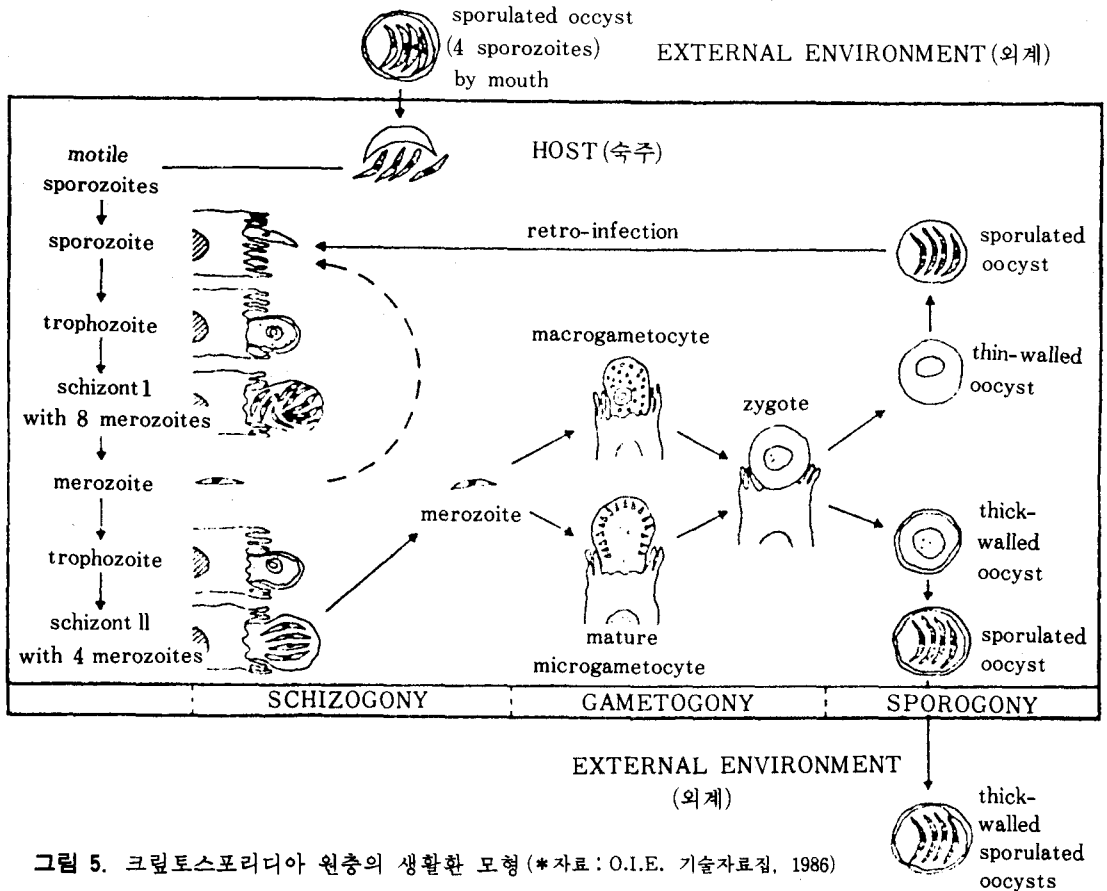


그림 5. 크립토스포리디아 원충의 생활환 모형 (*자료 : O.I.E. 기술자료집, 1986)

첫번째는 8개의 메로조아이트단계, 두번째는 4개의 메로조아이트 단계를 가진다는 학설을 주장하고 있는데 반하여, 다른 학자들은 단지 8개의 메로조아이트를 갖는 1단계만 거칠 뿐이며 제 2단계는 4개의 스포로조아이트를 갖는 스포로시스트 시기로 간주되거나 오오시스트로 발육되는 시기로 보아야 한다고 주장하는 것 등이다. 한편, 감염기의 형성과 분변내 배출되는 시기 및 단계에 관하여도 여러가지 이견이 난립되어 있음이 눈에 띄인다.

여하간, 현재까지 얻어질 수 있는 학술정보를 근거로 하여 생활사를 고찰하여 보면 다음과 같다(그림 5 참조).

그림 5에서 보이는 바와 같이 크립토스포리디아 원충의 생활사중 제 1단계는 무성생식 단계인 시조고니이다. 즉 외계에서 포자형성되어

이미 감염력을 가지고 있는 감염형 오오시스트가 숙주체내로 감염되면 감염이 성립되는데 이때의 감염경로는 물론 경구적(입)이다. 일단 감염이 성립되면 스포로아이트가 방출되게 되고 숙주의 장기내에 있는 상피세포의 마이크로빌라의 표면에 부착기생하게 되며 트로포조아이트로 변화하게 된다. 그 다음에는 8개의 메로조아이트를 내포하고 있는 제 1단계 스키존트시기로 발육되는 것이다. 메로조아이트가 다시 또 방출됨에 따라 제 2단계 스키존트(이때에는 4개의 메로조아이트를 내포하고 있음)로 성숙되게 된다.

다음에는 유성생식단계인 가메토고니가 일어나게 되는데, 제 2단계의 메로조아이트는 성적으로 구분되는 마이크로 가메트사이트와 마크로 가메트사이트로 나뉘어지며 각각 마이크로

가메츠와 마크로 가메츠로 형태를 이룬 다음 이들 두 종류가 접합하여 자이고트가 되고 최종적으로는 오오시스트로 성숙된다.

마지막 단계는 포자를 형성하는 단계인 스포로고니의 단계이다. 이 단계를 거치게 되면 오오시스트는 스포로시스트 단계없이 내부에 4개의 스포로조아이트를 내포하고 있는 형태로 변화되며 다음 숙주에의 감염을 위한 감염력을 가지게 된다. 오오시스트 단계에 있어서는 박막형과 후막형의 두가지 형태가 존재한다는 사실이 최근에 확인되기도 하였다.

한편, 크립토스포리디아 원충의 시험관내 배

양에 의한 생활환 형성연구에 있어서도, 최근 (1983)에 Current에 의하여 발육계란내에서 완벽한 생활환 구멍이 이루어진 바 있는데, 스포로조아이트의 시기로부터 감염기의 오오시스트 시기까지 완벽히 성취된 바 있으며 이러한 과정은 난황낭막내의 내배엽 세포내에서 관찰된 것으로 확인 된 바 있다. 이와 유사한 관찰과 시험들이 인체태아의 폐장, 닭의 신장 그리고 돼지의 신장세포 및 햄스타의 신장세포를 사용하는 세포의 조직배양상에 있어서도 이루어진 바 있다. 〈다음호에 계속〉

음수검용·강력살바이러스 살균소독제

가-드·올®

GUARD·ALL

광범위하고도 강력한 살균력

4급 암모늄염 제제로서 바이러스, 세균, 진균 등에 광범위하고도 강력한 살멸작용을 나타내며 넓은 pH에서 우수한 살균력을 나타냅니다.

발판 소독용으로 최적

자외선으로부터 역가의 손실이 없으며 분뇨등의 유기물의 존재시에도 타제제보다 강한 살균력과 지속력을 나타내므로 발판소독용으로 이상적입니다.

뛰어난 안전성

인체에 독성이 없으므로 축체, 음수, 유방, 질, 자궁의 세척 소독에 적합하며 금속에 대한 부식성이 없으므로 각종 축산기구소독에 이상적인 소독약입니다.



한풍산업주식회사

HAN POONG INDUSTRY CO., LTD

서울특별시 영등포구 신길동 1351-3 (천록B/D 7층)

TEL 845-1171/4

* 본사 학술부로 연락주시면 가-드올에 관한 기술자료를 보내드립니다.