

대전광역시 관내 단독주택지역내 어린이공원에서 채취한 토양중 기생충란 오염실태

정년기, 오윤희, 김수곤, 문병천, 박희국, 이필돈, 한인수

대전광역시 보건환경연구원
(접수 2001. 9. 18, 게재승인 2001. 10. 4)

Contamination of parasites in soil of playground in a detached dwelling area of Daejeon city

Nyun-Ki Chung, Yoon-Hee Oh, Soo-Kon Kim, Byung-Cheon Moon,
Hee-Kuk Park, Pil-Don Lee, In-Soo Han

Daejeon Metropolitan Health & Environment Research Institute, Daejeon, 305-338, Korea.
(Received 18 September 2001, accepted in revised form 4 October 2001)

Abstract

In order to survey the prevalence of parasites in soil from playground in a detached dwelling area, 162 samples were taken from playground 54 unit. The survey was carried out during 3 months from July in 2000 to September in 2000. The results were obtained as follows :

1. Eggs of *Toxocara canis* were detected in 30 samples (18.5%) from 162 cases of playground.
2. The 3 kinds of eggs were isolated from the soil of playground. Those were *Strongyloides* spp 23.5%, *Toxocara canis* 18.5% and *Trichuris vulpis* 4.3%.
3. It was mixed infestation such as single (74.5%), double (23.7%) and triple(1.6%).

Key words : Parasites contamination, Detached dwelling area, Playground, Infestation

서 론

도시 생활 어린이들의 놀이 공간이 예전에는 마을 공터, 골목길, 공원 등지이었던 것이 오늘날에는 한정된 공간을 형성한 다세대, 아파트

단지별 놀이터 또는 근처의 학교 운동장 등이 어린이들이 흙과 접촉할 수 있는 유일한 장소가 되었다.

근래에는 시대, 문화, 환경의 추세에 따라 단독주택 지역도 국, 사유 공한지를 활용하여 아

Corresponding author : Nyun-Ki Chung, Daejeon Metropolitan Health & Environment Research Institute, Daejeon, 305-338, Korea. Tel) 042-863-5643, Fax) 042-863-6294, E-mail : cnk3849@hanmail.net

파트 놀이터와 비슷한 현대 놀이 시설을 설치하였다.

특히 주택 지역 내 어린이 공원은 도시의 여건상 도로가 차량 등으로 복잡하고 시멘트와 아스팔트로 포장되어 있어 어린이들과 주민들은 성장기와 일상 여가에 휴과 친숙한 기회를 만드는 유일한 장소로 바뀌어지는 추세이며, 아울러 사육 개를 데리고 찾는 경향이 높다.

정서적인 측면에서 애완동물 사육에 관심이 높은 추세이고 특히 애완견은 어린이들에게 선호도가 높은 동물중의 하나이다. 또 단독주택에서는 각종 일반 개를 1마리 이상 기르는 것이 일반화 되었다. 이 때문에 어린이 공원은 어린이들이 애완견과 같이 활동하기 용이하고 방견된 일반개의 접근이 쉽다. 또한 먹다 버린 음식, 과일, 과자의 찌꺼기로 인해 야생하는 고양이, 개, 설치류 등의 서식을 이롭게 하고 각종 동물의 배설물이 제거되지 않고 방치되는 경우가 많다.

대전광역시 관내 단독주택에서 사육되고 있는 일반 대형개에 대한 장내기생충 감염률 조사 자료는 없다. 반면 애완견의 장내기생충 감염률을 조사한 바¹⁾에 의하면 감염 충란의 검출을 34.5% 중에 충란의 분포는 *Ancylostoma caninum* 12.1%, *Trichuris vulpis* 11.5%, *Toxocara canis* 10.2%, *Isospora* 7.2%, *Cryptosporidium* spp 3.6%, *Toxascaris leonina* 및 *Strongyloides* spp 1.9%로 나타났다. 이러한 자료로 미루어 개, 고양이, 설치류 등의 각종 기생충에 감염된 분변에 의해 토양이 오염될 가능성이 높음을 알 수 있다.

또 대전광역시 대단위 아파트 단지 내 어린이 놀이터에서 채취한 토양중 기생충란 오염실태 자료에²⁾ 의하면 *Strongyloides* spp 13.9%, *Toxocara canis* 6.8%, *Toxascaris leonina* 2.4%로 나타났다. 이에 따라 각종 개의 분변에 의해 토양이 오염되었음을 알 수 있다.

즉, 분변에 의해 오염된 토양중의 기생충은 오랫동안 근처의 토양에 살아 남아있게 된다. 이러한 각종 기생충란은 아이들이나 보행인의 신발에 묻어서 노상에 살포되기도 하고 바람에 불리어 공기오염을 일으키기도 하며, 이렇게

오염된 토양이나 공기로부터 받게되는 사람의 피해, 특히 어린이들에 나타나는 피해는 심각한 경우도 있어서 공중위생상 주목의 대상이 된다³⁾.

본 조사는 대전광역시 관내 단독주택 지역 내 어린이 공원에서 각각 토양을 수집 검사하여 인수공통전염기생충의 오염실태를 파악하여 대단위 아파트 단지 내 어린이 놀이터 기생충란 오염과 비교하고 공중위생학적 관리 대책을 수립하며 향후 주민 건강증진을 모색하는데 기초 자료를 제공할 목적으로 실시하였다.

재료 및 방법

공시 재료

본 조사에 사용된 토양 재료는 대전광역시 관내 연립주택, 다세대 주택 대단위 아파트 단지를 제외하고 Table 1과 같이 단독주택지 내 어린이 공원⁴⁾ 총 164개소에서 5개구 지역별로 54개소를 선정하였다. 어린이 공원의 중심선에서 전 면적을 1/10분 법으로 구획하여 각 구획 내에서 특히 어린이들이 많이 노는 곳(그네, 미끄럼틀, 의자 등)을 위주로 모종삽을 이용하여 채취하였으며, 채취요령은 넓이 900cm², 깊이 0.5-2cm의 범위의 표토를 포함하여 약 50g씩 10여 군데 토양을 500g이상 채취하였다. 채취된 시료를 2개월(2000. 5. 1~6. 30)간 예비실험

Table 1. The general characteristics of playground for parasites survey

District	Distribution of playground	No of sample
Dong	18(10.9)*	8(14.8)
Jung	23(14.1)	10(18.5)
Seo	50(30.5)	16(29.7)
Yuseong	37(22.6)	10(18.5)
Daedeok	36(21.9)	10(18.5)
Total	164(100.0)	54(100.0)

* percentage

검사를 하였고 7월부터 9월까지 3개월 동안 본 실험을 실시하였다.

기생충란 검사 방법

가. 시험재료: 놀이터의 토양 500g, kaoline 및 설탕을 사용하였다.

나. 충란의 검출: 수집된 토양은 실험실로 옮겨 충란의 집란법인 침전법과 부유법을 병행 응용하여 실시하였다. 검출된 충란은 각종 기생충 서적^{5,11)} 및 기생충 도감^{12~13)}을 참고 동정 하였으며 충란의 검출은 아래 방법에 준하여 실시하였다.

침전법: 1개체당 약 500g의 토양을 골고루 섞은 후에 약 300g을 검사 재료로 하여 500ml 비커에 넣고 물을 시료 위에 약 2ml 정도까지 채운 후 균질하게 하기 위해 잘 섞은 다음 모래와 큰 협잡물을 제거하기 위해 mesh를 이용하여 여과하여 100ml의 비커에 받은 다음, 이를 40분~1시간 정도 정치한 후 잔량이 50ml 정도 남도록 상층액을 제거하였다. 잔량을 50ml 원심분리관에 넣고 kaoline을 1/2스푼 정도 첨가하여 2500rpm에서 10분간 원심 하였다.

부유법: 침전한 상층액을 쏟은 다음 sheather 액(sucrose 500g에 증류수 600ml을 가하여 용해시켜 그 비중이 1.20으로 조정하고 장기간 보존하기 위해 이에 소량의 페놀을 첨가함)을 가하여 충분히 교반하고 이를 2500rpm에서 10분간 원심 하여 40분 후에 위의 부유액면을 커버 글라스를 접촉하여 광학현미경으로 관찰하였다.

결 과

놀이터 토양에서 기생충란 검출률

어린이공원으로부터 토양 기생충란의 월별 검출률은 Table 2와 같이 총 162개소 중 75 (46.2%)개소가 각종 기생충란에 오염된 것으로 나타났다.

개회충란은 30(18.5%)개소에서 검출되었고, 9월에 15 (27.8%)개소, 7월에 8(14.8%)개소, 8월에 7 (13.0%)개소 에서 나타났다.

개편충란은 7 (2.4%)개소에서 검출되었다.

쥐분선충은 38 (23.4%)개소에서 검출되었다.

행정구역별 검출률

구별 검출율을 보면 Table 3과 같이 개회충란은 서구가 8 (26.6%)개소로 가장 높았고 다음은 동구, 중구와 유성구로 6(20.0%)개소에서, 대덕구는 4 (13.3%)개소에서 나타났다.

개편충란은 동구와 유성구가 각각 2 (28.6%)개소로 나타났으며, 그 외는 1(14.3%)개소로 동일하게 나타났다. 쥐분선충은 중구와 유성구가 9 (23.6%)개소로 높았고 다음은 대덕구가 8(21.0%)개소이며 동구 서구 순으로 나타났다.

검출횟수에 따른 검출률

검출 횟수는 Table 4와 같이 1개소 놀이터에서 3회 모두 검출된 쥐분선충란은 1(1.8%)개소 이었으며, 2회 모두 검출된 곳은 개회충란이 6(11.1%)개소였고, 쥐분선충란은 8 (14.8%)개소

Table 2. Monthly parasites infestation rate in playground

Application	Species	July	August	September	Total
No of sample(n)		54	54	54	162
No of infestation	<i>Toxocara canis</i>	8 (14.8)*	7(13.0)	15 (27.8)	30 (18.5)
	<i>Trichuris vulpis</i>	2 (3.7)	4(7.4)	1(1.8)	7 (4.3)
	<i>Strongyloides</i> spp	9 (16.7)	14(25.9)	15 (27.8)	38 (23.4)
Total		19 (35.2)	25(46.3)	31 (57.4)	75 (46.2)

* percentage

Table 3. Distribution of parasites classification according to the district

District	July			August			September			Subtotal		
	Tc*	Tv	St	Tc	Tv	St	Tc	Tv	St	Tc	Tv	St
Dong-gu	-	-	-	3(42.8)	1(25.0)	3(21.5)	3(20.0)	1(100)	4(26.7)	6(20.0)	2(28.6)	7(18.4)
Jung-gu	3(37.5)	-	3(33.3)	1(14.3)	1(25.0)	3(21.5)	2(13.3)	-	3(20.0)	6(20.0)	1(14.3)	9(23.6)
Seo-gu	2(25.0)	1(50.0)	2(22.2)	1(14.3)	-	1(7.1)	5(33.4)	-	2(13.3)	8(26.6)	1(14.3)	5(13.3)
Yuseong-gu	2(25.0)	1(50.0)	3(33.3)	2(28.6)	1(25.0)	2(14.2)	2(13.3)	-	4(26.7)	6(20.0)	2(28.6)	9(23.6)
Daedeok-gu	1(12.5)	-	1(11.2)	-	1(25.0)	5(35.7)	3(20.0)	-	2(13.3)	4(13.4)	1(14.2)	8(21.3)
Total	8	2	9	7	4	14	15	1	15	30	7	38
(%)	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

* Tc: *Toxocara canis*, Tv: *Trichuris vulpis* St: *Strongyloides* spp

로 나타났으며, 개편충란은 없었다.

1회만 검출된 놀이터의 경우는 쥐분선충란은 19 (35.12%)개소로 가장 높게 나타났고, 개회충란이 18(33.3%)개소 이었으며, 개편충란은 7(12.9%)개소로 나타났다.

충란의 혼합 오염률

기생충란이 분리된 놀이터에서 오염 충란의 혼합 오염률은 Table 5와 같이 단일 오염이 44(74.5%)개소로서 대부분 이었으며, 이중 오염은 14(23.7%)개소이며 삼중 오염은 1(1.6%)개소로 나타났다.

고 찰

최근 우리나라는 문화 경제 향상에 따라 건

Table 4. The number of times founded to playground from 54 unit

Detection	Tc*	Tv	St
First	18 (33.3)**	7 (12.9)	19 (35.2)
Second	6 (11.1)	-	8 (14.8)
Third	-	-	1 (1.8)
Total	24 (44.4)	7 (12.9)	28 (51.8)

*Tc: *Toxocara canis*, Tv: *Trichuris vulpis*
St: *Strongyloides* spp
** percentage

Table 5. Mixed infestation rate of parasites in playground

Detection	Jul	Aug	Sep	Total
Single	13(81.3)*	14(73.6)	17(70.8)	44(74.5)
Double	3(18.7)	4(21.1)	7(29.2)	14(23.8)
Triple	-	1(5.3)	-	1(1.7)
Total	16(100.0)	19(100.0)	24(100.0)	59(100.0)

* percentage

강 문제에 대한 관심이 증대되고 있다. 그러나 공해 환경문제, 오염 식품 등에 대한 민감한 관심에 비해 토양에서의 개인위생은 그 심각성이 없다는 이유로 사회 전반의 관심에서 소외되고 있어 이의 보건문제에 대한 조사 자료가 드문 실정이다.

근래에는 대전광역시에서 아파트 단지 내 어린이 놀이터에서 채취한 토양 중 기생충란 오염실태를 조사한 바 있다.

따라서 어린이 공원에서 채취한 토양 중 기생충란 오염실태 조사는 어린이들에 대한 보건학적 접근의 일환으로 이들이 어린이 공원에서 흙을 가지고 놀 때 감염의 가능성이 가장 높은 인수공통기생충의 하나인 개회충란의 오염을 조사하여 실태를 파악하고 정 등이²⁾ 조사한 단위 아파트 단지 내 어린이 놀이터에서 오염과 비교코자 하였다.

대전광역시 관내 단독주택 지역내의 어린이 공원 164개소에서⁴⁾ 조사 어린이공원 54개소를 선정함에 있어 동구, 중구, 전체 개소에서 40% 이상이었으며 서구는 30% 이상 대덕구와 유성구는 27% 반영되었다.

토양검사는 어린이 공원을 구별 무작위로 개소 수에만 치중 선정함으로서 조사 대상 공원수가 동구 18개소, 중구 23개소, 서구 50개소 유성구 37개소, 대덕구 36개소, 중에서 토양이 채취된 공원은 동구 8개소, 중구 10개소로 40% 이상 반영됨에 반해 서구 16(32.0%)개소 유성구 10개소, 대덕구 10개소로 27% 반영되어 전수의 어린이공원을 조사했을 경우와 구별로 발생률을 비교함에 있어 다소 차이가 있을 수 있다.

본 조사에서는 46.2%의 각종 기생충란의 오염률을 보여 이 등³⁾이 광주시내의 공원 등 어린이 놀이터에서 조사한 기생충란 감염률 4.9%와 높은 차이를 보였으며, 개회충란의 18.5% 검출률은 이 등³⁾의 4.6%와는 13.9%의 많은 차이가 있는 결과를 나타냈다.

또 정 등²⁾이 대전광역시 대단위 아파트 단지 내 어린이 놀이터에서 채취한 토양 중 조사한 기생충란 23.1%에 비해도 많은 차이가 있으며 개회충란의 6.8%에 비해 3배정도 높은 차이가 있었다.

본 조사와 기존의 조사 보고에서 많이 차이를 보이는 것은 조사방법의 차이와 주거 변화에 따라 밀집 단독주택에 놀이공간이 1개 정도의 한정적 시설 수 및 문화수준의 차이 그리고 단독주택의 일반 대형 개와 애완동물의 사육증가에 따른 것 같다.

토양 중 기생충란 오염실태를 조사하던 중 부수적으로 발견된 쥐분선충의 검출률은 23.5%는 개회충란 18.5% 보다 높게 나타났으며 정 등²⁾이 조사한 대단위 아파트 단지 내 어린이 놀이터에서 쥐분선충 보다 10%이상 높았으며 개회충란도 6.8% 보다 3배 높게 나타났다. 쥐분선충이 높게 나타난 것은 개보다 오히려 쥐등이 야간에 놀이터 공간으로 침입이 용이하고 서식수가 많은 것에 기인할 것이다.

또한 정 등²⁾이 조사한 어린이 놀이터 보다

어린이 공원에서 개회충란이 3배정도 높게 나타난 것은 단독 주택에서 각종 개의 사육 여건이 용이하고 기생충 등의 구충 처리와 관리가 소홀할 뿐만 아니라 공원에 쉽게 접근할 수 있음이 원인인 것 같다.

우리나라 토양에서 쥐분선충의 검출보고는 비교적 적은 편이어서 동물과 사람의 관계를 확실하게 알 수는 없으나 상호간의 감염설이 일반적이며 쥐분선충은 자연계에 살고 있고 토양성(soil borne disease)¹⁴⁾임을 생각할 때 쥐분선충이 사람에게 미치는 영향에 대해서는 더 조사해 볼 필요가 있다.

또한 쥐분선충이 많다는 것은 놀이터에서 어린이들이 놀면서 먹다 버린 음식, 과일, 과자의 부스러기 등에 의해 설치류의 서식을 용이하게 했으리라 생각할 수 있고, 쥐 등 설치류의 배설물과 분변에 의하여 놀이터의 토양이 오염 또는 기생충란의 오염을 가능케 한 것으로 볼 수 있다.

개편충란이 4.3%의 발견된 것은 개의 분변 등에 의해서 오염되었음을 추정할 수 있다. 개편충란이 동물과 사람의 감염관계는 알 수 없으나 감염이 되지 않는 것이 일반적 정설이다.

전남지방 축견의 내부기생충 분포상황을 조사했던 바 개회충을 비롯한 다수의 기생충에 높은 감염률을 나타냈고¹⁵⁾ 1982년 이 등³⁾이 조사한 광주지역 골목길, 주택지의 공터와 아이들이 많이 노는 보도에서도 4.6%의 개회충란 검출보고가 있었다.

대전광역시에서도 오 등¹⁾이 애완견의 장내 기생충 감염율을 조사했던 바 개회충란 10.2%의 검출율로 보아 토양이 오염되었을 것으로 추정하고 정 등²⁾이 대단위아파트 단지 내 어린이놀이터 토양에서 기생충란 조사에서도 개회충란의 오염률 6.8% 나타났으며 본 조사에서도 개회충란의 오염률이 18.5%로 나타났다.

이처럼 82년도 광주지역 조사 결과와 본 조사와 차이를 보이는 것은 당시의 조사대상이 골목길이나 마을 놀이터 등 넓은 공간 때문 일 것이다.

99년도 대전광역시 대단위 아파트 단지 내 어린이 놀이터 조사 결과와 본 조사에 높은 차

이를 보이는 것은 밀집 단독주택 지역 내 한정 구획된 유일한 어린이 공원으로 각종 개의 침입이 용이하고 빈번한 이용에 따른 것으로 생각된다.

외국 보고자료에서는 검출률이 다양해서 미국에서는 0.3%로부터 21%에 이르는가 하면¹⁶⁻¹⁷⁾ 영국에서는 5%에서 24%까지 결과를¹⁸⁻¹⁹⁾ 보이고 있다. 본 조사에서 나타난 결과와도 비교적 비슷한 편이다.

이상과 같은 결과를 종합해 볼 때 어린이 공원은 개, 고양이, 쥐 등 각종 동물이 쉽게 접근할 수 있으며 동물의 분변, 배설물에 의해 개회충란, 개편충란, 쥐분선충란과 미확인된 각종의 충란이 토양을 오염시킬 가능성을 충분히 시사하며 특히 개회충란은 하등동물을 정상숙주로 하고 인류 숙주에 적응치 못한 선충류로서 그 토양 오염 충란이 인류에게 섭취되어 그 생활사 중 parental phase를 완료치 못하고 따라서 성충으로 발육할 수 없으나 부화한 유충이 여러 장기 내를 이행할 때 숙주에 알레르기성 육아종(allergic granulomatosis)같은 병변을 일으키고 특이한 임상증상을 발현 한다²⁰⁾. 또한 감염된 어린 개의 분변을 통해 토양이 오염되고 오염된 토양은 쥐 등에 감염 증식하여 다시금 배설물, 분변을 통해 토양과 어린 개에 재 감염시키고 어린 개의 배설물과 분변에 의해 오염된 토양을 통해 성견과 사람에게도 감염시킬 수 있다²¹⁾. 따라서 성장하는 어린이들은 평상시 대부분 도시의 놀이 공간인 어린이 공원, 아파트단지의 놀이터, 학교의 운동장에서 흙 등을 가지고 친숙하게 놀고 있으므로 한정된 놀이터의 공간은 공중보건상 중요한 장소가 된다.

그럼에도 지금까지 개회충 등이 주목을 끌지 못한 것은 사람에게서 증상이 뚜렷하지 않고, 진단이 쉽지 않아서였다. 기생충의 감염으로부터 안전과 건강 문제는 첫째, 어린이 스스로가 지킬 수 있도록 각 가정과 학교에서 수시로 손발을 깨끗이 씻도록 개인 위생 교육이 필요하

다. 둘째, 사람과 사육 개에게 정기적으로 구충제를 투여해야 한다. 셋째, 애완견을 비롯하여 각종 동물들이 놀이터에 배변을 하지 않도록 해야 하고, 배변하였을 때는 바로 깨끗하게 제거할 수 있도록 공중위생 교육이 사회적으로 필요하다. 넷째, 각종 인수공통전염기생충에 오염된 어린이 놀이터 흙을 교체, 살선충제 살포 등 여러 가지 방안도 필요하다.

이 분야의 조사는 앞으로 지속적으로 이루어져 지금까지 가볍게 생각한 기생충 오염과 감염에 따른 문제점 등을 심도 있게 더 조사 연구해야 할 것이다.

결 론

단독주택지역 내 어린이공원 토양중의 각종 기생충 오염 실태를 알아보기 위하여 2000년 7월부터 2000년 9월까지 3개월 간 대전광역시 소재 하는 단독주택지역 내 어린이 공원 54개소를 대상으로 기생충란의 오염 실태를 조사하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 총 162개소의 놀이터 토양을 검사한 결과 개회충란이 검출된 곳은 30(18.5%)개소이었다.
2. 동정된 3종의 오염 충란 분포는 쥐분선충란 23.5%(38개소), 개회충란 18.5%(30개소) 및 개편충란 4.3%(7개소)로 나타났다.
3. 오염 충란의 혼합 오염률은 단일 오염이 74.5%, 2중 오염이 23.8%. 3중오염은 1.7%로 나타났다.

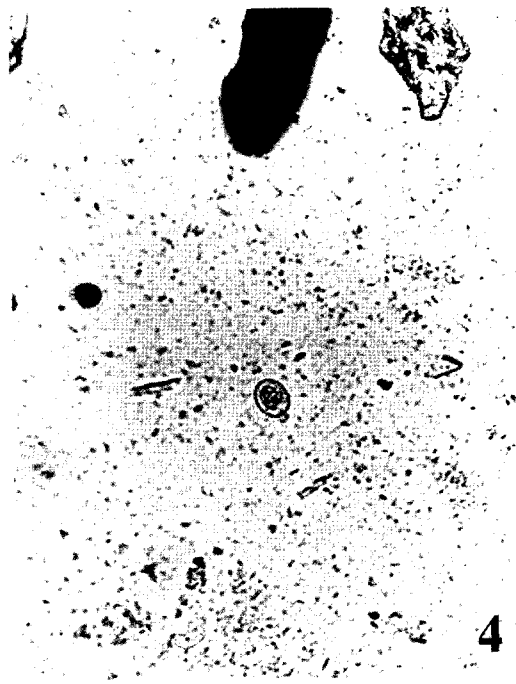
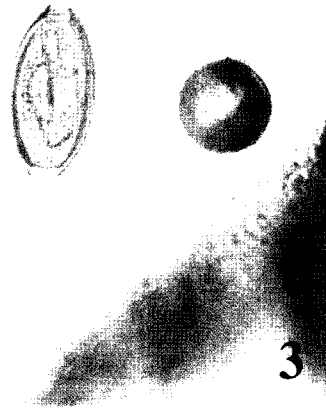
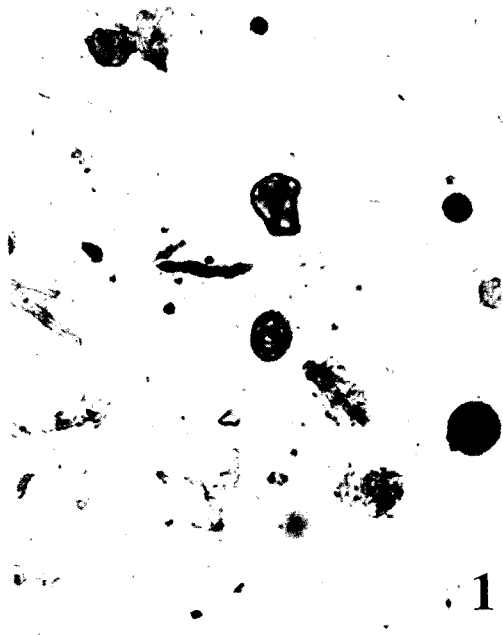
Legends for figures

Fig 1. Eggs of *Toxocara canis* (× 100)

Fig 2. Eggs of *Toxocara canis* (× 200)

Fig 3. Eggs of *Trichuris vulpis* (× 400)

Fig 4. Eggs of *Strongyloides* spp (× 400)



참고문헌

1. 오윤희, 송운재, 이필돈 등. 1998. 대전광역시 애완견의 장내 기생충 감염 실태 조사. 한가위지 12(4) : 391~400.
2. 정년기, 이정희, 오윤희 등. 2000. 대전광역시 대단위 아파트 단지 내 어린이 놀이터에서 채취한 토양 중 기생충란 오염실태. 한가위지 23(1) : 29~37.
3. 이재일, 이정길, 김오남. 1982. 광주지역 놀이터 흙에서의 기생충란 및 유충의 검출. 대한수의학회지 22(2) : 253~257.
4. 대전광역시. 1998. 도시공원 및 시설녹지 현황. 행정간행물발간등록번호 63000-58215-67-39 : 24~32.
5. 이재구. 1989. 수의기생충학 실험 실습. 대한교과서(주). 서울 : 1~5. 49~86.
6. 이재구. 1987. 최신수의기생충학. 대한교과서(주). 서울 : 105~264.
7. Dubin S, Segall S, Martindale J. 1975. Contamination of soil in two city parks with canine nematode ova including *Toxocara canis*. A preliminary study. *AJPH* 65 : 1242~1245.
8. Foreyt WJ. 1989. Veterinary parasitology reference manual. Washington state university : 14~35.
9. 최동로, 최귀문, 최용분 등. 1991. 한국의 식물기생선충총설. 농촌진흥청 농업기술연구원. 삼미인쇄사. 24~33. 108~119.
10. Ayoub SM. 1978. Plant nematology. An agricultural training aid. Department of food and agriculture division of plant industry laboratory service. California : 31~32.
11. Taylor AL, Sasser JN. 1978. *Biology, identification and control of root-knot nematodes*. North Carolina State University Graphics : 1~85.
12. 강영배. 1991. 가축 주요 내부기생충 총란 원색 도감. 예명사. 서울 : 87~104.
13. 양홍지. 1994. 가축 기생충 도감. 샤론. 서울 : 16~149.
14. 수의공중보건학회. 1993. 수의공중보건학. 문운당. 서울 : 424~451.
15. 이재일, 김호남, 이정길. 1982. 전남지방 축견의 내부기생충 조사, 대한수의학회지 22(2) : 259~263.
16. Dada BJO, Lindquist WD. 1979. Studies on flotation techniques for the recovery of helminth eggs from soil and the prevalence of *Toxocara* spp in some Kansas public places. *JAVMA* 174 : 1208~1210.
17. Surgan MH, Colgan KB, Kennett SI, et al. 1980. A survey of canine toxocarasis and toxocaral soil contamination in Essex County, New Jersey. *AJPH* 70 : 1207~1208.
18. Borg OA, Woodruff AW. 1973. Prevalence of infective ova of *Toxocara* species in public places. *Brit Med J* 4 : 470~472.
19. Pegg EJ. 1975. Dog roundworms and public health. *Vet Rec* 97 : 78~78.
20. 서병설. 1989. 최신임상기생충학. 일조각. 서울 : 166~173.
21. Soulsby E.J.L. 1974. *Parasitic zoonoses, clinical and experimental studies*. Academic Press, Inc London : 305~311.