

대전광역시 대단위 아파트 단지내 어린이 놀이터에서 채취한 토양중 기생충란 오염실태

정년기, 이정희, 오윤희, 송운재, 장승익, 이상준, 김종호,
유상식, 박종민, 하숙희, 이필돈, 문병천, 박희국, 도경삼

대전광역시보건환경연구원

Contamination of parasites in soil of playground in a housing development testate of Taejon city

Nyun-Ki Chung, Jung-Hee Lee, Yoon-Hee Oh, Woun-Jae Song, Seung-Ik Jang,
Sang-Joon Lee, Jong-Ho Kim, Sang-Sik You, Jong-Min Park, Sook-Hee Ha,
Pil-Don Lee, Byung-Cheon Moon, Hee-Kuk Park, Kyung-Sam Do

Taejon Metropolitan Health & Environment Research Institute

Abstract

In order to survey the prevalence of parasites in soil from playground in a housing development testate, 368 samples were taken from playground 184 unit. The survey was carried out during 2 months from september in 1999 to October in 1999.

The results were obtained as follows :

1. Eggs of *toxocara canis* were detected in 25 samples (6.8%) from 368 cases of playground.
2. The 3 kinds of eggs were isolated from the soil of playground. Those were *strongyloides spp* 13.9%, *toxocara canis* 6.8% and *toxascaris leonina* 2.4%.
3. It was mixed infestation such as single (80.0%) and double (20.0%).

Key words : Parasites contamination, Housing development testate, Playground

서 론

주택을 형태별로 보면 1990년도 이전에는 단독주택이 공동주택보다 많았으나 1995년 이후부터는 다세대주택 (49.2%)이 단독주택 (47.1%)

보다 많아¹⁾, 오늘날에는 어린이들의 놀이, 휴장난 등의 공간이 예전에는 마을 공터, 골목길, 공원 등지였던 것이 현재는 한정된 공간을 형성한 다세대, 아파트 단지별 놀이터 또는 근처의 학교 운동장 등이 어린이들이 휴과 접촉할

수 있는 유일한 장소가 되었다. 특히 도시의 여건상 도로와 아파트의 주변이 시멘트와 아스팔트로 포장되어 있어 애완견 등을 데리고 아파트 단지 내 놀이터를 찾는 경향이 높고 이곳에서 성장기 어린이가 흙과의 친숙한 기회를 만드는 환경의 여건으로 변화되었다.

가구 당 자녀수가 1~2명이므로 정서적인 측면에서 애완동물을 사육하는데 관심이 높은 추세이고, 특히 애완견은 어린이들에게 선호도가 높은 동물중의 하나이다. 이 때문에 어린이 놀이터는 어린이들이 애완견과 같이 활동하기 용이하고 또한 먹다 버린 음식, 과일, 과자의 찌꺼기로 인해 야생하는 고양이, 개, 설치류 등의 서식을 이롭게 하고 각종 동물의 배설물이 제거되지 않고 방치되는 경우가 많다.

대전광역시에서 사육되고 있는 애완견의 장내기생충 감염률을 조사한 바²⁾에 의하면 감염충란의 검출률 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. 즉, 분변에 의해 오염된 토양중의 기생충은 오랫동안 근처의 토양에 살아 남아있게 된다. 이러한 각종 기생충란은 아이들이나 보행인의 신발에 묻어서 노상에 散布되기도 하고 바람에 불리어 공기오염을 일으키기도 하며, 이렇게 오염된 토양이나 공기로부터 받게되는 사람의 피해, 특히 어린이들에게 나타나는 피해는 심각한 경우도 있어서 공중위생상 주목의 대상이 된다³⁾.

본 조사는 대전광역시 관내 아파트 단지 내 놀이터에서 각각 토양을 수집 검사하여 인수공통전염기생충의 오염실태를 파악하고 공중위생학적 관리 대책을 수립하며 향후 주민 건강증

진을 모색하는데 기초 자료를 제공할 목적으로 실시하였다.

재료 및 방법

공시재료

본 조사에 사용된 토양재료는 대전광역시 관내 총 381단지에서 Table 1과 같이 5개구 지역별로 전체의 놀이터에 대해 예비조사를 실시하였으나 단지별로 놀이터가 1개소부터 9개소까지 분포되어 있어 연립주택, 다세대 주택 등을 제외하고 대단위 아파트 단지로 국한하여 도합 184개소를 선정하였다. 선정된 단지내의 관리사무소에 의뢰 놀이터 (1~9개 시설)중 어린이들이 많이 모여 노는 놀이터 1개소를 선정하고 놀이터의 중심선에서 전 면적을 1/8분법으로 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 3개월 (1999. 6. 1~8. 31)간 예비실험검사를 하였고 9월부터 10월까지 2개월 동안 본 실험을 실시하였다.

기생충란 검사방법

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^{4~10)} 및 기생충 도감^{11~12)}을 참고 동정하였으며 충란의 검출은 아래 방법에 준하여 실시하였다.

침전법 : 1개체당 약 500g의 토양을 골고루 섞은 후에 약 300g을 검사 재료로 하여 500ml

Table 1. The general characteristics of playground for parasites survey

| District | Apartment | | Distribution of playground | |
|----------|-------------|--------------|----------------------------|--------------|
| | No of HDT | No of Dong | No of playground | No of sample |
| Tong | 57 (15.8)* | 296 (13.5) | 38 (7.5) | 19 (10.3) |
| Chung | 87 (22.8) | 388 (17.6) | 39 (7.7) | 22 (12.0) |
| So | 110 (28.9) | 859 (39.0) | 292 (57.4) | 81 (44.0) |
| Yosong | 32 (8.4) | 384 (17.5) | 79 (15.5) | 29 (15.8) |
| Taedok | 95 (24.9) | 273 (12.4) | 61 (12.0) | 33 (17.9) |
| Total | 381 (100.0) | 2200 (100.0) | 509 (100.0) | 184 (100.0) |

* : Percentage

HDT : Housing development testate

비이커에 넣고 물을 시료 위에 약 2ml 정도까지 채운 후 균질하게 하기 위해 잘 저은 다음 모래와 큰 협잡물을 제거하기 위해 mesh를 이용하여 여과하여 100ml의 비이커에 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 sheather액 (sucrose 500g에 증류수 600ml)을 가하여 용해시켜 그 비중이 1.20으로 조정하고 장기간 보존하기 위해 이에 소량의 페놀을 첨가함)을 가하여 충분히 교반하고 이를 2500rpm에서 10분간 원심하여 40분 후에 위의 부유액면을 커버글라스를 접촉하여 광학현미경으로 관찰하였다.

결 과

놀이터 토양에서 기생충란 검출률

아파트 놀이터로부터 토양 기생충란의 월별 검출률은 Table 2와 같이 총 368개소중 85 (23.1%)개소가 각종 기생충란에 오염된 것으로 나타났으며, 개회충란은 9월에 16(8.7%)개소, 10월에 9(4.9%)개소에서 검출되었다.

사자회충란은 9(2.4%)개소에서 검출되었다.

쥐분선충은 61(13.9%)개소에서 검출되었으며, 9월 중에는 37(20.1%)개소로 높게 검출되었고, 10월에는 14(7.65)개소에서 검출되었다.

행정구역별 검출률

구별 검출률을 보면 Table 3과 같이 개회충란은 서구가 11(44.4%)개소로 가장 높았고 다음은 동구와 대덕구로 4(16.0%)개소이었으며, 중구와 유성구는 3(12.0%)개소에서 검출되었다.

사자회충은 서구와 유성구가 3(33.3%)개소로 나타났으며, 그 외는 1(11.1%)개소로 동일하게 나타났다. 쥐분선충은 서구가 28(54.9%)개소로 가장 높았고 동구와 대덕구가 8(15.7%)개소로 동일하게 나타났으며 다음은 대덕구와 중구 순으로 나타났다.

검출횟수에 따른 검출률

검출 횟수는 Table 4와 같이 1개소 놀이터에서 개회충란이 2회 모두 검출된 곳은 3(1.6%)개소였고, 쥐분선충은 6(3.3%)개소로 나타났으며, 사자회충은 없었다.

1회만 검출된 놀이터의 경우는 쥐분선충은 39 (21.2%)개소로 가장 높게 나타났고, 개회충란이 19(10.3%)개소 이었으며, 사자회충은 9(4.9%)개소로 나타났다.

Table 2. Monthly parasites infestation rate in playground

| Contents | Parasites | September | October | Total |
|-------------------|---------------------------|-----------|-----------|-----------|
| No of sample | | 184 | 184 | 368 |
| No of infestation | <i>Toxocara canis</i> | 16 (8.7)* | 9 (4.9) | 25 (6.8) |
| | <i>Toxascaris leonina</i> | 9 (4.9) | - | 9 (2.4) |
| | <i>Strongyloides spp</i> | 37 (20.1) | 14 (7.6) | 51 (13.9) |
| Total | | 62 (33.7) | 23 (12.6) | 85 (23.1) |

* : Percentage

Table 3. Distribution of parasites classification according to the district

| District | September | | | October | | | Subtotal | | |
|-----------|-----------|---------|----------|---------|-------|---------|----------|---------|----------|
| | Tc* | T1 | St | Tc | T1 | St | Tc | T1 | St |
| Tong-gu | 2(12.5) | 1(11.1) | 3(8.1) | 2(22.2) | - | 5(35.7) | 4(16.0) | 1(11.1) | 8(15.7) |
| Chung-gu | 2(12.5) | 1(11.1) | 1(2.7) | 1(11.1) | - | 1(7.1) | 3(12.0) | 1(11.1) | 2(3.9) |
| So-gu | 8(50.0) | 3(33.3) | 21(56.8) | 3(33.3) | - | 7(50.0) | 11(44.0) | 3(33.3) | 28(54.9) |
| Yosong-gu | 3(18.5) | 3(33.3) | 5(13.5) | - | - | - | 3(12.0) | 3(33.3) | 5(9.8) |
| Taedok-gu | 1(6.3) | 1(11.1) | 7(18.9) | 3(33.3) | - | 1(7.1) | 4(16.0) | 1(11.1) | 8(15.7) |
| Total | 16 | 9 | 37 | 9 | - | 14 | 25 | 9 | 51 |
| (%) | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 |

* : Tc ; *Toxocara canis*, T1 ; *Toxascaris leonina*, St ; *Strongyloides spp*

Table 4. The number of times founded to playground from 184 unit

| Detection | Tc* | T1 | St |
|-----------|-------------|---------|-----------|
| First | 19 (10.3)** | 9 (4.9) | 39 (21.2) |
| Second | 3 (1.6) | - | 6 (3.3) |
| Total | 22 (12.0) | 9 (4.9) | 45 (24.5) |

* : Tc ; *Toxocara canis*, T1 ; *Toxascaris leonina*, St ; *Strongyloides spp*

** : Percentage

충란의 혼합 오염률

기생충란이 분리된 놀이터에서 오염 충란의 혼합 오염률은 Table 5와 같이 단일 오염이 56(80.0%)개소로서 대부분이었으며, 이중 오염은 14(20.0%)개소로 나타났다.

Table 5. Mixed infestation rate of parasites in playground

| Detection | September | October | Total |
|-----------|------------|------------|------------|
| Single | 41(78.8)* | 15 (83.3) | 56 (80.0) |
| Double | 11(21.2) | 3 (16.7) | 14 (20.0) |
| Total | 52(100.0) | 18 (100.0) | 70 (100.0) |

* : Percentage

건축 년도에 따른 분리율

건축 준공 년도별로 기생충란의 오염은 Table 6과 같이 70년대 건축 준공된 아파트 단지내 놀이터에서 조사된 충란의 오염률은 33.3%로 가장 높게 나타났으며, 다음은 80년대, 90년대 건축 준공된 순서로 각각 26.3%,

Table 6. The parasite infestation rate in playground by years of building

| Period | No | Tc | T1 | St | Subtotal |
|---------|-----|----------|---------|-----------|-----------|
| < 80 | 12 | 1 (8.3) | 1 (8.3) | 2 (16.8) | 4 (33.3) |
| 81 ~ 89 | 76 | 8 (10.5) | 3 (3.9) | 9 (11.8) | 20 (26.3) |
| 90 ~ 99 | 280 | 16 (5.7) | 5 (1.8) | 40 (14.3) | 61 (21.8) |
| Total | 368 | 25 (6.8) | 9 (2.4) | 51 (13.9) | 85 (23.1) |

No : Number of sample

Tc : *Toxocara canis*, T1 : *Toxascaris leonina*, St : *Strongyloides spp*

21.8%로 나타났다.

개회충란은 80년대 건축 준공된 놀이터에서 10.5%로 가장 높게 나타났으며, 다음은 70년대에는 8.3%, 90년대에는 5.7%로 나타났다. 쥐분선충은 70년대에 건축 준공된 놀이터가 16.7%로 가장 높게 나타났으며, 90년대는 14.3%, 80년대에는 11.8%로 나타났다.

고 찰

최근 우리나라는 건강문제에 대한 관심이 증대되고 있다. 그러나 공해 환경문제의 심화에 비해 토양에서의 개인위생은 그 심각성이 없다는 이유로 사회 전반의 관심에서 소외되고 있어 보건문제에 대한 조사 자료가 근래에는 드문 실정이다.

따라서 본 오염실태 조사는 어린이들에 대한 보건학적 접근의 일환으로 놀이터에서 흙을 가지고 놀 때 감염의 가능성이 가장 높은 인수공통기생충의 하나인 개회충란의 오염을 조사코자 하였다.

대전광역시 대단위 아파트 단지내의 어린이 놀이터 184개소를 선정함에 있어 동구, 중구, 대덕구는 검사대상 아파트 단지 내 전체 개소에서 50% 이상이었으며 유성구는 36.7%, 서구는 27.7% 반영되었다. 토양검사는 어린이 놀이터를 구별 무작위로 개소 수에만 치중 선정함

으로서 조사 대상 아파트단지 내 전체 놀이터 수가 동구 38개소, 중구 39개소, 대덕구 61개소, 유성구 79개소, 서구 292개소 중에서 토양이 채취된 놀이터는 동구 19개소, 중구 22개소, 대덕구 33개소로 50%이상 반영되었으나 유성구 29(36.7%)개소, 서구 81(27.7%)개소 밖에 반영되지 않아 구별로 발생률을 비교함에 있어 다소 무리가 있을 수 있다.

본 조사에서는 23.1%의 기생충란의 오염률을 보여 이 등³⁾이 광주시내의 공원등 어린이 놀이터에서 조사한 기생충란 오염률 4.9%와 상당한 차이를 보였으나, 개회충란의 검출률 6.8%는 이 등³⁾의 4.6%와는 2.2% 차이가 있는 결과를 나타냈다.

본 실험과 기존의 조사 보고와 차이를 보이는 것은 시대적인 놀이공간과 주거형태의 변화, 문화수준의 차이와 애완동물의 사육증가에 따른 것 같다.

토양중 기생충란 오염실태를 조사하던 중 부수적으로 발견된 쥐분선충의 검출률은 13.9%로 개회충란 6.8% 보다 더 높게 나타났다. 쥐분선충이 높게 나타난 것은 개보다 오히려 쥐 등이 야간에 놀이터 공간으로 침입이 용이하고 서식수가 많은 것에 기인한 것으로 생각된다.

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)¹³⁾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 한다.

1982년 이 등^{3,14)}이 전남지방 축견의 내부기생충 분포상황을 조사했던 바 개회충을 비롯한 다수의 기생충에 높은 감염률을 나타냈고, 광주 지역 골목길, 주택지의 공터와 아이들이 많이 노는 보고에서도 4.6%의 개회충란 검출보고가 있었다.

대전광역시에서도 오 등²⁾이 애완견의 장내 기생충 감염률을 조사했던 바 개회충란 10.2%의 검출률로 보아 본 조사에서도 놀이터 토양 중 개회충란의 감염률 6.8%인 것은 개에 의해 토양이 오염되었을 것으로 추정된다.

1982년도 광주지역 조사 결과와 본 조사와 차이를 보이는 것은 당시의 조사대상이 골목길이나 마을 놀이터등 넓은 공간인 반면에, 본 조사는 아파트단지내 놀이터에 국한한 좁은 공간적인 배경과 환경적인 생활여건 등으로 인한 것으로 생각된다.

외국 보고자료에서는 검출률이 다양해서 미국에서는 0.3%로부터 21%에 이르는가 하면¹⁵⁻¹⁶⁾ 영국에서는 5%에서 24%까지 결과를¹⁷⁻¹⁸⁾ 보이고 있다. 본 조사에서 나타난 결과는 비교적 낮은 편이다.

아파트 건축 준공 년도별에 있어 조사된 충란의 오염률은 70년대 건축 준공된 아파트내 어린이 놀이터에서 33.3%로 가장 높게 나타났고 다음은 80년대 90년대 건축 준공된 아파트 순으로 나타나는 것은 어린이 놀이터가 오래

되면 될수록 각종 기생충의 오염률이 높은 것을 알 수 있다.

이상과 같은 결과를 종합해 볼 때 어린이 놀이터는 개, 고양이, 쥐 등 각종 동물이 쉽게 접근할 수 있으며 동물의 분변, 배설물에 의해 개회충란, 사자회충, 쥐분선충과 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 못하여 성충으로 발육할 수 없으나 부화한 유충이 여러 장기 내를 이행할 때 숙주에 알레르기성 육아종(allergic granulomatosis)같은 병변을 일으키고 특이한 임상증상을 발현¹⁹⁾ 한다. 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 감염시킬수 있다²⁰⁾. 따라서 성장하는 어린이들은 평상시 대부분 도시의 놀이 공간인 아파트단지 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 필요하다. 둘째, 사람과 애완동물에게 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 오

염된 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 심도있게 더 연구해야 할 것으로 본다.

결 론

아파트 단지 내 어린이놀이터 토양중의 각종 기생충 오염 실태를 알아보기 위하여 1999년 9월부터 1999년 10월까지 2개월간 대전광역시에 소재하는 대단위 아파트 단지 내 어린이 놀이터 184개소를 대상으로 기생충란의 오염 실태를 조사하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 총 368개의 놀이터 토양을 검사한 결과 개회충란이 검출된 곳은 25(6.8%)개소 이었다.
2. 동정된 3종의 오염충란 분포는 쥐분선충란 13.9%(61개소), 개회충란 6.8%(25개소) 및 사자회충란 2.4%(9개소)로 나타났다.
3. 오염 충란의 혼합 오염률은 단일 오염이 80.0%, 2중 오염이 20.0%로 나타났다.

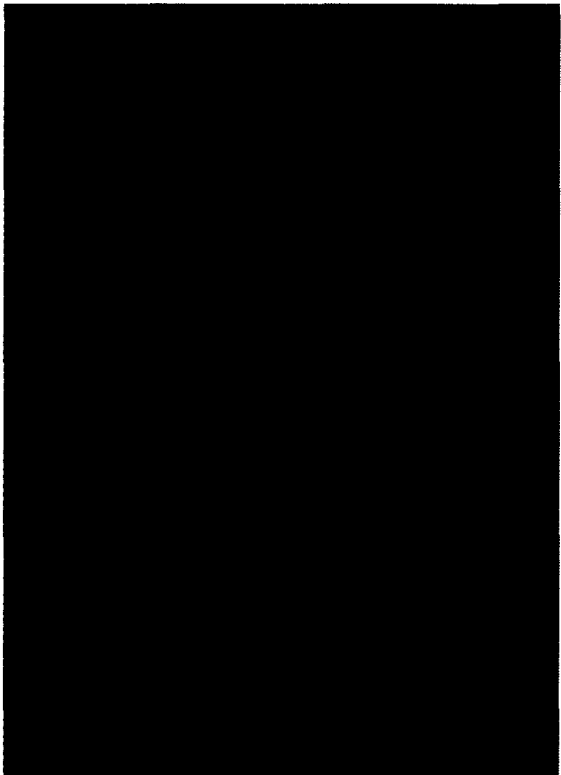
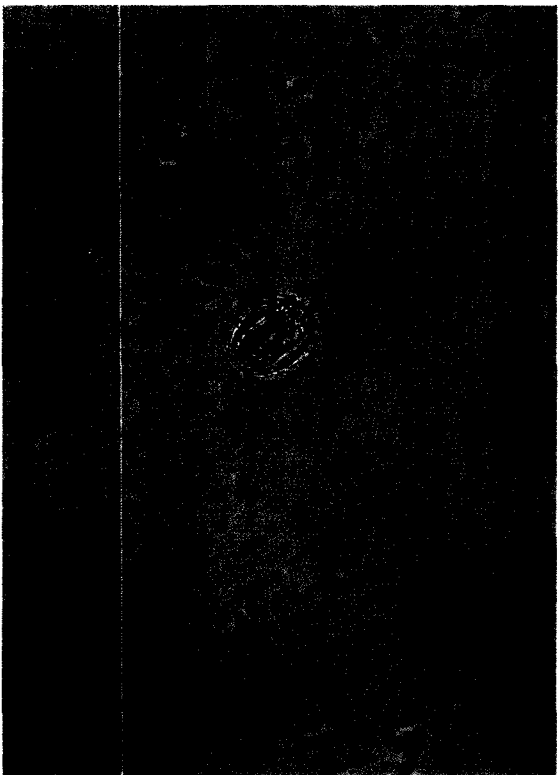
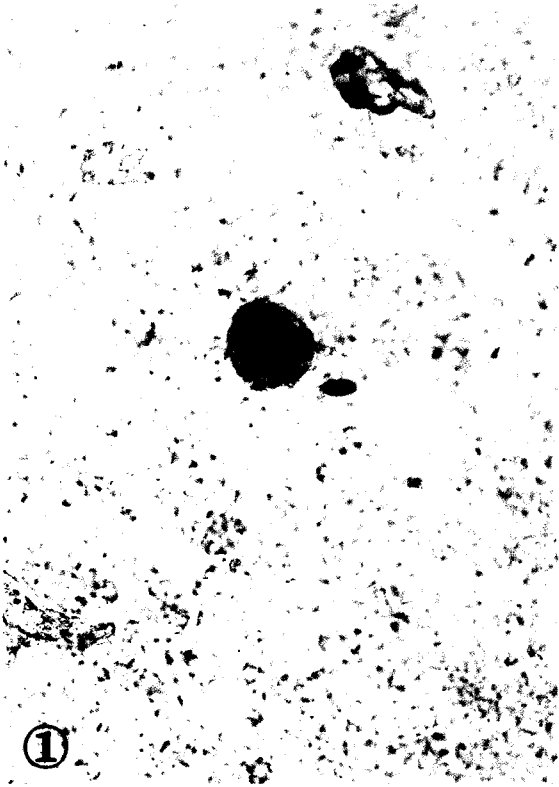
Legends for figures

Fig 1. Eggs of *toxocara canis* ($\times 100$)

Fig 2. Eggs of *toxocara canis* ($\times 200$)

Fig 3. Eggs of *strongyloides* spp ($\times 400$)

Fig 4. Eggs of *toxascaris leonina* ($\times 100$)



참고문헌

1. 통계청. 1997. 1995 인구주택 총조사 보고서. 1(2):9. 190~222.
2. 오윤희, 송운재, 이필돈 등. 1998. 대전광역시 애완건의 장내 기생충 감염 실태 조사. 한가위지 12(4):391~400.
3. 이재일, 이정길, 김오남. 1982. 광주지역 놀이터 흙에서의 기생충란 및 유충의 검출. 대한수의학회지 22(2):253~257.
4. 이재구. 1989. 수의기생충학 실험 실습. 대한교과서(주). 서울:1-5. 49~86.
5. 이재구. 1987. 최신수의기생충학. 대한교과서(주). 서울:105~264
6. 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.
7. Foreyt WJ. 1989. Veterinary parasitology reference manual. Washington state university:14~35.
8. 최동로, 최귀문, 최용분 등. 1991. 한국의 식물기생선충충설. 농촌진흥청 농업기술연구소. 삼미인쇄사. 24-33. 108~119.
9. Ayoub SM. 1978. Plant nematology. An agricultural training aid. Department of food and agriculture division of plant industry laboratory service. California:31~32.
10. Taylor AL, Sasser JN. 1978. *Biology, identification and control of root-knot nematodes*. North Carolina State University Graphics:1~85.
11. 강영배. 1991. 가축 주요 내부기생충 총란 원색 도감. 예명사. 서울:87~104.
12. 양홍지. 1994. 가축 기생충 도감. 샤론. 서울:16~149.
13. 수의공중보건학회. 1993. 수의공중보건학. 문운당. 서울:424~451.
14. 이재일, 김호남, 이정길. 1982. 전남지방 축견의 내부기생충 조사, 대한수의학회지 22(2):259~263.
15. 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.
16. 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.
17. Borg OA, Woodruff AW. 1973. Prevalence of infective ova of *Toxocara* species in public places. *Brit Med J* 4:470~472.
18. Pegg EJ. 1975. Dog roundworms and public health. *Vet Rec* 97:78~80.
19. 서병설. 1989. 최신임상기생충학. 일조각. 서울:166~173,
20. Soulsby EJJ. 1974. *Parasitic zoonoses, clinical and experimental studies*. Academic Press, Inc London:305~311.