

## 초·중등학교 교과서에 나타난 토양 동물에 관한 내용 연구

임 길 영

(전북 삼기 중학교)

(570-820, 전북 익산시 삼기면 간촌리 80-2번지)

### On Texts Referring to Soil animals in Textbooks of Primary, Junior High and Senior High schools

Lim, Kil-Young

(Chonbuk Samgi middle school)

(570-820, 80-2, Kanchon-ri, Samgi-myon, Iksan, Chonbuk)

#### ABSTRACT

At present, 51 textbooks from 6 kinds are adopted at primary and secondary schools in Korea. According to results of content analysis related to soil animals, their bionomics and the ecological roles were mentioned limitedly in only one or two pages. Since mere 7 phyla and 24 kinds of soil animals have been appeared, it is demended that more of subjects concerning soil animals especially in relation to environment should be introduced in school textbooks near in the future.

**Key words** : Soil animal, School textbook

#### 서 론

생명의 태반으로 불리워지는 토양에는 수 많은 생물들이 살고 있다. 그 중 토양 동물은 주로 땅 속에 살고 있기 때문에 인간의 관심을 집중 시키는 어렵지만 생태계의 구성원으로서 분해자라는 중요한 위치를 차지하고 있다.

토양 동물에 대한 연구는 진화론으로 유명한 다윈이 1840년 'On the formation of mould'라는 논문을 발표하여 토양의 생성과정에서 지렁이가 어떻게 중요한 역할을 하고 있는가를 언급한 내용

이 최초이며, 1950년대에 Kühnelt와 Franz에 의하여 토양 동물학이란 용어가 사용되며 하나의 과학으로 독립되었다.

우리 나라에서는 1980년도 초기부터 일부 대학에서 토양 동물학이 강의되었으나, 초·중등학교에서는 거의 지도되지 않다가 제5차 교육과정에서부터 토양 동물에 관한 내용이 중학교에서부터 교과서에 수록되었다.

본 연구는 제5차교육과정 이후 현재 사용되고 있는 초·중등학교의 교과서에 수록된 토양 동물에 관한 내용을 분석하여 현황을 이해하고 앞으로 토양 동물의 연구를 위한 기초자료를 얻고자 한다.

### 재료 및 방법

분석에 사용한 교과서는 다음과 같다. 초등학교는 국정교과서로 단일화 되어 1, 2학년에는 '슬기로운 생활'을, 3-6학년은 '자연'을 각각 분석하였다. 중학교는 '중학 과학 1', '중학 과학 2', '중학 과학 3'의 3권은 검인정 교과서가 각각 8종씩 발간되어 총 24권을 분석하였다. 고등학교는 검인정 교과서로 '생물 I' 4종과 '생물 II' 7종과 제 6차 교육과정 부터 신설된 '공통 과학' 7종을 분석하였다. 기타의 교과서는 분석에서 제외하였다.

초등학교의 3-6학년 '자연' 교과서는 제5차 교육과정에 의하여 편찬된 교과서를 사용하였고, 초등학교 1, 2학년과 중고등학교 교과서는 제6차 교육과정에 의하여 편찬된 것을 분석하였다. 모든 교과서는 1995년에 발행된 것으로 '중학 과학 2와 3' 및 고등학교 '공통 과학'은 1996학년도 부터 사용할 전신본을 사용하였다.

연구 방법은 토양 동물과 직접 관련된 단원을 중심으로 분석하였고, 같은 토양 동물이라도 '분류' 단원에 기재된 내용은 제외하였고, '생태계'

단원에 분해자의 예로 제시된 내용은 포함시켰으며, 이와 같은 구분은 연구자의 주관에 의하였으므로 견해차가 있을 수 있다.

### 결과 및 고찰

#### 초등학교의 교과서

초등학교의 각 교과서에 나타난 토양 동물 관련 단원을 분석한 결과는 표 1과 같다. 토양 동물은 전학년에 걸쳐 관련 단원이 있었으나, 학기별로 보면 3학년 1학기, 5학년 1학기, 6학년 1, 2학기에는 전혀 관련 단원이 없어 총 12권의 교과서 중 8권만 관련되었다. 쪽수는 1학년 1학기가 3쪽으로 가장 많았고 기타는 2쪽 내외였다.

초등학교에서 처음으로 토양 동물이 도입되는 것은 1학년 1학기의 '1. 우리 학교'라는 단원으로 꽃밭에 개미나 거미가 살고 있는 것을 발견하는 데서 부터 출발하였고, 4학년 1학기의 '4. 작은 생물' 단원에서 지렁이의 생태를 소개하면서 토양 동물로서의 역할이 소개되었다.

5학년의 '생태계'와 6학년의 '환경 오염'이나

Table 1. Results of content analysis related to soil animals in the primary school textbooks

Semester	Textbook	Chapter related	Content	Page	Curriculum	Remark
1 - 1	슬기로운 생활	1. 우리 학교	꽃밭에 개미, 거미 있음	29	제 6 차	
		2. 봄 소풍	봄 동산에 있는 개미군	51		
		5. 즐거운 여름	여름철의 벌레로 달팽이, 거미, 개미, 지렁이	133		
1 - 2	슬기로운 생활	3. 가을 풍경	가을의 벌레	91	"	
		5. 겨울나기	겨울잠 자는 개구리, 뱀	153		
2 - 1	슬기로운 생활	3. 봄	겨울잠에서 깨어난 개구리	66	"	
2 - 2	슬기로운 생활	2. 가을	곤충이 아닌것 구분	49	"	
		2. 가을	지네*, 지렁이	53		
3 - 1	자연	없음	없음		제 5 차	
3 - 2	자연	3. 돌과 흙	동물명은 없으나 땅속에 동물이 살고 있음을 표현	64 72		
4 - 1	자연	4. 작은 생물	지렁이의 생태	120-130	"	최초 토양동물 생태 소개
4 - 2	자연	1. 생물과 환경	빛에 대한 지렁이의 반응	18	"	
			개구리, 뱀의 겨울잠	22		
5 - 1	자연	없음	없음		"	
5 - 2	자연	1. 생태계	생태계의 일원으로 소개		"	토양동물 내용 삽입 가능
6 - 1	자연	없음	없음		"	
6 - 2	자연	1. 환경 오염과 자연 보존	동물은 없고 오염된 토양이 생물에게 주는 피해만 소개	20-23	"	토양동물 내용 삽입 가능

\* 관련 내용에는 지네로 되어 있으나 예시한 그림은 노래기이므로 정정을 요함.

‘자연 보존’에서는 토양 동물에 관한 직접적인 내용은 없었으나 교사는 학습과정에서 토양동물의 역할을 소개하고, 생태계의 기초적인 물질순환 까지도 이해시켜야할 것으로 생각된다.

**중학교의 교과서**

중학교의 각 교과서에 나타난 토양 동물 관련 단원을 분석한 결과는 표 2와 같다. 토양 동물은 1학년과 3학년에는 관련 단원이 있으나, 2학년에서는 관련 단원이 없다.

1학년의 내용은 동물 분류의 일부분으로 도입하였는데, 초등학교에서 소개한 ‘지렁이’를 환형동물의 예로 들면서 토양 속에서의 작용이나 농사와의 관련 등을 1-2쪽의 분량으로 기술하였으며 저자별로 큰 차이점은 없었다.

3학년에서 관련 단원은 ‘생태계’로 생태계의 일

원인 분해자로 토양 동물을 소개하였다. ‘환경 오염’에 관한 단원에서는 토양 오염에 관한 내용은 있으나 토양 오염과 토양 동물과의 관계나 토양생태계의 변화에 대한 내용은 수록되지 않았다.

내용면에서는 저자별로 큰 차이를 보였는데, 토양 동물의 채집 방법과 토양 속에서의 역할을 탐구하도록 안내하고 15종을 그림과 함께 상세하게 수록한 교과서가 있는 반면에 3종의 교과서는 전혀 소개되지 않았다. 특히 토양 동물의 채집 방법을 손으로 낙엽을 헤치면서 육안으로 관찰하여 채집하는 방법에서부터 틀그렌장치를 사용하여 미세한 토양 동물까지 추출하는 수준까지 다양하였다. 예시한 동물의 그림에는 크기의 표기가 없기 때문에 육안으로 관찰되는 것인지 또는 실체 현미경으로 관찰한 것인지 알 수 없어 초심자가 실물을 보고 구분하기는 어려울 것으로 생각되었다.

**Table 2. Results of content analysis related to soil animals in the textbook “Science” adopted at the middle school**

Grade	Author	Publisher	Chapter related	Content	Page	Remark
1	김시중 의 13	금성교과서 (주)	3. 주변의 동물	지렁이의 생활(탐구활동) 발농사에 도움주는 까닭	150- 152	토양동물의 이로운점
1	권재술 의 8	한샘출판 (주)	3. 동물의 구조 와 생활 양식	지렁이의 생활	152- 153	토양 속에서 의 작용
1	우규환 의 11	(주) 천재 교육	2. 동물의 생활	지렁이의 생활	126- 127	”
1	강영희 의 12	(주) 동아 출판사	2. 동물의 구조 와 생활 양식	지렁이의 생활	128- 130	”
1	정창희 의 11	(주)교학사	2. 동물의 분류	환형동물로 지렁이 소개	153- 154	분류상 위치
1	박봉상 의 7	동화사	2. 동물의 생김 새와 생활	지렁이의 생활	132- 133	토양 속에서 의 작용
1	공구영 의 11	지학사	2. 동물의 생활	지렁이의 이동	66- 67	”
1	송인명 의 7	(주)교학사	2. 동물의 생활	지렁이의 생활	140- 141	”
3	김시중 의 13	금성교과서 (주)		탐구-혹속의 작은 동물 토양동물 채집, 분류	308	틀그렌장치를 이용한 분리
3	권재술 의 8	한샘출판 (주)	4. 토양과 생물	토양에 동물이 살고있음	278- 279	토양동물 3종
3	우규환 의 11	(주) 천재 교육	4. 토양과 생물	토양에 동물이 살고있음	266	동물명 없음
3	강영희 의 12	(주) 동아 출판사	없음			
3	정창희 의 11	(주)교학사	1. 생태계의 구성 및 평형	탐구-낙엽과 부엽토의 동물조사	253- 254	토양동물 8종 그림만 제시
3	박봉상 의 7	동화사				
3	공구영 의 11	지학사	1. 자연 환경의 구성	관찰-토양 중의 동물과 낙엽의 변화	274- 276	토양동물 종 기재
3	송인명 의 7	(주)교학사	1. 자연 환경의 구성	분해자로서의 토양동물 을 상세하게 기재	275- 277	토양동물 15종 열거

\* 중학 과학 2학년의 모든 교과서에는 토양 동물 관련 단원이 없음

**고등학교의 교과서**

고등학교에는 '생물 I'과 '생물 II' 외에 '공통 과학'의 3종이 있으나 '생물 I'에만 직접적인 관련이 있으며 관련 단원을 분석한 결과는 표 3과 같다.

'생물 I'의 검인정 교과서 4종중 2종에는 전혀 토양 동물 관련 단원이 없고, 1종은 '생태계' 단원에서 먹이 그물의 구성원으로 서술하여 관련성이 적었다. 1종의 교과서만이 비교적 상세하게 다루었다. 톨그렌장치를 사용한 토양 동물의 추출과 15종을 그림으로 제시하고, 땅 속에서 이루어지는 풍뎅이의 산란과 변태과정을 소개한 점은 흥미롭고, 선충에 대하여 기술한 점은 학습 위계상 적절한 내용으로 판단되었다.

각 교과서에서 공통적으로 'III. 환경과 인간' 단원을 설정하여 토양 동물과 직간접적으로 관련

지어 지도할 수 있겠으나 구체적인 내용을 없었다.

고등학교 '생물 II'에서는 7종의 교과서 모두 '생물의 다양성' 단원에서 절지동물로 지네, 노래기 등을 열거하고는 있지만 분류를 중심으로 학습하게 되므로 지도과정에서 토양 동물과 관련지어 지도할 수 있음을 시사하였다.

1996학년도 부터 적용되는 제6차 교육과정에 신설된 교과목인 '공통 과학'에서는 '환경' 단원에 토양 오염이 소개되고 있으나 토양 동물에 관해서는 거의 논의되지 않았다. 그러나 '공통 과학'의 편찬 취지가 '과학', '기술', '사회'의 3종을 통합하여 통합적인 사고과정에서 문제를 해결하도록 하자는 새로운 시도임을 감안한다면 토양 동물에 관한 내용은 반드시 삽입되어야 할 것으로 사료된다.

**Table 3. Results of content analysis related to soil animals in "Biology I" adopted at the high school**

Author	Publisher	Chapter related	Content	Page	Remark
김준호 외 6	금성교과서 (주)	없음			
강만식 외 3	(주)교학사	4. 환경 오염과 생태계의 파괴	지렁이, 선충, 생태와 풍뎅이 산란과 변태과정	206-209	토양동물 15종 그림
박영철 외 3	금성교과서 (주)	없음			
하두봉 외 6	대한교과서 (주)	1. 환경 요소	먹이 그물의 예로 토양 동물 제시	126-127	토양동물 5종 그림

**고 찰**

**교과서에 나타난 토양 동물**

위에서 분석한 초 중등학교의 교과서에 나타난 토양 동물은 분류군으로 나누면 총 7문이며 동물명이 뚜렷하게 종명을 밝힌 것 보다 일반명(과, 목명)으로 제시된 종은 24종으로 나타났다. 학교 급별로 구분해 보면 초등학교 9종으로 보편종을 소개하였고, 중학교는 19종으로 다양성이 강조되었으나, 고등학교 21종으로 중학교에 비하여 종의 수가 적어 심화된 학습단계로 볼 때 부족한 양으로 평가되었다.

초등학교에서는 우리 주변에서 가장 흔하게 볼 수 있고, 육안으로 관찰되는 종으로 이해에 어려

움이 없다. 그러나 중학교에서 부터는 육안으로는 관찰이 어렵고 채집에 톨그렌장치와 같은 기구를 사용해야 하며 실체 현미경으로 식별이 가능한 선충, 진드기, 털진드기, 톡토기 등이 소개되었다. 고등학교에서는 실체 현미경으로도 관찰이 안되는 원생 동물이 소개되고 있어 학습의 수준이 점차 높아지고 있는 것으로 나타났다.

초등학교 2학년 2학기 '슬기로운 생활'의 49쪽 지네의 사진은 노래기로 되어 있어 수정되어야 할 것으로 지적한다.

'중학 과학 3'(송인명 외 7인, 교학사)의 277쪽 그림 V-8. 토양 속에서 채집할 수 있는 작은 동물들에서 '계벌레'로 표기한 것은 '얇은뱅이'로 명칭이 변경되었으므로 수정되어야 할 것이며,

**Table 4. The soil animal appeared in science textbooks adopted at primary and secondary schools.**

Taxonomic group	Animal	School		
		P	M	H
Protozoa (원생동물)	Protozoa(원생동물)			*
Rotifera (윤형동물)	Rotifera (윤충)			*
Nematoda (선형동물)	Eelworm (선충)		*	*
Annelida (환형동물)	Earthworm (지렁이)	*	*	*
Mollusca (연체동물)	Snail (달팽이)	*	*	*
	Slug (민달팽이)		*	*
Arthropoda (절지동물)	Pscudoscolpion (앞은뱀이)	*	*	*
	Spider (거미)	*	*	*
	Daddy long leg (장님거미)		*	*
	Mite (진드기)		*	*
	Tick (털진드기)		*	*
	Sow bug (쥐며느리)		*	*
	Cetipede (지네)	*	*	*
	Millipede (노래기)		*	*
	Protura (중다맹이)		*	*
	Moth (좀)			*
	Collembola (톡토기)		*	*
	Mole cricket (땅강아지)		*	*
	Scarab (풍뎅이)	*	*	*
	Ant (개미)	*	*	*
Insect larva (곤충 유충)	*	*	*	
Chordata (척추동물)	Frog (개구리)	*	*	*
	Snake (뱀)	*	*	*
	Mole (두더지)	*	*	*
Total 7 phylums	24 kinds	9	19	21

\* P : primary school, M : middle school, H : high school

‘진드기’와 ‘털진드기’는 육상에서 동물이나 식물에 기생하는 무리에 사용하는 명칭이고, 토양속에서 생활하는 진드기류는 통상 ‘응애’로 칭하므로 개칭되어야 할 것이다.

교과서의 그림에서 다른 동물은 모두 머리쪽을 왼쪽으로 배치했으나 쥐며느리는 반대로 하여 머리와 꼬리쪽을 혼동할 우려가 있다.

고등학교 ‘생물 I’ (강만식 외 3, 교학사)의 207쪽 표 III-3. 숲의 토양 1kg에 서식하는 생물의 수와 먹이에서 토양 동물의 예에서 ‘중다맹이’는 1,000개체로 많이 분포하는 것으로 소개되었으나 실제 한국에서는 출현 빈도가 낮은 것으로 알려져 있으며, 대부분의 토양에서 출현하는 톡토기류가 빠진 특수한 예를 제시하여 한국의 토양 동물상에

대한 이해에 적합한 자료로 해석하기에는 어려움이 있는 것으로 사료되었다.

## 제 언

자연현상을 이해하고 학습하는 지침서인 초·중등학교 교과서를 분석한 결과 토양동물에 관한 부분은 극히 일부분으로 나타났다. 이와 같이 토양동물이 경시된 점은 여러가지 원인이 있겠으나 첫째는 토양 동물을 전공하는 학자가 적고 이로 인하여 토양 동물을 연구하는 연구자가 양성되지 않아 저변 확대가 이루어지지 않았음을 들 수 있다. 다음으로 교육과정을 구성하고 교과서의 편찬 담당자의 인식 부족을 지적할 수 있다. 그러나 국내에는 200여개의 학회가 있음에도 토양 동물 분야에는 전혀 없었다는 점에서 본다면 당연한 결과로 생각되어진다.

다행히도 1995년도에 한국토양동물연구회가 창립되어 연구자를 양성하고 저변 확대에 기여하고 있는 바 앞으로는 교육과정의 구성이나 교과서의 집필자들도 관심을 갖게 될 것으로 기대된다.

또한 거시적인 면에서 본다면 지구 생태계의 환경 보존적인 측면에서 토양 오염은 심각하므로 환경 보존을 위한 교육의 일환으로 토양 동물의 중요성이 강조되어야 한다. 미시적인 면에서 학교에서의 토양 동물에 대한 교육을 활성화 시키기 위해서는 교사의 양성이나 재교육 기관에 토양 동물 관련 강좌를 신설하도록 건의하고 충실한 강의가 되도록 지원해 줄것을 제언한다.

## 요 약

현재 초·중등학교에서 사용하고 있는 교과서 6종 51권의 토양동물 관련 내용을 분석한 결과 한두 쪽의 분량내에서 극히 제한적으로 생태와 역할이 소개되었다. 동물은 총 7문 24종류가 수록되어 앞으로 내용의 증면과 환경과의 관련지도가 요망되었다.

검색어 : 토양동물, 초·중등, 교과서

### 인용문헌

- 金熏洙, 李昌彦, 盧粉祚. 1986. 動物 分類學. 集賢社, 서울 pp 305-309
- 洪 龍. 1992. 韓國産 얇은뱀이目的 分類. 全北大 碩士學位論文, 全州 38p

- 青木 淳一 編. 1991. 日本産土壤動物檢索圖說. 東海大學出版會, 東京 Fig. 220- 221
- 青木 淳一. 1980. 土壤動物學. 北隆館, 東京 pp 814.
- Daniel L. D. 1990. Soil Biology Guide. John Wily & Sons, New York pp 7-11.
- (1996년 3월 20일 접수)