

흙과 지구촌의 청소부 – 지렁이¹⁾

예 의 평²⁾

한국환경과학연구소 소장, 환경공학박사

사람은 대단한 존재인 것 같지만 자연을 떠나서는 살 수 없다. 그래서 자연 속에 하찮은 존재들이지만 그 것들을 연구하고 또 사람들의 삶과 연결시켜 관계를 갖게 된다. 환형동물로 분류되는 토양생물인 지렁이는 땅속에 살면서 비가 오면 사람들의 눈에 띄며 그냥 징그러운 것으로 생각하는 것이 대부분의 우리들이었다.

우리나라에서는 지렁이에 대한 연구가 겨우 기지개를 켜고 있지만 꾸준히 지렁이를 연구하는 나라들이 많이 있다. 최근 들어 음식물 쓰레기를 처리 한다는 사실이 알려지면서 지렁이는 우리들의 관심을 갖게 되는 계기가 되었다. 하지만 지렁이는 음식물 쓰레기 처리 정도의 일이 아니라 자연생태계에서 아주 중요한 역할을 한다. 進化論으로 유명한 찰스 다윈이 지렁이를 연구하였고 지렁이를 지구의 腸(창자)이라고 말하였다.

생태계에서 지렁이

초등학교 과정부터 나오는 먹이 사슬 먹이피라미드의 가장 아래가 분해자이며 분해자는 미생물 박테리아 등으로 배웠으며 그 위는 생산자라고 하여 식물 1차 소비자 초

식동물 2차 소비자 육식동물 등으로 이어진다. 분해자인 미생물 박테리아보다 중요한 분해자가 **지구의 청소부 지렁이**라는 것이다.

지구상에 6천 여 종의 지렁이가 서식하고 있으며 토양곤충의 80%가 지렁이이며 지렁이는 생태계에서 발생하는 쓰레기 즉 낙엽부터 야생동물의 배설물(糞)들까지를 먹이로 흙속에서 서식하면서 이들의 배설물인 분변토를 생산하여 다시 식물들이 잘 자랄 수 있는 토양으로 유지시켜 주는 역할을 한다.

지렁이 분변토는 지구상에서 가장 질이 좋은 퇴비로 알려져 있다.

농경지나 산림의 흙속에서 서식하면서 토양표면에 쌓이는 쓰레기들을 분변토라고 하는 퇴비로 바꾸어 주는 역할을 지렁이가 한다는 것이다.

지렁이는 흙속에 공기구멍을 만들어 주고 물 빠짐이 좋게 하는 역할을 한다.

흙을 부드럽게 해주고 땅속 깊은 곳까지 공기가 통할 수 있게 해주어 흙속의 미생물군의 분포를 두텁게 하고 지렁이가 살고 있는 흙은 밟으면 발자국이 몇 일 지나면 없어지고 폭신평신했을 느끼게 하는 물리적 성

1)Earth & Global Village Cleaner - Earthworm

2)YEA, Uiphyung, Korea Environmental Science Inst., Rep. Ph.D.

질을 좋게 하기 때문에 식물들이 좋아하는 흙이 된다.

지렁이는 상위 포식자의 먹이가 되어준다.

지렁이는 쓰레기를 먹이로 살아가고 자신은 상위계층의 포식자의 먹이가 되어준다. 개구리, 두더지, 두꺼비, 새들의 먹이가 되어 먹이사슬의 최하위 계층의 역할을 한다. 풀밭 밑에 지렁이가 천 마리가 살면 지렁이를 먹이로 백 마리의 개구리가 살 수 있다고 한다면 백 마리의 개구리를 먹이로 열 마리의 뱀이 살 수 있을 것이다. 하지만 풀밭 밑에 지렁이가 백 마리로 줄어들면 개구리가 열 마리로 줄어들고 뱀도 한 마리 밖에 살 수 없는 풀밭이 되어 버린다. 우리는 풀밭위에 개구리가 줄어든 이유를 단순히 농약이나 화학비료 때문일 것이라고 단정해 버린다. 틀린 말은 아니지만 농약이나 화학비료가 개구리나 뱀에게 직접적인 영향을 주는 경우 보다는 농약이나 화학비료가 지렁이에게 가장 큰 영향을 주어 지렁이가 살 수 없는 토양으로 만들면서 지렁이의 개체수가 줄어들고 먹이사슬의 영향으로 개구리의 개체수가 줄고 뱀의 개체수가 줄어드는 영향을 준다는 것이다.

지렁이가 멸종 위기종을 만든다.

풀밭 밑에 지렁이가 열 마리로 줄어들면 개구리는 한 마리가 살게 되고 뱀은 먹이가 없어서 풀밭을 떠나게 된다. 지구상에 멸종 위기종의 동식물은 이러한 이유 때문에 생기게 되는 것이다. 지구가 농약과 화학비료의 과다 사용으로 지렁이가 살 수 없는 토양이 늘어나게 되면 멸종 위기종 동식물은 늘어날 수 밖에 없는 결과를 가져온다.

생태계보전은 지렁이부터 해야 한다.

예전에 하천에 수달이 살았다고 하여 지

금의 하천에 수달을 넣어주면서 살아달라고 하면 살 수 있을까요?

이미 파괴된 자연 환경에 살 수 없어서 떠나버린 수달을 광주천에 넣어주면서 생태계를 보전하고 있다고 하는 것이 우리들의 현실이다.

생태계보전의 근본은 지렁이부터이며 흙을 살려서 지렁이가 살아 갈 수 있는 흙으로 만들어 식물이 잘 자라고 하위 먹이사슬부터 풍부하게 형성되어지면 더 이상의 멸종 위기종 들이 발생되지 않을 것이다.

지렁이의 생태

지렁이는 환형동물문 빈모강에 속하며 암수 한 몸이다. 한 개체에 암컷과 수컷의 기능을 같이 가지고 있으면서 반드시 다른 개체와 짝짓기를 한다. 짝짓기를 하는 이유는 각각의 개체가 생산해낸 정자를 교환하는 행위이다. 정자를 교환하는 이유는 우수한 유전자 형질을 보전하기 위해서 유전자를 교환하는 의미를 갖는다.



지렁이 짝짓기

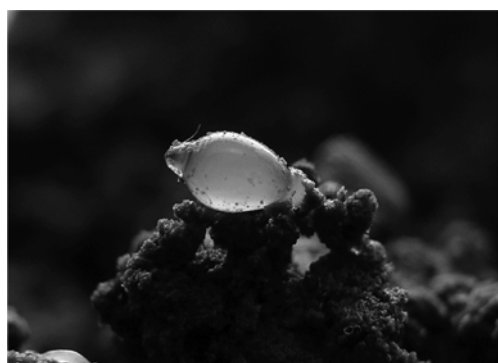
가락지 모양의 둥근 띠를 가지고 있는데 이것을 환대라고 하고 이것이 생식기이다. 지렁이는 알로 번식을 하는데 환대가 하얗

게 변하면서 허물을 벗듯이 하얀 띠를 입쪽으로 밀어 내면서 입쪽으로 알을 낳는다. 환대와 입 사이에 정낭이라는 곳이 있는데 이곳이 짝짓기를 하면서 교환한 정자를 보관하는 기관이며 이곳을 통과하면서 수정을 한다. 갓 낳은 알은 하얀 우유 빛을 띠고 있으며 시간이 지나면서 오렌지색으로 변하고 이것이 토양 속에 섞여있게 된다.



지렁이 환대

지렁이 알은 풀씨와 같아서 알이 흙 속에 섞여 있다가 위에 먹이 즉 쓰레기가 쌓이면서 습도와 온도가 맞으면 부화를 하게 되고 쓰레기를 분변토로 만들면서 그 속에 알을 낳는다.



지렁이 알

기록에 보면 알 하나에 지렁이가 최고 23마리까지 나왔다. 보통 10마리 정도 나온다.

지렁이는 먹이사슬에서 하위계층이기 때문에 번식력이 좋다. 잡아 먹히면서 종족을 유지해야 하기 때문이다. 이론이지만 한 마리가 일년에 천 마리도 더 된다.



지렁이 알

지렁이는 대식가이다. 지렁이 몸무게가 한 마리가 0.4 g 정도 되는데 하루에 자기 체중의 먹이를 먹는다. 사람으로 치면 몸무게가 70 kg 되는 사람이 하루에 70 kg을 먹는 것이다. 지렁이 한 마리가 토양 속에서 일년에 20 kg 정도의 지렁이 분변토를 생산한다고 알려져 있다. 그래서 미국이나 캐나다에서는 농지의 가격을 결정할 때 토양속의 지렁이 밀도가 중요하게 작용을 한다고 한다.



지렁이 산란

지렁이가 살 수 있는 좋은 환경은 온도가 15-25도, 습도는 80% 정도이며 토양 속에서 살기 때문에 햇빛을 싫어한다. 지렁이가 반으로 찢리면 두 마리가 된다. 환대가 따라가는 부분은 꼬리부분이 재생이 되어 정상적인 한 마리가 되나 환대가 따라가지 않은 부분은 환대까지는 재생이 되지 않는다. 따라서 생식기능을 갖지 못한다. 하지만 종에 따라서 환대까지 재생이 되는 지렁이도 있다. 지렁이는 토양의 표면에서 주로 사는 표토종이 있고 깊이 들어가서 사는 심토종이 있다. 주로 사육을 하는 지렁이는 표토종이고 사막의 지렁이는 심토종으로 농경지에 이 종을 이용하는 사례도 있다.

지렁이분변토의 역할

농경문화를 쪼문화라고 이야기 할 만큼 쪼의 쓰임새가 많았다. 지렁이 분변토가 친환경 유기농업에서 쪼의 쓰임새 만큼이나 다양하게 쓰여 지게 될 것이다. 분변토는 우수한 중균제이다. 분변토는 숯과 같이 다공질로 토양보다 수백배 많은 미생물을 가지고 있으며 지렁이의 내장을 통과하면서 칼슘으로 코팅을 하여 자연 상태에서 5년 동안 부서지지 않는다고 한다. 그래서 동물의 사료



지렁이 분변토

에 섞으면 발효 사료가 되고 버섯의 재배사 등에 뿌려서 잡균의 서식을 막는 역할을 하는 등 앞으로 많은 연구가 되어질 것이다. 탈취제로도 특허가 있으며 활성탄으로 정화하지 못하는 화학 물질을 분변토는 정화해낸다고 하는 연구 결과도 있다. 가정에서 음식물 쓰레기를 지렁이로 처리가 가능한 이유도 분변토의 탈취효과와 해충의 접근을 막기 때문이다.

지렁이의 이용사례

영국과 호주는 지렁이를 잘 이용하고 있는 대표적인 나라 들이다. 영국과 호주 두 나라는 목축업에 역사가 깊은 나라들이며 영국의 경우는 광우병이 제일 먼저 발병하는 부작용을 낳기도 하였다. 목축을 할려면 넓은 초지가 필요하고 초지를 조성하기 위해서는 지렁이가 필요하다는 것을 일찍이 알고 지렁이를 연구하고 응용을 했던 것이다. 최근들어 지렁이 선진국으로 알려진 나라가 있다.

유기농업의 메카로 알려진 쿠바

소련 붕괴이후 북한과 같이 국제적으로 고립을 시켜버린 나라이다. 우선 식량이 부족하면 민심이 혼탁해지고 결국 내란이 일어나서 스스로 체제의 붕괴를 기대할 수 있기 때문에 전쟁을 하지 않고도 체제의 변화를 기대할 수 있다고 생각한 것이다. 농업 생산성을 높여 식량문제를 해결하기 위해서는 농약과 화학비료가 필요하다고 생각하는 것이 일반적인 생각이다. 하지만 쿠바는 자체에서 농약과 화학비료를 만드는 시설과 기술이 없었던지 농업생산성 향상을 지렁이와 지렁이 분변토를 가지고 해결하기 시작한다. 전 세계 지렁이 종을 모아서 자기나라 땅에 가장 잘 맞는 지렁이가 어떤 지렁이 인가를 찾아

내고 연구하여 한줌의 흙만 있어도 채소를 심어 식량화 하는데 노력한다. 식량자급률이 43%였던 것이 지렁이와 지렁이 분변토를 이용한 농업으로 100% 식량을 자급하게 되고 잉여 농산물을 미국에 수출하는 나라가 되었다.

식량 자급을 성공하고 나서 부가적으로 얻은 이익이 있다. 질병 사망률이 전보다 30%가 낮아지고 영아 사망률이 전 세계에서 가장 낮은 나라가 되었다. 식량의 증산은 농약과 화학비료만이 가능하다는 일반적인 상식을 바꿔 세계 어느 나라도 시도하지 않았던 지렁이와 지렁이 분변토를 이용한 농법과 소규모 가족 유기농법으로 식량자급과 국민의 건강을 지키는 기적을 만들었다.

결언 - 지렁이가 사는 땅을 살펴보자.

물이 우리 인간을 포함한 모든 생물의 생명수라면 흙은 그것을 담고 품고 있는 그릇이요 우리의 몸체라고 할 수 있을 것이다. 강물을 정맥혈에 비유한다면 지하수는 한결 깨끗한 동맥이다. 우리들 몸속의 콩팥(腎臟)이 제 기능을 못할 때 그 정맥혈을 걸러주기 위해 인위적으로 혈액 투석을 한다. 그것은 마치 생명수를 만드는 것과 같다.

언제부터인지 우리 인간은 이미 환경 병(?)에 들어 있다. 그래서 벌써부터 혈액투석을 하듯 지표수인 강물을 걸러서야 먹을 수가 있는 것이다. 오랜 가뭄에 강물이 마르면 각종 파일을 박아 마치 수혈하듯 지하수를 뽑아 쓴다. 이 지하수마저 오염이 된다면 어찌될까? 동맥혈이 없으면 인간은 온갖 질병에 시달리다가 곧 죽게 될 것이다.

많은 사람들이 이 동맥혈과 같은 지하수의 소중함을 모른다. 왜냐하면 우리 눈에 보이지 않으니 그렇게 실감하지 못하는 것이다.

흙이 오염되면 곧 지하수도 오염되고 만다.

이러한 자연에 대한 이치를 알게 되면 우리는 흙의 소중함을 크게 깨닫게 된다. 그저

그 위에 집 짓고 사니까, 또 온갖 채소나 곡식을 거두어 먹으니, 정도로만 알면 큰일 난다는 말이다.

흙은 모든 것을 품는다. 땅위의 여러 동식물들의 먹 거리를 내어 주고 번식하게 하며 온갖 더러운 것들을 정화시킨다. 흙의 고마움은 여기서 그치지 않는다. 사람이 죽으면 火葬을 하든 지 매장을 하든지 한줌의 흙이 된다.

흙은 또한 정직하다. 토양은 사람들이 버린 중금속 오염물질들의 상당량을 淨化시켜 주지만, 너무 과량일 때는 여러 가지로 불이익이 부메랑처럼 우리 인간에게 되돌아오는 것이다. 오염토질에서 소출된 작물에서는 기준치의 몇 십 몇 백배 이상의 납이나 수은이 검출되고 있는 것을 봐도 알 수 있다. 실제로 십여 년 전 서울 쓰레기 매립장이던 난지도 하수처리장 인근 밭에서 생산되는 파, 양 배추 등에서 다량의 중금속이 검출된 기사를 볼 수 있었다.

우리는 **토양 오염**이라고 하면 기름 탱크 부근에 유출된 유류 오염 같은 것만 생각하게 되지만, 그리 간단치가 않다. 산성비에 의한 장기간에 걸친 오염과 농약이나 비료에 의한 오염원 및 매립지 인근 토양오염 문제 등은 매우 심각하게 고려되어야 할 것이다.

이 귀중한 흙을 이젠 사서 써야 한다니 웬 말인가? 그렇다. 그건. 어제 오늘의 일이 아니다. **우리는 이미 흙을 사서 쓰고 있었다.** 밭에 석회석분을 넣어 혼용해서 경작한 것도 옛날부터이다. 그것이 곧 석회질 비료다. 산성토양을 중성화시키며 흙을 필요에 따라 용도에 맞게 만들어 썼다. 그러자니 모든 과정에서 돈이 든다. 사서 쓰는 셈이다. 요즘엔 화분에 사용하는 흙도 인공토양을 많이 쓴다.

또한 **쓰레기 매립지용 복토 재료**도 모두 돈 주고 사온다. 운반 보조비 명목으로 나가

지만 수도권 매립지관리공사의 연간 복토 재료 예산만 연간 약 60억에 이른다. 이 흙은 하천 하수로 공사, 지하철공사장, 터파기 공사장에서 나오거나, 아니면 산림을 훼손하거나, 건설 폐 재류 중 일부가 비공식적으로 충당되기도 한다.

이러한 흙의 소중함을 깨달았다면 쓰레기 매립장에 공급되는 매립 복토용 흙이라도 무기계 폐기물 같은 석분을 자원화한 재활용 복토재료를 만들어 사용해야 해야 한다. 그래야 산이 허물어지지 않고 하천이 마구 파헤쳐지는 것을 다소나마 방지하게 될 것이다. 인간들은 자연의 이치를 깊이 이해하려

하지 않는다. 흙으로부터 나서 흙으로 돌아간다는 창조주의 섭리 속에 흙과 인간이 공존해 있다는 사실을 알아야 할 것이다. 이와 같이 소중한 흙을 자연 생태계의 토양생물인 지렁이가 비옥토로 만들어 주고 있는데 이처럼 귀한 흙을 우리 인간이 농약이나 화학비료, 기름유출등으로 마구 오염토양을 만들어 낸다면 지렁이가 살 수 없는 땅에 사람도 그 생명을 이어 갈 수 없을 것이다.

자료: 국립환경과학원 최훈근 박사
양산대학교 이창호 박사