

3. 생물다양성 보전

- 01. 생물다양성 보전 이유
- 02. 생물다양성 손실 원인
- 03. 생물다양성 보전 방법



황금박쥐

최근 멸종 위기종인 사향노루, 붉은박쥐, 긴점박이올빼미 등이 DMZ 인근에 서식하고 있다고 보고되었고, 특히 온 몸이 황금색을 띠고 있어 황금박쥐로 알려진 붉은박쥐는 충남 서산의 한 동굴에서도 발견되었다. 1급 멸종 동물 중 하나인 황금박쥐가 발견된 이 동굴 인근에서 도로확장 공사가 벌어지고 있기 때문에 시급한 보호대책이 요구되고 있는 상황이다.

이와 같이 우리 주변에는 멸종 위기에 처한 생물들이 위태롭게 살고 있으며, 많은 사람들이 이들을 보전하기 위해 노력을 기울이고 있다. 그 이유는 미지의 생물체가 우리에게 무한한 가치를 줄 수 있는 잠재력을 가지고 있기 때문이다.

01

생물다양성 보전 이유

학·습·목·표

- 생물다양성을 이해할 수 있다.
- 생물다양성을 보전하는 이유를 설명할 수 있다.

생물다양성의 위기를 극복하기 위한 과학을 보전생물학(conservation biology)이라고 한다. 보전생물학의 대상은 하나의 종 수준일 수도 있지만, 더 넓게 서식지나 생태계가 될 수도 있다. 현재 생물 다양성에 위협이 되는 요인을 분석하고 생물 다양성이 감소되는 것을 막기 위한 다양한 전략이 개발되고 있다.

생물다양성은 무엇을 의미하는가? 생물의 다양성은 유전적 다양성, 종다양성, 생태계 다양성을 모두 포함하는 개념이며, 따라서 생물다양성을 보전하기 위해서는 생물학 전반에 걸친 원리와 지식이 종합적으로 활용되어야 한다.

생물학자 에리히(Paul Ehrlich)와 윌슨(E. O. Wilson)은 생물다양성을 보전해야 하는 세 가지 이유를 제안하였다. 첫째, 우리는 지구상의 살아있는 동반자를 보호해야하는 도덕적 책무성을 가지고 있다. 둘째, 우리는 생물로부터 파생된 식품, 의약품 등의 생산물로부터 많은 이득을 얻어왔고, 이후 더 많은 것을 얻을 가능성을 가지고 있다. 셋째, 생태계에 의해 제공되는 필수적인 공기, 물과 같은 것을 지속적으로 얻기 위해서 정상으로 기능하는 생태계를 보전해야 한다.

토론하기

윌슨(Wilson)은 생물애(biophilia)를 주장하였다. 생물애에 대해 조사하여 생물다양성 보전과 관련지어 토론해 보자.

생물자원의 손실은 농업 및 의학 산업 발달에서 매우 중요한 제한요소가 된다. 많은 의약품이 열대우림에서 서식하는 식물들로부터 기인하고 있는데, 우

❖ 보전

진화를 포함하는 생물학적 온전성이 보장되는 범위에서 이용되거나 보호되는 행위

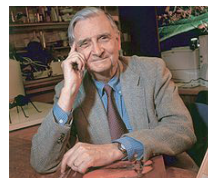
❖ 보존

동물원, 식물원처럼 자연적이지 않고 현시점의 유전적 정보를 고정해 두는 방식으로 이용되거나 보호되는 행위



❖ 에리히(Ehrlich, P.; 1932~)

독일 조직, 면역학자



❖ 윌슨(Wilson, E.; 1929~)

미국 사회생물학자

리가 아직 모르는 중요한 치료 성분을 가지는 생물의 멸종은 인류의 궁극적인 목적이 되는 건강하게 장수하는 길을 막을 수도 있을 것이다.



❖ 콘스탄자 (Constanza, R.; 1950~)
미국 생태경제학자



〈그림 V-71〉 *atharanthus roseus* 일일초라 불리는 식물로 백혈병과 흡킨스병 치료에 사용되는 빈크리스틴을 가지고 있다.

인 콘스탄자(R. Constanza)는 세계 생태계의 가치를 세계 경제 총생산(19조 달러)의 거의 두 배에 해당하는 것으로 결론을 냈다.

생태계의 보존을 위해서 생물다양성의 보존은 필수적이다. 그렇다면 정상적으로 생태계가 기능하기 위해서는 생물다양성이 어느 정도로 유지되어야 할까? 생태계 기능과 생물다양성의 관계를 설명하는 가설에는 다양성-안정성이론, 리



〈그림 V-72〉 에코트론(Ecotron) 영국 실우드 파크에 설치된 생태연구 시설

이렇게 직접 생물로부터 얻는 물질에 의한 혜택도 있지만 자연생태계로부터 얻는 것도 매우 중요하다. 생태계를 구성하는 식물은 CO_2 를 흡수하고 O_2 를 방출하며, 잘 보전된 숲은 토양을 비옥하게 해주고, 물을 보존해준다. 생물다양성의 손실은 생태계가 가지고 있는 이러한 능력을 파괴시킬 수 있다. 1997년 네이처(Nature) 논문에서 생태경제학자

벳가설, 중복성 가설, 개연성 가설이 있다. 어느 모델이 정확한지 명확하지 않지만 생태계의 기능에 미치는 종의 손실효과를 이해하는 것은 매우 중요하다. 다음 자료 분석에서 보여주는 1990년대 초에 이루어진 에코트론(Ecotron) 실험은 생물다양성과 생태계 기능의 관계를 잘 보여주고 있다.

탐구 활동 1

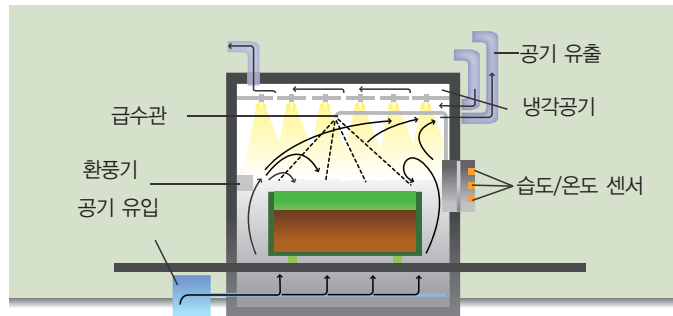
생물다양성과 생태계 기능 관계 자료 분석

1990년대 초 나옴(Naeem) 등은 영국의 실우드파크에서 에코트론이라는 시설을 세워 14개의 환경 조절실을 이용하여 생물다양성이 생태계 기능에 어떠한 영향을 미치는지 실험하였다. 각 조절실의 종 숫자는 고, 중, 저로 설정되었고, 모두 4단계의 영양순환 단계(생산자, 1, 2차 소비자, 분해자 단계)를 갖는다. 이 자료를 통해 생물다양성이 안정된 생태계 유지에 어떻게 영향을 미치는지 이해해 보자.

1. 생물다양성이 생태계의 기능에 어떠한 영향을 줄지 논리적으로 예측하고 근거를 제시해 보자.

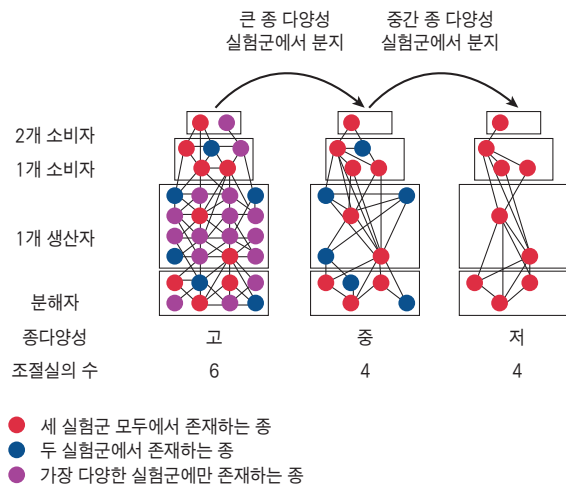
자료

(1) 온도, 습도가 조절되는 14개의 동일한 환경조절실을 제작한다.



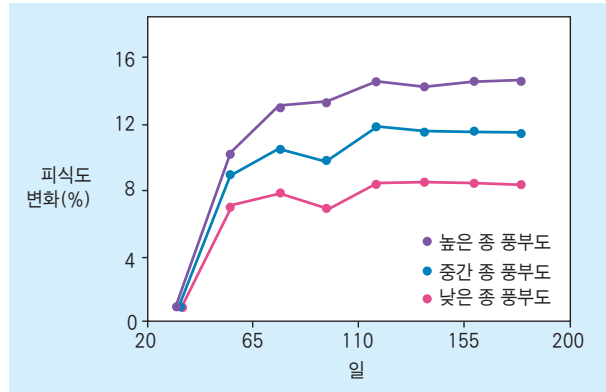
〈그림 V-73〉 환경조절실

(2) 원모양은 종을, 연결선은 생물학적 먹이연쇄를 나타낸다. 14개의 환경조절실은 세 종류의 실험(높은 종 풍요도, 중간 종 풍요도, 낮은 종 풍요도)으로 나뉘며, 4개의 영양순환 단계가 존재한다. 적색은 세 종류 실험군에 모두 존재하는 종을, 청색은 두 종류의 실험군에만, 자주색은 가장 종 다양성이 높은 실험군에서만 존재하는 종을 의미한다.



〈그림 V-74〉 환경조절실의 세 종류의 실험

(3) 피식도의 변화는 다음과 같다.



〈그림 V-75〉 피식도 변화

해석 및 논의

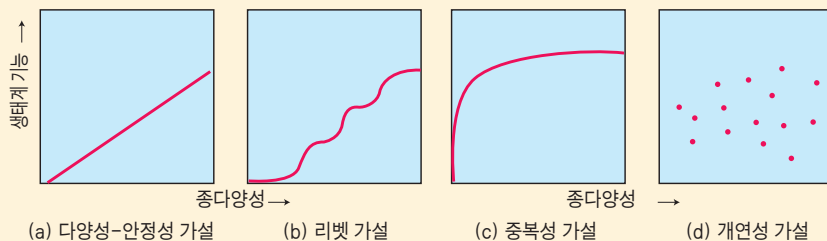
- (1) 이 실험에서 설정한 독립변인과 종속변인을 찾아보자.
- (2) 실험결과로부터 결론을 도출하고, 자료 분석 전에 예측한 내용과 비교해보자.
- (3) 피식도와 집단 생산량의 관계를 생각해 보자.

연구과제

- (1) 우리 주변의 생물들을 이용하여 간단히 수행할 수 있는 위 자료와 관련된 탐구실험을 설계해 보자.

토론하기

그림은 종의 다양성과 생태계의 기능에 대한 이론인 다양성-안정성 가설, 리벳 가설, 중복성 가설, 개연성 가설을 순서대로 나타낸 것이다. 각 그래프의 의미에 대해 토론해 보자.



읽을거리

우리는 동물과 식물 등 많은 생물에 둘러싸여 있을 뿐만 아니라 우리의 일상생활에 많은 도움을 받고 있다. 생태계는 식량, 섬유, 건축자재, 의약품 원료



를 제공할 뿐만 아니라 여가 공간으로 이용되고 있으며 또한 토양 형성, 대기와 물, 기후의 조절 및 정화 기능을 하고 있다. 생태계가 제공하는 이 모든 것들을 생태계 서비스라고 부른다. 생물다양성은 생태계 서비스의 기반이 되며, 보이지, 혹은 보이지 않게 우리의 생활을 지탱해주고 있다. 생물다양성이 높을수록 생태계는 외부의 위협으로부터 보호되거나 피해로부터 회복하기 쉽다.

그러나 서식지 파괴, 기후변화, 외래종 침입, 남획, 오염 등으로 생물다양성이 급속하게 손실되고 있다. 생물다양성 관리와 보전의 중요성에 대한 이해 부족도 한 원인이라 할 수 있다. 2006년 유엔 총회는 생물다양성의 지속적인 손실과 이로 인한 사회, 경제, 환경, 문화적 영향에 우려를 표하면서 2010년을 '세계 생물다양성의 해'로 선포하였다. 인간의 삶에 미치는 생물다양성의 중요성에 대한 인식을 높이고, 생물다양성의 손실 속도를 멈추는 데 기여하며, 생물다양성 보전 우수사례를 공유하는데 목적이 있다.

유네스코는 설립 초기부터 특히 MAB(인간과 생물권 사업)의 국제적인 과학협력을 통해 생물다양성 연구를 촉진해왔다. 또한 유네스코가 지정한 세계유산 지역과 생물권보전지역은 생물다양성 보전과 지속가능한 이용에 대한 연구의 중심이 되어 왔으며, 지역사회의 토착 및 전통지식의 맥락에서 생물다양성과 문화다양성의 연계에 관심을 기울여왔다. 생물다양성협약은 국제 환경협약 중 하나로 생물다양성의 가치를 인식하여 1992년에 채택되었고 현재 189개국이 비준하여 폭넓은 지지를 받고 있다. 이 협약은 생물다양성 보전과 지속가능한 이용 및 생물다양성 혜택의 공정하고 공평한 배분을 추구한다. 협약이 채택된 지 10년 후인 2002년에 협약 당사국은 빈곤 경감에 기여하고 지구의 모든 생물이 혜택을 받을 수 있도록 2010년까지 지구적, 지역적, 국가적 단위에서 현재의 생물다양성 손실 속도를 현저히 줄일 것을 결의하였다.

※ 생물다양성 관련 국제 협약

- 세계유산협약
- 생물다양성협약 (CBD)
- 습지에 관한 람사협약
- 유엔기후변화기본협약 (UNFCCC)
- 유엔사막화방지협약 (UNCCD)
- 생물다양성과 생태계서비스에 대한 정부간 플랫폼 (IPBES)

조사하기

유네스코(UNESCO) 홈페이지를 방문하여 UN에서 생물다양성 보전을 위해 어떠한 노력을 수행하는지 조사해 보자.

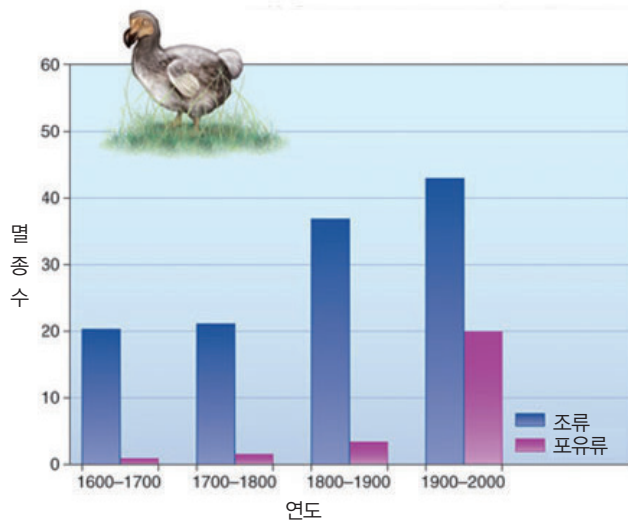
02

생물다양성 손실 원인

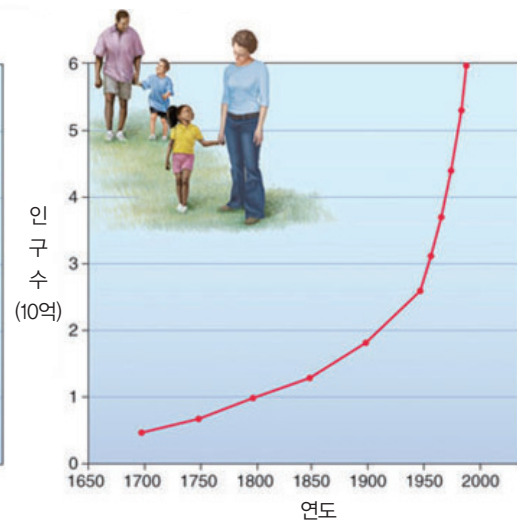
학·습·목·표

- 생물다양성이 파괴되는 이유를 말할 수 있다.
- 멸종 위기에 처한 생물종을 알고 구별할 수 있다.

과거에 비해 현대에서 종의 멸종이 가속화되고 있으며, 이러한 상황을 생물 다양성의 위기라고 부른다. 종 멸종의 가속화는 인간 개체군의 성장에 의해 비롯되는 것으로 생각된다. 동물의 멸종 그래프와 인구 증가 그래프의 비교를 통해 동물의 멸종과 인간 개체군의 성장 관계를 잘 알 수 있다.



〈그림 V-76〉 조류와 포유류의 멸종



〈그림 V-77〉 인구 증가

조사하기

우리나라에서 멸종 위기에 처한 생물들을 조사해 보자.

생물종의 멸종 원인은 무엇일까? 주요 원인은 인간에 의해 직접적으로 이루어지는 외래종의 도입, 지나친 남획 그리고 서식지 파괴이다. 간접적으로는

인간 활동에 의해 유도된 기후변화, 환경오염 등도 생물다양성 파괴에 큰 요인이 된다.

위에 열거한 요인이외에도 작은 집단으로 유지되는 생물종들은 근친번식, 유전적 부동 그리고 제한적인 교미로 인한 유전적 다양성 감소에 의해 멸종 위험에 처하게 된다. 작은 집단에서는 짝을 찾지 못하는 개체가 존재할 수 있으며 이 개체가 가지는 특정 유전자는 후세에 전달되지 못하여 유전적 다양성이 감소하게 된다. 이러한 현상을 앨리 효과(Allee effect)라고 하며 유전적 부동의 한 예가 된다. 일반적으로 작고 격리된 집단에서는 유전적 다양성이 세대 당 $1/2N$ (N =개체군 크기)의 비율로 감소한다.

토론하기

어떤 작고 격리된 근친교배 집단에서 유전적 부동의 효과를 개선할 수 있는 방법에는 무엇이 있는지 토론해 보자.

많은 집단에서 다음 세대로 유전자를 넘겨주는 개체수는 전체 개체수보다 작다. 특히 몇몇 우두머리 수컷만이 교미하는 개체군에서 이러한 제한적 교배에 의한 유전적 다양성 감소 현상을 쉽게 볼 수 있다. 다음 세대로 유전자를 넘겨주는 개체수는 유효 개체군의 크기로 나타낼 수 있는데, 예를 들어 어떤 개체군의 수가 500, 성의 비율이 1:1 그리고 모두 번식에 참여한다면, 유효 개체군의 크기는 $(4 \times 250 \times 250) / (250 + 250) = 500$ 이 된다(모집단의 100%). 하지만 이 개체군에서 수컷 250마리 중 10마리만 암컷과 교미한다면, 유효 개체군의 크기는 $(4 \times 10 \times 250) / (10 + 250) = 38.5$ 밖에 안 된다. 즉, 모집단의 8%에 불과하게 된다.

조사하기

유효 개체군의 크기가 작아 유전적 다양성이 감소되는 집단에서 유전적 다양성을 인위적으로 증가시킬 수 있는 방법에는 무엇이 있는지 조사해 보자.

❖ 멸종 위기 생물종 (endangered species)

서식지의 전 지역에서 또는 상당 부분에 걸쳐 멸종 위험에 놓여 있는 생물종

❖ 멸종 가능성 생물종 (threatened species)

가까운 미래에 멸종할 가능성이 있는 생물종

03

생물다양성 보전 방법

학·습·목·표

- 생물다양성을 보전하기 위한 여러 노력들을 이해할 수 있다.
- 우리 주변에서 쉽게 할 수 있는 생물다양성 보전 방법을 찾고 실천할 수 있다.



〈그림 V-78〉 생태이동통로



〈그림 V-79〉 유럽의 서식지 통로인 줄울타리



〈그림 V-80〉 생태경관 보호지역인 동강

가장 직접적인 보전 방법은 멸종 위기 종들을 보호하는 것이다. 서식지 파괴나 분절에 의한 인위적인 집단의 크기 감소를 막기 위해 노력해야 한다. 이를 위해 우선적으로는 집단 크기 감소의 정확한 원인을 파악하는 것이다. 더불어 멸종 위기에 처한 생물, 앞으로 멸종될 가능성이 있는 생물들에 대한 정확한 파악도 있어야 한다.

서식지 단절을 막기 위한 적극적인 행동 중 하나는 생태이동통로이다. 생물종들의 서식지를 인위적으로 연결해줌으로써 집단의 크기가 감소되는 것을 막아주게 된다. 하지만 이러한 시설물들이 서식지의 파괴를 근본적으로 막아줄 수는 없으며 우리 인간 활동의 희생이 더욱 요구된다.

장기적으로 생물종을 보전하기 위해서 생태학의 원리를 적용하여 생태계 전체의 구조와 역동성을 연구하는 학문을 경관생태학이라고 한다. 경관생태학의 목표는 과거, 현재, 예측 가능한 미래에서의 인간의 토지 사용 유형을 연구하여 생물다양성 보존에 우선권을 주는 것이다. 생태계 간의 주변부는 경관의 중요한 특징이다. 주변부는 독특한 물리적 특성이 있으며 특정 생물들은 주변부에서 번성하기도 한다. 일반적으로 주변부가 많아지면 생물 종다양성은 감소하고 특정 종들이 많아지게 된다. 따라서 많은 나라에서 생태 경관 보호지역을 정하고 있다.

위에서 언급한 생태경관 보호지역처럼 집중적으로 보전하기

위한 지역들이 선택되고 있는데, 이러한 지역에는 멸종 위기 혹은 멸종 가능성이 있는 생물종과 그 지역에서만 발견되는 고유종이 많이 서식하며 생물 다양성 집중지역(biodiversity hot spot)으로 불린다. 현재 생물 다양성 집중지역으로 선정된 곳은 지구면적의 1.5%에 불과하지만 전 지구의 1/3에 해당하는 식물종과 척추동물이 서식하고 있다. 하지만 이러한 선정은 무척추동물이나 미생물을 고려하지 않고 있다는데 문제가 있다. 다른 지역, 그리고 다른 생물에 대한 보전 노력도 함께 이루어져야 한다.



〈그림 V-81〉 생물다양성 집중 지역(주황색)

토론하기

평상시 우리가 할 수 있는 생물종 보전 노력에는 무엇이 있는지 조사하여 토론해 보자.

탐구 활동 2

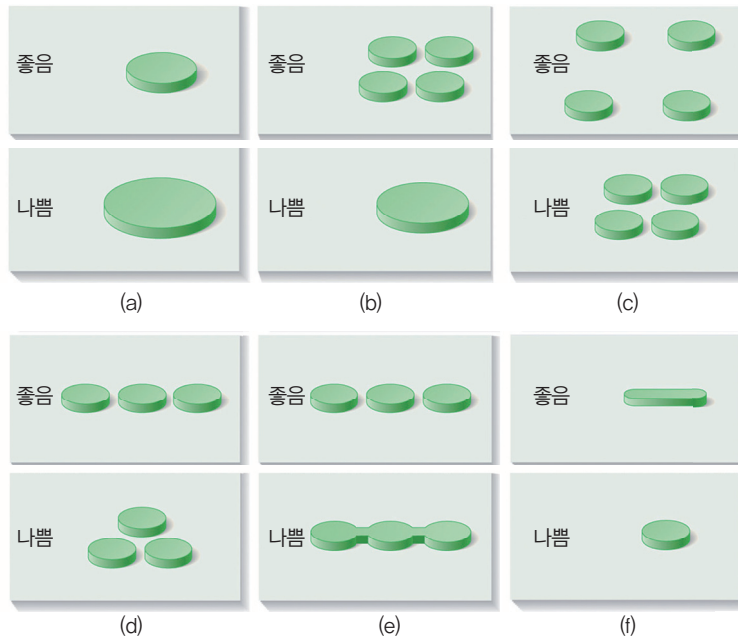
섬(island) 지리 분포 이론에 기초한 자연보호지역의 이론적 설계 자료 분석

섬(island) 모형을 이용하여 생물지리와 조경 생태 원리를 바탕으로 자연보호지역의 다양한 설계를 해석할 수 있다. 이 과정을 통해 각 지역상황에서 최선의 자연보호지역을 설계해야 한다는 것을 이해해보자.

1. 자연보호지역의 설계에서 가장 중요한 기준이 무엇이라고 생각하는가? 그리고 그렇게 생각하는 이유를 제시해 보자.

자료

- (1) (a) ~ (f)는 특정 기준을 가지고 설계된 보호지역의 예이다. 각 기준에서 위쪽에 배치된 설계도가 자연보호에 유리한 것으로 판정된다.



해석 및 논의

(1) 각 기준에서 자연보호에 유리하다고 판정된 이유를 설명해 보자.

(2) (b)의 경우 넓은 보호지역이 여러 개의 작은 보호지역 보다 유리하다고 하였다. 그 생각에 동의하는가? 즉, 커다란 공원과 여러 개의 작은 공원 중 어떤 것이 종의 다양성 보전에 유리할지 상황을 설정하고 자신의 생각을 발표해 보자.

연구과제

(1) 우리가 살고 있는 지역의 보호지역을 조사하고 종의 다양성 보전에 적합한지 분석해 보자.

앞에서 생물종다양성을 보전하기 위한 여러 가지 노력을 알아보았다. 하지만 이미 파괴된 생태계의 복원 역시 매우 중요한 노력의 일환이라고 할 수 있다. 이러한 분야를 복원 생태학(restoration ecology)이라고 부른다. 생태계 복원의 시작은 개발제한지역 설정으로 시작되며 서식지 복원과 함께 포획 번식 프로그램이 이용되기도 한다. 포획 번식 프로그램은 생물들을 인위적으로 번식시켜 후

에 자연 생태계로 되돌려 보내는 프로그램으로 유전적 기술이 동원되기도 한다.

조사하기

포획 번식 프로그램 수행 시 주의해야 될 사항이 무엇인지 조사해 보자.

생태계는 놀라운 자정능력과 함께 복원능력을 가지고 있다. 원래의 자연상태 모습에서 생태계는 가장 안정된 상태를 유지할 수 있다. 인간 사회의 발전과정에서 발생하는 생태계의 파괴는 매우 빠르게 일어나고 있지만 파괴된 생태계의 복구에는 너무 많은 시간이 필요하게 된다. 슬기로운 발전 방안을 모색하여 자연을 원래 상태로 유지하는 노력이 필요할 때이다.

생물다양성 보전의 궁극적인 목표는 지속가능한 개발이다. 어느 생물보다도 뛰어난 지적 능력을 가지는 인간에 의해 생태계는 위협에 처하게 되었다. 더 늦기 전에 생물권의 복잡한 상호연관성을 이해하여 생물권을 보호하여야 한다. 많은 나라에서 지속가능한 생물권 계획을 수립하여 현명하게 지구자원을 개발, 유지, 보존하려고 노력하고 있다. 이러한 노력의 일환에 생물다양성 보전과 복원이 포함되는 것이다. 자연은 어느 누구, 국가의 소유가 아니며 모든 생물체가 세대를 통하여 영원히 공유해야 하는 대상이라는 것을 항상 명심하여야 한다.

토론하기

집 혹은 학교에서 실행할 수 있는 지속가능한 개발에는 무엇이 있을지 토론해 보자.

읽을거리

북극곰은 기후변화에 적응하며 생존할 수 있을까? 많은 과학자들이 회의적이다. 왜냐하면 북극 얼음이 녹는 속도가 너무 빠르기 때문이다. 같은 포유류 동물이지만 양자강 돌고래는 사람들이 잘 모르는 사이에 사실상 멸종상태에 처했다. 2007년 국제 조사단이 최신 장비를 동원해 양자강을 오르내리며 수색했지만 돌고래의 흔적은 찾을 수 없었다. 조사단은 사실상 양자강 돌고래는 멸종했다고 선언했다. 양자강 돌고래의 멸종은 북극곰의 위기와는 달리 인간의 남획과 개발행위로 서식환경이 파괴되면서 일어났다.

2010년은 유엔이 정한 생물다양성의 해다. 유엔이 이렇게 정한 것은 지구 생태계가 크게 도전받고 있다는 반증이다. 전문가들은 생물다양성이야말로 지구환경 위기가 바로 우리 삶의 주변으로 다가왔음을 뜻한다고 경고한다. 우리 인간이 전적으로 의존하고 기대어 살 수밖에 없는 것이 생태계이고, 생물다양성은 생태계가 건강하다는 바로미터이기 때문이다. 그런데 지구촌 곳곳에서 생물다양성이 무서운 속도로 파괴되고 있다. 북극곰이 서식지를 잃어가는 것은 기후변화 때문이고, 양자강 돌고래가 멸종에 이른 것은 남획과 산림벌채 등 무분별한 경제개발 때문이다. 개발과 기후변화가 상승작용을 일으키며 생물다양성을 파괴하고 있다. 호랑이 같은 큰 포유동물의 개체수 감소는 눈에 잘 보이지만 눈에 보이지 않는 동식물의 멸종이 더 광범하게 진행되고 있다.

생물다양성의 보고인 열대우림은 지금 1초에 1200평씩 사라지고 있다. 20분마다 하나의 생물종이 지구상에서 사라지고 있다. 우리가 유의해야 할 일은 멸종의 속도다. 20억 년의 지구 생물 역사상 생태계는 새로운 종이 생겨나고 또 사라지면서 평형을 유지해왔다. 그런데 지금 멸종의 속도는 지구 생태계가 평형을 유지했을 당시 멸종 속도보다 무려 1000배나 빠르다고 한다.

과학자들은 말한다. “생태계는 인간을 필요로 하지 않는다. 그렇지만 인간은 생태계가 꼭 필요하다.” 종은 한번 없어지면 다시 회복할 수 없다.

[내일신문 김수종 칼럼 “멸종의 세기”]

조사하기

멸종 속도가 매우 빨라진 이유를 조사하여 구체적으로 나열해 보자.

읽을거리

‘북극 잡종’이 늘어난다. 지구 온난화로 생태계 교란이 심화되고 있다.

북극해 연안의 북극열도 중 가장 서쪽에 위치한 캐나다 북서부 노스웨스트 주(州) 뱅크스 섬. 에스키모라 불리는 이누이트족이 살며, 이끼가 자라고 순록, 늑대, 북극여우, 북극곰이 서식한다.

2006년 4월 이 섬으로 사냥을 간 미국인 짐 마르텔(당시 65세)은 이누이트족 가이드와 함께 멀리서 어슬렁대는 북극곰을 발견하고 방아쇠를 당겼다. 가까이 가보니 쓰러진 곰의 흰 털에 군데군데 갈색 털이 섞여 있고, 발톱 또한 갈색이었다. 작은 머리와 긴 목은 북극곰인데, 혹처럼 솟아오른 등은 북미대륙 북부에 사는 갈색 그리즐리 베어와 닮았다. 몸길어도 최대 3 m가 넘는 북극곰보다 그리즐리 베어에 가까운 2.2 m였다.

주 정부는 이 곰을 압수하며 마르텔에게 경고했다. 북극곰 사냥 면허로 그리즐리 베어를 잡았으니 1000달러 벌금과 최고 1년 징역형을 부과할 수 있다는 것이었다. 그러나 몇 주 뒤 DNA 검사가 끝나자 당국은 마르텔에게 아무런 처벌 없이 곰을 돌려줬다. 곰은 북극곰 엄마와 그리즐리 아빠 사이에 태어난 혼혈동물이었기 때문이다. 엄밀히 보면 북극곰이 아니지만 그리즐리 베어도 아닌 것이다.

생물학자들은 그리즐리 베어(grizzly bear)와 북극곰(polar bear)의 혼혈 곰에 ‘그롤라 베어(grolar bear)’란 별명을 붙였다. 왜 두 곰이 갑자기 만나서 교배까지 하게 됐는지, 북극 생태계와 관련해 무엇을 말하고 있는지에 대한 연구가 시작됐다. 브렌든 켈리 알래스카대학 교수 등 미국 연구진 3명은 지난주 과학학술지 네이처 기고문을 통해 이것이 지구온난화 때문이며, 북극권에 곰을 포함해 34개 혼혈종이 나타났거나 출현할 위기에 놓여있다고 분석했다.

두 곰이 같은 공간에서 살게 됐다는 것은 서로 경쟁자가 됐다는 뜻이다. 미국 UCLA대학 그레엄 슬레이터 박사는 북극곰과 그리즐리 베어의 두개골을 3D 시뮬레이션 프로그램으로 분석해 이 경쟁의 결과를 예측했다. 한 마디로 북극곰의 패배가 거의 확실하다는 것이다.

“두개골 강도와 씹는 힘을 분석했는데, 깜짝 놀랐다. 북극곰이 훨씬 약하고, 이빨도 작다. 북극곰은 바다표범의 부드러운 살을 먹는데, 그리즐리는 딱딱한 열매나 나무줄기를 먹는데 적합한 두개골을 갖고 있다. 온난화된 북극권에서 둘이 경쟁한다면 그리즐리가 살아남을 확률이 더 높다. 북극곰은 아주 혹독한 환경에 너무 적응이 잘 된 몸을 갖고 있어서 새로운 환경에 적응하기가 쉽지 않다. 그리즐리와 경쟁까지 해야 한다면 생존은 더 어려운 일이 된다.”(슬레이터 박사)

켈리 교수는 “수 천 년에 걸쳐 진행돼야 할 생태계 변화가 불과 수 십 년 만에 일어나고 있다. 시간이 별로 없다. 북극권 생물의 이종교배 실태를 모니터하며 대책을 찾아야 한다”고 말했다.

[국민일보 쿠키뉴스 2010.12.30]

토론하기

지구온난화에 의해 생물 다양성은 어떻게 변할까? 다양한 모델을 세워 토론해보자.

정리하기

생물다양성 보전 이유

- 생물다양성의 위기를 극복하기 위한 과학을 보전생물학(conservation biology)이라고 한다.
- 생물다양성을 보전해야 하는 세 가지 이유는 다음과 같다.
첫째, 우리는 지구상의 살아있는 동반자를 보호해야하는 도덕적 책무성을 가지고 있다. 둘째, 우리는 생물로부터 파생된 식품, 의약품 등의 생산물로부터 많은 이득을 얻어왔고, 이후 더 많은 것을 얻을 가능성을 가지고 있다. 셋째, 생태계에 의해 제공되는 필수적인 공기, 물과 같은 것을 지속적으로 얻기 위해서 정상적으로 기능하는 생태계를 보전해야 한다.
- 생물다양성이 보전될 때 생태계는 정상적으로 기능한다.

생물다양성 손실 원인

- 인간활동에 의해 생물다양성이 감소하며, 이로 인해 생태계가 위험에 처해있다.
- 생물다양성 감소 원인에 대한 정확한 이해는 생물다양성 보전 노력에서 가장 중요하다.
- 생물다양성 감소를 막기 위한 창의적인 노력이 필요하며, 이때 첨단적인 생물학적 이론과 원리가 바탕이 된다.

생물다양성 보전 방법

- 생물다양성 보전의 직접적인 방법은 생물의 멸종 위기를 막는 것이다.
- 생물의 멸종 위기를 막기 위한 방법에는 개체들의 자유로운 공간을 보장해주는 것이며, 생태통로 등은 하나의 방법이 된다.
- 인간을 위한 개발에서 최우선권은 생태계 보전에 두어야 한다.

1. 다음의 글은 지속가능한 성장에 대한 것이다.

“생태계 지속성은 영속적으로 생태계의 역할을 올바르게 수행할 수 있는 능력으로 정의된다. 생태계 지속성을 위해서는 미래 세대의 복지를 위태롭게 하지 않으면서 현재의 인류의 요구에 맞추어야 한다. 생태계 지속성의 목표는 환경의 퇴보를 막는 것이다. ‘지속할 수 없는 상태’는 자연 자본(자연 자원의 총량)이 보충될 수 있는 속도보다 빠르게 사용될 때에 발생한다. 지속이 가능하려면 인류는 그 활동에서 자연적으로 보충될 수 있는 비율 내에서 자연 자원을 사용해야 한다. 원래 ‘지속 가능한 발전’이라는 개념은 ‘적재량(Carrying capacity)’의 개념과 얽혀 있다. 이론적으로, 환경 퇴보가 장기적으로 지속되면 인류의 삶을 지탱할 수 없게 된다. 이러한 전지구적인 규모의 퇴보는 인류의 멸종을 초래할 수 있다.”

지속가능한 성장이 가능하기 위해서 해야 될 일을 논술해 보자.

2. 과학자들은 “생태계는 인간을 필요로 하지 않는다. 그렇지만 인간은 생태계가 꼭 필요하다”라고 현재 생태계의 안전에 경보를 보내고 있다. 이 말의 의미를 구체적인 사례를 들어 옹호하는 방향으로 논술해 보자.