



5. 씨앗은행

가을

05_ 씨앗은행



핵심 개념	씨앗은행, 생물다양성							
교육 목표	1. 생물다양성의 가치를 이해한다. 2. 씨앗은행의 의미를 이해한다. 3. 생물다양성 보존을 위한 활동을 이해한다.							
학습 소재	<ul style="list-style-type: none"> ● 국립생태원 블로그 – 씨드뱅크 소개 <ul style="list-style-type: none"> – 전세계에서 주진하고 있는 종자보존사업 / 생물다양성의 의미 ● 국립생태원의 수목 탐사와 씨앗구하기 <ul style="list-style-type: none"> – 국립생태원의 주요 수목에서 확인하는 씨앗, 씨앗의 전파방법 ● 씨앗스틱만들기 - 국립생태원에서 얻은 씨앗으로 만드는 씨앗스틱 							
학습 구조	도입	<ul style="list-style-type: none"> ● 씨드뱅크 (국립생태원이 블로그 소개) <ul style="list-style-type: none"> – 전세계의 씨앗을 모으고 보존하는 기관 						
	전개	<ul style="list-style-type: none"> ● 생물다양성의 의미 확인 <ul style="list-style-type: none"> – 생물다양성의 가치 인식, 씨앗은행 등의 역할 이해 ● 국립생태원의 숲탐방 <ul style="list-style-type: none"> – 숲 해설 및 씨앗 수집 활동 – 씨앗 별 생김새와 특성을 통한 전파방법 확인 – 씨앗관찰에 따른 보고서 작성 ● 에코리움 식물들의 다양한 씨앗확인하기 						
	마무리	<ul style="list-style-type: none"> ● 씨앗스틱만들기 						
프로그램 개요	강의	씨앗은행과 생물다양성보존						
	체험	국립생태원의 숲탐방 국립생태원 주요 수목, 초목의 씨앗 채집						
	해설	일반 에코리움 해설 (에코리움 내 – 식물들의 씨앗) 국립생태원 한반도 숲 지역 숲 해설						
주제영역	<input type="checkbox"/> 생물종 다양성		<input checked="" type="checkbox"/> 기후변화		<input checked="" type="checkbox"/> 생태계보전			
프로그램 유형	<input checked="" type="checkbox"/> 강의/토의		<input type="checkbox"/> 관찰/조사		<input checked="" type="checkbox"/> 만들기(제작)			
	<input checked="" type="checkbox"/> 실내체험		<input checked="" type="checkbox"/> 실험/탐구		<input type="checkbox"/> 토론/발표			
	<input type="checkbox"/> 야외체험		<input type="checkbox"/> 탐사(모니터링)		<input type="checkbox"/> 프로젝트			
운영 시기	<input checked="" type="checkbox"/> 사계절		<input type="checkbox"/> 봄		<input type="checkbox"/> 여름			
장 소	교실							
교구 및 교보자	강사용	강의 PT						
	학생용	활동지, 필기도구, 손코팅지, 가위, 네임펜, 목공용풀						

5 씨앗은행



학습목표

- 생물 다양성의 가치를 이해한다.
- 씨앗은행의 의미를 이해한다.
- 생물 다양성 보존을 위한 활동을 이해한다.

핵심개념

1. 생물 다양성

- 유전자 다양성 - 같은 종이라도 개체마다 서로 다른 유전자를 가지고 있어 다양한 형질이 나타나는 것
- 생물종 다양성 - 한 생태계 내에 존재하는 생물종의 다양한 정도
- 생태계 다양성 - 어느 지역에 존재하고 있는 생태계의 다양한 정도를 말한다.

2. 씨앗은행

- 종자은행 - 여러종류의 식물 종자를 수집하여 품종을 영구히 보존하기 위한 기관

도입강의



국립생태원 블로그에 올라온 글 중에 씨드뱅크 즉 씨앗은행이라는 내용으로 오늘 수업을 진행하도록 하겠습니다.

씨앗은행에 저장되는 씨앗은 인간의 식량이 되는 곡물이거나 멸종위기에 있는 식물, 연구가 필요한 식물 등이에요. 또한, 씨앗의 보관이 일정 기간을 넘기게 되면 빌아서 시켜 식물을 복원시키고, 그 복원된 식물이 씨앗을 맺으면 다시 보관해요.



공식적으로 씨앗의 장기보관 시스템을 갖춘 세계최초의 씨앗은행은 러시아의 식물학자, 바일로프 Nikolai Vavilov(1887~1943)의 바일로프 씨드뱅크예요. 그가 씨앗은행을 만들면서 만든 규칙은? 채집된 날짜, 학명, 체질한 장소, 체질한 사람을 정확히 기록해서 수집하는 것이었죠.

배경자료

스발바르 국제 종자저장고

2006년 6월 19일에 착공되어 2008년 2월 28일에 본격적으로 가동되기 시작했다. 공사에 들어간 비용 9백만 달러는 모두 노르웨이 정부가 출연했으며, 저장고 운영에 필요한 경비는 노르웨이 정부와 세계작물다양성재단(GCDT)에서 부담한다. 저장고는 노르웨이 정부가 소유권을 갖지만 이곳에 저장된 종자에 대한 권리는 종자를 제공한 국가가 갖는다. 세계 각국에는 1,400여곳 이상의 종자 저장고가 있으나 자연재해의 위험과 정치적 불안정으로 말미암아 영속적인 운영이 어렵기 때문에, 민주주의가 정착되어 안정된 노르웨이가 이 저장고의 건설에 적극적으로 나섰다고 한다. 실제로 1990년대 아프가니스탄과 2003년 이라크에서는 각각 내전과 공습으로 종자 저장고가 파괴된 적이 있다.

또한 2004년 남아시아 대지진 때 들이닥친 쓰나미로 필리핀의 종자 저장고가 파괴된 것을 겨울삼아, 학자들은 지반의 지질구조는 물론 향후 200년간의 기후 변화로 인한 해수면의 상승을 고려해 저장고의 위치를 잡았다.

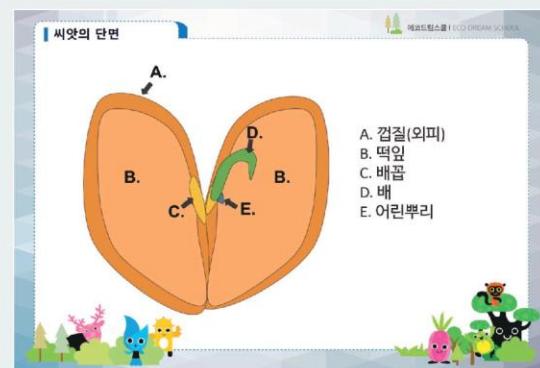
산소와 물기를 제거한 종자는 밀봉된 봉투에 포장되어 길이 27m, 너비 10m의 저장고 세 곳에 보관되는데, 저장고의 온도는 영하 18도로 유지해 종자의 발아를 막고 신진대사를 최대한 늦춘다. 만일 저장고의 전기가 끊기거나 발전 시설에 고장이 나더라도 영구동토층에 위치해 있어서 영하 3.5도의 저온 상태를 유지할 수 있다.

또한 지구 온난화로 해수면이 상승해 저장고가 침수되는 일을 막기 위해 해발 130m 암반층 내부의 120m 지점에 저장고를 만들었다.

리히터 규모 6.2의 강진 등 외부에서 가해지는 어떠한 충격에도 버틸 수 있도록 내진설계가 되었는데, 만약 이 설계가 제 역할을 하지 못하게 되더라도 천연의 암반층이 최후의 보루로 저장고를 지켜줄 거라고 한다. 저장고의 출입구는 하나밖에 없는데, 이곳의 문을 열기 위해서는 UN과 국제기구들이 보관하고 있는 마스터키 6개가 모두 모여야 한다.



- 국립생태원에서의 씨앗 찾기 진행 및 씨앗 관찰 진행
씨앗은 다양한 형태와 모양을 가지고는 있지만,



기본적으로 새로운 식물이 되기 위해서 캡질, 떡잎, 배꼽, 배, 어린 뿌리 등을 갖추고 있습니다.



이런 씨앗을 빌어야하기 위해서는 흙과 물 그리고 빌어의 속도를 올려주는 적당한 온도가 필요한데요, 씨앗은행은 이것과는 떨어야 하기에 낮은 온도, 건조한 습도를 유지하고 있지요.



우리 생태학자가 되어서 채집한 씨앗들을 다시 빌어야하여 자연의 생물 다양성을 보전할 수 있도록 다같이 씨앗을 퍼트릴 수 있는 씨앗폭탄을 만들어 보겠습니다.

배경지식

종자의 저장시 고려해야 할 사항

종자를 저장, 보관할 시에는, 온도, 습도, 산소, 광선 등을 차단할 필요가 있다. 종자의 빌어야 되는 순서를 보면 수분흡수-식물호르몬생산-효소생산-저장물질의 분해와 이동-세포분열과 확장-기관분화이다. 이런 일련의 과정에서 수분흡수를 하게 되는 시점부터는 종자의 저장은 어려워지며, 이런 경우에는 빠른 시일 내에 파종하는 것이 제일 좋다. 수분흡수를 하게 되면 종자는 죽게 된다. 광선의 경우는 대부분의 목본종자는 광선의 존재에 관계없이 빌어야한다고 하나 광선에 따라 빌어야하는 경우도 있다. 가문비나무, 자작나무, 소나무류 등은 아주 낮은 광도를 요구하지만 광선에 대한 빌어야가 죽진되어 진다는 연구결과도 있다. 온도의 경우도 종마다 다른 감온성을 가진다. 상대습도를 맞춘 상태에서 영상 4°C 이하(상대습도와 화씨를 합한 값이 100 이하)에서 보관하면 가장 이상적일 것이다.

그러므로 종자를 보관할 저온창고나 습도를 맞출 수 있는 장비가 없는 경우에는 최대한 그늘지고 시원한 곳에서 보관을 해야 한다. 종자의 퇴화는 고온다습한 시기인 여름철에 주로 일어난다는 것을 명심해야 한다.

저장고가 갖추어야 할 사항

- 수분으로부터의 보호 - 수분이 종자의 수분함량을 증가시켜 호흡작용이나 온도상승작용 및 곰팡이의 생장을 촉진하여 때론 싹이 나서 종자의 품질을 저하시킨다. 그러나 비나 눈, 토양으로부터 흡수가 되지 않도록 바닥은 콘크리트 바닥으로 되어 있고 Pallet를 놓아 그 위에 종자를 보관하는 것이 좋다.
- 설치동물로부터의 보호 - 쥐나 기타 설치류의 피해로부터 종자가 손실될 우려가 있다. 특히 쥐의 서식을 막기 위해 벽과 종자자루의 간격을 50cm 정도 띄우고 적재하는 것이 좋으며, 이들 설치류를 막기 위해 훈증제를 살포하는 것도 좋다.
- 병균으로부터의 보호 - 어떤 환경하에서 저장되는 종자에 상당한 피해를 끼칠 수 있다. 균류는 고온다습한 공간에서 잘 자라기 때문에 저장되는 종자를 고온다습한 환경에서 보관하는 것은 막기 위해 콘크리트 바닥으로 되어 있는 곳은 자주 통풍을 시켜주어야 한다.



활동과정 1.

인원 : 각 모둠당 10명 이내

장소 : 한반도 숲일대

준비물 : 씨앗을 담는 통

● 씨앗찾기 놀이

- ① 4~5 명이 그룹이 되어 30분간 씨앗이나 열매를 찾아서 모으고 상자에 넣는다. 만약 채취할 수 없다면 사진으로 찍거나 그림으로 그린다.
- ② 모인 후에 각 그룹은 모은 씨앗을 보여주고 이것들을 어떤 방법으로 찾았는지 설명한다.
- ③ 이 씨앗들의 전파 방법과 그 판단 근거를 설명한다. 예를 들면
 - 민들레 – 입술을 오므려 불면 흘어지므로 바람에 의해서 전파된다.
 - 도꼬마리 – 옷에 붙으므로 아마 동물의 몸에 붙어서 전파된다.
 - 구기자나무 – 열매를 먹고 나서 씨앗을 뱉으므로 아마 동물이 먹는 것으로 전파된다.
- ④ 위에서 제시한 판단이 합리적인지 어떤지를 토론해서 판단한다.
- ⑤ 모은 씨앗의 종류가 많으면 전파방법의 설명이 합리적인 그룹이 이긴다.

1. 바람에 의해 씨앗이 퍼지는 것들에는 어떤 것들이 있나요?

2. 동물에 의해 전파되는 것들은 어느 것이 있을까요?

3. 씨앗이 퍼지는 종류에 따라 어떤 특징점들이 있나요?

씨앗 채집 보고서	
구분	내용
식물명	
형태	
퍼지는 방법	
구분	내용
식물명	
형태	
퍼지는 방법	
구분	내용
식물명	
형태	
퍼지는 방법	

씨앗을 수집하면 씨앗채집 보고서를 작성한다.



활동과정 2 _ 씨앗스틱 만들기

인원 : 각 모둠당 10명 이내

장소 : 국립생태원 야외 학습장

준비물 : 국립생태원에서 채집한 씨앗, 식물의 잎, 손코팅지, 네임펜

씨앗스틱이란?

종이나 플라스틱 끝에 씨앗을 붙이고, 점선 등으로 씨앗의 심는 깊이를 표시한 가드닝 제품

씨앗스틱 만드는 법

- ① 씨앗과 씨앗을 구한 식물의 잎을 준비한다.
- ② 손코팅지를 활용해 잎을 코팅해준다.
- ③ 코팅이 완료된 잎에 메시지를 쓴다. (식물에게 주는 메시지, 나의 장래 희망 등)
- ④ 코팅이 완료된 잎을 잎의 모양보다 조금 크게 가위로 잘라준다.
- ⑤ 코팅된 식물의 잎의 잎자루에 목공용풀을 이용하여 씨앗을 붙인다.
- ⑥ 씨앗의 붙인 곳에서 씨앗 지름의 3배 되는 곳에 가로로 점선을 그어준다.
- ⑦ 완성

씨앗스틱의 성장 모습



① 메시지를 작성한 씨앗스틱



② 싹이 트는 모습



③ 성장한 모습

진행 상 유의 사항

- 손코팅지의 절단면과 가위를 사용하면서 손을 배일 수 있으므로 안전에 유의해야 한다.
- 사인펜으로 작성하는 경우 쉽게 번질 수 있다. 네임펜 등을 활용하는 것이 번짐이 적다.
- 민들레씨같은 아주 작은 씨앗의 경우, 목공풀등으로 부착하면 발아율이 매우 떨어진다. 가능하면 나팔꽃씨 이상의 크기를 가진 씨앗을 활용하는 것이 좋다.
- 씨앗스틱이 충분히 심어 질 수 있도록 씨앗 부착 부위를 잎자루의 끝 부분이 아닌 약간 위에 붙여야 한다.
- 종이팩 화분만들기 등의 프로그램과 함께 진행하는 것도 가능하다.



활동하기

씨앗 채집 보고서

채집한 날짜	
채집한 장소	
채집한 사람	

구분	내용
식물명	
형태	
퍼지는 방법	

구분	내용
식물명	
형태	
퍼지는 방법	

구분	내용
식물명	
형태	
퍼지는 방법	





메모



6. 멸종위기종, 종복원사업 탐구

가을

06_ 멸종위기종, 종복원사업 탐구



핵심개념	종복원사업과 생태계의 균형																			
교육목표	1. 종복원사업의 의의를 이해한다. 2. 종복원과정에서 먹이그물의 재구성과정을 살펴본다.																			
학습소재	<ul style="list-style-type: none"> • 국립생태원장님의 칼럼 '분변학' <ul style="list-style-type: none"> - 멸종위기종을 연구하는 사람들에게 뚱의 의미 • 멸종위기종 - 서식지감소와 먹이의 감소 등으로 인한 동물들의 멸종위기 • 야생동물의 뚱만들기 (담비와 지리산반달곰) <ul style="list-style-type: none"> - 먹이사슬 구성을 위한 군집모형 만들기 • 에코리움 - 멸종위기 동식물을 보존하기 위한 거점 <ul style="list-style-type: none"> - 지리산반달곰 박제와 실제 수달 관찰 (수달 뚱 관찰) 																			
학습구조	<table border="1"> <tr> <td>도입</td> <td colspan="4"> <ul style="list-style-type: none"> • 뚱에 대한 기억들 <ul style="list-style-type: none"> - 우리가 일반적으로 느끼고 있는 뚱에 대한 생각들 </td></tr> <tr> <td>전개</td> <td colspan="4"> <ul style="list-style-type: none"> • 분변학 <ul style="list-style-type: none"> - 국립생태원장님의 칼럼 '분변학'의 한 구절 - 생태학자가 뚱을 반갑게 맞이 하는 이유 • 우리나라 멸종위기종 소개 <ul style="list-style-type: none"> - 각 동물들이 우리나라 자연환경에서 개체수가 줄어든 이유 • 야생동물 뚱 만들기 체험 (2개 모둠으로 나누어서 진행) <ul style="list-style-type: none"> - 담비와 곰의 먹이와 뚱의 형태 - 분변 분석에 따른 먹이활동 조사 • 분변분석을 통한 먹이사슬 그려보기 <ul style="list-style-type: none"> - 분변분석을 통해 확인한 먹이사슬 구성 - 반달가슴곰과 담비가 생활하는 지역의 군집모형 구성하기 </td></tr> <tr> <td>마무리</td> <td colspan="4"> <ul style="list-style-type: none"> • 멸종위기종의 중요함 확인 • 에코리움에서 만나는 다양한 멸종위기종 (반달곰박제, 수달) </td></tr> </table>					도입	<ul style="list-style-type: none"> • 뚱에 대한 기억들 <ul style="list-style-type: none"> - 우리가 일반적으로 느끼고 있는 뚱에 대한 생각들 				전개	<ul style="list-style-type: none"> • 분변학 <ul style="list-style-type: none"> - 국립생태원장님의 칼럼 '분변학'의 한 구절 - 생태학자가 뚱을 반갑게 맞이 하는 이유 • 우리나라 멸종위기종 소개 <ul style="list-style-type: none"> - 각 동물들이 우리나라 자연환경에서 개체수가 줄어든 이유 • 야생동물 뚱 만들기 체험 (2개 모둠으로 나누어서 진행) <ul style="list-style-type: none"> - 담비와 곰의 먹이와 뚱의 형태 - 분변 분석에 따른 먹이활동 조사 • 분변분석을 통한 먹이사슬 그려보기 <ul style="list-style-type: none"> - 분변분석을 통해 확인한 먹이사슬 구성 - 반달가슴곰과 담비가 생활하는 지역의 군집모형 구성하기 				마무리	<ul style="list-style-type: none"> • 멸종위기종의 중요함 확인 • 에코리움에서 만나는 다양한 멸종위기종 (반달곰박제, 수달) 			
도입	<ul style="list-style-type: none"> • 뚱에 대한 기억들 <ul style="list-style-type: none"> - 우리가 일반적으로 느끼고 있는 뚱에 대한 생각들 																			
전개	<ul style="list-style-type: none"> • 분변학 <ul style="list-style-type: none"> - 국립생태원장님의 칼럼 '분변학'의 한 구절 - 생태학자가 뚱을 반갑게 맞이 하는 이유 • 우리나라 멸종위기종 소개 <ul style="list-style-type: none"> - 각 동물들이 우리나라 자연환경에서 개체수가 줄어든 이유 • 야생동물 뚱 만들기 체험 (2개 모둠으로 나누어서 진행) <ul style="list-style-type: none"> - 담비와 곰의 먹이와 뚱의 형태 - 분변 분석에 따른 먹이활동 조사 • 분변분석을 통한 먹이사슬 그려보기 <ul style="list-style-type: none"> - 분변분석을 통해 확인한 먹이사슬 구성 - 반달가슴곰과 담비가 생활하는 지역의 군집모형 구성하기 																			
마무리	<ul style="list-style-type: none"> • 멸종위기종의 중요함 확인 • 에코리움에서 만나는 다양한 멸종위기종 (반달곰박제, 수달) 																			
프로그램 개요	<table border="1"> <tr> <td>강의</td> <td colspan="4"> 멸종위기종의 가치 분변분석을 통한 먹이사슬 구성 </td></tr> <tr> <td>체험</td> <td colspan="4"> 분변분석 - 모형뚱만들기 체험 및 분석 먹이사슬구성 - 분변분석을 통한 먹이사슬 분석 </td></tr> <tr> <td>해설</td> <td colspan="4">에코리움 탐사 (반달가슴곰의 생태, 수달의 생태)</td></tr> </table>					강의	멸종위기종의 가치 분변분석을 통한 먹이사슬 구성				체험	분변분석 - 모형뚱만들기 체험 및 분석 먹이사슬구성 - 분변분석을 통한 먹이사슬 분석				해설	에코리움 탐사 (반달가슴곰의 생태, 수달의 생태)			
강의	멸종위기종의 가치 분변분석을 통한 먹이사슬 구성																			
체험	분변분석 - 모형뚱만들기 체험 및 분석 먹이사슬구성 - 분변분석을 통한 먹이사슬 분석																			
해설	에코리움 탐사 (반달가슴곰의 생태, 수달의 생태)																			
주제영역	<input type="checkbox"/> 생물종 다양성		<input type="checkbox"/> 기후변화		<input type="checkbox"/> 생태계보전															
프로그램 유형	<input type="checkbox"/> 강의/토의		<input type="checkbox"/> 관찰/조사		<input type="checkbox"/> 만들기(제작)															
	<input type="checkbox"/> 실내체험		<input type="checkbox"/> 실험/탐구		<input type="checkbox"/> 토론/발표															
	<input type="checkbox"/> 야외체험		<input type="checkbox"/> 탐사(모니터링)		<input type="checkbox"/> 프로젝트															
운영 시기	<input type="checkbox"/> 사계절		<input type="checkbox"/> 봄		<input type="checkbox"/> 여름															
장 소	교실																			
교구 및 교보재	강사용	강의 PT, 먹이사슬 도식, 먹이정보카드(반달가슴곰, 담비)																		
	학생용	활동지, 필기도구, 워크시트, 뚱만들기 세트, 포스트잇																		

6 멸종위기종, 종복원사업 탐구



학습목표

- 종복원 사업의 의의를 이해 한다.
- 종복원과정에서 떡이그루의 재구성 과정을 살펴본다.

핵심개념

1. 종복원사업

- 멸종 위기 야생동·식물의 체계적이고 계획적인
증식·복원을 통해 한반도 생물종 다양성을 제
고하고 생태계의 건강을 회복

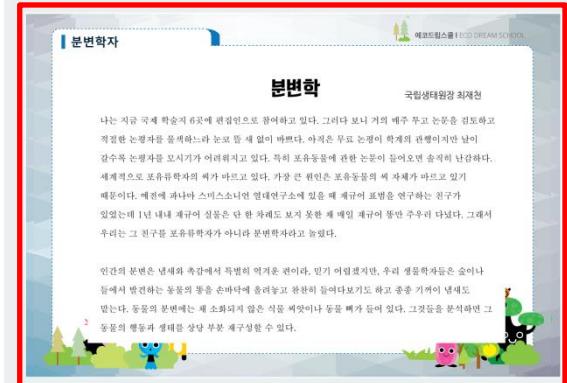


목적

도입강의



보통 우리는 길을 가다, 둥을 보면 그다지 기분이 좋지 않습니다. 그리고 더러워, 지저분해, 얼른 치워야지, 내가 치우기 싫은데 다른 사람이 치워줬으면 좋겠다. 이런 생각이 더 많이 들고는 하죠. 하지만 길을 가다 둥을 보면 기뻐하는 사람이 있다면 우리는 보통 그 사람을 성상으로 보지는 않을 겁니다.



하지만 길을 가다, 둥을 보면 기뻐하는 사람들도 있습니다. 국립생태원 최재천원장님의 글을 보면서 우리는 둥을 보면 기뻐했을 사람을 생각해볼 수 있습니다. (그럼 다 같이 읽어보도록 할까요?) 최재천원장님의 글에 나오는 재규어 표범을 만나는 생물학자는 친구가 분변학자라고 놀리더라도, 길가에 있는 둥을 보면 분명 기뻐했을 겁니다. 재규어의 둥을 보면, 아 아직 재규어가 이 숲에 살아 있구나, 라는 것을 알 수 있고 그 둥을 가지고 분석을 하면, 재규어가 무엇을 먹고 살아가고 있는지를 알 수 있었을 겁니다.

배경지식

멸종위기 야생생물

"멸종위기 야생생물"이라 함은 다음 각 목의 1에 해당하는 동·식물종을 말한다.

멸종위기 야생생물 I급 : 자연적 또는 인위적 위협요인으로 개체수가 현저하게 감소되어 멸종위기에 처한 야생생물로서 관계 중앙행정기관의 장과 협의하여 환경부령이 정하는 종

멸종위기 야생생물 II급 : 자연적 또는 인위적 위협요인으로 개체수가 현저하게 감소되고 있어 현재의 위협 요인이 제거되거나 완화되지 아니할 경우 가까운 장래에 멸종위기에 처할 우려가 있는 야생생물로서 관계 중앙행정기관의 장과 협의하여 환경부령이 정하는 종

멸종위기 야생생물 I급



광릉요강꽃



검독수리



감돌고기

멸종위기 야생생물 II급



금개구리



가시고시



야생동물의 똥



반달곰의 똥



담비의 똥



우리나라에도 똥을 보면 기뻐하는 사람들이 있습니다. 반달곰의 똥, 담비의 똥을 보면 길가에서 돈을 주는 것 마냥 기뻐하는 사람들이죠. 다른 똥보다 제가 반달곰과 담비의 똥을 이야기하는 이유가 있습니다.

멸종위기종



생태학자들은 멸종위기종의 똥을 찾기 위해 우리나라의 산과 들을 넘나든다.



앞서 말한 동물들은 멸종위기종이기 때문입니다. 점점 우리나라에서 보기 힘들어지는 질 수도 있는 동물들이죠. 생태학자들은 멸종위기종의 똥을 찾기 위해 우리나라의 산과 들을 넘나들면 연구를 진행하고 있습니다.

활동과정 1

야생동물 똥 만들기



인원 : 한 학급 인원을 두개의 모둠으로 나누어서 별도로 진행

장소 : 야외 학습장, 실내 교실

준비물 : 진흙, 인조털, 곤충사체(모형), 인공뼈, 인조깃털, 씨앗, 핀셋

① 1단계 똥 만들기

- 1) 두 개의 모둠이 각각 반달곰팀과 담비팀으로 나눈다.
- 2) 사진을 자료를 통해 각각의 동물들의 똥의 형태의 특징을 살펴보고 각 동물의 먹이들을 알아 본다.
- 3 1인당 반 덩어리(포장된 진흙 덩이의 절반) 씩을 때어서 나누어 가지고 해당 동물의 먹이를 그 먹이를 섞어서 똥의 모형을 만든다.
- 4) 똥의 모형이 만들어 지면, 곰 팀은 담비 팀에게 담비 팀은 곰 팀에게 똥을 건네 준다.

② 2단계 똥 분석하기

- 1) 각기 다른 먹이를 먹은 똥을 하나 받아온다.
- 2) 핀셋을 통해 똥에서 나오는 데 소화가 된 먹이를 들을 확인한다.
- 3) 부산물들을 비탕으로 해당 동물이 무엇을 먹었는지를 기록 한다.
- 4) 각기 다른 동물들의 모둠에서 서로 동물들이 무엇을 먹었는지 를 조사하여 발표 한다.



활동과정 2



인원 : 한 학급 모든 학생이 참여

장소 : 야외 학습장, 실내 교실

준비물 : 생태그를 모형

● 먹이사슬 분석하기

- 1) 뜰 분석하기를 통해 알아온 각 동물의 먹이 흔적을 바탕으로 먹이사슬을 구성해본다.
- 2) 먹이가 되었던 동물들의 먹이들도 함께 생각하여 그들의 내용을 채워 나간다.
- 3) 담비나 반곰의 수가 늘어나면, 어떤 변화가 일어날 것인지 예측해본다.

참고자료

담비의 먹이

담비는 대형 동물을 연중 사냥하는 생태계 최상위 포식자이자, 넓은 행동권을 지닌 우산종(Umbrella species)으로서 생태계 보전에 활용 가치가 큰 동물

※ 우산종 : 행동권이 큰 동물의 서식지 보전이 공간 내 다른 종들을 함께 보호해 생물다양성이 유지된다는 개념으로서, 미국 앨로우스톤의 불곰, 인도와 러시아의 호랑이 등이 사례

○ 배설물(414점)을 통한 먹이분석 결과, 포유류의 경우 농민과 마찰을 빚는 주요 동물들의 천적

※ 먹이구성 : 동물성 50.6% (포유류 29.1%, 조류 11.7%, 꿀 6.2%, 곤충 2.4%, 양서·파충류 1.1%), 식물성 49.4% (다래, 벼찌, 머루, 감 등 열매)

※ 먹이 빙도는 고라니, 노루가 멧돼지의 1.2배로 비슷함

- 농작물에 피해를 주는 멧돼지, 고라니 등의 대형포유류가 먹이의 8.5%를 차지
- 담비 한무리(3마리)가 연간 고라니(성체) 또는 멧돼지(새끼) 9마리를 사냥
- 단일 종으로는 잣, 호두, 범 등 고소득 견과류에 피해를 주는 청설모가 먹이의 5.7%로 가장 많음,
- 담비 한무리(3마리)가 연중 75마리의 청설모를 사냥하고 있는 것으로 분석된다.
- 이와 더불어 양봉에 피해를 많이 주는 말벌이 전체 먹이의 2.4%를 차지했다.

※ 전체 먹이의 6.2%가 꿀인데, 곤충은 꿀벌의 천적인 말벌만 먹었고, 섭식한 말벌의 50% 이상이 여왕벌이어서 말벌 개체군의 조절자 역할 가능

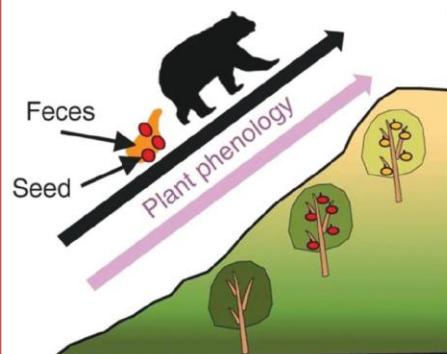
반달가슴곰의 먹이

접식성으로 도토리, 나무 열매, 곤충, 기재, 민물고기 등을 섭취

• 반달가슴곰 먹이식물 중 씨앗들은 소화과정에서 종피가 암아져 썩을 트우는 확률이 높아짐

반달가슴곰의 씨앗 전파능력

나오에 쇼지 일본 삼림총합연구소 연구원 등 일본 연구자들은 2010년부터 3년 동안 반달가슴곰의 배설물에 든 씨앗을 조사했다. 반달가슴곰은 씨앗을 퍼뜨리는 '숲의 농부'의 역할을 하는 것으로 확인하였다. 그 결과 반달가슴곰은 산벚나무의 씨앗을 수백m 높은 고도로 이동시키는 경향이 한결같이 나타났다. 분석 결과 반달가슴곰은 산벚나무 씨앗을 평균 307m 높은 고도로 이동시키는 것으로 나타났다. 최고값은 800m였고 가장 흔한 이동 고도는 300~400m였다. 이 정도의 고도 상승은 기온이 2도가량 하강하는 효과를 산벚나무에 낸다고 연구자들은 밝혔다. 산벚나무가 기후변화에 적응하는 것을 반달가슴곰이 도와주는 셈이다. 이런 결과가 빛어진 이유는 점점 높은 고도의 산벚나무가 열매를 열고 반달가슴곰이 이를 따라 산을 오르기 때문이다. 물론, 벼찌가 반달가슴곰 뱃속에 머무는 시간은 45시간 정도인데 그 사이에 산벚나무의 개화가 300m 상승할 리는 없다. 연구자들은 산벚나무의 개화도 상승과 함께 반달가슴곰이 어린 잎, 풀, 새싹, 꽃 등을 먹이로 삼기 때문에 산을 오르는 요인도 작용했다고 보았다. 또 봄에 벼찌가 열리면 높은 곳의 반달가슴곰이 내려와 열매를 먹은 뒤 다시 높은 곳의 꽃과 어린 씹 등을 먹기 위해 오르는 행태도 이런 씨앗 이동에 기여한다고 연구자들은 밝혔다.





활동하기

국립생태원 연구원을 만나다!

이름: 박용수 선임연구원
전공: 야생동물학

안녕하세요. 국립생태원 생태평가연구실 환경영향평가팀에서 포유류분야 연구를 담당하고 있는 박용수라고 합니다. 다들 포유류가 뭔지 궁금하시죠. 포유류는 어미의 젖을 먹고 자라는 동물들을 말합니다. 포유류의 가장 큰 특징은 젖샘이 있어서, 어미가 새끼에게 양분을 공급할 때 젖을 먹이는 것입니다. 여러분도 아기일 때 엄마 젖을 먹고 자랐으니 포유류겠죠^^.

포유류 연구라고하면 다들 TV에서 본 것처럼 사파리 차를 타고 초원을 달리며, 코끼리와 들소, 일록말, 사자, 기린 등을 관찰하고 연구하는 멋있는 모습을 생각하실 것 같은데, 우리나라(국내)의 포유류 연구는 아프리카의 연구와 같이 멋있지는 않습니다. 포유류를 찾기 위해서 숲속을 여기저기 뒤지고 돌아다니죠, 그렇지만 아행성이며, 흙각과 청각이 사람보다 몇 배나 좋은 야생동물은 울창한 숲에서 관찰하기는 쉽지 않죠! 그래서 저희는 야생동물의 종이나, 털, 발자국 등의 흔적을 찾으면 무척 좋아합니다. 남들이 보면 수상해 보일 수도 있지만…….

그럼 야생동물이 살아가고 있는 숲과 야생동물에 대해서 이야기 해볼까요. 야생동물이 살고 있는 숲을 움직이지 않는 정적자원이라고 하면, 숲에서 살고 있는 야생동물은 움직이는 동적자원이라고 합니다. 건강한 숲을 만들기 위해서는 이런 정적자원과 동적자원의 균형이 필요합니다.

야생동물이 통째로 삼키는 씨앗의 일부는 배설물과 함께 산으로 돌아갑니다. 야생동물의 소화기관을 거치면서 토양의 영양분을 흡수하기 좋게 변화된 씨앗은 땅이라는 좋은 거름과 함께 숲 속의 이곳저곳에 널리 퍼뜨려지기 때문에 산림생태계에서 움직이지 못하는 식물이 다른 곳으로 확산되는 중요한 역할을 하고 있습니다.

이처럼 저는 숲과 야생동물의 관계를 연구하는 일을 하고 있습니다. 특히 우리나라의 중대형 포유류 중 사슴에 관한 연구를 중점적으로 하고 있죠. 우리나라에서 사라진 호랑이와 늑대 같은 맹수류가 서식하기 위해서는 그들의 먹이가 되는 사슴과 동물들의 연구가 우선 이루어져야 합니다. 먹고 먹히는 약육강식의 야생동물을 세계에서 무섭게 생각될 수도 있지만 이 또한 건강한 산림생태계를 유지하기 위한 자연의 법칙입니다. 저는 지금 이 거대한 자연의 일부를 조금이나마 알아보고자 여러 분류군 중 포유류분야의 우제류를 연구하고 있습니다. 여러분도 저와

함께 다른 야생동물의 세계로 함께 떠나보시지 않겠습니까?



중남미 열대에서 개미를 관찰하는 모습



나무에서 그냥 빙은 오른쪽 씨앗보다 반달가슴곰 배설물에서 채취한 씨앗이 발아율도 높고 생육상태도 좋다.
(사진=국립공원관리공단)



야생동물 분변 분석

조 사 일	년 월 일	이 름
장 소		팀 명

1. 동물 똥 만들기

내가 만들 똥은 어떤 동물인가요?		똥에 넣을 것	
--------------------	--	---------	--

2. 친구가 만든 똥 분석하기

똥에서 발견된 흔적			
흔적으로 확인된 동물 이름			
확인된 동물은 어떤 먹이를 먹을지 적어보세요.			





메모