

식물의 세계

재미있는 식물 생태 탐사



2017.7.24-25

강원도 홍천군 서석초등학교

2017.8.30/9.6

인천 신촌초등학교

강 국 희

한국시니어과학기술인협회
과학기술 홍보 대사

이 사업은 한국과학창의재단과 미래창조과학부가 후원하고
과학기술진흥기금과 복권기금의 지원을 받아 ‘2017년
과학문화활동지원사업’ 으로 수행 중인 교육사업 입니다.



한국과학창의재단

Korea Foundation for the Advancement of Science & Creativity



한국시니어과학기술인협회

Korean Association of Senior Scientists and Engineers

강국희 할아버지: 76세, 인생의 르네상스

- 경남 함양 [산골] 농가 출신 1941년 출생
- 초등, 중학교까지 농사 일하면서 공부-**전기 없는 생활**
- 진주 농고
- 건국대 축산대학 1965년 졸업, ROTC 3기 육군 소위 제대
- 1968년 5월-일본에 축산물 가공 기술 배우러 출국
- 1969~1975 일본, 동경대학교 농학부 대학원 석사/박사
- 1976~1978 한국야쿠르트 연구소 설립

유산균 요구르트 연구

1979~2006 성균관대 생명공학부 교수

저서-유산균식품학, 유산균발효유, 알고보니 생명수 등 20여권

별명-유산균박사, **오줌** 박사

강국희 박사-과학 꿈나무 교육 경력

[과학 강연]

- *서울 창덕고등학교 2016.11.11 유산균을 이용한 발효식품과 질병예방
- *천안 성정중학교 진로 특강 2015.10.30
- *천안 가온중학교 1학년 진로 특강 2015.7.15
- *아산 인주중학교 1학년 진로 특강 2015.3.24
- *서울 강남구 개일초등학교 2015.9.14 성공하는 과학기술
- *서울 마포구 동도중학교 2015.9.1 과학의 미래
- *서울 서초구 서일중학교 진로 특강 2014.6.19 기초과학의 즐거움
- *경남 함양군 수동중학교 진로 특강 2013.8.26 과학, 상식, 진리
- *경남 함양군 함양중학교 진로 특강 2013.10.30 과학교육의 힘과 대한민국의 발전상
- *경남 거제군 옥포초등학교 과학 특강 2013.6.12 과학, 상식, 진리
- *경남 함양군 수동초등학교 과학 특강 2013.6.14 과학세계의 진화

[과학 교실]

- *인천 연화초등 2013.7.29-8.2 미생물의 이용-유산균과 요구르트
- *인천 논곡초등 2013.10.7-21 미생물의 이용-유산균과 요구르트
- *마산 삼계초등 2013.9.30-10.4 미생물의 이용-유산균과 요구르트
- *남원 도통초등 2013.10.15-24 미생물의 이용-유산균과 요구르트
- *서울 연희초등 2015.9.18 미생물의 이용
- *홍천 서천초등 2017.7.24-25 식물의 세계/동물의 세계
- *인천 신촌초등 2017.8.30/9.6 식물의 세계/동물의 세계

식물 생태 탐험 수업 진행

- 강사 준비물-ppt, 외떡잎, 쌍떡잎 샘플을 봉투에 담아 준비
- 교사 협조 사항-학교 정원의 식목 상태 사전 조사,
풀 캐는 도구 (학생 수 만큼 스텐 포크)

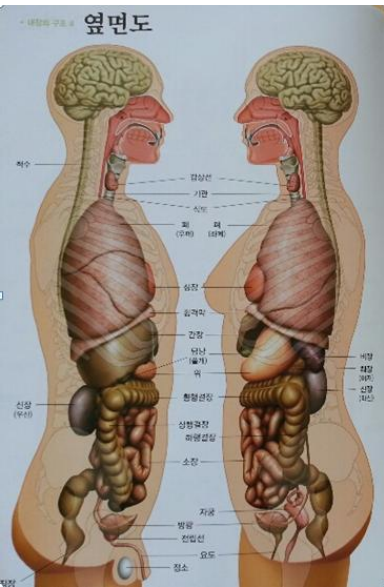
[교실학습 40분]

- 교실에서 20분 슬라이드 강의-식물 조직, 기능, 뿌리 미생물 공생
- 현미경 관찰-현미경 구조, 배율 조정, 해상도 계산—물관, 체관, 공변세포, 기공
- 세포 크기 비교-나노미터, 마이크로미터, mm, m

[현장 실습 40분]

- 학교 화단에 나가서 학생이 직접 식물 채취, 확인하며 현장 설명
- 쌍떡잎의 그물맥, 외떡잎의 나란히맥 구분, 줄기와 뿌리 관찰
- 생장점, 해굽성 땅굽성 설명
- 끝은뿌리(원뿌리, 곁뿌리), 수염뿌리 확인

생명체[암컷/수컷]의 특징



인간 : 먹이 사슬의 최상위층
시각, 후각, 미각 모두 발달

동물: 동물 종류에 따라 감각기관이 다르다
새/닭-후각 퇴화, 시각 발달
돼지/개-후각 발달. 시각 불량
소-후각 불량
새는 노랑, 파랑, 흰색, 검정 순으로 좋아한다

식물: 햇빛, 물, 공기, 토양(영양소)

곤충: 절지동물-짜짓기 후 암놈이 알의 영양을 위해
수놈을 잡아 먹는다. 메뚜기, 사마귀, 여치, 방아개비

미생물: 지구의 청소부
35억년 전에 출현한 최초의 생명체







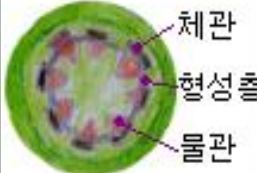
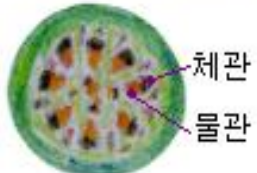




생명 보존의 법칙

- 미생물, 식물—지구 환경에 순응하여 자생, 공생
- 동물-공생 원칙이지만 **적자생존**

생명 보존을 위해 다른 동식물을 잡아 먹는다.

- 사람-먹이 사슬의 최상위층, 동물, 식물, 미생물을 생명 보존을 위해 먹는다. 장내 미생물 공생



구분	쌍떡잎식물		외떡잎식물	
떡잎		떡잎이 2장 이다.		떡잎이 1장 이다.
잎		잎맥의 모양은 그물맥 이다.		잎맥의 모양은 나란히맥 이다.
줄기	 체관 형성층 물관	관다발이 규칙적이고 형성층이 있다.	 체관 물관	관다발이 흩어져 있고 형성층이 없다.
뿌리		원뿌리에 곁뿌리가 있다.		수염뿌리 이다.
꽃잎		꽃잎의 수가 4 또는 5의 배수 이다.		꽃잎의 수가 3의 배수 이다.
종류	무, 호박, 강낭콩, 해바라기, 팔, 물망초, 배나무, 사과나무, 완두, 벧나무, 클로버, 명아주, 질경이, 감나무, 감자, 나팔꽃, 민들레 등		강아지풀, 옥수수, 동굴레, 잔디, 파, 수선화, 벼, 보리, 붓꽃, 밀, 바랭이, 무릇, 접란, 조, 대나무, 수수, 난초, 갈대, 억새, 튤립 등	

모든 나무



고추

화본과식물



비비추
-도로변 화단

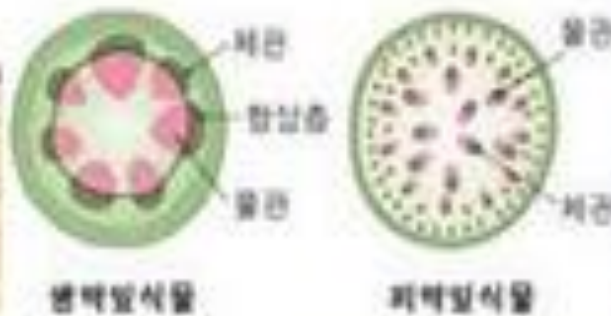
쌍떡잎식물

외떡잎식물

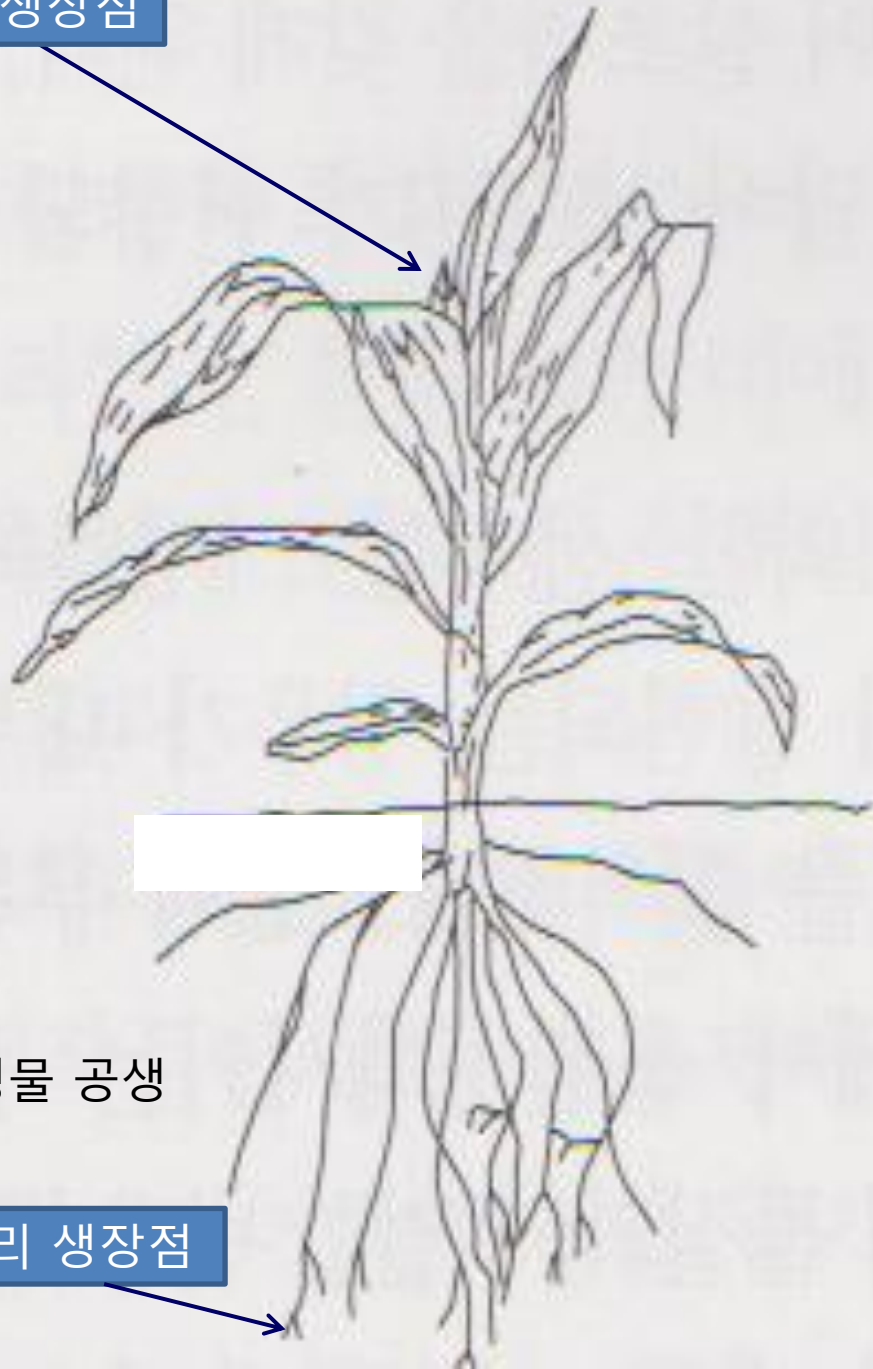
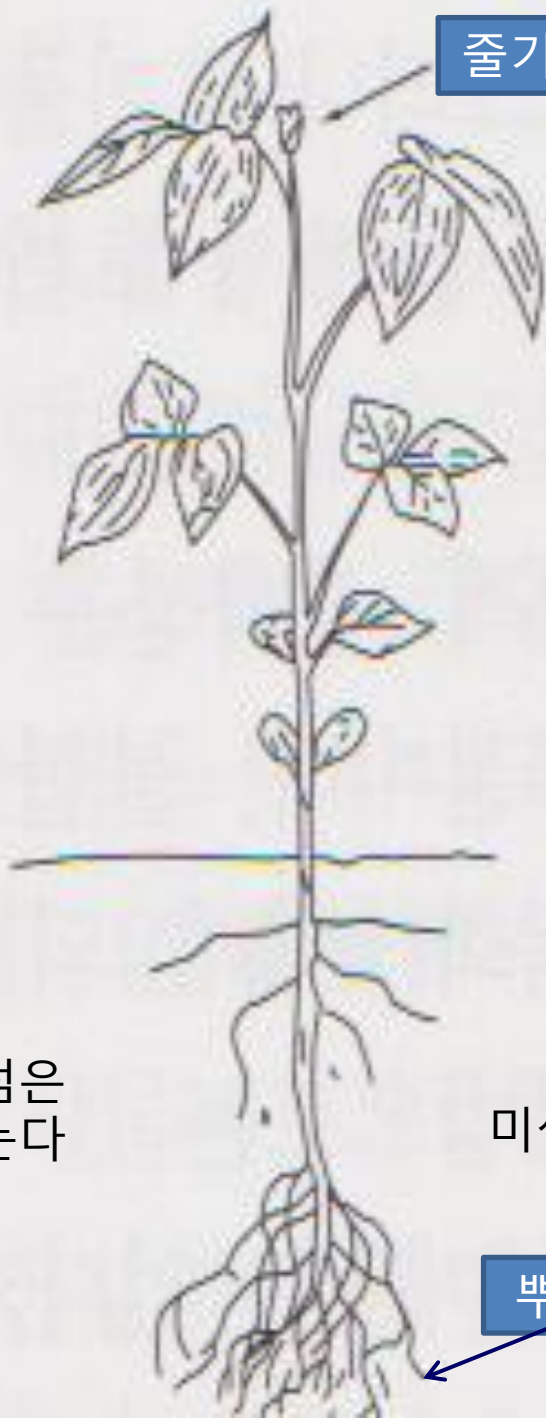
상하대칭



[줄기내부]



줄기 생장점



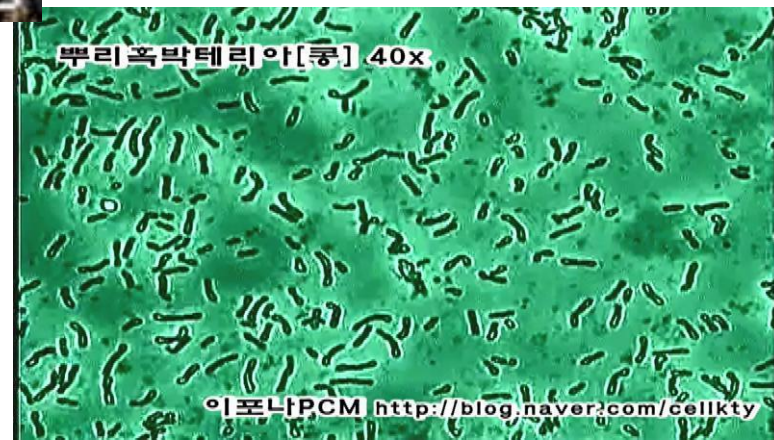
생장점:
뿌리 생장점은
바위를 뚫는다

미생물 공생

뿌리 생장점

콩의 뿌리혹박테리아 공생

공기의 질소 고정, 단백질 공급



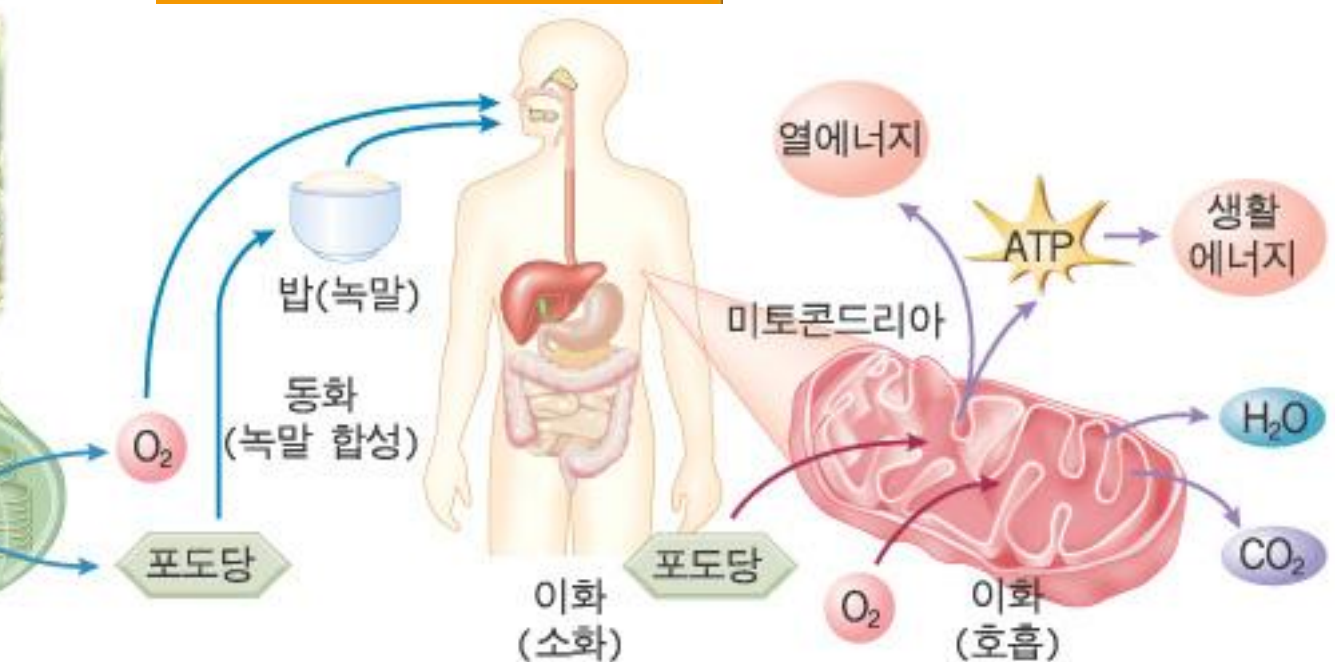
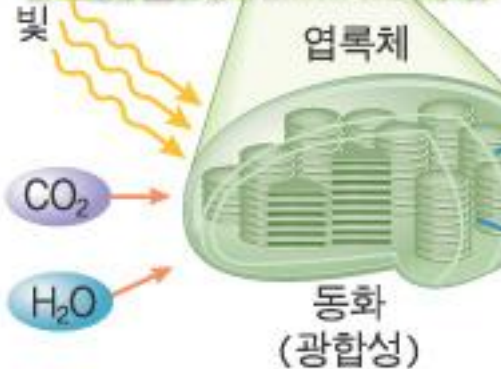
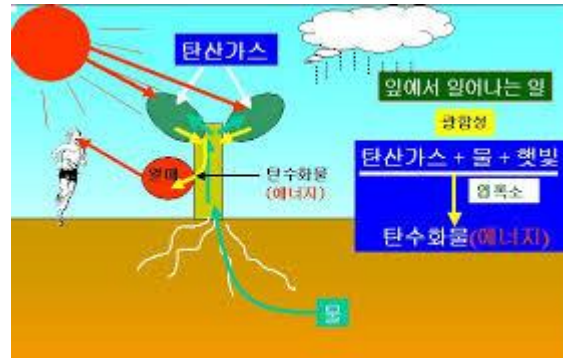
생물의 자손 번식 법칙

-종족 보존/순결성 유지-

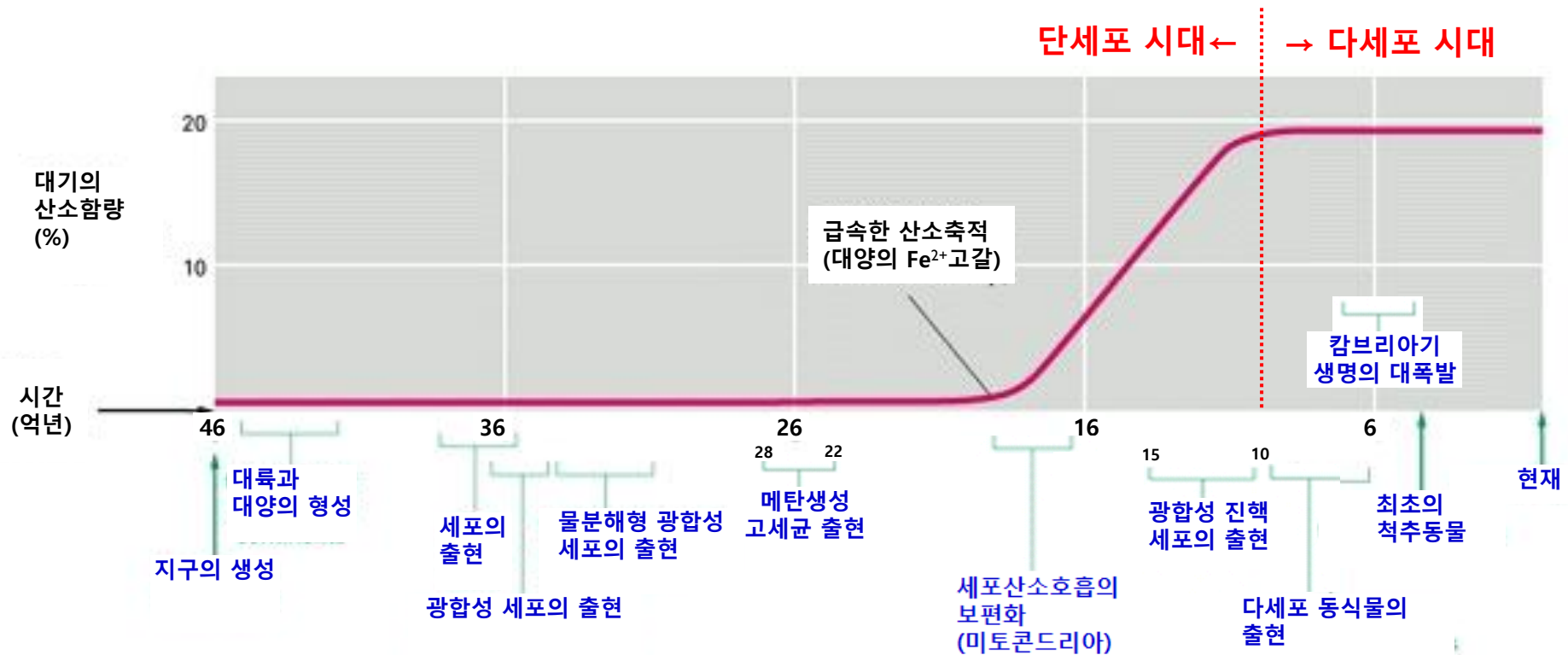
- 식물의 꽃가루(암술, 수술)—같은 종끼리만 수정한다
무궁화는 무궁화끼리 수정, 무궁화와 장미는 수정 못한다
- 나비-흰나비, 검정나비, 호랑나비 끼리끼리
짜짓기 후 암놈에게 정조대가 생겨서 수놈을 2번 허용하지 않는다
순수 종족 보존
- 메뚜기, 여치, 거미-짜짓기 후 암컷이 수컷 잡아 먹는다. 알 영양 위하여
- 모기-피 빨아 먹는 놈은 암컷, 영양 섭취, 알을 키우기 위해서
- 동물-초식동물이 출산 후 태를 먹고 면역력을 키워서 새끼 보호

식물

낮—광합성, 이산화탄소/물 이용. 녹말/산소 생성
 밤—호흡, 산소 이용/이산화탄소 방출



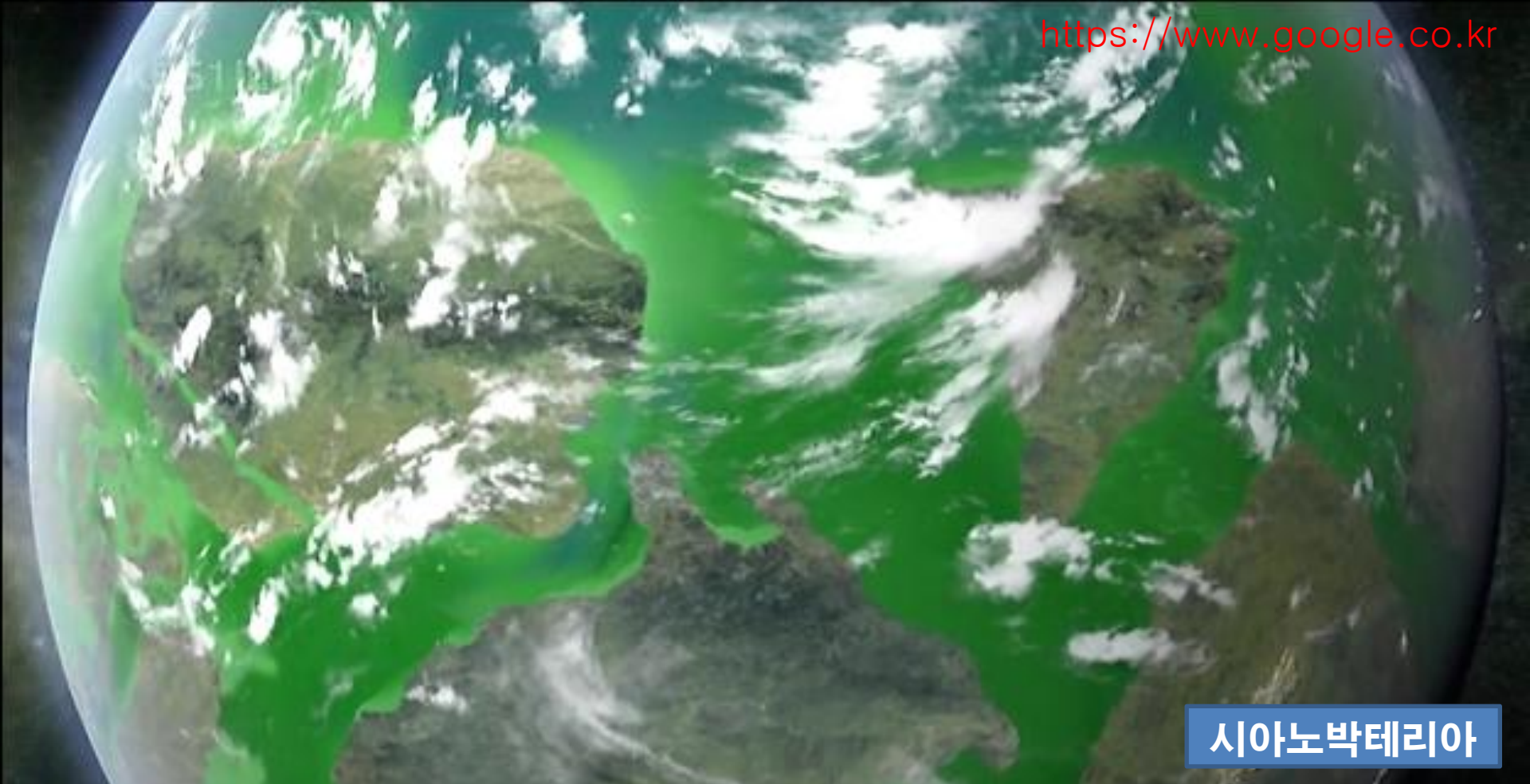
지구의 생명 진화 과정



지구의 생명 진화

가로 축: 지구 나이 46억년을 10억년 단위로 구분한 시간,
세로 축: 대기 중 산소 함량 기준. 연대별 주요 발생 이벤트.

- ☞ 지구 생성 약 1억년 후: 대륙과 대양 생성,
대륙이 먼저 생기고 대기 중의 수증기가 식으면서 응축되어 대양 생성
- ☞ 40억년 전 ~ 38억년 전 : 최초로 세포 출현
- ☞ 약 36억년 전: H_2S 와 CO_2 를 이용하여 유기물합성. 황세균/황산염세균



시아노박테리아



신비로운 생체 시계와 생태계 조화

식물은 호르몬 작용으로 지구 자전 주기에
밤낮의 길이와 온도 인식하는 생체시계 보유

- 봄꽃-개나리, 벚꽃, 진달래
- 가을꽃-국화,
- 겨울나기-보리(춘화처리), 4월에 꽃이 핀다
- 낙엽관목-가을에 잎이 떨어지는 식물
- 활엽관목-가을에 낙엽이 안 지는식물. 동백(잎이 두껍고 반질 반질)
- 내한성 식물-침엽수(소나무, 잣나무 등)
- 꽃이 피면 열매 맺고 종자-감자는 꽃 피고 열매도 맺지만 종자 기능 상실

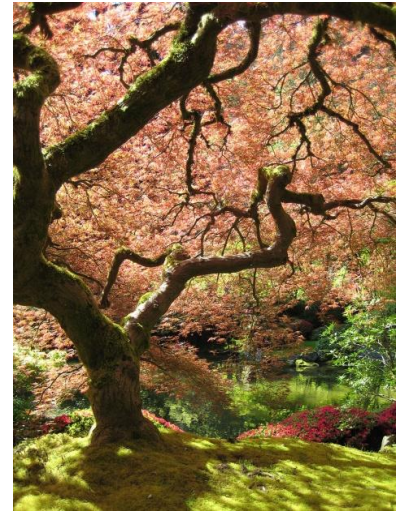
덩이줄기의 영양 번식

- 무궁화-남한에 생존, 북한에 생존 불가-월동불가
- 교목-8m 이상의 나무, 관목-2m 이하 (아교목-2~8m)

잎의 다양한 색깔

-아름다운 단풍-

- 봄 새싹 연두색: 푸른색(엽록소)+노랑색(은행나무) 또는 갈색(밤나무)



- 여름 푸른색: 온도가 높아지면 엽록소(푸른색)가 햇빛을 받아 활성화.
- 가을 노랑색, 갈색 단풍: 온도 섭씨5도 이하로 내려가면 엽록소가 없어지고 출현.
- 빨간 단풍: 잎에서 만든 영양소 안토시아닌(수용성 색소 배당체, 빨간색)이 줄기로 이동하지 못하고 잎에 축적.

꽃과 음악 이야기

-자연의 신비: 노벨상을 찾아가라-

- 낮에 피는 꽃: 꽃의 세포조직에서 앞면이 햇빛으로 많이 늘어나는 것
- 밤에 피는 꽃: 뒷면이 햇빛 없을 때 많이 늘어나는 것. 달맞이꽃
- **무궁화**: 남한에만 자라고 북한에는 추워서 자라지 못한다.
아침에 피었다가 저녁에 지며 계속하여 꽃 봉오리가 올라온다.
- 클래식이 팝송보다 동물/식물의 성장에 효과가 좋고
소음에는 식물이 제대로 자라지 못한다.
클래식이 젖소 우유 생산 증가, 식물의 성장 촉진.
- 식물의 생체 시계를 보면 발명품이 보인다.
- 식물의 뿌리가 어떻게 물/영양소를 찾아 가는가?
- 낙타가 사막에서 어떻게 물을 찾아 가는가?
- 쥐는 지진이 오기 전에 어떻게 감지하고 이동하는가?

녹색식물의 고마움

- 목재, 수자원, 국토 보전, 산나물(버섯, 취나물)
 - 열 흡수, 에어컨 역할
 - 산소, 먼지 흡수, 공기 정화
 - 물 저장, 가뭄 조절
 - 생태계 유지-식물, 미생물, 곤충, 조류, 야생동물(DMZ) 공생
 - 휴식처 제공-**삼림** 휴양소, 건강 관리, **피톤치트**, **알파핀넨**
 - 문학, 예술, 종교
- 림의 산소 공급
35,676천톤, 19
이 호흡할 수 있

나무 0.5kg이 자라는 동안
이산화탄소 0.75kg 흡수, 산
소 0.6kg 생성, 우리나라 산
림의 산소 공급량 1년에
35,676천톤, 1억3000만 명
이 호흡할 수 있는 량



수분 증발

뿌리로부터
줄기를 따라
물이 올라가는 경로.

물관에서 물의
이동과 체관에서의
영양소 이동은
삼투압에
의해서 이뤄진다.

Outside air Ψ
= -100.0 MPa

Leaf Ψ (air spaces)
= -7.0 MPa

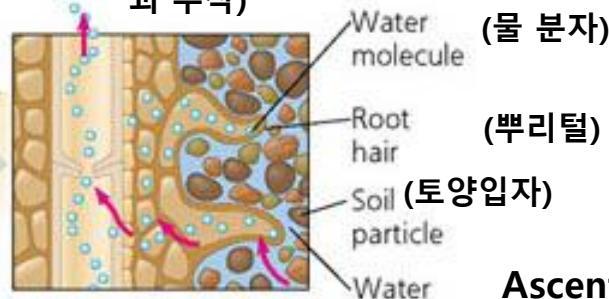
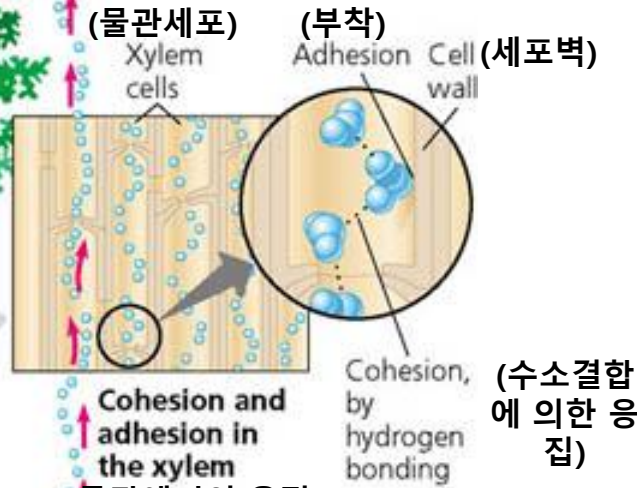
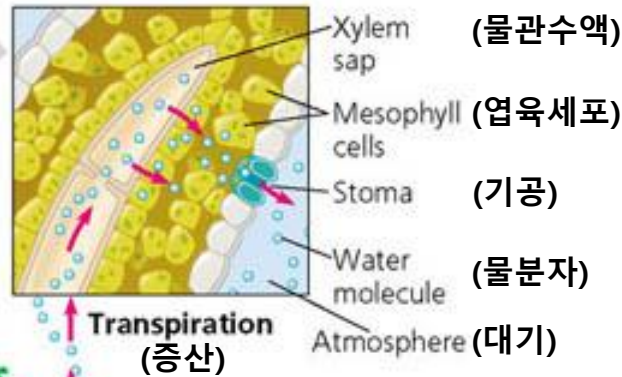
Leaf Ψ (cell walls)
= -1.0 MPa

Trunk xylem Ψ
= -0.8 MPa

Root xylem Ψ
= -0.6 MPa

Soil Ψ
= -0.3 MPa

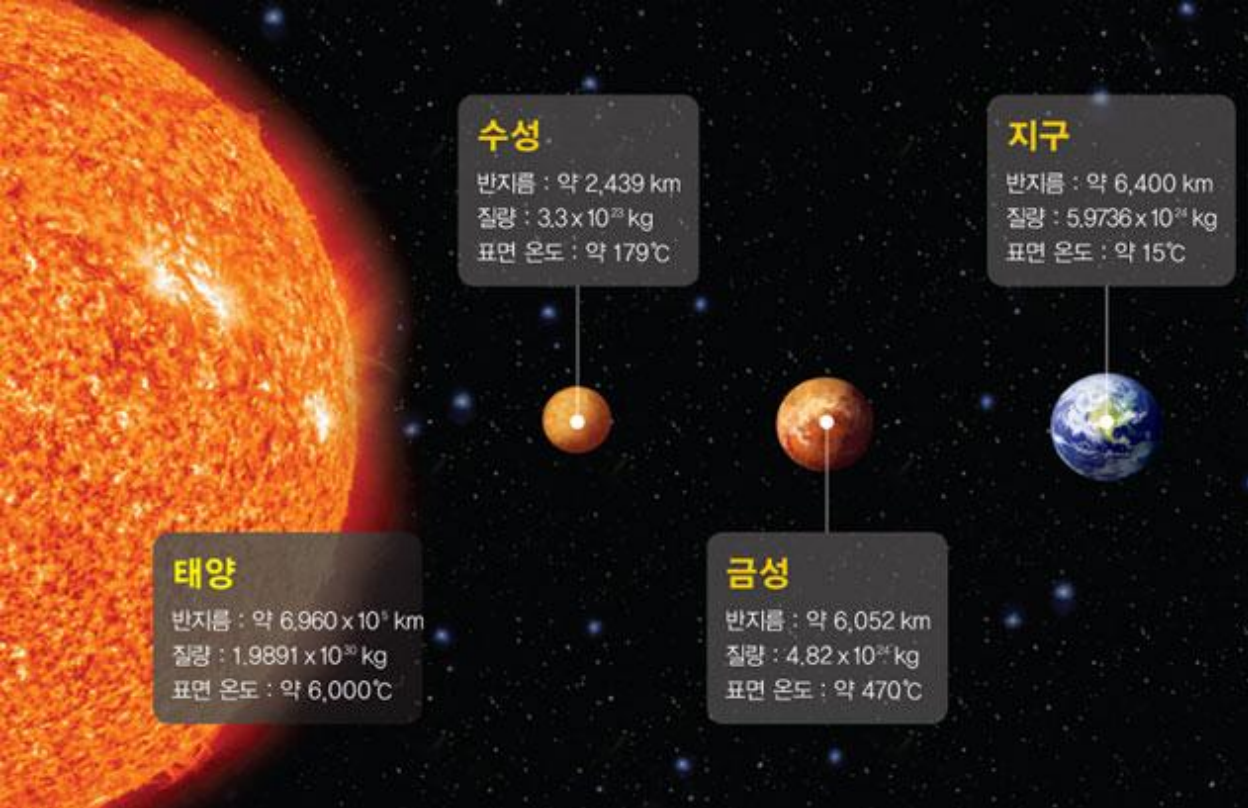
Water potential gradient



(토양에서 물 흡수) Water uptake from soil

Ascent of xylem sap. (물관액의 상승)

햇빛 이야기



- 장일식물-낮이 길어지면 꽃이 피기 시작, 봄에 피는 꽃
- 단일식물-낮이 짧아지면 꽃이 피기 시작, 가을에 피는 꽃
- **자외선**-산란계에 백열등 유효, 자외선이 없는 형광등은 무효.
자외선이 생식호르몬 자극, 종족 유지에 필수, 지나치면 세포 파괴
- 겨울에는 일조량 부족으로 닭이 알을 낳지 않는다. 사람에게 비타민 D 생성 효과는 극히 일부. 과유불급(지나친 것은 부족한 것보다 못하다)



[국제협약]

빙하 소멸
바다 상승
기후 변화

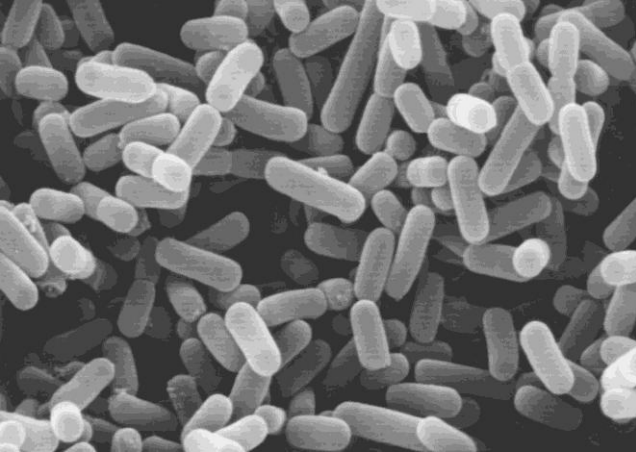
이산화탄소 규제
석탄 사용 규제
쓰레기 소각 규제
자동차 매연 규제

Keeling곡선 : 1960년부터 하와이 해발 4000m 산꼭대기에서 대기 중의 CO2 측정
<책: 유니버설 랭귀지 p.534/박문호의 자연과학세상 지음>

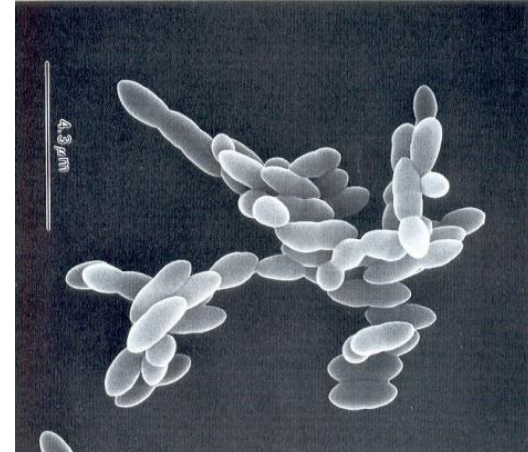
www.mhpark.or.kr

식물의 줄기

- 곧은 줄기-산딸기, 나무
- 기는 줄기-고구마, 딸기
- 덩굴 줄기-담쟁이덩굴, 나팔꽃
 - *참-시계 방향(오른쪽)으로 감는다
 - *등나무-시계 반대 방향(왼쪽)으로 감는다
 - *더덕-양쪽감기
 - *담쟁이덩굴-뺨어나간다
- 땅속줄기-감자, 마늘, 백합, 연, 고사리



김치 유산균의 보고



생태계의 파괴

- 산에 새소리가 적어졌다
- 제비가 안 보인다
- 참새도 없어졌다
- 논두렁에 메뚜기가 안 보인다
- 나비, 새, 벌 등 소멸

=====

- 생태계-미생물, 식물, 곤충, 동물, 인간 공생
- 인간 중심의 자연 파괴 [주택, 기계 문명, 농약]
- 하루 에너지 소비:
 농경시대 2000kcal, 가축 활용 12000kcal
 산업혁명 60000kcal, 현대인 400000kcal



<https://www.google.co.kr>

건강한 생태계 온대수림-육상식물을 대표하는 세 종류의 주요 식물들 -
이끼류(선태류), 구과식물(나자식물), 현화식물(피자식물)

생명 보존을 위한 환경



- 화석연료 사용 규제(석탄, 석유, 가스, 자동차, 화력발전소)
- 난개발 규제: 대형 주택
- 쓰레기 줄이기 생활 습관
- 검소한 생활
- 불필요한 소비를 줄인다