

탄소중립 어떻게 볼 것인가!

-기후변화의 시대, 생태적 감수성-

박병권, 식물생태학

기후변화/국가/정책/어떻게 볼 것인가

기후정의... 생각해 보자!

- 정부는 모든이에게 똑같이 탄소를 절약하도록 요구..
"불평등하다고 판단"
- 환경시스템학 전문가 얼 엘리스(Erle Ellis) :
- 전등의 스위치는 한 개인의 것
- 그러나 등이 계속 켜 있을 수 있게 하는 것은 사회 전체의 힘
- 여기에서부터 해결이 쉽지 않은 불평등의 다양성이 시작

탄소중립에 대한 시각

한국인 탄소 배출 불평등과 2030년까지 평등한 수준으로 배출할 경우
(Chancel, Lucas·Piketty, Thomas et al. 2021.)



우리의 탄소소비 줄이기 노력은?

출처 : 한겨레신문, 2023년 2월 7일자, 남종영기자

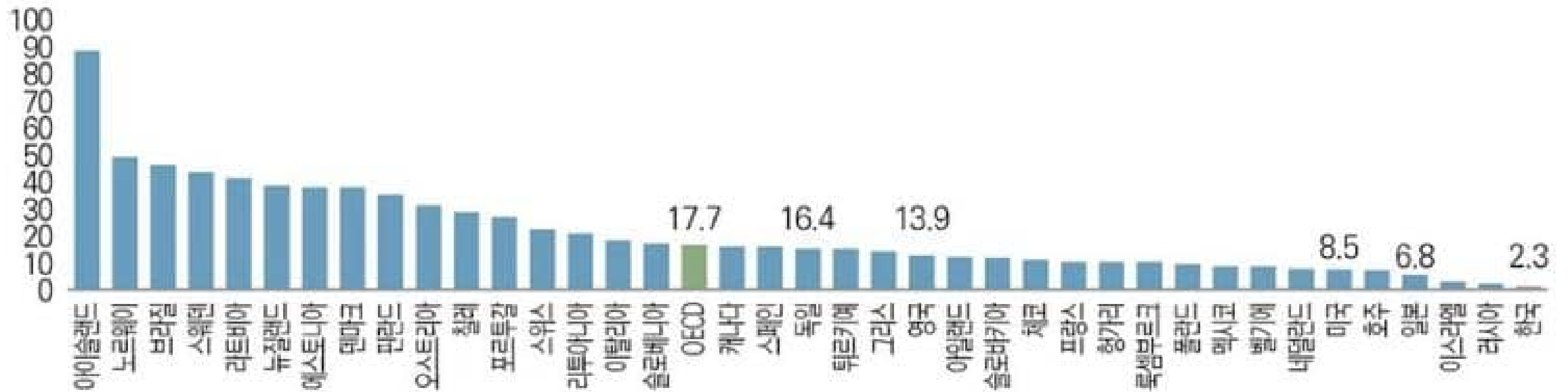
원전 포함해도 한국은 하위권



주요 나라의 2020년 에너지원별 전원 구성 _ 아래 수치는 수력발전을 포함한 재생에너지 발전 비중. 단위는 %. 출처: 일본 경제산업성, 국회 예산정책처

좀 더 자세히...

출처 : 한겨레신문, 2023년 2월 7일자, 남종영기자



일차에너지 중 재생에너지 비중 _ 단위는 % 출처: 경제협력개발기구, 국회 예산정책처

갑자기 마음이 바뀐 정부들...

출처 : 한국경제, 2023년 9월 23일자, 김리안/오현우기자

국제

"기후위기 걱정하다 곳간 거덜난다"... 원전 더 짓고 백기투항

김리안 기자 ☆

오현우 기자 ☆

입력 2023.09.22 18:26 수정 2023.09.23 02:10 지면 A3

☆ ↗ 💬 😊 💰

'넷제로 원조' 스웨덴, 속도조절 나섰다

세계 첫 탄소중립 법제화했지만
"2045년 달성 불가능"

막대한 비용-고물가에
친환경 예산 줄이고 유류세 감면

○275조달러 청구서

파이낸셜타임스(FT)는 "선거와 각종 정치적 공방에서 항상 주변부에 머물렀던 기후위기 의제가 최근 글로벌 정치권의 핵심 이슈로 떠올랐다"고 21일(현지시간) 보도했다. 탄소중립 목표를 달성하기 위한 비용이 예상외로 많이 들어간다는 사실을 깨달은 각국 정치인들이 유권자 표심을 고려해 숨고르기에 나서고 있다는 평가다. 지난해 글로벌 컨설팅기업 맥킨지는 향후 30년간 전 세계 정부가 탄소중립 달성에 들여야 하는 비용을 275조달러(약 37경원)로 추산했다.

국가별 넷제로 달성 목표 시점



자료: 넷제로트래커

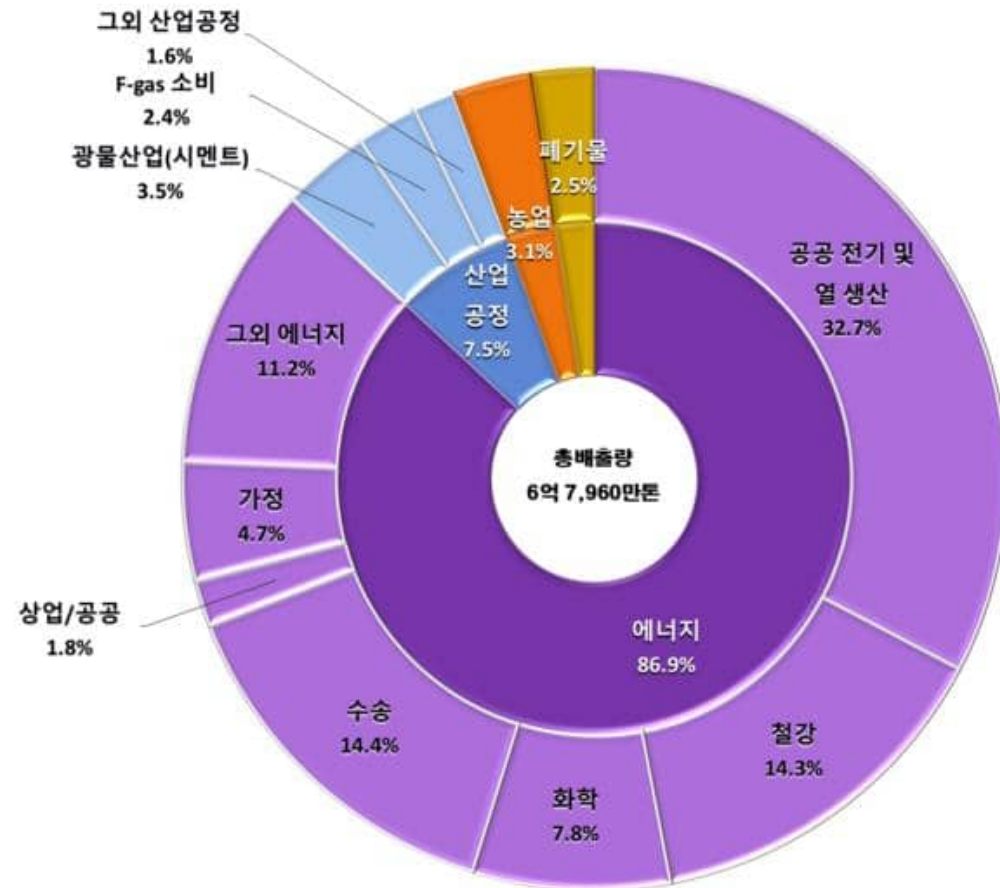
기회가 왔었으나...



한국 온실가스 배출량 정점(2018년) 이후의 온실가스 배출량과 에너지소비량, 국내총생산(GDP) 추이 _ 2018년을 100으로 봤을 때, 각 연도의 증감률(%)을 의미한다. 단위는 % 출처: 국회 예산정책처, 에너지통계월보

출처 : 한겨레신문, 2023년 2월 7일자, 남종영기자

국민과 기업/불편한 진실



출처 : 온실가스종합정보센터, 센터장 서흥원, 2021

기후변화와 동물

겨울봄여름가을봄여름
가을겨울여름가을겨울
봄가을겨울봄여름가을

- 떠나지 않은 이 땅의 철새들 – 여름철새/겨울철새
- 매년 5월 둘째주 토요일은 “세계 철새의 날”
- 꼬꼬리, 제비, 후투티, 청둥오리, 흰뺨검둥오리, 뿔논병아리(이하, 겨울철새), 백로무리...
- 꼬꼬리 : 2007년 12월 22일 광명시 안터저수지주변에서 1마리 최초 발견, 이후 현재까지 전국에서 지속적으로 월동개체 등장
- 흰뺨검둥오리 : 철새로 알려져 있으나 텃새화 된지 오래됨
- 여름철새의 하나인 후투티가 한국에서 겨울을 지냄-10여년 된 것으로 추정

이동하지 않는 철새

전문가 인터뷰 2016년 1월 26일 YTN

- <인터뷰> "오리류들이 번식을 하기에 알맞은 둥지 조건들, 잘 가려진 수초 더미나 어느 정도 깨끗해진 물..."

개발에 따른 환경오염으로 대규모 번식지가 점차 줄어들면서, 철새가 장거리 비행을 포기하고 텃새로 변신하는 것으로 생태학자들은 추정하고 있습니다- "기후변화에 대한 언급 없었음"

겨울이 좋아요~~



후투티



피꼬리

강남 ... 이제는 안 갈래요~~~

KBS NEWS

#카타르 월드컵

#이태원 참사

#은어 낚시 도발...역도는?

따뜻한 겨울 탓?...여름 철새 '제비' 낙동강 찾아

입력 2020.01.15 (06:41) | 수정 2020.01.15 (06:51)

뉴스광장 1부

0 0 0

가

고화질

표준화질

자동재생 (OFF)

카카오TV로 안내



뉴제주일보

겨울에 웬 제비?... '이상현상' 더 이상 이상하지 않아

겨울에 웬 제비?... '이상현상' 더 이상 이상하지 않아

김원종 기자 | © 승인 2021.01.12 18:57 | 댓글 0

[리포트 제주/일상으로 파고든 기후변화]

아열대 조류 출현 빈발, 불시개와 현상도 자주 나타나..수면 상승으로 포구 침겨
바다도 수온상승으로 대표어종 복상, 갯녹음현상은 점점 악화..생태계 변화 가속
'기후변화는 인간 포함한 생물 살상무기..탄소배출 등 정책 강화 없인 내일 없어'



전문가 의견



BBC보도자료 :철새가 겨울철에 먹이를 찾아 남쪽을 이동하지 않고 사람들 주변에서 머물며 먹이를 찾는 경우가 늘고 있다는 연구 결과가 나왔습니다.

영국 BBC 등 현지언론은 독일 막스 플랑크 조류학 연구소가 겨울철에 먹이를 찾기 위해 남하하는 황새들의 이동 거리를 분석한 내용이 담긴 논문을 국제학술지 사이언스 어드밴스에 실었다고 전했습니다.

연구팀은 8개국에 머무는 어린 황새 70마리에 위성위치확인시스템, GPS를 부착했습니다.

이 가운데 일부 황새들의 이동 거리가 짧아진 것이 확인됐으며 우즈베키스탄에 살던 황새는 아예 남하하지 않은 것으로 조사됐습니다.

연구팀은 특히 "사하라 북부에 머문 황새 대부분이 긴 거리를 이동하지 않고 이 지역의 쓰레기 더미에서 먹이를 찾아냈다"면서 "황새들이 먹이가 풍부한 인간 거주지 가까이에 머무는 것으로 행동 양식을 바꾼 것으로 보인다"고 설명했습니다.

이어 "이 같은 변화가 장기적으로는 겨울철에 아프리카로 이동해 작물에 해가 되는 벌레를 잡아먹는 철새의 역할에도 변화를 가져올 것"이라고 덧붙였습니다.

이혜리 [leehr2016@ytn.co.kr] YTN 사이언스 이혜리

너구리 겨울잠에 드는 시간 점점 늦어져...

- 겨울동안 트레일캠에 빈번하게 노출된 너구리
 - 트레일캠 : 체온 등의 발열체에서 방사되는 960-980nm감지
 - 카메라가 작동된 것은 온혈동물이 활동하고 있음을 반증
 - 아직은 더 정확한 월동전략 변화를 분석할 필요가 있어
-
- 오소리는 아직까지 큰 변화가 없어
 - 9월말에서 10월중순쯤 지하에 머무르는 시간 증가후 동면
 - 10월 말 이후 활동개체 거의 드물게 기록
 - 기후민감종으로 판단되나 기후변화에 대한 대응은 아직 잘 몰라

동면형 동물들의 행동변화



너구리
10월말-11월초 동면활동시작
동면기간 점점 짧아져



오소리
너구리보다 1개월이상 빠른 동면활동
아직까지 큰 변화는 없어

돌발해충

(갑자기 숫자가 크게 증가하는 곤충들을 일컫는 말)

- 와!! 대벌레다!!
- 무슨일이래요?

곤충대발생 - 무서워!!

아직도 정확한 이유는 잘 모르고 있다
다만 직박구리의 개체수증가가 직접적인
원인이 될 수 있다는 연구결과가 있다

대벌레 알의 부화를 돕는 것으로 알려져 있음



안양천 가숭어 집단이동

애들도 기후변화에 해당하나요?



안양천의 수질이 양호해져서
해양어류가 올라온다고?
아닙니다!!

가숭어는 녹조류나 해조류를
먹이로 찾아 이동하는 중이랍
니다. 가숭어는 내륙의 수온이
상승하면 먹이가 되는 조류발생이
급증하면서 먹이활동을 위해
하천과 강 상류로 거슬러 올라가는
경향이 있다

안양천의 경우 2-3월 서해안 바다
에서 산란 후 체력 보충을 위해
민물수역인 강 하천 등으로 헤엄쳐
올라옴

기후변화와 야생동물 활동증가/질병관련성

- 기후변화는 미생물, 해충, 야생조류, 설치류, 파충류, 양서류 노출의 변화를 초래
- 통제 가능했던 미생물의 재등장으로 신종질병 증가와 확산을 유발가능성 증가
- 인수공통전염병의 발생을 증가시켜 인류보건을 위협할 요인이 될 것으로 보고
- 열대성 질환의 증가 – 여름 곤충인 모기에 의한 말라리아, Dengue 등 발생 증가

기후변화가 변온동물 수명단축...

- 온도상승으로 성장속도 증가 -텔로미어 소실 빨라져
- 2019년 UN보고서에 기록
- 어류, 양서류, 파충류가 영향을 받을 것으로 보여
- 스페인 오비에도대학 생물다양성연구소의 게르만 오리자올라 - 최초 연구자



스페인 카세레스 지역에 서식하는 이베리아 에메랄드 도마뱀. © Adeline Marcos

기후변화로 모양도 바뀌는 동물들...

출처 : 2021년 9월 9일 한겨레신문

- '생태와 진화 동향' 발표 연구 논문
"온난화 적응 위해 부리와 꼬리 커져"
"체온 조절로 생존하려는 진화 과정"
"모든 종이 적응해 살아남을지 불확실"

"1871년 이후 부리 크기가 4~10% 커졌다"



부리가 커진 것으로 조사된 오스트레일리아의 강강유황앵무

떼죽음

2015년 5월 중앙아시아 카자흐스탄 초원지대에 살고 있던 큰코영양 수십만 마리가 떼죽음을 당했다. 주로 암컷과 갓 태어난 새끼들이 입에서 거품을 뿜고 설사를 하며 죽어갔다. 임신 하거나 분만을 한 암컷이 먼저 죽고 새끼가 뒤를 따랐다.



▶ 감염사태가 일어난 것은 새끼를 낳기 위해 암컷이 대규모로 모인 집단에서였다. 감염은 어미에서 새끼로 이어졌다. 세르게이 코멘코, 세계식량농업기구(FAO) 제공.

자료 : <http://ecotopia.hani.co.kr/444694>

범인은 출혈성 패혈증을 일으키는 세균인 파스테우렐라 몰토키다 (*Pasteurella multocida* type B)를 지목
높은 습도로 인한 바이러스 폭증으로 감염-출혈성 패혈증
[출처] 기후변화의 위협 : 동물들의 떼죽음, [자원순환사회연구소](#)

2020년 5월에는 아프리카 사바나 코끼리의 3분의 2가 살고 있는 남부 아프리카 보츠와나에서 수백마리의 코끼리 떼죽음이 목격되었다. 코끼리 사체의 70%는 물웅덩이 근처에서 발견되었다고 한다. 동물사체를 뜯어먹는 독수리조차도 죽은 코끼리 주변으로는 모여들지 않았다고 한다. 정확한 원인은 밝혀지지 않았는데, 유독물질에 오염된 흙이나 물, 바이러스 등이 원인으로 거론되고 있다고 한다.



코끼리 집단폐사의 원인은 아직 불분명
고온으로 인한 수질악화와 독성물질 노출로 추정

떼죽음의 원인은?

- 새뮤얼 페이 미국 예일대 박사 등 연구자
- 1940년 이후 학술지에 보고된 727건의 동물 떼죽음 사건을 분석
- 떼죽음 원인은 질병, 사람 영향, 생물독성 순서
- 질병은 전체 원인의 26%를 차지 - 바이러스가 가장 중요한 요인
- 오염 등의 인위적 요인은 19%
- 유해 적조 같은 생물독성은 16%
- 기후와 관련된 열 충격, 산소 스트레스, 먹이 부족 등을 합친 요인도 25%를 차지
- **[출처]** 기후변화의 위협 : 동물들의 떼죽음, 자원순환사회연구소

최초의 기후변화 공식멸종 양서동물 종....



기후변화로 멸종한 최초의 동물로 알려진 황금두꺼비.
출처 : 위키백과 Public Domain

코스타리카의 고산 우림지대에 서식하던 황금두꺼비는 1960년대에 발견된 신종이다.

온몸이 오렌지색으로 빛나는 이 두꺼비는 발견된 지 얼마 되지 않은 1980년대 후반에 지구상에서 영원히 자취를 감췄다.

엘니뇨로 인해 주 서식지인 습지와 웅덩이가 사라졌기 때문이다. 이후 황금두꺼비는 기후변화로 멸종한 최초의 동물로 기록됐다.

최초의 기후변화 공식멸종 포유동물 종....



YouTube 'JTBC NEWS'

해수면 상승으로 멸종한 최초 포유류

기후변화로 멸종한 최초의 포유류라는 기록은 호주의 작은 섬에 서식했던 브람블 케이 멜로미스가 차지

작은 쥐를 닮은 이 설치류는 그레이트배리어리프의 작은 산호초 섬에 살았던 유일한 고유 포유류종

1980년대까지만 해도 수백 마리가 목격됐지만 2010년 이후 멜로미스는 어디에서도 목격되지 않아

이 동물을 멸종시킨 것은 기후변화에 따른 해수면 상승. 기후변화로 섬들이 물에 잠기게 되자 더 이상 먹이를 구하지 못해 멸종된 것으로 추정

앞으로 어떻게 될까!!!

- 미국 캘리포니아대학 연구진
- 2010년에 발표한 연구 결과 :
 - ① 멕시코에서는 도마뱀의 12%가 사라졌으며
 - ② 2050년까지 전 세계 도마뱀의 5%
 - ③ 2080년까지는 20%의 도마뱀이 기후변화의 영향을 받아 지구상에서 사라질 것으로 예측

기후변화 대응 못하는 인간... 동물들은 이미 삶을 바꾸고 있다



이근영 기자

+구독



가+

스스로 만든 숙제를 바라보다
사라질 수도 있는 인류...

지중해 해양생물 깊은 바다속으로 이동
아마존 조류 몸집 줄이고 날개는 늘이고



출처 : 한겨레신문, 2021년 12월 27일

나는 어떻게 살고 있나

Energy consumption of the 30 most popular mobile apps in the world

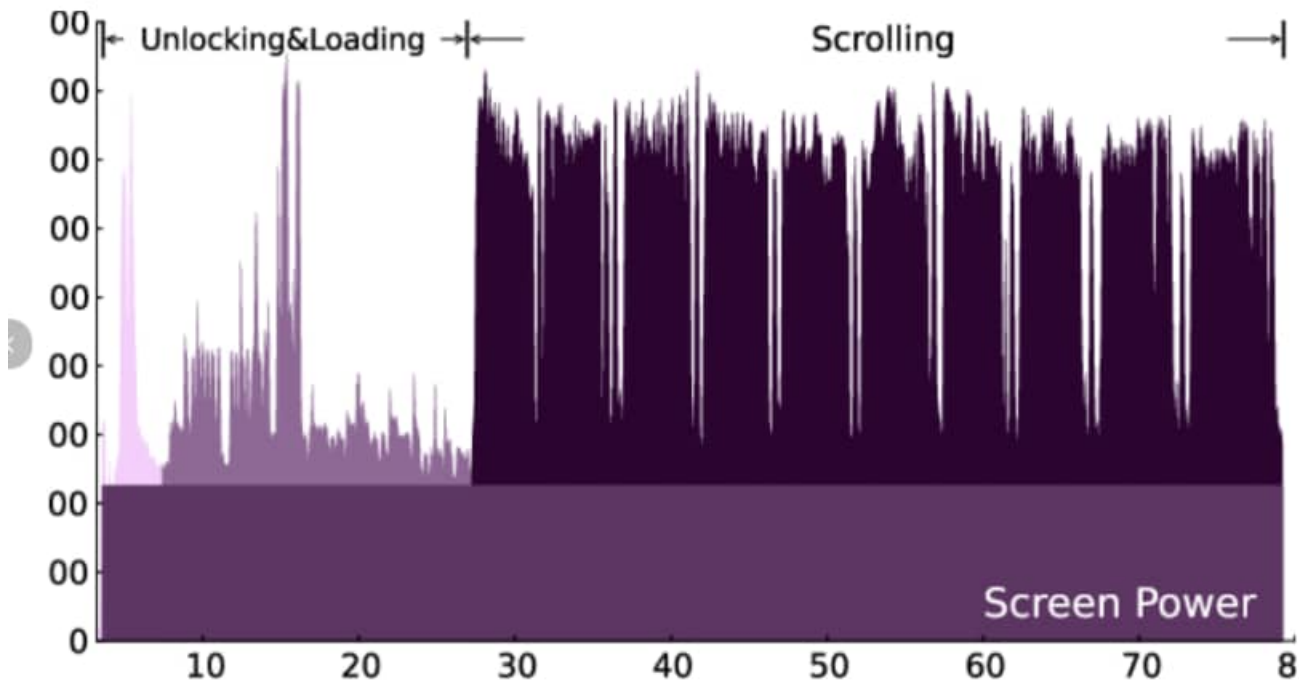
출처 : <https://greenspector.com/en/energy-consumption-of-the-30-most-popular-mobile-apps-in-the-world/>



순간의 에너지 활성화, CO₂방출

Fig 1 - uploaded by [Hongzi Zhu](#)

Content may be subject to copyright.



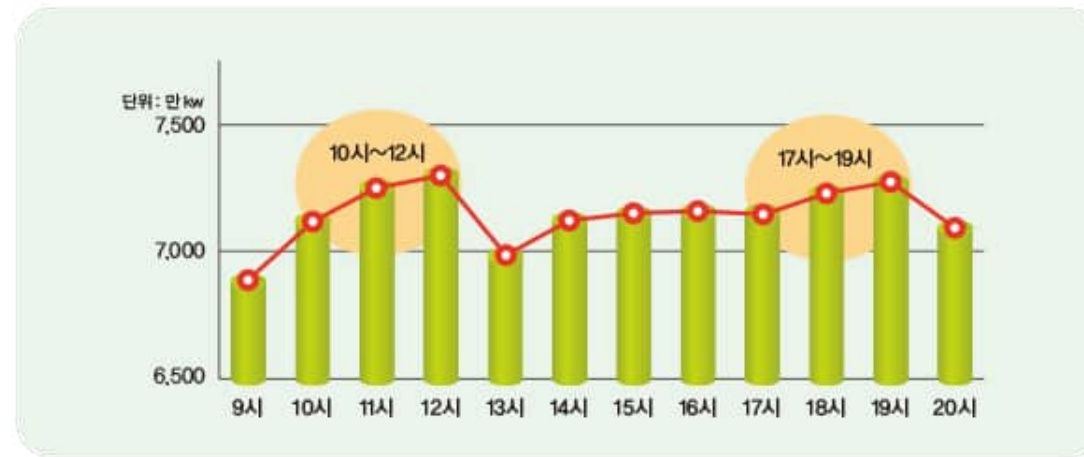
Energy consumption of screen scrollings during a web surfing on Nexus S.

대기전력이 큰 10대 가전기기(가정내)



※ 2011년 조사

전력 사용량이 급증하는 시간대
(10~12시, 17~19시)
전기사용을 최대한 자제합니다.



- 겨울철에는 하루 중 10시부터 12시까지와 17시부터 19시까지 전력수요가 가장 많은 시간대입니다.
- 최대전력수요 증가로 예비전력이 부족해지면 전력공급이 중단되어 일부 지역이 정전될 우려가 있습니다.
- 이 시간에는 꼭 필요하지 않은 전기사용을 억제하고 전기난방을 최대한 자제함으로써 전력수급을 안정화시켜야 합니다.



실천이 중요!!



miniFee를 활용한 진단



OCR



지로영수증 (고객용)

지로번호 4005218

금 액 22,300

고객명 박병권 (목동)
사용기간 2013.12.01 ~ 2014.01.31

고객번호	00-000-00932	사용금액	22,300
전월검침	6,563	관 리 비	0
당월검침	6,568	미 수 금	0
사 용 량	5	연 체 료	0
납입기한	2014 년 02 월 20 일		

광주합동종합가스

☎ (031)761-2132, 761-2595

수 납 인

OCR



지로영수증 (고객용)

지로번호 4005218

금 액 12,780

고객명 박병권 (목동)
사용기간 2013.10.01 ~ 2013.11.30

고객번호	00-000-00932	사용금액	12,780
전월검침	6,560	관 리 비	0
당월검침	6,563	미 수 금	0
사 용 량	3	연 체 료	0
납입기한	2013 년 12 월 20 일		

광주합동종합가스

☎ (031)761-2132, 761-2595

수 납 인



에너지와 기후변화 의 이해
지구와 미래의 생명을 지키는 일
아들, 손자와 나를 행복하게 하는 일...

누가 마다 할 일인가!

생태계에서 배울 것

무엇을 볼 것인가!!

보는 것이 가장 큰 가르침이자 배움



겉과 속... 보았을까?



보도블럭은 건조하다
생물의 삶에 척박한 환경
무주공산이라 생각했었나



보는 것.... 보이는 것...



안개...

우리가 아는 안개
우리가 모르는 안개



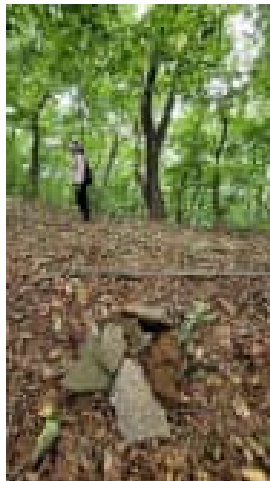
보이는 생명... 바라본 생명...
왜 우리는 이들을 존중하지 못할까!



이것은 뭘까?
무엇이 보이는가! 나는 00이라고 생각한다....



죽음에 대한 생각



그들의 공헌이 있기에...모든 이웃에게 감사해야



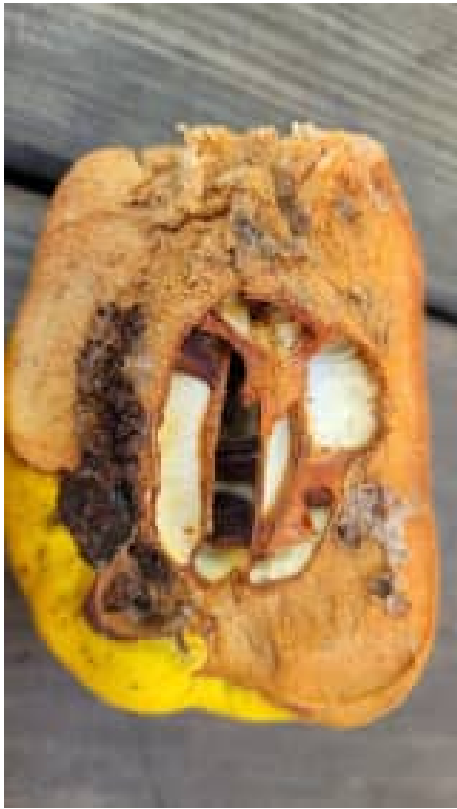
떠남은 새로운 출발을 약속...



2022년 11월 2일

모과를 닮은 삶...

모과의 향과 맛은 속에 든 벌레로 인해 썩어야.... 가능
우리는 얼마나 향과 맛을 낼 준비를 하고 있을까!!



아무도 알아주지 않아!!



자연으로부터 얻는 지혜와 가치

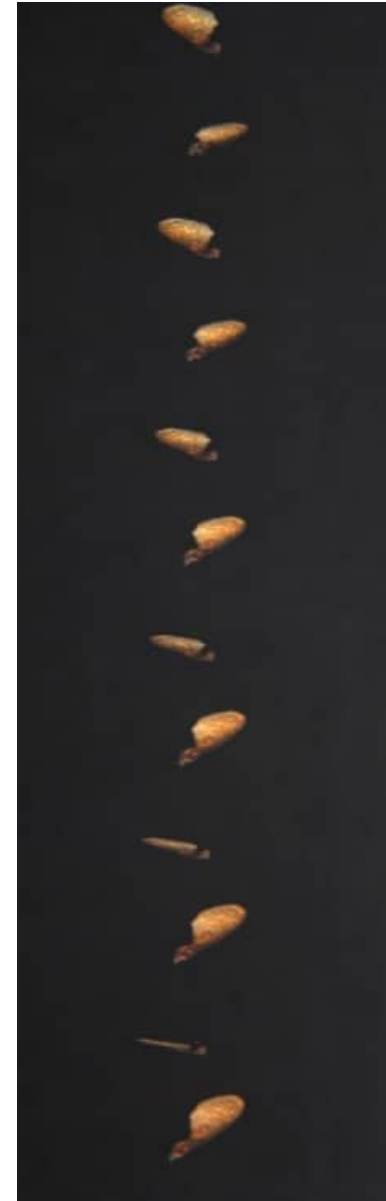
꽃과 씨앗, 탄생부터 헤어질 준비를



끝과 이별로부터 ... 시작



균형만이 답은 아니거든



변화를 두려워하지 않아야...
~~이룬다



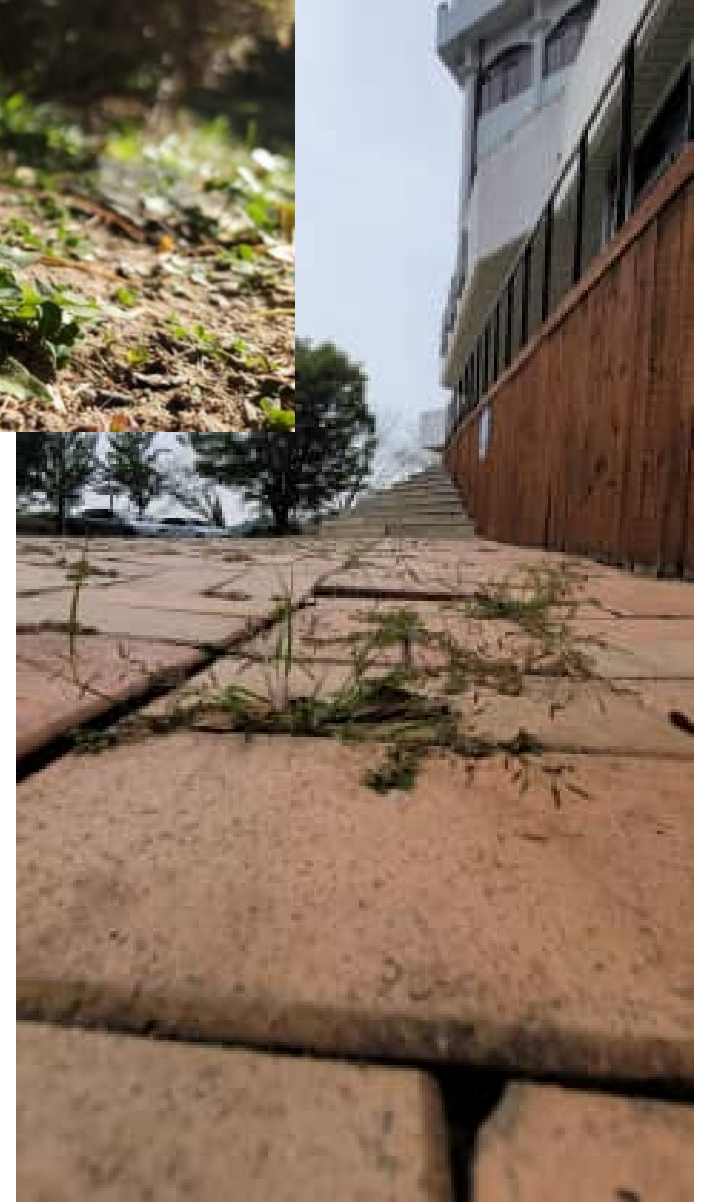
가장 아름다울 때 떠날 수 있어야...



외로운 혼자일까



낮은 자들의 지혜...
살아남은 높은 지위



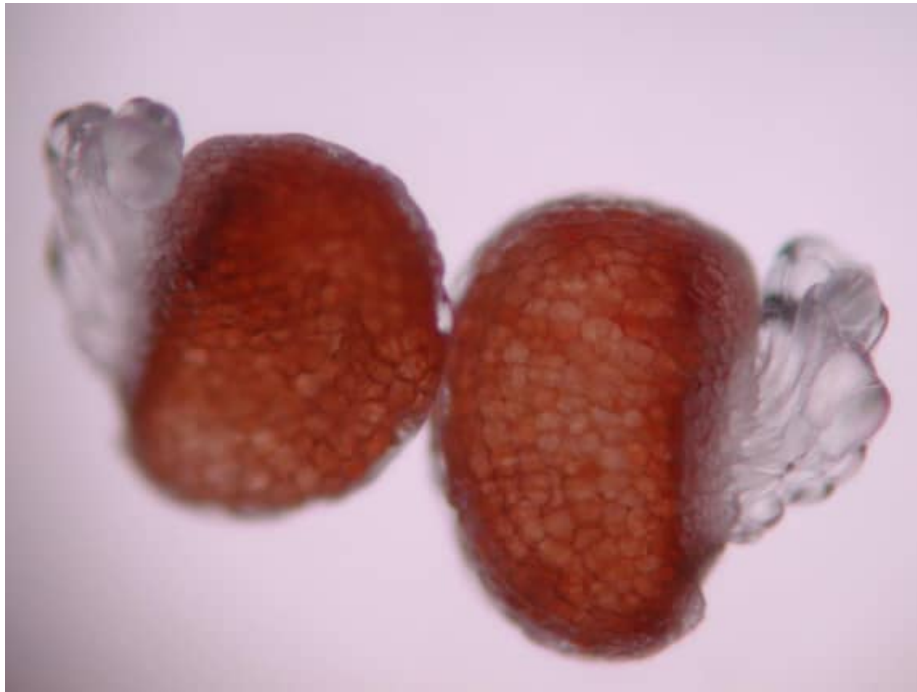
잎 한 장만큼 지혜를 갖추었을까...



지혜와 전략은...



미래를 위해
투자할 수 있어야



공존을 위한 생명과 감사는...



기후, 생명, 다양성 모두 여기에서



한국불교본산조계사
교육기획담당법공스님
현완도신흥사주지스님
한국불교에서생명은?
스님불자로서생명을어
떻게생각하고계십니까!
조계사마당지킴이지목



회화나무에 걸린 무게 - 하늘가지

- 연간 연등은 몇 개나 달고 있는지요
- 총 중량은 얼마나 될까요
- 나뭇가지에 묶인 줄이 파고드는 고통이 어떨까요
- 가끔은 호~~해 주셨습니까
- 가지에게 저리지 말라고 휴식은 주시는지요
- 사람이 일년 내내 등을 잡고 있었던 적이 있나요, 반응은 어떨까요..
- 스님께서 그것을 들고 계실 수는 없을까요 도를 닦는 차원에서요

회화나무에 걸린 무게 - 하늘가지



출처 : https://youtu.be/oKcp_lxWnfE

회화나무에 걸린 무게 - 땅속뿌리

- 조계사 마당을 찾는 분은 연간 몇 분이나...
- 그들이 밟는 면적과 압력은 몇 톤일지..
- 뿌리에게 가끔 안부는 물으시는지요
- 일년에 한번쯤 쉬는 날도 주셨는지요
- 왼쪽뿌리 오른쪽뿌리 어디가 더 힘들까요
- 방학을 생각해 보셨는지요
- 땅 바닥에 쿠션장치라도 생각해 보셨을까요
- 나무 뿌리가 하고 싶은 말이 무어라 생각하세요



회화나무에 걸린 무게 - 하늘낙엽

- 나뭇잎은 밤에 잠자고 싶답니다. 아시는지요
- 연등을 연중 며칠이나 소등하셨습니까
- 떨어진 낙엽은 땅이 학수고대한 이불입니다. 엄동설한에 죄다 걷어다 어디에 쓰셨는지요
- 땅에게 따스한 손길이라도 덮은 적이 있으신가요
- 인기척을 아름답게 만들어 주는 낙엽 부스러지는 소리는 생명이 부서지는 소리일 수도 있는데... 어 떤지
- 온갖 색깔을 만드는 나뭇잎은 속이 다 다르답니다. 신도들에게 낙엽처럼 다른 속이 있음을 생각해 보셨는지요
- 낙엽이 덮은 땅은 보드랍답니다. 스님의 법문을 담은 생각은 어디를 보드랍게 덮고 계신가요, 덮으 신 적은 있는지요..

회화나무에 걸린 무게 - 하늘열매

- 회화나무에 꽃이 핍니다. 얼마나 몇 송이나 피었을까요
- 신도수는 철저하게 기록 관리하시지요
- 꽃에서 씨앗이나 열매는 몇 개나 달렸던가요. 수 많은 신도들의 기부금 공양액수는 아주 세심하게 기록하시요
- 열매는 어떤 일로 세상에 나투게 했을까요, 생명의 시작이지요.. 그런데!!
- 떨어진 열매나 씨앗은 어디에 두셨는지요
- 마당에서 벌어진 모든 일은 빠짐없이 기록되지요?
- 혹 전국의 조계종 신도들에게 종자를 나누어주고 각지에 심도록 하실 의향은 없으실까요?
- 생명의 나무로, 녹색의 뿌리로, 기후변화의 브레이크로, 생명의 에너지이자 다양성의 출발로 ... 어떠신지요

오늘의 회화나무

Jogyesa Temple (조계사) in Seoul, South Korea

OCTOBER 21, 2022 by BUSANPEDIA — [Leave a Comment](#)



출처 :Jogyesa Temple in Seoul, South Korea | Busanpedia

과제

- 나무가 사람에게
- 사람이 나무에게
- 사람이 사람에게