

# 제22차 보호지역 아카데미

# 2025



「보호지역 아카데미」는  
기후변화 등 글로벌 환경위기로 보호지역의  
중요성이 부각됨에 따라  
환경분야 인식 증진과 인재 육성을 위해  
2010년부터 실시해 온 환경 전문교육 프로그램입니다.





# 제22차 보호지역 아카데미

# 2025



「보호지역 아카데미」는  
기후변화 등 글로벌 환경위기로 보호지역의  
중요성이 부각됨에 따라  
환경분야 인식 증진과 인재 육성을 위해  
2010년부터 실시해 온 환경 전문교육 프로그램입니다.





## 제22차 보호지역 아카데미 세부 일정(2025년 8월 11~14일)

일 시	프로그램 내용	비고
~11:00	▪ 집결(KTX 진부역, 강원도 평창군 진부면 송정길 120 )	
11:00~12:10	▪ 버스로 이동 및 점심식사	
12:20~12:50	▪ 입 소 식 - 개회 및 환영인사(국립공원공단, GCIDA, 한국환경생태학회) ▪ 아카데미 소개((사)한국환경생태학회 보호지역분과위원장)	
12:50~13:35	▪ 한국 보호지역 현황과 관리방안 (조우, 상지대학교 교수)	
13:45~14:05	▪ 오대산국립공원 소개 (이용학, 오대산국립공원 자원보전과 계장)	
14:15~15:00	▪ 환경과 AI(환경과 AI의 상호작용 및 AI 활용법 학습) (정왕기, 충남대학교 산림자원학과 교수)	
15:10~15:55	▪ 유네스코와 국제보호지역 (김은영, 유네스코한국위원회 유네스코의제정책센터 센터장)	
16:05~16:50	▪ 보호지역 현장보고서 (김민욱, MBC 기후환경팀 기자)	
17:00~17:45	▪ 생물다양성 관련 국제사회 동향 (허학영, 국립공원연구원 선임연구위원)	
17:45~18:30	▪ 이동 및 저녁식사	
19:20~22:00	▪ 팀별 아카데미 프로젝트 - 팀 구성, 팀장 선출, 질의·응답 등	오대산 월정사 자연명상마을
08:00~08:30	▪ 아침식사(개인 준비 포함)	-
08:40~15:00	▪ 3개 팀(1팀 10명 내외)으로 현장 견학 및 조사, 토론 진행 [오대산의 생물다양성 가치 들여다보기_김지석] [오대산의 생물다양성 가치 들여다보기_이상철] [오대산국립공원 탐방로 가치와 무장애투어_최윤호]	3개 팀 운영 (점심포함)
16:10~16:55	▪ 소리로 알아보는 생물다양성 (기경석, 상지대학교 교수)	오대산 월정사 자연명상마을 강당
17:05~17:50	▪ 생물다양성과 시민과학 (강흥구 네이처링 대표)	
17:50~18:35	▪ 저녁식사	식당
19:35~22:00	▪ 팀별 토의 및 발표자료 작성	강당
08:00~08:30	▪ 아침식사(개인 준비 포함)	
08:40~16:30	▪ 오대산국립공원 현장 견학 지역전문가: 이호영 박사(한길숲연구소) 오대산국립공원 자원보전과 직원	오대산국립공원 현장 투어
17:00~18:30	▪ 저녁식사 및 휴식	식당
18:30~20:00	▪ 보호지역 및 생물다양성 가치 토론하기 ((사)한국환경생태학회 보호지역분과위원회 및 참가자 전원)	강의실
20:15~22:00	▪ 팀별 토의 및 발표자료 작성	강당
08:00~08:30	▪ 아침식사	식당
09:00~11:30	▪ 팀별 과제 발표 및 토의	강당
11:30~13:00	▪ 수료식	강당
13:00~14:00	▪ 점심식사	식당
14:00~14:30	▪ 이동 및 해산(진부역 하차)	버스

※ 기상상황이나 기타 여건에 의해 일부 내용이 변경될 수 있습니다.



# 목차

0. 아카데미 소개 .....	1
1. 한국 보호지역 현황과 관리방안 .....	5
1. 보호지역 현황 .....	6
2. 보호지역 관리의 주요 쟁점 .....	11
3. 핵심 보호지역 관리 미래과제 .....	21
4. 백두대간보호지역 관리 평가와 미래과제 .....	27
5. 향후 보호지역 정책 제언 .....	34
2. 오대산국립공원 소개 .....	37
1. 일반현황 .....	38
2. 자원보전업무 .....	43
3. 탐방시설업무 .....	53
4. 재난안전업무 .....	56
3. 환경과 AI (환경과 AI의 상호작용 및 AI 활용법 학습) .....	59
1. 인공지능(AI)의 시대의 도래 .....	60
2. 대규모 언어 모델(LLM) .....	63
3. 프롬프트 엔지니어링 .....	67
4. 에이전트 흐름, RAG 및 MCP의 개념 .....	76
5. AI가 환경에 미치는 영향 .....	82
4. 유네스코와 국제보호지역 .....	86
5. 보호지역 현장보고서 .....	113

<b>6. 생물다양성 관련 국제사회 동향</b> .....	<b>133</b>
1. 인류가 직면한 위협과 글로벌 보전 이슈 .....	133
2. 생물다양성협약(CBD) 논의 동향 .....	138
3. 기타 보호지역 관련 국제회의 동향 .....	149
4. 글로벌 생물다양성 보전 목표 / 성취 방향 .....	154
<b>7. 소리로 알아보는 생물다양성</b> .....	<b>159</b>
1. 소리생태학 소개 .....	159
2. 소리 관련 개념 .....	161
3. 우주의 탄생과 소리 .....	163
4. 청각기관의 진화와 생명의 귀 .....	164
5. 소리 관련 연구 사례 .....	169
6. 인간 소음의 영향 .....	191
7. 기후변화와 소리 .....	194
8. 결론 .....	202
<b>8. 생물다양성과 시민과학</b> .....	<b>204</b>
<b>9. 통계로 알아보는 생물다양성 이야기</b> .....	<b>219</b>
1. 들어가며 .....	220
2. 생물다양성의 현재 .....	220
3. 생물다양성의 보전을 위한 전지구적 노력 .....	224
4. 대한민국 생물다양성의 현실 .....	232
5. 어떻게 해야 할까? .....	239

CHAPTER

# 00

## 아카데미 소개

(사)한국환경생태학회 보호지역분과위원장







# 보호지역 아카데미 안내

국립공원공단, 국제보호지역 글로벌 연구훈련센터(GCIDA), (사)한국환경생태학회

국립공원공단



계방산 가을왕국 옹골(제15회 국립공원 사진전 입선작)

## 보호지역 아카데미의 개요



제22차 보호지역 아카데미 오대산 2025

### 인류의 지속가능성이 위협받고 있다!

- 인류의 지속가능성에 대한 전 지구적 우려
  - 지속가능성 확보를 위한 주요한 대응방안인 생물다양성 보전의 핵심적 요소인 보호지역과 관련한 예비전문가 양성 목적
  - '국립공원공단'과 '(사)한국환경생태학회'가 2010년부터 공동으로 운영을 시작하였고, 2024년부터 GCIDA(국제보호지역 글로벌 연구·훈련센터)도 참여해 공동 주관
  - 보호지역 및 생물다양성에 관심 있는 대학(원)생을 중심으로 2010년부터 운영해 2024년까지(21차) 약 590여명 수료





보호지역에 관심이 있는 청년을 위한 프로그램



지리산국립공원(2016.8.)



무등산국립공원(2018.8.)



통영앙여객센터(2018.11.)



다도해해상국립공원(2019.8.)



지리산생태탐방원(2020.10.)



설악산국립공원(2020.8.)



내장산국립공원(2021.8.)



변산반도국립공원(2023.8.)







## 보호지역 아카데미의 개요



제22차 보호지역 아카데미 오대산 2025

**제22차 보호지역아카데미 : 올해는 오대산국립공원 지정(1975.2.1 지정, 국내 세 번째) 50주년이 되는 해!**

### ■ 프로그램 안내

- 총 9개의 강의 : 1일차 6과목, 2일차 2과목, 3일차 1과목
  - 강의 20~45분, 10분 휴식
- 현장답사 및 조사(2일차) : 3개조(오대산의 생물다양성 들여다보기\_식물편, 오대산의 생물다양성 들여다보기\_동물편, 생물다양성 탐방과 무장애투어)로 구성해 현장답사
  - 금일 저녁에 조 편성 예정, 현장 답사 과정에서 조별 과제를 선정해 준비
- 현장답사(3일차) : 오대산 노인봉 현장 답사(진고개[960m]~노인봉[1,338m] 왕복)
- 조별 발표
  - 과제 1. 현장답사 내용과 문헌조사 등을 통해 15~20분 발표(형식 자유, 평가 없음)
  - 과제 2. 단독방에 올리는 문제에 대한 의견서 제출 및 발표(1~2분 내외, 단독방에 내용 업로드 예정)

### ■ 교육기간 중 안전에 유의

- 교육기간은 매우 무더운 날씨이므로 더위에 유의, 야외활동 간 벌레물림이나 뱀 등 주의(주변을 잘 살펴보고 이동 및 휴식)
- 건강상 문제가 있는 경우 주변의 진행요원에 알림 요청하거나 비상연락망 전화(010-8531-7387)

- 여러분은** 생물다양성과 보호지역에 대해 궁금함을 갖고 있는 분입니다.
- 그래서** 우리는 여러분에게 똑같은 이야기를 정말 많이 반복해서 하게 될 것입니다!
- 그래서** 여러분은 계속 듣다보면 괜히 참가신청을 했다고 후회할 수도 있습니다.
- 하지만** 우리의 목표는 여러분에게 생물다양성과 보호지역이 자연스럽게 들리게 하는 것입니다.
- 갑자기** 여러분을 단번에 보호지역과 관련한 전문가로 만들려고 하는 것이 아닙니다.
- 저희는** 이번 교육을 통해 여러분이 생물다양성과 보호지역에 대한 관심이 있는 시민 또는 연구자가 되기를 바라는 것입니다.

CHAPTER

# 01

## 한국 보호지역 현황과 관리방안

조우 - 상지대학교 교수







# 한국 보호지역 현황과 관리방안

상지대학교 조 우  
wocho@sangji.ac.kr



2022년 12월 19일 생물다양성협약(CBD)의 쿤밍-몬트리올 글로벌 생물다양성 프레임워크(K-M GBF) 채택  
→ 2030년까지 전 지구의 30%를 보호지역 및 OECM으로 효과적 보전·관리

“ 전 지구적 생물다양성 보전 목표(30×30) 달성을 위한 범정부 차원의 보전지역 확대 목표 설정 및 전략 마련 필요성 증대 ,”



(2021년 5월) 우리나라는 P4G 서울 정상회의에서 K-M GBF에 따른 글로벌 생물다양성 보전을 위한 “생물다양성 보호지역 확대 연합(High Ambition Coalition)” 동참을 공식 선언  
- 프랑스·코스타리카·영국 주도, 2023년 2월 현재 100여 개국 이상 참여 -

“ 국가 보호지역 확대 및 자원 특성을 고려한 OECM 발굴 및 세계보호지역 데이터베이스(WDPA) 등재를 위해 범정부 차원의 보호지역 확대 방안 논의 필요 ,”

OECM(Other Effective Area-based Conservation Measure)  
보호지역(Protected Areas, PA)은 아니지만 생물다양성 보전에 기여하면서 관리되는 지역



자연공원은 "보호지역(Protected Area)"이며 보호지역은 국제사회와의 협력으로 K-M GBF를 지향해야 하므로 IUCN, CBD를 중심으로 한 국제적으로 통용되는 정의를 수용해야 함.

우리나라도 환경부, 국립공원공단, 산림청, 연구기관, 연구자 별로 보호지역을 정의하고 있으나 공통적으로 '생물다양성', '생태계', '자연·문화 자원(경관) 보전', '지속가능한 이용'을 키워드로 한 정의를 하고 있음

### CBD(2004)

- 특별한 보전 목적을 성취하기 위해 지정, 통제, 관리되는 지리적으로 한정된 지역

### IUCN(2007)

- 법률 또는 기타 효과적인 수단으로 통해 생태계서비스와 문화적 가치를 포함한 자연의 장기적 보전을 위해 지정, 인지, 관리되는 지리적으로 한정된 공간. 이 정의는 국제적으로 통용되어 사용
- 2007년 이후 IUCN 세계보호지역위원회(WCPA: World Commission on Protected Area) 주도하에 보호지역 카테고리를 논의하고 있음

### 연관된 생태계서비스

자연보전의 근본 목적에 반하지 않는 생태계서비스(조절서비스, 지원서비스, 문화서비스)

### 문화적 가치

자연보전을 해치지 않는 문화적 가치

### 자연 보전

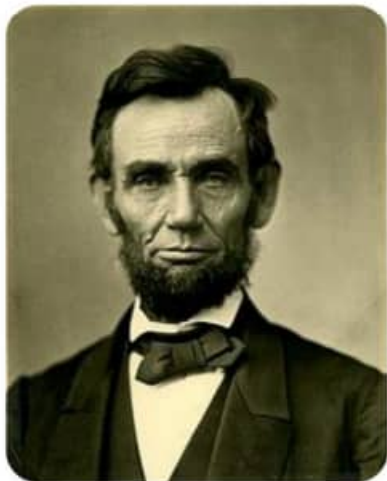
생물다양성, 지질다양성, 지형 및 넓은 의미의 자연적 가치

# 보호지역 현황

# 1. 세계 보호지역 지정 흐름과 인식

## 현대 보호지역(Protected Area)의 출현

링컨(1809~1865)



- 1864년 Yosemite 계곡 Mariposa 숲, 공공의 휴양 이용과 자연보전을 조건으로 캘리포니아주에 교부금 지원 서명 / 국립공원 지정
- 1872년 Yellowstone 국립공원 지정에 영향

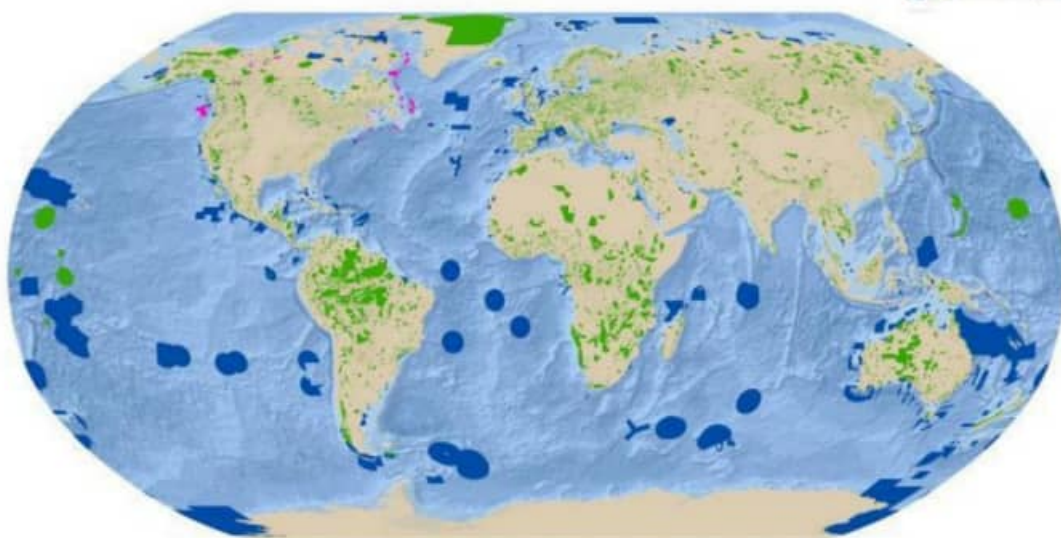
### 당시 Yosemite 계곡 일대

- 1849년 골드 러쉬로 개발 압력, 특권계층 관광 증가
- 1864년 자연보전, 특권계층 뿐 아니라 다수 국민이 수려한 자연을 체험할 수 있는 기회 제공 위해 교부금 지원에 서명
- 1869년 횡단철도 완공, 관광객 증가
- 1890년 주 정부의 훼손 영향 대처 미흡  
→ 연방정부 관리권 이양, 국립공원 지정

# 1. 세계 보호지역 지정 흐름과 인식 (계속)

## 보호지역 지정 흐름

Protected Areas of the world



Source: UNEP-WCMC and IUCN (2020). Protected Planet: The World Database on Protected Areas (WPA) [On-line]. September 2020, Cambridge, UK: UNEP-WCMC. Available at [www.protectedplanet.net](http://www.protectedplanet.net)



■ Terrestrial protected areas ■ Marine and coastal protected areas ■ OECMs



1981년 40,000개소

2024년 300,000개소 이상



## 2. 국내 보호지역 지정 흐름과 인식

# "범의 나라 조선"

조선 개국의 이념 "민본주의" → 백성의 굶주림 해결 → 농토의 확장

"범(표범, 호랑이)" 15~19세기 4,000~6,000개체 서식 → 농토 확장의 걸림돌

매년 1,000마리씩 포획, 범 포획을 각 관하가 할당 → 전문 포수 양성 → 일제강점기 무장항쟁

'1920~30년대' 마지막 "범" 포획 이후 멸종

코로나19 등 바이러스 확산은 인간의 자연 지배 확장 과정에서 발생  
생물종다양성의 관점으로 볼 때, 예측 가능한 상황

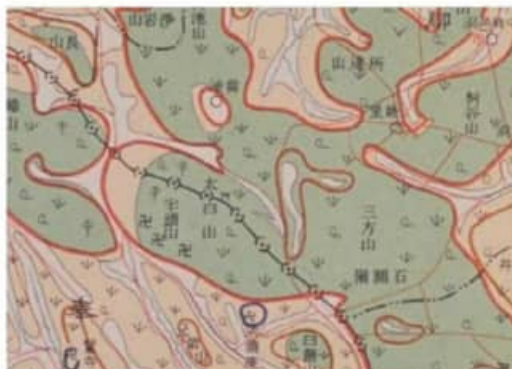
## 2. 국내 보호지역 지정 흐름과 인식 (계속)

### 조선시대 금산과 봉산

- 조선시대 금산, 봉산 제도가 현대 보호지역과 유사하다고 언급
- 실제 산림의 개인소유를 금지했던 조선시대 상황, 금산 봉산이 산림자원의 이용을 위한 '자원비축' 성격이 강했던 것을 감안하면 판단 애매
- 그러나, 조선후기 많이 지정된 '봉산' 이 현재 국립공원 등 자연공원으로 상당수 지정되었음을 감안할 때 의미 있는 정책



설악산



태백산



조계산

- 1910년 작성 조선임야분포도, 금산(붉은선) 봉산(초록색)이 표시
- 금산, 봉산 구역은 현재 국립공원, 도립공원 구역과 상당부분 일치
- 특히 현재의 유명 사찰 토지는 조선후기 봉산으로 지정



## 2. 국내 보호지역 지정 흐름과 인식 (계속)

### 사례 백두대간

#### 15개 산줄기

- 1개의 대간 / 1개의 정간
- 13개의 정맥으로 나눔

#### 산줄기 명칭

- 산 이름 - 2개(백두 / 장백),
- 지방 이름 - 2개(해서 / 호남)
- 강 이름 - 11개

유역형성의 근간  
 인간 삶의 터전,  
 생물들의 보금자리

↓  
**대간, 정맥 등에 보호지역 지정**



## 2. 국내 보호지역 지정 흐름과 인식 (계속)

# 보호지역은 共同體(Community)의 의미를 가장 잘 표현

#### 동양의 관점

“생활철학 → 생명에 대한 존중 → 인간 삶에 연결”

- 자연(自然)의 일부분인 인간, 생물의 일부인 인간을 고려하며, 생물과 그들의 생육 · 서식환경을 통합적으로 바라봄
- 우리의 전통지리인식인 백두대간(白頭大幹)과 풍수(風水)에서 인간은 다른 생명들과 그들의 서식 · 생육 환경 속에서 같이 공존하고 있음을 인지하고 있었음

#### 서양의 관점

## Ecology

- 생태계보전 생물다양성을 보전하기 위한 실천 학문인 생태학에서 Community를 우리는 공동체로 해석
- Community란 무엇인가?
  - 한 종의 무리인 개체군(Population)의 합
- 과도한 인공환경 속에서 다양한 생물 개체군들이 살아갈 수 있는 파란치로써 역할

## 2. 국내 보호지역 지정 흐름과 인식 (계속)

# 우리나라 보호지역 64,394개 / 40,158.7km<sup>2</sup>



보호지역(중복면적 제외)

**17,194.0km<sup>2</sup>**

국토면적 대비 17.15%

중복면적

**10,519.2km<sup>2</sup>**

국토면적 10.49%

보호지역(중복면적 포함)

**27,713.2km<sup>2</sup>**

국토면적 대비 27.63%



해양보호지역

**12,445.4km<sup>2</sup>**

국토면적 대비 3.32%



\*자료.www.KDPA.kr / \*\*도시자연공원구역 등 포함

## 2. 국내 보호지역 지정 흐름과 인식 (계속)

### 보호지역 통계

유형	면적(km <sup>2</sup> )	갯수(개)	면적비율(%)
경관보호구역	187.03296	3508	0.47
국립공원	6796.2642	22	16.92
국립공원	238.30762	27	0.59
도립공원	1045.3663	30	2.6
도시자연공원구역	280.54079	13	0.7
명승	218.90435	113	0.55
백두대간보호지역	2646.0013	1	6.59
산림유전자원보호구역	1763.4819	5454	4.39
상수원보호구역	1151.7796	294	2.87
생태경관보전지역	243.89667	9	0.61
생활환경보호구역	0.144874	12	0
수변구역	1189.2275	4	2.96
수산자원보호구역	3210.5701	30	7.99
수원함양보호구역제1종	915.31291	41561	2.28
수원함양보호구역제2종	108.33119	3589	0.27
수원함양보호구역제3종	1718.8947	6175	4.28
습지보호지역	131.23133	28	0.33
습지보호지역-갯벌	1509.5395	13	3.76
습지보호지역-시도	6.1477996	1	0.02
시·도생태경관보전지역	37.553619	24	0.09
시·도습지보호지역	2.1372525	6	0.01
야생생물보호구역	996.92719	394	2.48
야생생물특별보호구역	26.572793	1	0.07
자연환경보전지역	9794.3869	1	24.39
재해방지보호구역	34.886259	2420	0.09
천연기념물	1189.6093	373	2.96
천연보호구역	456.31519	11	1.14
특별대책지역	2001.8611	2	4.98
특정도서	13.805854	257	0.03
해양보호구역	262.71147	14	0.65
해양보호구역(경관)	5.2305788	1	0.01
해양보호구역(해양생물)	93.667711	2	0.23
환경보전해역	1882.0565	4	4.69
총계	40158.697	64394	100

거버넌스	면적(km <sup>2</sup> )	갯수(개)	면적비율(%)
중앙정부	23207.09	12512	57.79
지방정부	16951.6	51882	42.21
총계	40158.7	64394	100

IUCN 카테고리	면적(km <sup>2</sup> )	갯수(개)	면적비율(%)
Ia	2338.37169	15	5.82
II	6134.89029	16	15.28
III	0.03879801	2	0
IV	11905.6771	63839	29.65
V	2431.89423	191	6.06
VI	17347.8252	331	43.2
총계	40158.6973	64394	100

- **1962년** : 천연기념물 · 수원함양보호구역 등 지정으로 보호지역 제도 도입
- **1967년** : 국립공원제도 도입으로 육상 최대 보호지역 확보 시작
- **1990년대 이후** : 보호지역 인식 커짐, CBD/CITES/람사르협약 등 국제협약 가입
- 자연환경보전법(1991), 습지보전법(1997), 백두대간보호법(2003), 야생생물보호법(2004), 산림보호법(2009) 등으로 보호지역 확대



## 2. 국내 보호지역 지정 흐름과 인식 (계속)

보호지역 확대는 세계적 추세

CBD(Convention on Biological Diversity), 각국은  
2020년 육상보호지역 면적 17%, 해상보호지역  
면적 10% 지정 관리 권고



K-M GBF, 국내외 여건을 감안한  
보호지역 정책 필요

우리나라 국토면적 대비  
2024년 현재 육상보호지역  
17.45% 해상(1.86%)로 미흡

### 요구 사항

보호지역 지정  
체계정비

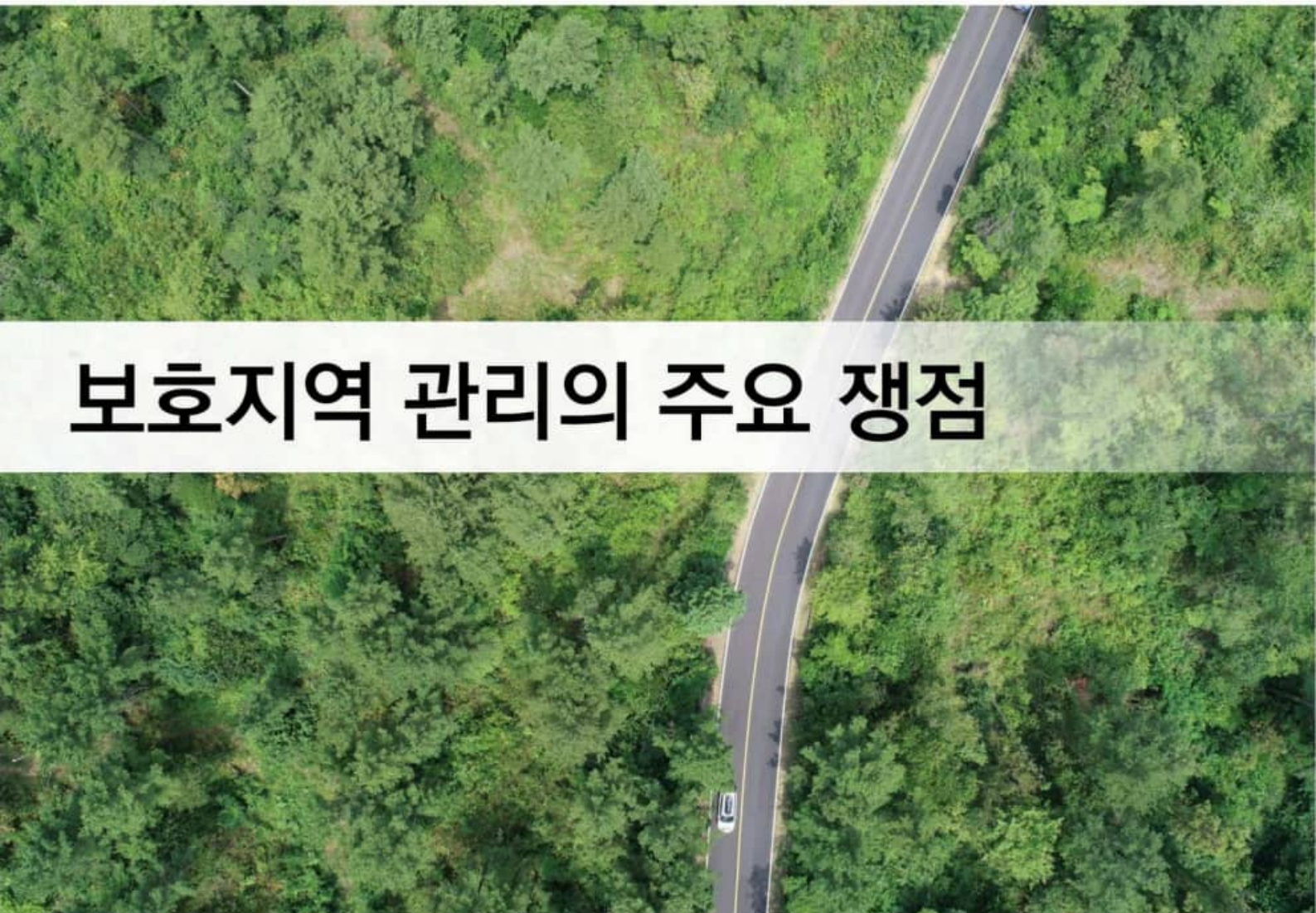
보호지역 관리  
체계정비

보호지역 관리  
매뉴얼 개발

보호지역 인근  
지역 상생 고려



## 보호지역 관리의 주요 쟁점





# 1. 보호지역은 위상에 맞게 관리되는가?

- 자연공원 중 도립·군립공원**
  - 현재는 보호지역으로 인식하나, 과거 지정 시에는 지역·관광개발을 목적으로 지정
  - 경제 활성화에 도움 안된다는 생각으로 방치되는 경우도 많음

국·도·군립공원 자원가치, 관리여건이 상이함에도 동일 법 관리	허용행위 등 이용 차별화 필요
유형관리의 전문성 부족 관리현황 파악 부재 적절한 자원 및 탐방수요 대응 기술·예산 부족 지정권자의 책임 있는 관리 부재 (시·군 위임)	전문성, 책임관리, 충분한 예산 등 효율적 운영관리 필요
공원기본계획, 보전관리계획 등에서 도·군립공원은 형식적	체계적, 현실적 계획수립 필요

- 자연공원법 적용 부실(고시문과 고시도면의 불일치, 용도지구 지정관리의 부실(공원문화유산지구 등에서))
- 공원계획·관리 시스템의 구축 미흡(비 체계적, 현황 파악의 미흡), 토지이용규제법에 의한 KRAS 등재 데이터의 부정확
- 공원관리 인력 및 전문성의 부족(전문위원 채용 등의 방안 필요), 예산의 뒷받침 부족(타 사업 우선 정책)

# 1. 보호지역은 위상에 맞게 관리되는가? (계속)

- 산림보호지역**
  - 산림유전자원보호구역을 제외하고는 관리가 매우 미약
  - 관리조직 및 현장관리체계가 미약하며, 보호지역 DB 부실 (KOPA 등재 자료조차도 미 구비 사례 많음)
  - 보호지역에 대한 인식이 낮은 것이 원인

- 백두대간보호지역**
  - 단일 육상 보호지역중 최대 면적(27%, 중복지정 포함)의 보호지역임에도 관리조직 미비  
→ 백두대간보전과(2004) → 치산녹화과 → 산림생태계복원팀 → 백두대간보전팀(2018)
  - 현장 관리체계 미약, 학계·시민단체에서 지난 10여년간 문제를 지적하고 있으나 해결되지 않고 있음



동일장소 안내판, 하나는 출입금지 다른 하나는 적극 이용 / 백두대간보호지역임에도 '태백산맥' 이라 표기

# 1. 보호지역은 위상에 맞게 관리되는가? (계속)

{ 백두대간보호지역 }

지자체 안내 시설 과다 혼재 / 산나물 채취에 대한 현장 관리 문제 대두



# 2. 보호지역 관리청으로서 역할은 적절한가?

{ 산림청 }

- 기본계획에서 백두대간보호지역을 중요하게 다루고 있으나 실질적 관리가 안 되는 것이 현실
- 선언적으로 보호지역을 바라보고 있으며, 관리역량 부족 (임업경영, 산림휴양 집중)

구분	수립기간	연계 내용
산림기본계획	10년	핵심과제로 백두대간의 복원과 보전 언급, 가장 많은 연결 내용
산림과학기술 기본계획	10년	재해 예방 연구 대상으로 백두대간 제시
산림생물다양성 기본계획	5년	핵심과제에 백두대간 훼손지 산림복원 언급, 외래종 억제 노력 제시
산촌진흥 기본계획	10년	핵심과제에 백두대간보호지역 산촌관리 강화 등 가장 밀접한 내용 제시
산지관리 기본계획	10년	백두대간을 근간으로 하는 산줄기 연결망 제시
산림문화·휴양기본계획	10년	일부 프로그램 대상으로 언급
숲길기본계획	10년	백두대간을 활용한 숲길 계획 제시
수목원진흥기본계획	5년	백두대간 위협 외래종에 대한 언급, 백두대간수목원
산림유전자원보호구역 관리기본계획	5년	백두대간보호지역에 준하는 관리 제안, 유전자원보호구역이 보다 현장관리가 되고 있는 실정
산림교육종합계획	5년	일부 프로그램에 급



## 2. 보호지역 관리청으로서 역할은 적절한가? (계속)

환경부와 산림청 관리 중첩지역에서의 혼란

### 국립공원, 산림유전자원보호구역, 백두대간보호지역 중첩지역

#### 사례 설악산 점봉산, 곰배령 일원

설악산국립공원

단목령~점봉산 탐방로, 강선리~곰배령



- 2011년 국립공원으로 편입
- 편입전 환경부는 단목령~점봉산 구간 비법정탐방로 출입단속, 산림청은 출입 장려(각종 시설 설치)
- 공원편입 이후 환경부는 공원시설(탐방로) 지정, 산림청은 개설 반대
- 강선리~곰배령 구간은 산림청이 예약제 시행, 관리역량 한계 (산림유전자원보호구역 답게 관리되고 있는지 의문)

## 2. 보호지역 관리청으로서 역할은 적절한가? (계속)

#### 사례 설악산 점봉산, 곰배령 일원

국립공원 구역 조정 후 산림유전자원보호구역의 공원 편입 전 사진



국립공원 출입금지

위치, 탐방안내 및 탐방편의 시설물 설치





## 2. 보호지역 관리청으로서 역할은 적절한가? (계속)

설악산 곰배령 산림유전자원보호구역과 예약탐방제(산림청 시행)



- 2009.7월 탐방예약제 시행, 150명(산림청), 실제 민박 이용 허가 간주, 500명/일 입장
- 민박협의회 예약 증원 요구 → 산림청 450명/일, 민박협의회 450명/일, 총량제 도입 144,000명, 생태 환경 훼손 영향 우려, 여행사 모객 증가(체험 명목으로 편법 이용)
- 곰배령 생태환경 영향 요인 관리 필요 → 탐방예약제 취지에 입각한 수요 조절

## 3. 보호지역 신규 지정은 왜 어려운가?

- 국제사회에 약속, 각종 국가계획에서 언급하고 국정 과제인 국토면적 17% 달성이 어려운 것이 현실
- 사유 토지의 보호지역 지정이 어려운 상황에서 국·공유지를 보호지역으로 지정해야 하나 부처간 이견으로 답보 상태

우리나라 우수 생태환경 지역

\*자료: 제3차 자연환경보전기본계획

구분	국가핵심 생태축	광역 생태축	도시·생활공간 생태축
대상	DMZ, 백두대간, 도서연안, 5대강 수생태축	권역별 생태축(정맥), 수생태축(지방하천), 생태거점(서식처 등)	생활공간(도시·마을), 생활공간 주변자연
개념도			



### 보호지역의 지정

- 지정 뿐 아니라 효과적 관리를 수반할 수 있는 보호지역 지정 필요
- 현장 관리 기반을 갖춘 자연공원 지정 추진시 국유림 관리청과의 이견으로 어려움을 겪고 있는 상황



### 3. 보호지역 신규 지정은 왜 어려운가? (계속)

## 사례 태백산국립공원 신규 지정

전통지리인식(유역개념)과 문화적 관점으로 본 태백산권역



**태백산 권역**  
약 3,100km<sup>2</sup>

#### 전통 지리인식

- 고지도를 바탕으로 한 태백산권
- 선불교 유산 분포 범위

#### 유역권 특성

- 검룡소(한강)와 황지연못(낙동강) 발원 1, 2차 유역권 특성

“현 공원구역(70.1 km<sup>2</sup>)은 2.3%”

정선 정암사	
삼척 영은사	
소백산 부석사	
춘양 각화사	

### 3. 보호지역 신규 지정은 왜 어려운가? (계속)

## 동강, 낙동정맥, 가지산국립공원 지정 타당성은?





### 3. 보호지역 신규 지정은 왜 어려운가? (계속)

## 동강, 낙동정맥, 가지산국립공원 지정 타당성은?



### 3. 보호지역 신규 지정은 왜 어려운가? (계속)

## 동강, 낙동정맥, 가지산국립공원 지정 타당성은?





### 3. 보호지역 신규 지정은 왜 어려운가? (계속)

향후 국립공원 지정 등에서 성과를 낼 수 있어야!



- 2013년 무등산국립공원 25년 만에 21번째 국립공원 지정(이명박정부에서 지정 타당성 조사 후 박근혜 정부에서 지정)
- 2016년 태백산국립공원 22번째 국립공원 지정(박근혜정부)
- 2017년 제주국립공원 지정건의(제주도), 2018년 타당성 조사 시작(문재인정부), 산림청 등의 반대로, 2022년 공식적으로 지정 건의 취소(제주도)
- 2019년 금정산국립공원 지정건의(부산시), 타당성 조사는 종료했으나 지정논의 보류되다 재개(문재인정부)
- 2023년 팔공산국립공원

### 4. 보호지역 중복 지정은 긍정적인가?

- 핵심 보호지역은 생태환경 가치가 뛰어나 중복지정이 사례가 많음 (ex. 국립공원, 산림유전자원보호구역, 백두대간보호지역 등)
- 소관 부처간 이견으로 관리 상 혼선도 있는 상황
- 학계, 시민단체 등에서 국가보호지역청, 국가보호지역위원회 등을 제안해 왔으나 논의의 진전은 없는 상태
- 개발 압력 상황에서 중복지정이 방어 역할을 한다는 측면도 있으나, 관리 일관성을 위해서 통합 관리도 필요

#### 참고

#### 뉴질랜드 보호지역 통합관리

#### DOC

- 1987년 토지부와 산림청의 통합으로 보전부 개칭 DOC (Department of Conservation)
- DOC는 보호지역을 통합관리
- 자연공원 성격의 관리공원은 'National Park', 'Conservation Park (구 Forest Park)
- 국토 면적의 30%가 보호지역. 국립공원 14개(국토의 11.3%), 보전공원 20개 및 기타 3,500여개의 보호지역 관리



Department of  
Conservation  
Te Papa Atawhai

야생생물법(1983)

보호지역법(1977)

보전법(1987)

국립공원법(1980)



보호지역  
통합  
관리

## 5. 보호지역과 지역경제 활성화는 연계 가능한가?

- 현대 보호지역 관리모델의 목표는 생태계서비스와 사회적, 경제적, 생태적 가치 증진 등의 목표 달성을 위해 이해당사자들과 함께, 이들을 위해, 이들에 의해 수행을 중요시
- 초기 보호지역 지정이 주민 의견과 상관없이 권위적으로 이루어져, 보호지역으로 인한 사회경제적 불이익에 대한 반감이 지금까지도 이어지고 있는 상황
- 지역의 사회 경제적 지속가능성을 높일 수 있도록 지원하거나 역량을 키우는 것을 게을리 해왔음 (ex 국립공원 등에서 민원 해결책으로 구역 해제에 초점을 맞추는 것이 집중함으로써 한국적 보호지역 문화경관 등의 훼손 발생)
- 원시 자연이 없는 우리나라 보호지역은 생태환경 보전 뿐 아니라 휴양 활용이 필요한 상황. 보호지역과 인접구역의 휴양을 통한 지역 활성화에 대한 고민이 필요

### 보호지역과 생태계 서비스



## 5. 보호지역과 지역경제 활성화는 연계 가능한가? (계속)

### 보호지역의 자연유산, 교육, 휴양 이미지 확산





### 5. 보호지역과 지역경제 활성화는 연계 가능한가? (계속)

#### 사례 독일, 체코, 슈마바국립공원 인근 휴양단지의 트리탑 워크 앤 타워



### 5. 보호지역과 지역경제 활성화는 연계 가능한가? (계속)

#### 사례 독일, 자브뤼켄 트리탑 워크 앤 타워





## 6. 보호지역 관리 강화를 위한 사유지 매수의 중요성과 필요성은?

### 토건사업에 투자하고 있는 예산과 국립공원과 같은 보호지역 전체 사유토지(사찰지 제외) 매수 비용 비교는 무의미 한가?

- 보호지역 지정으로 인한 재산권 피해(토지공개념 관점에서 접근해야 한다는 주장도 있으나)의 보상을 위해 사유지 매수를 적극 추진해야 하며, 대안으로 협약을 통한 보상(의무도 부여)이 필요



## 핵심 보호지역 관리 미래과제





# 1. 자연공원 제도 도입과 이념

## 미국, 국립공원과 NPS(National Park Service)는 어떻게 하고 있는가 ?



- 초기 국립공원은 **내무부, 육군(공병대), 산림청**이 관리
- 1916년 8월 25일 : 우드로 윌슨 대통령은 NPS 설립을 위한 법률에 서명
- 내무부 산하의 **전문적 공원 관리 조직 발족(1917년)**, 스티븐 매더를 초대 청장으로 임명



동식물, 경관, 역사(화살촉)를 상징

NPS(National Park Service)의 기본 임무 **내무장관 프랭클린 레인**

- 첫째, 국립공원은 **현 세대와 똑같은 수준으로 미래세대 이용**
- 둘째, 국민들의 이용, 관찰, 건강, 즐거움 등을 위한 장소를 별도 구획
- 셋째, 국립공원에서 국가의 공원관리는 **공원 내 모든 공적, 사적 이해관계자들의 입장을 반영하여 결정**

※ 위와 같은 초기 NPS 공원관리 원칙은 현재까지도 이어지고 있음

“경관과 자연 그리고 역사적인 지역과 야생 생태계를 보전함과 동시에 즐거움을 제공”

# 1. 자연공원 제도 도입과 이념 (계속)

## 독일, 자연천이로 생태복원 지향(500년 미래 전망)

국립공원 관리목표 : “**자연을 자연으로 두자 (Natur Natur sein lasse)**”



태풍 Lothar(1999) 영향 이후



## 2. 우리나라 자연공원 현황 (계속)

# 50년 전의 국립공원에 대한 시각(관광개발, 지역개발)은 아직도 변하지 않았다!



“생태와 경제는 반대 의미로 인식하고 있는 것이 현실”

그러나



제대로 알아야! 잘 다룰수 있는 것 아닌가?

## 2. 우리나라 자연공원 현황 (계속)

### 국립공원 지정 50주년 기념 미래포럼 논의 과제

국립공원 관리 패러다임 “보전중심” 전환	“체계적·과학적” 자연공원 보전·관리시스템 구축	생명가치를 공유하는 “국민참여형 탐방서비스 제공”
<ul style="list-style-type: none"> <li>국립공원 정체성 확립</li> <li>공원시설 제도 전면 재검토</li> <li>국가 생태 네트워크 구축</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>자연자원조사 고도화</li> <li>도·군립공원 관리 강화</li> <li>유형별 차등화 된 관리체계 마련</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>탐방정책 방향 설정</li> <li>가족단위 생태탐방프로그램 확충</li> <li>다양한 탐방콘텐츠 마련</li> </ul>
보전우선 원칙, 생태적 온전성 원칙 등 고려한 자연성회복	환경훼손 유발시설의 유형별 차등화 보전·관리 기준 제시	환경훼손 지역의 복원·회복, 저감을 통한 대국민 생태계서비스 혜택 강화

- 자연·문화유산을 엄정히 보전하는 것을 전제로 지속가능한 이용을 허용  
→ 이용과 보전 사이 충돌 시 보전 우선
- 자연·문화유산을 미래세대에게 온전히 물려주기 위한 엄격한 보호·관리
- 2020년 5월 자연공원 기본원칙 신설(법 일부개정): ‘보전가치 중심’, ‘국민혜택 향유’





### 3. 자연공원 미래를 위한 제언

#### ① 미래세대에게 물려주어야 할 자연유산으로 관리

“미래세대를 위해 자연공원의 자연·문화유산이 영속적으로 보전될 수 있도록 노력”

- 자연공원 제도 도입 당시의 이념을 다시 생각
- 우리나라 자연공원의 자연·문화유산을 엄정히 보전하는 것을 전제로 지속가능한 이용을 허용  
→ 이용과 보전 사이 충돌 시 보전 우선
- 자연·문화유산을 미래세대에게 온전히 물려주기 위한 엄격한 보호·관리

### 3. 자연공원 미래를 위한 제언 (계속)

#### ② 온전히 관리할 수 있는 체계 구축-1

“미래세대를 위한 적절한 국립공원 관리체계가 구축될 수 있도록 노력”

- 자연공원법 전면 개정으로 ‘국립공원’의 이념이 구현될 수 있는 혁신 체계 마련 필요  
→ 국립공원 관리 원칙을 명확히  
→ 용도지구 변경(보존지구 확대 등 고려)  
→ 시대 흐름에 부합하는 공원시설 재정립, 핵심 생태 민감지역 시설물 최소화 노력  
→ 국립공원과 가치, 여건이 다른 도립·군립공원을 분리하여 관리
- 국립공원은 생태환경을 온전히 보호하며 지속가능하게 이용할 수 있도록 관리  
→ 자연·문화유산 보전을 위해 흔들림 없는(원칙과 기준에 따른) 이념에 입각한 관리 필요  
→ 유관 보호지역 관리청과의 협력 필요



### 3. 자연공원 미래를 위한 제언 (계속)

#### ④ 자연공원 보호 · 관리 정체성 확립

“미국 등 서양, 제도 도입에 영향을 크게 준 일본과도 다른 사회경제적 위상이 있음을 고려, 보호 관리 정체성 구현”

- **현재와 미래 한국 자연공원의 정체성 확립 연구 시행**
  - 미국에서 시작된 제도로써 이념은 불변하나, 우리나라 상황에 맞는 관리수단, 정책 마련 필요
  - 미국 등 서양, 일본, 대만 등의 제도 도입 역사와 정책을 비교 연구하여 우리에게 가장 부합하는 관리 체계 마련
- **자연공원이 제도 도입 50년 동안의 사회 경제적 영향에 기초한 미래 방향성 설정**
  - 국민과 지역민에게 어떤 역할을 하였는가? 앞으로 어떤 역할을 할 것인가?에 기초한 관리 방향 설정



### 3. 자연공원 미래를 위한 제언 (계속)

#### ⑥ 지역주민과 협력하여 활력 있는 자연공원 구현

“지역주민이 자부심을 가지는 자연공원, 지역 발전에 도움이 된다고 인식하는 자연공원 실현”

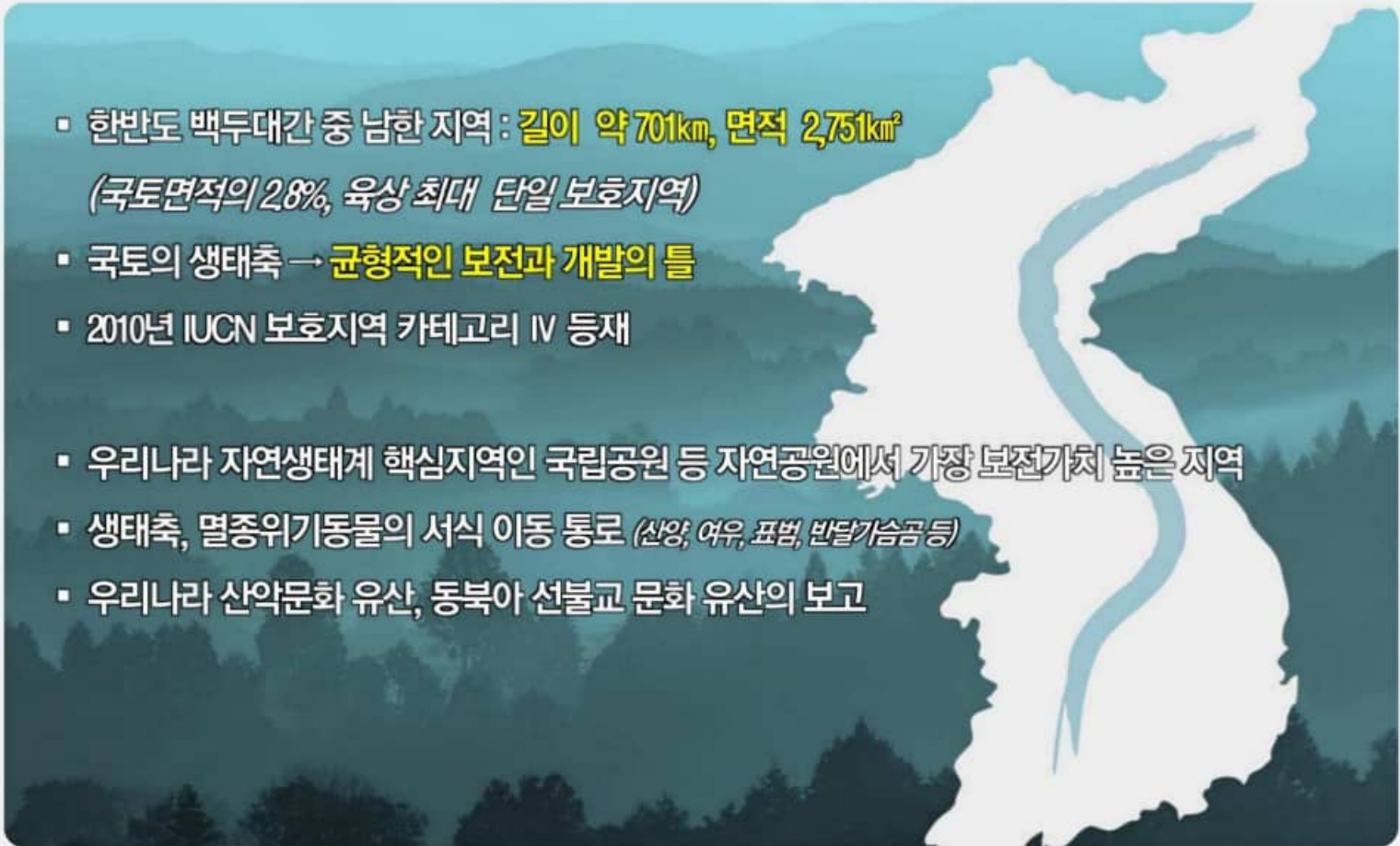
- **지난 50년 자연공원은 지역민의 자랑이었고 사랑 받았는가?**  
 지역은 자연공원이 있었기에 발전이 이루어 졌다고 생각하였는가?  
 지역의 미래를 위해 자연공원은 무엇을 할 수 있는가?  
 → 관련한 논의가 필요하며, 미래에 어떤 역할을 할 수 있는가를 고민  
 → 지역의 자랑, 발전에 기여할 수 있는 자연공원이 될 수 있도록 노력
- **미래 지역 사회 변화를 과학적으로 파악하고 변화에 맞는 자연공원 역할 강화**





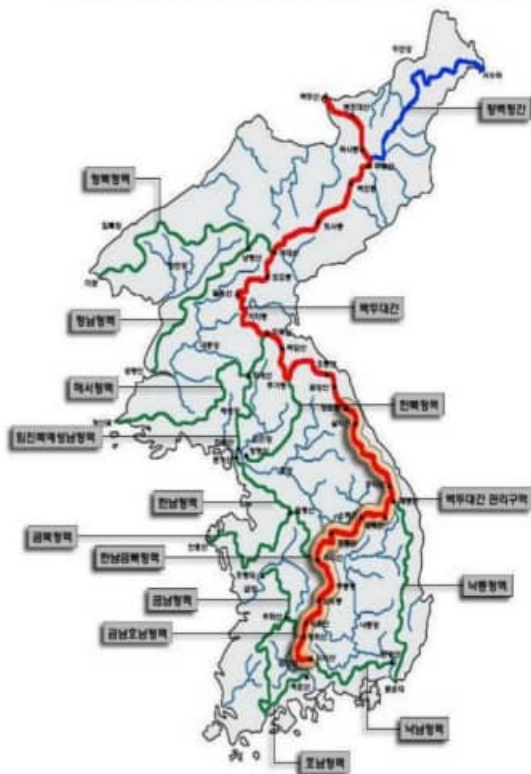
# 1. 백두대간보호지역 현황

- 한반도 백두대간 중 남한 지역: 길이 약 701km, 면적 2,751km<sup>2</sup>  
(국토면적의 2.8%, 육상 최대 단일 보호지역)
- 국토의 생태축 → **균형적인 보전과 개발의 틀**
- 2010년 IUCN 보호지역 카테고리 IV 등재
- 우리나라 자연생태계 핵심지역인 국립공원 등 자연공원에서 가장 보전가치 높은 지역
- 생태축, 멸종위기동물의 서식 이동 통로 (산양, 여우, 표범, 반달가슴곰 등)
- 우리나라 산악문화 유산, 동북아 선불교 문화 유산의 보고



# 1. 백두대간보호지역 현황 (계속)

백두대간과 백두대간보호지역



백두대간보호지역과 자연공원



# 1. 백두대간보호지역 현황 (계속)

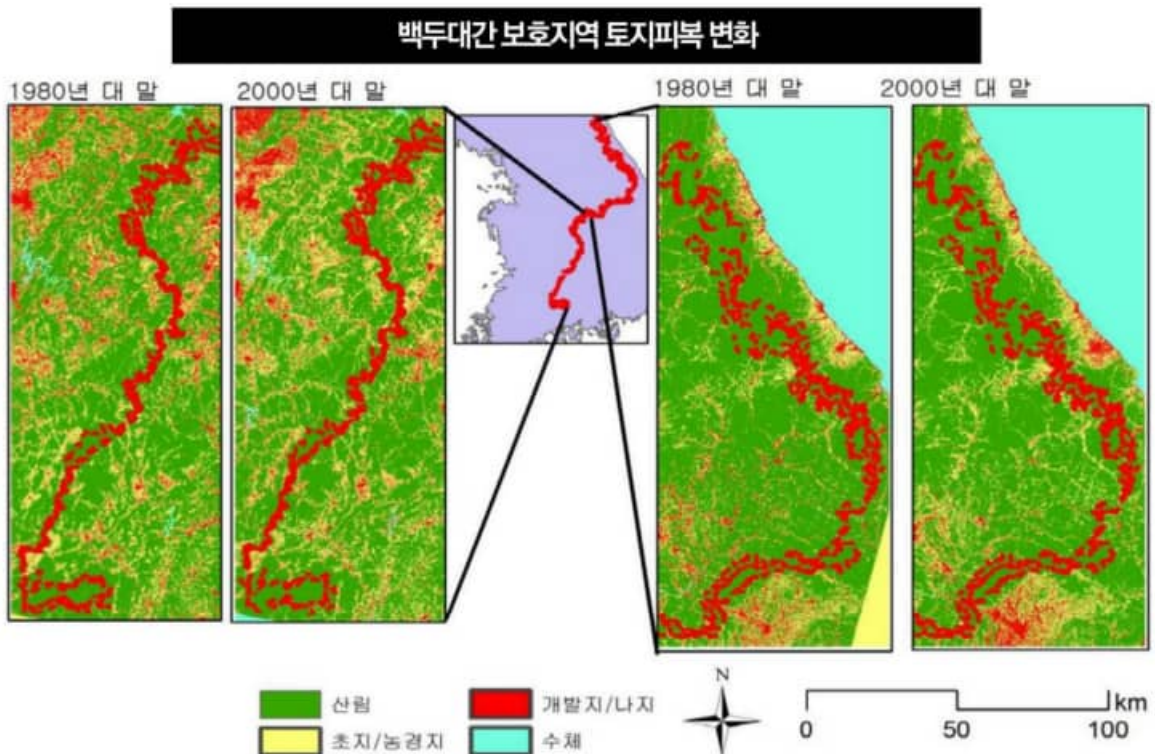
## 식생 { 아고산대 식생 }

- 지난 10여 년 간 **백두대간 덕유산·지리산 구간 아고산지대 상록침엽수림 쇠퇴**
- 상록침엽수림 쇠퇴 원인으로 기후변화가 지목되고 있지만, 정확한 원인은 아직 밝혀지지 않은 상태
- 원인 규명을 위해서는 쇠퇴 추세에 대한 정확한 현황 자료



# 1. 백두대간보호지역 현황 (계속)

## { 토지피복 }



N

0      50      100 km



# 1. 백두대간보호지역 현황 (계속)

## { 백두대간 마루금 주변 훼손지 실태 }



# 1. 백두대간보호지역 현황 (계속)

## { 백두대간 마루금 주변 훼손지 실태 }

### 시사점

#### 채광·채석지 관리 필요

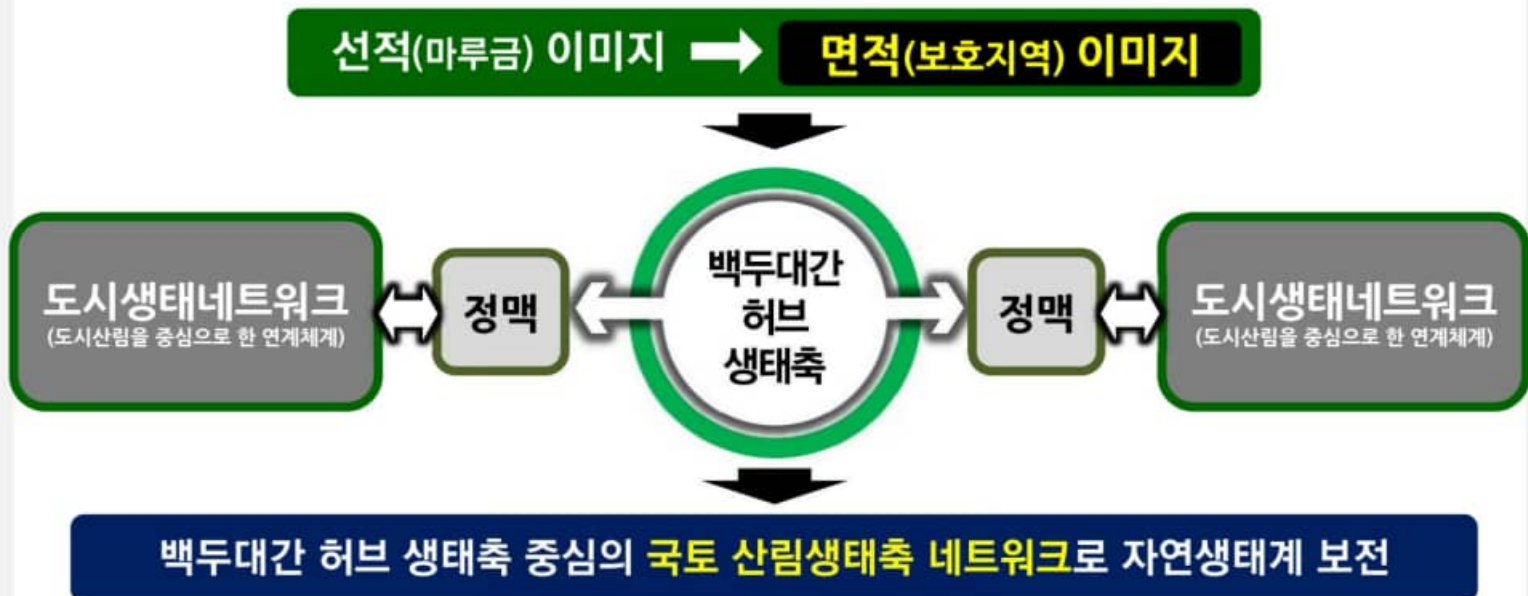
- 백두대간 보호지역 내 채광·채석지는 모두 복구지 또는 사업종료지
- 일부 채광지의 경우 복구사업 미시행
- 복구 이후 훼손에 대한 종합적 대책 미흡 : 모니터링 계획 및 진입로 훼손에 대한 대응 필요
- 복구사업 시 시설물에 대한 철거 반드시 필요

#### 도로 관리 필요

- 도로는 백두대간 훼손지 중 가장 심각한 훼손유형
  - 생태계를 파편화하고 개발압력을 높이며, 산림으로의 접근성을 높여 생태계 파괴를 가속화
- 현재의 터널화 사업은 불가피한 측면이 있으나 대안 제시 필요
  - 터널화 이후 기존 도로 중 폐쇄가 가능한 도로 선정 필요

## 2. 백두대간보호지역 미래를 위한 제언

## 백두대간보호지역 관리개념의 전환



백두대간 자원실태조사에 기반하여 백두대간 개념에 포함되는 정맥 실체 규명으로 '국토 산림생태축 네트워크 구현' 을 위한 관리 모색

## 2. 백두대간보호지역 미래를 위한 제언 (계속)

## 백두대간보호지역 현장 관리 체계 구축

## 배경

- 백두대간보호지역의 중요성이 크에도 아직까지 **현장관리체계가 구축되지 않아** 백두대간보호지역 마루금을 중심으로 **한 무분별 이용으로 자원 훼손 발생**
- 백두대간보호지역 지정 이전에 발생한 각종 광산, 관광시설, 군사시설, 경작지, 도로 등의 복원 및 추가 훼손 방지를 위한 모니터링 및 관리, 이용자 계도가 현장에서 체계적으로 이루어지지 않고 있는 것이 백두대간 관리의 한계로 지적

## 제언

- 산림청 산림보호국 백두대간보호과를 신설하고, 백두대간 북부, 중부, 남부권역 현장 관리조직 설치하는 것을 적극 검토
- 현장 관리조직은 각 권역에 위치한 국유림관리소 내에 설치하는 것도 가능하며 지역 주민이나 NGO, 자원봉사자 등이 '백두대간지킴이', '백두대간안내원' 으로 활동할 수 있는 체계 마련 고려



## 2. 백두대간보호지역 미래를 위한 제언 (계속)

### 백두대간 훼손지 복원 및 관리

- ① 보호지역 내 **군부대 훼손지 복구**
- ② 주요 마루금 관통도로에 **생태통로 조성** (마루금 복원)
- ③ 훼손 **등산로 복구**
- ④ 백두대간 산업자원 **채취 사업지의 체계적 복구 및 모니터링**



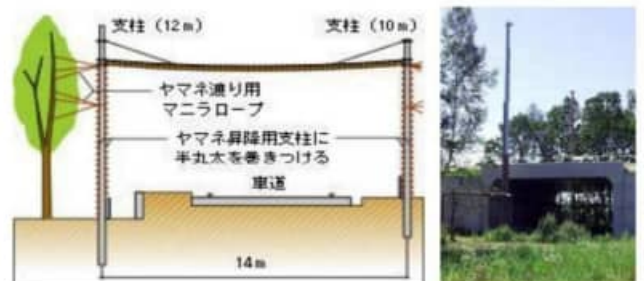
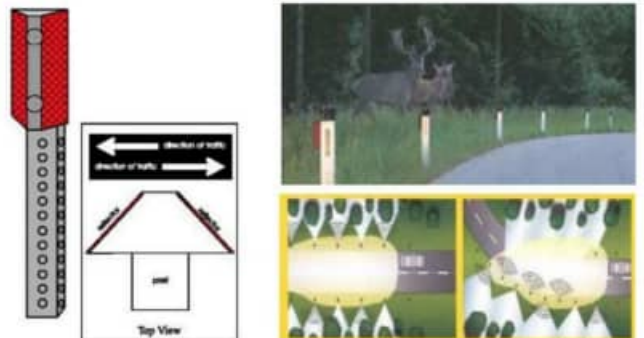
## 2. 백두대간보호지역 미래를 위한 제언 (계속)

### 야생동물 이동로의 체계적 관리

- 8km마다 단절된 백두대간상에서 로드킬 방지대책 수립 요구
- 야생동물 생태이동통로의 체계적 관리 필요



체계적 관리  
마련 필요





## 2. 백두대간보호지역 미래를 위한 제언 (계속)

## 산림청-환경부 간 협력 사업 시행

### 배경

- 백두대간보호지역에는 환경부(국립공원공단)가 관리하는 국립공원 8개소 분포
- 국립공원 지역은 백두대간보호지역에서도 생태계 및 생물종 보전가치가 큰 것으로 확인
- 현 정부는 각 부처간 협력으로 효율적인 행정을 강조하고 있음을 고려하여 **업무협약 체결의 후속사업을 다양하게 진행하는 것이 바람직**

### 제언

- ① 백두대간 One Brand 사업 실시
- ② 멸종위기야생동물(반달곰, 산양, 여우 등)서식처 복원 및 보전 협력사업 도모
- ③ 기후변화에 대응한 협력관계 구축
- ④ 국립공원 마루금 안내시설에 **백두대간보호지역 안내 및 해설내용 도입**
- ⑤ 백두대간보호지역 국립공원 **비개방탐방로 이용 갈등 해소**를 위한 논의 추진

## 2. 백두대간보호지역 미래를 위한 제언 (계속)

## 백두대간보호지역 개발행위 가이드라인 수립

### 배경

- 백두대간보호에 관한 법률을 보호할 수 있는 세부 규정 도입 요구
- 백두대간보호지역에서의 **새로운 사업에 대한 협의 체계**를 보완하는 방식 필요

### 제언

- ① 백두대간보호지역에서의 일어날 수 있는 **사업 유형의 기준을 가이드라인의 형태로 수립하는 것이 필요**
- ② 송전탑이나 소규모 무선국의 설치 등에 따른 진입로 설계방식에 대한 가이드라인 등의 제시
- ③ 현행 훼손유형별 관리방안을 **통합형 관리방안으로 발전시키는 것이 필요**

## 2. 백두대간보호지역 미래를 위한 제언 (계속)

### 백두대간보호지역 마루금 등산로 유지관리 기준 수립

- 배경**
- 백두대간보호지역 마루금 등산로에 대한 유지·관리 수준이 매우 낮아 훼손이 점차 확대될 것으로 예측
  - 백두대간 마루금 등산로 유지·관리 가이드라인을 제시하여 보호지역 숲길 관리의 질적 향상을 유도

- 제언** ① 백두대간 마루금 등산로 유지·관리 가이드라인 통해 설치 가능시설 목록과 설치 방안을 제시하여 관련 지자체 및 지방청 담당자가 활용할 수 있도록 제시

#### 주요내용

- 급경사 적용(계단) 가능 공법:** 돌계단, 침목형 계단 시설 적용 가능, 매우 제한적으로 데크계단 시설 적용 가능, 원주목 계단 설치 불가, 계단 높이는 14~18cm 적용하되 구간거리 30m 이내는 20cm까지 적용 가능
- 물하기 공법 적용 가능 공법:** 돌문하기, 방부목 문하기
- 배수시설 적용 가능 공법:** 횡배수대, 측구 횡단 수로, 가급적 석재를 이용하되 불가피한 경우 방부목 사용, 경사별 설치지침



## 참고. 미국 CDNST 관리 계획

### CDNST 관리 계획

- CDNST의 지정, 설치, 계획 및 관리를 위해 다양한 연방 및 주 정부 부처와 상호간의 행정적, 정치적 이해를 조율하기 위해서 농림부의 주도로 CDNST 종합 관리 계획을 수립

### CDNST 관리 방안의 목표

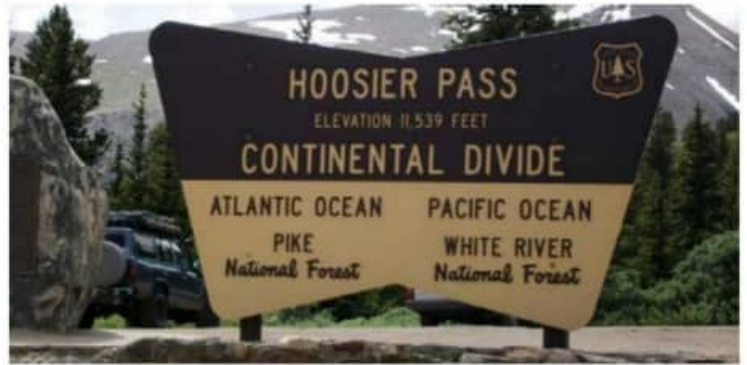
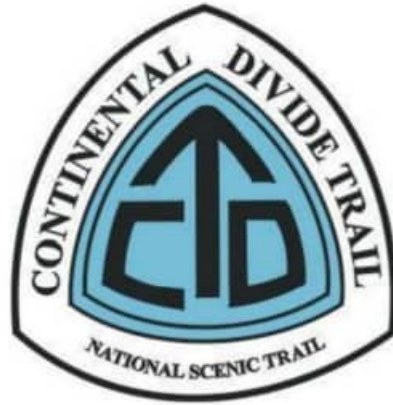
- CDNST의 체계적인 설치, 개발 및 관리를 수행, 캐나다에서 멕시코 국경에 이르는 Continental Divide에 위치한 탐방로의 높은 질적 가치를 유지 및 관리





## 참고. 미국 CDNST 관리 계획 (계속)

- 1 CDNST의 설치
- 2 CDNST의 설치를 위한 세부과정
- 3 통행권 (rights-of-way) 설정
- 4 비연방 국유지에 대한 통행권 확보
- 5 경관 관리
- 6 레크리에이션 자원 관리
- 7 차량 이용
- 8 이용 허가증에 대한 감독 및 관리
- 9 CDNST의 시설 표준화
- 10 수요 예측
- 11 모니터링 및 평가



## 향후 보호지역 정책 제언



# 주요 이슈

## • 보호지역의 확대와 효과적인 관리체계 필요

- 국제 수준을 반영, 달성 가능한 보호지역 목표설정, 보호지역 확대 방안 논의( OECMs, 도심형 보호지역 설정)
- 보호지역 지정의 어려움, 관리 취약점의 대안설정과 지역경제 활성화 연계 필요성 논의
- 보호지역 확대를 위한 법령 정비, 지정기준 및 관리방식 차별화 필요성 논의 → “보호지역 기본계획” 필요
- 신규 보호지역(습지, 생태경관, 백두대간보호지역, 국립공원 등) 발굴, 지정 연구 필요성 인식 공유

OECMs 지역기반보전수단(Other Effective area-based Conservation Measures): 보호지역은 아니나 생물다양성, 생태계기능과 서비스, 기타 연관된 가치의 현재 보전성과를 성취하도록 운영 관리되는 지리적으로 규정된 지역. CBD는 2018년 보호지역의 범주에 포함

## • 도심형 보호지역 필요성과 지정 기준 설정

- 도시 개발 압력에 따른 자연환경 훼손, 녹지 감소 대안 수립 필요
- 도시내 1인당 보호지역 면적 목표 설정 필요
- 도시공원 및 녹지 등과 연계한 생물다양성 증진 방안 수립 필요



2022년  
12월 19일

생물다양성협약(CBD)의 쿤밍-몬트리올 글로벌 생물다양성 프레임워크(K-M GBF) 채택  
→ 2030년까지 전 지구의 30%를 보호지역 및 OECM으로 효과적 보전·관리

전 지구적 생물다양성 보전 목표(30×30) 달성을 위한  
범정부 차원의 보전지역 확대 목표 설정 및 전략 마련 필요성 증대

우리나라 보호지역 현황 (2023년 말 자료, <http://www.kdpa.kr>)



육상

17.3%

해양

2.13%

- 보호지역 확대를 위해 OECMs 도입 추진  
- 현재 보호지역은 아니지만 생물다양성·생태계서비스 등 해당지역의 가치에 따라 지속가능한 보전을 추진하는 방향으로 운영·관리되는 지역
- 보호지역의 확대에 있어 '자연공원'은 매우 중요하고 실현가능한 역할이 가능

“핵심은 보호지역의 확대로서 생물다양성 보전에 기여하는 것이지만”  
기존 보호지역의 지정기준과 관리체계를 체계화 하는 제도와 정책 틀을 명확히 갖추으로써  
생물다양성 보전과 증진을 도모하는 것도 중요





{ 감사합니다 }

CHAPTER

# 02

## 오대산국립공원 소개

이용학 - 오대산국립공원 자원보전과 계장









# 오대산국립공원 소개

ODAESAN NATIONAL PARK

오대산국립공원사무소



## 목 차

- 01 일반현황
- 02 자원보전업무
- 03 탐방시설업무
- 04 재난안전업무

오대산국립공원사무소



# 일반현황

KOREA NATIONAL PARK

## 국립공원 지정 현황

총 23개 국립공원 (환경부장관 지정)

### 1 산악형 18, 해상·해안형 4, 사적형 1

- 1967. 12. 지리산국립공원 최초 지정
- 2023. 12. 팔공산국립공원(23호) 지정

### 2 전체 면적 6,888km<sup>2</sup>(육상 4,106km<sup>2</sup>, 해상 2,782km<sup>2</sup>)

※우리나라 국토 약 4% 해당

- 육상은 국·공유지 69%, 사유지 31%

#### <참고사항> 자연공원 현황

- ▶ 도립공원: 30개소 / 시도지사 지정 / 1,147km<sup>2</sup>
- ▶ 군립공원: 27개소 / 시장, 군수, 지청장 지정 / 238km<sup>2</sup>
- ▶ 지질공원: 13개소 / 환경부장관 인증 / 명소 218개소 / 471.6km<sup>2</sup>



# 일반현황

KOREA NATIONAL PARK

## 지정현황

지정순위	공원명	지정년월일	위치	공원면적(km <sup>2</sup> )	비고
1	지리산	1967.12.29	전남·북, 경남	483.022	
2	한려해상	1968.12.31	전남, 경남	535.676	육상: 127.188 해면: 408.488
3	경주	1968.12.31	경북	136.550	
4	계룡산	1968.12.31	충남, 대전	65.335	
5	설악산	1970.03.24	강원	398.237	
6	한라산	1970.03.24	제주	153.332	
7	속리산	1970.03.24	충북, 경북	274.766	
8	내장산	1971.11.17	전남·북	80.708	
9	가야산	1972.10.13	전남·북	76.256	
10	덕유산	1975.02.01	전북, 경남	229.430	
11	오대산	1975.02.01	강원	327.904	

지정순위	공원명	지정년월일	위치	공원면적(km <sup>2</sup> )	비고
12	수왕산	1976.03.30	경북	105.595	
13	태안해안	1978.10.20	충남	377.019	육상: 24.223 해면: 352.796
14	다도해	1971.12.23	전남	2,266.221	육상: 291.023 해면: 1,975.198
15	북한산	1983.04.02	서울, 경기	76.922	
16	치악산	1984.12.31	강원	175.668	
17	월악산	1984.12.31	충북, 경북	287.571	육상: 136.707 해면: 17.227
18	소백산	1987.12.14	충북, 경북	322.011	
19	변산반도	1988.06.11	전북	153.934	
20	월출산	1988.06.11	전남	56.220	
21	무등산	2013.03.04	광주, 전남	75.425	
22	태백산	2016.08.22	강원, 경북	70.052	

\* 2023. 12. 팔공산국립공원(23호) 지정

# 일반현황

KOREA NATIONAL PARK

## 국립공원의 가치

### 생태적 가치

» 생물종 다양성이 국부로 평가받는 시대에 종의 원천이자 자연생태계의 보고로서 국립공원은 국내 기록 생물 52,628종 중 국립공원 내 23,774종(41%)이 서식하는 등 생태적 가치가 매우 높음 ※ 국내 멸종위기종 282종 중 국립공원 내 191종(68%) 서식

### 문화적 가치

» 반만년 역사의 숨결이 살아 숨쉬는 문화재가 다수 보존된 곳으로서, 미래세대를 위한 문화 학술연구의 장소 (가야산 해인사의 대장경판, 경주 불국사와 석굴암, 경주 역사유적지구는 세계문화유산으로 지정)

### 여가공간적 가치

» 연간 탐방객 3,880만명(2022년)이 찾는 여가·휴양 공간으로서 국민의 정서함양과 여가활동을 통한 국민적 생산성 제고에 기여하는 우리나라 대표 여가·휴양공간

### 경제적 가치

» 국내 22개 국립공원을 경제적 가치로 환산할 경우 연 114조 3천억원의 경제적 가치 창출

### 상징적 가치

» 국립공원의 보전은 환경보전 문제에 대한 상징적 존재로 취급되며, 미래세대에 온전히 물려주어야 할 자연 유산으로 인식

5

# 일반현황

KOREA NATIONAL PARK

## 관리체계

01



환경부  
Ministry of Environment

### 국립공원 기본정책 수립 및 주요사항 결정

주무부서: 자연공원과

02



국립공원공단  
KOREA NATIONAL PARK OFFICE

### 『국립공원공단법』, 『자연공원법』에 의해 국립공원 관리업무 수행 (위탁집행형 준정부기관)

본사 7처8실

지방 4지역본부, 국립공원사무소(29), 국립공원연구원, 야생생물보전원 생태탐방원(9), 국립공원산악안전교육원, 국가지질공원사무국

## 관련법령

### 자연공원법

- » 「자연공원법」은 자연공원의 보호관리를 위해 필요사항을 보완하여 법률 제3243호로 제정(1980년)
- » 「자연공원법」 개정(법률 제3900호, 1986년)을 통해 지방자치단체에 위임했던 국립공원관리를 국가 직접관리 체계로 전환 (국립공원관리공단 설립)

### 국립공원공단법(2016)

- » 「자연공원법」에서 국립공원공단 조직법에 해당하는 규정을 분리

6



# 일반현황

KOREA NATIONAL PARK

## ☑ 오대산국립공원 주요연혁

- 1970. 11. 23. 소금강산 국가명승지 제1호 지정 (문공부)
- 1975. 02. 01. 국립공원 지정 (건설부 공고 제24호)
- 1976. 03. 05. 공원관리사무소 개소 (강원도)
- 1987. 08. 05. 오대산국립공원사무소 개소 (공단)
- 2007. 05. 22. IUCN 카테고리 변경 (V→II)
- 2008. 10. 13. 오대산습지 「람사르습지」 지정
- 2011. 01. 10. 국립공원구역 조정 (계방산지역 편입)
- 2014. 11. 14. IUCN Green List 등재



# 일반현황

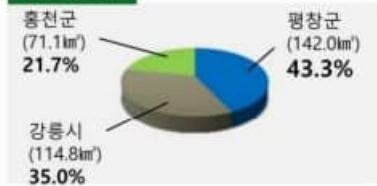
KOREA NATIONAL PARK

## ☑ 공원 면적: 327.9km<sup>2</sup>

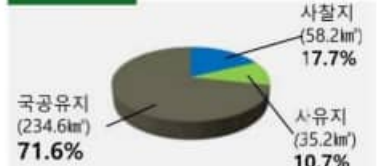
오대산국립공원사무소  
GANGWANG NATIONAL PARK OFFICE



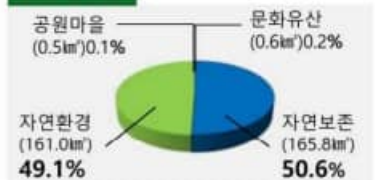
### 행정구역별



### 토지소유별



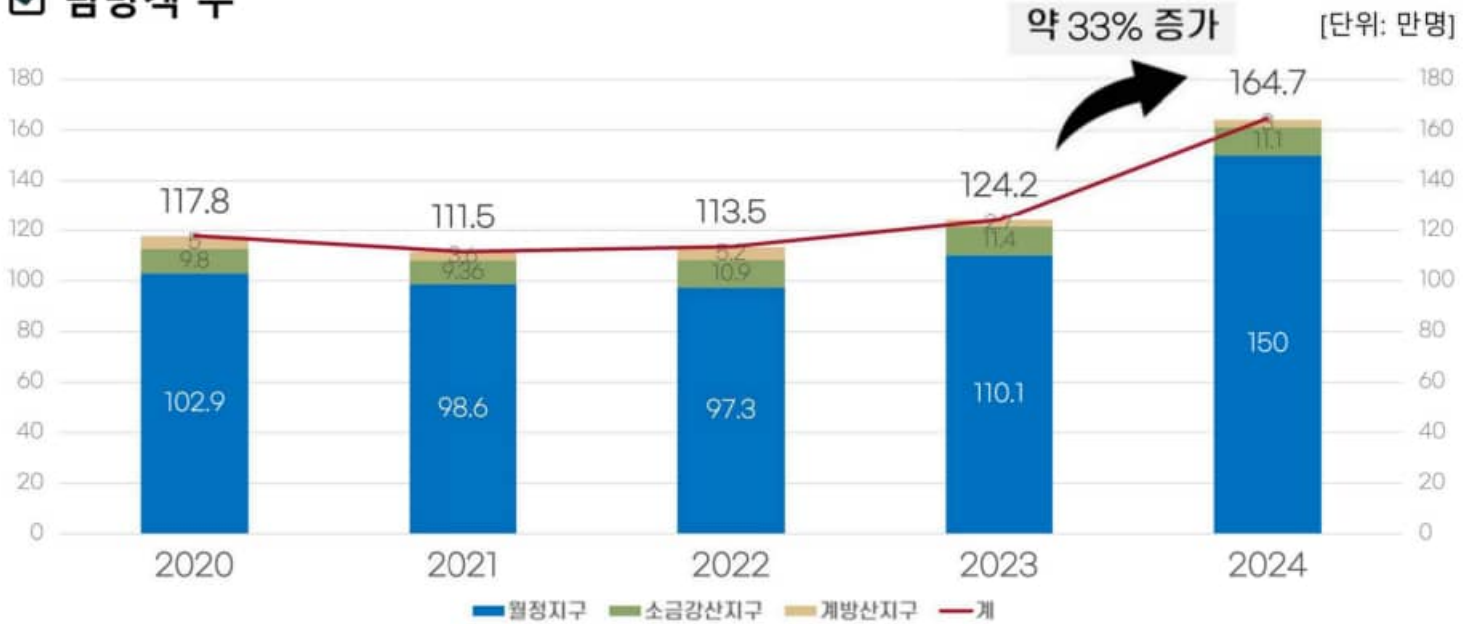
### 용도지구별



## 일반현황

KOREA NATIONAL PARK

### ☑ 탐방객 수



## 일반현황

### ☑ 주요 자원

#### 생물자원

동물: 산양, 담비 등 3,881종  
식물: 가시오가피, 하늘나리 등 1,205종  
기타: 1,499종  
깃대종: 긴점박이올빼미, 노랑무늬붓꽃



긴점박이올빼미



산양



노랑무늬붓꽃

#### 문화자원

국가지정유산 (월정사 팔각구층석탑(국보) 등 6건)  
시·도지정유산 (상원사 문수전 목조동자상 등 9건)  
기타 문화유산자료 (상원사 관대걸이 등 58건)



월정사 팔각구층석탑



상원사 문수동자좌상



중대 적멸보궁

#### 주요사찰

사찰: 월정사, 상원사  
암자: 중대 사자암, 동대 관음암, 남대 지장암,  
서대 수정암, 북대 미륵암 등



월정사



상원사



남대 지장암



## ☑ 조직 및 주요업무



## ☑ 주요시설 현황

사무소	탐방로	탐방 지원센터	체험 학습관	주차장	야영장	화장실
3개소	11개소	3개소	1개소	7개소	1개소	20개소
본소	연장 72.08km	진고개	소금강산	월정지구 4 소금강산 지구 3	소금강산 (31,140㎡, 10㉸동)	월정지구 13 소금강산지구 7
소금강산 분소		상원사				
계방산 분소		내면				



오대산사무소



상원탐방지원센터



소금강산 야영장



체험학습관

# 자원보전업무

KOREA NATIONAL PARK

## 오대산국립공원의 식생

- > 전나무 숲, 소금강계곡 등 자연경관이 수려하고 생태계의 생물종 다양성이 풍부
- > 월정지구는 자연림에 가까운 신갈나무군락이 능선부에 분포, 중·저지대는 활엽수혼합군락, 전나무 군락 등이 다양하게 분포
- > 소금강산지구는 소나무 군락, 신갈나무-굴참나무 군락 혼생분포
- > 계방산지구는 신갈나무군락, 사스래나무 군락, 국소적으로 주목과 분비나무 순 군락 형성



신갈나무군락



전나무군락



사스래나무군락



울창철나무군락

# 자원보전업무

KOREA NATIONAL PARK

## 공원자원 모니터링

특정 서식지의 안정성과 특정 생물종의 지속성 여부, 그리고 이들의 변화상태를 중·장기적으로 관찰하는 조사

### 공원자원 모니터링 분야

#### 산림 생태계

- ◆ 포유류모니터링
  - 탐방로·신발방지기간 출입금지적용지역 및 탐방로외 지역간 포유류출현반도조사
- ◆ 특정식물모니터링
  - 공단 지정특정식물 서식지모니터링및 신규서식지발굴

#### 담수 생태계

- ◆ 수질모니터링
  - 환경부및공단측정망 물관련 시설에대한수질측정·분석
- ◆ 수서생물모니터링
  - 공단측정망과연계된담수어류및무척추동물의계절별군집조사
  - 수질등급과수서생물이연계된수환경평가기반구축

#### 보전/복구

- ◆ 특별보호구역모니터링
  - 특별보호구역지정근간이되는 핵심생물및 서식지대상조사
  - 보전및보호가필요한핵심대상의급격한감소등변화관찰
- ◆ 훼손지복원모니터링
  - 훼손지복원공사이후대상지의식생변화및 피복률조사

#### 교란·위해생물

- ◆ 생태계교란생물 서식지모니터링
  - 현재생태계교란생물 제거노력에따른 서식지구간의변화파악
- ◆ 유기방사동물모니터링
  - 공원내출현한유기방사동물의위치 개체수에대한정보확보
- ◆ 로드킬및생태로모니터링
  - 도로개설에따른로드킬발생현황 및생태이동통로이용빈도심시관찰

#### 기후변화 영향

- ◆ 기후변화모니터링
  - 기후변화에따른 생태계및 취약서식지변화모니터링
  - 생물계절이고산/도사생태계 등에 대한변동사항관찰



# 자원보전업무

KOREA NATIONAL PARK

## 공원자원 모니터링(포유류 조사)



무인센서카메라(Camera trap) 조사



폐광 내 박쥐목 조사



실시간 관측장비 운영



청음 조사(Songmeter)



배설물 등 흔적조사



유전자원 채취

# 자원보전업무

KOREA NATIONAL PARK

## 공원자원 모니터링(특정식물 조사)



아고산 침엽수 조사



멸종위기 식물 조사



습지식물 조사



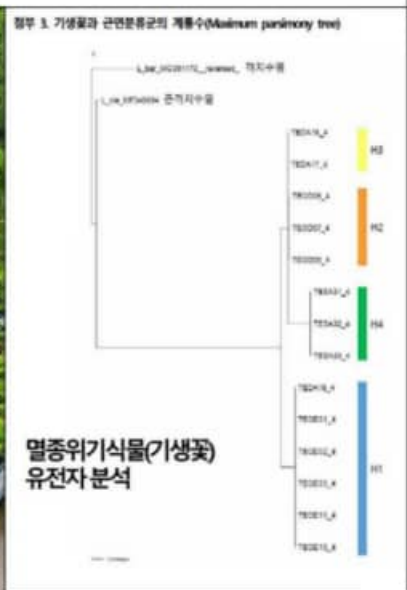
유전자원(종자) 정선



식물증식시설 관리



아고산 침엽수 증식









# 자원보전업무

KOREA NATIONAL PARK

## 멸종위기 야생생물 관리

- ▶ 환경부 지정 멸종위기야생생물 41종 분포
- ▶ 백두대간산양서식지 전이지역으로서 중점적 관리 및 장수하늘소 자연 복원 시험지



산양(*Naemorhedus goral*)



장수하늘소(*Callopogon relictus*)

# 자원보전업무

KOREA NATIONAL PARK

## 멸종위기 야생생물 관리(식물)



산작약



복주머니란



날개하늘나리



가시오갈피



기생꽃



개병풍



# 자원보전업무

KOREA NATIONAL PARK

멸종위기 야생생물 관리(포유류)



수달

수鼯

담비

붉은박쥐

담비

무산쇠족제비

하늘다람쥐

# 자원보전업무

KOREA NATIONAL PARK

멸종위기 야생생물 관리(곤충)



장수하늘소

장수하늘소 복원시험지

인공증식 장수하늘소 유충

오대멋조롱박딱정벌레

홍줄나비

큰자색호랑꽃무지



# 자원보전업무

KOREA NATIONAL PARK

## 특별보호구역

- ✓ 국가보호종의 서식하거나 생태적으로 보호가치가 높은 지역 또는 훼손된 자연의 회복을 위해 인위적 위협요인으로부터 보호관리가 필요한 지역



### 특별보호구역 지정 현황 (2019년 기준)

구분	식물	동물	습지	자연휴식년제	도서	사구	계곡
개소	90	39	15	5	37	1	14
면적(km <sup>2</sup> )	26.5	278.2	1.4	2.0	7.5	0.02	0.4

# 자원보전업무

KOREA NATIONAL PARK

## 특별보호구역



지정번호	대상	지정유형	면적	위치	지정연	비고
계	10개소		22,865,739m <sup>2</sup>			
오대-1	질미늪	습지	373,821m <sup>2</sup>	강원 평창군 대관령면 황계리	2036년	함사르습지
오대-2	소흰뺨산늪	습지	2,378m <sup>2</sup>	강원 평창군 대관령면 황계리	2027년	함사르습지
오대-3	조개늪	습지	7,741m <sup>2</sup>	강원 평창군 내면 영계리 산1	2028년	함사르습지
오대-6	산작약	식물군락지	182,266m <sup>2</sup>	강원 평창군 대관령면 봉류리 일원	2029년	멸종위기 Ⅱ급
오대-7	산양	동물서식지	6,376,922m <sup>2</sup>	강원 강릉시 연곡면 삼산리 산1-2 등 일원	2029년	멸종위기 Ⅰ급
오대-8	가시오갈피	식물군락지	1,560m <sup>2</sup>	강원 강릉시 연곡면 삼산리 산1-2	2031년	멸종위기 Ⅱ급
오대-9	얼목어	동물서식지	43,461m <sup>2</sup>	강원 홍천군 내면 광원리	2034년	멸종위기 Ⅱ급
오대-10	산양 등	동물서식지	7,364,779m <sup>2</sup>	강원 강릉시 연곡면 삼산리 산4	2034년	멸종위기 Ⅰ급
오대-11	기생꽃	식물군락지	18,947m <sup>2</sup>	강원 평창군 대관령면 병내리 산89-1	2036년	멸종위기 Ⅱ급
오대-12	산양	동물서식지	8,493,864m <sup>2</sup>	강원 강릉시 연곡면 삼산리 산1-1 일원	2037년	멸종위기 Ⅰ급



# 자원보전업무

KOREA NATIONAL PARK

## 수질모니터링

- 국립공원 수질측정망 운영 및 수질오염원 관리를 통한 계곡 및 하천의 수생태계 보전에 기여
- 국립공원 내 시설물(아영장 등)의 적정한 유지 및 관리를 통한 깨끗한 공원환경 조성

### 추진현황

· (목표) 환경부측정망 계곡수 BOD (생물화학적산소요구량) "매우좋음" 등급 유지

측정망	측정대상	개소	하천수질평가항목	측정기간및회수	분석기관
환경부 공동망	계곡수	4	BOD (생물화학적산소요구량)	1차: 4.15 - 5.31 2차: 7.15 - 8.31 3차: 10.16 - 11.15	지방유역 환경청동

※ 환경부장관이 고시한 「중권역별 수질 및 수생태계 목표기준과 달성기간」의 하천지점의 목표기준인 BOD(생물화학적산소요구량)에 준하여 BOD '매우좋음' 등급으로 수질측정망 목표치 설정 및 운영

### 측정망 현황

측정망구분	측정대상	측정지점수	측정항목
계		24	
환경부 측정망	계곡수	4	▷ BOD, SS, 총대장균군T-P, 분원생대장균군총량대장균군동
공단 측정망	계곡수	4	▷ BOD, SS, T-N, T-P, 총대장균군분원생대장균군동
	오수방류수	15	▷ 50분이하 BOD, SS
국립공원물 관련시설	기타시설	1	▷ 먹노물수질기준에 SP(변형)목심분석기준 등 46개항목 및 6개항목



# 자원보전업무

KOREA NATIONAL PARK

## 훼손지 복원

훼손

✓ 자연적, 인위적 요인으로 자연환경이 심각하게 손상되어 생태계에 부정적인 영향을 미치는 상태

복원

✓ 이상적인 개념보다는 현실적인 개념에 가까우며, 자연에서 인위적, 자연적 훼손이 이루어진 물리적 공간을 훼손되기 이전의 상태에 가깝게 돌려놓은 것을 의미

→ **훼손지 복원** | 훼손된 자연을 복원하기 위해 자연 스스로 회복력을 갖도록 도와주는 활동

### 국립공원의 훼손지 유형

구분	훼손 유형	내용	발생원인
육상	독립훼손지	• 산 정상 능선부에 면적(面積)으로 발생한 훼손지	• 과도한 이용      • 인공구조물
	샛길	• 샛길의 나지, 주변의 침식지	• 불법이용
	단절 생태축	• 생태축이 단절되어 발생한 절개지, 성토지, 인공시설 등	• 도로개설      • 시설입지
	폐도 훼손지	• 기능을 상실한 도로	• 대체도로개설
	외래식물 훼손지	• 자연식생구조가 훼손된 곳	• 목초지
	계곡 훼손지	• 계곡 사면 침식 및 인공구조물에 의한 훼손지	• 인공구조물 설치
도서·연안	해안사구 및 해안 훼손지	• 인위적, 자연적 요인으로 해안선 침식 및 사구훼손 발생	• 해안선 개발      • 파도, 바람 등
	연안지역 단절 생태축	• 연안·하구·하천 생태축 단절	• 해안선 개발      • 매립
	도서 훼손지	• 섬 지역 훼손지 및 생태계 교란이 발생한 지역	• 가속방목      • 자연 토지이용



# 자원보전업무

KOREA NATIONAL PARK

## 훼손지 복원 과정

복원 방향 설정	설계	시공	모니터링
<p>☑ 전문가자문</p> <p>▶ 복원수종구성, 토양안정화 등 복원방향설정을 위한 전문가자문</p>  <p>진고개식생복원 전문가자문</p>	<p>☑ 복원사업 설계</p> <p>▶ 생태복원 전문업체 선정 및 복원사업 설계</p>  <p>무릉계 복원 설계도</p>	<p>☑ 복원사업 시공</p> <p>▶ 설계를 기반으로 한 복원사업 실시</p>  <p>무릉계 복원 시공</p>	<p>☑ 사후 모니터링</p> <p>▶ 복원사업 평가, 생태계 건강성 회복 평가 등을 위한 사후 모니터링 실시</p>  <p>사후 모니터링</p>

# 자원보전업무

KOREA NATIONAL PARK

## 허가

### 공원사업시행허가

▶ 비공원관리청(개인, 지자체 등)이 공원사업 (공원시설 설치 등)을 하려는 경우  
공원관리청으로부터 받는 허가

허가권	처리사항
이사장	·부지면적 5,000㎡·도로 1km 이상인 시설을 신·확대·위·변경 ·삭도·궤도의 설치 및 공원시설 관리허가
소장	·이사장 처리사항을 제외한 공원사업시행허가 ·이사장 처리사항의 접수 및 본부 전달 ·이사장이 허가한 공원사업 중 사업기간의 연장, 공원계획 범위 내에서 증축, 개축 및 부대시설의 설치를 위한 변경허가

### 행위허가

▶ 공원사업 외에 건축, 벌채, 개간, 그 밖의 형질변경 등을 하려는 경우 공원관리청으로부터 받는 허가

허가권	처리사항
환경부장관	·공원위원회심의 대상사업(자연공원법 시행령 제21조제2항) 및 중앙행정기관의 장이 행하는 처벌에 대한 협의
이사장	·공원위원회심의 대상사업의 환경부 전달
소장	·환경부장관 처리사항 이외의 행위허가(협의) ·공원위원회심의 대상사업의 환경부 전달

# 자원보전업무

KOREA NATIONAL PARK

## 자연공원법 위반행위 단속

### 고 발

- ▶ 자연공원법을 위반한 행위자를 수사기관에 범죄사실을 신고하여 수사 및 범인의 기소를 요구하는 일
- ex) 불법시설물 설치, 토지형질변경 등



▶ 무단공작물 축조(고발)

### 과 태 료

- ▶ 자연공원법에 따른 금지 및 제한행위등을 위반한 행위에 대해 부과 및 징수
- ex) 출입금지 위반, 취사, 야영 등



▶ 출입금지지역 불법산행(과태료 부과)

### 착한탐방안내(지도장)

- ▶ 자연공원법 위반행위 중 경미한 행위에 대해서는 착한 탐방 안내장 부과 (년내 2회 이상 부과 시 과태료 전환)



▶ 공원내 애완동물반입(지도장 부과)

# 자원보전업무

KOREA NATIONAL PARK

## 지역담당제

- 1 국립공원 내 일정범위 담당구역을 지정하여 책임·관리하도록 하는 제도

- ▶ 접근성을 감안하여 육상공원은 월 2회 이상 해상공원 (특히 도서지역은 항공영상 또는 공원관리에 우호적인 도서지역 지역주민을 통한 점검 월 2회 육안점검은 분기별 회의를 의무화
- ▶ 광활한 국립공원 내 상시 발생하는 불법행위 자연생태 변화 관찰, 청결사항, 공원시설물 등 점검과 산림병해충 예찰을 주요 활동내용으로 순찰하며 또한 함께 지역민을 면담을 통해 관리사항을 의견청취 등 시행

## 거점지역 근무제

- 2 주말, 공휴일 등 다수의 탐방객이 밀집되는 공원 내 주요 거점지역에 직원을 배치하여 관리하는 제도

- ▶ 중점활동사항: 상시 발생하는 불법행위 계도 단속, 안전사고 예방 및 구조활동·시설물 점검 청소, 탐방객 해설서비스 제공 등 다양한 활동 병행



## 성수기 관리제

- 3 성수기 탐방객 이용수요 급증에 대비하여 사전 공원관리 각 분야별 특별대책을 마련하여 성수기 기간 운영되는 전사적인 현장관리 제도

- ▶ ※ 국립공원별 성수기는 시기가 다른 경우가 있음
- ex) 연간 탐방객의 약 70%가 가을철에 집중되는 내장산 탐방객의 60%가 겨울철에 집중되는 태백산





# 자원보전업무

KOREA NATIONAL PARK

## 드론 활용 공원관리

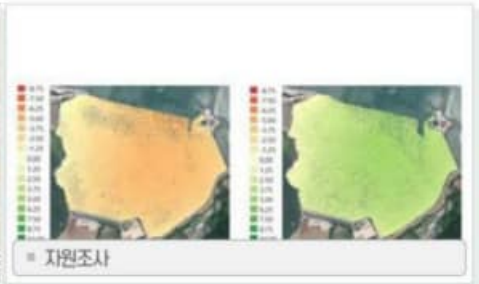
도입  
배경

- ▣ 산간오지도서벽지등현장접근한계를 드론으로 보완하여현장관리강화
- ▣ 전파음영지역돌출, 급격한지형변화등국립공원환경을 드론비행의실증장소로 활용하여 혁신기술발전에 기여

주요  
경과

- ▣ 14.1 직원내부공모에 따라공원관리에 드론 도입
- ▣ '17.6 공공기관중 최초로 '항공안전법' 적용특례 지정

## 드론 활용 공원관리 사례



# 자원보전업무

KOREA NATIONAL PARK

## 1 살기 좋은 공원마을 만들기

1 공원 주민맞춤형 마을지원사업을 추진하여 지역주민 생활환경 개선

- ▣ 안전한마을 화재재난안전예방물품보급
- ▣ 편리한마을 교통편의증진을 위한 대중교통 시설 정비
- ▣ 깨끗한마을 마을상수시설수질 개선사업



## 2 자원봉사운영

2 자원봉사 제도를 통한 국민 참여형 공원관리

- ▣ 일반자원봉사 봉사신청후 공원내 환경정화 실시
- ▣ 자원활동가 연봉사시간누계 70,100 교육아수 시 자원활동가로 인증되며 국립공원이 필요로 하는 봉사 실시



## 3 협치위원회 운영

3 지역 주요 반복갈등을 중장기 논의의 안건으로 상정하여 지속적인 논의를 통한 갈등 해결

- ▣ 상반기/하반기 연 2회 운영하며 인원은 3명 내외로 구성
- ▣ 필수 안건 중 장기적 소통과 논의가 필요한 주요 반복갈등



# 탐방시설업무

KOREA NATIONAL PARK

## 탐방프로그램

(자연공원법 제72조의3(자연공원체험사업)\*)

✓ 탐방객이 국립공원의 우수한 자원을 건전하게 이용할 수 있도록 자연, 문화, 농어촌 등 다양한 체험 기회를 제공하는 서비스



- > 자연공원법 제73조의3 (자연공원체험사업) 공원관리청은 국민이 건전하게 이용할 수 있도록 자연공원체험사업을 시행
- > 국립공원공단법 시행령 제9조(사업) 자연공원과 관련된 체험사업, 탐방해설 등 탐방 프로그램의 개발교육보급 및 운영



### 목적

- 1 국립공원의 자연과 문화를 이해하고 소중한 가치를 인식해 자연·문화자원에 대한 보호의식 함양
- 2 국민이 휴양 욕구 즉 경험하지 못한 것을 보면서 아름다움을 감상하며 자기가 사는 세상을 더 잘 이해하고 배움에 대한 욕구 충족
- 3 자연이 주는 자연치유인자로 국민의 스트레스 관련 질병 해소



### 효과

- 1 건강나누리 캠프 : 임상검사 결과 경피수분 손실량 감소, 피부 수분도 증가 아토피 피부염 중증도 감소의 효과, 소아불안척도 조사에서 우울증 감소
- 2 환경교육프로그램-미래세대 대상의 환경교육은 자아역량 개인건강, 대인관계 등 정신적인 치유 효과가 크며, 특히 청소년에게 우울 (CDI검사)과 불안(RCMAS검사)을 감소, 자신감 향상에 도움

# 탐방시설업무

KOREA NATIONAL PARK

## 해설 프로그램



미래세대 및 성인 대상

2시간 이내

- ✓ 자연·경관, 역사·문화를 주제로 해설 및 국립공원 체험 기회 제공

2024년 2만7천명 참여

자연 경관



역사 문화





# 탐방시설업무

KOREA NATIONAL PARK

## 환경 교육 프로그램

☞ 숲학교, 자유학기제, 주니어레인저 운영

☞ 대상별 교육과정 연계 맞춤형 환경교육 운영

☞ 자유학기제 등 진로교육 교재 개발 및 활용

☑ 유치원 및 초·중·고 대상



숲학교



진로체험



# 탐방시설업무

KOREA NATIONAL PARK

## 생태관광 프로그램과 생태나누리

생태 관광

일반인 대상

- ☑ 단순볼거리 위주에서 문화,경관,지역특성문화체험

생태 나누리

사회적약자 대상

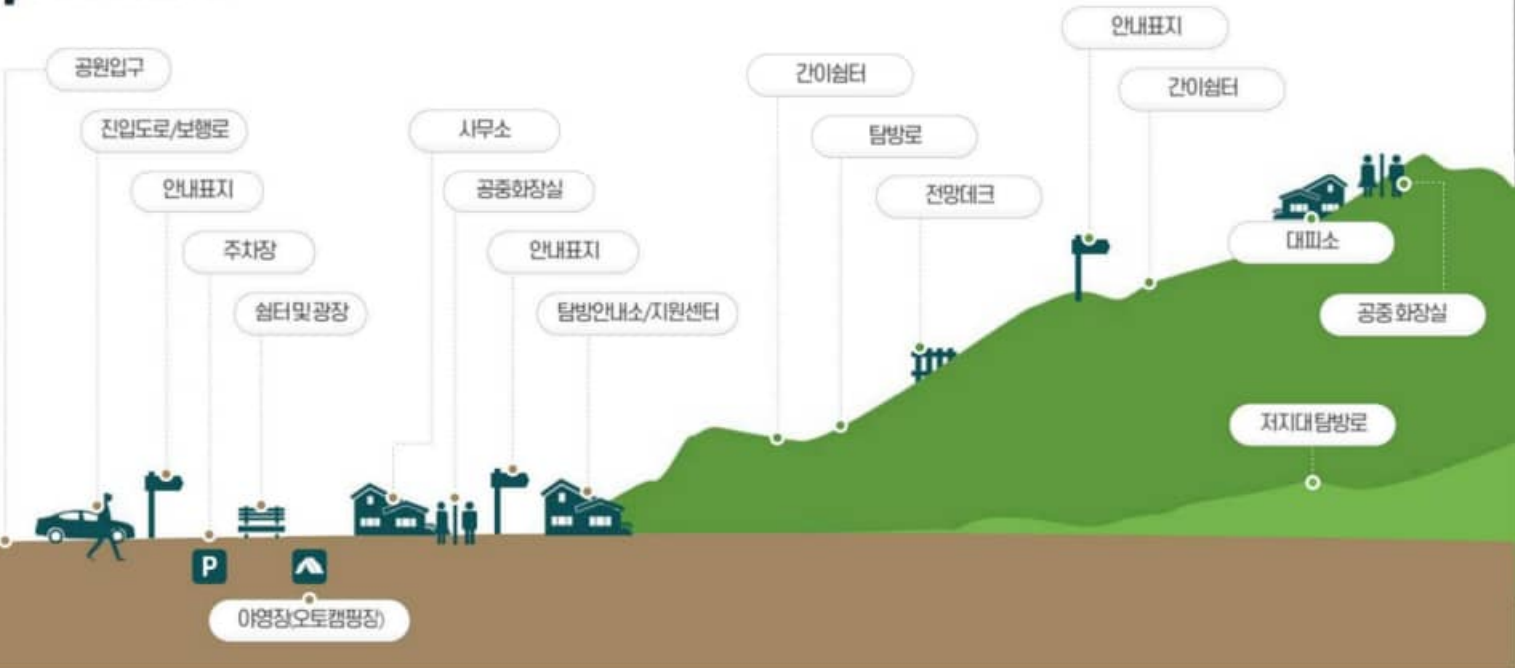
- ☑ 기업후원을 통해 사회적약자 및 소외계층에게 생태관광 프로그램 제공



# 탐방시설업무

KOREA NATIONAL PARK

## 공원시설의 종류



# 탐방시설업무

KOREA NATIONAL PARK

## 공원시설 조성

✓ 국민 수요와 이용형태를 고려한 다양한 탐방 인프라 구축

**01**

신재길

- 다양한 원인으로 인한 훼손담압으로 인한 채굴현상 분기현상 수목부근노출 노면 침식 등을 예방·정비하고 신재길 조성을 통해 정상정복형 수직탐방문화를 저지대수평탐방문화로 유도하여 자원훼손 예방과 양질의 탐방경험을 제공

**02**

소금강산자동차아영장

아영장 관리동

- 최근 급증하고 있는 아영 수요를 고려한 아영장 조성을 통해 이용 만족도 제고

**03**

체험학습관

- 체험학습관 등 미래세대 환경교육과 생태관광 기반 시설을 확충하여 환경교육과 체험 기회 제공 확대

**04**

무장애 탐방로

월정사 화장실

- 신체적·정신적 건강 및 교통약자, 외국인 여성 등 탐방약자를 배려한 탐방 인프라 확충



# 재난안전업무

KOREA NATIONAL PARK

## 국립공원 재난관리



“ 국립공원 내(또는 인접지역)에서 발생하는 재난의 예방·대비·대응 및 복구를 위하여 하는 모든 활동 ”

### 여름철, 겨울철 재난대책기간

구분	대책기간	주요 자연재난
여름철 자연재난대책	-5.15.~10.15. (사전준비기간: 3.15.~5.14.)	태풍, 홍수, 호우, 강풍, 풍랑, 낙뢰
겨울철 자연재난대책	-11.15.~ 다음해 3.15. (사전준비기간: 9.15.~11.14.)	강풍, 대설, 한파

# 재난안전업무

KOREA NATIONAL PARK

## ✓ 급경사지 관리

### 1 급경사지 재해위험도 평가

- > 정의: 급경사지의 위험도 및 피해도를 정량·정성적으로 분석·예측하여 평가
- > 대상: 자연 비탈면, 인공 비탈면, 옹벽 및 축대
- > 기준: 「재해위험도 평가표」 및 「등급」기준
- > 수행자: 담당공무원과 급경사지 전문가 공동 수행
- > 구체적 평가: 필요시 전문가가 직접 사면안정성 해석 등 실시

### 2 낙석방지시설(방지책, 고정화 작업)



### 3 낙석자동계측시스템



## ✓ 재난예경보시설 운영



자동우량경보시설



자동기상관측시설



재해문자전광판  
(동영상 표시형)

# 재난안전업무

KOREA NATIONAL PARK

## 안전시설 확충

**CCTV  
모니터링  
시스템**



**실시간  
자동통제  
시스템**



## 국립공원 구조 프로세스



41

# 재난안전업무

KOREA NATIONAL PARK

## 산불조심기간 운영

- 산불이 자주 발생하는 시기는 봄, 가을로 강우량이 적어 건조특보 등이 빈번하게 발생되며, 강한 바람도 자주 불어 산불 발생 위험성이 높을 뿐만 아니라 산불발생 시 피해도 큼. 이에 따라 공단은 봄철과 가을철에 **산불 조심기간을 지정하여 특별히 관리**

	대책명	대책기간
01	봄철 산불조심기간	2.1~5.15
02	가을철 산불조심기간	11.1~12.15
03	대형 산불 특별대책기간	3.15~4.15



## 탐방로 입산통제


- 산불발생 우려가 높고 산불발생 시 조기진화가 어려운 탐방로를 대상으로 통제탐방로를 지정·고시하여 통제
  - 통제기간도 식물의 개화시기, 탐방로의 적설상태에 따라 공원별로 서로 다르게 운영

42





감사합니다

 오대산국립공원사무소  
ODAESAN NATIONAL PARK OFFICE

CHAPTER

# 03

## 환경과 AI

(환경과 AI의 상호작용 및 AI 활용법 학습)

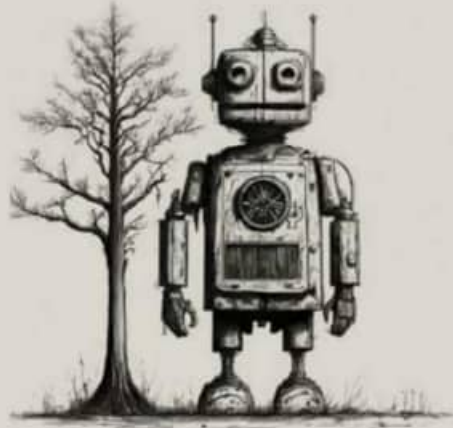
정왕기 - 충남대학교 산림자원학과 교수







# 환경과 인공지능



제22차 보호지역 아카데미

충남대학교  
산림환경자원학과  
정왕기



## Class objectives

- 1) 인공지능(AI)의 시대의 도래
- 2) 대규모 언어 모델(LLM)
- 3) 프롬프트 엔지니어링
- 4) 에이전트 흐름, RAG 및 MCP의 개념
- 5) AI가 환경에 미치는 영향





# 인공지능(AI)의 시대의 도래

인공지능과 로봇의 시대의 시작

FIGURE HQ

Running 1000  
Placements/day

Figure 01 robot  
in a BMW factory

인공지능과 로봇의 시대의 시작



인공지능과 로봇의 시대의 시작






AI applications  
in agriculture

<https://www.youtube.com/watch?v=A4WUNvwqxIs>



AI 기술은 이미  
우리 사회를 크게  
변화시키고 있음

고용시장에도  
큰 변화이 이미  
일어나고 있음

<p><b>CNBC</b> Laid-off techies face 'sense of impending doom' with job cuts at highest since dot-com crash</p> <p>4 days ago • Alex Koller</p>	
<p><b>THE NEW YORK TIMES</b> Cisco to lay off more than 4,000 employees to focus on artificial intelligence</p> <p>Feb 15 • Shannon Thaler</p>	
<p><b>CRN</b> IBM Layoffs Hit Marketing, Communications Staff As AI Charge Continues: Report</p> <p>7 days ago • Mark Haranas</p>	

AI Will Transform the Global Economy. Let's Make Sure It Benefits Humanity.  
<https://www.imf.org/en/Blogs/Articles/2024/01/14/ai-will-transform-the-global-economy-lets-make-sure-it-benefits-humanity>

## [단독] 신규채용 대신 AI로 카카오의 인사 혁신

고민서 기자(esms46@mk.co.kr), 김태성 기자(kts@mk.co.kr) · 2025. 4. 17. 23:03



AI가 대체가능한 업무에  
사람 안뽑고 자리도 없애  
고용 불안 현실화 우려

카카오가 코딩 등 인공지능(AI)이 대신할 수 있는 직무는 신규 채용을 제한하기로 했다. 생성형 AI가 업무 생산성 향상에 활용되는 것에서 나아가 사람 자체를 대체하는 'AI발 일자리 충격'이 현실화하고 있다.

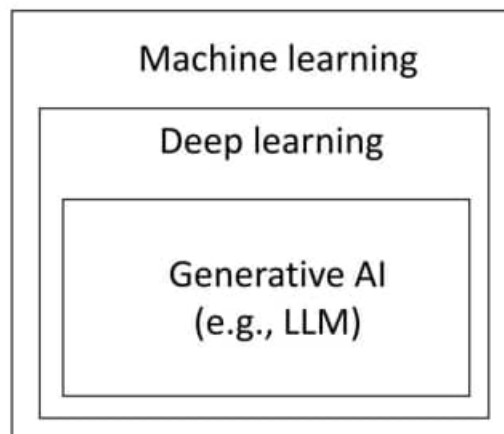
17일 카카오 복수의 내부 관계자들에 따르면 카카오는 이달 초 인력 운용 관련 설명자료를 사내 게시판에 게재했다. 소프트웨어 개발 등 현업에서 AI를 접목해 효율성을 높이자는 것이 주된 내용으로, 신입 개발자 대신 AI가 할 수 있는 업무들을 열거하고 실제로 AI로 인력을 대체하고 있는 업계 사례가 참고용으로 제시됐다. AI가 대신할 수 있다고 판단되는 업무에는 신규 정원을 부여하지 않겠다는 취지의 내용도 담긴 것으로 알려졌다. 이를 접한 한 개발자는 "신규 채용 자체를 주문하는 것으로 이해할 수밖에 없는 내용"이라고 말했다.

<https://v.daum.net/v/20250417230301842>

# 대규모 언어 모델 Large Language Model (LLM)

## 대규모 언어 모델(LLM)

- LLM은 사람과 유사한 텍스트를 이해하고 생성할 수 있는 AI 모델임
- 인터넷의 텍스트가 포함된 방대한 데이터 세트를 학습하였음.





# Google

Large Language Model (LLM)

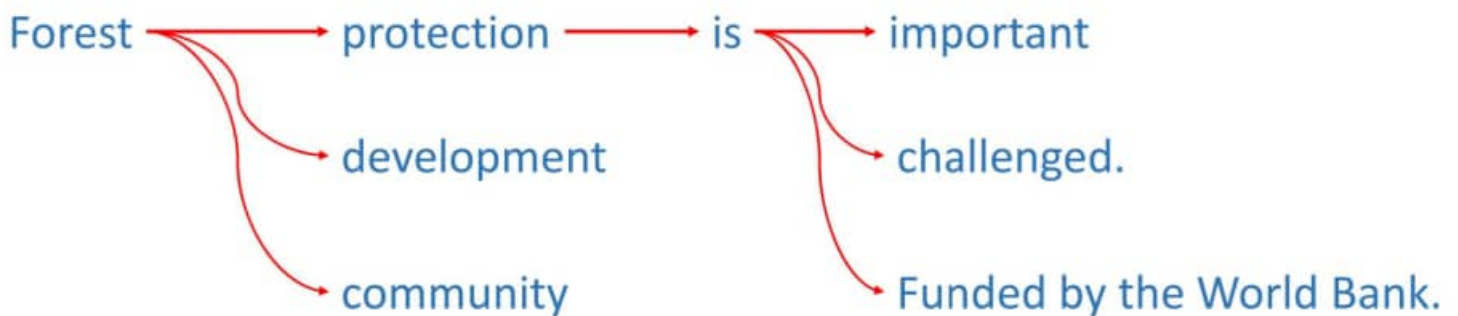


“deign pa” 라는 단어를 기반으로 아래 검색어들을 예측하고 있음.

Google 사용자가 자주 검색하는 용어 순서

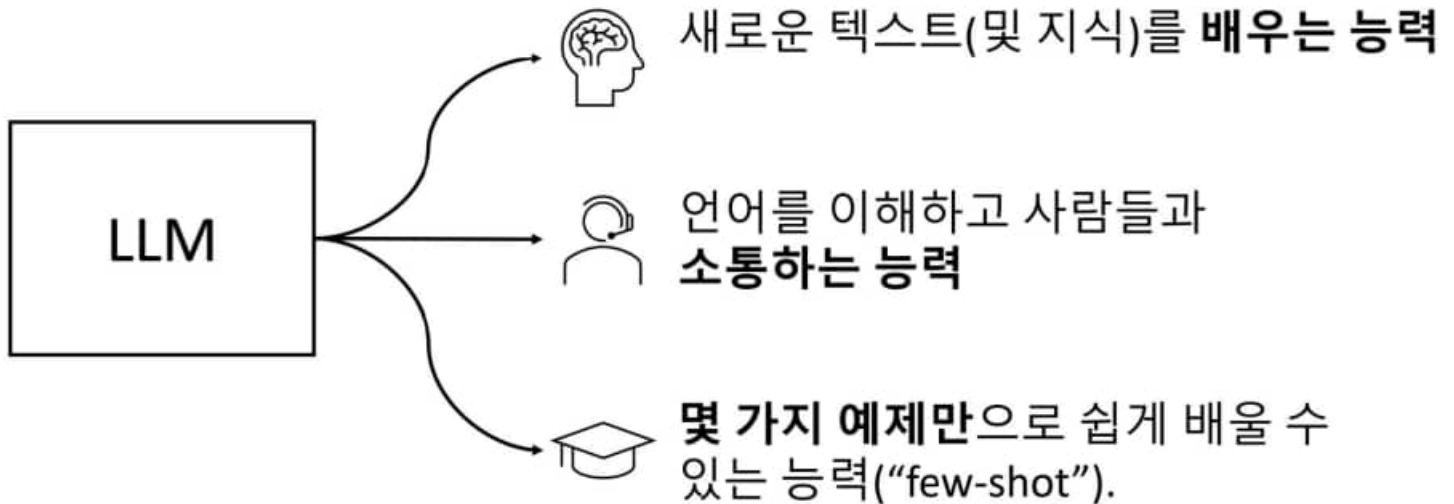
Large Language Model (LLM)

처음에 LLM은 예상되는 다음 단어를 예측하는 목적으로 개발되었음



## Large Language Model (LLM)

예측 모델이 방대한 데이터(및 방대한 매개변수)로 학습하게 될 때  
모델의 추가적인 능력을 얻게 됨을 발견함



(YouTube). goorm. 'KoAlpaca' 개발기

## Large Language Model (LLM)

LLM 구축에는 **큰 비용**이 필요함.

LLM을 구축하려면 **방대한 양의 텍스트 데이터**가 필요함.










LLM을 **실행 비용**도 매우 큼.

최근에는 소수의 대형 IT 기업과 국가에서만 LLM을 구축할 수 있음

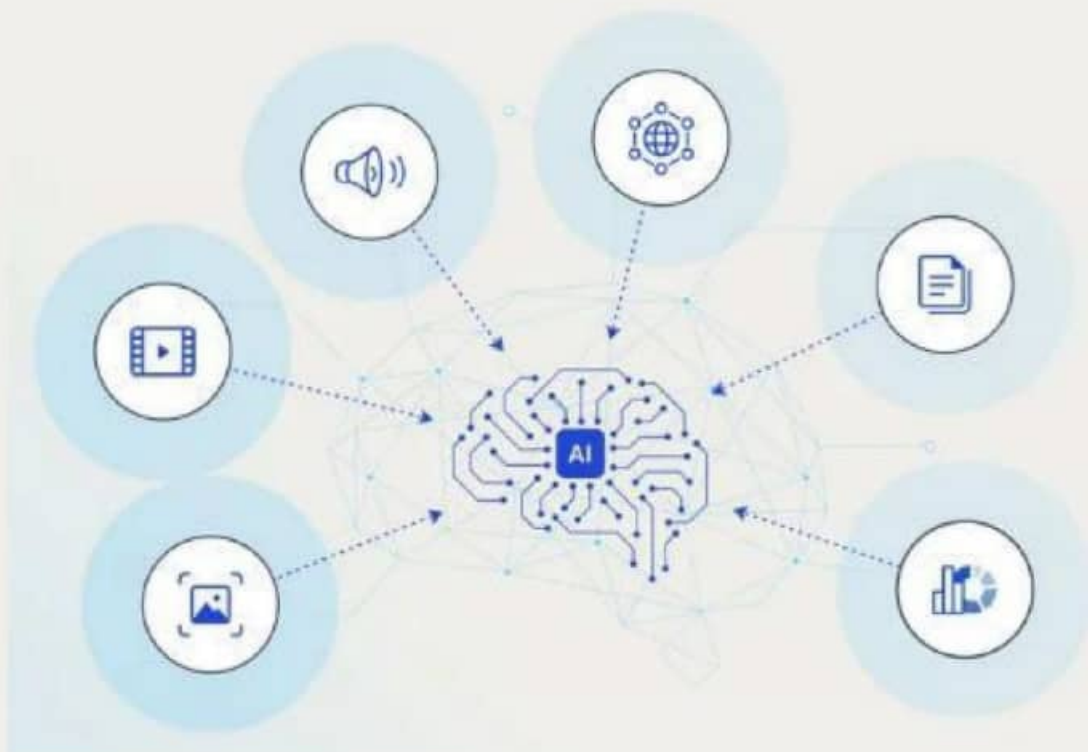
=> Open AI, Google, MS, Meta, 네이버 등...



현재 많은 LLM들이 존재하고 빠르게 발전하고 있음

소유 모델(proprietary models)	오픈 소스 모델
 ChatGPT	 deepseek
 Claude	 Gemma3
 Gemini	 Qwen3
 Copilot	 Llama 4
	 Hugging Face

## Multimodal AI



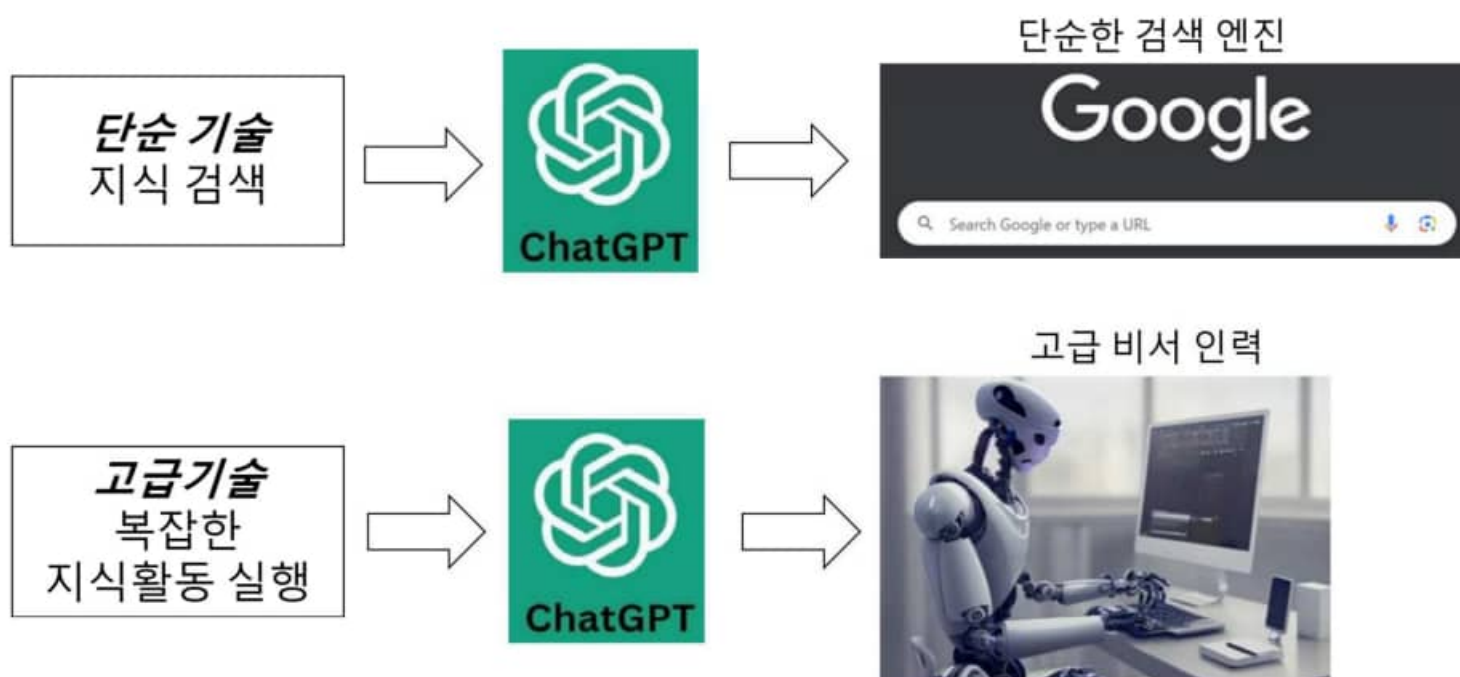
# Prompt engineering

This lecture note is based on the below tutorial. It is strongly recommended to take this free course:

DeepLearning.AI. (2023). ChatGPT Prompt Engineering for Developers. Retrieved from <https://learn.deeplearning.ai/chatgpt-prompt-eng/lesson/1/introduction>

## Prompt engineering

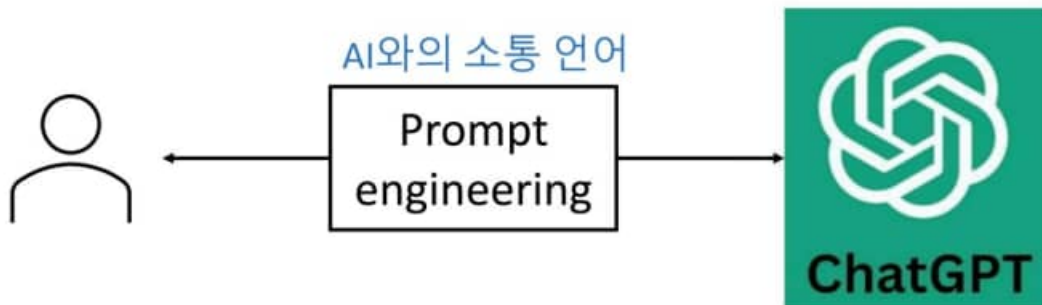
LLM을 극대화하려면 Prompt engineering 기술이 중요함





## Prompt engineering

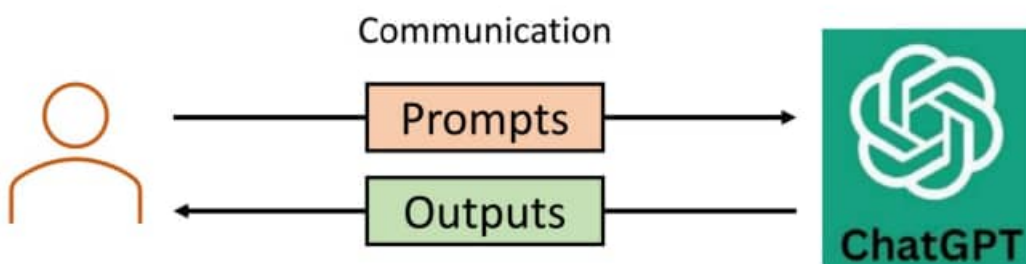
- 프롬프트 엔지니어링은 LLM에 대한 효과적인 입력 명령을 만드는 기술임
- 잘 만들어진 프롬프트를 통해 더 나은, 더 구체적인 LLM의 응답을 이끌어낼 수 있음
- 이를 위해서는 모델의 기능과 한계에 대한 이해도 필요함



## Prompts

AI의 맥락에서 프롬프트는 LLM과 통신하여 텍스트를 생성하고, 언어를 번역하고, 다양한 종류의 창의적인 콘텐츠를 작성하고, 질문에 유익한 방식으로 답변하도록 하는 방법임.

### *A language for AI*



Example 1

## Prompt types

### 1. 단순 프롬프트

You act as a PhD supervisor. You have expertise in forestry, community gardens, and sociology. You are asked by your PhD student about academic theories related to community gardens. Provide her with an overview of these theories in the literature.

당신은 박사 학위 지도교수로 활동하고 있습니다. 임업, 공동체 정원, 사회학에 대한 전문 지식이 있습니다. 현재 박사 과정 학생으로부터 공동체 정원과 관련된 학문적 이론에 대한 질문을 받았습니다. 학생에게 문헌에서 관련 이론에 대한 개요를 제공하세요.

Example 2

## Prompt types

### 2. 프롬프트 + 데이터

Prompt

You act as a researcher. You have expertise in a literature review. Identify research methods used by the below study.

\*\*\*

Data

Globally, rapid urbanisation has substantially reduced the amount of viable agricultural land – a food security issue. Food security is bringing a renewed scholarly interest in community gardens. This paper reviews the extent of English academic literature on community gardens, including: who has undertaken the research, where it has been published, the geographical location of the gardens studied, and the various methods used to undertake the research. The characteristics of the community gardens are summarised, including what types of plants are grown, who is involved in the gardens, and who owns the land. The motivations, benefits and limitations of community gardening are also examined. Finally, potential directions for research into community gardens are highlighted. Academic literature on community gardens is dominated by studies investigating gardens in low-income areas with diverse cultural backgrounds. Research based in cities in the USA also dominates the literature. Scholars from a wide diversity of disciplines have examined community gardens but research is mostly concentrated in the social sciences. The natural sciences are notably under-represented, yet they have much to offer including assessing gardening practices to better understand the agro-biodiversity conservation potential of community gardens.

\*\*\*



## Prompt + Text data

아래 프롬프트의 문제점은?

Prompt	You have expertise in AI and prompt engineering. Improve the prompt below.
Data	You act as a PhD supervisor. You have expertise in forestry, community gardens, and sociology. You are asked by your PhD student about academic theories related to community gardens. Provide her with an overview of these theories in the literature.

## Prompt + Text data

프롬프트와 텍스트 데이터를 구분해야 함. 그렇지 않으면 ChatGPT가 혼동하여 예기치 않은 결과가 나올 수 있음.

프롬프트와 텍스트 데이터는 아래와 같이 여러 가지 방법으로 구분할 수 있음.

(Triple asterisk / dinkus)

```
Prompt
*** Text data ***
```

(Triple quotes)

```
Prompt
"""Text data"""
```

(Triple prime)

```
Prompt
'''Text data'''
```

(Bracket)

```
Prompt
<Text data>
```

(html tag)

```
Prompt
<tag>Text data</tag>
```

## Prompt + Text data

아래 프롬프트의 문제점은?

Prompt	You have expertise in AI and prompt engineering. Improve the prompt below. /////
Data	You act as a PhD supervisor. You have expertise in forestry, community gardens, and sociology. Your PhD student asked the below questions. Response to her. ""what are the most recent issues in the literature of community gardens?"" /////

## Defining the output format

Example 5

Prompt	You will be provided with text delimited by a dinkus. If it contains a sequence of instructions, re-write those instructions in the following format:  Step 1 - ... Step 2 - ... ... Step N - ... ***
Data	To make Tteok-bokk, first soak the rice cakes in water for 30 minutes. Then, heat some vegetable oil in a large skillet or wok over medium heat. Add the onion and cook until softened, about 5 minutes. Add the garlic, ginger, and chili pepper (if using) and cook for 1 minute more. Add the gochujang, soy sauce, sugar, and black pepper and stir to combine. Cook for 1 minute more. Then, add the rice cakes and vegetable broth and bring to a boil. Reduce heat to low and simmer for 5 minutes, or until the rice cakes are cooked through. Finally, add the water and cook for 1 minute more. Serve immediately with your favorite toppings, such as green onions, sesame seeds, and kimchi. ***



## Providing specific calculation steps

Example 8

Your task is to perform the following actions:

- 1 - Summarize the following text delimited by a dinkus with 1 sentence.
- 2 - Translate this summary into Korean.
- 3 - List names of the characters in the Korean summary.
- 4 - Output a json object that contains the following keys: Korean\_summary, num\_names.

Use the following format:

Text: <text to summarize>

Summary: <summary>

Translation: <translated summary in Korean>

Names: <list of names in Korean summary>

Output JSON: <json with summary and num\_names>

\*\*\*

Alice was beginning to get very tired of sitting by her sister on the bank, and of having nothing to do: once or twice she had peeped into the book her sister was reading, but it had no pictures or conversations in it, 'and what is the use of a book,' thought Alice 'without pictures or conversation?' So she was considering in her own mind (as well as she could, for the hot day made her feel very sleepy and stupid), whether the pleasure of making a daisy-chain would be worth the trouble of getting up and picking the daisies, when suddenly a White Rabbit with pink eyes ran close by her. There was nothing so very remarkable in that; nor did Alice think it so very much out of the way to hear the Rabbit say to itself, 'Oh dear! Oh dear! I shall be late!' (when she thought it over afterwards, it occurred to her that she ought to have wondered at this, but at the time it all seemed quite natural); but when the Rabbit actually took a watch out of its waistcoat-pocket, and looked at it, and then hurried on, Alice started to her feet, for it flashed across her mind that she had never before seen a rabbit with either a waistcoat-pocket, or a watch to take out of it, and burning with curiosity, she ran across the field after it, and fortunately was just in time to see it pop down a large rabbit-hole under the hedge.

\*\*\*

## Google의 프롬프트 기술 (Prompt engineering techniques from Google)

## 제로 샷(Zero shot)

Classify movie reviews as POSITIVE, NEUTRAL or NEGATIVE.

""

Input

Review: "Her" is a disturbing study revealing the direction humanity is headed if AI is allowed to keep evolving, unchecked. I wish there were more movies like this masterpiece.

""

Sentiment:

Output POSITIVE

## 원샷 및 소수 샷(One-shot & few-shot)

Parse a customer's pizza order into valid JSON:

EXAMPLE:

I want a small pizza with cheese, tomato sauce, and pepperoni.

JSON Response:

Input

```
{  
  "size": "small",  
  "type": "normal",  
  "ingredients": ["cheese", "tomato sauce", "peperoni"]  
}
```

EXAMPLE:

Can I get a large pizza with tomato sauce, basil and mozzarella

```
{  
  "size": "large",  
  "type": "normal",  
  "ingredients": ["tomato sauce", "baze", "mozzarella"]  
}
```

Now, I would like a large pizza, with the first half cheese and mozzarella. And the other tomato sauce, ham and pineapple.

JSON Response:



## One-shot & few-shot

```
Output ...  
"size": "large",  
"type": "half-half",  
"ingredients": [{"cheese", "mozzarella"}, {"tomato sauce",  
} "ham", "pineapple"]  
...
```

## 역할 프롬프트(Role prompting)

I want you to act as a travel guide. I will write to you about my location and you will suggest 3 places to visit near me. In some cases, I will also give you the type of places I will visit.

Input My suggestion: "I am in Amsterdam and I want to visit only museums."

Travel Suggestions:

- Output
1. Rijksmuseum: World-renowned museum, known for Dutch masterpieces like Rembrandt's "The Night Watch." Don't miss the incredible collection of paintings and artifacts showcasing Dutch art and history.
  2. Van Gogh Museum: Immerse yourself in the captivating works of Vincent van Gogh. The museum houses the largest collection of his paintings and drawings, including "The Starry Night" and "Sunflowers."
  3. Stedelijk Museum Amsterdam: Discover modern and contemporary art from around the world. The museum's collection includes works by Picasso, Kandinsky, and Rietveld, housed in a striking modern building.

## Programming

Explain to me the below Bash code:

```
...
#!/bin/bash
echo "Enter the folder name: "
read folder_name
if [ ! -d "$folder_name" ]; then
echo "Folder does not exist."
exit 1
fi
files=( "$folder_name"/* )
for file in "${files[@]}"; do
new_file_name="draft_$(basename "$file")"
mv "$file" "$new_file_name"
done
echo "Files renamed successfully."
...
```

Input

## Programming

This Bash script performs the following tasks:

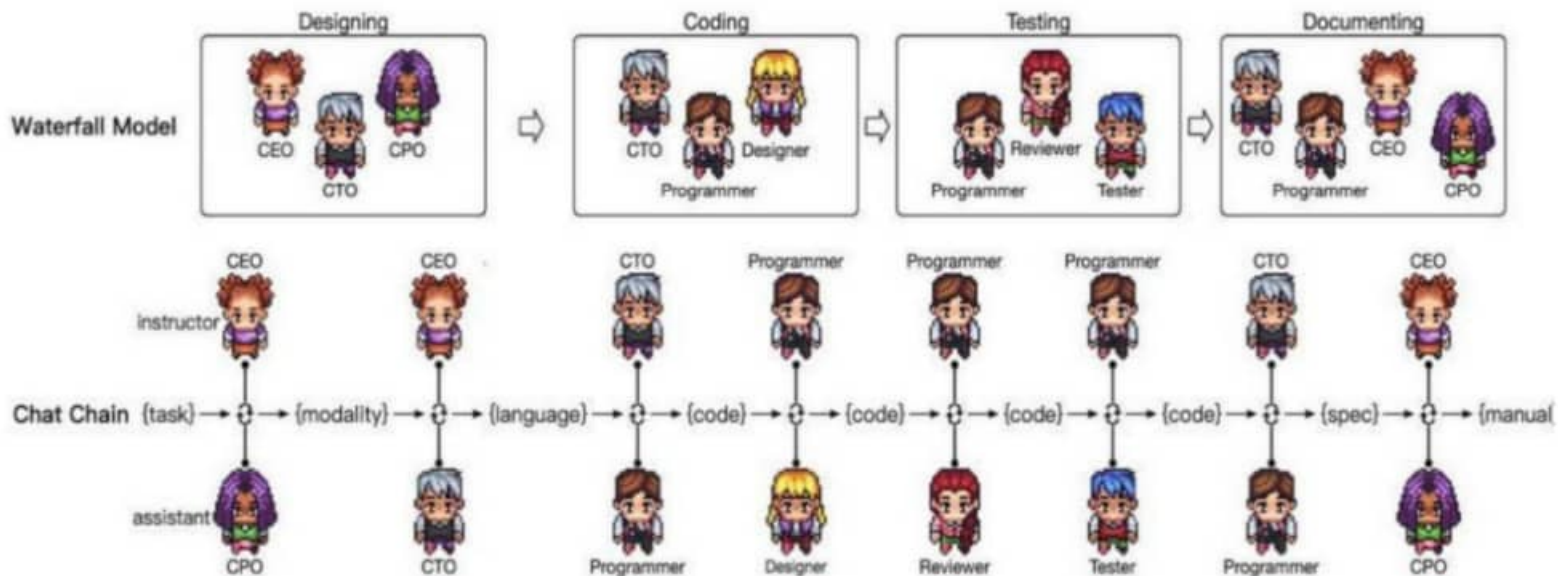
- User Input**:
  - It prompts the user to enter a folder name using the `echo` and `read` commands. The entered folder name is stored in the `folder_name` variable.
- Folder Existence Check**:
  - It checks if the folder with the specified name exists using the `[ ! -d "$folder_name" ]` condition. If the folder does not exist, it displays an error message ("Folder does not exist.") and exits the script with an exit code of 1.
- File Listing**:
  - It lists all the files inside the specified folder using the `files=( "$folder_name"/* )` command. This creates an array called `files` containing the paths to all the files in the folder.
- File Renaming**:
  - It iterates through each file in the `files` array using a `for` loop.
  - For each file, it generates a new file name using the `new_file_name="draft_$(basename "$file")"` command. This new file name is created by prefixing the original file name with the string `draft_`.
  - It then renames the file using the `mv "$file" "$new_file_name"` command, which moves the file to the new file name.
- Success Message**:
  - After renaming all the files, it displays a success message ("Files renamed successfully.") to indicate that the renaming operation was successful.

Output



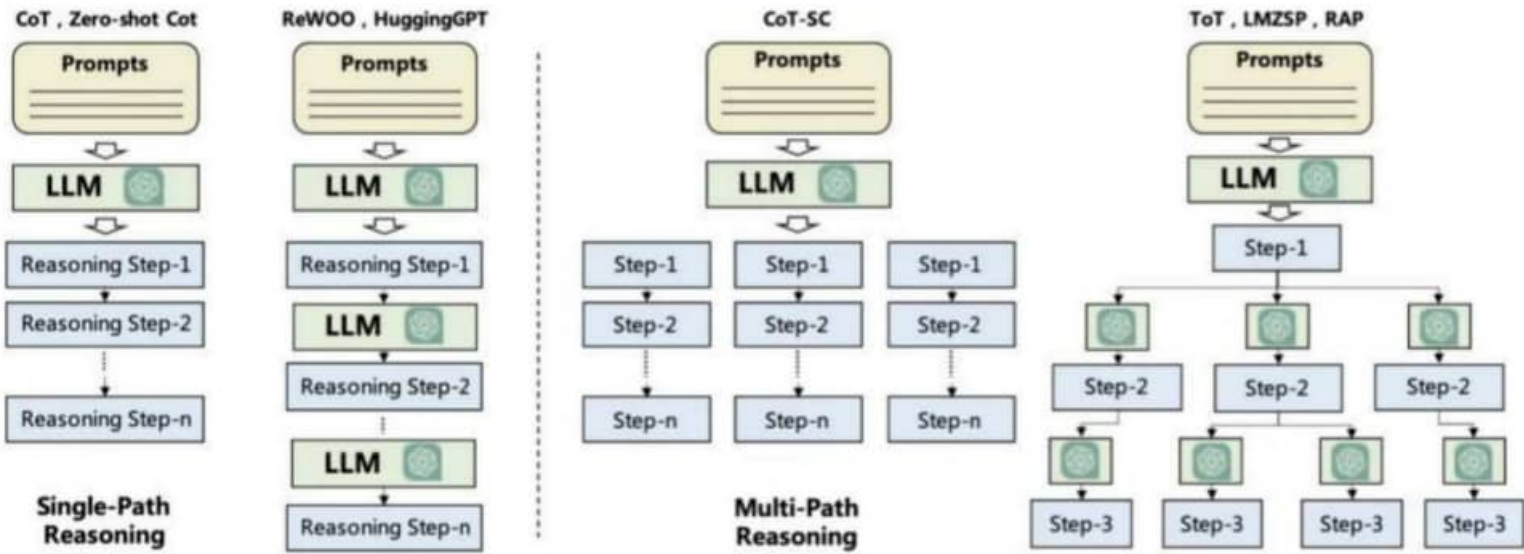
# 에이전트 인공지능 (Agent flows)

## Agentic Design Patterns: Multi-Agent Collaboration



Proposed ChatDev architecture. Image adapted from "Communicative Agents for Software Development," Qian et al. (2023).

<https://www.innobu.com/exploring-multi-agent-collaboration-the-power-of-ai-teams/>



<https://medium.com/scisharp/understand-the-llm-agent-orchestration-043ebfaead1f>

## 에이전트 접근 방식을 LLM에 적용하기

여러 프롬프트 사용으로 도출된  
고품질 결과  
(단일 프롬프트로는 불가능함)

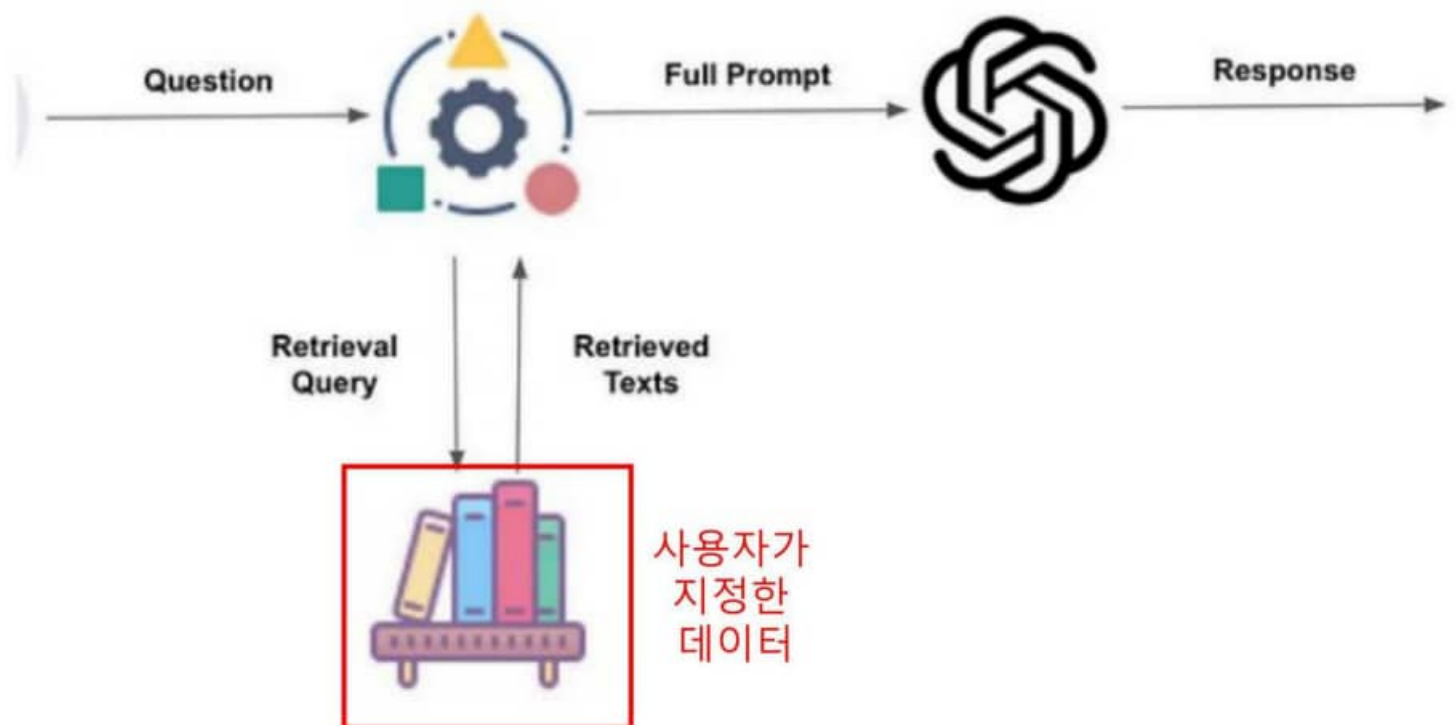


단일 프롬프트로 작성된  
저 품질 작업





# 검색증강 생성 (RAG: Retrieval-Augmented Generation)



# Notebook LM

(<https://notebooklm.google.com>)

## Welcome to NotebookLM

### Create your first notebook

NotebookLM is an AI-powered research and writing assistant that works best with the sources you upload



#### A chatbot grounded in your sources

Upload your documents and NotebookLM will answer detailed questions or surface key insights



#### Gain new understandings about any document

Convert complex material into easy-to-understand formats like FAQs or Briefing Docs



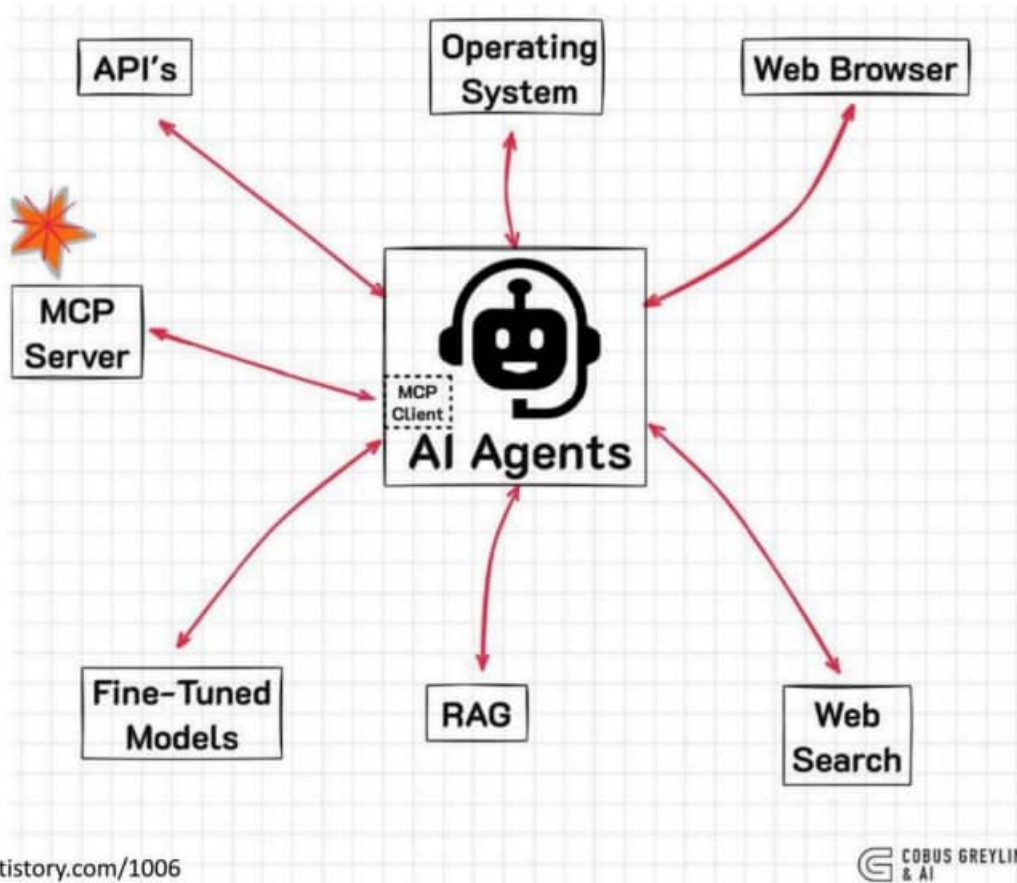
#### Share your insights

Add key resources to a notebook and share with your org to create a group knowledge base

# MCP

## (Model Context Protocol)



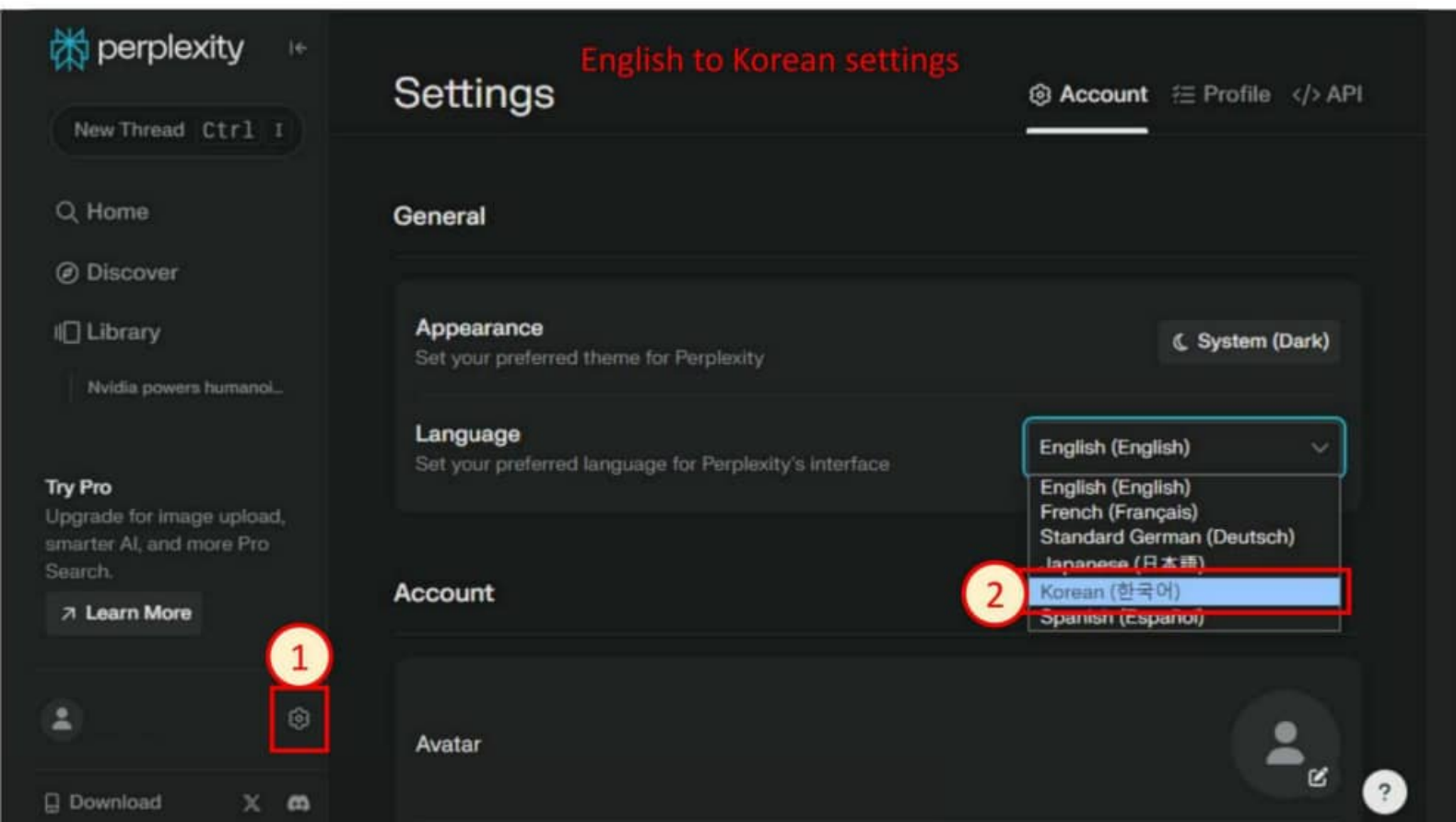
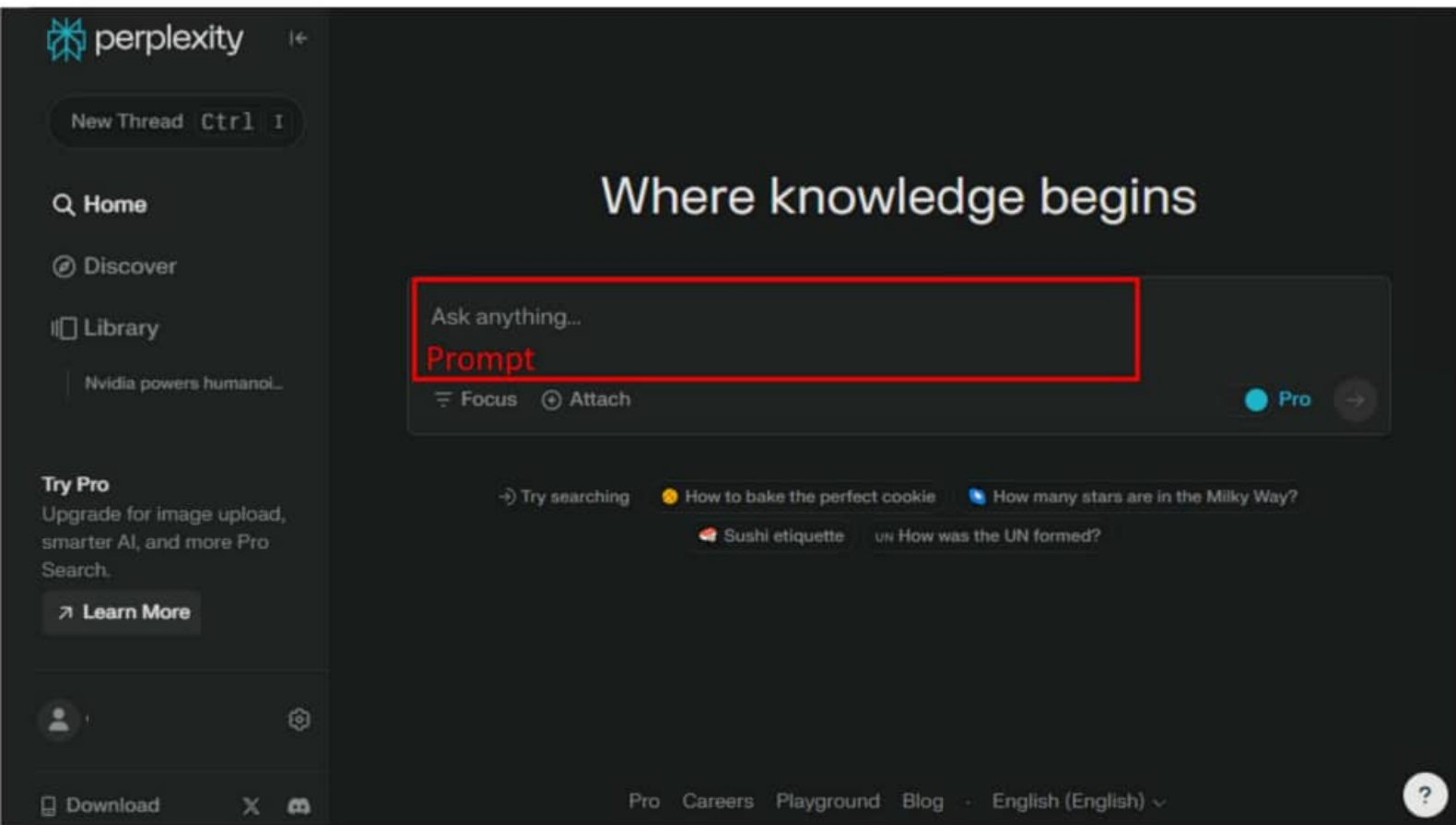


<https://digitalbourgeois.tistory.com/1006>

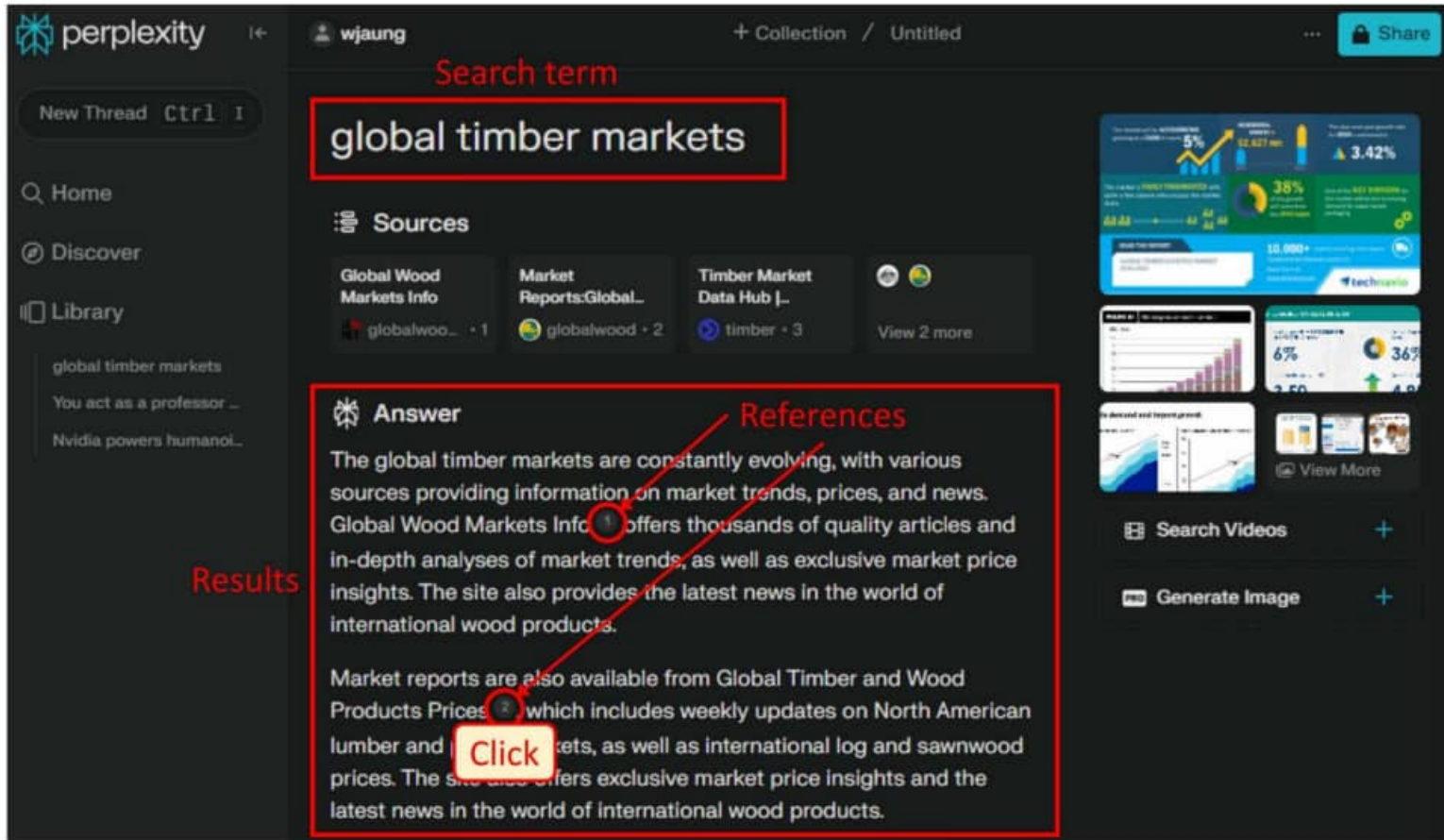


<https://www.perplexity.ai/>

Generative AI tool to search information.







## AI 시스템이 환경에 미치는 영향

Gabriel, I., Manzini, A., Keeling, G., Hendricks, L. A., Rieser, V., Iqbal, H., Tomašev, N., Ktena, I., Kenton, Z., & Rodriguez, M. (2024). The ethics of advanced ai assistants. *arXiv preprint arXiv:2404.16244*.

## AI 시스템이 환경에 미치는 영향

### AI와 온실가스 배출:

- AI 시스템은 주로 클라우드 인프라와 대규모 데이터 센터에서 실행됨
- 이러한 데이터 센터는 전 세계 온실가스 배출량의 약 0.1~0.2%를 차지함
- 이 데이터 트래픽의 약 25%는 AI 활동과 관련이 있음



## AI 시스템의 전산 영향

AI 하드웨어가 환경에 미치는 영향에는 크게 두 가지 유형이 있습니다:

### 구체화된 영향(Embodied Impacts):

재료 추출, 반도체 제조, 물과 에너지 사용, 전 세계 운송으로 인한 배출과 오염으로 인한 영향

### 운영 영향(Operational Impacts):

시스템이 대기 중일 때의 유휴 시간을 포함하여 학습 중 및 AI 시스템 실행(추론) 시 지속적인 에너지 소비로 인한 영향





## AI 시스템의 전산 영향

AI의 에너지 사용 및 배출에 대한 주요 요소

### 학습(training) vs. 추론(inference)

GPT-3와 같은 대형 모델을 학습시킬 경우 500톤 이상의 CO<sub>2</sub>를 배출할 수 있음(뉴욕-샌프란시스코 550회 비행과 유사).  
추론은 학습보다 더 많은 배출량을 유발할 수 있으며, 경우에 따라 최대 3분의 2까지 배출할 수 있음

### 탄소 배출량 증가

특히 질문 답변 모델과 같이 자주 사용되는 시스템에서 시간이 지남에 따라 배출량이 증가하고 있음.

### 규모와 인프라의 중요성

모델이 클수록 더 많은 컴퓨팅 성능이 필요. 효율적인 모델 설계(예: GLaM)와 저탄소 인프라를 통해 배출량을 크게 줄일 수 있음.



## AI 시스템의 전산 영향

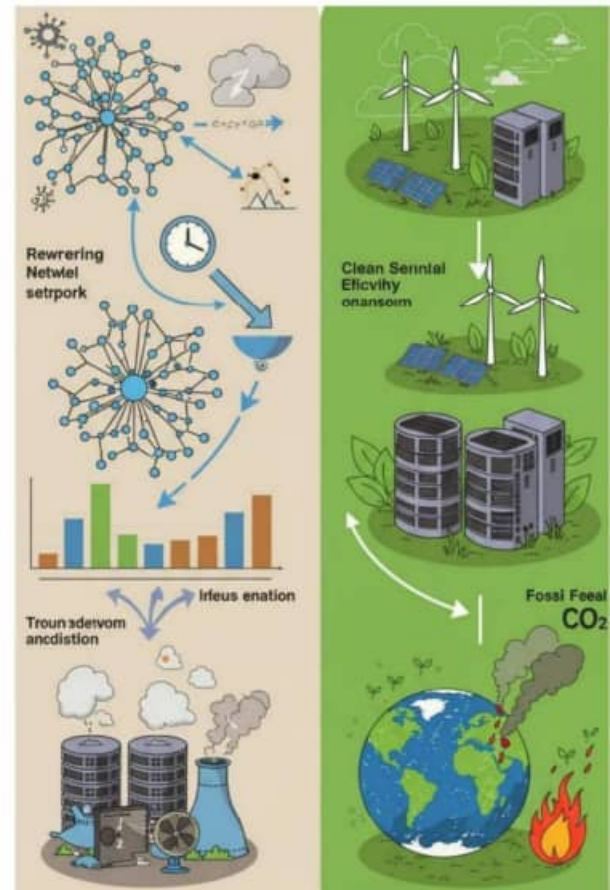
### 환경 영향을 야기하는 요소

#### 내부 요인(Internal Factors):

모델 크기와 훈련 시간은 에너지 사용 및 배출량과 직접적으로 연관되어 있음.

#### 외부 요인(External Factors):

데이터 센터의 에너지 효율성과 전력망의 탄소 집약도가 총 배출량에 큰 영향을 미침.





## AI 기반 애플리케이션의 긍정적 영향

AI는 크게 세 가지 방식으로 환경 지속 가능성을 지원할 수 있음

### 1) 배출 완화 기여

- 온실가스 배출량을 측정, 모니터링 및 감축
- 탄소 제거 지원(예: 전기 시스템 최적화를 위한 AI)

### 2) 기후변화 적응 및 복원력

- 홍수나 폭염과 같은 위험을 예측
- 위험을 관리하고 비상 대응을 개선

### 3) 기초 역량 증진

- 기후 시스템과 경제를 모델링하는 데 도움
- 행동 변화를 장려하고 혁신을 촉진

## AI 시스템이 환경에 미치는 영향

### 행동 촉구:

- AI 기술이 환경에 미치는 영향을 인식하고 완화에 노력이 필요
- AI가 기후 변화 완화에 어떻게 긍정적으로 기여할 수 있는지에 대한 지속적인 고려 필요
- AI가 환경에 미치는 영향을 아래와 같이 다양한 범주로 분석
  - 컴퓨팅 영향(AI 학습 및 배포 시 에너지 사용)
  - 애플리케이션 영향(AI 사용 방식의 영향)
  - 시스템적 영향(AI로 인한 사회 및 인프라의 장기적 변화)





CHAPTER

# 04

## 유네스코와 국제보호지역

김은영 - 유네스코한국위원회 유네스코의제정책센터 센터장







## 세계유산 생물권보전지역 세계지질공원

# 유네스코와 국제보호지역

2025년 제22차 보호지역 아카데미  
2025.8.11 유네스코한국위원회 김은영

## 국제보호지역

누구를 위해?

보호는 누가?

무엇을 위해?

국가에서 하는데 국제기구도?

# 유네스코

유엔 산하 전문기구

교육, 과학, 문화, 정보.커뮤니케이션 국제협력

세계 평화와 지속가능발전

존재 이유 - 다자주의의 미래는...

# 유네스코 창설

초대 사무총장 Julian Huxley(영국 과학자)

시작은 UNECO

일본에 원자폭탄 투하

과학이 인류의 평화와 번영에 미치는 영향 실감

UNESCO로 창설





Since wars begin in the  
 minds of men and  
 women, it is in the minds  
 of men and women that  
 the defences of peace  
 must be constructed

**UNESCO**

ORGANISATION DES NATIONS UNIES POUR L'ÉDUCATION LA SCIENCE ET LA CULTURE  
 UNITED NATIONS EDUCATIONAL SCIENTIFIC AND CULTURAL ORGANISATION







# 유네스코의 기능

**다양한 생각의 실험실** Laboratory of Ideas

**지식과 정보수집 및 보급** Clearing House

**국제 규범 및 지침 설정** Standard-Setter

**국제협력 촉진** Catalyst for International Cooperation

**회원국 역량 강화** Capacity-BUILDER

# 유네스코 현황

194개 회원국 2023년 미국 재가입, 최다 회원국  
프랑스 파리 전세계 지역사무소 설치  
사무총장 Audrey Azoulay (2017-2025)

전 프랑스 문화부장관



# 유네스코라면?

세계유산?

- 1950 이집트 아스완 댐 건설  
누비아 유적 수몰 위기
- 1959 이집트, 수단 정부  
유네스코에 지원 요청
- 1968 아부 심벨 사원 해체, 이전
- 1972 유엔 인간환경회의  
- 세계유산 보호 체계 제안



1968년 이집트 아스완 댐 건설 중 유네스코



# 유네스코와 평화

## 자연과 인간의 공존

### 국가 간 협력: 생물다양성 및 지질유산 보전

# 지속가능발전목표(SDGs)





Korean  
National Commission  
유네스코한국위원회

# 생물다양성이란?

지구에 있는 모든 생물  
유전자, 종, 생태계 다양성

품종 개량으로 단일 품종 생산이 많아져 전염병에 취약  
**존재만으로 가치** 다양해야 위기에 대응, 유연성 발휘  
생태계 서비스 제공 기후, 홍수 조절 / 음식, 땀감, 의복,  
의약품 원료 / 휴양, 정서적 안정, 교육, 영적 측면 / 토양 형성  
생태모방(Biomimesis)  
도꼬마리 열매에서 벨크로를! 연꽃잎에서 방수천을



Korean  
National Commission  
유네스코한국위원회

# 생물다양성은 감소 중

현재 매우 빠른 속도로

남획과 밀렵	서식지 훼손
기후변화 ⚡	오염과 질병
외래종 침입	개발과 토지이용 변화

관찰을까...?

생물-문화-언어-지질다양성: 우리 삶의 기록  
자연과 어울리며 살아온 결과도 함께 사라짐

# 인류의 자산, 국제보호지역

1872년 미국 옐로우스톤 국립공원 지정!

국립공원 제도 확산

산업발전, 도시 확장 - 자연훼손, 환경오염

인간의 활동으로 인류의 자산이 사라질 수도!  
위기감!!!

1971년 인간과 생물권 사업(MAB) 시작

1972년 세계유산협약 채택

# 유네스코와 자연보전

유네스코 지정 지역

생물권보전지역

세계유산

세계지질공원



# 유네스코와 자연보전

## 유네스코 지정 지역

생물권보전지역    생물다양성

세계유산    경관, 지질, 생물다양성, 생태계

세계지질공원    지질유산

그리고 람사르 습지    연안, 내륙, 인공습지

# 유네스코 자연보전 제도

생물권보전지역(1971)

Biosphere Reserve



세계유산 World Heritage(1972)

문화유산 자연유산 복합유산

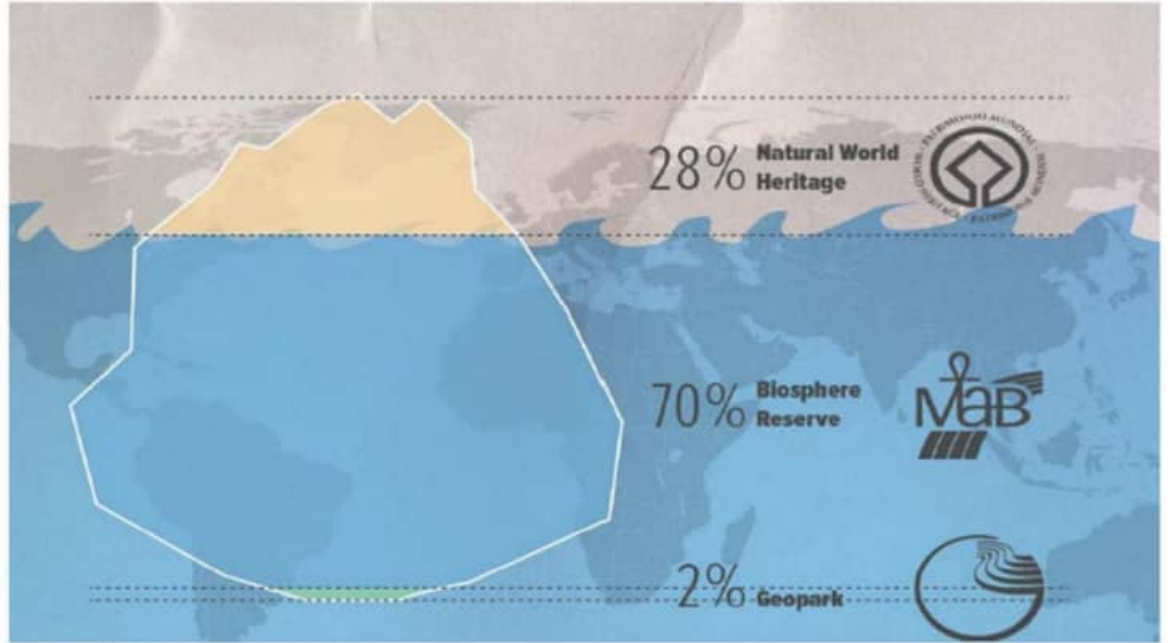


유네스코 세계지질공원(2015)

UNESCO Global Geopark



# 유네스코 자연보전 제도



# 생물권보전지역

환경 오염 - 자연보전에 대한 인식  
자연과 인간의 공존 추구



보호지역 그 이상

# 생물권보전지역

지역을 대표하는 생태계 - 지정하려면 신청해야  
생물다양성 보전에 중요한 곳

+

지역 차원에서 지속가능발전 접근 추구  
3가지 기능을 수행하기에 적절한 규모

생물다양성 **보전**: 생태계, 종, 유전자

경제·사회적 **발전**: 인간 복지 증진, 문화와 전통 보존

실행 **지원**: 연구, 모니터링, 훈련, 교육, 세계 네트워크

# 생물권보전지역



3가지 기능  
3가지 용도구역  
**핵심 완충 협력**  
법으로 보호는?

**협력구역은**  
생물권보전지역  
고유의 특징





Korean National Commission 유네스코한국위원회

# 생물권보전지역



## 2억 7500만명이

생물권보전지역에 살고 있음



생물권보전지역은 전세계의

## 5%

를 차지

총 7,040,031 km<sup>2</sup>  
호주와 비슷한 넓이



엄격히 보호되고 있는 핵심구역은 총 1,398,000 km<sup>2</sup>으로 페루보다 더 넓음

→ 전세계 면적의 1%



Korean National Commission 유네스코한국위원회

# 생물권보전지역

## 자연과 인간의 조화로운 공존 - 이상을 추구

### 하지만!

1970년대 초창기에 지정된 곳은 핵심구역 중심

보호지역에서 벗어나지 못함  
하지만 생물권보전지역은 **보호지역 그 이상!!!**





unesco

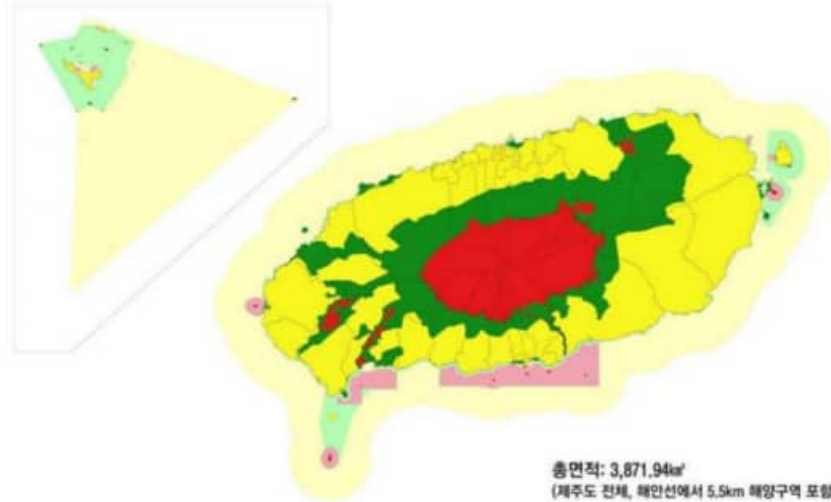
Korean  
National Commission  
유네스코한국위원회

# 생물권보전지역

1995년 세비야 전략 - 모든 생물권보전지역은 3가지 기능을 위해 용도구역을 갖추도록 권장

2002년  
제주도 지정

출구전략  
우수화 과정



unesco

Korean  
National Commission  
유네스코한국위원회

# 생물-문화다양성 연계

## 자연성지

자연보호 제도 이전부터 자연을 신성시하여 생물다양성 보전에 기여(우리나라 성황림)

## 생물-문화-언어다양성

지역에서 나는 재료를 이용한 음식  
다양한 동·식물을 부르는 현지이름



Korean  
National Commission  
유네스코한국위원회

# 생물권보전지역

136국 759곳

25곳의 접경생물권보전지역

## 우리나라 10곳

- 설악산(1982) 제주도(2002)
- 신안 다도해(2009) 광릉숲(2010)
- 고창(2013) 순천(2018)
- 강원생태평화(2019)
- 연천 임진강(2019) 완도(2021)
- 창녕(2024)



Korean  
National Commission  
유네스코한국위원회

# 우리나라 생물권보전지역

설악산 1982 2016

제주도 2002 2019







unesco  
Korean  
National Commission  
유네스코한국위원회

# 우리나라 생물권보전지역

신안 다도해 2009 2016

광릉숲 2010



고창 2013

순천 2018



unesco  
Korean  
National Commission  
유네스코한국위원회

# 우리나라 생물권보전지역

강원생태평화 2019

연천 임진강 2019



완도 2021

창녕 2024

# 오스트리아 그로세스발저탈

오스트리아 알프스 서부 마을들

낙후한 산촌 지역 활성화, 미래 개척 방안  
생물권보전지역 개념과 혜택에 대한 공감대 확산  
주민참여

로고 제작 - 학생들



Biosphärenpark  
Großes Walsertal

# 오스트리아 그로세스발저탈

새로운 관광과 환경 교육

그로세스 발저탈 생물권보전지역 어드벤처

오염 줄이는 농업 - 생태관광 코스

농장과 목초지 견학, 지역 역사교육

재생가능에너지

100% 공급 목표, 효율 향상 노력

지역 특산품에 가치 부여

치즈 Walserstolz (Walser's Pride)  
목재 생산





# 오스트리아 그로세스발저탈

## 파트너십 - 음식점, 숙박시설

지역 특산 재료를 사용한 음식 메뉴  
생물권보전지역 로고가 있는 물병 비치

분리수거, 일회용품 사용  
자제 등 친환경 활동

파트너들은 소정의 항목  
준수해야 협력업체로 인정

자발적, 주기적으로 확인



# 오스트리아 그로세스발저탈

## 기념품

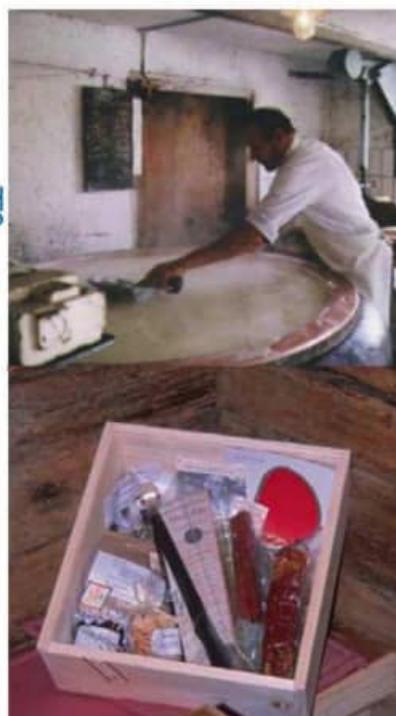
### 맛있는 상자

지역 특산 치즈, 허브티, 소시지 등으로 구성  
생물권보전지역 로고가 있어 선물로 구입

### 지역 작가들의 공예품

펠트 슬리퍼, 도자기, 밀랍초 등  
지역 관광사무소와 협의

주민은 3,500명  
관광객은 18만명!





# 오스트리아 그로세스발저탈

생물권보전지역 관리를 위한 미셀 바티스상

제1회(2006.10) 수상

“예산 적어도 그 안에서 할 수 있는 일을 찾아서”

생물권보전지역 정기평가(2011)

생물다양성 보전활동

지속가능한 농업 / 농부들과 함께 하는 생물다양성 모니터링

농업파트너십 업체 설립 / 목초지 챔피언십 / 나비 모니터링

생물권보전지역의 모범사례!



unesco

Korean  
National Commission  
유네스코한국위원회



unesco

Korean  
National Commission  
유네스코한국위원회

## 세계유산

1959년 아스완댐 건설로 위험에 처한

이집트 누비아 유적 보호 캠페인

세계적인 노력

세계 문화 및 자연유산 보호에 관한 협약 (1972)

탁월한 보편적 가치 OUV

Outstanding Universal Value

문화와 자연의 연계





Korean  
National Commission  
유네스코한국위원회

# 세계유산 - 자

등재기준: vii 경관, viii 지질, ix 생태, x 생물다양성  
하나 이상 충족해야, vii은 다른 기준과 동시에  
객관적 비교 가능

잠정목록 등재 후 세계유산 신청(예비평가 도입)

대응 모니터링 실시

위험유산 등재

**탁월한 보편적 가치 보전과 관리!**



Korean  
National Commission  
유네스코한국위원회

# 세계유산

170개국 1,248곳 등재

문화 972곳, 자연 235곳, 복합 41곳

위험 53곳(일부 해제)

해제 3곳 (오만 아라비아 오릭스 영양 보호구)

우리나라 17곳(문화14, 자연2)

제주 화산섬과 용암동굴(2007)

한국의 갯벌(2021)

반구천의 암각화(2025)

# 세계지질공원의 등장

세계유산과 생물권보전지역 경험에서 학습

현장 실사

4년마다 재인증 - green, yellow, red cards

자체평가표

\* 국가지질공원

# 유네스코 세계지질공원

1990년대 말 지질다양성, 지질유산 보전을 위해 유럽에서 시작

생물다양성, 생태 중심의 보호지역에서 확대

46억년의 지구 vs 인간의 역사

지질학적 중요성 + 생태, 고고, 역사, 문화...

지질관광, 교육, 해설

지역사회 참여와 파트너십





Korean  
National Commission  
유네스코한국위원회

# 유네스코 세계지질공원

## 지질다양성



Korean  
National Commission  
유네스코한국위원회

# 유네스코 세계지질공원

50개국 229곳

유럽과 중국

우리나라 7곳

제주도(2010)

청송(2017)

무등산(2018) 한탄강(2020) 전북 서해안권(2023)

단양(2025), 경북 동해안(2025)





Korean  
National Commission  
유네스코한국위원회

# 우리나라 세계지질공원



지질유산에 대한 가치 인식  
지역사회의 참여, 발전 방안으로 활용



Korean  
National Commission  
유네스코한국위원회

## 신청과 지정

### 국제기구가 먼저?

회원국이 신청  
지역사회의 참여와 지지 중요해짐

### 지역주민 동의

신청 및 관리



# 지정지역 관리

## 생물권보전지역

서면평가 / 정기보고서(8년) / 지역.주제 **네트워크** / 철회 가능

## 세계유산

현장실사 / 정기보고서(6년) / **위험에 처한 유산** / 삭제

## 세계지질공원

현장실사(자체평가표) / **재인증**(4년) / 세계.지역 **네트워크**

# 그래서 지금은

**고창** 세계유산2000 생물권보전지역2015 세계유산2021  
세계지질공원2023

**제주도** 생물권보전지역2002 세계유산2007 세계지질공원2010  
(무형문화유산 2009)

**신안 다도해** 생물권보전지역2009 세계유산2021

**광릉숲** 세계유산2009 생물권보전지역2010

**순천** 생물권보전지역2018 세계유산2018 2021

**연천** 생물권보전지역2019 세계지질공원2020





unesco

Korean  
National Commission  
유네스코한국위원회

# 그래서 지금은

## 중복 지정지역 증가

너무 많은 홍보에 피로  
 내가 있는 곳은 어디인가  
 혼동 - 세계문화자연유산, 생물권보존지역  
 우리 자연의 가치 확인  
 자원에 대한 다양한 접근  
 자연과 지구에 대한 이해 증진



unesco

Korean  
National Commission  
유네스코한국위원회

# 유네스코 지정지역

## 세계적 홍보

지역주민 자긍심, 지역의 정체성 형성  
 관광 촉진 및 자원 개발  
 국제 네트워크 참여

## 자연보전과 지속가능한 발전

자연과 인간의 조화로운 공존

## 주민참여

지속가능발전을 추구하는 기반

# 우리의 경험

우리에게 맞는 제도일까?

**환경 보전** vs. 지역사회 발전

**주민 참여** vs. 하향식 문화

## 반대에서 요청으로

설악산 세계유산 철회 1996

제주도 생물권보전지역 신청 준비 2000

신안 다도해 생물권보전지역 반대 및 확대 2008

고창군 전지역 지정 2013

갯벌 세계유산 - 강화도

# 무엇을 해야 할까

**지역사회와 함께, 지역사회가 주도하는 활동**

가치에 대한 이해

예산 내에서 할 수 있는 일 먼저

관리기구: 누가 관리할 것인가

## 지정지역 확장

제주도 전체로 확장 (보전) → 핵심구역도 확대

신안 다도해 일부에서 → 군 전체로 확대

다양한 시도 / 생태관광, 교육

⇒⇒⇒ 지역계획에 **지속가능발전** 접근

# 따로 또 같이

**홍보자료, 안내판 공동 제작**

로고 사용

**관리부서**

연천 공동 관리계획, 공동 프로그램

**지역주민 참여, 교육, 자긍심**

고산 주민: 고장에 대한 재발견, 가치, 방문객, 보전활동

**경쟁이 아니라 협력**

# 지정지역은 어디인가

**지역 전체를 지정하는 사례**

도시는? - 부산의 경우

핵심, 완충, 협력구역의 차이

내가 서있는 곳은 어디에 속할까?

**특화마을**

전체가 모두 활동하지 않더라도 - 여건이 가능한 마을

특산품 발굴

협력업체: 숙박, 음식점 - 지침 제정, 자발적 준수





unesco  
Korean  
National Commission  
유네스코한국위원회

# 지속가능발전

우리 공동의 미래 Our Common Future

“미래 세대의 욕구를 충족시킬 수 있는 능력을 저해하지 않으면서 현재 세대의 욕구를 충족시키는 발전”

기후변화, 생물다양성 손실 등  
지구적 과제 해결에 기여

지속가능발전의 학습장 = 국제보호지역



unesco

Korean  
National Commission

유네스코한국위원회

문의: 유네스코한국위원회 유네스코의제정책센터  
ap.center@unesco.or.kr



unesco

Korean  
National Commission  
유네스코한국위원회



CHAPTER

# 05

## 보호지역 현장보고서

김민욱 - MBC 기후환경팀 기자







# 보호지역 현장보고서

MBC 김민욱 환경전문기자



## 소개



2008.12 MBC 입사 | 사회부, 정치부, 기획취재부 등  
2020.9~ 지구환경팀·기후환경팀  
2021.10~ 환경예비전문기자  
2023.12~ 환경전문기자

한국방송협회 한국방송대상 올해의 방송기자상(2022)  
Asia-Pacific Broadcasting Union TV뉴스부문 특별상(2023)  
PRIX-ITALIA Ifad-COPEAM 지속가능성 특별상 Finalist(2023)  
전국언론노동조합 10월 민주언론실천상(2024)  
한국기후변화학회 올해의 기후변화 언론인상(2024)  
지속가능발전기업협의회 TV 우수상(2025)

2022.10. 인도네시아 해수면 상승 현장취재  
2023.4. 소말리아 가뭄 현장취재  
2023.9. 북극(그린란드) 기후위기 현장취재  
2024.9 방글라데시 기후위기(홍수, 해수면상승) 현장취재  
2024.11. 미국 댐 철거 강 복원 현장취재

2024.1.1. 신년특집 기후위기 다큐멘터리 <물이 밀려온다>  
2025.1.1. 신년특집 기후위기 다큐멘터리 <0교시 기후위기>

## 왜 보호지역을 현장에서 봐야 하는가?

단지 지도로만 지정된  
보호지역은 실질적인  
보호를 보장하지 못한다.

제도적 지정과 현장 운영  
사이에는 종종 큰 괴리가  
있으며, 이로 인해  
이름뿐인 '페이퍼 파크'가  
발생한다.

현장 모니터링이 없으면  
불법 개발이나 훼손을  
감시하기 어렵고, 제도가  
실제로 어떻게 작동하는지  
알기 어렵다.

보호지역은  
운영·감시·복원·주민 참여가  
현장에서 유기적으로  
작동할 때 비로소 의미가  
있다.

결국 보호지역의 성패는  
제도가 아닌 현장에 달려  
있다.

## 한국의 페이퍼파크

보호 못 하는 보호구역, 쓰레기장 된 '페이퍼 파크'  
2022년 5월 22일 방송





## 책임은 누구 몫?

- > 우리나라의 보호지역은 5개 부처가 17개 법에 근거해 관리
- > 가장 큰 면적은 국토부의 자연환경보전지역
- > 최대 면적 보호지역 관리 : **환경부**  
국립공원,  
생태경관보전지역,  
습지보호지역(육상),  
야생동물보호구역 등



## 보호란 무엇인가?

보호지역 지정하고 대규모 벌채··백두대간 파헤친 산림청  
2024년 6월 5일 방송



# 백두대간 보호지역

백두대간: 한반도의 핵심 산림생태축

법적 근거: 백두대간 보호에 관한 법률(2003년 제정)  
보호지역 지정 목적: 생물다양성 보전, 산림 생태계 보호, 공익적 기능 유지

지정 대상: 산림청·환경부 협의를 통해 정한 보전구간

주요 특징: 개발행위 제한  
환경영향평가 의무화  
전국 43개 시·군·구에 분포





## 벌목의 파괴



서식지  
파괴



토양  
황폐화



생물다양성 감소

## 벌목의 파괴

**침식증가**

증가폭 100배

**동물개체수감소**

68% 감소(열대림 기준)

**산사태위험증가**

3~5배

**토양미생물탄소감소**

29.5% 감소

**수질악화**

하천퇴적물 유입량  
1~7배 증가

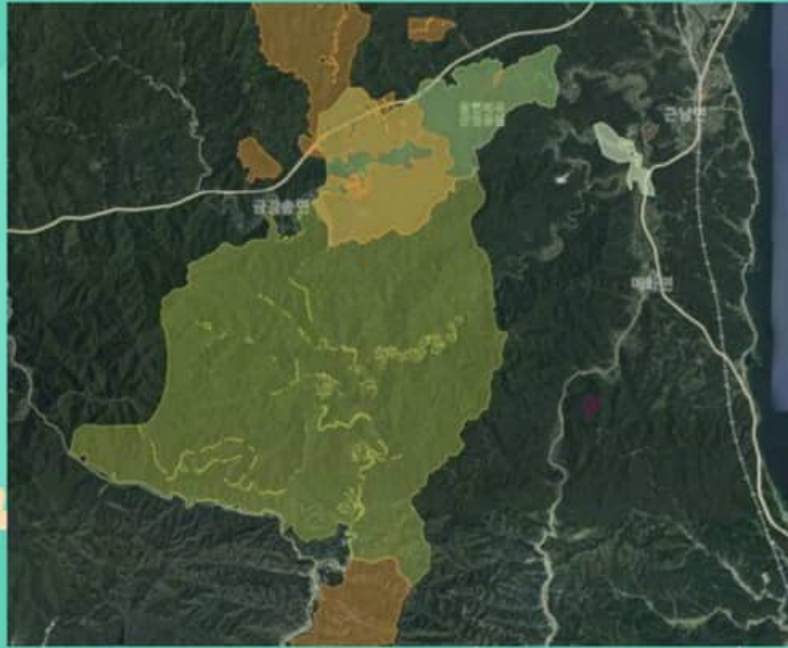
# 보호지역의 주인은 누구인가?

감시원 사라진 '보호지역'..보호 강화하겠다며 예산은 삭감  
2024년 1월 17일 방송





## 왕피천 생태·경관보전지역



## 왕피천 생태·경관보전지역

국내에서 식생 보전이 가장 우수한 지역 중 하나  
왕피천 하천 주변폭 약 1Km 산림생태계  
70.8%가 녹지자연도 8등급  
총 1,992종의 생물종 서식. 멸종위기종 16종.

전국 생태·경관보전지역 중 최대 면적(100.3km<sup>2</sup>)  
강원도 속초시와 비견되는 규모  
전국 생태·경관보전지역 9개소 전체 면적의 약  
41.5%





## 주민참여 보호지역 관리의 필요성

- 보호지역의 성공은 주민 참여와 제도적 지원의 병행에 달려 있음
- 주민은 수동적 수혜자가 아닌, 핵심 이해당사자이자 협력 파트너로 인식되어야 함
- 실질적 참여는 환경 인식 고양, 자율 감시체계 강화, 공동체 협력 기반 마련에 기여
- 제한·불이익만 있는 보호 정책은 주민 불신을 키우고 지속가능성을 약화시킴
- 보상, 생계 지원, 생태관광 유도 등 실질적 제도적 장치가 필수

## 해외 공동관리 사례



**인도 카지랑가 국립공원**  
지역 주민 고용 → 침입종 제거, 밀렵 방지, 생계 지원



### 짐바브웨 CAMPFIRE

자원 이용 수익 공동체 환원 → 야생동물 감시원 활동, 사회 기반시설 확충



### 네팔 산림공동체

자율적 감시원 고용 + 수익공유 → 생계·보전 동시 실현



### 캐나다 하이다 그와이

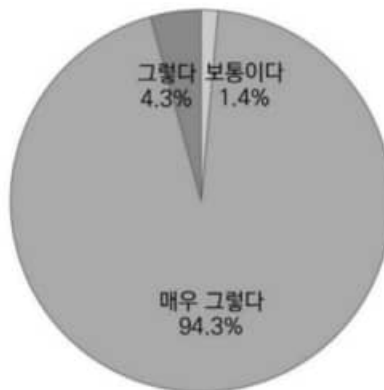
원주민 '와치맨' 고용 → 문화적 정체성과 보호활동 통합

## 주민 인식 변화(제도 중단 전)

보호지역 중요성 인식



생태계 보호 효과성 인식



경제적 도움 인식



# 주민 인식 변화(제도 중단 후)

감시 활동 감소 인식



환경 상태 변화 인식



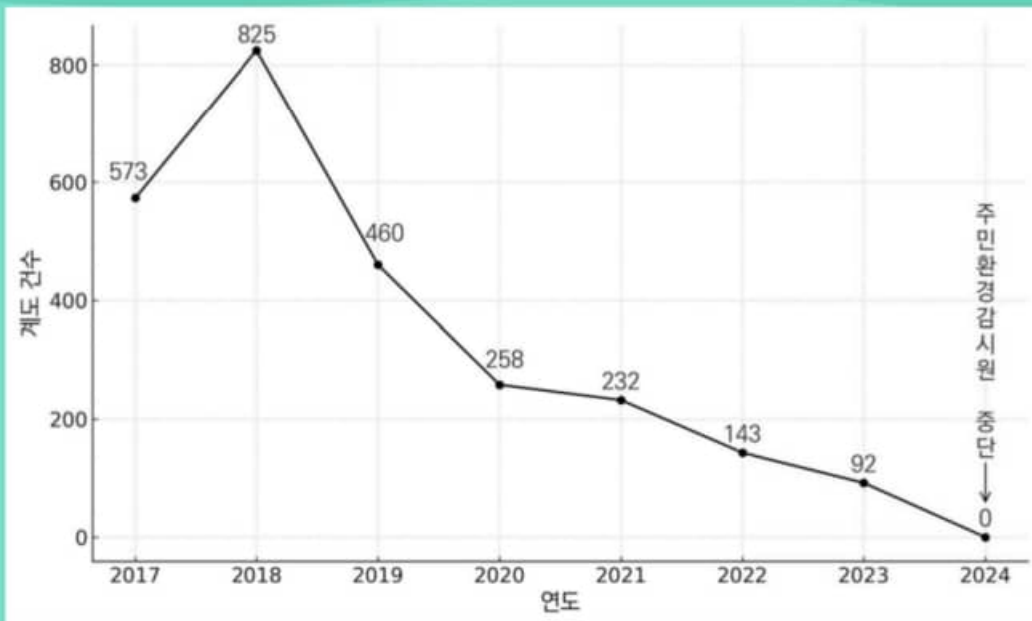
보호 의지 변화 인식



보호지역 유지 태도 변화

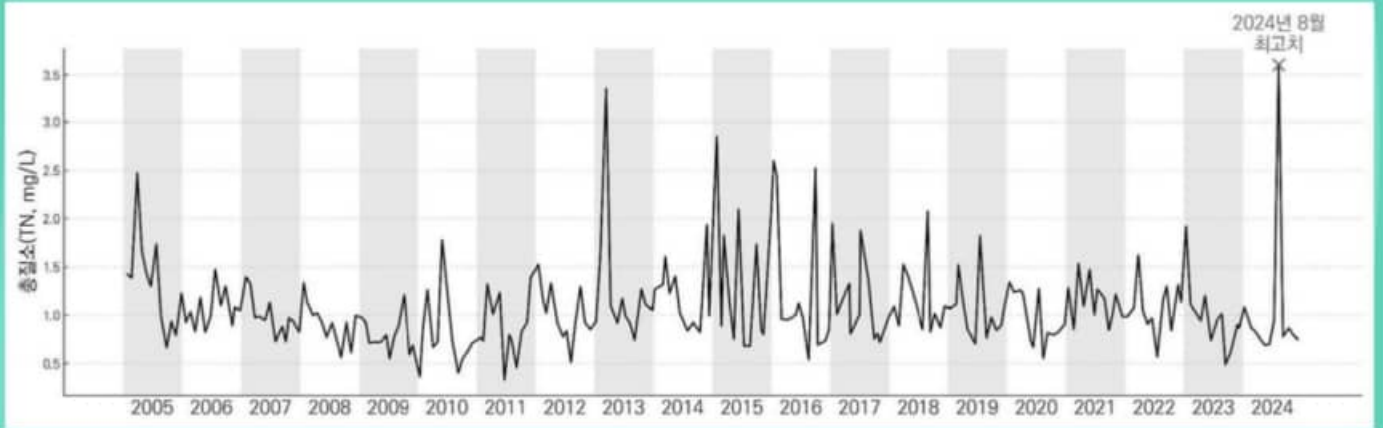


# 관리 역량 변화





# 환경 질적 변화



# 일자리로 평가받은 보호지역 주민감시원

	반복 참여율	취약계층 참여율	훈련 및 서비스 연계율	취업률	취업 후 6개월 고용유지
일자리사업 전체	3.8	59.2	7.2	42.0	42.3
주민환경감시원	11.1	77.9	0.0	13.2	32.0

고용노동부, 22년 재정지원 일자리사업 성과평가 보고서\_37.(환경부)평가보고서\_환경지킴이(주민감시요원), 2023.

# 댐 허문 미국 국립공원

"연어가 돌아왔다!" 댐 허무는 미국, 더 짓겠다는 한국  
2025년 3월 3일 방송





# 미국 올림픽국립공원 엘화강 복원

- > **위치:** 미국 워싱턴주 올림픽 국립공원 내 엘화강 (Elwha River)
- > **배경:**  
1910년대 두 개의 수력발전용 댐(Elwha Dam, Glines Canyon Dam) 건설  
연어 등 회귀성 어류의 이동 차단 → 강 생태계 붕괴  
원주민(로어엘화족)의 문화·생계 타격
- > **복원 조치:**  
2011-2014년, 두 댐 모두 완전 철거  
미국 역사상 최대 규모의 하천 복원 사업
- > **복원 효과:**  
연어, 송어 등 회귀성 어류 댐 상류 70km까지 복원  
퇴적토가 하구로 이동 → 하구 생태계와 해안선 회복  
강 유역 전반의 생물다양성 증가 및 생태계 기능 회복





# 열흘 만에 돌아온 연어

댐 철거 열흘 만에 생긴 놀라운 변화... '클레머스 강의 기적'  
2025년 3월 15일 방송



# 클래머스강 복원 - 미국 최대 하천복원

- > **위치:** 미국 오리건주-캘리포니아주 경계  
클래머스강(Klamath River)
- > **사업개요:**  
20세기 초 건설된 4개 댐 (Copco 1-2, J.C. Boyle, Iron Gate)  
회귀성 어류의 산란지 차단, 하류 수질 악화, 토착 부족 생계 피해
- > **복원 조치:**  
2023년부터 순차적 철거 시작 → 2024년 완료 예정  
미국 역사상 최대 규모 댐 철거 및 강 복원 사업
- > **복원 효과:**  
연어, 철갑상어 등 어류 이동 회복  
수질 개선, 강 유역 생물다양성 회복  
원주민 권리 회복과 생계 기반 회복

## 한라산의 실험

세계의 보물이 된 우리 섬, 거꾸로 가 최고가 된 산  
2023년 2월 16일 방송

# 위기의



## 이용과 보전 | 국립공원의 딜레마

- > **국립공원의 이중적 목표**  
→ 자연생태계의 보전 vs 대중의 이용 및 향유
- > **이용 측면**  
탐방객 증가 → 등산로 훼손, 쓰레기, 야생동물 교란  
인프라 개발(케이블카, 도로, 주차장 등) → 생태계 단절 우려
- > **보전 측면**  
과도한 규제 시 지역사회 반발 및 접근권 제한  
주민 생계활동·문화행위와 충돌 가능성





## 이용과 보전 | 국립공원의 딜레마

- > 제도적 과제  
탐방 수용능력(CCA) 기반의 과학적 이용관리 필요  
지역사회·탐방객·관리당국 간 협치 구조 구축 중요
- > 핵심 메시지  
→ '이용 없는 보전'도, '보전 없는 이용'도 지속가능하지 않다  
→ 균형 잡힌 공원 관리가 곧 생태계와 인간의 공존 조건





## 생명과 재산도 지키는 국립공원

- **2025년 경북 의성 산불**  
불이 인접한 주왕산 국립공원 구역에 진입하며 지형·식생 구조 덕분에 확산 속도 감소  
국립공원 구역 내 피해 면적 상대적으로 작음  
→ 보존된 숲이 완충지대(방화림) 역할
- **2023년 하동 지리산 산불 이후**  
산불로 훼손된 지리산 자락 생태계  
2년 만에 식생 복원, 조릿대·활엽수 재생 확인  
토종 수종과 건강한 토양 덕분에 자연 복원력 탁월  
→ 보호지역의 회복 속도, 훼손지 대비 확연히 빠름

The background is a solid teal color. It is decorated with various white and orange illustrations: a white daisy-like flower in the top left, a white cloud in the top left, a white spiral in the top right, a white cloud outline in the middle right, a white daisy-like flower in the bottom left, a white cloud in the bottom right, and several small orange flowers scattered around the central text area.

감사합니다!

wook@mbc.co.kr



CHAPTER

# 06

## 생물다양성 관련 국제사회 동향

허학영 - 국립공원연구원 선임연구위원





# 생물다양성 관련 국제사회 동향

2025. 8. 11.

국립공원공단 국립공원연구원  
허학영 수석연구위원

1

인류가 직면한 위험과  
글로벌 보전 이슈

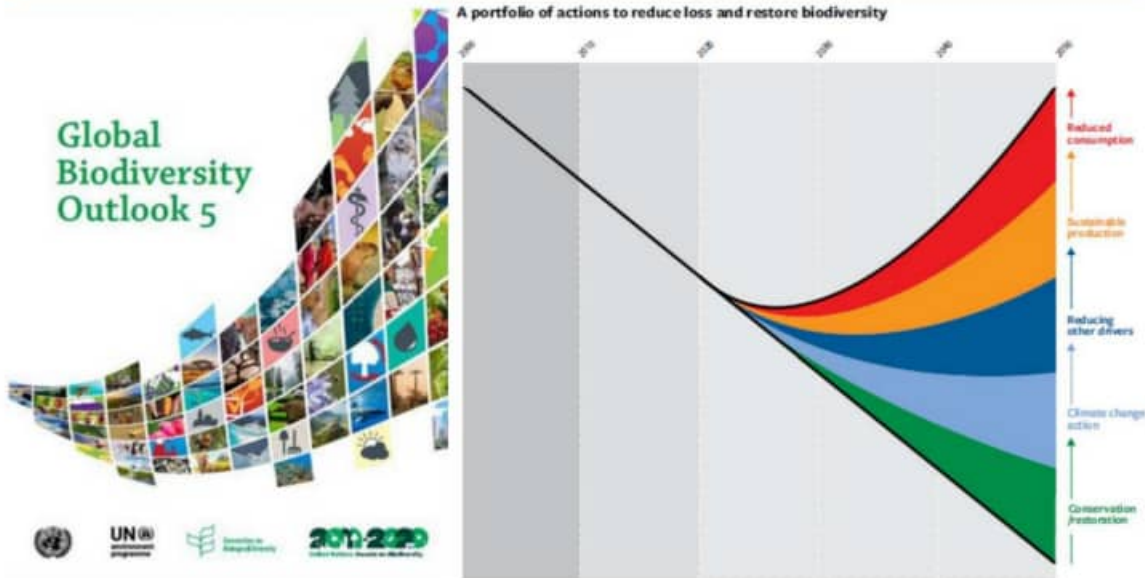




## CBD: “생물다양성 위기” / 향후 대응 방향(CBD, 2020)



1. None of the Aichi biodiversity targets will be fully met
  2. Transformative changes necessary to achieve the 2050 vision of living in harmony with nature
- Global Biodiversity Outlook 5 (SCBD, 2020)



## UN 생물다양성 정상회의 (‘20.09.30.)



“생물다양성 UN 정상회의(UN Summit on Biodiversity)”에서 리더들은 “보호지역이 충분히 확대되지 못하였음을, 생태계가 황폐화되고 복원이 필요함을, 생물다양성이 충분히 주류화되지 못하였음을, 토지와 해양이 지속가능하게 이용되지 못하였음을 비판하며, **최소한 생물다양성은 공동의 책임**이어야 한다는데 동의하였다.

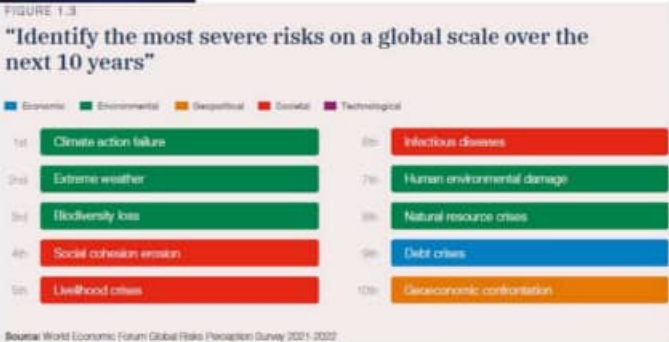
### Closing segment: 4 messages

1. Green Reset: protect biodiversity and boost economic growth through a green recovery
2. Transformative approach to food production and distribution
3. Undertake whole-of-society responses in protecting biodiversity
4. Actions at all levels are needed, particularly in the urban context

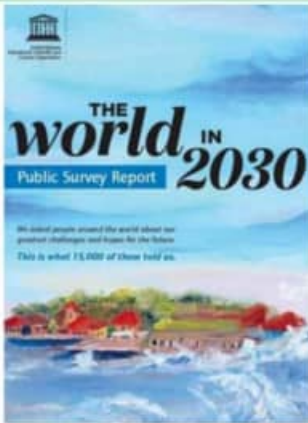
# The Global Risks Report (WEF)



FIGURE G Global risks ranked by severity over the short and long term  
(These estimates the likely impact severity of the following risks over a 2-year and 10-year period)

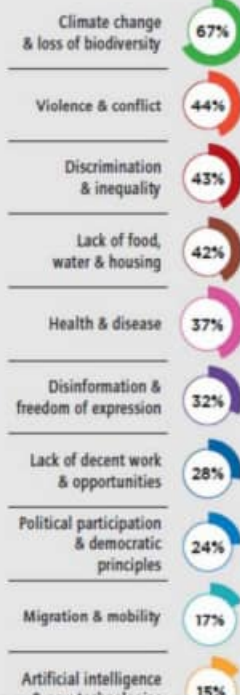


## UNESCO. 2020. The World in 2030

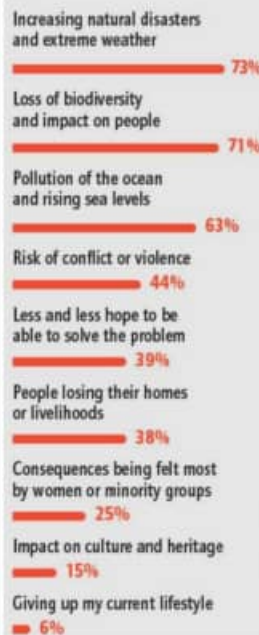


### GLOBAL CHALLENGES

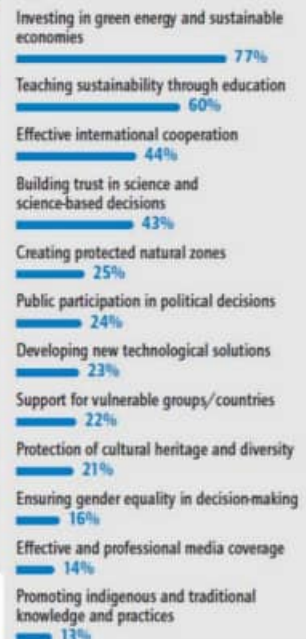
Percentage of all respondents who chose each challenge



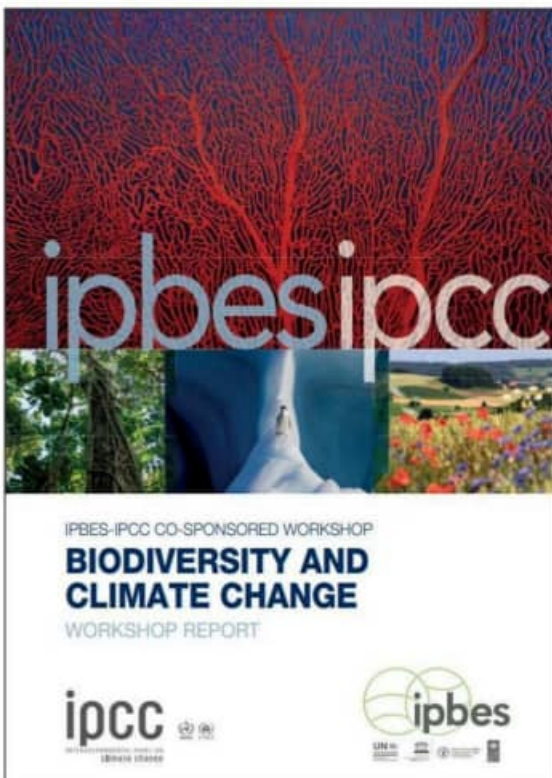
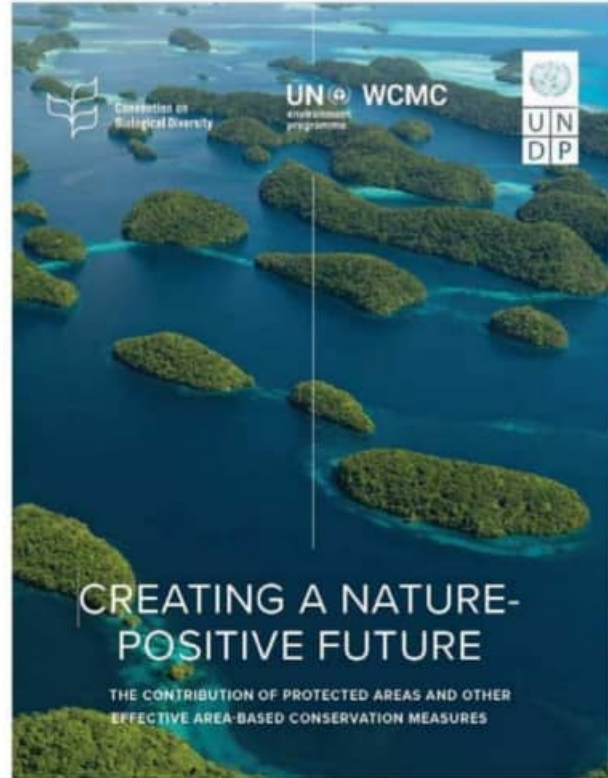
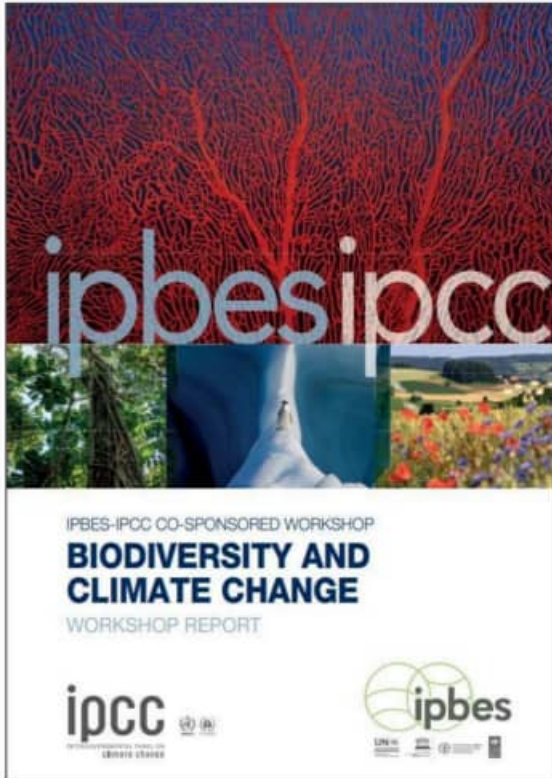
### CONCERNS



### SOLUTIONS







: 새로운 보전 패러다임

7. **Biodiversity conservation approaches such as Protected Areas** have been essential for successes to date, but, on aggregate, have been **insufficient to stem the loss of biodiversity at a global scale**

8. **A new conservation paradigm** would address the **simultaneous objectives of a habitable climate, self-sustaining biodiversity, and a good quality of life for all.**

9. The area of intact and effectively protected land and ocean required to meet the three objectives of a habitable climate, self-sustaining biodiversity, and a good quality of life **is as yet not well established.**

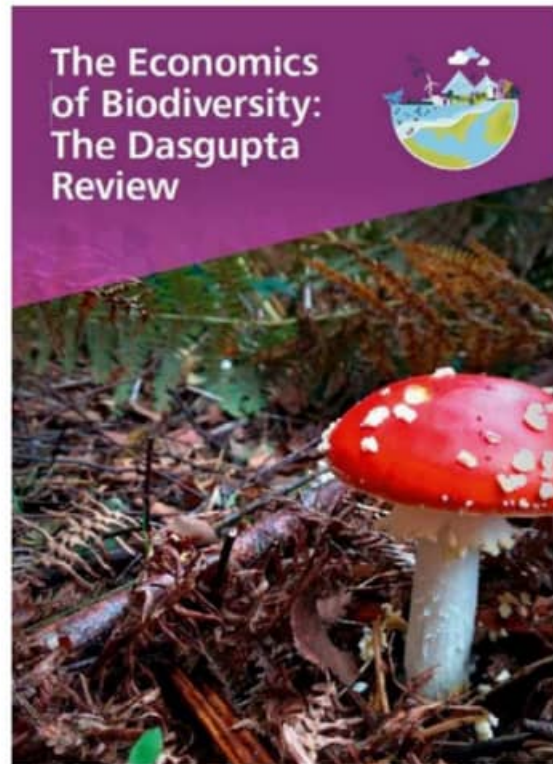
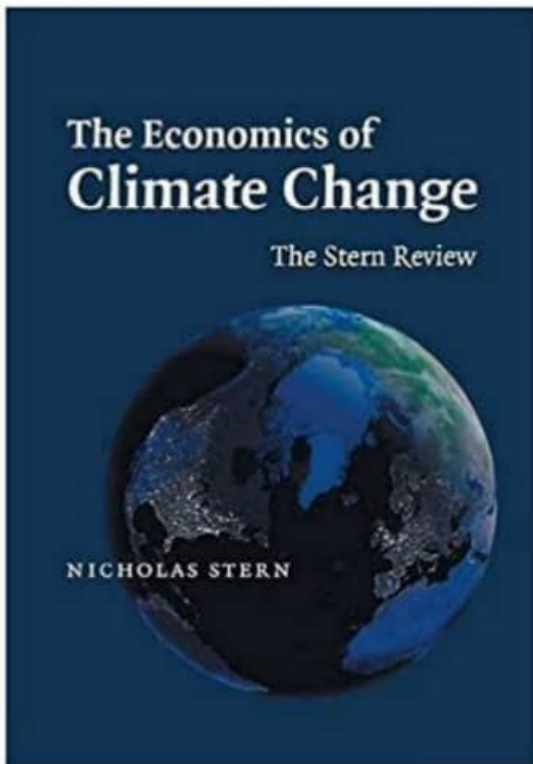
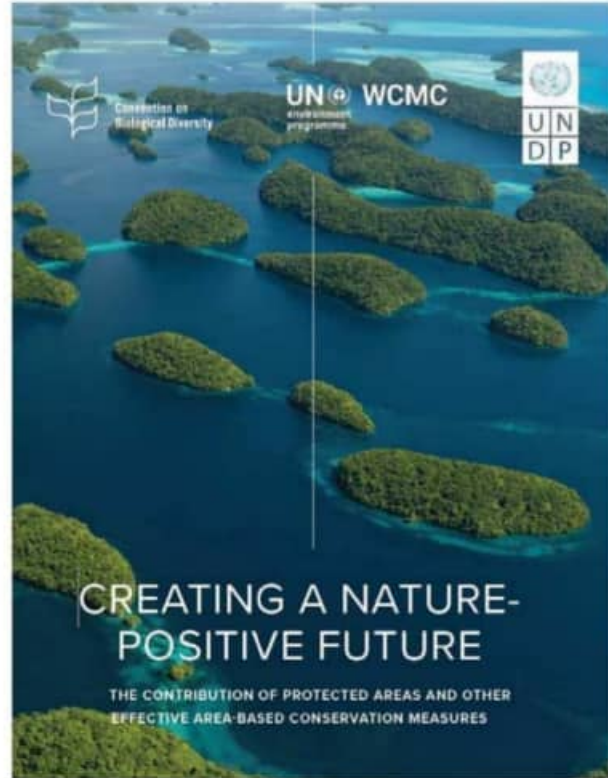
11. **Implementing nature-based solutions** also creates **co-benefits for adaptation to climate change, for nature and its contributions to people.**

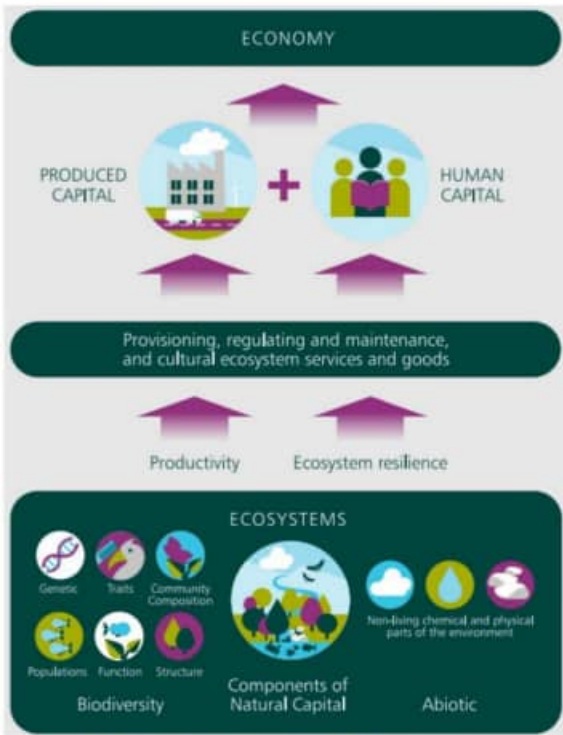


**1. Increase coverage**, prioritizing representativeness, connectivity, and the conservation of areas important for biodiversity; equitable expansion; and effective management and quality outcomes in PAs and OECMs

**2. Scale up recognition** of the contribution of Indigenous Peoples and Local Communities (IPLCs) territories, lands and waters and secure tenure rights

**3. Embed PAs and OECMs into national policies and decision-making frameworks**





<Links from Biodiversity to the Economy>



<보호지역에 더 많은 투자 필요>

- 30by30 목표 성취 필요 예산, 1,400억 US\$/year
- 전 세계 GDP의 0.16% 수준
- 전 세계 유해보조금의 1/3 미만



## 생물다양성협약(CBD) 논의 동향



▶ 생물다양성협약 (Convention on Biological Diversity)  
(1992년 채택) 196개 당사국 (우리나라 '94년 가입)

(목적)

- ① 생물다양성(유전자, 종, 생태계)의 보전
- ② 생물다양성 구성요소의 지속가능한 이용
- ③ 생물유전자원의 이용으로부터 발생하는 이익의 공평한 공유

▶ CBD Text 구성: 서문, 42개 조항, 부속서 2개(확인/감시, 종재/조정), 의정서 2개(생명공학 안정성, 접근/혜택 공유)

(제 1조 ~ 제 5조) 협약 목적, 정의, 원칙, 관할범위와 협력 내용

(제 6조 ~ 제14조) 생물다양성 보전과 이용 일반 조치, 확인 및 감시, 현지-내 보전, 현지-외 보전, 지속가능 이용, 영향평가 등

(제15조 ~ 제21조) 생물다양성보전 기술에의 접근, 기술이전, 생명공학기술의 취급과 이익의 배분, 재정지원 및 기구 등

(제22조 ~ 제42조) 국제규약의 일반적 관례, 사무국의 설치, 과학기술자문보조기구(SBSTTA) 설치, 의정서 등

▶ CBD 보호지역 정의(article 2)

특별한 보전 목적 성취를 위해 지정되거나 규제/관리되는 지리적으로 한정된 지역

▶ CBD Text : Article 8. In-situ conservation(13개 항목)

(a항) 생물다양성 보전을 위해 보호지역 시스템 구축

*(Establish a system of protected areas or areas where special measures need to be taken to conserve biological diversity)*

(b항) 보호지역 등의 지정/관리에 대한 지침 개발

(c항) 보호지역 보전/지속가능 이용을 위한 생물자원 규제/관리

(d항) 자연 서식지에서 생존가능개체군의 유지와 생태계 보호 촉진

(e항) 보호지역 보호 강화를 위해 인접지역에서 환경적으로 건전하고 지속가능한 발전 장려 등

(f항) 훼손된 생태계 복구/복원, 멸종위기종 복원

(g항) 유전자변형생물체(Living Modified Organisms) 관리

(h항) 외래종 유입 방지/조절/제거

(i항) 생물다양성 보전과 지속가능한 이용

(j항) 전통지식, 이익의 공평한 공유, (k항) 멸종위기 종(개체군) 보호 법제도 구축

(l항) 부정적 영향 확인되는 경우, 이익의 규제 또는 관리

(m항) 현지-내 보전을 위한 개발도상국 지원/협력





CBD	Date	Host City	Protected Area Decisions
COP 2	6-17 Nov. 1995	Jakarta	Decision II/7 Consideration of Articles 6 and 8 of the Convention Decision II/8 Preliminary consideration of components of biological diversity particularly under threat and action which could be taken under the Convention
COP 3	4-15 Nov. 1996	Buenos Aires	Decision III/9 Implementation of Articles 6 and 8 of the Convention
COP 4	4-15 May 1998	Bratislava	Decision IV/16 Institutional matters and the programme of work
COP 6	7-19 April 2002	Hague	Decision VI/30 Preparations for the seventh meeting of the Conference of the Parties
COP 7	9-20 Feb. 2004	Kuala Lumpur	Decision VII/28 Protected Areas (Articles 8 (A) to (E)) (PoWPA: Program of Work on Protected Areas)
COP 8	20-31 Mar. 2006	Curitiba	Decision VIII/24 Protected areas
COP 9	19-30 May 2008	Bonn	Decision IX/18 Protected areas
COP 10	18-29 Oct. 2010	Nagoya	Decision X/2 The Strategic Plan for Biodiversity 2011-2020 and the Aichi Biodiversity Target Decision X/31 Protected areas
COP 11	8-19 Oct. 2012	Hyderabad	Decision XI/24 Protected areas
COP 12	6-17 Oct. 2014	Pyeongchang	Decision XII/19 Ecosystem conservation and restoration
COP 13	4-17 Dec. 2016	Cancun	Decision XIII/2 Progress towards the achievement of Aichi Biodiversity Targets 11 and 12
COP 14	17-29 Nov. 2018	Sharm El-Sheikh	Decision XIV/8 Protected areas and other effective area-based conservation measures
COP 15	7-19 Dec. 2022	Montreal	Decision XV/4 Kunming-Montreal Global Biodiversity Framework



## CBD COP-15 (2022.12.) Kunming-Montreal GBF



## 제15차 생물다양성협약(CBD) 당사국총회(COP-15)

- ✔ 2022.12.7. ~12.19., 캐나다 몬트리올, 196개 당사국/국제기구/전문가/시민사회단체 등 참여
- ✔ 우리나라 대표단: 환경부, 외교부, 해양수산부, 산업통상자원부, 과학기술정보통신부, 보건복지부, 국토교통부, 농림축산식품부, 산림청, 농촌진흥청 등 참여
- ✔ 6가지 핵심 의제 일괄 채택:
  - ① 쿤밍-몬트리올 글로벌 생물다양성 프레임워크(의제 9A),
  - ② 모니터링 프레임워크(의제 9B),
  - ③ 유전자원에 관한 디지털서열정보(의제 11),
  - ④ 자원동원(의제 12A),
  - ⑤ 역량구축 및 과학기술협력(의제 13A),
  - ⑥ 계획, 모니터링, 보고 및 검토 체계(의제 14)

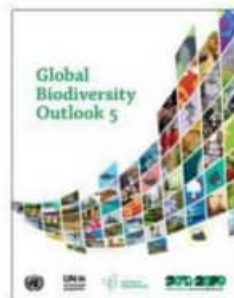


Aichi Target (by2020)

→ K-M GBF (by2030)



**2050 Vision:  
Living in Harmony with Nature**



**Fail to achieve the targets**

개방형작업반(OEWG) 운영  
( ' 19.8. 1차 - '22.12. 5차)

다양한 의견수렴 (on-line/off-line)

**Transformative change**

**MDG → SDGs (2015-2030)**



Lekagul et al. Globalization and Health (2022) 18:65



**Kunming-Montreal  
Global Biodiversity Framework**



# 생물다양성협약 (Convention on Biological Diversity)

## Kunming-Montreal Global Biodiversity Framework

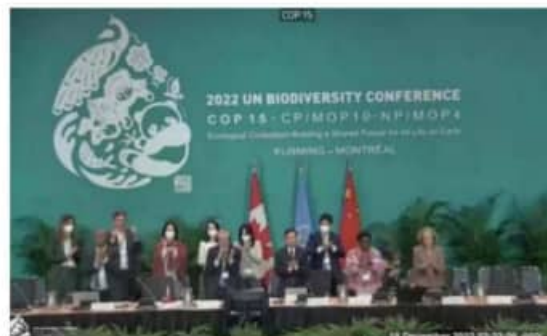
- 기존 “생물다양성 2011-2020 전략 계획(Aichi target)” 대체
  - 이행 수단의 부족 / “SMART” 목표 설정 필요
  - 사회 전분야의 행동을 이끌어 내지 못함

### < Theory of change of the framework >



## Kunming-Montreal Global Biodiversity Framework (CBD/COP/15/4)

- 2050 Vision : 자연과 조화로운 삶 (Living in harmony with nature)
- 2030 Mission : 인류와 지구를 위해 긴급한 조치를 취하여 생물다양성 손실을 막고 자연을 회복의 길로 되돌려 놓음



*"Fresh air", "Clean water", "Live safe"  
Are they not our gift boxes from God?  
Please do not unwrap them all...  
Please keep them for us...  
From Anaya and Robert on behalf of 2 billion kids*





✔ K-M Global goals for 2050 :

Goal A

- 모든 생태계의 온전성·연결성·회복력을 유지·강화 또는 복원하고, 면적을 크게 확대
- 인간이 초래하는 것으로 알려진 생물종 멸종 중단, 모든 종의 멸종률·위험을 1/10로 감소, 토착 야생종 개체 수를 건강하고 회복력이 있는 수준으로 증대
- 야생종·가축종의 개체군 내 유전다양성이 유지되어 적응력을 보호

Goal B

- 생물다양성이 지속가능하게 이용·관리되며, 자연이 인간에게 주는 혜택(생태계 기능 및 서비스 등)이 가치 화되고, 유지·강화할 것

Goal C

- 유전자원, 관련 디지털서열정보 및 전통지식 이용에서 발생하는 금전·비금전적 이익이 토착민과 지역사회 등에 공정·공평하게 공유되고 대폭 증가되며, 국제적으로 합의된 유전자원의 접근 및 이익공유체계에 따라 관련 전통지식 적절히 보호

Goal D

- 쿤밍-몬트리올 GBF 이행을 위한 수단인 자원, 역량개발, 과학기술협력, 기술에 대한 접근 및 이전이 모든 당사국(특히 개도국, 최빈국, 군서도서개도국, 시장경제전환국)에게 보장되고, 매년 7,000억 달러의 생물다양성 격차를 점진적으로 줄이고, 재정 흐름을 GBF와 생물다양성 2050 비전에 동조화시킴

✔ 2030 Targets (23 action-oriented global targets)

- 생물다양성 위협요인 저감 (8개 목표)
- 지속가능한 이용과 이익공유 (5개 목표)
- 이행 및 주류화를 위한 도구 및 해결책 (10개 목표)

## 생물다양성협약 (Convention on Biological Diversity)

*Reducing threats to biodiversity (생물다양성에 대한 위협 저감: Target 1~8)*

- ✔ Target 1: 생물다양성이 통합된 포괄적 공간계획 (토지/해양 이용 변화의 효과적 관리 절차)
- ✔ Target 2: 훼손 생태계의 최소 30% 복원
- ✔ Target 3: 보호지역/OECM을 통해 지구의 최소 30% 보전
- ✔ Target 4: 멸종위기종 등 보전·복원(인간이 초래한 멸종중단), 유전다양성유지·복원, 인간/야생 충돌 최소화
- ✔ Target 5: 야생종의 지속가능하고 안전하고 합법적인 이용, 수확, 거래, 생태계접근법 적용
- ✔ Target 6: 침입외래종의 유입/정착률 최소 50% 감소
- ✔ Target 7: 오염 영향 저감(부영양화와 산성화 50% 감소 등)
- ✔ Target 8: 기후변화 및 해양산성화의 생물다양성 부정적 영향 최소화

## 생물다양성협약 (Convention on Biological Diversity)

### Meeting people's needs through sustainable use and benefit-sharing 지속 가능한 이용 및 이익 공유를 위한 인간의 요구 충족(Target 9~13)

- ✔ Target 9: 야생종의 지속 가능한 관리/이용 보장 (사회·경제·환경적 이익)
- ✔ Target 10: 지속 가능한 생산농업, 임업, 양식업, 어업 보장
- ✔ Target 11: 자연의인간에대한기여(대기, 물, 기후, 토양건강, 화분, 질병, 자연재해조절등)를복원유지강화
- ✔ Target 12: 도시 및 인구밀집지역의 녹지/친수공간의 양·질·접근성·해택증가
- ✔ Target 13: 유전자원/전통지식을 통한이익의 공전/공평한공유보장

## 생물다양성협약 (Convention on Biological Diversity)

### Tools and solutions for implementation and mainstreaming 이행과 주류화를 위한 도구와 해법(Target 14~23)

- ✔ Target 14: 생물다양성의 가치 통합 (모든 영역의 정책·규제·계획·개발과정계획 등)
- ✔ Target 15: 기업과 금융기관의 생물다양성 관련 활동 보장 (모니터링, 평가, 공개, 정보제공 등)
- ✔ Target 16: 지속 가능한소비, 음식물쓰레기반감(1/2)
- ✔ Target 17: 생물안전조치 강화 / 생명공학 취급 및 이익 분배
- ✔ Target 18: 유해 보조금 감소 (5,000억불/년, 2025년까지규명)
- ✔ Target 19 : 이행을위한재원동원 (최소 2,000억불/년, 개도국 지원(200억불/년by 2025, 300억불/년by 2030))
- ✔ Target 20 : 역량강화(기술이전, 과학기술협력등)
- ✔ Target 21 : 최상의 데이터, 정보, 지식 접근성 보장
- ✔ Target 22 : 의사결정참여보장(토착민, 여성/소년, 어린이/청소년, 장애인등)
- ✔ Target 23 : 양성 평등 보장

# 생물다양성협약 (Convention on Biological Diversity)

## K-M GBF 이행 고려사항 (Section C.)

- Contribution and rights of indigenous peoples and local communities
- Different value systems
- Whole-of-government and whole-of-society approach
- National circumstances, priorities and capabilities
- Collective effort towards the targets
- Right to development
- Human rights-based approach
- Gender
- Fulfilment of the three objectives of the Convention
- Consistency with international agreements or instruments
- Principles of the Rio Declaration
- Science and innovation
- Ecosystem approach
- Inter-generational equity
- Formal and informal education
- Access to financial resources
- Cooperation and synergies
- Biodiversity and health



## CBD COP-16 (2024.12.)





## 제16차 생물다양성협약(CBD) 당사국총회(COP-16)

- 2024.10.21. ~11.1., 콜롬비아 칼리, 196개 당사국/국제기구/전문가/시민사회단체 등 23,000여명 참여
- 우리나라 대표단(총 53명 참여, 조홍식 외교부 기후환경대사): 환경부, 외교부, 해양수산부, 보건복지부 등

### (디지털서열정보, DSI)

- DSI(Digital Sequence Information)의 상업적 이용으로 이익을 얻은 기업은 신설된 전용기금(Call Fund)에 공여기로 합의(대상 기업/공여율은 지속 논의)

### (제8(j)조 및 관련 조항의 이행)

- 제8(j)조를 전담하는 상설 부속기구 신설 결정, GBF 이행 지원을 위한 제8(j)조 관련 업무(보전 및 복원, 지속가능한 이용 등 8개 분야 29개 업무 식별)의 담당 주체 선정
- 콜롬비아와 브라질 제안에 따라, 아프리카 후손(Afro-Descendants)의 전통 생활방식 등을 제8(j)조 적용 대상으로 포함하기로 결정

### (K-M GBF 모니터링 프레임워크)

- GBF 이행 강화를 위해 중간 점검(COP-17, COP-19)의 중요성 강조
- 국가 차원의 모니터링 체계 개발/이행 위한 재원을 GEF에 제공 요청
- K-M GBF 모니터링에 있어, 공동체 기반 모니터링 및 정보 체계 (community-based monitoring and information systems)에 대한 지원 및 DB 활용 장려, 국가 생태계 유형화 (national ecosystem classification)에 맞춰 국가 차원에서 GBF의 생태계 모니터링 및 보고 DB의 일관된 접근 장려, GET(Global Ecosystem Typology)의 사용에 있어 국가적 맥락에 맞춰 국가 생태정보와 교차 검토 (cross-reference)

#### 🔗 (의제 10) 지표 선정 일부 입장차

Target 7 (생물다양성 유해 오염, 핵심지표) : '농약 환경 농도(PEC: Pesticide environment concentration)' and/or '총 독성(Aggregated total applied toxicity)'

- 현재 지표의 측정 가능성을 고려하여 두 가지 지표 모두 사용 협의 (속개회의에서 모두 또는 둘 중 하나 선택)

Target 16 (지속가능한 소비, 구성요소지표) : '소비 영향(Global environmental impacts of consumption)' 과 '생태발자국(Ecological footprint)'

- 개도국의 측정 어려움을 이유로 보조지표 사용 등 합의 불가

→ 해당 지표들에 대하여 당사국 간 입장 차가 존재하여 미합의 상태로 종료 (속개 회의에서 Ecological footprint)

### (자원동원 및 재정 매커니즘)

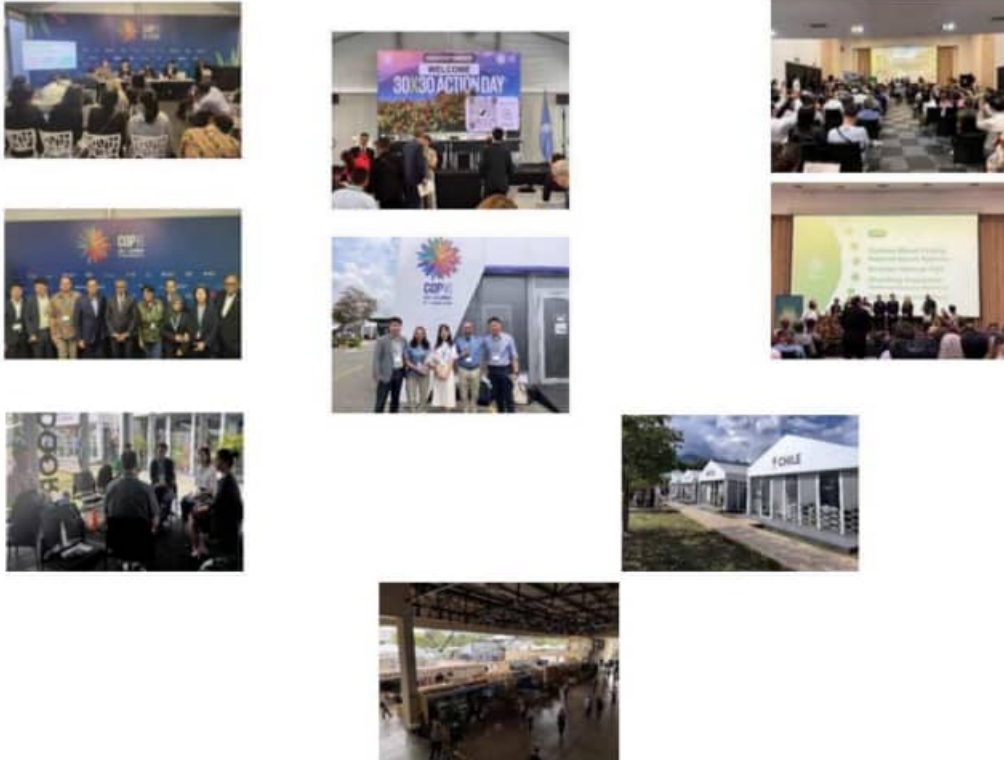
- '25년 이후, 자원동원전략, GBF 이행에 필요한 자원동원 및 재정 매커니즘, 협약 제20조에 따른 선진국의 개도국 지원 방안, 협약에 대한 지구환경기금(GEF)의 거버넌스 개혁 등 논의
- 생물다양성 전담 기금의 신설에 대한 선진국 및 개도국 간 견해차 뚜렷
- 2030년까지 기존 기금을 포함한 체계를 종합적으로 검토, 생물다양성협약 상설 재정체계를 확정하고, 모든 출처로부터의 재정 동원 방안 평가와 개선을 검토하기로 합의
- 제17차 당사국총회('26)까지 재정 체계 검토를 위한 회기간 절차 결정, 제18차 당사국총회('28)까지 기존 기금의 개혁 및 신규 기금 설립 여부 등을 검토, 제19차 당사국총회('30)에는 협약의 상설 재정 체계의 결정 및 자원동원전략을 마련하기로 결정
- 선진국들은 재원 확대를 위하여 공여 기반의 확장을 제안하여 최종 결정문에 반영되었으며 이를 위한 방안을 이행부속기구가 결정하여 제17차 당사국총회에 보고하기로 함
- K-M GBF 실천목표 19에 제시된 선진국의 재정 기여 확대가 부진에 대한 각 당사국의 적극적 이행 요청
- 재정 매커니즘(Financial Mechanism)과 관련하여 GBF 기금의 기여국 명단 유지, GBF 이행을 위하여 적시의 재정 지원의 예측성을 높이기 위한 노력을 하기로 결정

### (GBF 이행 지원을 위한 과학기술)

- GBF 이행지원을 위한 과학기술과 관련하여, 전반적으로 당사국간 합의가 이루어졌으나, 추가 작업 영역에 대해서 논의
- 논의 결과 '생물다양성을 포함한 공간적 계획', '생물다양성과 오염', '지속가능한 생물다양성을 위한 생물다양성 증진 활동', '제품 및 서비스', '생물다양성의 보전 및 지속가능 이용 관련 형평성, 성평등 및 인권 기반 접근방식', '다양한 가치체계' 등이 추가 작업영역으로 합의되었고 결정문으로 채택됨
- IPBES 프로그램과 관련하여 IPBES에 오염과 생물다양성, 도시와 생물다양성, 생물다양성과 빈곤, 생물다양성과 기후변화에 대한 신규 평가서 제작 의뢰

### (생물다양성과 기후변화)

- GBF 이행지원을 당사국들이 NBSAP 및 국가목표에 기후변화 적응·완화 및 재난위험 저감을 위해 자연기반해법(NbS)·생태계 기반 접근법, 비시장 기반 접근법, 어머니 지구 중심의 행동을 통합하고 촉진할 것을 촉구
- 기후변화와 생물다양성 손실에 대한 협력강화를 위해 당사국총회 의장에게 제29차, 제30차 유엔기후변화협약 당사국총회(UNFCCC) 의장과 협력할 것을 요청



## CBD COP-16 속개회의

(2025.2.25~28, 이탈리아 로마)





3

## 기타 보호지역 관련 국제회의 동향

세계공원총회 (World Parks Congress)  
논의 동향

**1차: World Conference on National Parks(1962, 시애틀)**

- 보호지역 정의/기준, 국립공원 운동의 세계적 확산

**2차: World Conference on National Parks(1972, 엘로우스톤)**

- 생태계, 관광의 영향, 공원계획과 관리, 세계유산 등

**3차: World Congress on National Parks(1982, 발리 인도네시아)**

- 지속가능사회를 위한 PA역할, 글로벌 보호지역 네트워크 등

**4차: World Congress on National Parks and Protected Areas (1992, 베네수엘라)**

- 사람과 보호지역 관계성, 관리효과성, 보호지역 10%(2000까지)

**5차: IUCN World Parks Congress(2003, 남아프리카)**

- 접경지 협력, 거버넌스, 보호지역실행프로그램 등

## 제6차 세계공원총회

시기 및 장소: 2014. 11. 12~19., 시드니 올림픽공원

참석자: 168개국 5,000여명 참석



*Parks, people, planet:  
inspiring solutions*

<b>Parks</b>	PA 지정·관리에 관리에 있어, 효과적이고 공정한 접근 -자연·문화 다양성 보전. 정부·산업계·시민의 참여
<b>People</b>	자연과 사람의 연결( Around World, Across Generations)
<b>Planet</b>	직면한 주요 위협에 대한 자연의 해결책 -기후변화, 건강, 식량, 물 부족, 자연재해 등

## 시드니 약속(The Promise of Sydney)

시드니 약속의 구성	12개 분야(8개 Stream, 4개 Cross-cutting issue)	
비전(강화, 독려, 투자)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 보전 목적 성취</li> <li>○ 기후변화 대응</li> <li>○ 건강과 복지 개선</li> <li>○ 인류의 생명/생활 지원</li> <li>○ 개발 도전과의 조화</li> <li>○ 거버넌스 다양성, 질, 활력 강화</li> <li>○ 원주민, 전통지식, 문화 존중</li> <li>○ 미래세계에 영감 주기</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 세계유산 강화</li> <li>○ 해양보전 강화</li> <li>○ 역량개발 극대화</li> <li>○ 새로운 사회적합의 이행 강화</li> </ul>
혁신적 접근, 권고사항		
약속(commitment to action)		
해결책(모범사례)		



## 비전(Vision)

강화	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 퇴보(regress)하지 않고 진보</li> <li>• 필수적인 모든 곳을 대표할 수 있도록 보호(특히 해양)</li> <li>• 원주민, 지역사회, 민간단체가 보전하고 있는 지역 인정/지원</li> <li>• 보호지역 관리자들의 업무를 인정/존중, 자원 제공/지원</li> </ul>
독려	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 모든 사람이 보호지역을 통해 자연의 경이를 체험</li> <li>• 새로운 세대에게 동기를 부여하고 참여</li> <li>• 원주민/지역사회 협력, 권리와 책임 인정, 불의 시정/개선</li> </ul>
투자	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 자연의 해결책에 투자: 기후변화, 재해, 식량, 물, 건강 등</li> <li>• 지역적 학습 네트워크와 이니셔티브 장려</li> <li>• 지속가능하며 공정한 경제를 촉진</li> </ul>

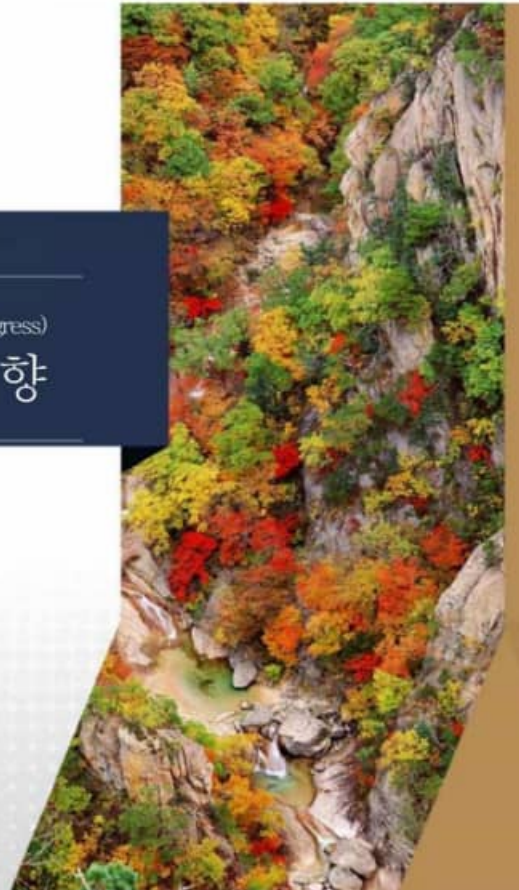


## 주제별 혁신적 접근 및 권고사항

- 보전 목적 성취
- 기후변화 대응
- 건강과 복지 개선
- 인류의 생명/생활 지원
- 개발 도전과의 조화
- 거버넌스의 다양성, 품질, 활력 강화
- 원주민, 전통지식, 문화 존중
- 미래세계에 영감 주기
- 세계유산 강화
- 해양보전 강화
- 역량개발 극대화
- 새로운 사회적합의 이행 강화



## 세계보전총회 (World Conservation Congress) 논의 동향



## ▶ 세계 보전 총회 (World Conservation Congress)

1차 WCC (1996, 캐나다 몬트리올) : Caring for the Earth

2차 WCC (2000, 요르단 암만) : Ecospace

3차 WCC (2004, 태국 방콕) : People and Nature – only one world

4차 WCC (2008, 스페인 바르셀로나) : A diverse and sustainable world

5차 WCC (2012, 한국 제주도) : Nature+

6차 WCC (2016, 미국 하와이) : Planet at the Crossroads

7차 WCC (2021, 프랑스 마르세유) : One Nature, One Future



### 마르세유 선언문 (The Marseille Manifesto)

- 모든 시민의 관점과 선택 의지를 존중하고 활용
- 협업과 파트너십 추구
- 변화를 위한 강력한 도구로서의 지역 행동

#### Covid-19 이후 회복 (영향 대응)

- 자연에의 투자 증대: Nature-based Recovery 촉구(총투자 적어도 10%)
- 자연친화적 경제로의 전환: 글로벌 경제의 50% 이상이 자연과 연계, 유해 보조금 철폐 등
- 사회 정의와 포용을 증진하는 투자에 우선 순위

#### Post-2020 GBF 채택을 통한 생물다양성 손실 정지

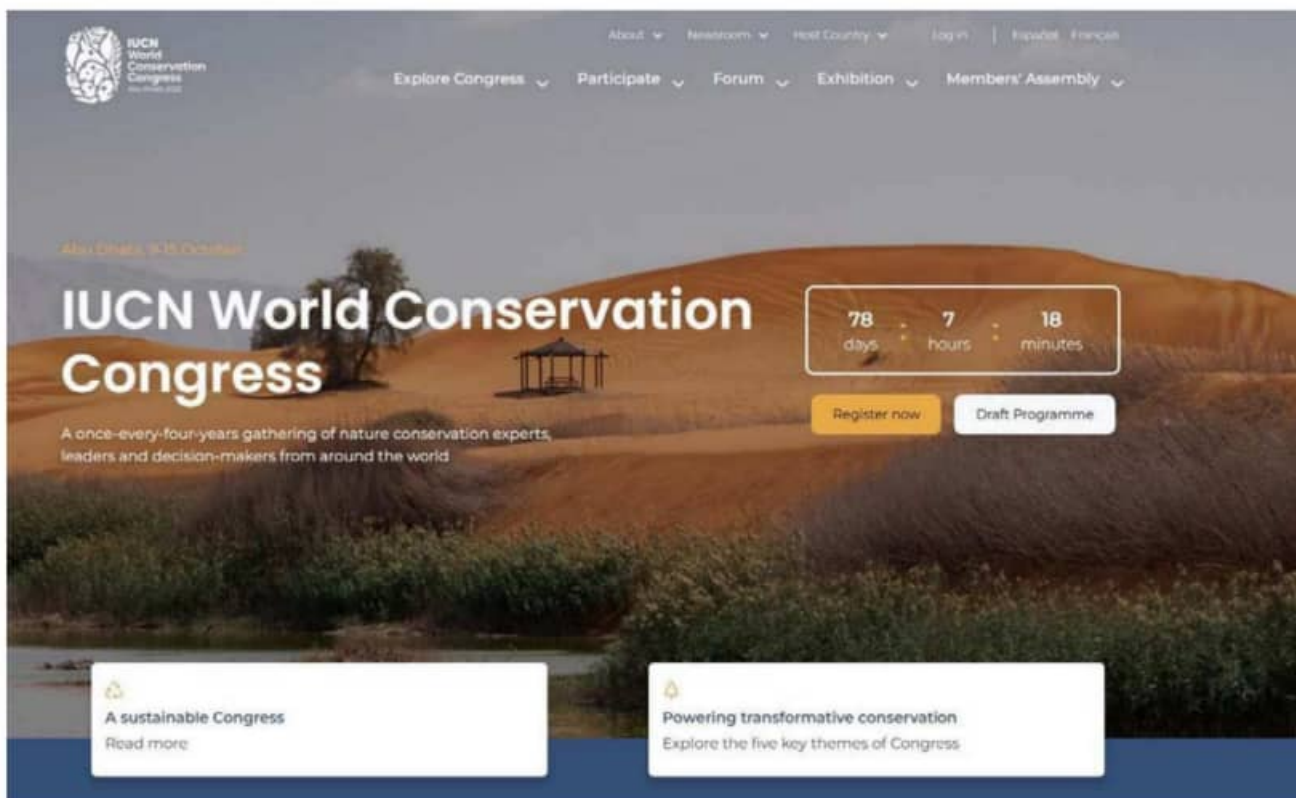
- 상호연결되고 효과적인 지역기반보전네트워크(도전적 목표 약속): '30년까지 최소 30% 보호 (PA+OECM), IUCN GL 적용이 효과적이고 공정한 관리를 통한 장기적 보전 성과 성취를 보증
- 육지/바다의 복원 가속화를 위한 파트너십 강화

#### 기후 비상사태의 위험/영향 대응

- NbS를 통해 2030년까지 필요한 저감의 약 30%를 제공하는 동시에, 기후변화 영향으로부터 취약한 지역사회와 국가를 보호

#### 개최국 프랑스의 약속

- 2022년까지 보호지역 국가목표(30%) 달성
- 해양 보호에 관한 국제적 이슈 지원
- 플라스틱 오염에 관한 조약(Treaty) 추진 등



# 4

## 글로벌 생물다양성 보전 목표 / 성취 방향



# 1. 글로벌 보전목표 설정 흐름



## ✔ CBD Aichi target-11

By 2020, at least 17 per cent of terrestrial and inland water, and 10 per cent of coastal and marine areas, **especially areas of particular importance for biodiversity and ecosystem services**, are conserved through **effectively and equitably managed, ecologically representative and well connected systems of protected areas and other effective area-based conservation measures**, and **integrated into the wider landscape and seascapes**.

## ✔ K-M GBF Action Target 3 : 보호지역/OECM을 통해 지구의 최소 30% 보전

모든 육지/내륙수역/연안·해양(특히, 생물다양성과 생태계 기능 및 서비스 측면에서 중요한 지역)의 최소 30%가 보호지역 및 기타효과적인지역기반보전수단(OECMs) 관리 체계(생태계대표성, 연결성, 공평한 거버넌스)를 통해 효과적으로 보전·관리됨 (IPLC 권리 존중)

Ensure and enable that by 2030 at least 30 per cent of terrestrial, inland water, and of coastal and marine areas, especially areas of particular importance for biodiversity and ecosystem functions and services, are effectively conserved and managed through ecologically representative, well-connected and equitably governed systems of protected areas and other effective area-based conservation measures, recognizing indigenous and traditional territories, where applicable, and integrated into wider landscapes, seascapes and the ocean, while ensuring that any sustainable use, where appropriate in such areas, is fully consistent with conservation outcomes, recognizing and respecting the rights of indigenous peoples and local communities, including over their traditional territories.

Headline Indicator: 3.1 Coverage of protected areas and OECMs  
(Component indicator: PA coverage of KBA(key biodiversity areas), Protected Area Management Effectiveness (PAME), ProtConn, etc)

Ensure & enable



What



By 2030 at least 30%

- terrestrial
- inland water
- coastal & marine

Where

Especially areas of particular importance for:

- biodiversity
- ecosystem functions and services

How

- equitably governed
- effectively managed
- systems
- ecologically representative
- well connected

While ensuring

- recognizing and respecting the rights of indigenous peoples and local communities including over their traditional territories
- integrated into wider landscapes, seascapes and the ocean
- sustainable use is fully consistent with conservation outcomes



### Discover Protected Areas and OECMs

Search for a Region, Country or Area

- Terrestrial and Inland Waters Protected Areas
- Marine Protected Areas
- Other effective area-based conservation measures

**Map Disclaimer**  
The designations employed and the presentation of material on this map do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the Secretariat of the United Nations concerning the legal status of any country, territory, city or area or of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries. Final status of the Abyei area is not yet determined.

**UNEP-WCMC, 2024**  
- 육상 : 17.6%  
- 해양 : 8.4%

## 세계보호지역 데이터베이스(WDPA) 현황

<p><b>15.95%</b></p> <p>266,983: Protected Areas</p> <p><b>Terrestrial and inland waters protected area coverage</b></p>	<p><b>8.16%</b></p> <p>18,426: Protected Areas</p> <p><b>Marine protected area coverage</b></p>	<p><b>17.12%</b></p> <p>266,983: Protected Areas 634: OECMs</p> <p><b>Terrestrial and inland waters protected area &amp; OECM coverage</b></p>	<p><b>8.26%</b></p> <p>18,426: Protected Areas 195: OECMs</p> <p><b>Marine protected area &amp; OECM coverage</b></p>
--	---	--	---

Statistics updated: Apr 2023 | [Download latest global statistics](#)



## K-M GBF Monitoring Framework(CBD/COP/DEC/16/31)

Headline indicator	Optional disaggregations	Component indicator	Complementary indicator
3.1 Coverage of PAs and OECMs	By PAs and OECMs; By realm, biome and ecosystem functional group (Global Ecosystem Typology levels 2 and 3 or equivalent) By areas of importance for biodiversity By effectiveness (PAME) By governance type By indigenous and traditional territories	Protected Connected Index Protected Area Connectedness Index Species Protection Index	Rate of protected area downgrading, downsizing and degazettement events IUCN Green List of Protected and Conserved Areas Standard Proportion of key biodiversity areas in favourable condition Protected Area Isolation Index Protected Areas Network metric Number of protected areas that have completed a site-level assessment of governance and equity

## 30by30 목표 성취를 위한 새로운 보전 접근 방향(안)

구분	기존에는 (As is)	앞으로 (To be)
관리 주체	중앙정부 주도	지방정부 및 민간 참여 강화 사회 전반의 접근(whole of society)
관리 대상	법정 보호지역 중심 정부(국가) 주도 거버넌스	자연공존지역(OECM) 발굴·확대 다양한 거버넌스 유형
관리 목표	생물다양성 중심 / 정량 목표 주목 (멸종위기종 등)	생물다양성 포함 복합 목적 / 질적 개선 도모 (기후 위기 대응, 생태계서비스 제공, 양질의 삶)
관리 체계	정부부처별 (개별법에 따른 접근)	범 부처 통합적 접근 / 국가 체계 강화 (통합 DB / 소통 플랫폼 강화)
관리 접근	(관련법) 규제 / 보상	규제에 따른 적합한 지원체계 (연성 규범 확산)협력과 지원 자연공존문화 확산 (자발참여 + 자율규제)
	정부/전문가 중심	기업/시민사회단체 등 참여형 접근 확산
	현세대의 건강한(깨끗한) 자연환경 보전	모두(자연, 미래세대 포함)를 위한 건강한 환경권 보장





# 감사합니다

[hagyoung.heo@knps.or.kr](mailto:hagyoung.heo@knps.or.kr)



CHAPTER

# 07

## 소리로 알아보는 생물다양성

기경석 - 상지대학교 교수







# 소리로 알아보는 생물다양성

2025. 08

Kyong-Seok Ki

Dept. of Landscape Architecture and Forest Science  
Sangji University, Rep. of Korea

# 소리생태학 (Soundscape Ecology) 소개



**Soundscape:** 소리(sound)+경관(scape), 행성의 오케스트라, 세명의 연주자

• **Geophony (지구의 소리)**

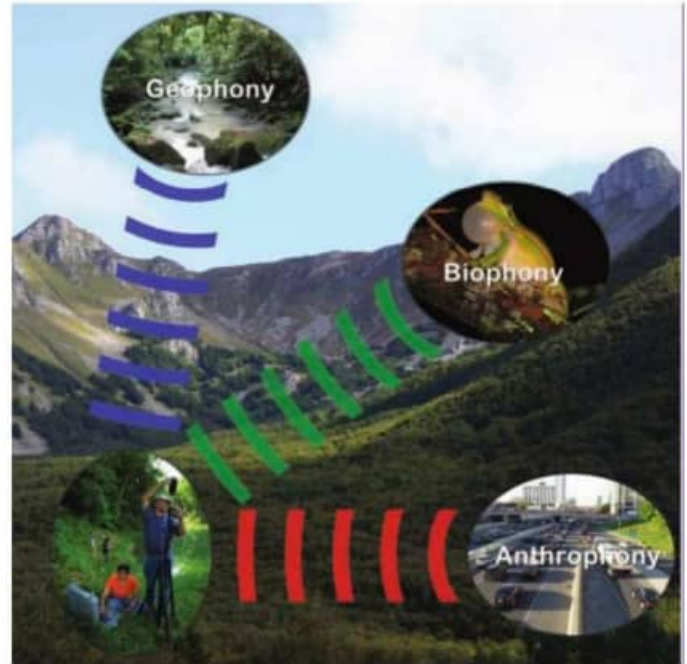
: 바람, 물, 비, 파도, 지진 등 지구 자체가 만들어내는 비생물학적 소리. 행성의 근원적 리듬

• **Biophony (생명의 소리)**

: 새, 개구리, 곤충, 고래 등 모든 살아있는 유기체가 만들어내는 집단적인 소리. 이는 생명의 교향곡이자, 복잡하게 얽힌 소통의 그물망입니다.

• **Anthrophony (인간의 소리)**

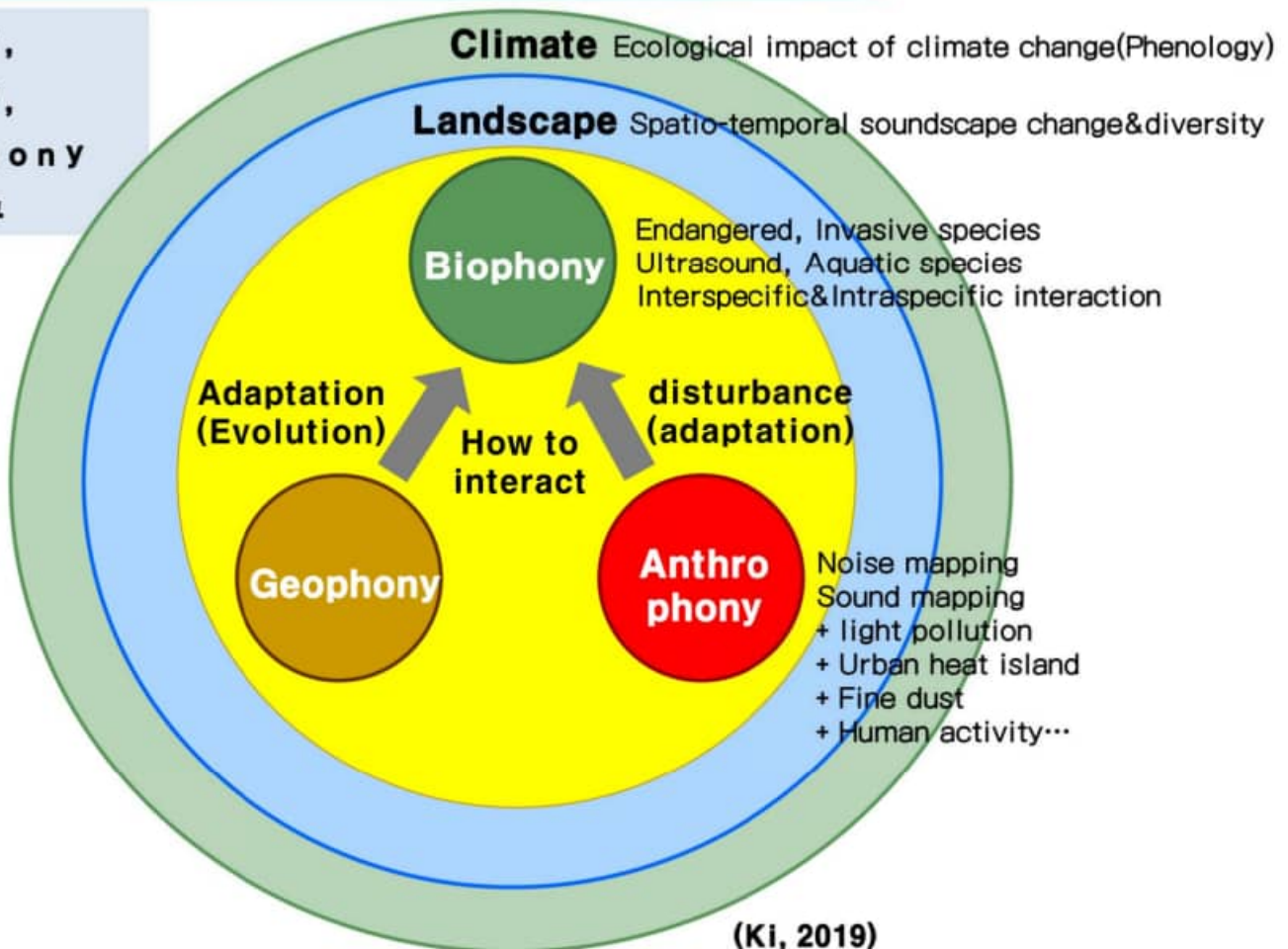
: 교통, 산업, 음악 등 인류가 만들어내는 모든 소리를 포함



Pijanowski et al.(2011). Soundscape ecology

## 소리생태학(Soundscape Ecology)이란?

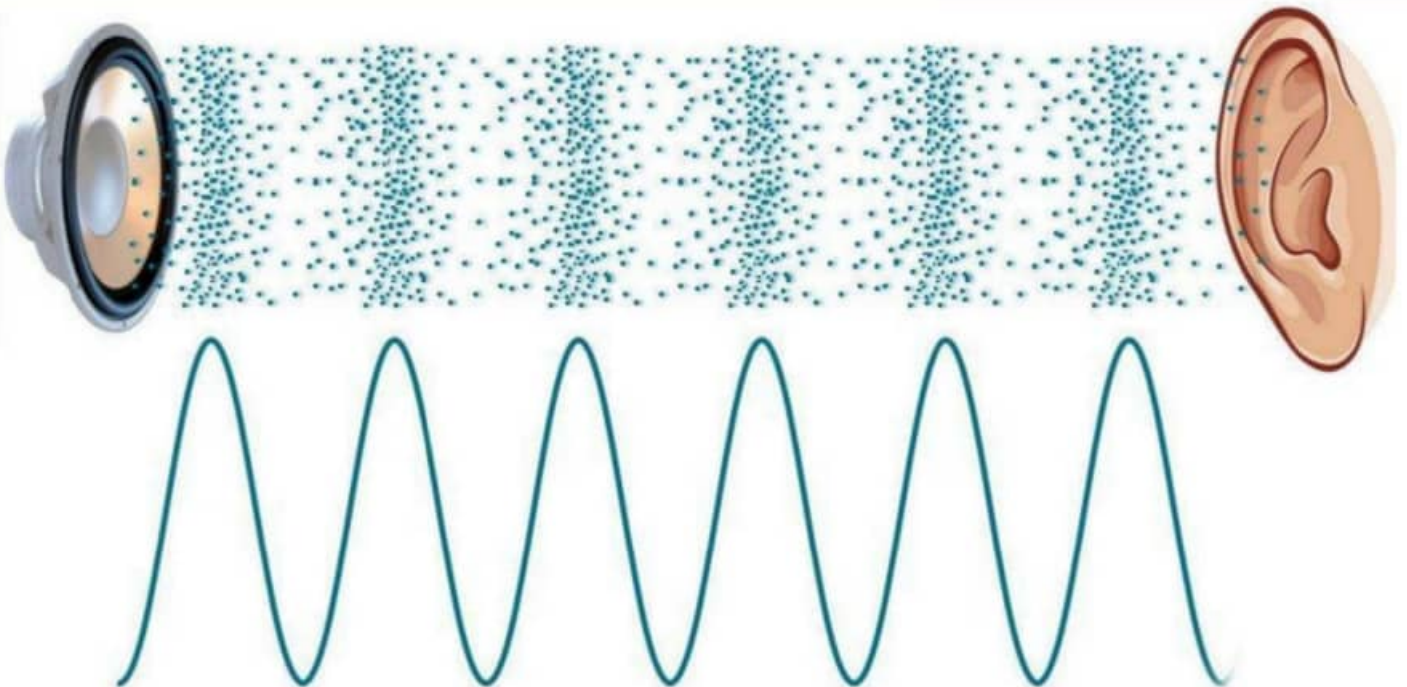
Geophony,  
Biophony,  
Anthrophony  
사이의 관계 연구



# 소리 관련 개념

## 소리 (Sound) 정의

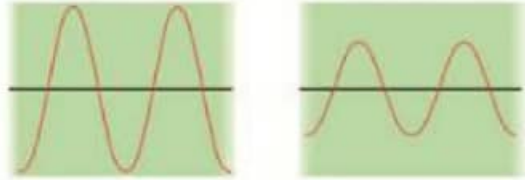
- 본질적으로 소리는 진동이다.
- 매질의 진동으로 인해 전달되는 파동으로 압력파(Soundwave)



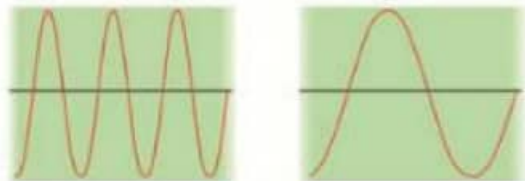


**진폭 (Amplitude):** 소리의 '크기'로, 에너지를 나타내며 데시벨(dB)로 측정  
**주파수 (Frequency):** 파동이 진동하는 횟수로, 음높이(pitch)를 결정하며 헤르츠(Hz)로 측정  
**파장 (Wavelength):** 파동 주기가 차지하는 거리로, 주파수와 반비례 관계  
**음색 (Timbre):** 소리의 독특한 질감으로, 기본 주파수와 배음(harmonics)의 조합으로 결정

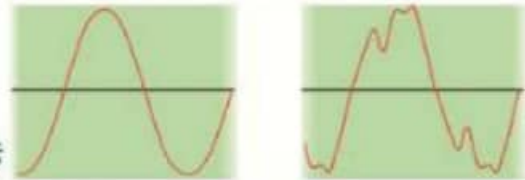
소리의 세기 (강, 약)  
 진폭에 따라 결정  
 소리의 세기는 진폭의 제곱에 비례



소리의 높이 (고, 저)  
 진동수에 따라 결정  
 진동수가 많을수록 고음



소리의 맵시 (음색)  
 파형에 따라 결정  
 같은 세기와 높이의 소리라도 구분 가능



<https://blog.naver.com/toshizo/221155121922>

Material	Density (g/cm)	Speed (m/s)
Copper	8.90	6420
Steel	7.86	5940
Beryllium	1.93	12890
Aluminium	2.58	6420
Water	1.00	1496
Ethanol	0.79	1207
Air	0.00139	331.45
Helium	0.000178	965
Fat	0.95	1450
Muscle	1.07	1580
Skull bone	1.91	4080

# 우주의 탄생과 소리

Anomalies at large angular scales  
revealed by Planck

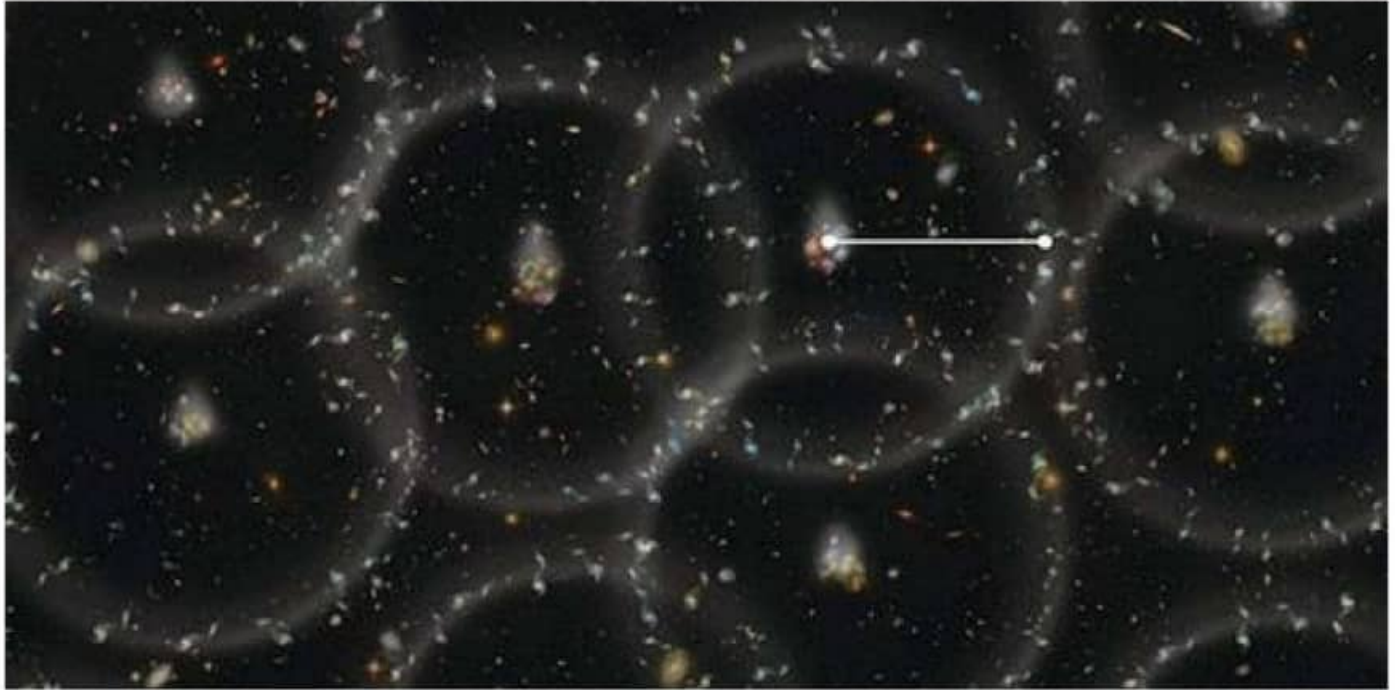
## 우주의 최초 소리

10

- 초기 우주는 진공이 아니라, 뜨겁고 밀도 높은 '플라즈마' 상태로 소리가 전달될 수 있는 매질 존재
- 이 상태에서 '중입자 음향 진동(Baryon Acoustic Oscillations, BAO)'이라는 우주 최초의 소리가 발생,
- 이는 물질과 광자의 상호작용으로 형성된 압력파로 우주적 음파를 생성함.
- 빅뱅 후 약 38만 년이 지나 우주는 냉각되며 광자가 자유롭게 퍼져나갔고, '우주배경복사'로 관측
- '중입자 음향 진동(BAO)'은 우주의 구조를 형성하는 청사진이 되어, 은하들의 분포와 우주 팽창률을 측정하는 중요한 단서를 제공



- 오늘날 우리가 관측하는 은하들이 무작위로 흩어져 있지 않고, 거대한 그물망과 같은 필라멘트와 클러스터 구조를 이루는 근본적인 이유가 바로 이 원시의 소리 때문
- 우리가 보는 우주가 근본적으로 소리에 의해 설계되었음을 시사



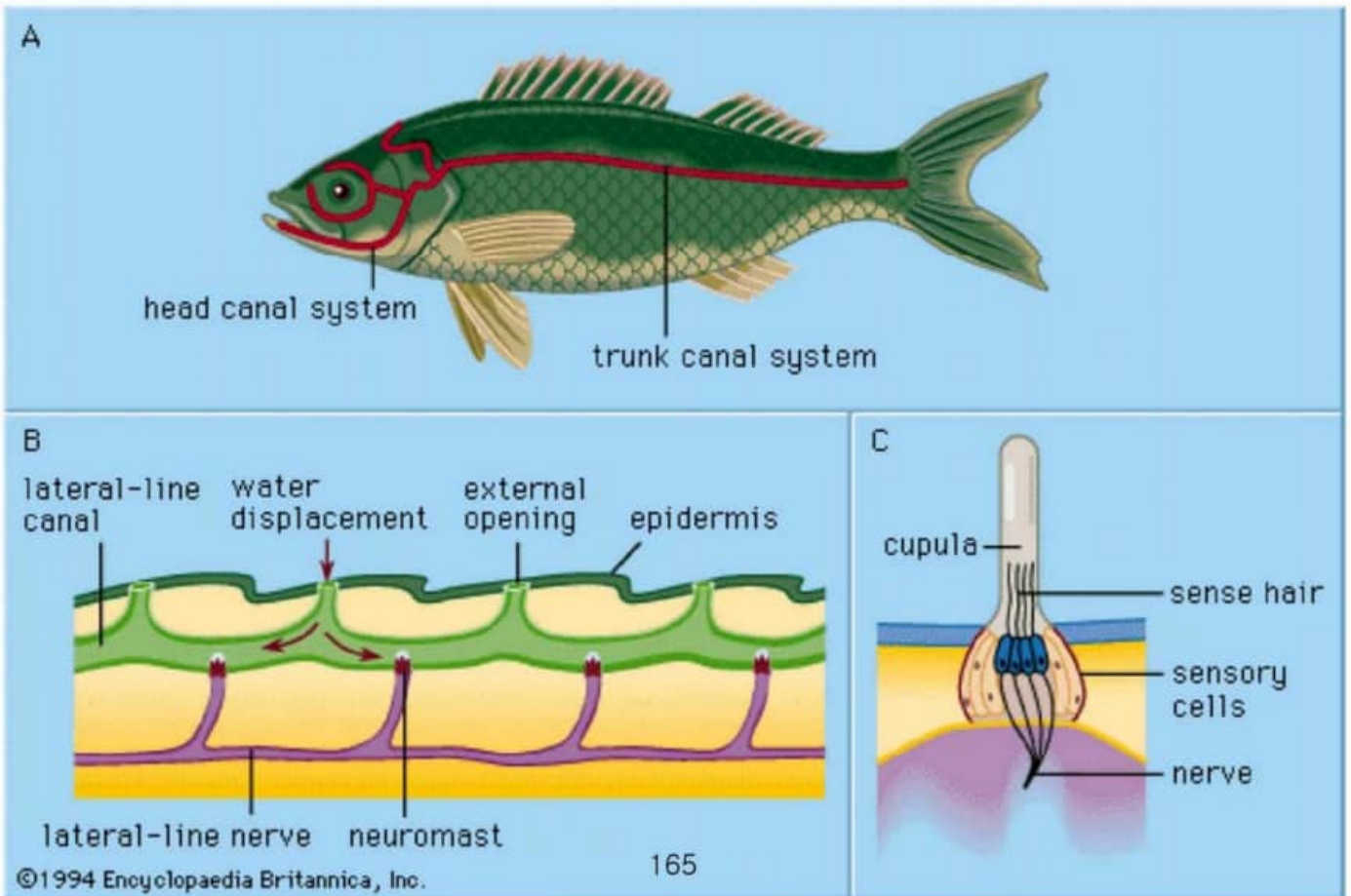
<https://www.bizhankook.com/bk/article/18884>

## 청각기관의 진화와 생명의 귀



- 생명의 첫 번째 '귀': 소리를 듣기 위한 것이 아니라 진동을 감지하는 기관
- 측선(lateral line): 물고기 몸 양옆에 배열되어 물의 흐름, 압력 변화, 저주파 진동 감지
- 필수적인 도구: 어둡고 혼탁한 물속에서 생존을 돕는 중요한 감각 기관
- 발생학적 기원: 내이(inner ear)와 같은 조직에서 기원, 진동 감지 기관이 소리 감지 기관으로 진화

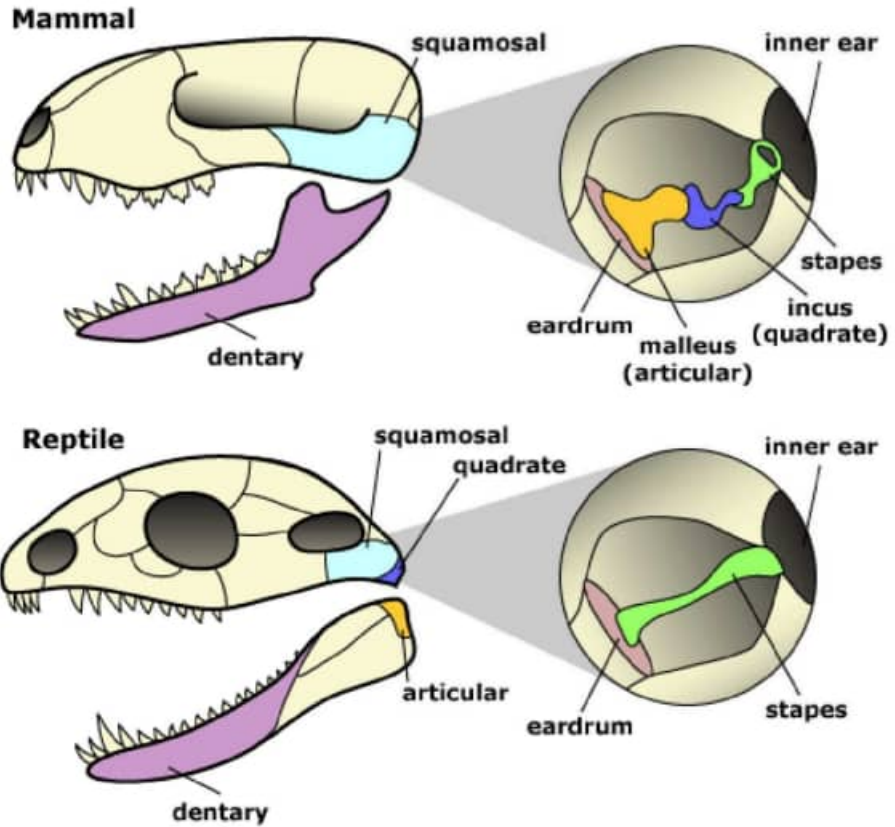
Lateral Line of Seabass



▪ 포유류: 턱뼈들이 진화하여 세 개의 이소골(망치/모루/등자뼈)로 발전, 청력 감도와 주파수 범위 확대

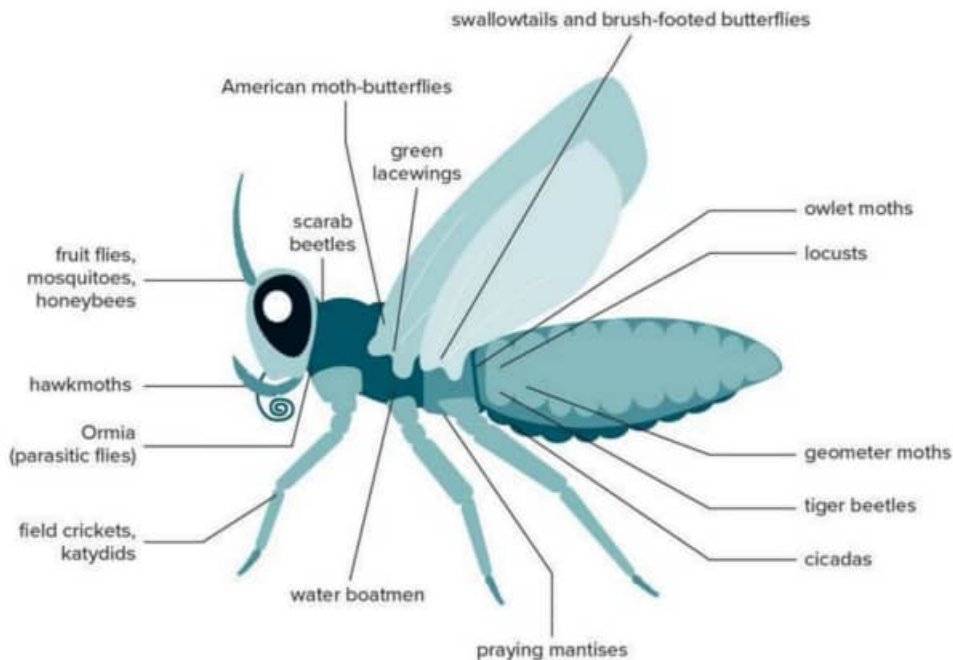
▪ 이소골(ossicles) 진화 이유  
: 소리 증폭 효율 극대화(+25dB), 공기와 림프액의 임피던스 차이를 극복, 소리 더 잘 전달

: 턱과 귀 기능 분리, 턱은 씹고, 귀는 듣는 데 집중



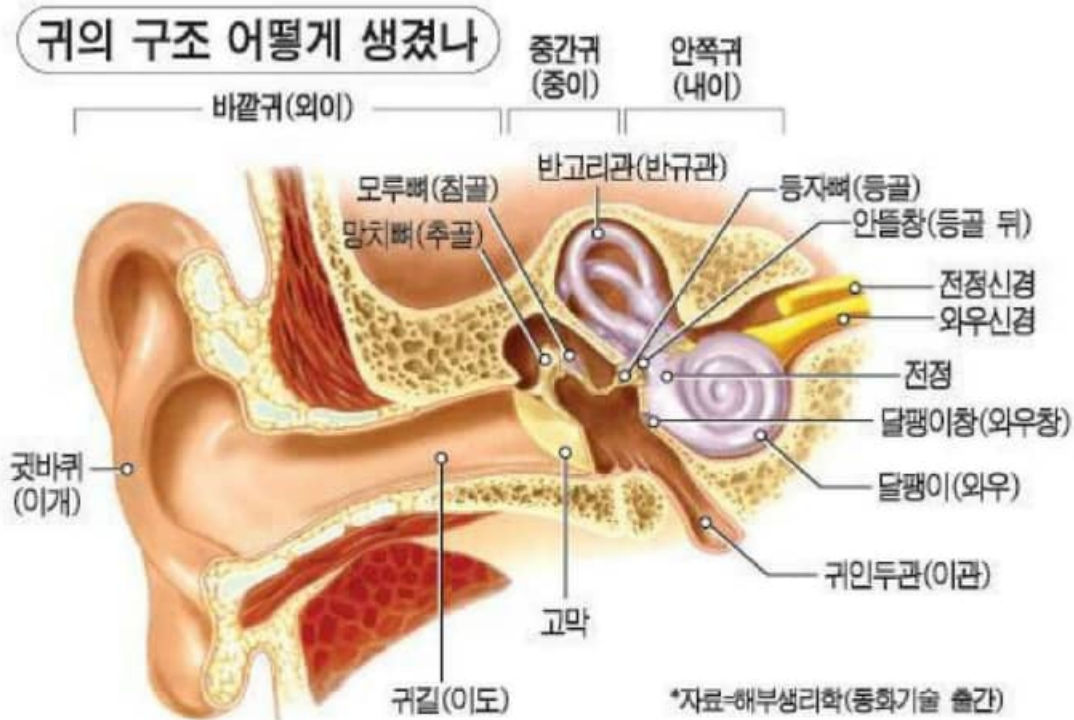
<https://dl0.creation.com/articles/p134/c13471/fig1.gif>

▪ 곤충: 척추동물과는 다른 경로로 최소 20번 이상 '귀' 진화, 환경에 따라 다양한 청각 구조와 위치를 가짐.



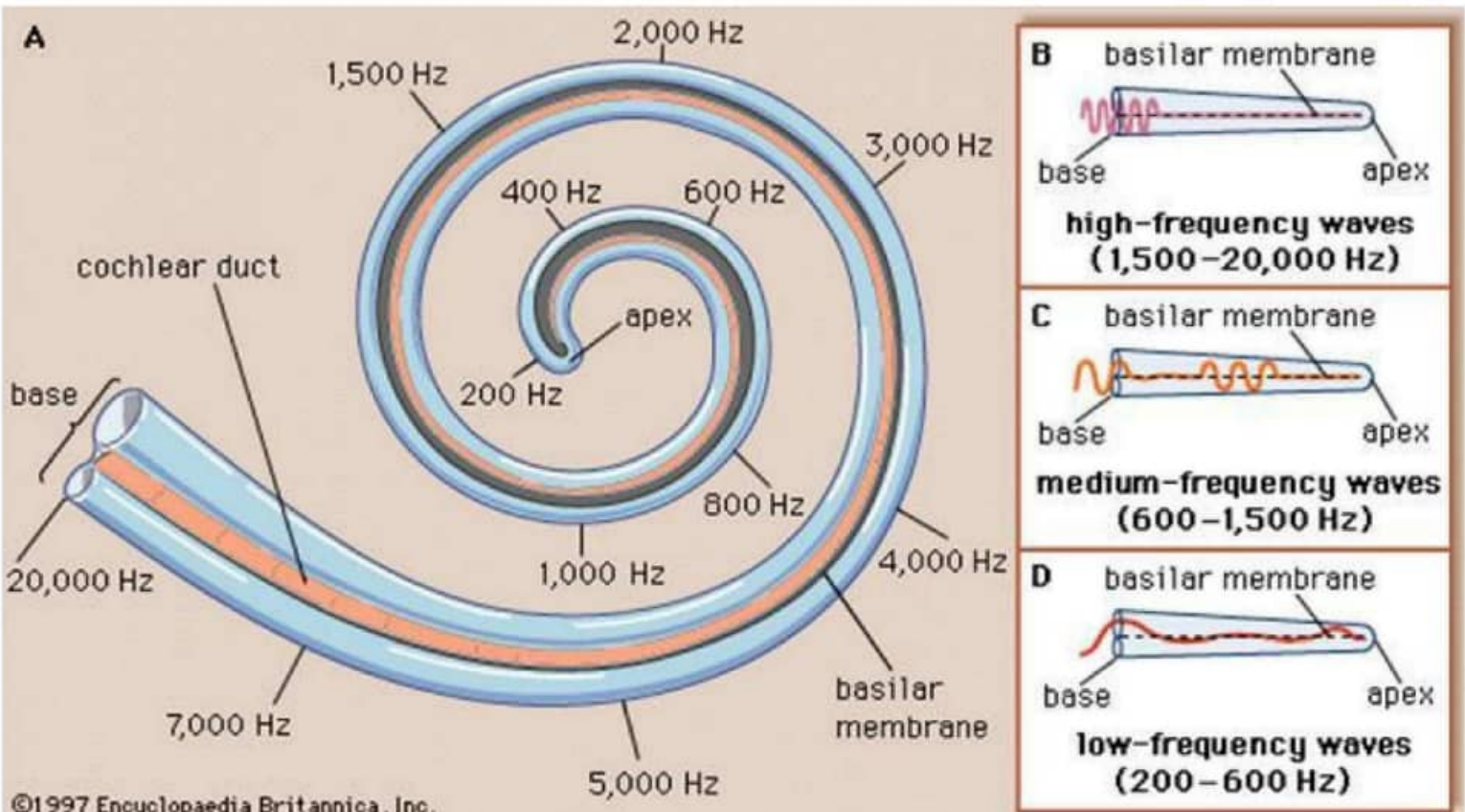


- 일반 대화 소리의 주파수: 약 1,000~3,000Hz
- 이소골 진동 횟수: 1초에 1,000~3,000번 정도(고주파 소리일수록 진동 속도 더 빠름)



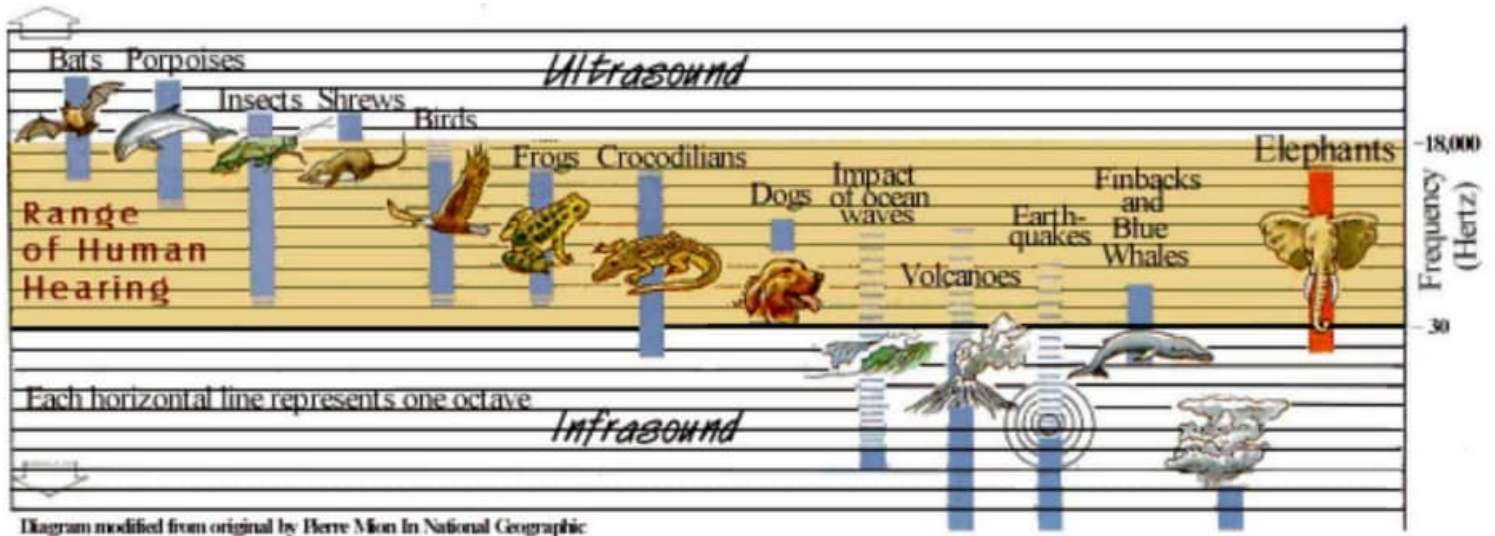
[http://file.mk.co.kr/meet/neds/2012/09/image\\_readtop\\_2012\\_573581\\_1347005247723669.jpg](http://file.mk.co.kr/meet/neds/2012/09/image_readtop_2012_573581_1347005247723669.jpg)

## 달팽이관의 구조



<http://post.naver.com/viewer/postView.nhn?volumeNo=8056025&memberNo=24304009>

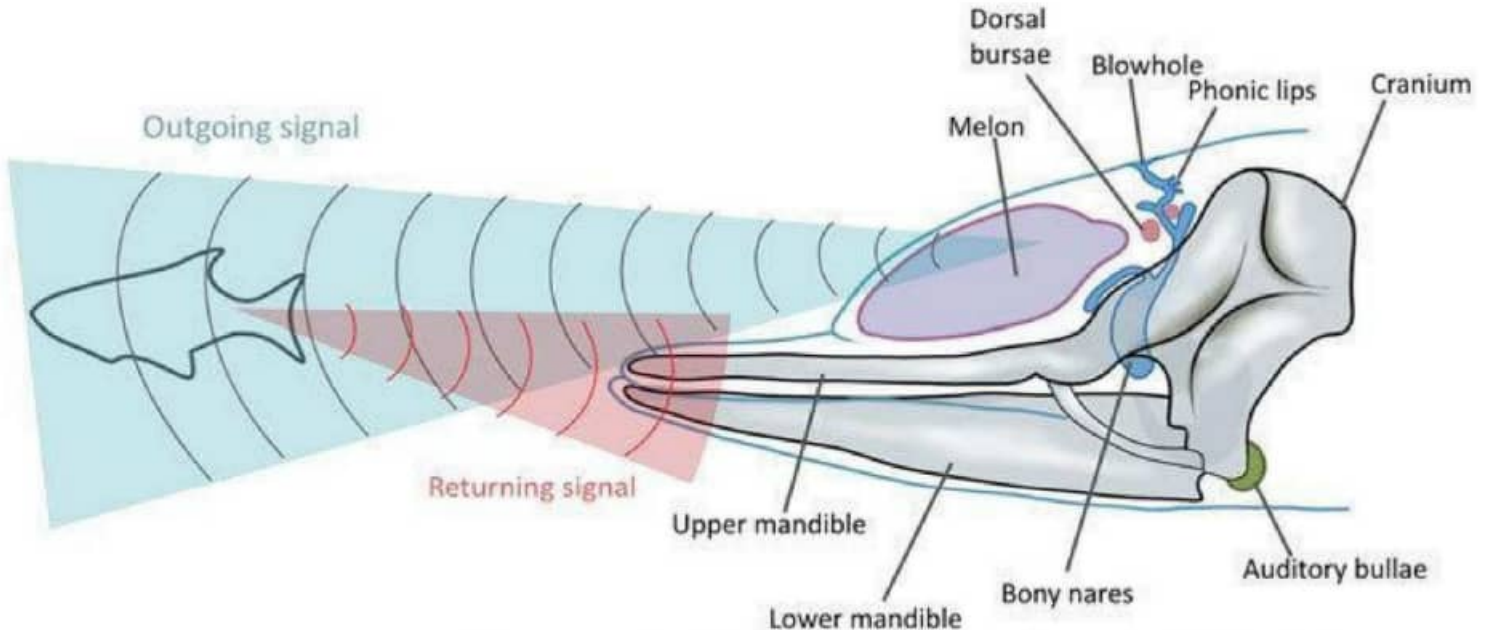




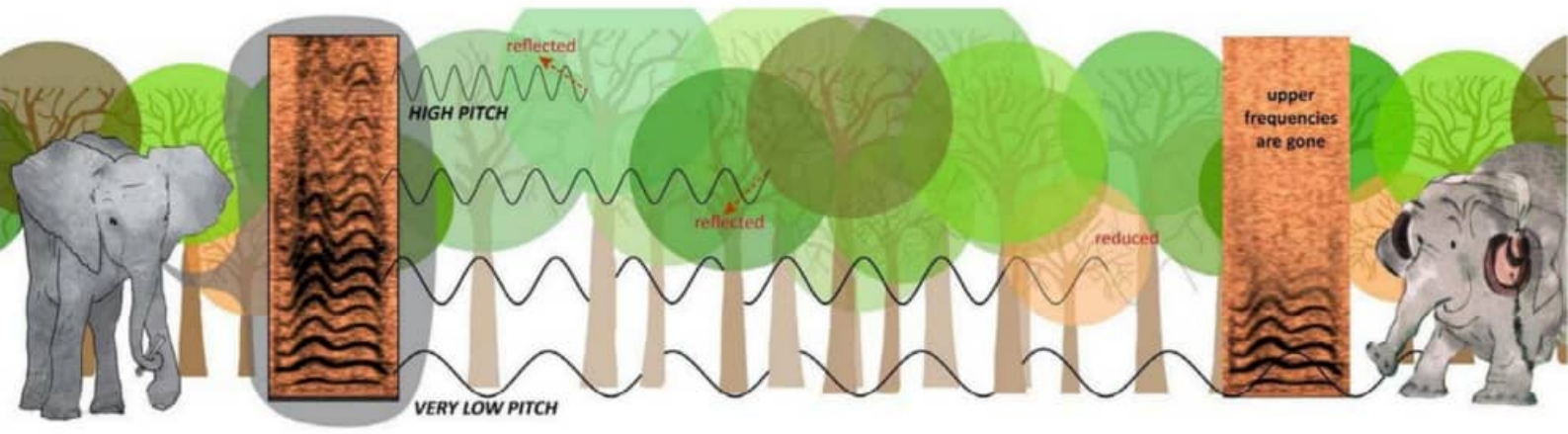
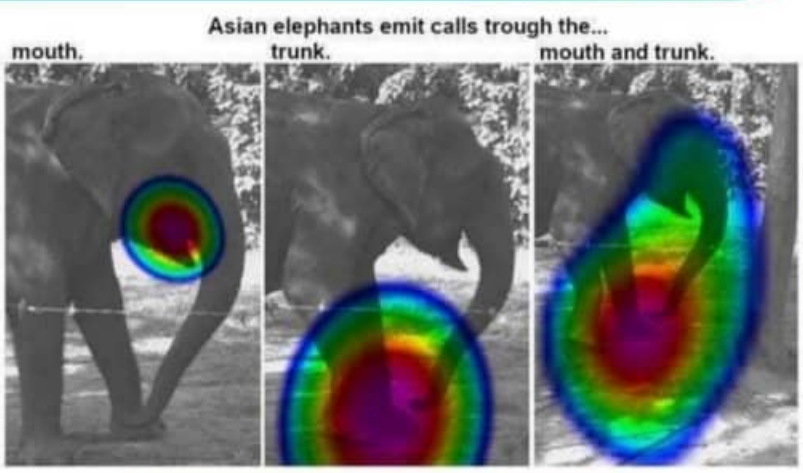
[http://elephant.elehost.com/About\\_Elephants/Senses/Hearing/infrasounddiagram.gif](http://elephant.elehost.com/About_Elephants/Senses/Hearing/infrasounddiagram.gif)

## 고래의 초음파 (Ultrasound, > 20kHz) 발성

- 고래는 에코로케이션 방식으로 주변을 탐지하고 의사소통 수행
- 이마의 소리 발사 기관을 통해 초음파 발생
- 턱과 기름진 조직을 사용해 소리의 진동을 감지하여 내이로 전달



[https://www.researchgate.net/figure/Echolocation-in-Odontocetes-explained-The-sound-is-produced-in-the-nasal-area-and-sent\\_fig4\\_375180156](https://www.researchgate.net/figure/Echolocation-in-Odontocetes-explained-The-sound-is-produced-in-the-nasal-area-and-sent_fig4_375180156)



## 소리 관련 연구 사례





# 1. 매미 소리는 소음일까?



## 1. Why is the sound of cicadas?

NEWS TODAY

MBC

77dB

80dB

03 (월) 6:43  
서울 25°

국제

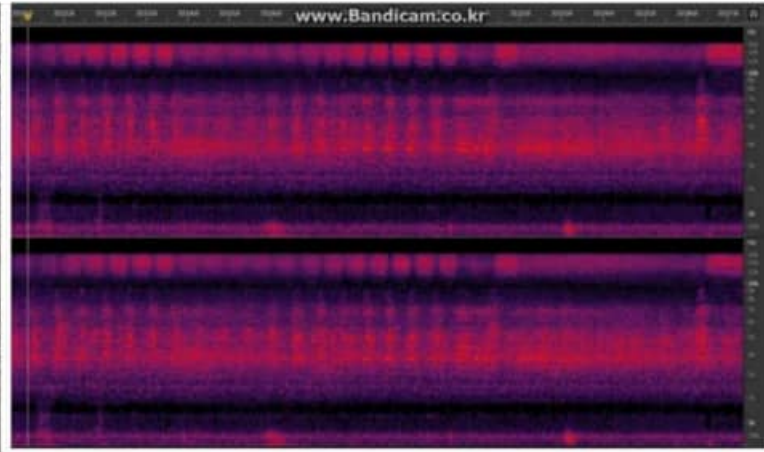
Why cry at night?



## 2. Methods

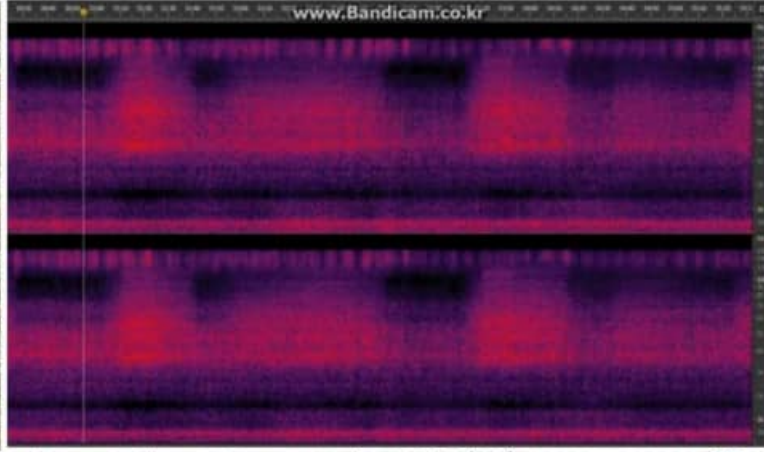
### ❖ *Oncotympana fuscata* (참매미)

- The most widely distributed in Korea



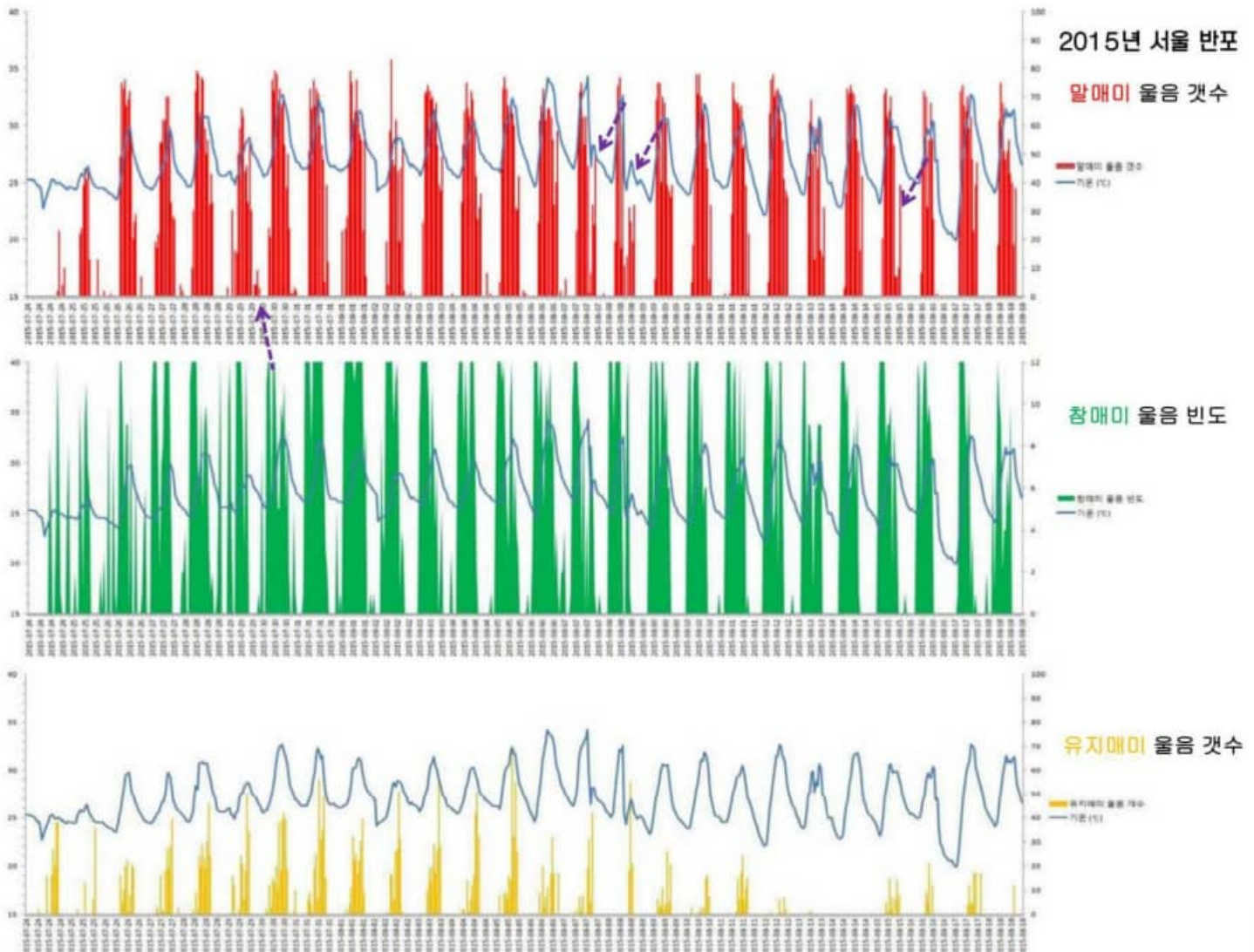
### ❖ *Cryptotympana dubia* (말매미)

- Most large species in Korea



\* Recording: August 1, 2015(Ki)

25



26

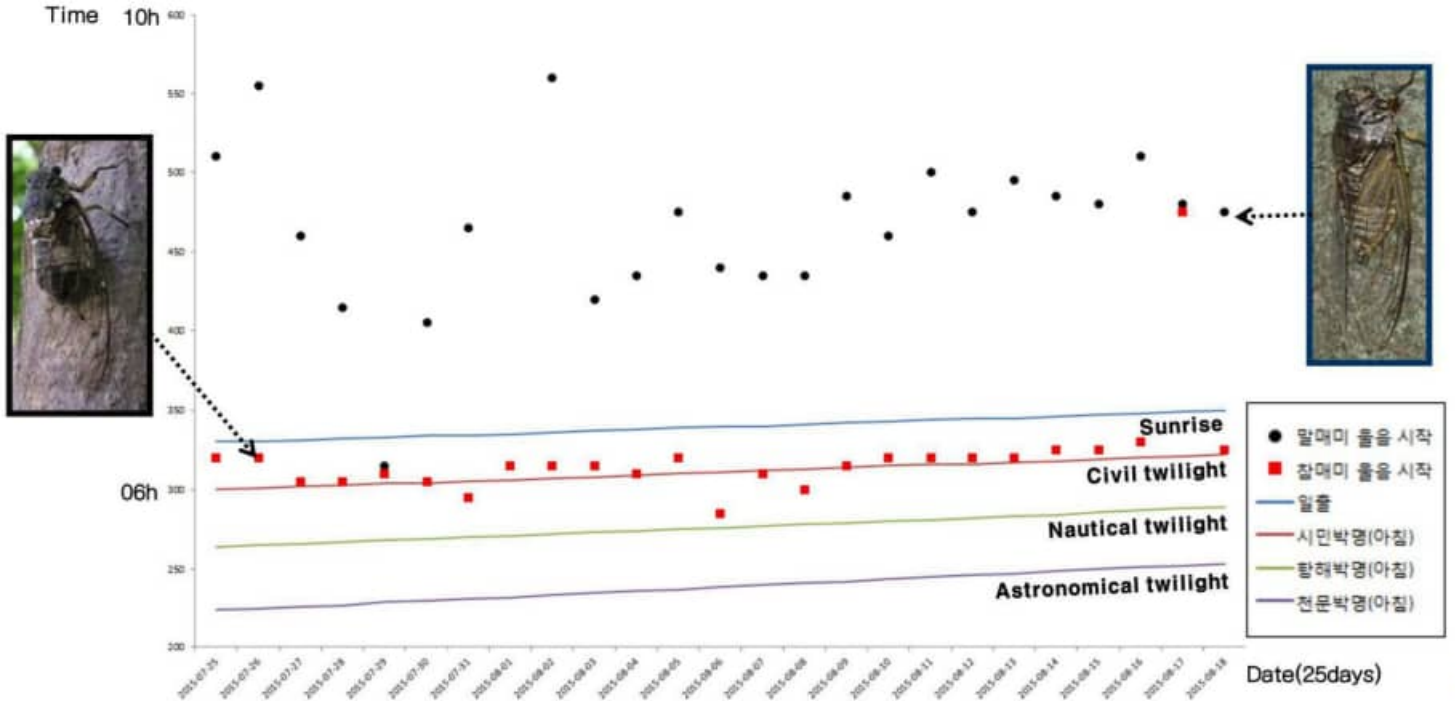




# 4. Results

## (1) Start time of calling

- *O. fuscata* (참매미) starts to cry in response to sun light
- *O. fuscata* (참매미) is sensitive to light



## ‘한밤에 매미 울어도 미워마세요’... 빛공해에 달라진 번식공식

일출과 일몰 사이 5~20시 활동하는 매미 도심에서는 생태 특성 거슬러 야간에 울음 열섬 현상과 빛공해로 밤에도 잠 못 드는 탓

등록 2022-07-28 오후 1:50:52  
수정 2022-07-28 오후 1:50:52

전재욱 기자  
N 기자구독

[이데일리 전재욱 기자] ‘멤 멤 메에’ ‘치 치 치르’

한밤에 우는 매미 울음에 잠을 청하... 상승과 빛공해로 낮에만 활동하는...

서울시보건환경연구원이 지난해 조사한 결과를 보면, 7~9월 서울 강남구와 송파구 일대 매미 울음소리를 조사한 결과 말매미가 3~4시간 더 오래 울었다. 참매미도 같은 시간대에 울음을 그치지 않았다. 말매미와 참매미는 애초 5~20시 우는데 자정 가까이 울음을 이어간 것이다. 이 지역은 야간 조명이 설치돼 야간에도 조도(빛의 밝기)가 밝은 것이 특징이었다.

앞서 기경석 상지대 교수(환경조경학)는 2016년과 2018년 쓴 매미 울음소리를 연구한 논문에서 매미가 야간에 번식울음을 하는 것이 빛공해 영향이라는 점을 밝혔다.

근본적인 해결책은 조도를 아예 낮추는 것이다. 어려우면 밝기를 인식하기 어려운 친환경 조명을 달면 된다.

녹지 공간을 넓게 조성해 매미를 분산하는 것도 방법이다. 매미 소리가 유난히 시끄...



지금 열독 중

주식계좌에 33만원 있다면 '이





## 2. 계곡산개구리는 초음파를 낼까?



**What is the breeding call?**

**How to overcome loud water sound?**



초음파 사용??  
(Feng et al. 2006)

Ultrasonic wave?



나무 확장기 이용??  
(Lardner&bin Lakim, 2002)

Tree hole  
megaphone?

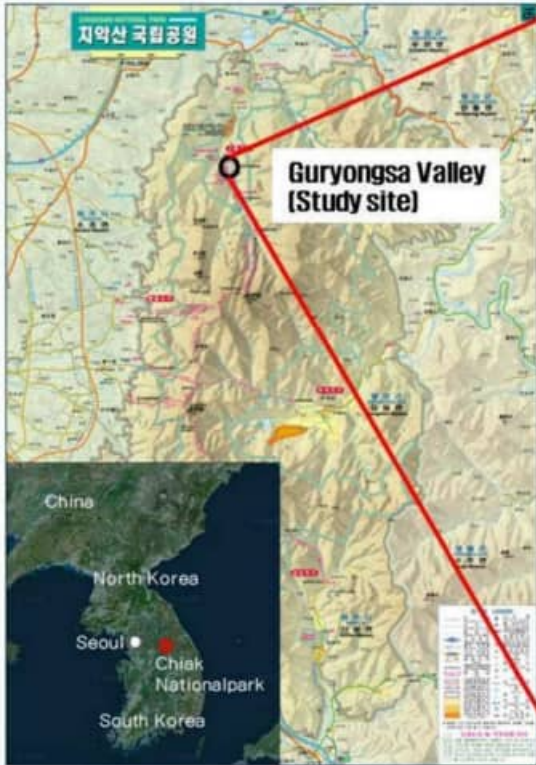


하수관 확장기 이용??  
(Tan et al., 2014)

Sewer megaphone?



# 1. Study Site



▪ Oviposition site of *R. huarenensis* (Jan. 2015)

# 2. Appearance Identification



(Photo: Ki, 2015)





# 5. Results

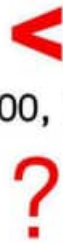


**1273.3Hz**

(P<0.000, N=200)

**1430.1Hz**

\* Ki & Sung (2014)



35

# 2. Methods

**Water temperature(°C)**



**Sound decibels(dB)**



**Water depth(cm)**



**Area(m<sup>2</sup>)**



**Type of shelter and food**

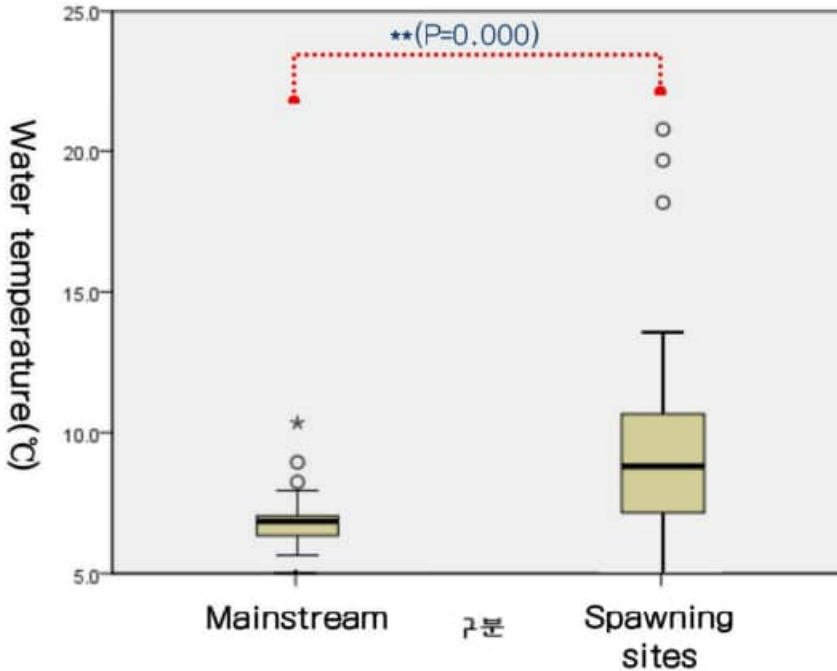




### 3. Results

#### (1) Water temperature

	N	최소값	최대값	평균
서식처 수온(°C)	46	5.0	20.9	9.674
본류 온도(°C)	42	5.7	10.4	6.900



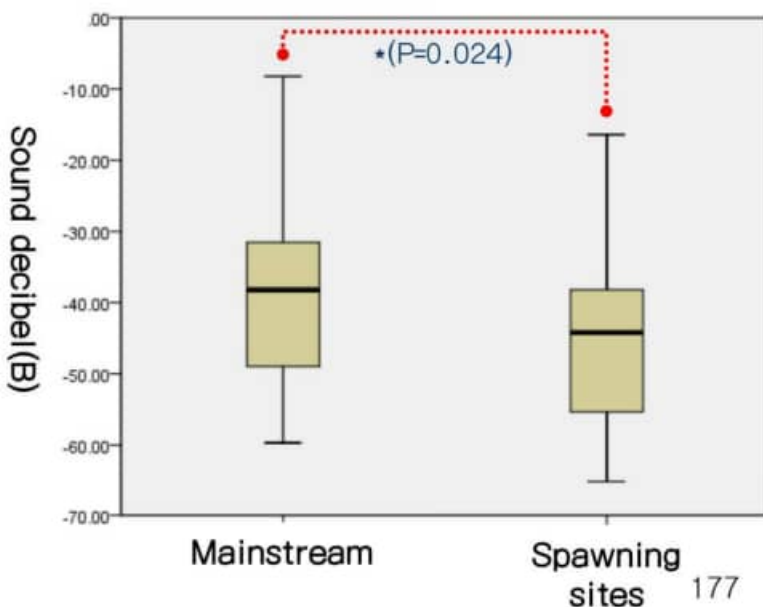
- Spawning sites is 2.8°C higher than the mainstream
- Frogs select a high temperature place to avoid the cold early spring (Sjogren et al., 1988)

37

### 3. Results

#### (2) Sound decibel

	N	최소값	최대값	평균
본류음량평균dB	39	-59.69	-8.22	-38.4186
산란지음량평균dB	46	-65.30	-16.38	-44.8888



- Spawning sites is 6.5dB more quiet than the mainstream
- Frogs select a quiet place to avoid the water noise

38

# 3. 크낙새는 한국에 남아있을까?



크낙새(L: 46cm)



<http://plug.hani.co.kr>

까막딱따구리(L: 46cm)



<http://blog.donga.com>

청딱따구리(L: 30cm)



<http://cf1e25.uf.tistory.com>

큰오색딱따구리(L: 25cm)



오색딱따구리(L: 23cm)



178

쇠딱따구리(L: 15cm)

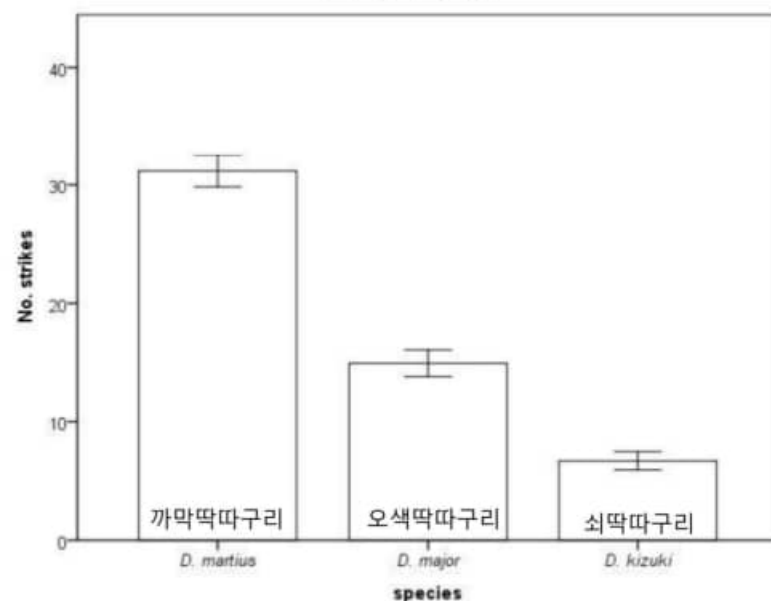


Photo  
<http://>

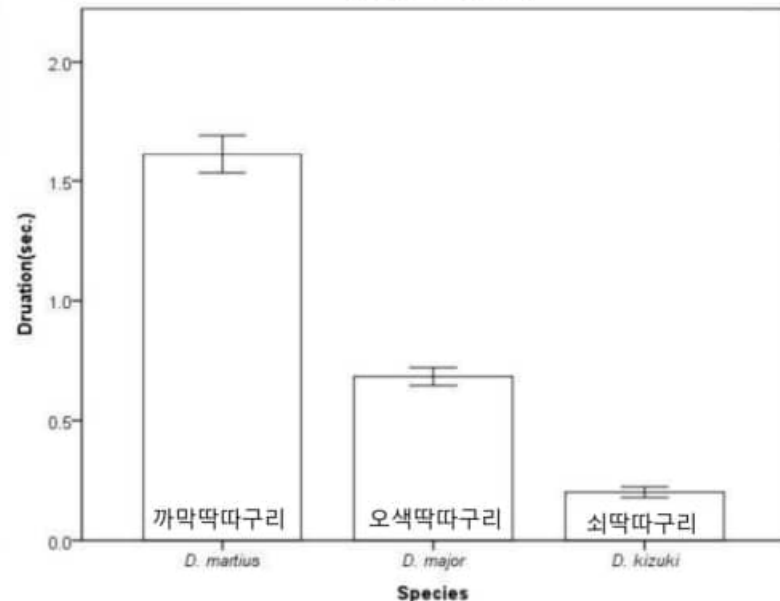
## 딱따구리 Drumming의 특징

- ✓ 비발성 장거리 신호이다
- ✓ 부리 이외에 별도의 기판이 필요하다
- ✓ 배우자를 찾기 위한 소리이다

두드림 횟수



두드림 시간





# 4. 야행성 조류 탐지

## 1. Nocturnal animal observation

### 2. 연구방법 - 연구대상종



큰소쩍새 (*Otus semitorques*)

\*출처:버드디비



소쩍새 (*Otus sunia*)

\*출처:www.featherbase.info



수리부엉이 (*Bubo bubo*)

\*출처:www.featherbase.info



올빼미 (*Strix aluco*)

\*출처:버드디비



긴점박이올빼미  
(*Strix uralensis*)

\*출처:https://hiveminer.com/Tags/hokkaido%2Curalowl



금눈쇠올빼미  
(*Athene noctua*)

\*출처:https://commons.wikimedia.org



# 1. Nocturnal animal observation

## 2. 연구방법 - 연구대상종



솔부엉이 (*Ninox scutulata*)

\*출처:버드디비



철부엉이 (*Asio otus*)

\*출처:버드디비



쇠부엉이 (*Asio flammeus*)

\*출처:버드디비



쏙독새 (*Caprimulgus indicus*)

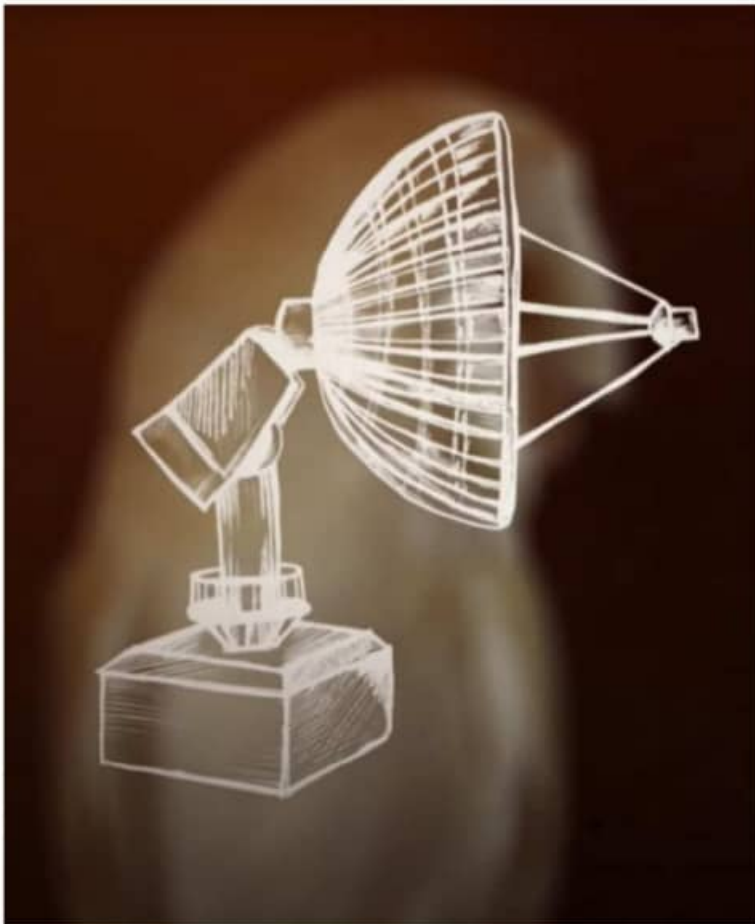
\*출처:<https://singaporebirds.com>



호랑지빠귀 (*Zoothera aurea*)

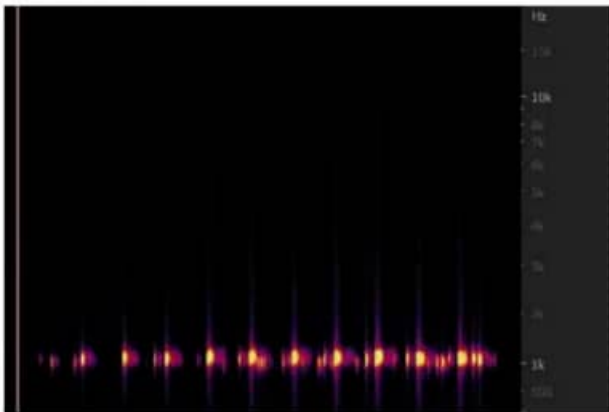
\*출처:버드디비

# 1. Nocturnal animal observation



# 1. Nocturnal animal observation

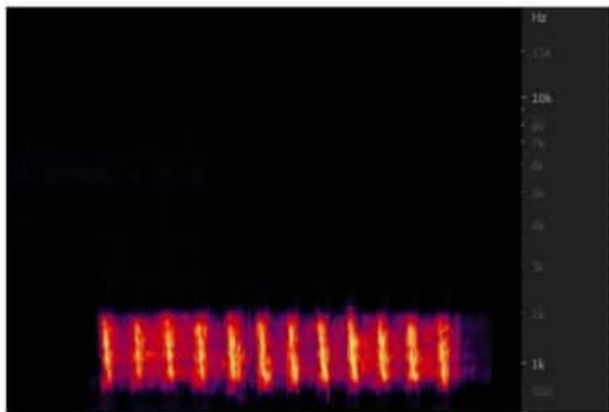
소쩍새



간점박이올빼미



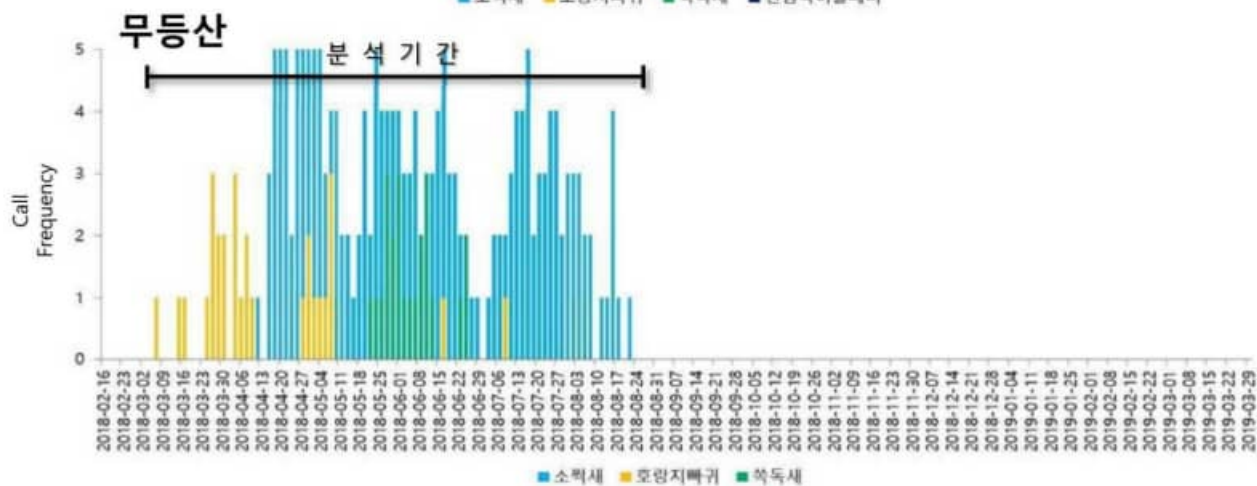
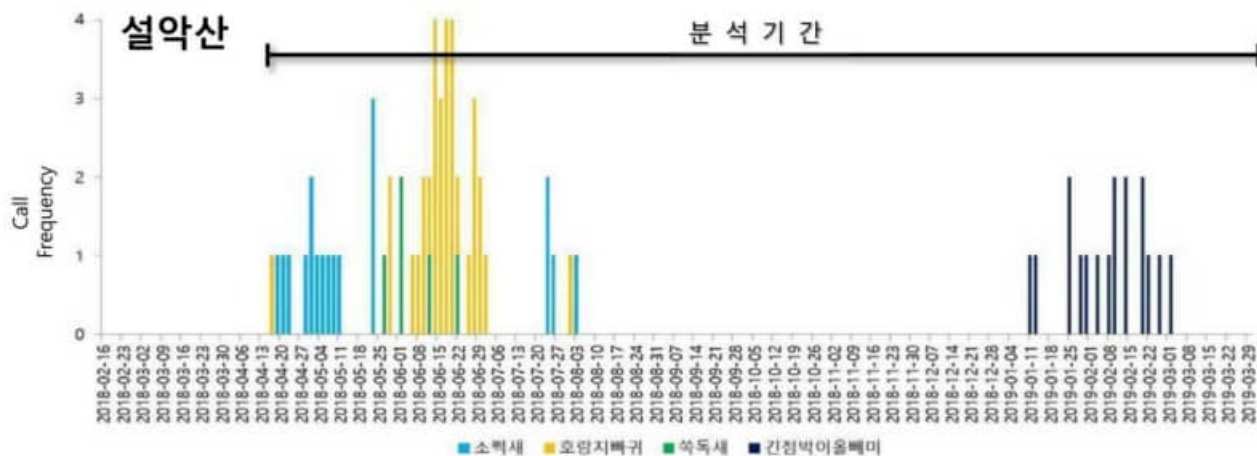
속독새



호랑지빠귀



# 1. Nocturnal animal observation







# 5. 맹꽂이는 왜 찾기가 어려울까?



도심에 '맹꽂이' 집단 서식..맹꽂이 실태 조사도 안돼 / JIBS / 제주 / 2022.08.18



[tv 세종뉴스]세종 국가산단 예정지서 멸종위기종 '맹꽂이' 서식지 발견

우리동네 tv 3.6K subscribers

Subscribe

Share Download Save

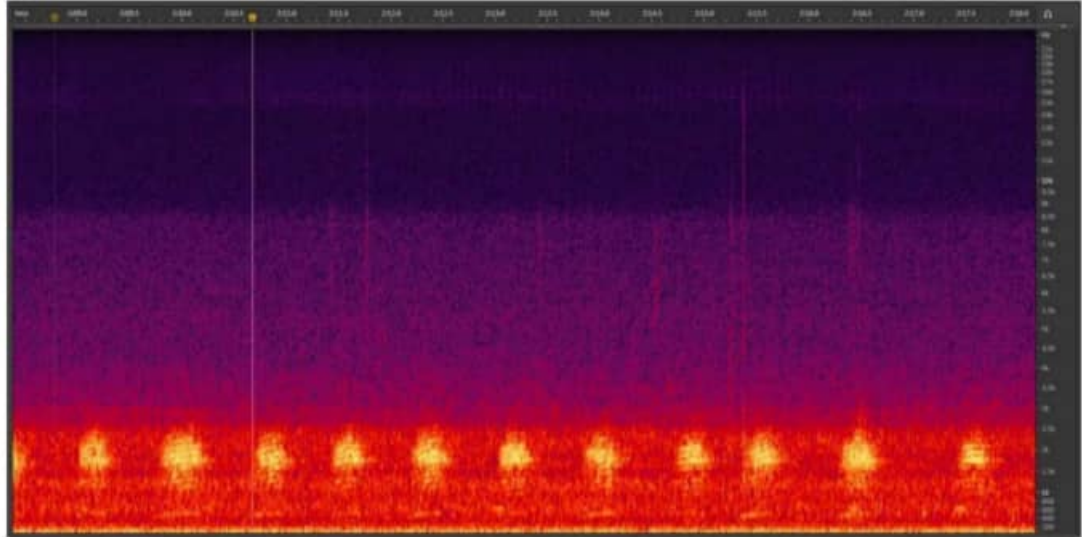


## Breeding call of Narrow-mouth frog(맹꽁이)

Jingwan-dong wetland, Bukhansan NP, 2018.07.01 04:00

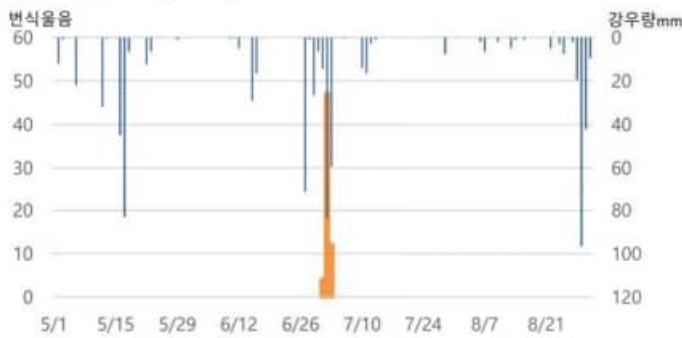


\* Source: NIBR

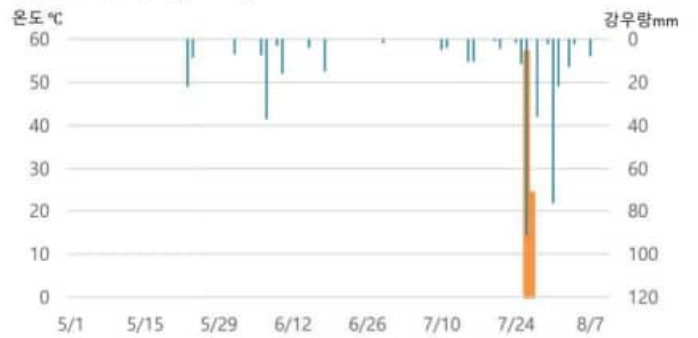


# 04 연구결과

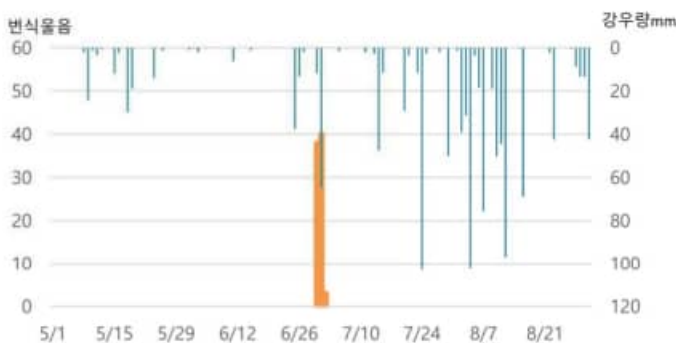
### ● 2018년(3일)



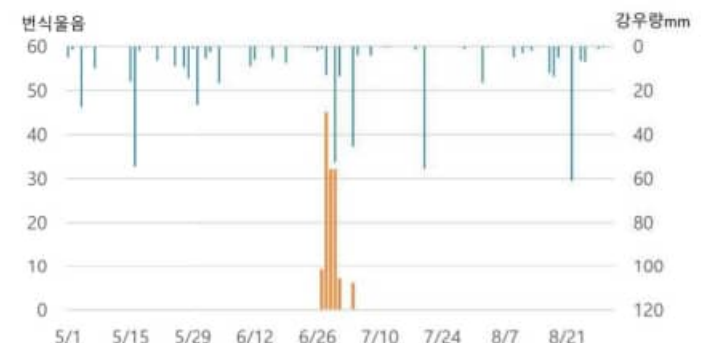
### ● 2019년(2일)



### ● 2020년(3일)



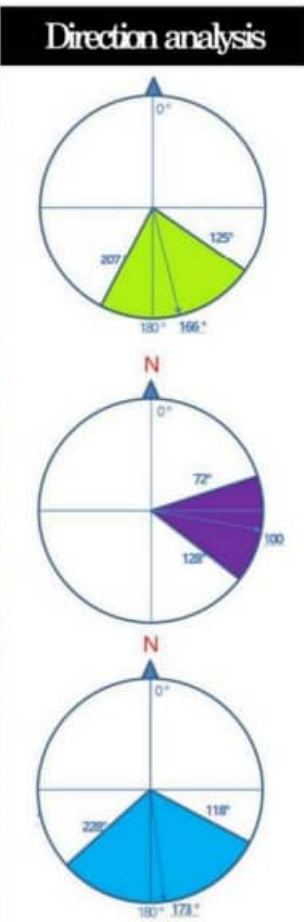
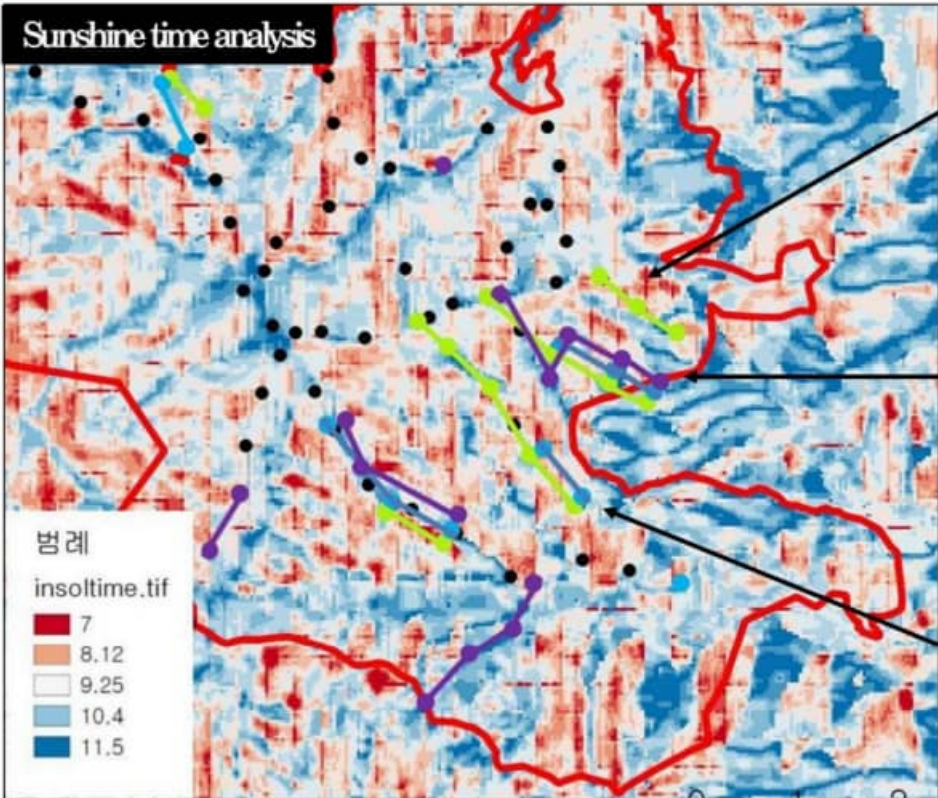
### ● 2021년(6일)



# 6. 매미는 어느 지역을 좋아할까?

## Results: Biophony(Cicadae:Sunshine&Direction analysis)

In mountain, cicada prefers southeastern regions with abundant sunshine

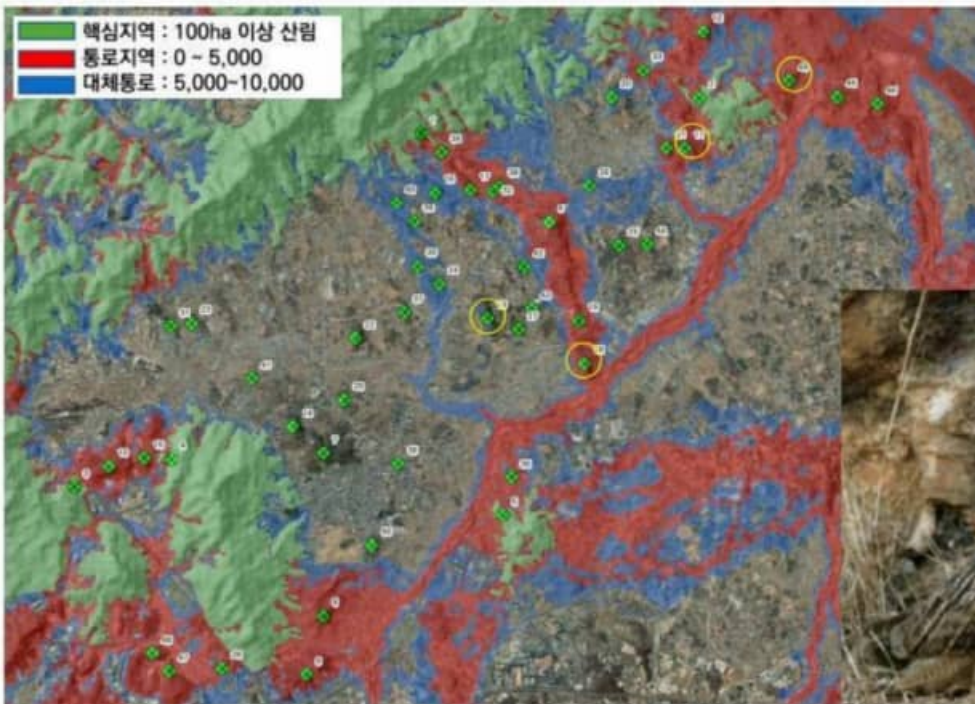




# 7. 소리로 생태축 검증이 가능할까?



## 3. 생태축과 출현종 비교 분석



11,18,49 : 통로지역  
13 : 대체통로



수리부엉이-멸2

# 7. 소리로 종다양도 산출이 가능한가?

## 3. 결과 – 5) 기존 연구와의 비교

### (1) 종 수 비교

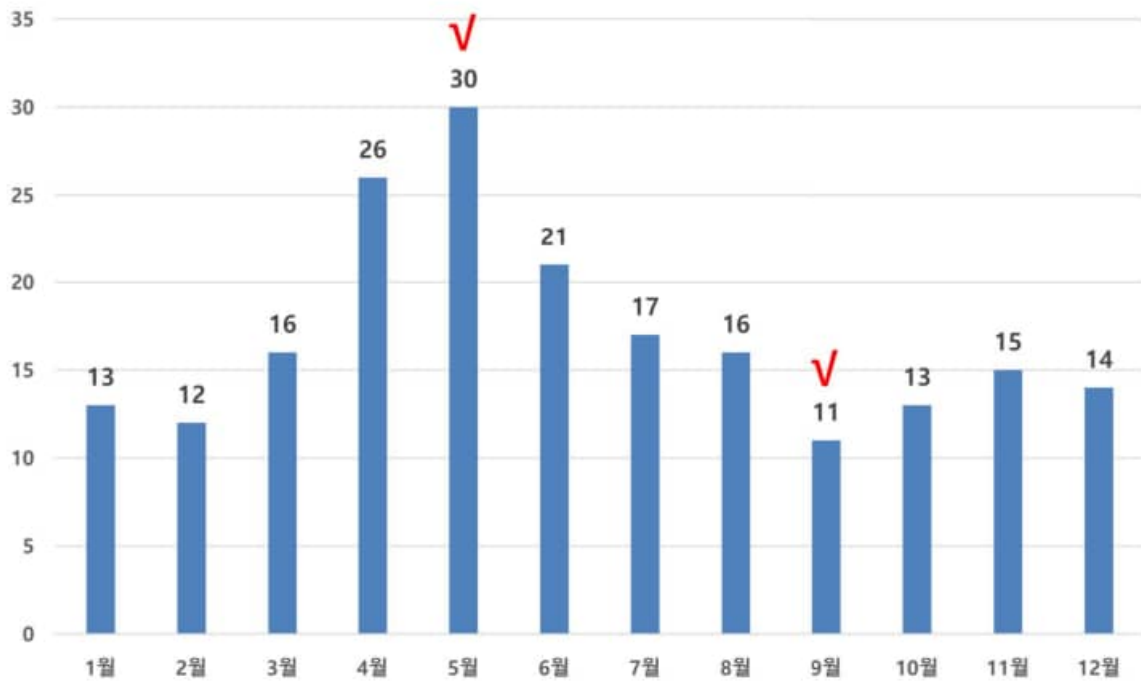


Fig. 2. Annual change in the number of bird species observed in two Ramsar wetlands.

W1=Dongbackdongsan, W2=1100-highland wetland.



### 3. 결과 - 월별 중수 비교



9. 시는 자동으로 종을 식별할 수 있을까?



머신러닝 기법을 이용한 양서류 종식별 연구  
- 북한산국립공원 진관동 습지를 사례로 -

전영지<sup>1</sup> · 기경석<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>상지대학교 친환경식물학부 원예조경학전공 학부과정, <sup>2</sup>상지대학교 친환경식물학부 원예조경학전공

Amphibian Species Identification of Using Machine Learning Technique  
- In case of Jeungwan-dong wetland in Bukhansan national park -

Young-Ji Jeon<sup>1</sup> and Kyong-Seok K<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Dept. of Horticulture and Landscape Architecture, Undergraduate Course

<sup>2</sup>Dept. of Horticulture and Landscape Architecture, Sangji Univ., 83 Sangjidae-gil Wonju-si, Korea

**요약** : 본 연구의 목적은 생물음향 데이터를 바탕으로 HMM을 이용한 양서류 자동 종식별을 진행하는데 그 목적이 있다. 연구대상지는 북한산국립공원 진관동습지였으며, 연구대상종은 맹꽁이, 무당개구리, 칠개구리이었다. 연구기간은 2018년 6월 15일부터 7월 19일까지 34일간이었다. 양서류 번식음을 녹음은 습지를 바라보아도 녹음기를 설치하였고, 시간당 5분씩 녹음을 진행하였다. HMM을 이용한 양서류 자동 종식별을 진행한 결과 종별 음음의 평균 주파수는 칠개구리 2980 Hz, 맹꽁이 1657 Hz, 무당개구리 563 Hz이었다. HMM을 이용한 종별 번식음을 연속경과 맹꽁이의 경우 장마기간 동안 3일간 집중적으로 번식음음을 내었고, 19시부터 05시까지 야간에 주로 울고 03시경 피크를 형성하며, 낮에도 부분적으로 울음을 낸다는 것을 확인하였다. 양서류 종식별 분류 정확도 기준 결과 HMM에 의한 클러스터 분류 정확도는 칠개구리 68%, 무당개구리 71%, 맹꽁이 81%로 나타났다. HMM분석과 객관적인 상관관계 분석결과 맹꽁이와 칠개구리의 경우 유의 상관관계가 있는 것으로 나타났고 무당개구리는 상관관계를 나타내지 않았다. 본 연구를 통해 머신러닝 기법을 이용한 생물음향 데이터를 자동식별이 효율적임을 확인하였다.

**주요어** : HMM(Hidden markov models), 생물음향학, 맹꽁이, 무당개구리, 칠개구리

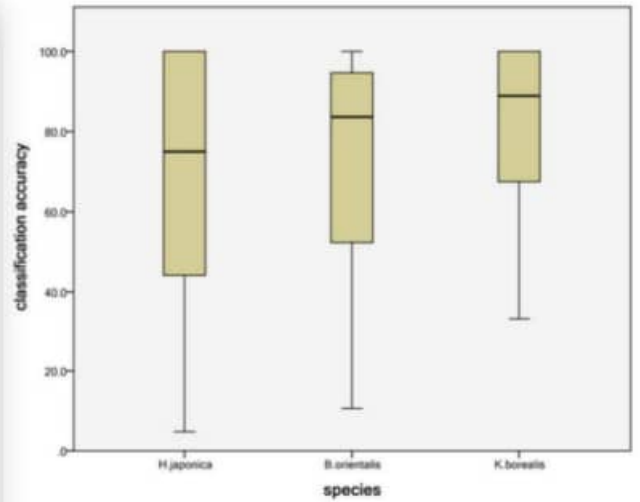


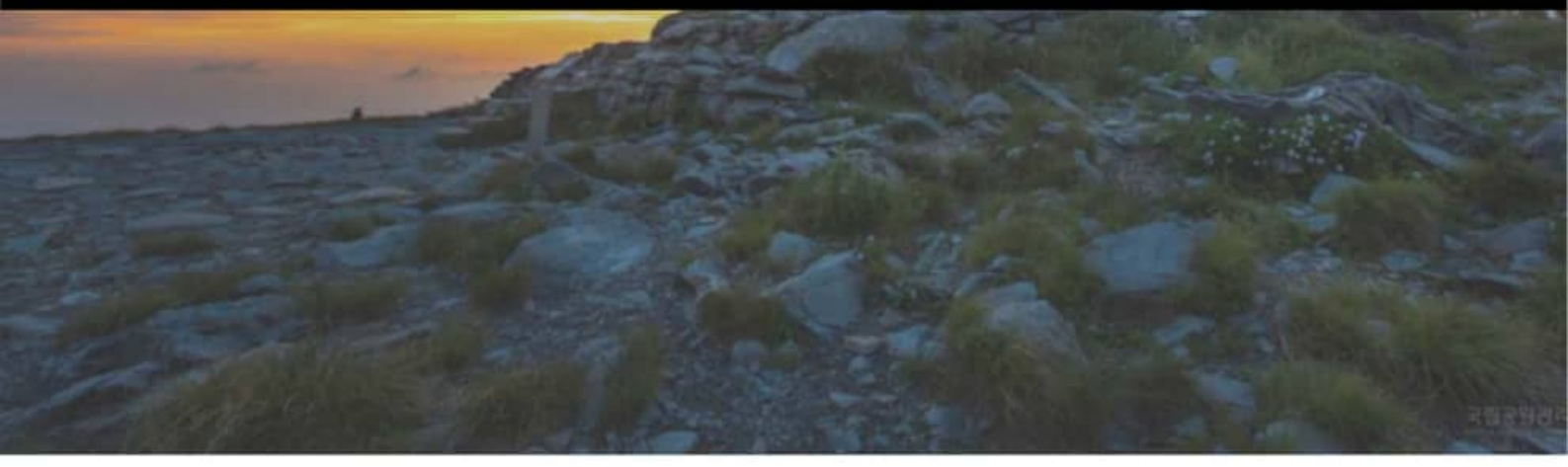
Figure 6. Box plot of amphibian species identification accuracy by HMM.

Table 6. Correlation between HMM and sonogram analysis.

		Sonogram Analysis by researcher		
		<i>B. orientalis</i>	<i>H. japonica</i>	<i>K. borealis</i>
HMM (Hidden Markov Models)	<i>B. orientalis</i>	.320	-	-
	<i>H. japonica</i>	-	.611**	-
	<i>K. borealis</i>	-	-	.971**

\*\*p < 0.01

# 10. 음향지수는 종다양성을 대변할 수 있을까?



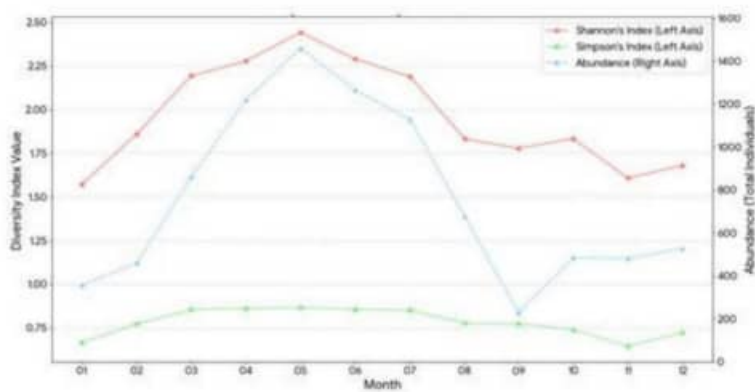


Figure 1. Monthly Variation in Avian Diversity and Abundance

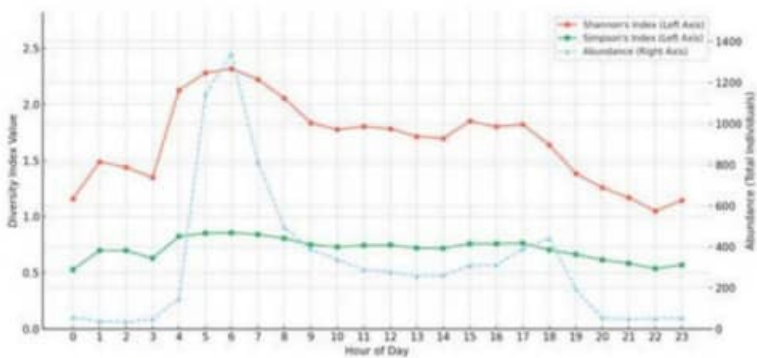


Figure 2. Diel Patterns of Avian Diversity and Abundance

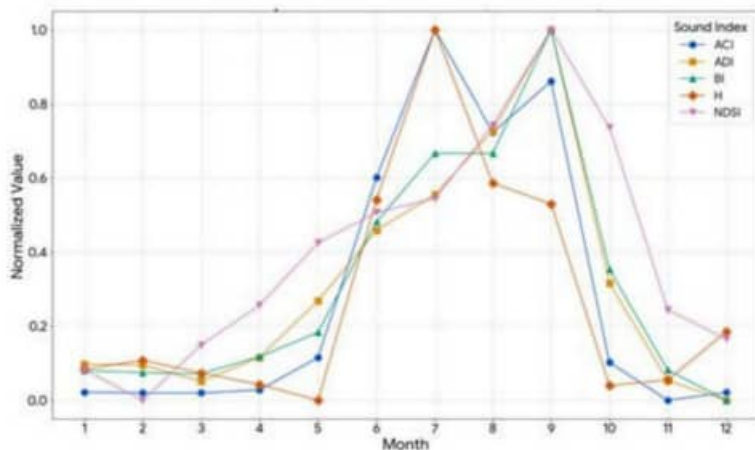


Figure 3. Seasonal Patterns of Normalized Acoustic Indices

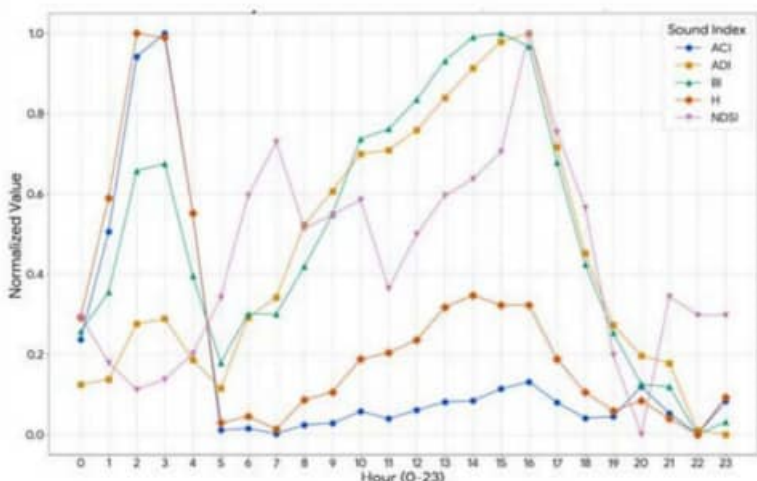
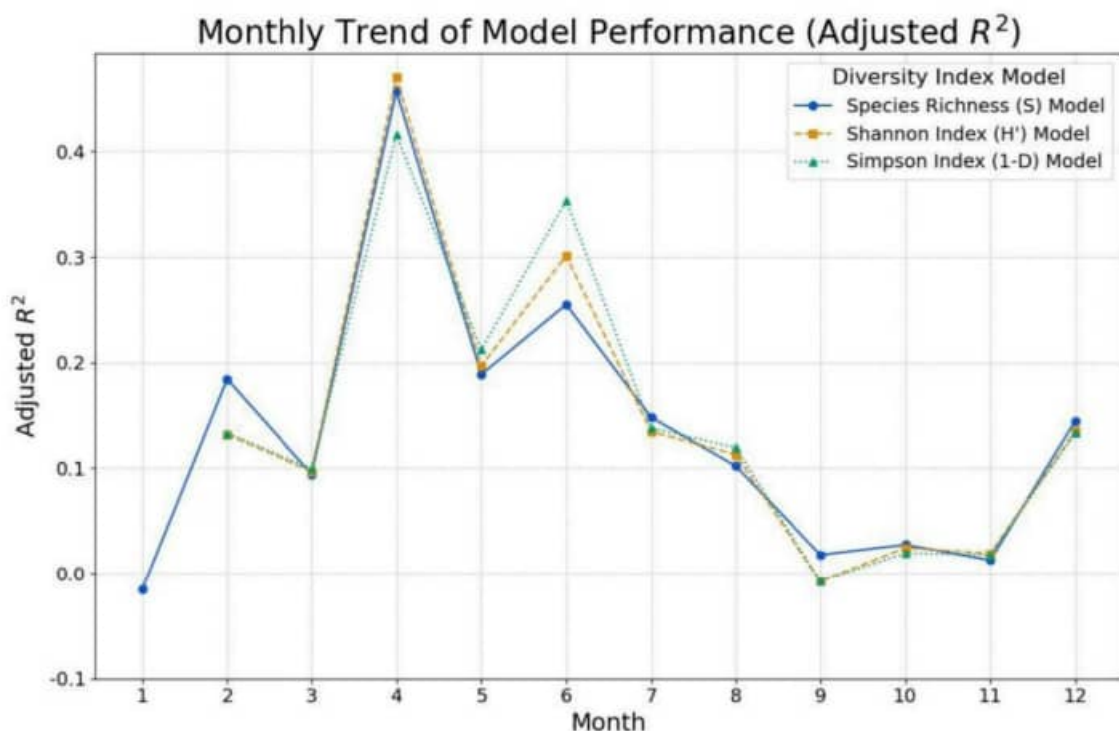


Figure 4. Diel Patterns of Normalized Acoustic Indices

- 음향지표와 조류다양성의 관계가 계절에 따라 변동한다는 가설 검증
- 모니터링의 효율성을 높일 수 있는 최적의 조건 탐색
- 조류 활동이 활발한 새벽 시간대(05:00-07:00) 데이터만을 월별로 나누어 총 12개의 다중 선형 회귀 모델을 구축하고 각 모델의 설명력(수정된  $R^2$ )을 비교





# 인간 소음의 영향

## 소음에 의한 생태계 영향

California gnatcatcher(*Poliptila californica*)는 항공기 소음과 둥지의 알 수가 부정적 상관관계 나타냄 (39쌍 분석, Aubrey and Hunsaker, 1997)



Bighorn Sheep(*Ovis canadensis*)는 헬리콥터 운행 다음날 2.5배 더 많이 움직였으며, 일부는 서식영역을 떠남(Bleich, 1990)





# 보호지역 소리환경 중요성

자연의 소리와 조용함은 국립공원이 존재하는 가장 중요한 이유 중 하나이다. (미국, 응답자의 72%, Haas and Wakefield, 1998)



국립공원에서 탐방객의 경험을 극대화하기 위해서는 음환경의 보전이 필요하다. (Dawson, 1998)



소음은 위험성이 높은 공원활동에서 레인저와 탐방객의 의사소통을 방해하여 사고 리스크를 높인다. (Lynch et al., 2011)



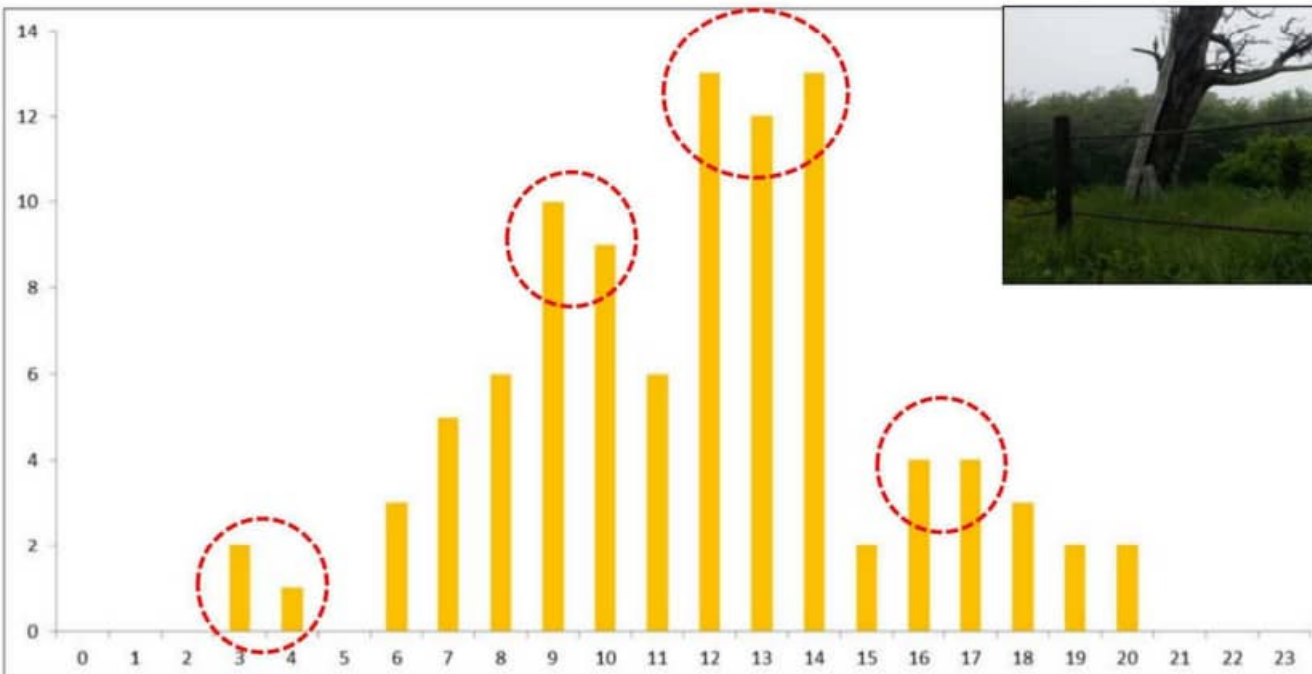
소음은 공원의 교육과 해설에서 전달력을 저하시킨다. (교실과 같은 35dB(A) 이하 유지 필요, Lynch et al., 2011)



## 국립공원 소음 유형: 탐방객 소음

### 장군봉 시간대별 탐방객 소리발생 패턴

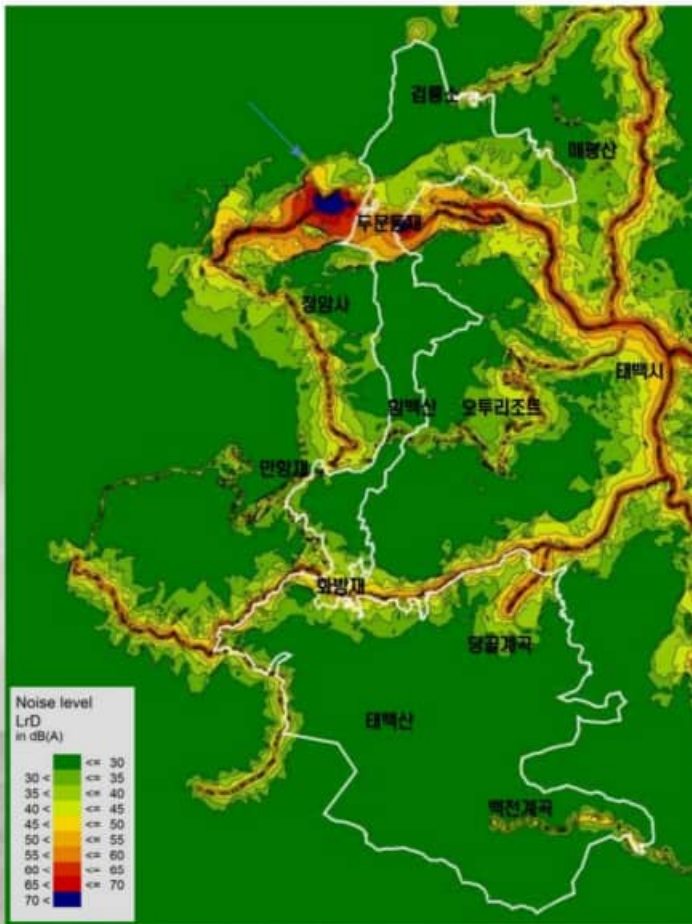
- 야간: 3~4시경 야간 탐방객(무숙인으로 추정)
- 주간: 12~14경이 가장 많이 방문, 9~10시, 16~17시경에도 피크 형성



■ 탐방객



# 국립공원 소음 유형: 도로교통 소음



dB(A)	비율(%)	
	35 미만	83.8
35-40	7.7	
40-45	3.3	5.4
45-50	2.2	
50-55	1.8	3.0
55-60	1.0	
60-65	0.2	
65-70	0.1	
70-75	0.0	
75 이상	0.0	
합계	100.0	

# 국립공원 소음 유형: 항공기 소음

## 항공기소음 영향 예측

❖ 공대지사격장 항공기 운항경로



- 주로 태백산 정상부, 구룡산, 청옥산 인근을 선회비행하며 폭격훈련 시행
- 태백산 정상부에서 폭격장 방향으로 비행고도를 낮추어 훈련을 진행하고 이후 구룡산, 청옥산 방향으로 선회 비행







# 기후변화와 소리



## 1. 기상청 생물계절 관측(동물)






the Korean Meteorological Administration observes the wildlife phenology ,  
 But, It relies on human observations and the indicator species is not clear.  
 The accuracy of existing phenology data is not high

**계절 관측 지침 전문**  
 [Phenology Observation Guideline]

2016. 7.



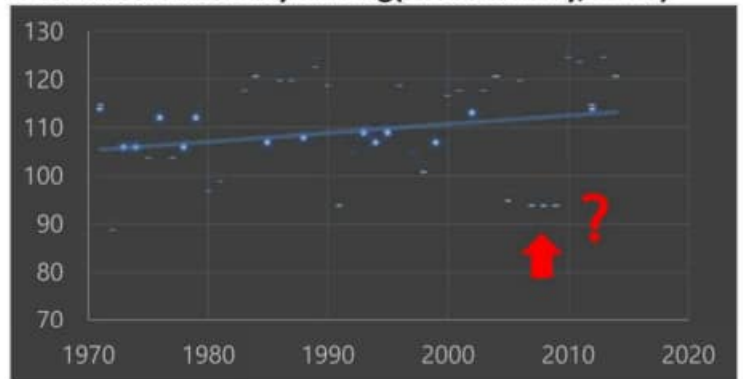
기상청  
KMA



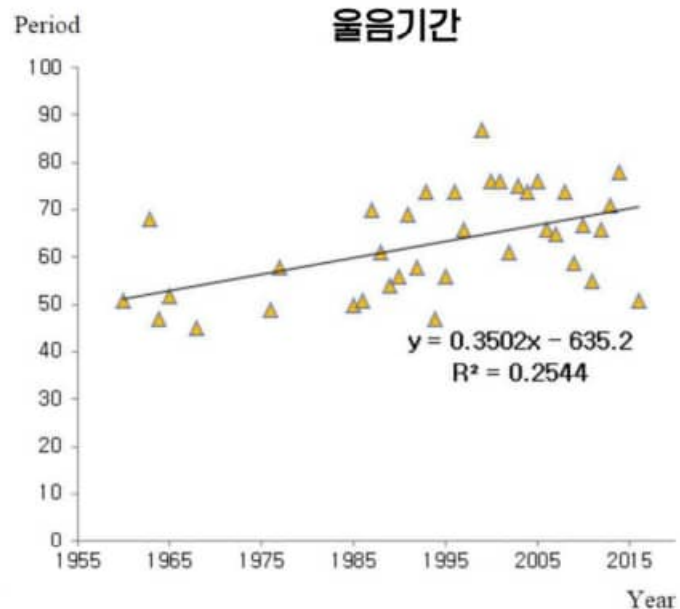
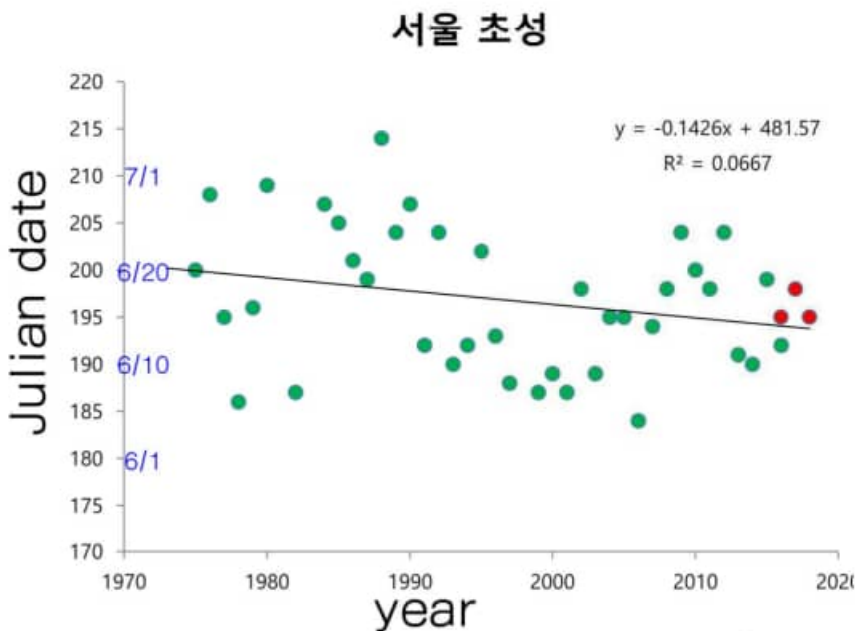
개구리 Frog	
관측대상	겨울잠을 자고 따뜻해지면 깨어나 활동하는 것을 처음 본 날을 관측한다.
주요 서식지	전국 각지의 평지보다 논이나 하천과 수로의 논둑에서 많이 서식한다.
처음 봄	남부지방 2월 하순 - 5월 하순 중부지방 3월 상순 - 6월 상순



First observation day of Frog(Cheonan city, KMA)



## 참매미 44년간 생물계절 변화(1975~2018년)(기상청, 서울)



## 2. 나그네새의 도래 시기는 바뀔까?



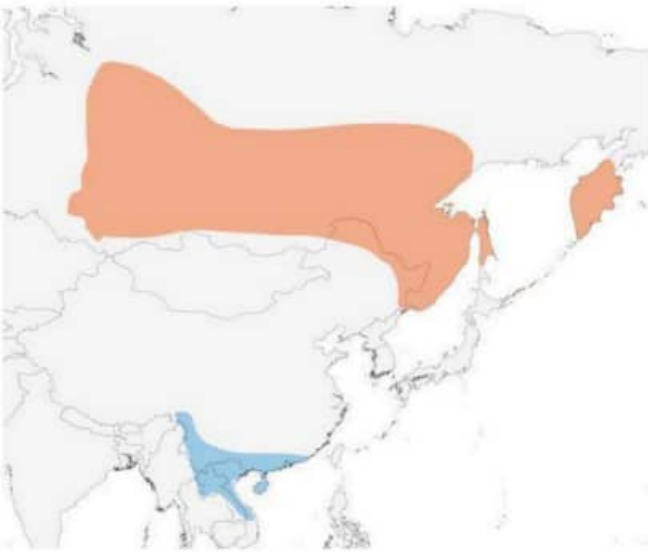
### 1. 연구대상종: 울새(나그네새)





# 1. 연구대상종: 올새(나그네새)

## [올새 월동지와 번식지]



## [중부리도요 이동경로 연구사례]

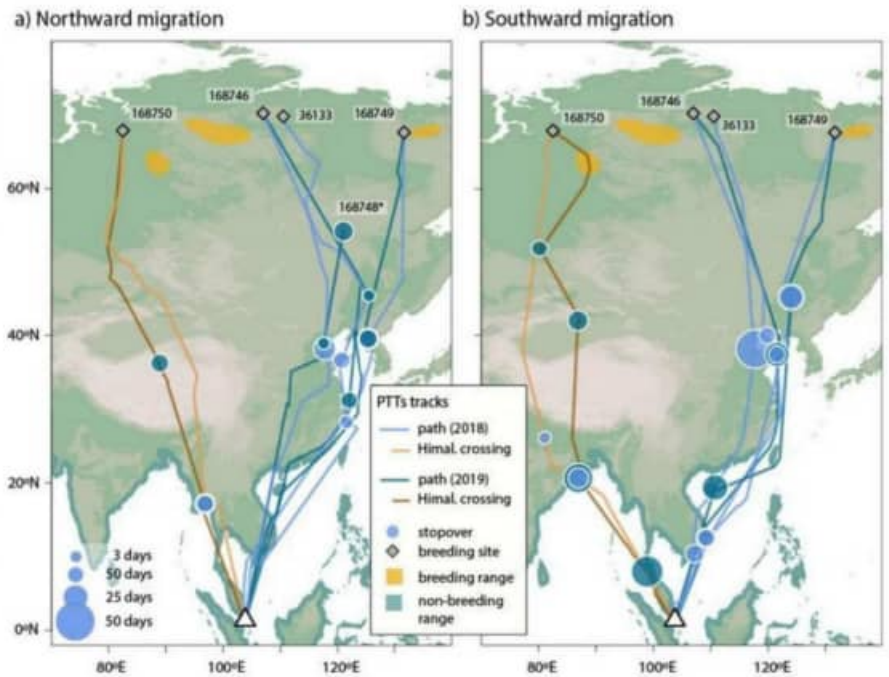


Figure 3. Migration routes of Whimbrels based on PTT satellite transmitters deployed in Singapore in 2018 and 2019. Map Source: ETOPO1 1 Arc-Minute Global Relief Model dataset provided by NOAA <https://www.ngdc.noaa.gov/mgg/global/global.html>. Species distribution map provided by BirdLife International.

# 4. 올새 도래시기

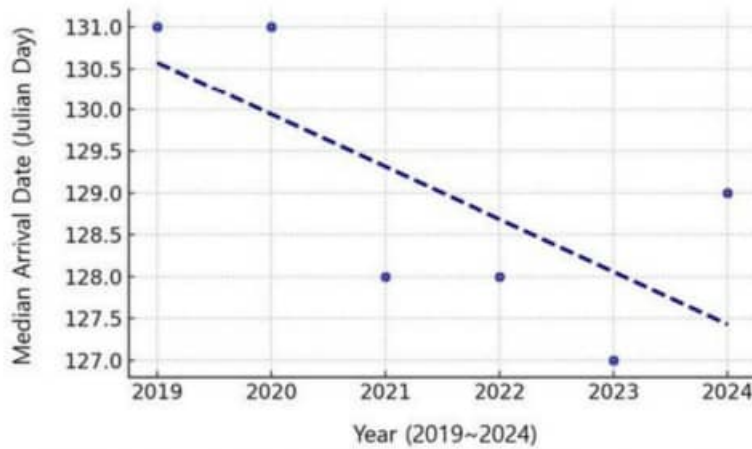


Figure 4-19. Linear regression of median arrival dates (DOY) of *L. sibilans* from 2019 to 2024

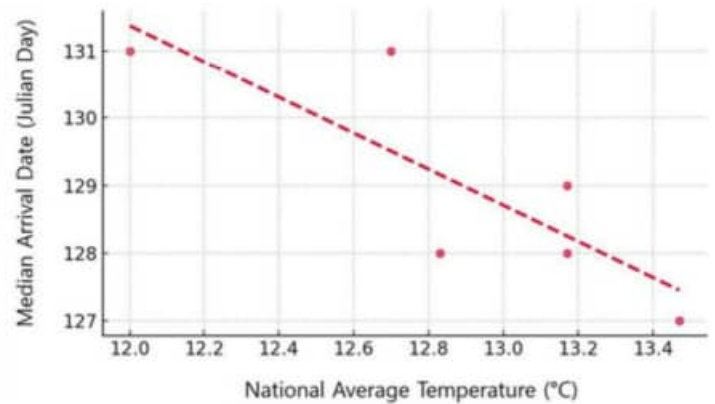


Figure 4-20. Linear regression between median arrival date and national average temperature (March-May, 2019-2024)



# 3. 양서류 번식은 점점 빨라질까?

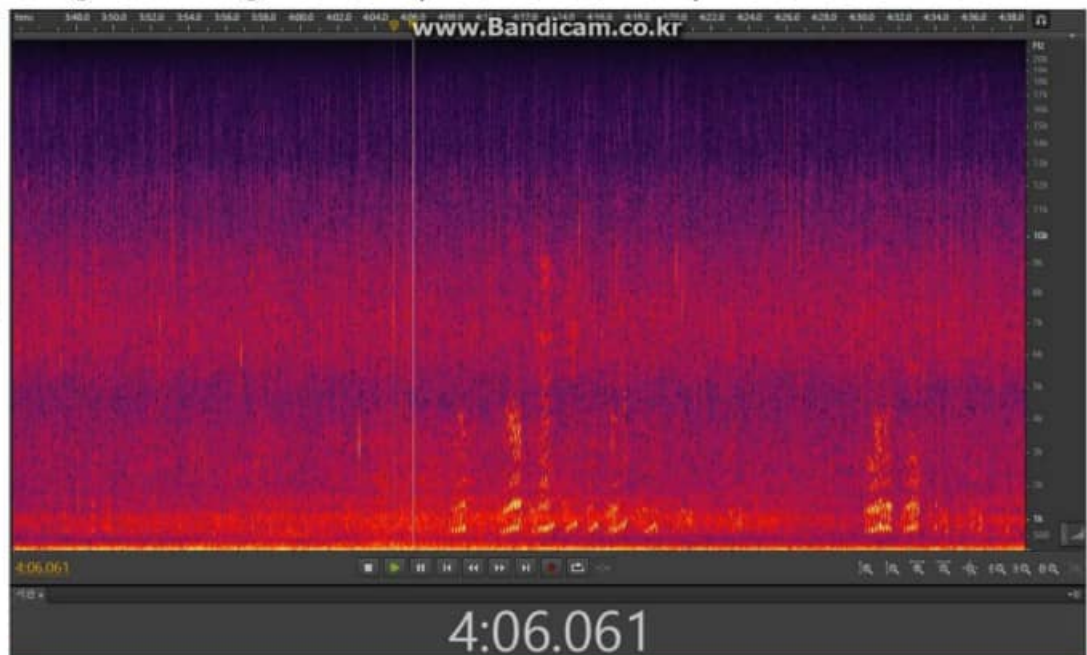


## 1. Accurate phenology monitoring(Amphibian)

80

First breeding call of *Rana ueno*(큰산개구리)

Jingwan-dong wetland, Bukhansan NP, 2018.03.07 23:00





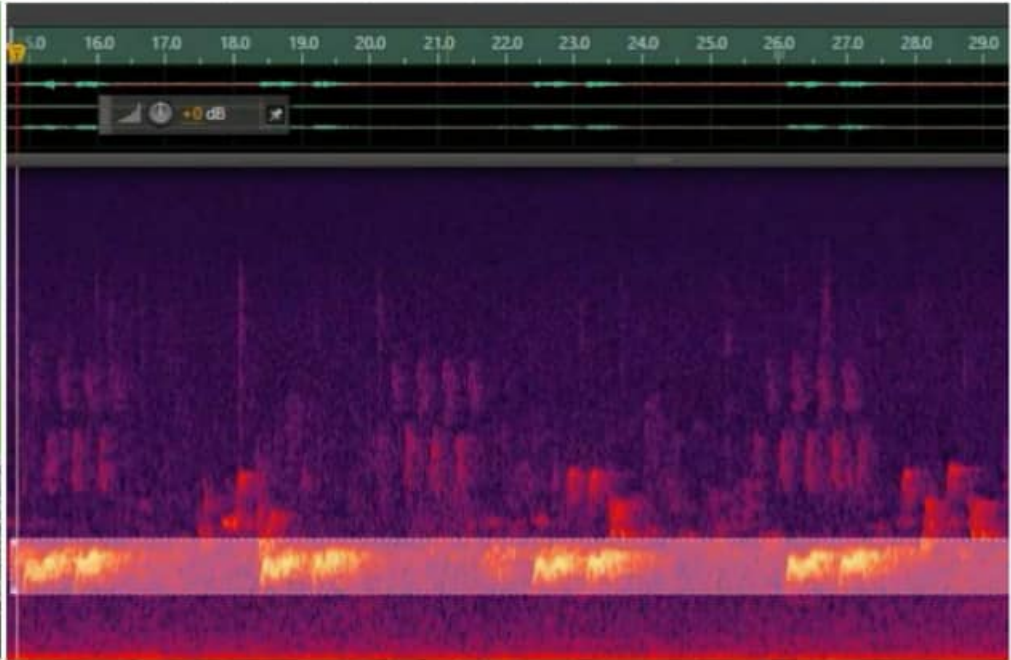




**Fairy pitta**  
(*Pitta nympha*), 팔색조

- Endangered Species Level II, Natural Monument 204
- IUCN red list vulnerable species (VU)
- NP flagship species(Hanlyeohaesang)

Geumsan, Hallyeohaesang National Park, 2019.05.22 06:00



한국환경생태학회지 20(2): 130-149, 2022  
Korean J. Environ. Ecol. 26(2): 139-149, April 2022  
ISSN 1229-3857(Print) ISSN 2288-131X(Online)  
<https://doi.org/10.13047/KJEE.2022.36.2.139>

## 멸종위기종 팔색조 전국 번식음 분포 및 생물계절 특성 연구<sup>1</sup>

최세준<sup>2</sup> · 기경석<sup>1\*</sup>

A Study on the Nationwide Song Distribution and Phenological Characteristics of Fairy Pitta  
*Pitta Nympha*, an Endangered Species<sup>1\*</sup>

Se-Jun Choi<sup>2</sup>, Kyong-Seok Ki<sup>1\*</sup>

### 요약

본 연구는 전국 보호지역을 대상으로 생물음향 녹음기술을 이용하여 팔색조 번식음을 탐지하고 생물계절 특성을 파악하여 팔색조 서식지 보호와 기후 변화에 대응하기 위한 기초자료를 작성하는데 목적이 있다. 연구대상지는 전국 보호지역 36개소였다. 데이터 수집 기간은 2019년 1월부터 12월이며, 분석 기간은 2019년 5월 1일부터 2019년 8월 31일이었다. 주요 연구결과는 다음과 같다. 첫 번째, 36개소의 연구대상지에서 팔색조 번식음이 탐지된 곳은 22개소였다. 번식음을 빈도 분석 결과 높은 빈도를 나타낸 지역은 제주도를 포함한 남부내륙이었고, 위도가 세익 높은 지역은 설악산국립공원이었다. 두 번째, 팔색조 번식음을 초성은 2019년 5월 14일에 한려해상국립공원 금산에서 나타났고, 종성은 2019년 8월 6일에 고창 윤곡습지에서 나타났다. 세 번째, 번식음을 일주기 분석 결과 05시에 울음 연도수가 급격하게 상승하여 06시에 피크를 나타낸 뒤, 다시 줄어드는 패턴이 나타났다. 네 번째, 번식음을 계절주기 분석 결과 2019년 5월 14일부터 8월 6일까지 나타났고, 번식음을 누적빈도가 가장 높은 날은 6월 3일(Julian date: 154)이었다. 번식음이 탐지된 날의 평균 기온은 17.4℃, 평균 강수량은 0.02mm, 평균 습도는 82.6%이었다. 다섯 번째, 팔색조 번식음과 기상요인과의 상관관계 분석 결과, 번식음과 기온과의 관계가 음의 상관관계( $p=0.001$ )를 나타내었고, 강수량( $p=0.053$ ), 습도( $p=0.077$ )는 유의한 의미를 나타내지 않았다( $df=471$ ). 본 연구는 전국 보호지역을 대상으로 생물음향 녹음기술을 이용하여 팔색조의 번식음을 본포를 확인하고, 울음기간, 기상요인과의 관계를 정밀하게 분석하여 생태적 특성을 밝힌 연구라는 점에서 의미가 있다.

주요어: 생물음향, 일주기 패턴, 습미터, 국립공원, 기후변화

### ABSTRACT

This study aimed to prepare basic data for protecting the habitat of Fairy Pitta *Pitta nympha* and coping with climate change by detecting mating calls with bio-acoustic recording technology and identifying phenological

<sup>1</sup> 접수 2021년 12월 21일, 수정 (1차: 2022년 2월 22일, 2차: 2022년 3월 16일), 게재확정 2022년 3월 25일  
Received 21 December 2021; Revised (1st: 22 February 2022, 2nd: 16 March 2022); Accepted 25 March 2022  
<sup>2</sup> 상지대학교 대학원 응용식물과학과 원예조경학전공 석사과정 Dept. of Applied Plant Science, Graduate School of Sangji Univ., 83 Sangjidaegil Wonju-si Gangwon-do 26339, Korea

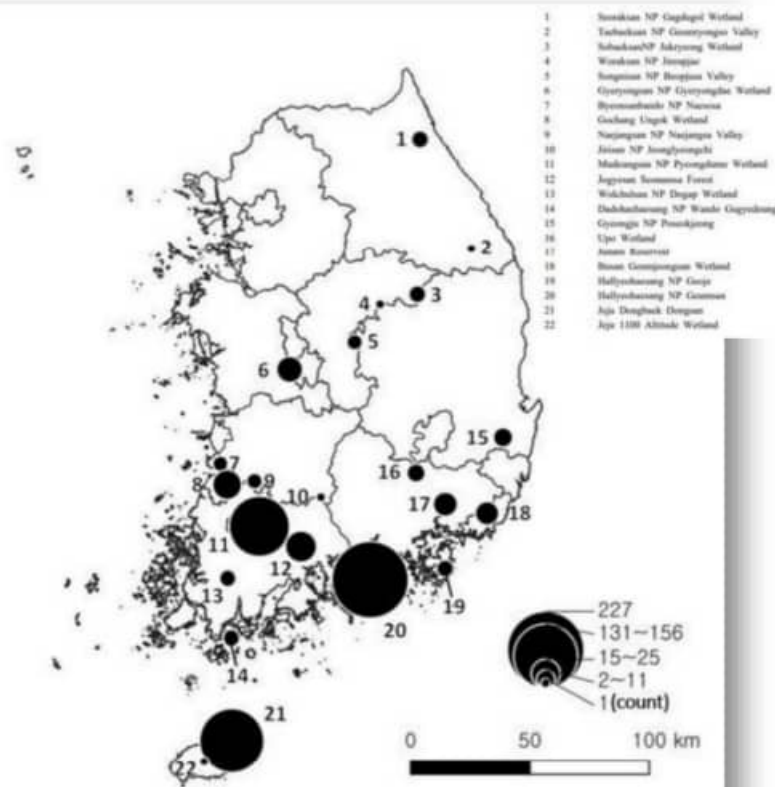
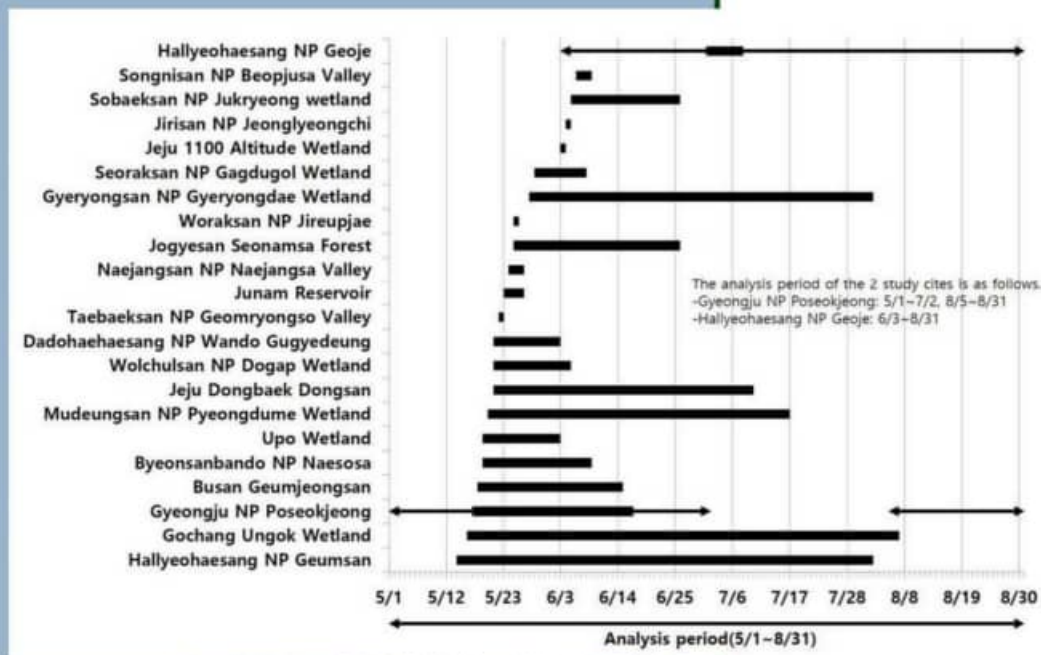


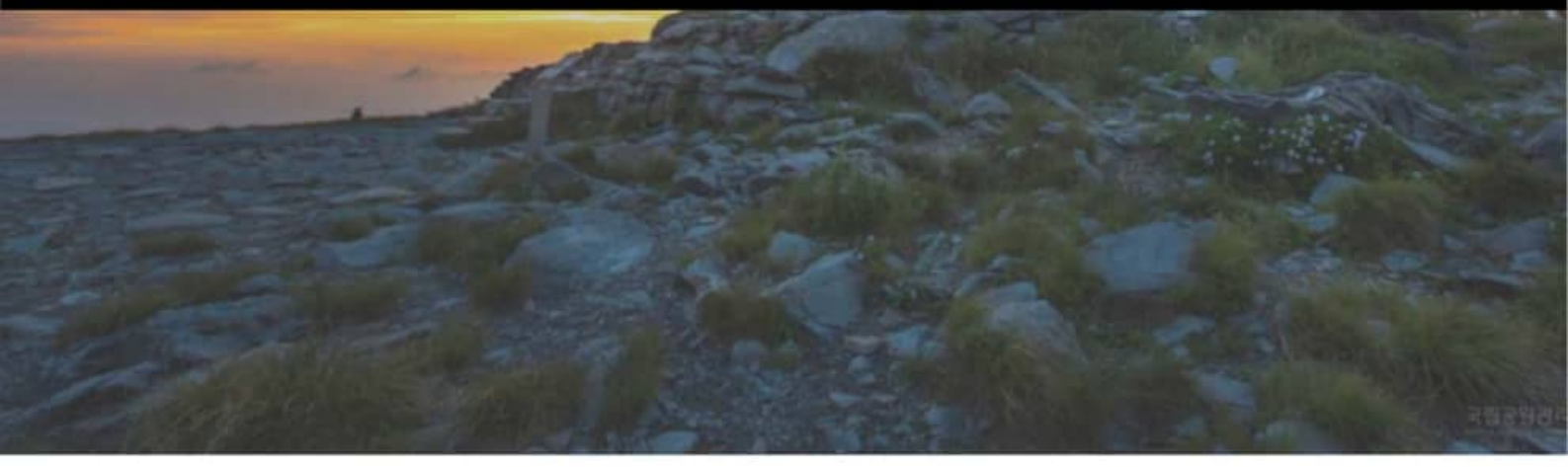
Figure 4. Distribution of Fairy Pitta *P. nympha* song.



# 1. Spatio-temporal variability of ecosystem



## 5. 참깡깡매미는 사라질까?





## 생물음향 탐지기술을 이용한 한국 매미아과의 출현 시기 및 서식지 분포 특성 연구<sup>1a</sup>

김윤재<sup>2</sup> · 기경석<sup>3\*</sup>

A Study on the Emergence Period and Geographic Distribution of Cicadinae (Hemiptera: Cicadidae) in Korea Using Bioacoustic Detection Technique<sup>1a</sup>

Yoon-Jae Kim<sup>2</sup>, Kyong-Seok Ki<sup>3\*</sup>

### 요약

본 연구는 국내 매미아과를 대상으로 번식음을 시기별 전국적으로 관측하여 종별 출현 시기 및 서식지 분포 특성을 밝히는 데 그 목적이 있다. 연구대상지는 전국 보호지역 19개소이었다. 매미 번식음을 수집기간은 2019년 12개월간이었다. 매미 번식음을 녹음은 매시간당 1분씩 WAV, 44,100Hz 코덱으로 생물음향 측정장비를 설치하여 녹음하였다. 온도는 머그달 측정장비를 이용하여 시간당 1-2회씩 기록하였다. 연구대상종은 국내 매미아과 9종이었다. 번식음을 분석은 매미종별 번식음을 시중점을 기록하였다. 분석 결과, 연구대상지 19개소에서 출현한 매미는 9종이었다. 종별 번식음을 시기는 말매미(7/12-8/30), 애매미(7/27-10/20), 침매미(7/25-10/9), 유지매미(7/26-8/5), 뿔매미(7/3-8/29), 누렁매미(9/14-10/30), 소오산매미(6/26-8/2), 침맹맹매미(7/27-8/28), 쓰름매미(8/8-9/11) 순이었다. 종별 번식음을 기간은 35일(쓰름매미)-89일(뿔매미) 사이였고 평균 62일이었다. 종별 서식지 해발고도는 말매미(5-316m), 애매미(7-759m), 침매미(7-967m), 유지매미(42-700m), 뿔매미(7-700m), 누렁매미(5-759m), 소오산매미(7-759m), 침맹맹매미(397-967m), 쓰름매미(7-42m) 순이었다. 종별 서식지 평균온도는 말매미(23.9℃), 애매미(21.8℃), 침매미(22℃), 유지매미(23℃), 뿔매미(22.9℃), 누렁매미(14.6℃), 소오산매미(20.6℃), 침맹맹매미(19.3℃), 쓰름매미(24.4℃) 순이었다. 종별 서식지 분포는 애매미, 침매미, 말매미는 전국 15개소 이상 분포하였다. 말매미는 서남부 저지대에 분포하였다. 유지매미는 한반도 서부 지역에 분포하였다. 누렁매미는 고산지대와 동남부 일부를 제외한 지역에 분포하였다. 소오산매미는 산지에 가까운 지역에 분포하였다. 침맹맹매미는 고산지대에 국지적으로 분포하였다. 쓰름매미는 평지형 습지에 국지적으로 분포하였다.

주요어: 매미아과, 생물음향, 번식음, 고도, 온도

### ABSTRACT

The purpose of this study is to observe the period of mating calls of cicadas in South Korea to identify the emergence period and geographic distribution for each cicada species. The study sites were 19 protection areas

1 접수 2021년 11월 11일, 수정 (1차: 2021년 12월 3일), 게재확정 2021년 12월 6일

Received 11 November 2021; Revised (1st: 3 December 2021); Accepted 6 December 2021

2 상지대학교 산학협력지원부 참여연구원 Industry Academy Cooperation Foundation of Sangji Univ., 83 Sangjidaegil Wonju-si Gangwon-do, 26339, Korea

3 상지대학교 환경조경학과 부교수 Dept. of Environmental Science and Landscape Architecture, Sangji Univ., 83 Sangjidaegil Wonju-si Gangwon-do, 26339, Korea

a 이 논문은 한국연구재단의 연구비 지원(2020R11A201710112) 및 국립공원공단, 지방음역환경청의 연구수인 하에 의해 진행되었음.  
 \* 교신저자 Corresponding author: Tel: +82-33-730-0566, Fax: +82-33-730-0503, E-mail: eockki@gmail.com

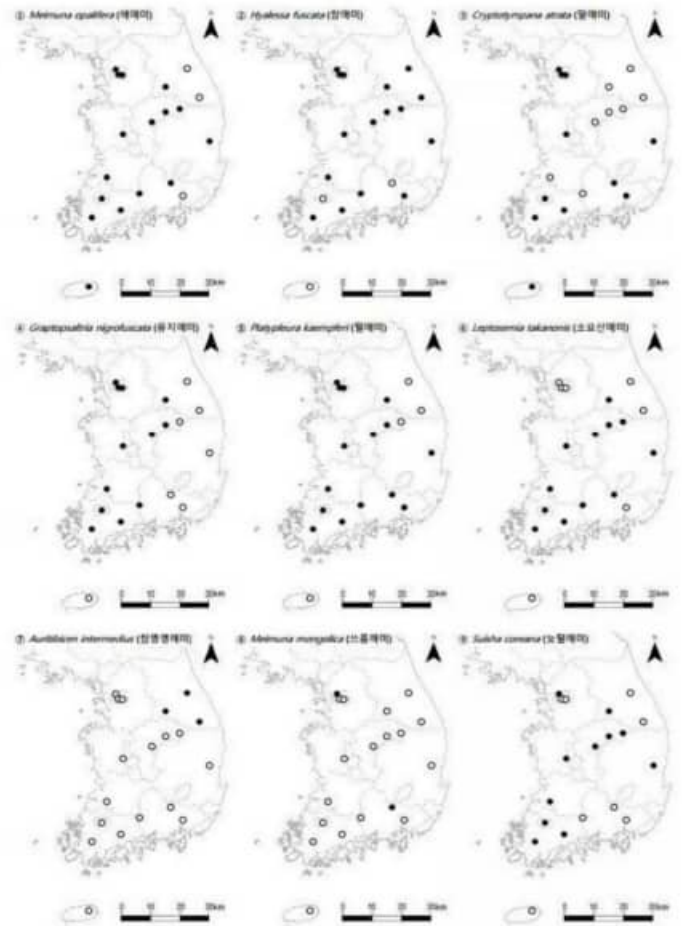


Figure 5. Geographic distributions of Korean Cicadinae.



# 결론



## 우리는 소리로부터 무엇을 배워야 할까?

### ·소리는 생명의 집단적 목소리

소리란 빅뱅의 메아리, 생태계의 교향곡, 기후변화의 불협화음  
소리란 깊은 시간과 복잡한 연결을 담고 있는 생명체의 집단적인 목소리  
사운드스케이프는 지구의 서사시, 우리는 그 서사시의 중심에 있음

### ·청각을 통한 환경 이해와 보호

청각을 통해 환경을 더 깊이 이해하고 보호할 수 있음  
소리생태학은 지구의 건강을 위한 독특한 '체온계'  
새소리의 어긋난 타이밍이나 산호초의 침묵처럼 기후변화의 음향적 증상들을 감지할 수 있음

### ·행동 촉구: 귀 기울이는 습관

우리는 각자가 더 나은 청취자가 되어야 한다  
Geophony, Biophony, Anthrophony에 귀 기울이며,  
우리가 만드는 소음을 성찰하는 삶의 태도를 실천한다면,  
지구가 들려주는 이야기의 결말을 바꿀 수 있을지도 모른다.

국립공원관리공단



# Out of Sound, Out of Mind





CHAPTER

# 08

## 생물다양성과 시민과학

강홍구 - 네이처링 대표







# 생물다양성보전과 시민과학(Citizen Science)

지식을 보다 / 세상을 보다  
네이처링

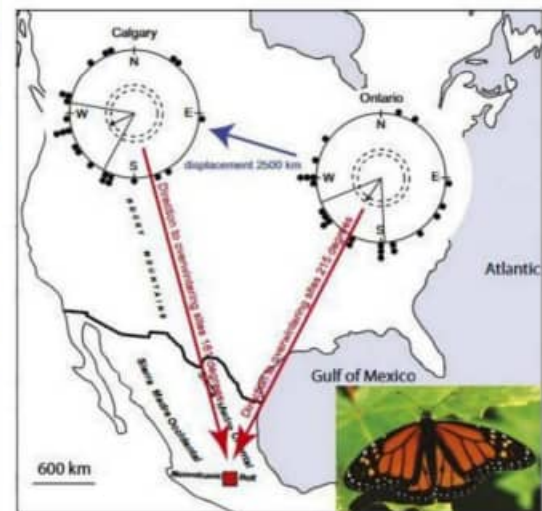
Insect Migration Association (1950~1994) / Fred Urquhart  
Monarch Watch (1992~ )



<1962, The Minnesota citizen>



<<https://monarchnet.org>>



<Henrik Mouritsen et al . 2013. An experimental displacement and over 50 years of tag-recoveries show that monarch butterflies are not true navigators>

# '시민과학(Citizen Science)'

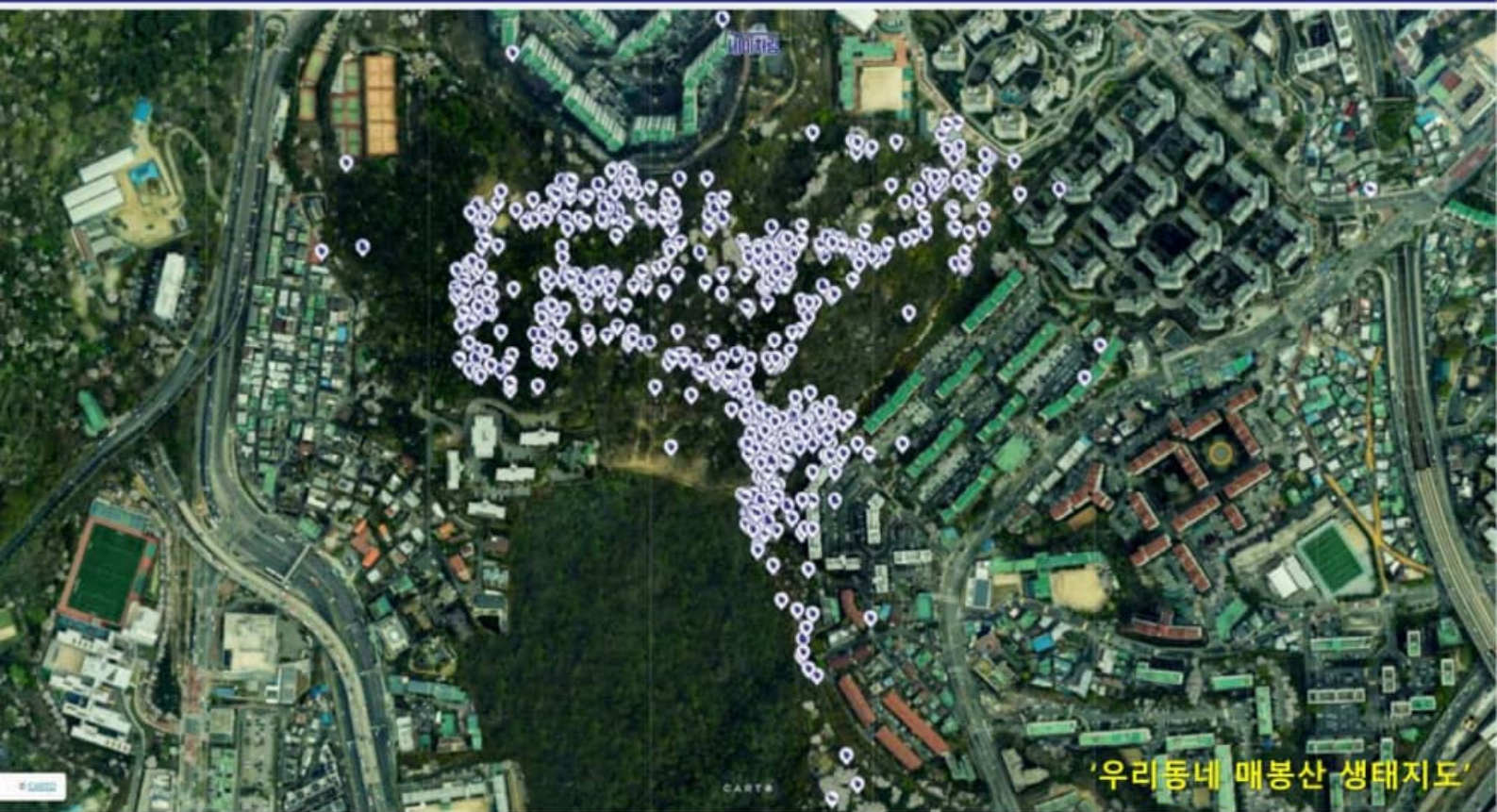
공공의 목적  
데이터 (증거) 기반  
협력  
장기 지속

## 네이처링 플랫폼

- 네이처링 생물다양성 시민과학 플랫폼
- 갯벌키퍼스 갯벌시민모니터링 플랫폼 (생태지평연구소)
- 스쿨네이처링 생태전환교육시스템 (인천광역시교육청)



















자연관찰자 63,876명  
미션 3,332개

15,753 종  
2,212,151 관찰기록

<2024년 12월 기준>

NATURING



# '시민과학(Citizen Science)'

과학과 사회를 위한 지식을 생산하기 위해  
 시민과 과학자(전문가)가 협력하고 함께 성장하는 활동

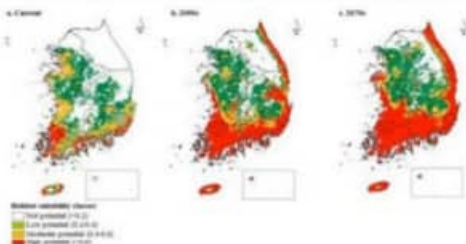
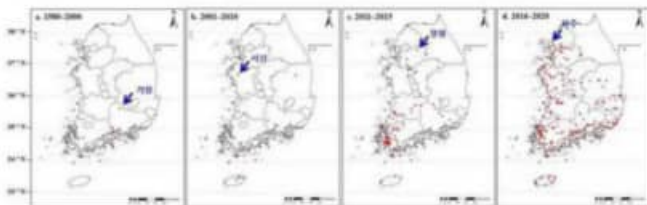


< Katrin Vohland et al. 2021. The Science of Citizen Science >

## ① 열린 과학 (Open Science)



푸른아시아실잠자리  
*Ischnura senegalensis*



< Sookjung Shin et al. 2021. Northward expansion trends and future potential distribution of a dragonfly *Ischnura senegalensis* Rambur under climate change using citizen science data in South Korea >



넓적배사마귀  
*Hierodula patellifera*



A		Month															
Year	Activity Period	May	Jun	July	August	September	October	November	December	May	Jun	July	August	September	October	November	December
~2019	Activity																
Our study -2022	Activity																

B		Month															
Year	Activity Period	May	Jun	July	August	September	October	November	December	May	Jun	July	August	September	October	November	December
~2019	Activity																
Our study -2022	Activity																



< Sookjung Shin et al. 2021. Climate warming induces the activity period prolongation and distribution range expansion of the Asian mantis *Hierodula patellifera* in South Korea >

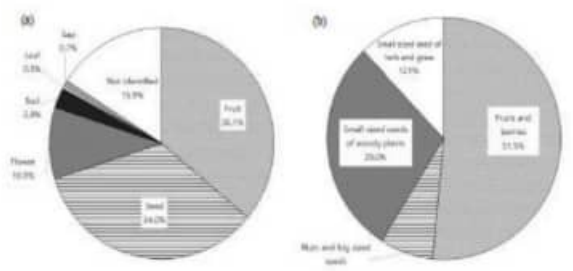
① 열린 과학 (Open Science)



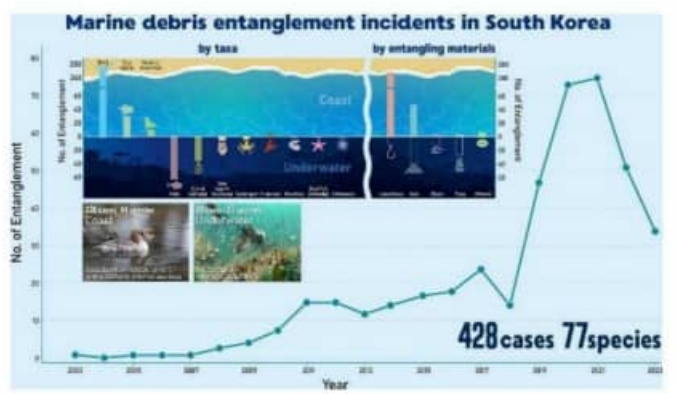
야생조류 먹이식물 목록화



야생동물 해양쓰레기 얽힘 피해조사



< Eunho Choi et al. 2021. List of bird food plants in Korea based on citizen science data and literature review >

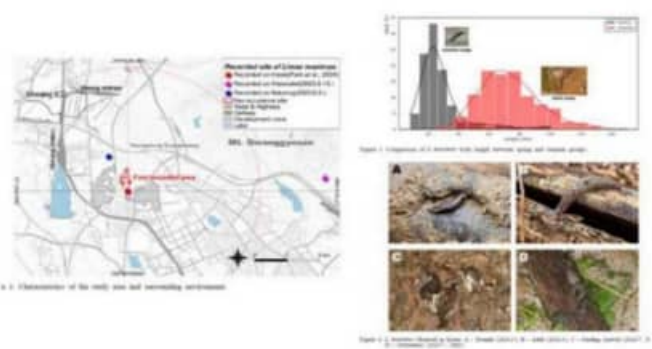


< Hee-Jin Noh et al. 2025. Unseen threats along the coast and in underwater ecosystems of South Korea: The severity of marine debris entanglement >

① 열린 과학 (Open Science)



범무늬뾰족민달팽이 *Limax maximus*



< Jong-Won Song et al. 2024 Establishment and Distribution of the Invasive Slug *Limax maximus* Linnaeus in South Korea >





## ① 열린 과학 (Open Science)

### 네이처링 자료 활용 시민과학 연구

네이처링 자료를 활용하여 발표한 연구 논문 목록 (보고서 제외, 구글학술검색 2020-2024년)

- **Wilding Knowledge and Open Data in Citizen Science: A South Korean Case Study Using *Robinia pseudoacacia* and *Pinus koraiensis*** *Frontiers in Ecology and Evolution* 12:1027 (2021)
- **The Question-Based Phenological Description of *Phytolacca japonica* (Dilleniaceae) Observed from Smartphone Apps, Korea** *Acta Horticulturae* 1209:1-10 (2021)
- **List of Bird Food Plants in Korea based on citizen science data and literature review** *Journal of Ecology and Environment* 44:1-10 (2021)
- **Discovery of *Chrysomelid* and *Curculionid* Herbivores on *Robinia pseudoacacia* in Korea and Its Genetic Relationship to *Robinia*** *Journal of Applied Ecology and Environment Science* 14:104-112 (2021)
- **Climate warming reduces the activity period, population and distribution range expansion of the Asian weevil *Pissodes quadricornis* in South Korea** *Journal of Applied Ecology and Environment Science* 14:104-112 (2021)
- **Distribution and Habitat Associations of the Greater Sparrow (*Zonotrichia querula*), for the Expansion of Naturally Endangered Species in the Republic of Korea** *Journal of Applied Ecology and Environment Science* 14:104-112 (2021)
- **Seed and Germination Characteristics of *Robinia pseudoacacia* L. and Its Use for Effective Propagation** *Journal of Applied Ecology and Environment Science* 14:104-112 (2021)
- **Demographic Assessment and Management of *Robinia pseudoacacia*, an Invasive Shrubling Plant** *Journal of Applied Ecology and Environment Science* 14:104-112 (2021)
- **Monitoring Time of This Invasive Plant in Mountainous Area and Prediction of Its Spreading Pattern Using Sensing System Data** *Journal of Applied Ecology and Environment Science* 14:104-112 (2021)
- **Genetic Diversity pattern reveals the primary dispersal of *Robinia pseudoacacia* (Leguminosae) Invasion in Korea** *Journal of Applied Ecology and Environment Science* 14:104-112 (2021)
- **Northern Star Bunting Breeds and Feeds on *Robinia pseudoacacia* (Leguminosae) Tree Species Designated as Invasive Species in South Korea** *Journal of Applied Ecology and Environment Science* 14:104-112 (2021)
- **Economic Benefits of preventing *Robinia pseudoacacia* in South Korea: Building from a Citizen Science survey** *Journal of Applied Ecology and Environment Science* 14:104-112 (2021)
- **Assessment of Habitat-Adjusted Landmark variables Increases Accuracy in Species Distribution Models** *Journal of Applied Ecology and Environment Science* 14:104-112 (2021)
- **Evolution of Host Plantation and Biogeography of *Robinia pseudoacacia*: an example of breeding system shifts with inflorescence change** *Journal of Applied Ecology and Environment Science* 14:104-112 (2021)
- **Seed/Plant Expansion Trends and Future Potential Distribution of a Invasive, Insect-Resistant Conifer under Climate Change using Citizen Science Data** *Journal of Applied Ecology and Environment Science* 14:104-112 (2021)
- **A Habitat Prediction Model for Species Distribution Using Ranging Data with Deep Neural Networks** *Journal of Applied Ecology and Environment Science* 14:104-112 (2021)
- **Monitoring the presence of wild boar and wild deer using environmental DNA (eDNA) technology: Case study in Jeongju park, Jeonbuk in Korea** *Journal of Applied Ecology and Environment Science* 14:104-112 (2021)
- **Development of Habitat Suitability Index (HSI) Model for *Robinia pseudoacacia* (Leguminosae) and *Pinus koraiensis* (Pinaceae) in Korea** *Journal of Applied Ecology and Environment Science* 14:104-112 (2021)
- **The Role of Migratory Landbirds in the East Asian-Flora Connections, Threats, and Conservation Needs** *Journal of Applied Ecology and Environment Science* 14:104-112 (2021)
- **Migration in the Great Frigatebird (Observed from the Republic of Korea, with Remarks on Other Species)** *Journal of Applied Ecology and Environment Science* 14:104-112 (2021)
- **Habitat Suitability Estimation Using a Two-Step Ensemble Approach** *Journal of Applied Ecology and Environment Science* 14:104-112 (2021)
- **Analysis of Changes in *Chrysomelid* 'Biodiversity' between *Robinia pseudoacacia* through Application of Learning and Recording Using 'Image'** *Journal of Applied Ecology and Environment Science* 14:104-112 (2021)



## ② 정책 결정(제도 개선)과정에서의 시민참여

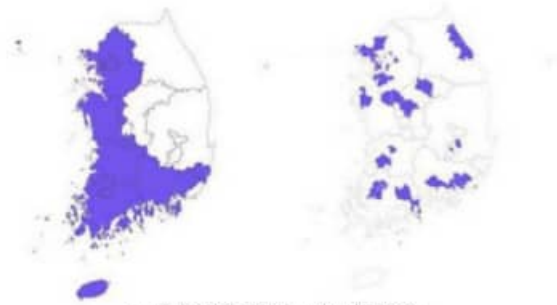


② 정책 결정(제도 개선)과정에서의 시민참여

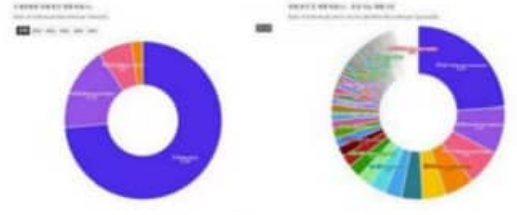


야생조류 유리창 충돌 조사

- 50개 지자체 조례 제정
- 관련 행정규칙, 법령(야생동물보호 및 관리에 관한 법률) 개정



<조례지정현황(광역시도(좌), 시군구(우))>



<도래현황 및 종별 개체비율>

< 2023 네이처링 야생조류 유리창 충돌 미션 기록 계산. <https://longbilledplover.notion.site/2023-9c516ed7eefc4a69ae68ef15df51d061> >

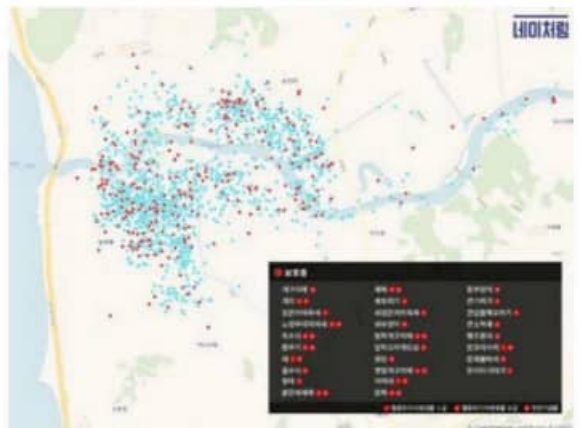
③ 지역 환경 문제 해결을 위한 시민운동



제주 꽃자알



공룡천 하구





③ 지역 환경 문제 해결을 위한 시민운동



거제 노자산



한국수달네트워크



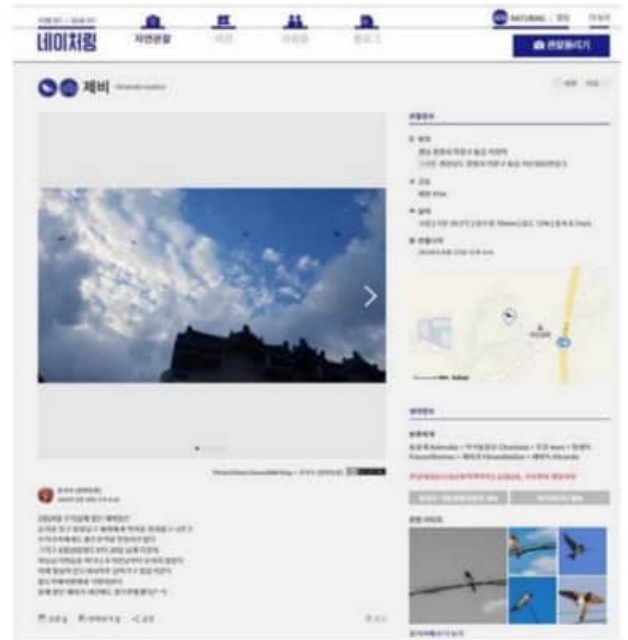
④ 밀도 있는 교육프로그램

제비생태탐구프로젝트

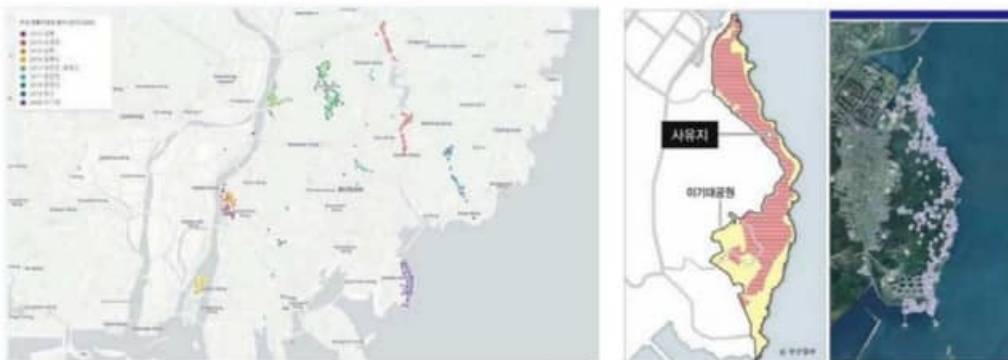


#### ④ 밀도 있는 교육프로그램

3월24일 우리집에 왔던 제비들은  
 등지를 짓고 알을 낳고 새끼에게 먹이를 쉬지않고 나르고  
 우리가족에게도 좋은 추억을 만들어주었다  
 그리고 8월20일정도부터 20일 넘게 다같이  
 하늘날기연습을 하더니 추석전날부터 보이지 않았다  
 이제 열심히 인도네시아로 날아가고 있을거같다  
 잘도착해야할텐데 걱정이된다  
 올해 왔던 제비가 내년에도 왔으면 좋겠다(^-^)



#### 지역 생물다양성 모니터링 / 생물다양성탐사





## 지역 생물다양성 모니터링 / 생물다양성탐사



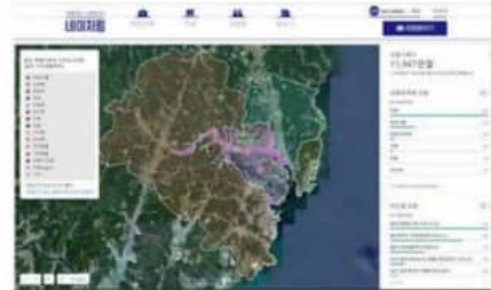
- 서울의 새
- 여의샨생태공원
  - 여민이대공원
  - 북서울꿈의숲
  - 창경궁
  - 남산
  - 올림픽공원
  - 부른수목원
  - 감서습지생태공원
  - 종달산
  - 한강
  - 안양천
  - 여의도공원

내이차림

Birds  
Seoul

## 지자체 시민참여 생물다양성 모니터링

- 지자체가 수행하는 지역 생물다양성 모니터링 증가
- 성남, 울산, 창원 등과 협력 체계 구축
- 모니터링 결과는 자연보전 정책 수립의 기초 자료 및 도시생태현황지도(비오톱지도) 작성의 기초 자료 및 갱신자료로 활용될 수 있는 데이터 베이스로 구축





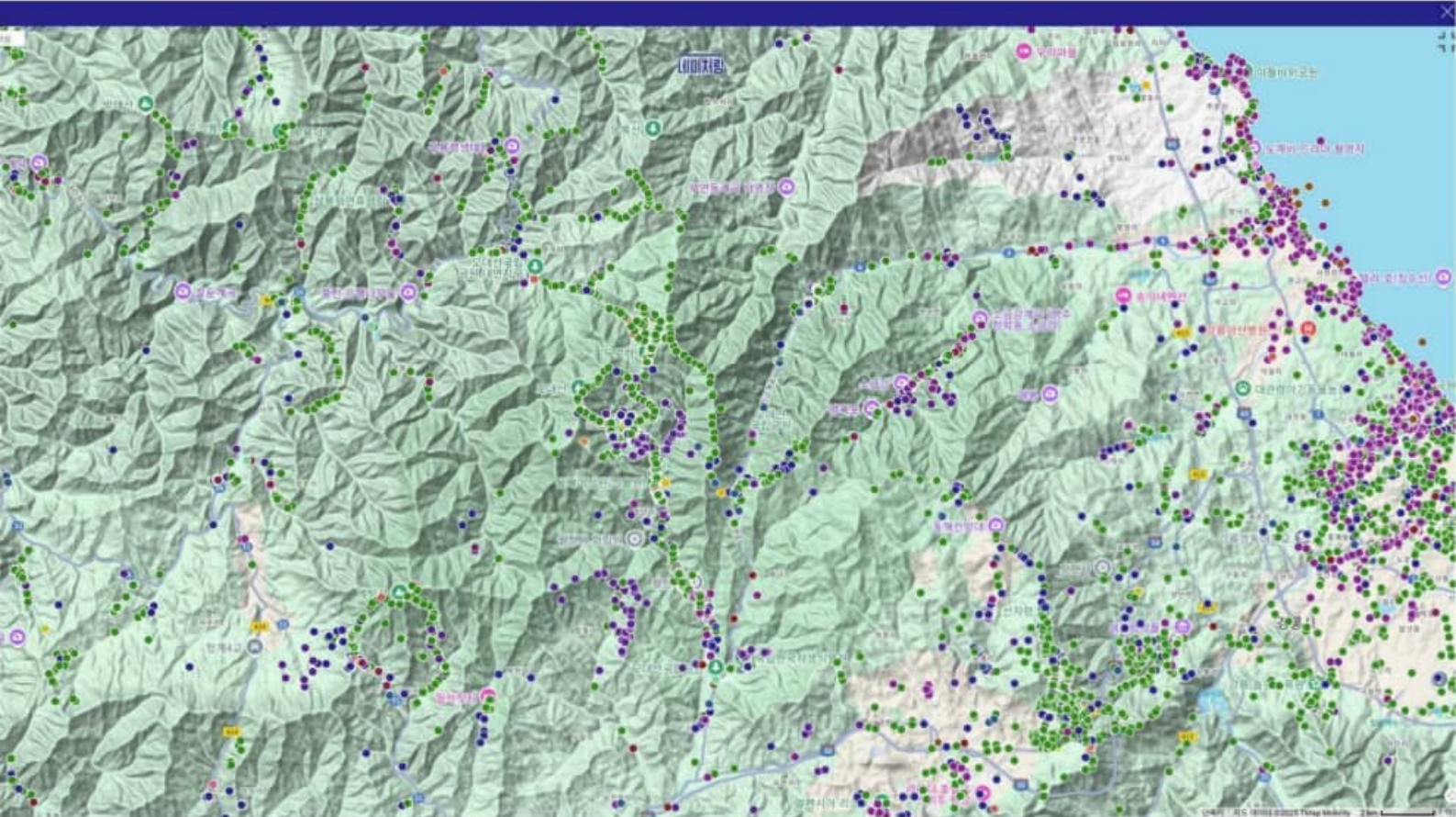
## 시민과학자

우리와 함께 살아가는 소중한 생명을 사랑하기  
일상적인 관찰을 가치 있는 자료(데이터)로 축적하기  
변화의 모습을 지속적으로 관찰하고 기록하기  
그 내용을 공유하고 함께 고민하기



자연과 사람, 자연과 자연, 사람과 사람을 연결, 생태계 보전







**시민과학은 데이터 그 이상을 수집합니다,  
 관찰 하나 하나의 가치와 의미를 모으고 알립니다.**

<Janis L. Dickinson 2012. Citizen Science>

**네이처링** 자연과 사람을 잇습니다    [naturing@naturing.net](mailto:naturing@naturing.net)    02-6243-0023





CHAPTER

# 09

## 통계로 알아보는 생물다양성 이야기

(사)한국 환경생태학회 보호지역분과위원회







# 통계로 알아보는 생물다양성 이야기!

2025. 8  
(사)한국환경생태학회 보호지역분과위원회

## | 목 차

I. 들어가며

II. 생물다양성의 현재

III. 생물다양성의 보전을 위한 전지구적 노력

IV. 우리나라의 생물다양성 정책 현황

V. 어떻게 해야 할까?

질의 및 응답

# I. 들어가며

## 1. 오늘 이야기의 출발점과 학습목표

### 출발점

- 보호지역 아카데미의 주제인 생물다양성과 보호지역에 대해 이야기한다.
- 생물다양성과 관련된 내용을 토대로 이야기한다.
- 대한민국의 위상을 기억하고 접근한다.
- 우리나라가 전세계와 함께 약속한 Kunming-Montreal GBF와 관련된다.
- 생물다양성에 대한 이해가 어느 정도 이루어진 대상으로 이야기한다.

### 학습목표

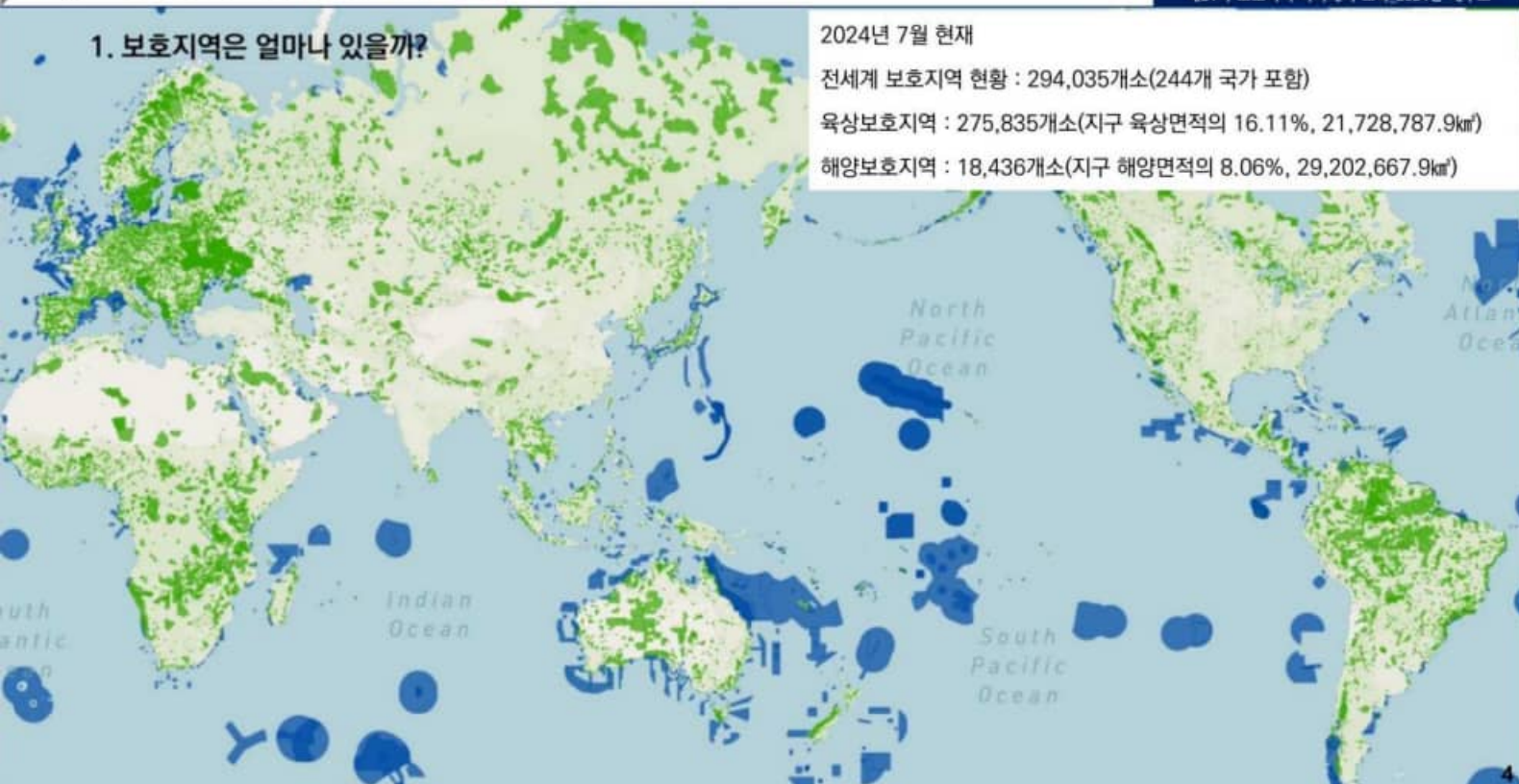
- 생물다양성의 현실을 파악한다.
- 생물다양성의 보전과 증진을 위한 방안을 이해한다.
- 생물다양성의 보전과 증진을 위한 방안을 고민한다.
- 우리나라 생물다양성 정책 중 교육과 관련한 부분을 이해한다.



3

# II. 생물다양성의 현재

## 1. 보호지역은 얼마나 있을까?



4

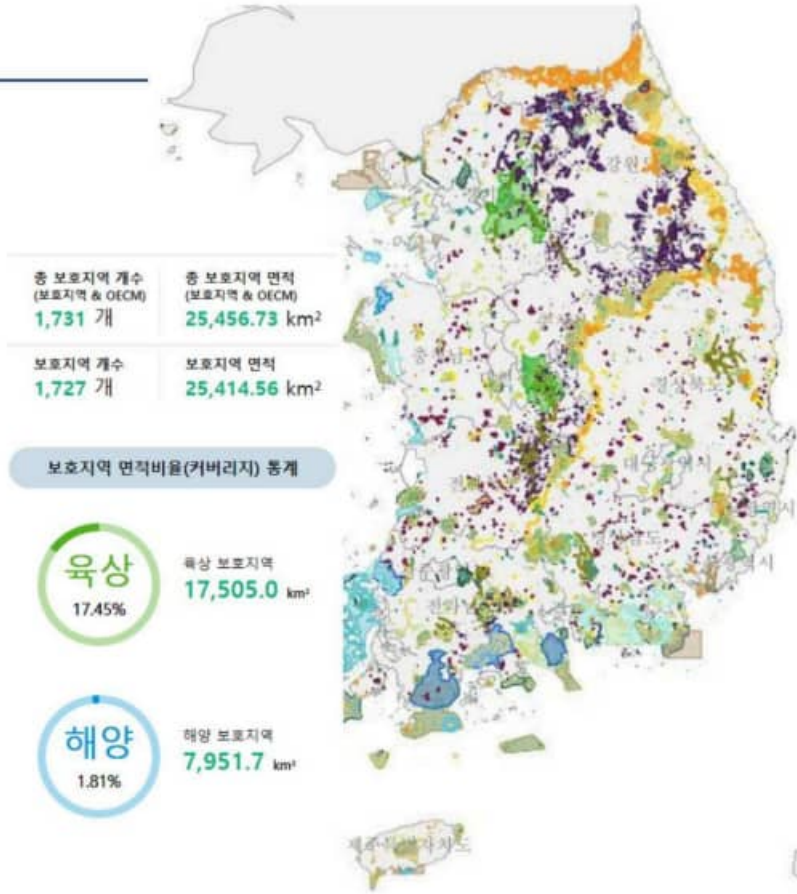


## II. 생물다양성의 현재

### 1. 보호지역은 얼마나 있을까?

- 2023년 8월 10일 현재
  - 육상 보호지역 27,887.8km<sup>2</sup>(중복 제외 17,351.3km<sup>2</sup>, 국토면적의 17.3%)
  - 해양 보호지역 12,449.5km<sup>2</sup>(중복 제외 7,967.6km<sup>2</sup>, 영해면적의 2.13%)
- 2024년 8월 2일 현재
  - 육상 보호지역 17,505.0km<sup>2</sup>(153.7km<sup>2</sup> 증가, 국토면적의 17.45%)
  - 해양 보호지역 7,951.7km<sup>2</sup>(15.9km<sup>2</sup> 감소, 영해면적의 1.81%)

주) 한국보호지역 DB 홈페이지는  
돈이 없어서 대부분 먹통인 상태가 많음



## II. 생물다양성의 현재

### 2. 우리의 삶은 얼마나 생물다양성과 밀접할까?

한대지역에 분포하는 생물종

온대지역에 분포하는 생물종

열대지역에 분포하는 생물종

지구에서 열대지역의 면적

지금의 상태가 계속되면  
2050년에는

멸종위기에 처한 610종 중

출처: IUCN(자연보전연맹), FAO(유엔 식량농업기구), WWF(세계자연기금)

지구 생물종의 1~2%

지구 생물종의 13~24%

지구 생물종의 74~84%

지구 표면적의 7%

아마존의 종다양성이 58% 감소

85%가 아마존 서식종  
(264종의 식물, 107종의 양서류, 55종의 포유류 등)



## II. 생물다양성의 현재

### 2. 우리의 삶은 얼마나 생물다양성과 밀접할까?

보호지역의 하루에 거주하는 인구 **전세계 인구의 2/3**

전세계 식품 공급량의 90%는 **단, 100종**

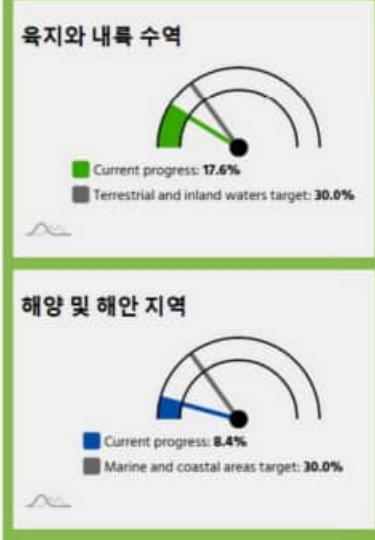
100대 농작물 중 꿀벌의 수분이 필요한 종 **70%**

꿀벌이 사라진다면 식량자원과 사료자원은 어느 정도 사라질까? **매년 50%**

1970~2012년 사이 **육상생물 38%, 담수생물 81%**

멸종위기에 처한 종 **포유류의 21%, 조류의 12%**

출처: IUCN(2024) Protected Planet Report, FAO(유엔 식량농업기구), WWF(세계자연기금)



## II. 생물다양성의 현재

### 3. UN은 무엇을 걱정할까?

- 인류의 지속가능성에 대한 전 지구적 우려
  - 1992년 UNCED(리우회의)에서는 생물다양성의 보전이 지구의 지속가능성을 담보할 수 있다는 인식 하에 '생물다양성의 보전과 지속가능한 이용을 위한 기본이 되는 협약'으로서 「생물다양성협약」을 채택
    - 생물다양성 협약 최고의사결정기구인 당사국총회(COP)가 약 2년 주기로 개최 중이고 제10차 당사국총회(나고야, 2010)에서 '2011-2020년 생물다양성 전략계획(아이치타겟)' 채택
    - 제15차 생물다양성협약에서 post-2020 GBF인 Kunming-Montreal GBF 채택

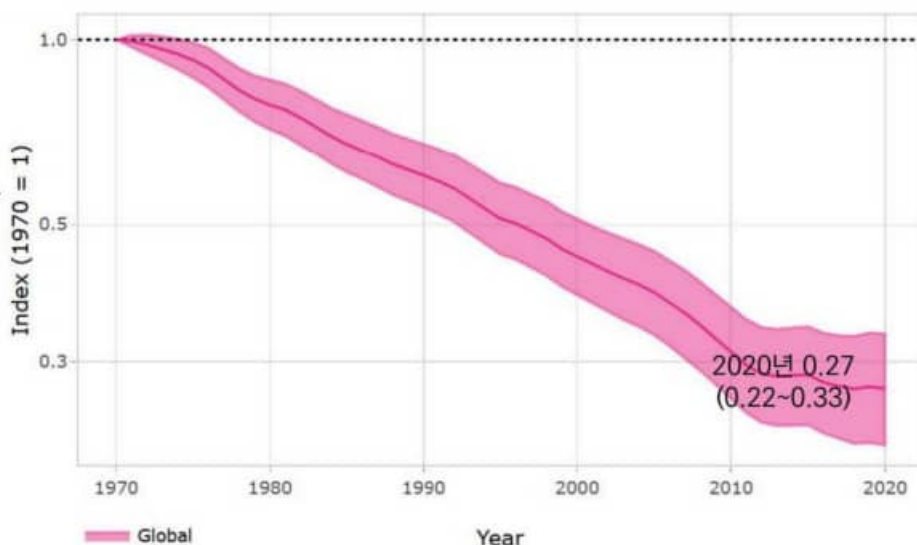




## II. 생물다양성의 현재

### 4. 지구의 생물다양성은 줄어들고 있는가?

- 지구생명지수(Living Planet Index)
  - 1970년을 1로 기준을 삼았을 때 육상 및 담수 및 해양 서식지에서의 척추동물 종의 개체수 경향을 기반으로 생물다양성 상태를 평가한 지수
  - 1970년대를 1로 보았을 때 2020년 기준 73%가 감소



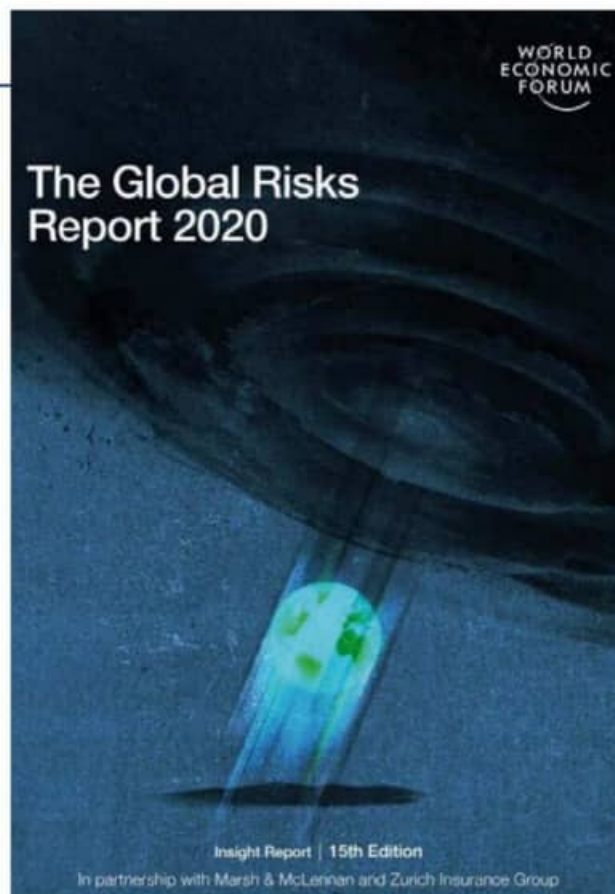
출처: LPI 2018. Living Planet Index(WWF; 세계자연기금, ZSL; 런던 동물학회)

## II. 생물다양성의 현재

### 5. 세계경제포럼(WEF)

- The Global Risks Report 2020에서 선정한 인류의 생존을 위협할 요소
  - 파급력 기준 10대 리스크
    - 극단적 기상이변
    - 기후행동의 실패
    - 자연재해
    - 생물다양성 손실**
    - 인간이 초래한 자연재해
    - 데이터 사기 및 절도
    - 사이버 공격
    - 수자원 위기
    - 글로벌 거버넌스 실패
    - 자산 버블
    - 기후행동 실패
    - 대량 살상무기
    - 생물다양성 손실**
    - 극단적 기상이변
    - 수자원 위기
    - 정보인프라 붕괴
    - 자연재해
    - 사이버 공격
    - 인간이 초래한 자연재해
    - 감염성 질병

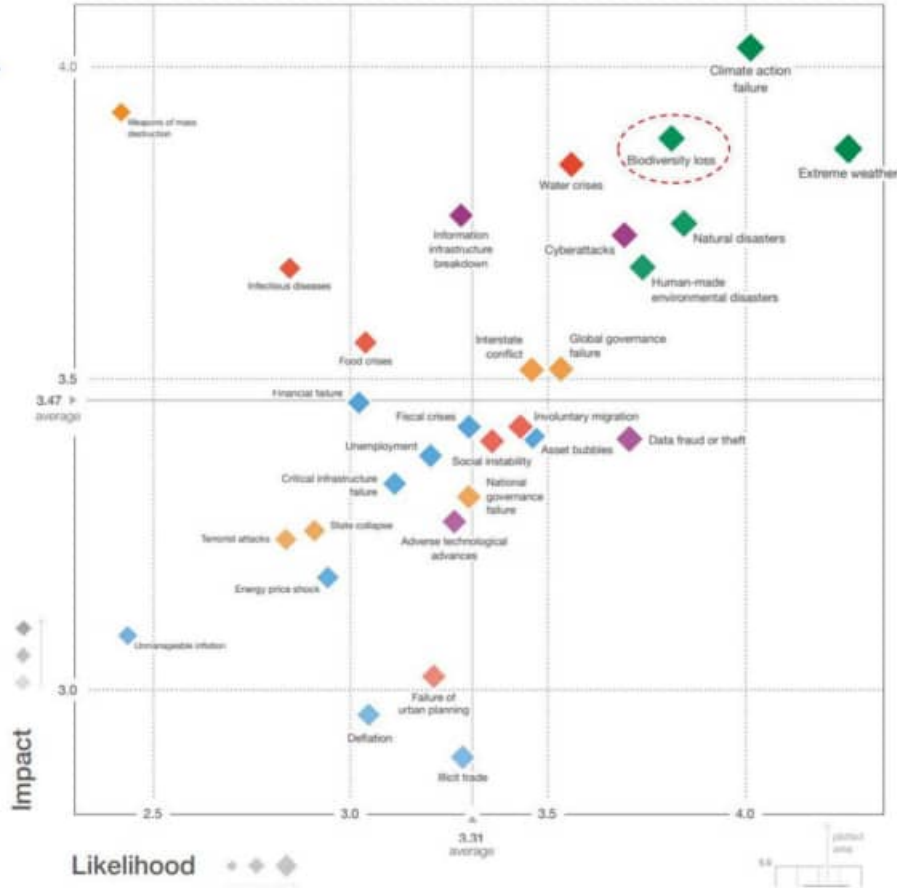
※ 생물다양성의 손실은 생태계의 붕괴를 촉발시키며, 이 개념을 포함하는 것임



## II. 생물다양성의 현재

### 5. 세계경제포럼(WEF)

- The Global Risks Report 2020에서 선정한 인류의 생존을 위협할 요소
- Biodiversity loss and ecosystem collapse
  - 육상 및 해양 생태계에 걸쳐 종의 멸종 또는 감소로 인한 자연 자본의 파괴로 인해 환경, 인류 및 경제 활동에 심각한 결과가 초래하는 상황



## III. 생물다양성 위기에 대한 전지구적 노력



제21차 보호지역 아카데미 교육 2024년 제주도

### 1. 인류의 지속가능성이 위협받고 있다!

- 인류의 지속가능성에 대한 전 지구적 우려
  - "화석연료로 인한 이산화탄소가 기후변화에 영향을 미칠 수 있다"라는 최초의 주장(Callendar, 1938)이 많은 전문가에 의해 검증되며 1988년 UNEP(유엔환경계획)에서 '기후변화에 관한 정부간 협의체(IPCC)'를 창설하고 교토의정서 채택(1997)을 통해 기후위기에 대응
  - 1992년 UNCED(리우회의)에서는 생물다양성의 보전이 지구의 지속가능성을 담보할 수 있다는 인식 하에 '생물다양성의 보전과 지속가능한 이용을 위한 기본이 되는 협약'으로서 「생물다양성협약」을 채택
    - 이후 생물다양성 협약 최고 의사결정기구인 당사국총회(COP)가 약 2년 주기로 개최 중이고 제10차 당사국총회(나고야, 2010)에서 '2011-2020년 생물다양성 전략계획(아이치타겟)' 채택
  - 세계 최대규모 환경단체인 IUCN(세계자연보전연맹)은 전세계의 보호지역에 대한 관리방향을 제시하고 보호지역 확대를 요청하는 노력을 지속적으로 시행하고 있음
  - 이러한 노력에도 기후변화는 기후위기를 넘어 파국적인 결과를 초래할 수 있다는 경고가 나오고 있음





## Ⅲ. 생물다양성 위기에 대한 전지구적 노력

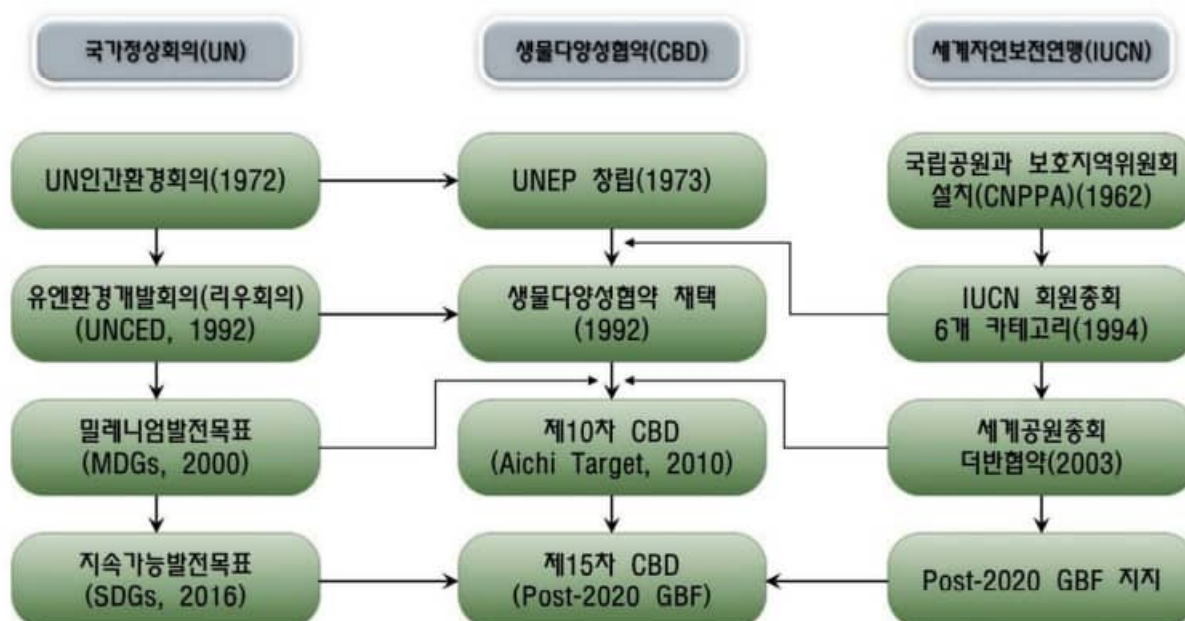
### 2. 지구적 차원의 대응 3) 생물다양성협약

- 생물다양성협약 (CBD): : 생물다양성의 보전과 생물자원의 지속가능한 이용으로 얻어지는 이익을 공정하고 공평하게 분배하는 것을 목적으로 1992년 5월 유엔환경개발회의에서 채택
  - Post-2020 Global Biodiversity Framework
  - 생물다양성 전략계획 2011-2020을 기반으로 2050년까지의 비전을 실현하기 위한 프레임워크
  - 범 정부, 사회적 차원의 접근을 통해 “Living in harmony with nature by 2050” 달성
    - 생물다양성 감소 방지, 회복, 조화 3단계 접근
  - 주요 실행 목표
    - 생물다양성의 증진: 생물다양성 위협요소의 감소, 침입외래종의 관리 및 감소 유도, 약제 사용 금지
    - 생물다양성의 가치에 대한 적절한 평가: 평가결과와 재정 흐름의 연계, 생물다양성 관련 국가예산의 증액
    - 거버넌스: 지역사회와의 연계(거버넌스), 범정부적 접근, 책임 있고 투명한 정책의 시행
    - 생물다양성에 대한 인식 제고를 위한 적극적 행동: 지역사회, 이용자, 관계자, 국민 등을 대상으로 적극적으로 시행, 성공의 사례, 교훈, 경험 등의 공유를 위해 다양한 네트워크 구축
    - 보호지역 등의 확대: 보호지역을 30%로 확대, OECM 지역 발굴



## Ⅲ. 생물다양성 위기에 대한 전지구적 노력

### 2. 지구적 차원의 대응 3) 생물다양성협약

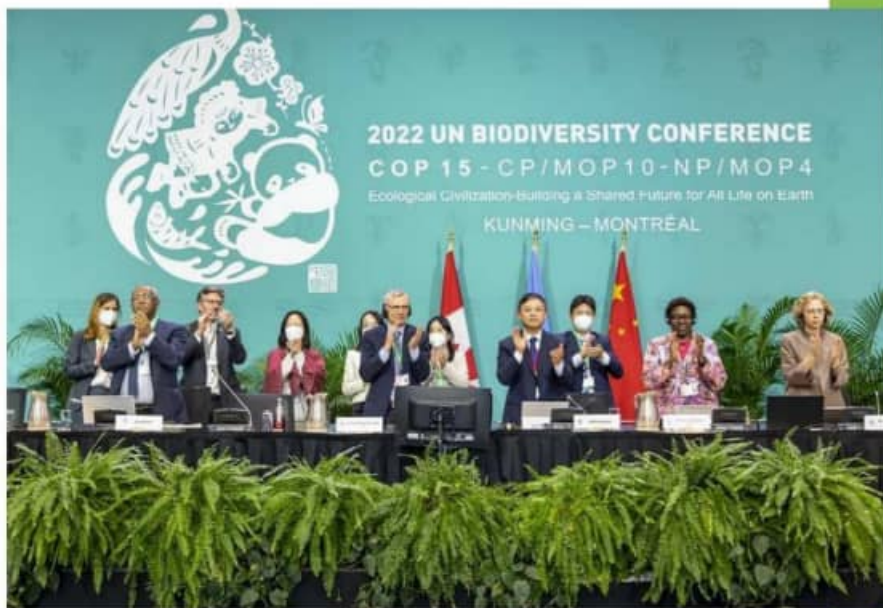




## Ⅲ. 생물다양성 위기에 대한 전지구적 노력

### 2. 지구적 차원의 대응 3) 생물다양성협약

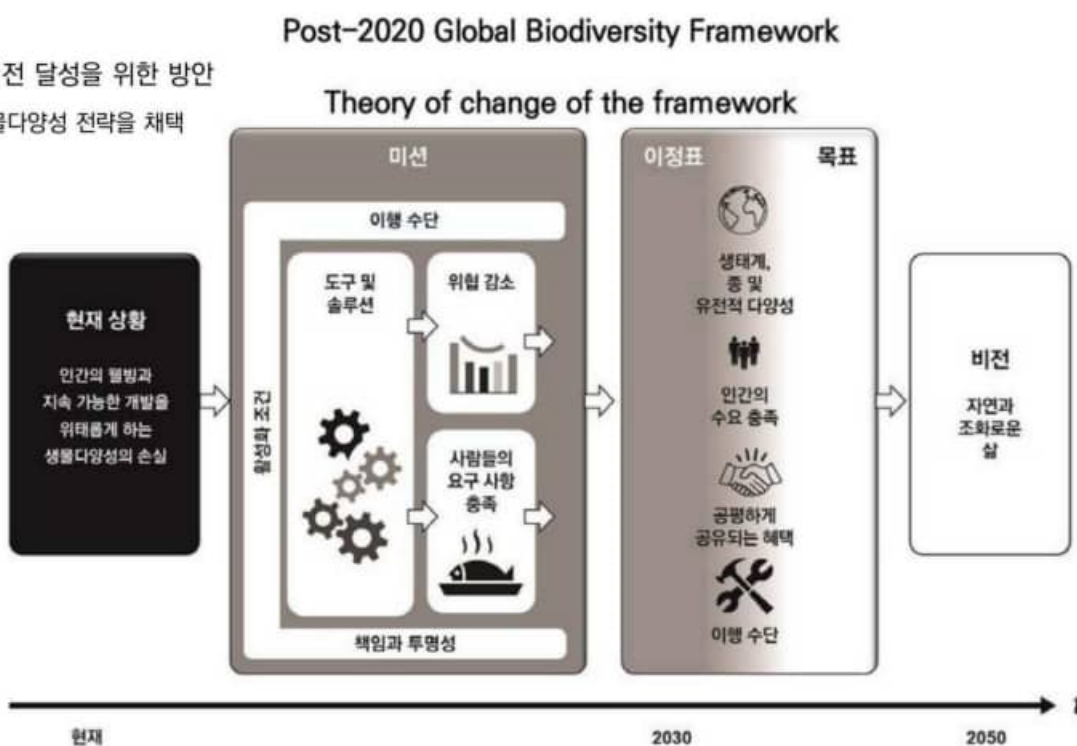
- 제15차 생물다양성협약
  - 제10차 생물다양성협약에서 채택된 아이치타겟 (2011~2020)의 실패를 인정
  - Post 2020 GBF 채택을 위한 노력을 지속적으로 시행
  - 2021~2030년까지의 생물다양성 전략을 채택
    - Kunming-Montreal Global Biodiversity Framework
    - 4가지 핵심 목표와 이를 달성하기 위한 23가지 세부 목표
  - 대한민국 역시 회원국으로서 전략의 채택을 지지
    - 제5차 국가생물다양성전략(2024-2028) 의결
    - 제4차 산림생물다양성 기본계획(2023-2027) 및 제3차 산림유전자원보호구역별 관리 기본계획 (2023-2027) 수립



## Ⅲ. 생물다양성 위기에 대한 전지구적 노력

### 2. 지구적 차원의 대응 3) 생물다양성협약

- 제15차 생물다양성협약의 비전 달성을 위한 방안
  - 2020~2030년까지의 생물다양성 전략을 채택



## Ⅲ. 생물다양성 위기에 대한 전지구적 노력

### 2. 지구적 차원의 대응

#### 4) 제15차 생물다양성협약; K-M GBF 요약 내용(출처: 환경부)

- 2050 비전(2050 Vision) : 자연과 조화로운 삶(Living in harmony with nature)
- 2030 미션(2030 Mission) : 인류와 지구를 위해 긴급한 조치를 취하여 생물다양성 손실을 막고, 자연을 회복의 길로 되돌려 놓음
- 2050 목표(2050 Goals)
  - 목표 A
    - 모든 생태계의 온전성·연결성·복원력을 유지·강화 또는 복원하고, 면적을 크게 확대
    - 인간이 초래하는 것으로 알려진 생물종 멸종을 중단, 모든 종의 멸종을 및 위험을 1/10로 감소, 토착종의 개체수를 건강하고 복원가능한 수준으로 증대
    - 야생종 및 가축종의 개체군 내 유전다양성이 유지되어 적응력을 보호
  - 목표 B
    - 생물다양성이 지속가능하게 이용·관리되며, 생태계 기능 및 서비스 등 자연이 인간에게 주는 혜택이 가치화되고, 유지·강화
  - 목표 C
    - 유전자원, 유전자원과 관련된 디지털서열정보 및 전통지식의 이용에서 발생하는 금전적·비금전적 이익이 토착민과 지역사회 등에게 공정·공평하게 공유되고 대폭 증가되며, 국제적으로 합의된 유전자원의 접근 및 이익공유 체계에 따라 관련 전통지식이 적절히 보호됨
  - 목표 D
    - 쿤밍-몬트리올 글로벌 생물다양성 프레임워크(GBF)를 이행하기 위한 수단인 자원, 역량개발, 과학기술협력, 기술에 대한 접근 및 이전이 모든 당사국(특히, 개도국, 최빈국, 군서도서개도국, 시장경제전환국)에게 보장되고, 매년 7,000억 달러의 생물다양성 격차를 점진적으로 줄이고, 재정흐름을 GBF에 동조화시킴

## Ⅲ. 생물다양성 위기에 대한 전지구적 노력

### 2. 지구적 차원의 대응

#### 4) 제15차 생물다양성협약; K-M GBF 요약 내용(출처: 환경부)

- 2030 실천목표(2030 Targets) < 생물다양성 위협 저감 실천목표 > < 지속가능한 이용 및 이익공유 관련 실천목표 > < 이행 및 주류화 관련 실천목표 >
- < 생물다양성 위협 저감 실천목표 >
  - 실천목표 1
    - 모든 지역이 생물다양성이 통합된 공간계획 및 토지 및 해양의 이용변화 등 효과적인 관리절차를 통해 하에 있도록 보장, 생물다양성의 중요도가 높은 지역의 손실을 완전히 없앴(토착민과 지역사회(IPLC)의 권리를 존중)
  - 실천목표 2
    - 최소 30%의 훼손된 육지, 담수, 해양 및 연안 생태계가 효과적으로 복원되어 생물다양성 및 생태계 기능, 서비스, 생태적 온전성과 연결성을 강화시킴
  - 실천목표 3
    - 육지, 담수, 해양 및 연안지역(특히 생물다양성과 생태계 기능 및 서비스 측면에서 중요한 지역)의 최소 30%가 보호지역 및 기타 효과적인 지역기반 보전 조치(OECMs) 관리 체계를 통해 효과적으로 보전·관리됨(IPLC의 권리를 존중)
  - 실천목표 4
    - 인간이 초래하는 것으로 알려진 멸종을 중단시키고 멸종위기종 등을 보전·복원하며, 토착종·야생종·가축종의 유전적 다양성을 유지·복원하여 적응력을 유지하고, 현지 내 및 현지 외 보전 및 지속가능한 관리 규범, 효과적으로 관리되는 인간과 야생동물의 상호작용(충돌 최소화)을 통해 공존을 도모



## Ⅲ. 생물다양성 위기에 대한 전지구적 노력

### 2. 지구적 차원의 대응

#### 4) 제15차 생물다양성협약; K-M GBF 요약 내용(출처: 환경부)

##### ▪ < 생물다양성 위협 저감 실천목표 >

- 실천목표 5
  - 야생종의 이용, 수확, 거래가 지속가능하고, 안전하고, 합법적이도록 하며, 남획 방지, 의도치 않은 종과 생태계에 대한 영향 최소화, 병원균 유출 위험을 감소시키고 생태계 접근법을 적용함(IPLC의 권리를 존중)
- 실천목표 6
  - 외래종의 유입경로를 확인·관리하고, 우선순위 침입외래종의 유입 및 정착을 막음으로써 침입외래종의 영향을 제거, 최소화, 감소시키거나 저감시키고, 침입외래종의 개체수를 제거 또는 조절하여 알려진 또는 잠재적인 침입외래종의 유입 및 정착률을 최소 50% 낮춤(특히 섬과 같은 우선순위 지역에서)
- 실천목표 7
  - 보다 효율적인 영양순환 및 이용 등을 통해 환경에 유실되는 과다영양을 최소 절반으로 저감(식량안보와 생계를 고려), 과학 기반의 통합적 관리 등을 통해 살충제와 매우 유해한 화학물질로부터의 위험을 절반으로 감소, 플라스틱 오염의 방지 및 감소·제거를 위해 노력
- 실천목표 8
  - 자연기반해법 또는 생태계기반접근을 포함한 저감, 적응, 재해위험 감소행동을 통해 기후변화 및 해양산성화가 생물다양성에 미치는 영향을 최소화하고, 생물다양성의 회복력을 증진(동시에 기후행동이 생물다양성에 미치는 부정적 영향은 최소화하고 긍정적 영향은 촉진)

## Ⅲ. 생물다양성 위기에 대한 전지구적 노력

### 2. 지구적 차원의 대응

#### 4) 제15차 생물다양성협약; K-M GBF 요약 내용(출처: 환경부)

##### ▪ < 지속가능한 이용 및 이익공유 관련 실천목표 >

- 실천목표 9
  - 사람들(특히, 취약한 상황에 처해있거나 생물다양성 의존도가 큰)에게 사회적·경제적·환경적 이익이 되도록 생물다양성 기반 활동, 제품, 서비스를 포함하여 야생종 관리 및 이용이 지속가능하도록 보장(IPLC의 관습적인 지속가능한 이용을 보호·장려)
- 실천목표 10
  - 농생태적 및 기타 혁신적 접근법을 포함한 생물다양성의 지속가능한 이용과 생물다양성에 친화적인 관습을 통해 농업, 양식업, 어업 및 임업이 이뤄지는 지역이 지속가능하게 관리되고, 이러한 생산체계의 회복력, 장기적 효율성 및 생산성과 식량안보에 기여
- 실천목표 11
  - 자연기반해법과 생태계기반접근법을 통해 대기, 물, 기후, 토양건강, 질병 위험의 조절, 자연재해로부터의 보호와 같은 생태계 기능 및 서비스를 포함한 자연의 인간에 대한 기여를 복원, 유지 및 강화
- 실천목표 12
  - 생물다양성의 보전과 지속가능한 이용을 주류화함으로써 도시 및 인구 밀집지역의 그린 및 블루 인프라의 면적과 품질, 접근성 및 이익을 증가시키고, 생물다양성이 통합된 도시계획을 보장하고, 토착 생물다양성과 생태적 연결성·온전성을 증진시키고, 인간 건강과 웰빙, 자연과의 연결을 개선하여 포용적이고 지속가능한 도시개발과 생태계 기능과 서비스 제공에 기여
- 실천목표 13
  - 유전자원의 이용, 유전자원에 관한 디지털서열정보 및 전통지식으로부터 발생한 이익의 공정·공평한 공유의 보장을 위해 적용가능한 국제적 접근 및 이익공유에 관한 문서에 따라 유전자원에 대한 적절한 접근을 촉진하고, 이익공유의 상당한 증가를 촉진시키며, 모든 수준에서 효과적인 법적·정책적·행정적 및 역량강화 조치를 취함

## Ⅲ. 생물다양성 위기에 대한 전지구적 노력

### 2. 지구적 차원의 대응

#### 4) 제15차 생물다양성협약; K-M GBF 요약 내용(출처: 환경부)

##### 〈 이행 및 주류화 관련 실천목표 〉

##### 실천목표 14

- 모든 공공 및 민간의 활동, 재정 및 금융흐름을 프레임워크의 목표 및 실천목표에 점진적으로 동조화시키고, 정부의 전 부문에 걸쳐 정책, 규제, 계획 및 개발과정, 빈곤퇴치전략, 전략환경평가 및 환경영향평가, 국가 회계에 생물다양성과 그 다중 가치의 완전한 통합을 보장

##### 실천목표 15

- 생물다양성에 대한 부정적인 영향을 점진적으로 줄이고, 긍정적인 영향을 증가시키며, 비즈니스 및 재정 분야 생물다양성 관련 위험의 감소, 지속가능한 생산 패턴을 보장하기 위한 사업을 활성화하기 위한 법적·행정적·정책적 조치를 취하며, 특히 대기업과 다국적 기업, 금융기관이 다음의 조치를 취하도록 보장:
  - (a) 운영, 공급 및 가치 사슬, 포트폴리오에 따라 모든 대형 및 다국적 기업, 금융기관이 생물다양성에 대한 요구 및 위험, 의존도 및 영향을 정기적으로 모니터링, 평가, 투명하게 공개
  - (b) 지속가능한 소비패턴을 촉진하는데 필요한 정보를 소비자에게 제공
  - (c) 해당되는 경우, 접근 및 이익공유 규정 및 조치 준수에 대해 보고

##### 실천목표 16

- 지원 정책, 입법 및 규제체계의 수립을 포함하여 교육, 정확한 정보제공 및 대안에 대한 접근 개선을 통해 사람들이 지속가능한 소비를 선택할 수 있도록 격려하고, 모든 사람들이 지구와 조화롭게 살 수 있도록 공평한 방식으로 전세계 소비 발자국을 줄이고, 음식물류 폐기물을 절반으로 줄이며, 과소비와 폐기물 발생을 줄임

## Ⅲ. 생물다양성 위기에 대한 전지구적 노력

### 2. 지구적 차원의 대응

#### 4) 제15차 생물다양성협약; K-M GBF 요약 내용(출처: 환경부)

##### 〈 이행 및 주류화 관련 실천목표 〉

##### 실천목표 17

- 생물다양성협약 제8조(g)항에 규정된 생물안전조치와 협약 제19조에 규정된 생명공학의 취급 및 그 이익 분배를 위한 조치를 모든 국가에서 수립·강화 및 시행

##### 실천목표 18

- 가장 유해한 보조금부터 정당하고 공정하고 적절한 방식으로 생물다양성에 유해한 인센티브·보조금을 2025년까지 규명하고, 제거하고, 단계적으로 폐지하거나 개혁하고(2030년까지 매년 5,000억 달러를 저감하면서), 생물다양성의 보전과 지속가능한 이용에 긍정적인 인센티브는 증가시킴

##### 실천목표 19

- 국가생물다양성전략 및 실행계획의 이행을 위해, 협약 제20조에 따라 국내, 국제, 공공 및 민간 자원을 포함하여 효과적이고 시기적절하며 쉽게 접근할 수 있는 아래의 방법을 포함한 방법으로, 모든 출처의 재정자원 수준을 실질적이고 점진적으로 증가시킴(2030년까지 매년 최소 2,000억 달러를 동원)
  - (a) 선진국 및 자발적으로 선진국 의무를 질 당사국으로부터 개발도상국들(특히, 최빈개도국, 군소도서개도국, 경제적 과도기에 있는 국가들)으로의 생물다양성과 관련된 국제 재원흐름을 증대
  - (b) 국가의 필요, 우선순위 및 상황에 따라 국가 생물다양성 재정계획 또는 이와 유사한 조치의 준비 및 이행으로 국내 자원동원의 증대를 촉진
  - (c) 민간금융 활용, 혼합 금융 촉진, 신규 및 추가 자원동원 전략의 이행, 기금 및 기타 수단을 포함한 민간부문의 생물다양성 투자 장려
  - (d) 생태계서비스 지불제, 녹색 채권, 생물다양성 상쇄 및 증명서, 이익공유 메커니즘, 환경 및 사회 안전장치와 같은 혁신적인 계획을 촉진
  - (e) 생물다양성 및 기후위기를 대상으로 한 금융의 공동편익 및 시너지 최적화
  - (f) 토착민과 지역사회를 포함한 집단행동의 역할 강화, 지역사회 기반 천연자원 관리 및 시민사회 협력과 생물다양성 보전을 목표로 하는 연대를 포함한 지구 중심 행동과 비시장 기반 접근방식
  - (g) 자원제공 및 이용의 효과성, 효율성 및 투명성 제고



## Ⅲ. 생물다양성 위기에 대한 전지구적 노력

### 2. 지구적 차원의 대응

#### 4) 제15차 생물다양성협약; K-M GBF 요약 내용(출처: 환경부)

##### ◦ < 이행 및 주류화 관련 실천목표 >

##### ▪ 실천목표 20

- 효과적인 이행 요구(특히, 개도국의) 요구를 충족시키기 위한 공동 기술개발 및 공동 과학연구 프로그램을 육성하고, 프레임워크에 상응하는 연구 및 모니터링 역량을 강화하고, 남-남, 북-남, 삼각 협력을 통해 역량구축 및 개발, 기술 접근 및 이전을 강화하고 혁신 및 과학기술협력의 개발 및 접근을 촉진

##### ▪ 실천목표 21

- 효과적이고 공정한 거버넌스, 생물다양성의 통합적·참여적인 관리와 소통, 인식제고, 교육, 모니터링, 연구 및 지식관리 강화를 위해 의사결정자, 실무자 및 대중이 최상의 데이터, 정보 및 지식에 접근할 수 있도록 보장(IPLC의 전통지식, 혁신, 관행, 기술은 국가 법률에 따라 보호)

##### ▪ 실천목표 22

- 토착민 문화와 토지, 영도, 자원, 전통지식에 대한 권리를 존중하고, 여성 및 소녀, 어린이와 청소년, 장애인들의 완전한, 공평한, 포괄적·효과적인, 성인지적인 대표성과 의사결정 참여를 보장하고, 토착민과 지역사회에 의한 생물다양성과 관련된 정당성과 정보에 대한 접근을 보장

##### ▪ 실천목표 23

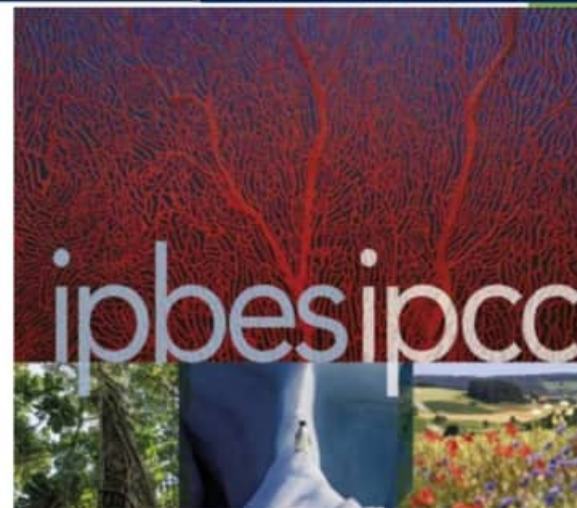
- 생물다양성과 관련한 모든 수준의 행동, 참여, 정책 및 의사결정에서 토지 및 천연자원에 대한 동등한 권리와 접근 및 완전하고, 공평하고, 의미있고, 정보에 입각한 참여와 리더십을 인정하는 것을 포함하여, 모든 여성 및 소녀가 협약의 세 가지 목표에 기여할 수 있는 동등한 기회와 능력을 갖는 성인지적인 접근법을 통해 프레임워크 이행에서 양성평등을 보장

## Ⅲ. 생물다양성 위기에 대한 전지구적 노력

### 2. 지구적 차원의 대응

#### 5) IPCC와 IPBES의 워크숍 보고서

- 기후변화에 관한 정부 간 패널(IPCC, Intergovernmental Panel on Climate Change)과 생물다양성 과학기구(IPBES; Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services) 간 공동워크숍 개최
  - 기후변화와 생물다양성의 문제를 해결하기 위해서는 두 가지 사항을 항상 함께 고려해야 함. 생물다양성과 기후변화를 동시에 고려하는 정책은 공동의 이익을 극대화하며, 반대의 경우도 동일하다.
  - 기후변화는 생태계의 시스템 적응능력을 초과하게 될 것이고 이로 인해 생물다양성을 유지하려면 더 강력한 대응이 필요해짐
  - 자연기반해법이 기후변화 완화에 중요한 역할을 할 수 있지만 인간의 온실가스 배출의 저감이 핵심임(산림청의 노력으로 해결될 수 있는 사항이 아님)
  - 탄소와 생물종이 풍부한 생태계의 손실과 훼손을 방지하는 것은 기후변화 적응이라는 공동의 이익 달성
  - 기후변화 완화의 효과적 기술이 생물다양성에 위협이 될 수 있음
  - 개별적 노력이 지구차원에서는 작지만 지역의 삶의 질을 높이고 지방정부의 참여를 통해 기여도가 증가하고 보다 중요해질 수 있음
  - 보호지역은 생물다양성의 필수적 요소이나 불충분했다.
  - 생물종과 탄소가 풍부한 생태계 복원은 기후변화와 생물다양성 모두에 매우 효과적이다.



IPBES-IPCC CO-SPONSORED WORKSHOP  
**BIODIVERSITY AND CLIMATE CHANGE**  
 WORKSHOP REPORT

## Ⅲ. 생물다양성 위기에 대한 전지구적 노력

### 3. 생물다양성 주류화를 위한 기반 구축

- 생물다양성협약(CBD)의 Kunming-Montreal GBF에서는 생물다양성의 보전과 증진을 위한 3가지 방향 중 하나로 '이행 및 주류화를 위한 도구 및 솔루션'을 제시함
  - 이행 및 주류화를 위한 도구 및 솔루션 중 핵심적 요소를 '생물다양성과 교육 및 인식증진(CEPA, Communication, Education, Participation and Awareness)'으로 제시
- 생물다양성의 보전과 증진을 위해서는 인류의 인식증진이 반드시 선행되어야 함을 명시
  - 기후변화에 비해 생물다양성의 중요성을 인식하는 수준이 매우 낮음
    - 관련 정책과 법령의 제정과 개정이 매우 더딘 실정
    - 생물다양성에 대한 교육도 미흡
  - 생물다양성의 보전과 증진이 인류와 대한민국의 지속가능성 확보에 매우 중요한 사항이란 것을 인식해야 관련 정책이 강화
  - 생물다양성의 보전과 증진에 대한 인센티브 강화

## Ⅳ. 대한민국 생물다양성의 현실

1. 우리는 생물다양성에 대해 잘 알고 있을까?
  - 1) 생물다양성에 대해 알고 있나요?

# 생물다양성이란 용어를 들어보았나요?



# 사람들은 많이 알고 있을까?







## IV. 대한민국 생물다양성의 현실

### 1. 우리는 생물다양성에 대해 잘 알고 있을까?

#### 3) 국민의 관심

- 한국환경연구원(2021) 국민환경의식조사
  - 우리나라 국민이 생각하는 가장 중요한 환경문제는?



## IV. 대한민국 생물다양성의 현실



### 1. 우리는 생물다양성에 대해 잘 알고 있을까?

#### 3) 국민의 관심

- 한국환경연구원(2023) 국민환경의식조사
  - 우리나라 국민이 생각하는 가장 중요한 환경문제는?



※ 참고사항. 3가지의 복수응답이 가능



# IV. 대한민국 생물다양성의 현실

## 1. 우리는 생물다양성에 대해 잘 알고 있을까? 3) 국민의 관심

- 한국환경연구원 국민환경의식조사
  - 우리나라 국민이 생각하는 가장 중요한 환경문제는?



# IV. 대한민국 생물다양성의 현실

## 1. 우리는 생물다양성에 대해 잘 알고 있을까? 3) 국민의 관심

- 한국환경연구원(2023) 국민환경의식조사
  - 우리나라 국민이 생각하는 가장 시급하게 해결해야 하는 환경문제는?



※ 참고사항. 3가지를 순서대로 선택하는 방식

구분	사례수	기후변화 피해(폭염, 폭설 등) 및 대응	대기질(미세먼지, 오존 등) 개선	강/하천/호수/바다 수질(녹조, 적조 등) 개선	생활 및 농업용수 등 물 부족	도시화 및 개발로 인한 생물다양성 파괴	(개발사업 등으로 인한) 도시 녹지면적 부족	
전체	3,088	45.8	19.3	7.2	4.7	3.9	2.7	
성별	남자	1,569	45.5	21.1	8.8	5.1	3.5	2.6
	여자	1,519	46.1	17.5	5.6	4.3	4.2	2.7
연령	19-29세	557	38.5	22.5	9.6	6.1	4.5	3.3
	30-39세	541	43.9	19.9	8.8	6.7	3.7	3.4
	40-49세	653	47.1	19.1	7.4	4.3	4.1	2.3
	50-59세	710	48.1	16.6	6.0	3.4	4.5	2.0
	60-69세	627	50.1	19.2	5.0	3.6	2.5	2.5
거주 지역	서울	585	45.3	19.8	5.9	5.3	4.2	2.4
	인천/경기	1,016	43.9	19.7	8.1	4.4	3.9	2.4
	대전/세종/충청	326	49.9	18.8	5.7	4.3	4.5	1.5
	광주/전라	285	45.8	14.1	7.4	5.3	5.6	4.0
	대구/경북	291	49.2	19.5	6.9	5.6	2.4	2.4
학력	부산/울산/경남	456	46.4	19.7	8.9	4.5	3.1	3.8
	강원/제주	129	44.3	25.1	5.5	2.3	3.1	2.4
	중졸 이하	57	39.4	21.2	3.3	8.8	8.8	5.1
	고졸	1,486	48.1	17.5	6.7	3.9	4.3	2.3
	대학교 졸업	1,344	44.5	20.9	7.6	5.1	3.0	2.9
직업	대학원 재학 이상	201	39.4	21.9	10.3	6.4	5.0	3.1
	농/임/어업	43	46.1	16.1	9.2	4.6	4.6	2.3
	자영업	228	51.0	16.6	8.4	5.3	2.7	3.6
	판매/서비스	245	44.2	19.2	10.2	4.0	4.7	1.7
	생산/기능/노무	381	45.5	16.1	10.2	7.4	5.1	3.2
	사무/관리/전문	1,050	46.2	18.7	7.6	5.6	2.8	2.5
	전업주부	505	46.6	19.6	4.9	2.9	4.9	2.1
학생	210	35.0	30.6	4.3	3.3	5.7	2.3	
무직/기타	426	47.8	19.7	5.5	2.8	3.3	3.3	

# IV. 대한민국 생물다양성의 현실

## 2. 왜 생물다양성을 중요하게 생각하지 않을까?

### 1) 정부의 무관심

- 생물다양성에 대한 낮은 관심도
  - 생물다양성과 경제?
  - 기후변화와 경제?



# 대한민국정부

 의 무관심 내지 낮은 관심! 관심의 척도는?

지구는 느끼지만 나는 느껴지지 않는다!

# IV. 대한민국 생물다양성의 현실

## 2. 왜 생물다양성을 중요하게 생각하지 않을까?

### 1) 정부의 무관심

- 다음 중 '생물다양성'이 교과목에 포함되어 있는 과정을 모두 고르시오!



주) 괄호는 교육시수  
 ※ 자연환경해설사 기본과정은 국민 모두 참여 가능, 간이과정은 자연환경해설 분야 경력 2년 이상 가능, 전문과정은 기본과정, 간이과정 이수자 가능



# IV. 대한민국 생물다양성의 현실



## 2. 왜 생물다양성을 중요하게 생각하지 않을까?

### 1) 정부의 무관심

- 22개 국립공원 114개 생태탐방프로그램 중 생물다양성이 제목에 포함된 프로그램 개수는?

사무소	해설프로그램	사무소	해설프로그램
지리산경남	지리산이 품은 아름다운 대원사 계곡 이야기	주왕산	주왕전설을 품은 바위 이야기
	어치가 들려주는 가내소 가는길 생태 이야기		주산지 숨겨진 생명 이야기
	오늘은 중산리로 소풍 가는날		미래세대를 위한 자연속 생태체험교실
지리산전북	자연속에서 흐르는 불일폭포 이야기	태안해안	살아있는 갯벌 이야기
	숲속에 내 몸을 던져라		모래언덕이 높아났어요
	지리산 초록빛 자연학교		한눈에 보고 느끼는 해안 생태계
지리산전남	반달이와 꼬미와 함께하는 지리산국립공원 체험	다도해해상	시작해요 태안해안국립공원 탐방
	자연은 즐기GO!, 스트레스는 날리GO!		1,2,3의 기적
	노고할매와 함께 하늘정원 걷기		자연에서 100세까지
경주	배우는 불국사! 느끼는 자연!	다도해서부	다도해, 바다 보물찾기
	남산의꽃, 나무, 동물 이야기		흑산도 이야기
	세계속의 경주		도초 비금 이야기
	경주국립공원 암곡의 비밀		다도해 길라잡이
	산타는 청춘		관매도 명품 곰솔 숲속으로
			늘푸른 흥도 숲속으로
			다도해 한바퀴

사무소	해설프로그램	사무소	해설프로그램
계룡산	갑사오리 숲이 들려주는 이야기	치악산	평돌이와 함께하는 치악산 정글탐험
	남매탐의 전설을 간직한 계룡산		금대 힐링캠핑장 숲속영상
	수통골에서 나누는 자연과의 대화		야생화 향기와 함께 떠나는 만수골
한려해상	이동탐방안내소(VRAR)	월악산	마의태자의 흔적을 찾아서하는 하늘재
	이동탐방안내소(인공암벽)		생태유람길 사계절 테라피로드
	금산의 숨어있는 보물을 찾아서		단양 탐방안내소 해설
한려동부	한려해상의 아기자기한 섬 이야기	북한산	월악산 생생놀이터
	남해 금산 건강한 숲생태계 이야기		북한산성의 옛자취를 찾아서
	나는야 갯벌 지킴이		건강한 하루
설악산	이순신장군의 발자취를 찾아서	북한산도봉	자연물을 이용한 만들기 교실
	달아공원에서 만나는 섬과바다		우리의 북한산, 건강한 백세인생
	달아공원 쓰레기, 약이된다		북한산 자연관찰로 탐방
속리산	신선대, 시간을 거슬러	소백산	북한산 초록하모니 볼런투어리즘
	백담계곡 맑은물 따라 생태여행		나무야놀자! 별레야놀자!
	오솔길 따라 숲속탐험, 비룡폭포		숲과문화가 있어 아름다운 우이령길 이야기
내장산	몽골의 침입을 막아낸 권금성	소백산북부	천년고찰 부석사의 꽃과 나무를 찾아서
	주전골 굽이굽이 생태이야기		마음의 휴식을 선물하는 GreenTrail 여행
	원시림을 그대로 보존하고 있는 관배굴길이야기		굽이굽이 아홉가지 죽계 계곡이야기
속리산	역사와자연경관이 살아있는 아름다운 회양계곡	월출산	우리 가족의 보물을 찾아서
	문장대 정상 경관해설		푸른숲 맑은물 죽령옛길 체험
	쌍곡구곡 경관해설		새로운 출발! 숲으로 떠나는 마음여행
내장산	세조길로 떠나는 자연이야기	월출산	천연림과 함께하는 남천계곡
	자연속으로, 천년의 산사속으로		전통계곡 숲속 친구들
	숲과문화를 체험하는 내장산		소백산 노리외
내장산	달마다 달라지는 내장호 이야기	월출산	다자구 할머니와 더너는 죽령옛길
	역사를 품은 자연, 용굴		도감사를 지나 자연의 품으로
	탐방안내소 해설프로그램		작은 생명이 살아숨쉬는 무위사 비오름이야기



# IV. 대한민국 생물다양성의 현실

## 2. 왜 생물다양성을 중요하게 생각하지 않을까?

### 1) 정부의 무관심

- 22개 국립공원 114개 생태탐방프로그램 중 생물다양성이 제목에 포함된 프로그램 개수는?

사무소	해설프로그램	사무소	해설프로그램
내장산백암	비자향 가득한 백암골 자연해설	변산반도	7천만년 역사속의 채석강
	비자향 가득한 백암골 자연해설(외국인해설)		내변산의 봉래구곡을 따라가는 에코트레킹
	맑은계곡 남창골에서 듣는 자연이야기		천년고찰 내소사 전나무숲으로의 여행
가야산	백암 너나들이 여행	무등산	무등산 GreenRoad
	팔만대장경 창조의 비밀		찾아가는 무등산국립공원 환경교실
	산사로 가는길		ParkRanger 함께하는 무등산지길 여행
덕유산	나를 사랑애	무등산동부	천년고찰과 함께하는 숲길여행
	향적봉 아고산대 야생화를 찾아서		천년고찰과 함께 하는 숲길여행(중,고등학생)
	금강모치가 살고 있는 구천동 계곡이야기		무등산 산을골 에코티어링
오대산	자연의 숨소리와 함께 걷는 구천동 어사길	태백산	숲하고 나하고 너나들이
	자연과 동행하는 덕유산국립공원 탐방 안내소		숲길따라 마음치유
	전나무 숲가족 이야기		한강의 발원지, 검룡소에 가다
국립공원 연구원	울곡 이이가 반한 작은 금강산 소금강	국립공원 연구원	우리의 친구 반달가슴곰을 만나요
	구름도 머물고 가는 운두령의 계방산		다시 돌아온 여우를 만나요
	선재길 따라 힐링여행		오물락 조물락 여우 만들기

# IV. 대한민국 생물다양성의 현실

## 2. 왜 생물다양성을 중요하게 생각하지 않을까?

### 2) 어떻게 될까?

- 사라지는 생물다양성의 효과



인식하락의 악순환



2017.8.25, 2017클린 대한민국, 채널A



2018.8.15, 매일경제, "천연물질 신약·화장품 로열티 참사"



## V. 어떻게 해야 할까?

- 생물다양성에 대한 정책 강화를 위한 전제조건
  - 정부의 각성 : 생물다양성의 취약성과 경제적 혜택에 대한 직접적 이익이 빠르게 실현되지(보이지) 않기 때문에 정부에서 가장 적극적으로 정책을 추진해야 함
  - 인식의 제고 : 언론과 관련 부처가 함께 국민의 인식제고를 위한 노력
  - 산업과 협력 : 산업과의 연계를 통해 산업분야에서도 생물다양성 보전과 증진에 참여하도록 유도
  - K-M GBF 23개 세부 타깃, 4개 중점 목표, 비전 달성을 위한 노력



## V. 어떻게 해야 할까?



우리가 지금까지 늘 해왔던대로 한다면 우리의 미래는 더 어두워질 것입니다.





하지만, 우리가 변하면 세상도 함께 변할 것입니다.



# 감사합니다!







2025

제22차 보호지역 아카데미













2025

제22차 보호지역 아카데미