

다양성과 연결성: 생태계에서 배우는 지속가능성의 원리



장이권, 이화여자대학교



장이권

- 이화여대 에코과학부
- 동물행동학, 진화생물학
- 시민과학



시민참여과학
수원청개구리탐사대



시민참여과학
매미탐사대



국내에 서식하는 두 종의 청개구리

청개구리
(*Dryophytes japonicus*)



수원청개구리
(*Dryophytes suweonensis*)



환경부 **멸종위기종 1급**

세계자연보전연맹 (IUCN)



위기

- 두 종의 서식지는 완전히 겹친다.
- 두 종은 형태 및 행동에서 유사하다.

광고노래

청개구리 (*Dryophytes japonicus*)



수원청개구리 (*Dryophytes suweonensis*)



- 종특이적: 각 종마다 고유의 노래를 가지고 있어서, 종마다 노래가 서로 다름

양성 주음성 및 짝짓기



- 서로 다른 종간의 경쟁 =>
- **종의 분포와 행동에 영향**

노랑배청개구리
배운혁, 2019.6.14.

- 장거리 의사소통
- 수컷은 신호 - 암컷은 접근



노래하는 장소에서 짝짓기가 일어남

수원청개구리는 왜 멸종위기에 처해있나?

- 가장 중요한 요인: 서식지 감소 (파괴, 변형, ...)
- 그러나 교란된 서식지에서 청개구리는 상대적으로 번성
- 수원청개구리는 교란된 서식지에서 개체군 감소
- 서식지 감소 외에 수원청개구리를 위협하는 요인이 있는가?



경쟁하는 종이 같이 살고 있다면 한 서식지 내에서 서로 다른 장소나 시간대를 활용해야

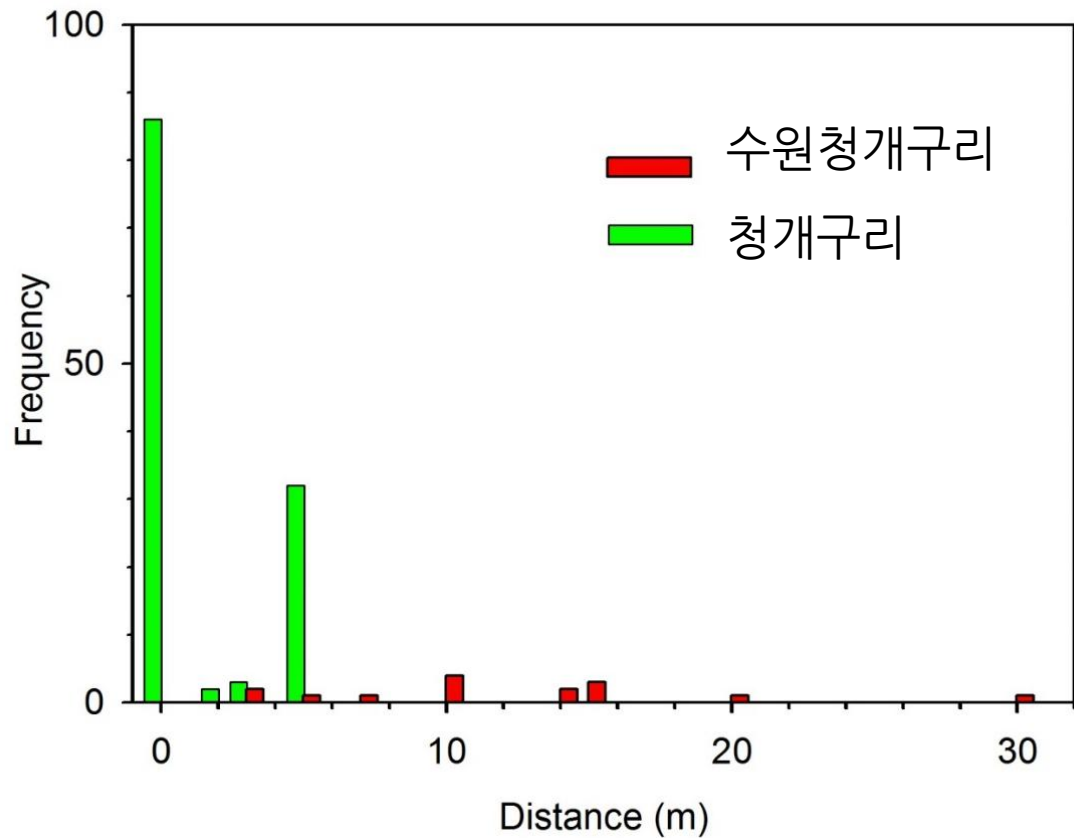
노래하는 장소

- 청개구리와 수원청개구리는 노래장소가 서로 다른가?
- 16 개의 논



Photo: Amaël Borzée, Jun 30, 2013

노래하는 장소를 달리하여 충돌을 피함



- 수원청개구리: 12.1 ± 6.9 m (mean SD)
- 청개구리: 1.4 ± 2.0 m

제거 실험



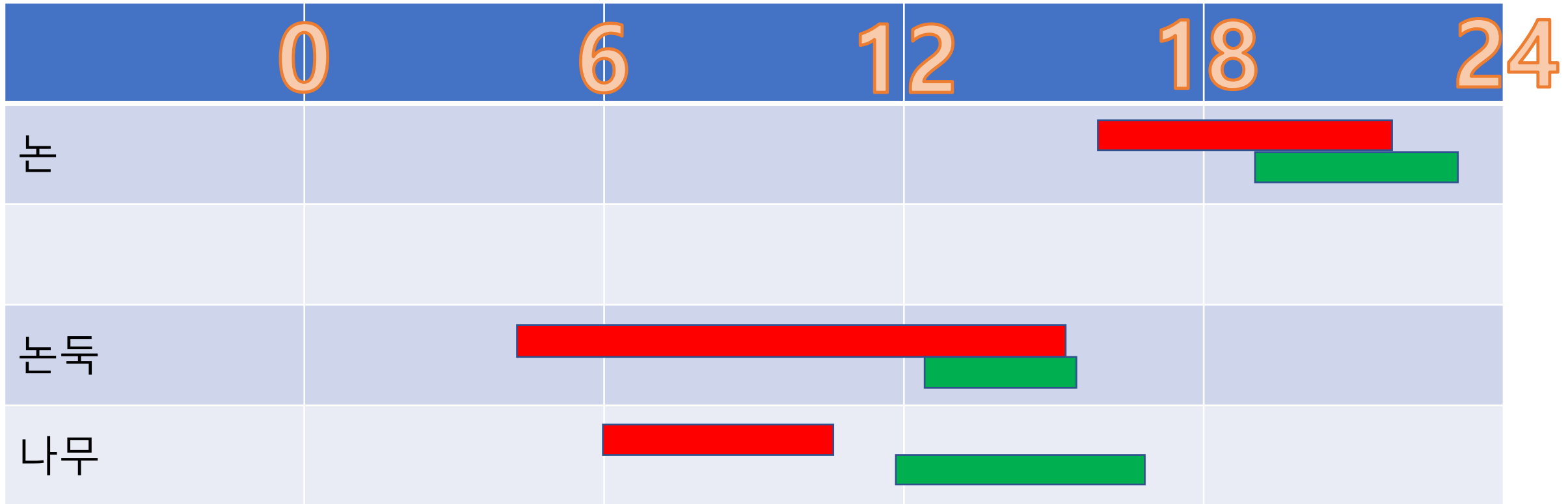
- 논둑이 선호하는 장소: 암컷은 반드시 논둑을 거쳐야만 산란을 할 수 있음
- 논습지에서 청개구리와 수원청개구리가 노래하는 장소를 두고 서로 경쟁
- 청개구리가 경쟁적 우위

미소서식지

- Harmonic direction finder
- 5 미소서식지: 논, 맨땅, 땅속, 풀, 나무



수원청개구리와 청개구리의 하루



수원청개구리
청개구리

노래하는 시간을 달리하여 충돌을 피함



오후 6:20



오후 8:22

강원도 원주시, 2016년 5월 11일

노래하는 자세



앞아서



붙잡고

- 수원청개구리와 청개구리는 경쟁 관계
- 수원청개구리는 청개구리를 피하기 위해 서로 살짝 다른 장소와 시간대를 활용

현대농법

오늘날 논둑

과거의 논둑



콘크리트 수로



제초제



수원청개구리는 현대농법에 상대적으로 취약

수원청개구리가 살아가려면...

- **논둑**에 어느 정도 풀 높이를 유지
- 콘크리트 수로 아닌 풀이 자랄 수 있는 농수로
- 번식기때 제초제와 살충제를 적게 살포
- 수원청개구리가 서식하고 있는 지역을 보호구역으로 선포
- ...

다양하고 연결된 서식지

인간의 책임

다양성과 연결성: 생태계에서 배우는 ESG의 원리

동물들은 연결된 여러 서식지가 필요하다

연어 치어



강원도 고성군. 2019.3.1.

두꺼비

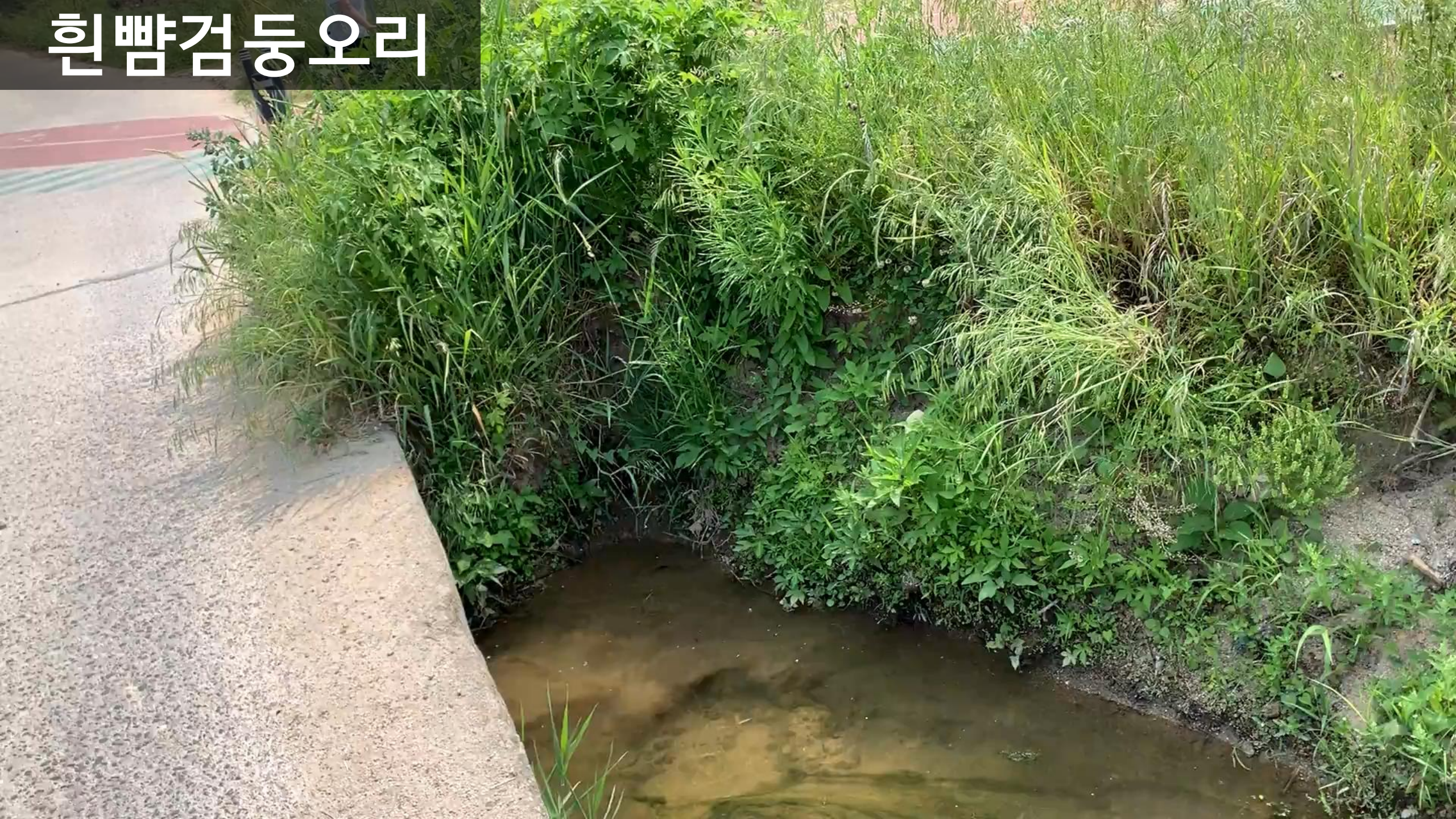


양서류는 번식할 때 습지가 필요함



2023.3.9.

흰뺨검둥오리



흰뺨검둥오리

꽂꽂!

- 송사리, 잠자리 우화
- 접촉음
- 서로 다른 주파수

삐이잇!

미소서식지



다양성과 연결성: 생태계에서 배우는 ESG의 원리

서식지 연결성은 생물다양성을 증가시킨다

이동통로 (Corridors)

- 야생동물 통로 (wildlife corridors) 또는 생태통로 (ecological corridors)라고도 함
- 이동통로는 단절된 서식지를 연결하여 야생동물의 이동을 돕고, 생물다양성을 지원함
- 유전적 다양성과 생태계 기능을 유지하는데 필수적임

이동통로: 육교형과 터널형

육교형

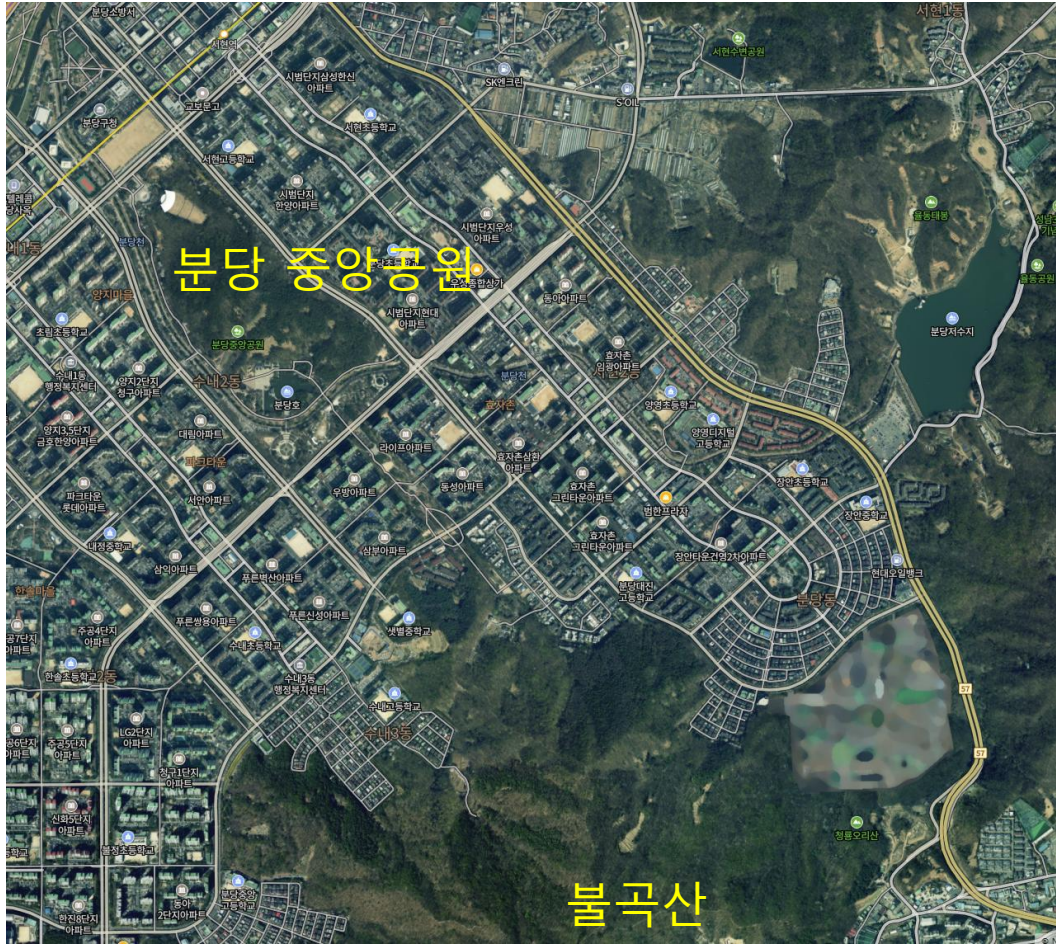


(추풍령 사진: 최한이)

터널형



이동통로: 경관 연결형



출처: 네이버 지도

이동통로: 도로옹벽 탈출시설

유혈목이

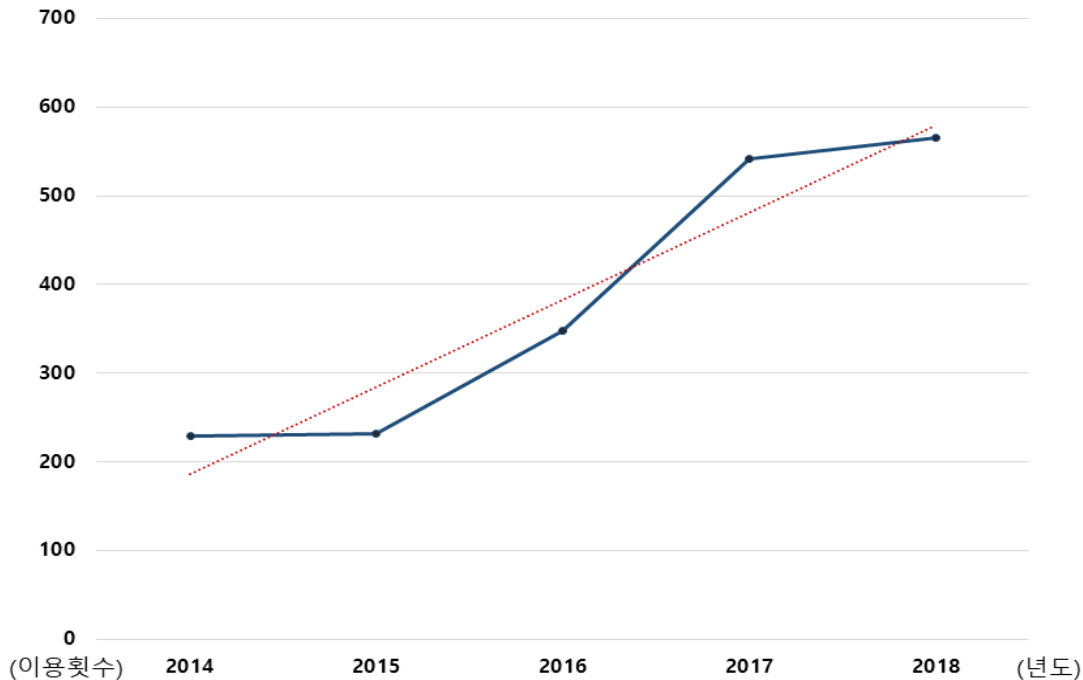


(국립공원공단 보도자료. 2017.5.15.)

족제비

야생동물이 이동통로를 이용하는가?

- 국립공원 이동통로, 조사시점: 2014-2018
- 2014년 9곳 2,056회에서 2018년 14곳 7,921회로 증가
- 반달가슴곰, 산양, 수달, 삿, 담비, 하늘다람쥐, 무산쇠족제비, 참매 등 멸종위기종



1곳 당 이용률

2014: 평균 228.4회에서

2018: 평균 565.8회로

5년간 약 2.5배 증가

다양성과 연결성: 도심 공원 서식지의 생태학적 기능

다양한 서식지가 있는 장소일수록 생물다양성이 높다

잔디밭 보다는 잡초밭, 재배품종보다는 야생화



서울숲 근처 2020.7.30



이화여대 2020.7.15

자갈밭도 삶의 터전



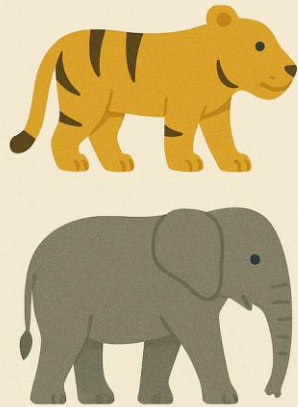
생물다양성은 생태계서비스의 토대

생물다양성

유전적 다양성



종 다양성



생태계 다양성



생태계서비스

공급 서비스



문화 서비스



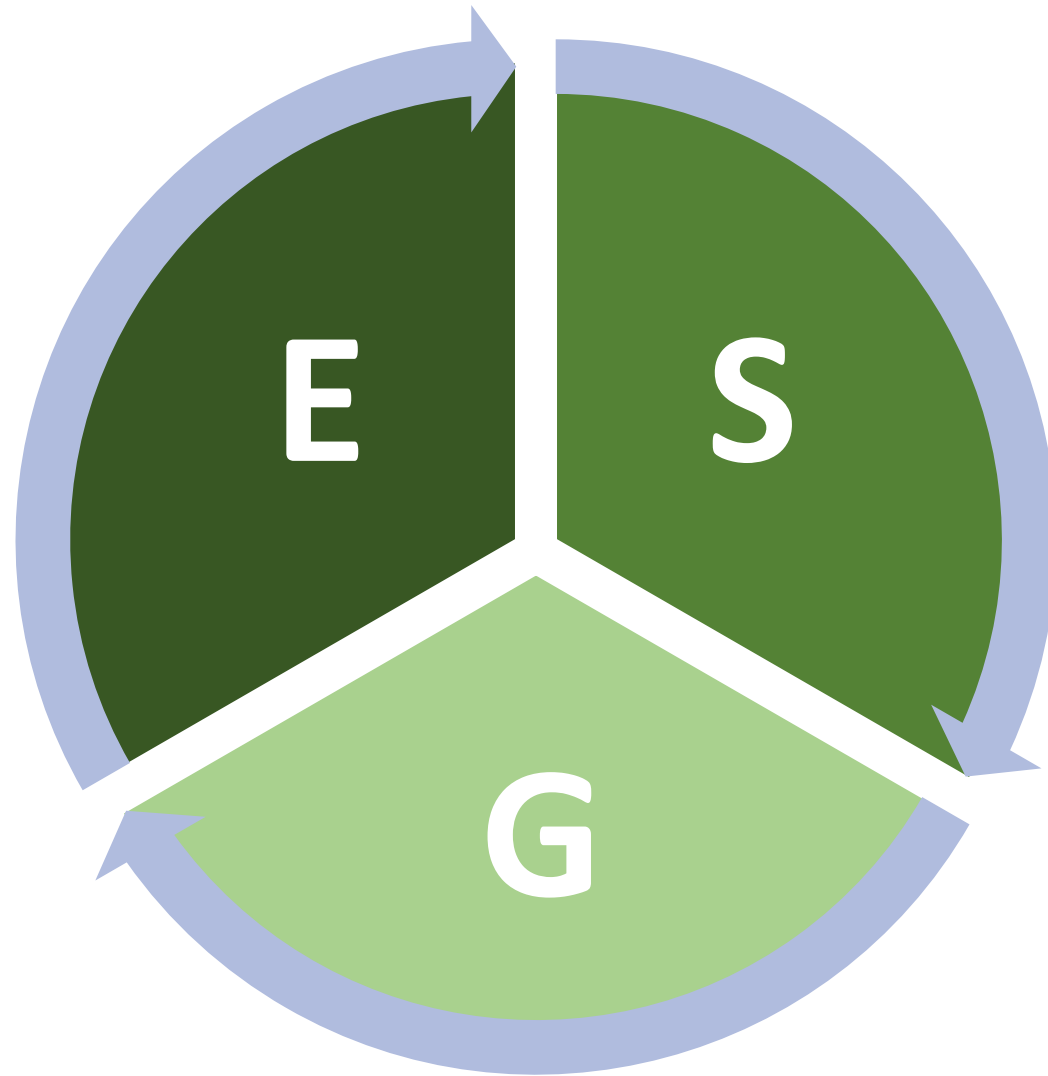
조절 서비스



지지 서비스



생물다양성
서식지 연결성



공존
동물복지
시민참여

도시계획과 농업정책에 생태기준 반영



다양성

생명의 총량

연결성

생명을 유지시키는 순환망

ESG는 이 두 축을 통합하는 새로운 사회 시스템