

개구리 산란 앞당겨지는 등 기후변화 징후, 국립공원 생물상 변화로 확인

- 국립공원공단, 기후변화에 따라 변해가는 생물종 관찰 결과 공개
- 시민과학자 참여로 국민과 함께하는 기후위기 인식 기반 마련

환경부 산하 국립공원공단(이사장 주대영)은 국립공원 내 산림과 무인도서에서 장기간 생물계절*을 관찰한 결과, 개구리와 새 등의 산란 시기가 점점 앞당겨지는 등 기후변화의 뚜렷한 징후가 확인되었다고 밝혔다.

* (생물계절) 계절적인 변화에 따라 동식물이 나타내는 현상의 시간적 변화

주요 생물상 변화 관측(모니터링) 결과는 다음과 같다. 지리산국립공원에서는 큰산개구리*의 첫 산란 시기를 15년간 관찰한 결과 18일 가량 앞당겨졌으며, 한려해상국립공원 홍도의 팽이갈매기 역시 산란 시기가 평균 6.5일 빨라졌다.

* 기후변화지표종 중 하나로 한반도, 제주도, 일본 쓰시마섬 등에 분포하며 산란 시기는 3~5월

설악산국립공원에서는 신갈나무의 잎이 나무에 매달린 착엽 기간이 최근 10년(2015~2024년) 동안 평균 152일로 나타나, 2015년에 비해 2024년에는 약 48일 더 길어진 것으로 확인되었다.

전반적으로 동물과 식물 모두에서 생물계절 변화가 뚜렷하게 나타난 것이다.

이 같은 변화는 단순한 기온 상승에 머물지 않고 외부환경 변화에 따른 ‘자연의 시계(생물시계)’에 혼란을 주어 먹이사슬과 같은 종 간 관계 등 자연 생태계에 예측하지 못한 영향을 초래할 수 있는 중대한 지표이다.

예) 조류의 산란 시기가 앞당겨지면 곤충이 활동하지 않아 어린개체가 먹이부족으로 생존율 저하 발생

이번 관찰은 전문 연구자뿐 아니라 시민과학자*들의 적극적인 참여로 이루어져 의미가 크다. 시민과학자들이 전국 각지에서 직접 관찰 자료를 수집·기록하여, 국민이 기후위기를 몸소 느끼고 공감할 수 있는 기반을 마련했다.

* 환경·생태계 조사 등의 연구에 자발적으로 참여하여 전문가와 협업하여 활동하는 일반 대중을 뜻함

주대영 국립공원공단 이사장은 “지속적인 생태 관측과 정보 분석을 통해 기후변화로 인한 생물계절 변화를 정밀하게 파악하고, 국민 참여형 관측과 환경교육을 확대하는 한편, 생태계 영향 관측을 통해 기후위기 대응에 필요한 관리 대책을 마련하여 국립공원 생태계를 보전하겠다”라고 밝혔다.

- 붙임 1. 생물계절 장기변화관찰 모니터링 개요.
 2. 지리산국립공원 큰산개구리 첫 산란 관찰결과.
 3. 한려해상국립공원 등 팽이갈매기 연도별 첫 산란일 관찰결과.
 4. 설악산 등 3개 국립공원 연도별 착엽기간 변화.
 5. 시민과학자 참여 모니터링 개요.
 6. 관련 사진.
 7. 질의 응답.
 8. 전문용어 설명. 끝.

담당 부서	국립공원연구원 기후변화연구센터	책임자	센터장	명현호 (033-769-1630)
		담당자	연구원	박승빈 (033-769-1635)



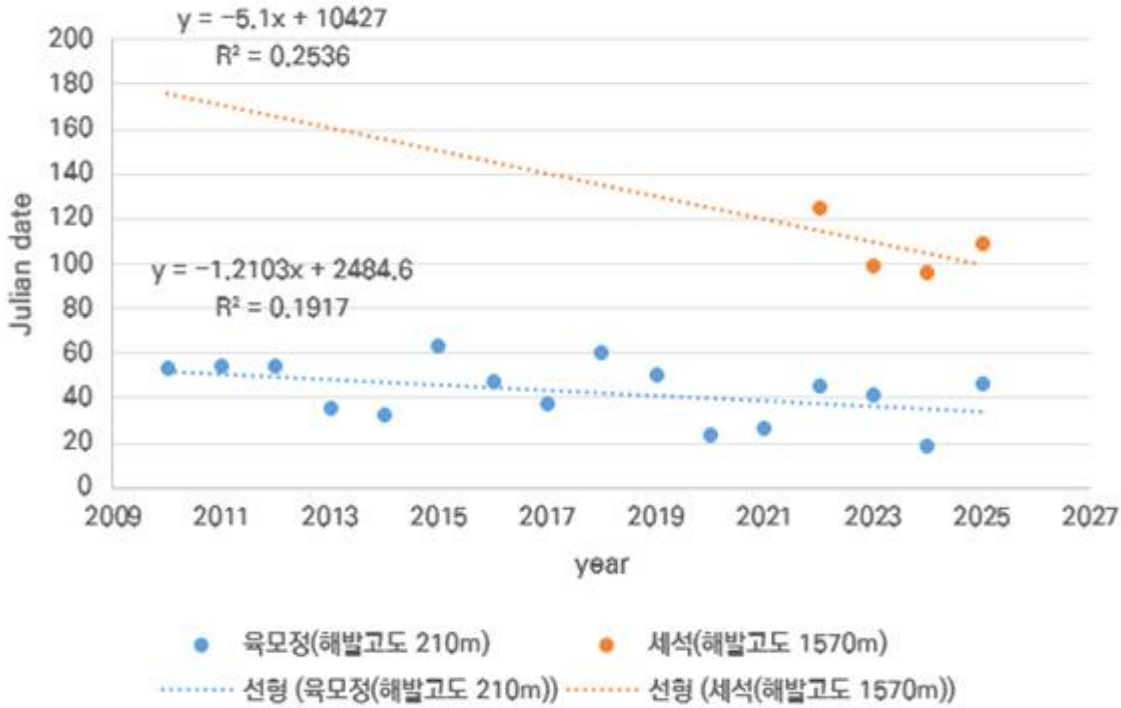
붙임 1

생물계절 장기변화관찰 모니터링 개요

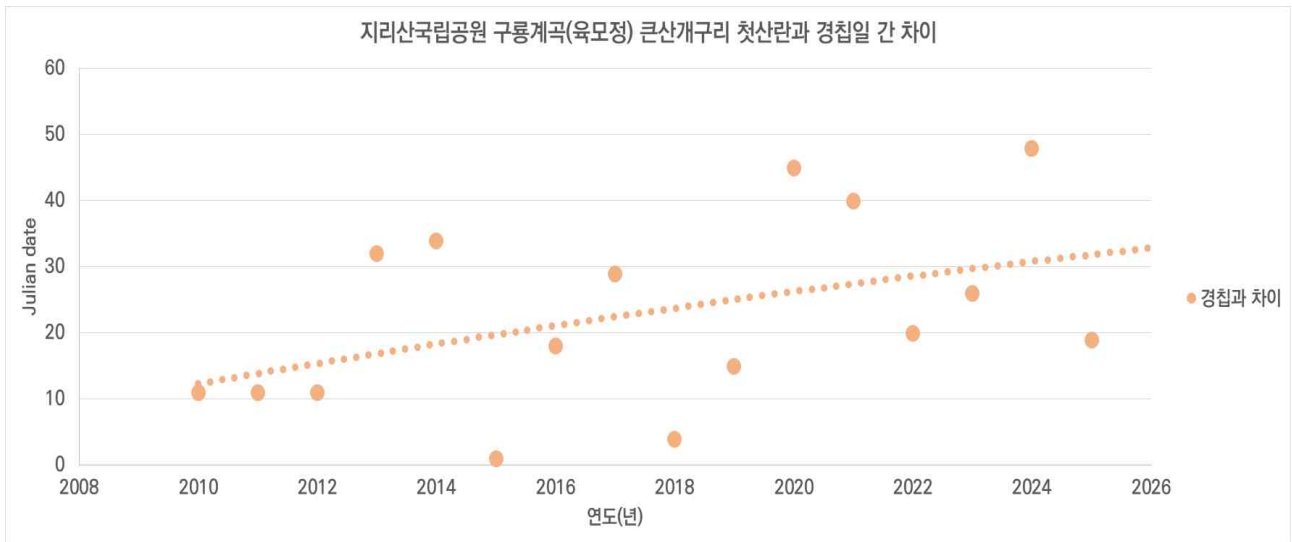
- (추진목적) 기후변화 영향 감지를 위한 주요 거점지역(고지대, 도서, 전국) 대상 생물계절 변화 관찰
- (주요내용) 생물종, 경관, 기상변화 등 생물계절 변화 관찰 장기모니터링 및 시민과학 프로그램 운영

구분		대상지	대상종	관찰항목	방법
경관변화		설악산(15년~), 태백산(18년~), 소백산(15년~), 지리산(15년~), 내장산(18년~), 월출산(18년~)	기타활엽수림 및 침활혼효림	개엽 및 단풍절정시기	원격카메라
생물종	고지대 (22년~)	지리산(세석)	식물 10종, 큰산개구리, 박새류	개화, 산란시기	육안확인
	도서	홍도(12년~), 난도(16년~), 독도(19년~)	괭이갈매기	산란시기, 알크기 등	원격카메라, 현장조사
	전국단위 (시민과학)	전 공원	계절알리미종 (40종)	개화, 산란, 출현시기	시민과학

큰산개구리

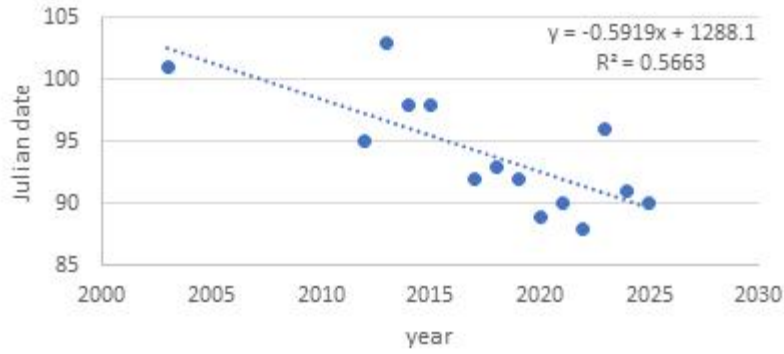


[지리산국립공원 구룡계곡(육모정) ,세석일원 큰산개구리 첫산란일과 변화]



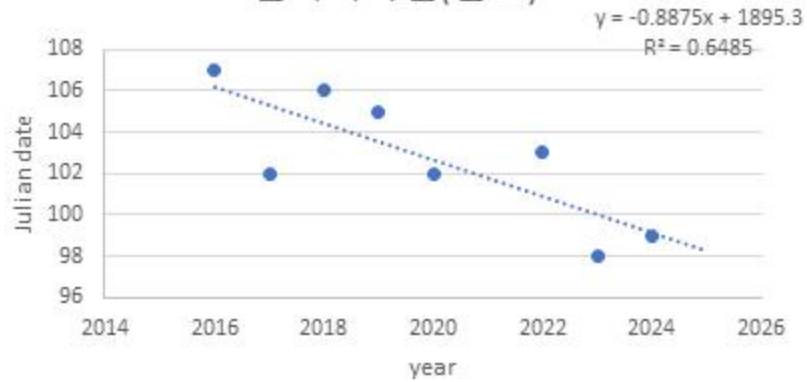
[지리산국립공원 구룡계곡(육모정) 큰산개구리 첫산란일과 경칩일 간 차이 변화]

번식시작일(홍도)



[한려해상국립공원 홍도 갯이갈매기 첫산란일 변화]

번식시작일(난도)



[난도 갯이갈매기 첫산란일 변화]

번식시작일(독도)



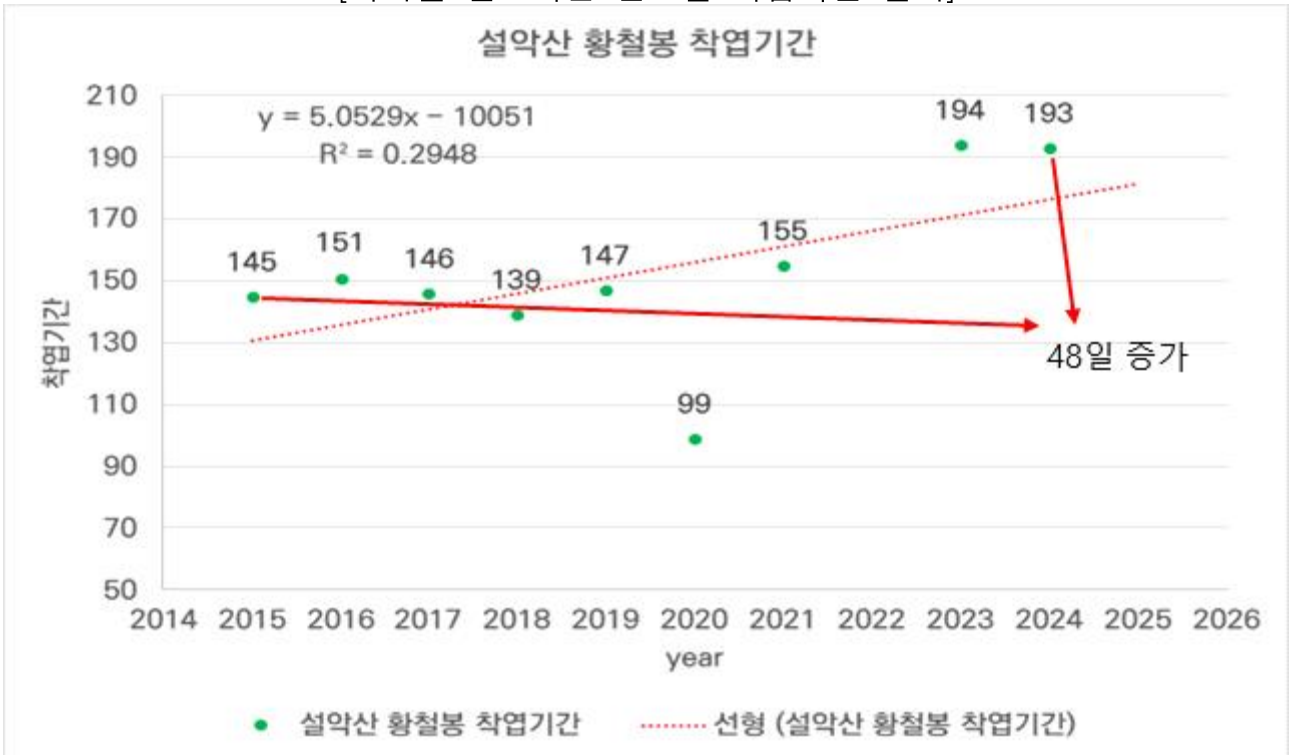
[독도 갯이갈매기 첫산란일 변화]

메모 4

설악산 등 3개 국립공원 연도별 작업기간 변화 현황



[지리산 천은사골 연도별 작업기간 변화]



[설악산 황철봉 연도별 작업기간 변화]



[월출산 경포대계곡 연도별 착업기간 변화]

붙임 5

시민과학자 참여 모니터링 개요

- 모니터링명: 기후변화에 따른 큰산개구리 산란시기 변화 관찰
 - 관찰기간: 2010년~현재
 - 관찰방법
 - 대상지: 지리산국립공원 구룡계곡(육모정)
 - 조사방법: 구룡계곡 큰산개구리 산란지 내 첫산란일 직접 관찰, 네이버 밴드 활용 관찰 기록
 - 참여인원: 지역주민, 자원활동가 등 시민과학자 3명, 지리산국립공원 전북사무소 직원, 국립공원연구원 직원 공동 수행
- ※ 연도별 참여 시민과학자 상이
- 결과분석 : 수집된 첫산란일 자료와 함께 기상청 자료 활용하여 기온, 적산온도시작일과 첫산란일 변화 간 상관관계 분석



채영순

2024년 1월 19일 오후 1:03

13명이 읽었습니다.

2024.1.19.

지리산북부 육모정입니다

오늘 관찰지 암반 위 큰웅덩이에서

큰산개구리 알덩이 3덩이가 관찰되었어요

작년에도 2월10일 처음 발견된 웅덩이입니다

그 옆으로 작년에는 없었고

(몇년전까지 있다 없어진 웅덩이)

새로 생긴 웅덩이에 1덩이

합 4개 알덩이가 발견 되었어요

특히

작년과의 차이점은

알덩이 크기가 상당히 커졌어요



채영순

2025년 2월 17일 오후 3:31 - 4 읽음

2025. 02. 17 12시30분

지리산북부 구룡계곡 육모정입니다

15일 첫산란 이후 6개의 알덩이가 추가되어 총 7개의 큰산개구리알덩이가 생겼습니

다

암반위 A웅덩이에 +2=3

B웅덩이에 첫 산란 4

총 7개의 알덩이입니다

오늘 기온은 6도이고 날씨는 더 추워진다는데

12시30분 수온이 8도에서

14시30분 수온 12도로 올라가고

큰산이 울음소리로 잠깐 들리니

내일은 또 소식을 주지 않을까 기대해봅니다

네이버 밴드 활용 첫산란일 기록 모습(좌: 2024년, 우: 2025년)




시민과학 프로그램 운영 및 현장교육 모습(좌: 2023년, 우: 2024년)




설악산국립공원 황철봉
착엽기간 관찰 모습(2024)



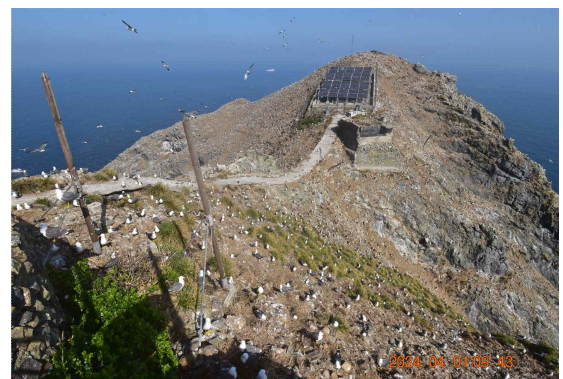
지리산국립공원 구룡계곡 큰산개구리
첫산란 모습('25.2.15.)

 **채영순**
2025년 2월 17일 오후 3:31 · 10 읽음

2025. 02. 17 12시30분
지리산북부 구룡계곡 육모정입니다
15일 첫산란 이후 6개의 알덩이가 추가되어 총 7개의
큰산개구리알덩이가 생겼습니다
암반위 A웅덩이에 +2=3
B웅덩이에 첫 산란 4
총 7개의 알덩이입니다
오늘 기온은 6도이고 날씨는 더 추워진다는데
12시30분 수온이 8도에서
14시30분 수온 12도로 올라가고
큰산이 울음소리로 잠깐 들리니
내일은 또 소식을 주지 않을까 기대해봅니다



시민과학자 큰산개구리 모니터링
기록 현황('25.2.17.)



한려해상국립공원 홍도 갯이갈매기
산란시기 관찰 모습(2024)

- 기후변화에 따른 생물계절 모니터링은 왜 필요한가요?
 - 생물계절(phenology)은 생물들이 계절 변화에 따라 보이는 생태적 반응을 의미하며, 식물의 개화시기, 동물의 산란시기 등이 포함됩니다. 기후변화가 가속화되면서 이러한 생물계절 변화가 생태계에 미치는 영향이 점점 커지고 있으며, 이를 지속적으로 모니터링하는 것이 매우 중요합니다.
 - 또한, 생물계절 변화는 온도 상승, 이상기후 현상 등 기후변화의 영향을 직접적으로 반영하는 중요한 지표입니다. 예를 들어, 평균기온 상승으로 인해 나무의 착엽 기간이 길어지거나, 개구리의 산란시기가 앞당겨지는 현상이 관찰됩니다. 이러한 변화를 기록하면 기후변화가 생태계에 미치는 영향을 보다 명확하게 이해할 수 있습니다.

- 기후변화로 인한 생물계절의 변화가 생기면 어떤 문제가 발생하나요?
 - 기후변화로 인해 식물의 착엽기간이 길어지고, 동물의 산란시기가 앞당겨지는 현상은 생태계의 균형을 깨뜨릴 수 있습니다. 이러한 변화는 개별 생물종에 국한되지 않고, 먹이사슬 전반에 걸쳐 복합적인 영향을 미치게 됩니다.
 - 조류의 산란시기가 앞당겨지면, 어린 개체들이 필요한 시기에 곤충이 활동하지 않아 먹이 부족으로 인한 생존율이 낮아질 수 있습니다. 또한, 식물의 개화시기가 빨라지면 수분 매개 곤충과의 활동 시기가 맞지 않아 식물의 수분활동이 이루어지지 않는 등 생물종들간의 생물계절 변화 속도가 달라져 생태계 불균형이 발생할 수 있습니다.

- 생물계절(phenology) 및 생물계절 모니터링
 - 생물계절은 계절적인 변화에 따라 동식물이 나타내는 현상의 시간적 변화
 - 생물계절 모니터링은 기후변화에 따른 식물의 개화시기, 동물의 산란 및 출현시기 등 생물의 생체리듬 변화 관찰을 목표

- 착엽기간
 - 식물의 새로운 잎이 나오는 개엽부터 잎이 단풍이 들어 떨어지는 낙엽까지의 기간을 의미

- 적산온도 및 적산온도시작일
 - 적산온도는 생물이 생육에 필요한 열량을 나타내기 위한 지표로, 생육 일수의 일평균기온을 적산(누적)한 것을 말하며, 적산온도를 계산할 때의 일평균기온은 해당 생물이 활동할 수 있는 최저온도(5°C) 이상의 것만을 택함
 - 적산온도시작일은 해당 생물이 활동할 수 있는 일최저온도(5°C) 이상이 시작된 때를 의미함

- 시민과학
 - 시민의 자발적 참여로 수행되는 집단지성 차원의 과학연구로, 대체로 전문가 및 기관과의 협력과 지도하에 이루어지는 활동
 - 시민과학은 시민들의 과학에 대한 이해를 높여주는 교육적 측면에서 역할이 뚜렷함

- Julian date
 - 천문학과 과학 분야에서 날짜를 연속적인 숫자로 표현하는 방식으로, 일반적으로 기원전 4713년 1월 1일(율리우스력 기준) 정오를 기준으로 시작함