https://namu.sdm.go.kr

2024 봄호 제80호

서대문자연사박물관 소식지
Nature and Natural History

자연과 자연사

서대문자연사박물관

발행인 | 서대문자연사박물관장 정용균 편집 | 학예연구팀 발행일 | 2024. 3. 25.
주소 | 서울특별시 서대문구 연희로32길 51 전화 | (02)330-8899 팩스 | (02)330-1736

02 | 자연사이야기 – 보이지 않는 것을 보는 방법, 스펙트럼
04 | 전문가 기고 – 동물은 어떻게 잠을 잘까?
08 | 전시물 소개 – 멸종위기 야생생물이 뭔가요?
11 | 행사
12 | 전시
14 | 교육
16 | 관람안내



서대문자연사박물관
SEODAEMUN MUSEUM OF NATURAL HISTORY

Designed by 성심회랑

01 자연사이야기

보이지 않는 것을 보는 방법, 스펙트럼

정지수 학예연구사



▲태양의 스펙트럼 현상을 보여주는 무지개
(출처: 위키피디아)

스펙트럼을 본 적이 있나요? 많은 사람이 본 적 없다고 생각하지만 실제로는 대부분 사람은 태양 스펙트럼을 본 적이 있습니다. 바로 무지개 현상입니다. 무지개는 빗방울에 의해 태양 빛 속에 숨어 있는 색들이 보이는 현상입니다.

천문학자들은 우주의 천체를 연구하기 위해 스펙트럼을 활용합니다. 우주에 직접 가서 연구할 수 없으므로 스펙트럼을 통해 관측 대상으로부터 다양한 정보를 얻습니다. 물론 무지개를 보고 태양을 연구하는 것은 아닙니다. 무지개는 금방 사라지고 너무 넓게 펼쳐져 있어 연구하기에 적합하지 않기 때문입니다. 이를 해결하기 위해 과학자들은 분광기를 사용합니다.

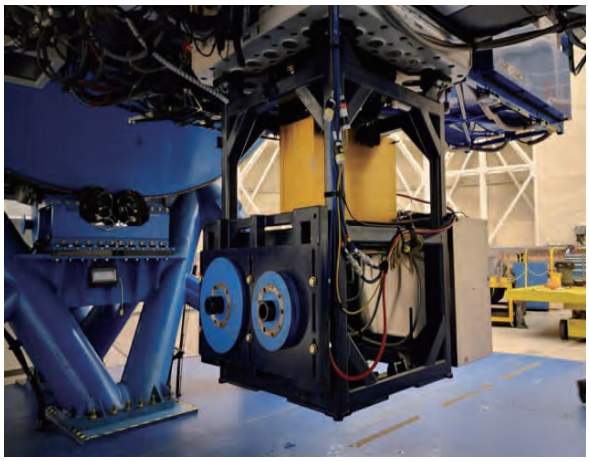
분광기는 독일의 물리학자이자 거울 제조업자인 요제프 폰 프라운호퍼(1787~1826)가 발명했습니다. 스펙트럼을 발견한 사람은 뉴턴입니다. 뉴턴은 프리즘을 이용해 빛나는 물체의 빛을 처음 분해하여 그 속에 색이 있다는 사실을 발견하였습니다. 무지개의 경우 빗방울이 작은 프리즘 역할을 하는 것이죠. 프라운호퍼는 프리즘이 아닌 회절격자라고 불리는 가느다란 평행선들을 새긴 회절격자를 이용하여 분광기를 만들었습니다.



프라운호퍼의 분광기 ▶
가운데에 있는 프라운호퍼가 다른 사람들에게 분광기를 설명하는 모습
(출처: 위키피디아)

그러면 천문학자들이 분광기를 통해서 무엇을 알 수 있을까요? 가장 기본적인 것은 별의 성분을 확인할 수 있었습니다. 실험을 통해 각각의 원소들이 다른 모양의 스펙트럼을 만드는 것을 알게 되었고, 이 자료를 이용하여 별의 스펙트럼과 비교하여 별들의 성분을 알 수 있는 것입니다. 또한 스펙트럼을 통해 별의 표면온도를 알 수 있습니다. 별은 온도 차이에 따라 별의 색이 다르게 나타납니다. 고온의 별은 청백색으로, 저온의 별은 붉게 보입니다. 이러한 색의 차이를 확인하는데도 스펙트럼을 활용합니다. 천문학자들은 온도에 따라 별을 분류하는데 이것을 '별의 스펙트럼형'이라고 부릅니다. 우주의 별들은 매우 다양해서 스펙트럼형에 따라 다양한 삶을 살고 있기에 별을 연구하기 위해서는 중요한 정보입니다. 물론 이외에도 스펙트럼을 관측하여 다양한 물리적 내용을 추적할 수 있습니다.

과학기술의 발전에 따라 분광기의 성능은 점차 높아져서 다양한 분광기를 사용하고 있습니다. 우리나라 역시 세계 최고의 분광기를 만들었습니다. 세계적인 광학망원경을 가지고 있는 제미니천문대에 사용되는 고분산 적외선 분광기 IGRINS-2(Immersion GRating INfrared Spectrograph)를 우리나라에서 개발하였답니다. 이를 통해 우주의 다양한 별들을 연구하고 있습니다.



▶ IGRINS-2
국내에서 개발한 고분산 적외선 분광기가 제미니천문대에 장착되는 모습
(출처: 한국천문연구원)



읽어볼 만한 책

김상협의 무지개 연구 무지개로 푸는 과학의 원리와 역사

김상협 지음
과학기술정보통신부&한국과학창의재단
2023년 우수과학도서 인증제, 청소년 분야 선정 도서

무지개는 한번 나타나면 아름다운 색깔로 사람들의 눈길을 끌지만 금방 사라지고 마는 신비로운 존재다. 누구나 무지개를 잘 안다고 생각하지만, 곰곰이 생각해 보면 우리는 무지개에 대해 아는 것이 거의 없다. 저자는 이번 책에서 무지개에 담긴 과학과 실험의 역사, 그리고 무지개에 얽힌 신화와 문화적 배경 등 말 그대로 '무지개에 대한 모든 것'을 담았다.

02 전문가 기고

동물은 어떻게 잠을 잘까?

이원영 박사(극지연구소)



▲ 잠을 자는 턱끈펭귄(Chinstrap penguin, 사진: 이원영)

2017년 존 레스쿠(John Lesku) 호주 연구팀은 담수 플라나리아의 한 종인 지라디아 티그리나(Girardia Tigrina)를 멜버른 시에서 잡아와서 실험실에서 키우면서 이들의 행동을 관찰했다. 지라디아 티그리나는 납작한 몸을 가지고 물속을 유영하는 작은 벌레 같이 생긴 동물로서 매우 간단한 형태의 중추신경계를 가지고 있다. 연구팀은 알루미늄으로 된 수조에 넣어두고 LED 불을 켜준 채 카메라로 촬영을 하고 영상을 돌려보면서 움직임을 기록했는데, 이들은 대부분 활발하게 움직이거나 가만히 정지해 있는 두 가지 상태로 구분됐다. 활동성이 있을 땐 몸이 길쭉하게 늘어나 약 1센티미터 정도 길이로 측정됐으나, 활동성이 없을 땐 몸이 수축되어 절반 정도 길이가 되면서 움직이지 않았다. 이러한 활동 주기는 일주기성을 나타냈는데, 빛 조건과 관계없이 주로 밤 시간에 활동적이었고 낮 시간엔 비활동적이었다. 빛이 없어도 일주기성을 나타낸다는 점을 미뤄봤을 때 이러한 패턴은 이미 내재된 행동임을 알 수 있다. 연구팀은 멜라토닌을 넣어주고 이에 대한 반응도 함께 살펴봤다. 멜라토닌은 많은 동물에서 수면을 유도하는 호르몬 중 하나인데, 멜라토닌에 노출된 플라나리아는 비활동성이 뚜렷하게 증가했다. 편형동물은 인간과 같이 복잡한 신경계가 집약된 뇌는 갖고 있지 않아서 수면을 정의할 때 필요한 뇌파 전기신호를 측정할 순 없다. 하지만 이들이 보여준 활동-비활동이 반복되는 일주기성 리듬과 분명 동물의 수면과 밀접한 관련이 있어 보였다. 따라서 연구진은 플라나리아의 비활동성이 수면의 원시적인 형태라고 판단했다. [1)]

수면은 인간만 하는 특징적인 행동이 아니다. 플라나리아와 같은 편형동물을 포함해 동물계에서 대부분 분류군에서 관찰되는 매우 보편적인 행동 유형이다. 그럼에도 불구하고 수면 연구는 여전히 연구실에서 키우거나 동물원

1) Shauni Omond, Linh M T Ly, Russell Beaton, Jonathan J Storm, Matthew W Hale, John A Lesku, Inactivity Is Nycthemeral, Endogenously Generated, Homeostatically Regulated, and Melatonin Modulated in a Free-Living Platyhelminth Flatworm, Sleep, Volume 40, Issue 10, October 2017, zsx124, https://doi.org/10.1093/sleep/zsx124

이나 수족관에 가두고 사육하는 동물을 대상으로 이뤄져왔다. 실험용 쥐나 수족관 돌고래는 야생에 있는 개체들과 같이 먹이를 찾을 필요도 없고 포식자를 걱정하지 않아도 된다. 일정한 온도와 빛 조건 하에서 나타나는 수면 형태는 야생의 것과는 매우 다를 수도 있다. 만약 특정 종의 수면 행동을 계통진화적으로 분석하고 이해하려면 수면을 정확히 측정할 수 있어야 하는데, 이처럼 야생과는 다른 왜곡된 환경 속에서 관찰된 결과는 실제와 다를 수 있다.[2)]

일례로 독일 막스플랑크 닐스 라텐보그(Niels Rattenborg) 박사 연구팀이 관찰한 야생 나무늘보(brown-throated three-toed sloths, Bradypus variegatus)는 동물원에서 기록된 것보다 훨씬 적게 잠을 자는 것으로 나타났다. 기존에 알려진 바에 따르면 하루 16시간 정도 잠을 잔다고 기록되었지만, 야생에서 관찰해보니 그보다 훨씬 적은 하루 평균 약 9.63시간만 잠을 잤다.[3)] 독일 브라이슨 보이린(Bryson Voirin) 박사 연구팀의 후속 연구에 따르면 파나마에 사는 나무늘보 가운데 포식압이 높은 내륙 열대우림의 나무늘보(Bradypus variegatus)는 포식자가 없는 섬에 사는 나무늘보(Bradypus pygmaeus)와 비교했을 때 주로 밤 시간에 집중적으로 잠을 잤다. 두 종 하루에 모두 9~10시간을 잤지만 고양이과 포식자가 동물의 위협에 노출된 내륙 나무늘보는 밤에 사냥하는 포식자를 피해 낮에 활동하고 밤엔 조심히 나무에서 잠드는 것으로 보였다.[4)]

전자 기술 발전과 함께 수면파를 측정할 수 있는 작은 센서가 개발되면서 야생 동물의 수면 연구가 활발해졌다. 평소 펭귄을 포함한 극지 동물의 수면 행동에 관심은 많았지만 뇌파를 측정하는 센서에 대해 문외한이었던 나는 '펭귄은 어떻게 잠을 잘까?'하는 막연한 궁금증만 갖고 있었다. 남극에서 펭귄을 관찰하는 동안 펭귄이 길게 잠드는 모습을 전혀 본 적이 없었기 때문에 수면 욕구를 어떻게 채우는지가 의문이었다. 매일 같이 바다에 나가서 먹이를 사냥하고 다시 둥지로 돌아와 새끼에게 먹이를 뱉어주는 일과를 반복하는 동안 바다에서 호시탐탐 자신을 노리는 표범물범을 경계해야 하고, 알과 새끼를 노리며 둥지 주변을 맴도는 도둑갈매기를 방어해야 한다. 가끔 꾸벅꾸벅 조는 모습만 보일 뿐 마음 놓고 푹 자는 걸 볼 수가 없었다. 대체 잠을 안자고 버티는 게 가능할까?

2018년 2월 멕시코 라파즈(La Paz)에서 열린 태평양 해양조류 학회(Pacific Searbid Group Conference)에 참석해서 우연히 닐스 라텐보그 박사의 강연을 들었다. 갈라파고스 섬에 사는 큰군함조(Great frigatebird)의 수면 행동에 대한 발표였다. 찰스 다윈의 책 〈비글호 항해〉에서 갈라파고스 섬 큰군함조를 관찰하면서 '이 새들이 비행하다가 수면에 잠시라도 내려와서 쉬는 걸 봤다는 사람이 없었다("indeed I have never heard of one having been seen on the surface of the sea")'는 메모를 남긴 적이 있다.[5)]

---

2) Rattenborg, Niels C., et al. "Sleep research goes wild: new methods and approaches to investigate the ecology, evolution and functions of sleep." Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences 372.1734 (2017): 20160251.

3) Rattenborg, N. C., Voirin, B., Vyssotski, A. L., Kays, R. W., Spoelstra, K., Kuemmeth, F., ... & Wikelski, M. (2008). Sleeping outside the box: electroencephalographic measures of sleep in sloths inhabiting a rainforest. Biology letters, 4(4), 402-405.

4) Bryson Voirin, Madeleine F. Scriba, Dolores Martinez-Gonzalez, Alexei L. Vyssotski, Martin Wikelski, Niels C. Rattenborg, Ecology and Neurophysiology of Sleep in Two Wild Sloth Species, Sleep, Volume 37, Issue 4, 1 April 2014, Pages 753 – 761, https://doi.org/10.5665/sleep.3584

5) Gould, J. in The Zoology of the Voyage of the H.M.S. Beagle (ed. Darwin, C) pt. 3, p. 146 (1841)

최근 군함조에 위치추적기를 부착한 연구 결과를 보면, 다윈의 관찰 기록처럼 수개월에 걸쳐 쉬지 않고 끊임없이 비행했다. 먹이를 잡을 때도 수면에 내려오지 않은 채, 고래나 육식성 어류가 물속에서 사냥할 때 수면 근처로 튀어 오르는 먹이를 낚아채면서 배를 채웠다.[6] 그렇다면 하루 종일 비행을 한다는 얘긴데, 잠들지 않고 버티는 게 가능할까? 연구팀은 갈라파고스 군도 북쪽 헤노베사 섬(Isla Genovesa)에서 번식하는 암컷 큰군함조에 뇌전도(electroencephalogram) 측정 장치를 달아줬다. 가속도계와 GPS도 함께 부착해서 살펴본 결과, 둥지에서 최대 3천 킬로미터 가량 비행하면서 열흘까지 연속 비행을 하고 돌아왔다. 실제로 큰군함조는 비행을 하면서 잠을 잤다. 날개를 움직이지 않고 펼친 채 글라이딩을 하는 동안 좌뇌와 우뇌가 따로 잠들거나 동시에 잠드는 서파수면(slow wave sleep)이 하루 평균 40분 정도 나타났다. 또한 드물긴 하지만 렘수면(REM sleep)도 확인됐다.[7]

나는 학회 발표가 끝나자마자 라텐보그 박사를 찾아갔다. "펭귄도 번식기엔 먼 바다로 헤엄쳐 나가는데, 수면에서도 잠을 자는지 궁금했어요. 사용하신 장비로 남극 펭귄의 수면 행동도 측정해볼 수 있을까요?" 라텐보그 박사는 흥미 있어 했지만, 큰군함조에 사용한 기기를 쓰긴 어려울 거라면 고개를 저었다.

"펭귄에 알맞은 기기를 새로 개발해야 돼요. 물속에서도 작동할 수 있는 방수 기능이 필요하구요."

라텐보그 박사는 이미 하고 있는 연구 계획이 너무 많아서 새로운 프로젝트를 하긴 어렵다고 하면서 프랑스 리옹 뉴로사이언스 연구센터(Lyon Neuroscience Research Center)에서 파충류 수면을 연구하는 폴-앙투앙 리부렐(Paul-Antoine Libourel) 박사를 소개시켜줬다. 그렇게 펭귄 수면 연구가 시작 됐다. 세종기지 인근에서 번식하는 턱끈펭귄을 연구하기로 정하고, 머리와 목을 비롯한 몸 크기를 정밀하게 측정한 뒤 펭귄에게 꼭 맞는 뇌전도 측정 장치를 개발하기 시작했다. 최대 200미터까지 잠수하는 펭귄의 수중 행동 특성에 맞게 수압 테스트도 병행했다. 그리고 뇌전도 장치를 부착하는 동안 움직이지 않고 안정적으로 마취되어 있도록 보살펴 줄 청주동물원 김정호 수의사님을 모셨다. 그리고 2019년 12월, 우리는 남극에서 현장 연구를 시작했다.

꼬박 2년 가까이 열심히 준비했지만 실제 현장에서 어떤 일이 생길 지는 아무도 모르는 일이다. 우린 번식지 인근에 있는 컨테이너에 간이 실험실을 차려놓고 첫 실험을 시작했다. 펭귄 마취는 꽤나 안정적이었고 뇌전도 장치, 가속도계, 수심기록계, GPS 부착이 끝난 후에도 잘 깨어나 금세 둥지로 돌아가서 알을 품었다. 우린 이튿날 다시 같은 자리로 가서 기기를 수거했다. 두근거리는 마음으로 그 안에 담긴 저장 신호를 확인하고서 그제야 마음이 놓였다. "와, 신호가 정말 잘 잡혔네! 펭귄이 이렇게 잠을 자는 구나!"예상보다 뇌전도 신호 품질이 깨끗해서 수면 행동을 분석하는데 큰 문제가 없었다. 펭귄은 등에 달린 장치를 크게 개의치 않는 것 같았고, 물속에 들어가도 방수가 잘 됐다. 애초 생각은 10마리 정도 부착하면 성공이라고 생각했지만, 20마리까지 해보기로 목표치를 높였다. 낮이고 밤이고 현장 조사를 이어갔다. 우리가 잠을 줄이면 펭귄의 잠을 좀 더 잘 이해할 수 있을 것 같았다. 기기에 오작동이 생기거나 신호 품질이 떨어져서 해석이 어려운 경우도 생겼지만, 약 두 달 간 현장 조사를 마치

6) Weimerskirch, H., Le Corre, M., Tew Kai, E. & Marsac, F. Foraging movements of great frigatebirds from Aldabra Island: relationship with environmental variables and interactions with fisheries. Prog. Oceanogr. 86, 204 – 213 (2010).

7) Rattenborg, N., Voirin, B., Cruz, S. et al. Evidence that birds sleep in mid-flight. Nat Commun 7, 12468 (2016). https://doi.org/10.1038/ncomms12468

고 났을 땐 펭귄의 수면 패턴을 해석할 만한 자료를 얻을 수 있었다. 그리고 그 후로 약 2년 간 뇌전도 신호를 해석하고 발표 논문을 작성했다. 턱끈펭귄의 수면 시간은 처음 예상했던 것보다도 훨씬 짧았는데, 평균 수면 시간은 4초에 불과했다. 그런데 수면은 하루 만 번 가까이 반복되었고 이를 모두 합치면 하루 수면시간은 총 11시간에 달했다. 잠깐씩 조는 것 같아 보였지만 하루 절반 가까이 잠을 잤다. 또한 먼 바다에 나가서 헤엄을 치는 동안에도 짧지만 잠을 자며 수면을 보충하는 것으로 나타났다. 펭귄은 왜 이렇게 짧게 잠을 자는 걸까? 포식자나 가까운 이웃으로부터 알과 새끼를 지키려 적응한 진화 결과일 수 있다. 번식지 하늘엔 호시탐탐 알이나 새끼를 노리는 도둑갈매기가 있는데다, 좁은 곳에 한데 모여서 둥지를 짓고 번식을 하는 동안 이웃들이 매일 지나다니면서 방해를 해서 깊이 잠들지 못하는 것으로 보였다.[8] 어떻게 헤엄치며 쪽잠만 자고서 버틸 수 있을까? 턱끈펭귄의 일상은 하루 종일 자다 깨다를 반복하는 것이다. 언뜻 생각하면 펭귄의 삶이 너무 피곤할 것 같지만 그건 인간의 수면을 기준으로 놓고 봤을 때 생기는 편견일 수도 있다. 펭귄은 짧게 자고 다시 일어나서 활동하는 걸 반복하는 게 보통이라서 오랜 시간 깨어 있는 게 더 피곤할 수도 있다.

수면을 연구하면서 가장 확실하게 깨달은 점은 우리는 수면에 대해 잘 이해하지 못하고 있다는 것이다. 왜 우리가 잠을 자야하고, 잠을 통해서 어떤 회복 기능을 얻는 지에 대해서도 아직 명쾌하게 설명하지 못한다. 수면에 대한 과학적 접근을 위해선 우선 수면이 어떻게 진화되었는지 그 과정을 알아야 하고, 서식 환경에 따라서 어떻게 적응해왔는지 그 맥락을 이해해야 한다.



▲ 극지동물을 연구하는 동물행동학자, 이원영 박사(극지연구소)



▲ 2024년 2월 이원영 박사의 극지동물행동연구 강연(서대문자연사박물관)

8) P.-A. Libourel et al. Nesting chinstrap penguins accrue large quantities of sleep through seconds-long microsleeps.Science 382,1026-1031(2023). DOI:10.1126/science.adh0771

03 전시물 소개

멸종위기 야생생물이 뭔가요?

지금은 생물의 멸종에 대해 생각해 볼 시간

황학빈 학예연구사

멸종위기 야생생물이란?

자연적 또는 인위적 위협요인 때문에 개체 수가 현격히 감소하거나 소수만 남아 가까운 미래에 절멸될 위치에 처해있는 생물들로 효과적인 보호를 위하여 환경부가 법으로 지정하여 보호하고 있고, 멸종위기 야생생물 I급과 II급으로 나누어 지정 관리하고 있습니다. 1989년 처음으로 '특정야생동식물'을 지정하여 관리를 시작하였고, 1998년 '멸종위기'라는 명칭을 도입했으며, 2012년 동·식물로 구분했던 명칭을 '야생생물'로 통일하여 현재까지 '멸종위기 야생생물'로 부르고 있습니다. 멸종위기 야생생물은 최초 92종(파충류, 양서류, 곤충, 육상식물)이 지정되었고 어류, 포유류, 조류, 무척추동물, 해조류, 균류가 추가되어 2023년 현재 282종(I급 68종, II급 214종)으로 증가했습니다. 2012년부터 향후 법정보호종으로 지정 여부를 결정하기 위한 보호관찰 대상으로을 별도로 선정하여 '관찰종'으로 관리하고 있습니다.

▶ **'멸종위기 야생생물' 지정현황, 국립생태원**
도감, 포스터, 통계자료집을 다운로드 받을 수 있습니다.

국가보호종이란?

환경부 이외에 해양수산부, 문화재청, 산림청 등의 국가기관에서 우리나라에 살고 있는 생물들을 보존, 보호하기 위하여 별도의 법률로 지정하여 보호하는 생물들을 말합니다. 여기에는 환경부가 관리하는 멸종위기 야생생물이 포함되고, 해양수산부는 해양보호생물(83종)을, 문화재청은 천연기념물(461종)을, 산림청에서는 희귀식물과 특산식물(931종)을 관리하고 있습니다. 이렇게 관리되고 있는 생물 중, 멸종위기이면서 천연기념물인 야생생물은 총 50종이고 약 70%를 조류가 차지하고 있습니다.

적색 목록인란?

세계 자연 보전 연명(IUCN)에서 1963년에 만든 세계에서 가장 포괄적인 지구 식물, 동물 종의 보전 상태에 대한 목록입니다. 우리나라의 멸종위기 야생생물의 목록이 시간이 지나면서 다양한 분류군을 포함하고, 분류 방법과 해당 생물의 추가와 제외가 거듭되는 것과 같이 적색목록도 시간이 지나면서 다양한 분류단계가 개발되고 있습니다. 현재는 절멸(EX), 야생절멸(EW), 절멸 위급(CR), 절멸 위기(EN), 취약(VU), 준위협(NT), 최소 관심(LC), 정보

부족(DD), 미평가(NE) 9가지 단계를 공식적인 범주로 분류하여 생물을 평가하고 있습니다. 이 중 위급, 위기, 취약의 세 단계를 합해 멸종우려(또는 위협)(threatened)라고 합니다.

진행 중인 멸종

지질시대를 돌아보면 5번의 대멸종이 있었다고 합니다. 대부분 극심한 환경변화가 원인이고 그 변화에 적응하지 못한 생물들은 멸종했다는 기록을 지구 역사를 통해 우리는 알고 있습니다. 우리 인간은 호기심과 모험심 그리고 창의적인 활동을 통해 활동 영역을 확장했습니다. 대륙과 대륙을 이동할 수 있는 항해기술은 사람이 가지 않았던 대륙과 섬으로 진출할 수 있게 했습니다. 난생처음 보는 동식물에 대해 경이로움 갖기도 했지만, 마구잡이로 사냥하면서 멸종시키기도 했습니다. 과거 지질시대의 자연에서는 없었던 현상이 인간에 의해 발생되기 시작했습니다. 외래 생물들(아주 작은 세균부터, 쥐, 개, 돼지 등 사람과 가깝게 지내던 동물들)이 이주하면서 생태계의 균형이 파괴되고 특정한 생물이 멸종하는 일도 발생했습니다. 도도새, 큰바다쇠오리, 스텔라바다소, 갈라파고스섬의 육지거북 등등 많은 동물이 인간의 등장으로 인해 - 지질시대의 관점에서 – 순식간에 사라지는 순간을 인간은 기록으로 남기고 있습니다. 유입경로를 모르는 미세한 곰팡이에 의해 점점 멸종해가는 남아메리카의 개구리들은 지금 우리가 직관하고 있는 또 다른 안타까운 멸종의 역사이기도 합니다.

신음하는 지구와 생물의 멸종

산업활동으로 급격하게 대기 중 농도가 증가한 이산화탄소는 지난 80만 년 동안 그 어느 때보다도 높은 수치이고 2050년에는 이산화탄소의 농도가 산업화 이전의 두 배인 500ppm을 넘어서리라 예측합니다. 이대로라면 지구의 평균 온도가 2~4도 증가하는 현상을, 그리고 그에 따른 만년설의 유실, 해수면 상승과 저지대 해안 도시의 침수 등 인류는 전 지구적인 변화를 겪게 될지 모릅니다. 지표면의 70%를 덮고 있는 바다는 대기 중에 방출된 이산화탄소를 더 많이 녹여 바다의 산성도를 높입니다. 해양생태계의 기초를 다지는 단세포 생물들, 미세한 석회질 껍데기를 갖는 동물성 플랑크톤은 산성화된 바다에 적응할 충분한 시간을 갖지 못하고 멸종하게 될 것이고, 연쇄적인 생태계 불균형과 파괴는 더 많은 생물의 멸종을 가속할 수 있습니다. 짧은 변화의 시간에 내성이 강한 다른 생물이 진화할 수 있고 더 번성할 수 있을지라도 대다수의 일반적인 생물은 인간이 가속하는 지구온난화와 그와 동반되는 악재인 해양 산성화의 영향을 받아 대량 멸종의 길로 갈 수밖에 없을 것입니다.

지구의 환경과 생물다양성을 연구하는 사람들은 '양'과 '속도'의 심각성에 대해 강조하고 있습니다. 특히 유례없는 속도로 대기로 방출되는 이산화탄소는 지구온난화와 해양산성화에 직접적인 영향을 주고 있고, 이와 같은 속도가 지속된다면 장구한 지질시대에 가장 주목할 만한, 하지만 인류의 부끄러운 유산을 남기게 될 것이라고 합니다.

멸종위기 생물의 복원과 과제

인간의 활동과 급격한 기후변화는 현재도 많은 생물을 멸종의 위기로 몰고 있습니다. 최첨단 과학기술로도 몇 마리 남아 있지 않은 동물을 다시 원상복구 하는 것은 쉬운 일이 아닙니다. 수마트라코뿔소나 야생에서 멸종한 하와이까마귀, 번식에 실패해 2004년 멸종한 포오울리새 등에서 알 수 있듯이 얼마 남지 않는 개체에서 다시 안정적인 규모의 집단을 만드는 일은 쉽지 않습니다. 러시아와 일본에서 들여온 황새로 국내에서 사냥으로 멸종된

황새를 복원한 사례가 있지만, 여우, 늑대, 호랑이 등 육상 포유류는 복원 노력에도 불구 하고 쉽게 다시 우리 자연으로 돌아오고 있지 못합니다. 사실상 야생 생물의 멸종을 먼 나라가 아닌 한반도에서 바라보고 있는 것입니다.

한 가지 원인이 생물의 멸종에 영향을 주는 것이 아니라 그 원인에 의해 파생되는 여러 요인이 더욱 빠르게 생물의 생존에 영향을 주게 됩니다. 바다에 사는 미세한 단세포 생물의 멸종으로 우리가 직접 영향을 받지 않겠지만 생태계 안에서 우리는 모든 것과 연결되어 언젠가는 그 영향을 받게 된다는 것을 잊지 말아야 할 것입니다. 자연과 지구에 대한 아낌없는 관심이 '멸종'되지 않게 내가 할 수 있는 일이 무엇일까 생각해 봅시다.



▲ 1층 인간과 자연관 '멸종위기 야생생물' 코너



읽어볼 만한 책

여섯 번째 대멸종

엘리자베스 콜버트 지음
2015년 퓰리처상 논픽션 부문 수상작

20만 년 전, 한 신생 종이 출현했다. 이 종은 특별히 민첩하지도, 강하지도, 번식력이 뛰어나지도 않았지만, 어디에나 정착하여 적응하고, 혁신했다. 지구상 모든 생물의 70%가 사라지는 대규모 멸종 사태를 일으키며 역대 최대 규모의 재앙, 여섯 번째 대멸종의 시작을 알린 '인간'. 인류세 시대를 끝맺지 못한다면 다음의 멸종 위기종은 우리 '인간'이 될 것이다.

04 행사

4월 봄과 함께하는 자연사박물관 음악회

"봄 봄 봄 봄 봄이 왔네요~"

향기로운 음악을 들으며 자연사박물관을 관람해보세요. 서대문자연사박물관에서는 매년 다양한 주제로 음악회를 개최하고 있어요. 작년 봄에는 '봄의 생물'을 주제로 한 음악을 들어보았었죠.
이번 봄에는 어떤 주제로 관람객 여러분을 찾아갈까요?



▲ 2023. 4. 13.(목) 음악회 '봄의 소리'

- **일 정 :** 2024. 4. 13.(토) 14:00~15:00
- **장 소 :** 서대문자연사박물관 1층 중앙홀
- **대 상 :** 음악회 관람을 원하는 누구나 (박물관 관람객 대상 무료)

※ 문의 : 02-330-8856

5월 어린이날 기념 그림그리기 대회

매년 5월 어린이날을 기념하여 '그림그리기 대회'가 열려요. 박물관 안에서 펼쳐보는 특별한 시간! 전시를 마음껏 관람하고 어린이 스스로 상상력을 발휘하여 그림을 완성해 주세요!
수상작은 1층 아트갤러리에 전시됩니다.
올해는 또 어떤 멋진 작품들이 전시될까요?

- **일 정 :** 2024. 5. 4.(토)(예정)
- **장 소 :** 서대문자연사박물관
- **대 상 :** 초등학생 1~6학년(선착순 100명)
- **주 제 :** 전시를 보고 느낀 점에 어린이들의 상상력을 더하여 그림 작품 완성
- **시 상 :** 서대문자연사박물관장상 및 수상작 아트갤러리에 전시

※ 문의 : 02-330-8856



▲ 2023. 5. 7.(일) 2023 어린이날 기념 그림 그리기 대회



▲ 1층 아트갤러리, 그림대회 수상작 전시

05 전시



현재 전시 2024년 1차 특별전시 '사라져가는 동물에 대한 기록'

- **전시기간 :** 2024. 2. 27.(화) ~ 4. 28.(일)
- **전시장소 :** 서대문자연사박물관 1층 특별전시장
- **주　　관 :** 서대문자연사박물관
- **협　　업 :** 성실화랑
- **전시소개**

2024년 서대문자연사박물관은 우리가 직면한 자연환경 문제의 심각성을 알리고 공평하고 지속 가능한 미래로 나아가기 위한 전시를 마련하고자 합니다. 〈사라져가는 동물에 대한 기록〉은 멸종위기 동물들을 기록하고 알리는 전시입니다. 지구의 많은 종들은 인간의 활동으로 빠르게 사라지고 있습니다. 1681년 인간의 무분별한 사냥으로 도도새가 멸종되었습니다. 1977년 카바리아 나무가 도도새와 공진화 관계였다는 것이 밝혀지면서 한 생물의 멸종이 연쇄적으로 다른 생물의 멸종을 가져온다는 것을 알게 되었습니다. 현재 전 세계 약100만 종의 동식물이 멸종 위기에 처해 있습니다. 인간을 포함한 지구상의 모든 생명체는 생명체 간의 관계를 맺으며 살아가고 있습니다. 지구의 생물 다양성을 회복하는 것은 누구의 책임과 역할일까요?

※ 전시 기간은 박물관 사정에 따라 변동될 수 있습니다.



다음 전시 2024년 2차 특별전시 '플라스틱 플래닛 Plastic Planet'

- **전시기간 :** 2024. 5. 3.(금) ~ 8. 4.(일)
- **전시장소 :** 서대문자연사박물관 1층 특별전시장
- **주　　관 :** 서대문자연사박물관
- **협　　업 :** 수퍼빈(주)
- **전시소개**

우리 일상 속 70% 이상을 차지하고 있는 '플라스틱'이 버려지고, 다시 일상으로 돌아 올 수 있는 전시를 준비하고 있습니다. 플라스틱은 생활 속 편리함을 주었지만, 정지선이 없는 생산과 소비로 해양생물을 위협하고 기후변화를 만들었습니다. 매주 집집마다 분리배출하여 버려지는 플라스틱 쓰레기는 우리에게 다시 돌아오고 있을까요? 우리가 살아가는 도시의 쓰레기가 잘 버려지고 자원으로 활용되는 문화를 모두 함께 만들어 갈 수 있길 바라봅니다.

※ 전시 기간은 박물관 사정에 따라 변동될 수 있습니다.

특별전시 연계 과학강연이 준비되어 있어요~
p.14에서 확인하세요.

06 교육

서대문자연사박물관 교육프로그램 운영 기간 변경 안내

2024년부터 서대문자연사박물관 일부 교육프로그램의 운영 기간이 다음과 같이 변경되었습니다.

교육프로그램	교육 내용	운영 기간
자연사 배움교실	자연사 관련 이론, 실험 및 전시와 연계한 자연사 배움교실은 초등학교 교과과정에 맞추어 개설됩니다. ※ 문의 02-330-8869	겨울학기 1~2월 여름학기 7~8월
메타(META) 교실	메타(META) 교실은, 온라인 교육으로 시공간을 뛰어넘은 메타버스 환경에서 수강생이 직접 보고, 체험할 수 있는 교육프로그램입니다. ※ 문의 02-330-8855	겨울학기 12~2월 여름학기 7~8월

2024년 서대문구 관내 학급/단체 대상 교육 신설

교육 위치	교육프로그램 명칭	대상
학교	찾아가는 태양관측교실, 찾아가는 박물관교실	초등학교 학급
박물관	박물관 DAY - 단체교실	초·중·고등학교 학급
	박물관 DAY - 학급투어, 박물관 DAY - 나도 보존과학자	초등학교 학급
	박물관 DAY - 나도 큐레이터	중·고등학교 학급
온라인	자연사 메타(META) 아카데미	초등학교 학급, 우리동네키움센터 등 관내초등학생단체
	온라인 진로 직업 탐구 (◇◇이 되려면?)	중·고등학교 학급

※ 자세한 사항은 홈페이지 참조(namu.sdm.go.kr)

3월 특별전시 연계 과학강연 '멸종위기 야생생물'

- **교육대상 :** 초등학생 이상~성인
- **교육내용 :** 특별전시 <사라져가는 동물에 대한 기록> 해설 강연 등 2개 강연
- **장 소 :** 서대문자연사박물관 시청각실(1층)
- **모집일정 :** 2024. 3. 12.(화) 10시~마감 시까지
- **교육일정 :** 2024. 3. 24.(일)~3. 30.(토)
- **교육시간 :** 14:00~15:30(90분)
- **수 강 료 :** 12,000원/인 (연간회원 10,000원, 구민회원 8,000원)

※ 수강생이 초등학생인 경우, 보호자 1인 무료 수강
※ 문의 02-330-8871



3~4월 '2023 올해의 과학도서' 저자강연

4월 과학의 달을 기념하여 국내외 저명한 과학자를 모시고 최신 과학 도서를 주제로 북토크하는 시간을 마련하였습니다. APCTP(아시아태평양 이론물리센터)에서 선정한 '2023 올해의 과학도서' 저자 등 전문가 5명을 만나봅니다.

- **교육대상 :** 초등학교 4학년 이상~성인 60명
- **교육내용 :** '조선이 만난 아인슈타인' 등 5개 강연
- **모집일정 :** 2024. 3. 12.(화) 10시~마감 시까지
- **교육일시 :** 3. 28.(목) ~ 4. 25.(목)
- **교육시간 :** 매주 목요일 저녁 7~9시(120분)
- **장　　소 :** 서대문자연사박물관 시청각실(1층) 및 온라인(ZOOM)
- **수 강 료 :** 무료

※문의 02-330-8871



4월 박물관 탐구여행

자세한 전시장 설명과 함께 관람학습지를 풀어봄으로써 46억년 지구와 생명의 역사를 이해합니다.

- **교육대상 :** 유치부 7세, 초등 1~6학년
- **교육내용 :** '우주에서 뛰어놀기' 등 12과목 15강좌
- **모집일정 :** 2024. 3. 14.(목) 10시~마감 시까지
- **교육일정 :** 2024. 4. 6.(토) ~ 4. 27.(토)
- **교육시간 :** 120분(유치부 90분) [10:00~12:00, 13:00~15:00]
- **장　　소 :** 서대문자연사박물관 전시실 및 제5교육실
- **수 강 료 :** 16,000원/인 (연간회원 11,000원, 구민회원 10,000원)

※문의 02-330-8873



4월 과학도구 빌려주는 자연사박물관

과학도구(현미경, 망원경) 사용법을 교육한 후 관련 과학도구를 빌려주는 프로그램으로 가족이 함께 참여하는 프로그램입니다.

- **교육대상 :** 초등학생을 포함한 가족(2~4명)
- **교육내용 :**
  - 현미경, 작은 세상을 살펴보는 과학도구 : 현미경 조작 실습 및 프레파라트 제작
  - 망원경, 밤하늘 관측 과학도구 : 천체관측 기초 및 망원경 조작 실습
- **모집일정 :** 2024. 4. 8.(월) 11시~마감 시까지(예정)
- **교육일정 :** 2024. 4. 20.(토)
- **교육시간 :** 120분[14:00~16:00,19:00~21:00]
- **장　　소 :** 박물관 세미나실(2층)
- **수 강 료 :** 25,000원/인

※문의 02-330-8863

5월 가족과 함께하는 달보기

천문교육과 체험(달관측)을 통해 가족과 함께 박물관에서 즐거운 경험과 추억을 만들 수 있는 시간을 제공합니다.

- **교육대상 :** 초등학생을 포함한 가족
- **교육내용 :** 천문강연, 천문공작, 천체관측, 천문시뮬레이션 관측 등
- **모집일정 :** 2024. 5. 7.(화) 11시~마감 시까지(예정)
- **교육일시 :** 2024. 5. 16.(목) 19:30~22:00
- **장　　소 :** 박물관 시청각실 및 주차장
- **수 강 료 :** 20,000원/인(일반 연간회원 16,000원, 구민 연간회원 13,000원)

※문의 02-330-8863



07 관람안내

관람시간
- 3 ~ 10월(하절기) 평일 9:00 ~ 18:00 공휴일 9:00 ~ 19:00
- 11 ~ 2월(동절기) 평일 9:00 ~ 17:00 공휴일 9:00 ~ 18:00

입장 및 매표마감 : 폐관 1시간 전

휴관안내
- 1월1일, 설날당일, 추석당일, 매주 월요일

월요일이 공휴일인 경우 그 다음날 휴관

관람안내
- 개인관람 : 예약 없음, 관람인원 및 시간제한 없음
- 단체관람 : 예약 필요(namu.sdm.go.kr 홈페이지-안내-단체관람안내)
- 전시장 음료반입 금지, 나무홀 취식가능(배달음식 금지)
- 무료관람 대상자 추가(서대문자연사박물관 설치·운영 조례 개정 2024. 3. 6.시행)
  - 서대문구 거주 주민으로 다둥이행복카드 소지자로서 2자녀 이상인 사람 및 그 자녀
  - 서대문구 관내에서 활동하는 통·반장증 소지자

전시해설 안내
- 도슨트 전시해설 : 오전 11시, 오후 2시(주말·공휴일 오후 4시 추가 운영)
- 어린이도슨트 전시해설 : 주말, 공휴일, 방학 중 비정기적 운영

연간회원제
- 연간회원에 가입하시면 무료입장, 교육프로그램 할인 등 혜택이 있습니다.

홈페이지에서 편리하게 가입하세요(namu.sdm.go.kr).

카카오 채널 안내
- 카카오톡에서 '서대문자연사박물관'을 추가하고 소식을 받아보세요.

주차안내
- 주차장이 협소하니 가급적 대중교통을 이용해주시기 바랍니다.

주말 및 공휴일 박물관 주차장 만차 시 연북중학교 주차장 이용 가능합니다.
(11시30분 이후)

대중교통 안내
- 지하철 신촌역(2호선) 4번 출구 - 마을버스 서대문 03번 환승
- 지하철 홍제역(3호선) 4번 출구 - 버스 7738번 환승
- 버스 110번, 163번, 7017번, 7720번, 7738번
- 서대문 명소 순환 셔틀버스

(문의 : 서대문구도시관리공단 02-360-8685)

순환 셔틀버스 시간표

주소 문의
- 서울시 서대문구 연희로 32길 51(연희동)
- 대표전화 : 02-330-8899

서대문자연사박물관
SEODAEMUN MUSEUM OF NATURAL HISTORY