

# 보도자료



미래를 개척하는 지식 공동체



서울대학교

SEOUL NATIONAL UNIVERSITY

|      |   |
|------|---|
| 보도일시 | 즉시/제한없음   |
|      | 2023. 3. 20.(월)                                       |
| 문의   | 담당자: 장진원(02-880-4510)                                 |
|      | 연구단장/연구책임자 농생명공학부 강창구 교수(02-880-4705) / 교신저자, 공동 제1저자 |

## 새로운 진화 경로 규명

- 경고색의 초기 진화에 관련된 진화적 난제에 대한 대안 제시 -

### ■ 요약

|               |   |
|---------------|---|
| 연구<br>필요성     | 동물들이 가진 화려한 경고색의 초기 진화는 오래된 진화적 난제 중 하나로, 위장색을 가진 조상에서 경고색을 가진 개체로의 변화가 어떠한 방식으로 이뤄져 왔는지는 다양한 이론이 혼재되어 있으나, 실제 생명체에서의 증거는 없었음.<br>본 연구에서는 다양한 보호색을 가지는 양서류의 형질 진화 양상 분석을 통해 위장색에서 경고색으로의 변화가 어떠한 진화적인 전이를 통해 이뤄졌는지를 연구함 |
| 연구성과/<br>기대효과 | 양서류가 가진 보호색들의 진화적인 전이과정을 추적한 결과 위장색에서 경고색으로의 전이는 직접적이지 않으며, 평상시에는 위장색을 가지고 있지만 위험시에만 선택적으로 경고색을 보이는 전략이 중간단계 역할을 한다는 사실을 규명함.<br>본 결과는 생명체에서 경고색의 진화경로를 밝힌 최초의 연구이며, 진화적 난제로 여겨지는 경고색의 초기 진화 과정에 대한 생명체의 해결책을 제시함.      |

### ■ 본문

#### □ 문단 1

○ 위장색과 경고색은 자연에서 널리 사용되는 보호색 전략으로 자신을 숨기거나(위장색) 혹은 독, 가시 등 자신이 가진 방어기제를 광고하기 위해(경고색) 사용된다. 경고색의 보호효

과는 일반적으로 포식자의 경험적 학습에 의존한다. 경고색을 가진 먹이를 공격한 뒤 이러한 경고색이 먹이로서의 부적합성을 의미한다는 것을 학습한 포식자는 이후 경고색을 가진 먹이를 회피하게 되며, 이 과정을 통해 경고색을 가진 동물은 생존의 이점을 얻게 된다.

○ 하지만 경고색의 초기 진화 과정 중 돌연변이를 통해 경고색을 발현한 소수의 개체들은 위장의 이점과 포식자의 회피 학습을 통한 생존의 이점 모두를 누릴 수 없기에, 자연에서 경고색을 가진 개체들이 어떻게 초기에 번성하고 진화할 수 있었는지는 진화생물학에서 오랜 기간 설명하지 못했던 난제 중 하나였다.

○ 연구팀은 위의 제한으로 인해 위장색에서 경고색으로의 진화적인 전이 과정이 직접적이지 않을 것이라는 가설을 세웠으며, 이를 검증하기 위해 전 세계에 존재하는 양서류 보호색의 변화 양상을 계통 내에서 분석하였다. 양서류의 보호색 전략은 크게 위장색, 경고색, 등은 위장색을 띄지만 배는 경고색을 가지고 있어 위장이 실패했을 경우에만 경고색을 선택적으로 보이는 전략(deimatism), 그리고 다형성(polymorphic, 한 종 내에서 두 가지 다른 형태가 존재)을 보이는 전략으로 나뉘었다.

○ 계통에서 다양한 보호색 전략들의 진화적인 순서를 재구성한 결과 위장색에서 경고색으로의 전이는 직접적이지 않았으며, 평상시에는 위장색을 가지고 있지만 위험 시에만 선택적으로 경고색을 보이는 전략이 경고색 진화의 중간기점 역할을 한다는 사실을 규명하였다. 본 연구결과는 동물에서 경고색의 진화가 위장색에서 경고색으로의 직접적인 전이를 제한하는 요인들을 우회하여 일어났음을 보여주며, 이러한 진화경로가 경고색 진화를 설명하는 주요 경로가 될 수 있는 있음을 시사한다. 후속 연구에서는 다양한 분류군에서 경고색의 진화가 양서류에서처럼 중간기점역할을 하는 단계를 통해 이루어졌는지 연구하여 위 현상의 보편성을 검증할 예정이다.

## □ 연구결과

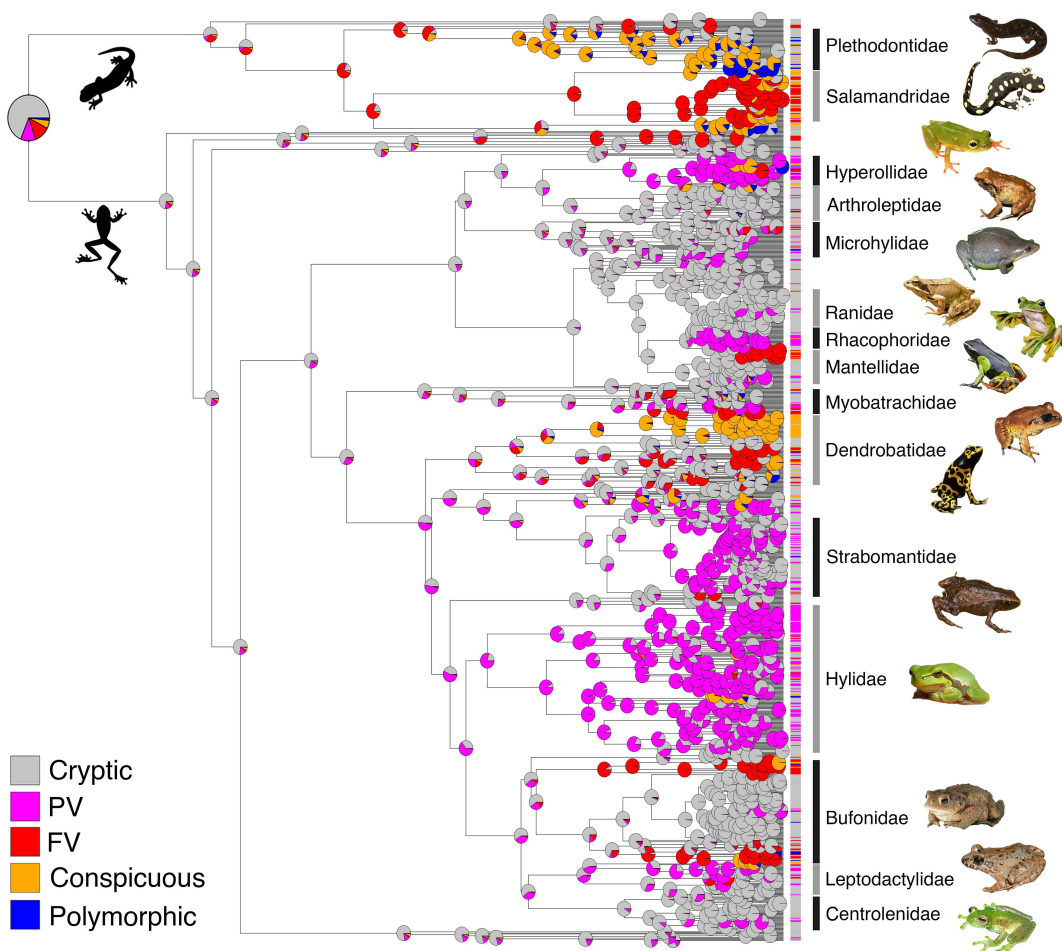
해당 연구결과는 “Evolutionary transitions from camouflage to aposematism: hidden signals play a pivotal role” 제목으로 사이언스(*Science*)에 3월 17일(금) 발표되었다.

□ 그림설명

참고사진 1. 위장색 (Cry), 경고색(Con), 그리고 등의 위장색과 숨겨진 경고색(PV, FV)을 가진 종들. 종명 및 사진 출처: *Theloderma corticale* (Dan Rosenberg), *Hyla andersonii* (Troy Hibbitts), *Paramesotriton hongkongensis* (Dan Rosenberg), *Dendrobates tinctorius* (Michael Gäbler).



참고사진 2. 양서류 계통에서 서로 다른 보호색 전략의 진화 양상을 재구성한 결과.



□ 연구자

○ 성 명 : 강창구

○ 소 속 : 서울대학교 농업생명과학대학 농생명공학부

○ 연락처 : 02-880-4705, changkukang@snu.ac.kr