

어할 수 있는가? 실제 *fru*는 제한된 기능들을 가진 많은 유전자의 표현과 활동을 지시하는, 다른 유전자들을 지배하는 유전자이다. 동시에 *fru* 유전자에 의해서 제어 받는 유전자들은 초파리 신경계의 성-특화(sex-specific) 발달을 가져온다. 사실상 *fru*는 중추 신경계의 수컷-특화(male-specific) 신경망을 지배하며 초파리수컷의 구애행동을 프로그램한다.

또 다른 곤충의 구애행동에 영향을 미치는 유전학적인 증거는 녹색폴잡자리(green lacewing)의 구애 노래의 연구에서 볼 수 있다. 유라시아 중부 및 북부와 북미에서 발견되는 이들 최소 15종의 곤충들은 형태학적으로는 동일하나, 서로 다른 구애 노래를 부른다. 코네티컷(Connecticut) 대학교의 찰스 헨리(Charles Henry)는 지난 30년 동안, 이들 차이를 가져오는 유전학적 근거에 대해 연구하였다. 첫째, 그는 실험실 안에서 격리되어 자란 폴잡자리들은 그들 중 특유의 노래를 부른다는 것을 알게 되었다. 그러므로 구애 노래는 유전학적으로 조절된 것임에 틀림없다. 그 다음에 헨리는 실험실에서 다른 녹색폴잡자리 종들을 교배시킨 후 그 잡종의 새끼들이 부르는 노래를 분석했다(그림 51.14). 이들 실험들은 구애 노래 각각의 구성 성분 또는 특성이 서로 다른 유전자에 의해서 결정된다는 것을 보여준다. 더욱이 각각의 녹색폴잡자리의 독특한 구애노래는 다수의 독립된 유전자자리에서의 유전적인 차이를 반영한다.

자연개체군에서의 유전적 요인에 의한 행동 변이

녹색폴잡자리처럼 근연종들 사이에서도 행동의 차이는 흔히 볼 수 있다. 비록 가끔 덜 명백하긴 하지만, 한 종 내에서도 행동의 차이가 큰 경우를 볼 수 있다. 같은 종내 개체군 사이에서의 행동 변이가 환경 조건의 변이와 일치한다면, 그것은 과거에 일어났던 진화의 증거일 수 있다.

사례연구: 이주 패턴 변이

행동변이의 연구에 적절한 종은 개개비의 일종으로 작은 철새인 검은머리피꼬리(*Sylvia atricapilla*)이다. 일반적으로 독일에서 번식한 검은머리피꼬리는 남서쪽 방향의 스페인으로 향하다가 남쪽으로 방향을 틀어 아프리카로 이주해 월동한다. 1950년대에 몇몇 검은머리피꼬리들이 영국에서 겨울을 지내기 시작하였고, 시간이 지남에 따라 영국에서 겨울을 보내는 검은머리피꼬리의 개체수는 수천 마리로 증가하였다. 다리에 있는 밴드 표지를 통해 몇몇 새들이 독일 중심부로부터 서쪽으로 이동해 영국으로 온 것을 알 수 있었다. 왜 독일에서 번식한 검은머리피꼬리가 서로 다른 두 방향으로 이주하는 패턴을 보이는가? 이 질문에 대한 답하기 위해 독일의 라돌프젤에 있는 막스 프랑크 연구센터의 피터 버솔드(Peter Berthold)는 실험실에서 이주 방향에 관한 연구를 할 방법을 고안했다(그림 51.15). 그 결과 두 개체군들 간에 이주패턴이 다른 것은

유전적인 차이 때문이라는 것이 밝혀졌다.

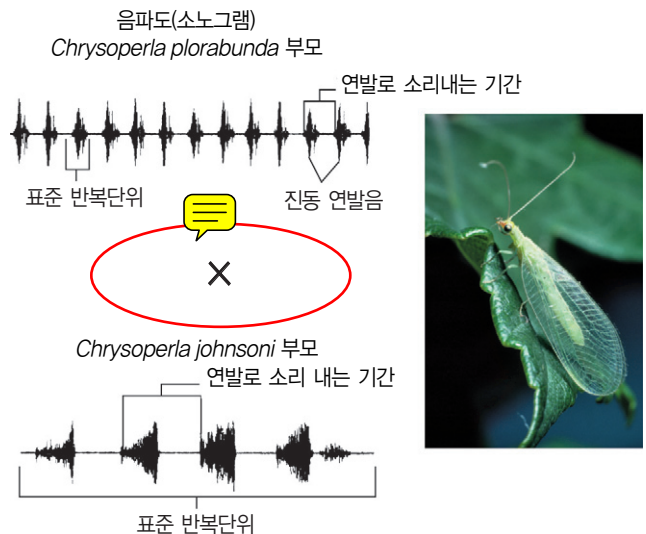
버솔드의 연구는 서유럽 검은머리피꼬리의 계절에 따른 이주 행동의 변화가 지난 몇십 년에 걸쳐 빠르게 일어났음을 보여준다. 1950년 이전, 독일에는 서쪽으로 이동하는 검은머리피꼬리가 없었다. 1990년대에 들어서면서 서쪽으로 이동하는 검은머리피꼬리

그림 51.14 탐 구

녹색폴잡자리의 노래는 다수의 유전자에 의해 조절되나?

실험

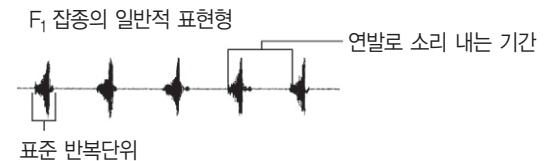
찰스 헨리(Charles Henry), 루시아 마르티네즈(Lucia Martinez) 그리고 켄트 홀싱어(Kent Holsinger)는 형태적으로는 동일하지만 서로 다른 구애 노래를 부르는 두 종 *Chrysoperla plorabunda*와 *Chrysoperla johnsoni*의 수컷과 암컷을 교배시켰다.



연구자들은 수컷과 암컷 두 종의 소리와, 다른 폴잡자리들로부터 격리되어 자란 잡종 새끼들의 노래를 녹음하여 서로 비교하였다.

결과

잡종 제1세대(F_1)의 새끼들은 표준 반복단위(standard repeating unit)에 있어서는 부모 *Chrysoperla plorabunda*를 닮는 반면, 연발로 소리내는 기간(volley period), 즉 진동 연발음(vibration volleys)의 간격에 있어서는 *Chrysoperla johnsoni* 부모를 더 닮았다.



결론

이 실험의 결과는 *Chrysoperla plorabunda*와 *Chrysoperla johnsoni*의 노래는 유전적 제어 하에 있다는 것을 보여준다.

참고문헌

C. S. Henry et al., The inheritance of mating songs in two cryptic, sibling lacewing species, *Genetica* 116:269-289 (2002).

WHAT IF?

이 실험에서 태어난 잡종들이 번식능력이 있다고 가정하자. 그림에서 보여준 잡종의 노래 형태가 새로운 종을 형성할 수 있는 것처럼 보이는가? 답을 말하라.