

2018.10.17.(수) 조간부터 보도하여 주시기 바랍니다.

(온라인 2018.10.16.(화) 오전 9시 이후 보도 가능)

발송	한국뇌연구원 홍보협력팀(053-980-8232)
문의	한국뇌연구원 고지마 사토시(Kojima Satoshi) 책임연구원 (053-980-8420, skojima@kbri.re.kr)

언어의 열쇠, 노래하는 새에게서 찾다

- 한국뇌연구원 고지마 사토시 박사, 해외 학술지 발표
- 아기 새, 비브라토 이용해 정확한 음정의 노래 배워

- 한국뇌연구원(원장대행 임현호)은 고지마 사토시(Kojima Satoshi) 책임연구원이 아기 새가 노래를 배울 때 비브라토(Vibrato)를 조절하여 실력을 향상시킨다는 사실을 발견했다고 16일 밝혔다.

* 비브라토(Vibrato) : 목소리를 상하로 떨리게 하여 울림을 만들어 내는 기교로, 보통 바이브레이션(Vibration)이라고 잘못 알려짐.

- 연구결과는 국제 학술지 ‘신경과학저널(The Journal of Neuroscience)’ 10월호에 게재되며, 논문명과 저자는 다음과 같다.

* 논문명 : The Avian basal ganglia are a source of rapid behavioral variation that enables vocal motor exploration

* 저자 정보 : Satoshi Kojima(교신저자, 공동 제1저자, 한국뇌연구원), Mimi H. Kao, Allison J. Doupe and Michael S. Brainard.

- 카나리아, 피꼬리 등 명금류*의 수컷 아기 새는 아빠 새의 노래(지저귀)를 듣고 따라 하면서 정확하게 노래하는 법을 배우고, 관련된 뇌 영역을 발달시킨다. 과학자들은 이 과정에서 인간의 언어 및 외국어 학습과 관련된 뇌의 메커니즘을 연구하고 있다.

* 명금류(Songbirds) : 노래하는 조류. 수컷 새가 암컷을 유혹하기 위해 노래를 한다.

- 고지마 책임연구원은 명금류의 일종인 금화조의 노래를 분석하여 어린 금화조가 노래를 배울 때 음정의 흔들림, 즉 비브라토를 상황에 따라 변화시키며 정확한 음정의 노래를 배우는 것을 발견했다.

- 즉 아기 새는 비브라토의 시행착오와 연습을 거쳐 얻어낸 최상의 음정으로 노래를 부르면서 암컷을 유혹하는 것이다. 실제로 수컷 새가 단독으로 발성연습을 할 때는 비브라토가 크지만 암컷에게 구애할 때는 비브라토가 작아졌다.

- 또한 연구팀은 아기 새가 대뇌 기저핵에 있는 신경회로를 이용하여 비브라토의 크기를 조절한다는 사실도 함께 밝혀냈다.

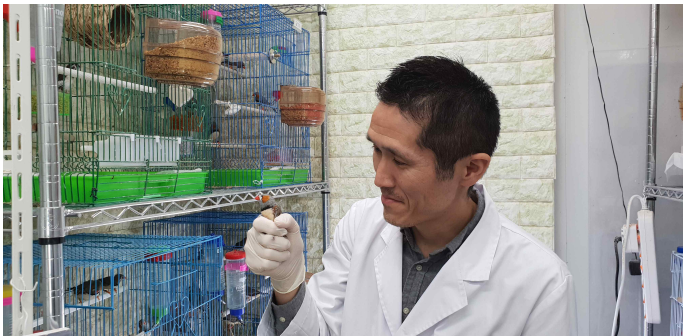
* 대뇌기저핵(Basal ganglia) : 척추동물의 전뇌에 위치하여 운동·학습·인식 등과 관련 있음

- 과학자들은 지금까지 명금류의 뇌에서 노래를 배우는 데 핵심적인 영역을 ‘X 영역(Area X)’이라고 불렀다. 연구팀은 대뇌 기저핵이 X 영역을 포함하며, 이곳의 신경세포가 새의 노래학습에 필수 요소라는 사실을 발견한 것이다.

- 연구팀은 인간의 영·유아도 비브라토와 같은 흔들림을 사용해 음성패턴을 발달시키거나, 어렸을 때 완벽하게 외국어의 구조와 발음을 습득하는 비밀도 이와 관련될 가능성을 기대하고 있다.

- 고지마 박사는 “후속 연구가 더 필요하지만 대뇌기저핵은 인간의 언어습득에도 중요한 부위로 보인다”며 “새의 노래학습을 통해 인간의 언어습득의 비밀을 풀고, 성인이 되어서도 외국어를 완벽하게 학습할 수 있는 기술을 발견하는 것이 목표”라고 말했다.

- 연구팀은 현재 아기 새가 성장하면서 발성학습 능력이 떨어지는 현상을 억제하는 약물을 연구하고 있다.



[사진설명] 고지마 사토시 한국뇌연구원 뇌신경망연구부 책임연구원이 명금류 사육실 (실험실)에서 어린 금화조 새를 관찰하고 있다.

- [붙임] 1. 연구의 주요 내용
 2. 연구내용 그림 설명
 3. 연구자 이력사항.

1. 연구의 주요 내용

□ 논문명, 저자정보

논문명	The avian basal ganglia are a source of rapid behavioral variation that enables vocal motor exploration.
저널명	The Journal of Neuroscience
저자정보	Satoshi Kojima, Mimi H. Kao, Allison J. Doupe and Michael S. Brainard

□ 논문의 주요 내용

1. 연구 배경

- 인간의 아이가 부모의 말을 모방하여 언어의 발음을 발달시키는 것처럼 아기 새도 어른 새의 노래를 모방하여 자신의 노래를 발달시킨다. 이러한 모방학습으로 음성 패턴을 발달시키는 동물은 인간과 조류 이외에 돌고래, 코끼리 등에 불과하다. 그러나 아기 새가 어떻게 그런 노래를 만들어 내는지는 아직 잘 모른다. 아기 새가 노래를 학습하는 과정의 연구를 통해 인간의 언어습득 매커니즘을 이해하기 위한 중요한 단서를 얻을 수 있다.

2. 연구 내용 : 아기 새는 노래에 비브라토를 구사한다

- 많은 종류의 아기 새는 여러 개의 음소로 이루어진 복잡한 노래를 부르지만, 그 각각의 음소를 상세하게 해석하면 마치 비브라토와 같은 음의 흔들림이 보입니다. 이 흔들림은 아기 새에서는 크게, 어른 새가 되면 작게 되기에 단지 미숙한 발성기관이 안정된 소리를 내지 못하기 때문에 생기는 것은 아닌가 생각되어 왔다. 그러나 연구팀은 지저귀 학습의 연구에서 주로 쓰이는 금화조가 부르는 노래의 흔들림을 상세하게 해석하고 이 새가 흔들림의 크기를 상황에 따라서 변화시키는 것을 발견했다. 수컷 새가 단독으로 발성연습을 하고 있을 때에는 흔들림이 크고 암컷에게 구애할 때에는 흔들림이 작은 것을 알게 되었다. 그리고 이 노래의 흔들림이 「대뇌피질-대뇌기저 핵 루프」라는 신경경로의 작용에 의해 만들어지고, 그 경로의 신경세포가 노래의 흔들림의 크기를 조절하고 있는 것도 밝혔다. 이로써 아기 새가 뇌의 특정 신경회로를 이용하여 비브라토와 같은 흔들림을 능동적으로 만들어 내는 것이 나타났다.

3. 연구 성과 및 기대효과

- 아기 새는 노래의 흔들림을 이용하여 노래의 구조를 항상 체크하고 노래를 향상, 유지한다고 생각된다. 즉, 흔들림에 의한 음의 변동을 시행착오처럼 이용하여 ‘지금 노래의 음정은 어미 새의 노래에 매치하고 있는가? 조금 더 좋은 음정은 없을까?’ 항상 찾고 있는 것이다. 그리고 정작 암컷에게 구애할 때에는 그 시행착오에서 얻은 가장 좋은 음정의 노래를 반복해서 부르고, 암컷의 마음을 끌려고 노력하는 것이다. 아기 새처럼 모방에 의해서 어른의 말을 획득하는 인간의 영유아도 비브라토와 같은 흔들림을 사용해 음성패턴을 발달시켰을 가능성이 있어, 앞으로의 연구가 기대된다.

2. 연구내용 그림 설명



3. 연구자 이력사항

1. 인적사항



- 이름 : 고지마 사토시(Kojima Satoshi)
- 소속 : 한국뇌연구원 뇌신경망연구부 인지행동Lab
- 전화 : 053-980-8420
- E - mail : satoshikojima.sk@gmail.com
- 홈페이지 : <http://sites.google.com/site/kojimakbri/>

2. 경력사항

- 2015 ~ 현재 한국뇌연구원 인지행동연구실 Lab Head
- UC San Francisco 박사연구원 및 선임연구원
- 일본학술진흥회 특별연구원

3. 전문 연구분야

- 뇌신경과학, 신경행동학, 동물행동학