



세상과 소통하는 뇌

이승희 조교수

한국과학기술원
생명과학과

학력

1998-2002 서울대학교 이학사
2002-2007 서울대학교 이학박사 (신경생물학)

경력

2007-2009 서울대학교 자연과학대학 박사 후 연구원
2009-2013 University of California, Berkeley, HHMI 박사 후 연구원
2013-현재 한국과학기술원 생명과학기술대학 생명과학부 조교수

수상실적

2006 Outstanding Research Award (AKN)
2007 서울시 특별 과학상 (서울특별시)
2007 10인의 과학자상 (과학기술부)
2007 최우수졸업논문상 (서울대학교 자연과학대학)
2010 Best Poster Presentation Award (Gordon Research Conference)
2012 COSYNE Travel Grant Award (Gatsby Foundation)
2013 NARSAD Young Investigator Grant Award (Brain and Behavior Research Foundation)
2014 Travel Award for Excellent Presentation (일본신경과학회-한국뇌신경과학회 공동)
2015 Young Scientist Award (World Economic Forum)
2016 한국을 빛낼 젊은 과학자 30인상 (동아일보-포스텍 공동)
2017 한국과학기술원 이원조교수

연구분야

• 감각처리 및 통합의 신경 회로망 기능 연구

기타

신경과학의 원리(5판), 공역

세상과 소통하는 뇌

올해 새롭게 영화로 개봉한 공각기동대는 원작 만화를 바탕으로 만들어졌다. 이 영화에서 우리는 미래에 인간의 뇌를 인공 로봇의 몸에 이식한 사이버인간의 탄생과 사고 과정을 엿보게 된다. 영화에서 2029년의 지구는 비약적으로 발달한 기술 문명을 바탕으로 뇌에 다양한 전자 장치를 이식하여 두뇌 메모리를 향상시키고 생각을 직접 상대방 뇌에 전달하여 느낄 수 있는 것이 당연하게 여겨진다. 과연 미래에 우리의 뇌는 이렇게 외부 기계와 직접 연결 되어 향상된 인지 능력을 얻을 수 있을 것인가?



그림 1. 만화와 영화 공각기동대에서 주인공인 인간 뇌가 이식된 사이버인간

우리의 뇌는 수백억개 이상의 신경세포로 구성된 매우 복잡한 회로망으로 이루어져 있다. 이러한 회로망에서의 정보 전달에 따라 우리는 의식적으로 끊임없이 외부 자극을 보고 듣고 느끼며 살아간다. 세상의 정보를 지각하고 이해하는 데에서 우리의 의식은 시작되며, 이를 바탕으로 행동을 조절할 수 있게 된다. 과연 우리의 두뇌는 어떻게 이러한 기능을 지닐 수 있을까? 고등한 두뇌의 기능을 이해하게 되면 우리는 공각기동대에 그려진 세상을 이루게 될지도 모를 일이다.

우리 뇌가 어떻게 외부 세계와 소통하는지 알아보기 위하여, 우리는 먼저 우리 뇌가 외부 감각 정보를 처리하는 방식을 살펴볼 필요가 있다. 우리는 외부 정보를 우리 몸에 지니고 있는 감각 기관을 통하여

서 받아들일 수 있다. 우리 몸의 눈, 코, 귀, 입, 피부는 주요 감각 기관을 지니고 있다. 각 감각 기관은 외부 자극 중 특화된 물리-화학적 특징만을 받아들일 수 있다. 여기서 자극을 받아들인다는 것은, 자극의 특별한 성질이 우리 신경 세포들의 전기적 신호로 들어오게 됨을 의미한다. 감각 기관의 생물학적 특징에 따라 우리는 빛, 소리, 냄새, 맛, 따뜻함, 거침, 차가움 등을 느끼게 되는 것이다.



그림 2. 우리 두뇌가 받아들이는 감각 정보와 각 정보가 처리되는 두뇌 영역

여기서 흥미로운 사실은 특정 감각 기관은 오직 한 가지 종류의 물리-화학적 자극에 반응에 특화되어 있다는 점이다. 각 감각 기관, 보다 정확히 말하면, 감각 기관에 분포하고 있는 수용기 세포들은 외부 정보의 특정 물리-화학적 정보를 받아들이고, 서로 다른 특징들은 우리의 신경계에서 하나의 '상황'으로 종합되고 기억된다. 이러한 통합 능력은 우리 뇌에 존재하는 무수히 많은 신경세포들의 상호 연결에서 나타나게 된다. 첫 번째 신경세포에서 다음 신경세포로, 그리고 그 다음 신경세포로 정보는 전달되고, 그 과정 속에서 다른 정보들이 다른 신경세포를 타고 들어와 합쳐지게 된다. 신경세포들 사이의 연결은 시냅스라는 구조로 형성되어 있는데, 이 시냅스에서 분비되는 화학적 물질의 종류에 따라 어떠한 정보는 강화되게 되고 어떠한 정보는 다른 정보를 억제한다.

본 강의에서는 두뇌의 정교한 흥분과 억제의 연결망 속에서 외부 감각 정보가 어떻게 재구성되고 통합될 수 있는지 탐색해 보고자 한다. 두뇌 신경회로가 복잡한 만큼, 우리가 알고 있는 지식은 완벽하지 않다. 그러나 현재까지 밝혀진 사실을 바탕으로 우리는 두뇌가 어떻게 외부 세계와 소통하는지 조금은 엿볼 수 있지 않을까 기대해 본다.