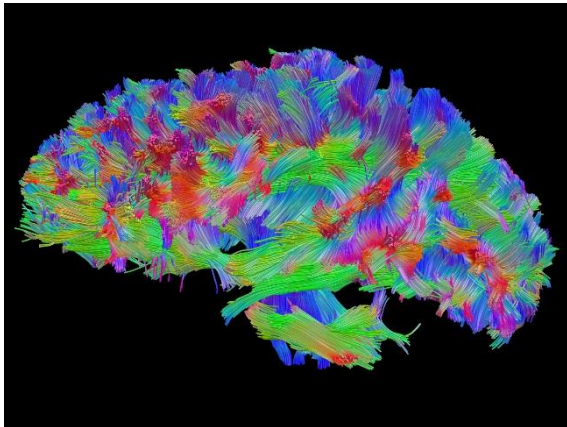


# 주간 뇌 연구 동향

2016-04-08



한국뇌연구원  
뇌연구정책센터

# 01. 국내외 뇌 연구 학술 동향

## 1. 색각에 대한 새로운 신경회로 규명

### A neuronal circuit for colour vision based on rod-cone opponency

Maximilian Joesch<sup>1</sup> & Markus Meister<sup>2</sup>

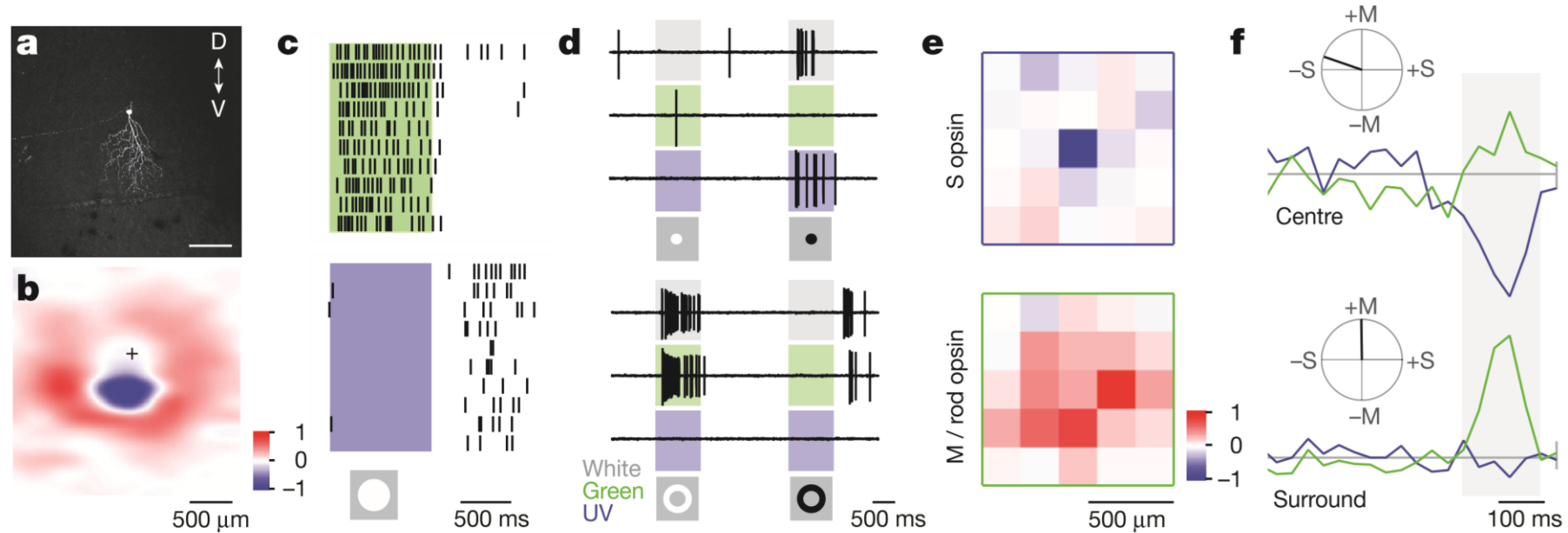
NATURE

Published online 06 April 2016

- ▶ 밝은 곳에서는 원추형인 추체 광수용체(cone-photoreceptor)가 활성화되며 색각(colour vision)은 서로 다른 시각색소(visual pigment)를 가진 추체에서 신호의 비교를 통해 생성됨. 이 신호 비교과정은 특정 망막 신경절 세포가 하나의 색상에 의해서는 흥분되고, 다른 색상에 의해서는 억제되는 “색 대응(colour-opponent)” 시각 반응들이 일어나는 망막에서 시작됨. 어두운 곳에서는 막대형인 간상 광수용체(rod-photoreceptor)가 활성화되지만, 간상 광수용체 모두가 같은 시각 색소를 사용하기 때문에 색각은 불가능함. 대신에, 간상 신호는 추체 신호와 시너지 효과를 내며 다양한 지점에서 망막 회로로 이어지는 것으로 간주되어 옴
- ▶ 미국 하버드대 Maximilian Joesch 박사와 칼텍(Caltech) Markus Meister 박사 연구팀은 이러한 생각에 도전하는 **색각에 대한 새로운 회로를 보고함**. 연구팀은 JAMB(J-RGC)라고 하는 유전적으로 규명된 쥐 망막 신경절 세포에서 색 대응 반응(자외선 (UV)에 대해 OFF 및 녹색 빛에 대해 ON)이 일어남을 밝힘. 비록 쥐 망막은 녹색에 민감한 추체를 포함하지만, ON 반응이 간상에서 유래되고, 간상과 추체 모두 빛의 세기에 대한 반응에 기여하고, 또한 이 회로에서 간상 신호는 추체 신호와는 반대임을 확인함. 설치류는 이러한 망막의 UV-녹색 대응색 채널이 사회적 의사소통 역할(소변 자국(UV에서는 어두운 색)을 통한 설치류간 영역 경계 식별)을 할 수 있으며, 인간 망막에서도 이 회로의 모든 구성 요소들이 존재하고, 그 기능은 여명에서의 청색편이처럼 어두운 곳에서 경험하는 색에 대해 설명 할 수 있음. 이러한 유전적으로 새롭게 정의된 경로의 발견은 뇌의 색 처리 과정에 대한 새로운 타깃 연구를 가능하게 함

# 01. 국내외 뇌 연구 학술 동향

## 1. 색각에 대한 새로운 신경회로 규명



**A spectrally opponent pathway in the mouse retina.** a, A fluorescent J-RGC in a whole-mounted retina from a JAM-B-CreER; Thy1-STOP-YFP double transgenic mouse. D, dorsal, V, ventral. b, Spatial receptive field of a different J-RGC obtained by reverse correlation of the intracellular voltage to an achromatic random flicker stimulus (see Methods). Cross indicates soma position. Polarity: red, ON; blue, OFF. c, Raster graph of a spectrally opponent J-RGC response to either full field green (top) or UV (bottom) light stimuli (with green adapting background light). d, Response to a flashed spot (top, 250  $\mu\text{m}$  diameter) or annulus (bottom, 2,000  $\mu\text{m}$  and 350  $\mu\text{m}$  for outer and inner diameter, respectively) centred on the receptive field using UV, green, or white (UV + green) light. e, Spatial receptive field (see Methods) split into contributions from S opsin (top) and M/rod opsin (bottom). Polarity: red, ON; blue, OFF. f, Temporal filter (normalized) for the receptive field centre (top, centre pixel in e) and surround (bottom, average of the 8 pixels surrounding the centre in e) for S opsin and M/rod opsin (blue and green traces, respectively). Graph reports the average opsin activation that occurred as a function of time before a spike. Inset: opsin-space polar graph of the chromatic sensitivity in centre (top) and surround (bottom) calculated from the mean values of the M and S curves in the shaded interval (-198 to -33 ms). For example '+M' indicates a pure M-ON response.

# 01. 국내외 뇌 연구 학술 동향

## 2. 뇌 활동의 개인적 차이를 예측할 수 있는 모델

### Task-free MRI predicts individual differences in brain activity during task performance

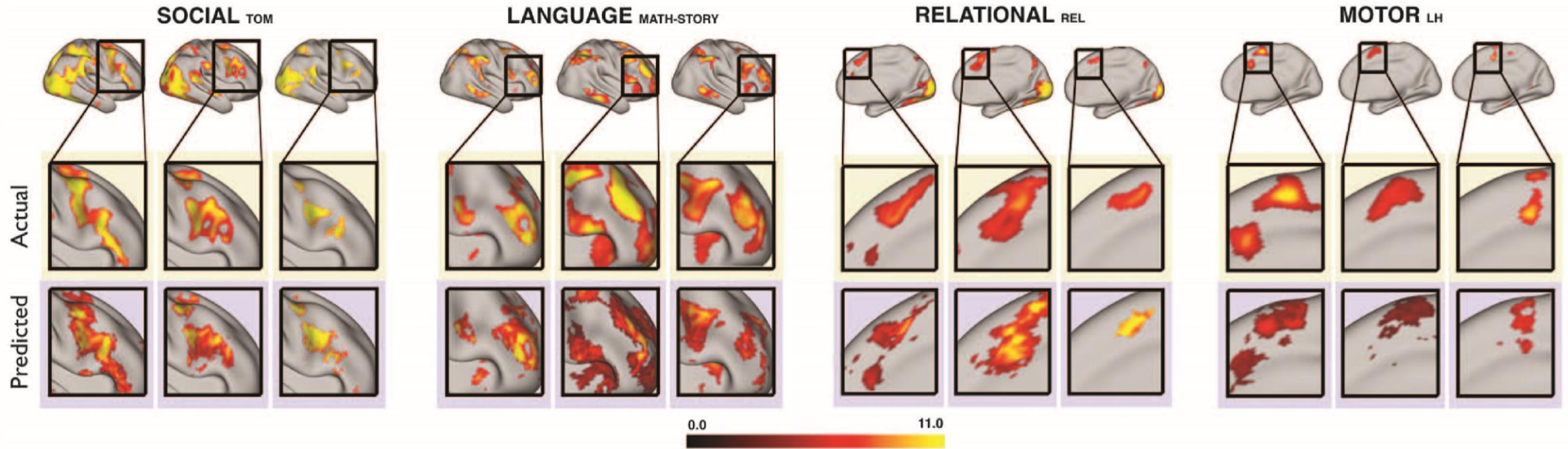
I. Tavor,<sup>1,2</sup> O. Parker Jones,<sup>1</sup> R. B. Mars,<sup>1,3</sup> S. M. Smith,<sup>1</sup> T. E. Behrens,<sup>1,4</sup> S. Jbabdi<sup>1\*</sup>

Science 08 Apr 2016

- 동일한 작업 수행 시 개인마다 현저히 서로 다른 패턴의 뇌 활동을 나타내며, 이러한 변이는 종종 작업 전략이나 작업 명령에 대한 수락과 같은 개인적 요인 (volatile factor)에 기인함
- 영국 존 래드클리프 병원 S. Jbabdi 박사 연구팀은 뇌 반응의 개인적 차이가 뇌에 따른 고유한 것이며, 휴식 중 수집된 작업-독립적 측정을 통해 예측 될 수 있음을 제시함. 연구팀은 다양한 행동 영역이 포함된 여러 가지 작업 상황을 이용하여, 작업-독립적 측정이 작업 활동과 연결되는 간단한 모델을 만들고, 자기 공명 영상을 이용하여 개인별 작업 활성화 맵을 예측함으로써 모델을 평가함
- 연구팀의 모델은 정확하게 뇌 활동의 개인차를 예측할 수 있고, 개인별로 캡처되는 뇌 연결성과 기능 간의 커플링을 뚜렷하게 보여줌

# 01. 국내외 뇌 연구 학술 동향

## 2. 뇌 활동의 개인적 차이를 예측할 수 있는 모델

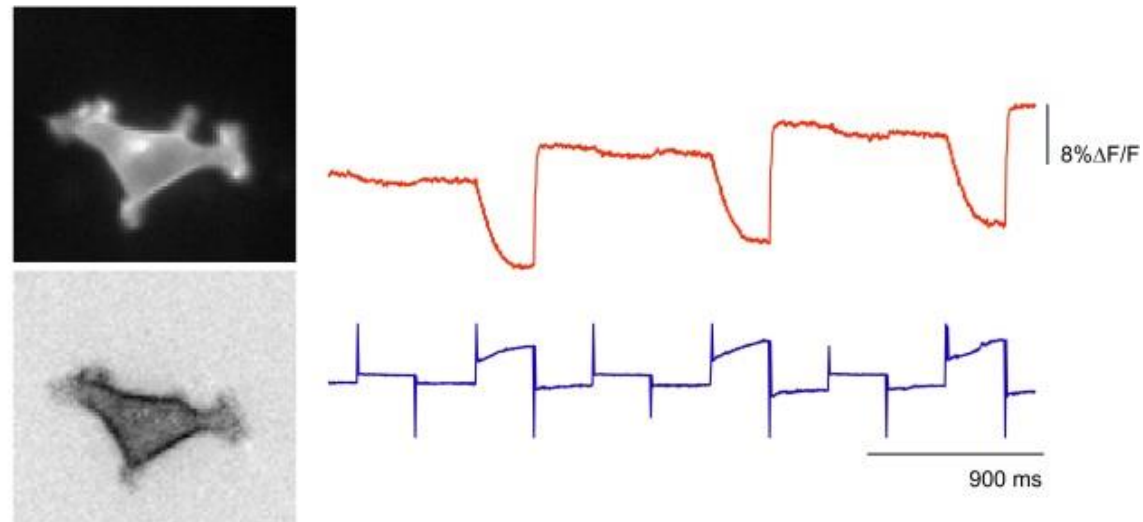


**Predicting individual variations in task maps.** Figure shows actual and predicted thresholded task maps in three subjects and four different task contrasts. The model is able to capture striking variations between subjects in the shape, topology, and extent of their activation maps.

# 01. 국내외 뇌 연구 학술 동향

## 3. 세계 최초로 개발...뇌 속 보여주는 형광센서 출처 : HOOC

- ▶ 우리 인간의 면역계가 정상적으로 작동하려면 적정수준의 pH(산성도)가 유지되어야 합니다. 하지만 이런 균형이 깨져 몸이 산성으로 변하면 암이나 뇌질환 등에 걸릴 확률이 높아집니다. 뇌로 공급되는 산소의 양이 적어지기 때문입니다
- ▶ 그래서 뇌질환의 원인을 알아내기 위해서는 pH농도와 세포간 상호작용이 어떻게 작동하는지 관찰하는 게 중요한데요. 한국과학기술연구원(KIST) 뇌과학연구소 기능커넥토믹스연구단 브래들리 베이커(Bradley J. Baker) 박사 연구팀이 이런 뇌 활동을 시각적으로 측정하는 형광전압센서인 파도(Pado)를 개발했습니다. 세계 최초입니다
- ▶ 이 센서는 DNA로 구성돼 있기 때문에 특정세포에만 특이적으로 발현이 가능합니다. 실험은 DNA 분자를 신경세포에 투입해 단백질이 발현되는 것으로 시작합니다. 발현된 단백질로 인해 세포는 빛을 내고요. 여기에 자극을 가해 형광 변화를 관찰할 수 있습니다. 파도는 전기적으로 연결돼 있는 세포에서 발현이 가능하고 세포 내의 수소이온농도를 조절하는 기능을 가지고 있습니다



파도를 발현하는 HEK293 세포사진(좌). 빨간선은 전기적 활동과 pH농도변화에 따른 형광세기 변화를 파란선은 수소이온이 세포막을 통과하면서 발생하는 전류의 변화를 나타낸다. 수소이온이 통과하면서 발생하는 전류 1nA당 형광신호 변화량이 약 15% 변화하는 것을 관찰할 수 있다. 전압 활동 신호가 파도치는 형상과 닮아 센서는 이름이 '파도'로 붙여졌다.

# 01. 국내외 뇌 연구 학술 동향

## 3. 세계 최초로 개발...뇌 속 보여주는 형광센서 (계속)

- HEK293세포와 전기적 연결성을 가지는 억제성 뉴런 연구에도 이 센서를 적용할 수 있습니다. 산성도 변화의 원리부터 크게는 산성도 변화에 따라 발생하는 뇌질환의 근본적인 원인까지 파악할 수 있을 것으로 전망됩니다
- 베이커 박사가 센서에 파도라는 이름을 붙인 이유는 센서로 측정된 산성도와 전압 활동 신호가 파도치는 형상과 닮아 있었기 때문입니다. 베이커 박사는 지난 2015년 뇌 속 신경활동의 시각적 관찰이 가능한 제1호 탐침 '봉우리(Bongwoori)'를 개발했었습니다. 과학기술연합대학원대학교(UST) 학생과 독자 연구로 만들어낸 성과였죠
- 봉우리는 형광단백질 센서 1호로 전압에 따라 변하는 빛의 세기를 관찰할 수 있습니다. 기존 시간해상도(형광 단백질 센서의 기록지표)를 5배 앞당기고 가장 빠른 발화속도의 기록이 가능해 뇌에서 일어나는 신호전달 상황을 한 눈에 실시간으로 볼 수 있는데요
- 파도는 기존 봉우리에서 관찰이 가능했던 전압과 빛의 세기와의 연관성을 실험적으로 증명했습니다. 이런 원리규명으로 그 기능이 향상된 3호 탐침이 개발 중입니다. 이번 연구 결과는 '사이언티픽 리포트(Scientific Reports)' 4일자에 실렸습니다



파도로 관찰한 전압과 산성도 이미지. 전압은 파란색, pH는 빨간색. 3670번 사진에서 세포의 왼쪽 아래 코너에서 pH변화가 보이기 시작하고, 4090사진에서 위쪽 오른쪽 세포의 코너에서 pH가 변화하는 것을 관찰할 수 있다

# 01. 국내외 뇌 연구 학술 동향

## 4. 살아있는 뉴런·빛으로 '교감'하는 세포내시경 개발 포스텍, "몸속 구리이온 측정...퇴행성 질환 치료가능할 것", 출처 : 헬스통신

- 국내 연구팀이 세포 속 구리이온의 양을 정확하게 측정할 수 있는 기술을 개발했다
- 포항공과대학교는 최근 교내 신소재공학과 제정호 교수·통합과정 이준호씨, 융합생명공학부 김경태 교수 팀이 살아있는 뉴런세포와 빛으로 교감하며 구리이온의 정확한 양을 측정하는 '세포내시경' 기술을 최초로 개발했다고 4일 밝혔다
- 연구팀은 지금까지 정량적인 분석이 어려웠던 광학기술의 한계를 뛰어넘는 대뇌피질과 해마 뉴런에 들어 있는 구리이온을 정량적으로 측정하는데 성공했다.
- 특히 이 기술은 알츠하이머와 같은 퇴행성 신경질환의 조기진단은 물론 지금까지 뇌에서 우리의 기억이 만들어지는 미스터리를 풀어낼 것으로 학계의 기대를 모으고 있다.
- 구리이온은 신경계를 조절하는 물질로서 알츠하이머와 같은 퇴행성 신경질환을 조기에 진단할 수 있으려면 우리 신경세포(뉴런) 속에 얼마나 분포돼 있으며 어느 수준이 적절한지를 파악할 수 있어야 한다
- 하지만 기존 측정방식은 구리 이온을 별도로 측정하지 못하거나 그 분석내용이 부정확하게 나오는 등 세포 속의 금속이온을 정량분석하기 어렵고 방법에 따라 냉각된 세포에만 사용할 수 있거나 독성이 세포에 들어갈 수 있다는 단점을 가지고 있었다
- 연구팀은 구리이온과 반응해 빛의 형광을 변화시키는 나노선 탐침을 개발, 빛으로 세포와 미세한 광학신호를 직접 주고받도록 해 세포에 형광인자를 주입할 필요가 없고 빛이 산란되거나 흡수되는 현상을 최소화해 뉴런 세포 속 구리이온의 정량분석을 하는데 성공했다
- 이처럼 살아있는 세포 속에서 구리 2가 이온만을 정량적으로 측정해낸 것은 제 교수팀이 최초다
- 이 연구는 퇴행성 신경질환의 조기진단이나 치료에 응용될 수 있음은 물론 생체정보의 모니터링이나 나노크기의 바이오센서로 적용할 수 있을 것으로 전망된다



# 01. 국내외 뇌 연구 학술 동향

## 4. 살아있는 뉴런·빛으로 '교감'하는 세포내시경 개발 (계속)

- 특히 구리이온은 뇌에서의 기억형성에도 관여하는 것으로 알려진 만큼 정확하게 어떠한 역할을 하는지에 대한 궁금증도 풀릴 것으로 기대된다
- 제정호 교수는 "구리이온 양을 정확하게 측정하면 퇴행성 신경질환 조기진단과 치료는 물론 뇌에서 우리 기억이 만들어지는 미스터리도 풀 수 있을 것으로 보인다"고 말했다
- 한편 이번 연구성과는 한국산업기술진흥원의 KIAT 사업과 교육부와 한국연구재단의 BK21 플러스 사업의 지원을 받아 수행됐으며 연구결과는 최근 재료분야 권위 지인 '어드밴스드 머터리얼스(Advanced Materials)지'에 게재됐다

# 01. 국내외 뇌 연구 학술 동향

## 5. "잠 못 자는 사람, 뇌가 다르다" 출처 : 헬스통신

- 아무런 이유 없이 잠을 못 이루는 불면증은 뇌의 이상과 연관이 있다는 연구결과가 나왔다
- 중국 광둥(廣東)성 제2 인민병원 영상의학 전문의 리슈메이 박사는 **의학적, 정신신경학적, 환경적 이유가 없는 일차성 불면증(primary insomnia)은 대뇌의 백질(white matter) 이상과 연관이 있다는 연구결과를 발표**했다고 영국의 데일리 메일 인터넷판과 사이언스 데일리가 5일 보도했다
- 대뇌는 신경세포체로 구성된 겉 부분인 피질과 신경세포를 서로 연결하는 신경 섬유망이 깔린 속 부분인 수질로 이루어져 있는데 피질은 회색을 띠고 있어 회색질(grey matter), 수질은 하얀색을 띠고 있어 백질이라고 불린다
- 일차성 불면증이 있는 사람 23명과 정상 수면을 취하는 사람 30명을 대상으로 대뇌 백질의 특성을 정량적으로 측정할 수 있는 최신 MRI 기술인 확산텐서영상(DTI: Diffusion Tensor Imaging)으로 뇌조영을 시행한 결과 이 같은 사실이 확인됐다고 리 박사는 밝혔다
- 뇌 영상 분석 결과 불면증 그룹은 수면, 각성, 의식을 관장하는 부위인 시상(thalamus)와 대뇌의 오른쪽, 왼쪽 반구를 연결하는 통로인 뇌량(corpus callosum)의 백질 신경로(white matter tract)가 크게 줄어들어 있는 것으로 밝혀졌다
- 백질 신경로란 뇌의 한 부위와 다른 부위를 연결하는 신경세포의 기다란 섬유인 축삭(axon) 다발로 이곳이 손상되면 뇌부위들 사이의 신호전달이 방해받게 된다고 리 박사는 설명했다
- 특히 시상에는 생체시계(biological clock)를 구성하는 중요한 요소들이 들어있어서 이곳이 불면증과 연관이 있다는 것은 주목할만한 사실이라고 그는 강조했다
- 수면 호르몬인 멜라토닌의 분비로 생체시계를 조절하는 것은 송과선(pineal gland)이지만 송과선은 시상으로부터 명령을 받는다고 그는 지적했다
- 따라서 시상에 문제가 있어 송과선의 멜라토닌 분비가 제대로 이루어지지 않으면 뇌는 계속 "깨어 있게" 될 수 있다는 것이다

# 01. 국내외 뇌 연구 학술 동향

## 5. "잠 못 자는 사람, 뇌가 다르다" (계속)

- 리 박사는 특히 불면증이 심하고 불면증을 오래 겪은 사람일수록 비정상 백질이 많이 발견됐다면서 그 이유는 백질의 신경섬유를 보호하기 위해 전선의 피복처럼 둘러싸고 있는 보호막인 수초(myelin)가 손상되었기 때문 일 것으로 추측했다
- 불면증 그룹은 대뇌의 백질이 전체적으로 손상된 징후를 보였지만 특히 감정을 관장하는 뇌의 오른쪽 반구가 심했다
- 이는 불면증 환자가 우울증, 불안장애, 기분장애를 흔히 겪는 이유를 설명해 주는 것인지도 모른다
- 그러나 이러한 대뇌 백질의 손상이 영구적인 것인지 불면증이 치료되면 회복되는 것인지는 알 수 없다고 리 박사는 덧붙였다
- 이 연구결과는 북미영상의학학회(Radiological Society of North America)의 학술지 '영상의학'(Radiology) 온라인판(4월 5일 자)에 게재됐다

## 02. 과학 기술 정책 및 산업 동향

### 1. 뇌 커넥톰...초정밀지도 만든다 출처 : 아시아경제

- 초정밀 뇌지도가 만들어집니다. 뇌의 입체적 연결 구조를 볼 수 있는 이른바 '커넥톰(Connectome)' 지도가 제작됩니다. 대뇌 피질 융합연구도 시작됩니다
- 뇌 커넥톰은 뇌 속에 있는 신경세포들의 전체 연결을 종합적으로 표현한 뇌지도를 말합니다. 뇌 회로도라고 부릅니다. 기억·성격·지능 등이 뇌에 어떻게 저장되고 작동하는지 알 수 있습니다
- 대뇌 피질은 대뇌에서 가장 표면에 있는 부위로 고차원의 뇌기능을 수행하는 부분입니다. 부위에 따라 기능이 다릅니다. 기억, 집중, 사고, 언어, 각성과 의식 등을 담당합니다
- 한국뇌연구원(KBRI, 김경진 원장)은 7일 초정밀뇌신경망 지도(뇌 커넥톰) 제작, 대뇌피질 융합연구단 출범 등의 핵심 내용을 담은 '한국뇌연구원 5개년 계획'을 발표했습니다
- 고차원 뇌기능 연구를 통한 우울증, 중독, 치매 등 뇌질환 치료기술을 개발하겠다고 나섰습니다
- 뇌신경망 지도는 미국, 유럽연합(EU), 일본 등이 대규모로 투자하고 있는 뇌 연구 프로젝트입니다. 미국 정부는 2013년 '브레인 이니셔티브'를 발표해 10년 동안 30억 달러(약 3조6000억)를 혁신적 뇌 연구에 투자하기로 했습니다
- EU도 10년 동안 10억 유로(약 1조3000억)의 연구비를 투자해 인간의 뇌와 비슷한 규모와 기능을 갖춘 인공신경망을 개발하는 '인간 두뇌 프로젝트'를 시작했습니다. 일본 이화학연구소도 연간 30억 엔(약 308억)의 예산으로 2014년 '혁신 뇌 프로젝트'를 시작해 명주원숭이의 대뇌피질을 연구하고 있습니다
- 한국뇌연구원은 대뇌피질의 기능을 파헤치는 '대뇌피질 융합연구단'을 올해 출범시키기로 했습니다. 대뇌피질은 전두엽(운동), 두정엽(감각, 정보통합, 의사결정), 후두엽(시각), 측두엽(청각, 화학)으로 나뉩니다

## 02. 과학 기술 정책 및 산업 동향

### 1. 뇌 커넥톰...초정밀지도 만든다 (계속)

- 대뇌피질 연구단은 이중에서 '두정엽의 후두정피질' 부위를 집중적으로 연구할 예정입니다. 후두정피질은 신체에서 들어온 감각정보를 통합하고 판단하는 곳으로 뇌에서도 가장 고차원의 기능을 맡고 있는 부분입니다
- 대뇌피질 연구단은 이곳에서 의사를 결정하는 특정 뉴런과 신경회로의 활성 과정에 대해 밝혀낸다는 목표를 세웠습니다. 다른 선진국과 차별화된 연구를 진행할 계획입니다. 이 부위에서 뇌신경망 지도와 동물 행동 분석 모델을 결합해 '감각정보 통합'이 '의사결정'을 이끌어내는 과정을 종합적으로 규명할 계획입니다
- 한국뇌연구원은 대뇌피질 연구에 필수적인 초정밀(나노스케일) 뇌신경망 지도를 만들기 위해 대규모 전자현미경 분석시스템을 구축할 계획입니다. 국내에서 유일하게 1대 확보하고 있는 3차원 전자현미경(연속블록면 주사전자현미경)을 2017년에 1대 더 추가할 예정입니다
- 3차원 전자현미경은 신경세포 하나하나의 연결까지 확인할 수 있어 뇌신경망 지도 제작에 꼭 필요한 연구 장비입니다
- 한국뇌연구원은 대뇌피질과 뇌신경망 연구를 바탕으로 우울증, 중독, 치매 등과 같은 뇌질환의 자세한 원인과 진행과정을 밝혀낸다는 전략입니다. 뇌신경회로, 신경세포, 분자 수준에서 파악해 정밀 조기진단과 치료, 제어 기술을 개발해 나가기로 했습니다. 뇌영상을 활용한 뇌질환 진단 기술, 인간과 컴퓨터의 상호작용에 주목한 뇌공학 기술 개발 등도 함께 추진합니다
- 이와 함께 한국뇌연구원을 국내 뇌연구자들을 위한 '개방형 뇌연구원'으로 탈바꿈시킵니다. 고가의 인프라와 연구장비를 함께 활용할 수 있는 뇌이미지센터를 시작으로 인간 뇌조직을 포함한 뇌유래물을 보관 분양하는 뇌은행, 유전자변형마우스 등을 분양하는 실험동물센터 등의 허브형 연구조직을 지속적으로 발전시키기로 했습니다
- 김경진 원장은 "지금은 '뇌 연구의 대항해시대'라고 부를 정도로 선진국들의 선점 경쟁이 치열하다"며 "1000억 개의 뇌 신경세포가 만들어낸 극도로 복잡한 신경망 회로 중 일부만이라도 우리가 선택과 집중을 통해 먼저 밝혀낸다면 선진국과 차별화된 새로운 영역을 개척할 수 있을 것"이라고 말했습니다

## 02. 과학 기술 정책 및 산업 동향

### 2. 플래그십 뇌연구 프로젝트, 뉴로컴퓨팅 툴 개방 출처 : 한국뇌연구원 뇌연구정책센터

[출처] Flagship Brain Project Releases Neuro-Computing Tools, Scientific American, April 1, 2016

<http://www.scientificamerican.com/article/flagship-brain-project-releases-neuro-computing-tools/>

#### ◇ 휴먼브레인프로젝트(HBP) 과학계에서 활용 가능한 뉴로컴퓨팅 툴 개방



- 유럽의 대표 뇌연구 프로젝트인 휴먼브레인프로젝트(Human Brain Project, HBP)는 프로토타입 컴퓨팅 툴을 개방했으며, 국제 뇌연구 커뮤니티의 활용을 권장하였다. 이번 성과는 휴먼브레인프로젝트의 30개월간의 램프업 단계가 종료되고 본격적 시행 단계로 돌입했음을 의미한다
- 뇌 시뮬레이션 툴, 시각화 소프트웨어, 실시간으로 뇌 작동 과정을 관찰 할 수 있는 원격접근 가능 슈퍼컴퓨터를 포함하는 컴퓨팅 플랫폼 개방은 10억 유로 규모의 거대 플래그십 사업에 대한 그 동안의 우려를 경감시킬 수 있을 것이다
- “이번에 개방된 새로운 플랫폼들은 인간뇌 분석의 수많은 가능성을 열 것이며, 우리는 전 세계적 뇌 연구계가 활용 할 수 있는 도구를 제공했다는 사실에 자부심이 있다.” 독일 울리히 연구소의 신경과학자이자 프로젝트 이사회의 일원인 Katrin Amunt가 말했다
- 그러나 플랫폼이 프로젝트 외부 뇌연구자들의 공감을 불러일으킬 수 있을지 불분명하다. “지금으로서는 아무도 연구 플랫폼이 성공적일지 여부를 평가할 수 없다” 독일 뮌헨대학 계산신경과학과 학장인 Andreas Herz가 말했다.

브레인 시뮬레이션

- HBP의 미션은 신경과학 데이터를 수집, 결합하여 뇌 세포 내부에서부터 전체 기능 뇌까지 다양한 규모, 여러 종류의 인간 뇌를 전산적으로 재구성하고 모사하는 것이다

## 02. 과학 기술 정책 및 산업 동향

### 2. 플래그십 뇌연구 프로젝트, 뉴로컴퓨팅 툴 개방 출처 : 한국뇌연구원 뇌연구정책센터

- 2013년 프로젝트 착수 이래 24개국 800명의 과학자들이 신경과학계에서의 공동연구 촉진을 도모할 연구 플랫폼 개발에 참여하고 있으며, **6개 플랫폼 분야는 신경 정보, 뇌시뮬레이션, 의료정보, 고기능 분석 및 컴퓨팅, 뉴로로봇, 뇌모사 뉴로모픽 컴퓨팅**이다
- 한편, 신경과학계에서는 컴퓨팅 플랫폼의 기능 및 기대효과가 과장된 부분이 많다고 보는 주장이 많았으며 플랫폼의 실효성을 두고 큰 논쟁을 벌여 왔다. 2014년에는 150명이 HBP의 잘못된 경영과 방향성을 주장하며 반대 탄원서에 서명하였으며 문제가 시정되지 않으면 HBP에 불참한다고 선언하였다
- 2015년 3월 독립적 검토 보고서는 이러한 문제점들을 확인하고, 경영의 변화 및 HBP를 통해 구축된 컴퓨팅 기반이 과학계에서 폭넓게 활용될 수 있도록 할 것을 강조하였으며, HBP의 자금을 조달하는 유럽 위원회는 이러한 제안들을 수용하였다

#### 데이터 드림

- Herz는 이번 플랫폼 개방이 HBP 지도층이 프로젝트가 신경과학계 전반에서 유용하게 활용 할 수 있는 구체적 서비스 제공에 중점을 두어야 한다는 것을 인정하는 의미가 있다고 말했으며 동시에 프로젝트는 신경세포의 부족한 신경기록들을 가지고 밀도있는 데이터를 생성할 수 있다는 "꿈(dream)"처럼 여전히 "논리적 결함"에 의존적이라고 충고했다
- "과학자들은 플랫폼 활용 방법을 터득하는데 어느 정도 시간이 필요 할 것이고 향후 유익한 응용결과가 나타날 것이다." 영국 맨체스터와 독일 Heidelberg에 구축된 뉴로모픽 컴퓨팅 플랫폼 공동책임자인 Karlheinz Meier가 말했다
- "플랫폼을 궁극적으로 영구적 범유럽 연구 인프라로 개발 할 계획이다." 스위스 로젠의 연방기술원의 HBP 프로젝트 협력 책임자인 Philippe Gillet이 기자회견에서 말했다. 휴먼브레인프로젝트 하에서 개발된 플랫폼들이 생물학 샘플과 해당 데이터를 취득할 수 있는 광범위한 네트워크 센터인 '유럽 바이오뱅크 및 바이오분자 자원 연구 기반시설'과 같이 안정적으로 성장하기 위해서는 정부의 지속적 투자 약속이 필수적이다

## 02. 과학 기술 정책 및 산업 동향

### 3. 표준연 20년 축적 뇌자도 기술, 호주 기업에 기술이전

호주 컴퓨메딕스사에 기본 기술료 12억 받고 이전

실시기간 20년간 경상기술료 3.5%..."글로벌 의료기기 시장 진출", 출처 : 대덕넷

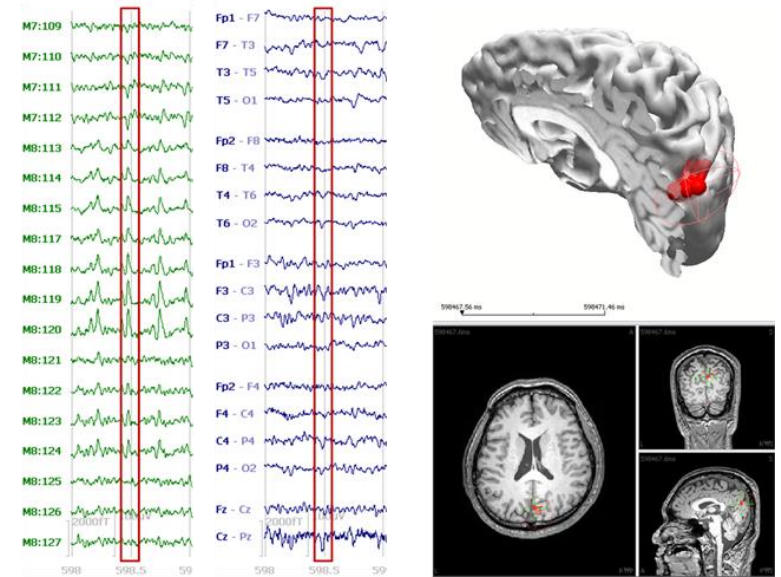
- 뇌에서 나오는 자기(磁氣) 신호를 측정할 수 있는 뇌자도 측정장치의 국산 제작기술이 외국 뇌파 전문기업에 이전됐다. 국내 연구진이 20년간 꾸준히 축적해 온 시스템 기술이 해외에 이전돼 글로벌 의료기기 시장 진출에 박차를 가하게 됐다
- 한국표준과학연구원(원장 직무대행 박현민)은 이용호 생체신호센터 박사팀이 개발한 뇌자도 측정장치 제작기술을 호주 컴퓨메딕스사(Compumedics Limited)에 성공적으로 기술이전 했다고 4일 밝혔다
- 이번 기술이전에 따른 기본 기술료는 12억 원이며, 기술 실시기간(2016년~2036년)동안 3.5%의 경상기술료를 받게 된다. 컴퓨메딕스사 자체 예상에 따르면 앞으로 기술료 수입은 300억 원에 달할 것으로 전망된다
- 뇌자도 장치는 뇌신경 회로의 미세한 전류에 의해 발생하는 자기장 신호를 측정하는 장비로, 뇌기능 연구와 기능성 뇌질환을 진단하는데 사용된다
- 뇌자도 장치를 이용한 검사기술은 뇌에서 자연발생적으로 나오는 뇌신경 회로의 미세한 전류를 측정하기 때문에 인체에 해가 전혀 없다. 뿐만 아니라 뇌 전기활동을 초당 1000장까지 영상화할 수 있어 순간적으로 일어나는 신경전류 변화를 파악해 그동안 정확한 진단이 어려웠던 뇌전증(간질), 파킨슨병, 자폐증, 치매 등 신경계질환의 진단이 가능하다. 비접촉·비침습적 진단 기술로 뇌 활동부위에 대한 3차원 정보를 얻을 수 있다
- 뇌에서 발생하는 자기장의 세기는 지구자기장의 10억분의 1 이하로 매우 미약하기 때문에 이를 감지하기 위해서 표준연은 스쿼드(SQUID)라는 특수한 자기센서·정밀측정기술을 사용했다



## 02. 과학 기술 정책 및 산업 동향

### 3. 표준연 20년 축적 뇌자도 기술, 호주 기업에 기술이전 (계속)

- 이번에 기술 이전한 뇌자도 장치는 150개의 스쿼드 센서로 이뤄진 150채널 뇌자도 측정 장치다. 뇌 전체의 전기 활동 정보를 1회 측정만으로 알 수 있다. 출력신호도 기존 장치에 비해 10배 이상 크다. 센서의 감도와 외부 자기잡음을 제거해 신호품질을 향상시켰으며, 센서장치·회로장치·냉각장치·자기차폐장치 등을 단순화해 경제성을 높였다
- 컴퓨메딕스는 뇌파진단 장비와 뇌기능 분석 소프트웨어를 생산하는 글로벌 기업으로 앞으로 뇌자도 장비의 의료기기 승인과 글로벌 사업화에 주력할 예정이다
- 표준연 측은 뇌자도 장비의 핵심 부품인 스쿼드 센서장치, 자기차폐실 등은 국내에서 제조해 공급할 계획이기 때문에 관련 국내 산업의 활성화와 일자리 창출에도 기여할 것으로 기대하고 있다
- 이용호 박사는 "뇌자도 장치는 지난 1994년부터 20여 년 간 꾸준한 연구를 통해 만들어낸 결과물이다. 이번 기술이전은 정부출연연구기관이 기본임무에 장기적으로 투자하는 경우 고부가가치의 원천기술을 확보할 수 있음을 보여주는 사례"라고 평가했다
- 데이비드 부턴(David Burton) 컴퓨메딕스 대표는 "컴퓨메딕스사의 뇌기능분석 소프트웨어·글로벌 마케팅 기술과 표준연의 우수한 뇌자도 장치기술을 결합하면 뇌기능진단 시장을 크게 키울 수 있을 것으로 생각한다"라고 말했다



뇌자도로 측정된 신경전류원 분석 결과  
<사진=한국표준과학연구원 제공>



감사합니다