

2016. 4. 8(금) 조간부터(온라인 즉시 활용가능) 보도하여 주시기 바랍니다.

홍보 담당	대외협력팀 (053-980-8232)	자료 문의	연구본부장 임현호 (053-980-8300, 010-4072-8407)
----------	-------------------------	----------	---

## ‘조정밀 뇌지도’ 만들어 뇌질환 정복 나선다

- 한국뇌연구원, ‘대뇌피질 융합연구단’ 출범 등 5개년 계획 발표
- 고차원 뇌기능 연구를 통한 우울증, 중독, 치매 등 뇌질환 치료기술 개발

□ 미래창조과학부 산하 한국뇌연구원(KBRI, 김경진 원장)은 4월 7일 조정밀 뇌신경망 지도(뇌 커넥톰) 제작, 대뇌피질 융합연구단 출범 등을 핵심 내용으로 한 ‘한국뇌연구원 5개년 계획’을 발표하였다.

- \* 뇌 커넥톰 : 뇌 속에 있는 신경세포들의 전체 연결을 종합적으로 표현한 뇌지도로, 뇌 회로도라고도 한다. 기억·성격·지능 등이 뇌에 어떻게 저장되고 작동하는지 알 수 있다.
- \* 대뇌 피질 : 대뇌에서 가장 표면에 있는 부위로 고차원의 뇌기능을 수행하는 부분이다. 부위에 따라 기능이 다르며 각각 기억, 집중, 사고, 언어, 각성 및 의식 등을 담당한다.

□ 뇌신경망 지도(뇌 커넥톰)는 미국, 유럽연합(EU), 일본 등이 대규모로 투자하고 있는 뇌 연구 프로젝트로, 미국 정부는 지난 2013년 ‘브레인 이니셔티브’를 발표하여 10년간 30억 달러(약 3조6000억원)를 혁신적 뇌 연구에 투자하기로 했다. EU도 10년간 10억 유로(약 1조3000억원)의 연구비를 투자하여 인간의 뇌와 비슷한 규모와 기능을 갖춘 인공신경망을 개발하는 ‘인간 두뇌 프로젝트’를 시작하였으며, 일본 이화학연구소도 연간 30억 엔(약 308억원)의 예산으로 2014년 ‘혁신 뇌 프로젝트

트’를 시작하여 명주원숭이의 대뇌피질을 연구하고 있다.

- 한국뇌연구원은 세계적인 추세에 맞춰 ‘인간의 뇌’로 불리는 대뇌피질의 기능을 파헤치는 「대뇌피질 융합연구단」을 올해 출범시키기로 했다. 대뇌피질은 전두엽(운동), 두정엽(감각, 정보통합, 의사결정), 후두엽(시각), 측두엽(청각, 화학)으로 나뉘는데, 대뇌피질 연구단은 이 중에서 ‘두정엽의 후두정피질’ 부위를 집중적으로 연구할 예정이다. 후두정피질은 신체에서 들어온 감각정보를 통합하고 판단하는 곳으로 뇌에서도 가장 고차원의 기능을 맡은 곳이다. 대뇌피질 연구단은 이곳에서 의사를 결정하는 특정 뉴런 및 신경회로의 활성 과정에 대해 밝혀낸다는 목표를 세웠으며, 이를 통해 다른 선진국과 차별화된 연구를 진행할 계획이다. 특히 이 부위에서 뇌신경망 지도와 동물 행동 분석 모델을 결합해 ‘감각정보 통합’이 ‘의사결정’을 이끌어내는 과정을 종합적으로 규명할 계획이다.

- \* 파충류의 뇌 : 뇌의 가장 밑바닥에 있는 후뇌(뒤뇌)로, 뇌줄기(뇌간)와 소뇌를 말한다. 호흡·심장 박동·혈압 조절 등과 같은 생명 유지에 필요한 기능을 담당해 ‘생명의 뇌’라고도 부른다.
- \* 포유류의 뇌 : 후뇌 바로 위에 있는 중뇌(중간 뇌)를 일컫는다. 정보의 중간정거장 역할을 하며, 감정 기능을 담당하고 있다. 포유류는 흥분과 공포로 울부짖거나 으르렁거리며, 움츠리기도 하고 꼬리를 흔들며 애정을 나타내기도 하는데, 뇌에서 이 부분이 발달하였기 때문이다.
- \* 인간의 뇌 : 대뇌 피질은 가장 최근에 진화한 부위로 신피질이라고도 불린다. 고도의 정신 기능과 창조 기능을 관할하고 있기 때문에 ‘인간의 뇌’ 또는 ‘이성의 뇌’라고 부른다.

- 또한 한국뇌연구원은 대뇌피질 연구에 필수적인 초정밀(나노스케일) 뇌신경망 지도를 만들기 위해 대규모 전자현미경 분석시스템을 구축할 계획이다. 먼저 국내에서 유일하게 1대 확보하고 있는 3차원 전자현미경(연속블록면 주사전자현미경)을 내년(2017년)에 1대 더 추가할 계획을 추진하는 등 고가의 전자현미경을 지속적으로 확보하기로 했다. 3차원 전자현미경은 신경세포 하나하나의 연결까지 확인할 수 있어 뇌신경망

지도 제작에 꼭 필요한 연구장비이다. 초정밀 뇌신경망 지도는 신경세포 하나하나의 구조와 연결망을 파악해 두뇌 전체를 재구성하는 것으로 ‘두뇌 역설계’ 라고도 불린다. 뇌신경망 지도를 구축하게 되면 뇌 구조와 기능을 지금보다 정밀하게 규명할 수 있으며 신경회로를 이용한 정서장애 및 뇌질환 조절기술과 뇌손상 제어기술을 개발할 수 있을 것으로 기대된다. 최근 각광받고 있는 인공지능 개발에도 실제 뇌의 구조와 기능을 반영한 초정밀 뇌신경망 지도가 새로운 아이디어와 방향을 제시할 것으로 전망된다.



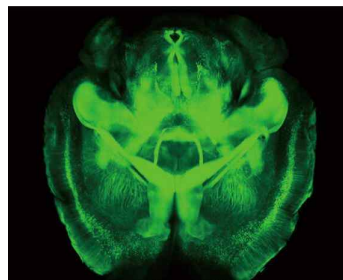
연속블록면 주사전자현미경 (3-Dimensional Scanning Electron Microscopy <3D-SEM>)

#### -> 3차원 전자현미경

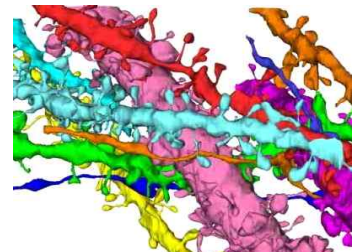
전자를 가속시킨 뒤 충돌시켜 나온 이차전자 등을 이용해 세포구조, 세포소기관 및 세포간 연결 형태를 나노미터 수준에서 3차원적으로 관찰할 수 있다. 뇌신경망 지도를 제작하려면 신경세포 하나하나를 관찰할 수 있는 고가의 전자현미경을 다수 확보해야 한다.



(마크로스케일)뇌신경망 구조  
(Thiran 박사, EPFL)



(메조스케일)광학현미경을 이용해 만든 투명 뇌지도(정광훈 박사, MIT)



(나노스케일)전자현미경으로 들여다본 뇌 속 신경세포의 미세구조물(초정밀 뇌지도)  
(이계주 박사, 한국뇌연구원)

- 한편 뇌연구원은 대뇌피질 및 뇌신경망 연구를 바탕으로 우울증, 중독, 치매 등과 같은 뇌질환의 자세한 원인과 진행과정을 뇌신경회로, 신경세포, 분자 수준에서 파악해 정밀 조기진단 및 치료, 제어 기술을 개발해 나가기로 했다. 뇌영상을 활용한 뇌질환 진단 기술, 인간과 컴퓨터의 상호작용에 기반한 뇌공학 기술 개발 등도 함께 추진하기로 했다.

□ 또한 한국뇌연구원은 5개년 계획에 맞춰 국가 뇌연구 융복합 허브 육성, 뇌연구 전략 및 정책 지원 등 국가 뇌연구기관으로서의 핵심 기능도 강화하기로 했다. 먼저 한국뇌연구원을 중심으로 국내 주요 대학 및 연구기관, 병원, 산업체 등과 융복합 협력 연구를 확대하는 ‘Hub-Spoke’ 모델을 확립해 국내 뇌연구 역량을 결집할 계획이다. 한국뇌연구원은 이를 위해 2016년 DGIST(대구경북과학기술원)과의 ‘대뇌피질’ 협력연구를 시작으로 포스텍, 경북대학교 등 대구-경북 지역 대학과의 협력연구를 확대하고, 향후에 전국으로 확산해나갈 계획이다.

더불어 한국뇌연구원을 국내 뇌연구자들을 위한 ‘개방형 뇌연구원’으로 탈바꿈시켜 ▲고가의 인프라와 연구장비를 함께 활용할 수 있는 뇌이미지센터 ▲인간 뇌조직을 포함한 뇌유래물을 보관 분양하는 뇌은행 ▲유전자변형마우스 등을 분양하는 실험동물센터 등의 허브형 연구조직을 지속적으로 발전시키기로 했다. 또 국가 뇌연구 전략 및 정책지원 기능을 확대하고, 해외 연구기관과의 협력도 강화하기로 했다.

□ 김경진 한국뇌연구원 원장은 이번 5개년 계획에 대해 “현재를 ‘뇌연구의 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 말했다.

[붙임 1] 3차원 전자현미경 사진 1부.

[붙임 2] 한국뇌연구원 연구팀이 전자현미경을 이용해 만든 신경세포 연결구조 사진 1부.