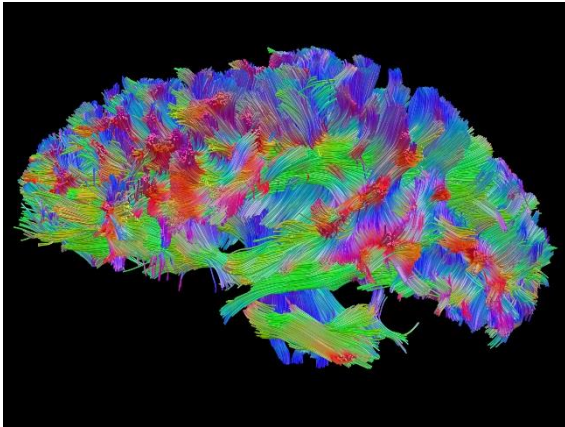


# 주간 뇌 연구 동향

2018-10-08



한국뇌연구원  
뇌연구정책센터

## 국내외 뇌 연구 학술 동향

1. 뇌혈류지도 새로 그렸다 - 정교한 뇌경색 진단 가능
2. 경북대 연구팀, 뇌혈관 장벽 손상 과정 규명
3. 고지방 식사로 인한 '뇌 손상', 이를 되돌리는 식물 호르몬 발견
4. 하루 3잔 이상 커피, 뇌 '솔방울샘(pineal gland)' 에 영향

## 과학 기술 정책 및 산업 동향

1. 한국뇌연구원, 제3회 국제신경윤리회의 개최
2. 뇌와 뇌 연결하는 공각기동대 현실화?,,,워싱턴大 브레인넷 개발

# 01. 국내외 뇌 연구 학술 동향

출처 : 사이언스 타임즈

JAMA Neurology

## 1. 뇌혈류지도 새로 그렸다 - 정교한 뇌경색 진단 가능

JAMA Neurol. 2018 Sep 24. doi: 10.1001/jamaneurol.2018.2808. [Epub ahead of print]

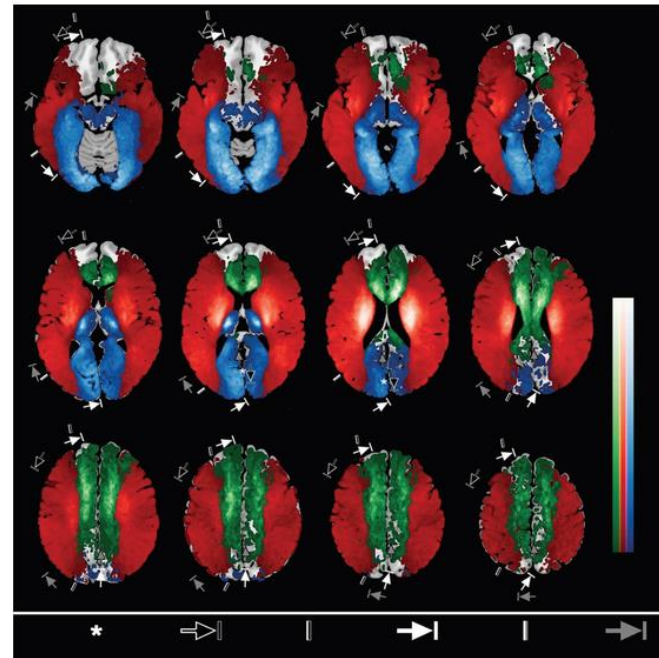
### Mapping the Supratentorial Cerebral Arterial Territories Using 1160 Large Artery Infarcts.

Kim DE<sup>1,2</sup>, Park JH<sup>3</sup>, Schellingerhout D<sup>4,5</sup>, Ryu WS<sup>1,2</sup>, Lee SK<sup>1,2</sup>, Jang MU<sup>6</sup>, Jeong SW<sup>1,2</sup>, Na JY<sup>1,2</sup>, Park JE<sup>1,2</sup>, Lee EJ<sup>7</sup>, Cho KH<sup>8</sup>, Kim JT<sup>8</sup>, Kim BJ<sup>9</sup>, Han MK<sup>9</sup>, Lee J<sup>10</sup>, Cha JK<sup>11</sup>, Kim DH<sup>11</sup>, Lee SJ<sup>12</sup>, Ko Y<sup>12</sup>, Lee BC<sup>13</sup>, Yu KH<sup>13</sup>, Oh MS<sup>13</sup>, Hong KS<sup>14</sup>, Cho YJ<sup>14</sup>, Park JM<sup>15</sup>, Kang K<sup>15</sup>, Park TH<sup>16</sup>, Lee KB<sup>17</sup>, Park KJ<sup>18</sup>, Choi HK<sup>19</sup>, Lee J<sup>20</sup>, Bae HJ<sup>9</sup>.

\* 원문보기: <https://www.sciencetimes.co.kr/?news=%>

\* 논문보기: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30264158>

- 국내 연구진이 기존 뇌 혈류 지도의 오류를 발견하고, 뇌경색 환자 진단에 큰 도움을 줄 지도를 고해상도로 새로 그려냈다. 한국표준과학연구원(KRISS·표준연)은 국가참조표준센터 김창근 책임연구원과 동국대 일산병원 김동익 교수 공동 연구팀이 전국 11개 대학병원 뇌경색 환자 1천160명의 뇌 영상 자료를 기반으로 현존 최고 수준 해상도의 뇌 혈류 지도를 개발했다고 7일 밝혔다.
- 뇌혈관 질환은 우리나라에서 암과 심장질환 다음으로 가장 높은 치사율을 기록하고 있다. 대부분 뇌경색이다.
- 뇌경색은 뇌에 혈류를 공급하는 3종류의 대뇌동맥(중대뇌동맥·후대뇌동맥·전대뇌동맥) 혈관계 중 한 곳 또는 여러 곳이 막혀 발병한다. 대뇌동맥 혈관계 몇 곳이 막혔는지에 따라 검사 방법이나 처방 약 종류가 달라진다.
- 3종류의 대뇌동맥은 뇌를 세 부분으로 나눴을 때 각각의 혈류공급을 담당한다. 여기서 착안한 게 각 대뇌동맥이 지배하는 뇌 영역을 영토처럼 구분한 뇌 혈류 지도다. 기존에도 뇌 혈류 지도는 있었다. 그런데 20~100여명의 적은 표본을 대상으로 만들어져서 해상도가 떨어졌다. 진단 정확성이나 신뢰성에 영향을 미칠 수밖에 없다.



표준연 연구진이 개발한 뇌 혈류 지도. 대뇌혈관이 혈류공급을 담당하는 각각의 뇌 영역을 색깔로 구분했다. 빨간색은 중대뇌동맥, 초록색은 전대뇌동맥, 파란색은 후대뇌동맥이다. © 한국표준과학연구원 제공

# 01. 국내외 뇌 연구 학술 동향

출처 : 경북일보

Neuron

## 2. 경북대 연구팀, 뇌혈관 장벽 손상 과정 규명

Neuron. 2018 Sep 22. pii: S0896-6273(18)30783-9. doi: 10.1016/j.neuron.2018.09.010. [Epub ahead of print]

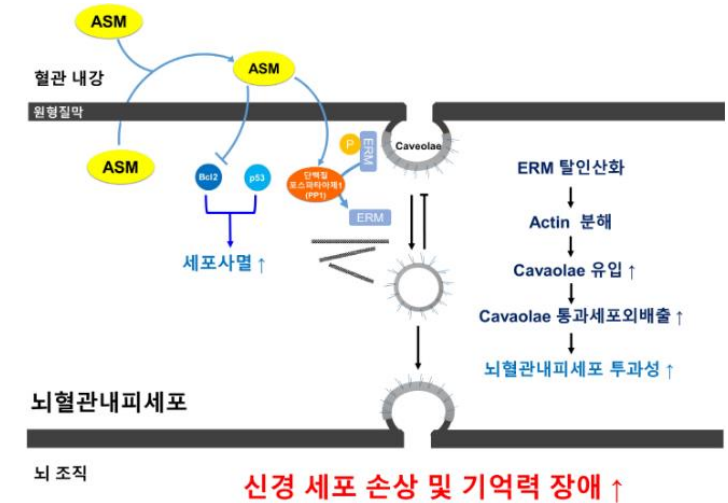
### Vascular and Neurogenic Rejuvenation in Aging Mice by Modulation of ASM.

Park MH<sup>1</sup>, Lee JY<sup>1</sup>, Park KH<sup>1</sup>, Jung IK<sup>1</sup>, Kim KT<sup>2</sup>, Lee YS<sup>3</sup>, Ryu HH<sup>4</sup>, Jeong Y<sup>5</sup>, Kang M<sup>5</sup>, Schwaninger M<sup>6</sup>, Gulbins E<sup>7</sup>, Reichel M<sup>8</sup>, Kornhuber J<sup>8</sup>, Yamaguchi T<sup>9</sup>, Kim HJ<sup>10</sup>, Kim SH<sup>10</sup>, Schuchman EH<sup>11</sup>, Jin HK<sup>12</sup>, Bae JS<sup>13</sup>.

\* 원문보기: <http://www.kyongbuk.co.kr/?mod=news&act=articleView&idxno=1039834#09Sk>

\* 논문보기: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30269989>

- 노화 치매에서 나타나는 뇌혈관 장벽 손상에 따른 기억력 감퇴 현상을 개선할 수 있는 신약 개발의 길이 열렸다.
- 한국연구재단은 경북대학교 의학과 배재성·진희성 교수 연구팀이 노화 치매에서 비정상적으로 늘어난 산성 스펅고마이에리네이즈(ASM)로 인한 뇌혈관 장벽 손상 과정을 규명했다고 4일 밝혔다.
- 뇌혈관 장벽은 뇌 신경 세포의 기능 유지와 뇌 조직 내 미세환경 조절을 위해 혈액으로부터 필요한 영양분들을 선택적으로 통과시키고 위험 물질은 제한하는 관문 역할을 한다. 뇌혈관 장벽이 손상되면 기억력이 감퇴하는 것으로 알려졌지만, 지금까지 정확한 원인과 과정을 규명하지는 못했다.
- 연구팀은 65세 이상의 사람 혈장과 노화 동물모델의 혈장·뇌 조직에서 ASM 활성이 비정상적으로 증가하고, 이는 주로 뇌혈관 장벽을 구성하는 뇌혈관 내피세포에 의한 것임을 발견했다.



노화 치매환경에서 ASM 증가로 인한 뇌혈관 장벽 손상 기전  
모식도- 한국연구재단 제공

# 01. 국내외 뇌 연구 학술 동향

출처 : 계속

## 2. 경북대 연구팀, 뇌혈관 장벽 손상 과정 규명

- 연구결과 노화 동물모델에서 증가한 ASM은 뇌혈관 내피세포의 사멸을 유도했다. 세포의 투과성과 관련된 구성 물질인 카베올라를 유입시켜 뇌혈관 장벽의 투과성을 높였다. 이 때문에 뇌 조직 내 혈장 단백질이 비정상적으로 유출됐다. 이러한 뇌혈관장벽 투과성 증가는 신경세포·신경조직의 손상을 유발해 기억력을 감퇴를 일으킨다고 연구팀은 설명했다.
- 이와 반대로 연구팀은 유전적으로 ASM이 억제된 노화 동물모델에서는 뇌혈관 장벽의 투과성이 줄어드는 것을 확인했다. 덕분에 신경세포 손상이 감소해 감퇴한 기억력이 향상됐다. ASM 억제에 의한 노화 치매 치료 가능성을 확인한 것이다.
- 배재성 교수는 “노화 치매에서 ASM이 뇌혈관 장벽을 조절할 수 있다는 새로운 역할을 제시한 것”이라며 “연구실에서 개발 중인 ASM 억제 약물이 노화 치매를 포함한 다양한 퇴행성 뇌 질환 치료 신약이 될 수 있을 것으로 기대된다”라고 연구 의의를 설명했다. 이 연구 성과는 국제학술지 뉴런(Neuron)에 9월 28일 게재됐다.



# 01. 국내외 뇌 연구 학술 동향

출처 : 나우뉴스



## 3. 고지방 식사로 인한 '뇌 손상', 이를 되돌리는 식물 호르몬 발견

Mol Neurobiol. 2018 May 2. doi: 10.1007/s12035-018-1091-z. [Epub ahead of print]

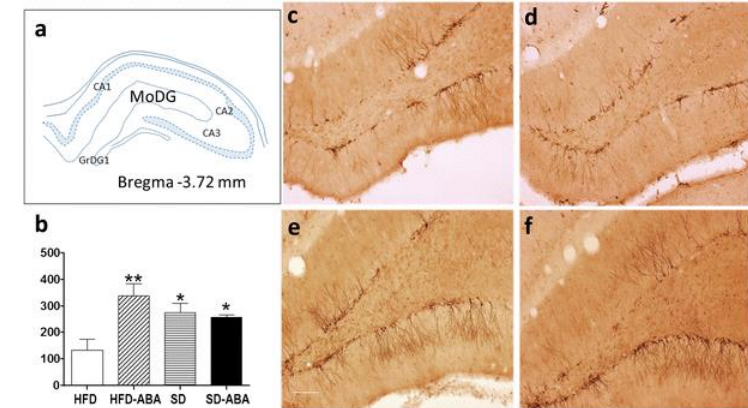
### Abscisic Acid Supplementation Rescues High Fat Diet-Induced Alterations in Hippocampal Inflammation and IRSs Expression.

Ribes-Navarro A<sup>1</sup>, Atef M<sup>1</sup>, Sánchez-Sarasúa S<sup>1</sup>, Beltrán-Bretones MT<sup>1</sup>, Olucha-Bordonau F<sup>1</sup>, Sánchez-Pérez AM<sup>2</sup>.

\* 원문보기: [http://nownews.seoul.co.kr/news/newsView.php?id=20181008601009&wlog\\_tag3=naver](http://nownews.seoul.co.kr/news/newsView.php?id=20181008601009&wlog_tag3=naver)

\* 논문보기: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29721854>

- 고지방 식사가 유발하는 뇌 손상을 식물의 특정 호르몬을 함께 섭취하면 되돌릴 수 있다는 연구 결과가 나왔다.
- 스페인 하우메 I 대학 아나 마리아 산체스 교수가 이끄는 연구진이 쥐를 대상으로 한 실험에서 이같은 결론에 이르렀다고 국제 학술지 '분자신경생물학'(Molecular Neurobiology) 최신호(4일자)에 발표했다.
- 연구진은 식물이 스트레스를 받을 때 식물체 내에 다량으로 생성하는 호르몬인 낙엽산(아브시스산)에 주목했다. 낙엽산은 건조 환경에서 잎의 기공이 닫히게 하는 역할을 해 식물 내 수분을 유지한다. 실제로 휴면 중인 식물의 눈이나 알뿌리, 종자 등에는 낙엽산이 다량으로 들어있는 것으로 알려졌다.
- 이들 연구자는 낙엽산이 기억을 저장하는 뇌 영역의 염증을 줄인다는 가설을 세우고 이번 연구를 진행했다.
- 이에 따라 연구진은 쥐들에게 일정 기간 고지방 먹이를 제공하고 나서 이런 먹이가 이들 쥐의 인슐린 수치는 물론 신경계 염증 감소와 관련이 있는 유전자 발현에 어떻게 영향을 주는지를 분석했다.



ABA restored HFD-induced hippocampal alterations, including IRS1 and IRS2 expression, TNF $\alpha$ , APP, and BDNF levels and neurogenesis

# 01. 국내외 뇌 연구 학술 동향

출처 : 계속



## 3. 고지방 식사로 인한 '뇌 손상', 이를 되돌리는 식물 호르몬 발견

- 결과는 고지방 먹이를 섭취한 쥐들의 경우 이른바 '해마'로 알려진 뇌 영역에서 인슐린 수용체의 발현이 줄어들어 인슐린 저항성의 증가를 시사했다.
- 인슐린 저항성은 혈류에서 포도당을 운반하는 호르몬에 반응하는 세포의 감소된 능력으로, 제2형 당뇨병의 발병과도 연관성이 깊다.
- 또 인슐린 저항성은 신경계 염증과도 관련이 있으며 인슐린 저항성과 신경계 염증은 모두 치매와 같은 정신질환과도 관련이 있는 것으로 알려졌다.
- 해마는 감정과 기억 중에서도 이미 장기간의 기억과 밀접한 연관이 있는 것으로 알려졌다.
- 그런데 이들 쥐의 먹이에 낙엽산을 첨가하자 신경계에 염증이 생기는 것을 되돌릴 수 있는 것으로 나타났다.
- 이에 대해 연구에 참여한 알베르토 나바로 연구원은 "고지방 식사로 유도한 신경계 염증 상태에서는 인슐린의 적정 기능에 필요한 단백질의 발현이 줄어드는 것을 증명할 수 있었다"고 설명했다.
- 이어 "고지방 먹이에 낙엽산을 더하면 인슐린 수치가 정상이더라도 신경계 염증 감소와 관련이 있는 유전자의 발현을 회복할 수 있을 것"이라고 덧붙였다.

# 01. 국내외 뇌 연구 학술 동향

출처 : 헬스조선

SLEEP®

## 4. 하루 3잔 이상 커피, 뇌 '솔방울샘(pineal gland)' 에 영향

*Sleep*. 2018 Jul 14. doi: 10.1093/sleep/zsy127. [Epub ahead of print]

### **Lifetime Coffee Consumption, Pineal Gland Volume, and Sleep Quality in Late Life.**

Park J<sup>1</sup>, Han JW<sup>2</sup>, Lee JR<sup>2</sup>, Byun S<sup>2</sup>, Suh SW<sup>2</sup>, Kim T<sup>3</sup>, Yoon IY<sup>2,4</sup>, Kim KW<sup>1,2,4</sup>.

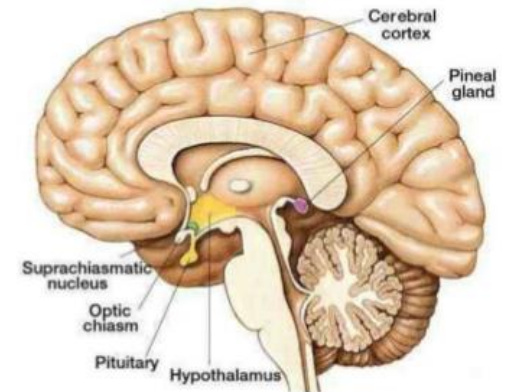
\* 원문보기: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30011049>

\* 논문보기:

- 사람의 수면은 뇌 속 솔방울샘(송과체)가 담당한다. 여기서 수면호르몬인 멜라토닌이 분비돼 수면을 유도하는 것으로 알려져 있다. 최근 하루 석 잔 이상의 커피를 마시면 이 솔방울샘이 쪼그라들고, 결과적으로 수면장애 위험이 커진다는 연구결과가 발표됐다.
- 분당서울대병원 정신건강의학과 김기웅 교수 연구팀은 8일 이같은 내용의 연구결과를 공개했다. 일반적으로 커피를 마시면 잠이 달아나는데, 이는 커피 속 카페인에 의한 각성 작용 때문이다. 카페인의 각성 작용이 단기적으로 수면에 영향을 끼치는 것은 널리 알려졌다. 하지만, 커피가 장기적으로 어떤 영향을 미치는지에 대한 연구는 아직 없었다.
- 김 교수팀은 무작위로 경기도 성남 지역에 거주하는 60세 이상 노인 162명을 대상으로, 하루 커피 섭취량과 수면의 질의 관계를 분석했다. 결론적으로 하루 평균 3잔 이상의 커피를 20년 넘게 마신 그룹의 경우 수면의 질이 저하되는 것으로 관찰됐다.



분당서울대학교병원  
정신건강의학과 김기웅 교수



'솔방울샘(pineal gland)'



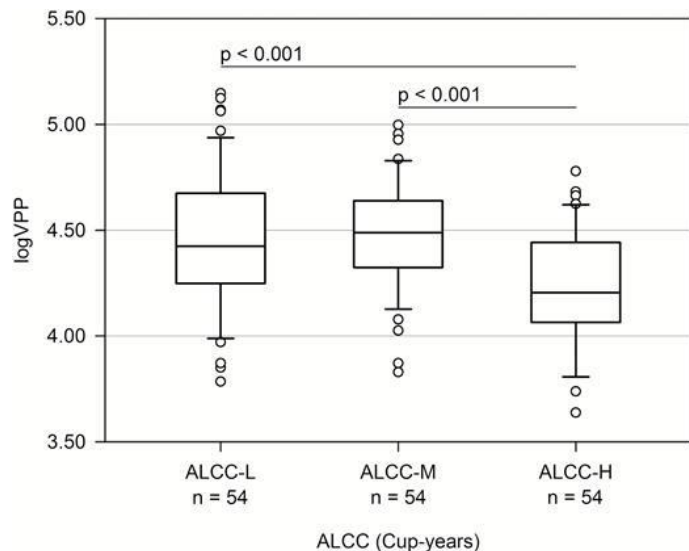
# 01. 국내외 뇌 연구 학술 동향

출처 : 계속

SLEEP®

## 4. 하루 3잔 이상 커피, 뇌 '솔방울샘'에 영향

- 연구팀은 일일 평균 커피 소비량과 평생 커피 소비 지속 시간을 곱해 '평생 누적 커피 소비량'을 계산하고, 이에 따라 54명씩 3분위로 그룹을 나눴다. 이후 각 그룹별로 고화질 MRI 및 PSQI 수면의 질 척도(한국판 피츠버그 수면 질 검사 척도)를 통해 솔방울샘의 부피와 수면의 질을 평가했다.
- 그 결과, 커피 섭취량이 많은 그룹(하루 평균 3잔 이상씩 20년 이상 마신 경우)의 솔방울샘 평균 부피는 약 70mm<sup>3</sup>로, 섭취량이 가장 적은 그룹의 약 90mm<sup>3</sup>에 비해 20% 이상 작았다. 두 그룹의 하루 평균 커피 섭취량은 각각 3.06잔, 0.64잔이었다.
- 또한 솔방울샘의 크기가 줄어들수록 수면의 효율이 감소하는 것으로 나타나, 결과적으로 장기간 커피를 과다 섭취할 경우 솔방울샘에 영향을 미쳐 노년기에 수면의 질이 나빠질 수 있다는 사실이 밝혀졌다.
- 김기웅 교수는 "장기적 관점에서 커피 소비와 수면의 관계를 처음으로 연구한 논문으로서 의의가 있다"며, "커피의 어떤 성분이 솔방울샘의 크기에 영향을 미치는지, 요즘 소비량이 급격히 늘고 있는 다양한 카페인 함유 음료가 송과체나 수면에 장기적으로 어떤 영향을 미칠 것인지에 대한 후속 연구가 필요할 것"이라고 말했다.
- 한편, 이번 연구는 한국보건산업진흥원의 지원으로 '한국인의 인지노화와 치매에 대한 전향적 연구'에 따라 수행됐으며, 수면 관련 국제 저널인 'SLEEP'지 7월호에 게재됐다.



커피 섭취량이 많은 그룹(하루 평균 3잔 이상씩 20년 이상 마신 경우)의 솔방울샘 평균 부피는 섭취량이 가장 적은 그룹에 비해 20% 이상 작았다


## 02. 과학 기술 정책 및 산업 동향

출처 : 충청투데이

### 1. 한국뇌연구원, 제2회 국제신경윤리회의 개최

\* 원문보기: <http://www.cctoday.co.kr/?mod=news&act=articleView&idxno=1165807>

- ▶ 한국뇌연구원(KBRI)은 오는 12~13일 서울 여의도 콘래드 호텔에서 '제2회 국제신경윤리회의'(Global Neuroethics Summit, GNS)를 개최한다.
- ▶ 이번 회의는 한국뇌연구원과 미국 에모리대 윤리센터가 공동 주최하고, 과학기술정보통신부, 미국 카블리 재단, 대구시가 후원한다.
- ▶ 국제신경윤리회의는 경제협력개발기구(OECD), 미국 국립보건원(NIH), 미국과학재단(NSF)을 비롯해 한국, 미국, 호주, 캐나다, EU, 일본, 중국, 칠레, 스페인 등 9개국 주요 뇌 연구기관과 의·학계, 기업 전문가 등 약 70여명이 참석한다.
- ▶ 행사 공동의장은 미국 에모리대 윤리센터에서 신경윤리프로그램을 이끌고 있는 캐런 로머펜거 교수와 한국뇌연구원 정성진 뇌연구정책센터장이 맡았다.
- ▶ 올해 행사에는 △NSF 생물인프라 기반분과(DBI) 최고 책임자제임스 데월러 △미국 뇌연구 프로젝트 '브레인 이니셔티브' 책임자 카블리 재단의 캐롤라인 몬토조 △신경과학 분야 국제학술지 뉴런 편집장 지린저 마리엘라 △국제신경윤리학회 주디 일레스 전 회장 등 뇌과학 및 신경윤리 분야의 세계적 학자들이 대거 참여한다.



11-14<sup>th</sup> October, 2018 @ Conrad Seoul, Korea  
Co-chaired by Sung-Jin Jeong(KBRI), Karen Rommelfanger(EMORY Univ.)

12 <sup>th</sup> October, 2018	13 <sup>th</sup> October, 2018
<b>국제신경윤리 정책간담회</b> (08:30-12:00) <ul style="list-style-type: none"><li>• 내빈소개 및 인사말씀<ul style="list-style-type: none"><li>- 대한민국 국회, 과학기술정보통신부, 에모리대, 미국과학재단, 카블리재단</li></ul></li><li>• 국가별 뇌과학 프로젝트 발표</li><li>• 제 1회 국제신경윤리회의 (GNS, 2017) 브리핑</li></ul> <b>12:30 Session1: 민관협력(PPP) 발표</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Private sector consumables and neuroethics</li><li>• 정책 및 촉각적 정부-민간 규제</li><li>• 데이터 공유와 윤리</li></ul> <b>13:30 Session2: Advocacy and Sustainability 발표</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• 대중참여모델</li><li>• 홍보</li><li>• 신경윤리의 지속가능성</li></ul> <b>14:30 협력방안 논의</b> <b>17:00 만찬회의 (그룹별 토의)</b>	<b>08:15</b> 발표자 소개 및 회의의 일정 브리핑 <b>08:45 Session1: Neuron Paper 발표</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Korea Brain Project</li><li>• Australian Brain Alliance Paper</li><li>• Canadian Brain Research Strategy Paper</li><li>• China Brain Project Paper</li><li>• Human Brain Project Paper</li><li>• Japan Brain/MINDS</li><li>• US BRAIN Initiative</li></ul> <b>14:00 Session2: 협력방안 논의 (Breakout groups)</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• 교육/훈련(연구 교육 프로그램 등)</li><li>• 연구/정책제도(정보공유 등)</li><li>• 대중참여(홍보)</li><li>• 민간 협력 / 분야별 협력(정책, 역량강화, 지속가능성)</li></ul> <b>15:30 그룹 토의 및 발표</b> <b>16:30</b> 폐회 및 만찬

문의: 한국뇌연구원 뇌연구정책센터 (문의처: 정성진) 053) 980 - 8514 / [hjk277@kbri.re.kr](mailto:hjk277@kbri.re.kr)  
이전 2017 국제신경윤리회의 (제1회)에서 100여명의 연구자들이 100여명의 과학자들과 함께

주관: KBRI, EMORY UNIVERSITY, Neuroethics Program Emory Center for Ethics, 과학기술정보통신부, KAVLI FOUNDATION, UNESCO

## 02. 과학 기술 정책 및 산업 동향

출처 : 계속

### 1. 한국뇌연구원, 제2회 국제신경윤리회의 개최

- 회의는 12일 국제신경윤리 정책간담회와 13일 국제신경윤리 정책수립을 위한 각국 대표자 회의로 진행되며, 첫날 오전 정책간담회는 일반인에게도 개방된다.
- 행사는 바른미래당 유승민 국회의원의 축사로 시작하며, 일본 브레인프로젝트 총괄책임자 오카베 시게오, NIH 신경질환 및 뇌졸중 연구소(NINDS) 책임자 월터 코로세츠, 호주 브레인프로젝트 공동 위원장 린다 리차드 등 7개국(한국·미국·일본·중국·EU·호주·캐나다)의 뇌과학 전문가들이 참석한다.
- 이들은 각국에서 시행되는 거대 뇌과학 프로젝트를 발표하고, 국제사회 기관들의 뇌신경윤리 정책과 전략을 공유하며, 국가 간 협의기준을 마련할 계획이다.
- 임현호 KBRI 원장 직무대행은 “제2회 국제신경윤리회의는 ‘뇌 신경윤리’에 대한 참여국가 간의 문화적 특성과 차이를 넘어 국제적 기준과 공감대를 마련하고 지속적인 협력과 연계를 강화하는 계기가 될 것”이라고 말했다.

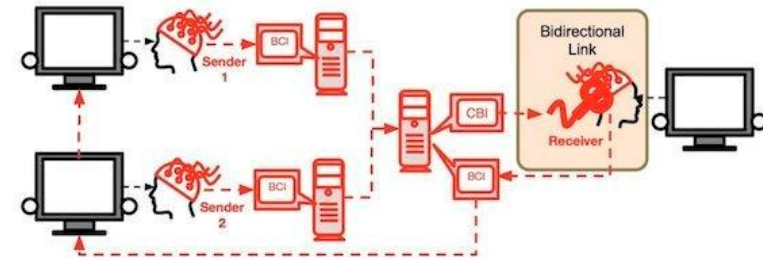
## 02. 과학 기술 정책 및 산업 동향

출처 : IT 조선

### 2. 뇌와 뇌 연결하는 공각기동대 현실화?,,,워싱턴大 브레인넷 개발

\* 원문보기: [http://it.chosun.com/site/data/html\\_dir/2018/10/02/2018100201097.html](http://it.chosun.com/site/data/html_dir/2018/10/02/2018100201097.html)

- 만화 '공각기동대'를 보면, 컴퓨터와 인간의 뇌를 네트워크에 연결해 막대한 양의 데이터를 주고받는 장면이 나온다. 공상과학 만화 속 이 장면이 현실화될 전망이다.
- IT 전문 매체 엔가젯은 1일(현지시각) 워싱턴 대학의 안드레아 스토크가 이끄는 연구팀이 인간의 생각을 감지하고 이를 데이터로 바꾼 뒤 다른 사람의 뇌에 전달하는 도구를 개발했다고 보도했다.
- 브레인넷(BrainNet)이라 불리는 두뇌 네트워크 도구는 뇌파검진기(EEG)와 두개골자기자극(TMS)을 조합해 만든 것이다.
- 워싱턴 대학팀은 2015년부터 사람 간 생각을 전달하는 방법을 연구해 왔으며, 최근 세 명의 뇌를 연결해 두 사람의 생각을 나머지 한 사람에게 전달하는 방법을 개발했다.
- 브레인넷은 만화에서 보여준 것처럼 대용량의 데이터를 전송하지 못하고, 아직까지는 LED 라인을 켜고 끄는 정도의 초보단계 수준이다. 워싱턴 대학팀은 생각을 발신하는 두 사람 중 누가 LED를 켜고 끄는 LED 패턴을 바꿨는지 알아차리도록 했다.



브레인넷. / MIT테크놀러지 리뷰 갈무리