

“Neurolaw”의 기억연구와 법적 증거 허용성

손지영* · 한상훈**

국 | 문 | 요 | 약

마음의 작용과 뇌 활동의 연결관계를 연구하는 인지신경과학의 발달은 다양한 학문영역에 학제적 연구를 가능하게 하였고, 법적 규칙과 기준에 신경학적 발견의 결과를 고려하기 위한 새로운 학제적 연구분야로 신경법학(Neurolaw)을 형성하였다. 인지신경과학의 연구결과를 법적 해석에 적용하고자 하는 신경법학은 기억 연구와 관련 부분에서 그 활용가능성의 증대와 중요성이 예측되었고, 이러한 관점에서 국외에서는 이미 참/오기억의 탐지기술, 동조와 피암시성과 같은 기억왜곡의 외인적 요인(사회적 변인), 그리고 기억 진술의 의도적 기만행위의 탐지기술 등에 관한 몇몇 연구결과들이 발표되기 시작하고 있다. 반면, 신경법학의 연구결과에 대한 법적 증거의 허용성 여부와 관련하여 뇌 기반적 기억연구의 한계가 현존한다는 현실적 상황 또한 고려하지 않을 수는 없다.

그럼에도 불구하고 국외에서 보여지는 신경법학 연구지원의 절대적 증가와 그로 인해 집적된 연구결과들로 인해, 관련 연구는 점점 더 정확성을 가지게 될 것으로 전망되며, 경우에 따라 우리 형사사법절차에도 직접적인 영향을 미치는 시기가 도래할 가능성을 부인할 수 없다. 이러한 상황에서 본 논문은 먼저, mind 연구 영역이라는 관점에서 공통점을 지니는 형사법학과 인지신경과학의 관계를 살펴보고, 영국과 미국의 형사절차상 현재 활용되어지고 있는 신경법학적 형사사법 시스템과 재판에서의 증거 허용성 여부에 대해 살펴본다. 다음으로, 기억시스템에 대한 인지신경과학적 이해를 바탕으로 최근 신경법학의 기억연구들을 살펴본 후, 진술증거에 대한 뇌기반적 분석 가능성과 증거 허용성에 대해 생각해 본다.

❖ 주제어 : 신경법학, 기억, 판단과 의사결정, 진술증거, 거짓말 탐지

* 연세대학교 법학연구원 학술연구교수(한국연구재단).

본 연구는 2012년 정부재원(교육과학기술부)으로 한국연구재단의 지원을 받아 연구되었음. [NRF-2012S1A5B5A02024725]

** 연세대학교 심리학과 조교수.

본 연구는 2012년 정부재원(교육과학기술부)으로 한국연구재단의 지원을 받아 연구되었음. [NRF-2012S1A5A8024689]

I. 형사법학과 인지신경과학

마음의 작용과 뇌 활동의 연결 관계를 연구하는 인지신경과학의 발달은 다양한 학문영역에 학제적 연구를 가능하게 하였고, 신경교육학(neuroeducation), 신경경제학(neuroeconomics), 신경정치학(Neuropolitics), 신경윤리학(neuroethics), 신경신학(Neurotheology), 신경미학(Neuroaesthetics), 신경마케팅(neuromarketing) 신경범죄학(neurocriminology) 등 새로운 연구영역을 창출하였다. 법학과의 연결은 신경법학(Neurolaw)을 형성하였다.

“신경법학(Neurolaw)”¹⁾은 법적 규칙과 기준에 신경학적 발견의 결과를 고려하기 위한 새로운 학제적 연구분야로 신경과학의 기술적 진보와 새롭게 발견된 연구결과를 법적 해석에 적용하고자 한다.²⁾ 법학과 심리학의 연결이 법적 행위에 대한 전통적인 행동주의 심리학적 접근인 법심리학(Psychology of Law)에서 인지주의적 관점에 기초하는 20세기 법-심리과학 연구인 법인지과학(Cognitive Science of Law)으로 확장되면서, 발달된 신경과학 관련 기술(PET, fMRI, EEG)³⁾을 사용한 법적 행동과 인지에 대한 뇌 기반적 분석⁴⁾을 주된 방법론으로 하는 신경법학

1) 이 용어는 신경과학자이자 변호사였던 셔롯 테일러(J. Sherrod Taylor)가 1991년 자신의 논문 (Taylor, J. Sherrod; J. Anderson Harp and Tyron Elliott, “Neuropsychologists and Neurolawyers”. *Neuropsychology* 5 (4), Oct., 1991, p.293-305.)에서 처음 사용하였다.

2) 신경법학은 인지신경과학, 철학, 사회심리학, 범죄학, 논리학(논증분석), 법학 등의 실험 패러다임과 이론적 틀을 융합하여, 그 연구결과가 법 시스템에 사용되는 방법을 설명하고 행동을 예측하는 것을 핵심으로 하며, 법적 행동에 대한 뇌기반적 연구를 수행한다.

3) 기능적 자기공명영상술(Functional magnetic resonance imaging, fMRI)은 혈액의 흐름 관련 변경사항을 감지하여 뇌의 활동을 측정하는 절차로, fMRI 데이터 분석의 목표는 뇌 활성화와 피사체가 검색하는 동안 수행하는 작업 사이의 상관관계를 감지하는 것이고, 양전자 방사 단층촬영술(Positron Emission Tomography, PET)은 핵의학 검사방법 중 하나로, 양전자를 방출하는 방사성 동위원소를 결합한 의약품을 체내에 주입한 후 양전자 방출 단층 촬영기를 이용하여 이를 추적하여 체내 분포를 알아보는 방법을 사용하며, 전기뇌파기록(Electroencephalogram, EEG)은 뇌의 전기적 인 활동을 머리 표면에 부착한 전극에 의해 비침습적으로 측정한 전기신호와 관련 기기를 말한다. fMRI와 PET는 심리적, 인지적 작업을 수행할 때 특정 뇌부위 신경세포들이 활동하고 그 결과로 나타나는 에너지 소모 (산소화 된 혈액이 그 부위로 증가)를 측정하는 것으로, 기저선(침, 다른 정신적 작업)과 비교해 유의미한 활성화가 나타나는가를 확인하는 작업이다. 일대일 매핑, 영역 간 기능적 연결성, 다변량적 신경신호 패턴 분석, 실시간 신경신호 처리, 신경자극 신호 등의 기술발달이 이를 가능하게 하고 있다.

(neurolaw)으로 연결되었다. 현재 신경법학의 연구는 범죄학의 영역에서 범죄준별 신경과학적 특징 분석, 범죄예방 영역에서의 가석방 관련 상습성 평가 및 개별적인 범죄성 판단, 정신이상 항변을 위한 책임능력, 뇌사 관련 판단 등 다양한 주제로 진행되고 있다.

새로운 트렌드인 이 신경법학에서 “기억”은 주요 테마 중 하나이다. 뇌의 능력을 향상시키는 약물의 개발로 미국에서는 최근 테러범에 대한 정보 취조과정에 기억 향상 약물 주입하는 사례가 발생하였고 이는 수감자의 프라이버시권 침해 문제와 함께 신경윤리적 논쟁을 야기하였다. 거짓말탐지와 기억탐지에 neuroimaging 증거를 사용하기 위한 노력과 재판에서의 현실적 사용도 최근 빈번히 나타나고 있다. fMRI를 사용한 증거를 제작하여 제공하는 회사 “No Lie MRI”(San Diego, 2002년 설립)가 현재 미국에서 운영 중⁵⁾이며, 인도 뭄베이 시는 좀 더 직접적인 방식으로 신경과학을 법률시스템에 도입하여 뇌 스캔 증거를 포함한 정황증거에 기초하여 2008년에 살인죄 유죄 판결을 내린 바 있다. 이미 형사 유죄판결 증거로 신경법학적 증거를 적극적으로 인정하고 있는 것이다. 이 모든 상황의 기초가 되는 명제는 바로 인간의 행동이 학습을 기반으로 한 뇌의 장·단기 기억에 의존하여 이루어진다는 것이다.

인지신경과학의 연구결과를 법적 해석에 적용하고자 하는 신경법학은 기억⁷⁾ 연

- 4) 신경세포(neuron)는 정보처리를 담당하도록 특화된 세포로서, 우리 뇌를 구성하는 대부분의 세포들이 신경세포들로 구성되어 있다. 이 뇌 영역과 행동의 연관성을 처음 암시한 대표적 사례는 19세기 중반 철로 노동자 피니어스 게이지(Phineas Gage)사례로, 사고로 인해 손상된 좌측 뇌 전두엽이 추론, 계획, 충동 억제, 도덕적 판단 같은 고차원의 사고 기능을 담당함을 뇌손상 연구를 통해 규명하였다.
- 5) 대표적으로 2009년 아동학대 관련 증거를 법정에서 제출한 사건이 있다.
- 6) 마음의 바탕이며, 인지의 기초인 이 “기억”에 관한 인지신경과학 분야의 연구는 그 저장방식 및 습득과정과 밀접한 연관관계를 가지며, 기억시스템의 작동과정·기억한다는 것의 의미·망각의 원인·참·거짓 기억의 식별·기억에서의 인출방법·기억의 신경학적 기초 등이 연구쟁점이다. 또한 과학기술의 발달은 fMRI, PET, EEG 등의 장비를 통해 기억 관련적 뇌 활성화와 상태를 확인 및 비교하는 연구를 가능하게 하여 오늘날 기억 연구분야는 심리학 · 신경과학 · 인지공학 · 사회과학 등의 분야가 결합된 학제 간 융합연구 분야라고 할 수 있다.
- 7) 형사법 영역에서 “기억”은 사실관계 판단과정과 범죄성립 여부 판단에 있어 논의된다. 형사사법절차상 이루어지는 사실인정 과정은 이미 발생된 결과에 대한 피고인과 증인 등 소송관계인의 기억에 의존하여 구성요건적 결과발생 과정과 정황을 재구성하는 것으로, 이를 통해 확정된 사실관계는 결국 범죄사실에 관한 양측에서 인출된 기억에 기초한 논리적 상관성 다툼의 결과이다.

구와 관련 부분에서 그 활용가능성의 증대와 중요성이 예측되었고, 이러한 관점에서 국외에서는 이미 형법상 행위자의 책임판단⁸⁾, 구성요건요소에 대한 인식관련 문제, 피고인과 증인의 의도적 기만(Deception)행위인 거짓말에 대한 탐지, 진술증언의 기초가 되는 기억의 판단 및 의사결정 과정에 나타나는 참/오기억의 탐지 기술과 동조와 피암시성과 같은 기억왜곡과 판단편향에 대한 외인적 조절변인(사회적 변인) 등에 관한 몇몇 연구결과들⁹⁾이 발표되고 있다.

반면, 신경법학의 연구결과에 대한 법적 증거의 허용성 여부와 관련하여 뇌 기반적 기억연구의 한계가 현존한다는 현실적 상황 또한 고려하지 않을 수는 없다. 그럼에도 불구하고 국외에서 보여지는 신경법학 연구지원의 절대적 증가와 그로 인해 집적된 연구결과들로 인해, 관련 연구는 점점 더 정확성을 가지게 될 것으로 전망되며, 경우에 따라 우리 형사사법절차에도 직접적인 영향을 미치는 시기가 도래할 가능성을 부인할 수 없다. 이러한 상황에서 본 논문은 먼저, mind 연구 영역이라는 관점에서 공통점을 지니는 형사법학과 인지신경과학의 관계를 살펴보고, 영국과 미국의 형사절차상 현재 활용되어지고 있는 신경법학적 형사사법 시스템과 재판에서의 증거 허용성 여부에 대해 살펴본다. 다음으로, 기억시스템에 대한 인지신경과학적 이해를 바탕으로 최근 신경법학의 기억 연구들을 살펴본 후, 진술증거에 대한 뇌기반적 분석 가능성과 증거 허용성에 대해 생각해 본다.

II. 영·미 형사절차상 신경법학(Neurolaw)의 활용

1. 영국 사법절차상 신경법학(Neurolaw) 증거의 활용

성문법과 판례법이 공존하는 영국은 사실관계 판단의 경우에 판례법이 우선 적용된다.¹⁰⁾ 이러한 영국의 형사 및 민사법원에 존재하는 증거허용에 관한 두 가지

8) 손지영, “형법상 책임판단과 인지과학”, 법조 제60권 제8호, 법조협회, 2011. 8. 참조.

9) 우리나라의 법적 기억 관련 연구로 “법적 분쟁해소를 위한 사실인정의 인지과학적 모형 연구: 사회적 기억왜곡과 의사결정의 판단편향 기제 탐색”(한국연구재단 2012 지원, 책임연구: 한상훈 교수) 연구가 진행 중이다.

기준은 상반된 것으로, 원칙적으로 “관련된 증거는 모두 인정”하면서,¹¹⁾ 예외적으로 “특별한 관련성이 존재할 가능성이 있는 증거는 배제”하고 있다. 증거허용과 관련한 이러한 예외는 판사가 재량적으로 증거를 배제할 수 있는 기본규정으로 일반적으로 형사사건에서 공정성에 부정적인 영향을 미치는 검찰 측 증거를 배제할 수 있게 한다.¹²⁾ 즉 당사자주의를 취하는 영국의 법정에서 증거의 제출은 대립 당사자들의 배타적 영역임에도 불구하고, 판사는 증거의 허용 혹은 배제 판단의 중재자로서의 역할을 한다.

이러한 영국 법정에서 신경과학적 증거¹³⁾는 민사사건에서 원고가 입은 손해의 정도를 판단하기 위한 도구나 유언능력 문제와 같은 법률행위와 관련된 소송에서 행위능력 상실에 관한 부분에 대한 규명에 관하여, 식물인간 상태에서 치료중단 여부 판단에 대한 증거로서 허용되어진다. 형사사건에서는 피해자의 부상 정도를 평가하는 수단으로, 형사책임능력의 평가와 관련하여 추가적 증거로서 허용되어진다. 신경법학 증거는 판사나 배심원단에게 인간의 행동에 대한 설명을 위해 그리고 원고로 인해 입은 피해 평가를 위해 전문가의 구두 증언이나 서면보고서 형식으로 제시 및 설명되며, 최근 10년간 그 이용 빈도가 점차적으로 증가하고 있다.

우리와는 달리 항소허가제를 취하고 있는 영국은 형사상소법(The Criminal Appeal Act, 1968) 제23조 (1)에서 법원이 정의의 권익을 위해서 필수적이거나 유리한 증거의 심리를 허용하도록 규정하고 있다. 따라서 민사사건에서 항소는 중대한 절차상 위반을 해결하는 경우 허용되는데, 예를 들어, 신경과학 증거가 1심법원에서 부당하게 배제 되어진 경우 항소가 성립한다. 형사사건에서도 절차상 위반을 해결하기 위해 항소가 성립하며, 예를 들어 판사가 사실관계에 대한 법적용에서 배

10) 영국의 판례법은 보통 성문법의 특정 조항/특정 용어의 의미를 해석하는데 이용되는데, 성문헌법이 없는 영국의 “인권법(1998)” 제3항은 모든 법원에 판례법과 성문법을 해석하여 이를 인권과 기본적 자유의 보호에 대한 유럽협약에 따라서 적용할 의무를 부과하고 있다. 예를 들어, 과실범죄 관련 법과 살인죄 관련된 법의 대부분은 성문화되어 있지 않으므로, 관련한 법은 사건을 심리한 판사들에 의해 선고된 판례법에 기초한다. 따라서 하급법원에 제소된 사건이 상급법원에서 이전에 결정된 사안과 같다면 상급법원의 결정이 구속력을 가지게 된다.

11) *Hollington v. F Hewthorn & Co. Ltd.* [1943] KB 587, 594.

12) *Police and Criminal Evidence Act 1984 s.78.*

13) Claydon, L.& Catley, P., “Neuroscientific Evidence in the English Courts”, in: *International Neurolaw-A Comparative Analysis*, Springer, 2012, p.305-328.

심원에게 잘못된 설명을 제공한 경우, 재판 당시 불가능했거나 피고에게 공개하지 않은 뇌 스캔이나 신경과학 증거 등의 새로운 요청이 있는 경우 가능하다.

영국 형사법정에서의 MRI, CT(컴퓨터 단층촬영장치) 또는 EEG 증거가 허용된 사건의 대부분은 살인의 원인 규명 혹은 범죄 피해자의 상해정도 평가(공격의 심각성과 잔혹성 입증에 위해 제시)와 관련된다. 피고인의 비자발성을 입증하기 위한 최초 과학적 평가실험 증거가 허용된 경우¹⁴⁾ 이후, 1985년 EEG 스캔 증거가 절도의 범의 부존재를 입증하기 위해 증거 허용(R v Birmingham Justices exparte Lamb case)되었다. 2010년 교차로에서 일어난 자동차사고 운전자의 의식상태에 관한 입증을 위해 항소법원이 유죄판결 증거 불충분을 주장하는 신경과학 증거를 요청한 사건¹⁵⁾이 있었다. 이 사건은 스캔 증거의 사용과 그 증거의 중요성에 대한 법원의 달라진 태도를 반영한다는 점과 스캔 증거의 데이터를 해석함에 있어서 다양한 감정인의 견해가 필요하다는 것을 강조한 점에서 의의를 가진다.

한정책임능력에 대한 항변이 제기된 사건에서 뇌 스캔 증거의 허용이 최근 10년간 증가추세를 보이고 있다. 뇌 손상이 범행 당시에 있었다는 것을 입증하기 위해서 뇌 스캔 증거를 이용한 사례,¹⁶⁾ MRI 또는 CT 스캔 증거가 재판에서 중요 증인의 신뢰성을 평가함에 있어서 도움이 된다는 견해를 밝힌 의학 감정인의 견해가 제시된 사례¹⁷⁾가 존재한다.

신경과학 증거를 통해 행동의 비자발성을 주장하는 사례로, 직장 동료에게 폭행을 행한 피고가 사건에 대한 기억이 없다는 것을 입증하면서, ‘측두엽 간질’의 가능성을 배제할 수 없다고 추가적으로 주장하면서, EEG 스캔 증거와 CT 스캔 증거 제출하여 유죄판결을 한 원심이 파기된 케이스¹⁸⁾도 있다.

민사법정에서도 유연능력¹⁹⁾, 증여에 필요한 능력,²⁰⁾ 손해배상과 신체적 상해 입

14) Hill v. Baxter case [1958] 1 All ER 193.

15) R v Mohammed Sharif [2010] EWCA Crim 1709.

16) R v Hanson case [2005] EWCA Crim 1142.

17) R v McCann (Patrick) case [2000] WL 1918514.

18) R v Roach case [2001] EWCA CRIM 2698.

19) 2차 뇌종양을 앓고 있었음에도 불구하고 2006년에 유연능력을 가졌는지 여부 입증을 위해 CT 스캔증거가 허용된 사건(Carr and another v Thomas case [2008] EWHC 2859 (Ch)) ; 실어증 입증과 관련한 CT 스캔증거 허용 사건(Scammell and another v. Farmer case [2008] EWHC

증,²¹⁾ 식물인간상태 환자의 치료 중단 여부 판단 사건들²²⁾에서도 신경과학 증거들은 종종 허용되어진다.

형사절차상에서도 영국은 신경법학 분야의 뇌파 분석시스템을 법률시스템으로 사용하고 있다. 뇌파를 통해 참/거짓 반응을 구별하는 폴리그래프가 바로 그것이다. 2007년 제정된 “범죄자 관리에 관한 법률(The Offender Management Act)”은 12개월 이상 자유형을 선고받은 성범죄자가 가석방되는 경우에 거짓말 탐지기 테스트를 받을 것을 의무화 하는 규정들²³⁾을 두었다. 동 법률은 제28조²⁴⁾에서 특정 가석방에 대한 폴리그래프 조항의 적용에 관하여, 제29조²⁵⁾에 폴리그래프의 절차와 그 결과의 효과와 관련하여, 제30조²⁶⁾에 폴리그래프 과정에서 도출된 증거의 형사소송절차에서의 사용 제한에 관하여 규정하고 있다.

1100 (Ch)).

20) 증여능력과 관련하여 뇌 스캔 증거를 허용한 사건으로, Sutton v Sutton case [2009] EWCA 2576 (Ch).

21) Jones v. Griffith case [1969] 2 All ER 1015.는 자신의 발작 원인이 이 전 자동차 사고에 의한 것이라는 주장을 위해 7개의 EEG 기록 제출 ; Meah v. McCremer case [1985] 1 All ER 367.는 Meah의 폭력적 성격이 자동차 사고로 인한 좌측전방 전두엽손상 때문이라는 것을 입증하기 위해 뇌 스캔 증거 제시.

22) Airedale NHS Trust v Bland case [1993] AC 789.와 An NHS Trust v J case [2006] EWHC 3152 (Fam).는 CT와 EEG 스캔 증거로 대뇌피질 활성화 여부를 평가.

23) “The Offender Management Act(2007)” Part 3 Other provisions about the management of offenders - Polygraph conditions for certain offenders released on licence : 28. Application of polygraph condition, 29. Effect of polygraph condition, 30. Use in criminal proceedings of evidence from polygraph sessions.

24) 제28조는 가석방된 특정 성범죄(본 조에 나열된 성범죄)를 저지른 범죄자의 가석방에 대하여 폴리그래프 검사를 허용하고 있다(sec.28. (1)). 숙임수와 관련하여 특정 생리적 반응을 측정하는 수단인 폴리그래프는 제28조에 해당하는 성범죄를 저지른 자에 대해서는 의무사항으로, 폴리그래프 테스트의 목적은 범죄자가 가석방 조건을 따르고 있는지 또는 가석방 기간 동안 범죄자 관리가 개선되었는지를 관리하기 위한 것이다. 대상자는 가석방 당시 18세 미만인 아닌 자이어야 함을 명시하고 있다(sec.28. (2)). 필요한 경우 2003년 형사사법에 의해 가석방된 자에게도 동 폴리그래프 조항이 적용된다(sec 28. (5)).

25) 제29조는 범죄자에게 폴리그래프 테스트를 가석방 조건으로 부여하고, 폴리그래프 관련 절차규칙을 규정하고 있다. 폴리그래프 조건에 관하여, 범죄자가 적격한 공무원의 설명서에 따라서 폴리그래프 과정에 참여해야 하고 폴리그래프 시행자가 제시한 설명서를 준수해야 한다고 규정한다(sec.29. (1)). 폴리그래프 검사는 기록 및 녹음됨을 규정하고 있다(sec.29. (3)).

26) 제30조는 폴리그래프 과정에서 도출된 어떠한 진술 또는 생리적 반응은 당사자가 피고인 경우 형사소송절차상 사용될 수 없다고 규정한다.

현재 영국의 민사법정은 원고가 MRI 조사를 강요받지 않아야 한다는 판례²⁷⁾가 나올 정도로 법정에서 신경법학 증거 허용성이 높게 나타나고 있다. 형사판례에서 관련 판례는 찾아 볼 수 없지만, 뇌 스캔 증거의 부재가 관련한 사실관계에 대한 판사의 결정에 부정적인 영향을 미친다는 1심 판결²⁸⁾의 판시내용은 존재한다. 영국의 형사법정은 형사절차상 신경과학적 증거에 대한 감정인에 의해 행해진 증거의 증거능력에 대한 변화의 조짐을 보이고 있으며, 빈번하게 제출되어지는 감정인 제출 증거의 증거능력에 대해 “법률 위원회의 제안서(the Law Commission’s recommendations, 2011년)”에서 그 ‘관련성과 신뢰성’ 판단을 하여야 한다고 권고²⁹⁾하고 있으며, 형사법원 판사를 위한 감정인의 증거의 신뢰성 판단 지침 또한 준비하고 있다. 영국의 신경법학 증거는 일반화에 한 걸음 다가서 있는 것 같다.

2. 미국 형사재판에서의 Neurolaw 증거와 증거법

신경법학(Neurolaw) 개념의 발상지인 미국에서는 최근 많은 관련 연구 결과들과 신경과학 증거들이 법적 증거로 허용되어 법적 판단과 의사결정에 점점 더 그 영향력을 증대시켜 가고 있다. 미국 사법부는 2010년 신경과학 증거와 관련하여 의미 있는 세 개의 판결을 선고하였다. 그 하나는, 증거심리에서 기능적 자기공명영상(fMRI) 거짓말탐지의 증거를 최초로 허용한 판결³⁰⁾이고, 다른 하나는 아내를 살해하고 아이를 강간한 넬슨(Grady Nelson)에 대한 재판에서 법정에 허용된 정량화 뇌파(qEEG) 증거가 감형에 부분적으로 기여한 것으로 인정된 판결³¹⁾, 나머지 하나는 판결문에 뇌 연구에 대해 내용이 적시된 판결³²⁾이다. 신경과학 증거의 허용은 이미 미국 법정의 현실이다.

미국에서 신경과학적 증거와 관련된 재판의 수는 2006년과 비교할 때 2009년

27) Laycock v Lagoe 40 BMLR 82, 89.

28) R v Gwaza case [2009] EWCA CRIM 1101.

29) Law Commission Consultation Paper No 190 Part 6.

30) United States v. Semrau 2010.

31) State v. Nelson 2010.

32) Graham v. Florida 2010.

2배로 증가한 상황이며,³³⁾ 신생분야임에도 불구하고 많은 미국 로스쿨에서 법과 신경과학에 대한 강의³⁴⁾를 진행하고 있다.³⁵⁾ 신경법학 분야의 이와 같은 최근 상황의 근간에는 급속히 발전하는 과학 및 신경과학 기술, 법학 분야의 연구가 신경과학과의 연계를 통해 확장된 점, 그리고 최근 신경과학적 연구가 법 관련 주제를 위해 특별히 연구 지원을 고안한 점 등이 주요 요인으로 보인다.

미국 내 주요 연구대학들과 존&캐서린 맥아더 재단³⁶⁾은 2007년 법과 신경과학 프로젝트 진행을 시작으로 2011년 이후 법과 신경과학에 대한 연구 네트워크를 진행³⁷⁾하고 있다. 본 프로젝트와 연구 네트워크는 특히 기억과 속임수 감지를 위한 뇌 영상 기술 검토에 초점을 두고, 세부적으로는 청소년의 충동에 대한 휴지상태의 기능적 연결성 검토, 중독자에 대한 위험성 평가와 정보처리 검토, 배심원의 의사 결정에 대한 신경과학 영상증거의 영향 검토, 제3자의 법적 의사결정을 지지하는 인지과정 검토, 개별 병적 정신질환들에 대한 정확한 개별화된 평가를 위한 개선된 방식 검토 등을 연구 진행하고 있다.³⁸⁾

그러나 현재까지 미국의 법 시스템은 신경과학 증거를 법정에서 규제하기 위한 명확한 기준과 관련한 통일된 정책을 마련하지 못하고 있는 것이 현실이며, 뇌 스

33) 2000년 이래 신경과학을 언급하는 법학학술논문 수도 4배 증가하였고, 특히 2008년에서 2009년 사이 200개 이상의 학술지에서 신경과학을 언급하고 있다. 자세한 내용은 Farahany NA, “An empirical study of brains and genes in U.S. Criminal Law”, Vanderbilt University Law School, 2011 참조.

34) “법과 신경과학 강의(courses in Law and Neuroscience)”를 개설한 미국 로스쿨은 Vanderbilt University, the University of Colorado, Georgetown University, Mercer University, the University of San Diego, Temple University, Tulane University, and Yale University 등이며, 펜실베이니아 대학(The University of Pennsylvania)은 변호사를 대상으로 한 신경과학 집중강의(Intensive Summer Institute in Neuroscience)를 2012까지 4년간 개설해 오고 있다.

35) Jones, O. D. & Shen, F. X., “Law and Neuroscience in the United States”, in: International Neurolaw-A Comparative Analysis, Springer, 2012, p.350.

36) The McArthur Foundation Research Network on Law and Neuroscience (<http://www.lawneuro.org/index.php>)

37) 현재 맥아더 재단 프로젝트 및 연구 네트워크(테네시주 내쉬빌 밴더빌트 대학교 로스쿨에 연구 본부 설치)는 미국 전역 50명 이상의 과학자, 법학교수, 판사들과 학제 간 연구를 지원 중이다.

38) 구체적으로, 책임, 판결, 증거, 신경과학적 예측, 중독, 소년사범, 정신병질, 법적도덕적 추론, 신경 윤리학, 우발성 연구결과, 신경영상기술의 한계, 감정기억거짓말 탐지, 고통 감지, 위험평가, 행동 윤리학, 보전법과 기타 관련 주제에서 신경과학과 법에 대한 연구보고서를 발표하였다.

캔 사진의 증거 허용으로 야기될 문제들을 해결하기 위한 일관되고 확고한 기준을 가지고 있지 못한 상태로, 각각의 사건별 증거 허용성 판단과 증명력 판단을 하고 있는 상태이다.³⁹⁾

형사사법제도에서 뇌 스캔 증거는 책임단계(liability phase), 양형 단계(sentence phase), 또는 두 단계 전체에서 제시되어진다. 유무죄 판단 단계와 관련하여 범의 부인을 위해,⁴⁰⁾ 그리고 지하철 앞에서 여자를 밀어버린 피고인의 정신장애 무죄항변을 위해⁴¹⁾ 관련 뇌 영상증거가 제출이 허용되어졌다. 양형단계에서는 고등학교 카페테리아에서 동급생들을 죽이고 상해를 입힌 혐의로 유죄를 선고받은 사건⁴²⁾에서, 그리고 사형에서 형벌 감면을 위해⁴³⁾ 뇌 영상증거가 제출되어졌다.

fMRI 거짓말 탐지 증거의 허용성에 대한 Daubert 기준 적합성 최초 검토가 샘라 우 사건⁴⁴⁾에서 실시되었다. 미국 연방법원은 Daubert 표준(Daubert standards)을 어떻게 신경과학적 증거에 적용할 것인가에 관하여 제시된 fMRI 증거의 신뢰성 판단에 대해 다우버트 기준에 따라 네 가지 요건⁴⁵⁾을 검토하였다. 법원은 fMRI 거짓말 탐지 증거에 대해 조건1과 2는 충족되었으나 3과 4가 충족되지 못하여 연방 증거규칙 702조⁴⁶⁾에 따라 증거 허용될 수 없다고 판단하였다.

39) 폭력적 비디오 게임에 대한 노출과 청소년의 공격적인 사고 및 행동과의 영향성에 관한 뇌영상 증거 허용이 검토된 사건(Entertainment Software Assn. v. Blagojevich, 2005), 뇌 스캔 증거가 자동차 사고로 인한 두부 외상의 정도 판단을 위해 허용된 사건(Fini v. General Motors Corp, 2003), 전 프로농구선수가 자신의 퇴행성 신경질환 장애급여의 자격 증명을 위해 뇌 스캔 증거를 제출한 사건(Boyd v. Bert Bell/Pete Rozelle NFL Players Retirement Plan, 2005), 토지 매매 관련 분쟁에서 계약취소 가능성과 관련 행위무능력을 입증하기 위하여 뇌 스캔 증거를 제출한 사건(Van Middlesworth v. Century Bank and Trust CO, 2000) 등에서 신경과학증거의 허용 여부가 다루어 졌다.

40) People v. Weinstein 1992.

41) People v. Goldstein 2004.

42) Oregon v. Kinkel 2002.

43) Coe v. State 2000.

44) United States v. Semrau 2010.

45) 1. 당해 이론이나 기술이 검증될 수 있고 검증되었는지, 2. 당해 이론이나 기술이 해당 과학계에 보고되어 검토 받았는지, 3. 사용된 방법의 오류가능성 또는 잠재적인 오류율과 기술의 작용을 통제하는 표준이 존재 및 유지되고 있는지, 4. 당해 이론이나 기술이 일반적으로 해당 과학계로부터 받아들여졌는지 등이 fMRI 거짓말탐지 증거능력에 대해 검토 되었다.

46) 미연방증거규칙 702조에 따르면, 법원은 감정인이 (1) 당해 증언이 충분한 사실이나 판단자료에

뇌 영상의 사용과 뇌 모니터링 기술 발달에 따라 증가하는 뇌 관련 증거의 허용은 다양한 헌법적 문제들, 즉 생각하고 있는 뇌의 영상을 촬영하는 것에 대한 인지 프라이버시(cognitive privacy)·인지적 자유(cognitive liberty, cognitive freedom) 관련 문제, 진술증거(testimonial evidence)로서의 뇌 스캔 증거의 강요된 고백 문제, fMRI 스캔사진이 진술증거인지 물적 증거(physical evidence)로서 비진술증거인지의 문제, 불이익한 진술을 강요받지 않을 권리(self-incrimination protection)에 대한 침해 문제들이 거론되어 진다.

형사책임과 관련하여 현재 미국 법정에서의 신경과학적 증거는 형사피고인의 무죄입증에는 최소한 도움이 되는 것으로 볼 수 있고,⁴⁷⁾ 이러한 경향은 앞으로 지속될 것으로 보인다. 양형과 관련하여서도 신경과학적 증거는 이미 몇몇 사건을 통해 상당한 경감요인이 되었음을 알 수 있는데, 특히 성범죄자에 대한 양형결정에서 신경과학적 증거는 사형선고, 보안처분, 구속 심사의 세부분에서 중요한 영향을 미친다.⁴⁸⁾ 청소년 범죄의 책임능력과 관련하여서도 신경과학적 증거는 법정에서 종종 허용되어지고,⁴⁹⁾ 사이코패스 판정을 위한 “PCL-R” 보다 향상된 신경과학적 도구 개발 연구도 신경법학의 영역에서 주된 관심사이다.

이상에서 영국과 미국을 중심으로 한 신경법학 연구 상황 및 관련한 신경과학증거의 법적 허용성 판단에 대해 쟁점별 판례들을 중심으로 살펴보았다. 이제 신경법학의 기억연구 결과들을 살펴보기에 앞서 뇌의 기억시스템에 대한 이해를 돕기 위한 설명을 먼저 기술한다.

근거하고, (2) 신뢰할 수 있는 원리나 방법에 의한 산출결과로서, (3) 감정인은 사건의 사실에 신뢰할 수 있게 위 원리나 방법을 적용할 수 있는지 증명하여야 한다고 규정하고 있다.

47) *People v. Weinstein case*(1992)에서 와이프를 교살하고 자살로 위장하기 위해서 아파트 창문 밖으로 던진 웨인슈타인(Weinstein)은 범행을 인정하면서 PET 증거로 정신장애 무죄항변을 하였고, 이는 법원이 PET 사진에 대한 증거 허용성을 판단한 초기 판례이다.

48) Nadelhoffer T, Bibas S, Grafton S, Kiehl KA, Mansfield A, Sinnott-Armstrong W, Gazzaniga MS, Neuroprediction, violence, and the law: setting the stage, *Neuroethics*, 2010.

49) *Roper v. Simmons case*(2005)에서는 15개 이상의 신경과학적 의견서가, 그리고 *Graham v. Florida case*(2010)에서는 20개 이상의 의견서가 법정에 제출되어졌다.

III. 기억시스템에 대한 인지신경과학적 이해

불확실성 속에서의 의사결정과 판단과정이라는 화두는 그동안 정보처리체계로서의 법관의 재판과정에 매우 광범위하게 관여되어온 문제인 반면, 합리적 의사결정을 위한 증거의 하나로 중요시되던 ‘기억에 근거한 진술증거’들의 신뢰성은 오랫동안 의심을 받아온 것이 사실이다. 다양한 환경적 요소에 의해 개개인의 인지과정과 능력에 변산성이 발생하는 것처럼 실제 우리가 기억을 형성하고 인출하는 과정에는 여러 내·외인적 영향요인이 산재해 있다.⁵⁰⁾ 실제로 사건 경험 후 시간이 지날수록 오기억 인출의 확률이 증가하며, 반복적인 인출과 진술을 요구받으면 차후 오기억이 형성되기 쉽다. 문제는 사건 경험 후 시간이 지날수록 잘못된 인출 확률은 증가하지만, 인출한 기억에 대해서 스스로가 확신하는 정도는 비례하여 감소하지는 않는다는 점이다. 이 기억 과신 경향성은 오히려 시간에 따라 점점 증가하며 약 9개월 후에는 매우 높은 확신도를 가지게 된다는 보고도 있다.⁵¹⁾ 또한 오정보에 대한 노출은 해당 정보가 오정보라는 사실을 인식하더라도 기억 왜곡에 일정한 영향을 미칠 수 있으며, 사건과 오 정보, 오 정보와 기억 재 인출 사이의 기간이 길어질수록 기억 왜곡현상이 심해진다.⁵²⁾ 이는 사실인정과 증거평가에서 법 실무가에 의해 기각된 정보일지라도 시간이 지남에 따라 오기억 형성과 법적 판단에 다시 영향을 미칠 수 있음을 시사하며, 증인심문현장에서 제시된 오정보가 시간이

50) 기억과 관련된 기존 범심리학 연구결과들에 따르면, 에피소드의 경험시점과 기억인출시점 간의 시간차나, 인출 경험의 단순반복 등은 무의식중에 실제 기억을 왜곡시킬 수 있는 요인들로 밝혀졌다. 이에 관한 연구들은 다음과 같다. Furman, O., Dorfman, N., Hasson, U., Furman, O., Dorfman, N., Hasson, U., Davachi, L., et al., “They saw a movie : Long-term memory for an extended audiovisual narrative”, *Learning & Memory*, 12, 2007, p.457-467; Nadel, L., Campbell, J., & Ryan, L., “Autobiographical Memory Retrieval and Hippocampal Activation as a Function of Repetition and the Passage of Time”, *Neural Plasticity*, 2007, p.1-14; Loftus, E. F., “Planting misinformation in the human mind : A 30-year investigation of the malleability of memory”, *Learning & Memory* 12, 2005, p.361-366.

51) Furman, O., Dorfman, et al., “They saw a movie : Long-term memory for an extended audiovisual narrative”, 2007.

52) 관련 내용은 로프터스(Loftus, E. F.)의 “Planting misinformation in the human mind : A 30-year investigation of the malleability of memory”(2005) 참조.

지난 후 잘못된 진술로 이어질 가능성을 보여주는 것이라고도 할 수 있다. 결국 주관적인 기억반응의 진위는 진술의 확신도나 진술 가능 여부가 아닌, 객관적 기억 증거를 과학적인 방법으로 확인하는 데에 달려있다. 이러한 필요성에 따라 최근 신경과학적 법심리 기술과 연구들⁵³⁾이 등장하고 있으며, 기억 정보왜곡의 패턴을 밝히고 그 영향을 최소화할 수 있는 방안에 대한 탐구가 지속되고 있다.

기억의 인지메커니즘에 대한 신경과학적 접근의 필요성

인지과학에서 언급하는 기억정보처리 과정의 가장 기본적인 순서는 경험의 부호화-유지-인출의 세 단계이다. 정확한 기억의 형성을 위해서는 각 단계에 관여하는 인지과정(예, 주의, 정보의 반복암송 등)이 정확하게 경험정보를 처리하여야 하며, 방해나 간섭없이 이들 세 단계 일련의 정보처리 과정이 순조롭게 이루어져야 가능하다. 그동안의 행동연구에서는 기억의 정확성을 측정할 수 있는 수단이 결국 마지막에 보고되는 인출반응의 수행 수준이었기 때문에 기억정보의 처리가 순조롭게 일어났는지에 대한 판단에 제약이 컸다. 한 예로, 정확한 기억을 형성하기 위한 부호화, 인출 단계의 중요성에 대한 평가에서 순환오류가 나타났는데, ‘성공적인 기억인출은 성공적인 부호화에 달려있다. 성공적인 부호화여부는 성공적인 인출로 판단된다’는 논리가 그것이다. 인출시의 기억반응과 수행패턴에 크게 의존하는 행동연구들에서 나타나는 이와 같은 제약은, 진술증언에 크게 의존할 수밖에 없는 법정의사결정과정에서 결국 큰 문제가 될 수 있는데, 특히 의도하지 않은 오기억 응답은 결국 그 부호화과정에 대해서까지 잘못된 정보를 제공하게 된다. 최근의 비침습적 신경영상 연구들은 이 순환오류에 대한 해결책을 제시하고 있는데, 부호화단계의 유의미한 뇌활성화 신호와 차후 기억의 성공적인 인출 여부를 파악해, 성공적 부호화와 인출간 관계에 대한 뇌기능적 특징을 설명하고 있다. 구체적으로, 웨그너(Wagner) 등은 차후기억분석법(Subsequent Memory Analysis)을 개발하여 성공적인 부호화가 이루어질 때의 활성화를 측정하였다. 이는 기억자극을 부호화하는 동안 뇌활성화를 측정한 후, 차후 기억인출검사에서 성공적으로재인한 자극들만을

53) 예를 들어, 증언심리학, 목격진술 신뢰도 증명연구, 허위자백의 판단 기술 등.

추려내고 그 자극들의 부호화시 활성화 특징을 살펴보는 방법으로, 재인에 실패한 자극들과의 활성화차이를 비교하면 성공적인 부호화 신호 및 관련된 영역의 정보를 파악할 수 있는 분석법이다. 이 분석기술의 더 큰 중요성은 분석과정에서 파악된 관련 뇌활성화 부위와 그 안에서의 성공적인 부호화신호를 바탕으로, 향후 성공적인 기억인출이 가능한지 예측할 수 있게 해주었다는 점이다. 즉, 기억여부와 뇌활성화 사이의 연관성을 발견하여, 부호화단계의 뇌 입력활성화 신호만 보아도 인출의 성공여부를 예측할 수 있게 되었다.

기억의 부호화와 인출에 영향을 줄 수 있는 요인은 최근 인지과학, 인지심리학을 비롯해 인지신경과학에 이르기까지 광범위하게 연구되고 있고, 그 대상 또한 매우 다양하다. 사회적, 물리적 보상이 부호화에 대한 동기를 유발하고, 선택적인 주의를 유발하여 기억 부호화가 향상될 수도 있으며, 반대로 왜곡된 기억을 초래할 수도 있다. 또한, 부호화단계에서 일어나는 외적주의유인 단서들에 의해 제한된 인지자원이 나뉘지거나, 주의가 다른 자극단서에 물리게 되면 기억형성에서도 질적인 차이가 발생하고 의도치 않은 정보들이 주입되어 오기억이 형성될 수도 있음이 뇌신경영상기술의 발달과 더불어 신경생리적 증거들을 통해 밝혀지고 있다. 최근의 사회심리, 사회신경과학적 연구들은 사회적 기억과 집단 구성원의 기억에 대한 연구들을 통해 사회적 압력과 정보공유의 동기가 기억과정, 그리고 이에 관여하는 뇌반응을 조절할 수 있음을 발견하기도 하였다. 이처럼, 신경과학의 연구들은 기존의 노화와 기억력의 관계에 대한 연구나 정신장애, 퇴행과 기억력의 관계에 대한 병리적 기전연구를 넘어서 기억형성과 진술증언을 정보처리적 과정으로서 이해하는데 필요한 이론적 토대를 비약적으로 발전시켜왔다. 이 중 신경과학적 법심리 연구, 특히 신경법학 연구에서 다루고 있는 참/오기억의 탐지기술, 동조와 피압시성과 같은 기억왜곡의 외인적 요인(사회적변인), 그리고 기억 진술의 의도적 기만행위의 탐지기술에 대한 최근의 신경법학 연구들에 대하여 검토한다.

IV. 신경법학의 기억연구들

: 사실관계 판단을 위한 증거로서의 기억연구 활용

오기억은 행동학적 보고를 통해서도 참 기억과 구분짓기 매우 어려운 특징을 보인다.⁵⁴⁾ 최근 신경과학의 발달은 참/거짓 기억 정보 인출을 구별할 수 있는 신경생리적 단서를 제공한다는 데에서 중요성을 지닌다. 또한 신경법학의 기술들은 법적 사실인정의 단서가 되는 기억의 인지적 메커니즘의 기본을 이해하는 데에도 도움을 주고 있는데, 형사적 책임 소재를 판단하기 위한 기억의 흔적에 대한 정량화가 가능해지고 있고, 왜곡된 기억의 기만의도여부도 신경과학적 방법을 통해 판단할 수 있게 되어가고 있다. 또한 알코올을 포함한 약물의 기억에 미치는 영향관계 파악에도 도움을 줄 수 있어 행동의 비자발성 판단에 중요한 역할을 할 수 있다. 이하에서 신경법학에서 다루어지고 있는 최근의 기억연구 동향에 대해 살펴본다.

1. 인출 시 나타나는 감각정보의 재활성화를 통한 참 기억의 구분

오기억은 기억 연구자들 사이에서 지극히 자연스러운 인지과정이며 인지자원을 효율적으로 활용하기 위한 동작의 부산물로 여겨져 왔지만, 진술증언 과정에서는 치명적인 오류반응을 유발하는 요인이 될 수 있다. 오기억이 발생하는 이유는 실제로 경험한 자극정보에 감각적/지각적/의미적인 정보가 추가되어 인지적 재구성이 일어나기 때문인데, 이를 가장 잘 보여준 실험 패러다임이 Deese, Roediger, McDermott의 오기억 유도 패러다임이다.⁵⁵⁾ 인간은 일화에 대한 기억흔적 외에도 경험하는 자극에 대한 의미망을 매우 촘촘히 가지고 있는데, 가령 ‘잠’, ‘졸린’, ‘피곤한’, ‘포근한’ 등의 단어를 경험하면 ‘침대’라는 단어를 보았다는 오기억을 형성

54) 의도하지 않았는데 나타나는 기억왜곡은 참 기억 만큼 높은 주관적 확신도를 나타내며, 응답시간도 빠르고, 디테일한 정보까지 기억해 낸다고 보고하는 연구결과도 많다. 즉, 행동반응의 측정치를 토대로 한 경험적 증거만으로는 참 기억과 오기억의 구분이 매우 어렵다.

55) Roediger H., McDermott K., “Creating false memories: Remembering words not presented in lists”, *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, & Cognition* 12, 1995, p.803-814.

할 가능성이 매우 높아진다. 이는 의미망의 중심이 될 수 있는 단어(‘침대’)가, 제시되었던 다른 자극들의 유사한 의미들에 의해 점화될 가능성이 크기 때문이며, 이렇게 형성된 오기억은 그 확신도 또한 매우 높은 특성을 지닌다. 초기 신경법학 연구에서는 의미적으로 관련성이 높은 단어에 대한 오재인 기억과 참 기억을 구분하기 위해, 정보가 전달된 감각통로와 그 기능을 담당하는 뇌영역의 국제화된 표상 활성화를 탐색하였다. 한 예로 참가자들에게 의미적으로 연합되어 있는 기억자극(단어들)을 청각적으로 제시하고, 후에 재인기억과제를 수행하며 PET영상을 통해 뇌활성화를 측정하였더니, 청각적/음운적인 정보를 처리하는 것으로 알려진 좌뇌 측두정엽 영역의 활성화가 참기억에서 더 크게 나타났다.⁵⁶⁾ 보다 최근의 fMRI 연구에서는 참기억 인출과정에서 맥락정보의 처리를 담당한다고 알려진 해마방회(parahippocampal gyrus)영역의 활성화가 유의미하게 증가함을 발견하였고 이는 기억의 출처와 그 맥락에 대한 정보가 오기억보다 참기억에서 크게 나타남을 보여주는 증거로 인식되고 있다. 이처럼, 감각정보의 뇌 활성화를 통해 참기억과 거짓 기억의 특징을 구별하려는 연구들은 참기억 정보와 연관되어 있는 풍부한 시지각, 공간적 정보의 흔적을 발견하는 데에 초점을 둔다. 즉, 부호화를 위해 자극 혹은 경험의 시각 및 공간적 정보를 처리한 뇌의 감각영역에서, 다시 같은 정보를 인출하게 되면 참기억 정보인출을 위한 신경반응의 재활성화가 나타날 것으로 가정한다. 그동안 기억인출 과정의 감각적 재활성화와 참기억 간의 관계를 탐색한 인지신경과학 연구들은 부호화된 동작의 순서를 인출할 때에는 뇌의 움직임중추영역이, 소리 기억인출 과정 시에는 청각중추영역, 시지각정보의 인출 시에는 시각중추영역이 부호화시와 동일하게 재활성화 됨을 확인하였다.

2. 기억의사결정의 참/거짓, 왜곡 패턴의 탐지 기술

인간의 뇌가 매순간 수많은 정보를 부호화하고 인출하다 보니 필연적으로 공고화된 기억의 신뢰성 및 참/거짓 여부에 대한 예측성은 오랜 시간동안 심리학, 법학,

56) Schacter D., Reiman E., Curran T., Yun L., Bandy D., McDermott K., & Roediger H., “Neuroanatomical correlates of veridical and illusory recognition memory: Evidence from positron emission tomography”, *Neuron*. 17, 1996, p.267-274.

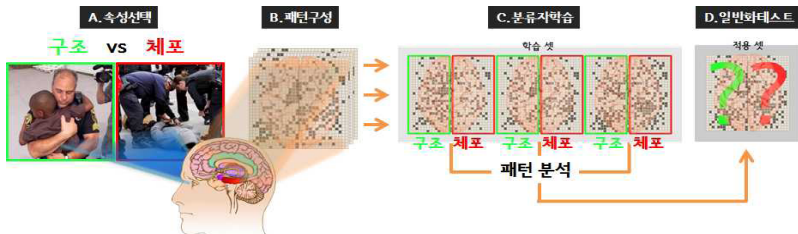
인지과학 등의 여러 분야에서 관심의 대상이 되어 왔다. 인간의 기억을 측정할 수 있는 행동과학 및 신경과학의 신기술들은 법적분쟁에서도 가치를 인정받고 있지만⁵⁷⁾, 기존 뇌 분석 방법은 신경생리신호의 매우 한정적인 현상을 측정하기 때문에 사람의 인지적 상태를 측정, 나아가 예측하는 데에 한계를 지닌다. 뇌 신호에 반영되어 있는 심리행동 특성을 구분해내기 위해 그동안 특정 뇌 부위에서 나타나는 활성화(세기)가 심리적 인지기능이 발생하고 있음을 보여주는 주요지표로 사용되어 왔지만,⁵⁸⁾ 이는 인지작용의 표상자체를 보여주는 것이라고 할 수 없다. 실제, 오기억 반응은 참기억 반응에 비해 기억 흔적이 없거나 매우 약함에도 불구하고, 뇌 활성화 세기는 여러 뇌 영역에 걸쳐 매우 강하게 나타나기도 한다.

최근 뇌파와 신경활성화 세기 수준을 넘어서 참/거짓 기억을 구분할 수 있도록 고안, 개발되고 있는 기법 중 하나가 뇌신호 다변량 패턴 분석법⁵⁹⁾이다. 다변량 패턴 분석법은 뇌의 다양한 영역이 구성하는 신경학적 활성화 패턴을 분석함으로써 뇌가 어떠한 내적 상태⁶⁰⁾에 있는지, 혹은 처리하고 있는 인지적 자극⁶¹⁾이 무엇인지

57) 인도의 경우 뇌파를 측정하여 피의자의 범행 여부를 확인하고 있고, 미국에서도 피의자의 범행 도구에 대한 뇌파를 측정하여 그 법적 증거 허용성을 인정받은 경우가 있다.

58) 예를 들어, 전통적 fMRI 뇌신경신호.

59) 장면 기억(참/거짓)의 “다변량 패턴 분석기법”에 대한 도식과 설명은 다음과 같다.



- A. 속성선택(Feature Selection) - 자극이 제시되었을 때 반응하는 복셀 패턴들을 분류 및 선택 : 참/거짓 기억의 인출 시 활성화되는 복셀 패턴들을 각각 분류하는 선택과정을 수행한다.
- B. 패턴구성(Pattern Assembly) - 주어진 자극에 반응하는 복셀의 패턴들을 반응이 일어난 시간대 별로 분류하고, 분류자가 학습할 복셀 패턴과 학습 후 적용할 복셀 패턴을 지정 : 참/거짓 기억에 대한 복셀 패턴들을 시간대별로 분류하고, 분류자 학습을 위한 기억활성화패턴을 지정한다.
- C. 분류자학습(classifier training) - 컴퓨터 알고리즘의 구성 : 기억 패턴(참.거짓)을 구분해 줄 수 있는 알고리즘을 구성한다. 이를 통해 다음 단계에서 독립데이터에 적용하는 것이 가능해진다.
- D. 일반화시험(generalization testing) - 분류자가 생성한 알고리즘 적용 인지적 상태 예측/일반화 : 참/거짓 기억 패턴을 규명한다. 나아가 일반화를 위한 테스트 진행이 가능하다.

등을 예측, 분류하는 분석방법이다.⁶²⁾ fMRI 촬영을 통해 얻어지는 뇌영상은 3D로 이루어져 있는데, 이 3D 영상을 복셀(Voxel)이라 불리는 다수의 작은 크기의 정육면체로 균일하게 자른 후 이 잘라진 각 복셀들 간의 상호작용 및 활성화 패턴을 계산하는 분석법이다. 이러한 분석이 이루어지기 위해서는 분류자(classifier)가 자극에 의해 활성화된 복셀의 패턴들을 학습하여 알고리즘을 만들고 이를 이용해 새로운 복셀 패턴이 발생했을 때의 인지적 상태를 예측하는데, 이것은 기계학습(Machine Learning)이라는 공학 알고리즘을 심리행동 특성을 파악하는 인지과학에 적용시킨 분석기법이다. 이 과정에서 패턴 분석에 의한 범주의 구분, 분류 및 의사결정을 가능하게 하는 함수를 생성해내고 이 함수를 이용해 신경활성화정보의 다음 범주를 분류해내도록 함으로써 기존의 fMRI 분석법에 비해 보다 세밀한 뇌의 인지적 상태를 예측 가능하게 한다.⁶³⁾

위의 기술을 활용한 최근 리스만(Rissman) 등의 2011년 연구는 이 기술의 기능적 역할과 한계점을 모두 잘 보여주고 있는데, 목적자들이 ‘주관적’으로 목격했다고 보고할지를 예측하기 위해 뇌 활성화 패턴을 분석한 경우 분류자(Classifier)의 분류수행 정확률은 매우 높았다. 즉, 기억인출의도와 행동 자체를 표상하고 예측하는 뇌신경신호 패턴을 구성하는 것은 매우 정확한 수행을 보였다. 반면, 실제 본 것인지 아닌지를 ‘객관적’으로 구별해내기 위해 뇌신경신호패턴을 지정하고 구성하는 분류자의 수행에서는 실제 보지 않은 자극을 잘못하여 보았다고 오재인하는 경우를 제대로 탐지해내지 못하였다. 즉, 반응하는 사람의 주관적 판단이 ‘참 기억’이라고 믿는 경우에 나타나는 오기억의 뇌 활성화 신호는 객관적인 경험과 참기억 형성 여부와 구분되기 힘들다는 한계를 지닌다.

60) 예를 들어, 참 혹은 거짓 기억의 회상.

61) 예를 들어, 시각자극.

62) Rissman, J., Greely, H.T., and Wagner, A.D., “Detecting individual memories through the neural decoding of memory states and past experience”, PNAS. 107(21), 2010, p.9849-9854.

63) Polyn, S.M. et al., “Category-specific cortical activity precedes recall during memory search”, Science. 310, 2005, p.1963-1966 ; Norman, N. A., Polyn, S. M., Detre, G. J., Haxby, J. V., “Beyond mind-reading: multi-voxel pattern analysis of fMRI data”, TRENDS in Cognitive Sciences. 10, 2006, p.424-430 ; Vickery, T. J., Chun, M. M., & Lee, D. “Ubiquity and Specificity of Reinforcement Signals throughout the Human Brain”, Neuron. 73, 2011, p.166-177.

3. 기억왜곡과 판단편향의 외인적 조절변인

동조(conformity)와 피암시성(suggestibility)은 외부의 영향으로 일시적으로 자신의 행동이나 의견 등을 변경하고 더 나아가 자신의 기억을 왜곡하고 편향된 판단을 내리도록 유도하여 범죄 수사에서 정확하고 신뢰할 수 있는 진술을 유도하기 힘들게 한다. 같은 장면을 목격한 타인의 기억에 의존하고 나아가 자신의 의견을 타인의 의견에 맞추어 증언하는 동조현상은 수많은 법심리 연구에서 수시로 관찰된다. 동조는 나의 판단이 불확실하고 (명시적인 압력이나, 권위, 권력의 부재에도 불구하고) 타인의 의견과 정보에 더 큰 신뢰를 가질 때 타인의 의견을 따라가는 정보적(informative) 경로와, 사회적 체면을 생각해서 자신의 의견보다는 다수의 의견에 동조하는 규범적(normative) 경로에 따라 발생할 수 있다.⁶⁴⁾ 최근 에델슨(Edelson) 등의 연구는 기억 동조에 대한 신경과학 연구를 통해 동조효과의 두 가지 다른 지속성을 발견하였고, 이 효과가 각각 다른 뇌 반응에서 기인함을 밝혔다.⁶⁵⁾ 실험의 결과, 그룹의 응답이 제시되는 경우, 약 70%의 참가자들이 그룹의 판단에 동조해 오답을 제시하였다. 특이한 사실은 그룹의 응답이 무작위로 조작된 것이라는 설명을 주고 기억과제에 응답하게 한 경우, 전체의 40% 응답자가 여전히 그룹이 제시한 사실을 ‘기억한다’라고 응답하였다는 점이다. 연구자들은 이러한 지속 효과를 사적인 기억 동조(Private conformity)라고 표현하였는데, 사회적 상호작용의 영향을 받아 개인의 기억이 실제로 왜곡되어 자신의 기억 안에 영구적으로 공고화되었기 때문이다. 반면, 30% 가까이 동조 응답에서 벗어나 참기억을 인출한 것은 애초 참가자들이 공적인 기억 동조(Public conformity)를 보였던 것이라고 해석한다. 즉,

64) Aronson, E., Wilson, T. D., Akert, R. M., Social Psychology (6th ed.). Upper Saddle River, NJ: Pearson Prentice Hall, 2007.

65) Edelson, M., Sharot, T., Dolan, R. J., & Dudai, Y., “Following the Crowd: Brain Substrates of Long-Term Memory Conformity”, Science, 333, 2011, p.108-111. 이 실험연구에서 참가자들은 5명씩 집단을 구성하고 범죄와 관련한 비디오를 시청한 후, 일주일 뒤 앞서 시청했던 장면들의 세부 내용에 대한 재인기억 과제를 수행하였는데, 이 때, 각 문항에 대해 참가자의 반응이 있기에 앞서 다른 네 명의 참가자들이 응답(실제 답과 다르게 조작, 네 명 모두 일관된 대답)한 내용을 제시한다. 다시 일주일의 시간이 지난 후, 참가자들은 같은 재인과제를 수행하였는데, 이 때 앞선 주에 재인과제를 수행할 때 보았던 다른 사람들의 응답은 오류가 있었다는 설명과 이번에는 오로지 본인의 기억에 의존해 재인과제를 수행하라는 지시를 전달하였다.

이는 사회적 분위기와 압력의 영향으로 타인의 기억에 동조하는 반응을 하였지만 여전히 자신의 기억이 옳다고 믿고 있는 상태를 의미한다.

이 두 종류의 기억 동조 현상은 표면적으로 드러나는 행동에서 차이는 없지만, 영구적 기억 동조 집단은 일시적 기억 동조 집단에 비해 기억 부호화의 중추영역이라고 알려진 해마와 좌측 해마방회 영역이 더 활성화되었다. 더불어, 뇌영역 간의 연결성을 분석한 결과, 편도체와 양반구 해마 영역의 활성화패턴이 서로 유의미한 상관을 보였다. 편도체(Amygdala)는 해부학적으로도 해마와 그 주변 신피질(neocortex)에 매우 가까이 위치해 있으며, 기억과 관련한 해마의 활동을 사회적이고 정서적인 처리 과정을 통해 조절해주는 역할을 한다는 것이 많은 연구들에서 밝혀져 왔다.⁶⁶⁾ 즉, 편도체와 기억의 상호작용을 통해 사회적 영향이 동조를 일으키고, 그 영향으로 장기적인 기억의 왜곡이 가능함을 보여주는 결과이다. 반면, 영구적 기억 동조 집단에 비해 일시적 기억 동조를 보인 집단은 인지적 오류탐지와 밀접한 관련이 있는 전대상회피질(Anterior Cingulate Cortex, ACC)영역에서의 활성화가 두드러지게 나타났다. 즉, 기억동조가 내재화, 혹은 공고화되지 않도록 오류 인식작용이 뇌에서 지속적으로 나타났음을 보여준다. 사회적 압력과 같은 외인적 변인들을 차단함으로써 기억의 정확성을 높이고 편향되지 않은 판단을 유도하여 법적 진술 효과를 높이는 것이 중요한데, 실제 많은 경우, 자신의 기억증거를 보완하기 위해 사회적 피드백과 외적-맥락적 정보를 아웃소싱한다는 연구결과들이 많으며 특히 기억진술에 대한 자신감이 낮은 경우 사회적 그룹의 반응에 동조하기 쉽다고 보고되고 있다.⁶⁷⁾ 이 결과는 목격자 증언의 정확성을 위해서는 각 목격자들이 의견을 상의하거나 공유해서는 안 됨을 강하게 시사하는 증거로 볼 수 있다.⁶⁸⁾

66) Dolcos F., Denkova E., & Dolcos S. (in press). Neural correlates of emotional memories: a review of evidence from brain imaging studies. *Psychologia*. 2012 ; LeDoux, J., "The amygdala", *Current Biology*, 17(20), 2007, p.868-874.

67) Jaeger, A., Lauris, P., Selmezy, D., & Dobbins, I.G., "The cost and benefits of memory conformity", *Memory & Cognition*. 40(1), 2012, p.101-112.

68) 실제로, 1995년 Timothy McVeigh의 오클라호마 폭탄 테러 사건 후 증인들은 수사 중 범인에 대한 오기억이 강하게 형성될 수 있음을 보여주었다. 증인 조사과정의 초기에 세 명의 증인 중 단 한 명만이 공범에 대해 보고하였으나, 이후 증인들 간에 서로 대화를 나누게 되자 나머지 두

피암시성(suggestibility) 또한 외부의 영향으로 자신의 신념, 의견, 태도를 변경하면서 외부단서가 본래 자신의 기억에 포함되어있던 것처럼 받아들이는 현상으로 치면, 유도질문은 피암시성이 유발됨으로 인해 잘못된 기억회상을 하게하는 예이다. 실제 범죄수사에서 사용 중인 일반질문검사법은 질문의 형태에 따라 피암시적 성격을 가질 확률이 큰데, 암시적인 환경단서나 수사관들의 유도심문 등이 목격자들로 하여금 불완전한 정보들 곳곳을 잘못된 기억단서로 ‘채워넣는’ 경우 발생된다. 사건 후 접하게 되는 외부 단서와 정보들, 즉 “사건 후 정보(Post-Event Information, PEI)”에 의해 기억의 피암시적 왜곡이 발생하는 경우가 많다. 목격자 증언의 오류에 영향을 줄 수 있는 사건 후 정보의 피암시성 효과는 목격자를 인터뷰하는 방법론⁶⁹⁾과 기억의 신뢰성에 대해 의문을 제기하게 만들었다.⁷⁰⁾ 동조와 피암시성 모두 어떤 외재적 변인에 의해 자신의 생각과 기억이 변화되는 것이지만, 동조는 사회적인 영향이 큰 반면에 피암시성은 개인적인 영향이 크게 반영된다. 피암시성은 동조의 한 유형으로 볼 수동 있는데, 일상생활에서는 동조와 피암시성이 동시에 영향을 받는 경우가 많고 이 둘을 명확히 구분하지 못한 것이 사실이다. 여러 선행 연구결과에서는 비사회적인 자료보다 동료와의 논의를 통해 얻은 정보가 훨씬 더 영향력이 있고,⁷¹⁾ 어린이 뿐 만 아니라 성인들도 반대심문의 질문 형태에 따라 목격자 증언의 오류를 범했다고 밝혔는데,⁷²⁾ 이처럼 기억은 증언과정 중 왜곡이 일어날 가능성이 높고 목격자가 의도하지 않거나 심지어 경고 등을 토대로 주의를 기울여도 왜곡된 대답을 할 수 있다.

명 모두 공범을 보았다고 확신하였다. 한 달여 후 이는 사실이 아닌 것으로 밝혀졌고 결국 증인들 모두 의도치 않게 잘못된 진술을 한 것을 시인했다. Memon, A., & Wright, D. B., “Eyewitness testimony and the Oklahoma bombing”, *The Psychologist*, 12(6), 1999, p.292-295 참조.

69) Fisher, R. P., & Geiselman, R. E., *Memory-enhancing techniques for investigative interviewing: The cognitive interview*. Springfield, IL: C.C. Thomas, 1992.

70) 실제 법관의 의사결정과정에서 유의미하고 유효하게 받아들여지는 기억에 근거한 진술증인들이 실제 사실과 다르다면 이는 1종 오류의 확률을 높힘으로 목격자 기억의 신뢰성을 확보할 수 있는 과학적 근거, 예를 들어 신경법학기술과 같은 객관적 탐지기술이 필요하다.

71) Gabbert, F., Memon, A., Allan, K., & Wright, D. B., “Say it to my face: Examining the effects of socially encountered misinformation”, *Legal and Criminological Psychology*, 9, 2004, p.215-237.

72) Kassin, S. M., Kiechel, K. L., “The Social Psychology of False Confessions: Compliance, Internalization, and Confabulation”, *Psychological Science*. 7, 3, 1996, p.125-128.

앞서 언급한 뇌신경신호의 재활성화 탐색과 PEI에 대한 취약성을 연구한 스타크 (Stark), 오키도(Okado), 로프트스(Loftus)의 최근 연구⁷³⁾는 시각정보 처리 수준의 초기인지단계에서 참 정보와 오 정보를 구분하는 뇌 활성화 반응을 탐지할 수 있다고 한다. 상당수의 참가자들이 PEI 조작에 따른 오 정보를 실제 기억인 것으로 보고하였는데, 뇌 활성화 반응을 살펴보면, 참 기억 반응을 내리는 경우는 시지각 정보를 부호화할 때 활성화되는 시각중추영역(Posterior Visual Cortex)의 활성화가 두드러진 반면, 청각적으로 제시되면서 조작되었던 정보를 오재인하는 경우는 청각정보 담당 중추영역의 활성화가 유의미하게 증가하였다. 즉, 본래 정보를 수용했던 초기인지처리 영역의 재활성화가 나타나서 이 신경신호정보를 활용하면 실제로 보았던 자극(시각정보 활성화)인지, 듣거나 다른 감각경로를 통해 생성된 오 정보 기억인지를 구분하는 것이 가능하다. 더욱 중요한 사실은, 기억을 인출하는 당사자들은 이들 감각정보 경로에 대해 의식적으로 접근하지 못한다는 것이다. 즉, 무의식중에 응답을 위한 기억인출 의사결정이 일어나는데, 이는 초기감각단계의 뇌 활성화에서 만 나타날 뿐 의식적인 행동반응, 인식의 차이에서는 구별되지 않아 이를 탐지해 내는 신경법학 기술의 중요성이 강조된다.

PEI, 특히 잘못된 후속 정보의 간섭은 매우 쉽게 일어날 수 있는데, 이는 기억 인출 단계에서 세심한 주의가 필요하고, 실제 많은 인지적 노력이 들어가지 않으면 거짓정보를 구분하기 힘들다는 사실을 보여준다. 우리 뇌는 현실감시(Reality Monitoring)라고 불리는 인지 작업을 통해 실제 발생한 사건과 상상, 혹은 재구성된 기억을 구분 짓는다. 최근 신경법학 연구에서는 뇌의 대상구 주변 영역의 구조 및 크기와 현실감시간에 상관이 있다는 사실을 발견하였고, 반면 전방 전두엽의 회백질 영역과 현실감시 수행과는 부적상관을 보인다고 보고하였다.⁷⁴⁾ 신경학적인

73) Stark, C. E. L., Okado, Y., & Loftus, E. F., "Imaging the reconstruction of true and false memories using sensory reactivation and the misinformation paradigms", *Learning & Memory*, 17(10), 2010, p.485-488. 본 연구에서 첫째 날, 사건을 시각적으로 접한 참가자들은 다음날 같은 사건에 대해 기술한 녹음테이프를 청취하였고 (PEI의 개입, 핵심적인 세부사항을 실제정보와 다르게 조작함) 하루가 지난 후 fMRI 안에서 재인기억 검사를 수행하였다.

74) Buda, M., Fornito, A., Bergstro, Z. M., & Simons, J. S., "A Specific Brain Structural Basis for Individual Differences in Reality Monitoring", *Journal of Neuroscience*, 31(40), 2011, p.14308-14313.

구조적 특징이 오 기억 발생가능성을 가늠하는 표지물로 사용될 수 있음을 시사하는 결과이고, 놀랍게도 고위인지기능을 담당하는 것으로 알려진 전두엽의 구조적 분화와 오 정보인출의 가능성이 비례한다는 결과는 인간의 인지행동적 기능들이 오히려 다양한 재구성과정에 사용되어 오히려 기억을 유발하는 쪽으로 작용할 수 있음을 추론케 한다.

4. 의도적 기만행위의 자유의지 판단을 위한 뇌인지반응의 탐색

기만은 피고인 진술, 목격자 진술 과정 중 의식/무의식적으로 기억의 왜곡과 의사결정의 판단편향을 유발하여 법정 증거의 불확실성을 높이고 법실무가의 인지 및 양형 판단을 어렵게 하는 주 요인이다. 기만은 면책, 금전적 보상 등과 같은 외적인 동인에 의해 그 동기가 고취될 가능성이 높다는 면에서 자유의지(free will)보다 인과법칙의 산물로 이해되기 쉽다. 이를테면, 거짓말을 하지 않으면 형벌을 받게 되는 경우나 위증의 대가로 금전적 보상이 약속되었다면 형벌 혹은 금전적 보상이 라는 외부적 요인이 기만행위를 결정한다고 생각할 수 있고, 이 경우 기만행위를 감소시키는 것은 곧 원인이 되는 외적 요인(보상 혹은 처벌)을 변화시킴으로써만 가능할 것이다. 하지만, 인간의 정신(mind)이 인과법칙의 지배를 받지 않는 독립적 과정이라는 데카르트(R. Descartes)적 인지이론⁷⁵⁾이나, 신체가 구속되고 사슬에 묶이지 않은 이상 최소한의 자유(Liberty)를 가진다는 흄(D. Hume)의 주장⁷⁶⁾은 법인지과학자들이 자유의지를 법심리적 해석을 내리는데 중요한 기준으로 사용되어 온 것이 사실이다. 또한 외적인 요인이 최종적으로 행동적 결과를 산출하는 데에 내부의 인지적 과정이 직간접적으로 반드시 수반된다는 인지과학적 이론들을 생각 해볼 때, 기만행위라는 것은 결정론(determinism)적 관점이 아닌 외부적 요인과 자유의지의 상호작용의 산물로서 이해될 필요가 있다. 예를 들어, 위증의 대가로 금

75) Descartes, R., In Rene Descartes, translated and annotated by Stephen Voss. (Eds.), The passions of the soul. Indianapolis: Hackett Pub. Co., 1989, p.1596-1650 참조.

76) Hume, D., In David Hume, introduction, notes, and editorial arrangement by Antony Flew. (Eds.), An enquiry concerning human understanding. La Salle, Ill.: Open Court, 1988, p.1711-1776 참조.

전적 보상이 약속되었다 할지라도 자유 의지적 의도가 기만행위에 제동을 걸어 최종적으로는 위증하지 않는 방향으로 의사결정을 내릴 수 있는 것이다.

기만행위를 탐지하고 줄이기 위한 연구는 법심리학, 인지심리학, 인지신경과학의 제 분야에서 오랫동안 외적 동기나 동인요소를 발견하기 위해 연구되었음에도 불구하고, 자유의지에 바탕을 둔 기만의 내적 의도 탐지는 지금까지 연구되지 않았다.⁷⁷⁾ 그럼에도 실험적 상황을 통해 기만의도와 오기억 신호의 명백한 특징을 구분하는 것이 가능하게 되었는데, 아베(Abe) 등의 연구⁷⁸⁾에 따르면, 기억나거나 나지 않는 인출상황에서 의도적인 기만 대답을 하는 경우, 즉, 실제 본 것을 보지 않았다고 하고, 실제 보지 않은 것을 목격했다고 거짓 반응을 하는 경우, 고위인지기능을 담당하는 전전두엽의 개입이 두드러지게 나타났다. 상대적으로, 소리 자극으로서 제시된 정보에 대한 참 기억은 오기억에 비해 소리자극 부호화와 관련되었던 좌반구 측두-두정엽 영역에서 인출 시 활성화가 발견되었는데, 이는 앞서 살펴보았던 감각영역의 재활성화 이론과 일치하는 결과이다. 보다 최근의 신경영상연구들에서도 전전두엽은 거짓반응을 집행하기 위해 준비하는 단계에서 활성화가 나타남을 확인하였는데, 이러한 준비 과정은 매우 정신적 노력이 필요한 인지작업이기 때문인 것으로 판단되며, 전전두엽 활성화를 중심으로 인지적 충동을 관리하는 전대상회피질과 상부전두엽 등 다양한 영역의 활성화를 동반한다.⁷⁹⁾ 특히 전전두엽 활성화는 의도된 거짓기억 응답 시 대상이 되는 에피소드의 정서가가 중립적이든 부정적이든 상관없이 기만의도의 집행자체에 주로 관여하는 것으로 보인다.⁸⁰⁾

77) 예컨대, 기만행위의 의도를 뇌영상 분석을 통하여 예측하는 다변량 패턴 분석(Multivariate Pattern Analysis, MVPA)의 기초 연구가 진행된 바 있으나, 기만의도가 실험자에 의해 지시되었고 기만에 내적인 자유의지가 개입될 여지는 매우 적거나 없었다는 점을 고려할 때, 실제의 기만행위를 예측하는 데에는 분명 한계가 존재한다.

78) Abe, N., Okuda, J., Suzuki, M., Sasaki, H., Matsuda, T., Mori, E., Tsukada, M., & Fujii, T., "Neural correlates of true memory, false memory, and deception", *Cerebral cortex*, 18(12), 2008, p.2811-2819.

79) Ito, A., Abe, N., Fujii, T., Hayashi, A., Ueno, A., Mugikura, S., Takahashi, S., et al., "The contribution of the dorsolateral prefrontal cortex to the preparation for deception and truth-telling", *Brain research*, 1464, 2012, p.43-52.

80) Ito, A., Abe, N., Fujii, T., Ueno, A., Koseki, Y., Hashimoto, R., Mugikura, S., et al., "The role of the dorsolateral prefrontal cortex in deception when remembering neutral and emotional events", *Neuroscience research*, 69(2), 2011, p.121-8.

V. 진술증거에 대한 뇌기반적 분석 가능성과 증거 허용성 전망

뇌를 기반으로 한 거짓말 탐지는 그 과학적 한계에도 불구하고 서구사회에서 여전히 fMRI와 EEG를 통해 측정되고 있으며 그 결과로서의 몇몇 뇌 스캔 증거들이 미국 법원에 제시⁸¹⁾되었다. 이것이 완전하게 법적 증거로서 허용되어지기 위해 필요한 것은 기억에 관한 신경과학적 연구의 집적이다. 신경과학과 심리학은 인간 기억시스템의 작용과 기능 규명을 위한 협동 연구자로 이들과 법학의 기억에 관한 신경법학 융합연구는 법정 증거로서 허용되는 진짜 기억과 가짜 기억을 구분하는 도구를 만들어낼 수 있을 지도 모른다.

서구 법학자들이 법과 신경과학 사이의 토론을 확장시키는데 지대한 관심을 보이고 있고, 뇌 스캔 설비가 멀지 않은 과거에 비해 급증함에 따라 비용적 한계가 완화되고 있어 신경법학 연구의 진입장벽이 낮아질 것이 예상되며, 영미의 변호사들이 마인드 과학(심리과학)의 발전을 통한 전문적인 변호기술 향상에 대한 관심을 증대시키고 있는 현재를 생각해 볼 때, 신경과학 증거는 점점 더 많이 영미 법정에 영향을 미치리라 추측되고, 이러한 추세는 가까운 미래에까지 계속될 것으로 조심스럽게 관측해 본다.

앞서 언급한 것처럼 뇌 영상기술 자체의 과학적 신빙성과 해석에 관한 논란은 여전⁸²⁾히 존재하는 현실이다. 이것은 결국 측정된 특정 뇌 영역 신경세포들의 활동이 과연 그 사람의 도덕적 판단이나 행동의 동기, 계획 등에 직접적으로 “인과적 인” 영향을 줄 수 있는지가 주요 관건이다. 그러나 도덕적인 판단을 내리는 과정 중에 특정 뇌 영역의 신경세포들이 더 많이 활성화한다는 ‘연관성’ 만으로, 해당 뇌 영역이 도덕적 판단을 야기했는지 아니면 도덕적 판단의 결과로 그 영역이 활성화했는지, 두 현상에 정말 인과적 관계가 있는 것인지를 단정하는 것은 쉽지 않은 일이다. 왜냐하면, 뇌의 한 영역이 상황에 따라 여러 종류의 기능이 가능하기도 하고, 고차원적 인지작용의 경우 분산된 여러 뇌 영역 간의 상호작용에 의해 이루어

81) Harrington v. State 2003 ; Wilson v. Corestaff 2010.

82) 이와 관련한 자세한 내용은 Greely H T, “Prediction, Litigation, privacy, and property: some possible legal and social implications of advances in neuroscience”, Neuroscience and the law: Brain, mind, and the scales of justice, New York: Dana Press, 2004. 참조.

지기 때문이며, 뇌의 특정 영역의 저하된 기능을 다른 영역이 보상하는 것도 가능하기 때문이다. 결국 형사사법절차에서 뇌 영상 증거의 법적 증거 허용성 판단의 대전제는 특정 두뇌 영역의 소위 기능적 장애가 그 사람의 사고와 행동에 뚜렷한 변화를 일으킬 수 있다는 명확한 신경생물학적 가정이 필요하다.

그러나 현재 대부분의 인지신경과학 연구자들은 실제 생활환경 속에서의 속임수까지 감지 할 수 있을 정도의 fMRI 기능이 아직 확보되지 않은 상태라는 점에 동의하고 있다. 그럼에도, 신경법학의 주창자들⁸³⁾은 정교화하고, 보편화 되어진 뇌 영상 기술이 현재의 거짓말 탐지기를 대신해 무의식적인 편견이나 진술의 신빙성 여부까지 확인 가능하도록 도움을 주고, 나아가, 범죄 이후의 처벌보다 범죄의 예측과 방지에 초점을 둔 새로운 형태의 형사법 체계를 형성하는데 기여할 수 있을 것으로 기대와 전망을 하고 있다. 우리의 뇌가 증언대에서 믿을만한 증인이 되기 위해 급격하게 발전하는 신경생물학과 뇌 영상 기술에 대한 정확한 이해와 검증이 필요하다. 또한 뇌 과학이 설명하는 두뇌의 생물학적 기능이 과연 법정에서 필요한 인간의 고차원적인 정신세계를 해석하는 데 어떤 역할을 할 수 있는지에 대해 다양한 분야 전문가들의 치열한 고민과 협력 또한 필요하다.

83) 대표적으로, Greene J, Cohen J, "For the law, neuroscience changes nothing and everything", Philos. Trans. R. Soc. Lond. B Biol. Sci. 359, 2004, p.1775-1785 참조.

참고문헌

- 손지영, “형법상 책임판단과 인지과학”, 법조 제60권 제8호, 법조협회, 2011. 8.
- Abe, N., Okuda, J., Suzuki, M., Sasaki, H., Matsuda, T., Mori, E., Tsukada, M., & Fujii, T. (2008). Neural correlates of true memory, false memory, and deception. *Cerebral cortex*, 18(12), 2811-2819.
- Aronson, E., Wilson, T. D., Akert, R. M. (2007). *Social Psychology* (6th ed.). Upper Saddle River, NJ: Pearson Prentice Hall.
- Bar, M., & Aminoff, E. (2003). Cortical analysis of visual cortex. *Neuron*, 38, 347-358.
- Buda, M., Fornito, A., Bergstro, Z. M., & Simons, J. S. (2011). A Specific Brain Structural Basis for Individual Differences in Reality Monitoring, *Journal of Neuroscience*, 31(40), 14308-14313.
- Claydon, L. & Catley, P., “Neuroscientific Evidence in the English Courts”, in: *International Neurolaw-A Comparative Analysis*, Springer, 2012, p.305-328.
- Descartes, R., 1596-1650. (1989). In Rene Descartes, translated and annotated by Stephen Voss. (Eds.), *The passions of the soul*. Indianapolis: Indianapolis : Hackett Pub. Co.
- Dolcos F., Denkova E., & Dolcos S. (in press). Neural correlates of emotional memories: a review of evidence from brain imaging studies. *Psychologia*. 2012.
- Edelson, M., Sharot, T., Dolan, R. J., & Dudai, Y. (2011). Following the Crowd: Brain Substrates of Long-Term Memory Conformity. *Science*, 333, 108-111.
- Fisher, R. P., & Geiselman, R. E. (1992). *Memory-enhancing techniques for investigative interviewing: The cognitive interview*. Springfield, IL: C.C. Thomas.
- Furman, O., Dorfman, N., Hasson, U., Furman, O., Dorfman, N., Hasson, U.,

- Davachi, L., et al. (2007). They saw a movie : Long-term memory for an extended audiovisual narrative. *Learning & Memory*, 12, 457-467.
- Gabbert, F., Memon, A., Allan, K., & Wright, D. B. (2004). Say it to my face: Examining the effects of socially encountered misinformation. *Legal and Criminological Psychology*, 9, 215-237.
- Hume, D., 1711-1776, (1988). In David Hume, introduction, notes, and editorial arrangement by Antony Flew. (Eds.), *An enquiry concerning human understanding*. La Salle, Ill.: La Salle, Ill. : Open Court.
- Ito, A., Abe, N., Fujii, T., Ueno, A., Koseki, Y., Hashimoto, R., Mugikura, S., et al. (2011). The role of the dorsolateral prefrontal cortex in deception when remembering neutral and emotional events. *Neuroscience research*, 69(2), 121-8.
- Ito, A., Abe, N., Fujii, T., Hayashi, A., Ueno, A., Mugikura, S., Takahashi, S., et al. (2012). The contribution of the dorsolateral prefrontal cortex to the preparation for deception and truth-telling. *Brain research*, 1464, 43-52.
- Jaeger, A., Lauris, P., Selmecky, D., & Dobbins, I.G. (2012). The cost and benefits of memory conformity. *Memory & Cognition*. 40(1), 101-112.
- Jones, O. D. & Shen, F. X., “Law and Neuroscience in the United States”, in: *International Neurolaw-A Comparative Analysis*, Springer, 2012.
- Kassin, S. M., Kiechel, K. L. 1996. The Social Psychology of False Confessions: Compliance, Internalization, and Confabulation. *Psychological Science*. 7, 3. 125-128.
- LeDoux, J. (2007). The amygdala. *Current Biology*, 17(20), R868-874.
- Loftus, E. F. (2005). Planting misinformation in the human mind : A 30-year investigation of the malleability of memory. *Learning & Memory*, 12, 361-366.
- Memon, A., & Wright, D. B. (1999). Eyewitness testimony and the Oklahoma bombing. *The Psychologist*, 12(6), 292-295.
- Nadel, L., Campbell, J., & Ryan, L. (2007). Autobiographical Memory Retrieval

- and Hippocampal Activation as a Function of Repetition and the Passage of Time. *Neural Plasticity*, 2007, 1-14.
- Norman, N. A., Polyn, S. M., Detre, G. J., Haxby, J. V. (2006). Beyond mind-reading: multi-voxel pattern analysis of fMRI data. *TRENDS in Cognitive Sciences*. 10, 424-430.
- Polyn, S.M. et al. 2005. Category-specific cortical activity precedes recall during memory search. *Science*. 310, 1963-1966.
- Rissman, J., Greely, H.T., and Wagner, A.D. (2010). Detecting individual memories through the neural decoding of memory states and past experience. *PNAS*. 107(21), 9849-9854.
- Roediger H., McDermott K. (1995). Creating false memories: Remembering words not presented in lists. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, & Cognition*. 12, 803-814.
- Schacter D., Reiman E., Curran T., Yun L., Bandy D., McDermott K., & Roediger H. (1996). Neuroanatomical correlates of veridical and illusory recognition memory: Evidence from positron emission tomography. *Neuron*. 17, 267-274.
- Stark, C. E. L., Okado, Y., & Loftus, E. F. (2010). Imaging the reconstruction of true and false memories using sensory reactivation and the misinformation paradigms. *Learning & Memory*. 17(10), 485-488.
- Taylor, J. Sherrod; J. Anderson Harp and Tyron Elliott, “Neuropsychologists and Neurolawyers”. *Neuropsychology* 5 (4), Oct., 1991, p.293-305.
- Wagner, A. D., Schacter, D. L., Rotte, M., Koutstaal, W., Maril, A., Dale, A. M., Rosen, B. R., & Buckner, R. L. (1998). Building memories: remembering and forgetting of verbal experiences as predicted by brain activity. *Science*, 281, 1188-1191.
- Vickery, T. J., Chun, M. M., & Lee, D. (2011). Ubiquity and Specificity of Reinforcement Signals throughout the Human Brain. *Neuron*. 73, 166-177.

Neurolaw research of mnemonic process and its legal validity

Son, Jiyoung* · Han, Sanghoon**

The growth of cognitive neuroscience, the scientific study of connection between brain and mind, has allowed interdisciplinary research among various fields of studies, and also established the basis for application of neuroscience in the justice system: Neurolaw. The legal applications of neuroscientific research on memory has become a topic of great interest, and a growing number of literatures on memory and deception detection, suggestibility, and conformity has been recently published, internationally. However, the topic should be approached with caution since neuroscientific research on memory cannot yet fully integrate into current justice system.

While a caution is needed, it is not to be doubted that high increase in effort for neurolaw and growth of knowledge and literature will develop the validity of the field, and it will also cause changes in our criminal law system in near future. In preparing of the change, we examine the connection between criminal justice system and cognitive neuroscience focusing on “mind” component of human behaviors, and also emphasize its application and legal validity as currently employed in the United States of America and the United Kingdom. We then also discuss the possibility and legal validity of brain-based analyses based on cognitive neuroscientific understanding, after examining recent researches of the field.

* Yonsei University, MEST-NRF Research Professor. This work was supported by the National Research Foundation of Korea Grant funded by the Korean Government [NRF-2012S1A5B5A02024725]

** Yonsei University, Assistant Professor. This work was supported by the National Research Foundation of Korea Grant funded by the Korean Government [NRF-2012S1A5A802468]

❖ Key words : Neurolaw, Memory, Decision-making, testimonial evidence,
Memory detection