

법과 과학

2020년 2월호



과학수사의 중심
대검찰청 과학수사부

C O N T E N T S

행사·교육·출장	1
제6대 이주형 신임 과학수사부장 인사말 <과학수사부장 이주형>	
KOICA 글로벌 초청연수 실시 <디지털수사과 수사관 박기문>	
제13회 검찰 심리생리검사관 세미나 개최 <법과학분석과 수사관 김미영>	
제6회 진술분석 세미나 개최 <법과학분석과 진술분석관 김옥주>	
제1회 사이버범죄 연구 가상화폐 워크숍 개최 <사이버수사과 수사관 김은숙>	
아태 사이버범죄 역량강화 허브 사무국 개설 <사이버수사과 수사관 최승진>	
신임법관 과학수사 강의 <과학수사기획관실 수사관 고승표>	
연속기획 디지털포렌식연구소 이야기	19
⑥ 알쏭달쏭 암호세계, 이것만 기억하자 <디지털수사과 수사관 김선관>	
연속기획 영화로 본 수사관 일기	25
⑱ 기생충 - 음습하고 축축한, 그래서 낯설기까지 한 <서울남부지검 수사관 강현식>	
연속기획 사건 속 법의학 이야기	27
⑩ 겨울 (episode I, II) <서울대학교 법의학 교수 유성호>	
제2회 과학수사 대학(원)생 아이디어 공모전 수상작 소개	32
[대상 - 가톨릭대학교 유상윤] 환자 표준화 모델링을 통한 의료범죄 과학수사 및 형사시스템에서의 적용 연구 <과학수사기획관실 수사관 고승표>	
언론이 본 과학수사부	44
[법률신문] 대검 과학수사부, '아태 사이버범죄 역량강화 허브 사무국' 개설 [SBS] "내가 버텨야" 대검 DNA 감정관의 이야기	
과학수사부 학술지 [법과학의 신동향] 논문 모집 홍보	46



제 6대 이주형 신임 과학수사부장 인사말

과학수사부장 이주형

안녕하십니까? 대검찰청 과학수사부장입니다.

최근 DNA 분석기술의 지속적인 발전과 연관 데이터의 집적을 통해 더 이상 해결의 실마리가 보이지 않던 사건들이 해결되고 결국 범인을 검거하게 된 것을 모든 국민들이 지켜보았습니다. 이처럼 과학과 기술의 지속적인 발전에 힘입어 예전에는 증거로 채택되지 못했거나 채택될 수 없었던 부분들이 이제는 법과학 내지 과학 수사라는 개념으로 범죄수사 및 재판에 있어서 가장 객관적이고 중요한 증거로 자리잡아가고 있습니다. 이와 같이 과학수사는 실체적 진실발견과 적법절차의 보장이라는 헌법과 형사소송법의 이념을 객관적으로 구현하기 위한 구심점으로서, 앞으로 법과학의 역할과 비중은 점점 더 커지게 될 것입니다.

향후에는 4차 산업혁명을 이끌 사물인터넷의 활용, 인공지능의 발달, 클라우드 컴퓨팅, 블록체인 기술의 보급 등으로 우리의 생활이 이전보다 더 크게 변화될 것으로 예상되고, 이러한 기술을 활용한 신종 범죄의 출현도 이루어지고 있어 보다 더 획기적인 과학수사 역량의 강화가 요구되고 있는 상황입니다.

새로운 기술의 발전과 신종범죄 출현에 대응해서 과학수사를 선도적으로 이끌기 위한 기구로서 국가디지털포렌식센터(NDFC)가 개관한 지 벌써 12주년이 되었습니다. 과학수사의 역량을 더욱 향상시키기 위해 2015년 NDFC를 대검찰청 과학수사부로 확대 개편하였고, 이후 과학수사의 인적, 물적 인프라 구축, 다양한 수사기법 및 도구에 대한 연구개발이 지속적으로 이루어지고 있습니다. 또한 국내외 과학수사 유관기관과 교류·협력도 강화하고 있습니다.

검찰 과학수사는 법과학을 활용하여 인권침해 없이 적법절차에 따라 신뢰성 있는 증거를 확보하여 실체진실을 발견하고 이를 법정에서 증거로 현출시켜 공소를 유지하고 범죄를 객관적으로 증명하는데 그 목표가 있습니다. 올해부터 대검 과학수사부에서 추진하기 시작한 전자정부지원사업과 법과학 연구개발을 통한 형사사법 검증 체계 고도화 사업은 법과학의 발전을 한 단계 더 도약시키는 의미있는 첫 걸음이 될 것입니다.

이러한 법과학 분야에 많은 분들의 관심과 지원을 부탁드립니다. 검사 및 수사관님들의 많은 활용을 부탁드립니다.





KOICA 글로벌 초청연수 실시

디지털수사과 수사관 박기문

디지털포렌식, CIS 국경을 넘어 과학수사의 새 지평을 열다!



대검찰청 과학수사부 디지털수사과에서는 지난 2019년 11월 3일부터 11월 17일까지 15일간 CIS 해외 수사관 10명을 대상으로 「디지털포렌식 기법전수 및 시스템운영 역량강화」 연수과정을 실시하였습니다.

「디지털포렌식 기법전수 및 시스템운영 역량강화」 과정은 2019년부터 2021년까지 10개국, 24명의 해외 수사관을 대상으로 진행되는 연수과정으로, 각국의 디지털포렌식 업무를 수행할 검사 및 수사관들을 대검찰청 NDFC로 초청하여 총 4회에 걸쳐 디지털포렌식에 대한 이론 및 실습 교육을 제공하고, 3차 년도에는 국제 워크숍을 개최하여 디지털포렌식을 활용한 각국의 수사 성공사례를 공유할 예정입니다.

본 연수과정의 궁극적인 목표는 대검 디지털수사과가 축적한 고유의 디지털포렌식 경험과 기술을 개발도상국과 공유함으로써 연수국의 과학수사 전문인력 양성에

기여하고, 나아가 연수국의 과학수사 역량을 강화하는데 있습니다.

작년 11월에는 아제르바이잔, 키르기스스탄, 타지키스탄, 우즈베키스탄 등 CIS 국가의 검찰청, 국가안보위원회, 내무부 디지털포렌식센터에서 디지털포렌식 업무를 맡고 있는 수사관 10명을 대상으로 제2차 디지털포렌식 교육이 진행되었습니다.

우즈베키스탄 등 중앙아시아 국가들은 대검 디지털포렌식센터를 모델로 자국에 포렌식 센터를 세운 데 이어 한국 포렌식 전문수사관을 자국으로 초빙하여 그들로부터 포렌식 기법의 노하우를 전수받은 이력도 있어 디지털포렌식에 대한 이해와 관심이 여느 국가보다 높은 국가들입니다.

이두봉 前 과학수사부장(現 대전지검장)님은 입교식에서 “과학기술이 진보된 현대 사회에서 과학수사는 필수불가결한 부분이 되었기에 효율적인 과학수사 기법 및 노하우가 더욱더 중요하게 자리매김하고 있고, 이러한 상황에서 이번 연수과정은 참가국과 한국의 과학수사를 담당하는 공무원들로 하여금 상호 이해의 폭을 넓히고 친목을 다지게 하는 소중한 기회가 될 것”이라며 연수과정의 의의를 설명하셨습니다.

연수국의 수사관들은 이번 연수과정에서 한국 형사사법 시스템, NDFC 소개 및 디지털포렌식 압수수색 절차, 컴퓨터 포렌식, 모바일 포렌식, 모의 현장 압수수색 등 총 14개의 중요 내용을 학습 할 수 있었습니다.

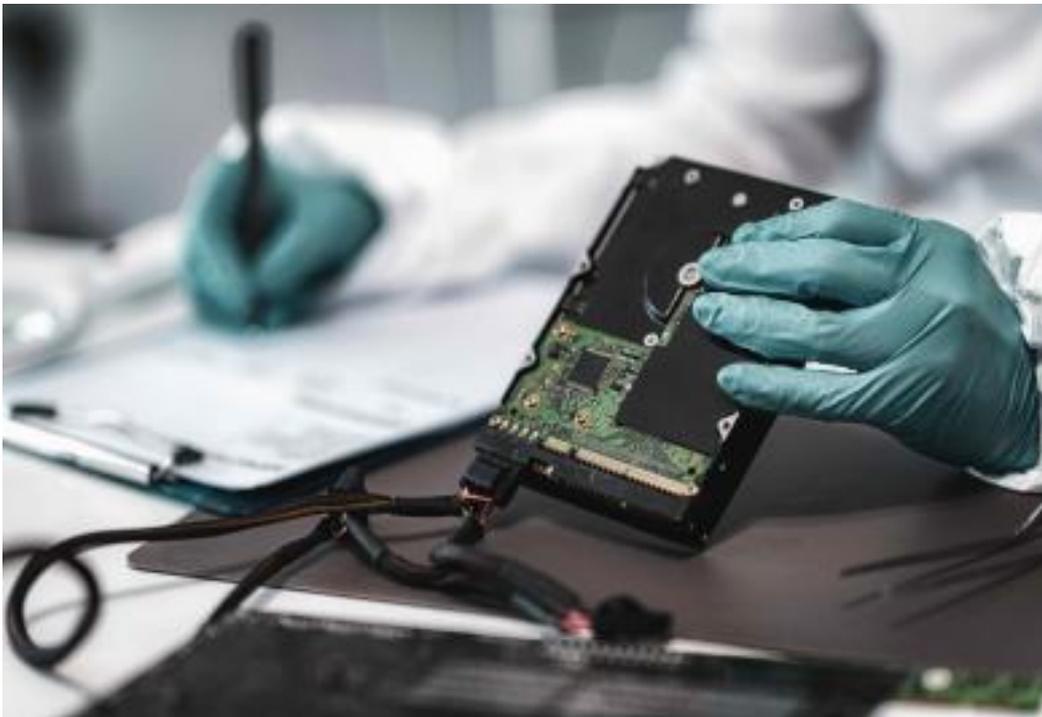


특히, 한국에서의 디지털증거의 무결성 이슈에 대한 구체적인 사례와 판례 등을 연수생과 공유하였고, CFT 도구에 대한 분석 기법, 모바일 도구 분석 기법 등 디지털 증거 분석 실습 과정 및 디지털 증거 압수수색 절차 등을 주도적으로 학습할 수 있는 모의 현장 압수 수색 기회를 가졌습니다. 또한, Action Plan 시간을 통해 각국의 디지털포렌식 등 과학수사 현황 및 문제점을 공유하고 그 해결점을 함께 모색할 수 있었습니다. 연수생들은 NDFC의 디지털증거 참관제도와 이를 뒷받침 하는 규정 및 인프라 장비 등에 매우 깊은 관심을 보였고, 디지털증거의 무결성

확보를 자국에 적용할 최우선 과제로 도출해 내기도 했습니다.

아울러, 국가별·단계별 맞춤형 교육을 통해 디지털포렌식 기법을 전수하고 연수국 실정에 맞는 과학수사 시스템 및 인프라를 구상할 수 있도록 지원하기 위해서는 지속적이고 보다 구체적인 협력 방안이 필요하다는 것을 다시 한 번 확인하는 계기가 되었습니다.

끝으로, 이번 연수과정은 국가별 각기 다른 문화와 디지털포렌식 환경에도 불구하고 대한민국의 과학수사 현황과 다양한 분석기법 그리고 과학수사의 미래를 공유할 수 있는 소중한 시간이었고, 참가국의 과학수사 역량 강화에 초석을 다지는 뜻깊은 시간이었습니다.





제13회 검찰 심리생리검사관 세미나 개최

법과학분석과 수사관 김미영

대검찰청 과학수사부 법과학분석과 심리분석실에서는 2019년 11월 29일 NDFC 6층 대강의실에서 『제13회 검찰 심리생리검사관 세미나』를 개최하였습니다. 이번 세미나에는 검찰 뿐만 아니라 국정원, 군사안보지원사령부, 해양경찰 소속 심리생리검사관 등 총 54명이 참석하여 더욱 의미 있고 뜻 깊은 세미나였습니다.

이두봉 前 과학수사부장(現 대전지검장)님은 격려말씀을 통해 심리생리검사 분야의 비전을 제시해 주시고, 16년 동안 심리분석 분야의 과학수사자문위원으로 활동해주신 고려대학교 김현택 교수님에게 공로패를 수여하시는 등 이번 세미나 행사를 더욱 빛내주셨습니다.



이번 검찰 심리생리검사관 세미나는 외부기관 직원 특강 등 다양한 주제로 진행되었는데, 첫 번째는 군사안보지원사령부 김태훈 심리생리검사관님의 ‘**Bayesian 이론에 근거한 심리생리검사 정확도에 대한 이해**’라는 주제로 발표가 있었습니다. 베이지안 이론에 기초한 검사 결과의 확률적 이해에 대한 강의였는데, 자칫 이해하기 어려운 통계적인 부분들을 무겁지 않게 접근할 수 있는 시간이었습니다.

두 번째는 現 한국법치면수사학회장인 육군 윤대중 심리분석관님의 ‘**기억 향상을 위한 면담기법**’ 발표가 있었습니다. 검사관들이 제일 관심을 많이 보인 강의이기도

했는데요, 최면이라고 하면 ‘레드션’ 하는 TV 속 장면이 먼저 떠오르는 등 일반적으로 최면에 대해 오해 내지 선입견이 있을 수 있는데, 이번 강의를 통해 의문점을 해소할 수 있었을 뿐만 아니라 기억의 구조와 법최면 면담의 특징 및 방법, 활용 등에 대해서 심도 있게 이해할 수 있었습니다.

세 번째 강의는 ‘**심리생리검사 적합성 여부 판단과 관련한 임상적 고려**’라는 주제로 대검찰청 고민경 임상심리분석관님이 발표를 해주셨는데요. 최근 조현병 등의 정신 질환으로 인한 범죄가 사회적으로 이슈가 되고 있는 만큼 심리생리검사 실시에 유의해야할 주요 정신질환들과 심리생리검사에 영향을 미치는 정신과 약물의 부작용 등에 대해 알아보는 시간을 가졌습니다.



네 번째 강의는 서울남부지검 이상현 심리생리검사관님이 ‘**통역인을 이용한 외국인 대상 심리생리검사**’에 대해 발표를 해주셨습니다. 외국인 범죄자에 대해 심리생리검사를 요구하는 경우가 간혹 있는데, 한국어를 구사하지 못하는 외국인에 대해서는 통역인을 이용하여 심리생리검사를 진행할 수가 있습니다. 또한 통역인 선정시 유의해야할 사항과 외국인 대상 심리생리검사의 구체적인 방법 등을 발표해 주셨습니다.

마지막 강의는 대검찰청 김시은 심리생리검사관님이 ‘**제54회 APA 세미나 참석 후기**’를 발표해 주셨습니다.



대검찰청 심리생리검사관 양성 과정은 2015년 9월 국내 최초로 APA(American Polygraph Association, 미국 폴리그래프 협회)로부터 공식 인가를 취득하여 명실상부한 국내 최고의 심리생리검사관 교육과정으로 인정받고 있습니다. 2019년 8월 25일부터 30일까지 미국 올란도에서 APA 세미나가 개최되었는데, 심리생리검사의 최근 연구분야와 거짓말탐지의 신 기법 개발 등에 대해 알아볼 수 있었습니다.

검사관들의 많은 관심과 열정 속에서 즐겁고 알차게 세미나가 마무리 되었습니다. 외부기관 검사관들도 검찰 심리생리검사관 세미나에 참석할 수 있다는 것에 큰 기쁨을 표시하였고, 세미나 발표 주제의 다양하고 유익한 구성에 대하여 칭찬을 아끼지 않았습니다. 뿐만 아니라 향후에도 심리생리검사관들의 소통의 장을 마련하기 위한 교류가 많았으면 좋겠다는 내·외부 검사관들의 의견이 많았습니다.

끝으로 심리생리검사관 세미나를 위해 아낌없이 지원해 주신 과학수사부 직원분들과 무엇보다도 이번 세미나 일정에 참석해 주신 전국의 심리생리검사관님들께 감사드립니다.





제 6회 진술분석 세미나 개최

법과학분석과 진술분석관 김옥주



대검찰청 과학수사부 법과학분석과에서는 [성폭력 사건 판결문 내용분석]을 주제로 2019년 12월 20일 NDFC 2층 베리타스홀에서 제6회 진술분석 세미나를 개최하였습니다.

법과학분석과 진술분석실에서는 2019년 상반기에 [성폭력 사건 판결문 내용분석 : 아동·지적장애인 진술을 중심으로] 연구를 진행하였습니다. 진술분석 의뢰되어 분석 결과를 통보한 아동·지적장애인 성폭력 사건 중 기소되어 2015년 1월 1일부터 2019년 1월 31일 기간 동안 제1심 선고 이후 절차까지 진행된 사건의 판결문 내용을 분석하여 보고서를 발간하였습니다. 이번 세미나에서는 연구결과를 발표하고 유관 기관과 학계의 실무자 및 전문가들과 함께 토론을 함으로써 연구의 함의를 공유하는 자리를 마련하고자 하였습니다.

이번 세미나는 일선 청 검사 및 수사관을 비롯하여 국방부, 군법원 및 군검찰, 국립과학수사연구원, 경찰청, 법무부, 대학교 등 관계자 140여명이 참석한 가운데 성황리에 개최되었습니다. [성폭력 사건 판결문 내용분석] 주제발표는 김옥주 진술 분석관이 하였습니다. 지정토론은 사법정책연구원 연구위원 이선미 판사님, 수원지방 검찰청 여성아동범죄조사부 안성희 검사님, 법률사무소 유림 이선경 변호사님, 법원 전문심리위원 김태경 교수님께서 맡아주셨습니다. 법원 전문심리위원 조은경 교수님께서는 전체 토론을 진행하시면서 종합토론을 맡아주셨습니다.



주제발표는 성폭력 사건 판결문 내용을 분석하여 아동·지적장애인 성폭력 피해자의 진술 신빙성 판단의 기준을 범주화하고 그 내용을 요약하였고 연구결과를 통해 진술분석 실무에 적용할 사항을 제안하였습니다. 지정 토론에서는 성폭력 사건의 본질에 대한 법률가와 학계, 일반인의 관점 차이, 유무죄 사건의 진술내용 심층분석의 필요성, 수사기관에서 성폭력 피해자를 조사할 때 주의 깊게 고려해야할 사항, 수사기관의 조사자 역량 강화의 중요성, 진술분석 전문가의 지속적인 훈련과 중립성 확보 등 성폭력 사건의 진술분석과 관련된 심도있는 내용이 토의되었습니다.



특히 타기관 참가자들은 진술분석이 아직 생소한 분야이기는 하나 그 필요성이 급증하고 있는 현 상황에서 대검찰청에 진술분석 전문가 양성 및 보수교육을 강하게 요청하기도 하여 진술분석에 대한 참가자들의 높은 관심을 확인할 수 있었습니다.

이번 세미나를 마무리하면서 대검찰청 진술분석실이 진술분석의 전문성 강화와 관련 연구 축적에 더욱 앞서 나가야 함을 다짐하였습니다. 짧은 시간을 아쉬워하며 끝까지 열띤 토론을 벌인 토론자와 참석자들에게 감사드립니다.



제1회 사이버범죄 연구 가상화폐 워크숍 개최

사이버수사과 수사관 김은숙

대검찰청 과학수사부 사이버수사과에서는 최근 IT분야의 신기술로 주목받고 있는 블록체인·가상화폐에 대한 이해와 추적기법 전파를 위해 신종 사이버범죄인 가상화폐 관련 수사지원 소개 및 가상화폐 집중 교육의 일환으로 2020년 1월 17일 대검찰청 NDFC 6층 대강의실에서 제1회 사이버범죄 연구 가상화폐 워크숍을 개최하였습니다.

이번 워크숍은 검찰 사이버 수사지휘 역량강화와 사이버보안 전문가와의 교류 확대를 목표로 일선 청 검사 55명이 참석한 가운데 가상화폐·블록체인을 주제로 외부 전문가 초청 강연, 수사사례 발표, 사이버수사 전문수사관의 가상화폐 추적 기법을 하루 내내 들을 수 있는 교육이었습니다.



<블록체인의 기술적 개요와 활용현황 주제 강연>

워크숍 일정 및 교육 내용은 다음과 같습니다.

09:10~09:30	접수 및 등록
09:30~10:30	블록체인의 기술적 개요와 활용 현황 (강사 : 류재철 충남대 컴퓨터공학과 교수)
10:50~11:40	범죄수익으로서 비트코인 몰수 판결과 사례분석 (강사 : 최상훈 서울남부지검 검사)
11:40~13:00	휴식 및 점심
13:10~14:20	가상화폐 추적기법 I (강사 : 최범기 수사관) ※ 가상화폐 지원범위 및 추적실무 포함
14:40~15:50	가상화폐 추적기법 II (강사 : 최훈제 수사관) ※ 수사지원 사례 및 압수절차 포함
16:00~17:10	가상화폐 거래소 운영 현황 및 거래절차의 이해 (강사 : 황석주 코빗 가상화폐 거래소 이사)

블록체인의 기술적 개요와 활용현황 주제 강연(류재철 충남대 컴퓨터공학과 교수님)에서는 블록체인의 기본개념, 암호기술 설명, 암호 화폐 거래소 현황과 해커의 공격 대상, 거래소 해킹 사고사례 순으로 강의가 진행되었습니다.



<암호 화폐 발전과 거래소 해킹 사고>

이어서 범죄수익으로서 비트코인 몰수 판결과 사례분석(최상훈 서울남부지검 검사님) 주제 발표가 있었으며, 가상화폐 추적기법(사이버수사과 최범기, 최훈제 수사관님) 강의가 진행되었습니다. 수사실무 사례 접목 등을 통한 상세한 설명과 현장감 있는 강의로 장시간 동안 지루함이 없이 흥미와 열기가 넘쳤습니다.

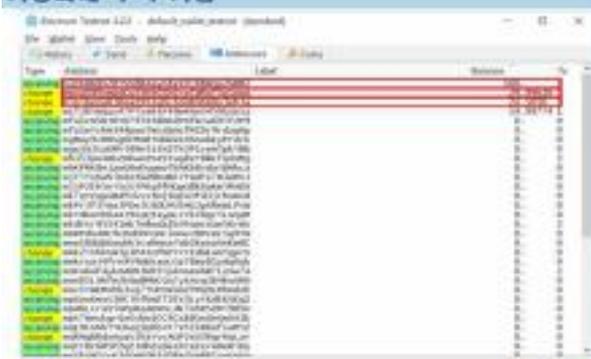
가상화폐 추적 기법

클러스터링이란? (그룹화)

◆ 연관성 있는 데이터들을 '그룹화' 하는 기법

1. 특정 가상화폐 주소들을 사용자 또는 지급단위로 그룹화
2. 사용자가 식별된 그룹의 정보 저장
 - 마약판매 사이트의 입금주소
 - 랜섬웨어 감염 시 입금주소
 - 가상화폐 거래소 보유 주소

가상화폐 추적 기법

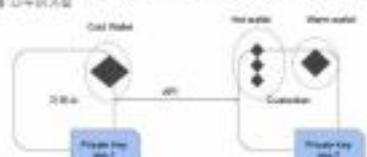


<가상 화폐 추적 기법 소개>

또한, 가상화폐 거래소 운영 현황 및 거래절차의 이해라는 주제로 실무적 측면에서의 외부강사 초청 강연으로 가상화폐 워크숍 일정이 마무리 되었습니다.

가상화폐 예탁(Custody) 서비스 이용

- 특정 동시 가상화폐 탈취사고를 막기 위해 BitGo와 같은 Custody Service 이용
 - Private Key를 거래소로 위탁 관리로 운영해서 안전하며, 거래소의 운영은 다중인원(Multi-sig)로 운영 가능 나누어지심



거래 모니터링 시스템(TMS)

- 뱅킹(KRW) 거래 모니터링
 - 고객 등록과, 고객 가상화폐 "잔액" 모니터링을 통한 과잉채널방지
 - 본인인증, 인증서 등 서명확인 과정으로 확인하는 것을 방지하기 위한 모니터링 시스템
 - 실시간 피싱사 및 거래 장해를 Node 기반 시스템으로 경고



<안전한 거래소 운용 현황과 거래 모니터링 시스템 소개>

금번 워크숍은 최신기술인 블록체인·가상화폐에 대한 수사지원 방법, 가상화폐 이용 범죄 및 추적기법 등에 대해 집중적으로 교육을 받을 수 있는 좋은 기회였습니다. 앞으로도 대검찰청 과학수사부는 전국 청 검사 및 수사관들을 위한 맞춤형 교육 프로그램을 마련함으로써 사이버범죄사건 수사지휘 역량을 강화하고 사이버 범죄 수사기법을 적극 전파하는 등 신종 사이버범죄 지속 연구와 정례화 교육을 추진하도록 하겠습니다.



아·태 사이버범죄 역량강화 허브 사무국 개설

사이버수사과 수사관 최승진

아시아 태평양 지역 역량강화로 사이버범죄 척결에 앞장서다!



대검찰청 과학수사부 사이버수사과에서는 2020년 1월 9일 목요일 오후 2시에 대검찰청 NDFC 307호 사이버범죄 국제공조센터에서 역량강화 허브 사무국을 정식 오픈하였습니다.

이두봉 前 과학수사부장(現 대전지검장)님과 주요 간부 및 직원들이 참석한 가운데 아·태 개도국 사이버범죄 역량강화 허브, 'APC-HUB'의 사무국 현판식과 개소식을 거행하였습니다.

대검 사이버수사과는 2014년도부터 월드뱅크와 협력하여 사이버범죄 역량강화 1차 프로젝트를 주파트너로 참여하여 적극 수행해왔고, 2018년도부터 역시 월드뱅크와 함께 아태 사이버범죄 역량강화 허브 설립을 목표로 하는 동 2차 프로젝트에 참여하고 있습니다.

2019년 4월 본 허브의 성공적인 설립과 운영을 위해 세계적인 글로벌 사이버 역량강화 포럼인 'GFCE'*와 손을 잡았습니다. 이에 이두봉 전 과학수사부장님 등 출장단이 참석했던 2019년 11월 20일 프랑스 스트라스부르 유럽평의회(COE) 사이버 범죄협약위원회(T-CY) 총회 시, COE측의 적극적인 협조로 장소를 제공받아 대검찰청, 월드뱅크, GFCE, 3자 MOU를 체결하게 되었습니다.

* GFCE : Global Forum on Cyber Expertise, 2015년 4월 세계 사이버 스페이스 후속 조치로 출범한 사이버 역량구축 사업 정보공유 및 협력을 위한 국제기구로 사이버보안, 사이버범죄, 데이터보호, 전자정부 관련 업무 등 수행. 대검은 사이버범죄 워킹그룹에 참여 중임



당시 COE는 피치 못할 사정으로 불참했던 월드뱅크 부총재인 'Sandi Okoro'의 축하 영상의 상영을 지원해 주었고, 더욱이 자체 고용 사진작가를 무상으로 지원해 주어 MOU 체결 행사를 적극 지원해 주었습니다. 대검찰청은 2016년도 이래 사이버 범죄협약 가입을 위해 T-CY 총회에 지속적으로 참가해 왔으므로 COE측과 돈독한 관계를 유지할 수 있었습니다. 이 기회에 COE측에 감사의 말씀을 전합니다.



APC 허브 사무국 설립 목적은 아·태 지역 사이버범죄 대응 역량 강화, 다양한 이해관계자 교육과 협력 체계 구축, 사이버범죄 관련 지식·경험 등 공유, 전문가 교류 및 국제협력 조정 등에 있습니다. 또한, MOU에 참여한 각 기관의 역할을 말씀드리면, 월드뱅크는 개도국 훈련교재 개발, GFCE는 협력 기반 플랫폼 역할, 대검찰청은 허브의 행정사무 및 행사기획 등 전반적인 사무국 업무를 수행하기로 합의하였습니다.

사무국은 중요 사이버 협력국가가 밀집한 아시아·태평양의 사이버범죄 대응 역량 강화를 목적으로 하는 사이버범죄 법률·수사기법 우수사례 전파 등 교육훈련, 해당 국가의 맞춤형 역량 평가 및 현지 실사 지원, 관련 국가와 공조 강화 협력 체계 구축 등을 실시할 것입니다. 이로써 대검 사이버범죄 국제공조센터와 함께 시너지 효과를 극대화할 것으로 기대됩니다.





신임법관 과학수사 강의

과학수사기획관실 수사관 고승표

대검찰청 과학수사부는 2020년 1월 31일 금요일 NDFC 2층 베리타스홀에서 신임법관들을 초청하여 과학수사 강의를 실시하였습니다. 과학수사부는 2014년도부터 2017년도까지 신임·경력 법관들을 대상으로 과학수사 강의를 진행해왔었는데요. 이번 강의는 '디지털증거의 압수수색 절차', 'DNA 감식과 활용 사례', '사이버수사의 이해'로 구성하였고, 특히 실제 공판절차에서 현출되는 형사증거법적 쟁점 내용을 증점적으로 편성하고, 절차 시연 과정을 반영하는 등 강의 내용을 보다 충실히 편성하였습니다. 이번 강의에 참여한 신임법관들은 총 80명(사법연수원 34 ~ 43기, 번시 1 ~ 3회)이며, 구체적인 강의 일정은 아래와 같습니다.

일시	일정	비고
14:30 ~ 15:30	디지털증거의 압수수색 절차 (독고지은 수사관)	▶ 디지털증거 압수수색 방법 및 쟁점 (시연 포함)
15:40 ~ 16:20	DNA 감식과 활용 사례 (오혜현 연구관, 이한철 연구사)	▶ DNA 감식 원리 및 절차, 활용 사례 소개(감식 과정 시연 포함)
16:30 ~ 17:00	사이버수사의 이해 (주필환 수사관)	▶ 해킹의 위험성 및 수사 사례

이주형 과학수사부장님은 강의 시작에 앞서 바쁜 연수과정에서도 법관 여러분들이 과학수사부에 관심을 갖고 방문해 주신 것에 대해 진심으로 감사하다는 말씀과 함께 검찰 과학수사의 역할에 대하여 간략히 소개를 해주셨습니다.



첫 번째 시간인 '디지털증거의 압수수색 절차' 강의는 디지털수사와 독고지은 수사관이 컴퓨터 등 디지털기기로부터의 증거 획득 즉 디지털포렌식의 절차에 대해서 상세히 설명을 해주셨는데요. 『(현장) 정보저장매체 압수·수색 절차 : 정보저장매체 압수 - 압수물 봉인 - 이미징 참관 확인서 작성 - 저장매체 압수 후 전체 & 선별 이미징 과정 흐름도』 등 일련의 과정이 실제 어떻게 이루어지는지에 대하여 열정적으로 강의를 해주셨습니다. 뿐만 아니라 강의 중간 중간마다 디지털수사팀들이 제작한 '모의 현장 압수수색 집행' 동영상 재생을 통해 강의의 현장감과 이해도를 한 층 높일 수 있었습니다. 특히, 실제 공판절차에서 첨예한 다툼이 있는 디지털 압수물 증거능력(압수수색 현장에서의 논리 이미징 과정에 따른 해시값 등 데이터 동일성의 인정 여부)과 관련하여 의문점이 해소될 수 있도록 명쾌한 설명을 해주셨는데요. 이 부분에 대해 법관들의 질문이 쇄도함에 따라 강의 진행이 잠시 중단될 정도로 열띤 시간이었습니다.





두 번째 시간인 'DNA 감식과 활용 사례' 강의는 디엔에이·화학분석과 오혜현 연구관님, 이한철 연구사님께서 진행을 해주셨습니다. DNA 감정 절차 전반, DNA 감정 필요성, 대검찰청 DNA 감정의 우수 사례 및 성과에 대해 설명을 해주셨는데요. 최근 언론에 보도되었던 바와 같이 대검찰청 디엔에이·화학분석과에서 '화성 연쇄 살인사건'의 용의자를 특정, 실체적 진실을 발견한 우수 수사사례를 설명하였는데, 법관들도 놀라움을 감추지 못하였습니다. 또한 미리 준비한 감식 장비를 통해 법관들로 하여금 실제 DNA 감식 절차를 시연해 보도록 함으로써 더욱 생동감이 넘치는 시간이었습니다.

끝으로 '사이버수사의 이해' 강의는 사이버수사과 주필환 수사관님이 맡아주셨습니다. 사이버정보의 이동 흐름, 범죄의 유형, 악성코드 수사 사례에 대해 중점적으로 구성을 하였습니다. 사이버수사는 분야의 특성상 용어 이해 등 쉽게 다가가기 어려운 부분이 있기 때문에 알기 쉬운 예를 들어가며 설명(사이버정보의 흐름 과정을 택배 운송과정에 빗대어설명)을 함으로



써 법관들이 보다 쉽게 강의에 집중할 수 있었습니다.



짧은 시간이었지만 이번 강의를 통해 형사사법의 대원칙인 '실체적 진실의 발견과 인권 보호'에 입각한 검찰 과학수사의 노력과 역할에 대하여 법관들에게 이해와 신뢰를 형성하는 소중한 시간이 되었다고 생각합니다. 이번 강의에 참여한 신임법관들은 2020년 2월 28일 연수과정을 끝으로 3월 1일 각급 법원에 발령을 받는다고 합니다. 이번 방문을 통해 앞으로 맡게될 형사 재판 실무에 조금이나마 도움이 되기를 진심으로 바라겠습니다.

앞으로도 대검찰청 과학수사부는 좀 더 다양하고 유익한 프로그램 편성을 통해 법원 뿐만 아니라 유관 법조기관에 대하여 검찰 과학수사의 이해와 신뢰를 높이는데 노력하겠습니다.



알쏭달쏭 암호세계, 이것만 기억하자

디지털수사과 수사관 김선관

1. 시작하며

어려서 한번쯤 자신만이 알아볼 수 있는 기호로 비밀일기를 쓰거나 또래들만이 아는 언어로 친구들과 쪽지를 주고받은 경험이 있을 것입니다. 인간은 자신만의 비밀을 갖고 싶어 하고 또 그 비밀을 자신들만의 집단에서 공유하고자 합니다. 이를 위해서 다양한 수단이 사용되었고 그중의 하나가 암호입니다.

암호(cryptography)는 그리스어에서 유래한 말로 숨겨진(hidden)이라는 의미의 crypt와 글(writing)을 의미하는 graph가 결합되어 hidden writing 즉 비밀글(secret writing)을 의미합니다.

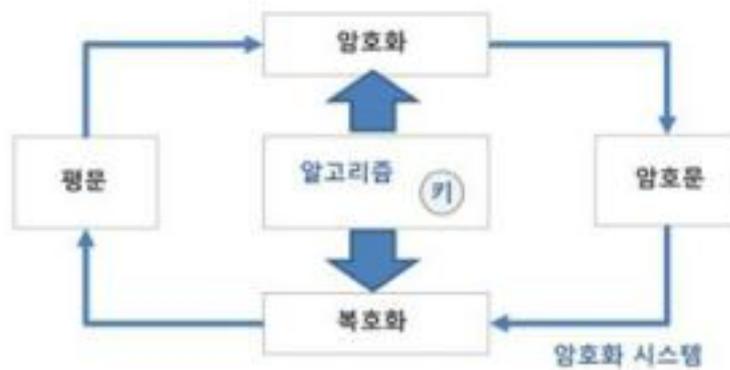
이러한 암호는 개인적 목적뿐만 아니라 외교, 군사 등 다양한 목적으로 인류의 역사와 함께 발달하여 왔고, 1970년대 이후 컴퓨터의 사용이 활발해지면서 더욱 발전하였습니다. 특히 모든 정보가 디지털화되고 그 정보가 힘이 되는 현대 정보화 사회에서는 정보가 생산되고 유통되는 모든 분야에서 암호의 중요성은 더욱 커졌습니다.

이 글에서는 복잡한 수학적 내용을 빼고 암호에서 사용되는 기초적인 개념과 용어들에 대해서 알아보려고 합니다.

2. 암호화와 복호화

누구나 알 수 있게 쓴 메시지가 평문(Plain Text)이고, 이 평문을 변환하여 당사자끼리만 알 수 있도록 꾸민 약속된 기호가 암호문(Cipher Text)입니다. 평문을 암호문으로 바꾸는 과정을 암호화(encryption)라고 하며, 암호문을 다시 평문으로 바꾸는 과정을 복호화(decryption)라고 합니다. 암호화를 수행하거나, 복호화를 수행할 때 사용되는 일련의 절차나 방법이 암호화 알고리즘(Encryption Algorithm)이고, 암호화 알고리즘이 수행될 때 주어지는 임의의 값이 암호화 키(Encryption Key)입니다.

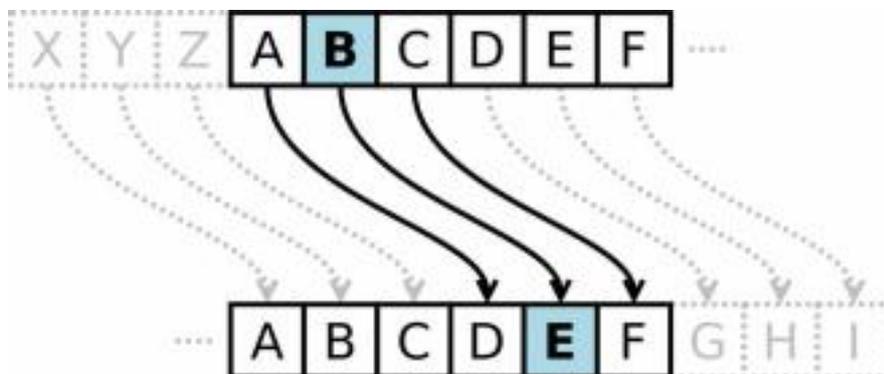
이전의 암호방식에서는 사용하는 키뿐만 아니라 암호화 알고리즘도 비밀로 하여 암호문의 비밀을 지키려고 하였으나, 현대 암호에서는 암호화 알고리즘을 공개하고 있습니다. 1883년 아우구스트 케르크호프스(Auguste Kerckhoffs)는 암호 시스템의 안전성에 대해 '키' 이외에 암호 시스템의 모든 것이 공개되어도 안전해야 한다'고 했는데 이것을 Kerckhoffs's principle이라고 합니다. 즉 암호 시스템의 안전성은 키(Key)의 비밀성에만 의존해야 한다는 의미입니다. 적절한 암호키를 사용한다면 암호화 알고리즘이 노출되더라도 키 없이는 해독할 수 없습니다.



암호화 시스템

3. 치환암호와 전치암호

(1) 치환암호는 일정한 법칙에 따라 평문의 문자를 다른 문자로 치환하는 암호화 방식입니다. 로마의 황제 카이사르가 사용한 카이사르 암호가 가장 단순한 치환암호의 예입니다. 카이사르 암호는 암호화하고자 하는 내용을 알파벳별로 일정한 거리만큼 밀어서 다른 알파벳으로 치환하는 방식입니다. 예를 들어 3글자씩 밀어내는 카이사르 암호로 'COME TO ROME'을 암호화하면 'FRPH WR URPH'가 됩니다.



카이사르 암호

(2) 전치암호는 평문의 문자 배열을 바꾸는 것입니다. 문자들은 그대로지만 그 자리가 바뀝니다. 대표적으로 스키테일(Scytale) 암호가 있습니다. 고대 그리스의 스파르타에서 전쟁터에 나가 있는 군대에 비밀 메시지를 전달할 때 사용한 방법으로 길이와 굵기가 같은 2개의 나무봉을 만들어 각각 나누어 가진 후 이 나무봉에 종이 테이프를 감아올린 뒤 그 위에 가로로 글씨를 써서 비밀 메시지를 만들고 풀어진 종이테이프를 같은 크기의 나무봉에 감아 가로로 글을 읽어 해독합니다. 이 나무봉을 스키테일(scytale)이라 불렀기 때문에 '스키테일 암호'라고 부릅니다.

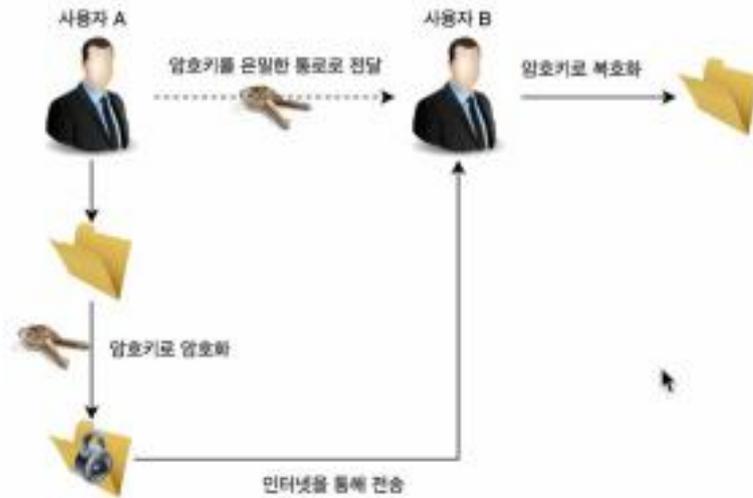


스키테일 암호

4. 대칭키 암호와 비대칭키 암호

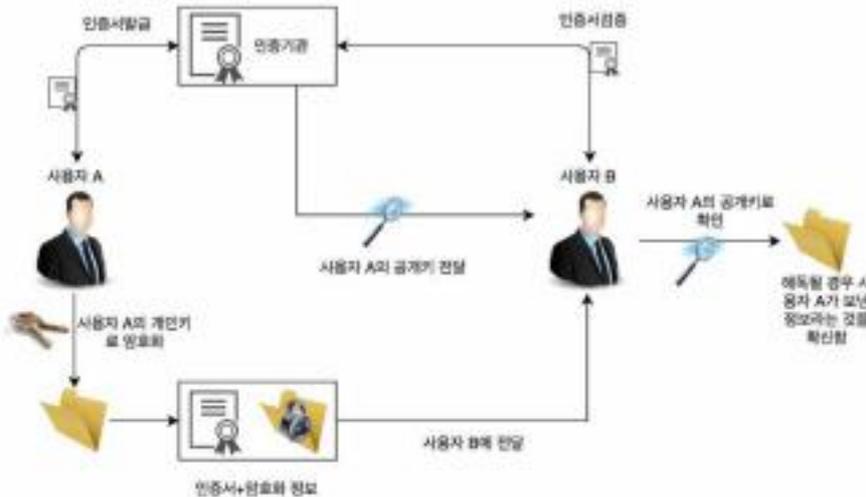
암호는 크게 암호화와 복호화에 동일한 키를 사용하는 대칭키 암호와 암호화 키와 복호화 키가 다른 비대칭키 암호로 나눌 수 있습니다. 즉 대칭키 암호가 사용자 A와 사용자 B가 대문을 열 수 있는 똑같은 열쇠 두 개를 나누어 갖고 그 열쇠를 이용하여 대문을 열고 편지를 주고받는 방식이라면, 비대칭키 암호는 우편함 투입구가 달린 굳게 잠겨있는 대문과 같습니다. 사용자 B가 자신의 대문 주소를 공개하면(즉 암호화 키를 공개하면) 누구든 우편함 구멍에 편지를 넣을 수 있지만 대문 열쇠(즉 복호화 키)를 가진 사람은 오직 사용자 B 혼자이므로 편지를 꺼내 읽을 수 있는 사람도 사용자 B 혼자입니다.

대칭키 암호는 비대칭키 암호보다 처리속도가 빠르다는 장점이 있지만 암호화와 복호화에 동일한 비밀키를 사용하기 때문에 송신자와 수신자는 비밀통신을 하기 전에 비밀키를 교환하여 공유하고 있어야 하는 문제가 있고 암호키를 안전하게 교환할 방법이 있다면 그 방법으로 평문을 교환하면 되지 않느냐라는 질문에서 자유롭지 못합니다.



대칭키(비밀키) 암호

반면에 비대칭키 암호는 처리속도는 느리나 하나의 쌍이 되는 공개키와 비밀키를 생성하여 암호화에 사용되는 공개키는 공개하고, 복호화에 사용되는 비밀키는 사용자가 안전하게 보관하도록 합니다. 따라서 송신자와 수신자가 사전에 키를 공유할 필요가 없기 때문에 키교환이 용이하고 불특정 다수 사용자가 사전 준비가 없이도 암호 통신망을 구축하는데 유용하다는 장점이 있습니다.



비대칭키(공개키) 암호

대칭키 암호방식은 비밀통신에 참여하는 당사자만 키를 공유하고 공개하지 않기 때문에 비밀키(Secret Key) 방식이라고 하고, 비대칭키 암호방식은 암호화에 사용되는 키를 공개(공개키, Public Key)하고 복호화에 사용하는 개인키(Private Key)는 사용자들이 비밀키로 관리하기 때문에 공개키 방식이라고도 합니다.

5. 블록암호와 스트림암호

대칭키 암호는 다시 블록암호와 스트림암호로 나뉩니다.

(1) 스트림암호는 일정 크기의 비트 단위로 처음부터 끝까지 데이터의 흐름(스트림)을 순차적으로 암호화합니다. 대표적으로 1987년 RSA 시큐리티의 론 리베스트(Ron Rivest)가 설계한 RC4가 있습니다.

(2) 블록암호는 일정 크기의 비트 묶음을 기준으로 전치 또는 치환을 하여 암호를 만들어 냅니다. 블록암호 방식을 사용하는 암호화 알고리즘은 대표적으로 DES, AES가 있습니다.

- DES(Data Encryption Standard)는 64비트 블록 단위를 암호화하는 알고리즘으로 1975년에 IBM에서 개발했고 1979년에 미국에서 국가 표준으로 지정되었습니다. DES 알고리즘에서 활용되는 키는 56비트의 길이를 갖습니다. 암호를 만들 당시에는 충분한 길이였으나 컴퓨터의 성능이 점차 개선됨에 따라 키가 짧아 더 이상 제 기능을 할 수 없는 암호화 알고리즘이 되었습니다.

- AES(Advanced Encryption Standard)는 DES가 더 이상 안전하지 않게 되면서 NIST가 주최한 공모전에서 2001년 선정된 Rijndael 알고리즘입니다. AES는 블록 크기가 128비트, 암호화 키의 길이는 128, 192, 256비트이고 이중 128비트가 가장 많이 사용됩니다. 현재까지도 효과적인 공격방법이 없기 때문에 안전합니다.

6. RSA

RSA는 비대칭키(공개키) 암호방식의 대표적인 예입니다. RSA는 1977년 론 리베스트(Ron Rivest)와 아디 셰미르(Adi Shamir), 레오나르드 아델만(Leonard Adleman) 등 3명의 수학자에 의해 개발된 암호화 알고리즘으로 3명의 이름 가운데 첫 글자를 모아 붙인 용어입니다. 이 알고리즘은 두 개의 큰 소수(보통 140자리 이상의 수)를 이용합니다. 이 수들의 곱과 추가연산을 통해 하나는 공개키를 구성하고 다른 하나는 개인키를 구성하는데, 이는 큰 수의 소인수 분해는 대단히 풀기 어려운 문제에 속하기 때문에 다른 사람들은 개인키를 알 수 없을 것이라는 사실에 기반합니다.

7. 마치며

지금까지 암호에서 사용되는 기초적인 용어와 개념들에 대해서 알아보았습니다. 정보화 사회가 발달할수록 안전한 정보의 생산, 유통을 위해 암호의 사용이 일반화 되었고 인터넷, 전자상거래, 우리가 매일 사용하는 스마트폰 등 우리 주변 모든 곳에 암호가 사용되고 있어서 우리 삶과 암호는 따로 떼어서 생각할 수 없는 세상이 되었습니다.

범죄의 중요증거들 또한 갈수록 암호화되는 추세이고 수사에 있어서도 암호해독이 중요한 문제가 되어가고 있습니다. 이에 대응하기 위해 분석회피대응팀은 암호해독 능력 향상, 해독 기술 개발을 위해 끊임없이 노력하고 있습니다.



것. 기실 그것은 말로 설명하지 않아도 돈이 없어 온 가족이 피자박스를 접어야 하고, 3,000원짜리 기사식당 뷔페에서 점심을 해결해야 하며, 비가 거세게 오는 날이면 집에 물이 썰까 걱정해야 하는 상황은 영어로 표현하지 않아도 충분히 이해가 가능하다. 이런 만국 공통의 주제는 얼마든지 변종된 언어로 표현할 수 있다. 믿기 어렵다면 하나만 예를 들어보는 게 좋겠다.

최근 들어 심각한 문제 중의 하나인 층간소음에 시달렸던 한 남자가 윗층에 사는 이웃을 칼로 상해한 사건이 발생했다고 하자. 이 남자는 빌라 1층에서 살고 있고, 직장에서 희망퇴직을 당해서 월세를 몇 달간 내지 못하고 있었으며, 잠이라도 편하게 자고 싶지만, 자정이 될 때까지 위층에서 아이들이 뛰어다니고, 며칠 동안 김장을 하는지 방아 찧는 소리가 연신 나고 있고, 심지어 부지런할 정도로 부부싸움까지 하느라 시끄러워 잠을 이룰 수 없는 날이 적어도 한 달 정도 되었다고 하자. 이러한 상황을 타개하려면 당신은 어떻게 하겠는가.

1. 층간소음이 없는 단독주택에서 살면 모든 것이 일거에 해결된다. (上策)
2. 직장을 구해서 돈을 아주 많이 모은 다음 살기 좋은 곳으로 이사간다 (中策)
3. 이도저도 자력으로 해결할 수 없는 상태다. 열받는데 화풀이나 하자. (下策)

위에서 열거한 1. 상책과 2. 중책은 '풍족한 돈(부유)의 소유'를 전제로 한다. 그래서, 그것이 상책과 중책이 된다는 사실을 너무나 잘 알지만 층간소음을 해결하기 위해 결국 3. 하책을 선택하는 사람들이 우리가 바로 앞에서 마주하는 피의자들이다. 그래서 그들을 무조건 비난만 해서는 곤란하다. 어떻게 왔는지 알기 때문이다. 범죄를 저지른 그의 반사회적 인격장애가 그를 범죄자로 만든 것이 아닐 수도 있는 것이다. 범죄의 언어를 이해하는 일은 그래서, 그만큼 어렵고, 난해한 것일까. <끝>



겨울 (episode I , II)

서울대학교 법의학 교수 유성호

매번 글을 써 주시는 유성호 교수님은 20년간 1,500여 건의 부검을 담당한 법의학자로서, 서울대학교 의과대학 법의학교실 교수로 재직 중이시며, 국립과학수사연구원 촉탁 법의관이십니다.

‘그것이 알고 싶다’ 등 각종 방송에서 법의학 관련 자문을 맡고 있으며, ‘어쩌다 어른’에 출연해 ‘죽은 자에게 배운다’라는 주제로 강의를 한 바 있습니다. 범죄 및 미스터리 계간지 ‘미스테리아’에 실제 사건들을 주제로 칼럼을 연재하고 있으며, 저서로는 ‘나는 매주 시체를 보러 간다’가 있습니다.

인간이라는 종족은 북쪽의 시베리아나 북극에서도 오랜 기간 동안 살아 왔다. 그러나 추위에서 생존을 위해서는 몸의 열 즉 체열의 적절한 유지가 필요하다. 장시간 추위에 노출되면 추위를 피할 수 있는 실내에 얼른 들어가거나 미리 따뜻한 옷으로 몸 전체를 보호하는 것은 축적된 인간의 경험에서 나온 본능이 되었다. 그러나 추운 겨울이 되면 법의학자들은 간혹 일반인들에게 설명하기 어려운 사건을 마주치게 된다.

episode 1

어느 해 1월 중순 한창 매서운 한파가 몰아닥칠 때였다. 아침 일찍 영어 학원에 늦지 않으려고 간밤에 내린 눈으로 빙판이 된 좁은 골목길을 아슬아슬 걸어가는 중이었다. 골목길 가운데에 하얀 눈으로 얇게 덮여진 무엇인가가 어슴푸레 보였다. 가까이 다가가면서 여대생은 자칫하면 넘어질 뻔 했다. 눈으로 미처 가려지지 못한 까만색 머리와 빨간색 브래지어가 확연한 사람이 엎드려 있었다. 만져볼 생각도 못하고 각 하는 비명만을 질러댔다. 아침 댓바람에 집 앞으로 나온 노인도 놀라기는 마찬가지였다. 여자는 모든 옷이 벗겨진 상태에서 브래지어만을 착용하고 엎드려 사망해 있었다.

신고를 받고 출동한 경찰은 현장을 보자마자 강력 사건으로 판단하였다. 36세의 미혼 여성이었다. 모여든 동네사람 몇몇이 금세 그를 알아보았다. 불과 사망 장소에서 열대서넛 걸음 떨어진 집에서 자취하는 직장인이었다. 바로 집 앞 골목에서 옷이 벗겨진 상태로 사망한 젊은 여성의 소식은 좁은 동네를 공포에 몰아넣기에 충분하였다. '외지 사람이 벌인 짓 일게야.' '동네에 가로등이 너무 어두워 우리 딸을 버스정류장까지 데리러 가야되겠어.' 흥흥한 말들이 좁은 골목길에 웅성대었다.

경찰에서는 사망자의 사망 전 행적으로 조사하였다. 시신이 발견되기 전날 사망자는 직장 동료와 밤 늦게까지 술자리를 가지고 제법 취했지만 직장 동료들이 집 앞 좁은 골목 직전까지 택시로 데려다 주었다고 증언하였다. 택시에서 내린 후 불과 약 10여미터 떨어진 골목에서 사망한 상태로 발견된 것으로 보아 범인이 골목에 숨어 있었을 것으로 추정하였다.

정확한 사망원인을 알기 위하여 부검이 시행되었다. 나체 상태로 발견된 사람 특히 여성일 경우에는 더욱 냉정하게 검사를 하게 된다. 전신에 눈이 덮여 있어 증거의 수집이 어렵지만 생식기와 항문 주위를 살펴보고 유전자 검사를 시행하였다. 성폭행의 흔적은 없었다. 여성에게는 무릎과 이마에 새로 생긴 피하출혈이 있었으나 넘어지면서 발생한 손상으로 치명적인 외형적 상처로 보이지는 않았다. 시반(屍斑, 시체얼룩)은 일반 시신보다는 보다 선명한 붉은색을 띠었으며, 피부의 털세움 근육이 수축하거나 굳음으로써 피부가 닭살처럼 오돌토돌해져 닭살(鷲皮, cutis anserina)처럼 보였다. 짐작이 가는 바가 있었으나 조심스레 부검을 시행하였다. 내부 소견에서 심장의 원심실의 혈액이 보다 선홍색이었으며, 위의 점막에서 붉은 출혈(Wischnewsky Spot)이 확인되었다. 혈중 알코올 농도는 0.21%로 만취 상태였다. 여러 가지 소견을 종합컨대 그의 사망원인은 저체온사 즉 동사(凍死, Freezing to Death, Death by Freezing)였다.

episode 2

그가 출근하지 않았다는 소식을 들은 직장 동료는 무척이나 걱정이 되었다. 지옥과 같던 북한을 탈출하여 대한민국에서 정착한 그리고 비슷한 나이의 여성으로 같은 처지에 늘 신경이 쓰였다. 두고 온 아들을 그리워한 것도 마음에 걸리고 최근 몸이 쉬이 피곤하다는 말이 더욱 신경쓰여 퇴근길에 그의 집에 들렀다. 아직도 찬바람이 2월의 추위에 코트 깃을 올리면서 그의 옥탑방 문을 두드려 보았지만 안에서

아무런 인기척이 없었다. 문을 슬며시 만져 보니 잠기지 않은 상태였다. 불길한 마음에 안으로 들어가니 바깥의 날씨와 별 차이가 없는 냉골이었다. 그는 양말만을 신고 상하의를 모두 벗은 상태로 엎드려 있었다. 급히 그를 흔들며 봤지만 이미 몸은 차갑게 식어 있었다. 출동한 경찰은 바깥과 거의 차이가 없는 추운 옥탑방 안에서 나체로 발견된 그에 대해 강력사건의 가능성을 염두에 두어 부검을 실시하였다.

그의 시신 역시 밝은 선홍색 시반이 확인되었고 피부에 닳살이 보였다. 성폭행의 흔적을 확인하였으나 손상은 없었고 유전자 검사에서도 다른 사람의 DNA는 검출되지 않았다.

신체 내부에서는 폐정맥의 혈액이 주홍색이었고 폐에는 울혈, 부종, 붉은 색 변조가 나타났다. 현미경 검사에서는 콩팥의 근위 세뇨관 부분 세포에 공포(空胞) 변화가 생기며, 위에서 붉은 출혈(Wischnewsky Spot)이 관찰되었다. 혈중 알코올 농도는 검출되지 않았으나 눈 안의 액체인 유리체액에서 당이 당뇨병에 합당한 당수치가 검출되었고 당뇨병에서 흔하게 발생하는 케톤산혈증이 확인되었다.

앞선 두 사건 모두 여성이 추운 겨울에 옷을 벗은 상태로 발견되어 강력사건을 의심하였으나 폭행의 흔적은 없었으며 모두 저체온사에 합당한 소견이었다. 저체온(低體溫, Hypothermia)은 체열 생산의 감소, 체열 발산의 증가 또는 둘 모두의 작용으로 생긴다. 건강한 사람이라면 방한복을 잘 챙겨 입으면 -60°C 에서도 장시간 견딜 수 있어 동사하지 않는다. 그러나 병을 앓고 있거나, 영양실조나 노쇠 상태라면 체열이 적게 생산되는데, 체열 생산 감소로는 정상 체온보다 1°C 이내로 저체온 상태가 유지되므로 체열 생산 감소만으로는 전신장애가 생기지 않는다. 건강인도 추운 환경에 있으면 체열 발산이 많아져서 즉 열을 많이 잃어 체온조절 기능의 한계를 넘으면 저체온증이 된다. 체온저하가 진행되면 생체의 효소 반응이 감퇴하고 더욱 체열 생산 기능이 저하하므로 저체온이 심해진다. 이어 중요한 장기가 기능을 잃고 신진대사 이상과 같은 전신장애가 나타난다. 더 진행하면 동사한다.

실제 동사의 발생 조건을 살피면 당연히 기온이 낮을수록 동사하기 쉽다. 그러나 기온이 0°C 이하로 내려가지 않아도 다른 조건들이 합쳐지면 동사할 수 있다. 특히 몹시 취한 사람이 최저기온 5°C 인 밤에 동사하거나, 최저 온도 10°C 정도인 밤에 술에 취한 채 비를 맞고 자다가 동사한 경우도 있다. 앞서 집 앞까지 직장 동료가 데려다 준 여성은 술에 취한 상태에서 집 앞까지 왔다는 안심 때문에 길에 쓰러져 잠들었을 가능성이 있다.

많은 사람들이 알코올 즉 술을 먹게 되면 몸이 훈훈해 저서 동사하지 않을 것이라고 생각하지만 그렇지 않다. 우리 몸은 열을 붙들어두려고 하는데 추울 때 사람들이 더 창백하게 보이는 이유는 손실되는 열을 줄이기 위해 혈액을 피부로부터 먼 곳으로 방향을 돌리기 때문에 그렇다. 그런데 알코올은 피부의 혈관을 확장시킨다. 이는 혈류를 증가시키고 따라서 열손실도 늘어나게 된다. 어떤 사람들은 알코올을 섭취한 이후 얼굴이 상기되는 것을 보면 혈관이 확장된다는 것을 쉽게 알 수 있다. 추운 환경에서 이는 신체에게 최악의 조건이 된다. 즉 알코올은 열손실을 촉진하기에 동사도 재촉하게 된다. 첫 번째 사망자의 경우는 알코올에 의해 정신을 잃고 급격하게 사망했을 것이라고 판단한다.

또 하나의 동사가 자주 발생하는 원인은 당뇨병이다. 특히 당뇨병을 제대로 치료하지 않을 경우 합병증 중 케톤산이라는 물질이 급격하게 늘어나게 된다. 이는 몸속의 당이 제대로 이용되지 않아 지방이 분해되면서 생기는 물질이다. 당뇨병의 합병증 상태에서는 일반인보다 더 쉽게 체열이 보존되지 못하여 영하가 아닌 기온에서도 동사로 사망하게 된다.

실제 체온이 낮아지면 다음과 같은 증상이 생긴다.

- 체온 35°C (실조기): 피로감, 나른한 느낌, 졸림, 사고력 감퇴, 행동능력 감퇴, 감각 둔해짐
- 체온 31°C~34°C (마비기): 의식 혼탁, 호흡 곤란, 환각, 착각, 근육 운동 무거워짐, 행동 불능, 때로 손떨기(진전)
- 체온 30°C (허탈기): 의식 소실, 전신 경련, 혈압 저하, 부정맥, 심장잔떨림
- 체온 25°C: 생명 위험

그렇다면 왜 두 여성은 왜 모두 이런 동사의 과정에서 옷을 벗게 된 것일까? 오랫동안 법의학자들에게 의문이었던 현상을 모순탈의(矛盾脫衣, paradoxical undressing) 또는 이상탈의 라고 정의하였다. 이는 추운 겨울에 동사를 하였음에도 동사자의 약 15-20%는 전신의 옷을 벗게 되며 일본의 통계에 따르면 동사자의 50%는 최소한 걸치고 있던 옷의 일부를 벗게 되는 것이 관찰되었다. 즉 모순탈의는 추운 겨울에 동사 전에 스스로 의복의 일부 또는 전체를 벗는 현상이다. 이에 대해서는 우리 뇌에서 체온을 담당하는 시상하부의 부분의 저체온에 의한 이상 흥분 현상으로 설명하나 아직까지는 명확한 기전이 밝혀지지 않았다. 위에 열거한 체온 31°C~34°C (마비기)의 상태에서 의식이 혼탁해지면서 환각으로 인해 발생할 것으로

추정한다. 그럼에도 앞선 두 사건과 같이 동사한 사람에서 옷이 벗겨진 상태라면 만약 그 사망자가 여성이라면 수사기관에서는 심각한 범죄 상황을 우선적으로 고려하게 된다.

이러한 모순탈의에 대해서는 2014년 6월 발견된 유병언의 시신에서도 언급된 바 있다. 유병언씨의 사망에 대해서는 그 사망원인에 대해 아직도 많은 소문이 나돌고 있다. 그의 시신에서 윗옷이 들려 있었다는 사실에서 의혹을 제기하고 있었으나, 일부에서는 체온조절에 취약한 당뇨병 환자인 유병언씨가 밤에 기온이 내려간 상태에서 저체온사 즉 동사를 하며 옷의 일부가 들리는 부분적인 모순탈의(일본 통계에 의하면 동사의 50%에서 발견된다는 부분탈의를 말한다)가 발생했을 가능성으로 설명하고 있다.

겨울 찬바람이 불면 법의학자에게는 저체온사가 걱정되는 시기이다. 연말과 연초에 늦은 술자리가 있게 되어 술에 취해 길에서 잠이 드는 사람은 없는지. 그리고 여전히 추운 날씨에 경제적으로 곤궁하고 병든 사람들이 이 겨울을 잘 지낼 수 있는지 걱정이 된다. 많은 사람들이 동사 또는 저체온사에 대해 히말라야 등 산악 지대의 사고나 눈밭을 헤매는 등의 사고로만 여기지 않았으면 한다. 이 추운 날씨에 개인적 노력만으로는 극복할 수 없는 세상의 시련과 질병으로 바깥에서 보호해야 할 사람들이 없는지 주위를 둘러볼 때가 되었다.





제2회 과학수사 대학(원)생 아이디어 공모전 입상작 소개 ①

- 대상 가톨릭대학교 유상윤 -

과학수사기획관실 수사관 고승표

대검찰청 과학수사부는 국가디지털포렌식센터 개관 10주년을 기념하여 한국연구재단과 공동 주관으로 2018. 10. 31. 『4차산업혁명 시대의 과학수사 대학(원)생 아이디어 공모전』을 개최한데 이어 2019. 12. 13. “AI와 빅데이터를 활용한 과학수사”를 주제로 『제2회 과학수사 대학(원)생 아이디어 공모전』을 개최하였습니다.

이번 공모전에서는 총 20개 팀이 혁신적이고 창의적인 아이디어를 개진해 주었으며, 각 공모 작품에 대하여 창의성, 실현 가능성, 내용의 구체성 등 심사평가기준에 따라 「서류 심사 - 공개 발표 심사」에 이르기까지 심사위원 분들의 공정하고 객관적인 심사를 거쳐 총 8개 팀을 수상 팀으로 선정하였습니다. 심사위원 분들을 비롯하여 공모전을 개최하는데 까지 아낌없는 지원을 해주신 모든 분들께 다시 한 번 진심으로 감사드립니다.

공모작 총 20건 중 입상작 8건은 아래와 같습니다.

훈격	최종 순위	대학명	수상자	작품명 【분야】
대상	1	가톨릭대	유상윤	환자 표준화 모델링을 통한 의료범죄 과학수사 및 형사시스템에서의 적용 연구 【빅데이터】
최우수상	2	고려대	진필근외1	다크웹 수사를 위한 인공지능경망 기반 이미지 렌더링 방안 【AI】
우수상	3	중앙대	원종은외2	디지털 성범죄 수사관을 위한 맞춤형 영상분석 및 영상 자동 비교/대조 AI 통합솔루션 【AI】
	4	고려대	박경호외2	영상 및 음식의 조작여부 탐지를 위한 AI 기반 수사기법 【AI】
장려상	5	한양대	김환우외1	의료 빅데이터를 활용한 진술 곤란 범죄 피해자의 상해 과정 역행 추론 【빅데이터】
	6	고려대	김원경외1	딥러닝을 통한 이미지의 자동분류 및 수사 활동 방안 【AI】
	7	중앙대	조인서외1	AI 활용 과학수사를 통한 위법 행위자의 책임능력 판단 【AI】
	8	성균관대	김채현	차세대 AI 영상녹화진술 도우미 시스템 【AI】

이번 호에는 대상 수상작을 소개합니다.

- 수상자 : 가톨릭대학교 유상윤
- 작품명 : 환자 표준화 모델링을 통한 의료범죄 과학수사 및 형사시스템에서의 적용 연구



공모전 제안서

「제2회 과학수사 대학(원)생 아이디어 공모전」 아이디어 개요

분 야	□ 시 활용 과학수사 <input checked="" type="checkbox"/> 빅데이터 활용 과학수사
제안명	환자 표준화 모델링을 통한 의료 관련 범죄 과학수사 및 형사 시스템에서의 적용 연구
제안 배경	보건복지부에서는 현재 시범사업으로 '보건의료 빅데이터 플랫폼'을 통해 4대 보건의료 분야 공공기관 데이터를 포괄하여 의료 행위에 관한 전반적인 통계와 연구데이터를 제공하고 있습니다. 의료, 제약 범죄가 늘어나는 상황에서 위 플랫폼을 활용해 일반적인 환자 모델을 표준화하고 이를 통해 의료 및 제약 관련 형사, 특수 사건에서 검사의 책임 입증에 대한 기본적인 판단의 근거로 사용한다면 수사 역량 강화와 함께 시간적인 측면에서도 큰 도움이 될 것이라 생각해 아이디어를 공모합니다.
주요 내용	본 아이디어와 연관될 것이라 생각되는 분야는 크게 두 가지 입니다. 1. 일반적인 의료 사고에서의 적용 2. 의약품 관련 범죄 (의약품 부작용 및 리베이트 범죄)에서의 적용 특정 질환, 수술 관련 의료 사고가 발생했을 경우 관련 데이터를 보건의료 빅데이터 플랫폼에서 추출한 뒤 R, SAS 통계 프로그램으로 표준화를 진행합니다. 이후 표준화 모델과 의료 사고 환자의 EMR을 정량적, 정성적 수치로 비교한 후 유의한 차이를 보이는 항목에 대한 임상적 타당성을 조사하고 이를 수사 과정에서 과학적 근거로 사용합니다. 예상 예로사항으로 크게 의료 빅데이터의 경우 개인정보보호법과 정보통신망법에 의해 적극적으로 활용하기에 아직은 제약이 있으며, 의료 빅데이터를 활용해 연구를 진행하려면 현재 IRB(기관생명윤리위원회)의 승인을 거쳐야 한다는 점이 있습니다.
기대 효과 (요약)	의료 관련 수사에서 의료인 자문 등 개인의 주관적인 판단이 개입될 수 있는 방법과 함께 통계적으로 검증된 객관적인 방법을 활용한다면 상호 보완을 통해 시너지 효과를 낼 것입니다. 특히 법적 쟁점을 표준화 모델과 유의한 차이를 보이는 항목으로 집중해 수사 역량을 강화하며 객관적 수치로서 형사 피고인, 사건 당사자들의 수사, 재판 결과에 대한 신뢰성을 이끌어낼 수 있을 것입니다.

『제2회 과학수사 대학(원)생 아이디어 공모전』
아이디어 제안서

1. 개요

최근 들어 의료 빅데이터 구축이 활성화되면서 민관 모두에서 다양한 형식의 의료 빅데이터 플랫폼이 개발되고 있습니다. 예로 각 대학병원에서는 EMR(전자의무기록) 및 구체적인 혈액검사, 영상의학 검사 등을 동일한 형식으로 라이브러리 데이터를 만들어 건강정보, 진료정보 수집, 분석을 연구에 사용하고 있습니다.

특히 정부 부처에서도 이미 의료 빅데이터 및 헬스케어 적용을 국가 과제로 지정하고 진행 중에 있습니다.

과학기술정보통신부에서는 정밀 의료병원정보시스템(P-HIS) 개발 사업에 CDM(공통 데이터 모델)을 적용하는 국가전략프로젝트를 진행하면서 실제 진료에 사용되는 EMR 단계부터 표준화를 진행하여 연구 목적의 공유 체계를 구축하고 있고 산업통상자원부에서는 분산된 의료 데이터를 통합시키는 '선형 CDM 기반 분산형 통합 데이터망 구축 기술 개발' 과제를 진행하고 있습니다.

또한 건강보험심사평가원은 '보건의료 빅데이터 개방시스템' 이라는 온라인, 오프라인 플랫폼을 구축해 의료 빅데이터 분석과 함께 약 부작용, 질병에 대한 의료 통계 분석을 진행하고 있습니다.

최종적으로 보건복지부, 질병관리본부, 건강보험심사평가원, 국립 암센터 등 4대 보건 의료 분야 공공기관의 데이터를 공공적 목적 연구에 활용하는 사업인 '보건의료 빅데이터 플랫폼' 이 보건의료기본법 제44조, 보건의료 기술진흥법 제10조, 제26조에 의거해 시범 시행되고 있습니다.

본 아이디어에서 주로 다루는 '보건의료 빅데이터 개방시스템' 은 아래와 같은 7가지 대분류를 통해 33개 하위 항목을 포함하고 있으며 사실상 의료 행위에 관한 거의 모든 항목을 망라하고 있습니다.

보건의료 빅데이터 개방시스템의 의료 정보 현황은 다음과 같습니다.

*보건의료빅데이터 개방시스템 홈페이지 참고

전체 정보	연구영역서 정보 (원자, 의사, 의료기관, 진료내역 등)	치료정보	치료받은 의사 정보: 24,282명 (75.6%)
	의료행위 정의 및 환자 분류 정보	의료기관 구급 정보 (구급일지, 구급단기, 구급수령 등)	의료기관 구급 정보 (구급일지, 구급단기, 구급수령 등)
	수거의사자 정보: 85,722명 (75.5%)	치료재료별 사용정보	치료재료별 사용정보
	질병군(280) 요양병원 수가 마스터정보 (분류군, 금액 등)	특수 치료관련 정보 (복합진료, 초음파 등)	특수 치료관련 정보 (복합진료, 초음파 등)
의약품 정보	의료행위별 입사기준 정보 (보장 범위)	요양기관 개체별 정보: 87,271개 (75.4%)	요양기관 개체별 정보: 87,271개 (75.4%)
	질병군(280) 요양병원 수가 마스터정보 (분류군, 금액 등)	의료기관 시설 정보 (병상, 중환자실, 수술실 등)	의료기관 시설 정보 (병상, 중환자실, 수술실 등)
	의료행위 18개 분류별 진료규모 정보 (진료일, 금액 등)	인력 (의사, 간호사, 의료기사 등) 현황 및 자격 정보	인력 (의사, 간호사, 의료기사 등) 현황 및 자격 정보
	질병군(280) 및 요양병원 진료규모 정보 (진료일, 금액 등)	장비 보유현황 (장비별 직역관리)	장비 보유현황 (장비별 직역관리)
의약품 정보	질병정보(우상병) 및 질병단위 진료규모 정보	장비별 사용 정보 (급여항구 현황)	장비별 사용 정보 (급여항구 현황)
	급여의약품 마스터 정보: 17,750종목 통계	비급여 항목 정보 (수거, 유통 등)	비급여 항목 정보 (수거, 유통 등)
	급여의약품별 입사기준 정보 (보장 범위)	기관별 비급여 가격 정보	기관별 비급여 가격 정보
	의약품 생산 제조 및 도매상 정보	36개 평가항목 기준 정보 (의료계급 구조, 계급 과정, 결과)	36개 평가항목 기준 정보 (의료계급 구조, 계급 과정, 결과)
의약품 정보	급여의약품 유통정보 (제조-생산부터 유통 단계별 자료)	의료기관별 용가 결과 정보	의료기관별 용가 결과 정보
	급여의약품 사용 정보	요양병원 평가항목 등 의료 질(quality)을 높이기 위한 조사용 정보	요양병원 평가항목 등 의료 질(quality)을 높이기 위한 조사용 정보
	의약품 안전관리 정보 (불순물, 유통관리, 임상부 급기 등)	수진자 정보 (성별, 연령, 의료보험 자격)	수진자 정보 (성별, 연령, 의료보험 자격)
		한국인 출입국 내역 정보	한국인 출입국 내역 정보
		사망의심자 정보 (사망일지, 지역, 복지대상 여부)	사망의심자 정보 (사망일지, 지역, 복지대상 여부)
		의약품 특허 정보	의약품 특허 정보

하지만 현재 의료 빅데이터는 이처럼 방대한 확장성을 가짐에도 대학병원, 의료 연구 기관 등 의학학 연구에 국한해 사용되고 있는 실정입니다.

대검찰청이 발표한 통계자료에 따르면 업무상 과실치사상죄와 의료법 위반 혐의 사건은 2010년 기준 4947건에서 2017년 7230건으로 147% 증가했으며 같은 기간 형사기소 사건은 2170건에서 2369건으로 증가함을 알 수 있습니다.

이렇듯 점점 의료 관련 형사 사건이 증가하는 상황에서 이미 구축이 진행되고 있는 의료 빅데이터 플랫폼을 이용해 의료 사고에 대한 통계적 유의성, 임상적 타당성을 정립할 수 있습니다. 이후 이를 의료 및 제약 관련 형사, 특수 사건에서 검사의 책임 입증에 대한 기본적인 판단의 근거로 사용할 수 있을 것이라 생각해 이 아이디어를 공모합니다.

특히 [대법원20004도486] 판결요지 중 '의료 과오사건에 있어서 의사의 과실을 인정하려면 결과 발생을 예견할 수 있고 또 회피할 수 있었음에도 이를 하지 못한 점을 인정할 수 있어야 하고, 위 과실의 유무를 판단함에는 같은 업무와 직무에 종사하는 일반적 보통인의 주의 정도를 표준으로 하여야 한다.' 에 나와 있듯이 빅데이터를 활용하여 일반적인 환자 모델을 표준화해 의료 과실의 유무를 판단하는 데 응용할 수 있다고 생각합니다.

현재 의료사고 형사소송 및 수사과정에서 의료의 전문성을 이유로 의사 자문이 필요한 상황에서 자문에만 의존하기보다 중립성이 보장된 의료 빅데이터 플랫폼에 근거한 결과도 이용한다면 명확한 불범의 정도를 밝히는 데 도움이 될 것입니다.

또한 직접적인 의료사고 외에도 산업계해 관련 직업병이나 불법 리베이트, 의약품 부작용 등의 사건에서도 임상 조사 결과와 함께 불법이나 과학적 타당성을 밝히는 근거로 사용할 수 있을 것입니다.

2. 추진 목표 및 전략

<3. 주요 내용>에 첨부하는 의료 빅데이터 수사 포털(가칭)에 대한 알고리즘을 고려할 때, 본 아이디어 목표인 표준화 환자 모델링의 과학 수사 접목이 성공적으로 달성되기 위해서는 크게 3가지 방안이 필요합니다.

1. 개인정보 보호 방안
2. IRB 승인과 의료 데이터 열람권 제한
3. 시범 사업을 통한 타당성 조사

현재 의료 빅데이터의 경우 개인정보보호법과 정보통신망법 제25조 등에 의해 적극적으로 활용하기에 제약이 있습니다. 하지만 이는 폐쇄 회로 사용이나 해쉬 함수를 활용한 난수표를 통해 해결할 수 있다고 생각합니다.

또한 기본적으로 EMR 등 의료기록과 의료데이터의 경우 의사 등 의료인으로 제한된 열람권이 있으며 실제로 의료 빅데이터를 활용해 연구를 하려해도 IRB(기관생명윤리위원회)의 승인을 거쳐야 합니다.

고로 검찰청 혹은 법무부가 단독으로 진행할 수 없으며 보건의료 빅데이터 플랫폼을 매개로 보건복지부, 식품의약품안전처 등 유관기관과 반드시 연계해 데이터 분석 시 의료인과 함께 진행해야 합니다. 또한 데이터를 요청한 검사/수사관에게 수사 과정에서 의 판단에 도움되는 의료 항목 외에 관련 없는 항목들은 제공하지 않거나 블라인드 처리를 해서 개인정보 보호 및 인권 침해, 윤리적 저촉 가능성을 줄여야 합니다.

또한 의료 행위 전 범위에 걸쳐 수사 개시 전부터 데이터를 정제해 놓기에는 시간적, 금액적 부담이 있기 때문에 현재 의료 사고 중 가장 빈도가 높은 5가지 정도의 항목에 대해서 통계 분석을 시행해 표준화 모델을 만든 후 적용해보고 타당성을 평가해야 한다고 생각합니다.

3. 주요 내용

의료 관련 형사 소송과 수사에서 상당인과관계나 의학적 근거를 밝히는 것은 굉장히 중요합니다. 그렇기 때문에 수사 과정에서 전문의에게 자문을 구하고 작성된 의무기록을 참고하는 과정이 필요합니다. 그 과정에서 일반적인 상황에서 벗어나는 의료 행위나 부작용이 보였을 때 이를 집중적으로 확인하게 됩니다.

이 때 의료 빅데이터 플랫폼으로 해당 의료 사고와 관련된 일반 환자 모델을 구축하고 가이드라인으로 설정합니다. 이후 표준화된 환자 모델과 유의한 차이를 보이는 의료 행위 및 처방 정보를 중점적으로 확인하며 법적 쟁점을 명확히 설정함과 동시에 의료 관련 수사 과정에서 불필요한 시간 소모를 줄일 수 있을 것이라 생각합니다.

본 아이디어와 연관될 것이라 생각되는 분야는 크게 2가지입니다.

1. 일반적인 의료 사고에서의 적용 (의료 사고 및 진료기록부 허위 기재 등)
2. 의약품 관련 범죄 (의약품 부작용 및 리베이트 범죄)에서의 적용

이중 가장 활용성이 클 것이라 생각되는 1번, 일반적인 의료 사고에 대한 실행 방법을 위주로 서술하겠습니다.

1. 일반적인 의료 사고에서의 적용.

여러 의료 빅데이터 플랫폼이 있으나 그 중 암 질환 관련 데이터로 예시를 언급하겠습니다.

국립 암센터에서는 현재 국가 암데이터센터(NCDC)를 통해 병원 의무기록, 진료정보, 연구 결과 등을 통합하는 플랫폼을 구성하고 있습니다. 이 플랫폼에서는 대분류 8개, 중분류 18개를 공통 항목으로 10여 종의 암 관련 정보를 수집하고 있습니다.

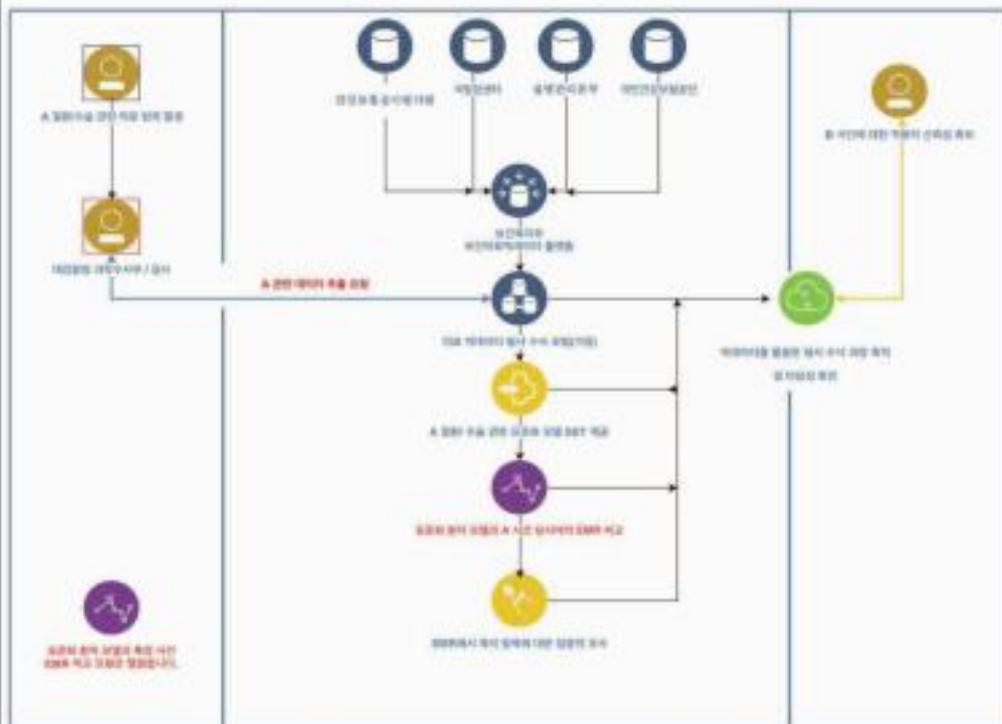
그 항목은 아래와 같습니다.

기본정보, 진단검사, 수술정보, 항암치료, 방사선 치료, 사망정보, 환자건강정보, 기타 호르몬 처방 정보 등을 대분류로 하며 소분류로 각 대분류에 대한 정확한 진료 기록 수치들을 포함하고 있습니다.

위 항목들을 보면 암 환자가 내원 후 무슨 진료, 검사, 수술, 치료를 받고 결과가 나왔는지에 대해 익명화 후 확인할 수 있습니다.

고로 이 플랫폼을 통해 수십만 명의 암 환자 데이터를 통합한 뒤 특정 암 질환을 가진 환자가 표준적으로 어떤 치료, 수술, 검사를 했는지 확인할 수 있으며 이를 특정 의료 형사 소송에 관련된 의사, 환자의 상황에 비추어 비교하여 일반적인 환자 모델과 유의한 차이를 보이는 수치를 파악할 수 있습니다.

이를 반영한 만든 알고리즘(Flow chart)은 아래와 같습니다.



A 의료 사고가 발생했을 시 과학수사부에서 보건의료 빅데이터 플랫폼에 A 사건 관련 데이터를 요청합니다. 이후 의료 빅데이터 형사 수사 포털(가칭)에 정제된 데이터를 추가해 통계 분석을 진행합니다.

주 과거에 A 질환을 가졌던 환자들의 EMR 데이터를 통해 A 환자들이 일반적으로 보여준 관련 혈액 수치, 기저 질환, 수술 방법, 약제 처방, 수술 후 합병증 등의 항목을 추출합니다.

이를 통해 A 질환 관련 환자의 표준화된 모델을 만들어 의료 사고 당사자의 EMR과 비교하며 표준화된 모델의 수치와 유의한 차이를 보이는 항목에 대한 추가 조사를 진행합니다.

표준화 방법의 경우 의료 데이터를 정제한 뒤 R이나 SAS와 같은 통계 프로그램을 사용해 평균과 가중치 계산을 이용해 구할 수 있으나 현재 의료데이터에 대한 접근 권한이 없고 분량의 문제로 코딩 없이 결과만 예시로 서술하겠습니다.

* 표준화 환자 모델과 특정인의 EMR 비교 예시 (가안)

(혈액 검사, 수술법, 투여 약제 명 등은 예를 들기 위해 임의적으로 설정했습니다.)

(A 질환을 가진 홍길동 환자가 B1 수술을 진행 후 C1 합병증으로 사망한 경우)

1) A 질환/수술 관련 표준화 모델 SET

표준화 모델	Standard Model Set			환자 A	환자 B	환자 C
	ESR	Activated PTT	수술법			
환자 A	33.2%	28.5%	20.1%	33.2%	33.2%	33.2%
환자 B	33.2%	28.5%	20.1%	33.2%	33.2%	33.2%
환자 C	33.2%	28.5%	20.1%	33.2%	33.2%	33.2%
합계	33.2%	28.5%	20.1%	33.2%	33.2%	33.2%

2) 표준화 환자 모델과 사건 당사자의 EMR 수치 비교



위의 SET에서 사건 당사자의 EMR과 표준화 모델 간의 유의한 차이를 보이는 ESR, Activated PTT 등 혈액검사 같은 정량적인 수치는 분포 곡선을 사용해 더 가시적으로 확인할 수 있으며, 수술법, 수술 후 부작용 등 정성적인 항목은 빈도 그래프를 통해 비교할 수 있습니다.

결론적으로 표준화 모델과 사건 당사자간의 EMR 차이가 위와 같은 결과가 나온다면 일반적인 환자들이 하지 않는 B1 수술을 진행 후 C1 부작용이 발생해 사망한 것이므로 의료 사고에 대한 입증 책임의 근거로 사용할 수 있습니다.

[업무상 과실치사(2006.10.26. 선고 2004도486 판결)] 실제 판결을 보면 환자가 산부인과에서 제왕절개술을 받은 후 저혈압, 빈맥, 발열 등의 증세를 호소하고 폐색전증으로 사망한 사건이 있습니다.

하지만 폐색전증을 예견할 수 없는 상황에서 헤파린을 투여해야 할 의무를 부과할 수 없다고 하여 업무상과실치사를 인정한 원심을 파기 환송했습니다.

만약 의료 빅데이터를 이용해 일반적인 제왕절개술을 받은 환자들의 폐색전증 부작용, 혈액 응고인자 수치, 수술 후 헤파린을 투여한 빈도 등을 표준화해 위와 같이 표준 모델과 환자 간의 차이를 비교해 일반적인 환자들의 헤파린을 투여 받은 빈도가 유의하게 높았다면 이를 투여 의무에 대한 근거로 사용할 수 있을 것이라 생각합니다.

이외에도 보건의료 빅데이터 개방시스템 안에 포함된 동일 질환, 수술력을 가진 환자들의 진료기록부를 표준화해 위 SET과 동일하게 이용한다면 의료법 제22조 3항, 진료기록부 허위 기재에 관한 범죄 등에 대해서도 수사 전 기본적인 방향을 잡을 수 있을 것입니다.

2. 의약품 관련 범죄 (의약품 부작용 및 리베이트 범죄)에서의 적용

보건의료 빅데이터 개방시스템으로 건강보험심사평가원(심평원)을 통한 의료명세서 데이터를 볼 수 있습니다.

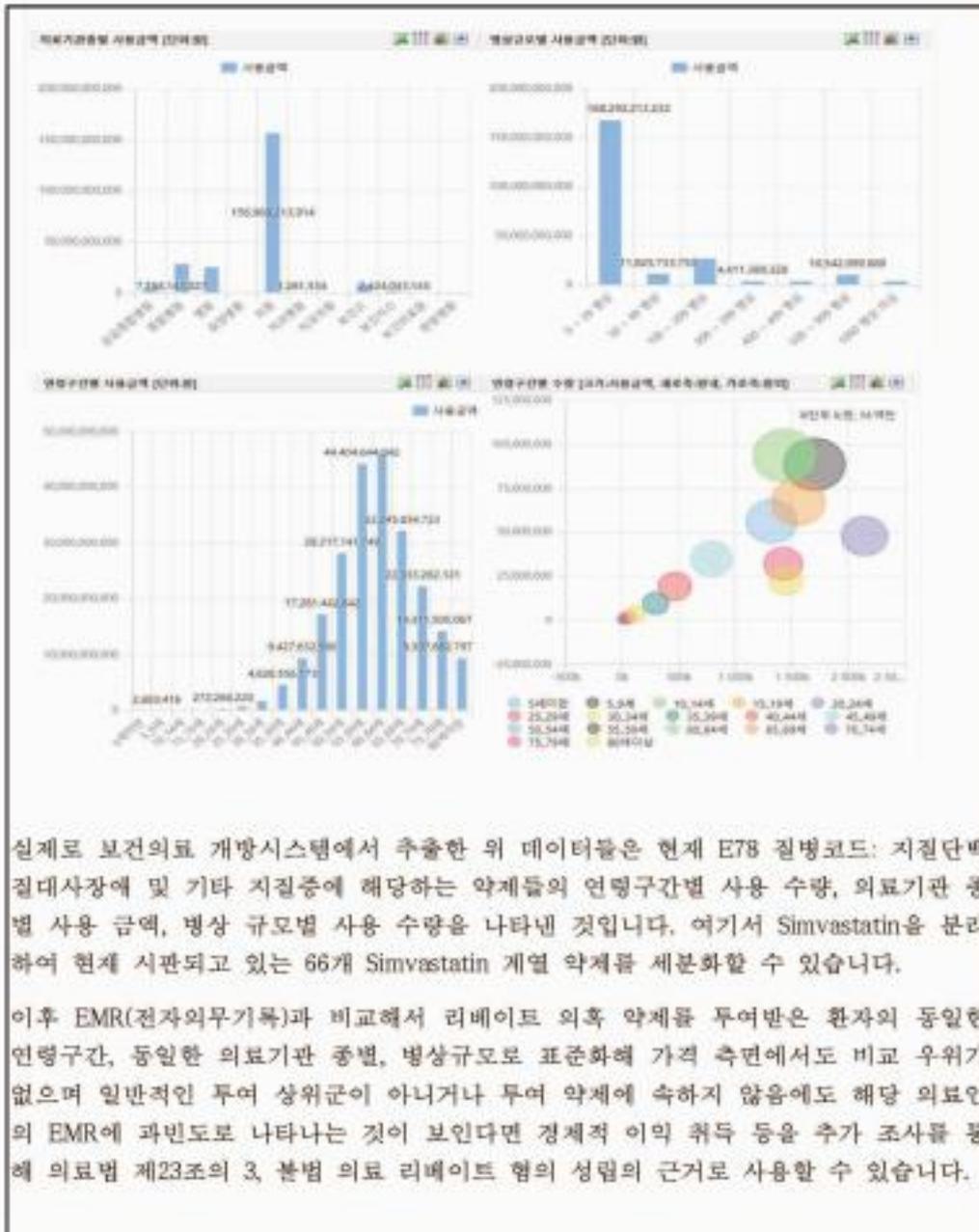
<1. 일반적인 의료 사고에서의 적용> 에서 제시한 SET에 적용하면 구체적으로 특정 회사의 약품을 특정 질환 환자 군에서 사용한 빈도, 그에 따른 부작용 분류도 시행할 수 있습니다.

현재 국가 시범 사업이고 아직 의료인이 아닌 관계로 세부적인 통계 접근은 하지 못했으나 <<http://opendata.hira.or.kr/op/opc/olapMjDiseaseInfo.do>>에서 확인할 수 있는 데이터를 통해 설명하겠습니다.

이상지질혈증 치료제로 사용되는 Simvastatin을 예시로 들어보겠습니다.

현재 Simvastatin은 한국에서 급여 치료로 사용되는 약제는 2019년 6월 1일 기준 66개이며 각 알당 315원~670원의 가격대로 2배 이상 차이가 나고 있습니다. 그리고 위 약제들을 생산하는 제약회사들 또한 처방된 약품명을 통해 역으로 확인할 수 있습니다.

이를 앞 페이지에서 제시한 알고리즘 차트에 적용시킨다면, 만약 제약 리베이트 혐의가 있는 의료인-제약회사가 있다고 했을 때 보건의료 빅데이터 개방시스템의 심평원 통계 분석을 통해 특정 질환 군에서 리베이트 의혹 약제가 일반적으로 사용되는 지에 대한 데이터를 받습니다.



실제로 보건의료 개방시스템에서 추출한 위 데이터들은 현재 E78 질병코드: 지질단백질대사장애 및 기타 지질장애에 해당하는 약제들의 연령구간별 사용 수량, 의료기관 종별 사용 금액, 병상 규모별 사용 수량을 나타낸 것입니다. 여기서 Simvastatin을 분리하여 현재 시판되고 있는 66개 Simvastatin 계열 약제를 세분화할 수 있습니다.

이후 EMR(전자 의무기록)과 비교해서 리베이트 의혹 약제를 투여받은 환자의 동일한 연령구간, 동일한 의료기관 종별, 병상규모로 표준화해 가격 측면에서도 비교 우위가 없으며 일반적인 투여 상위군이 아니거나 투여 약제에 속하지 않음에도 해당 의료인의 EMR에 과빈도로 나타나는 것이 보인다면 경제적 이익 취득 등을 추가 조사를 통해 의료법 제23조의 3, 불법 의료 리베이트 혐의 성립의 근거로 사용할 수 있습니다.

또한 약제 종류와 함께 부작용 항목까지 추가해 SET을 설정한다면 현재 관절염 유전자 치료제 부작용 사태와 같은 상황에서 특정 제약회사의 특정 의약품이 어떤 부작용을 일으킬 수 있는 지에 대한 대규모 추적 조사와 함께 임상적 근거로 사용할 수 있습니다.

이는 회사의 작위적인 임상 연구로 인한 부작용 결과가 아닌 실제 병원, 환자 데이터를 기반으로 하는 부작용 결과이기 때문에 이후 이를 약품의 부작용의 법적 근거로 사용해 추후 제약 범죄에서 과학 수사에 유용하게 사용할 수 있을 것이라 생각합니다.

하지만 지금까지 언급한 빅데이터 분석의 경우 어디까지나 통계를 활용한 결과입니다. 응급 수술 등 특수 상황에 의한 특이적인 결과도 얼마든지 나올 수 있기 때문에 빅데이터 분석을 통해 나온 결과를 100%의 결정적 근거로 활용해서는 안 됩니다. 이는 수사 개시 과정에서 기본적인 방향을 잡거나 법적, 임상적인 보조적 도구로서 의료인의 자문과 함께 사용해야 하며 단독적인 사용에는 한계가 있을 거라 생각합니다.

4. 아이디어의 가치

지금까지 한국 보건의료 빅데이터는 세계 최고 수준의 양과 질을 가짐에도 의학 연구 의적으로, 특히 형사 시스템에 적용된 적은 없었습니다.

예상 예로사항에 제시된 빅데이터의 제한점이 그 이유 중 하나일 것이라 추측하나 점점 의료 빅데이터 시범사업이 커짐에 따라 이에 대한 활용범도 다양해지고 있습니다.

하지만 의료 빅데이터 연구는 현재까지 의약학 연구 등 ‘의학’이라는 학문적 결과에 집중되어 있었으며 법률적, 수사적 측면에서 활용되지 않았습니다.

물론 기존에도 의료 빅데이터 활용 시도는 있었으나 이를 과학 수사 과정에서 사용한 적은 없었으며 외부 연구소나 의사 자문의 하위 범주 성격의 약한 근거로서 선택적으로 사용되어 왔으며 체계적인 빅데이터 활용 시스템이 갖추어 지지 않았습니다.

고로 이번 기회로 의료 빅데이터를 활용하는 것을 공식적인 과정으로 정립하고 좀 더 과학적인 근거를 가지고 의료, 제약 범죄 수사 체계를 만드는 데에 큰 가치를 두고자 합니다.

또한 새롭게 기술을 만들어내는 것이 아니라 이미 보건복지부에서 정책 연구 등 공공 목적을 위해 만든 플랫폼에서 데이터를 추출해 범용적인 근거로 사용한다는 아이디어이기 때문에 실제로 수사 포털만 구축이 진행된다면 일부 항목에 대해서만 시범적으로 시행해보면서 쉽게 타당성을 검증해볼 수 있을 거라 생각합니다.

5. 기대효과

먼저 위에서 제시한 의료 빅데이터 형사 수사 포털(가칭)을 통해 의료 빅데이터를 수사에 활용한다면 이를 수사, 재판 과정에서 중립적인 지표로 활용할 수 있습니다.

의료인 자문 등 개인의 주관적인 판단이 개입될 수 있는 방법과 함께 통계적으로 검증된 중립적인 방법을 활용한다면 상호 보완을 통해 시너지 효과를 낼 것입니다.

특히 법적 쟁점을 빅데이터 결과와 유의한 차이를 보이는 항목으로 집중해서 수사 역량을 강화할 수 있으며 누구나 인정할 만한 객관적인 수치로서 형사 피고인, 사건 당사자들의 수사, 재판 결과에 대한 신뢰성을 이끌어낼 수 있을 것입니다.

또한 이 아이디어를 통해 기존 방식보다 실제로 의료 사고나 제약 범죄 혐의가 소명되는 사례가 많아진다면 의료인들이 경각심을 가져 예방적 차원에서도 진료기록부 허위 기재, 의료 사고 등이 줄어들 것이고 수사 과정에서 의료인들의 책임 입증 부분도 명확해지기에 의료인, 환자, 검사/수사관 모두 긍정적인 효과를 기대할 수 있을 것이라 생각합니다.

이 외에도 제약회사에서의 의약품 부작용도 결국 의료 빅데이터 결과를 통해 의료적, 법적으로 밝혀질 수 있기 때문에 제약 범죄 수사 뿐 만 아니라 의약품 부작용 피해구제제도 등 행정 제도에서도 활용될 수 있는 범용성을 가진다고 생각합니다.

마지막으로 의료 빅데이터를 통한 과학 수사도 의료 범죄가 유의하게 줄어들거나 수사 과정에서 법적인 근거로서 의료 빅데이터를 사용하는 것이 보편화된다면 추후 금융, 증권 빅데이터 등 다른 분야에서의 활용에 대한 성공적인 선행 사례로 사용될 것입니다.



언론이 본 과학수사부

법률신문

대검 과학수사부, '아태 사이버범죄 역량 강화 허브 사무국' 개설

2020-01-10

대검찰청 과학수사부(이두봉 검사장)는 9일 아시아·태평양 지역의 사이버 범죄 대응 역량 강화와 상호 협력 증대를 위해 '아태 사이버범죄 역량 강화 허브 사무국'을 개설했다.

사무국은 사이버범죄 대응 역량이 부족한 아시아·태평양 지역 개발도상국 등을 대상으로 사이버범죄 대응 법률과 수사기법 우수사례 등을 교육하고, 맞춤형 역량 평가와 현지 실사 지원, 관련 국가와의 공조 강화 및 협력 체계 구축 등의 업무를 수행한다.

대검 과학수사부는 "사무국을 통해 아태 지역 국가에 대한 맞춤형 사이버역량 평가 및 교육을 실시하고, 긴밀한 국제협력 체계를 구축해 국경 없는 사이버범죄에 적극 대응하겠다"고 밝혔다.

SBS 뉴스

"내가 버텨야" 대검 DNA 감정관의 이야기

2020-01-26



"DNA 범죄 수사과 감정에 여성의 시각이 더 필요해요"

현재 대검찰청 과학수사부에서 DNA 감정관으로 일하고 있는 엄태희 연구사님을 직접 만나봤습니다.

보통 DNA 수사하면 국립과학수사연구원(a.k.a 국과수)이 떠오르는데요,

대검찰청의 과학수사부도 큰 역할을 하고 있다고 합니다.

하지만 위로 올라갈수록 남성이 많은 대검찰청에서 연구사님은 가끔 회의감을 느끼기도 했지만, 유리천장을 깨고 올라가는 여성 선배들을 보며 '나도 할 수 있겠다'라고 힘을 얻었습니다. 특히 한 선배가 "힘들어도 내가 버티고 올라가야 다른 여성 후배들도 올라올 수 있다"고 말씀하신 게 큰 동력이 됐다고 합니다.

보기만 해도 왠지 함께 힘을 뽐뽐 얻는 듯한 엄태희 연구사님의 인터뷰. 함께 보실까요?

(책임 프로듀서 하현종 / 프로듀서 이아리따 / 연출 김혜지 / 촬영 문소라 /

편집 정혜수 / 디자인 CG 김태화 / 제작지원 이화여자대학교)

(SBS 스프스뉴스)

대검 과학수사부 학술지

『법과학의 신동향』

논문 모집

대검찰청 과학수사부에서는 학술지 『법과학의 신동향』을 창간하여 과학수사와 관련된 모든 분야에서 이론적, 실증적, 그리고 정책적인 가치까지 지니는 전문적이고 창의적인 연구논문들을 게재함으로써, 연구발표의 장과 학문 토론의 기회를 제공하고 과학수사 관련 지식의 축적과 학술적 교류에 기여하고자 합니다.

논문주제

법과학분석, 디엔에이·화학분석, 디지털수사
사이버수사 관련된 제반 연구 분야

논문의 요건

투고된 논문은 다른 학술지에 게재된 바 없는
독창적인 내용이어야하며, 투고시점에 다른
학술지에서 심사중인 논문은 접수가 취소될수 있음

투고대상

관련 전문가(학자, 실무전문가) 및 일반인 등

논문접수 및 발행계획

- 논문접수 : 수시접수
- 논문은 수시접수하고 있으나 학술지 편집담당자
E-mail(700ms96@spo.go.kr)로 송부바람
- 발간주기 : 연 2회(3월 말, 10월 말)
- 창간호 발간예정일 : 2020년 3월 말

논문양식

- 규격 및 분량 : A4용지('한글' 11P) 20매 내외
- 원고작성 : 논문작성 지침에 따라 작성
(대검찰청 홈페이지 www.spo.go.kr 참고)

논문원고료 지급

- 게재가 확정된 논문에 대해서는 소정의 원고료 지급

대검찰청 과학수사부 학술지 편집담당자
TEL 02-3480-3547 FAX 02-3480-2477





세계 최고의 과학수사