

법과 과학

2019년 10월호



과학수사의 중심
대검찰청 과학수사부

C O N T E N T S

행사 · 교육 · 출장	1
2019. 제11회 AFSN 심포지엄을 다녀와서 <디엔에이·화학분석과 보건연구사 엄태희, 디지털수사과 수사관 독고지은> 제12회 한국 법생물 연구회 참가 <디엔에이·화학분석과 연구사 오혜현> 미 FBI 주관 가상화폐 심포지엄 참석 <사이버수사과 수사관 최훈제>	
연속기획 디지털 증거 관련 중요 판례소개 	11
② 임의 제출의 의미와 참여권 <대검찰청 검찰연구관 김영미>	
연속기획 세계의 법과학 기관 	16
⑦ 법과학을 연 프랑스 <법과학연구소장 이승환>	
연속기획 연구개발 발자취 	20
④ 디지털 포렌식 미래와 마주하다 <디지털수사과 수사관 박연재>	
연속기획 사건 속 법의학 이야기 	24
⑧ 추락 <서울대학교 법의학 교수 유성호>	
과학수사부 우수논문 소개	30
EuroForMix를 이용한 혼합형 DNA 프로파일 분석 연구 <디엔에이·화학분석과 보건연구사 김종식>	
과학수사 대학(원)생 아이디어 공모전 홍보	33

2019. 제11회 AFSN 심포지엄을 다녀와서

디엔에이·화학분석과 보건연구사 엄태희, 디지털수사과 수사관 독고지은

AFSN 연례 심포지엄

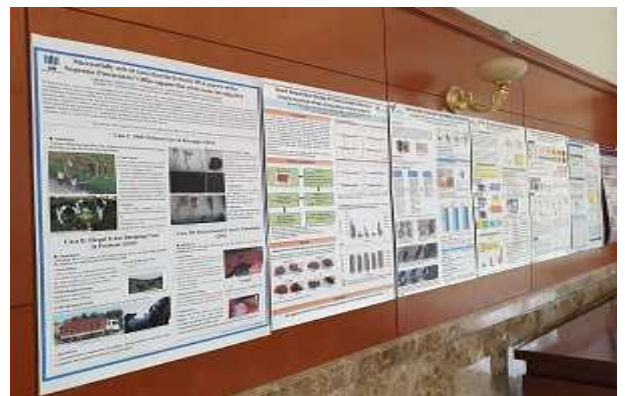


2019년 9월 16일부터 9월 21일까지 베트남 하노이에서 열린 제11회 AFSN 연례 심포지엄에 다녀왔습니다. AFSN은 아시아 법과학 네트워크(Asia Forensic Science Network)의 약자로, 아시아 지역의 특성에 맞춘 법과학적 네트워크 구축을 위해 2008년 발족되었습니다.

AFSN은 DNA, 불법약물, 독성학의 3개 분과로 출발하여 미세증거, 품질보증 및 표준위원회, 범죄현장수사(crime scene investigation), 디지털포렌식, 문서분석, 지문감식의 9개 분과로 그 활동 분야가 다양해졌습니다. 올해는 17개 국가의 59개 기관에서 438명이 참석하였고, 미얀마와 카자흐스탄이 새로운 기관 회원으로 가입하여 그 규모가 점진적으로 성장함을 알 수 있었습니다. 대검찰청은 지난 2013년 기관 회원 가입 이후 매년 참석함으로써 대검찰청 과학수사부의 역량을 홍보하고 네트워크를 강화하고 있습니다.

활발한 연구 활동

대검찰청 디엔에이·화학분석과에서는 DNA분과와 불법약물 분과에 각각 '대검 과학수사부 DNA 현장 감정 지원 사례'와 '통계 기법을 통한 필로폰 합성법'에 대해 포스터 발표를 통해 우수한 감정 역량을 홍보하였습니다. DNA분과에서는 대형 재난 희생자의 신원 확인 사례, 다양한 시료에서의 DNA추출 및 증폭, 감정



방법에 대한 연구 및 감정 사례가 공유되었습니다.



법화학 분야는 불법약물(Illicit drug)과 독성학(toxicology)의 두 분과에 참여하였습니다. 불법약물 분과에서는 UNODC와 SWDRUG 정보의 공유, 아시아-태평양 지역의 약물에 대한 프로파일링, 시료채취에 대한 워크샵 등 국제 공조와 협력이 필요한 내용 등이 공유되었습니다. 독성학 분과는 사례 공유가 많이 이루어졌고, 필리핀과 인도네시아가 분과 가입을 신규로 신청하고, 그룹 메일을 통한 지속적인 소통을 약속하는 등 분과의 확장이 기대되었습니다.

디지털포렌식 분야는 2018년 디지털포렌식 워크그룹 회의를 시작으로 2019년에는 오프라인 기술세미나 개최(6월), 온라인 교육프로그램 진행 등 보다 적극적인 활동을 보여주었습니다. 또한 2019년 9월에는 대검찰청 디지털수사과가 AFSN 디지털포렌식 워크그룹에 정식으로 가입하게 되었습니다. 특히 이번 AFSN에서 제공된 디지털포렌식 워크그룹의 프로그램을 통해서 인터폴의 디지털포렌식분석실 업무 절차 및 각국의 모바일포렌식 분석 노하우를 공유할 수 있었습니다. 그리고 CCTV, 블랙박스의 영상 분석을 통해 사고 당시 차량의 속도를 증명하여 사건을 해결한 수사 노하우 및 안드로이드 폰에 침입한 악성코드를 분석하여 불법 인터넷 뱅킹 사건을 해결한 수사관들의 노하우를 공유하였습니다.

아시아를 넘어 세계적 네트워크로

AFSN은 국제법과학연합(IFSA, International Forensic Science Alliance)의 아시아지역 회원으로 범세계적 법과학 분야 네트워크 형성을 하고 있습니다. 이번 AFSN에서는 인터폴, 오스트레일리아 연방경찰, 국제적십자연맹에서 참석하여 국제적 네트워크가 더욱

강화되고 있음을 알 수 있었습니다.

또한, 각 분과에서 다양한 국가의 기관들이 참여하는 비디오 컨퍼런스나 훈련 프로그램의 결과 및 향후 계획을 공유함으로써 네트워크를 통해 법과학의 표준화와 신뢰도 향상에 대한 노력이 이루어지고 있었습니다.

마치며

제11회 AFSN 참석을 통해 아시아권 국가들의 법과학에 대한 뜨거운 관심과 열정을 알 수 있었습니다. 특히 이번 AFSN에서는 법과학 감정에 대한 신뢰성과 객관성을 위한 노력과 연구가 다양하게 이루어지고 있음이 공유 되었습니다. 특히 감정 결과의 신뢰성을 위해, 감정기관 뿐 아니라 현장에서 감정물을 채취하는 일선 수사진에 대한 교육 필요성도 이야기 되었습니다. 뿐만 아니라 객관적인 법과학적 지원을 위해 전문 인력의 확충과 감정 역량 및 분야 확장을 위한 지속적인 연구개발의 필요성은 대부분의 감정 기관에서 언급 되는 과제였습니다.

대검찰청 과학수사부는 향후에도 꾸준한 연구개발과 범 아시아권 네트워크 구성을 통한 협업 구축을 통해 객관적이고 신뢰할 수 있는 실체적 진실을 위해 노력하고자 합니다.



제12회 한국 법생물 연구회 참가

디엔에이·화학분석과 보건연구관 오혜현

2019년 10월 1일, 제12회 한국 법생물 연구회는 토종 씨앗의 주권을 굳건히 지키고 나아가 세계적인 종자 관리 전문 기관으로 자리매김하고 있는 국립 종자원의 주최로 개최되었습니다.

회원 기관의 전문 분야 정보 공유를 목적으로 발족된 한국 법생물 연구회는 1년에 두 번 개최됩니다. 상반기에는 대검찰청이, 하반기에는 전국 각지에 위치한 회원기관들이 돌아가며 개최하고 있어 대검을 제외한 17개 기관을 모두 방문 하게 된다면 위로는 광릉 수목원에 위치한 국립 수목원부터 아래로는 부산에 위치한 국립 수산과학원까지 전국을 돌아볼 수 있게 되는 장점도 있습니다.

이번 제12회 연구회에서는 16개 기관 70여명의 회원들이 참석하였고, 「식물 종 판별을 위한 DNA바코딩 기술의 전망과 고려사항」에 대한 서울대학교 양태진 교수님의 발표를 비롯하여 국립 종자원의 「품종 식별을 위한 분자마커 개발 및 활용」과 「품종보호 침해 현황과 효과적인 권리보호방안」, 대검찰청의 「체액 식별과 미생물 프로파일링」, 국립수산물 학원과 축산물품질평가원의 업무 활동 소개 발표가 있었습니다.



이번 연구회를 개최한 국립 종자원의 주요 업무 중 하나는 농가 및 기업에서 육성 품종에

대한 상업적 실시의 배타적 독점권(지식재산권)을 보장해 주는 품종 보호 업무입니다. 국립 종자원은 품종보호출원에 대하여 신규성, 구별성, 균일성, 안정성, 품종명칭 재배심사 등을 통해 종자에 대한 품종보호권 등록을 허가하고, 품종보호권리에 대한 침해가 있을 시에 과학적 검증을 통해 조정을 시행하기도 합니다. 이 조정이 실패하면 고소·고발을 통해 검찰 수사까지 이르게 되는데 보호 품종으로 등록된 종자 및 묘목은 대부분 국립 종자원에 보관되어 있기 때문에 수사 중에 등록 된 품종과 권리 침해 논란이 있는 품종과의 비교가 필요하면 국립 종자원으로부터 제공 받을 수 있으며, DNA검사를 통한 일치 여부 검사도 가능합니다.

국립수산과학원은 고래자원의 보존과 관리에 관한 고시 및 수산업법을 근거로 하여 포획한 고래 개체의 DNA시료를 확보하여 유전자 분석을 실시하고 그 결과를 DB로 등록 관리하는 우리나라 유일의 고래류 유전자 분석 및 DB 관리 가능 기관입니다. 고의가 아니라 그물에 우연히 걸려 잡힌 고래는 훈획 시료로 등록한 뒤 유통 증명서를 받고 정상 유통을 하게 되지만, DB 검색을 통해 일치되는 유전자 정보가 없이 유통되는 고래는 일단 불법 포획 고래로 의심을 받아 조사를 받게 됩니다. 국립 수산과학원은 이 외에도 뱀장어 및 미꾸라지와 어류 16종에 대한 유전자 분석법에 대한 개발, 국내 서식 종 및 식약처 지정 수입이 가능한 복어류 14종(참복속, 불룩복속, 말복속)을 구분할 수 있는 식별법을 개발하여 수입산 및 위해 우려종을 국산과 구분하고 불법 유통 사건을 단속하는 검사를 지원할 수 있습니다.

이처럼, 한국 법생물 연구회에 참여하는 18개의 기관들 중 대검찰청, 국립과학수사연구원, 관세청 등 감식기관들은 수사를 지원하기 위한 기술과 정보를 수집하고, 국립수산과학원, 국립생물자원관 같은 연구기관은 고유의 전문가 정보를 공유함으로써 기관의 정체성을 어필하고 다양한 협력 사례를 통해 상호 발전을 꾀할 수 있게 됩니다. 이것은 한국 법생물 연구회의 앞으로의 활동과 발전이 더욱 기대되는 이유이기도 합니다. 한국 법생물 연구회는 내년 봄 대검찰청에서 제13회 연구회가 개최될 예정입니다.



미 FBI 주관 가상화폐 심포지엄 참석

사이버수사과 수사관 최훈제



지난 2019. 9. 16. ~ 19. 미국 펜실베이니아주 피츠버그에서 NCIJTF¹⁾가 주관하는 가상화폐 심포지엄(Virtual Currency Symposium 2019)이 개최되었습니다. 미국 26개 기관 및 호주, 캐나다 등 유로폴을 제외한 13개국 정부/수사기관이 참석하여 주요 다크넷 압수, 판매자 검거 사례, 가상화폐 이용 범죄 기법, 수사관련 동향, 가상화폐 분석기법 등 다양한 주제의 발표가 있었습니다.

[주요 다크넷 압수 사례]에서는 다크웹에서의 포털사이트 역할을 하며 다크웹들의 링크를 제공하여 가상화폐를 제휴 수수료로 챙기는 다크웹 포털사이트 역할의 중개사이트 'deep.dot.web'의 압수사례, 'Alphabay' 이후 최대의 다크웹 사이트로 2017. 7. 다국적 법집행기관의 협력으로 사이트가 폐쇄된 'hansa market'의 데이터분석 결과, 미국의 분류 사이트로 시작해 성매매, 미성년자성적착취 등 불법행위에 관련한 'backpage.com'의 검거 사례 발표가 있었습니다.

1) NCIJTF(The National Cyber Investigative Joint Task Force) : 사이버범죄 분야 정부기관들의 협력을 위해 만들어진 기관으로서 FBI를 비롯한 NSA, CIA, US Secret Service 등 다수의 기관이 참여하고 있음, FBI에서 운영함



[deepdotweb.com 사이트 폐쇄 화면]

[다크넷 판매자 검거 사례]에서는 다크넷을 통한 마약 판매자는 공급자, 포장자, 배송자 등 역할을 분담하여 범행하는 수법을 소개하였고, 배송 시 우편 결제 신용카드 정보, 금융 계좌 정보, 현금 입금 정보, 비트코인 거래 추적을 통한 가상화폐 자금 세탁 분석기술 등 다양한 범죄정보와 추적기술을 이용해 판매책을 검거한 사례를 소개하였습니다.

이렇게 다크넷의 수사, 판매자의 검거 사례 등을 발표한 수사기관들은 다크넷에 대한 수사는 ①가상화폐의 거래특성 이해, 자금 세탁 분석 기반 지식, 도메인 등록정보 및 아이피 추적 등의 IT 전문 기술 등 다양한 분야의 이해가 필요하고, ②대부분의 다크웹이 가상화폐를 거래수단으로 이용하는 만큼 국가를 초월하여 거래되는 가상화폐의 특성상 여러 국가의 협력이 필요하며, 자금세탁, IT 기반 정보 추적 등을 위해 다양한 기관과 부서의 협력이 필요함을 공통적으로 강조 하였습니다.

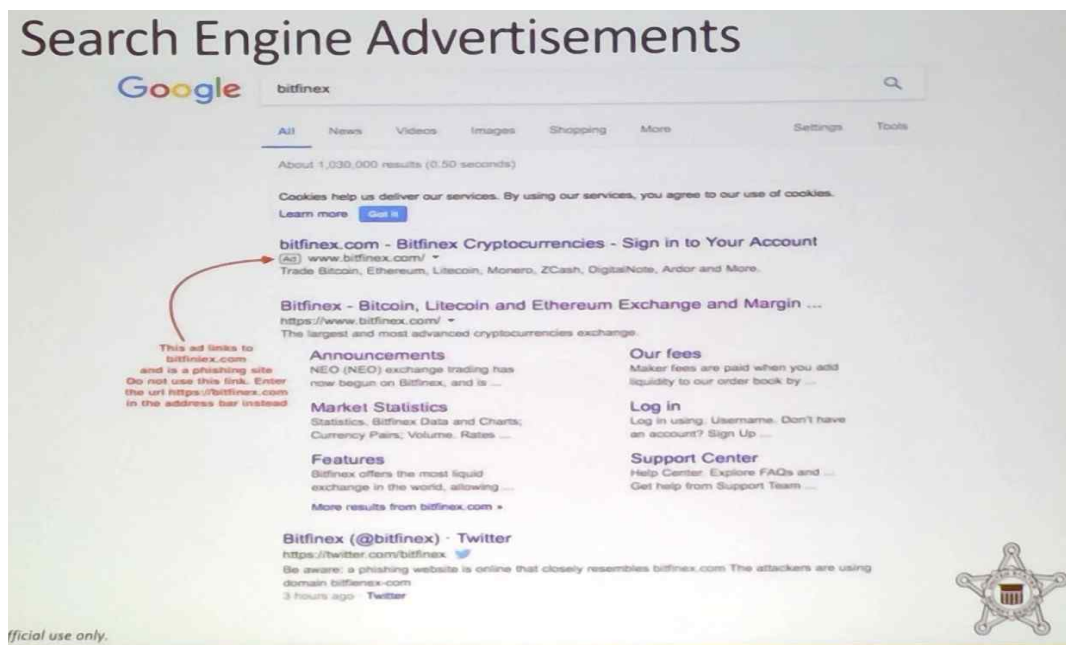
[가상화폐 이용 범죄 기법]에서는 피싱공격을 이용한 가상화폐 탈취, SIM-SWAP을 이용한 가상화폐 탈취, 가상화폐를 이용한 투자사기 등 세가지 범죄수법을 소개하였습니다.

첫째로 피싱공격을 이용한 가상화폐 탈취는 가상화폐 거래소를 대상으로 스피어 피싱을 하는 기법으로 아래 표와 같이 거래소와 유사한 피싱 도메인 주소를 만들거나, 유니코드 문자열을 호스트 이름으로 사용할 수 있게 제공하는 퓨니코드(Punycode)를 이용하여

눈으로는 식별하기 힘든 동일한 도메인을 만든 후 검색엔진의 광고 상단에 노출해 피해자를 피싱사이트로 유도하여 계정접근 권한을 획득하는 방법으로 계정접근 권한을 획득한 후 계정의 프로필을 공격자의 프로필로 연결하여 자금을 이체하거나, 일정량의 토큰을 낮은 가격에 미리 구매해 놓고 피해자의 계정에 침투해 토큰을 대량 구매함으로써 토큰의 가격을 일시적으로 높인 후 구매해 놓은 토큰을 이더리움으로 교환하는 수법으로 피해자의 가상 화폐를 탈취하게됩니다.

실제 주소	피싱 주소
Poloniex.com	Polonieex.com
Bittrex.com	Bitrix.com
Gemini.com	Geminl.com
Binance.com	Biance.com

[가상화폐 거래소 피싱 주소 예시]



[구글 검색 광고를 이용한 피싱 예시]

두 번째 SIM-SWAP 기법은 고객이 휴대전화를 분실했거나 도난당했을 경우 고객의 SIM 카드정보를 새 휴대전화로 전환해 주는 통신회사 서비스를 이용해 특정 피해자의 SIM 정보를 공격자의 휴대전화로 전환하도록 서비스를 신청한 후 피해자가 SIM 교환에 승인 하도록 유도하여 피해자의 SMS 및 음성전화를 가로채 피해자에게 전송된 일회성 비밀번호 등의 보안기능을 우회하여 보유한 가상화폐를 탈취하는 기법입니다.

세 번째 가상화폐를 이용한 투자사기는 우리나라에서도 빈번히 발생하는 유형의 사기

입니다. 인터넷에 투자안내 웹사이트를 구축해 2019. 1. 2. 당시 1.15 킬로그램에 45,000 달러 이상의 가치가 있는 금을 가상의 주식을 통해 98 달러에 구매할 수 있다고 광고하여 비트코인을 통해 주식을 판매한 사례입니다. 해당 사건으로 3,575명이 1,100만 달러의 피해를 입었습니다.

[가상화폐 수사관련 동향]에서는 USMS(연방보안청, Unite States Marshals Service)의 가상화폐 압수물 처리방안, CFTC(상품선물거래위원회, Commodity Futures Trading Commision)의 가상화폐 파생상품 수사에 대한 발표가 있었습니다. USMS는 미합중국 법무부 산하 법집행기관으로 법원의 재판이 원활히 이루어지게 돕는 역할을 하는 기관입니다. USMS는 압수된 비트코인을 경매를 통해 판매하였으며 2014년 ~ 2017년 기간동안 8차례 경매를 통해 183,259 BTC를 129,500,000 달러로 교환하였습니다. 이를 위해 압수된 가상화폐의 경매를 포함한 가상통화 관리 및 폐기 서비스와 관련한 모든 범위의 서비스를 제공하는 관리대행사(agency) 지정을 계획하고 있으며, 이 대행사는 다양한 코인에 대한 회계, 고객관리, 감사 준수, 블록체인 포크관리, 지갑생성, 자산변화 등 모든 물수와 관련된 절차와 향후 조치를 포함하는 업무를 대행하게 됩니다. 또한 가상화폐 압수 시 집행부서는 직접 압수용 지갑을 생성하지 않고 USMS를 통해 발행된 빈지갑을 통해 압수하도록 하고 있습니다. 이를 통해 가상화폐 판매의 모든 과정을 제어하고 구매자의 정보 보유, 대량 판매 시 구매자가 가치를 결정함으로써 시장의 영향이 없도록 하는 장점이 있음을 설명하였습니다.

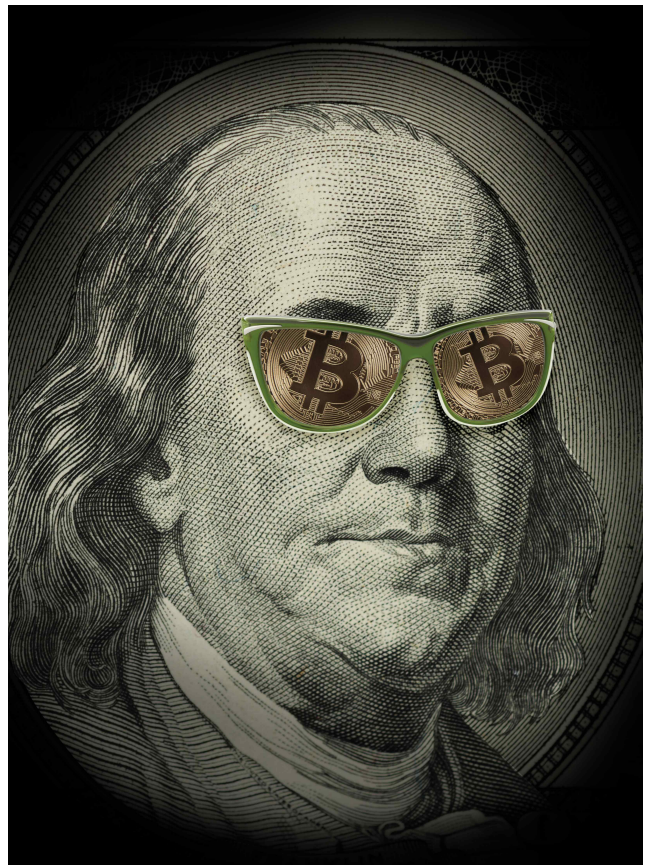
다음으로 CFTC는 선물과 옵션시장을 감독하는 미국 연방정부 내 독립기관으로 파생상품에 관련된 부정행위와 조작, 시스템 리스크 등의 방지를 목적으로 설립된 기관입니다. CFTC는 비트코인을 통해 파생상품을 거래하는 '1pool Ltd' 사건을 소개하였으며 이는 가상화폐와 관련된 파생상품 거래 수사의 첫 사례로 의의가 있음을 얘기했습니다. 파생상품에 대한 거래는 우리나라와 마찬가지로 금융회사가 하는 거래이며 불법재산 의심 거래 보고와 같은 의무를 금융회사와 동일하게 지게 됩니다. '1pool Ltd' 는 비트코인을 마진으로 하는 장외 파생상품 불법 판매, 선물중계회사 미등록, 자금세탁방지 절차 미이행 등 3가지 혐의로 기소되었으며 999,000 달러의 벌금이 부과되었습니다. 이는 올해 국제자금세탁방지기구(FATF)에서 발표한 가상화폐 가이드라인에 대비해 우리나라에서도 개정안이 발의되어 있는 '특정금융거래정보의보고및이용등에관한법률'과 관련이 있어 시사하는 바가 크다고 할 수 있을것 같습니다.

[가상화폐 분석기법] 발표에서는 유로폴의 다크웹 'AlphaBay Market' 데이터분석, FBI의

가상화폐 아티팩트 복구 및 압수에 대해 발표가 있었습니다. 첫째로 유로폴에서는 2017. 7. 압수된 주요 다크웹 사이트 'AlphaBay Market'의 가상화폐 거래내역 데이터를 분석하였습니다. 하지만 데이터베이스의 거래내역에는 TXHASH(거래내역 해쉬), ADDRESS(비트코인 주소)가 삭제되어 저장되어 있어 실제 거래내역을 특정하는데 제한이 있었고 이를 위해 데이터베이스의 거래일시, 거래금액을 비트코인 전체 블록체인과 비교하여 동일 거래내역 후보를 추출하는 방식으로 거래내역을 복구 하는데 성공하였습니다. 이를 통해 기존에 클러스터링된 주소 외에 사이트 지갑 주소의 30%에 해당하는 687,000개의 주소를 추가 확보하였습니다. 추가로 신속한 자금동결을 위한 가상화폐 주소의 블랙리스트 공유를 제안 하였고 가상화폐 디믹싱 톨의 수학적 충돌가능성과 이를 이용한 랜섬웨어 추적 사례를 발표하였습니다.

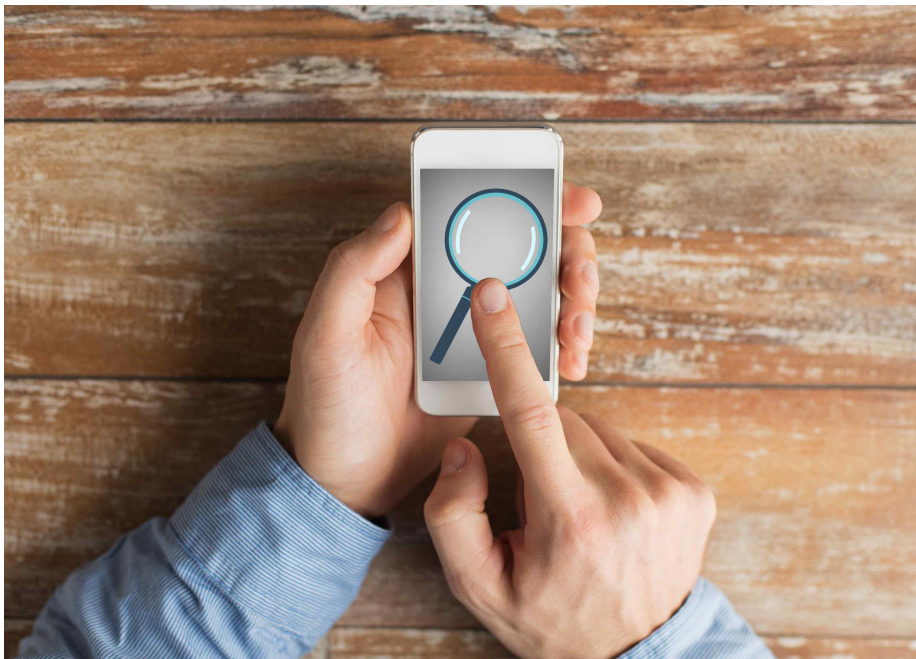
FBI에서는 가상화폐의 다양한 종류 및 구조, 기술적 어려움 등 가상화폐 압수의 문제점을 제시하고 이를 해결하기 위해 문자열 검색을 통해 주소, 개인키, 시드값, 웹정보 등을 추출 하고 파일 검색을 통해 지갑파일, 로그, 데이터베이스 파일을 추출하는 가상화폐 아티팩트 분류법을 제시 하였습니다. 또한 이를 위해 이미지 마운트 프로그램 Thumbtack과 Flask, YARA API를 이용한 아티팩트 검색 및 추출 모듈, Electrum RPC를 이용한 압수 트랜잭션 발생 모듈 등을 통합한 자체 제작 솔루션을 소개 하였습니다.

이번 심포지엄에서 발표된 주요내용을 통해 우리나라에서 유사한 신종범죄 발생에 대비해 관련 수사기법을 개발하고 대응방안을 마련할 필요성을 확인 하였고 가상화폐 압수절차, 압수물 관리, 압수물 처리에 대한 미비점을 확인하고 이에 대한 대응방안 마련에 있어 참고 할수 있는 기회가 되었습니다. 또한 주요 다크넷 검거 사례와 분석기법을 참고하여 향후 다크넷 정보 수집 및 관련자 프로파일링과 관련한 다크넷 추적시스템 개발과 가상화폐 추적기법 연구 및 추적 시스템 개발에 반영 하도록 하겠습니다.



임의 제출의 의미와 참여권

대검찰청 검찰연구관 김영미



이 사건은 휴대폰 임의 제출, 당사자 참여권, 무결성 등에 대한 많은 판단을 담고 있는 사건이어서 주목할 만 합니다. (대법원 2017. 10. 12. 선고 2017도8814 판결)

사건의 내용은, 피고인은 피해자의 남편과 불륜 관계를 이어오고 있다가 피해자가 남편과 이혼하려고 하지 않을 뿐만 아니라 피해자와 그 남편으로부터 3억 5,000만 원을 지급받았음에도 불구하고 여전히 피고인은 피해자의 남편과 불륜 관계를 지속하였고, 피고인이 심부름 센터를 통해 피해자를 납치하거나 피해자에게 최음제 등을 먹여 다른 남자와 성관계하는 사진 등을 촬영하는 방법까지 모색하였으나 뜻대로 되지 않자, 인터넷 등을 통해 지속적으로 청산가리를 구하는 방법과 청산가리로 피해자를 살해하는 방법 등을 연구하면서 청산가리, 소주 등 주류 등에 희석한 후 이를 이용하여 피해자를 살해하기로 마음먹었습니다.

피고인은 2015. 1. 21. 23:50경부터 같은 달 22. 00:50경 사이에 피해자의 집에 찾아가 피해자에게 함께 술을 마시자고 권유한 후 피해자로 하여금 피고인이 미리 준비한 청산가리를 희석한 소주를 마시게 하는 방법으로 피해자가 청산염 중독 등으로 인해 그 자리에서 사망하게 하여 피해자를 살해하였다는 것입니다.

피고인은 범행을 전면 부인하면서, 피해자가 자살하였거나, 피해자의 남편이 피해자를 살해하였을 가능성이 있다고 주장하였습니다.

경찰은 2015. 1. 26. 피고인을 긴급체포하면서 피고인과 그 어머니가 은닉하려고 한 삼성 휴대폰을 압수하였습니다. 또한 피고인은 당일 자신의 주거지에 있는 LG 컴퓨터를 **임의 제출**하여 영장 없이 압수하였습니다. 경찰은 2015. 1. 27. 삼성 휴대폰에 대해 법원으로부터 사후 압수수색검증영장을 발부받았습니다.

또한 2015. 1. 29. 피고인은 LG 휴대폰을 **임의제출**하여 경찰은 영장 없이 이를 압수하였습니다. 또한 2015. 2. 9. 경찰은 피고인의 사무실 컴퓨터를 압수수색영장에 의해 압수하였습니다.

경찰은 위 각 저장매체에 대해 디지털 증거 분석을 의뢰하고, 이미징 등을 진행하여 해시값을 확인하였으나 피고인에게 참여 기회를 제공하지 않았습니다.

(그런데 피고인은 2015. 1. 26. 최초 경찰에서 조사를 받은 직후 경찰서 유치장에서 자살시도를 하여 2015. 1. 27.부터 2015. 2. 9.까지 병원에서 입원 치료를 받았습니다)

그 후 사건을 송치받은 검찰은 2015. 9. 17. 피고인으로부터 삼성 휴대폰에 대해 ‘정보 저장매체 등 제출에 동의한다’라는 내용의 동의서 및 ‘이미징 등 과정에 참관하지 않겠다’는 내용의 확인서에 각 자필 서명을 받았고, 디지털 증거 분석을 실시, 그 분석 결과를 휴대전화 분석 파일 CD에 저장하였습니다. 또한 검찰은 경찰의 삼성 휴대폰에 대한 모바일 분석 결과를 재차 이미징하고, 그 이미징 파일 등을 외장하드에 복제하였습니다.

피고인은 삼성 휴대폰, LG 휴대폰, LG 컴퓨터의 각 저장매체 원본에 저장되어 있던 전자정보를 복제, 분석하여 제출한 각 증거들은 증거 수집 및 제출 과정에서 당사자의 참여권이 보장되지 않았던 점 등의 사유로 인하여 원본이 훼손 내지 왜곡되었을 가능성을 배제할 수 없어 무결성을 담보할 수 없어 증거능력을 인정할 수 없다고 주장하였습니다.

검사나 사법경찰관이 압수수색영장을 집행할 때에는 자물쇠를 열거나 개봉 기타 필요한

처분을 할 수 있지만 그와 아울러 압수물의 상실 또는 파손 등의 방지를 위하여 상당한 조치를 하여야 하므로, 혐의 사실 관련 정보는 물론 그와 무관한 다양하고 방대한 내용의 사생활 정보가 들어 있는 저장매체에 대한 압수수색 영장을 집행할 때 예외적인 사정이 인정되어 전자정보가 담긴 저장매체 자체를 수사기관 사무실 등으로 옮겨 이를 열람 혹은 복사하게 되는 경우에도 전체 과정을 통하여 피압수수색 당사자나 변호인의 계속적인 참여권 보장, 피압수수색 당사자가 배제된 상태의 저장매체에 대한 열람, 복사 금지, 복사 대상 전자정보 목록의 작성, 교부 등 압수수색 대상인 저장매체 내 전자정보의 왜곡이나 훼손과 오남용 및 임의적 복제나 복사 등을 막기 위한 적절한 조치가 이루어져야만 집행절차가 적법하게 됩니다. (대법원 2011. 5. 26.자 2009모1190 결정 등)

만약 그러한 조치가 취해지지 않았다면 피압수자 측이 참여하지 아니한다는 의사를 명시적으로 표시하였거나, 절차 위반행위가 이루어진 과정의 성질과 내용 등에 비추어 피압수자 측에 절차 참여를 보장한 취지가 실질적으로 침해되었다고 볼 수 없을 정도에 해당한다는 등의 특별한 사정이 없는 이상 압수수색이 적법하다고 평가할 수 없고, 비록 수사기관이 저장매체 또는 복제본에서 혐의사실과 관련된 전자정보만을 복제, 출력하였다 하더라도 달리 볼 것은 아닙니다. (대법원 2015. 7. 16.자 2011모1839 전원합의체 결정 등)

원심은 삼성 휴대폰, 사무실 컴퓨터에 대한 경찰 디지털 증거 분석과정에 피고인의 참여권이 보장되지 않았는바, 이는 위법하여 그 과정을 통하여 수집된 디지털 증거분석 결과물은 위법수집증거로서 증거능력이 없다고 하였습니다. 또한 그러한 경찰 증거분석 결과물을 검찰에서 재차 이미징하는 것에 대하여 사후적으로 피고인에게 참여권을 보장하였다고 하더라도 이미 기존 결과물에 발생한 흠결이 치유된다고 할 수 없고, 피고인이나 변호인이 증거동의하였다고 하여 달리 볼 것은 아니라고 했습니다.

이에 반해, LG 휴대폰과 LG 컴퓨터는 피고인이 임의 제출한 것이고, 임의 제출 취지는 그 안에 담긴 전자정보까지 임의 제출한다는 취지가 포함된 것으로 봄이 상당한 점, 디지털 증거 분석 과정에서 원본과의 동일성과 무결성을 보장하는 조치가 이루어진 점, 피고인이 공판기일에서 자신의 참여 없이 이루어진 디지털 증거 분석 결과물이 증거로 되는데 동의한 점 등에 비추어 LG 휴대폰과 LG 컴퓨터에 대한 경찰 디지털 분석 과정에서 피고인에게 참여 기회를 주지 않았다는 것만으로 절차 참여를 보장한 취지가 실질적으로 침해되어 위법하다고 볼 수 없다고 하였습니다.

또한 검찰이 새롭게 검찰 포렌식팀에 의뢰하여 이루어진 삼성 휴대폰에 대한 디지털 증거 분석 결과물은 피고인의 참여권이 보장되었던 점, 분석 작업 당시 원본과의 동일성과 무결성을 보장하는 조치가 이루어진 점, 피고인이 증거 동의하고 스스로도 그에 기초한 자료들을 증거로 제출한 점 등에 비추어 경찰에서의 디지털 증거 분석 과정의 위법성이 삼성 휴대폰 자체에 대한 압수 내지 검찰에서의 디지털 증거 분석 과정까지 전부 위법하게 할 정도로 중대하다고 보기 어려워 증거능력이 있다고 하였습니다.

항소심에서는, 삼성휴대폰과 관련해서, 경찰에서 압수 자체는 적법한 것이었고, 검찰에서 피고인으로부터 동의서 및 참관 불참에 대한 확인서를 받아 피고인의 참여권이 침해된 것으로 볼 수 없는 점, 경찰은 2015. 1. 26. 삼성 휴대폰을 압수하여 다음 날 사후 영장을 발부받은 후 당일 휴대폰에 대한 이미징 파일 획득을 모두 마쳤는데, 이처럼 급박하게 진행된 절차 중 경찰 또는 제3자가 인위적으로 증거 조작은 어려웠을 것으로 보이는 점, 삼성 휴대폰은 경찰청 포렌식팀의 분석 이후 전원이 차단된 채로 외부에 반출되지 아니한 채 수사기관에 보관되어 있었고, 피고인에 의하여 설정된 잠금해제패턴 등으로 인하여 특별한 프로그램이나 장비 없이 저장된 내용을 변경 또는 훼손하기 어려웠을 것으로 보이는 점, 그 밖에 경찰 또는 검찰에서 고의로 저장매체 내용을 변경하여 피고인에게 불리한 증거를 작출할 만한 필요성이나 동기를 가졌다고 보기 어려운 점, 피고인이 최초 체포된 다음 날부터 2015. 3. 21.까지 병원에서 입원 치료를 받은 등의 사정으로 피고인의 참여하에 디지털 증거 분석 절차를 집행하기 어려웠으며 검찰이 그 후 피고인이 다시 체포된 이후인 2015. 9. 17. 피고인의 참여권을 보장한 다음 디지털 증거 분석 의뢰를 다시 하였는바, 경찰이나 검찰에서 디지털 증거분석을 고의로 지연한 것으로 보이지 않는 점, 복제본과 원본의 동일성 및 무결성을 보장하기 위한 여러 조치를 취한 점, 검찰 포렌식팀이 이미징한 결과물은 경찰청 포렌식팀이 최초로 삼성 휴대폰을 이미징한 결과물을 그대로 재이미징한 결과물과 그 내용이 거의 동일한 점 등에 비추어 무결성과 동일성이 있고, 설령 경찰에서 참여권이 보장되지 않아 그 과정에서 생성된 복제본의 증거능력을 인정할 수 없다고 하더라도 검찰에서 새로운 디지털 증거 분석을 통하여 생성된 복제본은 증거능력이 있다고 하였습니다.

LG 휴대폰 및 LG 컴퓨터 관련해서는, 압수수색 절차에서 피고인의 참여권을 보장한 형사소송법 제121조, 제122조의 규정은 모두 압수수색 영장의 집행을 전제로 한 규정으로 임의

제출의 경우 당연히 적용된다고 볼 수 없는 점, 제출자가 별도의 의사를 표시하지 않은 이상 임의 제출 취지에는 그 안에 담긴 전자정보까지 임의 제출한다는 취지가 포함된 것으로 보는 것이 타당한 점, 이 사건의 경우 피고인이 임의 제출 과정에서 압수의 범위나 방법 등에 관하여 별다른 의사를 표시하지 않은 점 등에 비추어 볼 때 피고인이 임의제출 후 디지털 증거 분석 과정에 참여하지 않았다고 하여 그 절차가 위법하다고 볼 수는 없다고 하였습니다.

제121조(영장집행과 당사자의 참여) 검사, 피고인 또는 변호인은 압수·수색영장의 집행에 참여할 수 있다.

제122조(영장집행과 참여권자에의 통지) 압수·수색영장을 집행함에는 미리 집행의 일시와 장소를 전조에 규정한 자에게 통지하여야 한다. 단, 전조에 규정한 자가 참여하지 아니한다는 의사를 명시한 때 또는 급속을 요하는 때에는 예외로 한다.

대법원은 위와 같은 항소심 판단을 확정했습니다.

문제가 되었던 휴대폰 등에서는 피고인의 범행 전, 후 정황, 피고인과 피해자, 그 남편 등과의 관계를 알 수 있는, 살인죄를 증명할 수 있는 많은 자료가 있었습니다. 피고인의 삼성 휴대폰에서 삭제되었다가 복구된 메모에는 범행계획에 대한 구체적 내용, 피해자 집 비밀번호 등의 내용까지 들어 있었습니다. 범행을 사전에 치밀하게 준비하였음에도 거짓말과 변명으로 일관하고 있어 죄질이 매우 불량했음에도 만일 검찰에서 재포렌식을 하지 않았다면, 만일 경찰 포렌식 결과만이 있었을 때 당사자 참여권의 문제로 증거능력을 인정하지 않았다면, 정의와 형평에 반하는 결과가 나오지 않았을까 싶습니다.

원심은 피고인에 대해 징역 25년을 선고하였으나 항소심은 피고인의 죄질이 매우 불량함을 지적하면서 피해자의 딸(당시 9세)이 피해자의 무덤에 직접 남긴 '1초라도 더 보고 싶은 엄마...'라는 묘비명을 인용하면서 무기징역을 선고하였습니다.

피고인은 이 사건으로 무기징역이 확정되었습니다.

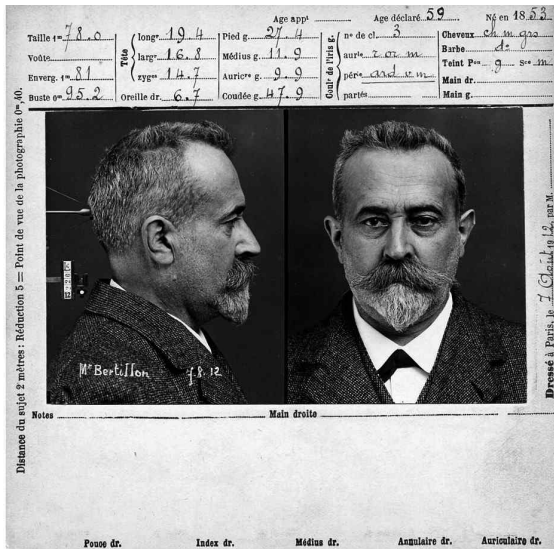
이 사건은 디지털 증거의 압수수색의 경우, 당사자 참여권을 반드시 보장해 주어야 하고, 임의제출의 경우는 영장 집행이 아니기에 당사자 참여권이 문제되지 않는다는 점을 확인해 주었다할 것입니다.



현대적 의미의 법과학(혹은 과학수사) 개념이 언제 정립되었는지는 확실하지 않지만 많은 사람들은 근대적인 법과학의 시초가 프랑스로부터 비롯되었다고 동의하는데 이는 다음과 같은 두 사람의 선구자적인 업적 때문입니다.

파리 경찰청에 근무하던 알퐁스 베르티옹(Alphonse Bertillon)은 1879년 인류학에서 사용하는 11가지 부위 신체측정법과 정면/측면 사진 촬영을 결합하여 범인 식별에 활용하는 소위 “베르티오나주”를 고안해 냈습니다. 그의 업적에 따라 파리 경찰청은 1882년에 신체측정부서를 설치하였고 그 부서의 장을 역임하였으며 베르티옹 시스템은 전 세계의 많은 나라에 전파되었습니다. 또한 의사이자 법학자인 에드몽 로카르(Edmond Rocard)는 1910년 리옹에 세계 최초 과학수사 연구소를 설립하였으며, 범죄수사학에 있어 백과사전적인 ‘Traité de Criminalistique’을 저술하는 등 혈액/정액분석, 독물분석, 총기감정, 미세증거 검사와 같은 다양한 과학수사 분야에 대하여 폭넓은 연구를 하였음은 물론 오늘날에도

법과학에서 황금률로 통하는 ‘모든 접촉은 흔적을 남긴다’는 교환의 법칙을 제시하기도 하였습니다.



좌 : 자신의 신체특징을 기술한 알퐁스 베르티용 우 : 에드몽 로카르의 연구

이렇듯 세계 법과학의 문을 연 프랑스이지만 오늘날에는 미국이나 유럽의 전통적 경쟁국인 영국, 독일, 네덜란드 등에 비해서 많이 알려져 있지 않으며 발표되는 연구논문 등에 비추어 볼 때 수준도 약간은 뒤쳐져 있지 않나 하는 생각을 가지게 됩니다. 필자 또한 프랑스의 법과학 기관을 방문할 기회가 없었고 많은 정보를 가지고 있지 못한 것이 사실입니다. 다음부터 서술되는 내용은 외국기관의 현황을 기술한 두 가지 연구 보고서의 내용을 참조하여 요약한 것임을 먼저 밝힙니다.

1. 과학수사 발전을 위한 바람직한 조직체계 연구, 2015

치안정책연구소 강소영, 책임연구보고서

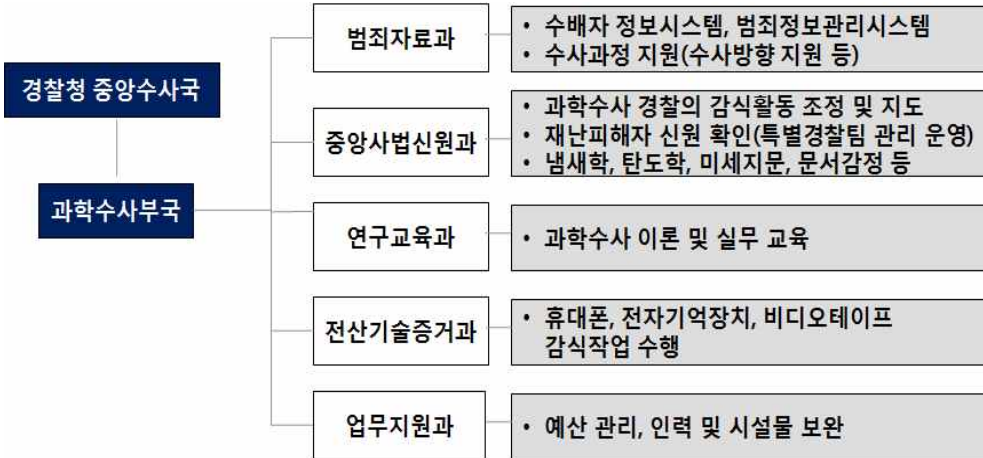
2. 선진국의 법과학 체계 및 입법례 비교, 2014

계명대 김혜경, 대검찰청 용역연구 보고서

■ 프랑스 법과학 조직과 기능

프랑스는 내무부장관 밑에 경찰청장을 두는 계급 구조 아래 국가 경찰제도를 운영하고 있어 우리나라와 유사하다고 하겠습니다. 과학수사는 군경찰에 의해 운영되는 작은 조직을 제외하고는 대부분의 기능이 국가 경찰에 있습니다. 그 조직은 중앙부서, 광역 및 지방, 각 지역별에 따라 체계적으로 구성됩니다. 중앙부서인 과학수사부(副)국은 여러 과학수사 부서

들을 통합하여 1985년 중앙수사국에 설치되었습니다.



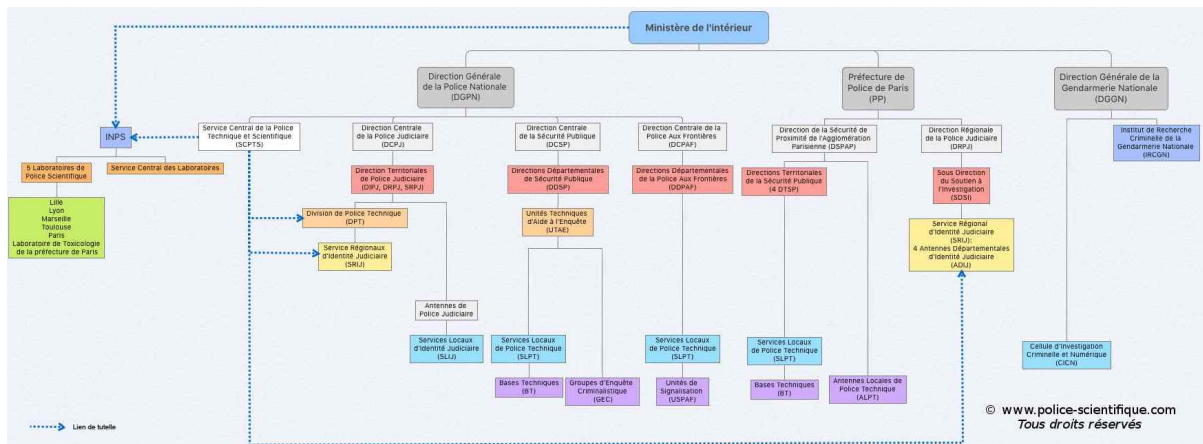
주로 신원조회나 사건수사에 대한 과학수사 기법을 제공하여 범죄수사과정을 지원하고 있으며 조직은 총 5개의 과로 구성되어 있습니다. 1) 범죄자료과는 수배자 정보시스템과 범죄정보관리시스템 등 수사관련 자료를 축적하는 업무를 수행하고, 신속한 수사방향 설정 및 범인 검거와 관련 다양한 정보를 제공하여 수사과정을 지원하고 있습니다. 2) 중앙사법신원과과는 주로 현장수사에 이용되는 전통적인 법과학을 폭넓게 다루는 영역입니다. 교육을 이수한 경찰의 감식활동을 지도하여 탄도학, 미세지문 및 문서감정 등을 전문적으로 수행하고 있으며, 대형 재난사고에서 피해자 신원확인을 위한 특별 경찰팀도 관리·운영하고 있습니다. 특히 지문이나 DNA DB 및 자동검색시스템을 관리하고 있습니다. 3) 연구교육과는 과학수사 이론 및 실무 교육을 담당하며 4) 전산기술 증거과는 휴대폰이나 영상/음성 등 현재의 디지털포렌식에 해당하는 감식작업을 수행합니다.

광역 및 지방을 관할하는 지방수사국에도 과학수사 부서가 존재합니다. 2003년에는 전국 19개의 관할 구역을 재편, 9개의 광역지방수사국으로 통합·운용되고 있으며 과학수사를 담당하는 부서는 지역 사법신원계로 불리고 있습니다. 주로 범죄 현장수사(CSI) 및 지문 채취/검색을 통한 신원 확인업무를 담당합니다. 더불어 제한적이기는 하지만 사법경찰관의 요청에 따라 총기감정, 문서·필체 증거물도 분석하며 CCTV, 휴대폰 등 디지털 기기 분석도 수행하고 있습니다.

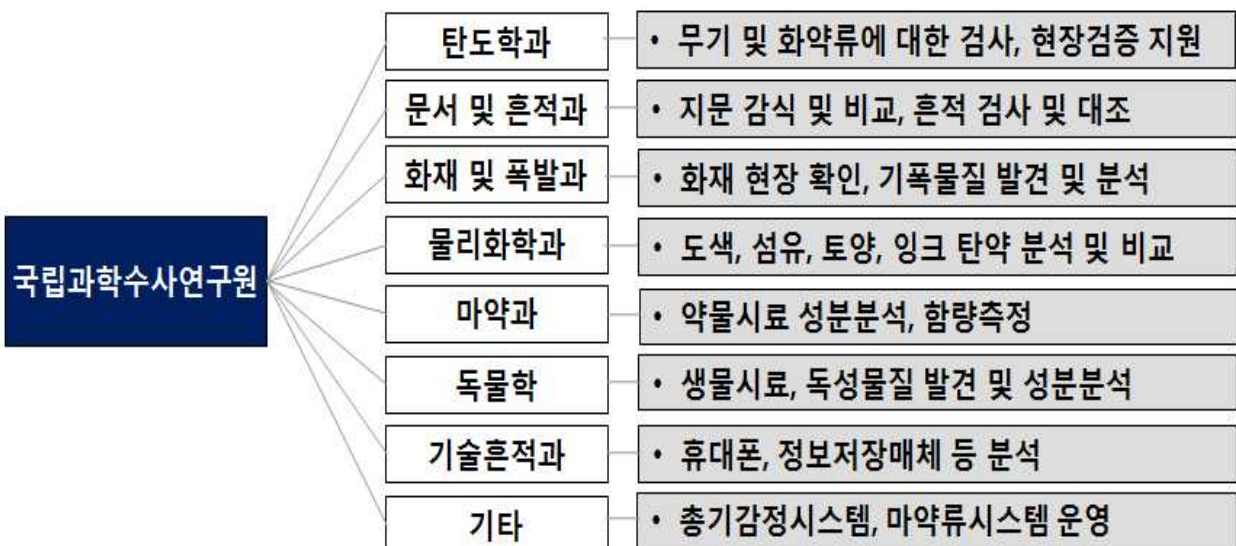
■ 경찰 법과학연구원 (Institut national de police scientifique: INPS)

난이도가 높은 법과학 감정이나 기술 개발 연구는 전문성을 지닌 별도의 기관에서 수행합니다. 법과학연구원은 ‘일상 치안에 관한 법률’에 의거하여 2001년 11월에 창설되었습니다.

내무부 장관의 지휘/감독을 받는 기관입니다.



프랑스 대법원이 승인한 감정법인으로서 사법기관 및 경찰기관 또는 군경찰기관이 의뢰하는 모든 과학적 검사 및 분석을 실시합니다. 리옹에 중앙센터가 있으며 릴, 마르세이유, 파리, 툴루즈의 지역 법과학연구소와 파리 경찰청의 독물학연구소를 운영하고 하고 있는데 민간기관과 마찬가지로 사법기관의 감정의뢰에 대해서는 비용을 청구하고 있습니다. 감정의뢰의 80% 이상을 국가 경찰이 하고 있으며 군경찰과 기타 사법기관에 의한 의뢰는 상대적으로 미미합니다. 약 750 여명이 근무하고 있으며 이중 75% 이상은 관련 분야의 과학자들로 이루어져 있고 엄격한 심사를 거쳐 자신의 이름으로 감정을 할 수 있는 자격을 부여 받고 있습니다. 중앙의 법과학연구원은 8개의 과로 구성되어 다음과 같은 업무를 수행하고 있습니다.





『연구개발 발자취』 ④

디지털 포렌식 미래와 마주하다

디지털수사과 수사관 박연재



디지털포렌식 수사 수사의 미래를 준비한다.

대검찰청 과학수사부 디지털수사과 디지털 포렌식연구소 연구개발팀에서는 2019년 연구 과제에서 운영체제 및 클라우드 증거수집 방안 에 대한 연구를 진행하고 있습니다.

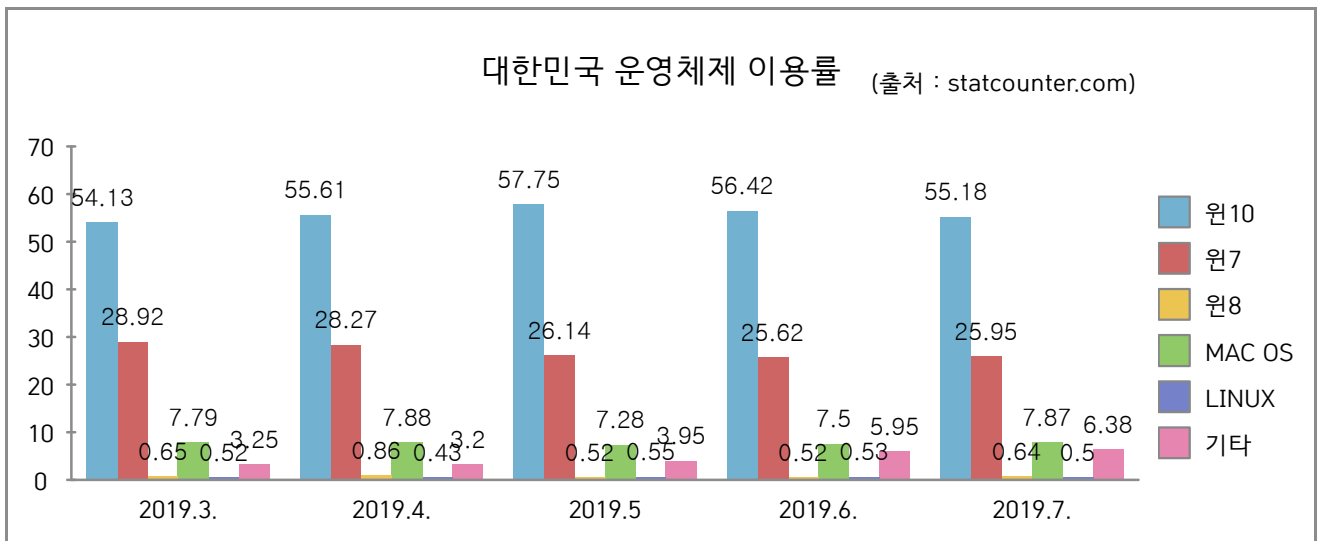
이번에 디지털포렌식연구소에서 진행하고 있는 연구과제에 대해 짧은 지면이나마 미래를 준비하는 모습을 소개해드리고자 이렇게 인사드리게 되었습니다.

운영체제라는 단어를 듣고 대부분의 독자들은 “그거 윈도우 아니야?”라고 생각하신 분들이 많을 것이라 생각합니다. 그 생각이 일부는 맞고 일부는 틀리다고 말씀을 드립니다. 제가 정의하는 운영체제는 PC에 부착된 하드웨어와 하드웨어에 설치된 소프트웨어를 관리하는 실행관리자이며, 누가 그 시스템을 사용할 수 있고, 어떻게 사용할 수 있는지를 관리하는 컴퓨터 시스템의 “최고 권한자”라는 것입니다. 대표적인 운영체제의 예는 마이크로소프트에서 제작한 윈도우 시리즈, 자유 소프트웨어 재단에서 배포한 유료인 UNIX를 반대해서 제작한 LINUX 시리즈, 그리고 애플컴퓨터사에서 제작한 MAC OS시리즈가 있습니다. 대표적인 이러한 운영체제는 가격정책에서도 차이가 많습니다. 마이크로소프트의 경우에는 하드웨어를 포함하지 않은 소프트웨어만을 제작 판매하고 있으며, 유지보수는 시기를 두고 업데이트를 진행합니다. 자유 소프트웨어 재단의 경우에는 하드웨어를 포함하지 않은 소프트웨어만을 무료 배포하고 있으며, 개발자들의 필요에 의해 또는 보안상의 취약점이 발견되었을 때



기능보안 패치버전을 추가 배포하고 있습니다. 애플컴퓨터사의 경우에는 하드웨어를 구매할 때 소프트웨어가 자동으로 설치되어 추후 기기의 성능에 따라 무상 업데이트를 진행합니다. 운영체제가 컴퓨터에 필수요소라는 관점으로 접근했을 때 제품의 완성도(하드웨어와 소프트웨어의 궁합의 관점)는 MAC OS가 가장 높고, 그 다음이 마이크로소프트사의 윈도우 시리즈, 그 다음이 자유 소프트웨어 재단의 LINUX 시리즈라고 할 수 있습니다. 컴퓨터의 역사와 운영체제는 떼려야 뗄 수 없지만, 금번 연구개발팀에서 운영체제에 대해 연구개발을 진행한 커다란 이유는 다음과 같습니다.

첫 번째 한국에서 거의 90%에 육박하는 윈도우 시리즈 중 윈도우 7 버전의 서비스 종료가 2020년 1월 14일에 종료되기 때문입니다. 윈7의 경우 현재 한국에서 25% 이상 이용률을



보이고 있으며, 2020년 1월이 오기전에 많은 운영체제 이민자(?)가 발생할 가능성이 높습니다. 다만 윈도우 XP의 서비스 종료 있었던 시기(2014년 4월)보다 더 큰 혼란이 발생할 가능성이 있습니다. 2014년 4월 XP 서비스 종료가 있기 6개월 전에 이미 XP에 대한 이용률은 10퍼센트대로 줄어있는 상황이었지만, 현재는 윈7은 25%의 높은 점유율을 갖고 있기 때문입니다. 이러한 변화에서 윈도우 10에 대한 정밀 분석을 요구하는 수요가 많을 것으로 판단하고 있습니다. 또한 윈도우 10의 경우에는 윈도우 7에 비해 윈도우 스토어 기능을 통하여 클라우드 서비스를 강화하였을 뿐만 아니라 점진적인 변화의 한 축인 OFFICE 제품군에 대해 설치형이 아닌 클라우드 서비스형으로 변화를 하고 있습니다. 예전과 같이 Word, Excel, Powerpoint 파일이 피씨에 설치된 하드디스크가 아닌 클라우드인 One drive나 Drop box에 저장될 가능성이 매우 높아졌으며, 실제로도 그러한 클라우드 서비스를 통해 업무용 파일을 주고받는 경우가 매우 많아 졌습니다. 이러한 시대의 변화에

발맞춰 더 이상 윈도우가 설치된 PC만을 분석할 경우에는 본래의 데이터를 찾지 못하는 경우가 많아질 수 있습니다. 그리하여 기존의 압수수색과 더불어 사용자의 클라우드 서비스 역시 확인해볼 필요가 있습니다. 아쉽게도 한국은 미국의 클라우드 서비스에 대해 법원에서 발부한 영장을 통해 집행할 수 있는 ISP(인터넷 서비스 제공업체, Internet Service Portal)는 제한된 범위에서 가능하므로, 영장을 통해 증거를 확보하는데 현실적인 어려움이 많이 따르고 있으므로, 현장에서 자료를 확보하기 위한 기술을 발전시켜야 할 필요가 있습니다. 그리하여 이번 운영체제 연구과제는 각 운영체제에 설치된 클라우드와 사용현황 등에 대한 자료해석, 응용프로그램을 사용한 현황까지 포함하여 연구과제를 진행하고 있습니다.

두 번째는 정부(주관부서 과학기술정보통신부)가 윈도우에 대한 의존가능성을 약화시키는 방안으로 제작중인 오픈플랫폼 운영체제, 즉 자유소프트웨어 재단에서 제작한 LINUX를 한국의 실정에 맞게 변형하여 제작한 하모니카 OS와 구름 OS, 상용소프트웨어사인 티맥스가 제작한 티맥스 OS에 대한 연구가 필요해서입니다. 하모니카 OS는 현재 10만건이 넘는 다운로드를 기록하고 있으며, 경찰청에서는 교통 단속 업무의 효율성을 위하여 '캠코더 단속영상 편집 프로그램'으로 사용 중에 있으며, 교육청에서는 학교의 코딩 프로그램 교육을 위하여 일부 도입을 하였고, 병무청에서는 '징병검사심리검사시스템'(병역 의무자 정신건강 테스트 시스템), 지방자치단체에서는 '우편모아시스템'(행정자치부에서 표준화해 전국 지자체에 보급하고 있는 우편물관리시스템)에서 사용하고 있습니다. 이처럼 관공서에서 선제적 도입·사용하고 있는 운영체제로써, 향후 관련 부서를 압수·수색 시 기존의 윈도우 기반의 압수수색도구로는 불가능한 경우를 사전에 예방하고자 하는 이유입니다. 또한 티맥스 OS의 경우에는 LINUX의 약점으로 작용했던 한글워드프로세서 프로그램 사용이나 PC 카카오톡에 대한 호환성을 검증한 프로그램을 추가 배포함으로써 일반 가정에서나 사무용으로도 큰 무리 없는 운영체제를 발표하였으며, 하모니카 OS보다 더 강한 보안 강화조치를 수행한 구름 OS는 현재 공개된 버전은 없지만 관공서의 운영체제로 사용될 가능성이 매우 높으며, 실제 배포계획은 2020년 행안부에서 시범 운영, 2021년부터는 전체 행정기관에 단계적으로 도입할 예정이라고 합니다.

세 번째는 대용량 데이터에 대해 효율적이며 보안을 강화하는 방향으로 변하고 있는 MAC OS에 대한 연구가 필요해서입니다. MAC OS는 2년전 기존의 자신들의 파일시스템(HFS+ -> APFS)을 변경하였습니다. 파일시스템은 저장장치에 파일을 사용자가 필요할 때 불러오기 쉽고, 관리하기 쉽게 하기 위한 파일관리자라고 생각하시면 매우 쉽게 이해될 수 있습

니다. 다만 이런 관리 방법은 운영체제마다 모두 다르고, 그러한 방법이 다르기 때문에 각 운영체제마다 서로 호환되지 않습니다. NTFS(윈도우 파일시스템)으로 포맷했던 sd카드에 영화를 담아서 안드로이드 스마트폰에 연결했을 경우, 스마트폰에서 영화를 볼 수 없던 황당한 경우에 네이버 지식 IN에 'SD카드가 안 읽혀요?' 혹은 '내 PC의 파일을 스마트폰으로 보는 법'을 찾아보신 경험이 있나요?' 그리고 그 답변에 'FAT 또는 exFat으로 포맷하시고 영화파일을 넣어보세요'라는 경험을 많은 분들이 해보셨을 겁니다. 최근 MAC OS는 이렇게 호환성 뿐만 아니라 파일시스템 자체의 데이터에 대해 접근권한을 강화(가령 인터넷 히스토리에서 특정인이 방문한 사이트 기록, 검색했던 검색 기록 등을 관리자라고 할지라도 접근하지 못하도록 막음)하였으며, 데이터를 기본적으로 암호화했습니다. 이러한 기술이 변화를 꾀하면 다른 업체(마이크로소프트 등)에서도 새로운 기술을 탑재하도록 자극하는 결과를 이루고 있으며 마이크로소프트에서도 ReFS라는 대용량 데이터를 안전하고 빠르게 관리할 수 있는 기술을 탑재하려는 노력을 수년째 해오고 있습니다.

위에서 살펴본 연구과제 3가지의 사유는 앞으로 현장에서 선별 압수하는 데 커다란 장애요소가 될 수 있으나, 다른 한편으로 더 많은 데이터와 새로운 분석기법을 통하여 사건의 진실을 밝히는 커다란 등대가 될 수 있다는 점을 믿어 의심치 않습니다.

빅데이터의 시대, 인터넷 속도가 5G를 향해 달려가는 시대, 그리하여 (경제성, 보안성 등의 사유로) 데이터를 저장하는 공간이 내 옆에 있기 어려운 시대로 변화하고 있는 현 시점에서, 디지털포렌식 연구소는 앞으로도 꾸준히 미래를 바라보는 방향으로 연구개발을 수행하도록 노력하겠습니다.





서울대학교 법의학 교수 유성호

매번 글을 써 주시는 유성호 교수님은 20년간 1,500여 건의 부검을 담당한 법의학자로서, 서울대학교 의과대학 법의학교실 교수로 재직 중 이시며, 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.

“유 선생! 이것 좀 같이 봅시다.”

선배 교수님(필자의 스승이기도 하다)은 가끔 이렇게 말하며 본인이 부검을 했던 사례나 수사기관에서 의뢰 받은 사항에 대해 보여준다. 대개는 후학(後學)에게 교육적 측면에서 보여주는 경우이지만, 가끔은 후배에게 본인의 생각과는 다른 의견 즉 second opinion을 구하기 위한 때도 있다. 교수님의 책상에 어지럽게 흐트러져 있는 사진은 한 여성의 부검 사진이었다.

그 사건은 크리스마스를 며칠 앞둔 어느 추운 겨울에 발생하였다. 지방의 한 도시에서 24세 여자가 5.5 미터 철로 육교 아래 바닥에서 발견되었다. 119 신고는 같이 있었던 남자 친구가 하였다. 피해자는 ○○대학교병원 응급실에 후송되었고 다량의 출혈이 있기는 하였지만 그때까지도 심폐기능은 유지되고 있었고, 응급실에서 40분 가까이 응급치료를 받다가 사망하였다. 경찰에서는 즉시 신고자인 남자 친구를 심문하였다. 남자친구는 여자와 결혼 허락을 받은 약혼자였다. 그러나 여자친구가 친구들과 함께 스키여행을 다녀오겠다는 일로 교회 주차장에서 차량을 부수면서 몸싸움을 벌일 정도로 다투던 중, 함께 있던 피고인의

친구도 귀가하고 피해자만 남게 되자 인근에 있는 육교 위까지 장소를 옮겨가며 계속해서 싸웠다고 진술하였다. 사망 당시 상황에 대해서는 '여자친구가 나와 말다툼하다가 화를 불같이 냈어요. 그러더니 갑자기 육교 아래로 투신했어요. 나도 놀랐다고요.'라고 진술하였다.

시신에 대한 부검이 실시되었다. 사망원인은 거대 외력에 의한 중증의 머리 손상이었다. 추락하면서 지면에 머리가 충격을 받은 것이었다.

사건 개요를 설명한 이후 선배 교수님은 여자의 부검 사진 가운데 하나의 사진을 손가락으로 짚었다. 여자의 목을 부검한 사진이었다. 여자의 목 근육조직에는 출혈은 없었지만 목의 작은 연골의 일부분이 부러져 있었다. 일반적으로 사람의 목에는 여러 개의 연골이 있다. 남자의 목에서 마치 성경의 아담이 먹다 목에 걸린 사과 같다고 생각을 해서 Adam's apple이라고 불리는 부위가 있으나 여자의 목에서는 외표면에서 잘 보이지 않는다. 그와 같은 목의 연골 부위 정확히 말하면 갑상샘연골 오른쪽 뿔 부위 연골에 골절이 있었던 것이다.

“교수님, 결막이나 점막에 점출혈¹⁾은 있나요?”

선배 교수님은 싱긋이 웃으면서 기다렸다는 듯이 다른 사진을 가리켰다. 여자의 눈꺼풀 결막, 입술 점막에 작은 점출혈이 관찰되었다.

“유 선생은 어떻게 생각해?”라고 물었다.

“질식의 가능성을 배제하기는 어렵겠는데요.” 스승 앞이라 나름 신중하게 대답했다.

“가능성의 배제뿐인가? 질식이 있었다고 단언할 수는 없는가?”

선배 교수님의 질문에 말문이 막혔다.

“혹시 몸에 다른 손상은 없는지 봐야 될 것 같습니다.”

“유 선생. 부검 기록과 국내외 문헌 조사를 해서 그 가능성이 어느 정도인지 과학적으로 설명해 보게.”

특명이 내려졌다.

사실 이 사건은 경찰에서 이러한 부검 소견을 토대로 남자친구에 대해 여자의 목을 졸라 의식을 잃게 한 후 밀어 떨어뜨렸다고 폭행치사로 구속영장을 청구하였었다. 그러나 법원에서는 직접적인 증거가 없다는 이유로 이를 기각하였다. 여자의 남자친구의 주장이 먹혀들어간 것이다. 여자의 사망의 종류는 자칫하면 자살로 판단될 가능성이 높았다. 경찰과

1) 질식에서는 눈의 결막, 입술 점막, 흉막(胸膜), 심장막(心臟膜), 흉선 피막, 기관지 점막, 콩팥갈매기(腎盂) 점막 등에는 작은 점모양의 점출혈이 자주 생긴다. 점출혈은 ① 저산소증으로 혈관벽의 투과성이 높아지고, ② 아드레날린이 많이 분비되었으므로 혈압이 높아지고, ③ 작은 혈관들이 경련성 수축(연축, 攣縮, twitch)을 하기 때문에 아주 가느다란 정맥이 터져서 발생한다.

검찰은 육교의 높이와 땅의 지형, 피살자의 키, 육교 난간 등 주어진 상황에서 나올 수 있는 A씨의 추락자세를 컴퓨터 시뮬레이션 기법을 통해 분석했다. 검찰은 피해자가 육교 난간을 등지고 있는 상태에서 밀려 떨어질 경우 당시의 추락자세가 나올 수 있다는 추정을 한 상태였다. 다만 검찰에서는 여성이 남자친구의 진술과 같이 일부러 떨어졌는지, 사고였는지, 누군가 밀었는지를 확정하고 싶어 선배 교수님에게 자문을 구한 것이었다.

국내외 유사 사례를 조사하고 시뮬레이션 등을 통해 현장 상황을 분석하였다.

결론적으로 목의 갑상샘 연골 골절이 단독으로 골절이 되었다는 점은 매우 중요한 소견으로 의미가 있었다. 즉 추락하면서 육교 주변의 구조물에 충격을 받았다면 목의 피부나 근육 부위에 표피손상이나 근육출혈이 있어야 되었지만 목 깊숙이 있는 작은 연골만이 골절을 입었다는 점과 함께 목뼈 즉 경추(頸椎)의 손상이 없었던 점은 추락에 의한 손상이 아닌 것을 반증하였다. 또한 여성의 눈 결막과 입술 점막의 점출혈의 경우 질식에 의해 나타난다는 소견은 더욱 사망 전에 여성의 목이 누군가에 의해 졸렸다는 결론을 얻게 되었다. 한편 여성이 의식이 있을 경우에 머리가 지면에 추락하기 전 무의식적이라도 방어를 위해 휘두르면서 손상이 발생하는 것이 많은 경우에 관찰되는데 여성의 경우에는 전혀 그러한 손상이 보이지 않았다. 국내외 많은 논문 등을 살펴봐도 같은 결론을 내릴 수밖에 없었다.

“교수님. 학술적인 접근을 통해서 사망 전 목을 조른 상태라는 점을 부정할 수는 없다고 판단합니다.”

“이 정도 자료면 부정할 수는 없겠군. 좋아. 이번 법의학 감정서 초안을 작성해 보게.”

법의학 감정 후 검찰은 남자친구가 육교 위에서 피해자와 말다툼을 하다 목을 조른 후 육교 난간 밖으로 떨어 뜨려 살해했다고 보고 살인죄와 상해치사죄로 구속, 기소하였다.

그런데 2심 재판부의 결정은 놀랍게도 다음과 같았다.

‘피고인이 피해자의 목을 조른 강도는 그로 인하여 피해자가 질식되어 생명을 잃을 정도는 아니었던 것으로 보이는 점, 피고인은 피해자와 혼인을 전제로 교제를 시작하여 이 사건 발생 며칠 전에는 혼인을 반대하던 피고인의 부모로부터 어렵게 혼인승낙을 받은 상태였는데, 이와 같은 피고인과 피해자의 관계에 비추어 피고인이 당시 갑자기 피해자를 살해할 의사를 일으켰다고 보기 어려울 뿐만 아니라 피고인에게 피해자를 살해할 동기가 있었다고 보이지도 아니하는 점, 피해자가 육교에서 추락한 직후 피고인이 취한 일련의 행동은 살인의 고의를 가졌던 사람이 취할 행동이라고 보기 어려운 점 등을 종합해 보면, 당시 피고인에게 살인의 확정적 고의는 물론 사망의 결과 발생을 인식하면서도 이를 용인한다는 미필적 고의²⁾가 있었다고 보기 어렵고, 다만, 당시 피해자는 피고인에 의해 목이

줄려 의식을 잃은 상태였으며, 피해자가 추락한 육교 난간의 높이는 지상에서 5.5m 정도로서 의식을 잃은 사람이 5.5m 높이에서 추락하면 지상에 충격되면서 신체의 주요 부위에 손상을 입어 사망할 수 있다는 것은 경험칙상 넉넉히 예상된다는 이유로, 피고인에게는 상해치사 죄가 성립한다고 판단한 나머지, 살인의 점에 관한 주위적 공소사실에 대하여는 무죄를 선고한다.’

검찰은 즉각적으로 이에 불복하여 상고를 하였다. 대법원에서는 다시 모든 사항을 검토하였고 아래와 같이 판결하였다.

‘원심이 피해자를 육교 난간 너머로 밀어뜨릴 당시 피고인에게 살인의 미필적 고의까지도 없었다고 판단한 조치는 다음과 같은 이유로 수긍하기 어렵다.

살인의 범의는 반드시 살해의 목적이나 계획적인 살해의 의도가 있어야 인정되는 것은 아니고, 자기의 행위로 인하여 타인의 사망의 결과를 발생시킬 만한 가능성 또는 위험이 있음을 인식하거나 예견하면 족한 것이고 그 인식이나 예견은 확정적인 것은 물론 불확정적인 것이라도 이른바 미필적 고의로 인정되는 것인바, 피고인이 범행 당시 살인의 범의는 없었고 단지 상해 또는 폭행의 범의만 있었을 뿐이라고 다투는 경우에 피고인에게 범행 당시 살인의 범의가 있었는지 여부는 피고인이 범행에 이르게 된 경위, 범행의 동기, 준비된 흉기의 유무·종류·용법, 공격의 부위와 반복성, 사망의 결과발생 가능성 정도 등 범행 전후의 객관적인 사정을 종합하여 판단할 수밖에 없는 것이다(대법원 2006. 4. 14. 선고 2006도734 판결, 대법원 2009. 2. 26. 선고 2008도9867 판결 등 참조).

원심판결 이유와 제1심 및 원심이 적법하게 증거조사를 거친 증거들에 의하여 알 수 있는 다음과 같은 사정, 즉 ① 이 사건 당일 피고인은 술에 취한 상태에서 피해자가 친구들과 스키여행을 가려 한다는 이유로 피해자와 심하게 다투었는데(그 과정에서 피고인은 자신의 승용차의 조수석 유리창을 주먹으로 내리쳐 깨뜨리기도 하였다), 피고인으로서 부모로부터 피해자와의 결혼승낙까지 받은 시점에서 피해자가 의견을 굽히지 아니한 채 스키여행을 가려는 데 대하여 강한 배신감과 분노를 느꼈을 것으로 보이는 점, ② 피고인은 피해자와 육교 위에서 싸우다가 피해자의 목을 졸라 갑상연골 우상각을 골절시키고 계속해서 의식을 잃은 피해자를 육교 난간 너머로 밀어뜨렸고, 그로 인하여 피해자는 육교 난간에서 약 5.5m 아래로 추락하면서 얼굴을 바닥으로 한 채 떨어지는 바람에 마침 바닥에 돌출되어 있던 쇠파이프가 우측 눈을 통하여 두개골을 관통함으로써 중증 뇌손상 및 출혈성

2) 어떤 행위로 범죄 결과가 발생할 가능성이 있음을 알면서도 그 행위를 행하는 심리 상태를 말한다. 예컨대 통행인을 칠 수 있다는 것을 알면서도 골목길을 차로 질주하는 경우, 상대방이 죽을 수도 있음을 알면서도 그를 심하게 때리는 경우 따위가 해당한다.

쇼크로 사망하였는데, 이처럼 피고인이 피해자의 목을 조른 강도는, 비록 그 자체로는 피해자가 질식으로 사망할 정도는 아니었다고 하더라도, 피해자의 갑상연골 우상각을 골절시켜 의식을 잃게 할 정도로 강력하였던 것으로 보이는 점, ③ 일반적으로 의식을 잃고 ○○아파트 2층 이상의 높이(아파트 한 층의 높이는 대략 2.5m 정도이다)에서 아래로 추락할 경우 신체의 주요 부위가 바닥에 부딪혀 사망할 수도 있다는 점은 경험칙상 넉넉히 예상할 수 있다고 할 것인데, 원심의 사실인정과 같이, 목이 졸려 의식을 잃은 피해자를 피고인이 육교 난간에서 약 5.5m 아래로 밀어뜨렸다고 보는 이상, 당시 피고인은 자신의 행위로 인하여 피해자의 사망의 결과를 발생시킬 만한 가능성 또는 위험이 있음을 인식하거나 예견하면서 위와 같은 행위로 나아간 것으로 봄이 상당한 점(당시와 같이 야간이라서 땅바닥에서 육교 난간까지의 높이를 정확히 분간할 수 없는 상태라면 더욱 그러하다) 등을 종합해 보면, 피해자를 육교 난간 너머로 밀어뜨릴 당시 피고인에게는 살인의 확정적 고의까지는 아니더라도 적어도 미필적 고의는 있었다고 보아야 할 것이고, 피고인이 피해자의 목을 조른 강도가 그로 인하여 피해자가 질식으로 사망할 정도가 아니었다거나 피해자가 육교에서 추락한 직후 피고인이 피해자를 구호하기 위한 조치를 취하였다는 등의 사정은 위와 같이 보는 데에 장애가 될 수 없다.’

즉 육교에서 목을 졸라 떨어뜨린 것이 살인의 의도가 없었다고 보기 어렵다는 판단이었다. 당연하면서도 상식적인 결론이었다.

돌이켜 보면 이와 비슷한 추락 사건에서 진실과 사실이 면밀한 법의학 분석을 통해 밝혀진 경우가 많았다.

한명의 남자가 계단에서 굴러 떨어져 추락한 사건에서 같이 있었던 친구 사이인 다른 남자가 “만취해서 계단에서 구른 친구를 붙잡아주지 못했을 뿐”이라고 주장한 적이 있었다. 이때도 사망원인은 추락에 의한 머리손상이었다. 얼굴에서도 손상이 있었는데 이마, 광대뼈와 눈썹에 손상이 있었다. 당시 부검 결과는 혈중 알코올 농도가 0.15%나 되었기 때문에 취중에 떨어졌을 가능성이 높았다고 보았다. 그러나 사건을 맡은 젊은 검사는 미심쩍은 감정이 들어 선배 교수님께 법의학 재 감정을 의뢰하였다. 당시 피해자의 상처의 각도·깊이·형태 등을 세밀하게 분석하여, ‘누군가 흥기로 찌르고 주먹으로 때린 것’이라는 소견을 제출하였다. 또한 현장 상황에서 사망자의 사망 후 직장(直腸) 온도가 27.1도로 사망시각³⁾을 계산한 결과 숨진 지 18시간 이상 지난 상태에서 용의자가 신고를 하였다는

3) 사망시각의 결정은 체온, 시반, 시강 등에 의해 종합적으로 판단한다.

의견을 제시하였다. 검찰에서는 이러한 소견을 바탕으로 끈질기게 “무죄”라고 주장했던 용의자를 굴복 시켜 기소하였다.

최근 부검했던, 기억에 남는 사례는 중년의 여자가 추락사한 사건이었다. 일반적인 추락사의 가능성을 염두에 두고 부검을 하였지만 눈과 팔다리의 의심스런 피하출혈을 관찰하였다. 현장의 사진과 도면을 검토한 결과 눈과 팔다리의 손상은 추락에서 발생하기 어렵다는 결론을 형사에게 고지하였다. 경찰은 끈질긴 수사 끝에 남편의 폭력에 의한 추락사인 점을 밝혔다.

근대적 법의학의 토대를 구축하여 프랑스의 셜록 홈즈(법의학자 입장에서 보면 소설 속의 홈즈만큼 위대하다!)라 불렸던 Edmond Locard⁴⁾는 다음과 같은 말을 남겼다. ‘Every contact leaves a trace.’ 이는 Locard's exchange principle로 알려져 있는데 ‘모든 접촉은 흔적을 남긴다.’로 번역되고, 법의학자들에게는 ‘범죄는 흔적을 남기고 죽은 자는 몸으로 말을 한다.’로 해석된다. 추락에서 시신은 떨어지기 전과 떨어질 때의 충격을 모두 고스란히 머금고 있다. 법의학자에게도 추락한 시신은 보기만 해도 사자(死者)의 아픔이 느껴진다. 그러나 충격에 의한 손상을 단순히 ‘끔찍하다’라고만 생각 할 수는 없다. 몸의 여러 곳에서 보이는 손상이 왜 발생하였는지를 애써 들여다보고 관찰하고 그 기전을 꼼꼼히 따져 봐야 하기 때문이다. 실제 미국에서 발표된 논문에서는 추락으로 응급실에 들어온 환자의 20퍼센트는 범죄와 관련이 있다고 발표된 바 있으며 미국의 경우에는 추락사의 경우 법의학자의 판단에 의해 반드시 부검을 하도록 되어 있다.

대개 많은 사람들은 법의학이 사망원인을 밝혀준다고 생각한다. 그러나 사망원인은 의학적 판단이며 실제로는 사망의 종류가 중요할 때도 있다. 즉 사망원인이 추락일 경우에도, 스스로 떨어질 수도, 남에게 밀려서 살해당할 수도 아니면 실족하여 떨어지는 사고 등 다양한 사망의 종류가 나타날 수 있다. 따라서 사망의 종류는 법률적인 사망의 원인이다. 법의학자는 시신과 사망상황에 대한 면밀한 관찰을 통해 사망원인뿐만 아니라 사망의 종류에 대해서도 종합적인 의견을 제시해야 한다는 책임이 있다. 물론 최종 판단은 수사를 통해 확인되나 이에 대한 의학적 의견의 중요성은 간과할 수 없는 일임은 분명하다.

4) 그는 의학과 법학을 모두 전공한 사람이다. 현재 국내의 법의학자 중에서 의학과 법학을 모두 전공한 사람이 드물지 않지만 20세기 초에 인물로서 법의학의 아버지라 불릴만 하다. 그는 과학수사라는 개념을 정착시켰다.



『과학수사부 우수논문 소개』

EuroForMix¹⁾를 이용한 혼합형 DNA 프로파일 분석 연구

디엔에이·화학분석과 보건연구사 김종식

검찰 "두사람 DNA 섞인 주사기는 수사기록 등록불가"

김무성대표 사위 자택서 발견한 주사기 한개 고의 누락 논란에 해명 "규정에 따라 보존 관리...필요시 언제든지 유전자 대조"

(서울=뉴스1) 김일창 기자 | 2015-09-24 09:57 송고

< 2인 혼합형 DNA프로파일 DB 등록 불가>

FBI Validates STRmix™ for Use on Up to Five-Person Mixtures

Share Article



The FBI has validated STRmix™ for use on mixtures of up to five persons. The findings show that STRmix™ – a sophisticated forensic software used by trained, experienced DNA experts to resolve mixed DNA profiles previously thought unresolvable – is sufficiently robust for implementation in forensic laboratories.

WASHINGTON, DC (PRWEB) MAY 17, 2017

< FBI 5인 혼합형 DNA프로파일 분석 방법 확립 >

■ 혼합형 DNA프로파일 분석연구의 필요성

수년전 유명 정치인 사위의 마약사건 때문에 언론이 시끄러운 적이 있었습니다. 혼합형 DNA프로필이 검출되어 데이터베이스에 등록하거나 검색을 할 수 없었지만 언론에서는 증거를 고의로 누락한 것이 아니냐는 논란까지 발생하였습니다. 그 사건이후 몇 년이 지났지만 아직까지 우리나라에서 혼합형 DNA프로파일 분석에 대한 공식적인 가이드라인은 만들어지지 않고 있습니다. 그 사이 미국 FBI에서는 2017년 혼합형 DNA프로파일 분석 소프트웨어를 이용하여 5인이 섞여있는 혼합형 DNA프로필을 분석하는 방법을 확립했다고 발표하였습니다.

2007년~2008년 연구 결과²⁾에 따르면 미국에 있는 DNA감정실의 감정결과를 통계 분석 해본 결과 1인의 DNA프로필을 확보한 건은 약 54%이고, 나머지 46%의 결과는 혼합형 DNA프로필로 검출된 것으로 확인되었습니다. 이런 현상은 DNA프로파일 분석키트의 감도가 향상되어 과거에 검출할 수 없었던 부분까지 검출할 수 있기 때문인데 DNA프로파일 분석 키트의 감도가 현저히 높아진 현재에는 혼합형 DNA프로파일 검출빈도가 훨씬 더 증가했을

1) EuroForMix: 혼합형 DNA프로파일 분석 소프트웨어(Open Source)

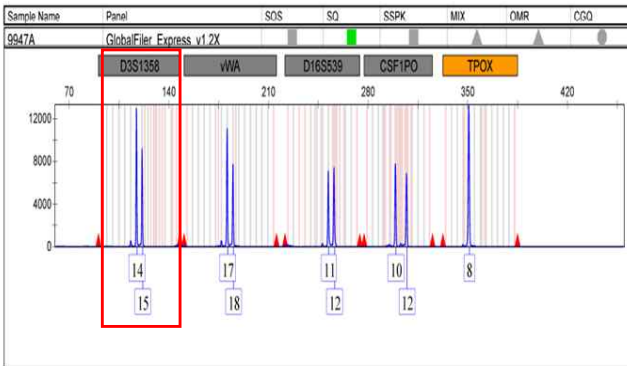
2) AAFS Feb 2008 mixture workshop



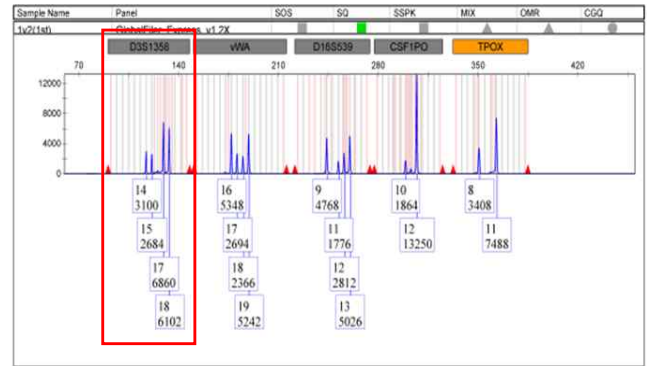
것으로 판단됩니다.

국가 디엔에이신원확인정보 데이터베이스 운영 가이드라인에 따르면 “범죄현장등 감식 시료에서 취득한 디엔에이신원확인정보는 신원이 밝혀지는 등 사유로 검색의 필요성이 없거나 두 사람 이상의 디엔에이가 혼합되어 있는 사유로 개인 식별이 불가능한 경우에는 검색을 의뢰하지 아니 한다”고 되어 있습니다. 그래서 혼합형 DNA프로필을 데이터베이스 검색에 활용하기 위해서는 혼합형 DNA프로필에서 개인을 식별할 수 있는 각각의 DNA프로필로 분석할 수 있는 방법이 필요합니다.

■ 혼합형 DNA프로필 분석 절차 및 분석 소프트웨어 사용



<1인 DNA프로필>



<2인 혼합형 DNA프로필>

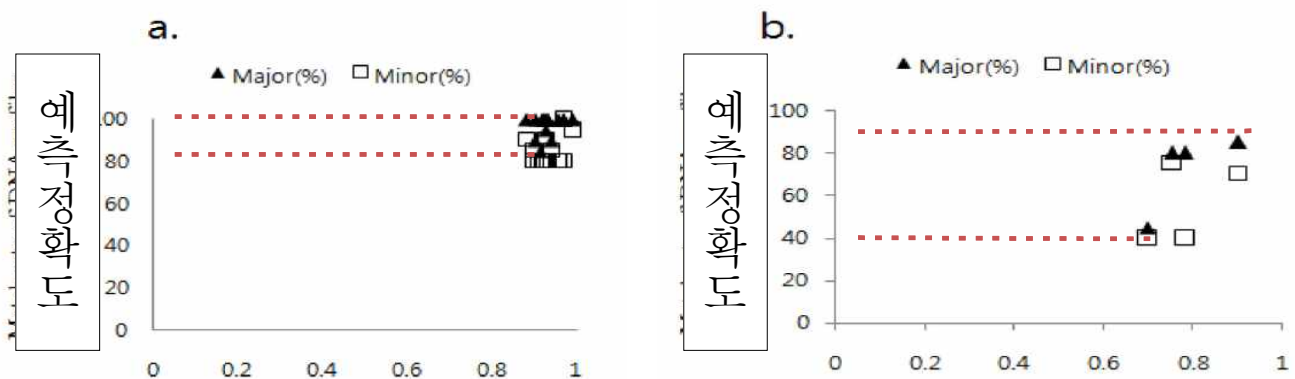
혼합형 DNA프로필 분석은 먼저 검출된 DNA프로필이 1인의 DNA프로필인지 혼합형 DNA프로필인지를 확인하는 것부터 시작됩니다. 그림에서 보는 것처럼 1인의 DNA프로필은 각 마커(빨간색 상자) 당 하나 또는 두 개의 대립유전자형(숫자)으로 나타나지만, 2인 혼합형 DNA프로필은 각 마커 당 네 개 또는 그 이하의 대립유전자형(숫자)으로 나타납니다. 그래서 혼합형 DNA프로필을 분석하기 위해서는 각각의 마커에서 조합 가능한 대립유전자형을 계산하고 최종적으로 모든 마커(현재 20개 마커)에서 가능한 대립유전자형을 전부 조합하여 개인식별이 가능한 DNA프로필로 추정합니다. 이러한 일련의 과정을 통해서 개인 식별이 가능한 DNA프로필을 추정할 수 있지만 보통 수십 개에서 수백 개의 조합이 만들어지기 때문에 감정관이 일일이 분석하는 일은 거의 불가능하여 혼합형 DNA프로필 분석 소프트웨어를 사용하는 것은 반드시 필요한 부분이라고 생각합니다.

■ 혼합형 DNA프로필 분석 연구 결과 및 고찰

본 연구에서 DNA프로필이 알려진 2개의 표준 DNA를 이용하여 1:2 ~ 1:6 비율(부 기여자

vs 주 기여자)로 2인이 혼합된 DNA 시료를 15세트를 제작하여 혼합형 DNA프로필을 검출 하였습니다. 그리고 EuroForMix(혼합형 DNA프로필 분석 소프트웨어)를 이용하여 혼합형 DNA프로필을 개인식별이 가능한 DNA프로필로 예측하는 분석을 진행하였습니다. EuroForMix로 예측된 각 마커의 대립유전자형과 DNA프로필이 알려진 표준 DNA로 분석한 대립유전자형을 비교해 본 결과, 일치된 마커의 백분율³⁾은 주 기여자⁴⁾와 부 기여자⁵⁾에서 각각 97.3 %, 85.0 % 였습니다. 이 결과를 토대로 혼합형 DNA프로필을 EuroForMix로 분석할 때, 많은 양의 DNA가 포함된 것으로 추정되는 주 기여자의 DNA프로필을 예측하는 것이 정확도를 높일 수 있는 방법으로 보입니다.

실제 현장감정물에서 검출된 혼합형 DNA프로필을 대상으로 표준 DNA로 제작된 시료와 동일한 방법으로 EuroForMix를 이용하여 분석을 진행하였습니다. 주 기여자의 일치된 마커의 백분율은 72.5 %로 표준 DNA를 이용해 제작된 혼합형 DNA프로필에서의 예측 정확도에 비해 낮게 나타났습니다.



< 제작된 혼합형 DNA프로필 예측 정확도 >

< 현장감정물 혼합형 DNA프로필 예측 정확도 >

현장감정물에서 예측정확도가 낮게 나타난 것은 외부적인 요인(감정물 보관상태 등의 환경조건 및 저해물질)으로 DNA 증폭과 분석에 영향을 주었고, 제작된 DNA에 비해 현장 감정물에서 추출한 DNA의 손상된 정도가 심해 DNA프로필 결과가 좋지 못했던 것으로 판단됩니다.

따라서 제한된 범위 내에서 본 연구에서 제시하는 분석 절차에 따라 EuroForMix를 혼합형 DNA프로필 분석에 적용 가능할 것으로 판단되지만 범위를 넓히기 위해 더 많은 혼합형 DNA프로필 데이터를 제작하여 분석하고 DNA 손상정도, DNA 마커, DNA 농도 등에 따라 세분화하여 추가 연구가 필요할 것으로 생각합니다.

3) EuroForMix로 예측된 마커의 대립유전자형(주 기여자와 부기여자)과 대조시료의 마커의 대립유전자형이 일치하는 백분율

4) 2인 혼합형 DNA프로필에서 많은 양의 DNA가 혼합된 것으로 추정되는 DNA프로필

5) 2인 혼합형 DNA프로필에서 적은 양의 DNA가 혼합된 것으로 추정되는 DNA프로필

대검찰청



국가디지털포렌식센터(NDFC)

제2회 과학수사

대학(원)생 아이디어 공모전

2019. 9. 30. (월) ~ 11. 17. (일)

1. 공모분야

- 주제 : AI와 빅데이터를 활용한 과학수사

2. 공모기간

- 2019. 9. 30.(월) ~ 11. 17.(일)

3. 공모자격

- 전국 대학생 및 대학원생(휴학생 포함)

4. 공모방법

- 전자우편(마감일자 18:00 도착분까지 유효)
- 전자우편 : 700ms96@spo.go.kr
- 문의전화 : 02)3480-3554, 아이디어 공모전 담당자

5. 공모요령 및 제출서류

- 공모요령 : 공모신청서 양식에 따라 제안명, 제안 배경, 아이디어 내용 등을 포함하여 A4지 10매 내외 분량 작성 (별첨자료 또는 UCC 제작 첨부 가능, 별첨자료는 분량 제한 없음)
- 제출서류 : 공모신청서 1부 : 대검찰청 홈페이지(www.spo.go.kr)에서 다운로드 (스캔제출 요망)
- 재학(휴학) 증명서 1부

6. 심사항목 및 배점기준

- 창의성(신규성)(25), 실현 가능성(25), 필요성(25), 내용의 구체성(완성도)(25)
- 제안서 심사 후 입상 후보자(8건)에 대한 프레젠테이션 심사 : 2019. 12. 3.(화) 오후 2시 대검찰청 NDFC 2층 베리타스홀
- 프레젠테이션 심사결과를 반영하여 최종순위 결정
- 심사 제외대상
 - 일반적으로 공지되었거나 이미 사용 또는 이용되고 있는 사항
 - 일반 통념상 그 적용이 불가능하다고 판단되는 사항
 - 이미 채택된 내용이거나 그 기본 구상이 이와 유사한 사항
 - 특허권 등을 취득하였거나 다른 법령에 따라 보상이 확정된 사항
- ※ 제출된 응모작의 특허·저작권 분쟁에 따른 모든 문제는 응모자의 책임이며, 수상이후라도 작품이 표절된 것으로 판명될 경우 수상을 취소하고 상금 환수

7. 결과 발표 및 시상

- 최종 결과 발표 및 시상 : 2019. 12. 중 (추후 공지)
- 시상내용(총 상금액 : 400만원)

구 분	대 상	최우수상	우수상	장려상
시상금(점)	200만원(1점)	100만원(1점)	50만원(2점)	부상(4점)

• 참여인원에 상관없이 '점' 별 시상

기타 자세한 사항은 대검찰청 홈페이지 www.spo.go.kr 참조





세계 최고의 과학수사