

DNA 증거분석 활용과제 연구
(개인훈련)

2018년 3월

대 검 찰 청
(홍 훈)

목 차

[국외훈련개요]	4
I. 서론	9
II. 과학수사	11
1. 과학수사의 등장배경	11
2. 과학수사의 개념	12
3. 과학수사의 역사	13
III. DNA 증거	16
1. DNA 증거의 개념	16
2. DNA 증거의 의미	16
3. 유전자분석의 역사	19
4. 유전자 은행	22
가. The DNA Backlog Elimination Act of 2000	23
나. 디엔에이신원확인정보의 이용 및 보호에 관한 법률	26
IV. FBI의 Laboratory services	31
1. FBI(Federal Bureau of Investigation)	31
2. Laboratory services	33
가. Combined DNA Index System (CODIS)	34
나. DNA Casework	37
다. Federal DNA Database	41
V. Missouri State Highway Patrol	45
1. 미국의 경찰제도	45
2. Missouri State Highway Patrol	46
3. Crime Laboratory Division	48
가. DNA Casework	51
나. CODIS Section	60

VI. Forensic Evidence Handbook(MSHP 범죄실험실)	63
1. 소개	63
2. 범죄현장에서의 수사지침	65
가. 무장공격/강간/살인	65
나. Arson(방화)	69
다. Bombing(폭탄)	71
라. Breaking & Entering(주거침입)	73
마. Hit & Run (뺑소니)	75
3. DNA 분석	77
VII. DNA 증거를 활용한 미제 사건 해결 사례	84
1. 미국의 미제 사건(COLD CASE) 해결 사례	84
2. 국내 관련 현황 및 미제 사건 해결 사례	89
가. 국립과학수사연구원	89
나. 대검찰청 과학수사부	92
다. 국내 미제사건 해결 사례	94
VIII. 결 론	100
※ 참고문헌	104

[국 외 훈 련 개 요]

1. 훈련국 : 미국 (U.S.A.)
2. 훈련기관명
: 미드웨스트대학교(Midwest University)
with 미주리하이웨이패트롤(Missouri Highway Patrol)
3. 훈련분야 : 과학수사
4. 훈련주제 : DNA 증거분석 활용과제 연구
5. 훈련기간 : 2017. 8. 21.~ 2018. 2. 18.

훈련기관 소개서

명 칭	미국 미드웨스트대학교(Midwest University, US)		
소 재 지	851 Parr Rd.,Wentzville,MO 63385 U.S.A.		
홈페이지	https://www.midwest.edu		
설립목적	<ul style="list-style-type: none"> ○ 1983년에 국제복음주의협회 설립 후 2000년에 종합대학교로 승격 ○ 2015년 미국무성(U.S.Department of State)으로부터 교환교수/연구원, 교환학생/인턴 J-1비자 스폰서 기관으로 승인 ○ 종합대학교 승격 이후 경영, 사회과학, 항공대학 등 주요 학문 분야에 대해 시설 및 연구기반을 확충하고 국가기관 및 기업들과 파트너십을 공고히 하여 실무중심의 학풍을 추구 		
조 직	<ul style="list-style-type: none"> ○ 학과 구성 <ol style="list-style-type: none"> 1. 예술대학 2. 경영대학 3. 항공대학 4. 사회과학대학 등 		
주요기능 및 연구분야	<ul style="list-style-type: none"> ○ 국가기관 및 기업 등과의 파트너십 프로그램 운영-실무중심의 학풍 견지 ○ 사회과학정책연구센터 산하 공공정책 연구 ○ 교환연구원(VISITING SCHOLAR) 제도 운영 		
주요인사 인적사항	<ul style="list-style-type: none"> ○ Dr.James Song <ul style="list-style-type: none"> ▪ Founder/President ○ Taylor Bumiller <ul style="list-style-type: none"> ▪ Executive Assitant to the presedent 		
교섭창구	<ul style="list-style-type: none"> ○ Prof. Peter Squires <ul style="list-style-type: none"> ▪ Head of Social Science Policy and Research Centre ▪ Exchange visitor program 		
	전화	+1(636)327-4645	FAX +1(636) 327-4715
	E-mail	jvisa@midwest.edu	

< 훈련결과보고서 요약서 >

훈 련 자	홍 훈	직 급	검찰수사관	
소 속	서울북부지방검찰청			
훈 련 국	미국	훈련기간	2017. 8. 21.~2018. 2. 18.	
훈련기관	미드웨스트 대학		훈련구분	단기
훈련목적	DNA 증거분석 활용과제 연구	보고서매수	106 매	
내용요약	<p>범죄 수법이 다양해지고 새로운 유형의 범죄가 계속 등장하면서 과학수사의 중요성은 더욱 커지고 있는 가운데 DNA 데이터베이스는 수사의 단서 및 용의자 특정, 법정에서의 객관적 증거라는 관점에서 과학적 범죄수사 기법의 핵심이자 기본 토대라고 할 수 있다.</p> <p>우리나라는 2010년부터 디엔에이신원확인정보의이용에 관한법률(약칭 디엔에이법)을 입법·시행하여 수사에 활용하고 있다. 특정범죄를 저지른 범죄자의 DNA를 수집 후 데이터베이스화하여 보관, 수사현장에서 활용하는 것이 주요 목적으로, 제정당시엔 인권침해등을 주요 골자로 한 여러 반대 의견이 많았지만 현재까지 범죄현장에서의 디엔에이 증거를 통해 용의자 특정등 다양한 과학수사 방법에 유용하게 활용되고 있다.</p> <p>미국의 경우 FBI의 CODIS데이터베이스를 정점으로 각 주의 범죄실험실이 유기적으로 DNA 데이터베이스를 공유하며 협력한다. 각 주의 범죄실험실 중 하나인 MSHP 범죄실험실을 통해 살펴본 바 범죄실험실은 관할 내 모든 법 집행기관에 과학적 전문지식과 자료 및 수사 지침 등을 제공하고 있다. 이러한 유기적 관계망을 통하여 수십년이 지난 미제 사건(이른</p>			

바 ‘콜드 케이스’)들도 척척 해결해 나간다. 증가된 연방 자금 후원과 확장된 관련 데이터베이스 법의 결합을 통해 CODIS의 프로파일 수는 계속 급격히 증가하고 있고 앞으로도 계속 증가할 것이 예상되므로 더욱 더 많은 미제 사건이 해결될 것으로 기대된다.

국내 DNA 과학 수사는 2010년 디엔에이법 시행 후 본격적으로 발전하기 시작해서 짧은 기간이지만 상당한 수준에 이르렀다. 수많은 미제 사건해결 사례가 이를 증명하고 있다.

국내의 경우 살인죄의 공소시효가 폐지되면서 앞으로 더 많은 미제 사건이 해결될 것으로 기대된다. 그렇기 때문에 DNA 데이터베이스의 역할이 가장 중요하고 데이터베이스의 양이 풍부해질 수록 미제사건이 해결될 가능성도 더 높아질 것이다. 우리의 ‘대검찰청 DNA 데이터베이스’도 미국의 CODIS 처럼 입법부의 지속적인 협조와 협력, 형사 정의 공동체의 모든 구성 요소들의 적극적인 참여로 질과 양을 계속 발전해 나가야 한다.

DNA 데이터 베이스와 더불어 범죄 현장에서의 증거 수집 또한 중요하다. 미국 범죄 연구실의 경우 각 관할 법집행기관에 과학수사를 위한 현장에서의 지침등을 내용으로 한 가이드북을 배포하고 있었다. 증거 수집에서부터 실험실에 관련 증거를 보내는 방법 등 실무에서 활용할 수 있는 내용이 담겨 있다. 그리고 이러한 가이드북은 홈페이지에 접속하기만 하면 누구나 열람이 가능할 정도로 접근성도 좋았다. 대부분의 범죄현장 초동수사에 전문지식이 없는 일선경찰들이 투입되는 우리의 현실을 볼 때 현실적으로 그들 모두에게 체계적인 교육을 시키기는 불가능하다고 본다면 이러한 가이드북을 활용해 보는 것도 도움이

될 듯 하다. 과학수사의 핵심은 증거이다. 증거물을 수거하고 이 증거물이 이동되는 과정에서 그 연속성을 확보하는 것은 DNA증거의 증거능력을 좌우하는 매우 중요한 사안이다. 사건현장에서의 증거수집 절차 및 가이드라인 구축 즉 교육적 측면을 위한 투자가 필요하다.

DNA 과학수사는 필요가 아닌 필수인 시대로 나아가고 있다. DNA 증거분석은 객관적으로 실체적 진실에 접근할 수 있는 가능성을 크게 증대시킬 수 있는 방법으로 그 중요성이 날로 증대되고 있는 실정이므로 인력, 시설, 연구, 교육 등에 대한 지속적이고 집중적인 투자가 필요하다. 특히 대검찰청 ‘DNA 데이터베이스’는 DNA 과학수사의 토대이다. 입법부의 지속적인 협조와 협력을 바탕으로 형사 정의 공동체의 모든 구성요소들(국립과학연구원, 법 집행기관, 수사기관, 교정기관, 피해자, 사법부 등)이 함께 기본토대를 튼튼히 다져나가는 게 중요하다. 대검찰청 DNA 데이터베이스를 정점으로 국립과학연구원을 비롯한 모든 법과학 기관이 유기적으로 연결되어 수사기관 및 법집행기관을 지원한다면 살인죄의 공소시효를 없앤 ‘태완이 사건’의 범인도 곧 검거 될 것이며 수많은 미제 사건과 범죄를 해결해 나갈 것으로 기대 된다. 양질의 DNA 데이터베이스를 토대로 국민의 신뢰속에 체계적인 과학수사가 보편적으로 이뤄지는 과학 수사 강국으로 발돋움하기 위해 관련 기관 모두가 노력할 때 이다.

I. 서론

우리나라는 2010년부터 디엔에이신원확인정보의이용에관한법률¹⁾(약칭 디엔에이법)을 입법·시행하여 수사에 활용하고 있다. 특정 범죄를 저지른 범죄자의 DNA를 수집 후 데이터베이스화하여 보관, 수사현장에서 활용하는 것이 주요 목적으로, 제정당시엔 인권침해등을 주요 골자로 한 여러 반대 의견이 많았지만 현재까지 범죄현장에서의 디엔에이 증거를 통해 용의자 특정등 다양한 과학수사 방법에 유용하게 활용되고 있다. 입법초기 성폭력범, 살인, 강도 등 12개 유형의 범죄만 대상이었으나 현재는 몇차례 개정²⁾을 거쳐 다양한 유형의 범죄가 채취 대상에 포함되었으며 과학수사분야에서의 필요성과 중요성 때문에 시간이 갈수록 채취 대상 범죄는 확대될 것으로 보인다.

범죄 수법이 다양해지고 새로운 유형의 범죄가 계속 등장하면서 과학수사의 중요성은 더욱 커지고 있는 가운데 DNA데이터베이스는 수사의 단서 및 용의자 특정, 법정에서의 객관적 증거라는 관점에서 과학적 범죄수사 기법의 핵심이자 기본토대라고 할 수 있다. 사건현장에서 아무리 좋은 DNA샘플을 채취했어도 데이터베이스가 없다면 용의자가 잡히기 전까진 무용지물이다. 그렇기 때문에 채 10년이 되지 않는 우리나라의 DNA 데이터베이스의 역사가 다소 아쉬운 생각이 든다.

1) 시행 2010.4.15. 법률 제 10258호.

2) 최근 2017.7.7.개정, 법률 제13722호

그렇지만 2010년 관련 법률 시행 후 지금까지 우리나라의 DNA 분석 기술도 빠른 속도로 발전해왔고, 수많은 미제 사건을 해결하고 있다. 이러한 과학수사 성과가 유지, 발전되기 위해서는 기본 토대를 튼튼히 하면서 지속적인 관심과 지원이 이뤄줘야 한다. 우리 나라는 태완이법³⁾을 통해 앞으로 수많은 장기 미제사건을 DNA 증거를 통해 해결할 수 있는 길이 열리게 됐다.

제대로 된 과학수사로 인해 경찰 수백명이 해결하지 못하는 사건을 한번에 해결할 수 있다. 그렇기 때문에 우리의 과학수사 수준을 지속적으로 높여야할 필요성이 있고 그러기 위해서는 인력과 예산이 지원돼야 하며 과학수사 시스템, 교육제도, 데이터베이스를 보강해야 한다.

미국은 법과학 분야에 있어 오랜 역사와 풍부한 인력, 활발한 연구성과 및 다양한 사례등으로 본 연구자의 연구를 하기에 최적의 환경을 갖추고 있으며 본 연구자는 과학수사 기법중에서도 DNA 데이터베이스를 활용한 증거분석에 좀 더 초점을 맞추어 연구를 진행해 나갈 것이다.

본 연구의 목적은 미국의 DNA 데이터베이스 체계와 이를 현장에서 어떤 식으로 활용하는 지를 FBI⁴⁾와 현지 협력 연구기관인 MSHP (Missouri State Highway Patrol)⁵⁾의 사례를 통해 연구하여 관련분야에서의 발전적 방향을 모색하는 데에 있다.

3) 살인죄 공소시효 폐지(2015년 7월 24일)

4) 미국 법무부 산하의 연방수사기관.

5) 미국 미주리주를 관할하는 주 최상위 경찰기관.

II. 과학 수사

1. 과학 수사의 등장배경

과학수사의 필요성은 언제부터 대두되기 시작한 것일까. 약간 흥미로운 소재로 이야기를 시작하자면 많은 사람들이 셜록홈즈 시리즈⁶⁾를 많이 언급한다. 셜록홈즈는 아서 코난 도일⁷⁾의 추리소설에 등장하는 세계 최초의 민간 자문탐정이다. 도일이 셜록 홈즈라는 인물을 만들기 전까지 사람들은 과학과 수사는 별개의 문제라고 생각했었을 수 있다. 하지만 도일은 셜록 홈즈를 통해 과학수사에 대한 개념을 대중에게 알렸고, 과학적 지식이 실제 사건에 어떻게 접목될 수 있는지를 소설을 통해 보여줬다. 미국의 과학수사 전문가인 콜린 에번스는 “홈즈의 시대 이후 지난 100년 동안 탄생한 자외선, 레이저, 유전자(DNA), 전자현미경과 같은 과학적 성과는 범죄와 수사의 역사를 바꿔 놓았다”고 말했을 정도이다.

소설이 아닌 실제에 과학수사가 본격적으로 시작된 것은 1800년대 후반부터다. 모든 사람이 가진 ‘지문(指紋)’이 사람마다 다르다는 사실을 알아낸 후부터 과학수사가 시작되었다. 사건 현장에 지문이 있다는 것은 그 지문의 주인이 그 현장에 있었다는 결정적인 증거다. 지금이야 지문 분석 말고도 다른 형태의 과학수사가 많지만, 예전에는 지문 분석만이 과학수사의 전부인 적도 있었다. 우리나라에서는 주민등록증을

6) 1887년 <주홍색의 연구>에 처음 등장한 이래 장편소설 4편, 단편소설 56편의 작품에서 활약한다. (1887~1905)

7) (Arthur Conan Doyle, 1859~1930) 영국의 유명한 소설가이자 외과의사.

만들 때 지문을 찍기 때문에 전국민의 지문 데이터베이스가 잘 갖춰져 있다.⁸⁾ 하지만 지문 데이터베이스를 제외한 다른 과학수사 분야는 대체로 선진국에 비해 낙후되어 있는 게 사실이다.

2. 과학 수사의 개념

과학수사는 일반적으로 사건 현장에 남아 있는 증거물과 단서를 과학적으로 분석해 범인을 찾아내고 사건을 해결하는 수사 방법을 말한다. 범인을 발견하고 증거를 수집하여 사안의 진상을 밝히는 수사 활동에 과학적 지식·기술과 감식시설·장비·기자재 등을 최대한으로 활용하는 수사로, 자연과학 분야의 지식뿐만 아니라 사회과학 분야의 지식의 원리까지 총동원하는 학문을 말한다. 잠복·심문 등의 방법을 사용하는 일반 수사와 달리, 과학수사는 과학지식과 과학기술 및 기구를 이용하는 수사 방법이다.

과학수사는 자연과학 분야의 지식뿐만 아니라 심리학, 사회학, 철학 등 사회과학 분야의 지식도 활용한다. 과학수사를 하는 데 이용되는 학문을 통틀어 ‘법과학’⁹⁾이라고 한다..

법과학은 포렌식, 포렌식 수사라고도 한다. 어원은 “포럼(forum)의 또는 포럼에 의한”이란 뜻이다. 로마시대 당시 형사재판에서는,

8) 어떤 나라도 전국민의 지문 정보를 갖고 있지 않다고 한다.

9) 법과학(法科學, Forensic science)은 과학적 범죄 수사 방법을 말한다. 미국에는 2010년 기준 12,000명 이상의 포렌식 전문가가 있다.

오늘날 미국의 대배심과 같은, 포룸(로마) 토론을 통해 범죄에 대한 기소를 하였다. 오늘날에는 포렌식을 “법적인(legal)” 또는 “법정과 관련한” 이라는 뜻으로 사용한다.

한국에서는 포렌식 사이언스를 법의학(forensic medicine)으로 번역하기도 하지만, 법의학만이 아니라 많은 관련학문을 총체적으로 말하기 때문에, 포렌식 사이언스는 법과학이라고 번역하는 것이 맞는 듯 하다.

3. 과학 수사의 역사

프랑스의 범죄학자 에드몽 로카르¹⁰⁾는 아주 재미난 수사기법을 발견했다. 대부분의 사람들은 크기가 큰 증거물에만 신경을 썼는데, 그는 크기가 작아 눈에 잘 보이지 않는 증거물에 주목했다. 이런 증거물들은 그냥 무시하거나 존재하는지조차 인식하기 어려운 것들이었다. 옷에서 나온 작은 실밥, 어디선가 묻어온 듯 보이는 먼지 같은 것이었다. 로카르는 작은 증거물을 과학적으로 분석하면 수사에 결정적인 도움을 줄 수 있다고 확신했다. 그는 미세한 먼지와 흙, 금속 파편 등을 감정해 범인이 현장에 있었고 피해자와 신체접촉이 있었다는 것을 성공적으로 입증했다. 그 뒤 리옹대에 세계 최초로 법과학감정소를 세웠다. 당시 그의 별명은 ‘프랑스의 셉록 홈즈’였다. 전 세계는 로카르의 성과를 눈여겨보았고 앞다투어 리옹 법과학감정소를 벤치마킹한 법과학 실험실을 설립했다. 미국, 영국, 프랑스

10) (Edmond Locard, 1877~1966)

등에서는 과학수사연구소 또는 범죄연구소 등이 연속적으로 창설되었고, 조금 늦긴 하지만 우리나라의 국립과학수사연구소¹¹⁾(이하 국과수)도 그 중 하나다.

1900년대 초반에는 영국에서 개인을 식별하기 위한 지문이 법정에서 증거로 채택되었고, 혈액의 발견, 공구흔의 범죄수사 이용, 현미경을 통한 미세증거물의 범죄수사 이용, 거짓말탐지기 탄생 등 기초적인 과학적 분석방법이 범죄수사에 사용되기 시작했다. 1987년 미국에서는 최초로 DNA분석 결과가 법정증거로 채택되었다.

▶ 범죄 역사상 처음 DNA 감정에 의해 혐의 입증된 사례

1983년 11월 영국 나보르의 작은 마을에서 15살 여중생 린다만이 시신으로 발견됐다. 린다는 한적하고 조그마한 들길을 산책하던 중 누군가로부터 성폭행을 당한 다음 목이 졸려 사망한 것으로 드러났다. 범인이 현장에 남긴 유일한 단서는 여학생의 몸 속에 남긴 정액. 경찰은 정액 분석을 통해 범인의 혈액형이 A형이라는 것을 알아냈다. 그러나 더 이상의 단서를 찾지 못하고 사건은 미궁에 빠졌다.

그로부터 3년이 지난 후 비슷한 사건이 벌어졌다. 같은 15세의 여중생 돈 애쉬워드가 피해자였다. 린다의 시신이 발견된 지점에서 불과 1.6km쯤 떨어진 곳에서 돈 역시 성폭행을 당한 뒤 살해된 채로 발견됐다. 경찰은

11) 행정자치부 소속기관으로, 범죄수사 증거물에 대한 과학적 감정 및 연구업무를 통해 사건해결과 범인검거 활동을 지원한다. (설립 : 1955년)

현장에서 찾은 범인의 정액을 과학수사연구소로 보냈고, 범인의 혈액형이 A형임을 확인했다. 경찰은 혈액형이 두 사건 다 A형이라는 점에서 동일범의 소행으로 결론내렸다.

경찰은 유력한 용의자로 직업이 없고 한때 성추행 혐의로 철창을 드나 들었던 불량 청년을 지목했다. 평소 행실이 좋지 않기로 소문이 난 그의 이름은 리처드 버클랜드로 혈액형이 A형이었다. 저명한 유전학자인 알렉 제프리 교수¹²⁾가 버클랜드의 혈액을 채취해 DNA 지문을 분석한 결과 그는 범인이 아닌 것으로 판명나 석방됐다.

수사는 다시 원점으로 돌아갔다. 경찰은 궁여지책으로 사건이 일어난 나보르 마을에 거주하는 모든 남성들을 대상으로 혈액검사를 실시하기로 결정했다. 나보르에 사는 5000여명의 남자 전원의 혈액 샘플을 채취해 검사했으나 범인은 나오지 않았다. 그런데 한 여성이 “콜린 피츠포크라는 남자가 친구에게 부탁해 자기 대신 친구의 혈액 샘플을 제출한 의혹이 있다”고 당국에 신고했다.

경찰 조사 결과, 콜린 피츠포크는 약간 어리석은 친구에게 술을 사주고 용돈도 주면서 ‘나 대신 피검사에 응해 달라’고 부탁했으며 심지어 조작한 신분증까지 그에게 건넨 것으로 드러났다. 경찰이 콜린 피츠포크를 붙잡아 피를 뽑고 알렉 제프리 교수에게 DNA 감식을 의뢰한 결과 연쇄 강간살인범의 DNA 지문과 일치하는 것으로 나타났다.

콜린 피츠포크는 범죄 역사상 DNA 감식으로 붙잡힌 1호 케이스로 기록됐다.

12) 영국 생물학자. 1985년 알렉 제프리 박사는 동일한 염기서열이 반복되는 부위를 포함한 DNA의 부위를 발견하였으며 사람마다 반복되는 횟수가 다르기 때문에 개인식별에 사용될 수 있음을 확인하였다.

Ⅲ. 디엔에이 증거

1. 디엔에이 증거의 개념

DNA¹³⁾란 사람마다 가지고 있는 고유의 유전물질이다. 인간의 몸에는 유전 물질인 DNA가 약 30억 쌍이 있다. 몸속의 DNA가 모여서 특정한 유전정보를 갖는 단위가 되는데, 이것이 바로 유전자이고 또 유전자들의 조합을 유전자형이라고 한다. 일란성쌍둥이를 제외한 모든 사람은 각기 다른 유전자를 가지고 있다. 한 사람의 유전자형은 머리부터 발끝까지 같고 죽을 때까지 바뀌지 않기 때문에 유전자형이 같으면 같은 사람이라고 확신할 수 있다

사건 현장에서 증거물로 발견된 침, 머리카락, 혈액, 뼈 등에도 DNA가 들어 있다. 즉 증거물과 용의자의 유전자형이 같다면, 증거물은 용의자의 것이 확실한 것이 되는 것이다..

2. 디엔에이 증거의 의미

범죄수사에서 범인을 증명하는 것만큼 중요한 것은 없을 것이다. 다양한 사건 현장 특히, 강력범죄의 현장에는 항상 인체에서 유래된

13) DNA(Deoxyribonucleic acid). 자연에 존재하는 2종류의 핵산 중에서 디옥시리보오스를 가지고 있는 핵산으로, 유전자의 본체를 이룬다.

혈흔, 혈액, 모발, 정액, 타액 등이 떨어져 있을 수 있으며 반대로 현장의 미세물질들이 범인의 옷 등에 남아있을 수도 있다. 이와 같이 사건 현장 또는 용의자에게서 채취된 증거물을 가지고 다양한 분석을 함으로써, 현장 증거물에서 분석된 결과와 범인의 것이 같은지, 범인의 옷 등에 묻은 물질들이 현장이나 피해자의 것과 일치하는지 여부 등으로 범인을 확증할 수 있다. 이 중 인체에서 유래된 증거물은 범인을 확증하는 데 결정적인 역할을 할 수 있다.

즉, 사건 당시 범인이 상처를 입었을 경우 흘린 피는 범인을 단정하는 중요한 증거가 될 수 있으며, 성범죄 사건에서의 정액, 자연 탈락된 범인의 모발 한 점, 범인이 피우다 버린 담배꽂초 등도 범인을 직접적으로 확인할 수 있는 중요한 증거가 된다. 이러한 생물학적 증거물은 모두 DNA를 가지고 있는데 DNA는 매우 안정적인 구조를 하고 있기 때문에 웬만한 물리화학적 충격에도 깨지지 않고 잘 보존된다. 따라서 수백, 수천 년 된 미라 또는 고인골과 같이 훼손이 심한 시료에서도 유전자형이 검출될 수 있는 것이다. 그리고 사람의 DNA는 아버지에게서 한 가닥, 어머니에게서 한 가닥씩을 받아 평생 가지고 가기 때문에 사건이 난 후 수십 년이 지나도 비교가 가능하다.

유전자분석은 개인을 식별할 수 있는 확률이 매우 높아 범인을 특정할 수 있기 때문에 현재 전 세계적으로 과학수사에 많이 이용되고 있다. 유전자분석 방법이 개발되기 전까지는 혈액형(ABO식 혈액형 등), 효소형(PGM 등) 등을 분석하여 개인식별 및 신원확인을 하였다. 1990년대 초반까지 주로 사용된 ABO식 혈액형은 혈흔, 혈액, 모발, 인체분비물 등 대부분의 인체 유래 증거물에서 분석이 가능하지만 A형, B형, AB형, O형으로만 분류되어 개인식별력이 매우 낮았다. 즉, 같은 혈액형을 갖는 사람이 너무 많아 범인을 확정할 수는 없었다. 또한 사람뿐만 아니라 동물 등의 혈액과도 교차반응이 있어 혈액형을

판정하는 데 매우 주의를 요하였다. 이러한 단점을 보완하기 위하여 여러 가지 효소의 다형을 연구하여 개인식별에 사용하였으나 효소형은 샘플의 상태가 오래되거나 오염된 경우에는 분석 자체가 불가능하여 제한적으로 사용되었다.

그러나 유전자분석이 시작되면서 기존 분석 방법이 갖는 개인식별력의 한계 및 분석 시료의 한계를 극복하고 범인을 특정할 수 있는 개인식별력의 확보가 가능해졌다. 또한 적은 양과 부패된 시료 등에서도 분석이 가능하게 됨에 따라 현장에서 발견되는 거의 모든 증거물에서 유전자형을 확보할 수 있게 되었다. 결과적으로 유전자분석 방법은 범인을 검거할 수 있는 확률을 획기적으로 높이는 계기가 되었다. 또한 유전자분석으로 확실한 증거를 확보할 수 있게 됨에 따라 수사 방법도 보다 과학적으로 전환되는 전기가 마련되었다. 따라서 정황과 자백 등에 의한 수사에서 한 걸음 더 나아가 과학적 수사방법이 자리 잡게 되었고 증거 위주의 인권수사로 한걸음 내딛는 기회가 되었다.

유전자분석법은 정확성과 신속성을 갖추고 있어서 범죄수사 시 범인 검거에 더욱 효용성이 높다. 초창기의 유전자분석 방법은 이전의 혈액형 및 효소형 분석에 비해 개인식별력은 비교할 수 없을 정도로 높아졌지만 분석과정이 복잡하고 단계별로 많은 시간이 소요되어 보통 10일 이상 걸렸으며 실험과정이 모두 수동으로 진행됨에 따라 여러 시료를 동시에 분석하는 것은 한계가 있었다. 또한 분석에 필요한 시약의 값이 비싸서 분석을 하는데 많은 경비가 소요되었다. 하지만 현재는 DNA 분리 및 증폭에 필요한 유용한 분석 키트가 개발되었으며 보다 빨리 분리할 수 있는 기술들도 개발되었다. 또한 유전자자동염기서열분석기 등 분석 장비도 엄청난 속도로 발전하여 대량의 시료를 보다 짧은 시간 내에 분석해 낼 수 있게 되었다. 이처럼 분석에 필요한 시간이 단축되고 한꺼번에 대량의 시료를 분석하는 것

이 가능해짐에 따라 사건을 보다 신속하게 해결하는 데 많은 기여를 하게 되었다.

유전자분석은 단순하게 범인을 특정하고 입증하는 개인식별 분야뿐만 아니라 과학수사의 매우 다양한 분야에서 이용되고 있으며, 수사 분야 이외에서도 응용되고 있다. 동물 종간의 식별에 의한 보호 동물 및 어종의 수렵 및 남획 증명, 사람 또는 동물 유래의 것인지의 구별, 식물 종류의 구별, 식물의 종내 식별을 통한 절도 수종의 입증, 국제 범죄에서의 인종의 증명 등 범죄와 관련된 다양한 분석이 가능하여 범죄를 입증할 수 있는 범위를 넓히고 있다. 또한 범죄수사의 목적 외에 6.25전상자 신원확인, 독립유공자 가족 확인, 미아 찾아주기 사업, 신원불상자 신원확인, 고인골의 분석을 통한 고고학적 응용 및 민족의 이동경로 추정, 애완견 및 보호 동물의 혈통 보전 및 증명, 경주마의 혈통 보전 등 관련 응용분야가 매우 넓다.

3. 유전자 분석의 역사

1985년 영국 생물학자 알렉 제프리즈 박사는 동일한 염기서열이 반복되는 부위를 포함한 DNA의 부위를 발견하였으며 사람마다 반복되는 횟수가 다르기 때문에 개인식별에 사용될 수 있음을 확인하였다. 이 부분은 지문과 같이 사람마다 다른 특이성을 나타내므로 'DNA 핑거프린팅'이라고 불렸으며 후에는 'DNA타이핑(DNA typing)' 또는 'DNA 프로파일링(DNA profiling)' 등의 용어로 사용되고 있다.

이 기술은 위에 언급했던 ‘범죄 역사상 처음 DNA 감정에 의해 혐의 입증된 사례’에 이용된 기술이다. 이 때 사용한 방법이 제한효소길이 다형성(Restriction Fragment Length Polymorphism, RFLP) 분석법이였다. 이 방법은 반복되는 부위 주위를 제한효소를 사용하여 자른 다음 잘려진 가닥을 검출하는 방법으로, 유전자분석 초기에 사용되었으나 사건 현장 등에서 발견된 상태가 좋지 않은 시료에서는 검출이 불가능하다는 한계가 있었다.

1985년 캐리 멀리스(Kary Mullis)¹⁴⁾가 실험관에서 유전자를 증폭하는 중합효소연쇄반응(Polymerase Chain Reaction, PCR)을 개발하면서 유전자분석 전반에 획기적인 변화를 가져왔다. 1990년대 초반에는 이 기술을 법과학에 응용하고자 하는 노력이 집중되어 많은 연구 결과가 보고되었다. 1990년대 초에는 HLA DQ α , D1S80과 같은 다양한 VNTR(Variable Number Tandem Repeats) 부위의 분석이 주를 이루었으나 단연쇄반복(Short Tandem Repeat, STR) 분석법이 보고되면서 또 한 번의 큰 변화를 가져왔다. 초기의 방법으로는 적은 양의 시료나 부패된 시료에서는 거의 분석이 불가능하였으나, STR 분석 방법의 적용으로 분석이 가능하게 되었다. STR 분석 방법은 증폭되는 염기가 짧고 반복되는 단위가 2, 4개의 염기로 매우 적어 분석이 용이하여 자동화에 유리한 방법이다. 현재는 대부분의 나라에서 국가 유전자 데이터베이스 및 현장증거물을 분석하는 데 사용하고 있으며, 이를 분석하기 위한 키트가 다양하게 개발·보급되고 있다.

한편 유전자형을 검출하는 기술(전기영동)도 발전을 거듭하였다. 초창기에는 은염색(silverstaining)에 의한 수동적인 분석에 의존하였으나 1990년대 중반 이후에는 형광을 표지하여 검출하는 방법이 개발

14) 미국의 생화학자. 1993년 노벨화학상 수상자. DNA를 수만배까지 증폭시킬 수 있는 중합효소연쇄반응 기법을 개발하여 DNA 분자 유전자 연구에 중요한 길을 열었다. 이 공로로 1993년 노벨화학상을 받았다.

되었다. 1990년대 후반 및 2000년대 초반에는 유전자 자동염기 서열 분석기(ABI 310, 3100, 3730 등)가 개발되어 분석 속도 및 검출 감도가 예전과는 비교할 수 없을 정도로 향상되었다. 한 번에 수십 개의 시료를 분석할 수 있는 장비가 개발됨으로써 대량의 시료를 짧은 시간 내에 분석하는 것이 가능하게 되었으며 이를 분석할 수 있는 다양한 프로그램도 동시에 개발되었다. 또한 퍼킨엘머(Perkin-Elmer)사(社)와 프로메가(Promega)사에 의해 한 번에 여러 개의 좌위를 증폭할 수 있는 키트가 개발 보급되어 동시에 여러 개의 유전자형을 분석할 수 있게 되었다.

우리나라에서는 1990년 초에 기초적인 실험을 완료하고 실제 감정에 적용하여 1991년 7월 23일 국내 최초로 국립과학수사연구소 생물학과 내에 유전자분석실이 설치되었다. 1992년 의정부경찰서가 의뢰해 온 미성년자 성폭행 사건에서 신문에 묻은 정액반을 가지고 유전자형을 검출하여 성폭행범을 확인하면서 본격적인 감정이 시작되었다. 초창기에는 HLA DQ α 와 D1S80 등을 분석하여 오다가 1990년대 중반 은염색(silverstaining)에 의한 다중 단연쇄반복(multiplex STR) 분석 기법이 도입되어 감정에 사용되었다. 1990년대 후반에는 유전자자동염기서열 분석기를 도입하여 분석에 활용하였으며 같은 시기에 보급된 증폭 키트 등을 사용하여 분석 효율을 높여왔다. 그동안 유전자분석으로 삼풍백화점 붕괴사고 희생자 신원확인, 대구지하철 방화참사 희생자 신원확인 등을 비롯하여 수없이 많은 강력 범죄들을 해결하는 데 결정적인 역할을 해왔으며, 2006년에는 서래마을 영아유기사건을 성공적으로 해결함으로써 우리나라 유전자분석기술 및 과학수사의 우수성을 입증하여 국가의 위상을 높인 바 있다.

4. 유전자은행

유전자은행은 범죄자 등의 유전자 자료를 미리 확보해 이를 국가 차원에서 입력 및 관리하는 시스템을 말한다. 범죄자들을 대상으로 DNA를 채취한 다음 개인마다 고유한 유전자 부위를 분석해 특정한 유전자형(profile)을 만들어 저장해 둔다. 저장된 정보는 범죄 현장에서 수거된 DNA정보와 비교해 범인의 신원을 확인하는 데 쓰인다. 이때 사용되는 DNA는 범죄 현장에서 발견된 정액, 머리카락, 혈액 등에서 뽑아낼 수 있으며 심지어 범인이 사용한 장갑, 흉기, 유리창에 찍힌 지문에서도 추출할 수 있다. 이렇게 유전자형을 확보하여 관리하게 되면 재범을 할 경우 현장에서 발견되는 증거물에서 분석한 유전자형과 쉽게 비교할 수 있어 범인을 신속하게 검거할 수 있다. 따라서 본인의 유전자형이 확보되어 있어 다시 범죄를 저지르면 바로 잡히게 된다는 압박감으로 재범을 할 수 없게 되어 범죄를 크게 줄일 수 있으며, 또한 범죄를 저지르면 반드시 잡힌다는 사회적 공감대가 형성되어 범죄를 예방하는 효과도 있다.

최초의 유전자은행은 처음 유전자분석을 범죄에 적용한 영국의 NANAD¹⁵⁾으로 1994년에 입법화 되고 1995년 4월 설치한 이후 지금은 수천만 건의 데이터가 입력되어 범죄를 예방하는 데 큰 역할을 하고 있다.

미국의 경우 1998년 연방정부 차원에서 유전자정보은행인 CODIS¹⁶⁾를 설립했다. 세계에서 가장 큰 유전자정보은행으로 연방정부, 주정부, 지방단체에서 수집된 DNA 프로파일을 저장하여 범죄 용의자 식별에

15) NANAD (National DNA Database)

16) CODIS (Combined DNA Index System)

사용하고 있다.

CODIS(CombinedDNAIndexSystem)라고 하는 이 시스템은 미국 전역의 법 집행 기관에서 법 집행 목적으로 사용할 수 있는 일련의 데이터베이스를 말하며 연방, 주 및 지역 시스템으로 획득한 DNA프로파일을 보관, 유지한다. CODIS는 범죄 현장 증거를 유죄 판결을 받은 범죄자에게서 얻은 DNA정보 데이터베이스와 비교할 수 있다. CODIS는 다른 범죄 현장에서 입수한 DNA증거를 연결하여 연쇄 범죄범을 식별할 수도 있다.

CODIS의 조사 잠재력을 이용하기 위해 1980년대 후반과 1990년대 초, 주 정부는 특정 유죄 판결을 받은 범죄자가 DNA 샘플을 제공하는 것을 요구하는 법을 통과시키기 시작했다. 현재 모든 주와 연방 정부는 범죄자의 몇몇 범주에서 DNA샘플을 수집하도록 요구하는 법을 가지고 있다.

가. The DNA Backlog Elimination Act of 2000

미국의 The DNA Backlog Elimination Act of 2000 법은 미국 FBI의 CODIS 활용을 위해 DNA샘플을 수집하고 분석할 수 있도록 허가하는 미국 법률이다.

1994년 미국 의회는 The Violent Crime Control and Law Enforcement Act of 1994 법을 통해 FBI가 유죄 판결을 받은 범죄자들로부터 수집한 DNA의 국가 색인을 작성하도록 승인했다. 이러한 의회의 결정에 따라 FBI는 CODIS를 설립하였고 CODIS 데이터베이스는 주 및 지역 법의학 실험실에 “피의자가 없는 범죄 현장의 증거를 데이터베이스 시스템의 범죄자 DNA 샘플과 연결” 하기 위해 DNA프로파일을 공유하는 방법을 제공한다.

그러나 1994년 법은 CODIS의 작성만 허용하도록 FBI에 의해 해석되었으며, 이 제도에 대한 연방 법의 입력을 위해 유죄로 판결된 사람의 DNA 샘플을 수집하지 않았다. 따라서 미 연방 수사국(FBI)은 연방 법원의 콜롬비아 특별 구의 경우 또는 군 당국이 그들을 포함한 연방 법원의 폭력, 절도, 강도 등의 범죄자(콜롬비아 특별 구와 군 당국 포함)들의 DNA 샘플 채취를 허용하는 법적 권한을 의회에 요구했다.

미국 의회는 2000년에 The DNA Backlog Elimination Act of 2000 을 통과시켰고 그에 따라 주 정부의 채취 대상 범죄 관정을 받은 개인에게서 채취한 샘플의 DNA를 수집, 분석하게 되었다¹⁷⁾. 또한 이 법에 따르면 미국 연방 집행부 소속의 장(교도소장)은 구금중인 대상 범죄자의 DNA 샘플을 수집하도록 규정하고 있으며, 해당 연방 법을 위반한 자의 집행 유예, 가석방 또는 감독 석방에 따른 감독을 책임 지는 보호 관찰 사무소는 해당 대상자로부터 DNA 샘플을 수집해야 하는 책임을 가진다.¹⁸⁾

또한 의회는 콜롬비아 특별 구¹⁹⁾의 경우에도 동일하게 DNA 샘플 수집을

17) 관련 법률 42 U.S.C. § 14135(a)(1)

18) 42 U.S.C. § 15135a(a)(1)-(2)

19) 정식명칭은 워싱턴 콜롬비아 특별구 이다. 워싱턴 D.C.로 약칭된다. 포토맥강 연안의 메릴랜드주와 버지니아 주 사이에 있는 연방직할지이며, 어느 주에도 속해 있지 않다.

명령했다.²⁰⁾의회는 콜롬비아 특별 구의 관할로 간주되어야 할 범죄를 결정할 책임을 콜롬비아 특별 구의에게 맡겼다.²¹⁾ 콜롬비아 특별 구의 경우, 49건의 범죄가 DNA법에 의해 수집될 수 있는 자격이 있는 것으로 밝혀졌다²²⁾. 예를 들어, 이러한 자격을 갖춘 범죄에는 방화, 가중 폭행, 강도, 납치, 강도, 강도 미수, 강탈 등이 포함된다.

일단 DNA샘플이 CODIS데이터베이스에 입력되면 다음의 경우에만 공개된다.
(42 U.S.C. § 14132(b)(3))

1. 법 집행을 위한 신원확인 목적으로 사법 기관에 공개
2. 재판중 법정에 공개
3. 형사상의 방어목적 : 특정 범죄자가 특정 범죄로 기소된 경우, 수행한 관련샘플 분석에 접근해야 하는 경우
4. 개인 식별 가능 정보가 인구 통계 데이터베이스, 식별 연구 및 프로토콜 개발 목적 또는 품질 관리 목적으로 제거되는 경우

DNA법은 부적절하게 샘플 결과를 공개하거나 부적절하게 DNA샘플을 획득하거나 사용하는 개인에게 형사 처벌을 부과한다²³⁾

20) 42 U.S.C. § 14135b(a)(1)-(2)
21) 42 U.S.C. § 14135b(d)
22) D.C. Code § 22-4151(1)-(46)
23) 42 U.S.C. § 14135e(c)

나. 디엔에이신원확인정보의 이용 및 보호에 관한 법률

우리나라의 경우 2010년부터 디엔에이신원확인정보의 이용 및 보호에 관한 법률을 시행하여 오고 있다.

▶ 목적

디엔에이신원확인정보의 이용 및 보호에 관한 법률은 살인, 강간, 방화 등 강력범죄의 범죄수법이 흉포화, 지능화, 연쇄범죄화됨에 따라 강력범죄를 저지른 사람의 디엔아이(DNA)신원확인정보를 미리 확보하고 관리하기 위하여 디엔에이신원확인정보데이터베이스 제도를 도입하여 강력범죄가 발생하였을 때 등록된 디엔에이신원확인정보와의 비교를 통하여 신속히 범인을 검거하고, 무고한 용의자를 수사선상에서 조기에 배제하며, 디엔에이신원확인정보가 등록된 사람의 재범 방지 효과를 높이기 위한 목적으로 제정되어 2010년 7월 26일부터 시행되어 오고 있다.

▶ 수집 대상

디엔에이신원확인정보의 이용 및 보호에 관한 법률(약칭 : 디엔에이법) 제 5조(수형인등으로부터의 디엔에이감식시료 채취)²⁴⁾에 명시된 다음 각 호의 죄는 모두 채취 대상이다.

24) [시행 2017.7.7.] [법률 제13722호, 2016.1.6., 타법개정]

1. 「형법」 제2편 제13장 방화와 실화의 죄 중 제164조, 제165조, 제166조제1항, 제167조제1항 및 제174조(제164조제1항, 제165조, 제166조제1항의 미수범만 해당한다)의 죄

2. 「형법」 제2편 제24장 살인의 죄 중 제250조, 제253조 및 제254조(제251조, 제252조의 미수범은 제외한다)의 죄

2의2. 「형법」 제2편 제25장 상해와 폭행의 죄 중 제258조의2, 제261조, 제264조의 죄

2의3. 「형법」 제2편 제29장 체포와 감금의 죄 중 제278조, 제279조, 제280조(제278조, 제279조의 미수범에 한정한다)의 죄

2의4. 「형법」 제2편 제30장 협박의 죄 중 제284조, 제285조, 제286조(제284조, 제285조의 미수범에 한정한다)의 죄

3. 「형법」 제2편 제31장 약취(略取), 유인(誘引) 및 인신매매의 죄 중 제287조, 제288조(결혼을 목적으로 제288조제1항의 죄를 범한 경우는 제외한다), 제289조(결혼을 목적으로 제289조제2항의 죄를 범한 경우는 제외한다), 제290조, 제291조, 제292조(결혼을 목적으로 한 제288조제1항 또는 결혼을 목적으로 한 제289조제2항의 죄로 약취, 유인 또는 매매된 사람을 수수 또는 은닉한 경우 및 결혼을 목적으로 한 제288조제1항 또는 결혼을 목적으로 한 제289조제2항의 죄를 범할 목적으로 사람을 모집, 운송 또는 전달한 경우는 제외한다) 및 제294조(결혼을 목적으로 제288조제1항 또는 결혼을 목적으로 제289조제2항의 죄를 범한 경우의 미수범, 결혼을 목적으로 한 제288조제1항 또는 결혼을 목적으로 한 제289조제2항의 죄로 약취, 유인 또는 매매된 사람을 수수 또는 은닉한 죄의 미수범은 제외한다)의 죄

4. 「형법」 제2편 제32장 강간과 추행의 죄 중 제297조, 제297조의2,

제298조부터 제301조까지, 제301조의2, 제302조, 제303조 및 제305조의 죄

4의2. 「형법」 제2편 제36장 주거침입의 죄 중 제320조, 제322조(제320조의 미수범에 한정한다)의 죄

4의3. 「형법」 제2편 제37장 권리행사를 방해하는 죄 중 제324조제2항, 제324조의5(제324조제2항의 미수범에 한정한다)의 죄

5. 「형법」 제2편 제38장 절도와 강도의 죄 중 제330조, 제331조, 제332조(제331조의2의 상습범은 제외한다)부터 제342조(제329조, 제331조의2의 미수범은 제외한다)까지의 죄

5의2. 「형법」 제2편 제39장 사기와 공갈의 죄 중 제350조의2, 제351조(제350조, 제350조의2의 상습범에 한정한다), 제352조(제350조, 제350조의2의 미수범에 한정한다)의 죄

5의3. 「형법」 제2편 제42장 손괴의 죄 중 제369조제1항, 제371조(제369조제1항의 미수범에 한정한다)의 죄

6. 「폭력행위 등 처벌에 관한 법률」 제2조(같은 조 제2항의 경우는 제외한다), 제3조부터 제5조까지 및 제6조(제2조제2항의 미수범은 제외한다)의 죄

7. 「특정범죄가중처벌 등에 관한 법률」 제5조의2제1항부터 제6항까지, 제5조의4제2항 및 제5항, 제5조의5, 제5조의8, 제5조의9 및 제11조의 죄

8. 「성폭력범죄의 처벌 등에 관한 특례법」 제3조부터 제11조까지 및 제15조(제13조의 미수범은 제외한다)의 죄

9. 「마약류관리에 관한 법률」 제58조부터 제61조까지의 죄

10. 「아동·청소년의 성보호에 관한 법률」 제7조, 제8조 및 제12조부터 제14조까지(제14조제3항의 경우는 제외한다)의 죄

11. 「군형법」 제53조제1항, 제59조제1항, 제66조, 제67조 및 제82조부터 제85조까지의 죄

하지만 여기에 해당된다고 해서 무조건 강제적으로 채취를 할 수 있는 건 아니다. 우선 확정된 사람²⁵⁾을 대상으로 채취를 할 수 있으며 대상자가 채취를 거부하면 채취영장에 의하지 않고서는 강제로 채취를 할 수가 없다.

▶ 부정적 인식

DNA 데이터베이스는 미제 사건에서 발견된 DNA와 적극 대조하여 진범을 찾는 데 큰 도움이 되지만 인권 침해 등 논란이 있어 이를 극복해야 한다. 디엔에이신원확인정보의 이용 및 보호에 관한 법률(이하 디엔에이법)에 대한 부정적 인식의 주장은 다음과 같이 주로 개인의 인권에 대한 이유이다.

25) 제5조(수형인등으로부터의 디엔에이감식시료 채취) ① 검사(군검사를 포함한다. 이하 같다)는 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 죄 또는 이와 경합된 죄에 대하여 형의 선고, 「형법」 제59조의2에 따른 보호관찰명령, 「치료감호법」에 따른 치료감호선고, 「소년법」 제32조제1항제9호 또는 제10호에 해당하는 보호처분결정을 받아 확정된 사람(이하 "수형인등"이라 한다)으로부터 디엔에이감식시료를 채취할 수 있다. 다만, 제6조에 따라 디엔에이감식시료를 채취하여 디엔에이신원확인정보가 이미 수록되어 있는 경우는 제외한다. <개정 2010.4.15., 2012.12.18., 2013.4.5., 2014.10.15., 2016.1.6.>

① 높은 재범률 혹은 흉악범죄를 규제하기 위한 목적과 달리 경미한 범죄(주거침입·퇴거불응·재물손괴 등)를 저지른 사람도 DNA 시료 채취 대상이 된다.

② 구속 피의자 등 DNA 시료 채취는 유죄 확정이 없는 사람을 범죄인으로 취급하는 것으로 무죄추정 원칙에 반한다.

③ DNA 시료 채취를 위한 영장 발부 여부를 판단할 때 ‘재범의 위험성’을 판단할 만한 조항이 법에 규정돼 있지 않고, 영장 없이도 채취가 가능하게 한 것은 영장주의원칙에 반한다.

④ 한번 채취한 DNA 신원정보를 대상자가 죽을 때까지 보관할 수 있는 등 개인정보자기결정권을 과도하게 제한한다.

.본 연구자의 경우 디엔에이를 수집하는 실무 업무를 담당하면서 실질적으로 어려움을 많이 겪었다. 채취 대상 죄명이 늘어나면서 채취 대상은 매일 증가하고 그에 따라 실무자는 채취대상을 신속히 검색해 채취를 완료하는 것이 임무이다. 성범죄나 강력범죄로 인한 대상자들은 그나마 수공이 빠르고 쉽게 동의하여 채취에 응하는 편이나 본인들이 생각했을 때 경미하다고 생각하는 죄명의 대상자들은 반발이 심했다. “왜 본인을 중죄인 취급하느냐. 성범죄자가 된 기분이다. 기분 나빠서 절대 못하겠다.” 등, 기본적으로 ‘DNA 채취’ 라는 단어 자체에 거부감을 가지고 반발을 한다. 특히 벌금형이 확정된 ‘특수²⁶⁾’자가 들어간 죄명의 대상자의 경우 반발이 심했다. 과학수사의 중요성 때문에 채취 대상은 더 확대될 것으로 보여 실무상 수집의 어려움은 지속 될 것으로 보이며 이를 극복하기 위한 노력이 필요할 것으로 생각된다.

26) 2016년 1월부터 채취대상에 포함됨. 특수협박, 특수폭행 등

IV. FBI 의 Laboratory services

1. FBI(Federal Bureau of Investigation)



- 본부 : 워싱턴 D.C.
- 설립 : 1908년 7월 26일 미국
- 관할권 : 미국연방정부
- 설립자 : J.Edger Hoover, Charles Joseph Bonaparte, Theodore Roosevelt

미국연방수사국이라고 한다. 1908년 법무부 검찰국으로 발족하여 1935년 FBI로 개칭하고 1939년 제2차 세계대전의 발발과 함께 국내 첩보활동이 활발해지자 간첩죄의 수사 등에서 크게 활약하였다. 1947년 대통령령에 따라

연방공무원의 충성심사사무국(忠誠審査事務局)의 권한이 FBI로 이관된 후부터 치안행정에 매우 중요한 역할을 담당하게 되었다. FBI의 확고한 이미지는 1924년 국장에 임명되어 1972년 사망할 때까지 48년간 재직한 존 애드거 후버(John Edgar Hoover) 국장이 쌓았다.

연방법 위반행위의 수사,公安정보의 수집, 연방법 또는 대통령 명령에 의거하는 특별임무를 수행하는 미국 연방정부의 조사기관이다. 관할 사건에 대한 현행범·준현행범을 체포할 뿐, 일반적인 국가경찰기관처럼 경찰권한을 행사하지 않으며 검찰기관과 같은 기소권도 없다. 수사·조사의 결과는 연방검찰관 등 관계기관에 보내지며 거기서 기소 등 법률상의 처분이 결정·집행된다.

FBI와 주(州)경찰·지방경찰과의 관계는 협력적 관계로서 사건의 수사가 경합하였을 경우 FBI에 수사권이 우선한다든지 경찰을 지휘 감독하는 일은 없고 공동수사 형식을 취한다.

수사권 범위는 ① 내란·간첩·태업(怠業)이나 군대에 대한 방해행위 등 국가안보에 관한 범죄 ② 몸값을 요구하는 등의 약취유괴죄(略取誘拐罪) ③ 은행강도·절도죄 및 은행 임직원의 횡령부정사건 ④ 2개 주(州)에 걸친 자동차 절도 및 강도범죄 ⑤ 연방공무원이 관련된 증수뢰범죄(贈收賂犯罪) ⑥ 도난품의 주간운반죄(州間運搬罪) ⑦ 수표위조 및 행사범죄 ⑧ 항공기 및 여객용 자동차에 대한 파괴범죄 ⑨ 중요 도망범죄자의 수사 ⑩ 연방정부에 대한 사기범죄 및 민사사건 등이다.

수사는 의회나 대통령도 간섭할 수 없으며 인사(人事)도 마찬가지이다. 본부 조직은 국장(Director)·차장(Associate Director)·부장(副長:Assistant to

Director)의 최고간부 밑에 9명의 부장(部長:Assistant Director)이 있으며, 그밖에 국장 및 차장에 직속하는 감찰부가 있다.

본부는 워싱턴에 있으며, 수사관·기술관·일반사무관 등 2만여 명의 직원과 미국내 대도시 및 푸에르토리코의 수도 산후안 등에 56개 지국, 500여 개 출장소를 두고 있다. 지방조직은 지국과 그 밑에 주재소가 있다. 지국에는 지국장·차장 밑에 직무내용에 따른 반(班)이 편성되며 특별수사관이 배치되어 24시간 활동하고 있다.

본부의 과학검사부에서는 범죄증거의 감정·과학수사 및 그 밖의 연구를 하고 있으며 다른 연방수사기관이나 주경찰·지방경찰 등으로부터의 감정의뢰에 응하여 기술적인 지원을 하고 있다.

2. Laboratory services



1932년에 설립된 FBI 실험실은 오늘날 세계에서 가장 크고 가장 포괄적인 범죄 실험실 중 하나이다. 버지니아 주 콰티코의 최첨단 시설에서 운영되고 있으며 실험실의 과학 전문가들과 특수요원은 임무를 가지고 전세계를 누빈다. 그들의 주요 임무는 과학 기술을 통해 국가를 보호하고, 법 집행 지원, 지능범죄 대응, 군사 및 법 의학 파트너들을 지원한다.

범죄 현장에 남겨진 지문을 분석하고 폭탄 과편을 테러리스트와 연결하여 추적하며, DNA를 프로파일링 하는 등등 FBI실험실의 모든 요원들은 과학 수사를 이용하여 사건을 해결하고, 각종범죄와 테러를 예방하는 데 모든 노력을 다하고 있다.

가. Combined DNA Index System (CODIS)



흔히 CODIS 라고 불리는 복합 DNA색인 시스템은 법 의학과 컴퓨터 기술을 융합하여 범죄와 연결시키는 도구로써 기능한다. CODIS로 인해 연방,

주 및 지역 법 의학 실험실이 전자적으로 DNA프로파일을 교환 및 비교할 수 있기 때문에 연쇄 폭력 범죄를 서로 연결하고 알려진 범죄자와 연결시킬 수 있다. 또한 CODIS를 통해 국가 실종자 정보 데이터베이스가 실종자와 신원 불명의 개인을 식별하는 데 도움을 준다.

CODIS는 범죄 현장에서 생물학적 증거를 찾을 경우 수사의 단서를 제공한다. 법의학 색인 프로파일 중 일치하는 내용은 범죄 현장을 서로 연결할 수 있으며, 아마도 연쇄 범죄범을 식별할 수 있다. 일치된 내용을 토대로 여러 관할 구역의 경찰이 각각의 조사 결과를 조정하고 그들이 독립적으로 발견한 단서를 공유할 수 있다. 법 의학 팀과 범죄자 색인 간에 이루어진 일치하는 수사관들에게 의심스러운 용의자의 신원을 제공한다. 이 때 이름과 기타 개인 식별 가능 정보는 NDIS에 저장되지 않기 때문에, 실험실에서 일치하는 프로파일을 공유하는 검증된 DNA분석가들은 후보자의 일치를 확인하기 위해 서로 접촉한다.

▶ 역사

FBI실험실의 CODIS는 1990년 14개의 주 및 지역 실험실에 서비스를 제공하는 파일럿 소프트웨어 프로젝트로 시작했다. 1994년의 DNA식별 법은 법 집행 목적을 위해 국가 DNA색인 체계(NDIS)²⁷⁾를 구축하기 위한 FBI의 권한을 공식화했다. 오늘날 190개 이상의 공공 법 집행 실험실이 미국 전역에서 NDIS에 참여하고 있다. 또한 국제적으로 50개 이상의 국가에서 90개 이상의 법률 집행 실험실이 자체적인 데이터베이스 CODIS소프트웨어를 사용하고 있다.

27) The National DNA Index System (국가 DNA색인 시스템)

▶ 임무

CODIS부서는 CODIS및 NDIS를 관리한다. 그것은 미국의 연방, 주 및 지역 범죄 실험실에 CODIS프로그램을 개발, 제공, 지원하고 폭력 범죄 수사에서 나온 법 의학 DNA증거의 교환과 비교를 강화하기 위해 국제적인 법 집행 실험실들과 협력한다. CODIS부서는 또한 FBI의 다양한 자문 위원회, 법무부 보조 프로그램 및 DNA관련 법률에 대한 관리 및 지원을 제공하고 있다.

▶ 구성원

프로그램 매니저, 포렌식 시스템 프로그램 매니저, 생물학자, 감사인, 관리 및 프로그램 분석가, 병렬 전문가 등

▶ 미래

증가된 연방 자금 후원과 2005년 DNA지문 법²⁸⁾과 같은 확장된 관련 데이터베이스 법의 결합을 통해 NDIS의 프로파일 수는 계속 급격히 증가하고 있고 앞으로도 계속 증가할 것이므로 소프트웨어를 다시 점검할 계획을 가지고 있다. 이 점검 기간 동안에 상당한 초점은 실종자 확인에 사용할 친족 분석 소프트웨어를 강화하는 것이 될 것이다. 이 차세대 CODIS에서는 STR²⁹⁾및 mtDNA³⁰⁾정보뿐 아니라 메타 데이터(성별, 마지막으로 발견한 날짜, 연령 등)를 활용하여 누락된 사람을 식별하는데 도움을 줄 것이다. 또한, The re-architecture를 통해 CODIS에는 Y

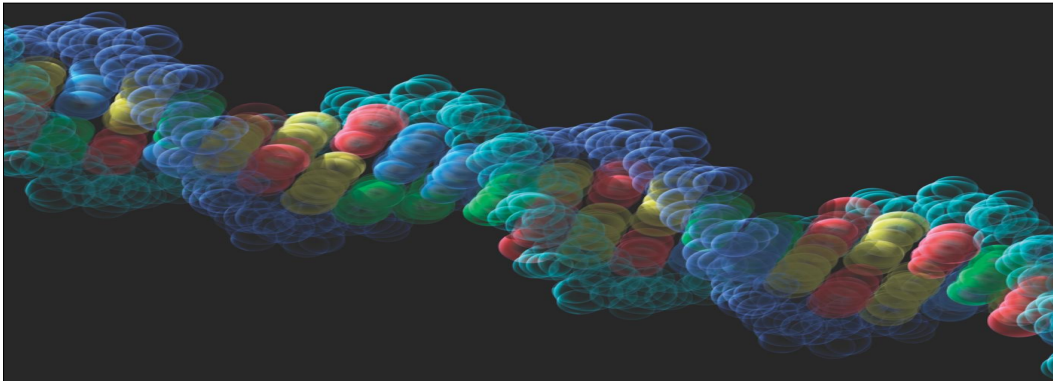
28) The DNA Fingerprint Act of 2005

29) Short tandem repeats (짧은 직렬 반복 부위 분석법)

30) Mitochondrial(미토콘드리아) DNA

짧은 탠덤 반복(Y-STR)³¹⁾ 및 미니 단락 탠덤 반복(miniSTR)³²⁾과 같은 추가적인 DNA기술이 포함되게 된다. FBI실험실은 CODIS프로그램의 지원에 헌신하고 있다. 입법부의 지속적인 협조와 협력으로 형사 정의 공동체의 모든 구성 요소들(범죄 실험실, 피해자, 검사, 사법부 등)이 동원되면서 DNA, CODIS 및 NDIS의 미래는 범죄를 해결하고 실종자를 확인하기 위한 심지어 더 큰 약속을 하고 있다..

나. DNA Casework



▶ 입무

DNA Casework Unit(이하 DCU)은 법의학 혈청³³⁾학적(Serology), 미토콘드리아(Mitochondrial)³⁴⁾, 핵(Nuclear)³⁵⁾ DNA를 사용한 증거검사를 통해 FBI는

31) 남성에게만 발견되는 Y염색체를 대상으로 하는 짧은 직렬 반복 부위 분석법

32) DNA 증거의 양이나 질이 충분하지 못할 때 사용하는 짧은 직렬 반복 부위 분석법

33) 혈장에서 섬유소원(피브리노겐)을 빼낸 것이 혈청이다. 혈청속에 항체가 존재한다.

34) 세포 소기관의 하나. 외막과 내막의 이중구조이며 내막의 안쪽에는 DNA가 결합되어 있다.

35) 세포의 모든 활동을 조절하는 세포내 기관. 유전물질인 DNA가 들어 있고, 세균이나 남조류를 제외한 대부분

물론 범죄인 검거, 실종자 수색, 각종 지능범죄 등을 수사하는 법 집행 기관에 법 의학적 DNA 분석을 제공한다

DNA 분석은 체액 얼룩 및 증거품에서 발견되는 다른 생물학적 조직에서 발생할 수 있다. 증거 샘플에서 얻은 DNA테스트 결과는 알려진 개인에게서 수집한 참조 샘플의 DNA와 비교된다. 그러한 분석은 피해자와 의심자를 증거 자료나 범죄 현장을 통해 서로 연결시킬 수 있다. FBI는 증거 샘플에 대해 적절하게 핵, Y염색체 및/또는 미토콘드리아 DNA테스트를 수행할 수 있다.

- Serology(혈청학적)

DCU는 증거품 항목에 있어 혈액 및 정액과 같은 체액을 탐지하고 특성을 분석하기 위해 혈청학적 테스트를 수행한다..

- Nuclear(핵) DNA

Nuclear DNA (nDNA) 는 가장 차별적이고 전형적으로 그들의 뿌리 끝에 조직을 가지고 있는 체액, 피부 세포, 뼈 그리고 털을 포함하는 증거에서 분석된다. nDNA 테스트의 힘은 증거 항목에서 얻어진 DNA의 출처로 개인을 식별하거나, 개인을 배제함에 있다.

Y-chromosome DNA testing 은 Y-염색체로 알려진 남성 염색체를 이용한

의 세포에 있다. 핵 내부는 2점의 막으로 둘러싸여 주변의 세포질과 분리된다.

핵 DNA테스트의 한 형태이다. 이러한 유형의 테스트는 성폭행 및 실종, 지능 범죄 사건 등에 유용할 수 있다. Y염색체는 아버지로부터 아들에게 완전한 세트로 보내 지기 때문에 아버지 쪽 혈통의 사람이라면 동일한 Y염색체를 가지고 있을 것이다. Y염색체 프로파일이 동일한 여러 친척이 있기 때문에 Y염색체 분석에서 고유 식별은 수행할 수 없다..

- Mitochondrial(미토콘드리아) DNA

Mitochondrial DNA (mtDNA) 는 완전한 세트 형태로 어머니로부터 아이에게 전이되는 DNA의 한 형태로, 같은 모계 혈통이라면 누구나 동일한 mtDNA 프로파일을 갖게 될 것이다. 이러한 종류의 DNA테스트는 자연스럽게 빠진 머리카락, 머리카락 조각, 뼈, 그리고 치아와 같은 증거품에 유용할 수 있다. mtDNA분석은 매우 민감하며 미제사건, 실종자, 대규모 재해의 샘플 및 생물학적 물질을 거의 포함하지 않는 작은 증거 조각과 관련된 증거 항목에서 정보를 얻도록 할 수 있다. 그러나 여러명의 개인이 동일한 mtDNA 프로파일을 가질 수 있기 때문에, 이 분석 또한 Y-chromosome DNA testing과 마찬가지로 고유한 식별을 수행할 수 없다는 한계가 있다.

- Analyses(분석)

DCU는 소프트웨어 프로그램을 사용하여 증거 항목과 알려진 항목 사이의 가족 관계 가능성을 판단하기 위해 수행하는 비교인 친족 관계 분석을 제공한다.. DCU는 또한 범죄자 및 실종자 수색, 지능범죄 사례 연구의 일환으로 criminal paternity testing 도 제공하고 있다. 해당 시, 범죄 사건 및 실종자와

관련된 증거의 DNA결과는 국가 DNA색인 체계에 업로드될 것이다.

▶ Unit Operations(운영)

DCU책임자의 지시에 따라 유닛 운영은 효과적으로 감독자, 검사자 및 생물학자에 걸쳐 계단식으로 이루어진다. 검사자는 사례를 접수하고 테스트가 가능한 증거 항목을 토대로 검사를 시행할지 여부를 결정한다. 이후 본인의 결정을 토대로 검사자는 생물학자가 특정 증거 항목에 대해 적절한 검사를 하도록 지시한다. 일단 생물학자의 검사가 완료되면, 생물학자는 검사자에게 결과를 작성한 문서 노트를 제공하고 검사자는 이를 해석하고, 보고서를 작성하며 필요한 때에는 법정에서 증언을 하게 된다.

DSU(DNASupportUnit)는 DCU가 예측할 수 없는 사례의 양과 진보된 지능적 위협들에 유연하게 대처할 수 있도록 보장한다. DSU는 FBI실험실의 DNA 프로그램을 비롯하여 연구계획, 검증, 품질 보증, 훈련 및 정보 기술에 대한 감독과 관리를 담당한다. DSU는 모든 관련 지침과 규정을 준수하면서 숙련되고 진보적이며 대응력이 뛰어난 방식으로 양질의 DNA 및 혈청 학적 검사를 수행할 수 있도록 실험실 부서의 역량을 강화하고 유지한다.

▶ NIJ-FBI Sexual Assault Kit Partnership

The National Institute(NIJ) 와 FBI 연구소는 미국 형사 사법체도가 직면하고 있는 가장 어렵고 복잡한 문제 중 하나인 Unsubmitted sexual assault

Kits(SAKs)³⁶⁾의 해결을 위해 공조체제를 형성해오고 있다. FBI는 법 집행 기관들과 공공 법의학 실험실에 의해 제출되는 흔히 강간키트로 알려진 SAKs의 중앙 집중식 실험실이 될 것이다.

매달, NIJ의 과학자들이 이 키트에 대한 데이터를 수집하고 분석하는 동안, DCU는 소수의 이전에 제출되지 않았던 SAKs를 처리하고 테스트할 것이다. 이 프로젝트의 목표는 SAKs의 취급과 관련된 문제를 더 잘 이해하고 양질의 DNA 증거를 수집, 처리하는 방법을 제안하는 것이다. 또한 NIJ는 SAKs에 대한 교육 관행 및 테스트 프로토콜 정보를 제공하고 증거 수집 및 성폭행 키트 처리를 위한 품질 및 관행을 개선하기 위해 이 프로그램에서 정보를 수집할 것이다.

다. Federal DNA Database



36) 아직 법 의학적 테스트를 위해 범죄 실험실로 보내 지거나 제출되지 않은 성폭행 키트(또는 기타 증거)

FDDU³⁷⁾ 는 NDIS³⁸⁾ 에 포함된 개인에 대한 DNA 프로파일의 확인을 통해 법의학 공동체를 지원한다. 각 기관들은 법에 의해 요구되는 개인으로부터 그들의 혈액이나 구강상피를 채취하여 FDDU에 제출한다. 여기에는 특정 연방 구역 범죄의 혐의로 유죄 판결을 받거나 체포 또는 기소된 자, Qualifying District of Columbia offenses³⁹⁾부터 유죄 판결을 받은 자, 또한 미국의 허가하에 억류된 비(非) 미국시민들도 포함된다. FDDU는 이렇게 수집된 개인별로 DNA 프로필을 생성하고 이를 CODIS의 한 부분에 속하는 NDIS 에 업로드한다.

그리고 나서 이 DNA프로파일은 전국의 범죄 현장에서 발견된 증거들과 일치하는 것을 찾기 위한 프로파일로 검색된다. 일치하는 내용이 확인되면, 각 지역 실험실은 FDDU에 범죄자 샘플 DNA프로파일 확인을 요청할 수 있다. 일단 프로파일이 확인되면, FDDU는 대상자의 개인 식별 정보를 해당지역 연구소에 다시 공개한다. 이 정보는 범인을 체포하기 위한 희망으로 각 수사관들에게 전달될 수 있다. 각각의 법 집행 기관과 그들의 샘플 제출 덕분에 FDDU는 1백만 이상의 DNA 프로파일을 NDIS에 업로드할 수 있었고 그 덕분에 지금까지 수천건의 조사를 지원했다.

37) The Federal DNA Database Unit (연방 DNA 데이터 베이스 기구)

38) The National DNA Index System (국가 DNA색인 시스템)

39) 2001년에 워싱턴 DC위원회는 콜롬비아 코드 범죄의 적격 구역을 결정했다. 2009년 12월 10일, DC코드 제 22조-4151조, 자격 부여 위반 사항이 수정되었다. 이 법은 중죄나 징역 1년이 넘는 위반 행위는 모두 DNA 채취 대상으로 규정하고 있다.

▶ FDDU 의 역사와 법제

FDDU는 The DNA Backlog Elimination Act of 2000⁴⁰⁾의 결과로 2000년에 The Federal Convicted Offender(FCO) 라는 이름으로 처음 설립되었다. 그리고 향후 10여년에 걸쳐 DNA법안이 확대되었고, 그것은 FCO 프로그램의 범위와 방향에 상당한 영향을 미치게 된다. FCO 프로그램은 2002년에 DNA 프로파일의 NDIS로의 업로드를 감독하기 시작했고 2009년에는 지금의 이름인 FDDU로 통합,개명되었다. 2015년 7월까지 FDDU는 100만번째 샘플을 NDIS에 업로드 하였다.

▶ FDDU DNA Analysis Overview

FDDU 책임자의 총괄적인 지시에 따라 유닛 운영은 효과적으로 두명의 감독관에 걸쳐 계단식으로 이루어지며, 통합 프로그램 팀의 각각의 관리에 의해 안내된다. 접근하는 과학자 팀은 유닛에 제출하는 샘플의 최초 분류 작업, 샘플 목록 작성, 샘플 데이터입력 및 시험 시작 단계에 대한 샘플 준비를 다룬다. 실험실 과학자 팀은 샘플 승인 후 며칠 내에 샘플에서 DNA타이핑 결과를 생성하기 위해 로봇 처리 스테이션과 처리량이 많은 기기를 적용한다. 보고 과학자들로 이루어진 팀은 FDDU표본 DNA프로파일과 이에 상응하는 증거 DNA프로파일 사이에 확인된 데이터베이스 연관성과 관련하여 결과적인 DNA프로파일을 판독하고, 데이터를 업로드하며 해당 연구소에 대응한다.

40) 미국 FBI의 CODIS 활용을 위해 DNA샘플을 수집하고 분석할 수 있도록 허가하는 미국 법률

FDDU DNA Analysis Overview



V. Missouri State Highway Patrol

1. 미국의 경찰제도

미국은 세계에서 가장 복잡한 경찰제도를 가지고 있다. 즉, 합중국 전역에 걸쳐 경찰권의 행사가 인정되어 있는 것은 연방수사국(FBI)만이고, 각 주에는 주경찰, 도시에는 도시경찰, 군에는 군경찰이 있어 각각 독립된 자치경찰제이다. 또한 시·읍·면에는 아직까지 셰리프(보안관)·컨스터블(경무관) 등의 제도가 남아 있고, 시장이나 치안판사·시의회 등에 의한 임명제로 되어 있다.

Missouri Highway patrol 은 우리말로 옮기면 ‘고속도로 순찰대’이나 이들은 단순히 과속차량을 단속하고 사고를 처리하는 경찰이 아닌 미주리 주 경찰 조직의 최상위에 있는 미주리 주경찰(state police)이다. 미주리 주에서 발생하는 거의 모든 사건에서 주 법을 행사하는 기관인 셈이다. 미국에서 주 경찰이라는 표현은 주 마다 다른데 일리노이·인디애나·미시간주 등은 알기 쉽게 주 경찰로 쓰며 주 경찰을 고속도로 순찰대라고 쓰는 곳은 미주리주를 필두로 앨라배마, 캔자스, 미시시피, 몬태나, 오하이오, 사우스캐롤라이나 등이 있다. 참고로 애리조나주는 공공안전국(Department of Public safety)이라는 단어를 쓴다.

같은 고속도로 순찰대라도 노스캐롤라이나주 하이웨이 패트롤은 진짜 고속도로에서 교통 집행을 위해 탄생한 조직으로 일반 주 경찰 업무를 보지는 않는다. 미주리주 고속도로 순찰대 밑으로 세인트루이스 카운티 경찰, 퍼거슨시 경찰 등이 있다.

2. Missouri State Highway Patrol



- 운영 : 미주리주(US)
- 본부 : 1510 East Elm Street Jefferson City, MO 65102
- 일반적인 성격 : 법 집행, 민간 경찰
- 법적성격 : 정부기관
- 약어: MSHP
- Division : Aircraft Division(항공)
Budget and Procurement Division(예산 조달)
Commercial Vehicle Enforcement(상용 차량 적용)
Communications Division(통신)
41)Crime Laboratory Division(범죄 실험실)

41) 주내 모든 법 집행 기관에 우수한 법 의학 과학 서비스와 기술 지원을 제공한다.

42) Criminal Justice Information Service(CJIS) Division
 (법무 정보)
 Driver Examination Division(운전면허 심사)
 Drug and Crime Control Division(마약범죄통제)
 Fleet and Facilities Division(함대 시설)
 Gaming Division(게이밍 디비전)
 Governor Security Division(안전 보호)
 Human Resources Division(인적 자원)
 Missouri Information Analysis Center
 (미주리 정보 분석 센터)
 Motor Vehicle Inspection Division(자동차 검사)
 Office of Community Engagement and Outreach
 (지역 사회 공헌 사무소)
 Patrol Records Division(출입국 관리)
 Professional Standards Division(전문 표준)
 Public Information and Education Division
 (정보 교육)
 Research and Development Division(연구 개발)
 Training Division(직원 교육)
 Water Patrol Division

42) 자동화된 핑거 프린트 시스템, 전산화된 범죄 기록 시스템 및 성 범죄자 등록부를 결합하여 미주리 주 내에 있는 모든 범죄 기록 정보에 대한 중앙 집중식 범죄 기록 정보를 제공한다. 또한 시스템 액세스에 대한 컴플라이언스 및 모니터링을 담당하는 액세스 무결성 유닛을 보유하고 있으며, 이를 통해 균일한 범죄 보고 데이터를 수집할 수 있다. 주 정부와 지방 자치 단체 모두에서 시스템을 개발하고 운영한다.

3. Crime Laboratory Division



▶ 역사

MSHP⁴³⁾는 1936년 5월에 범죄 과학 실험실을 시작으로 과학 수사학 분야에 입문했다. 이 실험실은 국내 최초의 실험실 중 하나였다. 그 당시 FBI 연구소는 단지 몇년 동안 존재해 왔었다. 1939년 1년동안 실험실은 250개의 화학 물질, 화기, 현미경 검사를 실시했다. 이 실험실은 처음에 미주리주 제퍼슨 시에 있는 브로드웨이 건물의 두개의 작은 방에 수용되었다. 1963년 10월에 실험실은 새로운 종합 본부 건물 지하실에 위치한 4000평방 피트로 이동했다. GHQ⁴⁴⁾범죄 연구소는 1979년 10월에 제너럴 본부 별관 2층에 위치한 11,000평방 피트로 이전했다. 2002년 12월, 실험실은 약 20,000평방 피트에 달하는 부속 문서 2층의 나머지 구역으로 이전했다.

43) Missouri State Highway Patrol

44) Central Laboratory JEFFERSON CITY

▶ 목적

1. 임무

The Missouri State Highway Patrol Crime Laboratory 는 탁월함을 지향하는 서비스 기관이다. 그것의 목적은 최첨단 장비와 기술을 활용하여 모든 지방,군,주 및 연방 법률 집행 기관에 우수한 법 의학적 과학 서비스와 기술 지원을 제공하고, 사법제도에 대해 객관적인 결론을 제공하는 것이다.

2. 목표

MSHP범죄 실험실 시스템의 목표는 다음과 같다.

- ① 모든 기관과 그들의 증거를 조심스럽게 다뤄라.
- ② 외부, 내부 및 기관 간 숙련도 시험을 통한 실험실 검사의 품질, 무결성 및 정확도를 보장한다.
- ③ 효과적인 정보 관리 및 의사소통을 통해 실험실 시스템 전반에 걸쳐 효율성과 균일성을 증진한다.
- ④ 직원들이 그들의 전문적인 잠재력에 도달할 수 있는 좋은 근무 환경을 제공한다.
- ⑤ 또한 최신 기술 동향에 대한 교육 기회를 제공하고, 적절하고 평판이 좋은 국제, 국가 및 지역 법적 법 의학 단체의 조직 활동에 적극적인 참여를 촉진하여 실험실 개인의 전문적 능력을 지속적으로 개발
- ⑥ 국내, 국제적으로 다른 법의학 실험실과 상호 협력하여 법과학 분야의 발전을 도모한다

- ⑦ American Society of Crime Laboratory Directors Laboratory Accreditation Board's (ASCLD/LAB) 의 기준을 준수함으로써 최고 품질의 법 의학 과학 서비스를 제공한다.

▶ 위치



Laboratories

Troop B
308 Pine Crest Drive
Macon, MO 63552
(660) 385-2132

Troop E
122 S. Ellis Street
Cape Girardeau, MO 63703
(573) 290-5130

Troop C
5268 Flat River Road
Park Hills, MO 63601
(573) 431-0166 ext. 2243

Troop G
1226 Business 60/63
Willow Springs, MO 65793-0010
(417) 469-1100

Troop D
425 E. Phelps Street
Springfield, MO 65806
(417) 868-9400

Troop H
3525 North Belt Highway
St. Joseph, MO 64506
(816) 387-2345 ext. 266

Troop D
5109 S. Grand Avenue
Carthage, MO 64836
(417) 359-1560

GHQ
1510 E. Elm Street
Jefferson City, MO 65101
(573) 526-6134

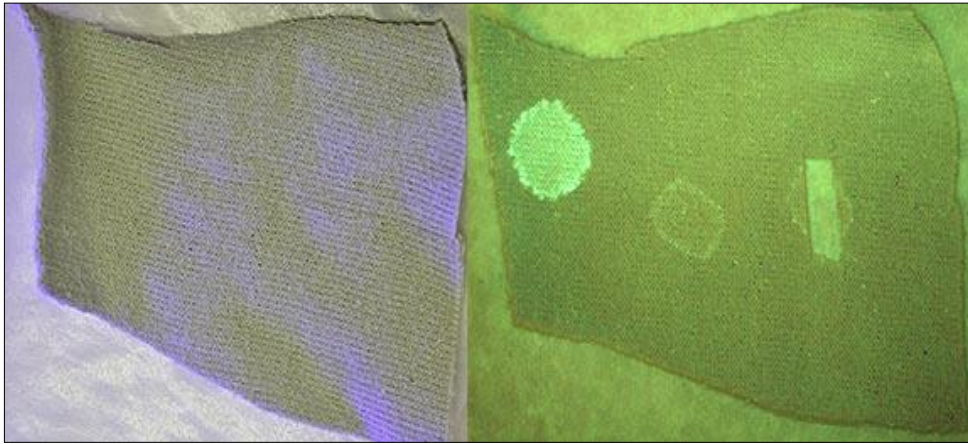
가. DNA Casework

미주리 주 고속 도로 순찰대(MSHP)범죄 연구소의 DNA케이스 작업부서는 살인 사건, 성폭행, 강도, 폭행, 실종된 사람들, 그리고 다른 유형의 범죄들과 관련된 사건들을 다룬다. 이 섹션은 생물학적 유동성을 찾아내어 식별하고 범죄 현장 증거에서 DNA(deoxyribonucleic acid)프로필을 획득하는 임무를 부여받는다.

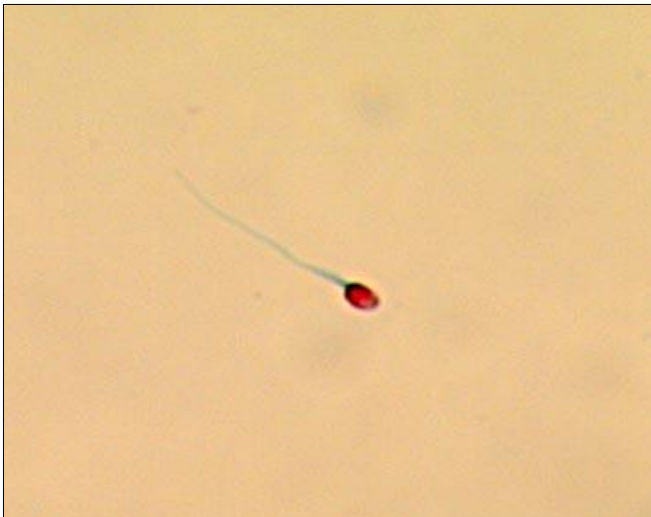
미주리 주 전역의 법률 집행 기관들은 범죄 현장 증거를 실험실에 제출한다. 적절한 경우, DNA분석가는 추정치(체액이 존재할 가능성이 있음)와 확인 테스트(체액이 존재함)를 사용하여 정액과 인간 혈액을 찾아내고 확인한다. 혈액이나 정액 검사에 이어, 분석가들은 증거물로부터 DNA프로파일을 개발하려고 시도 한다. DNA는 비록 타액, 질의 배설물, 그리고 피부 세포에 존재하지만, DNA분석가들은 표본들을 검사하거나 확인할 수 없다.



* 붉은 갈색 얼룩 무늬가 있는 셔츠는 추가로 혈액 추정 검사가 실시될 것이다.



- * 좌측 : 보통의 불빛이 비추는 스웨터셔츠 직물
- * 우측 : 대체 광원이 비추는 스웨터셔츠 직물
- * 우측 대체 광원 아래 얼룩이 보이는 스웨터셔츠는 추가적으로 추정테스트와 정액확인 테스트를 실시하게 될 것이다.



- * 확인 정액 검사
- * 정액에 대한 확인 실험은 정자의 머리 부분이 빨간 색으로 착색되고 꼬리 부분이 녹색으로 착색되는 것을 시각적으로 확인하기 위해 현미경을 사용한다.

DNA분석은 종종 범죄 현장 증거를 법 의학적으로 조사하는 데 필수적인 도구이다. MSHP 범죄 연구소는 1995년부터 Polymerase Chain Reaction (PCR)⁴⁵⁾ 을 사용하기 시작했다. 그리고 PCR의 사용 직후, 1999년에 시작해 오늘날 계속 사용되는 Short tandem repeats(STRs)⁴⁶⁾ 의 분석에 적용되었다. STR과 연계된 PCR은 DNA샘플을 실험실에서 개발가능하도록 만들어 주며 DNA의 양이 적은 샘플을 포함한 다양한 샘플 유형과 부패, 변질 등 안좋은 조건에 있는 샘플을 성공적으로 처리했다.

또한 실험실은 2005년에 Y-STR기술을 사용하기 시작했다. Y-STR 분석은 남성 개인에서만 발견되는 Y염색체⁴⁷⁾에만 한정되며 적은 양의 남성 DNA가 여성 DNA의 많은 양 가운데 섞여 있을 때 유용할 수 있다. 특히 성폭행 사건에서 정자가 존재하지 않거나 증거 수집과 사건 발생 사이에 긴 시간 간격이 있을때 이 기술을 사용한다. Y염색체 검사 of 한계는 Y염색체가 세대마다 변하지 않고 아버지의 혈관을 통해 유전되기 때문에 완벽히 특정 개인을 식별할 수 없다는 것이다. 따라서, 남자 개인의 아버지, 형제, 할아버지, 아들, 아버지의 삼촌, 아버지의 조카 등은 모두 동일한 Y-STR 프로필을 가지고 있을 것으로 기대할 수 있다. 하지만 Y-STR시험은 전통적인 STR분석이 성공하지 못한 경우에 유용하다.

45) 중합 효소 연쇄 반응 (PCR) - DNA 중합효소를 이용하여 DNA의 양을 증폭시키는 기술. DNA가 아주 적은 양이더라도, 우리가 원하는 부분을 엄청난 양과 높은 정확도로 크게 늘릴 수 있다. 또한 장비가 단순하여 현재는 책상 위에 놓을 수 있는 장비로도 간단히 사용할 수 있으며 증폭에 걸리는 시간 역시 2시간 정도로 짧다는 장점을 가지고 있어서, 현대 생물학의 모든 분야에서 가장 중요한 기반 기술로 이용되고 있다. 현대 생물학에서 없어서는 안 될 가장 중요한 기술에 속한다.

46) 짧은 직렬 반복 부위 분석법

47) 암컷(雌性)에는 나타나지 않고 수컷(雄性)에서만 나타나는 성염색체

한가지 증거 자료로부터 DNA프로파일을 개발하기 위해서는 네가지 기본적인 단계가 사용된다. 그 과정의 첫번째 단계는 추출이라고 불린다. 추출은 샘플에서 발견되는 세포들을 열어 보는 것과 그 안에서 발견되는 DNA를 정화하는 것을 포함한다. 일반적으로 이 프로세스에는 프로세스를 자동화하고 가속화하는 로봇 기기의 사용이 포함된다. 그 다음 단계는, 정량화로, 각각의 샘플에 존재하는 인간 DNA의 양을 결정하는 것이다. 현재의 계량 과정은 샘플에 기여하는 개개인의 DNA가 있는지 여부는 물론 샘플이 저하될 가능성이 있는지를 평가할 수 있다. DNA분석의 세번째 단계는 PCR⁴⁸⁾을 활용하고 목표 수량의 DNA를 활용하여 수행되는 증폭이다. 이 과정 동안에, 대부분의 23개 염색체에 걸친 STR⁴⁹⁾유전자 위치(X와 Y염색체 포함)를 목표로 수백만번 복사된다. DNA프로파일을 개발하는 마지막 단계는 분리와 검출, 분석이다. 이 단계는 유전 분석기를 사용하여 결과를 분석하기 위해 모세관 전기 영동을 실행하여 증폭된 DNA분자를 감지하고 컴퓨터 장비로부터 분리하여 DNA 프로파일을 생성한다.

48) 중합 효소 연쇄 반응 (PCR)

49) Short tandem repeats(짧은 직렬 반복 부위 분석법)

▶ The interior of a Maxwell® 16 Forensic Instrument



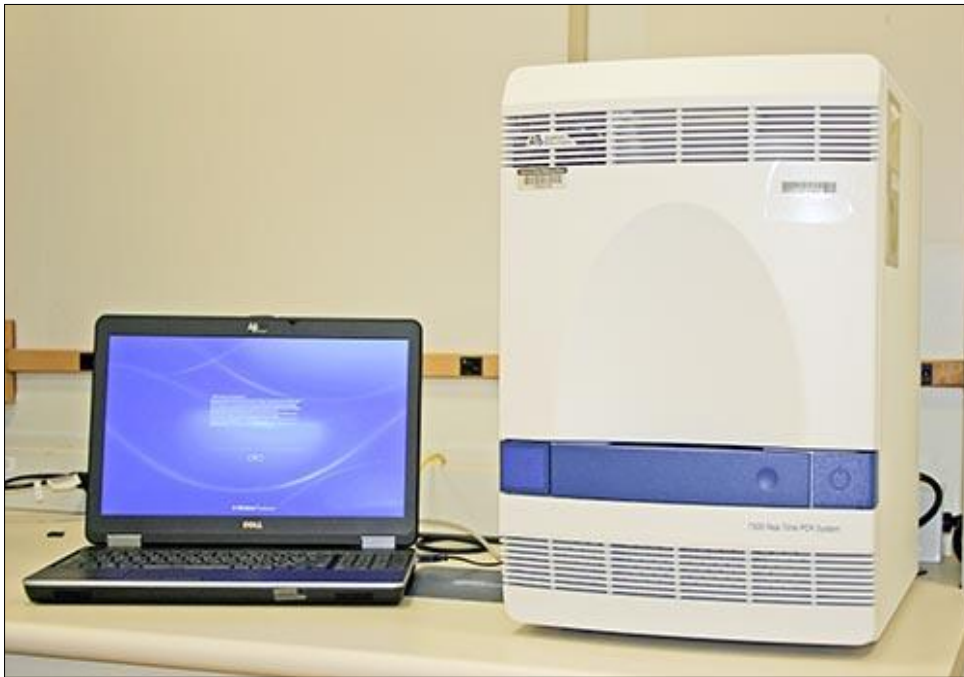
* The interior of a Maxwell® 16은 한번에 16개의 DNA 샘플에 대한 DNA 추출 과정을 자동화하는 로봇 기기이다.

▶ TECAN FreedomEVO®



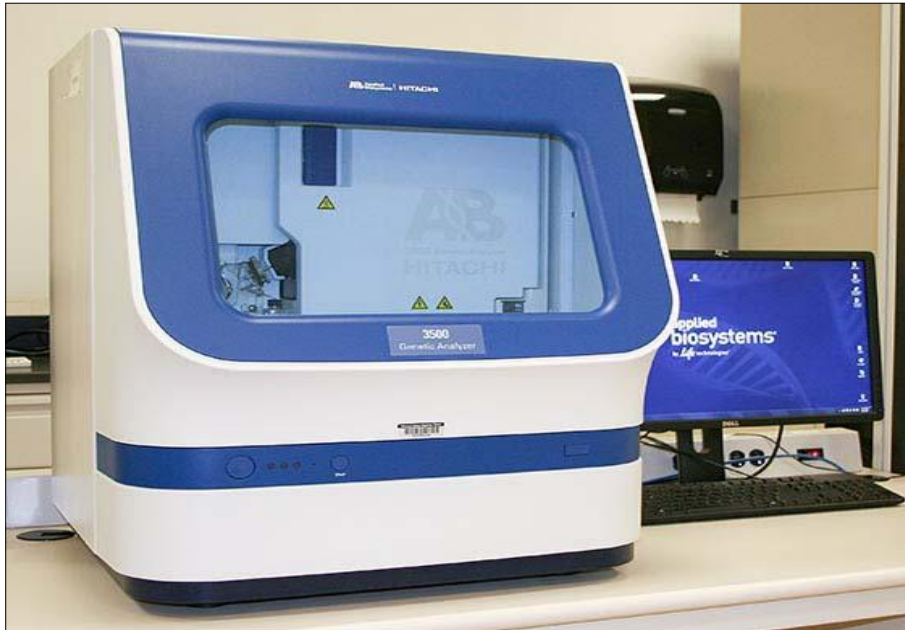
* TECANFreedomEVO®는 DNA분석과 관련된 공정을 자동화하고 가속화하는 액체 처리 시스템으로, DNA분석가가 수동 설정 대신에 다른 작업을 수행할 수 있다.

▶ 7500Real-TimePCR시스템



* 7500Real-TimePCR시스템은 DNA분석의 두번째 단계로 정량화를 수행하는 데 사용한다.

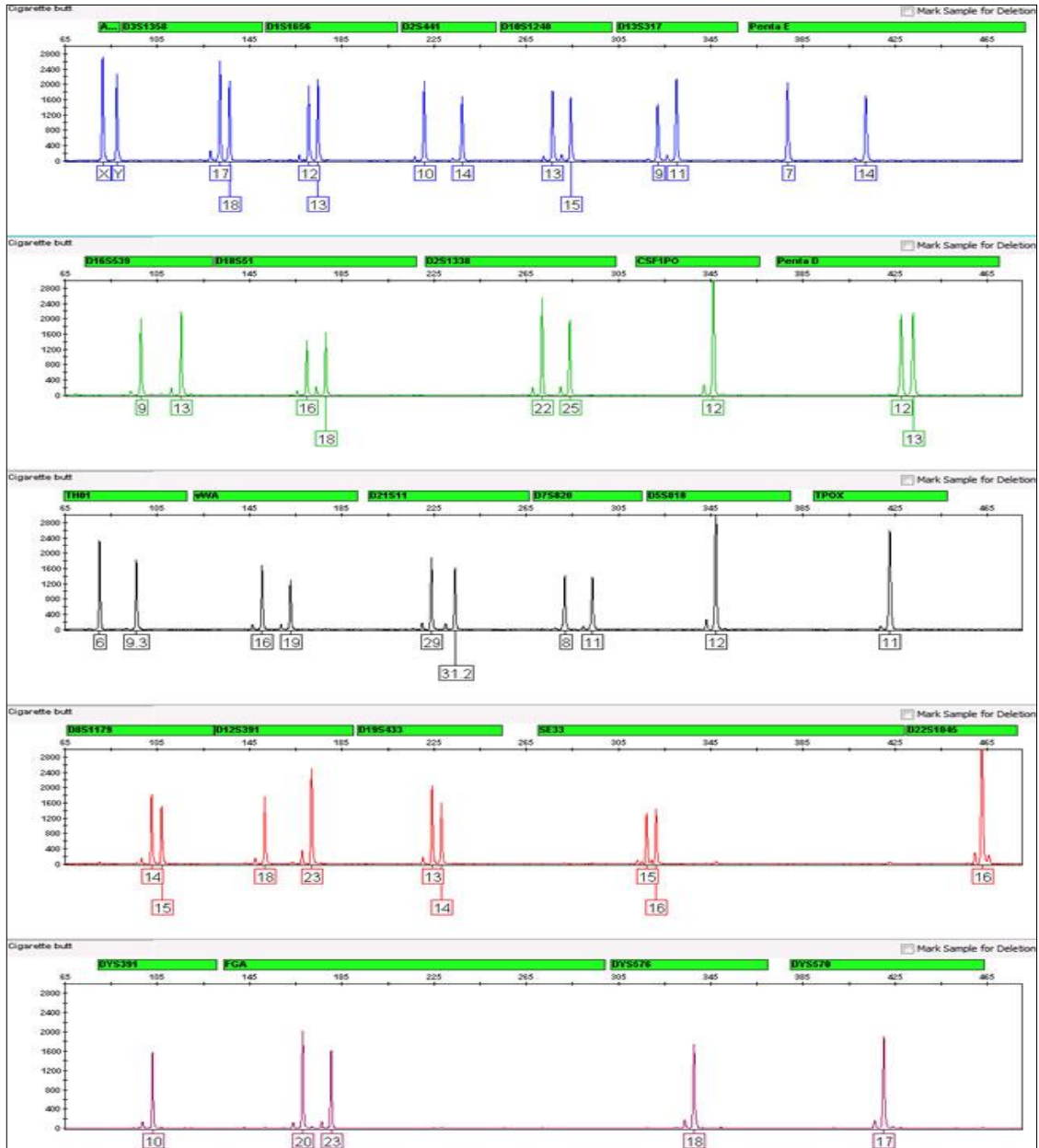
▶ The 3500 Genetic Analyzer



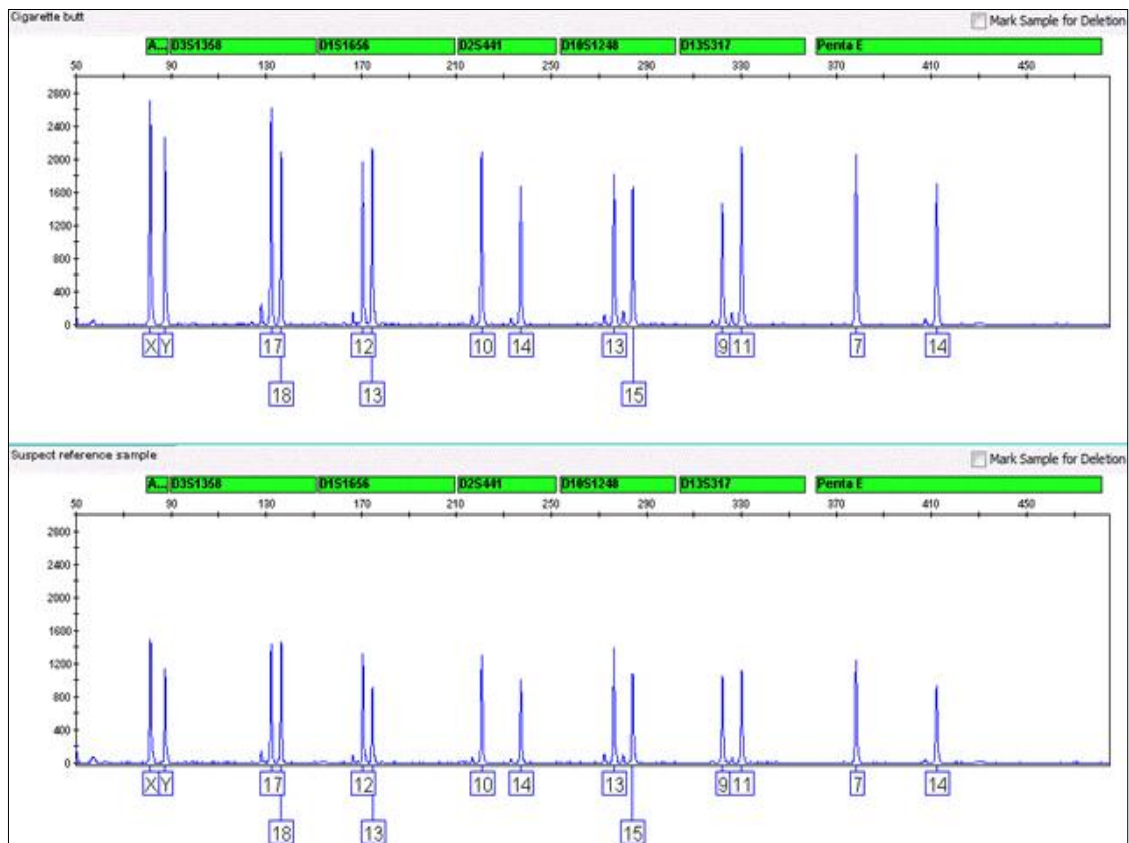
* The 3500 Genetic Analyzer 에는 8개의 DNA 샘플을 동시에 분석할 수 있는 8개의 모세관이 있다

DNA 분석이 실험실에서 완료된 후에, DNA 분석가는 증거 항목에서 개발된 DNA 프로파일을 참조 표준 DNA 프로파일과 비교할 것이다. 참조 표준 프로파일은 일반적으로 개인의 구강 내 내부 뺨에서 면봉에 의해 채취된 것이거나 자주색 뚜껑 튜브에 담겨있는 혈액 샘플로, 이들은 참조 프로파일을 개발하는데 사용된다. 증거 항목에서 개발된 프로파일은 한명의 개인(단일 출처 프로파일) 또는 여러명의 개인(혼합 프로파일)로부터 나온다. 참조 표준 프로파일은 단일 출처 증거 프로파일과 일치하는지, 혼합 프로파일에 기여하는지, 그리고/또는 배제되었는지를 판단하는 데 사용된다. 만약 DNA 샘플이 질이 나쁘거나 복잡한 혼합물이라면 이것은 개인의 존재나 부재에 관한 어떠한 결론도 도출되어지지 않게 되는 것이다.

▶ 완전한 남성 DNA프로파일로, 각각의 유전적 위치에 존재하는 정보를 테스트



▶ 실험된 모든 유전적 위치에서 일치하는 두개의 개별적인 DNA 프로파일의 비교.



DNA Casework 섹션은 또한 결합된 DNA색인 시스템(CODIS)⁵⁰에 참여한다. 이 데이터베이스는 유죄 판결을 받은 범죄자, 범죄 현장, 신원 불명의 유골, 실종자의 친척들을 포함한 수백만개의 DNA프로파일을 포함하고 있고 국내, 주 및 국가 DNA데이터베이스로 구성되어 있다. CODIS데이터베이스는 지역, 주 및 국가 범죄 실험실에서 DNA 프로파일을 전자적으로 비교할 수 있게 해 준다. 이러한 비교는 이전에 알려지지 않은 범죄자를 식별하고 관할 구역 전체에서 또는 관할 구역 내에서 여러 범죄를 단일 개인과 연결하는 데 큰 도움이 된다.

50) the Combined DNA Index System (CODIS).

나. CODIS Section

DNA프로파일링은 법 집행 기관이 범죄를 해결하는 데 사용하는 강력한 도구이다. CODIS섹션은 주법률에 따라 수집을 필요로 하는 범죄자의 DNA프로필을 작성하는 일을 담당한다. RSm0650.055⁵¹⁾에 따라DNA 샘플을 제공하려면 다음 사람이 필요하다

- ▶ 중죄 또는 566조에 따른 죄가 있는 것으로 판명된 사람들
- ▶ 제1급 강도, 제2급 강도 또는 제565장, 566장, 567장, 568장 또는 573장에 따른 중죄로 체포된 17세 이상자
- ▶ 성(sexually) 관련 범죄자들
- ▶ 성 범죄자로 의무적으로 등록해야 하는 사람들

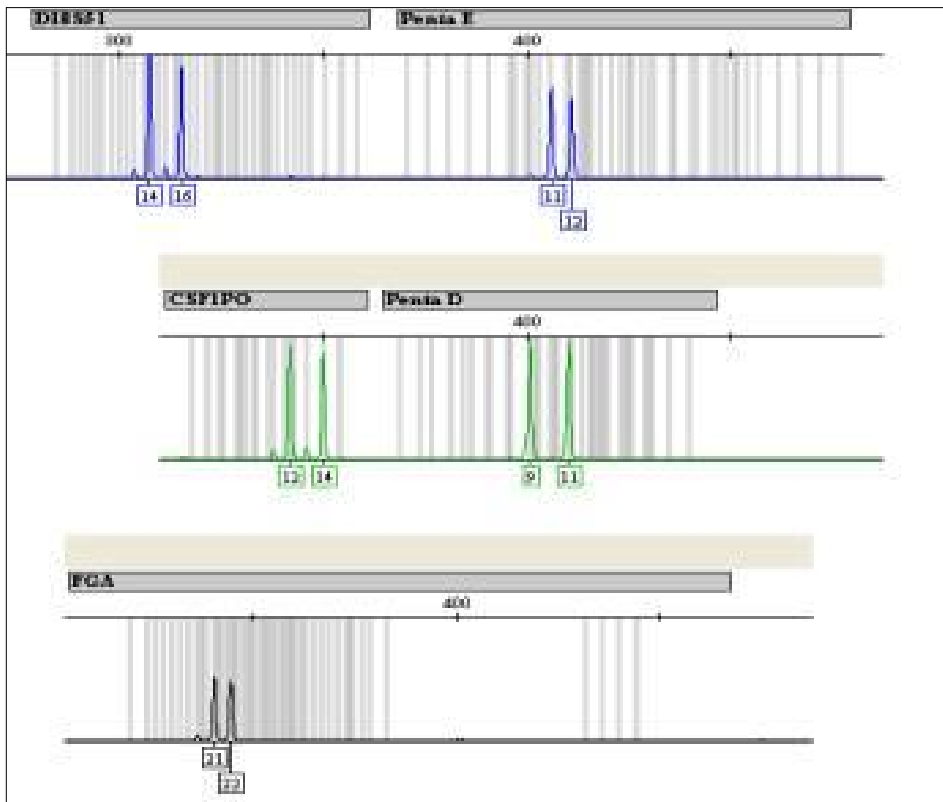
이들 샘플에서 생성된 DNA프로파일은 CODIS 데이터베이스에 입력될 것이다. FBI실험실의 CODIS(CombinedDNAIndexSystem)는 법 의학과 컴퓨터 기술을 범죄를 해결하기 위한 효과적인 도구로 활용하고 있다. CODIS를 사용하면 연방, 주 및 지역 범죄 실험실에서 DNA프로파일을 전자적으로 교환 및 비교할 수 있으므로 범죄를 서로 연결하고 범죄자와 연결시킬 수 있다. CODIS에 대한 자세한 내용은 FBI실험실 웹 사이트를 방문하여 확인할 수 있다.

CODIS는 범죄 현장에서 생물학적 증거가 발견된 범죄에 대한 수사의

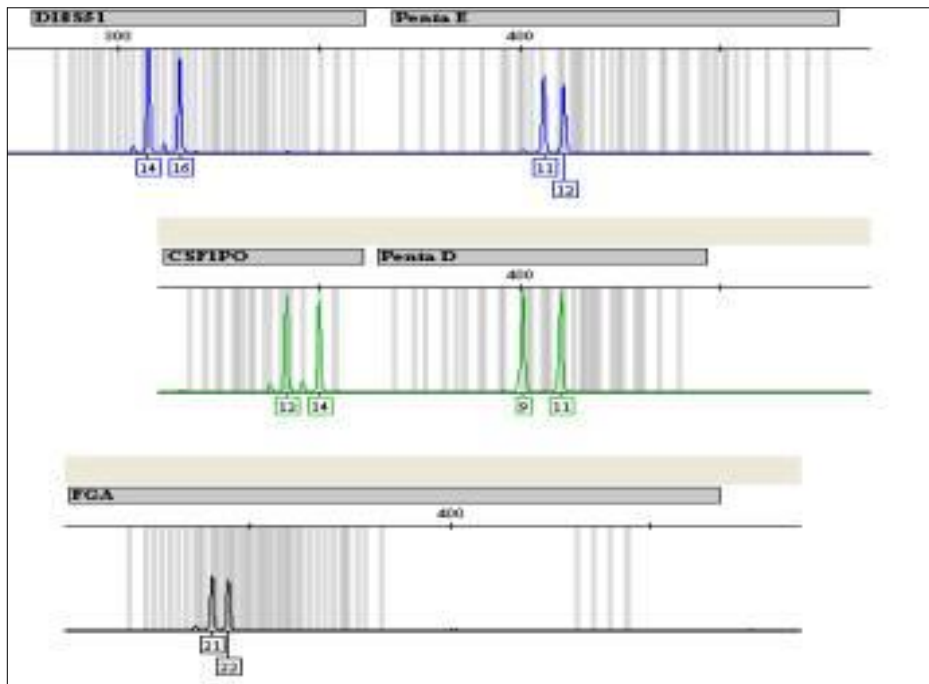
51) 주법률 조항

단서를 제공하고 있다. 범죄 현장 샘플의 DNA프로파일은 유죄 판결을 받은 범죄자, 체포된 사람, 그리고 CODIS의 실종된 인물 색인과 대조되어 검색된다. 둘 이상의 데이터가 함께 일치하면 수사관들에게 통지되며, 이는 여러 관할권을 가진 법 집행 기관이 그들의 노력을 조정하고 단서를 공유하는 데 도움이 된다. 보관되어 있는 데이터 지표와 범죄현장에서의 지표 사이의 일치 는 수사관들에게 범죄 범인의 신원을 제공할 것이다. 그리고 이러한 제공은 특히 용의자가 특정되지 않았던 오래 된 범죄를 해결하는데 결정적 도움이 되어 왔다. 결국 수사관들은 개인에게서 DNA기준을 입수하여 원래 증거와 비교하기 위해 이를 DNA케이스 워크 섹션에 제출함으로써 선례를 따라야 할 지를 결정한다. CODIS에 더 많은 프로파일이 입력되어 있을수록 수사관들이 증거와 유력한 용의자 간에 일치하는 내용을 찾아낼 가능성이 높아진다.

▶ 사건 현장에 남겨진 혈액으로부터 얻은 프로파일



▶ 유죄 판결을 받은 범죄자에게서 얻어 CODIS에 입력한 프로파일. CODIS는 사건 현장의 샘플과 유죄 판결을 받은 범죄자 데이터 일치를 찾아냈다.



현재, The Department of Corrections' Division of Adult Institutions (DAI)⁵²⁾ and Division of Probation and Parole⁵³⁾, the Department of Mental Health, and arresting agencies⁵⁴⁾ 들은 DNA 프로파일이 수집될 필요가 있는 사람을 식별할 책임이 있다. The Missouri State Highway Patrol 은 DNA 수집을 수행하는 지정 기관에 샘플 공급품을 제공한다. 성범죄자들의 DNA 프로파일은 The Missouri State Highway Patrol 에 의해 수집된다.

52) 주내 교도소를 관리하는 교정국.

53) 보호관찰기관

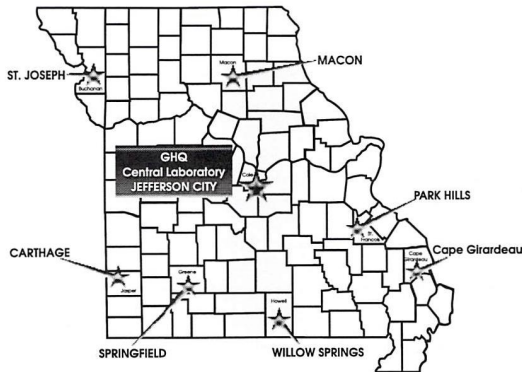
54) 정신상담 부서 및 체포 기관

VI. Forensic Evidence Handbook(MSHP 범죄실험실)

1. 소개

The Crime laboratory Division of the Missouri State Highway Patrol은 모든 법 집행기관 기관에 최신의 법 의학적 증거 핸드북을 제공 한다. 범죄 실험실은 국가 전역에 걸쳐 전략적으로 위치한 실험실에서 모든 경찰 기관을 위한 법 의학적 서비스를 제공하며 미주리주에 위치한 the Missouri State Highway Patrol Crime laboratory **in Jefferson City** 는 아래 분야에서 분석능력을 갖추고 있는 종합 시설물이다.

- ▶ DNA Casework - 혈액, 정액, 기타 체액, 신체 조직 등
- ▶ CODIS(결합 DNA 지수 체계) - 유죄 판결을 받은 범죄자의 시료 채취 및 CODIS데이터베이스 관리
- ▶ DRUG Testing - 거리 의약품, 의약품, 비밀 실험실 및 제품을 포함
- ▶ Firearms(화기) - 공구, 인상, 일련번호 등을 포함
- ▶ Latent Prints - 증거 처리 및 자동화된 핑거 프린트 식별 시스템 (AFIS) 검증을 포함하여
- ▶ Toxicology(독성학) - 혈중 알코올, 소변 및 기타 체액과 더불어 알코올 및 혈액제제 실험 등을 포함
- ▶ Trace Evidence(증거 추적) - Gunshot 잔여물, 폭발물, 가연성 액체, 머리카락, 섬유, 페인트, 유리, 토양, 필라멘트, 이물질 식별



Laboratories

Troop B
308 Pine Crest Drive
Macon, MO 63552
(660) 385-2132

Troop E
122 S. Ellis Street
Cape Girardeau, MO 63703
(573) 290-5130

Troop C
5268 Flat River Road
Park Hills, MO 63601
(573) 431-0166 ext. 2243

Troop G
1226 Business 60/63
Willow Springs, MO 65793-0010
(417) 469-1100

Troop D
425 E. Phelps Street
Springfield, MO 65806
(417) 868-9400

Troop H
3525 North Belt Highway
St. Joseph, MO 64506
(816) 387-2345 ext. 266

Troop D
5109 S. Grand Avenue
Carthage, MO 64836
(417) 359-1560

GHQ
1510 E. Elm Street
Jefferson City, MO 65101
(573) 526-6134

The Missouri State Highway Patrol Crime laboratory in **Springfield** 는 CODIS 분야를 제외하고 제퍼슨 시티 지점과 동일한 영역에 있는 분석기능을 갖춘 종합 서비스 시설이다. 그리고 이 둘을 제외한 나머지 위성 실험실은 기본적으로 약물 테스트 영역에서 분석적 능력을 가지고 있다. 추가적인 능력들은 각기 다른 위성 실험실들이 부분적으로 보유하고 있다. 위성실험실이 필요한 분야의 실험 형식을 제공하지 않는 경우, 그들은 증거분석을 위해 다른 실험실과의 릴레이 스테이션 역할을 할 것이다.

본 범죄실험실은 과학수사의 주요 측면뿐만 아니라 증거 수집과 보존 기술을 다루려고 노력해 왔다. 이 지침서가 여러 수사기관의 수사 업무에 가치가 있는 것으로 증명되길 바란다.

2. 범죄현장에서의 수사지침

가. 무장공격 / 강간/ 살인

사람들에 대한 폭력적인 범죄는 대개 개인 간의 접촉이나 투쟁 등을 포함한다. 사건현장에서 발견할 수 있는 증거는 다음과 같다.

- 총기 및 소비된 탄약 성분
- 흉기나 다른 무기들
- 잠재적 지문이 들어 있는 품목들
- 자국(발자국과 같은 흔적 들)
- DNA 증거(혈흔, 정액, 침, 타액 등)
- 추적 가능한 증거 (체모, 섬유질 등)

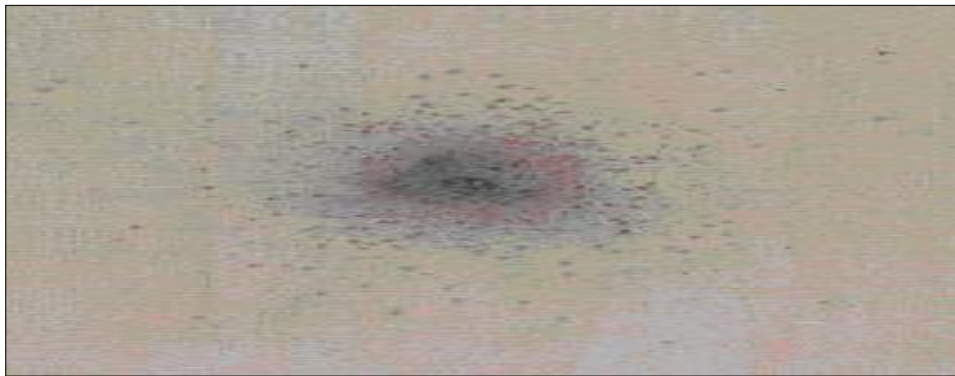
만약 희생자가 죽은채로 발견된다면, 어떤 종류의 무기가 사용되었는지 파악한다. 범인이 현장에서 도망 친 경우가 대부분이므로 칼, 밧줄, 와이어 또는 사용했던 것으로 추정 되는 버려진 물건들을 신속히 탐색한다. 화기가 사용되었을 때는 발사체와 소비된 탄약 케이스를 조사한다. 일단 발사체가 현장에 남아있다면 화기의 발사방향과 경로를 특정하려고 노력해야 하는 것이 첫번째다. 발사 경로의 시작점에 가까운 지점을 조사하면서 범인이 서 있던 지점을 특정하려고 노력해야 한다. 그 후 범인이 서 있던 지점이 특정된다면 찢어진 옷 조각, 담배 궤초 등 범인과 관련된 물질적 증거를 찾는다.

만약 화기가 현장에서 발견된 상황이라면, 아마도 화기는 범인의 지문을

가지고 있거나 그 외 독특한 특성을 가지고 있을 것이다. 왜냐면 그 화기는 일련번호, 스크래치 또는 기타 고유한 특징들을 가지고 있기 때문이다. 이러한 특징들은 무기의 정체를 밝히는데 결정적인 역할을 한다..

화기가 관련된 경우 The Gun Control Act of 1968⁵⁵⁾의 조항을 참조해야 할 것이며 이 법을 시행,주관하는 정부의 각 부서(alcohol, tobacco, firearms, us department of treasury)는 마지막 소매 업자로부터 총기 소지자를 추적할 수 있으므로 협조를 요청하여 이들로부터 수사에 도움을 받을 수도 있다.

만일 그 사건현장에 화기가 버려져 있다면 화기와 관련된 것으로 보이는 발사 잔여물들을 안전하게 수거하여야 한다. 이 때 유의할 점은 발사 잔여물이 버려진 시간이 길어질수록 증거물로서의 가치는 떨어지므로 가능하면 발사 잔여물로 추정되는 것을 발견하는 즉시 키트에 담아 보관한다. 불필요한 접촉이나 이동은 접촉자의 지문등이 묻을 가능성이 있고 증거물로서의 가치를 훼손시킬 수 있으므로 안전하고 신속하게 키트에 담아 보관한다.

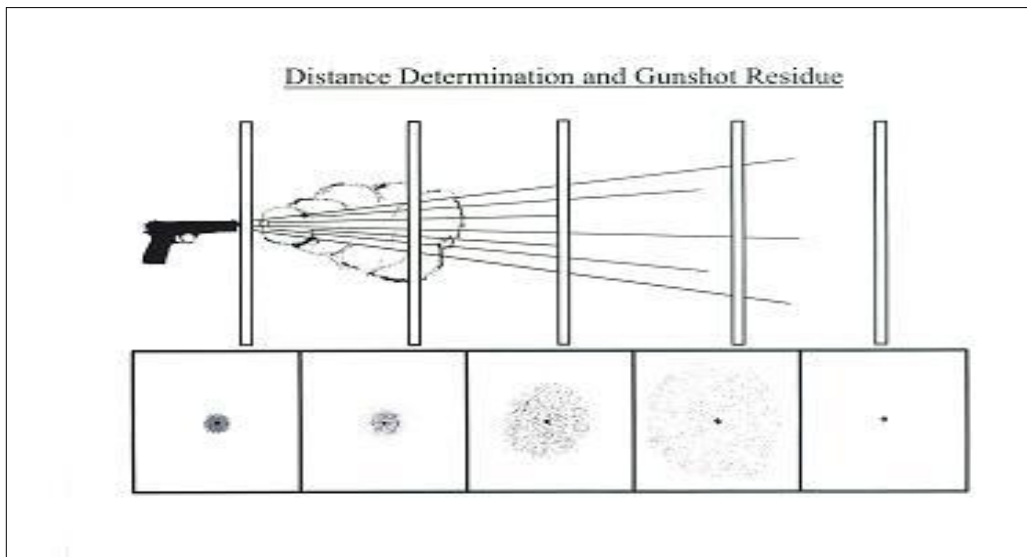


※ 발사 잔여물 사진

55) 1968년(GCA또는 GCA)의 총기 규제 법은 총기 산업과 화기 소유자를 규제하는 미국 연방 법이다. 그것은 주로 면허가 있는 총기 제조업자, 딜러, 수입 업자를 통해 거래되지 않는 화기의 거래를 규제하는 데 초점을 맞추고 있다. GCA는 1968년 10월 22일에 린든 B. 존슨 대통령에 의해 법률로 제정되었고, 미국 연방 총기류 법의 제목이다. 미국정부의 주류, 담배, 화기 및 폭발물국(ATF)에 의해 시행된다

※ 거리 결정이 가능한 이유는 탄환과 함께 잔여물이 화기가 발사될 때 주둥이에서 방출되기 때문이다. 이러한 잔여물은 목표물에 패턴을 남길 수 있으며, 이를 통해 다양한 대상 거리를 확인할 수 있다.

만일 총격 피해자가 버려진 화기의 총구에 가까운 곳에서 발견되었다면 총구 인근과 피해자의 몸에 총기화약 잔여물들이 있는지 살펴봄으로써 발사 거리를 추정해볼 수 있다. 피해자의 의복을 포함하여 피해자의 부근에 화약 잔여물이 있는지 살펴보라. 현장에서 발견된 총기와 탄약은 발사거리 추정을 위해 실험실에 제출되어 저야 한다. 일반적으로, 이러한 추정을 통해 확인될 수 있는 발사거리 결정의 실용적인 한계는 3피트⁵⁶⁾ 정도이다.

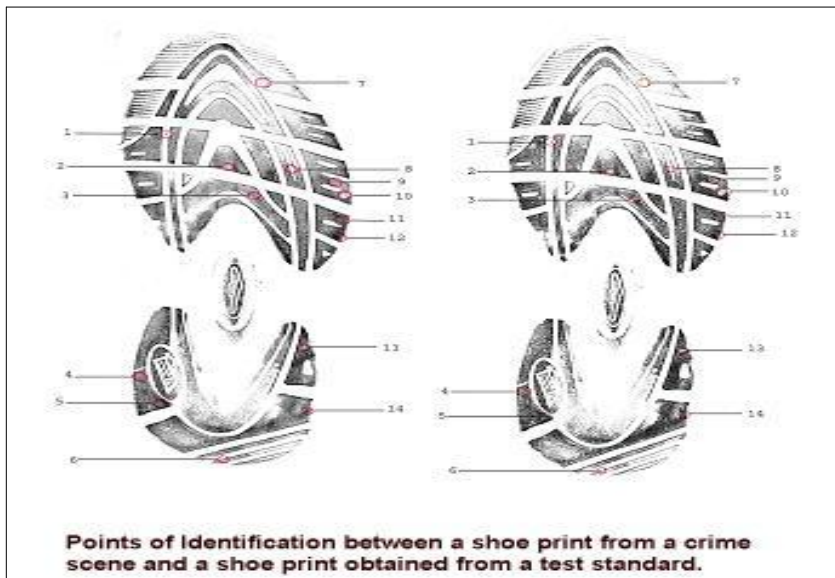


※ 다양한 사정 거리별 잔여물의 상태를 비교하여 발사거리를 알아본다

56) 91.44CM

만약 현장에서 정액 자국이나 용의자의 혈흔이 발견된다면 DNA 감정을 위해 피해자의 의복을 제출하라. 피해자의 의복은 용의자 추적을 위한 결정적 단서가 될 것이다.(머리카락, 피부조직 등등) 또한 용의자의 옷이 피해자의 피로 얼룩졌을 가능성이 있다면 회수되어야 한다.(※주의: 피에 흠뻑 젖은 옷은 완전히 건조되고 종이를 포장되어 실험실에 제출되어야 한다). 그리고 현장에 용의자의 주머니에서 떨어진 증거나 옷이 찢어진 흔적이 있는지도 놓치지 말아야 한다..

범인과 피해자가 범죄현장에 어떻게 오게 되었는지 생각해봐야 한다. 만약 피해자가 강제로 끌려 걸어왔거나 숲속으로 끌려 갔다면 아마 그곳에 발자국이 남아 있을 가능성이 있다. 그것을 수집하라. 범인이 차량을 이용하여 피해자를 데리고 왔을 수도 있다. 그런 경우를 대비하여 주차 가능한 장소를 물색하고 타이어 자국이나 발자국들을 수집해야 한다.



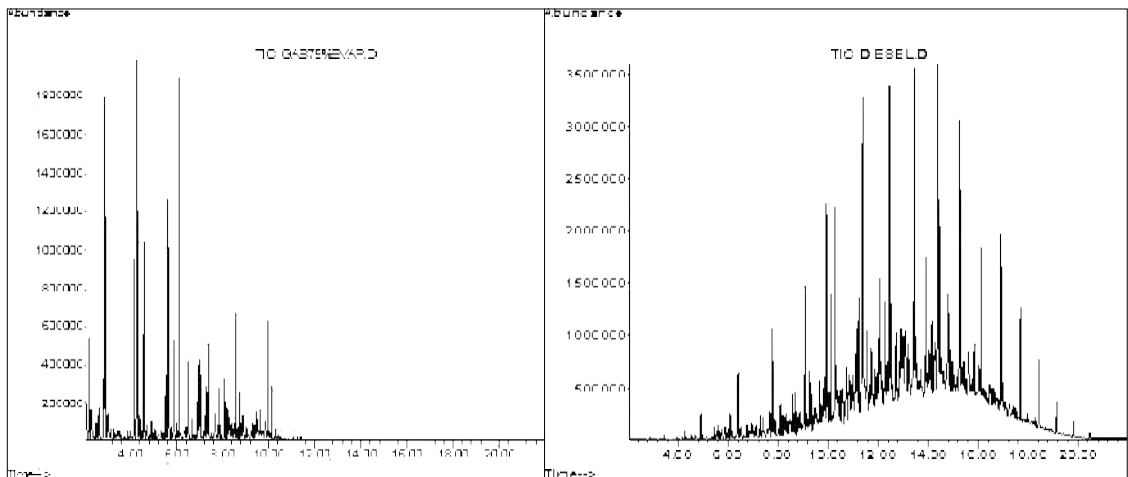
용의자의 차량이나 주거지 수색을 통해 피해자의 머리카락, 섬유, DNA 또는 지문을 채취할 수 있다. 언제나 피해자의 옷이나 머리카락, 경구 면봉 등의 생물학적 표준 증거품의 보존을 신경써야 하며 가능하다면 피해자 또는 범행장소에서 용의자를 추적하기 유용한 연결 고리가 될 수 있는 표준 증거품들을 모두 수집하기 위해 노력해야 한다.

나. Arson(방화)



방화범죄 수사에서의 가장 중요한 목표는 발화점을 찾는 것이다. 불이 시작된 지점에서 수거되는 물질적 증거들은 그 불이 의도적으로 누군가에 의해 시작되었는지 아닌지를 판단해 볼 수 있는 중요한 단서가 된다. 화재의 원인 근처에서 수집된 화재 잔해들은 발화 가능한 액체가 있는지 테스트 되어 진다. 화재 잔해물 분석을 위해 제출된 증거는 금속제 페인트 통, 유리 용기, 나일론 가방 또는 카파크 백과 같은 밀폐된 용기에 제출되어야 한다. 밀폐 용기에 포장되지 않은 증거는 효력이 없을 것이다.

※ 실험실에 제출된 화재 잔해물은 활성탄과 Gas Chromatograph /Mass Spectrometer(GC/MS)를 사용하여 발화 가능한 액체를 분석한다.



“Trailers” 를 찾아보라. 그것은 주로 카펫이나 목재 바닥에 명확하게 정의된 연소 구역으로 표시된다. 그것들은 주로 출입구로 이어지며 화재가 안전한 거리에서 설정될 수 있도록 만든다. 건물 내에 있는 일반적인 화재 방지 장치가 손상되었거나 변경되었는지 확인한다.

만약 화재가 발화성 액체의 사용으로 발생하였다면 발화성 액체가 담겨 있던 물체가 여전히 현장에 남아 있거나 근처에 버려져 있을 가능성이 많다. 그곳에 쓰레기를 처분할 만한 장소가 있는가? 그곳을 살살이 살펴 발화성 액체가 담겨 있던 물체를 찾아내라. 그것에 지문이 묻어 있을 수도 있고 그 물체의 표면에 표시된 각종 내용은 분석하고 추적하는 데 중요한 단서로서의 가치를 가진다.

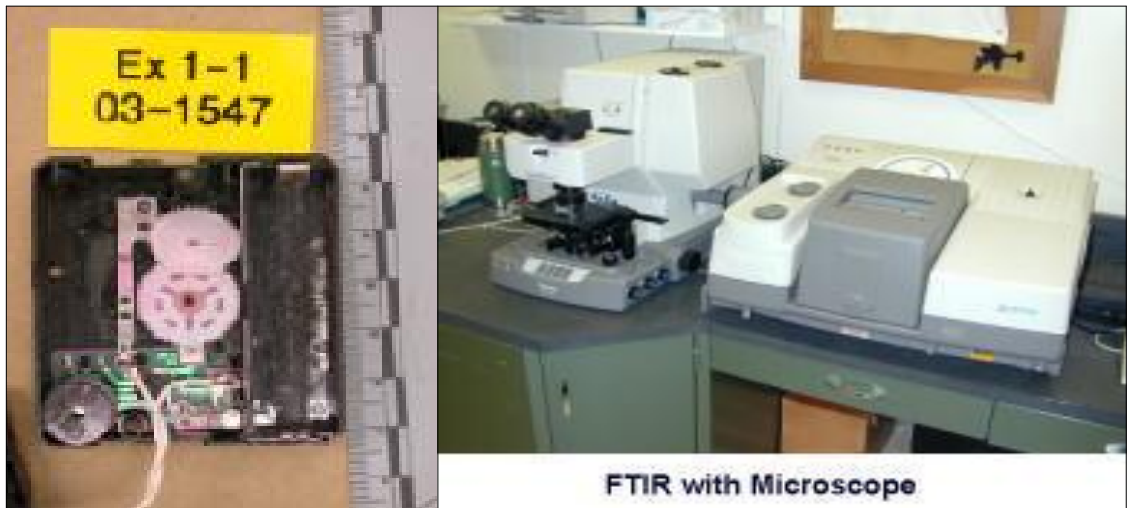
건물의 입구가 어디 어디에 있는지 고려하라. 그리고 입구나 창문이 열려져 있는지도 확인하라. 그곳에 도구를 사용한 흔적이나 방화범이 남겼을만한 다른 증거들도 찾아보라. 이상하게 열린 채로 있는 창문이나 바닥과 벽 사이에 구멍들도 찾아보라. 방화범은 종종 추가적인 통풍구를 만들어 불이 잘 번질 수 있도록 한다.

3. Bombing(폭탄)

폭탄 영역에서의 수사 활동은 그것이 협박상황인지 아니면 이미 폭발이 발생하였는지에 따라 다르다. 만약 폭발 협박이 있는 상황이라면, 협박의 실현 가능성은 최대한 빨리 판단되어야 한다. 협박 장소에서 폭탄 탐색을 실행할 전문 팀을 요청하고, 만약 의심스러운 물체를 발견된다면 절대 어떠한 접촉도 하지 말고 폭탄 해체 전문 팀을 즉각 요청하라. 그리고 사람들을 폭발물로 의심되는 물체로부터 멀리 이동시켜라. 만약 폭발 협박이 전화로 걸려온 상황이라면 시야로 확보되는 모든 사람들 중 전화를 받고 있는 사람을 찾아보라. 만일 폭발 협박이 편지로 전달된 상황이라면 그 편지는 신중하게 수거되고 보관되어 져야 한다. 지문 및 필기체, 타자 기술등 편지에서 파악 가능한 관련된 모든 면이 분석되어 질 것이다.

우편물 폭발 상황이라면, 폭발물은 반드시 폭발물 처리 전문가에 의해 우선적으로 탐색되어야 한다. 전문가가 2차 폭발에 대한 가능성을 판단할 것이다. 또한 폭발 지점 또는 기폭제가 어디에 있는지, 어떤 종류의 폭발 효과가 나타나는지 확인한다. 폭탄의 외형에 큰 구멍이 있는지 파악한다. 단지 소수의 폭탄만이 그것의 제조에 사용된 모든

부품들이 파괴된다는 것을 기억하면서 파편들의 샘플을 체로 치고 분류하며 수집한다. 와이어 조각에는 공구마크가 부착될 수 있으며 폭발 시간 조절과 촉매 기술을 담당했던 조각들은 제조자와 판매자를 추적하는 데에 사용될 수 있을 것이다. 그리고 폭발물의 포장지 조각에는 여전히 date-shift-code 등의 정보가 있을 수 있으며 그것은 현재 존재하는 관련 정보를 통해서 최근의 구매자를 추적해 나갈 수 있다. 만약 용의자가 발견된다면, 그의 소지품을 검사하여 폭탄제조 부품이 있는지 확인하라.



- ※ 시계 안에 위치한 진화된 폭발물 장치(위 좌측 사진)
- ※ 다양한 분석 테스트가 폭발물 검사관에 의해 사용된다. 일반적인 테스트에는 microcrystal⁵⁷⁾ tests 와 Fourier Transform Infrared Spectrometry⁵⁸⁾ (FTIR - 위 우측 사진)이 포함된다.

57) 미세결정

58) 적외선 분광기 : 적외선을 그 파장에 따라 분해하여 연구하는 것으로서 분자 진동에 의한 특성적 흡수 스펙트럼이 나타나는 원리를 이용하여 시료를 정량·정성 분석하는 장비

라. Breaking & Entering(주거침입)

주거침입 범죄현장을 조사할 때는 어떻게 침입했는지를 고려하면서 그에 따른 증거들을 수집한다. 범인이 어떻게 들어갔는지를 생각하라. 문과 창문을 먼저 확인한다. 문을 통해 무단침입한 경우 지문부터 수집하라. 만약 창문을 부수고 침입한 경우라면 유리 파편들을 수집하라. 유리파편을 수거할 때는 범인의 지문과 섞일 수 있으니 직접 만지지 말라. 또한 유리 파편에 의류 섬유나 혈흔등이 묻어 있을 수 있으니 주의해서 살펴보라. 범인이 유리를 깨면서 이러한 단서들이 묻을 가능성은 충분하다.

범인이 어떻게 건물에 접근하고 떠났는지도 고려해 보라. 부드러운 땅이나 흙으로 이루어진 건물 부지라면 범인의 흔적이 남아 있을 수 있다. 흙이 범인으로 인해 건물안으로 옮겨졌을 수도 있고 흙으로 범인의 이동경로를 파악할 수도 있다.

토양 비교는 범죄 현장의 토양이 용의자와 관련된 항목에서 발견된 토양과 유사한지 여부를 확인하기 위해 수사관들에 의해 요청된다. 대부분 전형적으로 신발, 의류, 타이어로부터 나온 토양 등이 범죄 현장의 토양과 비교되기 위해 제출될 것이다. 많은 토양들이 그들의 색으로 구분될 수 있다. 토양 비교는 토양 내의 유기적 구성 요소(식물)와 무기적 구성 요소(광물)에 대해 분석된다.



※ 두개의 토양 샘플은 색깔로 쉽게 구별된다.

집 내부에 어떤 표면들이 범인에 의해 만져졌는지도 파악해보라. 창문 아래 테이블이나 금속 소재로 만들어진 캐비닛, 또는 약간 열린 서랍이나 기타 범인에 의해 열렸던 것으로 의심되는 물체들을 살살이 살피며 범인의 지문을 수집하라.

특이하다고 생각되는 물건들은 모두 수집하라. 예를 들면 반쯤 사용한 성냥갑이나 바닥에 버려진 담배꽂이는 증거가 될 수 있다. 그리고 평소 정리되어 있던 장소가 아닌 곳에 있는 옷가지, 모자, 손수건 등을 수집하라. 피해자와 상의하여 어지러져 있거나 아예 없어진 물건들을 특정하라.

따. Hit & Run (뺑소니)

▶ struck Pedestrian

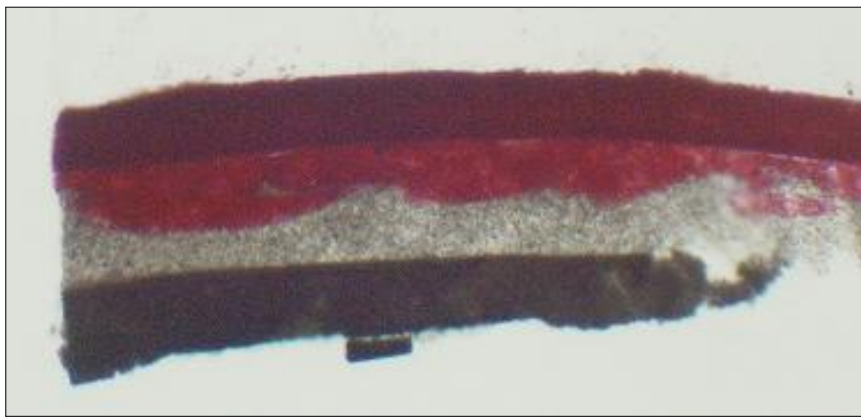
사람을 치고 달아난 뺑소니 사건의 경우 피해자의 옷을 주의깊게 다뤄야 한다. 피해자의 옷은 충격된 차와 관련된 다양한 물질들을 담고 있을 가능성이 있다. 벗겨진 페인트는 옷의 단추나 금속 소재 핀 종류, 장신구 지퍼 등에 남아 있을 수 있다. 기타 다른 조각이나 파편, 잔해 등은 옷의 틈 사이나 주머니 등에 남아 있을 수 있다. 이런 종류의 증거 추적은 이러한 피해자의 옷이 제대로 다루어지지 않거나 포장되어 지지 않으면 중요한 증거를 놓칠 수 있기 때문에 특별한 주의가 필요하다.

만약 용의차량을 발견한 상황이라면, 신중하게 옷의 섬유나 염료 등이 차에 묻어 있는지 살펴보라. 의류의 패턴 인상이 남아 있는지도 확인하라. 부서진 물체 등 추적 증거가 될 수 있는 모든 것을 찾아보라. 피해자의 의복에서 발견되거나 현장에서 회수된 여러겹의 페인트 뭉치⁵⁹⁾를 차량 페인트 데이터베이스에서 검색하여 대조 가능한 제조 업체와 모델의 목록을 찾을 수 있다. 차량에서 피해자의 혈흔이 남아 있는지도 잊지 않고 확인해야 할 것이다.

※ 페인트 검사는 대개 뺑소니, 재산 파괴, 절도와 관련된 사건에서 발생한다. 제출 기관은 봉투나 플라스틱 용기와 같은 밀폐된 용기에

59) 자동차 페인트 데이터베이스에서 대조, 검색하기 위해서 표면 페인트 층만이 아니라 모든 페인트 층이 있어야 한다

도장 증거를 제출해야 한다. 도장 검사를 요청하는 경우 페인트 데이터 베이스와 일치하는 부분이 있는지 여부를 판단하기 위해 제출 받은 페인트를 분석,비교한다. 도장 표준은 관련된 모든 차량에서 수집해야 하며 자동차 도장 표준은 페인트 표면 층뿐 아니라 모든 페인트 층(layer)이 있어야 한다. 페인트 분석 방법에는 색 분석, 푸리에 변환 적외선 분광 법(FTIR)및 X선 검출 기능이 있는 스캐닝 전자 현미경을 사용한 소자 분석이 포함된다.



※ 분석을 위한 자동차 도장 표준(여러겹으로 되어 있다.)

▶ struck Vehicle

차량끼리 충돌한 경우 흔히 서로의 페인트 얼룩이나 물질이 서로에 게 옮겨진다. 대부분의 경우 충돌해서 생긴 파편들이 현장에 남아 있다. 이러한 파편들은 사고차량과 일치시켜 용의 차량을 찾아내는 데 귀중한 자료가 될 수 있다. 만약 용의 차량이 버려진 채 발견되었다면, 차량 내 개인 용품을 살살이 수거하여 단서를 찾아라. 또한 차량 내 지문을 채취하고, 운전자의 DNA 분석을 위한 재료가 될 수 있는 모든 것들을 확보하여 연구실로 보내라.

3. DNA Analysis

사건 현장에서 발견된 체액 얼룩은 귀중한 증거이다. 그것은 용의자와 범죄를 연결시키는 데 사용될 수 있고, 또한 용의자를 범죄와의 연관성에서 제외하는 데 사용될 수 있다. 생물학적 증거가 수집되는 방법에 따라 오늘날을 포함하여 향후 20년간 범죄사건을 수사하는데 유용하게 사용될 수 있는지 좌우된다. 법 의학 분석 뒤에 숨겨진 근본적인 원리 중 하나는 두 명의 개인이 서로 접촉할 때 또는 한 개인이 물체와 접촉할 때 생물학적 물질이 전해질 수 있는 가능성 매우 높다는 것이다.(피부, 머리카락 등등). 이 때의 생물학적 물질 전달이 항상 혈액처럼 명확하지는 않을 것이다. 만약 두 개인 사이에 접촉이 있었다면 두 개인의 DNA 프로파일이 모두 존재할 가능성이 있다. DNA 프로파일이 증거로부터 발견된다면 반드시 범죄 현장과 관련이 있는 것으로 알려진 모든 개인의 비교 기준을 분석해야 효과적인 테스트 결과를 도출할 수 있다. DNA 프로파일이 일치하지 않는 개인들은 용의선상에서 제거해 나간다. 이것은 무죄인 사람의 부당한 연루를 방지한다. 희생자나 용의자들에게 나온 프로파일에 덧붙여 범죄나 범죄현장과 관련된 것으로 알려진 사람들로부터 프로파일을 얻는 것이 필요할 수 있다. 예를 들어 남자 친구나 남편, 가정부, 부모 아님 다른 관련인들로부터 말이다.

▶ Blood (혈액)

- 혈흔으로 얼룩진 물질을 연구실로 보낼 경우

환기가 잘 되는 곳에 놓은 깨끗한 종이 조각위에 혈흔으로 얼룩진 물질을 공기로 말려라. 말려진 물질을 종이 용기(가방, 봉투 또는 박스)

에 넣은 후 봉합, 내용 및 이니셜 날짜 등을 식별한다. 건조 과정에서 종이 조각위에 떨어진 잔해 들은 따로 작은 용기에 넣은 후 봉합, 내용 및 이니셜, 날짜 등을 식별 한 후 증거와 함께 보관한다. 절대로 완전히 건조되지 않은 상태에서 물질을 포장하지 말아야 한다. 물기가 전혀 없는 완전히 건조된 상태에서 포장하라. 모든 DNA 증거는 종이포장에 담겨져야 한다. 플라스틱이나 유리 포장처럼 그 안의 공기가 타이트해지면 안 된다. 피해자와 용의자는 분리해서 따로 포장하라. 사건과 관련된 각 개인에게서 비교 기준을 수집하라. 이 또한 실험실로 운반시키기 위해 완전히 건조시킨다.

- 혈흔으로 얼룩진 물질이 연구실로 보내질 수 없을 경우

다공성(투과성)물질(의류, 가죽 등) : 얼룩이 있는 것으로 보이는 부분을 잘라라.

비다공성(투과성)물질(유리, 금속 등) : 물로 약간 축축하게 한 면봉으로 얼룩을 제거하라. 샘플은 면봉 끝에 잘 집중해서 모아야 한다. 그리고 포장하기 전에 완전히 건조시켜라.

액체 얼룩의 경우는 샘플을 깨끗한 면봉에 담금으로써 수집할 수 있다. 샘플은 면봉 끝에 잘 집중해서 모아야 한다. 역시 포장하기 전에 완전히 건조시켜라.

모든 용기에 표시 번호를 입력한 다음 밀봉하고, 초기 및 날짜를 입력한다. 사건과 관련된 각 개인에게서 비교 기준을 수집한다. 건조

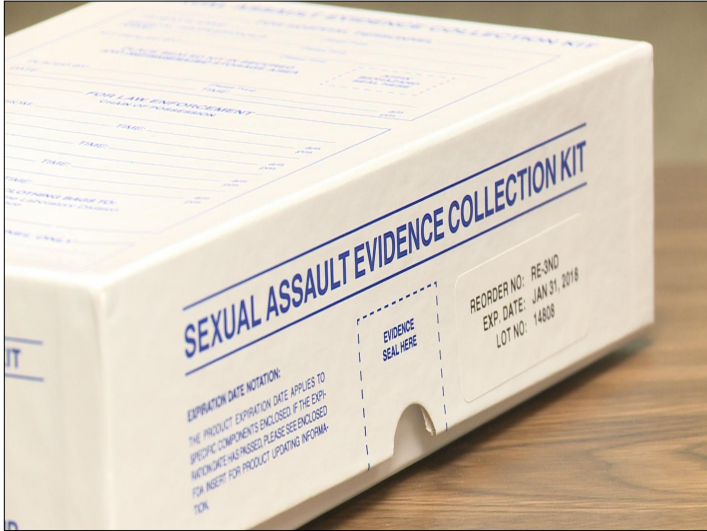
된 표본은 실온에서 종이 용기에 보관할 수 있다.

▶ Semen (정액)

환기가 잘 되는 곳에 놓은 깨끗한 종이 조각위에 얼룩진 물질을 공기로 말려라. 콘돔의 경우 말리는 것이 불가능하면, 수집 후 즉시 냉동시켜라. 얼룩이 너무 큰 물질위에 있거나 연구실로 보내지지 못하는 환경에 있다면 그 부분만 잘라서 보내져야 할 것이다. 비다공(투과)성 물질위에 있는 얼룩 같은 경우 물에 살짝 적셔 촉촉하게 만든 면봉으로 제거가 될 것이다. 그럼 이 면봉을 건조시켜 실험실로 보내면 된다. 모든 건조된 제출물들은 종이 가방에 넣고 표시 번호를 입력한 다음 밀봉하고, 초기 및 날짜를 입력한다. 절대로 완전히 건조되지 않은 상태에서 물질을 포장하지 말아야 한다. 물기가 전혀 없는 완전히 건조된 상태에서 포장하라. 피해자 또는 용의자들의 경우엔 Missouri State Sexual Assault Evidence Kits⁶⁰⁾를 이용하여 샘플을 수집하라. 키트와 함께 표시번호, 초기 및 날짜를 입력하고 적절하게 밀봉한다. 실험실로 수송될 때까지 키트를 냉장보관한다. 또한 사건과 관련된 특정 용의자나 기타 개인으로부터 비교기준(혈액, 불가심)을 수집하라. 이 때 추적 증거 분석을 위해 머리카락 기준을 수집하여야 한다. :

※ 참조 : Sexual Assault Kits 는 미주리 주 내 모든 범죄실험실로부터 얻을 수 있다.

60) A rape kit 으로도 불리며성 폭행 혐의에 따른 신체적 증거를 수집하고 보존하기 위해 의료인이 사용하는 품목 패키지이다.



※ Sexual Assault 키트는 피해자용(좌)과 용의자용(우)이 따로 있다.

▶ Other DNA Sources

DNA 는 혈액이나 정액이 아닌 물질에서도 얻을 수 있을 것이다. 이러한 종류의 DNA는 종종 접촉 또는 착용자 DNA라고 불린다. 이러한 물질들은 쉽게 오염되기 때문에 다룰 때 매우 주의해서 다뤄야 한다. 터치 DNA분석을 위해 제출된 항목은 용의자에 의해 광범위하게 취급되고 다수의 개인에 의해 처리되지 않은 항목이어야 한다.

▶ 머리카락

사람은 대개 하루에 약 100개의 머리카락이 빠진다. 이 머리카락들은 두 사람 사이의 접촉을 보여 주는 증거 가치가 있을지도 모른다. 적절한 머리카락 표준으로, 추적 화학자는 현미경을 사용하여 제출된 머리카락을 표준 컬렉션의 정보와 비교하고 제출된 머리카락이 조사를 받고 있는 용의자로부터 나온 것일 수 있는지 여부를 결정할 것이다. 단순 머리카락 비교는 한 개인에게서 나온 머리카락을 식별할 수 없으며 다른 누군가를 제외시킬 수도 없다. DNA테스트는 머리카락의 가능한 어떤 연관성도 강화시킬 수 있다.



※ 현미경을 이용한 두 머리카락의 비교



※ 사람의 머리카락을 강제로 떼어 낸 것을 나타내는 조직이 붙어 있는 머리털

▶ 비교 기준 수집

완벽한 DNA 분석을 위해 범죄현장과 범죄에 연관된 모든 개인들의 비교 기준이 요구된다. 비교 기준을 수집할 때에는 불가심 면봉 방법을 사용하는 것이 좋다.

- Buccal (oral) Swabs

MSHP OFFENDER DNA SAMPLE COLLECTION KIT 를 사용하여 수집하지 말라. 이 키트는 케이스 워크 용의자 기준으로 사용되지 않는다. 기관의 자체적인 보호 장치 및 포장을 사용하고 적절한 보호 체계를 유지하라.

- Blood standards

보라 색 캡을 씌운(EDTA)기화기 튜브로 수집해야 한다.

▶ Collecting Buccal(Oral) Swabs:

불가심 면봉은 볼 내부에서 상피(피부)조직을 회복하도록 설계되었다. 한 사람이 상처를 일으키지 않고 대략 30초에서 1분 동안 내부 볼에 면봉을 문지르게 한다. 충분한 양의 볼 내 상피 조직 회복 가능성을 높이기 위해 면봉을 강하게 문지른다. 이 면봉은 공기에 건조시키고 봉투에 넣은 후 봉합, 라벨을 붙여 적절한 방법으로 실험실에 제출한다. 각 개인별 적어도 2개의 면봉을 제출하라.(2~4개 선호). 포장시 누구로부터 채취한 것인지 꼭 표기를 해준다.(예시: collected from John Doe)

우리의 제출 기관에 최상의 서비스를 제공하기 위해서는, 실험실이 사례에 관련된 개개의 증거와 어떻게 관련되어 있는지를 아는 것이 필수적이다. 그러기 위해 제출 기관은 제출 양식에 사건에 대해 가급적 상세히 기술하길 바란다. 이 정보와 함께, 실험실은 가장 생산적인 증거에 집중할 수 있고, 결과를 적절하게 해석할 수 있으며, 보다 포괄적이고 유익한 보고서를 제공할 수 있다.

Ⅶ. DNA 증거를 활용한 미제 사건 해결 사례

1. 미국의 미제 사건(COLD CASE) 해결 사례

지금까지 미국의 DNA 데이터베이스 체계와 법과학 서비스, 법 집행 기관에서 이를 어떻게 수집, 활용하는 지 등을 살펴보았다면, 이제 이러한 시스템으로 해결한 미제 사건이 어떤 것들이 있는지 살펴보겠다.

▶ (2002년, 텍사스)

DNA 테스트는 마침내 한 어머니에게 그녀가 절대 포기하지 않고 근심하며 기다리던 답을 주었다. 14년이 걸렸지만 2017년 8월 10일에 그녀의 죽은 딸의 사건이 재판을 받았다. 2002년, 22살의 체리타 서먼은 그녀의 휴스턴 아파트에서 죽은 채 발견되었다. 그녀가 발견되었을 때 그녀의 몸은 무지막지하게 구타당한 상태로 목이 매진 채 홀로 버려져 있었다. 안타깝게도 사건은 미제가 되었다.

그로부터 13년이 지난 2015년, 지역 수사관들은 DNA 기술이 향상되어 마침내 이 범죄에 대한 정보를 수집할 수 있을거라는 희망으로 이 사건을 재기하였다. 마침 마약 복용 혐의로 체포된 크레이그 포터라는 자의 DNA 신상 정보가 데이터베이스에 입력되었고, 그의 DNA 정보는 체리타 서먼 사건의 현장에서 입수한 DNA 정보와 일치하였다. 포터는 즉시 체포되어 재판에 회부된 후 종신형을 선고 받았다. 마무리 지어야 할 부분이 있지만, 남아 있는 사랑하는 사람들에게 정의는 여전히 씩씩하다. 서먼의 어머니는 말했다. “오늘부로 서먼의 영혼

은 자유롭습니다. 그녀가 자유롭다고 믿습니다.”

▶ (1980년, 사우스 캐롤라이나)

그것은 독특하게 무의미한 소위 묻지마 범죄였다. 지난 수십년동안 그 범죄는 전혀 설명이 되어지지 않았다. 1980년 범의 집행이 사우스 캐롤라이나의 보퍼트 카운티에 있는 한 흙길로 보내졌다. 18세의 남자가 사망하였고 그의 미성년 여자친구가 성폭행의 영향으로 고통 받는 것을 발견하게 된다. 그 여성 피해자의 피해 진술에 따르면 피해자들은 길가에 주차한 채 있었고, 그 때 어떤 남자가 아무렇지 않게 차량으로 다가와 총을 쏘 남자친구를 죽이고 강도짓을 하였으며 그 후 그녀를 공격하였다고 말했다. 그녀외에 다른 목격자가 전혀 없는 상황에서 그 사건은 몇 년 후 미제 종결되었다.

2003년 sexual assault kit에 의해 그 미제 사건의 DNA 정보가 CODIS에 입력이 되었다. 그 후 DNA 일치자가 발견되기에는 13년이 더 걸리게 된다. 2016년 6월, 63세의 이사야 게드슨 주니어는 다른 범죄로 인해 데이터베이스에 DNA 정보가 입력되게 되고 그 정보는 1980년 범죄와 관련된 프로파일과 일치하였다.

그는 살인, 납치, 무장강도, 성폭행 혐의로 기소되었고 재판을 받게 되었다.

▶ (2005년 사라 린 와인스키 살인사건)

안타깝게도, 집이 없거나 단기체류중인 사람의 죽음이 일어났을 때, 범죄를 해결하는 데 많은 관심을 기울이지 않을 수도 있다. 이것은 단기체류자 사라 린 와인스키의 경우는 아니었는데, 그녀는 2005년 플로리다 주 St.Petersburg 지역에 있는 한 맥도널드 매장 밖에서 목 졸려 강간당한 채 발견되었다. 당시 뉴스의 보도에 따르면 2005년 5월 21일 오후 11시 경 비명소리가 들렸으며 다음날 오후에 그녀의 시체가 맥도널드 매장 뒤의 갑판 아래에서 발견되었다고 전한다. DNA 증거는 그 현장에서 수집되었지만, 2013년 중반까지 그 미제사건은 전혀 진척이 없었다.

2013년 11월, 31세의 레이몬드 사무엘이라는 사람의 DNA 정보가 드디어 사건과 매치가 되었다. 그는 2006년부터 오하이오 주에서 살인 미수와 유괴 혐의로 수감 중이었으며 이후 플로리다 주로 이송되었다. 수사관들은 이 자 역시 단기체류자 신분으로 사라 린 와인스키가 사망하던 시점에 같은 지역에 머물렀다고 발표했다. 수사관들에 따르면, 이 범죄를 해결하기 위해 반드시 필요했던 것은 DNA 정보였고, 결과적으로 이것으로 인해 레이몬드 사무엘은 1급 살인 혐의로 재판을 받게 되었다.

▶ (1990, 3명의 매춘부 살인사건)

경찰은 2013년 10월 31일 61세의 도나 페리라는 이름의 여성에 대해 3건의 1급 살인 혐의를 적용했다. 사건은 1990년 10월 말로 거슬러 올라가는데 워싱턴 주 스포켄이라는 지역에서 22구경 권총으로 3명의 매춘부

를 살해한 혐의이다. 당시 26세의 요란다 샵, 34세의 니키 로, 38세의 카트린 브리스보이스 가 사망하였는데, 이 사망자들의 연관성을 20년이 지나도록 밝혀내지 못하고 있는 상황이었다. 도나 페리라는 여성은 1990년에 성 전환 전력이 있는 자로서 성 전환 이전 이름은 더글라스 페리이며 2012년 불법 총기 소지 혐의로 체포되었다.

세 여성의 죽음에 대한 조사는 2005년에 재개되었고, 2009년 DNA 증거가 연방 데이터베이스에 보내졌으며 마침내 도나 페리의 DNA 정보와 일치함을 발견하게 되었다. 또 다른 증거로 페리의 옷장에서 오래된 여성 속옷이 발견되었으며 그녀는 텍사스 감옥에서 스포켄으로 이송되어 재판을 받게 되었다.

▶ (1981, 패트리샤 비어드 살인사건)

1981년 미국 덴버에서 일어난 패트리샤 비어드 살인사건은 덴버 미제 사건 해결팀에 의해 해결된 100번째 강간 및 살인사건이 되었다. 패트리샤 비어드는 자신의 스튜디오 아파트에서 목이 졸린채 살해되어 발견되었다. 32살의 그녀는 정신적으로 장애가 있었고, 며칠 동안 가족이나 친구와 연락이 되지 않던 상황이었다. 덴버 포스트 언론에 따르면 결국 그녀는 일부만 옷을 입고 죽은 채 그녀의 침대 위에서 발견되었다고 한다.

사후 분석 범죄현장 키트에서 나온 DNA증거가 2011년에 발견되어 데이터베이스에 입력되었지만, 2년이 지나서야 일치하는 내용이 발견되었다. 이 결과로 경찰은 펜실베니아 주에 사는 53세의 헥터 벤코모-히노조를 기소했다. 그는 피해자를 알고 있다는 것을 부인했지만, DNA 증거는 피해자가 사망 한 후

몇시간 내 그와 성관계를 가졌다는 것을 나타냈다. 그의 현재 아내는 그를 난폭한 남자로 묘사했다. 벤코모 히노조는 1급 살인 혐의로 재판에 넘겨지게 되었다.

▶ (1998, 안나 팔머 살인사건)

KSL.com⁶¹⁾에 따르면, 1998년 미국 솔트레이크 시티에서 발생한 10살 안나 팔머의 살인사건을 해결한 결정적 열쇠는 DNA 증거였다고 한다. 그녀는 자신의 집 현관문 앞에서 공격을 받아 살해되었다. 보도에 따르면 그 범죄는 극악한 것으로 그 소녀의 몸에 수 많은 자상을 남겼다. 하지만 그 사건은 목격자도 없고 증거가 거의 없었으며 용의자도 특정되지 않아 미제 사건이 되었다.

하지만 2009년, 법 의학자들이 이 사건을 돕기 위해 사건을 의뢰받았고, 그들은 이 소녀의 손톱으로 DNA 샘플을 검사하기로 결정했다. 시각적인 다른 광원을 사용하여 이 소녀가 속하지 않은 DNA를 찾기 위해 노력했고 마침내 매튜 브룩이라는 남자와 일치시켰다. 그는 피해자가 살해되었던 시점에 19살이었으며 피해자의 집에서 한 블록 떨어진 곳에서 살았었다. 매튜 브룩은 이미 아동이 관련된 성 범죄로 10년의 형기를 살고 있었으며 이에 더해 안나 팔머 살인혐의로 2011년 유죄를 선고 받고 종신형을 살고 있다.

61) 유타주 최대 언론기관

2. 국내 관련 현황 및 미제 사건 해결 사례

국내의 대표적인 DNA 관련 법과학기관으로는 국립과학수사연구원과 대검찰청 과학수사부가 있다. 국내의 경우 범죄 사건 발생 시 사건 현장에 대한 초동수사는 경찰이 담당하여 현장 감식을 진행하고, 증거물은 국립과학수사연구원(이하 ‘국과수’)으로 보내 DNA 감식을 진행하고 있다. 그러므로 국과수는 1차 감정기관의 기능을 담당하게 된다.

가. 국립과학수사연구원

국립과학수사연구원(국과수)은 범죄 수사 현장에서 확보한 증거물 등을 과학적으로 감정하고 연구함으로써 사건을 해결하고 범인을 검거할 수 있도록 지원하는 기관이다. 국과수는 과학수사를 통해 범죄를 뿌리 뽑음으로써 국민의 기본권 보장, 생명의 안전 등을 지킨다는 목적으로 1955년 3월 25일 당시 내무부 산하 기관인 국가과학수사연구소로 설립됐다. 기원은 1909년 4월로 거슬러 올라간다. 당시 법무부 행형과(行刑課)에 설지문계(指紋係)를 설치한 것을 최초로 본다. 광복 이후인 1946년 4월 법무국 행형과 지문계와 경기도 경찰부 지문계를 통합하여 경무부 수사국에 설치한 감식과(鑑識課)에서 지문 사무를 관장했다. 1955년 국가과학수사연구소가 설립되면서 지문 감식은 치안국 수사지도과 감식계로 넘어가고 법의 및 이화학적 감식 업무를 수행하게 됐다. 1992년 5월부터는 경찰청장 소속으로 편제됐으며 2010년 국립과학수사연구원으로 승격됐다.

국과수는 창립 이후 경찰, 검찰, 군사기관 등 각급 수사기관과 법원 등 공공기관의 각종 범죄 수사 사건에서의 감정을 수행해 왔다. 주요 업무는 범죄 사건 현장에서 채취된 증거물에 대한 법의학적·법과학적 해석 및 감정으로 범죄 수사를 하는 것이다. 또 범죄 수사에 관한 법의학적·법과학적 연구 및 감정 관련 교육훈련도 수행하고 있다.

업무 영역에 따라 법생화학부(법유전자과, 약독마약분석과, 화학분석과)와 법공학부(법안전과, 디지털분석과, 교통사고분석과, 법심리과), 중앙법의학센터 등으로 구성되어 있으며, 5곳의 지방과학수사연구소가 설치되어 있다.

법생화학부의 법유전과는 유전자감식 업무를 수행하는 부서이다. 각종 사건과 관련된 감정물에서 혈흔, 타액 등의 인체분비물을 검출하고 DNA를 분석하는 유전자분석실을 비롯해 법생물연구실, 실종아동분석실, 신원확인정보관리실, 구속피의자분석실, 검색대상자분석실, 미량분석실로 구성되어 있다. 약독마약분석과는 마취제, 수면제류, 생약류 및 변사체 등 생체 시료에 대한 유해성분을 확인하는 법독성연구실을 비롯해 식품의약품연구실, 독물연구실, 마약분석팀으로 이루어져 있다. 화학분석과는 혈중알콜농도, 유해가스류, 독물, 섬유, 토양, 환경오염물질, 인화성 액체, 도료, 문서 등을 분석·감정하는 부서이다. 미세증거물연구실, 동위원소연구실, 음주운전연구실, 화공·환경연구실, 휘발성물질연구실로 나누어져 있다. 법공학부의 법안전과는 물리적·공학적 지식을 기반으로 사고 해석과 관련된 감정을 담당하는 부서이다. 각종 사회적 재난 및 기계·전기·가스 안전사고 관련 증거물을 찾아내는 안전연구실을 비롯해 화재연구실, 방화·폭발연구실, 흔적·총기연구실 등으로 구성되어 있다. 디지털분석과는 CCTV, 사진, 비디오 등 각종 영상물의 복원, 판독, 위변조 여부, 계측 및 동일성 여부에 대한 감정과 연구를 수행하는 부서로, 영상연구실, 디지털포렌식실, 생체인식연구실, 문서연구실,

U-포렌식 랩으로 구분된다. 그밖에 교통안전실, 사고해석실, 도주차량실로 구성된 교통사고분석과와 심리연구실, 범죄분석실로 구성된 법심리과가 있다. 중앙법의학센터는 사인 불분명 변사체나 범죄사건과 연관된 시신의 부검 및 검안을 통해 사망의 종류 및 사인을 규명하고 그 결과를 의뢰관서에 통보하는 역할을 하는 부검실시 기관이다. 법의감시업무, 법치의학업무, 법의조직업무를 수행한다.

국과수는 감정 장비의 현대화로 과학 수사의 역량을 높이고 감정기법을 표준화해 감정의 신뢰성과 투명성을 확립하는 방향으로 변화하고 있다. 국과수는 감정서 접수에서 발송까지 전 과정을 디지털화해 감정의 투명성 확보를 추구한다. 사건 사고 발생 시 신속한 감정 결과 도출을 위해 감정 요원을 현장에 즉시 투입하는 현장감정팀도 운영하고 있다. 국과수는 세계적 공인기관인증 획득 등을 통해 국제적인 기관으로 성장하기 위해 국내외 관련기관과의 연구 및 협력을 긴밀히 하고 있다. 2004년 국제공인시험기관의 인증을 받은 데 이어 2006년 1월 책임운영기관(정부 부처에 소속되어 있으나 인사·예산 등의 운영에 있어 대폭적인 자율성을 갖는 행정기관)으로 전환되었고, 2009년 숙련도시험 운영기관으로 지정되었으며 2010년 8월 지금의 국립과학수사연구원으로 승격되었다.

국과수는 2013년 본원을 원주혁신도시로 옮겼고 법과학서비스의 지역화를 위하여 본원 외에 서울, 부산, 광주, 대전, 대구 지역에 5곳의 지방과학수사연구소가 설치되어 있다.

나. 대검찰청 과학수사부

사건현장의 증거에 대한 1차 감정기관으로서의 국과수에 1년간 의뢰되는 감정건수는 약 27만여 점에 이르고 있으며 이중 DNA감정관련 감정물이 9만여 점으로 가장 많은 비중을 차지하고 있다. 국과수는 전국적으로 여러 개의 분소로 나뉘어 해당 지역의 사건에 대한 감정을 진행하고 있으나, 기본 감정 건수가 많고 선별되지 않은 다량의 증거물을 신속하게 감정해야 하는 한계로 인해 미세 흔적에 대한 세밀한 감식이 현실적으로 한계가 있다. 대검찰청 과학수사부는 검찰 수사단계의 사건에 대해 재감식을 진행하고 있으며, 정밀 감식을 통해 국과수의 1차 감정결과를 보완, 검증하여 사건 해결에 기여하고 있다.

대검찰청 법과학의 역사는 그리 오래되지는 않았다. 1990년대 이전에는 대검찰청에서 일부 거짓말탐지기검사, 문서감정을 실시하고 있었고 1991년 이후에 유전자, 마약, 음성, 영상 감정이 차례로 도입되었다. 2005년 과학수사 기획관실 산하에 과학수사담당관실과 디지털수사담당관실로 확대하면서 마약 및 유전자감정 분야 KOLAS⁶²⁾ 인증을 획득하는 등 초석을 다졌다. 2008년 10월에는 검찰 60주년을 기념하여 지상 6층, 지하 1층 규모의 디지털포렌식 센터가 설립되면서 과학수사시스템의 기틀⁶³⁾을 마련하였다. 과학수사담당관실에 포함되어 있던 유전자감식 기능은 2010년 ‘DNA 신원 확인 정보의 이용 및 보호에 관한 법률’이 시행되면서 DNA수사담당관실로 신설, 개편되었으며 사건현장물 감정 및 범죄자 DNA데이터베이스 구축업무를 담당하고 있다. 2015년 2월 11일 새로운 수사 환경에 선제적으로 대응하고, 보다 신속하고 체계적인 과학수사 지원 토대를 마련하기 위해 지금의 과학수사부가 신설되었다.

62) 한국교정 시험기관 인정기구(Korea Laboratory Accreditation S초든, KOLAS)

63) 대검찰청 내 모든 과학수사부서의 입주를 시작으로 디지털수사 네트워크 구축, 화재수사팀·DNA수사담당관 실·사이버범죄수사단이 신설되면서 다양한 분야의 수사지원뿐 아니라 끊임없는 연구개발을 통해 과학수사시스템의 기틀을 마련하였다.

▶ 대검과학수사부에 DNA감정 의뢰 가능한 사건 및 증거물

- 강력 사건 : 현장증거물(범행도구 및 관련 유류물)에 존재하는 미세 흔적 및 체액(혈흔, 정액흔, 타액흔 등)에 대한 DNA감정
- 마약 사건 : 범행도구(일회용 주사기, 마약 흡입기구), 포장재(비닐, 종이, 상자), 마약성분이 검출된 소변 및 모발에 대한 DNA감정, 마약성 식물의 종식별
- 기타 사건 : 범행과 관련된 증거물에 남겨진 지문이 부분지문이거나 미세하여 특정인을 확인할 수 없는 경우
- 재분석으로 검증이 필요한 사건 : 증거물이 불검출 상태로 송치된 사건, 피해자 측에서 재분석을 요구한 사건 등

다. 국내 미제 사건 해결 사례

▶ 마산 무학산 50대 여성 살인사건 (2015년 10월 28일)

경남 창원시 마산지역 주민들을 공포에 떨게 했던 무학산 50대 여성 살해 사건 범인이 사건 발생 189일 만에 검거됐다. 경찰에 따르면 정 씨는 2015년 10월 28일 오후 1시 57분께 창원시 마산회원구 내서읍 무학산 6부 능선에서 혼자 하산하던 피해자 A(당시 51세)씨를 성폭행하기 위해 뒤따라갔다. 성폭행 시도가 여의치 않자 정 씨는 주먹과 발로 A씨를 폭행하고 목 졸라 살해했다. 정 씨는 살해 후 범행을 감추려고 현장에 있던 흙과 낙엽으로 A씨 시신을 덮어 은닉을 시도했다. 피해자 A씨는 지난해 28일 오전 11시 30분께 자택을 나가 12시께 창원시 마산회원구 내서읍 원계마을 폐쇄회로(CC)TV에 등산로를 오르는 모습이 찍혔다. 이후 오후 1시 10분께 산 정상에 도착한 A씨는 남편에게 사진과 함께 '사과 먹는다'는 문자 메시지를 보낸 뒤 연락이 끊겼다. A씨 남편의 실종 신고를 받은 경찰은 연인원 580여 명을 동원해 하루 뒤인 29일 오후 3시 40분께 무학산 인근 6부 능선에서 숨진 A씨를 발견했다. 국립과학수사연구원 부검 결과 A씨는 목 뒷부분에 치명상을 입고 살해당한 것으로 확인됐다. 경찰은 11월 2일 공개수사로 전환하고 제보 전단 4천여장을 배포했다. 공개수사에서도 큰 성과가 없자 사건 발생 10일 만인 11월 7일 마산동부경찰서 서장을 본부장으로 81명의 인원으로 전담수사본부를 꾸렸다. 이후 경찰은 신고보상금 1천만 원까지 내걸고 수사에 나섰지만, 수사는 답보 상태에 빠졌다.

경찰은 무학산 인근을 중심으로 창원시내에 설치된 4천여대의 폐쇄회로(CC)TV 분석과 피해자 A씨가 올랐던 등산로 인근 차량 블랙박스를 분석했다. 또 사건 현장에서 발견된 DNA 증거 21점 중 12건에서 남성 9명 DNA를 찾아 국과수에 감정을 의뢰하는 등 증거 확보에 집중했다. 목격자들을 상대로 최면

수사까지 동원하며 용의자를 추적했지만, 용의자를 특정하는 데는 실패하는 등 수사의 어려움을 겪었다. 휴대전화 기지국 위치정보를 추적해 용의자 동선을 확인하는 최신 수사 기법까지 도입했다. 여러 유력한 용의자를 확보한 경찰은 거짓말 탐지기 등을 동원했지만 별다른 성과를 거두지 못했다. 용의자 특정에 계속 실패하면서 사건은 미제로 빠져드는 듯했다.

하지만 의외의 곳에서 사건은 쉽게 마무리됐다. 경찰은 다른 용의자 수사과정에서 피해자 의복 등 17점을 대검찰청 과학수사과에 재감정을 의뢰했다. 검찰로부터 피의자 정 씨의 유전자가 발견됐다는 결과를 통보받은 경찰은 폐쇄회로(CC)TV 재분석 등으로 수감 중인 정 씨를 조사, 범행을 자백받았다. 경찰 조사 결과 피의자 정 씨는 무학산에서 A 씨에서 처음 본 A씨에게 성폭행을 시도했고 성폭행이 미수에 그치자 A씨가 자신 얼굴을 봤고 범행이 발각될 것을 우려, 폭행해 숨지게 했다고 진술한 것으로 알려졌다.

▶ 화성 육절기 살인사건 (2015년 2월)

60대 여성의 실종 신고로 시작된 이 사건은 피해자의 사체를 냉동육 절단용 기계인 육절기를 이용해 훼손한 뒤 유기한 사건이다. 목격자도 없고 사체도 발견되지 않아 미궁으로 빠질 뻔한 사건이었다. 경찰 역시 피의자가 살해범이라는 것을 직감했지만 이를 뒷받침할 증거가 부족해 건물방화 혐의만으로 구속해 놓은 상태였다.

실제 시신 없는 살인사건은 유죄율이 극히 떨어진다. 누가 죽였는지는 물론 실제 피해자가 살해됐는지를 동시에 입증해야 하기 때문이다. 결국 검찰은 대검 과학수사부에 정밀 감정을 요청했다.

감정관들은 일단 보이는 것들을 수거했지만 범죄 현장이 크게 훼손돼 핵심 증거는 찾을 수 없었다. 이때 화장실에 있는 하수 배관이 감정관들의 눈에 들어왔다. 화장실은 피의자가 피해자를 살해한 후 육절기로 시신을 훼손한 장소로 추정되는 곳이다. 화재로 화장실에는 증거가 남아있지 않았지만 땅속에 묻혀있던 배수관은 온전한 상태로 남아있었다. 검찰은 유족들의 동의를 받고 굴삭기를 동원해 배수관을 파헤쳤다. 모습을 드러내 배수관은 즉시 대검 과학수사부로 옮겨져 조직 검사와 항원·항체 반응 검사를 받았다. 정밀 분석 결과 피해자의 DNA와 혈흔이 검출됐다. 범행 현장이 화장실이었다는 게 입증되는 순간이었다.

첫 번째 퍼즐이 맞춰지자 나머지 조각들도 하나씩 제자리를 찾아갔다. 경찰서 주차장에 4개월여 동안 방치됐던 피의자의 트럭 뒷좌석에서도 혈흔을 찾아냈다. 타액·혈흔·정액 등의 흔적을 찾는데 사용되는 ‘크라임라이트’라고 불리는 법광원을 이용하기 위해 초여름 날씨에 트럭에 천막을 씌우고 땀을 쏟아내며 3시간 동안 사투를 벌인 결과였다. 여기에 결정적으로 범행 도구인 육절기 톱날과 본체에서 핵심 증거가 나왔다. 특히 고물상에 버려졌다 발견된 육절기 본체는 대검 과학수사과로 공수된 후 부품 하나하나를 분해하며 정밀 감식에 나선 결과 육절기 전체에서 피해자의 혈흔 반응과 DNA가 95곳 이상 발견됐다. 육절기에서 떨어져 나온 이물질에서는 피해자의 근육, 섬유성 조직, 피부, 뼈, 지방조직, 체모가 추가로 발견됐다.

DNA 분석실에서 살인 여부가 입증될 때쯤 ‘계획적 살인’의 증거도 나왔다. 피의자가 방화를 하기 직전 들고 나온 컴퓨터를 입수한 검찰은 컴퓨터 법의학이라 불리는 디지털 포렌식 수사에 나섰다. 그 결과 인터넷 검색기록에서 ‘인체 해부도’, ‘육절기’ 뿐 아니라 고기분쇄기인 ‘민찌기’ 등을 검색한 기록이 나왔다. 또 ‘해부학 동영상’ 등을 통해 사체 해부 방법을 학습한 정황도 드러났다. 우발적 살인이 아니라 치밀하게 준비한 계획적 살인이라는 확실한 증거였다. 과학적

증거로 혐의가 충분히 입증되면서 검찰은 피의자를 살인 및 사체유기죄로 추가 기소했다. 대법원은 “원심이 채택해 조사한 증거들을 살펴보면 원심의 공소사실이 모두 유죄로 인정된다고 판단한 것은 정당하다”고 판단하며 무기징역을 선고한 원심을 확정했다.

▶ 양주 강간치상등(2006년 7월) 미제사건 해결

2006년 7월경 혼자 등산하는 여성을 뒤따라가 흉기로 위협하고 성폭행하려다 피해자가 완강하게 저항하자 피해자를 돌로 내리쳐 상해를 가하고 도주한 사건. 끈질긴 DNA 수사를 통해 사건 발생 6년 만에 피의자 송모(47세, 살인미수 등 6범) 씨를 검거했다

피의자 송씨는 2006년 7월 양주시 덕계동 도락산 까치봉 등산로에서 피해자 안모(50세, 여) 씨 혼자서 등산하는 것을 발견하고 뒤따라가 흉기로 위협하고 성폭행하려다 피해자가 피의자의 귀를 물어뜯고 “강도야” 소리치는 등 완강하게 저항하자 뜻을 이루지 못하고 피해자를 돌로 내리치고 도주한 혐의를 받고 있다.

경찰은 당시 피해신고를 접수받고 피해자의 등산복 상의에 묻은 피의자 혈흔을 국과수에 의뢰해 DNA를 확보하고, 이를 토대로 우범자 등을 대상으로 수사를 진행하던 중 그로부터 6년이 지난 2012년 12월 포천경찰서에서 살인미수 사건으로 구속된 송씨의 DNA와 성폭력 사건 피의자 DNA와 일치한다는 통보를 받고 의정부교도소에서 수감 중이던 피의자를 검거했다. 경찰 관계자는 “DNA는 각종 범죄사건의 중요한 단서로 자칫 미제사건으로 처리될 뻔한 이번 사건을 과학수사를 통해 해결한 대표적 사례”라고 밝혔다.

▶ 나주 드들강 여고생 살인사건 (2001년 2월)

'드들강 여고생 살인'은 2001년 2월 전라남도 나주 드들강 유역에서 여고생이 성폭행을 당한 뒤 물에 잠겨 숨진 채 발견된 사건이다. 경찰은 시신에서 범인의 것으로 추정되는 체액을 발견했지만, DNA가 일치하는 용의자를 찾지 못했고 사건은 미제로 남았다.

DNA의 주인은 10년이 지난 2012년에서야 대검찰청 유전자 데이터베이스를 통해 다른 강도살인으로 무기징역을 받고 복역 중인 김씨라는 사실이 밝혀졌다. 그러나 김씨는 여고생과 만난 사실을 인정하면서도 서로 사랑하는 사이였다고 주장했고, 검찰은 2014년 그가 살인했다는 증거가 불충분하다며 무혐의 처분했다. DNA라는 강력한 증거를 두고도 김씨를 무혐의 처분한 수사 결과를 두고 논란이 끊이지 않았다. 결국, 살인죄 공소시효를 폐지하는 이른바 '태완이법⁶⁴⁾'이 2015년 시행되면서 재수사가 시작됐다.

검찰은 무기수 김씨의 교도소를 압수수색해 그의 사건 당일 알리바이 위장용 사진, 수사·재판에 대비해 다른 재소자와 문답 예행연습을 한 흔적 등을 확보했다. 또 여고생의 일기장 등에서 확인한 당시 건강 상태와 사망 당시 모습, 김씨와 만나게 된 인터넷 채팅 사이트 접속 기록 등 자료를 토대로 사건 발생 15년 만인 지난해 8월 김씨를 범인으로 지목하고 강간 등 살인 혐의로 기소했다.

64) 2015년 7월 24일 살인죄의 공소 시효를 폐지하는 내용이 담긴 형사소송법 개정안(이른바 태완이법)이 통과됨. 형사소송법 개정안(이른바 태완이법)은 살인죄를 저질러 법정 최고형이 사형인 경우 현행 25년으로 돼 있는 공소 시효를 폐지하는 내용의 법안이다. 법안은 사형에 해당하는 살인죄의 공소 시효를 폐지하고 아직 공소 시효가 만료되지 않은 범죄에 대해서도 적용토록 했다. 다만 살인의 고의성이 인정되지 않는 강간치사, 폭행치사, 상해치사 등의 경우에는 상대적으로 형량이 낮아 개정 법안에서는 제외됐다.

또한 법의학자가 용의자의 정액과 김 양의 생리혈이 섞이지 않았다는 점에 착안, 성폭행 직후 살해 됐다는 점을 확인, 김 씨의 알리바이를 무력화하면서 법원의 무기징역 선고를 이끌어냈다.

이 사건은 태완이법 시행으로 살인죄 공소시효가 폐지된 뒤 유죄가 선고된 첫 사례다.

▶ 기타 DNA증거 이용 사건해결

2004년 1월 연쇄살인범 유영철 사건의 증거 확보는 DNA 감정이 결정적 역할을 했다. 범인의 살인 자백이 있었으나 정작 피해자의 시신이 발견되지 않은 사건이었다. 유영철이 범행 도구로 쓴 해머에서 피해자의 DNA를 찾아내 자백을 보강하는 증거로 활용했다. 결국 유영철은 2005년 6월9일 사형이 확정됐다.

2011년 6월 범인 불상의 절도사건이 발생했다. 국립과학수사연구원의 1차 감정에서 DNA를 검출하지 못한 절도사건이었다. 그런데 증거물인 범인의 운동화에 대한 대검찰청의 재감정을 통해 깔창에서 DNA를 찾아낸 뒤 대검에 있는 DNA 데이터베이스(DB) 검색을 통해 범인을 찾아 사건을 해결했다. 범인은 2011년 12월31일 징역 4년이 확정됐다.

2013년 11월에는 무면허 교통사고 운전자 바꿔치기 사건을 DNA 감정으로 해결했다. 교통사고 가해차량의 동승자가 ‘내가 운전했다’고 허위로 자백한 사건이었다. 가해차량에 대한 압수수색을 통하여 운전석 에어백에서 사고를 야기한 진범의 DNA를 확보해 사건을 해결했다.

아직 국민의 기억 속에 생생한 부친 영아학대 사망사건. 2016년 3월, 생후 2개월이 된 여아가 사망하였으나 사망 원인이 불분명했던 사건이었다. 대검찰청에서 주거지에 대한 현장 정밀감정을 실시하여 피해자의 배냇저고리, 부친의 잠옷, 바지 등에서 다량의 피해자 혈흔을 확인했다. 가해자인 부모는 아동복지법 위반 혐의로 함께 구속 기소됐다.

VIII. 결 론

DNA는 일반적으로 두가지 방법 중 하나로 범죄를 해결하는데 사용된다. 용의자가 확인된 경우, 그 사람의 DNA샘플은 범죄 현장의 증거와 비교될 수 있다. 이 비교의 결과가 용의자가 범행을 저질렀는지 여부를 확인하는 데 도움이 될 수도 있다. 용의자가 아직 확인되지 않은 경우, 범죄 현장에서 나온 생물학적 증거를 분석하고 범인을 식별하는 데 도움이 되도록 DNA데이터베이스에서 범인 프로파일과 비교할 수 있다. 범죄 현장 증거는 DNA데이터베이스의 사용을 통해 다른 범죄 현장과 연관될 수도 있다.

미국의 경우 FBI의 CODIS⁶⁵⁾데이터베이스를 정점으로 각 주의 범죄실험실이 유기적으로 DNA 데이터베이스를 공유하며 협력한다. 각 주의 범죄실험실 중 하나인 MSHP 범죄실험실을 통해 살펴본 바 범죄실험실은 관할 내 모든 법 집행기관에 과학적 전문지식과 자료 및 수사 지침 등을 제공하고 있다. 이러한 유기적 관계망을 통하여 수십년이 지난 미제 사건(이른 바 ‘콜드 케이스’)들도 척척 해결해 나간다. 증가된 연방 자금 후원과 확장된 관련 데이터베이스 법의 결합을 통해 CODIS의 프로파일 수는 계속 급격히 증가하고 있고 앞으로도 계속 증가할 것이 예상되므로 더욱 더 많은 미제 사건이 해결될 것으로 기대된다.

국내 DNA 과학 수사는 2010년 ‘디엔에이법’ 시행 후 본격적으로 발전하기 시작해서 지금까지 짧은 기간이지만 상당한 수준에 이르렀다. 수많은 미제 사건해결 사례가 이를 증명하고 있다. 더 많은 미제 사건을 해결하고 법의 집행에 기여하기 위해서는 우리도 더 많은 지원과 협력이 필요할 것으로 보인다.. 미국에 ‘CODIS’가 있다면 우리에게 ‘대검찰청 DNA데이터베이스’가 있다. 그리고 미국에 각 주별 범죄실험실이 있다면 우리에게 본원 1곳과 분원 5곳이 있는 ‘국립과학연구원’이 있다. 국토의 면적과 여러 가지 현실 여건을 따져볼 때 미국과의 직접적인 비교는 우리가 있을 수 있으나 이들 기관들은 현재 유사한 역할을 훌륭하게 수행하고 있고, 향후 더 중요한 역할을 발전적으로 수행할 것으로 기대된다.

국내의 경우 살인죄의 공소시효가 폐지되면서 앞으로 DNA 데이터베이스의 역할이 더욱더 중요해질 것으로 보인다. 그리고 데이터베이스의 양이 풍부해질 수록 미제사건이 해결될 가능성도 더 높아질 것이다. 우리의 ‘대검찰청 DNA 데이터베이스’도 미국의 CODIS 처럼 입법부의 지속적인 협조와 협력,

65) 이 데이터베이스는 유죄 판결을 받은 범죄자, 범죄 현장, 신원 불명의 유골, 실종자의 친척들을 포함한 수백만개의 DNA프로파일을 포함하고 있고 국내, 주 및 국가 DNA데이터베이스로 구성되어 있다. CODIS데이터베이스는 지역, 주 및 국가 범죄 실험실에서 DNA프로파일을 전자적으로 비교할 수 있게 해 준다. 이러한 비교는 이전에 알려지지 않은 범죄자를 식별하고 관할 구역 전체에서 또는 관할 구역 내에서 여러 범죄를 단일 개인과 연결하는 데 큰 도움이 된다

형사 정의 공동체의 모든 구성 요소들의 적극적인 참여로 질과 양을 계속 발전해 나가야 한다. 예를 들어,

①성폭력 범죄나 강력범죄 등 몇몇 죄명의 DNA 수집은 ‘동의’없이 강제적으로 수집할 수 있게 관련 법을 좀 더 탄력적으로 개정한다거나 ②법원에서 채취대상 범죄의 판결을 선고할 때 판결문에 DNA 수집에 대한 안내를 명시해줌으로써 대상자가 채취에 대해 미리 인식⁶⁶⁾하게 한다거나 ③현재 교도소나 보호관찰소, 외국인 출입국 사무소 등 기관에는 관련 대상자들의 DNA 수집에 책임이 거의 없는데, 미국의 경우처럼 이런 기관들도 일정 부분은 책임을 맡겨 대상자들의 DNA 수집이 누락되는 것을 적극 방지⁶⁷⁾한다거나 하는 방법들을 생각해 볼 수 있다. 또한 과학수사와 DNA 데이터베이스의 중요성과 필요성을 적극 홍보 하고, 범죄 수사 뿐만 ‘실종자 확인’ 등 기타 다른 대의적 목적으로도 유용함을 강조하여 국민들이 부정적 인식을 갖는 부분을 상쇄해 나가는 노력도 중요하다고 하겠다.

DNA 데이터 베이스와 더불어 범죄 현장에서의 증거 수집 또한 중요하다. 미국 범죄 연구실의 경우 각 관할 법집행기관에 과학수사를 위한 현장에서의 지침등을 내용으로 한 가이드북을 배포하고 있었다. 증거 수집에서부터 실험실에 관련 증거를 보내는 방법 등 실무에서 활용할 수 있는 내용이 담겨 있다. 그리고 이러한 가이드북은 홈페이지에 접속하기만 하면 누구나 열람이 가능할 정도로 접근성도 좋았다. 대부분의 범죄현장 초동수사에 전문지식이 없는 일선경찰들이 투입되는 우리의 현실을 볼 때 현실적으로 그들 모두에게 체계적인 교육을 시키기는 불가능하다고 본다면 이러한 가이드북을 활용해보는 것도 도움이 될 듯 하다. 혹시나 하는 마음에 우리의 국립과학연구원이거나 대검찰청 과학수사부의 홈페이지에 접속해 보았으나 그런 것은 찾아볼 수

66) 실무 시 해당죄명이 확정된 후 대상자에게 연락하면, ‘법원에서는 판결 시 아무런 말이 없었다’ 며 비 협조적인 경우가 많아 미리 법원에서 언급만 해줘도 확정 후 채취에 많은 도움이 될 것으로 예상 됨.

67) 현재의 시스템은 각 검찰청 별 실무 담당자에게만 모든 책임을 맡기고 있어 이들이 누락할 경우 해당 DNA 데이터는 즉시 수집에 어려움을 겪게 된다.

없어 약간 아쉬운 마음이 들었다. 과학수사의 핵심은 증거이다. 증거물을 수거하고 이 증거물이 이동되는 과정에서 그 연속성을 확보하는 것은 DNA증거의 증거능력을 좌우하는 매우 중요한 사안이다. 사건현장에서의 증거수집 절차 및 가이드라인 구축 즉 교육적 측면을 위한 투자가 필요하다.

DNA 과학수사는 필요가 아닌 필수인 시대로 나아가고 있다. DNA 증거분석은 객관적으로 실체적 진실에 접근할 수 있는 가능성을 크게 증대시킬 수 있는 방법으로 그 중요성이 날로 증대되고 있는 실정이므로 인력, 시설, 연구, 교육 등에 대한 지속적이고 집중적인 투자가 필요하다. 특히 대검찰청 ‘DNA 데이터베이스’는 DNA 과학수사의 토대이다. 입법부의 지속적인 협조와 협력을 바탕으로 형사 정의 공동체의 모든 구성 요소들(국립과학연구원, 법 집행기관, 수사기관, 교정기관, 피해자, 사법부 등)이 함께 기본토대를 튼튼히 다져나가는 게 중요하다. 대검찰청 DNA 데이터베이스를 정점으로 국립과학연구원을 비롯한 모든 법과학 기관이 유기적으로 연결되어 수사기관 및 법집행기관을 지원한다면 살인죄의 공소시효를 없앤 ‘태완이 사건’의 범인도 곧 검거 될 것이며 수많은 미제 사건과 범죄를 해결해 나갈 것으로 기대 된다. 양질의 DNA 데이터베이스를 토대로 국민의 신뢰속에 체계적인 과학수사가 보편적으로 이뤄지는 과학 수사 강국으로 발돋움하기 위해 관련 기관 모두가 노력할 때이다.

참 고 문 헌

I. 국내 문헌

두산백과사전

법제처 국가법령정보센터(www.law.go.kr)

홍성욱, “생물산책”, 2011. 12. 29.

박기원, “재미있는 과학수사 이야기”, 2012. 7. 1.

신현기, 박억중, 안성률 외 2명, “경찰학사전”, 2012. 11. 25.

KISTI(한국과학기술정보연구원) 과학향기 칼럼.

○ www.nfs.go.kr

○ www.spo.go.kr/spo/major/forensics

II. 외국 문헌

Blood Evidence : How DNA is revolutionizing The way we solve crimes-
Henry Lee, Frank Timnady (April 17, 2003)

Introduction to Forensic DNA Evidence for criminal professionals - Jane
Moria Taupin (1st Edition, 2013)

Using Forensic DNA Evidence at Trial : A case study approach - Jane

Moria Taupin (CRC Press LLC, 2016)

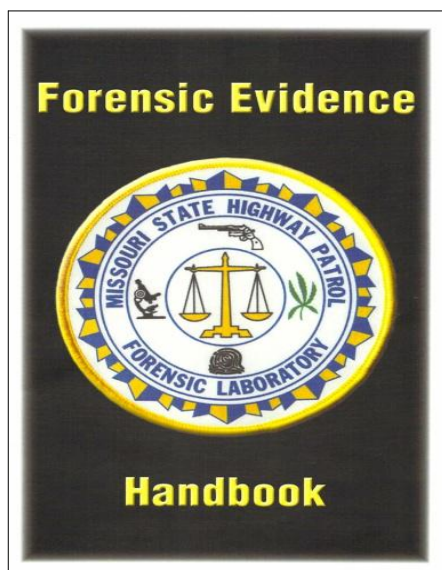
Using DNA to Solve Cold Cases - U.s. Department of Justice, Office of Justice Programs, National Institute of Justice
(July 18, 2012))

DNA and Property Crime Scene Investigation - David A. Makin
(Routledge. January 4, 2016)

The Impact of Scientific Evidence on the Criminal Trial : The Case of DNA Evidence - Oriola Sallavaci
(Taylor & Francis, February 5, 2014)

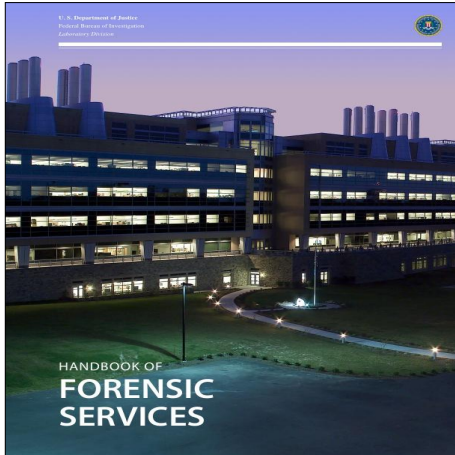
Forensic Science - Jay Siegel
(Bolinda Publishing Pty Limited, 2012)

Forensic Evidence Handbook
- Missouri State Highway Patrol Crime Laboratory



Handbook of Forensic Services

- Federal Bureau of Investigation Laboratory Division



- <https://www.fbi.gov>.
- <https://www.mshp.dps.missouri.gov>.
- <https://sorensonforensics.com>
- <https://www.forensicscolleges.com>