

가족관계를 이용한 DNA 데이터베이스 검색

Korean Speaking Working
Group of ISFG · 서승범¹ ·
이승환² · 한면수³ · 신경진⁴ ·
이환영⁴ · 이승덕^{1,5}

¹서울대학교 의과대학 법의학교실
²대검찰청 DNA 수사 담당관실
³국립과학수사연구원
유전자감식센터
⁴연세대학교 의과대학 법의학과
⁵서울대학교 법의학연구소

접 수 : 2011년 10월 25일
게재승인 : 2011년 11월 9일

책임저자 : 이승덕
(110-799) 서울시 종로구 연건동 28
서울대학교 의과대학 법의학교실
전화 : (02) 740-8353
FAX : (02) 740-8340
E-mail : sdlee@snu.ac.kr

서 론

DNA 프로파일(DNA profile)을 이용한 개인식별은 도입 초기 검사의 높은 특이성으로 각광을 받기 시작하였고, 적은 양의 시료로도 분석이 가능하다는 점 또한 혁신적이었다. 하지만 범죄증거에서 얻은 DNA 프로파일의 용의자를 특정한 이후에야 비로소 검색할 수 있다는 점은 제한점으로 작용하였다. 이러한 제한점을 극복하고자, 범죄와 연루된 사람들의 DNA 프로파일을 사전에 데이터베이스화하여 놓고, 이것을 수사에 활용하자는 범죄자 DNA 데이터베이스(이하 DNA DB라고 한다)에 대한 논의가 진행되었다. DNA 정보 자체가 갖는 의미와 관련하여

DNA Database Searching Using Genetic Relationship

Korean Speaking Working Group of ISFG, Seung Bum Seo¹, Seung Hwan Lee², Myun-Soo Han³, Kyoung-Jin Shin⁴, Hwan Young Lee⁴, Soong Deok Lee^{1,5}

¹Department of Forensic Medicine, Seoul National University College of Medicine, Seoul, Korea

²Forensic DNA Division, Supreme Prosecutors' Office, Seoul, Korea

³Forensic DNA Center, National Forensic Service, Seoul, Korea

⁴Department of Forensic Medicine, Yonsei University College of Medicine, Seoul, Korea

⁵Institute of Forensic Medicine, Seoul National University, Seoul, Korea

The usefulness of DNA databases is well known. In Korea, many cases have been solved since the establishment of DNA databases in 2010. DNA profiles obtained from criminal evidence are analyzed and are kept in databases, and matching profile is searched. On the matching occasion, DNA databases can provide some investigative information. Close family members, for example father, son or brother, share more alleles than unrelated people. This genetic closeness can be searched using the so called familial searching, and many successful cases have been reported. Management of DNA databases including familial searching needs continuous monitoring and control, especially from ethical view points. Many different views for familial searching have been presented, and each country running DNA databases has their own different policies. We present the utility, approaches and different policies of familial searching as well as arguments for and against familial searching. We also suggest that our appropriate guidelines be mandatory and a proper administrative process be prepared for the start of familial searching.

Key words : forensic, DNA databases, familial searching

여러 사람들의 DNA 프로파일을 총괄적으로 관리하는 것에 대한 반대 의견도 제기되었지만 논란을 거쳐 1995년 영국에서부터 법규가 마련되고 실제 제도들이 시행되기 시작하였다.¹⁾ 이후 미국은 1998년에 National DNA Index System (NDIS)이라는 국가적인 사업을 시작하였고, 2011년 현재 약 56여개의 나라가 이러한 제도를 운영하고 있다.²⁾ 우리나라에서도 2010년에 관련 법규가 시행되어 현재 DNA DB가 진행되고 있다.³⁾

모든 제도가 그러하듯이 시행 전과 후에 진행되는 양상에는 약간의 차이가 있을 수 있다. 처음 예상하였던 문제가 생각보다 심하지 않을 수 있고, 제도가 시행되면서 새로운 활용의 가능성이 보이고 이에 대한 논의가 필요할 수도 있다. 한편 DNA 분석과 관련한 윤리적 문제는 우리가 항상 주의를 기울이고 관

심을 쏟아야 하는 대상이기도 하다.

최근 외국에서는 DNA DB의 활용과 관련하여 친족검색(familial searching)에 대한 논의들이 진행되고 있다. 친족검색은 고전적인 DNA DB 활용법과 같이 특정인과 직접 일치되는 사람을 찾는 것이 아니고, 특정인과 유사한 유전형을 갖는 사람들이 있는지, 이들이 DNA DB에 포함된 특정인의 가족일 가능성이 있는지를 이용하여 수사에 유용한 정보를 얻고자 하는 방법이다.⁴⁾ 지금까지 이에 대해 많은 논의가 진행되었고 나라마다 혹은 주(state)마다 다른 정책을 취하고 있는 것으로 보인다. 이에 대해 정리하고 우리는 어떻게 추진하고 법제화하는 것이 적절한지 논의를 시작할 필요가 있다고 생각한다.

친족검색의 개념 및 사례

1. 친족검색의 역사 및 이론적 근거

친족검색은 범죄현장에서 관찰된 DNA 프로필을 DNA DB에서 검색하여 유전적으로 유사한 프로필을 가진 사람들을 찾아내고, 그들이 특정인의 친족일 가능성에 대해 조사함으로써 수사에 유용한 정보를 얻는 방법을 말한다. 최초로 친족검색을 이용하여 범인을 체포한 사례는 2004년 영국에서 찾아 볼 수 있다.⁵⁾ 2003년 한 취객이 육교에서 벽돌을 던져 아래에 지나가는 차량을 맞추었고 그로인해 운전자인 마이클 리틀(Michael Little)이 사망하였다. 경찰은 범인이 누구인지 알 수 없었으나, 벽돌에서 사망한 피해자와 범인의 것으로 추정되는 DNA 프로필을 발견하였다. 용의자 DNA 프로필은 영국 DNA DB에서 완전히 일치된 대상자를 찾아주지 않았다. 하지만 부분적 일치를 보이는 25명의 대상자를 찾을 수 있었고, 그 가운데 가장 많은 대립유전자 수를 공유한 대상자의 동생이 범죄 현장 근처에 살고 있다는 것을 알 수 있었다. 동생의 이름은 크레이그 하만(Craig Harman)이며 그의 DNA 분석결과는 벽돌에서 보인 DNA 프로필과 일치하였다. 이로 인해 그는 범행을 실토하고 수감되었다.

친족검색은 부모 형제 또는 삼촌 조카와 같이 혈연관계가 있는 사람들이 혈연관계가 전혀 없는 사람들보다 대립유전자를 공유할 가능성이 높다는 이론을 기반으로 하며, DNA DB를 활용하여 수사적 정보를 제공하는 새로운 방법으로 소개되고 있다.⁶⁾

범죄자의 친족들이 범죄와 연관될 가능성이 높다는 보고는 여럿이다. 한 연구에 따르면 반사회적인 부모는 일반적인 부모들에 비해 반사회적인 자식들을 가지는 경향이 있다고 한다.⁷⁾ 패링톤(Farrington) 등^{8, 9)}은 유죄선고를 받은 아버지가 있는 소년들의 63%가 그들 스스로도 유죄를 선고받았고, 범죄를 저지른 경험이 있는 형제를 가진 소년들의 50%가 유죄를 선고 받은 반면 범죄력이 없는 형제를 지닌 소년들의 경우는 19%가 유죄선고를 받았다고 하였다. 또한 미국 법무부 조사에 따르면 수감자의 42.8%가 자신 이외에도 수감된 가까운 친족들(예를

들어 아버지, 어머니, 오빠, 동생, 자식)이 있다고 한다.⁶⁾

2. 대표적인 친족검색 성공 사례

1) BTK Serial Killer

BTK (Bound Torture & Kill) 연쇄 살인범 데니스 레이더(Dennis Rader)는 미국 칸사스주에서 1974년부터 1991년까지 10여 건의 살인을 저질렀다. 경찰은 레이더가 희생자에게 남긴 DNA 프로필을 CODIS를 통하여 주기적으로 검색을 하였으나 일치하는 대상자가 없었다. 2004년 법 집행부는 익명으로 경찰에게 보내온 범죄기록이 담긴 컴퓨터디스크를 받은 후 레이더를 용의자 선상에 올려 두었다. 경찰은 그를 체포하기 전에 그가 살인범이라는 것을 확실히 하고 싶었다. 레이더의 딸로부터 DNA 정보를 얻는 것을 허가받은 경찰은 그녀가 칸사스 주립병원에 자궁경부암(Pap Smear) 검사를 위해 보관해 둔 시료를 분석하였다.¹⁰⁾ 그녀의 DNA 프로필은 연쇄 범행현장에서 얻은 DNA 프로필과 매우 유사하였고, 결국 조사를 통해 아버지인 레이더를 연쇄살인범으로 체포하였다.

2) Grim Sleeper

2010년 LA 경찰은 로니 데이비드 프랭클린 주니어(Lonnie David Franklin Jr.)를 연쇄살인범으로 체포하였다. 프랭클린은 1985년부터 2007년까지 성매매 종사자를 포함한 10건의 살인과 1건의 살인미수혐의를 받고 있다. 그는 특히 14년 동안 행방이 묘연했다가 다시 연쇄 살인을 재개하면서 '사신(死神, Grim Reaper)'에 빗대 '그림슬리퍼(Grim sleeper)'라는 별명이 붙었다.¹¹⁾ 하지만 무기관련 범죄로 수감된 프랭클린의 아들에서 DNA를 확보하게 된 경찰은, 이 DNA 프로필이 25년간 추적해온 용의자와 유사하다는 사실을 발견하고 아버지 프랭클린의 DNA를 검사한 결과 일치하는 결론을 내려 그를 체포하였다.¹²⁾

3) 무죄판결에의 활용

북캘리포니아에서는 친족검색으로 무죄를 선고받아 수감생활을 벗어나는 첫 사례가 있었다.¹³⁾ 1984년 데릴 헌트(Darryl Hunt)는 25세 여성에 대한 강간과 살인 혐의로 유죄를 판결받고 수감생활을 하고 있었다. 북캘리포니아주 DNA 실험실은 2003년에 발생한 한 살인 사건을 해결하기 위해 현장에서 얻은 DNA 프로필을 DNA DB에서 검색하였다. 검색 결과 완전한 일치를 보인 대상자는 찾을 수 없었지만 26개의 대립유전자 중에 16개가 일치한 사람은 찾을 수 있었다. 경찰은 지목된 사람에게 형이 있다는 것을 알았고, 그의 형 윌리어드 데나드 브라운(Willard Dennard Brown)을 면담하면서 담배를 준 뒤 그가 버린 궤초에서 DNA를 추출하였다. 브라운의 DNA 프로필은 2003년도 및 1984년도 살인사건에서 보인 DNA 프로필과 일치하였고 그는 체포되었다. 이로써 억울하게 수감생활을

하던 헌트는 2004년도에 자유의 몸이 되었다.

3. 친족검색의 구체적인 방법 및 관련 사실

친족검색을 시행하는 방법은 크게 두 가지로 구분된다.¹⁴⁾ 먼저 공유 대립유전자 수 계산(counting matching alleles) 방법은 현장에서 발견된 DNA 프로파일과 DNA DB에 등재되어 있는 사람의 DNA 프로파일 얼마나 많은 대립유전자를 공유하고 있는지를 살피는 방법이다. 이 방법의 단점으로는 인구집단 내 많이 관찰되는 대립유전자를 공유하는 경우, 범인을 추정하는 정보로 유용성이 떨어진다는 점이다.

친족검색을 위한 다른 접근으로 우도비(likelihood ratio, LR)를 이용한 방법이 있다. 우도비는 범죄 용의자와 DNA DB 등재자가 친족관계일 때 증거물(용의자) DNA 프로파일 관찰될 확률과 혈연관계가 없는 사람으로부터 증거물 DNA 프로파일 관찰될 확률을 비교한 값이다.^{4,7)} 친족검색에 있어 높은 수치의 우도비는 용의자와 DNA DB 등재자가 혈연적으로 서로 높은 관련이 있을 수 있다는 가능성을 제시한다.

비버(Bieber) 등⁴⁾은 사건 용의자와 높은 우도비 값을 보인 DNA DB 등재자가 실제 혈연관계를 인지 분석해 보기 위한 가상 실험을 진행하였다. 그는 50,000개의 프로파일 수록된 DNA DB에서, 용의자가 DB에 등록된 사람의 아들이라 가정하였다. 실험결과 가장 높은 우도비를 보이는 DNA DB 등재자가 용의자의 아버지일 가능성이 62%로 나왔다. 또한 높은 우도비 값을 보인 상위 100명을 검사하면 아버지를 찾을 가능성이 99%에 달한다는 결과를 보였다. 이 같은 결과는 친족검색의 유용성을 뒷받침해준다. 하지만 다른 측면에서 본다면, 99명의 혈연관계가 없는 사람들(false positive)이 분석대상에 오를 수 있다는 것을 나타내기도 한다. 또 다른 가상실험으로 레이드(Reid) 등¹⁵⁾은 12,000개의 DNA 프로파일 수록된 DNA DB에서 형제관계를 증명하기 위한 실험을 진행하였는데, 공유 대립유전자 수 계산 방법으로 109쌍의 친형제 중 62쌍(57%)을 찾을 수 있었고 우도비 방법으로 90쌍(83%)을 찾을 수 있었다. 즉 우도비 방법이 친족검색에 더 유용하다는 결과를 제시하였다.

지(Ge) 등¹⁶⁾은 1,000,000개의 가상 DNA 프로파일과 13 CODIS STR을 사용하여, 공유 대립유전자 수 계산 방법 및 우도비 방법으로 친족검색을 진행하였고, 위양성(false positive)과 위음성(false negative)의 비율도 분석하였다. 실험결과 공유대립유전자 수와 우도비 수치를 함께 사용하여 검색하는 것이 친족검색을 위한 효율적인 방법이라고 제시하였고, 그것은 공유 대립유전자 수가 15개 또는 16개 이상이며 우도비 값이 1,000 또는 10,000 이상일 때라 밝혔다(Table 1). 또한 Y-STR 프로파일과 미토콘드리아 염기서열 모두 친족검색에 유용하게 사용될 수 있지만, Y-STR 프로파일은 미토콘드리아 염기서열보다 비교적 높은 식별력을 가진다고 하였다. 지(Ge) 등¹⁶⁾은 친족검색을 위한 소프트웨어를 개발하여 텍사스 주 범죄사

건에서 활용하고 있다.

해외 각국의 친족검색 동향

1. 영국

영국은 살인, 강간, 테러와 같은 강력범죄사건에 친족검색을 사용하고 있다. 2003년도 이래로 약 200여 건의 친족검색을 시행하였고 2011년 5월까지 40여 건의 범죄를 해결하는데 도움을 주었다.¹⁷⁾ 영국이 친족검색의 우선 주자가 된 이유 중의 하나는 친족들을 확인하기 위한 적절한 검색 소프트웨어를 갖추었기 때문이다. 또한 영국(England, Wales and Northern Ireland)은 현재 인구의 5%보다 많은 사람들의 DNA 프로파일을 보유하고 있고, 이것은 친족검색을 더욱 활발하게 만들고 있다.¹⁸⁾

영국의 친족 검색 방침을 보면, British Transport Police (BTP)는 심각한 범죄의 해결을 위해 친족검색을 할 수 있고, NDNAD (National DNA Database)에서 일치된 정보를 얻을 수 없는 대상에 한하여 검색이 가능하다고 나와 있다.¹⁹⁾ 또한 모든 윤리적 인권적인 요소가 친족검색 이전에 충분히 고려가 되어야 한다고 한다.

2. 미국

미국은 주(state)마다 개별적으로 친족검색 허용여부를 결정하고 있다.^{14, 17-19)} 캘리포니아, 콜로라도, 플로리다, 뉴욕, 버지니아, 텍사스는 친족검색을 허용하고 있는 주로 알려져 있으며, 이와는 반대로 메릴랜드는 2008년 이래로 친족검색을 금지하고 있다.

1) 캘리포니아

2008년 4월 캘리포니아는 친족검색을 허용하는 법안을 만든 최초의 주가 되었다. 캘리포니아 법무부는 미해결사건에서 수사정보를 제공하기 위해 DNA Partial Match Reporting 과 Modified CODIS Search Policy를 개발하였다. 캘리포니아 친족 검색 방침에 대해 요약하여 설명하자면 다음과 같다.²⁰⁾

가. CODIS 검색에서 대립유전자 부분 일치

범죄현장의 DNA 프로파일은 DNA DB에서 최소 15개의 대립유전자가 공유될 때(partial match), 범행 용의자가 DB에 등록된 사람과 혈연적으로 관련이 있을 수 있기에 DB 등재자의 이름을 조사당국에 알릴 수 있다. 단 아래의 프로토콜을 준수하고 모든 조건이 충족되어야 한다.

- (1) 범죄현장의 DNA 프로파일은 단일시료여야 한다.
- (2) 모든 조사수단을 다 이용하여도 사건이 해결되지 않을 때 친족검색이 가능하다.
- (3) DNA DB로부터 사건 용의자와 혈연관계인 사람의 이름

3) 플로리다, 뉴욕, 텍사스 및 버지니아

플로리다는 2005년부터 26개의 대립유전자 중 최소 21개가 공유되면 DNA DB에 있는 사람의 신원을 알려주고 있다.¹⁸⁾ 또한 강간으로 인해 태어난 아이들의 DNA 프로필을 이용하여 강간범을 찾아내는데 친족검색을 사용하고 있다. 뉴욕은 2009년부터 대립유전자의 부분 일치(partial DNA match) 검색을 허용하였고,¹⁹⁾ 텍사스는 2010년도에 공식적으로 친족검색을 시행하기 시작했다.²¹⁾ 버지니아는 2011년도에 친족검색 방침을 발표하였다.²²⁾

3. 네덜란드

네덜란드 의회는 특수한 상황에서 친족검색을 시행하는 것을 법률로 통과시켰다. 네덜란드에서는 친족검색이 폭력과 강간과 같은 심각한 범죄를 해결하기 위한 최후의 해결수단으로 가능하며, 현장 DNA 프로필과 거의 완전한 일치를 보일 때 시행될 수 있다. 또한 판사의 서면동의가 있어야 검색이 시행될 수 있다.²³⁾

4. 뉴질랜드

뉴질랜드는 친족검색을 다루는 법을 제정하지는 않았으나 시행과 관련된 가이드라인은 갖추고 있다.²³⁾ 2010년 7월까지 12건의 심각한 범죄에 있어 친족검색을 시행하였다.

친족검색 시행을 둘러싼 논란

친족검색의 찬·반 근거를 문헌을 통해 살펴보면,^{4, 6, 7, 24)} 아래와 같이 정리할 수 있다.

1. 친족검색 찬성근거

- 1) 통계 자료에 의하면 범죄 경력을 가진 친족들이 있는 경우 그들 또한 범죄를 저지르는 경우가 많다.
- 2) 용의자와 DNA DB 등재자 사이의 높은 우도비 값은 두 사람이 혈연관계에 있을 가능성을 제시하므로 수사에 유용한 정보가 될 수 있다.
- 3) 검색이 컴퓨터를 통하여 쉽고 빠르게 진행되며 소요 비용도 적다.
- 4) 실제 여러 심각한 범죄사건을 해결하는 데 유용하게 사용되었다.
- 5) 강간으로 인하여 출생된 아이의 아버지(강간범) 확인과 결백프로젝트(Innocence Project)에도 활용이 된다.
- 6) 더 중요한 논란(근거) 가운데 하나는 현재에도 범죄자 주위에 대해서는 관리적 시각이 없지 않고 친족검색 또한 이와 다르지 않으며, 나아가 범인으로 특정한다기 보다는 범죄와 관련한 정보 수집의 대상이라는 점이다. 즉 범인

으로 인정하기 위해서는 DNA 검사 관련 정보 이외 다른 추가적인 정보가 필요하고, 친족검색이 이에 필요한 일부분의 수사적 행위라는 것이다.

2. 친족검색 반대근거

- 1) 친족검색을 행하는 것은 DNA DB 고유의 목적을 벗어나는 행위이다.
- 2) 데이터베이스의 확장된 사용은 법에 의해 명료하게 허가되어 있지 않으며, 미국의 경우 친족검색을 시행하는 주에서도 공통된 가이드라인이 제정되어 있지 않다.
- 3) (우리나라의 실정과는 다를 수 있지만) 민족별로 DNA DB에 등록되어 있는 비율이 차이가 있을 수 있기에, 친족검색시 특정 민족구성원들이 더 많은 조사 대상이 될 수 있다.
- 4) 무죄판결을 받은 사람의 DNA 프로필은 삭제되어야 하며, 피해자의 DNA 프로필은 용의자 및 수형자와 다르게 보관되어야 한다. 하지만 이와 같은 방침이 제대로 실행되지 않을 경우, 친족검색에 있어 무혐의자나 피해자 DNA 프로필이 친족검색에 이용될 수 있다.
- 5) 대립유전자의 공유수나 우도비가 높다는 이유로 범죄와 관련 없는 사람이 경찰의 조사를 받을 수 있다.
- 6) 친족검색으로 인해 원치 않은 가족 비밀이 공개될 수 있다.

제언 및 결론

DNA DB와 관련하여서뿐만 아니라 의료 연구등 유전자를 활용한 분야에서 윤리적 문제와 관련한 논의들은 지속적으로 진행되고 있고, 나아가 논점 또한 고정되어 있지 않고 변해가는 듯하다. 이는 우리 사회의 다른 윤리적 문제와 관련하여서도 예외는 아니다. 결국 중요한 것은 하나의 고정된 관점에 머무르지 않고, 사회의 흐름에서 문제가 되는 점들을 직시하고 이를 위해 과거의 역사, 다른 나라에서의 경험을 토대로 우리는 과연 어떠한 방향으로 가면 우리가 원하는 것을 얻을 수 있을까 하는 문제의식과 함께 이를 위한 지속적인 노력이다.

친족검색 또한 이러한 관점에서 바라볼 필요가 있겠다. 이 경우 우리나라는 적어도 유리한 위치에 있다. 원하지는 않았지만 다행히도 관련 문제들이 이미 노출된 상태이고 나아가 윤리적 고민 이외에 학문적 결과 또한 일부 확인할 수 있기 때문이다. 다만 이것만으로는 충분하지 않다. 민족이 포함되는 유전적 문제에는 민족간 차이가 존재하고, 더욱 중요한 것은 새로운 수사기법 적용에 대한 적절한 방법이나 절차를 우리나라 실정에 맞게 고안하는 고민이 필요하기 때문이다.

실제 전문가들 사이에서도 친족검색에 대해 논의하는 것에 상반되는 의견이 있기도 하다. 일부 학자들의 경우에는 괜히 문제를 제기함으로써 인해 원하지 않은 걱정을 유발하거나 나아가 의도적인 반대론자들에게 DNA DB의 반대 근거를 제시할

수 있다는 우려를 나타내기도 한다. 물론 이러한 경향은 우리가 가장 우려해야만 하는 일이기도 하다. 그렇다고 하여 무조건 이에 대해 논의를 진행하지 않고 수동적으로 사회에서 이러한 우려가 제기되었을 때에서야 비로소 의견을 제시하는 것은 충분하지 않다. 이것은 일견 전문가로서의 역할을 다하지 못하는 것일 수도 있겠다.

전문가 그룹만의 의견으로 친족검색에 대한 구체적인 절차를 제시하는 것은 적절하지 않을 수도 있겠다. 다만 가장 많은 고민을 하고 가장 많은 정보를 접한 저자들로서 다음과 같은 절차를 진행하는 것이 중요하지 않을까 생각한다.

먼저 DNA DB의 운영과 관련하여, 그 동안 시행에 따른 경험과 축적된 자료를 근거로 관련 윤리적 문제를 재검토할 필요가 있고, 이 가운데 친족검색 관련 논의는 매우 중요하게 다루어져야 하겠다. 한편 이 과정에서 이전 DNA DB 관련 논의들이 무조건 재생산되는 것은 적절하지 못하고, 적어도 발전적인 방향으로 논의가 진행되어야 할 필요가 있겠다. 이때 다른 나라의 논의는 적지 않은 시사점을 제공하여 줄 것으로 기대한다. 저자들의 입장에서는 친족검색 관련 논의도 결국은 DNA DB의 발전적 활용의 방향에서 고려하는 것이 적절하지 않나 생각하지만, 결국 이에 대한 적절한 절차에 대한 법적규정 마련이 중요하다고 본다. 미국의 캘리포니아주와 같이 친족검색에 대한 세분화된 절차나 기준을 마련한 것들은 시사하는 점이 적지 않다고 생각한다.

참 고 문 헌

1. Wikipedia. National DNA database. Available from : http://en.wikipedia.org/wiki/National_DNA_database
2. Thibedeau AD. National forensic DNA databases. Available from : <http://www.councilforresponsiblegenetics.org/dnadata/fullreport.pdf>
3. 법률지식정보시스템. 디엔에이신원확인정보의 이용 및 보호에 관한 법률. Available from: http://likms.assembly.go.kr/law/jsp/law/Law.jsp?WORK_TYPE=LAW_BON&LAW_ID=A3322&PROM_NO=10258&PROM_DT=20100415&HanChk=Y
4. Bieber FR, Brenner CH, Lazer D. Finding criminals through DNA of their relatives. *Science* 2006;312:1315-6.
5. Greely HT, Riordan DP, Garrison NA, Mountain JL. Family ties: the use of DNA offenderdatabases to catch offenders' kin. *J Law Med Ethics* 2006;34:248-62.
6. Budowle B. Familial Searching : Extending the Investigative Lead Potential of DNA Typing. Available from : <http://www.promega.com/resources/articles/profiles-in-dna/familial-searching-extending-the-investigative-lead-potential-of-dna-typing/>
7. Hicks T, Taroni F, Curran J, Buckleton J, Castella V, Ribaux O. Use of DNA profiles for investigation using a simulated national DNA database: Part II. Statistical and

ethical considerations on familial searching. *Forensic Sci Int Genet* 2010;4:316-22.

8. Farrington DP, Coid JW. Early prevention of adult antisocial behaviour. Cambridge University Press; 2003. p.7.
9. Rowe DC, Farrington. The familial transmission of criminal convictions. *Criminology* 1997;35:177-201.
10. Nakashima E. From DNA of a Family, a Tool to Make Arrests. *The Washington Post* 2008 Apr 21. Available from : <http://www.washingtonpost.com/wp-dyn/content/article/2008/04/20/AR2008042002388.html>
11. 박종률. 美 LA서 11명 연쇄살인 용의자 25년만에 체포. *Nocutnews* 2010년 7월 8일 글. Available from : <http://www.nocutnews.co.kr/show.asp?idx=1521421>
12. 이광엽. 미 연쇄살인범 'DNA 가족검색'에 탈미. *YTN* 2010년 7월 9일 글. Available from : http://media.daum.net/foreign/view.html?cateid=1046&newsid=20100709060504264&p=ytni&RIGHT_FOR=R9
13. Willing R. Suspects get Snared by Relative's DNA. *USA Today* 2005 Jun 17. Available from : http://www.usatoday.com/news/nation/2005-06-07-dna-cover_x.htm
14. Gershaw CJ, Schweighardt AJ, Rourke LC, Wallace MM. Forensic utilization of familial searches in DNA databases. *Forensic Sci Int Genet* 2011;5:16-20.
15. Reid TM, Baird ML, Reid JP, Lee SC, Lee RF. Use of sibling pairs to determine the familial searching efficiency of forensic databases. *Forensic Sci Int Genet* 2008;2:340-2.
16. Ge J, Chakraborty R, Eisenberg A, Budowle B. Comparisons of Familial DNA Database Searching Strategies. *J Forensic Sci*, In press, 2011.
17. FBI. Familial searching. Available from : <http://www.fbi.gov/about-us/lab/codis/familial-searching>
18. DNA Forensics. Familial searches. Available from : <http://www.dnaforensics.com/FamilialSearches.aspx>
19. DenverDA. Familial DNA database search. Available from : http://www.denverda.org/dna/Familial_DNA_Database_Searches.htm
20. DNA partial match (crime scene DNA profile to offender) policy. Available from : http://www.denverda.org/DNA_Documents/Policies/CA%20FS%20Policy.pdf
21. Gary Molina. Texas familial search policy. Available from : http://www.afdaa.org/Meetings_files/GMolina%20Texas%20Familial%20Search%20Policy.pdf
22. Commonwealth of Virginia department of forensic science. Policy relating to acceptance of cases for performance of familial DNA searching. Available from : http://www.denverda.org/DNA_Documents/Policies/VA%20FS%20Policy.pdf
23. Sophie Rushton. Familial Searching and Predictive DNA Testing for Forensic Purposes. Available from : http://dnaproject.co.za/new_dna/wp-content/uploads/2011/03/Report-Familial-Searching-and-Predictive-DNA-Testing-2010.pdf
24. Lee HY, Lee SD. A brief history and future trends of Korea criminal database. *Korean J Leg Med* 2010;35:1-6.