

국내 여러 기관들의 친자감정 결과 비교

서울의대 법의학교실, ²국립과학수사연구소, ³대검찰청 유전자분석실,
⁴연세의대 법의학과, ⁵전남의대 법의학교실, ⁶주식회사 아이디진
손진영 · 이승덕 · 한길로² · 한면수² · 홍승범² · 우광만³ · 이승환³
신경진⁴ · 양윤석⁴ · 박종태⁵ · 김은영⁶ · 정연보⁶

= Abstract =

Comparison of parentage testing results from several institutes in Korea

Jin Young Son, Soong Deok Lee, Gil-Ro Han², Myun Soo Han², Seung Bum Hong²,
Kwang Man Woo³, Seung Hwan Lee³, Kyoung-Jin Shin⁴, Yun-Seok Yang⁴,
Jong Tae Park⁵, Eun-Young Kim⁶, Yeon-Bo Chung⁶

*Department of Forensic Medicine, Seoul Nat'l University, ⁴Yonsei Univeristy, ⁵Chonnam University,
²National Institute of Scientific Investigation, ³Supreme Public Prosecutor's Office, ⁶I.D. Gene*

Collaborative work using same samples for the parentage testing, which was intended to see the status and the quality of several DNA typing laboratories in Korea, was described. Samples were consisted of two sets, one was a trio case and the other was a deficient case with two children. Samples were sent to six laboratories, among which five submitted the result. Each laboratory had used different number and set of STR loci using 14 - 23 loci, and total 33 different loci were used. Only one VNTR locus, D1S80 was included and all the remaining were STR loci. The loci included in the commercial kits were used more frequently. One laboratory had used Korean-made commercial kits. All the laboratories gave the same results about the parentage, although results for one locus were not the same through different laboratories. There existed minor difference in the PI calculation, especially in the statistical parameters such as allelic frequencies, which might gave confusion to users of the results who were not familiar with the test. Necessity about the standardization and profiling data were discussed.

Key Words : collaborative work, parentage testing, Korea, Standardization, Profiling

책임저자 : 이 승 덕

서울 종로구 연건동 28, 서울의대 법의학교실

전화 : (02) 740-8353, FAX : (02) 764-8340, E-mail : sdlee@snu.ac.kr

*감사의 글: 본 연구에 참여하고 많은 조언을 하여 주신 'DNA 프로파일 연구회' 회원님들께 감사의 말씀을 올립니다.

서 론

개인식별이 가장 중요하게, 그리고 빈번하게 사용되는 곳은 아마도 법의학 분야가 아닌가 한다^{1,2)}. 범죄와 관련하여 현장에서 채취한 여러 생물학적 증거물들을 이용하여 개인을 식별하는 것은 사건 해결에 결정적인 단서를 제공하곤 한다. 그런데 최근 들어 사회가 복잡하고 다양해짐에 따라 사회 여러 분야에서 개인을 확인하여야 할 필요가 증가하게 되었다. 대량재해의 피해자들에서 신원을 확인하는 문제, 남북 교류가 증가함에 따라 이산가족을 확인하는 문제, 복지시설에서 수용되어 자라고 있는 미아의 부모를 찾는 문제 등과 같이 이전에는 표면화, 실제 문제화되지 않았던 상황에서 개인을 확인해야 할 필요성은 점점 늘어나고 있다³⁾. 이와 함께 사회 구성원들의 성(性)이나 가족에 대한 인식 변화와 함께 사회환경이 변해감에 따라 자식과의 혈연관계를 확인하려는 경향도 늘고 있는 듯 하다.

개인식별과 관련하여 발전하여 확립된 여러 기술들은 표준화, 간편화 단계 등을 거쳐 여러 사람들이 쉽게 이해하고 적용할 수 있는 상황에까지 이르렀다. 이와 함께 급격한 컴퓨터의 보급과 인터넷, 대중매체들의 발달은 전문분야로 인식되어 오던 영역들의 정보를 다른 분야의 전문가나 일반인들이 쉽게 접근할 수 있는 다리 역할을 하였다. 이런 경향은 예전까지만 해도 소수의 기관에서 개인식별과 관련한 연구 업무를 시행하여 왔으나 점차 그런 능력을 가진 연구기관들의 수가 증가하는데 기여를 하였다. 최근 들어 생물학 발전과 함께 생겨난 많은 관련 벤처기업들의 탄생은 개인식별 관련 업무를 수행하는 연구기관의 수가 더욱 증가하는 계기가 되었다.

개인을 식별하는 것은 다른 일반 검사들과는 달리 사회적으로 특별한 의미를 갖는다. 개인식별 검사뿐만 아니라 생물학적 시료를 이용하여 행해지는 다양한 검사들에서 검사의 정확성과 신뢰성이 담보되어야 함은 두말할 나위가 없다. 개인식별이 시행되는 여러 주위 상황이나 검사 결과의 특별한 활용성뿐만 아니라 사회적으로 개인의 개별성과 주체성을 과학적으로 확인하는 과정이라는 점과 그 결과가 가지는 법적, 사회적 영향 등을 고려한다면 생물학적 시료를 이용한 개인식별 검사에는 더욱 많은 주의가 필요하다고 하겠다.

현재 우리나라에서 개인식별이 널리 이용되는 분야

가운데 하나는 가족관계를 확인하기 - 좁은 의미의 친자감정 - 위함이 아닌가 한다. 범죄와 관련된 분야와는 달리 많은 기관들이 참여하고 있는 것으로 알려져 있으나 아직 그 현황을 정확히 알 수 없고, 검사실 운영 등과 관련한 규정 또한 찾을 수 없다. 점차 관련 기관의 수는 증가될 것으로 보이며, 잘못하여 영세 연구시설들이 난립하게 되면 친자감정을 실시하는 기관의 전체적인 질이 떨어질 수 있고, 이는 개인식별과 관련한 모든 검사 결과에 대한 불신으로까지 이어질 수 있다. 이러한 부작용을 예방하기 위해 여러 생물학적 시료들에 대한 검사실 인증제도 등과 관련한 공청회 등이 열리기도 하였다⁴⁾. 실제로 검사실 심사 및 인증제도의 운영은 검사실의 업무 능력을 향상시키고 결과의 정확도와 신뢰도를 높일 수 있는 계기가 될 수 있다. 우리나라에서는 특히 병원 업무와 관련하여 임상병리 분야에서 이에 대한 연구, 업무가 활발하게 진행되고 있다.⁵⁾ 다만 개인식별이나 나아가 친자감별 업무는 병원 업무와는 달라 특수한 면이 있고, 관련 업무를 직접 담당하는 사람들이 이러한 작업을 하는 것이 효율적이라는 점 등을 고려한다면, 개인식별과 관련한 연구를 진행하여 왔던 분야에서 이와 관련한 업무를 담당하는 것이 좋을 듯 하다.

개인식별과 관련하여 검사실 인증제도 등의 운영을 위해서는 먼저 우리나라의 현황을 확인할 필요가 있다. 본 연구에서는 우리나라에서 친자감정을 실시하고 있는 기관들이 어떠한 방법으로 검사를 시행하는지 확인하고, 각 기관들의 검사 수준을 가늠하며, 노출된 문제점들을 확인하여 검사실 규정을 만드는데 필요한 기초 자료를 제공하고자 한다.

재료 및 방법

여섯 사람의 혈액에서 phenol/chloroform 방법을 이용하여 DNA를 추출하고, 추출된 DNA는 동일한 조건으로 우편을 통하여 본 연구에 참여하는 기관들에게 나누어져 보내졌다. 여섯 시료는 두 가족군(家族君)으로 나누어 한 군은 추정부(推定父, alleged father), 모(母), 자식으로 이루어진 전형적인 Trio 가족이었고, 다른 하나는 추정부와 자식 둘로 구성된 결손(缺損) 가족이었다. 본 연구에 참여하는 기관은 국립과학수사연구소 생물학과, 대검찰청 유전자감식실, 서울의대 법의학고실, 연세의대 법의학과, 전남의대 법의학고실, 주식회사 아이디진 등으로 현재 우리

나라에서 유전자 검사를 활발하게 시행하고 있는 국가 기관 두 군데, 의과대학 세 군데 및 일반 연구소 한 군데였는데, 이 가운데 한 기관은 자료 정리일까지 결과를 보내오지 않았다.

각 연구기관에 의뢰할 때 위에서 언급한 시료에 대한 설명과 함께 친자감정을 실시함을 밝혔고, ① 검사 항목 대상으로 항목의 제한을 두지는 않았으며, ② 각 기관에서 흔히 사용하는 유전자좌 (locus)를 사용하여 줄 것을 의뢰하였고, ③ 검사에 사용하는 방법이나 kit, 결과 형태 등에도 제한을 두지는 않았다. 다만 각 연구기관의 현황을 확인하기 위하여 통계에 사용하는 기초 근거 자료나 통계 방법 등에 대한 언급은 결과와는 별도로 요청하였다. 검사 도중 한 시료의 상태가 좋지 않아 검사 유전자좌에 따라 결과를 얻을 수 없었던 시료가 하나 관찰되었다. 우편을 이용한 이송 도중 변질에 따른 결과라고 보여졌는데, 시료를 교환

하지 않고 그대로의 상태에서 검사하여 줄 것을 의뢰하였다. 각 기관에서 보내온 결과들은 별도의 검증 과정 없이 비교 분석하였다.

결과 및 고찰

1. 전체 항목 분포

시료를 보낸 여섯 기관 가운데 다섯 기관만이 결과를 보내 왔다.

검사 결과를 보면 각 기관마다 검사에 사용한 유전자좌 항목은 조금씩 다르다. 기관마다 14에서 23종류의 유전자좌를 사용하였고, 일부 중복된 항목을 제외하고는 모두 - 성 감별을 위해 사용된 amelogenin 유전자를 제외하고 - 33종류의 서로 다른 유전자좌가 이용되고 있음을 알 수 있었다 (Table 1). 이들 유전

Table 1. Summary of the loci typed by several laboratories participated in this study. Only loci typed by certain lab were marked with (0), and blank mean that lab did not typed that loci.

Locus	lab-A,	lab-B,	lab-C,	lab-D,	lab-E,	lab-F
[VNTR]						
D1S80		0				
<i>[sold as 'CTTv kit' by Promega Co., and some as components of Korean-made commercially available kit]*a, *c</i>						
TH01	0	0		0	0	
TPOX	0	0		0	0	
CSF1P0	0	0		0	0	
vWA	0	0	0	0	0	
<i>[sold as 'FFFL kit' by Promega Co.]*b</i>						
FESFPS	0				0	
F13A01	0				0	
LPL					0	
F13B					0	
<i>[sold as 'AmpFLSTR Profiler Plus kit' by PE Applied Biosystems, and some as components of Korean-made commercially available kit]*c</i>						
D3S1358	0	0	0		0	
vWA	0	0	0	0	0	
FGA	0	0	0	0	0	
Amelogenin						
D8S1179	0	0	0		0	
D21S11	0	0	0	0	0	
D18S51	0	0	0	0	0	
D5S818	0	0	0	0	0	
D13S317	0	0	0	0	0	
D7S820	0	0	0	0	0	

결과 미제출

continuing

Locus	lab-A,	lab-B,	lab-C,	lab-D,	lab-E,	lab-F
<i>결과 미제출</i>						
<i>[as components of Korean-made commercially available kit]*c</i>						
D6S1043				0		
D9S925				0		
D3S2406				0		
D8S1477				0		
D16S359*1	0					
<u>D5S818</u>	0	0	0	0	0	
<u>D13S317</u>	0	0	0	0	0	
D19S253		0	0			
D3S2406		0	0			
D2S1371		0				
D8S1477		0				
D12S391		0	0			
D20S470		0				
D4S2368		0	0			
D7S821		0	0			
D9S925		0	0			
D6S1043		0	0			
D3S174			0			

- The loci contained as a component of kit were listed first, and loci which are supposed to be home-made, non-commercially available followed. The loci which are supposed to be components of one multiplex reaction were grouped together.

*a ; 'CTT kit' by Promega type the same loci as 'CTTv kit' except vWA, and 'AmpFLSTR Cofiler kit' by PE Applied Biosystems can type CTT and Amelogenin, D3S1358, D16S539, D7S820, among which D3S1358, D7S820 are co-typed with 'AmpFISTR Profiler Plus kit', and D16S539, D7S820 are co-typed with 'silver STR III multiplex kit'.

*b ; 'FFV kit' by Promega can type vWA of 'CTTv kit' and FESFPS, F13A01 of 'FFFL kit'.

*c ; Two Korean-made commercially kits are available, and one lab used this. One, IDPlex 1.1 can type vWA, Amelogenin, FGA, D3S2406, D6S1043, D9S925, D21S11, D18S51, D8S1477, and the other, IDPlex 1.2 can type vWA, THO1, Amelogenin, TPOX, CSF1PO, D5S818, D13S317, D7S820, D16S539.

- The loci sited twice were underlined.

- Amelogenin locus for sex typing was not considered in this study.

자좌들은 D1S80 유전자를 제외하고 모두 STR 유전자좌들이었고, D1S80 유전자는 단지 한 연구소에서만 결과를 보내 왔다. 이러한 수치가 각 기관들이 검사할 수 있는 항목과 정확히 일치하지는 않은 듯 하다. 특히 돌연변이 등이 의심되어 각 기관들이 가능하면 더 많은 항목을 실시하는 경향이 있다는 점 등을 고려하면 더욱 그러하다. 다만 위 결과는 각 기관들이 보편적으로 검사하는 항목들을 나타내고 있다는 점에서 시사하는 바가 크다고 하겠다.

검사에 사용된 유전자좌들은 크게 상업적으로 쉽게 이용 가능한 키트(kit)를 이용한 경우와 직접 시발체(primer) 등을 제작하여 사용하는 경우로 나눌 수 있었는데, 전반적으로 상업적으로 이용 가능한 키트에

포함된 유전자좌들이 더 빈번하게 이용되는 경향이 있었다. 각 연구기관들이 가장 많이 이용한 상업적 키트는 - 검사 항목으로 보아 - 'AmpFLSTR Profiler Plus kit' 인 것으로 보였으며, 이를 위해 ABI 사의 자동 염기서열 분석기를 이용하는 경향이 있었다. 한가지 고무적인 일을 한 기관에서는 독자적으로 상업적 키트 - IDPlex 1.1, 1.2 - 를 생산하여 실제 검사에 이용하고 있다는 점이다. 지금까지 우리나라에서 여러 기관에서 독자적으로 반응조건을 확립하고 검사하는 체계를 이룬 경우가 있었으나 다른 사람들이 이용 가능하도록 상업화한 경우는 없었다. 다량의 시료를 다루는 경우 비용의 문제가 대두될 것으로 보이는데, 다양한 상업적 키트의 개발이 결국 이를 사용하는 소비자인

검사기관의 비용 감소와 선택의 폭 확대에 이어질 것을 기대한다.

2. 각 연구기관에서 보내온 결과 분석

1) 각 유전자좌들에 대한 검사 결과

각 기관마다 검사한 항목에 다소 차이가 있어 검사된 모든 유전자좌 결과들을 서로 비교할 수 있지는 않았다. 7종류의 STR 유전자좌의 경우에는 단지 한 기관에서만 결과를 제출하여 다른 기관과 비교할 수 없었다. 서로 비교할 수 있었던 나머지 유전자좌들에 대해서 각 기관의 검사 결과를 비교하여 보니 한 유전자좌를 제외하고는 서로 동일한 결과를 보였다. 이는 본 연구와 비슷하게 실시되었던 이전 연구에서 각 기관마다 서로 다른 결과를 보인 경우가 여럿 있었던 것과 비교하여 줄어든 결과이다.

서로 다른 결과를 보인 것은 D8S1179 유전자이다 (Table 2). 대부분의 기관들이 이 유전자좌에 대해서 상업적인 키트를 이용하였는데, 한 연구기관에서는 다른 연구기관에 비해 한 대립유전자를 하나의 반복서열만큼 - 모에서 10번 대립유전자를 11번으로 - 크게 판단하였다. 다만 이 대립유전자는 지식과 공유하는 모성인자가 아니어서 전반적인 결과에는 영향을 미치지지는 않았다. 한가지 주목하여야 하는 점은 다른 한 기관에서는 이 유전자좌에 대해서, 대립유전자 판정을 보류하고 대립유전자에 대한 설명을 보내왔다는 점이다. 즉 추정부의 한 대립유전자가 14번과 15번 대립유전자의 중간에서 관찰되어 정확한 대립유전자 명명을 보류한다는 설명이었다. 다른 기관들은 이 대립유전자를 14번으로 혹은 15번으로 해석하여 통일된 결과를 보이지는 않았다. 이 역시 부정인자가 아니어서 친자 여부 판단이나 확률 계산에는 별다른 영향을 미치지지는 않았다.

2) 통계학적 지표

모든 기관에서 검사 결과에서는 같은 소견을 보내주었다. 즉 친자 여부를 나타냄에 있어서는 모두 동일한 의견들이었다. 친부검사와 관련한 통계 수치 - 부권지수 (paternity index) - 를 제시하였는데, 일부 기관의 경우에는 근거나 중간 과정을 모두 명시하지 않아 계산 과정을 검증하기는 어려웠다. 다만 모든 기관에서 검사한 항목 수에 차이가 있었지만 모두 친자 검사의 유의성을 넘는 - 99.5%를 기준으로 할 때 - 수준에까지 이르렀음을 알 수 있었다. 다만 동일한 식을 사용하였음에도 불구하고 각 유전자좌에서 나타나는 수치에 다소간의 차이가 있는 점으로 보아 사용하고 있는 대립유전자의 빈도에 차이가 있음을 시사하여 주었다.

3. 본 연구 결과 나타난 문제점

동일한 연구진이 본 연구 이전에 이와 같이 동일한 시료에 대해 서로의 검사결과를 비교한 경험이 있었기 때문인지, 아니면 친자감정이라는 실제적인 사건을 중심으로 검사를 시행했기 때문인지 명확하지는 않으나 전반적으로 이전 연구에 비해 각 기관이 제시한 자료들의 차이는 거의 없다고 볼 수 있을 정도로 미미하였다. 이전 연구에 비해 각 기관들이 사용한 항목 수에 차이가 있었기 때문일 수도 있겠다. 이전 결과를⁹⁾ 고려한다면 한 유전자좌를 제외하고 동일한 결과를 보였음은 고무적인 결과로 보여진다. 다만 동일한 시료, 상업화된 키트를 사용하였음에도 불구하고 차이를 보인 유전자좌가 하나 관찰되었음은 아직 여러 행정적 혹은 기술적 문제가 존재함을 시사하여 준다. 실제 여러 기관들이 검사를 시행함과 관련하여 여러 우려의 목소리들이 없지 않은데⁹⁾, 이를 규율할 수 있는 제도적인 접근이 필요한 듯 하다.

친자 여부를 나타냄에 있어서는 동일한 의견이었음

Table 2. Summary of the STR D8S1179 locus for which different laboratories gave the different results.

Loci	sample1(AF)	sample2(mother)	child
D8S1179			
<i>[component of kit sold as 'AmpFLSTR Profiler Plus kit' by PE Applied Biosystems]</i>			
Lab-1, 2	12-14	10-15	12-15
Lab-3	12-15	11-15	12-15
Lab-4	12-?	10-15	12-15

? ; One laboratory commented that one of the allele from AF is between 14 and 15, that is 154.48 bp in size.

에도 불구하고, 이 결과를 설명하거나 부권지수로 수치화하여 나타낼 때 기관마다 차이가 있음을 알 수 있었다. 비록 그 차이는 결과를 잘못 이해할 정도로 크지는 않았으나, 검사를 의뢰하는 일반인이나 이를 사용하는 법조계 사람들은 실제로 검사 항목들에 대한 결과보다는 수치나 마지막으로 표현된 문구에 더 신경 쓴다는 점을 고려한다면, 동일한 검사결과를 보였음에도 불구하고 표현이나 수치의 차이는 마치 서로 다른 결과를 보인 것으로 오해를 받을 여지가 있을 가능성도 있다. 실제 이를 이유로 동일한 사건에 대해서도 다른 기관에서 중복하여 검사하게 되는 경우도 경험한다고 한다. 따라서 이와 관련한 규정이나 세부적인 지침(guide line)이 제시될 필요가 있을 것으로 보며, 근거가 되는 통계적인 자료 또한 대중에 발표하여 인정받고 공유하는 등의 과정이 필요할 것으로 본다. 이와 관련하여 최근 우리나라에서도 유전자 감식과 관련하여 서적이 발행되었고, 이에는 유전자 감식과 관련하여 최근 지식뿐만 아니라 통계와 관련한 여러 계산식표가 제시되어 매우 유용하게 사용될 수도 있을 것으로 본다.

키트를 사용하였음에도 불구하고 서로 다른 결과를 보이고, 나아가 한 기관에서는 이와 관련한 설명을 붙였다는 점은 한국인 자료의 고유성과 관련하여 시사하여 주는 점이 크다. 실제 본 연구에서 사용된 키트들은 세계적으로 흔히 사용되는 것들인데, 이와 같은 문제점을 보고한 논문들은 확인할 수 없었다. 위에서 설명한 바와 같이 대립유전자에 미묘한 변화를 보임은 우리나라에서 특이한 대립유전자 - 서열다형성이거나 혹은 길이다형성이거나 - 가 존재할 가능성을 나타낸다. 비록 본 연구만으로는 이상을 보고한 기관에서 대립유전자가 전기영동상 변화를 보인 원인을 확인할 수는 없었지만, 본 연구를 통해 이와 같은 현상들을 확인하는 것은 서로의 경험을 나누고 한국인에 고유한 자료들을 모은다는 의미에서 매우 뜻 있는 일이라 하겠다. 실제 키트를 사용하는 경우에는 이와 같은 시도가 불필요하다고 느끼는 경향이 없지 않은 듯 하다. 그러나 세계 여러나라에서 일반적으로 사용되고 있는 키트를 사용하였는데도 이런 현상이 나타났음은 유전자 검사를 하는 방법이나 선택한 유전자 좌에 따른 구별 없이 본 연구가 같은 시도가 꾸준하여야 함을 의미한다.

4. 친자감정과 관련한 제언

본 연구 결과나 주위 여러 상황에 비추어 볼 때 연구에 참여한 각 기관들의 유전자 검사 능력과 관련하여서는 의심의 여지는 없고, 실제 현재에도 각 기관들은 훌륭한 업적들을 발표하고 있다. 다만 이전 연구결과나 위에서 언급한 바와 같이 각 기관들이 개별적으로 결과를 사용하는 데에는 별다른 문제가 없으나, 이것이 사회적으로 혹은 집단적으로 사용됨을 전제한다면 문제가 없지는 않고, 결국에는 이를 규율하기 위한 체계의 필요성이 제기된다. 실제 각 기관이 처한 환경이나 설립 목적이 다르고, 현재 사용하고 있는 방법을 바꾸게 유도할 수 있는 정책 등이 없는 상황에서 서로 다른 기관들이 동일한 키트나 방법을 사용하도록 요구할 수는 없다고 본다. 다만 최소한의 요건들을 정하여 검사를 규율하는 것은 필요한 것으로 보이며, 이는 인체 시료를 이용한 여러 검사에 대한 일반적인 경향이라는 점⁵⁾과 개인식별과 관련한 결과의 활용성을 고려하면 더욱 그러하다. 규율 대상에는 ① 검사과정 투명화를 위한 가검물 채취나 처리 규정 등, ② 결과를 나타내는 양식, ③ 결과 해석의 근거가 되는 통계 자료들 등이 포함될 듯 하며, 이런 작업은 궁극적으로 개인식별과 관련한 표준서식으로까지 이어질 수 있을 듯 하다.

외국에서는 공공단체의 주도로^{8,9)} 혹은 연구자 차원에서 유전자 감식과 관련하여 다양한 형태의 공동 작업이 보편화된 듯 하며, 이와 관련한 연구 결과들이 많이 접할 수 있다^{10,11,12)}. 우리나라도 유전자 감식의 필요성이나 검사 수준 등을 고려한다면 이와 같은 작업이 필요한 상태라고 본다. 다만 현재 각 기관의 주위 상황 등에 따라 서로의 입장에 차이가 없지 않고, 외국과 같은 결과를 단기간에 이루어 내기는 쉽지 않을 듯 하다. 이를 위해 계속적인 관심과 노력을 통하여 서로의 이해를 쌓고 공동의 작업을 하는 것이 중요할 것으로 본다. 이런 과정에서 발생한 본 연구와 같은 결과들은 우리나라에서 개인식별의 단계를 높이는 데 기여하리라 생각한다.

결 론

6명의 한국인으로부터 DNA를 분리하여 서로 다른 6기관에서 친자감정을 실시하고, 그 가운데 5기관으로부터 결과를 회보 받아 비교하여 다음과 같은 결과

를 얻었다.

① 각 기관들이 검사한 항목들을 종합하여 보면, 모두 1종류의 VNTR 유전자, 32종류의 STR 유전자가 사용되고 있음을 알 수 있다.

② 여러 항목들 가운데 한 기관에서 이용한 항목 수는 14-23개이었다.

③ 여러 기관들이 검사한 항목들 가운데 D8S1179 유전자 1항목의 경우에는 그 결과에 서로 차이가 있었다.

④ 유전자 검사의 실제 활용성 및 신뢰성을 높이고 사회에 기여하기 위해서는 STR 유전자 검사와 관련한 표준화 및 질 관리 작업이 필요하고, 이런 업무들을 원활하게 수행하기 위하여 여러 기관들의 활발한 참여가 필요하다.

참 고 문 헌

1. 이승덕, 신창호, 김기범, 최영태, 이운성, 이정빈. 대량제해에 있어 미토콘드리아 DNA의 다형성을 이용한 개인식별. 대한법의학회지 1996; 20(1): 1-11
2. 남용석, 이희석, 이혜린, 김희선, 김경훈, 황적준. 삼풍백화점 붕괴사고 희생자들의 신원확인을 위한 유전자 검사. 대한법의학회지 1996; 20(1): 12-23
3. 박종태, 신경진, 양윤석, 우광만, 이승덕, 이승환, 이정빈 등. 동일한 시료에 대한 국내 기관간의 STR 분석결과 비교 - STR 유전자좌 분석법의 표준화 설정을 위하여. 대한

- 법의학회지 2001; 25(1): 8-16
4. 대한임상병리학회. 2001 심포지움 - 유전자검사와 개인 비밀보호. 2001. 5. 31. 서울중앙병원
5. 이위교, 광연식, 이도훈, 황유성, 이갑노. 임상검사실 표준화 심사 및 신입 인증제도에 관한 연구 I: 개발 및 시행에 관한 연구. 대한임상병리학회지 2001; 21: 86-92
6. 신문 기사. 호주, DNA 절도 신중범죄 우려. 조선일보 2002. 2. 15
7. DNA 프로파일연구회. 유전자감식. 2001. 서울: 탐구당
8. American Association of Blood Banks. Standards for Parentage Testing Laboratories, Fourth Edition. 1999. Bethesda, MD, U.S.A.
9. American Association of Blood Banks. Parentage Testing Accreditation Requirements Manual, Third Edition. 1998. Bethesda, MD, U.S.A.
10. Gill P, Brinkmann B, d' Aloja E, Andersen J, Bar W, Carracedo A, et al. Considerations from the European DNA profiling group (EDNAP) concerning STR nomenclature. Forensic Sci Inter 1997; 87: 185-192
11. Schneider PM, d' Aloja E, Dupuy BM, Eriken B, Jangblad A, Kloosterman AD, et al. Results of a collaborative study regarding the standardization of the Y-linked STR system DYS385 by the European DNA Profiling (EDNAP) group. Forensic Sci Inter 1999; 102: 159-165
12. Gill P, Brinkmann B, Budowle B, Carracedo A, Jobling MA, de Knijff P, et al. DNA Commission of the International Society of Forensic Genetics: recommendations on forensic analysis using Y-chromosome STRs. Forensic Sci Inter 2001; 124: 5-10