

教育部人文社会科学研究规划项目资助

法医DNA证据 相关问题研究

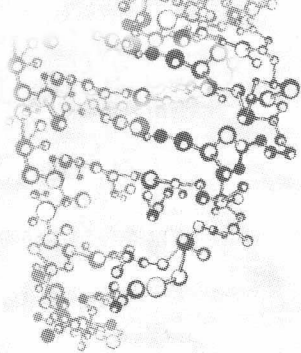
FAYI DNA ZHENGJU
XIANGGUAN WENTI YANJIU

鲁 滌◎著



中国政法大学出版社

教育部人文社会科学研究规划项目资助
[项目批准号: 06JA820045]



法医DNA证据 相关问题研究

FAYI DNA ZHENGJU
XIANGGUAN WENTI YANJIU

鲁 涤◎著



中国政法大学出版社

2012·北京

图书在版编目(CIP)数据

法医DNA证据相关问题研究 / 鲁涤著. -- 北京: 中国政法大学出版社, 2012.7

ISBN 978-7-5620-4392-8

I. ①法… II. ①鲁… III. ①脱氧核糖核酸—法医学鉴定—研究 IV. ①D919.2

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第148701号

- 书 名 法医DNA证据相关问题研究
- 出版发行 中国政法大学出版社(北京市海淀区西土城路25号)
北京100088 信箱8034 分箱 邮编100088
<http://www.cuplpress.com> (网络实名: 中国政法大学出版社)
58908325(发行部) 58908334(邮购部)
- 编辑统筹 综合编辑部 010-58908524 dh93@sina.com
- 承 印 固安华明印刷厂
- 规 格 880mm×1230mm 32开本 10.5印张 245千字
- 版 本 2012年7月第1版 2012年7月第1次印刷
- 书 号 ISBN 978-7-5620-4392-8/D·4352
- 定 价 34.00元
- 声 明
1. 版权所有, 侵权必究。
 2. 如有缺页、倒装问题, 由出版社负责退换。



引 言

自从 1985 年英国遗传与分子生物学家杰弗里斯 (Jeffreys) 首次将 DNA 指纹图应用于一例移民案件的亲缘鉴定以来, 经过二十多年的发展, 法庭 DNA 分析技术已被世界各国广泛应用于刑事案件的证据调查和民事案件的鉴定中, 以完成生物学个体识别和亲子关系鉴定的任务。近年来, 随着人类 DNA 种群特征研究的进展以及 DNA 数据库在许多国家的建立与应用, DNA 证据在反对国际恐怖组织犯罪和应对突发灾难性事件中也日益发挥出其重要作用。

中国的 DNA 证据检测技术也有了二十多年的发展历史, 目前我国的 DNA 鉴定技术和应用领域与发达国家基本上处于同等水平, 主流检验技术建立在了以 PCR-STR 为核心的检验平台上, 解决了 95% 以上的刑事、民事案件的 DNA 分析工作, DNA 数据库也经过了多年的建设和扩展, 拥有了相当的规模, 起到了维护公共安全的作用。但是, 针对这样一个技术与应用相当繁荣的专业鉴定平台, 我们的配套研究做得很不够, 立法工作严重滞后。在经历了司法鉴定改革的过程之后, 又暴露出了许多新的问题, 如鉴定市场化的问题、管理双轨制的问题等, 亟待解决。

本研究希望通过对 DNA 证据生物学属性的剖析,通过对 DNA 鉴定技术及其应用特点的分析阐述 DNA 证据的作用与证据解读,探讨 DNA 证据形成过程中影响质量的环节以及质量管理策略和证据可靠性的评价标准,并采用价值、伦理分析的手法,对关于 DNA 数据库建立相关立法的价值理念和 DNA 证据运用规则进行设计。

在研究中,我们对我国目前 DNA 证据的鉴定和证据审查现状进行了调研,借鉴了其他国家在 DNA 证据的采集、检验鉴定及证据的解释、运用方面的技术和立法经验,针对我国国情提出了一些较为实际的策略。

鲁 涤

2012 年 5 月

目 录

引 言	1
第一章 DNA 科学证据	1
一、DNA 证据概述	1
二、生物物证鉴定技术的发展及 DNA 鉴定技术现状 ...	11
三、应用 DNA 技术检测生物物证的优势及其局限性 ...	21
第二章 DNA 检验技术及其应用	30
一、DNA 多态性分析的基础	30
二、DNA 遗传标记及其检验技术	40
三、法医生物物证的采集及一般检验	65
第三章 DNA 证据的解释	87
一、DNA 证据与个人识别	87
二、DNA 亲子鉴定	103
第四章 DNA 证据鉴定的质量管理	124
一、DNA 证据鉴定质量管理的意义	124
二、法庭科学 DNA 实验室的质量管理	129
三、法庭科学 DNA 鉴定相关标准	146
四、法庭科学 DNA 实验室认可与资质认定	158

第五章 DNA 证据的审查评估	167
一、影响 DNA 证据可靠性的因素	167
二、DNA 证据的审查	173
三、DNA 鉴定意见的评断	183
第六章 DNA 证据相关伦理问题	211
一、道德价值与人权	212
二、我国生物样本及 DNA 信息应用中的问题	224
三、DNA 亲子鉴定伦理问题探讨	236
第七章 证据规则对 DNA 证据的适用及相关立法研究	249
一、DNA 证据规则	249
二、DNA 数据库的立法探讨	259
三、亲子鉴定立法探讨	270
附录 1 中华人民共和国公共安全行业标准	277
法庭科学 DNA 实验室检验规范	277
法庭科学 DNA 实验室规范	296
附录 2 司法鉴定技术规范	306
亲权鉴定技术规范	306
附录 3 检测和校准实验室能力认可准则在法医物证 DNA 检测领域的应用说明	319

第一章



DNA 科学证据

一、DNA 证据概述

在我国三大诉讼法中分别规定了证据的种类，其中所称物证，种类广泛，可以说凡是与案件有关的、能够证明案件事实真相的物品和痕迹均被囊括其中。这些物证当中，有一类物证与其他物证不同，它来源于有生命的物体，即生物体，它的产生、采集、保存与鉴定依靠并遵循着生命科学的规律，我们称之为生物物证。

生物体是有生命的个体，具有生存与繁衍的特征，其生存及繁衍所依赖的重要的生命物质之一，就是遗传物质 DNA（脱氧核糖核酸）。DNA 具有丰富的特征，在此个体与彼个体之间存在着很大差异，是区分和识别个体的良好工具。二十多年来，在世界范围内，法庭科学将 DNA 检验技术用于案件中生物物证的检验与鉴定，为查证案件事实提供了诸多的线索与法庭证据，在本书当中，法庭 DNA 证据是指那些能够从中提取到或已经提取出了 DNA 的生物物证，广义地讲，也包括对这些生物物证的鉴定意见。

(一) DNA 证据所在的研究领域

DNA 证据属于生物物证，在我国，是法医学的分支学

科——法医物证学的研究对象。

法医物证学 (forensic biological evidence) 是应用生命科学的理论与技术, 研究、解决与法律和维护社会秩序相关的生物学检材的检验、鉴定问题的学科。该学科由于历史和发展的原因, 在国内外的命名尚未完全统一, 又可称之为法医血清学 (forensic serology)、法医血型血清学 (forensic blood group serology)、法医血液遗传学 (forensic blood hematogenetics)、法医生物学 (forensic biology) 等。

研究与鉴定生物物证的目的在于解决司法实践和社会生活中的两个根本性问题, 即个人识别 (personal identification) 和亲子鉴定 (parentage testing)。个人识别, 就是要判定某人的身份, 或认定某一生物检材为某人所留, 这需要通过对个体特征的识别与判断来实现。对生物物证检材而言, 利用人与人之间的遗传标记不同来鉴别个体, 是个人识别最常用、最重要的手段。亲子鉴定建立在个人识别的基础之上, 同样通过对个体遗传标记的检验, 并应用遗传学规律进行分析, 判断被检测父、母与子女之间是否存在血缘关系。DNA 遗传标记是目前用于识别人与人之间个体差异的最有效的特征性标识。

1. DNA 证据的范畴及其特征

DNA 生物物证主要包括:

(1) 人体体液与分泌物及其斑迹。如血液/血斑、精液/精斑、尿液/尿斑、唾液/唾液斑、汗液/汗斑、阴道分泌物、鼻涕、乳汁、羊水、粪便等。

(2) 人体组织、器官。包括各种软组织 (如肌肉、皮肤、脑、肝脏等)、指甲、毛发、牙齿、骨骼等。

(3) 各种体液的混合液/混合斑。如精液与阴道分泌物的混合液/斑、精液与血液的混合液/斑、血液与尿液或汗液的混合

液/斑等。

近年来,法医物证学研究人员对涉案动物检材的研究也在逐步展开,希望能够利用动物组织、体毛等样本对牛、马、狗、猪等常见的涉案动物以及苍蝇、蚊子等常见昆虫进行种群分类和个体识别。研究还涉及了微生物领域,比如对泥土微生物 DNA 的研究,设想通过对涉案交通工具或嫌疑人衣物上携带的泥土进行 DNA 分析,判断泥土的来源地。

这些含有 DNA 的生物物证,具有其他物证所不具有的一些特征:

(1) DNA 生物物证具有不稳定性。细胞是 DNA 的载体,主要成分是蛋白质、核酸和糖类大分子,在离开活的机体后会发​​生不可逆的变质、腐败,导致大分子 DNA 降解,即 DNA 分子损坏、断裂、结构发生改变的过程。严重降解的检材,无法得到 DNA 分型。部分降解的检材,可能会得到部分分型,即片段较小的基因座可以得到分型,片段较大的基因座分型失败。DNA 证据的不稳定性受环境因素影响较大:温度、湿度、紫外线以及某些化学成分对生物检材 DNA 的破坏不可忽视。这就对 DNA 证据检材的提取、保存环境和方式以及送检过程提出了要求。

(2) DNA 生物物证可以被污染。人的交叉污染会影响 DNA 证据的可靠性。他人 DNA 的污染,可能会对 DNA 证据的检验造成灾难性的后果。由于 DNA 检测的灵敏度极高(常规检验的灵敏度在 0.1ng 样本 DNA,特殊检验 1~3 个细胞可得到分型结果^[1]),轻度污染可表现为一个样本检测出两个或两个以上个体的 DNA 型,使结果难以判读和解释,因而得不出明确的个体识别鉴定意见;重度污染由于 PCR(聚合酶链式反应)对优势

[1] 亓冰、李彩霞、涂政等:“单细胞显微捕获技术联合 LV-PCR 系统在法医学中的应用”,载《国际遗传学杂志》2009 年第 2 期。

模板的扩增，可能使检材 DNA 的扩增产物被掩盖，检测出来的反而是污染物（者）的 DNA 型，因鉴定结果错误，致使罪犯被错误地“排除”在嫌疑人范围之外。

DNA 证据的载体，如床单、门把手，在案件发生并留下 DNA 证据之前就有可能被其他人使用而遗留下他人的体液或脱落细胞，如果采样人不收集空白对照检材（可疑斑迹周围的空白部分），同样可能因为复杂的结果（检出混合斑的分型或与案件无关者的分型），错误地引导侦查方向。

（3）检材往往是微量的。在犯罪实施之后，罪犯经常对现场进行清理，侦查人员勘查到的只能是蛛丝马迹，DNA 证据往往只是顶棚上一个喷溅状的小血点、移尸车辆上擦蹭的微量血痕、衣物上洗过的斑迹等。有些生物物证本身就是极其微量的，例如：尸体咬痕周围、矿泉水瓶口上遗留的口腔黏膜上皮细胞，死者颈部缠绕的布带或绳子上黏附的罪犯的脱落细胞，现场遗留的潜血指印等。

（4）可以被调换或可能被伪造。通过收买送检人或趁人不备，嫌疑人可以调换用于比对的血样；骨髓移植成功者体细胞仍为本人原有，但其血液细胞已经被供者（提供健康骨髓的人）所替代；将血液白细胞进行替换或将基因扩增产物混合，可以伪造出某人的 DNA 型物质。^{〔1〕}

（5）这些生物物证包含了个体所有的遗传信息，属于个人隐私保护的范畴，因此，对生物物证的采集、使用和保存，需要依法进行。

2. DNA 证据的研究、检验方法

对 DNA 生物证据的研究与鉴定，需要使用多种与生命科学

〔1〕“两种方法可伪造 DNA 证据”，载 <http://news.59yi.com/20090821/94253.html>，访问日期：2009 年 8 月 21 日。

相关的理论与技术，是多学科技术的综合应用，主要涉及：

(1) 形态学方法。这是一种基本的观察与分析方法。对于现场血痕的位置、分布和形态特征的记录，可以直接作为证据呈现出来，在现场重建中发挥作用。通过在显微镜下对细胞形态的观察，有可能鉴别出人血与兽血，判断出血部位是月经血还是鼻血。根据毛发的形态不同，区别人毛与兽毛及兽毛的种属来源，鉴别人毛是发毛还是体毛或阴毛。

(2) 化学和生物化学方法。可以采用化学方法进行预试验，鉴别斑迹的种类，如通过联苯胺试验或鲁米诺实验从可疑斑迹中识别出血痕。应用电泳技术分离、检测 DNA 片段。

(3) 免疫血清学方法。血痕的种属试验、精斑的确证试验等，均离不开免疫血清学技术的发展与应用。

(4) 遗传学方法。在亲子鉴定中要应用孟德尔遗传定律来分析父子关系，分析时所使用的遗传标记的基因频率要以群体遗传学理论为基础、通过群体调查来获得。根据不同类型的遗传标记采用不同的遗传规律解释检验结果，性染色体遗传标记与常染色体遗传标记的遗传方式不同，线粒体遗传标记属于母系遗传。

(5) 分子生物学方法。DNA 证据的主流分析技术——DNA 分型技术就是分子生物学发展的产物。采用分子生物学技术对 DNA 片段长度多态性和序列多态性进行分析，对生物物证的检测范围、灵敏度和多态性远远超出了传统的血型遗传标记，在个人识别手段上产生了质的飞跃。

(6) 生物统计学方法。DNA 遗传标记的发现和研发、DNA 分型数据处理、结果解释等均离不开统计学在生物遗传学方面的应用。

(7) 计算机与自动化技术。利用 DNA 分型技术和计算机、

网络技术收集 DNA 数据而建立起来的 DNA 数据库已在欧美许多国家成为打击犯罪最常用的工具，其在犯罪侦查中的高效性和准确性已广泛地得到人们的认可，在法庭上的证据作用也已在许多国家的立法上得到了保证。

（二）DNA 证据的鉴定及其特点

DNA 生物物证的鉴定是鉴定人依法接受司法机关的聘任或委托，应用自己的专业学识与技能对涉案的生物学检材进行 DNA 检验，并就专门性问题作出判断、提出鉴定意见的过程。

1. DNA 证据的鉴定机构

从事 DNA 证据鉴定的实验室，需要具备一定的人员、环境和设备条件。DNA 实验室在我国存在于以下几类鉴定机构当中：

（1）公安部所属的法庭科学鉴定机构。公安部承担着我国刑事案件、灾难性事件的调查取证工作，在部（中央级）、省、市各级公安机关内建立了二百六十多家 DNA 实验室，我国刑事案件、大型灾难事故的 DNA 证据的检验鉴定工作基本上是由这些实验室完成的。

（2）人民检察院、国家安全部所属的鉴定机构。负责其业务范围内的 DNA 证据采集、鉴定工作。

（3）经司法部注册的具有法医物证鉴定项目的鉴定机构。主要从事 DNA 亲子鉴定和其他民事案件中需要的 DNA 证据的检验，如医疗纠纷案件中病理组织的个体识别等。

（4）其他部门的 DNA 实验室。对于某些少见、特殊类型的 DNA 证据，司法部门可以委托或指派具备能力的特殊行业实验室协助进行鉴定。如微生物（尤其是有害微生物）、稀有动物组织的识别，可以委托专门的研究机构进行鉴定。

2. DNA 生物证据鉴定的特殊性

与其他类型证据不同，DNA 生物证据的检验、鉴定有其特



殊性。

(1) 需要消耗检材。检材要有一定的量方能满足鉴定需要,消耗量的大小主要取决于检材种类和检验方法。微量检材往往仅够一次实验的消耗量,而许多微量检材在案件中是唯一的、被消耗之后就不会再有也无法进行复核检验的证据。

(2) 检验过程具有探索性。DNA 证据的属性、量和检测的不确定性,使得鉴定具有不可预知性。检验过程是在探索中进行的,往往前一步的结果决定后一步的方案。鉴定人须根据检材特点,在每一步检验之前进行周密设计和准备,选择正确的方法,以达到成功检验的目的。

(3) 检验依赖技术与设备。自从 1986 年英国科学家杰弗里斯 (Jeffreys) 等将 DNA 指纹技术首次用于刑事案件以后,生物物证开始进入 DNA 证据时代。技术的提升和对检验结果的解释向着日益灵敏、客观、可靠、精确的方向发展。20 世纪 80 年代中期至 90 年代中期,以多位点 DNA 指纹为主打技术,90 年代中期至今则以 PCR-STR 技术为平台。2001 年以后, DNA 检测多利用 15 个 STR 基因座的试剂盒,个体识别率达 0.999999999999999998,^[1]结合线粒体 DNA 分析技术和 Y-STR 复合扩增技术,对绝大多数案件可以做到并完成个人识别和亲子鉴定。DNA 证据的检验,以上述技术发展为基础。技术的每一个进步,在 DNA 证据的检验报告中都能得到体现。

DNA 分析已进入自动化阶段,与传统的法医病理学鉴定依靠专家理论和实践经验的特点相比, DNA 证据的检验对仪器、设备的依赖性更强。不同实验室设备、条件的差异,在很大程度上决定了实验室检验能力在质和量 (即准确度和检测能力范

[1] 根据北京地区汉族群体遗传学资料计算。

围)上的差距。

(4) 检验结果受多种因素影响,检验需要标准化及质量控制。在DNA证据鉴定过程中,凡与实验过程有关的因素都会对结果产生影响:检验人具有相应的职业素养、理论素质和操作技能,是保障检验结果准确可靠的基本条件;实验室环境及设备能够满足技术要求,是获得科学、准确检验结果的必要保证;检验方法正确与否、试剂是否合格、分型参照物质的好坏、有无恰当的空白对照等,是能否获取可靠实验结果的直接影响因素。

(5) 由于鉴定结果具有高度指向性,故在解释、运用时,更要强调其证明案件事实的间接性。DNA证据必须与其他证据相吻合,才能用于定案,仅凭DNA证据鉴定结果定案,会存在错判的风险。

(三) DNA 证据鉴定的意义与作用

法医生物物证检材广泛分布于各类刑事、民事案件和灾难、事故的现场,由受过训练的现场勘验人员采用标准方法提取、包装,送到有资质的实验室进行检验并出具检验报告,在判断了它们与案件之间的关系之后,才能发挥其作用。通过对物证检材进行个人识别与亲子鉴定,法医物证学检验可以为完成下列工作任务提供帮助:

1. 在刑事案件的处理过程中,为侦查提供线索,为审判提供证据

只要是犯罪就离不开人的参与,只要是人到之处就有可能留下人的生物学痕迹。犯罪分子在策划、实施乃至掩盖犯罪事实的过程中都会与犯罪环境和被害人相互接触、相互作用,就有可能留下痕迹:如杀人、伤害案件中,死者的血液或组织,

死者手中、指甲缝中的可疑毛发或组织碎屑，未婚女性死者腹中的胎儿，伤者的血样，可疑凶器上的血斑或组织屑，现场任何部位发现的血痕、血手印、毛发、烟头，嫌疑人衣服或可疑交通工具上的血斑、毛发等；强奸案被害人的阴道拭子、衣裤、床单等物品上的可疑精斑和阴毛，皮肤咬痕周围的唾液斑，嫌疑人阴茎上黏附的被害人阴道上皮细胞等；盗窃案件现场的可疑烟头、饮料瓶、水果核上可能遗留的犯罪嫌疑人的口腔黏膜上皮细胞，嫌疑人的排泄物等。上述生物检材可以为侦查工作提供诸多重要信息：

(1) 明确死者身份。对于无名尸或多人被害又无法辨认的尸体，如严重腐败、白骨化或烧焦的尸体，通过死者样本与失踪人样本的比对，或与失踪者家人进行亲缘关系检验，可以判定死者身份。

(2) 对现场提取的血痕进行检验，首先要确认哪些为受害人所留，结合血痕分布情况，分析受害人的活动迹象，及被害时的位置、体位、受打击力度等。

(3) 鉴别在现场发现的不属于受害人的血痕、精斑等生物物证，结合其分布情况，分析罪犯的活动迹象，最重要的是为排查工作提供可能的嫌疑人的个人识别特征。

(4) 通过现场检材与嫌疑人样本间的比对，建立现场与犯罪嫌疑人之间的联系，指认犯罪嫌疑人。

(5) 跟踪、识别犯罪嫌疑人。在追捕过程中，生物学证据可用于跟踪嫌疑人踪迹。在逃多年或整容后的犯罪分子，落网后拒不承认其真实身份的，可通过与其亲属进行亲子关系鉴定加以识别。世界上的许多国家在反对恐怖主义犯罪活动中，为掌控恐怖分子的活动迹象，建立了恐怖分子 DNA 数据库。

通过法医物证学鉴定可以建立起嫌疑人与犯罪现场和被害

人之间的联系、可疑凶器与被害人之间的联系、被害人与嫌疑人车辆之间的联系，验证嫌疑人口供或证人的证言，为推断作案过程、揭露犯罪事实、查找罪犯提供信息，最终实现案件现场重建。这些为侦查提供线索的检验、鉴定结果，在起诉、审判阶段均可作为指控犯罪的证据。另外，由于 DNA 分析技术对陈旧生物物证检材的检验能力，可以用于复查早年审结的案件，为纠正冤假错案提供科学依据。

【参阅资料 1-1】据美国联邦调查局统计：大约有 1/3 的犯罪嫌疑人通过 DNA 检测后被免除其嫌疑人身份，而且被排除的这些嫌疑人在利用 DNA 检测之前通过其他方法（如血型分析等）均不足以排除其嫌疑人身份。截至 2004 年，美国至少在一百多个案件中被错判有罪的人通过 DNA 证据获得了平反。正是由于 DNA 证据在错案发现和纠正方面的巨大功能，又考虑到使无罪的人受到惩罚是最大的不公正，因此，截至 2004 年 11 月份，美国至少有 38 个州已经制定了相关的法律，赋予已被判刑人拥有与追诉机关同等的机会利用 DNA 数据库为其平反。加拿大、新西兰和我国香港等地的法院也通过 DNA 数据库撤销了一些先前的有罪判决。

（源自陈学权：《科技证据论》，
中国政法大学出版社 2007 年版）

2. 澄清民事纠纷的真相，为民事审判提供科学证据

（1）明确当事人之间的身份关系。在离婚、抚养、继承、侵犯监护权（如调错婴儿）、解除收养关系案件的审理过程中，常会遇到对当事人之间身份关系的质疑，侵犯名誉权案件中也有涉及恶意指认他人为生父的案例。亲子鉴定可以帮助法庭查