

해양변사자 신원확인을 위한 해양경찰의 인체유래물 보관사업 모델제시

주현정* · 추민규** · 백윤기** · 김남울** · 최아진*** · 임선영** · 이종남** · 김형규** · 이한성***

*, ** 해양경찰청 해양경찰연구센터, *** 국립과학수사연구원 부산국립과학수사연구소

Korea Coast Guard's Human Biological Materials Storage Project for Identifying Bodies Recovered from the Sea: A Model Suggestion

Hyunjung Joo* · Minkyu Choo** · Yoongi Baek** · Namyul Kim** · A-jin Choi*** · Sonyoung Im** ·

Jongnam Lee** · Hyungkyu Kim** · Hanseong Lee***

*, ** Korea Coast Guard Research Center, Korea Coast Guard, Korea

*** National Forensic Service Busan Institute, National Forensic Service, Korea

요약 : 해양경찰은 바다라는 극한 환경에서 임무수행 중 빈번히 사망·실종의 위험에 맞닥뜨린다. 사고 발생 시 신속한 신원확인을 위해 해양경찰연구센터는 해양경찰을 대상으로 DNA를 이용한 신원확인 시스템을 구축하였으며 사체가 발견되지 않을 경우를 대비해 국립묘지 안장이 가능한 장치 또한 마련하였다. 순직·실종 등 대비 신원확인을 인체유래물 보관사업 운영규칙에 따라 인체유래물의 관리, 보관, 폐기, 품질검사가 진행되며 이는 관리위원회의 감시 하에 행해진다. 한반도 해역에서는 매년 700여건의 해양 변사자가 발생하는데 사체가 늦게 발견되어 부패가 심하거나, 일부분만 발견되어 지문 또는 치아로 개인 식별이 불가능할 경우 해양 변사자의 신원확인을 위한 방법이 필요하다. 해양경찰연구센터가 운영중인 ‘인체유래물 보관사업’을 해양·수산 종사자, 관련 연구자, 해양 레저인에게까지 확대 실행한다면 해양 변사자 신원확인에 큰 도움이 될 것이다.

핵심용어 : 해양사고, 신원확인, 인체유래물, DNA, STR검사

Abstract : The ocean is a harsh environment and Korea Coast Guard officers often face the threat of death or going missing in the line of duty. In order to promptly identify unknown bodies during mishaps, Korea Coast Guard Research Center has established an identification system using the DNA of its officers. This collected DNA can also be entombed in National Cemeteries when the remains are not recovered. The storage, disposal and quality control of the materials are overseen by the Governing Committee according to the Enforcement Rules for the Human Biological Materials Storage Project for the Identification of Officers Killed or Gone Missing in Action. Approximately 700 bodies are found per year along the Korean coast. An alternative method should be put in place for when identification through fingerprints and teeth are not applicable due to severe decomposition or partial recovery. We believe it would greatly contribute to helping identify the unknown bodies if the storage project could expand its data to include marine industry workers, relevant researchers and those involved in marine leisure activities.

Key Words : Marine accident, Human biological material, identification, DNA, STR test

1. 서론

한반도는 삼면이 바다로 둘러싸인 지리적 특성으로 인해 해상활동 및 해상을 통한 교류가 활발하다. 해양 레저를 즐

기는 사람의 증가, 어업종사자들의 고령화 및 전문성 부족에 따른 각종 해상조난사고가 꾸준히 발생하고 있으며, 2009년을 기점으로 해상조난사고가 급격히 증가하였다. 사고 원인으로서는 경계소홀, 항해법규위반과 같은 운항과실이 대다수를 차지하며 이상기후, 해상에 의한 불가항력적 원인은 몇 건 되지 않는다(Ministry of Oceans and Fisheries, 2017).

* First Author : hihighjoo@gmail.com, 041-640-2741

† Corresponding Author : leechungwol@gmail.com, 041-640-2481

구조의 어려움과 수색의 한계로 인해 해상사고는 대규모의 인명피해로 이어질 가능성이 높다. 법과학이 발전해 수사에 활용되고 있지만 해양은 수심, 조류, 해류, 수온 및 다양한 해양생물로 인한 복잡성 때문에 사건 분석과 규명이 어렵다. 연평균 해양 변사자는 700건 발생되며 이중 신원 불상으로 처리되는 사건비율이 약 17%에 이른다. 사체가 유기된 지 보름이 지나거나, 신체 일부만 발견될 경우, 지문과 치아가 소실되어 신원파악이 쉽지 않아 변사자로 처리되고 있는 실정이다(Yoon et al., 2014; João, 2006).

따라서 본 논문은 사고 발생 시 신원 파악을 원활하고 신속히 하기 위해 해양종사자들과 해양레저인들의 인체유래물 보관을 제시하는 바이다. 실종자 발생 시 보관된 인체유래물에서 DNA를 추출하여 변사자의 DNA와 대조하여 신원을 확인할 수 있다. DNA가 아닌 인체유래물 상태로 시료를 보관하기에 보관방법이 용이할 뿐 아니라 개인정보 침해의 위험으로부터도 안전하다고 할 수 있다. 실종자의 DNA를 추출하여 STR(Short Tandem Repeat) 분석이라는 일반적이고 정형화된 신원확인방법을 통하면 신속하고 정확한 신원확인이 가능하다. 해양경찰청에서는 해양경찰들의 순직 및 실종에 대비하여 인체유래물 보관사업을 시행 중이며 구축된 이 시스템을 일반인들에게도 적용한다면 유사시 신원파악에 활용될 수 있을 것이다. 사업 참여를 희망하는 해양경찰에 한하여 인체유래물을 보관하는데, 일반인들을 대상으로 할 때에도 강제성을 띄지 않고 참여를 원하는 사람에 한해 시료채취 및 보관이 진행될 것이다.

현재 여러 기관에서 운영 중인 유전자 데이터베이스 및 인체유래물 보관사업에 관한 사례를 살펴보고, 해양경찰청의 인체유래물 보관사업 소개 및 확대방향을 제안해 보고자 한다.

2. 한국의 DNA 데이터베이스

2.1 용어정의

생명윤리 및 안전에 관한 법률에 따르면 ‘인체유래물’이란 인체로부터 수집하거나 채취한 조직·세포·혈액·체액 등 인체구성물 또는 이들로부터 분리된 혈청, 혈장, 염색체, DNA, RNA, 단백질 등을 말하며, ‘인체유래물 은행’은 인체유래물 또는 유전정보와 그에 관련된 역학정보, 임상정보 등을 수집·보존하여 이를 직접 이용하거나 타인에게 제공하는 기관을 의미한다(BIOETHICS AND SAFETY ACT, 2017).

‘DNA’란 생물의 생명현상에 대한 정보가 담긴 화학물질인 디옥시리보 핵산(Deoxyribonucleic acid)이며, ‘디엔에이신원확인정보’는 개인 식별을 목적으로 디엔에이감식을 통하여 취득한 정보로서 일련의 숫자 또는 부호의 조합으로 표기된 것을 말한다. ‘디엔에이신원확인정보데이터베이스’는 취득

한 확인정보를 컴퓨터 등 저장매체에 체계적으로 수록한 집합체로서 개별적으로 그 정보에 접근하거나 검색할 수 있다(ACT ON USE AND PROTECTION OF DNA IDENTIFICATION INFORMATION, 2017).

국외에서는 1990년대부터 범죄자 데이터베이스를 구축하여 피고인의 유전정보와 범죄현장의 증거물로부터 얻은 유전정보를 수록하고 있다. 영국은 1995년 내무성 산하의 법과학연구소에서 유전정보 데이터베이스인 NDNAD(National DNA Database)를 세계 최초로 구축하였다(Lee, 2009; Kwon and Bang, 2013). 우리가 잘 알고 있는 미국의 CODIS(Combined DNA Index System)도 범죄자 데이터베이스의 하나로, FBI의 프로그램이다. 연방정부, 주(州), 지역 범죄 연구소에서 확보한 범죄자의 유전정보를 포함한다(FBI website, 2018).

우리나라에서도 각 기관의 목적에 맞게 여러 데이터베이스가 구축되어 있다.

2.2 타기관의 유전자은행 사례

2.2.1 대검찰청 및 경찰청 유전자데이터베이스

2010년 1월 디엔에이신원확인정보의 이용 및 보호에 관한 법률(약칭 디엔에이법)이 제정되고, 그해 7월 범죄자데이터베이스가 구축되었다. 검찰총장과 경찰청장의 이원화 체계로 관리하고 있으며, 필요시 서로 연계하여 운영이 가능하다. 검사는 방화와 실화, 살인, 약취·유인, 강간과 추행, 절도와 강도, 폭력행위, 특정범죄가중처벌 등에 관한 범죄, 성폭력범죄, 마약, 아동·청소년 대상 성범죄, 군형법상 범죄 등 11개 범죄 혐의에 대해 형의 선고, 보호관찰명령, 치료감호 선고, 보호처분결정을 받아 형이 확정된 사람으로부터 디엔에이감식시료를 채취할 수 있다. 사법경찰관은 구속된 피의자 또는 치료감호대상자로부터 채취한 시료 및 범죄현장에서 발견된 시료를 관리한다. 국무총리 소속으로 디엔에이신원확인정보데이터베이스관리위원회를 두어 데이터베이스의 관리·운영에 관한 사항을 심사한다(ACT ON USE AND PROTECTION OF DNA IDENTIFICATION INFORMATION, 2017).

2.2.2 국방부 6·25 전사자 데이터베이스

전사자 유해발굴 사업은 6·25 전쟁 당시 나라를 위해 목숨을 바쳤으나 수습되지 못한 채 전장에 남겨진 호국용사의 유해를 찾아 조국의 품으로 모시는 국가적 숭고한 호국보훈 사업이다. 2000년 6·25 전쟁 50주년 기념사업의 일환으로 시작하였고, 2008년 6·25 전사자 유해발굴 등에 관한 법률이 제정된 후로 본격적으로 진행 중이다. 2008년 국가 연구 사업으로 확정된 이후 유해발굴 실적은 큰 폭으로 증가했다(MND Agency for KIA Recovery and Identification, 2015).

유해발굴 추진절차는 다음과 같다. 1단계로, 전투 기록을

해양변사자 신원확인을 위한 해양경찰의 인체유래물 보관사업 모델 제시

분석하고 지역 주민 및 참전용사의 증언 확보를 통해 발굴 가능 지역이 결정된다. 2단계로, 문화재 발굴 기법을 적용하여 정밀 발굴이 이루어지며 발굴된 유해는 한국 전통방식에 따라 오동 나무관에 입관된다. 3단계로, 유해의 성별, 나이, 사망원인, 인종 감식 등이 이루어지고 감식결과는 데이터베이스로 구축되어 관리된다. 전사자의 유가족을 탐문하여 유가족의 유전자 시료가 채취되고 유해와 유가족 간의 유전자 대조가 이루어진다. 4단계는 후속조치로서 신원확인이 된 국군전사자의 경우에는 화장 후 현충원 안장이 이루어지고, 신원 미확인 유해는 중앙감식소에 보관된다. 우방국과 중국군의 유해는 해당국으로 인계되며, 북한군 유해는 임시 매장된다(MND Agency for KIA Recovery and Identification website).

6.25 전사자 유해발굴 사업은 나라를 위해 희생된 분들을 국가가 끝까지 책임짐으로써 국가의 국민에 대한 의무, 국가와 국민의 정체성 확립, 국가에 대한 신뢰를 공고히 할 수 있는 상징정책의 성격을 지닌다(MND Agency for KIA Recovery and Identification, 2015).

하지만, 전사자와 관련한 자료가 부족하고, 국토개발에 따른 지형 변화 및 전장의 훼손 심화, 발굴된 유해의 상태 및 낮은 DNA 대조군의 보유로 인해 신원 확인이 어려운 유해가 증가하고 있다.

2.2.3 국방부 인체유래물 보관사업

2008년 3월 3일 네팔에서 유엔 PKO(유엔평화유지활동) 임무를 수행하던 헬기 1대가 기상악화로 추락하며 탑승하고 있던 박○○ 대령과 유엔요원 9명이 사망한 사고가 발생하였다. 외교부와 유엔, 네팔 당국의 협조를 통해 국내 국방부 조사본부 유전자 감식과에서 10구의 DNA 샘플과 유류품에서 추출한 대조시료와 비교감식을 통해 신속한 신원확인이 이루어졌다.

이를 계기로 국방부는 순직 장병·군무원의 신원확인을 위한 DNA 보관 시스템 구축의 필요성을 체감하고 보건복지부, 대한적십자사와 공동협약을 체결하여 인체유래물 보관 사업을 진행하였다. 채취 대상자들은 해당 임무에 투입되기 이전이나 교육기간 중 채혈을 하고 혈액은 FTA 카드에 점적된다. FTA 카드 및 동의서는 국군의학연구소에 보관되며, 시료에 대한 개인정보는 국방의료정보체계에 기록된다. 개인정보보호를 위해 대상자에 대한 정보는 소속, 계급, 군번, 생년월일, 채혈일자, 동의서 작성일자에 한하여 작성한다. 병사의 경우는 대한적십자사에서 시행하는 헌혈을 통해 시료가 보관된다. 전사·순직·실종 등 신원 확인이 필요한 경우 국군의학연구소에 보관중인 FTA 카드는 국방부 조사본부에 보내져 DNA 감식이 이루어지고 결과는 국군의학연구소로 통보된다. 2017년 6월 신원확인용 인체유래물 보관사업 운영

규칙이 제정되었다(Enforcement Rules for the Human Biological Materials Storage Project for the Identification, 2017).

2.2.4 실종아동등의 보호 및 지원에 관한 법률

실종아동등의 발생을 예방하고 조속한 발견과 복귀를 도모하며 복귀 후의 사회적응을 지원함으로써 실종아동등과 가정의 복지증진에 이바지함을 목적으로 2005년 5월 실종아동등의 보호 및 지원에 관한 법률(약칭 실종아동법)이 제정되었다. 경찰청장은 실종아동등의 발견을 위하여 보호시설의 입소자, 실종아동등을 찾고자 하는 가족, 그 밖에 보호시설의 입소자였던 무연고아동에게서 유전자검사대상물을 채취할 수 있다. 국립과학수사연구원에서 유전자검사를 실시하고 그 결과를 데이터베이스로 구축·운영한다. 유전정보는 국립과학수사연구원에서, 신상정보는 전문기관(실종아동전문기관 및 법인·단체)의 장이 구분하여 관리함으로써 실종아동등의 개인정보를 보호한다. 유전자검사를 끝냈을 때에는 지체 없이 검사대상물을 폐기하며 실종아동등이 보호자를 확인하였을 때, 검사대상자 또는 법정대리인이 요청할 때, 유전자 검사일부터 10년이 경과되었을 때 유전정보를 폐기한다(ACT ON THE PROTECTION AND SUPPORT OF MISSING CHILDREN, ETC., 2017).

2.2.5 남북 이산가족 유전자 데이터베이스

2013년 남북 이산가족 생사확인 및 교류 촉진에 관한 법률 및 시행령이 개정, 발효되고 이산가족의 데이터베이스가 구축되었다. 통일부는 대한적십자사에 위탁해 사업 참가를 신청한 이산가족 중에서 고령자 순으로 선정하여 유전자 검사를 진행하고 유전 정보를 보관하는 데이터베이스를 구축하였다. 고령 이산가족에 대한 정보와 기록을 보전하고, 남북관계 상황과 관계없이 남북 이산가족 교류 사업을 준비해 나간다는 취지에서 추진되었다. 이산가족의 유전자검사 동의서 접수 및 검사대상물 채취는 대한적십자사에서, 유전자검사는 통일부장관이 지정한 유전자검사기관에서, 검사대상물의 보관·유지 및 폐기에 관한 업무는 질병관리본부에서 위탁 수행한다. 통일부장관은 유전자검사 동의서, 유전자검사 결과물, 혈액, 타액, 모발 등 유전자검사에 사용한 검사대상물을 보관·유지한다(ACT ON CONFIRMATION OF LIFE OR DEATH AND PROMOTION OF EXCHANGE OF INTER-KOREAN SEPARATED FAMILIES, 2013). 현재 시행하고 있는 STR유전자 검사 방식은 직계 가족 사이에서 효용성이 높고, 인척관계가 멀어질수록 정확도가 떨어지는 한계점이 존재하기에 이를 보완하기 위해 남북 이산가족 특성상 방계 혈족까지 확인 가능한 검사법 도입이 필요하다.

3. 해경의 인체유래물 보관사업

2명 사망, 3명이 실종되었던 2011년 제주 해양경찰헬기 추락 사고를 계기로 해양경찰청은 인체유래물 은행을 설립하였다. 2013년 순직·실종 등 대비 신원확인용 유전자은행 구축 계획을 수립하였고, 2013년 9월 16일 순직·실종 등 대비 신원확인용 유전자은행 운영규칙이 제정되었다. 해양경찰연구센터에서 이를 인계받아 ‘해양경찰 순직·실종 대비 인체유래물 보관사업’을 현재 운용중이며 2017년 7월 26일 정부조직개편에 따른 국민안전처 운영규칙이 폐지된 후, 2018년 4월 26일부로 해양경찰청 운영규칙으로 재제정되었다.

해양경찰청의 인체유래물 보관사업 특징은 자율적이며 관련 정보가 공개되어 있다는 것이다. 설명회를 통해 사업 참여 희망자에게만 동의를 받아 강제성을 띄지 않고, 참여도를 실적화하지 않음으로써 자율성이 최대한 침해받지 않게 하였다. 운영매뉴얼, 설명문 및 동의서를 공개하여 사업의 투명성을 높였다. 또한 2구 FTA 카드를 사용하여 품질검사, 실종 및 순직과 같은 유사시 대비뿐 아니라 사체가 발견되지 않을 경우 FTA 카드의 국립묘지 안장이 가능하게 하였다. 순직이 인정되거나 시신이 발견되지 않는 경우 위패로 모셔지는 경우가 많은데, 혈액이 점적된 FTA 카드는 신체의 일부분에 포함되어 현충원 안장이 가능하다.

3.1 사업추진연혁

신원확인용 유전자은행은 ‘해양경찰 과학수사 발전방안 2012’의 특화분야 발굴 일환으로 선정되었다. 국방부의 ‘순직자 신원확인용 유전자은행’, 미군 MIA(Missing In Action), 을 벤치마킹하여 순직 등 유사시 신속한 신원확인체계 구축을 목적으로 해양경찰청의 유전자은행을 운영해야 한다는 취지이다. 대상자의 자발적 참여로 개인정보수집 논란을 사전에 예방하고 본인 희망 시 정보의 열람 및 삭제가 가능하도록 자기정보 결정권을 최대한 보장했다. 수집 및 이용은 해양경찰청, 관리 및 보관은 서울대 법의학연구소의 이원화 구조로 정보 오사용 방지를 위한 시스템을 만들었다. 2012년 7월 해양경찰청과 서울대 법의학연구소 간 과학수사 분야 업무협약이 체결되고, 2013년 9월 운영규칙이 제정되었다. 2014년 3월 서해지방청의 채혈을 시작으로 항공기·함정 승조원 및 특공대원을 대상으로 한 신원확인용 유전자은행이 운영되었다. 2014년 본청 수사과와 해양경찰연구소간 유전자 관련 업무 인계·인수에 따라 해양경찰연구센터에 인력 및 장비의 보강이 이루어지고 2016년 서울대 법의학연구소에 보관 중이던 1983건의 시료, 동의서 및 데이터베이스가 해양경비안전연구센터로 이관되었다. 해양경비안전연구센터에서는 교육, 채취, 개인정보관리, 시료보관, 품질검사를

담당하고 서울대 법의학연구소가 인명사고 발생 시 신원확인을 분석하게 되었다. 2015년 12월 그 동안 실행 중이던 순직·실종 등 대비 신원확인용 유전자은행 운영규칙을 폐지했다. 이 사업은 순직 및 실종을 대비하여 신원확인만을 목적으로 하고, 타인제공 및 자체 연구용으로 사용하지 않기에 ‘은행’이라는 명칭이 적절하지 않았기 때문이다. 해양경찰의 순환보직이라는 업무 특성상 위험군 근무자를 특정할 수 없기 때문에 사업 대상자를 해양 경찰 전 근무자로 확대하여 2015년 12월 14일 순직·실종 등 대비 신원확인용 인체유래물 보관사업 운영규칙이 제정되었다(Enforcement Rules for the Human Biological Materials Storage Project for the Identification of Officers Killed or Gone Missing in Action, 2015).

3.2 채취 및 보관

해양경찰연구센터는 FTA 카드를 이용해 여러 인체유래물 가운데 혈액을 보관한다. 혈액이 점적된 FTA 카드는 상온에 보관하여도 오염가능성이 낮으며 최대 22년간 안정하기 때문이다. FTA 카드는 생물학적 시료의 보존 및 운반을 가능하게 하며 DNA 분해 미생물로부터 DNA의 분해를 방지한다. FTA 카드에는 DNA를 보호하는 화학물질이 처리되어 있어, 세포막과 단백질을 용해시키고 핵산분해효소(nuclease), 산화 및 자외선 손상으로부터 혈액을 보호한다.

정맥으로 혈액을 채취하고 2구 FTA카드에 점적한 후 Multi-Barrier pouch라는 전용봉투에 제습제와 함께 보관한다. 30개의 카드를 한 묶음으로 진공상태로 포장하여 전용 플라스틱 용기에 4묶음씩 담아 불연성 저장고에 보관한다. 보관실의 내부온도는 15-25℃, 습도는 40-70%로 유지한다.



Fig. 1. Whatman FTA micro, mini kit and Harris Uni-Core punch.

사업 참여자의 개인정보는 최소한의 개인식별 정보만을 모집하며, 네트워크가 차단된 컴퓨터에서 관리된다. 시료 보관장소 및 데이터베이스는 암호키를 소지한 실무자만 접근 가능하며, 이중 시건장치 및 암호화를 통해 보안을 강화하였다.

3.3 품질확인 검사

점적된 혈액을 가장 양질의 상태로 보관하기 위해 주기적이고 체계적인 품질관리가 이루어진다. 반기별로 전체 보관 시료의 2.5%를 무작위로 선택하여 DNA 함량 및 손상정도를 분석한다.

FTA 카드를 편칭한 후 품질검사가 이루어진다. DNA 추출은 유전자 분석의 첫 단계이며, 가장 중요하기도 하다. 시료로부터 효과적으로 다량의 순수한 DNA를 추출하는 과정은 이후 실험의 성패와 매우 밀접하게 연관되어 있기 때문이다. DNA를 추출할 때는 건조 혈액의 DNA 추출에 적합한 키트를 사용한다. 키트 매뉴얼에 따라 DNA를 추출한 후 DNA 정량이 진행된다. Real-time PCR 방식에 따른 유전자의 증폭을 통해 DNA를 정량하는 방법이다. 중합효소 연쇄반응(PCR, Polymerase Chain Reaction)을 통하여 핵산이 자동적으로 증폭하고 실시간으로 PCR 증폭산물의 생성과정을 모니터링하여 타겟 DNA의 양이 분석된다. 상용화된 정량키트를 사용하는데 이를 통해 추출된 DNA의 총량뿐 아니라 DNA의 분해정도 또한 분석할 수 있다. 시험결과 DNA 함량 및 손상정도의 기준을 통과한 시료를 적합으로 판정한다. 함량검사를 마친 시료 중 무작위 5%를 다시 선정하여 STR 검사를 수행한다. 실제 신원확인검사 가능 여부를 확인하여 20개의 마커 중 9개 이상의 마커가 분석가능 할 때 STR 검사 적합으로 판정한다. DNA함량, 손상정도, STR 검사에서 부적합 판정을 받은 시료는 폐기하며 재채취가 이루어지도록 한다. 품질검사를 통해 얻어진 DNA 및 관련 산물, STR 정보 등은 실험이 끝나면 즉시 폐기되어 개인 정보가 유출될 가능성을 차단한다.

3.4 사망·실종시 신원 확인 절차

해양경찰 근무자 실종 시 해당 근무지에서 해양경찰연구센터로 시료분석을 의뢰한다. 연구센터는 시료 보관여부를 확인한 후 서울대 법의학연구소에 시료를 제공한다. 서울대 법의학연구소에서 유전정보 분석을 마친 후, 유전정보는 연구센터에 통보된다. 유전정보는 연구센터의 인체유래물 데이터베이스 컴퓨터에 보관된다. 분석을 마친 FTA 카드의 경우, 시신을 찾을 수 없는 경우에 한하여 국립묘지 안장을 위해 제공될 수 있다.

실종된 해경 근무자로 추정되는 변사체가 발견되면 해양경찰서에서는 국립과학수사연구원에 해상변사체의 신원확인을 요청한다. 동시에 연구센터는 실종자의 유전정보를 국립과학수사연구원에 보낸다. 국립과학수사연구원에서는 일치여부를 확인하여 해양경찰서와 연구센터에 결과를 통보한다. 일치할 경우, 해양경찰서는 유가족에게 결과를 전달하고, 연구센터에서는 시료 및 정보를 폐기한다.

When a Coast Guard Officer Goes Missing



When a Body Presumed to be The Missing Coast Guard Officer is Found

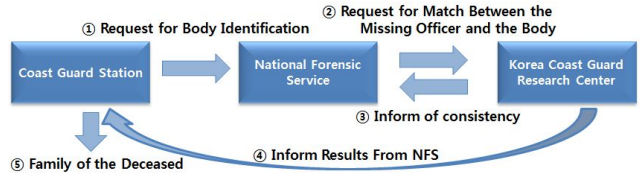


Fig. 2. Application process.

3.5 인체유래물 보관사업의 활용사례

2015년 3월 13일 전라남도 신안군 가거도의 가거도항 방파제에 설치된 헬리패드에 착륙을 시도하던 서해해양경비안전본부의 응급헬기가 해상에 추락했다. 4명이 탑승하여 기장 최○○경감, 부기장 백○○경감, 정비사 박○○경사의 시신은 발견했으나 응급구조사 장○○경장은 실종되었다.

해경연구센터에서는 장○○경장이 인체유래물 보관사업 참여자라는 것을 확인한 후 보관되어 있는 FTA 시료를 감정 기관인 서울의대 법의학연구소에 전달, 유전자 분석을 의뢰했다. 2015년 3월 26일 서귀포 해안 부근에서 변사체가 발견되었고, 이 변사체와 장경장과의 일치 여부를 검사했다. 결론적으로 신원확인정보는 동일하지 않은 것으로 판정되었고, 장경장의 정보는 추후 실종자 발견 시 대응을 위해 데이터베이스 컴퓨터에 저장되어 있다.

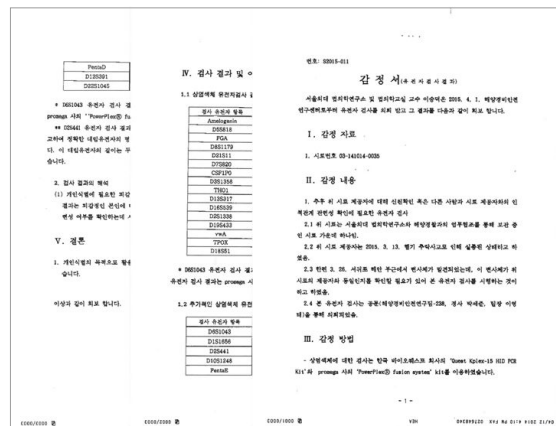


Fig. 3. Certificate of Analysis.

3.6 관리위원회

인체유래물 보관사업의 관리·운영에 관한 사항을 심의하기 위하여 해양경찰청 소속으로 인체유래물 보관사업 관리위원회가 설치되어있다. 본 사업의 투명성과 신뢰성을 위해 운영에 관한 모든 권한을 관리위원회에 위임하여 감시기능을 강화하였다. 2016년 3월 관리위원회가 위촉되었으며, 학계, 법조계, 종교계 등의 외부 전문가 5인으로 구성하였다. 해양경찰청 관계자가 위원으로 활동할 경우 위원회의 관리·감독 기능을 위축시킬 수 있기에 내부직원은 위원회 구성에서 배제하였다. 다만 관리위원회 회의 진행시 내용 기록 및 각종 자료 제출의 편의성을 위해 직원 1명이 간사로 참여하되 의결권에 제한을 두었다. 관리위원들은 매년 1회 이상 정기회의를 통해 시료 채취의 적절성, 보관상태, 품질검사 결과, 폐기 등 운영에 관한 관리·감독을 하고 안전회의를 통해 윤리, 법률, 기술 자문을 한다. 관리위원의 정보는 인체유래물 보관사업 설명문에 명시되어있어 사업 참여자가 확인 가능하며, 사업 참여자는 개인정보유출 및 인권침해 시 법조계 위원으로부터 법률자문을 받을 수 있다. 관리위원회의 정기회의에서 결의된 내용은 해양경찰청에 보고되어 부적합사항의 조치 및 위원회 의견이 적용될 수 있도록 하였다.

4. 민간인으로서의 확대 모델

해양경찰연구센터에서 시행중인 인체유래물 보관사업을 민간인들에게 확대하고자 하는 취지는 신속하고 정확한 신원확인을 위함이다. 세월호 사고에서 드러났듯이 육안을 통한 신원확인만으로는 오류가 발생할 가능성이 커 사흘만에 발견된 시신이 바뀌기도 했다. 따라서 해양사고 발생 시 변사자의 DNA검사는 필수적이며 정확한 DNA분석을 위해서는 본인 시료와의 대조가 필요하다. 사고가 발생했을 때 경황이 없는 상태에서는 시료 확보가 용이하지 않을 뿐 아니라 시료를 찾더라도 오염 가능성이 크기 때문에 해양관련 종사자들의 안정적인 생물학적 시료를 준비해두는 것이 이상적일 것이다.

인체유래물 보관 대상자는 어촌계에 속하여 활동하는 어업인, 해양레저인으로 규정하였다. 민간인의 경우 국립공원 안장과 관련 없으므로 해양경찰이 사용하는 2구 FTA 카드 대신 구강

상피세포 채취용 FTA 카드가 적절해 보인다. 구강상피세포 채취용 FTA 카드는 면봉으로 긁은 구강상피세포를 FTA 카드에 찍는 방식으로 제작되기에 일반인들이 거부감을 갖지 않고 세포의 채취가 가능하다. 점적된 FTA 카드는 밀봉된 후 해양경찰연구센터에 송부된다. 해양경찰연구센터에서는 FTA 카드를 진공 포장하여 불용성 캐비닛에 보관하여 관리하고 사고 발생 시 해양경찰을 위해 구축된 시스템과 동일하게 처리할 것이다.

인체유래물 보관사업 동영상 시청 및 점적은 Table 1과 같이 어업인의 경우에는 관련 면허의 등록 및 등록증 발급 시, 해양레저인의 경우에는 면허발급을 위한 교육 중 안전교육 시 이루어짐이 효율적으로 보인다. 사업에 참여하여 카드를 직접 제작하는 것은 안전에 대해 각성하고 실천하는 계기가 될 수 있을 것이다.

스스로 필요성을 인식하여 민간인들의 자발적인 참여를 유도해야 할 것이며 그러기 위해서는 홍보가 활발히 이루어져야 한다. 관련 잡지, 신문, 박람회와 같은 행사를 통해 사업을 홍보하여 사업 참여에 거부감이 들지 않도록 고무시킴이 필요하다.

5. 결론

해양경찰연구센터에서는 2013년 인체유래물 보관사업 운영규칙이 제정되고 운영규칙에 따라 인체유래물 보관사업을 진행하고 있다. 디엔에이법, 생명윤리법 등 관련법을 근거로 여러 기관의 인체유래물 은행 및 유전자데이터베이스 관리를 벤치마킹하여 최적의 시스템을 완성시켰다. 세월호 침몰사고로 인해 2015년 사업이 중단되다 2016년 다시 실행하였고, 2017년 해양경찰교육원의 신입교육생을 대상으로 한 설명회에서 인체유래물 보관사업 참여도가 70%를 나타

Table 1. Sampling of targeted civilians

Subject	Time of Sampling	Supervision
Fishermen	Registration of fishing boat	Mayor, Executive Officer
	Issuing of a Fishery license	Ministry of Oceans and Fisheries or a City, County, District
	Buying Fishermen's Safety Insurance	National Federation of Fisheries Cooperatives
Those involved in Marine Leisure	Boat Operator's License	Korea Coast Guard
	Small Vessel Operator's License	Ministry of Oceans and Fisheries
	Certificate of Life Guard or Rafting Guide	Korea Water Leisure Safety Federation

났다. 강제성을 띄지 않았음에도 참여도가 높았던 이유는 점적된 혈액이 안전하게 보관되며 다른 목적으로 활용되지 않을 것이라는 신뢰감을 바탕으로, 이 사업이 해양경찰 스스로의 복지를 위한 것임이 인식된 결과라 판단된다.

현재 수산물 생산업의 76%가 50, 60대이며, 외국인 비율도 약 10%에 달한다(Ministry of Oceans and Fisheries, 2017). 해상을 통한 화물처리량이 한해 평균 10억 톤이 넘고 주5일 근무, 소득 증대로 인한 해양관광레저산업도 활발하여 그에 따른 해양사고도 급격히 증가하고 있다. 사고 발생 시 해양경찰의 적극적인 대응에도 불구하고 매년 변사체의 17% 정도는 신원확인이 불가능하다. 사고가 발생하더라도 환경적인 제약으로 인해 수색이 쉽지 않으며, 해양 특성상 사고 발생위치와 발견위치가 대부분 일치하지 않고, 부패 속도도 빠르기 때문이다. 또한 현재 행해지고 있는 STR검사의 한계로 인해 부패가 많이 진행된 조직의 경우 신원 확인 가능성이 낮고, 본인 시료와 일대일 매칭이 아닐 경우 신원 확인 가능성은 더 떨어진다. 따라서 사체의 일부분이나 해양증거물이 발견되었을 때 신속하고 정확한 처리를 위해 해양 환경에 노출이 많은 관련 종사자들· 레저인들의 인체유래물 보관은 의미 있다고 할 수 있다. 설명회를 통해 인체유래물의 보관 의미 및 필요성을 설명하여 자율적인 참여를 유도하고 해양경찰의 인체유래물 보관사업 관리위원들의 감시를 통해 안전하게 진행되고 있다는 확신을 심어주어야 할 것이다. 유전자데이터베이스 형태로 보관하는 것이 아니기에 개인정보 침해의 위험도 낮으며 사고시에만 사용된다는 점을 강조해야 한다. 현재 해양경찰은 2구 FTA 카드를 사용하고 있는데, 일반인을 대상으로 할 때에는 신원확인만을 목적으로 하므로 정맥채혈이 아닌 구강상피세포 채취를 통해 1구 FTA 카드에 도달하는 것이 경제적 측면, 참여자의 불편을 줄이며 목적에도 부합하는 것으로 보인다. 레저관련 자격증 취득 시 실행되는 교육, 면허 발급을 위한 평가, 어선 등록 등의 과정을 활용하여 설명회 및 혈액 점적이 행해진다면 효율적일 것이다. 사업에 참여함으로써 사고에 대한 경각심을 고취시키고 개인 안전을 도모할 수 있을 것으로 기대된다.

사 사

본 연구는 2017년 해양경찰청 국가R&D사업 중 ‘해양생물 DNA분석시스템 및 DB구축’ 과제의 일환으로 수행되었습니다. 해양경찰청 인체유래물 보관사업 관리위원으로 활동하고 계시는 신언석 목사님, 이송덕 교수님, 신경진 교수님, 임시근 연구관님, 장은백 변호사님 및 채혈에 도움을 주신 배은정 간호사님 감사합니다.

References

- [1] ACT ON CONFIRMATION OF LIFE OR DEATH AND PROMOTION OF EXCHANGE OF INTER-KOREAN SEPARATED FAMILIES (Enforcement Date 23. Nov, 2013., Act No.11775).
- [2] ACT ON THE PROTECTION AND SUPPORT OF MISSING CHILDREN, ETC. (Enforcement Date 19. Sep, 2017., Act No.14886).
- [3] ACT ON USE AND PROTECTION OF DNA IDENTIFICATION INFORMATION (Enforcement Date 07. Jul, 2017., Act No.13722).
- [4] BIOETHICS AND SAFETY ACT (Enforcement Date 26. Jul, 2017., Act No.14839).
- [5] Enforcement Rules for the Human Biological Materials Storage Project for the Identification (Enforcement Date 8. Jun, 2017., Ordinance of Ministry of National Defense No.2041).
- [6] Enforcement Rules for the Human Biological Materials Storage Project for the Identification of Officers Killed or Gone Missing in Action (Enforcement Date 14. Dec, 2015., Ordinance of Public Safety and Security, No. 147).
- [7] FBI website(2018), <https://www.fbi.gov/services/laboratory/biometric-analysis/codis/codis-and-ndis-fact-sheet>.
- [8] João Pinheiro(2006), Forensic anthropology and medicine, Humana press, pp. 85-116.
- [9] Kwon, C. K. and C. W. Bang(2013), Revisited the problem of DNA database-in relation to roundabout expansion of DNA database by Y-STR & familiar Search, The Korean association of police science review, Vol. 15, No. 6, pp. 35-56.
- [10] Lee, J. N.(2009), Verwendung sowie Gewinnung von DNA-Informationen in England - als Mittelpunkt von Police and Criminal Evidence Act 1984, The journal of police science, Vol. 9, No. 2, pp. 211-231.
- [11] Ministry of Oceans and Fisheries(2017), Statistics System of Ministry of Oceans and Fisheries, <https://www.mof.go.kr/statPortal/>, Marine Accidents Analysis.
- [12] MND Agency for KIA Recovery and Identification(2015), Research on the improvement way for a reasonable manage of fallen remains and identification effectiveness, pp. 1-100.
- [13] MND Agency for KIA Recovery and Identification website <http://www.withcountry.mil.kr/>.
- [14] Yoon, G. S., Y. B Choi and N. D. Sung(2014), Case on The

주현정 · 추민규 · 백윤기 · 김남울 · 최아진 · 임선영 · 이종남 · 김형규 · 이한성

Fingerprinting Technique of A Person Unnaturally Killed;
Various Application of The Multifunctional Self-Adhesive
Tape for Fingerprint Sampling, The Korean academy of
scientific criminal investigation, Vol. 8, No. 4, pp. 283-290.

Received : 2018. 01. 11.

Revised : 2018. 04. 03. (1st)

: 2018. 04. 20. (2nd)

Accepted : 2018. 04. 27.