

the scene

JOURNAL
OF **COAST**
CRIMINAL SCENE
INVESTIGATION

해양과학수사저널
Vol. 2 2020

Project

스타 In 해경
테마플러스
테마칼럼

Zoom In

바다를 알다
과학수사 카툰

Focus

사이(間) 경계를 넘어
과학수사 서프라이즈



발행일 2020년 6월

발행처 해양경찰청

발행인 김홍희

편 집 과학수사계 장준태, 박해진, 이용혁

주 소 인천 연수구 해돋이로 130(송도동 3-8)

전 화 032-835-2000

홈페이지 www.kcg.go.kr

디자인·인쇄 디자인 예스 032-859-2014

해양과학수사저널 'the scene'는 한국간행물 윤리위원회의 윤리강령 및 실천요강을 준수합니다. 저널에 대한 저작권은 해양경찰청에 있으며 저널의 내용은 해양경찰청의 공식의견과 다를 수 있습니다.

Contents

해양과학수사저널

Vol. 2 2020



Greeting

06 인사말

해양경찰청장 치안총감 김홍희

Cover Story



‘달인’ 김병만이 수중과학수사요원에 도전했다. ‘정글의 법칙’과는 비교불가인 ‘수중의 법칙’에서 그는 과연 새로운 도전에 성공했을까? 해양경찰청 과학수사자문위원으로도 활약하는 그의 리얼 액션스릴러 같은 훈련을 따라가봤다.



Project

- 10 **스타 In 해경**
개그맨 김병만 수중과학수사에 도전하다!
- 14 **테마플러스**
바다가 감춘 사고... 왜? 어떻게?
해양 디지털 포렌식은 알고 있다
해양착생생물로 보는 해양과학수사
- 24 **테마칼럼**
공공안전잠수(Public Safety Diving)의
이해와 발전 방향
선박 가스시설의 안전관리
수사심리기법
익사에 대한 개인적인 생각들

Focus

- 42 **사이(間) 경계를 넘어**
진실을 밝히는 짜릿한 전율!
해양과학수사 현장 속으로
러시아선박 광안대교 충돌사고
해양경찰 CSI의 역할
억울함에 맞선 사람들
골든사버나호의 마약을 찾아라!
- 70 **과학수사 서프라이즈**
최초의 법의학서 〈세원집록〉

Zoom In

- 76 **바다를 알다**
물속이라도 DNA는 알고 있다
현미경이 밝히는 그날의 진실
과학수사와 증거물 연계성
KCG News
- 91 **과학수사 카툰**
최고의 해양수사, 최고의 신랑감!

대한민국 해양경찰
화이팅!

과학 수사 전문위원


김병만

Fighting Korea



과학수사의 새로운 ‘場’을 열며!

흥미진진하게 풀어가는 현장 중심의 해양과학수사 Jump Up!

먼저 바쁘고 열악한 근무여건 속에서 과학수사 전문 학술지인 「해양 과학수사저널(the scene) 제2호」를 발간하게 된 것을 매우 뜻 깊게 생각합니다. 세계 각국은 바야흐로 4차 산업혁명 시대를 맞았습니다. 4차 산업혁명의 키워드는 최첨단 과학에서 비롯되는 ‘스마트화’입니다. 새로운 시대에는 사건·사고의 유형이 더욱 복잡·다양화 될 것이며, 이에 대처하기 위한 수사과정 또한 ‘스마트화’ 되어야 할 것 입니다. 이번 과학수사 저널은 해양경찰 수사의 스마트화를 앞당길 수 있는 가이드라인이 될 것입니다.

해양경찰은 그 동안 큰 위기를 겪으며 환골탈태해 왔습니다. 철저한 현장 중심의 임무 수행으로 국민의 신뢰를 회복하는 ‘현장에 강한, 신뢰받는 해양경찰’로 거듭나고 있습니다. 사건·사고 대응을 위해 만반의 태세를 갖추고, 사후 처리에도 한 점 의구심이 없도록 신중을 기하고 있습니다. 이 과정에서 객관적 방법을 통한 실체적 진실 규명의 도구인 과학수사는 필수 불가결한 것입니다.

이에 따라 우리 해양경찰은 사건·사고 시 철저한 진실규명을 위해 과학수사를 활용하고 있습니다. 또한 특화된 해양 과학수사 인프라 구축을 위해 전문인력을 지속적으로 채용하고 첨단 장비(해양디지털 포렌식, 수중과학수사 장비 등)를 도입하는 한편, 분야별 전문가로 구성된 ‘과학수사 자문위원회’를 운영하는 등 많은 노력을 기울이고 있습니다.

과학수사는 전문성이 요구되는 분야로 최신기술을 반영해야 하는 특수성이 있습니다. 본 저널은 최신 트렌드의 과학수사 기법과 지식을 하나의 장(場)으로 연결하고 소통하게 하는 가교 역할을 할 것입니다.



이번호는 창간호에서 다룬 현장요원들의 생동감 있는 경험, 학계 전문가의 연구업적 등 학술 정보에 더해 실전 수중과학수사 훈련 사례, 과학수사 카툰 등 다양한 콘텐츠로 과학수사 분야의 전문지식 공유·소통의 장이자 관심 유발의 촉매제가 될 것으로 기대합니다.

끝으로 「해양과학수사저널(the scene)」이 과학수사를 대표하는 정기간행물로 자리매김하기를 바라며, 기고하신 여러 전문가들과 도움을 주신 모든 분들에게 진심으로 감사드립니다. 어려운 여건 속에서도 양질의 저널 발간을 위해 고생한 과학수사 관계 직원 여러분의 노고를 치하합니다.

해양경찰청장 치안총감

김홍희

정글에서 ‘족장’으로 인정받은
개그맨 김병만 씨가 바다에 도전했다.
그는 과연 ‘달인’의
명성을 보여줬을까?



Project



스타 In 해경 10

테마플러스 14

테마칼럼 24



개그맨 김병만
수중과학수사에 도전하라!

달인도 떨게 한 수중수사 “정말 우리나라 해경 대단해요”

민·관합동 수중과학수사 훈련에 직접 참여해 새로운 도전
이론과 육상훈련 뒤 바닷속 풍덩… 사체 수색하며 부들부들



해양경찰을 찾은 반가운 손님

2020년 4월 29일, 따스한 햇살이 바다 위 파도에 부서지며 봄을 간지럽히는 날, 인천해양경찰서 전용부두에 반가운 손님이 찾아왔다. 달인으로 전 국민을 웃게 하고, 오지에서 맨몸으로 '도전'의 의미를 온몸으로 표현하는 개그맨 김병만씨. 2019년부터 해양경찰청 과학수사 자문위원으로 활동하고 있는 김병만씨가 이번 훈련에 일일 수중과학수사 요원으로 참여해 새로운 도전에 나섰다. 수중과학수사는 반복된 훈련을 통한 개인 역량과 팀워크를 갖추는 것은 물론이며, 과학수사 관점에서 증거물 채증 및 관리 등의 교육이 필요하다. 민간 잠수 실력자인 김병만씨도 이를 알고 완벽한 훈련이 될 수 있도록 오전 이론교육부터 빠짐없이 참석했다.



실전 대비 위한 육상훈련 돌입!

오전에 훈련 브리핑 및 이론교육을 마친 뒤 본격적인 육상훈련에 돌입했다. 김병만씨는 2인 1조로 함께 움직이며 수신호·줄신호를 습득하고 수색 진행과정, 증거물 및 변사자 발견 시 안전한 인양 등 설 새 없이 훈련에 임했다.

육상 훈련이 어느 정도 익숙해질 때쯤 중부지방 해양경찰청 이근수 계장이 김병만씨에게 도전과제를 부여했다. “이제 안대를 착용하고 훈련해 볼까요?”



해양경찰 수중과학수사는 모든 상황에 대비해야 하기 때문에 수온, 조류, 시정 등 최악의 시정까지를 고려해야 한다. 안대 착용은 육상에서 할 수 있는 최고의 훈련이다.

안대를 쓴 다이버 2명이 줄을 이용해 일정한 간격을 유지한 채 수색범위를 서서히 바뀌가며 목표지역을 살살이 수색한다. 변사체를 발견한 뒤에는 시체포를 씌우고 들것에 실어 인양작업까지 손끝의 감각으로만 진행하기에 쉽지 않지만 그는 탁월한 감각으로 육상훈련을 마무리했다.





물속은 처음이라 긴장돼요

“아직까지 실감 안나요 왜냐하면 지상이잖아요. 공기저항 시야는 이겨낼 수 있지만 물속에는 조류가 있잖아요. 아무것도 안 보이고 더듬더듬 찾아야 되고. 만약 실제상황에서 사체 발견 후 동료들이 수면 위로 갔다 오는 동안 혼자 기다려야 된다면 얼마나 긴장될까. 지상훈련보다 체감은 열 배 더 할 것 같아요. 제가 갑자기 왜 이리 말이 많아졌냐면 긴장되서요 (웃음). 처음이잖아요.”

“평소 해양경찰에 대해 궁금했어요. 이번에 와서 알게 되었는데 해양경찰들이 정말 많은 일을 하시는구나. 하늘에서 바다에서 또 물속에서 정말 많은 일을 하시는 것 같았어요. 오늘은 빙산의 일각을 체험해 보는 거죠. 좋은 경험하고 가겠습니다!”



충돌선박 증거 채취 훈련

오전부터 준비한 이론교육, 육상훈련의 결실을 맺는 순간이 왔다. 첫 훈련은 충돌선박의 증거를 채취하는 훈련. 선박이 충돌했을 경우 피해선박에 가해선박 페인트가 묻게 되는데 피해선박에 묻어있던 가해선박 페인트와 가해선박에서 직접 채취한 페인트를 화학적으로 분석해 동일 선박 여부를 확인하는 것이다. 선박의 특성상 충돌부위와 선박 규모에 따라 수중에서 페인트를 채취하거나 대형선박은 레펠을 이용해 페인트를 채취하는 경우도 있다.

우선 대형선박 충돌사건 상황에서 선박 충돌부위에 접근하기 위해 레펠로 하강해 사진촬영한 뒤 페인트 채취훈련을 했다. 이어 레펠로 접근하기 어려운 수면 근처 부위는 수중에서 접근해 페인트를 채취하는 훈련을 했다. 훈련 후 김병만씨는 이렇게 말했다.

“정말 우리나라 해경 대단한 것 같아요. 드라이슈트를 입어서 따뜻할 것 같지만 정말 오산입니다. 엄청 추워요. 오늘 17도라는데 체감은 10도인 것 같아요. 더 내려가면 수온이 더 떨어질 텐데 걱정돼요. 그리고 두꺼운 장갑을 끼 수 없어요. 왜냐하면 예민하고 디테일한 작업을 해야 하기 때문에 두꺼운 걸 끼면 감각이 떨어져 작업을 할 수 없어요. 그래서 얇은 장갑을 썼는데, 손이 시리니까 온몸이 다 시려운 것 같아요. 직접 느껴보니까 실감이 나네요.”





#수중시체 인양 훈련

드디어 오늘 훈련의 하이라이트인 수중시체 인양훈련. 일반 인체의 크기와 무게가 유사한 마네킹을 수중에 가라앉힌 후 수중감식요원이 이를 찾아내고 육상으로 인양하는 훈련이다. 서해는 다른 바다와 달리 갯벌의 진흙 때문에 수중에서 시야를 확보하기 힘들다. 게다가 조류까지 더해지면 현재 위치 파악과 수색에 큰 어려움을 겪는다. 김병만씨 역시 이러한 환경에서 적잖이 당황했다. 답답한 마음에 수면 위로 올라왔으나 보조 부표와 떨어진 거리를 보고 더욱 황당할 표정을 지었다.

“아우 제가 낙지인 줄 알았어요 빨만 엄청 굵다 왔어요.(하하) 와... 이게 조류가 없는 것 같은데요. 들어갔다 나오면 저쪽 가있고, 들어갔다 나오면 저쪽가있고 와... 이걸 어떻게 하시죠?? 저도 바닥기면서 갔거든요?? 근데 제가 저기까지 갔는 줄 몰랐어요. 이건 지상에서 훈련을 많이 해도 경험 많은 것에는 못 따라 갈 것 같아요”

“바닥은 막 무서워요. 그런 상황에서 더듬더듬해서 뭔가 사람이 잡혔다고 생각해봐요. 막 뒤지다가 상상하고 있는데 뭔가 살 같은 것이 딱!! 잡혔을 때 아무 것도 안보이면 느낌이 어떨까 딱 공포영화. 그 이상이 아닐까요. 제가 하나하나 해보니까 너무 무섭고 다시 생각하게 되고... 대단하십니다.”



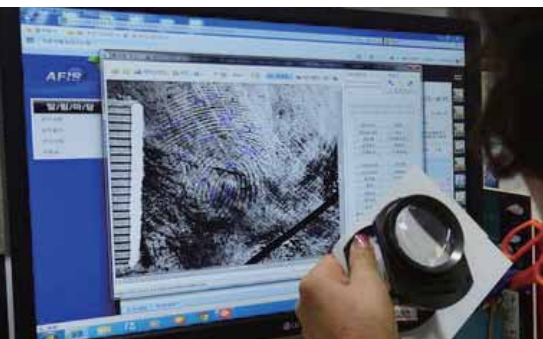
#변사자 신원확인 훈련

이제 마지막 훈련이다. 신원확인이 안 되면 지금까지 노력이 전부 물거품이 될 수 있다. 신원확인이 곧 수사의 첫 단추이기 때문이다.

소지품이나 정황으로 신원을 추정할 수 있으나 작은 실수 하나도 유족들에겐 큰 상처가 될 수 있다. 또한 수사 방향을 결정하는 중요한 단서가 되므로 신중해야 하며 교차검증으로 정확한 신원확인을 해야 한다. AFIS(지문자동분류검색시스템)에 채취된 변사자 지문을 입력해 신원을 확인하거나 면봉으로 변사자 구강 등에서 DNA를 채취한 뒤 유족 DNA와 대조해 확인하기도 한다.

#해양경찰 과학수사 화이팅!

아침부터 시작된 훈련 내내 호기심 어린 눈빛으로 열정적 모습을 보여준 김병만씨는 정말 소탈했다. 힘든 훈련을 받으면서도 많은 사람들에게 특유의 웃음을 주고 해양경찰에 깊은 관심을 갖는 등 그의 진심이 느껴졌다. 이번 훈련이 많은 사람들에게 해양경찰 과학수사를 알리고, 나아가 국민 마음속에 바다의 치안을 담당하는 든든한 해양경찰로 자리매김하는 계기가 되길 바라며 달인과 함께한 소중한 시간을 마무리 한다.



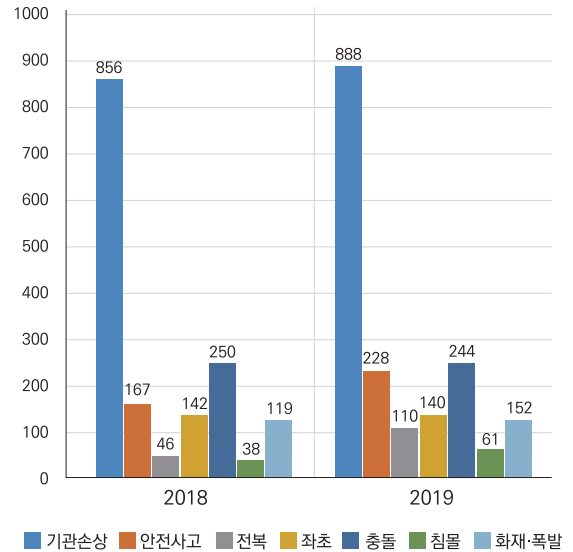
바다가 감춘 사고... 왜? 어떻게? 해양 디지털 포렌식은 알고 있다

해양경찰연구센터

최근 선박의 자동화, 외국인 선원의 증가, 해양레저활동 인구의 급증 등에 기인하여 선박사고의 위험성도 커지고 있다. 더불어 해양사고로 인한 인명피해와 기름 유출로 인한 환경오염 문제가 사회적 이슈가 되고 있다.

선박사고가 발생하면 민·형사상 책임규명을 위해 사고원인 조사가 필요하다. 이는 사고예방을 위한 출발점이다. 사고원인 규명을 위한 해양디지털포렌식은 무엇인지, 해양디지털포렌식과 관련 해양경찰연구센터에서 진행하고 있는 국가R&D 과제에 대해 알아보자.

(단위 : 건)



해양사고 통계(해양안전심판원)



해양 디지털 포렌식이란?

해양환경은 육상과 달리 사건 현장 보존이 쉽지 않고, 사고 처리·조사를 위한 접근성이 떨어지는 등 물리적 제약으로 육상의 조사·분석기법을 그대로 적용하기 어렵다.

해상 선박사고의 경우 선박에 탑재된 항해장비 분석이 불가능한 상황이 많아 육상 VTS(Vessel Traffic System)의 선박 관제 신호기록에 의존하여 사고원인을 분석할 수밖에 없는 사례가 많다. 그러나 VTS 관제구역은 해상교통관제법이 규정하고 있는 관제구역에 국한돼 있고, 관제구역 안이라도 음영구역이 존재하기 때문에 VTS 관제기록으로 사고원인을 규명하는 것은 한계가 많다.

해양사고의 원인 분석 및 사고의 사전 예방을 위해서는 적용 가능한 육상의 포렌식 기법 등 법과학을 접목하는 동시에 수심·파도·수온·조류·조석차 등 다양한 해양환경을 고려한 해양 법과학을 발전시켜 나가야 한다. 해양 디지털 포렌식은 그중에서 가장 중요한 연구영역이라 할 수 있다.



일반 디지털 포렌식과 해양 디지털 포렌식 차이

구분	일반 디지털 포렌식	해양 디지털 포렌식	차이점
저장매체	저장장치 소형화 저장용량 대형화	해양특화 저장장치 분석의 난해성	여러 장비에 대한 연계분석 필수
네트워크	웹 서버 등 사용 DB와 연동	INMARSAT 사용 선박 항해장비와 연동	특정 선박에 국한되는 폐쇄적 네트워크
이동성	휴대폰 등 이동장비 전자파 차단 필요	선박과 결박된 고정장비 분석 염분, 해수 등에 의한 손상	물리적 파손, 외부환경에 의해 손상된 경우가 많음

해양 디지털 포렌식은 운항 선박의 정보파악을 목적으로 한다는 점에서 일반 디지털 포렌식과 분석대상 범위가 다르다. 해양 디지털 포렌식은 선박에 장착된 장비를 분석하는 ‘선박’ 디지털 포렌식과 육상 기지국에 장착된 장비를 분석하는 ‘육상’ 디지털 포렌식으로 구분된다.

선박에 탑재된 항해장비의 종류

GPS Plotter	간이전자해도가 내장된 항해장비 / 국내 연안을 항행구역으로 하는 화물선, 예부선, 어선 등 중소형 선박에서 주로 사용
V-Pass	어선의 출항·입항 신고를 자동으로 처리할 수 있는 장치 / 해양사고 발생 시 신속한 대응을 위해 어선의 위치 및 긴급구조신호를 발신
AIS (선박위치자동식별장치)	선박의 위치 식별, 탐색을 지원하는 선박위치 발신 시스템 / AIS 데이터는 해상영역 인식, 수색 및 구조, 환경 모니터링 등에 사용
ECDIS (전자해도정보시스템)	선박의 실시간 위치정보를 전자해도에 표시하는 시스템 / 항해사가 항로를 계획하고, 항해와 관련된 부가 정보를 활용할 수 있도록 지원

해양 디지털 포렌식 절차

① 증거 확보

선박 장비에 저장된 정보 유형과 형태를 확인하는 단계. 선박 향해 장비의 목록이 필요하며, 디지털 장비에 대해 충분히 파악하고 자료를 백업

② 증거 입증

디지털 자료가 변경되지 않도록 보존하는 단계. 자료뿐만 아니라 자료를 읽을 수 있는 기기 변경도 포함되고, 만약 변경될 경우 법적 절차에 따라 변경 원인을 설명

③ 증거 분석

디지털 자료를 추출, 처리, 판단하는 단계. 자료분석 시에도 검사대상 자료가 변경되지 않도록 주의

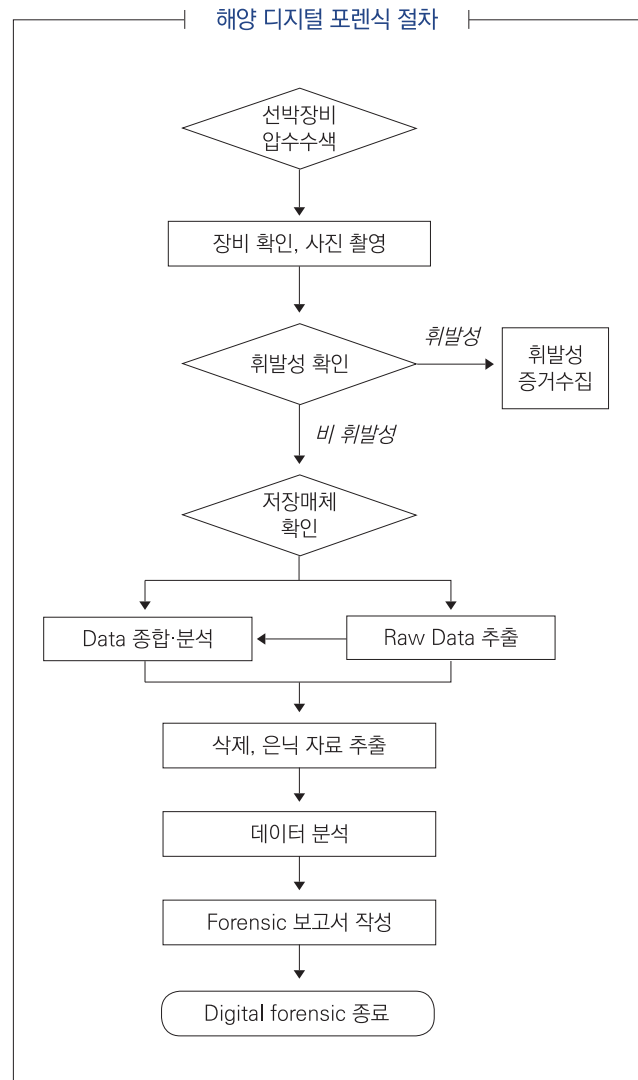
④ 증거 제출

분석 내용을 법정에 증거물로 제출·분석내용의 신빙성을 법관이 받아들일 수 있을 정도로 체계적 준비가 필요

항해장비 디지털 포렌식 기법 연구 개발

해양경찰청(해양경찰연구센터)은 국가 R&D 과제 중 하나로 ETRI(Electronic Telecommunication Research Institute ; 한국전자통신연구원)를 통해 ‘해양사고현장 디지털 증거물의 무결성 및 증거능력 확보를 위한 항해장비 디지털포렌식 기법 개발’을 진행하고 있다. 해양경찰연구센터는 연구 수행기관인 ETRI와 협의해 연구개발을 추진하며, 연구·개발 수행 시 KIMST(해양수산과학기술진흥원)와 협력해 연구개발 사업 진행을 관리하고 있다.

연구·개발이 목표하는 주요내용은 ① 항해장비에 내장된 메모리로부터 Raw Data를 추출 ② 데이터의 저장구조 및 파일구조를 분석하여 삭제·손상된 파일을 복구하여 항적기록을 복원 ③ 전자해도에 기반하여 복원된 항적을 브리핑 ④ 항적기록 증거팩 생성을 통해 데이터의 무결성을 검증 ⑤ 개발되어 운용 중인 선박충돌재현 프로그램과의 상호연동 등이다.



항해장비 디지털 포렌식 기법 개발 과제

사업명



해양사고 현장 디지털 증거물 무결성 및 증거능력 확보를 위한
항해 장비 디지털 포렌식 기법 개발

연구기간



2019. 8. 12. ~ 2022. 12. 21. (3년 5개월)

사업예산



정부출연금(29.5억) / 민간부담(3.3억)

수행기관



주관기관 : 한국전자통신연구원
공동연구기관 : 고려대학교 산학협력단, ㈜지엠티

연구센터에서 진행하고 있는 연구·개발
과제의 대상 장비는 선박에 탑재된 디지털
장비다. 해양 디지털 포렌식 중에서도 엄
밀히 말해 ‘선박’ 디지털 포렌식이라고 할
수 있다.



연차별 로드맵



연구개발 중점 사항

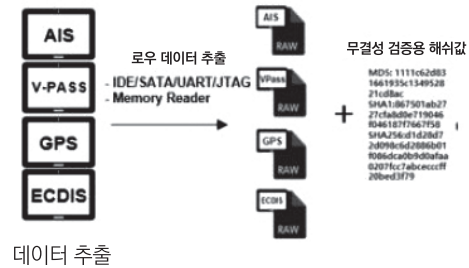


* 해양 디지털 포렌식 시스템 : 선박의 항해 장비를 대상으로 한 항해 장비용 디지털포렌식시스템을 의미

① Raw Data의 추출

이동식 장비 및 고정식 장비(Forensic lab)에서 증거물 봉인해제, 메모리칩 추출(Desoldering), 저장매체에서 메모리 덤프(Memory reader)를 통해 분석대상 장비로부터 원본 데이터를 뽑아내는 과정이다.

※ 선박사고 시 선박 및 항해장비의 침수 가능성이 높기 때문에 침수 항해장비의 前처리를 통한 데이터 물리적 복구도 연구범위에 포함돼 있다.



데이터 추출



데이터 접근

Download



Read

Name	Name	Name
HY	AISData	TRACK02.dat
HYFW	userdata	TRACK29.dat
LOST.DIR	UserLogcat	
OSFW	UserSetting	

② 항적 복원

복원·추출된 데이터값에서 항해장비의 저장매체를 SW 역(逆)공학 분석을 통해 사고선박의 항적을 재현한다. SW 역(逆)공학 분석은 소스코드가 없는 실행파일을 분석해 내부 프로세스를 거꾸로 알아내는 과정이다. 진행 중인 연구개발 대상 장비는 GPS 플로터, AIS, V-Pass, ECDIS 등이고, 시장 점유율이 높은 장비(지엠티, 삼영이엔씨, 해양오릭스, 마린전자 등 생산 장비)를 우선 선정해 분석한다.

※ 중국 어선의 불법조업 입증을 위해 중국 어선 항해장비 분석 필요성 문제가 제기돼 연구 수행기관과 연구대상 장비 범위 확대를 협의 중이다.

③ 항적 브리핑

전자해도를 기반으로 GPS 플로터, V-Pass, AIS, ECDIS 항적 기록을 시각화하여 표출하고, 저장된 여러 기기의 정보를 중첩 표현한다.

④ 법원 제출용 증거팩 생성

다양한 유형의 항해장비로 항적 데이터(기기 정보, 위치, 속력, 시간 등)를 효과적으로 통합 저장·관리하기 위한 시스템을 개발, 데이터 추출과 항적 복원 처리과정 등의 결과 보고서를 생성할 수 있도록 한다. 항적 기록 증거 수집, 이송, 보관 과정에서 디지털 증거의 무결성을 보장할 수 있는 증거팩(Evidence Pack) 규격을 개발하고, 자동화된 항적기록 증거팩 생성 모듈을 개발한다.



중국 어선 불법조업 입증

불법조업하는 중국 어선을 단속해 나포한 경우 중국 어선 선장과 선원의 진술, 나포과정에서 촬영한 영상 증거를 근거로 불법행위를 조사해 왔다. 하지만 법원은 최근 불법행위 입증을 직접증거에 의해 엄격히 할 것을 요구하고 있다. 중국 어선 항해장비에 대한 디지털 포렌식이 중요해지는 이유다.



해양 디지털 포렌식 기법의 기대효과



산업 육성

육상과 다른 특수한 해양환경에서 신규 디지털 포렌식 서비스 시장의 창출, 원천기술의 확보로 수입대체 및 예산 절감효과를 얻을 수 있다.



해양경찰 위상 제고

분쟁 소지가 많은 해양사고에 대한 객관적 원인 규명이 가능해져 해양경찰청의 과학수사 역량이 한층 높아진다.



바다가족 안전 확보

해양 선박사고에 대한 객관적 사고원인 규명, 해양사고 예방으로 바다를 생활공간으로 하고 있는 많은 국민들의 안전을 확보한다.

해양 디지털 포렌식이 나아갈 길

선박에는 안전한 항해를 위해 수많은 장비·시스템이 탑재돼 있다. 하지만 현재 진행하는 연구·개발은 많은 선박들이 사용하고 있는 장비에 국한해 디지털 포렌식이 가능한 기법을 개발하겠다는 현실적 제약을 인정한 가운데 진행되고 있다. 다시 말해 사고 선박에 탑재된 항해장비가 디지털 포렌식을 할 수 없는 장비라면 그 장비에서 사고와 관련된 어떤 디지털 정보도 얻어낼 수 없다는 문제가 발생하는 것이다.

EU, 미국, 일본 등 선진국에서 선박의 디지털 데이터 플랫폼 통합화를 추진하고 있지만 확정된 표준이 정착되기까지는 많은 연구가 필요하다. 또한 선박의 안전항해를 위한 국제협약 국내법에 수용돼야 하고, 이를 위해 국가적 차원의 법률적·제도적 지원이 뒤따라야 한다. 아울러 선박 항해장비의 설치와 저장 조건, 기간 등이 법령에 명시되어야 한다.

법·제도적 보완과 함께 기술적으로 다양한 항해장비에서 디지털 정보를 추출·분석할 수 있는 통합적 디지털 포렌식 분석 툴(tool)도 개발돼야 한다. 통합적 분석 툴 개발은 해양경찰연구센터가 현재 진행하는 연구·개발 내용을 고도화하는 작업이다. 해양경찰연구센터는 앞으로도 선박 관련 디지털 장비에 대한 연구·개발에 관심을 갖고 '안전한 바다'를 실현하기 위한 노력을 지속해 나갈 것이다.

해양착생생물로 보는 해양과학수사



신현웅

순천향대학교 교수

해양과학수사에 대한 기본지식과 경험도 깊지 않은 본인이 해양경찰 과학수사에 대한 분야를 글로 표현할 수 있을까? 많은 고민을 하면서 오랜 기간 과학수사의 새로운 기술을 접목하고 얻어지는 결과들이 있어 해양착생생물로 보는 해양과학수사를 주제로 기고하기로 마음먹었다. 과학기술을 토대로 수사가 진행되지만 가끔은 수사가 주어져 지고 과학기술이 목적어가 되는 경우가 있으나, 저자는 항상 믿는 것은 과학적인 측면에서 검증이 되었을 때 모든 사건의 증거는 가치를 갖게 된다고 생각한다.

지문, DNA, 혈흔, 디지털 포렌식 등 법의학·법과학 측면에서 다양한 과학기술이 접목되고 있으나 사건 주변의 환경에 따른 해양생물에 대한 과학수사연구는 아직 미비한 것으로 사료된다. 물론 육상 환경에서는 시신에 대한 부패 정도, 관련된 생물에 대해 많은 연구논문들이 발표되고 보고되었다. 새로운 과학기술이 발표되고 IT 기술 발달로 BT분야도 동반 상승하고 있지만 새로운 도전과 발견은 늘 이견을 낳게 하고 나를 중심으로 보는 과학중심을 바깥에서 보는 과학에서 더 발전되고 이론이 실제로 나타난다.

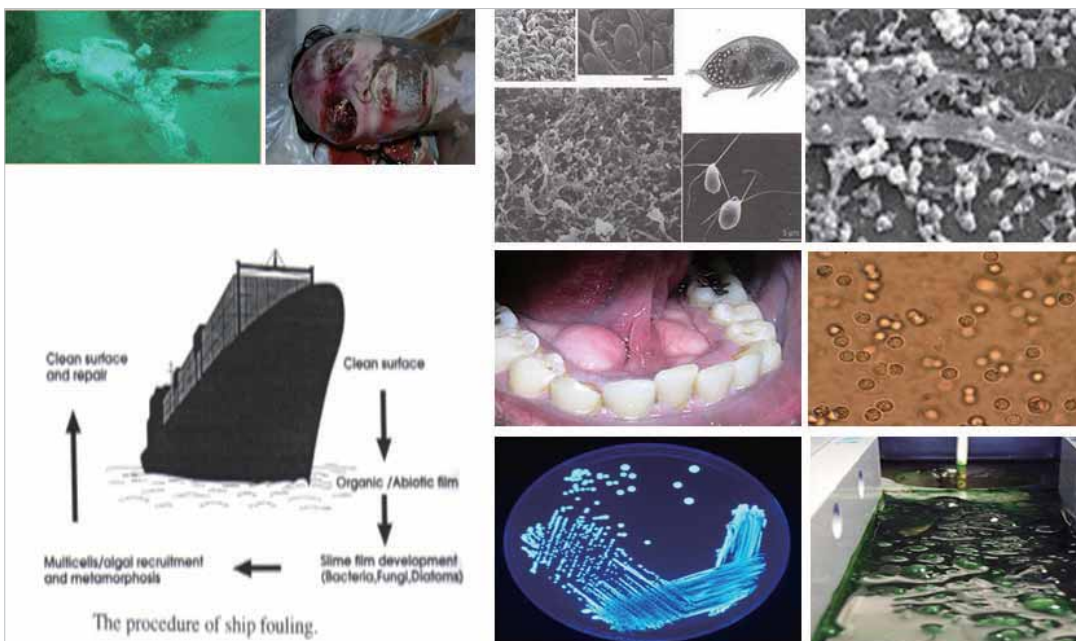


그림 1. 다양한 착생의 종류 및 선박 착생과정[출처 : Shin 1998]



그림 2. 해산식물의 시간경과에 따른 형태적인 성장 - 발달과정

과연 해양환경에서 벌어지는 사건의 해양과학수사는 어떻게? 육상과 해양환경의 차이는 생물의 형태, 생태, 생리적인 측면에서 큰 차이가 있다. 특히 착생생물은 주변 환경 조건에 대한 모든 것들이 기록되는 저장장치 같은 역할을 한다.

육상에서 서식하는 나무의 나이테를 보면 모든 역사의 환경을 말해주듯이 해양의 착생생물도 사건 주변의 환경 및 내용을 저장장치에 저장하듯 표현된다. 모든 사건은 증거가 존재하듯이 주변 생물이 보고 듣고 있었음을 우리는 인식할 수 있다. 다만 주변 생물과 언어로 또는 행동을 소통할 수 있다면 얼마나 손쉽게 사건을 해결할 수 있을까? 언어·행동 소통이 어려워 우리는 주변 생물에 대한 과학적 이해가 필요한 것이다.

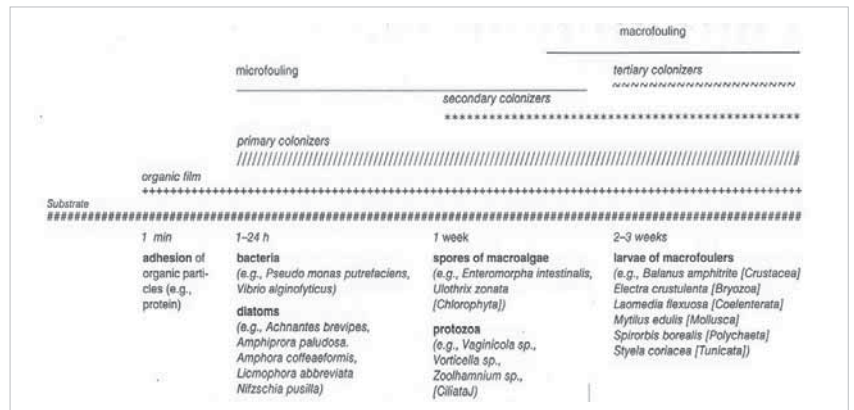
물론 다양한 해양생물의 종류와 생태적 환경에 따라 서식 장소가 다르고 성장 속도도 차이가 있지만 서식 환경의 조건 및 과거를 이야기 해주는 역할을 한다. 더욱이 과학적 측면에서 착생이란 생물이 특정한 목적체에 부착해 특정 기간 또는 주기, 일생 장소에서 발달, 성장, 서식하는 것을 말하는데 주로 해양

에서 착생생물이 미치는 영향은 다양하게 나타난다.

일반적으로 착생생물의 개체군을 이루어 생태계를 구성하게 하고 주변 환경에 영향을 미친다. 물론 시간적으로 초기 착생과 후기 착생으로 착생 단계를 나누어 볼 수 있는데, 새로운 목적체 등이 해양환경에 입수되는 순간부터 수초 만에 화학적 층을 이루고 그 위에 아주 작은 미생물들인 해양박테리아 중심으로 생체막을 형성한다. 화학적 막과 미생물 착생은 목적체의 화학, 기계, 표층 특성에 따라 차이는 있지만 대부분 수분 안에서 이루어진다[그림 1].

미생물의 생체막은 새로운 동물의 유생 또는 해조류의 포자들을 기저착생을 유인하거나 착생에 도움 또는 저해하는 역할을 한다. 물론 운동성을 갖고 있는 유생과 포자들은 그들이 선호하는 장소를 서식처로 선택하는 경우도 있으며 경계층(기저표면 ~1000μm)에서는 몇십~몇백 마이크로미터 크기의 유생포자들이 해류의 운동성 영향을 받지 않은 환경으로 유속이 0인 층을 말한다.

시간의 흐름에 따른
목적체에 부착하는
해양착생생물의 종류



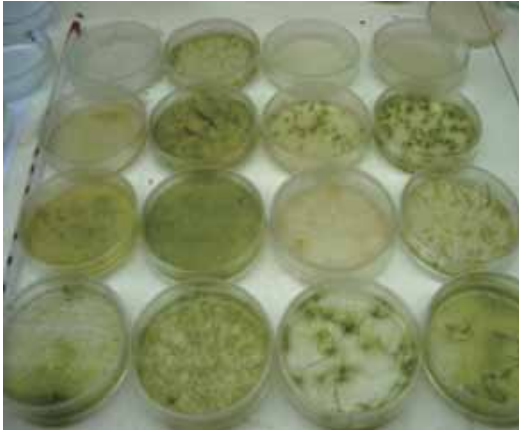


그림 2-1. 동일한 조건에서도 기저의 특성에 따라 다양한 착생패턴



따라서 착생목적체가 되는 기저의 특성에 따라 착생 생물들의 어린 유생 또는 포자들이 선택을 하고 발달, 성장하는 것이다. 눈에 보이는 성장되어진 착생생물과 눈에 보이지 않는 착생생물의 생활사에 따라 형태적인 차이는 아주 크게 나타난다[그림 2]. 물론 그림에서 보여주는 생활사는 하나의 예로 나타나지만 깊이 있는 해양생물에서는 암생식세포 수생식세포에 대한 유성생식의 과정부터 설명해야 되지만 더 이상의 깊이보다 과학수사에 작은 실마리를 찾고 증거에 보충되는 새로운 증거를 찾는 데 의의가 있다고 생각한다.

그럼 이런 해양과학적인 현상들을 어떻게 과학수사에 접목할 수 있을까? 해양 투기물 또는 시신에 대한 특성을 보면 시간의 사건 전후 상황에 따라

많은 수심 또는 해류에 대한 환경변화를 거치지만 특정한 장소 또는 발견 시간장소에 따라 추정하고 사건 기록을 확인할 수 있는 주변 환경의 착생생물인 것이다.

특히 해양생물은 육상에서 생존하는 생물과 다양성이 있는바 현재에서도 국과수에서도 미세조류인 규조류(Diatom)를 중심으로 인체 내 존재하는 실리카로 구성되어진 미세조류인, 규조류를 증거 분석하는 경우는 있다. 규조류 종류에서 부유성과 부착성이 있지만 어떤 특수한 환경으로 실리카로 구성되어진 상-하각의 화학적 안전성으로 생물형태를 유지할 수 있어서 현미경으로 검경할 수 있는 기회가 되어 법의학에서 검경하는 국과수에서 검수보고서에 보고되어 있다.

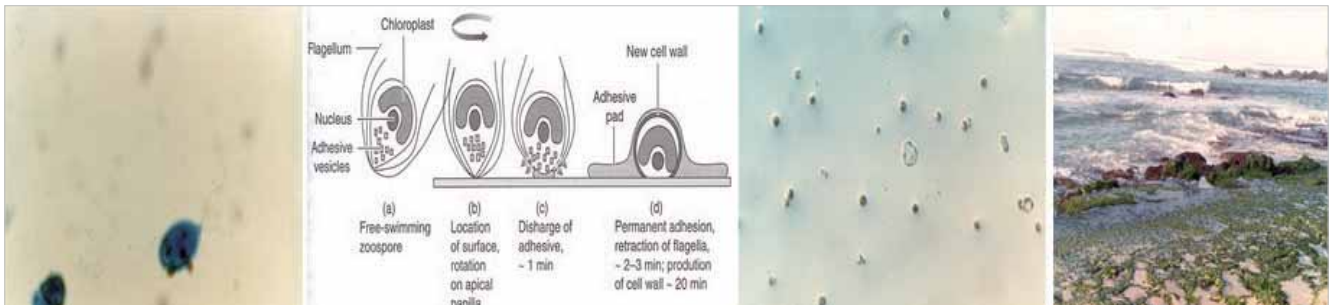


그림 3. 파래포자의 착생 기작 및 형태

해양환경에서 선박, 투기물, 시신의 피복, 벨트 또는 소지품의 소재에 따라서 착생되어진 패턴은 부착되어지는 기작에 따라 무작위형, 일정형, 집중형으로 성장되어지며[그림 2-1] 미세 경계층 환경에서 이루어져서 우리 눈에는 보이지 않지만 정교한 착생기작을 통하여 서식지를 선택하게 된다[그림 3].

따라서 생물의 종류, 형태에 따른 분류와 발달 성장에 따라서 시간 역산을 통하여 과거 시간으로 돌아가는 타임머신 역할을 하는 것이다[그림 4].

선박, 투기물 또는 시신의 특성과 해류에 따라 상하층으로 이동하고 우리나라에서는 동해, 서해, 남해의 해양환경에 큰 차이를 갖고 있지만 거시적 시간측면에서는 계절적 유사성을 갖고 있다. 미시적 측면에서는 시간과 장소의 차이에 따라 우점종이 다르고 착생패턴도 상이하며 전체적인 개체군을 형성하는 것도 차이가 있다.

해양착생생물을 바탕으로 과학수사에 접목하기에는 많은 다양한 현장 자료와 경험이 필요하다. 특히 해양환경에서는 환경조건에 대한 요인분석과 생물발달의 상호관계를 파악하는 데는 시간이 필요할 것으로 생각되어지나 새로운 패러다임으로 한 단계 발달시키는 동기가 될 것이라고 확신한다. 다만 현재까지 진행된 연구결과에서 보여지는 다양한 우리나라 동·서·남의 환경차이와 착생생물의 차이는 확연하게 다르게 나타나고 있다. 특히 초기 착생패턴에서는 목적체의 특성에 따라 착생생물과 패턴이 시간·장소에 따라 차이가 있음을 발견하였다.

과학적 접근을 통하여 새로운 과학수사의 발달은 많은 자료와 초기 환경조건에서 증거를 확보하고 기록할 것이라고 생각하지만 실제 상황의 복잡성과 어려움으로 미세증거를 확보하는 어려움이 있을 거라고 생각된다. 하지만 “여러 명의 범죄자를 놓치기보다는 한사람의 억울함을 없게 하라”는 명언처럼 다양한 과학기술의 접근을 통하여 억울함도 범죄자도 놓치지 않는 진일보하는 해양과학수사를 기대한다.

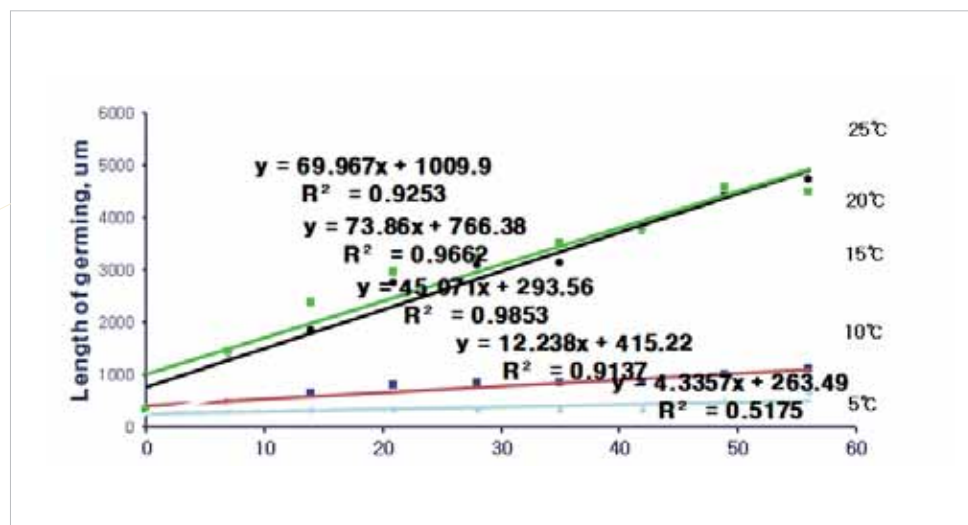
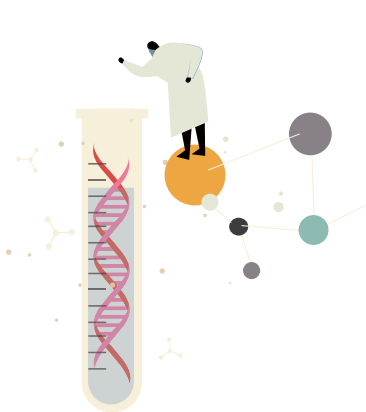


그림 4. 해산식물의 수온변화에 따른 발아 시간측정 예시

공공안전잠수(Public Safety Diving)의 이해와 발전 방향

요즘 스쿠버다이빙 활동 중 매스컴이나 인터넷에 자주 소개되는 공공안전잠수(Public Safety Diving)에 대해 그 의미와 목적이 무엇인지 알아보겠다.



성낙훈

사)한국공공안전잠수협회장
PSAIKOREA 본부장

PSD(Public Safety Diving)

공공안전다이버(Public Safety Diver)의 정의는 수면, 수중에서 발생하는 사고, 재난, 범죄현장 또는 국가기관 및 지자체의 필요에 의해 행해지는 수중활동으로서 해양경찰, 경찰, 소방, 군 및 산하기관 등 공공기관 요원들이 수상과 수중에서 활동하는 모든 범주의 다이빙을 일컫는다. 공공안전다이버의 주 임무는 수색 및 구조, 인양, 수중범죄수사, 사고조사 등을 그 목적으로 한다.

일반적으로 수면과 수중에서 구조 및 인양활동을 하는 요원들을 ‘수난구조대’라고 부르며 이 역할을 수행하는 기관이나 단체는 해양경찰, 119구조대 및 산하 구조대가 있다. 수중수사요원(Underwater Crime Investigation) 또는 수중범죄(과학)수사관(Underwater Forensic(Criminal) Investigation)의 임무를 수행하는 요원들은 해양경찰, 경찰, 군 소속 수사관과 검시관 등이 있는데 이들을 ‘공공안전다이버(PSD)’라고 부르고, 그에 따라 교육 및 활동영역이 나누어져 있다.

물이라는 환경에서 수중 변시체(익사체) 수사, 해양 동·식물을 응용한 수사, 선박 충돌사고, 해양 디지털포렌식 등을 보더라도 육지와 구별되는 물리적 특수성에 의해 독특한 수사 분야가 존재하기에 수중범죄수사관들은 개인 안전에 대한 능력 향상과 수중수사에 대한 고난도의 기술 습득이 요구된다.



외국 사례

공공안전잠수는 초기 과학수사의 선진국인 미국의 1970년대 스티븐 J 린튼이 시·주 또는 연방기관에 종사하는 잠수사들을 설명하기 위해 만든 용어다. 이러한 PSD팀은 시대적 요구에 따라서 지역적으로 구성, 운영되는 시기에 차이가 있다. 그 예로, 미국의 National Academy of Police Divers는 1988년에 형성되었지만 캘리포니아의 Stockton 소방서는 1993년에 형성되었다.

특히, 공공안전잠수의 아버지라 불리는 국립 캐나다 경찰대의 Robert G Teather의 선구적인 수중조사 및 수중과학수사 활동, 그 중요성 대한 대외적 홍보와 2001년 미국의 9·11테러에서 공공서비스요원들의 불필요한 희생을 없애자는 국민적 공감대가 형성되면서 현재 PSD에 대한 체계적이고 공인된 교육이 반드시 필요하다는 것이 폭넓게 인식, 수용되었다. 이런 상황으로 수중조사 및 수중과학수사에 대한 연구도 활발히 진행되고 있음을 논문 등을 확인할 수 있다.

PSD 국내 도입 동향

공공안전잠수(Public Safety Diving)는 2008년 스쿠버 교육단체를 통해서 처음 국내에 소개된 이후 수사기관은 물론 119 구조대, 민간 구조대에서도 수색, 구조, 수중조사와 관련된 교육이 활발히 실시되고 있다. ISO(국제표준화기구) 등 공인된 단체에서 인증한 전문 수중수사 교육프로그램인 ‘수중범죄수사관’, ‘법의학다이빙’ 과정이 국내에 소개되면서 2013년부터 경찰, 해양경찰, 해군 헌병단 등 수사기관에서는 ‘수중과학수사 기법’이라는 교육 프로그램으로 이론과 실전 훈련을 병행 실시해 왔다.

교육은 공공기관에서 종사하는 잠수요원들을 대상으로 한다. 과정은 1차 수중범죄수사 기초과정(2주, 10일 → 각 기관마다 다를 수 있음)을 수료하고, 수중과학수사 예비요원으로 일정기간 활동을 하다가, 2차 수중범죄수사 전문 과정(3주, 15일)을 입교하여 최종 평가에 합격한 다음 실제 현장에 투입된다. 각 기관마다 정해진 일정한 횟수(경찰 20건, 해군 10건)의 수중범죄수사에 참여 시 엄격한 자격심사를 통해 ‘수중범죄(과학)수사 전문수사관’으로 선발되며, 현재 전국적으로 100여명의 ‘수중범죄(과학) (전문)수사관’들이 활동하고 있는 것으로 파악되고 있다.

또한 세월호, 헝가리 부다페스트 다뉴브강 유람선 침몰사고 등 국내 외의 크고 작은 수상·수중사고로 인하여 공공안전잠수의 취지, 필요성이 널리 각인됨에 따라 지자체 산하 민간 구조대의 공공안전 잠수요원들도 활발히 활동하고 있고, 활성화 방안도 다각적으로 모색하고 있다.

돼지사체 변화



6월 경과



32일 경과



66일 경과

① 잠수된 사체 찾기

사이드스캔음파를 이용하여 잠수 사체를 찾는 통제된 연구
Carrie A. Healy, John J. Schultz, Kenneth Parker, and Bim Lowers.

② 비닐봉지에 동봉된 잠수되고 절단된 돼지 수족의 연조직 부패

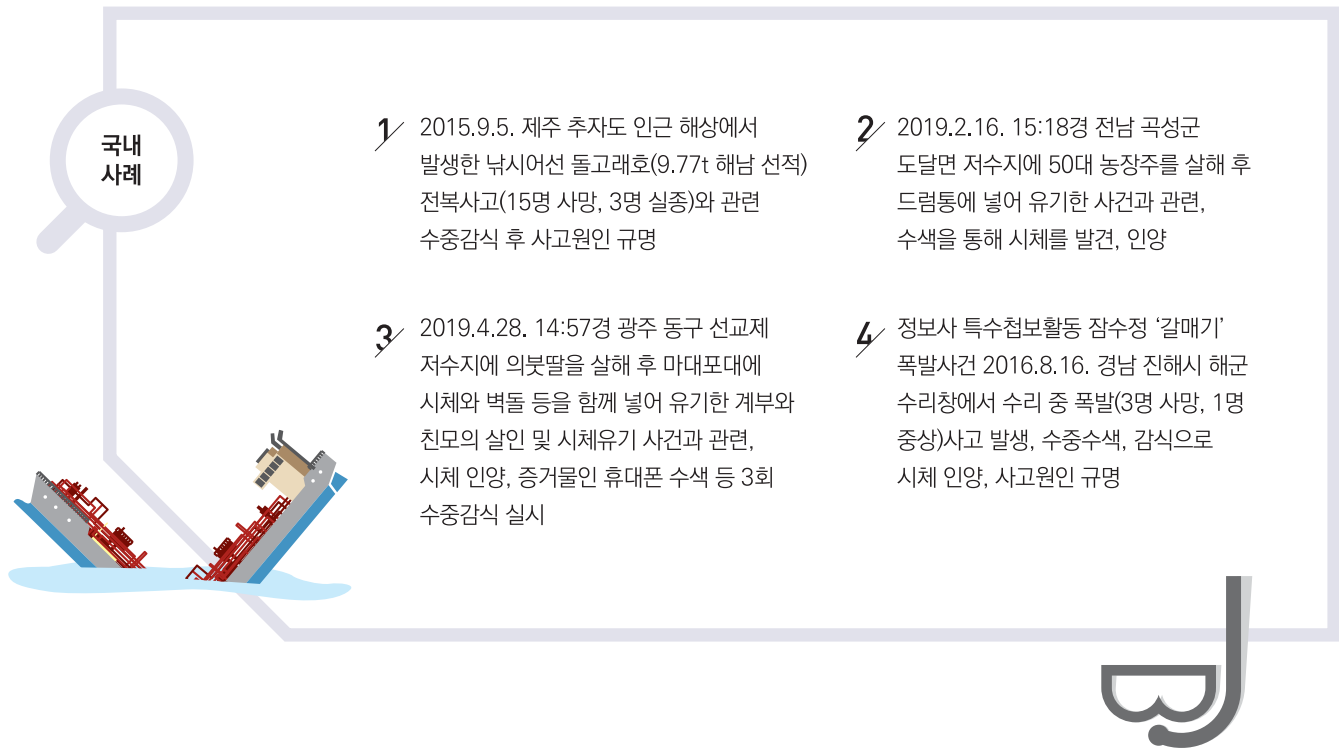
Caitlin M. Pakosh and Tracy L. Rogers.

③ 수중 무척추동물의 번식과 부패 변화를 이용한 잠수시간 추정

Niki R. Hobischak and S. Anderson.

④ 캐나다의 브리티시 콜롬비아 지역의 해상 환경에서의 사체부패

G. S. Anderson and N. R. Hobischak 등



국내 PSD 현 상황

지리적 환경, 삶의 질 향상에 따른 사건사고의 발생, 수요 증가

삼면이 바다로 둘러 싸여 있고, 전 국토 면적의 2.1%인 20만3천ha의 내수면이 존재하며 국민들의 삶의 질 향상에 따른 낚시, 보트 등 폭발적 수상, 수중레저 인구의 증가로 많은 사건사고가 발생되어 지고 있는 것은 물론, 살인 등 강력범죄가 발생 후 시체 등 중요 증거물을 내수면이나 바다에 유기하는 사례가 점차 증가하고 있어 이에 대한 대비가 필요한 실정이다.

법률시장 개방에 따른 구조, 수색·인양, 수중수사 전문가 필요성

수상·수중에서 발생한 사건이라도 재판과정에서 증거물의 연계성, 무결성이 증명되지 않는 한 증거능력을 부여 받지 못함에 따라서, 물속이라는 특수한 자연환경을 극복하면서 수중수색을 통해 증거물을 발견하고 수중촬영, 증거물 인양, 감식, 국립과학수사연구원 등의 감정의뢰를 통해서 지상의 사건사고 증거물들과 똑같이 법정에서 증거를 제출할 수 있는 ‘수중범죄(과학)수사 전문수사관’양성 필요성이 강력하게 제기되고 있는 실정이다.

‘수중범죄(과학)수사’ 교육과 매뉴얼 부재

수중조사나 수중범죄(과학)수사에 종사하는 각 기관의 수사관이나 구조대원들은, 반드시 PSD 교육을 이수해야 하며, 기관에서 제정한 매뉴얼에 따라 임무를 수행해야 한다. 4·16 세월호 참사 특별조사위원회(특조위)가 해군이 2014.6.22. 세월호에서 수거한 폐쇄회로(CCTV)에 대해 증거조작 의혹을 제기하거나 검찰에 수사를 요청했다.

수거 당시 촬영된 수중영상에는 DVR이 수거되는 장면이 담겨 있지 않았으며 수거 당시 잠수사의 상황 설명도 실제 영상에 찍힌 상황과 다른 점, 설치 위치가 이미 정확히 알려져 있고, 사고 원인 조사를 위해 가장 먼저 확보했어야 할 DVR을 사고 발생 2달이나 지나 수거가 된 점 등을 들어 DVR을 수거한 게 아니라 수거를 연출한 것에 불과하고 진본 DVR은 그 이전에 수거됐을 가능성을 제기하고 있다.

만약, 사전에 DVR을 수거한 요원들이 PSD 교육을 이수하여 수중에서도 증거물 발견을 위한 수중, 감식, 인양과 지상 담당 수사관 또는 감정을 위한 과학수사요원에게 인계되는 모든 과정은 반드시 처음부터 촬영되어 증명되어야만 법정에서 증거자료나 증명력을 위한 자료로 활용될 수 있다. 따라서 적법하고 세밀하게 규정된 매뉴얼에 따라 수거해야 한다는 사실을 알았다더라면, 지금에 와서 이런 불필요한 오해는 받지 않았을 것으로 판단된다.

발전 방향



수중조사, 수중과학수사, 구조대 종사자 PSD 교육 이수

- 각 기관에 맞는 적법하고 세밀한 매뉴얼 제작, PSD 교육 후 임무 수행
- 수중인 만큼 수색·증거물 발견·인양·인계 모든 과정 영상 녹화 실시
“과학수사는 수중에서도 이루어진다.”



‘안전’을 위해 ‘인간 → 기계’ 중심 수중수색 마인드 전환

- 수중음파 탐지기, 원격조종 수중탐색기(ROV) 첨단장비 이용 수중수색 실시
※ 잠수사는 안전을 위해 최종 또는 급박한 상황에서 투입 개념으로 전환
- 다이버추진체(DPV) 활용 수색 ※ 잠수사 체력 소모 ↓, 체내 질소 함유량 ↓, 넓은 지역 수중수색 가능



수중범죄(과학)수사기법 연구·개발

- 잠수기술, 수색·인양, 과학수사가 접목된 종합적·전문적 신 수사기법
 - 미개척 수사 분야로 민·관·군·경·학계가 협력 연구·개발 필요
 - 수중지문, 수중유전자, 해양 동·식물을 응용한 사후 경과시간 추정 등
- 충돌·폭발 시 현장보존, 수사(감식) 방법 등



수중범죄(과학) 전문수사관 인력의 지속적 양성 및 훈련의 다각화

- 수중범죄(과학)수사 전문수사관 양성 후 임무 투입까지 5년이상 필요
- 개인·팀·기관 간 상시 훈련체계 마련(민·관 합동훈련 포함)
- 국내·외 수중범죄수사 전문교육기관을 통한 수중범죄(과학) 전문수사관 양성



최신 개인·공용장비 확보, 지급

- 개개인의 수중요원에게 최신 장비 우선 지급
 - 장비 숙달을 통한 완벽하고 편안한 임무 수행
 - 언론에 집중 조명 → 기관 이미지 제고
- 노후화·부족한 장비로 임무수행 시 실패 가능성과 위험성 잔존



수당, 고과 등 인센티브 제공

- 위험도 높은 임무 수행에 따른 수당, 고과 등 개인의 영예 배려
- 근무지, 희망 교육 우선권 부여

“과학수사는
수중에서도
이루어진다.”

오늘날 해양경찰은 구조, 경비, 해양수사 및 과학수사 기술 등 여러 방면에서 국내는 물론 세계적으로 탁월함을 보여줬고 이를 증명해 왔다. 해양수사의 주무부서인 해양경찰과 미국 등 선진국에서 시행하고 있고, ISO(국제표준화기구) 등 공인된 단체에서 인증한 전문적이고 새로운 수사기법이 공공안전잠수(Public Safety Diving) 프로그램이다.

이 프로그램을 해양경찰의 구조, 수사(특히 과학수사)에 적용한다면, 첫째 대외적으로는 적법하고 투명한 절차로 국민의 믿음과 신뢰가 두터워 질 것이며, 둘째 법정에서는 유죄 및 관련 증거자료로 다툼이 없이 활용되어지고, 셋째 내부적으로는 극한의 임무를 수행하는 직원들이 국민의 사소한 오해로부터 벗어나 자긍심을 갖고 일에 전념할 수 있어, 내부 만족도가 크게 높아질 것으로 판단된다.

선박 가스시설의 안전관리

선박의 가스시설은 육지와 달리 염분에 의한 부식과 협소한 공간 및 흔들림 등에 의해 위험성이 상존한다. 선박에서 사용하는 가스시설은 취사용 액화석유가스(LPG: Liquefied Petroleum Gas), 어류의 활어 상태를 유지하기 위한 산소, 어류 냉동을 위한 프레온가스 또는 암모니아가스 등이 있다.

선박의 가스시설은 고압가스안전관리법 시행령 별표1의 제3호에 의거 '선박안전법의 적용을 받는 선박안의 고압가스'는 고압가스안전관리법의 적용범위에서 제외하고 있다. 따라서 선박의 가스안전관리를 위한 기준과 예방대책 등에 대하여 기술하고자 한다.

용기 안전관리

LPG용기, 압축산소용기, 액화산소용기 및 암모니아용기 등은 정기적으로 안전성검사인 재검사를 [표 1]에서 정한 기준인 고압가스용기 재검사기준(고압가스안전관리법 시행규칙별표22)에 따른 기간에 검사받은 제품을 사용하여야 한다. LPG용기는 부식으로 인해 압력을 견디지 못하고 파열을 일으킬 경우 화재나 폭발사고가 발생할 수 있다.

연료용 LPG는 프로판이 주성분이므로 누출될 경우 공기보다 약 1.5배 무겁기 때문에 바닥에 체류하고 연소범위(공기중 2.1~9.5%)가 낮기 때문에 조금만 누출되어도 화재나 폭발의 위험성이 높다. 용기는 흔들림 등으로 넘어질 경우 압력조정기나 배관을 손상시킬 우려가 있으므로 넘어지지 않도록 하는 것이 중요하다.

압축산소용기는 충전압력이 약 12MPa(약 120kg/cm²)로 압력이 매우 높기 때문에 용기가 파열될 경우 화재나 인명피해를 입을 수 있다. 또한 액화산소용기는 초저온(비점 -183℃) 상태로 충전되는 가스이며 용기 내부의 충전된 가스가 외부 온도에 영향을 받지 않도록 단열(斷熱) 조치된 용기다. 용기의 단열이 불량 또는 충격 손상으로 단열에 문제가 생길 경우 액화가스 팽창에 의해 산산조각이 나고 폭발 강도가 매우 크기 때문에 인명 및 재산 피해를 초래하는 특징이 있다.



이장우 공학박사

한국가스안전공사 사고조사전문위원
국제화재폭발조사관(CFI, CFEL, CFII, CVFI)



선박에서 사용하는 LPG는 대부분 취사용으로 사용하고 있다. LPG 사용시설은 LPG용기, LPG압력조정기, LPG 배관(강관) 및 가스용 연화비닐호스, LPG밸브 및 연소기가 설치된다. 가스시설은 염분에 의한 부식이 발생하므로 가스폭발이나 화재 위험이 높다.





선박 LPG용기 부식



선박의 LPG용기 설치



선박의 암모니아용기 부식 파열

냉동기의 냉매용으로 주로 사용하는 암모니아가스는 독성과 가연성을 가진 위험성이 높은 가스다. 암모니아용기는 LPG용기와 동일하게 탄소강 재질로 제작된 것으로 부식성이 높다. 암모니아가스가 누출될 경우 독성에 의한 중독(허용농도 25ppm)과 폭발 위험성(연소범위 공기중 12~28%)이 있기 때문에 누출되지 않도록 해야 한다. 프레온가스는 누출 경우 폭발이나 화재 위험성은 없지만 질식 사고가 발생할 수 있다.

선박에서 부탄가스를 연료로 하는 휴대용가스레인은 협소한 공간에서 온도 상승이나 주위 화염으로 부탄캔이 파열 될 경우 대형 불기둥을 형성하므로 주의가 요구된다, 부탄캔은 항상 40°C 이하로 관리하도록 한다. 특히 사용 중 바람에 의해 화염이 꺼지게 될 때 가스가 누출되므로 주의가 필요하다. 사용 중에는 과대조리기구나 알루미늄호일 씌운 석쇠는 절대 사용하지 않도록 하며, 불이 꺼지지 않도록 하는 바람막이 등은 주의해야 한다.

고압가스용기 재검사기준

(고압가스안전관리법 시행규칙별표22)

용기의 종류		신규검사 후 경과연수		
		15년 미만	15년 이상 20년 미만	20년 이상
		재검사 주기		
암모니아 등 용접용기 (LPG용접용기 제외)	500L 이상	5년	2년	1년
	500L 미만	3년	2년	1년
LPG용접용기	500L 이상	5년	2년	1년
	500L 미만	5년		2년
산소 등 이음매 없는 용기 또는 복합재료 용기	500L 이상	5년		
	500L 미만	신규검사 후 경과연수가 10년 이하인 것은 5년마다, 10년을 초과한 것은 3년		
액화석유가스용 복합재료용기		5년(설계조건에 반영되고, 산업통상자원부장관으로부터 안전한 것으로 인정을 받은 경우에는 10년)		

압력조정기 안전관리

압력조정기는 LPG용기로부터 가스연소기에 가스를 공급할 때 가스압력을 낮춰 연소기의 사용압력에 맞게 조정하여 정상적인 연소가 되도록 하는 것을 말한다. 압력조정기는 여러 종류가 있으며, 일반적으로 사용하는 것은 1단 감압식 조정기, 자동절체식조정기 등으로 구분된다. 선박에서 취사용 가스레인지에 사용하는 것은 출구압력이 2.8 kPa(280mmH₂O)인 1단 감압식 저압조정기이다.

압력조정기는 노후나 부식 등으로 압력조정 기능이 상실될 경우 LPG용기 내부의 가스압력(20°C, 0.7MPa)이 연소기 방향으로 공급되어 가스호스 연결부가 이탈되거나 틈새가 발생하여 가스 누출과 폭발 및 화재가 발생할 수 있다. 1단 감압식 조정기는 이런 사고를 예방하기 위해 제조일로부터 6년이 경과되면 교체하는 것을 권고하고 있다. 하지만 선박에서 사용하는 압력조정기는 염분에 의한 부식이 육지보다 빠를 수 있으므로 주의가 요구된다. 압력조정기는 외부 형태가 정상적으로 보여도 내부는 부식이 진행된다.



압력조정기의 외부 정상



압력조정기 내부 부식 손상

배관 및 염화비닐호스 안전관리

선박에서는 흔들림과 염분에 의한 부식 위험성이 있으므로 금속플렉시블호스, 스테인리스 강관이나 염화비닐호스(일명 가스호스)를 주로 사용하고 있으며, 탄소강관은 잘 사용하고 있지 않다. 금속플렉시블호스는 대부분 안정적으로 사용하고 있으며, 설치 후 흔들림에 의한 마찰 손상이 되지 않도록 고정하는 것이 중요하다.

특히 황색 피복재가 햇빛 등에 손상될 경우 다른 배관과 구분이 안 될 때 가스배관이 아닌 것으로 착각하고 손상시킬 우려도 있음을 알아야 한다. 염화비닐호스는 원칙적으로 중간밸브부터 연소기까지 사용한다, 염화비닐호스의 길이는 3m 이내로 하고 영문자 알파벳인 'T'형 연결은 금지하고 있으며, 염화비닐호스와 염화비닐호스는 서로 연결하지 않는다.



선박의 가스호스 마찰 손상



선박내부 가스호스 T



선박 가스호스 설치 형태

염화비닐호스가 용기에 체결된 압력조정기부터 연소기까지 설치하는 것은 잘못된 방법이다. 염화비닐호스의 연결부는 호스밴드로 연결되기 때문에 선박의 흔들림이나 연소기의 잦은 이동, 협소한 공간에서 화기 영향 등으로부터 틈새가 발생할 수 있으므로 항상 가스누출 여부 확인이 필요하다. 탄소 강재는 부식성이 있기 때문에 연결부의 부식여부에 대한 점검과 부식방지 도색 등 예방이 중요하다.

중간 밸브 안전관리

가스 공급에서는 누출을 신속히 차단하는 밸브가 매우 중요하다. 가스를 사용하지 않거나 누출되었을 때 차단시켜 가스 사고를 예방한다. 중간 밸브는 연소기마다 설치하고 연소기가 2개 있을 경우 2개를 동시에 차단하는 메인차단용 밸브를 설치한다. 중간밸브(퓨즈콕 F1.2)는 가스호스가 탄화되거나 연소기로부터 이탈되었을 때 퓨즈가 자동으로 작동해 누출을 차단하는 제품도 있다.

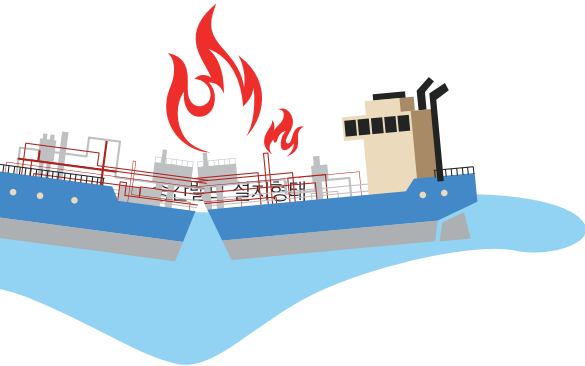
선박에서 사용하는 연소기 중간밸브는 퓨즈콕을 사용해야 한다. 중간밸브는 열고 닫기 쉬운 위치에 설치하도록 한다.



중간밸브(퓨즈콕)



중간밸브(퓨즈콕)



연소기 안전관리

선박에서 사용하는 연소기는 다양하다. 가정에서 사용하는 가스레인지, 식당 등에서 사용하는 주물버너가 있다. 먼저 버너 옆에 열전대가 설치된 가스레인지 제품은 가스콕이 열려 있는 상태에서 불이 꺼질 때 자동으로 가스누출을 막아 주지만 주물버너는 바람 등에 의해 불이 꺼지게 되면 가스가 누출되므로 주의해야 한다.

연소기는 부식에 강한 재질로 만들어지지 않기 때문에 염분에 의한 부식이 보이지 않는 곳에서 발생하여 가스누출로 인한 사고가 발생할 수 있다. 연소기를 철거하거나 교체할 때 가스 폭발사고가 발생할 확률이 높다.

가스시설은 자격을 소지한 전문 시공자에서 의뢰하여야 하며, 배관이나 가스 호스 말단부가 연소기 등으로부터 분리된 경우 반드시 막음처리를 해야 한다.



선박내부 가스배관 막음 미조치



선박내부 가스누출 폭발 화재



가스배관 정상 막음조치 사례



가스누출검지 제어부



가스누출 검지부



가스누출 차단부

가스누출 경보차단장치 안전관리

폭발 및 화재사고를 예방하기 위해서는 가스누출을 신속히 인지하는 것이 중요하다. 해상에서는 가스가 누출되더라도 바람에 의해 체류하지 않는다고 하지만 가스누출이나 폭발 및 화재 사고가 끊이지 않고 있다. 선박 내부에 가스가 누출되었을 때 경보를 알리고 자동으로 차단시키는 장치를 설치하는 것이 필요하다. 앞에서 언급한 냉동의 냉매가스인 암모니아가의 경우에도 가스누출 검지기를 설치할 수 있다. 가스누출검지 경보기는 전원이 필요한 만큼 항상 전원이 켜 있어야 한다.

가스사고 예방 및 안전관리

선박에서 가스안전관리는 용기부터 연소기까지의 철저한 점검과 관리에서 시작된다. 용기관리는 부식이 없는지, 재검사를 받은 용기인지, 넘어짐을 방지하기 위한 조치를 확인해야 한다. 압력조정기는 부식 등이 없는지, 사용 연수가 6년이 경과된 노후제품은 아닌지 확인해야 한다, 가스배관과 가스호스는 부식과 노후 등을 확인하고 부식되지 않도록 페인트 도색 및 배관 고정 여부와 배관 끝단부의 막음처리 등을 확인하는 것이 중요하다. 가스호스는 “T”형 연결을 하고 있지 않은지, 연결부분은 이탈 등 특이점이 없는지 및 배관 말단부와 동일하게 끝단부의 막음처리 등을 반드시 점검해야 한다.

끝으로 가스연소기는 가정집에서 사용하는 가스레인지와 달리 주물버너는 소화안전장치가 없으므로 사용하지 않을 경우 부주의로 콕이 열려 있지 않도록 주의한다. LPG가 누출되면 연소기 콕을 먼저 잠그고 중간밸브 및 용기밸브를 차단하며, 전기 스파크가 발생할 수 있는 전기 제품 즉 환풍기, 선풍기 및 전원코드 등을 만지지 말고 서서히 외부로 배출해야 한다.

암모니아가스 및 프레온가스는 양압식 공기호흡기나 독성가스 보호마스크 등 안전보호 장구를 착용하고 차단밸브 등을 차단시킨 후 전기 스파크가 발생하는 제품은 취급 금지 및 중화제를 사용하여 제독하도록 한다.

앞에서 언급한 용기, 압력조정기, 가스배관, 중간밸브, 가스누출 자동차단장치 및 연소기의 가스사고 예방은 자격을 갖춘 전문업체가 시공하고 주기적으로 가스공급자의 안전점검을 받아야 하고, 위험요소가 발견될 경우 즉시 개선해야 한다. 또한 사용자는 평소 가스시설에서 이상이 없는지 확인하고 사용 전에는 가스누출 등 냄새는 없는지 확인하고, 사용 중에는 불꽃 꺼짐이나 주위 가연물에 화재가 발생하지 않는지 확인해야 한다. 사용 후에는 연소기 콕과 중간밸브가 정확히 잠겨 있는지 확인하는 것만이 가스누출, 폭발화재 및 중독이나 질식사고를 예방할 수 있다.



김경하 (주) 바로 대표

수사심리기법

미국드라마 <CSI>로 인해 일반인들의 과학수사에 대한 관심이 높아졌으며, 인식 또한 긍정적이다. 그리고 언제부터인가 ‘과학수사’라는 단어는 범죄 수사 과정에서 빠져서는 안 될 말이 되었다. 하지만 과학수사라고 하면 일반적으로 지문, DNA, 혈흔, 족적, 미세증거분석 등만 떠올릴 것이다. 피해자, 목격자, 용의자 등을 상대로 하는 면담이나 신문하는 과정이 과학수사에 포함된다고 생각하는 사람들은 많지 않다.

아직 수사라고 하면 영화 <살인의 추억>의 한 장면을 떠올리는 사람들이 많은 것은 피의자, 피해자 혹은 목격자의 면담이 과학적으로 이루어지지 못한 탓도 있지만 여전히 협박, 폭언, 회유, 강압적으로 수사면담이 이루어질 것이라는 선입견이 존재하기 때문인 것으로 보인다. 실제 수사 현장에서는 사건 관계인들의 진술을 확보하기 위해 수사 과정의 상당부분을 할애하고 있으며 수사 실무자들은 피의자 및 피해자들에게 진술을 획득하는 부분을 가장 어려워한다. 이런 이유로 대인수사과정을 과학적이고 체계적으로 이해하려는 노력이 시작됐다. 이러한 노력으로 태동된 것이 수사심리학이라고 할 수 있다. 수사심리학의 대표적인 적용분야로는 수사면담, 진술분석, 행동분석, 범죄분석(프로파일링), 폴리그래프, 최면수사 등을 들 수 있다.

여기에서는 수사심리기법 중 수사 초기단계에서 활용할 수 있는 진술분석기법인 SCAN(과학적 내용분석)의 간단한 소개와 SCAN기법을 활용하기 위한 첫 단계인 진술서 받는 방법에 대해 소개하고자 한다.



SCAN은 이스라엘의 폴리그래프 검사관인 사피르(Avinoam Sapir)가 개발한 것으로 용의자, 피해자 및 목격자의 진술을 받아 분석하는 방법이다. SCAN은 사람들이 거짓말을 한다 하더라도 일반적으로 진술의 대부분은 진실하게 말하며, 주로 직접적인 거짓말을 하기보다는 결정적인 부분을 숨기는 방법으로 거짓말을 한다는 것을 기본 전제로 하고 있다. SCAN은 정보 획득과 거짓 가능성 탐지를 목적으로 하고 있으며, 진술 내용과 문법적 구조를 통해 진술 내 존재하는 거짓 가능성을 평가하는 방법이다. 현재 미국, 오스트레일리아, 캐나다, 이스라엘 등의 국가에서 수사 실무에 활용되고 있다.

SCAN의 준거는 다음과 같이 총 13개의 준거로 이루어져 있으며, SCAN의 개별 준거에 해당하는 특징이 진술 내에 존재한다면 이를 거짓의 지표로 판단할 수 있다. 그러나 반대로 준거가 진술 내에 존재하지 않는다고 해서 진술이 진실하다고 말할 수는 없으며 진술에 존재하는 준거의 개수에 따라 진술의 진실과 거짓이 판단되는 것이 아니라 개별 준거에서 거짓으로 판단되는 문장이 사건에서 갖는 의미가 더 중요하다고 할 수 있다.

정확하지는 않지만 2000년대 초반에 SCAN이 한국에 처음 소개되어 실무에 적용하려는 시도가 있었다. 하지만 실무자들은 SCAN 적용에 대한 어려움을 호소하여 SCAN의 도입이 어려웠던 것으로 기억한다. 실무 적용을 어렵게 한 가장 큰 이유는 분석의 재료가 되는 진술서가 분석 자료로 타당하지 않았기 때문이다. 따라서 SCAN을 실무에 활용하기 위해서는 진술서를 바르게 받아야 하며, 이것이 SCAN의 첫 단계이자 제일 중요한 단계라고 할 수 있다.



SCAN 기법

- ① 언어의 변화
Change in language
- ② 진술 내 정서 표현의 위치
Placing of emotions within the statement
- ③ 대명사의 부적절한 사용
Improper use of pronouns
- ④ 사건과 관련된 확신/기억의 부족
Lack of conviction/memory concerning the incident
- ⑤ 혐의를 부인하지 않음
No denial of allegations
- ⑥ 진술의 흐름에서 벗어난 정보
Out of sequence information
- ⑦ 사회적 소개
Social introduction
- ⑧ 자발적인 수정
Spontaneous corrections
- ⑨ 진술의 구조
Structure of the statement
- ⑩ 시제의 변화
Tense change
- ⑪ 시간 Time
- ⑫ 중요하지 않은 정보의 부각
Unimportant information becomes important
- ⑬ 불필요한 연결/생략된 정보
Unnecessary connections / missing information

출처 Smith (2001). Reading between the lines: An evaluation of the scientific content analysis technique(SCAN). Police Research Series Paper 135.

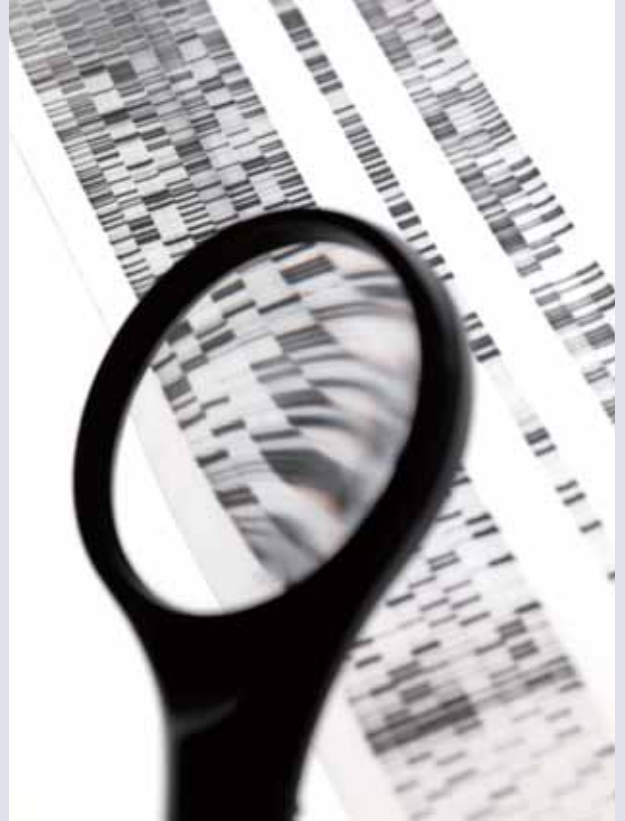
진술서를 받을 때 가장 유념할 것은 수사관의 개입이 최대한 배제된 순수한 형태의 진술서를 받는 것이다. 경찰서를 처음 방문하는 진술인(피의자, 피해자, 목격자)에게 진술서를 작성하도록 하면 진술인들은 쉽게 작성하지 못하고 수사관에게 어떻게 작성해야 하는지 질문하게 되고, 그러한 질문을 받은 수사관은 진술서를 작성하는 방법을 알려주게 된다.

특히 피의자의 경우 경찰관이 어떤 부분을 작성해야 하는지에 대한 양식을 주거나 알려주는 과정에서 경찰관이 가지고 있는 정보를 피의자에게 유출하는 상황도 발생할 수 있다. 진술서를 작성함에 있어 수사관이 알고자 하는 내용에 대해 쓰도록 하거나 서식에 맞춰 작성케 한 진술서는 진술인이 자발적으로 어떤 정보를 주는지 주지 않는지에 대한 파악을 어렵게 만들어 분석을 어렵게 만든다. 따라서 진술서가 오염되지 않도록 진술서는 진술인 입장에서 자유롭게 작성하도록 하는 것이 중요하다. 이렇게 확보된 순수한 진술서는 자발적으로 어떤 정보를 주거나 주지 않았는지에 대하여 파악할 수 있고, 경찰관이 가지고 있는 정보를 노출시키지 않은 상태로 다음 조사계획을 설정할 수 있으며, 진술 속에 숨겨진 거짓 가능성을 확인할 수 있다.

별도의 진술서 양식은 없으며 흰 종이와 볼펜을 주고 작성하도록 하는 것을 권한다. 간혹 연필을 제공하는 경우도 있는데, 연필은 썼다 지운 것을 확인할 수 없으므로 가급적 연필보다는 볼펜을 제공하는 것을 권한다. 종이는 넉넉하게 준비하고 진술인이 필요하면 언제든지 더 사용할 수 있도록 하며, 진술인에게 몇 장의 종이를 주었는지 확인하고 나중에 돌려받은 종이의 수를 세어보도록 한다. 간혹 진술인이 진술서를 작성할 때 시행착오를 겪는 경우가 있는데 시행착오의 흔적이 있는 종이까지 돌려받을 필요가 있다. 이는 진술인이 어느 부분에서 고민하여 진술서를 새로 작성하게 되었는지 파악할 수 있고, 특정 단어를 바꿔 썼을 경우에는 단어의 변화를 파악할 수 있다.

진술인의 연령, 학력, 신체상태 등에 따라 작성하는 데 필요한 시간이 다르므로 진술인의 특성을 고려하되 진술인이 충분한 시간을 갖고 진술서를 작성할 수 있도록 허용해야 한다. 진술서를 작성하는 장소는 진술인이 경험한 사건에 대한 기억을 떠올리기 위해 집중에 방해가 되지 않도록 외부 소음이 차단된 조용한 공간이 알맞다.

한편, 사건이 발생하고 어느 정도 시간이 지난 후 진술서를 작성하게 될 경우, 사건과 관련된 사람 혹은 관련 없는 사람



들과 해당 사건에 대한 대화를 나누거나, 인터넷, 언론매체 등 제3자가 제공하는 정보들에 의해 기억이 왜곡될 가능성이 있다. 따라서 수사관은 진술인이 다른 사람과 이야기를 나누는 사실 여부를 확인하여 영향을 최소화 하도록 주의를 기울이는 것이 필요하다. 사건 발생 직후 진술서를 받는 상황이라면 다른 진술인들에게 영향을 받지 않도록 다른 진술인들과 분리해 진술서를 작성하도록 하여야 한다.

진술인의 진술서 작성이 끝났다면 진술서를 받아 대략 내용을 파악 후 추가적으로 진술서를 받을 필요가 있는 경우 추가 진술서를 작성하게 해야 한다. 예를 들어, 사건이 여러 차례 발생하였으나 각 사건에 대해 지나치게 간략하게 진술서를 작성한 경우는 해당 사건이 발생한 시점을 한정시켜 추가적으로 진술서를 작성하도록 한다. 이 경우 또한 너무 구체적으로 지시하지 않도록 주의해야 한다. 만약 추가 진술서를 확보한 경우에도 사건의 중요 쟁점과 관련된 진술을 확인할 수 없다면 후속 조사에서 보다 구체적인 질문을 통해 쟁점과 관련된 진술을 확보하면 된다.

지금까지 SCAN기법에 대해 간단히 소개하였다. 이렇게 받은 순수한 형태의 진술서로 분석한다면 어느 대목에서 사실을 숨기고 있는지 혹은 어느 부분에 대해 진술자가 민감하게 반응하는 지 판단할 수 있으며, 수사 초기단계에서 어떠한 방식으로 조사를 수행해야 할 것인지에 대한 수사의 방향 설정 및 질문 사항 추출에 도움을 줄 수 있을 것으로 생각된다.

익사에 대한 개인적인 생각들



이승덕 교수
서울의대 법의학

복잡한 세상에서 사람은 혼자 살 수 없고 다른 사람들의 지식과 경험을 필요로 한다. 개인은 무엇을 필요로 하는지 정확하게 알아야만 하고, 이를 해결하는데 필요한 정보와 도움을 줄 수 있는 사람을 만나는 것은 매우 중요하다. 일상적인 생활에서뿐만 아니라 전문적인 영역에서도 이렇다. 이를 위해 다양한 사람들과의 교류가 필요하다.

법의학은 법을 운용함에 있어 필요로 하는 의학적 사실들을 연구하고 결과를 실제 사건에 적용해 전문적 의견을 통해 사건을 해결하는 데 도움을 주고, 궁극적으로 사회 질서와 구성원의 안녕을 향상시키는 데 중점을 둔다. 전형적인 통합적, 사회적, 다학제적 학문이라 할 수 있다. 법의학에서 대상이 되는 사항들은 매우 전문적인 것일 수도 있지만 죽음과 같이 우리가 일상생활에서 흔히 접할 수 있는 것들도 포함돼 있다. 많은 사람들은 죽음, 사망원인 등과 같은 일상적인 단어들에 대해서는 제각각 소견을 갖고 있다. 일견 다른 사람의 의견을 구할 필요가 없다고 느낄 수 있는 상황이다.

하지만 실무에서는 위의 단어들이 의미하는 바가 적지 않게 차이가 있을 수 있고 문제가 되는 사항들은 매우 다양하다. 결국 동일한 단어를 다르게 사용함으로써 인해 문제가 발생할 수 있는데, 이러한 상황은 ‘교류’ ‘상황·사건의 해결’이라는 관점에서 매우 심각한 문제의 원인일 수 있다. 전문가의 견을 구하지 않거나 심지어 의미가 잘못 전달되는 경우가 생길 수 있다. 지금 말하고자 하는 ‘익사(溺死, Drowning)’도 그럴 가능성이 높은 대상이다.

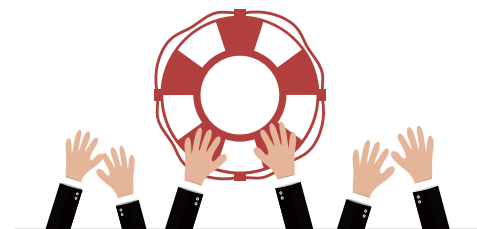




익사가 무엇인지는 그리 어렵지 않아 보인다. 하지만 정확히 알고 있는 일반인들은 그리 많지 않다. 사람은 물에서 숨을 쉴 수 없으므로 물에 빠지면 사망할 수 있고 이러한 사망을 익사라고 믿곤 한다. 하지만 익사는 ‘물과 접촉에 의한 사망’을 의미한다. 익사에는 앞서 언급한 전형적인 수흡성(水吸性, 물을 들이마셔 유발되는) 익사뿐만 아니라 건성(乾性) 익사가 포함돼 있다. 물에 빠지는 과정에서 경추 골절과 같은 손상을 입거나 혹은 매우 차가운 물에 입수하면서 과도한 신경 자극에 의해 반사적으로 심장 이상이 유발되면 사망에 이를 수 있다. 수흡성 익사나 건성 익사 모두 물과 접촉에 의한 사망이다.¹⁾

익사는 다쳐 사망하는 경우(손상에 의한 사망)에 비해 진단이 어렵다. 숨을 쉬지 못한다고 하여 특별히 눈에 드러나는 변화는 뚜렷하지 않다. 그래서 살아 있을 때 물에 들어갔음을 나타내는 소견들이 관찰되는 지 등을 종합해 익사 여부를 판단하곤 한다.

코와 입 주위의 백색거품이 그러하고 부검에서는 익사폐, 부비동의 익수나 두개골 일부(추체)에서 출혈이 관찰되는지 등을 확인하고 플랑크톤 검사를 진행하여 진단한다. 건성 익사의 경우 이러한 검사들에서 의미 있는 결과들이 나타나지 않을 수도 있다. 그리고 물에서 사망한 지 오래 지나 인양되는 경우에서도 익사 진단에 필요한 위의 소견들은 많이 퇴색하므로 익사 진단은 어렵다. 경우에 따라서 진단 확실성은 적지 않게 떨어지고, 다른 원인으로 사망한 뒤 물에 던져진 시신과 구분이 어려워질 수도 있다.



1) 이러한 이유로 “접시물에 빠져 죽는다” 혹은 ‘목욕탕 익사’ 등과 같은 말의 사용이 그리 어색하지 않다.



익사는 사망원인일 수도 있지만 다른 원인으로 사망하는 과정에서 나타난 ‘현상’일 수 있다. 수영하는 과정에서(심장 발작 등과 같은) 다른 원인으로 사망에 이르게 된다면 당연히 주위의 물을 마시면서 사망하게 되고, 이는 일상적인 익사처럼 보일 수 있다. 구분이 필요하다.²⁾

익사는 ‘사망의 종류’ 차원에서 다양하다. 한강에서 스스로 물에 빠져 사망하는 사람들이 적지 않다. 대부분은 자살로 간주할 수 있다. 하지만 모든 한강의 익수체(물에서 건진 사람)를 자살로 판단하는 것은 적절하지 않다. 다른 사람이 밀어 물에 빠졌다면 타살이고 장난을 치다가 발을 잘못 디터 물에 빠진 경우라면 사고사에 해당한다. 법적으로는 달리 판단되어야만 하는 상황인데, 모두 살아 있는 상태에서 물에 빠졌기 때문에 외형적으로 나타나는 소견이 크게 다르지 않을 수 있다.³⁾

이외에도 좀 더 세부적인 판단이 필요한 경우들도 적지 않다. 레저 활동이 다양화됨에 따라 스쿠버 등과 같은 수중 레저를 즐기는 사람들이 늘어가고, 이 과정에서도 사고가 발생할 수 있다. 문제 해결을 위해서는 장비나 활동 내역에 대한 전문가적 지식이 필요하다.⁴⁾

우리나라 사건의 많은 부분은 담수에서 발생하지만, 해수 익사는 담수에서의 익사와 무엇이 다를까 고민할 필요도 있겠다. 세심한 주의를 기울여야 한다.

이전과 비교하여 조금 나아진 듯 보이기도 하지만, 우리나라에서 부검에 대한 거부감은 아직도 여전한 듯 보인다. 이에 따라 부검을 하지 않고 사건을 정리하는 경우들이 적지 않은 듯 보이는데, 이 가운데에는 익사도 상당부분 포함되어 있다. 곤란한 상황이다. 많은 사람들이 부검해도 새로운 사실을 알게 되는 것은 아니라고 한다.

그렇다. 부검은 원래 그러하다. 부검의 대부분 사례들은 사건 정황을 고려해 부검 이전에 추정된 것과 같은 사망으로 확인되는 경우들이다. 그렇다고 하여 부검을 생략하는 것은 곤란하다. 부검은 본디 사망원인을 이차적으로 확인하기 위해서만 시행하는 것은 아니기 때문이다. 오히려 생각하지 못한, 가려질 뻔한 사망을 확인하여 억울한 죽음이 없게 하는 것이 더욱 중요하다. 그런데 부검을 하기 이전에는 어떠한 사례들이 이에 해당할 것인지를 미리 알 수 있는 방법은 없다. 그러기에 ‘의심이 있으니 부검을 해야 한다’는 개념은 충분하지 않다.

2) 여러 검색을 통해 “수영장사망, 심장이상”의 검색어를 함께 치면 유사한 사례들이 매우 많은 것을 알 수 있다. 사망원인, 사망의 종류뿐만 아니라 수영장을 관리하는 사람들의 책임, 보험과 관련한 문제 등 매우 다양한 것들이 논란의 대상이 되고 있다.

3) 한강에서의 익사와 관련하여 사망의 종류에 따라 사망보험금 지불 여부가 논란이 되는 경우는 적지 않다. 한편 일부분의 익수체에서는 한강을 오고가는 유람선에 의해 사후 훼손되어 발견되는 경우도 있다. 이때에는 사건에 의한 손상의 결과로 사망하였는지(그래서 타살 이후 물에 던져졌는지) 구분이 중요하고, 경우에 따라서는 구분이 어려울 수도 있다.

4) 조선의대 법의학교실의 김윤신 교수는 스쿠버 관련 사망에서 확인해야 하는 점들을 구분하여 보고하기도 하였으며, 이후 관련 사례들을 여럿 보고하였다. 자세한 내용은 대한법의학회지(2009) 33: 107-110 보고 등을 참고하면 좋겠다.



이상한, 의문이 있는 죽음이 발생할 가능성이 높은 경우들을 대상으로 부검을 포함하는 사후 객관적인 조사들이 충분히 진행돼야만 소위 ‘의문사’ 발생을 예방할 수 있다. 익사가 그러하다.⁵⁾

한편 우리나라 여러 자료들을 보면 해수에서의 익사 관련한 자료는 매우 드물다. 익사는 손상에 의한 사망에 비해 지역성이 높을 것으로 예상한다. 물 표면으로 떠오르는 시간, 플랑크톤 분포 등은 환경적인 영향이 클 수밖에 없다.⁶⁾ 이를 고려한다면 해수에서의 사망에 대해 좀 더 체계적인 접근이 필요할 수도 있겠다.⁷⁾

2020년 2월 해양경찰법 시행에 따라 해경경찰의 새로운 장이 시작되었다. 우리의 국토보다 넓은 바다를 지키기 위해 해야 할 일은 참 많겠다. 바다에서는 사건 사고가 없었으면 좋겠다. 하지만 사람이 있는 곳에 사건 사고가 없을 리가 만무하다. 오히려 적절하게 준비하는 것이 더욱 중요하다. 관련 정보를 모으고 정리하고 필요하다면 연구 개발 등을 통한 준비도 필요하다. 바다에서의 익사도 주요 대상이다. 무엇보다도 사람의 생명보다 더 중요한 것은 없다. 그리고 해경만이 할 수 있는 영역이다. 앞으로 해경의 발전과 함께 법의학, 법과학 등의 여러 전문영역에서 활발한 교류를 기대해 본다.

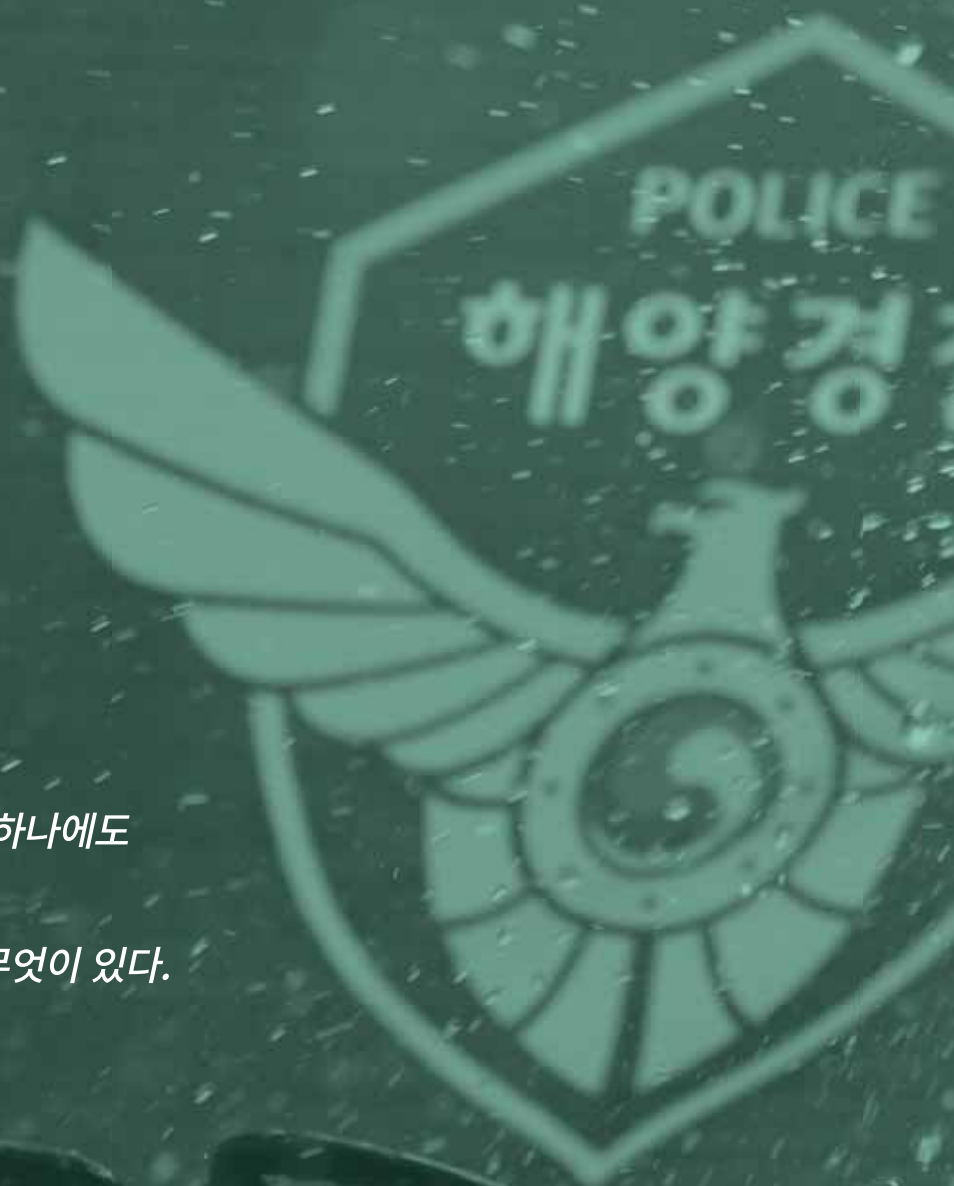
5) 이러한 이유로 대한법의학회에서는 국가가 책임을 지고 조사를 시행하여야 하는 죽음들에 대해 ‘변사’로 구분하고 그 의미를 설명하였는데, 이 가운데에는 물에서 확인한 ‘익수체’도 포함되어 있다. 이와 관련하여서는 대한법의학회의 홈페이지(www.legalmedicine.or.kr)에 공지되어 있는 변사 가이드라인을 참고하면 좋겠다.

6) 양산부산대학교병원의 나주영 교수는 담수와 해수에서의 익사 사례들에서 나트륨이나 염소 등의 전해질 이상이 다르게 나타남을 보고하기도 하였다. 자세한 내용은 대한법의학회지(2019) 43: 129-137 보고를 참고하면 좋겠다.

7) 개인적으로 사람이 차가운 물에 빠지면 언제까지 생존할 수 있는지 등과 관련한 자료가 충분하고 이에 대한 전문적인 고려가 있다면 세월호 사고를 포함하여 여러 해수 익사에서 대처해야 하는 방식을 좀 더 세분화 구체화할 수 있을 것으로 예상된다. 담수 익사에서보다 해수 익사에서 이러한 상황에 접할 가능성이 높다.



작은 증거 하나가
누군가의 인생을
완전히 뒤집어 놓을 수도 있다.
과학수사요원들이 미세한 증거 하나에도
심혈을 기울이는 이유이다.
바다의 '셜록홈즈'에겐 특별한 무엇이 있다.



Focus



사이(間) 경계를 넘어 42
과학수사 서프라이즈 70

현장탐방

진실을 밝히는 짜릿한 전율! 해양과학수사 현장 속으로

서해지방해양경찰청 과학수사요원들



설레는 마음과 두근거리는 긴장감을 감춘 채 첫 임용지인 서해지방해양경찰청 과학수사계 문을 들어선 첫날. 그날은 강렬한 인상으로 남아 있다.

차량 해상추락 현장 감식을 앞두고 계장님 지휘에 따라 일사불란하게 출동준비를 하는 현장 감식반 모습, 변사자 신원 확인을 위해 분주히 지문감정을 하는 신원확인반의 열정, 이제 막 화재감식을 마치고 땀에 젖어 검게 그을린 얼굴로 나를 반겨주던 화재감식반 선배들 모습은 잊을 수 없는 과학수사의 첫인상이었다.

이렇듯 24시간 잠들지 않는 서해를 지키며 각종 해양 사건사고의 실체적 진실 발견을 위해 힘쓰는 대한민국 해양경찰 과학수사의 중심 서해지방해양경찰청 과학수사계의 현장은 늘 긴장감이 팽팽했다.



서해는 수평선 위로 펼쳐지는 장엄한 해넘이, 아름다운 꽃처럼 피어난 섬들 사이로 풍부한 어족 자원이 갖춰진 화려한 자태 반면에 그 속에는 심한 조석간만의 차와 잦은 안개, 선박 통항의 요충지로 인해 다양한 해양 사건 사고가 빈번하게 일어나는 양면성이 존재한다.

해양 범죄의 경우 증거의 훼손·인멸 가능성이 높고, 노출된 해양환경 탓에 현장보존의 어려움이 있기 때문에 더욱 세심한 관찰과 과학적 사고를 가져야 현장에서 객관적인 증거를 찾을 수 있다.

이미 대중들에게 널리 알려진 ‘CSI’, ‘셜록홈즈’, ‘크리미널마인드’ 등 이 세 드라마의 공통점도 범행 현장의 증거물을 과학적 방법으로 수집·분석해 사건을 해결하는 정교한 수사 활동이라는 점이다.

이러한 과학수사는 각 분야별로 매우 유기적이고 전문적으로 이루어지기 때문에 사건 해결을 위해서는 매우 수준 높은 과학수사가 중요하다. 서해지방해양경찰청 과학수사계의 분야별 업무와 역할을 낱알이 파헤쳐 본다.



모든 접촉은 흔적을 남긴다 현장감식

서해지방해양경찰청 과학수사계(이하 서해청 과학수사계) 현장감식반은 관할 소속서(군산·부안·목포·완도·여수)에서 발생하는 각종 사건·사고의 원인규명을 위한 감식과 현장에서 수집된 증거물에서 발견된 지문, DNA, 혈액 등에 대한 전문 분석 업무를 수행한다. 해양경찰의 현장감식 분야는 많은 공금증을 자아냈고 가장 큰 관심을 갖는 분야이기도 했다.

특히, 별관 증거물 분석실에는 지문현출 방법에 따라 달리 사용되는 각종 챔버(닌히드린, CA)와 분말작업대가 눈에 들어왔다. 또 눈으로 볼 수 없는 흔적을 찾아내는 실체현미경 등 증거분석을 위한 다양한 장비를 보며 앞으로 내가 할 업무에 대한 설렘과 동시에 배워야 할 부분이 많겠다는 부담감도 커졌다.

증거물 분석실 내부에는 증거물 보관함이 설치되어 있다. 현장감식반장인 정성환 경사는 “현장에서 수집한 증거물이 원형 그대로 법정 제출까지 연계가 가능하도록 해 증거물의 무결성이 훼손되는 것을 방지하고 있다”고 설명했다.

현대 과학수사의 개척자이며 프랑스 범죄학자이자 법의학 선구자로 평가받는 에드몽 로카르가 남긴 ‘모든 접촉은 흔적을 남긴다.(Every contact leaves a trace)’는 말을 모토로 현장 감식업무에 최선을 다하는 서해청 현장감식반의 정교하고 세심한 관찰력에 다시 한번 놀라움을 감출 수 없었다.



“모든 접촉은 흔적을 남긴다.
Every contact leaves a trace”

과학수사의 핵심 디지털 포렌식

PC나 노트북, 휴대폰 등 각종 전자 저장매체 등에 남아 있는 디지털 정보를 분석해 범죄 단서를 찾는 수사기법을 ‘디지털 포렌식’이라고 한다. 현대인들은 자신도 모르게 디지털기와 항상 접해있어 상당 부분 개인 기록이 디지털 정보로 남아 있는 경우가 많다. 서해청 과학수사계는 2012년 디지털 포렌식 장비를 도입해 본격적인 포렌식 업무를 개시했다.

서해청 디지털포렌식 담당 분석관 김지영 경위는 대학에서 컴퓨터정보과학 및 정보보호를 전공하고, 2010년 7월 과학수사(디지털포렌식) 특채로 채용돼 현재까지 근무하고 있다. 2012년 ‘중앙선관위 및 서울시장후보 홈페이지 사이버테러 특별검사실’에서 약 3개월 파견 근무를 했다. 특히 선박충돌 도주로 인한 승선원 7명 실종사건 관련 VDR을 분석해 가해선박을 특정하는 등 PC, 블랙박스, 휴대전화 등 현재까지 디지털 증거물 450여 점을 분석하는 성과를 올렸다.



“대검찰청에서 디지털 포렌식
조사관 양성과정을 이수하는 등
디지털증거분석 업무의 정확성 및
신속성을 위해 박차를 가하고 있다”

마음을 찍는 X-ray 거짓말탐지기 검사

심리학자 폴 에크만은 “인간은 8분에 한 번꼴로 거짓말을 하고, 하루 200번 정도의 거짓말을 한다고 합니다. 누구나 거짓말을 하고 특히 위기 상황에서는 거짓말하지 않는 사람이 없다.”라고 하였습니다.

거짓말에 대한 연구결과를 논리적으로 말하는 거짓말탐지기 검사관 이유진 경사 앞에선 거짓말이 통할 것 같지 않았다.

거짓말탐지기 검사관 사람이 어떤 사건에 대해 범행을 하고도 의식적으로 거짓말할 때 두려움 등으로 인해 나타나는 여러 가지 생리반응 중 과학적으로 입증되고 객관적으로 측정할 수 있는 호흡활동, 심장혈관활동(혈압·맥박), 피부 전기반응을 폴리그래프장치(Computerized Polygraph System)를 통해 측정 후 검사관 해석에 따라 그 진위를 추론하는 기법이다.

서해청 과학수사계에서는 2009년 6개 채널(호흡, 혈압·맥박, 피부전기반응, 혈류량, 움직임 감지)을 동시 측정할 수 있는 폴리그래프 장비를 도입했다. 2010년 서해청 본관 1층에 냉·난방 시스템과 외부 자극을 최소화하는 방음시설 및 영상녹화 시스템을 갖춘 거짓말탐지기실을 구축하고 업무를 시작했다.

이유진 경사는 현재 해양경찰청 최초로 중국어 특채 거짓말탐지기 검사관으로 양성돼 한국 폴리그래프협회(KPA) 정회원으로 등록된 검사관이다. 2016년 서해청 과학수사계에 배치됐다.

또한 서해청 과학수사계의 자체양성을 통해 디지털 포렌식 업무를 맡은 장형창 경사. 그는 대검찰청에서 디지털 포렌식 조사관 양성 과정을 이수하는 등 디지털증거분석 업무의 정확성 및 신속성을 위해 박차를 가하고 있다. 이밖에 향후 도입할 항해장비 디지털 포렌식 장비로 보다 폭 넓은 포렌식 지원을 할 예정이라고 각오를 다졌다.

이처럼 적시 적절한 수사지원을 통해 수사 신뢰도 확보 및 실체적 진실 발견에 힘쓰며 포렌식 업무에 대해 설명하는 김지영 분석관의 눈빛에서는 업무에 대한 열정과 자부심이 가득했다.



이유진 검사관은 2019년 한 해, 소속 해경서는 물론 타 지방청 및 유관기관에서 의뢰한 사건 관련자 102명을 상대로 총 115회 거짓말탐지기 검사를 하는 등 사건 해결과 과학수사에 많은 기여를 했다. 또한 서해청 과학수사계는 전문 인력 확보를 위해 2019년 대검찰청 폴리그래프검사관 양성과정 교육 후 미국 폴리그래프협회(APA) 자격을 취득한 김준수 경장이 보조검사관으로 근무한다.

“서해지방해양경찰청 검사관들은 의뢰 사건에 대한 검사 전·후 과정을 상호 교차검증 해 검사결과의 신뢰도 향상과 과학수사 전문기관으로서 해양경찰 위상 제고를 위해 계속해서 노력해 나갈 것”이라고 설명하는 이유진 검사관의 표정에서 거짓말탐지기 업무에 대한 강한 의지를 엿볼 수 있었다.



증거를 찾기 위한 끝없는 도전 수중과학수사

수중과학수사란 해상 및 수중에서 발생한 사건(선박충돌·침몰, 해상추락, 변사, 증거물 회수 등)을 적법절차에 따라 수중 감식을 진행하는 것을 말한다. 해양경찰청은 2014년 수중과학수사대 1기를 시작으로 현재 3기까지 총 60명이 교육을 이수해 각 지방청 과학수사계에서 활동 중이다.

서해청 과학수사계는 김경민 경위를 필두로 박승용, 정성환, 장형창 경사 등 총 4명이 1팀을 이뤄 수중과학수사팀을 운영한다. 작년 전북경찰청 수중수색 의뢰사건 등 꾸준한 감식 실적을 쌓고 있었다.

수중과학수사 장비·예산·교육을 담당하고 있는 박승용 경사는 “작년까지는 자체 보유 장비가 없어 구조대나 특공대에 장비를 협조받아 감식을 진행하는 데 많은 어려움이 있었지만 올해는 수중과학수사 장비 도입으로 즉각적인 현장대응 및 수중감식 능력 향상을 위한 자체훈련이 가능해졌다”라며 “수중과학수사 감식능력 고도화 추진 성과목표를 선정해 서해청 수중과학수사의 수준을 한단계 끌어올렸고, 목표 달성을 위해 매달 열심히 자체훈련에 임하고 있다”고 서해청 수중과학수사를 소개했다.

실력이면 실력, 열정이면 열정, 어디 하나 빠지지 않는 유능한 수중감식요원에게 최고 성능의 잠수장비라는 날개가 달리면서 성과 목표 달성이라는 동기 부여와 더불어 ‘최고의 수중과학수사팀은 우리’라는 자부심까지 더해져 이제 서해청 수중과학수사는 높이 비상하는 일만 남은 것 같다.

“

올해는 수중과학수사 장비를 도입해 즉각적인 현장대응 및 수중감식능력 향상을 위한 자체훈련이 가능해졌다.”



화염 속 현장에도 증거는 남는다 화재감식

선박이나 해양시설 화재조사는 일반 화재조사와 어떻게 다른지, 감식 중점사항은 무엇인지 궁금했다.

먼저 선박화재조사에 대해 화재전문수사관인 김경민 경위는 “해상 운항 중이거나 정박된 선박 및 해양 시설에서 불이 났을 경우 화재 원인을 분석해 범인의 의도적으로 낸 것인지 아니면 누군가의 실수로 발생된 것인지, 자연발화의 가능성은 없는지 확인해 수사를 진행하기 위한 조사”라고 말했다. 이어 그는 감식 중점사항에 대해 “화재 원인을 조사하는 일에는 보다 세심한 관찰력과 끈기가 필요하다.”라면서 “사건현장에서 선입견과 예단은 버리고 객관적이고 과학적인 시각으로 현장을 보고 최초 발화점을 찾아 발화원인을 분석해내는 것”이라고 말했다.

서해청 과학수사계의 화재감식에 대한 자부심은 남달랐다. 해양경찰청이 현장 감식 업무를 시작한 2009년부터 화재감식은 첫걸음을 시작했고 현재

화재반을 이끄는 김정민 경위가 화재감식전문과정을 이수한 2012년부터 전문 화재감식업무를 하고 있으며 사건 담당형사의 화재원인 규명에 많은 도움을 주고 있다.

현장에서 탁월한 능력을 발휘하는 박승용 경사와 ‘화재감식 평가기사’ 국가자격을 획득한 정성환 경사가 힘을 보태며 자타공인 해양경찰 최고의 화재조사반이 구성됐다. 특히 화재감식 반장인 김정민 경위는 해양경찰청과 경찰청에서 화재조사 전문수사관으로 인증받은 베테랑이다. 풍부한 현장 경험을 바탕으로 기본 이론은 물론 현장실습 위주의 강도 높은 트레이닝으로 서해청 화재감식반의 명성을 이어갈 인재를 양성하는데 구슬땀을 흘린다.

이러한 서해청의 자부심은 허세만이 아니었다. 우리나라 최고의 화재조사관들이 포진해 있는 사단법인 화재조사학회가 개최한 2019년 추계학술대회 화재감식 우수사례 포스터전에서 ‘은상’을 수상하는 등 3차례 입상하는 등 해양경찰 과학수사의 실력을 입증받았다. 이들은 한결같이 앞으로도 꾸준한 노력과 자기계발로 명실상부 대한민국 최고의 화재감식반으로 거듭나겠다는 포부를 밝혔다.

첫 발령지인 서해청 과학수사계 현장에서 만난 다양한 분야의 전문가이자 선배들은 내가 갈 길의 미래다. 모든 역량과 재능을 발휘해 선배들의 감식 노하우와 지혜를 본받아 사고원인에 대한 보다 과학적이고 정확한 감식이 이루어지도록 노력해야겠다고 다짐하는 계기가 됐다.

“사건현장에서 선입견과
예단은 버리고 객관적이고
과학적인 시각으로
현장을 바라보고
최초 발화점을 찾아
발화 원인을 분석해내는 것”



러시아선박 광안대교 충돌사고 해양경찰 CSI의 역할

남해지방해양경찰청 과학수사계





광안대교

용호부두

부산시 남구 용호부두(씨그랜드 위치)



용호부두 계류중인 씨그랜드호

2019년 2월 28일(목) 오후 4시 23분경 용호항을 출항하던 러시아 국적 씨그랜드호(SEAGRAN) 선장이 음주 후 부산시 남구 소재 광안대교 하판 10번과 11번 교각 사이를 충돌하고 도주하는 사건이 발생했다.

씨그랜드호 정선수가 광안대교를 충돌하면서 하판에 파공이 생긴 상태였으며, 사고 선박은 그대로 도주하려다 해경 경비정에 의해 검거돼 용호항으로 다시 입항했다. 입항과 동시에 남해청 과학수사팀이 VDR 확보 및 충돌 현장감식을 해달라는 부산해경서 형사계의 다급한 요청이 있었다.

출동팀은 충돌감식 요원, 디지털포렌식 요원, 채증 요원을 구성해 현장 감식에 필요한 도구와 장비를 챙겨 출동했다. 광안대교는 차량진입이 통제되면서 진입로 부근과 우회도로까지 극심한 교통 체증이 예상됐다.

실시간 교통상황을 검색하고 최단시간 도착할 수 있는 이동경로를 파악하는 동안 사무실 대기요원은 실시간 상황보고서와 언론보도를 확인해 사건 개요와 진행 상황을 파악하여 출동팀에 전달했다.

출동 및 현장임무

사고 선박 입항시간은 20시로 현장 출동팀은 이미 용호부두에 도착했고, 이어 해난심판원, 해수부 등 여러 관계기관이 속속 도착했다. 입항과 동시에 신속한 현장감식을 위해 출동팀원마다 충돌흔에 대한 증거물 채취와 VDR 및 CCTV 확보, 현장 채증 등 각자 임무를 부여 받았다. 하지만 날이 점점 어두워져 충돌흔에 대한 증거물 채취와 채증이 어려울 것으로 예상돼 다음날로 미루기로 하고 가장 중요한 VDR과 CCTV 영상 확보에 총원이 주력하기로 계획을 변경했다.

씨그랜드호 입항 후 계류색이 고정되기까지 한참을 기다린 후 하선 사다리(갱웨이)가 내려오자마자 형사들과 함께 서둘러 조타실로 향했다. 좁은 조타실에는 선장 및 선원, 형사들과 과학수사팀, 해심원 등 다른 관계자들까지 합류하면서 상황이 복잡해졌다. 여기저기서 ‘해도를 달라’, ‘CCTV가 있느냐’, ‘선원명부를 내놔라’하는 등 서로 자신들의 목적을 먼저 달성하기 위해 러시아 선원을 붙잡고 아우성이었다.

여러 기관이 섞여 있다 보니 누군가 현장을 통제할 수 있는 상황이 아니었고 러시아 선원들과 의사소통 자체가 힘들었다. 선장은 보이지도 않았고 1항사가 조타실에서 대응하고 있었으나 요구사항이 많고 행동이 굼떠서 한국인의 빨리빨리 성격에는 비협조적인 것처럼 보일 정도로 느리게 느껴졌다. 형사팀이 선박도면과 총원명부 등 서류를 확보하고 과학수사팀은 일단 VDR과 CCTV 저장매체를 찾았다. 다행히 선수를 비추는 CCTV가 있었고 VDR에 항해기록과 함께 저장돼 있었다. 1항사가 백업을 받는 방법도 알고 있어서 순조롭게 일이 진행된다는 생각이 들 때는 벌써 밤 10시를 넘기고 있었다.

VDR을 찾아 디지털포렌식 분석하기

VDR 자료를 USB에 백업하는 동시에 제조사를 확인하고 1항사에게 재생 프로그램 CD가 있는지 물었다. 자신은 승선한 지 얼마 안돼 모른다는 답변이 돌아왔다. 동의하에 어딘가에 보관하고 있을 CD를 찾아 조타실 곳곳을 정밀 수색했다. 한참을 찾은 끝에 CD 케이스 여러 장이 한꺼번에 보관된 장소에서 VDR 프로그램 CD와 매뉴얼 책자를 함께 찾을 수 있었다.

형사들이 긴급압수 및 임의제출 형태의 서류를 받아서 확보한 VDR 자료를 챙겨 부산서 형사계 사무실로 이동하여 가져간 포렌식 노트북에 VDR 프로그램을 깔고 재생을 눌렀는데 계속 암호를 입력하라는 창이 떴다. VDR 프로그램 재생을 위해 최초 설정된 암호키가 있었는데 조사를 위해 동행한 선장이나 1항사도 모른다는 것이다.

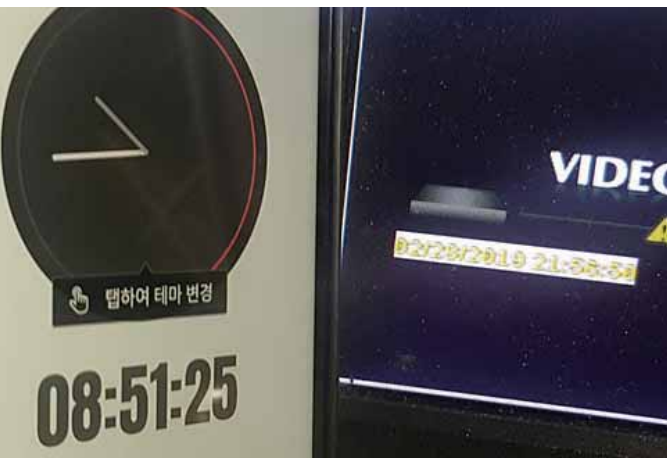
가져간 영어 매뉴얼을 펼쳐 PASSWORD 또는 KEY를 찾고 한 명은 프로그램 CD를 넣고 암호를 검색했다. 형사들은 러시아 통역사를 대동해 선장과 1항사 조사를 하고 있었다. 선장이 음주에 대해 부인하고 있어서 체포영장을 청구하기 위해 VDR 분석이 급하며 음주에 대한 증거가 나와야 한다며 과학수사팀을 독촉했다. 시간은 벌써 0시를 향해가고 있는 상황에서 디지털포렌식 요원과 함께 매뉴얼을 보고 있던 과학수사계장이 책자 구석에서 “어! 이게 암호 같은데…”하며 영문 암호를 찾았다.



VDR 자료 백업



VDR CD와 매뉴얼 확보



VDR과 CCTV 현재시간과 비교확인

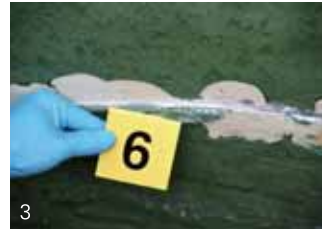
입력과 동시에 VDR에 저장된 조타실에서 선장과 선원이 나누는 러시아어 대화를 들을 수 있었다. 선장이 현황 확인 차 조타실을 비운 뒤 남아 있던 선원들끼리 하는 대화를 러시아 통역사를 불러 급히 번역했다. 선장의 음주를 암시하는 내용을 찾아 체포영장에 해사안전법위반(음주운항)을 추가할 수 있었다.

일단 긴급한 VDR 내용을 확보해 형사들에게 주고 차후 디지털 포렌식 정밀분석은 과학수사계 분석실에서 진행했다. VDR에는 레이더 영상을 제외한 AIS, VHF, GPS, 자이로, CCTV, 마이크론이 연결돼 있었고, 임의적인 삭제 흔적은 발견되지 않아 사고 당시 내용이 고스란히 저장되어 있었다. 전용 뷰어 프로그램이 없으면 재생이 불가능한 기종이고 기존에 보유하고 있던 프로그램도 아니어서 과학수사 현장출동팀이 신속히 출동하여 사고 당시 현장에서 매뉴얼과 프로그램 CD를 확보하지 않았으면 VDR 재생 및 증거 입증이 어려웠을 것이다.

다시 한번 과학수사팀의 신속한 현장출동과 과학수사의 조력이 중요한 역할을 한다는 것을 몸소 느낄 수 있었다.



1. VDR에 저장된 CCTV영상(광안대교 충돌)
2. 파손된 씨그랜드호 선수 크레인
3. 씨그랜드호 충돌흔
4. 선박충돌흔 채취키트



입회자 입증 서명



파손된 요트



파손된 부잔교

충돌흔 증거물 채취

사고 당일 선박 입항시간이 너무 늦는 바람에 충돌흔 조사는 다음날 다시 진행했다. 먼저 씨그랜드호 갑판장 입회자에 충돌 감식과 충돌흔 채취를 진행했다.

씨그랜드호가 용호부두를 출항해 선회하면서 건너편에 계류돼 있던 요트 3척과 부잔교를 충돌하면서 파손됐다. 씨그랜드호 좌현 여러 곳에 충돌흔과 스크래치가 길게 남아 있었다. 일단 충돌흔은 흰색과 연회색으로 구분되고 흔적에 따라서 선박 충돌흔 채취키트를 이용해 충돌흔을 채취했다. 선체 외판 비교시료도 수선상부와 선저를 구분했다. 선부두에서 계류된 선박까지 거리가 떨어져 있어 선박 충돌흔 채취키트를 이용하면 기존의 방법보다는 쉽고 안전하게 채취할 수 있는 장점이 있다.

씨그랜드호 선수 갑판에는 광안대교 충돌 시 하판에서 탈락된 진회색 페인트 조각들이 대거 떨어져 있었고 충돌에 의해 선수에 있던 크레인 지지대와 구조물들이 파손된 상태였다. 각 흔적별로 구분하여 번호판을 놓고 충돌흔 페인트 시료를 채취하고 파손된 부위에 대해 치수를 측정하고 전체적인 충돌흔을 확인할 수 있도록 스케치를 했다. 갑판 및 구조물에 대해 색깔별로 비교시료를 채취하고 봉인한 증거물봉투에 2항사의 입증 확인 서명을 받는 것도 잊지 않았다. 2항사는 “나는 권한 및 책임이 없다”며 한사코 거부했지만 결국 서명했다.

씨그랜드호에 대한 충돌 감식을 마치고 건너편 부두로 이동하여 요트와 부잔교에 대한 충돌감식을 진행했다. 요트는 전부 흰색, 부잔교는 연회색으로 도색돼 있어 씨그랜드호에 남아 있는 충돌흔 페인트색과 유사했다. 부잔교에는 씨그랜드호의 수선부(녹색)와 선저페인트(적색) 조각들이 충돌 부위 여기저기에 떨어져 있었고, 요트는 심하게 파손돼 침수된 곳도 있었다. 충돌흔이 확인되는 곳은 씨그랜드호의 충돌 부위와 비교를 위해 선박별로 번호를 붙여 충돌흔을 채취했다. 파손부에 대한 치수와 높이를 측정하여 전체적인 구도를 스케치했다.



2D 영상으로 재현한 씨그랜드호 항적

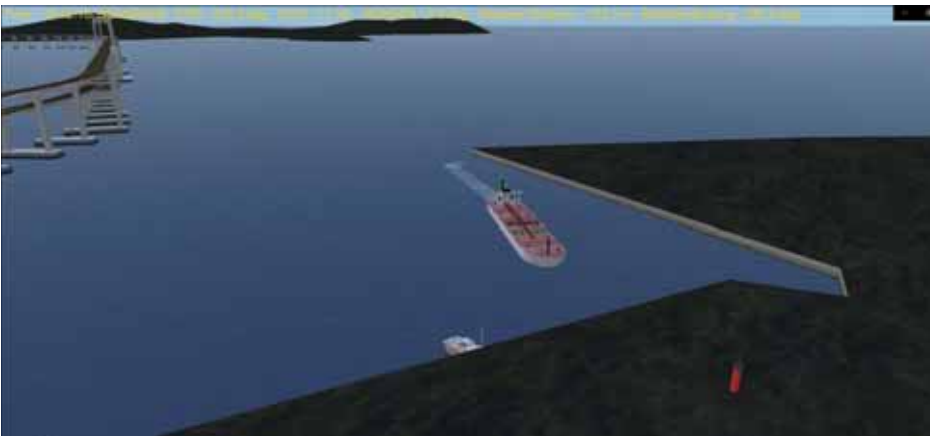
충돌흔 측정과 조사는 대부분 선주나 선장 등 선박 관계자의 입회하에 하게 되는 경우가 많은데 피해를 입은 선주 입장에서는 어떻게든 과학수사요원이나 형사들을 따라다니며 선박의 피해가 심하며, 수리비가 많이 든다는 내용을 계속 강조한다. 사실 현장조사 시 경찰관 입장에서는 충돌사고의 피해액보다는 충돌 원인을 밝히고, 충돌 과정에서 위법성 및 책임 여부를 따져서 형사책임이 있는지에 더 중점을 두는 편이지만, 피해선박 선주의 확인할 수 없는 예상수리비를 피해액으로 갈음하기도 한다.

가해선박과 피해선박의 충돌흔 및 비교시료를 채취하면 국립과학수사연구원에 보내 동일 여부에 대한 감정을 의뢰한다. 국과수는 채취한 충돌흔 페인트 조각에 대해 현미경검사, 적외선분광광도법 등으로 동일성 검사를 진행하고 적외선흡수 스펙트럼 양상이 유사함 또는 상이함으로 감정결과를 보낸다.

충돌흔을 채취하면서 생각할 점은 충돌선박의 충돌흔이 왜 생겼는지에 대한 합리적 의심과 어느 선박과 어떤 방향으로 충돌했는지, 어느 정도 높이에 어떤 색의 충돌흔이 남아 있는지 등에 대한 종합적 과학적인 측정 및 분석이다. 이것은 충돌과정을 확인하고 원인을 밝히는 데 중요한 단서로 작용하며, 나중에 선박충돌 재현시스템으로 항적을 분석할 때는 물론 항적이 저장되지 않은 충돌 순간의 선박 코스와 속력을 결정할 때도 활용된다.

충돌 시점에 대한 선박충돌 재현시스템 활용 항적 분석

가해선박과 피해선박을 포함한 충돌선박에 대한 충돌흔 채취 및 파손부 측정 등 현장 충돌감식이 끝나면 정확한 충돌시각과 충돌해점을 특정하기 위해 선박충돌 재현시스템을 활용해 항적을 분석한다. 먼저 가해선박인 씨그랜드호의 항적을 시스템에 입력하고 당시 정박하고 있던 피해선박인 요트 위치를 표시해 도식화한다. 저장된 항적을 20Hz로 내분화하여 1초에 20번의 움직임을 해도상에 실시간으로 나타낼 수 있어서 선박이 실제 항해하는 것처럼 2D 또는 3D 영상으로 표현할 수 있다. 이렇게 씨그랜드호의 당시 항적과 과거 항적을 비교하면 사고 당일 용호부두 출항 시 코스와 선회반경이 과거 6번의 출항 항적과는 현저하게 다른 것을 알 수 있다. 광안대교를 충돌할 당시에도 외해방향이 아닌 육지방향으로 항해한 점, 선수부분이 교각에 접근하고 충돌할



3D 영상으로 재현한 씨그랜드호 항적



때까지 속력이 줄어들지 않은 점 등은 당시 레이더나 전자해도 등의 항해계기를 전혀 확인하지 않았다는 것이다. 또한 선장의 음주행위를 의심할 수 있는 선체 길이에 대한 시각적 감각 둔화 및 선회, 엔진 조작 등의 조선능력 감퇴까지도 추정해 볼 수 있다.

검찰 송치 시 선박충돌 재현시스템으로 작성한 씨그랜드호의 2D와 3D 항적 분석영상으로 사건 담당검사에게 사건 개요에 대해 설명했다. 다양한 각도에서 선박의 실시간 움직임을 관찰할 수 있는 3D 영상으로 사고 당시 상황을 재현함으로써 선박의 특수성을 잘 모르는 일반인도 쉽게 이해할 수 있도록 활용할 수 있다.

해양경찰에 특화된 과학수사 기법에 대한 고찰

충돌 흔적에 대한 정밀하고 세밀한 측정 및 분석, 감정을 바탕으로 충돌원인 및 충돌 과정을 파악하는 것은 가해선박의 민·형사적 책임 정도를 밝히는 데 중요한 단서가 된다. 아울러 앞으로 발생할 수 있는 동일 충돌사고를 예방해 국민의 소중한 인명과 재산을 보호할 수 있다.

해양에서 발생하는 사고는 단순하게 한 가지 원인으로 발생하는 경우는 거의 없다. 화재나 폭발에 의해 선박이 침몰하기도 하고 좌초나 충돌로 인해 인명사고가 발생하기도 한다. 감식분야에 있어서도 화재현장에서 변사체가 발견되어 지문 및 DNA 감정이 필요한 때도 있고, 충돌선박에 대해 보다 정확한 원인을 밝히기 위해서 수중감식과 현장감식, 디지털포렌식 및 선박충돌 재현시스템까지 종합적인 방법으로 분석을 해야 할 때도 있는 것이다.

다양한 계기를 사용하는 선박사고의 경우 복잡한 경우의 수를 고려해야 한다. 이에 부응하기 위해 해양경찰도 과거의 과학수사 기법이나 경험에만 의존하지 않고, 새로운 분석 기법을 연구 개발해 해양만큼은 해양경찰 과학수사팀이 최고라는 신뢰성과 자부심을 느낄 수 있는 전문가가 되어야겠다.

억울함에 맞선 사람들



원창희 조사관

동해지방해양경찰청 과학수사계



동영호 상가된 모습

선체 양륙된 진곤호 모습

“ ‘열 명의 범죄자를 놓치더라도 한 명의 억울한 사람이 없게 하라’는 말이 있다. 수사의 맨 앞에서 방향을 제시하고, 맨 뒤에서 결정적인 증거를 확인하는 과학수사는 명확한 진실 규명으로 ‘억울함’이 생기지 않도록 해야 한다. 이를 위해 따뜻한 마음과 끈질긴 집념이 필요하다. ”

들어가며

햇병아리 과학수사요원에게 언제나 현장은 설렘과 두려움이 공존한다. 과학수사에 입문한 지 이제 3년차에 접어들고 있다. 하지만 나에게 여전히 과학수사는 사념(思念)의 대상이자 무거운 존재이다.

과학수사를 시작할 무렵부터 가슴 깊이 새기는 말이 ‘억울함이 없게 하자’였다. 설령 그것이 고의든 과실이든, 피해자든 가해자든 관계없이 어릴 때 ‘억울함’을 경험한 나로서는 과학수사를 시작하면서부터 항상 가슴에 새긴 말이다.



이번 사건도 충돌에 의한 침몰로 인해 사망하였다고 주장하는 사람, 큰 배가 지나가면서 발생한 너울에 의해 작은 배가 침몰하여 사망하였다고 하는 사람, 파공이 발생하여 배가 침몰하였다는 등 여러 주장이 일찌감치 제기됐다.

사망자 가족에게는 주검에 이르게 된 과정을 알게 된다는 것만으로도 억울함이 일정 부분 해소되고 위로가 된다. 언제나 그랬듯 이번 사건도 현장을 가기 위해 이른 새벽에 사무실로 나와 감식 준비하면서 아무리 사소한 것이라도 ‘억울함’이 없기를 바라는 간절한 마음이었다.

사건개요

2020. 3. 1. 07:45경 경주시 감포읍·리 감포항 동방 약 0.5해리(Fix 36-48N, 123-32E)에서 연안복합어선 진곤호(1.15톤, 승선원2명)가 조업을 종료하고 남하하던 중 감포항으로 입항하기 위해 횡으로 항해하는 동영호(동해구트롤어선, 59톤)를 발견하고 정선하였다가 동영호 통과 후 다시 항해하던 중 갑자기 침몰하여 진곤호 승선원 1명이 사망하고 1명이 부상을 사건으로, 침몰 직후부터 침몰 원인에 대해 설왕설래(說往說來)하던 사건이었다.

현장상황

과학수사요원이 현장에 도착하였을 때, 침몰 선박인 진곤호는 선체를 인양하여 감포항으로부터 차로 약 10분 거리에 떨어져 있는 진촌항으로 이동한 상태였고, 동영호는 감포항내에 계류된 상태였다. 그리고 감포파출소 주차장에는 사고 주변 해상에서 건져낸 로프가 한쪽 자리를 차지하고 있었고, 형사계 직원으로부터 진곤호 추진기에도 로프가 감겨 있다는 말을 들었다. 감식이 필요한 장소가 분산되어 있었다. 이른 새벽에 출근하여 부랴부랴 현장에 내려왔지만 현장까지 거리가 있어 3시간 30분이나 소요되었다. 이미 과수요원 전체가 움직이기에는 빠듯한 시간이었다. 어쩔 수 없이 계장님 이하 계원들 논의 끝에 과수요원을 두개 팀으로 나누어 진행하기로 하였다. 한 팀은 수중감식 진행과 인양 장소 등에 대한 해저 확인을, 다른 한 팀은 수중감식 후에 진곤호를 확인하기로 하였다. 우리 지방청 관할 내에 있는 여타의 다른 서와는 달리 포항서 관할 사건은 현장까지 소요 시간도 감식의 고려 대상 중에 하나이다.



동영호 좌현 로프 추정 흔적



동영호 선수 페인트 시료 채취 장면

동영호 수중감식

진곤호 침몰에 동영호와 관련성이 있는지를 확인할 필요성이 있어 수중 감식을 진행하기로 하였다. 수중감식은 장비가 없는 관계로 포항구조대에 협조 아래 진행되었다. 수중감식은 수중이라는 한계와 사망한 가족이 지켜보고 있다는 부담감 이외에 특별한 어려움이 없이 순조롭게 진행되었다. 수중감식 결과, 동영호 좌현 선수 수면하 10cm 지점에서 선체 중간지점까지 간헐적으로 밧줄에 쏠린 듯 한 흔적과 선수 부위에 외력으로 인해 발생한 것으로 추정되는 로프 흔적을 관찰되었다. 그리고 해상 부유 로프에 묻어 있는 페인트와 동일성을 확인하기 위하여 선수 부위에서 페인트 도료 1점을 채취하였다.



진곤호 선박 감식

수중 감식이 끝나고 현장 확인을 위해 감포파출소 연안구조정을 협조 받아 현장 확인을 하였다. 현장은 진곤호 선체를 인양한 지점과 인명을 구조한 지점 2곳에서 해저를 확인하였으나 특별한 것은 발견되지 않았다. 다만 진곤호 승선원이 해상에 빠져 구조한 지점과 선체 인양 지점간의 거리가 400~500m로 떨어져 있어 진곤호가 감포항 입구로 끌려갔음을 추정할 수 있었다. 해상이라도 현장 확인의 중요성을 또 한번 느끼는 계기가 되었다.



추진기와 로프에 엉켜 있는 로프

진곤호 현장감식

진곤호는 선체를 인양하여 경주시 감포읍 전촌리 전촌솔밭해변에 선미부위와 조타실이 심하게 파손된 채로 양륙되어 있었고, 추진기와 샤프트에 로프가 서로 엉켜 있어 사고 당일의 잔상(殘像)을 추정할 수 있었다. 우리는 파손된 선박을 최대한 재구성하기 위해 선체 여기저기를 측정하고 꼼꼼히 살피면서 추진기와 로프에 묻어 있는 페인트 도료를 감정의뢰하기 위해 FRP 조각과 함께 채취한 후 동영호 선체 페인트와 동일성 여부에 확인하기 위해 국과수에 감정을 의뢰하였다.



선원 인양 해점의 해저 확인



동영호 현장감식

수중 감식 결과를 토대로 담당 형사들이 선주 및 선장을 끈질기게 설득하여 동영호를 상가하기로 하고 일정을 잡아 재차 현장 감식을 의뢰해 왔다. 동영호 추가 감식 진행은 경주시 감포읍·리 감포항 끝단에 위치한 감포조선소에서 진행하였다.

추가 감식은 수중 감식에서 볼 수 없는 부위를 꼼꼼히 살펴 볼 수 있어 한층 감식하기가 쉬었지만 상대적으로 동영호 변호사와 많은 사람들이 지켜보고 있어 잘 해야 된다는 압박감이 컸다.

다행히도 수중감식에서는 발견 할 수 없었던 동영호 선수 부위의 로프흔적에서 장력에 의해 발생한 아주 극소량으로 묻어 있는 로프 찌꺼기를 돋보기를 이용하여 발견할 수 있었다, 이른바 미세증거물이었다. 이를 토대로 로프 흔적을 따라 찾아가던 중 우현 선수 돌출된 취사 배수구 안쪽 부위에 장력으로 인해 끼어 있는 로프 가닥을 발견하였다. 이것으로 진곤호가 끌려가게 된 의문 점이 풀렸다, 동영호 선원들이 고의이든 과실이든, 알았든 몰랐든 간에 과수요원에게 실체적 진실에 더 접근할 수 있었다. 이후의 뒤편은 담당 형사의 몫이다.



돋보기 이용 미세증거물(로프 가닥) 확인



좌현 배수구 안쪽 부위 로프 가닥 확인



미세증거물 및 로프 가닥 채취

장력에 의한 로프 흔적 재현



선박충돌재현시스템

수중 감식 후에 과수요원들이 한자리에 모여 토론 중 선박 충돌이 아니지만 두 선박의 항적을 이용하여 선박충돌재현시스템 분석을 통해 진곤호 침몰 당시 상황을 구체적으로 확인할 수 있을 것 같다는 결론에 이르렀고, 동해청에는 선박충돌재현시스템이 구비되어 있지 않는 관계로 부득이 남해청 과학수사계로 항적 분석을 의뢰하였다. 그 결과 동영호는 진곤호 침몰 직전 선속이 9노트에서 5노트로 감속 운항한 점과 진곤호가 동영호 선미에서 약 15초간 끌려간 상황을 확인하였다.



동영호 선미 향해하는 진곤호



동영호에 끌려가는 진곤호(선박충돌재현시스템)

국과수 감정 의뢰

선박의 현장감식과 수중감식 등을 통해 채취한 페인트 시료와 해상에서 채취한 로프에서 채취한 페인트 시료 등 총 25점을 채취하여 동일성 여부를 확인하기 위하여 국과수 감정 의뢰한 상태이며 현재 그 결과를 기다리고 상태이다.



국과수 감정 의뢰물





결론

사람이 사망한 현장은 언제나 가슴이 아프다. 그것이 사망하게 된 과정을 모를 때에는 가족뿐만 아니라 옆에서 지켜보는 모든 이들에게 가슴 아픈 현실이다. 그래서 과수요원들은 늘 현장으로 가면서 침묵을 할 뿐이고 숙연해진다. 한 사람의 아주 사소한 억울함이라도 없기를 간절히 바라면서...

이번 사건도 그렇다. 한 사람이 사망한 직후 사망하게 된 과정에서 말들이 참 많았다. 더구나 조그마한 어촌 동네이기 때문에 더 많은 가십거리가 된 것 같았고, 사망한 가족들은 혹시나 마음에 처음부터 사망 경위에 대해 의혹을 제기하면서 현장을 떠나지 않고 감식 과정 내내 옆에서 지켜보고 있었다. 가족들의 마음은 벌써 ‘억울함’을 말하고 있었다.

사소한 억울함이라도 있어서는 안 되기에 우리 과수요원들은 오직 진실만을 발견하기 위해 노력했다. 현재 국과수 결과는 아직 받지 못했지만 수차례 실시한 현장 감식과 수중 감식 등을 통해 실체적 진실에 접근하였다.

이로 인해 주검에 이르게 된 과정에 ‘억울함’을 호소하는 가족의 마음을 어루만져주는 감식 활동이 되었는지 않나 하는 생각이 들었다.

골든사바나호의 마약을 찾아라!

중부지방해양경찰청 과학수사계

국제 공조의 시작

2019년 8월 25일 늦은 밤 인천 연안부두에 위치한 중부지방해양경찰청 과학수사계 사무실. 계장을 비롯한 8명의 수사관은 긴장감과 함께 묘한 설렘이 교차하는 표정을 지은 채 모여 앉았다.

계장이 말했다. “여러분 조금 전 미국 국토안보부 수사국으로부터 첩보가 입수됐다. 지금 태안 앞바다에 대한민국 역사상 가장 많은 양의 코카인을 싣고 국내로 반입을 시도하는 화물선이 충남 태안 앞바다에 정박해 있다고 한다. 마약을 국내에 반입하기 전에 검거해야 하니 시간이 촉박하다. 10분 뒤 바로 출발 예정이니 각자 출동 준비 철저히 하고 마음의 준비를 단단히 하기 바란다.”

사상 최대 규모라는 말에 수사관들은 순간 긴장하면서도 경찰관 특유의 사명감이 발동하는 순간이었다. 수사관들은 즉시 경찰장구를 착용하고 과학수사 장비를 챙겼다.

최대 마약 해상 밀반입 적발

태안항에 도착 후 마주한 것은 Golden Savannah호였다. 홍콩선적으로 9만 4,528톤(벌크선)의 거대한 크기였다. 순간 모두의 머릿속에는 ‘저 큰 배에서 어떻게 코카인을 찾아내지...?’ 관세청에서 지원 온 마약 탐지견과 함께 선박 수색을 시작했다. 선원들은 당황한 기색을 보이며 삼삼오오 모여 소란스러운 모습이었으나 다행히 반항하거나 위험한 상황은 발생하지 않았다. 약 2시간에 걸친 정밀수색을 하던 중 누군가가 외쳤다.

“찾았습니다, 마약입니다.” 새벽 2시 10분경 드디어 코카인을 발견했다. 선박 내 닻줄 보관창고였고, 1kg씩 약 100여 개의 비닐봉지에 포장돼 있었다. 그 규모는 시가 약 3천억원, 무게 100.764kg(동시에 330만명이 투약할 수 있는 양)으로 정말 사상 최대의 규모였다. 이 마약이 국내에 반입돼 국내에 유통되었다면 어떻게 되었을까? 수사관들은 안도의 한숨과 동시에 사건 해결의 짜릿한 쾌감을 느끼고 있었다. 그러나 현행범으로 검거된 것이 아니고 마약만 발견된 상황으로, 누가 마약을 배에 싣고 밀반입했는가? 범인을 어떻게 색출할 것인가? 지난한 싸움이 예고됐다.

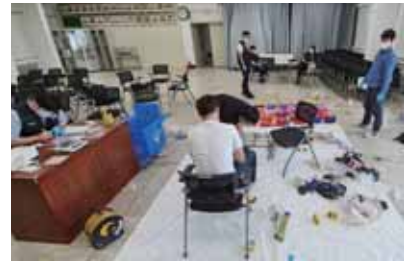




압수물(코카인 등)



마약탐지견 정밀수색



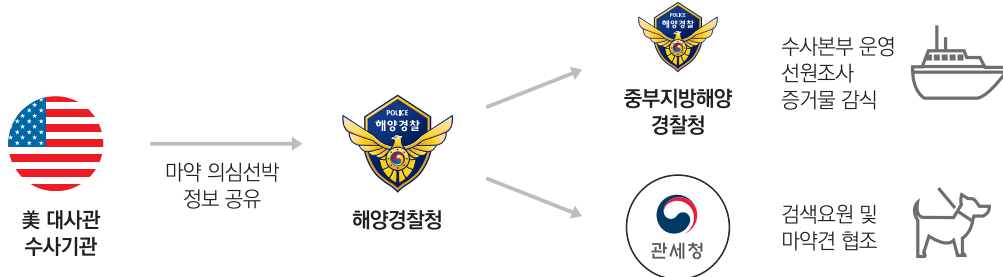
증거물 감식



美 대사관, 해안경비대(USCG)와 밀반입 의심선박 정보공유 및 관세청과
합동검색 등 국제·유관기관 공조수사를 통한 검거
사상 최대 규모 마약「코카인(100kg)」해상 밀반입 적발하다!

코카인 100kg 해상 밀반입 적발 사건 흐름도

한·미 공조 및 관세청과 합동 검색을 통한 검거



선박 이동 경로



- 콜롬비아 출항('19. 7. 7.) → 싱가포르('19. 8. 17.) → 태안항('19. 8. 25.)
- 발견된 코카인은 수사기관이 압수한 것으로는 역대 최대 규모
- 시가 약 3천억원, 무게 100.764kg(동시에 330만명이 투약할 수 있는 양)

완벽한 증거수집을 위한 과학수사

출동한 과학수사요원들은 신속하게 현장감식에 돌입했다. 코카인 포장지 유류지문 3점을 비롯해 사건 관련자 20명의 십지문도 채취했다. S-분말을 이용, 좌현 앵커보관함 해치커버에서 잠재지문을 채취하는데도 성공했다. 선내에서 채취한 DNA시료(108점)를 검출 여부대조시료(총20점) 이용 감정물에서 발견된 DNA 일치 여부 확인을 국립과학수사연구원에 의뢰했다. 발견된 흰색가루 시료는 국립과학수사연구원에서 코카인임을 확인했다.



승선원 대상 모발 및 구강세포 채취



코카인 약 100kg(테이핑 봉지 98개)



해상 밀반입 코카인

누가
코카인을
배에
실었을까?



통역인만 30명, 장장 875시간 조사

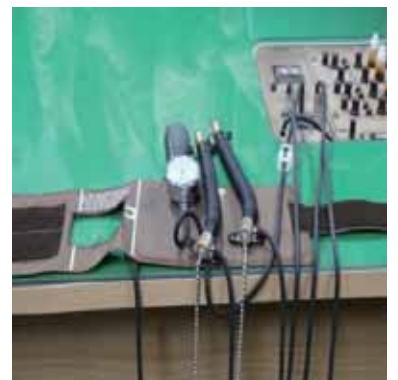
조사과정에서 선원들은 코카인 출처에 대해 철저히 모르쇠로 일관했다. 결국 폴리그래프 검사(거짓말탐지기)를 했다. 조사대상 선원은 선장 포함 모두 20명으로 국적은 필리핀이었다. 따갈로그어, 세부어, 비샤어, 일로카노어, 와라이어 등 다양한 언어를 사용하고 있어(약 120개 언어 사용) 동원된 통역인만 30명에 이르렀고, 무려 875시간이라는 긴 시간을 조사해야 했다. 1등 항해사의 진술이 거짓으로 판명돼 구속했다.

※ 거짓반응 2명, 진실반응 15명, 판단불가 3명

선박 내 마약 약 100kg을 운반·보관·은닉이 가능한 가설 6개를 세워 시나리오에 따라 실험하고, 다양한 수집 자료를 분석한 결과 내부 조력 없이 외부에서 선박에 코카인 100kg을 운반하는 것은 불가능한 것으로 확인됐다. 즉 범인은 분명 선원 중에 있는 것이다.



승선원 전원에게 대한 폴리그래프 검사

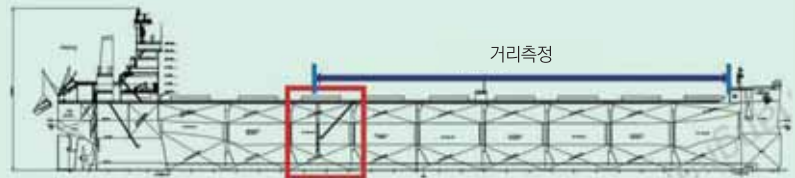


폴리그래프 검사 장비

가설 시나리오 6가지 실험

01/ 소형선박 이용

선박 좌·우현 현문 이용한 앵커 체인
보관실까지 마약 운반·보관 상황 등



현문사다리를 이용한 마약 전달

02/ 소형선박 이용

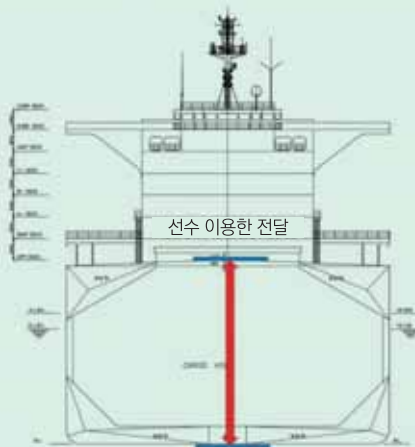
선박 선수의 좌·우현에서 밧줄을 이용하여
앵커 체인보관실까지 마약 운반·보관 상황 등



선수 좌/우현 이용한 전달

03/ 소형선박 이용

선수에서 밧줄을 이용하여
앵커 체인보관실까지 마약
운반·보관 상황 등



선수 이용한 전달



04

소형선박 이용

선박 선수 크레인을 이용하여 앵커
체인보관실까지 마약 운반·보관 상황 등



선수 크레인 이용

05

잠수부를 이용

선박 좌·우현에서 밧줄을 이용하여
전달방식



잠수부를 이용한 전달

06

은닉 방법

마약을 선박내 운반후,
앵커 체인라커 은닉



디지털 포렌식을 통한 항해기록 분석 휴대전화 문자 등 전자적 기록은 범죄를 입증하는데 반박 불가한 강력한 물증이 된다. 선박 및 선원에게서 발견된 전산장비는 총 6종 113점에 달했다. 최신 장비를 동원해 분석한 결과, VDR(항해기록장치), 레이더 자료, 항적도 자료 분석에서 결정적인 증거를 확보했다.

디지털 포렌식

● 포렌식 대상 압수물 : 휴대전화 등 전산장비 6종 113점

※ 휴대폰(30대), 노트북(16대), USB(30개), 외장하드(21개), USIM(16개), SD카드(3개)

● VDR* 파일 추출시간 : 104시간 소요

* 추출용량 : 원본 80GB → 변환 230GB
파일수량 : 637,352개

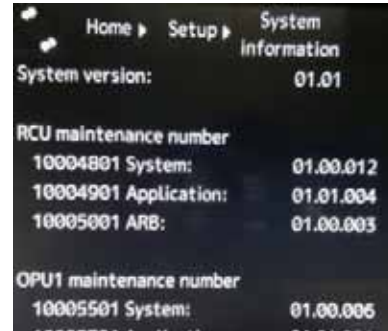
** VDR(Voyage Data Recorder)

선박의 운항과 관련된 자료를 저장하는 항해기록저장장치.
선박의 위치, 속도, 침로, 선교근무자의 음성대화,
통신기음성 및 레이더 자료 기록

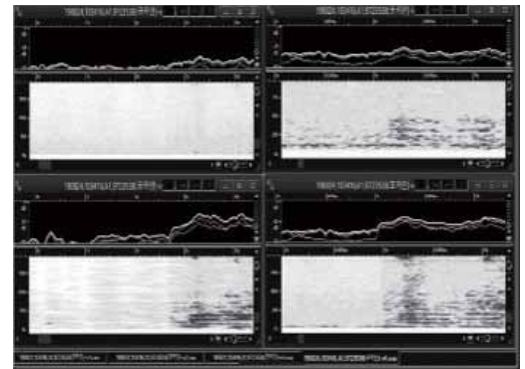
● VDR 음성자료 분석하여 의심대화 내용 분석 및 감정의뢰

코카인(COCAIN) 음성 확인 후 1등항해사 음성 특정 / 법원인정

VDR(항해기록장치) 분석



VDR 장비 자료 추출



VDR 음성분석 결과

VDR 추출 녹음자료

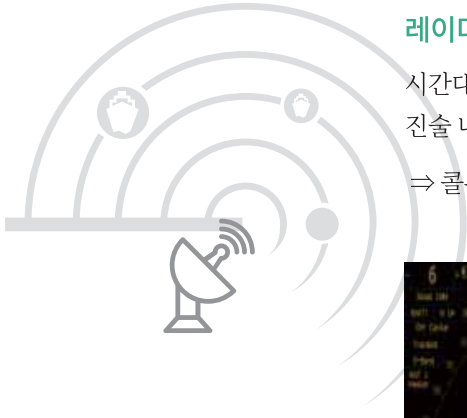
- 음성파일 32만개
- 분석기간 총 35일 (파일당 1분, 총 128일)

'코카인' 의심대화 파일추출

- 의심대화 목소리 특정
- 국과수 음성분석 요청
- 국내거주 필리핀인 의심 파일 해석 → 교차 확인, 집단 / 블라인드 분석

분석 및 감정의뢰

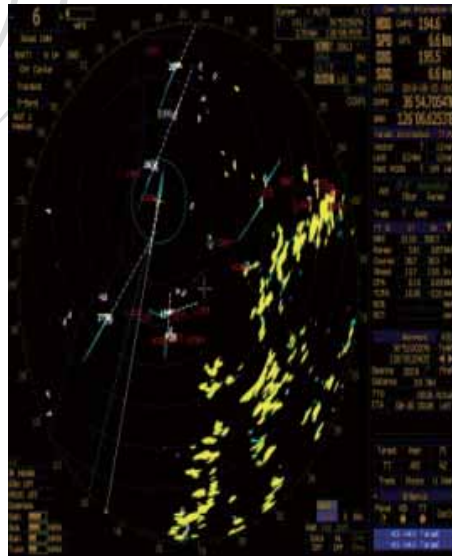
- 국과수 : 음질 개선 (잡음제거, 음성증폭)
- 대검찰청 : 음성분석, 녹취
- 분석연구소 : 음성분석, 감정



레이더 자료 분석

시간대별 위치, 침로, 항로, 항속, 변침내용 등 VDR 저장 레이더 자료를 분석해 선장 등 선원 진술 내용의 일치 여부 및 코카인 운반 관련 정황자료 활용

⇒ 콜롬비아 산타마르타 항내에서의 타 선박 접안 등 사실 확인



콜롬비아 산타마르타 누에보항 내 항행 레이더



대한민국 영해 진입 레이더 영상

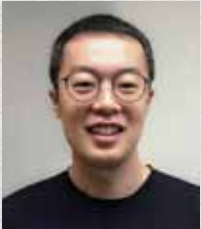
과학수사 기반의 실체적 진실 규명

국내 최대 코카인 적발에도 불구하고 용의자가 다수의 외국인이고 범죄사실을 모두 부인하는 상황에서, 코카인 외 범행을 입증할 직접 증거가 없어 수사 과정에서 많은 난관에 부딪힌 사건이었다.

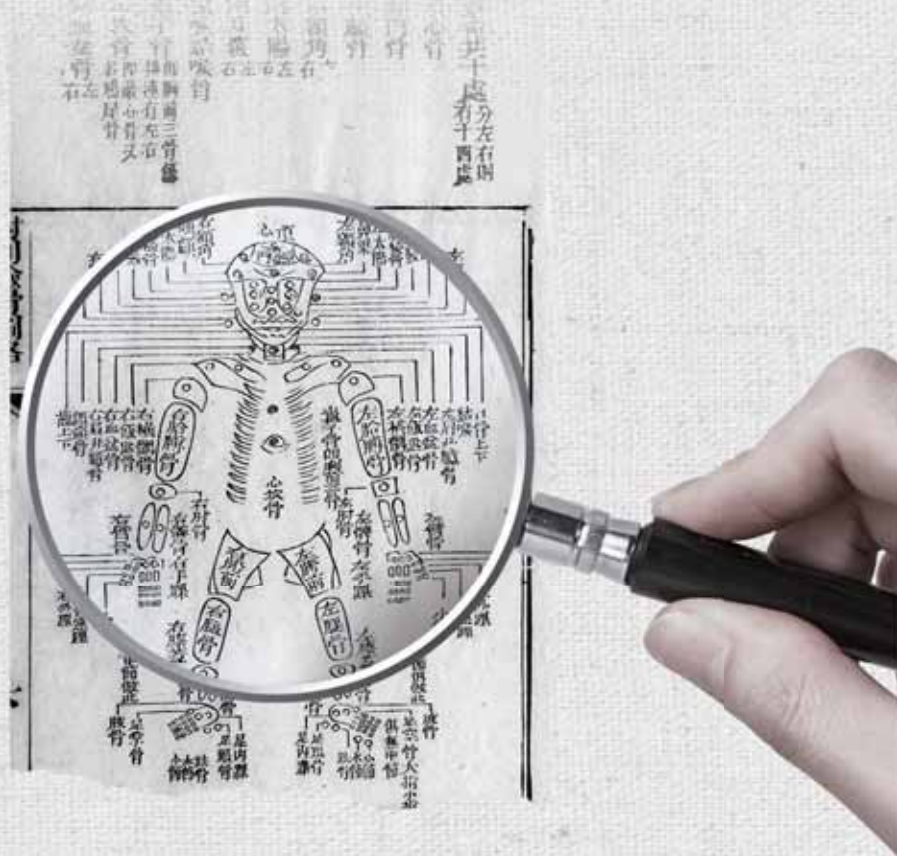
그러나 현장감식, 폴리그래프 반응검사, 실황조사, 디지털 포렌식 등 체계적이고 전문적인 과학수사를 통해 범죄사실 및 피의자를 특정하여 수사 방향을 제시하였으며, 결정적으로 VDR(항해기록장치), 레이더 자료, 항적도 자료 분석 등 해양 특화된 디지털포렌식으로 용의자들의 부인에 대한 반박 자료를 확보했고, 이를 통해 사건 해결에 해경 과학수사가 빛을 발한 사건이었다.



최초의 법의학서 〈세원집록〉



해양경찰청
이용혁 조사관



송나라 검시관 송자(宋慈)가 기록

최초의 과학수사 문헌(법의학서)은 어디에서 찾을 수 있을까? 과학수사의 발생지라고 할 수 있는 영국이나 유럽이 아니다. 미국은 더더구나 아니다. 훨씬 더 훌륭한 과학을 갖고 있었지만 근대 서양과학의 그늘에 가려 있던 중국이다.

중국 송나라 시대 검시관이며 법의학자인 송자(宋慈, 1186~1249)는 살인사건을 비롯해 각종 사체를 취급하면서 얻은 경험을 토박토박 기록했다. 그리고 의문의 피살체를 검시하면서 그 원인을 분석하는 방법도 자세히 기술했다. 송자는 이러한 내용을 1248년 <세원집록(洗冤集錄)>이라는 책으로 발간했다.

집록(集錄)이라는 말은 ‘어떤 내용을 모아서 낸 책’이라는 뜻으로 우리가 흔히 접할 수 있는 단어다. 세원(洗冤)은 우리말에는 없다. 세원은 중국말로 사람의 원망이나 원한을 뜻하는 원(怨)을 ‘씻어 준다’ 또는 ‘풀어준다’는 뜻이다. 결국 세원이란 죽은 사체를 과학적 검시를 통해 정확한 사인을 밝힘으로써 망자(亡者)의 원혼을 풀어준다는 이야기다. 이는 곧 법의 정의를 실현한다는 이야기도 된다. 그러한 사례를 모은 것이 <세원집록>이다.

법치국가가 곧 강한 국가

중국의 송나라는 당나라와 더불어 중국 역사상 가장 번영을 누렸다. 외국과의 교류를 통한 무역도 성행했고, 불교를 기반으로 한 문화가 가장 찬란하게 꽃을 피웠던 시기다. 송나라 말기에 접어들어 정치적으로 불안한 시기기도 있었지만 중국 역사상 가장 강대하고 경제적으로 풍성했다. 송나라에서 ‘판관 포청천’이 나오고 세계 최초 법의학서인 송자의 <세원집록>이 나온 것은 별개가 아니다. 죽음의 원인을 정확히 밝히는 것은 공정하며 정의로운 사회를 위해 더더욱 필요한 일이다. 그게 치정이든 원한이든 또 금전상 이득을 취해 이루어졌든 간에 사건을 분명히 밝히는 것은 법의 길이다.

法家の 철학에서 나온 <세원집록>

다시 말해 <세원집록>이 나오게 된 배경도 송나라의 당시 상황과 맞물려 해석할 수 있다. 풍요를 누리는 시기가 아니라 혼란기였다면 이러한 법의학자가 나올 수가 없었을 것이다. 풍요를 지키기 위해서는 법질서가 중요하다. 이런 정서가 세계가 주목한 <세원집록>을 만들게 한 것이다.

당시 검시관이며 판관이었던 송자의 직책은 고급형법관으로 일생을 범죄와 관련된 형사문제를 다루는 일에 관여했다. 즉 감옥에 가둘 정도로 중대한 범죄인을 취급했다. 판사가 아니라 검사다. 그것도 사기나 뇌물수수나 같은 금전이 얽힌 형사상의 문제가 아니라 주로 치정이나 원한 관계로 발생한 살인사건을 취급하는데 탁월한 능력을 발휘했다. 그는 잔인한 범죄인을 잡아들이는 데 탁월한 능력을 갖고 있었을 뿐만 아니라 힘이 없어 억울한 누명을 쓴 가난한 사람들을 도와줘 주위로부터 많은 찬사를 받았다. 그 또한 ‘판관 포청천’이었다. 과학적 증거를 바탕으로 치밀한 수사를 전개했다.



“ 다른 낮에는 파리가 꼬이지 않는데
유독 그의 낮에만 파리들이 몰려드는 걸 잘 보라.
그 낮에 피 냄새가 지금도 배어있기 때문에
파리가 모여드는 것 ”

최초의 법 곤충학과 세원집록

송자의 해부학과 검시에 대한 비범한 통찰력과 뛰어난 능력은 후대에 많은 영향을 끼쳤다. 청나라 시대에 한 검시관이 송자의 <세원집록>에 의거해 범죄를 해결한 사건이 전해 내려온다. 그야말로 과학적인 방법에 의해 범인을 꿈쩍달짝 못하게 해 자백을 받아낸 과학수사의 쾌거다. 한 남자가 낮으로 여러 차례 찢린 채 살해된 사건이 발생했다. 이 사건은 특별한 증거가 전혀 없었기 때문에 미해결 사건으로 묻힐 가능성이 컸다. 그런데 이 살인사건을 맡은 한 판관은 직접 그 시체가 발견된 현장으로 갔다. 그리고는 피살자가 돈을 빌려준 사람에게 빚을 독촉하면서 두 사람 사이에 심한 말다툼이 있었다는 걸 알게 됐다.

판관은 아주 비밀리에 용의자 주변을 조사했다. 충분한 증거들을 수집한 그는 갑자기 관할 지역 낮들을 모두 가져오라는 수거명령을 내렸다. 만약 가져오지 않는 사람에 대해서는 공무집행방해죄로 엄벌에 처하겠다고 호통을 쳤다.

모든 낮들이 수거됐다. 수가 70~80개에 이르렀다. 살인사건이 일어난 것은 한여름이었다. 그런데 낮 가운데 하나에 파리가 몰려들었다. 판관은 그 낮 주인이 누구냐고 묻자 한 사람이 나타났다. 그 남자가 바로 피살자에게 부채가 있으면서 오랫동안 갚지 않았던 인물이었다.





그러나 그는 범죄사실을 부인했다. 이 명 판관은 그에게 “다른 낮에는 파리가 꼬이지 않는데 유독 그의 낮에만 파리들이 몰려드는 걸 잘 보라”고 명령했다. “그 낮에 피 냄새가 지금도 배어있기 때문에 파리가 모여드는 것”이라고 호통치자 그는 범행 일체를 자백했다. 간단한 이야기며 누가 만들어낸 일화로 보인다. 그러나 청나라 법의학 문헌에 기록된 역사적 내용이다. 즉 송자의 <세원집록>이라는 법의학서를 참고로 범인을 잡아낸 대표적인 사건으로 전해 내려오고 있다. 이처럼 송자의 과학수사기술은 송나라 이후 중국의 법의학 발전에 지대한 영향을 끼쳤다는 걸 알 수 있다.

자살과 타살도 명확히 구분

그는 목이 졸려 죽은 질식사, 둔기에 의한 손상, 예리한 무기에 의한 손상 등 어떤 방법으로 피살자가 죽었는지 낱낱이 설명하고 있다. 또 자살인지 타살인지도 분명하게 기술하고 있다. 예를 들어 익사체인 경우 피살자의 폐를 직접 해부해 물이 차있는 지를 설명했다. 현대 검시와 다를 바가 없을 정도다.

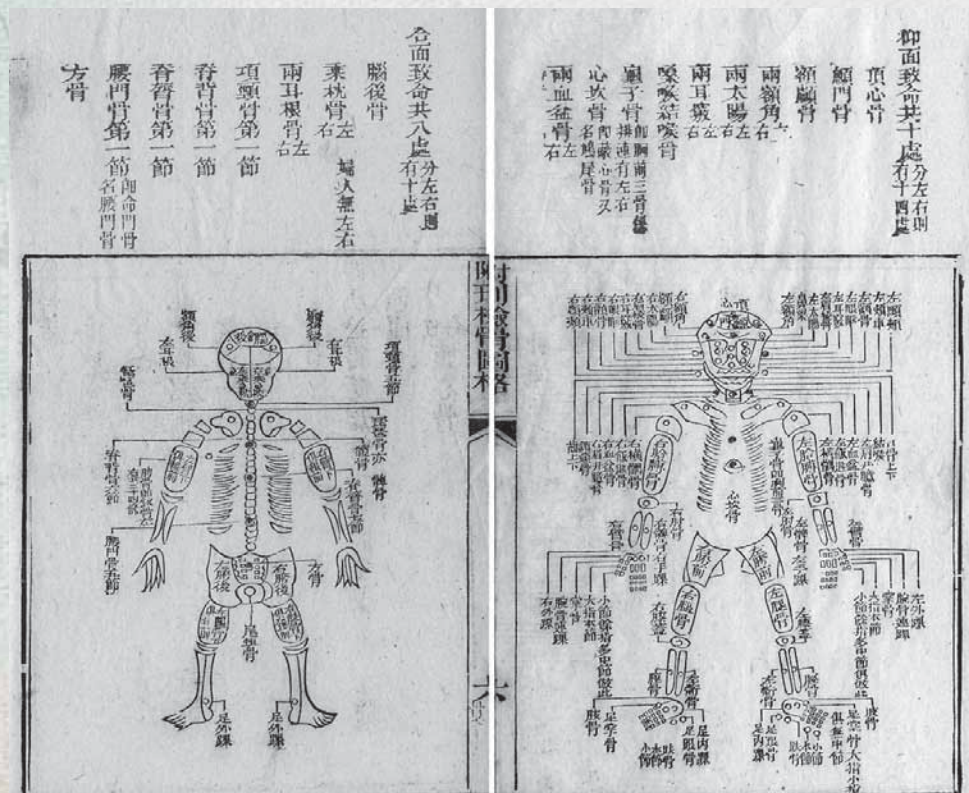
송자는 그야말로 인텔리 수사관이었다. 그는 관리도 마다하고 남들이 피하는 검시관을 택했다. 그는 1217년 과거에 합격해 진사가 됐으나 오직 소송문제에만 매달렸다. 세계 최초 법의학서인 <세원집록>은 이처럼 과학수사에 온몸을 바친 정의로운 명 판관에 의해 탄생한 것이다.

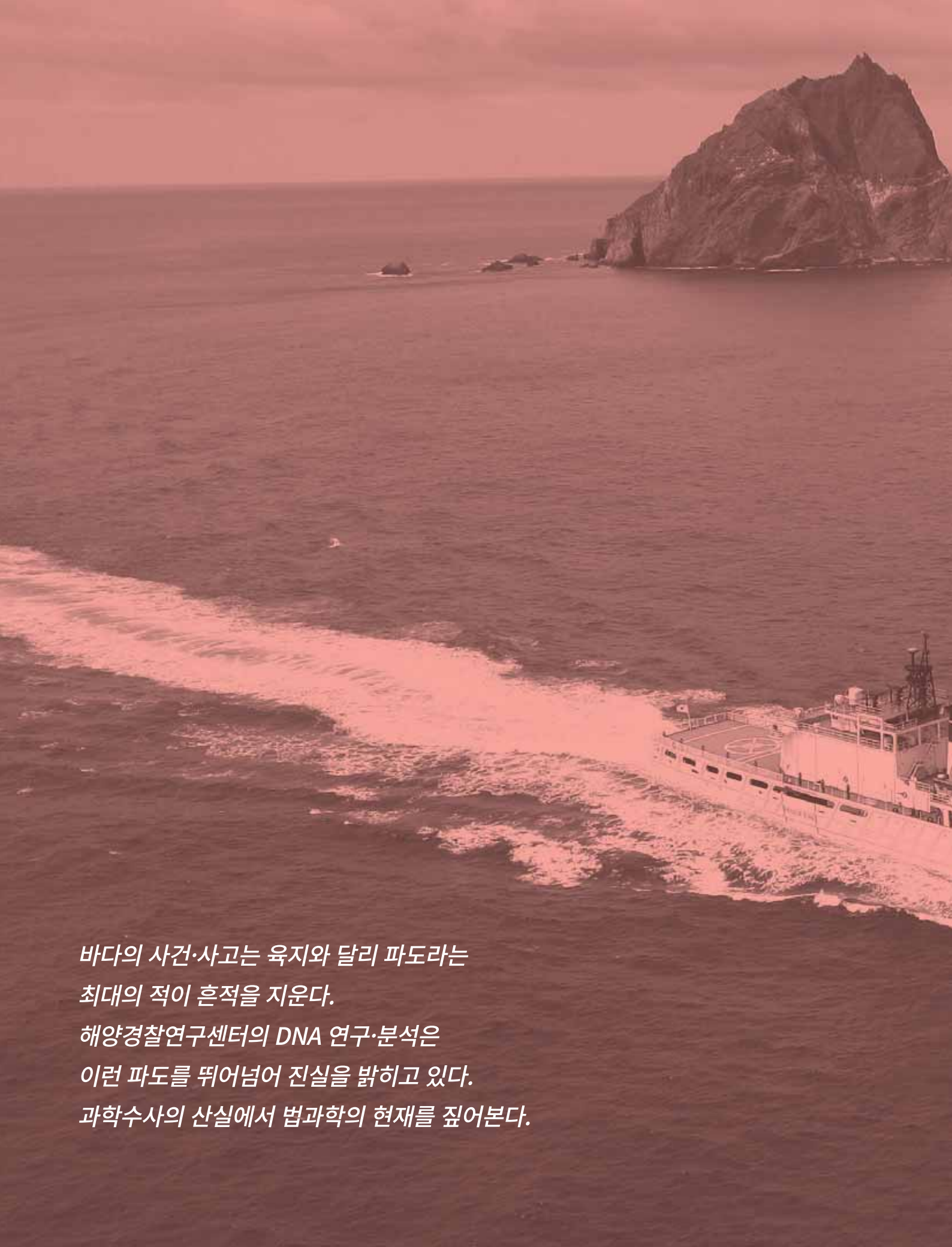
서양 법의학에 많은 영향 끼쳐

사실 송자가 이 책을 썼던 13세기 초반 유럽은 법의학에 대한 지식이 전무했다고 해도 과언이 아니다. 전무가 아니라 노력의 흔적도 찾아볼 수 없다. 더구나 당시는 로마 가톨릭이 지배하는 중세 암흑기였다. 부활을 믿는 기독교에 있어서 어떤 경우든 사체를 해부하는 것은 허용되지 않았다.

또한 고대 그리스에서 발달된 해부학은 주로 해부도를 통해 인체의 신비를 밝히는 일에 많이 이용됐다. 특히 혈액의 순환과정이나 장기에 대한 자체 연구에 집중돼 있었다. 해부학을 범죄사건에 이용하게 된 것은 18세기가 지나서다. 송나라는 이미 13세기에 중요한 살인사건을 해결하기 위해 때에 따라 사체를 해부했다는 기록이 남아 있다.

그리하여 송자의 세원집록은 유럽 법의학에 많은 영향을 미쳤다. 서양 법의학자들 사이에선 지침서로도 활용됐다. 이 책은 영어뿐만 아니라 한국어, 독일어, 일본어, 프랑스어 등 세계 각국 언어로 번역돼 수사기관이나 검사관들에 의해 널리 읽혀 왔다. 살인사건에서 사인을 밝히는 데 중요한 참고 서적으로 평가받고 있는 것이다.





바다의 사건·사고는 육지와 달리 파도라는
최대의 적이 흔적을 지운다.
해양경찰연구센터의 DNA 연구·분석은
이런 파도를 뛰어넘어 진실을 밝히고 있다.
과학수사의 산실에서 법과학의 현재를 짚어본다.

Zoom In



바다를 알다 76

과학수사 카툰 91

물속이라도 DNA는 알고 있다 현미경이 밝히는 그날의 진실

해양경찰연구센터

코로나19가 전 세계적으로 맹위를 떨치고 있는 가운데 현장과 떨어진 곳에서 묵묵히 소임을 다하는 연구원들이 있다. 독립 열사의 고향으로 불리는 천안에 위치한 해양경찰연구센터에서는 해양경찰 업무에 필요한 연구·실험·조사·기술개발 등 과학기술 진흥을 도모하고 있다. 특히 지난 2018년 2월 발족한 과학수사연구TF 소속 DNA분석실은 해양환경에 특화된 연구와 현장 수사지원을 위한 감식을 수행하고 있다. 보이지 않는 곳에서 결정적 증거를 찾아내는 해양과학수사 1번지인 해양경찰연구센터를 만나보자.



2018년 발족한 DNA분석실
해양환경 특화된 연구·수사지원
국내외 권위있는 학회에
총 19건 논문·발표로 '우수' 입증





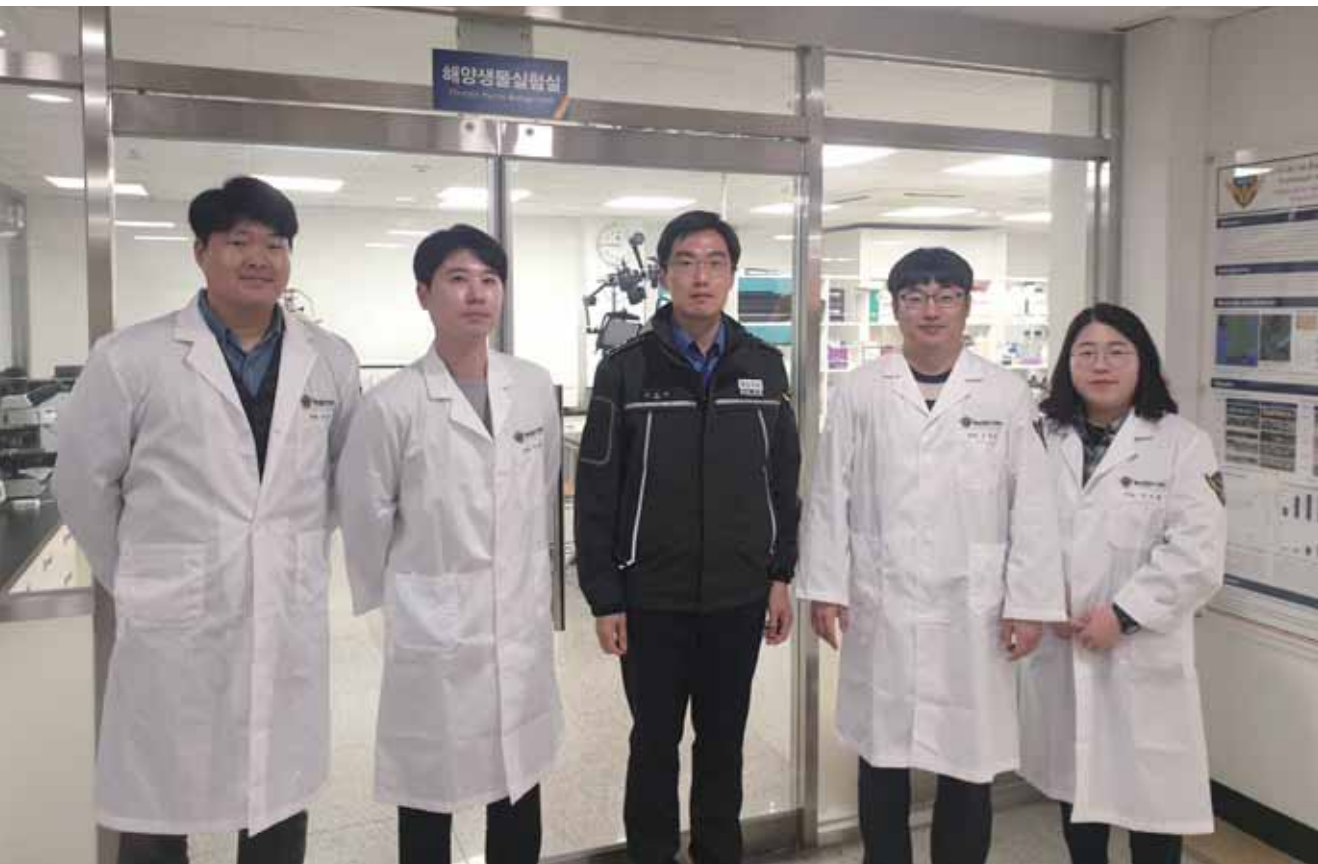
타 기관과 차별화된 DNA연구실

해양특화 DNA 연구는 2014년으로 거슬러 올라간다. 당시는 국민의 높아진 과학 수사 의식과 객관적 증거 중심의 공판정 운영 등 사법환경 변화에 선제적 대응이 필요했다. 이에 타 기관과 차별화된 해양환경 관련 증거물 수집 및 분석기법을 체계적으로 연구하는 100평 규모의 DNA연구실을 2016년 설립했다.

해양경찰연구센터에는 총 6개 실험 DNA 추출실, 유전자 증폭실, 해양생물실험실, 시료보관실, DB실, 유전자형분석이 있다. 이곳에서 석·박사 출신의 전문요원들이 우리 눈에는 보이지도 않고 알 수도 없는 미세한 세상을 살살이 들여다보며 분투하고 있다.

해양에서 일어나는 각종 사건사고는 원인이나 결과를 알아내기가 쉽지 않은 것이 사실이다. 육지보다 다양한 변수가 영향을 미치기 때문이다. 하지만 과학수사의 발전은 이런 문제를 해결하는 데 좀 더 가까이 가고 있다.

센터의 전문요원들은 2014년 익사체에 함입된 다양한 해양미소생물을 분석, 최초 익사위치를 추적하는 기법연구를 시작으로, 해양에 서식하는 착생생물의 성장 패턴을 분석하여 증거물 투기시점을 추정하는 연구를 해오고 있다. 또한 해양 환경에 노출된 증거물에 대하여 지문·DNA 추출 및 분석기법 연구를 진행 중이다.



해양·인체 유래 DNA를 연구 분석하는 전문가들(왼쪽부터 추민규·김남울 연구원, 김건형 과학수사연구TF 팀장, 이한성 선임연구원, 정지혜 연구원)

망망대해에서 찾는 사건의 증거

범인이 사람을 살해하고 망망대해에 유기했어도 해양경찰센터는 증거물을 찾아낼 수 있다. 우선 축적된 해양생물의 분석기술을 활용해 해양미소생물의 지역적 분포성을 분석해 최초 익사 위치를 추정할 수 있다. 이어 육상과 차별화된 증거물 DNA 분석기술을 통해 최초 해양 투기시점을 추정한다. 이는 해양착생생물의 성장패턴을 분석하는 과정으로 이루어진다. 아울러 해양환경에 노출된 증거물에서 지문과 DNA를 추출 분석해 범인을 특정한다.

희생자 또는 변사자에 대한 투기해역 추정기법은 2014~2017년까지 센터가 서울대학교와 함께 진행한 연구다. 익사체에 함유된 다양한 해양미소생물을 분석해 최초 사망 위치를 추정하기 위한 연구였다. 이 연구를 통해 해양미소생물 유전정보 DB구축 및 분포지도, 유전자감식 표준절차서를 완성한 것을 비롯해 4년간 총 217건의 연구성과를 얻을 수 있었다.

국가생명연구자원정보센터(KOBIC) 연구성과물(생명정보) 등록

2014년 96건, 2015년 76건,
2016년 14건, 2017년 31건, 총 217건

국가생명연구자원정보센터
(Korean BioInformation Center, KOBIC)
국가연구개발사업에서 산출되는 생명정보
연구성과물의 등록을 전담하는 기관



생명정보 연구 성과시스템 등록



연구성과물(생명정보) 등록 확인서

센터가 보유한 다양한 첨단 분석 장비



실시간 유전자 분석기
DNA의 특정 부분을
복제하여 증폭시키는 장비

2014
43,359천 원



자동염기서열분석기
유전자의 염기서열을
자동으로 분석하는 장치

2015
152,738천 원



유전자추출기
DNA를 자동으로 정제 및
추출하는 장비

2017
35,385천 원



유전자증폭기
중합효소 연쇄반응의
원리를 이용, 유전자를
증폭시키는 기기

2015
13,237천 원



사진촬영장비
증거물 채취 전 시료를 기록하기 위한
사진촬영 장치

2019
7,655천 원



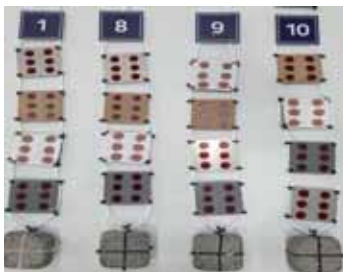
가상증거물 침지시험



해양착생생물 종판별

2017년부터 올해까지 4년간은 ‘변사자 투기시간 추정기법’을 순천향대학교와 진행해왔다. 해양착생생물의 성장패턴을 분석해 증거물 투기시간을 추정하는 기법을 연구한 것이다. 연구내용은 주요 착생 종 선정, 계절·지역·시간 및 재질별 착생패턴 분석이다. 이 연구를 통해 초기 착생생물데이터 분석, 지역별 해양착생생물 착생패턴 분석, 지역 특이종 및 공통종 분석을 완료했다.

또한 ‘수중증거물에 대한 DNA분석 기법’ 연구를 2022년 완료를 목표로 진행하고 있다. 이 연구도 순천향대학교와 함께하고 있다. 이 연구는 해양환경에 노출된 증거물에서 신원확인을 위한 DNA 분석기술을 개발하는 것이다. 지금까지 침지시험장 선정 및 구축, 상용화 제품 평가를 완료했다.



가상증거물 재질별 패턴



가상증거물 상 시료채취

수중증거물에 대한 DNA분석 기법



해양생물 DNA

해양미소생물의 지역적 분포성 분석,
최초 역사위치 추정

축적된 해양생물 분석기술 활용, 증거물 투기시간
분석기법 개발 기획

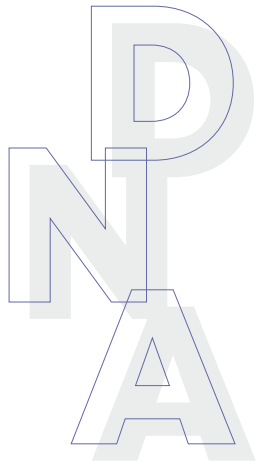
해양착생생물

해양착생생물 성장패턴 분석,
최초 해양투기시점 추정

축적된 DNA분석기술 활용, 육상과 차별화된 증거물
분석기법 개발 기획

수중증거물

해양환경에 노출된 증거물, DNA·지문
추출 및 분석



“이 고래는 불법수산물입니다” DNA 판결

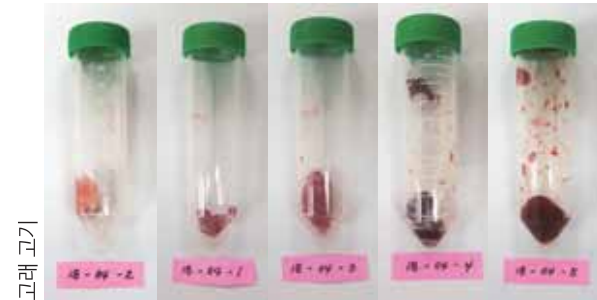
해양경찰센터 DNA분석실은 국제법유전학회(ISFG)를 비롯한 국내외 권위 있는 학회에 ‘익사된 돼지의 내부 장기로 부터 추출된 해양 미생물 분석’ ‘해수에 노출된 Touch DNA의 STR프로필’ 등 총 19건의 논문 게재와 발표를 할 정도로 우수한 연구실적을 자랑한다. 한국법과학회와 한국수산과학회 등에서 우수 발표상을 수상하기도 했다.

특히, CTS, AFSN 주관 DNA 워킹그룹 시험소 간 비교시험에 참가해 우리나라 DNA 분석기법의 국제표준 부합성과 역량을 지속적으로 인증받고 있다. 이러한 DNA분석 역량을 기반으로 총 15건 179점의 불법수산물 DNA 감정 및 개체 식별과 각종 사건 증거물 분석 등 현장 수사지원을 하고 있다.

2018년 5월 군산해양경찰서에서 고래고기에 대한 DNA 감정과 개체 식별 의뢰가 센터로 접수됐다. 센터 DNA분석실은 미토콘드리아 염기서열을 분석해 이 고래가 포획이 금지된 밍크고래(*Balaenoptera acutorostrata*)임을 밝혀냈다.

2019년 3월에는 여수해양경찰서에서 흰다리새우 모하와 치하의 DNA 동일성을 확인해달라는 의뢰가 들어왔다. 개체 식별 감정을 통해 의뢰물은 흰다리새우(*Penaeus vannamei*)로 판별됐다.

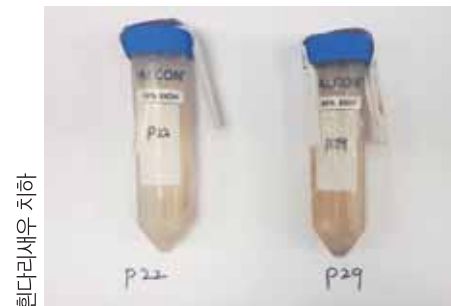
증거물



고래고기



흰다리새우 모하

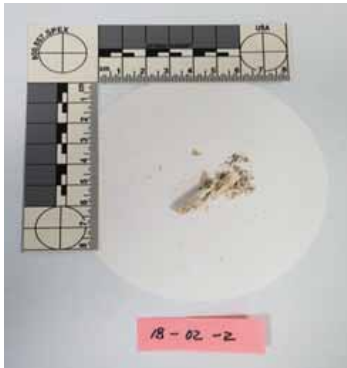


흰다리새우 치하

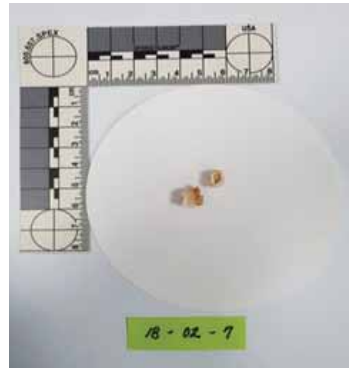
이와 같은 불법수산물에 대한 감정만 의뢰하는 것은 아니다. 2019년 1월 서해지방해양경찰청에서는 절도사건에 쓰인 것으로 의심되는 니퍼가 전달됐다. STR 분석 결과 신원불상의 남성 두 명 이상의 DNA형 혼합이 나타나 특정인을 식별하기 곤란했다.

2018년 4월 아산시청에서 한국전쟁 민간인 희생사건의 유해를 발굴해 수습된 유해를 분석해 달라는 의뢰가 있었다. 시료 중 뼈 부분은 훼손이 심해 DNA 분석이 어려웠으나 치아의 경우 분말화 해 DNA 검출이 가능했다.

증거물



발굴된 뼈



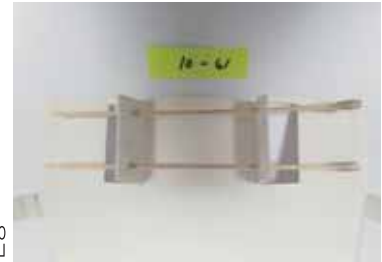
발굴된 치아

Table 1 AmpF/STR® Identifier® Plus Kit loci and alleles

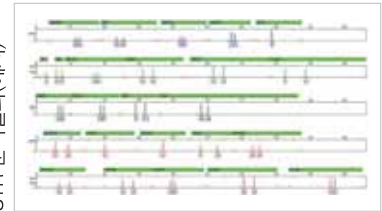
Locus designation	Chromosome location	Alleles included in Identifier® Plus Allelic Ladder	Dye label	Control DNA 9947A
D8S1179	8	8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19	6-FAM™	13 ¹
D21S11	21q11.2-q21	24, 24.2, 25, 26, 27, 28, 28.2, 29, 29.2, 30, 30.2, 31, 31.2, 32, 32.2, 33, 33.2, 34, 34.2, 35, 36.2, 36, 37, 38		30 ¹
D7S820	7q11.21-22	6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15		10, 11
CSF1PO	5q33.3-34	6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15		10, 12
D3S1358	3p	12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19	VIC®	14, 15
TH01	11p15.5	4, 5, 6, 7, 8, 9, 9.3, 10, 11, 13.3		8, 9.3
D13S317	13q22-31	8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15		11 ¹
D16S539	16q24-qter	5, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15		11, 12
D2S1338	2q35-37.1	15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28	NED™	19, 23
D19S433	19q12-13.1	9, 10, 11, 12, 12.2, 13, 13.2, 14, 14.2, 15, 15.2, 16, 16.2, 17, 17.2		14, 15
vWA	12p12-pter	11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24		17, 18
TPOX	2p23-2per	6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13		8 ¹²
D18S51	18q21.3	7, 9, 10, 10.2, 11, 12, 13, 13.2, 14, 14.2, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27	PET®	15, 19
Amelogenin	X: p22.1-22.3 Y: p11.2	X, Y		X
D5S818	5q21-31	7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16		11 ¹⁸
FGA	4q28	17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 26.2, 27, 28, 29, 30, 30.2, 31.2, 32.2, 33.2, 42.2, 43.2, 44.2, 45.2, 46.2, 47.2, 48.2, 50.2, 51.2		23, 24

분석 결과

증거물



편



STR 분석결과(예시)



“

육상보다 더 복잡하고 변수가 많은
해양 환경. 게다가 3면이 바다인 우리나라
현실에서 해양 과학수사는 더 많은
노력을 요구한다. 해양경찰연구센터 DNA
연구원들의 현미경은 우리나라 해양
법과학의 미래를 내다보는 망원경이다.

”

해양경찰연구센터는 해양경찰청 직원의 순직·실종에 대비, 신속한
신원확인을 위해 ‘인체유래물 보관사업’을 운영 중이다. 인체 유래
물은 총 2,174점으로 정원의 약 20%로 근무복지 차원의 업무영역
까지 활동하고 있다.

우리나라의 법과학은 많은 연구와 발전을 거듭해 오고 있으며 현재
진행형이다. 다만, 해양환경은 염분·파랑·해류와 아직 연구되어 있지
않은 각종 간섭현상 등 육상 환경보다 더 많은 고민과 비용을 필요
로 한다. 국내 유수의 법과학기관이 있으나 이러한 해양환경에 특
화된 기관은 이곳 해양경찰연구센터가 유일무일하다.

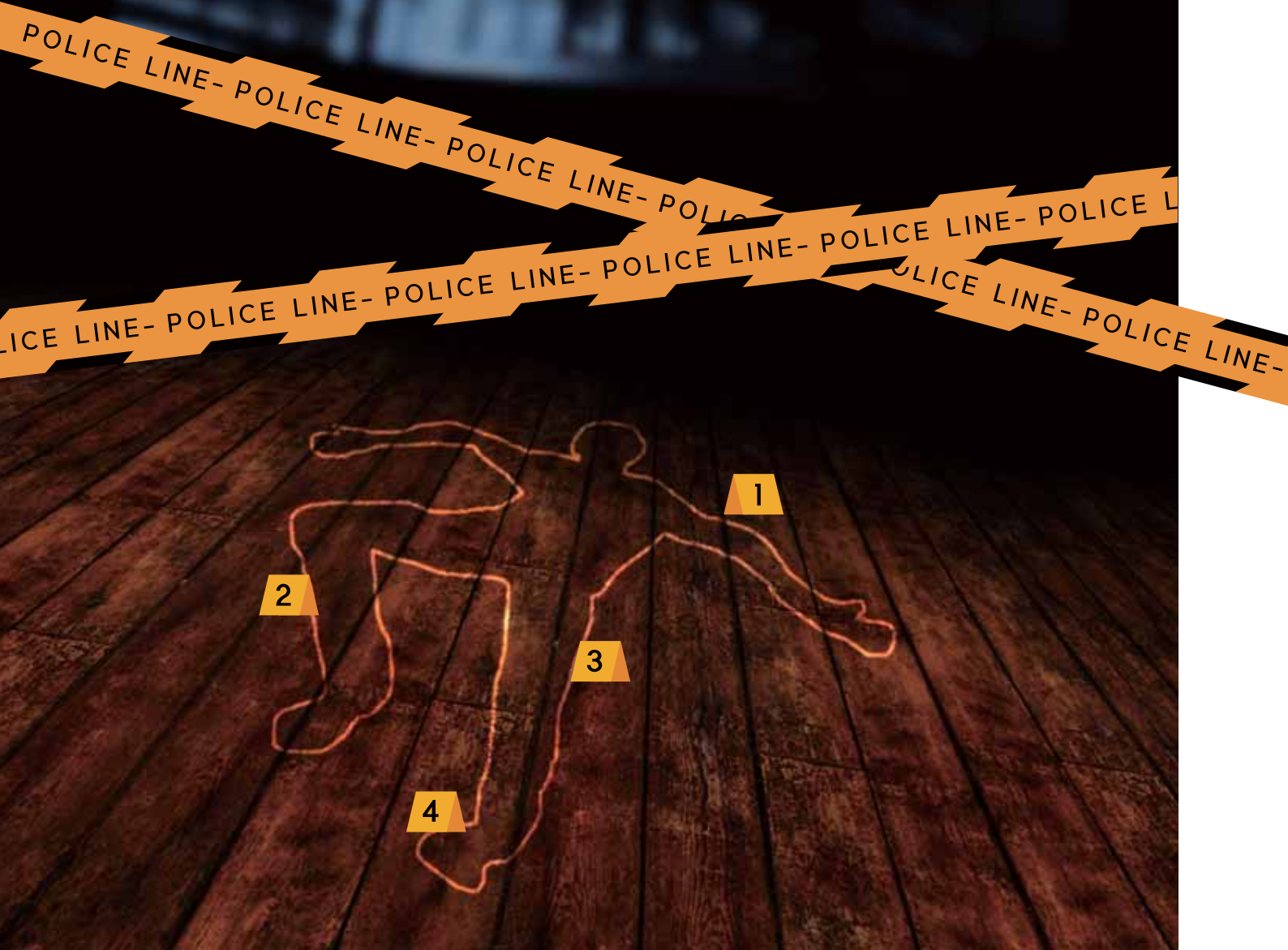
삼면이 바다인 우리해양의 특수 환경에서 DNA연구원들은 해양 법
과학의 한 조각이 되어 해양경찰 과학수사 발전을 위해 오늘 밤도
불을 밝히고 있다.



과학수사와 증거물 연계성



위충혁 교수
해양경찰학교





CHAIN OF CUSTODY

법을 집행하는 수사기관 관계자들이 가장 많이 듣는 말 중 하나가 ‘공판중심주의 대두에 따른 객관적·과학적 증거 위주 수사활동 전개’라는 말일 것이다. 공판중심주의는 공판기일에 공판정에서 직접 제출된 증거만을 가지고 증거능력을 인정하고 적법한 증거조사를 거친 증거에 한해 인정하겠다는 원칙이다.

객관적·과학적 증거란 형사재판에서 공소사실을 입증하기 위해 증거가 제출됐을 때 그 증거가 위조 또는 변조되지 않고 본래 상태 그대로 제출됐는지 여부에 대해 증거의 동일성, 진정성, 무결성을 가진 상태의 증거를 의미한다. 그만큼 객관적이고 과학적인 증거자료는 수사와 재판단계에서 필수 불가결한 요소가 됐다. 증거 위주 수사활동이 얼마나 중요한지는 익히 잘 알려진 사실이고, 다들 잘 알고 있다.

문제는 이러한 증거를 수집하고 분석해서 재판단계에서 제출되고 증거로 채택되는 일련에 과정에

대한 적법절차 준수 여부다. 적법절차와 관련된 과거 사례를 보면, 증거의 증명력 자체에 초점을 맞추기보다 증거능력 즉, 증거물의 연계성(Chain Of Custody)에 주안점을 두는 경우가 많다. 증거물의 연계성을 지키지 않아 무죄가 난 대표적 사례는 다음과 같다.

1994년 발생한 미국 미식축구 선수 OJ 심슨 사건의 경우, 법과학적 증거물이 심슨을 진범으로 주목하고 있지만 변호인단은 증거능력에 초점을 두었다. 즉, LAPD 증거물보관실의 출입통제 시스템 등의 문제를 지적하며 비허가자의 출입에 의해 증거물이 조작될 수 있음을 부각시켰으며, 결국 배심원단은 검찰측이 제출한 증거물에 대한 신빙성을 잃게 되고 무죄를 선고한다.

우리 법원이라고 예외는 아니다. 원세훈 전 국정원장 사택 화염병 투척자들은 항소심에서 무죄가 선고됐다.





이유는 CCTV 증거물을 USB로 옮기는 과정에서 봉인하지 않았고, 이 증거물을 여러 명이 공유하여 보는 과정에서 파일에 대한 해시값 등을 계산하지 않는 등 증거물 취급과정에서 봉인 및 해시값 도출 등이 누락돼 증거물 연계성에 의문을 갖게 되고 결국 무죄가 선고됐다. 적법절차의 한 요소인 증거물 연계성이 유지되기 위해서는 전문적이고 숙달된 과학수사 요원의 증거 수집, 이송 및 보관, 분석, 제출이 필요하며 다음 준수사항 이행이 필요하다.

수집

우선 초동수사 단계에서 사건 현장을 통제하고, 출입자에 대한 철저한 기록 유지가 필요하다. 현장감식 단계에서는 제3자인 입회인 등이 참여한 상태에서 증거물을 수집(채증)하는 등의 모습이 기록되어야 증거물에 대한 임의성을 확보할 수 있다.

증거물 수집(채증) 시에는 크기, 형상, 특징 등을 명확하게 촬영하고, 증거물 보관용기에 사건명, 품명, 채취 년 월 일, 사건 개요, 담당자를 기재해야 한다. 또한 증거물의 종류와 형태, 건조·비건조 상태에 따라 적절한 증거물 봉투를 활용하고 ‘증거물 훼손방지 테이프’ 등을 활용해 수집(채증) 이후 이송 과정에서 제3자에 의한 임의적 개봉 사실이 없음을 담보해야 한다.

이송·보관

개별 포장된 증거물 봉투 겉면에는 관련 사항이 빠짐 없이 자세하게 기록되어야 한다. 증거물 박스에 넣은 후에도 책임자에 의한 박스 자체의 밀봉 상태 여부 및 파손 등에 유의해야 한다. 증거물을 담은 박스는 개봉을 하지 않더라도 안에 있는 증거물의 현황을 알 수 있도록 별도 리스트를 겉면에 부착해 불필요한 개봉에 대비한다.



증거물이 최종 목적지에 도착해서도 증거물 이송 담당자는 증거물 박스의 개봉 여부를 인계자에게 확인을 받는 등 증거물 연속성에 이상이 없었음을 확인해야 하며, 모든 과정은 CCTV 또는 영상촬영이 이루어지는 환경에서 실시하는 것이 중요하다. 현장에서 채증된 자료는 증거물 보관실, 압수물일 때는 압수물창고에 보관하는 것을 원칙으로 한다. 당해 사건의 재판이 완결될 때까지는 증거물을 보관, 이후 폐기조치 한다. 증거물 보관실 및 압수물창고는 관계자 외 출입이 엄격히 통제되는 공간이어야 한다. 미해결 사건인 경우는 미래 과학기술의 발달에 의한 사건 해결 가능성을 열어두고 증거물 특성 등을 고려해 장기 보관 태세를 유지한다.

분석

분석실에 도착한 증거물 박스는 접수단계에서도 2단계의 이송·보관에 준하는 연속성이 유지되어야 한다. 누가 증거물을 접수했으며, 누구에게 배당돼 분석이 이루어졌고, 분석이 완료돼 언제 누구에게 반환되었는지 등 일련의 과정이 증거물 겉봉투 또는 별지 등에 기록되어야 한다.



제출

재판과정에서 법정에 제출되는 증거물의 경우에도 출입 현황이 반드시 표기되어야 하며, 감정서 형태는 국립과학수사연구원 등 감정기관으로부터 공문형태로 수신해야 한다. 그 외 유관기관 및 대학교수, 연구소 등은 그 소속을 알 수 있는 직인이 찍힌 문서 형태로 받아 원본을 제출하고 사본은 스캔 등의 형태로 별도 보관한다.

이상으로 증거물이 연계성을 갖기 위한 각각의 단계를 살펴보았다.

오늘날 우리가 맞이하고 있는 사법환경은 우리에게 어떤 변화를 요구하고 있는가? 자문해볼 필요가 있다. 경·검 수사권 조정으로 인해 검사의 수사지휘가 폐지되고, 경찰에게 수사종결권이 부여된 상태에서 탄탄한 증거를 기반으로 한 수사 주체자 역할은 증거물 연계성을 중심으로 한 적법절차를 지켜야 한다는 당연한 이치로 인식된다.

이런 의미에서 해양경찰청에서 진행 중인 증거수집 역량 강화 콘테스트는 매우 큰 의미가 있다. 우리가 추구하는 과학수사의 미래는 명확하다. 수사단계에서 객관적이고 과학적인 방법을 통한 증거수집 및 분석으로 증거에 대한 증명력 도출은 당연하다. 현장에서 수집(채증)된 증거가 연계성을 가짐으로써 누구나 공감할 수 있는 임의성이 확보돼 합당한 심판 자료로 쓰일 때 우리 보람과 가치는 높아질 것이다.





김홍희 해양경찰청장 취임

김홍희(52) 신임 해양경찰청장이 지난 3월 5일 취임했다.

김 청장은 취임사를 통해 “우리나라는 육지 면적의 4.5배에 달하는 광활한 바다를 가진 해양국가”라며 “소중한 바다를 지키고 그곳에서 국민 생명을 보호하는 것이 바로 우리 임무”라고 강조했다.

“해경은 바다라는 공간에서 다양한 임무를 책임지고 있다”며 “모든 활동 영역에서 최고의 전문성을 확보하는 것은 필수”라고 힘주어 말했다.

김 청장은 또 “해경은 그동안 구조 중심의 조직으로 거듭나기 위해 뼈를 깎는 노력을 해왔다”면서도 “구조·안전 인프라를 더 고도화하고, 선진 수색, 구조기술을 개발하는 데 역량을 집중해야 한다”고 덧붙였다.



민·관·군 수중과학수사 흑한기 합동훈련

2020년 2월 11일 강원도 인제군 신남선착장 내수면에서 민·관·군 수중과학수사 요원 42명이 ‘흑한기 수중환경 적응을 위한 합동훈련’을 실시했다. 역대 최대 규모 합동훈련으로 시나리오에 의한 ‘스토리텔링식’ 훈련 과제를 부여하여 수중에 투기한 증거물 채취, 수중 증거물 전처리 기법 공유 등 수중 현장감식 팀빌딩 고도화 훈련을 실시했다.

대한민국공무원상, 해양경찰관 수상

2019년 9월 28일 오전 10시 50분경 울산시 동구 염포부두에 정박해 있던 아일랜드 국적 석유운반선 스톨트그로이란드호(25,881톤, 승선원 25명)에서 폭발과 함께 화재가 발생하여, 옆에 있던 석유운반선 싱가포르 선적 바우달리안호(승선원 21명)까지 옮겨 붙는 대형 화재사고가 발생했다.

울산해양경찰서 경비구조과 박철수 경사는 사고 선박에 도착 후 가장 먼저 진입, 사고선박 승선원 46명 전원을 구조하여 국민의 생명을 지키는데 앞장선 유공으로 “대한민국공무원상” 수상의 영예를 안았다.



제2회 증거수집 역량강화 콘테스트

오는 10월 15일 제2회 증거수집 역량강화 콘테스트가 열린다. 해양에서 발생한 국제 범죄, 불법조업 외국어선, 해양오염 등 모든 해양범죄를 대상으로 증거수집 자료와 참가신청서를 오는 9월 30일까지 각 지방청 국제범죄수사대에서 접수한다. 심사를 거쳐 10월 15일 채증 기법을 활용해 모범적 수사 결과를 이끌어 낸 과정을 발표한 뒤 5개 우수 수사팀을 선발한다. 선발된 우수팀에게는 특별승급, 표창 및 포상금 등을 수여할 예정이다.

또한, 우수 사례는 일선 현장과 교육기관에서 자료로 활용하고, 국민의 해양경찰 수사 신뢰도 향상을 위해 해양경찰청 누리집(www.kcg.go.kr) 등을 활용해 제공할 방침이다.

■ 신청 및 자료접수

2020. 4. 6 ~ 10. 15 까지

참가 신청서 및 증거수집자료 제출(각 지방청 국제범죄수사대)

※ 증거 수집 기간 : 2019. 8. 1 ~ 2020. 9. 30

※ 자료 제출 방법 및 자세한 내용은 홈페이지 참고해 주세요.

제2회 증거수집 역량강화 CONTEST

해양경찰청

DO NOT CROSS • POLICE LINE • DO NOT CROSS • POLICE LINE • DO NOT CROSS • POLICE LINE • DO NOT CROSS

현장의 각종 '해양범죄'에 관한 증거수집 자료(본식)를 보내주세요.
포상(특별승급, 표창, 포상금·상품) 해 드립니다.

■ 참가대상
전국 해양경찰 공무원(경찰관 및 일반직)

■ 신청 및 자료접수
2020. 4. 6 ~ 10. 15 까지
참가 신청서 및 증거수집자료 제출(각 지방청 국제범죄수사대)
※ 증거 수집 기간 : 2019. 8. 1 ~ 2020. 9. 30
※ 자료 제출 방법 및 자세한 내용은 홈페이지 참고해 주세요.

■ 포상내역

순위	포상금	특별승급	표창	포상금·상품
1위	100만원	1명	1명	1명
2위	50만원	1명	1명	1명
3위	30만원	1명	1명	1명

해양과학수사 역량 강화, 국민 신뢰도 향상을 위한 과학수사 자문위원 위촉



박남규
국립과학수사
연구원장



박지선
숙명여대교수
수명여대교수

해양경찰에서는 해양경찰 과학수사 특화분야의 전문성 및 신뢰성 확보를 위해 해양특화 분야(선체구조, 디지털, 선박화재, 수중감식, 거짓말 탐지, 법의학 등)에서 학식과 경험이 풍부한 민·관·학계 전문가 등으로 '19. 5월부터 과학수사 자문위원단을 구성하여 운영중이다.

금년에는 신규 자문위원으로 박남규(국립과학수사연구원장), 박지선(숙명여대 교수), 백점기(부산대 교수), 염건령(한국범죄학연구소장) 등 11명을 신규 위촉하여 해상에서 발생하는 중요 사건·사고에 대한 자문 및 해양과학 수사 정책 심의 등을 강화 해 나갈 예정이다.

해양종사자 인권침해 행위 특별 단속

이주 노동자 등 인권실태조사 실시, 차별없는 세상 만들기에 최선을

해양경찰청에서는 “해양 종사자 인권 침해 사범 특별 단속”에 나선다고 했다. 이번 특별 단속은 상대적으로 인권 사각지대에 처해 있는 이주 노동자 등을 대상으로 한 인권 침해 행위 단속에 주력할 방침이며, 단속 대상은 해양 종사 이주 노동자 인권 침해 행위, 도서지역 양식장 및 염전 등에서의 장애인 약취유인·감금·폭행·임금갈취 행위, 장기 조업선에서 선원의 하선 요구 묵살 또는 강제로 승선시키는 행위, 승선 근무 예비역 및 실습 선원에 대한 폭언·폭행 및 성추행 등이다.

또한, 해양경찰청은 단속과 더불어 해양 종사자가 인권침해 사항을 직접 신고하거나 상담할 수 있도록 설문조사와 실태조사를 정례화한다.

특히, 인권단체나 외국인 단체 등과 연계해 이주 노동자나 장애인 인권 침해 사례를 현장 조사할 예정이다.

해양경찰청 관계자는 “이번 해양 종사자 상대 인권 침해 행위 단속을 통해 적발되는 사람은 법과 원칙에 따라 엄중하게 처리할 예정이다”라며, “피해자나 목격자의 적극적인 신고를 당부드린다”고 전했다.



3000t급 최신 경비함 2023년 배치

해상 경계가 불명확하다는 이유로 한국, 북한, 중국, 일본 등 4개국 어선이 섞여 조업하는 동해 북방 해역에 해양경찰 3000t급 최신형 경비함이 배치된다. 해양경찰청은 900억 원을 들여 길이 120m, 시속 45km까지 속력을 낼 수 있는 경비함을 2023년 건조하여 배치한다. 최대 40일간 연속 항해를 할 수 있는 이 경비함은 원양해역에서도 수색구조 등 임무를 할 수 있도록 성능을 대폭 강화해 해양주권수호 역량도 커질 것으로 기대된다.



최고의 해양수사, 최고의 신랑감!

만화가 허재호



the scene

해양과학수사저널 Vol. 2 2020



인천광역시 연수구 해돋이로 130(송도동 3-8)

대표전화 032-835-2000 홈페이지 www.kcg.go.kr