

## 과학잠수 인증제도의 국내 도입 필요성에 관한 연구

강신영<sup>1</sup> · 김호상<sup>†</sup>

(원고접수일 : 2010년 11월 4일, 원고수정일 : 2010년 11월 23일, 심사완료일 : 2010년 12월 18일)

### A Study on the Necessity of Introduction of Scientific Diver Certification System in Korea

Sin-Young Kang<sup>1</sup> · Ho-Sang Kim<sup>†</sup>

**요 약 :** 현재 우리나라는 과학잠수가 시행되고 있지만 이에 대한 법적 근거가 없어 업무의 범위, 장비 사용, 일위대가 등의 문제로 혼란이 발생하고 있다. 본 논문에서는 이러한 혼란을 없애고 과학잠수 종사 잠수인력의 안전을 제고하기 위해 과학잠수 인증제도 도입을 제안하였다. 그리고 외국의 과학잠수 관련 법규들을 소개하였으며, 과학잠수의 업무 범위와 적용기술을 분석함으로써 과학잠수 활동에 있어서 위해 작업환경의 어려움과 고난도의 기술 필요성을 설명하였다. 끝으로 과학잠수 규정 제정 및 다이버 인증제도의 도입 필요성을 강조하고 인증제도 추진 방안을 제시하였다.

**주제어 :** 과학 잠수, 다이버 인증제도, 잠수 규정, 수중 조사, 잠수기술

**Abstract:** Currently, in Korea the scientific diving activity is being conducted without any legal basis, thus confusions arise in work coverage, equipment usage, and wage calculation etc. In this paper, introduction of scientific diver certification system is suggested to clear such confusions and to enhance the safety of scientific divers. Also the codes and regulations of foreign countries were introduced, and from the analysis of scientific diving tasks and applying skills, the hostility of the scientific diver's working environment as well as requirement of high level diving skills are explained. Finally the necessity of establishment of scientific diving regulation and introduction of diver certification system were emphasized and the promotion plan was discussed.

**Key words:** Scientific diving, Diver certification system, Diving regulation, Underwater survey, Diving technique

#### 1. 서 론

잠수를 분류할 때 장비를 중심으로 유인 잠수기와 무인 잠수기로 나누고, 유인 잠수기를 다시 지식(止息) 잠수, 환경압 방식, 대기압 방식으로 나누는 방법이 있고, 활동 특성에 따라 산업잠수 (commercial diving), 군사잠수(military diving), 과학잠수(scientific diving), 레저잠수(recreational diving)로 구분하는 방법이 있다[1]. 외국의 경우

후자는 그 영역이 법률적으로 뚜렷하게 구분되어 있으며, 업계 또는 단체를 중심으로 하여 각각의 인증 시스템이 갖추어져 있다.

우리나라의 경우 잠수와 관련된 법규는 1981년 12월에 제정된 「산업안전보건법」이 있다. 이 법은 산업안전·보건에 관한 기준을 확립하고 그 책임의 소재를 명확하게 하여 산업재해를 예방하고 쾌적한 작업환경을 조성함으로써 근로자의 안전과

<sup>†</sup> 교신저자(수산자원사업단 남해지사, E-mail: khs1@fira.or.kr, Tel: 061-640-1910)

<sup>1</sup> 한국해양대학교 해양공학과

보건을 유지·증진함을 목적으로 하고 있다. 그리고 이 법에서 위입된 사항과 그 시행에 관하여 필요한 사항을 규정하기 위한 「산업안전보건법시행령」과 「산업안전보건법시행규칙」이 있으며, 그 외 관련 법규로 「산업보건기준에 관한 규칙」, 「유해·위험작업의 취업제한에 관한 규칙」, 「고기압작업에 관한 기준」이 있다. 그런데 이들 법규는 모두 국내의 산업잠수 활동에만 적용이 된다. 현재 과학잠수 또는 레저잠수와 관련된 국내 법규는 존재하고 있지 않다.

최근 우리나라의 수산 및 해양 관련 국가 연구기관에서는 과학잠수 분야에 산업체의 잠수 인력을 활용하고 있지만 이에 대한 법적 근거가 없어 업무의 범위, 장비 사용, 일위대가 등의 문제로 기관과 용역업체들 사이에 많은 혼란이 발생하고 있다. 본 논문에서는 이러한 혼란을 없애고 과학잠수 종사자 인력의 안전을 제고하기 위해 과학잠수 인증제도 도입을 제안하였다. 그리고 향후 국내 법제정에 필요한 참고자료로 미국, 영국, 일본 등 외국의 과학잠수 관련 법규를 소개하였으며, 과학잠수의 업무 범위와 적용기술을 분석함으로써 레저잠수 및 산업잠수와와의 차이점을 밝히고, 과학잠수 활동에 있어서 위해 작업환경의 어려움과 고난도의 기술 필요성을 설명하였다. 끝으로 과학잠수 규정 제정 및 дай버 인증제도의 도입 필요성을 강조하면서 인증제도 추진 방향을 제시하였다.

## 2. 외국의 과학잠수 관련 법규

1977년 7월 미국 노동부(Department of Labor)의 OSHA (Occupational Safety and Health Administration)는 잠수에 관한 규정을 CFR(Code of Federal Regulation)에 공표하고 그해 10월부터 시행에 들어갔다. OSHA는 29CFR Part1910 - Subpart T "Commercial Diving Operation"에 산업잠수사들의 직업상 안전과 건강을 위해 필요한 사항들을 명시하였다. OSHA의 권한이 적용되는 미국의 영토(해양 및 내수면)에서는 모든 잠수작업이 이 규정을 따르도록 되어 있어 초기에는 과학잠수도 직업 활동의 일환이라고 해석되어 이 법규의 적용을 받았다.

현재 미국의 해양 관련 연구소 및 대학들은 거의 모두 자체적인 과학잠수 규정을 갖고 있다. 이들은 연구 목적으로 잠수활동을 하기 전에 소속 연구진들로 하여금 스쿠버 잠수기술을 비롯한 필요한 수중기술에 대한 훈련을 받고 정식 인가를 받도록 규정하고 있다. 역사적으로 이와 관련된 미국의 공식적인 첫 프로그램은 1949년 Scripps 해양연구소에 의해 개설되었고, 뒤를 이어 미국과 캐나다의 대학들로 퍼져나갔다. 그런데 과학잠수 종사자들은 OSHA의 산업잠수 규정을 따르기가 너무 어려워 1970년대 후반 과학잠수의 업무 성격이 산업잠수 분야와 다르다는 것을 제기하고 이를 공론화시켰다. 이에 OSHA는 과학잠수계로부터 작업 수심과 횡수에 관한 통계 자료, 잠수 형태, 대학과 연구소의 훈련 매뉴얼 등을 제출받은 다음, 심도깊은 논의 과정과 청문회를 거쳐, 1982년 11월 산업잠수 규정에서 과학잠수를 제외시켰다.

미 연방규정 29CFR1910.402에서 과학잠수는 "과학 연구 업무수행을 목적으로 필요에 의해 과학, 연구 또는 교육 활동의 일부로 피고용자에 의해 시행되는 잠수를 의미한다. 수중에서의 중량물 설치와 제거, 파이프라인 및 이와 유사한 물체들의 검사, 건설, 폭파, 용접과 절단, 폭발물 사용 등과 같은 일반적인 산업잠수의 작업들은 과학잠수에 포함되지 않는다."라고 정의되어 있다. 그리고 부록의 가이드라인에 다음과 같이 규정되어 있다.

1) 실제로 과학잠수에 참여하는 дай버들이 잠수 프로그램의 실행에 절대적인 권한을 가진 잠수운영 위원회(Diving Control Board)에 참여해야 하고,

2) 잠수의 목적이 과학 발전에 기여하는 것이므로 수집한 자료들과 정보는 독점권을 인정하지 않으며,

3) 과학잠수의 업무는 관찰과 자료수집에 한정하며, 건설과 안전진단과 같은 산업잠수 영역의 업무는 포함되지 않고,

4) 과학잠수에 참여하는 дай버들은 수중환경을 연구하는 활동의 특성에 적합한 과학자 또는 연수생이어야 한다.

통계에 의하면 현재 과학잠수 дай버로 등록된

인원은 약 4,000명이며, 이중 약 25%가 여성 다이버이다. 최소 인증 나이는 18세이며, 대학의 교수 및 학생, 연구소의 연구원, 학생 등 과학잠수 분야의 다양한 인력이 인증을 취득하고 있다[2]. 또한 미국의 다른 정부기관에서도 다양한 과학잠수 활동을 하고 있는데, NOAA(National Oceanic and Atmospheric Administration)에서는 과학잠수 다이버들을 많이 고용하고 있으며, NSF(National Science Foundation)의 OPP(Office of Polar Programs)에는 Diving Safety Office가 있어 모든 잠수 프로젝트를 관리하고 있다. 이 기관들은 모두 상위 법령을 토대로 한 고유의 과학잠수 규정을 가지고 있다. 그 외 Smithsonian Institution, National Park Service, Mineral Management Service, United States Geological Survey 등 주요 기관들도 고유의 과학잠수 규정을 제정하여 안전에 만전을 기하고 있다.

한편 영국의 경우 모든 형태의 잠수와 관련된 법규는 HSE(Health and Safety Executive)에서 관장한다. HSE에서는 잠수작업의 형태를 외해(Offshore), 연안(Inland/Inshore), 과학/고고학(Scientific/Archaeological), 미디어(Media), 레저(Recreational), 경찰(Police), 군대(Military)로 분류하고 이들의 작업과 관련되는 규정을 ACoPs(Approved Codes of Practice)와 DWR97(Diving at Work Regulations)에 명시하고 있다. HSE는 잠수 종사자의 안전과 건강을 위해 잠수현장의 조사와 검사, 법률 집행, 자문 및 정보 제공, 표준 제정, 기술 연구, 다이버 훈련 및 인증 등의 업무를 관장하고 있다. 이 규정을 근거로 하여 영국에는 과학잠수감독위원회(Scientific Diving Supervisory Committee)가 구성되어 있고, 여기서 과학잠수 분야의 규정 집행을 감독하고 있다. 한 가지 흥미로운 사실은 각 잠수작업 형태의 자격인정을 규정에 상세하게 명시하고 있는데, 과학 및 고고학 분야의 경우 '외해'와 '연안'에 열거된 모든 등급의 다이버, 레저잠수의 경우 CMAS(Confederation Mondiale des Activités Subaquatiques) three star 또는 다른 인증단체의

경우 이와 동급의 인증, European Scientific Diver, Advanced European Scientific Diver, 프랑스의 Class 1(40 m)과 Class 2(60 m), 노르웨이의 Dykkersertifikat Klasse S로 명시되어 있다. 과학잠수 다이버는 잠수종 잠수, 포화잠수, DP(Dynamic Positioning) 선박을 사용하는 잠수를 할 수 없도록 명시하고 있다.

그리고 유럽의 EEA(European Economic Area)에 소속된 국가들도 스쿠버 장비를 사용하는 수중과학의 연구 프로젝트 수행 지원을 위해 필요한 최소한의 기본 사항들을 규정에 명시하고 있다. 인증은 '과학잠수 다이버'와 '고급 과학잠수 다이버'의 2가지로 하고 있으며, 국가 또는 교육기관에서 발급한 과학잠수 다이버 인증증을 위원회의 심의를 거쳐 인정하고 있다. 이 외에도 CMAS에는 과학잠수 분과에서 제정한 'Code of practice'가 있으며[3], UNESCO에도 규정이 제정되어 있다.

일본의 경우 과학잠수 활동은 일본잠수회가 결성된 1967년부터 시행되고 있었으나 2009년 일본수중과학협회 창립총회를 기점으로 하여 체계화되고 있다. 협회 홈페이지의 기사에 의하면 한 연구자의 잠수 사망사고가 연구종사자들에게 과학잠수 활동에 대한 어떤 기준이 만들어져서 책임자가 기준을 지키게 하고, 책임한계를 분명히 하여 사고가 발생하였을 경우 책임자를 보호하기 위한 장치가 필요하다고 느끼게 하여 협회 결성에 결정적인 필요성을 부여하였다고 한다. 협회에서는 과학잠수와 관련된 활동기준을 발표하였고 2010년 11월 시행을 앞두고 있다[4].

### 3. 과학잠수 업무

본 절에서는 과학잠수 업무를 파악하기 위해 과학잠수 프로그램을 활발하게 운영하고 있는 미국의 NOAA와 PIFSC(Pacific Islands Fisheries Science Center)의 프로그램을 소개하였다.

NOAA는 1970년부터 자체적으로 과학잠수 프로그램을 운영해왔다. NOAA 잠수 프로그램은 NOAA 임무 수행을 위해 과학자 및 기술자들을 훈련시키고, 인증하며, 장비를 지원하는 것과, 모든 잠수 작업이 안전하게 그리고 경제적인 측면에

서 효율적으로 진행되도록 지원하는 것을 사명으로 하고 있다. NOAA는 연평균 15,000회 이상의 잠수를 실시하며 그 중 80% 이상이 과학잠수 업무이다(5).

NOAA가 관할하는 업무에서 잠수를 하려면 NOAA의 인증을 취득하고 있거나 NOAA와 잠수에 관한 상호협정을 맺은 기관 또는 조직의 직원이어야 한다. 물론 NOAA의 고용자들은 NOAA의 잠수 프로그램을 통해 인증을 취득하여야 한다. NOAA에는 2종류의 다이버 인증이 있는데 그것은 과학잠수 다이버(scientific diver) 인증과 작업잠수 다이버(working diver) 인증이다.

과학잠수 다이버의 업무 영역은 주로 과학적 인 자료 수집이다. 예를 들면 채집(채수, 저질, 동식물), 관찰과 기록(카메라 및 비디오 사용 포함), 측량, 개체수 측정 등이다. 어떻게 생각하면 업무 영역이 한정된다고도 할 수 있다. 즉 과학잠수 다이버는 관찰과 자료 수집으로 활동이 제한되며, 과학발전을 위한 임무로 한정된다. 만일 도구를 사용할 경우 과학잠수 다이버들은 가벼운 도구(예를 들면 작은 망치, 플라이어, 스크류 드라이버, 송곳, 공압 드릴 등) 사용으로 제한되며, 채집 작업에도 비교적 작은 용량(대개 25 kg 이하)의 리프트백(lift bag)만 사용할 수 있다. 산업잠수 분야의 무거운 물체의 인양, 건설, 대형 작업장비 사용, 선박 수리 등의 업무는 허가되지 않는다.

그렇지만 작업잠수 다이버 인증을 받으면 과학잠수 업무는 물론이고 산업잠수 영역의 업무도 모두 수행할 수 있다. 즉 과학잠수 업무에 제한되지 않고 모든 형태의 잠수 업무에 참가할 수 있다. 주의할 점은 이들이 산업잠수 영역의 업무를 수행할 때는 연방법에 명시된 OSHA 산업잠수 규정에 따라 모든 준비를 갖추어야 한다는 점이다.

한편 PIFSC는 미국의 수산청(National Marine Fisheries Service) 산하기관으로서 어종 보호, 어업, 산호초 관련 연구지원을 위해 5개의 프로그램에 40여명의 과학잠수 다이버들과 작업 다이버들이 근무를 하고 있다. 이들의 업무는 대부분 원격지에서 행해지며 NOAA의 과학잠수/작업잠수의 수준을 넘어서는 수준의 특수 장비나 기술이 요구

되는 경우가 많다. 이 기관은 NOAA의 자문을 받아 자체적인 훈련 프로그램을 개발하여 임무 수행에 필요한 다이버들의 기술교육 및 재교육을 실시하고 있다. 교육과정에는 해양 폐기물 조사 및 수거, SCUBA towboarding, 계류 설치 및 관리 등이 포함되어 있다.

PIFSC는 1999년 테크니컬 다이빙 절차를 제정하였고, 개방식과 폐쇄식 스쿠버 장비의 비교연구를 시행하여 첨단 잠수기술 개발에 공헌하였다. 대부분의 PIFSC의 프로젝트는 NOAA 탐사선을 활용하거나 원격지의 선박을 임대하여 실시되고, 대심도 작업도 많기 때문에 잠수 안전이 항상 고민거리였다. 그래서 PIFSC에서는 작업의 종류와 작업수심에 대한 관리를 철저히 하고 있다.

국내에서도 해양연구원과 수산과학원은 과학잠수라는 용어를 이미 사용해오고 있다. 두 기관 모두 아직 과학잠수에 관한 규정은 없으나, 해양연구원은 과학잠수 기술 필요성을 강조하고 효용성을 새로이 인식시키기 위해 연안환경조사의 방법론적 연구를 하였으며(6), 수산과학원은 용역으로 발주하는 조사 업무의 과업지시서에 과학잠수에 대해 설명하고 있다. 이 기관에서 실시하는 과학잠수는 인공어초 적지 조사 및 효과조사, 해중림 적지 조사 및 해조 이식 조사, 그리고 해중림 조식동물 구제 조사와 해중림 관리조사 등 대부분이 조사 작업이다. 이들 조사 작업은 비디오 및 스틸 사진기를 이용한 촬영 조사와 조사 면적 내에서 해조류, 조식동물 기록과 해저 형상 분석, 그리고 부니 퇴적, 표사 등 부착기반 특성 조사를 위한 관찰 조사가 주류를 이루고 있다. 외국에 비해 과학잠수의 작업 형태가 비교적 간단하며 난이도가 낮다고 할 수 있다.

#### 4. 과학잠수의 잠수방식 및 잠수기술

과학잠수의 대부분의 업무는 개방회로 스쿠버 방식으로 행해진다. 이는 장비가 가볍고 간단하며, 이동성이 좋고 비용도 적게 들기 때문이다. 또한 훈련도 비교적 쉽고 안전하다. 이 방식을 사용할 경우 미국에서는 최대 잠수수심 58 m(190 ft)로 제한하고 있다(일반 레저잠수는 대부분 40 m로 제한하고 있음). 과학잠수 다이버들은 작업 편의를

위해 표준 스쿠버 장비를 변형시켜서 사용하기도 한다. 예를 들면, 몸에 부착된 호스와 계기를 스트랩으로 묶거나 D-링, 클립, 스냅을 사용하여 채집망이나 작업도구를 부착시킨다. 또 바닥에서 작업할 경우 납을 평상시보다 많이 차고 음성부력 상태로 입수하기도 한다. 이 때문에 과학잠수 다이버는 튼튼한 무릎보호대와 특수장갑을 착용한다.

또 과학잠수 다이버들은 수온이 거의 0℃에 가까운 환경에서 잠수해야 하는 경우도 있다. 이럴 때 보온에 주의하여 드라이슈트나 온수잠수복을 준비해야 하며 호흡기도 잘 얼지 않는 동계용으로 준비해야 한다. 따라서 이들 장비 사용법 및 특성에 익숙해야 한다.

마스크는 수면과의 통신 또는 다이버들 사이의 통신을 위해 풀페이스 마스크를 사용하기도 한다. 일반 스쿠버 장비에도 송신기를 호흡기에 연결할 수 있으나 거추장스럽고 꼭 붙여야 하기 때문에 턱에 무리가 간다. 또 풀페이스 마스크를 사용하면 얼굴 노출부분이 적어지기 때문에 오염수에서 잠수하는 데도 도움이 된다. 과학잠수에서도 작업 종류에 따라 산업잠수에서 사용하는 헬멧이나 밴드 마스크를 사용하기도 한다. 기체량과 수심 확인에 신경 쓸 일이 없고 수면과 유선으로 상시 교신할 수 있기 때문에 과학잠수 다이버가 작업에 집중할 수 있게 해준다.

그리고 과학잠수 다이버들은 상황에 따라 후카(hookah) 장비를 사용하기도 한다. 수면에서 이동식 가솔린 저압 콤프레서 또는 스쿠버 실린더로부터 긴 호스를 통해 호흡기 2단계로 저압을 공급받는다. 후카 장비를 사용함으로써 얻을 수 있는 장점은 실린더를 메지 않기 때문에 수중체류시간을 늘릴 수 있다는 점이다.

과학잠수 다이버들은 안전줄(tether line)을 자주 사용하는데 어떤 조건에서는 이 줄의 사용이 필수적이다. 예를 들면 유속이 강하거나, 얼음 밑 잠수, 시계 제로 상태, 청수 환경 등인데, 과학잠수 다이버들은 잠수 계획을 수립할 때 안전 규정을 확인해야 한다. 그리고 종종 진흙 바닥의 시계가 제로인 상태에서 잠수를 하기도 하는데, 이 때는 주위의 장애물에 걸리지 않도록 해야 하고 통신수단

확보에 신경을 기울여야 한다. 수신호나 메모관 사용이 불가능하기 때문에 접촉 신호(손잡기, 두드리기 등)와 줄신호를 알아야 한다. 그리고 스트레스 관리 방법에 대해서도 배워야 한다. 이와 반대로 바닥이 보이지 않는 청수에서 잠수할 때는 물표가 없기 때문에 방향각각을 상실하기 쉽다. 또 수심 통제, 위치 제어 기술을 익혀야 하며, 대형 포식자의 출현에 대한 대처방법도 알아야 한다. 청수에서는 보통 수면 부표를 사용하여 하강줄을 설치하고 다이버의 안전줄을 그곳에 연결한다. 이런 작업을 위해서 줄 설치와 운용에 대한 훈련이 필요하다.

그리고 과학잠수에서는 잠수시간을 늘리고 안전을 증진시키기 위해 공기 대신 나이트록스, 트라이믹스, 헬리옥스와 같은 혼합기체를 사용하기도 한다. 나이트록스 사용은 NOAA 과학자들이 중심이 되어 1978년에 잠수계에 소개되었는데 이제는 거의 보편화되어 일반인들도 레저잠수에 많이 사용하고 있다. 과학잠수 다이버들은 또한 테크니컬 잠수로 트라이믹스를 사용하여 100m 이상의 대심도에서 잠수하고 순산소를 사용하여 감압을 하기도 한다. NOAA에서는 트라이믹스 잠수표를 자체적으로 개발하여 사용하고 있다.

과학잠수에서는 재호흡기도 사용하고 있다. 그동안 군사적 목적으로 주로 사용되던 재호흡기가 테크니컬 잠수계에 도입됨으로써 최신 전자장비를 장착한 새로운 재호흡기들이 많이 개발되었다. 최근에는 자동 계측장치와 다이버 컴퓨터의 도움으로 산소 부분압이 자동조절되어 120 m(395 ft)까지 잠수할 수 있는 장비도 출시되었다. 그러나 아직은 사고율도 높고 사용법도 간단하지 않아 과학잠수 다이버들 중에서도 경험이 많고 고도의 훈련을 받은 전문 다이버들만 사용을 하고 있다.

그 외에도 과학잠수를 위해서는 리프트백 사용, 릴과 수면부표 사용, 오버헤드 환경(동굴, 침몰선 등) 잠수기술, 그리고 야간 잠수에 필요한 기술들을 익혀야 한다.

## 5. 과학잠수 인증제도 도입

### 필요성 및 추진방향

과학잠수 분야에 인증제도를 도입하기 전에 우리

는 다른 민간 잠수분야, 즉, 레저잠수와 산업잠수 분야의 인증제도를 살펴볼 필요가 있다. 먼저 레저 잠수의 다이버 인증제도를 볼 때, 이는 어떻게 생각하면 이해 당사자들의 필요성에 의해 자생된 제도라고 할 수 있다. 전 세계적인 조직망을 가진 BSAC (British Sub Aquatic Club), CMAS, NAUI(National Association of Underwater Instructors), PADI(Professional Association of Diving Instructors)와 같은 단체도 있지만, 그 나라에서만 통용되는 단체들도 있다. 즉, 아무나 동호인들끼리 모여서 만들면 된다. 그럼에도 불구하고 이제는 전 세계적으로 공인되는 인증증이 없으면 외국의 유명 잠수명소에 가서 잠수하는 것이 거의 불가능하게 되었다. 이제 레저잠수 분야의 인증증은 전 세계적으로 통용되고 있다[7]. 참고로, 우리나라의 경우 1999년 수상레저안전법이 제정될 당시 당초 스쿠버잠수의 국가자격에 관한 내용이 포함되어 있었으나 국내에 도입된 외국 인증단체들의 강력한 반대에 부딪혀 법 적용에서 제외되었다.

산업잠수의 경우 현재 전 세계적으로 통용되는 잠수분야(수중공사)의 대표적인 인증시스템으로 미국을 중심으로 하는 ADCI(Association of Diving Contractors International)와 유럽을 중심으로 하는 IMCA(International Marine Contractors Association)가 있다. 국내 수중공사에 적용되는 규정은 산업안전보건법에 명시된 정도이며 건설업계의 기준(standard)은 거의 전무하다. 국내에는 2009년 현재 421명의 잠수산업기사와 약 3,327명의 잠수기능사가 활약하고 있다. 그런데 우리나라의 국가기술자격을 취득한 산업잠수기사와 잠수기능사는 외국의 공사 현장에서 전혀 인정을 받지 못하고 있다. 특히 우리나라 건설회사들이 많이 진출하고 있는 중동의 공사 현장에서는 IMCA 규정을 엄격하게 적용하고 있어 현재 국내 건설회사들이 많은 어려움을 겪고 있다. 현재 외국의 공사현장에 진출하기를 원하는 건설회사들은 이들 인증 시스템에 대해 많은 관심을 보이고 있고 공사 현장에서 요구되는 인증을 취득하기 위해 소속 잠수사들을 해외로 연수보내고 있는 실정이다.

레저잠수와 산업잠수의 인증제도는 기본적인 잠수기술과 지식을 갖추었는지를 점검하기 위해 시작되었다. 물론, 최근에 와서는 인증증 취득과 관련된 금전적인 혜택이 추가되면서 점점 사업화되고 있지만 인증제도의 근본적인 취지는 안전 확보이다. 현재 국내의 레저잠수 분야와 산업잠수 분야는 어느 정도 기술 검증을 위한 기본 틀이 정착되어 있다고 할 수 있다. 다만 레저잠수 인증증은 전 세계적으로 통용되고 있지만 국가기술자격증인 잠수산업기사 및 잠수기능사 자격증은 외국에서 인정을 받지 못하고 있다는 차이점은 있다.

과학잠수 규정 및 인증제도도 안전성 확보에 초점을 맞춰 시작되어야 한다. 과학잠수의 잠수방식과 잠수기술은 레저잠수를 넘어 산업잠수와 군사잠수의 일부 영역을 포함하고 있다. 또한 외국의 과학잠수 업무에서 보듯이 과학잠수는 새로운 잠수장비의 시험, 잠수기술 개발 등의 위험한 업무도 시행하고 있으므로 안전성이 가장 쉽게 훼손될 수 있는 분야이다.

현재 우리나라에서는 과학잠수가 현장에서 진행되고 있으나 이를 법적으로 뒷받침하는 규정이 없어 현장에서는 대부분 산업잠수의 사례를 참조하고 있다. 업무에 투입되는 잠수 인력으로 어떤 경우는 산업잠수사 자격증을 가진 자로 명시하고 있는데 과학잠수 작업의 대부분이 스쿠버 장비를 사용하는 현실을 감안할 때 이는 타당하지 않다. 또 다른 필요한 부분도 거의 산업잠수의 규정을 참조하고 있기 때문에 과학잠수 분야에 적용하기에 현실적으로 적합하지 않은 항목이 많이 발견되고 있다. 따라서 한시 바빠 과학잠수 인증제도를 도입시켜 전문적인 과학잠수 다이버 교육이 시행될 수 있도록 해야 하며, 적절한 안전 기준을 제정하여 이를 준수하도록 해야 할 필요가 있다.

과학잠수 인증제도는 레저잠수나 산업잠수와 달리 인증제도 자체에 커다란 금전적인 이권이 있는 것이 아니기 때문에 외국 인증단체들의 견제를 받는 일은 없을 것이다. 따라서 관련 학회가 중심이 되어 우리나라 고유의, 또는 국가기관이나 대학, 연구소 고유의, 규정을 제정하여 시행하는 데는 큰 어려움이 없을 것으로 예상된다.

규정 제정을 위해 이상적으로는 영국과 같이 정부의 관련 부서에서 잠수의 전반적인 영역에 대해 정확한 구분을 하고 이에 대한 기본적인 지침을 명시해주면 가장 좋겠지만, 우리나라의 경우 여러 집단의 이해가 걸려있기 때문에 어느 한 부처에서 단독으로 결정할 수 있는 일이 아니다. 이를 위해서는 의견수렴에 많은 시간이 필요하며 현실적으로 매우 어렵다. 따라서 법적으로는 효력이 크지 않더라도 자체 규정을 먼저 제정할 것을 제안한다.

규정에는 일반적인 정책, 사용 장비, 교육 및 훈련, 인증 절차 및 기준, 의료 사항과 특수한 환경(장소, 장비, 기체)에서 잠수를 할 경우의 구비조건 등이 명시되어야 한다. 그리고 해당 조직에 속한 과학잠수 다이버들과 행정요원들이 참여하는 운영위원회를 구성하여 이 위원회로 하여금 세부적인 규정 집행 및 모든 과학잠수 활동을 관장하게 한다.

그런데 과학잠수는 잠수 분야 외에도 해양과학에 대한 학문적인 지식이 많이 필요하기 때문에 외국 의 경우 과학자 또는 연수생으로 인증 취득을 위한 지원 자체를 제한하는 국가도 있다. 그 만큼 전문적인 지식이 필요한 분야이기 때문인데, 우리나라도 이 제도를 따라야 할 것으로 사료된다.

그리고 과학잠수 인증제도에는 기관들 간의 상호협정 시스템이 필요하다. 예를 들면 AAUS(American Academy of Underwater Sciences) 회원기관들의 규정은 모두 AAUS에서 제시한 수준의 안전 규정을 토대로 하고 있기 때문에 원래 인증을 취득한 기관이 아니더라도 다른 기관의 프로젝트에 참여하는 것을 허용하고 있다. 프로젝트를 수행하는 기관의 잠수안전책임자는 타 기관 참여 다이버의 경력을 요구할 수 있으며 필요할 경우 테스트를 하도록 하고 있다. NOAA의 경우를 예를 들면 NOAA는 자체적으로 과학잠수 다이버 양성 프로그램이 있지만 외부의 잠수 교육단체 프로그램도 인정을 하고 있다. NOAA 과학잠수 다이버에 지원하기 위한 조건으로 국제적 규모의 잠수 교육단체에서 중급 이상의 스쿠버다이버 인증을 받고, 25회 이상의 잠수 경력이 있으며, CPR, 응급처치법, 산소투여 인증이 유효한 자로 명시하고 있다. 지원 자격이 되는 다이버는 NOAA 인증을 받기 위해

NOAA에서 주관하는 필기시험을 치러야 하며, 신체검사를 받고 수영능력 테스트를 받아야 한다. 그런 다음 NOAA의 잠수감독관 또는 대리인에게 잠수기술 점검을 받는다. 이렇게 하면 NOAA의 입장에서 볼 때 기본 잠수교육을 직접 실시하지 않고도 과학잠수 다이버 인증 업무를 쉽게 관리할 수 있다.

요약하면 우리나라는 먼저 학회나 국가 연구기관에서 과학잠수 규정에 관한 기본 틀을 제정하고, 과학잠수를 시행하는 대학이나 기관들이 그 기본 틀에 부합되면서 자체 사정에 적합한 세부 기준을 제정하는 방식을 도입할 것을 제안한다. 그런데 규정의 기본 틀을 제정을 할 때는 국내의 현장 사정을 잘 반영시켜야 한다. 만일 국내 사정을 고려하지 않고 외국의 기준을 모방하여 국가 차원의 기준을 먼저 제정하면 자칫 혼란을 야기할 우려가 있다.

## 6. 결 론

과학잠수 인증제도는 다이버들의 기술을 증진시키고 안전을 제고하기 위해 이미 외국에서 관계자들의 많은 협의를 거쳐 정착이 된 제도이다. 과학잠수는 산업잠수나 레저잠수에 비해 참여 인원은 적으나, 고난도의 다양한 잠수기술이 요구되고 해양과학에 대한 학문적인 지식이 요구되므로 안전 확보를 위해서는 인증제도의 도입이 절대적으로 필요하다. 또한 국내에서도 과학잠수 업무와 이를 수행하는 기관이 점차적으로 많아짐에 따라 업무 수행에 따른 여러 기준이 필요한데, 이를 반영할 수 있는 규정 제정과 함께 인증제도 도입을 동시에 추진할 필요가 있다.

## 참고문헌

- [1] 강신영, 잠수기술, 교육인적자원부, pp. 8-9, 2003.
- [2] AAUS, Introduction to AAUS and Scientific Diving, <http://www.aaus.org/>, 2010.
- [3] CMAS Scientific Committee, Scientific Diving: a general code of practice, the United Nations Educational, Scientific

and Cultural Organization, 1990.

- [4] JAUS, 2010年5月22日のブログ 水中科學協會ができるまで, <http://www.jaus.jp/>, 2010.
- [5] NOAA, Why does NOAA need scientific diving and NURP?, <http://www.ndc.noaa.gov/>, 2010.
- [6] 정호성, 오윤식, 강래선, 박정기, 이만길, 과학잠수를 활용한 연안환경조사의 방법론적 연구, 해양연구소 연구보고서 BSPE 00429-751-7, pp. 2-3, 1994.
- [7] 김성범, 레크리에이션 잠수 인증제도 연구, 한국해양대학교 대학원 석사 논문, pp. 11-18, 2008.

## 저 자 소 개



### 강신영(姜信榮)

1981년 연세대학교 기계공학과 (공학사), 1984년 플로리다 아틀란틱대학 해양공학과(공학석사), 1987년 플로리다 아틀란틱대학 해양공학과(공학박사), 1987년 - 현재 한국해양대학교 해양공학과 (교수). 관심분야: 수중잠수기술, 수색구

조, 해양레포츠



### 김호상(金浩相)

1984년 부산수산대학 해양공학과(공학사), 1989년 부산수산대학 대학원 해양공학과 (공학석사), 2004년 부경대학교 해양산업공학 (공학박사), 1991년-2010 국립수산과학원(연구사), 2011년-현재 수산자원사업단 남해지사 자원조성팀,

관심분야: 인공어초 개발, 인공어장조성, 연안생태환경복원