

## 해저지각 시추 프로그램

이 영주, 한 현철, 이 성록  
한국자원연구소 석유·해저자원연구부

### 요 약

해저지각 시추 프로그램 (Ocean Drilling Program: 이하 ODP 라함)은 해저 분지 연구를 통해서 지구의 진화와 구조를 밝히기 위해서 조직된 기구로 지구과학 분야에서는 세계에서 가장 규모가 크고 성공적인 연구사업을 추진하고 있다. 이 프로그램은 심해저 시추 프로그램 (DSDP: Deep Sea Drilling Project)의 뒤를 이은 연구 사업으로 1983년부터 시작되었으며 지구 과학자들은 다양한 해저지질 및 지구물리 자료를 제공받고 있어 지구 지각과 해저 분지의 기원과 진화 및 구조에 대한 연구에 매우 커다란 도움을 받고있다.

한국은 2년간의 가입 타당성 조사 끝에 1996년에 호주, 캐나다와 콘소시움을 형성하여 ODP에 가입했고 그 후 대만이 합류하여 환태평양 콘소시움 (PacRim)을 이루었다. 한국이 ODP에 가입한 뒤 한국 사업단이 조직되고 정관이 제정되었으며 상임위원회, 과학위원회 및 사무국이 결성되었다. 아울러 한국이 ODP에 본격적으로 참여한 1998년 이래 현재까지 두 명의 한국 과학자가 시추선에 승선하였고 승선 후 세계적으로 유명한 과학자들과 함께 공동 연구를 수행하고 있다.

한국이 ODP에 가입하게 됨에 따라 세계적으로 4곳의 시료저장소에 보관되어 있는 기존의 시추 시료 및 자료를 이용할 수 있으므로 국내 지구 과학자들은 시추선 승선 뿐만 아니라 ODP 시료와 자료를 적극 이용하여 국내 지구과학이 진일보하는 계기를 마련하게 되었다. 따라서, 한국 ODP 사업단의 개요와 활동, 그리고 향후 연구 사업의 방향을 소개하여 지구 과학을 연구하는 학계, 연구계 및 산업계에 종사하는 지구과학 전문가들에게 ODP 사업에 대한 이해를 증진시키고 시추선 승선과 시료 및 자료 이용에 대해 적극적으로 참여할 수 있는 정보를 제공코자 한다.

### 해저지각 시추 프로그램 (ODP)

ODP의 기원은 1957년 미국 해군연구소를 주축으로 수행한 모호홀 연구 사업 (Mohole Project)이다. 1965년에는 미국의 4개 대학 (Scripps, Woods Hole, Lamont-Doherty, Miami)이 모여 심해 시추를 위한 공동 해양 연구 기관 (JOIDES: Joint Oceanographic Institutions for Deep Earth Sampling)을 결성하였고 1966년 이후 스크립스 (Scripps)를 주축으로 하는 심해저 시추 프로그램 (DSDP: Deep Sea Drilling Project)이 1966년에 결성되어 1968년부터 1983년까지 심해저 시추선 글로마 챌린저 (Glomar Challenger) 호를 이용하여 시추를 종료 할 때까지 총 600,000 km를 항해하였고 97 km의 코아를 채취

하였다.

1983년에는 텍사스 A&M 대학 (Texas A&M)이 주축으로 DSDP의 후속으로 현재의 ODP가 설립되어 영국 석유 회사 소속의 SEDCO/BP 471호를 연구목적에 알맞도록 보수하여 JOIDES Resolution 이라 칭하고 프로그램을 계속하였다. DSDP가 ODP로 바뀌어 진행되는 동안에 1982년에는 텍사스 A&M 대학이, 1983년에는 캐나다와 유럽 12개국이 공동으로 연합 운영하는 유럽과학재단(European Science Foundation; 벨기에, 덴마크, 핀란드, 그리스, 아이슬란드, 이태리, 네덜란드, 노르웨이, 스페인, 스위스, 터키)이 가입하게 되었다. 1988년에는 호주가 캐나다와 함께 연합하여 가입을 하게 되었고 1996년에 한국이 콘소시움에 가입하였으며 (캐나다-호주-한국 콘소시움) 그후 1997년 대만이 가입하여 환태평양 콘소시움을 이루었고, 1998년에는 중국이 단독으로 가입하였다. 이밖에도 브라질, 폴란드, 인도, 멕시코, 대만, 아르헨티나, 남아프리카, 인도 등의 국가가 가입 의지를 밝히고 있다.

ODP 사업은 지구과학분야, 응용 분야, 기술 개발 분야, 자료 및 정보 기술 지원분야 등 크게 네 가지로 나눌 수 있다. 지구과학 분야에서는 지구조 연구, 해저 분지 형성 연구, 생층서 및 자기 층서 연구, 고기후 변화 연구, 해양 생태계 연구 등을 통하여 프로그램의 취지에 맞는 연구활동을 다루고 있다. 응용 분야는 재해 방지 연구, 공해 방지 연구, 석유, 광물 자원 연구, 해양 에너지 자원 개발 연구, 지열 자원 개발 연구 등 시추 프로그램을 통해서 직접적으로 인간의 생활에 응용이 될 수 있는 연구를 포함한다. 또한 기술 개발 분야에서는 심해저 시추 기술 연구, 해양 탐사 기술 연구가 포함되며 지원 분야에는 시추 자료 및 탐사 자료 보관, 데이터 베이스 활용, 시추 보고서 출판 등의 역할을 수행하여 전자의 연구 활동에 대한 지원을 수행한다.

ODP의 시추는 JOIDES Resolution이라는 시추선을 이용한다. JOIDES Resolution은 길이가 143 m, 폭이 21 m이고 시추 탑이 61.5 m, 흘수 깊이가 8 m인 18,000 ton 급의 세계 최대의 시추선으로 1978년 캐나다의 할크스 (Halifax)에서 석유 시추선으로 만든 것을 1984년에 ODP 사업목적에 맞게 개조한 것이다. 이 시추선을 이용하여 시추할 수 있는 최고 수심은 8,235m이고, 최대 시추깊이는 수심을 포함하여 9,150 m 이다. JOIDES Resolution에는 약 50여명이 승선하는데 그중 승선 연구원은 약 24명이며, 국가별 인원 구성비율은 ODP 분담금에 따라 다르다. 모든 시추작업 및 연구는 선상에서 24시간 이루어지고 있으며 연구팀은 12시간마다 2 교대로 투입되고 있다. 또한 상기와 같은 연구를 위해 채취된 코아 (9.5 m) 는 편의상 1.5 m씩 자른 다음 시추방향을 따라 반으로 나누어 한쪽은 영구보관하며, 다른 한쪽은 연구용 시료로 연구 목적에 맞게 채취하여 사용한다. 해저 지각 시추 프로그램의 시추조사는 한 번 실시하는데 약 2개월씩 소요되며 일년에 6번 연속적으로 실시하고 있다 (오재호 외, 1995, 1996).

### 해저지각 시추프로그램 한국 사업단

#### (Korean Committee for Ocean Drilling Program: KODP)

우리 나라의 해저 시추 작업은 한국자원연구소 소속 탐해호(174톤)가 건조되고 피스톤

코아 장비 (Piston Corer)가 도입되고 난 후부터인 1983년 이후 본격화되어 그 후 매년 연속적으로 실시 (평균 20~30 지점 시추)하여 우리나라 남해 및 황해에 분포하고 있는 표층퇴적물의 특성을 규명하였고, 그 결과는 원자력 연구소 부지에 대한 안정성 조사, 해저 광 통신망 조사 등 임해단지 조성과 해저공간의 이용 등 우리나라 지구과학 및 경제적인 발전의 일익을 담당하였다. 그 후 한국자원연구소 연구진은 좀더 심부에 놓여있는 퇴적물 특성을 규명하기 위하여 1995년부터 황해 및 남해 시추사업의 일환으로 중국 소속의 해양 시추선을 이용해 100 m 안팎의 시료를 채취하였다. 그러나 시추의 개수 및 깊이가 한정되어 있어서 많은 제약이 있었다.

또한 한국석유공사가 주도하는 석유탐사를 위한 시추는 한반도 주변에서 현재까지 약 34개 지점에 대해서 실시했으나 대부분의 회수 시료는 시추 암편이고 비밀자료로 분류되어 학문적인 이용에 어려움이 많았다. 따라서, 연구의 한계성을 탈피하고 국내 연구의 질을 높이기 위해서는 전 세계 우수 석학들이 참여하는 ODP의 시료 및 자료의 필요성이 대두되었다. 따라서 한국자원연구소에서는 1995년에 가입 타당성을 검토하고 1996년에 캐나다-호주와 콘소시움을 이루어 가입하게 되었고 (1/12 회원국) 그 후로 대만이 합류하여 오늘날의 환태평양 콘소시움을 이루게 되었다.

해저지각 시추 프로그램 한국 사업단 (KODP)은 상임 위원회, 과학위원회 및 사무국으로 구성되어 있으며 (Fig. 1) 1997년 사업단의 정관을 제정하였으며 위에서 언급한 각 위원회를 조직하였고 공모과정을 통해서 시추선 승선 할 한국 과학자를 추천하였다. 아울러 1998년에는 ODP 한국 사업단의 홍보 책자가 발간되었고 본부에서 오는 각종 보고서 및 유인물을 전국 10개 대학의 중앙 도서관에 배포하고 있다. 그리고 1999년에는 KODP의 홈페이지가 개설되었다 (홈페이지 주소: kodp.kigam.re.kr). 향후 시추선에 승선을 원하거나 기존의 시추 자료 및 시료를 이용한 연구를 수행하고자 하면 홈페이지를 이용해서 등록 및 신청을 할 수 있다.

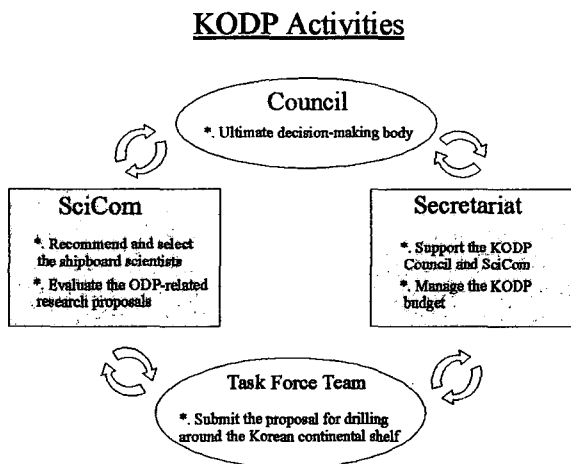


Fig. 1. Organization and activities of the Korean Committee for Ocean Drilling Program.

### 국내 대륙붕 시추를 위한 실무팀

ODP 사업은 2002년까지 텍사스 A&M (Texas A&M) 대학이 주 연구기관으로 활동할 예정에 있으나 1995년 1월 하와이에서 열린 ODP 운영위원회에서 일본이 새로운 시추선을 건조하여 2003년부터는 "OD21"이라는 이름 하에 ODP 주 연구기관을 일본으로 유치하는 제안을 하였다. 이에 따라 새로운 시추선이 2003년까지 건조가 되고 3년간의 시험시추를 거쳐 2003년 이후부터는 단계를 거쳐서 미국의 주도하에 운영되는 ODP 사업이 일본 주도의 IODP 사업으로 이관될 예정에 있다. 일본은 우리나라에 IODP 사업에 적극적인 협조를 요구하였으므로 우리의 입장 및 향후 추진 방향 및 일본측 접촉 대상자를 선정하여 본격적인 작업을 수행할 예정에 있다. 따라서 KODP에서는 국내 대륙붕 시추를 위한 Task-force 팀을 구성하여 IODP의 시추선인 OD21이 건조되어 시험시추를 할 때 국내 대륙붕에서의 시추를 위한 제안서 작성 중에 있다. 현재까지는 일본과 한국의 이해관계를 만족시키기 위해서 동해의 울릉분지를 시추하는 것을 원칙으로 하여 고해양학적 고기후학적 연구, 동해의 생성과 지각 구조, 석유 탐사 및 가스 하이드레이트 등의 문제를 포함하는 지역을 선정할 계획이다.

### 향후 계획

KODP에서는 시추 일정을 홍보하고 시추선에 승선할 과학자를 공개 모집하고 있다. 시추선 승선을 원하는 국내 과학자는 시추선 승선 양식에 의거 지원서를 사무국에 제출하면 국내 위원회 및 ODP 본부의 심의를 거쳐 승선할 수 있다 (Table 1). 우리나라는 1999년 현재 1/12 회원국으로 매년 한 명의 과학자가 시추선에 승선토록 되어 있으며 1998년에 Leg 181, 1999년에는 Leg 186에 각각 한 명의 과학자가 승선했다.

심해저 시추 프로그램과 ODP을 통해서 회수된 코아 시료는 미국 (Scripps, Lamont-Doherty, Texas A&M)과 독일 (Bremen)의 4개의 보관소에 비치되어 있다. 이들 시료는 크게 두 개 그룹에 나뉘어 할당되는데 첫 번째로 직접 시추선에 승선한 과학자가 보고서를 쓸 때 이용되고 두 번째로 시추선에 승선하지 않은 과학자, 박물관에 보관 또는 교육용으로 신청을 할 수 있다 (Table 2). 시추선에 승선하지 않은 과학자가 시료를 이용하고자 할 때는 ODP의 시료를 이용해서 수행할 연구비를 독립적으로 지원받아야 하고, 연구 계획서 및 연구 결과를 ODP 본부에 제출하여야 한다. KODP에서는 국내 과학자의 시료 이용을 원활히 하기 위해서 ODP 시료를 이용한 연구 계획서 및 시료 이용 계획서 신청을 받아 과학 위원회 심의를 거친 후 해당 ODP 시료 보관소에 시료 요청을 할 예정이며 신청자의 연구비도 함께 지급할 계획이다.