

국가 해양연구선단 구축을 위한 국내외 현황 및 운영비용 분석 연구[†]

송환빈*

I. 연구의 배경 및 필요성

해양연구선단은 단일의 운영·운항주체가 해양연구·관측·조사를 목적으로 여러 척의 해양연구선을 중심으로 탑재 유무인잠수정·기장비, 전용부두, 육상 관련 시설 등 하드웨어 및 인프라를 포함하고, 이들을 일련의 계획 하에 효율적으로 운영·관리하는 시스템이라고 정의할 수 있으며, 미국의 UNOLS¹⁾, 프랑스의 UMS²⁾, 일본의 해양연구개발기구(JAMSTEC)이 해양연구선단을 구축 운영하는 대표적인 사례이다. 우리나라는 여러 척의 해양연구선을 보유하고 있는 한국해양과학기술원(이하, 해양과기원), 국립해양조사원(이하, 해양조사원), 국립수산과학원(이하, 수산과학원)이 해양연구선을 보유 운영하고 있으나, 해양연구선단의 개념에 부합하는 시스템으로는 운영되지 못하고 있는 실정이다.

해양연구 역량은 해양에서 직접 측정하고 데이터를 수집하는 능력에 좌우됨에 따라 미국, 일본, 유럽연합 등 해양 선진국들은 해양분야에서 세계 최고의 경쟁력을 유지하기 위하여 오래 전부터 수십 수백 척의 해양연구선을 건조하여 연구선단으로 구성·운영해오고 있으며, 특히 미국과 유럽연합은 다음의 <표 1>에서 정리한 바와 같이 해양연구선단 갱신 계획 등 운영과 관리에 관한 전략 및 계획 등을 수립·실천해 오면서 연구선의 역량을 증강시키고, 한정된 국가 연구자원 활용을 최적화하기 위해 노력하고 있다.

우리나라도 1992년 첨단 해양 기장비를 탑재한 ‘운누리호’와 ‘이어도호’의 취항으로 해양과학기술 분야의 세계적 경쟁력을 확보할 수 있는 전기를 마련하였으며, 이후 ‘해양2000호’와 ‘탐구1호’ 등 해양연구선과 쇄빙연구선인 ‘아라온호’가 취항하였으며, 2015년에는 5,900톤급의 대형해양과학 연구선이 취항할 예정이다.

일반적으로 해양연구선의 사용 연한은 약 25~30년으로 수명이 20년이 지난 운누리호, 이어도호 등의 노후화에 대비한 연구선의 갱신 계획과 연동하여 미래에 예견되는 해양연구 시설·기장비의 요건과 녹색선박기술 등 미래 선박 건조기술을 고려한 연구선단 역량 확충을 위한 중장기 계획 수립이 필요하다.

우리나라의 연구선, 연구기장비, 그리고 소유권은 여러 기관과 대학에 분산되어 있음에 따라, 개별 연구선 투자, 운영비, 유지보수비의 최적화, 그리고 국가 차원 또는 부처 차원의 연구선단, 연구선급의 균형에 있어서의 최적화 등 제한된 가용 자원을 최적으로 사용하기 위해 개선되고 잘 규정된 국가적 차원의 연구선단 구축 방안이 필요한 실정이다.

이외에도 예상되는 해양연구, 교육, 대국민 홍보의 미래 트렌드와 수요에 대응하고, 국가

[†] 본 연구결과의 일부는 해양수산부에서 시행한 해양연구기획사업의 연구결과과임(R&D/2012-0129)

* 송환빈, 한국해양과학기술원 책임연구원, 031-400-6595, hbsong@kordi.re.kr

1) UNOLS(University-National Oceanographic Laboratory System)는 1971년 연구선을 운영하는 17개의 연구조직이 연합하여 헌장(Charter)을 제정 승인함으로써 공식 출범하였으며, 2013년 현재 해양과학분야에서 학술연구와 교육프로그램을 실시하며, 이를 지원하기 위해 국가 공용시설 및 기장비를 최선의 방법으로 활용을 촉진하는데 관심을 가진 62개 연구학술기관들의 연합체로 구성 운영 중임

2) UMS(Unité Mixte de Service)는 프랑스 고등교육연구부(Ministry of Higher Education and Research) 산하 4개 기관의 연구선을 통합 운영하기 위해 2011년 3월 출범한 조직

사회·경제적 측면에서의 실질적 효과, 해양학계·연구계의 전반적인 공감대 형성, 정부 지원 타 분야 신규 인프라와 경쟁할 수 있는 충분한 신뢰성 확보 등 향후 신규 해양연구선 건조 필요에 대한 논리적 근거를 제시할 필요가 있다.

현재의 기관별 선박 운영시스템을 국가 해양연구선단 구축을 통한 통합운영시스템으로 전환하기 위한 방안은 기존 기관별 운영시스템 대비 통합운영시스템의 경제성 분석을 근거로 국가 전체적 이익 증명을 통한 통합 유도 방안과 연구선 활용의 형평성에 근거한 정부 차원의 강제적 통합 방안으로 대별될 수 있다.

<표 1> 미국, 유럽연합의 연구선단 관련 보고서

국가	보고서명	관련기관
미국	Federal oceanographic fleet status report	NOPP
	Critical infrastructure for ocean research and societal needs in 2030	The National Academies
	Science at Sea	The National Academies
	A Review of the Ocean Research Priorities Plan and implementation strategy	National Academy of Sciences
	Fleet Improvement Plan 2009 Final	UNOLS
유럽연합	Report on existing fleets foreseeable evolution for the next 10 years	Eurofleets
	European ocean research fleets 2007	European Science Foundation

II. 국내외 해양연구선단 구축 및 운영현황 분석

1. 해양연구선단 구축 배경 및 과정

해양연구선단을 구축하여 운영해오고 있는 외국의 사례를 살펴본 결과 해양연구선단을 구축한 배경은 연구선 사용관련 주체(소유·운영·연구주체) 및 예산지원기관들이 각각의 이해관계 즉, 연구선을 보유하지 못한 연구주체들의 연구선 사용 요구 증대에 부응하고, 소유 및 운영주체들의 운영상 문제점 및 부담 해소를 통하여, 연구선 활용을 극대화할 필요성을 공감하는데서 출발하여 연구선단을 구축하였다.

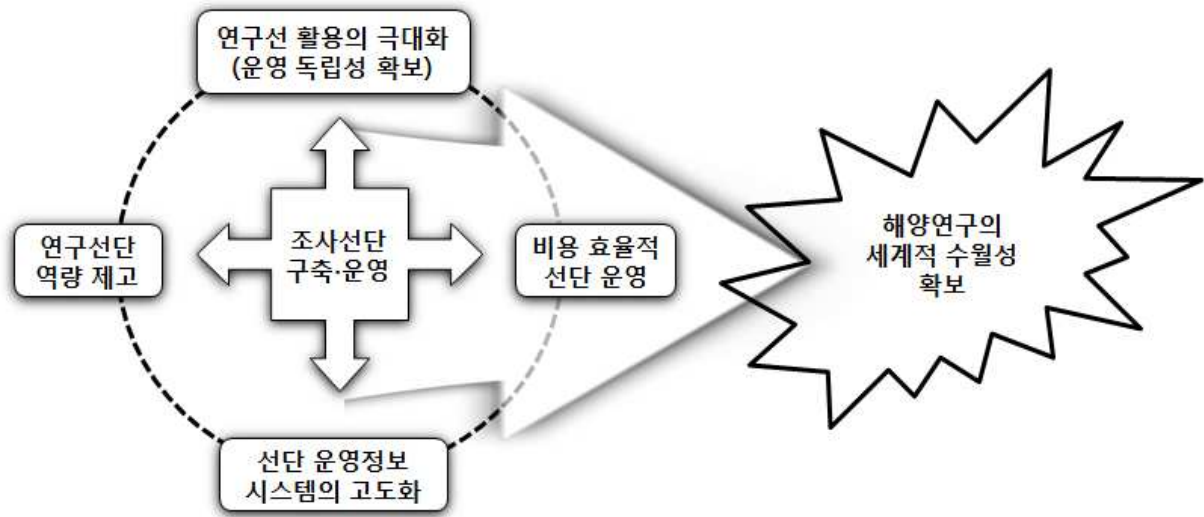
연구선단을 구축하여 운영하는 조직이 발족하기까지는 미국 UNOLS의 경우, 1967년 논의를 시작하여 1971년 발족함으로써 약 4년이 소요되었고, 유럽연합의 EurOcean³⁾은 1998년 시작하여 2002년에 설립됨으로써 약 4년, 프랑스의 국가해양연구선단은 2006년 시작하여 2011년에 설립됨으로써 약 5년이 소요되는 등 논의 시점으로부터 약 4~5년의 기간이 소요됨으로써 많은 논의와 준비 기간이 필요했음을 알 수 있다.

2. 해양연구선단 구축 목적 및 전략

해외 사례를 통해서 본 연구선단 구축의 목적과 전략은 “연구생산성 향상”이라는 궁극적 목적 달성을 위한 ① 연구선 활용의 극대화, ② 비용효과적 연구선단 운영(운영 독립성 확보), ③ 중장기

3) 유럽 내 14개 정회원기관과 3개의 협력기관으로 구성되었고, 2001년 9월부터 리스본에 사무소를 두고 활동 시작하였으며, 포르투갈의 과학기술재단(the Foundation for Science and Technology)과 프랑스 Ifremer에 의해 2002년 2월에 공식 출범하였음. EurOcean은 회원기관과 협력기관의 지원으로 설립된 EurOcean Foundation에 의해 운영됨

연구선단 개선계획 수립, ④ 연구선단 운영정보시스템의 고도화 등 크게 네 가지로 요약할 수 있다.



(그림 1) 해외사례 분석을 통해 도출된 연구선단 구축 목적

① 연구선 활용의 극대화(운영의 독립성 확보)

- 제도 및 운영시스템에 기반한 공동이용 활성화를 위한 협력 및 조정
- 각 기관 소유 선박의 독점적 운영 방지를 위해 운항일정 조정을 주기능으로 하는 조직 또는 기구 설립을 통해 선박 활용 극대화 도모
- 적극적 운항정보 공개를 통한 해양 현장연구·조사 수요 및 해양학 발전 프로그램 발굴 견인
- 연구선단 역량 및 성과 제고 관점에서 연구선 소유 및 운영기관 간 협력과 Win-Win 전략 개발 촉진

② 비용효과적 연구선단 운영

- 선박 이동 비용 절감을 위한 모항의 地經學 배치
- 모든 연구자들에게 연구선, 유무인잠수정, 선상조사시스템 등 다양한 인프라의 접근을 허용함에 따라 최첨단 연구 수행에 필요한 고가의 인프라 구축 및 기장비 구입 비용 절감
- 신규 연구선 건조 및 기장비 도입 계획에 대한 정보 공유를 통하여 중복 투자 방지

③ 연구선단 역량 제고

- 해양연구의 세계적 수월성 달성을 목표로 선박뿐만 아니라 관련 인프라를 포함하는 연구선단의 역량 강화
- 친환경적이며 지속 가능한 연구선 운영과 책임감 증진
- 상승하고 있는 연구선 운영비용과 선박의 노후화에 적극적으로 대응하고, 선단 역량 제고를 위한 연구선단의 중장기 개선계획 수립

④ 연구선단 운항정보시스템의 고도화(해양 데이터정보시스템과 연동 운영)

- 정보시스템을 통하여 연구선들의 운영방식과 상호 운영 능력을 지속적으로 통합하고 체계화
- 해양조사자료 및 데이터의 체계적 확보, 축적 및 공개를 통한 성과 창출 극대화

3. 해양연구선단 설립 근거 및 위상(정체성)

국의 연구선단의 설립근거는 참여국가 또는 기관 간의 협약(Charter, MOU, Convention) 체결이 다수를 차지하고 있으며, 특히 미국과 프랑스는 운영조직의 자율성과 독립성을 확보하는 것이 중요하다는 인식에서 비롯되었다고 볼 수 있다.

일본의 해양연구개발기구(JAMSTEC)는 기관 자체 내부 전략과 계획에 따라 세계 최고 수준의 연구선단을 구성하였으며, 이는 국가의 전폭적인 지원이 뒷받침되지 않고서는 어려운 특이한 사례로 평가할 수 있으며, 중국의 국가해양조사선대는 국가 법률에 근거하여 설립되었다. 외국의 해양연구선단 설립 근거 및 위상을 다음의 <표 2>에서 정리하였다.

<표 2> 국외 해양연구선단 설립 근거 및 위상(정체성)

선단	설립 근거	위상(정체성)	설립년도
UNOLS	연구학술기관들의 합의에 의한 헌장(Charter)	법적 권한이 없는 민간 자문기구	1971
EurOcean (Foundation)	국가 간 협약 체결 (재단 설립은 법률에 근거)	국제기구 (재단은 포르투갈의 법적 대리 민간기구)	2002
Eurofleets	European Commission의 Framework Programme	연구인프라프로젝트	2009
OFEG	3개 기관간 협약(MOU) 체결	국제 민간기구	1996
ERVO그룹	회원 합의서	회원 중심의 국제비영리단체	1999
UMS(프랑스)	기관간 협약(Convention) 체결	기한제 공공서비스조직	2011
JAMSTEC(일본)	독립행정법인 해양연구개발기구법	독립행정법인	2004
중국국가해양조사선단	법령	정부 조직	2012

4. 연구선 사용 관련 주체

1) 국가별 사용 관련 주체

미국의 UNOLS에 등록되어 현재 운영 중인 19척의 선박 중에서 12척은 소유 및 운영주체가 동일하며, 나머지는 소유와 운영주체가 분리된 구조를 가지고 있으며 운영주체는 소유주체가 선정하고 있다. 소유주체는 정부기관인 미 해군, 과학재단(NSF)을 중심으로 민간연구기관인 스크립스해양연구소(SIO), 버뮤다해양연구소(BBSR)와 사립대학으로 구성되어 있으며, 운영주체는 사립 및 주립대학(UW, UH, OSU, UD, UG, UMD)과 민간연구기관(SIO, WHIO, LDEO, BIOS, MLML)이 담당하고 있고, 연구선의 효율적인 활용을 위해 운항일정을 협의·조정하는 독립상설기구(UNOLS)를 1971년부터 운영하고 있다.

일본은 독립행정법인인 해양연구개발기구(JAMSTEC)가 7척의 역량이 우수한 주요 해양연구선들의 소유 겸 운영주체이나 운항은 전문 민간업체⁴⁾를 활용하고 있으며, 이외의 다른

4) 현재 하쿠호마루를 제외한 모든 선박은 위탁업체(Nippon Marine Enterprises, Ltd.)를 선정하여 운항을 맡기고 있음

기관 선박들은 대학(전문대학, 고등학교 포함), 중앙정부 또는 지방정부 산하 연구기관 및 행정기관 등이 소유 겸 운영주체로서 해양연구개발기구 연구선을 제외한 대부분의 선박들은 소유주체가 직접 운항을 하고 있다. 일본은 국책사업 및 공동이용 과제공모를 통해 선정된 과제들의 운항일정을 조정하기 위해서 여러 위원회를 두고 있으며, 운항계획은 위원회의 다단계 심의를 거쳐 이사회에서 최종 확정하고 있다.

영국은 EurOcean에 등록된 39척의 선박 중 20척은 소유와 운영주체가 동일하며, 나머지 19척은 소유와 운영주체가 분리되어 있다. 소유 및 운영주체는 영국 해군, 정부기관, 비정부 공공기관, 대학, 국립 및 민간연구기관, 민간회사 등 매우 다양하다.

프랑스는 2011년 이전에는 IFREMER, CNRS/INSU, IPEV, IRD 등 4개의 소유주체 겸 운영주체가 존재하였으나, 2011년 3월에 4개 기관의 연구선 운영기관을 교육부 산하의 독립관리기구인 국가해양연구선단(Unité Mixte de Service; UMS)로 단일화하여 선박 및 장비의 운영일정을 통합 조정(일부 연구선은 원 소유주체가 운영)하고 있다. 프랑스는 상기 4개 기관 외에도 소유 및 운영주체로서 국방부 및 산하기관, 민간전문업체(P&O Maritime, Comex S.A.)가 있다.

독일은 Regional급 이상 17척의 선박 중, 9척은 소유와 운영주체가 분리되어 있으며, 나머지는 소유와 운영주체가 동일하다. 소유주체는 연방정부부처가 가장 많으며, 이외에 주정부, 공공연구기관, 대학 소속 연구기관, 해군, 민간전문업체 등 다양하며, 운영주체는 공공연구기관과 연방정부부처를 중심으로 독일연구재단, 민간전문업체 등으로 구성되어 있다.

우리나라는 정부출연연구기관과 정부기관이 소유주체이면서 운영·운항주체로 단일화 되어 있으며, 각 국가별 연구선 사용 관련 주체들의 현황을 <표 3>에서 종합 정리하였다.

<표 3> 국가별 연구선 사용 관련 주체 현황

국가	소유주체	운영주체	운항주체	운항일정 조정
미국 (UNOLS)	NSF, 해군, 연구기관, 대학	대학, 연구기관		과제공모를 통해 민간기구(UNOLS)에서 조정
일본	대학, 중앙정부 또는 지방정부 산하 연구기관 및 행정기관	소유주체와 동일, JAMSTEC(민간회 사)		JAMSTEC 연구선은 과제공모를 통해 위원회 및 이사회에서 조정
영국	해군, 정부기관, 비정부 공공기관, 대학, 국립/민간 연구기관, 민간회사			국가간 공동 활용을 위한 일정 조정은 Eurofleets, OFEG 등 국제기구 활용
프랑스	공공연구기관, 국방부, 민간회사	국방부 산하기관, 공공연구기관, 민간회사		
		UMS	민간회사	
독일	연방정부부처, 주정부, 공공연구기관, 대학 소속 연구기관, 해군, 민간회사	공공연구기관, 연방정부부처, 독일연구재단, 민간회사		
한국	정부출연연, 정부기관			

2) 연구선 운영주체별 장단점 비교

연구선 사용 주체와 관련하여 가장 중요한 사항은 연구선 운영비 확보를 책임지는 운영기관과 연간 운항일정을 조정하는 시스템과 절차라고 볼 수 있다. 연구선의 소유주체는 크게 정부조직/기관(부처, 외청 등), 공공(연구)기관/대학, 민간회사로 구분할 수 있으며, 운영주체는

먼저 직접 운영과 위탁 운영으로 대별할 수 있고, 다시 위탁 운영은 정부산하기관/공공기관, 별도 전담조직, 민간회사 등 3가지 경우로 구분할 수 있으며, 각 사례별 특성을 해외사례를 중심으로 상대 비교해 보면 다음과 같다.

①-A 소유주체 : 정부조직/기관(부처, 외청 등) → 직접 운영

- 운영비 등 예산 확보, 국가 정책의 반영, 연구조사의 지속성 등에서는 장점이 있으나, 공무원 규정에 의한 연구조사선 활용이 제한적일 수 있음에 따라 운영이 경직적일 수밖에 없으며, 담당자의 잦은 교체에 따른 전문성 부족으로 유지보수 등 선박 관리 문제, 선박 사용의 수요가 많을 시 인력 운영의 유연성 문제 등이 대두되며, 무엇보다도 선박 활용의 독립성 확보에 어려움이 상존하며, 해외사례는 주로 연구가 주기능이 아닌 해상보안, 수산, 수로측량 등을 담당하는 선박이 해당됨

①-B, C, D 소유주체 : 정부조직/기관(부처, 외청 등) → 위탁 운영

- 위탁운영 3가지 경우 모두 예산 확보, 국가정책 반영, 연구조사 지속성 등에 있어서는 직접 운영의 경우보다 다소 미흡할 수 있으나, 효율성, 전문성, 독립성 확보 면에서는 다소 유리할 수 있으며, 동 사례는 해군 소속 선박이 대부분으로서 기능과 운영 목적이 국방 관련하여 제한적일 수밖에 없음
 - 정부의 지속적인 해양과학조사 설계 및 수행 가능
 - 국가적인 대형과제 수행 가능하며, 직접운영과 유사
- 정부산하기관 또는 공공기관에 위탁 운영(①-B) 시, 선박 사용기관 간의 공동활용을 제고하기 위해서는 별도 조정기구 필요
- 유럽의 프랑스, 영국, 독일의 사례 분석 결과, 소유는 정부조직/기관이 하면서 정부산하기관 또는 공공기관에 위탁 운영(①-B)하는 경우가 전체 조사 대상 선박 61척 중 가장 많은 25%(15척)를 차지

②-A 소유주체 : 공공(연구)기관/대학 → 직접 운영

- 정부 예산으로 건조한 선박을 공공기관 또는 대학이 소유하고 있으면서 직접 운영(②-A)할 경우, 외국의 경우에도 정도의 차이는 있지만 부처의 간섭을 받을 수밖에 없음에 따라 ①-B의 장단점과 유사하며, 단지 독립성 확보와 공동활용에 있어서는 다소 유리하며, 외국의 사례에서 가장 많이 찾아볼 수 있음
- 동 사례의 경우에도 선박 사용기관 간의 공동활용을 제고하기 위해서는 별도 조정기구 필요

②-B, C, D 소유주체 : 공공(연구)기관/대학 → 위탁 운영

- 미국, 영국, 독일의 대학에서 소유하고 있으면서 주로 연구기관에 위탁 운영(②-B)을 하고 있는 선박의 경우에는 ②-A의 장단점과 매우 유사하며, 선박 사용기관 간의 공동활용을 제고하기 위해서는 별도 조정기구 필요
- 프랑스의 UMS가 유일한 사례인 ②-C의 경우, 연구선의 공동활용을 목적으로 정부의 적극적인 지원으로 설립되었음에 따라 가장 바람직한 운영방법으로 판단됨
- ②-D의 경우는 영국과 독일에서 찾아볼 수 있는 극히 드문 사례로서 선박 운영·관리의 노하우를 가지고 있는 전문회사가 운영해야만 하는 특수한 목적의 선박 운영에 적합
 - 비즈니스에 기반한 운영 및 관리로 위탁 운영자의 독점력 발생하며, 독점 운영 → 위탁 비용 상승(시장원리에 따른 인건비, 유류비 등 선박 사용료 상승 가능) → 연구사업 계획 차질 발생 우려
 - 민간업체 직원과 선원들은 일반 선박 관련 종사자로 이들의 연구선 운영·관리 방식(기장비 운영 등)에 대한 이해 부족으로 인해 연구조사 작업 수행능력 저하 가능성 상존
 - 인력관리 방법 상 연구선 전문인력 양성 애로
 - 이해관계 상충으로 인한 연구인력-운영자 간 갈등 발생 우려

③-A 소유 겸 운영주체 : 민간회사

- 영국과 독일에서 사례를 찾을 수 있으며, 장단점은 ②-D와 유사하나, 단지 소유와 운영주체가 동일함에 따라 독립성은 확보할 수 있음

<표 4> 해외 사례를 통해서 본 연구선 운영주체별 장단점 비교

소유주체	운영주체	선단 운영지표 상대 비교							해외사례		
		예산 확보	국가정책 반영	연구조사 지속성	비용 효과성	전문성	독립성 확보	활용성 (공동활용)	내용	프, 영, 독 해당 선박수	
① 정부조직/기관(부처, 외청 등)	①-A 직접 운영	대	대	대	소	소	소	소	해상보안, 수산/수로측량 조직 소유 선박	7척 (11.5%)	
	위탁	①-B 정부 산하기관, 공공기관	중	중	중	중	중	소	영국, 프랑스의 국방부, 해군 소유 선박	15척 (24.6%)	
		①-C 별도 전담조직	중	중	중	중	중	중	사례 없음	-	
		①-D 민간회사	중	중	중	소	대	중	영국 국방부 소유 선박	1척 (1.6%)	
② 공공기관/대학	②-A 직접 운영	중	중	중	중	중~대	중	중	공공기관/대학 소유 선박	9척 (14.8%)	
	위탁	②-B 공공기관/연구기관	중	중	중	중	중~대	중	중	미국, 영국, 독일의 대학 소유 선박	9척 (14.8%)
		②-C 별도연합 전담조직	중	중	중	대	대	대	대	UMS	10척 (16.4%)
		②-D 민간회사	소	소	소	소	대	중	소	영국, 독일	3척 (4.9%)
③ 민간회사	③-A 민간회사	소	소	소	소	대	대	소	영국, 독일	7척 (11.5%)	

5. 국내외 해양연구선 현황 비교 분석

1) 연구선 보유 현황

주요 해양 선진국과 우리나라의 Regional급 이상 해양연구선(미국, 일본, 한국은 UNOLS 기준을 적용하여 전장 40m 이상, 유럽연합 국가는 전장 35m 이상)과 총 연구선 보유 현황은 다음의 <표 5>와 같다.

다음의 (그림 2)에 나타난 바와 같이, 우리나라의 GDP와 보유 연구선수를 1로 가정했을 경우 현황을 비교해 보면, Regional급 이상 보유 선박 수에서는 일본과 영국을 제외하고는 우리나라가 상대적으로 많은 연구선을 보유하고 있고, 총 선박 수에서는 일본에 이어 우리나라가 두 번째로 많은 연구선을 보유하고 있는 것으로 조사되었다.

<표 5> 국가별 해양연구선 보유 현황

국명	GDP* (천억 \$)	1인당 GDP**(\$)	WC*	SI*	TI*	IR***	GIR***	선박 수 (>RC****)	선박 수 (Total)
미국	135.2	42,385	2	1	2	2.83	0.92	77	246
일본	40.1	30,414	27	2	24	3.25	0.55	66	108
독일	28.5	34,581	9	3	13	2.8	0.84	17	29
영국	20.7	32,814	18	10	15	1.79	0.58	20	39
프랑스	19.5	29,938	29	12	18	2.23	0.82	8	22
이태리	16.0	27,081	40	20	28	1.26	0.52	5	17
한국	14.0	27,541	22	5	14	3.73	0.99	10	28
스페인	12.3	26,981	39	27	36	1.39	0.64	8	17

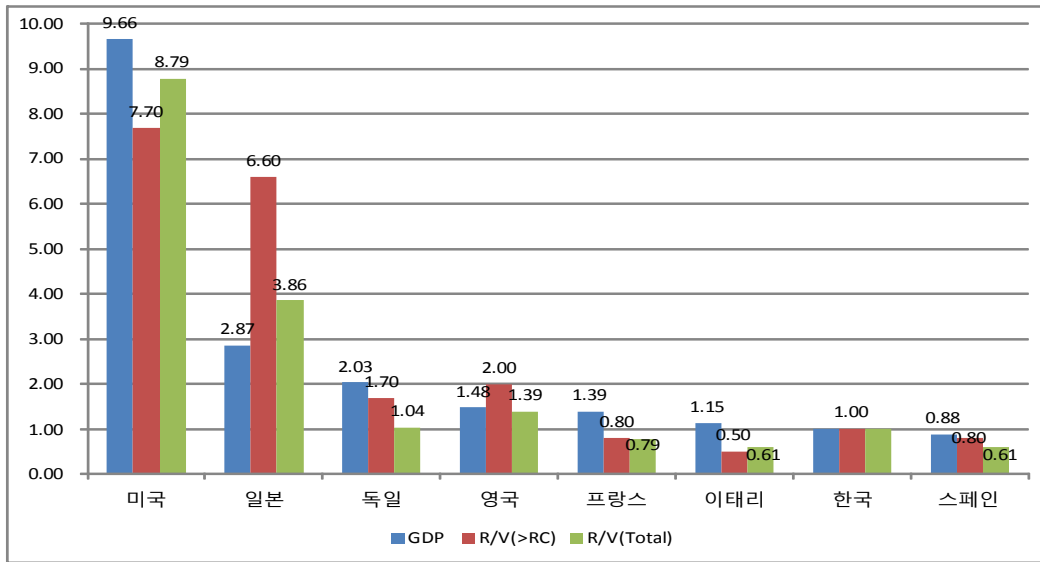
* 2012년 기준, constant prices, constant PPPs, reference year 2005(<http://stats.oecd.org>)

** 2011년 기준, constant prices, constant PPPs, reference year 2005(<http://stats.oecd.org>)

*** 2010년 기준

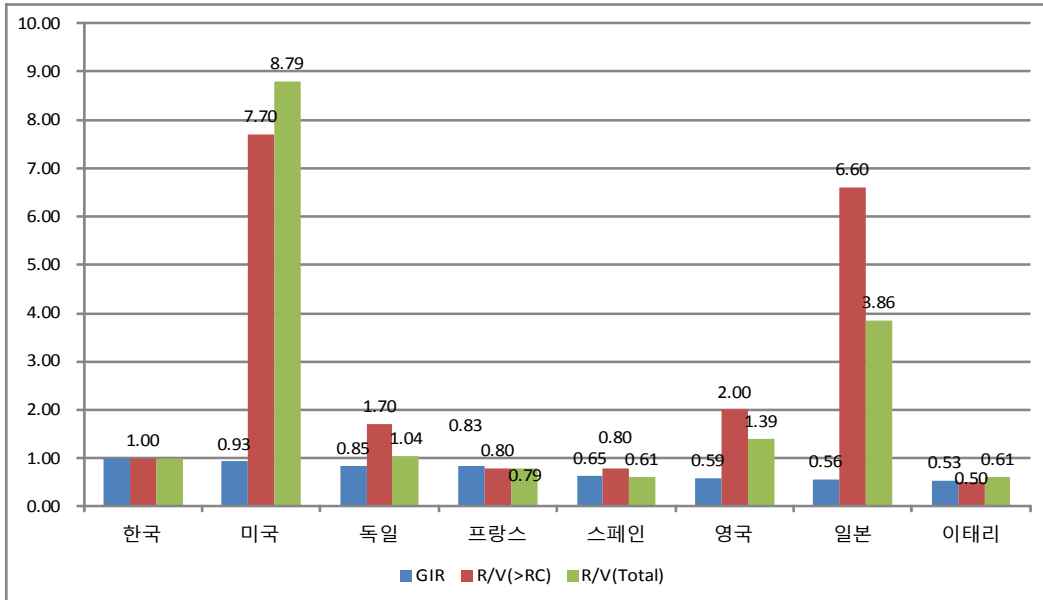
**** 미국, 일본, 한국은 전장 40m 이상, 유럽연합 국가는 전장 35m 이상

주) WC(세계경쟁력), SI(과학경쟁력), TI(기술경쟁력) : IMD 2012 보고서, IR(GDP 대비 총연구개발투자비중), GIR(GDP 대비 정부 연구개발투자비중), RC(Regional Class)



(그림 2) 국가별 GDP 대비 보유 연구선수 비교

다음의 (그림 3)에 나타난 바와 같이, 우리나라의 GDP 대비 정부 연구개발투자비중과 보유 연구선수를 1로 가정했을 경우 현황을 비교해 보면, Regional급 이상 보유 선박 수에서는 프랑스와 이태리를 제외하고는 모든 비교 대상 국가가 우리나라보다 상대적으로 많은 연구선을 보유하고 있고, 총 연구선 수에서는 프랑스와 스페인을 제외하고는 모든 비교 대상 국가가 우리나라보다 상대적으로 많은 연구선을 보유하고 있는 것으로 나타났다.



(그림 3) 국가별 GDP 대비 정부 연구개발투자비중 대비 연구선 수 비교

2) 연간 운항일수

Global급은 독일의 연구선만 유일하게 연간 최적운항일수 300일을 상회하고 있으며, 나머지 선단은 미치지 못하고 있는 것으로 조사되었다. 우리나라 아라온호의 경우, 시험 운항을 거쳐 본격적으로 운항을 시작한 지난 2011, 2012년에는 각각 289일과 268일 운항하였으나, 2013년에는 311일의 운항계획을 수립하고 있으며 향후에도 300일 이상의 연간 최적운항일수를 기록할 것으로 예측된다(표 6 참조).

Ocean급은 모든 연구선들이 연간 최적운항일수 275일에 미치지 못하고 있으며, 우리나라 해양2000호와 온누리호는 2008년부터 2012년까지 5년 동안 각각 연평균 194일, 267일의 운항일수를 기록하였으며, 이는 연간 최적운항일수 275일에 못 미치고 있다(표 6 참조).

<표 6> 국가별 연간 운항일수 비교

선단	연간 운항일수				비고
	Global	Ocean	Regional	Local	
	300*	275*	180~200*	110*	
UNOLS(미국)	285	270	136~160	100	'07 기준
UMS(프랑스)	245	205		280(다목적선 4척) 217(어업조사선 2척)	'07~'11 평균 (200톤급 이상)
독일	306	236	218		'00~'05 평균
JAMSTEC(일본)	295	261	268	253	'02~'11 평균
KIOST(한국)	279 (아라온)	267 (온누리) 194 (해양2000)	224(이어도) 179(바다로1) 192(탐구20, 3)	평균 120일 내외	· 아라온('10, '11 평균) · 온누리, 이어도, 해양2000, 바다로1('08~'12 평균) · 탐구20, 3('09~'12 평균)

* UNOLS 기준 연간 최적운항일수

온누리호와 규모가 비슷한 독일의 Maria S. Merian호(1,345톤, '95년 건조, '10년 전면 재보수, '11년 재취항)는 2011년에 310일, 노르웨이의 Dr Fridtjof Nansen호(1,444톤, '93년 건조)는 2010년에 333일, 이태리의 Urania호(1,115톤, '92년 건조)는 2010, 2011년에 각각 354일, 296일의

운항일수를 기록하였고, 일본의 나츠시마호(1,793톤, '81년 건조)는 2008~2011년 4년 동안 연평균 270일의 운항일수 기록하였다.

Regional급은 UNOLS 연구선을 제외하고는 모두 연간 최적운항일수 180~200일을 초과 운항하고 있으며, 우리나라 다목적연구선 이어도호는 2008~2012년 5년 동안 224일의 평균 연간운항일수를, 유사 규모의 이태리 Dallaporta호(285톤, '01년 건조)는 2010, 2011년에 각각 228일, 303일의 운항일수를 기록하였고, Local급으로 분류되지만 비슷한 규모의 프랑스 다목적 연구선 Antea호(421톤, '95년 건조), L'EUROPE호(264톤, '93년 건조), THETYS II 호(224톤, '93년 건조), CÔTES DE LA MANCHE호(220톤, '97년 건조) 등 4척의 2007~2011년 5년 동안의 평균 연간운항일수는 280일로 나타났다.

특수 목적으로 운영되는 해양조사원과 수산과학원의 선박들의 경우 Ocean급과 Regional급은 연평균 200일 내외, Local급은 120일 내외를 기록하였다.

3) 일 운영비용

운영비용의 경우 외국 선박의 경우 구체적인 자료를 입수할 수 없어 정확한 비교분석은 할 수 없지만, 아라온호는 비교대상인 UNOLS와 Eurofleets 소속 Global급 선박에 비해 일 운영비용이 높게 나타났는데, 이는 아라온호가 쇄빙선으로 운항한 지 얼마 되지 않아 관리비, 보험료 등 초기투자비용이 상대적으로 높은데서 기인한다고 판단된다(표 7 참조).

Ocean급인 온누리호와 해양2000호의 평균 일 운영비용, Regional급인 이어도호, 바다로1호, 탐구20, 3호의 평균 일 운영비용은 비교대상 선박에 비해 다소 낮은 것으로 조사되었다(표 7 참조).

일본의 해양연구개발기구 소속의 선박은 일 운영비용이 상대적으로 높은 것으로 조사되었으며, 상세한 항목별 비용자료를 입수할 수 없어 이류를 파악할 수 없었다. 미국과 유럽연합의 보고서에 따르면, 연구선 운영비용의 절감을 위해서는 연구선의 통합정보포털의 구현이 핵심임을 강조하고 있다.

<표 7> 국가별 연구선 일 운영비용 비교(단위 : 천원)

선단	일 운영비용(연간 평균 운항일수)			비고
	Global급	Ocean/ Intermediate급	Regional급	
UNOLS	34,292(285)	20,173(186)	16,712(136)	'07 기준, '07.12월 환율 적용
Eurofleets	24,331		11,986	'10 기준, '10.12월 환율 적용
한국	52,200(268)	12,500(242)	10,200(217)	'12 기준

선명	온누리	이어도	나츠시마	카이요	요코스카	카이레이	미라이
총톤수	1,422	357	1,793	3,385	4,439	4,628	8,687
전장(m)	63.8	49	67	62	105	106	128
연간 운영비 (백만원)	4,148.2	2,052.4	11,152	13,570	14,334	14,980	27,627
운항일수	302	250	259	278	289	297	311
일운영비 (백만원)	13.7	8.2	43.1	48.8	49.6	50.4	88.8

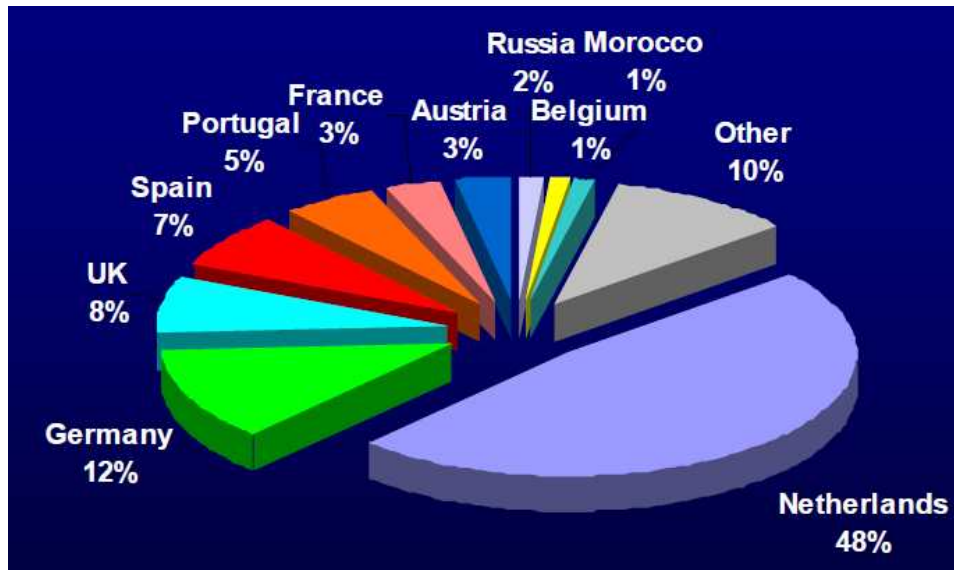
주) 한국은 2012년도 자료, 일본은 2002년도 자료(운영비는 소비자물가상승률을 반영하여 2012년도 금액으로 환산, 환율은 2012.12.31 기준)

4) 연구선 공동 활용

미국과 유럽연합 국가들은 국내 기관 간 연구선 공동활용뿐만 아니라 국가 간 공동활용이 활성화 되고 있으며, 특히 유럽의 OFEG의 6개 회원국 간에는 해를 거듭할수록 Barter에 기반하여 국가 간 교환 사용이 매우 적극적으로 이루어지고 있다.

공동활용의 대표적인 사례로서 네덜란드 연구선으로 OFEG⁵⁾에 소속된 PELAGIA호(Ocean급, 1,615톤, 66m)는 2008년도의 경우, 총 323일의 운항일수 중에서 168일(52%)을 공동활용⁶⁾하고 있는 것으로 파악되었으며, 168일 중에서 154일은 국내 사업 및 유럽과학재단의 EuroCORES 프로그램 수행, 40일은 EU 국제프로그램 수행, 60일은 OFEG의 Barter에 의한 교환 사용(영국 NERC 22일, 독일 BMBF 38일), 69일은 타 기관에 임대한 것으로 나타났다(그림 4 참조).

우리나라의 경우, 한국해양과학기술원, 국립해양조사원, 국립수산과학원 3개 기관 연구조사선의 타 기관과의 공동활용 실적은 매우 미미한 수준이나 공동승선 실적은 매년 30~40%대를 기록하였다.



(그림 4) 네덜란드 연구선 PELAGIA호의 해외 국가별 사용일수 비율

5) OFEG(Ocean Facilities Exchange Group)는 1996년 2월 프랑스의 Ifremer의 중재로 영국의 NERC, 독일의 BMBF (Bundesministerium für Bildung und Forschung) 3개 기관 사이에 물물교환(barter)에 기반하여 해양과학의 이해와 활동에 대한 상호 협력을 위해 연구선 공동운항, 선박사용시간 및 해양장비의 공동이용을 목적으로 “유럽해양연구선단 관리에 관한 3자 협약”이라 불리는 조약 체결에 따라 출범하였으며, 2002년 11월에는 네덜란드의 NIOZ(Royal Netherlands Institute for Sea Research), 2006년 11월에는 스페인의 CSIC(Consejo Superior de Investigaciones Científicas)와 노르웨이의 IMR(Institute of Marine Research)가 회원으로 가입

6) Erica Koning, Marieke Rietveld, NOIZ, Netherlands(2008), NOIZ, “Royal Netherlands Institute for Sea Research”.

Ⅲ. 해양연구선 운영비용에 근거한 경제성 분석

1. 분석틀

현재 우리나라는 해양수산부 산하에 연구선을 소유·운영하고 있는 기관은 한국해양과학기술원, 극지연구소, 국립해양조사원, 국립수산과학원, 해양환경관리공단 등 5개 기관이 있다.

한국해양과학기술원은 온누리호, 이어도호, 장목1호 및 장목2호 등 총 4척이 있으며, 2015년에는 5,900톤급 대형해양과학연구선이 취항할 예정으로 건조 중에 있다. 극지연구소는 쇄빙선인 아라온호를 보유하고 있다. 국립해양조사원은 200톤급 이상의 해양2000호, 바다로1호, 바다로2호를 비롯하여 총 8척의 해양조사선을 보유하고 있으며, 국립수산과학원은 탐구20호를 비롯하여 총 10척의 시험조사선을 보유하고 있고, 현재 약 240억 원을 투입하여 800톤급 수산자원조사선을 2014년 말 건조 완료할 예정이다. 해양환경관리공단은 2013년 1월부터 90톤급(전장 32.9m)의 우리나라 최초의 해양환경조사선 아라미1호의 운항을 시작하였으며, 2014년까지 2척의 해양환경조사선을 추가로 건조하여 동·서·남해에 각각 1척씩 배치할 예정이다.

이들 기관 중에서 해양환경관리공단은 2013년도에 운항을 시작하였음에 따라 자료가 없어 분석 대상에서 제외하였고, 나머지 4개 기관별로 선박을 운영하였을 경우와 4개 기관 선박을 통합하여 공동운영할 경우 선박의 운영비용에 근거하여 비교분석을 실시하였다.

모든 연구선의 운영비용은 활동비용(active costs)과 수동비용(passive costs)으로 구분할 수 있는데, 활동비용은 선박의 실제 운항에 소요되는 비용으로, 해양에서 활동하기 위해 필요한 연료비 및 기타 소모품비, 추가적인 노동력과 승조원 및 영구적인 실험실 요원의 유지 비용, 그리고 선상에서의 다른 작업 관련 비용이 포함되며, 수동비용은 해양에서의 활동일수와 직접 관련이 없는 승조원 급여, 정기적인 유지 보수 및 검사, 정박 비용 등으로 고정비용이라 할 수 있으며, 일반적으로 총 비용의 약 50~80%를 차지한다.

본 연구에서는 비용분석을 위한 가정이 필요한데, 선박 운영에 따른 비용은 유류비, 인건비, 관리비/보험료, 장비유지보수비로 구분하였으며, 선박 관리 등 육상 근무관련 비용은 육상근무인력의 인건비만 포함하였다. 관리비/보험료 및 장비유지보수비는 불변비용이며, 유류비와 인건비는 각각 운항일수와 승조원수에 따라 변할 수 있는 가변비용이다.

2. 현행 기관별 연구선 운영비용

운영비용 분석을 위해 필요한 데이터를 확보한 연구선은 총 24척으로 수산과학원 11척(2014년 완공 예정인 800톤급 수산자원조사선 포함), 해양조사원 7척, 해양과기원 4척, 극지연구소 1척, 그리고 2015년 완공 예정인 대형해양과학연구선(5,900톤급) 등이다. 이들 4개 기관의 총 승조원 수는 283명, 육상 근무인력은 39명으로 파악되었다. 각 기관을 통하여 확보하지 못한 데이터는 “대형해양과학연구선 운영시스템 기획연구(국토해양부, 2011년, p50)”에 수록된 자료를 활용하였다.

분석대상 24척의 연간 총운영비는 50,634백만 원으로서 기관별로 살펴보면 수산과학원 11척이 1,029백만 원, 해양조사원 7척이 7,982백만 원, 해양과기원 4척이 6,163백만 원, 극지연구소 1척이 13,192백만 원, 대형해양과학연구선이 12,270백만 원으로 조사되었으며 구체적인 결과를 다음의 <표 8>에서 정리하였다.

<표 8> 우리나라 기관별 선박운영비용 현황

소 속	선 명	총톤수	승조원 (명)	인건비/인 (천원)	운항 일수	유류비/일 (천원)	연간총운영비 (천원)	비고	
수산과학원 (11척)	탐구20**	885	19	54,000	198	4,124	2,350,250		
	탐구3**	369	15	54,000	185	2,554	1,011,689		
	탐구8*	282	14	54,000	197	1,922	1,386,270		
	탐구2*	90	7	54,000	149	1,087	637,148	• 인건비는 탐구20, 탐구3호 인건비 평균 적용 • 유류비는 탐구20, 탐구3, 바다로1, 이어도, 장목호 추세치 적용	
	탐구7*	79	6	54,000	142	1,039	612,485		
	탐구12*	70	6	54,000	145	1,000	570,198		
	탐구17*	31	5	54,000	150	522	552,522		
	탐구10*	26	5	54,000	167	438	403,621		
	탐구11*	16	5	54,000	187	269	443,698		
	탐구19*	9.8	2	54,000	188	165	210,450		
	신규	800	20	54,000	198	4,124	2,350,250		탐구20호 기준 적용
	육상인력			10	50,000		500,000		
소계			104(승)			11,028,581			
해양조사원 (7척)	해양2000**	2,533	23	34,720	241	8,917	2,772,943		
	바다로1**	695	18	34,720	177	4,134	1,742,690		
	바다로2*	273	21	34,720	192	1,883	1,075,908	• 인건비는 해양2000, 바다로1호 인건비 평균 적용 • 유류비는 탐구20, 탐구 3, 바다로1, 이어도, 장목호 추세치 적용	
	바다로3*	156	13	34,720	115	1,374	467,091		
	동해로*	136	9	34,720	117	1,287	441,096		
	황해로*	77	7	34,720	179	1,030	385,161		
	남해로*	22	5	34,720	130	370	196,705		
	육상인력			18	50,000		900,000		
소계			96(승)			7,981,594			
해양과기원 (4척)	온누리**	1,422	15	59,080	267	4,950	3,038,930		
	이어도**	357	13	60,700	224	2,187	1,764,256		
	장목1**	41	4	50,000	211	690	504,765	2011년 기준	
	장목2**	35	4	50,000	211	690	504,765	2011년 장목1호 기준 적용	
	육상인력			7	50,000		350,000		
	소계			36(승)			6,162,716		
극지연구소 (1척)	아라온**	7,487	25	59,900	279	21,500	12,991,500		
	육상인력			4	50,000		200,000		
	소계						13,191,500		
(1척)	신규	5,900	22	68,000	300	20,333	12,270,000	해양과기원 남해연 산정	
총계			283(승) 39(육)				50,634,391		

* 운항일수와 총운영비는 “국토해양부, 2011, 대형해양과학연구선 운영시스템 기획연구, p50” 자료 활용
 ** 각 기관 제출자료 : 해양과기원, 해양조사원(2008~2012년 평균), 수산과학원(2009~2012년 평균)

3. 통합운영시 연구선 운영비용

앞에서 분석한 총 24척을 현행대로 각 기관별로 운영할 때에는 사전에 각 선박에 대한 운항일정과 경로에 대한 정보를 공유하지 못함으로써 동일해역 또는 인근 해역에 중복 운항할 가능성이 있다. 그러나 국가 해양연구선단이라는 운영조직을 구성하여 통합운영한다고 가정하였을 때에는 24척의 선박 운항일정을 포함한 운항계획을 조정함으로써 동일 해역에서의 중복 운항을 피할 수 있음에 따라 운영비용을 줄일 수 있을 것이라는 예측이 가능하다. 따라서 통합운영시에 운항일수는 공동활용을 전제로 선급별 선박의 운항일정 조정을 통하여, 동일해역 중복 운항일수 배제 차원에서 기존 운항일수보다 10%, 20% 감소한다고 가정하였고, 운항일수 조정과 연계하여 총 승조원

수도 10% 감소한 255명, 20% 감소한 226명을 기준으로 운영비용을 분석하였다.

또한, 통합운영할 경우에는 (그림 5)에 나타나 있는 바와 같이 현재 4개 기관에서 각각 운영하고 있는 동서남해권의 11개 모항을 조정하여 재배치함으로써 모항의 수를 줄일 수 있을 뿐만 아니라, 연계하여 모항을 유지하기 위한 육상근무 인력 수도 동시에 감소시킬 수 있다. 따라서 통합운영시에는 동서남해 4개 권역으로 모항을 재배치(동남해권 : 12척, 육상근무인력 13명 / 서남해권 : 6척, 육상근무인력 7명 / 동해권 : 3척, 육상근무인력 4명 / 서해권 : 3척, 육상근무인력 4명)하여 육상근무인력을 현재의 39명에서 총 28명으로 감소시키는 것으로 가정하였다.



(그림 5) 우리나라 기관별 선박 모항 분포

통합운영시의 연간 총운영비용에 대한 분석결과는 다음과 같이 3가지 경우로 구분하여 도출하였는데, 먼저 모항 재배치를 통하여 육상근무인력을 39명에서 28명으로 감소하였을 경우 분석대상 24척의 연간 총운영비는 50,085백만 원으로 현행보다 연간 550백만 원(1%) 감소하는 것으로 나타났다.

두 번째, 연간 운항일수와 총 승조원 수를 각각 10% 감소시켰을 경우에는 연간 총운영비가 46,567백만 원으로 연간 4,067백만 원(8%) 감소하였고, 20% 감소 시에는 45,165백만 원으로 5,469백만 원(10.8%) 감소하는 것으로 분석되었으며, 결과를 다음의 <표 9>에서 정리하였다. 국가 해양연구선단을 구축하여 현재의 인력과 운항일수를 20% 감소시켜 10년간 운영한다면, 700톤급 다목적연구선 1척 건조비용과 맞먹는 약 550억 원의 비용 절감 효과가 기대된다.

<표 9> 우리나라 연구선 통합운영시 선박운영비용 현황

모항	선 명	총톤수	인건비/인 (천원)	승조원(명)		유류비/일 (천원)	운항일수		연간총운영비(백만원)		선급	
				기준	△10%		△20%	기준	△10%	△20%		
동남해권 (12척)	아라온	7,487	59,900	25	23	21,500	279	251	12,992	12,242	12,093	
	신규	5,900	68,000	22	20	20,333	300	270	12,270	11,510	11,361	
	해양2000	2,533	34,720	23	21	8,917	241	217	2,773	2,478	2,398	
	온누리	1,422	59,080	15	14	4,950	267	240	3,039	2,818	2,730	
	탐구20	885	54,000	19	17	4,124	198	178	2,350	2,165	2,063	
	신규	800	54,000	20	18	4,124	198	178	2,350	2,160	2,052	
	탐구3	369	54,000	15	14	2,554	185	167	1,012	884	803	
	바다로2	273	34,720	21	19	1,883	192	173	1,076	967	894	
	탐구7	79	54,000	6	5	1,039	142	128	612	565	532	
	장목1	41	50,000	4	4	690	211	190	505	470	450	
	탐구17	31	54,000	5	5	522	150	135	553	518	491	
	남해로	22	34,720	5	5	370	130	117	197	175	157	
서남해권 (6척)	육상요원		50,000	13	13				650	650	650	
	소계			180	162				40,379	37,603	36,674	
	바다로1	695	34,720	18	16	4,134	177	159	1,743	1,608	1,545	
	이어도	357	60,700	13	12	2,187	224	202	1,764	1,636	1,557	
	바다로3	156	34,720	13	12	1,374	115	104	467	406	361	
	탐구10	26	54,000	5	5	438	167	150	404	370	343	
	탐구11	16	54,000	5	5	269	187	168	444	412	385	
	탐구19	9.8	54,000	2	2	165	188	169	210	196	185	
	육상요원			50,000	7	7				350	350	
	소계				56	50				5,382	4,978	4,726
	탐구8	282	54,000	14	13	1,922	197	177	1,386	1,272	1,197	
	서해권 (3척)	탐구2	90	54,000	7	6	1,087	149	134	637	583	545
황해로		77	34,720	7	6	1,030	179	161	385	343	318	
육상요원				50,000	4	4			200	200	200	
소계				28	25				2,608	2,398	2,261	
동해로		136	34,720	9	8	1,287	117	105	441	395	364	
탐구12		70	54,000	6	5	1,000	145	131	570	524	491	
장목2		35	50,000	4	4	690	211	190	505	470	450	
육상요원				50,000	4	4			200	200	200	
소계				19	17				1,716	1,588	1,505	
총계					283	254				50,085	46,567	45,165
										(△550)	(△4,067)	(△5,469)

IV. 결론 및 제언

1. 결론

우리나라는 해양학의 후발국으로서 1968년 서울대학교에 해양학과가 설치된 이후 반세기 가까운 기간 동안 투자와 성과 면에서 아직까지 해양학 선진국에 비해 미흡한 것이 사실이다. 이는 여러 가지 이유 중에서, 현재 약 2,000명에 이르는 해양학 연구자들이 해양학 발전의 근간이 되는 해양의 제반 자연 현상 자료와 정보 확보를 위한 해양연구선 이용 접근성을 보장받지 못하고 있는 것이 가장 큰 구조적 문제점이라고 지적할 수 있다.

따라서 우리나라 해양학자들이 다양하고 우수한 기장비를 탑재한 해양연구선을 사용하여 해역에 상관없이 모든 해양에의 접근이 가능한 시스템으로의 전환이 시급한 실정이며, 해양연구선들이 다수의 기관에서 관리 운영되고 있으므로 기관 간의 긴밀한 협력관계를 통해 해양연구선을 포함하여 해양관련 인프라를 통합관리하는 국가 해양연구선단 구축을 위한 국가적 정책 추진이 필요하다.

연구선 통합관리와 관련한 논의의 핵심은, 조직의 통합은 기득권을 어느 정도 포기한다는 것을 전제로 하므로 포기한 기득권보다 통합을 통해 새로 창출되는 이득이 더 커야하는 경제성에 근거한 효율성을 확보하는 문제이다.

해양수산부 산하 4개 기관별로 선박을 운영하였을 경우와 4개 기관 선박 24척을 통합하여 공동 운영할 경우 선박의 운영비용을 비교분석한 결과, 현행 체제 하에서 24척의 연간 총운영비는 약 50,634백만원으로 나타났으며, 통합관리를 전제로 선급별 선박의 운항일정 조정을 통하여, 동일해역 중복 운항일수 배제 차원에서 기존 운항일수보다 10%, 20% 감소한다고 가정하여 산출한 연간 총운영비는 각각 약 8%(4,067백만원) 및 10.8%(5,469백만원) 감소하는 것으로 분석되었다.

오늘날, 우리나라를 포함한 세계 각국의 연구선 개선 계획과 관련하여 2가지 주요 이슈가 있다. 단기적으로는, 연구선 운영의 심각한 예산 제약과 비용 상승으로 인해 선박 운항 수요와 선박의 능력에 변화가 생기고 있으며, 특히 연료비 및 인건비가 전체 인플레이션보다 보다 빠르게 상승하고 있다. 더군다나 새로운 선박 운항 안전수칙과 규제 준수와 관련하여 비용이 증가하고 있고, 미래에는 이러한 비용의 압박이 심해질 것이라는 우려가 지배적이며 우리나라도 예외일 수 없다. 장기적 볼 때, 현재의 연구선은 노후화되고 있고 다수의 선박이 퇴역을 앞두고 있으며, 선박의 노후화로 인한 낡고 비효율적인 시스템을 유지하기 위한 비용 상승으로 어려움 예상되고 있다.

이와 같이 예상되는 어려움을 극복하기 위해서는 조속한 시일 내에 국가 연구선단 구성에 대한 정책 결정과 함께, 연구선단 구성과 상관없이 신규 선박을 계획하고 건조하는 데에 약 10년 가까이 소요됨을 감안할 때 모든 선급의 연구선 건조를 위한 중장기 계획이 확정되어야 한다.

2. 정책제언

본 연구결과를 바탕으로 현대적 연구선에 대한 다양한 접근을 비롯하여 해양연구에 대한 강력한 지원을 정부에 요청하고자 한다. 이를 실행하기 위해 해양수산부 산하 해양수산미래기술위원회에 연구선 및 관련인프라 전문가들이 참여하는 실무그룹을 구성을 제안한다. 동 실무그룹에서는 지금까지의 연구선 활용성과에 대한 평가와 국내 다양한 요구사항을 바탕으로 해양에서의 임무 수행에 필요한 연구선 사용수요 조사를 위한 방법론과 틀을 제시하는 등 연구선과 관련인프라의 지속적인 개선 활동을 위한 정책 수립 및 제안 기능 수행을 주임무로 해야 할 것이다.

2016년 5,900톤급 대형과학연구선이 취항하기 이전에 국가연구선단 구성이 마무리되어야 하고, 이의 추진을 위해서 관련 기관들을 중심으로 산학연관 전문가가 참여하는 실무추진팀 구성을 제

안한다.

미래의 연구선은 기술적으로 정교한 장비가 탑재되는 최신형 선박으로 고도로 훈련된 전문인력이 있어야 기술 지원이 가능하다. 따라서 숙련된 기술지원 인력과 승조원을 채용하고 이들이 계속 근무할 수 있도록 환경과 여건이 개선되어야 한다.

해양수산부, 각 연구선 운영기관들은 어떻게 하면 현재와 미래의 선단을 보다 환경적으로 지속가능하게 운영할 수 있는지에 대해 고민할 것을 권고한다. 신기술뿐만 아니라 기존의 기술, 관리 운영방안을 엄밀히 분석하여 연구선 건조, 운영, 관리에 활용해야 할 것이다.

[참고문헌]

- 국토해양부 (2011), 「대형해양과학연구선 운영시스템 기획연구」
- Erica Koning, Marieke Rietveld, NOIZ, Netherlands (2008), NOIZ, “Royal Netherlands Institute for Sea Research”.
- ESF, Marine Board (2007), “European Ocean Research Fleets: Towards a Common Strategy and Enhanced Use”.
- Eurofleets (2011), “Report on existing fleets foreseeable evolution for the next 10 years”.
- National Research Council (2011), “Critical Infrastructure for Ocean Research and Societal Needs in 2030”.
- NOPP (2007), “Federal Oceanographic Fleet Status Report”.
- UNOLS (2009), “UNOLS Fleet Improvement Plan 2009 Final”.
- The National Academies (2007), “A Review of the Ocean Research Priorities Plan and Implementation Strategy”.
- The National Academies (2009), “Science at Sea: Meeting Future Oceanographic Goals with a Robust Academic Research Fleet”.