

‘청색경제’(Blue Economy)의 부상과 발전전략

2015. 11. 9

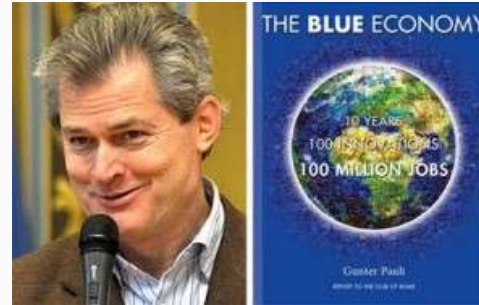
홍 성 범



Blue Economy 기존 개념

□ Gunter Pauli, *A New Report to the Club of Rome: The Blue Economy- 10 Years, 100 Innovations, 100 Million Jobs*, 2009

- Zero Emissions Research Institute
- 100개의 혁신(Innovations)을 제시하여, 이를 통한 1억명의 일자리를 창출 가능하다고 주장.
- ① The Power of the Vortex
- ② Maggots - Nature's Nurses
- ③ From Pulp to Protein
- ④ Glass as Building Material 등



□ 중국의 '남색경제'(藍色經濟/Blue Economy)

- 중국 경제의 새로운 성장 동력으로 평가받는 해양경제 발전에 가속도
- 중국 국무원은 2012년 10월 16일, [해양기능구획(2011~2020년)] 발표, 2015년 해양경제 총생산 7조 472억 위안 도달 등 구체적인 목표를 제시한 장기플랜을 제출
- 허베이(河北), 랴오닝(遼寧), 장쑤(江蘇), 저장(浙江), 푸젠(福建), 산둥(山東), 광시(廣西), 텐진(天津) 등 연해 8개 성(자치구, 직할시)의 지역발전투자를 유도하기 위한 정책
- 해양생물육종 및 건강양식, 해양생물의약, 해수담화 및 종합이용, 해양장비, 해양에너지, 심해기술, 해양서비스 등

□ OECD의 우주경제(Space Economy) 논의 본격화

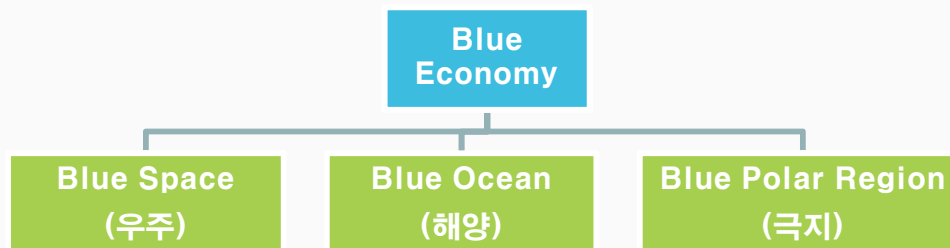
- 2012년 10월, OECD IFP(International Future Program) 심포지움 (MONITORING GLOBAL THREATS: THE CONTRIBUTION OF SATELLITE TECHNOLOGIES)
- OECD Space Forum 워크숍 (2013년 3월 21일)



Blue Economy의 등장

□ 차세대 성장동력으로 ‘Blue Economy’ 부상

- 경제영토 확장기술을 기반으로 하는 경제 영역을 의미함
 - 우주, 해양, 극지 등 아직 영토의 주인이 확정되지 않아 향후 새로운 경제영토로 확장 가능성이 있는 영역으로 기반에는 발사체기술, 유인 잠수정기술, 쇄빙선 기술 등 기존 기술패러다임과 다르거나 융합기술의 성격을 가짐



- 새로운 경제영역(New Frontier)을 의미
 - 1970~80년대 개발경제(Development Economy)로부터 '90년대 지속가능한 경제(Sustainable Economy/규제 강조), 2000년대 녹색경제(Green Economy; 규제 +성장)는 marginal한 변화라면 청색경제는 기존 경제체제와는 다른 영역을 의미
- ‘Blue Economy’는 중장기적으로 퀀텀(Quantum) 점프해 추격해 나가야 하고, 융합기술을 바탕으로 한다는 점에서 ‘창조경제’의 속성을 가짐
- 청색경제는 경제영토확장, 거대산업, 자원안보, 고도기술, 성장잠재력 무궁, 소수 클럽 장악, 글로벌 리더십의 바로미터, 타 산업으로의 기술파급력(Spillover) 효과가 높은 특성

□ 우주, 해양, 극지 등 미래성장동력으로 새롭게 부상하고 있는 청색경제(Blue Economy)는 기술개발 못지않게 공간적/지리적 측면에 대한 과학기술외교 역량이 중요 변수로 작용하고 있어 국가 간 주도권 경쟁에 대한 적극적인 대응 전략이 필요



우주경제

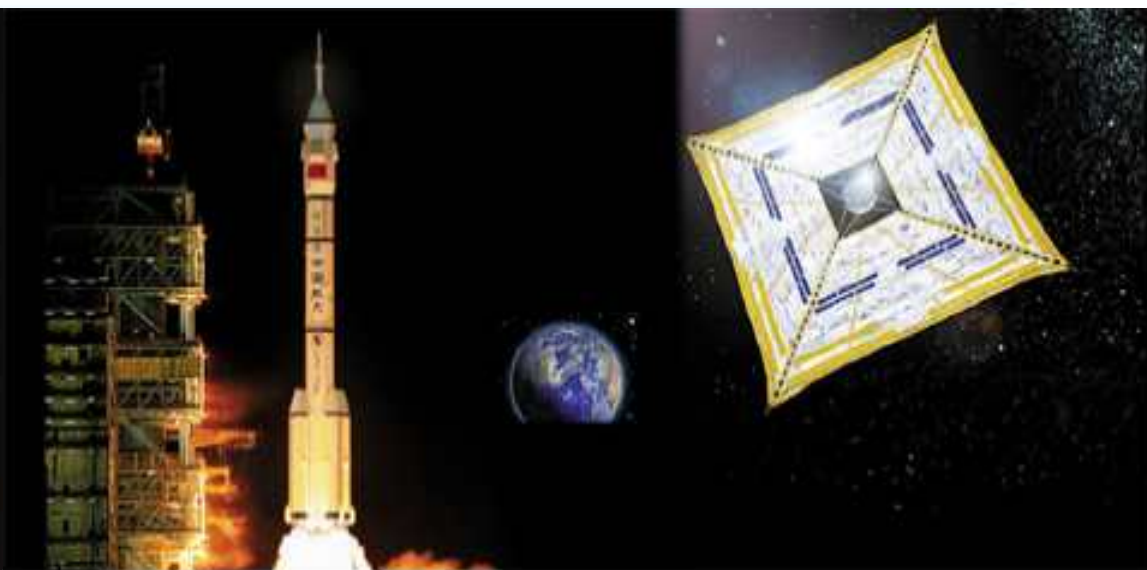
□ 우주경제(Space Economy) 부상과 능동적 국가 대응전략 요청

- 우주경제(Space Economy)가 글로벌 신성장동력 창출의 핵심요소로 자리매김하고, 특히 글로벌 재난/위협해소에 기여하는 위성기술이 새로운 글로벌 가치사슬을 엮어가고 있음을 선언(OECD 부사무총장/Leterme)
 - 2012년 10월, OECD IFP(International Future Program) 심포지움



- 각 국의 중장기적인 우주개발계획 추진으로 우주경제 주도
 - 미국 화성탐사: NASA. 록히드마틴 화성 유인우주선 오리온 ‘추진(2030)
 - 중국 우주개발 속도전: 2020년 우주정거장 설립, 달 탐사(창어), 화성 탐사(잉훤), 독자 인공위성 위치 확인 시스템(베이도우) 구축 등
 - 일본 금성 탐사: 이카로스 등
 - 러시아·유럽우주국: 목성 공동탐사(2023년) 등
 - 동북아시아 지역이 21세기 우주 경쟁의 진원지가 되고 있다(미국 CNN)
- 2011년 세계 우주 시장은 2,898억 달러로 위성 서비스 61%, 위성제조 7%, 발사 산업 3%, 지상기기 30%임을 감안, 우주산업에 대한 인식의 전환 필요
- 우주발사체 개발은 새로운 것을 만든다기보다 선진국이 축적한 기술을 따라잡는다는 측면이 강하고, 따라서 신규 진입국가에 대한 텃세와 견제가 심함
 - 특히 1월 30일 한국 나로호 발사 성공으로 2020년경 한국형 발사체 개발에 대한 기술협력 필요성 증대. 필요 기술 230개 중 나로호 발사로 얻은 기술이 54개, 독자 개발이 가능한 기술은 156개를 제외한 나머지 20개 핵심 기술은 우주기술 선진국과의 공동 연구가 불가피한 상황임
 - 빠른 기술적 추격과 우주 커뮤니티에서의 역할 강화라는 이중 과제를 동시에 추진해야 하는 어려움 직면

空' : '神舟10호' 와 'HA-2' (아카쓰키/이카로스)



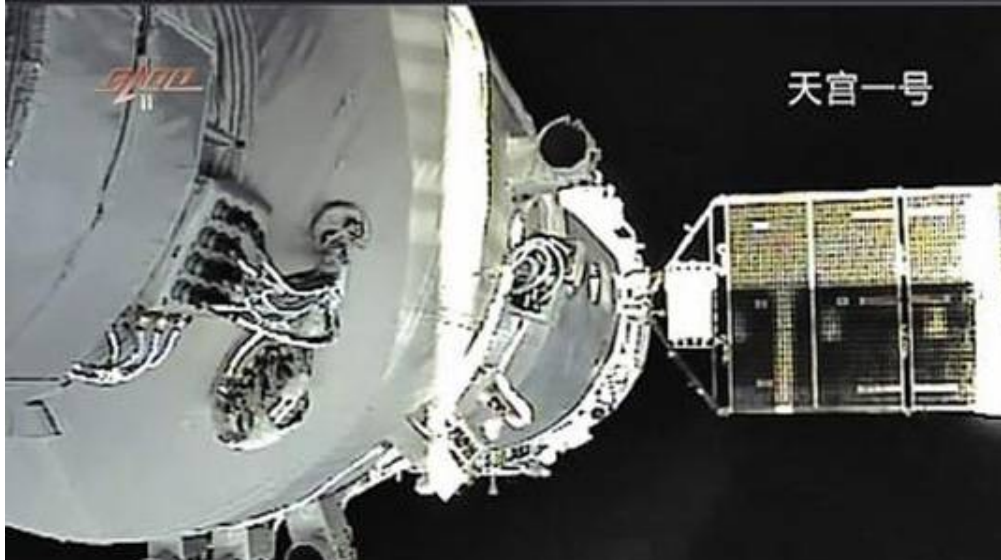
중국 우주개발 일정

1970년	첫 번째 인공위성	2011년	무인 화성탐사 위성 잉훙 1호 우주선 선저우 8호(도킹 성공) 소형 우주실험실 텐궁 1호
2003년	최초의 유인 우주선 선저우 5호	2012년	유인 우주선 선저우 9, 10호
2005년	우주선 선저우 6호	2013년	달착륙 위성 창어 3호
2007년	달 탐사위성 창어 1호	2017년	우주인 달 착륙
2008년	우주선 선저우 7호(우주유영)	2020년	중형 우주정거장 완공
2010년	달 탐사위성 창어 2호		



자료: 중국언론 종합

선저우 5호



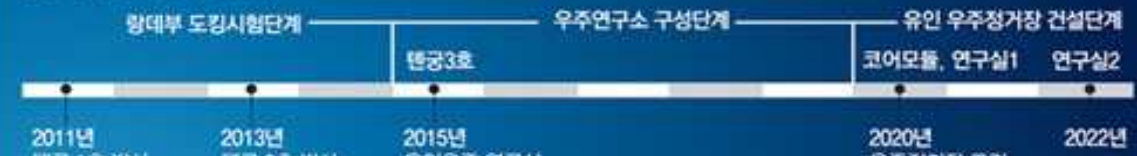
중국 우주정거장 도킹테스트

2. 탕궁 1호와 선저우 8호는 상호 거리가 100km 이내일 때부터 서로 교신을 시작해 상호 체크



1. 탕궁 1호와 선저우 8호 도킹 준비. 탕궁 1호는 중계위성을 통해 지상 관제소의 조종을 받음. 선저우 8호는 관제소에 의해 궤도와 자세 등을 조정하면서 천천히 탕궁 1호에 접근

중국 우주정거장 건설계획



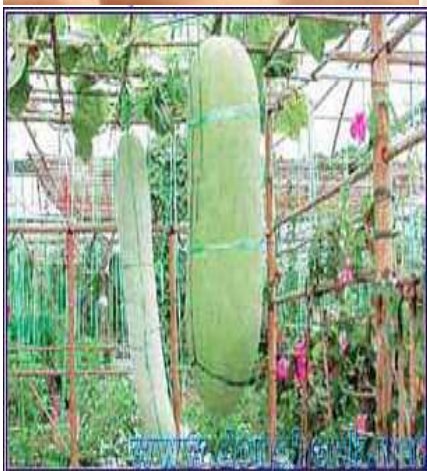
중국 우주개발 일정

1970년	첫 번째 인공위성	2011년	무인 화성탐사 위성 잉휘 1호 우주선 선저우 8호(도킹 성공) 소형 우주실험실 탕궁 1호
2003년	최초의 유인 우주선 선저우 5호	2012년	유인 우주선 선저우 9, 10호
2005년	우주선 선저우 6호	2013년	달착륙 위성 창어 3호
2007년	달 탐사위성 창어 1호	2017년	우주인 달 착륙
2008년	우주선 선저우 7호(우주유영)		





우주육종



‘소연란’ 우주선 육종 방법



플래니터리리소스의 소행성 채굴 계획

물소행성: 5조 달러 가치
우주공간에서 쓸 수 있는
5조달러 물을 생산
(지구에서 우주로
1t 물을 보내는 데
2만달러 소요)

우주에서 물의 용도
· 로켓연료
· 숨쉬 공기
· 마실물

백금소행성: 2조9000억 달러 가치

· 세계 백금속 생산의 174배 예상
· 지구서 채굴한 모든 양보다 많은 백금



플래니터리리소스가 개발한
우주 망원경 아키드(Arkyd)-100.
각 행성의 구성 성분을 분석하는데
쓰일 계획이다



우주 망원경으로 행성을
조망하는 모습



물을 함유한 작은 행성들은
그림과 같은 우주선이 포착해
자원을 추출할 수 있다

자료: 플래니터리리소스



미사일기술

Chinese missile capability

Minimum range of selected missiles, km

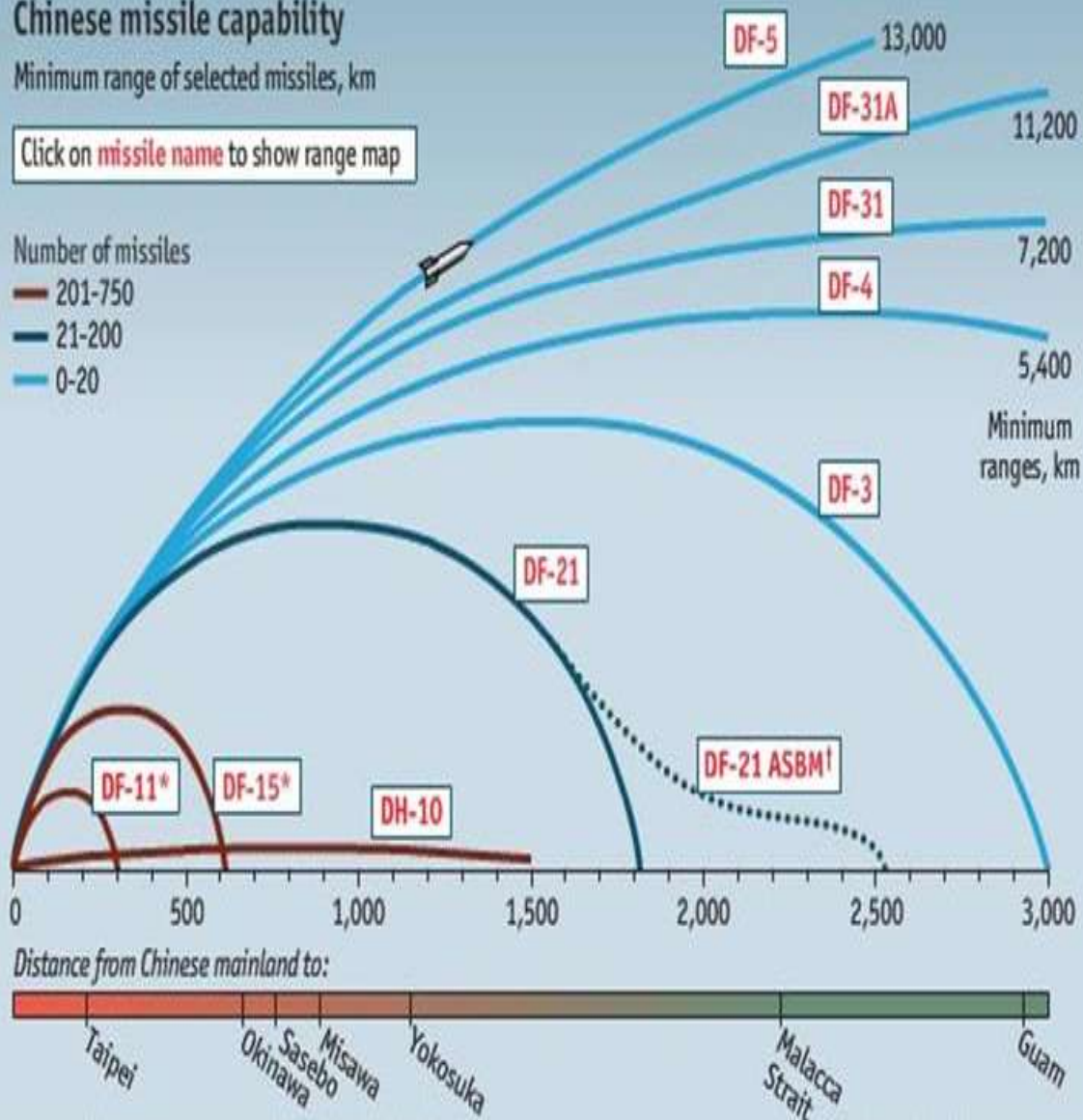
Click on **missile name** to show range map

Number of missiles

— 201-750

— 21-200

— 0-20



Source: Centre for Strategic and Budgetary Assessments

*Actual range †In development





- DF-21



- DF-41



DF-31A



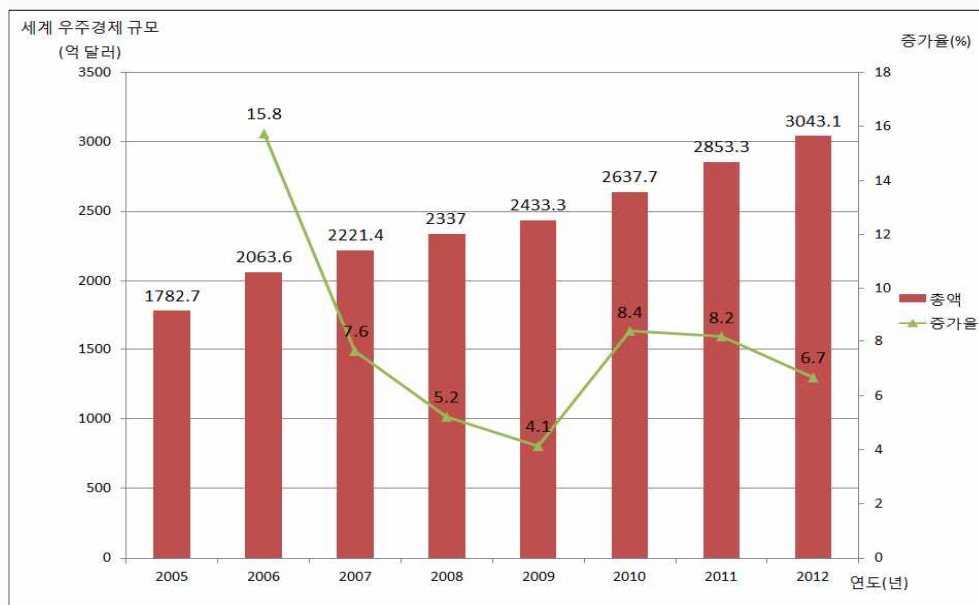


우주경제의 개념과 연황

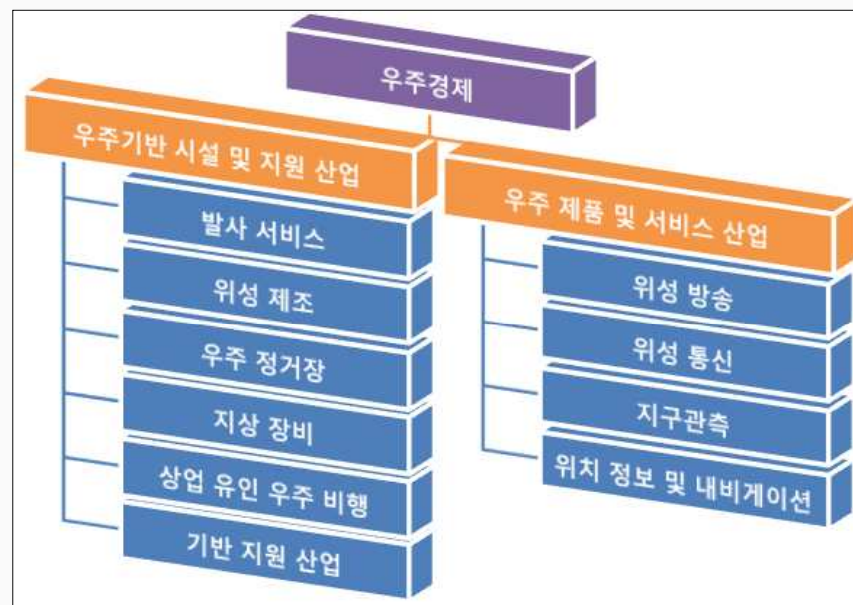
우주경제: 우주를 탐사, 이해, 관리, 사용하는 측면에서 인간에게 가치와 편익을 창조하고 제공하기 위한 모든 범위의 활동과 자원의 사용을 의미(OECD Space Forum)

- 연구개발, 제조, 우주 인프라(지상국, 발사체, 위성)에서부터 우주 활용(내비게이션 장비, 위성전화, 기상 서비스 등), 우주과학 지식 등을 포괄
- 이와 관련된 상품 및 서비스를 개발, 제공, 사용하는 모든 공공 및 민간의 활동을 포함

세계 우주 경제 규모 및 증가율



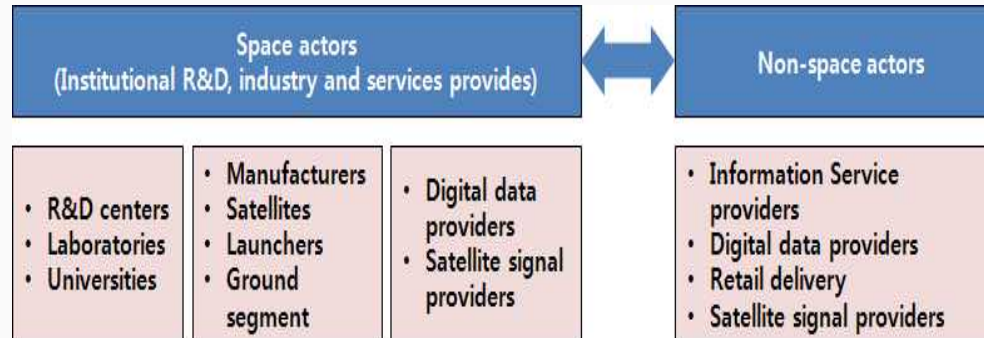
우주경제의 세부 분야





우주경제의 개념과 현황

우주경제의 가치사슬



자료: The space economy at a glance 2011

우주 경제 분야별 전망

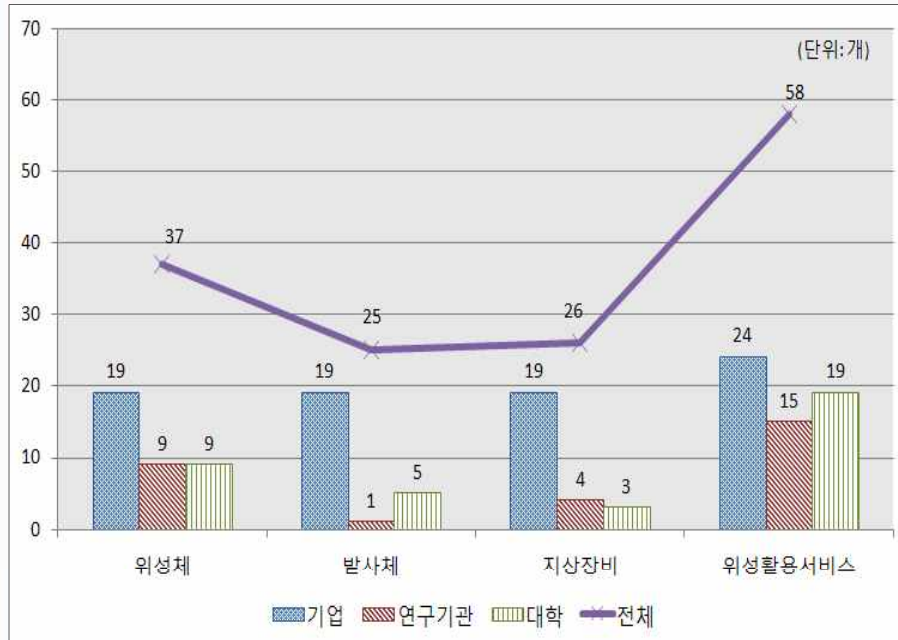
분류		2002년~2011년	2012년~2021년	상장률
위성 제조	위성 제조 매출	1,030억 달러	1,450억 달러	+41%
	발사 위성 수	791기	1,073기	+35%
	평균 위성 가격	13억 달러	1.35억 달러	+3.8%
발사 서비스	발사 서비스 매출	424억 달러	533억 달러	+25%
	총 발사 무게	1,713 tons	2,295 tons	+34%
	Kg당 평균 발사 비용	25,000 달러/kg	23,000 달러/kg	-8%

자료: Satellite to be Built & Launched by 2021 World Market Survey(2012)

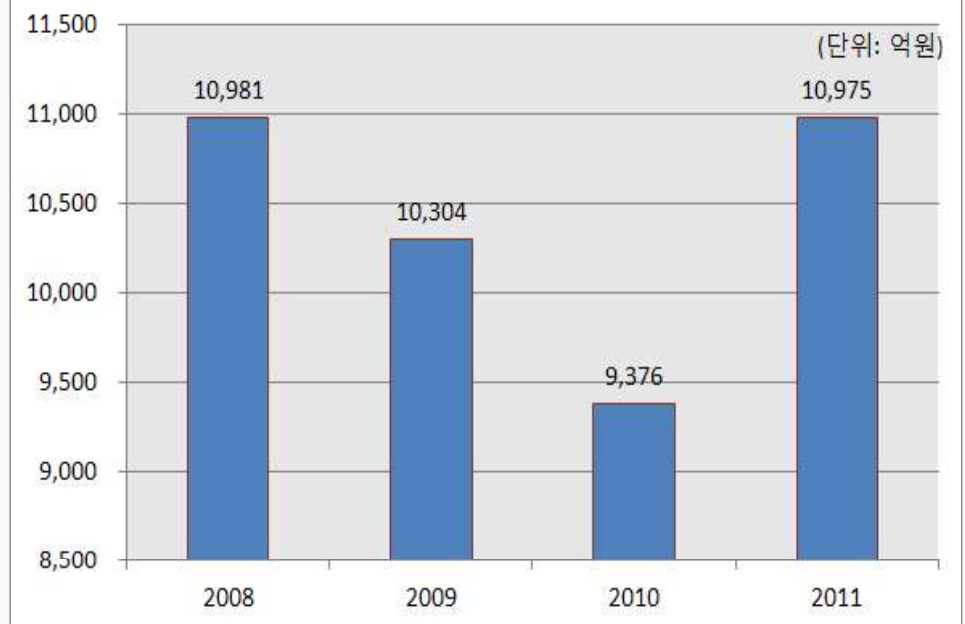


한국 우주경제 규모 및 연황

우주산업 분야별 참여현황



연도별 우주경제 규모

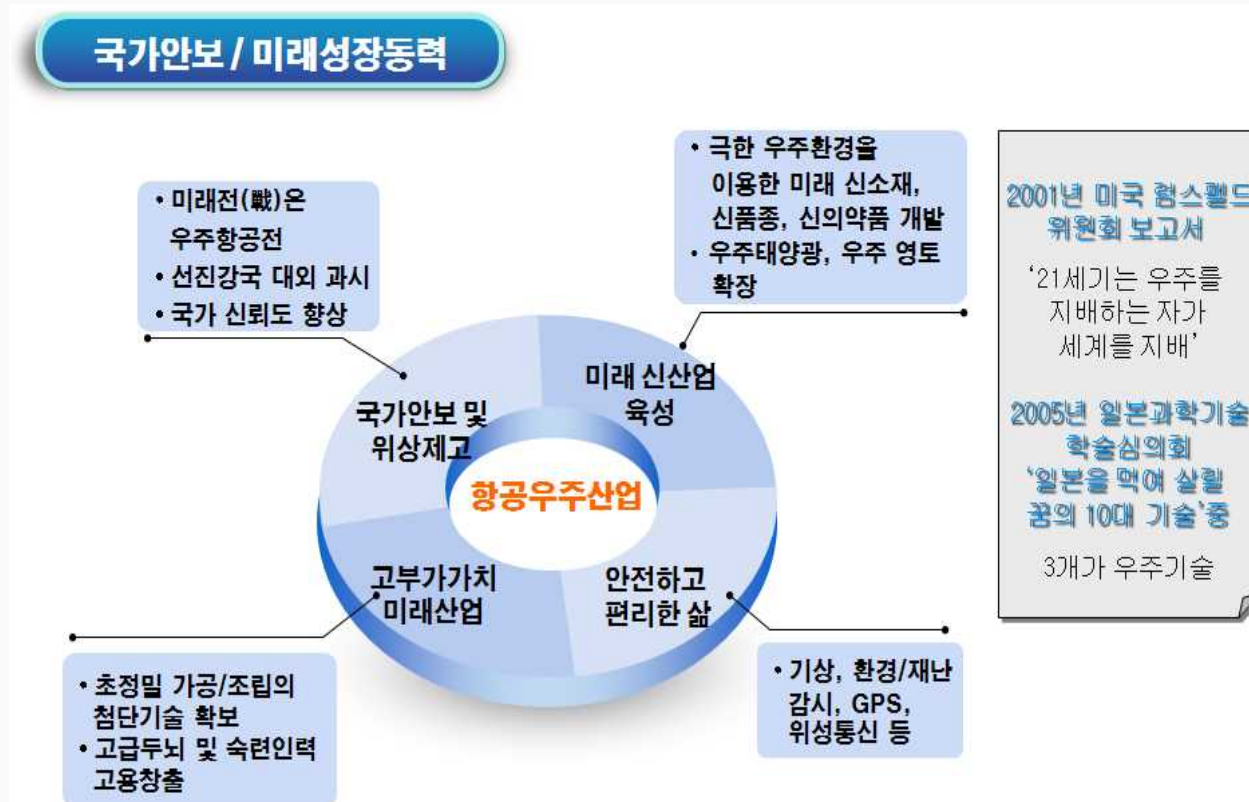




우주기술의 특징

- 고부가가치 소량생산산업
- 지식 · 기술 집약 산업

- 생산 및 기술파급효과가 큰 산업
- 정부주도 산업





해양경제

□ 해양에서의 새로운 경계영토전쟁 확대

- 지구 면적의 2/3 이상을 차지하고 있는 바다는 무수히 많은 생물자원과 광물자원을 보유하고 있음. 또 지구 물류 유통량의 대부분을 차지할 뿐만 아니라 일 년 내내 다양하게 변화하며 인류의 생활에 다양하게 영향을 미치고 있음
- 바다 속에는 지상에서 찾을 수 없는 무수히 많은 생물자원, 광물자원, 에너지자원 등이 끝없이 널려있음. 일부 자원들은 항시 재생산되기 때문에 무한하다고까지 할 수 있음. 금, 은 등이 포함되어 고부가가치의 광물로 인정받는 열수광상이 분포된 열수분출공, 동태평양에 있는 망간, 니켈, 코발트가 함유된 전 세계의 망간 단괴, 망간 각 광구, 심해저에 서식하는 수많은 생물로부터 추출되는 신물질, 효소, 에너지 등.
- 쿠릴, 센카쿠, 독도 등 영토분쟁의 이면에는 에너지와 광물 등 해양자원의 확보를 위한 경쟁이 내재해 있으며, 심해탐사 등 관련 첨단기술의 격전장이 되고 있음(중국 교룡호/7062m, 일본 신카이/6527m)
- 최근 중국은 심해 유인 잠수정 蛟龍호를 동원, 남중국해 시험탐사 계획 중
 - 이 지역의 에너지 자원과 광물자원을 확보하고 필리핀, 베트남 등과의 남중국해 영유권 분쟁을 유리하게 이끌기 위한 포석으로 분석됨
 - 남중국해의 해저 지형 등에 대한 심층정보를 먼저 확보하게 되면 석유와 천연가스와 어업 자원 개발 등에서 주도권을 잡을 수 있고 영토분쟁에서도 우위를 점할 수 있기 때문임

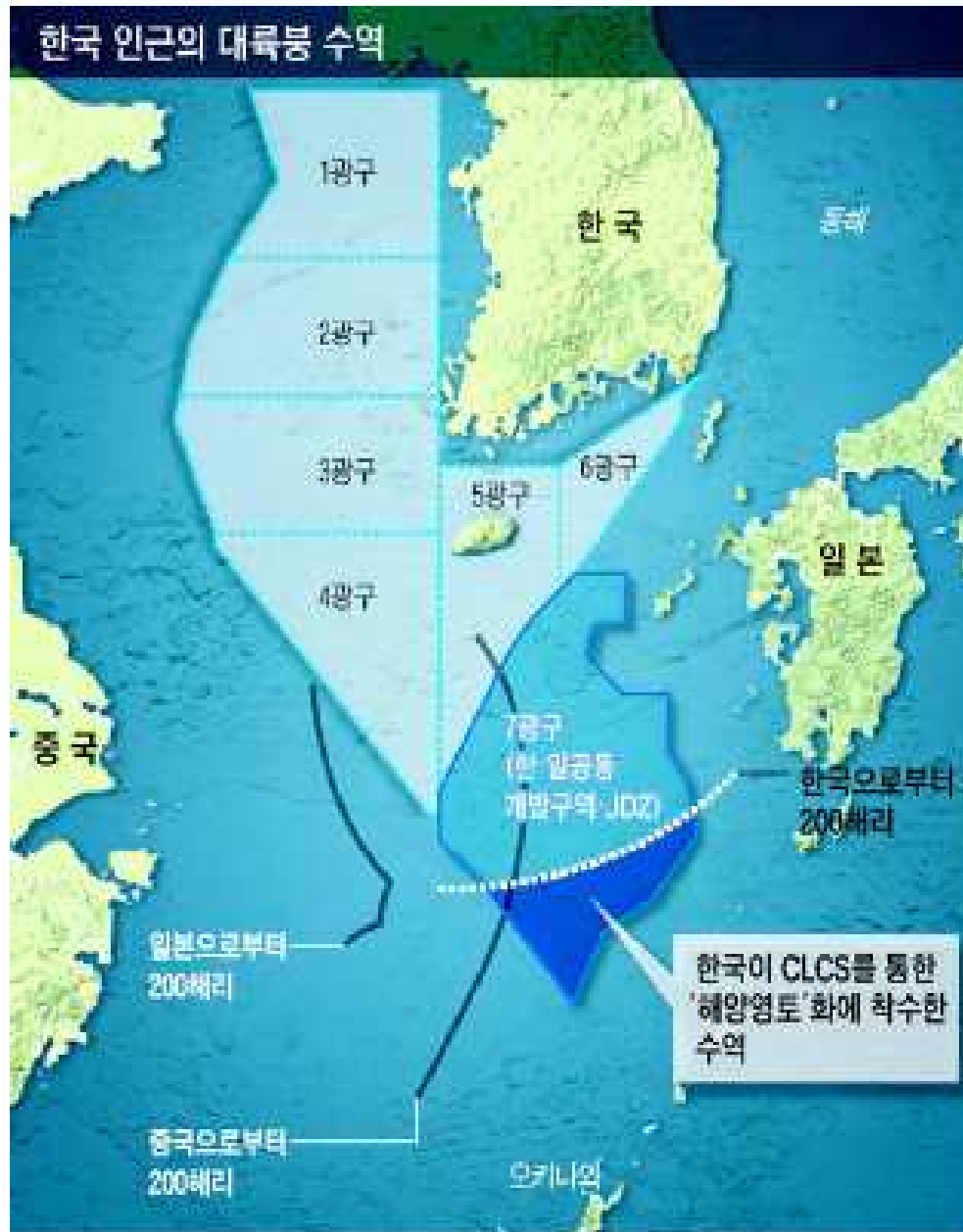


요동치는 동북아 지역분쟁

Keyword : 경제영토확장기술



海=>심해 탐사경쟁: ‘蛟龍號’ 와 ‘신카이6500’





해양경제의 범위

해양산업의 연관산업

1990	1999	2001	2006
<ol style="list-style-type: none"> 1. 해양수산업 2. 해양교통운송업 3. 해양염전업 4. 연안사광 5. 해양석유 · 천연가스 6. 연안국제관광 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 해양수산업 2. 해양교통운송업 3. 해양염전업 4. 연안사광 5. 해양석유 · 천연가스 6. 연안국제관광 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 해양수산업 2. 해양교통운송업 3. 해양염전업 4. 연안사광 5. 해양석유 · 천연가스 6. 연안관광 7. 연해조선업 8. 해양화학공업 9. 해양생물제약 · 건강제품 10. 해양 전력과 해수이용 11. 해양공정건축 12. 해양정보 서비스 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 해양수산업 2. 해양교통운송업 3. 해양염전업 4. 해양광업 5. 해양석유가스 6. 연안관광업 7. 해양조선업 8. 해양화학산업 9. 해양생물제약업 10. 해양 전력 11. 해수이용업 12. 해양공정건축업

자료: KIMST(2010)



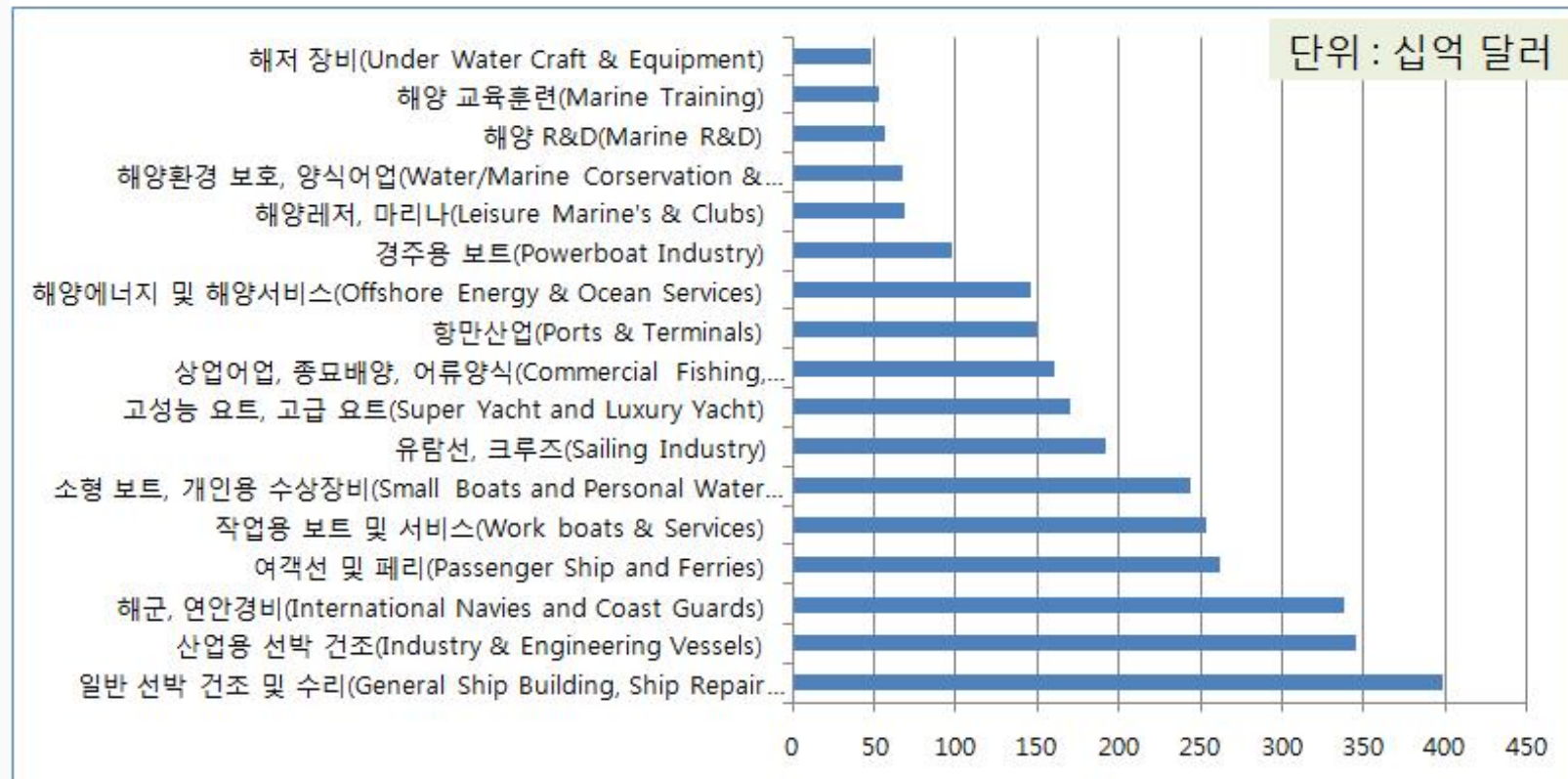
세계 해양산업의 규모

산업명		매출액/지출액(억\$)		총증가율	연평균
		2010	2020	(%)	증가율(%)
기존산업	수산업	4,743	5,734	20.9	1.9
	해저석유가스산업	8,531	15,662	83.6	6.2
	해양기기장비산업	812	1,260	55.2	4.4
	선박·해양플랜트제조업	1,530	1,530	0	0
	해양토목·건축업	2,200	3,585	63	5
	해운산업	4,602	6,857	49	4
	해양기술서비스산업	530	1,012	90.9	6.7
	항만산업	462	688	48.9	4
	해양 연구개발	218	301	38.1	3.2
	해양관광	2,322	3,603	55.2	4.4
신산업	해양광물자원산업	30	70	133.3	8.8
	해수담수화산업	92	270	193.5	11.3
	해양에너지산업	1	30	2,900.00	40.5
	해상풍력발전산업	22	679	3,295.00	40.9
	해양바이오산업	36	72	100	7.1
	이산화탄소 해중저장	0	45	-	-



세계 해양산업의 규모

해양산업 부문별 세계시장 규모



자료 : SEEDA, "International Trade and Global Marine Opportunities," MareNet, 2009. 2.



세계 해양산업의 규모

국가별 해양산업 시장규모(2007년)

국가	시장규모 (백만 달러)	순위	점유율(%)
미국	628,041	1	21
중국	422,099	2	14
일본	199,276	3	7
인도	189,010	4	6
독일	123,363	5	4
영국	95,052	6	3
프랑스	91,739	7	3
이탈리아	85,456	8	3
러시아	78,356	9	3
브라질	77,495	10	3



한국 해양경제의 규모

- 우리나라 해양산업 규모는 대략 전체 GDP의 7% 정도로 추정

보고서명	연구수행기관 (연구시점)	분석기준 연도	해양산업의 GDP 비중(%)	
			직접 기여도	총 기여도
해양기반 신국부 창출전략	KMI (2009)	2005	2.46	5.50
제2차 해양수산발전기본계획	KMI (2010)	2007	2.9	5.6
해양산업분류체계수립 및 해양산업 전망분석연구	KIMST (2011)	2008	3.75	7.14

- 전체 해양경제의 약 2/3가 조선과 해운에 의존
- 조선분야는 전 세계 조선시장의 50% 이상을 점하고 있음
- 해운분야는 세계 경제의 부침에 따라 영향을 크게 받으며, 가격 경쟁 또한 심화되어 큰 성장을 기대하기는 어려울 것
- 우리나라 기후 여건상 요트, 크루즈 등 해양관광 산업이 아직 활성화되어 있지 않음

Value-Added production of Ocean industry

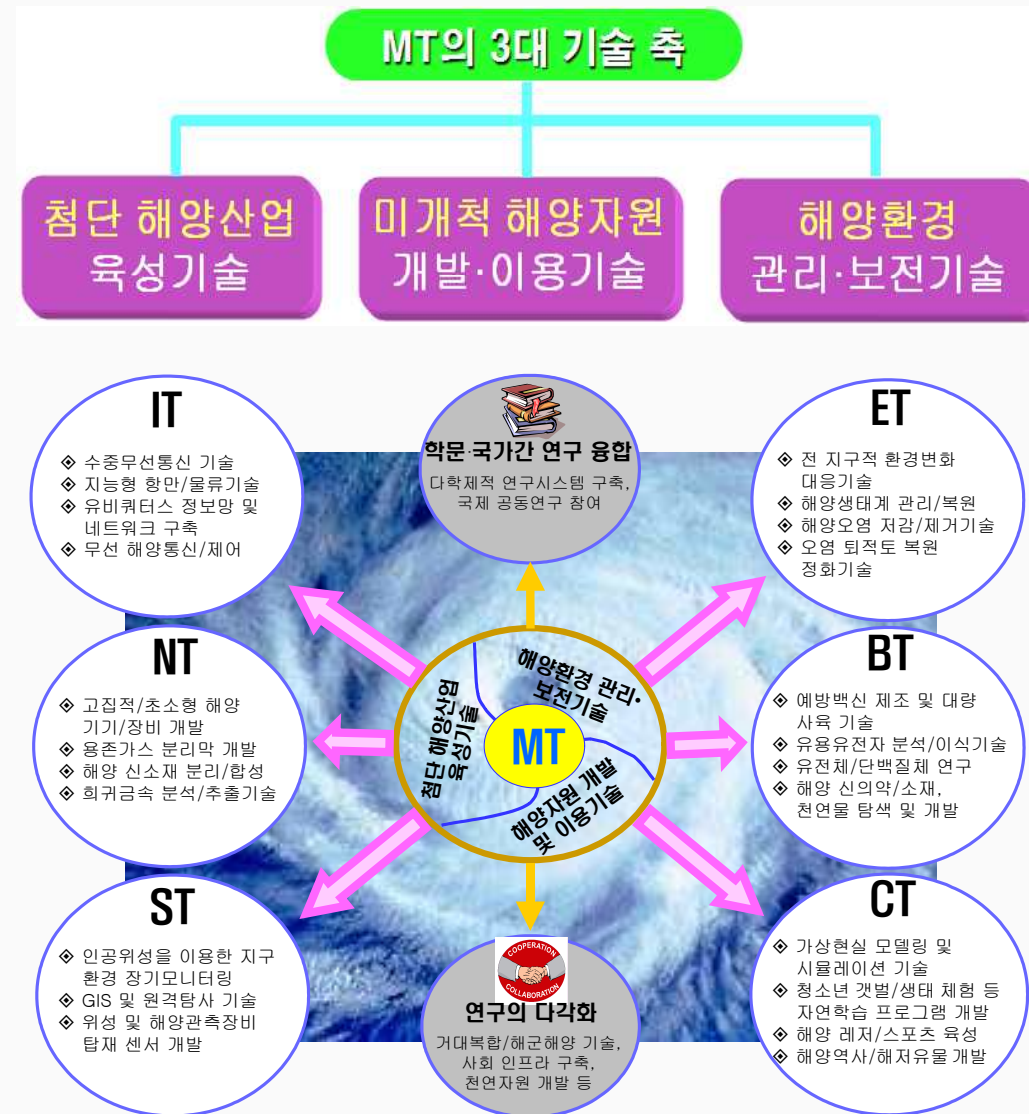
(units : billion won)

	Direct Value-added	Indirect value-added	Total
Marine Industry	28,116	26,258	54,374
Shipping Industry	6,360	5,399	11,759
Port Industry	2,813	1,461	4,274
Shipbuilding	16,480	18,484	34,964
marine Tourism	273	142	415
New Development Sectors	18	4	22
Marine Mining, Social Services, etc.	2,172	768	2,940
Gross domestic product	975,013		
Proportion of the Ocean industry in GDP	2.9%	2.7%	5.6%

* Source : 국토해양부 외, 제2차 해양수산발전 기본계획(2011 ~ 2020) .



해양과학기술 연왕





해양과학기술 연망

1. 첨단해양산업 육성기술



2. 미개척 해양자원 개발·이용 기술



3. 해양환경 관리·보전 기술





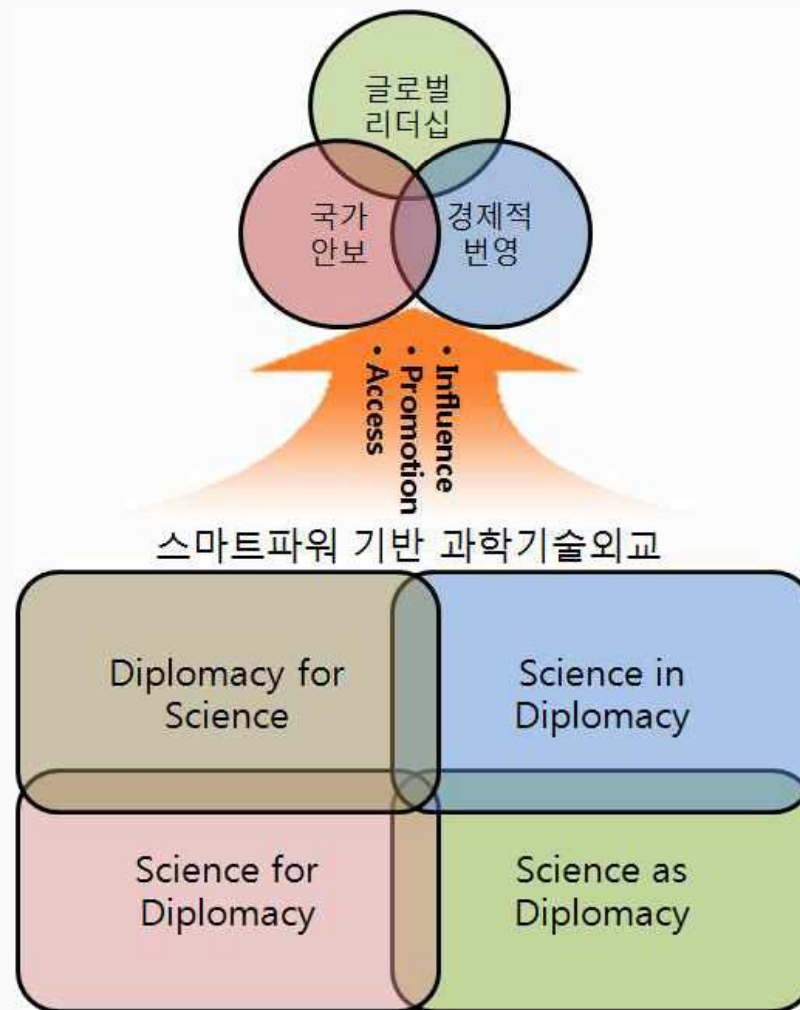
극지경제

□ ‘자원의 보고(寶庫)’ 극지를 선점하기 위한 치열한 종력전 전개

- 지구 온난화로 인해 북극은 2040년경 빙하가 완전히 녹을 것으로 예상. 각국은 석유, 가스 등 천연자원의 개발뿐만 아니라 상업 루트로서 새로운 대양항로의 확보라는 이점에 각국 간 경쟁 격화
 - 석유 900조 달러, 천연가스 전 세계 33%, 수백만 톤의 희토류와 우라늄, 철광석, 구리, 다이아몬드 등 천문학적 가치의 지하자원이 매장
- 북극위원회 정회원국 8개국을 중심으로 자국 영토 편입화 진행
 - 1996년 캐나다 ‘오타와 선언’을 계기로 정부 간 고위급 포럼인 북극위원회(AC)가 출범
 - 정회원국(8개국): 캐나다, 덴마크(그린란드와 패로 제도 포함), 핀란드, 아이슬란드, 노르웨이, 러시아, 스웨덴, 미국
 - 영구 옵서버국(프랑스, 독일, 네덜란드, 폴란드, 스페인, 영국/한국, 중국, 일본, 이탈리아, 인도, 싱가포르, 13.5월)
 - 임시 옵서버국(EU 등)
 - 국제자연보호연맹, 유엔환경개발계획, 국제적십자연맹, 세계자연보호기금 등 비정부기구들이 옵서버 자격으로 참가
- 북극에 인접한 8개 국가는 갈수록 부유해지고 강력해지면서 정치적으로 안정되는 반면, 중국, 인도, 브라질 등 적도에 가까운 나라들은 물 부족, 인구 노령화, 치솟는 에너지 가격으로 큰 타격을 입게 됨. 전지구적 압력에 따라 북극권은 새로운 기회의 땅이 됨(『2050 미래쇼크』, 로렌스 스미스, 2012)
- 최근 중국, 일본의 활발한 극지 접근 가시화
 - 북극 탐사팀을 태운 세계 최대의 쇄빙선인 ‘쉐룽(雪龍)호’의 북극 횡단/2012년 4월 원자바오 총리가 아이슬란드, 스웨덴, 독일, 폴란드를 순방하며 ‘북극 외교’ 강화/현재 남극 창청(長城), 중산(中山), 쿤룬(昆侖) 등 3곳의 기지 운영 및 4번째 남극기지 설치 예정
 - 중국-아이슬란드 FTA체결, CNOOC-아이콘에너지=>아이슬란드 석유개발권 - ‘북극공정’
 - 그린란드 인근 해역의 해저 유전개발 사업에 일본 정부와 민간 기업이 공동으로 출자한 기업이 우선 입찰참여권 확보



〈스마트파워 기반 과학기술외교의 분석틀〉





과학기술외교유형

3대 전략	과학기술외교유형	개념	정책 이슈 및 사례
Access (국제자원접근)	Diplomacy for Science(DS)	기술 확보 및 추격을 위한 과기 협력	<ul style="list-style-type: none"> - 한국형 발사체개발을 위한 핵심기술확보전략 (incremental) - 글로벌 규범 중시의 자체개발전략(신개념) - 국제거대프로젝트 참여: 글로벌우주탐사로드맵(GER), 국제우주정거장(ISS), 루나 임팩트 등
Promotion (국가이익촉진)	Science for Diplomacy(SD)	과학기술을 활용한 경제영토, 안보, 자원, 국제적 리더십 확보 외교	<ul style="list-style-type: none"> - 최근 중국은 심해 유인 잠수정 蛟龍호를 동원, 남중국해 시험탐사 계획 중 - 미일 정상회담: 인공위성을 활용한 해양 감시 분야 협력 합의
Influence (국제적 영향력 제고)	Science in Diplomacy(SiD)	각 경제영역별 소수 다자 협력체 진입을 위한 다자 외교	<ul style="list-style-type: none"> - 국제우주연맹(IAF), 국제우주아카데미(IAA), 국제우주법학회(ISL), 국제우주대회(IAO) 등 - 국제해양기구(IMO), 국제수로기구(IHO) 등 - 국제북극위원회, 국제북극과학위원회 등
	Science as Diplomacy(SaD)	청색경제에 있어서 한국의 이미지 개선 노력 및 공공외교	<ul style="list-style-type: none"> - 청색 ODA - 해양 및 우주 기술을 활용한 기상서비스의 개도국 제공 확대 - 개도국과의 해양 탐사 및 개발 협력 확대



청색경제와 과학기술외교: 우주분야 연왕

3대 전략	과학기술외교유형	개념	정책 이슈 및 사례
Access (국제자원접근)	Diplomacy for Science(DS)	기술 확보 및 추격을 위한 과기협력	<ul style="list-style-type: none">- 한국형 발사체개발을 위한 핵심기술확보전략(incremental)- 글로벌 규범 중시의 자체개발전략(신개념)- 국제거대프로젝트 참여: 글로벌우주탐사로드맵(GER), 국제우주정거장(ISS), 루나 임팩트 등- 한일우주양자협력
Promotion (국가이익촉진)	Science for Diplomacy(SD)	과학기술을 활용한 경제영토, 안보, 자원, 국제적 리더십 확보 외교	
Influence (국제적 영향력 제고)	Science in Diplomacy(SiD)	각 경제영역별 소수 다자 협력체 진입을 위한 다자 외교	<ul style="list-style-type: none">- UN COPUOS(Committee on the Peaceful Uses of Outer Space)- UN ESCAP RESAP(Regional Space Application Program)- 일본 주도 APRSAF(Asia-Pacific Regional Space Agency Forum)- 중국 주도 APSCO(Asia-Pacific Space Cooperation Organization)- 국제우주연맹(IAF), 국제우주아카데미(IAA), 국제우주법학회(IISL), 국제우주대회(IAC) 등- 미사일기술통제체제(MTCR, Missile Technology Control Regime)- 헤이그 행동 규약(HCOC, Hague Code Of Conduct)
	Science as Diplomacy(SaD)	청색경제에 있어서 한국의 이미지 개선 노력 및 공공외교	



청색경제와 과학기술외교: 예양분야 연왕

3대 전략	과학기술외교유형	개념	정책 이슈 및 사례
Access (국제자원접근)	Diplomacy for Science(DS)	기술 확보 및 추격을 위한 과기협력	- 한중해양공동연구센터설립운영 - 한국-중국, 한국-미국, 한국-영국, 한국-페루 양자간 과기협력
Promotion (국가이익촉진)	Science for Diplomacy(SD)	과학기술을 활용한 경제영토, 안보, 자원, 국제적 리더십 확보 외교	
Influence (국제적 영향력 제고)	Science in Diplomacy(SiD)	각 경제영역별 소수 다자 협력체 진입을 위한 다자 외교	- UN 기구, Non-UN 정부간 기구, 비정부기구, 국제기금, 국제협약, 전지구적 국제협력사업, 아태지역 공동연구사업, 해양연구원 유치 국제기구 사무국
	Science as Diplomacy(SaD)	청색경제에 있어서 한국의 이미지 개선 노력 및 공공외교	- 개도국 기술공여 프로그램