

21세기 해양공간자원

21세기의 경제대국으로의 척도는
 해양개발의 규모에 달려 있다고 한다.
 일찍이 동북아시아의 해상권을 장악하였던 우리들은
 급변해가는 해양개발의 국제적인 동향에 신속히 대처하면서
 국가의 해양개발에 대한 투자확대와 함께 진일보 하는 현대과학,
 그 중에서도 눈부시게 발전하는 전자기술, 재료기술,
 생명공학기술 등을 주축으로 첨단기술을 충분히 활용할 수 있다면
 동경의 대상이었던 해양개발도 꿈만은 아닐 것이다.
 그리하여 21세기는 해양의 세기,
 인류의 미래를 밝게 비추어 주는
 해양의 세기가 될 것이다.

안 희 도 / 한국해양연구소 책임연구원

푸른바다와 푸른하늘, 인류는 옛부터 이 두 개의 푸른공간에 한 없는 동경과 수수께끼를 품어왔다. 지구상의 5대양 6대주 지구전체 표면적의 2/3를 차지하는 바다! 바다는 무한한 가능성과 로망을 간직한 인류 최후의 프론티어(frontier)이다. 육지는 이제 만원. 현재 52억인의 가족을 거느린 지구촌은 벌써부터 식량과 에너지 등 주요 자원난에 공해까지 겹쳐 비틀거리고 있다. 육지에서 한계를 느낀 인간은 해

양에 눈을 돌리게 되었다. 그곳에는 수산자원, 광물자원을 비롯한 각종 자원들이 풍성하게 부존되어 있다. 그러나 해양은 인간이 활동하기에 어려운 조건을 지니고 있다.

해양은 수심이 깊어짐에 따라 수압이 높아지고, 해수 때문에 재료가 부식하고, 생물부착으로 관측기기의 기능이 저하하며, 해중에서는 빛이 멀리까지 도달하지 못해 광범위한 관찰이 불가능하고, 전파의 도달에도 한계가 있어 정보전

송도 곤란하다. 또한 파랑, 해일, 고조(高潮)등 가혹한 자연현상이 존재해 지금까지 개발을 지연시켜 왔으나 근년의 과학기술의 진보는 이러한 악조건을 점차 극복하여 새로운 해양의 자원개발 및 공간이용을 가능하게 하였다.

지금 세계 각국은 장차 다가올 식량난과 에너지 자원의 고갈에 대비하고 생활공간의 확대를 위하여 미지의 바다에 관심을 두고 해양개발에 부심하고 있다.

어제까지만 해도 주로 항해의 장소로 이용됐던 바다는 이제 해저에서 잠자고 있는 막대한 석유나 망간, 코발트와 같은 광물자원을 둘러싸고 개발 경쟁의 장(場)으로 변해가고 있다. 뿐만 아니라 바닷물 속에는 60여종의 미이용 원소의 용존물질이 용해되어 있고 또 총량으로 20억톤이 넘는 어류가 살고 있다. 광활한 해상 공간에는 무한정이며 무공해 청정에너지인 조력, 파력, 해양 온도차 발전소 등이 들어서고 있으며 새로운 해양도시로서의 생활이나 생산활동의 장소로서도 개발되고 있다.

과학기술의 발달로 해양개발 가능

이와같이 해양은 식량, 에너지, 광물, 공간자원 등이 막대하게 부존된 자원의 보고로서, 개발이 활발히 추진되기 시작한 것은 1960년대 후반부터이며 해저석유, 해수담수화, 수산자원의 증양식, 인공섬 구축에 의한 해양도시건설 등이 그 주요 개발 대상이었다.

해양에 거주시설을 만들거나 공항, 항만, 발전소 등을 건설하는 것은 해양공간 이용의 한 방편이다. 주거장소의 건설위치에 따라 해상도시, 해중도시, 해저도시로 구분되지만 그

어느 것이나 아직 구상중이거나 개발단계에 있다.

1975년 오끼나와 해양박람회(Sea Expo)에 전시된 해양도시 애쿼폴리스(Aquapolis)는 용지난과 공해문제 등으로 해양구조물에 대한 관심이 고조되고 있는 것과 때를 같이하여 플랜트를 해상기지에 건설하려는 첫 시도로서 높이 평가됐다.

또한 일본 고베항의 포트아일랜드(Port Island)는 1981년에 완공된 매립식 해상도시로서, 총 면적 583ha, 매립토사량은 9,000만^m³, 착공에서 완공까지 16년이라는 장기간의 세월이 걸린 광대한 연안 인공섬의 대표적인 케이스이다. 매립지는 공항으로도 이용된다.

현재 공항으로서의 활주로는 3천m 이상을 필요로 하며 이용시간과 소음제한 등의 문제가 심각하여 점차 해상에 공항을 건설하는 경향이 있다. 그 일례가 일본 오사카의 간사이(關西) 신 국제공항으로 수심 20m의 해상에 매립면적 1,200ha, 3,500m 활주로 1개의 제1기 계획이 1994년에 완공되어 24시간 연속, 이용가능한 공항이 건설되었다.

인간의 거주지를 해상에 건설하려는 해양도시의 구상과는 달리 인간은 지상에서 살고 공장, 발전소, 정유소 등의 산

업시설을 해상에 건설하려는 해상콤비나트 구상도 점차 실현화되고 있다.

최근 일본에서는 지금까지의 기술개발 성과를 대단위 규모로 실증할 수 있는 해양정보도시(Marinopia)의 건설계획을 적극 추진 중에 있다. 이 도시는 외해역에 인공섬을 축조하고 그 주위의 해상에 호텔, 문화회관, 해양기술관 등의 시설을 건설하여 각각을 해상터널로 연결한다는 것이다. 이같은 해양도시의 건설에는 해결되어야 할 여러 조건이 있지만 기본적으로 다음과 같은 네가지 조건이 선행되어야 한다.

우선 제일 먼저 도시로서의 기능을 발휘하기 위해서 무엇보다 에너지 확보가 필요하다. 해양도시는 당연히 바다에서 에너지를 추출하여 이를 이용하는 형태가 가장 바람직하며, 조류나 온도차발전, 간만의 차나 파도의 힘을 이용한 발전, 이와 더불어 태양열이나 풍력 에너지와 같은 자연에너지를 다양한 형태로 복합시켜 에너지원으로 이용하는 것이다.

두 번째 문제로서는 용수문제가 있다. 우리나라는 연간 1,000~2,000mm 범위의 풍부한 강우량이 얻어지므로 이의 순환시스템과 해수의 담수화기술을 잘 활용한다면 해양도시의 용수문제는 경제적인

로 해결될 것이다.

21세기 생활공간은 해양으로 확장

세 번째로 육상과의 교통연결문제이다. 해저터널이나 연륙교가 건설되고 최신첨단 조선키술의 발달로 초고속대형 선박이 개발되어 날씨와 관계 없이 전천후로 오갈 수 있어야 한다.

네 번째로 통신문제가 있다. 이를 위해서 마이크로웨이브로 통신을 확보하는 방안과 함께 우주통신위성을 이용하여 육상도시 또는 세계 곳곳의 도시와 교신 네트워크를 구축하고, 또 도시내의 통신문제에 대해서는 광케이블을 사용하여 완전한 통신망을 구축해야 할 것이다.

지금까지 해양도시건설은 주로 매립에 의해 바다를 매워 육지를 만들고 그곳에 임해도시를 건설해 왔다. 그러나 앞으로는 단순 매립 방법에만 의존하지 않을 것이다. 해중에 띄워놓은 공항이나 항만시설이 거의 실용화 되고 있는 수준에다 그대로 관광호텔 등을 짓는 새로운 공법도 개발되었다. 최근에 구상되는 해양도시 건설안은 매립식이 아닌 파일을 해저에 박는 유각식공법이 많이 제안되고 있다. 바다를

흙으로 매립할 때 공사기간 동안 바닷물이 더러워지고 해류와 생태계에 미치는 영향이 크기 때문에 이 공법은 더욱 관심을 모으고 있다. 콘크리트 구조물을 이용할 경우 환경에 미치는 영향이 적을 뿐 아니라 공사기간을 줄일 수 있다는 이점 때문에 널리 채택되고 있다.

해상도시의 건설비는 토지의 이용목적, 건설지점의 해저지반, 파도 등의 해상조건에 의해 좌우되며 수심 30m정도까지는 매립식이 경제적인 경우가 많다. 수심이 30m를 넘으면 수심이 깊어질수록 석유굴착용 재킷(jacket)이나 잭업(jack-up)리그 등을 활용하는 유각식 방법의 경제적이다.

이같은 기술공법의 발전에 따라 차세대 해양도시는 먼 외해역에다 인공섬유를 건설하여 24시간 이용 가능한 공항과 최첨단 해양산업시설을 비롯한 INS(Information Network System)기능을 갖춘 해양정보도시가 될 것이다.

해양정보도시의 첨단사업 존(Zone)에는 메카트로닉스, 신소재, 생물공학, 초전도 등과 같은 그 시대의 기술적인 요구에 부응하는 최신키술을 연구 개발할 수 있는 시설을 배치한다. 에너지 존에서는 태양광이나 파력에 의한 청정에너지

발전을 행해, 인공섬 배후의 정온해역에 설치된 해양목장에 온수를 공급한다. 인공섬 배후에 조성된 광대한 정온해역에는 해양목장이나 양식장을 설치하고 인공섬내에서 키운 치어나 종묘를 방류하여 신선한 수산자원을 얻을 수가 있다.

인공섬의 교통수단은 육로, 해로, 항공의 세가지 방법을 이용한다. 해저터널이나 연륙교, 호화객선이나 웨리호를 위한 여객터미널, 1,500m정도의 활주로를 건설하여 소형제트기가 발착할 수 있는 근거리 통근공항(Commuter)을 설치한다. 또한 도시존에서는 인텔리전트 기능을 갖춘 오피스존과 상업존, 점점 활발해지는 국제교류에 대응한 국제회의장, 전시장, 비지니스센터와 도시의 재해발생시에 대처할 수 있는 정보관리기능을 겸비한 시설 등이 자리잡는다.

복지문화 존에는 박물관, 미술관, 다목적 홀과 향후 고령화 사회에 대비하여 좀 더 운택한 도시기능을 갖춘 수상도시를 건설한다. 즉 마리너 시설과 더불어 인공적으로 수산생물 등을 운집시켜 철골로 만든 안전한 잔교시설에서 자연적인 분위기 속에서 낚시를 즐길 수 있는 이른바 유어시설의 낚시터와 함께 해중전망탑을

설치한다.

해중전망탑은 재래의 수족관에서 볼 수 없는 해양생물의 자연 그대로의 실태, 생태를 관찰할 수 있다는 이점을 가지고 있어 교육시설로서도 널리 활용될 수 있다. 해중전망탑이 해중에 수직인 형태라는 점에 비해 수평으로 산책용의 튜브를 연결시켜, 보도의 양면과 천정에 설치된 창으로부터 해저경관을 만끽할 수 있는 이른바 해중산책로의 건설도 추진한다.

이와같이 21세기의 미래지향적인 해양도시는 해양의 표면과 그 위의 공간을 다목적으로 이용한 해양도시, 해상비행장, 해상농장 등으로 구상되고 있다. 이렇게 해서 새로운 생활공간은 해양으로 무한대로 확장되어 갈 것이다.

해양개발 규모가 경제대국의 척도

현재 우리나라의 해양개발 기술은 바다를 매립하여 국토를 확장하는 차원에 있다. 비록 국토가 협소하고 자원이 부족한 우리나라이지만 걱정할 필요는 없다. 바다가 있기 때문이다. 실제로 국토의 3배가 넘는 광활한 대륙붕에는 석유와 천연가스가 매장되어 있으며 또 연근해 및 천해에서는



황금어장의 풍부한 수산자원 그리고 총 연장 1만3,000km에 달하는 긴 해양선과 3,400여 개의 크고 작은 섬으로 이루어진 공간자원, 또한 삼면의 각기 다른 해양 특성을 이용한 에너지자원(서해 : 조력발전, 남해 : 조류발전, 동해 : 파력발전)등, 이른바 해양자원이라 할 수 있는 수산, 광물, 에너지, 공간자원 등이 모두 고르게 분포되어 있다.

이와같이 풍부한 잠재력과 양호한 해양개발여건에도 불구하고 지금까지 우리의 해양개발에 대한 인식은 부족하였고 투자도 또한 미흡하였다.

정부는 해양국가로 발돋움한다는 목표를 세워 21세기의 해양개발 장기계획을 수립하여, 해양생물자원, 심해저개발 등과 함께 앞으로 해양공간을 적극적으로 활용하는 방안을 마련하는 등 2000년대에는 해양에 신도시를 건설하기 위한 계획을 추진하고 있으며, 부

산, 인천, 군산 등은 해양도시 건설후보지로서의 대표적인 도시로 꼽힌다. 실제로 국내에서는 영종도 앞바다를 매립하여 동북아시아의 중심적 역할을 하는 중추(Hub)공항을 건설하고 있다.

21세기의 경제대국으로의 척도는 해양개발의 규모에 달려 있다고 한다. 일찍이 동북아시아의 해상권을 장악하였던 우리들은 급변해가는 해양개발의 국제적인 동향에 신속히 대처하면서 국가의 해양개발에 대한 투자확대와 함께 진일보 하는 현대과학, 그 중에서도 눈부시게 발전하는 전자기술, 재료기술, 생명공학기술 등을 주축으로 첨단기술을 충분히 활용할 수 있다면 동경의 대상이었던 해양개발도 꿈만은 아닐 것이다. 그리하여 21세기는 해양의 세기, 인류의 미래를 밝게 비추어 주는 해양의 세기가 될 것이다. ㉔