

# 물산업 기술개발을 통한 경쟁력 확보와 해외시장 진출 전망



**윤 주 환**

고려대학교 환경시스템공학과 교수  
고려대학교 환경기술정책연구소 소장  
☎ 02-3290-3979 envzyun@korea.ac.kr

**<필자약력>**

- IWA(국제물학회) 이사 겸 한국위원회 위원장
- 한국물환경학회 명예회장
- 환경부 중앙환경보전 자문위원회 본위원회 위원
- 한국수자원공사 경영자문위원

기술개발을 위하여 산업(産業: industry), 그리고 시장(市場: market)의 관계를 우선 이해할 필요가 있다. 현대 산업기술의 대부분은 기초과학 연구에서 시작되었다. 기초연구 결과에서 발전된 응용과학기술, 즉, 흔히 말하는 공학(工學: engineering)은 산업을 위하여 존재한다. 산업이 없는 공학기술은 존재하지 않는다. 그리고 산업은 시장을 필요로 한다. 따라서 기술개발과 관련된 정책노력은 항상 시장을 염두에 두고 생각해야 한다.

물산업(water industry)은 현재의 성장산업이자 미래의 블루오션이라고 한다. 환경부는 지난 2007년 물산업 육성 5개년 계획을 수립하여 미래성장동력으로 발전시킨다는 야심찬 계획을 수립하였다. 하지만 현실은 그리 만만하지 않은 것 같다. 여기서 우리는 물산업 시장상황에 대한 포괄적 분석과 전망에 기초하여 기술개발 및 경쟁력 확보 방안을 생각해 보자.

## 물산업 국내시장

국내 물산업을 시장으로 구분하면 상수, 하수 및 물재이용 분야로 나눌 수 있다. 또 물을 이용하여 재산과 시설의 부가가치를 향상시키는 부차적 물시장이 있다. 우리나라 물산업 13조원 규모의 8할 정도가 상하수 분야이다. 상수는 흔히 제1물산업이라고 하는데 마실 물을 공급하므로 강력한 법제도의 규제에 따르는 제도적 산업이다. 반면 하수는 공공위생을 위하여 하수를 규제한도 내에서 효율적으로 처리하는 특성을 가지며 이를 제2의 물산업이라 한다. 우리나라에서 하수처리장 운영의 상당부분은 민간 위탁 형태이다. 한편 물재이용시장은 주로 하수재이용을 말하는데, 환경부가 정책적 기술개발 드라이브를 걸고 있으며 물의 재생과 재이용이 위주가 되므로 제3의 물산업이라 한다. 재이용 시장에는 다양한 형태로 물을 이용하여 제품이나 시설의 부가가치를

높이는 시장도 형성되고 있는데, 대표적인 예로 아파트단지에서 물관련 시설을 도입하여 자산의 가치를 높이는 경우를 들 수 있다. 그 외 부가적인 물시장을 편의상 제4의 물산업이라 칭하는데, 우선 생수(bottle water) 및 정수기 시장이 있으며 각각 5,000억원 미만의 시장규모이다. 또 해수 담수화와 같은 대체 수자원을 만드는 것도 제4의 물산업으로 분류한다.

우리나라 물산업은 기본적으로 제도적 규제를 받는 시장이다. 따라서 시장진입도 어렵지만, 시장 내에서도 매우 치열한 경쟁이 있다. 우리 경제규모에 비하여 많은 시장참여자가 있다. 그리고 우리나라 물 분야의 정치-경제-사회적 특성이지만 정부-공기업-민간기업-NGO-소비자 등 다양한 이해당사자(stakeholder)가 있어 통합적 관리와 산업형성이 힘든 실정이다.

## 국내 물산업 기술개발 전망

### 1. 에너지 회수 및 절약기술

기술개발에 있어 최신 패러다임은 에너지와 녹색 성장이다. 사실 이 두 가지 개념은 새롭다기 보다는 재조명되고 있다고 보는 것이 맞다. 에너지 관련 기술은 아직 과학적 논쟁의 소지가 있는 온실가스 문제와 얽혀 탄산가스를 낮추는 기술로 혼동되기도 하지만, 기본적인 특징은 경제성(economy) 향상기술과 효율(efficiency)화 기술이다. 물분야의 에너지 사용량은 국가에 따라 약간 다르지만 한사람이 하루에 사용하는 에너지 총량의 약 2~3%에 지나지 않으므로 크게 문제되지는 않는다. 하지만 그중 하수처리분야는 에너지 회수가 가능하며, 이들 기술들의 경제성에 대한 재조명이 이루어지고 있다. 최근 추세로 하수처리장에서 슬러지 부피 저장기술 위주에서 Biogas와 같은 에너지회수 기술로 전환되는 것이 그 사례이다.

한편, 물의 재생과 재이용을 가능케 하려면 경제성 측면에서 수요 창출을 위하여 극단적인 에너지절

약기술이 필요하다. 예를 들어 상하수분야의 분리막(membrane)과 같은 에너지다소비형 기술들의 적용여부는 자동화기술의 적용과 함께 단위 물 처리당 에너지 사용량을 현재 기존 기술과 유사한 수준으로 낮추는데 집중될 것이다. 하지만 분리막공정의 에너지 절감기술은 아직 초보단계이며 최소한 10년 이상의 집중적인 기술개발이 필요할 것이다. 만약 분리막기술이 에너지를 기존 기술수준으로 절약하기 힘들다면 새로운 돌파기술(breakthrough technology)이 10년 이후 만들어 질 공산이 있다. 여기에는 기존 전통기술을 극한적으로 집적화하거나 hybrid화 한 기술도 포함될 것이다.

### 2. 소재기술

이와 함께 분리막 등의 원료소재의 극단적인 비용 절감기술이 향후 5년간 이루어 질 것이다. 현재 상하수 분야 분리막의 가격은 10년 전에 비해 1/5 수준이라고 하나 아직 가격 경쟁력이 낮으며 기술의 독립성도 낮다. 분리막 기술이 쉽게 적용된다면 분리막 가격이 기존 처리시설의 시설비 수준 또는 그 이하로 낮아져야 한다. 현재 분리막 가격이 높은 이유는 시장 형성 미흡과 초기 투자를 보상하기 위한 고가정책에 기인하며, 더 근본적인 이유는 자본과 기술을 축적할 수 있는 대기업의 진출과 경쟁구도가 미흡하기 때문이다. 해외의 분리막 기업 역시 상대적으로 영세한 규모였지만 현재는 다국적 기업에 의한 M&A가 급격히 진행되고 있다. 10년 이내 분리막은 마치 가정용 정수기의 카트리지와 레이저프린터의 토너처럼 소모성 자재화 할 것이다. 이러한 기술을 선점 개발하는 기업만이 국내시장에서 살아남게 될 것이다.

### 3. 통합물관리기술

국내 시장에서 또 다른 추세는 녹색성장기술로 대변되는 새로운 물관리기술이 만들어 질 것이다. 녹색성장과 관련된 기술의 이면(裏面)을 들여다보면 녹색보호주의가 깔려 있다.

새로운 환경친화적 기준은 새로운 기술과 관리 기법을 요구한다. 녹색기술개념에서는 한·두가지 단위기술로는 국민과 기업, 정부 등 사용자의 요구를 만족할 수 없을 것이다. 바꾸어 말하면 우리 현실에 적합한 통합물관리 (intergated water management) 기술, 즉 IT 분야의 용어를 빌려 설명하자면 Total solution을 낼 수 있는 종합화된 관리기술에 대한 수요가 급증할 것이다. 4대강사업에서 그 예를 찾을 수 있다. 4대강 살리기 사업에 22조원을 투자하고 나면 결국 국민은 강의 수질을 보고 사업의 성과를 판단할 것이다. 이 때 건설한 과정 보다는 결국 각 시설과 하천수질에 대한 지속적 유지관리가 중요해진다는 뜻이다. 미국 등 선진국에서는 유지관리에 전체 재정의 2/3이상을 사용한다. 하지만 아직 우리나라는 유지관리에 대한 개념이 부족하다. 예를 들어 상수도 가격은 운영원가의 80%에 지나지 않고 하수는 운영원가의 50%로서 시설채투자 즉, 감가상각까지 고려하면 원가대비 상수 50%, 하수 20% 수준이므로 불원간 유지관리 개념에 대한 새로운 이해와 효율적 관리기술이 등장할 수 밖에 없다. 이들 통합물관리분야는 아직 공공기관과 공기업의 영역으로 인식되고 있으나 민간자본과 기술을 활용하는 추세가 급격하게 가속화 될 것이다.

## 해외 물시장 분석과 진출 전망

흔히 해외 물시장을 새로운 블루오션이라고 한다. 하지만 시장에 대한 막연한 희망보다는 보다 정확한 이해가 필요하다. 기술개발은 시장의 상황과 요구를 감안하여 이루어져야 한다.

### 1. 후진국 시장

1인당 GDP 소득수준으로 따져 \$3,000 미만의 후진국 시장은 기본적으로 red ocean이다. 이 시장에는 대부분의 동남아 국가, 아프리카 국가 등 제3세계 국가들이 있다. 후진국 시장은 장래 시장성을 감안하여 투자 개념으로 접근해야 한다. 이 시장에 진출하려는 기업은 자본과 기술을 가지고 진출해야

한다. 우리나라 기업들의 기술수준으로 볼 때 중급 기술의 수요처이다. 하지만 자본을 가지고 진입해야 하는 시장이므로 시장으로서의 merit는 낮은 편이다. 지난 5년간 한국기업과 정부는 후진국 시장을 주요 진출 목표로 하였는데, 얼핏 합리적인 정책으로 보이지만 사실은 비판 받을만한 정책이었으며 지금도 매우 비싼 수업을 내고 있다고 할 수 있다. 후진국 시장 진출은 일본이 하는 것과 같이 대외경제협력기금(EDCF) 같은 대외 원조자금을 이용하여 인도적 측면도 고려하면서 국내기업의 진출경험을 쌓게하는 방향으로 나가야 한다. 단, 이 경우 기업의 영속성이나 신뢰성을 보장하기 힘든 중소기업보다는 물 분야를 특색화 할 수 있는 중·대기업으로 선택과 집중을 하는 전략이 합리적이다.

### 2. 개도국 시장

개도국 시장은 1인당 GDP로 따져 \$3,000 ~ \$10,000 정도 사이에 있는 국가가 될 것이다. 이 시장의 특징은 상당한 수준의 기술을 가지고 있으므로 후진국 진출 개념으로 시장진입이 힘들 것이다. 이 시장은 특히 물관련 인프라의 유지관리 운전비 측면에서 경제성과 효율성이 보장되는 기술과 자본만이 진입할 수 있을 것이다. 당연히 후진국에 비하여 자체 자본 및 비용을 낼 수 있는 최소한의 기반이 있으므로 20년전 1990년대 우리가 물인프라를 구축할 때와 같은 상황이므로 그 때의 경험을 살려 진출한다면 될 것이다. 20년전 우리는 자체 기술도 부족하고 자본도 부족하였지만 당시 선진국의 원조와 해외 기업의 기술로 해결 할 수 있었다. 보다 정확히 말하면 개도국 시장은 독점적 시장이기 보다는 호혜적인 파트너쉽 관계로 보아야 한다. 20년전 우리 물시장을 단순한 소모성 시장으로 보고 접근한 많은 외국 기업들이 국내시장에 안착하지 못하고 도태된 사례를 참고해야 할 것이다. 물시장은 기본적으로 복지산업(welfare industry)적인 측면이 있으므로 단기적인 이익을 추구하는 할 수 밖에 없는 중소기업들에게는 열린 시장이 아니라는 것을 재삼 강조한다.

### 3. 선진국 시장

자본과 제도가 투명한 선진국 시장의 진입장벽은 단지 기술이다. 우수한 기술을 가진 기업은 현지에서 자본을 획득하여 선진국 시장에서 살아남을 수 있다. 많은 우리 기업과 행정당국자들은 이 점을 간과하고 있다. 우리 IT 시장은 이미 세계적인 규모인데, 우리 시장에 성공적으로 정착한 해외기업들은 기술적으로 확고한 콘텐츠를 가지고 있는 공통점이 있다. 선진국 시장에 진입할 수 있는 우리 기업들은 기술개발에 선택과 집중, 그리고 신속한 경영적 판단을 할 수 있는 중소기업들이 오히려 유리하다. 이러한 역발상을 하는 우리 중소기업들이 보이고 있는데, 정확하게 시장의 상황과 요구를 읽은 것으로 생각된다. 한편 미국 물시장에 프랑스 다국적 기업인 Veolia North America가 진출한 사례를 깊이 연구할 필요가 있다. 하지만 우리나라에 이러한 다국적 물기업이 만들어질 토양, 즉 제도(制度)가 아직 만들어지지 못하고 있는데 문제가 있다.

물산업 측면에서 우리 제도는 아직 40년전 압축성장을 위한 개발독재 시대의 법제도를 그대로 가지고 있으며 이 제도는 공무원 부처이기주의와 NGO 등의 복잡한 이해관계 때문에 당분간 그 틀을 깨기 힘들 것이다. 선진국 시장에 한국 물기업의 North America 지사, EU 지사가 생기는 때는 우리 내수 시장에 대한 법제도적 합리성과 투명성이 만들어질 때가 아닌가 한다.

### 4. 해외 물시장 진출을 위한 기술개발 방향

물산업은 수백억원에서 수천억원하는 plant 규모의 시설과 복잡한 분배 수집관망을 포함하는 망산업(網産業: network industry)의 특징을 가지고 있다. 물산업에서 국내수요나 수입대체를 위한 정부 주도형 기술개발은 이제는 그리 경제적이지 못하다. 우리 시장규모가 작지는 않지만 그렇다고 자생적 경쟁력을 가지는 기업이 나오기에는 너무 적다. 우리 조선이나 반도체 같은 분야는 국가 주도의 기술 투자와 함께 사기업의 노력이 합쳐져서 오늘의 경쟁력

을 가지게 되었다. 당연히 국내 시장에서 자본과 기술을 축적한 사기업의 존재는 해외 진출을 위하여 중요하다. 물은 공공적 감시의 대상이 되는 일반재(common good)이며 공공복지산업의 특성도 가진다. 따라서 물산업 당사자의 기술적 신뢰성(reliability)과 문제해결능력(solution)이 매우 중요하다.

기술개발 역시 이러한 관점에서 방향을 정하고 지원해야 한다. 최근 해수담수화 사업 같은 경우, 국내 수요보다는 해외수요를 창출하고 또 진출하기 위하여 시도된 것인데 경험과 신뢰성 보장 차원에서 적절한 기술개발로 보인다. 국가별 물시장의 수요는 매우 다양할 것이다. 저가의 기술에서 중급 기술, 그리고 고도의 기술까지 다양한 기술개발수요에 부응하기란 쉽지 않다. 현재 우리 역량으로는 전세계 모든 국가를 대상으로 하기보다 주된 시장을 선정하여 집중화 시키는 것도 한 방안이 될 것이다. 옛말에 돈 있는 곳에서 돈을 벌 수 있다고 했다. 우선 우리 물 기업을 키워야 할 것이고, 이 기업이 나가서 돈벌수 있는 곳을 잘 살펴보면 많이 있다.

### 5. 엔지니어링 육성

물산업의 시작은 엔지니어링(engineering)이다. 물은 전문성을 필요로 하는 복합기술이며, 엔지니어링을 담당하는 인적자원의 질과 양에 따라 결과물의 수준이 결정된다. 하지만 오늘날 우리 물분야 엔지니어링 기업들은 거의 빈사상태에 있다고 해도 과언이 아니다. 과도한 업무와 낮은 처우, 그리고 공공기관의 하도급 용역업화 한 현실로 인하여 우수한 인력이 외면하는 분야가 되고 있다. 책임의 상당부분은 우선 우리 엔지니어링 자체에 있다. 물분야 고도성장기인 1980년대~90년대 외형적 규모의 확장에는 성공하였지만 성장기에 거둔 이익을 그들의 포트폴리오가 되는 기술분야에 재투자하는데 소홀하였다는 비판은 이 분야 임직원 뿐 아니라 특히, 그 기업의 소유주들이 겸허하게 받아들여야 한다. 물론 엔지니어링 육성의 주체가 될 정부도 비판에서 자유로울 수 없다. 전세계에서 우리를 제외하고 아무도

ENVIRONMENTAL SPECIAL EDITION

사용하지 않는 품셈개념을 엔지니어링 대가(代價)로 아직도 사용하는 현실에서, 엔지니어링의 창의성과 역동성을 기대할 수 없을 것이다. 엔지니어링은 기술적 경험과 아이디어를 같은 무형의 가치를 돈으로 환산하여야 하는 분야이다. 우리 정부부터 남의 도면에 들어 있는 아이디어를 복제하거나 싼값에 부러먹을 생각을 버리고 그 가치를 쳐주어야 할 것이다. 이러한 측면에서 정부는 빨리 엔지니어링의 대형화와 인적자원의 고도화를 이룰 수 있는 방안을 찾아야 한다.

해외진출을 위하여 우리 엔지니어링이 과연 국제 수준의 표준적 proposal을 제대로 만들어 경쟁할 수 있는 능력이 있었는지 검토해야 한다. 물론 최근 일부 엔지니어링과 건설사들이 해외 협력기업의 도

움없이 자체적으로 해외 사업을 수주하는 경향이 늘고 있음은 긍정적인 신호이다. 하지만 사업의 제안과 수행을 하는데 있어 영어에 기반한 국제화는 우리 엔지니어링 인력이 해결해야할 당면 숙제이다. 국내 턴키사업에 단련된 인력들이 해외 사업을 왜 수주하지 못하는지, 그리고 인력과 제도에 어떤 문제가 있는지 구체적인 검토를 할 시점이다.

우리 물산업 인력은 그 에너지를 해외 사업에서 찾아 배출해야 한다. 가화만사성(家和萬事成)이라 하지 않는가? 국내에서 든든하게 일을 못하는 기업이 나가서도 큰 일을 할 수 없다는 단순한 진리를 깨달아 우리 내부의 제도와 규제를 혁파하는데 초점을 맞추어야 할 것이다.

