

# 21세기의

## 핵심기술 100

우리는 새로운 세기를 바로 9년 앞두고 있다. 지난 10년간 정보 통신을 중심으로한 과학기술의 급속한 발전에 따라 기술력은 경제력이나 군사력과 함께 국력신장의 중요한 요소라는 인식이 더욱 높아져가고 있다. 이런 추세가 더욱 심화될 21세기의 핵심기술은 과연 어떤 것일까? 최근 일본경제기획청의 2010년 기술 예측위원회가 21세기초의 산업기술에 큰 영향을 줄 것으로 선정한 정보 및 전자기술, 신소재, 라이프사이언스, 에너지, 통신, 자동화, 환경, 운수 및 교통, 공간이용 등 9개분야에 걸친 1백항목의 핵심기술을 중심으로 21세기의 주요기술을 전망해 본다. <편집자>

### 환 경

#### 64 이산화탄소 촉매 고정화기술

촉매를 이용하여 이산화탄소를 연료나 쓸모있는 화학품으로 전환하는 기술중에서도 주로 VIII족의 금속담체고체촉매를 이용하여 메탄, 메탄올, 개미산 등을 생성하는 촉매수소화법, 수은염 등의 금속전열로 이산화탄소를 환원하는 전기화학반응법, 루테튬, 납의 금속 콜로이드 등을 촉매로 사용한

광화학적 고정반응법, 폴리필렌을 사용하여 천연의 광합성을 모의한 인공광합성법이 주목을 받고 있다. 그러나 이런 기술의 본격적인 개발은 지금부터이므로 이런 기술이 주력으로 등장하려면 아직도 상당한 세월을 기다려야 한다.

실용화단계를 100으로 하는 경우 현시점의 연구개발단계는 10, 실용화시기는 2010년경으로 생각된다. 현시점에서의 연구개발의 국제비교는 미국, 유럽, 일본이 거의 같은 수준이라고 보고 있다.

이 기술이 산업경제에 미치는 긍정적인 영향은 이산화탄소의 고정화장치의 생산, 고정화 이산화탄소의 처분업 등 새로운 산업이 형성되는 한편 공해장치산업, 촉매제조업, 폐기물처리산업 등이 활성화될 전망이다.

#### 65 이산화탄소 식물 고정화기술

해양이나 육상식물의 광합성을 이용하여 이산화탄소를 고정한다. 해양의 경우는 조류(자이언트 켈프를 포함한 갈색조, 시아노박테리아와 같은 미세조류)에 의한 고정이 주목을 받고 있다. 광섬유의 도광시스템을 이용한 식품과 사료화기술의 개발이 추진되고 있다. 한편 육상에서는 식물이 기본적인 고정법이 되는데 특히 호흡수성 고분자를 이용한 사막 녹화나 맹글로브식림이 주목을 받고 있다.

실용화단계를 100으로 하는 경우 현시점의 연구개발단계는 10, 실용화시기는 2020~2050년경으로 생각하고 있다. 실용화시기의 폭이 넓은 이유는 이 기술이 우선 광합성효율이 높은 식물의 채집단계에 있고 이런 식물이 발견되는 경우 다시 그 효율을 유전자 결합기술을 포함한 생물공학으로 끌어 올리는 연구개발이 필요하기 때문이다. 그래서 실용화가

지는 상당한 불확정요소가 있다고 생각된다. 현시점에서의 연구개발의 국제비교는 일본, 미국, 유럽이 모두 같은 수준에 있다고 생각하고 있다.

이 기술은 신식품, 사료산업의 형성과 함께 그린산업, 식품산업, 사료산업을 활성화할 것으로 전망된다.

### 66 이산화탄소 처분기술

이산화탄소의 처분기술은 이산화탄소의 회수, 액화, 저장의 3가지 기술로 나눌 수 있다. 회수기술로서는 알카노르아민계 액체 등에 의한 화학적 흡수법, 제올라이트 등에 의한 흡착법, 분류막에 의한 막분리법 등이 있다. 액화기술은 기존기술로 대응할 수 있으나 액화동력에너지의 절감이 최대의 과제이며 LNG냉열이용 등을 생각하고 있다. 저류기술은 이

산화탄소가 3백기압이상, 섭씨 0~10도에서 셔벳모양이 되는 것을 이용하여 심해에 저류하는 방법이 검토되고 있다.

실용화단계를 100으로 하는 경우 현시점의 연구개발단계는 30, 실용화시키는 이산화탄소 처분기술 중에서 흡착법과 막분리법은 2010년경에는 실용화에 이를 것이며 액화기술도 기존기술의 개량으로 가능하다. 한편 저류기술은 이산화탄소의 양이 방대하고 현재 어떤 방법에 의존할 것인가 하는 전망이 아직도 이루어지지 않은 상태에 있다. 그 방법중의 하나는 해저저류가 있는데 2010년경까지는 실용화 될 것으로 보인다. 현 시점에서의 국제비교는 미국이 약간 앞서 있고 일본과 유럽은 거의 같은 수준이라고 생각되고 있다.

이 기술로써 이산화탄소처분장치, 이산화탄소의 폐기처리

등과 같은 새로운 산업이 형성되는 한편 공해장치산업이나 화학계 소재산업 등을 활성화시킬 것으로 전망된다.

### 67 프레온 대체가스

오존층을 파괴하는 주범으로 지목되고 있는 프레온(CFC)은 1996년 생산이 금지될 움직임이다. 프레온은 현재 5종류가 있으나 그중에서 사용량이 많은 CFC11, CFC12 및 CFC13EMD 3종류에 대한 대체가스의 연구개발이 진행되고 있다.

그러나 지금의 사정은 연구개발중인 것은 완전히 해가 없다고 할 수 없으며 잠정적인 대체프레온이라고 할 수 있다. 완전무해의 제3세대가스는 향후 연구개발에 착수할 것으로 보인다.

실용화단계를 100으로 할 경우 현시점에서의 연구개발단계는 잠정적인 프레온대체가스의 경우는 80, 실용화시키는 1995년경으로 생각하고 있다. 현시점에서의 연구개발 국제비교는 미국이 선행하고 있으며 이어 일본이 뒤를 쫓고 있고 유럽은 상당히 뒤지고 있다고 생각하고 있다.

### 68 프레온 회수처리기술

냉매의 회수기술은 회수용기와 압력차를 이용하므로써 이미 기술적으로 확립되어 있다. 세정분야에서의 회수도 이미



3천m 이상의 심해에서는 액화된 이산화탄소가 해수보다 무거워져 표면이 셔벳모양이 되어 산하지 않는다

완전한 수준에 이르고 있다. 민생분야에의 보급이 걸림돌로 되어 있으나 재생처리도 기술적으로 쉽다.

실용화단계를 100으로 하는 경우 현시점의 기술개발단계는 90, 실용화의 시기는 1995년경으로 생각하고 있다. 전자산업분야에서는 프레온 회수처리 기술은 이미 실용화되어 있고, 장치로서 판매중인데 향후의 대상분야는 민생분야에서 냉장고나 자동차용, 가전용 쿨러에서의 회수처리장치를 개발하는 일이다. 현시점에서의 연구개발의 국제비교는 일본이 선행하고 있으며 이어 미국과 유럽의 순위다.

이 기술은 프레온회수장치,

프레온 재생처리장치 등의 환경장치산업을 활성화시킬 것으로 생각된다.

### 69 자연붕괴 플라스틱

자연붕괴 플라스틱은 광분해성 플라스틱과 생분해성 플라스틱을 연구개발중이다. 광분해플라스틱은 그 특성 때문에 용도가 좁고 빛을 쬐지 않으면 분해하지 않기 때문에 일반포장재료로서는 적합하지 않다. 생분해성 플라스틱은 자연계의 미생물로 분해되는 플라스틱이다. 이것은 현재 기술개발중이지만 장래의 핵심적인 기술이 될 것으로 보인다.

실용화단계를 100으로 하는

경우 현시점에서의 연구개발단계는 30, 실용화시기는 2020년경으로 생각하고 있다. 현시점에서의 연구개발의 국제비교는 미국이 선행하고 있고 다음으로 유럽 그리고 일본의 순위다. 그 주요한 이유는 플라스틱 사용상의 규제가 이미 유럽과 미국에서는 시행을 개시하고 있기 때문이다.

자연붕괴 플라스틱은 포장기기자재산업을 활성화시킬 것으로 보인다. 그러나 부정적인 영향은 쓰레기소각장치산업, 재고 플라스틱포장자재업 등이 영향을 받을 것으로 생각된다.

### 70 지하 일반폐기물 처리시스템

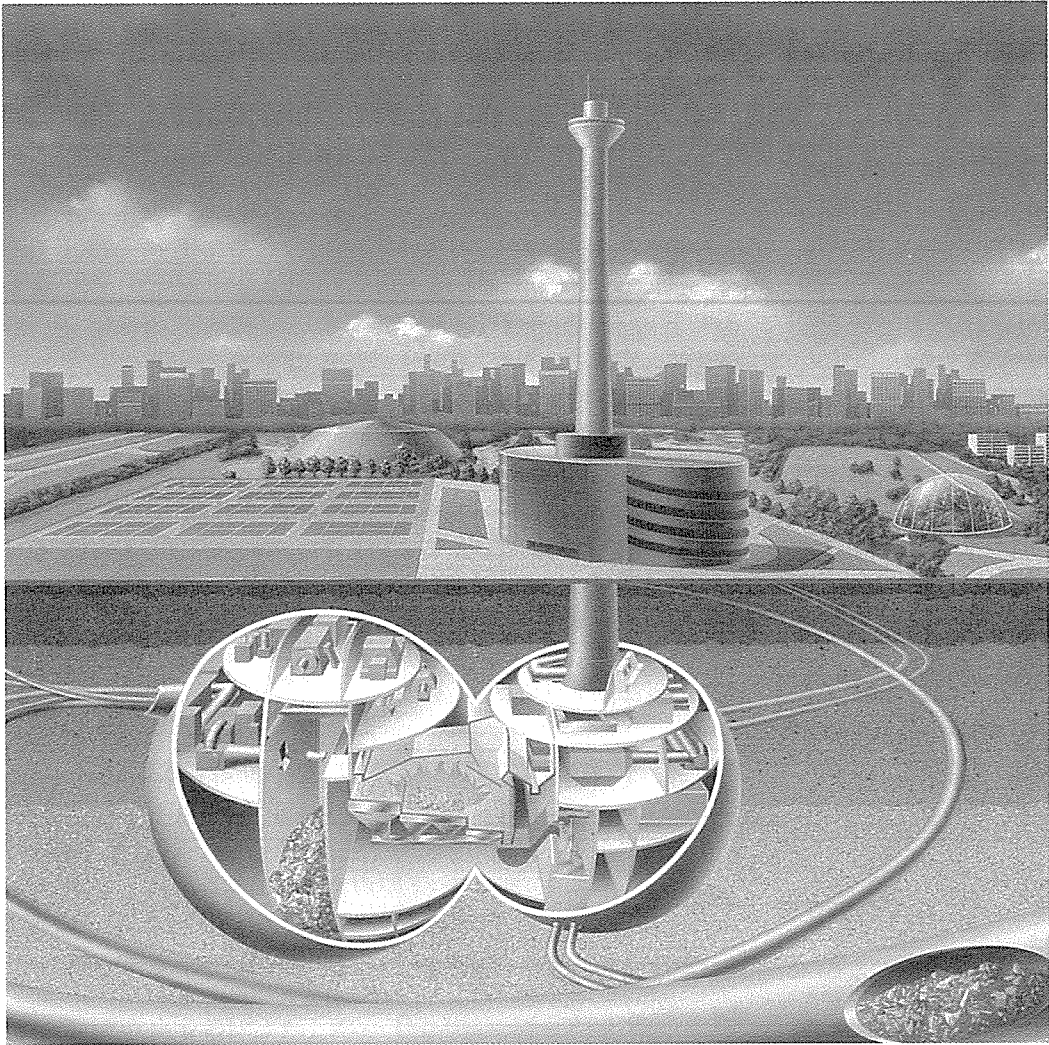
지하를 이용하여 일반폐기물 수송파이프라인(압송에 의한 캡슐수송)을 네트워크화하여 폐기물처분(소각)시설을 지하에 설치하여 그곳에서 발생하는 폐열로 온수를 만들어 네트워크로 열공급한다.

실용화시기를 100으로 하는 경우 현시점에서의 연구개발단계는 10정도, 실용화시기는 2020년경으로 생각하고 있다. 현시점에서의 연구개발의 국제비교는 아직도 미국이나 유럽에서는 연구의 대상으로 고려할 정도이다.

이 시스템으로 활성화될 미래의 산업·제품으로서는 열공급산업, 소각로메이커 등을 들 수 있다. 또 공기조절기기메이커, 건축업, 배관 등의 재료메



▲ 영국의 ICI사가 개발한 생분해성 플라스틱 바이플을 상품화한 샴푸용기.



◀ 지하에 건설되는 회수센터는 탈수 있는 쓰레기를 공기수송하여 완전히 연소시킨다

이커, 방송기기 메이커 등에 파급효과를 미칠 것이다. 그러나 전력과 가스회사와는 경합 관계를 이룰 것이다.

## 71 지하용수처리 저장 시설

도시간의 재개발사업에서는 대규모의 복합건축군이 입지하기 위해서는 상수의 수요, 하

수와 빗물의 배수부하가 급격하게 증가한다. 이 때문에 부하변동에 강하고 작은 규모의 시설로서 고도의 처리를 할 수 있는 소규모 하수처리에 적합한 고성능분리막이나 바이오파크터기술을 이용한 물처리저장 공급시설을 지하심부에 설치할 필요가 있다.

실용화시기를 100으로 하는 경우 현시점의 연구개발단계는

10정도이며 실용화시기는 2010년경으로 예상된다. 현시점에서의 연구개발의 국제비교는 일본, 미국, 유럽이 모두 같은 수준에 있다.

이 시설이 산업계에 주는 영향의 하나로서 호기성 바이오리액터가 신제품으로 등장할 것이다. 활성화될 재래의 산업·제품으로서는 분리막제조업, 건축업 등을 들 수 있다.