유럽 新에너지 개발

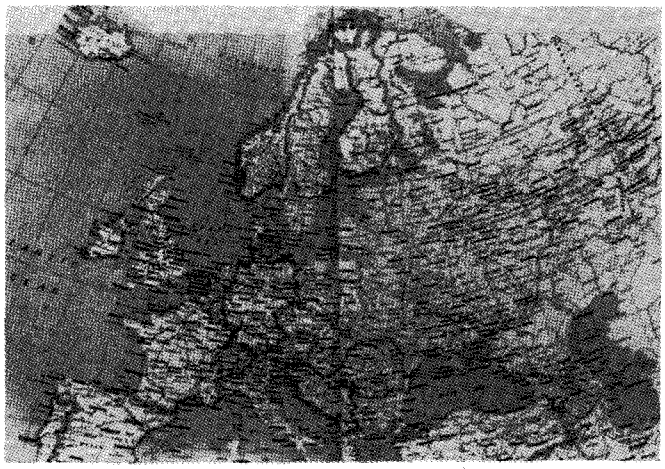
유럽의 주요국들의 에너지 신장세는 우리처럼 그 폭이 크지는 않다.

그러나 유럽지역 자체가 에너지資源이 풍족한 지역이 아니므로 에너지절약에 힘쓸 뿐아니라 效率向上에도 각별한 노력을 기울이고 있다.

그러면서 최근에는 「리우」회의를 주도하다시피 한 유럽 주요국들은 지구온난화 기체의 방출에도 신중을 기함으로써 우선 세계에 대해 모범을 보여야하는 부담을 안고있으며 독일등이 이부문의 조치에 대하여는 가장 선구자적이다.

따라서 太陽光 風力, 地熱등 새로운 분야의 개발에도 경쟁적으로 박차를 가하여 지구온난화 방지에 기여하겠다는 의지를 보이고 있다.

유럽주요국들은 서로 기술정보를 교환하며 또는 독자적 국가단위에서 이부문에 대한 연구노력을 기울이고 있다.



유럽 主要國들 太陽光·風力·地熱 에너지 개발에 적극적으로 나섰다

편집실

최근 新에너지·산업 기술 종합개발기구(NEDO)는 유럽의 영국, 독일, 불란서등 主要국가들이 추진하고 있는 新에너지 연구개발 프로젝트의 동향에 대해서 그들의 기관지에 특집하였는데 여기에 개요를 소개한다.(한국전력 海外전력정보전재)

영 국

1.태양광 에너지의 이용

태양광 이용 에너지분야의 연구에 대해서는 1992년도에 재평가를 하여 그 결과가 곧 발표될 예정이다. 또, 산업계를 대상으로한 국가 Design Advice Scheme이 2년 계획으로 진행중에 있는데, 그 평가는 '91~'92년도에 실시한다.

英國 : Passive형 건물설계 太陽光發電 素子가격1/2감축노력

①Passive형 태양열 건물 설계

북쪽에 위치한 영국에서는 태양광 이용 에너지기술 가운데 우위성이 높은 분야로 여기에 가장 중점을 두고있다. 영국정부는 '90년대 중반까지 건물(상·공업용과 주거용)의 에너지 절약과 함께 태양열 건물 설계 기술을 시장화한다는 목표이다. 연구개발 프로그램은 Design 연구, 현장에서의 연구개발, 종합 연구개발, 정보활동등 4가지로 구분된다.

Design연구에서는 비주거용 및 주거용 건물에 관한 각종 조건을 고려하여 Passive형 Design기술의 응용가능성, 성능, Cost를 연구하고 있다.

현장에서의 연구개발(에너지 성능평가)에서는 개발된 Design기술을 응용한 건물에서 성능과 Cost의 현장 검증을 행하는 것으로, 최종적으로 전국에 분산된 주거용 가옥, 공장용 빌딩, 학교 등의 40동 이상에 대해 평가를 행할 예정이다.

종합 연구개발에서는 건물이나 그 부품에 대해 컴퓨터 모델 작성을 하고 있다.

Modeling 검증을 위해서는 소규모의 시험 Cell연구를 행하고, 건물의 창문등 Subsystem 성능에 관한 신뢰성 있는 기초 데이타를 수집하고 있다.

정보활동에서는 프로그램 진행중에 얻어진 성과를 건물 산업계가 이용 가능한 형태로 정리하여 보급 하고 있다.

영국정부의 예상으로는 2025년까지 이러한 건물이 폭넓게 보급되면 영국전체에서 연료비가 1억 파운드 절약되고, 이산화탄소(CO_2) 배출량은 200만톤 삭감될 것으로 보고있다.

②태양광 발전

태양광 발전 기술은 충분히 확립되어 있지만, 다른 재생기술에너지 기술과 경쟁하여 대규모 발전에 경제적으로 이용할 수 있으려면 素子Cost가 현재의 1/20, 최소한 1/10로 될 필요가 있다고 보고, 70년대 중기와 82년에 소극적인 결정을 내리고, 정부가 아닌 산업계가 연구개발에 투자해야할 것이라는 태도를 취해왔다.

그러나 B. O. 리간과 M. 그레이드의 이산화티탄 薄膜에 관한 논문이 계기가 되어 최근 영국내에서는 태양계 발전의 장래는 밝으므로 적극적으로 연구개발을 진행시켜야 한다고 하는 목소리가 커지고 있다.

영국산업계는 소자의 자체개발에 투자하기 보다도 외국에서 개발된 기술을 응용하고 있으며, 특히 영국의 장점인 해상분야나 전기통신에 힘을 기울이고 있다. 영국 독자적인 제작사는 BP Solar사(석유 메이저인 British Petroleum의 자회사) 1개 뿐으로, 이 회사도 電池의 생산은 스페인이나 오스트리아에서 행하고 있는 실정이다.

2. 풍력 에너지

풍력을 이용한 재생가능 에너지원은 현재 영국에서 가장 상업화 전망이 높은 것 중의 하나이다.

유럽에서도 영국의 스코틀랜드, 아일랜드 북부, 덴마크 북단은 특히 풍력자원이 풍부하고, 전체적으로 영국전토와 유럽대륙의 북서부인 네델란드, 덴마크, 지중해에 접한 南프랑스 일부가 가장 유리하다.

이러한 자원분포를 반영해서, 영국에서는 풍력에너지 산업활동이 한창이고, 이미 국내외의 시장에서 출력 750KW 정도의 풍력터빈 판매를 하고 있으며, 대규모 터빈장치의 상업화 개발에 몰두하고 있다.

지금까지의 조사에 의하면 풍력 터빈은 종래의 석탄화력 발전과 같은 정도의 Energy Cost로 전력을 공급할 수 있다는 가능성이 명확해지고 있다.

영국정부의 현재의 계획으로는 예정된 Cost목표가 달성되면 2025년까지 영국전력 공급의 10%를 육상설치 풍차 터빈으로 공급하고, 장기적으로는 이것을 20%까지 끌어 올리는 것으로 되어 있다.

영국에서의 기술개발은 영국정부주도에 의해 산업계, 특히 잉글랜드와 웨일즈를 담당하는 중앙발전이사회(CEGB)와 스코틀랜드의 지역전력회사의 적극적인 협력하에 진행돼오고 있다.

①영국의 풍력에너지 관련기업

영국에서는 정부프로그램에 의해 1980년대에 300KW급의 상업화가 이루어졌고, 현재는 10수개사의 민간기업이 영국정부, EC위원회 등이 행하는 조성연구개발프로젝트를 위탁받아 기술개발을 담당하고 있다.

②수평축 터빈

영국정부의 개발 프로그램의 중심설비는 스코틀랜드 북부 오크니섬에 설치

된 3기의 풍력 터빈으로 60m, 3翼, 3000 KW로 영국최대인 WEG－LSI機이다. 개발과 제조를 담당한 회사는 Wind Energy Group Ltd(WEG)로, 88년2월에 스코틀랜드 전력회사의 송전망에 연결되고, 9월에는 전출력발전에 들어가 현재 Data수집이 계속되고 있다.

이것의 개발기초가 된 풍차터빈은 20 m 250kW인 WEG－MSI으로 83년이후 발전을 하고있다. MSI의 후속기인 MS2는 3翼, 25m인 250kW機로 남서부의 데본에 설치 되었다. 이 MS2는 미국 캘리포니아의 상용 Wind Farm에 20기가 설치되어 있다.

WEG에서는 그 후속기로서 MS3(2翼, 33m, 300kW)도 개발하여 미국 캘리포니아와 영국 웨일즈(가마센만 풍력에너지 시험센타)에 설치했다. 오크니섬에는 그 외에 Howden Wind Turbines (HWT)의 31m, 330kW機가 1기(75기가 캘리포니아 알타몬트 Wind Park에서도 가동중)설치되어 있다. 또 45m, 750kW機가 세트랜트섬(同型機 1基가 스웨덴에서도 가동중)에도 영국 전력망에 접속되어 있다.

②수직축 터빈

영국정부의 수직축 프로젝트에서는 수직축 Vertical Axis Wind Turbine Ltd(VAWT)가 86년에 남웨일즈의 가마센만에 25m, 130kW의 可變翼기를 건설하고 전력망에 접속시켜 2년간에 걸쳐 상세한 조사가 이루어졌는데, 그 결과 가변익에 의하지 않고서도 강풍시에도 풍력에 따른 출력 조정이 가능함이 판명되었다.

이로인해 固定翼에 의한 설계가 가능하게 되어 Cost가 절감되었다.

이 경험을 도입하여 VAWT에서는 그 후 이탈리아에 17m, 100kW기와 14m, 40kW기를 공급하고 있다. 현재의 프로젝트로서는 가마센만용의 후속기로서 35m, 500kW기가 건설중에 있고, 그 외에 VAWT2400형인 67m, 1700kW기의 기본설계가 막 끝나가고 있다.

④Wind Farm시험장

영국에서는 현재 몇개의 풍력 시험장이 있는데, 대표적인 것은 중앙 발전이사회(CEGB)가 88년에 가마센만에 건설한 일반공개의 Demo Center이다. 영국정부에서는 특히 환경에 대한 영향조사와 自治體와의 협력에 중점을 둔 새로운 Wind Farm건설을 행하고 있다.

잉글랜드와 웨일즈에서는 CEGB와의 공동조성한 3천만 파운드(약370억원)의 자금으로 다이펫트, 콘올, 다람의 3개소에 설치할 것이다.

스코틀랜드에서는 국립기술연구소와 스코틀랜드 개발공사가 공동자금출자로 글래스크의 남부에 Wind Farm을 건설할 예정이다.

Farm에 건설한 터빈은 운전경험을 가지고 있는 중형기로 300kW급 수평축인 WEG－MS3와 개량형 HGP300 및 수직축 500kW VAWT850이다.

각 Farm에는 25기의 터빈을 400m전후 간격으로 배치하여 8000kW의 발전을 행할 것이다.

연구대상은 일반적 기술 문제에 더하여 소음, 景觀에의 영향, 야생동물에의 영향, 풍차간의 상호작용, 통신이나 텔레비젼의 영향등에 중점을 둘 것이다.

⑤독립형 풍차 터빈

Stand Alone Type인 풍차 터빈으로 영국에서는 수많은 설비가 가동중에 있지만 훼어아일섬과 브리스톨 해협의 랑디에 있는 55kW의 풍력·디젤·양수 또는 축전식 시스템이 대표적인 것이다.

마일섬의 연구개발에 대해서는 북 스코틀랜드 수력 발전이사회가 조성하고, 일반연구개발에 대해서는 교육과학성의 과학기술 연구협의회도 자금지원을 하고 있으며, 영국의 풍력·디젤·축전시스템 기술개발 수준은 높은 것으로 알려져 있다.

高溫岩體(Hot Dry Rock)에서 에너지 빼내는 기술 개발 진전

3. 지열 에너지

①高溫 岩體 (Hot Dry Rock)

지구환경의 高溫岩體(HDR)로 부터 열에너지를 빼내는 기술개발에 대해 영국에서는 1970년대에 미국과 나란히 세계에서 최초로 착수한 이후 착실하게 연구를 계속하여, 이 기술을 다른 나라에 기술지원도 많이하고 있다.

일본과 달리 화산활동등이 전혀없는 영국에서 간단하게 활용할 수 있는 지열자원은 극히 제한되어 있지만, 1987년 영국정부의 전망에 따르면 HDR은 장기적으로 볼 때 보다 유망한 에너지원으로서, 경제적 우위의 수준까지 끌어 올릴

수 있도록 기술개발을 계속할 것을 결정하였다.

HDR 연구개발은 3단계에 걸쳐 추진되어 오고 있는데, 1976년부터 캔볼 광산학교가 정부의 위탁을 받아 화강암 채석장에서 연구를 시작하였다.

경제적인 에너지 추출을 위해서는 적어도 200℃ 이상이 필요한데 온천도 없는 영국에서는 상업용으로 하는데는 6

있다.

②帶水層의 이용

온천이 없는 영국에서도 지하 1500~3000m 깊이에 난방이나 공업용으로 이용 가능한 온도의 帶水層이 존재하는 곳이 있다.

이 때문에 영국정부는 1976~86년 사

독일: CO_2감축 에너지 開發촉진 再生가능에너지 찾는데 총력

km의 깊이가 필요하게 된다.

에너지 획득의 방법은 깊이 6km의 화강암반내에 수백미터 간격으로 2개의 구멍을 내고 한쪽 구멍을 물 등의 액체를 고압으로 주입하여 암반내에 수많은 균열을 발생시켜 高溫化의 保持·저장에 충분한 공간을 만들어 다른쪽 구멍과 연결한다. 이렇게해서 축열창고를 만들고 지상으로부터 냉수를 보내 200℃의 加熱水를 빼내어 에너지를 획득하게 된다.

제1단계는 1976~79년으로 300m 깊이에 4개의 구멍(직경 18cm)을 만들고, 제2단계는 1980~88년으로 2500m의 깊이에 세개의 구멍을 만들어 심층 암반에 균열발생 기술을 개발하여왔다.

이 2단계 연구기간중에 HDR의 유망성을 평가할 수 있게 되었고, 더불어 수많은 새로운 채굴기술이 개발되어 석유나 가스산업에 기술이전을 하였다. 현재는 제3단계가 진행중인데, 목적은 상업발전의 기술적, 경제적 전망을 명확하게 하는 것으로, 상업적인 심층축열에 관한 기술개발과 산업계와의 협력으로 상업용 시스템의 개념구성과 설계에 몰두하고 이에 전국의 帶水層자원의 所在와 성질, 그 이용법과 경제성 등에 대해 철저한 조사 프로젝트를 추진함과 동시에 영국 지질조사소를 통해 4개소의 시추를 했다. 그 조사결과 경제적인 Merit가 없는 것으로 판명되어 정부에서는 연구개발 프로그램을 중지하였다.

그러나 사잔프톤시 중심부의 시추공에 대해서는 시의 지역난방국과 민간기업의 Joint Venture로 이용법 개발에 몰두하고 있고, 정부도 지원을 하고 있다.

獨逸

독일의 에너지 정책은 석탄의 Cost증가에 따라 원자력 발전으로의 이동과 온실효과가스등 지구환경문제에 대한 배려를 기본으로 진행되고 있다.

구체적으로는 이산화탄소 배출 삭감 수단으로서의 에너지 변환, 사용효율, 시설이나 Process의 개선을 포함한 에너지 절약정책의 강화, 재생 가능에너지, 특히 태양에너지, 지열, 풍력, Biomass등의 경제적이용, 대체에너지로서의 원자력 이용이 제창되고 있다.

아울러 독일의 에너지 정책은 독일의 통합과 EC의 통합에 크게 영향받아 온게 확실하며 통합후의 에너지 정책, 특히 對東歐 정책에 밀접하게 관련되어 왔다.

석유대체 에너지에 관한 기술개발은 주로 연구기술성(BMFT)에서 행하고 있는데, 1990년 8월에서 2005년까지 이산화탄소 배출량을 25% 삭감하는 목표를 발표하였다.

에너지절약 대책으로서는 주로 지역난방이나 열병합 보급과 재생가능 에너지에 의한 발전시스템에 필요한 신형 전지의 개발에 힘을 쏟고 있다. 독일 에너지 정책의 기본은 다른 선진국과 마찬가지로 한편으로 에너지 절약을 추진하고 다른 한편으로 에너지 공급원의 다양화를 도모하는 정책을 취하고 있다.

1. BMFT(研究技術省)의 概要

앞에 기술한바와 같이 독일에서의 재생 가능에너지를 중심으로한 석유 대체에너지에 관계되는 기술개발은 주로 BMFT에서 행하고 있다.

예산상으로는 재상 가능에너지 및 에너지 효율화(에너지 절약)가 하나의 축이 되어 있고, 근년에는 총3억 마르크(독일)이다. 그 내역은 재생 가능에너지 개발에 중점적으로 배분되어 있고 에너지절약 분야에는 4500~5000만 마르크 정도가 배정되어 있다.

에너지 절약분야 예산내역은 지역 열공급시스템 관련이 100만 마르크, 산업부문의 에너지절약이 800만~1000만 마르크, 빌딩, 주택부문이 2000만~2500만 마르크 정도로 되어 있다.

BMFT의 프로젝트가 지역난방이나

프랑스 : 비상사태에 自給체제 原子力병용, 바이오매스 力点

열병합의 보급에 이룩한 역할은 커서 독일에서는 지역난방 가운데 75%가 열병합을 채용하여 국내 총발전량의 3~5%를 차지하고 있다.

현재 독일에서의 열병합은 석탄연소 시스템이 일반적이지만 BMFT에서는 연료전지 시스템의 개발에 힘을 쏟고있다.

유리트히에서는 원자력 부분을 축소하고, 현재 50명의 연구원으로 산화물을 사용한 고체 전해질형 연료전지의 연구를 하고 있다.

2. 신에너지 연구개발의 동향

독일에서는 신에너지라는 말대신 재생가능 에너지라고 하는 말이 자주 사용되는데, 이 개념에는 수력발전이나 쓰레기 발전도 포함되고 또 에너지절약 대책까지 개념이 확대되어 사용되고 있다.

독일의 재생가능 에너지 연구개발 분야의 주된 연구개발 동향은 다음과 같다.

①태양 에너지

발전효율 진보에서 두드러진 태양광 발전 분야에서는 신연방 5주를 포함한 독일 16주가 BMFT가 주도하는 「1000가구의 지붕에 태양광 발전 플랜트를 설치하는 연방과 주(州)의 공동 프로젝트」에 참가한 결과, 태양광 발전 플랜트 수는 종래의 1,500 플랜트(구서독)였던 것이 91년 7월 이후에는 750플랜트(구동독)가 추가 되어 2,250플랜트로 증가하고 있다.

②풍력 에너지

현재 이용되고 있는 독일의 재생가능 에너지 자원의 대부분은 수력 에너지이지만 이미 개발이 거의 다 되어 성장을 더이상 기대할 수 없다.

풍력 에너지는 수력 에너지에 이어 요즘 가장 경제성이 높고, 低 Cost인 재생가능 에너지 자원이다. 특히 비교적 바람이 강한 북부 독일의 해안지대에서는 중규모의 풍력발전 플랜트(1,000~300KW)로 1KW당 20페니의 발전 Cost가 실증되고 있다.

②Biomass

재생가능 에너지의 이용과 직접적인 관계는 없지만 환경보호의 관점에서 가축의 대량의 배설물을 물, 유기물 및 무기물로 분리하는 연구 프로젝트가 90년 가을부터 시작되어, 구서독의 11개 Project 및 구동독의 4개 Project가 각기 BMFT의 도움을 받고 있다.

국영의 대규모 가축 사육농장이 있었던 구동독은 특히 수질오염 문제의 개선이 급선무였기 때문에 Project 단위당 지원금액도 증가하고 있다.

아울러 BMFT는 구동독지역을 주 대상으로한 Biomass 발전 플랜트(1000~4만kW)에 대한 지원에 대해서도 별도 예산을 計上하고 있다.

③기타

독일에서는 에너지 저장기술의 개발이 중요문제의 하나로 채택되고 있고 약 10년전부터 BMFT는 나트륨(Na)·유황(S)전지의 연구개발에 지원을 하고 있다.

프랑스

1. 프랑스의 신에너지 사정

1970년대의 두번에 걸친 석유위기는 에너지의 대부분을 수입에 의존하고 있는 프랑스에도 심각한 에너지위기를 가져왔고, 이를 계기로 하여 근본적인 에너지문제의 해결 노력을 가져왔다.

프랑스 에너지 정책이 다른 나라와 매우 다른점은 비상사태에 대비한 자급체제의 정비이다.

이것은 유사시를 가정하여 매우 혁신적인 장기계획에 기초하여 구체화시키고 있다.

요즈음 국산 에너지원으로서 석탄의 유효 이용, 신에너지의 적극활용 등도 검토되고 있지만 그 규모에 있어 原子力이 가장 효과적인 것으로 판단 되었다.

그러나 에너지의 더한층의 안전보증의 관점에서 장기적으로는 에너지 절약의 촉진과 재생가능 에너지의 개발이 장기 주요사항으로 되어 1982년 이 문제해결을 위해 프랑스 에너지 관리청(AFME)이 설치되었다.

AFME의 초기 활동으로는 국민에게 에너지절약을 계몽하고, 기업에는 에너지절약 기술의 개발·도입을 하도록 하는 분야에서 큰 성과를 거두어 과잉소비체질의 개선에 큰 공헌을 하였고 이와 병행하여 신에너지 개발도 성과를 거두었다.

한편 원자력 계획도 순조롭게 추진되

었고 장기안정계획에 의한 천연가스의 수입도 계속해왔다.

그러나 그후의 석유가격 저하로 AFME의 활동은 전환점을 맞게 되었다.

석유는 천연가스보다 싸게되었고, 원자력 개발비가 국가재정을 압박하기 시작했다. 그래서 1986년 프랑스 정부는 AFME에 대한 재정지출과 인원을 대폭 삭감하였다.

이러한 중에 프랑스의 신에너지 정책에 중대한 전기를 맞이했다.

즉 환경문제이다.

오존층 파괴, CO_2에 의한 온실효과, 산성비 등으로 프랑스 국민은 에너지 문제를 장기적으로 생각하게 되었다.

그 두드러진 예로 「녹색당」이 급속하게 득표율을 늘려왔던 것을 들수 있다.

1988년 프랑스 정부는 의회의 Mission에 에너지 문제의 근본적인 재평가를 자문하여 다음해인 1989년 「프라나리포트」가 답신되었다.

이 리포트에서는 지구환경문제를 정식으로 채택하고, 재생가능 에너지의 개발, AFME의 확충 강화를 주로 제창하는 한편, 원자력을 중요시하고 원자력청(CEA)를 재평가하여 예산성으로도 후대하고 있다.

또 1991년에는 걸프만 전쟁으로 석유에너지의 취약성이 다시 환기되고 다시 한번 에너지절약이 자동차 속도제한등의 형태로 주목되어 왔다.

프랑스에서 에너지문제는 인플레이션 등을 포함하는 Macro경제, 산업구조, 정치정세, 환경 문제등을 포괄하는 큰 안목의 접근방식에 의해 저금 진지하게 연구하고 있다.

2. 신에너지 기술의 개발 현황과 동향

①태양광 발전

바위층 2000m 깊이까지 뚫어 「알사스」지방 40℃ 地熱확인

태양광 발전의 연구개발에 대해서는 1989년에 자본의 재조직화에 이어 AFME의 PHOTOWATT사가 원조를 재개함에 따라 1992년을 목표로 하는 기본방침(10프랑/wp)에 따라 다결정 규소 光電에너지·모듈의 직접 생산비를 연속적으로 낮추는 것이 가능하게 되었다.

또 생산공정의 생산성 증대 (Ingot의 성형, 절단, 소자의 제조)에 대해서도 절단시간을 20%줄이고 제조중의 소자 최대전환율을 13.3%로 하는 것이 가능하게 되었다. 이리해서 미국으로부터의 수주도 바라볼 수있을 만큼 제품 경쟁력이 강화되었다.

②풍력 에너지

풍력에너지에 대해서 AFME에서는 25kW機의 개발을 행함과 동시에 현재 프랑스 영내에 설치되어 있는 19대의 풍력 발전장치 개보수를 실시했다.

또 신 프로젝트 조사의 일환으로 뉴카레도니아, 프랑스령 폴리네시아의 조사를 실시하고 있다.

③지열 에너지

프랑스에서는 기존의 지열사업의 신뢰성을 높이기위해 지열회로를 지배하고 있는 현상, 특히 부식, 침전의 현상을 해명하는 연구가 계속되고 있다.

또 지열 프로그램의 제1단계로서 종합深度시추가 종료되었다.

이것은 알사스, 스르난·스·호레에서 실시된 深度 2000m의 시추로 온도는 140℃에 달하고 있고, 이 지대에서 지열경사는 적정을 나타냈다.

그 외에 자기진단장치를 갖는 원격감시 장치의 개발에도 몰두하고 있다.

④Biomass

환경보호가 사회문제로 되는 한편 유럽의 농업전체가 토지의 凍結 문제로 고민하고 있는 현재, 프랑스에서는 에너지를 얻기위해 벌거숭이가 된 지표면의 개발 필요성이 점차 인식돼가고 있다. 이와 같은 배경하에 AFME에서는 Bio-Technology에 주목하여 몇 개의 주제에 적극적으로 몰두하고 있다.

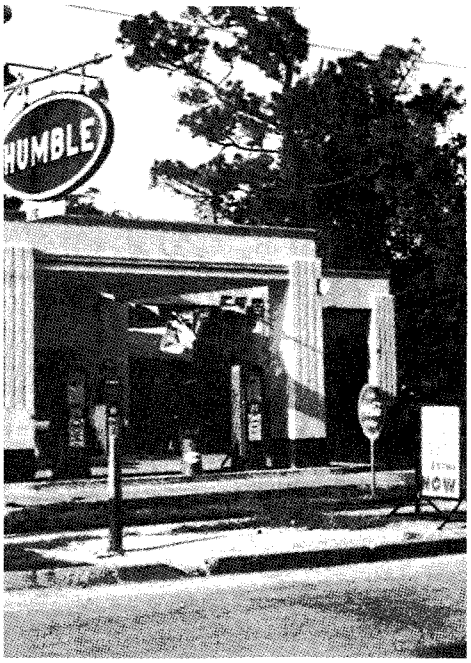
Bio-Technology에 대해서는 환경문제, 특히 대기보호 문제에 대처하는 것에 중점을 둔 활동을 하고 있다. 구체적으로는 木質 셀룰로스를 생성하는것 등이 중심적 과제이다.

木質 셀룰로스에 관한 연구는 스톤(ASCAF의 실험 Platform)을 중심으로 하고, 보조연구 및 지원 네트워크에 대해서는 프랑스 국내의 대학, 국립 과학 연구소내에 점차적으로 편입시키고 있다.

Biomass 부문의 연구·기술혁신에 대한 AFME의 1989년도의 재정원조배분은 다음과 같다.

- 생물 연료 : 100만 프랑
- 생물 기화 연료·Bio-Technology : 870만 프랑

「유럽」 에너지 作物 개발한창



콩, 해바라기씨, 겨울보리, 겨울밀, 겨자, 감자, 바나나, China Grass등 식물성기름, 알콜등 생산하여 수송용 연료로 사용

이제 농작물(農作物)은 단순한 식량자원을 넘어서서 이른바 「에너지 작물」로서 각광받을 채비를 서두르고 있다.

화석연료를 많이 씀에 따라 나오는 이산화탄소가 대기를 오염시킴으로써 인류가 해결해야할 큰 짐이 되고있는 지금 농작물은 그만큼 이산화탄소를 흡수하기 때문에 주목받을만한 에너지原이 될 것으로 기대된다.

유럽의 주요국들이 착안한 주요목적도 여기에 있는데 현재 정부의 제도적 뒷받침을 받아 그 보급확산이 활발한 「에너지작물」의 현황을 알아본다.

유럽에서는 최근 농작물(이하 에너지 작물)을 이용한 수송용 대체연료의 개발·보 급이 활발히 추진되고 있다. 에너지 작물의 이용은 에너지, 환경, 농업 등 국제 현안문제의 해결을 포괄적으로 지향한다는 점에서 중요한 의미를 갖는다.

에너지 작물에는 평지 씨앗(rape-seed), 콩, 해바라기 씨앗, 겨울보리, 겨울밀, 겨자, 감자, 바나나, China grass 등 여러가지 農作物(植物)이 포함된다.

이들 에너지 작물로부터 추출된 植物性 기름이나 알코올이 輸送用 代替燃料의 원료로 이용된다. 이 가운데 평지 씨앗은 유럽에서 선호되는 대표적 에너지 작물이다.

에너지 작물의 이용을 촉진하기 위하여, 프랑스는 「관련 입법 추진과 기업의 개발·투자」, 오스트리아는 「농업조직과 국영석유회사의 공조」, 독일은 「관련 연구 전담기구설립 등 조직정비」를 추진하고 있다. 그밖에 이탈리아에서는 동 분야의 유수기업(Novamont社)에 의하여 상업화가 추진되고 있다.

프랑스 미테랑 대통령은 對농업부문 지원책으로, 모든 揮發油에 에너지 작물의 이용을 의무화하는 입법안을 의회에 제출하였다.

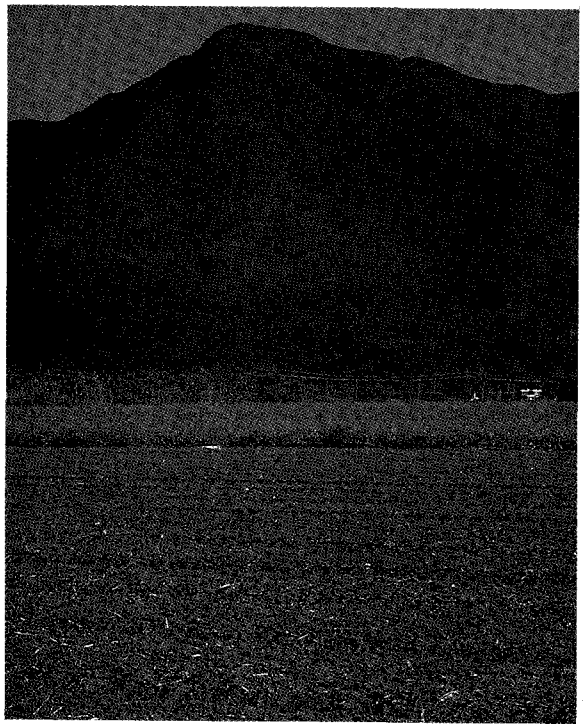
이 입법안은 '95년 12월1일부터 에너지작물의 이용을 의무화하는 것으로 되어 있다. 揮發油, 性狀의 기준은 구체화되어 있지 않으나, 「輕油의 경우 최소 5%의 diester, 휘발유의 경우 최소 5%의 에탄올 함유」가 고려되는 것으로 알려졌다.

프랑스 Total社는 ETBE 生産設備에 1억 5,000만 프랑($30.7백만)을 投資, 식물성 알코올과 에탄올 생산을 추진할 계획이다. 同 설비는 年間 6만 헥타아르 면적에서 수확되는 작물(평지 등)을 원료로 사용하며, 57,000톤의 ETBE를 생산하게 된다. 여기서 생산된 ETBE는 無鉛揮發油 제조시 첨가제로 이용된다.

프랑스 Elf社는 일부 정제시설을 ETBE 설비로 전환하고, 농작물 이용 첨가제가 5% 혼합된 無鉛揮發油의 보급계획을 발표하였다.

同社는 '93년중 에탄올 5,000만ℓ(10만헥타아르 경작분)를 이용, 약10억ℓ의 휘발유를 제조·판매할 계획이다. 또한, 평지 ester 10% 혼입 輕油를 Lyons과 남서부 지역에서 판매할 것으로 알려졌다. 이에 필요한 평지 ester는 Robbes社(植物性油 生産者단체가 설립)에 의하여 年間 5,000만ℓ 정도 생산·공급된다.

그밖에 Diester 산업 Total社, Praris



이제 농작물은 단순한 식량자원뿐이 아니다.
여러 종류의 농작물이 「에너지 作物」로 재배되어 대체연료로의 活用을 바라보고있다.
식물을 재배하여 신탄(薪炭)과 같은 원시성 에너지가 아니라 거기서 추출되는 물질(액체상)로 하여금 현대 에너지의 대체에너지 또는 보완용에너지로 쓸수있는 길이 열린다는 것은 희망적인 일이며 지구온난화 방지에도 기여하게 될 것으로 기대된다.

프랑스, 독일, 오스트리아, 이탈리아 등에서 관심 높아 전담기구설립, 연구 뒷받침

市 등이 diester 25% 혼합 輕油를 실험하고 있다. 현재 파리市는 동 연료를 이용한 차량을 120대 이상 시험운행하고 있으며, 실험에 성공할 경우 1,100대로 증차할 예정이다.

오스트리아에서는 3개 농업조직과 國營石油會社 OMV에 의하여 biodiesel 精油會社(RME Rapsmethyl ester Produktions GmbH)가 설립되었다.

同 精油會社는 농가에서 재배된 평지(rapeseed)를 國際市場價格으로 구매하여 년간 15,000톤의 methyl ester를 생산, 연료 첨가제로 사용할 계획이다. 여기서 생산된 제품은 國營石油會社 OMV의 계열 注油所를 통하여 보급된다.

독일은 산업부문의 작물이용에 관한 연구를 위하여 '86년 이후 약 1억 3,200만 마르크(8,400만 달러)를 투입하였다. 이와 관련된 연구영역이 農業部로 이관되었으며, 연방농업부는 새로운 기구를 설립하여 농업부문과 산업계간의 계약알선, 에너지 작물 관련 자문, 에너지 작물관련 시장활동 지원 등을 전담토록 할 방침이다.

독일 農業에너지振興協會는 「평지油와 methylester의 이용」이 輕油 대체연료로서 경제성을 가질 것으로 본다. 현재 독일의 에너지 작물 경작면적은 약 21만 헥타아르로서 총 농지면적의 2.3%를 점한다. 可用面積을 1.8-3.8백만 헥타아르, 평균 수확량을 11톤/헥타아르로 假定할 때, 년간 2-4천만톤의 biomass 수확이 가능하다.

이를 에너지로 환산하면 석탄 1-2천만 톤에 해당되며 1차에너지 수요의 2-4%에 상당하는 量이다. 따라서, 에너지 작물은 여타 신재생에너지에 비하여 생산량 측면에서 월등한 장점을 가지는 것으로 분석되었다.

이탈리아에서는 Novamont社가 biodiesel의 商業化를 추진하고 있다. Novamont社는 都市 輕油車輛을 겨냥, 自社 商標(Diesel-Bi)의 市場 確保를 추진하여 왔다.

同社는 Biodiesel의 需要增加에 대비하여, 2개의 化學設備(이탈리아 밀라노 소재)를 Biodiesel 生產施設로 전환하였으며, Livorno에 生產施設(容量 6만톤/년)을 건설중이다. 이탈리아에서는 20개 도시에서 Biodiesel 또는 Biodiesel/diesel(배합연료) 사용 차량이 운행되고 있다.

에너지 작물을 이용할 경우 예상되는 利點은 매우 다양하다. 화석연료의 소비를 대체하여 에너지 輸入依存度 감축과 地球溫暖化 防止를 도모할 수 있다. 剩餘農產物문제를 해결하며, 農業 從事者의 大體 收入原을 마련할 수 있다.

화학약품(비료·살충제)의 사용을 줄여 土壤 酸性化와 지하수 오염을 방지하며, 休閑地 활용을 극대화할 수 있는 등의 利點을 기대할 수 있다.

유럽 新에너지 개발

에너지 작물은 輕機械와 動力톱의 윤활유 원료로도 사용될 수 있고, 그 전분(澱粉)을 포장용기 생산에 이용하여 플라스틱 포장용기를 대체할 수 있다.

또한, 亞麻 纖維質(flaxfibres)을 자동차의 制動子(brake shoes)에 쓰이는 발암성 석면(calcinogenic asbestos)의 대체재로 이용할 수도 있다.

결국 에너지 작물의 이용은 유럽적 특성을 반영하는 다목적 성격의 정책으로 볼수 있다. 이는 예상되는 국제 경제환경의 제약 요인(에너지 이용효율화 · 절약, 지구온난화 방지, UR 농산물 협상 등)을 극복하는 하나의 돌파구로 될 수 있다는 점에 주목할 필요가 있다.

특히, 환경기술의 우열은 향후 국제경제에 있어 주종관계를 규정하는 중요한 요소로 될 수 있다는 점을 감안할 때, 에너지 작물의 이용 기술에 관한 보다 큰 관심이 요망된다.(에너지 動向 10권2호 /朴正淳)

최신 참고 자료

主要國의 에너지 生産量, 소비량(1990년기준)

(백만톤)

구분 / 국가	총생산량	총소비량	對前年증감	自給率 (%)	人口1人 소 비 량 (kg)	수입량	수출량	인구
1. 미국	2102.2	248.7	−0.7%	84.7	9958	588.1	131.1	2억4920万
2. (舊)소련	2356.8	1931.3	0.6%	122.0	6092	23.9	380.3	2억8860万
3. 中國	1001.8	922.2	+2.2%	108.6	812	7.7	61.0	11억3570万
4. 일본	47.6	512.1	+4.2%	9.3	4148	507.1	11.5	1억2435万
5.(舊)西獨	145.5	341.7	+3.4%	42.6	5572	230.9	26.1	6132万
6. 英國	278.7	286.5	−0.8%	97.3	4988	115.5	103.2	5744万
7. 카나다	364.5	272.0	−4.7%	134.0	10255	62.2	151.3	2652万
8. 인도	240.2	264.9	+3.3%	90.7	311	44.5	0.6	8억5200万
9. 프랑스	66.8	222.7	+1.6%	30.0	3966	191.8	25.4	5616万
10. 이태리	32.2	209.9	−3.6%	15.3	3676	207.7	26.8	5708万
11. 멕시코	256.9	155.3	+3.1%	165.4	1753	8.2	101.4	8858万
12. 폴란드	140.5	142.9	−17.3%	98.3	3718	35.0	27.5	3840万
13. 호주	212.2	127.1	+5.8%	167.0	7530	19.2	100.0	1687万
14. 東獨	87.9	115.6	−7.1%	76.0	7515	46.1	11.1	1625万
15. 브라질	80.1	115.1	−1.3%	69.6	766	57.9	5.7	1억5030万
16. 화란	92.9	107.8	+9.3%	86.2	7210	133.5	109.7	1495万
17. 南아프리카	133.7	106.2	+0.5%	125.9	2596	22.5	43.0	4090万
18. 韓國	18.3	105.9	+13.2	17.3	2474	102.5	4.9	4280万
世界合計	10875.5	10285.4	+0.1%		1932	3515.7	3525.1	53억2300万

※ 국제연합은 통계의 일관성을 존중하기 위해 일정한 이론値에 준하여 환산방법을 계속 채용해 오고 있다.(각국의 화력, 汽力발전은 실제로 다양하며 그 효율도 20%이하의 것에서 최근 40%이상의 것도 있어 에너지 통계로서는 상당히 과감한 환산방법을 채용하지 않으면 정리될 수 없다)

즉, 석탄 등의 고형연료가 주류였던 시대에서 석유 등의 액체연료 주류의 시대로 이동해 온 1978년경부터는 표준석유환산値 및 Joule(1Watt/sec)환산値도 이와 같은 방법에 의해 편찬되어 통계집은 점점 더 두터워 지고 있다.(한전해외전력정보 93.1)