

脫石油 에너지技術 政策方向의 展望(Ⅱ)

鄭 善 謨

<서울大學校 機械設計學科>

4. 4. 海洋發展시스템技術

海流의 潮力, 波力, 海洋溫度差등의 海洋에너지는 海洋에 널리 잠재하고 있으며 永久的으로 無限히 얻어지는 에너지이다. 그러나 地理的으로 偏在해 있고 에너지의 密度가 낮다는 문제는 있다. 波力發電은 波浪의 上下운동을 이용하여 용기內의 空氣를 밀고 당기고 함으로서 空氣터빈을 돌려서 發電하는 시스템이다. 潮力發電시스템은 灣을 막고 潮水의 干滿의 落差를 이용하는 方法이고 世界最大의 것은 佛이 1966 年에 란스川 河口에 建設한 란스發電所이고 年間發電量이 5億 500萬 kW이다. 海洋溫度差發電은 海面과 海底사이의 溫度差를 이용하여 發電하는 方式이고 특히 熱帶地方에는 이 溫度差가 20°C 後후가 되므로 이 方式이 最適이다. 原理的으로 는 比등點이 낮은 프론, 암모니아등의 媒體를 사용하여, 이것을 表面海水를 이용하여 따뜻하게 하여 分化시키고 이때의 膨脹力으로 發電機를 회전시킨다.

(1) 波力發電

波浪은 바람이 原因이 되어 일어나는 現象이며, 파도 에너지의 起源은 太陽光에 있다고 볼수 있다. 單位面積當 파도의 에너지密度는, 波高가 波長에 비하여 충분히 짧을 때에는 波高의 2 乘에 比例한다고 한다. 또 海岸과 海洋上의 單位길이 및 時間당에 도달되는 進行波의 에너지量 E [kW/m]는, 波高를 H [m], 波周期 T [sec] 및 波長 l [m]라 할 때 다음과 같이 表示된다.

$$E = H^2 T = H^2 \sqrt{\frac{2\pi l}{g}}$$

우리나라는 3面이 바다로 둘러 쌓여 있고 海岸線의 길이 南韓만 總計 3,000km 라 가정하면, 이 海岸線 1m 당에 도달하는 波浪의 에너지는 약 10kW 로 推定된다는 문헌이 있다.

現在 世界에서 개발되고 있는 波力發電은 原理的으로 3종류로 크게 나누어진다.

第1方式은 파도에 의한 海面의 上下運動을, 空氣流 또는 海水流로 變換하여 터빈을 回轉시키는 方式이고 제2方式은 파도에 의한 海水分子의 回轉運動을, 캠 또는 날개에 의하여 動力으로 變환하는 方式이다. 日本의 波力發電은 第1方式이고 英國의 Salter 가 개발한 發電機는 第2方式이다. 第3方式은 파도가 가지고 있는 運動量을 채널에 導入하여 흐름을 增速시킨 後에 터빈의 回轉力으로 바꾸는 方式이다. 第3方式은 에너지密度를 높이는 機能을 주는 점에서 특징이 있다.

波力發電의 實用化는 종래는 小容量이고 특수 用途에 限定되어 있었으나, 國家의 에너지資源의 確保라는 견지에서 開發研究가 지금 英國, 美國, 캐나다, 아일랜드, 日本등에서 요사이 열심히 進行되고 있다.

日本에서는 海洋科學技術센터가 길이 8m, 幅 12m, 重量 500 톤의 船形波力發電部부이를 建設中이다. 이것은 전부 11개 空氣室과 터빈을 구비하고 波高가 클때에 要한 問題點은 經

濟性이 성립되는 範圍內에 있어서 電力의 공급이 가능한 시스템檢討와 그 設置法에 있다고 한다.

(2) 海洋溫度差發電

무지장하고 크리인(clean)한 에너지資源으로서 太陽에너지가 주목된다. 그러나 太陽에너지의 總量에 있어서 방대한 것이나, 單位面積當의 放射量은 극히 희박하다. 그 密度는 放射方向에 최대 $1\text{kW}/\text{m}^2$ 에 不過하다. 따라서 多量의 太陽에너지를 陸地에서 얻으려면 膨大한 土地面積에 걸쳐서 콜렉터(collector)가 필요하게 된다. 이 점을 고려한다면 海岸은 바야흐로 하나의 創造된 콜렉터라고 볼 수 있다. 赤道地方에 가열된 바다의 表面層水는 海岸이 가지고 있는 對流作用에 의하여 高緯度 地方까지 도달한다. 따라서, 太陽에너지를 吸收한 海岸表層水는 高緯度 地方에 있어서도 밤낮을 구별하지 않고 모을 수가 있다. 海洋溫度差發電은 해양표면층에 貯藏된 太陽의 에너지를 利用한 發電方式이며, 잠재자원量은 무려 100億 kW의 오우더(ordor)라고 한다. 海洋溫度差發電의 歷史는 그 起源은 1881년 J.D. Arsonval의 提案에 까지 소급된다. 즉 熱帶地方이 海洋의 表層部의 高溫水와 深度方向에 내려가는 水溫分布에 착안하여 이 溫度差를 랭킨사이클의 熱機關에 적용하여 海洋에서 無限한 動力을 얻는 구상을 發表하였다. 그 후에 海洋溫度差發電의 研究개발은 프랑스의

Claude를 中心으로 1950年代까지 계속되었으나, 결국 實用化되지 못하였다. Claude方式은 作動物質로서 海洋에서의 水蒸氣를 적용시키는 오픈사이클이었으나, 1966년에 J. H. Anderson은 프로판과 같은 低비등점 媒體를, 作動物質로 사용하는 클로즈 사이클方式을 提案하여 현재는 주로 이 방식이 研究되고 있다. 그림 7은 1975년에 設計한 出力 10萬 kW의 總 海洋溫度差 發電플랜트의 시스템圖이다. 海洋溫度差發電은 高低溫 熱源 사이클의 溫度差가 20°C 전후보다 아주 적기 때문에 熱效率이 낮아지는 것은 어찌할 수 없는 일이다. 따라서 發電出力에 대하여 處理熱量, 處理水量이 방대하게 되므로, 壓損이 적고 熱通過率이 비약적으로 큰 高性能 熱交換器의 개발이 重要한 문제가 되고, 高性能 交換器의 개발이 플랜트의 小型化를 期할 수 있고 플랜트建設 단가를 낮출 수 있게 된다. 그리고 또 플랜트의 海洋場에 있어서 設置 문제가 개발 要素인데 태풍의 襲이 豫想되는 海域에서의 設置에는 高度의 技術을 要하게 된다. 이와같은 난문제가 해결되어가고 있으나 實用化의 시기는 1990年代의 初期가 될 것이라고 한다.

4.5. 太陽에너지를 利用한 尖端技術

1973년의 에너지危機때 많은 사람들 사이에서 太陽을 主要에너지源으로 개발해야 된다는 생각이 널리 퍼지게 되었고 太陽에너지는 여러가지 方法으로 모아서 利用이 가능하게 되었다. 太陽에서의 輻射에너지는 溫水와 暖房등에의 利用이라는 直接利用方式이 實用化되었다. 또 光學的 시스템과 거울에 의한 集光시스템으로서 發電所用 蒸氣를 만들어 電氣에 전환시키는 것도 可能하게 되었다. 한편 風力과 波力과 潮力의 利用 및 海洋의 表面과 深部와의 溫度差의 利用에 의한 太陽熱의 間接 利用方式도 개발되었다. 地表面에 있어서 每

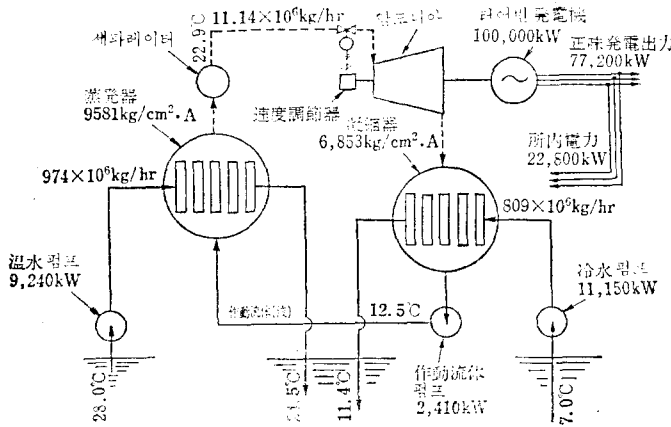


그림 7 海洋溫度差 시스템

년의 世界의 太陽에너지의 降下量은 石油換算으로 약 500兆배럴정도라고 推算되며, 이것은 이미 알고 있는 石油埋藏量의 1,000 배에 상당한다.

그러나 太陽에너지는 극히 密度가 낮은 에너지이며 또 斷續인 형태로만 얻어지는 에너지이다. 그리고 氣象條件은 地域에 따라 매우 다르고 熱帶에서 太陽光線이 多量으로 쏘이나 暖房需要는 적다.

한편 韓國과 같은 溫帶地域에서는 겨울철의 낮은 靄하고 흐린날에는 集熱器에 도달하는 太陽輻射熱은 적어진다. 이 分散狀態의 에너지의 捕捉에 요하는 集光面積을 감소시키는 方法을 발견해야 되며 또 夜間과 흐린날에 이용하기 위하여 集熱된 太陽熱을 저장하는 效率인 시스템개발이 필요하다.

報告에 의하면 2000년에 있어서 先進工業國全體에서 石油換算 100~200萬배럴/日의 太陽에너지가 利用될 것이라고 推定되고 있다. 이것은 太陽熱暖房 및 溫水시스템에 의한 것이다.

그리고 2000년 이후로 되면, 太陽에너지技術은 世界의 1次 에너지需要를 더욱더 크게 公認하게 될 것이라 생각하고 있다.

太陽에너지가 어느程度的인 Tempo로 빨리 廣範圍로 이용될 것이냐는 技術的·經濟的·制度的 理由에서 不確實한 要素는 많다. 즉 에너지에 대한 尖端技術이 어떤 速度로 技術的인 문제를 克服해 가느냐와 價格문제 및 原料確保문제 信賴性과 受容性(acceptability)등의 문제가 있으나, 太陽에너지利用의 可能性(potential)은 상당히 크며 3000년 이후에는 에너지중에서 차차로 큰 역할을 할 것으로 기대된다. 예를 들면 美國의 聯邦에너지研究開發局(FRDA)의 報告에서는 2020년까지는 美國의 1次에너지 需要의 25%는 太陽에너지가 담당하게 될 것이라는 것이다.

우리나라에서 아직 太陽에너지에 對해서 아직 充分한 分析結果가 없으나 에너지長期需要展望을 검토하는 에너지 研究開發이 要望되고 있다. 그리고 太陽에너지 및 기타 再生可能에너지技術에 대한 重要性을 再定立시켜야 될 것이다.

(1) 太陽熱의 溫水用 및 冷暖房用에의 利用
韓國, 北美洲, 歐洲, 日本의 氣象條件에서는 家屋의 地붕에 쏘이는 太陽에너지는 그 家屋의 全에너지 需要를 충족할 수 있는 에너지量이라는 것이다. 太陽의 에너지 利用形態로서 가장 잘 알려져 있는 것은 溫水用의 이용이다. 技術改善, 제조가격의 引下, 마아케팅등의 努力이 政策的으로 促進되면 一年間을 통하여, 太陽光線이 강한 地域에서는 太陽熱溫水장치는 相當히 市場性을 가지게 된다.

太陽熱빌딩 冷暖房시스템은 太陽熱溫水供給시스템보다 開發Tempo가 늦었다. 太陽熱暖房의 效率의 利用을 위해서는 빌딩은 適正한 方位에 건축되어야 되며, 충분히 斷熱되어야 되고 補間用의 暖氣 및 蓄熱의 장치를 구비하고 있어야 된다. 現在 設치는 太陽유닛은 高價이다. 그러나 경험을 쌓고 大規模 生産으로 되면 資本費는 월등히 싸게 될 것이며, 유지와 補修 및 信賴性도 向上될 것이다. 經濟的인 熱回收, 利用을 가능하게 하는 太陽熱에너지 集收 및 貯藏 시스템 技術開發이 이루어졌으며 太陽熱 集收器에는 빌딩의 壁과 地붕에 부착된 熱吸收板등 媒介靜止型과 媒體移動型이 있다. 後者は 빌딩의 난방을 위하여 熱移動을 행하고 夜間과 아주 흐린 날의 暖房需要를 충족시키기 위한 蓄熱을 할 수가 있다. 太陽熱 集收器 및 펌프, 制御裝置, 效率的 蓄熱 장치등의 太陽熱 暖房장치가 開發되었다. 한나라의 住宅스토크의 1 사이클 期間은 100년이다. 따라서 先進工業國家圈의 太陽熱暖房의 進捗Tempo는 단일 太陽에너지 技術의 適用이 新築家屋에 만 限한다면 완만할 것이다. 단일, 2000년까지에 美國에 있어서 100萬배럴/日당량의 太陽에너지利用을 달성하려고 할 것 같으면 1980년에서 2000년 사이에 住宅 3채중에 2채는 太陽熱溫水장치와 太陽熱 冷暖房 시스템을 구비한 住宅으로 해야 될 것이다. 이와 같은 努力을 했다 하더라도 2000년에 美國의 總에너지 需要의 겨우 2%를 충족했을 뿐이다. 따라서 要是 既存建物改造에 의한 것보다 經濟性이 있는 시스템設計를 어떻게 달성하느냐 또 初期投資가 싸아지고 運轉費

가 廉價라면 이와같은 投資에 어떻게 이디센티브를 주어가는냐라는 문제가 있다. 暖房用 燃料의 價格의 上昇에 수반하여 補助시스템 以外에는 연료가 필요없는 太陽熱시스템은 차차로 매력 을 느끼게 될 것이다. 事實上, 太陽熱시스템의 라이프타임의 暖房가격은 燃料을 필요로 하는 재래식의 暖房의 라이프타임의 가격보다 훨씬 싸다. 그러나 一般的으로 經濟·금융기관에서는 大部分 아직 20~30年間의 總가격으로 判斷하려고 하지 않는다. 建物の 所有者는, 初期投資가 가장 적은 것을 選好한다. 太陽熱暖房에 매력 이 있는 것은 壽命이 길고, 補修가 거의 필요없다는 메리트가 있기 때문이다.

(2) 솔라하우스 시스템(solar house system)

太陽熱 家屋(solar house)은 1976年말까지에 世界中에서 약 1,600개가 建設되었고 이 중 1,500개는 1976年度에 건설되었다. 주로 美國, 日本의 寒冷地方에 세워졌고, 歐洲은 아주 적다. 솔라하우스의 定義는 暖冷房用에너지의 相當부분, 例를 들면 30%까지는 太陽에너지로 충당되고 全體의 熱에너지 시스템의 一環에 太陽에너지가 熱源으로 되어 있어야 된다. 그리고 經濟性은 原價償却率이 빠를 것과 設備가 安定하여 補修가 쉽다. 또 投資가 耐用年數에 比하여 작다는 等 경제성이 좋고 또 政府에서 에너지節約政策의 手段으로 建設稅의 免除과 低利融資등의 政策配慮때문에 솔라하우스를 建設하는 것이 바람직하다.

솔라하우스의 形式에는 대체로 다음 3가지가 있다.

(가) 패시브 形

그림 8에서 보는 바와 같은 오더오하우스(佛蘭西)는 그 代表例이다. 新舊 2種의 집이 있고 舊式의 것은 1964年이래 이용되고 있으며, 窓유리의 內側에 두께 60cm의 콘크리트의 壁을 쌓고, 낮에 太陽熱을 이 壁에 吸熱시키고 밤에는 放熱시킨다. 1960年에 만들어진 미국의 아리조나州의 이에로트·헤이의 솔라하우스는 가느다란 水筒을 나란히 놓고, 그 위에 斷熱판넬을 여름과 겨울에서 밤낮을 逆으로 하여 놓기도 하고

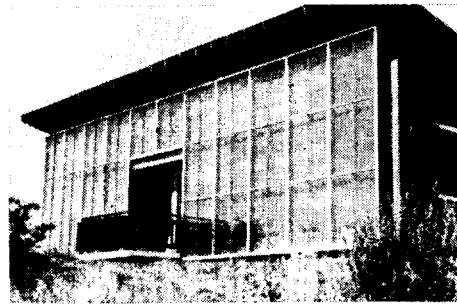
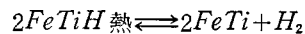


그림 8 오더오하우스

벗겨내기도하는 方式을 취하고 있다. 이 型式은 전여 器械를 사용하지 않고 物質에 의한 顯熱貯藏의 利用에 있어서 物質은 아주 大量과 大形이 아닌 것이 특징이고 準自然이라고 말할 수 있다. 한편 어렵게 된다는가, 비가 오는날 혹은 흐린날이 되면 사용할 수 없다는 불편이 많다.

(나) 積極蓄熱形

자갈, 물, 不凍液, 不凍油, 空氣層등을 顯熱貯藏의 目的으로 大量으로 利用하고 있는 것으로서, 獨逸의 아아헨의 솔라하우스에서 約 40m³의 水槽에 의한 熱의 저장이 행하여지고 있으며 오레곤州의 구우스베이에서는 水槽의 아래에 틈을 만들고 흙속까지 顯熱을 저장시키는 方式이 취해지고 있다. 金屬水素化 사이클利用形은 研究中의 高度技術을 要하는 것으로서 溫度調節이 可能하다.



이고 夏季 오른쪽으로 進行하는 反應을 太陽熱로 行하여 80°C의 湯水로서 平衡壓 5氣壓의 水素를 解離, 冬季 4氣壓의 水素를 왼쪽으로 진행시켜서 40°C정도의 熱을 잡아 내어 利用한다. 太陽熱의 長期貯藏을 適用한 솔라하우스를 그림 9에 圖示한다.

(3) 太陽에너지發電

太陽에너지를 電氣에너지로 전환시키는 技術은 몇가지가 있다. 그 중에서 크게 分散型과 集中型으로 나누어진다. 太陽에너지는 실리콘 結晶體등의 特殊한 物質을 사용한 太陽電池에 의하여 直接電氣로 전환시킬 수가 있다. 이와같은 電

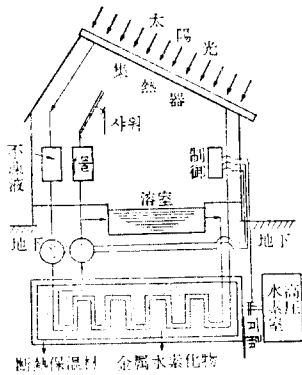


그림 9 金屬水素化 사이클에 의한 熱貯藏을 구비한 솔라하우스

氣는 宇宙船에 利用되고 있으며 效率의 劃期的인 進展과 大量生産에 의한 原價切下가 可能하게 되었다. 그리고 에너지貯藏시스템과 補助시스템이 필요하다. 太陽熱 暖房의 太陽에너지集收器의 경우와 똑같이 太陽에너지發電시스템의 價格은 需要者에 관계가 있게 된다. 電氣供給設備의 投資額은 현재로는 電力會社가 보상하고 있으므로 需要者가 스스로 投資하려고 하면 새로운 이니셔티브가 필요하게 된다. 集中型(發電所型)의 太陽에너지發電에 대해서는 基本的으로 2종류가 있고 熱型和 光學型이다. 그 하나의 方法은 보일러에 太陽光線을 集中시켜서 液體加熱하고 그것으로서 터빈發電機를 구동시키는 것이다. 이 경우는 發電가격을 引下하기 위하여 장치를 大規模化(대체로 10kW 以上)하지 않으면 안된다. 巨大한 發電塔의 頂上에 놓여 있는 보일러에 개별적으로 조작되는 鏡의 群을 사용하여 太陽光線을 集中시킨다. 그러나 이 方法은 太陽光線을 직접으로 利用하기만 하기 때문에 날씨가 快晴한 地域에서만 限定되고 補修 및 設備壽命에 있어서 不確實 要素가 많고, 資本費가 높고 운전이 日射에 좌우되어 斷續的이라는 問題點이 있다. 大規模 發電所型 發熱시스템의 研究가 進行中에 있으나 그 實用化는 太陽電池의 製造原價上의 획기적인 發展에 기대가 달려 있다.

그림 10은 太陽電池에 의한 파일럿 플랜트이

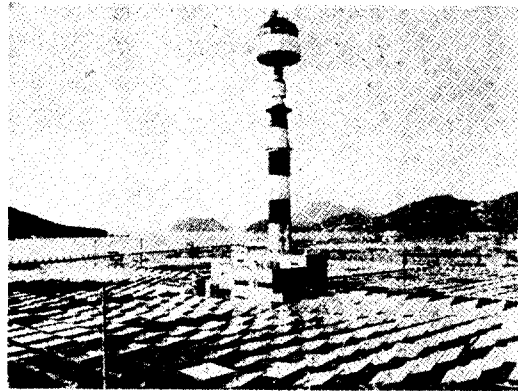


그림 10 太陽電池에 의한 파일럿 플랜트

다.

다른 하나 方法은 靜止型의 人工衛星이 필요하고, 太陽에너지를 마이크로웨이브 에너지에 轉換하고, 이것을 地上으로 보내서 電氣에 再轉換시키는 것이다. 이것은 별로 새로운 技術이 필요하지 않고 太陽과 구름의 문제도 회피할 수 있다. 그러나 地上의 受電스테이션에서 500萬 kW의 發電能力을 갖게 하기 위하여 衛星은 6 平方마일 以上의 스페이스의 太陽에너지 集收板을 가지고 있어야 되고 아주 巨大장치로 된다. 또 所要資材를 軌道에 올려 놓고, 시스템을 建造하기 위한 價格은 巨額으로 된다.

(4) 風力시스템

風力은, 50~100年前은 地域的으로 消費되는 에너지의 相當부분을 보충하였으나, 현재는 當時에 比하면 훨씬 떨어지고 있다. 그것은 다른 에너지技術이 發達되어서 經濟性 問題가 있었다. 그러나 에너지節約의 견지에서 最近에 와서 그 研究開發活動이 近代 風車技術에 集中되고 있다. 즉 回轉翼力學 및 엔지制御技術개발이 활발하고 새로운 方法으로써 風力集中器, 擴散器渦, 發生機의 利用이 고려되고 이것으로써 바람의 速度를 올리고, 그 결과 同시스템의 가장 高價의 部分인 터빈의 크기를 작게 할 수가 있다. 그러나 風力發電은 바람의 에너지 密度가 작고, 地域的으로 時間的으로도 變動하는 特性이 있고 發電量이 그다지 크지 않다는 不利한 점이 있다.

大規模風力發電플랜트는 前望이 不確實하나 小規模 以後는 今後 代替에너지로서 重要한 역할을 담당하게 될 것이다. 실제로 우리나라에서 도 벽지도서 地方과 제주도에 風力發電이 試圖되고 있는 것이다.

(5) 바이오매스에너지시스템開發技術

現在 世界에서 소비되고 있는 에너지의 17 倍의 에너지가 매년 光合成에 의하여 植物에 저축되고 있다. 都市農村 및 森林에서 의 廢棄物을 이용한 것과 燃料用 植物의 栽培 또는 기타의 有機物에서 太陽에너지를 얻는 方法이 고려된다. 都市廢棄物을 연소시켜서 에너지로 하든지 또는 메탄의 形態로 전환시키는 것은 歐洲의 여러 곳에서 널리 행하고 있다.

地球上에 生存하고 있는 모든 生物은 太陽光을 에너지源으로 하는 光合成에 生存의 기초를 의존하고 있다. 光合成의 매카니즘은 葉綠素가 太陽光을 吸收하여 量子的 變換에 依하여 陽(+)과 陰(-)의 電荷를 분리하고 이들의 電荷를 酵素의 機能下에 두는 것이다. 負荷電荷는 炭酸가스를 還元하여 糖(炭水化物)을 만들고 陽(+)電荷물을 酸化하여 酸素를 발생시킨다. 이와 같은 매카니즘에 依한 植物體는 數世紀에 걸쳐서 人類에 主된 에너지 材料食糧으로 되어 있었다. 이와 같은 바이오매스의 에너지는 ① 燃料(장작)로서 사용한다. ② 水素를 添加하여 重質파라핀을 만든다. ③ 메탄을 發酸시킨다. ④ 熱分解 蒸溜로 燃料가스, 타아르, 炭을 빼낸다. ⑤ 알코올을 發酵시킨다 등이다. 이중 ④, ⑤에 대하여 설명한다. 地球의 赤道地帶는 대체로 물이 풍부하기 때문에 大量의 植物이 자라고 있는데, 生成炭素量은 年間 1m²마다 1kg에 이른다. 그중 약 50%는 炭水化物이다. 이것을 직접 연소시키는 것보다 에타놀이 變換시키는 것이 경제적이고 糖 180g(673kcal)의 것이 에타놀 92g(655kcal)로 된다. 이 알코올은 1950 年까지는 主로 糖密, 穀으로부터 만들었으나, 60 年代에 들어와 石油에서 빼내도록 되었다. 그러나 石油價格인하에 따라 植物系로 옮겨 갈 可能性이 있다.

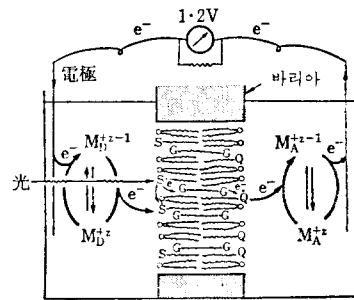


그림 11 光合成에 依한 生物 太陽電池

④의 炭水化物을 炭化水素燃料에 變換시키는 프로세스는 아주 곤란한 것이 많다. 오히려, 直接 炭化水素를 生成하는 植物을 발견하여 재배하는 편이 훨씬 빠를 것이다 라고 믿는 사람이 많다. M. Calvin 등은 그 代表的 學者이다. 이미 알려져 있는 것은 Hevea 고무로서 브라질, 말레이지아, 印尼에서 生育하고 있다. 現在의 고무는 石油에서 만들어진 人造고무가 2/3를 占하고 있고, 고무栽培가 石油代替의 可能性이 있으나, 이 石油-고무-人工燃料의 밸런스는 고무와 石油의 가격으로 결정된다. 生物의 기능을 이용한 新電池인 生物太陽電池의 原理를 그림 11에 도시한다. 生物太陽電池는 1970 年頃부터 研究가 시작된 것이고 그림에서 電子도너(電子供與體) S는 光을 흡수하여 量子的 프로세스로서 壓力起電子를 만든다. 이 電子는 두께 10~20Å의 膜을 터널效果로서 빠져나와서 가로테노이드 C에 이른다. 가로테노이드의 電子는 膜속을 전달하여 電子액셉터(電子受容體) Q에 온다. 그것으로부터 電極으로 되어 있는 染料 M₀에 모이게 되므로 兩電極을 연결하면 電流가 흘러간다.

이와 같이 우리나라에서 資源이 풍부한 芻藎이나 木材를 原料로 하여 알코올을 生産한다면 石油 한방울 나오지 않은 우리나라로서는 이 以上 多幸한 일은 없다. 이 알코올로 自動車, 工場보일러의 動力源으로 이용하면 莫大한 外貨消費는 없어질 것이다. 生體에너지는 熱效率이 높을 뿐 아니라 排氣가스속에 鉛成分이 없고 窒素酸化化合物과 一酸化炭素가 적게 들어 있어 無公室燃料

일 뿐 아니라 廉價이기 때문에 우리나라 實情에 가장 알맞는 에너지源이라 말할 수 있다.

현재 우리나라에서 生産할 수 있는 바이오매스로는 볏짚 7百70萬톤, 보릿짚, 木材등이 있는데, 이를 전부 알코올生産에 쓴다면 4百30萬리터의 알코올을 얻을 수 있다. 이것은 年間 가솔린의 소비량 1百萬리터의 4倍以上이나 되는 셈이다.

우리나라에서도 84年 7월에 國策研究所에서 生體에너지開發을 政策的으로 推進한다고 發表하였다. 우리나라는 이 方面의 技術 및 人力은 비교적 넓게 확보되어 있는 것으로 알려졌으며 이 時點에서는 約 石油輸入의 40% 즉 24億弗을 거둘 수 있는 것으로 集計되고 있다. 美國에서는 78년부터 「國家가스홀委員會」를 설립하여 新에너지政策을 통하여 1990년에는 石油輸入量의 50%를 줄인다는 計劃을 세우고 있으며 전체 에너지의 4.5%를 바이오에너지로 供給한다고 말하고 있다. 이것은 原子力에너지 供給量과 맞먹는 수준인 것이다. 日本도 80년부터 「바이오매스에너지技術開發7개년계획」을 수립 320億엔을 投入할 계획이다. 캐나다, 泰國, 西獨 등에서도 中長期 바이오매스 資源計劃을 세우고 있으며 브라질은 75년부터 「國家알코올 10개년 계획」을 樹立, 83년에는 15億 64千萬弗의 알코올을 生産하고 알코올 專用自動車도 40%以上에 달하는 實績을 올리고 있다. 기존의 가솔린에다 알코올을 一定比率만큼 混合시키면 熱效率 및 옥탄價가 높아질 뿐 아니라 엔진의 腐蝕性이 줄어진다는 특징이 있다. 브라질에서는 마조카라고 부르는 감자종류에서 에타놀을 뽑아 바이오매스 알코올을 제조하고 있다. 또 印度等에서는 動物糞기물에서 발생하는 메탄가스 發生시스템을 數百萬개 설치하여 效果的으로 活用하고 있으며, 畜産場에서 小規模한 메탄發酵도 실시하고 있으나 高率바이오가스 生産시스템등의 技術開發이 要望된다.

만약 人類가 脱石油에너지 政策을 追求하지

않고 또 代替에너지 준비없이 또 다른 에너지 危機를 맞이한다면 그때는 人類 破滅을 초래할 런지도 모른다. 그러나 이상과 같은 無公害의 石油代替에너지의 豊富한 개발로 이 地球는 다시 맑게되어 環境오염을 防止하게 될 것이다.

4.6. 原子力을 利用한 尖端技術開發

原子力은 世界的 電力供給의 큰 比重을 占하고 2000年代에는 化石燃料供給문제를 현저하게 완화시킬 것이라고 보고 있다. 그 근거는 原子力發電코스트가 相對적으로 減싸고 過去 30年間에 있어서 原子爐와 相關機器의 조업이 매우 安全했다는 것이다. 그러나 原子力發電에는 放射能 및 이것이 초래할 수 있는 環境에의 영향이라는 固有의 문제가 있어, 여러나라에서는 原子力産業에 대한 反對운동이 있다. 그중 放射能에 의한 害가 가장 論爭點이 되고 있고 이 點에 대해서는 安全한 放射能 物質의 수송, 연소후의 燃料эле멘트의 處理와 貯藏, 그리고 高放射性 폐기물의 문제가 해결되어야 된다.

한편 여러 先進國 사이에는 1996年까지 우란을 연소함과 同時에 燃料을 生産하는 高速增殖 原子爐개발을 行하고 있다.

그러나 技術的으로 새로운 것이며 리이드타임이 길어서 1990年까지의 개발은 不確實하다. 2000年 時點에서 自由世界에 있어서 原子力發電의 5%以上을 高速增殖爐가 占하는 일은 없을 것이라고 專門家들은 말하고 있다. 原子力利用 技術의 흐름은 輕水爐→新型轉換爐→高速增殖爐라는 길을 걸고 있으나 核融合은 그 다음 世代을 겨냥하는 전여 새로운 世代의 技術로서 核融合에서 연료로 사용되는 重水素는 海水中에 無盡藏하게 있다. 發熱量으로 계산하면 海水가 가솔린 300l에 상당한다. 人類에 대하여 에너지가 現在의 물과 空氣 또는 太陽과 같이 얼마든지 얻을 수 있는 존재로 되는 날이 오고야 말 것이다. 따라 資源 고갈이라는 말은 無意味하게 될 것이다.