

# 太陽光의 化學的 利用

菊池眞一 〈東京工芸大學長〉



◇…다음글들은 韓國科學技術團體總聯合會가 지난 12월 4 일 개최한 「1980年度 國際科學技術講演會」에서 발표된 논문으로 그중 和達清夫박사(地球와 人間)와 菊池眞一(太陽光의 化學的利用)박사의 강연 내용이다. ……………◇

석탄, 석유등의 화학연료를 소비하여 인류의 문명을 쌓아올렸으나 가까운 장래에 그 고갈이 예상됨으로 이에 대처하기 위하여는 태양에너지의 광범한 이용을 고려하여야 한다.

지표에 도달하는 태양광의 에너지는  $3 \times 10^{24} \text{J} / \text{年}$ 이며 이는 현재의 세계에너지 소비량의 약  $3 \times 10^{20} \text{J} / \text{年}$ 보다 약 萬倍나 크므로 희망을 가질 수 있다.

태양에너지의 변환방식으로는

熱에너지

태양에너지 電氣에너지

化學에너지

의 3종이 있다. 前2者는 기초연구로부터 개발연구에로 나아가고 있다. 熱的變換으로서는 태양열 냉난방의 “Solar System”의 실용화가 임박하고 있다.

또, 電氣的變換은 소위

“Silicon 태양에너지”가 “아모루스 Silicon”의 개발에 따라 그 실용성이 높아지고 있다.

최후의 化學에너지로의 變換은 아직 기초연구의 단계이고 실용화란 의미에서는 장래의 문제이다.

현재 유력하게 추진되는 것으로는

● 光導體 光電極 반응을 이용한 물의 분해

● 電氣化學 光電池에 의한 발전

● 高에너지 물질의 광화학적 생성

등이 있다. 그러나 化石연료가 과거 수십억년에 걸친 광합성에 의한 화학에너지의 축적이었음을 생각할 때 光合成이라는 자연계의 위대한 메카니즘을 표본으로 하여 화학에너지의 변환을 온화한 조건하에 이루어 나가는 것은 전혀 꿈만은 아닐 것이다.

◇ 略 歷 ◇

- 1909. 3. 15 大阪出生
- 1933 東京帝大 工学部 応用化学科卒
- 1933 仏蘭西피리大學
- 1936~50 東京帝大教授
- 1950~69 東京大學教授, 生産技術研究所長
- 1969 東京大 名譽教授
- 1944~69 東京工芸大學教授
- 1969~ 同學長(現在)

太陽光은 약 500nm에 피크를 가지는 “스펙트럼”분포를 표시하고 있으나 그중 자외선(400nm이하)이 약 5%, 가시광(400-750nm)이 약 43%, 적외선(750nm이상)이 약 52%이다.

어떤 波長이하(光子에너지 이상)을 완전히 흡수한 물질을 이용했을 때 태양에너지 변환효율의 최대치는 최고 30%가 됨.

半導體 電極을 사용한 「물」의 분해

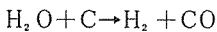
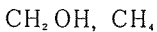
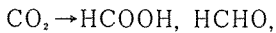
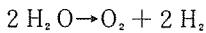
반도체가 용액에 接하면 界面에서의 평형달성으로 인하

여 電荷授受가 발생한 결과, 표면으로부터 0.1-1 $\mu$ m의 영역에서 靜電位 句配가 생긴다. 여기에서 반도체의 고유 흡수광을 照射하면 價電子帶의 전자가 전도체에 勵起되어 電荷分離가 행하여 짐.

이때 對極을 서로 합칠 때 半導帶의 에너지가 水素標準位보다 낮으면 對極에 水素가 발생하며 半導體極에는 酸素가 발생됨.

### 半導體, 光觸媒反應에 의한 연료의 합성

반도체를 분말로 하면 유효면적이 넓어지며 粉體는 값이 저렴하다. 이러한 합성 반응으로서는 다음과 같은 예가 있다.



이때 적당한 촉매를 粉體에 부착시키면 한층 능률이 좋다.

光合成은 천연에 의한 위대한 광화학전환 반응임. 식물의 엽록소가 관여하는 합성반응의 메커니즘이 일부 究明되어 있으나 미해결 영역에 대한 연구가 진행되고 있다.

太陽光을 이용하는 화학적 에너지 변환에는 다음과 같은 사항이 고려되어야 한다.

1. 可視光으로 작동할 것.
2. 遍在的 물질( $CO_2$ ,  $H_2O$

등)을 일차원료로 할 것

3. 효율이 높을 것(5%이상)이 바람직하다)
4. 위험물질이나 오염물질을 쓰지 말 것
5. 연속작동이 되어야 할 것
6. 조작이 쉽고 생성물의 분리가 가능할 것
7. 대량생산이 가능할 것
8. 경제적 採算性이 있어야 할 것

### 寫眞의 效用

1. 記錄性
2. 迅速性
3. 에너지의 蓄積性
4. 眼의 代用

### 칼라 退色

1. 明退色
2. 暗退色

### 銀省略問題

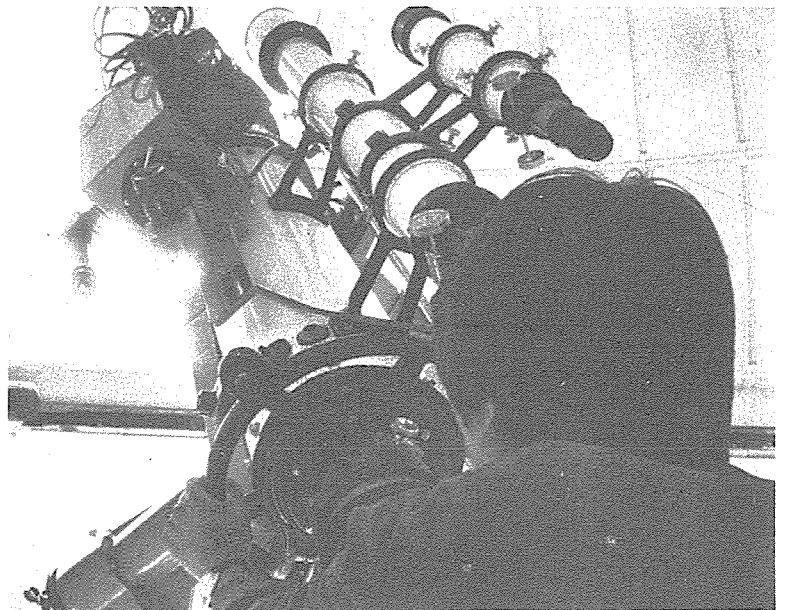
모든 자원이 고갈되어 가는데 銀도 예외는 아니다.

특히, 금년은 세계적으로 銀이 투기의 대상이 되어 작년초 3萬圓/kg이던 것이 30萬圓/kg으로되어 사진공업에도 큰 압력을 주기에 이르렀다.

현재는 15萬圓/kg 정도로 낙착되었으나 銀은 되도록 쓰지 않는 高感度 필름이 요구된다.

이에따라 定着液中の 銀의 철저한 회수가 실시되고 있으며 또 최근 XPI와 같은 필름은 內式染色 현상으로 흑색에 가까운 색조를 나타내 銀을 제거하는 방법으로 白黑네가를 만들고 있다.

### 寫眞處理와 公害防止



현대사회에서는 公害문제 때문에 현상액도 다량이 되면 하수도에 放流하는 것이 허용되지 않으므로 그 처리에는 다음과 같은 방법이 있다.

1. 水洗槽에 들어가는 처리액의 양을 줄인다.
  2. 쓰고 난 처리액의 재생 이용
  3. 廢液中의 유해성분 제거
  4. 中和
  5. 생물분해, 活性汚泥처리
  6. 廢葉物의 배출을 시간적으로 한다.
- 사진처리액에 함유된 성분

中, 환경보전상 주의할 물질은 다음과 같다.

1. 珪리시안化合物 또는 珪로시안 化合物
2. 重金屬鹽
3. 重크롬酸鹽
4. 珪놀類
5. 수중의 溶存酸素를 소비하는 물질

非銀鹽 写真 (Non Silver Photography)

省銀의 項에서 설명한 바와 같이 銀을 사용하지 않는 사진이 많이 사용되게 되었다. 이들의 공통되는 것은 長点: 安価, 처리신속

欠点: 低感度, 중간 調出이 어렵다.

이들의 欠점이 있음에도 불구하고 長点을 이용한 새로운 여러가지 용도가 개척되었다.

이들을 大別하면

1. 電子写真 (Electrophotography)
2. 지아조法 (Diazo Process)
3. 感度写真 (Thermal Photography)
4. 感光成樹脂 또는 光高分子化 (Photosensitive Resin)
5. 포토크로미즘 (Photochromism)이 있다.

科學 토포픽



延世大學校 天文臺 봉헌식이 12월 17일 경기도 고양군 일산면 현장에서 安世熙총장, 白樂濬명예총장 등 내외귀빈이 참석한 가운데 거행됐다.

延世大學校가 총공사비 1억 2천만원을 들여 着工 7개월만에

완공을 본 이 천문대는 지하1층, 지상2층 등 延建坪 1백9평에 1층에 강의실, 공작실, 연구실이 있고 2층에는 61cm 반사망원경이 설치되어 있는 돔을 갖추고 있다.

특히 강의실에는 특수TV시설이

설치돼 있어 우리나라에 특수한 天體現狀이 일어났을 때 望遠鏡을 통한 천체관측을 생방송으로 일반에게 공개할 수 있고 망원경이 설치된 돔은 스테인레스 스틸로 만들어진 좌우개폐식 슬리트문으로 360도 회전이 가능하도록 설계되어 있다.

돔에 설치된 망원경은 지난 78년 日本의 GOTO 光學研究所에서 도입한 61cm 카세그레인식 반사망원경으로 지름 12.5cm의 파인더 망원경과 10cm의 가이드 망원경 등 두개의 보조 망원경이 부착되어 있고 광전측광과 사진 관측을 할 수 있는 측정장치도 부착되어 있다.

국내 대학으로는 처음으로 자체천문대를 갖게 된 연세대학교는 천문대를 국내의 여러 대학과 외국의 천문학자들에게도 개방하여 국제간의 학술교류증진에도 주력할 계획이다.