

太陽에너지 學會를 찾아서 Clean Energy로 각광받는 Solar Energy

주택에서 人工衛星까지 活用

- ◇.....太陽熱住宅에서부터 人工衛星에 이르기까지 太陽熱.....◇
- ◇.....을 에너지源으로 이용하는 研究가 세계적으로 한창이다.....◇
- ◇.....우리가 이용할 수 있는 에너지源중 가장 손쉽게 무한량 이.....◇
- ◇.....용할 수 있고, 또 Clean Energy이기 때문에 선진외국에서는 국.....◇
- ◇.....력을 과시라도 하듯이 실용화연구에 열을 올리고 있다.◇
- ◇...우리나라에서도 최근 이 태양열을 주택의 난방에 이용하기 위한 實用化...◇
- ◇.....研究가 진행중인데 얼마전 政府에서는 이 태양에너지의 개발이용을 國.....◇
- ◇.....家政策事業으로 확정하고 2천년대까지 4단계로 태양에너지의 본.....◇
- ◇.....격적인 實用化를 위한 기본계획을 수립, 추진중에 있다.....◇
- ◇.....그래서 최근 發足한 太陽에너지學會 金孝經會長으로부.....◇
- ◇.....터 Solar Energy란 과연 어떠한 에너지이며 이에 대.....◇
- ◇.....한 연구는 어느정도까지 진행되고 있는지 연구.....◇
- ◇.....개발현황등에 대해 자세히 알아보기로 한다.◇

☆ 太陽에너지學會는 어떠한 목적으로 設立되었으며 주로 어떠한 일을 하게 되는지요.

에너지波動이래 앞으로 닥쳐올 石油 石炭 等 기존에너지資源의 物理的限界에 대처하기 위해서 各國에서는 核融合이라든가 Solar Energy등 代替에너지資源의 開發을 서두르게 되었죠.

여러가지 代替에너지源중에서도 化石에너지源들이 안고있는 公害問題에 신경을 쓰지 않아도 되고 또 無償으로 無限量 이용할 수 있어 장차 미래의 에너지원으로 유망시되고 있는것이 바로 이 태양열에너지 입니다.

그러나 이 태양에너지는 無公害등의 특성을 지니고 있어 장래에너지원으로 가장 유력시되고 있기는 하지만 密度가 낮고 間歇的이라는 문제가 있기 때문에 이것을 효율적으로 이용하기 위한 研究開發이 필요하게 된 것입니다. 특히 우리나

라와같이 기름 한방울 나지 않고 부존자원이 미약한 나라에서는 이 Solar Energy의 개발은 더욱더 필요하다고 봐야겠지요.

그래서 저희 학회는 이러한 태양에너지의 利



太陽 에너지學會長 金孝經박사

用에 관한 基礎와 應用科學技術의 研究開發을 促進하고 國內外 關係機關과 學術交流를 나누고 情報도 交換하여 태양에너지이용 개발에 박차를 가해보자고 하는 목적으로 설립되었습니다. 작년 12월에 이러한 목적에 뜻을 같이하는 분들이 모여서 發起總會를 갖고 금년 5월에 科學技術處에 등록됨으로써 비로소 學會가 정식 發足하게 된것입니다.

☆ Clean Energy로 절대적인 매력을 갖고있는 이 Solar Energy는 어떠한 형태의 에너지이며 과연 어느정도의 Energy를 發生할 수 있을 까요?

太陽에너지는 太陽의 核融合反應에서 나오는 에너지를 말하는 것으로 地上까지 도달하기전에 우주에 존재하는 여러가지 물질들에 의해 혹은 흡수되고 혹은 반사됩니다. 地球上空 약 12km에서 측정된 태양에너지의 Spectrum을 통해서 그 Energy의 분포를 보면 波長이 $0.2\mu\text{m}(1\mu\text{m} = 10^{-6}\text{m})$ 이하에서는 강도가 대단히 약하고 그 이상의 파장에서는 급격히 강해지기 시작해 $0.4\mu\text{m}$ 에서부터 $0.8\mu\text{m}$ 사이에서 최고의 강도를 갖게 되지요. 즉 可視光線쪽의 강도가 제일 큼니다. 그리고 $0.8\mu\text{m}$ 이상의 파장범위는 赤外線인데 햇빛의 강도는 이 범위에서 파장이 커감에 따라 완만하게 작아져 갑니다. 지구의 대기밖에서 日光에 수직인 平面이 받는 총에너지는 1cm^2 에 대하여 매분 약 2cal에 해당합니다.

태양에너지는 地上에 도달하는동안 H_2O , CO_2 등 대기중의 分子들은 赤外線쪽의 波長을 흡수하고 N_2 와 O_2 등은 可視光線 및 紫外線을 흡수하기 때문에 지구는 태양이 방출하는 에너지의 약 100억분의 1을 받게 되는거죠.

지구가 받는 태양에너지의 크기를 石油로 환산하면 年間 500兆배럴에 상당하는데 이것은 오늘날 全人類가 사용하는 에너지總量의 3萬倍 既知 石油埋藏量의 약 1000배에 달한다고합니다.

☆ 이러한 Soar Energy 이용을 위한 개발연구는 언제부터 본격적으로 시작되었습니까?

지금까지 地上에서의 energy源은 대부분이 化石燃料였습니다. 그런데 이러한 天然에너지 供

給이 絕對限界에 부닥치게 되고 또 급속한 價格上昇 등으로 인해 代替에너지자원의 개발이 시급하게 되었죠.

그래서 각국에서는 原子力을 비롯한 太陽에너지, 風力, 波力, 潮力, 地熱 등을 이용한 에너지開發을 활발하게 진행하기에 이르렀지요. 原子力利用은 여러면에서 유리한점이 있으나 化石燃料과 마찬가지로 原料資源의 有限性和 資源의 分布가 특정된 일부지역에 편재되어있어 자연조건에 따라서도 상당히 제약을 받을 뿐만 아니라 가장 문제시되는것이 環境汚染問題와 초기의 投資가 막대하다는 문제점이 있습니다.

그러나 太陽에너지는 供給의 持續性, 無限性으로 고갈될 염려가 없으므로 公費면에서 우선 최대의 장점을 갖고 있으며 또 현재의 기술수준으로도 公害없이 사용가능하다는 점, 그리고 開發投資費가 비교적 적게 든다는 장점으로 현재 先進各國에서 대단히 열을 올리고며 개발을하고 있습니다.

☆ 그러면 태양열에너지를 개발 利用하는데 어떤 要件이 갖춰져야 할까요?

太陽에너지 개발이용의 요건이라면 강한太陽熱과 오랜 日射期間 그리고 經濟性을 들수 있습니다.

태양에너지를 개발하려면 먼저 太陽에너지가 多量存在하는 곳이어야 하겠고 따라서 맑은날이 많은 지역이어야 합니다. 구름이 자주 끼거나 눈비가 자주 오는 곳은 거의 개발가치가 없다고하겠지요. 사막이나 정글지역등은 아무래도 태양열이 강하고 日射時間이 길기때문에 太陽熱發電所를 건설하는 데 적합하다고 봅니다. 또 海面이나 無人島에 Solar Energy에 의한 電氣 水素製造機를 설치하는 방법도 고려할 수 있지요.

太陽熱住宅은 큰나무나 건물등에 의해 태양빛이 가려지지 않은 남향에 바람이 불지않는곳이 좋으며, 북쪽에 언덕이나 산이 위치하고 있는 곳이 좋습니다.

☆ Solar Energy의 活用研究分野라면...또 의 국에서는 어떻게 활용되고 있는지?

가장 經濟的으로 妥當性을 갖는 利用분야가 住宅이나 建物の 冷暖房에 이용하는 것으로서 冷

暖房分野가 태양에너지를 활용하기에 가장 접근하기 쉬운 분야입니다. 특히 난방은 미국·일본·서독 등지에서 이미 實用化되고 있으며 일본에서는 냉방위주로 연구를 하고 있는데 특히 대형체육관, 병원, 학교 등에 많이 적용시키고 있습니다.

이 溫水給湯이나 건물의 冷暖房의 경우 集光器를 써서 들어오는 太陽에너지를 방출되지 못하도록 正面에는 유리로, 後面은 단열재를 사용하여 흡수효과가 좋도록 표면처리가 된 金屬板을 利用, 集光하여 이를 물이나 기체를 통해 저장탱크로 수송하여 저장하거나 또는 熱交換器를 거쳐 배분하는 과정을 갖게 됩니다.

太陽에너지를 이용하는 太陽電池는 보통 光電效果를 이용하여 Np-type반도체를 통해 전류화시키고 이를 전기에너지로 사용하게 됩니다. 이 太陽電池는 人工衛星에서 주로 쓰였던 것이 요즘에는 시계나 라디오 등에 활용되어 미국, 일본 등에서 市販되고 있어요.

太陽熱發電器는 태양에너지를 반사경을 사용하여 集光하고 集光된 에너지가 수증기를 만들어 發電하는 과정을 이룹니다. 태양열 발전소는 Mega Watt단위의 Pilot Plant가 일본 미국 등지에서 건설되고 있으며, 이때리 불란서등에서는 연구발전소가 세워지고 있는데 특히 미국과 일본에서는 바닷물의 표면과 低面의 온도차들이 용한 발전기 연구에 열을 올리고 있습니다. 그리고 美日合作으로 태양에너지에 의한 바닷물의 電氣分解로 水素를 얻을수 있는 研究가 진행되고 있으나 實用化에는 이르지 못하고 있어요.

이밖에도 태양에너지를 직접 기계적 에너지로 바꾸거나 열에너지로 전환하는 장치등에 활용되고 있습니다.

☆ Solar Energy개발연구가 어디까지 와있는지 각국의 연구개발현황과 함께 말씀해 주시죠.

현재 태양에너지개발이 實用化단계에 이른 나라는 20여개국에 달하고 있는데 그중에서도 미국, 일본, 불란서, 영국, 독일등이 가장 의욕적으로 추진하고 있는 것 같아요.

미국의 경우 단독주택난방은 이미 實用化段階

에 이르러 이미 5천여채의 태양열주택이 있으며 오는 85년까지 250만채의 태양열난방주택을 지을 계획이라고 하는군요.

일본도 이미 10여년전부터 태양열을 이용한 난방장치 목욕탕등이 있으며 특히 정부가 세우고 있는 에너지개발을 위한 대규모 계획인 「Sunshine 長期計劃」에는 太陽의 폭사에너지추진과 태양열에 의한 냉난방 및 온수공급 등과 직접적인 電力生産計劃등이 포함되어 있어 앞으로 이 태양에너지개발 연구가 점차 활발히 진행되리라 보고 있습니다.

그리고 불란서에서는 막대한 투자를 해서 太陽爐를 설치하여 300°C이상의 高溫을 얻을수 있게 되었고 미국등지에서는 인공위성의 通信에 필요한 電力을 태양에너지로도 충분히 대체할수 있다는 정도까지 연구가 추진되고 있습니다.

미국, 일본, 독일, 영국, 불란서, 오스트레일리아, 캐나다 등 Solar Energy개발연구에 열을 올리고 있는 나라들은 效率 좋은 集熱器를 개발하여 市販까지 하고있으며 이곳저곳에 Model House를 지어 그 有用性을 실험해 보고 있어요 미국에는 Solar Energy利用을 위한 기기제작회사가 무려 200여개소나 있으며 일본에서는 대학 등 대형건물 5개소에 실험을 하고 있으며 기타 소형 건물은 20여개소나 실험을 완료했거나 진행중에 있다고 합니다. 그리고 7~8개회사는 이미 Solar house를 짓는데 필요한 Solar Collector등 태양열 이용을 위한 기구들이 시판되고 있습니다.

☆ 이제까지 외국에서의 연구개발현황을 알아보았는데 우리나라에서의 Solar Energy 연구개발현황에 대해서 말씀해 주십시오.

學術的으로는 여러 연구소에서 연구하고 있으며 實驗製造面에서는 Solar Cell에 대한 연구와 集熱板제조에 관한 연구가 몇군데 회사에서 진행되고 있어요. 集熱器는 特殊處理等이 외국에 비해 약간 질이 떨어지나 좀더 연구를 하면 實用化단계에 이를 수 있다고 봅니다. 그리고 태양열 난방시스템에 관한 실험연구는 이미 3~4년전부터 시작되어 KIST와 원자력연구소등이 실험주택을 세워놓고 실험을 계속하고 있습니다.

다. 지금까지의 국내연구는 태양열난방의 기술적 가능성검토를 위한 기초적인 조사였다고 봅니다. 우리나라 Salar Energy연구는 아직 초기 단계에 불과하지요.

☆ 태양열난방주택 개발에 필요한 우리나라의 기후조건은 어떻습니까?

우리나라는 비교적 태양에너지 이용이 용이한 비교적 좋은 기후조건과 日射量을 갖고 있다고

봅니다. 水平面기준으로보아 겨울철에도 1600~2200 Kcal/m²·day이고, 여름철의 경우 최고 3700Kcal/m²·day의 日射量을 갖고 있어요. 참고로 중앙관상대가 측정한 1971년부터 77년까지의 평균 기상조건을 보면 <도표 1>과 같습니다.

또한 <도표 2>는 KIST가 작년 9월부터 금년 2월까지 수평면 및 경사면 일사량을 측정한 것입니다.

<도표 1>

	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	
기 온	-2.8	-0.7	3.7	11.7	17.0	21.1	24.5	25.0	20.7	14.1	6.1	-1.0	(°C)
일 사 량	168.6	216.8	279.4	327.8	375.2	358.9	283.6	287.3	288.6	243.7	180.5	159.2	(cal/cm ² ·day)
일조시간	5.3	5.4	6.3	6.9	7.1	6.1	3.7	4.7	5.7	6.0	4.8	4.6	(hr)
일 조 율	55	51	53	53	50	42	26	36	47	55	48	49	(%)
운 량	3.7	4.7	4.7	5.2	5.4	6.6	7.7	6.7	6.0	4.1	4.5	4.2	

<도표 2>

Month	77.9	77.10	77.11	77.12	78.1	78.2
수 평 면 일 사 량 (cal/cm ² ·day)	311.3	244.4	169.0	123.5	175.2	247.9
경 사 면 일 사 량(53°) (cal/cm ² ·day)	336.3	324.4	275.9	213.2	285.0	361.9

☆ 태양열에너지 활용분야중 연구개발이 가장 활발하게 추진되고 있는 Solar House에 대해서 말씀해 주십시오.

Solar House라고 하면 사람에 따라서 내리는 정의가 다르겠지만 冷暖房給湯에 필요한 에너지 중 相當部分을 太陽에너지의 적극적 이용으로서 절감할 수 있는 건축물을 Solar house라고 할수 있을거예요. Solar house는 특히 방위가 중요해 正南向을 택해야 하고 지붕의 기울기는 그 지역 위도에 15도를 더한값으로 우리나라의 경우40~50도 가량 비탈지게 집열장치를 설치해야합니다

우리나라도 금년중에 勳資部에 의해 20, 30, 40坪짜리 3棟이 건립될 예정으로 있어 그 효율에 따라 보급되어 질것으로 믿읍니다. 이 Solar House는 건립초기의 투자가 많은 편이나 투자의 償却기간을 4~5년으로 볼때 경제적安定기가 되면 가장 보편적인 건축형태가 될 것으로 보입

니다.

미국, 일본등은 정부의 강력한 정책 배려로 Solar House 건축에 대한 권장이 이루어 지고 있으며 우리나라도 정부에서 稅制面으로 특혜를 주므로써 보급이 빨라질것으로 보이는군요. 연탄수급이 여의치 못하게 되는 미래의 冷暖房은 아마 Solar House가 감당해야 할 것으로 생각 됩니다.

☆ 앞으로 2000년대 Solar Energy연구개발의 전망에 대해서 말씀해 주십시오.

2000년이 되면 Collector에 대한 많은 발전이 있게 될 것이며, 특히 사막이나 海面에 새로운 형태의 生活空間이 형성될 것으로 믿읍니다.

또 NASA등에서 한창 추진되고 있는 계획이 완성되면 인공위성에서 太陽熱發電하여 地上으로 에너지를 수송하여 지상의 電力수요를 충족

학 회 탐 방

하게 될 것입니다. 그리고 石油나 石炭등 化石燃料은 化工藥品 내지 醫藥品製造와 合成材料로 사용되며 原子力 Energy는 아마 Fusion Energy로 代替될 것으로 보입니다.

2000년대는 Solar Energy에 의한 Energy 보급율이 상당히 큰 비중을 차지하여 전체에너지의 20~30%가 Solar Energy로 代替될 것으로 예상되는군요. 특히 열대나 아열대지방에서는 太陽冷房에 의해서 새로운 살기좋은 지역으로, 변모할 것입니다.

☆ 금년초 국제태양에너지 회의를 주최했던 國際太陽에너지학회는 어떠한 일을 하고 있으며 또 우리學會와의 유대관계는?

The international Solar Energy Society는 1954년에 발족해서 Australia Parkville에 본부를 두고 있으며 「Solar Energy」라는 學會誌를 발간하고 있습니다.

그리고 2년에 한번씩 全世界·태양에너지 관련분야에서 연구하는 사람들이 모여서 그간의실적을 발표하고 토론하여 태양에너지 개발연구를 진흥, 발전시키는 것을 목적으로 國際太陽에너지會議를 개최하고 있어 각국의 연구현황이라든가 새로운 정보교환의 교량적 역할을 하고 있습니다.

우리나라는 금년초에야 學會가 설립되어 이들 각선진국의 학회들과 늦게나마 서로 交通을 시작하게 된 것을 다행으로 생각합니다. 특히 이웃인 일본태양에너지학회의 몇몇 人事들과는 이미 書信과 面談이 있었는데 다음 총회에는 이들을 초청하여 강연회를 가질 계획입니다.

☆ Solar Energy 연구를 뒷받침하게 될 學會의 앞으로의 事業計劃은 어떻게 세우고 계신지요.

Solar Energy 연구 및 이용에 관한 자문을주시로 하며 Solar Energy이용을 권장하기 위한 순회세미나를 대학이나 각 주요도시에서 개최하려고 합니다. 그리고 학술발표회, 강연회개최학회지 발간 등으로 Solar Energy에 대한 인식을 심어주고 새로운 정보를 교환하는 기회를 자주 마련할 계획입니다.

특히 금년에는 이번 6월에 새로 발족한 태양

에너지 연구소와 Solar house 設計用役을 실시할 계획입니다.

☆ 學會가 초창기라 學會運轉에 어려움이 많으실텐데 초대회장으로서 앞으로의 계획에 대해 말씀해 주세요.

어디고 초창기에 겪어야하는 과정을 다 겪어야겠읍니다만 저희학회의 성격이 타학회와는 좀 다르기 때문에 여기에서 야기되는 에로점이 있습니다. 타학회는 전공분야가 같은 사람들이 모여서 형성되었지만 저희학회는 건축·기계·전자·화학·금속 등 전공분야가 다른 사람들이 모여서 이룬 학회이기 때문에 人和面에 신경을 써서 운영해 나갈려고 합니다.

또 Solar Energy 이용이 그렇게 어렵거나 수월한 문제가 아니라는 것을 자각하여 꾸준히 연구에 몰두할 수 있게끔 분위기 조성과 점진적인 발전에 힘쓰도록 노력하려고 합니다.

☆ 우리 과학도들에게 바라는 말씀이 있으시다면

현재 공부하는 입장에 있는 학생이라면 기초실력연마에 주력하라는 말을 하고 싶어요. 응용과학도 기초과학을 바탕으로 해야 하기 때문에 기초과학을 열심히 연구해야 겠지요. 또 일선에서 종사하고 있는 Engineer들에게는 창의적인 기술개발에 힘써 달라는 말을 하고 싶군요. 아직 시기상조이긴 하지만 앞으로 80년대 이후 2000년대 공업입국 경제대국을 지향하는 우리로서는 우리자체의 기술개발이 무엇보다도 중요하겠죠.

특히 理論이나 말보다도 실질적인 성과나 실적을 올리는데 주력해야 할것으로 봅니다.

☆ 끝으로 저희 科總에 바라는 말씀은

기존학회보다는 新生學會에 관심을 갖고 중점적으로 육성을 해주셨으면 합니다.

金孝經教授는 서울대 機械工學科(주 전공은 冷暖房)를 졸업하고 현재까지 서울대교수로 在職中이다. 1969년도에 서울대 공대에서 「除濕裝置의 蒸發器와 凝縮器의 直列配置에 관한 實驗的研究」로 工學博士學位를 획득했다.