

# 空氣調和와 太陽熱의 利用

\* 魏 龍 浩

## 1. 머리말

1958년 겨울 그 때는 건물의 난방과 주택에서는 구멍탄 온돌의 보조로 방마다 19공탄 난로가 널리 보급되었다.

이 난로 가까이는 매우 뜨거웠고 좀 멀어지면 차고 창문 가에서는 찬바람이 일고 하여 고생스러웠을 때 간단한 장치로 방안의 온도를 구석구석까지 골고루 할 수가 있었다. 난로에다 밖으로 亞鉛鐵板으로 통을 만들어 세웠었다. 다만 아래와 위에다 방안 공기가 온도 차이로 自然히 重力循環하게 한 것이다. 오늘날에는 溫風爐라 하여 輕油버너와 強制循環의 送風機가 있어 室內溫度調節器로 完全自動運轉을 하고 있어 그런데로 사무실 건물과 茶房 작은 점방등에서는 잘 이용이 되고 있다.

서민주택도 이제는 단열재를 사용하기 때문에 온돌난방만으로도 견딜 수 있기 때문에 옛날처럼 19공탄 난로를 방안에 보조용으로 놓을 필요도 없거니와 아주 추울 때는 석유난로가 편하게 쓰이고 있다. 이와같이 난방의 방법도 전통적인 습관도 있겠지만 建築構造, 材料의 發展과 또한 生産性 높은 燃燒機器의 普及度 그리고 固體燃料에서 石油燃料의 普及程度에 따라서 급격히 변화를 거듭하고 있다.

추울때 따뜻하면 된다는 직접난방에서 보다 더 낮게 공기의 균일한 溫度分布, 너무 건조하지 않는 快適한 溫度 그리고 먼지도 잡을 수 있는 에어 필터에 이르기까지 우리는 空氣調和를 필

요로 하게 현대생활화가 이루어져 가고 있다. 특히 1972년 oil shock 이후 해마다 기름값의 계속적인 상승은 공해없는 代替에너지로 太陽 에너지를 등장시켰다. Solar House는 가정주택의 급탕 난방 그리고 냉방의 순서로 연구 개발되어 實用化가 막 시작이 되었는데 空調設備가 商用建物, 研究所 工場用으로 부터 普及이 되어 家庭用까지 實現되어서 대조적이기는 하나 에너지節約의 觀點에서 이제부터라도 생활화된 공기조화에 대한 것과 太陽熱의 合理的利用을 주택에서 부터 全國民이 새로운 認識으로 實現해 나가야 참으로 여기에 고찰하여야 할 문제점을 check List의으로 적어 본다.

## 2. 생활화된 空氣調和란?

空氣調和의 定義는 學問의 體系에서 明白해져 가고 工業技術로 最新機器는 大量生産化되어 여러 機種이 普及되어가고 있다. 또한 空氣調和負荷計算法도 컴퓨터의 利用으로 보다 더 現實化되어 負荷나 機器容量이 在來方式에 依한 것보다 同一條件일때 減少되는 傾向이 보이고 있다. 그리고 空調方式도 美國과 日本, 中東 여러나라 마다 氣候條件과 建築樣式 그리고 生活樣式의 差異로 아주 相異한 空調方式으로 變化되어 가고 있다. 그렇지만 이 모든 要素는 그 나라마다의 一年동안의 溫濕度, 바람, 비, 기압 그리고 日射量들과 關聯되어 그 나라에 普及化된 建築資材를 使用한 建物構造의 熱의特性에 따른 環境system에서 여러가지 에너지 消費패턴에 알맞는 室內環境設備가 企劃되어야 하고 또한

\* 正會員 國際機械設備(株)

그런 現實的인 室內環境設備의 機能이 사람의 活動과 休息이 이루어지는 1年 동안의 봄, 여름, 가을, 겨울등의 사시사철에 걸쳐 아침, 저녁의 環境의 外部와 內部와의 差異에도 最適의 生活空間의 모든 狀態가 實現되어야 한다.

東南亞地域에서 주택은 사방이 트여 통풍이 잘되며 햇볕과 비만 막으면 되는 반면 알래스카는 극심한 추위를 막아야 한다. 이는 아주 특수한 경우이나 대부분 나라의 기후는 계절별 태양의 높이와 입사각의 差異로 太陽熱의 利用可能 熱量의 範圍가 限定되어져 있다. 共通의인 것은 사람의 快適溫濕度範圍가 비슷할 뿐이지 住宅의 暖房負荷와 冷房負荷는 상대적인 관계가 있다. 따라서 暖房負荷를 줄이기 위해 經濟性도 생각치 않고 必要以上으로 斷熱化해도 境遇에 따라서는 冷房負荷가 上昇될 수도 있다. 簡單한 例로 南窓을 크게 하여 겨울에 暖房에 有利했지만, 斷熱에만 置重하여 아주 氣密化된 空間에서 여름에 日射量이 必要以上 많아졌을 때 이 熱量이 放熱될 곳은 그 방안 뿐일 것이며 너무 氣密化된 방이라면 이는 冷房負荷만 過重된 結果가 된다. 이것은 하나의 조그만 문제이지만 사람을 중심으로 아침 저녁을 봄에서 부터 여름, 가을, 겨울 연속적으로 溫濕度 空氣分布 먼지없는, 공해없는 깨끗한 공기안에 살고 있는 環境條件을 快適狀態와 에너지의 合理的 消費 즉 에너지절약의 패턴에 전주어서 시유레인손을 할 수 있다면 얼마나 逆說的인 現象의 변화가 生成될 것인지 複雜한 問題라 아니할 수 없다. 따라서 우리나라에는 우리나라 氣候와 住宅構造, 生活衣類, 就寢習慣, 燃料資源 等등의 規約에 알맞는 環境設備가 있어야 마땅하며 大都市의 高層빌딩, 호텔 公共施設만이 現代的인 空調設備가 필요한 것이 아니고 大多數의 庶民住宅의 環境設備가 熱패런스를 核心으로 한 차다운 空氣調和의 生活化가 됨으로서 오히려 經濟的이며 에너지節約이 되는 새로운 것이 要望되는 것이다. 이것을 達成하려면 空調設備專問 家만의 힘으로 되는 것이 아니고 建築技術者, 施

工業者, 建設資材生産業體, 衛生醫療機器製造業體 또한 醫師, 文化關係, 消防關係의 各分野에서도 有機的인 專問研究結果를 總括的으로 集成하는 努力의 結晶體가 될때 實現이 되는 것이다. 이는 한 나라의 民主主義가 政府나 國會 大企業 등에서만 잘 實踐된다고 보다 國民 한 사람 한 사람의 民主主義의 實踐力이 바탕이 되어 나라가 훌륭하게 되듯이 우리 하나 하나의 주택에서 부터 생활화된 空氣調和가 에너지節約으로 연결되며 태양열의 이용이 생활화로 이어질 수가 있는 것이다.

생활화된 공기조화란 中央式自動溫水暖房施設이나 溫風爐, 룸 클러를 가르키는 것이 아니다. 일요일 하루 종일 집에서 아침부터 낮 그리고 밤에 잠을 잘때까지 그리고 다음날 아침까지 자신을 中心으로 하여 室內環境의 變化를 室外環境의 變化 때문에 熱의 흐름이 밖으로 損失되느냐 또는 밖에서 안으로 들어오느냐를 간단하게 여름에는 南窓에 차양을 쳐 햇볕을 막고 겨울에는 낮에는 南窓의 카텐을 활짝 제치고 겨울해가 지자마자 두터운 카텐을 바로 친다든지 등등을 꾸준히 하루도 빼지말고 實踐하는 것이다.

여기다 에너지節約으로 天井에 斷熱材를 追加하거나 창틈에서 새어 들어오는 찬바람을 막을 것이며 超音波加濕器로 겨울에 感氣들지 않게 할 것이며 여름 저녁에는 지붕 天井에 蓄熱된 必要以上の 熱을 通風 등으로 放熱을 할 것이다. 이런 일들은 집안식구 한 사람에게 依하여 이루어질 수 없으며 온 가족이 生活의 智慧로 全員 協力해야 實踐이 되는 것이다. 생활화된 空氣調和는 源泉的으로 에너지의 熱力學的 原理를 家族構成員 한 사람 한 사람이 精神的 訓練에서부터 始作되어 住宅構造의 改善으로부터 自然的 暖冷房을 最大限度로 活用하여 에너지節約效果를 쌓아 올려서 最少限의 設備投資로 太陽熱의 給湯利用서 부터 暖房으로 더 나아가서는 太陽熱利用의 投資의 短期回收의 意味에서 最少限의 太陽熱의 冷房의 擴張으로 指向을 하여야 한다.

人類는 오랜 歷史를 통하여 衣食住를 智慧롭게 住宅構造를 發達시켜 왔고 個個人은 사시사철에 알맞는 衣服을 着用하고 있듯이 이제 우리도 생활화된 空氣調和의 智慧를 定立하고 定着化할 때가 왔다고 믿는 바이다.

### 3. 에너지節約

1970 년대에 Energy Conservation 이란 말이 널리 에너지의 合理的인 效用化的인 節約이란 의미로 쓰이기 시작했고 이를 日本에서는 省에너지로 받아들여 쓰이고 있다. 그러나 이는 에너지의 節約 보다는 넓고 크고 多様な 뜻이 있는 것이다. 옛 우리 선비들도 덜 쓰인다는 뜻에서 省力이란 말을 썼다고 한다. 여기서는 현대생활의 여러가지 에너지가 우리 環境設備에서 여하히 省에너지적으로 構想企劃되고 또한 施設되어 運轉維持管理되어야 하느냐에 대하여 몇 가지만 적어본다.

물을 퍼담는 그릇이 대나무 바구니면 새는 물이 많아서 퍼담아 두었다 쓰거나 장소를 옮겨 쓰기에는 물 자체도 浪費고 여러번 옮기는데도 운반에 에너지가 쓸데없이 虛費가 된다. 이를 구멍이 없는 가벼운 플라스틱 그릇이 주물로 된 무쇠 그릇 보다는 適量의 물을 浪費도 없이 또한 헛된 힘과 헛되게 버림없이 效用度 높게 쓰여지게 된다. 여기서 물 대신 에너지를 쓰고자 할때 대나무 바구니 대신으로 斷熱이 잘된 가볍고 또한 녹도 나지 않는 플라스틱 그릇과 같이 값싸고 수명도 길것으로 에너지를 쓰게 되었다면 이런 것을 가리켜 省에너지가 되었다고 한다.

建築家가 南向집 住宅을 平面計劃할 때 居室이나 寢室을 南側에 配置하여 겨울 햇볕을 南窓으로 받아 들이게 하는 太陽熱自然暖房케 하며 廚房, 食堂 그리고 화장실 등을 北側에 配置하여 여름에 南側에서 北側으로 通風方向을 유도하도록 했다면 이 또한 훌륭한 省에너지의

建築設計라 할 수 있으며 設備企劃에 있어 방바닥에 斷熱材위에 콘크리트 20 ~ 30 cm 두께안에 복사난방 배관을 施工하였다면 暖房溫水가 한번 加熱되어 이 콘크리트에 蓄熱되어 낮과 밤에 外氣溫度變化가 심하더라도 快適한 室內溫度가 蓄熱의 放熱로 오래 維持케 하였으니 이 또한 훌륭한 省에너지가 된 것이다. 建築的 機能面에서도 1層과 2層에 각각 화장실을 들때도 위아래 다같이 北側이면서 또한 給水管, 給湯管, 排水管이 直上해서 最短距離로 同一 shaft 안에서 配管이 되도록 하는 것도 省에너지의 이 되는 것이다.

建築家의 空間 動線 概念이 優先하여 自由擴散的인 화장실의 수와 배치로 말미암아 配管材料가 熱源서부터 너무나 멀어서 浪費가 되는 것은 建設당시로 끝이 나는 것이 아니고 建築의 壽命만큼 오랜 歲月동안 熱媒의 流動過程에서의 浪費, 사람이 멀리 화장실 출입하는 體力의 소모도 내다 보아야 한다. 建物の 斷熱材의 두께 위치 및 보통 건축자재와의 배열방법, 색깔, 표면등에 관해서도 建築家와 設備專問家間的 相互意見交換이 잘 되어 若干만 서로 相對方을 理解 양보하여 가면 얼마든지 省에너지의 解決方案이 있을 수 있다. 設備의 欲心에서 建築家에 最少限으로 바라고 싶은 것은 北側에는 極少數의 작은 窓을 西側에는 작으면서 여름에 차양을 달 수 있게 南側에는 가장 큰 窓과 겨울 밤에는 斷熱된 밖 窓을 建築의 美觀을 最大限 살리면서 반드시 施工해 줄 것이 바람직하다. 모든 窓은 二重窓이어야 하며 窓을 닫았을 때 바람이 새어들지 못하는 構造이어야 防熱뿐만 아니고 防音에도 效果가 크다.

가. 建築의 天井, 벽, 바닥의 斷熱은 最少 50 mm 이상

나. 建物は 2層 構造때 外部表面積과 平面積의 比가 2 : 3 程度가 理想的인 省에너지 住宅平面空間計劃이 된다.

다. 南向집으로 受動型太陽熱을 最大限 利用라. 建物の 屋上水槽는 화장실 2層 위의 天

井속에 위치하며 1層부터 여름의 通風이 2層天井의 排氣靫으로 自然 또는 機械的으로 排熱되어 冷房負荷를 이와 같은 夜間自然放熱로 極少化되게 할 것. 겨울에는 排氣靫이 逆回轉하여 지붕의 熱을 화장실 밖으로 받아 드릴 수 있을 것.

이와 같은 것은 省에너지의 住宅建築의 한 斷面을 말한 것이며 위의 原則 이외도 研究改善할 점이 많으며 첫째로 省에너지의 이어야 생활화된 空氣調和가 實現性이 可能하며 다음으로 말하는 太陽熱의 利用이 現實化된다는 것을 強調하는 바이다.

#### 4. 太陽熱의 利用

위에서 말한 바와 같이 우리는 먼저 우리나라의 봄, 여름, 가을, 겨울에 알맞는 省에너지의 住宅構造가 先行되어서야 비로소 난방 급탕 공기조화가 생활화가 되는 것이며 大都市나 小都市를 막론하고 새마을 농촌에 이르는 국민주택의 改善과 사람의 에너지에 대한 認識과 實踐力에 힘입어야만 太陽熱 利用의 길이 열리게 된다. 더욱 建築企劃 自體의 前進의 研究로 機器를 利用하지 않고 太陽熱 等の 自然에너지로 太陽熱自然暖房을 居室안에 南向의 溫室을 지어서 實踐할 수 있으며 또한 여름에 溫室에 蓄熱된 熱을 밤에는 軸射에 의한 放熱을 有效하게 潛熱負荷를 處理하는 蓄發冷却器를 溫室의 바위, 연못 그리고 簡單한 靫과 스프레이 장치가 모래층 위에 뿌려지는 冷却效果를 얻을 수가 있다. 또한 省에너지의 住宅에다 斷熱의 必要가 높아진데다가 空氣調和機器가 高度화된 工業生産技術의 向上으로 機能이 高效率化되어 가고 있으며 에너지入力과 出力 발란스의 向上에다가 熱回收까지 더욱 잘되어 가고 있어 얼핏 생각하기엔 費用이 많이 所要된다는 太陽熱 利用이 費用面에서 뒷전이 될 것이라고 速斷할 수도 있겠으나 冷澈히 생각하면 이는 너무 性急한 判

斷이다.

앞서 말한대로 建築의 外部面積과 平面面積比가 2:3 程度에다 斷熱을 50mm 이상 하면 建築材料의 熱貫流率이  $2 \text{ kcal/m}^2 \cdot \text{h} \cdot \text{c}$  이하가 되어 또한 熱損失도  $50 \text{ kcal/h} \cdot \text{m}^2$ 가 되니 이는 在來式인 平均的인 住宅에서  $4 \text{ kcal/m}^2 \cdot \text{h} \cdot \text{c}$  와  $120 \text{ kcal/h} \cdot \text{m}^2$  보다도 約 절반 이하가 되는 것을 쉽게 알수가 있다. 이는 太陽熱을 利用하지 아니 하더라도 暖房 보일러 容量이 在來式 주택때의 절반 이하의 容量으로 減少된 셈이다.

여기에 自然太陽熱의 利用으로 實際의 暖房負荷는 또한 減少될 것이며 더 나아가서 省에너지의 夜間에는 두터운 카텐, 南窓의 斷熱窓의 利用, 그리고 機械的 太陽熱의 利用을 蓄熱槽가 供給하며 就寢하는 寢室溫度를  $16 \sim 18^\circ\text{C}$ 로 한다면 太陽熱 利用이 더욱 省에너지의 이어서 위의 假定은 한 局面만 보고 全體를 判斷한 것과 같다.

우리나라의 石炭資源도 限定되어 있는 것이고 中東의 產油國家의 石油도 2,000 년대의 어느때에는 바닥이 날 것이다.

거기에다 일반 국민이 空氣調和란 좋은 것이며 太陽熱의 利用은 바람직스럽다는 것은 긍정적으로 받아 들이고 있을 뿐 너무나 비싸서 費用을 마련할 수 없으며 또한 아직 이들 技術이 開發中이니 大衆化될 때까지 기다려 보자는 식이다.

기름 한 방울 나지 않은 우리 나라에서 代替에너지인 太陽에너지의 積極的인 利用姿勢로 省에너지의 住宅改善도 試圖하지도 않은 채 盲目的으로 19 공탄이 산 것이며 손쉽게 집안 사람이 취사, 난방, 더운 물을 마련할 수 있으니 靫참다는 식의 생각은 너무 안이한 생각이며 우리 이 시대의 집안 사람에게만 너무 가혹한 연탄을 갈고 버리는 重勞動을 強要하는 일이면 또한 非效率的인 연탄 연소관리에서 오는 에너지의 國家的 浪費이며 또한 副產的인 연탄재의 處理, 연탄 가스 中毒死의 社會적 문제를 의면하는 일인 것이다.

太陽熱의 利用을 긍정적으로 받아 들이며 舉國的인 에너지管理를 一部 에너지研究團體만 獨占物이 아닌 이 나라 建築家, 建築設備專門家, 建設業體, 製造 施工業體 建築主가 總括的으로 專問化가 되어 새롭게 目的意識과 具現方法을 研究綜合하여 하루속히 具現하여야 하겠다.

이러한 大前提下에서 巨大한 앞날의 躍進에 작은 힘이 되고져 아래에 太陽熱의 利用을 위한 基礎的인 문제점을 적어 본다.

### 가. 太陽熱 給湯

우리나라 주택에서 더운물의 소비량은 일년동안에 거의 一定한 量이 된다. 취사용과 세면용 그리고 목욕용으로 5인 가족에서 하루에 300~500ℓ 정도이다.

太陽熱 給湯에 適當한 利用可能한 日射量이 一年中 充分히 있으며 가장 추울 때는 목욕을 피하고 가장 날씨가 좋을 때만 골라서 하면 불편없이 할 수가 있다.

給湯溫度는 40℃ 前後로 企劃하고 使用量을 調節하면 여름에는 손쉽게 50℃를 넘을 수 있고 겨울에도 30℃가 되어 세면에 불편이 없다.

集熱面積은 4~6 m<sup>2</sup> 傾斜角은 서울이면 50° 이상으로 하고 2層 지붕위에 設置하고 2層 지붕 天井안의 建物受水槽의 上水位가 集熱器 配管位置 이하가 되도록 兩者間的 높이 調整을 하여 集熱펌프가 멈출 때 集熱器에 물이 전혀 없게 하여 凍破를 방지한다. 屋外配管은 최소 100mm 이상으로 保溫을 完全히 하여야 하며 밸브는 전혀 사용하지 말고 集熱器에 자동공기변과 배수밸브만 쓴다. 蓄熱槽는 集熱器와 使用個所와의 中間 또는 最短距離에 設置하여 差溫調節器로 集熱펌프를 自動發停계 한다.

太陽熱給湯시스템에서 우리나라에는 凍破問題 때문에 日本의 自然循環式이나 不凍液式等은 適合하지 않다.

우리나라의 모든 既存住宅을 위시하여 앞으로의 서민주택, 농촌 새마을주택에 까지 적은 費用으로 設置할 수 있는 저렴하고도 수명이 5

년 정도 이상이면 감가상각이 可能한 製品이 普及될 수가 있다.

國內外的 太陽熱 集熱器 製作社가 集熱器 單體 生産에만 熱中하지 말고 經量化, 設置의 單體化 그리고 貯湯槽에 太陽熱溫水의 熱交換器가 附着된 蓄熱槽를 1層 다락속이나 廚房에 쉽게 設置할 수 있는 圓筒型을 量產化하여 普及하는 것이 바람직하다. 녹물이 發生하기 쉬우므로 지금까지의 glass lining法에 만족하지 말고 特殊스텐레스로 壽命이 길며 녹이 나지 않는 것이 선진국에서는 實用化되기 始作되었다고 한다.

### 나. 太陽熱 暖房 給湯

옛 우리 조상이 南向집을 健康한 집이라고 즐겨 왔었다.

비록 지붕은 몇 겹으로 된 두터운 초가집이나 또한 두터운 토벽이 겨울에 태양의 熱을 蓄熱하기에 安성맞춤이었으며 南窓은 낮에 太陽熱을 充分히 받아 들였으며 저녁에 溫室에서 지핀 장작불이 따뜻한 軸射熱 暖房效果로 은근한 房안 공기溫度가 天井을 거쳐 초가 지붕위로 새어나가지 못하게 하고 있었으니 이것이야말로 自然太陽熱暖房을 利用한 것이다.

현대사회의 발전은 人口密度가 都市集中이 되어 주택대지가 좁아져 日照權도 侵害를 받게 되며 아파트 建築이 流行되어가고 있으며 公害로 大氣汚染이 높아져 간다. 우리가 살고 있는 주택의 가장 基本的인 建築의 目的은 가장 적은 에너지를 이용하여 가장 좋은 環境條件을 갖추어야 한다.

太陽熱의 暖房이 實現되기 시작할 때 많은 사람들이 太陽熱暖房이면 기름 한 방울 안쓰고도 어떻게 暖房이 可能한지 若干의 흥분까지 하면서 美國의 空氣式 太陽熱暖房法이 우리 나라에 適合하여 凍破가 될지도 모르는 溫水式 太陽熱暖房法을 無條件 苛하려는 사람도 있었다.

몇년전에 美國 콜로라도州 덴버市를 訪問하여 비로소 空氣式 蓄熱器의 太陽熱暖房法을 본 적이 있다. 겨울에는 -25℃ 까지 내려가며 美

國에서도 높은 高原地帶에서 湯水暖房이 適合할 理由가 없으며 옛날 주택들도 溫風爐에 의한 重力式溫風暖房이 普遍化되어 있었다.

우리나라는 傳統的인 溫突의 바닥軸射暖房方式의 健康한 建築이기에 省에너지의 空氣調和의 方法으로 溫水式太陽熱의 暖房이 바닥軸射配管法이어야 된다. f-chart 方法에 依하면 太陽熱集熱器  $m^2$ 만 最適溫水流量을  $0.015 l/s - m^2$ , 最適傾斜角은 위도에다 10도, 예: 서울이면 약 48도, 最適蓄熱槽容量은  $60 \sim 75 l/m^2$ (集熱器面積當)이 바람직하다. 또한 集熱펌프의 容量은 蓄熱槽의 全水量이 1時間半 程度 안에서 集熱器에서 加熱되어 循環되도록 한다.

그러면 集熱器의 最適面積은 얼마가 좋겠는가?

얼마전까지만 해도 暖房面積의  $\frac{1}{3}$  이상 되는 集熱器面積이 必要하다고 하였으나 이는 合理的이 못된다.

美國 위스컨신大學의 Klein과 Beckman 博士들은 "Solar Energy Programs"에서 그 地方의 水平面 日射量, Heating Degree Day, 平均溫度 그리고 集熱器의  $F_R \tau \alpha$ ,  $F_R UL$ 의 값만 알면 TI-59 또는 HP 41C와 같은 휴대용 計算기로서 計算을 할 수 있게 하고 있으니 一括的으로  $\frac{1}{3}$ 이란 생각할 수도 없게 되었다. 輸入된 集熱器에 대하여는 製作會社가 公認된 機關에서 試驗한 成績表나  $F_R UL$ 나  $F_R \tau \alpha$ 의 값이 發表되고 있어 위의 Programs에서 f-chart 方法으로 最適集熱面積의 計算을 할 수 있으나 國產集熱器에 대한  $F_R \tau \alpha$ ,  $F_R UL$ 의 값이 하루속히 政府 研究機關에서 發表되어야 할 것이다.

溫水蓄熱槽는 溫度成層形이 바람직하며 太陽熱의 給湯 利用때와는 달리 가장 추운 날씨인 最低集熱되는 날이 最高暖房負荷가 必要한 까닭으로 蓄熱槽는 100mm 程度 斷熱도 強化하지만 全配管系의 熱損失이 計算値를 窺고 있는 現實이기 때문에 綜合的인 檢討가 必要하다. 예를 들면, 太陽熱 給湯을 暖房用集熱器에 便乘

하여 共同으로 使用하고 또한 給湯 貯湯槽를 暖房蓄熱槽안에 內藏시킨다든지 하는 것은 逆效果의이며 省에너지에 逆行하게 된다.

따라서 太陽熱暖房 集熱器와 蓄熱槽는 太陽熱 給湯用 集熱器와 貯湯槽는 서로 獨立的으로 配管運轉을 하여야 한다.

이렇게 하여야만 여름철 太陽熱 集熱器에는 反射板 등으로 完全히 가리고 使用하지 않고도 獨立된 작은 給湯用 集熱器의 펌프와 貯湯槽의 活用으로도 充分한 給湯을 經濟的으로 할 수 있으며 不必要한 太陽熱暖房用 集熱器 펌프 蓄熱 등으로 펌프動力의 浪費와 過剩蓄熱로 집안의 冷房負荷만 招來하는 일이 없어야 하겠다.

#### 다. 太陽熱 冷暖房 給湯

省에너지의 空氣調和의 觀點에서 住宅에서의 冷房은 居室과 食堂, 廚房이 對象이 되어야 하며 따라서 면적도  $\frac{1}{3}$  정도의 建坪이 될 것이다.

太陽熱利用의 暖房用集熱器面積만으로도 이 정도의 冷房負荷라면 冷房이 可能하게 된다. 空氣調和用的 吸收冷凍機는 熱源이  $100^\circ C$  이상이어야 하나 太陽熱利用의 吸收冷凍機는  $85^\circ C$  이상이면 可能하고 우리나라 釜山에서는  $75^\circ C$  이상으로 稼動되는 吸收冷凍機로 太陽熱利用의 冷房을 實現하고 있다.

지금까지의 吸收冷凍機는 冷媒에 물과 吸收液을 LiBr를 사용한 것이어서 COP가 0.6 전후이며 冷却塔이 보통의 倍가 넘는 容量이어야 하는 短點이 있다. 최신의 冷凍機는 시스템을 眞容狀態에서 암모니아와 나트륨鹽을 써서 溶液의 吸收熱에 의한 冷房效果를 發探할 수 있다면, 熱源溫水가  $50^\circ C$  전후에서 眞空에 가까운 狀態에서 물이 沸騰할 것이며 나트륨鹽의 溶液도 沸騰되어 蒸發시켜 鹽을 再利用할 수 있게 回收하여 새로운 冷凍裝置가 實驗에서 성공하고 있다고 들었다. 이는 지금까지의 吸收冷凍機의 短點을 改善한 것으로서 冷却塔과  $80^\circ C$  정도의 熱源의 문제점도 解消되어 機器性能上에서의 信賴度의 문제점도 수월하게 해결 수가 있게 된다

바꾸어 말하면 太陽熱 暖房用的 集熱器만으로도 冷房으로 利用이 可能할 뿐 더러 投資費의 減價 傷却期間이 年中 施設材의 稼働率의 擴張으로 짧아져 經濟性이 向上되게 된다.

## 5. 맺는 말

今世紀의 科學의 勝利는 사람을 달나라에 보냈고 宇宙空間에 宇宙船을 發射하고 歸還을 시켰다. 이것은 高溫의 燃料, 保温, 醫學的 綜合科學의 結晶體의 產物이며 實現에 拍車を 加한 컴퓨터技術도 한 몫을 차지한 것이다.

그러기에 이 地球上에서 사람이 생활하는 環境與件으로서의 住宅의 暖房負荷, 太陽熱利用의 여러 狀況을 컴퓨터 시뮬레이션으로 보다 總括的이면서 새로운 假定狀態에서 여러가지 與件으로 氣象條件에 對應하는 冷暖房의 空氣調和를 太陽熱利用의 經濟性까지 包括的으로 比較 研究가 進行되고 있다. 이들 시스템 엔지니어링을 컴퓨터가 신속히 수행하고 있으나 集熱器, 蓄熱槽, 制御시스템 等等 너무나 細分化, 專問化되는 傾向에서 지나치다 보면 試驗管안에 自己滿足의 인 生命體 培養에 끝일 염려도 있다. 省에너지

에 집착하다 보면 逆調現象도 생길 수 있으며 空氣調和에만 力點을 두면 宇宙放射能이 안 미치는 깊은 바닷물 속에 세운 집이 無公害의 깨끗한 環境일 수도 있다.

우리는 오늘날을 가장 健康하고 조상들의 生活의 智慧를 이어받아 온 地球에 내려 쪼이는 깨끗한 太陽에너지를 飲食物에서 부터 여러 生必品까지 惠澤을 받고 있으며 가장 省에너지의 인 住宅構造안에 太陽熱 給湯의 利用과 自然的 暖房에서 한 걸음 積極 利用하는 冷暖房까지의 活用이 눈앞에 당도해 있다는 것을 다함께 깨달아야겠다.

어떤 集熱器製作社가 集熱性能이 卓越하며 永久的인 壽命이 있다고 하여 값이 비싸졌다 하면 이는 그 製作社의 自己滿足이 될지언정 참다운 太陽熱 普及에는 도움이 못될 뿐더러 오히려 普及에 장애가 될 것이다.

空氣調和의 專問家나 太陽熱의 研究員이 바라는 것이 아닌 우리 집안 식구들이 하나같이 바라는 健康한 室內環境條件으로서 항상 피부로 느끼고 惠澤을 받고 손쉽게 얻어지며 改善되어 가는 省에너지의 空氣調和로서 쉬운 太陽熱의 利用인 給湯과 暖房 그리고 冷房이 하루속히 實現될 날을 確信하면서 이 글을 맺는다. 끝.