

太陽에너지利用 메탄가스 發生 淨化槽에 依한 煖房方式

尹 太 鉉

目 次

- (1) 序 論
- (2) 太陽에너지利用
 - ① 우리나라의 太陽熱利用 条件
 - ② 太陽熱의 收集方式
 - ③ 太陽熱에 依한 温水供給
- (3) 메탄가스와 熱에너지
 - ① 메탄가스發生原理
 - ② 在來홀다식의 問題点
 - ③ 새로운메탄가스 發生裝置
- (4) 淨化槽의 性能分析
 - ① 腐敗過程과 그性格
 - ② 酸化過程에서의 役割
- (5) 가스와 温水의 煖房
 - ① 太陽의 집, 煖房概念
 - ② 메탄가스의 燃料過程
 - ③ 温水煖房方式

1. 序 論

科学과 技術이 發達하고 生活水準이 높아 질수록 “에너지”의 消費量은 늘어 간다. 이 中에서도 特히 “熱 에너지”는 大部分을 石油나 石炭에 依存할 수 밖에 없는것이 우리나라의 實情인 것이다.

그러나 우리나라의 年間 에너지 總消費量 5,360萬 噸 (1974年 商工部에너지 開發에 發表)을 어떻게 얼마나 石油의 輸入(年間 13億費以上)과 石炭의 開發로 充當해 나갈수 있느냐가 問題인 것이다.

우리는 1973年 石油波動으로 한번 큰 쇼크를 받은 事實이 있으며 石炭의 埋藏量에도 限界가 있어 將來 熱 에너지의 解決은 一大重大事가 아닐수 없다. 여기서 이 石油나 石炭에 代替할수 있는 方法이 없을까 해서 온 世界는 天然 資源 開發과 地下石油 開發에 血眼이 되고 太陽熱 利用이나, 메탄가스 使用등 研究를 서두르게 된 것이다.

그런데 아직까지도 效率이 좋고 必要한 量을 自由로 入手할수있는 石油, 石炭등 化石 燃料가 尚存하고 있기때문에 새로운 燃料 資源의 開發이나 普及이 遲口 不振하고 있는 實情인 것이다. 最近 우리나라는 大陸棚 石油 開發에 迫車를 加하고 太陽熱 研究를 서두르고 가스 開發에도 큰 關心을 갖이게 된것은 좋은 現象이나 아직도 實驗 段階까지 이르지 못한 形便인 것이다.

새로운 熱에너지의 開發이 不振한 原因을 가려내고 現實에 맞는 實用에 適合한 方式을 案出하는데 우리는 全力을 다 해야 할것이다. 새로운 熱에너지 開發의 必須 要件을 들자면

- ① 原料가 豊富하여 쉽게 入手할 수 있어야하며
- ② 施設費가 低廉하여 設備가 簡單하며 構造가 耐久的이고
- ③ 維持 管理가 容易하여 實用的이라야 한다는 등이다. 아무리 理論이 尙當하고 機能이 좋은 方案이 생겨도 위의 三要素中, 어느하나로도 種之된다면 實用段階에 들수는 없는것이다.

自然 資源中에서도 太陽熱의 利用은 가장 理想的인 着眼이라 볼수있으나 太陽熱 單獨 施設로서의 短点을 補完하며 이와濼用 原料 供給量이 豊富하고 比較的 簡單한 施設로 얻어지는 “메탄가스”를 發生시켜 이를 使用해 보자는 것이 本計劃인것이다.

우리나라는 지난 69年度부터 山林綠化·農村 燃料解決, 環境改善등을 爲해 政府施策의 一環으로 全國 農村에 「메탄가스」 利用을 勸奨해왔다. 그러나 經濟的 負擔이 輕거운 農村事情과 不合理한 施設方式, 그리고 管理의 不便 등으로 實用化되지 못하여 失敗로 돌아간 事實이 있다. 지금 몇몇 農村에 在來式 메탄가스 施設이 남아 있음을 볼수있다.

要約해서 말하면 太陽熱은 太陽熱대로, 메탄가스는 메탄가스대로 補助熱을 必要로 하고 있다. 太陽熱은 夏期의 장마 때나, 冬期의 짧은 晝間에 熱에너지를 補充할수 있는 施設이 必要하고 메탄가스 탱크의 容量 그리고 糞尿 등 原料의 供給 狀態 如何에 따라 補助熱을 必要로 하는 것이다. 이런 点으로 미루어 兩者의 結合은 相互 短点을 補充하는 뜻에서 唯一無二한 配匠이라 보는 것이다. 다시 말해서 自然의 熱資源인 太陽에너지와 糞尿 및 有機質 汚水의 腐敗 過程에서 發生하는 메탄가스(CH₄)를 利用하여 熱에너지를 生産 이를 日常生活에 活用하여 住居의 暖房을 解決하는 同時에 淨化槽의 機能마저 할수있는 一石二鳥格인 原理가 生길수 있다고 믿으면서 本論에 들어간다.



水原農村振興庁 畜産試驗場豚舎 메탄가스点火光景

2. 太陽에너지 利用

太陽에너지는 天惠의 에너지로 그 量은 無限에 가깝다고 본다. 太陽에서 發射되는 熱量中, 地球가 받는 熱量은 約200 億分の 1 이라고 하지만 世界의 總年間에너지 需要의 3千倍에 이른다고한다. 이는 每秒 數百萬KI에 相當하여 그것이 단 十餘分어치가 現在 年間 全世界의 에너지 消費量과 맞 먹는다는 換算이 나온다. 그래서 太陽에너지는 原子力과 함께 將來를 期待할수있는 臣大한 에너지 源이라 할수있다.

① 우리나라의 太陽熱 利用條件

우리나라는 太陽熱 에너지 利用에 棼 有利한 條件을 갖추고 있다는 事實이 밝혀졌다. 우리나라의 太陽輻射 에너지率은 世界的으로 太陽에너지 利用條件이 가장 좋은 곳으로 알려진 米國의 「코로라도州」「그랜드 정선」과 비슷하며 特히 暖房이 要求되는 1,2,3月과 10, 11, 12月 사이에는 「그랜드 정선」의 輻射 에너지率과 거이 같은 좋은

條件을 具備하고 있다는 것이다. (車宗熙 博士調查) 水原地方을 中心으로 調查한 바에 依하면 同地方의 日當面積 當 實際 輻射熱 (Cal/cm², day)은 1,2,3月 사이에 200에서 400사이로서 200~480인 「그랜드 정선」과 큰 차이가 없다는 것이다.

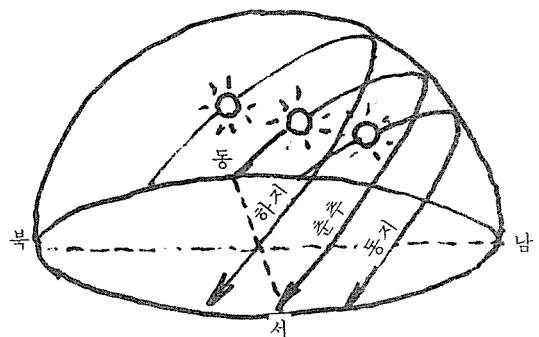
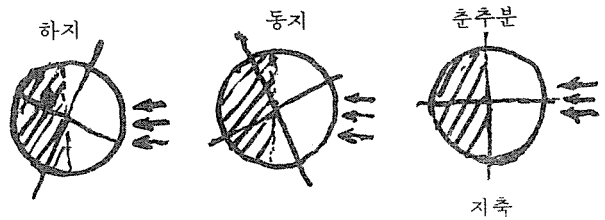
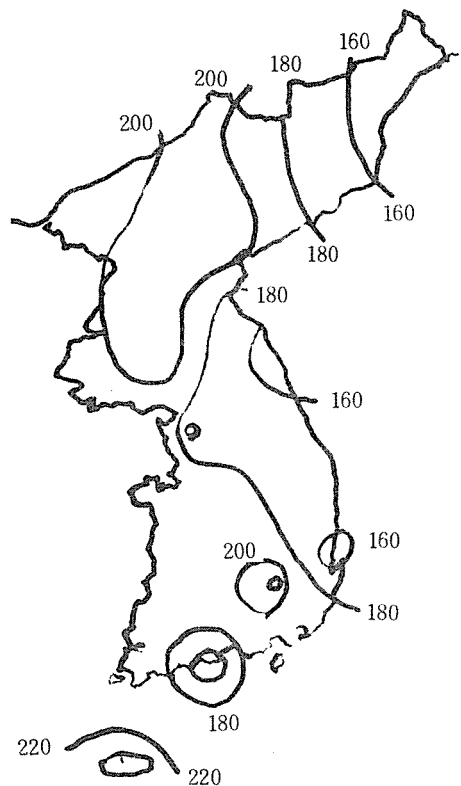
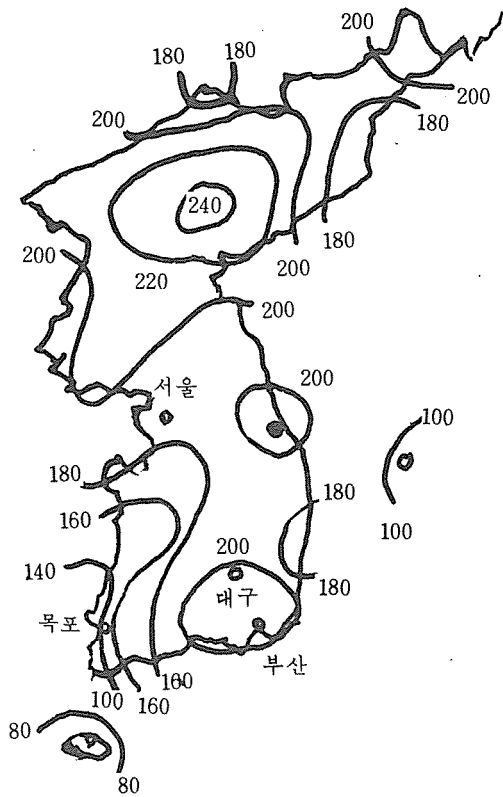


그림 1 地軸의 여러位置에서의 太陽光線의 入射狀態



(그림 2) 韓國一月의 水平面上의 日照時間



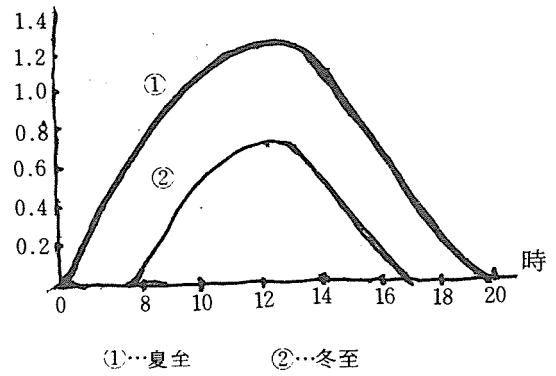
(그림 3) 韓國 7 月의 水平面上의 日照時間 月

入射되는 太陽에너지 量의 間接的 測量方法을 많은 햇빛이 日照時間을 觀測하는 것이다. (그림 2)은 1 月 (그림 3)은 7 月에 있어서의 하달間 햇빛이 쬐 時間의 分布 狀態를 보여준 것이다. 韓國은 天文学的 理由 때문에 1 月에는 約 10 時間 6 月에는 約 14 時間 以上の 日照時間을 갖일수 있다. (그림 2)를 검토하여 볼 때 韓國의 大部分의 地域이 가장 추운 1 月에 막대한 太陽에너지를 받고 있음 을 알수 있다.

表 1. 月別 日間 總太陽輻射量 (cal/cm²/day)

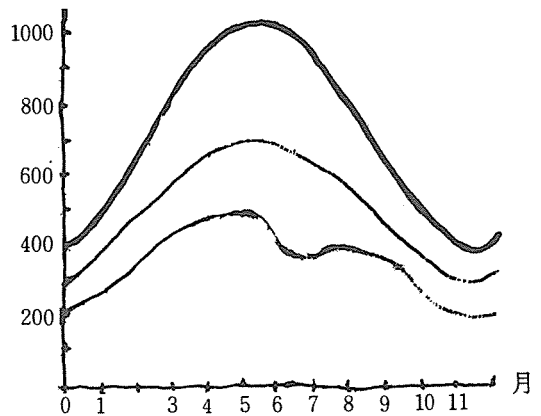
月別	水 原	木 浦	仁 川	江 陵
1	230	215	190	175
2	300	270	260	225
3	380	370	335	280
4	430	395	370	295
5	465	440	425	325
6	465	440	425	310
7	350	380	340	265
8	365	415	365	245
9	350	370	330	235
10	315	330	265	220
11	235	240	190	180
12	200	195	159	160

태양복사율 (cal/cm²/min)



(그림 3) 水原地方에서 맑은날 水平面上 받는 太陽輻射量 이

輻射率 (cal/cm², day)



① 大氣圈의 條件 ② 맑은 日氣 條件 ③ 實際條件

(그림 4) 水原地方에서 水平面이 받는 1 日平均太陽輻射率 量

表 2. 月別平均 흐린날의 數

地 名	濟 州	釜 山	大 邱	서 울
1	23	5	5	6
2	17	7	6	6
3	15	10	9	8
4	13	11	10	9
5	15	12	12	11
6	17	17	15	14
7	15	19	17	19
8	12	13	14	15
9	15	14	13	11
10	12	8	8	6
11	13	6	6	6
12	20	5	6	6

② 太陽熱의 收集方式

太陽에너지의 實用的 利用은 有用한 에너지의 收集으로 부터 始作된다. 加熱을 目的으로 할때 太陽에너지는 普通 集熱裝置에서 熱에너지로 變換되며 變換된 熱에너지는 잠시 集熱器안에 貯藏되어 있거나 液体 또는 空氣의 순환에 의하여 集熱器로 부터 移動되어 使用하거나 貯藏하게 된다.

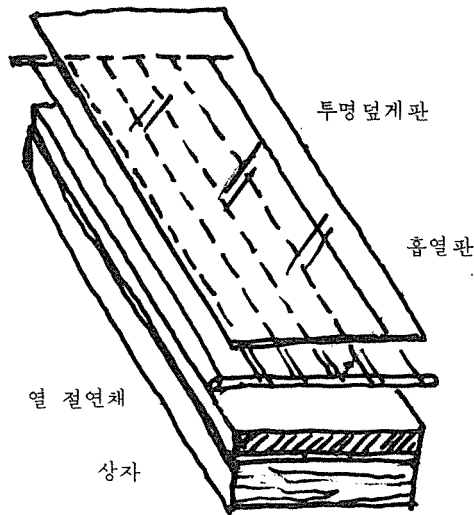
太陽熱 集熱器는 巡環하는 液体 또는 空氣가 有用한 에너지가 될때까지 熱損失이 없도록 設計하여 可能한 限 많은 熱을 얻을수 있도록 하여야 할 것이다. 얻어지는 熱은 吸熱面에 떨어지는 輻射에너지의 “세기”와 그것을 받는 에너지 吸收하는 表面의 性能에 달려있다.

集熱器의 吸熱面에서는 熱의 對流, 傳導 및 輻射에 依하여 熱損失이 일어난다.

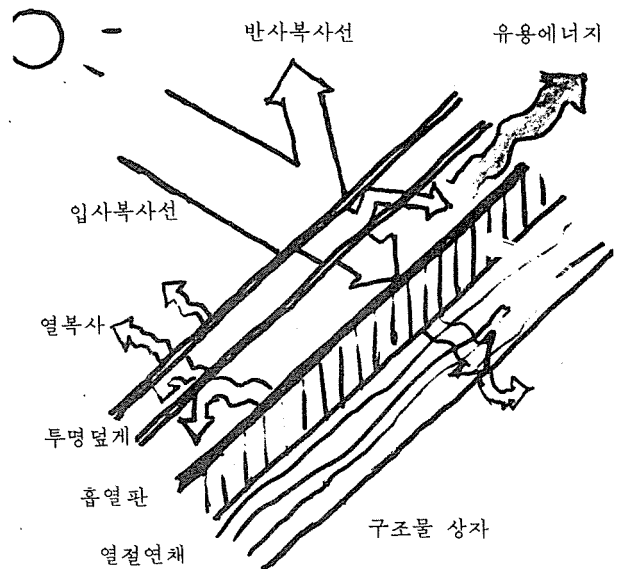
太陽集熱器에는 두가지 形式이 있다. 그 하나는 떨어지는 太陽輻射線(直接 또는 擴散)을 吸收하는 平枝形式의 集熱器이고 다른 하나는 큰 面積에 떨어지는 太陽輻射線을 集中시키어 작은 面積에서 받도록한 集光形式의 集熱器인 것이다. 여러가지 可熱目的으로 널리 使用되는 平板型集熱器는 比較的 값이 싸며 入射方面에 關係없이 集熱面점 들어오는 輻射線을 吸收할수 있는 反面 높은 熱에너지를 吸收하는데 不足함이 있다.

集光型集熱器는 작은 表面에서 보다 높은 溫度를 얻고자 할때 使用할수 있으나 平面型에 比하여 값이 더 비싸고 또 太陽으로부터의 光線의 角度와 方向을 따라야 하는 問題점이 있는 것이다.

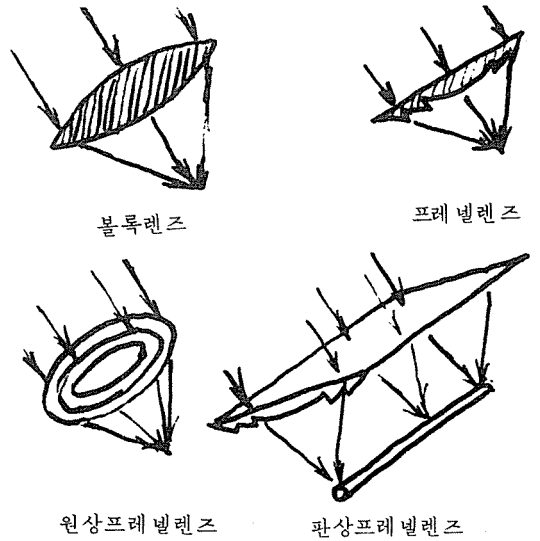
平板型 集熱器(그림 5)는 一般的 平板型 集熱器의 基本的 構成部分으로 集熱器의 重要한 部分의 하나는 普通 太陽을 向한 쪽을 검은 칠을 하거나 다른 方法으로 化學 처리된 얇은 金屬板으로 된 吸熱板에 있다. 銅이나 鋼鐵 또는 알루미늄 등 材料로 만든 板은 좋은 熱傳導 特性을 가지고있어 널리 吸熱板의 材米로 選擇되고 있다. 이러한 材料들은 輻射에너지를 吸收하여 加熱하는 板으로 使用되며, 熱은 移動시키거나 또는 貯藏하기 위하여 쉽게 流体로 傳達되어야 한다.



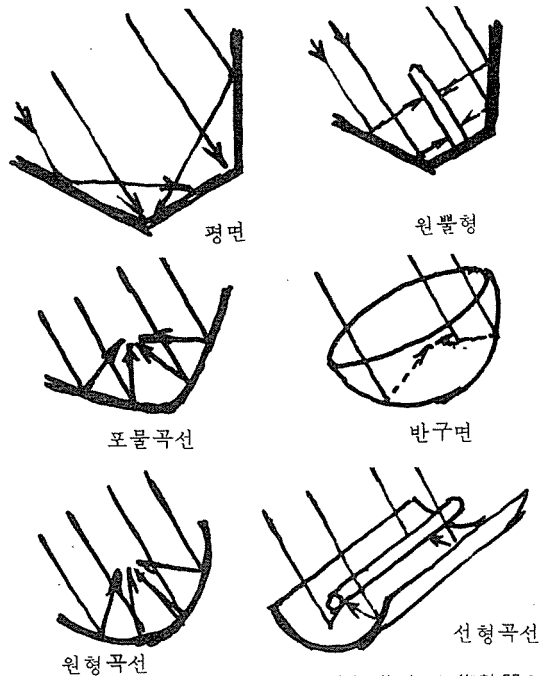
(그림 5) 平板型 集熱器의 基本 構成要素



(그림 6) 平板型 集熱器의 斷面과 主要熱傳達過程



(그림 7) 光線을 屈折시키는 렌즈



(그림 8) 反射式 集光型 集熱器의 여러가지

集光型 集熱器는 太陽光線을 反射 또는 屈折시켜 太陽 에너지를 集中하도록 設計되어 있다. 이 集熱器는 거의 完全히 太陽의 直接光線에 依存하게 됨으로 太陽의 軌道를 뒤따라야 하거나 하루中 比較的 짧은 時間만 에너지를 收集하도록 되어 있다. 集光型 集熱器는 여러가지 모양과 크기를 가지고 있다. 보통 렌즈, 또는 프레넬 (Fresnel) 렌즈를 使用하여 光線을 屈折, 集光한다.

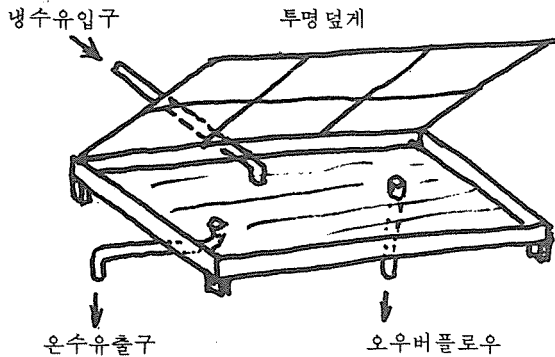
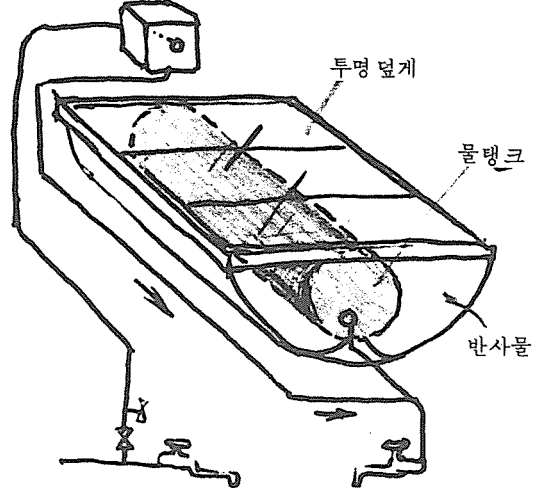
③ 太陽熱에 依한 溫水 供給

太陽에너지는 主로 물을 加熱하는데 使用되고 있다. 太陽熱 溫水 供給 裝置는 매우 簡單한것으로부터 雜雜한 것에 이르기까지 여러가지가 있다. 예를 들면 管子나 庭園用 호-스로 탱크속에 물을 채워 太陽을 直接 받도록 簡單히 設置하여 놓으면 그안의 물은 加熱되어 溫水가 되는 것이다. 그러나 더운 물을 效果의으로 充分히 얻으려면 보다 複雜한 裝置가 必要하게 된다.

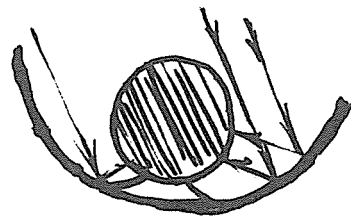
모든 太陽熱 溫水器들은 비슷한 基本的인 形態를 가지고 있다. 即, 入射하는 太陽輻射熱을 吸收하는 集熱器가 있어서 太陽에너지를 熱로 變化시켜 이를 液体에 伝達한 다음 더워진 물은 貯藏되는데 때로는 集熱器內에 그대로 貯藏되는 수도 있으나, 主로 別途 탱크에 貯藏되어 必要할 때 使用하도록 되어 있다. 더욱 高價인 裝置에서는 溫水を 恒常 틀림없이 供給할수 있도록 補助加熱 裝置가 마련된다.

(3) 메탄가스와 熱에너지

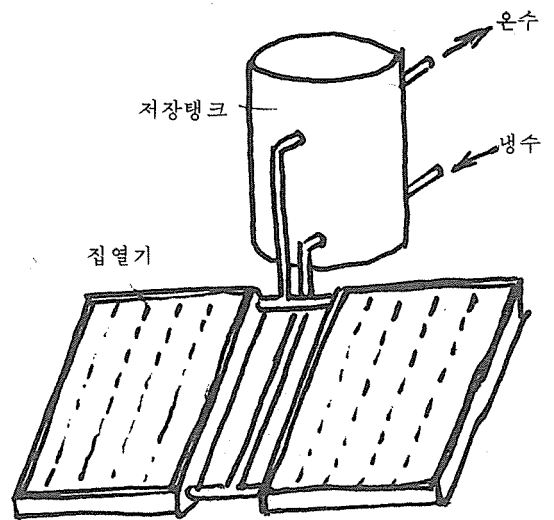
우리나라 農村에서 利用하고 있는 燃料은 大体로 材木과 穀草類에 依存하고 있는 實情이며 最近에 와서 煉炭과 併用하고 있다. 林木은 山林 綠化의 貴重한 資源이며 穀草類 赤是 推肥나 家畜의 飼料로 食糧增産에 直接 間接으로 크게 影響을 주는 것이다. 따라서 이들에 對한 代替燃料 開發, 利用은 富強한 農村 建設을 爲하여 絶對 重要한 課題가 되었다.



(그림 9) 배치식 太陽熱 溫水器

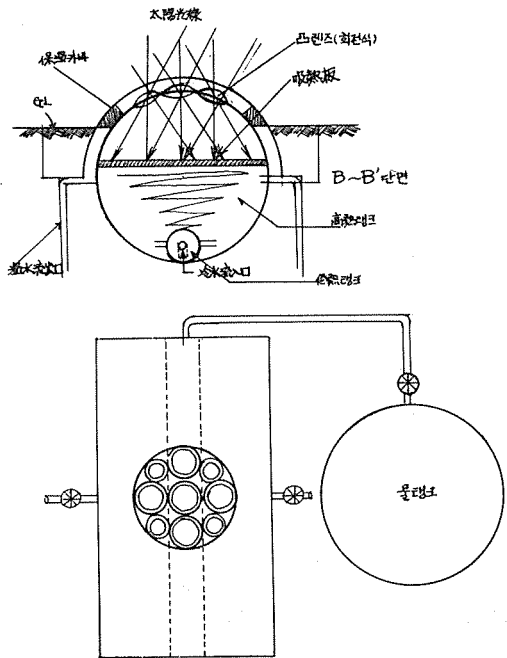


(그림 10) 單一-tank 太陽熱 溫水器



(그림 11) 더어머사이편 太陽熱溫水器

여기 紹介하는 새로운 太極式 太陽熱 溫水器는 배치식 太陽熱 溫水器와 사이편의 長短을 參酌, 메탄가스와 併用할수 있도록 考案한 것이다. 이 溫水器의 重要 特徵은 構造物이 簡單하여 싼 값으로 設置할수 있으며, 거의가 自動으로 순환되어 누구나 管理하고 補修하기 容易하다는 것, 特히 垡地나 環境條件에 別로 구매되지 않는다는 点이다.



(그림 12) 새로운 태양熱 溫水器 (試案)

메탄가스 (MATHANE GAS)는 특히農村에서 손쉽게 얻을 수 있는 人, 家畜 糞尿나 野菜 쓰레기 등이 主原料가 되는것인즉, 이를 熱源으로 利用한다는 것은 林木과 穀草類의 節約이며 石炭, 石類등의 節約을 意味하는것이여 나아가 生活 樣式의 衛生的 管理를 爲하여도 크게 貢獻할 수 있다고 본다.

最近 世界 各國에서는 油類波動 以後, 메탄가스 開發熱이 漸高하고 있으며 이에 발 맞추어 太平洋, 亞細亞 地域內 各國 韓國, 印度, 필리핀 등을 비롯 높은 關心과 意慾을 갖인 會義를 갖인바이다. 現在 農村振興庁 에서는 메탄가스의 年中 利用을 爲하여 英國技術者의 協助를 받 어가며 가스 發生 탱크의 大型施設을 開發段階에 있다. 앞으로 메탄가스의 動力化는 都市의 燃料解決에도 이를 것을 確認하고 싶다.

① 메탄가스의 發生原理

메탄가스는 有機物이 空氣가 없는 狀態에서 썩을때 나 오는 氣體로서 냄새와 색이 없는 것이 特色이다. 오래묵 은 연못, 下水口, 糞尿등 汚水속에서 氣游가 떠오르는것 을 볼수있다. 이것이 메탄가스(MATHANE GAS)이며 化學 記호가 CH₄로서 熱量은 1 m³당 5,500~6,600Kcal 까지 오른다. 섭씨 30~50에서 가장 發酵가 잘되어 여름철에 가스 發生量이 많고 空氣중에 많은 量의 가스가 發生하면 爆發性을 갖는다. 酸素가 희박한데서 오랫동안 마시면 呼吸障害가 오고 머리가 아프면 甚하면 窒息狀態가 된다. 맨홀에서 作業하던 人夫가 窒息死하거나 大規模 쓰레기 埋立場에서 메탄가스를 收集하여 使用한 例도 있다('77, 12, 서울 九宣洞에서)

메탄가스는 原料資源이 豊富하고 어디서나 얻을수 있다.

都市에서나 農村에서, 人, 家畜, 糞尿, 野菜, 쓰레기 酒精 食品, 加工廢水 等等 곳곳에 原料가 있다. 메탄가스 發生의 最適 液溫는 30°C 内外로 보며 普通 20°C만 유지해도 메탄가스 發酵가 旺盛하여 가스發生率이 좋다. 在來式 메탄가스 탱크 施設에 失敗한 原因의 하나가 이 液溫의 不足이라 볼수있다.

메탄가스 發生 過程은 그 原料가 中性이 되거나 弱알카리性 狀態가 메탄 菌의 繁殖에 가장 適合하게 된다. 따라서 모든 原料는 第1 腐敗過程에서 CO₂ 및 液가스가 많이 發生하고 第2 腐敗 過程에서 메탄가스가 發生하게 됨으로 그 發生 時日은 原料의 種類나 液溫 條件에 따라 多少의 差異는 있으나 보통 11~20日을 基準으로 한다. 따라서 原料投入은 가스發生을 均一하게 하기 爲하여 可及的으로 자주 할것이며 늦어도 20日以上은 넘지 않도록 한다.

(表 3) 메탄가스와 他燃料와의 對比

種 別	單 位	熱 量 Kcal
메 탄 가 스	m ³	5,500~6,500
푸 로 판 가 스	kg	4,000~4,800
石 油	"	4,600
연 탄	個	4,000
장 작	kg	4,700
뱃 집	kg	4,000

(表 4) 原料分解表

分解溫度	10°C	15°C	20°C	25°C	30°C
分解時日	90日	60日	45日	30日	20日
發生量	450ml/g	530	610	710	760

메탄가스 發生에 適合한 原料는 日常生活의 排池物인 人糞尿, 家商糞尿, 厩肥를 主成分으로 其他 野菜, 구정물, 食品類로 廢水등에서 얻을 수 있다. 그러나 鹽分이 많은 경우나 비늘물이 섞인것 그리고 잘 썩지 않는 것은 除外로 할 것이다. 農村인 경우 소, 닭, 돼지 등 家畜에서 얻는 原料가 容易한 反面, 都市生活인 경우는 原料와 容量의 補充을 期하기 爲해서 太陽에너지와 結合함으로 서 可能하다.

(表 5) 糞尿의 有機質 含量

區 別	kg/日	有 機 質
사 략	1.3	3%
닭	0.5	25%
소	40.0	15%
돼 지	11.0	16%

② 在來홀다식의 問題點

그間 우리나라에 設置한 在來홀다식 메탄가스 裝置를

檢討한 講果 그 失原因이 다음과 같이 밝혀졌다.

㉠ 在來 糞池式의 메탄가스 發生장치는 用量이 限定된 크기의 木柵 또는 비닐홀다를 使用, 1基當 가스貯藏量이 1.8m³에 不週하다. 따라서 5~6人 家族에 겨우 次 使用이며 容量不足임으로 暖房까지 不可하고

㉡ 홀다가 地上에 露出되어 氣溫變化(夏至, 冬至에 伸縮)에 따라 비닐, 또는

木柵의 壽命이 짧아 補修費가 많고 1~2年을 지나지 못함.

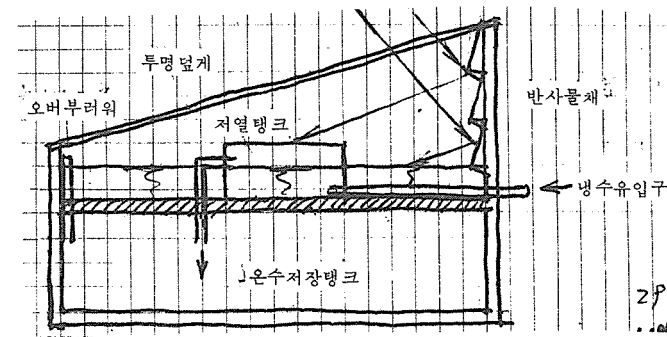
㉢ 탱크內의 液溫(30℃ 内外)이 外氣의 影響을 받아 冬期에는 6~7℃ 以下로 降下되어 가스 發酵의 機能을 할 수 없다.

㉣ 同一 탱크內에서 第1腐敗 設階(糞尿의 矛盾分解)와 第2腐敗設階(메탄發酵)가 同時에 併行됨으로 CO₂ 및 雜가스가 多量 含有되어 가스 純度가 55%程度에 不週하며

㉤ 原料가 露出되어 惡臭나 齒이 繁殖, 衛生上, 風致上 不尙하고

㉥ 교반裝置가 없어 浮遊物의 凝結尺이 形成되어 스킴이 생김으로 해서 가스 혼다의 容量이 줄고 갈수록 가스의 上昇 捕集을 防害하고

㉦ 廢液 放出口가 上部에 設置됨으로서 浮遊物과 未淨化物이 混合排出되며 原料의 分解 期日에 充分치 못한 등 重要한 原因이라 할 수 있다.



(그림 12') 太極式 太陽熱 溫水器

③ 새로운 메탄가스 發生裝置

이러한 在來 糞池式 메탄가스 發生裝置의 諸問題를 補完하고 새로운 方式으로 메탄가스의 發生 效率를 높이고 빠른 時日안에 間便한 施設로서 多量의 메탄가스를 얻을수 있는 方法을 다음 要領으로 생각해 본다.

㉠ 첫째, 메탄가스는 主로 糞尿를 原料로 하기 때문에 가스 發生과 同時에 淨化施設까지 兼하게 됨을 理想的으로 한다.

㉡ 따라서 淨化構 施設은 都市나 農村이나 어느 代地 條件에서도 尙當하게 設置할 수 있어야 된다.

㉢ 탱크는 可及的 外氣와 分離하여 節期에 拘害없어야 되며 탱크內의 液溫을 發酵 適合 溫度로 維持해 주어야 한다.

㉣ 탱크나 原料의 容量不足으로 因한 熱에너지의 常時 使用을 爲하여 補助熱(太陽에너지)로 充當하며 언제나 쓸 수 있도록 對備하고

㉤ 施設費가 적고 補修가 容易하여 누구나 싸게 使用하기 便利함으로서 實用性이 있어야 한다. 등등이 重要한 核心이라고 본다.

이러한 要件을 充足시키지 爲하여 메탄가스가 發生하는 淨化槽에 對해서 그 機能을 再檢함으로서 太陽熱 利用 메탄가스를 分析하고 燃料로 하는데 틀림이 없을 것이다.

(4) 淨化槽의 性能分析

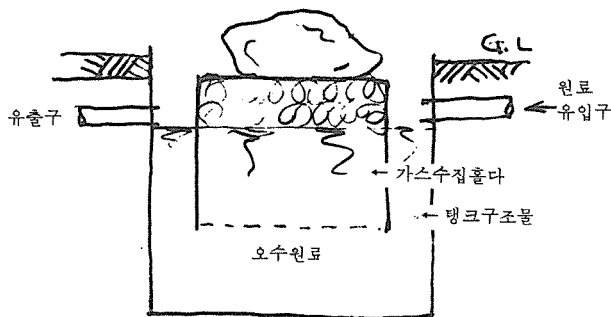
淨化槽에 關한 論述은 筆者가 發表한 '糞池槽에 關한 根本研究'(建築士誌, 71, 4, 71, 5)에 洋細히 論한 바 있어, 여기서는 메탄가스를 發生시키기 爲한 淨化槽이기 때문에 이에 準한 機能 分析과 過程의 役割을 밝히는데 意義가 있다고 본다.

淨化槽의 基本 原理는 그 規模의 大小를 莫論하고 汚泥의 自然 處理로 汚水가 淨水로 되는 科程으로 말하며, 汚泥中의 液体나 浮遊物, 그리고 汚濁物 등의 性分을 알고 이것들을 各各 分解하고 淨化하기 爲한 方法을 段的으로 解決하는데 있는 것이다.

① 腐敗 過程과 그 性格

탱크內로 流入한 汚尿는 分解作用을 일으키면서 比重에 따라 汚濁하거나 또는 浮遊하고 나머지는 液体로 있으면서 水壓에 依하여 다음 탱크로 移動하게 된다. 이 때 空氣와 차단된 狀態에서 嫌氣性菌이 繁殖함에 따라 有機物인 汚尿가 차차 無機物로 化하게 된다. 또한 이들은 液中的 遊離 酸素가 전혀 없는 곳에서 生活하면서 1次 繁殖過程이 끝나면 食料不足 狀態가 됨에 따라 菌이 菌을 서로 잡아먹게 된다. 어느 時間까지 共食이 繼續되던 自然 서로가 全滅하게되며 다음 段階인 第2 腐敗에서 嫌氣性菌은 없어지게 된다. 이때가 메탄가스 發生의 最適期가 되는 것이다.

여기서 分解 時間이 걸리고 腐敗하기 어려운 雜物은 沉



(그림 13) 在來 糞池式 메탄가스 發生장치

過槽에서 스크린(主로 硫石)裝置에 依하여 걸어진다. 이 스크린 또는 휘-타 役割인 硫石은 맨홀을 設置하여 수시로 補修하거나 갈아내야한다. 교반 장치나 순환 ポン푸에 依한 液体의 振動 作用으로 汎過을 代身할 수도 있다.

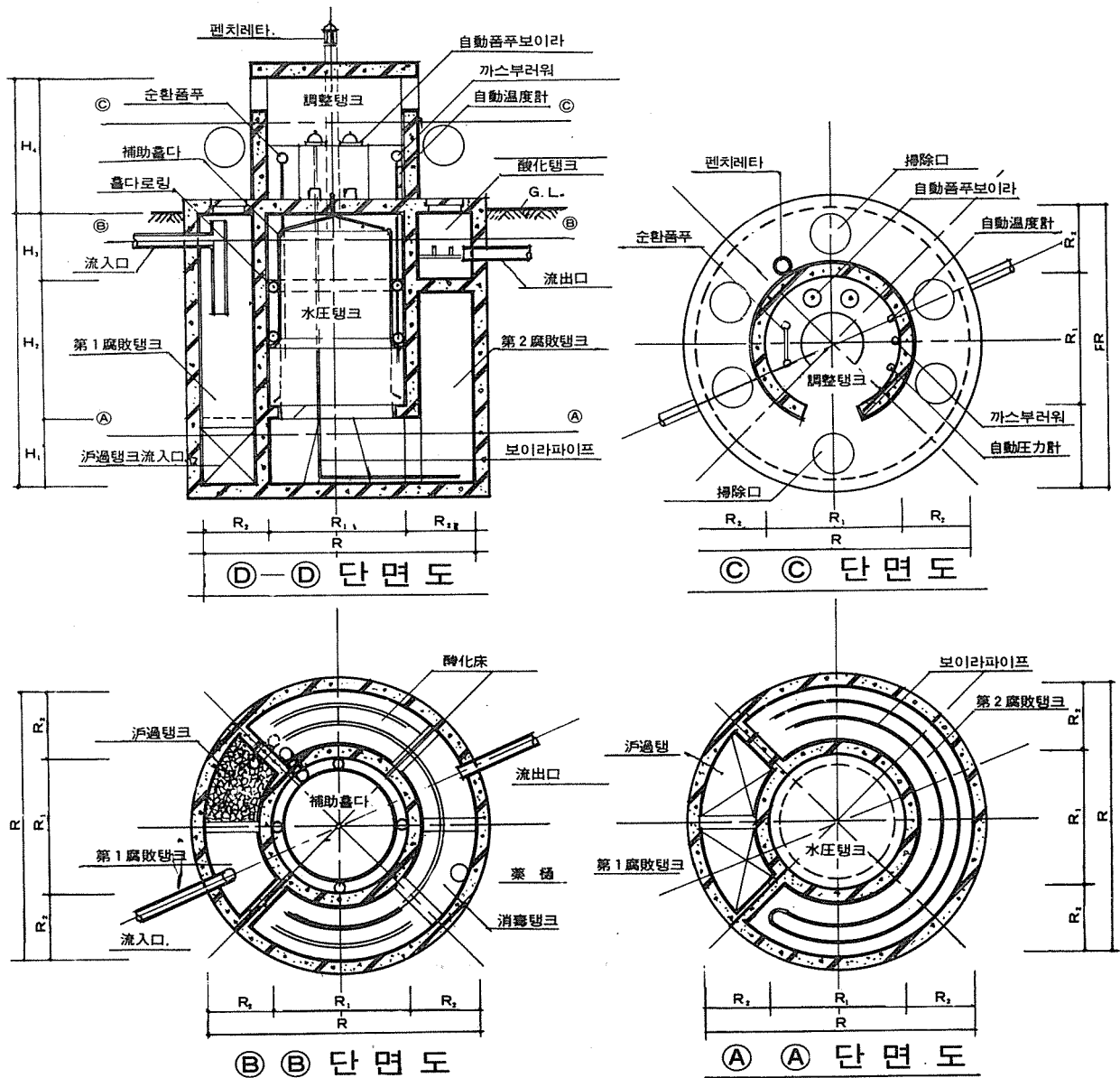
② 酸化 過程에서의 役割

第1, 第2, 分解腐敗過程에서 嫌氣性菌이 서로 共食하여 없으면서 다음 段階인 酸化 탱크로 流入하게 된다. 여기서는 遊離酸素가 많을 수록 좋아하는 好氣性菌이 繁殖하게 된다. 이들도 서로 共食作用을 繼續하면서 酸化床을 돌아가면서 全滅狀態가 된다. 이렇게 菌을 自然 物理的方法으로 除去시키면서 汚水를 淨化하는데 淨化槽의 役割이 있으며 그 規模나 方式에 따라 여러가지 種類가 생기게 된다.

酸化탱크에서 好氣性菌이 없어진 液体는 最終적으로 外部 下水道와 連結 放流된다. 淨化槽에 流入된 汚水中 에

는 各種 病菌이 많은 混合된것은 事實이다. 그러나 前述한 方法으로 淨化槽內의 機能에 依하여 自然 死滅되거나 捕食, 共食등으로 微生物은 大部分 없어져 버리고 몇%의 大臟菌만이 남는다. 이는 消毒槽에서 알칼리등으로 殺菌된다.

메탄가스 發生 淨係槽에서는 第2腐敗탱크와 水圧탱크에서, 교반 장치나, 가스 부러위를 作用시켜 嫌氣性菌을 完全히 全滅하는 同時에 好氣性菌마저 死滅할수있게 二重效果를 갖어오게 된것이다. 여기서 特記할것은 第1 第2 分解過程에서 메탄가스發生을 最上으로 하는 同時에 第1 過程인 메탄가스가 發生한 나머지 廢液이 有機質複合 肥料로 適合하다는것이다. 따라서 燃料 解決과 公害 淨化, 肥料 生産까지 할수있는 裝置가 나올수 있지 않을까 期待된다. (그림14)는 새로운 메탄가스 發生 淨化槽로서 在來式의 短点を 補完한 새로운 試圖인 것이다.



(그림14) 메탄가스 發生淨化槽

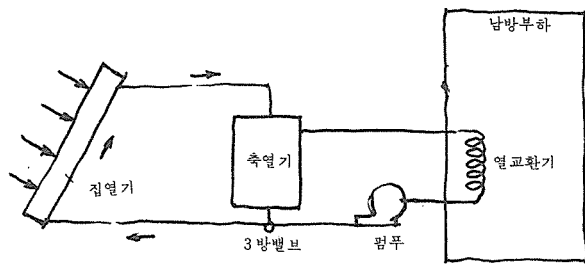
(5) 가스와 温水의 暖房

自古以來로 太陽에너지는 科學的 根據없이 觀念的으로 太陽光線의 入射條件과 氣候條件을 考慮하여 住宅이 設計되어왔다. 우리나라도 마찬가지로 慣習的 建築方式에서 太陽光線이 必要할 때는 잘 들어오도록하고 또 必要하지 않을 때는 들어오지 않게 建物을 지어왔던 것이다.

太陽熱로 暖房하는 建物設計의 基本은 에너지 保存이다. 太陽에너지는 弱한 濃度로 地表에 到達함으로 넓은 空間을 暖房하는데 必要한 充分한 熱을 얻기 爲하여는 相當한 資本 投資가 必要하다. 特히 흐린 날과 冬期에 適応하도록 設置하는데는 적지 않은 施設이 配慮된다.

現代 科學의 發達로 가스 에너지에 依한 暖房이 盛行되고 있다. 熱에너지 根源을 보일러-로 하여 라지에타나 파이프 히-팅으로 住居의 暖房을 解決하였다. 그러나 原料인 石炭, 石油, 電力 가스 등의 수요 不足 形狀은 멀지 않은 將來에 큰 위협을 주고있다. 메탄가스의 開發은 이러한 諸般不安을 解消하는데 意義가 크다.

여기서는 메탄가스를 熱에너지로 温水를 貯藏함으로써 暖房함으로 太陽熱 亦是, 集熱器에서 温水를 供給하여 메탄가스에 依한 温水와 結合시켜 考慮한 것이다.



(그림 15) 實驗用 太陽熱 暖房系統 (韓國原子力研究所)

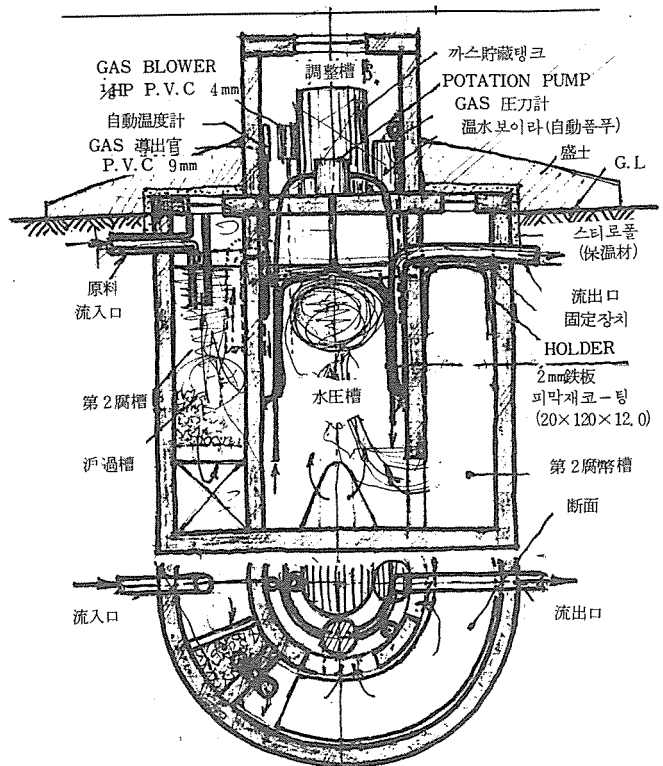
① 太陽의 집 暖房概念

(그림 15)는 1974년에 韓國原子力研究所에 設置된 實驗用 太陽熱 暖房裝置의 構成回路를 表示한 것이다. 이 裝置는 다른 液體式 暖房 裝置와 같이 集熱器 및 熱分配器로 構成되어 있다. 熱傳達媒體로서 물이 使用되었으며, 펌프에 依하여 強制巡環된다. 물은 集熱器 蓄熱器 사이를 巡環하면서 收集된 太陽에너지를 貯藏하고, 한편 蓄熱器로부터의 温水는 熱分配의 目的으로 設置된 팬코일 熱 交換裝置內를 지나면서 暖房한다. 이 巡環回路內에는 三方 밸브가 있어 各部分의 溫度 條件에 따라 물의 巡環을 制御하도록 하고있다. 暖房이 必要하고 集熱板의 表面 溫度가 蓄熱 탱크內의 물의 溫度 보다 높을때는 펌프는 물을 各處에 巡環시키면서 收集된 太陽熱을 室內로 供給한다.

이 實驗 裝置는 約13m²의 集熱器 表面의을 使用하여 이 程度 面積의 暖房面積을 갖은 空間을 暖房하는데, 겨울철 동안 暖房 負荷의 約85%를 太陽熱에 依하여 供給하였다고 報告하고 있다.

太陽에너지를 集熱器에 吸收시키어 直接暖房에 利用하

거나, 吸收된 熱을 일단 蓄熱器에 貯藏하여, 이를 暖房에 利用하는 方法등 大部分의 太陽의 집은 이러한 概念을 土臺로 設計된 것이다.



(그림 16) 메탄가스 發生 系統과 槽化槽

② 메탄가스의 燃料過程

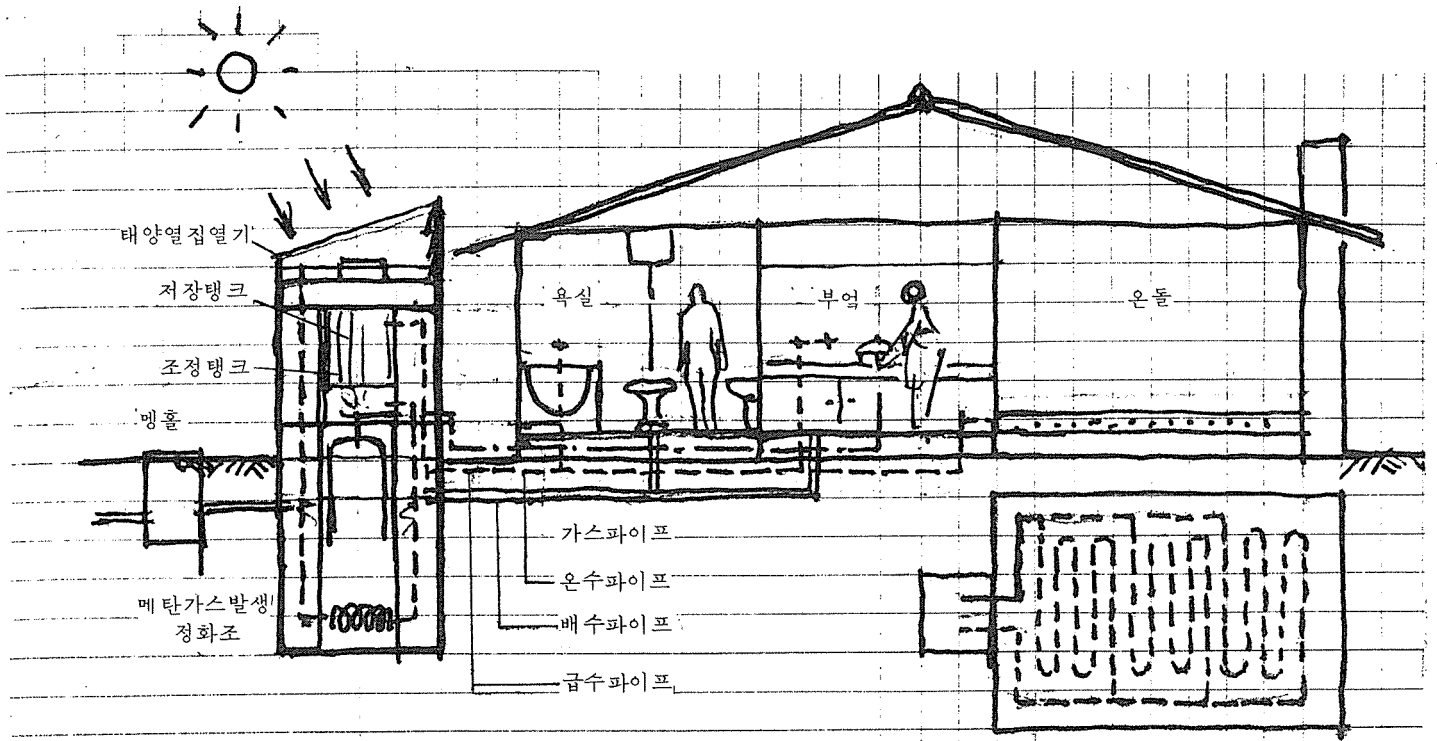
(그림 16)에서 原料 投入口를 通過한 汚水는 第1腐敗槽를 거쳐 硝石君에서 汚過되어 第2腐敗槽에 이른다.

여기서 嫌氣性菌이 繁殖하면서 分解 作用을 이르게 일부는 液化되고 일부는 가스화시킨다. 여기서 생긴 메탄 가스는 中央에 마련된 홀다에 收集된다. 차차 가스의 量이 增加됨에 따라 水圧탱크에서 스프링 作用에 依하여 庄力이 생긴다. 여기의 가스는 旺盛한 메탄 發酵中임이브 가스 排出管 (中央)을 通하여 가스는 噴出된다. 水圧탱크를 逆流한 汚水中에는 아직도 有機質이 殘留되어 繼續, 發酵 作用을 되풀이 하게된다.

메탄가스 發生은 첫째 液溫(30°C內外)가 左右함으로 太陽에너지로 因한 温水를 流入시켜 이에 充當 調節한다. 部上의 調整탱크에서 가스 부러워, 순환펌프등으로 가스의 發生을 促進시키고 庄力計, 溫度計등을 設置하여 탱크內의 여러 狀態를 調整한다.

③ 温水暖房 方式

大體的으로 메탄가스로 熱에너지 使用 目的으로하고 太陽에너지를 補助熱로 생각할 경우, 그 構造體는 單一 體로 하는것이 바람직하다. (그림 17)에서는 太陽熱과 메탄 가스를 併用한 淨化槽에 依한 暖房方式과 系統을 그려본 것이다.



(그림17) 태양열 이용, 메탄가스 발생 정화조에 의한 暖房系統.

이 暖房方式은 주로 메탄가스 발생 정화조와, 태양열, 集熱器, 溫水貯藏탱크, 그리고 調整탱크 등으로 構成되어 있다. 가스와 태양열의 結合인 이 裝置는 물이 熱 傳達 媒體이기 때문에 煤事用 가스 燃料를 除外하면 溫水 暖房 方式이 가장 有利한 것이다. 물은 發生用, 汚水와 暖房用 溫水로 区分되고 부엌, 房, 浴室 등의 配管은 一般 暖房에 準한다.

發生한 메탄가스는 가스 噴出口를 通하여 溫水보일러의 바나에 連結되고 태양열 集熱器에서 내려온 溫水 貯

藏 탱크를 加熱하는 役割을 한다.

이때 보일러와 貯藏탱크를 兼用하는 것이 有利하다. 태양에너지로 加熱된 溫水는 一部 淨化槽內의 液溫을 適溫으로 올려 메탄가스의 發生效率을 높이고 가스의 熱負擔을 減어주어 相互補完하는 役割을 한다. 따라서 簡單한 施設 方式을 採할수있기 때문에 比較的 싼 값으로 設置할수 있으며 構造나 內容이 單純하여 管理하기 容易한點 등으로 이 方式의 詳細한 研究가 바람직하다고 보며 將來에 가장 實用性있는 暖房方式이라 믿는다.

太極建築研究所代表