

# きゅうり栽培における地中熱交換装置 の作動方式について

## 1 試験のねらい

省エネをねらいとした地中熱交換装置の実用化研究は、昭和54年のオイルショックを契機として盛んに進められているが、温風加温機を併用する際の効率的な運転法（温度制御及び装置の作動方式）についてはデータの蓄積が少ない。これが解明の一環として、蓄放熱を適正に行って装置の効果を最大に發揮しうる作動方式について、昭和56・57年の2か年検討した。

## 2 試験方法

- (1) 施設 両屋根ガラス室、東西单棟 $109\text{ m}^2$ 、保温比0.53。熱交換パイプを深さ65~60cmと40~35cmの二段に埋設し、2Pit48本を東西に振分け、末端を50cm立上げた。循環扇KE-50ETB2基と温風加温機HK-155TE1基を設備した。内部はソーラーコートFと農ボリ0.05mmの二層張りで、天井は傾斜張りとした。
- (2) 処理 56年は12月25日に蓄熱（設定25°C）を開始し、放熱（15°C）と加温（12°C）の組合せで、交互（放15°C×加12°C）、分割（15~12.5°C÷12°C）、独立（15~0°C、12°C）の3方式について、厳寒時（1月26日~2月14日）に検討した。  
57年は11月27日に蓄熱（設定30°C）を開始し、放熱（15°C）と加温（13°C）の組合せで、交互と独立の2方式について、12月11日から3月8日まで10日間隔で検討した。
- (3) 栽培 王金促成ほか11品種を、56年は10月5日まき11月4日植え、57年9月6日まき10月5日植え。いずれも黒ダネに接ぎ木した。ほかは当場の慣行耕種法による。

## 3 試験結果及び考察

56年は交互方式に比べて、分割方式は放熱時間が短縮され加温時間が長くなるため重油の消費量が多く燃費はかさんだ。独立方式は放熱のための電力使用量は多いが、節油率が高いので燃費は少なく、最も効率的な作動方式と認められた（表-1）。但し厳寒時における結果であるため、引き続き検討が必要と思われた。

57年は交互方式に比べて、独立方式は放熱と加温が同時に行われるため電力使用量は加算されるが、厳寒時（対外気温差15~16°C以上）の節油率は高く燃費はすぐれた。しかし寒さがゆるんだ時（対外気温差11~12°C以下）には、むしろ電力使用量が少ない交互方式が効率的であった（表-2）。

## 4 成果の要約

温風加温機を併設した地中熱交換装置の効率的な運動方法（作動方式）は、室内外の気温差が15~16°C以上の厳寒時には、放熱循環扇と温風加温機をそれぞれ独立させた同時方式が、節油率が高く燃費効率がすぐれ、気温差が11~12°C以下で寒気の和らいだ時期には、交互方式が電力使

用が少ない等から有利と思われた。

(担当者 佐野分場 塩谷民一)

表-1 放熱と加温の作動方式の燃費(昭56)

| 設 定 温 度 °C<br>(蓄熱-放熱-加温) | 交 互 運 転<br>(25-15-12)                   | 分割(割込) 運 転<br>(25-15~12.5-12) | 独立(同時) 運 転<br>(25-15~0-12)     |
|--------------------------|---|-------------------------------|--------------------------------|
| 調 査 期 間                  | 1/26~2/3                                | 2/4~2/8                       | 2/9~2/14                       |
| 外気最低温度 °C                | -3.1±2.8                                | -4.1±2.5                      | -4.2±3.5                       |
| 室内気温 °C MIN              | 11.3±0.4                                | 11.1±0.1                      | 11.1±0.1                       |
| 地温 °C<br>{-40cm MIN}     | 14.9±0.2                                | 16.3±0.2                      | 15.3±0.2                       |
| {-10cm MIN}              | 14.3±0.4                                | 14.2±0.1                      | 14.6±0.1                       |
| 消費電力 KW                  | 蓄熱 6.7±2.8<br>放熱 15.3±1.5<br>加温 0.9±0.4 | 5.5±2.3<br>1.9±0.5<br>1.7±0.3 | 7.3±0.3<br>18.2±0.4<br>0.7±0.4 |
| A 重 油 ℥                  | 7.07±2.89                               | 12.16±1.94                    | 4.90±2.58                      |
| 燃 費<br>¥/DAY             | 電力 329±46<br>重油 580±237<br>計 908±216    | 145±15<br>997±159<br>1142±154 | 375±6<br>402±212<br>776±217    |
| 対外最低気温Xと<br>燃費Zの関係       | Z=-6.70X+69.74<br>r=-0.855              | Z=-5.9X+91.18<br>r=-0.899     | Z=-5.96X+527.1<br>r=-0.964     |

注1. 運転時間は開始から停止まで。日界は9時とした。

2. 燃費は電力料金(低圧、一般)14.35円/KW, A重油82円/ℓにする。

表-2 加温機・循環扇の作動方式と重油消費量・燃費(昭57)

| 作 動 方 式     | 処理期間        | X<br>最低気温<br>(朝・°C) | 油消費量(Y)と対外気温(X) |              | 燃費(Z)と対外気温(X) |            |
|-------------|-------------|---------------------|-----------------|--------------|---------------|------------|
|             |             |                     | 相 関             | 回 帰 式        | 相 関           | 回 帰 式      |
| 交 互         | 12/11-12/22 | -0.0±2.1            | -0.907          | Y=6.85-1.39X | -0.957        | Z=811-121X |
|             | 1/21-2/1    | -2.9±2.3            | -0.869          | Y=6.91-1.11X | -0.861        | Z=804-86X  |
|             | 2/12-2/23   | -3.0±3.0            | -0.757          | Y=6.12-0.67X | -0.750        | Z=724-54X  |
| 独 立<br>(分離) | 12/23-1/1   | -0.2±2.3            | -0.806          | Y=5.53-0.86X | -0.793        | Z=762-71X  |
|             | 2/2-2/11    | -2.8±2.8            | -0.793          | Y=5.92-0.48X | -0.756        | Z=759-40X  |
|             | 2/24-3/8    | -0.6±1.8            | -0.199          | Y=4.03-0.16X | -0.160        | Z=577-12X  |