

## 暖地における施設野菜の省エネルギー対策技術の確立

## 第2報 地下水利用技術の確立

佐藤 如・佐藤照美(大分県農業技術センター)

SATO, H. and T. SATO: Establishment of Energy Saving Technique for Vegetable Crop in Greenhouse in the Temperate Climate Area. 2. Effect of Using Ground Water

施設野菜の省エネルギー対策技術として、プラスチック製熱交換機を使用して、地下水利用による暖房効果を検討したので、その結果の概要を報告する。

## 試験方法

1. 供試施設: OP60型パイプハウス(床面積150㎡, 壁面積255㎡, 被覆0.1mm農ビ一層)2棟に温風暖房機(B)とプラスチック製熱交換機G(水量20ℓ/min, 風量88m<sup>3</sup>/min)又はR(水量80ℓ/min, 風量120m<sup>3</sup>/min)とをセットした。GとRの仕組みは同じで、コイル状に巻いたプラスチック製パイプの中を流れる水の熱を、その回りの空気をファンで動かすことにより奪い、加温するものである。使用した地下水は常時17℃のものであった。

2. 試験区 試験Ⅰ Bを単独運転したハウスとG(R)とBの併用運転したハウスを設け、Bの稼動時間から節油率を算出する。なお、G(R)のサーモの温度設定はBより2℃高くした。

試験Ⅱ 両ハウスともG,Rのみで運転を行い、一晩の暖房必要熱量/G(R)の稼動時間から加温熱量(kcal/hr)を算出する。

試験Ⅲ B単独運転のハウスとG(R)単独運転のハウスとを設け、 $\langle G(R) \text{の平均ハウス温度} - \text{平均外気温}(AvTo) \rangle / (B \text{の平均ハウス温度} - AvTo) \times 100$ から設定温度達成率を算出する。温度、各暖房機の稼動時間の調査は17時~8時30分の15.5時間とした。一晩の暖房必要熱量の算出は、調査時間(15.5)×ハウス表面積×ハウス放熱係数(4.0)×(平均ハウス温度-AvTo)から求めた。各試験での温度設定を第1表に示した。調査は1982年1月19日から2月21日までの期間、各暖房機の稼動時間(アワーメーター使用)、ハウス内、外気温を測定した。

第1表 G,R,Bの温度設定(℃)

	試験Ⅰ		試験Ⅱ		試験Ⅲ						
G	12	10	—	—	12	10	10	—	8	—	
G <sub>B</sub>	10	8	10	8	—	—	—	—	10	—	8
R	—	—	12	10	12	10	—	—	10	—	8
R <sub>B</sub>	10	8	10	8	—	—	—	—	10	—	8

## 結果及び考察

1) 試験Ⅰ 最低維持温度が8℃の時の節油率は、Gを用いた場合AvTo -1.0℃で72%, Rでは-1.8℃で96%となり最低維持温度を10℃とした場合でもGで40~60%, Rでは70%程度となった。

2) 試験Ⅱ G,Rの加温熱量は、両機ともほぼ一晩中運

転した時でG:7,600 kcal/hr R:10,500 kcal/hrであった。

3) 試験Ⅲ 設定温度達成率は、10℃セットの時、Gを使用した場合、AvToが-2℃で62%, Rを使用した場合、0.9℃で106%となり、他の試験日でもGで40~80%, Rで100~110%程度となった。

第2表 節油率

機種	最低維持温度(℃)	月日	ハウス平均区分	平均外気温(℃)	平均内気温(℃)	B稼動時間(hr)	節油率(%)
G	10	1.27	G	11.0	2.8	2.4	60
			B	11.5	—	6.35	
	1.28	G	10.4	-1.9	6.4	38	
		B	10.5	—	11.2		
	8	1.29	G	8.3	-0.7	0.8	84
			B	9.4	—	5.7	
1.30	G	8.8	—	1.5	72		
	B	9.4	-1.0	5.6			
R	10	2.1	R	12.5	2.9	1.7	74
			B	10.4	—	5.1	
	2.18	R	11.5	—	0	100	
		B	8.7	8.1	0.2		
	8	2.20	R	10.5	—	0.25	96
			B	7.8	-1.8	4.55	

それぞれの試験日の外気温が異なるために直接比較はできないが、Gを使用した場合、設定温度達成率が40~80%ということ、加温熱量が7,600 kcal/hrということと単独使用は不可能であるが、1ℓ当たりの熱交換量は6.3 kcal/ℓと高く、熱交換機としての能力は優れていた。Rを使用した場合、加温熱量は10,500 kcal/hrと高く、設定温度達成率も100~110%で150㎡程度のハウスであれば10℃以下の温度は単独で得られるが、1ℓ当たりの熱交換量は2.2 kcal/ℓと低かった。

以上の結果、地下水利用の熱交換機の使用により、40~90%の節油効果が得られるが、蓄熱水、地熱水等の利用で使用水温を上げたり、多層被覆によって保温効果を高めたりすることで更に省エネルギー効果は高まるものと思われる。両機の能力では、暖房能力はRの方が優れ、ハウス内温度も高くなったが、水1ℓ当たりの熱交換量はGの方が高く、熱交換機としての能力はGの方が優れた。