

## 施設園芸 省エネルギー対策コンクール 優秀賞

1. 受賞者：増淵 正男（栃木県宇都宮市、個人経営）
2. 受賞事例名：屋根散水(屋外ウォーターカーテン)による施設トマトの重油削減対策
3. 省エネルギー対策内容

### (1) 施設園芸の状況

宇都宮市は栃木県のほぼ中央部に位置し、東部に鬼怒川が流れ、年平均気温13.4℃、年間降水量約1450mm、年日照時間約1938時間である。夏は雷雲による降雨が多く、冬は降雪があり気温も低い地域となっている。

当地域のトマト栽培は歴史が古く、戦後昭和23年頃からである。全国でも当地域は冬場の日照時間が多いことから、冬期のトマト栽培が拡大した。

所属するJAうつのみや春トマト専門部は、生産者90名、栽培面積30haの県内有数の大産地であり、鬼怒川沿いにトマト栽培者が集中している。

私は昭和62年に就農し、新規に36a規模の連棟ハウスを鬼怒川沿いの自宅前に建設した。現在、10月下旬に定植し、1～6月まで収穫する春トマト栽培を妻と二人で行っている。トマトは最低気温8.5℃～10℃必要で、冬は暖房機とカーテンにより温度を確保しているが、重油高騰により経費が増大。トマトの単価も低迷し経営的にも厳しい環境となっており、対策が必要となっている。

### <施設園芸経営概要>

対象作物名	生産面積	生産量	従事者数
春トマト	36a	10t/10a	2名

### (2) 対策重点ポイント

- A. 屋根への散水
- I. 導入資材のコストをかけない（ゴムホースのみの使用）
- U. 誰でも簡単に設置できる

### (3) 取組み内容

重油を使用した施設トマト栽培において、近年の世界的エネルギー関連価格の高騰、また重油による農家経費の逼迫、環境負荷のことを考えて、簡単で効果の高い保温対策がないかと模索をした。栃木県は厳寒期の晴れが多いことと、私の地域は河川が近く地下水が豊富なことから、イチゴハウスではハウス内側にウォーターカーテンを張り、暖房に頼らない保温栽培を行っている。そこをヒントに、資材費に投資せず、家庭用ホースを利用してハウス屋外にウオータ

カーテンを設置することで、外側からの散水による水の被膜による保温効果を狙った。特に宇都宮市の板戸地域の水温は約 17℃と高いことと、日中の晴天を利用してハウスの凍結を避ける効果も加味したうえでの導入であった。

また、トマトの病気も心配なことから、ウォーターカーテンだけに頼らず、暖房機併用で行うことが、農家経営安定につながると考えた。

使った資材は、家庭用ホース、雨樋より流れる排水がハウス内に入らないようにするための排水溝用ビニール、また、当初は灌水用のホースからジョイントして屋根散水に使用していたが、切り替えができるように切り替えジョイントを設置した。その 3 点だけの設備で今回の省エネ対策を行っている。初年度(H20 度)は多少の弊害(サイドからの排水侵入によるトマト水害)があったものの、今年度作(H21 度)から改善したことにより、弊害は無くなった。

冬場の保温効果に加え、散水による屋根の清掃効果もあり、なおかつハウスに入る光も強くなるという副次的効果がみられた。

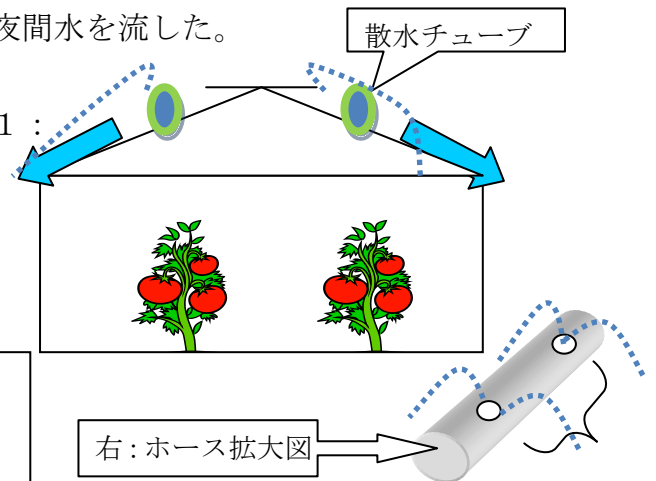
#### ア. 屋根散水の方法



#### < 方法 >

- ①ゴムホースに 50cm 間隔 2.7mm 大の穴を開けた
- ②両屋根の上部にホースを載せた。
- ③夜間水を流した。

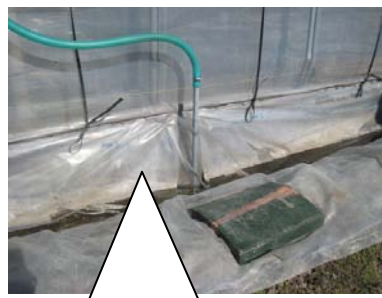
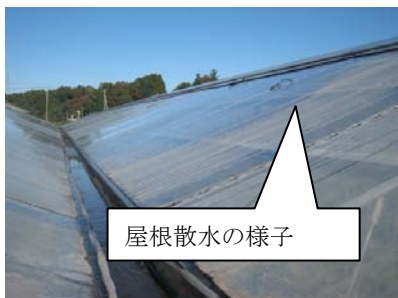
図 1 :



穴は 50 cm に一個のピッチであける

#### < 施設条件 >

屋根フィルム : 育 0.13mm (P0)  
 散水量 : 1 分間当たり 70ℓ / 10 a  
 暖房 : 4 段サーモ使用 (最低 8.5℃ 設定)  
 カーテン : 一層  
 地下水温度 : 16~17℃

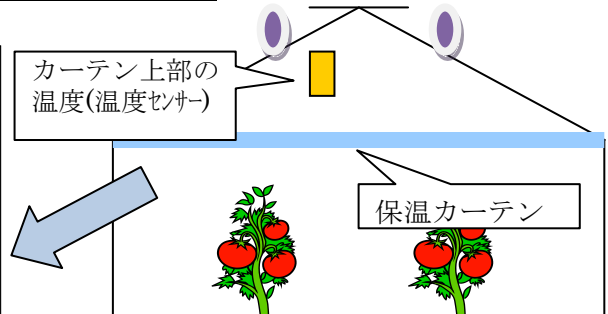
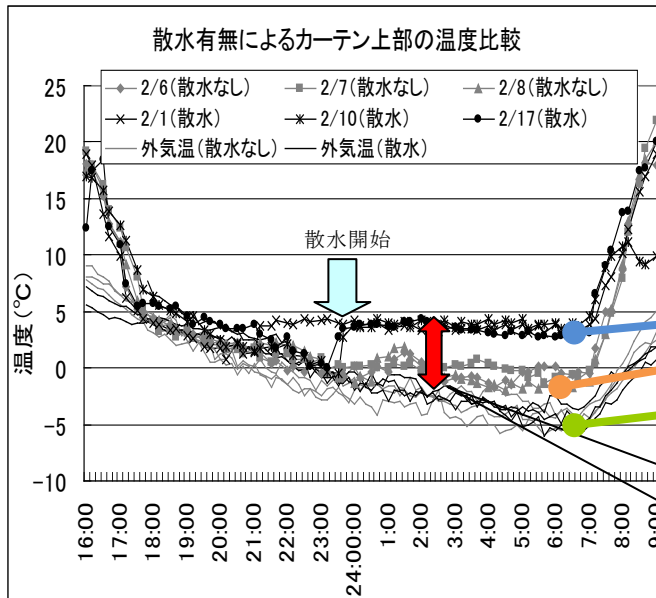


イ. 保温効果

カーテン上部に温度計を設置（右下図）。

散水した日、しない日の温度差を同ハウスで比較。

※ 外気温が同推移の日で比較（平成 21 年 2 月調査）



散水した時の線  
散水なしの時の線  
外気温の線

< 散水有無で生じた温度差 >

平均 : 4.1°C (24~7時)

最高 : 5.1°C

→ 散水により 4~5°C  
の保温効果を確認

ウ. 燃料節減効果

(ア) 日別比較・・・同ハウス同外気温条件下で、暖房機稼働状況を比較

※平成 21 年 2 月調査

<暖房機の燃焼時間、稼働回数>

	燃焼時間	稼働回数	最低気温
散水なし (2/7)	5 時間	2 7 回	-4.3°C
散水 (2/10)	4 時間	2 1 回	-4.2°C
削減率	2 0 %	2 2 %	

<暖房機の燃料使用量の比較>

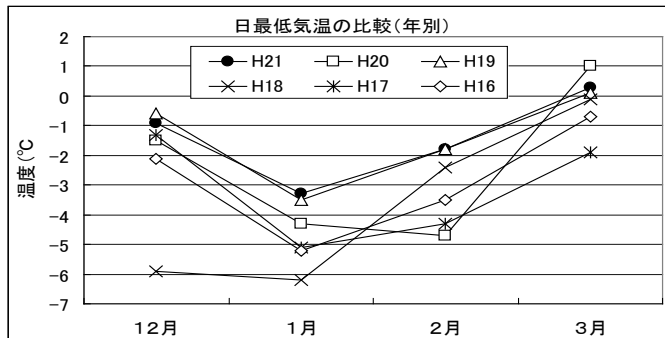
	燃料料使用量	最低気温
散水なし (2/7)	5 l /10a /日	-4.3°C
散水 (2/10)	3.6l /10a /日	-4.2°C
削減率	2 8 %	

(イ) 年別比較・・・一作の燃料使用量を年別に比較

<一作の燃料使用量> ※H20より対策実施

	H16	H17	H18	H19	H20	H21
kℓ/36a	21	20	24	16	12	8.2
kℓ/10a	5.8	5.6	6.7	4.4	3.3	2.3
気候状況	同様な推移		かなり寒い	暖冬の年	H19より寒い	H19と同推移

【参考：年別平均最低気温の推移】



平成21年とほぼ同様の温度推移である平成19と比較すると、

★燃料消費量の比較(1作)

H19(散水なし) 4.4kℓ / 10a

H21(散水) 2.3kℓ / 10a

燃料差 2.1kℓ / 10a

削減率 **48%**

(ウ) 燃料使用量は、平成21年度日別比較(2月)で約30%、年別比較で約50%の削減効果が見られた。日別の削減率は、寒さの強弱により暖房機の稼働状況が異なるため、月により削減率は異なることが推測される。

**結果:屋根散水により約30~50%の燃料削減効果が確認できた**

エ. まとめ

(ア) 屋根散水導入効果

①導入経費: 約65千円/10a

<内訳>

- ・ 設置費: 約60千円/10a(初期投資のみ)
- ・ 電気代: 約2,000~2,300円/10a/月

②削減された燃料費: **約30%削減(約65~130千円/10a)**

③保温効果: 約4℃向上

④1分間当たり70ℓ/10aの屋根散水により、約4℃の保温効果と約30~50%の燃料削減効果を確認。約30%の燃料削減率で設置投資費を1作で上回る効果が見られた。

H19年度燃料使用量 : 4.4kℓ/10a  
 約30%削減された燃料量: 4.4kℓ/10a×30% = 1.3kℓ/10a  
 燃料価格100円/ℓのとき : 1.3kℓ/10a×100円/ℓ = 130千円  
 燃料価格50円/ℓのとき : 1.3kℓ/10a×50円/ℓ = 65千円

(イ) 今後の検討事項

<次作の課題>

- ① 湿害(排水の整備)
- ② 温度ムラの解消

<今後の検討課題>

- ① 効果の出る適正な水量およびポンプとの関係
- ② 安価で効果が高まる散水方法(ノズル等)、資材の選定

以上