

施設園芸 省エネルギー対策コンクール 優秀賞

1. 受賞者： 櫛毛 隆行（栃木県真岡市、トマト栽培）
2. 受賞事例名： 作型の見直し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）農業経営の状況

平成 10 年に就農し、就農時のハウス面積は 58a であったが、平成 10 年にハウス 65a、育苗ハウス 8a、平成 14 年に高軒高ハウス 57a を新設し規模拡大を図り、現在養液（ロックウール）栽培により施設トマト（大玉と一部中玉）180a（5ハウス）、水稲 70a を栽培している。

長期多段どり栽培を行ってきたが、望むような収量と品質が得られず、土耕栽培と比較しても養液栽培のメリットが薄れてきたことから、今までの栽培方法を見直し、数年前から作型検討を行い、既存の養液装置をそのまま利用して 1ハウス年 2作型の 6～8 段中密植栽培（栽植本数 3,000 本/10a）を行っている。

労力は、本人、父、弟が主力となる他に妻、母、義妹。また常時雇用 7 人。

＜施設園芸の経営概要＞

対象作物名	生産面積	生産量	収量	従事者数
施設トマト	180 a	236,234Kg	13,124Kg/10a	10名

（2）対策重点ポイント

- ア. 長期多段どり栽培から年 2 作型への作型変更
- イ. 生育ステージに合わせた温度管理
- ウ. 循環扇利用によるハウス内温度の均一化

（3）対策の取組み内容

ア. 長期多段どり栽培から年 2 作型への作型の変更

今までは、8月中旬定植、10月～翌年7月上旬まで収穫する作型で栽培を行ってきた。しかし、この長期多段どり作型では、冬から春先にかけて小玉果や病害虫の発生が多いという課題があった。そこで、平成 18 年から年 2～3 回転でのトマト栽培の作型の検討を行ってきた。

現在、年2作型による6～8段中密植栽培を行うことで、施設の改修や施設機械等の新規導入経費をかけることなく暖房費を約4割削減することができた。また、誘引作業の省力化や計画的な労務管理による雇用費の削減、肥料費や種苗費の削減等により所得の向上につながっている。

5つのハウスを持っているので、周年出荷が出来るように計画を立て、1ハウスにつき年2作栽培する。その主なハウスの作型計画表は(図1)のとおりである。

一番暖房費の削減ができた栽培作型を例に挙げると、1作目は、7月上旬に定植し、8月下旬～11月末まで収穫する。2作目は、12月上旬に定植し3月下旬から6月末まで収穫する。

2作目の12月定植の作型では冬期に苗が小さいため、通路への採光性が向上することで昼間ハウス内に蓄熱された熱が夜間に利用される。また、生育初期ではハウス内に空間が多く、風通しも良いため、ハウス内湿度がやや高めでも病気の発生は抑制され、ハウスを閉める時間を早めることも可能であり、温度を高めにも管理しても結果としてA重油の使用量が削減される。また、摘心後は果実肥大に必要な地上部温度管理や根圏温度管理とすることが可能であり、年内どり作型では暖房やベットヒーターが不要であり、春先までの出荷作型でも摘心以降は夜温管理(約8℃)やベットヒーターの加温(約15℃)を低めにしても生育には影響がないことからA重油の使用量が削減される。

結果、(図2)のとおり導入前と導入後で1年間のA重油の使用量が37%削減され、経営に占める動力光熱費も約400万円と長期多段どり栽培時の半分しかかからなくなった。また、地域の長期多段どり栽培と比較しても39%の削減となった。



12月定植ハウスの様子 通路に十分な日差しが入り、蓄熱効果大きい

作付計画表 (平成21年3月～平成22年7月)

ハウス	面積	株数	品 種	仕立	3月			4月			5月			6月			7月			8月			9月			10月			11月			12月			1月			2月			3月			4月			5月			6月			7月								
					上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下									
鳥喰南	34a	9000	麗 容	接3																						●																																			
		6000	レト'オーレ	2本																															●																										
		9000	麗 容	ピ'3																															●																										
		6000	レト'オーレ	2本																															●																										
鳥喰北	31a	5500	ハウス株太郎	2本																															●																										
		8250	麗 夏	3植																						●																																			
		5500	麗 容	2植																						●																																			
		8520	麗 夏	3植																						●																																			
西沼南	57a	16500	麗 容	ピ'3																															●																										
		16500	カゴメ	ピ'3																															●																										
		16500	麗 容	ピ'3																															●																										
		16500	カゴメ	ピ'3																															●																										
西沼北	40a	10950	麗 夏	3植																						●																																			
		7300	ヨーク	2植																						●																																			
		10950	麗 夏	3植																						●																																			
バイパス	18a	54000	麗 容	接3																																								●																	
		54000	麗 夏	接3																															●																										
		54000	麗 容	接3																															●																										
		54000	麗 夏	接3																															●																										
鳥喰南																						●																																							
鳥喰北																						●																		●																					
西沼南																															●																														
西沼北																															●																														
バイパス																						●																		●																					

凡例 ●:播種 ▲:購入苗移植 ◆:定植 ■:収穫

図1 : 作付け計画表(例)

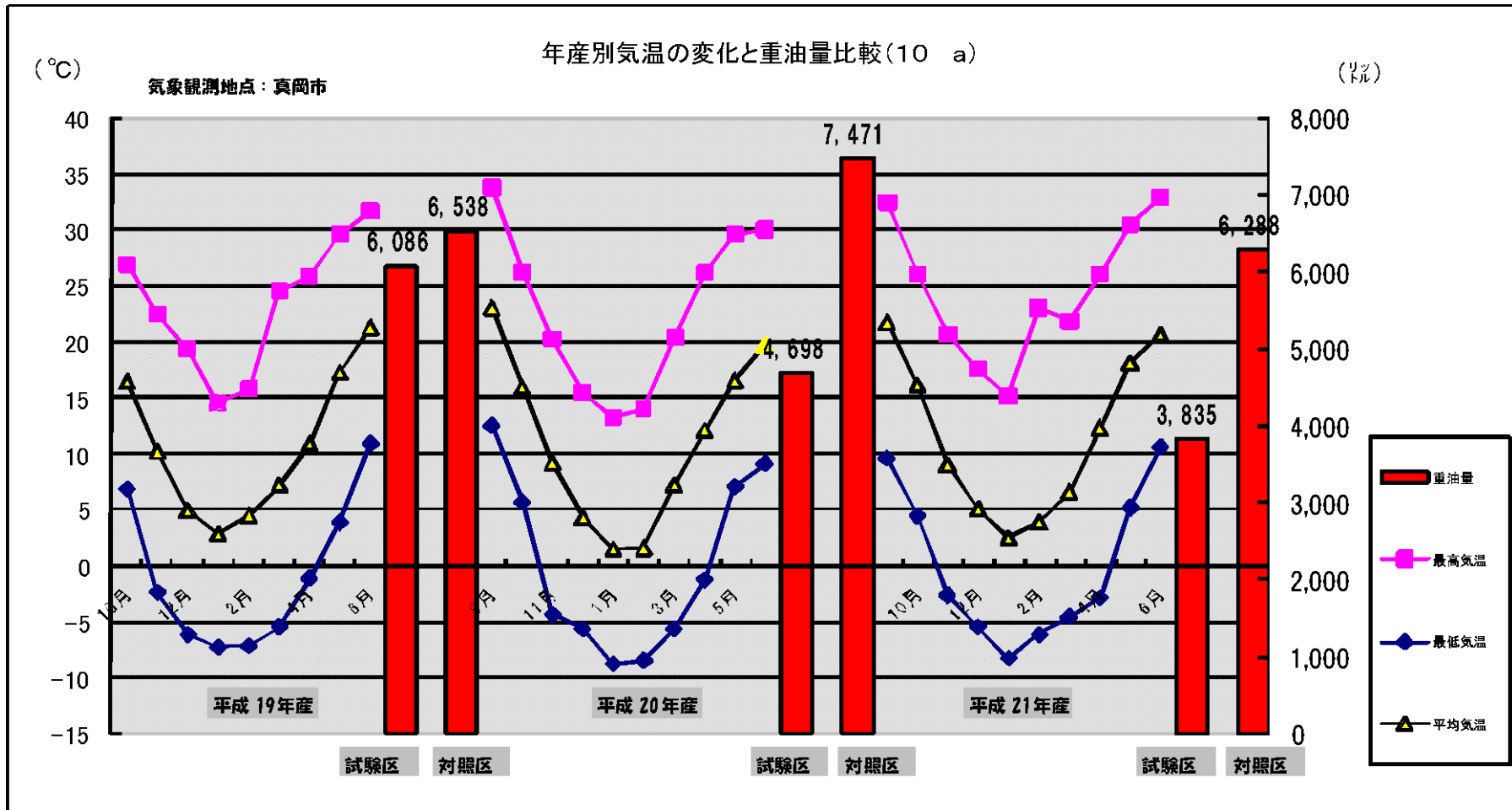


図2 A重油の使用量の変化

(図中：試験区は櫛毛のA重油使用量 対照区は、真岡地区養液栽培者の平均A重油使用量)

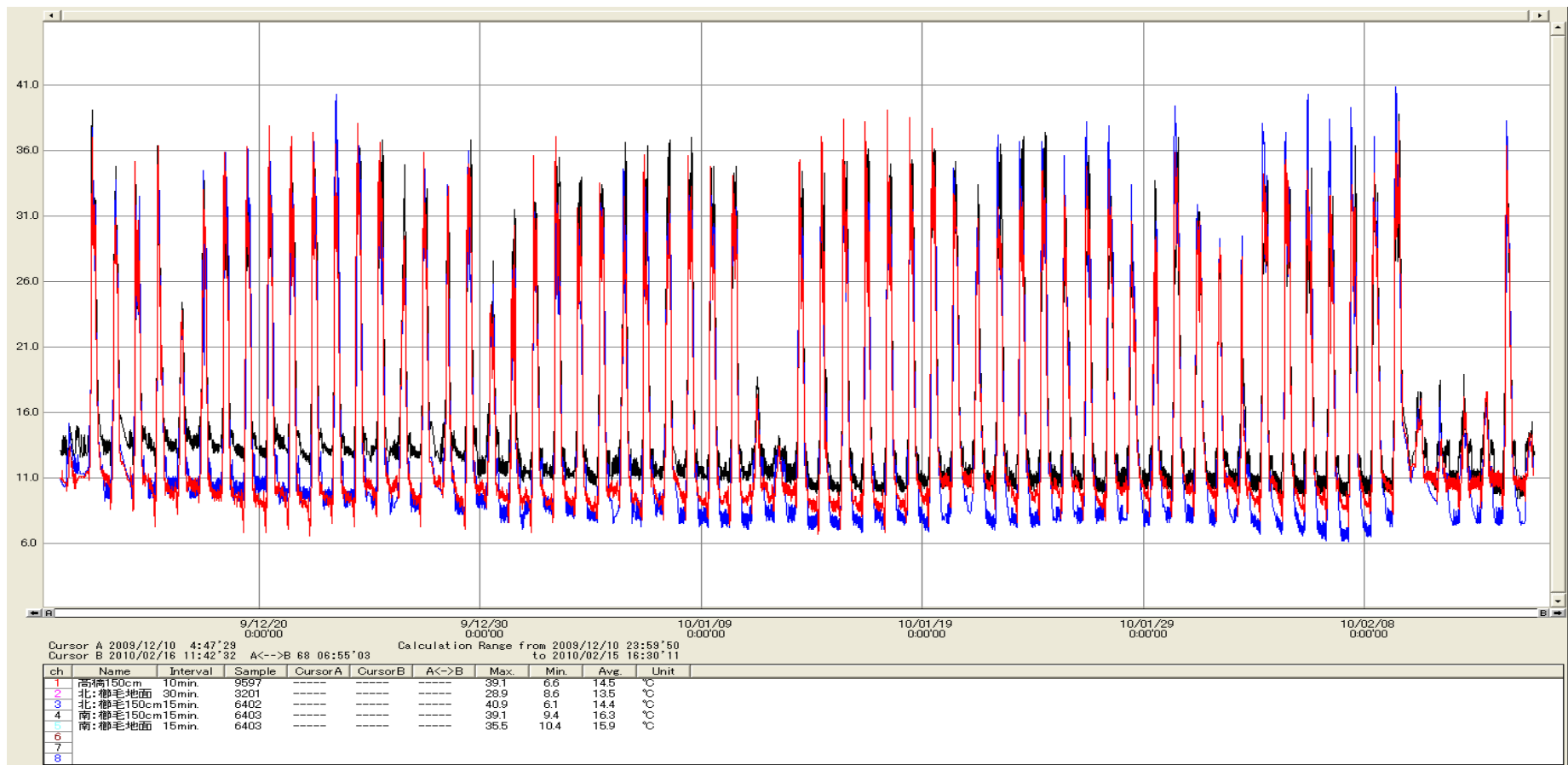


図3 冬のハウス温度管理

- ・赤線は、長期多段どり栽培の温度管理（夜温9℃）
- ・黒線は、12月定植の温度管理（定植初期は夜温13℃→10℃）
- ・青線は、冬作型（12月下旬～4月末まで収穫）の温度管理（摘心（1月上旬）後は夜温：8℃）

イ. その他の効果

(ア) 省力化

従来の長期多段どりの栽培では、「つる下ろし」の作業が収穫終了時まで延々と必要であったが、年2作型では約6～8段の収穫段数であることから、「つる下ろし」作業も2～3回と少なく、省力化が図られた。

また、長期多段どり栽培を行っていた頃は、収穫や管理作業が一時期に集中し、雇用労力も多く必要であった。一方、作業があまり無い時期もあるなど偏った労働配分となっていた。しかし、年2作型に変更し周年出荷体制をとることで、均一した労力分散が可能となり、結果として雇用労力も少なくなり、雇用費は約1,150万から約870万円と25%削減をすることができた。



年2作型

3月の様子（収穫終了3ヶ月前）



長期多段どり

3月の様子（収穫終了4ヶ月前）

※「つる下ろし」作業がほとんどいらぬ

(イ) 収量・品質の向上

長期多段どり栽培での大玉、中玉の10a当たり平均収量は約13.7tであったが、年2作型では収穫期間は短くなった。しかし、平均収量はほとんど変わらず、特に大玉の平均収量は18.4tを確保出来ている。

各種の作型により品質の違いはあるが、12月下旬から春先まで収穫する作型(1月1日～3月25日まで)での階級別発生率は、2L:10.7% (部会平均:10.2%)、L:41.2% (同:29.4%)、M:27.4% (同:26.2%)、S:15.5% (同:22.9%) となっている。また12月定植、3月下旬から6月まで収穫する作型の(1月1日～3月25日まで)階級別発生率は、2L:14.3% (部会平均:7.5%)、L:26.7% (同:21.2%)、M:25.5% (同:

26.7%)、S : 22.2% (同 : 28.4%) となり、年明けから5月の連休にかけて一番小玉果の発生が多い時期でも、大玉階級の発生率が高くなっており、有利販売につながっている。

(ウ) 肥料費の削減

長期多段どり栽培では、排液率が約 20~30%になるような養液管理を行うが、年2作型での栽培方法では、従来よりも食味が良く、形も良い生産物となるようにすることも目的としているため、初期生育時から排液を出さないような養液管理を行ってきた。生育中の養液管理についても、従来の栽培方法では、排液率は冬期で 20%のところ 5~10%に、夏期で 30%のところ 15~20%の管理で行うことから肥料の使用量は、平成 18 年には 600 リットルのタンクで 103 回であったが 20 年には 96 回に削減ができ、価格高騰による経費増加を抑えることができた。

(エ) 種苗費の削減

長期多段どり栽培では、10a 当たり約 1,000 本 (2 本仕立てにする) の接木苗が必要であったが、年2作型では、栽培期間が短いため、接木はせず自根を利用している。苗の必要本数は、約 6 倍になるが、苗を自分では種育苗しているため、約 10%の種苗費削減が図られた。

(4) 今後の課題

今回の省エネ技術は、素人考えの仮説に基づく温度管理の変更によって成り立っており、トマト栽培にとって本当にこの温度管理で良いか否か不明であった。

しかし、最近拝聴した講演において、オランダでは、古くから temperature integration という温度管理技術があり、今回の温度管理がこの概念に近い事を知った。今後これらの温度管理技術の情報を集め、さらなる省エネを目指したい。