

イチゴ促成栽培における深層地中加温装置の導入効果

鹿野 弘・高野岩雄・高橋晋太郎・菅野秀忠・大沼 康*

(宮城県農業・園芸総合研究所・*農産園芸課)

The Influence of the Introduction to Forcing Culture on Strawberries
by Using the Heating in the Deep Layers of Soil

Hiroshi KANO, Iwao TAKANO, Sinntaro TAKAHASHI, Hidetada KANNO and Ko ONUMA*

(Miyagi Prefectural Agriculture and Horticulture Research Center,

*Miyagi Prefectural Agriculture Products and Division)

1 はじめに

イチゴ栽培では土壤病害虫防除のために土壤消毒が行われるが、化学薬剤に代わる消毒方法が望まれている。

そこで寒冷地において、冬期間野菜の生育促進を目的に利用されている温湯地中加温設備の新しく開発された深層地中加温装置(ラジアントシステム)を用い、夏期は太陽熱消毒と組合せて土壤消毒に利用し、冬期間は地中加温として利用することで生育を促進することができ、イチゴ促成栽培の増収技術として確立した。

2 試験方法

(1) 深層地中加温装置の概要

システムの構成・設置は図1に示すとおりで、直径11mmの放熱チューブを深さ50cm、幅60cm間隔に埋設し、夏期の土壤消毒時には約70℃の温媒(2001年実施の熱媒体はエチレングリコール、2002年は水。)を循環させた(図1)。

(2) 夏期の土壤消毒効果

促成イチゴ栽培では7月及び8月の高温期に土壤病害や土壤線虫防除を目的として化学薬剤や蒸気消毒、太陽熱利用の土壤消毒が行われている。試験では、前述の深層地中加温装置と太陽熱を併用した土壤消毒区を鉄骨硬質フィルム展張ハウスに設置し、対照区として、同じ形状で深層地中加温装置を設置しないハウスを用いた。

また、ハウス内の北側周辺部に厚さ1センチのウレタン断熱材を地表下40cmまで埋設し、地温確保の効率を高めた。

深層地中加温実施期間は2001年は8月8日～9月3日。2002年は8月10日～9月5日とした。土壤消毒期間のハウス管理は圃場に充分に灌水後、ポリフィルムで地表を全面被覆し、ハウス内気温が50℃を超えないようにした。

(3) 冬期の生育促進効果

夏期に用いた深層地中加温装置を利用し、約50℃の温媒を循環させながら地温設定17℃(うね表面から20cm深)で稼働させ、イチゴ‘さちのか’、‘とちおとめ’の促成栽培における生育、収量に及ぼす影響を比較した。

深層地中加温実施期間は2001年は12月4日～2002年4月20日。2002年は12月1日～2003年4月20日とした。

3 試験結果及び考察

(1) 夏期の土壤消毒効果

①2001年(試験実施1年目)の8月は平均気温21.8℃(仙

台平年比-2.8℃)、日照時間78時間(平年比-77時間)であった。深層地中加温をしない太陽熱消毒のみでは地表下15cmの地温は40℃に達しなかった(図2)。深層地中加温区の地表下15cmではハウス端部以外は処理後10日程度で40℃以上に達した。また、ハウス北側に断熱材を埋設した箇所では、ハウス中央部に比較し温度の上昇、最高到達温度は低いものの断熱材を埋設していないA及びF地点より温度は高くなり断熱材埋設の効果が認められた(図3)。

②ハウス中央部では処理後約10日で地表下60cmまで45℃以上に達した(図4)。また、処理期間中のハウス中央部地表下15～45cmの45℃以上の累積温度遭遇時間は129～357時間となった(データ省略)。

(2) 冬期の生育促進効果

①深層地中加温区の地表下20cm(畝上面から20cm)の地温は17～18℃前後で推移し、無加温区では14℃～16℃で推移した(図5)。

②加温の有無による収量の差は、冬期間の地温によるもののみでなく、土壤消毒を実施しなかった対照ハウスの土壤線虫による影響も考えられたため、2002年は両ハウスを深層地中加温太陽熱併用土壤消毒し、土壤線虫による影響を除去した(表1)。この結果、2002年には深層地中加温区の‘さちのか’‘とちおとめ’ともに株の生育、収量、1果重ともに優れた結果となった(表2)。

4 まとめ

夏期の高温を利用した太陽熱土壤消毒は、湿熱条件下地温40℃以上、8～10日間で土壤線虫やイチゴ萎黄病等の土壤病害虫防除に有効であると奈良農試より報告がなされている¹⁾。しかしながら、寒冷地においては西南暖地のような高温条件の確保がむずかしい年次もある。本試験では夏期高温期に深層地中加温と太陽熱の併用で、処理後10日程度で土壤温度40℃以上を確保し、25日間程度の処理によって地表下15～45cmの45℃以上累積温度遭遇時間を129～357時間とすることができた。このことにより、土壤中の線虫密度を減少させることができると考えられた。また、冬期間(12～4月)深層地中加温により地温を17～18℃に加温することで、‘さちのか’、‘とちおとめ’の生育が促進され、1果重が向上し、収量を20～30%程度増収させることが可能と考えられた。

引用文献

1) 岡山健夫(1999)、畑の土壤管理、太陽熱土壤消毒、農業技術体系第5-①巻、追録第10号：畑213-216。

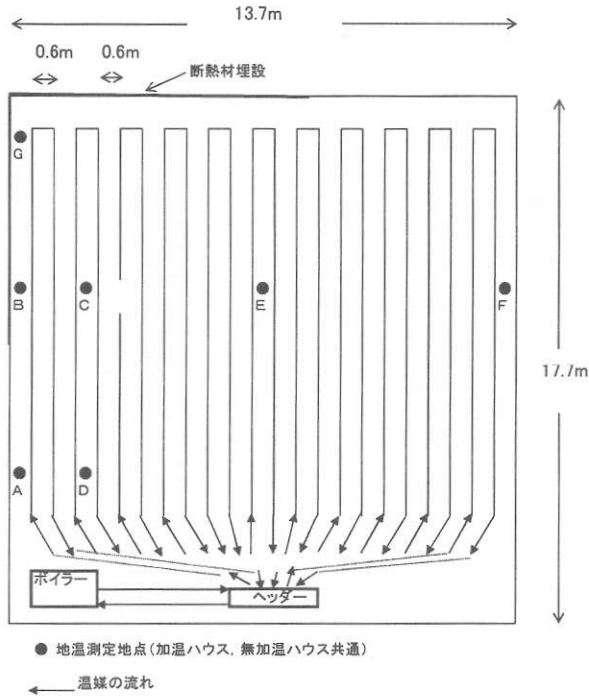


図1 ラジエントシステムの構成・設置状況

注) 図1 A, B, C...は温度計測地点。
A, B, F, G地点はハウスサイドから60cmの地点。B, G地点はハウスサイドから45cmの地点に断熱材を埋設し、断熱材から15cmの地点。

図2はラジエントシステムを設置していない同形状のハウスで図1と同位置の温度計測地点。

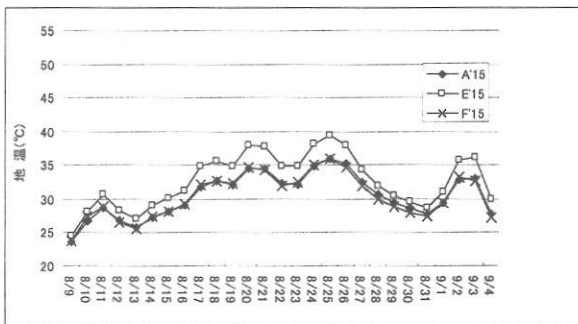


図2 太陽熱土壌消毒のみのハウス内地温の経過 (2001年)

表1 深層地中加温処理前後の線虫頭数

区別	地点	2002年7月1日		2002年9月10日	
		ネグサレ線虫 (頭/20g)	ネコブ線虫 (頭/20g)	ネグサレ線虫 (頭/20g)	ネコブ線虫 (頭/20g)
深層地中無加温	①	3,000	400	0	0
	②	3,900	300	0	0
	③	5,000	500	0	0
	④	8	370	0	0
	平均	2,977	393	0	0

注) 深層地中加温区は2002年8月10日～9月5日に加温処理を実施。
地点①～④は採土地点で10～20cmの深さである。

表2 深層地中加温が月別商品化収量に及ぼす影響

品 種	処理区	12月	1月	2月	3月	4月	5月	商品果 収量(kg)	商品果平均 1果重(g)	商品果 率(%)	商品果 収量比 (%)	収穫 開始日 (月/日)	2/4日の第3 果房開花 状況(%)
とちおとめ	深層地中加温	25	52	117	122	128	132	576	17.9	79.8	122	12/9	90
"	地中無加温	16	55	112	97	70	119	470	16.3	75.9	100	12/17	30
さちのか	深層地中加温	16	101	83	99	119	115	533	14.3	72.6	130	12/17	60
"	地中無加温	13	80	88	86	70	74	409	12.7	71.5	100	12/20	0

注) 単位 kg/a。商品果6g以上の正常果及び8g以上の奇形果。商品果率は果重平均。商品果収量比は地中無加温を100とした場合。
収穫期間は2002年12月～2003年5月までである。

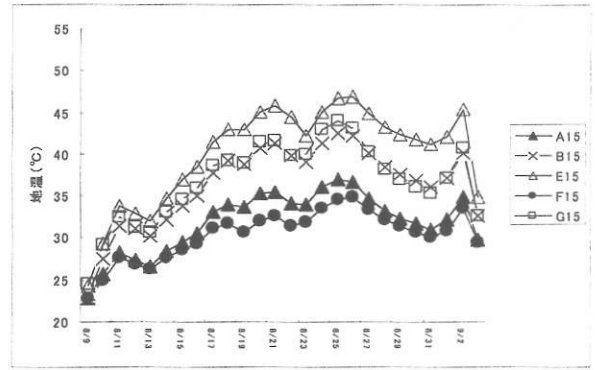


図3 深層地中加温と太陽熱土壌消毒併用の地表下15cmの温度経過(2001年)

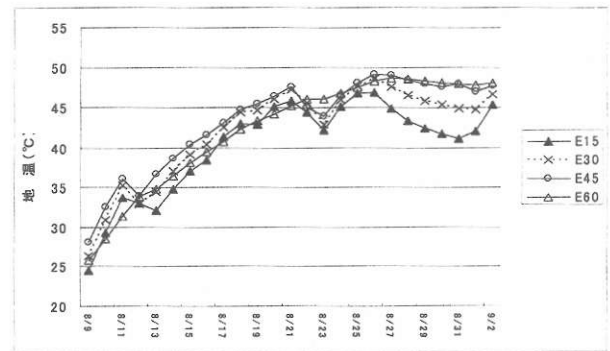


図4 ハウス中央部の層別地温経過(2001年)

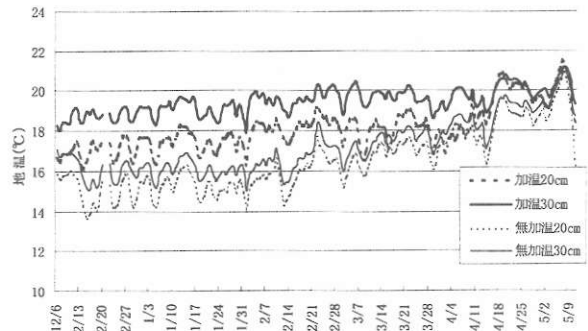


図5 冬の深層地中加温区及び無加温区の層別地温分布 (2002年)