

中山間地域のイチゴ栽培に関する研究(第1報)

苗質および定植条件の違いが宝交早生の促成栽培
における生育と収量に及ぼす影響について

泰 松 恒 男・安 井 俊 三・岡 山 健 夫

Studies on Establishment of Strawberry Culture
in the Semi—mountain Area of Nara Prefecture. 1.

The effect of the quality of nursery plant and several conditions
at planting time on the growth and yield of forced
strawberry cv. HOKOWASE.

Tsuneo TAIMATSU, Syunzo YASUI, and Keno OKAYAMA

緒 言

奈良県下、標高 300 ~ 500 m の中山間地域は、夏季の比較的冷涼な気候条件を活かした、ハウレンソウ、トマトなどの雨除施設下での栽培が基幹的作物となっており、営農改善に大きく寄与している。

しかし、逆に、冬季は、平坦部地域に比べて、より低温、寡日照の不良気象条件下にあたるために、品目が限定され、施設の利用効率低下の一因となっている。従って、経営の一層の安定化を図るためには、夏季を中心とする雨除施設跡の有望品目の検索も重要課題である。

有望な一品としてイチゴがあげられる。イチゴは、低温、寡日照の気象条件でも比較的よく生育する作物と言われており¹⁾、例えば、イチゴ宝交早生による促成栽培は、平坦部地域の冬季の代表的作物として定着している。

しかし、最も一般的な、12月下旬より収穫する促成栽培を中山間地域に導入しようとする、収穫ピークが悪天候の1~2月になることが予想され、立地的にみて不利と考えられる。

ところで、筆者等は、既報¹²⁾において、イチゴ宝交早生の促成栽培が、開花および収穫パターンの違いから、「早どり型」と「多収型」に分けられること、そして、これら二つの型は、主に育苗後期のチッソ栄養コントロールによる花芽分化期の早晚によって決まることを強調した。

本報では、上記の「早どり型」を中山間地域に適用した場合の生育と収量について述べる。実験地における花芽分化期および定植後の温度の違いから、花成および生育と収量が平坦部地域の場合とは異りうることを推考したためである。

実験は、1980—82年に奈良農試高原分場でおこなった。

実 験 I (1980年)

実験材料と方法

苗質を変えるために鉢育苗¹³⁾と地床育苗を行った。鉢育苗は、口径12cm、容量 800 ml の4寸黒ポリ鉢を用い、用土は当場の山土(pH. 6.5)を使用、各鉢 800 ml とした。子苗鉢上げは7月16日に行った。子苗はあらかじめバットに仮植して根出ししておいた本葉2~3枚の均一なものを供試した。鉢は、黒ポリマルチ上に薄くモミガラを敷いた平床に株間12×12cmで密に並べておいた。灌水は、午前・午後それぞれ1回5分間ずつ実施した。施肥は苗の活着後の7月19日に行った。すなわち、緩効性のI B化成S-1(N,P,K=10, 10, 10%)を2粒/鉢(約0.4g/粒)表面施肥し、同時に速効性のOKF-1の500倍希釈液肥(N=320ppm)を灌注した。

なお、育苗中に発生するランナーと老化下位葉は全て摘除しておいた。

本圃条件は、東西棟2aの緩傾斜ハウスで、畦幅110

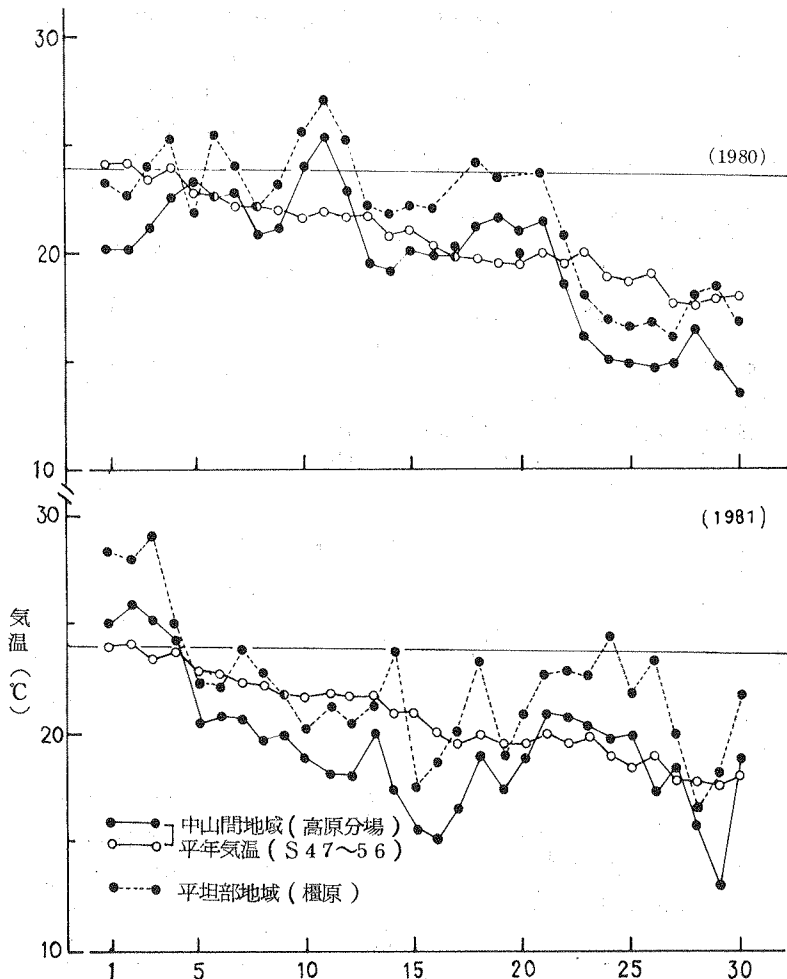
cm、条間20cm、株間15cmの2条千鳥植とし、施肥量はN成分量で17kg/10a（元肥10kg、追肥7kg）である。定植は、鉢育苗したものについて、花芽分化前定植（9月12日）区と分化後定植（9月22日）区に分けた。地床育苗区は全て花芽分化前の9月12日に定植した。なお、鉢育苗の分化後定植区については、定植直後に液肥灌注区を加えた。（OKF-1の400倍希釈液を株当たり100ml灌注。N濃度は400ppm）

その後、10月2日に黒ポリマルチ、10月6日にハウスビニール被覆を行なった。GA処理は10月8日、22日に各々10ppm水溶液を5ml/株ずつ葉面散布した。ハウス保温のため、10月23日からカーテン被覆を行ない、収穫期間中の夜温を最低1～2℃以上に維持した。電照は行なわなかった。

供試株は全て同一株に由来するウイルスフリーの苗で、おのおの40株の2反復とした。

実験結果

鉢育苗では株重19.0gで、特に根重の増加が著しく、T/R率が非常に小さく0.83を示した。地床育苗は株重9.4gで、地上部の生育は鉢育苗と余り変わらなかったものの根重が小さく、T/R率は5.27と非常に高くなった。ただし、8月下旬に断根処理を行った苗では根重がやや増加し、T/R率も3.60となった。だが、地上部の生育はむしろ抑制されたために、株重は9.2gにとどまった。細根量も地床育苗が少なく、鉢育苗では非常に多くなった。育苗後期の9月上～中旬における葉柄汁液中のNO₃-N濃度は、鉢育苗ではすでに



第1図 9月の平均気温の日変化

痕跡程度(tr)に低下していた。これに対し、地床育苗では、9月1日の調査で300 ppm~trとNO₃-N濃度にバラツキが認められたが、9月9日では全てtr.に低下し、断根処理区もほぼ同じ傾向を示した。

花芽分化は、9月11日の検鏡で鉢育苗の一部の株はすでに明らかに分化期に達していたが、鉢育苗、地床育苗ともに分化初期であった。9月16日になると鉢育苗はすべて分化期に至ったが、地床育苗はまだ分化初期にとどまっていた。なお、花芽分化調査は苗床に残した株のみを検鏡した。

9月の気温は、初旬は平年に比べて低温であったものの、以降は9月20日頃までほぼ平年並に推移し、下旬になると気温は急低下した。平坦部地域(樫原)に比べて平均気温は約2℃低い。

開花は、定植時の花芽分化状況と密接な関連が認められ、鉢育苗は地床育苗に比べ約半月早く、10月下旬に開花した。定植時期との関係について見ると、鉢育苗の花芽分化前定植区では、10月24日にすでに開花株が見られ、11月19日には90%以上の株が開花した。分化前定植区では、開花の非常に遅延するものが数株認められ

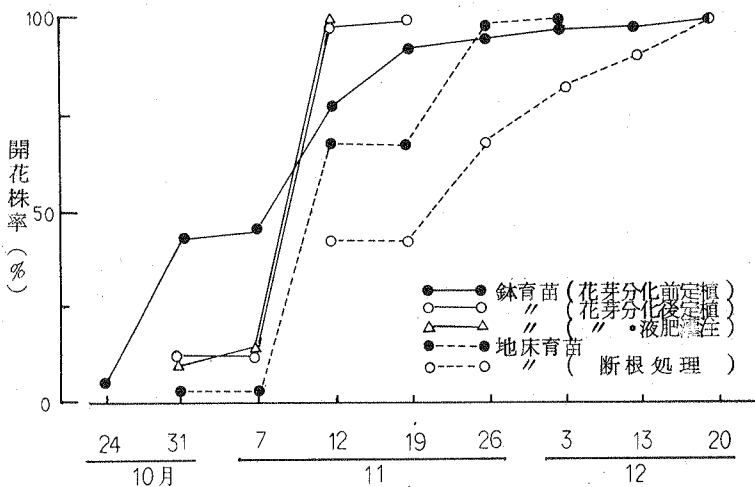
た。花芽分化後定植区では、開花始めは分化前定植区に比べ1週間程度遅れたものの、開花揃いは非常によくなり、11月中旬で全株開花した。地床育苗は、1株だけ極端に早く開花したものがあつたが、ほぼ11月上~中旬の開花始めで、11月下旬には90%以上の株が開花した。断根処理を行なった株では開花時期がかえって遅れた。

果実収量および収穫時期については、鉢育苗の分化前定植区の収穫時期が最も早く、11月末に収穫始めとなり、年内収量も65g/株と最多収であった。また、2月20日までの前期収量は148g/株であった。分化後定植区では12月上旬に収穫が始まり、年内収量では分化前定植区に次ぎ40g/株であったが、前期収量は極端に低収で、105g/株にすぎなかった。また、果実肥大も悪く、1果15g以上の大果率は32.1%で、分化前定植区の44.6%に比べて大幅に劣った。ただし、定植直後の液肥灌注によって若干の増収傾向が認められ、前期収量110g/株で、大果率もやや高くなった。一方、地床育苗は、収穫時期は12月中旬以降と鉢育苗に比べて遅く、年内も低収で、25g/株にすぎなかった

第1表 鉢育苗と地床育苗による定植時の苗質の違い (1980)

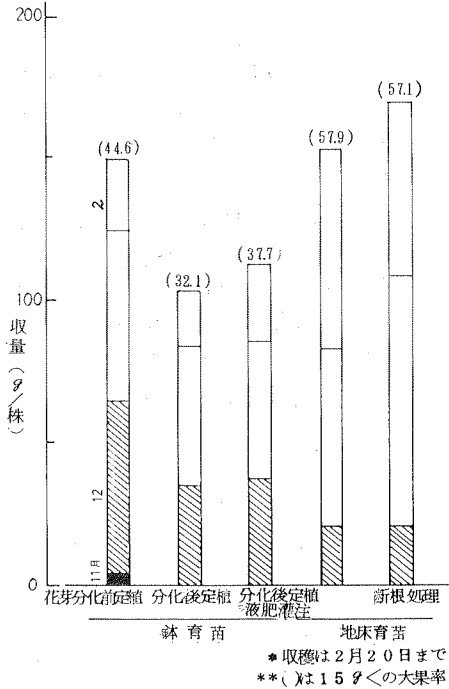
育苗法・処理	株重g	根重g	クラウン径mm	T/R率	細根率	NO ₃ -N濃度ppm		花芽分化程度	
						9/1	9/9	9/11	9/16
鉢育苗	19.0	9.5	10.2	1.00	0.83	tr.	tr.	△~○	○
地床育苗	9.4	1.5	9.3	5.27	0.43	300~tr.	tr.	×~△	△
"・断根処理	9.2	2.5	9.3	3.60	0.45	200~tr.	tr.	△	△

* 細根率：一次根以外の細根重/根重
 ** 花芽分化程度：×未分化 △分化初期 ○分化期
 ◎頂花芽群形成期 ●がく片形成期



第2図 苗質および定植時期と開花相の関係

が、2月20日までの前期収量では152 g/株と鉢育苗の分化前定植区とほぼ同程度となった。特に、断根処理区は最多収で、179 g/株であった。大果率もそれぞれ57.9、57.1%と高くなった。



第3図 苗質および定植時期と収量構成の関係

実験 II (1981年)

実験材料と方法

実験 I では、中山間地域において宝交早生の促成早どり型が適応可能であることを明らかにしたので、さらに収穫期を早める条件を調べた。花芽分化そのものを早めるため短日処理を試みたうえ、花芽発達をより早めるため雨除けビニール被覆下に定植した。

鉢育苗は、口径 10.5 cm、容量 600 ml の 3.5 号黒ポリ鉢を用い、子苗鉢上げは7月15日におこなった。施肥は I B 化成を 1 粒/鉢のみ表面施用し、鉢上げ直後に OKF-1 の 500 倍希釈液肥 (N = 320 ppm) を灌注した。

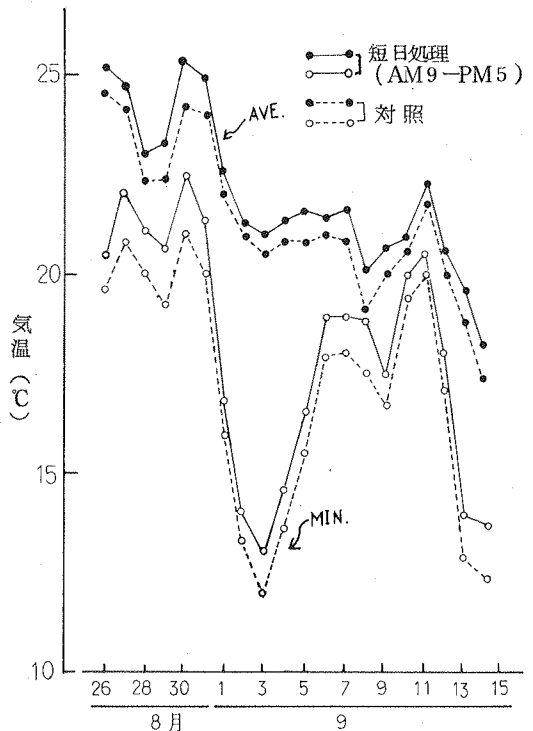
短日処理(約8時間日長、午前9時~午後5時)はシルバーポリトウでトンネル被覆し、さらに、トンネル内部の昇温防止のために、その上を60%遮光した。処理期間は8月24日~9月14日までの3週間である。

本圃条件は、南北棟 1.5 a のハウスで、栽植方法は実験 I と同じである。定植は、雨除被覆条件と慣行の自

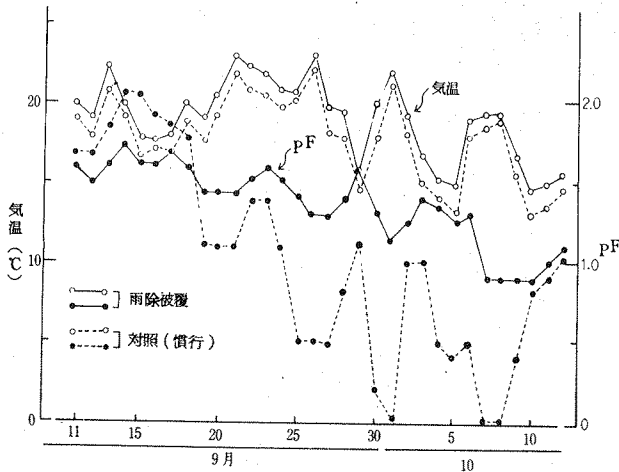
然条件に分け、さらに、おのおのについて定植時期を変えた。すなわち、花芽分化前定植区9月10日、分化後定植区9月16日、9月21日とした。分化後定植区では、実験 I と同様に定植後の液肥灌注区を設けた。地床育苗区については花芽分化前の9月16日に定植した。なお、鉢育苗で、8月25日に OKF-1 の 200 倍希釈液 (N = 800 ppm) を追肥する区を設け、定植時の苗の体内 N レベルを高くしておき、地床育苗と同様の9月16日に定植した。施肥は、元肥として、緩効性の I B 化成のみ N 成分量で 10 kg/10a 施用し、追肥として、9月30日にリン硝安カリを N 成分量 3 kg/10a 条間に施用した。雨除被覆下定植区については、畦の乾燥防止のために条間に灌水チューブを施設し、灌水点は P^F 1.6 (深さ 15 cm) とした。

以後、10月13日にハウス被覆、10月15日に黒ポリマルチングした。GA 処理は 3 回に分け、10月19日に株あたり 10 ppm、5 ml、10月26日に 7 ppm、5 ml、および 11月5日に 5 ppm、3 ml ずつ葉面散布した。電照はせず、10月22日にカーテン被覆し、ハウス内夜温は、年内最低 4 ~ 5 °C、年明け後 1 ~ 2 °C に維持した。

供試株の素質および数などは実験 I に準じた。



第4図 短日処理期間中の株付近の気温変化



第5図 雨除被覆および自然条件における定植後ハウス被覆までの気温とpFの変化

* pFは表土より深さ15cmの値 気温は株元より高さ20cmの値

** 期間中の総雨量は246mm

実験結果

苗質は実験Iの結果にほぼ合致し、鉢育苗では根重が非常に大きくなり、T/R率が低下した。短日処理を行なうと株がやや徒長し、葉柄長が長くなった。8月下旬に液肥追肥を行なうと生育が再び旺盛になり、株重、葉柄長、葉面積は最大値を示した。しかし、根重は増加しなかったために、T/R率は1.46とやや高くなった。地床育苗は根重が小さく、T/R率は高くなった。

育苗後期の葉柄中 $\text{NO}_3\text{-N}$ 濃度は、鉢育苗では液肥追肥区を除き終始tr.で推移したが、液肥追肥区は定植日の9月16日でも50~300ppmの高レベルであった。地床育苗は定植時にはtr.に低下した。

気温経過は、短日処理のトンネル被覆内で自然条件に比べてやや高く推移し、平均気温で約0.7°C上昇した。しかし、9月以降は、早い秋冷の影響で、日平均気温は、宝交早生の花芽誘起の限界気温とされる24°Cを越えなかった。9月の気温は、本年(1981)は日平均気温がほとんど平年値以下で経過し、平坦部地域との平均気温差は約2.7°Cと前年以上の較差であった。定植後の雨除被覆下の平均気温(株元から高さ20cm)は自然条件に比べて約1.2°C上昇した。なお、9月10日以降ハウス被覆までの33日間の総雨量は240mmであった。

開花・生育相および収量(第6、7図および第3、

4表)は、自然条件に植えた場合、鉢育苗の定植時期が早い程生育は旺盛で、開花と収穫時期も早まった。

すなわち、9月10日定植で、10月26日には開花が始まり、12月初旬の収穫開始となった。9月16日定植では開花始めが10月29日、収穫始めが12月8日、9月21日定植では生育がかなり遅れ、9月10日定植に比べて、開花始めで約1週間、収穫始めは約10日遅れ、12月中旬に収穫開始した。地床育苗も開花が遅く、鉢育苗の9月21日定植とほぼ同時期の開花および収穫始めであった。また、鉢育苗の液肥追肥区も同様の結果であった。なお、定植直後の液肥灌注の効果は実験IIでは認められなかった。

また、短日処理区は、自然日長区に比べて、9月10日定植では開花揃いが良くなり、9月16日定植と9月21日定植では開花が早まった。

一方、雨除被覆条件下に定植した場合、開花相については、花芽分化後定植区の9月16日定植と9月21日定植は開花揃いが良くなったが、分化前定植区の9月10日定植では、短日処理を行なわないと開花の不揃いが増大した。生育相については、ハウス被覆までは株の葉色が濃く、新葉の展開もやや早まることが観察されたが、ハウス被覆後の生育はかなり劣り、マルチング後しばらくして軽微ながら芯葉付近にティップバーンが発生した。自然条件に定植した場合には、このような症状は全く認められず、生育が旺盛であった。ちなみに、株間5cm下の作畦土壌のEC(水:試料=5:1)は、ティップバーン発生後の11月上旬で、雨除被覆下定植区と自然条件定植区それぞれ1.0mΩ、0.7mΩ、前期収穫の終了する2月末ではそれぞれ0.5mΩ、0.34mΩの値を示し、いずれも雨除被覆下定植区の方が高くなった。果実収量については、生育の劣った雨除被覆下定植区が低く、例えば、花芽分化前定植区である9月10日定植について、対照の自然条件定植区と雨除被覆下定植区の収量比率を調べると、短日処理区と自然日長区それぞれ76%、74%にすぎなかった。

次に、定植時期と収量の関係は、定植時期が早まる程多収になる傾向が認められた。すなわち、鉢育苗の9月10日定植は、年内収量が短日処理区、自然日長区共に90g/株と最多収で、2月下旬までの前期収量も約200g/株収穫された。それに対し、9月16日定植

は、年内収量がそれぞれ72g/株、62g/株、前期収量約175g/株、9月21日定植は最も低収で、年内収量がそれぞれ44g/株、40g/株、前期収量は約150g/株にとどまった。しかし、花芽分化の遅れた地床育苗と鉢育苗の液肥追肥区は、年内収量では鉢育苗の9月21日定植と同程度に少収であったが、1～2月は

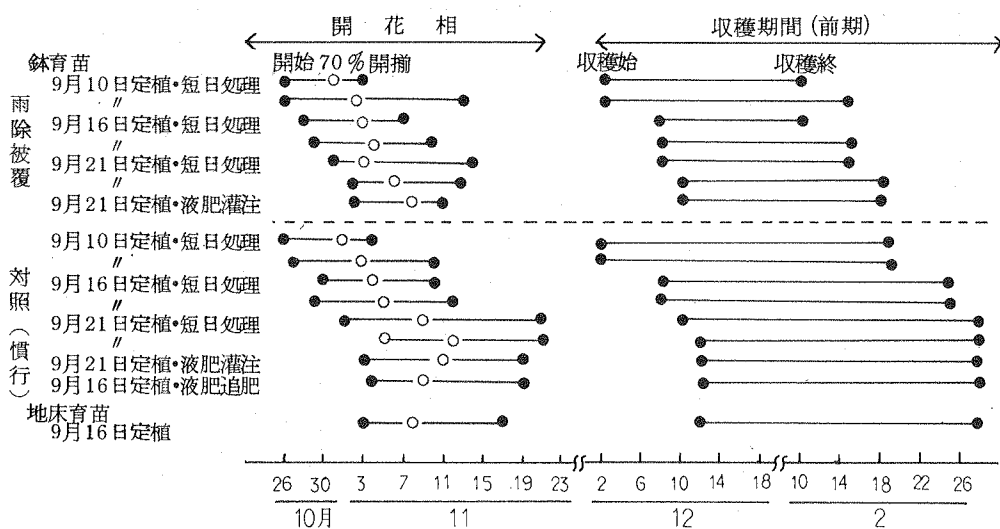
増収し、2月末までにそれぞれ194g/株、201g/株と鉢育苗の9月10日定植とほぼ同程度の収量となった。そのほか、短日処理区は、自然日長区に比べて、年内収量ではやや多くなったが、前期収量では収量差が認められなかった。

第2表 鉢育苗と地床育苗による定植時の苗質の違い(1981)

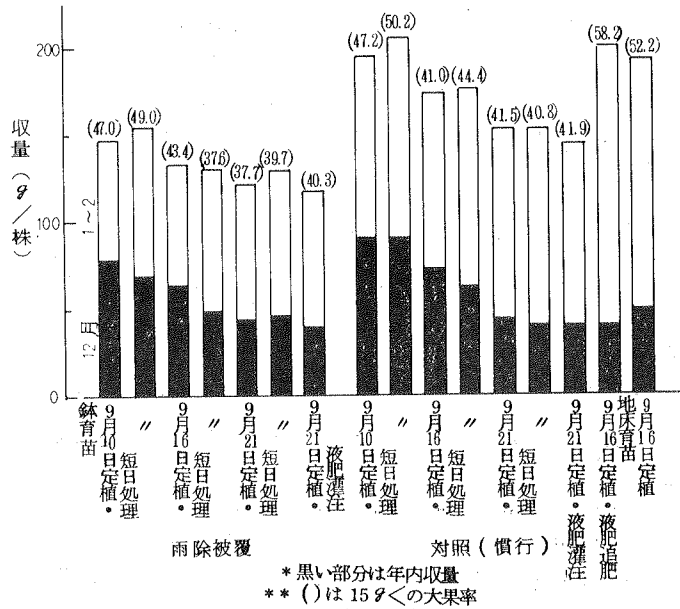
育苗法・処理	株重 g	根重 g	クラウン径 cm	T/R率	葉柄長 cm	葉面積 cm ²
鉢育苗	16.7	7.5	1.03	1.23	6.9	23.8
〃・短日処理	16.5	8.0	1.02	1.06	8.5	24.8
〃・液肥追肥	18.7	7.6	1.02	1.46	11.3	30.5
地床育苗	12.8	2.8	1.01	3.57	8.9	29.3

NO ₃ -N 濃度 ppm				花芽分化程度			
9/5	9/10	9/16	9/21	9/10	9/14	9/16	9/21
tr.	tr.	tr.	tr.	△	○	○	◎
tr.	tr.	tr.	tr.	△	○	○	◎~●
500~100	300~100	300~50	200~10	×	△	△	△~○
100~tr.	10~tr.	tr.	tr.	×	△	△	○

* 葉面積：小葉長×小葉幅(中心小葉)



第6図 雨除被覆の有無、定植時期および苗質と収量と収穫時期の関係



第7図 雨除被覆の有無、定植時期および苗質と収量構成の関係

第3表 雨除被覆の有無、定植時期および苗質と時期別葉数およびティップバーン発生株率の関係

処 理	葉 数 枚			ティップバーン発生株率 %	
	12/10	1/10	2/10		
鉢育苗					
雨	9月10日定植・短日処理	7.6	6.3	5.5	10.0
除	9月16日定植・短日処理	7.5	6.4	5.6	7.5
被	9月21日定植・短日処理	7.0	6.6	5.8	5.0
覆	9月21日定植・短日処理	6.8	6.5	5.7	7.5
	9月21日定植・短日処理	6.6	6.3	5.5	2.5
	9月21日定植・液肥灌注	6.7	6.5	5.6	0
	9月21日定植・液肥灌注	6.5	6.5	5.4	2.5
慣行対照					
	9月10日定植・短日処理	9.1	7.5	6.0	0
	9月16日定植・短日処理	9.1	7.6	5.6	0
	9月16日定植・短日処理	8.5	7.5	5.7	0
	9月21日定植・短日処理	8.5	7.5	6.2	0
	9月21日定植・短日処理	7.2	7.1	6.0	0
	9月21日定植・液肥灌注	7.4	7.1	6.2	0
	9月16日定植・液肥追肥	7.3	7.0	5.8	0
地床育苗	9月16日定植・液肥追肥	9.6	7.9	6.3	0
	9月16日定植・液肥追肥	9.3	7.9	6.2	0
LSD (0.05)		1.0	0.9	0.7	—

第4表 雨除被覆の有無、定植時期および苗質と促成イチゴの二期目の生育の関係（4月10日）

処 理	葉 数 枚	葉柄長 cm	葉面積 dm ²
鉢育苗			
9月10日定植・短日処理	7.6	13.8	63.2
〃	8.0	13.8	63.0
9月16日定植・短日処理	8.0	13.7	63.2
〃	7.4	14.0	64.6
9月21日定植・短日処理	8.0	13.3	56.2
〃	7.1	14.0	62.2
〃	7.5	14.5	57.6
〃			・液肥灌注
鉢育苗			
9月10日定植・短日処理	9.9	16.0	73.8
〃	9.7	16.7	70.4
9月16日定植・短日処理	9.9	16.7	72.8
〃	10.9	16.4	73.0
9月21日定植・短日処理	10.6	15.7	61.4
〃	9.8	15.3	64.0
〃	9.8	15.8	72.9
〃			・液肥灌注
9月16日定植・液肥追肥	10.4	16.4	78.1
地床育苗	9.9	15.5	81.6
LSD (0.05)	1.5	2.0	12.6

* 葉面積：小葉長×小葉幅

** 4月10日は二期目の開花始め

考 察

イチゴの促成栽培は、開花と収穫パターンの違いから、「早どり型」と「多収型」に分けられ、「早どり型」では、収穫開始期が約1か月前進して、11月下旬頃からの早期収穫の可能なことが明らかになっている¹²⁾。収穫時期の早進は、中山間地域や積雪地域など秋冷が早く、冬季寒冷な、イチゴの促成栽培が不利な地域への導入可能性を示唆するものである。

しかし、本作型の安定化を図るには、花芽分化の安定促進が是非必要である。イチゴの花芽誘起は相対的な短日と低温条件遭遇によって起こり^{3,8)}、また、内部要因として、特に、体内Nの影響があり⁴⁾、体内Nレベルが低いと早まることが明らかにされている。これらの成果は、短日処理¹¹⁾、断根処理⁴⁾、高冷地育苗^{10,17)}などの花芽分化促進技術としてすでに実用化されているが、短日処理や断根処理は単独では効果が不安定であり、高冷地育苗は安定性にはすぐれるものの、立地条件の制約があって、標高1000m前後の高地に近接しない地域では実施しがたい面がある。このような方法に対して、鉢育苗¹³⁾やベッド育苗¹⁴⁾など、育苗後期の確実な体内N濃度の制限を目的とする隔離育苗方式では立地条件の制約がなく、適用幅が広いと言える⁹⁾。

さて、中山間地域では、鉢育苗によって9月15日前

後に花芽分化が完了し、11月末～12月初旬の収穫開始が可能であった。しかし、地床育苗では、たとえ無施肥で育苗し、体内Nレベルの上昇を抑えても、収穫は12月中旬以降で、8月下旬に断根処理を行なうと、かえって開花が遅れる傾向が認められた。

地床育苗のみでは、高冷地育苗のように花芽分化が早まらないことは、中山間地域との気温を比較すると明らかである。9月の当地域(標高350m)と平坦部地域の平均気温の較差は、本実験を行った1980年と1981年で、それぞれ1.9℃、2.7℃にすぎなかった。しかし、花芽誘起の開始時期である9月1半月の過去10年間(1972-81年)の平均気温はそれぞれ23.7℃、26.0℃で、宝交早生の花芽誘起の限界気温とされる24℃を当地域は下まわっている。1980年と1981年に、9月の日別平均気温が24℃を越えた日は数日にすぎなかった。このことから、中山間地域の温度条件では、花芽分化のより一層の促進は無理であるが、気温の年次変動に余り影響されずに花芽誘起態勢に突入可能であること意味し、暖秋時によく見られるような花芽分化の極端な遅れや不揃いの抑制には効果的であろう。

次に、定植時期に関しては、平坦部地域では、花芽分化後定植は開花揃いが良好なことと花芽分化前定植の場合と大きな収量差がないこと、などの理由で、むしろ分化後定植を実施する地域が多いが、中山間地域では、花芽分化後定植は花芽分化前定植に比べて生育が劣り、大幅に減収し、果実肥大も悪くなった。この原因は、秋冷が平坦部地域に比べて早く、地温低下も激しいために、新葉や新根の発生が抑えられ、株の垣果能力が劣るためと考えられる。また、低温の影響で花芽発達も遅れた。たとえば、実験IIの9月21日定植は花芽分化前定植区である9月10日定植に比べて、収穫始めが約10日間遅く、地床育苗とほぼ同時期となった。ちなみに、当地域と平坦部地域の9～10月の平均気温はほぼ2半月の時期的な開きがあり、気温的には、9月21日定植は、平坦部地域での10月10日頃の時期に相当することからも、当地域での定植時期の遅れによる生育への悪影響は明らかであろう。なお、花芽分化後定植に関して、定植直後の液肥灌注による増収効果は実験Iではやや認められたものの、実験IIでは認められなかったのは、実験IIでは前作に夏ホウレンソウを作付し、その残効(イチゴ定植前のEC値は0.25mΩ)の影響で、液肥灌注の効果が少なくなったためと考えられる。

従って、中山間地域において早期多収を図るために

は、花芽分化前定植が不可欠であろう。実験ⅠとⅡの間にはかなりの収量差が認められたのは、実験Ⅰは畑地条件での栽培であったために、土壤水分維持が困難で、圃場が乾燥傾向であったのに対して、実験Ⅱでは保水の良好な水田土壤条件であり、イチゴの生育に好影響したものと推察される。イチゴの収量と土壤水分とは密接な関連があり、乾燥条件では減収と言われている¹⁰⁾。しかし、イチゴは水田土壤条件での栽培が一般的で、中山間地域において、年次変動はあるにしても、10aあたり年内収量約1.0 t、前期収量で約2.0 tは可能であろう。また、花芽分化前定植では、実験Ⅰのように、開花の不揃いの危険性もありうるが、当地域の秋冷の早い気象条件から判断して、極端な早植えでない限り、その比率は少ないものと推察される。

鉢育苗に8月下旬から短日処理を行なうと、開花と収穫時期の促進効果がやや認められ、特に、花芽分化前定植では開花揃いが非常に良くなった。従って、短日処理は、開花不揃いの危険性のある花芽分化前定植ではより効果的であろう。ところで、短日処理を行ったトンネル被覆内の気温はやや上昇して、自然条件に比べ平均気温が0.7℃高くなったので、昇温を抑制する方法について検討の余地がある。

次に、中山間地域の施設栽培の現状から判断して、促成イチゴの導入は、夏野菜を中心とする雨除施設の跡作と考えるのが妥当で、そのために、ハウス被覆までの地温低下を防止し、花芽発達を促進する意味から、雨除被覆の条件下にイチゴを定植し、慣行の自然条件の定植に対する生育の違いを調べたが、開花に関しては、開花時期が心もち早まり、また、花芽分化前定植では開花の不揃いが増し、逆に、分化後定植では開花揃いがよくなった。この原因は、雨除被覆条件では自然条件に比べて気温がやや高く推移し、降雨による肥料流亡も少く、肥効がよいために、初期生育と花芽発育には促進的に作用したこと、分化前定植では花芽分化期以前に肥効が高まり、花芽分化の遅れる株が発現したことなどによると推察される。従って、定植時期は、花芽分化前定植では開花不揃いの危険性が高いので、花芽分化直後の定植が適当と思われる。しかし、短日処理を行なった場合には、花芽分化前定植でも開花不揃いが認められなかったのは注目してよいであろう。

雨除被覆条件に定植した場合、ハウス被覆後の生育と収量が慣行の自然条件での定植に比べて不良で、しかも、マルチング後、軽微ではあるが、ティップバーンの症状が見られたのは、肥料障害によるものと考えら

れる。イチゴは多肥条件に弱く、本多⁹⁾は、定植以後着果期にかけての限界ECは1.0～1.5 mΩと述べている。雨除被覆下定植区では、ハウス被覆後の11月上旬の調査で、ECが1.0 mΩであった。ティップバーンはCa欠乏による生理障害であるが、NH₄⁺やK⁺の過剰条件では、土壤中のCa含量が充足していても発生が助長されると言われている^{2,5)}。ところで、実験Ⅱにおけるイチゴの施肥量は、元肥として、緩効性肥料N成分量10kg/10a、追肥として、花芽分化後に速効性肥料N成分量3kg/10a施用したのみで、通常の施肥量からみて、むしろ少肥栽培と考えられる。しかし、実験Ⅱに供した雨除施設の前作には、7月2日～8月5日までの約1か月間、ソイルブロック育苗による夏ホウレンソウ¹¹⁾が作付されており、緩効性肥料をN成分量10kg/10a施用し、ソイルブロック素材であるオガクズ牛糞を約1.5 m³/10a使用した。肥料流亡のほとんどない雨除被覆条件では、これが相乘されて、表層への肥料集積が増し、ハウス被覆後の急激な地温上昇を契機に、根部への濃度障害が発生したものと考えられる。イチゴの前作にトマトやホウレンソウが作付される場合には、相当な残効があると考えてよく、イチゴの肥培管理は、元肥は施用せずに、適時、追肥のみで行なうべきであろう。しかし、連作条件ではハウス内の塩類集積が助長されると考えられるので、雨除被覆条件の定植は回避する方が賢明であろう。

最後に、収穫期間中は、1～2℃の最低夜温管理に加え、無電照条件で栽培したために、12月以降は株の矮化が著しく、1日以降は果実肥大期間が長くなり、既報¹²⁾における「早どり型」の収穫パターンに比べて、前期の収穫期間が2月下旬まで延長されることも明らかとなった。

摘 要

中山間地域(標高300～500 m)における雨除施設の利用率を高める目的で、イチゴ宝交早生の促成栽培について、苗質と定植条件の違いが生育と収量に及ぼす影響を調べ、促成早どり型イチゴの適応性について明らかにしようとした。

結果は以下の通りである。

1. 鉢育苗による低N苗では9月15日頃に花芽分化した。花芽分化前定植(9月10日頃)では、収穫始めは11月末～12月初旬で、収量は、10aあたり年内収量約1.0 t、2月下旬までの前期収量約2.0 tが可能である。

花芽分化前定植では、開花不揃いの危険性があるが、中山間地域の秋冷の早い気象条件から判断すると、極端な早植えでない限り、開花不揃いは少ないものと考えられる。

2. しかし、花芽分化後定植では、早い秋冷の影響のために収穫期が遅れるだけでなく、収量も非常に悪く、この時期の定植は適当ではない。定植直後の液肥灌注による増収効果は、前作の残効のない条件ではやや認められた。

3. 地床育苗は、無施肥で育苗しても、収穫時期は12月中旬以降で、8月下旬に断根処理を行なうと、かえって収穫時期が遅くなった。従って、地床育苗は、促成早どり型栽培には適用しにくいと思われる。

4. 鉢育苗に8月下旬から短日処理を行なうと、自然日長区に比べて開花がやや早まり、特に、花芽分化前定植では開花揃いが良くなった。自然日長区に比べて、年内収量ではやや増収したが、前期収量は同程度であった。

5. 雨除被覆条件でイチゴ栽培すると、開花はやや早まったが、花芽分化前定植では、開花不揃いが助長された。10月のハウス被覆以降の生育は思わしくなく、マルチング後にティップバーンの発生株も若干認められ、低収であった。生育不良の原因は、雨除被覆条件では降雨による肥料流亡がほとんどなく、前作の夏ハウレンソウ栽培の残効肥料とイチゴ栽培に施用した肥料が表層に集積して、イチゴに濃度障害をおこしたためと推察される。従って、本圃におけるイチゴの肥培管理について、更に検討を要しよう。

引用文献

1. 荒井 滋・岡山健夫 1982. ホウレンソウの移植栽培法に関する研究。第1報、栽植密度および定植時期が生育、収量に及ぼす影響について。奈良農試研報 13: 31-37.
2. BRADFIELD, E. G.; and GUTTRIDGE, C.G. 1979. The Dependence of Calcium Transport and Leaf Tipburn in Strawberry on Relative Humidity and Nutrient Solution Concentration. *Annals of Botany* 43(3): 363-372.
3. 江口庸雄 1934. 苺の花芽分化前及び分化後における日照時間の長短の影響に就いて。園学雑。5: 42-62.
4. 藤本幸平 1971. イチゴ宝交早生の生理生態特性の解明による新交種開発に関する研究。奈良農試特別研報。
5. GUTTRIDGE, C. G.; HUGHES, R.F.; STINCHOMBE, G.R.; and GEORGE, W. W. 1978. Nutrient Effects on Tipburn of Strawberry. *Experimental Horticulture*. 30: 36-41.
6. 本多藤雄 1977. 生理生態からみたイチゴの栽培技術。誠文堂新光社
7. ———・天野智文 1974. 野菜の品質向上に関する栄養生理学的研究 II. イチゴの収量ならびに品質に及ぼす肥料・高濃度処理。水分および光制限の影響。野菜試報 C 1: 39-80.
8. ITO, H. and T. SAITO, 1962. Studies on the flower formation in the strawberry plants. I. Effects of temperature and photoperiod on the flower formation. *Tohoku J. Agr. Res.* 13: 191-203.
9. 町田治幸 1982. イチゴポット育苗の現状と問題点。農および園 57 6: 797-802.
10. 二宮敬治 1966. 促成イチゴにおける高冷地苗の山下げ時期試験。静岡農試研報 11: 51-57.
11. 施山紀男・高井隆次 1980. 無加温ハウスにおけるイチゴの寒冷地向き促成栽培について。野菜試報 B 3: 55-66.
12. 泰松恒男・木村雅行 1981. イチゴ宝交早生の促成栽培における苗質と開花; 収穫パターンについて。奈良農試研報 12: 30-42.
13. ——— 1980. 促成イチゴのポット育苗。野菜園技術 11: 6-10.
14. 田中康隆・浅野亨 1978. イチゴの高収安定対策試験 5 人工培地育苗における肥培管理技術の確立。農林水産省中国農試編 土壤肥料試験成績: 111.
15. 巽穰・堀裕 1970. そ菜の光合成に関する研究 II. 温度および光の強さとそ菜幼植物の同化特性。園試報 A 9: 181-188.
16. 山田全一・阿森武 1968. 半促成栽培における土壌水分管理について。第2報。施設園芸の土壌水分管理に関する研究。静岡農試研報 13: 69-85.
17. 横溝剛・小林正義 1953. 促成苺栽培の研究 第1報 準高冷地育苗に依る花芽分化期の促進に就いて。神奈川農試園芸部研報 1: 21-28.

Summary

The purpose of the paper is to develop the utilization of rain shelter in the semi—mountain area of Nara prefecture(300—500 m above the sea). Then, the present experiment carried out to elucidate the effects of the quality of nursery plant and several conditions at planting time on the growth and the yield of forced strawberry cv.HOKOWASE and the adaptability of extra—forced one in this area.

The results obtained are as follows;

1. The nursery plant with low nitrogen level by pot nursing initiated flower—bud approximately on September 15th. The beginning of strawberry which was planted about on Sept. 10th before flower—bud initiation, was late November or early December. It can yield respectively about 1.0t. 2.0t per 10ares till the end of year and during the first period of harvest till late February.

Although there is possibility of uneven flowering when the strawberry was planted before flower—bud initiation, it was rare because of lower temperature in semi—mountain area in comparison with that of plain unless it was planted too early.

2. It seemed improper to plant after flower—bud initiation because of the delay of harvest as well as the poor growth by the rapid fall of temperature in early autumn. The yield clearly increased when liquid fertilizer was applied immediately after planting under the condition that there was no residual fertilizer left for the preceding crop.

3. The period of harvest for strawberry by ground bed nursing, even if no fertilizer applied, was past the middle of Dec. and the treatment of root pruning in late August delayed it more. Therefore, it is considered that the ground bed nursing might be inferior to the pot nursing as for the extra—forcing culture.

4. The short—day treatment of nursery plant by pot nursing accelated the time of flowering a little and it uniformed the time of flowering when the strawberry was planted before flower—bud initiation. It as slightly went on increasing the yield till the end of year, but the total yield till Feb. was almost the same as the natural—day treatment.

5. When the extra—forced strawberry was cultivated with rain shelter, under which the preceding crop had been spinach during summer, the period of flowering became a little earlier, but there was still more unevenness of time of flowering when the strawberry was planted before flower—bud initiation. The growth of strawberry plant after covering of house in October, however, was rather poor and leaf tipburn occurred on some plants after plastic mulching. Moreover, the total yield was small. It is considered that the high concentration of the fertilizer given both to the preceding crop and to the strawberry on the surface of the soil caused the poor growth of strawberry. Therefore, it is necessary to investigate more closely the method of feeding management for strawberry plant under the rain shelter.