

青首ダイコンの被覆栽培による 冬春どり作型確立に関する研究

成松次郎・平岡達也^{*}

Establishment of New Cropping Patterns
of Japanese Radish by Plastic Tunnel
and Greenhouse

Jiro NARIMATSU and Tatsuya HIRAOKA

緒 言

春ダイコンの品種としては、従来、関東では‘二年子’、関西では‘時無’の時無群の品種が用いられてきた。これらの品種は、晩抽性・吸込型で低温期の栽培には適しているが、肉質が固く辛味が強いいため、近年、消費が著しく減少している。

一方、宮重群の青首ダイコンは甘みに富み、肉質が柔らかいことから、消費が急増し、栽培の周年化が進行している。この品種群は、本来、秋ダイコンに属し、低温感応性が強いので抽だしい易く、また寒さにも弱いため低温期の栽培では作柄が不安定になりやすい。

そのため、宮重群の青首ダイコンを冬から春にかけて安定的に栽培しようとする、抽だいの防止法と生育促進技術の確立が必要である。

神奈川県（暖地の三浦半島を除く）では、従来の冬～春ダイコンの作型は次のとおりである。9月まきダイコンの収穫期は11～12月で、収穫限界期は、年次変動を考慮しても12月下旬であり、1～3月は寒さのため収穫が困難である。その後、1～2月まきの時無群やみの早生群の交配種を用いたトンネル栽培のダイコンが4～5月に

収穫される。一方、宮重群の青首ダイコン（品種名‘耐病総太り’）を対象としたトンネル栽培の早まき限界は3月下旬であり、収穫期は6月となる。

本研究では、1～5月収穫で、品質の良い青首ダイコンの連続生産体系を確立するために、トンネルおよびハウス栽培における抽だいの防止と生育促進のための技術開発を行った。

トンネル栽培では、温度管理技術として、生育初期のトンネルの密閉とトンネル内ダイコンに不織布の直接被覆を行うことにより、従来より約1ヶ月前進した2月下旬まき5月上旬収穫の新作型を開発した。

また、トンネルより保温力の優れるハウスを利用することにより、一層の作期拡大が図られると考えられたので、10～2月まきのハウス栽培を検討し、10月まき1～2月どり、11月まき2～3月どり、12月まき3月どり、1月まき4月どりおよび2月まき4～5月どりが可能なことを明らかにした。

なお、本研究は、1981～83年に実施した農林水産省総合助成中核研究「地域流通による野菜安定供給のための生産技術体系の確立」の一環として取り組んだものである。

^{*} 現神奈川県園芸試験場

I. トンネル前進作型の開発試験

1. トンネルの温度管理法試験

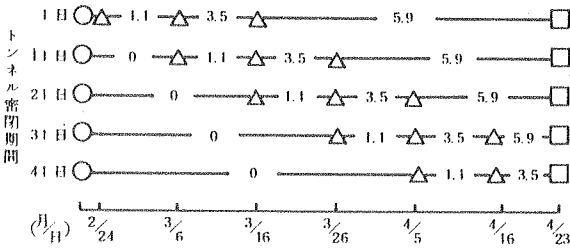
生育初期の温度条件は、ダイコンの生育と抽だいに及ぼす影響が大きいため、トンネル内温度管理法としての換気開始時期の検討を行った。

(1) 試験方法

1982年2月23日に、「耐病総太り」をは種した。

試験区の構成は、第1図に示したとおりである。

トンネルの被覆資材は、厚さ0.05mm、幅180cmのポリエチレンフィルム（商品名アーケル）を用い、マルチ資材は、厚さ0.02mm、幅95cmの透明ポリエチレンフィルムを使用した。換気法は、第2図に示したように、トンネルフィルムには中央部・肩部・横部に直径13cm（中央部のみ9cm）、間隔40cmの円形ミシン目が入っており、これを中央部・肩部・横部の順に破ることで換気を行う



○は種、△換気のための穴あけ、□トンネル除去数値は、換気孔率% (換気孔面積/トンネル表面積)を示す。

第1図 トンネル密閉期間と換気孔率

ものである。中央部換気により換気孔率は1.1%、肩部換気で3.5%、横部換気で5.9%となる。

栽植様式は、ベッド幅80cm、通路60cm、株間27cmの2条千鳥まきとした。

施肥量は、10a 当りN 15kg、P₂O₅ 18kg、K₂O 14kgと苦土石灰100kgで、全量元肥とした。

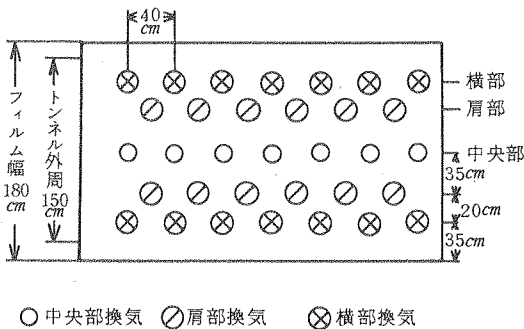
試験区の規模と反復は、1区16.5㎡の2反復である。

(2) 結果および考察

トンネル内の温度変化の例を第3図に示した。夜間から早朝にかけては、外気との温度差や換気法の相違による温度差は小さいが、昼間はその差が大きい。3月中旬以降の晴天時には、密閉トンネル内の最高気温は、40℃を越える場合がしばしばあった。

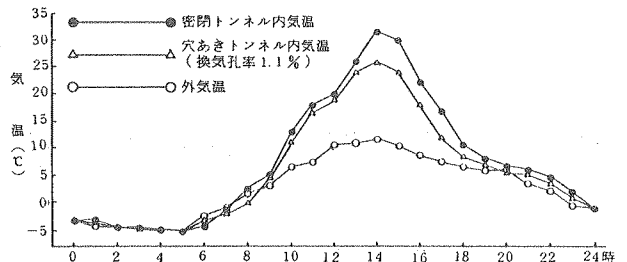
次に、トンネル換気孔率と平均最高気温との関係を第4図に示した。同一時期の比較では、最高気温は、当然のことながら密閉 (換気孔率0%) が最も高く、次いで中央部換気 (同1.1%)、肩部換気 (同3.5%)、横部換気 (同5.9%) の順に低くなっている。4月4日まで41日間密閉した区は、3月下旬~4月上旬にかけて葉色が淡緑化したが、換気後には回復し、4月24日の調査時には他区との差は認められなかった。この淡緑化は、トンネル内の昼間高温 (第4図の3月26日~4月4日) のためと考えられた。

第5図に、生育調査結果を示した。根重は21日と31日間密閉区が優れ、次いで11日間密閉区であり、1日と41日間密閉区は劣っていた。また、積算気温 (日平均気温の積算値) と根重との関係を第6図に示した。41日間密閉区を除く相関係数は $r=0.938^{**}$ (1%水準有意) であるが、これを含めた相関係数は $r=0.775^*$ (5%水準有意) と小さくなる。これらのことから、は種後21~31



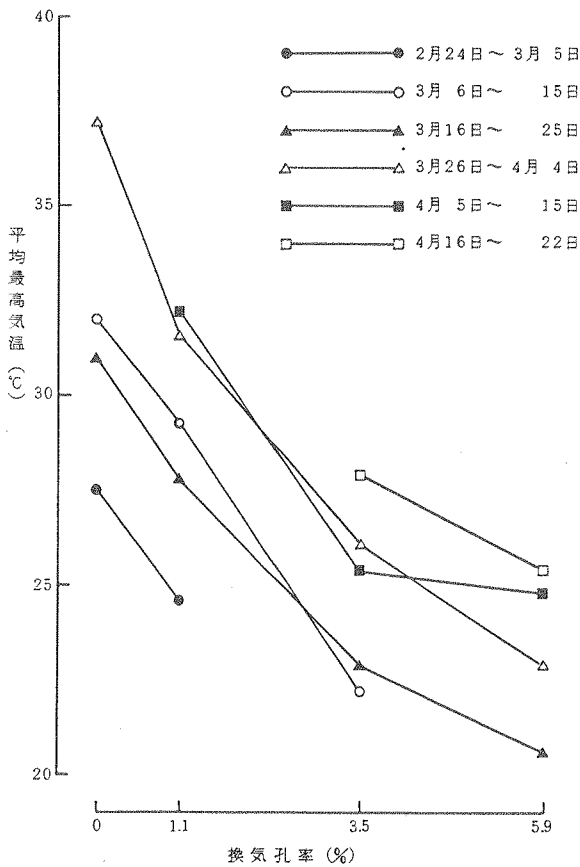
○中央部換気 ⊙肩部換気 ⊗横部換気

第2図 トンネルフィルムの換気法

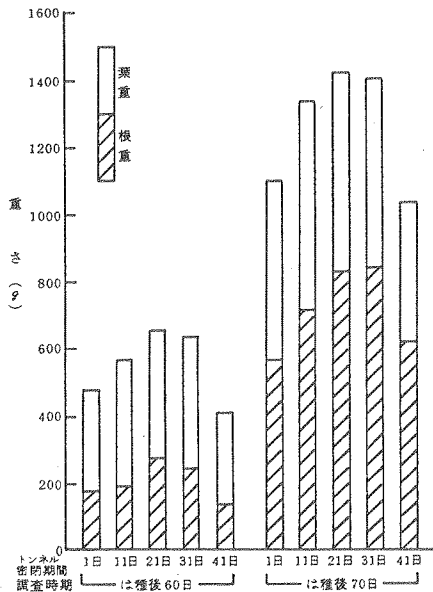


注: 1) 1982年2月27日 日射量242cal 2) 測定位置 地上20cm

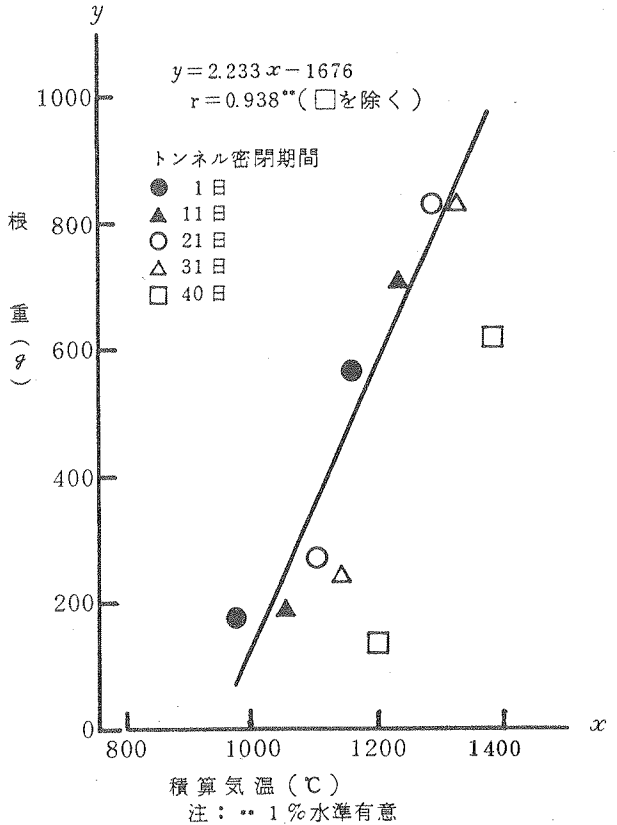
第3図 トンネル内の日気温変化



第4図 トンネルの換気孔率と平均最高気温



第5図 トンネルの換気法が生育に及ぼす影響



第6図 トンネル栽培の積算気温と根重の関係

日間の高温管理は生育を促進するが、は種後41日間の高温管理は生育を抑制することがわかった。

花芽分化および抽だい状況は第1表のとおりである。1日間密閉区は花成の進行が最も早く、密閉期間の長さの順に遅くなり、41日間密閉区が最も遅かった。は種後70日では抽だいがみられ、花茎長は1日間密閉区では30.9cm、11日間では14.3cmとなったが、11日、21日および31日間密閉区は10cm以下であった。このとき、21日と31日間密閉区は根重800gを越しており、また花茎長が10cm以下ならば外観上も問題がなく、これらは十分商品性はあると考えられる。

以上のことから、本換気法では、は種後21日と31日間密閉区が最も優れていた。従って、は種後約20~30日間はトンネルを密閉して昇温に努め、それ以降は30°Cを目安として換気を行うことが良いと思われた。

2. 直がけ資材（不織布）の利用による保温法試験

トンネル栽培では、日中は気温上昇が得られるものの、夜間から早朝にかけては露地と同様な温度条件となる。

第1表 花芽分化および抽だい状況 (1982年)

は種後 トンネル 密閉期間 日数	70日		抽だい率 %	花茎長 cm
	50日	60日		
1日	○○○○○ ○○○○○	□□□□□ □□□□□	95	30.9
11日	○○○○○ ○○○○○	□□□□□ □□○○○	95	14.3
21日	○○○○○ ○○○○○	○○○○○ ○○○○○	55	8.1
31日	○○○○○ ○○○○○	○○○○○ ○○○○○	55	7.3
41日	○○○○○ ○○○○○	○○○○○ ○○○○○	35	5.5

注：○……分化期、
□……出らい
◎……がく片形成期

花茎長は抽だい個体の花茎の
長さを示す。

透光性が良く、通気性があり、かつ軽量な不織布をダイコンに直接被覆した場合の資材の種類と被覆期間の検討を行った。

(1) 試験方法

1983年2月21日に、'耐病総太り' をは種した。

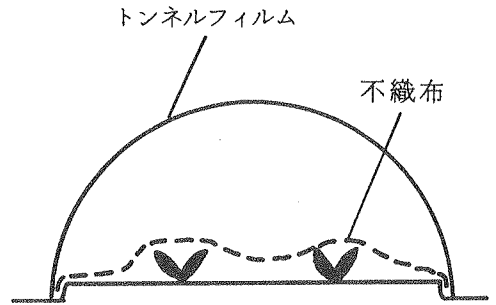
トンネル資材は「トンネルの温度管理法試験」と同じである。不織布は、ポリビニルアルコールフィルム(以下、PVAと略す。商品名タフベル3000N、透光率92~95%) 幅100cmとポリエステル長繊維不織布(以下、PETと略す。商品名シンテックスM6、透光率75~80%) 幅100cmを用いた。

被覆期間は、は種後21日、30日、40日および50日とした。直がけの方法は第7図に示した。換気時期は、中央部換気を3月14日、肩部換気を3月23日、横部換気を4月2日に行い、トンネルは4月22日に除去した。

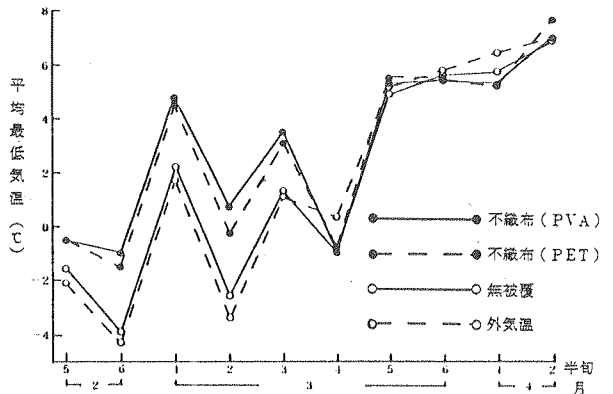
栽植様式、施肥量、試験区の規模と反復は「トンネルの温度管理法試験」と同じである。

(2) 結果および考察

第8図に、不織布被覆による半旬別平均最低気温の推移を示した。不織布被覆区は、3月3半旬までは無被覆区より最低気温は高く、保温効果が認められた。資材間では、PVA区がやや高いが、その差は小さい。3月4半旬以降は試験区間の差は明瞭ではなかった。最高気温については、センサーを露出した条件下で測定した結果ではあるが、全期間を通じ、不織布被覆区が高かった。資材間では3月3半旬まではPVA区が高いものの、3月



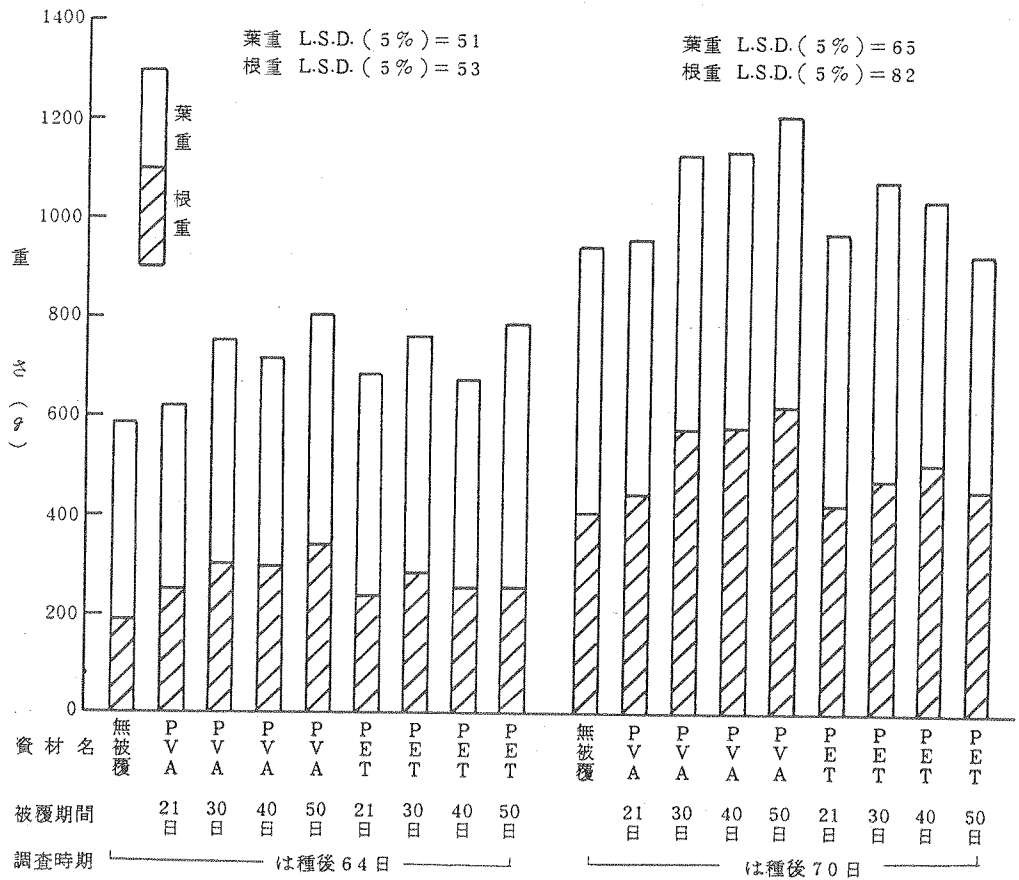
第7図 不織布の直がけ法



第8図 不織布利用による半旬別平均最低気温

第2表 直がけ終了時の生育状況

資材名	は種後日数	葉 数	葉 長	葉 重	根 重
無被覆	21	2.1	4.5	1.4	—
	30	6.1	8.9	3.8	—
	40	10.1	14.6	14.4	1.9
	50	19.5	30.3	128.2	28.3
P	21	3.3	8.1	2.3	—
	30	8.1	14.0	9.0	—
	40	12.0	20.3	32.2	4.5
	50	22.8	36.4	215.4	64.7
P	21	3.1	8.5	2.2	—
	30	7.1	14.0	8.7	—
	40	11.4	21.3	31.4	3.5
	50	21.8	38.6	207.4	38.0



第9図 直がけ資材の種類と被覆期間が生育に及ぼす影響

4 半月以降はPET区が高く、被覆期間中、試験区間の気温推移の傾向に変化がみられた。この変化は、3月14日の換気による影響と思われた。すなわち、PVAは通気性に優れるため、換気条件下では気温が上昇しにくい、PETは通気性が劣るため気温が上昇しやすいものと推測された。

第2表に、直がけ終了時の生育状況を示した。これによると、葉数・葉重・根重は、無被覆<PET<PVAの順に大きく、葉長・葉幅は、無被覆<PVA<PETの順に長く、資材利用の効果が認められ、両資材間ではPVAが優れていた。

直がけ終了後の生育状況は、第9図に示した。資材間

の比較では、PVAが優れていた。また、PVAでは被覆期間が長い程、根重などの生育は優れていた。一方、PETの50日間被覆では、むしろ生育が抑制される傾向が認められた。これは、両資材の透光率の差による影響と考えられた。

花芽分化および抽だい状況を第3表に示した。花成の進行は、無被覆区が早く、次いでPETであり、PVAは遅かった。不織布の被覆期間と花成の状況とは、明瞭な差違はみられなかった。

以上の結果を総合すると、不織布の直がけによる生育促進および花成の抑制効果は高く、PVAの長期間被覆が優れていると判断された。

第3表 花芽分化および抽だい状況(1983年)

資材名	は種後 日数	40 日					50 日					60 日					64 日		70 日		
		抽だい率	花茎長	抽だい率	花茎長	抽だい率	花茎長	抽だい率	花茎長	抽だい率	花茎長	抽だい率	花茎長	抽だい率	花茎長	抽だい率	花茎長				
無被覆		○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○															100%	3.3 ^{cm}	100%	14.3 ^{cm}	
P	21日	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○																			
	30日	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○																			
V	40日	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○																			
	50日	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○																			
A	21日	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○																			
	30日	× ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○																			
E	40日	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○																			
	50日	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○																			
T	21日	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○																			
	30日	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○																			
T	40日	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○																			
	50日	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○																			

注：×……未分化、○……分化初期、○I……分化期I、○II……分化期II
 ○III……分化期III、◎……がく片形成期、□……出らい

3. 生育初期の低温感応に関する試験

生育初期のステージ別の低温処理が抽だいに及ぼす影響を検討した。

(1) 試験方法

試験期間は、1982年11月～1983年2月であり、品種は「耐病総太り」を用いた。

低温処理温度は5℃で、低温処理期間は10日および20日とした。

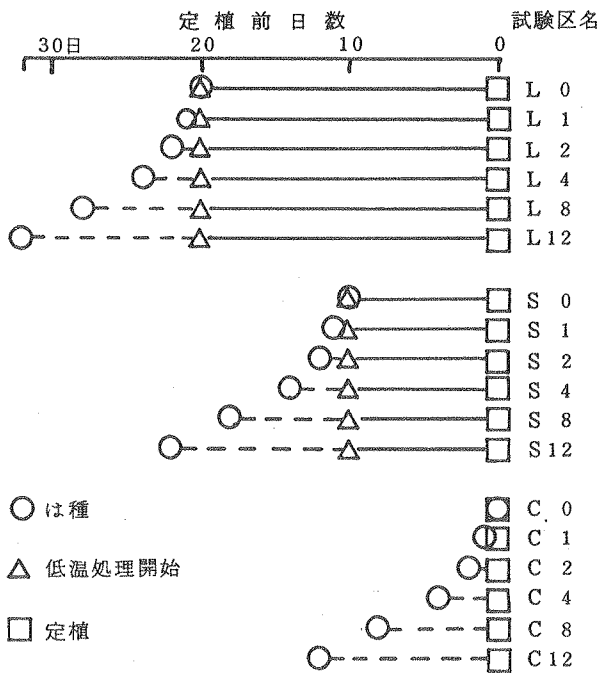
低温処理開始時の生育ステージ（は種後日数）は、0日、1日、2日、4日、8日および12日の6段階である。

試験区の構成は、第10図に示したとおりである。

乾燥種子をパーミキュライトには種し、20℃恒温槽内で生育させ、所定の生育ステージから所定期間の低温処理を行った。低温処理終了後、12月10日に、最低15℃の温室内の1/2000aワグナーポットに定植した。なお、定植するまでの期間は、3800lux 蛍光灯下の24時間日照条件下で育成または低温処理を行った。

試験区の規模は、1区6ポット2本植（12個体）とした。

調査方法は、5日おきに抽だい状況を観察し、出らい



注：試験区名のLは20日間、Sは10日間の低温処理
Cは無処理であり、数字は低温処理開始時の生育ステージ（は種後日数）を示す。

第10図 試験の構成

までの定植後日数を記録した。調査は、定植後70日で行った。

(2) 結果および考察

低温処理開始時の生育状況は第4表に示したとおりである。

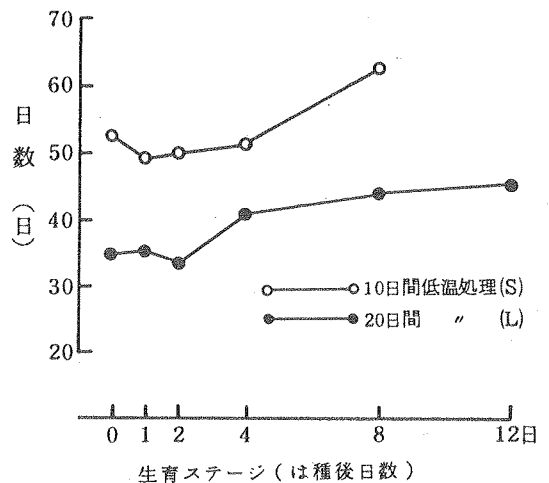
定植後出らしまでの平均所要日数を第11図に示した。出らしまでの平均所要日数はL区（20日間低温処理）＜S区（10日間低温処理）であり、C区（低温処理なし）は出らしまでなかった。L区では、L 2（20日間低温処理、は種後2日）が出らしまでの所要日数は短かく、L 12が長く、その差は11.5日であった。S区では、S 1が短かく、S 12は出らしまでなかった。

未出らゐ個体数を第12図に示した。L区ではL 0の1個体を除きすべて出らゐした。S区ではS 0を除き生育ステージの大きい個体ほど未出らゐが多かった。すなわち、生育ステージが小さい程、感応しやすく、低温感応に最も敏感なステージは、は種後1～2日であった。また、5℃の低温期間は20日では十分感応するが、10日では生

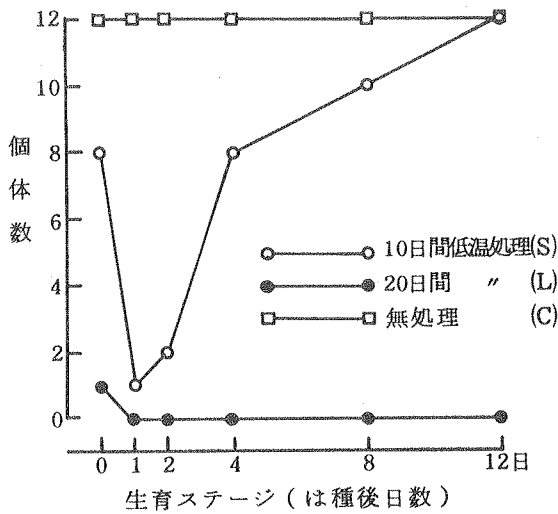
第4表 低温処理開始時の生育状況

は種後日数	生育状況
1日	種子吸水膨張
2日	幼根出現
4日	子葉出現（未展開）
8日	子葉完全展開し、本葉出現。胚軸徒長
12日	本葉2枚展開（葉長7.5cm、胚軸長6cm）

注：20℃、3,800 lux、多湿条件下



第11図 出らゐまでの定植後平均日数



第12図 未出らい個体数

育ステージによっては感応しにくいことがわかった。ほ場での栽培の場合、特に、は種直後の低温が抽だいに最も影響すると推察された。

II. ハウス作型の開発試験

10～2月まきの栽培試験を実施し、生育特性と収穫までの生育日数を検討した。

(1) 試験方法

は種期と温度管理方法は、第5表に示したとおりである。品種は「耐病総太り」を用いた。

ハウスは間口5m、奥行12.4m～13.1mで、厚さ0.1mmのビニルフィルムを被覆した棟高2.0m、ほろ型パイプハウスを使用した。ハウス内トンネルは、10月まきと2月

まきは、厚さ0.05mm、幅180cmの反射性フィルム(商品名シルバーポリトウ)を使用した。11月まき、12月まきおよび1月まきは、このフィルム(上)と厚さ0.075mm、幅180cmのビニルフィルム(下)の2枚重ねとした。マルチ資材は、厚さ0.02mmの透明ポリエチレンフィルムを使用した。

栽植様式は、ベッド幅100cm、通路40cm、条間30cm、株間30cmの3条千鳥まきとした。

施肥量は、10a 当りN 12kg、P₂O₅ 15kg、K₂O 11kgと堆肥2tで、全量元肥で施用した。

試験区の規模と反復は、10月まきは1区4.6m²の3反復、他は1区6.3m²の2反復である。

調査は、各は種期で2～7回行い、調査個体数は毎回12～20個体とした。

(2) 結果および考察

ア. は種期別の生育特性

は種期別の生育特性を第6表に示した。

10月まき：は種日が遅れる程、生育は遅れる傾向にあった。根重は、7日まきが1月26日(は種後111日)で約950g、17日まきが2月16日(同122日)で約1,100g、27日まきが2月25日(同121日)で約750gとなった。その後、3月上旬では、7日まきと17日まきは2,000g以上となった。27日まきは、3月6日(同130日)で約1,100gとなった。花成の進行は、各は種日とも2月16日が出らい期となり、27日まきでは2月25日に花茎長7.8cmとなったが、根部の品質劣化は認められなかった。

11月まき：根重は、5日まきが2月13日(は種後100日)で約700g、21日まきが3月15日(同115日)で約850gであった。同一生育日数の比較からは、は種日が遅れる

第5表 ハウス栽培のは種期と温度管理方法

は種期年月日	ハウス密閉期間	トンネル被覆期間	ハウス側面開閉期間	ハウス開放期間
1980年10月 7日	—	12月16日～	10月28日～	10月 7日～10月27日
10月17日	—	" ~	" ~	10月17日～ "
10月27日	—	" ~	" ~	10月27日
1983年11月 5日	11月 5日～1月 5日	12月 1日～2月29日	1月 6日～	—
11月21日	11月21日～ "	" ~ "	" ~	—
1982年12月 6日	12月 6日～1月31日	12月 6日～2月28日	2月 1日～	—
12月21日	12月21日～ "	12月21日～ "	" ~	—
1982年 1月 6日	1月 6日～2月15日	1月 6日～3月15日	2月16日～3月31日	4月 1日～
1月16日	1月16日～ "	1月16日～ "	" ~ "	" ~
1月26日	1月26日～ "	1月26日～ "	" ~ "	" ~
1984年 2月 6日	2月 6日～3月 5日	2月 6日～3月25日	3月 6日～3月31日	4月 1日～
2月21日	2月21日～3月 5日	2月21日～ "	" ~ "	" ~

注：ハウス側面の開閉は、晴天時にハウスの側面ビニルを上げることを示す。

程、生育は遅れる傾向であった。花成の進行は、同一生育日数では、花成の程度はほぼ同じであった。すなわち、は種後70日では分化期であり、同100日では、がく片形成期であった。

12月まき：根重についてみると、6日まきで3月16日（は種後100日）で約1,000g、21日まきは3月31日（同100日）で約1,100gとなった。同一生育日数の比較からは、は種日が遅れる程、生育は進む傾向であった。花成の進行は、は種後70日には、6日まきは分化期、21日まきは

分化期～がく片形成期であり、同100日には、6日まきは出らい期となり、21日まきは抽だい（花莖長4.7cm）しており、遅まき程、花成の程度は進んでいた。

1月まき：根重は、6日まきは4月1日（は種後85日）で約900g、16日まきは4月10日（同84日）で約900g、26日まきは4月20日（同84日）で約1,000gとなった。同一生育日数の比較では26日まきの生育が進んでいた。各は種日とも、出らいは、は種後約85日から開始した。

2月まき：根重は、6日まきは4月16日（は種後70日）

第6表 各は種期別の生育特性調査

は種期 年月日	調査日	は種後 日数	葉数 枚	葉長 cm	葉重 g	根重 g	根長 cm	根径 cm	花芽分化 の段階
1980年	1981年								
10月7日	1月6日	91	24.1	55.4	333	670	28.9	6.3	分化期
	1月26日	111	28.2	55.3	348	947	31.9	6.9	がく片形成期
10月17日	2月5日	111	27.0	47.2	306	786	30.3	6.8	がく片形成期
	2月16日	122	32.3	47.4	296	1090	33.3	7.4	出らい
10月27日	2月16日	112	26.3	43.9	345	659	32.3	6.1	出らい
	2月25日	121	31.9	44.1	395	740	31.4	6.5	7.8 cm
	3月6日	130	29.4	49.4	487	1080	35.8	7.4	13.2 cm
1983年	1984年								
11月5日	1月14日	70	21.6	52.9	282	305	22.7	4.7	分化期
	1月30日	86	23.5	54.9	297	494	25.6	5.6	"
	2月13日	100	27.2	56.3	325	704	28.8	6.3	がく片形成期
11月21日	1月30日	70	19.1	43.0	204	142	17.4	3.8	分化期
	2月29日	100	25.1	48.4	308	589	26.7	6.2	がく片形成期
	3月15日	115	28.3	46.1	325	852	29.6	7.1	3.8 cm
1982年	1983年								
12月6日	2月14日	70	23.0	49.2	360	249	20.9	4.6	分化期
	3月1日	85	25.5	49.3	359	522	26.6	5.8	がく片形成期
	3月16日	100	30.6	50.8	412	1039	33.3	7.0	出らい
12月21日	3月1日	70	21.8	45.2	294	272	21.9	4.7	分化～ がく片形成期
	3月16日	85	26.9	48.3	362	694	29.5	6.4	がく片形成期
	3月31日	100	33.1	50.3	412	1140	33.0	7.6	4.7 cm
1982年									
1月6日	3月17日	70	25.6	50.6	416	370	23.2	5.5	-
	4月1日	85	34.5	56.3	559	899	30.2	7.2	出らい
1月16日	3月26日	69	25.8	49.7	374	356	23.3	5.3	-
	4月10日	84	33.6	54.6	574	891	31.4	7.0	出らい～抽だい
1月26日	4月6日	70	24.9	51.4	434	415	25.6	5.4	-
	4月20日	84	33.9	57.4	577	974	33.5	7.1	出らい～抽だい
1984年									
2月6日	4月16日	70	25.7	54.3	466	417	25.7	5.5	3.4 cm
	4月26日	80	32.9	62.2	628	674	28.9	6.9	12.4 cm
	5月1日	85	-	-	750	846	32.3	6.9	37.7 cm
2月21日	5月1日	70	29.6	55.0	530	477	28.1	5.6	12.1 cm
	5月11日	80	-	-	722	764	31.8	6.6	72.0 cm

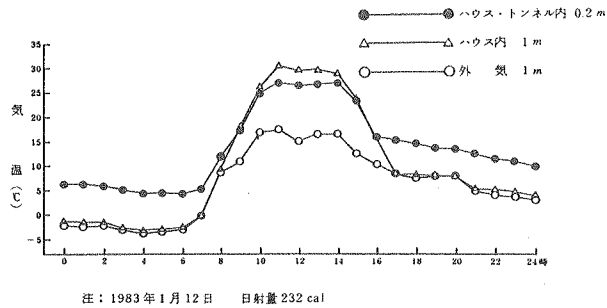
注：花芽分化の段階の中で、数値は花莖長を示す。

で約420g、21日まきは5月1日(同70日)で約480gであった。この時、両は種日とも既に抽だいし、特に21日まきは花莖長12.1cmであり、抽だいが早かった。すなわち、遅まき程、生育は早い、花成の進行も早かった。

イ. 生育と気温の関係

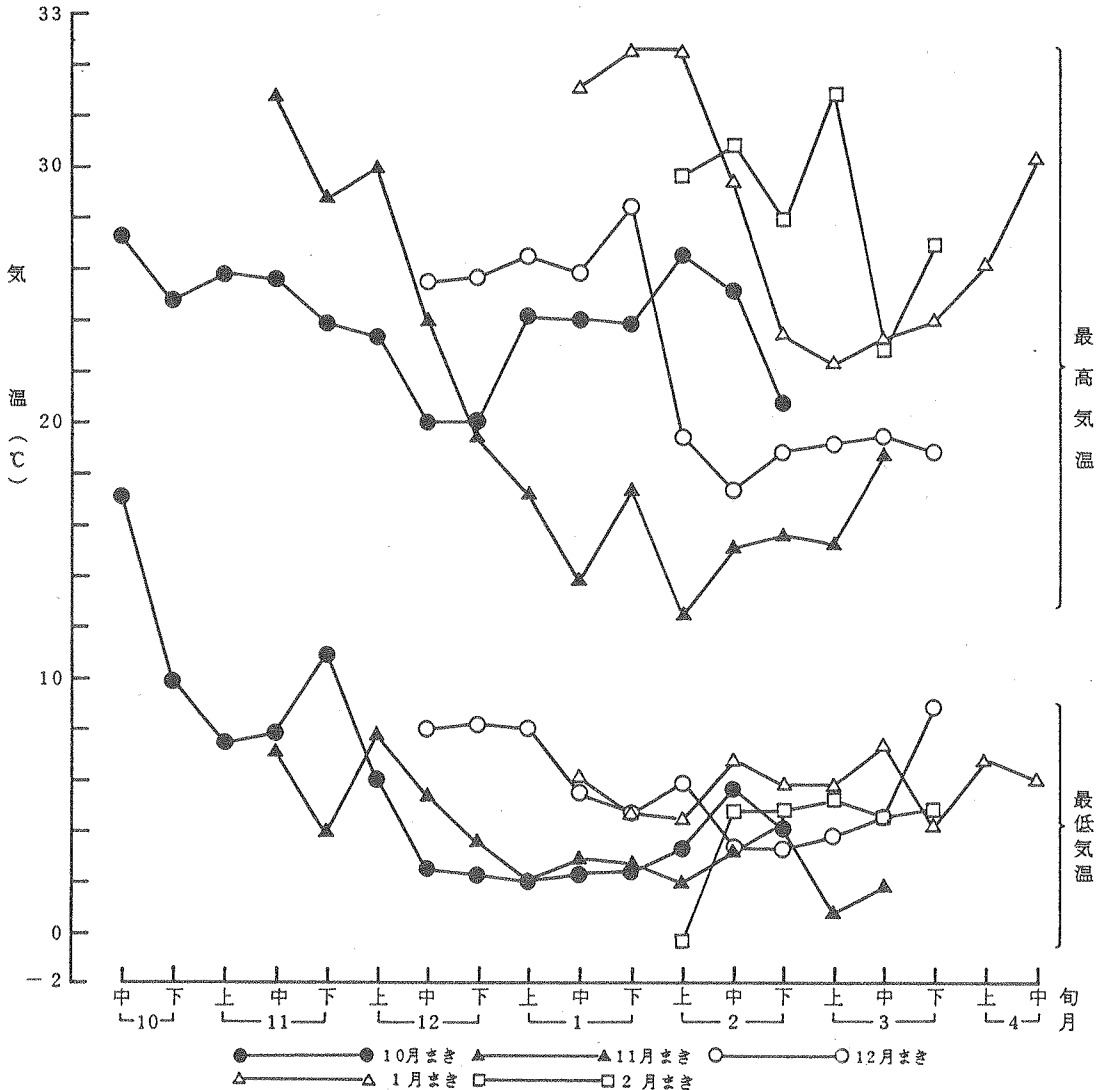
ハウス内の温度変化の例を第13図に示した。昼間は、ハウスが密閉されているため気温は上昇するが、夜間は、外気との温度差は小さかった。しかし、夜間のトンネル内では保温性が良かった。

は種期別のハウス内の旬別平均最高および平均最低気温を第14図に示した。平均最高気温は、生育初期には、全は種期ともほぼ20℃以上を確保できた。一方、平均最低気温は、1984年2月上旬が0℃以下であったが、他は

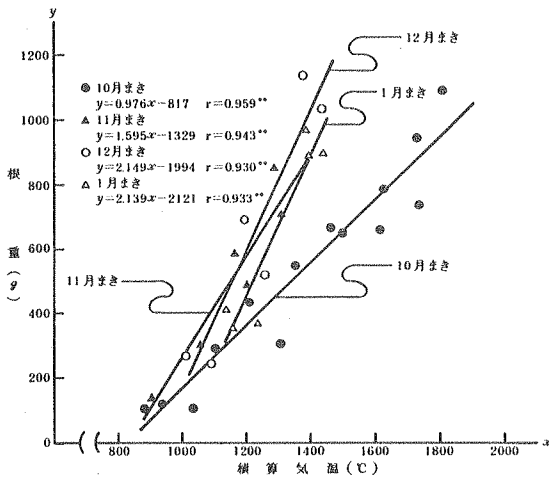


注：1983年1月12日 日射量 232 cal

第13図 ハウス内の日気温変化



第14図 は種期別のハウス内平均最高気温および平均最低気温の推移



第15図 ハウス栽培の積算気温と根重の関係

すべて0℃以上であった。このように、ハウス栽培の初期生育気温は、ハウスの密閉と夜間のトンネル被覆により、おおむね0～35℃を確保できた。

10月、11月、12月および1月まきについて、積算気温（日平均気温の積算）と根重の関係を第15図に示した。100g以上の根重と積算気温の相関係数は、10月まきでは、 $\gamma = 0.959^{**}$ （1%水準有意）、11月まきでは、 $\gamma = 0.943^{**}$ 、12月まきでは、 $\gamma = 0.930^{**}$ 、1月まきでは、 $\gamma = 0.933^{**}$ であった。また、は種期別の回帰係数は、10月まきが最も小さく、は種期が遅れる程、大きくなる傾向がある。すなわち、10月まきでは、収穫期までの積算気温は最も大きい、このことは、無効生育温度が多かったことを示している。その原因は、10月まきではトンネル被覆が一重であることなど、保温方法が他のは種期と異なっており、根の肥大期の12月中旬～2月上旬に低温の影響を受けたためと考えられた。なお、生育に及ぼす気象条件として、は種期の違いによる日射条件なども考慮する必要があると思われた。

Ⅲ. 総合考察

ダイコンは種子低温感応型植物であるが、発芽期以降のどのようなステージにおいても低温に遭遇すると花芽形成が行われ、分化後の発育は、高温長日によって促進される性質があるといわれている¹¹⁾

本試験では、‘耐病総太り’を供試して、は種後の0～12日の生育ステージの異なる個体を5℃の低温下に10日ないし20日間遭遇させたところ、は種後0日～4日の生

育ステージが低温に敏感であり、生育ステージにより感受性に差があることがわかった。低温感応性と苗齢（ステージ）との関係については、発芽直後の苗齢の若い方が老令のものより敏感とする報告¹⁾と苗齢にあまり関係がないとする報告²⁾があるが、本試験では前者と同様の結果が得られた。荻屋¹⁾は、みの早生ダイコンを用いた試験より、感受性は子葉の現われる頃が最高であるとしている。最近の研究でも、北田³⁾らは‘耐病総太り’を使った春まきマルチ栽培で、抽だいまでの分化葉数は、は種から発芽までの地温に強く影響されるとしており、また、古藤⁵⁾らは、同じ品種を用いた春まきトンネル栽培で、は種後10日目ごろから低温感応が鈍ると報じている。これらのことから、‘耐病総太り’は、は種後5～6日

に敏感なステージと考えられる。従って、発芽期の保温は抽だい回避のためには特に重要であり、同時に、全生育期間を通じて低温に感応することから、その後の保温も大切である。

ダイコンの脱春化は、低温感応の効果が高温によって打ち消される現象として知られている¹¹⁾。本試験では、トンネルの温度管理法として、トンネルの密閉とその後の換気が、生育と抽だいに及ぼす影響を検討した。その結果、トンネルの密閉期間は長くなる程、抽だいが抑制されるが、生育も抑制されるので、は種後20～30日間が最も適した期間であることがわかった。トンネルやハウスの密閉による温度上昇効果は、脱春化を誘起する高温が得られることと、生育の適温度時間を長く保持し、地温の上昇が図られることにあると考えられた。

脱春化温度について、施山ら¹⁰⁾は、数品種を用いた広範な高温による実験から、抽だいを抑制する限界の温度は、15～22.5℃の間にあるとし、鈴木ら^{12), 13)}は、20℃12時間の処理は、みの早生ダイコンに対して脱春化作用のあることを報告している。また、施山ら¹⁰⁾は、昼温22.5℃以上では昼温が高い程、そして昼温の時間数が多い程、抽だい抑制効果が大いとしている。このようなことから、2月下旬～3月上旬でも、トンネルを密閉することにより、晴天時は容易に脱春化温度が得られ、第1表に示したような抽だい抑制効果が得られたものと思われた。

気温上昇期にあたる春まき栽培では、生育が進むにつれてトンネル内気温も上昇し、3月中旬以降には最高気温が40℃を越える日もでてくる。斎藤⁶⁾は2、3の研究を総括し、ダイコンの生育期間の前半は、葉や細根の分化・生長期で、低温や高温に比較的耐えるが、根の肥大期には15～20℃と適温の要求幅が狭くなり、昼間22～23℃、夜間17～18℃の条件で根の肥大が良好になると述べてい

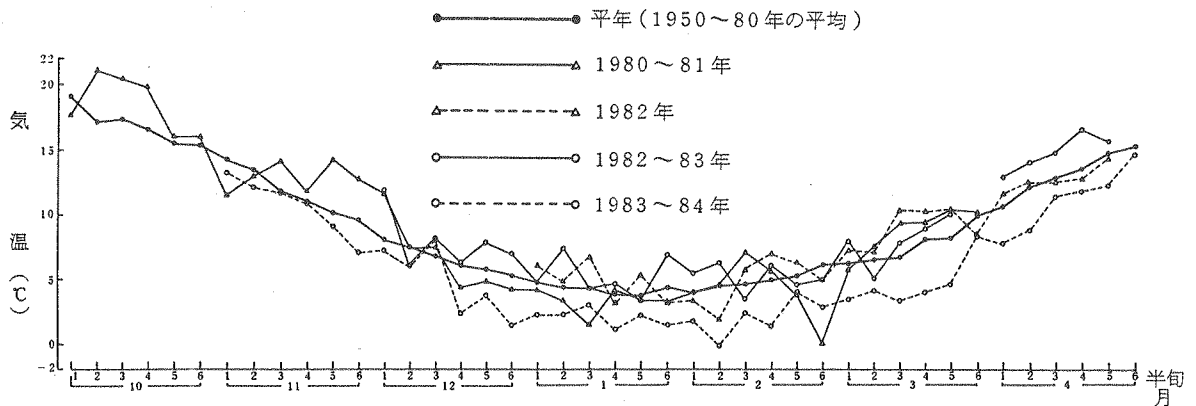
る。本試験で、密閉期間が41日の時には、生育が抑制されたが、このことは3月下旬のトンネル内気温が高すぎたため、根の肥大適温を越えていたものと考えられる。茂木⁶⁾は、北関東で‘平安時無’を用いた1月まきトンネル栽培で、生育後半までの密閉による高温は生育を著しく阻害し、その程度は、は種期の早い生育ステージの進んだもの程大きいことを観察しており、この点については、本試験と同傾向であった。高温障害が発生する時の生育ステージと気象条件の関係は明らかにできなかったが、温度については、第4図に示した換気孔率と平均最高気温の関係から、35℃前後に発生限界があるように考えられた。古藤⁴⁾は、‘耐病総太り’を用いた晩秋まきトンネル栽培と12月まきハウス栽培について、トンネルの密閉期間を検討し、本葉10枚以上では葉が黄化し、根の肥大も劣ると報告している。従って、2月下旬まきトンネル栽培でのトンネル管理法に関して、気象の年次変動を考慮すれば、は種後20～30日を密閉期間の目安とし、葉数10枚程度で、その時の温度35℃を限度として換気を行えば良いと思われた。

薄手の不織布は、保温性・透光性・通気性があり、かつ軽量であることから、植物体に直接被覆することができる。春まきダイコンは低温・弱光下では種し、気温上昇期に向って生育する作型である。この気象条件下に適する資材を検討したところ、PVAフィルム（商品名タフベル3000N）が本作型に適すること、また、長期間の被覆は、生育促進効果が高いことがわかった。PETフィルム（商品名シンテックスM6）は保温性はあるものの、しゃ光率が20～25%となることから、PVAに比べて生育が抑制される傾向を示した。施山⁹⁾は、生育に

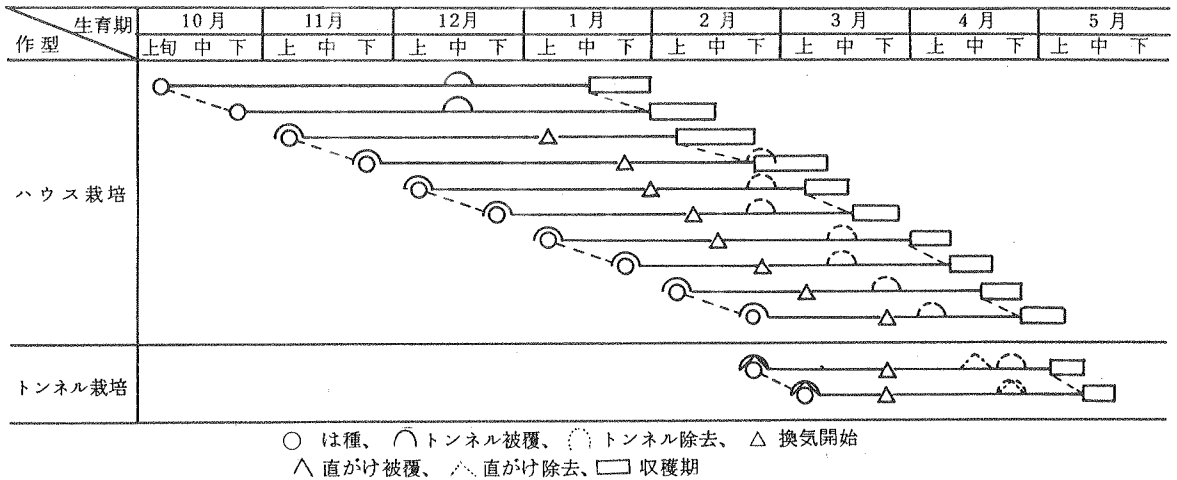
及ぼす気象要因の影響を検討し、夏まき秋どりの作型では、生育ステージの早い時期には、気温とともに日射量の影響が大きく、25℃程度までの高温と多日照条件下で生育は良好であるとしている。このことから、直がけ資材としては、しゃ光率の低い資材を選ぶべきであろう。

ハウス栽培の花成の状況について、10～2月まきの各は種期を通観すると、遅いは種期ほど、花成の進行が早かった。すなわち、10月まきでは出らぬまでに、110～130日であるが、2月まきでは70日で既に花茎の伸長が始まっている。また、10月まきでは、は種日が異なってもほぼ同時期の2月中旬に出らぬしているが、これは生育ステージが進んだ時点で花芽分化を起こす低温に遭遇したためである。一方、2月まきでは、は種時が最も低温に感応しやすい生育ステージに当たること、また分化後に高温長日条件となることから、花成の進行が最も早かったものと思われた。茂木⁷⁾の報告によると、‘耐病総太り’を用いた10月から1月にかけてのハウス栽培では、は種期が遅くなるにつれて抽だいが早くなるとしており、この点では一致した結果が得られた。しかし、茂木は‘耐病総太り’は10月まき以外のは種期では早期抽だいするので実用性がないとし、本試験とは見解を異にするが、これは地域の気象条件と温度管理法の相違によるものであろう。本試験の2月まきでは、抽だいが早く、根の肥大が図れなかった。試験年次の1984年は異常低温で、その影響が大きかったと考えられるが、安定栽培を行うためには、生育初期のトンネルを二重にするなど、嚴重な保温が必要と考えられた。

第16図に、試験年次ごとの外気温の平均気温の推移を示した。1980～81年は、10月まきハウス栽培を行ったが、



第16図 年次別の平均気温の推移



第17図 ハウスまたはトンネル栽培による冬春どり青首ダイコンの作型図

10～11月はおおむね平年を上まわり、12月中旬～1月中旬は平年を下まわったが、その他は平年並みであった。1982年は、1月まきハウス栽培と2月まきトンネル栽培を行ったが、1～2月は平年並み、3月はやや高め、4月は平年並みであった。1982～83年は、12月まきハウス栽培と2月まきトンネル栽培を行ったが、12～1月は平年よりやや高めに、2～3月はほぼ平年並みに経過した。1983～84年は、11月まきと2月まきハウス栽培を行ったが、11～4月にかけて、全期間平年に比べて低めに経過した。

以上のことから、本試験で行ったトンネル栽培は、ほぼ平年並みの気温条件下での成績と考えられた。従って、2月下旬まきの直がけ資材を用いたトンネル栽培の作型は可能と思われた。しかしながら、1984年春のような異常低温条件下では、早期抽だいが起こる危険性が高く、気象条件を十分見極めた上で、は種期を決定することが必要である。

一方、ハウス栽培では、1982～83年の12月まきが平年に比べて初期生育が進んでいたと推測され、また、1983～84年の11月まきと2月まきは、低温のために生育は遅れ、抽だいが早かったものと推測された。安定した作型とするためには、気象の変動に応じて、トンネル被覆法を考慮する必要がある。

冬～春どりの宮重群の青首ダイコンの収穫期は、抽だいい前に根の肥大が十分行われ、商品性のある重さに達している時である。しかし、抽だいは収穫限界の目安ではあるが、実用的には花茎長が10cm以下であれば、肉質が固くなるなどの品質劣化や外観上も問題とならない。また、春どりダイコンの荷姿は、葉つきであり、1kg程

度のものが流通するが、実質的には、根重は700～800gである。このようなことから本試験では、根重700～800g、花茎長10cm以下として収穫期を設定した。

以上の結果を踏まえ、トンネルおよびハウス栽培による冬春どり青首ダイコンの作型を考えると、第17図のように整理することができる。これにより、神奈川県での秋から春における、高品質の青首ダイコン連続生産体系が確立するものと思われた。

摘 要

青首ダイコンのトンネルおよびハウス栽培による冬春どり作型の開発研究を行い、次の結果を得た。

1. 2月下旬まきトンネル栽培では、抽だい防止のために、生育初期にトンネルを密閉して昼間の温度を上げて脱春化を図る。ただし、長期にわたるトンネルの密閉は生育を抑制するので、密閉期間は、は種後20～30日を目安とし、葉数10枚程度で、その時の気温35℃を限度として換気を開始するのが適当である。

2. 保温性と透光性の良い不織布をトンネル内のダイコンに直接被覆することにより、生育促進と抽だい遅延の効果が認められた。被覆期間は、は種から50日が好適であった。

3. 低温感応性が最も高い生育ステージは、'耐病総太り'では、は種直後である。

4. 10～2月まきのハウス栽培では、は種期が遅れるほど、収穫までの所要日数は短くなるが、抽だいが早くなるため、抽だい期が収穫期限界となる。

5. ハウス栽培の1～5月どりと、トンネル前進作型

の5月どりを組み合わせることにより、従来、収穫不可能であった宮重群の青首ダイコンの秋から春にかけての連続生産体系が成立する。

引用文献

(1) 荻屋薫. 1956. 大根の Vernalization に関する研究 (第6報) 苗令による低温感応性の変化と分割処理の影響. 農及園. 31 (10) : 1409~1410.

(2) 香川彰・佐田稔. 1957. 大根の低温感応に関する研究 (第2報) 低温感応のステージならびに品種間差異について. 岐阜大農報. 8 : 57~66.

(3) 北田幹夫・岡田巖・福島清・松本美枝子. 1985. ダイコンの花芽分化及び抽台に関する研究 (第2報) 春まきマルチ栽培における気象条件と葉分化及び花芽分化の関係. 園芸学会要旨. 60秋 : 240~241.

(4) 古藤英司・町田治幸・隔山善直. 1983. 春どり青首ダイコンの被覆下栽培における温度管理が花成、抽だいに及ぼす影響. 徳島農試研報. 21 : 9~15

(5) 古藤英司・町田治幸・板東一宏. 1985. 春まきトンネルダイコンの生育初期の昼温が抽だいに及ぼす影響.

徳島農試研報. 22 : 6~12.

(6) 茂木正道・高橋武. 1975. ダイコンのトンネル栽培に関する研究 I トンネルの温度管理について. 群馬園試報告 4 : 1~10.

(7) 茂木正道. 1983. ダイコンのハウス栽培における春どり用品種の生態と実用特性. 群馬園試報告 11 : 1~11.

(8) 斉藤隆. 1983. 蔬菜園芸学 マメ類、根菜、葉菜編 : 376~378. 農文協.

(9) 施山紀男・高井隆次. 1982. ダイコン、ハクサイの生育、収量に及ぼす気象要因の影響. 野菜試報 B 4 : 27~46.

(10) 施山紀男・高井隆次. 1982. ダイコンの抽台に及ぼす昼温の影響. 野菜試報 B 4 : 47~60.

(11) 杉山直儀編. 1967. 野菜の発育生理と栽培技術 : 203~216. 誠文堂新光社.

(12) 鈴木芳夫・篠原温・石井幸夫. 1980. みの早生ダイコンの花成に及ぼす日温度較差の影響. 園芸学会要旨. 55秋 : 144~145.

(13) 鈴木芳夫・篠原温. 1982. みの早生ダイコンの花成に及ぼす変温の影響. 園芸学会要旨. 57秋 : 186~187.

SUMMARY

The experiment was carried out about establishment of new cropping patterns of Japanese radish harvested in winter or spring. The results obtained were as follows :

(1) In relation to tunnel culture sowing in late February, it was supposed that the devernalization was necessary to prevent premature bolting. The devernalization was occurred when the tunnel's day temperature was raised by closing the tunnel at the young growth stage of the plants. But closing it for too much long time, the growth was inhibited by high temperature, so ventilation should be started when the number of leaves were about 10 and tunnel's temperature raised over 35°C. In other words, the closing period was 20~30 days after sowing.

(2) The promotion of growth and the inhibition of bolting were observed by covering the plastic cheesecloth on the plants directly in plastic tunnel. And it was suitable the covering period was 50 days after sowing.

(3) In case of the cultivar 'Taibyō-sōbutori', the sensibility against low temperature treatments showed the highest level immediately after sowing. This result indicated that radish plants of different growth stages at the time of low temperature treatments showed differences in the time of bolting.

(4) In case of sowing from October to February in plastic greenhouse, the later they were planted the earlier harvesting time came. But bolting time came earlier in late sowing, too, therefore bolting time was the last opportunity of harvesting.

(5) The system of continuous production of radish plants was established by using both plastic greenhouse culture harvesting from January to May and tunnel culture of early cropping pattern harvesting in May.