

# チンゲンサイの夏,冬まき栽培における遮光べたがけ及びマルチ資材の利用効果

誌名	愛知県農業総合試験場研究報告 = Research bulletin of the Aichi-ken Agricultural Research Center
ISSN	03887995
著者	大藪, 哲也 鈴木, 智博 青柳, 光昭
巻/号	20号
掲載ページ	p. 193-199
発行年月	1988年10月

# チンゲンサイの夏、冬まき栽培における遮光 べたがけ及びマルチ資材の利用効果

大藪哲也\*・鈴木智博\*\*・青柳光昭\*

## 緒 言

新しい野菜として注目されたチンゲンサイも、導入後ほぼ10年を経てわが国の食生活の中に定着し、さらに年間を通しての需要の増加が見込まれている。年間需要に対応するためには、周年供給を行わなければならないが、本県の主産地においては安定した周年栽培体系ははまだ確立されていない現状にある。

筆者らはチンゲンサイの周年栽培体系確立のための試験を実施し、周年栽培での阻害要因は梅雨期の湿害、盛夏期の高温乾燥や冬期の低温による生育遅延及び早春期の抽だいであることを指摘した<sup>(7)</sup>。そして、これら阻害要因への対策としてパイプハウスなどの施設の導入と冬まきには耐寒性があり、晩抽品種を、夏まきには耐暑性に優れた品種の選択が有効であることを報告した。しかし、これらのみでは盛夏期又は厳寒期に商品性が高くかつ高品質なチンゲンサイを生産するには不十分であった。

そこで、パイプハウスなどの施設利用栽培を前提として、夏まきでは昇温抑制のための遮光資材とマルチ資材、冬まきでは新しい保温資材として注目されるべたがけ資材の利用効果について試験した。また、べたがけ資材の被覆にともなう葉色の淡緑化の対策として、べたがけ資材の除去時期並びに尿素の葉面散布との併用が生育と葉色に及ぼす影響を調査した。その結果、チンゲンサイの

周年栽培体系確立のために若干の知見を得たので報告する。

## 材料及び方法

### 試験1 夏まき栽培における遮光資材及びマルチ資材の選定

供試品種は青帝（サカタのタネ）を用い、33㎡のビニルハウス4棟を利用して雨よけ栽培で試験を行った。4棟のハウスには、それぞれ遮光資材として、透明寒冷しゃF-1000（以下透明寒冷しゃとする）、クラクール、ラブシート20407FLD（以下ラブシートとする）及びタフベル3000Sを畝面から1.8mの高さで水平に内張りした。使用した遮光資材の素性等を第1表に示した。各ハウスにはそれぞれ、シルバーポリフィルム、タフベル3000S及び白黒ダブルマルチの3種類のマルチ資材区と無マルチ区を設け、合計16試験区で実施した。シルバーポリフィルムは厚さ0.02mmのものを使用した。白黒ダブルマルチは表面が乳白色、裏面が黒色のポリエチレンフィルムで0.03mmの厚さのものを使用した。

試験は、直は栽培で行い、1986年8月1日に次のような条件では種した。すなわち、畝幅120cmに株間15cmで4条とし、施肥量はa当たり窒素1.0kg、燐酸0.5kg、加里0.7kgを全量基肥施用した。かん水は必要に応じて行

第1表 遮光資材の素性

遮 光 資 材	素 材	種 類	メーカー算定 遮 光 率 %
透明寒冷しゃF-1000	ビニロン	寒 冷 し ゃ	18
ク ラ ク ー ル	ビニロン	寒 冷 し ゃ	40
ラブシート20407FLD	ポリエステル	長繊維不織布	25～30
タフベル3000S	ポリビニルアルコール	割繊維不織布	25～30

第2表 ベたがけ資材の素性

べたがけ資材	素 材	種 類	メーカー算定 遮 光 率 %
パ ス ラ イ ト	ポ リ エ ス テ ル	長繊維不織布	8 0
タ フ ベ ル 3 0 0 0 N	ポ リ ビ ニ ル ア ル コ ー ル	割繊維不織布	9 2~9 5
パ オ パ オ 9 0	ポ リ プ ロ ピ レ ン	長繊維不織布	9 0

第3表 遮光資材と遮光率

遮光資材	実測値 klx	遮光率 %
透明寒冷しゃ	5 8.4	4 3
クラクール	3 5.1	6 6
ラブシート	4 3.3	5 7
タフベル3000 S	5 2.2	4 9
露 地	1 0 1.9	—

った。試験区画は 3.1㎡とし、1区制で行った。遮光率は、晴天の8月6日午前11時に畝面から高さ30cmの位置で、デジタル照度計 (IM-2D) を用いて測定した。地温は、晴天の8月12日に地下10cmの地点を、銅コンスタンタン熱電対を用いて測定し、1時間ごとにデジタル記録計 (チノプロコスⅦ) で記録した。は種35日後の9月4日に全試験区一斉に収穫し、葉数、株重、葉色等を調査した。葉色については、最大葉の葉身先端部を富士グリーンメーターGM1で測定した。収穫物は70℃で3日間通風乾燥して乾物重をはかり、生体重との比から乾物率を求めた。

#### 試験2 冬まき栽培におけるべたがけ資材の選定

パスライト、タフベル3000 N及びパオパオ90の3種類のべたがけ資材に、0.02mm厚の透明ポリマルチの有無を組み合わせ計5試験区を、33㎡のビニルハウス3棟に設定した。使用したべたがけ資材の素性等を第2表に示した。1987年1月22日には種し、57日後の3月20日に収穫を行った。べたがけ資材は収穫1週間前に除去した。気温は畝面から10cmの高さを、地温は地下10cmの地点を晴天の2月3日にそれぞれ測定した。晴天時は日中ハウスの側面を開放して換気管理を行った。供試品種、その他の耕種概要等は試験1に準じた。

#### 試験3 ベたがけ資材の除去時期及び尿素的葉面散布がチンゲンサイの生育及び葉色に及ぼす影響

1988年1月13日には種し、パスライトをべたがけして栽培した。パスライトは収穫4週間前の2月15日を第1回として、以降1週間ごとに、収穫1週間前の3月7日

までの計4回に分けて除去し、除去時期の影響を調査した。3月4日にパスライトを除去した株を対象に、0%、0.5%、1.0%及び2.0%の尿素溶液を、それぞれa当たり10ℓずつ葉面散布した。3月14日に、全試験区とも一斉に収穫をして、調査した。その他の試験事項は試験2に準じた。

## 試験結果

### 試験1 夏まき栽培における遮光資材及びマルチ資材の選定

外部被覆のビニルを合わせた遮光資材の遮光率は第3表に示したように、クラクールが66%で最も高く、次いで、ラブシート57%、タフベル3000 S 49%で、透明寒冷しゃは43%であった。

遮光及びマルチ資材が地温変動に及ぼす影響を第4表に示した。タフベル3000 Sを内張りしたハウスで実施したマルチ資材試験で最高地温を比較すると、白黒ダブルマルチは26.7℃で、無マルチに比べて2℃、タフベル3000 S、シルバーマルチと比べて約1℃低かった。同様に遮光資材の影響を白黒ダブルマルチの条件で測定したところ、タフベル3000 Sの最高地温は他の資材に比べて約1℃低かったが、その他には差が認められなかった。最低地温、平均地温もタフベル3000 S、白黒ダブルマルチの利用で低かった。

遮光資材とマルチ資材がチンゲンサイの生育に及ぼす影響を第5表に示したが、生育についてみると、遮光した区間ではタフベル3000 S区が、マルチ区間では白黒ダブルマルチ区の生育が優れていた。すなわち、草高、葉長は、ラブシート、タフベル3000 S及びクラクール区が透明寒冷しゃ被覆下のものに比べて大きかった。下葉を除去した調整後葉数は、透明寒冷しゃ、タフベル3000 Sが多いのに対し、クラクールは少なく黄化した葉がみられた。調整後株重はタフベル3000 Sが105gで最も重く、次いで、ラブシートが101gであった。乾物率は透明寒冷しゃが高く、次いで、タフベル3000 Sであった。葉色は、透明寒冷しゃがやや濃い傾向を示したが、有意な差

第4表 遮光資材及びマルチ資材と地温

遮光資材	マルチ資材	地温		
		最高	最低	平均
		℃	℃	℃
タフベル 3000S	無 マ ル チ	28.8	24.5	26.5
タフベル 3000S	シルバーマルチ	28.3	25.2	26.7
タフベル 3000S	タフベル 3000S	27.9	24.6	26.1
タフベル 3000S	白黒ダブルマルチ	26.7	24.7	25.6
透明寒冷しゃ	白黒ダブルマルチ	27.7	25.5	26.5
クラクール	白黒ダブルマルチ	27.4	24.9	26.1
ラブシート	白黒ダブルマルチ	27.5	24.7	26.1

第5表 遮光資材及びマルチ資材がチンゲンサイの生育に及ぼす影響

要因	水 準	草高	最大葉		調整後 葉 数	調整後 株 重	乾物率	葉色 <sup>1)</sup>
			葉長	葉幅				
		cm	cm	cm	枚	g	%	
遮光資材	透明寒冷しゃ	19.7	22.9	12.0	11.1	90	5.9	1.55
	クラクール	23.6	25.4	12.6	9.1	87	4.7	1.44
	ラブシート	24.0	25.5	13.2	10.1	101	4.8	1.43
	タフベル 3000S	24.0	24.7	12.6	10.8	105	5.3	1.46
	L. S. D. (0.05)	1.1	0.8	N. S.	0.5	7	0.4	N. S.
マルチ資材	無 マ ル チ	21.6	23.5	12.2	10.2	85	5.4	1.49
	シルバーマルチ	22.8	24.7	12.7	10.5	101	5.3	1.48
	タフベル 3000S	22.7	24.4	12.6	10.0	89	4.9	1.44
	白黒ダブルマルチ	24.2	25.8	12.9	10.3	108	5.1	1.46
	L. S. D. (0.05)	N. S.	0.8	N. S.	N. S.	7	N. S.	N. S.

注 1) フジグリーンメーターGM1で測定  
数値が大きくなるほど、葉色が濃くなる。

ではなかった。次に、マルチの効果についてみると、マルチをした区の葉長は無マルチよりも大きく、マルチ区間では白黒ダブルマルチの効果が特に大きかった。調整後葉数は各マルチ資材の間に差はなかったが、調整後株重は葉長が大きい白黒ダブルマルチが108gで重く、次いで、シルバーマルチであった。乾物率と葉色は無マルチのものの値がやや大きかったが、処理間に有意な差は認められなかった。

試験2 冬まき栽培におけるべたがけ資材の選定

第6表に、べたがけ資材の保温効果を示したが、供試資材のいずれも最低及び平均の気地温を高めるのに有効であった。最低気温は、無被覆が1.9℃に低下したときパスライト被覆は4.2℃を維持し、また、タフベル3000N、パオパオ90ではそれぞれ3.7℃、3.5℃であった。平均気温も、最低気温と同様の被覆効果がみられ、パス

ライトが高く、次にタフベル3000N、パオパオ90であった。最低地温はべたがけによって1.3~1.7℃高まり、平均地温も高まった。パスライトをべたがけした条件では、マルチは、無マルチに比べて最高気温が高く、最低地温もやや高い傾向であった。

べたがけ資材とマルチ資材の利用がチンゲンサイの生育に及ぼす影響を第7表に示した。べたがけ区は無被覆区に比べて、草高、葉長、葉幅のすべてが大きかったが、特に草高が高く、草姿が立ってくる現象が認められた。資材間ではパスライトの生育促進効果が大きかった。また、マルチ効果をパスライトべたがけ区で調査したところ、無マルチより草高、葉長、葉幅がともに著しく大きく、この結果、調整後株重は、パスライト+マルチ区が最も大きく、151gであった。乾物率は、無被覆区が6.9%で、べたがけ各区より高かった。葉色は無被覆区

が1.82と濃かったのに対し、株重の重いパスライト+マルチ区のそれは1.21で最も淡かった。花の形成は全試験とも肉眼的には認められなかった。

**試験3 ベタがけ資材の除去時期及び尿素の葉面散布がチンゲンサイの生育及び葉色に及ぼす影響**

第8表に、ベタがけ資材の除去時期がチンゲンサイの生育及び葉色に及ぼす影響を示した。除去時期が遅いほど草高、葉長は大きくなり、調整後株重も増加したが、

乾物率は低く、葉色は淡かった。2月22日以前の除去区と2月29日以降の除去区との間には、株重及び葉色について有意な差があり、特に、葉色については肉眼で見ても2月22日以前に除去した区が明らかに濃かった。

尿素の散布濃度がチンゲンサイの生育及び葉色に及ぼす影響を第9表に示した。生育については、区間にそれほど明確な差は認められなかったが、散布濃度が高まるにつれて、調整後株重が重くなる傾向がみられた。一方、

第6表 ベタがけ資材の保温効果

べたがけ資材	マルチの		気 温			地 温		
	有	無	最高	最低	平均	最高	最低	平均
			℃	℃	℃	℃	℃	℃
無 被 覆	有		26.3	1.9	8.1	14.5	6.3	9.4
パ ス ラ イ ト	無		23.3	4.8	10.7	14.1	7.6	10.1
パ ス ラ イ ト	有		26.3	4.2	10.4	13.8	7.9	10.2
パ オ パ オ 90	有		24.8	3.5	9.1	12.8	7.7	9.7
タ フ ベ ル 3000N	有		25.3	3.7	9.6	12.6	8.0	9.8

第7表 ベタがけ資材及びマルチ資材がチンゲンサイの生育に及ぼす影響

べたがけ資材	マルチの		草高	最大葉		調整後 葉 数	調整後 株 重	乾物率	葉色 <sup>1)</sup>	花房の <sup>2)</sup>	
	有	無		葉長	葉幅					有	無
			cm	cm	cm	枚	g	%	%		
無 被 覆	有		12.6	16.9	8.2	9.0	7.4	6.9	1.82	0	
パ ス ラ イ ト	無		15.2	19.2	8.0	9.8	8.7	5.1	1.39	0	
パ ス ラ イ ト	有		18.5	21.1	9.6	9.2	15.1	4.4	1.21	0	
パ オ パ オ 90	有		18.5	20.5	9.4	8.4	11.9	4.3	1.28	0	
タフベル 3000N	有		18.2	19.8	9.2	9.2	12.8	4.1	1.29	0	
L. S. D. (0.05)			1.6	1.0	0.7	0.8	1.4	—	0.08	—	

注 1) フジグリーンメーターGM1で測定  
 数値が大きくなるほど、葉色が濃くなる。  
 2) 肉眼で花房の認められた株率

第8表 ベタがけ資材の除去時期がチンゲンサイの生育及び葉色に及ぼす影響

べたがけ資材 の 除 去 時 期	草高	最大葉		調整後 葉 数	調整後 株 重	乾物率	葉色 <sup>1)</sup>	備 考
		葉長	葉幅					
	cm	cm	cm	枚	g	%		
2月15日	16.8	19.1	9.2	9.9	103	5.3	1.61	虫害が多い
2月22日	17.9	20.4	9.3	11.0	116	5.2	1.58	
2月29日	18.8	21.5	9.4	11.1	136	4.9	1.42	
3月7日	18.1	20.9	8.8	11.7	130	4.3	1.36	
L. S. D. (0.05)	1.1	1.0	N. S.	N. S.	16	—	0.10	

注 1) フジグリーンメーターGM1で測定  
 数値が大きくなるほど、葉色が濃くなる。

第9表 尿素の葉面散布がチンゲンサイの生育及び葉色に及ぼす影響

尿素の散布濃度	草高	最大葉		調整後	調整後	乾物率	葉色 <sup>1)</sup>	備考
		葉長	葉幅	葉数	株重			
	cm	cm	cm	枚	g	%		
0 %	17.7	20.4	8.9	10.9	108	5.2	1.40	
0.5 %	17.1	20.9	9.2	11.4	105	5.1	1.43	
1.0 %	17.4	20.4	8.6	11.2	110	4.8	1.52	
2.0 %	17.7	20.7	9.0	11.4	115	5.2	1.52	葉先が枯れる
L. S. D. (0.05)	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	—	0.08	

注 1) フジグリーンメーターGM1で測定  
数値が大きくなるほど、葉色が濃くなる。

葉色は散布濃度が高くなると濃くなり、特に、0.5%散布区の1.43と1.0%散布区の1.52の間には有意な差があった。1.0%と2.0%区及び0%と0.5%区の葉色はほぼ等しかった。2.0%散布区では葉やけを生じた。

### 考 察

ハウレンソウの周年栽培体系を確立するため、盛夏期の遮光資材及び冬期のハウス内保温資材の利用については多くの試験研究機関が検討を行っている。特に、遮光資材についての報告が多く、一般に、6月まきでは遮光率30%、7月まきでは50%の遮光資材の利用が生産を高めるとされている<sup>5)</sup>。しかし、チンゲンサイは、ハウレンソウに比べて比較的高温下でも生育の衰えが少ないが、耐寒性は劣る<sup>7)</sup>。また、光合成に関しても、チンゲンサイはハウレンソウより光合成適温あるいは光飽和点がかなり高い<sup>1), 2), 3)</sup>。このように、チンゲンサイとハウレンソウの環境温度と光に対する生育反応はかなり異なっており、ハウレンソウで得られている成果をそのままチンゲンサイ栽培で応用するには未確定要素が多いと考えられる。そこで、本県におけるチンゲンサイの夏まき及び冬まき栽培の高位安定生産を図るために、パイプハウスなどの施設利用を前提として、遮光資材、べたがけ資材及びマルチ資材の利用効果を調査し、あわせて資材の選定を行った。

夏の軟弱野菜生産において遮光資材を利用する場合、施設内気地温の上昇抑制を目的とするならば、遮光率を高めることである程度まで気地温の上昇を抑制できるが、一方では、光合成に不可欠な日射量を減少させることになる。そのため、遮光資材を選定する際には、温度低下による利点と受光量減少による欠点を収支して考えていかなければならない。本試験で用いた遮光資材の中で、タフベル3000 Sは遮光率が透明寒冷しゃに次いで低く、日射の透過量が比較的多いにもかかわらず、地温の上昇

抑制効果は最も高く、遮光資材に必要な相反する性質を兼ね備えた資材であると考えられる。チンゲンサイの光合成について、新井ら<sup>11)</sup>は、光飽和点は85klxであり、夏期晴天時には最大日射を50%程度遮光しても光合成速度は20%減少するにすぎないと述べている。一方、実測したタフベル3000 Sの透過照度は52klxであったことから、この資材の利用が光合成を大きく低下させ、生育の阻害要因とはならないと推測された。

本試験では、地温についてのみ調査を行ったが、さらに遮光資材は気温及び植物体温の昇温抑制や土壌の乾燥防止の効果もあり、特に、発芽時や幼苗期にはそれらの効果が大きいと推察される。しかし、生育後期に終日50%に近い遮光を行えば、朝夕あるいは曇雨天時には光線不足を助長し、軟弱徒長になる懸念もある。ハウレンソウでは生育の前半には遮光率の高い資材を用いて地温の上昇を防ぎ、発芽率と苗立率を高め、生育後半には軟弱徒長を防ぐために遮光率の低い資材を使用することが考えられる<sup>5)</sup>。したがって、チンゲンサイにおいても日射量や生育段階に応じたき細かい遮光方法を今後は検討する必要がある。

夏まき栽培における白黒ダブルマルチの利用は、地温を抑制し、チンゲンサイの生育が優れる結果が得られた。このように、遮光資材と併せて白黒ダブルマルチのように昇温抑制効果の高いマルチ資材の利用は生育安定に効果があると思われる。白黒ダブルマルチは雑草の防除、土壌水分の蒸散抑制などの効果もあり、夏のチンゲンサイの栽培安定に重要であると考えられる。

一方、冬期のハウス栽培においては、温度不足によって生育が停滞する。この対策として、暖房機による温度の確保が最も有効であると考えられるが、軟弱野菜栽培の経済収支に合わないことから保温資材の利用が行われてきた。従来から多く利用されているビニルトネル被覆は煩雑な朝夕の開閉作業が必要で、労力面で問題がある。そこで、換気作業が不要で、直接作物に被覆する簡

易なべたがけ資材について、被覆効果の調査と好適資材の選定を行った。供試資材の中では、パスライトの被覆効果が最も大きかったが、マルチの効果も大きく生育を促進した。これは、最高気温にみられるように、マルチがべたがけ資材下の気温を高めたことに加えて、土壌水分の蒸発抑制効果によると思われる。すなわち、無マルチ区の土壌水分をマルチ区と同程度に維持するためにかん水を行ったため、無マルチ区はかん水前後の乾湿差が激しく、あわせて、土壌水分が不均一になりやすいため区内の生育差も大きく、その結果、生育が抑制されたと考えられる。さらに、マルチを行わない場合は、地表面からの水分蒸発により、べたがけ資材下はマルチをした場合に比べてより多湿となりやすく、軟弱徒長や病害の発生も心配される。したがって、べたがけ資材を利用する際にはマルチの利用が有効であると考えられる。

チンゲンサイの抽だいに関して、野中<sup>6)</sup>は13℃以下の低温に一定期間遭遇し、花芽分化した後、高温長日の条件で抽だいが促進されると報告している。本試験では、晩抽性の青帝を用いたため、肉眼的に花の形成も認められなかったが、品種あるいは作期によっては抽だいが懸念される。したがって、べたがけ資材による保温は花芽分化を誘起する低温遭遇時間を短くするため、抽だい防止にもつながると考えられる。

以上のように、ハウス内でのべたがけ栽培は簡易で保温性も高かったが、べたがけ資材被覆下は多湿になりやすく、しかも日射量が減少するため、葉色は淡く、乾物率が低く、軟弱徒長しやすいなどにより品質が低下した。そこで、生育後半にべたがけ資材を除去し、品質に及ぼす効果を調査したところ、実用上収穫3週間前に除去すれば、葉色は濃く、乾物率の高い高品質なチンゲンサイを生産することができた。しかし、べたがけ資材を除去することは一つには生育を遅らす結果となることから、資材除去を遅くして収穫10日前に実施することとし、これに加えて、品質向上対策として尿素有の葉面散布を試みた。その結果、1%の尿素有の葉面散布で葉色は濃くなった。ハウレンソウの雨よけ栽培では、液肥のかん注並びに尿素有の葉面散布が生育を増大させ、総クロロフィル含量が増加し、葉色も濃くなったという報告<sup>4)</sup>がある。しかし、生育をできるだけ促進させるためには、べたがけ資材の除去を収穫間際まで遅くする方が有利である。そのため、尿素有の葉面散布は液肥のかん注に比べて効果が発現するまでの時間が短く、より効果的な方法であると考えられた。本試験では葉色を中心として試験を行ったが、葉色のみでなく、鮮度さらに日持ち性やビタミン、糖などの内容物についても今後検討したい。

今まで述べてきたように、タフベル3000 S, パスライ

トなどの栽培補助資材の利用は、チンゲンサイの夏、冬まき栽培の安定に有効で、周年栽培体系の確立に寄与できると思われる。

## 摘 要

チンゲンサイの周年栽培体系を確立するため、栽培の困難な盛夏期の遮光及びマルチ、厳寒期のべたがけの各資材選定を行った。あわせて、べたがけ栽培では葉色が淡くなるなど品質の低下がみられたので、この対策として、べたがけ資材の除去時期及び尿素有の葉面散布濃度の影響について検討した。

1 夏まき栽培で利用する遮光資材はタフベル3000 S、マルチ資材は白黒ダブルマルチが、それぞれ気地温上昇の抑制効果が大きく、生育は良好であった。

2 冬まき栽培で利用するべたがけ資材にはパスライトが適しており、透明ポリマルチを併用すると生育がより促進された。

3 収穫1週間前までべたがけ資材を被覆していると、葉色がやや淡くなり、品質低下を招いたが、この対策として収穫3週間前のべたがけ資材の除去、あるいは、収穫10日前のべたがけ資材除去後、1.0%の尿素有水溶液の葉面散布を行うことで、葉色は濃くなり、品質が向上した。

## 引用文献

1. 新井和夫・古谷茂貴・宍戸良洋, 1985, 中国野菜の光合成特性, 園学要旨60春, 282~283.
2. 香川彰, 1974, 生育のステージと生理・生態, 農業技術体系野菜編7, 農文協, 基11~39.
3. 片橋久夫・織田弥三郎, 1983, 光合成特性からみたそ菜の耐暑性 ハウレンソウについて, 園学要旨58秋, 270~271.
4. 京都農総研, 1986, 緑黄軟弱野菜の夏期良品生産技術の確立 追肥の種類とハウレンソウの生育・品質, 昭和61年度野菜試験成績概要(近畿・中国(I)), 野菜・茶業試編, 京都-53.
5. 望月正之, 1985, 平坦地春・夏まき栽培, 農業技術体系野菜編7, 基73~基87.
6. 野中民雄, 1986, 春出し中国野菜の抽苔問題と対策(2), 農業技術研究40(2), 43~45.
7. 大藪哲也・堀田行敏・鈴木智博・山田金雄・青柳光昭, 1987, チンゲンサイの生育特性と夏、冬まき栽培の品種選定, 愛知農総試研報19, 143~147.

**Effect of Shading Materials and Mulch Film on the Yield and  
the Quality of Summer and Winter Chin-guen-tsai  
(*Brassica campestris* L. *chinensis* group)**

Tetsuya OYABU, Tomohiro SUZUKI and Mitsuaki AOYAGI

**Summary**

This study conducted to establish all-the-year-round Chin-guen-tsai production. We selected most suitable shading materials and mulch film for summer cropping. In winter cropping, most suitable direct shading materials was selected. As the color of the Chin-guen-tsai which was covered by the direct shading materials was pale, we examined the time of putting off the materials and the foliar spray of urea solution.

1. In summer cropping, shading with "Tufbell" and mulching with "White-black film" controlled the rising of soil temperature compared with the others, and each yield was highest.

2. In winter cropping, the effect of direct shade with "Passlite" in connection with mulching by polyethylene film was found to be superior to any other material.

3. The leaves showed darkgreen were observed at 21 days after putting off the direct shading materials. The foliar spray of 1% urea solution after putting off the materials made the leaves darkgreen after 10 days.