

四国地域における マルチ栽培の現状と今後の方向

農林省四国農業試験場栽培部作物第1研究室長 加藤一郎

生育調節資材としてビニールフィルムやポリエチレンフィルムが利用されるようになってから、すでに一昔が過ぎた。

最初の頃は廃物利用もいいところで、使い古しのフィルムのしわを伸して使ったりしていたものだが、いいとなると一斉に使われ始めて“マルチ栽培”という新しい分野を創り出してしまった。いい技術というものはみなそんなもので、一寸とした着想からスタートして、みるみるうちに燎原の火のごとく展開してゆくものである。それにしても普及のスピードは速かった。それはまさに我が国経済の高度生長と軌を同じくするの観がある。今日では各社が競って新製品を開発し、すでに葉タバコでは100%マルチ栽培が行われ、ハウス野菜やトンネル野菜の栽培でも、その80%がマルチ栽培と推定されている。

マルチ栽培の利点とするところは、土壤の乾燥とかエロージョンを防いで土壤条件を適正に保持できること、地温の上昇あるいは低下を調節して根の生育をたすけ、活着を良くしたりその後の生育を良くしたりするほか、雑草の発生を防止できることなどにあり、作物の生育を良くすることと、栽培管理の省力化あるいは安全化という両面の効果を買われているのである。

大消費地として京阪神地域を控えた四国地域では、いち早くマルチ栽培が導入され、温和な気候と相まって野菜の早出し、品質の向上など

のほか、作業の省力化を図るなどの点で大きな役割を果たしてきた。

このようにすばらしいマルチ栽培ではあるが、技術としては極めて簡単なもので、いわばフィルムで土壤表面をカバーしてやればよいというだけのものであるため、近頃ややとすると安易に考えられ過ぎて、識者の間では技術の見直し論もでてきているようである。このような風潮は今後のマルチ栽培の発展にとってまことに望ましいことであり、そのような意味から、四国地域の現状を見つめ、今後の方向を考えてみたい。

1. 四国地域のマルチ栽培の現状

どこの地域でも同じだと思うが、マルチ栽培の現状はまことにもってつかみ難い。さまざまな作目について、それぞれの資料が別々の意図で別々の機関から出されているので、どうもとりまとめが困難である。この機会にと思って聴き取り調査もしてみたが、いざ手許に集った資料を眺めてみると精粗さまざまで数字のくい違いも多く、とても公表に耐える資料になりそうもなかった。

そういうわけで、マルチ栽培の現状を述べるに当たって、まず統計資料を整備して実態を把握することが大切だという指摘から入ることになってしまった。

このような事情をご承知いただいた上で、以下をお読みいただきたい。

1) 野菜類、いも類のマルチ栽培

四国地域はきゅうり、なす、ピーマン、トマト、いちごなどを主とした施設野菜の栽培が多く、これと早掘かんしょにマルチ栽培が多く行われている。

農林省統計情報部：昭和50年野菜出荷統計によると、四国地域の野菜作付面積は約29,000haであり、作物統計によるかんしょ作付面積は約4,400haであるから、合計約33,000haである。このうちマルチ栽培を行うものは、野菜振興課の資料によると約4,300haとされ、全体の13%である。第1表に施設栽培と露地栽培とに分けて、地域と各県別のマルチ栽培面積を示した。

第1表 四国地域のマルチ栽培延面積

		施 設 栽 培 (ガラス室・ハウス)	前々年比	露 地 栽 培				合 計	前々年比
				トンネル栽培	前々年比	そ の 他	前々年比		
全 国		15,494 ^{ha}	125 [%]	34,292 ^{ha}	95 [%]	44,105 ^{ha}	100 [%]	93,891 ^{ha}	101 [%]
四 国		1,015	141	1,703	99	1,642	99	4,360	106
内 訳	徳島	168	88	207	207	1,125	106	1,500	120
	香川	241	107	567	73	291	85	1,099	81
	愛媛	155	168	205	90	136	91	496	105
	高知	451	212	724	103	90	83	1,265	123

- (注) 1. 資料：農林省食品流通局野菜振興課「園芸用ガラス室、ハウス等の設置状況（昭和49年7月～昭和50年6月間実績）」。
 2. 野菜、さつまいも、ばれいしょを含む。
 3. 前々年比数字は、同資料昭和47年7月～昭和48年6月間実績と対比したものだ。

これをみると全国的に露地栽培でのマルチ栽培が多いが、前々年に対比すると横ばいか、あるいはやや減少する傾向がみられ、四国地域でもこれと同様に頭打ちの状態にある。これに対してガラス室、ハウス等の施設栽培では、全国的にマルチ栽培が伸び、とくに施設栽培の旺んな四国地域で伸びが著しい。その主な作目は、吉岡ら（1977）によるときゅうり、なす、ピーマン、トマト、いちごの5品目だけで野菜栽培面積の77%を占めるという。

各県別にみると、徳島県では露地マルチ栽培が多い。その主なものは、吉野川下流域に拡が

る砂地の早掘かんしょのマルチ栽培である。このほかにきゅうり、しろうり、すいか、にんにく、加工用いちごの露地マルチ栽培がある。香川県ではトンネル栽培でのマルチ栽培の多いのが特徴である。高松市周辺と讃岐平野一帯にかけてのいちご、レタスなどの野菜類が主なものである。愛媛県は四国地域で最も少ない。それというも、距離的に京阪神に遠く、伝統的にみかん栽培に重点が置かれていて、野菜栽培が立ちおくらせていたためである。高知県は全国的に有名な施設園芸の旺んなところであるだけに、ハウス栽培でのマルチ栽培の比重が高い。その

主な作目は、きゅうり、なす、トマト、ピーマンが大部分を占めている。

2) 資材別にみたマルチ栽培

第2表にビニールフィルム、ポリエチレンフィルム別のマルチ栽培面積を示した。

全国的にみるとポリエチレンフィルムが多く使われ、ビニールフィルムはその1/5程度しか使われていないが、四国地域では、その割合が1/2程度になっていて、耐久性のあるビニールフィルムが多く使われているようである。その理由の一つは、四国地域では施設園芸で長期にわたってマルチが行われること、通路のように頻繁に往来する部分は耐久性のあるビニールフィルムの方がよいことなどによるものと思われる。

第2表 四国地域のマルチ資材別栽培延面積

(ha)

		ビニールフィルム			ポリエチレンフィルム		
		野 菜	さつまいも ばれいしょ	計	野 菜	さつまいも ばれいしょ	計
全 国		16,287	899	17,186	66,965	9,740	76,705
四 国		1,371	49	1,420	1,423	1,517	2,940
内 訳	徳島	505		505	150	845	995
	香川	76		76	860	163	1,023
	愛媛	215	49	264	192	40	232
	高知	575		575	221	469	690

(注) 資料：農林省食品流通局野菜振興課「園芸用ガラス室，ハウス等の設置状況（昭和49年7月～昭和50年6月実績）」。

がマルチ栽培であるが，黄色種と在来種とでは若干栽培の趣きを異にしているようである。専売公社四国支社の話では，私の記録に間違いがなければ次のとおりである。

栽 培 法	黄色種	在来種
慣 行 マ ル チ	2%	64%
改 良 マ ル チ	6	22
トンネルマルチ	39	5
改良トンネルマルチ	53	9

最近各種フィルムが出回っているので，せめて透明か黒色か，いずれが多く使われているかだけでも知りたいと考えたが，適当なデータを集めることができなかった。ただ，作目によってある程度の傾向を認めることはできた。例えば，いちご，根菜類では黒色フィルムが多いようだし，うり類，なすなどは透明フィルムの使用が多いなどである。その他一般的に雑草防止には黒色が，地温上昇を図るには透明又は梨地が使われている点に変わりはない。比較的新しく開発されたフィルムの中では，シルバーポリフィルムが注目を集めているが，まだそれほど普及しているというわけではない。

3) タバコのマルチ栽培

専売公社が早くから研究を行い，その効果を確認して指導奨励に当たったので，今日のタバコ作はすべてマルチ栽培といってよい。

研究の一例として，秋本・喜田村（1974）：改良マルチ栽培下におけるタバコの生育，（岡山たばこ試験場報告 34.）によると，マルチ栽培タバコの生長は旺盛で葉の展開もよく，良質な葉タバコが多く生産されたとしている。

四国地域での葉タバコの栽培面積は第3表のとおりで，黄色種 5,053ha，阿波葉と呼ばれる在来種 565ha，合計 5,618ha である。そのすべて

第3表 四国地域の葉タバコ栽培面積

	徳 島	香 川	愛 媛	高 知	計
黄色種	837	1,943	1,362	911	5,053
在来種	531	22	12		565
計	1,368	1,965	1,374	911	5,618

(注) 資料：日本専売公社「昭和50年度葉タバコ生産統計」。

黄色種は改良トンネルマルチが多く，在来種は慣行マルチが多いということであるが，それというのは，在来種は黄色種ほどに保護栽培を必要としないことによるらしい。

4) そ の 他

このほかに，香川県のきく，カーネーション，徳島県のきく，ゆり，チューリップ，高知県のゆり，チューリップ，ばら，愛媛県のきく，ばら，カーネーションなどの花き栽培や，あるいは観葉植物の栽培にマルチ栽培を行っている例があるが，どの程度に行われているか明らかでない。また，水稻稚苗育苗におけるトンネルマルチについても，具体的な資料を得られなかった。

2. これからのマルチ栽培の方向

見直し論がでてきているくらいだから，いろんなことが考えられる。農林省でも自然エネルギーの有効利用という考えから，広汎なプロジ

ェクト研究を進めようとしている時でもあり、とくに施設園芸の旺んな四国地域では、オイルショック以来省資源という観点から、マルチ栽培の見直しをしないといけないように思う。考えられることのあれこれを、思いつくままに以下に述べてみよう。

1) 露地野菜のマルチ栽培

季節の野菜の味というものは格別のものがある。近頃では一年中店頭にみられるトマトを例にとってみても、季節外れに加温されたハウスの中で人工的に作り出されたものよりも、さんさんたる陽光を受けて自然に生産されたものの如何に美味なことか。

そういう意味で露地野菜のマルチ栽培を見直すべきだと思う。露地野菜は肥料や農薬以外に特別の生産資材がかからないし、規模を拡大することもやさしい。しかし、その反面に作業が一時期に集中したり、気象的条件に左右されて生産が不安定になりやすい欠点がある。この欠点をマルチ栽培でカバーすることである。

最近香川県農業試験場では、シルバーポリフィルムを使った各種露地野菜のマルチ栽培の成績をとりまとめた。その結果は生育・収量もよく、雑草の発生防止効果が高いとしている。一例として、夏きゅうりの成績を第4表に示した。

第4表 夏きゅうりのシルバーポリマルチ栽培成績

試 験 区	雑 草 量 g/m ²	収 量 kg/5株	上 物 率 %
シルバーポリ0.02mm10%	375.8	1.6	62.0
〃 15%	15.8	1.2	66.7
シルバーポリ0.03mm10%	4.4	1.6	56.3
〃 15%	3.0	1.4	50.0
透 明 ポ リ 0.01mm —	396.0	1.7	52.9

(注) 1. 資料：香川農試西谷ら(1976)による。
2. シルバーポリmmは、フィルムの厚さ、%はアルミ混入率を示す。

このほか、すいか、ピーマン、秋きゅうりなどの夏野菜に対しても透明ポリフィルムと大差な

い生育・収量を示し、雑草の発生防止効果が高かった。冬野菜のレタスでは、地温上昇効果は透明ポリフィルムと同等であり、雑草発生量はその1/2～1/4となり、収量はやや低かったが、黒色ポリフィルムより多収を示した。

このように、新しいマルチ資材の開発によって新しい栽培の方向も展けてくるのであるから、今後開発されるであろう新資材を積極的に利用して露地野菜のマルチ栽培の振興を図るのも一つの方向ではないかと思う。

ついでに、アルミ混入シルバーポリフィルムをシルバーポリトウと比較すると、価格が安く、ウィルス病防除及び雑草防止効果もあり、黒色ポリフィルムより地温上昇効果が高いという利点があるが、夏野菜に使うと地温上昇を抑制する効果がなく、クロールピクリンによって土壤消毒した場合に、フィルムの耐久性に問題があることなどが指摘されている。

2) 色彩マルチによるウィルス病防除

これまでもマルチフィルムの材質については、地温上昇には透明フィルムを使い、雑草防止のためには黒色又は緑色フィルムを使うなど、目的によって色を使い分けていたが、最近フィルムの色彩に対する害虫の忌避反応を利用して、昆虫伝搬性病害の防除を図ろうとする試みが実用化した。

敷わらや敷草によって土壤の乾燥を防ぎ、雨滴による土砂のはね返りによる土壤伝染性病害を防ぐことは、これまでもマルチングの効用として認められてきたことであるが、有翅アブラムシが白色や銀色などの反射光を忌避する習性のあることを利用して、白色や銀色のフィルムを使って有翅アブラムシの飛来を少なくし、これによって媒介されるウィルス病を防除するというものである。

香川県農業試験場の研究から、その効果の一端を紹介しよう。

露地栽培の夏秋きゅうり、トマト、一寸そらめめ、レタス、大根のマルチ栽培でのシルバーポリフィルム及びシルバーポリテープの効果を調べたところ、その効果が高かった。

第5表 夏秋きゅうりのシルバーポリフィルム利用の効果

試験区		発病株率 %	被害度 %	収 量 t/10a	秀品率 %	売上金額 千円/10a
A	シルバーポリマルチ	68.6	38.4	6.1	61.4	991
	シルバーポリマルチ + テープ	41.7	18.3	5.9	72.4	995
	無処理	100.0	76.0	3.8	59.8	656
B	シルバーポリマルチ + テープ	70.3	34.2	6.1	58.6	968
	透明マルチ + シルバーポリテープ	83.3	52.2	5.9	63.9	976
	無処理	100.0	74.7	6.4	44.4	870

- (注) 1. 資料：香川農試都崎（1977），今月の農業 vol. 21, No. 9 による。
2. 試験区A, Bは農家の別を示す。
3. 発病株率は10月11日調査による。

夏秋きゅうりでは、有翅アブラムシの飛来数が無処理区の10～20%に減少した。その結果を第5表に示したが、モザイク病の被害も $\frac{1}{2}$ 程度に軽減された。この場合にシルバーポリテープ（幅3cmに切ったテープ）を張りめぐらしてやると、さらに効果のあることが判った。こうしてモザイク病の被害が減少する結果として良品が得られるので、10a当り売上金額では10～30万円の増収をみている。

このほか、トマトではモザイク病発病株率が無処理区で41.0%であるのに対して、シルバーテープ区で9.3%、シルバーマルチ区で4.5%、シルバーマルチとシルバーテープ併用区では3.4%に減少して良果が多収された。レタスでは、白色ビニールテープを張ることだけでモザイク病の発生が $\frac{1}{3}$ に減り、シルバーマルチの効果も高かった。この場合には萎黄病の発生も少な

くなり、この病害の媒介昆虫であるヒメフタテンヨコバイに対しても忌避効果のあることが判った。しかし、ハスモンヨトウやカブラヤガの幼虫による被害が増加している。大根でもシルバーマルチとシルバーマルチ+シルバーテープ併用によりモザイク病が激減し、根長・根重が

増加して良品のものが多収された。一寸そらめめでもシルバーマルチによって、モザイク病の被害が無処理区の $\frac{1}{3}$ に軽減された。

これまでも、透明フィルムや白色系フィルムを使うとモザイク病の発生が減少することが判っていたが、ここに紹介したシルバーポリフィルムのように、昆虫の色彩反応の違いを積極的に利用して病害防除に役立てよ

うとする試みは新しいものであり、極めて興味深いことである。ただ、この場合に注意すべきことは、有効なものと無効なものがあることである。今のところ、つぎのようなことが判っている。

有効なもの：アブラムシ、ウリハムシ、スリップス、キスジノミハムシ、フタテンヨコバイ。

無効なもの：ハスモンヨトウ、カブラヤガ、ケラ、コオロギ、ネキリムシ、コナガ、ヨトウガ、モンシロチョウ。

したがって、農業による防除をある程度併用する必要がある。

今後このような研究を進めてその利用を図ることは、近頃批判的となっている農業多用の問題解決の一助ともなり、マルチ栽培発展の方向として着目に値することではないかと思う。

3) フィルム材質の改良とそのチェック

マルチフィルムに特定の波長を与えたらどうなるかということは、誰れしもの興味を持つ問題であり、昭和40年以降この分野の研究が進められ、その成果として各種着色フィルムの実用化をみているのは周知のとおりである。

いうまでもなく、作物の物質生産は光として地球上に到達する太陽エネルギーを植物の生理機能によって転換蓄積しているのだが、この太陽光線はすべての波長の光を含んでいて、植物の生長に対してそれぞれの波長（色）の領域で異った作用をすることが判っている。赤色光は炭酸同化を旺んにし、青色光は蛋白合成に貢献するといった知識から、水稻稚苗に青色フィルムを利用したり、雑草防止に黒色や緑色フィルムが利用されたのもその一例である。最近では除草剤を加えたフィルムとか、光によって崩壊しやすいものも作られている。また、前述の色彩フィルム利用とも関連するのだが、昆虫の忌避反応を利用するのではなくて、直接病菌の孢子形成機能を抑制しようとする試みも行われている。東北農試で行われたラジノクローバーの菌核病に関する一連の研究から、菌の子のう盤形成は400nmより短い波長の近紫外部だけにみられ、それ以上の青、緑、黄、赤の部分では形成がみられないことが判り、近紫外線カットフィルムも作られている。しかし、これは総ての病原菌に有効というわけではなく、うどんこ病、さび病、べと病などでは、孢子形成に直接光を必要としないので、効果がないということもある。このほか落花生の子房柄が土中に進入しやすいように孔をあけた多孔マルチフィルムなどもあり、一つの着想が一つの製品を産むといったぐあいである。

おそらく今後当分の間は新製品がつつぎと登場してくるであろう。

もちろんその一つ一つにはそれなりの効果があるわけだが、その反面にデメリットもある。例えば、青色フィルムは確かに窒素やりん酸の含量を高め、活着をよくするが、その反面乾物重も少なく徒長気味になるといったようなことである。

さて、このような利害得失を正しく理解して、農家を使い分けをしてくれるかどうか懸念されるのであるが、その誤用を事前に避ける意味から、今後開発されてくる新製品に対しては、使用する側の立場から今までより以上に厳しい使用上のチェックを行い、最も有効な体系化された使用法を指示することが重要だと思う。

4) シルバーポリフィルムによる水稻稚苗育苗

これは直接土壌表面を覆うソイルマルチングではないが、今後四国地域でも普及が進むとみられるシルバーポリフィルムのトンネル被覆による水稻稚苗育苗があるので、これにふれておきたい。

従来高知県では早期栽培の育苗は透明又は梨地ポリフィルムで行われていたが、シルバーポリフィルムのトンネル被覆がより有効であることを確め、今後この方法に切り替ろうとしている。これは徳島県南部地域の早期栽培についても同様なことがいえる。

普通期水稻の稚苗育苗についても四国農試、各県農試で試験を行った結果、

- i. トンネル内の気温上昇が少ないので白化がみられず、緑化も支障なく行われる。
- ii. 出芽後の被覆では土壌水分のロスが少なく、灌水の手間が省ける。
- iii. 早期育苗では遮光率60%のものを4～5日、普通期育苗では遮光率80～90%のものを3～4日、晩期育苗では遮光率90%のものを2～3日被覆するのが安全である。

などの点が明らかにされた。

春の水稲の育苗時期は麦の収穫、野菜の出荷・播種、田植えの準備など、種々の作業が錯綜して多忙を極める時期であり、このような時期に日照の強さや乾燥を気にしながらやっていた稚苗育苗を安全に、しかも省力的にできるというのは農家にとって大きな福音である。

稚苗育苗は気を使うのでしんどいということで、最近では万事他人まかせの育苗センターを利用しようとする人がふえてきたが、既設の育苗センターの能力は限界にきているし、そうかといって新設するには金がかかる。そこで従来出芽、緑化、硬化のすべてをやっていた育苗センターでは、出芽だけをやることにして、その後は農家に渡してシルバーポリフィルムのトンネル被覆で緑化をさせる。そうすれば、現在の育苗センターの能力（1つの育苗センターで100haカバーのことが多い）を、約2倍に高めることができるということも考えられている。

5) 土壌および根の発育に対するマルチングの影響

マルチ栽培の試験研究の成績を調べてみると、その殆んどが実証試験の域を出ていないものが多い。例えば、マルチ栽培研究会：マルチ栽培試験研究成績集録をみても、基礎的研究と目されるものは極めて少ない。その少ない中でもさらに少ないのが、土壌有機物の分解とか根の発育に関する基礎的な研究である。

研究の歴史が浅いので実証的研究が先行したのは止むを得ないことではあるが、そろそろ本格的な基礎研究が行われてもよいのではあるまいか。地上部を対象とした研究よりも地下部を対象とした研究はやりにくいことはたしかである。だからといって、地下部の環境調節を主眼とするマルチ栽培において、その研究に手をこ

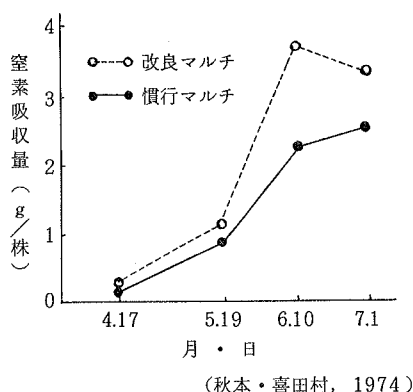
まねいているという法はない。

まず、最近いわれていることに、マルチ栽培は地力を消耗させるということがある。それはどういう条件でそうなるのか。マルチングすることによって地温が上昇すれば微生物の活動も活発になり、その結果として有機物の分解も早まるだろうし、作物の養分吸収も旺んになるから地力は低下するだろう。だからマルチ栽培は地力を消耗してよくないと短絡するのではなく、それならマルチ栽培での地力の維持管理はどうあったらよいかをはっきりさせることである。

根の発育に対してどのように影響しているかについても、ほとんどといってよいほど解明されていない。その数少ない例の一つとして、岡山たばこ試験場で秋本・喜田村（1974）の行った研究の一端を紹介しよう。ブライト・エロ一種を用いて透明ポリフィルムによる改良マルチと慣行マルチの根の生育の違いを調べた。その結果、改良マルチでは細根の発生が多く、垂直方向への根系分布をみた。これは植穴底部に滴下水が集まり、垂直方向へ移動したため根もその方向へ伸長したことを確めた。同時に窒素の吸収量を時期別に調査しているが、第1図のように改良マルチでは生育初期から窒素の吸収が旺んで、生育後期には畦内の窒素残存量は少なくなつて窒素吸収量が低下したと報告している。

これによっても、マルチングの方法が異れば土壌の受ける影響も異なり、根系の発達のみならず、その機能も違ってくるということが判る。しかしながら、この種の研究はまだまだ少ない。

四国地域は和泉砂岩や花崗岩に由来する砂質土壌が多い。水田も乾田化率が高く、そこで二



第1図 マルチ栽培タバコの窒素吸収経過

毛作あるいは三毛作が行われ、それに気候が温

暖で作物の生育もよい。したがって、地力の維持管理には充分すぎるくらいの注意を払わなければならないのだが、最近では堆肥はほとんど入れないし、稲わら・麦わらなどの還元も等閑に付されている。そのようなところでマルチ栽培を発展させてゆくには、今後土の中の問題を解明して適当な方法を見出してゆくことが、とりわけ大切なことだと思う。

以上、浅学をかえりみず、四国地域のマルチ栽培を眺めて気のつくことのいくつかを述べたが、誤りもあることと思う。どうかご叱正をお願いしたい。

昭和52年度畑作マルチ資材の試験成績について

農林省農事試験場畑作部作業体系第1研究室長 中山兼徳

昭和52年度畑作マルチ資材試験成績検討会は、昭和52年12月13日、約20名の参加のもとに、日本都市センター（東京都千代田区平河町）において開催された。

当検討会では、受託フィルムの試験を中心に、マルチ資材、それらを用いた栽培法あるいは土壌に混入された土崩壊性フィルムの土壌環境に対する影響など、マルチに関連した広範な検討が行われた。その試験成績および検討結果の概要は次のとおりである。

なお、試験成績の若干については野菜関係の会議で検討されているが、マルチ利用の問題点は野菜、畑作に共通することが多いため、次年度からは合同の検討会の開催が望まれた。

1. 寒地、寒冷地における落花生マルチ栽培の安定化に関する試験

(1) 移植栽培の検討

落花生は播種時にカラスの食害を受けやすい。また、現在、寒地、寒冷地のマルチ栽培に用いられているタチマサリは発芽性の面で若干難点があり、そのため圃場出芽率は80%前後の場合が多い。しかも、タチマサリは立性のため、欠株に対する補償作用は比較的小さく、欠株の放置は直接的に減収となるおそれが多い。移植栽培は、以上の問題に対処したものであり、欠株の防止、種子の節約、さらには直播（1粒播）栽培における補償対策、収穫期の促進、収穫の安定化などをねらっており、本年が報告初年目