

## 4章 省農薬園における雑草発生状況とその防除

### 1. はじめに

雑草は養水分競合によって作物を減収させる。永年生作物である果樹の場合、その影響は翌年以降も累積するため幼木時の雑草管理はとくに重要である。また果樹に対する直接の影響以外にも、繁茂した雑草は作業に支障をもたらすため、適切な防除が必要である。しかしながら果樹栽培の場合、傾斜地における土壌保全や有機物の供給といった雑草の利点もまた存在する。そのため草生栽培による土壌保全、土地生産力の増強は昭和30年代以降、多くの試験研究が行われ、推奨されていた[4-1]。しかしその後昭和40年代からの除草剤の急速な普及と農業労働力の減少、さらには草生維持の不安定性などの事情から、草生栽培は次第に除草剤に依存した雑草草生へと代わっている場合が少なくない[4-2]。また1980年代末から始まった果樹の生産調整と産地間競争は、生産現場により高品質の果実生産を要求している。糖度の上昇、果皮の良好な着色などの品質、品位の向上のために、緻密な肥培管理、地温管理が求められ、そのためマルチング、裸地管理など集約的な地表面管理が必要となる場合が多くなっている。

一方省農薬園のように、厳格な果実の品質、品位が要求されない果樹栽培も少数ながら存在している。有機農業などの場合の雑草管理は、除草剤の使用を減らし、かつ地力維持を図るために、機械による除草作業を年間数回行なっている事例が多い[4-3]。

果樹園雑草は通常、多様な生態的特徴をもつ種の混合群落である[4-4]。その組成は除草剤[4-5]、刈取、耕起、鎮圧などの様々な耕種操作によってときに劇的に変動しうる。また開園後の年数、立地条件、樹冠下の日照条件など自然条件の影響も少なくない[4-6]。このように雑草管理においては除草剤以外の要因も大きな影響を与えるため、雑草群集に与える除草剤散布の影響は、病害虫に与える殺菌、殺虫剤ほど決定的なものではない場合が多いと考えられる。果樹園の雑草群集の動態と管理法との関係について知られている知見は、果樹園雑草群集の多様な実態に比べて非常に乏しい。したがって「省農薬栽培」における雑草群集と「慣行栽培」におけるそれとを明確に特徴づけ、比較することは困難である。

省農薬園ではおもに年3~4回の肩掛け式刈り払い機による機械的防除、あるいは春期と夏期の2度の除草剤散布及びそれらの併用による雑草管理が行なわれてきた。表4-1に1988年から1991年に

かけて行なわれた管理作業を示す。表に示した以外にも、幼木の株元は鎌による手刈り除草や敷き藁、飼料袋などによるマルチングを行ない、雑草の繁茂を防ぐ方策がとられている。またつる植物などの強害多年生雑草は随時作業中に除去されている。斜面での刈り払い機による刈取作業は危険を伴い、また夏期の作業はかなりの重労働でもある。さらには近年は作業者の高齢化も伴って、雑草管理を除草剤に依存する頻度が増してきている。

省農薬園では病虫害防除については開園以来、最低限の農薬使用に抑えてきた。雑草管理においても可能な限り除草剤への依存を脱することが望まれてはいるが、これまでのところ過去に牧草草生の導入などの試みがなされてはきたが[4-7, 8, 9, 10]、慣行栽培と比較して特筆すべき省農薬管理は実現されてはいない。ここではまず省農薬園に生育する雑草の実態を明らかにすること、次に雑草の生育に大きな影響を及ぼす要因として、地表面の日照条件と刈取を取り上げ、それらと雑草群集との関係を考察する。なお本章では省農薬園に生育する植物種のうち、ミカン樹およびイヌマキなど防風林以外の種子植物を雑草とした。

表4-1 省農薬園における1988年から1991年までの下草管理の記録

年	月	日	内容	備考
1988	5	22	刈り払い機による刈取	6人×半日
	7	25	刈り払い機による刈取, 多年生雑草(ヘクソカズラ)の抜取	数人×半日
	9	15	刈り払い機による刈取, 多年生雑草(ヘクソカズラ)の抜取	数人×一日
	10	4	全園にglyphosate剤を散布	4l/50a
1989	3	20	刈り払い機による刈取	3人×一日
	5	中旬	刈り払い機による刈取(園中央部, 北部)	?
	7	30	刈り払い機による刈取	3人×半日
	9	23	刈り払い機による刈取(園北部)	3人×半日
1990	4	中旬	株元除草, 手刈り(園南部, 北部)	?
	5	20	多年生雑草(ギシギシ類など)にglyphosate剤をスポット散布, 約200ml(50倍に希釈)	1.5時間
	6	中旬	刈り払い機による刈取	?
	9	上旬	刈り払い機による刈取	?
1991	1	中旬	刈り払い機による刈取(園北部)	?
	5	中~下旬	刈り払い機による刈取	?
	7	中旬	刈り払い機による刈取	1人×3日
	10	上旬	刈り払い機による刈取	1人×3日

## 2. 調査方法

### (1) 植生調査

1988年5月から1991年11月まで、省農薬園内に生育する雑草種をすべて記録した。現場で同定することの困難な種はさく葉標本を作成し、同定した。標本は全て京都大学農学部雑草学研究室標本庫に保管されている。雑草の植生調査は1988年10月から開始し、一年目は毎月、二年目以降は3月から11月までほぼ一ヶ月おきに行なった。4本の樹の樹間全458地点(図4-1)に1m<sup>2</sup>の方形枠を設置し、出現草種とその被度を達観で判定した。

また1988年10月15日に草生被覆を意図して、シロクローバ (*Trifolium repens* L. cv. Grassland Huia) 種子を調査園内に0.6kg/10a 散播した。シロクローバの生育も植生調査により追跡した。

## (2) 地表面の相対照度

1989年8月20日、9月23、24日および11月5日の4回、晴天の日の正午から午後2時にかけて、全458植生調査枠の中央部で光電池式照度計を用いて照度を測定した。同時刻の樹冠の照度も測定し、その値を100として樹冠下の相対値を算出した。

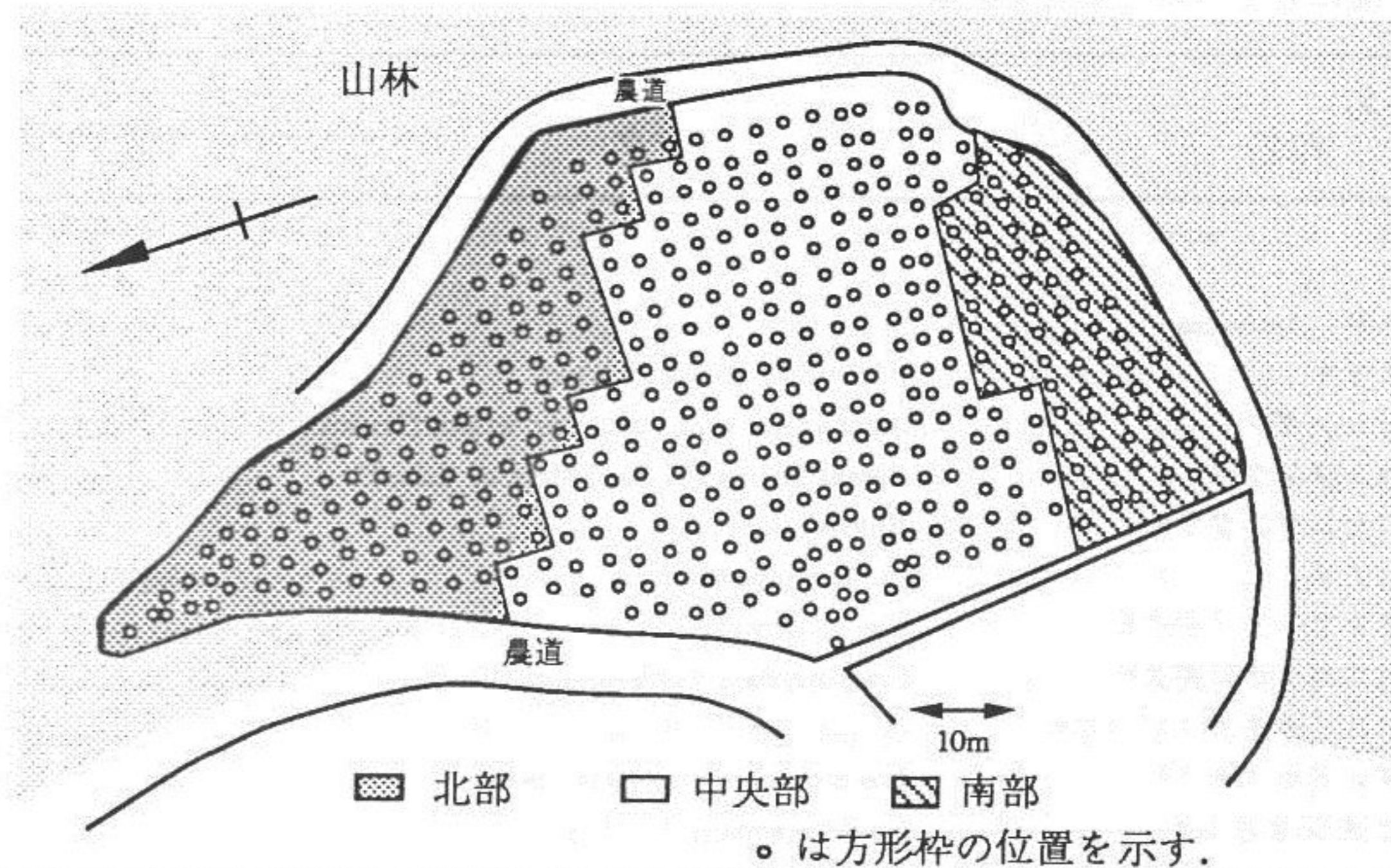


図4-1 調査地の概要

## 3. 結果

### (1) 植生の概要

調査期間中に省農薬園に出現した雑草種は全42科134種が確認された(表4-2)。しかし3年間毎年、園内で生育を確認した種はその半数以下である。すなわち表中の多くの種は、調査園内で生活環を完結することのできない偶存種であり、刈取や除草剤散布が行なわれる通常の管理条件下では個体群の維持が困難である種と考えられる。また連年生育を確認した草種でも、園の周縁部のみに生育が確認され、園内部への侵入、定着が認められない種も多かった。全出現種の生活型組成をみると、Th-D<sub>4</sub>-R<sub>5</sub>の一年生草種が多数を占めている。表中太字で示した種は調査期間中毎年発生が見られ、かつ生育盛期の被度が1%を越えた種である。その23種中、19種が一年生草種であり、省農薬園の雑草群集は一年生草種が主体となっていることが明らかである。帰化種は50種で、帰化率は37.3%であった。一部の帰化種は本邦で報告の稀な種[4-11]が含まれており、輸入飼料から牛糞堆肥を経由して園内に侵入、定着したことが推察される。

### (2) 生活型と季節変動

出現した草種をその休眠型によって夏生一年草(Th)、冬生一年草(Th(w))、多年草(シロクローバを除く)に分類し、それぞれの被度の推移を図4-2に示した。被度でも省農薬園の雑草群集の構成は一年生草種が主体であることが明らかである。春期から夏期にかけて、また夏期から秋期にかけて冬生一年草と夏生一年草の草種の交替が顕著である。草生被覆を意図して導入したシロクローバを除くと、多年生草種の被度は合計しても最高で5%以下であった。

表4-2 省農薬園において1988年月から1991年1月までに確認された植物種とその生活型  
 表中、主要草種を太字で示した。種名の後の\*印は帰化植物[11]を示す。また生活型は文献[16,17]および現地での生育状況にもとづいて筆者が判断した。

科名 和名	学名	休眠型	生育型	散布 器官型	地下 器官型
キク科 Asteraceae					
ヨモギ	<i>Artemisia princeps</i> Pampan.	Ch	pr	4	2-3
ノコンギク	<i>Aster ageratoides</i> Turcz. var. <i>ovatus</i> (Franch. et Savat.) Nakai	Ch	pr	4	3
センダングサ*	<i>Bidens biternata</i> (Lour.) Merr. et Scherff	Th	e	2	5
コセンダングサ*	<i>Bidens pilosa</i> L.	Th	e	2	5
ノアザミ	<i>Cirsium japonicum</i> DC.	H	pr	1	3v
オオアレチノギク*	<i>Conyza sumatrensis</i> (Retz.) Walker	Th	pr	1	5
ベニバナポロギク*	<i>Crassosephalum crepidioides</i> (Benth.) S.	Th	pr	1	5
アメリカカタカサプロウ*	<i>Eclipta alba</i> (L.) Hasskarl. a. <i>erecta</i> L.	Th	e,b	4	5
ダンドポロギク*	<i>Erechtites hieracifolia</i> (L.) Raf.	Th	e	1	5
ヒメジョオン*	<i>Erigeron annuus</i> (L.) Pers.	Th	pr	1	5
ヒヨドリバナ	<i>Eupatorium chinense</i> L. var. <i>simplicifolium</i> (Makino) Kitam.	G	e	1	3
ハキダメギク*	<i>Galinsoga ciliata</i> (Raf.) Blake	Th	e,b	4	5
ハハコグサ	<i>Gnaphalium affine</i> D. Don.	Th	b-ps	1	5
チチコグサ	<i>Gnaphalium japonicum</i> Thunb.	H	b-ps	1	5
チチコグサモドキ*	<i>Gnaphalium pennsylvanicum</i> Willd.	Th	b-ps	1	5
ニガナ	<i>Ixeris dentata</i> (Thunb.) Nakai	H	ps	1	4
イワニガナ	<i>Ixeris stolonifera</i> A. Gray	H	p-ps	1	5
ヨメナ	<i>Kalimeris yomena</i> Kitam.	Ch	pr	1	3
アキノノゲシ	<i>Lactuca indica</i> L. var. <i>indica</i>	Th	pr	1	3
フキ	<i>Petasites japonicus</i> (Sieb. et Zucc.) Maxim.	H	ps	1	5
ノボロギク*	<i>Senecio vulgaris</i> L.	Th	e,b	1	5
オニノゲシ*	<i>Sonchus asper</i> (L.) Hill	Th	pr	1	5
ノゲシ*	<i>Sonchus oleraceus</i> L.	Th	pr	1	5
カンサイタンポポ	<i>Taraxacum japonicum</i> Koidz.	H	r	1	3v
セイヨウタンポポ*	<i>Taraxacum officinale</i> Weber	H	r	1	3v
オニタビラコ	<i>Youngia japonica</i> (L.) DC.	Th	pr	1	5
スイカズラ科 Caprifoliaceae					
スイカズラ	<i>Lonicera japonica</i> Thunb.	M	k-b	2,4	3
アカネ科 Rubiaceae					
ヤエムグラ	<i>Galium spurium</i> L. var. <i>echinospermon</i> (Wallr.) Hayek	Th	b-k	2	5
ヘクソカズラ	<i>Paederia scandens</i> (Lour.) Merr. var. <i>mairei</i> (Lev.) Hara	Ch	k-b	4	3

凡例

休眠型	Th	1年草	散布器官型	1	果実や種が風は水で運ばれる
	G	多年草で休眠芽が地中にあるもの		2	果実や種が動物や人間によって運ばれる
	H	多年草で休眠芽が地表のすぐ下にあるもの		3	機械的な果皮の炸裂によって種子を散布する
	Ch	多年草で休眠芽が地表近くにあるもの		4	種子は落下する
	M, MM	休眠芽が地表上にあるもの		5	栄養繁殖する
生育型	e	直立型	地下器官型	3	根茎が短く分枝し、連絡体をつくる
	b	分枝型		4	地表にほふく茎を伸ばし、連絡体をつくる
	t	叢生型		5	単立する
	k	つる型			
	p	ほふく型			
	r	ロゼット型			
	pr	一時ロゼット型			
	ps	にせロゼット型			
	b-p	分枝型とほふく型			
	t-p	叢生型とほふく型			

科名 和名	学名	休眠型	生育型	散布	地下 器官型	地下 器官型
キキョウ科 Campanulaceae						
ミゾカクシ	<i>Lobelia chinensis</i> Lour.	H	p-e	4	4	
キツネノマゴ科 Acanthaceae						
キツネノマゴ	<i>Justicia procumbens</i> L. var. <i>leucantha</i> Honda	Th	b-p	3	5	
ゴマノハグサ科 Scrophulariaceae						
トキワハゼ	<i>Mazus pumilus</i> (Burm. f.) V. Steenis	Th	b-ps	4	4	
タチイヌノフグリ*	<i>Veronica arvensis</i> L.	Th	b	4	5	
オオイヌノフグリ*	<i>Veronica persica</i> Poir.	Th	p-b	4	5	
オオバコ科 Plantaginaceae						
オオバコ	<i>Plantago asiatica</i> L.	H	r	2,4	3o	
ヘラオオバコ*	<i>Plantago lanceolata</i> L.	H	r	2,4	3o	
シソ科 Lamiaceae						
キランソウ	<i>Ajuga decumbens</i> Thunb.	H	b-ps	4	5	
トウバナ	<i>Clinopodium gracile</i> (Benth.) O. Kuntze	H	b-p	4	5	
カキドオシ	<i>Glechoma hederacea</i> L. var. <i>grandis</i> (A. Gray) Kudo	H	p-k	4	4	
ホトケノザ	<i>Lamium amplexicaule</i> L.	Th	b	4	5	
シマジタムラソウ	<i>Salvia isensis</i> Nakai	H	ps	4	3	
クマツヅラ科 Verbenaceae						
クサギ	<i>Clerodendrum trichotomum</i> Thunb.	MM	e	2,4	5	
アレチハナガサ*	<i>Verbena brasiliensis</i> Vell.	G	e	4	5	
ムラサキ科 Boraginaceae						
キュウリグサ	<i>Trigonotis peduncularis</i> (Trevir.) Benth.	Th	b-pr	4	5	
ナス科 Solanaceae						
ヒヨドリジョウゴ	<i>Solanum lyratum</i> Thunb.	Ch	k	2	5	
テリミノイヌホオズキ*	<i>Solanum photeinocarpum</i> Nakamura et Odasima	Th	b	2	5	
ガガイモ科 Asclepiadaceae						
イケマ	<i>Cynanchum caudatum</i> (Miq.) Maxim.	G	k-b	1	2-3	
セリ科 Apiaceae						
ノハラジャク*	<i>Anthriscus vulgaris</i> Pers.	Th	e	4	5	
オヤブジラミ	<i>Torilis scabra</i> (Thunb. ex Murray) DC.	Th	ps	2	3	
ウコギ科 Araliaceae						
タラノキ	<i>Aralia elata</i> (Miq.) Seemann	M	e	2,4	5	
フクロソウ科 Geraniaceae						
オランダフウロ*	<i>Erodium cicutarium</i> (L.) L'Her.	Th	pr	4	5	
アメリカフウロ*	<i>Geranium carolinianum</i> L.	Th	b	4	5	
カタバミ科 Oxalidaceae						
カタバミ	<i>Oxalis corniculata</i> L.	Ch	p-b	3,2	4	
ムラサキカタバミ*	<i>Oxalis corymbosa</i> DC.	G	r	5	5(b)	
オッタチカタバミ*	<i>Oxalis stricta</i> L.	G	pr,e	3,2	4	
ウルシ科 Anacardiaceae						
ヌルデ	<i>Rhus javanica</i> L.	MM	e	4	5	
ブドウ科 Vitaceae						
キレハノブドウ	<i>Ampelopsis brevipedunculata</i> (Maxim.) Trautv. form. <i>citrulloides</i> (Labas) Rehder	N	k	4	3	
トウダイグサ科 Euphorbiaceae						
エノキグサ	<i>Acalypha australis</i> L.	Th	e	4	5	
トウダイグサ	<i>Euphorbia helioscopia</i> L.	Th	b-pr	3	5	
アカメガシワ	<i>Mallotus japonicus</i> (Thunb.) Muel-Arg.	MM	e	4	5	
マメ科 Fabaceae						
モンツキウマゴヤシ*	<i>Medicago arabica</i> (L.) Huds.	Th	b	2	5	
ウマゴヤシ*	<i>Medicago polymorpha</i> L.	Th	b	2	5	
クズ	<i>Pueraria lobata</i> (Willd.) Ohwi	Ch	k-b	4	5	
コメツブツメクサ*	<i>Trifolium dubium</i> Sibth.	Th	b	4	5	
シロクローバ*	<i>Trifolium repens</i> L.	Ch	p	4	4	
カラスノエンドウ	<i>Vicia angustifolia</i> L.	Th	k-b	4	5	
カスマグサ	<i>Vicia tetrasperma</i> (L.) Schreb.	Th	k-b	4	5	

科名 和名	学名	休眠型	生育型	散布	地下 器官型
バラ科 Rosaceae					
ヘビイチゴ	<i>Duchesnea chrysantha</i> (Zoll. et Mor.) Miq.	Ch	p-ps	2	4
ニガイチゴ	<i>Rubus microphyllus</i> L. f.	N	e	2	1-2
ナガバモミジイチゴ	<i>Rubus palmatus</i> Thunb.	N	p-k	2	5
サクラソウ科 Primuraceae					
コナスビ	<i>Lysimachia japonica</i> Thunb.	H	p-b	3	5
アブラナ科 Brassicaceae					
ナズナ	<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik.	Th	ps	4	5
タネツケバナ	<i>Cardamine flexuosa</i> With.	Th	ps	3	5
イヌガラシ	<i>Rorippa indica</i> (L.) Hochr.	H	pr	1	5
ウリ科 Cucurbitaceae					
スズメウリ	<i>Melothria japonica</i> (Thunb.) Maxim.	Th	k	4	5
アオイ科 Malvaceae					
ゼニバアオイ*	<i>Malva neglecta</i> Wallr.	Th	b-p	4	4
キクノハアオイ*	<i>Modiola caroliniana</i> (L.) G, Don	Ch	p-b	4	4
オトギリソウ科 Clusiaceae					
オトギリソウ	<i>Hypericum erectum</i> Thunb.	H	e	4	5
タデ科 Polygonaceae					
イヌタデ	<i>Persicaria longiseta</i> (De Bruyn) Kitag.	Th	e,b	4	5
サナエタデ	<i>Persicaria scabra</i> Mold.	Th	e,b	4	5
イタドリ	<i>Reynoutria japonica</i> Houtt.	G	e	1	2-3
スイバ	<i>Rumex acetosa</i> L.	H	ps	4	5
ヒメスイバ	<i>Rumex acetosella</i> L.	H	ps	4	2-3
カギミギシギシ*	<i>Rumex brownii</i> Campd.	H	ps	4	5
ギシギシ	<i>Rumex crispus</i> L. subsp. <i>japonicus</i> (Houtt.) Kitam.	H	ps	4	5
ナデシコ科 Caryophyllaceae					
オランダミミナグサ*	<i>Cerastium glomeratum</i> Thuill.	Th	b	4	5
ウシハコベ	<i>Myosoton aquaticum</i> (L.) Moench	Th	b	4	5
ツメクサ	<i>Sagina japonica</i> (SW.) Ohwi	Th	b	4	5
コハコベ*	<i>Stellaria media</i> (L.) Villars	Th	b	4	5
ミドリハコベ	<i>Stellaria neglecta</i> Weihe	Th	b	4	5
スベリヒユ科 Portulacaceae					
スベリヒユ	<i>Portulaca oleracea</i> L.	Th	b	4	5
ヒユ科 Amaranthaceae					
ヒナタイノコズチ	<i>Achyranthes fauriei</i> Lev. et Van.	H	e	2	3
イヌビユ*	<i>Amaranthus lividus</i> L.	Th	e,b	4	5
アオゲイトウ*	<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	Th	e	4	5
ホナガイヌビユ*	<i>Amaranthus viridis</i> L.	Th	e,b	4	5
アカザ科 Chenopodiaceae					
シロザ*	<i>Chenopodium album</i> L.	Th	e	4	5
ケアリタソウ*	<i>Chenopodium ambrosioides</i> L.	Th	e,b	4	5
ゴウシュウアリタソウ*	<i>Chenopodium pumilio</i> R. Br.	Th	e,b	4	5
スミレ科 Violaceae					
サンシキスミレ*	<i>Viola tricolor</i> L.	Th	e	3	5
イラクサ科 Urticaceae					
ナガバイラクサ	<i>Urtica angustifolia</i> Fischer var. <i>sikokiana</i> (Makino) Ohwi	G	e	4	3
ケマンソウ科 Fumariaceae					
カラクサケマン*	<i>Fumaria officinalis</i> L.	Th	b	4	5
ケシ科 Papaveraceae					
タケニグサ	<i>Macleaya cordata</i> (Willd.) R. Br.	G	e	4	5
トゲミゲシ*	<i>Papaver hybridum</i> L.	Th	e	4	5
アツミゲシ*	<i>Papaver setigerum</i> L.	Th	e	4	5
キンボウゲ科 Ranunculaceae					
ウマノアシガタ	<i>Ranunculus japonicus</i> Thunb.	H	ps	4	5
ラン科 Orchidaceae					
ネジバナ	<i>Spiranthes sinensis</i> Ames (Pers.) var. <i>amoena</i> Hara	G	e	1,4	5s

科名 和名	学名	休眠型	生育型	散布	地下 器官型	地下 器官型
ヤマノイモ科 Dioscoreaceae						
オニドコロ	<i>Dioscorea tokoro</i> Makino	G	k	1	3	
ユリ科 Liliaceae						
ヤブラン	<i>Liriope platyphylla</i> Wang et Tang	G	r	4	5	
ヒガンバナ	<i>Lycoris radiata</i> Herb.	G	r	5	4	
ジャノヒゲ	<i>Ophiopogon japonicus</i> (L. f.) Ker-Gawl	G	r	2	3(s)	
イネ科 Poaceae						
カモジグサ	<i>Agropyron tsukushiense</i> (Honda) Ohwi var. <i>transiens</i> (Hack.) Ohwi	Th	t	4	5	
コヌカグサ*	<i>Agrostis alba</i> L.	H	t	4	5	
スズメノテッポウ	<i>Alopecurus aequalis</i> Sobol. var. <i>amurensis</i> Ohwi	Th	t	4	5	
ハルガヤ*	<i>Anthoxanthum odoratum</i> L.	H	t	4	5	
コブナグサ	<i>Arthraxon hispidus</i> (Thunb.) Makino	Th	b-p	4	4	
カラスムギ*	<i>Avena fatua</i> L.	Th	t	4	5	
イヌムギ*	<i>Bromus catharticus</i> Vahl	Th	t	4	5	
ギョウギシバ	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	H	t,t-p	4	4	
メヒシバ	<i>Digirtaria ciliaris</i> (Retz.) Koeler	Th	t-p	4	4	
イヌビエ	<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) Beauv. var. <i>crus-galli</i> Ohwi	Th	t	4	5	
シナダレスズメガヤ*	<i>Eragrostis curvula</i> (Schrud.) Nees	H	t	4	3	
ニワホコリ	<i>Eragrostis multicaulis</i> Steud.	Th	t	4	5	
ナギナタガヤ*	<i>Festuca myuros</i> L.	Th	t	4	5	
ネズミムギ*	<i>Lolium multiflorum</i> Lam.	Th	t	4	5	
ヌカキビ	<i>Panicum bisulcatum</i> Thunb.	Th	b-p	4	5	
シマスズメノヒエ*	<i>Paspalum dilatatum</i> Poir.	H	t	4	3	
スズメノカタビラ	<i>Poa annua</i> L.	Th	t	4	5	
オオイチゴツナギ	<i>Poa nipponica</i> Koidz.	Th	t	4	5	
キンエノコロ	<i>Setaria glauca</i> (L.) Beauv.	Th	t	4	5	
エノコログサ	<i>Setaria viridis</i> (L.) Beauv.	Th	t	4	5	
カニツリグサ	<i>Trisetum bifidum</i> (Thunb.) Ohwi	H	t	4	3	
カヤツリグサ科 Cyperaceae						
コゴメガヤツリ	<i>Cyperus iria</i> L.	Th	t	4	5	
カヤツリグサ	<i>Cyperus microiria</i> Steud.	Th	t	1	5	
ツクサ科 Commelinaceae						
ツクサ	<i>Commelina communis</i> L.	Th	b-p	4	5	

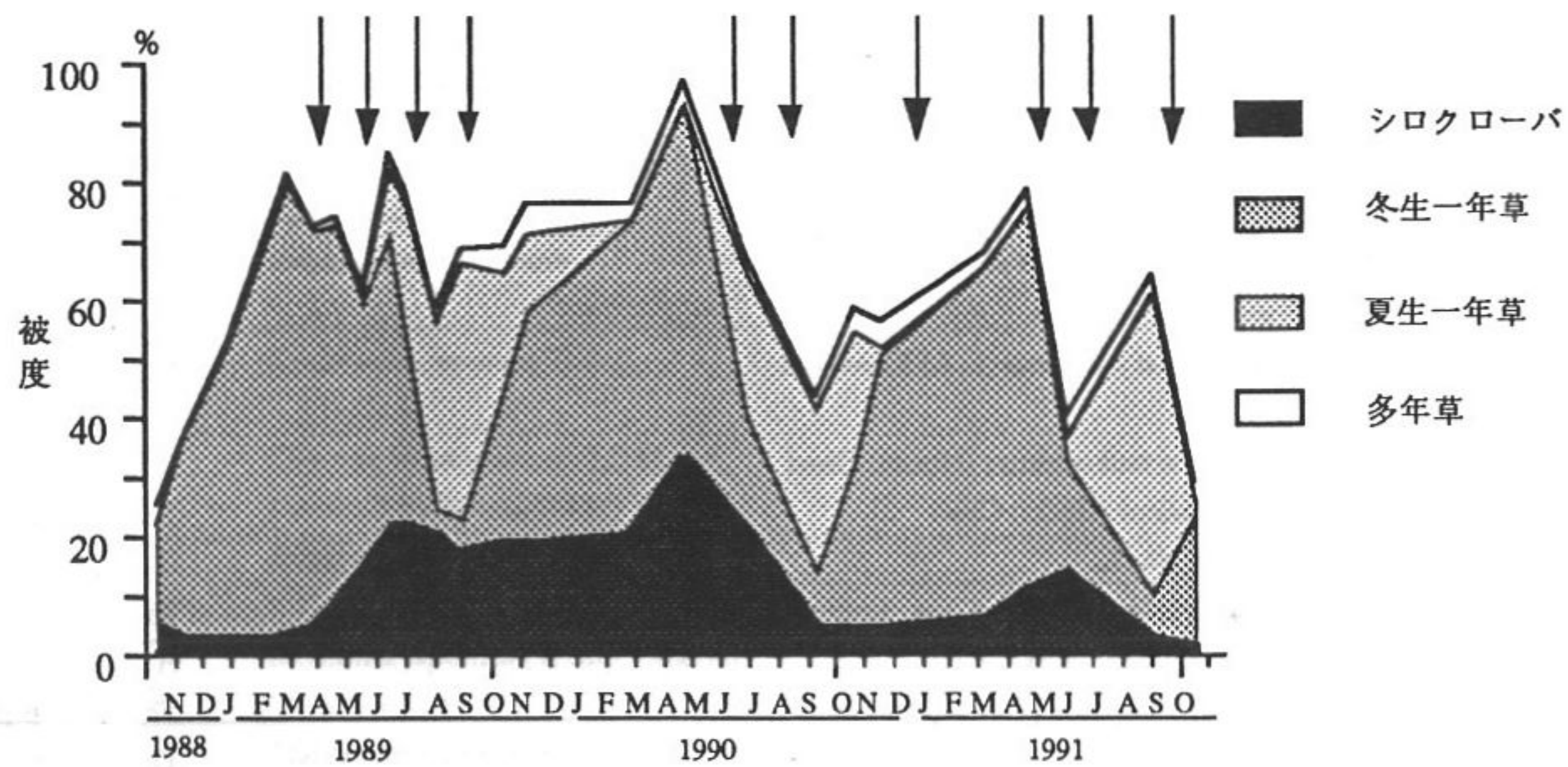


図4-2 省農薬園における各草種の被度の推移、矢印は刈り取り時期を示す

### (3) 園内の相対照度分布

園内の地表面の相対照度の分布を図4-3に示した。園北部は相対照度が高く、中央部で低いという傾向が明らかである。また南部にも局所的に相対照度の高い部分が存在する。

前章の結果、とくに土壌物理性（有効土層の深さ、礫含量）の差異にもとづいて、調査園を図4-1のように、北部、中央部、南部に区分した。各区域の土壌、ミカン樹の幹周、地表面の相対照度を表4-3に示す。北部の相対照度は4回測定の実測値で65.6%と、中央部の28.1%、南部の29.5%よりも明らかに高い。すなわち園北部では、ミカン樹の生育が抑制された、あるいは枯死により欠株が生じた結果、地表面に日射が到達しやすいことを示す。一方園中央部ではミカン樹の旺盛な生育の結果、樹冠が相互に重なり合い、日射が遮蔽され、地表面の相対照度は低くなっている。園南部では土壌物理性、ミカン樹の幹周は北部と中央部の中間の特性を示しているが、相対照度では中央部に近い値だった。このように省農薬園の不均一な土壌物理性が、ミカン樹の生育に影響を及ぼし、地表面の日照条件に影響を及ぼしていることが確認された。

表4-3 省農薬園各地域ごとの土壌物理性、ミカン樹幹周、地表面の相対照度

		北部		中央部		南部	
		平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差
有効土層	cm	60.1	± 16.0	97.1	± 7.6	70.8	± 22.2
	n	41		69		18	
礫含量	%	67.8	± 5.9	62.4	± 3.8	68.3	± 5.0
	n	41		69		18	
ミカン樹幹周	cm	23.4	± 10.7	34.8	± 8.6	29.8	± 11.8
	n	141		278		74	
相対照度	%	65.6	± 16.4	28.1	± 21.6	29.5	± 21.8
	n	120		269		69	



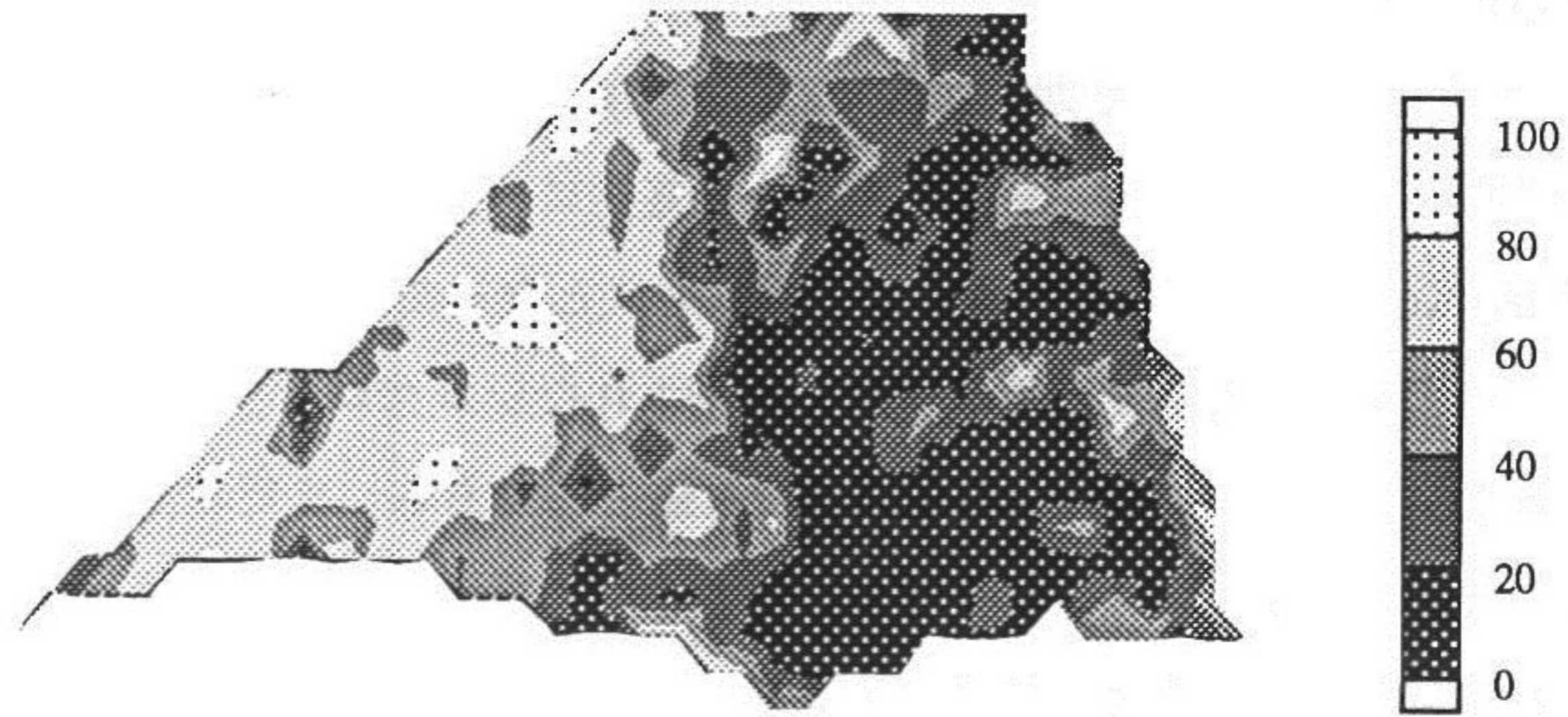


図4-3 省農薬園における地表面の相対照度の分布

(4) 植被率の推移

図4-4に北部、中央部、南部の各区域毎の植被率の推移を示す。植被率は刈取後の減少が顕著である。しかし刈取の間隔が長くなると植被率は増加し、その場合、北部が最も高いという傾向がある。1989年4月の北部での植被率の急激な減少は、この地域で土壤改良工事が行なわれたため、その攪乱によって大きな裸地が生じたことによる。

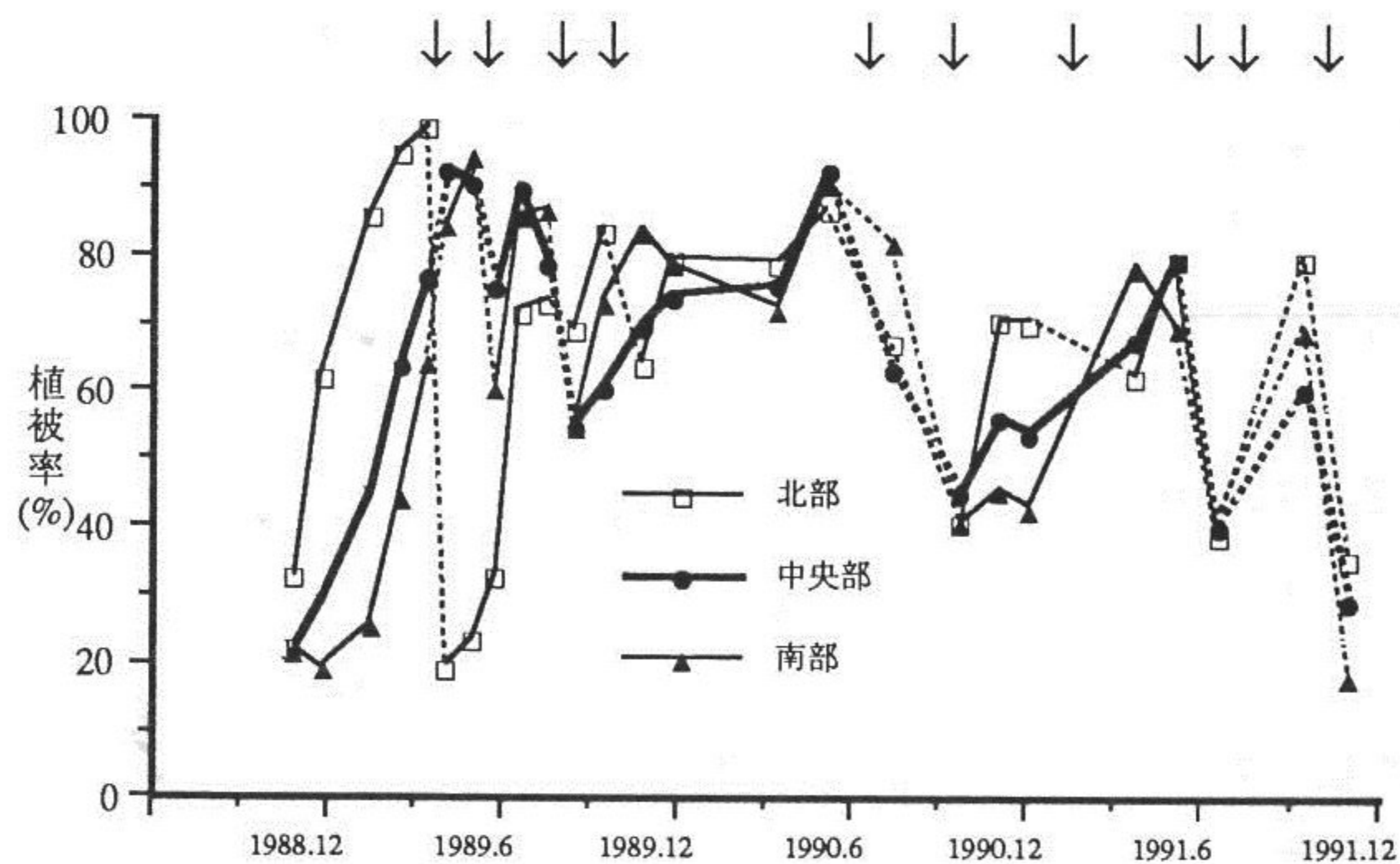


図4-4 省農薬園各地区における植被率の推移 矢印は刈り取り

(5) 被度一種順位関係

図4-5に省農薬園各区域の夏期（1989年8月）と春期（1990年5月）の特徴的な雑草群集組成を被度一種順位曲線によって示す。夏生一年草の最盛期にあたる8月中旬は北部でメヒシバ (*Digitaria ciliaris* (Retz.) Koeler) が圧倒的に優占する群集組成となっている。また南部でもメヒシバが最優占種である。しかし中央部では前年秋期に播種されたシロクローバが、盛夏期にもかかわらず最優占種であり、メヒシバの被度は20%以下で次優占種である。また北部ではメヒシバ以外の夏生一年草数種（イヌビユ、エノコログサなど）が中位の種群にあるが、中央部ではそれらの地位は低い。北部、南部に比べ中央部では、イヌムギ (*Bromus catharticus* Vahl) をはじめとする冬生一年草の被度が高いのも特徴である。

冬生一年草の開花結実期にあたる1990年5月では、北部ではイヌムギが最優占種であるが、中央部、南部では導入したシロクローバが最優占種である。次優占種は北部ではシロクローバ、中央部ではイヌムギ、南部ではコハコベ (*Stellaria media* (L.) Vill.) とそれぞれ異なっている。夏生一年草に比べて冬生一年草は出現種数が多く、その被度も互いに近接する傾向がある。春期の雑草群集は、メヒシバのみが優占

する夏期の群集に比べ多様度が高いといえる。またイヌムギの草丈は無刈取で放置した場合、出穂時に1mに達するが、それ以外の冬生一年草の草丈は低く、ハコベ類で通常30cm以下である。

北部、南部では、夏期、春期ともに大型のイネ科雑草がよく繁茂し、無刈取で放任した場合その草丈は1mに達する。一方相対照度の低い中央部では、そうしたイネ科雑草の被度は低く、ハコベ類など草丈の低い草種が優占する傾向にあった。

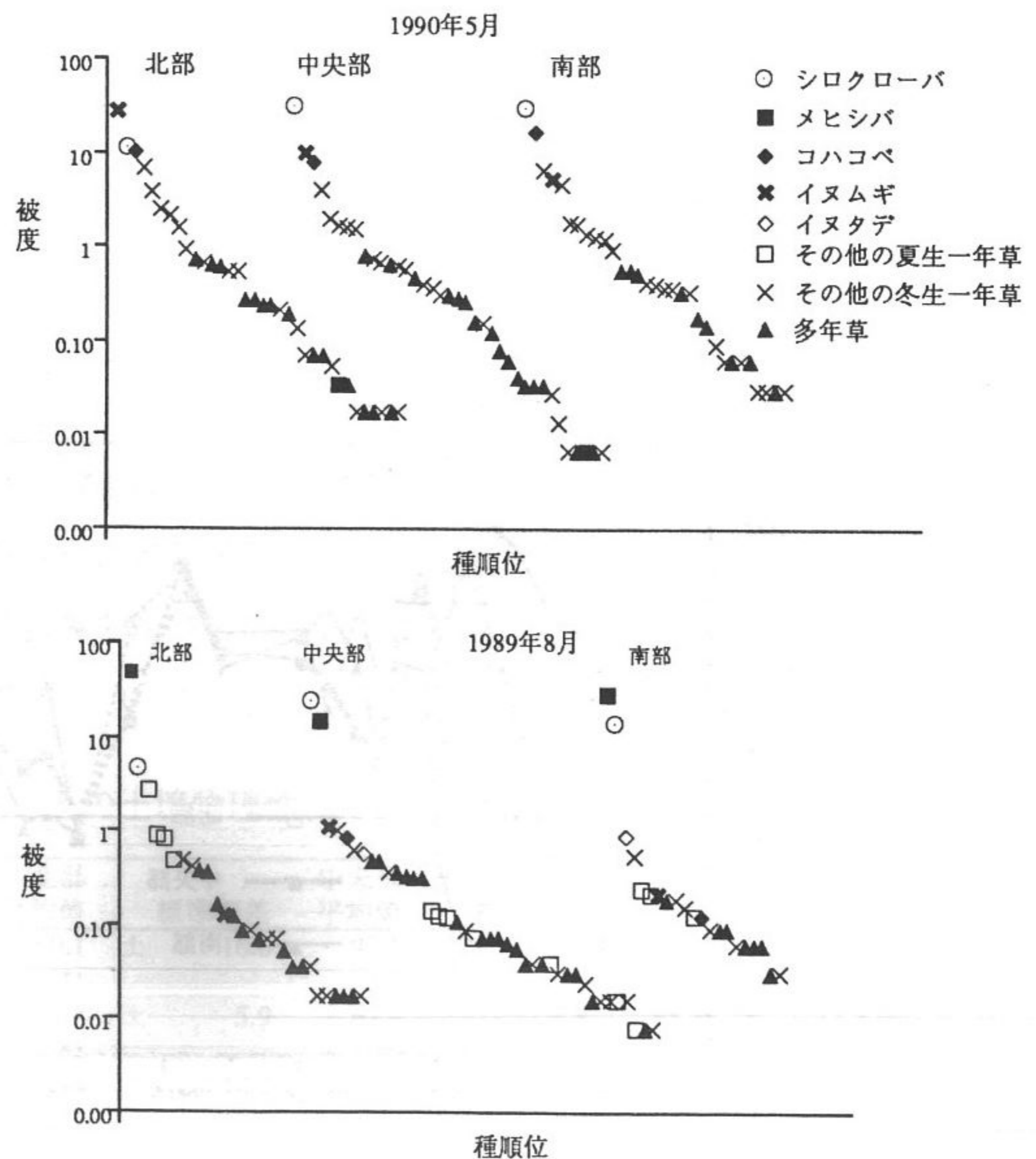


図4-5 下草群集の被度とその順位との関係

### (6) シロクローバの消長

図4-6に各区域のシロクローバ被度の推移を示す。1988年10月の播種以降、中央部では順調にクローバの被度が増加したが、北部では1989年4月の堆肥投入による土壌攪乱のために壊滅的な打撃を受け、以降の被度は低く推移した。また南部

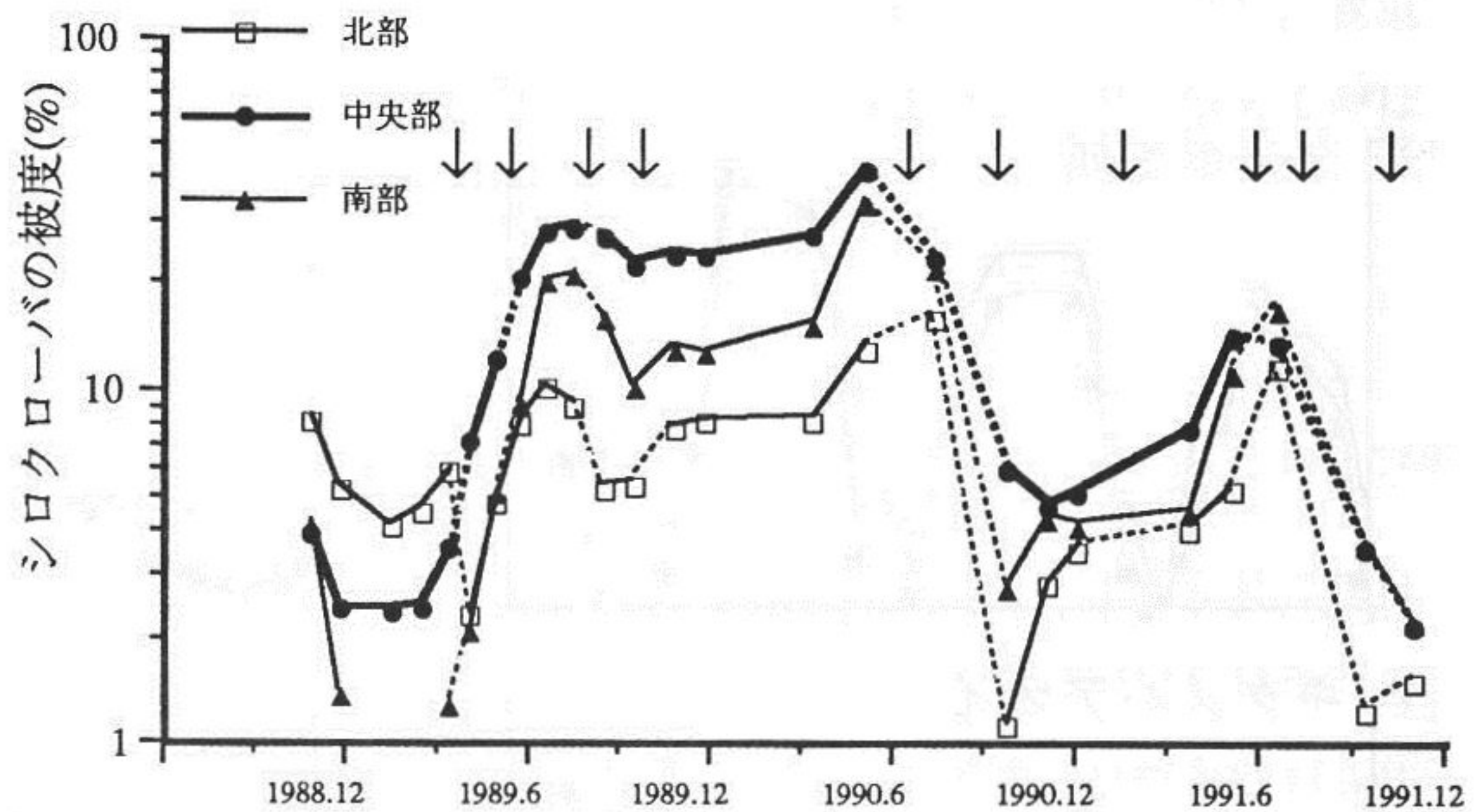


図4-6 シロクローバ被度の推移 矢印は刈り取りを示す

では1988年から1989年の冬期に枯死した個体が多く、それが翌春の被度の低下となって現れた。そのため1989年夏期以降のシロクローバの被度は、中央部が最高で南部、北部という順位が維持された。いずれの区でも1989年夏期に一時被度が減少した後、1990年5月に最大の被度となり、他草種の生育を抑制する効果が認められた(図4-5)。しかし、同年夏期以降、高温乾燥やイネ科雑草との競合によって急激に衰退し、翌年以降もクローバの被度は回復しなかった。

### (7) 主要多年生雑草の消長

一般に樹園地で害草度の高い草種は、刈取後も地下茎などの栄養繁殖によって増加する多年生草種である。ヨモギ、チガヤ、ヒルガオなどが柑橘園地帯の問題雑草とされているが[4-12]、省農薬園ではそれらの発生は少ないか認められない。

図4-7に省農薬園に生育していた主要な多年生草種10種の被度と出現頻度(出現区数/全調査区数×100)の推移を示す。いずれも1988年から1991年までの調査期間中にその生育が増加する傾向を示した種である。図4-7の左側の5種(タンポポ属:セイヨウタンポポおよびカンサイタンポポ、キクノハアオイ、カタバミ、トウバナ、ヘビイチゴ)の生育型はロゼット型または匍匐型で、その生長点が地表面付近に存在する。これら5種は周期的な季節変動を繰り返しつつ、次第にその出現域を増加させている。これは生長点が低いという生育型のために、刈取の影響を受けることなくその生育を続け、繁殖していることを示すものである。

一方、図4-7右側の5種(ギシギシ属:ギシギシおよびスイバ、カギミギシギシ、ヨメナ、ヨモギ、イタドリ)は大型で直立する地上茎を持つ種である。刈取によって地上部が失われるためにその被度、出現頻度の変動が著しい。しかし、刈取後も地下部栄養繁殖器官からの再生が旺盛であり、その生育は増加を示している。そのためこれらの草種は1990年5月にglyphosate剤によるス

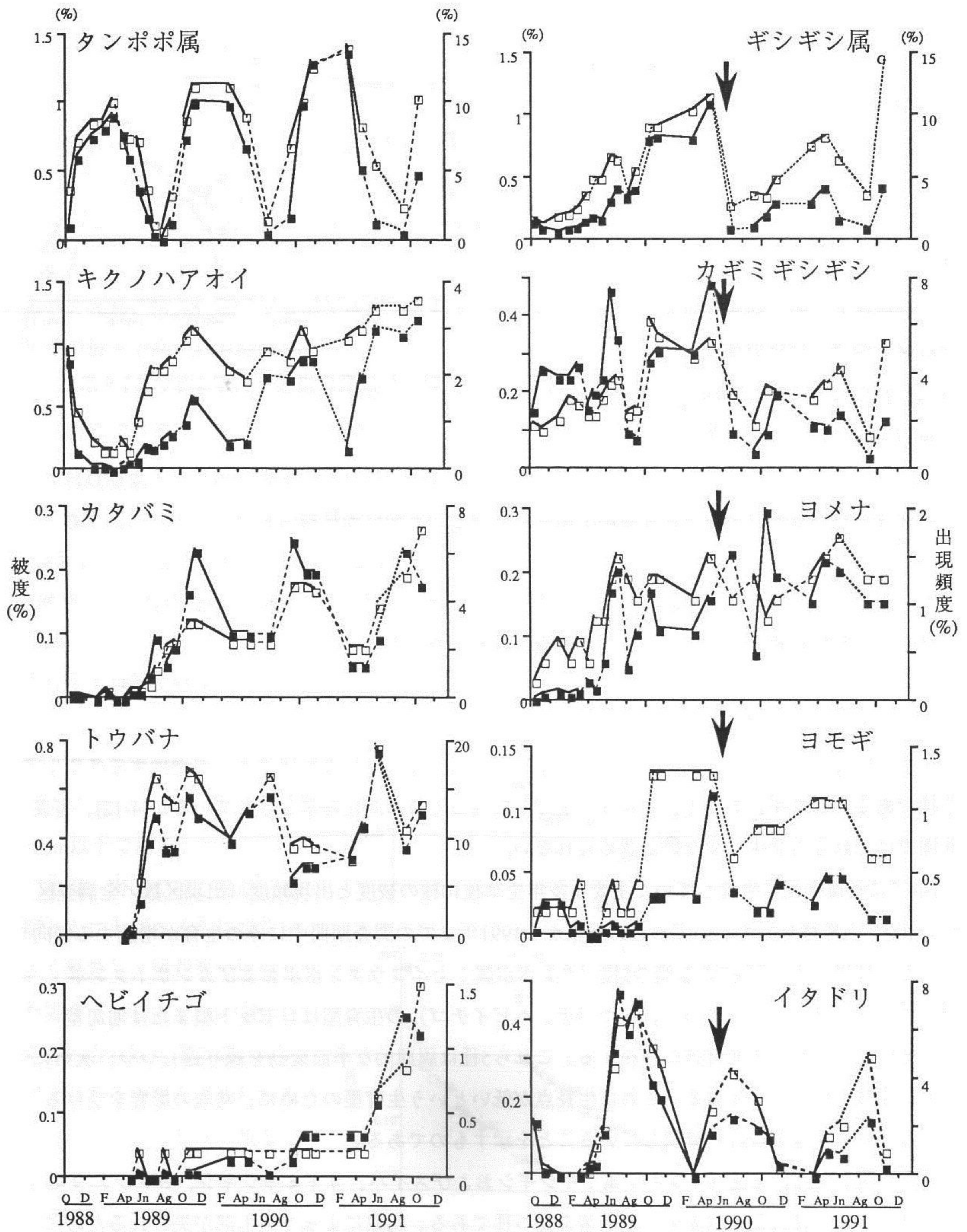


図4-7 主要多年生雑草の被度と出現率の推移 (1988~1991年)

グラフ中の点線部分は刈り取りが行われたことを示し、矢印は除草剤散布を示す

ポット処理の対象となった。図中の矢印部分の被度、出現頻度の減少は除草剤による枯死、衰退を示している。しかしながらいずれの草種も根絶されることはなく、地下部からの再生あるいは種子繁殖による新たな実生の出現によって再び増加の傾向にある。

#### 4. 考察

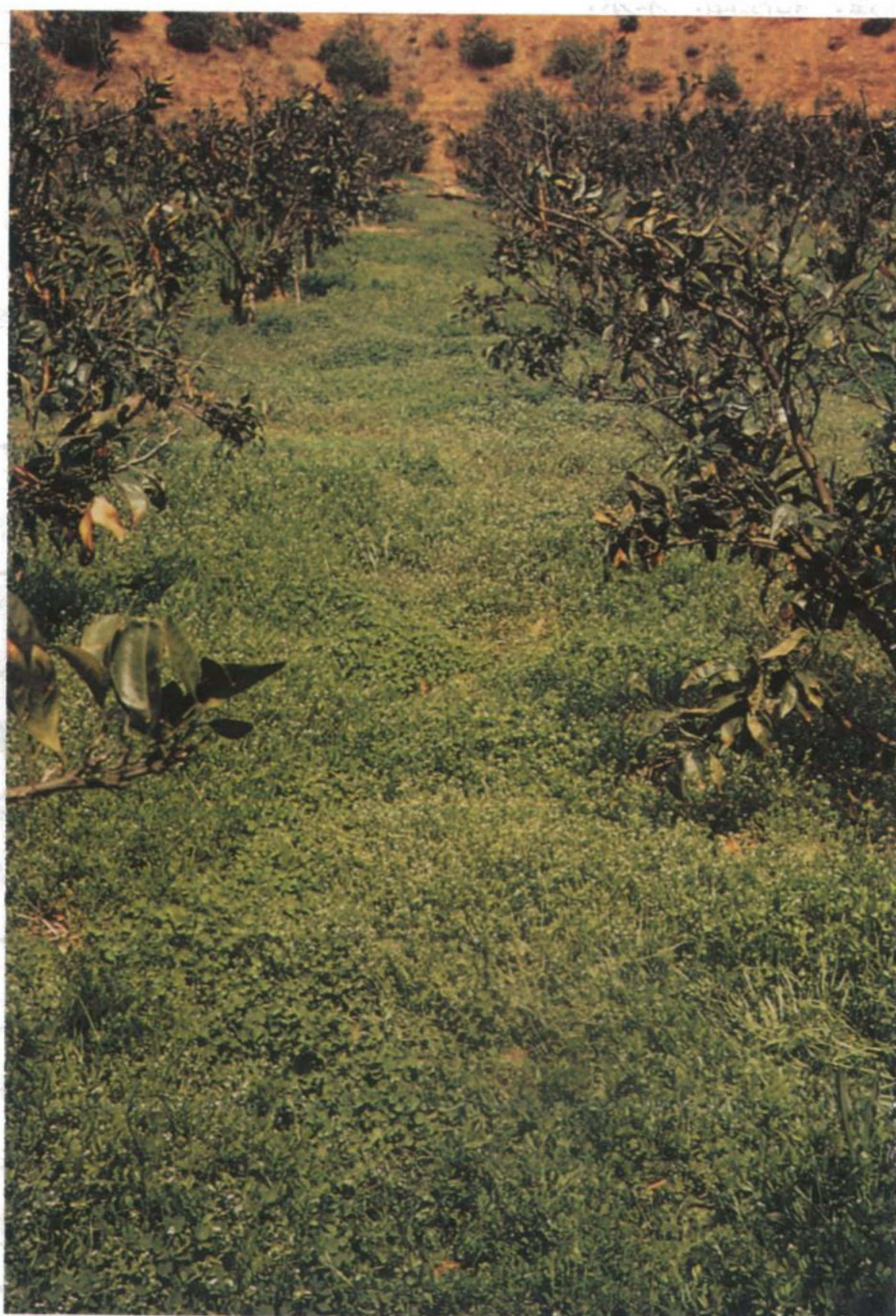
出現草種について今回の調査結果を1980～81年の記録[4-7]と比較してみると、主要草種にはほとんど変化がない。しかし分布域や生育量については記録がないため、それらについては今回の結果と比較することはできない。またこの間にミカン樹の生育によって地表面の日照条件が変化していることが推察され、その影響による草種構成の変化も存在すると考えられる。ともかく草種構成で見ると、省農薬園の雑草は多年生の強害草が少なく、熟畑化した園であると判断される。一般の柑橘園で問題となる多年生草種の多くは階段畑の法面からテラス面へ侵入する。省農薬園が段々畑ではなく傾斜地であることがこうした草種が少ない理由の一つと考えられる。また階段畑ではその法面の雑草管理—刈取が中心となる—にかなりの労力を費やしているが、省農薬園では法面除草はほとんど行なう必要がない。加えて省農薬園は開園後の年数が浅く、かつ、立地が他の園と離れていることがこれらの草種の侵入の機会を少なくしていることも推察される。

樹園地の雑草植生は除草剤処理、刈取頻度、耕起などの管理法と密接な関係がある。省農薬園では1989年から1991年までの調査期間中は、除草剤をできるだけ使用せず、刈取による雑草管理を行なった。そのために園内に侵入、生育できた種数が多くなったと考えられる。生育が記録された42科134種は、実際に省農薬園に生育している種ではなく、管理体系が変化したときに侵入、定着しうる可能性のある種と考えるのが妥当である。例えば周囲の二次林からの侵入と考えられる雑木類の実生が毎年園内で確認される。しかしそれらはほとんど刈取によって枯死するため一年以上生育できない。一方、省農薬園の優占雑草であるメヒシバ、イヌムギはいずれも刈取後も分蘖による再生が旺盛な草種である。したがってこれらは刈取によって枯死することなく、生育可能な期間中、優占種として存在できる。

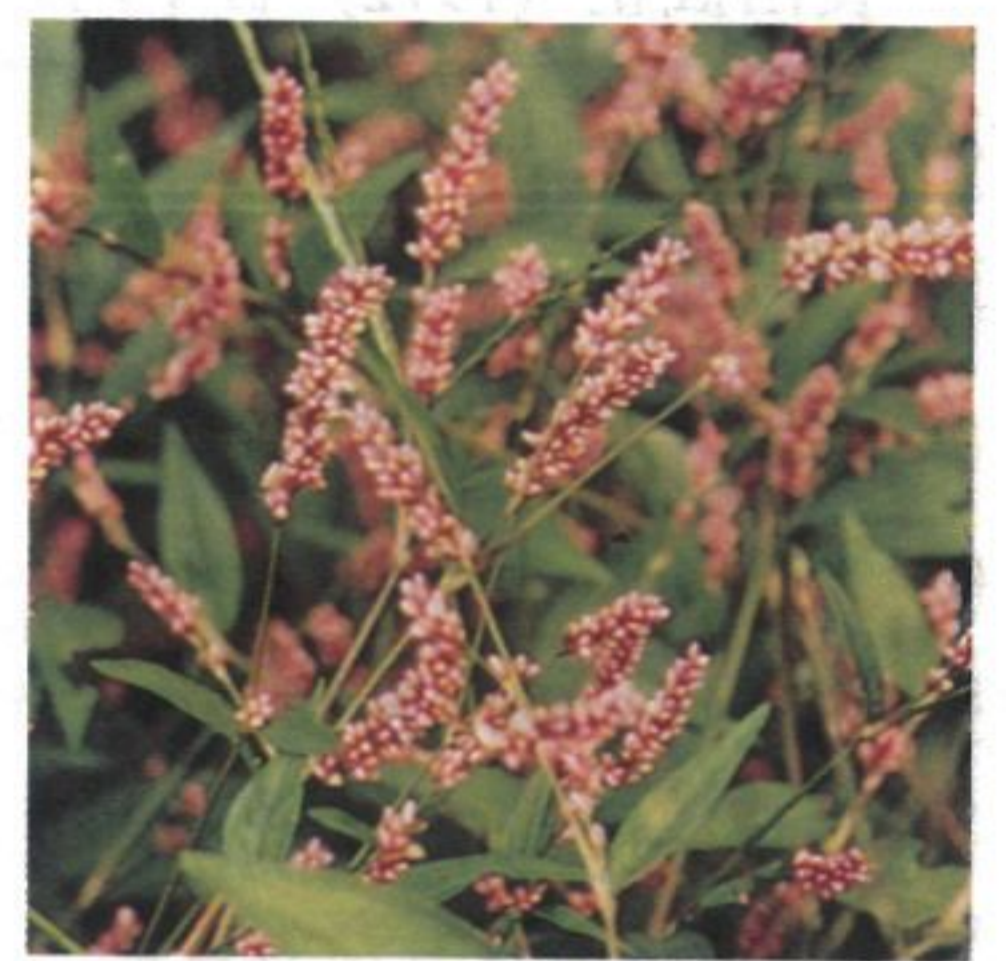
いくつかの多年生草種が調査期間内にその生育を増加させたため、移行型茎葉処理除草剤によるスポット散布が行なわれた。このことは刈取のみによる雑草管理を継続した場合、これらの草種がより繁茂する可能性を示唆している。実際1988年夏期に、つる性の多年草ヘクソカズラが初期防除の遅れから省農薬園全域に繁茂し、一部のミカン樹に絡み付いて庇陰するまでに至り、同年二度にわたる徹底した除去作業が行なわれた(表4-1)。しかしながらこれらの多年生草種の分布は通常侵入初期には局所的であり、その防除に全園に対する均一な除草剤散布を必要とするも



植被率の大きいイヌムギ



シロクローバ  
(他の雑草を抑えるために導入した)



イヌタデ

- 4-4) 伊藤操子 (1991) 雑草防除. 杉浦明編, 「新編果樹園芸ハンドブック」 pp. 81-91. 養賢堂 東京
- 4-5) 伊藤操子・植木邦和 (1987) 除草剤の連用が開墾畑ミカン園の下草植生に及ぼす影響. 雑草研究32: 198-208.
- 4-6) 伊藤操子・伊山幸秀・植木邦和 (1987) 果樹園内日照条件の相違が下草群落組成に及ぼす影響. 雑草研究32: 292-299.
- 4-7) 京大農薬ゼミ (1982) 省農薬でミカンをつくる—3年間の自主調査の報告.
- 4-8) 浅井元朗・伊藤操子・草薙得一 (1990) クローバ草生による果樹園の雑草管理について—園内の環境条件がクローバの定着に及ぼす影響—. 雑草研究35 (別) 163-164.
- 4-9) 浅井元朗・伊藤操子・草薙得一 (1991) カンキツ園のクローバ草生事例と草生量の変動要因の解析. 雑草研究36 (別) 56-57.
- 4-10) 浅井元朗・伊藤操子・草薙得一 (1992) シロクローバ草生柑橘園における多年生雑草の消長. 雑草研究37 (別) 152-153.
- 4-11) 長田武正 (1972) 日本帰化植物圖鑑. 北隆館. 東京.
- 4-12) 伊藤幹二 (1974) 果樹園における雑草の生態と調節に関する研究. 京都大学学位論文.
- 4-13) 檜野亜貴・伊藤操子・西村和雄 (1993) メヒシバ及びクローバがミカンの幼木の生長に及ぼす影響. 雑草研究38 (別) : 154-155.
- 4-14) 竹林晃男 (1985) 柑橘園における雑草群落遷移の事例. 雑草研究. 30: 237-244
- 4-15) 千葉勉・鈴木勝征・志村勲・関谷宏三・青葉幸二・萩原更一 (1975) 果樹園土壤管理法に関する研究 (第10報) ほ場試験における供試樹 (モモ及びニホングリ) の個体変動. 果樹試報A 2: 43-56.
- 4-16) 沼田真・吉沢長人編 (1975) 日本原色雑草図鑑. 全国農村普及協会. 東京.
- 4-17) 沼田真監修・浅野他編 (1990) 日本樹木・山野草生態図鑑. 全国農村普及協会. 東京.

のではない。人力あるいは移行性茎葉処理剤のスポット処理によって繁殖を防止することが可能であり、そうした薬剤の携帯式スプレー型の製品化は有効と考えられる。

シロクロバの導入は一時的に園の一部に他草種の生育を抑制する効果を挙げたが、播種後2年目に衰退した。クロバのみで全園にわたって永続する草生被覆効果を期待することはできない。とくに、最も問題となる夏期の高温乾燥時のイネ科雑草との競合はクロバを著しく衰退させる[4-2]。

地表面の日照条件の良い園北部では、植被率が高く、春期から夏期にかけて大型のイネ科草本の繁茂が著しい。そして年間2~4回のこれらイネ科雑草の刈取にかなりの労力を必要としている。これらを除草で放任した場合、夏期に幼木との間に激しい養水分競合が生じ、ミカン樹の生育を阻害する[4-13]ことが予想される。実際省農薬園において、土壌物理性に起因して樹の生育が不良な園北部を中心に、雑草防除に年間かなりの労力を費やしている。しかし園中央部では樹冠が密閉し、地表面は暗く、雑草の生育はほとんど問題とならず、刈取も必要でない場合が多い。竹林[4-14]は20年にわたる記録から、土壌改良などによるミカン樹の早期の成木化が、雑草防除にとって最大の方策であるとしている。省農薬園においてもそれは正しいと考えられる。

1991年以降は作業者の事故や高齢化もあいまって、刈払機による刈取作業から除草剤による防除が中心になっている。その結果、草生時のようなイネ科雑草の繁茂はほとんどみられなくなり、また出現草種も少なくなった。

雑草が果樹に与える影響は、多くの場合、雑草のみが単独に関与していることはなく、土壌、樹勢（樹冠下の光条件）との相互関係が存在している。永年生作物である果樹の圃場試験を高い精度で行うためには多くの年月と労力が必要である[4-15]。多くの土壌管理法比較試験では、草生区を均一な植生で維持することが困難であり、長期間の試験を行うことは難しい。そのため、日本において果樹と雑草との相互作用について成木にまで及ぶ長期間の試験結果はほとんど得られていない。少なくとも成木に対する雑草の影響は少なく、幼木に対する害が大きいことは多くの試験で実証されている。以上に加えて省農薬園では年による雑草防除対策および雑草量の変動が大きく、それらについての長期の記録も十分には存在しない。そのため省農薬園の雑草がミカン樹に対して与えている影響を査定することは困難である。

## 文献・注

- 4-1) 千葉勉 (1969) 土壌管理—土壌と施肥. 農林水産技術会議・日本農業研究所編「戦後農業技術発達史 5 果樹編」pp.305-315.
- 4-2) 鈴木邦彦 (1992) 栽培技術の変遷に伴う雑草群落の変化—樹園地—. 雑草研究. 37: 195-203.
- 4-3) 西川満佐瑠 (1977) 「自然流果樹づくり」農文協, 東京. pp. 67-107.