山間地水田の土手管理による植生変化の考察
── 長谷村非持地区の実態調査　II ──

伊藤　精晤*・馬場多久男**
信州大学農学部　空間利用整備学講座*・森林資源計画学講座**

A Study of Plant Change in Mountain Paddy Embankment Management
—The Case of Hiji Area of Hase Village II—

Seigo ITOH* and Takuo BABA**
Laboratory of Landscape Architecture*, Laboratory of Forest Plant**, Department of Forest Science, Faculty of Agriculture, Shinshu Univercity

Summary

The species and volume of wild grasses on enbankment slopes has already been searched. Paddies in use require the upkeep of the enbankments, but today in mountainous areas where labour is scarce the upkeep of paddy enbankments is kept to the bare minimum. In extreme cases where paddies are disused and the enbankments left untended they have reverted to their natural state and even been the cause of change. On the other hand there are areas where the clearing of wild grasses for compost and other uses still continues. These varying management systems account for the existance of many varying enbankment plants. The wide enbankments of mountain paddies are made up of various plant communities and the ebb and flow is brought about by the change in dominant species from spring, through summer to fall. This study looks at the relationship between the enbankment plant communities, seasonal changes and mowing work. This study is important for the development of management systems which take into account both the labour in mountain villages and the type of plants.

(Jour. Fac. Agric. Shinshu Univ. 30 : 89—113, 1993)
Key words : enbankment slope, paddy field, mowing work, plant succession, plant community, grass maragement

研　究　目　的

山間地の水田土手には豊富な種類の野草が維持されていることを既に明らかにした。水田

1993年9月3日　受付

土手の植生の維持は長年にわたる管理作業の結果であり，水田土手は水田が利用されている限り管理作業が必要であるが，労力不足の今日では所有者が各自の方法で必要最小限の作業を行っている。水田が利用されなくなり，土手の管理作業を放棄すれば，自然の状態にもどって遷移を進行させることになる。一方，土手の野草を採取して堆肥や飼料に利用していた時期の昔どおりの管理方法を習慣的に持続させている場合もある。こうした結果，山間地水田の広い土手斜面には様々な群落が分布して模様を描いており，春から夏，秋と群落の優占する種類が変化するか，あるいは群落間の消長が見出される。この変化は草刈り作業によって影響を受けるが，今日の労働条件に応じた管理方法と植生に応じた管理方法を見出す上で貴重な実態が存在している。本論文では山間地水田土手の各所有者の管理作業による植生への影響についてあきらかにすることを目的として調査し，分析を進めるものである。

調査対象と研究方法

既に発表している論文[(1)(2)]における調査地と同一であり，長野県長谷村非持の１団地のまとまりを持つ区域の48箇所の土手と61の固定調査プロットを植生調査したが，植物組成による群落型は前回に見出しており，今回は前回の固定調査プロットの結果を利用して各群落型で優占して群落の表面で見かけ上目立つ種類の変化を被度と草丈で判定した。さらに同じ時期に48箇所の土手斜面全体を10m毎にポールを立てて連続写真を撮り，現地で出現植物の記録と併せて土手斜面全体の表面に目立つ植物の分布をプロット調査と同じく３季節行い，季節毎の植物分布を図化して分布模様の季節変化を見出した。

土手斜面表面の植物の分布の季節変化は管理作業の草刈りが各植物の消長に影響を与えていることが考えられる点で，１年間の管理作業の終了後，水田土手の所有者に対して調査表を用いて管理作業の内容について聞き取り調査を行った。17人を対象としたが，聞き取りできなかった人，また草刈りの回答の無かった人が３人おり，合計14人から回答を得た。一方，調査の前年に調査地区の集落住民に対するアンケート調査を行っており[(2)]，この結果と比較して，聞き取り調査の妥当性を判断した。

対象地とした土手斜面の大きさは大小あり，横幅は14mから110mのものまで，縦幅は１m未満から８m以上まで，面積は約100平方mから1600平方mまでと相違している。調査地区の面積はおよそ６haに対して土手斜面の合計面積はおよそ20％の1.2haとなった。しかし，管理作業の回答があった所有者のそれぞれから所有の明確な土手を選んで分析を進めたので，実際に集計作業に利用したのは48の土手の内，28の土手であり，管理状態などの違いにより同じ土手を上下，南北に区別した場合があり，31箇所の土手を取り上げた。

結 果 と 分 析

１．所有者による土手の管理作業

調査地区では毎年３月末から４月初めに地区の行事として火入れを行って一斉に焼き払っている。その後の草刈り作業を土手の所有者が４月から10月にかけて各自で行っている。表１に示すように14の所有者の内，全てが草刈り作業を行っているが，草刈り回数で４回が３

表１．土手所有者の土手管理内容

所有者記号	作業担当者					草刈範囲			使用機材				草刈り時期						
	世帯主	妻	父	母	長男	全面	水田沿い	他	せず	動力草刈機	鎌	除草剤	焼却	他	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月
E	○					○			○	○					○		○	○	○	○	○
I①	○						□			○					○	○		○	○		
B	○					○				○					○	○	○	○	○		
D			○			○				○					○				○	○	
G	○						□			○					○			○			○
Q	○					○				○					○		○		○		
C	○					○				○		○			△	○		○			
L	○					○				○						○		○	○		
N				○	○	○	□			○						○		○	○		
M	○					○				○						○	○	○			
K			○			○	□			○						○		○			
A	○					○				○						○			○		
F	○					○				○								○			
H	○						□			○					□		□	○			□
③																○		○			□
⑥	○					○				○	○										
合計	11		2	1	1	5				14	1	1			6	9	4	13	7	2	

注；○は全面刈り，□は水田沿いの部分刈り，△は除草剤の使用

人，３回が７人，２回が２人，１回が２人であり。草刈りの時期は各自相違しているが，８月上旬に12人が行っており，４月は存在せず，10月は２人と少ない。８月に草刈りを行わない２人も９月に草刈りを行っており，５月と６月の内に草刈りを行ったのは12人である。概観すれば５月から６月と８月の２回の草刈りが一般的であり，３回以上の人は８，９，10月の内に２回，中には３回行うとともに，５，６，７月の内に２回，中には３回行っている。地区全体のアンケート調査[(2)]でも33人の回答の内，２回から５回の草刈りを29人が行っており，３回が13人と最も多い。時期では６月が25人，８月が26人と聞き取り調査の結果と同様であった。

４月中は火入れ後，植物の高さの伸びも大きくなく，春に生育する植物の種類も小型のものが多いので，草刈りの必要は起こらない，５月以降，植物の伸長が盛んとなり，伸び始めの５月か，相当伸びた６月に草刈りが始められる。１月間に２回の草刈りを必要とすることは起こらないが，気になる人は１月間に１回の草刈を行っている。また，２月間放置すると伸びすぎの感じがあり，２月間に１回の草刈りが行われる。８月は前述したように多くがお盆前の草刈りとして習慣となっていることが考えられる。８月中旬を過ぎると植物の伸長は衰え，10月に入ると枯れる植物が多くなってきて，草刈りの必要は無くなる。対象地の植物の伸長の季節的変化が以上のように聞き取り調査結果に反映している。

草刈りの道具は過去には鎌が使われていたが，現在，聞き取り調査の全員が動力草刈り機

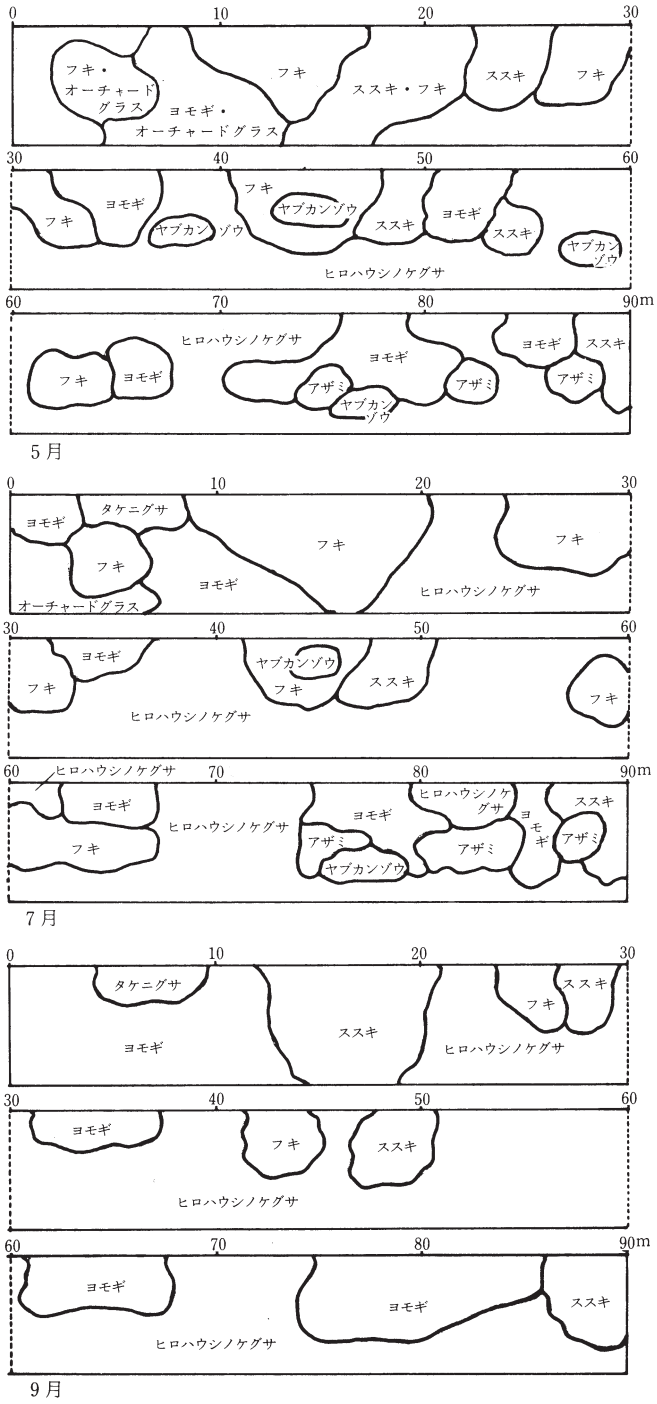


図1．土手番号2の目立った植物の3季節優占範囲の変化

を使用しており，鎌の使用は見られない。動力草刈り機使用後の現地の状況の観察では地面から5 cm以下に刈り払われ，また，刈り払われた植物が除去されないで，土手に被さっている。除草剤の使用は1人，1回だけであり，焼却機の使用は見られない。草刈りの範囲は土手斜面全面が刈られる場合が多く，広い土手斜面の場合は全面刈りが困難で水田沿いの部分を集中的に草刈りしている場合も見られる。また，土手斜面の真ん中に所有境界があって上と下で所有が分かれ，管理方法が上下で相違する場合もある。

2．土手斜面に出現する種類と季節変化

31の土手毎に5月，7月，9月の3季節，10m幅で撮った写真を合成し，表面に目立った種類の占有範囲を一例として土手番号2を取り上げると，図1のように3つに図化して，この図1から読み取ったのが表2であるが，ここでは5月に現れた種類の占有した範囲が7月，9月に消失したのか，継続したのか，他の種類の占有範囲に範囲を広げたのか，逆に他の種類から範囲を縮小されたのか，新たな種類が出現してきたのかを判定した。出現する種類とその種類の出現した土手数及び出現季節毎の土手数を記したものが表3である。3季節全体で31の土手に出現した種類数は37種であるが，7箇所以上の土手に出現した種類数は13種で

表2．土手番号2（所有者A）の植物分布変化　植生調査プロット143・142

草刈り ――――■ 6月10日～17日 ――――■ 9月2日

5月土手出現種類	分布変化	7月土手出現種類	分布変化	9月土手出現種類
①オーチャード	△②	オーチャード	┈┈┈	□②
②ヨモギ	―――	ヨモギ	―――	ヨモギ
③フキ	―――	フキ	△④②⑤	フキ
④ススキ	△⑤	ススキ	―――	ススキ
⑤ヒロハウシノケグサ	―――	ヒロハウシノケグサ	―――	ヒロハウシノケグサ
⑥ヤブカンゾウ	△⑤③	ヤブカンゾウ	┈┈┈	□③②
⑦アザミ	―――	アザミ	┈┈┈	□④②
⑧	①□ ―――	タケニグサ	―――	タケニグサ

注；①～⑧は種類番号　△②　縮小し，②の種類へ入れ代わり，一部継続
―――分布範囲の変更なし　―――分布範囲の拡大
┈┈┈□②の種類に入れ代わって消滅
①□―――①を消滅させて出現

	②ヨモギ			1		②			
植	③フキ				植	③	5	5	3
生	④ススキ				生	④		1	1
調	⑤ヒロハウシノケグサ	4	4	5	調	⑤	2	3	3
査	⑥ヤブカンゾウ				査	⑥			
142	⑦アザミ	2	3	2	143	⑦			
	⑧タケニグサ		1	1		⑧			1
	ヤマゼリ	1	1				1		
	ナンテンハギ	1							
	スギナ	1							
	ノブドウ			1					
	ハッカ						1		1

注；植生調査は各種類の5月，7月，9月の3回の調査における1m方形枠における被度の変化を示している。

表3．土手出現植物の連続出現月毎の土手数と季節変化傾向

変化傾向	土手出現植物	計31	5月	57月	7月	79月	9月	5 9月	579月
継続型	オーチャード	25		1	1	3		2	18
	ヨモギ	24	1	1	1	5	3		13
	チガヤ	2							2
	コウゾ・ナンテンハギ	2							1
	ヒロハウシノケクサ	4			1	1			2
	イタドリ	3				1			2
散発型	アザミ	23	2	3	1	5	1		9
	アカツメクサ	19	5	1	4	5			4
	ヒメジョオン	14		3	5	1	3	1	1
	シロツメクサ	7	1	1	3			1	1
	裸地	2			1			1	
5月偏在型	フキ	19	5	3		2		1	8
	ヤブカンゾウ	10	3	4				1	2
	スイバ	4	4						
	アヤメ	3	3						
	スギナ	1	1						
	ギシギシ	1		1					
9月偏在型	クワ	15	1		1	9	3	1	1
	ススキ	15				4	3		8
	ヤマゼリ	13				2	8	2	1
	アブラススキ	10		1	1	1	6		1
	アキカラマツ	8		1	2	4			1
	コウゾリナ	2					2		
	ハネガヤ	2					2		
	ノコンギク・ウルシ・ユウガギク	4					1	ウマノアシガタ	
	クズ	2				2			
	キンエノコロ・ミゾソバ	5				1		アキノノゲシ	
	タケニグサ・							イヌキクイモ	
7月単独	カワラマツバ	2			2				
	チカラシバ	2			2				

ある。（7箇所以上出現種という）オーチャードグラス，ヨモギ，アザミの3種は31箇所の土手の内，25～23箇所に出現し，アカツメクサとフキは19箇所に出現し，クワ，ススキ，ヒメジョオン，ヤマゼリは15～13箇所に出現している。ヤブカンゾウ，アブラススキは10箇所に，アキカラマツは8箇所，シロツメクサは7箇所に出現している。残りの種類は4箇所に出現するものが2種，3箇所の土手に出現するものが2種，2箇所の土手に出現するものが裸地も含めて8種，1箇所の土手だけに出現する種類数は12種である。

次に，出現植物の連続出現月毎の土手数と季節的変化の傾向を表3に示しているように，オーチャードグラスが5月，7月，9月の全季節継続して出現する土手が25箇所中の18箇所であり，ヨモギが24箇所中の13箇所，アザミが23箇所中の9箇所で，オーチャードグラスは連続的に生育する種類であるのに対して，アザミはより散発的に生育する種類ということができ，ヨモギは両者の中間である。アカツメクサは全季節継続して出現する土手が4箇所で，

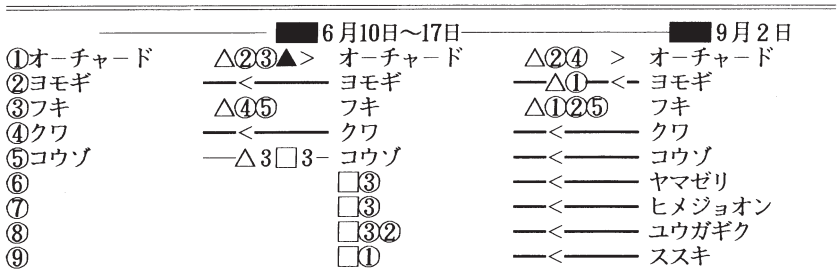
5月だけ，7月だけ，7月と9月継続して出現した土手が5箇所，4箇所，5箇所と散発的である。フキは8箇所の土手で全季節連続して出現する一方，5月と7月継続が3箇所，5月のみ出現した土手が5箇所で5月に偏在した傾向が見られる。以上のように種類によって季節による出現の仕方が連続，散発，5月偏在，9月偏在の4傾向に分けることができる。季節的に連続して出現する傾向の種類はオーチャードグラスとヨモギ，チガヤ，コウゾ，ヒロハウシノケグサ，イタドリであり，散発の傾向はアザミ，アカツメクサ，ヒメジョオン，シロツメクサに見られる。5月に偏在して出現する傾向はヤブカンゾウ，スイバ，アヤメに顕著であり，フキ，スギナ，ギシギシにも見られる。9月に偏在して出現する傾向はクワ，ススキ，ヤマゼリ，アブラススキ，アキカラマツ，コウゾリナ，クズ，ハネガヤに見られ，この他，1箇所だけの土手に出現する種類はスギナ，コウゾ，ギシギシ，ミゾソバを除き9月に偏在して出現する傾向がある。

土手毎の出現種数と季節変化を表4に示した。3季節通じての全季節出現種数と土手箇所数の関係は，全季節で13種～11種の出現する土手が6箇所，10種～8種の出現する土手が9

表4．各土手出現種数の季節変化

土手番号	出現種	月毎種数 5月	7月	9月	季節連続出現種数 579月	57月	79月	59月	5月	7月	9月	13種中	季節変化傾向 継続	散発	5月偏	9月偏
2	8	7	8	5	4	3	1					6	3	1	2	2
3	9	5	5	9	5						4	7	3	1	1	4
4	1	1	1	1	1							1	0	0	1	0
6	7	6	6	6	4	1	1		1			6	2	1	2	2
10	12	7	8	6	4	1			2	3	2	9	2	4	2	3
11	9	6	6	5	2	1	1	2	1	2		8	2	2	2	3
13上	7	5	5	6	3		2	1	1			6	1	1	2	3
13下	7		6	3			2			4	1	6	1	3	1	2
14	12	9	7	11	6			3		1	2	8	2	5	1	4
15	7	4	7	6	4		2			1		6	3	3	0	1
16	9	2	8	7	1		6		1	1		9	2	3	2	2
17	4	2	3	4	2		1				1	4	2	1	0	1
19	6	4	5	2	2	1	1		1	1		5	2	2	1	0
20	6	2	5	5	2		2			1	1	5	1	2	1	2
21	11	3	9	8	1	1	6		1	1	1	8	1	2	2	5
23	6	4	5	4	2	1	2		1			6	1	1	1	3
26下	4	2	2	3	1	1					2	3	1	2	0	1
26上	5		3	4			2			1	2	4	1	2	0	2
27	9		9	7			7			2		8	3	3	0	3
28	7		3	7			3				4	6	2	1	0	4
29	8	5	4	4	2			1	2	2	1	5	2	2	1	2
30	12	7	9	11	5	1	2		1		3	9	4	3	2	4
31	10	8	6	6	3	2	1	1	2		1	9	2	1	2	5
33	10	5	6	7	3	1	1		1	1	3	7	2	3	1	4
35北上	7	6	5	5	3	1	1	1	1			7	2	2	1	2
35北下	7		6	6			5			1	1	7	2	2	1	2
35南	11	10	8	6	6	1			3	1		8	3	3	4	1
42	7	3	3	5	2				1	1	3	7	2	3	1	1
43	8	5	2	5	2			1	3		2	6	2	2	0	3
47	11	7	7	6	2	3	2		2		2	8	2	2	2	5
48	10	9	8	5	4	2	1		2	1		8	2	3	3	2

表５．土手番号３（所有者Ａ）の植物分布変化　植生調査プロット144・200



	①オーチャード					①	4	4	4
植	②ヨモギ				植	②	1	2	2
生	③フキ	5	3	4	生	③			
調	④クワ				調	④			
査	⑤コウゾ				査	⑤			
144	⑥ヤマゼリ				200	⑥			
	⑦ヒメジョオン					⑦			
	⑧ユウガギク					⑧			
	⑨ススキ					⑨	1	1	1
	アザミ	1							
	シロザ		1	1					
	ハッカ	1	3	2					
	コボタンズル		1						
	エノコログサ			1					
	アメリカセン			1					
	ヒルガオ			1		スギナ	1		
	イノコズチ			1		ヤブマメ			1

箇所，７種〜４種の出現する土手が15箇所，１種のみ出現する土手が１箇所である。全季節で13種〜11種の出現する土手はいずれもが上記の７箇所以上出現種の13種の内８種ないしは９種が含まれており，それ以外の種類も多く含まれる。全季節10種〜８種の出現する９か所の土手では７箇所以上出現種は９〜５種が含まれる。７種〜４種の出現する15箇所の土手では７以上出現種は７〜３種で，それ以外の種類が多く含まれる土手は存在しない。各土手の出現種数の季節変化はそれぞれの土手に出現する植物の種類によるものであるが，各種類の季節的な出現傾向どおりに出現しているかどうかを検討してみる必要がある。表３の各種類の季節変化傾向型による種数の構成を表４に上げている。さらに，例えば表２の土手番号２では全季節出現する種類が４種あり，５月〜７月に継続して出現する種類が３種存在した結果５月，７月に種数が多くなっている。また，土手番号３を表５に示すと，全季節出現する種類が５種あり，９月のみ出現する種類が４種存在した結果９月に種数が多くなっている。48箇所の土手における季節連続出現種数の結果は表４に示している。このように季節による出現種数の変化が各土手によって，全季節で出現種数が変化しない土手，５月から７月に出現種数が多くなり，９月に種数を減少させる土手，５月から７月に出現種数が多くなり，７月から９月に出現種数の増大する土手，５月に出現種数が多く，７月に減少して，９月に回復する土手の４つに分類することができる。これは表４に示している。季節的な出現傾向型の種数構成と季節連続出現種数の構成はほぼ一致しているが，土手番号６，14，27，35の４

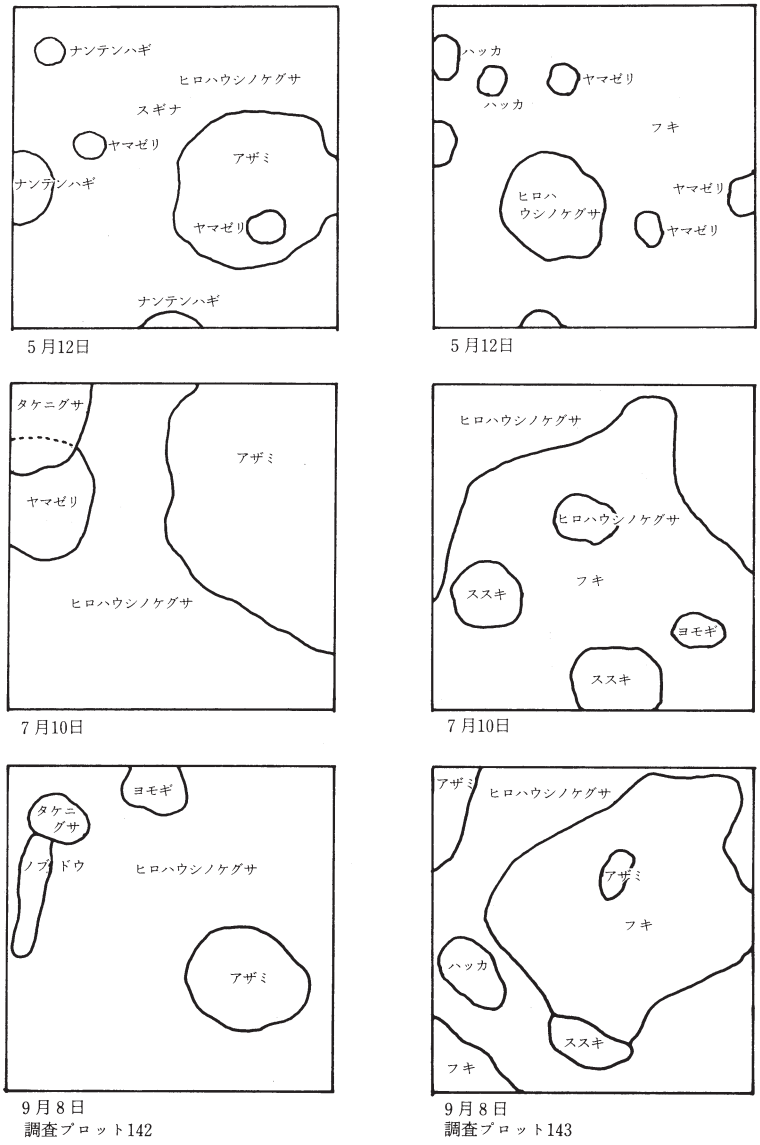


図2．固定調査プロット内の目立った植物の3季節優占範囲の変化

つの土手で全季節継続して出現した種数と連続傾向の種類の含まれた数とが離れており，また別の土手番号16，27，31，35北下の4つの土手で9月と7月から9月に連続して出現した種数と9月偏在傾向の種類の含まれた数とが離れている。この原因として群落間の競合関係と草刈りの影響が想定されるので，次に検討を進める。

3．土手斜面の植物分布の季節変化

土手の平面に出現する種類とその季節的変化を述べたが，各種類が分布している範囲の季節による消長と他の種類の分布範囲との関係を見ていく。土手番号2（表2）では全季節連

続して出現する傾向にあったオーチャードが５月から７月に範囲を縮小し，９月には消滅するが，これにかわってヨモギが拡大してくる。ススキも５月から７月に範囲を縮小するが，７月から９月に範囲を拡大する。フキは５月から７月までその範囲を変えないが９月に縮小する。ヒロハウシノケグサが５月から７月にススキを縮小し，７月から９月にはヨモギとともにフキを縮小して拡大する。ヤブカンゾウは５月から７月にススキとヨモギに縮小され，９月にはアザミとともにヨモギとフキ，ヨモギとススキによって消滅する。タケニグサはオーチャードを縮小して７月に出現し，その範囲を９月まで維持する。土手番号３（表５）でもオーチャードの季節的な縮小が見られ，モモギ，フキ，クワの拡大に代わられる。種類としては存在していても平面的な分布範囲の消長が見られる。以上の２つの土手は２回の草刈りを行う同じ所者の土手であり，草刈りの回数が少ない方で導入されたオーチャードグラスから在来種のヨモギ，植物遷移の進んだ時に多く出現するススキなどへの移行がある。一方，この両方の土手ともフキが存在しており，育成利用している様子が見られた。

見かけ上目立つ各種類の占有範囲にはその種類とともに他の多くの種類の植物も存在しており，群落としての種類組成を示すものである。群落調査の結果は参考文献[1]の論文として考察を行っているが，今回は土手平面の群落の分布模様の変化との関係として捉え直すものである。土手番号２で言うと，土手平面内の群落毎に調査の固定プロット（１×１ｍ方形枠）を設定し，３季節の調査結果で１度でも被度１以上に出現する種類を抽出して表２の下段に示している。また，一例として，土手番号２内に設定した植生調査プロット142，143の被度の大きな植物の占有範囲の変化を図２に示している。表２に示すように，ヒロハウシノケグサの優占する群落を見ると土手に出現する８種の内，共存しているものはヨモギとアザミとタケニグサである。フキの優占する群落の地点ではススキとヒロハウシノケグサとアザミが共存している。土手番号３（表５）内でフキの優占する群落の地点では土手に出現する種類は共存していない。オーチャードグラスの優占する群落の地点ではヨモギ，ススキと共存し，各種類が平面的にすみわけている。群落内に共存している種類は季節により被度などの量的関係は変化するが基本的に種類そのものの変化は起こらないと考えられ，上記のオーチャードグラスに対するヨモギ，ススキの関係のように一部の種類間で群落として共存している場合に季節的な分布範囲の相互の入れ代わりが起こってくる。草刈りなどの管理の影響はこの分布範囲の入れ代わりに影響を与え，多い回数の過度の管理，適度の管理，放置した管理の相違によって影響が変化し，同じ管理方法の長期的継続によって一定の群落として安定している。しかし，同じ土手平面に単一の群落が分布することはめったに無く，多い場合は前記のように13種もの種類が分布している場合も見られ，数種の分布が見られる土手が調査地域では普通である。

４．土手出現植物の分布範囲の変化

土手に出現した全種の季節による分布の変化の型に分類して表６に示す。オーチャードグラスの分布範囲の季節的変化には前述のような５月から９月に縮小していく土手が６箇所ある。この他，７月に拡大し，９月に縮小する山型の変化，７月縮小し，９月に拡大する回復型の変化，そして季節によって範囲が変わらない平衡する変化，そして，拡大する変化であり，それぞれ５，８，３，３箇所である。５月のみ出現する種類と５月，７月に出現する種類も５月に出現が偏っている点で縮小に含め，同じように７月と９月及び９月のみの出現す

表6．土手出現植物の分布範囲の季節変化型

土手番号	オヨアアフクスヒヤヤアアシスヒイカチアコチク裸そ －モザカキワスメマブブキロイロタワガヤウカズ地の チギミツ　キジゼカラカツバハドラヤメゾラ　他 ャ　メ　ョリンスラメ　ウリマ　リシ －　ク　オ　ゾスラク　シ　ツ　ナバ ド　サ　ン　ウキマサ　ノ　バ	表—番号	所有者
2	＼／—　＼　▽　／　／　79	2	A
3	＼／　＼／　9 9　／　9	5	A
4	—	20	A
6	△／▽　＼　／　／　5	14	A
10	△—□ 7／　／57 9　5　7　5　9	15	C
11	▽＼57　5 7／ 7　▽　／	16	L
13上	△＼　▽79　5／　79	21	A
13下	79 779　9　7　7　7		
14	▽　□△＼　△▽　7▽　—　9　▽ 9	28	B
15	▽＼ 7＼　／　＼　△	29	B
16	▽／＼79＼　△　5　＼	24	N
17	▽ 9△　／	25	N
19	▽ 7　△ 5　△　7	27	D
20	▽　79＼ 9／　7	17	D
21	＼　79 5／ 9△79＼　7　／79	7	D
23	／79　579／　57	18	F
26下	9＼　9　／		
26上	＼ 7　9　9　79		
27	——／　／　7　／ 7　＼	22	K
28	＼＼　＼　9 9　9　9	8	K
29	▽＼　5　7　／　5　7　9	23	H
30	— 9＼—57 9／＼ 9　5　＼　△79	19	F
31	／— 5　57／＼　▽ 5 957	11	F
33	＼＼△ 5　／ 7 9＼ 9	9	A
35北上	／／／ 5　▽　＼　／　9	12	E
35北下	—□79 7　79　9　79		
35南	／／▽＼△ 5　7　▽　5　△　5	13	M
42	△ 9 5　▽　9 9　7	30	E
43	△ 5　5　9▽　9　／	31	E
47	＼□57　579△△ 9　5　79	10	G
48	△／57 5＼79　△／　5　9　△	26	G
計＼	6 5 4 4 7　1 1　4　1 1　2		
／	3 8 1 1 1 5 7　2　2 3　2　1　3		
△	5 1 2 2 1　3 3　1　1　1　2		
▽	8　2　2 1 1 1 1 2　1		
—	3 2 2　1　1		
5＼	1　5 5　3　1 4　3　1		
57	3　3　1　1 1		
79／	3 3 1 5　1　1　1　1　4		
9	3　3 2 3 8 1 6　2　6		
7△	1　4　2　5　1 2 2　1　2　2　1		

凡例
△ 山　型
▽ 回復型
＼ 縮小型
／ 拡大型
— 平行型
（表—5の型と同じ）

注；579は調査5，7，9月に出現していることを示す。

る種類を拡大に含め，また，7月のみ出現する種類を山型の変化として，5つの分布範囲の季節的変化の型に分けることができる。これを表6に各型の分布する土手の合計箇所数で示した。前述した各種の植物の季節的出現の傾向と分布範囲の5つの季節変化の型の土手箇所数の割合の関係は，連続して出現する傾向にあるオーチャードグラスとヨモギが分布範囲変化の型における平衡型に出現することはどちらも少なく，オーチャードグラスが拡大型に少ないのに対してヨモギは拡大型の半数以上の箇所に見られる。散発型のアザミとアカツメクサ，ヒメジョオンではアザミとアカツメクサが分布範囲の季節変化の様々な型にばらまかれており，アカツメクサは縮小型の箇所にやや多く見られ，また，ヒメジョオンは圧倒的に山

表7．土手番号21（所有者D）の植物分布変化　植生調査プロット154

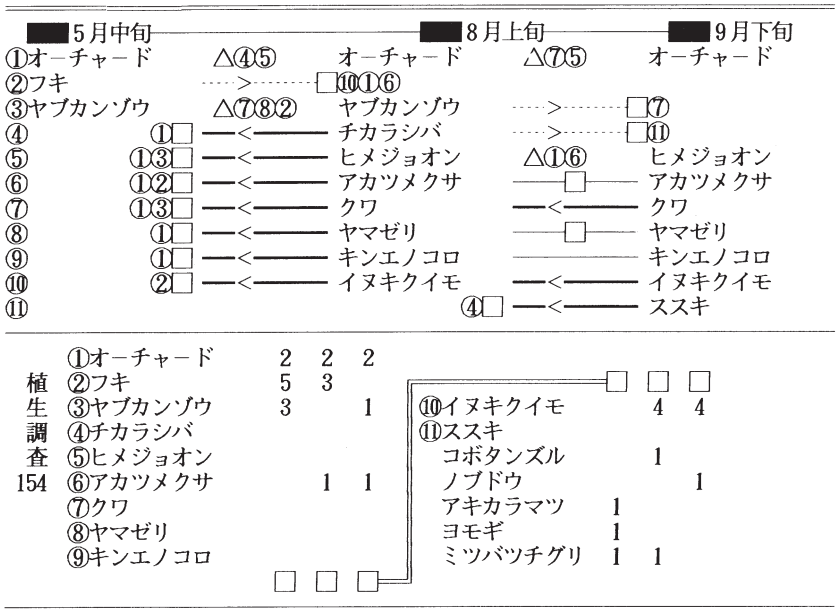


表8．土手番号28北（所有者K）の植物分布変化　植生調査プロット188

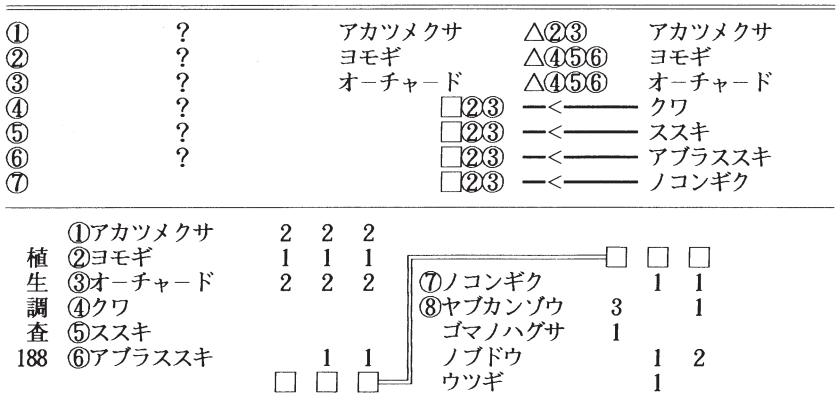


表９．土手番号33中央部（所有者Ａと①）の植物分布変化

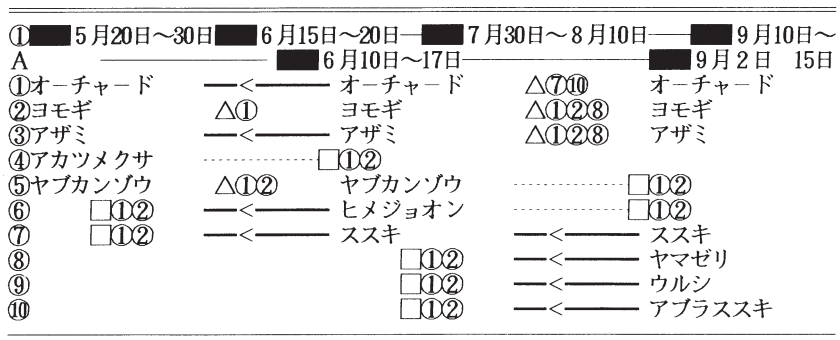
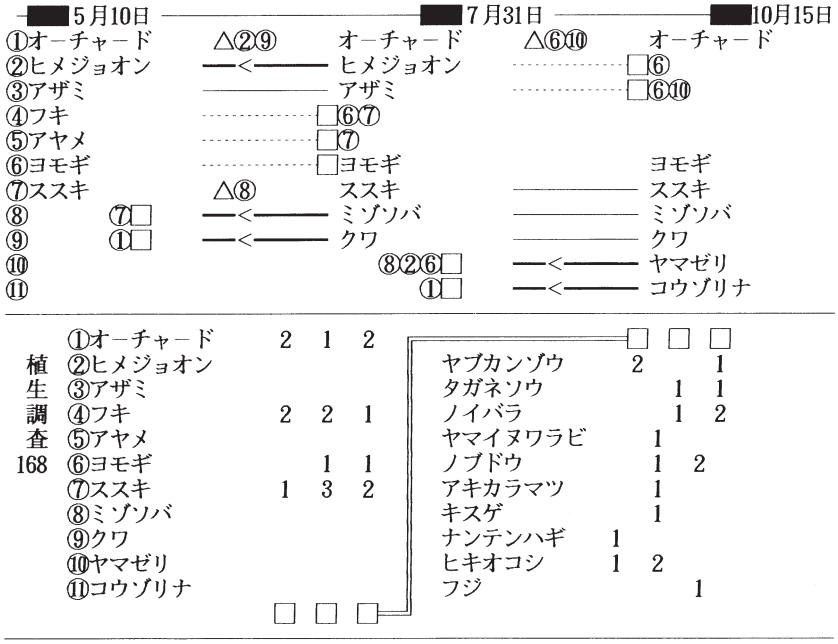


表10．土手番号47（所有者Ｇ）の植物分布変化　植生調査プロット168



型の箇所が多いといえる。５月に偏在して出現するフキとヤブカンゾウは分布範囲の変化ではどちらも圧倒的に縮小型であり，出現傾向の季節と一致している。９月に偏在して出現するクワ，ススキ，ヤマゼリ，アキカラマツは分布範囲ではいずれも拡大型に多く，これも植物の季節的出現の傾向と分布範囲の変化が一致している。

土手平面が一定面積である点において各種類の分布範囲の季節変化は拡大と縮小が差引きされる組合せが見られる。平衡している変化は同じ範囲で維持され，他の種類の範囲の変化とは関係しないが，縮小型には拡大型の種類の組合せ，山型には回復型の組合せが見られる。しかし，実際は多くの種類の植物の変化の複雑な組合せである。前述した各種の植物の季節

表11．土手番号31（所有者F）の植物分布変化　植生調査プロット192

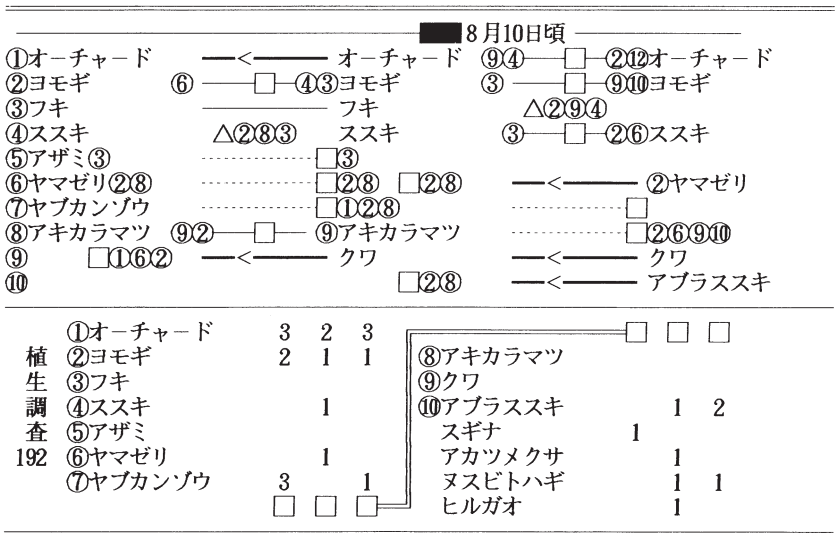
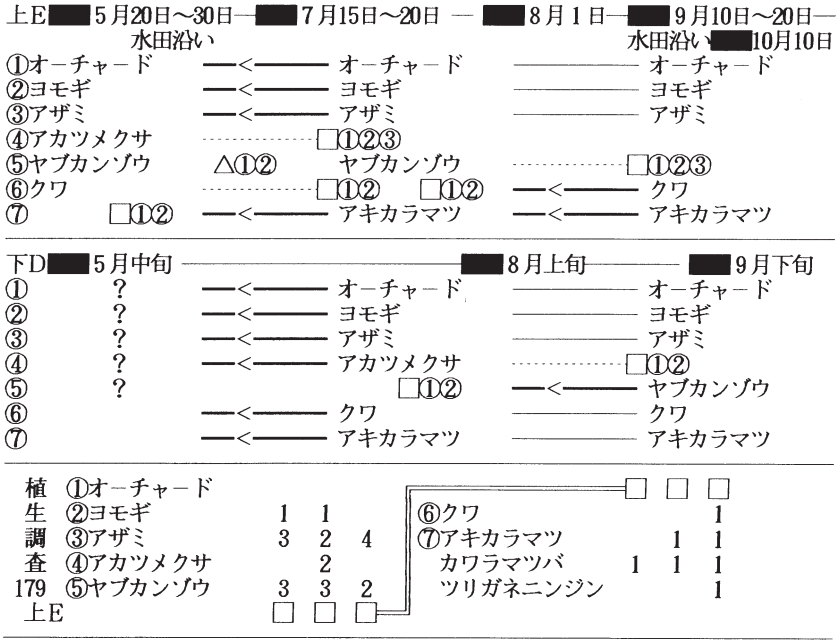


表12．土手番号35北（所有者EとD）の植物分布変化　植生調査プロット179



的出現の傾向と分布範囲の変化とが一致することが多いが，一致しない場合や連続的と散発的出現傾向の種類は様々な分布範囲の変化の型を示している。これは土手に多くの植物が分布し，分布範囲の隣接する種類間で季節的にすみ分けるか，競争しながら，目立つ表面から下層に隠れて他の種類に季節的に入れ代わる水平と垂直の様々な関係が作用している。

表13．土手番号35南（所有者H）の植物分布変化

	5月25日	7月4日	8月11日
①オーチャード	—<—	オーチャード	—— オーチャード
②ヨモギ	—<—	ヨモギ	—— ヨモギ
③アザミ	△①②	アザミ	—<— アザミ
④アカツメクサ	△①②	アカツメクサ	△①② アカツメクサ
⑤ヤブカンゾウ	△①②	ヤブカンゾウ	—<— ヤブカンゾウ
⑥クワ	·····	□①②	
⑦イタドリ	—<—	イタドリ	△①② イタドリ
⑧スイバ	·····	□①②	
⑨アヤメ	·····	□①②	
⑩フキ	—<—	フキ	△①② フキ
⑪	□①② —<—	ヒメジョオン	····· □①②

表14．土手番号6（所有者A）の植物分布変化　植生調査プロット194

		6月10日〜17日	9月2日
①オーチャード	—<—	オーチャード	····· □⑦②
②ヨモギ	——	ヨモギ	—<— ヨモギ
③フキ	△④	フキ	△④ フキ
④ススキ	—<—	ススキ	△⑥<— ススキ
⑤スギナ	·····	□④	
⑥アザミ	△④	アザミ	—<— アザミ
⑦	□①③裸地	ヤマゼリ	—<— ヤマゼリ

植生調査195								
	①オーチャード	1	1	1				
	②ヨモギ	1	1					
	③フキ	5	4					
	④ススキ					□	□	□
	⑤スギナ	1			アブラススキ	4	2	4
	⑥アザミ	1			ノコンギク	1		
	⑦ヤマゼリ				ワラビ		1	
					ノブドウ			1
		□	□	□	ヘクソカズラ			1

土手によって様々な分布範囲の季節変化型を示すオーチャードグラスに対して各土手で組合せとして示される種類を検討してみよう。オーチャードグラスの縮小する土手番号2と3の土手（表2，表5）ではヨモギの拡大が組合せとして見られ，土手番号21（表7）はチカラシバ，ヒメジョオンとクワ，ススキが順次入れ代わって拡大して複雑に変化する。土手番号28（表8）ではクワ，ススキ，アブラススキ，ノコンギクが拡大する。土手番号33（表9）ではヒメジョオン，ススキ，アブラススキ，ヤマゼリ，ウルシが拡大する。土手番号47（表10）はミゾソバ，クワ，ヤマゼリ，コウゾリナが順次入れ代わって拡大して複雑に変化する。以上と逆にオーチャードグラスの拡大する土手を見ると，土手番号31と35北上の土手（表11，表12）でヤブカンゾウの縮小の組合せが見られ，土手番号35南の土手（表13）ではヨモギも同時に拡大し，これに対してヤブカンゾウ，アザミ，アカツメクサが縮小している。さらに，オーチャードグラスの山型と回復型の5つの土手（土手番号6，10，42，43，48）と8つの土手（土手番号11，14，15，16，17，19，20，29）でも，7月に入れ代わる縮小と拡大の組合せとなる種類は各土手で相違している。7月にオーチャードグラスの拡大のために縮小の見られた種類はクズ，ヨモギ，ヒメジョオン，ヤマゼリなどが上げられ，逆に，

表15．土手番号10（所有者Ｃ）の植物分布変化　植生調査プロット151

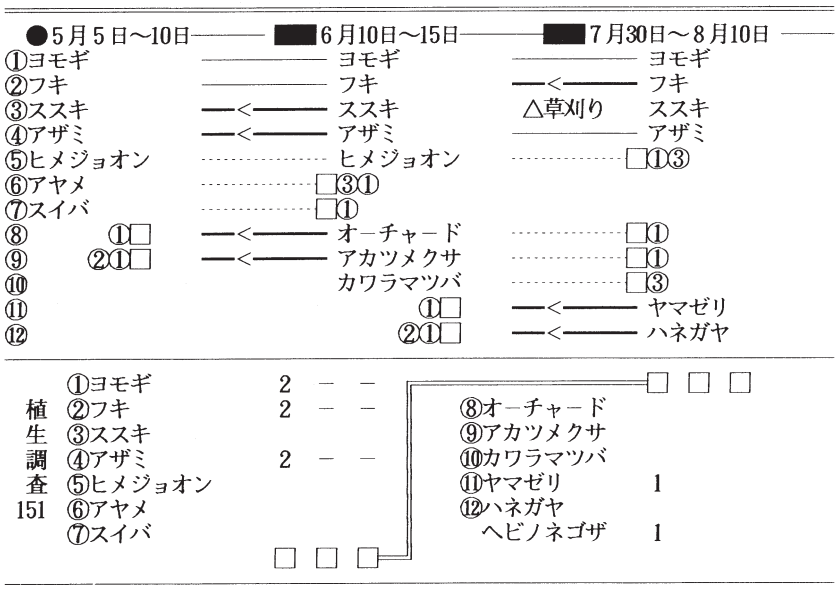
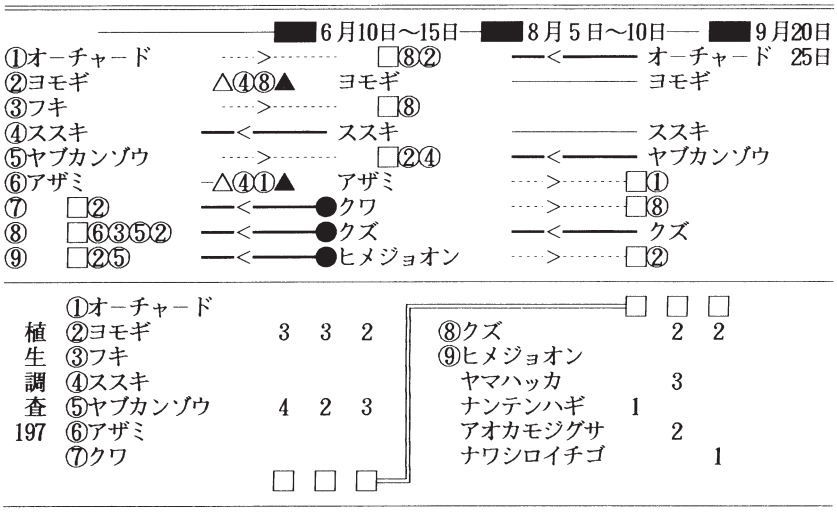


表16．土手番号11（所有者Ｌ）の植物分布変化　植生調査プロット194



７月にオーチャードグラスの縮小のために拡大の見られた種類はヨモギ，アザミ，アカツメクサ，フキなど多くの種類が上げられる。拡大する季節変化を示す土手の多いススキでは，土手番号６のスギナとフキ，土手番号10のアヤメ，土手番号11のヤブカンゾウ，土手番号20のオーチャードグラス，土手番号23のアブラススキ，土手番号30のオーチャードグラス，ヒメジョオン，イタドリ，土手番号33のオーチャードグラス，ヨモギがススキの拡大に代わっ

表17．土手番号20（所有者D）の植物分布変化　植生調査プロット199

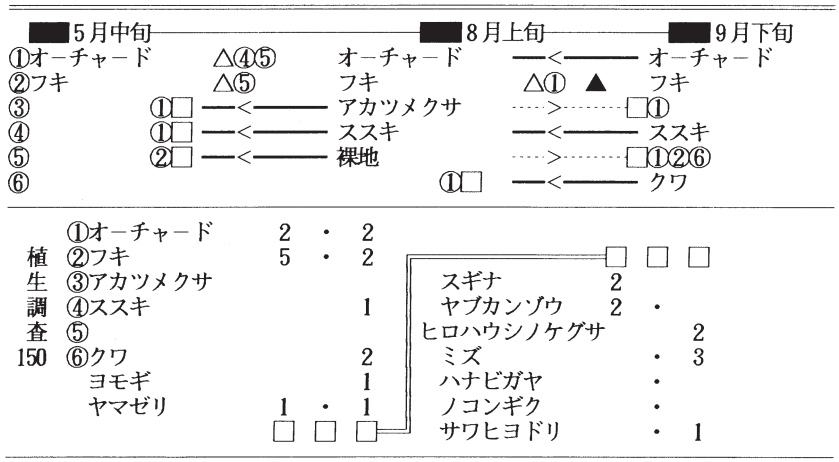
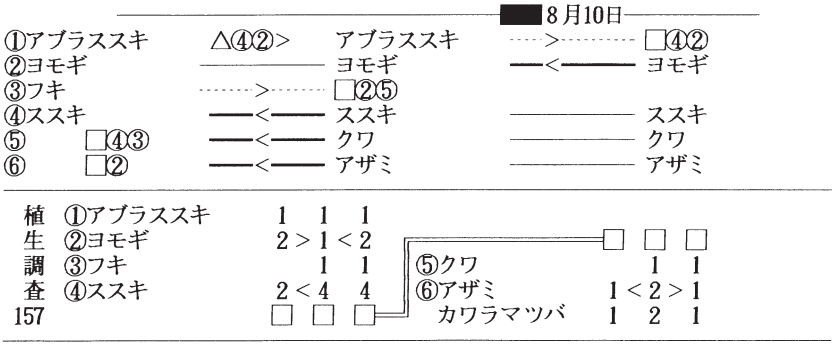


表18．土手番号23（所有者F）の植物分布変化　植生調査プロット157



て縮小している。土手番号31だけでススキの縮小がみられるが，代わって拡大した種類は7月にヨモギ，フキ，アキカラマツである。

5．植物の分布と土手管理方法の関係

次に土手の所有者毎に植物分布と管理方法の関係を見ていくことにする。

草刈りを8月10日の1回しか行わないF氏の土手番号23，30，31（表18，19，11）の3つの土手では共通して出現する種類としてヨモギ，フキ，ススキ，アザミ，クワがあり，ススキの拡大かクワの拡大とアブラススキとオーチャードグラスの縮小が見られる。土手番号23は出現種数が6種であるが，土手番号30，31は12種と10種であり，オーチャードグラスとヤマゼリが土手番号30，31に共通して出現している。

草刈りを6月10日～17日と9月2日の2回行うA氏の土手番号2，3，4，6，13上，33（表8，5，20，14，21，9）の土手では家庭菜園として利用している土手番号4のヤブカンゾウのみ出現する土手を除くと，およそ共通して出現する種類としてオーチャードグラス，ヨモギ，フキ，ススキ，アザミ，ヤマゼリ，ヤブカンゾウがあり，ススキとヨモギが拡

表19．土手番号30（所有者Ｆ）の植物分布変化　植生調査プロット193

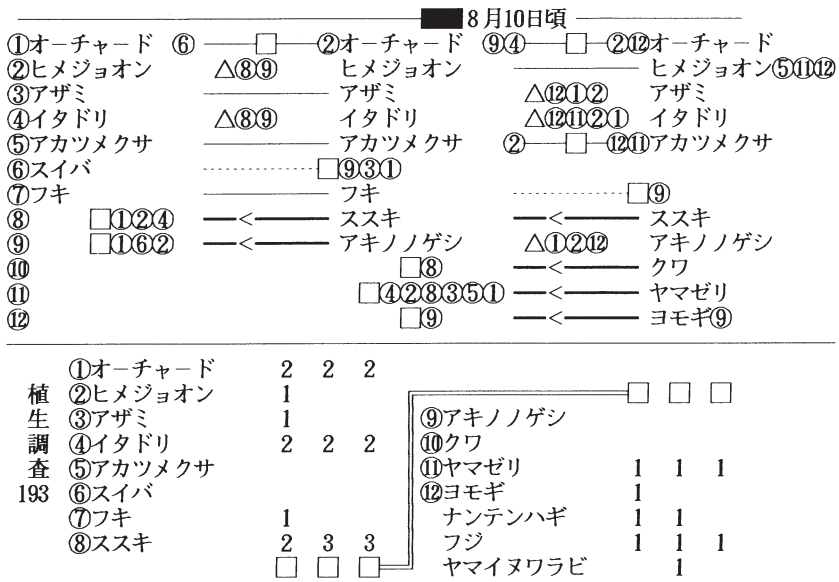


表20．土手番号４（所有者Ａ）の植物分布変化　植生調査プロット194

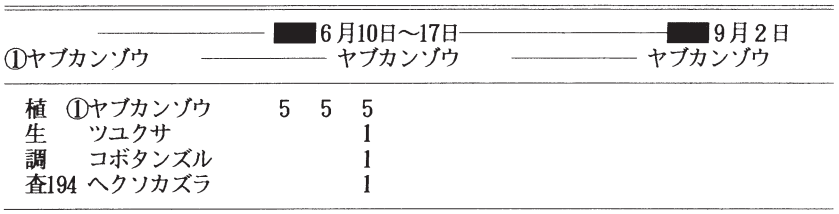
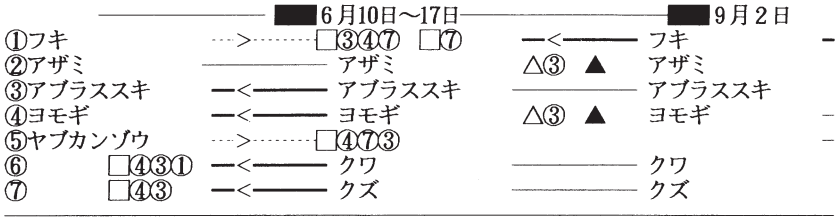


表21．土手番号13上（所有者Ａ）の植物分布変化　植生調査プロット194



大し，オーチャードグラスの縮小が見られる土手番号２，３（表２，５）の２つの土手とオーチャードグラスとススキが出現せず，アブラススキ，ヨモギ，クズとフキが山型と回復型で組合わさった土手番号21（表21）の土手，オーチャードグラスが山型でススキ，ヤマゼリの拡大が見られる土手番号６，33（表14，９）の２つの土手の３つに区分される。ヤブカンゾウはいずれの土手でも縮小している。５つの各土手の出現種数は７種から10種である。

表22．土手番号27（所有者K）の植物分布変化　植生調査プロット186

④K■	5月30日～6月10日	■	8月1日～10日	
①	?	アカツメクサ	―<―――	アカツメクサ
②	?	イタドリ	△①⑥④	イタドリ
③	?	アザミ	―――――	アザミ
④	?	ヨモギ	―――――	ヨモギ
⑤	?	アブラススキ	―<―――	アブラススキ
⑥	?	オーチャード	―――――	オーチャード
⑦		アキカラマツ	···>·····□	④⑥
		ヒメジョオン	···>·····□	④⑥⑦
		クワ	―<―――	クワ

植生調査186					
	①アカツメクサ	1	2	1	
	②イタドリ		4	3	□ □ □
	③アザミ				ツリガネニンジン
	④ヨモギ	1	1	1	ヤマノイモ
	⑤アブラススキ		1		コボタンズル
	⑥オーチャード				フジ
	⑦アキカラマツ				ゴヨウアケビ
	⑧ヒメジョオン	1	1		ネナシカズラ
	⑨クワ				ノブドウ
	ヒキオコシ		1	2	クルマバナ
	ハルガヤ	・	・	・	ホソバヒカゲスゲ
		□	□	□	

同じ2回の草刈りを行うK氏の土手では5月30日～6月10日と8月1日～10日の2回で後半の時期がA氏とは相違して少し早くなっている。5月の調査が草刈り時期にぶつかり，出現植物が分からないが，7月と9月の結果があり，この中間に草刈りが行われたことになる。土手番号27（表22）の土手だけであるが，出現種数は9種，7月から9月にアカツメクサ，アブラススキ，クワが拡大し，イタドリ，アキカラマツ，ヒメジョオンの縮小が見られ，アザミ，ヨモギ，オーチャードグラスが同じ範囲を保っている。

C氏は6月10日～15日と7月30日～8月10日の2回のおよそK氏と共通した時期に草刈りを行っているが，5月5日～10日に除草剤を散布する管理をおこなっている。土手番号10（表15）の土手だけであるが，フキ，ススキ，アザミが拡大しており，ススキは8月の草刈りで縮小が見られ，5月だけにアヤメ，スイバ，7月だけにオーチャードグラス，アカツメクサ，カワラマツバ，9月だけにヤマゼリ，ハネガヤが入れ代わって出現している。後の種類はヨモギが平衡，ヒメジョオンが縮小と変化している。

また，H氏は水田沿いのみの草刈りを5月，7月の2回と全面草刈りを8月11日に1回行っている。土手番号29，35（表23，13）の土手があるが，土手番号29はアキカラマツで特徴づけられ，薬草として育成されている。5月から7月にアキカラマツが拡大すると5月に出現していたヨモギ，オーチャードグラス，アカツメクサ，スイバのすべての種類が縮小している。オーチャードグラスは9月に回復している。土手番号35の土手はオーチャードグラス，ヨモギの拡大とクワ，スイバ，アヤメの消滅，イタドリ，フキ，ヒメジョオンの山型とアザミ，ヤブカンゾウの回復型とが組合わさって変化する。

N氏とL氏は6月，8月，9月の3回の草刈りを行っている。N氏の土手番号16，17（表24，25）の土手とL氏の土手番号11（表16）の土手のいずれもが，オーチャードグラスが存

表23．土手番号29（所有者H）の植物分布変化　植生調査プロット162，161，163，164

H■ 5月25日	■ 7月4日	■ 8月11日
①アキカラマツ	アキカラマツ	アキカラマツ
②ヨモギ	ヨモギ	ヨモギ
③オーチャード	□① □①	オーチャード
④アカツメクサ	□①	
⑤スイバ	□①	
⑥	□①	ウマノアシガタ
⑦	ヒメジョオン	□①
⑧	カワラマツバ	□①

植生調査	162			161			163			164		
①アキカラマツ	4	5	3				2	3	2	1	1	1
②ヨモギ				3	2	2	1	1	1	1		1
③オーチャード										2	2	2
④アカツメクサ										1	1	1
⑤スイバ										1		
⑥ウマノアシガタ												
⑦ヒメジョオン												
⑧カワラマツバ							1	1				
タムラソウ	2		1	1	2	1						
ナンテンハギ	1	1	1	1	1	1	2	2	2	1		1
ノアザミ	1	1				1						
アブラススキ		1			2	1		3	3			
キスゲ		1					1	2				
カモジグサ		1										
オヤマボクチ	1											
タガネソウ				2	1	2						
ヤブカンゾウ								1		2		2
ヤマゼリ								1		1		1
アマドコロ								1				
クワ											1	1
キンエノコロ												1

表24．土手番号16（所有者N）の植物分布変化　植生調査プロット149

	■ 6月	■ 8月	■ 9月
①オーチャード	△② ▲ オーチャード		オーチャード
②ヤブカンゾウ	□③⑧		
③	①□ ススキ	△② ▲	ススキ
④	①□ シロツメクサ		□①
⑤	①□ アカツメクサ	△① ▲	アカツメクサ
⑥	①□ フキ	△① ▲	フキ
⑦	①□ アザミ		アザミ
⑧	②□ アキカラマツ		アキカラマツ
⑨	①□ ヨモギ		ヨモギ

植生調査149								
①オーチャード	2	2	2					
②ヤブカンゾウ	4	1	3		□	□	□	
③ススキ			1	⑦アザミ	1		1	
④シロツメクサ				⑧アキカラマツ				
⑤アカツメクサ		1		⑨ヨモギ	1	1	1	
⑥フキ	3	2	2	ボタンズル		1		
	□	□	□	シオデ		1		

表25．土手番号17（所有者N）の植物分布変化　植生調査プロット150

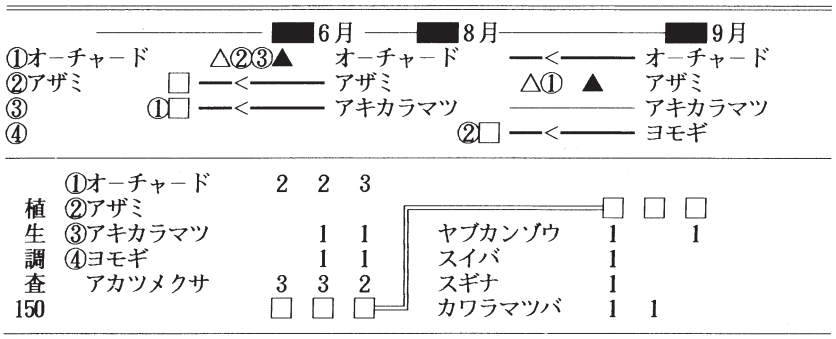
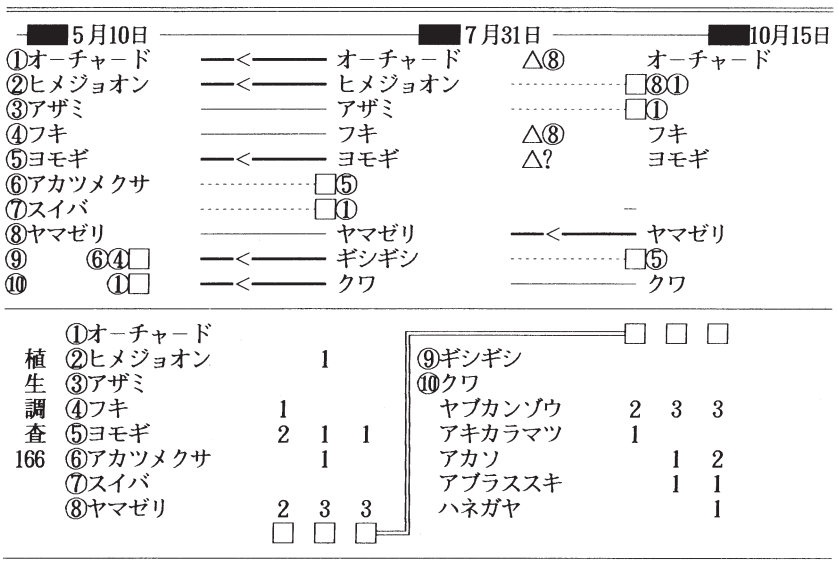


表26．土手番号48（所有者G）の植物分布変化　植生調査プロット166



在し，回復型の変化を示している。この他共通する種類はヨモギ，アザミであり，土手番号16と17ではアキカラマツが出現し，拡大している。土手番号17は出現種数が4種と少ないが，土手番号16と11の土手では9種と多くなり，ヤブカンゾウ，ススキ，フキが共通している。土手番号16ではヨモギが拡大し，土手番号11ではクズが拡大している。G氏は5月10日と7月31日と10月15日の3回の草刈り，D氏も5月中旬と8月上旬と9月下旬の3回の草刈りを行っている。最後の時期が相違しているが，草の伸長の点からはほぼ同じ時期で草刈りが行われている。G氏の土手番号47，48（表10，26）の2つの土手とD氏の土手番号19，20，21（表27，17，7）の3つの土手について，共通してオーチャードグラスが出現している。しかし，土手番号47と21では縮小，土手番号48では山型，土手番号19と20では回復型の変化を示している。土手番号19と20では種数が6種であり，土手番号47，48，21では10種から11種と多くなっている。5つの土手でフキが共通しており，いずれも縮小か，消滅している。

表27．土手番号19（所有者Ｎ）の植物分布変化　植生調査プロット152

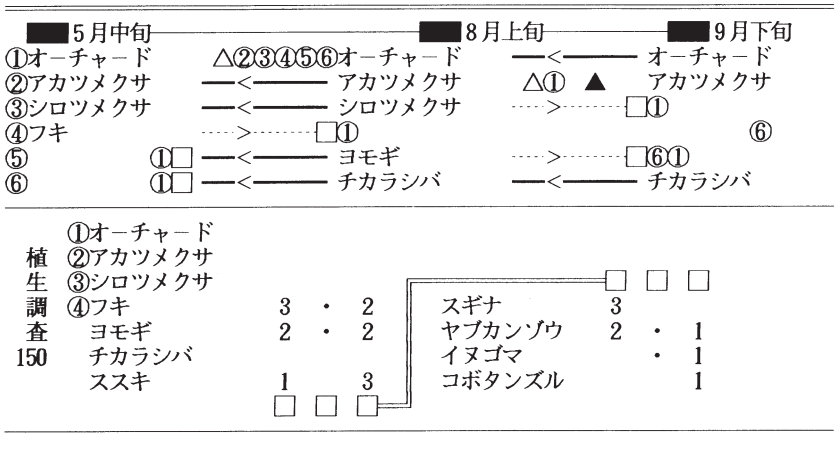
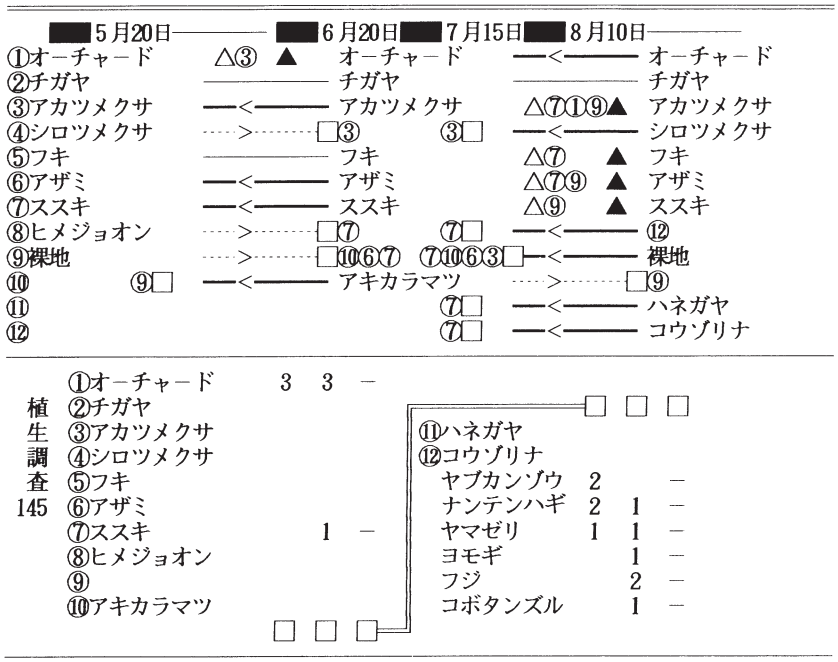


表28．土手番号14（所有者Ｂ）の植物分布変化　植生調査プロット145



土手番号19と20ではさらにアカツメクサが共通して山型の変化を示している。土手番号20ではフキから７月に裸地が出現しているが，ススキが拡大している。土手番号19ではチカラシバが拡大している。土手番号47，48，21ではオーチャードグラスとフキ以外にヒメジョオン，クワ，ヤマゼリが共通して出現いる。いずれもヒメジョオンは山型の変化，クワ，マヤゼリは拡大の変化を示している。土手番号47，48にはアザミとヨモギが共通して出現している。ススキは土手番号47と21に見られるが，48には出現しない。

表29．土手番号15（所有者Ｂ）の植物分布変化　植生調査プロット146

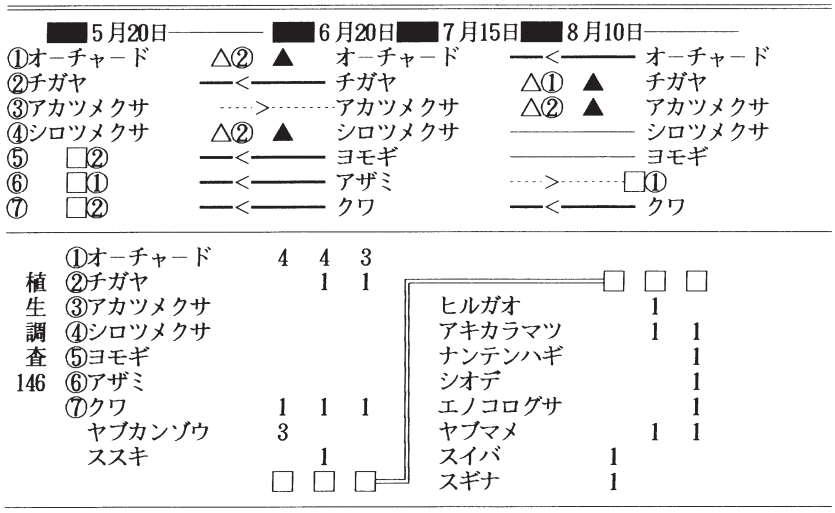
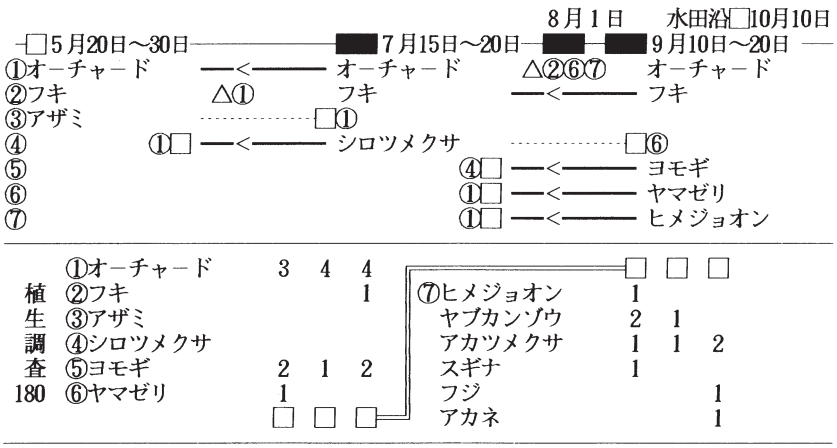


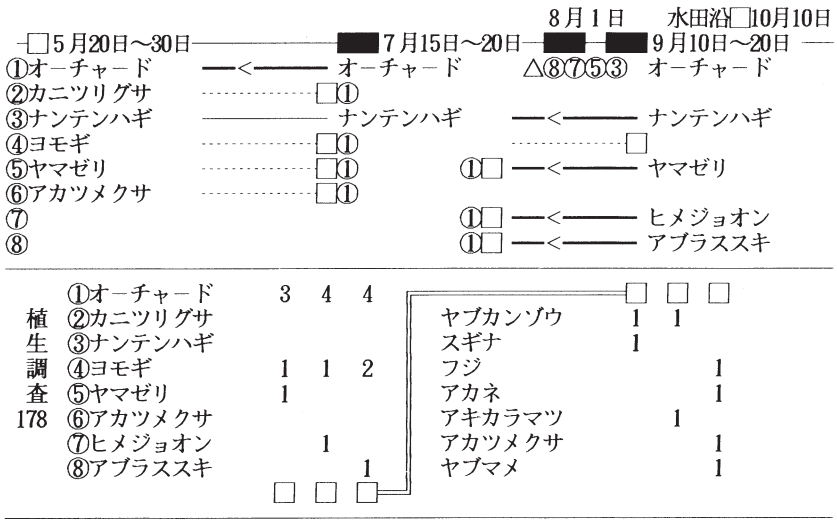
表30．土手番号42（所有者Ｅ）の植物分布変化　植生調査プロット180



Ｂ氏は５月20日，６月20日，７月15日，８月10日の毎月１回程度の回数で４回の草刈りを行っている。Ｂ氏の土手は土手番号14，15（表28，29）で，チガヤの出現が両方に特徴的に共通している。オーチャードグラス，アカツメクサ，シロツメクサ，アザミも共通しており，いずれもオーチャードグラスは回復型，アザミは山型の変化をしている。種数は土手番号14で12種と多いが５月と９月に裸地が出現している。土手番号15の種数は７種でクワが拡大している。結局，Ｂ氏の管理はチガヤと裸地の出現から植生遷移の退行を招いている。

Ｅ氏は５月20日～30日，７月15日～20日，８月１日，９月10日～20日の４回と10月１日の水田沿いのみの草刈りをおこなっている。Ｂ氏とは６月が抜けたかわりに９月が入り，10月にも行っている点が相違している。Ｅ氏の土手は土手番号35北上，42，43（表12，30，31）

表31．土手番号43（所有者E）の植物分布変化　植生調査プロット178



植生調査178							
						□	□	□
	①オーチャード	3	4	4				
	②カニツリグサ				ヤブカンゾウ	1	1	
	③ナンテンハギ				スギナ	1		
	④ヨモギ	1	1	2	フジ			1
	⑤ヤマゼリ	1			アカネ			1
	⑥アカツメクサ				アキカラマツ		1	
	⑦ヒメジョオン		1		アカツメクサ			1
	⑧アブラススキ			1	ヤブマメ			1
		□	□	□				

35番北上と42番，43番の3つであり，いずれにもオーチャードグラスが出現し，拡大か山型の変化をしている。種数はいずれも8種から7種であり，後ヨモギが共通して出現し，ススキはいずれにも出現しない。土手番号35北上にはアキカラマツの拡大が見られ，42，43でヤマゼリ，ヒメジョオンが9月に出現してくる点で相違している。ススキが見られないのは草刈り回数の多いことが原因と考えられるが，B氏の管理と相違する点は6月の草刈りが行われない点で植生遷移の進行も退行も見られない。

総　合　考　察

結果として1つの土手にも見かけ上優占する数種の植物が見られ，各植物を優占種とする群落の種組成の重複は少なく，異なる群落がすみ分けて分布していると判断される。また，群落の種組成の季節的変化は少なく，出現した種類は何らかの形で出現以前に群落内に存在していると言えるので，植物の分布範囲が季節的に変化して見えるのは，種類により伸長に差異があって季節的に表面に優占して出現してる見かけ上の変化ということになる。植物の自然の生育は土手管理のもとで伸長部分を刈り取られ，再度，再生して伸長するので，復活力の大きな種類が優位となって，優占してくる。草刈り回数だけでなく，植物の生育時期に対する草刈り時期によって草刈りの影響は相違してくる。草刈りの影響が植生に対して小さい場合には，植生遷移の進行が見られるが，最終的な火入れによってススキ草原以上の遷移は止められる。5月と7月と8月の3回に加えて9月の4回の草刈りは植生遷移の進行も退行もない状態に止めることができる。しかし，5月から8月の間に3回の草刈りが行われる場合は遷移の退行もないが，再生力の強いオーチャードグラスなどの飼料用として導入された種類が優占してくる。さらに，4回以上の草刈りではチガヤの優占や裸地などへの遷移の退行が見られるようになる。フキ，アキカラマツの育成管理では1回から2回の草刈りとそ

の時期の選択によって，目的植物の育成と他の植物の抑制が行われている。

以上の事例にもとづく考察はさらに各地の水田土手斜面の野草維持の調査研究の方法論として役立てられ，また，社会的動向による水田土手斜面の野草維持の変化を予測する基礎的な知識の提示となり，今日，野草の種の存続の危機的状態の原因を明らかにする上で有効であり，さらには野草の育成と管理の方法に近づくことができれば幸いである。調査における協力者として田中誠君の名を上げておくが，他にも数人の学生諸君の協力があったこと，また，特に，調査地の土手所有者の方々には，仕事中の所を調査のためお邪魔し，また，管理状況の聞き取り調査を協力していただいた点，謝意を記しておきたい。

要　　約

山間地水田土手の野草維持の実態については既に報告したように豊富な種類の野草が存続している。この原因は多くの水田所有者の多様な管理方法によって植生が変化することである。山間地水田所有者の習慣的な，あるいは労力不足によってやむを得ず取られる手入れ方法の実態と土手の植物群落分布の季節的変化の調査を行い，手入れが植生に与える影響について考察した。土手管理の重要な作業としての草刈り手入れの回数，時期が群落の種類と季節的な消長と関係しており，各群落毎の種類数と季節変化にも影響を与えることが明らかになった。今後，野草の育成，種類豊富な草地管理に有益な示唆となるものである。
キーワード：土手斜面，水田，草刈り作業，植生遷移，植物群落，草地管理。

参　考　文　献

1）馬場多久男・伊藤精晤・田中　誠；山間地水田土手の野草維持の実態に関する研究；造園雑誌54(5)，167-172，1991.
2）馬場多久男・伊藤精晤・田中　誠；山間地水田土手の野草管理と利用に関する研究；信州大学農学部紀要28(2)，117-139，1991.