

桑園における除草時期および回数が雑草生態ならびにクワの 収量におよぼす影響について

誌名	蠶絲研究
ISSN	00364495
巻/号	78
掲載ページ	p. 11-23
発行年月	1971年1月

桑園における除草時期および回数が

雑草生態ならびにクワの収量におよぼす影響について

宇佐美洋三・筋 祐彦

桑園の雑草量は、クワの繁茂状態によって異なり、クワの成育の良好な桑園には少ないことが多く観察されるが、このような関係は荒井⁵⁾・笠原¹²⁾・片岡・川島¹³⁾および川廷¹⁶⁾らの研究結果にみられる作物と雑草との競争の結果であるものと考えられる。すなわち、ほ場における作物と雑草とはそれぞれの成育に伴って、地上部で光、地下部では養・水分の利用に競争が生じ、そこに適応したそれぞれの群落が構成されることになる。したがって、除草を行なう意義は、光および養・水分などについて、雑草と作物間の競争を取り除き、作物の成育を助長することにあるが、除草作業には多くの労力を要するので、実際問題としては除草を完全に行なうことは大変な仕事である。

一方、桑園に雑草が発生しても、雑草と作物との間の競争が比較的少ない状態であれば、除草を省略しても収量が減少するとは限らない。このような雑草量を川廷ら¹⁵⁾・笠原¹²⁾および荒井ら⁵⁾は雑草許容限界量と呼んでおり、この雑草許容限界量は作物の種類や雑草種別によっても異なることが指摘されている。

木本性作物であるクワにおいても、栽培様式・成育時期によって雑草の許容限界量も異なるが、一般に草本で草丈の短い作物に比較すれば、雑草許容限界量が多いことが考えられる。また、桑園の雑草種別によってもこの許容限界量には差のあることが考えられるので、完全に除草を行なうことは必ずしも収量の増加を意味するとはいえない。

そこで、雑草防除技術の問題には、雑草害の生じないような除草方法を究明することが必要であるが、具体的には、桑園における雑草の生態的特性をクワの成育との関連で明らかにすることが必要であり、このような作物と雑草との競争機構および雑草の個・群生態に関する研究は、赤座^{1,2)}・笠原^{9,10,11,12)}・荒井ら^{3,4,5)}・沼田^{18,19,20)}および千坂²³⁾らによって数多く報告されているが、桑園における研究結果は脇村²⁴⁾・堀田⁹⁾・浜田⁷⁾・栗林¹⁷⁾・田辺²²⁾・小野²¹⁾および阿部⁶⁾らによって報告されている程度で、実用的に役だてるためには、さらに多くの研究を必要とする。

そこで、著者らは、桑園における除草労力の節減を目的として、1963年から1966年に至る4年間、日野桑園(第2)において、除草時期と回数をかえた場合に発生する雑草

の種別とその生態を調査し、雑草生態とクワの収量との関係について検討を試みたので、その結果の概要について報告する。

なお、本稿のご校閲を賜わった栽桑部長間和夫博士、栽培研究室長小野松治技官、試験を施行するにあたり終始ご協力をいただいた直井利雄・関口治郎両技官に対し感謝の意を表する次第である。

材料および方法

供試桑園は、1960年に植付けした樹齢4年目の春秋兼用桑園であり、桑品種は一ノ瀬でうね間150cm・株間75cmの根刈仕立である。この桑園内に除草時期および年間の除草回数の異なる8試験区（3連制）を設け、各区の雑草量およびクワの収量について調査を行なったが、試験区の概要は第1表に示すとおりである。

第1表 除草時期および回数

除 草 時 期	春 期	夏 期			除 草 回 数
		1	2	3	
区別	5月上旬～中旬	6月中旬～7月上旬	7月下旬～8月上旬	8月下旬～9月上旬	
A	○	○	○	○	4
B	○	—	○	—	2
C	○	○	—	—	2
D	○	—	○	○	3
E	—	○	—	○	2
F	—	○	○	○	3
G	—	○	—	—	1
H	—	—	—	—	0

(注) ○印が除草処理

1小区のクワの株数は40株（10株×4畦）であり、1処理区の合計株数は120株である。また、桑園の施肥時期および施肥量は桑のは場試験調査基準²⁹⁾に従ったが、中耕は行なわなかった。なお、各区の雑草およびクワの調査方法はつぎに示すとおりである。

1. 雑草の調査方法

各区における雑草の調査は、1㎡の方形木框を使用し、第1表に示した4回の除草時期ごとに、うね間に発生している雑草の種別と成育状況および生体重量を調査したが、放任無除草（H区）については、それぞれの調査時期にみられる雑草の種別およびその成育状態を観察記録した。ここで用いた分類は荒井らの「耕地雑草の特性表」⁴⁾によった。なお、各除草区の除草方法は、除草器を使用したのが削り取った雑草は桑園外に搬出した。

2. クワの収量調査

クワの収量調査は、各小区とも10株を用い、春期は全芽の収穫を、晩秋期には先端1/4伐採取を行ない、それぞれ10アール当たりの収量に換算し、収穫時期別および年次別の収量の変動を求めた。また、各区についてクワの育成状態を知るために、枝条数および故障株数についての調査もあわせて実施した。

結果および考察

1. 桑園雑草の種別とその生態

供試桑園内において4年間に観察した雑草の種別は第2表に示すとおりである。すなわち、キク科14種・イネ科7種・ナデシコ科6種・タデ科・マメ科・シソ科およびゴマノハグサ科が各3種の順に多く、合計23科59種が観察されたが、この雑草数は笠原³⁾が

第2表 桑園雑草の分類

雑草名	科名	発生期	生活型	繁殖様式	草丈	生育型
ハルメ	キク	冬	H	V S	中大	直
オオム	"	"	T h	S	"	"
ヨシメ	"	"	"	"	極大	"
オオム	"	"	G	V S	中	"
ホキ	"	夏	T h	S	中小	"
ハキ	"	"	"	"	極小	匍
ノキ	"	冬	"	"	極大	直
アキ	"	夏	"	"	"	"
オニ	"	夏	G	V	大	"
オボ	"	冬	T h	S	中小	"
タボ	ア	夏	G	"	大	中
ヤエ	ウ	夏	T h	"	"	"
オズ	オ	夏	G	V S	小	蔓
トキ	オ	夏	T h	S	"	中直
オチ	オ	夏	"	"	"	"
ホイト	シ	"	"	"	"	"
ホイト	"	夏	"	"	"	"
ヒメ	ヒ	冬	G	V	大	蔓
ヒメ	ル	夏	T h	S	"	"
マヤ	ブ	"	G	V S	極大	"
エコ	ウ	"	T h	S	小	直
カカ	カ	冬	G	V S	極小	匍
カカ	マ	"	T h	S	大	"
スズ	"	"	"	"	中	"
スズ	"	夏	"	"	大	蔓
ナイ	ア	冬	"	"	小	"
イノ	ブ	"	H	"	大	直
ハ	ナ	"	T h	V S	小	中
ハ	デ	"	"	"	"	"

雑草名	科名	発生期	生活型	繁殖様式	草丈	生育型
ウシハミコベ	ナデシコ	冬	Th	S	中	中
オランダミナグサ	"	夏	"	"	小	"
ノミナヅク	"	冬	"	"	小	"
スイベリヒユ	スベリヒユ	夏	"	"	大	匍直
イノコズチ	"	"	H	VS	"	"
アギシギタザン	アカザ	冬	Th	S	極大	"
イヌシビ	"	夏	TG	VS	"	"
マコシブ	"	"	Th	S	大	"
ノシビ	ユツク	冬	G	V	極中	蔓直
ツクシヤク	ユツク	夏	Th	S	中	直
カヤビシヤク	サヤク	"	TG	VS	小	直
カヤノテ	カヤ	冬	Th	"	"	"
スズメノカタシ	カヤ	"	"	"	小	"
スズメヒ	"	夏	"	"	極大	中直
エノコロ	"	"	"	"	中	"
エチガサヤ	"	"	G	"	大	直
スニソホコ	"	"	Th	VS	極大	"
スギ	トクサ	"	G	V	小	中直

〔備考〕 H = 半地中植物 S = 主として種子繁殖によるもの
 Th = 1年生植物 V = 主として栄養繁殖によるもの
 G = 地中植物 VS = 種子繁殖と栄養繁殖とをあわせ行なうもの

分類を行なった畑地雑草数の53科302種からみると約1/5に相当するものであった。この雑草数を発生期別に大別すると、冬雑草の中では70%が越年生の雑草で、夏雑草では62%が1年生の雑草によって占められていた。なお、この雑草を生活型から分類するときに示すとおりである。

まず、1年生植物 (Th) に属するものが43種で、地中植物 (G) が13種、半地中植物 (H) が3種の順に多い。

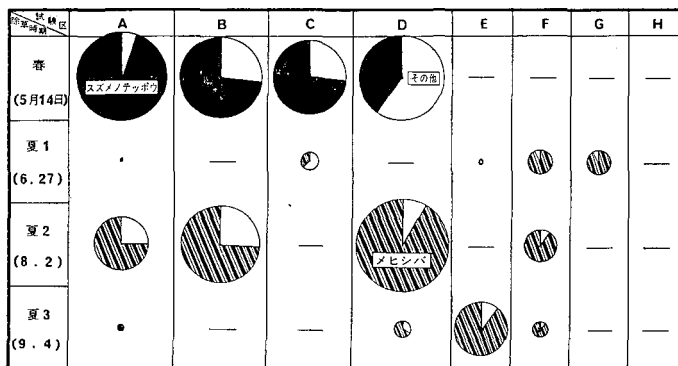
また、雑草の繁殖様式から分類すると、種子繁殖するもの43種・栄養繁殖するもの6種・栄養繁殖と種子繁殖をあわせて行なうもの9種であった。

つぎに、草丈の長短から区分すると、きわめて大型 (80cm以上) になるものが7種・大型 (60~80cm) が15種・中型 (40~60cm) 10種・小型 (20~40cm) 22種・きわめて小型 (20cm以下) が5種であった。

さらに、59種の桑園雑草のうち、直立するものは34種・中間型13種・匍匐するもの6種・蔓性のもの6種であった。そして、桑園雑草の中にはヒルガオ・スギナ・ヨモギらの多年生雑草が約25%みられたが、この結果は加藤¹⁴⁾の報告にみられる茶園雑草の事例と相似しており、永年生作物の場合には、雑草の種別も多年生の種に変わるものと推察される。以上の結果は桑園内に発生し、観察された雑草の種別と形態的な特性であるが、

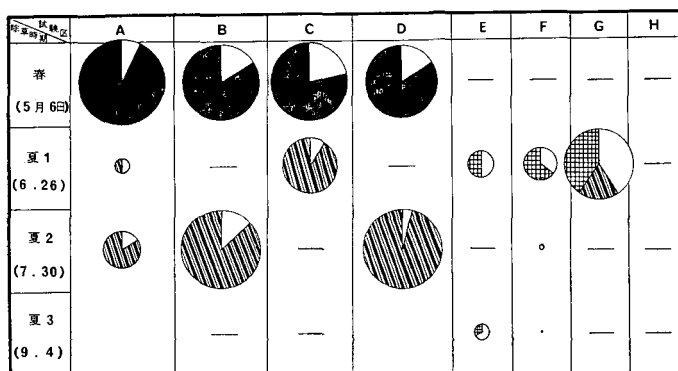
各区の時期別および年次別雑草量の変化は第1図・第2図・第3図および第4図に示すとおりであった。

まず、試験開始当年における雑草量を試験区別にみると、年4回の除草を行なったA区、春の除草を行なったのち、6月下旬の除草を行なわないB区およびD区では、春の雑草はスズメノテッポウが、また、夏の雑草はメヒシバがそれぞれ優占雑草種であり、なかでも夏におけるメヒシバの量および優占度はB区・D区において顕著であったのに対し、春の除草を行なわないで6月下旬に除草を行なったF区および春の除草と6月下旬に除草を行なったA区では、夏の雑草量は極端に少なかった。ただし、この結果は雑



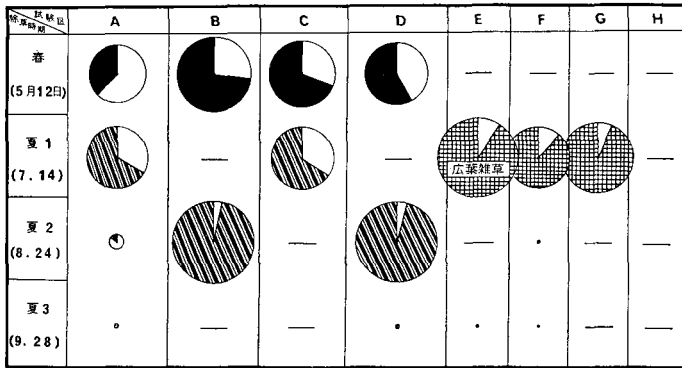
○ : この円の面積が1kg/1㎡に相当する

第1図 各区における除草時期別雑草生体重量（1年目）



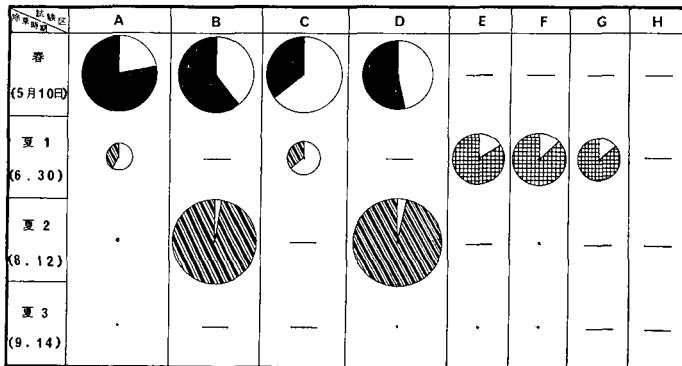
○ : この円の面積が1kg/1㎡に相当する

第2図 各区における除草時期別雑草生体重量（2年目）



: この円の面積が1kg/1㎡に相当する

第3図 各区における除草時期別雑草生体重量（3年目）

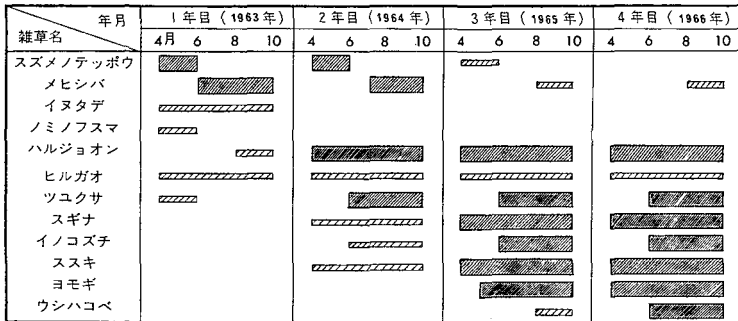


: この円の面積が1kg/1㎡に相当する

第4図 各区における除草時期別雑草生体重量（4年目）

草量の調査が、調査時に生存している雑草を対象に行なったものであり、春の除草を行なわない場合には、春の優占雑草種であるスズメノテッポウが枯死して桑園内に敷草の状態になっているので、除草を全く行なわないH区の場合には、枯草の間からつぎの雑草が生えていることになるが、雑草量としては調査されていない（第1図）。

つぎに2年目の結果をみると、全体的には第1図に示した1年目の結果とほぼ同じ傾向であったが、G区は春の除草を行っていないにもかかわらず、6月下旬に広葉雑草であるヒメムカシヨモギ・オオアレチノギク・ハルジオオン・ヒメジオオンが多く発生し、また、雑草量のふえ方も大きい（第2図）。このような傾向は第3図に示した3年



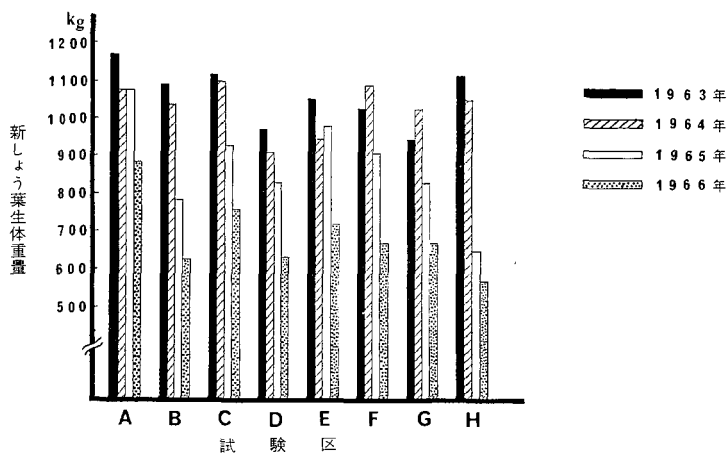
[優占雑草]

[次優占雑草]

第5図 無除草放任(H)区における雑草種の年次別推移

目の結果においても同様であり、春に除草を行わないE区・F区およびG区に顕著に現われている。また、第4図に示した4年目の結果においてもほぼ同様な傾向であった。このように除草時期の差にとまらぬ雑草種別の変化は、第5図に示した除草を全く行わないH区にみられる雑草種別の推移に端的に現われている。すなわち、試験1年目には4月～6月はスズメノテッポウが、6月～10月はメヒシバがそれぞれ優占雑草種であり、イヌタデ・ヒルガオ・ハルジオオン・ツユクサ等が多いものとして観察されたが、年次が進むにつれてスズメノテッポウとメヒシバの優占度が低下し、同時にメヒシバの発芽時期が遅延するようになった。そして、これとは逆に試験1年目には比較的少なかったハルジオオン・スギナ・ヨモギ・ツユクサ・イノコズチ・ウシハコベ等の地下茎・根を主体とする多年生大型雑草が、雑草の放任年次が進むにつれて優占雑草種となることが認められた。

以上の諸結果から推察すれば、雑草はそれぞれの生活・成育型により、成育の時期および成育の様相に特長があり、たとえば、メヒシバは種子の生産量が1株当たり約2～3千粒で、しかも、種子の結実までに要する日数は、発芽日から約40日と短いことが報告されており¹⁾、夏における畑地雑草の代表種として知られているが、この雑草も、発芽前の雑草であるスズメノテッポウを除草しないでそのまま放任し、敷草状にしておかならば、発芽は極端に抑制されること、また逆にメヒシバの発芽前に除草を行なうと、通風・日照がよくなり、畦間の地温と酸素の供給を高めるので、メヒシバの発芽およびその後の成育が旺盛となるなど、成育環境によって差が生ずる。また、除草を行わないで放任すると、雑草の種別が多年生の地下茎・根を主体とする大型雑草に変ることからみて、除草適期は雑草の個生態を知ることによって科学的に判定できることが明らかになったが、本研究の範囲では、春の除草を省略することは、その後の雑草の発生を抑



第6図 春期におけるクワ収量の年次別変化(対10a)

制する効果があると考えられる。

2. 除草時期およびその回数とクワの収量との関係

試験を行なった4年間における春の収量は全芽収穫によって調査したが、その結果は第6図に示すとおりであった。すなわち、10アール当たりの収量を試験着手当年の各区についてみると、A区が最高で1,172kg、G区が最低で950kg、指数では100~83の範囲内にあった。この結果は、供試桑園の試験着手前の管理が普通管理であったことから考えると、区間にみられる差が主として試験着手時における樹勢の差にもとづくものとみることができる。このような樹勢の影響は、第2年目の収量にもあらわれ、第2年目の収量はA区を100とすれば115~98の範囲となり、区間の差は第1年目と大差がみられな

第3表 着手当年を100とした桑の収量指数

	春 期				晩 秋 期				合 計			
	1年目	2年目	3年目	4年目	1年目	2年目	3年目	4年目	1年目	2年目	3年目	4年目
A	100	92	92	76	100	126	105	113	100	103	96	87
B	100	96	72	58	100	150	105	94	100	110	81	67
C	100	98	83	68	100	106	121	124	100	100	94	85
D	100	94	85	65	100	151	115	105	100	109	93	76
E	100	90	93	69	100	121	136	117	100	99	106	84
F	100	106	89	66	100	69	105	93	100	94	94	75
G	100	108	88	71	100	107	120	96	100	108	99	80
H	100	94	59	52	100	114	82	57	100	100	66	54

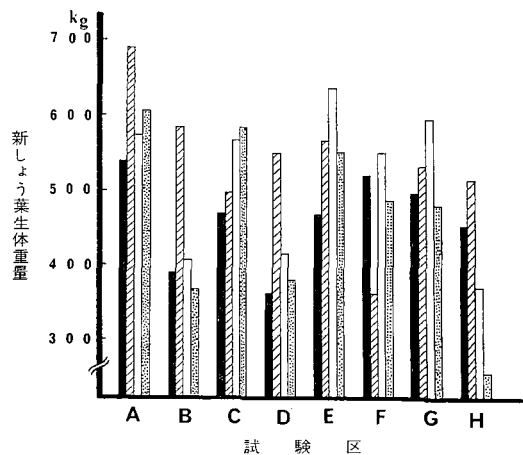
第4表 故障株調査

区名	供試株数	1年目	2年目	3年目	4年目
A	30株				1不
B	30				1不
C	30				
D	30	1不	1不	1不	2不 } 3 1枯 }
E	30				1不
F	30				1不 } 2 1枯 }
G	30			1枯	
H	30				13不 } 14 1枯 }
	合計	1	1	2	23

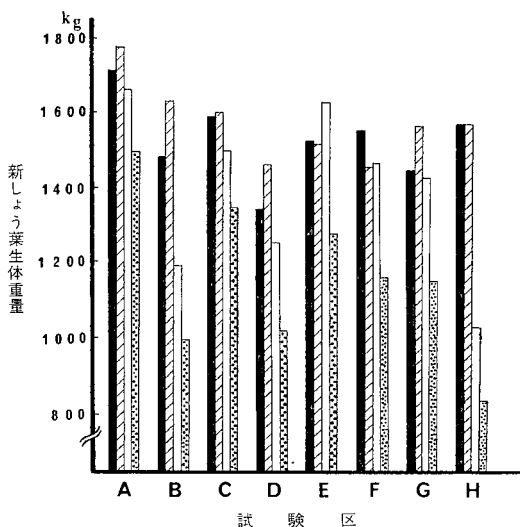
(備考) 不=不良株
枯=枯損株

かった。しかし、第3年目から除草時期およびその回数の影響が収量にあらわれ、年4回除草を行なったA区の収量に比較して、6月中旬～7月上旬の除草を省略したB区およびD区の収量は約30%、また、除草を全く行なわないH区の収量は約40%それぞれ少ない量であった。このような区間の差は第4年目においてもみられたが、各区の収量は全般的に減少の傾向を示していた。

一方、 $\frac{1}{3}$ 先端伐採を行なって調査した秋期の収量は第7図に示すとおりであったが、



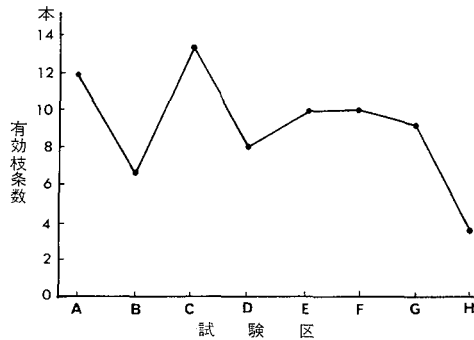
第7図 秋期におけるクワ収量の年次別変化(対10a)



第8図 年合計クワ収量の年次別変化 (対10a)

秋期の収量は春期の収量に比較して、除草時期およびその回数の影響は試験着手当年からあらわれており、B区およびD区の収量はA区より約30%減であった。このような差は第3年目および第4年目においてさらに大きくなり、第4年目にはB区およびD区が40%、また、H区では60% A区に比べてそれぞれ減収となっていた。以上が春と秋における収量であるが、春と秋の収量合計、すなわち、収量の年合計を年次別に示したのが第8図である。図から明らかなことは、収量は年次によって異なるが、全般的には試験年次が進むにつれて減少の傾向にあったことと、第4年目の結果では、試験区の差が大きくあらわれていることである。このような年次による収量の違いは、その年の気象条件および樹齢などが関係しているものと考えられるが、その詳細は明らかでない。しかし、区間にみられる収量の差は、年間の除草を全く行なわないH区が最低であり、6月中旬～7月上旬の除草を省略したB区およびD区がこれに続いて少ないことや、年4回の除草を行なったA区の収量が最高で、6月中旬～7月上旬の除草を行なったC区・E区・F区およびG区がこれに続いていることから考えると、除草を行なうとクワの収量の低下を防ぐことは明らかである。なお、春（5月上旬～中旬）の除草を行なわないE区・F区およびG区の収量の減少量が少ないことや、7月下旬以降の除草を省略したC区の収量がA区につきに多いことからみて、5月上～中旬の除草および7月下旬以降の除草を省略しても収量におよぼす影響は少ないこと、また、逆に6月中旬～7月上旬の除草を省略すると、夏の雑草であるメヒンバが繁茂し、クワの成育を阻害するのでクワの収量が著しく減収となることが認められた。したがって、6月中旬～7月上旬の除草は大切であり、とくに春の除草を行なった場合に問題となる。なお、6月中旬～7月上

旬に除草を省略することによる収量の減少する問題は、供試桑園が春秋兼用桑園であるので、6月中旬～7月上旬の時期は夏刈り後におけるクワの再発芽時期に当たり、雑草の繁茂によってクワの初期成育を抑制し、伸長成長を阻害するためと考えられる。このことは第9図に示した第4年目における各区の有効枝条数にあらわれている。すなわち、年間の除草を全く行なわないH区および6月中旬～7月上旬の除草を行なわないB区とD区の有効枝条数が、6月中旬～7月上旬に除草を行なったA区・C区・E区・F区およびG区より少ないことから明らかである。



第9図 試験終了時における各区の有効枝条数

以上の結果が、除草時期およびその回数とクワの収量との関係であるが、この結果からも明らかなように、除草には雑草生態とクワの成育状況からみた適期があり、春秋兼用桑園の場合には、夏刈り後におけるクワの再生成長期の除草が最も重要であるといえる。なお、除草の有無およびその時期によって雑草種別およびその成育型が異なるが、雑草害の大きいメヒンバは、春の優占雑草種であるスズメノテッポウを除草しないで敷草状に放置することによって発芽防止や発芽遅延ができることが明らかとなったが、このように雑草を使って生態的に雑草防除を行なうことは興味深い問題である。

そこで、今後は雑草の個生態を明らかにすると同時に雑草間の競合を調査し、桑園における除草適期の判定を行なう考えであるが、このことは、近年利用度が高まりつつある除草剤の使用に際し、除草剤の選択と散布時期の決定にもつながる大切な問題である。

摘 要

本研究は、桑園における除草回数およびその時期によって雑草生態および桑の成育・収量にどのような影響があらわれるか、すなわち、クワと雑草との競合関係からみた桑園における除草適期を判定する資料をうる目的から行なったものであるが、得られた結果の概要はつぎのとおりである。

1. 供試桑園に発生した雑草の種別は23科59種で、このうちキク科が14種で最も多く観察された。発生期別では冬雑草が30種とやや多いこと、繁殖様式では、種子繁殖するものが43種を占めていた。なお、59種のうち約25%は多年生雑草であった。

2. 桑園の優占雑草種は、春はスズメノテッポウが、夏ではメヒシバであったが、春の除草を省略するとメヒシバの発生は少なく、オオアレチノギク・ヒメムカシヨモギ・ハルジオンおよびヒメジオンが優占雑草種となった。また、無除草区における優占雑草種の推移は、スズメノテッポウ・メヒシバからハルジオン・ツユクサさらにスギナ・ススキ・ヨモギ（いずれも多年生雑草）となった。

3. 除草回数およびその時期とクワの収量との関係では、年間の除草を全く行なわなかった無除草区の収量が最低であったが、春秋兼用桑園における最も必要な除草時期は、夏刈り後におけるクワの再生成長期である5月中旬～6月上旬にあることが認められた。

引用文献

- 1) 赤座光市 1940. 農地雑草種子の早産性及び多産性 農及園 15 (1) : 161—162
- 2) ——— 1943. 晩秋季畑地雑草の地理的草態の一調査 植及動 11 : 57—60
- 3) 荒井正雄 1951. 耕地雑草の生態に関する研究 (Ⅱ) 関東東山農試報告 2 : 46—55
- 4) ———・宮原益次 1952. 耕地雑草の特性 農及園 27 (3) : 12—14
- 5) ——— 1965. 雑草の個生態研究の意義 雑草研究 4 : 1—10
- 6) 阿部 弘 1966. 桑園における雑草との競争 雑草研究 5 : 34—39
- 7) 浜田成義 1962. 桑園における雑草防除 雑草研究 1 : 49—50
- 8) 堀田禎吉 1953. 桑園雑草の生態について 農及園 28 (10) : 75—76
- 9) 笠原安夫 1947. 本邦雑草の種類及地理的分布の研究 (Ⅱ) 農学研究 37 :
- 10) ——— 1950. 耕地雑草の発生に関する実験的研究 (Ⅰ) 農学研究 39 : 17—24
- 11) ——— 1954. 本邦雑草の種類及地理的分布の研究 (Ⅴ) 農学研究 42 : 97—
- 12) ——— 1961. 作物と雑草との競争に関する実験的研究 (Ⅰ) 農学研究 49 : 191—228
- 13) 片岡孝義・川島良一 1968. 農学大辞典 養賢堂 : 243—268
- 14) 加藤 博 1962. 茶園雑草防除 雑草研究 1 : 51—53
- 15) 川廷謹造・加藤泰正・町田寛康 1960. 畑作除草作業体系の確立に関する研究 日作紀 29 : 139—142
- 16) ——— 1966. 農業生産における競争の意義 雑草研究 5 : 10—15
- 17) 栗林茂治 1963. 桑園における除草剤の利用 雑草研究 2 : 18—30
- 18) 沼田 真 1952. 群落型の季節的変動 科学 22 (4) : 44
- 19) ——— 1956. 雑草の生態 自然 4 : 36—44

- 20) ——— 1958. 植物の生態的な進化 遺伝 12 (10) : 54—56
- 21) 小野松治 1966. 熊本地方における桑園雑草の生理生態的研究 蚕試報告 20(3) : 259—288
- 22) 田辺 実 1964. 桑園雑草の発消長と防除法 雑草とその防除 37 (2)
- 23) 千坂英雄 1965. スズメノテッポウの個生態 雑草研究 4 : 20—27
- 24) 脇村精次 1948. 桑園雑草の生態について 技術資料 (22) : 25—26
- 25) 蚕糸試験場 1963. 桑の圃場試験調査基準 蚕試資料 (17)