



写真 1 0. 台湾大学附属農場、国際除草剤連絡試験圃場
(王教授)

た、昨年の二期作試験でサターン S の著しい高温害を経験しており、したがって、台湾ではフィリピンと同様にサターン S は登録から全く外されていた。

その他、雑草防除、除草剤に関する試験研究は、台湾大学王教授のところで競争、除草剤の作用性、残効性（この一部を A P W S S に発表）除草剤評価試験など広汎な試験を行っており、生化学的研究は陳玉麟教授の研究室で C N P の代謝等について研究している。台湾農業試験所としては、かぎ分所の Chang 氏の研究室で行っており、除草剤の評価試験のみでなく、イネやヒエの系統、品種による抵抗性差についても研究を開始している。なお、日本でも九州と農研で行っている国際除草剤連絡試験は、台湾大学王教授とかぎ分所 Chang 氏によって行なわれていたことを附記しておこう。研究内容の詳細について紙面の都合で省略したが、以上が筆者の見た台湾の雑草防除技術、研究の概略である。

台湾の 2, 3 の印象（むすびにかえて）

G N P が極大に膨脹しすぎた日本、工業と農業との抜きさしならぬ離間、農業を産業としていかに建て直すか、すでに技術的問題を超えて社会的、政治的問題化してしまっている日本に比べて、台湾の農業は農業としての生長の潜在性を未だ持っているように感じたし、それを伸ばすことを期待しよう。



写真 1 1. 塵一つない台湾大学キャンパス

農業を離れて、台湾を見ると、大都市のみでなく、中都市、農村へ行っても道路、公園、駅など大衆の場が実にきれいに清掃されていることは驚くほどであり、「単に労働力が豊富で掃除が行き届いているのだらう」、では解釈できない何かを感じた。

日本語のよく通じる台湾、これは観光の宣伝文句である。しかし、観光を離れた台湾は必ずしも日本語が通じるとは限らないことを知った。また、英語もマレーシアよりはるかに通じない。近い将来、「言語」の点から近くて速い台湾になりはしないかと懸念するのは筆者だけだろうか。

(197. 8. 15)

休耕田における雑草防除技術

静岡県農業試験場 太 田 孝

まえがき

大面積の休耕田という経験は、昨年度からの 1

年半しかないので、今後の研究や調査により修正される点が多いと思う。しかし、年ごとに休

耕による問題が増大し、対策に多くの関心が示されているので、ここに筆者の研究室で試験した結果と九州農試の農田健児氏の全国的アンケート調査結果を中心に、若干の私見をのべることにする。

昨年（平成25年）の休耕田面積は全国で22万haにおよび、生産調整水田の66%に相当している。本年はさらに増加し、生産調整面積は2倍強であり、そのうち転作奨励が強力にすすめられ、休耕田の比率は若干減少しても、その絶対面積は急増し、40万ha余と推定されている。これは、実に九州全体の水田面積に相当するわけである。なお、昨年は管理の不便な低位生産水田が主として休耕されたが、本年はそれらの連続休耕とともに、かなりよい水田でも休耕されている。また、昨年同様に集団休耕はそれほど多くなく、散在するいわゆるバラ休耕の状態である。このように面積的・累年的の両面から休耕による問題は年ごとに大きくなってきている。

いっぽう、休耕は米の生産過剰によるひずみであって、ここ数年間の短い期間の問題であろう、そう騒ぐにおよばないという考えもある。しかし、周囲への影響や、特に農地としての維持管理上からは、短期間といえども、防除困難な強害雑草の発生がみられ、先祖伝来の長い努力によって築きあげられ田を一朝にして荒廃化させてしまう危険は充分にあると思われる。

休耕によつて起こる問題点

奨励農地として利用するか、しないかによって、問題点や対策は異なってくる。私達は、将来ふたたび農地として利用する場合を前提として、問題点をつめてみた。

(1) 雑草の発生量が著しく増加し、また防除の困難な多年性雑草がより多くなり、雑草の群

落も変わってくる。

(2) 病害虫の発生源となり、周囲水田への発生量が多くなるとともに、発生生態が変動する。

(3) 地力としては、水田の乾湿状態、雑草の種類や繁茂程度などによって一概にはいえないが、概して荒廃化の方向をとる。

(4) 雑草の種子が周囲の耕地に飛散する。

(5) 雑草の大型化により、残草処理が困難になり、根張りが旺盛で耕起作業も大変になる。

(6) 野ネズミ、蚊などの繁殖地となる。

(7) 水利体系が乱され、特に田越しで灌排水するところでは、問題が大きい。

(8) 都市近郊地では美観がそこなわれ、枯草による火災発生の原因になったり、じんあいの捨て場となる可能性がある。

これらの問題点は、直接的には雑草の繁茂によるものが大部分であり、休耕田管理上では雑草防除対策が最も重要であることを示している。昨年の実態でも、地域によって程度の差こそあれ、大なり小なり認められた。しかし、全般的には、当初想定したほどさがれなかった。それは、休耕1年目であり、冬期に一度耕起された田が多かったことによろう。本年は、上記の問題がより強く現われつつある。たとえば、1年目のミズカヤツリがほ場内に部分的に始めて発生したのに対し、2年目ではほ場全面発生という状態になっているところがかかりみられている。

休耕田の雑草発生状態

普通耕作田と同じように、休耕田の雑草発生も各種環境条件によってかわるが、その程度は休耕田でより大きく現われ、特に湿潤・湛水・乾田条件による差異が大きい。

いま、昨年度私達の試験場内の半湿田休耕地

第1表 休耕田における雑草発生状態（静岡農試、半湿田、風乾重 g/m^2 ）

調査日	スズメノ テッポウ	ノミノ フスマ	ノビエ	メヒシバ	カヤツ リグサ	マツバイ	ヒデリコ	チョウジ タデ	アゼガヤ	コウガイ セキショウ	その他	合 計
5月13日	1.8	13.2	13.2	17.0	35.6	3.0	5.6	1.2	0.0	0.0	13.2	103.8
7月 3日	20.4	43.4	7.4	10.6	18.4	3.4	4.8	2.0	0.0	0.0	10.0	120.4
7月23日	0.4	3.2	26.0	35.2	80.6	3.8	10.8	4.4	0.0	0.0	12.0	196.4
9月 8日	0.0	0.0	71.6	68.2	580.6	—	19.2	—	8.6	49.0	63.0	860.2

（2月に1回耕起）における雑草調査結果を示すと、第1表のとおりである。休耕田における雑草調査は風乾重だけでなく、雑草被度もあわせて調査する方がよい。

5月から7月上旬までは冬と夏雑草の混在期で、この間に冬雑草が夏雑草の生育を抑制していることが明らかで、この点休耕田雑草防除に重要な示唆を与えている。

（1）雑草量：全体としては、耕作田の無除草

（3）草種：冬雑草はノミノフスマとスズメノ

区の田植後40日の m^2

第2表 各府県における休耕田の主要雑草（九州農試、昭45）

当たり風乾重41 g に対し、ほぼ同じ時期の休耕田は196 g となり、秋期には860 g に増加し、休耕初年目でも、耕作田に比べて数倍～数十倍の量になり、2年目ではさらに増大することが推定されている。

（2）雑草発生の経時変化：8月に急増しているのが目立っている。

それは、夏雑草の個体生育量の増加によるものが大きく、年間を通じて冬雑草より夏雑草が圧倒的に多く、休耕田雑草対策の対象は夏雑草にしばれる。また、冬雑草から夏雑草への経時変化は明らかで、

生活型	雑 草 名			宮山 城形	栃群 木馬	茨山 城梨	福井	静岡 岡重	京慈 都賀	和歌 山	奈良 良	兵庫 庫根	広島 島	香大 川分	宮崎 崎	計	順 位
一 年 生 雜 草	ノ	ビ	エ	●△	●●△△	△	●●	●●	●●△	△	●△	●△	△△△	△△△	19	1	
	カ	ヤ	ツリ	●△	●●△△	●●		●	△	△	●●	●	△△△	△△△	15	2	
	メ	ヒ	シバ	○	○○△	△	○	○○△	○	○	○	△△	△△	14	3		
	タ	デ	類	○△	○●△	△	●○			●●	○	△△	△△	13	4		
	コ	ナ	ギ	●△	●●●	●				●●	●●	△		9	8		
	キ	カ	シグサ	△	●●●	●	●				●●	●●		7	9		
	ヒ	デ	リコ	△	○△	△	○					●●		6	10		
	イ	ボ	クサ	△	○●△			●				●●		6	10		
	ア	ゼ	ナ	○	●					●				3			
	アメリカセンダングサ		△			△		●						3			
越 年 生	タ	ウ	コギ		○△				△					3			
	エ	ノ	コログサ		○		○				○			3			
	テ	ン	ツキ			△	○					△		3			
	ア	ゼ	ガヤ				○					●△	△	3			
	ヒメムカシヨモギ	○△	○	○	○	○	○	○	○	○	△△	△△	10	7			
	アレチノギク		○○				○			○△○			6	10			
	スズメノテッポウ		●	○									2				
	ヒメジオン						○	△					2				
多 年 生	マ	ツ	バイ	●△	●●●	●	●	●●△		●△△	△	△	12	5			
	ミズ	カ	ヤツリ	●△	●●△	△	●●	●		●●△		△	11	6			
	セ		リ		●●	●●		●△		●●●			6	10			
	ク	ロ	グワイ	●		△				●●			3				
	ヨ		モギ		○	○				○			3				
	ア	ゼ	ムシロ		●			●		●			3				

○乾田，●湿潤～湛水田，●乾田および湛水田，△乾温の区別なし

テッポウが、夏雑草はカヤツリグサ、ノビエ、メヒシバが優占しているが、後期になってアゼガヤやコウガイセキショウのような農道雑草の田への侵入がみられ、また、静岡県休耕田の実態調査では、ミズカヤツリ、マツバイ、セリなどの多年生雑草の増加が注目された。

さらに九州農試の野田氏は、休耕田の実態を各県農試にアンケート調査した結果をまとめられ（第2表）、全国的にみると、1年生雑草ではノビエ、カヤツリ類、コナギ、キカシグサ、ヒデリコなど通常の水田雑草が多いが、それに加えて畑地性のメヒシバやタデ類も発生が多い。越年生雑草ではヒメムカシモギ、アレチノギクなどの乾田への侵入が著しく、多年生雑草ではマツバイ、ミズカヤツリ、セリなどが湿潤～湛水田で広範囲に発生していることが目立っている。

(4) 乾湿による差：全体の雑草量では、湿潤＞湛水＞乾田であるが、草種は野田氏の北・中九州地域の調査結果では、湿潤～湛水田ではキカシグサ、マツバイ、タイヌビエ、タマガヤツリ、コナギが多く、乾田ではメヒシバ、タネツケバナ、スズメノテッポウが多くなり、キカシグサ、コナギが少なくなっている。

(5) 冬期の耕起・未耕起の差：耕起によって当然冬雑草は減少するが、量よりもむしろ発生が統一化し、冬雑草による夏雑草の抑制の影響が大きくなると推定された。冬の耕起により、冬雑草の単純平面的と夏雑草の複雑立体的傾向をより強められるようである。草種では、未耕起によりアゼガヤ、マツバイ、タイヌビエが増大する傾向がある。耕起の時期は、むしろ夏雑草発生期が終った頃が有効と思われる。

休耕田雑草と病害虫

雑草が多くなれば、それに寄生する病害虫も多くなり、周囲の水田に多大な影響を与えることになる。いま特に発生が心配される病害虫をあげるとつぎのようである。

(1) いねいしゆく病：媒介昆虫ツマグロヨコバイが、イネ科雑草に集まる。

(2) しまはがれ病と黒すじいしゆく病：媒介昆虫ヒメトビウンカが、イネ科雑草に集まる。

(3) 黄化いしゆく病：イネ科雑草に寄生し、水で伝染。

(4) 白葉枯病：サヤヌカグサに寄生し、伝染源となる。

(5) もんがれ病：ヒエを主体に寄生し、菌核が水で伝染。

一般的には病害よりは虫害の方が影響が強く、地域によって影響の程度は異なるが、西日本ではいしゆくとしまはがれ病が重点であり、また寄生が主としてイネ科雑草である点は雑草防除上から注意したい点である。

雑草防除のポイント

休耕田の雑草防除の重要性が認識されても、いっぽう作物をなにもつくらない田に、労力や資材を投入することの心理的な抵抗も大きい。昨年、なんらかの雑草防除を行なった田は、休耕田全体の1割にもならなかった。防除のねらいを明確にし、より少ない費用で有効的な方法でないと普及しない。休耕田では草をいつも完全に抑制しておく必要はなく、ポイントとしてつぎ2つにしぼられよう。

(1) 病害虫の発生源とならないための雑草防除

最も影響の大きいツマグロヨコバイとヒメトビウンカにしぼり、この害虫の第1世代幼虫～

第2回成中発生初期の時期（静岡県では5月下旬にあたる）に雑草をなくすことである。ねらいからみれば、地上部を一時的に枯らせばよいのであるが、雑草としては冬雑草の繁茂期であり、また夏雑草の発生初期にあたるので、一時的抑制であるとその後の夏雑草の生育を促進する結果になり、むしろ強力な持続性の長い除草剤が必要とみられた。

また、多年生雑草の増加が予想される点では、この時期には根部移行性の除草剤が混合されたものがより効果的である。

(2) 農地として荒廃化しないための雑草防除。

夏雑草の種子を落化させないことであり、種子の発芽能力を持つ以前の初秋に枯らすことである。この時期は、夏雑草の繁茂盛期～後期にあたり、持続性は短くても茎葉処理で強力な除草剤が必要とみられた。

なお、(1)のねらいの必要でない地帯では、冬雑草が枯れて、夏雑草の生育が旺盛になる直前という時期にずらして、雑草防除をするようにすべきであろう。それでも、(2)の時期の処理は、必要である場合が多いと思われる。

雑草防除の実際

(1) 雑草防除の方法

作物が植え付けられていない点では、方法としてはらくである反面、雑草の勢力が強い点では、困難性がともなう。いま、昨年度各県が対策としてとりあげたものを整理すると、つぎのようである。

- ① 物理的防除法：耕耘，代かき，深水湛水，被覆（麦かんなど），刈取，焼却。
- ② 化学的防除法：除草剤。
- ③ 生態的防除法：カバープラント，草種間競争。
- ④ 総合的防除法：前記3方法を組み合わせた方法で，たとえば耕耘と除草剤，カバープラントと除草剤など。

これらの手段を，休耕田の雑草の発生状況（特に草種と散布時の雑草の生育ステージなど），湛水の有無と保持の難易，機械と労力事情を考慮して，組み合わせ実施することが大切である。昨年は耕耘と除草剤が中心であったが，カバー

第3表 休耕田における各種除草剤の殺草効果（静岡農試、2区平均 対無処理雑草風乾重比%）

薬 剤 名	5月13日処理		7月23日処理		5月処理の 秋期雑草比 （持続性）	散布量（製品でg/a）
	A	B	C	D		
2,4PA+ATA	17.8	8.1	12.9	5.7	71~58	A:100g, BとC:200g, D:300g
2,4PA+DPA+ATA	30.7	22.9	2.2	1.3	73~54	同上
DCPA+NAC	—	—	38.7	15.6	—	C:150g, D:200g
DCMU	25.9	15.4	19.7	27.2	83~63	A:5g, BとC:10g, D:20g
ATA+DCMU	12.0	5.1	6.9	2.1	53~37	A:20g, BとC:40g, D:60g
ATA+プロマシル	4.5	1.3	14.7	0.3	56~37	A:20g, BとC:40g, D:60g
PCP+MCP+DCBN	23.6	17.4	10.7	4.6	100~91	AとC:600g, BとC:900g
NaClO ₃	22.3	26.1	38.1	17.7	85~81	A:400g, BとC:600g, D:900g
DBN	53.3 (14.1)	44.4 (7.1)	—	—	56~53	A:400g, B:600g
パラコート	44.5	—	45.4	—	79	A:30g, C:40g

注）PCP+MCP+DCBNの全区とDBNの（ ）は土壌混和で，他は全部茎葉処理。調査は5月処理は7月3日，7月処理は9月8日，秋期雑草量は処理後120日目を実施した。

プラント栽培による方法も注目されつつある。

(2) 除草剤を中心とした防除法

昨年私達の研究室で実施した、休耕田 雑草に対する除草剤試験の結果の一部を示すと、第3表のとおりである。

このような試験は、岩手、宮城、島根、広島愛媛、佐賀、宮城などを中心として各県で行なわれ、本年も実施中である。昨年の結果は大すじでは同一傾向を示し、殺草力が強力で持続性の長い剤がよく、かつATAの混合された剤が概して有望であった。日本植物調節剤研究協会で実用化の認められたものは、茎葉兼土壌処理剤としてATA・DCMUとATA・プロマシルで、代かき後土壌処理剤としてPCP・MCP・DCBNとDBNである。第3表のDBNにみられるように土壌混和法というものについては、今後検討すべき1方法であろう。

除草体系としては、私達の試験結果から、モデルとしてつぎのようなものが考えられた。

〔体系1〕

5月上旬：ATA・DCMUまたはATA・プロマシル

↓
9月上旬：DCPA・NAC

* 草が多い場合は8月上～中旬にパラコート散布

〔体系2〕

5月上旬：パラコートまたは耕起

↓
7月中下旬：24PA・ATAまたは24PA・ATA

↓
9月上旬：DCPA・NAC

これはあくまで1つのモデルであり、薬剤費もかなり高くなっている。野田氏による各県農試アンケート調査結果によると、使用基準としてあげられている薬剤は第4表、おもなる除草体系は第5表のとおりである。

薬剤としては、湿潤～湛水田では通常水田除草剤が多く、これらを1.5～2倍量を耕起代か

き後散布するのを基準と

している。乾田ではATAやDCMUの単剤および混合剤か、CAT、パラコート、塩素酸塩除草剤が多く、5～6月と8～9月の2回処理で、薬量は畑地の使用の場合よりやや多目である。

除草剤散布上の注意点

としては、

① 周囲水田への薬害防止：風による飛散や、水による流出によって特に薬害が出易い。

② 土壌・雑草への残留農地として利用を始める時期を考慮する必要がある

第4表 各府県における休耕田対象用除草剤（昭45.九州農試）

除草剤名	宮城	山形	栃木	群馬	山梨	福島	静岡	三重	京	滋	大	和歌	奈良	兵庫	島根	広島	山口	香川	徳島	宮崎	計
2,4PA	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	11
2,4PA・ATA	○	○	○	○	○	△	○	○	○	○	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	11
MCP	○	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	5
DCMU	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	5
MCC	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	4
MCC・MCP	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	3
ベンチオカーブ・シメトリン	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	4
キサントゲン酸塩	○	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	4
PCP	○	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	4
PCP・MCP	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	4
DBN	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	7
PCP・DBN・MCPB	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	4
パラコート	○	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	17
CAT	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	10
プロメトリン	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	5
ATA・DCMU	○	△	○	○	○	△	○	○	○	○	△	△	△	○	○	○	○	△	△	△	14
塩素酸塩	○	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	△	△	6

○乾田 ●湿潤～湛水田 ○乾田および湛水田 △乾湿の区分なし

第5表 休耕田における主なる除草体系（九州農試、各県アンケートから）

I 4～6月処理		II 7～9月処理	
除草剤、薬剤名	処 理 量	除草法、薬剤名	処 理 量
耕 起		耕起、刈取り	
2,4PA・ATA	300～500g	2,4PA・ATA	300～500g
DCMU	200～300	DCPA・NAC	2000
キサントゲン酸塩	2000～4000	キサントゲン酸塩	2000
PCP	2000～3000	PCP	1000～2000
パラコート	200～400	パラコート	300～400
CAT	100～200	CAT	100～200
ATA・DCMU	400～500	ATA・DCMU	400～500
塩素酸塩	2000～5000	塩素酸塩	5000～10000
耕起、しろかき		耕起、刈取り	
深水湛水		深水湛水	
一般水田用除草剤	1～2倍量	一般水田用除草剤	1～2倍量
2,4PA・ATA	400～500	2,4PA・ATA	300～500
パラコート	200～300	パラコート	200～300
CAT	100～200	ATA・DCMU	400～500
ATA・DCMU	400～500		

※ 処理時期ⅠとⅡは種々な組合せで使用
 ※ 処理量は10アール当製品質量
 ※ 一般水田除草剤：2,4PA, MCP, MCC・M, ベンチオカ
 ーブ・S, PCP, PAN, N1P, CNP, CNP・MCP,
 DBN, DMP, シメトリン, プロメトリンなど

り、雑草の飼料利用の場合には雑草内残留も配慮する必要がある。私達の前記試験結果では散布後70, 120, 180日に、ダイコン、キュウリ、イネで作物検定した結果、70日では剤によって薬害症状がみられたが、120日以降では供試薬剤すべて異常は認められなかった。

③ 雑草の発生生態の変化に応じて、技術的、経営的に除草法を

変化対応させること。

(3) 草生栽培による防除法

この面での研究は、わが国では非常に少なく、昨年休耕田では奈良、

山口、新潟農試などで行なわれたにすぎない。

しかし、その結果は注目されるものであり、いま奈良農試の結果の一部を示すと、第6表のとおりである。

夏の抑制としては、大豆の散播を、冬作としてレンゲ、ナタネが有望視されている。なお、コスモス、ヒマワリは雑草抑制効果が大きく、かつ観賞の効果もあるが、倒伏し易く、

冬期の枯茎処理が問題であるとしている。筆者らも本年度試験を実施中であるが、やはり大豆散播が最も有望であり、雑草はほとんど抑制されている。いずれにしても、今後の研究に待つところが大きく、除草剤との組み合わせによる新植物の選定、地力維持向上などを考慮すれば、効率的な防除法が期待されよう。

なお、DBN散布によってコナギが繁茂し他の強害雑草の抑制がみられたように、雑草による雑草防除をはじめ、昆虫、魚貝類、植物病原菌などによるいわゆる生物学的防除も将来の方向として、大いなる研究を期待したい。

第6表 休耕田の管理作物に関する試験結果（昭45. 奈良農試）

作物名	草丈	茎葉の被覆率	開花期間	雑草生体重(8月18日g/m ²)					同左比率	風乾重比率
				ノビエ	メヒシバ	タカサ	その他	計		
白クローバー	25	80	7下～9中	240	176	1570	0	1986	128	86
赤クローバー	30	75	7上～1下	426	548	782	10	1766	114	81
カボチャ	30	40	7上～8上	62	146	322	646	1176	76	86
コスモス	275	99	9上～1下	240	—	90	16	346	22	18
ヒマワリ	240	99	7下～8下	6	120	98	30	254	16	11
ダイズ	85	95	7下～8中	90	250	350	81	771	50	45
放任	—	—	—	700	150	508	186	1544	100	100