ると次のようである。

ムラサキカタバミの発生盛期頃における ATA 成分量 50g/a 前後の雑草処理は、本種の防除にきわめて有効である。しかし、処理時期がこれより遅れると除草効果が著しく低下するので、処理時期については十分な留意が必要である。そして、ATA の土壌中における残効がなくなつてから耕起して夏作物を作付けし、その後は中耕培土によつて発生・生育を抑制するようにすれば、本種の駆除は可能であると考えられる。ATA の土壌中における残効期間は、夏期には比較的短く²⁾、作物の種類によつても異なるが、一般に処理後 10~15 日で播種が可能となる。

なお、川島ら⁶⁾は、ATA の単用よりも ATA と 2,4-D または MCP との混用の方が多年生雑草に対して除草効果が大きいことを明らかにしている。また、JACKSON⁴⁾は、鱗茎によつて繁殖するカタバミ科の *Oxalis lati-*

folia H. B. K. に対しては、数種のフェノキシ系除草剤のうち 2,4,5-T および 2,4-D がかなり有効なことを認めている。

引用文献

- 1) ANDERSEN, O.: Studies on the absorption and translocation of amitrol (3-amino-1,2,4-triazole) by nut grass (*Cyperus rotundus* L.). Weeds 6 (4), 370~385 (1958).
- 2) 荒井正雄・川島良一・片岡孝義：新除草剤 3-amino-1,2,4-triazole [ATA] の作用特性に関する研究。農及園 33 (1), 59~60 (1958).
- 3) HAUSER, E. W. and J. THOMPSON: Effect of 3-amino-1,2,4-triazole and derivative on nutgrass and Johnsongrass. J. Agric. Fd. Chem. 2 (13), 680~681 (1954).
- 4) JACKSON, D. I.: The response of *Oxalis latifolia* to hormone herbicides. Weeds 10 (1), 23~25 (1962).
- 5) 笠原安夫：本邦雑草の種類及び地理的分布の研究 (III) 畑地雑草の地理的分布と発生度。農学研究 39, 91~106 (1951).
- 6) 川島良一・丸山宜重：畑地の多年生雑草防除に対する ATA の実用性 (2) ATA の MCP 混用による効果増大と大豆に対する影響について。農及園 38 (5), 831~832 (1963).
- 7) 牧野富太郎：牧野新日本植物図鑑。北隆館 (1961).

果樹園の下草、果樹の枝葉ならびに跡作に及ぼす ATA 混合剤の影響

香川大学農学部 植木邦和・樽谷 勝・真部 桂

Kunikazu UEKI, Masaru KURETANI and Katsura MANABE: Effect of Combined ATA Herbicides on Weeds in Orchard, Shoot of Orchard Crop, and the Succeeding Crops

1. 緒 言

近ごろ果樹農業の振興がさげばれ、果樹園の造成ならびに果樹園における新しい技術の導入、省力栽培の確立などが強くのぞまれている。なかでも果樹園における管理労力費は、ブドウを例にとると全生産費の半分程度を占め、10a 当り所要労力のうち12%も中耕除草に費している¹⁾。これは、荷造りおよび出荷、誘引および新梢管理につぐものであり、果樹園管理上問題になる下草の合理的防除法の究明が早急に必要である。

そこで、最近めざましい発展をとげつつある除草剤の使用などにより、果樹園における雑草防除を能率化できれば、省力栽培上きわめて効果的と考える。ところが、従来までの果樹園における除草剤利用試験の数は少なく²⁾、塩素酸ソーダほか 2, 3 の除草剤が実用化しているにすぎない。すなわち、土壌処理用としては CAT,

D-CMU あるいは SES などが、また、茎葉処理用としては DPA, シアン酸ソーダあるいは乾燥剤の併用などが実用化しつつある。一方、根深い雑草の抑制に対しては塩素酸ソーダ, DPA あるいは ATA などがある。ATA に関しては、すでに荒井³⁾、川島⁴⁾、片岡⁵⁾らの報告があり、わが国における畑地の多年生雑草に対してかなり有望と思われる。

本報においては、除草剤それぞれの特性を組み合わせた ATA 関係混合剤の果樹園における下草抑制効果、果樹の枝葉に対する影響ならびに薬剤の残効が跡作に及ぼす影響について検討し、果樹園除草剤開発の基礎資料を得ようとしたものである。

2. 実験材料および方法

カキ (35年生)、ブドウ (5年生)、モモ、スモモ (ともに12年生)、ウメ (6年生) およびミカン (10年生) 園

において、ATA・2,4-Dソーダ塩混合剤、weedazol-TL剤、ATA・TPAソーダ塩混用剤、ATA単剤ならびにATA・2,4-D・DPA混合剤を供試した。なお、これら供試薬剤の剤型、成分および処理量などを示すと第1表の通りである。

第1表 供試薬剤の剤型、成分および処理量

薬剤名	剤型	有効成分 (%)	処理量 (g/10a)	
			製品量	成分量
ATA・2,4-Dソーダ塩混合剤	粉剤	ATA 30.8	1,625	ATA 500
		2,4-Dソーダ塩 61.5		2,4-D 1,000
Weedazol-TL剤	液剤	ATA 22.5	2,230	ATA 500
		NH ₄ SCN 19.5		NH ₄ SCN 434
ATA・TPAソーダ塩混用剤	粉剤	ATA 90.0	各 500	ATA 450
		TPA 50.0		TPA 250
ATA単剤	粉剤	ATA 90.0	1,500	ATA 1,350
キルジンA	粉剤	ATA 17.0	2,000	ATA 340
		2,4-D 27.0		2,4-D 540
		DPA 41.0		DPA 820
H-DDA	粉剤	ATA 27.0	2,000	ATA 540
		2,4-D 33.0		2,4-D 660
		DPA 27.0		DPA 540
H-DD	粉剤	2,4-D 56.0	2,000	2,4-D 1,120
		DPA 26.0		DPA 520

つぎに、調査は、下草抑制効果については雑草の種類、抑制程度、枯草および再生状況の観察ならびに残存雑草の風乾重の測定などを行なった。また、果樹の枝葉の一部に薬液を散布し、その薬害徴候を観察し、一方、各種除草剤散布後に大豆または燕麦を播種し、その発芽、発生状況により跡作に及ぼす影響について観察した。

3. 実験結果および考察

(1) 下草抑制効果

下草の抑制程度は、発生雑草の種類、すなわち禾本科

雑草と広葉雑草あるいは1年生雑草と多年生雑草などのちがいにより、薬剤間にかんがりの差異が認められる。第2表および第1図は、ATA・2,4-Dソーダ塩混合剤、weedazol-TL剤、ATA・TPAソーダ塩混用剤ならびにATA単剤各試験区における雑草抑制状況を示している。

注) A+D: ATA・2,4-Dソーダ塩混合剤
A+T: ATA・TPAソーダ塩混用剤
W: weedazol-TL剤
A: ATA単剤
無: 無処理
雑草採取面積: 60cm×60cm

第1図 各試験区における残存雑草風乾重(地上部)

すなわち、ツユクサおよびウシノケグサの発生の多いカキ園においては、ATA・2,4-Dソーダ塩混合剤処理区がATA・TPAソーダ塩混用剤ならびにATA単剤両処理区よりもすぐれており、ATA単剤処理区はやや効

第2表 各試験区における雑草抑制状況 (1962)

試験区	観 察 日	ATA・2,4-Dソーダ塩	Weedazol-TL 剤	ATA+TPAソーダ塩	A T A
カキ	17/Ⅷ	ネザサ黄化、ツユクサ再生見込みなし。他に比し抑制効果大		ツユクサ捻転始む	ツユクサ生長周辺部白化
	21/Ⅷ	ツユクサ完全枯死		ツユクサ完全枯死	ツユクサ先端部白化、葉柄つけね弱化
	6/Ⅸ	ウシノケグサ一部再生		ウシノケグサ、イノコヅチ一部再生	ツユクサ再生、ウシノケグサ枯死
ミカン	17/Ⅷ		ギンギンやや再生、メヒシバ白化	ギンギン再生少々、ツユクサ、メヒシバ生気なし	ツユクサ、カヤ白化
	6/Ⅸ		メヒシバやや再生、ギンギン再生	メヒシバ再生。抑制効果おちる	ギンギン再生、イヌビロ枯死。かなり抑制効果あり
ブドウ	17/Ⅷ		ネザサ効果少しなし。ワラビ先端部変色	メヒシバ白化、ツユクサ捻転	weedazol区に相似た傾向
	21/Ⅷ		十分な効果認められず	抑制効果他区に比し大	
	6/Ⅸ		ネザサ残存、ツユクサ一部残存	ネザサ一部残存、ヨモギ、メヒシバ死滅	ネザサ黄化、ヨモギ残存、メヒシバ一部残存

果が劣っている。また，メヒシバ，エノコログサの発生が多いミカン園ならびにネザサ，ヨモギ，メヒシバおよびツクサの発生が多いブドウ園において比較した場合，メヒシバの発生が多いミカン園では，ATA 単剤処理区の効果がかなり認められ，weedazol-TL 剤処理区がこれにつぎ，ATA・TPA ソーダ塩混用剤処理区の効果は最も劣っている。一方，ネザサ，ヨモギその他広葉雑草の発生が多いブドウ園では，ATA・TPA ソーダ塩混用剤処理区の効果が最もすぐれ，weedazol-TL 剤ならびに ATA 単剤両処理区は相似た結果をえている。なお，ネザサ，ギンギンなどに対しては，各処理区とも，本実験の範囲では，黄化する程度で，十分な効果は認められない。

つぎに，ATA・2,4-D および DPA 混合剤をネザサ，ヨモギ，カヤの発生が多いモモ，スモモおよびウメ園において比較検討した結果は第3表および第2図の通りで，各処理区とも，無処理区にくらべてかなりの効果を示している。

第3表 各試験区における雑草抑制状況 (1962)

試験区	観 察 日	キルジンA	H-DDA	H-DD
モモ	6/IX	ネザサ，ヨモギ，カヤ，その他メヒシバ，ツクサ，アレチノギク枯れ始む	キルジンAと同様なもネザサ，ツクサ，やや残存	ネザサ大部分残存，ツクサやや残存。メヒシバ抑制
	18/IX	ネザサやや残存。カヤその他の雑草抑制	同 上	同 上
スモモ	6/IX	カヤ，ヨモギに効果。ネザサやや残存	カヤ一部残存	キルジンAおよびH-DDAにくらべ抑制効果劣る
	18/IX	ネザサやや残存。その他の雑草抑制	ネザサ残存	ネザサおよびカヤ残存
ウメ	9/IX	カヤ葉先クロロシス，ネザサやや残存。ヨモギ，クロバエ類枯死	キルジンA および H-DD より抑制効果良好。カヤやや残存	カヤ残存
ブドウ	9/IX	メヒシバ黄化，クロロシス現象，再生。ツユ草やや残存	メヒシバ一部再生，ツクサ枯死。他区にくらべ抑制効果大	カヤ再生

注) 雑草採取面積: 60cm×60cm

第2図 各試験区における残存雑草風乾重 (地上部)

第4表 ATA・2,4-D混合剤の処理量および雑草抑制効果 (1961)

供試剤の種類及処理量 (10a当り製品量)	処理時スギナの 生育ステージ	残存雑草量	スギナ再 発生状況
ATA+2,4-D 500g	生育盛期	13.50g	一部発生
ATA+2,4-D 1,000	〃	9.25	発生せず
2,4-D 1,000	〃	14.54	大部分発生
無処理	〃	38.55	—
ATA+2,4-D 500	生育幼期	8.85	一部発生
ATA+2,4-D 1,000	〃	7.88	発生せず
ATA+2,4-D 2,000	〃	7.05	発生せず
無処理	〃	51.70	—

注) 雑草採取面積: 30cm×30cm

ATA・2,4-D 混合剤成分量 (製品1kg当り ATA 450g, 2,4-D 約390g)

すなわち，キルジンA処理区については，カヤおよびヨモギに対し効果が認められるが，ネザサに対してはやや劣るようである。一方，H-DDA処理区はキルジンA処理区にまさるともおとらぬ良成績をおさめ，H-DD処理区は他区にくらべ劣っている。

なお，ATA・2,4-D ソーダ塩混合剤と処理法との関係について調査した結果は第4表に示す通りで，同一薬剤でも，下草の生育ステージ，薬量または散布時期などにより，その抑制効果に違いがあることがわかる。

以上の結果，ATA 関係混合剤を果樹園の下草防止に利用する場合，ツクサなどの広葉雑草の発生が多い園においては，ATA・2,4-D ソーダ塩混合剤ならびに ATA・TPA ソーダ塩混用剤が効果的である。これは選択性移行型除草剤である 2,4-D あるいは TPA の作用力によるほか，ATA との混合使用により相乗的效果が発揮されたことに基因するものと考ええる。一方メヒシバなど禾本科雑草が主体を占める園においては ATA 単剤または ATA・2,4-D および DPA 混合剤がすぐれている。このような結果は，前者については ATA 単剤の成分量が他の ATA 混合剤より多いことに，また，後者については禾本科に対してとくに効果的な DPA が加わった

ことによるものと思われる。なお、ネザサ、ヨモギなどの発生の多い園では、ATA・TPAソーダ塩混用剤、weedazol-TL 剤または ATA・2,4-D および DPA 混合剤などが有効であり、それぞれの特性をもつ除草剤の組合せにより相乗的効果が発揮された結果といえよう。

しかしながら、薬量、散布時期または下草の生育程度、種類などによってもその抑制程度に差異がある。したが

って、それぞれの除草剤の混用割合、あるいは茎葉処理剤と土壌処理剤との混合使用、さらには各地域における果樹園主要雑草の生理・生態的特性などについて、今後さらに深く検討する必要がある。

(2) 果樹の枝葉に及ぼす影響

果樹に直接薬液が散布された場合の各試験区における薬害状況を示すと、第5表の通りである。

第5表 各試験区における果樹薬害状況 (1962)

試験区	観 察 日	ATA・2,4-D ソーダ塩	Weedazol-TL 剤	ATA・TPA ソーダ塩	A T A
カ キ	9/VIII	全葉わずかに内捲し、姿態下垂が甚しい		異常を認めず	異常を認めず
	17/VIII	落葉を始め、果実も黄化し、離層の発達を促進		葉には異常を認めず、果実の底部わずかに黄変	異常を認めず
	6/IX	完全に落葉し、果実も着色して落下し始む		果実の下部着色、その他は異常を認めず	落葉多くなる
ミ カ ン	9/VIII		異常を認めず	夏秋梢の先端新葉に、わずかに黄色のクロロシス発生す	異常を認めず
	17/VIII		春梢に黄斑、夏秋梢白化、落葉しやすい	春梢も褪色する	夏秋梢の新葉黄化
	6/IX		落葉目立つ	新葉枯れる	葉の黄緑化目立つ
ブドウ	9/VIII		葉縁より水浸状の枯れこみを生じ、完全枯死の兆候	葉面に黄色網状および褐色斑点を生じ、全葉萎凋下垂	葉脈周辺に紫褐色の斑点を生じ、葉は内捲
	6/IX		完全落葉	全葉完全に落葉	一部を残し落葉の兆候

すなわち、カキ園においては、ATA・2,4-D ソーダ塩混合剤散布区における影響が大きく、完全落葉し、果実の着色もみられる。一方、ATA 単剤散布区では徐々に落葉し、ATA・TPA ソーダ塩混用散布区では果実の下部が着色する。つぎに、ミカン園においては、weedazol-TL 剤ならびに ATA・TPA ソーダ塩混用剤両散布区の枝梢先端部に影響が認められ、落葉に到るが、ATA 単剤散布区の葉は変色する程度である。また、ブドウ園においては、weedazol-TL 剤ならびに ATA・TPA ソーダ塩混用剤両散布区の枝葉に影響がで、完全に落葉するが、ATA 単剤散布区においてはその程度が他の散布区にくらべて小さい。なお、モモ、スモモ、ウメおよびブドウ園に ATA・2,4-D ならび DPA の混合剤であるキルジン A、H-DDA、ならびに 2,4-D と DPA の混合剤である H-DD 各水溶剤を散布した場合、枝については先端部が黒変しついには枯死に到り、葉については黄変(ウメは一部黒変)し、いずれも落葉する。なお、その落葉程度は、本実験の範囲では、各樹種間ならびに除草剤散布区間において著しい差異は認められない。

一方、薬液が接触しなかつた樹体各部においては、薬害の徴候は認められなかつた。

以上のように、ATA 関係混合剤を果樹園の下草防止

に利用する場合、果樹の枝葉に直接かからぬように散布すれば、果樹の生育に支障をきたさず効果的である。したがって、今後除草剤散布技術の習熟が必要のように思われる。

(3) 跡作に及ぼす影響

1) 大豆の発芽、発生 ATA・2,4-D ソーダ塩混合剤 2kg (10a 当り製品量、以下同様) を散布した跡作に大豆を播種した場合の結果は、第6表、第3図および第4図のようである。

すなわち、本実験程度の薬量では、除草剤処理28日後まで、大豆種子の発芽をみないか、または発生をみてもその後の発育が不良で、とくに一部逆立発根が認められる。これと同様な結果は B. Counts²⁾ が棉の種子に ATA を作用させた場合にも認めており、ATA 処理により根基が生理的障害をうけ、向地性をかく乱した結果と考えられる。なお、薬剤処理後35日を経過した場合には、ほとんど正常な発芽、発生を示している。

以上より、ATA・2,4-D ソーダ塩混合剤 2kg 処理の場合、跡作大豆の播種は1カ月以上経過する必要があるが、普通の使用量1kg程度であれば、本剤使用後1カ月以内でも作物の播種(または植付け)が可能のように考える。

第6表 ATA・2,4-D混合剤の跡作(大豆)に及ぼす影響(1961)

試験区	播種期	発芽期	発生本数	生育状況
7日後	処 31/VII	—	0	—
	ム //	3/VIII	18	正 常
14日後	処 7/VIII	—	2	正常に發育せず
	ム //	11/VIII	18	正 常
21日後	処 14/VIII	—	2	生育不良
	ム //	21/VIII	14	大豆播種後早天続きのため發育不良，生育正常
28日後	処 21/VIII	—	4	逆立発根 2，その他發育不良
	ム //	26/VIII	18	正 常
35日後	処 28/VIII	1/IX	17	發育不良 1，その他正常
	ム //	//	18	正 常
45日後	処 7/IX	9/IX	18	//
	ム //	//	17	//

注) 処：処理区，ム：無処理区

第3図 ATA・2,4-D混合剤処理14日後播種大豆および雑草発生状況

第4図 ATA・2,4-D混合剤散布跡作大豆の畸形(逆立発根)

2) 燕麦の発生，生育 キルジンA，H-DDAならびにH-DD 各水溶剤 2kg を散布した後35日目に燕麦を播種した結果は第5図の通りで，除草剤の雑草抑制程度に応じ，燕麦の発生ならびに生育の程度に影響を及ぼしている。

第5図 ATA・2,4-D および DPA 混合剤散布跡作燕麦の生育状況

すなわち，雑草抑制程度の大きいH-DDA処理区において燕麦の生育状況が最も劣り，ついでキルジンA，H-DDの順に影響が現われている。一方，H-DDA以外は跡作に対する著しい影響は認められない。つまりキルジンA，H-DDAなどの除草剤散布後，跡作に緑肥作物あるいは被覆作物などを播種する場合は，ある程度の期間をおく必要があるように思われる。

以上の結果，ATA 関係混合剤を果樹園の下草抑制に利用する場合，果樹の枝葉に直接散布しなければ，薬害もなく，薬剤の残効期間も1カ月以内で，かなり効果的と考える。しかしながら，雑草の種類，生育ステージならびに除草剤の散布量，散布時期，あるいは混合割合などによってもその効果に違いがあると考えられる。したがって，今後一層検討を加え，果樹園における除草剤開発を促進することがのぞましい。

4. 摘 要

1. 本研究は，果樹園における除草剤利用に関する研究の一部として，ATA 関係混合除草剤の下草抑制効果，果樹の枝葉ならびに薬剤の残効が跡作に及ぼす影響について検討したものである。
2. 下草抑制効果については，広葉雑草の発生の多い園においては ATA・2,4-D ソーダ塩混合剤ならびに ATA・TPA ソーダ塩混用剤が効果的である。一方，禾本科雑草が主体を占める園においては ATA 単剤または

ATA・2,4-D および DPA 混合剤がすぐれている。また、ネザサ、ヨモギなどの発生の多い圃では ATA・TPA ソーダ塩混用剤、weedazol-TL 剤、または ATA・2,4-D および DPA 混合剤が有効である。

なお、抑制程度は、薬量、散布時期または下草の生育程度、種類などによっても違いがある。

3. 果樹の枝葉に薬液を散布した場合、各果樹とも枝梢ならびに葉に反応が現われ、枝は先端部より枯死し、葉は徐々に落下するが、その程度は薬剤により各樹種間に差異が認められる場合もある。

4. 跡作に及ぼす影響については、本実験程度の薬量(10a 当り 2kg)であれば、ATA・2,4-D ソーダ塩混合剤は約 1 カ月の効力持続期間があり、一部逆立発根も認められる。一方、ATA・2,4-D および DPA 混合剤においては、その混合割合により残効程度が異なるようである。

5. ATA 関係混合除草剤は、果樹に直接散布しなけ

れば、果樹園下草抑制にかなり効果的と思われるが、薬剤の混合、組合わせ、あるいは果樹園主要雑草の生理・生態的特性などについて、さらに深く究明する必要がある。

(本報告の要旨は、1963年 4 月 6 日、日本雑草防除研究会第 2 回講演会において発表した。)

文 献

- 1) 荒井正雄・川島良一・片岡孝義：新除草剤 3-amino-1,2,4-triazol [ATA] の作用特性に関する研究。農及園 33 (1), 59~60(1958)。
- 2) B. COUNTS: Loss of geotropism and modification of root hair development produced by amitrole. Weed 9 (2), 329~330 (1961)。
- 3) 片岡孝義・荒井正雄・塩原迪徳：畑地多年生雑草ムラサキカタバミの生態と防除に関する研究。日本雑草防除研究会第 2 回講演会講演要旨 7 (1963)。
- 4) 川島良一・丸山宣重：畑地の多年生雑草防除に対する ATA の実用性(第 1 報)。農及園 38 (4), 673~674 (1963)。
- 5) 川島良一・丸山宣重：畑地の多年生雑草防除に対する ATA の実用性(第 2 報)。農及園 38 (5), 831~832 (1963)。
- 6) 小寺正史：ブドウ園の幼木から成木までの諸経費の削減。農耕と園芸 17 (13), 82~87 (1962)。
- 7) 大畑徳輔：果樹園の雑草防除。雑草研究 1, 47~49 (1962)。

ATA による畑地の多年生雑草防除

長野県農業試験場桔梗ヶ原分場 川島良一・丸山宣重

Ryoichi KAWASHIMA and Nobushige MARUYAMA: Control of Perennial Weeds in Upland Field by ATA

1. ま え が き

除草剤とその使用法の進歩によつて、1 年生雑草の防除はここ数年で著しく発展したが、多年生雑草の防除についての研究は著しくおこなわれている。筆者らの一人は、すでに 1956 年に新除草剤 ATA が多年生雑草の防除に卓効のあることを認めた¹⁾が、その後たまたま筆者らは、桔梗ヶ原分場とその周辺で雑草化したワサビダイコンを防除する必要にせまられた。しかし、この方面での知見はその後ほとんど進展をみなかつたので、ATA の実用化についての基礎的な試験からはじめなければならなかつた。

試験は 1959 年からはじめられ、畑地の禾本科以外の多年生雑草を対象に、現在なお継続中であるが、ATA のすぐれた実用性を確かめることができ、長野県では 1963 年夏作から、砂質地を除く樹園地と普通畑(そ菜を除く)に新技術として普及に移すことにもなつた¹⁴⁾ので、こ

にこれまでの試験結果の概要をとりまとめて紹介し、大方の参考に供したいと思う。御検討、御批判をいただければ幸である。なお、1961 年までの試験結果については、詳細を『長野県農試研究集報 第 5 号』に報告したので参照されたい。

本研究の実施には、農林省農事試験場雑草防除研究室長荒井正雄博士、長野県農業試験場長浦野啓司博士ならびに 2,4-D 普及会に終始かわらぬ御懇切な御指導と御援助をいただいております、また桔梗ヶ原分場畑作育種部大豆育種研究室、現地の農業改良普及員と農家の各位には試験遂行上多くの援助をいただいた。ここに深く感謝の意をささげる。

2. ATA の除草効果

1959 年に、多年生作物ワサビダイコンが雑草化した大豆畑で ATA の実用性について検討した。ワサビダイコンは一名をセイヨウワサビともいい、十字花科ワサビダ