アメリカの野菜用奨励除草剤（１）

農林省野菜試験場育種部長　西　貞夫

1. は じ め に

農薬登録についてのきびしい規制と経済界の不況ムードは，除草剤の開発にブレーキをかけているやに聞いているが，野菜用除草剤の日本植物調節剤研究協会委託試験に関する限りは，それほどの減少も認められない。もっとも試験の内容は，新規薬剤の開発にではなく，既登録薬剤の用途拡大に重点が置かれているので，汎用性の獲得に実施の目的が向いていることは，否定できまい。

元来野菜用除草剤の多くは（わが国に関する限り），水田用除草剤の用途拡大として開発されたものであり，一部は畑作用除草剤の拡大利用という形で進められてきた。開発の当初にあっては，アメリカなどで実用化されている薬剤（その主力は当然畑作用にあるが）の利用が考えられ，その紹介なども行なわれたが，彼我の栽培条件の違いや経営規模の相違などから，直接的な導入の困難であることが明らかとなり，むしろわが国において（水田用にせよ）検討された薬剤を，野菜用としても吟味するという方向に変わってきたといってよいであろう。

2. アメリカと日本の野菜用除草剤の違い

アメリカと日本との野菜用除草剤についての相違は，いろいろの観点から指摘することができるが，その顕著なものをあげれば，次の様にいうことができよう。

(1) 経営規模：アメリカにあっても，大都市周辺に近郊園芸的な，小規模集約経営の存在することはいうまでもないが，特長的な野菜栽培は，いうまでもなく一般畑作的規模での大経営である。野菜の種類によって一様ではないが，そこでは，日本的な意味における野菜の集約管理は物理的に不可能事である。利用される機械の規模・性能の違いもさることながら，薬剤散布等の回数は，経営試算の上にたって定められており，わが国の様に予防的散布が（指導書ではすすめられているにせよ）常に励行されているわけではない。また輪作のひん度・様式も，当然わが国の様に，目まぐるしいものではなく，このことは，利用される除草剤の性格を規定することにある。また同時に除草剤の利用法・評価に対する考え方を，わが国のそれとは異なるものとする。野菜の作物としての性格上，除草剤の処理法は彼我ともに相似たものとなってはいるが，アメリカにおいて，指導書の冒頭に強調・特記されている事項は，使用薬量の厳守ということである。薬害の回避・効果の確保が目的であることはいうまでもないが，同時にキャリーオーバーによる被害を防ぎ，耕地を守るということが強調されてもいる。しかしその反面，薬害の評価・理解については，わが国の様にきびしい（ある意味では過敏な）ことはない。キ

ャベツの様に比較的収穫期に幅のあるもの（わが国の様にすべてF_1品種が用いられているわけではないから）では，‘本剤を使用すると収穫が約1週間おくれるので，その分だけ定植を早めるようにする’といった様な注意が使用法に付記されていたりする。また処理後一時的に葉が黄色味を帯びるなどということが，当然のことの様に注意書きとなっている例もある。この様なことは，実利を重んずる国民性にもよろうが，経営規模のよらしめるところでもある。

(2) 気象条件：世界的に著名なモンスーン地帯に位置し，近年まで欧米の外交官が僻地手当て（？）をもらって赴任したといわれるわが国の気象は，温帯におけるイナ作の成功に必要な水とともに多彩な雑草をもたらした。一度出した天気予報が少なくとも1～2旬は有効であり得る様な，アメリカ大陸とは根本的な違いがある。雑草草種が異なるし，除草剤の残留（効）性も影響されるし，当然適用さるべき薬剤の種類・剤型も左右される。アメリカでは，しばしば処理後の散水が指示されたり，使用上の注意として，‘数日中に降雨が期待できる時に処理する’という様な事項の加えられている例が多い。大規模な経営であるから，液剤散布よりも粒剤利用の方が有利であると思われるが，事実は（野菜用としても）しばしば液剤の形での処理がすすめられている。これは液剤の方が処理むらが少なく，効果がまさる為と説明されているが，その処理むらの原因は，わが国の様に機械の精度や処理作業そのものにあるのではなく，むしろ土壌水分の不足（降雨の場合もあるし，かんがいの場合もある）に起因しているといってよい。したがって，薬剤の土壌中での移動性についても，わが国の様に降水による影響がそれほど重視されるわけではない。殺菌・殺虫剤の散布量や，散布ひん度がしばしば問題となって，アメリカでの散布量との対比が行なわれ，わが国は小国であるにもかかわらず，アメリカの7倍もの農薬散布が行なわれているなどと告発されている例があるが，彼我の降雨条件の違い（それは，農薬の散布回数の余儀ない増加を求めるが，同時に流亡という農薬を無力化する働きもする），あるいはわが国が世界に冠たる統計の国であって，アメリカの場合出荷状況をは握しかねる薬剤についても，すべて集計されている，などという事実が無視されてはならない。降水量（特に春～秋の）の違いは，上にも述べた除草剤の評価とも関係するし，キャリーオーバーの重視ともつながってくる。わが国の様に梅雨期と台風期という，二つの雨期を持つ国では，キャリーオーバーが，年度を越した作付けにまで及ぶことはまずないのに対して，アメリカの場合にはそれが強調され，その意味で使用量の厳守が指摘されてもいるといってよい。また経営規模の大きいことと，気象条件との相乗的効果が，日米の野菜用除草剤の性格を変えているといってよい。

3. アメリカの野菜用除草剤

アメリカでの除草剤研究，除草剤使用の状況などについては，すでに本誌をはじめ専門誌にも幾つかの紹介があった。ごく最近では，本誌の8巻1号（昭和49年5月）に，九州農試の芝山技官による‘米国における奨励除草剤について’と題する記事があり，水田・一般畑作についての使用薬剤名や使用法が表にまとめて紹介されている。同報文には園芸作物についても記述があるが，水田や一般畑作の様に詳細なものではなく，野菜ごとに，処理法別適用薬剤名があげられているに止まっている。すなわち，野

菜２４作目について，は種前・は種（定植）後・生育期に分けた処理期別薬剤名があげられているので，大略の使用傾向は知りうるのであるが，薬量や使用上の注意についての記述が省略されており，わが国での使用状況と比較するにはやや不足な点がある。

アメリカの野菜用除草剤についての情報は，幾つかのルートで知ることができる。例えば，芝山技官も紹介しているＵＳＤＡの印刷物もあるし，毎年版を改めている Meister Dub-lishing Co.の‘Weed Control Manual & Herbicide Guide’が知られているが，そのほかにも各州立大学が毎年農家向けに出している，いわゆる Production Recomm-endation（栽培指針とでもいうか）がある。最後の指針はその年ごとの最新の栽培法の紹介であるから，データとしては最も新らしいということができるであろう。また農家向けの一般的情報としては，American Vegetable Growerが２～３年に一度行なっている特集号での紹介も便利なものの一つといってよい。同誌は毎年一度 Buyers Guide と称して，主要な野菜関係の種苗に始まり，収穫・荷造・輸送にわたる諸生産資材（種子・農薬から，荷造・包装におよぶ）の品名と生産会社の紹介を特集しているが，そのほかに栽培指針として，特定事項の特集を行なっており，その一つに除草剤が選ばれているのである。その内容は，芝山技官が紹介しておられる作物関係とほぼ同様のものであるが，２～３年に一度の特集なので，経年的に追っていると，薬剤の変遷や，除草剤利用の主たる対象となる野菜の変遷が知られて，興味深いものがある。

最近の特集は昨１９７４年の５月号で行なわれているが，これは上記の‘Weed Control Manual & Herbicide Guide’を再録したものである。以前は各州ごとのデータを組み合わせた資料となっていた場合もあり，作物ごとに相当長い記事となっていることもあったが，今年の資料は作物の数も限られ，２ページにわたる短いものである。以下にその大略を紹介してみるが，表の中では，単位がエーカー当りポンドとなっているので，これを11.2g／a に換算して示した。本稿の目的の一つは，アメリカでの使用薬剤の傾向とわが国のそれとの比較にあるので，当初は両者を併記した表の作成を計画したが，その後この資料での作目の挙名が，比較的限られていることがわかったので，それをやめ，別に述べるニューヨークでの事例にゆずることとした。本表は野菜をグループ別にして表示してある。一つはアブラナ類で，４作物が Cole crops として，一括されている。２番目はカラカサバナの類で，主たる野菜はニンジンである。第３番目は本来ナス科野菜とされ，トマトが筆頭になるのではないかと考えられたが，ナスとトウガラシ（大部分はピーマンであろう）とがあげられるに止まっている。

表１　アメリカの野菜用除草剤使用基準

薬剤名	薬量（g／a）（成分量）	処理時期	対象雑草	備考
1 ブロッコリー，ブラッセルスプラウト，キャベツ，ハナヤサイ				
Dacthal W-75	50.9～117.6	は種後土壌処理。	メヒシバほかの一年	マックソイルとピート土壌では増

薬　剤　名	薬　量　(g／a) (成　分　量)	処　理　時　期	対　象　雑　草	備　　　考
(DCPA) (つづき)	(W－75は672～1568)		生イネ科雑草，スベリヒユ，ザクロソウ，ノミノフスマ，アカザ。	量のこと。 は種前土壌混和可能。
	50.9～117.6 (W－75は672～1568)	定植後土壌処理。		定植直後，雑草発芽前に処理すること。
Planavin 4 WDL 又は，75－WP	5.6～16.8 (4WDLを1～3pt／エーカーか，75－WPを7.5～22.4)	(直はんおよび移植栽培) は種あるいは定植の6週間前から，同直後の間のいつでも可。 通常定植直後全面土壌処理。	広葉雑草および一年生イネ科雑草。	処理後2日以内に，2.5～3.8cmに土壌混和すること。 処理一年以内に，ラベル標示以外の作物を作付けしないこと。
Prefar 4－E (bensulide)	56.0～67.2 (4－Eは5～6qt／エーカー)	定植前またはは種前土壌処理。	メヒシバ，スズメノテッポウ，ヒエ，アカザ，アオビユ，スベリヒユ，オヒシバ，ヌカキビ，アゼガヤ。 広葉雑草については，かんがいを行う準乾季にのみ有効。	南東部，南西部，カリフォルニア，アリゾナでのみ使用。 2.5～3.8cmに土壌混和。 かんがいを行う栽培では，は種床の土壌処理を行ってから十分かん水する。 ラベル標示以外の作物は，18か月間作付けしないこと。
TOK E－25 (nitrofen)	33.6～67.2 (E－25は，1.5～3gal／エーカー)	は種後土壌処理。	メヒシバ，アカザ，ブタクサ，スベリヒユ，ナズナ，ツメクサ。	雑草の発芽前処理が必要，したがって，処理時に地表の乾湿は問わないが，処理後および雑草発芽前に適湿となるを要する。 土壌混和しないこと。
TOK WP－50 (nitrofen)	33.6～67.2 (WP－50は，134.4～268.8) ただしブラッセルスプラウトは除く。	は種後土壌処理。		
	44.8～67.2 (WP－50は，89.6～268.8) ただしブラッセルスプラウトは除く。	活着後全面土壌処理(雑草発芽初期)またはは種2週間後(直はんの発芽後処理)		土壌混和しないこと。

薬剤名	薬量（g／a）（成分量）	処理時期	対象雑草	備考
Treflan 4 EC (trifluralin)	5.6～11.2（4ECは，1～2 pt）土壌により加減するが，移植栽培での最大施用量11.2，直はん栽培では8.4。	移植栽培：定植前土壌混和処理。定植後処理はしないこと。直はん栽培：処理量の限度を守り，は種後土壌処理をする。	一年生イネ科雑草と広葉雑草の多く。	土壌混和処理とする。かん水処理あるいは降雨をまつ必要はない。土中の残留性大。
Treflan 5G (trifluralin)	5.6～11.2（5Gは112.0～224.0）土壌により加減するが，移植栽培での最大施用量11.2，直はん栽培は8.4。			
Vegadex 4 EC (CDEC)又は，Vegadex 20G (CDEC)	67.2（4EC1.5ガロン／エーカ）をアール当り30ℓの水で処理又は，67.2（20Gは336.0）	直はん栽培では発芽前土壌処理，移植栽培では定植前土壌処理。 定植後処理ではかん水をする。	一年生イネ科雑草と広葉雑草の多く。	日平均気温が16℃以下の時は低薬量を用いる。処理後短期の間に降雨のない時には，12～13mm以上のスプリンクラーかん水をする。粒剤はカリフォルニア州のみに限られる。
Vegadex(CDEC)＋Randox(CDAA)	33.6＋33.6	定植後雑草発芽前土壌処理。	広葉雑草および一年生イネ科雑草。	（キャベツのみに使用）ウイスコンシン・イリノイ・インディアナおよびフロリダの各州のみで使用。

2. ニンジン，ディル（Dill），パースレー，パースニップ

Chloro － IPC (chlorpropham, CIPC)	67.2	は種後土壌処理。	一年生雑草。	ニンジンにのみ使用。アール当り15～37.5ℓの水で処理。
Lorox 50W (linuron)	5.6～16.8（50Wは，11.2～33.6）最大薬量22.4	ニンジンの草たけ，7.5cm以上になってから発芽後処理とする。雑草の草たけは，	大部分の一年生イネ科および広葉雑草。	Stoddard solvent につづいて処理するが，少くとも1日はあけること。S．sをロロックスにつづいて処

薬剤名	薬量（g／a）（成分量）	処時時期	対象雑草	備草
（つづき）	ニンジンのみに利用。	一年生イネ科5.0cm以下。広葉15.0cm以下とする。他作物の植付けは処理後4か月以後とする。		理する時は，少くとも2週間はあけること。
	7.5～16.8（50Wは，16.8～33.6）パースニップのみに利用。	は種後土壌処理。		は種の深さは，少くとも1.5cm以上とすること。 ラベルに標記されたもの以外の作物は，処理後4か月以内には作付けしないこと。
Norex 50 WP（chloroxuron）	33.6－44.8（50WPは，67.2～89.6）	有機質含量の多い土壌を避けて，は種後土壌処理。 雑草の発芽後処理：ニンジンの本葉形成後に全面処理，広葉雑草の草たけ5cm以下の時。	大部分の一年生イネ科雑草および広葉雑草。	テキサス・アリゾナ・コロラド・ワシントン・アイダホの各州では使用しないこと。 は種後土壌処理の場合，十分な降雨の期待できない時は処理後2日以内にかん水をすること。 収穫前60日以内に処理しないこと。
Prefar 4E（bensulide）	56.0～67.2	は種前土壌混和処理又は全面土壌処理。	ある種のイネ科雑草および広葉雑草。	テキサス州のみで使用。ラベル標示以外の作物は，処理後18か月は作付けしないこと。
Stoddard solvent	3.7～5.6 ℓ／アール	雑草の発芽後処理，ただし収穫6週間前までとする。	多くの広葉およびイネ科雑草。	ハキダメギク，ブタクサには無効。
TOK E－25（nitrofen）	22.4～67.2 ニンジンのみ	は種後土壌処理，雑草発芽後処理は，作物の発芽2週間以内とする。	メヒシバ，スズメノカタビラ，アカザ，ホオズキ，スベリヒユ，ナズナ，ツメクサ。	は種直後処理1回に限る。処理後土壌表面は，できる限り動かさないこと。 土壌混和しないこと。
	22.4～67.2 パースレーのみ			処理時は，地表の乾湿に関係ないが，処理後作物の発芽までに，適湿とする必要あり（かん水など）。 土壌混和しないこと。

薬剤名	薬量（g／a）（成分量）	処理時期	対象雑草	備考
Treflan 4 EC (trifluralin)	5.6～11.2（4 ECは，1～2 pt／エーカー）土壌により加減すること。	土壌混和処理。	一年生イネ科雑草および多くの広葉雑草。	土壌混和すること。 かん水あるいは降雨まちの必要はない。 土壌中の残留性大。

3 ナス

薬剤名	薬量（g／a）（成分量）	処理時期	対象雑草	備考
Dacthal W―75 (DCPA)	50.4～117.6（W―75は，67.2～156.8）	定植後4～6週間あるいは直はんした個体の草たけが，10～15 cmの頃。	メヒシバ，ほかの一年生イネ科雑草，ザクロソウ，アカザ，などの広葉雑草。	処理前に発芽している雑草は除去してから処理すること。 マックソイルおよびピートのほ場では使用しないこと。

4 トウガラシ（ピーマンなども含む）

薬剤名	薬量（g／a）（成分量）	処理時期	対象雑草	備考
Dacthal W―75 (DCPA)	50.4～117.6（W―75は，67.2～156.8）	定植後4～6週間あるいは直はんした個体の草たけが，10～15 cmの頃。	一年生イネ科雑草および，スベリヒユ，アカザなどの広葉雑草。	砂土では低薬量を用いること。
Dymid 80W (diphenamid)	44.8～53.7（80Wは，56.0～67.2）土壌により加減すること。	は種後土壌処理，定植後土壌処理，あるいは，は種・定植後1か月以内雑草処理。	一年生イネ科雑草および多くの広葉雑草。	定植後全面土壌又は雑草処理可能。 処理後土壌を動かさないこと。 ラベル標示以外の作物を後作に作付けしないこと。
Enide 50W (diphenamid)	軽い土には，33.6（50Wは67.2）重い土には，56.0（50Wは112.0）			
Ortho Paraquat (2 lb cation per gal.) (paraquat)	5.6～11.2（O Par.は1～2qt／エーカー） 植物体散布：アール当り0.4～0.8 ℓ。 地土散布：同1.8～5.6 ℓ。 展着剤 Ortho X―77 Spreader 加用（約400ℓ当り約30g）	定植又は，は種前処理。 雑草の草たけが2.5～15 cm程度の時。	一年生のイネ科および広葉雑草は枯死させ，永年生のものの生育は抑制する。	は種床は，雑草を発芽させる様に，予め早目に作っておくこと。 は種時になるべく土壌を動かさないこと。 は種後処理で，作物を害さない様にする為，粘土分の少ない，ピート・マックソイル，砂土，人工培地などへの使用は避けること。

薬剤名	薬量（g／a）（成分量）	処理時期	対象雑草	備考
Planavin 4 WDL or 75 WP (nitralin)	（ワタ栽培地帯）5.6～11.2（4WDLは，1～2pt／エーカー，75WPは7.5～15.0（ワタ栽培地帯以外）5.6～16.8（4WDLは，1～3pt／エーカー，75WPは，7.5～22.4）	移植栽培のみに利用。定植6週間前に，定植時あるいは定植直後全面土壌処理。	多くの広葉雑草および大部分のイネ科雑草。	処理2日以内に2.5～4.0cm程度に土壌混和する。 降雨あるいはかん水を考慮する必要はない。 土壌中の残留性大。 ラベルに標示される以外の作物を最終処理から1年以内に作付けしないこと。
Prefer 4 E (bensulide)	56.0～67.2（4Eは，5～6 qt／エーカー）	定植前又は，は種前土壌処理。	メヒシバ，スズメノテッポウ，スベリヒユ，アカザ，オヒシバ，アゼガヤなど，広葉雑草は準乾地のかんがい地帯のみで有効。	ピーマンのみで使用。 カリフォルニア・アリゾナ・南東部・南西部のみで使用。 2.5～5.0cmに土壌混和する。 かんがい地帯で用い，スプリンクラーなどで十分かん水すること。 ラベル標示以外の作物は，処理後18か月以内に作付けしないこと。
Treflan 4 EC (trifluralin)	5.6～11.2（4ECは，1～2 pt／エーカー）土壌により加減すること。	移植栽培：定植前処理して土壌混和すること。	一年生イネ科雑草および多くの広葉雑草。	土壌混和すること。 かん水あるいは降雨を考慮する必要はない。 土壌中の残留性は大きい。
Treflan 5 G (trifluralin)	5.6～11.2（5Gは，112～224）土壌により加減すること。			
Vegiben Glanular (chloramben)	33.6～44.8	定植時処理。	大部分の広葉およびイネ科雑草。	軽・砂質土では用いないこと。

（注） 1. 略号は次の通り。 EC ： emlsifiable concentrate
WP ： wettable powder
G ： granule

2. 薬剤名は，商品名で標示され，（ ）内に薬品名が書かれている。薬量は反対に成分のアール当りグラムで標示され，（ ）内に商品の使用量が原則としてアール当りグラムで示されている。エーカー当りポンドを換算したので，数値の半端なものが多いが，わが国の薬量と比較するには，10アール当りとして端数を切り捨てて差し支えない。

3. Pt（パイント）＝0.47ℓ， qt（クオート）＝0.94ℓ

以上の使用基準をみて感ずることは，次の様なことである。第1にこれは一応の基準ではあるが，取りあげられている作目が少ないうえ，除草剤の種類も限られているということである。その原因は，本来アメリカは‘合州国’であって，各州ごとに自治・自律の原則がとられていることにあろう。次項に紹介するニューヨーク州の場合は，もっと多くの作目がとりあげられている。現在幾つかの州が，独自の栽培指針あるいは除草剤についての指針を出しているか，つまびらかでないが，野菜については筆者の知るのみでも，優に10を越している。野菜栽培の重要でない州も多いから，多くても全州の半分を越すことはないであろうが（根拠はないが），ニューヨーク，ミシガン，ミネソタ，インディアナ，カリフォルニア等では，相当に細かい栽培指針が出されている。したがって，アメリカの様な立地条件を持つ国では（全国を四つの時間帯に区切り，時差をつけている様な国では），一律の使用基準をもつよりも，各州ごとの基準をもつ方に意味があろうから，ここに示したものは，きわめて大まかな事例紹介に止まるといってよいのであろう。薬剤の種類については，芝山技官の紹介例からみても，やや少なきに失するといってよいが，全体として汎用性重視の方向よりは，むしろ特殊化という傾向がみうけられる。この点もニューヨーク州の場合とは，やや異なっているので，多分平均的事例があげられているものであろう（それにしても，トウガラシの項が偏重的であり，かつパラコートなどが特記されているかは，やや理解に苦しむ）。大規模経営ということが前提であれば，日本の様な意味での汎用性重視を要しないことはわかるが，nitrofen と DCPA，trifluralin が共通的に用いられている様である。

第2は，前項に述べたとおりの，備考欄での指摘の特異なことである。1年半もの作付け制限（もっとも特定作目についてではあるが）が明記されているが，それはキャリーオーバーの危険性を示すものと理解してよいであろう。また降水やかん水（かんがい）との関係が再三出ている。この点は次に述べるニューヨーク州の場合も同様であるが，小規模経営の場合にはこれほど水の問題が大きくはないであろう。西部の諸州では，かんがい水も商品であるから，薬剤の効力発現のみでなく，経営的にもその要否は大きな意味を持っていることになる。しかし特定作目についてとはいえ，18か月のキャリーオーバーによる影響などというのは，いかにもアメリカ的といってよい様に思われ，今更の様に彼我の置かれている条件の違いが身にしみる。

第3は土壌混和剤が（同一のものが作目ごとに出るにしても）用いられていることである。表層から5㎝以内に，処理2日以内に混和することが求められている。薬剤そのものは，わが

国においてもなじみのものであるから，よいとしても，粒剤に止まらず液剤についても同様の指示がされている。作業の精度そのものは，本来機械作業が人力のそれにまさるというのが，常識なのでよいとしても，経営規模との関係や，降水の影響はどうなるのか，さぞや指針どおり実施することは重労働であろうと，筆者には思われる。また使用薬量は，成分量のポンド／エーカーを11.2グラム／アールに換算してあるので，いささか妙な数字となっている（カッコ内の数字が実用上の薬量）が，Dacthal の様にきわめて多量ともいえるものから，Treflan の様に処理が困難なのではないかと心配される様なものまでさまざまである。この点はニューヨークの場合と同じことであるが，アメリカの場合は，薬価さえ許すのであれば，むしろ大量使用の方が，限度はあるにせよ，作業精度を保つ意味から歓迎されると聞いており，このことは他の殺菌・殺虫剤についても同じ様な事情にあるとのことである。

Weed List in Asian－pacific Area

☆ 雑草名を学名・英名・日本名別に整理したもので，目下編集中であるが，各国に編集依頼のために作成したプリントを実費（８００円）で領布しております。希望者は下記にお申し込み下さい。

植調編集印刷事務所　（東京都港区芝愛宕町１－３第９森ビル全農協内）