“Weed Science” 第 29 巻 4～6 号 の 内 容 紹 介

京都大学農学部 植木邦和

理化学研究所 小林勝一郎

農林水産省農業技術研究所 坂 齊

農林水産省九州農業試験場 高林 実・中山壮一

Kunikazu UEKI*, Katsuichiro KOBAYASHI**, Hitoshi SAKA***,
Minoru TAKABAYASHI**** and Soichi NAKAYAMA****: On “Weed
Science” Vol. 29, No. 4 ~ 6

アメリカ雑草学会の機関紙 “Weed Science” の第 29 巻 4～6 号の掲載論文は 70 編で、それらは次のように分類できよう（数字は編数）。

1. 雑草の形態、生態および生理	9
2. 雑草防除法	42
(1) 除草剤の作用特性	11
(2) 化学的防除法	21
(3) 生物的防除法	3
(4) 作物と雑草との競争	7
3. 除草剤	16
(1) 植物体内の行動	7
(2) 土壌中の行動	4
(3) 作用機構	5
4. 実験方法	3

抄訳は、1. を植木、2. の (1) と 4. を坂、2. の (2) を高林、(3)、(4) を中山、3. を小林が担当した。

本文中の括弧内の数字は、末尾に列記した論文の番号である。

1. 雑草の形態、生態および生理

Broom snakeweed (*Gutierrezia sarothrae*) および threadleaf snakeweed (*G. microcephalum*) の種子休眠性が調べられ、最適発芽温度はそれぞれ 15～25℃、15～30℃であり、光照射による発芽促進を示した。両種とも変温 (10～20℃)、明条件では、室内貯蔵後 4～6 か月において最大発芽率が得られたが、別の変温 (20～30℃)、明条件の場合、発芽率は 24 か月後に最大となった (104)。つぎに、赤米 (*Oryza sativa*) は、中南米およびアメリ

カ南部で一年生雑草として問題となっているが、20～30℃の風乾貯蔵 4 週間で 90% 以上の発芽率を示し、また 5℃に貯蔵された場合、貯蔵前に与えられた 20℃の期間が長くなるに伴い休眠覚醒は速かに進行した。一方、発芽試験時に脱穎処理した種子は、いずれの貯蔵条件においても発芽が促進された (81)。

イチビ (*Abutilon theophrasti*) の種子集団の土中の様相が解析され、種子数は採取年月、地点、土中深度などにより異なったが、全体を通しての平均値は 5,100 万個/ha であった。種子の休眠覚醒処理として 70℃の温水中に 5 分間浸漬する方法が有効と認められた (96)。また、fall panicum (*Panicum dichotomiflorum*)、アオゲイトウ (*Amaranthus retroflexus*) など 12 種の雑草について、地表下 23 cm に埋没後 1 年毎に掘り上げられ、発芽率の推移が調べられた (113)。つぎに、honeysuckle milk weed (*Ampelamus albidus*) 種子の各条件下での最適発芽条件は、温度：30℃、水ポテンシャル：0～-4.6 bars、pH：5～7 であった。また、圃場での最大出芽可能深度は 5.0 cm であり、この場合細砂質壤土に比べ壤土での出芽が良好であった (124)。

Salt Rabbitbrush (*Chrysothamnus nausesus* ssp. *consimilis*) および greasewood (*Sarcobatus vermiculatus*) は、春先から 5 月中～下旬にかけて緩慢な生長を示し、その後急激な生長を開始するが、その頃除草剤に対する感受性はほぼ最大に達した (90)。

Goldenweed (*Isocoma* spp.) 3 種の葉面上に多量に分泌される粘性の不透明な上クチクラのろうを観察した。これらのろうは、温室栽培したものからも得られ、最大

* Faculty of Agriculture, Kyoto University, Sakyo-ku, Kyoto.

** The Institute of Physical and Chemical Research, Wako, Saitama.

*** National Institute of Agricultural Sciences, Yatabe, Tsukuba, Ibaraki.

**** Kyushu National Agricultural Experiment Station, Chikugo, Fukuoka.

量に達するのは夏の数カ月であった。なお、野性集団にみられる個々の植物体上のクチクラにおけるろうの量は、4つの要因、すなわち葉令、部位、季節および栽培条件により差異が生じた(78)。

Platte thistle (*Cirsium canescens*) は、放牧雑草で、アザミ類の一種に属しているが、その生活史と個体群動態が調査された。このアザミは一捻^{せん}多年生草本で、種子繁殖のみ行う。また、実生の死滅率は最初の1年で75%に達するが、その原因は乾燥に起因している。種子数の平均値は頭花数に比例した。なお、生物的防除の役割をもつ自然の昆虫、病原菌等は、種子の生産数を著しく減少させた(135)。

Indigo witchweed は、*Striga gesnerioides* (ゴマノハグサ科の一種) のアメリカ系統に属しているが、その宿主となり得る植物の種は非常に限られ、主要な作物で深刻な打撃を受けたものはなかった(116)。

2. 雑草防除法

(1) 除草剤の作用特性

近年、新除草剤として注目を浴びている diclofop や chlorsulfuron の作用特性に関する報告がいくつかある。

コード番号が DPX-4189 の chlorsulfuron {2-chloro-N-[(4-methoxy-6-methyl-1,3,5-triazin-2-yl) amino-carbonyl] benzensulfonamide} は1年生広葉雑草用として、また1年生単子葉草種にも適用できる新剤として有望である。ここでは米国のミネソタ州など中西部地帯の麦類に対する本剤作用の品種間差が出芽前および出芽後処理で検討された。高葉量で調べると、小麦7品種のうち1品種、大麦9品種のうち3品種は他よりも抵抗性が大きかったが、実用葉量ではいずれの種とも品種間差はなかった(84)。diclofop{2-[4-(2,4-dichlorophenoxy) phenoxy] propanoic acid} のメチルエステル塩もまた小麦畑におけるカラス麦(wild oat)をはじめとする多くの単子葉草種を選択的に防除する薬剤で、特に根に対する感受性の差が大きい。そこで0.3 μ Mのdiclofopを砂耕培養液中に加え、小麦、カラス麦の不定根の生長、有糸分裂などに対する作用が調べられた。diclofopは不定根の形成・発育、有糸分裂を阻害したが、その作用はカラス麦で著しく、小麦との間に約10倍の差が認められた(86)。このようにdiclofopは、小麦畑のカラス麦やエノコログサの防除対象にされるが、同じ畑中の広葉雑草対策としてMCPAも使用される。そこで両者をタンク混合して同時投与ができれば好都合である。両者の混合投与効果を調べたところ拮抗作用があることが判明した。つまり、10g/aのdiclofopでは96

%のカラス麦を防除できたが、MCPA等オーキシ系薬剤(IAA, 2,4-D, dicamba)との組合せにより、その効果は、剤の種類によって76%から14%にまで落ちた。diclofopとMCPAの拮抗作用は、処理後の温度条件をかえて10℃から30℃に上げると一層強くなった(111)。この拮抗作用を、室内実験として葉鞘伸長テストの面から調べたところ、その伸長生長に対しては、diclofopは、エステル型のものが、フリーの酸型の3倍の阻害力を示した。diclofopのエステル型の葉鞘生長阻害作用は、カラス麦>エンバク>小麦>トウモロコシの順で強かった。この剤へのMCPA添加は、その生長阻害を回復させなかったが、IAAは若干効果的であった(117)。

これ以外にも植物の生長に与える薬剤の拮抗的あるいは相乗的作用についての報告が散見された。まずブチダゾールは、近年、耐性植物の出現や交替作物における被害発生等で問題化しているアトラジンにかわる光合成阻害型薬剤として有望視されている。トウモロコシに対する本剤の被害が、アラクロールにより拮抗的に軽減されること、また処理方法をかえることで2,3の強害雑草にも効果的であることが判明した(92)。トウモロコシにおけるtebuthiuron{N-[5-(1,1-dimethylethyl)-1,3,4-thiadiazol-2-yl]-N,N',-dimethylurea}とEPTC+R-25788およびbutylate+R-25788との相乗作用が調べられた。発芽前処理24日後に調査したところ、これらの組合せは、トウモロコシの生長を顕著にしたが、統計処理によると、tebuthiuronは、R-25788の存在でEPTCおよびbutylateと拮抗的に作用することが判明した(118)。降雨の少ない灌漑農業は、各種要因による土壌中への塩類蓄積という今日の問題を引き起しているが、実験的に、トマトとレタスに対するEPTCとCDEC(2-chloroallyl diethyldithiocarbamate)処理に対する塩類の影響が調べられた。CDECかEPTCかのいずれかを含む塩類(NaCl, CaCl₂, MgCl₂)含有水でトマトを栽培すると、その生育を著しく抑え、薬剤と塩類は相加的ないし相乗的效果を示した。レタスでも、若干組成の異なる塩類と薬剤で同様な結果が得られた。この阻害的相加作用は、塩類成分のうちCaCl₂によることが判明した(107)。インゲンマメの生長とその根腐れについて、堆肥と除草剤(アラクロール、EPTC等)の相互作用をしらべたところ、いずれかの単独投与ではその量が多いと減収をもたらしたが、両者の有意な相互作用はみとめられず、根腐れの増加もなかった(100)。

次に、雑草の密度と除草剤効果の関係を調べた報告がある。カラシナに対するアトラジンおよびアワに対する

アラクロールの作用について、両植物の生体重は除草剤処理で減少したが、ポット当りの雑草密度が増加するにつれ、それを防除するには相対的に高用量が必要であった。両植物の個体当りの¹⁴C-アトラジンと¹⁴C-アラクロールの土壌中からの吸収は、雑草密度の高い方が少なかった(82)。種子や根の脂質量、構成成分とその植物のトリフルラリンあるいはオリザリン感受性との関係が調べられたところ、高レベルの種子脂質をもつ種(イチビ、大豆等)は低レベルのもの(エンバク、ソルガム等)に比べ除草剤感受性が低く、根の脂質含量との関係についても同様であった。しかし個々の脂肪酸は、薬剤に対する根の感受性とは相関がなく、また脂肪量やその構成成分は、薬剤処理で有意に変化しなかった(85)。

最後に、若干観点が異なるが、fluchloralin[N-(2-chloroethyl)-2, 6-dinitro-N-propyl-4-(trifluoromethyl)aniline]の土壌中での持続性とそれに対するDBCP(1,2-dibromo-3-chloropropane)の効果についての報告がある。土壌サンプルについて、ガスクロとソルガム根の伸長テストで検定したところこの剤の持続性はDBCPに影響されなかった。土壌中でのfluchloralinは二相過程分解(two-phase process)を受けると考えられ、はじめの相での半減期は2.3~3.7週間、次の相では9.5~26.7週間であった(119)。

(2) 化学的防除

前号の(36)ではrecirculating sprayerを紹介したが、その散布機と対比して、rope-wick applicatorが検討された。すなわち、作物より丈の高い雑草にグリフォサートを塗布する器具で、ダイズには葉害がなく、セイパンモロコシ、ボランティアコーンを効果的に防除した(139)。

短稈コムギと4種の雑草、クサヨシの類(*Phalaris minor*)、カラスムギ、シロザ、セイヨウヒルガオに対する5種の除草剤の影響を検討した。1-benzthiazol-2-yl-1,3-dimethylureaの15~20g/a、terbutrynの5g/aが効果的であった(102)。

水稻栽培において問題となる赤米(*Oryza sativa*)の防除を検討し、モリネートの播種前土壌混和処理は連続灌水、間断灌水条件で高い除草効果を示した(131)。

造成されたアルファルファ圃において除草剤の秋処理が検討され、供試した除草剤のすべてはイヌムギの類(*Bromus tectorum*)に効果的であったが、広葉雑草に対しては異なった効果を示した(121)。

採種用のペレニアルライグラス圃におけるスズメノカタビラの防除を目的に、播種当年と造成後を対象に検討した。播種当年では、播種直後処理のdiuronと生育期

処理のethofumesateの組合せ、造成後の圃場では、ethofumesateの単用もしくはatrazine, simazineとの混用処理が効果的であった(89)。

ケンタッキーブルーグラスの草地に発生するワルナスビの防除を目的として、picloram, dicamba, triclopyrの単用並びにそれら除草剤と2,4-Dとの混用の除草効果を検討した。Picloramの年3回施用により、ワルナスビの発生は18カ月間抑えられた。Picloram単用と2,4-Dとの混用では、効果に差が認められなかった(114)。

バヒアグラスの草地に発生する多年生雑草smutgrass(*Sporobolus poiretii*)の防除を目的として、dalaponの適用性の検討が前巻で紹介された。今回はdalaponに加え、tebuthiuron, hexazinoneの適用性を検討した(108)。

用水路の土手の草として適したcreeping red fescue(*Festuca rubra*)、レッドトップ、不適のリードカナリーグラスを対象に、除草剤による草生の管理を検討し、amitrole+ammonium thiocyanate、グリフォサートの有効性が示された(122)。

ギョウギシバ、ケンタッキーブルーグラスの芝生におけるメヒシバの類(*Digitaria sanguinalis*)の防除を目的として、MSMAと出芽前処理用除草剤との混用、処理時期について検討した。Bensulideとの混用は処理時期に左右されず、効果的であった(77)。

カナダの東部において、シバムギの防除を目的として、グリフォサート等の秋処理の効果を検討した結果、11.2g/aのグリフォサートが効果的であった(76)。一方、ミネソタ州では、シバムギがコクゾウムシ(*Notaris bimaculatus*)に食害され、グリフォサートの除草効果が低下した。この現象を生物的防除の反対、すなわち生物的保護と呼び、コクゾウムシの生活環、コクゾウムシの食害と除草効果の関係を検討した(106)。

ソルガム等の栽培で問題視されている多年生雑草のオトウワタの防除は、22g/aのグリフォサートを散布、その翌日にプラウ耕を行うことにより、ほぼ満足出来る程度の結果が得られた(127)。芝生内に発生し問題となるノビルの類(*Allium vineale*)に対しても、グリフォサートが効果的であること、また、希釈水量は1.25l/aが5.0l/aより効果が高かった(141)。

芝生や採草地の雑草であるセイヨウタンポポに対しては、春期に2,4-Dを散布し、その後、地表下2cm程度で切断し上部を除去することが効果的であった(138)。

自然草地におけるヨモギの類(*Artemisia frigida*)に対しては、picloramの3g/aの散布が効果的であった(103)。

2～3年目の6種の苗木を植付けて、以後3年間の雑草防除をグリフォサートとパラコートを供試して検討した。両薬剤とも年2回散布より年3回散布が効果的であった。また、両薬剤とも苗木の生育には影響がなかった(91)。Black cherry (*Prunus serotina*)等の堅木の森林におけるワラビ等の雑草防除を目的に、5種の除草剤の除草効果、black cherryの発芽、生育に及ぼす影響を検討した。8月1日～9月1日のグリフォサート11 g/aの散布は全対象雑草を効果的に防除し、最も有望視された(130)。

テキサスの草原における honey mesquite (マメ科のかん木)の枯殺には、3,6-dichloropicolinic acid が従来の2,4,5-T等にくらべ効果的であった(74)。同じく、テキサスの草原におけるオーク等の低木の防除を目的に、tebuthiuronの粒剤を空中散布し、生草収量、経済性を検討した(105)。

穀物畑、草地、樹園地、森林に散布される2,4-Dが隣接する野菜畑にしばしばドリフトし、問題となる。数種の野菜を供試し、2,4-Dに対する感受性を検討した結果、トマト、ハツカダイコンが最も感受性が高く、パレシヨは抵抗性を示した(126)。

合衆国東部のチェサピーク湾における水生植物が著しく減少した。その一因として除草剤の流亡、特にアトラジンの影響が考えられ、室内実験を行ったが、その兆候は認められなかった(134)。

(3) 生物的防除

Spurred anoda (*Anoda cristata*)の *Alternaria macrospora* による防除効果は、雑草の生育ステージ・接種源濃度・温度・接種後の湿潤期間の長さにより左右される。最も効果的な防除には、子葉期～第一葉期に $2.5 \sim 10 \times 10^5$ /ml の孢子懸濁液を噴霧接種し、その後 $20 \sim 30^\circ\text{C}$ で24時間以上の湿潤期がつづくことが必要である(99)。

また spurred anoda から分離した *Fusarium lateritium* の病原性を調査した結果、分離菌は、spurred anoda, prickly sida (*Sida spinosa*) 他4種のアオイ科植物に病原性を示したが、ダイズ、ワタ等、アオイ科を含む18種の作物には、病原性がなく、生物的防除資材として有望であると考えられる(125)。

さび病菌 *Puccinia obtogens* は、Canada thistle (*Cirsium arvense*)の生物的防除資材として有望であることから、Canada thistle の10の生態型に対し夏孢子を接種しその反応を検討した。その結果、感染型は、生態型内および生態型間で異り、その感受性と生態型との間に相関関係はみられなかった(123)。

(4) 作物と雑草との競争

密度と競争期間を変え、カラスムギがダイズに与える影響を調査した。生育期全体に及ぶ競争によりダイズは減収したが、ダイズの発芽後4週間までに競争期間を限定すると減収は防げた。カラスムギによるダイズの減収は、個体当たりの莢数・種子数の減少によって生じた(83)。

Jimson weed (*Datura stramonium*)の密度と播種時期がダイズの生育と収量におよぼす影響を調査した。ダイズと jimson weed を同時に播種した場合、雑草が2本/m²程度の低密度では、ダイズの乾物重、LAI、草丈、莢数および収量は減少しなかった。さらに高密度になると、これらパラメーターのうちの幾つかが減少した。雑草の発芽がダイズの4葉期以降になると、ダイズの生育、収量は減少しなかった(98)。

ダイズの播種時期を変え、減収を防ぐのに必要な早期の除草期間と、ダイズによる一年生雑草の抑制効果を検討した。除草作業を必要とする期間は、播種の早晩に影響されず、最低3週間の無雑草期間が必要であった。雑草の生育の抑制効果は、ダイズの播種の早晩いずれでも同様にみられた(120)。

Jimson weed, マルバアサガオ (*Ipomoea purpurea*), comon cocklebur (*Xanthium pensylvanicum*), およびメヒシバの類 (*Digitaria sanguinalis*) との生育期全般にわたる競争によりトマトの収量は減少し、地上部の生体重は、実験を行った全ての雑草種と雑草密度で減少した。雑草の地上部の生体重は、密度が高くなると群落全体では増加したが、個体当たりでは減少した。トマトの果実の品質は、酸度と色の点では変化はなかった(79)。トマトと雑草の養分濃度を調べたが、密度のちがひによる変化は、はっきりしなかった。消費されたN・P・K当りの果実生産は雑草区で劣った(115)。

一年生雑草数種の播種時期と雑草密度とを変え、ジャガイモとの競争関係について調査した。雑草の播種時期が早いと収量は大きく減少したが、雑草密度とジャガイモ品種のちがひでは、収量で有意な差はみられなかった。生育期全般にわたる競争においては、雑草の全乾物生産量とジャガイモ収量との間に負の相関がみられた(132)。

ヒマワリの密度と競争期間を変えて、タマネギに対する競争効果を調査した。タマネギの収量は、発芽後9～12週間、日照が十分で、高い地温と適度の土壌湿度のある条件下では、2～6週間の除草で減収を防げた。タマネギの収量とヒマワリの生体重との間に負の相関関係がみられた(128)。

3. 除 草 剤

(1) 植物体内の行動

Acifluorfen は、高温、多湿ほど *Crotalaria spectabilis* の生育を強く抑制し、これと平行して、acifluorfen の葉による吸収量も多かった。一方、単葉に処理した場合には、下葉より上葉に対して強い作用を示した (80)。また、ブタクサに対するその殺草性では、温度の影響も受けたが、湿度の影響が大きく、高湿下での殺草性が大きかった。非イオン系の界面活性剤の添加によっても殺草性が増加した。高温、あるいは高湿条件では、acifluorfen の移行量の増加が認められた (95)。ブタクサ (感受性：大)、*Xanthium pensylvanicum* (感受性：中) およびダイズ (抵抗性) における acifluorfen の吸収、移行、代謝を比較した結果、ダイズでの代謝速度が最も速いなど、解毒能の差が選択性の主因であることが示唆された (94)。

スギナにおける ^{14}C -グリフォサート、 ^{14}C -fosamine、 ^{14}C -amitrole の吸収、移行および根からの浸出が比較検討された。吸収速度や地下部への移行量では薬剤間で相違がみられたが、いずれも、分裂組織の盛んな所に多量の ^{14}C が認められた。また、根からの浸出および溢泌による各薬剤の排出がみられた (109)。

葉による ethofumesate の吸収は、ブタクサ (感受性：中)、テンサイ (抵抗性) より、アオビユ、シロザ (感受性大) で多かった。テンサイでは、移行は少く、また、水溶性分画への代謝が速かった。呼吸、光合成の障害は、テンサイで回復が認められた。そして、これらのいずれもが、生育程度と密接に関連していた (129)。

Napropamide は、トマトよりトウモロコシの生育を強く抑制したが、両植物とも、茎葉部より根部の抑制が大きかった。また、トウモロコシでは、根から地上部への移行は少く、根での napropamide (代謝物を含む) の含量が多かったが、その大部分は、生体成分との結合物であった (137)。

トマトによる EPTC、CDEC の吸収は、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} の添加によって増加した。また、植物体内における EPTC あるいは、CDEC 含量と Ca^{2+} 含量との間に相関が認められた (136)。

(2) 土壌中の行動

トウモロコシとコムギを検定植物として、ethofumesate の作用に対する土壌水分の影響が、かん水時期との関連から検討された。全般的に乾燥土壌より湿潤土壌での作用が強かったが、これらは、乾燥土壌中での残留量が少いことと一致した (140)。

土壌中における metriflufen の消失と溶脱が、grain sorghum による生物検定法によって検討された。Metriflufen の生理活性は、経時的に減少したが、温度が高いほど活性の低下が著しかった。また、土壌水分に関しては、 $15\% < 5\% < 25\%$ の順で活性が強かった (110)。

2, 4-D の散布歴の明らかな土壌を用いて、2, 4-D の分解と分解微生物との関連性が種々の実験によって検討された。2, 4-D の処理回数の多かった土壌には、分解微生物の多いことが示唆された (88)。

Buthidazole の土壌中での行動が光分解との関連性で検討された。Buthidazole の光分解は、 Cu^{2+} との複合体の形成によって抑制されたが、 Ca^{2+} には光分解の抑制効果がなかった。また、土壌の性質の面からも調べられた (132)。

(3) 作用機構

グリフォサートは、インゲン、オオムギ、トウモロコシのクロロフィル含量を低下させたが、この低下は、黄化植物への短時間の照射で発現した。クロロフィル生合成に対する作用が、グリフォサートの作用機構として重要であることが示唆された (101)。また、 δ -アミノレブリン酸 (ALA)、クロロフィル *a* に対する作用を検討した結果、 α -ケトグルタル酸 $\rightarrow$ ALA およびグリシン $\rightarrow$ ALA に関与した系に作用点があることが明らかにされた。さらに、この作用によって、ポリフィリン環を持つ成分の生合成が阻害されることが想定された (112)。

ヒルムシロ科の *P. pectinatus* は *P. nodosus* より fluridone に対して感受性が高かったが、両植物に対する生育抑制作用は、照射時間と関連性が高かった。しかし、fluridone の吸収に対する光の影響はきわめて小さかった (142)。

ダイズ幼植物の生育とフェニルアラニンアンモニリアーゼ (PAL) 活性に対する 16 除草剤の作用が、明、暗条件下で比較検討された。大部分の除草剤が生育を抑制し、*in vivo* での PAL 活性は 7 除草剤によって抑制された。しかし、*in vitro* で PAL 活性に影響を与えるものは認められなかった。また、以上の作用が、光の有無、および各除草剤の作用機構の面から考察された (87)。

レタス胚軸法によってジベレリンの作用に対する EPTC の影響が詳細に調べられた。その結果、EPTC は、ジベレリンの生合成だけでなく、外から与えたジベレリンに対する感受性も低下させる作用を示すことが示唆された (97)。

4. 実験方法

光合成に対して白化作用を示す除草剤の作用点のちがいを解明する1手法として蛍光検定法が検討された。つまり、光合成に対するこれらの除草剤 (phenylpyridazinones, norflurazon difunon, oxyfluorfen) の全体的影響は、①膜系を通しての作用点への移行、②植物の代謝系による活性化あるいは解毒、③別のターゲット (例えばカロチノイド合成) への作用を通しての間接的影響等に依存するが、これらは、緑藻におけるクロロフィルの蛍光誘導性を測定することで、若干の制限はあるが明確に区別できた (73)。

除草剤の混合使用は、防除対象の雑草スペクトラムを拡大するとともに、同一除草剤の連続使用によって感受性雑草のなかから抵抗性草種が出現するのを遅らせる上で大変重要なことと考えられる。ここでは、TCA と pyrazon の混合物が水耕・土耕栽培におけるエンバクの生長に与える影響が調べられた。乾物生産に対する薬量との相互関係は、4次関数方程式 (four-parameter logistic equation) に合致した。一般的に混合物の活性値は、理論値ほどには高くないが、高薬量でのそれは理論値に近くなった (93)。イタリアンライグラスを検定植物にして、その幼苗の生育に対する薬量レベルの異なるクロラムベンとジフェナミドの相互作用が検討され、一次回帰式から得たデータをもとにした立体図から薬剤の相互作用範囲が推定され、Duncan's Test より有効であることが示唆された (75)。

原文題目

No. 4

- (73) Sites of Herbicidal Action on Photosynthesis: A Fluorescence Assay Study. H. Böhme, K. J. Kunert, and P. Böger371
- (74) Control of Honey Mesquite (*Prosopis juliflora* var. *glandulosa*) with 3,6-Dichloropicolinic Acid. P. W. Jacoby, C. H. Meadors, and M. A. Foster376
- (75) Evaluation of Herbicide Interactions Using Linear Regression Modeling. T. A. Campbell, W. A. Gentner, and L. L. Danielson378
- (76) Quackgrass (*Agropyron repens*) Control with Fall-Applied Glyphosate and Other Herbicides. J. A. Ivany382
- (77) Combinations of MSMA with Preemergence Herbicides for Large Crabgrass (*Digitaria sanguinalis*) Control in Turf. B. J. Johnson386
- (78) Epicuticular Wax on Goldenweed (*Isocoma* spp.) Leaves: Variation with Species and Season, H. S. Mayeux, Jr., W. R. Jordan, R. E. Meyer, and S. M. Meola389
- (79) Influence of Four Weed Species on the Growth, Yield, and Quality of Direct-Seeded Tomatoes (*Lycopersicon esculentum*). T. J. Monaco, A. S. Grayson, and D. C. Sanders394
- (80) Effect of Environment on the Translocation and Toxicity of Acifluorfen to Showy Crotalaria (*Crotalaria spectabilis*). Gene D. Wills and Chester G. McWhorter397
- (81) Seed Dormancy in Red Rice (*Oryza sativa*) I. Effect of Temperature on Dry-Afterripening. Marc A. Cohn J. A. Hughes402
- (82) Effects of Weed Density on Herbicide Absorption and Bioactivity, M. E. Winkle, J. R. C. Leavitt, and O. C. Burnside405
- (83) Wild Oat (*Avena fatua*) Competition in Soybean (*Glycine max*). Duane P. Rathmann and Stephen D. Miller410
- (84) Response of Small-Grain Cultivars to Chlorsulfuron. Larry H. Hageman and Richard Behrens414
- (85) Effects of Seed and Root Lipids on the Susceptibility of Plants to Trifluralin and Oryzalin. Bassey A. Ndon and R. G. Harvey420
- (86) Effects of Diclofop on Growth, Mitotic Index, and Structure of Wheat (*Triticum aestivum*) and Wild Oat (*Avena fatua*) Adventitious Roots. I. N. Morrison, M. G. Owino, and E. H. Stobbe426
- (87) Effects of Herbicides on Growth and Extractable Phenylalanine Ammonia-Lyase Activity in Light and Dark-Grown Soybean (*Glycine max*) Seedlings. Robert E. Hoagland and Stephen O. Duke433
- (88) The Enumeration of 2,4-D Degraders in Saskatchewan Soils. D. Roy Cullimore440
- (89) Control of Annual Bluegrass (*Poa annua*) in Perennial Ryegrass (*Lolium perenne*) Seed Fields. W. O. Lee444
- (90) Phenology of Salt Rabbitbrush (*Chrysothamnus nauseosus* ssp. *consimilis*) and Greasewood (*Sarcobatus vermiculatus*). Bruce A. Roundy, James A. Young, and Raymond A. Evans448
- (91) Glyphosate and Paraquat Effectiveness in Woody Nursery Stock. J. Ray Frank and J. A. Simon455
- (92) Interaction of Butidazole and Acetanilide Herbicides. Alan C. York and Fred W. Slife461
- (93) A Method for Determining the Biological Effect of Herbicide Mixtures. J. C. Streibig469
- (94) Penetration, Translocation, and Metabolism of Acifluorfen in Soybean (*Glycine max*), Common Ragweed (*Ambrosia artemisiifolia*), and Common Cocklebur (*Xanthium pensylvanicum*).

- Ronald L. Ritter and Harold D. Coble474
- (95) Influence of Temperature and Relative Humidity on the Activity of Acifluorfen. Ronald L. Ritter and Harold D. Coble480
- (96) Velvetleaf (*Abutilon theophrasti*) Seed Populations in Six Continuous-Corn (*Zea mays*) Fields. K. D. Khedir and Fred W. Roeth485
- (97) EPTC Effects in the Lettuce (*Lactuca sativa*) Hypocotyl Bioassay for Gibberellins. William W. Donald490
- (98) Growth Analysis of Soybeans (*Glycine max*) in Competition with Jimsonweed (*Datura stramonium*). E. S. Hagood, Jr., T. T. Bauman, J. L. Williams, Jr., and M. M. Schreiber500
- (99) Factors Affecting Biological Control of Spurred Anoda (*Anoda cristata*) with *Alternaria macrospora*. H. Lynn Walker505
- (100) Effect of Herbicide and Manure Applications on Soil Chemistry and Growth of Fieldbeans (*Phaseolus vulgaris*). Laura S. Quakenbush and Robert G. Wilson508
- (101) Inhibition of Chlorophyll Accumulation by Glyphosate. Lynn M. Kitchen, William W. Witt, and Charles E. Rieck513
- No. 5**
- (102) Response of Dwarf Wheat (*Triticum aestivum*) and Four Weed Species to Herbicides. O. P. Kataria and Vijay Kumar521
- (103) Fringed Sagebrush (*Artemisia frigida*) Control in Western Nebraska. Robert G. Wilson and James Stubbendieck525
- (104) Germination of Broom Snakeweed (*Gutierrezia sarothrae*) and Threadleaf Snakeweed (*G. microcephalum*) Seed. H. S. Mayeux, Jr. and Laura Leotta530
- (105) Forage and Livestock Production Following Oak (*Quercus* spp.) Control with Tebuthiuron. Charles J. Scifres, Jerry W. Stuth, Donald R. Kirby, and Raymond F. Angell535
- (106) Weevil (*Notaris bimaculatus*) Feeding Reduces Effectiveness of Glyphosate on Quackgrass (*Agropyron repens*). Philip H. Westra, Donald L. Wyse, and Edwin F. Cook540
- (107) Salinity Effects with EPTC and CDEC in Tomato (*Lycopersicon esculentum*) and Lettuce (*Lactuca sativa*). S. Acosta-Nunez and Floyd M. Ashton548
- (108) Smutgrass (*Sporobolus poiretii*) Control in Bahiagrass (*Paspalum notatum*) Pastures. B. J. Brecke553
- (109) Absorption, Translocation, and Exudation of Glyphosate, Fosamine, and Amitrole in Field Horsetail (*Equisetum arvense*). David Coupland and Dwight V. Peabody556
- (110) Dissipation and Leaching of Metriflufen under Field and Controlled Conditions. Noell K. Rogers and Ronald E. Talbert561
- (111) Antagonistic Effects of MCPA on Wild Oat (*Avena fatua*) Control with Dicofof. Wayne A. Olson and John D. Nalewaja566
- (112) Inhibition of δ -Aminolevulinic Acid Synthesis by Glyphosate. Lynn M. Kitchen, William W. Witt, and Charles E. Rieck571
- (113) Germination of Exhumed Weed Seed in Nebraska. Orvin C. Burnside, Charles R. Fenster, Larry L. Evetts, and Robert F. Mumm577
- (114) Control of Horsenettle (*Solanum carolinense*) Fleshy Roots in Pastures. R. Michael Gorrell, S. Wayne Bingham, and Chester L. Foy586
- (115) Mineral Content of Tomato (*Lycopersicon esculentum*) and Four Competing Weed Species. Douglas C. Sanders, Allen S. Grayson, and Thomas J. Monaco590
- (116) Studies on Indigo Witchweed, the American Strain of *Striga gesnerioides* (Scrophulariaceae). Lytton J. Musselman and Chris Parker594
- (117) Diclofop and MCPA Influence on Coleoptile Growth. Wayne Olson, John D. Nalewaja, Galen L. Schroeder, and Murray E. Duysen597
- (118) Synergistic Interactions of Tebuthiuron with EPTC+R-25788 and Butylate+R-25788 in Corn (*Zea mays*). Kriton K. Hatzios601
- (119) Effect of DBCP on Fluchloralin Persistence. Fayte Brewer, Ronald E. Talbert, and Terry L. Lavy605
- (120) Influence of Shading by Soybeans (*Glycine max*) on Weed Suppression. T. R. Murphy and B. J. Gossett610
- (121) Weed Control in Established Dryland Alfalfa (*Medicago sativa*). Robert G. Wilson, Jr.615
- (122) Response of Seedlings of Three Perennial Grasses to Dalapon, Amitrole, and Glyphosate. Richard D. Comes, Louis Y. Marquis, and Allen D. Kelley619
- No. 6**
- (123) Resistance of Canada Thistle (*Cirsium arvense*) Ecotypes to a Rust Pathogen (*Puccinia obtegens*). Sherry K. Turner, Peter K. Fay, Eugene L. Sharp and David C. Sands623
- (124) Germination and Development of Honeyvine Milkweed (*Ampelamus albidus*) Seed. John K. Soteris and Don S. Murray625
- (125) *Fusarium lateritium*: A Pathogen of Spurred Anoda (*Anoda cristata*), Prickly Sida (*Sida spinosa*), and Velvetleaf (*Abutilon theophrasti*).

- H. Lynn Walker.....629
- (126) Response of Vegetable Crops to Sublethal Application of 2,4-D. Delbert D. Hemphill, Jr. and Marvin L. Montgomery632
- (127) Control of Common Milkweed (*Asclepias syriaca*). Gary L. Cramer and Orvin C. Burnside636
- (128) Common Sunflower (*Helianthus annuus*) Interference in Onions (*Allium cepa*). Robert M. Menges and Simon Tamez641
- (129) Physiological Bases of Sugarbeet (*Beta vulgaris*) Tolerance to Foliar Application of Ethofumesate. David N. Duncan, William F. Meggitt, and Donald Penner648
- (130) Control of Herbaceous Weeds in Allegheny Hardwood Forests with Herbicides. Stephen B. Horsley655
- (131) Control of Red Rice (*Oryza sativa*) in Water-Seeded Rice (*O. sativa*). Roy J. Smith, Jr.663
- (132) Interactions of Buthidazole of Buthidazole with Clay Minerals and Soils. Song-Wu Li and Max M. Mortland667
- (133) Competition between Potatoes (*Solanum tuberosum*) and Weeds. D.C. Nelson and Myron C. Thoreson672
- (134) Effects of Low Concentrations of Herbicides on Submersed Aquatic Plants. D. Raymond Forney and Donald E. Davis.....677
- (135) Biology and Ecology of the Platte Thistle (*Cirsium canescens*). William O. Lamp and M.K. McCarty.....686
- (136) Reciprocal Effects of EPTC, CDEC, and Certain Ions on Their Absorption by Tomato (*Lycopersicon esculentum*). Sebastian Acosta-Nunez and Floyd M. Ashton692
- (137) Napropamide Uptake Transport, and Metabolism in Corn (*Zea mays*) and Tomato (*Lycopersicon esculentum*). Michael Barrett and Floyd M. Ashton.....697
- (138) Common Dandelion (*Taraxacum officinale*) Control with 2,4-D and Mechanical Treatments. Henrietta Mann704
- (139) Control of Johnsongrass (*Sorghum halepense*) and Volunteer Corn (*Zea mays*) in Soybeans (*Glycine max*). Jim E. Dale708
- (140) Effect of a Pre-Irrigation Period on the Activity of Ethofumesate Applied to Dry Soil. David McAuliffe and Arnold P. Appleby712
- (141) Wild Garlic (*Allium vineale*) Control with Glyphosate. Barry C. Troutman, John W. King, and Robert E. Frans.....717
- (142) Effect of Light on the Phytotoxicity of Fluridone in American Pondweed (*Potamogeton nodosus*) and Sago Pondweed (*P. pectinatus*). Lars W.J. Anderson723