“Weed Science” 第 27 卷 1～3 号 の 内 容 紹 介

京都大学農学部 植 木 邦 和
理化学研究所 百 武 博・小林勝一郎
農林水産省九州農業試験場 高 林 実

Kunikazu UEKI*, Hiroshi HYAKUTAKE**, Katsuichiro KOBAZASHI**
and Minoru TAKABAYASHI***: On “Weed Science” Vol. 27, No. 1～3

アメリカ雑草学会の機関紙 “Weed Science” の第 27 巻は 1979 年に合計 6 号刊行され、掲載論文は 144 篇に達している。本号で紹介する前半の 1～3 号の 74 篇は次のように分類できよう（数字は篇数）。

1. 雑草の形態、生態および生理	11
2. 雑草防除法	43
(1) 除草剤の作用特性	18
(2) 化学的防除法	18
(3) 生物的防除法	2
(4) 作物と雑草の競争	5
3. 除 草 剤	20
(1) 除草剤の吸収と移行	3
(2) 除草剤の代謝	1
(3) 除草剤の作用機構	9
(4) 除草剤の土壤中における行動	7

原論文の全内容を必要とされる方には、コピーサービスをお願いしますから、「〒833 福岡県筑後市和泉 496 九州農業試験場作物第 5 研究室」あて、論文名、号、ページを併記してお申しいでいただきたい。

なお、抄訳は、1. および 2. の項の (4) を植木が、2. の項の (1) を小林が、(2), (3) を高林が、3. の項を百武が担当した。

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

Balloonvine (*Cardiospermum balicacabum*, ムクロジ科) の種子は、3 時間の濃硫酸処理により種子厚が 25 % 減少し、結果的には吸水、発芽が良好となった。本雑草種子の発芽最適温度は 35℃ で、種々の浸透圧をもったポリエチレングリコール水溶液に浸漬処理した場合、種皮を除去した種子は -8 bars でも 10～20 % の発芽歩合を示した (18)。また、hemp sesbania (*Sesbania*

exaltata) はダイズより耐乾性が大きく、-4, -2 bars の浸透圧下においても種子の発芽が可能である。発芽最適温度は、30～40℃ で、休眠性には不透性の種皮が関与し、酸処理や加傷処理により休眠性が打破できる。本雑草は、いずれの発生深度においてもダイズより発生が迅速で、頻度も大であった (19)。Cutleaf groundcherry (*Physalis angulata* L. var. *angulata*, ホオズキ spp.) の種子の発芽、発生深度、発生前および発生後の除草剤、またダイズに対する競合力が調べられた (31)。エゾノキツネアザミの種子発芽は、20-30, 30-40℃ の変温あるいは 30℃ 恒温で良好で、光要求性であるが、GA₃ で代替可能であった。また発芽最適 pH 域は 5.8～7.0、実生の発生深度は 0.5～1.5 cm が良好で、その生育は乾燥に強く、土壤水分張力が 1.3 bars でも生育し続けた。なお、地上部を刈り取った場合も大きな再生力を示した (33)。オニヒレアザミおよび slenderflower thistle (*Carduus tenuiflorus*) の種子発芽は迅速かつ良好で、両種ともに -2℃ から 40℃ にわたる広範囲な温度域での変温条件下で発芽し、瘦果は、表面は粘液質で水分保持に役立ち、発芽に好都合な形質を有している (70)。

ハギクソウは、裸地条件下で地下部を断片にして植え付けた場合、実生を移植した場合または播種した場合のいずれも、少なくとも 2 年目までに開花して種子を生産するが、カモジグサ sp. やコスズメノチャヒキから成っている多年生イネ科草地に植え付けられたものは開花せず、また新しい苗条の発生も認められない。したがって、生育の迅速な作物を植え付け、土壤水分の競合を起こさせることなどによってハギクソウを防除できる可能性が示唆された (25)。

ハギクソウのアレロパシー効果について検討され、本雑草が繁茂する圃場の土壌でトマトの生育が抑制されること、あるいはハギクソウの葉、根部を 0.1～1.0 %

* College of Agriculture, Kyoto University, Sakyo-ku, Kyoto, ** The Institute of Physical and Chemical Research, Wako, Saitama, *** Kyushu National Agricultural Experiment Station, Chikugo, Fukuoka.

(w/w) 混入した土壌でトマト、メヒシバを育成した時、それら検定植物の生育が抑制されることが明らかとなった。また、本雑草が高密度に繁茂する圃場においては、シバムギやブタクサの発生頻度が小さかった (1)。また、10種のイネ科および33種の広葉雑草の種子発芽に対するエチレンの効果を検定したところ、スベリヒユ、シロザ、アオビユなど10種で促進、2種で抑制効果を認めた。つぎに、エチレン以外の炭化水素ガスでその効果を調べ、スベリヒユおよびシロザに対して propylene, propadiene などで発芽促進が認められた (3)。Proso millet (*Panicum miliaceum*) に対し、実験室条件下の検定でアレロパシー効果があると判定されたキュウリの2系統 PI 169391 および PI 285605 を供試した結果、前者は播種した本雑草の生草重、発生本数をそれぞれ 58, 84% 減少させ、また播種された雑草および自主発生雑草の発生本数に対して 54% の減少を示した。しかし、圃場条件下におけるアレロパシー効果は変動が大きく、とくに雨量が大きい場合、その効果は小となったが、このようにアレロパシー効果をもつ作物を雑草防除に利用できる可能性を示唆した (14)。

Itchgrass (*Rottboellia exaltata*, ウシノシッペイ属) の米国における分布域を推定するため、本雑草を36の組合せの昼夜温度で育成し、その生長解析が行われた (19)。スベリヒユについて、18カ国より採取した44生態型を36の形質を用いて表型的分類を行った結果、冷温帯型、暖温帯から亜熱帯型、湿潤亜熱帯型および栽培型の4種のグループに大別できた。なお、栽培型は食用に供されるので、草高が大きく、直立型で大きな葉と種子を有していた。雑草型は冷温帯では草高が小さく、匍匐しているが、湿潤亜熱帯から熱帯に近づくほど草型が大となった (23)。

2. 雑 草 防 除 法

(1) 除草剤の作用特性

DCPA を稲作地に施用すると、近接して栽培しているダイズに葉害がみられる。そこで、16品種のダイズのDCPAに対する感受性を検討した結果、全般的に施用量の多いほど、また処理時期の早いほど葉害が強くなり、収量の減少も大きい傾向を示した。しかし、品種間でDCPAに対する感受性に大きな差が認められた (2)。また、水耕法によって栽培した熟期の異なる28品種のダイズのメトリブジンに対する感受性では、ほとんど影響を受けないものから地上部重が40%に減少するものまで認められた (61)。さらに、73系統のイネを供試し、モリネートに対する感受性を検討した結果、かな

り感受性の差が認められたばかりでなく、モリネートに対する対応性が遺伝する可能性が示唆された (49)。

Phorate, disulfoton (殺虫剤) やリニュロン、メトリブジンの単剤は、ダイズの収量などに影響を与えないが、メトリブジンと phorate あるいは disulfoton の混用では、かなりの影響が認められた。しかし、リニュロンとそれら殺虫剤との混用では、ダイズに対する影響はほとんど認められなかった (13)。半致死量のグリフォセートをソルガムの葉に滴下すると、茎基部の肥大と芽の異常抽出がみられたが、シクロヘキシミド、IPA [N^6 (2-isopentenyl) adenine], フェニルアラニンと混用すると、それらは抑制された。しかし、IAA, チロシンとの混用効果は認められなかった。また、生体重の変化は、グリフォセートの作用がほぼ反映されたが、チロシンとの混用では低下、フェニルアラニンとでは増加するものもみられた (17)。また、diclofop-methyl の野生エンバクに対する殺草性は、MCP との混用で減少した。他方、MCP との混用によって野生エンバクによる diclofop-methyl の吸収が低下し、diclofop-methyl の加水分解による diclofop 酸への変化も抑制された (45)。EPTC による表皮クチクラワックス層の凝集は、R-25788 (2,2-dichloro-*N,N*-diallylacetoamide) との混用によって抑制された。EPTC 処理は、表皮ワックス層の凝集や、クチクラ蒸散とパラコートによる葉害を増加させたが、R-25788 はそれらの作用も抑制した (12)。無機塩の散布液への添加によるグリフォセートの殺草性は、 $Fe, Al > Ca, Zn > Mg$ の順で低下したが、 K, Na は影響を与えなかった。また、殺草性は塩濃度と散布量によっても強い影響を受けた (10)。一方、ジクワットのクロモに対する殺草性は、 Cu^{++} との混用によって増加することが知られているが、 Fe^{++}, Fe^{+++} も Cu^{++} と同等の効果を示した。しかし、他の水生雑草に対しては、 Cu^{++} やその他の陽イオンを加えてもジクワットの殺草性は増加しなかった (27)。

Dinitramine の 3.7 g/a 施用は、5.6 g/a のトリフルラリンよりイヌホオズキの防除に有効であったが、エノコログサ、キンエノコロ、アオゲイトウに対しては同等であった。また、処理法との関連で、テンサイの収穫量、組成に対する影響について薬剤間で比較検討した (8)。また、トリフルラリン、dinitramine、profluralin のワタおよびダイズに対する影響を調べた。GR₅₀ (生長を50%阻害する除草剤の濃度、ppm) を指標とすると、ワタでは、トリフルラリン > dinitramine > profluralin であり、ダイズに対しては、dinitramine > トリフルラリン > profluralin の順で作用が強かった (72)。

Fluridone の吸収部位がダイズ（感受性）とワタ（抵抗性）の幼芽、幼根の生長に及ぼす影響をダブルポット法により調べた結果、ダイズでは根部および幼芽部による吸収で生育を抑制したが、ワタでは幼芽部処理でのみ生育抑制がみられた（69）。

CIPC 粒剤の揮散性、土壌中の移行性とネナシカズラ類の *Cuscuta campestris*, *C. indecora* に対する殺草性の関連性について、土壌水分の面から検討された（60）。コムギ、デュラムコムギ、オオムギ畑における野生エンバクの防除に対する flufenprop-methyl [methyl-*N*-benzoyl-*N*-(3-chloro-4-fluorophenyl)-2-amino-propionate] の散布効果は、野生エンバクの 5 葉期処理が 3 葉期以下の処理より高かった。また、薬害は、コムギの品種間差は小であったが、オオムギではかなりの品種間差が認められた。降雨によって防除効果は減少したが、温度、肥沃度、土壌水分の影響はなかった（22）。オゾンはタバコの 2 品種（North Carolina 88, Coker 319）の草丈と還元糖、全炭水化物量を低下させた。Diphenamid 処理は両品種のオゾン感受性を低下させたが、生長も抑制した。ペブレートは North Carolina 88 のオゾン感受性のみを低下させた（38）。シャーレ中での実験では *Amaranthus blitoides* S. Wats よりアオゲイトウが naproamide に対して耐性を示したが、圃場実験ではアオゲイトウがより感受性を示した。*A. blitoides* が圃場で naproamide に抵抗性を示したのは、根の生長速度が速く、根系が深いためと推察された（42）。

EPTC, butralin, diclofop-methyl, 2,4-D のアルファルファおよびアカツメクサの生育、根粒形成、ならびに窒素固定に及ぼす影響を検討した。これらに対する作用力は除草剤によって異なるが、根粒形成の低下の大部分は生育抑制に付随したものであった（6）。また、ジニトロアニリン系除草剤はエンドウの根腐れを抑制したが、これは、エンドウの耐性が増大したのではなく、除草剤が直接的に病原の生長を抑制したためであった（44）。

（2）化学的防除法

ダイズ畑のセイバンモロコシ等の防除について、McWHORTER らが二つの報告を行っている。トリフルラリンを播種前に土壌混和し、ダイズの出芽後に mefluidide を散布した区はセイバンモロコシに対して 95 % の除草効果を示した（11）。また、セイバンモロコシを対象に、dalapon, TCA ester, MSMA, グリフォセートのスポット処理を行った結果、グリフォセート（6, 12 g/水 1 l）が最も効果的であった。さらにグリフォセートのス

ポット処理がダイズの生育、収量に及ぼす影響についても検討した（28）。

トウモロコシの播種がおくれたり、立毛数が少なかったりして、代りにダイズを栽培する場合、トウモロコシの播種前後に使用した除草剤がダイズの生育、収量に及ぼす影響を検討しておく必要がある。Cyanazine, procyazine の処理後 3 週間以上経過すれば、ダイズを播種しても、ダイズ収量にはほとんど影響がなかった（57）。

ダイズ畑において、トリフルラリン+メトリブジンの土壌混和方法と除草効果、薬害の関係を検討した。ディスクハロー、スプリングハロー等のすべての土壌混和方法は効果的であったが、それらの土壌混和の後に畦立てを行った場合、除草効果が低下したり、薬害を生じたりした（16）。

トウモロコシとハマスゲの類（*C. esculentus*）との競争および除草法について検討した。*C. esculentus* が 100 本/m² 発生することにより、トウモロコシは 8 % 減収した。播種前の EPTC, アラクロールの土壌混和処理で雑草害は回避できたが、土壌混和処理と出芽後処理を組み合わせても、塊茎は 3 年間では全滅しなかった（9）。

7 種類の dinitroaniline 系除草剤について、除草効果、ワタおよびその後作のコムギ、ソルガムに対する影響を検討した。後作のコムギに対しては USB 3153 が最も影響が大きかった。標準の 2 倍量の trifluralin は翌春播種のソルガムに薬害を生じさせた（68）。

コムギ畑におけるセイヨウヒルガオの防除を目的に、数種の除草剤を用い、除草効果、薬害を検討した。グリフォセートをセイヨウヒルガオの開花期に散布した場合が最も高い除草効果を示し、コムギは明らかに増収した（71）。

Diclofop-methyl をアマ、ナタネの出芽後に散布すると、これら作物に薬害なく、野生エンバクの防除に効果的であった（47）。

アルファルファ内に発生するシバムギの防除もしくは抑圧を目的として、秋に pronamide を散布し、1～3 番刈りの飼料価値を調査した結果、1 番刈りの飼料価値は著しく増大した（30）。草地の更新を対象に、グリフォセート、パラコート処理時期と処理量を検討した。また、tall ironweed (*Vernonia altissima*) の防除を目的に、グリフォセート、2,4-D, picloram の効果についても検討した（73）。

芝生の管理（雑草防除を含む）に関して四つの報告がある。Thatch（刈草の堆積）は芝生の管理上極めて問題であり、vertical mowing, 除草剤散布もしくは両者の併用と thatch の堆積量、除草効果の関係がギョウギ

シバの芝生で検討された (5)。また、この thatch が除草剤の効果、薬害に及ぼす影響をケンタッキーブルーグラスの芝生において検討した。Thatch の多い芝生で薬害が大きかったが、この原因として、thatch は土壌に比べ除草剤の移動が大きいことと芝草が thatch から除草剤を吸収しやすいことが考えられた (32)。

Centipedegrass 内のパヒアグラスの防除にはアトラジン 22 g/a の 2～3 回散布が、また、common lespedeza の防除にはアトラジン、メトリブジンもしくは methazole の 1 回散布が効果的であった (74)。

芝草としてスズメノカタビラを利用する場合、出穂が問題となる。そこで、その出穂を抑えるため、MH、エンドタール等の出穂抑制効果について検討した (50)。

マツの播種床の雑草防除を目的に、数種の除草剤を出芽前に処理し、効果と薬害を検討した (39)。マツの植林前に、イネ科多年生草本を対象としてアトラジン (67.2, 89.6 g/a) を散布した結果、草を 3～4 年間抑え、マツは順調に生育した (55)。松林に密生するハシバミの類 (*Corylus cornuta*) の繁茂を抑えるため、火入れと 2,4-D 散布を比較検討した結果、2,4-D の 11.2 g/a 散布がより効果的であった (37)。

Honey mesquite (*Prosopis juliflora* var. *glandulosa*) と Macartney rose (*Rosa bracteata*) はテキサスの草原に繁茂し、有用な草と競争するため問題視されている。両種の防除を目的として、7 種の除草剤について検討した (62)。

(3) 生物的防除法

ハマスゲ (*Cyperus rotundus*) とその一種 (*C. esculentus*) に対する蛾の一種 (*Bactra verutana*) による生物的防除効果が検討され、前者が後者に比べホストとして適しており、蛾による食害も大きかった (40)。

カナダでは、1950～1976 年の間に雑草の生物的防除計画が実施されたが、その費用と効果との関係が検討され、対象とする雑草一種当たり 18.8～23.7 研究者・年という値、すなわち、金額に換算して 1.2～1.5 百万カナダドルを要すると推定された。この費用からみると、生物的防除法は、主要雑草を対象としないと経済的に引き合わないようであるが、実際には、他の研究成果の利用も行われるために、重要度の小さい雑草に適用することも可能である (54)。

(4) 作物と雑草との競争

移植トマト圃場の雑草を防除する必要期間が調べられ、トマト移植後 24 日目から 36 日目にあたることが判明した (4)。

Hemp sesbania (*Sesbania exaltata*) のダイズに対す

る雑草害が調べられ、1 ha 当たり 8,100 本以上の本雑草はダイズを減収させ、ダイズの発生後 4～10 週に本雑草が発生している場合には、ダイズの収量、品質に与える影響が大きいことが認められた (15)。また、イチビのダイズに対する雑草害が検討され、畝長 30cm 当たり 1 株のイチビは、5 月中旬に植え付けたダイズに対して 27%、6 月下旬に植え付けたダイズに対して 14% の収量減をもたらした。したがって、晩植ダイズでは日長の影響などが関係して、イチビの雑草害は大きなものでないと考えられるが、早植ダイズでは問題となると思われる (41)。Common cocklebur (*Xanthium pensylvanicum*, オナモミ sp.) とダイズとの競合について、圃場条件下で、両植物を単植、混植して、生長解析および水分利用効率を検討された。ダイズは、本雑草と混植された場合、単植された場合に比べ乾物生産量、葉面積量の低下が大きく、減収した。これは、本雑草の根系の発達速度と水分利用効率の能率の良さによることが一要因であることを示している (46, 63)。

3. 除 草 剤

(1) 除草剤の吸収と移行

^{14}C -グリフォセートはセイパンモロコシの篩部を移行し、 ^{14}C は分裂組織の部分に最も多く蓄積した。根および根茎における ^{14}C の蓄積量は、露光下の方が暗黒下や遮光下よりも著しく大であった (52)。アルファルファとシバムギへのグリフォセートの薬害が調べられた。熟期の異なる 6 品種のアルファルファにおいて、 -4°C の低温前処理はグリフォセート 8 g/a 散布による薬害を部分的に軽減した。同じ処理でシバムギへのグリフォセートの薬害はみられなかった。この低温前処理は、シバムギではグリフォセートの移行を増大させたが、アルファルファでは減少させた (26)。

2,4,5-T, triclopyr, picloram の *Lithocarpus demisiflorus* (オークの一種), *Acer macrophyllum* (カエデの一種), オオムギおよびインゲンにおける移行は、植物、除草剤の種類にかかわらず、長日・高温条件下で大きかった。また、茎葉処理では triclopyr の移行性が最も高く、根部処理による地上部への移行は、2,4,5-T が最も少なかった (7)。

(2) 除草剤の代謝

メトリブジン [4-amino-6-*tert*-butyl-3-(methylthio)-as-triazin-5(4H)-one] はダイズ品種 Essex (抵抗性), Cocker 102 (感受性) による吸収、移行、代謝がみられるが、Essex のメトリブジンに対する抵抗性の基礎は、主として、メトリブジンを DA [6-*tert*-butyl-

3-(methylthio)-as-triazin-5(4*H*)-one] に解毒分解し、さらに水画分中の 7 種の末同定代謝産物と不溶性画分に速やかに解毒分解できるためである (58)。

(3) 除草剤の作用機構

アトラジン, cyanazine, procyazine はエンドウから単離した葉緑体の電子伝達を阻害したが、光リン酸化反応の脱共役作用は認められなかった。これらの除草剤の第一次作用点は光化学系Ⅱの還元側、すなわち電子伝達鎖の電子受容体とプラストキノンの中間の電子伝達か所にあると結論づけられた (66)。

アトラジンに感受性および抵抗性のノボロギクのパイオタイプの葉緑体から単離したチラコイド膜を使って、DCMU, プロマシル, s-トリアジン系除草剤の光化学系Ⅱ活性に及ぼす影響が調べられている。いずれの除草剤も感受性のパイオタイプのチラコイド膜の光化学系Ⅱの還元側の電子伝達を阻害した。抵抗性のチラコイドは、感受性のチラコイドよりも阻害剤に対して 60～3,200 倍の抵抗性を示した (48)。

試験段階の除草剤 R-24191 [1-(*m*-*t*-butylacetamidophenyl)-3-methyl-3-methoxy urea] はクロレラの生育、クロレラおよびハウレンソウの単離葉細胞の酸素発生、葉緑体の NADP 光還元反応、DCIP 光還元反応、酸素吸収を阻害することが明らかにされた (51)。

Fluometuron と MSMA が藻類の独立栄養生長 (糖無添加)、従属栄養生長 (糖添加)、酸素放出、酸素吸収に及ぼす影響をプロビット法と kinetic 法の二種の分析法を用いて調べ、除草剤に対するクロレラの薬量-反応の特性を明らかにした (65)。

Oxyfluorfen のソバ茎葉処理における生理活性は、光依存性を示し、処理後 4 日間暗黒下においた場合、ソバは葉害をうけなかったが、露光下に移すと害を生じた。処理効果の最も高い波長域は 565～615 nm であり、この領域での吸収スペクトルと色素の介在が示唆された (21)。

メトリブジンをダイズに枯死薬量よりやや少ない量処理すると、可溶性アミノ酸、ATP、硝酸還元酵素および硝酸のレベルを高めたが、可溶性還元糖、リンゴ酸エステル、クロロフィル a/b 比は低下することが明らかにされた (43)。

EPTC のコムギ幼苗の GA 含有量, geranyl-geranyl pyrophosphate から kaurene へ変換する生合成系, kaurene から kaurenic acid への変換に及ぼす影響が詳細に調べられ、EPTC が kaurene の代謝を阻害することが判明した (59)。水耕液に EPTC を処理すると、トウモロコシの葉の生長阻害が認められたが、茎の生長

は促進した。EPTC 処理によるトウモロコシの茎葉や草丈の奇型の大部分は、GA₃ の処理量を増やすことにより防止した。EPTC 67 g/a を処理した土壌で生育中のトウモロコシの 8 日苗の内生ジベレリン様物質の全量は低下した (29)。

インゲンマメの 12 日苗にグリフォセートのイソプロピルアミン塩 20 mM を処理すると、エチレンの生成は 12 時間以内に、炭酸ガス濃度は 24 時間以内にそれぞれ増加した。グリフォセートによりエチレンの生成が増加した結果、セルラーゼ酵素活性も高くなった (24)。

(4) 除草剤の土壌中における行動

s-トリアジン系除草剤 13 薬剤の初期の薬害ならびに残留による薬害に及ぼす土壌有機物の影響を、Horotiu 砂壤土で調べた。水溶性の高い薬剤の除草活性は、水溶性の低い薬剤よりも土壌有機物により影響をうける程度は小さかった。シマジンとアトラジンがクロロトリアジンの中で残留性が最も長かった (36)。

シマジンを毎年 45 g/a, 砂壤土で不耕起条件下の果樹園に 7 年 (A) および 9 年 (B) にわたり処理した。シマジンとハイドロキシシマジンは、(A), (B) の土壌中にそれぞれ 40, 28 か月間残留した。果樹園土壌にシマジンを毎年継続処理しても、大量には蓄積せず、残留物は土壌断面の表層 30 cm 中に検出された (53)。

ナプロパミドを 2.24 および 4.48 g/a 処理した圃場での残留性を 2 年間にわたって調べた。ナプロパミドを春処理して、秋にコムギを播種した場合、コムギに薬害が強く生じた。コムギの根を使った試験でも、180 日以上残留した (34)。

¹⁴C-benfenin と ¹⁴C-DCPA の分解速度は、ケンタッキーブルーグラスの芝地の土壌中よりも、thatch により一層速やかであった。この結果から、芝地に発芽前処理された除草剤は、炭素に富んだ培地条件のために残留期間が短くなった。従って、やや多目の薬量と処理回数を増やすことが必要である (35)。

Picloram の吸着が Aiken silt loam を使って、陽イオン置換容量、陰イオン置換容量との関係において、フロイントリヒの吸着式と置換体の陽イオン組成、平衡液のイオン組成、pH に基づいて詳細に調べられている (56)。

土壌中の fluridone の検出方法として、生物検定法とクロマトグラフィー法をその効率の点から調べた。サトウモロコシを使った場合、生物検定法は 0.05 から 0.45 ppmw の検出範囲であった。ガスクロ法は生物検定法よりも変異が小さく、検出限界の上限はなかった。処理土壌からの回収率は土壌水分により影響されたが、60～

100 % の範囲であった (67)。

Diclofop 土壌混和処理による野生エンバクの防除に及ぼす土壌水分の影響が温室条件下で調べられた。Tiffany 砂壌土の土壌水分が 18.5 % から 23.5 % (圃場容水量で 75 % から 125 %) のとき、野生エンバクの防除効果は直線的に高くなった (20)。

原 文 題 目

No. 1

- (1) Allelopathy of Leafy Spurge (*Euphorbia esula*).
D.A. Steenhagen and R.L. Zimdahl.....1
- (2) Soybean (*Glycine max*) Cultivar Response to
Propanil. E.F. Eastin.....4
- (3) Response of Weed Seeds to Ethylene and Related
Hydrocarbons. R.B. Taylorson.....7
- (4) Weed Interference in Transplanted Tomatoes
(*Lycopersicon esculentum*). G.H. Friesen.....11
- (5) Vertical Mowing and Herbicide Treatments on
Thatch in Bermudagrass (*Cynodon dactylon*)
Turf. B.J. Johnson.....14
- (6) Effects of Herbicides on Nitrogen Fixation of
Alfalfa (*Medicago sativa*) and Red Clover
(*Trifolium pratense*). E.J. Peters and M. Ben
Zbiba18
- (7) Effect of Temperature and Photoperiod on
Triclopyr, Picloram, and 2,4,5-T Translocation.
S.R. Radosevich and D.E. Bayer22
- (8) Response of Sugarbeets (*Beta vulgaris*) and Four
Weed Species to Dinitramine. E.E. Schweizer...28
- (9) Yellow Nutsedge (*Cyperus esculentus*) Competition
and Control in Corn (*Zea mays*). E.W. Stoller,
L.M. Wax and F.W. Slife.....32
- (10) Effects of Water Quality and Spray Volume on
Glyphosate Phytotoxicity. P.W. Stahlman and
W.M. Phillips.....38
- (11) Weed Control in Soybeans (*Glycine max*) with
Mefluidide Applied Postemergence. C.G.
McWhorter and W.L. Barrentine42
- (12) Prevention of EPTC-Induced Epicuticular Wax
Aggregation on Corn (*Zea mays*) with R-25788.
J.R.C. Leavitt and Donald Penner47
- (13) Interaction of Selected Insecticide Combinations
on Soybeans (*Glycine max*). R.M. Hayes, K.V.
Yeargan, W.W. Witt and G. Raney51
- (14) Evaluation of Allelopathic Cucumbers (*Cucumis
sativus*) as an Aid to Weed Control. R.H.
Lockerman and A.R. Putnam54
- (15) Hemp Sesbania (*Sesbania exaltata*) Competition
in Soybeans (*Glycine max*). C.G. McWhorter
and J.M. Anderson58
- (16) Effect of Incorporation Methods and Time of
Application on the Performance of Trifluralin
Plus Metribuzin. W.L. Barrentine, O.B. Wooten

- and J.R. Williford.....64
- (17) Reduction of Glyphosate-Induced Tillering in
Sorghum (*Sorghum bicolor*) by Several
Chemicals. J.R. Baur69
- (18) Germination and Emergence of Balloonvine
(*Cardiospermum halicacabum*). S.K. Johnston,
D.S. Murray and J.C. Williams.....73
- (19) Temperature Responses and Potential Distribution
of Itchgrass (*Rottboellia exaltata*) in the United
States. David T. Patterson, Charles R. Meyer,
Elizabeth P. Flint and P.C. Quimby, Jr.77
- (20) Influence of Moisture on Soil-Incorporated
Diclofop. Christiaan E.G. Mulder and John D.
Nalewaja.....83
- (21) Light Requirement of the Diphenylether Herbicide
Oxyfluorfen. D.E. Vanstone and E.H. Stobbe...88
- (22) Wild Oat (*Avena fatua*) Control with Flufenprop-
methyl. S.D. Miller, J.D. Nalewaja and W.A.
Olson91
- (23) A Numerical Taxonomic Study of *Portulaca
oleracea*. S.F. Gorske, A.M. Rhodes and H.J.
Hopen96
- (24) Enhancement of CO₂ and Ethylene Production
and Cellulase Activity by Glyphosate in *Phaseolus
vulgaris*. B.E. Abu-Irmaileh, L.S. Jordan and
J. Kumamoto103
- (25) Studies on the Reproductive Biology of Leafy
Spurge (*Euphorbia esula*). L.A. Morrow.....106
- (26) Effects of Frost and Maturity on Glyphosate
Phytotoxicity, Uptake, and Translocation. H.E.
Davis, R.S. Fawcett and R.G. Harvey110
- (27) Combinations of Diquat and Several Cations for
Control of Hydrilla (*Hydrilla verticillata*). P.A.
Frank, N. Dechoretz and R.W. Raines115
- (28) Spot Spraying for Johnsongrass (*Sorghum
halepense*) Control in Soybeans (*Glycine max*).
C.G. McWhorter and W.L. Barrentine.....119
- (29) EPTC Effects on Corn (*Zea mays*) Growth and
Endogenous Gibberellins. W.W. Donald, R.S.
Fawcett and R.G. Harvey122
- (30) Forage Quality and Animal Performance as
Influenced by Quackgrass (*Agropyron repens*)
Control in Alfalfa (*Medicago sativa*) with
Pronamide. T.E. Dutt, R.G. Harvey, R.S.
Fawcett, N.A. Jorgensen, H.J. Larsen and D.A.
Schlough127
- (31) Germination, Control, and Competition of Cutleaf
Groundcherry (*Physalis angulata*) in Soybeans
(*Glycine max*). V.D. Bell and L.R. Oliver.....133

No. 2

- (32) Influence of Thatch on Preemergence Herbicide
Activity in Kentucky Bluegrass (*Poa pratensis*)
Turf. K.A. Hurto and A.J. Turgeon141

- (33) Germination and Seedling Development of Canada Thistle (*Cirsium arvense*). R. G. Wilson, Jr.146
- (34) Soil Persistence of Napropamide. R. R. Romanowski and A. Borowy151
- (35) Degradation of Benefin and DCPA in Thatch and Soil from a Kentucky Bluegrass (*Poa pratensis*) Turf. K. A. Hurto, A. J. Turgeon, and M. A. Cole154
- (36) Effect of Soil Organic Matter on the Phytotoxicity of Thirteen s-Triazine Herbicides. A. Rahman and L. J. Matthews158
- (37) Effect of Fire and 2,4-D on the Early Stages of Beaked Hazel (*Corylus cornuta*) Understories. J. C. Tappeiner II162
- (38) The Influence of Three Herbicides on the Sensitivity of Greenhouse-grown Flue-cured Tobacco (*Nicotiana tabacum*) Plants to Ozone. Shi-Jean Susana Sung and Laurence D. Moore...167
- (39) Effect of Selected Herbicides on Production of Southern Pines (*Pinus spp.*) in Nursery Seedbeds. D. H. Gjerstad, D. B. South, and R. H. Crowley173
- (40) Comparative Biocontrol of Purple Nutsedge (*Cyperus rotundus*) and Yellow Nutsedge (*C. esculentus*) with *Bactra verutana* under Greenhouse Conditions. K. E. Frick, R. D. Williams, P. C. Quimby, Jr., and R. F. Wilson...178
- (41) Influence of Soybean (*Glycine max*) Planting Date on Velvetleaf (*Abutilon theophrasti*) Competition. L. R. Oliver183
- (42) Differential Susceptibility of Two Pigweed (*Amaranthus spp.*) Species to Napropamide. J. J. Jachetta, S. R. Radosevich, and C. L. Elmore189
- (43) Physiological Responses of Soybean (*Glycine max*) Plants to Metribuzin. C. Fedtke192
- (44) Mechanism for the Suppression of Pea (*Pisum sativum*) Root Rot by Dinitroaniline Herbicides. J. R. Teasdale, R. G. Harvey, and D. J. Hagedorn195
- (45) Interaction of Diclofop-Methyl and MCPA on Wild Oats (*Avena fatua*). F. A. Qureshi and W. H. Vanden Born202
- (46) Growth and Water Use by Common Cocklebur (*Xanthium pennsylvanicum*) and Soybeans (*Glycine max*) Under Field Conditions. R. D. Geddes, H. D. Scott, and L. R. Oliver206
- (47) Response of Wild Oat (*Avena fatua*), Flax (*Linum usitatissimum*), and Rapeseed (*Brassica campestris* and *B. napus*) to Diclofop-Methyl. P. N. P. Chow and D. G. Dorrell212
- (48) Effect of Photosystem II Inhibitors on Thylakoid Membranes of Two Common Groundsel (*Senecio vulgaris*) Biotypes. S. R. Radosevich, K. E. Steinback, and C. J. Arntzen216
- (49) Response of Selected Rice (*Oryza sativa*) Lines to Molinate. E. P. Richard, Jr. and J. B. Baker219
- (50) Control of *Poa annua* by Suppression of Seedheads with Growth Regulators. T. L. Watschke, F. W. Long, and J. M. Duich224
- (51) Inhibition of Photosystem II and *Chlorella* Growth by 1-(m-*t*-butylacetamidophenyl)-3-methyl-3-methoxy urea. J. A. Swader and Celestia M. Howe232
- (52) Effects of Illuminance and Time on Accumulation of Glyphosate in Johnsongrass (*Sorghum halepense*). J. J. Kells and C. E. Rieck235
- (53) Residues of Simazine and Hydroxysimazine in an Orchard Soil. S. U. Khan and P. B. Marriage238
- (54) Cost of Biological Control of Weeds by Insects in Canada. P. Harris242

No. 3

- (55) Establishment of Pine (*Pinus spp.*) Transplants in Perennial Grass Stands with Atrazine. Richard E. Eckert, Jr.253
- (56) Exchangeable Cations and Picloram Sorption by Soil and Model Adsorbents. J. S. Arnold and W. J. Farmer257
- (57) Soybeans (*Glycine max*) as a Rescue Crop Following Cyanazine and Procyazine Application. P. E. Brewer and F. W. Slife263
- (58) Differential Metabolism of Metribuzin by Two Soybean (*Glycine max*) Cultivars. B. L. Mangeot, F. E. Slife and C. E. Rieck267
- (59) EPTC Induced Modification of Gibberellin Biosynthesis. R. E. Wilkinson and D. Ashley ...270
- (60) Movement of Chlorpropham after Application of Soil for Control of Dodder (*Cuscuta spp.*). J. H. Dawson274
- (61) Soybean (*Glycine max*) Cultivar Response to Metribuzin in Solution Culture. W. S. Hardcastle278
- (62) Control of Honey Mesquite (*Prosopis juliflora* var. *glandulosa*) and Macartney Rose (*Rosa bracteata*) with Soil-Applied Herbicides. R. E. Meyer and R. W. Bovey280
- (63) Plant Water Stress of Soybean (*Glycine max*) and Common Cocklebur (*Xanthium pennsylvanicum*): A Comparison Under Field Conditions. H. D. Scott and R. D. Geddes285
- (64) Germination and Emergence of Hemp Sesbania (*Sesbania exaltata*). S. K. Johnston, R. H. Walker and D. S. Murray290
- (65) Determination and Characterization of the Effects

- of Fluometuron and MSMA on *Chlorella*. T.O. Blythe, S.M. Grooms and R.E. Frans294
- (66) Effects of Atrazine, Cyanazine and Procyazine on the Photochemical Reactions of Isolated Chloroplasts. P.E. Brewer, C.J. Arntzen and F.W. Slife300
- (67) Soil Detection and Mobility of Fluridone. P.A. Banks and M.G. Merkle309
- (68) Efficacy and Rotational Crop Response to Levels and Dates of Dinitroaniline Herbicide Applications. J.R. Abernathy and J.W. Keeling312
- (69) Influence of Site of Uptake of Fluridone on Early Development of Soybean (*Glycine max*) and Cotton (*Gossypium hirsutum*). Z.E. Rafii and F.M. Ashton321
- (70) Germination Characteristics of Italian Thistle (*Carduus pycnocephalus*) and Slenderflower Thistle (*Carduus tenuiflorus*). R.A. Evans, J.A. Young and Robert Hawkes327
- (71) Control of Field Bindweed (*Convolvulus arvensis*) in Winter Wheat (*Triticum aestivum*) With Foliar and Subsurface Layered Herbicides. P.A. Banks, L.V. Hill and P.W. Santelmann.....332
- (72) Growth Inhibition of Cotton (*Gossypium hirsutum*) and Soybean (*Glycine max*) Roots and Shoots by Three Dinitroaniline Herbicides. D.S. Murray, J.E. Street, J.K. Soteres and G.A. Buchanan.....336
- (73) Herbicides for Renovation of Pastures and Control of Tall Ironweed (*Vernonia altissima*). E.J. Peters and S.A. Lowance.....342
- (74) Bahiagrass (*Paspalum notatum*) and Common Lespedeza (*Lepedeza striata*) Control with Herbicides in Centipedegrass (*Eremochloa ophiuroides*). B.J. Johnson346