“Weed Research”第28巻 1～3号の内容紹介

中谷敬子・松尾和之 農林水産省農業研究センター
森田弘彦 農林水産省九州農業試験場
重川弘宜 宇都宮大学雑草防除研究施設

Keiko NAKATANI*, Kazuyuki MATSUO*, Hirohiko MORITA** and
Hiroyoshi OMOKAWA***: On “Weed Research” Vol. 28, No. 1 ~ 3

第28巻 (1988) の 1～3 号には26の論文が掲載されている。内容別に分類すると次のようになる。

1. 雑 草	7
2. 除草剤関係	10
作用性・作用力	7
植物中の行動	1
土壌中の行動	2
3. 除草法関係	6
化学的防除法	2
生態的防除法	2
作物と雑草の競争	2
4. 実験方法その他	3

なお、抄録は1号を松尾、2号を森田、3号を中谷がそれぞれ主として分担したが、1号の3)、4)と2号の13)については重川が担当した。

1. 雑 草

GR 7 と *Euphorbia aegyptiaca* 由来物質の *Striga* 属植物種子に対する発芽促進効果と土壌、pH、温度等との関係が調べられた。発芽促進効果は、酸性土壌に比べアルカリ性土壌での低下が速く、また同程度の pH でも粘土質土では砂質土に比べ速やかな低下がみられた。磷酸緩衝液中では初期の効果には pH による差はないものの、残効は温度や pH が高いほど速く消失した。しかし溶液中での効果の低下は土壌中に比べ緩慢だった (1)。

6 種の熱帯雑草の発芽と温度、光、発芽床の浸透ポテンシャル、埋設深度との関係が 2 種の温帯雑草との比較で検討された。熱帯雑草は温帯雑草に比べ

発芽の最低および最適温度が高く、また温帯雑草では影響ない程度の低い浸透ポテンシャルでも発芽率が急激に低下するという特徴を示した。さらにこれらの熱帯雑草は 1 年以上風乾貯蔵を行った後も発芽に際し強い光要求性を示した (7)。

カナダの南西部オンタリオの 2 郡区で、二つの生物型の雑草キビの発生が 1981～85 年にわたり追跡された。平均で Hullett 郡区の農耕地の 16% に黒色種子型、North Norwich 郡区では 12.9% に黄色種子型が発生していた。二つの型の成植物は圃場で生き残る能力において同様であったが、未発生の圃場に定着する点では黒色種子型がより大きな可能性を示した。この地方の作物は二つの型の雑草キビ発生に対する感受性を異にし、例えば小麦とエンバク圃場では黒色種子型よりは黄色種子型の侵入に対してより抵抗的であった (9)。

同じく同地域の雑草キビの二つの生物型について、コンバイン収穫機による種子の散布が計量的に検討された。黄色種子型は黒色種子型より大きな種子を持ち、種子の脱粒性が小さい。黒色種子型に実った種子の 3.3% がコンバインで 50m 以上運ばれたが、黄色種子型では 0.9% であった。種子供給源から 50m 以内での落下種子密度は各々の供給源での種子数の差異に比例していたが、この範囲での落下種子の分布は黒色種子型がより均一と思われた (10)。

セイバンモロコシの二次休眠種子の覚醒が調べられた。吸水した二次休眠種子の覚醒は温度依存性で、低温よりも高温、さらに変温条件でよく発芽した。また光、ジベレリン、NaOCl 水溶液浸漬処理でも発芽は促進され、ジベレリン+光、NaOCl+光、NaOCl+

* National Agriculture Research Center, Tsukuba, Ibaraki 305.

** Kyushu National Agricultural Experiment Station, Chikugo, Fukuoka 833.

*** Weed Control Research Institute, Utsunomiya University, Utsunomiya, Tochigi 320.

ジベレリン+光では相互作用で一層発芽が促進された。 H_2O_2 処理でも効果が認められた。吸水後再乾燥した種子に硫酸処理した場合は、乾燥処理した場合と比較して発芽率が低下した (22)。

コルドバを中心としたスペイン南部の植物層が調査され、人為的攪乱の見られる生態系には、81科941草種の雑草が認められた。最も草種数の多かったのはキク科、マメ科、イネ科であり、ヒユ科、ナス科、カタバミ科なども生態特性から重要な雑草と考えられた。作物に対する被害程度から農業上の重要性を5段階に分類したところ、26.6%の草種が強害草に属していた (23)。

インド各地から収集されたゴマギクの瘦果の発芽特性が検討された。瘦果は光条件に関係なく発芽したが、10時間日長下で高い発芽率を示した。また光による前処理時間を6時間から48時間まで増加させると後続の暗条件下での発芽率が増加した。瘦果は広範囲の温度条件で発芽可能であったが、変温条件で一層増加した。光や温度に対する発芽反応は採種地により若干異なり、北部由来の瘦果が南部由来のものより発芽率が高かった (25)。

2. 除草剤関係

(1) 作用性・作用力

2種のヤマガラシ属種子の発芽に対する clomequat と daminozide の影響が調べられた。両剤は20~200mg/lの濃度で発芽を抑制し、さらに処理種子を水洗して湿った石英砂上に置床すると一年以上も休眠状態が続いた。しかしこの休眠はジベレリン酸処理によって任意の時期に打破が可能であった。同様な効果はナズナや *Thlaspi arvense* についても認められたが、ノハラツメクサやイヌカミツレは高濃度 (5000~10000mg/l) でも発芽を示した (2)。

エンバク立毛中のカラスムギ防除を対象とする diclofop-methyl のエンバクに対する薬害が検討された。同剤はエンバクに軽い壊死やクロロシスを引き起こすが、最終収量は全処理区で無処理区を上回った。また同剤に対する耐性は供試エンバク240品種・系統中11の品種・系統で認められ、とくに *Savena 1* とオーストラリア系統の近縁系統で高い耐性を示した。また *Savena 1* と感受性品種との交雑試験の結果、耐性には2個の遺伝子が関与しており、感受性に対し劣性であった (5)。

グリホサートによるセイヨウトゲアザミに対する茎葉処理の栄養体繁殖への影響が調べられた。処理後グリホサートは茎葉から地下部へ速やかに吸収移

行され、2.8g/a (a. i) 処理では処理3日後の根重には変化はみられないものの、不定根からの新株の再生能力は処理2~3日後に失われた (6)。

Dinitroaniline 系除草剤は有糸分裂阻害の典型である根の膨張を起こすが、8種の同系除草剤の飽和溶液で処理したニンジンでは、oryzalin の $10^{-5}M$ 以上の処理を除いて根の膨張は観察されず、単に耐性というより dinitroaniline 抵抗性に分類され、また類似化合物の hexanitrodiphenylamine とそれに関係のない amiprofos-methyl への抵抗性交叉が認められた。免疫蛍光と電子顕微鏡による観察でもニンジンの根端細胞の微細管 (microtubules) は dinitroaniline 処理によって影響されなかったことが示された (11)。

小麦の2品種とホソムギ属の雑草ライグラス (*Lolium rigidum*) の光合成器官と収量に及ぼす isoproturon の特異的な効果が圃場と人工気象室で検討された。ラメラ構造は小麦品種 Castan (C) に比べて Esquilache (E) でより強く本剤に影響され、また本剤は RuBP carboxylase 活性を低下させた。蛋白と葉緑素含量の低下は品種Eと雑草で観察されたが、品種Cでは少なく、蛋白の損失も起きなかった。16.5および25.0g/a (a. i) の出芽後処理は雑草を制御し、品種Cの収量に有意な効果を示した (12)。

環境調節下で、0.28~9.25g/a (a. i) の2,4-Dで処理されたトマトと *Solanum ptycanthum* (イヌホウズキの一種) では、両種とも草丈は全ての薬量で減少した。雑草は二次苗条を生じて乾物重の損失を補ったが、トマトは生じなかった。 ^{14}C でラベルした2,4-Dを処理し、72時間後に未変成の2,4-Dとして残った放射活性の量はトマトと雑草で各々73%と49%であった。*S. ptycanthum* の2,4-D抵抗性は2,4-D代謝と根からの浸出による除草剤の排出速度が早い点に起因していた (16)。

広葉対象除草剤 chlorsulfuron のイネ科対象除草剤への混合の影響が検討された。高濃度の混合は barban, diclofop-methyl, difenzoquat, flamprop-methyl のカラスムギに対する除草効果を低下させ、拮抗作用が認められた。またイネ科剤単剤利用と比較して小麦の収量を減少させた。ただし chlorsulfuron の広葉雑草防除効果の低下は認められなかった。 ^{14}C -diclofop-methyl に chlorsulfuron を混合してカラスムギに処理した結果、diclofop-methyl の植物体中での吸収・移行が妨げられていることが確認された (19)。

(2) 植物中の行動

Chlorotoluron の代謝分解は小麦では主に環メチル基の水酸化反応、オオイヌノフグリではN-メチル基の脱離反応により行われた。ヤエムグラ、*Bromis sternalis* では両者の反応が関与していた。アミノベンゾトリアゾール (ABT; チトクローム酸化酵素阻害剤) の添加により N-メチル基の脱離反応はほとんど影響されないが、環メチル基の水酸化反応は阻害された。このことは chlorotoluron の代謝に P 450 酸化酵素とそれ以外の酵素による経路が関与していることを示している。また ABT の除草剤分解抑制剤としての応用が示唆された (4)。

(3) 土壌中の行動

カーバメート系除草剤の粘土鉱物による変化について、chlorobufam と類似構造をもつ propy-2-yl-N-phenylcarbamate を用いて検討された。分解経路はイソシアネートおよびオキサゾリジノン環形成の2経路が示され、粘土鉱物および粘土鉱物に吸着しているイオン種の違いで生成物に差が生じた。Cu²⁺、Ag⁺ イオンの吸着により分解反応は促進された。しかし chlorobufam に比べ分解速度は遅かった (3)。

29種類の性質を異にする土壌 (水分含量25%) を用いプロピザミドの分解速度と土壌の諸性質との相関性が解析された。土壌の物理化学的特性中で、比抵抗 (5倍量の水で希釈して電気抵抗を測定) と分解速度の間に高い関係が認められた。また土壌に肥料 (N/P/K=15/5/20) を添加すると分解速度および比抵抗は共に減少した (13)。

3. 除草法関係

(1) 化学的防除法

モロッコの半乾燥地帯 (Chaouia) でパン小麦とデュラム小麦の40の農家圃場での試験で、追肥窒素の有無を含む3種の除草法の効果が調べられた。飼料生産を兼ねた手取除草は、2年平均で427kg/haの雑草乾物を生産したが、小麦の子実収量は2,4-D処理より179kg/ha低かった。雑草種の89%がヒナゲシ等の双子葉植物であるこの地方では、2,4-Dによる防除効果は高く、1985~86年には雑草乾物重を82%減らし、小麦の子実収量を無除草および手取除草より6.7および9.5%増加させた。小麦収量と雑草への窒素の効果は確認できなかった (14)。

エチレンジプロマイドとクロロピクリンによるハマウツボ属雑草の防除効果が検討された。エチレンジプロマイドにより *Orobancha crenata* と *O. cer-*

nua は効果的に防除されたが、*O. aegyptiaca* と *O. mutellii* に対しては効果は認められず、またクロロピクリンはエチレンジプロマイドより効果が低かった。両剤の混合による防除効果の促進は認められなかったが、野菜の収量は増加した (20)。

(2) 生態的防除法

北東インドの焼畑農業での伝統的な除草法は雑草現存量のある比率を残すことを含んでいるので、完全除草および無除草との比較でこのシステムの経済的、生態学的効率性を評価した。20年と5年のサイクルの焼畑で、雑草の発生量は異なったが、雑草現存量の約20%を残す慣行除草法での作物の組合せによる経済的収量は、完全除草に比べ低下は小さかった。しかも本法は土壌・水資源や養分の保全については、約20%の優位性を示した。このシステムは資源のリサイクルに効果的である (17)。

マツのプランテーションにおける雑草防除法として、3種類のカバークロップ (*Calapogonium mucunoides*, *Centrosema pubescens*, クズ属の *Pueraria phaseoloides*) の利用と手取除草とが比較検討された。42か月後のマツの生存率、平均樹高、周囲長、胸高断面積には処理間に有意な差は認められなかったが、除草効果は *C. mucunoides* 利用で最も高かった。経済分析の結果、カバークロップの利用は手取除草よりコスト的に有利な除草方法であり、供試された草種では *C. mucunoides* が有望と考えられた (24)。

(3) 作物と雑草の競争

養分吸収・乾物生産における小麦とシロザの種間競合が個体密度の組合せのシリーズで調べられた。シロザはリン酸吸収において小麦に対して強い競合力を示し、また窒素についてもある程度の競合力を示すことから、これらが混植における小麦の生育抑制に重要な役割を果たすと考えられた。しかし加里の吸収に関する競合は認められなかった (8)。

カラスムギの萌芽時期が小麦との競合に及ぼす影響が、根と地上部の競合を分離できる箱を用いて研究された。競合の型とカラスムギの播種期を通して、両種の相対収量の合計値 (RYT) は均一に近く、2種が地下の養水分と光に関して十分に競争したことを示唆した。カラスムギは小麦と同時播種のときは根の競合力が大きく、小麦より競合力が強かった。カラスムギが小麦より3,6週間遅れて播かれた場合は小麦の競合力が強く、カラスムギの穂の形成が阻害された。カラスムギの種子生産防止には小麦の播種後3週間以内の発生の制御が必要と考えられた (15)。

4. 実験方法その他

雑草研究の場で統計学的手法を利用する際のガイドランスが述べられている。まず試験に当たっての実験計画法の利用、分析手法の選択等が、次に解析手法として要因分析、多重比較、回帰分析、分散分析等が、続いて分析結果の表示方法として標準誤差、最小有意差、信頼区間等が説明され、最後に統計的解析結果に対する考察の仕方を示している (18)。

カラスノエンドウの種子中に混在するハマウツボ属雑草の種子を分離、定量する方法が開発された。装置は2段の篩からなっており、2草種の混合種子を洗い流すと、上段の篩にはカラスノエンドウ種子が残り、100 μ m メッシュの下段の篩にはハマウツボ属雑草の種子が残る。さらに、多量のカラスノエンドウ種子中から分離されたハマウツボ属雑草種子数のデータから真の種子数を推定するための統計学的手法が論じられている (21)。

耕地におけるイネ科雑草の発生量の推定について報告されている。小麦圃場で0.25m²のコドラートを用いて測定した結果、正確な推定のためには、1 ha 当たり18箇所以上にサンプリング密度を高める必要があり、さらにこの密度のサンプリングでも、標準推定誤差は発生量の多い草種で20%以上、少ない草種では30%以上で、雑草がランダムに発生することが示された。これらから、サンプリング密度と雑草発生推定量との関係が論じられている (26)。

登載論文

No. 1

- 1) A. G. T. BABIKER, NADIA E. IBRAHIM and W. G. EDWARDS. Persistence of GR7 and *Striga* germination stimulant (S) from *Euphorbia aegyptiaca* BOISS. in soils and in solutions 1~6
- 2) V. HINTIKKA. Induction of secondary dormancy in seeds of *Barbarea stricta* and *B. vulgaris* by chlormequat and daminozide, and its termination by gibberellic acid 7~11
- 3) J. SABADIE et C. M. COSTE. Dégradation catalytique de carbamates herbicides déposés sur bentonites homoioniques. VI. Cas du N-phenylcarbamate de propyne-2 yle 13~18
- 4) M. GONNEAU, B., PASQUETTE, F. CABANNE and R. SCALLA. Metabolism of chlortoluron in tolerant species : possible role of cytochrome P-450 mono-oxygenases 19~25
- 5) T. D. WARKENTIN, G. MARSHALL, R. I. H.

MCKENZIE and I. N. MORRISON. Diclofop-methyl tolerance in cultivated oats (*Avena sativa* L.)

.....27~35

- 6) S. J. CARLSON and W. W. DONALD. Glyphosate effects on Canada thistle (*Cirsium arvense*) roots, root buds, and shoots37~45
- 7) J. SAUERBORN und W. KOCH. Untersuchungen zur Keimungsbiologie von sechs tropischen Segetalarten47~52
- 8) A. BHASKAR and K. G. VYAS. Studies on competition between wheat and *Chenopodium album* L.53~58

No.2

- 9) S. J. MCCANNY, MARGUERITE BOUGH and P. B. CAVERS. Spread of proso millet (*Panicum miliaceum* L.) in Ontario, Canada, I. Rate of spread and crop susceptibility59~65
- 10) S. J. MCCANNY and P. B. CAVERS. Spread of proso millet (*Panicum miliaceum* L.) in Ontario, Canada. II. Dispersal by combines67~72
- 11) M. A. VAUGHAN and K. C. VAUGHN. Carrot microtubules are dinitroaniline resistant. I. Cytological and cross-resistance studies73~83
- 12) M. R. DE FELIPE, M. P. GOLVANO, M. M. LUCAS, P. LANG and J. M. POZUELO. Differential effects of isoproturon on the photosynthetic apparatus and yield of two varieties of wheat and *L. rigidum*85~92
- 13) C. BARRERE, J. BASTIDE et C. M. COSTE. Relations entre la vitesse de dégradation du propyzamied et les propriétés physicochimiques des sols93~99
- 14) A. TANJI and D. L. REGEHR. Weeding and nitrogen effects on farmers' wheat crops in semi-arid Morocco101~109
- 15) M. P. L. D. MARTIN and R. J. FIELD. Influence of time of emergence of wild oat on competition with wheat111~116
- 16) J. C. HALL and C. J. SWANTON. Selectivity of 2, 4-D in *Solanum ptycanthum* DUN. and *Lycopersicon esculentum* MILL.117~126
- 17) P. S. SWAMY and P. S. RAMAKRISHNAN. Ecological implications of traditional weeding and other imposed weeding regimes under slash-and-burn agriculture (jhum) in northeastern India127~136

No.3

- 18) Guidance for the use and presentation of statistics

- in *Weed Research*139~144
- 19) P. N. P. CHOW. Effect of chlorsulfuron on four
graminicides for weed control and wheat yield
.....145~150
- 20) R. JACOBSON, Y. KELMAN, RACHEL SHAKED and
L. KLEIN. Broomrape (*Orobanche* spp.) control
with ethylene dibromide and chloropicrin
.....151~157
- 21) R. JACOBSON and RUTH MARCUS. Quantitative
determination of broomrape (*Orobanche* spp.)
seeds in vetch seeds159~162
- 22) A. I. HSIAO and W. Z. HUANG. Induction of
germination of skotodormant seeds of Johnson
grass, *Sorghum halepense* (L.) PERS.163~174
- 23) A. PUJADAS SALVÁ and J. E. HERNÁNDEZ BER-
MEJO. Floristic composition and agricultural
importance of weeds in southern Spain
.....175~180
- 24) F. O. C. NWONWU and P. C. OBIAGA. Economic
criteria in the choice of weed-control methods for
young pine (*Pinus caribaea* var. *hundurensis*
BARR and GOLF) plantations181~184
- 25) H. N. PANDEY and S. K. DUBEY. Achene germi-
nation of *Parthenium hysterophorus* L. : effects of
light, temperature, provenance and achene size
.....185~190
- 26) E. J. P. MARSHALL. Field-scale estimates of grass
weed populations in arable land191~198