“Weed Research” 第 25 巻 1~3 号 の 内 容 紹 介

重川弘宣 宇都宮大学雑草防除研究施設
中谷啓子・高柳 繁 農林水産省農業研究センター
松尾和之 農林水産省東北農業試験場

Hiroyoshi OMOKAWA*, Keiko NAKAYA**, Sigeru TAKAYANAGI** and
Kazuyuki MATSUO*** : On “Weed Research” Vol. 25, No. 1~3

第 25 巻 (1985) の 1~3 号には 28 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…………… 11
2. 除草剤関係…………… 8
 - 作用性・作用力…………… 4
 - 植物体内の行動…………… 2
 - 土壤中の行動…………… 2
3. 除草法関係…………… 7
 - 化学的防除法…………… 4
 - 物理的防除法…………… 1
 - 作物と雑草の競争…………… 2
4. 実験方法その他…………… 2

なお、抄録は 1 を中谷・高柳、2 を重川、3 と 4 を松尾がそれぞれ分担した。

1. 雑 草

ナス属の多年生雑草 *Solanum elaeagnifolium* のモロッコ中部 Tadla 周辺の農業地域における蔓延状況について報告されている。調査方法は群落断面図法 (ecological profile method) が使われた。地域間の比較では、北部 Tadla (Béni Amir 周辺) が南部 Tadla (Béni Moussa 周辺) より蔓延がひどく、作物間比較では、ワタ、トウモロコシ、ゴマ等の春作物栽培条件下の蔓延が著しかった (1)。また、Tadla 周辺かんがい地帯における 4 圃場の土壌サンプルから *S. elaeagnifolium* の埋土種子量を算定した結果、深度 60 cm における埋土種子数は生存種子、死滅種子合計で 375 粒/m²、このうち生存種子は全体の 43.5%、163 粒であった。同種子の深度別分布割合は、地表より 0~20、20~40、40~60 cm の順にそれぞれ 71.7、25.1 および 3.2% であり、また生存種子もこれと同様に 0~20、20~40 cm の深度に 73 および 27% の割合で分布していた (2)。

ホナガアオゲイトウにおけるトリアジン抵抗性の母型遺伝の機構を検討するために、花粉の発達過程におけるプラスチドや他の細胞小器官の消長をトリアジン抵抗性型と感受性型の両バイオタイプで調査した。両タイプとも小孢子有糸分裂直後においては、新たに形成された生殖細胞は体細胞と同様の一連の細胞小器官を含み、プラスチドが小型のもののみであった他は、細胞小器官の選択的排除はみられなかった。発達途中の未熟な生殖細胞には、退化した細胞小器官がしばしばみられる小型の液胞が存在したが、成熟した生殖細胞には認識可能なプラスチドは存在しなかった。以上のことから、トリアジン抵抗性因子の母型遺伝は父性プラスチドの選択的破壊によるものと思われた (3)。

多年生イネ科雑草 *Ehrharta erecta* の生態について検討された。この成植物は乾燥害により緑色の地上部が著しく減少した後、晩秋に生長を開始する。芽生えは秋から冬にかけて発生するが、土中埋土種子量の著しい減少と対応している。本種の休眠特性、異なる光強度下における生長などについて試験した結果、この季節的生長および再生パターンを制御し、また、密生した草冠下における生長を制限しているのは水分利用能力であると推察された (4)。

アキギリ属 *Salvia syriaca* のコムギに対するアレロパシーの影響に関する試験が行われた。*S. syriaca* の地上部及び地下茎の抽出液を用いた室内におけるコムギの発芽試験では、両器官の抽出液で発芽は遅延し、コムギ幼植物の伸長量は減少した。阻害効果を温度条件で比較すると、両器官の抽出液とも、10、15℃ より 20℃ で顕著であり、抽出した器官別に比較すると、発芽率、茎長、根長ともに、地上部の抽出液の方が地下茎の抽出液より効果が顕著であった。ガラス室におけるポット試験では新鮮または乾燥させた *S. syriaca* を土壌に加えるとコ

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

** National Agriculture Research Center, Tsukuba, Ibaraki.

*** Tohoku National Agricultural Experiment Station, Morioka, Iwate.

ムギの発芽率および伸長量は減少した(7)。

ニュージーランドにおける研究では春播セイヨウノコギリソウは m^2 当り約24,300粒/58株の種子を生産した。発芽の際の光要求性は冷蔵、刺傷、 KNO_3 、変温などで代替され、これらの処理によって暗条件でも30%以上の発芽がみられた。地下32cmに埋め、土壌を攪拌せずに放置した種子は4年間でゆっくりと活力が低下したが4年目でも約40%が生存していたのに対し、地下8cm以内に埋めた種子は2年以内でほぼ完全に活力を失った(12)。

セイバンモロコシの根茎からの出芽の動態がコムギ畑、エンバク畑、裸地で調査され、出芽数の変換値： $y = \sqrt{\text{出芽数}/\text{m}^2} + 1$ と有効積算温度： $x = \sum_{i=1}^n (\bar{t}_i - 15) ^\circ\text{C}$ (ただし $\bar{t}_i$ は6～1月の日平均気温 $>15^\circ\text{C}$)との間に、 $y = 13.3 (1 - 0.859e^{-0.00337x})$ なる指数回帰式が求められた。本モデルは6～1月の各時期のセイバンモロコシの出芽数の全データによく適合し($r^2=0.93$)、さらに別の年に独立に行った試験結果にもよく当てはまった(14)。

寄生雑草 *Striga hermonthica* (ナンヨウヒメノマエガミ類)の種子は蒸溜水では発芽しないが *Euphorbia* (トウダイグサ) 属15草種の植物体水抽出液では全て発芽がみられた。*E. aegyptiaca* (*E. a*) ほか7種の抽出液の活性が最も高かったが、そのうち2草種の高濃度抽出液では発芽抑制効果が認められた。*E. a* ほか2種の無希釈液は寄生根の発生を誘起した。以上の刺激物質は *E. a* の植物体全体に含まれており、上記種以外の *Striga* 属の種や系統にも同様の活性を示した(18)。

米国北西部133郡における外来雑草種の有無が過去100年の記録から整理された。主要な40種の分布地点の拡大速度(10年単位)はロジスティック式で良く表現され、一般に重要外来雑草の最終分布範囲は帰化初期の伝播速度に依存していた。このことから現在は局地的にしか分布しない外来種でも伝播速度の速い草種は将来広範囲に拡がる危険性がある。また文献の研究から伝播速度の速い草種では、特に低温下における発芽速度も速い傾向が認められた(23)。

ノズメノテッポウの土中種子の寿命が、種子を散布した冬麦畑(A)、自然種子集団対象の冬麦畑(B)とイネ科草地(C)において耕起法との組合せで調べられた。新たな種子の混入を防止した試験の結果、Aでは播種後2～3年間は毎年73～83%の率で生存種子が減少し耕起法の差は少なかった。Bでは初年目5万粒/ m^2 以上の種子が3年後には平均3%に減少した。出芽数と土中種子数とは必ずしも一致せず、この傾向はブラウ耕で顕著だった。CはBと同様の結果であった(25)。

冬大麦畑で秋、3年間毎年異なる区にカラスムギを播き、各播種年から4年間の出芽と土中種子の活力を調べた。新たな種子の混入は防止して行った試験で、播種後1年で約半数、4年後でも5%以上の種子が活力を保っていた。出芽は大部分、播種後12～18か月の秋と春にみられた。播種した12,000粒のうち950粒が出芽し、それらの21%は播種後1年以内、57%は1～2年、14%は2～3年、8%は3～4年経た種子から出芽した。春の出芽は1～2年経た種子からが主体であった。さらに耕起法との関連も検討された(26)。

2. 除草剤関係

(1) 作用性・作用力

非イオン性界面活性剤とグリホサートの関係を大麦に対する効果から論じた。 ^{14}C -グリホサートを葉面処理した場合、Tween-20、Renex 36共に薬剤の表面に残存する時間を50%延長した。しかしTween 20が吸収を促進するのに対し、Renex 36は吸収、移行を共に減少させた。又、Renex 36は葉切片からの電解質の漏出を増加させるが、Tween 20添加区では観察されなかった。Renex 36は膜構造を破壊することにより、薬剤の吸収、移行が減少すると述べている(11)。

スズメノテッポウを用い isoproturon の薬効の変動と土壌水分〔ほ場容水量(F,C)の50%, 100%, 150%の3区〕との関係を論じた。土壌水分が高い程、効果的で、表面散水区が土中かん水区より50% F, Cを除き高い効果を示した。薬剤散布後の水分変動は薬効に影響し、処理後、土壌水分が高い程、効果が顕著である。根系の展開は土壌水分含量に左右され、薬効の変動要因になる。更に著者はほ場での薬効の変動を気象データと比較し論じた(19)。

Chlorotoluron, terbutryn の土壌での移動試験、ホソムギ、ハコベ、ハツカダイコン、ノズメノテッポウの根系の展開試験より薬剤の吸収を検討した。根系展開が遅く、表層5～60mmに展開するホソムギは茎からの薬剤吸収が重要である。Chlorotoluron の20g/a区では表層10～12mmに170ng/g存在し、効果的に植物の生育を制御した。また ^{14}C -chlorotoluron の64%が表層1～5cmに分布し、カラスムギとハツカダイコンでは吸収量及び新鮮重に差異が認められた(20)。

除草剤 Pretilachlor (Pr) と解毒剤 CG-123407 (CG) の相互作用をイネの幼苗の生長に対する作用より論じた。Prを根部処理すると30 $\mu\text{g}/\text{l}$ の濃度では葉伸長に影響しないが、300 $\mu\text{g}/\text{l}$ では伸長の減少、3mg/lで伸長が停止する。CGの添加により伸長減少率が低下した。Pr

を根部処理し、CG を茎葉処理した場合にも軽減効果が現われた。添加量は Pr : CG = 30 : 1, 野外では 3 : 1 が効果的である。更に添加時期と解毒剤の効果を検討した(24)。

(2) 植物体内の行動

シロザ, *Chenopodium strictum* 及び *Amaranthus powellii* のアトラジン耐性型, 感受性型を用いアトラジン代謝物の変化を検討した。未分解のアトラジンは茎に多く存在した。耐性型, 感受性型とも N-脱アルキル化, 水酸化, 抱合化により代謝した。感受性型には N-脱アルキル体が多く存在し, 耐性型はアトラジン代謝が速く水酸化物, 抱合体, 結合型代謝物が検出された。2-Cl-4-NH₂-6-iPrNH-*M*-トリアジンが感受性型にだけ検出された(5)。

クロレラを用い, その細胞数, クロロフィル a/b の含量, 酸素発生量から光合成阻害剤, アトラジン, メタベンズチアズロンの作用性の違いを検討した。両薬剤とも暗条件下での酸素の吸収には影響しないが, 光合成を阻害し, 細胞分裂に対してはアトラジンが強く阻害した。クロロフィル含量はメタベンズチアズロンの方が減少した。更にクロロフィル a が b より両薬剤により影響を受けた。両薬剤とも電子伝達系に対し阻害するが, 異った作用部位の存在する可能性が示唆された(9)。

(3) 土壤中の行動

硫酸銅, 硝酸銀で陽イオン置換したベントナイトを用い, カーバメート系除草剤の分解反応について考察した。三重結合を持つ barban 及び chlorobufam は 25°C の条件下でベントナイトの金属陽イオンの触媒作用により化学変化した。barban は Ag⁺ イオンによりイソシアネートをへて, 3-クロロアニリンに変化するが, 側鎖のクロル原子が加水分解したのち, 二分子縮合したキノリン環を持つ化合物へ再合成された。Cu²⁺ イオンによる分解は遅かった。chlorobufam は Ag⁺ イオンによりオキサゾロン環を持つ分子内縮合物に変化した, Cu²⁺ イオンでは, オキサゾロン化合物の他に 3-クロロアニリンが生成した。それぞれの薬剤の陽イオン置換ベントナイトによる化学変化経路を推定した (15, 16)。

3. 除草法関係

(1) 化学的防除法

かばの木やポプラの切株からの再生を防止する方法として, ナイロンのくさびに錠剤化した除草剤を入れ, これを改良したボルトガンで打ち込む方法が紹介されている。このくさびは切株面下 5cm の部位に切株直径 2.5 ~ 5cm あたり 1 錠の割合で, 錠剤が形成層に密着する

ように打ち込む。錠剤は木の内部でとけるが, この挿入器の作動は良好であった。この処理により, 両種の切株からの吸枝の発生は無処理に比較し抑制された (6)。

フィリピンのトウモロコシ作において一年生イネ科雑草のツノアイアシは強害雑草である。その対策として, 手取り除草, 作物作付け前のハローや除草剤による雑草の除去, 間作による抑草, 除草剤による防除等が検討され, 効果も認められているが, 生態的特性, 病害回避のための作付時期の規制, 圃場規模, また経済性等を勘案すると決め手を欠くのが現状である。将来的には耕起と限定的な手取り除草を組合せた方法が望ましいと述べている(13)。

ソラマメに寄生するハマウツボについて, グリホサートによる防除が有効なことが明らかになっているが, その処理適期と処理回数・薬量の検討がなされている。ハマウツボの生育程度と感受性との関係は, 小結節期あるいは小結節からの発根がみえるようになった時期は感受性が低く, 吸枝芽が可視的になる時期から退化根がかなり発達する頃感受性は増大し, この時期 0.6 g a.i./a のグリホサートの 1 回処理で高い防除効果が得られた。しかし, 吸枝芽から吸枝が現れるころになると感受性は低下する(17)。

大豆作において使用される chloramben は, 有機物含量の低い土地での高薬量散布ではしばしば薬害を引き起こし, またイネ科雑草に対しても効果が劣ることから, 同剤の粒剤にイネ科対象の haloxyfop-methyl をコーティングした薬剤の検討がなされている。その結果, 広葉の velvet leaf や自生のトウモロコシいづれにも高い効果を示し, 単剤では大豆に薬害を引き起こす chloramben の薬量でも薬害は認められなかった。またリニュロンについてもコーティングを行っているが同様な効果が得られた(28)。

(2) 物理的防除法

テンサイ作においては, 種子の再生産が可能になった個体 (bolters) から散布された自生のビートが雑草化し, 競合や加工上の問題を引き起こしている。そこで, 従来の機械的あるいは化学的防除とは違った, 高電圧による抽たい株の防除が試みられている。化学的防除に比較して安全に, また機械的方法と同様な効果が得られたが, 発生密度に依存的で多発地では効果が劣り, またコストの問題からその普及の展望については悲観的である (8)。

(3) 作物と雑草の競争

スズメノカタビラの種子重量は, 1 対の重なりあった正規分布を示すが, これは小穂上の 2 個の穎果のうち基部のものが重いことに起因している。重・軽 2 群の種子

を播種深度を変えて大麦立毛中で生育させると、重種子群からの発生個体は播種深度の影響を殆ど受けず、生育量・種子生産量とも軽種子群を上回り、この程度は播種深度が深い場合に大きかった。大麦乾物に対しては、軽種子群で播種深度が深い場合では影響が小さく、重種子群ではいずれの播種深度でも影響が大であった(10)。

エンドウの栽植密度と雑草重量との関係について3種類の統計的手法を用いて解析が行われている。単回帰分析によれば、作物密度の増加に伴う雑草重量の減少の推定が可能であった。種の豊富さと均一性を表す多様性指数によると雑草種数は作物密度の増加と、生育の進行にともなって低下したが、作物密度による雑草構成への影響は少なかった。主成分分析の結果、雑草間でも競合はあるものの、作物の高密度区でも優先種が置き変わることはなく全ての雑草の生育を一様に減少させた(27)。

4. 実験方法その他

雑草種子の発芽を効率的に試験するため、0～45℃の範囲で100水準の日温度サイクルを同時に設定することのできる発芽器が考案されている。各々のセルは独立した温度制御系からなっており、日変化は6個の可変抵抗によりサインカーブに近似される。セルには直径100mmのペトリ皿を入れることができ、発芽に対して光が必要な雑草種子のために、上部はガラスカバーで採光が可能であるという(21)。

トリアジン感受性の栽培アワと2系統の耐性エノコログサの種間交雑を行うことにより、栽培種への耐性導入が試みられている。交雑により得られた個体の農業上の特性は稔性が低いことを除けば、両親の中間的形質を備えており、片親となる野生種の違いによっても若干の差異が見られた。また、抵抗性の細胞質遺伝についても後代検定で明らかになり、抵抗性の品種の育成によりアワの栽培においてもトリアジンの使用が可能になるとのべている(22)。

登 載 論 文 (Vol. 25, 1985)

No. 1

- 1) A. TANJI, C. BOULET et M. HAMMOUMI. Etat actuel de l'infestation par *Solanum elaeagnifolium* Cav. pour les différentes cultures du périmètre du Tadla (Maroc). 1~9.
- 2) M. BOUHACHE et A. TANJI. Evaluation du stock en semences de la morelle jaune(*Solanum elaeagnifolium* Cav.) dans le sol du Tadla (Maroc). 11~14.
- 3) K. C. VAUGHN. Physical basis for the maternal inheritance of triazine resistance in *Amaranthus hybridus*. 15~19.

- 4) S. MCINTYRE and P. Y. LADIGES. Aspects of the biology of *Ehrharta erecta* Lam.. 21~32.
- 5) S. U. KHAN, S. I. WARWICK and P. B. MARRIAGE. Atrazine metabolism in resistant and susceptible biotypes of *Chenopodium album* L., *Chenopodium strictum* Roth., and *Amaranthus powellii* S. Wats.. 33~37.
- 6) T. JOHANSSON. Herbicide injections into stumps of aspen and birch to prevent regrowth. 39~45.
- 7) J. R. QASEM and B. E. ABU-IRMAILEH. Allelopathic effect of *Salvia syriaca* L. (Syrian sage) in wheat. 47~52.
- 8) M. F. DIPROSE, R. FLETCHER, P. C. LONGDEN and M. J. CHAMPION. Use of electricity to control bolters in sugar beet (*Beta vulgaris* L.); a comparison of the electrothermal with chemical and mechanical cutting methods. 53~60.
- 9) C. GONZALEZ-MURUA, A. MUNOZ-RUEDA, F. HERNANDO and M. SANCHEZ-DIAZ. Effect of atrazine and methabenzthiazuron on oxygen evolution and cell growth of *Chlorella pyrenoidosa*. 61~66.
- 10) N. C. B. PETERS. Competitive effects of *Avena fatua* L. plants derived from seeds of different weights. 67~77.

No. 2

- 11) J. T. O'DONOVAN, P. A. O'SULLIVAN and C. D. CALDWELL. Basis for changes in glyphosate phytotoxicity to barley by the non-ionic surfactants Tween 20 and Renex 36. 81~86.
- 12) H. W. KANNANGARA and R. J. FIELD. Environmental and physiological factors affecting the fate of seeds of yarrow (*Achillea millefolium* L.) in arable land in New Zealand. 87~92.
- 13) H. H. FISHER, F. LOPEZ, L. MARGATE, P. ELLIOT and L. BURRILL. Problems in control of *Rottboellia exaltata* L. f. in maize in Bukidnon Province, Mindanao, Philippines. 93~102.
- 14) E. H. SATORRE, C. M. GHERSA and A. M. PATARO. Prediction of *Sorghum halepense* (L.) Pers. rhizome sprout emergence in relation to air temperature. 103~109.
- 15) J. SABADIE, J. BASTIDE et C. M. COSTE. Dégradation catalytique de carbamates herbicides déposés sur bentonites homoioniques. I. Cas du barban. 111~119.
- 16) J. SABADIE, J. BASTIDE et C. M. COSTE. Dégradation catalytique de carbamates herbicides déposés sur bentonites homoioniques. II. Cas du chlorbufame. 121~127.
- 17) J. MESA-GARCÍA and L. GARCÍA-TORRES. *Orobancha crenata* (Forsk.) control in *Vicia faba* (L.) with glyphosate as affected by herbicide rates and parasite growth rates. 129~134.
- 18) N. E. IBRAHIM, A. G. T. BABIKER, W. G. EDWARDS

- and C. PARKER. Activity of extracts from *Euphorbia* species on the germination of *Striga* species. 135~140.
- 19) A. M. BLAIR. Influence of soil moisture on isoproturon activity against *Alopecurus myosuroides*. 141~149.
- 20) M. S. A. ADDALA, R. J. HANCE and D. S. DRENNAN. Studies on the site of uptake by plants of chlortoluron and terbutryne. 151~158.
- No. 3**
- 21) N. B. McLAUGHLIN, G. R. BOWES, A. G. THOMAS, F. B. DYCK, T. M. LINDSAY and R. F. WISE. A new design for a seed germinator with 100 independently temperature controlled cells. 161~173.
- 22) H. DARMENCY and J. PERNES. Use of wild *Setaria viridis* (L.) Beauv. to improve triazine resistance in cultivated *S. italica* (L.) by hybridization. 175~179.
- 23) F. FORCELLA. Final distribution is related to rate of spread in alien weeds. 181~191.
- 24) R. A. CHRIST. Effect of CGA 123407 as a safener for pretilachlor in rice (*Oryza sativa* L.). Recordings of elongation rates of single rice leaves. 193~200.
- 25) S. R. MOSS. The survival of *Alopecurus myosuroides* Huds. seeds in soil. 201~211.
- 26) B. J. WILSON. Effect of seed age and cultivation on seedling emergence and seed decline of *Avena fatua* L. in winter barley. 213~219.
- 27) H. M. LAWSON and P. B. TOPHAM. Competition between annual weeds and vining peas grown at a range of population densities: effects on the weeds. 221~229.
- 28) J. E. DALE. Soyabean weed control by chloramben granules coated with haloxyfop-methyl. 231~238.