“Weed Science” 第43巻 1, 2 および 3 号の内容紹介

小林浩幸¹⁾・松尾光弘²⁾・大段秀記³⁾・伊藤松雄⁴⁾・小荒井晃³⁾

中山祐一郎⁵⁾・渡辺 修⁶⁾・郷原雅敏⁷⁾・石川枝津子⁸⁾・春原由香里⁹⁾・服部眞幸¹⁰⁾

第43巻 (2003) 1～3号には、24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. 総説…………… 3 論文
2. 雑草の生理・生態・遺伝…………… 9 論文
3. 除草剤・除草剤抵抗性…………… 6 //
4. 雑草害・防除体系…………… 6 //

本文中の括弧内の数字は、末尾に掲載した論文一覧中の番号に対応している。担当した論文番号は次のとおりである。小林：1, 2, 3; 松尾：4, 6, 7; 大段：5, 23, 24; 伊藤：8, 9; 小荒井：10, 11; 中山：12, 22; 渡辺：13, 14, 19; 郷原：15; 石川：16, 18; 春原：17; 服部：20, 21。

1. 総 説

雑草の発生予測に関する研究は、環境要因と観測された発生パターンとの関連を調べる実験的なアプローチと、休眠・発芽などのステージに分割して生理学的プロセスを理解しようとする還元主義的アプローチの両方から実施されてきた。前者は現場での

意志決定支援システムへの活用が、後者は生物学的プロセスの理解を助ける研究ツールとしての活用が期待される (1)。

この一世紀で、秋播き作物中心の輪作体系で殺草スペクトラムの広い除草剤が使われるようになり、雑草の埋土種子量が減少した。秋に作付けされると、鳥類の中には冬の餌や春の巣づくりに必要な雑草が減って生活できなくなるものがでてきた。また、雑草を宿主にする昆虫やクモ類も減少した。生物多様性や持続的農業生産にとってはこうした理解が不可欠である (9)。

選択的除草剤の開発は、農家を手取り除草の重労働から解放したが、過度の除草剤への依存は除草剤抵抗性生物型雑草の出現や環境や人体への影響の懸念などを引き起こした。本論文では、今後の除草剤の開発および雑草制御技術の研究方向について総括した (10)。

2. 雑草の生理・生態・遺伝・分類

ヒメカナリークサヨシの発芽は吸水時間の延長により低下し、また土壌深度が深くなると減少した。実験室貯蔵種子の15%は10cm 深から出芽したが、圃場条件下では4.2cm 下方の深度からは発芽しなかった。出芽深度は不耕起下で浅かった。60日間冠水した水田から回収した種子の発芽は、半冠水下で26%、半湿潤下で57%低下し、10ヶ月埋土種子は全く発芽しなかった (7)。

アメリカコナギの種子を米国ケンタッキー州レキシントンの戸外で湛水土中および畑土中貯蔵し、その後の発芽率を調査した。畑土中貯蔵種子は、湛水土中種子より広い温度範囲で発芽し、かつ高い発芽率を示した。また、いずれの貯蔵条件でも二次休眠の導入が認められた (11)。

匍匐枝と根茎によるギョウギシバの定着様式を調べたところ、匍匐枝はラミット数と地下部への乾物

¹⁾ NARO* 東北農業研究センター

²⁾ 宮崎大学農学部

³⁾ NARO* 九州沖縄農業研究センター

⁴⁾ 四国学院大学文学部

⁵⁾ 大阪府立大学大学院農学生命科学研究科

⁶⁾ NARO* 近畿中国四国農業研究センター

⁷⁾ 生物防除研究所・玉川大学学術研究所

⁸⁾ NARO* 北海道農業研究センター

⁹⁾ 筑波大学大学院 生命環境科学研究科

¹⁰⁾ (独)農業環境技術研究所

*NARO: 独立行政法人農業・生物系特定産業技術研究機構

Hiroyuki Kobayashi¹⁾・Mitsuhiro Matsuo²⁾・Hideki Ohdan³⁾・Matsuo Itoh⁴⁾・Akira Koarai³⁾・Yuichiro Nakayama⁵⁾・Osamu Watanabe⁶⁾・Masatoshi Gohbara⁷⁾・Shizuko Ishikawa⁸⁾・Yukari Sunohara⁹⁾・Masayuki Hattori¹⁰⁾

On “Weed Research” Vol. 43, No. 1, 2 and 3.

分配に大きく寄与する一方で、根茎による定着では地上部乾物重と被覆面積が大きく、新たなラミートの供給源となり、根茎切断片のサイズが大きいほど地上部への投資率が高くなる傾向があった (14)。

踏圧感受性の異なる植物種を用いて、踏圧処理後のエチレン量、葉部形態変化、さらにエチレン発生剤処理後の形態変化を調べた。いずれの種でも踏圧処理後にエチレン量を増大させる傾向が認められたが、踏圧耐性の強い種ほどエチレンに対する反応性が高く、それにより葉部形態変化を誘導している可能性が示された (17)。

イギリス、イタリア、スウェーデンの集団から採種したシロザとハコベの種子を、採種年の秋に採種地を含むヨーロッパとアメリカの 8 圃場に埋設し、翌春から出芽数を測定する実験を、3 年次にわたって行った。出芽のフラッシュの時期は各試験地で一致したが、出芽数は異なり、シロザでは埋設地の冬の温度が低いほど出芽数が多い傾向が認められ、ハコベでは 2000 年イタリアで採種した種子の出芽数が各埋設地で共通して多かった。また、データの一部を発生予測モデルに当てはめて検討した結果、simple thermal time-based model と robust genetic model が適用できる可能性が示唆された (18)。

地中海原産のキク科雑草 *Crupina vulgaris* は 1968 年にアイダホ州で見つかり 22 年後に 25,500ha も蔓延した非常に分布拡大力の強い侵入雑草である。RAPD 分析からアメリカの 5 集団すべてがイベリア半島の集団と遺伝的に近く、少なくとも 3 度の侵入が生じていたと考えられた (19)。

アメリカブクリョウサイの性状は、高い粘土含有土壌ではロゼット期間が長く、草丈および茎直径が伸長し、茎の乾物分配が増大した。個体生存率は 33% であったが、大きな種子を少量生産し、低い粘土含有土壌では小さな種子を大量生産したことから、この雑草が様々な生息地条件に適応することができることを示唆した (20)。

オーストラリアのサウスウェールズ州に帰化しているアレチベニバナの遺伝的変異を ISSR 分析したところ、南部の 3 地域からなるグループと他の 8 地域を含むグループとが識別された (22)。

アフリカにおいて *Striga asiatica* はトウモロコシ等の寄生植物として問題となっている。トウモロコシ根部分泌液の xenognosin により、*S. asiatica* は発

芽・宿主への寄生を起こすことが知られている。10 種のトウモロコシ品種は *S. asiatica* 存在下で高収率を示す。このうち 2 種のトウモロコシ品種は xenognosin 分泌量が少なく、*S. asiatica* の発芽が抑えられる。しかし 1 品種については xenognosin 分泌量が多く *S. asiatica* 発芽率も高いが、高収率を示した。このことから 2 種の抵抗性機構の存在が示唆された (15)。

3. 除草剤・除草剤抵抗性

チリの果樹園において、グリホサートに耐性を示すイタリアンライグラス集団を見出した。これはイタリアンライグラスでグリホサート耐性が認められた初めての事例であり、また、南アメリカでグリホサート耐性が認められた初めての事例である (2)。

ヒメシロビユのトリアジン抵抗性バイオタイプは感受性バイオタイプよりバイオマス生産が多く、両者を混植した場合には感受性バイオタイプが優位に生育した。しかし、ALS 阻害剤抵抗性バイオタイプと感受性バイオタイプのバイオマス生産は競合の影響を受けなかった (5)。

マレーシアのグリホサート抵抗性のオヒシバについて、EPSP 合成酵素遺伝子の一部の塩基配列は、3 つの集団ではそれぞれ異なり、1 つの集団では感受性バイオタイプと同じであった。制限酵素 *Sph* I を用いた RFLP および PCR-RFLP は、バイオタイプの識別に有効でないと分かった (12)。

秋まきコムギ栽培圃場で、ノスズメノテッポウに対する clodinafop-propargyl と isoproturon の効果を 3 年次にわたって調査し、重回帰分析により散布前後の気象条件の 50% 有効薬量に対する影響を分析した。除草剤の効果は気象要因の影響を受け、その影響は雑草の生育ステージより大きいことが明らかとなったが、影響する気象要因は年次により異なった (16)。

ALS 阻害剤の抵抗性バイオタイプのオニノゲシから抽出した ALS は、感受性バイオタイプよりも met-sulfuron-methyl に対して約 440 倍の抵抗性を示した。競合力と種子生産については、スルホニルウレアに対する抵抗性の有無よりも生態型の差異の影響が大きかった (23)。

Conyza albida の imazapyr 抵抗性バイオタイプは処理量反応試験では感受性バイオタイプの 300 倍の抵

抗性程度を示し, amidosulfuron, imazethapyr, nicosulfuron に交差抵抗性を示した。ALS 活性阻害については imazapyr と imazethapyr に対して高い抵抗性程度が確認された (24)。

4. 雑草害・雑草防除体系

湿潤冷涼なスイスの2地点で、前作(冬コムギ, ナタネ), 耕起方法(反転プラウ, チゼルプラウ, 不耕起)および除草剤の散布時期(出芽前処理, 出芽後処理)が冬コムギにおける雑草密度および種組成におよぼす影響を調べた。その結果, 耕起方法よりも前作と除草剤の散布時期が大きな影響をおよぼすことがわかった (3)。

雑草の乾物生産および窒素吸収は, 豚スラリーを土中注入すると, 密度に関係なく全面散布処理よりも半減したが, 窒素供給により12%まで回復した。一方, 春大麦は, 窒素供給により豚スラリー全面散布後混和処理では約45%, 注入処理では約50%回復したため, 体系的雑草制御においてスラリー注入処理は有効と考えられた (4)。

エンドウ品種間におけるイネ科雑草への競合力に有意差が見られ, 2年を通じて高いあるいは低い競合力を有する数品種を見出した。草型の高いエンドウ品種は, 低い品種よりも抑制が高かった。エンドウにおけるコムギ生育への競合力評価は, 特定品種において強く相関が見られたため, 単純な圃場規模でのスクリーニングに適するだろう (6)。

ニカラグアのコーヒー園で, マチエーテという長刃のなたと除草剤の組み合わせによる除草効果を検討した。マチエーテでグラウンドカバーに有効なマメ科植物を残しながら草刈りをし, かつ不要な草種には4種類の茎葉処理除草剤を使い分けて処理することによって望ましい植生になった (8)。

乾燥地と灌漑地におけるコムギとボウムギの単植及び混植条件下の競合データセットを用い, 4つの競合モデル (ALMANAC, APSIM, CROPSIM, INTERCOM) を検証したところ, 単植条件下において生育初期のバイオマス及び LAI 値予測にモデル間で大きな偏差があるが, 生育後期では観測値との偏差が小さくなる傾向があった (13)。

異なる休閒型(ヒマワリヒヨドリ優占区, ムクナ栽植区およびヒマワリヒヨドリ除去改良区)と, 4年間のトウモロコシ連作下では, 連作および改良区で

雑草の多様性および乾物が増大し, ヒマワリヒヨドリ区およびムクナ区では広葉雑草, 改良区ではイネ科雑草が増加した。トウモロコシ穀実収量は, 改良区よりヒマワリヒヨドリ区およびムクナ区において高かったが, 収量差は, 連作が進むにつれ減少した (21)。

原文題目

No. 1

- 1) A. C. GRUNDY Predicting weed emergence: a review of approaches and future challenges. ...1
- 2) A. PEREZ & M. KOGAN Glyphosate-resistant *Lolium multiflorum* in Chilean orchards.12
- 3) B. STREIT, S. B. RIEGER, P. STAMP & W. RICHNER Weed populations in winter wheat as affected by crop sequence, intensity of tillage and time of herbicide application in a cool and humid climate.20
- 4) J. PETERSEN Weed: spring barley competition for applied nitrogen in pig slurry.33
- 5) M. SIBONY & B. RUBIN The ecological fitness of ALS-resistant *Amaranthus retroflexus* and multiple-resistant *Amaranthus blitoides*.40
- 6) G. K. McDONALD. Competitiveness against grass weeds in field pea genotypes.48
- 7) O. M. HARI, S. D. DHIMAN, K. HEMANT & K. SAJJAN Biology and management of *Phalaris minor* in wheat under a rice/wheat system. ...59
- 8) V. AGUILAR, C. STAVER & P. MILBERG Weed vegetation response to chemical and manual selective ground cover management in a shaded coffee plantation.68

No. 2

- 9) E. J. P. MARSHALL, V. K. BROWN, N. D. BOATMAN, P. J. W. LUTMAN, G. R. SQUIRE & L. K. WARD The role of weeds in supporting biological diversity within crop fields.77
- 10) P. KUDSK & J. C. STREIBIG Herbicides - a two-edged sword.90
- 11) C. C. BASKIN, J. M. BASKIN & E. W. CHESTER Ecological aspects of seed dormancy-break and germination in *Heteranthera limosa* (Pontederiaceae), a summer annual weed of rice fields.103
- 12) C. H. NG, R. WICKNESWARI, S. SALMIJAH, Y. T. TENG & B. S. ISMAIL Gene polymorphisms in

- glyphosate-resistant and -susceptible biotypes of *Eleusine indica* from Malaysia.108
- 13) **W. DEEN, R. COUSENS, J. WARRINGA, L. BASTIAANS, P. CARBERRY, K. REBEL, S. RIHA, C. MURPHY, L. R. BENJAMIN, C. CLOUGHLEY, J. CUSSANS, F. FORCELLA, T. HUNT, P. JAMIESON, J. LINDQUIST & E. WANG** An evaluation of four crop: weed competition models using a common data set.116
- 14) **O. N. FERNANDEZ** Establishment of *Cynodon dactylon* from stolon and rhizome fragments.130
- 15) **S. PIERCE, A. M. MBWAGA, M. C. PRESS & J. D. SCHOLES** Xenognosin production and tolerance to *Striga asiatica* infection of high-yielding maize cultivars.139
- 16) **L. V. COLLINGS, A. M. BLAIR, A. P. GAY, C. J. DYER & N. MACKAY** The effect of weather factors on the performance of herbicides to control *Alopecurus myosuroides* in winter wheat.146
- No. 3**
- 17) **Y. SUNOHARA & H. IKEDA** Effects of trampling and ethephon on leaf morphology in trampling-tolerant *Plantago asiatica* and *Eleusine indica*.155
- 18) **A. C. GRUNDY, N. C. B. PETERS, I. A. RASMUSSEN, K. M. HARTMANN, M. SATTIN, L. ANDERSON, A. MEAD, A. J. MURDOCH & F. FORCELLA** Emergence of *Chenopodium album* and *Stellaria media* of different origins under different climatic conditions.163
- 19) **R. VILATERSANA, T. GARNATJE, R. GAMARRA, N. GARCIA-JACAS, A. SUSANNA & D. C. THILL** Tracking an invader to its origins: the invasion case history of *Crupina vulgaris*.177
- 20) **C. ANNAPURNA & J. S. SINGH** Variation of *Parthenium hysterophorus* in response to soil quality: implications for invasiveness.190
- 21) **C. E. IKUENOBE & G. O. ANOLIEFO** Influence of *Chromolaena odorata* and *Mucuna pruriens* fallow duration on weed infestation.199
- 22) **G. J. ASH, R. RAMAN & N. S. CRUMP** An investigation of genetic variation in *Carthamus lanatus* in New South Wales, Australia, using intersimple sequence repeats (ISSR) analysis.208
- 23) **A. RASHID, J. C. NEWMAN, J. T. O'DONOVAN, D. ROBINSON, D. MAURICE, D. POISSON & L. M. HALL** Sulfonylurea herbicide resistance in *Sonchus asper* biotypes in Alberta, Canada.214
- 24) **M. D. OSUNA & R. DE PRADO** *Conyza albidia*: a new biotype with ALS inhibitor resistance.221