

東南アジアにおける 潤土直播水田の問題雑草とその防除(5)

— マレーシア・ムダ地区を中心として —

東北農業試験場水田利用部 伊藤 一幸

承 前

(4)まで出版してからまごまごしているうちに2年も経ってしまった。この間に熱帯の直播を取り巻く状況は大きく変化した。詳しくはこの8月に帰国した私の後任の渡辺寛明氏にゆずるが、直播栽培で私どもが予測したように雑草イネが問題化したこと⁷⁰⁾。筆者が帰国するときに土の中に埋めておいたイヌビエ等の種子がもう発芽しなくなり、取りまとめがなされたこと⁵⁵⁾。このシリーズの最初(植調27, (1)13頁)に書いたKADAでは直播が導入されたことによって筆者が滞在した頃にはまったくなかったノビエ(ヒメタイヌビエ)が優占化してきたこと⁵⁶⁾。プレチラクロールの連用によって一年生のオモダカ科雑草ナンゴクオモダカが優占してきたこと⁶²⁾。藪野友三郎先生に監修していただいた「ヒエの博物学」というヒエの専門書が上梓されたこと⁶⁵⁾。ヒエ類を防除する有用昆虫のヒエホソメイガに *Enosima leucotaeniella* という正式な学名がついたこと⁵⁹⁾などである。

8. シダ類および浮遊性雑草

熱帯の河川、湖、かんがい水路などの低湿地は温度、水分が充分であるからシダ類や浮遊性の雑草にとって格好の住家となっている。水田に最も多く侵入し、雑草害が多くみられるもの

はナンゴクデンジソウ *Marsilea crenata*, オオサンショウモ *Salvinia molesta*, ボタンウキクサ *Pistia stratiotes* などであるが、ミズワラビ, アオウキクサ, ミジンコウキクサ *Wolffia* sp., ホテイアオイ *Eichornia crassipes* 等が問題になることもある。特殊な例では半島マレーシアのダム湖にユリ科在来種の *Hangoana malayana* が増加したこともある。以下、これらの生活史と防除法について、草種別に簡単に述べる。また、アオミドロなどの緑藻類も耕起や水管理によってうまく利用すれば肥料にも雑草防除にもなるが、詳しくは文献⁶⁸⁾を参照されたい。

ナンゴクデンジソウ

日本ではデンジソウが減ってしまって、現物を知らない人が多くなっている。シダ植物であり、温帯域に生育するデンジソウがあまり問題にならなくなったのと比べて、熱帯の潤土直播で問題化している地帯が多い。これは本種に対して2,4-Dの効果が悪いためでもある。

オオサンショウモ, アカウキクサ

かんがい池や用水路を埋め尽くしてしまうオオサンショウモに対して、マレーシアではオーストラリアから導入された天敵昆虫 *Cyrtobagous aslviae* により防除された例が示されている^{60, 66)}。

三重大学の渡辺巖教授はIRRIで熱帯性の

アカウキクサ属の研究を長年実施された。これはこの仲間と共生しているラン藻類によって窒素が固定されるためであり、うまく使えば肥料となり熱帯アジアで持続的農業を営むために必要不可欠な材料である⁷¹⁾。この中の一種は半島マレーシアのセバランペライ地区などで大発生をみたこともあるが、雑草としてあまり注目されたことはなく、コナギなどの発生をおさえる植物としてかわいがられることの方が多い。

ボタンウキクサ

東南アジア原産のテンナンショウ科の大型の浮き草である。よくみると里芋と同じような白い小さな花が咲く。ウォーターレタスと英名にあるように草丈15cmほどのレタスの苗を水田に密に植え込んだように見える。ほとんどが栄養繁殖で短期間に爆発的に増える。組織は比較的柔らかであり、マレーシアでは巻き貝など本種を食する昆虫などは多い¹⁰⁾。観賞用としてはきれいであり、日本では水槽の浮き草として園芸屋さんで見かけることが多い。水田や河川、用水路ではウキクサ科の植物と共生することが多く、大きさでは際だっている。例えば長径を比べると、ボタンウキクサでは10cmを超えるが、ヒメウキクサはせいぜい7mmほど、アオウキクサは数mmの大きさであり、ミジンコウキクサは1mm前後しかない。

ホテイアオイ

ホテイアオイは熱帯の農業用水路、河川における重要な浮草である。本種の防除のために、東南アジア各国ではゾウムシの一種 *Neocheetina* sp. が導入されている^{10, 67)}。また、この雑草につく病原菌 *Alternaria eichorniae* が生産した毒素 *alteichin* (alterperyrenol) は 10^{-3} M 濃度で病原菌と同様の症状をホテイアオイに起こすことができると

されている⁶⁹⁾。同様に、IRRI ではナガボノウルシの病原菌から毒素を抽出し、構造を決定している⁵⁷⁾。また、理化学研究所では野生稲の種子からいもち病の侵入しにくい物質を発見するなど、雑草防除と植物病理学、応用昆虫学の距離は接近してきている。これらの研究の発展によりせめて利用が多目的である用水路や河川のような水系の雑草防除は除草剤によらずに生物的防除法を確立したい。ホテイアオイやオオサンショウモのように一種だけで用水路をふさいでしまう場合は生物防除の効果が高い^{60, 66)}。

9. 雑草の総合防除

半島北部マレーシアでは直播が移植から急速に進展した。このため直播の10万haはイスビエだらけになってしまった⁹⁾。1987年よりムダ農業開発庁MADAでは管轄地域内の雑草の総合防除についてキャンペーンを実施した。それは農民をMADAの事務所に少しづつ集め、パンフレット、スライド、映画などを用いて徹底して農民教育を進めた¹⁷⁾。教育の主たる部分は①自分の田んぼに生えている草はなにか、②雑草を少なくするにはどうしたらよいか、③播種までに田んぼをいかにして均平にするか、④どうしたらうまく水管理ができるか、⑤どんな除草剤をいつ、どのように撒くか、などであった。大学(UPM, USM)やFAOなどとも協力して、教育方法、農村調査、心理的影響など雑草防除にとどまらず社会学的影響まで解析した¹⁷⁾。播種方式、反収などの調査と並行してこのキャンペーンの実施前後の発生雑草量の差を見た。キャンペーンによりムダかんがい地域の約5万haの要防除面積のうち、約半分が問題でなくなったとされた。これはキャンペーンで、

雑草を防除するためには除草剤や雑草だけではだめで、圃場の均平から水管理、品種選定、補植、収穫法、耕起法、稲わら処理法、畦畔管理まできめの細かな稲作が必要であることが認識された。これらを通して着実にノビエ対策が定着してきた。この2年間のキャンペーン中、農民が圃場の均平に気をつけ、耕起2回が増加したこと。今まで2,4-Dしか使われなかった圃場でモリネートやプレチラクロールが使われるようになったことが変わった。その結果としてイヌビエは抑えられたがアゼガヤとタイワンアイアシが増加したことはすでに述べた¹¹⁾。そし

て、図-1に示すようにプレチラクロールの連用によってイヌビエやヒメタイヌビエは減少したがナンゴクオモダカは増加した。また、モリネートを連用した圃場では図-2に示すように、イヌビエ複合体などが大きく減少したのに対して、アゼガヤが急激に増加している⁶²⁾。これらは除草剤抵抗性の発現ではなく、それぞれの雑草の除草剤に対する耐性のわずかな差異が現地の水田で増幅して、みごとにその特性を現しているものである。

おわりに

以上述べてきたように、潤土直播における発生雑草は移植栽培の場合と種類、発生パターンが異なり、防除も水稻の初期生育が小さい分だけ難しい。一度防除に失敗すると雑草害が厳しく取り返しがつかなくなる。このため作物は播種密度が高くて分けつしなくても多収である品種が選抜され、水稻の播種密度を上げて、水稻による雑草の抑制を図っているのが現状である。従って、熱帯の潤土直播では密植栽培に耐える品種の開発が不可欠であり、水稻の生育初期の草型も重要な要素となってくる⁵⁸⁾。除草剤による雑草防除はホルモン剤中心からイヌビエ対象と変化した雑草イネをはじめ次々に難防除雑草が出現してきた。直播栽培でどうしても雑草が増えてどうしてもならなければ移植栽培に戻せば問題は解決する。しかし、社会経済的には一度直播に移行してしまうとなかなか移植には戻れない⁶⁴⁾ようであるが。

最後に、MADAの雑草の総合防除の一つの結論でもあったが、雑草を防除しようと思えば水管理がうまく行えることが前提となる。水管理が思うに任せない圃場で雑草を防除することはできない。稲作の雑草防除が畑作と比べて比較

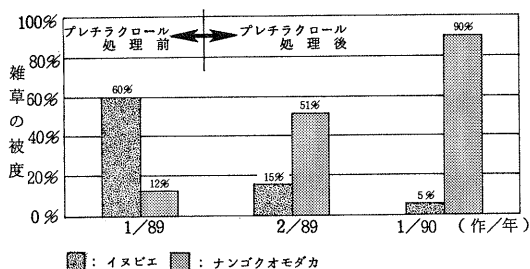


図-1 プレチラクロール（セーフナー入り）
0.5 kg a. i. / ha 連続処理前後作のイヌビエとナンゴクオモダカの残草量の変化（播種50～55日後調査）
(Ho: 1995より引用)

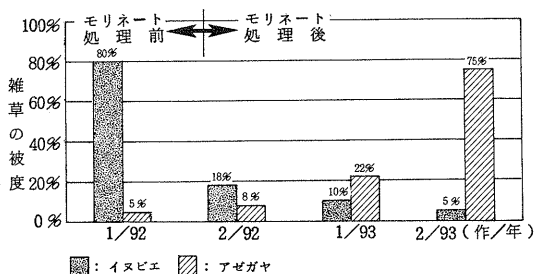


図-2 モリネート3.0kg a. i. / ha 連続処理前後作のイヌビエとアゼガヤの残草量の変化（播種50～60日後調査）
(Ho: 1995より引用)

的容易な理由は水の力に負っている。従って、雑草防除について述べることは水管理ができる圃場という条件ならいろいろなことがいえる。一方で、無理な相談だとわかりながら、現状ではインフラの整備不足から水管理など悪くても効果の高い除草剤の開発が望まれている。湛水下でも非湛水下でも効果があり、薬害のないものは少ない。究極の除草剤の開発は作物の生育期に草の種類を見て圃場条件にかかわらず散布できるものが求められていると思う。これは今後、省力化が進む日本の水田にもいえることではないだろうか。

引用文献

- 55) AZMI, M., MASHHOR, M., K. ITOH and H. WATANABE (1995): Life cycle and seed longevity of *Echinochloa crus-galli* complex in direct seeded rice in Malaysia. 15th APWSS Conf. Proc. 1 (B) 506-511, Tsukuba.
- 56) AZMI, M. and HUSSAN, M. D. (1996): Weed succession and control in Malaysian direct seeded rice. Proc. Weed Control under Direct Seeded Rice, Tohoku National Agr. Expt. Stn. 2-26, Omagari.
- 57) BATOT, R. G., A. K. WATSON and K. MOODY (1992): Control of paddy weeds by plant pathogens in the Philippines. Proc. Biological Control and Integrated Management of Paddy and Aquatic Weeds in Asia. NARC, 273-283, Tsukuba.
- 58) DINGKUHN, M., F. W. T. PENNING DE VRIES, S. K. DEDATTA and H. H. VAN LAAR (1991): Concepts for a new plant type for direct seeded flooded tropical rice. In Direct seeded flooded rice in the tropics. IRRI, 17-38.
- 59) GOTO, M. and K. ITOH (1994): Occurrence and host preference of the barnyard grass stem borer, *Enosima leucotaeniella* (Ragonot) (Lepidoptera, Pyralidae), in Peninsular Malaysia. Japanese J. of Entomology, 62 (4) 785-786.
- 60) HARLEY, K. L. S. and I. W. FORNO (1992): Biological control of weeds Inkata Press, Melbourne, Australia, pp. 74.
- 61) NODA, K., M. TEERAWATSAKUL, C. PRAKONGVONGS and L. CHAIWIRATNUKUL (1985): Major weeds in Thailand. NWSRI Project, JICA and DOA, Thailand, pp. 142.
- 62) HO, N. -K. (1995): Current status of rice herbicide use in the tropics. 15th APWSS Conf. Proc. 1 (A), 124-136, Tsukuba.
- 63) 森田弘彦・中山壮一・橋本昭彦 (1991): 熊本県の水田におけるナガボノウルシ (*Sphenoclea zeylanica* Gaertn.) の発生について. 雑草研究 36 (別 I) 66-67.
- 64) 堀江健三 (1989): 稲作および小農商品作物生産の展開とブンミプトラ政策, 「マレーシアの社会再編と種族問題」アジア経済研究双書 No. 386. 245-286.
- 65) 伊藤一幸 (1996): 東南アジアの稲作と雑草ヒエ. 藪野友三郎監修, 山口裕文編集「ヒエの博物学」ダウエランコ事業本部, 107-120.
- 66) MARDI (1991): Biological control in Malaysia, MARDI, Malaysia. pp. 110.

- 67) MASHHOR M. (1988): Aquatic weeds in rice waterways, Proc. National Semi. & Work. on Rice Field Weed Management, 69-78, Penang Malaysia.
- 68) ROGER, P. A. and S. A. KULA-SOORIYA (1980): Blue-green algae and rice. IRRI, Philippines, pp. 112.
- 69) 菅原二三男 (1986): 雑草を宿主とする植物病原菌の毒素, 化学と生物 24 (6) 412-415.
- 70) WATANABE, H., AZMI M. and MD. ZUKI I. (1996): Ecology of major weeds and their control in direct seeding rice culture of Malaysia. JIRCUS, pp. 202.
- 71) 渡辺 巖 (1981): アカウキクサーラン藻の共生による生物的窒素固定と其の利用, 土肥誌 52 (5) 455-464.

(おわり)

いのちの輝きを見つめる

Meiji



非選択性茅葉処理型除草剤
(ピアラホス除草剤群)

ハービー液剤
サポート水和剤
インパルス水溶剤



明治製薬株式会社
104 東京都中央区京橋2-4-16

原色図鑑 芽ばえとたね

浅野 貞夫／著

A4版 定価10,094円(本体9,800円)

芽ばえの姿はどうなんだろう。本書は、植物の芽ばえのようすを克明に表わした精密図版と、種・成植物の写真による植物の一生図鑑です。成植物のみの図鑑と異なり、芽ばえのようすから紹介しているため、植生などの調査にたいへん役に立つとの声が寄せられています。

全国農村教育協会

〒110 東京都台東区台東1-26-6
TEL. 03-3833-1821 FAX. 03-3833-1665