

ベトナム南部の水田地帯における雑草防除と雑草イネの発生状況

—Long An県とBinh Thuan県での調査結果—

東北農業試験場水田利用部 渡 邊 寛 明

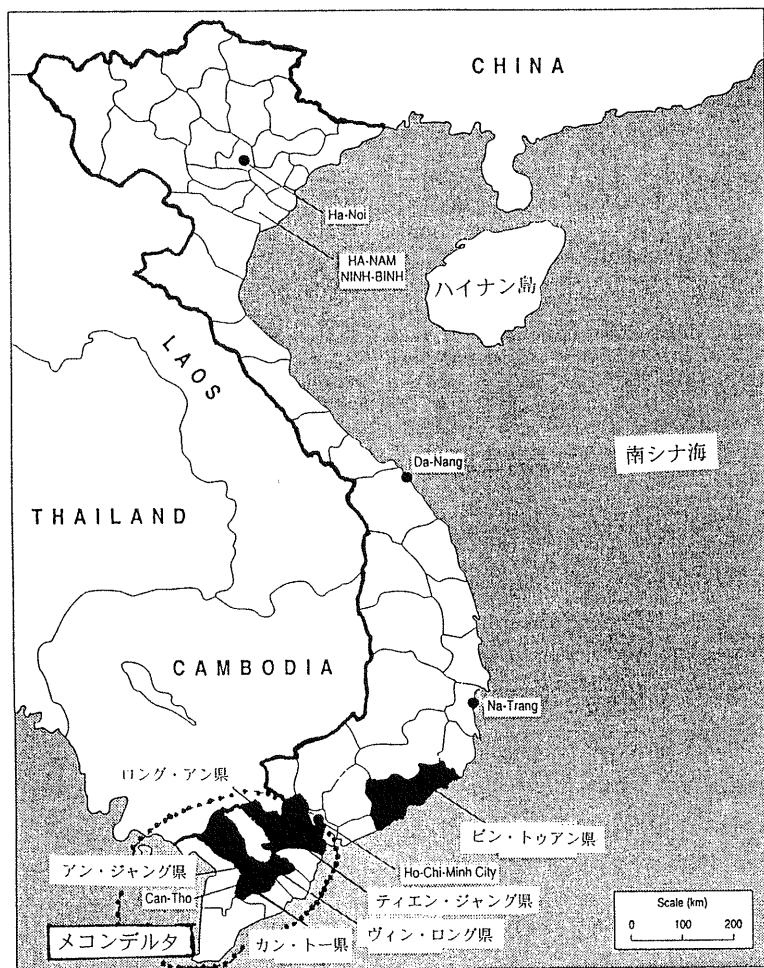
1. はじめに

ベトナムには北部の紅河デルタと南部のメコンデルタという2つの大きな穀倉地帯がある。両地域ともに、洪水や台風などの自然災害にしばしば見舞われ、また相次ぐ戦争の影響もあり、米の生産は極めて不安定であった。しかし、南部のメコンデルタでは、水路（運河）の整備や耐虫性・多収半わい性品種の導入等により、1980年以降の水稻生産は飛躍的に伸びている。現在では、ベトナムは年間300万トンもの米を輸出しているが、メコンデルタはその90%以上を占める輸出米の生産拠点となっている。運河の整備は水の制御を可能にし、水稻栽培の移植から直播への転換や2～3期作化を進めるなど、生産性の向上に大きく貢献してきた。しかし、直播水稻の不安定な苗立ちや雑草の多発など、残されている問題も多い。雑草では、ノビエやアゼガヤ等の一年生イネ科雑草や、ごく最近では、水稻単作地帯を中心に雑草イネが問題となっている（金，1998）。雑草イネは、生育初～中期における栽培稲との識別が難しく、水稻用除草剤による防除が殆ど期待できないことから、今後ますます深刻化するものと考えられている。ここでは、1998年3月にメコンデルタを含むベトナム南部で実施した、雑草防除法と雑草イネの発生状況に関する調査結果の概要を報告する。本調査は、国際農林水産業研究センター(JIRCAS)

とクーロンデルタ稲研究所(CLRRI)による共同研究の一環として実施されたものである。メコンデルタの気象や農業事情、地域社会における稲作の位置づけ、最近の栽培技術等に関しては、他の諸報告（秋田，1998a，1998b，Xuan and Matsui，1998，金，1998）を参考にさせていただきたい。

2. 1996年までの雑草イネ発生状況

1994年のCLRRIと国際稲研究所(IRRI)の共同調査により、雑草イネの発生が確認されている。この時の観察では、メコンデルタの中に位置するロング・アン(Long An)県とメコンデルタから東北に約150km離れたビン・トゥアン(Binh Thuan)県で雑草イネの発生が多かった。この2つの県では、乾田直播栽培が広く実施されており、3期作が実施されている水田も多い。1995～1996年にCLRRIが両県の約500戸の農家を対象にアンケート調査を実施したが、92%の農家が自分の水田に雑草イネが発生していると答えており、夏～秋作で雑草イネの発生が多いことが示された(Chin, 1997)。さらにその報告には、雑草イネは栽培水稻が雑草化したものと考えている農民が多いことや、播種籾に混ざり水田に播かれて発生するものと土壌中の種子から発生してくるものがあるらしいことも記されている。1996年のベトナム南部18県に配置されてい



図－1 雑草イネの調査を行ったベトナム南部の6県(黒塗り部分)

る植物保護部門による調査では、ベトナム南部の全ての県で雑草イネの発生が確認されている。以上のように、1996年には既に雑草イネはベトナム南部の全県で発生しており、特に乾田直播栽培を広く行っている地域で多発していたことが、国内の調査により明らかになっていた。

3. 調査目的及び調査時期と地域

今回の調査では、図－1に示したベトナム南部の6県を回ったが、主に1996年に雑草イネが多発していたとされるLong An県とBinh Thuan県において、雑草イネがさらに増加を続けてい

るのか、あるいは農家の対応によって減少しているのかを調査した。雑草イネの発生程度と作付体系や栽培様式との関係を調べ、雑草イネの発生を減らすための対策を考えることが目的である。調査期間は3月12日から22日までの11日間で、2期作水田では乾期作（冬－春作）の成熟～収穫期、3期作水田では春－夏作の播種～生育中期に当たっていた。6県における雑草繁茂状況を観察するとともに、Long An県20戸、Binh Thuan県19戸、ティエン・ジャング (TienGiang) 県2戸及びヴィン・ロング (Vinh Long) 県1戸の合計42戸については、過去数年に農家が実施してきた作付体系、水稻栽培法、雑草防除法及び雑草

イネの発生程度等に関する聞き取り調査を行った。

4. 調査結果の概要

(1) 水田雑草防除と主要雑草

ベトナム南部では直播栽培が一般に普及しているが、1996年の調査によれば直播農家の80%が雑草防除のために除草剤を利用しているとの報告がある (Duong V. C., 1997)。今回の調査でも、全ての農家が全シーズンあるいはいずれかのシーズンに除草剤を利用していた。潤土直播栽培 (wet seeding) と乾田直播栽培 (dry seeding) で

表-1 雑草防除法に関する聞き取り調査結果

水稻播種法	除草剤による防除		手取り除草		トナムの水稻直播 栽培では除草剤の 使用頻度が極めて 高く、乾田直播裁 培では土壌処理剤 の有効利用が困難 なために、除草剤 散布に加えて数回 の手取り除草が必 要とされていた。 農家が問題とし ている雑草として、
	使用除草剤	%	手取除草回数	%	
潤土直播 (40戸)	無使用	3	0	30	トナムの水稻直播 栽培では除草剤の 使用頻度が極めて 高く、乾田直播裁 培では土壌処理剤 の有効利用が困難 なために、除草剤 散布に加えて数回 の手取り除草が必 要とされていた。 農家が問題とし ている雑草として、
	プレチラクロール	63	1	33	
	ブタクロール	13	2	20	
	オキサジアゾン	3	3	8	
	ピラゾスルフロンエチル	3	4	3	
	ブタクロール・プロパニル	3	5	0	
	2,4-D	20			
乾田直播 (20戸)	フェノキサプロップエチル+2,4-D+MCPA	5			
	無除草剤	25	0	15	トナムの水稻直播 栽培では除草剤の 使用頻度が極めて 高く、乾田直播裁 培では土壌処理剤 の有効利用が困難 なために、除草剤 散布に加えて数回 の手取り除草が必 要とされていた。 農家が問題とし ている雑草として、
	ブタクロール	5	1	15	
	オキサジアゾン	15	2	25	
	2,4-D	55	3	15	
	フェノキサプロップエチル+2,4-D+MCPA	2	4	5	
			5	25	

は除草剤の使用法に違いが認められ、潤土直播栽培ではプレチラクロールやブタクロールといった播種直後の雑草発生前後に散布する土壌処理型除草剤の利用が多く、乾田直播栽培では雑草生育期に散布する茎葉処理型除草剤(2,4-D)の利用が多かった(表-1)。乾田直播栽培では2,4-Dを2回以上散布する場合もあった。乾田直播栽培の25%では除草剤が散布されていないが、これは水稻の出芽苗立ちの不安定性や雑草発生の不斉一性、さらに田面水の状況が予測できないことなどによって、除草剤散布適期が得られないといった理由によるものであった。また、潤土直播栽培では60%以上、乾田直播栽培では80%以上の作付で手取り除草が行われており、乾田直播栽培では手取り除草回数が多くなっていた。乾田直播栽培で全く手取り除草を行わない場合が15%あったが、これは雑草の残存が少ないことを示しているのではなく、雑草の多発と不十分な除草剤の効果により生育中期以降の雑草防除をあきらめた農家からの回答であった。

第一にイヌビエ(*Echinochloa crus-galli*)があげられ、ついで雑草イネ(*Oryza sativa*)、コゴメガヤツリ(*Cyperus iria*)、アゼガヤ(*Leptochloa chinensis*)の順となった(表-2)。いずれもタイやマレーシア等の近隣諸国の直播水田でも多発している雑草である。ベトナム南部でも、灌排水設備の充実と移植栽培から直播栽培への変化に伴って、落水や浅水条件で発生・繁茂し易いイネ科雑草が増えてきたのであろう。雑草イネの多発地域はまだ一部の県に限られているようであるが、調査したLong An県やBinh Thuan県では、イヌビエに次ぐ重要な雑草とし

表-2 主要雑草に関する聞き取り調査結果

雑草(学名)	和名	%
<i>Echinochloa crus-galli</i>	イヌビエ	60
<i>Oryza sativa</i> (Weedy rice)	雑草イネ	50
<i>Leptochloa chinensis</i>	アゼガヤ	7
<i>Paspalum</i> sp	スズメノヒエの仲間	2
<i>Cyperus iria</i>	コゴメガヤツリ	10
<i>Cyperus difformis</i>	タマガヤツリ	5
<i>Cyperus rotundus</i>	ハマスゲ	2
<i>Fimbristylis miliacea</i>	ヒデリコ	2
Other sedges	その他のカヤツリグサ科	2
Broadleaved weeds	広葉雑草	2

て、雑草イネが位置づけられていた。

(2) 雑草イネの呼び方と形態的特徴

調査地域において、雑草イネがどのように呼ばれているかを質問してみた。その結果、"Lua Co", "Lua Lon", "Lua Doc", "Lua Rung", "Lua Ma" という5種類の地方名(方言名)があげられた。"Lua Co"は「雑草イネ」をベトナム語に直訳した呼び方であるが("Lua"はイネ, "Co"は雑草を意味する), これは最近使われるようになった言葉であり、農民達はこれまで様々な別の言葉を使っていたようだ。現在でも比較的よく使われている"Lua Lon"や"Lua Doc"という言葉は「様々なイネ」、「雑多なイネ」という意味で、栽培品種とは異なるイネを総称した呼び方である。Long An県では"Lua Rung"という言葉がよく使われていたようだが、これは「震えるイネ」「ふらつくイネ」という意味で、籾がこぼれやすい特徴を表現している。"Lua Ma"という言葉は、水路や水田周辺に生育する野生稲(*Oryza rufipogon*)に当てられている呼び名であるが、Long An県では20戸のうち6戸の農家

が雑草イネと野生イネを特に区別しないで、どちらも"Lua Ma"と呼んでいた。

聞き取り調査で分かった雑草イネの形態的特徴を表-3に示した。1996年にCLRRIが行った調査結果と同様に、様々なタイプの雑草イネが見られるようであった。その中でも、草丈が高く、着色籾や赤米が多く、出穂が早く、脱粒し易く、籾は短く、芒を有するといった特徴を持った雑草イネが多かった。マレーシアでの調査と比較すると、着色果皮を有するいわゆる「赤米」が多いことがベトナムでの特徴と考えられた。聞き取り調査を行うなかで、収穫物への着色米の混入を問題にするといった品質に対する厳しい姿勢が感じられた。1990年代前半のマレーシアの農民達が、脱粒しないイネであれば着色籾が混ざっていても雑草とはみなさずに収穫していたことは対照的であった。混ざり米はいい条件(価格)で買ってもらえないという事情が、農民の態度に大きく影響しているように思われた。ここ20年ほどは「赤米」の栽培は殆ど無いとのことで、雑草イネの「着色果皮形質」

表-3 雑草イネの形態的特徴に関する聞き取り調査結果

雑草イネの形態的特徴	1996年の調査*		今回の調査(1998年)	
	回答件数	%	回答件数	%
稈長が長い	403	81.9	33	78.6
葉身が長い			17	40.5
稈が軟弱	296	60.2	1	2.4
茎数が少ない	288	58.5	1	2.4
葉身幅が狭い	216	43.9	10	23.8
芒が長い	204	41.5	20	47.6
脱粒し易い	385	78.3	26	61.9
着色果皮	223	45.3	5	11.9
着色籾			32	76.2
籾長が短い			18	42.9
籾長が長い			2	4.8
葉色が薄い			9	21.4
葉色が濃い			4	9.5
ウンカ類に弱い			2	4.8
出穂が早い			12	28.6
出穂が遅い			2	4.8
登熟が悪い			5	11.9
回答農家戸数	492	100	42	100

*Duong Van Chin (1997)

がどこから導入されたのかは不明である。

(3) 1997年における雑草イネの発生状況

1997年の雑草イネの発生程度を「極多(Serious)」、「多(Many)」、「少(Less)」、「希(Few)」の4段階で答えて頂いた。夏一秋作に行われる乾田直播栽培では21作付のうち71%に当たる15作付で「極多」の発生状況とのことであった(図-2)。潤土直播栽培では、雑草イネが少ない「少」と殆どな

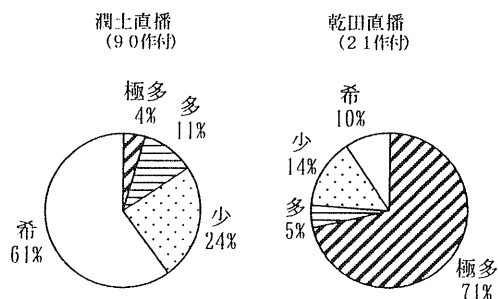


図-2 1997年の水稲作付における雑草イネの発生程度に関する聞き取り調査結果
Long An県20戸、Binh Thuan県19戸の農家を対象にした。

い「希」を合わせると全90作付の84%に当たる76作付となり、これらの作付では雑草イネが問題とはされていなかった。乾田直播栽培で雑草イネが多発し易いことは、マレーシアでの調査でも明らかになっているが (Watanabe, 1996)、今回の調査でも乾田直播栽培で雑草イネが多発していることが確認された。

(4) 雑草イネの増減傾向と作付体系

最近数年間の雑草イネの増減傾向は作付様式によって大きく異なっていた。水稲連作 (2期作, 3期作) では雑草イネが増加している場合が多かったが、乾期にマングビーンあるいはピーナッツの栽培を取り入れた作付体系では、雑草イネの発生数が減少しているか全く発生して

いなかった (表-4)。雑草イネが多発する水田であっても、マングビーンを作付体系に組み入れることにより雑草イネが減少するとの回答であった。もちろんマングビーン作付時にも雑草イネは発生するのだが、生育中期以降になると土壌の乾燥が進行するために、マングビーンは生育するが水稲個体の多くは死滅するらしい。我々も収穫時期を迎えたマングビーン畑において生長不十分のまま枯死している多くの水稲個体を観察した。マングビーンの作期が短いことも、雑草イネの種子生産防止に貢献しているようであった。

水稲連作の場合は、夏-秋作に乾田直播を実施している水田では雑草イネが増加し、潤土直播のみを実施している水田では減少しているケースが多かった。聞き取り調査で得られた情報から、どのような対応によって雑草イネの発生を減らすことができたのかを、以下のように整理してみた。

1) 夏-秋作に乾田直播栽培を実施してきた農家の場合

このような農家の水田では、多くの場合雑草イネが多発・増加しているが、移植栽培を1~2作取り入れることによって雑草イネの発生を

減らしてきた農家もあった。3期作水田で雑草イネが多発して深刻な状態になっていたLong An県のSo Nam村では、全農家が乾期に播種する夏-秋作を取りやめ、潤土直播栽培による2期作を実施するという対策案も検討されていた。この村では、雑草イネが土壌中に蓄積された種子から発生するので、土壌中の種子密度を減らす努力が必要である、と考えていた農民が多かった。

表-4 作付様式を異にした場合の雑草イネの増減傾向
(聞き取り調査を実施した農家39戸について)

作付体系	雑草イネの増減傾向		
	増加傾向	減少傾向	無発生
水稲単作			
*乾田+**潤土	14	4	0
乾田+潤土+潤土			
水稲単作			
潤土+潤土	5	6	6
潤土+潤土+潤土			
輪作体系			
稲+稲+マングビーン	0	3	1
稲+ピーナッツ+マングビーン			
合計	19戸	13戸	7戸

注) *乾田: 乾田直播栽培 **潤土: 潤土直播栽培

2) 潤土直播栽培のみを実施してきた農家

前述のタイプに比べると雑草イネの発生量は少なく、「品種を変えることによって雑草イネの発生を減らすことができた」あるいは「混ざりのない純度の高い種粃を使うことによって減らすことができた」と回答する農家が多かった。また、「同一品種の自家採種粃を4作以上続けて使用すると雑草イネが増える」という話もあった。このような彼らの経験から、雑草イネは播種粃に混入した種子から発生すると考えている農家が多く、種粃の純度を高く保つことが雑草イネの発生防止に有効であるとされていた。

(5) 水稻播種前の作業について

一般には、水稻播種後の雑草イネの防除は極めて困難なので、水稻播種前に耕耘を2回以上行うなど、作付前における生態的な防除が雑草イネには有効である。しかし今回の調査では、播種前の耕耘作業が雑草イネの防除にあまり寄与していない様子が伺えた。乾期に乾田耕耘を行っても、土壌水分がイネの発生には不十分であるために、イネの発生を促すことができないとのことである。雨期の湛水耕耘もイネの発生を促さず、土壌中の水稻種子は未発芽の状態で水稻播種期を迎えるので、水稻播種後の雑草イネやこぼれ粃からの出芽が多くなる。3期作を行っている水田では作期の移動が困難なために、水稻播種前に雑草イネが発生する条件を整えることが難しい。雑草イネが多発する水稻連作水田では、3期作を2期作に減らしても、余裕のある播種前の水田管理を行う必要があるようだ。

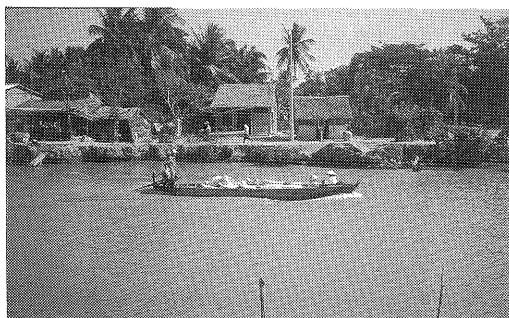


写真-1 メコンデルタでは、運河を利用した輸送・交通水路網ができています。

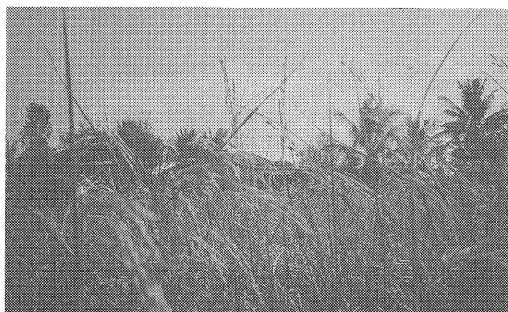


写真-2 粃がこぼれて穂が立っているのが雑草イネ



写真-3 水路には多年生の野生イネ (*Oryza rufipogon*) の集団が多い。



写真-4 野生イネは水田の周りにも生育している。



写真-5 わらを燃やした後に不耕起播種した水田では、雑草イネが繁茂し易い。



写真-6 乾期のマングビーン栽培は、雑草イネ防除に役立つ。

5. おわりに

数名の農民から、「アヒルがイネのこぼれ粃をよく食べるので、アヒルがいれば雑草イネの問題は起こらない」という話を伺った。メコンデルタでは畜産や水産を組み合わせた様々なファームシステムの中で水稻も生産されている。それぞれのシステムの中で、個々の雑草がどのように世代交代を行っているのかを理解することが、この地における雑草対策には不可欠

である。メコンデルタは、そのための様々な研究の場を提供してくれている。

今回の調査は、CLRRIのNguyen Van Luat前所長やDr. Duong Van Chin作付体系部長、及び多くのCLRRIスタッフたちの全面的協力のもとに実施された。特に、全ての調査に同行していただいたChu Anh Hach研究員には、ベトナム農民との情報交換に多大の努力をしていただいた。また、JIRCASの平岡博幸チームリーダーには、現地での調査や生活の面で様々な便宜をはかっていただいた。この場をお借りして、関係者の皆さまに深く感謝申し上げます。

引用文献

- 1) 秋田重誠. 1998a. メコンデルタの水社会と稲作(1). 農業技術53(6):270-275.
- 2) 秋田重誠. 1998b. メコンデルタの水社会と稲作(2). 農業技術53(7):332-328.
- 3) Chin, D. V. 1997. Occurrence of weedy rice in Vietnam. Proc. of the 16th APW SS Conference: 243-245.
- 4) 金忠男. 1998. ベトナム・メコンデルタにおける水稻栽培と雑草防除の現状. 植調32(2):44-49.
- 5) Watanabe, H. 1996. Weedy rice problems in southeast Asia and its control strategy. JIRCAS International Symposium Series No. 4: 27-37.
- 6) Xuan, V. T. and Matsui, S. 1998. Development of farming systems in the Mekong Delta of Vietnam. pp318.