

中国の水田環境(II)

—水田畦畔にみられる植生の種多様性—

農業環境技術研究所 植生管理科 根本正之・清水矩宏

はじめに

前号では、中国浙江省の北西部に位置する安吉県の水稲作地帯において、1996年8月に行った生物多様性調査の概略を報告したが、ここでは翌1997年9月に行った2回目の調査のうち、水田畦畔の植生調査結果をまとめてみた。

今回畦畔調査の対象となった安吉県孝豊鎮北村は、調査水田内に流入する小河川の上流部に製酒工場と製紙工場があり、そこからの廃水と生活雑廃水によって汚染されている。一方、北村の対照地となった同県鳳凰山郷禹山塢村は、調査水田へは上流部の貯水池より導水しているため工業廃水等による汚染がない。このような両村の水田畦畔において植生調査を行ない、種多様性について比較検討した。

調査方法

植生調査は1997年9月2日より4日まで昨年の調査地の近傍で行った。畦の平坦面のうち踏み付けによる裸地化のみられない中央部を除く地点に $1 \times 0.5 \text{ m}^2$ あるいは $1 \times 1 \text{ m}^2$ の方形枠を設け、方形枠内に出現した総ての高等植物について種類別に自然草高(cm)と被度(%)を測定した。尚、一部の畦では平坦面が著しく狭かったため、まえあぜの部分も若干含まれる。方形枠は北村で12地点、禹山塢村では11地点それぞれ設定した。植物種の同定は安吉県農業局の

王鳴遥氏が行った。

調査結果

1. 出現種数とその特徴

総出現種数は北村が56種で禹山塢村では59種であり、両村間の差は認められなかった。しかし、両村の共通種は26種であり、双方の植生はかなり異質なものであることがわかった。ちなみに昨年8月、10月、12月の3回にわたる調査結果の合計は北村が61種、禹山塢村が85種であり、通年すれば明らかに禹山塢村が多い。

畦畔に優占する雑草はその平均的な草丈によって大、中、小の三つの型に分類することができた。すなわち大型として、両村で共通に認められたチガヤ型の他、北村ではイヌビエ型や、チカラシバ、ヤハズソウ、ヒメジソ等から構成される群落の上部を被覆したツルマメ型があった。また禹山塢村ではチカラシバ型が大型として認められた。中間型では北村のメヒシバ型、小型は北村のナガエツルノゲイトウ型、禹山塢村のトウキョウチクトウ型、オカトラノオ型などがあり優占種のタイプは北村が若干多かった。

北村ではナガエツルノゲイトウの侵入が著しく、その他メヒシバ、イヌビエ、ヒデリコなどの一年生雑草の出現頻度が高かった。一方、禹山塢村の方形枠には上記の種は含まれず山野草的要素の強いワラビ、オカトラノオ、ヒメオト

北村と禹山塙村の畦畔出現雑草とその群落構成

調査地点名 優占種 出現草種	大 型												中 型			
	北 村 1 チ ガ ヤ		北 村 2 チ ガ ヤ		北 村 5 チ ガ ヤ		北 村 3 ツルマメ		北 村 6 イヌビエ		北 村 7 イヌビエ		北 村 4 メヒシバ		北 村 5' メヒシバ	
	H	C	H	C	H	C	H	C	H	C	H	C	H	C	H	C
チ ガ ヤ	106	80	120	70	117	50										
イノコズチ sp	88	10														
キツネノマゴ	49	6	11	0.5											29	1
トウダイグサ科 sp	45	25	70	15	22	2										
メヒシバ	66	6	60	0.5									53	55	58	70
ツルマメ	74	4	64	15			133	95					45	3		
カタバミ	9	0.5														
イボクサ sp	24	3							15	0.5						
キンエノコロ	41	3														
クグガヤツリ	27	1	7	2			24	0.5								
ツボクサ	10	0.5	2	0.5												
オオバコ	6	0.5														
ケショウヨモギ	62	1	66	14	55	15	107	20					15	2	30	1
イネ科 sp その1	56	6														
ヌカキビ			71	22												
オヒシバ			91	3												
ヤハズソウ					15	5	32	4								
カニクサ					48	3	30	3								
チカラシバ					70	45	55	3							62	30
オオニワホコリ					40	1										
コブナグサ					42	1										
ヤエムグラ					6	1									5	0.5
アシボン					16	0.5										
メガルカヤ																
ヒメムカシヨモギ																
ウナギツカミ									55	7						
ウマノアシガタ																
ヤブヘビイチゴ							11	0.5								
イヌコウジュ																
ツボスミレ													10	3	3	0.5
ツユクサ																
チドメグサ															11	1
イネ科 sp その2																
コウガイゼキショウ																
ヒメオトギリ																
ワ ラ ビ																
オトコヨモギ																
コ ナ ギ																
イシミカワ																
ヒメジョオン																
ハハコグサ																
ミツバツチグサ																
コミカンソウ																
ヌマトラノオ																
(コケ sp)																
イネ科 sp その3																

小 型				大 型								小 型							
北 村 2 ナガエツル ノゲイトウ		北 村 8 ナガエツル ノゲイトウ		禹山塙 1 . チ ガ ヤ		禹山塙 2 チ ガ ヤ		禹山塙 4 チ ガ ヤ		禹山塙 5 チカラシバ		禹山塙 3 オ トラノオ		禹山塙 6 トウキョウ チ ク ト ウ		禹山塙 7 トウキョウ チ ク ト ウ			
H	C	H	C	H	C	H	C	H	C	H	C	H	C	H	C	H	C		
52	4	44	10	90	60	88	73	90	80	22	3			26	1				
				20	5	39	10					15	1						
				22	1	23	2	5	0.5			11	0.5						
				44	0.5					55	35	26	2						
				14	2														
				87	4														
				41	2					22	16	13	4						
								41	1	84	75								
				49	2	45	20	33	2	27	0.5	36	10						
				75	4	70	4												
42	2	14	0.5	68	0.5					14	0.5								
				61	35	49	12												
				10	1														
				7	0.5														
				9	0.5														
				6	0.5	10	0.5	13	0.5										
				25	1														
				12	0.5							3	0.5						
				16	1	14	0.5												
				52	1														
19	0.5			9	0.5														
40	1																		
						56	4									37	8		
						73	1												
						60	2												
						10	1												
						2	0.5												
						6	0.5												
						10	0.5												
						13	1	15	5										
						28	0.5												
								61	12										

調査地点名 優占種 出現草種	大 型												中 型			
	北 村 1 チ ガ ヤ		北 村 2 チ ガ ヤ		北 村 5 チ ガ ヤ		北 村 3 ツルマメ		北 村 6 イヌビエ		北 村 7 イヌビエ		北 村 4 メヒシバ		北 村 5' メヒシバ	
	H	C	H	C	H	C	H	C	H	C	H	C	H	C	H	C
イボクサ											16	3				
チョウジタデ									55	5						
コゴメガヤツリ																
ギョウギシバ									35	3	38	3				
テンツキ																
コヨメナ											21	1	5	0.5		
ヤナギタデ																
ヒメジソ							63	2			43	7				
サヤヌカグサ																
ハイシマカンギク									67	5	62	22	50	40	47	30
ヒデリコ									55	4	49	23			25	0.5
トキワハゼ																
ナガエツルノゲイトウ									22	3	36	7	9	1	35	1
タウコギ									30	2	33	3				
イヌビエ									98	70	85	70				
アゼナ sp											3	0.5				
ギンエノコロ													8	0.5		
タマガヤツリ													54	23		
デンジソウ									4	3						
キカシグサ									19	3						
アゼトウガラシ									20	2	30	2				
ウリカワ									10	0.5	19	1				
タイワンアシカキ									6	0.5						
アゼムシロ									50	2	62	5				
キシュウズメノヒエ									15	0.5						
ミチヤナギ									46	1	66	2				
スズメノヒエ							55	0.5								
ヒメオドリコソウ																
オカトラノオ sp																
シマウシクサ																
ムラサキネズミノオ																
エノキグサ																
<i>Blinhaea cernua</i>																
キカラスウリ																
コミカンソウ sp																
トウキョウチクトウ																
ノアズキ																
フタバムグラ																
種 数	14		10		10		9		17		14		9		10	
H' (bit)	1.701		1.765		1.528		0.883		1.353		1.986		1.716		1.567	
J' (bit)	0.447		0.531		0.460		0.279		0.331		0.522		0.541		0.472	
植 被 率 (%)	98		98		98		100		85		85		99		100	

注) H: 自然草高 (cm), C: 被度 (%)

ギリなどの多年生草やイワヒバ属のクラマゴケ れる (大窪, 1995) チョウジタデは両村で普通
が認められた。また除草剤には極めて弱いとさ に認められた。

少なく、他にキシウスズメノヒエ、ヒメムカシヨモギ、ヒメジョオン、ギョウギシバの発生を認めたにすぎない。大型帰化植物で我が国で問題となっているブタクサ、クワモドキ、セイトカアワダチソウ、オオハンゴンソウ等北米原産のキク科雑草は認められなかった。

2. 優占種が種多様性に及ぼす影響

畦畔で優占する雑草の種類によって当該畦畔雑草群落の種の豊かさ(species richness)は顕著に変化した。すなわちチガヤ型は我が国の場合と同様(浅見, 1995), 共存する種数が多く、禹山塙村のチガヤ型では21種を数えるものがあつた。一方、小型で地表面を完全に被覆するトウキョウチクトウ型では周辺の立地条件が上述したチガヤ型と同様であるにもかかわらず僅か6種であつた。侵入種のナガエツルノゲイトウも発生密度が高い場合は共存する種数が少なかった。またツルマメが既存の雑草群落の上層を被うように生育する場合も、下層の光環境が著しく悪化し既存植生を枯死させるため種数が減少した。

上述のように優占種によって群落構造が異なれば、仮に土壤の肥沃度や水質などの非生物的条件が同一の場合でも、種の共存を可能にする空間構造が異なってくるので、それらを一括して取り扱うのは当を得ていない。そこで両村に共通にみられたチガヤ型群落を対象にし解析してみると、チガヤ型の構成種数は北村より禹山塙村が多かつた。北村のチガヤ群落は、総個体数は少ないが、生活型群に層別化が見られた。すなわちチガヤ型では大小さまざまなすき間が出来てくるため、①優占種のチガヤと、②イノコズチ、ヌカキビ、チカラシバなどチガヤよりいくぶん草丈の低い草種から成る一群及び③出現頻度が低くかつ小型のツボクサ、カタバミ、

オオバコなどの一群が認められた。禹山塙村のチガヤ型は、チガヤの優占比(優占種群の占める割合)が大きく、かつ総個体数が多かつた。

今後の取り組み

安吉県の植物区系は我が国の暖地と同様、タブ属、クスノキ属の優占する暖温帯常緑広葉樹林(林, 1990)に属する。そのため畦畔植生の大半は我が国との共通種であつた。昨年調査のリスト(前報の表-5参照)と比較してみると、共通種は36種でかなり異なっている。これは調査時期と方法の差に由来するものと考えられる。従って調査地点に出現する種の総体は両年を併せたものと理解される。

さて、多種多様な生物が共存している現実の生物群集において、多種共存の仕組みを理解することは生物多様性の保全を考えるうえで最も基本的な課題であり(鷲谷ら, 1966), 畦畔植生についても同様の視点が重要である。畦畔の植物種多様性に焦点を絞れば、その多様性は次の四つの要因によって支配されていると考えられる。

- I. 畦畔に侵入してくる植物のソース
- II. 侵入種の定着に係わる地形、土壤などの非生物的要因
- III. 刈取りや除草剤散布の有無など人為的干渉の程度
- IV. 優占する雑草の生育型(この要因は本調査で明らかになった点である)

まず、Iの畦畔で生育している植物のソースは、①埋土種子や地下茎などに由来する長期間に亘ってその畦畔内で生活史を繰り返しており、自前で供給が可能なものの他、②山野草などたえず周辺部から侵入してくるもの及び③ヒトによって気付かぬうちに遠方から運び込まれる帰

化植物あるいは積極的に地被植物として導入したものの三つに分けられよう。①のカテゴリー



写真-1 刈取りによる畦畔管理



写真-2 除草剤による畦畔管理



写真-3 放置された畦畔(禹山塙村)

に属すると推定される種は北村と禹山塙村の共通種に多いが、②の周辺部より供給された可能性が高いワラビ、オカトラノオ、ヒメオトギリなどの山野草類は周辺部に二次林が発達している禹山塙村だけに認められた。③の帰化植物については北村で現在問題になりつつあるナガエツルノゲイトウを除けば今のところ問題なさそうである。

次に畦畔への定着に係わる要因は、上述したⅡ、Ⅲ、Ⅳであるが、Ⅱについては両村で土壤母材が異なるか否かの検討が今後必要であろう。Ⅲに属する要因のいくつかは両村間で差異がみうけられる。すなわち、北村における畦畔の草刈りは必ずしも十分とは言えないが、禹山塙村は放置されたものもあるが、比較的畦畔管理が行き届いているようであった。刈取り回数とその時期は優占種の型を左右するので(浅見, 1995), 今後調査地点の刈取り管理に関する正確な情報を得る必要がある。

前報で畦畔への除草剤グリホサート散布が行われていることを述べたが、両村とも除草剤に対する耐性が極めて低いと言われる(大窪, 1995)チョウジタデが普通に認められることから、除草剤のインパクトは一般的にはまだ小さいと推測される。

水田内への過剰な化学肥料の投入や、工場廃水と生活雑廃水に由来する有機性物質による水系の汚染が長期間続けば、我が国の調査で明らかになった茨城県八郷の帆崎川水系で見られるように(大塚ら, 1997), 畦畔土壌の肥沃度が増大するであろう。廃水による水質の汚染が大きい北村で、メヒシバ、イヌビエ等一年生雑草の出現頻度が高いのは、肥沃度の上昇に伴うものと考えられる。この点を明らかにするには土壌中のNや P_2O_5 含有量を分析する必要がある。

IVの優占雑草の生育型であるが、その違いは侵入種の定着を最終的に左右する定着の「場」としての裸地空間の大きさ及び形状と密接な関係にある(根本, 1997)。安吉県の畦畔におけるチガヤ型ではある程度の刈取りを行っていたため、他種の定着を可能にするさまざまな空間が存在し、結果として種多様性の豊富な群落となったものと推定される。しかしながら筆者らが行った東北タイにおける刈取り試験(根本, 1983)の事例では、無刈取りの状態が長期間続く場合は、チガヤ型でも他種の共存がほとんど不可能となる場合が知られている。禹山塙村のあるチガヤ型は本調査で認められた優占型で最大の21種から構成されていた。この事実、チガヤ型では管理方法をコントロールすれば、他種との共存可能なすき間が出現することを物語っている。このすき間の季節変動等をさらに解析し、畦畔における植物種多様性保持型とでも言うべきチガヤ群落の維持管理方法について明らかにしていくと面白い。

以上、多様性に係わるいくつかの要因についてみてきたが、両村における種組成の違いをもたらし最大要因として、①禹山塙村の水田畦畔が周辺部を二次林で囲まれているため山野草の植物が多いこと及び②北村では有機性物質による水系汚染によると推定される一年生雑草の発生頻度上昇が考えられる。しかし、後者の水質に起因する土壌環境の変化については、今後さらに土壌分析を行って詳しくその因果関係を解析する必要がある。

最後に畦畔管理のあり方について若干ふれておきたい。水田畦畔はかつては家畜の飼料や堆肥の供給場所であり、草を刈りそれを集めて利用することが農家経営に直接的なつながりを持っていた。しかし現在、我が国においてこのよ

うな経済的な機能は失われている(土田, 1997)。本調査地の安吉県も10年前から同様の状況におかれているという。水田への化学肥料の投入や農薬散布が日常的になっている反面、役用水牛の使用が減少、畦畔管理も十分とはいえない。幸い今のところ帰化雑草の侵入による畦畔植生の変化はみられないが、現在のような管理が続けられれば、北村でその兆しがみられるように帰化雑草を含む一部の好窒素性雑草が寡占して種多様性を低下させることが懸念される。

我が国では、畦畔は美しい花を咲かせる植物や、希少種あるいは絶滅の危険の高い危急種(鷲谷ら, 1996)を含んでいる場合が多く、種多様性の保全の上からもその管理が注目されつつある。また、最近中山間地帯において田園景観保全の一環として畦畔管理に対する補償金を農林水産省が支払う政策も認められ、畦畔管理に植生管理を積極的に利用していく方向が出てきている。しかし、現在の中国では、我が国と同様の仕方で農業環境に対して畦畔がはたす便益機能の活用を全面に出して、生物多様性保全の観点から畦畔を保全することは難しいであろう。

しかし、安吉県の畦畔管理の可能性についてみると、両村に共通してみられたキョウチクトウ科、テイカカズラ属のトウキョウチクトウは常緑のツル植物で、その共存種は少なく植物種の多様性保全の観点からは好ましくない。しかし水田畦畔の被覆植物として利用するのであれば有望な種といえよう。トウキョウチクトウは安吉県の在来種であり、大型雑草がそこへ侵入した場合は軽くトウキョウチクトウの上部を除草すればよく、畦畔管理に費す時間を軽減できるものと思われる。さらには、漢方薬の素材と

なる多くの山野草の供給地として畦畔を位置づけるならば、畦畔植生の多様性保全策の策定も現実味を帯びたものとなると考えるが（一応中国側にも提案はしてみたが）いかがであろう。

引用文献

- 1) 浅見佳世・服部 保・赤松弘治(1995): 河川堤防植生の刈り取り管理に関する研究, ランドスケープ研究 58(5), 125-128.
- 2) 林 一六(1990): 植生地理学, 自然地理学講座5, 大明堂 pp 269.
- 3) 木元新作(1976): 動物群集研究法 I - 多様性と種類組成 -, 生態学研究法講座14. 共立出版 pp 192.
- 4) 根本正之(1983): 東北タイにおけるチガヤとコミニストグラスの生態, 現代生態学の断面. 共立出版 104-109.
- 5) 根本正之(1997): 人工草地のギャップ特性と侵入雑草の生育型戦略, 雑草の自然史 - たくましさの生態学 - 山口裕文編著, 北大図書刊行会 62-75.
- 6) 大窪久美子・前中久行(1995): 基盤整備が畦畔草地群落に及ぼす影響と農業生態系での畦畔草地の位置づけ. ランドスケープ研究 58(5), 109-112.
- 7) 大塚俊之・根本正之(1997): 土壌の富栄養化が農村地域の河川周辺雑草群落の動態に及ぼす影響. 雑草研究 42(2), 107-114.
- 8) 土田邦夫(1997): 農業環境の雑草管理における生育調節剤利用の可能性. 雑草学会第12回シンポ講演要旨. 45-58.
- 9) 鷺谷いずみ・矢原徹一(1996): 保全生態学入門 - 遺伝子から景観まで -. 文一総合出版 pp 270.



こりやい~や、軽くて楽だ!

省カタイプ・10アール当り

1キロ散布

初・中期一発処理除草剤

フジワラス® 1キロ粒剤



少量化で省力化。

フジワラス普及会
デュボン株式会社
ゼネ力株式会社
事務局
日本農薬株式会社
東京都中央区日本橋1丁目2番5号