

平成20(2008)年度

卒 業 論 文

表題 島根県松江市における水田畦畔の植生
— 棚田と平野部および畦畔微地形の
種組成の違いに着目して —

国士舘大学 文学部 史学地理学科 地理・環境専攻

4 年 学籍番号 17-74574

氏 名 : 舟木 和俊

指 導 教 員 : 磯谷 達宏 先生

提 出 日 : 平成20(2008)年12月 10 日

要旨

畦畔植生の基礎研究として、島根県松江市の圃場整備されていない棚田と圃場整備された平野部水田を対象に、人為的な影響や立地環境の異なる畦畔微地形をまえあぜ・平坦面・のり面の3つに分類し、それぞれの種組成を調査した。棚田と平野部水田の比較では、平野水田で帰化率と一年草の割合が高く、圃場整備による影響がみられたが、出現種数と水湿植物数では両者の間に差はみられなかった。畦畔微地形ごとの比較では、出現種数は棚田の平坦面で少なく、その他の畦畔微地形の間に明瞭な差はなかった。多年草の割合は棚田・平野部水田ともに、のり面で高く、まえあぜで低くなった。水湿植物数は棚田・平野部水田ともに、まえあぜで多く、のり面で少なくなった。また、幅の平均・平均最大草丈・平均植比率でも畦畔微地形ごとに違いがみられ、人為的な影響や立地環境の異なる畦畔微地形では種組成が異なることが明らかになった。また、このように人為的な影響や立地環境が異なる微地形が連続していることが、畦畔の植生群落を多様化していると考えられた。

2/12

目次

I . はじめに	1
II . 研究史	2
1. 畦畔の構造に関する研究	2
2. 圃場整備された畦畔の植生に関する研究	2
3. 放棄水田および放棄水田の畦畔に関する研究	2
4. 棚田畦畔の植生に関する研究	3
5. 畦畔の管理状況に関する植生の研究	3
III . 調査地域の概要	4
1. 東忌部町熊山地区	4
2. 八雲町早田地区	4
IV . 調査方法	9
1. 畦畔微地形の分類	9
2. 植生調査	9
V . 結果	12
1. 出現種数と最優占種	12
2. 畦畔の管理状況	15
3. 帰化種・在来種および生活型	16
4. 常在度と平均被度	16
VI . 考察	25
1. 棚田と圃場整備された平野部水田における種組成の比較	25
2. 畦畔微地形ごとの種組成の比較	26
3. 管理状況による畦畔植生の違い	27
4. チガヤの被度と出現種数との関係	28

5. まとめと今後の課題	28
謝辞	30
参考文献	31
参考資料	32
引用した web サイト	32

図表目次

図 1	調査地の位置	4
図 2	東忌部町熊山地区の調査区	5
図 3	八雲町早田地区の調査区	5
図 4	畦畔微地形の分類	9
図 5	コドラートごとのチガヤの被度と出現種数との関係	12
図 6	畦畔微地形ごとの帰化種・在来種の種数と割合	17
図 7	畦畔微地形ごとの生活型（多年草・一年草・2年草/越年草） の種数と割合	17
図 8	畦畔微地形ごとの水湿植物数	17
表 1	これまでの畦畔植生に関する論文で使用されたコドラートサ イズ	10
表 2	常在度階級表	10
表 3	全コドラートにおける出現種の被度	13
表 4	畦畔の管理状況	15
表 5	畦畔微地形ごとの帰化種・在来種の種数と割合	17
表 6	畦畔微地形ごとの生活型（多年草・一年草・2年草/越年草） の種数と割合	17
表 7	畦畔微地形ごとの水湿植物数	17
表 8	常在度表	18
表 9	平均被度表	22
表 10	畦畔微地形ごとの平均被度上位種	23
写真 1	東忌部町熊山地区の水田	6
写真 2	東忌部町熊山地区の水田畦畔	6
写真 3	東忌部町熊山地区の貯水池	7
写真 4	八雲町早田地区の水田	7
写真 5	八雲町早田地区の水田畦畔	8

I. はじめに

水田畦畔は、個々の規模は小さいものの、多様な半自然草地が成立し、湿性・草地性植物の貴重な生育地である。また、棚田は高い畦畔率をもち、草地性植物の種多様性を維持するための場所として、高い機能を有している（飯山ほか 2002）。しかし、戦後行われた開発や圃場整備、農業人口の低下・高齢化による耕作放棄によって、その環境は変化し、そこに生育する植物相も変化・減少しつつある。

これまで、水田畦畔の植生に関しては様々な研究が行われており、整備された水田畦畔では帰化率が高くなり種多様性が低下すること（大窪・前中 1995, 山口ほか 1998, 伊藤ほか 1999, 有田・小林 2000）、放棄され管理されなくなった水田畦畔では種多様性が低下すること（林・富永 2004）、水田畦畔微地形を、まえあぜ・平坦面・畦畔草地と定義した場合、それぞれ異なる種組成がみられること（山口・梅本 1996）、などがわかっている。

しかし、水田畦畔の植生に関する研究は、関東・関西で行われたものが多く、その他の地域で研究された事例は少ない。また、山口・梅本（1996）で明らかになった上述の結果は、水田畦畔の形状を類型化する研究に付随した予察的なもので、植生学的な詳しい研究はまだ行われていない。

そこで本研究では、これまで水田畦畔の植生に関する研究が行われていない島根県松江市にて、畦畔植生の基礎的研究を行った。棚田と圃場整備された平野部水田を対象として、人為的な影響や立地環境の異なる畦畔微地形を3つに分類し、それぞれの種組成の違いを明らかにする。

II. 研究史

1. 畦畔の構造に関する研究

水田畦畔は多様な生物の生育地であるが、畦畔植生はこれまで雑草として防除の対象とされてきた。しかし近年、湿性・草地性植物の貴重な生育地としてその機能が見直され、研究が盛んに行われている。山口・梅本（1996）では、畦畔を構成する部位を、まえあぜ・平坦面・畦畔草地の3つの微地形に定義し、畦畔の形状の類型を8型,2 皿型,1 移行型に分類した。また、定義した畦畔微地形ごとにそれぞれ異なった種組成がみられると報告した。本研究では、この定義を参考に畦畔微地形を分類した。

2. 圃場整備された畦畔の植生に関する研究

近年、圃場整備が畦畔植生群落の種組成に与える影響が危惧され、様々な研究が行われおり、圃場整備された畦畔では帰化率が高く、種の多様性が低下すること（大窪・前中 1995,山口ほか 1998,伊藤ほか 1999,有田・小林 2000）、圃場整備では畦畔を造る際、現地の表土を使わないため、圃場整備された畦畔では種多様性が低下すること（松村 2002）、圃場整備直後の畦畔では一年草の割合が高い値を示すが、年数の経過によって多年草が増加すること（山口ほか 1998,伊藤ほか 1999）、などがわかっている。また、谷津田の伝統的畦畔（未整備の畦畔）と、圃場整備された谷津田と平野部水田畦畔の種多様性・水湿植物数を比較すると、谷津田の伝統的畦畔で最も高い値を示し、次に整備された谷津田、整備された平野水田となること（有田・小林 2000）もわかっている。本研究でも未整備の棚田と圃場整備された平野水田の畦畔で調査を行ったため、これらの研究の結果と比較できる。

3. 放棄水田および放棄水田の畦畔に関する研究

放棄水田の植生では、下田（1996）で、広島県の放棄水田で植生調査を行い、乾田・湿田の種組成の違いと、放棄年数による植

生群落の遷移を報告している。放棄水田の畦畔植生では、放棄され管理されなくなった水田畦畔では種多様性が低下するが、セイタカアワダチソウなどは大型化しないこと（林・富永 2004）がわかっている。本研究では、放棄水田の畦畔での植生調査は行っていないが、これらの研究と比較することで、本研究で成立した植生群落の遷移段階を把握することができる。

4. 棚田畦畔の植生に関する研究

棚田の畦畔の植生については、棚田は中山間地域に成立する特異な環境から高い畦畔率を持つこと（飯山ほか 2002）、放棄された棚田の畦畔のり面の多くは放棄後ススキ群落が形成され、その後木本植物が侵入するが、平野の水田畦畔の様にセイタカアワダチソウが侵入することはないこと（大黒ほか 1996）などがわかっている。これらの研究では棚田のみで調査を行っていたが、本研究では、棚田と平野部水田の2つの水田畦畔を調査し比較する。

5. 畦畔の管理状況に関する植生の研究

農耕地は地理的な条件や耕作者の管理作業の頻度や強度が様々であるために、豊かな多様性を維持しており（林・富永 2004）、これまでの畦畔の管理状況に関するでは、水田畦畔における出現種数の季節変化は、畦畔の管理、特に草刈りの頻度に依存すること（林・富永 2004）、年間の草刈りの回数の違いは植生高や遷移度に影響を与え、草刈りの停止した立地では木本類が成長・繁茂すること（飯山ほか 2002）、除草剤を使用した水田畦畔では、除草剤を使用していない水田畦畔と比べ、出現種数が低くなること（大塚ほか 2006）などがわかっている。本研究では草刈り回数などの管理手法の調査は詳しく行わなかったが、これらの研究と比較することにより、調査した畦畔の植生と管理状況との関係が推測できる。

Ⅲ．調査地域の概要

調査は、島根県松江市の東忌部町熊山地区と、熊山地区から北東に直線距離で約 5km 離れた八雲町早田地区で行った（図 1）。松江気象台のデータによると、年平均気温は 14.6℃で、年降水量は 1799.4 mm である（気象庁データ）。

1. 東忌部町熊山地区（図 2、写真 1,2,3）

東忌部町熊山地区は標高約 133m～182m の中山間地域で、北斜面に約 5ha の棚田を有している。農業従事者の高齢化は見られるものの、耕作放棄地は今回の調査では見られなかった。また、調査区 1 の付近には貯水池が設けられていた。

2. 八雲町早田地区（図 3、写真 4,5）

八雲町早田地区は標高約 25m～50m の平野で、約 30ha の水田を有している。耕作放棄地が所々に見られ、畑や果樹園も隣接している。また、付近には交通量の多い国道が通っている。島根県農村整備課の資料によると一帯は 1968 年、1979 年、1987～1988 年の 3 回の整備事業で圃場整備され、整備からは 20～40 年が経過している（島根県農林水産部農村整備課）。

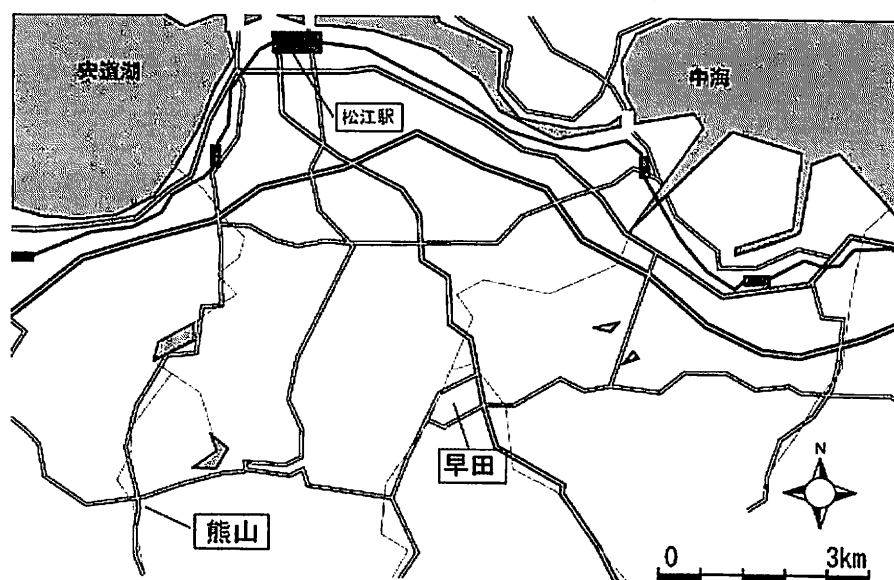


図 1 調査地の位置

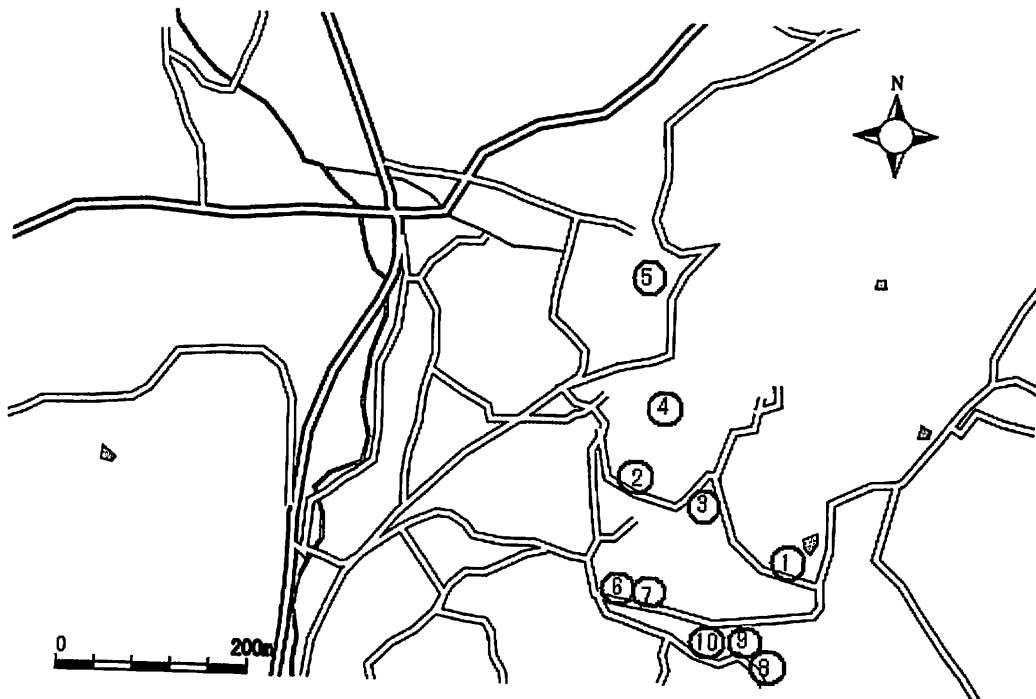


図 2 東忌部町熊山地区の調査区

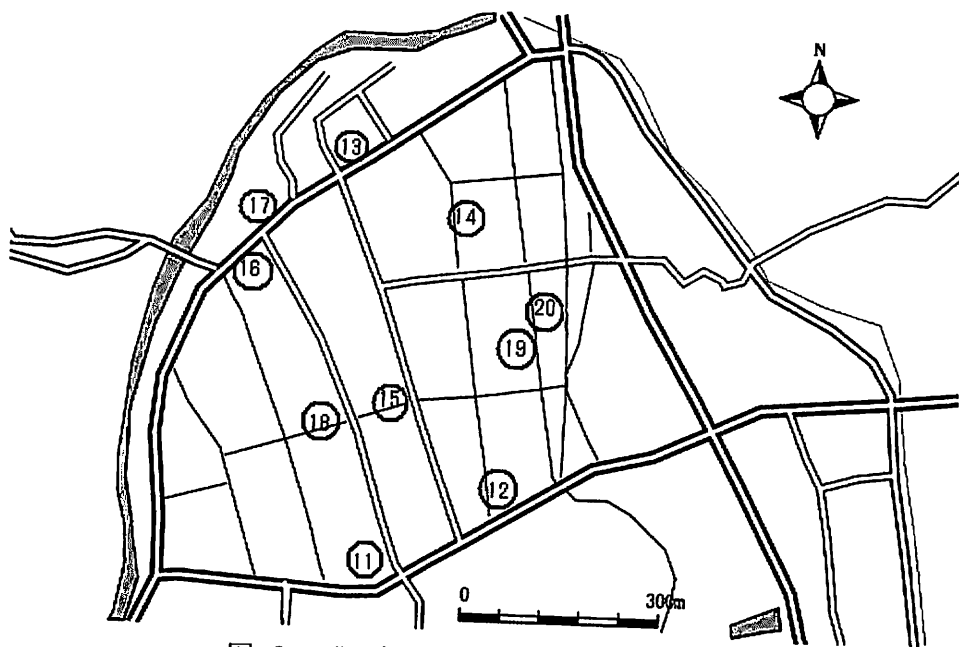


図 3 八雲町早田地区の調査区



写真 1 東忌部町熊山地区の水田



写真 2 東忌部町熊山地区の水田畦畔



写真 3 東忌部町熊山地区の貯水池



写真 4 八雲町早田地区の水田



写真 5 八雲町早田地区の水田畦畔

IV. 調査方法

1. 畦畔微地形の分類

畦畔微地形は、山口・梅本（1996）を参考に、畦畔の水田側を「まえあぜ」、畦畔の上部を「平坦面」、畦畔から他の水田や道路に繋がる部分を「のり面」と分類した（図 4）。まえあぜは年一回のあぜ塗り時に表土の破壊を受け、平坦面は農作業用の通路として踏圧の影響を受ける。また、のり面はまえあぜ・平坦面と比べ、人為的攪乱を受けにくい。など、それぞれ異なった環境特性を持っている。

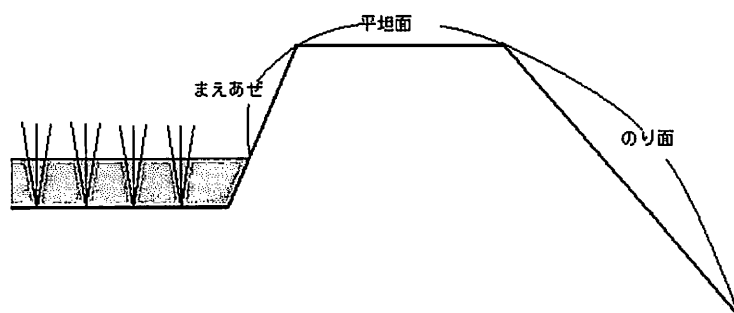


図 4 畦畔微地形の分類

※山口・梅本（1996）の定義に基づき筆者が作成。

2. 植生調査

現地調査は 2008 年の 8 月中旬から 9 月末にかけて行った。

1) 調査区の設定

管理の継続されている水田の畦畔を対象に、任意で調査区を設け、分類した畦畔微地形ごとにコドラートを設置した。コドラートサイズはこれまでの水田畦畔の植生に関する論文を参考にした上で（表 1）、畦畔の幅は水田ごと・畦畔微地形ごとに異なっていること（山口ほか 1998, 伊藤ほか 1999）、本研究では畦畔微地形ごとに種組成を比較すること、などを考慮し、1 m²の一定したコドラートサイズに設定した。なお、コドラート

の形は畦畔の形状に合わせた。

表 1 これまでの畦畔植生に関する論文で使用されたコドラートサイズ

調査対象	平坦面	のり面	畦畔全体
飯山ほか(2002)	0.5m×2m	1m×2m	—
大塚ほか(2006)	1m×1m	—	—
大黒ほか(1996)	—	2m×2m	—
松村(2002)	—	1m×2m	—
有田・小林(2000)	—	—	1 m ²
林・富永(2004)	—	—	50cm×50cm
根本・大塚(2004)	—	—	1m×1m
山口ほか(1998)	15m～20m		—
伊藤ほか(1999)	畦畔の全長、または約 25m		—
渡辺・大谷(2003)	0.5m×10m	1m×10m	—

2) 現地調査

各コドラートの植被率(%)、幅(cm)、および全出現種の被度(%)と草丈(cm)を測定した。また、同時に畦畔の草刈りなどの管理状況について、棚田と平野部水田で1人ずつ周辺の農家から聞き取りを行った。

表 2 常在度階級表

階級	常在度(%)
I	1～20
II	21～40
III	41～60
IV	61～80
V	81～100

3) 解析方法

得られたデータは主に『原色日本植物図鑑・草本編(I)、(II)、(III)』を用い、全出現種の帰化種・在来種および、生活型(水湿植物を含む)の分類を行った。「水田、湿地、湿った」などの記載があったものを水湿植物と分類した。解析の際には、畦畔微地形を棚田のまえあぜ、平坦面、のり面と、平野部水田のまえあぜ、平坦面、のり面の6タイプに分類した。出現種の常

在度は5段階で示した(表2)。また、棚田・平野部水田および、畦畔微地形ごとの種組成の特徴を把握するため、出現種の平均被度(%)・平均最大草丈(cm)と、コドラーの幅の平均(cm)・平均最大草丈(cm)・平均植被率(%)を算出した。また、本研究では種多様性を示す指標は、出現種数を用いた。

V. 結果

棚田と平野部水田に 10 地点ずつ調査区を設置し、その中に計 57 個のコドラートを設置した。棚田では、まえあぜ 10 個、平坦面 10 個、のり面 9 個のコドラートで調査を行い、平野部水田では、まえあぜ 10 個、平坦面 10 個、のり面 8 個のコドラートで調査を行った。

1. 出現種数と最優占種

全出現種の帰化種・在来種および、生活型を分類し、全コドラートの出現種の被度を表に示した（表 3）。総出現種数は 83 種だった。その内、維管束植物は 82 種、シダ植物は 1 種、木本植物は出現しなかった。棚田では 59 種、平野部水田でも 59 種が出現した。畦畔微地形ごとの出現種数は、棚田のまえあぜで最も高く、次に棚田ののり面、平野部水田のまえあぜ、平野部水田の平坦面、平野部水田ののり面、棚田の平坦面、となった。

コドラートごとの最優占種はチガヤが最も多く、37 個のコドラートで出現し、23 個で最優占種となった。しかし、最も出現種数の多かった 6-まえあぜ、6-のり面、20-まえあぜでは、チガヤは出現しなかったことから、コドラートごとの出現種数とチガヤの被度の関係を図に示した（図 5）。その結果、出現種数が 12 種以上のコドラートではチガヤは出現せず、チガヤの被度が 60% 以上のコドラートでは出現種数は 4~6 種と種数が少なくなった。

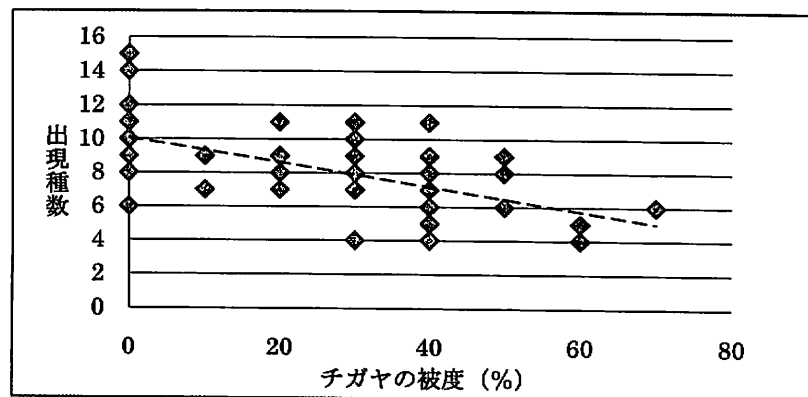


図 5 コドラートごとのチガヤの被度と出現種数との関係

表3 全コドラートにおける

コドラート			棚田																								
	1-M	1-H	1-N	2-M	2-H	2-N	3-M	3-H	4-M	4-H	4-N	5-M	5-H	5-N	6-M	6-H	6-N	7-M	7-H	7-N	8-M	8-H	8-N	9-M	9-H		
植被率	20	80	50	60	70	60	70	90	20	70	90	50	60	80	70	85	95	50	80	75	50	60	80	70	95		
最大草丈(cm)	30	45	40	55	25	50	40	30	30	30	40	20	25	40	35	45	100	40	40	40	50	45	200	50	60		
横幅(cm)	15	40	25	30	50	150	50	80	20	50	500	30	50	300	25	50	400	20	50	200	20	40	300	30	60		
種名	備化種/在来種	生活型																									
チガヤ	在来種	一年草	30	60	30	10	40	30	20	20	50	50	20	40	40	40	40	40	40	40	30	30	30	30	30		
スギナ	在来種	多年草	20	10	10	30	10	20	10	10	20	50	30	30	30	30	35	30	40	40	30	30	20	30	30		
ノチドメ	在来種	多年草(水)	10	20	20	20	20	20	5	10	15	40	20	15	30	15	30	75	30	10	20	15	15	15	15		
ヨモギ	在来種	多年草		20	20	20	20	20	20	25	30			30			15	20	25	25	30	40	40	40	40		
メヒシバ	在来種	一年草							20	20	20					30	20	30	15	20	25	25	30	40	40		
カタバミ	在来種	多年草			10		30	20	15	10											20	30	40	40	40		
スズメノヒエ	在来種	多年草		20				20	20	15	10									10	20		20	30	30		
ケイヌビエ	在来種	一年草									25				25			30	20					20	20		
ツユクサ	在来種	一年草		10								5															
イヌビエ	在来種	一年草															30								20		
イヌタデ	在来種	一年草																									
ヌメリグサ	在来種	一年草(水)													15	30	25	20	20	10							
ミゾカクシ	在来種	多年草(水)				30	20								35	10	25	25	20				40				
シロツメクサ	備化種	多年草				5		10									30										
ミゾソバ	在来種	一年草(水)																			25	30	20		15		
キンエノコロ	在来種	一年草															25										
セリ	在来種	多年草(水)				40		30				15						15			35	10	10	30			
チョウジタデ	在来種	一年草(水)										5			40						20				30		
オオバコ	在来種	多年草						20	10												30	10	20				
タマガヤツリ	在来種	一年草(水)							5						10												
カヤツリグサ	在来種	一年草				5	5		5						20			20									
クズ	在来種	多年草								30	30						20			20							
ヒデリコ	在来種	一年草(水)				20			5						10												
チカラシバ	在来種	多年草																									
コメシバ	在来種	一年草				5									30		25										
エノコログサ	在来種	一年草															10										
シバ	在来種	多年草			30			60																			
ヒメクグ	在来種	多年草(水)													15	20		20						10	10		
ヒメジョオン	備化種	越年草													5												
ハイヌメリ	在来種	一年草(水)																									
ヒナタイノコズチ	在来種	多年草																									
イネ	在来種	一年草													5										30		
サイヨウシャジン	在来種	多年草																									
シソバウリクサ	在来種	一年草(水)																									
デンツキ	在来種	一年草(水)							20																		
フキ	在来種	多年草												35									10				
ヨメナ	備化種	多年草																									
コナギ	在来種	一年草(水)				30															20	10	30				
シマズメノヒエ	備化種	多年草																									
ヤナギタデ	在来種	一年草(水)							20																		
オヒシバ	在来種	一年草																									
ノアザミ	在来種	一年草				5								20										20	20		
アキチヨウジ	在来種	多年草																									
アブラススキ	在来種	多年草																					40	40	40		
アメリカセンダングサ	備化種	一年草(水)																									
イヌホタルイ	在来種	一年草(水)				40																					
オニタビラコ	在来種	越年草																									
カワラケツメイ	在来種	多年草																									
キツネノマゴ	在来種	一年草																									
クサネム	在来種	一年草(水)				5		5																			
トウバナ	在来種	多年草																									
アキノタムラソウ	在来種	多年草																									
カワラスガナ	在来種	一年草(水)																10									
コヌカグサ	備化種	多年草																									
シカクイ	在来種	多年草(水)				30									30												
ウシノシツペイ	在来種	多年草																									
オモダカ	在来種	多年草(水)																									
クワクサ	在来種	一年草																									
コアゼガヤツリ	在来種	多年草(水)																									
ススキ	在来種	多年草																20									
ツボクサ	在来種	多年草	5								15																
ドクダミ	在来種	多年草(水)										20															
ノダケ	在来種	多年草																									
ヒロハウシノケグサ	備化種	多年草																					20				
ホタルイ	在来種	一年草(水)													5	5											
ヤマイ	在来種	多年草(水)																									
アキノノゲシ	在来種	越年草																15									
コメガヤツリ	在来種	一年草(水)																									
チョウセンガリヤス	在来種	多年草																									

※数値は被度を表している。最大草丈、横幅以外の値は全て%である。M=まゑあぜ、H=平坦面、N=のり面。(水)=水湿植物。被度に下線のある種は最優占種。

[illegible]

1) 棚田のまえあぜ

棚田のまえあぜでは 39 種が出現し、全体で最も出現種数が多かった。コドラートごとの最優占種は、チガヤとセリが 2 個ずつで最優占種となり、その他はイヌホタルイ、チョウジタデ、イヌタデなどが最優占種となった。

2) 棚田の平坦面

棚田の平坦面では 29 種が出現し、全体で最も出現種数が少なかった。コドラートごとの最優占種は、チガヤが 6 個、メヒシバが 2 個で最優占種となり、その他はシバ、ノチドメだった。

3) 棚田ののり面

棚田ののり面では、38 種が出現し、棚田のまえあぜに次ぎ、2 番目に出現種数が多かった。コドラートごとの最優占種は、チガヤが 5 個で最優占種となり、その他はシロツメクサ、アブラスキ、ミゾソバ、スギナが最優占種となった。

4) 平野部水田のまえあぜ

平野部水田のまえあぜでは 36 種が出現し、平野部水田の中では最も出現種数が多かった。コドラートごとの最優占種は、チガヤが 3 個で最優占種となり、その他はケイヌビエ、ミゾカクシ、アメリカセンダングサなどだった。

5) 平野部水田の平坦面

平野部水田の平坦面では 35 種が出現し、平野部水田の中で 2 番目に出現種数が多かった。コドラートごとの最優占種は、チガヤが 3 個、ヨモギが 2 個で最優占種となり、その他はケイヌビエ、キンエノコロ、イネなどが最優占種となった。

6) 平野部水田ののり面

平野部水田ののり面では 32 種が出現し、棚田の平坦面に次ぎ、全体で 2 番目に出現種数が少なかった。コドラートごとの最優占種は、チガヤが 3 個で最優占種となり、その他はイヌビエ、シマスズメノヒエ、オニタビラコなどが最優占種となった。

2. 畦畔の管理状況

表 3 を基に、畦畔微地形ごとの幅の平均 (cm)・平均最大草丈 (cm)・平均植被率 (%) を表に示した (表 4)。

幅の平均は、まえあぜ・平坦面・のり面ともに棚田で高い値を示し、棚田ののり面では 258.3cm と、特に高い値を示した。

平均最大草丈は、棚田・平野部水田ともにのり面で高い値を示し、棚田ののり面では 70cm と、最も高い値を示した。最も低い値を示したのは棚田の平坦面で、平野部水田の平坦面と比較しても 13.5cm の差があった。

平均植被率は、最も高い値を示したのは平野部水田の平坦面で、最も低い値を示したのは、棚田のまえあぜだった。その他では、75~77% と同じような値だった。

聞き取りの結果、草刈は棚田・平野部水田ともに、3 月から 9 月にかけて 5~7 回、畦畔全体に行われていた。また、農薬の散布は畦畔には両者とも行われていなかった。

表 4 畦畔の管理状況

	棚 田			平 野 部 水 田		
	まえあぜ	平 坦 面	のり面	まえあぜ	平 坦 面	のり面
幅 (cm)	27.0	52.0	258.3	21.0	39.0	170.0
最大草丈 (cm)	40.0	38.5	70.0	43.5	52.0	61.3
植 被 率 (%)	54.0	76.5	76.1	76.5	80.5	75.6

※値は全て平均値で示した。

3. 帰化種・在来種および生活型

総出現種数 83 種の内、帰化種は 13 種、在来種は 70 種であった。生活型は多年草が 42 種、一年草が 36 種、2 年草・越年草は合わせて 5 種で、その内水湿植物は 30 種であった。

畦畔微地形ごとの帰化種・在来種数を図表に示し、帰化率を算出した（図 6, 表 5）。また、畦畔微地形ごとの生活型（多年草、一年草、2 年草/越年草）の種数と割合と（図 7, 表 6）、水湿植物数を図表に示した（図 8, 表 7）。

帰化率は、棚田と比較して、平野部水田で高い値を示した。また、棚田の平坦面で特に低かった。

生活型（多年草、一年草、2 年草/越年草）の割合は、棚田と平野部水田の比較では、多年草は棚田で高く、一年草は平野部水田で高い値を示した。また、2 年草/越年草は平野部水田で高い値を示し、棚田の平坦面では出現しなかった。畦畔微地形ごとの比較では、棚田・平野部水田ともに多年草の値は、のり面が最も高く、次に平坦面、まえあぜの順となった。

水湿植物数は、棚田と平野部水田の間では違いが見られなかった。畦畔微地形ごとの比較では、棚田・平野部水田ともに、まえあぜが最も高く、次に平坦面、のり面の順となった。

4. 常在度と平均被度

1) 常在度

畦畔微地形ごとの出現種の出現回数を基に、常在度を算出し、表に示した（表 8）。種群は未分類種を除き、表中 A～O の 17 種群に分類できた。

全ての畦畔微地形から出現した種は、スギナ、ノチドメ、チガヤ、ヨモギ、メヒシバ、カタバミ、スズメノヒエの 7 種で、これらを種群 A と分類した。種群 A は全て在来種で、帰化種は出現しなかった。生活型は、多年草が 5 種、一年草が 2 種で、水湿植物は 1 種出現した。

表5 畦畔微地形ごとの帰化種・在来種の種数と割合

	棚田			平野部水田		
	まえあぜ	平坦面	のり面	まえあぜ	平坦面	のり面
帰化種	4(10.3%)	1(3.4%)	3(7.9%)	5(13.9%)	5(14.3%)	5(15.6%)
在来種	35(89.7%)	28(96.6%)	35(92.1%)	31(86.1%)	30(88.2%)	27(84.4%)
合計出現種数	39	29	38	36	34	32

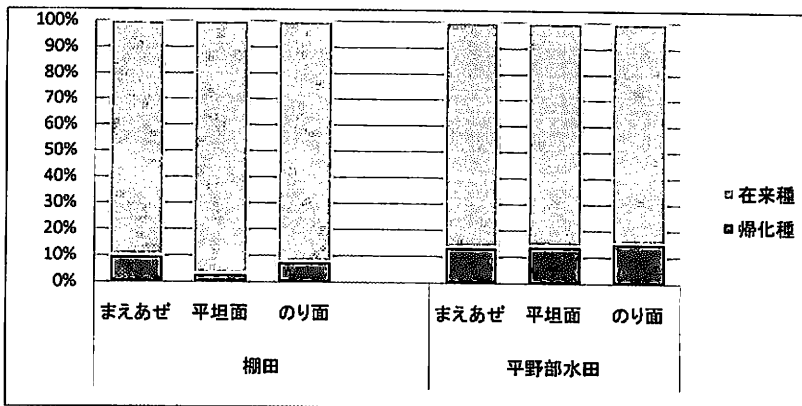


図6 畦畔微地形ごとの帰化種・在来種の種数と割合

表6 畦畔微地形ごとの生活型(多年草・一年草・2年草/越年草)の種数と割合

	棚田			平野部水田		
	まえあぜ	平坦面	のり面	まえあぜ	平坦面	のり面
多年草	19(48.7%)	16(55.2%)	25(85.8%)	13(36.1%)	14(40%)	14(43.8%)
一年草	19(48.7%)	13(44.8%)	12(31.6%)	21(58.3%)	19(54.3%)	16(50%)
2年草/越年草	1(2.6%)	nodate	1(2.6%)	2(5.5%)	2(5.7%)	2(6.3%)
合計出現種数	39	29	38	36	35	32

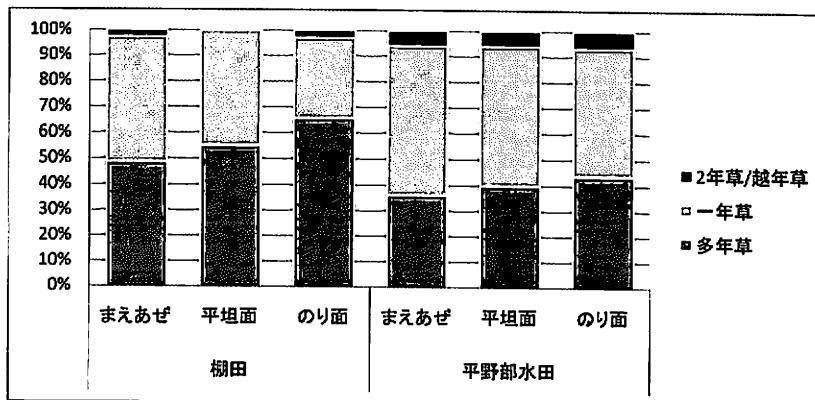


図7 畦畔微地形ごとの生活型(多年草・一年草・2年草/越年草)の種数と割合

表7 畦畔微地形ごとの水湿植物数

	棚田			平野部水田		
	まえあぜ	平坦面	のり面	まえあぜ	平坦面	のり面
水湿植物数	19(48.7%)	11(37.9%)	5(13.2%)	17(47.2%)	12(34.3%)	7(21.9%)
合計出現種数	39	29	38	36	35	32

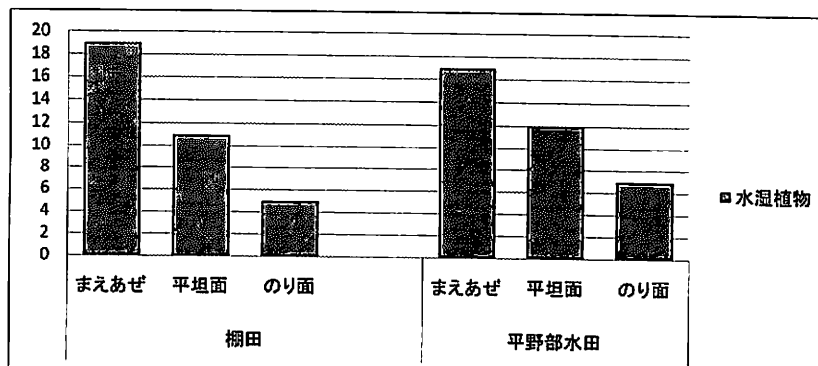


図8 畦畔微地形ごとの水湿植物数

表8 常在度表

種名	生育/在来	生活系	棚田			平野部水田		
			まえばげ	平坦面	のり面	まえばげ	平坦面	のり面
全ての畦畔微地形に出現した種群(種群A)			10	10	8	10	10	8
スギナ	在来種	多年草	39	29	38	36	35	32
ノチドメ	在来種	多年草(水)						
チガヤ	在来種	一年草						
ヨモギ	在来種	多年草						
メヒシバ	在来種	一年草						
カタバミ	在来種	多年草						
スズメノヒエ	在来種	多年草						
棚田のみで2つ以上の畦畔微地形に出現した種群(種群B)								
コメシバ	在来種	一年草						
ヌメリグサ	在来種	一年草(水)						
セリ	在来種	多年草(水)						
サイヨウシャジン	在来種	多年草						
ツボクサ	在来種	多年草						
ノアザミ	在来種	一年草						
ヒナタイノコズチ	在来種	多年草						
平野部水田のみで2つ以上の畦畔微地形に出現した種群(種群C)								
イヌビエ	在来種	一年草						
シノバウリクサ	在来種	一年草(水)						
カワラナ	在来種	一年草(水)						
ハイスメリ	在来種	一年草(水)						
コメガヤツリ	在来種	一年草(水)						
シマスズメノヒエ	在来種	多年草						
キツネノマゴ	在来種	一年草						
5つの畦畔微地形に出現した種群(種群D)								
ツルクサ	在来種	一年草						
シロツメクサ	在来種	多年草						
カヤツリグサ	在来種	一年草						
ミゾカクシ	在来種	多年草(水)						
オオバコ	在来種	多年草						
4つの畦畔微地形に出現した種群(種群E,F,G)								
タマガヤツリ	在来種	一年草(水)						
ヒデリコ	在来種	一年草(水)						
ヒメジョオン	在来種	越年草						
イヌタデ	在来種	一年草						
ミゾソバ	在来種	一年草(水)						
ヨメナ	在来種	多年草						
ケイヌビエ	在来種	一年草						
チョウジタデ	在来種	一年草(水)						
テンツキ	在来種	一年草(水)						
3つの畦畔微地形に出現した種群(種群H,I,J)								
キンエノコロ	在来種	一年草						
エノコログサ	在来種	一年草						
チカラシバ	在来種	多年草						
クズ	在来種	多年草						
シバ	在来種	多年草						
イネ	在来種	一年草						
ヒメクグ	在来種	多年草(水)						
ホタルイ	在来種	一年草(水)						
クサネム	在来種	一年草(水)						
トウバナ	在来種	多年草						
2つの畦畔微地形に出現した種群(種群K,L)								
コナギ	在来種	一年草(水)						
ヤナギタデ	在来種	一年草(水)						
アキノタムラソウ	在来種	多年草						
チョウセンガリヤス	在来種	多年草						
1つの畦畔微地形に出現した種群(種群M,N,O,P,Q,R)								
アゼスゲ	在来種	多年草(水)						
イヌホタルイ	在来種	一年草(水)						
キツネノボタン	在来種	多年草(水)						
コアザガヤツリ	在来種	多年草(水)						
コヌカグサ	在来種	多年草						
シカクイ	在来種	多年草(水)						
ドクダミ	在来種	多年草(水)						
ヤマイ	在来種	多年草(水)						
フキ	在来種	多年草						
アキチヨウジ	在来種	多年草						
アキノノゲシ	在来種	越年草						
アブラスキ	在来種	多年草						
コセンダングサ	在来種	一年草						
ススキ	在来種	多年草						
ノダケ	在来種	多年草						
ヒカゲイノコズチ	在来種	多年草						
ヤマノイモ	在来種	多年草						
カワラケツメ	在来種	多年草						
アメリカセンダングサ	在来種	一年草(水)						
ウシノシヅメ	在来種	多年草						
オモダカ	在来種	多年草(水)						
セイタカアワダチソウ	在来種	多年草						
タネツケバナ	在来種	2年草						
ヒナガヤツリ	在来種	一年草(水)						
ヒロハシノケグサ	在来種	多年草						
アメリカイヌホウズキ	在来種	一年草						
シロノセンダングサ	在来種	一年草						
スカシタコボウ	在来種	2年草(水)						
ムラサキツメクサ	在来種	多年草						
イヌゴマ	在来種	多年草(水)						
オニタビラコ	在来種	越年草						
オヒシバ	在来種	一年草						
クワクサ	在来種	一年草						
コバンソウ	在来種	一年草						

種群は上から順にA～Oとした。(水)＝水湿植物。

棚田のみで2つ以上の畦畔微地形から出現した種は、コメヒシバ、ヌメリグサ、セリ、サイヨウシャジン、ツボクサ、ノアザミ、ヒナタイノコズチの7種で、これらを種群Bとした。種群Bは全て在来種で、帰化種は出現しなかった。生活型は、多年草が4種、一年草が3種で、その内水湿植物は2種出現した。

平野部水田のみで2つ以上の畦畔微地形から出現した種は、イヌビエ、シソバウリクサ、カワラスガナ、ハイヌメリ、コゴメガヤツリ、シマスズメノヒエ、キツネノマゴの7種で、これらを種群Cとした。種群Cでは、在来種が6種、帰化種は1種出現した。生活型は、多年草が1種、一年草が6種で、その内水湿植物は4種出現した。

5つの畦畔微地形から出現した種は、ツユクサ、シロツメクサ、カヤツリグサ、ミゾカクシ、オオバコの5種だった。その内、棚田ののり面以外全ての畦畔微地形から出現した種群を種群Dとした。種群Dは2種とも在来種で、生活型は多年草が1種、一年草が1種で、水湿植物は1種出現した。

4つの畦畔微地形から出現した種は、タマガヤツリ、ヒデリコ、ヒメジョオン、イヌタデ、ミゾソバ、ヨメナ、ケイヌビエ、チョウジタデ、テンツキの9種だった。その内、棚田のまえあぜと、平野部水田の全ての畦畔微地形で出現した種群を種群E、棚田の全ての畦畔微地形と、平野部水田ののり面で出現した種群を種群F、棚田と平野部水田のまえあぜ、平坦面で出現した種群を種群Gとした。種群Eでは、在来種が2種、帰化種は1種出現した。生活型は、一年草が2種、越年草が1種で、水湿植物は2種出現した。種群Fでは、在来種が2種、帰化種は1種出現した。生活型は、多年草が1種、一年草が2種で、水湿植物は1種出現した。種群Gは3種とも在来種だった。生活型は3種とも一年草で、水湿植物は2種出現した。

3つの畦畔微地形から出現した種は、キンエノコロ、エノコログサ、チカラシバ、クズ、シバ、イネ、ヒメクグ、ホタルイ、

クサネム、トウバナの 10 種だった。その内、棚田ののり面と、平野部水田の平坦面、のり面で出現した種群を種群 H、棚田の平坦面、まえあぜのと、平野部水田ののり面で出現した種群を種群 I、棚田の平坦面、のり面と、平野部水田のまえあぜで出現した種群を種群 J とした。種群 H は 3 種とも在来種だった。生活型は、多年草が 1 種、一年草が 2 種で、水湿植物は出現しなかった。種群 I は 2 種とも在来種だった。生活型は 2 種とも多年草で、水湿植物は出現しなかった。種群 J は 2 種とも在来種だった。生活型は、多年草が 1 種、一年草が 1 種で、水湿植物は 1 種出現した。

2 つの畦畔微地形から出現した種は、コナギ、ヤナギタデ、アキノタムラソウ、チョウセンガリヤスの 4 種だった。その内、棚田と平野のまえあぜで出現した種群を種群 K、棚田ののり面と、平野部水田の平坦面で出現した種群を種群 L とした。種群 K は 2 種とも在来種だった。生活型は 2 種とも一年草の水湿植物だった。種群 L は 2 種とも在来種だった。生活型は 2 種とも多年草で、水湿植物は出現しなかった。

棚田のまえあぜのみで出現した種は、アゼスグ、イヌホタルイ、キツネノボタン、コアゼガヤツリ、コヌカグサ、シカクイ、ドクダミの 7 種で、これらを種群 M とした。種群 M では、在来種が 6 種、帰化種は 1 種だった。生活型は、多年草が 6 種、一年草が 1 種で、水湿植物は 6 種出現した。

棚田の平坦面のみで出現した種は、ヤマイ 1 種のみで、これを種群 N とした。ヤマイは在来種で、多年草の水湿植物だった。

棚田ののり面のみで出現した種は、フキ、アキチョウジ、アキノノゲシ、アブラススキ、コセンダングサ、ススキ、ノダケ、ヒカゲイノコズチ、ヤマノイモの 9 種で、これらを種群 O とした。種群 O では、在来種が 8 種、帰化種は 1 種だった。生活型は、多年草が 7 種、一年草が 1 種、越年草が 1 種で、水湿植物は出現しなかった。

平野部水田のまえあぜのみで出現した種は、カワラケツメイ、アメリカセンダングサ、ウシノシツペイ、オモダカ、セイタカアワダチソウ、タネツケバナ、ヒナガヤツリ、ヒロハウシノケグサの 8 種で、これらを種群 P とした。種群 P では、在来種が 5 種で、帰化種は 3 種だった。生活型は、多年草が 5 種、一年草が 2 種、2 年草が 1 種で、水湿植物は 3 種出現した。

平野部水田の平坦面のみで出現した種は、アメリカイヌホウズキ、シロノセンダングサ、スカシタゴボウ、ムラサキツメクサの 4 種で、これらを種群 Q とした。種群 Q では、在来種が 1 種、帰化種は 3 種出現した。生活型は、多年草が 1 種、一年草が 2 種、2 年草が 1 種で、水湿植物は 1 種出現した。

平野部水田ののり面のみで出現した種は、イヌゴマ、オニタビラコ、オヒシバ、クワクサ、コバンソウの 5 種で、これらを種群 R とした。種群 R では、在来種が 4 種、帰化種は 1 種だった。生活型は、多年草が 1 種、一年草が 3 種、越年草が 1 種で、水湿植物は 1 種出現した。

2) 平均被度

畦畔微地形ごとに出現種の平均被度 (%) を算出し、表 8 と同じ形式で表を作成した (表 9)。また表 9 を基に畦畔微地形ごとの平均被度上位 15 種を表に示し、その最大草丈を算出した (表 10)。全ての畦畔微地形で種群 A に属する種が高い平均被度を示すことが多く、また、棚田では種群 B が、平野部水田では種群 C が高い平均被度を示すことが多かった。

棚田のまえあぜでは、セリ、ヌメリグサなどの水湿植物が特に高い値を示した。平均最大草丈が最も高かった種はイヌホタルイで、最も低かった種はノチドメだった。また、種群 A のヨモギは上位 15 種に入っていなかった。

棚田の平坦面では、種群 A のスギナ、チガヤが特に高い値を示した。平均最大草丈が最も高かった種はヒナタイノコズチで、

表9 平均被度表

22

種名	畦畔微地形 コードラート数 出現種数	棚田			平野部水田		
		まえあげ	平坦面	のり面	まえあげ	平坦面	のり面
		10	10	9	10	10	8
種名	畦畔微地形	39	29	38	36	35	32
全ての畦畔微地形に出現した種群(種群A)							
スギナ	在来種 多年草	11.0	39.0	23.3	17.0	22.0	21.3
ノチドメ	在来種 多年草(水)	22.5	25.5	28.9	15.0	15.5	16.0
チガヤ	在来種 一年草	13.0	20.0	12.2	13.0	17.5	14.4
ヨモギ	在来種 多年草	3.0	11.5	17.8	8.5	23.5	15.0
メヒシバ	在来種 一年草	6.5	11.5	7.8	7.0	12.5	16.3
カタバミ	在来種 多年草	5.0	3.5	11.1	5.0	3.5	7.5
スズメノヒエ	在来種 多年草	5.0	8.0	3.9	4.0	3.0	9.4
棚田のみで2つ以上の畦畔微地形に出現した種群(種群B)							
コメシバ	在来種 一年草	6.0	0.5	5.0	.	.	.
ヌメリグサ	在来種 一年草(水)	13.0	6.0	2.8	.	.	.
セリ	在来種 多年草(水)	16.5	1.0	1.1	.	.	.
サイヨウシャジン	在来種 多年草	3.0	0.5	3.3	.	.	.
ツボクサ	在来種 多年草	0.5	.	1.7	.	.	.
ノアザミ	在来種 一年草	2.0	.	2.8	.	.	.
ヒナタイノコズチ	在来種 多年草	.	3.0	4.5	.	.	.
平野部水田のみで2つ以上の畦畔微地形に出現した種群(種群C)							
イヌビエ	在来種 一年草	.	.	.	7.0	6.5	16.3
シソバウリクサ	在来種 一年草(水)	.	.	.	3.0	1.5	2.5
カワラスガナ	在来種 一年草(水)	.	.	.	2.0	1.5	.
ハイズメリ	在来種 一年草(水)	.	.	.	5.0	2.0	.
コメガヤツリ	在来種 一年草(水)	.	.	.	1.0	0.5	.
シマスズメノヒエ	在来種 多年草	.	.	.	.	2.0	5.0
キツネノマゴ	在来種 一年草	.	.	.	.	2.0	2.5
5つの畦畔微地形に出現した種群(種群D)							
ツユクサ	在来種 一年草	0.5	2.0	6.7	9.5	.	10.7
シロツメクサ	在来種 多年草	1.5	.	3.3	6.0	5.0	5.0
カヤツリグサ	在来種 一年草	5.0	0.5	.	3.0	3.5	2.5
ミゾカクシ	在来種 多年草(水)	3.0	2.0	.	6.0	8.0	3.8
オオバコ	在来種 多年草	4.0	3.0	4.5	.	3.0	2.5
4つの畦畔微地形に出現した種群(種群E,F,G)							
タマガヤツリ	在来種 一年草(水)	1.5	.	.	4.5	5.5	3.8
ヒドリコ	在来種 一年草(水)	3.5	.	.	4.5	2.5	2.5
ヒメジョオン	在来種 越年草	0.5	.	.	2.0	2.5	5.0
イヌタデ	在来種 一年草	8.5	5.0	3.9	.	.	8.8
ミソソバ	在来種 一年草(水)	2.5	4.5	8.9	.	.	5.0
ヨメナ	在来種 多年草	2.0	1.0	3.3	.	.	0.6
ケイヌビエ	在来種 一年草	5.5	2.0	.	12.0	8.5	.
チョウジタデ	在来種 一年草(水)	2.5	5.0	.	5.0	0.5	.
テンツキ	在来種 一年草(水)	2.0	3.0	.	1.0	0.5	.
3つの畦畔微地形に出現した種群(種群H,I,J)							
キンエノコロ	在来種 一年草	.	.	2.8	.	7.5	10.6
エノコログサ	在来種 一年草	.	.	1.1	.	2.0	8.8
チカラシバ	在来種 多年草	.	.	1.1	.	2.0	7.5
クズ	在来種 多年草	.	3.0	10.0	.	.	2.5
シバ	在来種 多年草	.	3.0	6.7	.	.	0.6
イネ	在来種 一年草	0.5	.	.	2.0	4.0	.
ヒメクグ	在来種 多年草(水)	1.5	7.0	.	.	1.0	.
ホタルイ	在来種 一年草(水)	0.5	0.5	.	1.0	.	.
クサネム	在来種 一年草(水)	.	0.5	0.6	3.0	.	.
トウバナ	在来種 多年草	.	1.0	2.2	1.0	.	.
2つの畦畔微地形に出現した種群(種群K,L)							
コナギ	在来種 一年草(水)	3.0	.	.	3.0	.	.
ヤナギタデ	在来種 一年草(水)	2.0	.	.	4.0	.	.
アキノタムラソウ	在来種 多年草	.	.	1.1	.	2.5	.
チョウセンガリヤス	在来種 多年草	.	.	1.1	.	0.5	.
種群H:1つの畦畔微地形に出現した種群(種群M,N,O,P,Q,R)							
アゼスゲ	在来種 多年草(水)	1.0	.	.	.	.	.
イヌホタルイ	在来種 一年草(水)	4.0	.	.	.	.	.
キツネノボタン	在来種 多年草(水)	1.0	.	.	.	.	.
コアゼガヤツリ	在来種 多年草(水)	2.0	.	.	.	.	.
コヌカグサ	在来種 多年草	3.0	.	.	.	.	.
シカクイ	在来種 多年草(水)	3.0	.	.	.	.	.
ドクダミ	在来種 多年草(水)	2.0	.	.	.	.	.
ヤマイ	在来種 多年草(水)	.	2.0	.	.	.	.
フキ	在来種 多年草	.	.	7.2	.	.	.
アキチヨウジ	在来種 多年草	.	.	4.4	.	.	.
アキノゲシ	在来種 越年草	.	.	1.7	.	.	.
アブラスキ	在来種 多年草	.	.	4.4	.	.	.
コセンダングサ	在来種 一年草	.	.	1.1	.	.	.
ススキ	在来種 多年草	.	.	2.2	.	.	.
ノダケ	在来種 多年草	.	.	2.2	.	.	.
ヒカゲイノコズチ	在来種 多年草	.	.	1.1	.	.	.
ヤマノイモ	在来種 多年草	.	.	1.7	.	.	.
カワラケツメイ	在来種 多年草	.	.	.	4.0	.	.
アメリカセンダングサ	在来種 一年草(水)	.	.	.	4.0	.	.
ウシノシツベ	在来種 多年草	.	.	.	2.0	.	.
オモダカ	在来種 多年草(水)	.	.	.	2.0	.	.
セイタカアワダテソウ	在来種 多年草	.	.	.	0.5	.	.
タネツケバナ	在来種 2年草	.	.	.	0.5	.	.
ヒナガヤツリ	在来種 一年草(水)	.	.	.	0.5	.	.
ヒロハウシノケグサ	在来種 多年草	.	.	.	2.0	.	.
アメリカイヌホウズキ	在来種 一年草	.	.	.	.	0.5	.
シロノセンダングサ	在来種 一年草	.	.	.	.	0.5	.
スカシタゴボウ	在来種 2年草(水)	.	.	.	.	0.5	.
ムラサキツメクサ	在来種 多年草	.	.	.	.	1.0	.
イヌゴマ	在来種 多年草(水)	.	.	.	.	.	0.6
オニタビラコ	在来種 越年草	.	.	.	.	.	5.0
オヒシバ	在来種 一年草	.	.	.	.	.	6.3
クワクサ	在来種 一年草	.	.	.	.	.	2.5
コバンソウ	在来種 一年草	.	.	.	.	.	0.6

※種群は上に順にA～Oとした。(水)＝水湿植物。

表10 畦畔微地形ごとの平均被度上位種

棚田 まえあぜ						平野部水田 まえあぜ					
畦畔微地形 順位	種名	帰化/在来	生活型	平均被度(%)	平均最大草丈(cm)	畦畔微地形 順位	種名	帰化/在来	生活型	平均被度(%)	平均最大草丈(cm)
1	ノチドメ	在来種	多年草(水)	22.5	12.9	1	スギナ	在来種	多年草	17.0	21.1
2	セリ	在来種	多年草(水)	16.5	19.2	2	ノチドメ	在来種	多年草(水)	15.0	12.3
3	チガヤ	在来種	一年草	13.0	46.0	3	チガヤ	在来種	一年草	13.0	30.0
4	ヌメリグサ	在来種	一年草(水)	13.0	23.8	4	ケイヌビエ	在来種	一年草	12.0	46.0
5	スギナ	在来種	多年草	11.0	21.7	5	ツユクサ	在来種	一年草	9.5	22.5
6	イヌタデ	在来種	一年草	8.5	21.7	6	ヨモギ	在来種	多年草	8.5	15.0
7	メヒシバ	在来種	一年草	6.5	36.7	7	メヒシバ	在来種	一年草	7.0	27.5
8	コメヒシバ	在来種	一年草	6.0	30.0	8	イヌビエ	在来種	一年草	7.0	40.0
9	ケイヌビエ	在来種	一年草	5.5	37.5	9	シロツメクサ	帰化種	多年草	6.0	15.0
10	カタバミ	在来種	多年草	5.0	15.0	10	ミゾカクシ	在来種	多年草(水)	6.0	18.3
11	スズメノヒエ	在来種	多年草	5.0	40.0	11	カタバミ	在来種	多年草	5.0	17.5
12	カヤツリグサ	在来種	一年草	5.0	18.8	12	ハイヌメリ	在来種	一年草(水)	5.0	23.3
13	オオバコ	在来種	多年草	4.0	17.5	13	チョウジタデ	在来種	一年草(水)	5.0	25.0
14	イヌホタルイ	在来種	一年草(水)	4.0	50.0	14	タマガヤツリ	在来種	一年草(水)	4.5	18.8
15	ヒデリコ	在来種	一年草(水)	3.5	27.5	15	ヒデリコ	在来種	一年草(水)	4.5	19.0

棚田 平坦面						平野部水田 平坦面					
畦畔微地形 順位	種名	帰化/在来	生活型	平均被度(%)	平均最大草丈(cm)	畦畔微地形 順位	種名	帰化/在来	生活型	平均被度(%)	平均最大草丈(cm)
1	スギナ	在来種	多年草	38.0	22.8	1	ヨモギ	在来種	多年草	23.5	19.0
2	ノチドメ	在来種	多年草(水)	25.5	10.8	2	スギナ	在来種	多年草	22.0	21.9
3	チガヤ	在来種	一年草	20.0	37.5	3	チガヤ	在来種	一年草	17.5	36.7
4	ヨモギ	在来種	多年草	11.5	21.0	4	ノチドメ	在来種	多年草(水)	15.5	12.8
5	メヒシバ	在来種	一年草	11.5	37.5	5	メヒシバ	在来種	一年草	12.5	40.0
6	スズメノヒエ	在来種	多年草	8.0	26.7	6	ケイヌビエ	在来種	一年草	8.5	58.8
7	ヒメクグ	在来種	多年草(水)	7.0	20.0	7	ミゾカクシ	在来種	多年草(水)	8.0	18.8
8	ヌメリグサ	在来種	一年草(水)	6.0	23.3	8	キンエノコロ	在来種	一年草	7.5	38.8
9	イヌタデ	在来種	一年草	5.0	30.0	9	イヌビエ	在来種	一年草	6.5	38.3
10	チョウジタデ	在来種	一年草(水)	5.0	32.5	10	タマガヤツリ	在来種	一年草(水)	5.5	17.5
11	ミゾソバ	在来種	一年草(水)	4.5	25.0	11	シロツメクサ	帰化種	多年草	5.0	13.8
12	カタバミ	在来種	多年草	3.5	5.0	12	イネ	在来種	一年草	4.0	40.0
13	ヒナタイノコズテ	在来種	多年草	3.0	40.0	13	カタバミ	在来種	多年草	3.5	19.3
14	オオバコ	在来種	多年草	3.0	10.0	14	カヤツリグサ	在来種	一年草	3.5	22.5
15	テンツキ	在来種	一年草(水)	3.0	20.0	15	スズメノヒエ	在来種	多年草	3.0	22.5

棚田 のり面						平野部水田 のり面					
畦畔微地形 順位	種名	帰化/在来	生活型	平均被度(%)	平均最大草丈(cm)	畦畔微地形 順位	種名	帰化/在来	生活型	平均被度(%)	平均最大草丈(cm)
1	ノチドメ	在来種	多年草(水)	28.9	15.0	1	スギナ	在来種	多年草	21.3	22.9
2	スギナ	在来種	多年草	23.3	25.2	2	メヒシバ	在来種	一年草	16.3	53.8
3	ヨモギ	在来種	多年草	17.8	27.1	3	イヌビエ	在来種	一年草	16.3	53.3
4	チガヤ	在来種	一年草	12.2	41.7	4	ノチドメ	在来種	多年草(水)	16.0	12.1
5	カタバミ	在来種	多年草	11.1	14.0	5	ヨモギ	在来種	多年草	15.0	18.3
6	クズ	在来種	多年草	10.0	ツル植物	6	チガヤ	在来種	一年草	14.4	50.0
7	ミゾソバ	在来種	一年草(水)	8.9	35.0	7	ツユクサ	在来種	一年草	10.7	30.0
8	メヒシバ	在来種	一年草	7.8	45.0	8	キンエノコロ	在来種	一年草	10.6	36.7
9	フキ	在来種	多年草	7.2	30.0	9	スズメノヒエ	在来種	多年草	9.4	36.7
10	ツユクサ	在来種	一年草	6.7	37.5	10	イヌタデ	在来種	一年草	8.8	32.5
11	シバ	在来種	多年草	6.7	5.0	11	エノコログサ	在来種	一年草	8.8	45.0
12	コメヒシバ	在来種	一年草	5.0	32.5	12	カタバミ	在来種	多年草	7.5	11.0
13	ヒナタイノコズテ	在来種	多年草	4.5	50.0	13	チカラシバ	在来種	多年草	7.5	47.5
14	オオバコ	在来種	多年草	4.5	22.5	14	オヒシバ	在来種	一年草	6.3	50.0
15	アキチョウジ	在来種	多年草	4.4	60.0	15	シマスズメノヒエ	帰化種	多年草	5.0	60.0

※(水)=水湿植物

最も低かった種はカタバミだった。また、種群 A に属する種は全て上位 15 種に入っていた。

棚田ののり面では、多年草のノチドメ、カタバミ、クズ、フキが特に高い値を示した。平均最大草丈が最も高かった種はアキチョウジで、最も低かった種は、ツル植物のクズを除くと、シバだった。また、種群 A のスズメノヒエは上位 15 種に入っていなかった。

平野部水田のまえあぜでは、ケイヌビエ、クサネムが特に高い値を示した。平野部の平坦面・のり面で出現したエノコログサ、キンエノコロ、チカラシバは出現しなかった。平均最大草丈が最も高かった種はケイヌビエで、最も低かった種はノチドメだった。また、種群 A のスズメノヒエは上位 15 種に入っていなかった。

平野部水田の平坦面では、ミゾカクシ、イネが特に高い値を示した。ツユクサは平野部水田でのみ出現しなかった。平均最大草丈が最も高かった種はケイヌビエで、最も低かった種はノチドメだった。また、種群 A に属する種は全て上位 15 種に入っていた。

平野部水田ののり面では、イヌビエが特に高い値を示したが、ケイヌビエは出現しなかった。平均最大草丈が最も高かった種はシマスズメノヒエで、最も低かった種はカタバミだった。また、種群 A に属する種は全て上位 15 種に入っていた。

VI. 考察

棚田と平野部水田の全ての畦畔微地形で出現した種は、スギナ、ノチドメ、チガヤ、ヨモギ、メヒシバ、カタバミ、スズメノヒエだった。棚田と平野部水田の種組成では、主に帰化率、生活型（多年草・一年草・2年草/越年草）の割合に違いがみられた。畦畔微地形ごとの種組成では、出現種数、生活型（多年草・一年草・2年草/越年草）の割合、水湿植物数に違いがみられた。また、それぞれの管理状況にも違いがみられた。

1. 棚田と圃場整備された平野部水田における種組成の比較

棚田のみで出現した種は、コメヒシバ、ヌメリグサ、セリ、サイヨウシャジン、ツボクサ、ノアザミ、ヒナタイノコズチなどで、平野部水田のみで出現した種は、イヌビエ、シソバウリクサ、カワラスガナ、ハイヌメリ、コゴメガヤツリ、シマスズメノヒエ、キツネノマゴなどだった。

棚田と圃場整備された平野部水田の総出現種数は両者とも 59 種で、両者の出現種数に差はみられなかった。この結果は、これまでの圃場整備に関する畦畔植生の研究で報告されてきた、圃場整備（基盤整備）された水田畦畔では未整備の水田畦畔と比較して植物の種多様性が低下する（大窪・前中 1995, 山口ほか 1998, 伊藤ほか 1999, 有田・小林 2000）、という調査結果とは異なっていた。原因として考えられるのは、整備後の経過年数の違いである。これらの研究では整備後 1～16 年の水田畦畔を対象としているのに対して、本研究で対象とした平野部水田の畦畔は整備後 20～40 年が経過している。また、大窪・前中（1995）では、整備後約 10 年で群落の回復がみられる地域も存在したと報告している。したがって、本研究で対象とした平野部水田では、年数の経過により出現種数が回復したと考えられる。

帰化率は平野部水田で高い値を示した。これは、大窪・前中（1995）、山口ほか（1998）、伊藤ほか（1999）が報告した結

果と同様の結果となった。原因としては、圃場整備の際に行われる大規模な土壌の攪乱によって帰化種が侵入・定着したため、と考えられる。

生活型（多年草・一年草・2年草/越年草）の比較では、多年草の割合は、平野部水田と比べ棚田で高い値を示し、一年草は平野部水田で高い値を示した。この結果は、山口ほか（1998）、伊藤ほか（1999）の結果と比較できる。両者とも未整備の伝統的畦畔と比べ、整備された水田畦畔で一年草の割合が高くなっていたが、整備後5～10年の経過によって徐々に多年草が増加していた。しかし、本研究で対象とした平野部水田では、整備後20～40年経過しているが一年草が高い値を示した。したがって、平野部水田では整備直後に一年草の割合が高くなり、20～40年の経過により多年草が増加したが、棚田ではそれ以上の間大規模な土壌の攪乱を受けていないため、平野部水田と比べ、多年草の割合が高かったと考えられる。

有田・小林（2000）では、整備された平野部水田・谷津田と未整備の谷津田の畦畔で水湿植物数を比較し、その値は未整備の谷津田で最も多く、次に整備された谷津田、整備された平野水田という結果であった。しかし、本研究で対象とした棚田と平野部水田の間では水湿植物数に差はみられず、棚田は谷津田の様に、特別に水質植物に有利な環境は持っていないと考えられた。また、本研究では圃場整備による水湿植物数の変化もみられなかった。

2. 畦畔微地形ごとの種組成の比較

畦畔微地形ごとの出現種数の比較では、棚田の平坦面で特に少なかったが、その他の畦畔微地形の間に明瞭な差はみられなかった。棚田の平坦面は平均最大草丈の比較においても最も低かったため、草刈および踏圧状況が関係していると考えられる。しかし、本研究では草刈および踏圧状況について詳しい調査を行っていないため、これについては今後更に詳しい研究を進める必要があ

る。

多年草は、棚田・平野部水田ともにのり面で最も高い値を示し、次に平坦面、まえあぜとなった。これは、まえあぜ・平坦面ではあぜ塗りや踏圧の影響により、多年草の優占が抑えられるのに対し、のり面ではまえあぜ・平坦面と比べ人為的攪乱を受けにくいいため、のり面の値が高くなったと考えられる。

水湿植物の種数は、棚田・平野部水田ともにまえあぜで最も多く、次に平坦面、のり面となった。また、一つの畦畔微地形に出現した種群の水湿植物数を比較しても、まえあぜで最も多く出現した。これは、水田に隣接したまえあぜでは土壌が比較的湿潤になったため、水湿植物数が増え、次に水田に近い平坦面、のり面の順になったと考えられる。

3. 管理状況による畦畔植生の違い

幅の平均は、まえあぜ・平坦面・のり面ともに棚田で高い値を示した。特に棚田ののり面では、平野部水田ののり面と比較して大きな差がみられた。これには、斜面に成立する棚田の立地的構造が起因しており、また、棚田は平野部水田と比べ、水田一筆の面積が小さいため、相対的に畦畔の割合が高かった。この結果は飯山ほか（2002）と同様の結果となった。

平均最大草丈は、棚田・平野部水田ともにのり面で高い値を示した。これは、まえあぜ・平坦面と比べ、のり面では踏圧やあぜ塗りなどによる人為的攪乱を受けにくいためだろう。

平均植被率は棚田のまえあぜで特に低い値を示した。原因としては、あぜ塗りの方法や除草方法などの違いが考えられるが、本研究では原因は特定できなかった。

聞き取りの結果では、棚田と平野部水田の間および畦畔微地形ごとに管理手法の違いはみられなかった。しかし、本研究では、管理手法により調査結果が異なっていると考えられるものが多くあった。また、畦畔の管理手法は水田の管理者によりそれぞれ

異なっている。そのため、これについても今後更に研究を進めることが必要である。

4. チガヤの被度と出現種数との関係

本研究では、全 57 個中、37 個のコドラートでチガヤが出現し、23 個のコドラートで最優占種となった。これまでの畦畔植生に関する研究でもチガヤが優占することが多かったが（大黒ほか 1996, 山口・梅本 1996, 伊藤ほか 1999, 松村 2002, 林・富永 2004）、本研究では、チガヤの被度が高いコドラートでは出現種数が少なくなる傾向が表れた。原因として考えられるのは次の 3 つである。①チガヤに限らず単一種が群落で繁茂することで他種が生育しにくくなるため。②チガヤは草刈りを行っても根茎が残り、他種が定着しにくくなるため。③チガヤは畦畔植物の中では比較的草丈が高いため、チガヤが優占すると他種の日照条件が悪くなるため。しかし、チガヤの被度と出現種数との関係を特定するには専門的な研究が必要となる。

5. まとめと今後の課題

1) 畦畔微地形ごとの種組成の違い

本研究では畦畔微地形をまえあぜ・平坦面・のり面に分類し、これまで詳しく行われていなかった畦畔微地形ごとの植生調査を行った。出現種数、生活型（多年草・一年草・2 年草/越年草）の割合、水湿植物数に違いがみられ、それぞれの畦畔微地形で異なる種組成が成立することが明らかになった。原因としては、立地環境や人為的影響の度合が異なるためと考えられ、また、このように、立地環境や人為的影響の度合が異なる微地形が連続していることが、畦畔の植生群落を多様にしていると考えられた。

2) 圃場整備が種組成に与える影響

本研究で調査した棚田と平野部水田の畦畔植生には、帰化率、生活型（多年草・一年草・越年草/2年草）などに違いがみられ、多くの原因として、圃場整備による影響と管理手法の違いによる影響が考えられた。しかし、出現種数や水湿植物数には棚田と平野水田で違いはみられなかった。したがって、圃場整備された水田畦畔でも、整備後の経過年数や管理状況によっては、種組成がある程度回復する可能性があると考えられた。圃場整備事業については今後も更に各自治体により進められていくと考えられ、圃場整備水田における畦畔植生の研究も更に進めていく必要がある。

3) 棚田畦畔について

棚田は平野部水田と比べ、畦畔の幅が大きいことがわかり、また、棚田は平野部水田と比べ、水田一筆の面積が小さいため、相対的に畦畔の割合が高かった。しかし、棚田は急斜面に成立する特異な立地環境により、管理の継続は高齢化が進む農業従事者にとって大きな負担となる。そのため、棚田を近年減少傾向にある草地性・湿性植物の貴重な生育地とし、適切な保全方法を考える必要がある。

4) 管理手法の調査

本研究では管理手法により調査結果が異なっていると考えられるものが多くあり、畦畔植生の研究における管理手法の詳しい調査の必要性が指摘された。草刈りによる草丈の変化は、一年以上の中長期的な調査によりある程度安定すると考えられるが、その他、草刈りの回数・踏圧の度合・除草剤の使用・あぜ塗りの方法などは、地域や管理者によって異なり、畦畔の植生群落に大小影響を与えると考えられる。そのため、畦畔植生の研究における管理手法の詳しい調査を、今後更に進める必要がある。

謝 辞

本研究を進めるにあたり、特に資料収集の過程において、島根県農林水産部農村整備課の廣安宏幸氏と大谷和彦氏には懇切丁寧にご協力していただいた。厚く御礼申し上げる次第である。

参考文献

- 有田ゆり子・小林達明 2000. 谷津田の土地利用変化と水田・畦畔植生の特性. ランドスケープ研究 63 (5): 485-490.
- 飯山直樹・鎌田磨人・中川恵美子・中越信和 2002. 棚田畦畔の構造および草刈りの差異が植物群落に及ぼす影響. ランドスケープ研究 65 (5): 579-584.
- 伊藤貴庸・中山祐一郎・山口裕文 1999. 伝統的畦畔と基盤整備畦畔における植生構造とその変遷過程. 雑草研究 44 (4): 329-340.
- 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.
- 大黒俊哉・松尾和人・根本正之 1996. 山間地における放棄水田と畦畔のり面の植生動態. 日本植生学会誌 46: 245-256.
- 大塚広夫・根本正之・榊田信彌 2006. 管理手法の異なる谷津の水田と畦畔の植生. 雑草研究 51 (4): 229-238.
- 北村四郎・村田源 1961. 原色日本植物図鑑・草本編 (II). 保育社: 470p.
- 北村四郎・村田源・小山鐵夫 1964. 原色日本植物図鑑・草本編 (III) 増補改訂版. 保育社: 580p.
- 北村四郎・村田源・堀勝 1957. 原色日本植物図鑑・草本編 (I). 保育社: 378p.
- 下田路子 1996. 放棄水田の植生と評価—広島県の湿性放棄水田—. 植生学会誌 13: 37-50.
- 根本正之・大塚広夫 2004. 管理条件の違いが谷戸地形における水田周辺の雑草群落に及ぼす影響. 雑草研究 49 (3): 184-192.
- 林春菜・富永達 2004. 水田畦畔の植生に与える除草の影響. 京都府立大学学術報告「人間環境学・農業」56: 109-113.
- 松村俊和 2002. 整備方法の違いが水田畦畔法面植生に与える影響. ランドスケープ研究 65 (5): 595-598.

山口裕文・梅本信也 1996. 水田畦畔の類型と畦畔植物の資源学的意義. 雑草研究 41 (4) : 286-294.

山口裕文・梅本信也・前中久行 1998. 伝統的水田と基盤整備水田における畦畔植生. 雑草研究 43 (3) : 249-257.

渡辺修・大谷一郎 2003. 中国地方における畦畔雑草の発生パターン. 雑草研究 48 (別) : 242-243.

参考資料

島根県農林水産部農村整備課 1985～(1985年に作成し、その後随時加筆したもの). 島根県圃場整備関係事業実施位置図.

引用した web サイト

[http://www.data.jma.go.jp/obd/stats/etrn/index.php?prec_no=68
&prec_ch=%93%87%8D%AA%8C%A7&block_no=47741&block_ch
=%8F%BC%8D%5D&year=&month=&day=&view=](http://www.data.jma.go.jp/obd/stats/etrn/index.php?prec_no=68&prec_ch=%93%87%8D%AA%8C%A7&block_no=47741&block_ch=%8F%BC%8D%5D&year=&month=&day=&view=)

2008年11月4日. 気象庁ホームページ. 松江气象台. 平均値(年・月ごとの値).