

蕨野棚田における石積みの植物 (夏季)

有馬 進・鈴木 章弘・保田謙太郎¹⁾・鄭紹輝²⁾

(作物生態生理学・¹⁾九州沖縄農業研究センター・²⁾海浜台地生物環境研究センター)

平成17年9月30日 受理

Vegetation of Natural Stone Masonry in Warabino Rice Terrace (Summer)

Susumu ARIMA, Akihiro SUZUKI, Kentaro YASUDA and S.H. ZHENG

(Laboratory of Crop Science · 1) Natl. Agr. Res. Cent. for Kyusyu Okinawa Region,

2) Marine & Highland Bioscience Center)

Received September 30, 2005

Summary

The vegetation of natural stone masonry in Warabino rice terrace, Ouchi-cho, Karatsu-city, Saga prefecture, was investigated on August 28th, 2005. Thirty-seven families and 87 species were found in the rice terrace. Eighty species were in the masonry and levee, Eleven species were in the paddy field. There were 68 native species and 6 naturalized species except ferns. These plants are almost popular species as the ruderal plant and not the vulnerable species in Saga region.

Key words: Natural stone masonry, Rice terrace, Ruderal plant, Warabino, Weed

緒 言

我が国の棚田は、中山間の劣悪な生産条件下で稲作を行うため、長い年月をかけて築き守り続けてきた有用な農業生産基盤であるが、戦後の高度経済成長に伴う過疎化や米価の低迷が、そこでの耕作を放棄させて荒廃を進行させている。しかし、一方では、グリーンツーリズムや農村再生事業の一環として、棚田が観光資源的価値を高めている。本報で調査対象とした佐賀県唐津市相知町蕨野の棚田もその一つで、周囲の山や谷と織りなす美しさで日本の棚田百選に選ばれている^{1), 2)}。

棚田は、谷側の畦畔法面を石積みすることで補強し湛水を可能としている。蕨野地区における畦畔法面の石積みの構造は「野面積み」で、畦畔上部の通路は土、そのすぐ下部に比較的小さな岩石を配し、石積みの中部から下部にかけては大きな岩石を配しているのが一般的である。また、高い石積みほど大きな岩片が用いられている。この石積みには多くの植物が繁茂し、年に数回の除草が行われている。しかし、畦畔と石積みにとっては、植物の根系の緊縛機能により崩落が防止されるため、ある程度の植生被覆は有効と考えられる。そのために、根まで枯らす除草剤を用いた化学的除草は好ましくない。事実、畦畔から石積み部分にかけての除草はほとんどの場合、手取りや草刈り機などを用いた物理的除草である。また、棚田畦畔での除草剤

使用は枯れ姿の不自然さが景観を損ない棚田の観光資源的な価値を著しく低める。これらのことから、畦畔法面の植生は棚田維持管理にとって重要な要素であり、人々は植生の内容を把握して適切な管理を施してきた。一方、除草剤による在来植生の剥ぎ取りは、外来草種が侵入する場所を作り出し、周辺の植生に著しい影響を及ぼす。我が国においても地域の生物多様性保全が叫ばれている中で、除草剤を使用しない棚田の畦畔法面は、在来の人里植物を保持できる格好の場所であると考えられる。

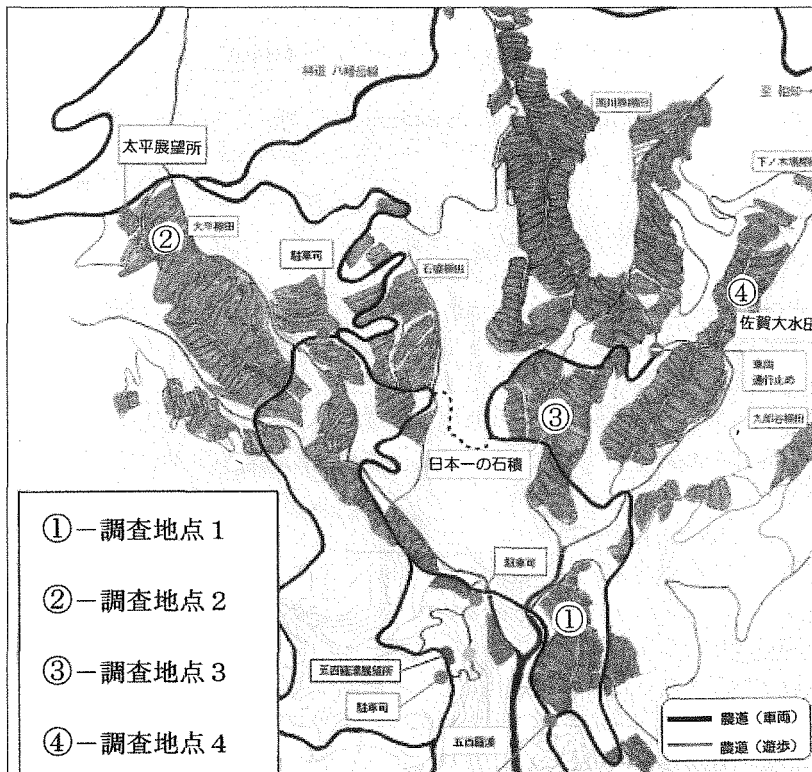
以上のような棚田の法面管理に関する事情を考慮し、本報では蕨野棚田における畦畔石積みの植生を調査し、その植物リストを掲載した。これらは蕨野棚田における今後の環境変化あるいは管理方法の変更に伴う植生の変遷を見るための基礎資料となるであろう。

なお、この調査は平成17年度佐賀大学地域貢献事業「棚田復田による農村再生プロジェクト：代表者・尾野喜孝教授」の一環として実施した。

調査方法

〈調査地点の選定〉

植生調査は2005年7月24日（第1回）と8月28日（第2回）に行った。ここでは棚田に湛水する最も重要な期間に生育する草本植物に着目したために、夏季の調査のみとした。第1回調査で蕨野棚田の法面の各所を視察し、標高・石積みの新旧・維持管理の程度から以下の4カ所に調査地点を絞り込んだ（第1図）。



第1図 蕨野棚田の概略図と調査地点

・調査地点1：地図中①，標高200m，石積みの高さ0.5m～3m；平成6年に作られた新たな石積みと古来の石積みが隣接しており，新旧の石積みの植生を比較できる。

・調査地点2：地図中②，標高350m，石積みの高さ5m～6m；標高が高く，近くに大平展望所がある。しかし，畦畔法面に対する人的な働きかけは畦畔管理の機械除草のみであり，比較的外圧が少ない地点である。

・調査地点3：地図中③，標高250m，石積みの高さ8.5m；日本一高い石積みと称される蕨野棚田の名所で，8.5mの石積みがある。棚田観光のシーズン中は頻繁に除草が行われ，多数の観光客が訪れる地点である。

・調査地点4：地図中④，標高250m，石積みの高さ2m～4m；佐賀大学農学部が平成15年度に蕨野地区より耕作放棄田を借り上げて復田し，畦畔法面の管理を行っている。この棚田の耕作は無農薬・無化学肥料の有機農法・自然農法を基本としている。法面の管理は，学生実習で行うために，除草の時期・回数・精度が近隣の棚田と異なる。

〈調査法〉

各調査地点で2段～3段の棚田の畦畔・石積みに分布する1年生・多年生の草本を同定する通常の観察調査を行った。現地で識別が困難な草種については，サンプルを採取して研究室に持ち帰り同定した。また，調査地点4については畦畔法面だけでなく，棚田内で生育中の水稻群落内に発生した水田雑草についても合わせて調査した^{3),4)}。なお，今回は草種のための調査として，それらの出現頻度，繁茂度合い，消長については行わなかった。

調査結果および考察

〈調査地点1の植生〉

石積み中に観察された草種を第1表に示した。新しい石積みでは，古い石積みと比べると草量が少ないために，石積み面の露出割合が高かった。古い石積みでは草量，草種ともに多く，多年生の草種やつる性の木本が見られた。これらは石積みの岩石に密着しており，石積みの崩落を確実に防止する役割を果たしていると考えられた。一方，特定外来生物による生態系等に係る被害の防止に関する法律（外来生物法）で要注意とされているヒメムカシヨモギやヒメジョオンが侵入しており，今後の繁茂が懸念される。

〈調査地点2の植生〉

石積み中に観察された草種を第2表に示した。ここで出現した草種は標高が低い調査地点1と重なるものが多かった。したがって，蕨野棚田は約200mの標高差があるものの，植物生態学的にはほぼ同じ標高帯とみなすことができよう。調査地点2は石積みが高く，その中程の3m前後の高さに木本植物の分布が所々に見られた。それは，石積みの除草を刈り鎌や草刈り機を使って上側からと下側から行う際に，刃が届かず刈り残しとなった部分に生長したものであった。

〈調査地点3の植生〉

石積み中に観察された草種を第3表に示した。この地点は観光スポットで入念に除草されていることから，石積みの上部と下部には大型化した植物はなく地衣類やシダ類が多かった。ただ，調査地点2と同様に石積みが高いために，除草が困難な石積みの中央部では，残草化したカラムシなどが生長し繁茂していた。

第1表 調査地点1の石積みで観察された植物

和名	学名	科名	生活型	場所		
				1	2	3
ヨモギ	<i>Artemisia princeps</i>	キク	多年生在来種			+
オニタビラコ	<i>Youngia japonica</i>	キク	多年生在来種	+		
ヨメナ	<i>Aster yomena</i>	キク	多年生在来種		+	
ツワブキ	<i>Farfugium japonicum</i>	キク	多年生在来種		+	
カラスウリ	<i>Trichosanthes cucumeroides</i>	ウリ	多年生在来種	+		
ヘクソカズラ	<i>Paederia scandens</i>	アカネ	多年生在来種			+
エビズル	<i>Vitis ficifolia</i>	ブドウ	多年生在来種	+		
ヤブカラシ	<i>Cayratia japonica</i>	ブドウ	多年生在来種		+	
カタバミ	<i>Oxalis corniculata</i>	カタバミ	多年生在来種	+	+	
キジムシロ	<i>Potentilla fragarioides var. major</i>	バラ	多年生在来種		+	
イタドリ	<i>Polygonum cuspidatum</i>	タデ	多年生在来種			+
カラムシ	<i>Boehmeria nipponivea</i>	イラクサ	多年生在来種		+	+
コアカソ	<i>Boehmeria spicata</i>	イラクサ	多年生在来種	+	+	
ヤブマオ	<i>Boehmeria lomgispica</i>	イラクサ	多年生在来種			+
ヤマノイモ	<i>Dioscorea japonica</i>	ヤマノイモ	多年生在来種			+
ススキ	<i>Miscanthus sinensis</i>	イネ	多年生在来種			+
ノゲシ	<i>Sonchus oleraceus</i>	キク	一年生在来種		+	
タカサブロウ	<i>Eclipta prostrata</i>	キク	一年生在来種	+		+
ヒメヨツバムグラ	<i>Galium trachyspermum</i>	ヤエムグラ	一年生在来種		+	
キツノネノマゴ	<i>Justicia procumbens var. leucantha</i>	キツノネノマゴ	一年生在来種			+
イヌホオズキ	<i>Solanum nigrum</i>	ナス	一年生在来種			+
エノキグサ	<i>Acalypha australis</i>	トウダイグサ	一年生在来種		+	
ハナタデ	<i>Persicaria posumbu</i>	タデ	一年生在来種			+
ツユクサ	<i>Commelina communis</i>	ツユクサ	一年生在来種	+	+	+
メヒシバ	<i>Digitaria adscendens</i>	イネ	一年生在来種	+	+	
エノコログサ	<i>Setaria viridis</i>	イネ	一年生在来種		+	
コブナグサ	<i>Arthraxon hispidus</i>	イネ	一年生在来種			+
ベニバナボロギク	<i>Crassocephalum crepidioides</i>	キク	一年生帰化種	+	+	+
ヒメムカシヨモギ	<i>Erigeron canadensis</i>	キク	一年生帰化種	+		
ヒメジョオン	<i>Erigeron annuus</i>	キク	一年生帰化種		+	
タチシノブ	<i>Onychium japonicum</i>	ホウライシダ	シダ類	+		
ヤワラシダ	<i>Thelypteris laxa</i>	ヒメシダ	シダ類	+	+	+
イワデンダ	<i>Woodsia polystichoides</i>	イワデンダ	シダ類	+		
ウラボシノコギリシダ	<i>Athyrium sheareri</i>	イワデンダ	シダ類	+		
マメツダ	<i>Lemmaphyllum microphyllum</i>	ウラボシ	シダ類		+	+
シダ	未同定	—	シダ類	+		

第2表 調査地点2の石積みで観察された植物

和名	学名	科名	生活型	場所		
				1	2	3
ノアザミ	<i>Cirsium japonicum</i>	キク	多年生在来種	+		
ヨモギ	<i>Artemisia princeps</i>	キク	多年生在来種		+	
ヘクソカズラ	<i>Paederia scandens</i>	アカネ	多年生在来種	+		+
オドリコソウ	<i>Lamium album var. barbatum</i>	シソ	多年生在来種	+		
エビズル	<i>Vitis ficifolia</i>	ブドウ	多年生在来種	+		
ヤブガラシ	<i>Cayratia japonica</i>	ブドウ	多年生在来種	+		
クズ	<i>Pueraria lobata</i>	マメ	多年生在来種	+		+
ネコハギ	<i>Lespedeza pillea</i>	マメ	多年生在来種	+	+	

ゲンノシヨウコウ	<i>Geranium thunbergii</i>	フウロソウ	多年生在来種	+	
カタバミ	<i>Oxalis corniculata</i>	カタバミ	多年生在来種	+	
ヘビイチゴ	<i>Duchesnea chrysantha</i>	バラ	多年生在来種		+
オヘビイチゴ	<i>Potentilla kleiniana</i>	バラ	多年生在来種	+	
イタドリ	<i>Polygonum cuspidatum</i>	タデ	多年生在来種		+
ゴアカン	<i>Boehmeria spicata</i>	イラクサ	多年生在来種	+	+
カラムシ	<i>Boehmeria nipononivea</i>	イラクサ	多年生在来種		+
ヤマノイモ	<i>Dioscorea japonica</i>	ヤマノイモ	多年生在来種	+	+
ススキ	<i>Miscanthus sinensis</i>	イネ	多年生在来種	+	+
キツネノマゴ	<i>Justicia procumbens var. leucantha</i>	キツネノマゴ	一年生在来種	+	+
ヤブマメ	<i>Amphicarpaea edgeworthii var. japonica</i>	マメ	一年生在来種	+	
エノキグサ	<i>Acalypha australis</i>	トウダイグサ	一年生在来種		+
ツユクサ	<i>Commelina communis</i>	ツユクサ	一年生在来種	+	
コブナグサ	<i>Arthraxon hispidus</i>	イネ	一年生在来種		+
メヒシバ	<i>Digitaria adscendens</i>	イネ	一年生在来種	+	+
ササガヤ	<i>Microstegium japonicum</i>	イネ	一年生在来種	+	
ベニバナボロギク	<i>Crassocephalum crepidioides</i>	キク	一年生帰化種	+	+
ヒメムカシヨモギ	<i>Erigeron canadensis</i>	キク	一年生帰化種	+	+
ワラビ	<i>Pteridium aquilinum var. latiusculum</i>	コバノイシカゲマ	シダ類	+	
フジシダ	<i>Monachosorum maximowiczii</i>	コバノイシカゲマ	シダ類		+
イヌチャゼンシダ	<i>Asplenium tripteropus</i>	チャゼンシダ	シダ類		+
ウラボシノコギリシダ	<i>Athyrium sheareri</i>	イワデンダ	シダ類		+
ヒメノキシノブ	<i>Lepisorus onoei</i>	ウラボシ	シダ類	+	+
ハイコケ	<i>Hypnum plumaeforme</i>	ハイコケ	コケ類	+	+
コケ	未同定	—	コケ類		+

第3表 調査地点3の日本一高い石積みで観察された植物

和名	学名	科名	生活型
オドリコソウ	<i>Lamium album var. barbatum</i>	シソ	多年生在来種
コナスビ	<i>Lysimachia japonica</i>	サクランソウ	多年生在来種
スイバ	<i>Rumex aceto</i>	タデ	多年生在来種
カラムシ	<i>Boehmeria nipononivea</i>	イラクサ	多年生在来種
エビズル	<i>Vitis ficifolia</i>	ブドウ	多年生在来種
クズ	<i>Pueraria lobata</i>	マメ	多年生在来種
ネコハギ	<i>Lespedeza pilsa</i>	マメ	多年生在来種
カタバミ	<i>Oxalis corniculata</i>	カタバミ	多年生在来種
ノゲシ	<i>Sonchus oleraceus</i>	キク	一年生在来種
キツネノマゴ	<i>Justicia procumbens var. leucantha</i>	キツネノマゴ	一年生在来種
コニシキソウ	<i>Euphorbia pseudochamaesyce</i>	トウダイグサ	一年生在来種
エノキグサ	<i>Acalypha australis</i>	トウダイグサ	一年生在来種
ヒメミカンソウ	<i>Phyllanthus matsumurae</i>	トウダイグサ	一年生在来種
ツユクサ	<i>Commelina communis</i>	ツユクサ	一年生在来種
メヒシバ	<i>Digitaria adscendens</i>	イネ	一年生在来種
コツブキンエノコロ	<i>Setaria pallide-fusca</i>	イネ	一年生在来種
コブナグサ	<i>Arthraxon hispidus</i>	イネ	一年生在来種
ヒメジョオン	<i>Erigeron annuus</i>	キク	一年生帰化種
タチシノブ	<i>Onychium japonicum</i>	ホウライシダ	シダ類
ヒメノキシノブ	<i>Lepisorus onoei</i>	ウラボシ	シダ類
マメツダ	<i>Lemmaphyllum microphyllum</i>	ウラボシ	シダ類
ミツデウラボシ	<i>Crypsinus hastatus</i>	ウラボシ	シダ類
ハイコケ	<i>Hypnum plumaeforme</i>	ハイコケ	コケ類
コケ	未同定	—	コケ類

第4表 調査地点4の畦畔で高い頻度で観察された植物

和名	学名	科名	生活型	場所	
				1	2
ヨモギ	<i>Artemisia princeps</i>	キク	多年生在来種	+	+
ツアブキ	<i>Farfugium japonicum</i>	キク	多年生在来種	+	+
チチコグサ	<i>Gnaphalium japonicum</i>	キク	多年生在来種		+
キカラスウリ	<i>Trichosanthes kirilowii</i> var. <i>japonica</i>	ウリ	多年生在来種	+	
ヘクソカズラ	<i>Paederia scandens</i>	アカネ	多年生在来種	+	+
トウバナ	<i>Clinopodium gracile</i>	シソ	多年生在来種	+	+
ゲンノショウコ	<i>Geranium thunbergii</i>	フウロソウ	多年生在来種	+	
カタバミ	<i>Oxalis corniculata</i>	カタバミ	多年生在来種	+	+
コアカソ	<i>Boehmeria spicata</i>	イラクサ	多年生在来種		+
ススキ	<i>Miscanthus sinensis</i>	イネ	多年生在来種	+	+
セイタカアワダチソウ	<i>Solidago altissima</i>	キク	多年生帰化種	+	+
キツネノマゴ	<i>Justicia procumbens</i> var. <i>leucantha</i>	キツネノマゴ	一年生在来種		+
コブナグサ	<i>Arthraxon hispidus</i>	イネ	一年生在来種	+	+
メヒシバ	<i>Digitaria adscendens</i>	イネ	一年生在来種		+
ヒメムカシヨモギ	<i>Erigeron canadensis</i>	キク	一年生帰化種	+	
タチシノブ	<i>Onychium japonicum</i>	ホウライシダ	シダ類		+
イヌチャゼンシダ	<i>Asplenium tripteropus</i>	チャゼンシダ	シダ類	+	+
ミゾシダ	<i>Stegogramma pozoi</i>	ヒメシダ	シダ類	+	
シケシダ	<i>Deparia japonica</i>	イワデンダ	シダ類	+	+
ヒメノキシノブ	<i>Lepisorus onoei</i>	ウラボシ	シダ類		+
ハイコケ	<i>Hypnum plumaeforme</i>	ハイコケ	コケ類	+	+

第5表 調査地点4の石積みで観察された植物

和名	学名	科名	生活型
ヨメナ	<i>Aster yomena</i>	キク	多年生在来種
ヨモギ	<i>Artemisia princeps</i>	キク	多年生在来種
チチコグサ	<i>Gnaphalium japonicum</i>	キク	多年生在来種
ハハコグサ	<i>Gnaphalium affine</i>	キク	多年生在来種
ジシバリ	<i>Ilxeris stolonifera</i>	キク	多年生在来種
ノアザミ	<i>Cirsium japonicum</i>	キク	多年生在来種
ミゾカクシ	<i>Lobelia chinensis</i>	キキョウ	多年生在来種
カラスウリ	<i>Trichosanthes cucumeroides</i>	ウリ	多年生在来種
オオバコ	<i>Plantago asiatica</i>	オオバコ	多年生在来種
セリ	<i>Oenanthe javanica</i>	セリ	多年生在来種
クズ	<i>Pueraria lobata</i>	マメ	多年生在来種
ゲンノショウコ	<i>Geranium thunbergii</i>	フウロソウ	多年生在来種
カタバミ	<i>Oxalis corniculata</i>	カタバミ	多年生在来種
オヘビイチゴ	<i>Potentilla kleiniana</i>	バラ	多年生在来種
ウマノアシガタ	<i>Ranunculus japonicus</i>	キンボウゲ	多年生在来種
ヒナタイノコズチ	<i>Achyranthes fauriei</i>	ヒユ	多年生在来種
イタドリ	<i>Polygonum cuspidatum</i>	タデ	多年生在来種
カラムシ	<i>Boehmeria nipononivea</i>	イラクサ	多年生在来種
ヤマノイモ	<i>Dioscorea japonica</i>	ヤマノイモ	多年生在来種
ヒメクグ	<i>Cyperus brevifolius</i> var. <i>leiolepis</i>	カヤツリグサ	多年生在来種
ススキ	<i>Miscanthus sinensis</i>	イネ	多年生在来種
チガヤ	<i>Imperata cylindrica</i>	イネ	多年生在来種
ギョウギシバ	<i>Cynodon dactylon</i>	イネ	多年生在来種
セイタカアワダチソウ	<i>Solidago altissima</i>	キク	多年生帰化種

タカサブロウ	<i>Eclipta prostrata</i>	キク	一年生在来種
キツネノマゴ	<i>Justicia procumbens</i> var. <i>leucantha</i>	キツネノマゴ	一年生在来種
トキワハゼ	<i>Mazus pumilus</i>	ゴマノハグサ	一年生在来種
イヌホオズキ	<i>Solanum nigrum</i>	ナス	一年生在来種
チョウジタデ	<i>Ludwigia epilobioides</i>	アカバナ	一年生在来種
ヤブマメ	<i>Amphicarpaea edgeworthii</i> var. <i>japonica</i>	マメ	一年生在来種
ヤブツルアズキ	<i>Vigna angularis</i> var. <i>nipponensis</i>	マメ	一年生在来種
カヤツリグサ	<i>Cyperus microiria</i>	カヤツリグサ	一年生在来種
ヒデリコ	<i>Fimbristylis miliacea</i>	カヤツリグサ	一年生在来種
アキノエノコロ	<i>Setaria faberi</i>	イネ	一年生在来種
オヒシバ	<i>Eleusine indica</i>	イネ	一年生在来種
ササガヤ	<i>Microstegium japonicum</i>	イネ	一年生在来種
メヒシバ	<i>Digitaria adscendens</i>	イネ	一年生在来種
コツブキンエノコロ	<i>Setaria pallide-fusca</i>	イネ	一年生在来種
アメリカセンダングサ	<i>Bidens frondosa</i>	キク	一年生帰化種
ヒメムカシヨモギ	<i>Erigeron canadensis</i>	キク	一年生帰化種

第6表 調査地点4の水田で高い頻度で観察された植物

和名	学名	科名	生活型
ミゾカクシ	<i>Lobelia chinensis</i>	キキョウ	多年生在来種
セリ	<i>Oenanthe javanica</i>	セリ	多年生在来種
タカサブロウ	<i>Eclipta prostrata</i>	キク	一年生在来種
アゼナ	<i>Lindernia procumbens</i>	ゴマノハグサ	一年生在来種
チョウジタデ	<i>Ludwigia epilobioides</i>	アカバナ	一年生在来種
イボクサ	<i>Aneilema keisak</i>	ツユクサ	一年生在来種
コナギ	<i>Monochoria vaginalis</i>	ミズアオイ	一年生在来種
ホタルイ	<i>Scirpus juncoides</i> var. <i>hotarui</i>	カヤツリグサ	一年生在来種
イヌビエ	<i>Echinochloa crus-galli</i>	イネ	一年生在来種
タイヌビエ	<i>Echinochloa oryzicola</i>	イネ	一年生在来種
アメリカコナギ	<i>Heteranthera limosa</i>	ミズアオイ	一年生帰化種

〈調査地点4の植生〉

畦畔で観察された草種を第4表に、また、石積み中に観察された草種を第5表に示した。復田して3年目になるが、畦畔ならびに石積みには他の調査地点とほぼ同様の草種が分布していた。しかし、耕作放棄されている期間中に侵入したのか、または復田工事の際に侵入したのか定かではないが、要注意外来植物のセイタカアワダチソウ（多年生）が多数観察された。各調査地点で観察された1年生の外来植物とあわせて、蕨野棚田における今後の外来植物の侵入、繁茂を防ぐ意味でも積極的な防除が望まれる。なお、有機農法が行われることによる畦畔の草種分布に及ぼす影響は認められなかった。

水田中に高い頻度で観察された11種の雑草を第6表に示した。今回確認した雑草は、蕨野地区より標高の低い平坦地の水田で通常発生する草種がほとんどで、蕨野棚田に限って認められた草種はなかった。ただ、コナギやタイヌビエなど強雑草の繁茂が見られ、水路等を通じて近隣の棚田に種子等が拡散するため適切な防除の必要がある。

摘 要

佐賀県唐津市相知町蕨野の棚田の植生を2005年8月28日に調査した。棚田全体で見られた草種は、37科87種であり、そのうち、石積みと畦畔でみられた草種は80種であった。棚田内で見られた主な雑草は10科11種であった。シダ類を除いて在来種が68種、帰化種が6種であった。畦畔・石積み・棚田のいずれの植物も佐賀県下で一般に見られる人里植物であり、希少種はなかった。

謝 辞

本報告を作成するに当たり、作物生態生理学研究室の学生諸君には蕨野棚田で実施した作物学実験実習・作物学演習の調査を通じてデータ収集の協力を得た。ここに記して感謝します。

引 用 文 献

1. 五十嵐努 (2003). 蕨野の棚田, 佐賀県相知町役場刊. p.1-15.
2. 中島峰広 (1999). 日本の棚田—保存への取り組み, 古今書院. 東京. p.1-240.
3. 草薙得一 他編 (1994). 雑草管理ハンドブック, 朝倉書店. 東京. p.7-14.
4. 笠原安夫 (1970). 日本雑草図説, 養賢堂. 東京. p.1-518.