関西自然保護機構会誌 27（2）：11－40，2005

但馬地方の調整水田の植生と絶滅危惧種

神戸大学発達科学部 武 田 義 明
神戸大学発達科学部 松 井 美 穂

A study of vegetation and threatened plant species in a fallow paddy field, which is tilled and watered but non-cultivated rice plants for avoiding over-production of rice in Tajima district, northern Hyogo Prefecture, Japan. **Yoshiaki Takeda and Miho Matsui（*Faculty of Human Development, Kobe University*）**

Abstract：We conducted a survey to clarify the actual conditions of the vegetation and the threatened plant species in a fallow paddy field, which is tilled and watered but non-cultivated rice plants for avoiding over-production of rice in Tajima district, northern Hyogo prefecture. We recognized eight communities and five lower units. The development of these communities differeed according to the use of the herbicide and the state of water control. The *Monochoria vaginalis-Sagittaria pygmaea* community and the *Lindernia dubia-Centipeda minima* community were numerous in the district. The *Typha latifolia-Ludwigia greatrexii* community had developed in areas with a higher water level and the *Leptochloa chinensis-Fimbristylis miliacea* community in areas with a lower water level. Twelved kinds of threatened plat species growing in these communities were discovered. The threatened plant species in the Tajima fallow paddy field weare more numerous and abundant than in the southern part of Hyogo Prefecture because Tajima district is snowy and the paddy field is damp all the year round.

はじめに

農村地域は稲作にともなう様々な管理作業で維持されている人為的な環境であるが長期にわたる利用のため自然とのバランスがうまくとれており，農業生態系ともいう新たな生態系が維持され，多様な生物の住みかとなっていた。水田では乾湿の状態や季節により，異なる動植物が見られ，そこに隣接する畦，ため池，水路などにも，それぞれ特有な生物が見られる。

生物多様性の保全が世界的にも問題になっており，1992年には生物の多様性に関する条約が締結され，日本も批准している。日本では，経済活動に伴う土地開発や道路建設，スギ・ヒノキの拡大造林などによって維管束植物の約４分の１がレッドデータブックに記載されるようになった（環境省，2002）。また，各都道府県でもレッドデータブックが作成され，兵庫県も2003年に編集されている（兵庫県，2003）。農村地域においても農業の近代化や都市化，過疎化，あるいは水田の基盤整備や耕作放棄などの影響を受け，生物多様性の低下をまねいている（下田，2001）。その中で水田の雑草といわれる身近な植物も多く含まれ，「水田の害草」（笠原，1970）と呼ばれていたアブノメ，ホシクサ，ミズワラビなども挙げられている。

戦後，日本は米の増産に力を入れ，1966年には自給が初めて達成され，その後も，米の生産量は技術が発達したために増加を続け，1962年にはピークに達した。しかし，日本人の食生活の変化で米の消費量が減り，大量の余剰米が生じるようになった。そのため，1970年から生産調整が開始され，作付面積の制限を行ったため各地で多くの耕作放棄水田が生じるようになった（地球環境関西フォーラム，2000）。さらに，生産調整を行うために，水田の一部または全部を稲作と同様の管理はするが作付けをしない調整水田が設けられるようになった。この調整水田はイネが植えられないため水田雑草の格好の生育場所となっている。

水田の植物については，雑草防除という観点から多くの研究がなされているが，これらの種を保全しようという立場から研究した例は多くない。休耕田の植生については下田・鈴木（1981），下田（1996）などの報告があり，調整水田に関しては武田ほか（2003）の報告があるが多くない。

そこで，今回の研究では調整水田を対象に生態学的な観点から水田植生および絶滅危種の現状を把握することを目的とした。

調整水田

調整水田とは「水稲栽培水田と同じ管理を行うが，水稲を栽培しない水田」のことを指すものとする（武田ほか，2003）。一般に言う稲作を休止している「休耕田」と混同しやすく，再び稲が作付される水田であることは共通しているが，このうちの調整水田や自己保全管理は「常に耕作可能な状態に維持管理されている（地球環境関西フォーラム，2000）」点で他の休耕田とは異なる。厳密な意味での調整水田には含められないものもあるが，ここでは自己保全管理なども調査の対象とした。新生産調整推進対策では，水田を農家が自ら常に耕作可能な状態に管理することを「自己保全管理」として認めている。



図1． 調整水田.

調整水田には，水稲栽培水田の一部を調整水田としているタイプ，水田の全面を一枚の調整水田としているタイプの二つに大別されるが，本調査地域では前者が大半を占めていた（図1）。調整水田でも除草剤の使用が奨励されており，除草剤を使用していることが多い。

畦畔管理法を見ると兵庫県で除草剤を用いているところは15%と低く，除草剤と草刈りとの併用，草刈りのみによる管理が大半を占めている。平均除草回数は，除草剤のみ，除草剤と草刈りとの併用，草刈りのみのいずれにおいても大差は見られない（除・城戸，2000）。

調査地の概要

1．但馬地域の地形

兵庫県の北部は但馬地方と呼ばれ中国山地の東端にあたり，鳥取県境の氷ノ山（1,510m）は兵庫県の最高峰である。ここから東南へ続く山並みは次第に低くなり，生野の段ヶ峰で終わっている。これらの山々に端を発した水は円山川となって豊岡盆地を流れ，日本海に注いでいる（今井，1990）。円山川をはじめとする諸河川沿いには細長い谷底

平野が形成され，水田も数多く残り，豊かな自然が残されている。

2．但馬地域の地質

大屋町一帯に広がる舞鶴帯は古生代の地層で，西は山崎断層に延び，東は舞鶴にいたっている。生野町や矢田川中流域には約一億年前の中生代白亜紀の地層があり，また，出石郡などには山陰型花崗岩帯が残る。比較的新しい新生代の地層が北但馬一円に広がり，温泉町と鳥取県境の山々にも含まれる（兵庫県土木地質図編纂委員会，1996；由良，1990）。

3．但馬地域の気候

兵庫県の北半分を占める但馬地方は，日本海岸気候区に属し山が深く気候の厳しい地方で，中国山地によって隔てられた瀬戸内海に面する地方の雨の少ない温和な瀬戸内気候区とは対照的な自然条件をもっている。

但馬は「たにま」に由来する名ともいわれる。但馬の東部には円山川が流れており，その下流に豊岡盆地，出石盆地などの平地をもつが，但馬の西部は高い山が多く，まさに谷間の国である。このような複雑な地形のなかで，気候は地域によっても多彩な違いをみせる。そのため，動植物に様々な影響を及ぼして特異な分布をみせている。

夏の最高気温は39～40.5℃，最高湿度は80～85％と，非常に蒸し暑く，過ごしにくい。その反面，冬の最低気温は日によって－10℃を下まわることもある。つまり，夏暑く，冬寒いという年格差の大きい気候が但馬の特徴である。

但馬の降水量は，海岸の城崎で2,600㎜，やや内陸の生野や和田山では1,800㎜となっている。日本海側の城崎での降水量のピークは，冬季の雪の降る時期にあたり，内陸部の生野のピークは台風シーズンにあたる。一方，瀬戸内側にある北摂の降水量は，神戸市で1,300㎜，三田市で1,303㎜となっており，夏雨型の気候である。日本では年降水量が2,000㎜以上の地域を多降水量地域とし，1,500㎜以下の地域を少降水量地域とされている（和達，1958）。このような全国的な基準でみても，日本海側の但馬では雨・雪が多く，瀬戸内側の北摂では雨が少ないことがわかる。統計からみると，年間日照時間は姫路の1,980.9時間に比べて豊岡は1,640.9時間とはるかに少ないが，７月は姫路の171.8時間に比べて豊岡は180.6時間とやや多い（田中，1990）。

4．但馬地域の水田

多雪地帯として知られるように，但馬では冬，雪に覆われている水田も少なくない。したがって，調整水田も冬は耕作されず，春先からの耕起で，５月の連休に田植えという稲作（一期作）に合った調整水田が一般的なようである。

圃場の基盤整備に関しては，和田山近辺の早いところでは昭和40年頃から始まっていた。但馬地方では2002年現在で，水田面積（農振農用地）の約75％が整えられている。ただ，北摂地方と比べると大規模な整備は少ないようである（「農業振興整備計画総覧」より）。

農業改良普及センターによると，水田の管理は「稲作暦」に記載の除草剤施用体系に準じて行われ，除草剤の施用時期や水張り期間など適正な管理をするよう定められているという。代表的なものは田植え後５～10日後に一回のみトップガン粒剤で散布し，その後約１ヵ月間水を張って管理する方法であるが，農家によっては除草剤を使用せず耕起を何回か繰り返すことで管理しているところもある。また，農林水産技術総合センターによると，水管理は近くにある水源によって異なるが，但馬では河川水利用が多く用水は自由になるため，湛水状態を保つのは比較的容易であろうとのこと

であった。

調査方法

植生調査

現地調査はカヤツリグサ科，イネ科の同定が可能であり，かつ稲刈りが行われる前の2003年８月下旬から９月上旬にかけて７回行った。その調査地点を図２に，地名を表１に示す。

植生調査は植物社会学的手法（Braun-Blanquet, 1964）に基づいて行い，185地点の植生資料を得た。

調査区は立地条件や相観が視覚的に均質とみなされるような場所（植分）を選択し，その面積は対象とする植生タイプに合わせて１m×１m，1.5m×1.5mのいずれかを設定した。なお，同じ調整水田内でも，異なった群落が発達している場合，それぞれについて調査を行った。

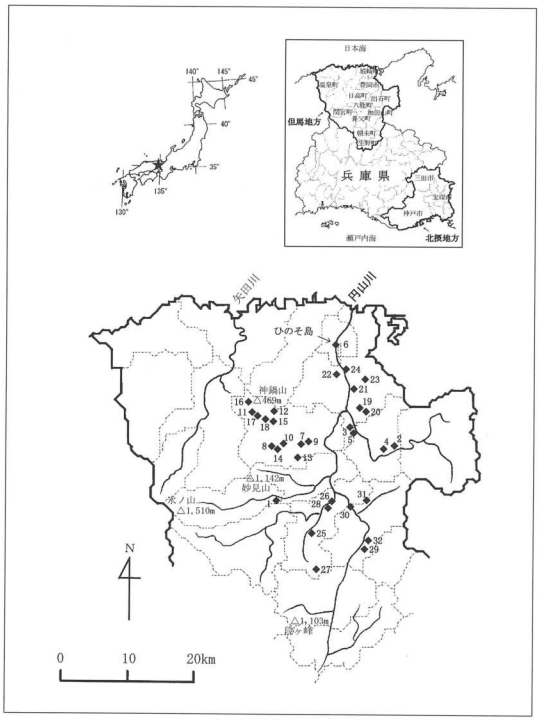


図２． 調査地点図.

表１． 調査地点の地名.

調査地 No.	Relevé No.	調査地名	標高(m)	年降水量(mm)	最深積雪(cm)
1	MT178 , MT179	兵庫県養父郡関宮町三宅	140	1828	160
2	MT096 ～103, MT105 ～109	兵庫県出石郡出石町寺坂	40	1950	165
3	MT006 ～MT009	兵庫県出石郡出石町大谷	20	1950	165
4	MT091 ～MT095	兵庫県出石郡出石町日野辺	40	1950	165
5	MT085 ～MT090	兵庫県出石郡出石町片間	10	1950	165
6	MT045～MT49	兵庫県城崎町上山　簸磯島	1	2512	258
7	MT176 , MT177	兵庫県城崎郡日高町伊府	80	1828	160
8	MT118 ～120, MT174 , 175	兵庫県城崎郡日高町羽尻	120-220	1828	160
9	MT001 ～MT005	兵庫県城崎郡日高町夏栗	60	1828	160
10	MT124 ～MT140	兵庫県城崎郡日高町広井	80	1828	160
11	MT163 ～MT167	兵庫県城崎郡日高町山田	380	2320	270
12	MT141 ～MT151	兵庫県城崎郡日高町太田	300	2320	270
13	MT110 ～MT112	兵庫県城崎郡日高町知見	100	1828	160
14	MT113 ～117, MT121～123	兵庫県城崎郡日高町殿	80-120	1828	160
15	MT171 ～MT173	兵庫県城崎郡日高町栃本	240	2320	270
16	MT037 ～MT044	兵庫県城崎郡日高町万劫	360	2320	270
17	MT159 ～162, MT168 ～170	兵庫県城崎郡日高町万場	320-360	2320	270
18	MT152 ～MT158	兵庫県城崎郡日高町名色	340	2320	270
19	MT077 ～MT081	兵庫県豊岡市下鉢山　神明田	5	2128	186
20	MT082 ～MT084	兵庫県豊岡市上鉢山	5	2128	186
21	MT070 ～MT076	兵庫県豊岡市百合地	5	2128	186
22	MT050～MT061	兵庫県豊岡市福田	10	2128	186
23	MT066 ～MT069	兵庫県豊岡市法花寺	10	2128	186
24	MT062 ～MT065, MT104	兵庫県豊岡市野上	20	2128	186
25	MT186 , MT187	兵庫県養父郡養父町三谷	120	1895	98
26	MT180 , MT181	兵庫県養父郡養父町小城	50	1828	160
27	MT188 ～MT190	兵庫県養父郡養父町長野	240	1895	98
28	MT182 ～MT185	兵庫県養父郡養父町藪崎	40	1828	160
29	MT010 ～MT022	兵庫県朝来郡和田山町加都	100	1895	98
30	MT031 ～MT036	兵庫県朝来郡和田山町高田	60	1895	98
31	MT028 ～MT030	兵庫県朝来郡和田山町市場	120	1895	98
32	MT023 ～MT027	兵庫県朝来郡和田山町立ノ原	80	1895	98

各群落の成立要因を探るために，土壌要因として水深，pH，電気伝導度（EC），水温の４項目を測定したが，区分された群落との相関が見られなかったので，本稿ではそれについての記述は省く。その他，現地調査の際機会あるごとに，但馬で行われてきた農作業の方法，水田の状態，農地に維持管理方法，水田の植物などについて農家への聞き取り調査を行った。聞き取りに応じてもらったのは，近くで農作業をしていた60代から70代の方が多かった。情報が不足した分は兵庫県内の農業改良普及センターなどへ問い合わせ，資料の提供を依頼した。

解析方法

群落の区分

得られた185の植生資料を用いて，植物社会学的方法に基づいて表操作を行い，類似した出現傾向を示す種群や似たような組成を持つスタンドを見つけだし，群落区分を行った（Braun-Blanquet, 1964；Mueller-Dombois & Ellenberg, 1974）。

調査結果と考察

群落の区分

１．但馬地方における調整水田の植物群落

調査の結果得られた185の植生調査資料を表操作した結果，但馬地域の調整水田に発達する植生として次の８群落，５下位単位が識別された。総合常在度表を表２に示す。

A．ガマ－ウスゲチョウジタデ群落

B．コナギ－ウリカワ群落

　　B－１．ミズガヤツリ下位単位

　　B－２．典型下位単位

　　B－３．典型下位単位（ウリカワ欠落型）

C．クログワイ群落

D．アメリカアゼナ－トキンソウ群落

　　D－１．コケオトギリ下位単位

　　D－２．典型下位単位

E．イボクサ群落

F．チクゴスズメノヒエ群落

G．アシカキ群落

H．アゼガヤ－ヒデリコ群落

以下に，区分されたこれらの各群落の組成，構造，立地などについて記載する。

A．ガマ－ウスゲチョウジタデ群落（表３）

Typha latifolia-Ludwigia greatrexii community

識別種：ガマ，ウスゲチョウジタデ，ヘラオモダカ，カンガレイ，ホソバヒメミソハギ，ヤナギヌカボ

ガマ，ウスゲチョウジタデ，ヘラオモダカなど上記の識別種によって特色づけられる群落で，非常に湿潤な立地に成立し特有な組成を示していた。高さ１ｍ前後のまばらなガマの上層と，高さ0.5ｍ内外の密なその他の下層からなることもあるが，明確な階層構造をなすまでには至っていない。キクモ，コナギが優占するところでは水位が最も深く保たれており，次いでイヌホタルイ，サンカクイの優占スタンドの順に浅くなる傾向がみられた。出現種数は８～17種で平均11種と豊富である。ここでは，他の群落には見られない全国的に絶滅が危惧されているウスゲチョウジタデ，ヤナギヌカボや近畿で絶滅危惧種Ｃに指定されているサデクサが確認された。

円山川の下流に位置する約16haの中洲は，ひのそ島と呼ばれ，汽水域であるとともに干潟や湿地が存在し，野生生物にとって良好な自然環境となっている。ここでは，2000年より治水事業として半島掘削計画が進められている。その中で，ヤナギヌカボ，タコノアシなどの貴重植物が確認されたため，現在はひのそ島に実験地が設置され，

その保全手段として土壌シードバンクに基づく表土の播きだしが検討されている。この実験地は，昔ながらの水田の状態を復元したものとみることもできるであろう。

ひのそ島の播きだし実験区にて調査した結果は，すべて本群落に区分された。実験区の湿地は常に湛水状態の保たれた，いわば特別な管理状態の調整水田といえるが，それに類似した組成がその周りにも見受けられた。注目すべき点は，本群落が円山川を隔ててひのそ島を挟むように分布していたことにある。これは，ひのそ島周辺を囲む円山川の流域には自然河岸が数多く残り，河川敷との連続性が保たれている場所が多いため，現在でも豊富な水田と良好な湿地が存在することを示唆している。これらは，調整水田として管理されてからある程度の年数が経っていると考えられる。

ガマ，ヘラオモダカは，宮脇ほか（1994）によるとヨシクラスの標徴種に入れられている。しかし，ヨシクラスの他の標徴種は見当たらず，Miyawaki & Okuda（1972）にアゼナ群団の標徴種として挙げられているアゼナ，チョウジタデ，ヒデリコが出現していた他，アゼナ群団と同じ立地に生育すると思われるアメリカアゼナ，タケトアゼナ，アメリカタカサブロウの生育も見られたため，今回はアゼナ群団に属する別の群落として扱った。しかし，今回の調査だけでの検討は難しく，上級単位の決定にはさらに多くの調査資料が必要である。

B．コナギ－ウリカワ群落（表4，図3）

Monochoria vaginalis-Sagittaria pygmaea community

識別種：ウリカワ，コナギ

ウリカワまたはコナギによって特徴づけられる群落である。その他の主な構成種は，アメリカアゼナ，アゼナ，イヌホタルイ，キカシグサなどで，イヌホタルイやキカシグサ，オモダカが優占していることもある。出現種数は2～16種で平均9種，平均群落高は0.3mであり，平均植被率は84%となっていた。調査地域のほぼ全域で出現し，調査地の中ではひのそ島に見られたガマ－ウスゲチョウジタデ群落を除き最も湿潤なところであった。夏季前後の高温期に停滞水につかっていたと考えられる。



図3．調整水田に発達するコナギ－ウリカワ群落．

Miyawaki（1960）はウリカワ，オオアブノメ，アギナシ，ナガバスブタを標徴種とするコナギ－ウリカワ群集を報告しており，それは本群落と類似している。本群落の典型下位単位はウリカワを含むことからこの群集に当たる可能性がある。しかし，ウリカワ以外の標徴種群を含まないので，今回は別の群落として取り扱った。他方の下位単位についても多くの地点でウリカワを欠き，オオアブノメなどの標徴種を欠くことから，アゼナ群団に属する別の群落であると判断した。この群落の位置づけに関しては，もう少し広い地位からデータを集め，検討する必要がある。クラス，オーダーは未定である。

本群落は次の3単位に下位区分される。

B－1．ミズガヤツリ下位単位

Cyperus serotinus subordinate unit

識別種：ミズガヤツリ

上層をミズガヤツリが優占し，地表に接してウリカワ，コナギ，キクモ，アメリカアゼナ，ミゾカクシなどの小形植物が生育する。出現種数は6～13種で平均9種と，出現種数の点からは特に目立った差はないが，他の下位単位で見られたような貴重種の生育は認められなかった。平均草高は0.7mとやや高く，平均植被率もほとんどのスタンドで90%以上となっている。今回の調査では，日高町の一圃場のみで局所的に出現していた。現地での観察から，本下位単位はコナギ－ウリカワ群落の中でもより乾いた立地に成立すると考察された。

ミズガヤツリの繁殖の特徴は，夏の間に次々と子株を作って繁茂し，8月以降になると出穂，開花して種子を生産すると同時に地下茎に多数の塊茎を形成することにある。種子も塊茎も酸素要求度が大きく，湛水条件下ではごく浅い表層部に分布しているものしか出芽しないので，発生は主に代かきによって比較的表層に集まった塊茎からとなる（嶺田・日鷹，1999）。したがって，湛水を中断して行われる中干しや間断灌漑などの管理は，酸素を供給することとなり，土中に生存するミズガヤツリの塊茎や種子からの発芽を促進させた可能性も考えられる。

一方，塊茎は乾燥や低温に弱いので，乾田下で秋耕や冬季の耕起を行なうと表層部に分布するものはほとんど死滅してしまう（宮原，1992）とあるが，但馬地方では冬は雪に覆われるためこの可能性は低い。

B－2．典型下位単位

Typicum

識別種：なし

コナギ－ウリカワ群落の識別種をもつが，ミズガヤツリを欠くものを典型としてまとめた。常にコナギは存在するものの，ウリカワあるいはオモダカによって優占される場合が多いのが特徴である。出現種数は5～16種の平均9種で，平均草高は0.2mと地面をはうような植生である，アブノメとタウコギの生育も見られ，いずれも兵庫県版レッドデータブックでCランクに指定されている。平均植被率は74%で他の下位単位，群落に比べると小さい。日高町，出石町の2地域で確認された。全体的に水分が多く柔らかな土壌であった。

伊藤（1989）の報告によると，オモダカは一般的には光が強く，富栄養な条件ほど有性繁殖比率が高まり，3～15cmの水深で生育が良好であるとされている。塊茎の頂芽部が細長く折れやすい形態的特徴および側芽の形成が悪いという特性から，耕起作業などによる損傷を受けて出芽力を失いやすいことも言われている。

また，嶺田・日鷹（1999）は，ウリカワの塊茎は水に浮きやすく，浅い層に分布する小さい塊茎は代かきの際に浮遊して水田全体に拡散しやすいと報告している。

本群落の成立している立地は，調査時には水が抜かれてあったこともあり，水深のデータに特徴が見られないが，適度な代かきと水管理がなされていたと思われ，生育時には比較的水位が高かったと考えられる。

さらに，他に考えられる要因として，除草剤の使用により選択的にオモダカ，ウリカワなどの多年生雑草が増加したことが挙げられる（河野，1984）。実際，現地での聞き取り調査などにより，いくつかの調査地で除草剤の使用が確認された。

B－3．典型下位単位（ウリカワ欠落型）

typicum（Non-*Sagittaria pygmaea* type）

識別種：なし（ウリカワを欠く）

本下位単位は，コナギをもつがウリカワを欠くことで前者と区別できる。全体的な組成・相観は他の下位単位と似ているが，優占するコナギと共にイヌホタルイ，キカシグサが比較的高い常在度および被度で混生している。出現種数は２～13種で平均９種と下位単位間に差はないが，レッドデータブック記載の絶滅危惧種が６種類も確認された。平均草高は0.3m，平均植被率は87%であった。本調査地域で見られたコナギ－ウリカワ群落では，この典型下位単位がその大半を占める。

本下位単位はコナギ－ウリカワ群落の中でもより湿った立地に成立すると考えられる。コナギは代かき以降に出芽し始め，その際には光を必要とする。深水管理などの還元状態で発芽が促進される典型的な水生雑草である（汪ほか，1996)。コナギはイヌビエなどと比較して種子を多産し草丈も低く防除しにくい。有機無農薬栽培を続けると優占してくる雑草のひとつがコナギである。

コナギの種子と同じく無酸素状態で発生が高まり，空気中ではほとんど発芽しないのが，イヌホタルイである。ホタルイ類のうちで近年もっとも発生が目立ってきており，除草剤への耐性が強い品種であるといえる。さらにイヌホタルイの出芽は水深による影響を受けず，15cmの深水条件でも出芽率は高い（嶺田・日鷹，1999)。

コナギの種子発芽は湛水深が５cmと３cmの場合に発芽率が高く，水位が０cmより低くなるにつれて，発芽率も低くなり，土壌水分含量が乾土比率で80%以下では出芽が著しく抑えられ，60%以下では発生しない（汪ほか，1996)。浅井・樫野(1994）は，浅水管理された水稲移植後の水田で，二度目の代かき後もコナギが大量に発生し，さらに再活着したコナギ個体も多かったことを報告している。これは，コナギが攪拌に対する損傷抵抗性において強く，その再生力が旺盛であることを示している。

本調査では水深との相関は見られなかったが，それは調査時期が稲刈り前で遅かったために水が落とされていた可能性がある。コナギの出芽期には適当な水深があったと推測される。土壌は湿っており，乾田期間の後に湛水したものではないと思われる。また，攪拌に強いことから，雑草防除を代かきに拠っている水田の可能性もある。

C．クログワイ群落（表５）

Eleocharis kuroguwai community

識別種：クログワイ

水生多年生雑草のクログワイが優占している群落で，その他の主要構成種はオモダカ，イヌビエ，アゼナなどである。草高は一部刈り取りが行われていたスタンドを除き0.6～１mで，イネよりも高いクログワイが密生する。出現種数は２～13種とスタンド間の差が大きく平均６種で，本研究で識別された群落の中では最も少ない。本群落は，豊岡盆地の平坦な水田地帯で多く見られ，水はけの悪い立地である。

本群落にはアゼナ群団の標徴種であるアゼナ，トキンソウ（Miyawaki & Okuda, 1972）などの種が出現しているが，イネ－イヌビエ群団の標徴種であるオモダカ，イヌビエ（Miyawaki, 1960）も出現している。また，杉田（1966）は，クログワイの優占する植生をクログワイ群団としている。今回は，アゼナ群団に属するものと考えたが，上級単位の決定にはさらなる検討を要する。クラス，オーダーは未定である。

水田におけるクログワイの繁殖は，地下部に形成される塊茎による栄養繁殖が主である。その旺盛な生育力と増殖力および発生源である塊茎からの特有な発生生態のために，除草剤による防除が最も困難な雑草のひとつとなっている（稲村，2001)。

農業改良普及センターによると，近年「畦畔管

理の粗放さに伴い７月上旬以降は水田雑草が繁茂し，特に，塊茎ができるクログワイや畦畔から侵入するキシュウスズメノヒエが翌年の稲作に悪影響を及ぼしている」との情報もある。塊茎は土壌深くにできることで乾燥に弱いが寒さに強いと考えられるため，気候の厳しい但馬においても比較的水分の多い場所にはクログワイ群落が成立すると考えられる。

また，稲村（2001）は，クログワイは発生初期での除草剤の使用が有効であるが，その際に湛水状態を保っていなければならないと報告しており，管理方法が比較的難しいため，本調査でもクログワイが現れたところは，湛水状態を保つのが難しい地点，除草剤の使用が有効でなかった地点であったと考えるができる。

D．アメリカアゼナ－トキンソウ群落

（表６，図４）

Lindernia dubia-Centipeda minima community

識別種：トキンソウ，タケトアゼナ，ヤナギタデ，アメリカセンダングサ，アメリカタカサブロウ，ヒナガヤツリ

本群落はトキンソウ，ヒデリコをはじめ上記の識別種によって区分され，調査地域のほぼ全域で見受けられた。出現種数は２～20種で平均13種と，今回区分された８群落の中で最も種に富んだ群落である。平均群落高は0.5m，平均植被率は86％となっている。

上級単位は，アゼナ，アメリカアゼナ，チョウジタデが高い常在度を占めていたことからアゼナ群団に含めたが，イネ－イヌビエ群団の標徴種であるイヌビエ，タマガヤツリ，イヌホタルイなど出現も多く，今後さらに検討する必要がある。

本群落が発達する調整水田は組成が多様であり，さらに以下の２下位単位に区分された。



図４． 調整水田に発達するアメリカアゼナ－トキンソウ群落.

D－１．コケオトギリ下位単位

Hypericum laxum subordinate unit

識別種：コケオトギリ，ハリイ，セリ，サワトウガラシ，ノミノフスマ，ヤブタビラコ，ヒメクグ，ハシカグサ，ヒロハイヌノヒゲ

トキンソウ，ヒナガヤツリなどと共にコケオトギリ，ハリイ，セリなどによって識別される下位単位で，イヌビエやヒメアメリカアゼナによって優占されることもある。イヌビエは水田雑草の中でも，深水管理などの還元環境に弱いとされる代表的な一年生雑草である。また，ヒメアメリカアゼナについては，清水ほか（2001）が，関東以西の河川敷や水田畦畔などの湿地に発生するが，アメリカアゼナのように水田内部に発生することは少ないと報告している。これは，両種とも比較的土壌水分の低い場を好むと解釈できる。したがって，本下位単位は，アメリカアゼナ－トキンソウ群落の中でもより乾いた立地に成立すると考えられる。

出現種数では11～20種の平均16種で，最も多かった。平均草高は0.7m，平均植被率は93％であった。この下位単位は，日高町で多く見られ，次いで豊岡市，和田山町の順に多く分布していた。と

りわけ日高町の調査地では，夏前に行われたと思われる耕起跡や，イノシシに荒らされた形跡が残っていた。このような場所での様々な水田雑草の発生は，水田雑草を含む大量の埋土種子集団の存在を示すものである（下田・中本，2003)。また，ここでは「自己保全」と書かれた札がかけられている水田が目立った。

D－2．典型下位単位

Typicum

識別種：なし

本下位単位はコケオトギリ，サワトウガラシ，ノミノフスマ，ヤブタビラコ，ヒメクグ，ハシカグサを欠くことで前者と区別される。アメリカアゼナ，コナギなどが優占することもあるが，優占種が特になくまばらな植分になる場合も多い。出現種数は2～20種と差は大きいが，平均すると12種で比較的多い。平均草高は0.4mでコケオトギリ下位単位と比べると低く，平均植被率は83%である。近畿地方や兵庫県で絶滅が危惧されているミズワラビも多数確認された。本調査地域で見られたアメリカアゼナ－トキンソウ群落の大部分がこの典型下位単位に当たる。

E．イボクサ群落（表7）

Murdannia keisak community

識別種：イボクサ

イボクサが優占していることで特色づけられ，地面に覆い被さるように密生している。出現種数は2～16種，平均8種で，スタンドによってかなりの差が見られる。平均草高は0.4m，植被率は常に高く100%にも達する。日高町では広く分布していた。

チョウジタデ，アメリカアゼナ，アゼナ，トキンソウ，ヒデリコなどといったアゼナ群団の標徴種および識別種が多く見られたため，ここでは上級単位をアゼナ群団としたが，オモダカ，イヌビエ，タマガヤツリなどのイネ－イヌビエ群団の構成種も多く見られた。

これは今後の検討を要するところである。

イボクサはツユクサ科の一年生雑草で，水田，特にイグサ田の強害草として知られており（笠原，1970)，本田において代かき作業前に多く発生し，耕耘代かきなどの作業を行った後でも生きのびたり，また，新たに発生する。本田では湛水下でも田面の高低差があり，水没しない部分に発生し，このような発生生態を示すイボクサは水稲の乾田直播栽培や不耕起栽培においては優占雑草となる（佐合ほか，1996)。

本調査地でも，田面の高低により植物相が異なる場合が多々確認された。このような場所は，丁寧な代かきが行われなかった調整水田だと予想される。また，イボクサは匍匐して所々に根を下ろしながら伸長する性質をもつため，湛水下では畔からの侵入も考えられる。

F．チクゴスズメノヒエ群落（表8）

Paspalum distichum var. *indutum* community

識別種：チクゴスズメノヒエ

チクゴスズメノヒエによって特色づけられる群落で，その他の主要構成種はコナギ，キカシグサ，アメリカタカサブロウなどである。出現種数は6～16種で平均10種と豊富で，近畿地方で絶滅危惧種に指定されているホシクサ，ミズマツバの生育も他の群落よりも多く確認された。草高は0.2～0.8m，植被率は60～100%までスタンドにより幅がある。本群落は，出石川沿いの圃田に集中して現れた。アメリカタカサブロウ，スズメノトウガラシ，チョウジタデなどが存在することから，上級単位はアゼナ群団と考えられる。クラス，オーダーは未定。

キシュウスズメノヒエとよく似たチクゴスズメ

ノヒエは，ともに関東以西の地域に発生する匍匐型の多年生雑草である（清水ほか，2001）。水田には主に畦や水路，隣接する休耕田などから侵入し，匍匐茎は最大で一日当たり3㎝前後伸長して水田内部に2～3ｍも入り込むという。また越冬茎は耕起や代かきなどによって細かく切断されても，一節あれば生育可能である（嶺田・日鷹，1999）。

本調査地にはいくつかシカの仕業と思われる土壌の撹乱が見られたが，それでもチクゴスズメノヒエが地表をはうように繁茂していた。しかし，代かき時に2㎝以上土壌中に埋没させると萌芽はほとんどなくなるとの報告（嶺田・日鷹，1999）があることから，この出石川沿いの地域では丁寧な耕起・代かきが行われておらず，畦畔管理もあまりされていない場所であったと推測される。また，一部の水田では地表にたくさんのシマウキクサやウキクサがはり付いており，水を張ったままの管理が行われていた可能性もうかがえた。

さらに，須藤ほか（1998）では，アゼナやタカサブロウなどの草種や畦畔から侵入するキシュウスズメノヒエ，ミゾカクシなどの草種が近年水田において増加した要因の一つを次のように考察している。「初期剤－中期剤」の体系処理方法の衰退とＳＵ剤を中心とする「一発処理剤」の普及が，水稲作で中期以降に発生する雑草草種を増加させていることが推測される。直接農家の方へ行った聞き取り調査でも，除草剤を一回だけ散布したとの回答を得ている。

G．アシカキ群落（表9）

Leersia japonica community

識別種：アシカキ

アシカキが優占している群落で，今回の調査資料では日高町で2スタンド，豊岡市での1スタンドのみであった。出現種数は4～10種で平均7種と少ないが，絶滅危惧種となっているタコノアシがかたまって生育していた。草高はどのスタンドにおいても平均して0.6m，植被率は95%以上と非常に高い。

アシカキは，宮脇ほか（1994）によるとヨシクラスの標徴種に入れられている。しかし，ヨシクラスの他の標徴種は見当たらず，Miyawaki & Okuda（1972）で挙げられているアゼナ群団の標徴種ではチョウジタデが出現するに留まった。したがって，上級単位の検討は今回の調査だけでは難しく，その決定にはさらに多くの調査資料が必要である。

アシカキの発生は畦畔で（須藤ほか，1998），そこから本田に侵入すると考えられ，アシカキの出現する調査地は畦畔管理があまり行われていない場所であると推測される。水田においてアシカキは，本田の周辺に額縁状に現れる傾向が見られ，群落の一部が畦畔に隣接している所もあった。このことはアシカキ群落が除草剤の使われていない場所，あるいは刈り取り頻度の少ない畦畔側に出現しやすいことを裏付けていると言える。

H．アゼガヤ－ヒデリコ群落（表10）

Leptochloa chinensis-Fimbristylis miliacea community

識別種：アゼガヤ，ヒデリコ

アゼガヤとヒデリコにより識別される群落で，比較的乾いた水田に成立していた。その他の主な構成種は，タケトアゼナ，アメリカアゼナ，アブノメで，中でもアブノメは兵庫県版レッドデータブックのＣランクに位置づけられている貴重種である。出現種数は11～15種，平均13種と，どのスタンドにおいても一様に多く，識別された群落中ではアメリカアゼナ－トキンソウ群落と並んで最も豊富である。平均草高は0.5m，平均植被率は96%と高い。本調査では，日高町の一地域のみで

識別された。上級単位はアゼナ群団であると思われる。クラス，オーダーは未定である。

西日本に多くみられるアゼガヤには叢生型と匍匐型があり，水田では土壌水湿の適応性の広い匍匐型の発生が主体である（嶺田・日鷹，1999）。アゼガヤは田の縁に生える一年草で，ヒデリコは畦や原野の日あたりのよい湿地に普通な一年草とされている（北村・村田，1961）。したがって，これらの種は乾いた時期に発生を開始し，田を均平にして湛水管理が続けられた水田では現れないと考えられる。このことから，本群落は水を一時期抜いて管理していた水田，もしくは水はけの良い水田に成立するものと思われる。

2．北摂地方の調整水田植生との比較

武田ほか（2003）が，兵庫県南部の北摂地方（神戸市，三田市）の調整水田を調査し，アシカキ群落，ウキアゼナ群落，アゼガヤ－ヒデリコ群落，イボクサ－ホタルイ群落，クログワイ群落，コナギ－ウリカワ群落，アブノメ下位単位，典型下位単位の7群落2下位単位が発達していると報告している。但馬地方の調整水田に発達する8つの群落と，北摂地方の調整水田の群落との比較を行った結果，但馬地方と北摂地方との両方にみられた群落は，コナギ－ウリカワ群落，クログワイ群落，イボクサ群落，アシカキ群落，アゼガヤ－ヒデリコ群落であった。そのうちコナギ－ウリカワ群落は両地域とも最も多く出現し，いくつかの下位単位に分かれている。また，但馬地域ではアメリカアゼナ－トキンソウ群落も広く分布していた。コナギ－ウリカワ群落のほとんどが識別種をもたない典型下位単位に位置づけられるが，但馬地域ではミズガヤツリが優占するミズガヤツリ下位単位が，北摂地域ではアブノメ，ヤナギスブタ，スブタを識別種とするアブノメ下位単位が認められた。いずれも限られた場所に発達していたもので，広範囲にわたって分布しているものではない。北摂地域で見られたオモダカ群落はコナギ－ウリカワ群落のオモダカが優占したタイプとみることもできる。

ガマ－ウスゲチョウジタデ群落，チクゴスズメノヒエ群落，アメリカアゼナ－トキンソウ群落の3群落は，但馬地方の調整水田で見られたもので，北摂地域では確認できなかった。一方，北摂地方に特有と認められたのは，三田市にのみ分布していたウキアゼナ群落だけであった。ウキアゼナは北米原産の帰化植物で，近畿，中国地方から広がりつつある（長田，1972）。但馬地方にはまだ侵入していないのではないかと考えられる。

3．群落の成立要因

群落の成立には，水条件が大きく関わっていると考えられ，本研究では水深，pH，電気伝導度，水温を測定したが，調査時の測定であったため変動が大きく，群落間の明らかな差は認められなかった。その他，農薬の使用状況，水の張り方や抜き方など管理方法によって状態が大きく左右されるものと思われる。特に，水田の植生には，初期に除草剤を使用して後の水管理の状態が大きく影響するように思われた。

ガマ－ウスゲチョウジタデ群落，チクゴスズメノヒエ群落は，一発処理剤の普及で水稲作の中期以降に発生する雑草草種が増加傾向にあること，丁寧な耕起・代かきが行われず，畦畔管理も粗放化していることなどが成立要因として挙げられる。アメリカアゼナ－トキンソウ群落は初期除草剤がうまく効いて，中期以降の水が切れていた場所に成立したと思われる。トキンソウは，用水が十分にある田圃ではほとんど見かけなかった。また，アメリカアゼナは近年，水田の除草剤に使われるスレホニルウレア系成分に抵抗性を示す生物型が発現して問題になっている（清水ほか，2001）。

この群落は，但馬の稲の作型：５月の上中旬に田植えをし，６月下旬に中干しするコシヒカリの作型（ＪＡ兵庫「良食味米栽培暦」より）に適応して成立しているのではないかと推測できる。

河川水利用など水が十分にある場合には，除草効果が比較的うまく現れて，その後発生してくるものはアメリカアゼナ，イボクサなど種が限られてくる。逆に，山からの谷水を細々としか利用できないなど水管理が不十分な場合には，かなり多種類の種が発生してくるようにと思われる。これらのことを明らかにするには，各農家の方への聞き取り調査が欠かせないが，今回は，調査地すべてにおいての聞き取り調査ができなかったため，冬期の管理状態，夏期の水の抜き方，除草剤の使用法など不明な点が多くあった。年間を通しての水田管理状態を知ることは，水田植生の成立要因を検討する上で欠かすことができないと考えられる。

さらに，pHや電気伝導度（ＥＣ）は一日の間でも変動がある（下田，1983）し，降水があった場合は特に変化が大きいと考えられる。気象条件や測定時刻をある程度定めておくなど測定の方法を考慮する必要があろう。

その他，植物の生育に影響を与えるであろう要因は，埋土種子の影響や堆厩肥の投入の有無，畜産との関係，調整水田となってからの経過年数など多くある。特に，シソクサやアブノメなどの貴重種を含む多様な水田雑草の発生は，除草剤の影響がなくなってから発生することと，土壌中に多様な埋土種子集団が残存していたためと考えられる（下田・中本，2003）。その時，水分条件が異なれば，水位に応じて異なる種組成の地表植生が形成される。

最も水位が高い場所に成立していると考えられるのはガマーウスゲチョウジタデ群落で，次いでコナギーウリカワ群落，クログワイ群落となる。最も水位が低いと思われるのはアゼガヤーヒデリコ群落で，アメリカアゼナートキンソウ群落はコナギーウリカワ群落との中間と考えられる。また，アシカキ群落やチクゴスズメノヒエ群落は畦から水田へ侵入し広がったと考えられる。これらの群落配分模式図を図５に示す。

調整水田の絶滅危惧種

１．絶滅危惧植物の分布状況

但馬の調整水田では，環境庁（2000）のレッドデータブックに挙げられている絶滅危惧種（維管束植物）であるオオアカウキクサ，ウスゲチョウジタデ，ヤナギヌカボ，ミズマツバ，タコノアシの５種の生育が確認された。その他，近畿地方や兵庫県のレッドデータブックに記載されている種としてタウコギ，シソクサ，サデクサ，ミズワラビ，ホシクサ，アブノメが見られた（レッドデータブック近畿研究会，2001；兵庫県，2003）。

一方，北摂地域の調整水田では，アギナシ，スブタ，ミズマツバ，タウコギ，ミズオオバコ，ヤナギスブタ，アブノメの希少種が生育していたことが報告されている（武田ほか，2003）。表11にそれぞれの希少種とそのランクを示す。また，これらが多く生育していた群落を表12に示す。

今回の調査で，但馬地域の調整水田では12種の絶滅危惧種が確認されたのに対し，北摂地域の調整水田では７種であった。タウコギ，ミズマツバ，アブノメは両地域に見られたが，そのうちミズマツバ，アブノメは北摂地域では２地点で見られたにすぎないが，但馬地域では比較的多くの地点で確認できた。竹田（2001）によると但馬地域のアブノメは唯一確認した場所が埋め立てによって消滅したと報告しているが，今回の調査で多くの地点で生育しているのが確認された。但馬地域は北摂地域に比べると絶滅危惧種の数や分布量においても多い。但馬地域では伝統的な湿田，畦，水路

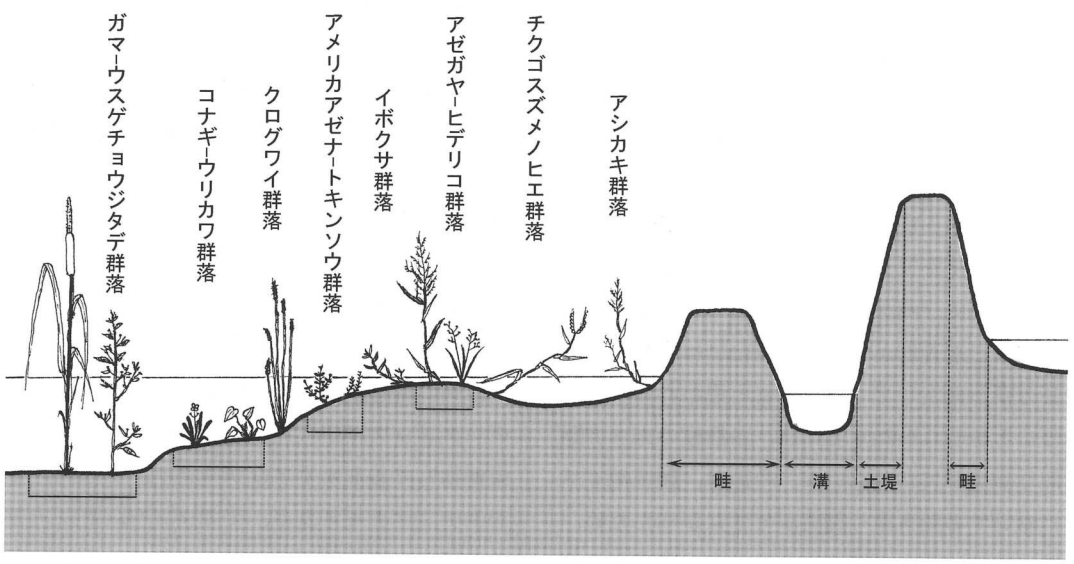


図5．調整水田の群落配分模式図.

などが最近まで存在しており，大規模な基盤整備がなされても冬は雪が積もって湿った状態が保たれている。この“水田の乾田化が進まなかった”ことが，絶滅危惧種を含む多様な植物相が保たれている理由であろう。聞き取り調査などの情報によれば，但馬の水田では豊富な水源が河川にあるため比較的用水は自由になるとのことであった。これも多様な植物相が保たれた一因となっていると考えられる。一方，北摂地域は雪が少なく，冬の水田は乾燥した状態にあり，基盤整備された水田は水はけがよくなり，それに拍車をかけている。

円山川は，河口から豊岡盆地までの勾配率が1万分の1という緩勾配であるため，下流域では河川の水が滞留・氾濫し，河川敷や中洲に典型的な原野環境をもたらしている（竹田，2001）。本調査では，ウスゲチョウジタデ，サデクサ，ヤナギヌカボなど原野環境に依存して生育する絶滅危惧種も確認された。円山川にある中州であるひのそ島では原野特有の植物が数多く確認され，学術的・景観的に非常に貴重な環境である（梅原，1999）。今後さらに詳細な調査を実施し，動植物の分布等について，まず正確な記録として残すことが重要である。また，但馬地方を流れる支流河川で，その他ミズワラビやミズマツバ，シソクサなど稀少な植物の分布がいくつか見られた。表11にあげた種のうちほとんどが水田の「害草」と認識されているものばかりであるが，河川水系の水湿地や耕作放棄後間もない水田，耕起して稲は植えない調整水田が，それら絶滅危惧種の主要な生育地となっている。これらはどの産地も人為的な影響（土地改良事業，治水事業など）を受けやすい環境にあり，どの種もいつ絶滅しても不思議ではない。調整水田は米の生産調整によって作られた場所であるが，水田の絶滅危惧種にとっては絶好の生育の場となっている。しかし，この調整水田は毎年同じ場所で継続されるとは限らず，また，生産調整もいつまで続くかわからない。さらに，イネからの転作も考えられ，絶滅の危機にさらされていることには変わりはない。これらの植物の保全に関しては，人為的な干渉が欠かせず，継続していく

表 2．但馬地域の調整水田群落の総合常在度表.

A:ガマ-ウスゲチョウジタデ群落 *Typha latifolia-Ludwigia greatrexii* community
B:コナギ-ウリカワ群落 *Sagittaria pygmaea-Monochoria vaginalis* community
　B-1:ミズガヤツリ下位単位 *Cyperus serotinus* subordinate unit
　B-2:典型下位単位 typicum
　B-3:典型下位単位(ウリカワ欠落型) typicum (Non-*Sagittaria pygmaea* type)
C:クログワイ群落 *Eleocharis kuroguwai* community
D:アメリカアゼナ-トキンソウ群落 *Lindernia dubia-Centipeda minima* community
　D-1:コケオトギリ下位単位 *Hypericum laxum* subordinate unit
　D-2:典型下位単位 typicum
E:イボクサ群落 *Murdannia keisak* community
F:チクゴスズメノヒエ群落 *Paspalum distichum* var. *indutum* community
G:アシカキ群落 *Leersia japonica* community
H:アゼガヤ-ヒデリコ群落 *Leptochloa chinensis-Fimbristylis miliacea* community

Community		A	B			C	D		E	F	G	H
Subordinate unit			1	2	3		1	2				
No.of relevé		12	6	18	46	9	19	48	11	8	3	5
A. Differential species of *Typha latifolia-Ludwigia greatrexii* community ガマ-ウスゲチョウジタデ群落識別種												
Typha latifolia	ｶﾞﾏ	Ⅳ	・	・	・	・	Ⅰ	r	・	・	・	・
Ludwigia greatrexii	ｳｽｹﾞﾁｮｳｼﾞﾀﾃﾞ	Ⅴ	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・
Alisma canaliculatum	ﾍﾗｵﾓﾀﾞｶ	Ⅲ	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・
Scirpus triangulatus	ｶﾝｶﾞﾚｲ	Ⅱ	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・
Ammannia coccinea	ﾎｿﾊﾞﾋﾒﾐｿﾊｷﾞ	Ⅱ	・	・	・	・	・	・	・	Ⅰ	・	・
Persicaria foliosa	ﾔﾅｷﾞﾇｶﾎﾞ	Ⅱ	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・
B. Differential species of *Sagittaria pygmaea-Monochoria vaginalis* community コナギ-ウリカワ群落識別種												
Monochoria vaginalis var. *plantaginea*	ｺﾅｷﾞ	Ⅴ	Ⅴ	Ⅴ	Ⅴ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅳ	Ⅲ	Ⅴ	1	Ⅴ
Sagittaria pygmaea	ｳﾘｶﾜ	・	Ⅳ	Ⅴ	・	・	・	r	Ⅰ	・	・	Ⅱ
B1. Differential species of *Cyperus serotinus* subordinate unit ミズガヤツリ下位単位識別種												
Cyperus serotinus	ﾐｽﾞｶﾞﾔﾂﾘ	・	Ⅴ	・	・	・	Ⅰ	・	・	・	1	・
C. Differential species of *Eleocharis kuroguwai* community クログワイ群落識別種												
Eleocharis kuroguwai	ｸﾛｸﾞﾜｲ	・	・	・	Ⅰ	Ⅴ	・	r	Ⅱ	・	・	・
D. Differential species of *Lindernia dubia-Centipeda minima* community アメリカアゼナ-トキンソウ群落識別種												
Centipeda minima	ﾄｷﾝｿｳ	・	・	Ⅰ	r	Ⅱ	Ⅴ	Ⅳ	Ⅰ	・	・	Ⅳ
Lindernia dubia subsp. *dubia*	ﾀｹﾄｱｾﾞﾅ	Ⅱ	・	Ⅰ	r	Ⅱ	Ⅲ	Ⅲ	・	・	・	Ⅴ
Polygonum hydropiper	ﾔﾅｷﾞﾀﾃﾞ	Ⅰ	・	Ⅰ	・	Ⅰ	Ⅲ	Ⅱ	Ⅰ	Ⅱ	1	・
Bidens frondosa	ｱﾒﾘｶｾﾝﾀﾞﾝｸﾞｻ	・	・	・	r	・	Ⅱ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅱ	・	・
Eclipta alba	ｱﾒﾘｶﾀｶｻﾌﾞﾛｳ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅰ	r	Ⅰ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅰ	Ⅲ	・	・
Cyperus flaccidus	ﾋﾅｶﾞﾔﾂﾘ	・	・	・	Ⅰ	Ⅰ	Ⅳ	Ⅱ	Ⅰ	・	・	・
D1. Differential species of *Hypericum laxum* subordinate unit コケオトギリ下位単位識別種												
Hypericum laxum	ｺｹｵﾄｷﾞﾘ	・	・	・	・	・	Ⅳ	・	Ⅰ	・	・	・
Eleocharis congesta	ﾊﾘｲ	Ⅱ	・	・	・	・	Ⅲ	r	・	・	・	・
Oenanthe javanica	ｾﾘ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅰ	・	Ⅲ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	2	Ⅰ
Deinostema violaceum	ｻﾜﾄｳｶﾞﾗｼ	・	・	・	・	・	Ⅱ	・	Ⅰ	・	・	・
Stellaria alsine var. *undulata*	ﾉﾐﾉﾌｽﾏ	・	・	Ⅰ	・	Ⅰ	Ⅲ	・	・	・	・	・
Lapsana humilis	ﾔﾌﾞﾀﾋﾞﾗｺ	・	・	・	・	・	Ⅱ	・	・	・	・	・
Cyperus brevifolius var. *leiolepis*	ﾋﾒｸｸﾞ	・	・	・	・	・	Ⅱ	・	Ⅰ	・	・	・
Hedyotis lindleyana var. *hirsuta*	ﾊｼｶｸﾞｻ	・	・	・	・	・	Ⅱ	・	・	・	・	・
Eriocaulon robustius	ﾋﾛﾊｲｽﾉﾋｹﾞ	・	・	・	・	・	Ⅱ	・	・	・	・	・
E. Differential species of *Murdannia keisak* community イボクサ群落識別種												
Aneilema keisak	ｲﾎﾞｸｻ	Ⅱ	・	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅴ	Ⅱ	2	・
F. Differential species of *Paspalum distichum* var. *indutum* community チクゴスズメノヒエ群落識別種												
Paspalum distichum var. *indutum*	ﾁｸｺﾞｽｽﾞﾒﾉﾋｴ	・	・	・	r	・	・	r	・	Ⅴ	・	・
G. Differential species of *Leersia japonica* community アシカキ群落識別種												
Leersia japonica	ｱｼｶｷ	・	・	Ⅰ	r	・	Ⅰ	r	Ⅰ	・	3	・
H. Differential species of *Leptochloa chinensis-Fimbristylis miliacea* community アゼガヤ-ヒデリコ群落識別種												
Leptochloa chinensis	ｱｾﾞｶﾞﾔ	・	・	・	・	・	・	r	・	・	・	Ⅴ
Fimbristylis miliacea	ﾋﾃﾞﾘｺ	Ⅰ	・	Ⅱ	Ⅱ	・	Ⅳ	Ⅲ	Ⅰ	Ⅰ	・	Ⅴ
Character and differential species of Lindernion procumbentis Miyawaki et Okuda 1972 アゼナ群団標徴種 および識別種												
Lindernia dubia	ｱﾒﾘｶｱｾﾞﾅ	Ⅲ	Ⅴ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅰ	Ⅴ	Ⅲ	Ⅱ	Ⅰ	・	Ⅴ
Lindernia procumbens	ｱｾﾞﾅ	Ⅲ	・	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅴ	Ⅱ	Ⅰ	・	Ⅱ
Ludwigia epilobioides	ﾁｮｳｼﾞﾀﾃﾞ	Ⅲ	・	Ⅰ	Ⅲ	Ⅰ	Ⅳ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅱ	2	・
Lindernia anagallidea	ﾋﾒｱﾒﾘｶｱｾﾞﾅ	・	・	・	・	・	Ⅱ	Ⅰ	・	・	・	・
Mazus pumilus	ﾄｷﾜﾊｾﾞ	・	・	・	・	・	Ⅰ	Ⅰ	・	・	・	・
Lindernia antipoda	ｽｽﾞﾒﾉﾄｳｶﾞﾗｼ	・	・	・	・	・	・	・	・	Ⅱ	・	・
Eclipta prostrata	ﾀｶｻﾌﾞﾛｳ	・	・	・	r	・	Ⅰ	r	・	・	・	・
Species of Oryzo-Echinochloion oryzoidis Bolós et Masclans 1955 イネ-イヌビエ群団の種												
Echinochloa crus-galli	ｲﾇﾋﾞｴ	Ⅰ	Ⅲ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅴ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅰ	・	Ⅰ
Cyperus difformis	ﾀﾏｶﾞﾔﾂﾘ	Ⅲ	・	Ⅰ	Ⅲ	・	Ⅱ	Ⅳ	Ⅱ	Ⅱ	・	Ⅰ
Scirpus juncoides	ｲﾇﾎﾀﾙｲ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅳ	Ⅲ	・	Ⅲ	Ⅲ	Ⅱ	・	・	・
Sagittaria trifolia	ｵﾓﾀﾞｶ	Ⅲ	・	Ⅲ	Ⅰ	Ⅳ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅲ	Ⅱ	3	Ⅰ
Rotala indica	ｷｶｼｸﾞｻ	Ⅰ	・	Ⅱ	Ⅲ	・	Ⅱ	Ⅲ	Ⅰ	Ⅳ	・	・
Echinochloa crus-galli var. *caudata*	ｹｲﾇﾋﾞｴ	・	・	・	r	Ⅰ	・	r	Ⅰ	・	・	Ⅰ
Companions 随伴種												
Limnophila sessiliflora	ｷｸﾓ	Ⅴ	Ⅴ	Ⅲ	Ⅱ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅰ	Ⅱ	1	Ⅲ
Callitriche verna	ﾐｿﾞﾊｺﾍﾞ	Ⅱ	・	Ⅱ	Ⅲ	Ⅰ	・	Ⅲ	Ⅰ	Ⅰ	・	Ⅳ
Spirodela oligorhiza	ｼﾏｳｷｸｻ	Ⅰ	Ⅴ	Ⅲ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅰ	Ⅱ	・	Ⅲ
Vandellia angustifolia	ｱｾﾞﾄｳｶﾞﾗｼ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅰ	Ⅰ	・	Ⅳ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅱ	・	Ⅳ
Spirodela polyrhiza	ｳｷｸｻ	・	Ⅴ	Ⅱ	Ⅰ	・	・	Ⅱ	Ⅰ	Ⅱ	・	Ⅱ
Dopatrium junceum	ｱﾌﾞﾉﾒ	・	・	Ⅱ	Ⅱ	・	・	Ⅱ	・	Ⅱ	・	Ⅴ
Lobelia chinensis	ﾐｿﾞｶｸｼ	・	Ⅲ	Ⅱ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅱ	・	Ⅱ
Alopecurus aequalis	ｽｽﾞﾒﾉﾃｯﾎﾟｳ	・	Ⅲ	Ⅰ	・	・	・	r	・	・	・	・

r:出現率5%以下

表3．ガマ－ウスゲチョウジタデ群落組成表.

Relevé No.		MT047	MT048	MT053	MT049	MT045	MT046	MT055	MT057	MT050	MT065	MT104	MT063	Frequency of occurrence
Date		30904	30904	3090	30904	30904	30904	30904	30904	30904	30904	30904	30904	
Altitude(m)		1	1	10	1	1	1	10	10	10	20	20	20	
Quadrat size(m×m)		1×1	1.5×1.5	1.5×1.5	1.5×1.5	1.5×1.5	1.5×1.5	1.5×1.5	1×1	1×1	1×1	1×1	1×1	
Herb layer	Heihgt (m)	0.7	1.2	0.8	1.2	0.5	1	1	1	0.7	0.8	0.5	0.6	
Herb layer	Total coverage (%)	80	5	80	10	70	70	90	90	80	100	97	70	
2nd herb layer	Heihgt (m)		0.5		0.5									
2nd herb layer	Total coverage (%)		80		80									
Number of species		14	10	17	11	10	9	9	9	13	11	10	8	
Differential species of *Typha latifolia–Ludwigia greatrexii* community														
		ガマ-ウスゲチョウジタデ群落識別種												
Typha latifolia	ｶﾞﾏ	1	1	1	2	+	1	+	1	·	+	·	·	9
Ludwigia greatrexii	ｳｽｹﾞﾁｮｳｼﾞﾀﾃﾞ	2	1	1	2	1	·	+	·	3	+	+	+	10
Alisma canaliculatum	ﾍﾗｵﾓﾀﾞｶ	2	2	·	1	+	1	·	·	·	·	·	·	5
Scirpus triangulatus	ｶﾝｶﾞﾚｲ	+	+	·	1	·	+	·	·	·	·	·	·	4
Ammannia coccinea	ﾎｿﾊﾞﾋﾒﾐｿﾊｷﾞ	+	·	·	·	+	+	·	·	·	·	·	·	3
Persicaria foliosa	ﾔﾅｷﾞﾇｶﾎﾞ	+	1	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	3
Character and differential species of Lindernion procumbentis														
		アゼナ群団標徴種 および識別種												
Lindernia procumbens	ｱｾﾞﾅ	+	+	+	+	+	·	·	·	+	·	+	·	7
Lindernia dubia	ｱﾒﾘｶｱｾﾞﾅ	·	·	·	+	+	·	·	·	·	2	+	1	5
Ludwigia epilobioides	ﾁｮｳｼﾞﾀﾃﾞ	+	·	+	·	·	·	·	+	1	·	·	+	5
Lindernia dubia subsp. *dubia*	ﾀｹﾄｱｾﾞﾅ	·	·	2	·	·	·	1	1	2	·	·	·	4
Fimbristylis miliacea	ﾋﾃﾞﾘｺ	·	·	+	·	·	·	·	·	+	·	·	·	2
Eclipta alba	ｱﾒﾘｶﾀｶｻﾌﾞﾛｳ	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	1
Species of Oryzo-Echinochloion oryzoidis イネ－イヌビエ群団の種														
Sagittaria trifolia	ｵﾓﾀﾞｶ	+	+	3	·	·	+	2	1	3	·	·	·	7
Cyperus difformis	ﾀﾏｶﾞﾔﾂﾘ	·	·	3	·	·	·	·	+	2	1	+	·	5
Scirpus juncoides	ｲﾇﾎﾀﾙｲ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	5	5	3	3
Rotala indica	ｷｶｼｸﾞｻ	·	·	+	·	·	·	·	·	+	·	·	·	2
Echinochloa crus-galli	ｲﾇﾋﾞｴ	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	1
Companions 随伴種														
Limnophila sessiliflora	ｷｸﾓ	4	5	+	5	2	4	+	·	+	1	1	2	11
Monochoria vaginalis var. *plantaginea*	ｺﾅｷﾞ	2	1	+	2	3	2	+	·	·	4	3	3	10
Eleocharis congesta	ﾊﾘｲ	·	·	+	·	·	·	+	2	+	·	·	·	4
Aneilema keisak	ｲﾎﾞｸｻ	+	·	·	·	+	·	·	·	+	+	·	·	4
Vandellia angustifolia	ｱｾﾞﾄｳｶﾞﾗｼ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	+	+	3
Polygonum longisetum	ｲﾇﾀﾃﾞ	1	+	·	1	·	·	·	·	·	·	·	·	3
Elecocharis congesta f. *dolichochaeta*	ｵｵﾊﾘｲ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	1	2	+	3
Scirpus triqueter	ｻﾝｶｸｲ	·	·	·	·	·	+	5	5	·	·	·	·	3
Callitriche verna	ﾐｿﾞﾊｺﾍﾞ	·	·	+	·	·	·	·	·	+	+	·	·	3
Polygonum hydropiper	ﾔﾅｷﾞﾀﾃﾞ	·	·	·	+	+	·	·	·	·	·	·	·	2
Oenanthe javanica	ｾﾘ	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	+	·	2
Cyperus iria	ｺｺﾞﾒｶﾞﾔﾂﾘ	·	·	+	·	·	·	·	·	+	·	·	·	2
Spirodela oligorhiza	ｼﾏｳｷｸｻ	·	·	·	·	·	·	+	+	·	·	·	·	2
Typha australis	ﾋﾒｶﾞﾏ	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	1
Ceratopteris thalictroides	ﾐｽﾞﾜﾗﾋﾞ	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	1
Polygonum maackianum	ｻﾃﾞｸｻ	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	1

表4． コナギ－ウリカワ群落組成表(1).

Relevé No.		MT127	MT128	MT131	MT129	MT130	MT132	MT150	MT151	MT149	MT148	MT147	MT006	MT110	MT125	MT124	MT141	MT142	MT119	MT120	MT118	MT126	MT112	MT138	MT007	MT043	MT161	MT162	MT189
Date		30911	30911	30911	30911	30911	30911	30911	30911	30911	30911	30911	30821	30905	30911	30911	30911	30911	30905	30905	30905	30911	30905	30911	30821	30903	30911	30911	30912
Altitude(m)		80	80	80	80	80	80	300	300	300	300	300	20	100	80	80	300	300	120	120	120	80	100	80	20	360	320	320	240
Quadrat size(m×m)		1×10.6	1×10.7	1×10.7	1×10.7	1×10.7	1×10.7	1×10.3	1×10.3	1×10.2	1×10.3	1×10.3	1×10.2	1×10.2	1×10.2	1×10.1	1×10.1	1×10.2	1×10.1	1×10.1	1×10.5	1×10.1	1×10.2	1×10.3	1×10.2	1×10.3	1×10.4	1×10.4	1×10.3
Herb layer Heihgt (m)		75	90	100	95	95	100	65	70	80	70	80	80	80	55	90	90	55	60	80	75	95	70	70	70	95	95	90	90
Herb layer Total coverage (%)																													
Number of species		8	9	9	10	13	6	5	7	6	9	6	10	6	11	8	16	14	6	10	9	9	13	11	10	7	12	10	12
Differential species of *Monochoria vaginalis–Sagittaria pygmaea* community コナギ－ウリカワ群落識別種																													
Monochoria vaginalis var. *plantaginea*	コナギ	1	+	+	+	+	+	+	1	1	1	3	1	3	3	2	+	1	1	3	4	4	2	3	+	3	5	5	5
Sagittaria pygmaea	ウリカワ	+	1	·	+	+	·	3	2	4	+	2	3	3	5	3	5	5	3	4	3	3	2	+	3	·	·	·	·
Differential species of *Cyperus serotinus* subordinate unit ミズガヤツリ下位単位識別種																													
Cyperus serotinus	ミズガヤツリ	5	5	5	5	5	4	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Character and differential species of Lindernion procumbentis アゼナ群団標徴種 および識別種																													
Lindernia dubia	アメリカアゼナ	2	1	+	+	+	+	·	·	·	·	·	·	·	1	2	+	+	·	·	2	1	2	+	1	·	+	1	+
Lindernia procumbens	アゼナ	·	·	·	·	·	·	·	·	+	+	·	1	·	+	·	+	+	·	·	+	+	+	+	·	·	+	1	1
Ludwigia epilobioides	チョウジタデ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	+
Fimbristylis miliacea	ヒデリコ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	1	·	·	·	·	·	·	·	·	+	+	·	2	·	·	·	·
Lindernia dubia subsp. *dubia*	タケトアゼナ	·	·	·	·	·	·	·	1	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	1	·	·	·	·	·
Eclipta alba	アメリカタカサブロウ	·	+	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	+	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Cyperus flaccidus	ヒナガヤツリ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Centipeda minima	トキンソウ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Eclipta prostrata	タカサブロウ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Species of Oryzo–Echinochloion oryzoidis イネ－イヌビエ群団の種																													
Scirpus juncoides	イヌホタルイ	·	·	+	·	+	·	1	+	+	4	4	·	+	·	+	1	+	·	+	+	·	+	·	·	4	3	3	4
Rotala indica	キカシグサ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	2	1	·	·	·	·	+	+	+	·	+	·	+
Echinochloa crus–galli	イヌビエ	·	·	+	+	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	1	1	3	·	·	1	·	+	·	+	+
Cyperus difformis	タマガヤツリ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	1	2	·	·	·	+	+
Sagittaria trifolia	オモダカ	·	·	·	·	·	·	4	4	4	4	4	·	1	·	·	+	·	·	·	·	·	1	·	·	2	1	+	·
Echinochloa crus–galli var. *caudata*	ケイヌビエ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Companions 随伴種																													
Spirodela oligorhiza	シマウキクサ	3	1	+	+	+	·	2	+	+	+	·	·	·	3	2	+	+	·	·	·	+	·	+	·	·	+	·	+
Callitriche verna	ミゾハコベ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	+	+	·	·	·	·	1	·	2	·	+	2	+
Limnophila sessiliflora	キクモ	·	2	2	1	3	1	·	·	·	·	·	2	·	·	·	+	+	·	+	+	·	1	+	1	·	+	+	·
Spirodela polyrhiza	ウキクサ	+	+	+	+	+	·	·	+	·	+	·	·	·	+	·	·	+	2	2	3	·	·	·	·	·	+	·	+
Dopatrium junceum	アブノメ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	+	+	·	·	·	·
Aneilema keisak	イボクサ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	+	1	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	1	·	·	·
Oenanthe javanica	セリ	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	1	·	·	·	·	+	+	3	+	·	·	+	+	·	·	1
Lobelia chinensis	ミゾカクシ	·	·	1	·	1	3	·	·	·	+	·	·	·	+	2	+	+	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·
Vandellia angustifolia	アゼトウガラシ	+	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	1	·	+	·	·	·	·
Eleocharis acicularis var. *longiseta*	マツバイ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	1	1	·	·	·	·	·	·	·	4	·	·	·
Alopecurus aequalis	スズメノテッポウ	·	+	·	+	+	·	·	·	·	·	·	·	·	2	1	·	·	·	·	·	1	·	·	·	·	·	·	·
Azolla japonica	オオアカウキクサ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Elecocharis congesta f. *dolichochaeta*	オオハリイ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Limnophila aromatica	シソクサ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Cardamine flexuosa	タネツケバナ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	+	+	·
Polygonum longisetum	イヌタデ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Rotala mexicana	ミズマツバ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Leersia japonica	アシカキ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	1	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Eleocharis kuroguwai	クログワイ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	1	·	·
Cyperus iria	コゴメガヤツリ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Eriocaulon sieboldtianum	ホシクサ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Lemna paucicostata	アオウキクサ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Oryza sativa	イネ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Paspalum distichum var. *indutum*	チクゴスズメノヒエ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Polygonum hydropiper	ヤナギタデ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	1	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Sonchus oleraceus	ノゲシ	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Polygonum lapathifolium	オオイヌタデ	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Stellaria alsine var. *undulata*	ノミノフスマ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Bidens tripartita	タウコギ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Bidens frondosa	アメリカセンダングサ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Ammannia coccinea	ホソバヒメミソハギ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Paspalum distichum	キシュウスズメノヒエ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·

表4．コナギ－ウリカワ群落組成表(2).

Relevé No.	MT044	MT064	MT179	MT178	MT005	MT004	MT021	MT022	MT095	MT114	MT160	MT107	MT106	MT113	MT036	MT183	MT093	MT185	MT105	MT115	MT012	MT174	MT013	MT030	MT009	MT062	MT190	MT116	MT029	MT108	MT011	MT020	MT014	MT039	MT027	MT008	MT028	MT023	MT083	MT040	MT024	Frequency of occurrence
Date	30903	30904	30912	30912	30820	30820	30903	30903	30905	30905	30911	30905	30905	30905	30903	30912	30905	30912	30905	30905	30903	30912	30903	30903	30821	30904	30912	30905	30903	30905	30903	30903	30903	30903	30903	30903	30903	30905	30903	30903	30903	
Altitude(m)	360	20	140	140	60	60	95	95	40	120	320	40	40	120	60	40	40	40	40	120	100	220	100	120	20	20	240	120	120	40	100	95	100	360	80	20	120	80	360	80	
Quadrat size(m×m)	1×10.3	1×10.7	1×10.4	1×10.6	1×10.1	1×10.1	1×10.4	1×10.3	1×10.2	1×10.5	1×10.2	1×10.2	1×10.1	1×10.1	1×10.3	1×10.3	1×10.2	1×10.1	1×10.4	1×10.1	1×10.1	1×10.3	1×10.4	1×10.2	1×10.2	1×10.6	1×10.2	1×10.2	1×10.5	1×10.2	1×10.5	1×10.2	1×10.3	1×10.3	1×10.3	1×10.2	1×10.4	1×10.4	1×11	1×10.1	1×10.5	
Herb layer Heihgt (m)	95	100	70	90	90	90	70	50	70	80	80	80	70	90	100	100	70	85	55	100	90	90	98	100	70	100	95	90	95	90	90	50	95	88	95	95	120	90	100	95	90	
Herb layer Total coverage (%)	8	10	4	5	6	6	2	4	10	6	7	12	10	6	3	10	9	8	10	7	7	10	7	10	10	8	11	11	7	13	9	7	10	7	13	13	12	7	13	8	8	
Number of species																																									
コナギ	3	4	3	4	5	4	4	3	3	5	5	1	2	5	5	5	3	5	2	5	4	5	4	5	3	5	5	5	5	3	3	3	4	4	5	4	3	5	5	4	70
ウリカワ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	23
ミズガヤツリ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	7
アメリカアゼナ	·	1	·	·	·	·	·	·	+	·	+	1	+	·	·	·	·	+	+	·	+	+	·	+	1	2	+	·	+	3	+	1	+	+	·	2	3	·	+	1	·	42
アゼナ	·	·	·	·	·	·	·	·	+	+	+	2	2	+	·	·	·	+	2	+	+	+	+	1	+	·	2	+	·	1	+	·	+	·	+	·	1	·	+	+	·	36
チョウジタデ	·	+	·	·	+	+	·	·	+	+	+	+	·	+	·	·	·	·	·	+	·	+	·	·	+	+	3	·	+	·	+	+	·	·	+	+	·	3	·	·	23
ヒデリコ	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	3	·	·	·	·	+	·	+	·	+	+	·	·	·	·	+	·	+	·	+	1	+	·	·	·	·	17
タケトアゼナ	·	·	·	·	+	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	6
アメリカタカサブロウ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	6
ヒナガヤツリ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	+	·	4
トキンソウ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	3
タカサブロウ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	2
イヌホタルイ	4	4	4	4	·	·	2	2	·	·	2	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	3	2	·	·	·	+	·	+	+	2	+	2	2	·	+	2	38
キカシグサ	·	·	·	·	·	·	·	·	1	·	·	+	+	·	·	+	1	2	+	·	2	+	4	+	+	·	+	+	+	+	4	·	4	·	+	+	+	·	+	·	·	31
イヌビエ	1	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	+	·	·	+	·	·	·	·	+	+	·	+	·	+	+	1	1	+	2	1	2	3	29
タマガヤツリ	·	2	·	·	+	·	·	·	+	·	+	+	1	·	+	·	·	+	+	2	1	1	+	1	·	·	+	2	2	+	2	·	+	·	·	+	·	·	+	·	·	28
オモダカ	1	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	1	·	·	·	·	·	1	·	17
ケイヌビエ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	2
シマウキクサ	·	·	·	·	·	·	·	+	·	+	·	2	2	·	·	·	·	·	3	·	·	+	·	2	·	·	+	·	·	2	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	28
ミゾハコベ	·	·	·	·	·	·	·	·	1	2	+	1	+	·	·	·	·	+	·	2	·	1	·	·	1	·	+	2	+	·	·	·	·	·	·	1	2	·	1	·	·	24
キクモ	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	3	2	·	·	·	·	·	·	2	·	·	·	·	·	·	+	·	+	·	+	·	·	·	·	·	3	·	·	·	·	·	24
ウキクサ	·	·	·	·	1	+	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	22
アブノメ	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	+	+	·	·	+	+	2	+	+	·	·	·	+	+	·	·	+	·	+	·	·	·	·	+	2	+	·	+	·	·	21
イボクサ	2	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	+	+	·	3	·	·	·	3	·	1	·	·	·	·	+	·	+	2	·	·	·	·	+	·	+	·	·	+	19
セリ	2	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	+	·	·	2	·	·	3	·	·	+	16
ミゾカクシ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	1	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	+	2	+	15
アセトウガラシ	·	+	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	+	·	+	+	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	13
マツバイ	2	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	1	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	2	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	8
ススメノテッポウ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	7
オオアカウキクサ	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	2	·	·	+	·	+	6
オオハリイ	·	2	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	2	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	6
シソクサ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	2	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	2	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	6
タネツケバナ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	5
イヌタデ	1	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	1	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	5
ミズマツバ	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	1	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	5
アシカキ	·	·	·	·	·	1	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	4
クログワイ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	+	·	·	4
ココメカヤツリ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	+	·	·	·	·	4
ホシクサ	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	3	1	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	4
アオウキクサ	·	·	·	·	3	2	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	3
イネ	·	·	1	2	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	3
チクゴススメノヒエ	·	·	·	·	·	·	·	·	1	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	3
ヤナギタデ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	3
ノゲシ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	2
オオイヌタデ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	2
ノミノフスマ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	2
タウコギ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	2
アメリカセンダングサ	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	2
ホソバヒメミソハギ	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	2
キシュウススメノヒエ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	2

表5．クログワイ群落組成表.

Relevé No.		MT089	MT058	MT059	MT090	MT060	MT072	MT071	MT070	MT038	Frequency of occurrence
Date		30905	30904	30904	30905	30904	30904	30904	30904	30903	
Altitude(m)		10	10	10	10	10	5	5	5	360	
Quadrat size(m×m)		1.5×1.5	1×1	1×1	1×1	1×1	1×1	1×1	1×1	1×1	
Herb layer	Heihgt (m)	0.8	0.7	0.6	1	0.6	0.7	0.8	0.6	0.3	
Herb layer	Total coverage (%)	100	80	80	98	95	90	70	90	70	
Number of species		4	2	2	5	2	8	11	13	9	
Differential species of *Eleocharis kuroguwai* community クログワイ群落識別種											
Eleocharis kuroguwai	クログワイ	5	5	5	5	5	4	3	4	1	9
Character and differential species of Lindernion procumbentis アゼナ群団標徴種および識別種											
Lindernia procumbens	アゼナ	·	·	·	·	·	+	+	+	+	4
Centipeda minima	トキンソウ	·	·	·	·	·	+	+	+	·	3
Lindernia dubia subsp. *dubia*	タケトアゼナ	·	·	·	·	·	+	+	2	·	3
Eclipta alba	アメリカタカサブロウ	·	·	·	·	·	·	·	+	·	1
Cyperus flaccidus	ヒナガヤツリ	·	·	·	·	·	·	·	·	+	1
Lindernia dubia	アメリカアゼナ	·	·	·	·	·	·	·	·	1	1
Ludwigia epilobioides	チョウジタデ	·	·	·	·	·	·	+	·	·	1
Species of Oryzo-Echinochloion oryzoidis イネ－イヌビエ群団の種											
Sagittaria trifolia	オモダカ	3	·	·	2	·	2	+	+	+	6
Echinochloa crus-galli	イヌビエ	·	·	·	·	·	2	3	2	+	4
Echinochloa crus-galli var. *caudata*	ケイヌビエ	·	·	·	·	·	+	·	·	·	1
Companions 随伴種											
Monochoria vaginalis var. *plantagine*	コナギ	·	·	·	+	·	+	+	+	2	5
Aeschynomene indica	クサネム	2	·	·	3	·	·	+	·	·	3
Spirodela oligorhiza	シマウキクサ	·	3	3	·	4	·	·	·	·	3
Aneilema keisak	イボクサ	1	·	·	3	·	·	·	·	·	2
Cardamine flexuosa	タネツケバナ	·	·	·	·	·	·	+	+	·	2
Lobelia chinensis	ミゾカクシ	·	·	·	·	·	·	·	+	+	2
Stellaria alsine var. *undulata*	ノミノフスマ	·	·	·	·	·	·	·	+	·	1
Polygonum hydropiper	ヤナギタデ	·	·	·	·	·	·	·	+	·	1
Limnophila sessiliflora	キクモ	·	·	·	·	·	·	+	·	·	1
Ceratopteris thalictroides	ミズワラビ	·	·	·	·	·	·	·	+	·	1
Callitriche verna	ミゾハコベ	·	·	·	·	·	·	·	·	+	1

表6．アメリカアゼナ－トキンソウ群落組成表(1).

Relevé No.		MT068	MT066	MT067	MT026	MT123	MT122	MT069	MT054	MT121	MT166	MT164	MT163	MT165	MT167	MT155	MT156	MT154	MT153	MT152	MT051	MT052	MT188	MT010
Date		30904	30904	30904	30903	30911	30911	30904	30904	30911	30912	30912	30912	30912	30912	30911	30911	30911	30911	30911	30904	30904	30912	30903
Altitude(m)		10	10	10	80	80	80	10	10	80	380	380	380	380	380	340	340	340	340	340	10	10	240	100
Quadrat size(m×m)		1×1	1×1	1×1	1×1	1×1	1×1	1×1	1×1	1×1	1×1	1×1	1×1	1×1	1×1	1×1	1×1	1×1	1×1	1×1	1×1	1×1	1×1	1×1
Herb layer Heihgt (m)		0.4	0.2	0.5	0.6	0.8	0.9	0.6	0.6	0.7	0.6	0.8	0.5	0.5	0.5	1.1	1.1	1.4	1.1	1.2	0.8	0.6	0.3	0.1
Herb layer Total coverage (%)		100	100	98	98	95	80	98	75	90	95	70	85	90	95	100	100	97	100	95	60	90	93	95
Number of species		16	12	11	17	19	15	13	11	17	18	18	19	20	18	16	16	15	14	14	9	10	14	9
Differential species of *Lindernia dubia–Centipeda minima* community アメリカアゼナ－トキンソウ群落識別種																								
Centipeda minima	トキンソウ	+	+	+	+	1	+	+	·	+	·	+	+	+	+	+	2	+	+	+	·	·	·	+
Fimbristylis miliacea	ヒデリコ	+	+	+	+	+	·	·	+	+	+	1	+	+	+	·	·	·	·	·	+	+	+	1
Eclipta alba	アメリカタカサブロウ	1	·	·	+	·	·	·	·	·	+	+	+	+	·	·	+	·	+	·	·	·	·	·
Lindernia dubia subsp. *dubia*	タケトアゼナ	·	·	·	·	·	·	·	+	·	+	·	2	1	3	+	+	+	1	·	2	2	+	·
Cyperus flaccidus	ヒナガヤツリ	+	+	1	1	+	+	·	·	1	2	1	1	3	3	·	·	·	·	·	·	·	+	·
Polygonum hydropiper	ヤナギタデ	·	·	·	·	+	·	·	+	·	+	·	·	+	+	+	+	1	·	·	·	·	·	·
Bidens frondosa	アメリカセンダングサ	·	·	·	·	+	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	1	·	+	·	·	·	·	·
Differential species of *Hypericum laxum* subordinate unit コケオトギリ下位単位識別種																								
Hypericum laxum	コケオトギリ	·	·	·	+	1	+	·	·	1	+	+	+	+	+	2	2	+	2	2	·	·	·	·
Oenanthe javanica	セリ	+	·	·	1	+	+	·	·	·	3	+	1	+	+	·	·	·	·	·	·	·	+	·
Eleocharis congesta	ハリイ	3	1	2	·	·	·	3	4	·	·	+	·	·	·	+	2	3	+	2	+	1	·	·
Stellaria alsine var. *undulata*	ノミノフスマ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	+	+	+	1	2	+	1	1	·	·	·	·
Eriocaulon robustius	ヒロハイヌノヒゲ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	+	1	1	1	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Lapsana humilis	ヤブタビラコ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	+	1	1	+	·	·	·	·
Deinostema violaceum	サワトウガラシ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	+	+	+	·	·	·	·	·
Hedyotis lindleyana var. *hirsuta*	ハシカグサ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	+	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Cyperus brevifolius var. *leiolepis*	ヒメクグ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	+	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Character and differential species of Lindernion procumbentis アゼナ群団標徴種 および識別種																								
Lindernia procumbens	アゼナ	·	·	·	+	+	·	+	·	1	+	+	·	·	·	·	·	+	·	+	·	+	+	+
Lindernia dubia	アメリカアゼナ	+	+	+	1	3	1	+	·	2	3	1	3	3	2	+	+	+	1	+	·	·	+	+
Ludwigia epilobioides	チョウジタデ	·	1	+	+	·	·	+	·	+	1	+	+	·	·	1	+	+	+	+	·	1	+	·
Lindernia anagallidea	ヒメアメリカアゼナ	5	5	5	·	·	·	4	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Mazus pumilus	トキワハゼ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	+	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Eclipta prostrata	タカサブロウ	1	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·
Species of Oryzo–Echinochloion oryzoidis イネ－イヌビエ群団の種																								
Echinochloa crus-galli	イヌビエ	+	+	+	3	5	4	+	·	5	3	4	3	4	4	5	5	5	5	4	·	+	·	1
Cyperus difformis	タマガヤツリ	·	·	1	+	·	·	4	2	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	+	2	1	1
Scirpus juncoides	イヌホタルイ	·	·	·	2	+	+	·	·	+	+	+	1	+	+	·	·	·	·	·	·	·	4	·
Rotala indica	キカシグサ	+	+	+	·	·	+	+	·	+	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	4
Sagittaria trifolia	オモダカ	2	·	·	·	·	·	·	2	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	3	4	·	·
Echinochloa crus-galli var. *caudata*	ケイヌビエ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Companions 随伴種																								
Monochoria vaginalis var. *plantaginea*	コナギ	1	1	·	4	2	+	2	2	1	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	4	4
Limnophila sessiliflora	キクモ	+	+	·	·	1	+	+	·	1	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	+	·	·
Vandellia angustifolia	アゼトウガラシ	1	1	+	+	1	+	+	·	1	+	+	+	+	+	·	·	·	·	·	·	·	+	·
Callitriche verna	ミゾハコベ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	1	·
Cardamine flexuosa	タネツケバナ	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	+	+	+	+	+	+	·	·	·
Aneilema keisak	イボクサ	·	·	·	·	+	1	·	·	·	·	·	·	·	·	+	+	·	+	·	·	·	·	2
Cyperus iria	コゴメガヤツリ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·
Ceratopteris thalictroides	ミズワラビ	·	·	·	1	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·
Lobelia chinensis	ミゾカクシ	·	·	·	+	1	+	·	·	1	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·
Dopatrium junceum	アブノメ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Spirodela polyrhiza	ウキクサ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·
Spirodela oligorhiza	シマウキクサ	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Rotala mexicana	ミズマツバ	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Eleocharis acicularis var. *longiseta*	マツバイ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	+	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Oryza sativa	イネ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	+	+	·	+	·	·	·	·
Elecocharis congesta f. *dolichochaeta*	オオハリイ	·	·	·	·	2	1	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Rorippa islandica	スカシタゴボウ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Cyperus microiria	カヤツリグサ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Aeschynomene indica	クサネム	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Leersia japonica	アシカキ	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Cyperus globosus	アゼガヤツリ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	1	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Sagittaria pygmaea	ウリカワ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Azolla japonica	オオアカウキクサ	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Typha latifolia	ガマ	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·
Paspalum distichum	キシュウスズメノヒエ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Arthraxon hispidus	コブナグサ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Digitaria timorensis	コメヒシバ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Paspalum distichum var. *indutum*	チクゴスズメノヒエ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Eriocaulon sieboldtianum	ホシクサ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Digitaria adscendens	メヒシバ	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Polygonum longisetum	イヌタデ	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Hydrocotyle sibthorpioides	チドメグサ	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Mosla dianthera	ヒメジソ	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Fimbristylis dichotoma	テンツキ	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Cyperus serotinus	ミズガヤツリ	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Erigeron sumatrensis	オオアレチノギク	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·
Alopecurus aequalis	スズメノテッポウ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Limnophila aromatica	シソクサ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Panicum bisulcatum	ヌカキビ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Cyperus orthostachyus	ウシクグ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Penthorum chinense	タコノアシ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Equisetum arvense	スギナ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Rorippa indica	イヌガラシ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Setaria viridis var. *minor* f. *misera*	ムラサキエノコログサ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Trifolium repens	シロツメクサ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Eleocharis kuroguwai	クログワイ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Bidens tripartita	タウコギ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Ammannia coccinea	ホソバヒメミソハギ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Ranunculus sceleratus	タガラシ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Polygonum thunbergii	ミゾソバ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Kalimeris yomena	ヨメナ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Leptochloa chinensis	アゼガヤ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·

表6．アメリカアゼナートキンソウ群落組成表(2).

Relevé No.	MT180	MT181	MT182	MT140	MT061	MT002	MT001	MT073	MT034	MT031	MT187	MT184	MT173	MT169	MT170	MT084	MT175	MT082	MT168	MT016	MT139	MT080	MT078	MT079	MT081	MT074	MT015	MT017	MT171	MT101
Date	30912	30912	30912	30911	30904	30820	30820	30904	30903	30903	30912	30912	30912	30912	30912	30905	30912	30905	30912	30903	30911	30905	30905	30905	30905	30904	30903	30903	30912	30905
Altitude(m)	50	50	40	80	10	60	60	5	60	60	120	40	220	360	360	5	220	5	360	95	80	5	5	5	5	5	95	95	240	40
Quadrat size(m×m)	1×1	1×1	1×1	1×1	1×1	1×1	1×1	1×1	1×1	1×1	1×1	1×1	1×1	1×1	1×1	1×1	1×1	1×1	1×1	1×1	1×1	1×1	1×1	1×1	1×1	1×1	1×1	1×1	1×1	1.5×1.2
Herb layer Heihgt (m)	0.5	0.2	0.4	0.4	0.3	0.3	0.3	0.2	0.5	0.6	0.4	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	0.4	0.4	0.5	0.2	0.3	0.5	0.2	0.6	0.6	0.3	0.3	0.8	1
Herb layer Total coverage (%)	85	95	98	60	95	95	90	80	85	35	100	60	90	90	85	90	90	95	75	75	90	90	75	90	80	70	90	85	90	80
Number of species	9	10	11	13	10	9	8	10	8	5	15	11	13	20	17	11	12	14	19	11	17	13	17	14	15	7	12	13	12	14
トキンソウ	.	.	.	.	.	+	+	+	.	+	+	.	+	+	.	+	.	+	+	+	+	.	+	.	+	+	1	2	+	+
ヒデリコ	+	+	3	+	+	4	4	.	.	.	.	+	+	.	+	.	.	+	+	3	+	1	+	1	+	+	3	2	.	.
アメリカタカサブロウ	.	.	+	.	.	3	3	1	1	.	.	.	1	.	+	1	+	1	+	.	+	1	3	+	1	1	.	1	+	2
タケトアゼナ	.	.	.	1	4	3	3	4	.	.	.	+	.	+	+	.	.	.	1	.	+	.	+	.	.	.	.	2	.	.	.
ヒナガヤツリ	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	+	+	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	2	.	.	.	.	.
ヤナギタデ	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	2	+	.	.	.	.	.
アメリカセンダングサ	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
コケオトギリ	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
セリ	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
ハリイ	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
ノミノフスマ	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
ヒロハイヌノヒゲ	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
ヤブタビラコ	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
サワトウガラシ	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
ハシカグサ	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
ヒメクグ	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
アゼナ	+	.	.	+	1	.	.	+	.	2	1	+	+	+	+	1	+	1	+	+	+	1	1	1	2	3	2	2	2	+
アメリカアゼナ	.	.	+	4	.	.	.	.	4	.	+	.	.	3	2	1	2	2	2	3	5	5	2	3	3	.	.	.	.	+
チョウジタデ	.	.	+	.	+	1	+	.	.	2	.	.	.	+	.	.	1	2	+	.	+	+	3	2	.	+	.	.	.	.
ヒメアメリカアゼナ	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	+	.
トキワハゼ	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
タカサブロウ	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
イヌビエ	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	+	1	+	+	1	+	.	.	.	.	+	+	+	.	.	5	4
タマガヤツリ	2	1	+	+	2	1	1	+	4	2	+	3	3	2	1	+	2	1	2	1	.	.	.	+	+	+	+	2	+	.
イヌホタルイ	1	+	.	+	.	.	.	.	.	.	4	+	.	+	1	.	1	1	+	+	.	+	.	.	.	.	.	1	2	.
キカシグサ	+	.	+	1	.	.	.	.	.	.	.	+	.	2	1	1	.	1	+	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+
オモダカ	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
ケイヌビエ	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
コナギ	5	5	4	+	2	.	.	.	.	.	5	4	5	3	4	5	5	4	4	2	.	.	2	+	.	.	2	1	1	+
キクモ	.	.	.	1	+	.	.	.	+	+	.	.	1	+	+	.	.	.	+	.	+	.	+	+	+	+	.	.	.	.
アゼトウガラシ	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
ミゾハコベ	+	1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1	1	3	3	2	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
タネツケバナ	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	+	2	.
イボクサ	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	+	.	.	+	+	.	+	.	+	+	.	.	+	+	.	.	.	.	.	1
コゴメガヤツリ	.	.	2	+	.	3	2	1	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	+	+	.	1	+	.	1	.	1	1	.	.
ミズワラビ	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
ミゾカクシ	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1	.	.	.
アブノメ	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	2	+
ウキクサ	.	.	.	.	.	1	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
シマウキクサ	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3
ミズマツバ	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.
マツバイ	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
イネ	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
オオハリイ	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.
スカシタゴボウ	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
カヤツリグサ	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
クサネム	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
アシカキ	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
アゼガヤツリ	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
ウリカワ	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
オオアカウキクサ	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
ガマ	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
キシュウスズメノヒエ	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.
コブナグサ	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
コメヒシバ	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
チクゴスズメノヒエ	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
ホシクサ	.	+	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
メヒシバ	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
イヌタデ	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
チトメグサ	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
ヒメジソ	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
テンツキ	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
ミズガヤツリ	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
オオアレチノギク	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
スズメノテッポウ	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
シソクサ	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
ヌカキビ	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
ウシクグ	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
タコノアシ	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
スキナ	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
イヌガラシ	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
ムラサキエノコログサ	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
シロツメクサ	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
クログワイ	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
タウコギ	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
ホソバヒメミソハギ	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
タガラシ	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
ミゾソバ	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
ヨメナ	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
アゼガヤ	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

表6．アメリカアゼナートキンソウ群落組成表(3).

Relevé No.	MT146	MT025	MT186	MT103	MT145	MT077	MT003	MT037	MT075	MT076	MT018	MT019	Frequency of occurrence
Date	30911	30903	30912	30905	30911	30905	30820	30903	30904	30904	30903	30903	
Altitude(m)	300	80	120	40	300	5	60	360	5	5	95	95	
Quadrat size(m×m)	1×1	1×1	1×1	1×1	1×1	1×1	1×1	1×1	1×1	1×1	1×1	1×1	
Herb layer Heihgt (m)	0.8	0.4	0.8	1.3	0.6	0.4	0.3	0.3	0.2	0.2	0.3	0.2	
Herb layer Total coverage (%)	90	95	98	55	90	90	95	10	90	95	85	90	
Number of species	13	17	15	15	18	19	10	11	3	2	14	10	
トキンソウ	+	+	+	+	+	+	+	+	·	·	3	3	51
ヒデリコ	·	·	·	·	·	2	3	·	·	·	1	2	40
アメリカタカサブロウ	+	+	·	+	+	+	·	·	·	·	+	+	35
タケトアゼナ	·	·	·	·	1	+	1	·	5	5	·	·	31
ヒナガヤツリ	·	+	3	·	·	·	·	·	1	·	+	+	27
ヤナギタデ	+	·	+	·	1	+	·	·	1	·	·	·	23
アメリカセンダングサ	·	·	·	+	·	+	·	+	·	·	·	·	13
コケオトギリ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	16
セリ	·	·	2	·	+	·	·	·	·	·	·	·	15
ハリイ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	15
ノミノフスマ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	11
ヒロハイヌノヒゲ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	7
ヤブタビラコ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	7
サワトウガラシ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	6
ハシカグサ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	6
ヒメクグ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	6
アゼナ	+	1	+	+	1	2	3	+	·	·	1	1	47
アメリカアゼナ	·	+	+	+	·	+	·	2	·	·	+	·	46
チョウジタデ	·	+	·	·	+	3	2	·	·	·	·	+	36
ヒメアメリカアゼナ	·	·	·	·	·	3	·	·	·	·	·	·	11
トキワハゼ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	8
タカサブロウ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	4
イヌビエ	5	3	2	3	5	1	·	1	·	+	·	·	44
タマガヤツリ	+	+	1	·	+	+	·	·	·	·	·	·	44
イヌホタルイ	+	1	3	·	+	·	·	+	·	·	3	4	31
キカシグサ	·	·	+	·	+	+	·	·	·	·	·	·	29
オモダカ	·	·	·	·	·	·	·	3	·	·	·	·	11
ケイヌビエ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	4
コナギ	2	5	3	1	1	+	+	2	·	·	·	·	41
キクモ	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	24
アゼトウガラシ	·	+	+	+	·	·	·	·	·	·	·	·	25
ミゾハコベ	+	·	·	1	+	+	·	·	·	·	·	·	23
タネツケバナ	+	·	·	·	+	·	+	·	·	·	+	·	23
イボクサ	2	·	+	·	1	·	·	2	·	·	+	·	19
コゴメガヤツリ	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	18
ミズワラビ	·	+	·	·	·	+	·	·	·	·	+	2	16
ミゾカクシ	·	+	·	·	+	·	+	+	·	·	·	·	14
アブノメ	·	+	+	+	·	·	·	·	·	·	+	·	12
ウキクサ	+	·	·	+	+	·	+	·	·	·	·	·	12
シマウキクサ	·	·	·	2	·	·	·	·	·	·	·	·	11
ミズマツバ	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	9
マツバイ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	7
イネ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	7
オオハリイ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	7
スカシタゴボウ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	+	6
カヤツリグサ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	5
クサネム	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	5
アシカキ	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	4
アゼガヤツリ	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	4
ウリカワ	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	4
オオアカウキクサ	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	4
ガマ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	4
キシュウスズメノヒエ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	4
コブナグサ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	4
コメヒシバ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	4
チクゴスズメノヒエ	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	4
ホシクサ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	4
メヒシバ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	4
イヌタデ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	3
チトメグサ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	3
ヒメジソ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	3
テンツキ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	3
ミズガヤツリ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	3
オオアレチノギク	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	3
スズメノテッポウ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	3
シソクサ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	3
ヌカキビ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	3
ウシクグ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	3
タコノアシ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	3
スギナ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	3
イヌガラシ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	3
ムラサキエノコログサ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	3
シロツメクサ	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	3
クログワイ	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	3
タウコギ	·	·	·	·	1	·	·	·	·	·	·	·	3
ホソバヒメミソハギ	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	3
タガラシ	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	3
ミゾソバ	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	3
ヨメナ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	3
アゼガヤ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	3

表7．イボクサ群落組成表.

Relevé No.		MT087	MT085	MT088	MT086	MT035	MT033	MT143	MT144	MT158	MT157	MT111	Frequency of occurrence
Date		30905	30905	30905	30905	30903	30903	30911	30911	30911	30911	30905	
Altitude(m)		10	10	10	10	60	60	300	300	320	320	100	
Quadrat size(m×m)		1.5×1.5	1.5×1.5	1×1	1×1	1×1	1×1	1×1	1×1	1×1	1×1	1×1	
Herb layer	Heihgt (m)	0.7	0.7	0.7	0.8	0.3	0.3	0.2	0.3	0.2	0.3	0.4	
Herb layer	Total coverage (%)	100	100	100	100	100	100	90	90	100	97	80	
Number of species		7	8	7	6	2	4	7	8	9	15	16	
Differential species of *Murdannia keisak* community イボクサ群落識別種													
Aneilema keisak	イボクサ	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	11
Character and differential species of Lindernion procumbentis アゼナ群団標徴種 および識別種													
Ludwigia epilobioides	チョウジタデ	·	·	+	+	·	·	+	·	+	+	·	5
Lindernia dubia	アメリカアゼナ	·	·	·	·	·	+	·	·	+	+	1	4
Lindernia procumbens	アゼナ	·	·	·	·	·	·	·	+	·	+	1	3
Centipeda minima	トキンソウ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	+	2
Fimbristylis miliacea	ヒデリコ	·	·	·	·	·	·	·	·	+	+	·	2
Eclipta alba	アメリカタカサブロウ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	1
Cyperus flaccidus	ヒナガヤツリ	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	1
Hypericum laxum	コケオトギリ	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	1
Species of Oryzo-Echinochloion oryzoidis イネーイヌビエ群団の種													
Sagittaria trifolia	オモダカ	3	3	3	3	·	·	+	+	·	·	·	6
Echinochloa crus-galli	イヌビエ	·	·	·	+	·	·	1	+	1	2	·	5
Cyperus difformis	タマガヤツリ	·	·	·	·	·	+	·	·	+	+	1	4
Scirpus juncoides	イヌホタルイ	+	·	·	·	·	·	+	·	·	·	+	3
Echinochloa crus-galli var. *caudata*	ケイヌビエ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	1
Rotala indica	キカシグサ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	1
Companions 随伴種													
Monochoria vaginalis var. *plantagin*	コナギ	+	·	+	+	·	·	+	+	·	·	3	6
Aeschynomene indica	クサネム	2	1	1	+	·	·	·	·	·	·	·	4
Eleocharis kuroguwai	クログワイ	+	+	+	·	·	·	·	·	·	·	·	3
Bidens frondosa	アメリカセンダングサ	+	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	2
Oenanthe javanica	セリ	·	·	·	·	·	·	2	1	·	·	·	2
Vandellia angustifolia	アゼトウガラシ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	+	2
Limnophila sessiliflora	キクモ	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	1	2
Spirodela polyrhiza	ウキクサ	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	+	2
Spirodela oligorhiza	シマウキクサ	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	+	2
Cardamine flexuosa	タネツケバナ	·	·	·	·	·	·	·	·	+	+	·	2
Sacciolepis indica var. *oryzetorum*	ヌメリグサ	·	·	·	·	·	·	·	·	+	+	·	2
Deinostema violaceum	サワトウガラシ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	1
Cyperus brevifolius var. *leiolepis*	ヒメクグ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	1
Leersia japonica	アシカキ	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	1
Polygonum hydropiper	ヤナギタデ	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	1
Lobelia chinensis	ミゾカクシ	·	·	·	·	·	·	·	1	·	·	·	1
Bidens tripartita	タウコギ	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	1
Sagittaria pygmaea	ウリカワ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	1
Eleocharis acicularis var. *longiseta*	マツバイ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	1
Rotala mexicana	ミズマツバ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	1
Callitriche verna	ミゾハコベ	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	1

表8．チクゴスズメノヒエ群落組成表.

Relevé No.		MT099	MT096	MT097	MT100	MT092	MT094	MT091	MT098	Frequency of occurrence
Date		30905	30905	30905	30905	30905	30905	30905	30905	
Altitude(m)		40	40	40	40	40	40	40	40	
Quadrat size(m×m)		1×1	1.5×1.5	1×1	1.5×1.5	1×1	1×1	1×1	1.5×1.5	
Herb layer	Heihgt (m)	0.8	0.5	0.6	0.4	0.3	0.3	0.2	0.4	
Herb layer	Total coverage (%)	80	100	95	100	60	65	75	100	
Number of species		16	7	6	7	12	12	9	7	
Differential species of *Paspalum distichum* var. *indutum* community										
									チクゴスズメノヒエ群落識別種	
Paspalum distichum var. *indutum*	チクゴスズメノヒエ	5	5	5	5	2	3	2	5	8
Character and differential species of Lindernion procumbentis										
							アゼナ群団標徴種		および識別種	
Eclipta alba	アメリカタカサブロウ	2	·	·	·	+	1	·	+	4
Lindernia antipoda	スズメノトウガラシ	·	·	·	·	+	+	+	·	3
Ludwigia epilobioides	チョウジタデ	·	·	·	+	·	·	·	+	2
Fimbristylis miliacea	ヒデリコ	·	·	·	·	+	·	·	·	1
Lindernia procumbens	アゼナ	1	·	·	·	·	·	·	·	1
Lindernia dubia	アメリカアゼナ	+	·	·	·	·	·	·	·	1
Species of Oryzo-Echinochloion oryzoidis イネ－イヌビエ群団の種										
Rotala indica	キカシグサ	+	·	·	+	+	+	1	·	5
Sagittaria trifolia	オモダカ	1	+	+	·	·	·	·	·	3
Cyperus difformis	タマガヤツリ	+	·	·	+	·	·	·	·	2
Echinochloa crus-galli	イヌビエ	·	1	·	·	·	·	·	·	1
Companions 随伴種										
Monochoria vaginalis var. *plantagine*	コナギ	1	1	2	2	1	4	3	3	8
Aneilema keisak	イボクサ	·	·	·	·	1	1	1	·	3
Vandellia angustifolia	アゼトウガラシ	+	·	·	+	·	·	·	+	3
Dopatrium junceum	アブノメ	+	·	·	·	·	+	+	·	3
Spirodela polyrhiza	ウキクサ	+	+	·	·	·	+	·	·	3
Spirodela oligorhiza	シマウキクサ	3	2	·	1	·	·	·	·	3
Eriocaulon sieboldtianum	ホシクサ	·	·	·	·	+	+	1	·	3
Rotala mexicana	ミズマツバ	·	·	·	·	+	+	1	·	3
Limnophila sessiliflora	キクモ	+	·	·	·	·	·	·	+	2
Lobelia chinensis	ミゾカクシ	·	+	+	·	·	·	·	·	2
Polygonum hydropiper	ヤナギタデ	·	·	·	·	2	+	·	·	2
Eleocharis acicularis var. *longiseta*	マツバイ	·	·	·	·	+	+	·	·	2
Bidens frondosa	アメリカセンダングサ	·	·	+	·	·	·	·	+	2
Ammannia coccinea	ホソバヒメミソハギ	+	·	·	·	·	·	·	·	1
Aeschynomene indica	クサネム	+	·	·	·	·	·	·	·	1
Callitriche verna	ミゾハコベ	+	·	·	·	·	·	·	·	1
Oenanthe javanica	セリ	·	·	1	·	·	·	·	·	1
Hydrocotyle ramiflora	オオチドメ	·	·	·	·	+	·	·	·	1
Polygonum longisetum	イヌタデ	·	·	·	·	·	·	1	·	1

表9．アシカキ群落組成表.

Relevé No.		MT056	MT177	MT176	Frequency of occurrence
Date		30904	30912	30912	
Altitude(m)		10	80	80	
Quadrat size(m×m)		1×1	1×1	1×1	
Herb layer	Heihgt (m)	0.6	0.6	0.6	
Herb layer	Total coverage (%)	95	100	100	
Number of species		4	6	10	
Differential species of *Leersia japonica* community アシカキ群落識別種					
Leersia japonica	アシカキ	5	5	5	3
Character species of Lindernion procumbentis アゼナ群団標徴種					
Ludwigia epilobioides	チョウジタデ	・	+	+	2
Species of Oryzo-Echinochloion oryzoidis イネーイヌビエ群団の種					
Sagittaria trifolia	オモダカ	1	2	4	3
Companions 随伴種					
Oenanthe javanica	セリ	・	1	1	2
Aneilema keisak	イボクサ	・	1	+	2
Limnophila sessiliflora	キクモ	+	・	・	1
Scirpus triqueter	サンカクイ	+	・	・	1
Polygonum lapathifolium	オオイヌタデ	・	+	・	1
Penthorum chinense	タコノアシ	・	・	1	1
Equisetum arvense	スギナ	・	・	+	1
Monochoria vaginalis var. *plantaginea*	コナギ	・	・	+	1
Polygonum hydropiper	ヤナギタデ	・	・	+	1
Cyperus serotinus	ミズガヤツリ	・	・	+	1

表10. アゼガヤ－ヒデリコ群落組成表.

Relevé No.		MT135	MT137	MT134	MT136	MT133	Frequency of occurrence
Date		30911	30911	30911	30911	30911	
Altitude(m)		80	80	80	80	80	
Quadrat size(m×m)		1×1	1×1	1×1	1×1	1×1	
Herb layer	Heihgt (m)	0.5	0.5	0.6	0.7	0.4	
Herb layer	Total coverage (%)	100	100	90	98	90	
Number of species		13	12	15	14	11	
Differential species of *Leptochloa chinensis–Fimbristylis miliacea* community							
		アゼガヤ－ヒデリコ群落識別種					
Leptochloa chinensis	ｱｾﾞｶﾞﾔ	5	5	5	5	5	5
Fimbristylis miliacea	ﾋﾃﾞﾘｺ	1	+	3	3	+	5
Character and differential species of Lindernion procumbentis							
		アゼナ群団標徴種 および識別種					
Lindernia dubia subsp. dubia	ﾀｹﾄｱｾﾞﾅ	1	2	+	+	+	5
Lindernia dubia	ｱﾒﾘｶｱｾﾞﾅ	+	+	+	+	1	5
Centipeda minima	ﾄｷﾝｿｳ	+	+	+	+	·	4
Lindernia procumbens	ｱｾﾞﾅ	·	·	+	+	·	2
Species of Oryzo-Echinochloion oryzoidis		イネ－イヌビエ群団の種					
Echinochloa crus-galli	ｲﾇﾋﾞｴ	+	·	·	·	·	1
Sagittaria trifolia	ｵﾓﾀﾞｶ	+	·	·	·	·	1
Cyperus difformis	ﾀﾏｶﾞﾔﾂﾘ	·	+	·	·	·	1
Companions 随伴種							
Monochoria vaginalis var. *plantaginea*	ｺﾅｷﾞ	+	+	+	+	1	5
Dopatrium junceum	ｱﾌﾞﾉﾒ	2	1	+	1	1	5
Vandellia angustifolia	ｱｾﾞﾄｳｶﾞﾗｼ	+	·	+	+	+	4
Callitriche verna	ﾐｿﾞﾊｺﾍﾞ	+	+	·	+	+	4
Limnophila sessiliflora	ｷｸﾓ	+	+	·	+	·	3
Spirodela oligorhiza	ｼﾏｳｷｸｻ	+	+	+	·	·	3
Ceratopteris thalictroides	ﾐｽﾞﾜﾗﾋﾞ	·	·	+	+	+	3
Lobelia chinensis	ﾐｿﾞｶｸｼ	·	+	+	·	·	2
Spirodela polyrhiza	ｳｷｸｻ	·	·	+	+	·	2
Sagittaria pygmaea	ｳﾘｶﾜ	·	·	·	+	+	2
Echinochloa crus-galli var. *caudata*	ｹｲﾇﾋﾞｴ	·	·	+	·	·	1
Cardamine flexuosa	ﾀﾈﾂｹﾊﾞﾅ	·	·	+	·	·	1
Oenanthe javanica	ｾﾘ	·	·	·	·	+	1

表11. 但馬・北摂地域で生育が確認された絶滅危惧種.

科名	種名	評価			分布情報	
		全国	近畿地方	兵庫県	但馬	北摂*
アカウキクサ科	オオアカウキクサ	絶滅危惧Ⅱ類	準絶滅危惧種	Aランク	○	
アカバナ科	ウスゲチョウジタデ	準絶滅危惧			○	
オモダカ科	アギナシ	準絶滅危惧	絶滅危惧種A	Bランク		○
キク科	タウコギ			Cランク	○	○
ゴマノハグサ科	シソクサ		絶滅危惧種C	Bランク	○	
タデ科	サデクサ		絶滅危惧種C		○	
	ヤナギヌカボ	絶滅危惧Ⅱ類	絶滅危惧種C	Bランク	○	
トチカガミ科	スブタ	絶滅危惧Ⅱ類	絶滅危惧種A	Bランク		○
	ミズオオバコ			Cランク		○
	ヤナギスブタ			Cランク		○
ホウライシダ科	ミズワラビ		準絶滅危惧種	Cランク	○	
ホシクサ科	ホシクサ		絶滅危惧種C	Cランク	○	
ミソハギ科	ミズマツバ	絶滅危惧Ⅱ類	絶滅危惧種C		○	○
ユキノシタ科	アブノメ			Cランク	○	○
	タコノアシ	絶滅危惧Ⅱ類	絶滅危惧種C	Bランク	○	

＊ 武田ほか(2003)による

表12. 絶滅危惧種の主な生育群落.

絶滅危惧種	多くの生育が見られた群落
ウスゲチョウジタデ ヤナギヌカボ サデクサ	ガマ－ウスゲチョウジタデ群落
オオアカウキクサ シソクサ	コナギ－ウリカワ群落
タウコギ	コナギ－ウリカワ群落 イボクサ群落
アブノメ	コナギ－ウリカワ群落 アゼガヤ－ヒデリコ群落
ミズワラビ	アメリカアゼナ－トキンソウ群落
ミズマツバ ホシクサ	チクゴスズメノヒエ群落
タコノアシ	アシカキ群落

必要がある。また，今後，さらに広範な調査を行い，実態を明らかにしていく必要がある。

摘　要

1．兵庫県内には1970年に始まった米の生産調整以来多くの調整水田・休耕田が生じた。また，生産調整とは関係なく休耕されている水田も多い。2003年秋に，但馬地方の調整水田の植生調査を行った。

2．得られた185の植生調査資料により，但馬地域の調整水田に発達する植生として以下の8群落，5下位単位が識別された。

A．ガマーウスゲチョウジタデ群落

B．コナギーウリカワ群落

B－1．ミズガヤツリ下位単位

B－2．典型下位単位

B－3．典型下位単位

（ウリカワ欠落型）

C．クログワイ群落

D．アメリカアゼナートキンソウ群落

D－1．コケオトギリ下位単位

D－2．典型下位単位

E．イボクサ群落

F．チクゴスズメノヒエ群落

G．アシカキ群落

H．アゼガヤーヒデリコ群落.

これらの群落は除草剤の使用や水の管理の状態によって異なっていることが分かった。

3．但馬の調整水田では12種の絶滅危惧種が確認された。これは兵庫県南部の北摂地域より，数，量ともに多いことが明らかになった。

4．但馬地域の調整水田内の絶滅危惧種は北摂地方に比べて但馬地方の方が多いのは，但馬地方は冬の降水量が多く，水田が年中湿った状態にあることが原因であると考えられる。

謝　辞

本論文をまとめるにあたり，除草剤の使用や地域の水田管理などについてご教示頂いた兵庫県中央農業技術センターの須藤健一氏，農業改良普及センターの戸田一也氏，日岡千之氏，現地調査の案内や貴重な情報を提供頂いた園田学園女子大学の前田常雄助教授，民宿「まるや山荘」主人の田中眞雄氏，八鹿森林整備事務所の山崎寛氏，さらに標本の同定ならびに有益なコメントを頂いた頌栄短期大学の黒崎史平教授，調整水田の英文名のご教示をいただいた独立行政法人　国際農林水産業研究センターの伊藤一幸博士，これらの方々に対し厚く御礼申し上げます。

また，現地調査にご協力頂いた神戸大学発達科学部植生学研究室の学生，資料収集や解析を行うにあたりお世話になった兵庫県阪神北県民局宝塚農林振興事務所の松村俊和氏をはじめご助言，ご協力頂いた諸氏にこの場を借りて心よりお礼申し上げます。

引用文献

浅井元朗・樫野亜貴．1994．湛水後の2回の土壌攪拌が水田雑草群落に及ぼす影響．雑草研究，39：174-176.

Braun-Blanquet, J. 1964. Pflanzensoziologie, 3 Auflage. 865pp. Springer-Verlag, Wien.

地球環境関西フォーラム．2000．水田・休耕田，放棄田等の現状と生物多様性の保全のあり方について．307pp．地球環境関西フォーラム，大阪.

兵庫県土木地質図編纂委員会（編）．1996．兵庫の地質．361pp．財団法人兵庫県建設技術センター，神戸.

兵庫県. 2003. 改訂・兵庫の貴重な自然－兵庫県版レッドデータブック2003－. 382pp. 兵庫県県民生活部環境局自然環境保護課, 兵庫.

今井幸夫. 1990. 一　但馬の地形.「但馬の自然」(兵庫県生物学会但馬支部編), 9-14. 神戸新聞総合出版センター, 兵庫.

稲村達也. 2001. クログワイ防除の考え方. 植調, 35：200-205.

伊藤一幸. 1989. 水田雑草オモダカの生態と防除に関する研究. 雑草研究, 34：101-106.

環境庁（編）2000. 改訂・日本の絶滅のおそれのある野生生物－レッドデータブック－8　植物Ⅰ（維管束植物）. 660pp. 自然環境研究センター, 東京.

笠原安夫. 1970. 日本雑草図鑑. 518pp. 養賢堂, 東京.

河野昭一. 1984. 植物の生活史の進化1. 148pp. 倍風館, 東京.

北村四郎・村田　源. 1961. 原色日本植物図鑑・草本編Ⅱ. 390pp. 保育社, 大阪.

嶺田拓也・日鷹一雅. 2003. 水田雑草の生態と抑草法.「除草剤を使わないイネつくり」(民間稲作研究所編), 189-230. 農山漁村文化協会, 東京.

宮原益次. 1992. 水田雑草の生態とその防除, 143-146. 全国農村教育協会, 東京.

Miyawaki A. 1960. Das Reisffld als Komplexebiozonose. Biosoziologie, 263-276.

Miyawaki A. & Okuda S. 1972. Pflanzensoziologische Untersuchungen über die Auen-Vegetation des Flusses Tama bei Tokyo, mit einer vergleichenden Betrachtung über die Vegetation des Flusses Tone. Vegetatio, 24：229-311.

宮脇　昭・奥田重俊・藤原陸夫. 1994. 改訂新版日本植生便覧. 850pp. 至文堂, 東京.

Mueller-Dombois, D. & Ellenberg, H. 1974. Aims and methods of vegetation ecology. 547pp. Jhon Willy & Sons, New York.

長田武正. 1972. 日本帰化植物図鑑. 北隆館, 東京.

レッドデータブック近畿研究会（編）. 2001. 改訂・近畿地方の保護上重要な植物－レッドデータブック近畿2001－. 164pp. 平岡環境科学研究所, 神奈川.

佐合隆一・牛田勝弘・松田照雄. 1996. イボクサの発芽特性と除草剤に対する感受性. 雑草研究, 41：344-349.

徐　錫元・城戸　淳. 2000. 近畿地方における水田畦畔の雑草防除の現状. 雑草研究, 45：43-52.

清水矩宏・森田弘彦・廣田伸七. 2001. 日本帰化植物写真図鑑. 554pp. 全国農村教育協会, 東京.

下田路子・鈴木兵二. 1981. 西条盆地（広島県）における休耕田の植生. Hikobia Suppl, 1：321-339.

下田路子. 1983. 広島大学統合移転地およびその周辺部に分布するため池の水草. 植物地理・分類研究, 31：46-57.

下田路子. 1996. 放棄水田の植生と評価. 植生学会誌, 13：37-50.

下田路子. 2001. 今, 水田の生物が危ない！－わたしたちにできることとは？－. 58pp. 地球環境関西フォーラム, 大阪.

下田路子・中本　学. 2003. 中池見（福井県）における耕作放棄湿田の植生と絶滅危惧植物の動態. 植生学会誌, 53：197-217.

須藤健一・岩井正志・小西池明・來田康男. 1998. 兵庫県における水田雑草発生状況. 兵庫農技研報, 46：5-16.

菅村定昌. 2000. ミズワラビ調査.「豊岡盆地の

生きもの地図・1999」（コウノトリ市民研究所編），7-8．コウノトリ市民研究所，兵庫．
杉田隆三．1966．加古川地方の渇水期の溜池沿岸植物群落について．兵庫県立加古川東高校研究集録，1：22-32．
竹田正義．2001．但馬地方の水湿地に生育する絶滅危惧植物．水草研究会会報，73：7-17．
武田義明・山隅悠子・石田弘明．2003．北摂地域の調整水田に発達する植物群落．兵庫生物，12：180-193．
田中美喜朗．1990．三　但馬の気象．「但馬の自然」（兵庫県生物学会但馬支部編），21-24．神戸新聞総合出版センター，兵庫．
由良　甫．1990．二　但馬の地質．「但馬の自然」（兵庫県生物学会但馬支部編），15-20．神戸新聞総合出版センター，兵庫．
梅原　徹．1999．植物保護と環境－保全へのアプローチー．自然史研究，2（15）：225-230．
和達清夫（監修）．1958．日本の気候．492pp．東京堂，東京．
汪　光熙・草薙得一・伊藤一幸．1996．ミズアオイとコナギの種子の休眠，発芽，出芽特性の差異．雑草研究，41：247-254．