

早船谷津田における水生生物相 2014 年度報告

国武陽子・原地司・小島ジャーミー・磯野光平・谷口智彦

はじめに

里山環境は原生自然とは異なり、人間が資源を得るために管理利用してきた二次的な自然でありながら、高い生物多様性保全機能を保持する環境として注目されている（Washitani 2001）。

里山環境に多くの種が存在する理由としては以下のことが考えられている。まず、里山環境は水田・用水路・畑・ため池・森林・草原・集落といった多様な環境要素がモザイク状に分布する。したがって各環境に適応した生物が存在するだけでなく、両生類に代表されるような複数の環境を利用する種の貴重な生息地となる（例えば 長谷川 1998）。

次に、里山環境には多様な生き物の生息地となる水環境が多く残存していることも重要である。水田は人工の止水域として、また土堀の水路は小川として生き物の住処となる。平地の圃場整備された農地では、水路はほぼ例外なくコンクリート化され、多くの生物にとっては生息しにくい環境に変わっており（水谷 2000）また、沼地や湿地といった止水環境の多くは埋め立てられている。

里山の生物多様性が高いもう一つの理由は、里山には水田の耕起、除草などの定期的な人為的攪乱があることである。過剰な攪乱は生物多様性の低下を引き起こすが、適度な攪乱は競争力の強い特定種が優占することを防ぎ、人間の作業サイクルに適応した多様な種の存在を可能にすると考えられている（守山 1997）。

しかしながら、このように生物の豊かな環境であった伝統的な水田景観も、開発や、生産者の高齢化による稲作の放棄、農作業の効率化のための水路整備や圃場整備など、様々な要因から少しずつ姿を消しつつある。

谷津田は、里山環境の一つの代表的な水田のタイプであり、丘陵地に食い込んだ低地に開かれた水田である。水源は周囲の森林からの湧き水を利用し、地形的な制約などから圃場整備などがあまり進んでいない昔ながらの小さな水田として残存している。千葉県山武市の通称「早船里山」には典型的な谷津田環境が見られる。他の里山と同様に、近年多くの水田は耕作放棄され、ヨシ原やヤナギ林へと遷移が進んでいる。また、2013年には谷津田と北部森林との境界部に両総用水の施設管理を目的とした幅 2m にわたる道路が建設され、その両側にコンクリート製の U 字溝型水路を設置する工事が現在進行している。このような大規模な

開発工事により森林と水田の連続性が分断されてしまうのはもちろんのこと、森林からの絞り水により潤ってきた谷津田の水環境が少なからず変化する可能性が懸念される。さらに、新たに建設された U 字溝型水路は谷津田の底面より低く設置されており、今後谷津田内の水位がさらに低下することが懸念される。

我々は 2014 年の春より、早船里山での生物調査を始めた。しかしながら当時すでに道路建設は終わっており、周囲に散在している水たまりや沼は消滅してしまっていた。したがって残念ながら工事前の本来の生物相を記録することは不可能になってしまった。とはいえ、今後環境の変化が予測されることから、現在の早船里山の生物相を記録しておくことが急務であると考え調査を継続してきた。また、早船里山の現状を鑑み、2014 年 6 月には試験的に止水環境の確保という目的で放棄田に 4m×18m のビオトープ池を造設し、生物相の変化を継続調査している。

本稿では、本年度重点的に調査してきた水生生物に焦点を絞り、現在（2014.12.1）までに記録された動植物を整理し、環境省 RDB 及び千葉県 RDB の掲載種、また外来種を抽出し、早船の水生生物相を報告する。

2. 調査地及び調査方法

早船里山は下総台地と九十九里平野の境界部に広がる約 40ha の小さな里山環境である。現在谷津田の多くは放棄され、ヨシ、ガマ、セイタカアワダチソウなどの高茎草本群落やヤナギの林に移行している。周囲の森林は、スダジイ、アラカシ、コナラ、クヌギなどの広葉樹やスギ（多くが山武杉）、ヒノキなどで構成された針葉樹の二次林である。現在では薪炭や建材としての利用はほとんどなく、樹冠を形成する樹木は樹高の高い個体が多い。本谷津田の水源は周囲の森林から供給される水により維持されている。現在、谷津田内にため池は存在せず、水路が水田の周囲に数本存在するが、季節や天候によって水の状態は非常に不安定である。谷津田全体の中央を貫通している主水路にもヨシが生い茂り、深度が浅くなり随所で流れが止まっている状況である。現在耕作されている最も広い面積の水田では無農薬及び有機肥料型の農法を行っている。また、冬に乾田化させないいわゆる冬水田んぼを行っている（早尾 私信）。他の水田では多少の農薬を使用しており、また冬は水を落としている（地権者 私信）。

調査の対象とする水生動物の定義として、「生活史のある期間あるいは全期間水環境を必要としている生物」とした。水生動物の調査は、里山内の谷津田を中心に田んぼ、水路、ビオトープ、水たまりで行った。またカエル類やトンボ類などに関しては畦や道においても調査を行った。調査は 2014 年 4 月から 2014 年 10 月まで原則として最低 2 週に一度行った。魚類・ゲンゴロウ類・ヤゴ類などに関しては網の長さ 25cm 幅 30cm 網目 2mm のタモ網によるすくい取り法により捕獲し、種を記録した。カエル類やトンボ類は見つけ取り法で捕獲し種を記

録した。観察した生物は極力標本にして保管するか写真撮影を行った。水生植物は、田んぼ、湿地、水路内、水路わきに生育している植物とし、植物個体を研究室に持ち帰り、同定を行った。持ち帰った植物は標本化し保管した。

3. 結果及び考察

2014年4月から2014年12月の調査において、観察された水生動物、水生植物を表.1及び表.2に示す。確認された水生動物は魚類：ダツ目1科1種、コイ目2科4種、スズキ目1科1種、両生類：カエル目4科5種、爬虫類：カメ目1科1種、淡水生貝類：ニナ目1科2種、原始紐舌目1科2種、マルスダレガイ目2科2種、有肺目1科1種、基眼目1科1種、甲殻類：エビ目3科3種、ワラジムシ目1科1種、ヨコエビ目1科1種、ヒル類：ビル目1科1種、昆虫類：カメムシ目3科5種、コウチュウ目4科10種、ハエ目2科2種、トンボ目6科18種の計62種が記録された（表1）。また水生植物はセリ目2科2種、ユキノシタ目1科1種、キンポウゲ目1科2種、シソ目3科3種、イバラ目1科1種、ナデシコ目2科2種、ユリ目1科2種、タデ目1科1種、カヤツリグサ目1科3種、カタバミ目1科1種、ヤマモガシ目1科1種、マメ科1科2種、シダ目1科1種、ツユクサ目1科1種、キキョウ目1科1種、キク目1科2種、フウチョウソウ目1科1種、オモダカ目2科3種、ガマ目1科1種、イネ目1科6種、イグサ目1科1種、シダ目1科1種、ゼニゴケ目2科2種、ヒョウタンゴケ目1科1種、シャジクモ目1科1種ホシミドロ目1科1種の計44種が確認された（表2）。

確認された種のうち希少性の指標として、環境省レッドデータブック（以下RDB）及び千葉県RDB掲載種を抽出したところ、動物、植物ともにリスト化されている種が確認された。特に動物では、希少性の高い種が数多く存在していることが明らかになった。環境省RDB記載種はメダカ（絶滅危惧Ⅱ類）、マルタニシ（絶滅危惧Ⅱ類）、シャジクモ（絶滅危惧Ⅱ類）、トウキョウダルマガエル（準絶滅危惧）、モノアラガイ（準絶滅危惧）、タコノアシ（準絶滅危惧）イチョウウキゴケ（準絶滅危惧）、また千葉県RDB記載種は絶滅危惧Ⅰ類、Ⅱ類、準絶滅危惧に順に3種、7種が該当した。外来種は動物ではタイワンシジミ、アメリカザリガニ、サカマキガイの3種、植物では種同定できたものではホテイアオイ、アメリカセンダングサの2種が確認された。約10haほどの本調査地に数多くの希少動物が存在していた理由として、①土堀の水路、冬水田んぼなどの谷津田本来の水環境が残存していること、②水源が周囲の森林からの湧き水のみ限定されていることから、水系が孤立しており、スクリミングガイやウシガエルなどの外来種の侵入や水質汚染の影響など外部の影響を受けにくい環境にあるということ、③最近までは車両の進入が難しく、生物の持ち込みや不法投棄、希少種の生物の持ち去りなど人為的な影響を受けにくかったことなどが考えられる。しかしながら、今回の農道建設により、水環境が変化し、また外部から車両での侵入しやすさも向上したことから人為的な影響が増加することが予想される。さらに、道路工事とそれに伴うU字溝の

表 1. 早船里山で観察された水生動物一覧

Order name	Family name	Scientific name	Japanese name	確認された環境						外来	レッドリスト	
				田んぼ	新水路	水路上流	水路下流	ビオトープ	池		水路中流	環境省
カメシ目	Noutonectidae	Notonecta triguata	マツモムシ	●	●	●	●	●	●			
カメシ目	Noutonectidae	Anisops ogasawarensis	コマツモムシ	●	●	●	●	●	●			
カメシ目	Npidae	Sigara substriata	コマツモムシ	●	●	●	●	●	●			
カメシ目	Gerridae	Aquarius paludum	アメンボ	●	●	●	●	●	●			
カメシ目	Gerridae	Metrocoris histrio	シマアメンボ	●	●	●	●	●	●			
コウチュウ目	Peltodytes	peltodytes intermedius	コガシラミズムシ	●	●	●	●	●	●			
コウチュウ目	Hydrophilidae	Berosus punctipennis	ゴマフガムシ	●	●	●	●	●	●			
コウチュウ目	Hydrophilidae	Regimbartia attenuata	マメガムシ	●	●	●	●	●	●			
コウチュウ目	Hydrophilidae	Sternolophus rufipes	ヒメガムシ	●	●	●	●	●	●			
コウチュウ目	Hydrophilidae	Hydrochara acuminatus	コガムシ	●	●	●	●	●	●			
コウチュウ目	Dytiscidae	Hydaticus grammicus	コシマゲンゴロウ	●	●	●	●	●	●			
コウチュウ目	Dytiscidae	Rhanyus suturalis	ヒメゲンゴロウ	●	●	●	●	●	●			
コウチュウ目	Dytiscidae	Agabus japonicus	マメゲンゴロウ	●	●	●	●	●	●			
コウチュウ目	Dytiscidae	Eretes griseus	ハイイロゲンゴロウ	●	●	●	●	●	●			
コウチュウ目	Lampyridae	Luciola lateralis	ヘイケボタル	●	●	●	●	●	●			VU
ハエ目	Syrphidae	Phytomyia zonata	オオハナアブ	●	●	●	●	●	●			
ハエ目	Stratiomyidae	Stratiomys japonica	ミズアブ	●	●	●	●	●	●			
トンボ目	Libellulidae	Symptetrum infuscatum	ノシトンボ	●	△	●	△	△	△			
トンボ目	Libellulidae	Symptetrum baccha matutinum	コノシメトンボ	●	△	△	△	△	△			NT
トンボ目	Libellulidae	Symptetrum frequens	アキアカネ	●	△	△	△	△	△			
トンボ目	Libellulidae	Symptetrum darwinianum	ナツアカネ	●	△	△	△	△	△			
トンボ目	Libellulidae	Symptetrum eroticum	マユタチアカネ	●	△	●	●	●	●			
トンボ目	Libellulidae	Symptetrum kunceli	マイコアカネ	●	△	●	●	●	●			
トンボ目	Libellulidae	Crocothemis servilla	シヨウジョウトンボ	△	△	△	△	△	△			
トンボ目	Libellulidae	Orthetrum albistylum speciosum	シオカラトンボ	●	●	●	●	●	●			
トンボ目	Libellulidae	Pseudothemis zonata	コシアキトンボ	●	●	●	●	●	●			
トンボ目	Libellulidae	Rhyothemis fuliginosa	チョウトンボ	△	●	△	△	△	△			NT
トンボ目	Libellulidae	Orthetrum japonicum	シオヤトンボ	●	●	△	●	●	●			
トンボ目	Calopterygidae	Atrocalopteryx atrata	ハグロトンボ	●	●	●	●	●	●			
トンボ目	Calopterygidae	Mnatis costalis	ニホンカワトンボ	●	●	●	●	●	●			
トンボ目	Coenagrionidae	Ischnura asiatica	アジアイトトンボ	●	●	●	●	●	△			
トンボ目	Lestidae	Lestes temporalis	オオアイトトンボ	●	●	●	●	●	●			
トンボ目	Aeshnidae	Anax parthenope	ギンヤンマ	●	●	●	●	●	●			
トンボ目	Cordulegastridae	Anotogaster sieboldii	オニヤンマ	●	●	●	●	●	●			
トンボ目	Aeshnidae	sarasaeschna pryeri	サラサヤンマ	●	△	●	●	●	●			NT
ダツ目	Adrianchthyidae	Oryzias latipes	ミナメダカ	●	●	●	●	●	●			VU
コイ目	Cobitidae	Misgurnus anguillicaudatus	ドジョウ	●	●	●	●	●	●			OR
コイ目	Cobitidae	Cobitis bivaie	シマドジョウ	●	●	●	●	●	●			VU
コイ目	Cyprinidae	Gnathopogon elongatus	タモロコ	●	●	●	●	●	●			VU
コイ目	Cyprinidae	Pseudorasbora parva	モツゴ	●	●	●	●	●	●			NT
スズキ目	Gobiidae	Rhinogobius kuridai	トウヨシノボリ	●	●	●	●	●	●			
カエル目	Hylidae	Hyla japonica	ニホンアマガエル	●	●	●	●	●	●			
カエル目	Ranidae	Rana japonica	ニホンアカガエル	●	●	●	●	●	●			EN
カエル目	Ranidae	Rana porosa porosa	トウキョウダルマガエル	●	●	●	●	●	●			NT
カエル目	Rhacophoridae	Rhacophorus schlegelii	シュレーゲルアオガエル	●	●	●	●	●	●			EN
カエル目	Bufo	Bufo japonicus formosus	アズマヒキガエル	●	●	●	●	●	●			NT
カメ目	Geoemydidae	Chinemys reevesii	クサガメ	●	●	●	●	●	●			VU
ニナ目	Pleuroceridae	Semisulcospira libertina	カワニナ	●	●	●	●	●	●			
ニナ目	Pleuroceridae	Semisulcospira reiniana	チリメンカワニナ	●	●	●	●	●	●			
原始紐舌目	Viviparidae	Cipangopaludina chinensis laeta	マルタニシ	●	●	●	●	●	●			VU
原始紐舌目	Viviparidae	Sinotaia quadrata histrica	ヒメタニシ	●	●	●	●	●	●			NT
有肺目	Physidae	Physa acuta Draparnaud	サカマキガイ	●	●	●	●	●	●			外来
巻貝目	Lymnaeidae	Limnaea auricularia	モノアラガイ	●	●	●	●	●	●			NT
マルスダレガイ目	Corbiculidae	Corbicula fluminea	タイワンシジミ	●	●	●	●	●	●			外来
マルスダレガイ目	Sphaeriidae	Sphaerium japonicum	ドブシジミ	●	●	●	●	●	●			
エビ目	Atyidae	Neocaridina denticulata	ミナヌマエビ	●	●	●	●	●	●			
エビ目	Cambaridae	Procambarus clarkii	アメリカザリガニ	●	●	●	●	●	●			外来
エビ目	Grapsidae	Eriocheir japonica	モクズガニ	●	●	●	●	●	●			
ヨコエビ目	Gammaridae	Gammarus nipponensis	ニッポンシヨコエビ	●	●	●	●	●	●			NT
ワラジムシ目	Asellidae	Asellus hlgendorfi	ミズムシ	●	●	●	●	●	●			
顎ビル目	Hirudidae	Whitmania pigra	ウマビル	●	●	●	●	●	●			
イトミミズ目	Corbicu	Branchiura sowerbyi	エラミミズ	●	●	●	●	●	●			

△は成体を水辺周辺で確認したが水中内で幼虫を確認(同定)できなかったもの。外来は外来種を示す。
 トンボ類はヤゴの生息が確認された場所だけでなく、成体が産卵を行っていた場合も「確認された場所」としている。
 RDBのランク 絶滅危惧 I A類はOR、絶滅危惧 I B類はEN、絶滅危惧 II 類はVU、準絶滅危惧はNTとする。

設置により谷津田内の水環境が変化する可能性は大きいと考えられる。今後、そういった環境変化を注視しつつ早船里山の在り方を考えていく必要がある。

本年度の調査は網羅的な調査とは言えず、今後も継続的に調査を行う必要がある。特にトンボ類のヤゴやハナアブ類、微小な水生生物に関しては記録できていないものが多いと考えられる。しかしながら、半年間の調査により、数多くの希少種が確認され、早船里山の生物多様性の高さと生物の生息地としての重要性が明らかになった。早船里山ではすでに「早船里山を守る会」及び「谷津田で百姓をする会」、「さんむ-アクションミュージアム」など環境

表2 早船の水辺に生育していた植物一覧

Order name	Family name	Scientific name	Japanese name	生育形						レッドリスト	外在
				湿地	抽水	浮葉	浮遊	沈水	陸生		
セリ目	ウコギ科 Umbelliferae	<i>Hydrocotyle maritima</i>	ノチドメ	●	●						在来
セリ目	セリ科 Apiaceae	<i>Oenanthe javanica</i>	セリ	●	●						在来
ガマ目	ガマ科 Typhaceae	<i>Typha latifolia</i>	ガマ	●	●						在来
ユキノシタ目	タコノアシ科 Saxifagaceae	<i>Penthorum chinensis</i>	タコノアシ	●							準絶滅危惧
キンボウゲ目	キンボウゲ科 Ranunculaceae	<i>Ranunculus cantoniensis</i>	ケキツネノボタン	●	●						在来
キンボウゲ目	キンボウゲ科 Ranunculaceae	<i>Ranunculus sceleratus</i>	タガラシ	●	●						在来
シソ目	シソ科 Lamiaceae	<i>Clinopodium gracile</i>	トウバナ	●							在来
シソ目	ハエドクソウ科 Phrymaceae	<i>Mazus pumilus</i>	トクワハゼ	●					●		在来
シソ目	アゼナ科 Linderniaceae	<i>Lindernia procumbens</i>	アゼナ	●	●						在来
シソ目	オオバコ科 Plantaginaceae	<i>Limnophila sessiliflora</i>	キクモ					●			在来
イバラ目	ヒルムシロ科 Potamogetonaceae	<i>Potamogeton distictus</i>	ヒルムシロ			●					在来
ナデシコ目	スベリヒユ科 Portulacaceae	<i>Portulaca oleracea</i>	スベリヒユ	●					●		在来
ナデシコ目	タデ科 Polygonaceae	<i>Persicaria longiseta</i>	イヌタデ	●							在来
ユリ目	ミズアオイ科 Pontederiaceae	<i>Monochoria vaginalis</i>	コナギ								在来
ユリ目	ミズアオイ科 Pontederiaceae	<i>Eichhornia crassipes</i>	ホテアアオイ				●				外来
タデ目	タデ科 Polygonaceae	<i>Persicaria thunbergii</i>	ミノソバ	●	●						在来
ヤマモガシ目	スイレン科 Nelumbonaceae	<i>Nelumbo nacfjera</i>	ハス			●					在来
マメ目	マメ科 Fabaceae	<i>Aeschynomene indica</i>	クサナム	●	●						在来
マメ目	マメ科 Fabaceae	<i>Glycine soja</i>	ツルマメ	●						●	在来
ツクサ目	ツクサ科 Commelinaceae	<i>Commelina communis</i>	ツクサ	●						●	在来
シャジクモ目	シャジクモ科 Characeae	<i>Chara braunii</i>	シャジクモ					●			在来 絶滅危惧Ⅱ類
キキョウ目	キキョウ科 Campanulaceae	<i>Lobelia chinensis</i>	ミノカクシ	●							在来
キク目	キク科 Asteraceae	<i>Bidens frondosa</i>	アメリカセンダングサ	●	●						外来
キク目	キク科 Asteraceae	<i>Galinsoga ciliata</i>	ハキダメギク or コメギク	●						●	外来
キク目	キク科 Asteraceae	<i>Galinsoga parviflora</i>									
キク目	キク科 Asteraceae	<i>Kalimeris incisa</i>	オオユウガギク	●						●	在来
フウチョウソウ目	アブラナ科 Brassicaceae	<i>Nasturtium officinale</i>	オランダガラシ	●	●						外来
オモダカ目	サトイモ科 Araceae	<i>Lemna aoukikusa</i>	アオウキクサ					●			在来
オモダカ目	オモダカ科 Alismataceae	<i>Sagittaria trifolia</i>	オモダカ			●					在来
オモダカ目	オモダカ科 Alismataceae	<i>Alisma canaliculatum</i>	ヘラオモダカ			●					在来
イネ目	イネ科 Poaceae	<i>Phragmites communis</i>	ヨシ	●	●						在来
イネ目	イネ科 Poaceae	<i>Imperata cyndrica</i>	チガヤ	●	●					●	在来
イネ目	イネ科 Poaceae	<i>Echinochloa crus-galli</i>	イヌエビ	●	●					●	在来
イネ目	イネ科 Poaceae	<i>Setaria viridis</i>	エノコログサ	●	●					●	在来
イネ目	イネ科 Poaceae	<i>J.Gay ex Laharpe</i>	コウガイゼキショウ	●	●						在来
イネ目	イネ科 Poaceae	<i>Isachne globosa</i>	チゴザサ	●							在来
カヤツリグサ目	カヤツリグサ科 Cyperaceae	<i>Cyperus iria</i>	コゴメガヤツリ	●						●	在来
カヤツリグサ目	カヤツリグサ科 Cyperaceae	<i>Cyperus nipponicus</i>	アオガヤツリ	●	●						在来
カヤツリグサ目	カヤツリグサ科 Cyperaceae	<i>Eleocharis acicularis</i>	マツバイ	●	●			●			在来
イグサ目	イグサ科 Juncaceae	<i>Juncus effus</i>	イグサ	●	●						在来
シダ目	ミズワラビ科 Pteridaceae	<i>Caratopteris gaudichaudii</i>	ヒメミズワラビ	●	●			●			在来
ゼニゴケ目	ウキゴケ科 Ricciaceae	<i>Riccioarpus natans</i>	イチヨウウキゴケ					●			準絶滅危惧
ゼニゴケ目	ゼニゴケ科 Marchantiaceae	<i>Marchantia polymorpha</i>	ゼニゴケ	●							在来
ヒョウタンゴケ目	ヒョウタンゴケ科 Funariaceae	<i>Physcomitrium eurystomum</i>	ヒロクチゴケ	●							在来
ホシムドリ目	ホシムドリ科 Zygnemataceae	<i>Spirogyra</i>	アオムドリ					●			在来

在外は：外来；外来種、在来：在来種を示す。

整備、冬水田んぼの実践、環境教育などを目的とした団体が活動しており、本里山の環境維持や活用を通じた保全に尽力されてきた。本調査により、新たに生物多様性という観点から早船里山の価値が地域社会の地域資源として再認識されることを期待したい。

謝辞

本研究を遂行するにあたり、以下の方々にお世話になった。さんむーアクションミュージアム代表の木下敬三氏と早船里山を守る会代表の實川征吾氏には早船里山における我々の活動全般にわたり様々な援助及び助言をいただいた。小手勝典氏にはビオトープの造成地を提供及び資材の提供をしていただいた。猪野幸一氏、猪野正幸氏、堀角広見氏には水田内の調査を許可いただいた。東金緑地造園の土屋重光氏、及び城西国際大学環境社会学部の土屋晴

雄氏にはビオトープガーデン造成にご協力いただいた。千葉環境パートナーシップの小倉久子氏には水環境について貴重な助言をいただいた。パルシステムの原覚俊氏には水田の生物の調査について貴重な助言をいただいた。千葉県東金青年の家及びスタッフの並木秀幸氏には調査に際しサポートをいただいた。城西国際大学環境社会学部の小川航司氏と花澤康弘氏には生物調査に協力いただいた。また清田翔馬、茂野芽衣、笠井慎吾、高瀬充子、横田直紀、何福臨、西村和洋、本杉聖二、柳瀬隆弘ら研究室の学生、また、環境社会学部里山保全クラブのメンバーらにも本調査を支えてもらった。特に江口正治氏には地域住民と連絡や調査地への移動等で大変尽力していただいた。以上の方々にこの場を借りて深く感謝申し上げます。なお、本研究は城西国際大学学長所管研究助成及び学生研究奨励金の助成を受けて行った。

【引用文献】

長谷川雅美（1998）：「水田耕作に依存するカエル群集」，水辺環境の保全，朝倉書店，pp53-66

水谷 正一（2000）：「基盤整備と農村環境」，農村ビオトープ，自然環境復元協会編，pp55-80

守山弘（1997）：水田をまもるとはどういうことか，農村漁村文化協会，p205

Washitani, I, (2001) : Traditional sustainable ecosystem 'SATOYAMA' and biodiversity crisis in Japan: conservation ecological perspective. *Global Environmental Research*, 5, pp119-133

The aquatic flora and fauna in the Hayafune Satoyama 2014 Report

Yoko Kawate, KUNITAKE, Tsukasa HARACHI, Jeremy KOJIMA,
Kouhei ISONO and Tomohiko TANIGUCHI

Abstract

We conducted field survey and specific identification of aquatic flora and fauna in Hayafune Satoyama, Sanmu city, Chiba prefecture. Hayafune Satoyama is typical type of Satoyama which includes traditional rice field. The flora and fauna was surveyed at paddy field, abandoned paddy fields, agricultural waterways and a small pool. We recorded 61 animals and 44 plants in 2014. It includes three plants and 14 animals listed as the Red data species.