

重要文化的景観地、通潤用水の魚類相および水生昆虫相

鬼倉, 徳雄

九州大学大学院農学研究院資源生物科学専攻アクアフィールド科学講座アクアフィールド科学研究室

中島, 淳

福岡県保険環境研究所 | 九州大学大学院農学研究院資源生物科学専攻アクアフィールド科学講座アクアフィールド科学研究室

<https://doi.org/10.15017/18862>

出版情報 : 九州大学大学院農学研究院学芸雑誌. 65 (2), pp.39-46, 2010-10-29. 九州大学大学院農学研究院

バージョン :

権利関係 :

重要文化的景観地，通潤用水の魚類相および水生昆虫相

鬼倉 徳雄*・中島 淳¹

九州大学大学院農学研究院資源生物科学専攻アクアフィールド科学講座アクアフィールド科学研究室
(2010年6月16日受付, 2009年7月9日受理)

Fish and Aquatic Insect Fauna in Tsujun Yousui, an Agricultural Canal in Kumamoto Prefecture

Norio ONIKURA* and Jun NAKAJIMA¹

Laboratory of Aquatic Field Science, Division of Aquatic Field Science,
Department of Bioresource Science, Faculty of Agriculture,
Kyushu University, Fukuoka 811-3304, Japan

緒 言

熊本県上益城郡山都町には江戸時代後期に造られた通潤橋がある (Fig. 1A)。この橋は国の重要文化財にも指定される高さ20mを超える石橋であり、河川の浸食が激しく深い谷を形成し、川からの取水が難しかった白糸台地の農地を潤すために、橋の中に水路を通して対岸に水を引くために造られた (藤井, 2008)。このアーチ状に積まれた石組みの美しさや壮かさから、歴史的な文化遺産として、また観光地としても著名である。そして、その近代土木の遺産としての価値は様々な視点で研究、報告されている (藤井, 2008; 山内, 2004; 下田, 2007)。

実はこの場所で我々はもう一つ、当時の人々の土木技術の素晴らしさを見つけることができる。それは通潤用水である。通潤用水は延長30kmの農業用の疎水であり、実は先に述べた通潤橋はこの用水の一部にすぎない (藤井, 2008)。通潤橋の建設は白糸台地への通水を目的とした一大用水路整備事業の中の一部であり、用水全体を見渡した時、我々は山間地に棚田を作るための工夫を垣間見ることができる。この用水には随所にトンネル (以下、導水坑) があり (Fig. 1B)、山を挟んだ2か所の水田地帯を潤すためにこれらの導水坑が山を貫き、右から左、左から右へと水を導いて



Fig. 1. Photographs of the Tsujun Bridge (A) and the Tsujun canal (B).

¹福岡県保険環境研究所

¹Fukuoka Institute of Health and Environmental Sciences

*Corresponding Author (E-mail: onikura@agr.kyushu-u.ac.jp)

いる。すなわち、深い谷は橋によって、高い山は導水坑によって導かれた複雑な用水ネットワークが江戸時代の後期に構築されたのである。

この通潤用水はそれらが流れる白糸台地の棚田とともに、2008年7月に文化庁の「重要文化的景観」に選定された（文化庁文化財部、2008）。この文化的景観とは2005年に新たな文化財の一領域として施行されたもので、「地域における人々の生活又は生業及び当該地域の風土により形成された景観地で我が国民の生活又は生業の理解のため欠くことのできないもの」と定義される（河村、2005；鈴木・本中、2008）。この文化的景観および重要文化的景観は、歴史・自然・人の生業の3要素を加味した複合的な景観保全の施策である（河村、2005）。

著者らは重要文化的景観である通潤用水において魚類と水生昆虫について調査する機会があり、その調査結果を報告するとともに、そこに見られた水生生物から類推される歴史的な一面について議論する。

材料と方法

1. 調査地の概要

調査地である熊本県上益城郡山都町は阿蘇外輪山の南側に位置し、標高が300～1700mにおよぶ準高冷地の気候で、山林・原野が70%を超える山間地の町である。この町には多くの遺産と歴史が残り、その一つが先に述べた通潤橋である。この橋の南側には1級河

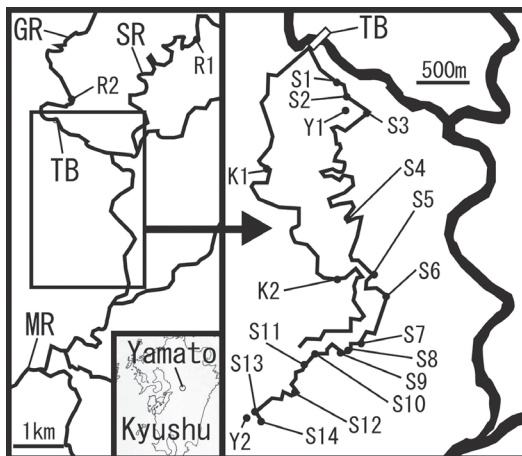


Fig. 2. Survey sites in the agricultural canal, “Tsujun Canal” and neighbor rivers, in the Yamato Town in Kumamoto Prefecture, central Kyushu, Japan. MR: Midorikawa River, GR: Gorougataki-gawa R., SR: Sasabarugawa R., TB: Tsujun Bridge.

川の緑川の支流である五老ヶ滝川、千滝川、笹原川に囲まれた白糸台地があり、そこを通潤用水が流れている。通潤用水は正確には上井手、下井手の2本の用水を指す。そして、上井手については水路の改修工事が行われ、現在その大部分はコンクリートの3面張りである。一方、下井手については改修区間が短く、江戸時代後期からほとんど手つかずの水路の環境が現在も一部保持されている。今回、主に調査を行った下井手は水路長がおよそ5kmあり、そのうちの50%弱が山を貫く導水坑となっている。本調査では江戸時代からの未改修区間を多く持つ下井手内に14か所（S1～S14）、それらに連結する余水路に2か所（Y1, 2）、既に改修が行われた上井手に2か所（K1, 2）、用水への取水をしている笹原川に1か所（R1）および近隣河川の五老ヶ滝川に1か所（R2）の合計20か所を調査地とし（Fig. 2）、2007年12月から2008年12月に調査を実施した。

2. 魚類相・水生昆虫相調査

全ての調査地点で魚類および水生昆虫類の採集を行った。魚類については、調査者2名が1時間程度、水路内を移動しながらタモ網（口径50cm：目合1mm）、サデ網（口径90cm：目合3mm）を使って採集する方法を用いた。いずれの地点についても水路幅が2m未満と小さかったため、それらの漁具による採集で十分にその場所の魚類相は把握できると判断された。ただし、R1と2については河川であったため、それらの漁具に加えて投網（26節1800目）を併用した。出現した魚種は現場で中坊（2000）に従って種同定を行うとともに、各種とも最小、最大個体について体長を測定し、個体数を計数した。そして、調査時の漁獲圧が生態系へ影響を与えないように、採集されたほぼ全ての魚類を生きのまま採集地点に放流した。その後、種同定の結果等をリストとしてとりまとめ、各地点における魚類相として取り扱った。

水生昆虫類については水中で生涯を過ごすカメムシ目 Hemiptera とコウチュウ目 Coleoptera（井上・中島、2009）を調査対象とした。調査者1名が1時間程度、水路内を移動しながら同様のタモ網を使って任意に採集する方法を用いた。採集個体は全て70%アルコールで固定し、実験室に持ち帰った後、実体顕微鏡（倍率4～10倍）下で観察しながら、川合・谷田（2005）に従って種同定した。そして、種同定の結果等をリストとしてとりまとめ、各地点における水生昆虫相として取り扱った。

3. 環境計測および統計解析

各調査地の水路の環境項目として、水温と最深部の水深を測定するとともに、流心部の流速をプロペラ式流速計 (CR-11, コスモ理研, 大阪) で計測した。また、水路幅については最も広い部分を計測した。護岸形状は概ねコンクリートの3面張とコンクリートを全く伴わない土堤に大別されたため、それらの底質構造については概ねの状況を以下の3段階に区別して記録した。

- 0: コンクリート底
- 1: コンクリート底に砂泥が被覆
- 2: コンクリートを伴わない砂泥底

また、植生については30cm四方のコドラートを20か所設置し、各コドラート内の植生被度を目視で観察後、それらを平均して各地点における植生の平均被度とした。

コンクリート護岸と土堤の地点の間で、植生被度、カメムシ・コウチュウ類の出現種数および希少魚類 (アブラボテ *Tanakia limbata*) の平均出現個体数を Student's もしくは Welch's t-test によって比較した。また、上述の環境データのうち水深、流速、底質形状は対数変換および植生の被度を角変換し、それらを多変量解析の説明変数とした。そして、アブラボテの平均出現個体数および各水生昆虫類の出現種数を目的変数としたステップワイズ重回帰分析を行った。

結 果

1. 通潤用水の魚類相・水生昆虫相

本調査で生息が確認された魚種のリストを Table 1 に示す。水路内で7種、河川で9種が出現した。調査地の標高が400mを超えるため、カワムツ *Zacco temminckii*, タカハヤ *Phoxinus oxycephalus jouyi* といった河川上流、中流域に見られる魚種が多く出現した。他には、河川の上流から下流まで広く分布す

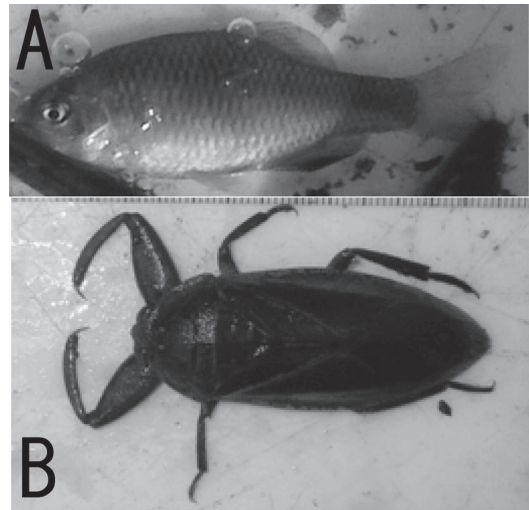


Fig. 3. A part of the threatened wildlives found in the "Tsuju Canal". A: *Tanakia limbata*; B: *Lethocerus deyrollei*.

るドンコ *Odontobutis obscura* がほぼ全ての調査地点に出現した。水田・水路に広く適応するドジョウ *Misgurnus anguillicaudatus* と、環境省 (2007a) の準絶滅危惧種であり、河川の中流域やそれにつながる細流に適応するアブラボテ (Fig. 3A) が、河川ではほとんど採集されず、通潤用水下井手の上流側の地点に出現した。他に、ウグイ *Tribolodon hakonensis*, カマツカ *Pseudogobio esocinus esocinus*, コイ *Cyprinus carpio* が笹原川の本流に、オイカワ *Zacco platypus* が五老ヶ滝川に出現した。

本調査で採集されたカメムシ目、コウチュウ目の水生昆虫類リストを Table 2 と 3 に示す。特徴的な傾向として、カメムシ目ではコオイムシ科、タイコウチ科、マツモムシ科、コウチュウ目ではゲンゴロウ科、ガム

Species	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	K1	K2	Y1	Y2	R1	R2		
<i>Zacco temminckii</i>	+	+	+	+	+	+	+		+					+	+					+	+	
<i>Zacco platypus</i>																					+	
<i>Phoxinus oxycephalus jouyi</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+				+	+	+	+			+	+	+	
<i>Tribolodon hakonensis</i>						+															+	+
<i>Pseudogobio esocinus esocinus</i>		+	+																		+	
<i>Cyprinus carpio</i>																					+	
<i>Tanakia limbata</i>	+	+	+	+	+	+																
<i>Misgurnus anguillicaudatus</i>		+	+	+	+		+							+							+	+
<i>Odontobutis obscura</i>	+	+	+	+	+	+	+		+	+			+	+	+	+	+	+	+	+	+	

Table 1. A list on the freshwater fish species collected in the survey conducted during December 2007 and December 2008 in the "Tsuju Canal" and neighbor rivers.

Species	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	K1	K2	Y1	Y2	R1	R2
<i>Pseudovelgia tibialis</i>						+	+		+							+				
<i>Microvelia</i> sp.										+										
<i>Veliidae</i> sp.											+			+						
<i>Aquarius paludum paludum</i>				+																
<i>Gerris latiabdominis</i>		+			+									+						+
<i>G. gracilicornis</i>		+	+	+	+						+	+		+						
<i>Metrocoris histrio</i>	+	+	+	+	+				+	+	+		+	+			+	+		
<i>Aphelocheirus vittatus</i>		+	+	+	+															
<i>Notonecta triguttata</i>		+		+	+		+								+					+
<i>Laccotrephes japonensis</i>		+	+		+		+								+					+
<i>Ranatra chinensis</i>					+															
<i>Appasus japonicus</i>			+		+							+								
<i>Lethocerus deyrollei</i>			+	+	+															+
<i>Sigara matsumurai</i>				+																
<i>S. sp.</i>				+																

Table 2. A list on Hemiptera as the aquatic insects such as collected in the survey conducted during December 2007 and December 2008 in the “Tsuju Canal” and neighbor rivers.

Species	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	K1	K2	Y1	Y2	R1	R2
<i>Hydroglyphus japonicus</i>		+			+							+		+						
<i>Laccophilus difficilis</i>			+		+															
<i>Platambus pictipennis</i>		+	+	+	+		+			+	+	+	+		+					
<i>P. stygius</i>				+																
<i>Agabus japonicus</i>																				+
<i>A. conspicuus</i>	+																			
<i>Rhantus suturalis</i>		+	+	+	+															
<i>Graphoderus adamsii</i>					+															
<i>Cybister brevis</i>			+	+	+															
<i>Enochrus simulans</i>			+		+									+						
<i>Hydrophilus acuminatus</i>			+	+	+							+								
<i>Sternolophus rufipes</i>			+		+															
<i>Amphiops mater</i>					+															
<i>Berosus punctipennis</i>												+								
<i>B. lewisius</i>												+								
<i>Luciora cruciata</i>			+	+	+								+	+						+
<i>L. lateralis</i>																				+
<i>L. sp.</i>																	+			
<i>Ptilodactylidae</i> sp.																				+
<i>Ectopria opaca</i>					+															
<i>Orientalmis parvula</i>			+																	
<i>Pseudamophilus japonicus</i>			+																	+
<i>Grouvellinus nitidus</i>							+								+		+			+
<i>Zaitzeviaria brevis</i>			+		+	+	+									+	+			
<i>Z. awana</i>																				+
<i>Z. ovata</i>					+												+			
<i>Sinonychus</i> sp.												+								

Table 3. A list on Coleoptera as the aquatic insects collected in the survey conducted during December 2007 and December 2008 in the “Tsuju Canal” and neighbor rivers.

シ科などが用水に多く出現した。また、希少昆虫類として位置づけられる種が通潤用水下井手を中心に多く出現した点にも特徴がある。タガメ *Lethocerus deyrollei* (Fig. 3B) は環境省 (2007b) で絶滅危惧II類、熊本県 (2004) で絶滅危惧I類に指定される。クロマメゲンゴロウ *Agabus optatus*, クロゲンゴロウ *Cybister brevis* についても熊本県 (2004) では絶滅危惧I類に指定される。また、環境省 (2007b) で絶滅危惧II類に指定されるセマルヒメドロムシ *Orientelmis parvula* は今回の採集記録が恐らく熊本県からの初記録である。他にもケスジドロムシ *Pseudamophilus japonicus* とコオイムシ *Appasus japonicus* が希少水生昆虫類として挙げられる (環境省, 2007b; 熊本県, 2004)。また、カラヒメドロムシ属 *Sinonychus* の1種が熊本県から初めて採集された。リストには挙げていないが、環境省 (2007b), 熊本県 (2004) とも希少なトンボ目の昆虫として挙げているホンサナエ *Gomphus postularis* も用水から記録されたことを追記しておく。

2. 水路の環境構造と生物の出現との関係

コンクリート護岸部と土堤の調査地点の間で、その平均値に差が認められたのは、植生の被度とコウチュウ目の出現種数であり、いずれについても土堤の区間の方が有意に大きい値を示した (Fig. 4)。また、希少魚類であるアブラボテの出現個体数、水生昆虫類の出現種数と環境項目間で行ったステップワイズ重回帰分析では、アブラボテ個体数、カメムシ目種数、コウチュウ目種数とも1つのモデル式が選択され、いずれのモデルも植生の被度を説明変数とし、それぞれ正の相関関係として説明された (Table 4)。

考 察

1. 通潤用水に生息する生物の歴史的意義

今回の調査では、タカハヤやカワムツといった河川上流、中流域に見られる魚種とカマツカやドンコのよ

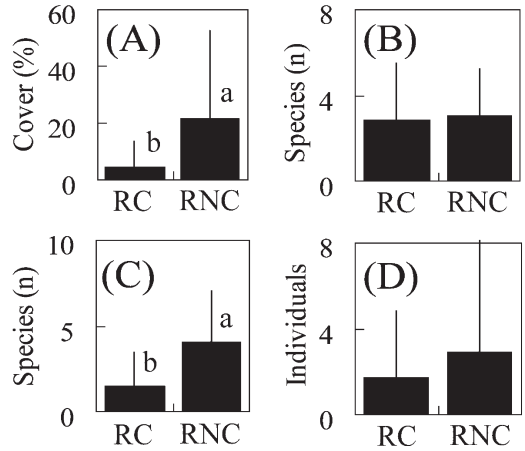


Fig. 4. The comparisons of average values on the covers of aquatic plants (A), the number of species (B: Hemiptera; C: Coleoptera), and the number of individuals of *Tanakia limbata* (D) between the survey sites with concrete revetment (RC) and those without concrete (RNC). *Significant differences ($p < 0.05$ by Student's or Welch's t-test, $a > b$).

うに上流から下流まで広域に分布する魚種が見られた一方、一般に平野部に多く生息するアブラボテが見られたことに大きな特徴を持つ。それはこの地の標高は極めて高く、一般的に九州に生息するアブラボテが適応する標高とは大きく異なる点にある。我々は九州北部において最近10年間で1000地点強の淡水魚類相調査を行っており、その中のおよそ90地点でアブラボテの生息を確認している。そして、それらのデータに基づいて本種の出現地点の標高を整理したところ、平均は 28.9 ± 65.8 mで、標高10m未満での出現が35%、10m以上100m未満での出現が63%であり、大半が標高100m未満の平野部に集中し、100m以上での出現はわずか2%に過ぎなかった (鬼倉ら, 未発表)。

Dependent variable	Explanatory variable	Regression model			Coefficient			
		R*2	F	p	β	B	p	VIF
Tl	Cover	0.124	4.412	0.047	0.401	0.075	0.047	1.000
He	Cover	0.135	4.741	0.004	0.413	2.290	0.040	1.000
Co	Cover	0.337	13.187	0.001	0.604	0.080	0.001	1.000

Table 4. Statistical scores obtained on the basis of the best models of the stepwise multiple regression analyses of the number of individuals *Tanakia limbata* (Tl) and the number of aquatic insect species (He: Hemiptera; Co: Coleoptera) collected in the "Tsunjun Canal". R *2 and VIF indicate quared multiple correlation coefficient adjusted for the degrees of freedom and valiance inflation factor.

一般に、淡水魚類はその河川内分布域を河道の勾配に大きく左右されることが知られている(沼田ら, 1993)。そして、日本の河川は短くて急流と言われるが、特に中山間地ではその傾向が著しく、平野部に至るまでの間、川の勾配が大きく急流な河川環境が続く。今回、河川や用水路で採集された魚類のうち、タカハヤ、カワムツ、ウグイ、カマツカ、ドンコは、九州地方において比較的急こう配な環境でも生息可能な魚種である。しかしながら、今回用水路で採集された魚類のうち、アブラボテはタナゴの仲間であり、緩勾配の平野部の細流のような環境を好むのが一般的である(長田, 2005)。にもかかわらず、通潤用水にアブラボテが生息する理由は何故なのか? 通潤用水における導水坑を巧みに利用した用水システムは、山の斜面を無視した導水坑の連結によって、緩勾配の水路を創出し、流速を緩やかにしている。そして、この導水坑によって創出された流速が遅い緩勾配な環境がアブラボテの好む平野部の細流のような環境を生み出し、結果的に本種がこの地に適応できたと予測される。すなわち、この魚は用水ネットワークが創出されることによってのみ、この地に移り生息することができた可能性が高い。この魚は通潤用水の人為的な開通によって生息場所を獲得し、その後のこの地の歴史と文化を長年見守り続けてきたという意味で、用水の歴史、人間活動と生物の良好な関係を物語る生物指標と言えらう。

甲虫類の中でヒメドロムシ科の昆虫類に着目したとき、セマルヒメドロムシ、マルヒメツヤドロムシ *Zaitzeviaria ovata*、ヒメツヤドロムシ *Z. brevis* などは飛べない昆虫であり、注目すべきである。体サイズが1.5mm程度の小型の昆虫類であるこれらの種は、水中で一生活を過ごし、歩行や偶然の流下による移動しかできず、分布拡散速度が他の昆虫類に比べて極めて遅いことが予測できる。すなわち、通潤用水内で安定した環境が長期的に維持されてこなければ、これらの昆虫類の生息は考え難い。飛べる昆虫類であれば、何らかの一時的なインパクトによって生息環境が悪化しても、その後の環境の回復に伴って周辺の生息地から飛来することができる。しかし、分布拡散速度が遅い小型の飛べない昆虫類の場合、そういったインパクトは致命的であり、例え環境が回復しても容易に周囲の生息地から加わることができないだろう。これらの飛べない水生昆虫類の生息は、農の営みの中での用水管理が長年に渡り適切に維持されてきたことを示すものであり、人々の営みがいかに水生生物に優しいものであったか、そしてそれを今も維持し続けていることを

示す証であると考えられる。

2. 水路の環境構造と生物の生息との関連性

九州北部地域の有明海の沿岸域に見られるクリーク地帯において、幾つかの希少な淡水魚類が水路のコンクリート護岸化に影響されていることが知られており(鬼倉ら, 2007)、平野部の水田地帯の生物多様性保全において水路の護岸形状は重要な要素の一つといえる。そして、本研究においてもコンクリート護岸化が進んだ水路において植生の被度が少なく、水生昆虫類の中でコウチュウ目の出現種数が少ないことが明らかとなった。これらのことから、山間地の棚田地域の生物多様性保全においても水路の護岸構造は重要な要素の一つであると言える。また、希少魚類アブラボテの出現個体数や水生昆虫類の出現種数は植生の被度に正の相関関係を見せており、コンクリート護岸化が植生に影響し、魚類と昆虫類にまでその影響を及ぼす可能性が示唆される。特に、今回の調査における植生構成種は、沈水植物であるオオカナダモ *Egeria densa* とエビモ *Potamogeton crispus*、そして水際から水面に覆いかぶさるミゾバ *Polygonum thunbergii* が主であり、前者は底質に、後者は水際の土手に根を張る。したがって、底質や岸部のコンクリート化はこれらの植生の繁茂状況に大きく影響することが予想される。

この用水の土堤の未改修区間で生息が確認されたタガメ、クロゲンゴロウなどは、かつての里山生態系のため池、水路、水田地帯に普通に見られた生物種であり、殺虫剤による水稲害虫の集団防除、基盤整備や近代的なため池・水路の改修等によって、平野部の水田からは姿を消し、現在では中山間地の棚田地域でも容易に見つけることができなくなった生物種である(福岡県, 2001; 市川, 2009)。通潤用水においてこれらの希少な水生昆虫類が多く見られた理由は、自然と共生する田園環境がこの地域には今なお残るためである。このことから中山間地、平野部に限らず、水路の護岸形状が水生生物に与える影響は大きいことが明らかである。現在、生態系に配慮した多自然水路など、幾つかの研究事例も報告され始めており(水谷, 2007)、これらの希少水生昆虫類の保全のためにもこのような生態系に配慮した技術が今後の農業用水路整備において積極的に活用されることを期待したい。

3. 文化財と生物・生態系の意義

本研究は、通潤用水と白糸台地の棚田景観における文化的景観要素としての生態系の意義を評価するため

に行われた。そして、先に述べたように、この白糸台地の棚田景観は2008年7月に文化庁の「重要文化的景観」に選定された(文化庁文化財部, 2008)。通潤用水と白糸台地について生物学的な視点でその意義を評価したとき、農耕に関する景観地の中で人と自然が調和し育んできた生態系が今なお保持されていること、またこの場所の持つ特色ある歴史に対してそれを的確に物語る生物指標が生息する点で、その景観要素としての生態系の意義は大きいと位置づけられる。この文化的景観および重要文化的景観は、歴史・自然・人の生業の3要素を加味した複合的な景観保全の施策であり(河村, 2005)、歴史や文化だけでなくそれらを取り巻く生態系も含めて総合的に保全・活用することを可能とする画期的な施策である。今回のようにその歴史的遺産の周辺の生態系に着目したとき、文化的な価値を高める生き物、歴史や人々の営みを物語る生き物がもしかしたら生息しているかもしれない。そして、そのような生き物が見つかったとき、歴史的な観点からだけでなく生き物も含めた総合的な保全が効果的に展開され、地域遺産として総合的に活用されることを期待する。

要 約

熊本県山都町の重要文化的景観地内を流れる通潤用水にて、2007年12月から2008年12月の間に淡水魚類とカメムシ・コウチュウ目の水生昆虫類調査を実施した。用水内に出現した淡水魚類の種数は7種と少ないものの、通常、平野部に見られるアブラボテが採集された点が特徴的であった。水生昆虫類は出現種数が多いだけでなく、絶滅危惧種クラスの数種の希少昆虫類の生息が確認された。アブラボテの個体数や水生昆虫類の種数は植生の被度との間に正の相関関係を示したこと、土堤区間に比べてコンクリート護岸区間の植生被度が有意に小さい値を示したことから、用水の生物多様性を維持するためにはコンクリートを使わない土堤の維持が重要であると考えられる。

謝 辞

通潤橋と通潤用水にまつわる様々な歴史・文化についてご教授いただいた熊本県山都町教育委員会の西慶喜氏にこの場を借りて御礼申し上げたい。本研究は熊本県上益城郡山都町の助成、「通潤用水下井手生態系調査」の一環として行われた。また、一部、財団法人

九州大学後援会、教員の研究プロジェクト助成、「疎水の水圏生物をモデルとした歴史・文化・生物多様性の総合的保全に関する事例研究の集積」の中で行われた。

文 献

- 文化庁文化財部 2008 新選定の文化財。月刊文化財, **539**: 25-28
- 藤井千晶 2008 日本で最もユニークな水路石橋「通潤橋」。Civil Engineering Consultant, **238**: 16-19
- 福岡県 2001 福岡県の希少野生生物 (RED DATA BOOK FUKUOKA 2001)。http://www.pref.fukuoka.lg.jp/kankyo/rdb/
- 市川憲平 2009 止水性水生昆虫の現状2008。昆虫と自然, **44**: 2-4
- 井上大輔・中島 淳 2009 福岡県の水生昆虫図鑑。福岡県立北九州高校魚部, 北九州
- 環境省 2007a 別添資料2. 汽水・淡水魚類のレッドリスト。http://www.env.go.jp/press/file_view.php?serial=9944&hou_id=8648
- 環境省 2007b 別添資料3. 昆虫類のレッドリスト。http://www.env.go.jp/press/file_view.php?serial=9945&hou_id=8648
- 川合禎次・谷田一三 2005 日本産水生昆虫一科・属・種への検索。東海大学出版会, 東京。
- 河村裕美 2005 文化的景観の保護。月刊文化財, **500**: 16-22
- 熊本県 2004 熊本県の保護上重要な野生生物リスト (レッドリスト熊本2004)。http://www.pref.kumamoto.jp/soshiki/44/rist.html
- 水谷正一 2007 水田生態工学入門。農文協, 東京
- 長田芳和 2005 タナゴ亜科。川那部浩哉ら編: 日本の淡水魚。山と溪谷社, 東京, pp.354-377
- 中坊 徹 2000 日本の魚類検索 一全種の同定一。東海大学出版会, 東京
- 沼田 真・水野信彦・御勢久右衛門 1993 河川の生態学。菊池書館。東京
- 鬼倉徳雄・中島 淳・江口勝久・三宅琢也・西田高志・乾 隆帝・剣持 剛・杉本芳子・河村功一・及川 信 2007 有明海沿岸域のクリークにおける淡水魚類の生息の有無・生息密度とクリークの護岸形状との関係。水環境学会誌, **30**: 277-282
- 下田美鈴 2007 台地の上に用水を通す石橋のしかけとは—江戸時代のプロジェクトX・通潤橋架橋(特集 水をどう教えるか?—用水・飲み水・めぐる水)—(用水の謎に迫る)。食農教育, **58**: 22-29
- 鈴木地平・本中 眞 2008 重要文化的景観の選定および登録記念物(名勝地関係)の登録について。月刊文化財, **509**: 31-33
- 山内洋一 2004 空を渡る虹の橋/祝通潤橋架橋150周年。農業土木学会誌, **72**: 901-902

Summary

We studied fish and aquatic insect faunas in Tsujun Yousui, an agricultural canal in Kumamoto Prefecture, which has been designated as an important cultural landscape by the Agency for Cultural Affairs of Japan. Between December 2007 and December 2008, we studied 18 sites within the canal and 2 sites within the neighboring rivers. We found 7 and 9 fish species in the canal and rivers, respectively. *Tanakia limbata*, which is listed as a threatened wildlife species in the Japanese Red List, was found only in the canal. In general, *T. limbata* appears on the plains; this is why it was very rare in this study area which had an altitude of over 400 meters. Among aquatic insects, several threatened species such as *Lethocerus deyrollei*, *Agabus optatus*, *Cybister brevis*, and *Appasus japonicus* were found in the canal. Analysis with multiple regression models revealed positive correlations between the aquatic plant cover and the number of *T. limbata* individuals or insect species. Compared to the plant cover in the sites with concrete, the cover in the sites with concrete correlated with a lower number of *T. limbata* individuals and insect species. These results suggested that the revetments should be maintained without concrete for sustaining the biodiversity in this canal.