

矢作ダム建造前後の河畔における水辺の植物種の出現状況

Riparian plant species recorded before and after the construction of the Yahagi Dam

洲崎燈子

Toko SUZAKI

要 旨

矢作ダム建造後に水辺特有の植物種が減少したかを明らかにするため、矢作ダム建造前後に矢作ダム下流の河畔（前：9地点、後：30地点）で記録された植物種から水辺の植物種を抽出し、種数、構成種等を比較した。水辺の植物種数は矢作ダム建造前は33種、建造後は99種で、ダム建造前の調査面積が不明なため建造後との直接的な比較はできないものの、ダム建造後に増加した可能性が示された。ただし、矢作ダム建造前に確認された水辺の植物種のうち半数近くが、矢作ダム建造後の調査では確認されなかった。さらに、その他の植物種が大幅に増加したため、水辺の植物種の比率はダム建造前の平均37.8%から、建造後は7.9%に低下した。矢作ダム建造後、ダム下流の河畔で植生遷移が進行し、植生の繁茂による植物全体のバイオマス増大に伴い、植物の総種数が増加したためと推測される。矢作ダム下流の河畔で水辺を特徴付ける植物種の比率を高めるには、遷移の進行を抑制するため伐採等の管理を行うことが必要と考えられる。

キーワード：矢作川、河畔植生、植生拡大

はじめに

河畔は増水時に流路や河床の変動、侵食、冠水など多様な攪乱を受ける環境であるため、それらに耐性を持つ植物群が生育する（崎尾・山本, 2002）。しかし、河川に流量調節機能を持つダムが建造されると、その下流では平水時の流量や土砂供給量の減少、河床の粗粒化により、植生遷移の進行や（辻本, 1999）大きな礫環境を好む植物種の侵入が起きたり（鎌田ほか, 2002）、洪水の規模が小さくなって洪水に対する耐性の低い植物群落が発達するなど（Johnson, 1994）、本来河畔に生育していた植物が減少することが知られている。

愛知県の中央部を流下する矢作川本流では、1971年に流量調節機能を持つ多目的ダムである矢作ダムが建造されてから、河川敷への土砂堆積が進み（辻本・北村, 1996）、植生が発達したとともに、河畔特有の不安定な立地に生育する植物群が減少したと考えられている（矢作川研究編集委員会, 2015）。矢作川ではこれまでに、矢作ダム下流の河畔における植生と土地利用の時間的変化（洲崎, 2001; 洲崎, 2010）や流程による出現種の変化（洲崎, 2013）が調べられてきたが、矢作ダムが河畔特有の植物群に及ぼす影響に着目した研究は行われていなかった。

矢作ダムの建造後、ダム下流の区間で河畔特有の植物群が減少したことが確認できれば、今後それらの種を、

矢作川河畔における自然再生の指標種として用いることができると考えられる。そこで、矢作ダム建造前後に本流の矢作ダム下流で実施された植物調査の結果から、水辺の植物種を抽出し、種数の増減を確認するとともに、種組成、外来種の出現状況、分布状況等を比較した。また、矢作ダム建造前に調査が行われた地点のうち、建造後に近隣で調査が行われた6地点において、水辺の植物種と植生の変化を比較して、矢作ダム下流の河畔における水辺の植物種の保全策について考察した。

矢作川流域の概要

調査地とした矢作川は、長野県の大川入山（標高1,908 m）に源を発し、長野、岐阜、愛知の3県を流れ三河湾に注ぐ、幹線流路延長118 km、流域面積1,830 km²の一級河川である。矢作川は、河口から0～30 kmが下流域（セグメント2-2）、30～80 kmが中流域（セグメント1, 2-1、一部にMのポイントを含む）、80～118 kmが上流域（セグメントM）に該当している（国土交通省河川局, 2006）。本稿では矢作ダム下流の中下流域を解析対象とした。このうち中流域は、明治用水頭首工（河口から35 km）から矢作ダムまで7つの河川構造物があるダム区間（河口から35～80 km）に該当する。

方法

矢作ダム建造前に河畔で行ったことを明記している植物調査は、南川（1963）が1960～61年に行ったものが唯一であるため、今回の解析にはその結果を用いた。この調査では、矢作川本流の源流から河口にかけての16

地点と支流12地点、計28地点の植物種と植生が記録されている。各調査地の面積については記載がないため不明である。本稿ではこのうち、支川及び矢作ダム上流となる地点を除いたA～Iの9地点（図1、表1）で記録された植物種のデータを参照した。なお、カワラドクサについてはイヌドクサ（トクサ科）、イについてはイグ

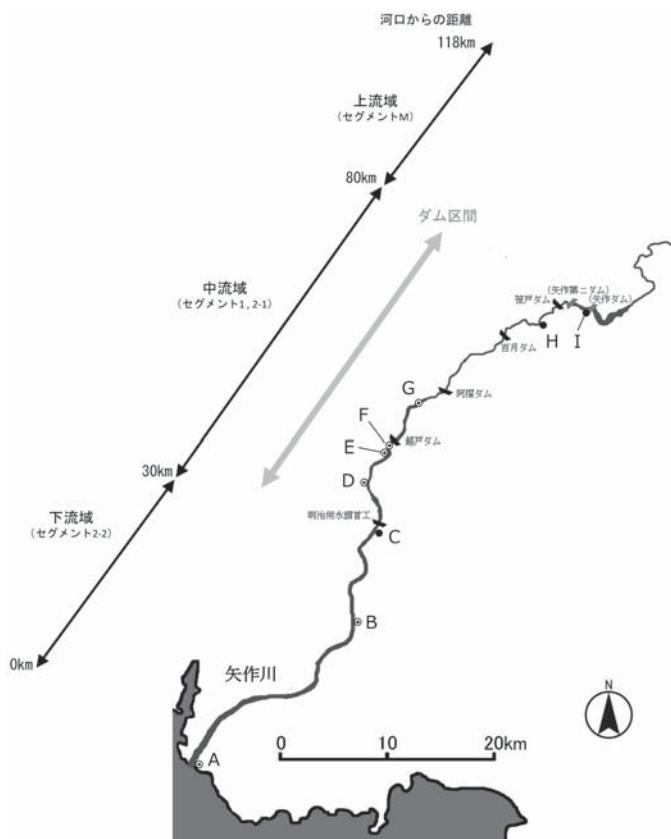


図1 矢作ダム建造前(1963年)の調査地の位置。調査地点が左岸、右岸のどちらにあるか不明なF、Gについては流心部の位置を示している。二重丸は空中写真を取得した地点であることを示す(本文参照)。なお、調査時は矢作ダム・矢作第二ダムはまだ造られていないため、ダムの色を灰色とし、名称を括弧書きとした。セグメント2-1の区間に一部含まれるセグメントMのポイントは、該当する調査地点がないため表記を省略している(以下同様)。

表1 矢作ダム建造前(1963年)の各調査地の概要(南川, 1963)。

河口からの距離(km)	地点名	地点情報	主要な植生
0	A	左岸, 西尾市, 河口付近	ヨシ純群落, マコモ純群落, チガヤ群集
21	B	左岸, 乙川との合流点, 岡崎市天白町	ヨシ群集, ツルヨシ群集
29	C	左岸, 巴川との合流点, 豊田市度合町	マダケ林, ヨシ群集, ツルヨシ群集
40	D	右岸, 豊田市中心市街地付近	マダケ林, チガヤ群集, ツルヨシ群集
45	E	右岸, 豊田市平戸橋町	ツルヨシ群集, ヤハズソウ群落, ススキ群落
45	F	左右岸不明, 勘八峡	ツルヨシ群集, コナラーアベマキ林
51	G	左右岸不明, 豊田市東広瀬町・西広瀬町付近	マダケ林, ツルヨシ群集, ネコヤナギ群集
72	H	左岸, 豊田市小渡町	ケネザサ群落, ツルヨシ群落
80	I	左岸, 閑羅瀬橋付近, 豊田市閑羅瀬町	ヤハズソウ群落, ネコヤナギ亜群集, メダケ群集, チガヤ群集, クヌギーケヤキ林

一の付く植生名は2種が優占種であることを示す。

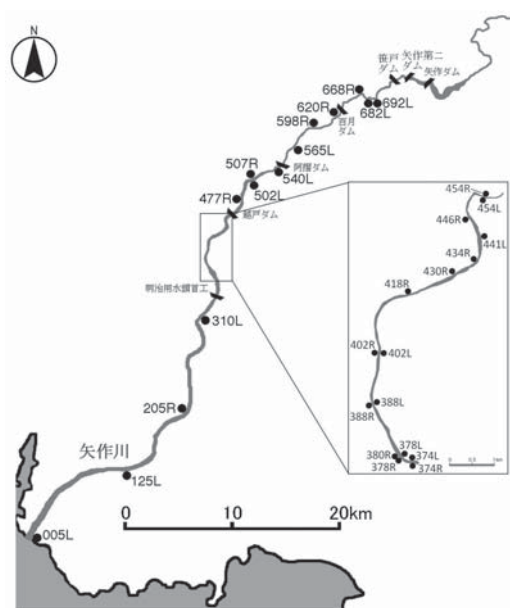


図2 矢作ダム建造後（1998～2009年）の調査地の位置。調査地点名の3桁の数値は河口からの距離を（単位：100 m）、アルファベットは左岸（L）と右岸（R）のどちらに位置しているかを示す。

表2 矢作ダム建造後（1998～2009年）の各調査地の概要。

河口からの距離(km)	地点名	地点情報	主要な植生
0.5	005L	左岸, 西尾市西奥田町	砂州にヨシ等の草本群落が生息
12.5	125L	左岸, 矢作古川分岐点周辺	ススキ等のイネ科草本群落, ヤナギ林
20.5	205R	右岸, 新矢作橋	ヤナギ林, マダケ林, オギ群落
31.0	310L	左岸, 葵大橋	砂州, ヤナギ林, マダケ林, イネ科草本群落, 耕作地
37.4	374L	左岸, 豊田市野見町	草本群落
37.4	374R	右岸, 豊田市秋葉町	コナラ林
37.8	378L	左岸, 豊田市野見町	草本群落
37.8	378R	右岸, 豊田市竜宮町	草本群落
38.0	380R	右岸, 豊田市竜宮町	草本群落
38.8	388L	左岸, 豊田市御立町	エノキ林, マダケ林, ヤナギ林
38.8	388R	右岸, 豊田市砂町	草本群落, マダケ林
40.2	402L	左岸, 豊田市千石町	シバ草地, マダケ林
40.2	402R	右岸, 豊田市中島町	シバ草地, 草本群落, ヤナギ林
41.8	418R	右岸, 荒井公園	ヤナギ林, 草本群落
43.0	430R	右岸, お釣土場水辺公園	ムクノキエノキ林, マダケ林
43.4	434R	右岸, 越戸公園	オギ群落
44.1	441L	左岸, 古峯水辺公園	ヤナギ林, マダケ林
44.6	446R	右岸, 波岩	ムクノキエノキ林, アカメガシワ等の疎林
45.4	454R	右岸, 勘八峡	コナラ林
45.4	454L	左岸, 勘八峡	草本群落, ヤナギ林
47.7	477R	右岸, 豊田市御船町	湿地林
50.2	502L	左岸, 豊田市東広瀬町	草地
50.7	507R	右岸, 豊田市西広瀬町	ケヤキ林, マダケ林
54.0	540L	左岸, 豊田市大河原町	マダケ林
56.5	565L	左岸, 豊田市月原町	ハンバミ林
59.8	598R	右岸, 豊田市百月町	モウソウチク林
62.0	620R	右岸, 豊田市梁平町	メダケ群落
66.8	668R	右岸, 豊田市樽俣町	草地, アベマキ等の低木林
68.2	682L	左岸, 豊田市有間町	アベマキ林
69.2	692L	左岸, 豊田市小柳	ケヤキ林

注) 洲崎 (2013) を改変。

調査地点名の3桁の数値は河口からの距離を（単位：100 m）、アルファベットは左岸（L）と右岸（R）のどちらに位置しているかを示す。一の付く植生名は2種が優占種であることを示す。

サ (イグサ科), アキノウナギツカミについてはウナギツカミ (タデ科) と, 種名を現在の標準的な和名に置き換えた。

矢作ダム建造後の植物データとしては, 主に矢作川研究所が 1995 ~ 1999 年に河口から 37.0 ~ 45.5 km の 16 地点と, 2006 ~ 2007 年に河口から 47.5 ~ 73.0 km の 10 地点で行った調査結果を用いた (洲崎, 2013 ; 図 2, 表 2)。川に沿った調査区間の長さは数十 ~ 100 m 未満で, 調査面積は地点により異なり, 100 ~ 1,000 m² 規模である。明治用水頭首工より下流の豊田市外の区間では矢作川研究所による調査が行われていないため, 国土交通省が河口から 0.5 ~ 31.0 km の 4 地点で実施した河川水辺の国勢調査の結果 (国土交通省, 2004) を用いた (図 2, 表 2)。この調査では川に沿った 1 km の区間, 数千 ~ 10,000 m² 規模の調査範囲で確認された植物が記録されている。調査地点数は 005L ~ 692L の計 30 地点である。調査地点名の 3 桁の数値は河口からの距離を (単位: 100 m), アルファベットは左岸 (L) と右岸 (R) のどちらかに位置しているかを示す。矢作ダム建造前後のいずれの調査地も低水敷から高水敷の範囲に設置されている。

確認された植物種から, 「日本の野生植物」1 ~ 5 巻 (大橋ほか, 2015 ; 大橋ほか, 2016a ; 大橋ほか, 2016b ; 大橋ほか, 2017a ; 大橋ほか, 2017b), 「日本の野生植物 シダ」 (岩槻, 1992), 「日本水草図鑑」 (角野, 1994) における記述を参照して, 湿地性の植物種と, 海浜, 河川周辺, 山間部溪流沿いを主な生育地とする植物種を水辺の植物種として抽出した。また, 国立環境研究所 (2012) の侵入生物データベースに基づき外来種を判別した。矢作ダム建造前後の各調査地の総出現種に占める水辺の植物種の比率の違いを, Mann-Whitney の U 検定を用いて解析した。

また, 矢作ダム建造前の調査地のうち, 河口から 0 ~ 51 km に位置する A, B, D, E, F, G の 6 地点は, 1 km 未満の範囲内に建造後の調査地点があり, なおかつ建造前後に空中写真が撮影されている。建造前の調査地 A は 005L, B は 205R, D は 402R, E は 446R, F は 454R, G は 507R がそれぞれ最も近い建造後の調査地となる。建造前と, 近隣の建造後の調査地で, 水辺の植物種の比率を χ^2 検定により比較した。あわせて, それぞれの調査時期に近い年 (前: 1958 ~ 1965 年, 後: 2006 ~ 2007 年) に撮影された空中写真を収集し (写真 1), 判読するとともに, 上記の文献に記録されている各調査地の植生 (表 1, 表 2) を参照して, 矢作ダム建造前後

の植生の変化を確認した。

結果と考察

1. 矢作ダム建造前の水辺の植物種

矢作ダム建造前の 9 つの調査地点では計 131 種の植物が確認された。このうち水辺の植物種は, 湿地性の植物種が 24 種, 海浜の植物種が 2 種, 河川周辺の植物種が 5 種, 溪流沿いの植物種が 2 種, 合計 33 種 (全体の 25.2%) で (表 3), 全て在来種だった (国立環境研究所, 2012)。

最も高頻度で確認された (より多くの地点で普遍的に見られた) 種はツルヨシ (8 地点に出現) で, 次いでヨシとネコヤナギ (6 地点), クサヨシ・イヌドクサ・ミゾソバ (5 地点) だった。

水辺の植物の出現種数は地点 E (平戸橋町) で 14 種と最も多く, G (東広瀬町・西広瀬町) で 5 種と最も少なかった (図 3)。他の 7 地点は 8 ~ 11 種だった。

2. 矢作ダム建造後の水辺の植物種

矢作ダムの建造後の 30 の調査地点では計 758 種の植物が確認された。このうち水辺の植物種は, 湿地性の植物種が 82 種, 海浜の植物種が 9 種, 河川周辺の植物種が 4 種, 溪流沿いの植物種が 4 種, 合計 99 種 (全体の 13.1%) で (表 4), そのうち外来種は 5 種だった (国立環境研究所, 2012)。

最も高頻度で確認された種はツルヨシ (17 地点に出現) で, 次いでチガヤとミゾソバ (15 地点に出現), クサイ (14 地点), ヨシとタネツケバナ (12 地点), クサヨシ (11 地点) だった。

出現種数は 310L で 37 種と最も多く, 次いで 2 番目の 125L (26 種), 3 番目の 205R (21 種) となっていた (図 4)。ただし, これらの地点は全て下流域の河川水辺の国勢調査の調査地点であり, 調査区間が 1 km と長いためである可能性もある。これらの地点を抜いた場合 (矢作川研究所で調査を行った河口から 5 ~ 30 番目の調査地点, ダム区間に該当), 河口から 44 km (古巣水辺公園) ~ 51 km (西広瀬町) の調査地点 (水辺の植物種がなかった 454L を除くと 13 ~ 18 種) で, 他の地点 (水辺の植物種がなかった 374R を除くと 1 ~ 14 種) より種数が多い傾向があった (図 4)。

3. 矢作ダム建造前後の全調査地における水辺の植物種の比較

各調査地の総出現種に占める水辺の植物種の比率は、矢作ダム建造前は21.3～62.5%、平均37.8%だったのに対し、建造後は0～16.3%、平均7.9%と、有意に低くなっていた（図5、Mann-Whitneyの*U*検定、 $p < 0.01$ ）。

前述したとおりツルヨシ、ヨシ、クサヨシ、ミゾツバ

といった河川の普通種が、矢作ダム建造前後を通して高頻度で確認され（表3、表4）、継続的に優占種であったことが示された。矢作ダム建造前に確認された33種の水辺の植物種のうち15種（コウガイゼキショウ、カンガレイ、フトイ、マコモ、ヒシ、オオイヌタデ、ハマツメクサ、ヌマトラノオ、サツキ、シロネ、アサザ、カワラニガナ、カワラヨモギ、カワラニンジン、カワラハハコ）が、矢作ダム建造後の調査では確認されなかった（表

A 1964年



2006年



B 1958年



2006年



写真1 矢作ダム建造前（1963年）の調査地A、B、D、E、F、G付近における矢作ダム建造前後の空中写真（提供 国土地理院）。図中の記号は調査地名、矢印は川の流れる方向を示す。A、Bとそれ以外の写真では写真の縮尺が異なっている。

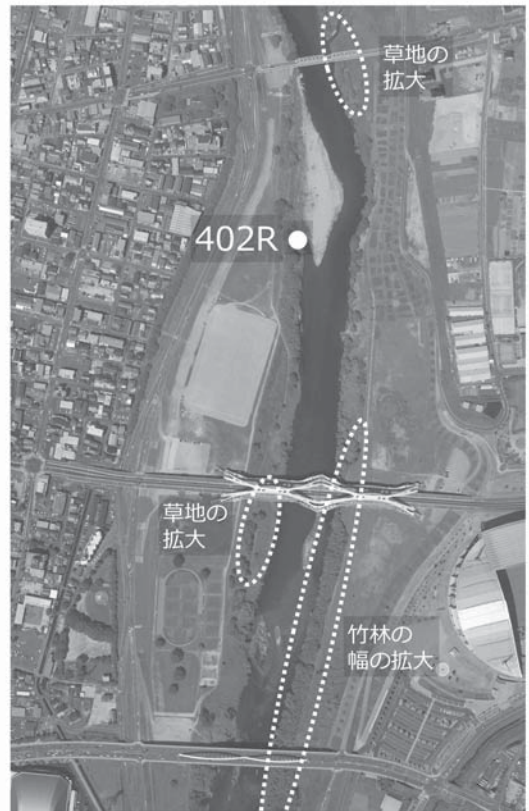
3, 表 4). そのうちシロネは現在愛知県準絶滅危惧種に, アサザとカワラニガナは国準絶滅危惧種に指定されており, 全国的にも減少している. 木本種は, 矢作ダム建造前は 4 種, 建造後は 12 種が確認されており, いずれも水辺の植物種の 1 割強だった (表 3, 表 4). 矢作ダム建

造前には, 明治用水頭首工より下流では木本種は確認されなかったが, 建造後にはヤナギ類の複数の種が見られるようになった. その中には, 建造前には確認されていないコゴメヤナギやアカメヤナギ, オノエヤナギといった樹高 15 m 以上になる高木種も混ざっていた (表 3,

D 1965年



2007年



E・F 1958年



2007年

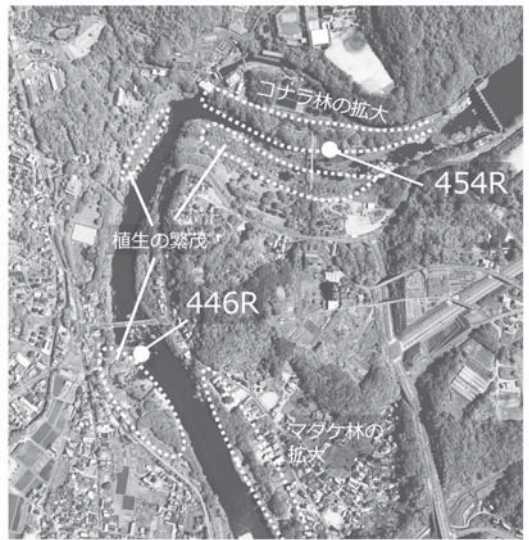


写真 1 (続)

G 1965年



2007年

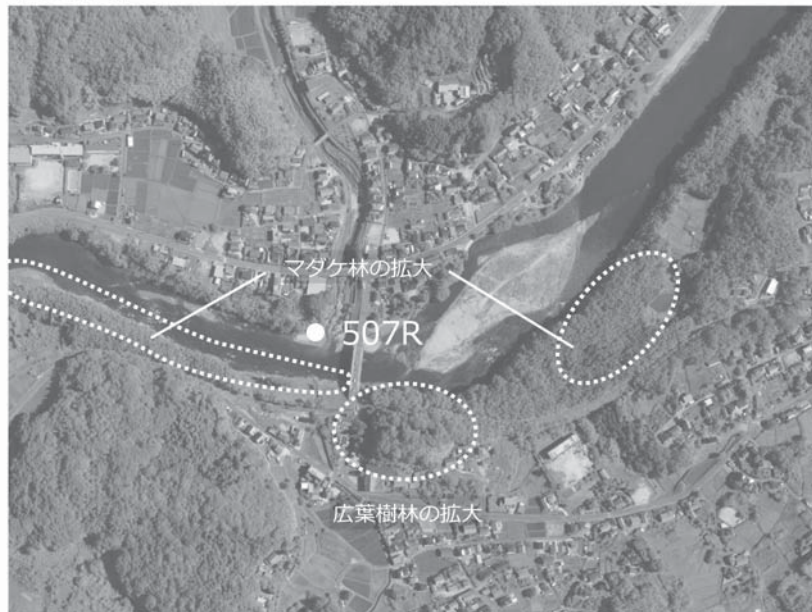


写真1 (続)

表4). 浮葉植物としては、矢作ダム建造前はアサザとヒシが確認されていたが、建造後は外来種のオオカナダモのみが確認されていた(表3, 表4).

明治用水頭首工より上流の区間では、矢作ダム建造前後のいずれも、セグメント2-1に位置する河口から44～51 kmの、越戸ダム堰堤付近の範囲で水辺の植物種数が多い傾向があった。セグメント2-1の高水敷は一般的に、かつては農地や水害防備林がつくられ、現在は公園として利用されるなど、継続的に植物の維持管理が行われてきたエリアである(財団法人河川環境管理財団河川環境総合研究所, 2012)。矢作川でもセグメント2-1

におけるこうした維持管理が、矢作ダムの建造前後を通じ多様な水辺の植物種の生育に貢献してきたのかもしれない。

4. ダム建造前後の6調査地における水辺の植物種と植生の変化

矢作ダム建造前の調査地、A, B, D, E, F, Gの6地点のうちAを除く5地点については、近隣の建造後の調査地において、水辺の植物種の比率が有意に低かった(図6, いずれも χ^2 検定, $p < 0.01$)。いずれの調査地でも、水辺の植物種数に比べ、それ以外の種数の方が

表3 矢作ダム建造前(1963年)の各調査地における水辺の植物種.

科名	種名	学名	生育立地			調査地点									
			湿	海	河	溪	A	B	C	D	E	F	G	H	I
シダ植物	トクサ科	イヌトクサ	湿												
種子植物	被子植物														
イグサ科	イグサ	<i>Juncus decipiens</i>	湿												
カヤツリグサ科	コウガイゼキショウ	<i>Juncus prismatocarpus</i> subsp. <i>leschenaultii</i>	湿												
	カンガレイ	<i>Schoenoplectiella triangulata</i>	湿												
	サンカクイ	<i>Schoenoplectus triquetus</i>	湿												
	フトイ	<i>Schoenoplectus tabernaemontani</i>	湿												
イネ科	マコモ	<i>Zizania latifolia</i>	湿												
	クサヨシ	<i>Phalaris arundinacea</i>	湿												
	ツルヨシ	<i>Phragmites japonicus</i>	湿												
	ヨシ	<i>Phragmites australis</i>	湿												
マメ科	カワラケツメイ	<i>Chamaecrista nomame</i>			河										
	ハマエンドウ	<i>Lathyrus japonicus</i>			海										
イラクサ科	アオミズ	<i>Pilea pumila</i>													
ヤナギ科	タチヤナギ(木)	<i>Salix triandra</i>	湿												
	イヌコリヤナギ(木)	<i>Salix integra</i>	湿												
	カワヤナギ(木)	<i>Salix gilgiana</i>	湿												
	ネコヤナギ(木)	<i>Salix gracilistyla</i> var. <i>gracilistyla</i>	湿												
ミンハギ科	ヒシ	<i>Trapa jeholensis</i>	湿												
アブラナ科	タネツケバナ	<i>Cardamine occulta</i>	湿												
タデ科	ミソソバ	<i>Persicaria thunbergii</i> var. <i>thunbergii</i>	湿												
	ウナギツカミ	<i>Persicaria sagittata</i>	湿												
	ヤナギタデ	<i>Persicaria hydropiper</i>	湿												
	オオイヌタデ	<i>Persicaria lapathifolia</i> var. <i>lapathifolia</i>	湿												
ナデシコ科	ハマツメクサ	<i>Sagina maxima</i>			海										
サクラソウ科	ヌマトラノオ	<i>Lysimachia fortunei</i>	湿												
ツツジ科	サツキ	<i>Rhododendron indicum</i>													
シソ科	シロネ	<i>Lycopus lucidus</i>	湿												
ミツガシワ科	アサザ	<i>Nymphoides peltata</i>	湿												
キク科	カワラニガナ	<i>Ixeris tamagawaensis</i>			河										
	カワラヨモギ	<i>Artemisia capillaris</i>			河										
	カワラニンジン	<i>Artemisia carvifolia</i>			河										
	カワラハハコ	<i>Anaphalis margaritacea</i> var. <i>yedoensis</i>			河										
セリ科	セリ	<i>Oenanthe javanica</i> subsp. <i>javanica</i>	湿												
種数	33		24	2	5	2									

種名の後に(木)とあるのは木本種。「湿」は湿地性の種、「海」は海浜、「河」は河畔、「溪」は溪流沿いに特徴的な種であることを示す。なお、カワラトクサについてはイヌトクサ(トクサ科)、イについてはイグサ(イグサ科)、アキウナギツカミについてはウナギツカミ(タデ科)と、種名を現在の標準的な和名に置き換えている。

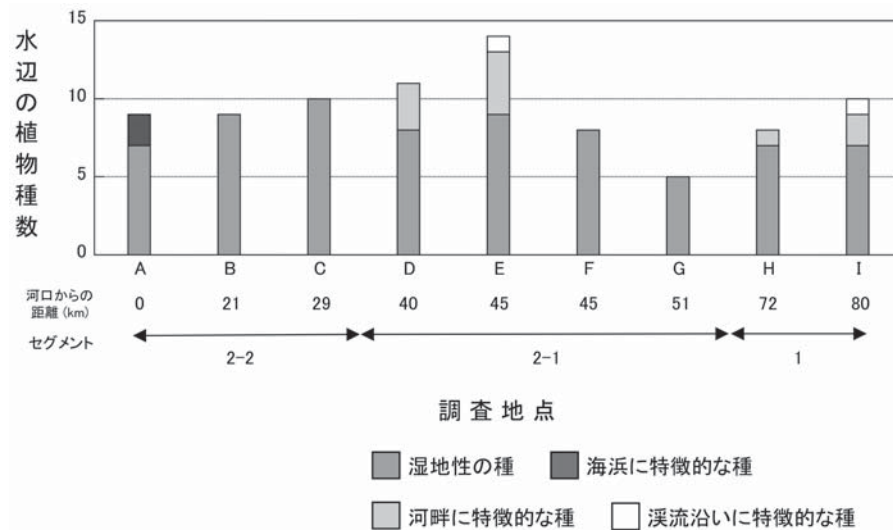


図3 矢作ダム建造前（1963年）の各調査地における水辺の植物種数。

大幅に増加したためと考えられた。建造前の調査地が建造後の調査地より水際に位置している可能性もあるが、6地点の建造後の調査地点との共通出現種（3～25種）の33.3～100%が水辺の植物種以外の種だった。それらの種の中にはノイバラ、コマツナギ、ナワシロイチゴ、アカマツなど乾燥した立地に生育する木本種も含まれており、建造前後の調査地で汀線からの距離が大幅に異なる可能性は低いと考えられる。

写真1から、矢作ダム建造前は、明治用水頭首工より下流の調査地AとB付近で河道内に複列砂州が形成されているのが確認されたが、建造後のAでは認められなかった。これは矢作ダム建造後、流量が低位に安定し（白金ほか、2013）、河道が固定化されたためと考えられる。調査地A、B付近の河畔には、矢作ダム建造前には植生がほとんど認められなかった。河口部の調査地A付近では、矢作ダム建造後（三河湾側に埋め立てが進行している）も植生の成立する立地が少ないが、調査地B付近では全域にマダケ林とヤナギ林が著しく広がっていた。

調査地D付近では、矢作ダム建造後に左岸上流側と右岸やや下流の無植生の堆砂地のほとんどが草地化し、ヤナギの樹冠が散見されるようになった。また、左岸下流側で水際の竹林の幅が拡大していた。越戸ダム下流の調査地E・F付近では、矢作ダム建造前に上流側の両岸と下流側右岸に広がっていたほぼ無植生の範囲が、ダム建造後には植生に覆われていた。下流側の左岸ではマダケ林が広がった。調査地G付近では、矢作ダム建造後に左岸でマダケ林が拡大するとともに、ケヤキの優占する広葉樹林が広がっていた。全体として、調査地Bよ

り上流の地点（河口から21～51 km）では、矢作ダム建造後に無植生の立地が減少し、草地や広葉樹林、竹林の面積が拡大した。これは、豊田市中心部における矢作川河畔（河口から39～45 km）で、1950～90年代の植生と土地利用の変化を調べた調査結果とも一致する（洲崎、2001）。

5. まとめ

矢作ダム建造前の調査地の面積が不明なため、建造後との直接的な比較はできないものの、水辺の植物種数はダム建造後に減少したという予測と異なり、増加したことが示唆された。ただ、その他の植物種が大幅に増加したため、総出現種及び各調査地の出現種に占める水辺の植物種の比率は低下した。矢作ダム建造後、ダム下流の河畔で植生遷移が進行し、植生の繁茂による植物全体のバイオマス増大とともに、植物の総種数が増加したと推測される。矢作ダム建造後、明治用水頭首工下流域に高木種を含むヤナギ類が侵入したことも、このことを裏付けていると考えられる。

河口から0～51 kmの調査地における空中写真の判読結果から、矢作ダムの建造後、ダム下流の複数の地点で植生が発達し、広葉樹林や竹林が拡大していたことが分かった。今回植生変化を確認した6地点よりも上流の、河口から50.2～69.2 kmの10地点で、矢作ダム建造前後の植生と土地利用の変化を比較した研究でも、9地点で竹林の増加、6地点で広葉樹林の拡大が確認されている（洲崎、2010）。また、戸田ほか（2012）も空中写真の判読結果から、1960年代から2000年にかけて矢作川を含む中部の6河川で河道内の植生が拡大しており、こ

表 4 矢作ダム建造後 (1998 ~ 2009 年) の各調査地における水辺の植物種.

科名	種名	学名	生育立地		調査地点	
			灘	河 溪	灘	河 溪
シダ植物						
トクサ科	イヌトクサ	<i>Equisetum ramosissimum</i>	湿		125L, 205R, 310L	620R
ゼンマイ科	ヤシヤゼンマイ	<i>Osmunda lanca</i>	湿		125L, 205R, 310L	540L
コウヤワラビ科	クサノテツ	<i>Mattenuccia struthiopteris</i>	湿		310L	507R
メシダ科	シケシダ	<i>Dejaria japonica</i>	湿		310L	540L, 565L
ヒメシダ科	ヒメシダ	<i>Thelypteris palustris</i>	湿			598R
種子植物						
被子植物						
モクレン科	シデコブシ(木)	<i>Magnolia stellata</i>	湿			477R
ショウブ科	シヨウブ	<i>Acorus calamus</i>	湿		441L	
トチカガミ科	オオカナダモ*	<i>Egeria densa</i>	湿			477R
ラン科	オオカラシ	<i>Epipactis thunbergii</i>	湿			477R
アヤメ科	キシヨウブ*	<i>Iris pseudacorus</i>	湿		310L	477R
クサスギカズラ科	ミスギボウシ	<i>Hosta longissima</i>	湿			502L
ツユクサ科	イボクサ	<i>Murdannia keiskei</i>	湿		418R	441L
ガマ科	ガマ	<i>Typha latifolia</i>	湿		125L	
	ヒメガマ	<i>Typha domingensis</i>	湿		125L	
ホシクサ科	イトイヌノヒゲ	<i>Eriocaulon decemflorum</i>	湿			477R
イグサ科	クサイ	<i>Juncus tenuis</i>	湿		005L, 125L, 205R, 310L, 374L	502L
	イグサ	<i>Juncus decipiens</i>	湿		378L	441L, 446R, 454L
	ハナヒゼキシヨウ	<i>Juncus alatus</i>	湿		310L	441L
カヤツリグサ科	コウボウムギ	<i>Carex kobomugi</i>	湿	海	005L	
	アゼスガ	<i>Carex thunbergii</i>	湿		310L	502L
	ゴウソ	<i>Carex maximowiczii</i> var. <i>maximowiczii</i>	湿		388R, 402L, 402R	454L
	テキリスガ	<i>Carex hiolensis</i>	湿	溪		598R
	タチスガ	<i>Carex maculata</i>	湿		310L	
	シラスガ	<i>Carex alopecuroides</i> var. <i>chlorostachya</i>	湿		310L	507R
	ミヤマシラスガ	<i>Carex confertiflora</i>	湿		310L	507R
	カサスガ	<i>Carex dispalata</i>	湿		125L	
	シオクダ	<i>Carex scabrifolia</i>	湿		005L	
	タマガヤツリ	<i>Cyperus difformis</i>	湿		310L	507R
	メリケンガヤツリ*	<i>Cyperus eragrostis</i>	湿		310L	
	アオガヤツリ	<i>Cyperus nipponicus</i> var. <i>nipponicus</i>	湿		388L	402L
	コアゼガヤツリ	<i>Cyperus haspan</i> var. <i>tuberiferus</i>	湿		310L	446R
	ヒメガヤツリ	<i>Cyperus tenuispica</i>	湿		205R	477R
	ハマスガ	<i>Cyperus rotundus</i>	湿	海		477R
	シカクイ	<i>Eleocharis wichurae</i>	湿			477R
	ヤマイ	<i>Fimbristylis subspicata</i>	湿		310L	
	ヒンジガヤツリ	<i>Lipocarpia microcephala</i>	湿		402R	446R
	イトイヌノハナヒゲ	<i>Rhynchospora faberi</i>	湿			
	サンカンクイ	<i>Schoenoplectus triquetrum</i>	湿		125L	
イネ科	カズノコガサ	<i>Beckmannia syzigachne</i>	湿		125L	
	ドジョウツナギ	<i>Glyceria ischyronera</i>	湿		125L	502L
	クサヨシ	<i>Phalaris arundinacea</i>	湿		125L, 205R, 310L, 374L	502L
	ヒエガエリ	<i>Polygonum fugax</i>	湿		310L	507R
	アゼガヤ	<i>Leptochloa chinensis</i>	湿		310L	
	ズマダヤ	<i>Molinopsis japonica</i>	湿			477R
	ツルヨシ	<i>Phragmites japonicus</i>	湿		125L, 205R, 310L, 374L	477R, 502L, 507R
	ヨシ	<i>Phragmites australis</i>	湿		005L, 125L, 205R, 310L, 374L	477R, 502L, 507R
	セイタカヨシ	<i>Phragmites karha</i>	湿		388L	446R
	チガヤ	<i>Imperata cylindrica</i> var. <i>koenigii</i>	湿	河	005L, 125L, 205R, 310L, 374L	477R, 502L, 507R
					378L, 378R, 380R	446R, 454L
					388R, 402L	446R, 454L

種名の後に (木) とあるのは木本種, * が付いている種は外来種, 「湿」は湿地性の種, 「海」は海浜, 「河」は河鮮, 「溪」は溪流沿いに特徴的な種であることを示す.

表 4 (続)

科名	種名	学名	生育立地		調査地点																																
			湿	海	河	海	河	海	河	海	河	海	河	海	河																						
メギ科	ケカモノハシ	<i>Ischaemum anthephoroides</i>	005L																																		
	ヒメアンボン	<i>Microstegium vimineum</i> f. <i>willdenowianum</i>	205R																		477R																
	ハイヌメリクサ	<i>Sacciolepis spicata</i>	310L																		477R																
	コウボウシバ	<i>Carex pumila</i>	005L																		477R																
キンボウグ科	ヘビノボラス(木)	<i>Berberis sieboldii</i>	205R																		507R																
	タガラン	<i>Rennunculus sceleratus</i>	374L																		507R																
ユキノシタ科	ネコノメソウ	<i>Chrysosplenium grayanum</i>		310L																	507R																
	ユキノシタ	<i>Saxifraga stolonifera</i>																			507R																
	ユキノシタ	<i>Chamaecrista nomame</i>																			507R																
マメ科	クサネム	<i>Aeschynomene indica</i>																			454L																
	ハマエントウ	<i>Lathyrus japonicus</i>																			454L																
	ハマワバミノウ	<i>Elatostema japonicum</i>																			454L																
	ヤマトキホコリ	<i>Elatostema laetevirens</i>																			454L																
イラクサ科	アオミズ	<i>Pilea pumila</i>																			540L																
	アオミズ	<i>Pilea pumila</i>																			540L																
カバノキ科	サカラバハノキ(木)	<i>Alnus trabeculosa</i>																			477R																
	コキソル	<i>Actinostemma tenerum</i>																			477R																
ウリ科	アカメヤナギ(木)	<i>Salix chaenomeloides</i>	005L	125L	205R	310L	388L	418R	441L	454L											620R																
	タチヤナギ(木)	<i>Salix triandra</i>	125L	205R	310L	374L	388L	402R	418R	446R											620R																
	ジャヤナギ(木)	<i>Salix eriocarpa</i>																			620R																
	コゴメヤナギ(木)	<i>Salix dolichostyla</i> subsp. <i>sevisifolia</i>																			620R																
	バスコヤナギ(木)	<i>Salix caprea</i>																			620R																
	オノエヤナギ(木)	<i>Salix udensis</i>																			620R																
	イヌコリヤナギ(木)	<i>Salix integra</i>																			620R																
	カワヤナギ(木)	<i>Salix gilgiana</i>																			620R																
	カワヤナギ(木)	<i>Salix gilgiana</i>																			620R																
	カワヤナギ(木)	<i>Salix gilgiana</i>																			620R																
	ケイリュウチツボスミレ	<i>Viola gracilis</i> var. <i>gracilis</i>																			620R																
	ミソハギ	<i>Viola gracilis</i> var. <i>gracilis</i>																			620R																
ミソハギ科	ミソハギ	<i>Lythrum anceps</i>																			620R																
	ヒレタコボウ*	<i>Lythrum decurrens</i>																			620R																
アカバナ科	チヨウジゲテ	<i>Ludwigia epilobioides</i> subsp. <i>epilobioides</i>																			620R																
	タネツケハナ	<i>Ludwigia epilobioides</i> subsp. <i>epilobioides</i>																			620R																
	オオバタネツケハナ	<i>Cardamine ovalata</i>																			620R																
	オランダガラシ*	<i>Cardamine regeliana</i>																			620R																
	ハマダイコン	<i>Nasturtium officinale</i>																			620R																
	スカタネコボウ	<i>Raphanus sativus</i>																			620R																
	ミソソバ	<i>Rorippa palustris</i>																			620R																
	ウナギツカミ	<i>Persicaria thunbergii</i> var. <i>thunbergii</i>																			620R																
	シロバネウケラタテ	<i>Persicaria sagittata</i>																			620R																
	ヤナギタテ	<i>Persicaria japonica</i> var. <i>japonica</i>																			620R																
	ボントクダテ	<i>Persicaria hydrophiper</i>																			620R																
	ハルタテ	<i>Persicaria pubescens</i>																			620R																
ナデシコ科	カワラナデシコ	<i>Persicaria maculosa</i> subsp. <i>hirticaulis</i>																			620R																
	ホソバハマアカガサ	<i>Dianthus superbus</i> var. <i>longicaulis</i>																			620R																
アカネ科	カワラマツバ	<i>Atriplex patens</i>																			620R																
	カワラマツバ	<i>Galium verum</i> subsp. <i>asiaticum</i> var. <i>asiaticum</i> f. <i>lacteum</i>																			620R																
シソ科	ハマゴウ	<i>Vitex rotundifolia</i>																			620R																
	イヌゴマ	<i>Stachys aspera</i> var. <i>hispidula</i>																			620R																
	エゾシロネ	<i>Lycopus uniflorus</i>																			620R																
キク科	キセルアザミ	<i>Cabstegia soldanella</i>																			620R																
	カワラアザミ	<i>Cirsium sieboldii</i>																			620R																
セリ科	セリ	<i>Aster rugulosus</i> var. <i>rugulosus</i>																			620R																
	セリ	<i>Anthriscus sylvostriis</i>																			620R																
種数			82	9	4	4	16	26	21	37	11	0	5	2	2	8	2	2	3	9	14	1	3	18	16	17	0	16	13	16	9	4	7	9	2	2	8

種名の後に(木)とあるのは本産種、*が付いている種は外来種、「湿」は湿地性の種、「海」は海浜、「河」は河畔、「河」は河浜、「河」は溪流沿いに特徴的な種であることを示す。

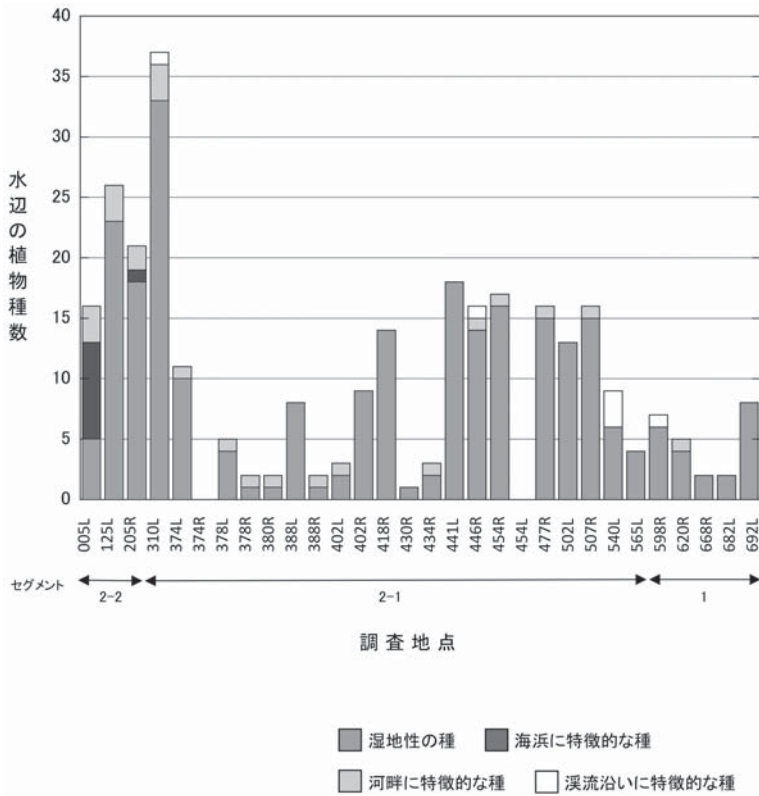


図4 矢作ダム建造後（1998～2009年）の各調査地における水辺の植物種数.

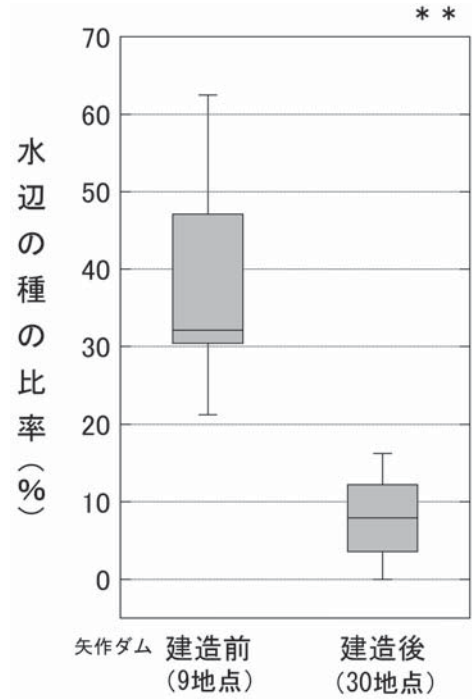


図5 矢作ダム建造前後の水辺の種の比率(箱ひげ図). 箱内の横線は中央値, 箱の上側の線の上端は最大値, 下側の線の下端は最小値を示す. **は1%の有意水準で有意であることを示す.

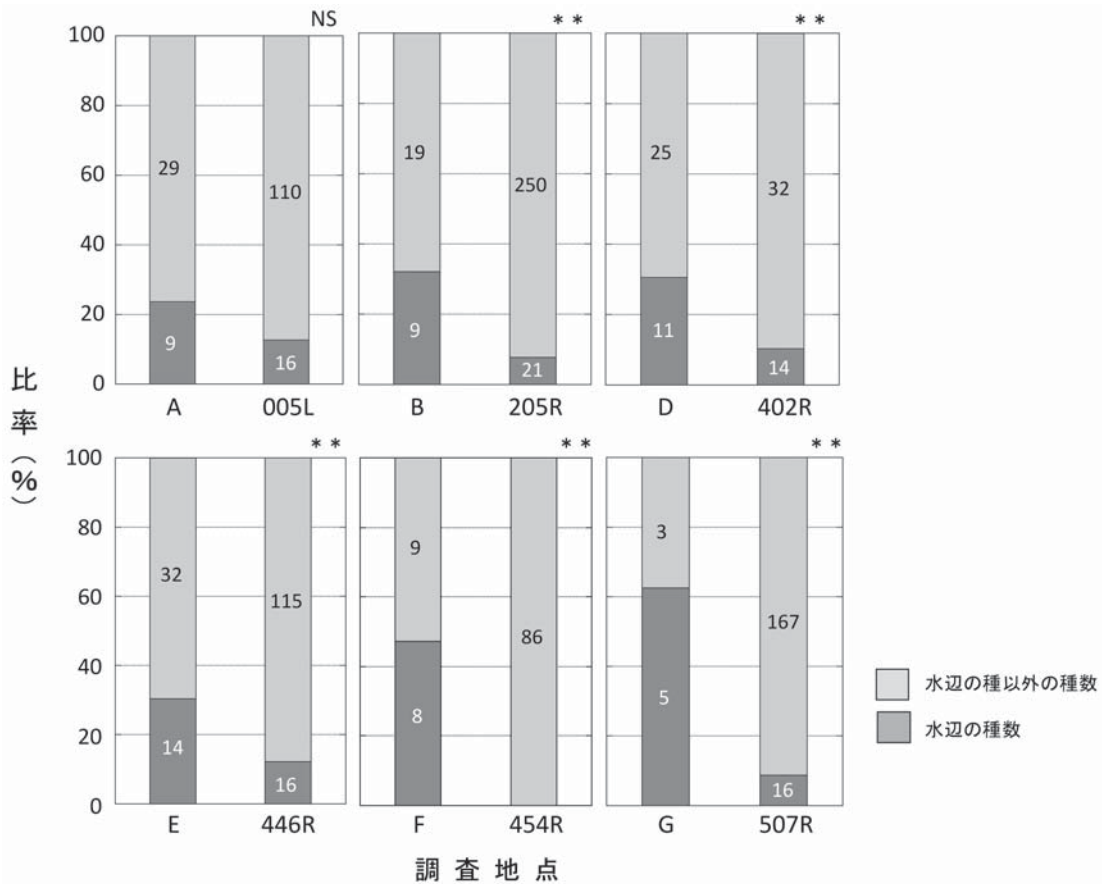


図6 矢作ダム建造前の6地点の調査地と、近隣に位置する建造後の調査地における水辺の種の比率. 図中の数字は種数を示す. **は1%の有意水準で有意であることを, NSは有意差がないことを示す.

のことが河道特性の変化とさらなる植生拡大を引き起こした可能性がある」と述べている。矢作ダム建造後、中流域のダム区間ではアラカシやシラカシ、ヤブツバキといった遷移後期段階の常緑樹種も確認されており(洲崎, 2013), このまま遷移が進行すれば水辺の植物種が減少していく恐れもある。以上のことから、矢作ダム下流で河畔植生における水辺の植物種の比率を高めるには、遷移の進行を抑制する自然撓乱を人が肩代わりすべく、定期的に刈り取り等の管理を行うことが一つの対策案となり得るだろう。矢作ダム建造前に確認された33種の水辺の植物種のうち、矢作ダム建造後の調査で確認されなかった希少種を含む15種は、こうした管理の効果を判断する指標種として用いることができると考えられる。

現在矢作川本流では、国と愛知県により防災を目的とした竹林・樹木の伐採と河道掘削が進められている(国土交通省中部地方整備局豊橋河川事務所, 2021; 愛知県, 2020)。また豊田市も、親水性の向上、かわまちづくりの推進を目的とした水際の緩斜面化を実施している(豊田市建設部河川課, 2021)。伐採や掘削の他、火入れも草地を維持するのに有効なことが知られており(須賀, 2012), かつては矢作川でも行われていた(洲崎, 2015)。また、計画的にダムの放流量を増加させるフラッシュ放流を実施させることで、河道内に繁茂するヤナギ類の実生を消失させる実験も行われている(柳屋ほか, 2014)。こうした人為的介入が河畔植生の遷移の進行を抑え、矢作ダム建造後に消失した水辺の植物種の回復につながるか検証するとともに、その定着条件を確認していきたい。

謝辞

本稿のとりまとめにあたっては、新潟大学名誉教授・佐渡自然共生科学センターフェローの崎尾均博士に大変有益なご助言を賜りました。ここに記して厚く御礼申し上げます。

引用文献

愛知県(2020) 一級河川矢作川水系 矢作川上流圏域河川整備計画。
 岩槻邦男(1992) 日本の野生植物 シダ。平凡社。
 Johnson, W. C. (1994) Woodland expansion in the Platte River, Nebraska : patterns and causes. *Ecological Monographs*, 64(1) : 45-84.
 角野康郎(1994) 日本水草図鑑。文一総合出版。

鎌田磨人・小島桃太郎・吉田竜二・浅井孝介・岡部健士(2002) ダム下流域における河相変化が砂礫堆上の植物群落の分布に及ぼす影響。応用生態工学, 5 : 103-114。
 国土交通省(2004) 河川環境データベース(河川水辺の国勢調査)。国土交通省。http://mizukoku.nilim.go.jp/ksnkankyo/03/index.files/download.jsp?bunya=3&bunshu=1&rd=矢作川&nendo=2004&rflg=1&jimcode=13608500000051(2023年4月1日閲覧)。
 国土交通省中部地方整備局豊橋河川事務所(2021) 令和3年度事業概要 矢作川。
 国土交通省河川局(2006) 矢作川水系河川整備基本方針—矢作川水系流域及び河川の概要。https://www.mlit.go.jp/river/basic_info/jigyo_keikaku/gaiyou/seibi/pdf/yahagigawa-5.pdf(2023年8月1日閲覧)。
 国立環境研究所(2012) 侵入生物データベース。https://www.nies.go.jp/biodiversity/invasive/DB/toc8_plants.html(2023年7月20日閲覧)。
 南川幸(1963) 矢作川水系河畔植物群落の植物群落生態学的研究。矢作川の自然, 広正義編 : 188-250。名古屋女学院大学生活科学研究所, 愛知。
 大橋広好・門田裕一・邑田仁・米倉浩司・木原浩(2015) 日本の野生植物 1。平凡社。
 大橋広好・門田裕一・邑田仁・米倉浩司・木原浩(2016a) 日本の野生植物 2。平凡社。
 大橋広好・門田裕一・邑田仁・米倉浩司・木原浩(2016b) 日本の野生植物 3。平凡社。
 大橋広好・門田裕一・邑田仁・米倉浩司・木原浩(2017a) 日本の野生植物 4。平凡社。
 大橋広好・門田裕一・邑田仁・米倉浩司・木原浩(2017b) 日本の野生植物 5。平凡社。
 崎尾均・山本福寿(編)(2002) 水辺林の生態学。東京大学出版会。
 白金晶子・山本敏哉・洲崎燈子・内田朝子・間野隆裕・達志保(2013) 矢作川本川の流量に関連する長期データ。矢作川研究, 17 : 135-142。
 須賀丈(2012) 日本列島の半自然草原 ひとが維持した氷期の遺産。草地と日本人, 須賀丈・岡本透・丑丸敦史(編著) : 19-98。築地書館, 東京。
 洲崎燈子(2001) 矢作川中流域の堤外地における植生と土地利用の変遷。矢作川研究, 5 : 13-26。
 洲崎燈子(2010) 矢作川上中流域の河畔植生II。矢作川研究, 14 : 27-33。
 洲崎燈子(2013) 矢作川の矢作ダム下流における陸上植物の流程による変化。矢作川研究, 17 : 115-126。
 洲崎燈子(2015) 矢作川を撮り続けた50年—写真家・久米守さんを訪ねて—。Rio, 193 : 2-3。
 戸田祐嗣・古川智文・辻本哲郎(2012) 航空写真分析を活用した中部一級河川群の長期的植生動態の比較研究。河川技術論文集, 18 : 41-46。
 豊田市建設部河川課(2021) 矢作川コアエリア 河川環境緩和対策事業記録集。
 辻本哲郎(1999) ダムが河川の物理的環境に与える影響—河川工学及び水理学的視点から—, 応用生態工学会誌, 2 : 103-112。
 辻本哲郎・北村忠紀(1996) 河床低下に及ぼす植生繁茂の影響。水工学論文集, 40 : 199-204。

矢作川研究編集委員会（2015）特集：矢作川研究所 20 年の軌跡．矢作川研究，19：7-65．

柳屋圭吾・柿沼孝治・武田淳史・泉典洋（2014）札内川ダム放流実験によるヤナギ類稚樹の流失特性に関する観測．土木学会論文集 B1（水工学），70：I_1363-I_1368．

財団法人河川環境管理財団河川環境総合研究所（2012）河川

植生管理論—堤防植生を除く—．河川環境総合研究所資料第 31 号．

（豊田市矢作川研究所：
〒471-0025 愛知県豊田市西町 2-19 豊田市職員会館
1F）