

矢作川白浜工区の植生繁茂・出水応答と物理環境の関係性

大同大学大学院 学生会員 ○大濱 孝典 大同大学大学院 学生会員 吉川 慎平
大同大学 中村 有作 大同大学 正会員 鷲見 哲也

1. はじめに

1) 矢作川白浜工区の位置と概要

現在、日本の多くの河川では河床低下が進んだ一方で、植生繁茂が進み、洪水時の土砂堆積の促進・陸化もあわせ、流水断面の損失や抵抗粗度の上昇に伴う冠水・氾濫リスクの上昇が懸念されている。矢作川でもヤナギやツルヨシの繁茂が拡大してきた。

本研究対象区間である豊田市内の矢作川 39km 付近は、東海豪雨により一部越水・氾濫が生じたこともあり、2012年2月にかけて、左岸を引く形で掘削する治水工事が行われた「白浜工区」(図-1)である。

施工は、掘削面は浅い水域として植生も一掃する一方、NPOと河川管理者が小規模ワンドなどを親水的な空間として仮設的に造成した整備した。水辺も大半が裸地であった。しかし2013年の大出水により工区に広く土砂堆積が起き、大半が陸化し、ワンドの再掘削土の盛土もあり陸化が強まり、植物侵入・拡大した。

2) 植生・ツルヨシについて

2016年現在、木本は2012年施工直後に列状に立ち上がったとみられるヤナギ実生が高さ4m程にまで達し、草本は主にツルヨシ¹⁾などが覆っている。一方で、景観・生態系基盤・水辺の親水性環境という面での機能もあり、治水機能とのバランスとその維持の方法が課題となりつつある。

3) 研究概要

本研究では、矢作川 39.2km 付近、設置したコドラートと白浜工区ワンド全体について、ツルヨシを中心に植生・物理条件の調査を出水前と出水後に行い、掘削と大規模出水で陸域が出来てから3年目の植生繁茂の状態と物理条件の関係を分析し、さらに小規模出水後の応答について考察する。

2. 調査方法

1) コドラート調査

1m四方のコドラートを工区全体に計27ヶ所設置し、今年9月出水の前後の写真撮影を撮り、画像編集ソフトGIMPでコドラート内の占有率を求めた。また、コドラートごとに土砂採取・粒径分析と比高の測量も行う。

2) 工区全体の植生分布調査

工区内の踏査と撮影の事前調査によって植生のパターンサンプルを決め、写真からパターンごとに「密生



図-1 航空写真(南が下流) Google 提供

表-1 コドラートの分類表

	植生の密生度(%)		ツルヨシの密生度(%)		種数	代表種
A	100~80	A'	100~80	a	多様	キク科
B	80~60	B'	80~60	b	複数	イネ科
C	60~40	C'	60~40	c	単調	マメ科
D	40~20	D'	40~20			タデ科
E	20~0	E'	20~0			

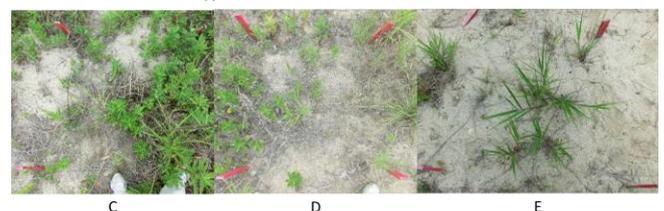


図-2 各コドラートの密生度

度」「種数」「代表種」の組み合わせに分類する。一方で、ドローン空中写真を出水前後に撮影して ArcGIS 上に展開し、サンプルに基づき全域をパターンに分割・マッピングすることで、工区全体の植生と物理条件の特徴を検討する。並行して自記水位計による連続水位データを記録し、冠水頻度の解析に用いている。

3. 実験結果と考察

1) コドラート

植生と物理条件のデータを分析した結果のうち、「種数」の項目での特徴を紹介する。

まず、出水前において表-2の「植生占有率」と各物理条件のデータを比較すると、主に種数が多い場所に偏り、それは、比高が低く、代表粒径が大きく、シルトが多い場所の傾向にあり、粒径 2mm 以下は相対的に低い場所となっている。「ツルヨシ占有率」も同様に増加しているため、物理条件との関係は植生全体の占有と大差ない傾向であることが分かる。

次に、表-3から植生占有率は種数との傾向はなくなり、ツルヨシの出水後は低い場所に単調に占有する傾向が認められる。シルトは表-2に比べて激増しており、長い洪水低減と植生の抵抗によるシルトマットの堆積が影響した。低い場所では種が絞られる一方で、高い場所の多様性は高まったとみられる。

2) 全体

コドラートの結果から ArcGIS の結果のうち、種数と比高に着目してみた(図-3)。

まず、出水前では、種数が多い場所が工区内の最上流部と下流部に分布している。しかし、出水後では種数が多いところは中流部と内陸部に集中する結果となった。考えられる理由として、①最上流部は水衝部にあたり、流れの耐性の弱い植生が流された。②最下流の本川側に接する場所も同様に攪乱により選抜され種数が低下する一方、すぐ内陸の高い場所では攪乱が弱く植生の生活史通りに繁茂していった。また、比高については、大きく変化していないように見えるが、出水前に比べ、全体的に 0.07m 上昇したことが判明した。

3) 冠水頻度との関係

水位変化から冠水頻度の鉛直分布を図-4 に示した。順流区間の高橋地点では 1.41m であるのに対し、工区では通常の冠水でも 0.39m しかないことが分かる。これは、下流の頭首工運用による水位安定のためとみられる。物理条件と重ねて考察すると、コドラート 27 個のうち、水際付近かつ上流部の全体の約 2/3 は冠水しにくく、キク科の優先が目立つ結果となっている。

おわりに

矢作川では出水した時、水際や比高が低い所では、植生が定着し単調化する一方で、出水の影響が出ない所では、生存競争で多様となることが分かった。これらはわずか 0.07m 以内の比高差で起きており、下流の取水堰の水位安定化による冠水頻度の幅が狭い影響も明確になった。

本研究から、白浜工区の植生の状況を制御には、冠水

表-2 出水前のコドラート

種数	サンプル数	植生占有率(%)	ツルヨシ占有率(%)	比高(m)	代表粒径 D ₆₀ (mm)	シルト(%)	粒径2mm以下の割合(%)
a	9	95.278	37.026	0.349	1.552	0.662	75.709
b	12	69.062	19.322	0.616	1.386	0.628	82.347
c	5	84.695	9.276	0.574	1.241	0.488	84.938

表-3 出水後のコドラート

種数	サンプル数	植生占有率(%)	ツルヨシ占有率(%)	比高(m)	代表粒径 D ₆₀ (mm)	シルト(%)	粒径2mm以下の割合(%)
a	10	82.863	17.317	0.697	0.907	2.732	89.901
b	13	84.161	8.601	0.512	1.075	3.141	78.958
c	3	88.951	51.835	0.316	0.585	9.620	90.292

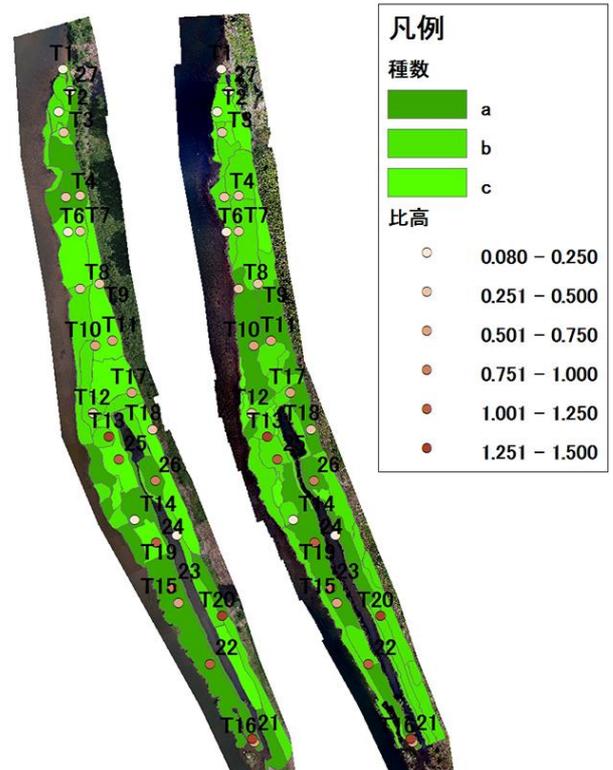


図-3 種数と比高の比較 (左: 出水前、右: 出水後)

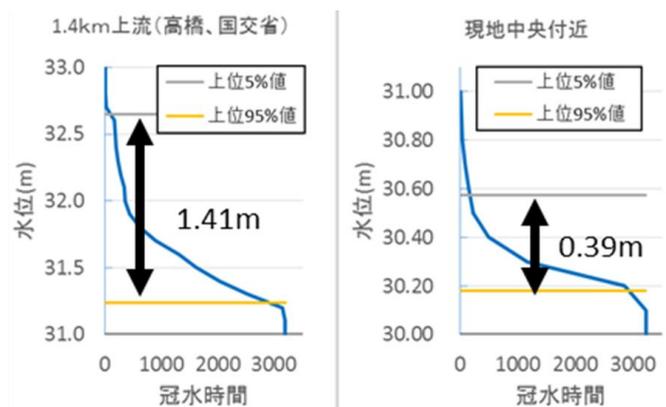


図-4 現地と上流(高橋)の冠水頻度分布

頻度と土砂(特にシルト)の条件に至るのが問題であるが直接的には制御できない。地形によるこれらの物理条件と生育する植生の種類をある程度予測できようになるための基礎的な資料となるものと考える。

参考資料

1) 川口:川の生物図典,リバーフロント整備センター編,1996.