

河道における瀬と淵の形成要因に関する研究

(有) 三立鉄工 正 員 〇上原 忠
 愛媛大学工学部 正 員 鈴木幸一
 愛媛大学工学部 正 員 渡辺政広
 愛媛大学工学部 正 員 栗原 崇

1. はじめに

河道に瀬や淵が数多くあり変化に富んでいれば多様な水生生物の生存の場となり得る。多様な生物の住める河川を目指す多自然型の河川づくりを行う上で、瀬や淵の形成要因を明らかにするとともにそれらの空間スケールとそこに住みつける生物の種類や量などの特性を十分知っておくことは不可欠である。

そこで、本研究では河川湾曲部、砂礫堆、基岩露出部周辺などに自然に形成される瀬や淵を対象に現地調査を実施し、これらがどのような条件のもとにどの程度の規模となるか要因分析を行った。また、堰・水制・橋脚など河川構造物周辺の河道に形成される人工的な瀬と淵の特性についても検討した。

2. 瀬と淵の分類

瀬と淵は、形成要因別に以下のように分類される。

＜淵＞ S型：(Sulistrate Type) 川底の固さが異なる場合軟らかい部分が洗掘されて形成される。

R型：(Rock Type) 巨大な岩等の周囲が洗掘されて形成される。

M型：(Meander Type) 蛇行の水衝部が深掘れして形成される。

P型：(Pool Type) 本流と接続部分の淀みなどに形成される。

D型：(Dam Type) 堰堤などの上流側に形成される。

複合型：MR型、SR型等。

＜瀬＞ 早瀬：水深が浅く、水面は白波が立ち、河床は浮き石が存在するところ。

平瀬：水深が浅く、水面はしわのような波が立ち、河床は沈み石が存在するところ。

3. 現地調査

1992年8月27～28日、12月2日に1級河川重信川の上流を調査対象区間(図-1(a),(b))に選び、現地調査を行った。

調査区間は、延長800m、河幅15m、勾配 1/60程度で、河床は粒径15cm前後の石礫を中心に構成されているが、直径1m以上の巨石も点在する自然河川である。

この区間には、自然に形成されたS型、M型、R型などの淵が11個(表-1)と、多数の瀬が見られた。

例えば、No. 4の淵は典型的なM型で、蛇行河川の水衝部にある岩盤部分が深掘れして形成されている。

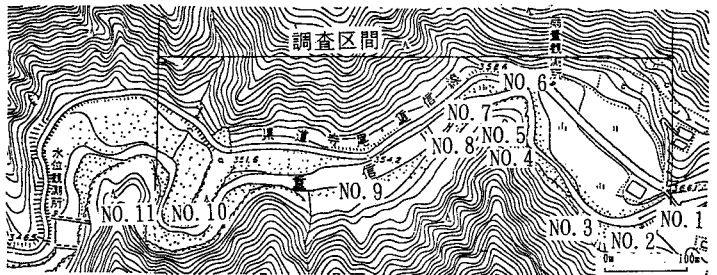


図-1(a) 測量調査区間

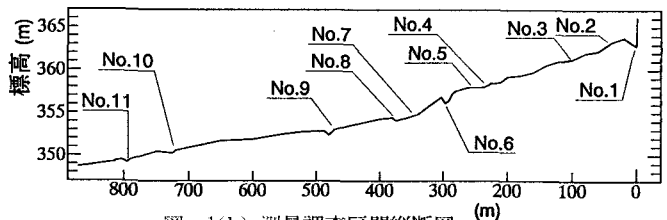


図-1(b) 測量調査区間縦断面図

4. 淵の形成要因分析

本研究では淵の代表値として淵のVolume、流下方向の長さ、流下方向に垂直な方向の幅、最大水深をとりあげた。Volumeは淵の長さ、幅、水深の積で表される。また、これらに対する形成要因として河幅、河床勾配、入射角、岩の径をとりあげた。入射角とは川の蛇行部の角度であり、岩の径は淵の形成に関係しているR型についてのみとりあげた。これらの間の相関関係を調べると、M型ではVolumeが入射角に比例し、またR型ではVolumeが岩の径に比例していると推測される。

5. 淵の形成要因分析結果

表-1 各淵データ

淵の代表値と形成要因の相関は図-3(a)から(d)に示すように表される。M型の淵ではVolumeと入射角に強い正の相関がみられることが分かる。また、淵の長さが入射角の間にはあまり相関がみられないようである。

さらに、R型の淵においては淵の長さや岩の径は比較的強い相関がみられるものの、Volumeと岩の径の間には相関がみられなかった。

淵 (No.)	型	Volume (m^3)	川幅 (m)	長さ (m)	最大幅 (m)	最大水深 (m)	勾配	河床材料	入射角 ($^\circ$)	岩 (m)
1	S	69.85	13.75	4.00	13.75	1.27	0.32	砂		
2	M	10.58	14.50	9.00	2.80	0.42	0.05	砂	15	
3	R	3.21	7.60	3.40	1.60	0.59	0.57	砂		2.00
4	M	18.55	9.70	11.20	1.80	0.92	0.02	砂	50	
5	R	0.99	8.30	2.60	0.80	0.48	0.04	砂		5.00
6	MR	36.05	8.20	14.00	2.50	1.03	0.07	砂	70	10.00
7	R	14.29	5.30	8.90	2.20	0.73	0.05	砂		4.00
8	SR	0.93	9.20	1.30	1.30	0.55	0.11	礫		1.30
9	R	16.76	11.90	7.70	3.40	0.64	0.02	砂		5.00
10	R	16.90	5.30	13.00	2.00	0.65	0.06	砂		13.00
11	M	40.43	5.35	10.00	3.85	1.05	0.06	砂	75	

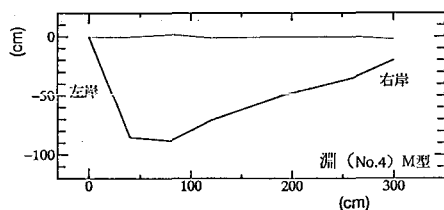


図-2(a) 淵の横断面図

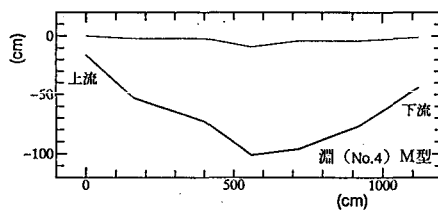


図-2(b) 淵の縦断面図

6. おわりに

本研究では、各タイプの淵の代表値とそれを形成すると思われる要因との相関関係をもとに、淵とその形成要因との関係を導いた。その結果、M型の淵では入射角によってVolumeが決定され、R型では岩の下流側に淵が形成されること等が分かった。しかし、各タイプの淵のサンプル数が少ないことや、淵の測量方法に統一性がなかった事などにより、定量的な結果は得られなかった。今後、より正確な測量調査を行うとともに、各淵の時間的変動を観測することによってサンプル数を増やしていく必要がある。

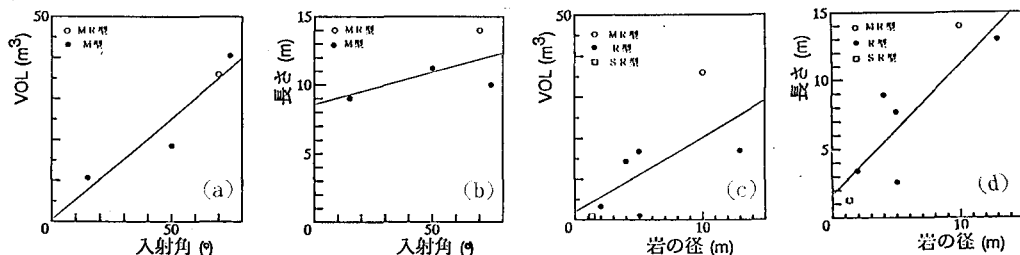


図-3 M型及びR型の淵の相関図