

「冠水頻度、土性区分と成立する河川植生との関係に関する一考察」

西日本技術開発(株)

原田 圭助*

建設省河川局開発課建設専門官

池内 幸司**

1. はじめに

河川環境を考える際の植生の重要性は、奥田・佐々木¹⁾や中村²⁾によって指摘されており、河川に生息する陸生動物の生息環境のみならず、水生動物の生息環境にも大きく影響を与えることが知られている。生物の生息・生育環境の保全・復元を考慮した多自然型川づくりにおいても、工事実施後の自然環境の変化を予測することが求められているが、その際、河道形状の改変に伴う植生の変化を予測する必要がある。

しかしながら河川は、洪水という攪乱を頻繁に受けることにより、多様な微地形がモザイク状に分布する場となっている。その多様な微地形により、土壌養分や土壌水分等の環境要素が場所ごとに大きく異なり、さらに洪水毎に微地形の分布が大きく変化するために、成立する植生も山地等の陸域の植生と比較すると非常に複雑な構造となっている。そのため多自然型川づくりを行う際に、改修後に成立する植生を予測し、河道の設計を行っている事例は少ない。

筆者らは、多自然型川づくりの計画における基礎資料を得る目的で、平成9年及び10年に全国の11河川において、その場所の攪乱頻度の指標となる諸水位条件(豊平低湯水位、平均年最大水位、1/10、1/20確率の洪水時の水位)および土性区分と成立する河川植生との関係について調査を行い、相互の関係を解析することにより河川植生の成立要因を考察した。本稿は、平成9年に行った調査のうち、全国11河川で行った調査結果を用い、平水位からの比高差及び土性区分と成立する植生との関係について報告するものである。

2. 材料と方法

2-1 調査地点

調査は、平成9年度に表-1に示す全国11河川(20地点)で行った。各調査地点では、左右岸どちらかの水際から堤防(自然堤防含む)までの横断面を設定し、合計31断面において調査を行った。地点の設定については、当該河川において過去に行われた河川水辺の国勢調査の全体調査定点から選定した。

表-1 全国11河川の調査地点

No.	河川名	河口からの距離(Km)	セグメント	群落数
1	釧路川	37.2	2-2	4
2	留萌川	7.1	2-2	5
3		25.0	2-2	3
4	北上川	0.0	3	2
5		166.0	2-1	6
6	最上川	117.1	2-1	8
7		63.2	3	5
8	信濃川	40.0	2-1	7
9		8.0	3	5
10		3.8	3	5
11	九頭竜川	4.0	3	3
12		22.8	2-1	8
13		22.8	2-1	9
14	紀ノ川	16.0	2-1	7
15	揖保川	33.4	2-2	4
16		0.8	2-2	5
17	吉野川	55.0	2-1	5
18	今切川	11.0	2-2	3
19	川内川	34.4	2-1	7
20		88.4	2-1	6

2-2 調査方法

各横断面において、以下の調査を行った。

1) 現存植生

各横断面上に成立する群落名、優占種、群落高、植被率、その他出現種を記録し、植生断面図を作成した。

2) 土性区分

成立する植物群落と土壌との関係を見るために、確認された群落ごとに表層土(最大深さ30cm程度)を観察し、森林土壌調査区分を参考に、表-2に示す触感

表 2 土性区分

森林土壌区分	成分			本調査での区分	触感
	砂	シルト	粘土		
埴土	55% まで	70% まで	25% 以上	埴土	ほとんど粘土のみが感じられる
埴質埴土(埴埴土)	30~ 65%	15~ 25%	20~ 45%	埴埴土	大部分が粘土で、一部に砂を感じる
微質砂質埴土	55% まで	55% まで	15% まで	埴土	砂と粘土が半々の感じ
埴土	65~ 85%	20% まで	15% まで	砂埴土	大部分が砂で、わずかに粘土を感じる
砂埴土	65~ 85%	20% まで	15% まで		
砂土	85% 以上	20% まで	5% まで	砂土	ほとんど砂のみが感じられる

* 前研究第4部研究員

** 前研究第4部次長

による定性的な土性区分を行った。

3) 地形と水位

成立する植物群落と攪乱頻度の目安となる水位条件（豊平低濁水位、平均年最大水位、1/10、1/20確率の洪水時の水位）との関係を見るために、以下の調査を行った。

・地形測量

各横断面において簡易レベルを用いた地形測量を行った。

・水位

各横断面における水位（豊平低濁水位、平均年最大水位、1/10、1/20確率の洪水時の水位）は、直近傍の水位、流量観測所の資料から推定し、植生断面図に記入した。作成した植生断面図の例を図 - 1 に示す。

3. 結果と考察

全国11河川31断面における調査では、346種の植物種が確認された。このうち比較的出現断面数が多い種について、生活史ごとに平水位からの比高差と土性区分との関係について解析を行った。

3 - 1 一年生草本類

一年生草本類では、アレチウリ、アメリカセンダングサ、イシミカワ、オオアレチノギク、オオオナモミ、オオクサキビ、オオブタクサ、カナムグラ、キンエノコロ、ケアリタソウ、ツククサ、ヌカキビ、ヒメジョオン、ミゾソバ、メヒシバ、メマツヨイグサ、ヤナギタデの17種について、平水位からの比高差と土性区分との関係を解析した。そのうち傾向を顕著に表す3種について図 - 2 に示す。

ミゾソバは、土性区分、平水位からの比高差ともに広範囲で分布が確認されたが、その多くが平水位からの比高差2m以下の場所で確認された。これは、ミゾソバが水湿地に生育する⁴⁾特性を反映したものと考えられる。

オオアレチノギクは、平水位からの比高差については分布の傾向が見られず、ほとんどが土性区分の砂土で確認された。本種は、道端や荒地に多い⁴⁾ことから、砂土のような比較的植生が少ない場所で生育する特性を反映したものと考えられる。

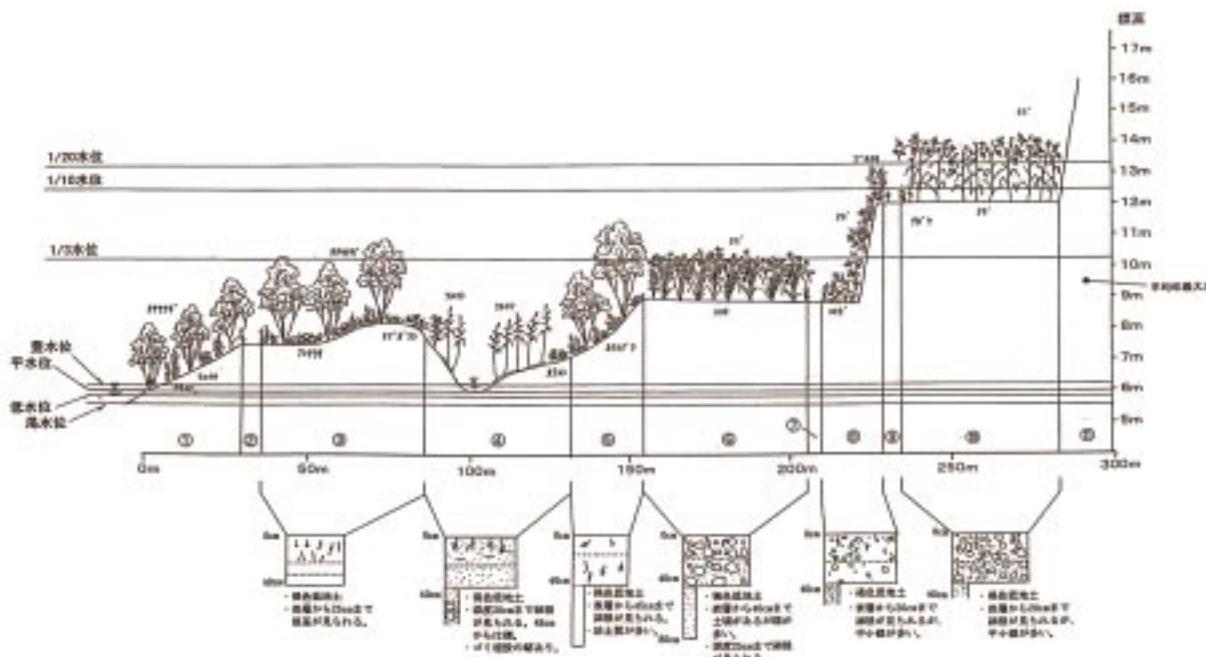
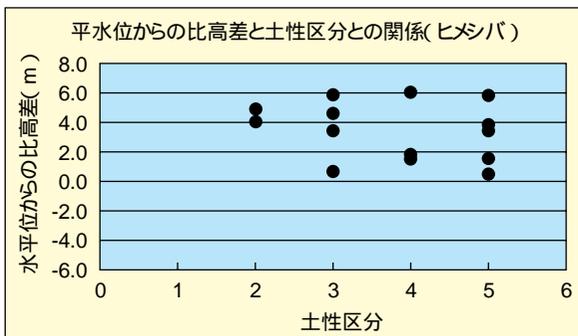
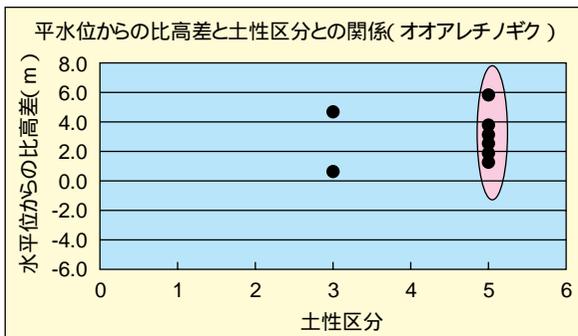
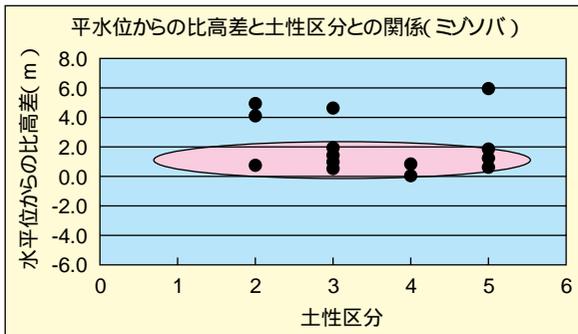


図 - 1 植生断面図の例³⁾



凡例		Y軸の数値	
数字	土性区分	数字	土性区分
0	水中下	4	砂壤土
1	埴土	5	砂土
2	埴壤土	6	構造物 コンクリート
3	壤土		

図 2 平水位からの比高差と土性区分との関係 (一年性草本類)

メヒシバは、土性区分、平水位からの比高差ともに、明確な分布の傾向が見られなかった。本種は世界の熱帯～温帯にもっとも普通に分布する⁴⁾ことから、分布の適応範囲の広さが反映されたものと考えられる。また茎が長く地を這い、分枝する特性をもつことも、分布範囲が広いという今回の調査結果に反映されたものと考えられる。



写真 1 道端や荒地に生育するオオアレチノギク

ミゾソバ、オオアレチノギクを含めて、明確な傾向が見られた8種について、平水位からの比高差と土性区分との関係の概略図を図-3に示す。図-3によると、オオオナモミ、オオアレチノギク、カナムグラ、アレチウリの4種が土性区分と、ミゾソバ、オオクサキビの2種が平水位からの比高差と、ヌカキビとヤナギタデの2種が平水位からの比高差と土性区分の両方に関連性を示した。

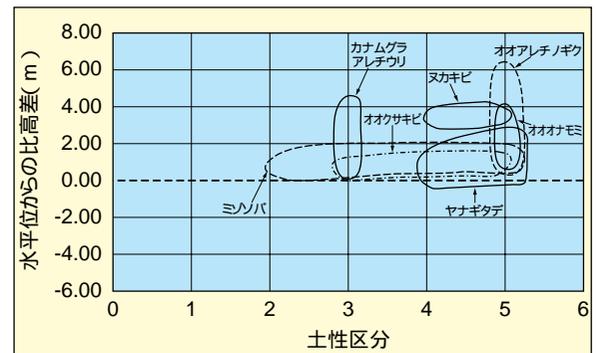


図-3 平水位からの比高差と土性区分との関係概略図 (一年性草本類)

3-2 多年生草本類

多年生草本類では、オオバコ、オギ、ガガイモ、ギシギシ、クサヨシ、クズ、スイバ、ススキ、セイタカアワダチソウ、チガヤ、ツルヨシ、トダシバ、ノブドウ、ヘクソカズラ、マコモ、メドハギ、ヨシ、ヨモギの18種について、平水位からの比高差と土性区分との関係を解析した。そのうち傾向を顕著に表す3種について図-4に示す。

マコモは、土性区分では広範囲に分布が確認されたが、平水位からの比高差については1地点を除き、平水位から1 m以下の比高の場所で確認された。これは、マコモが水湿地に生育する⁴⁾という特性を反映したものと考えられる。

ツルヨシは、平水位からの比高差では分布の傾向が見られず、土性区分の砂土及び砂壤土で多く分布が確認された。これは、本種が川岸、砂質地に多く生える⁴⁾

という特性を反映したものと考えられる。

ヨモギは、土性区分、平水位からの比高差ともに、明確な分布の傾向が見られなかった。本種は山野にもっともふつうに分布する⁴⁾ことから、分布範囲の広さが反映されたものと考えられる。

マコモとツルヨシを含め、明確な傾向が見られた12種について、平水位からの比高差と土性区分との関係の概略図を図 - 5 に示す。

図 - 5 によると、ツルヨシ、クズ、ヘクソカズラの3種が土性区分と、トダシバ、クサヨシ、ヨシ、マコモの4種が平水位からの比高と、ノブドウ、メドハギの3種が平水位からの比高と土性区分の両方に関連性を示した。

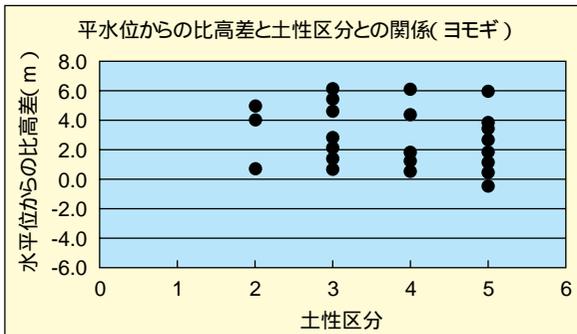
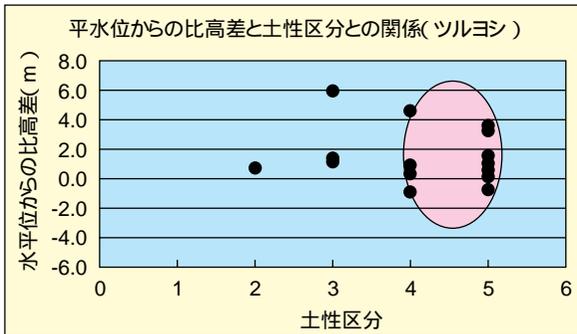
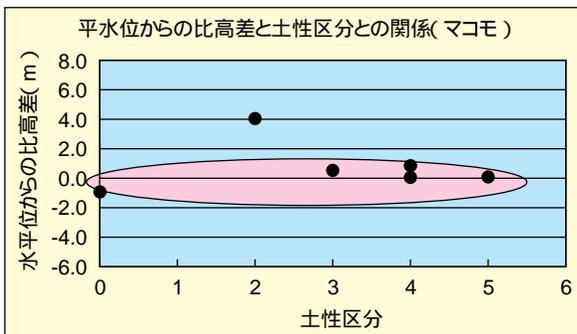


写真 2 河岸、砂礫地に生育するツルヨシ

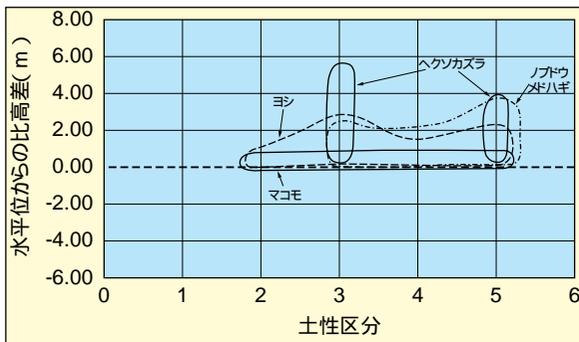
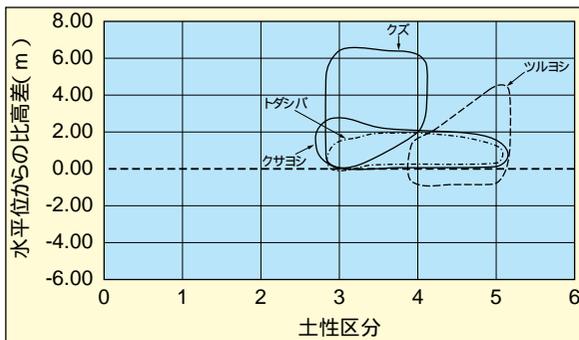
凡例		Y軸の数値	
数字	土性区分	数字	土性区分
0	水中下	4	砂壤土
1	埴土	5	砂土
2	埴壤土	6	構造物 コンクリート
3	壤土		

図 - 4 平水位からの比高差と土性区分との関係 (多年生草本類)

3 - 3 木本類

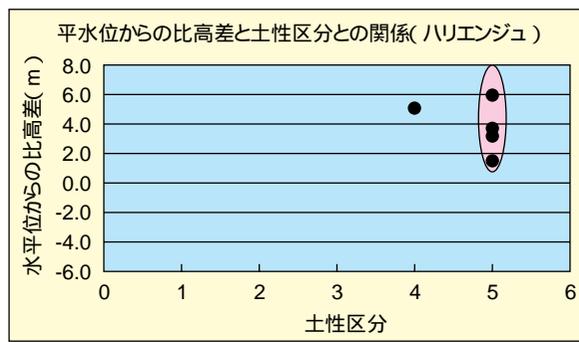
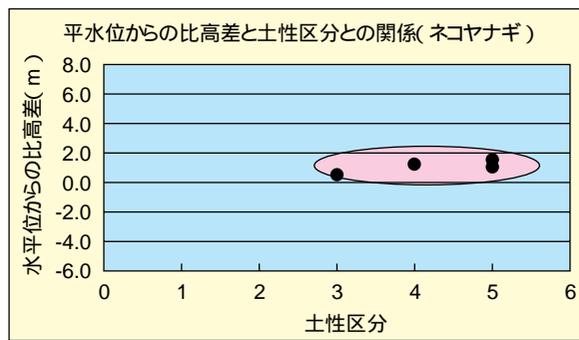
木本類では、ネコヤナギ、オノエヤナギ、シロヤナギ、タチヤナギ、メダケ、ハリエンジュの6種について、平水位からの比高差と土性区分との関係を解析した。そのうち傾向が顕著に現れる2種について図 - 6 に示す。

ネコヤナギの出現断面数は4断面と少なく、平水位からの比高差との関連性を確認するためには、調査地点数を増やさなければならないが、現時点では比高が2 m程度以下の場所で確認されている。これは、ネコヤナギが水辺に生育する⁵⁾という特性を反映したものと推察される。また、土性区分では砂土～砂壤土で分布の多くが確認された。これは、河川の比較的の上流で見られるという本種の分布特性を反映したものと推察さ



凡例		Y軸の数値	
数字	土性区分	数字	土性区分
0	水中下	4	砂壤土
1	埴土	5	砂土
2	埴壤土	6	構造物 コンクリート
3	壤土		

図 - 5 平水位からの比高と土性区分との関係概略図 (多年生草本類)



凡例		Y軸の数値	
数字	土性区分	数字	土性区分
0	水中下	4	砂壤土
1	埴土	5	砂土
2	埴壤土	6	構造物 コンクリート
3	壤土		

図 6 平水位からの比高と土性区分との関係 (木本類)

れる。

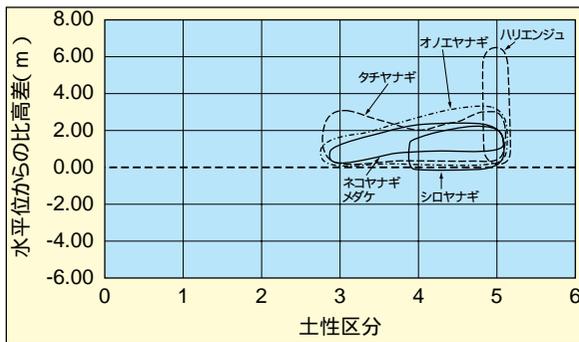
ハリエンジュは、平水位からの比高差では分布の傾向が見られず、土性区分の砂土でそのほとんどが確認された。本種は、庭木、街路樹、砂防林などに広く植えられ、また各地で野生化しているが⁵⁾、河川の高水敷などでも近年多く見られている。ハリエンジュの分布特性については、未だ明らかにされていないが、今回の調査結果のように砂土を好む特性を持つのであれば、一般的に河道内には砂土が多いため、河道内に多くハリエンジュが見られるという近年の傾向の一因を説明できる。この点については、調査地点を増やして同様の解析を行うとともに、植物生理生態面からの検討が必要である。

ネコヤナギ、ハリエンジュを含めた6種について、平水位からの比高差と土性区分との関係の概略図を図 - 7に示す。これによると、ハリエンジュが土性区



写真 3 水辺に生育するネコヤナギ

分と、ネコヤナギ、メダケ、タチヤナギ、オノエヤナギの4種が平水位からの比高差と、シロヤナギが平水位からの比高差と土性区分の両方に関連性を示した。



凡例		Y軸の数値	
数字	土性区分	数字	土性区分
0	水中下	4	砂壤土
1	埴土	5	砂土
2	埴壤土	6	構造物 コンクリート
3	壤土		

図 - 7 平水位からの比高差と土性区分との関係概略図 (木本類)

4. おわりに

本稿においては、平水位からの比高差、土性区分と成立する河川植生との関係について解析を行った。今回の解析結果が、図鑑等の既存の文献における記述とほぼ等しいと見なせる植物種もあり、今回の調査法が河川植生の生育特性に関して、有効な調査解析法の一つになりうる事が示唆された。

今回の解析結果が、分布特性に関する既往の知見と異なっている種については、今後同様の調査結果を蓄積することにより、その植生の成立要因を明らかにしていく必要がある。

また、成立していた植物群落は、分布に関してある程度適応の幅をもっており、発芽後の絶え間ない種間競争の結果成立したものであるため、今回得られた平水位からの比高、土壌区分と成立する河川植生との関係を用いて河道の設計を行ったとしても、必ずしも期待する植生が成立するとは言えない。しかしながら、施工後にある植物の成立が期待される場合には、本研究で得られた知見、あるいは、本研究と同様の調査を当該河川で行った結果得られた知見は、整備すべき物理環境に関する有効な情報になるものと思われる。また、その場合には、今回検討を行った平水位からの比高差や土性区分に関する条件を満足するだけでなく、種子の供給源の有無や、その種の生活史にあった施工

時期等を考慮して、河道の設計を行うことが望まれる。

今後は、河川水辺の国勢調査などの情報を活用して同様の解析を行い、河川植生の成立要因に関する知見をより一層蓄積していく必要がある。

5. 謝辞

本検討を進めるにあたっては、建設省河川局、九州地方建設局をはじめとして、全国の地方建設局、北海道開発局などの関係者の方々の多大なるご支援とご協力を賜りました。この場をお借りして厚く御礼申し上げます。

6. 引用文献

- 1) 奥田重俊、佐々木寧編：河川環境と水辺植物、ソフトサイエンス社、1996
- 2) 中村太士：河畔域における森林と河川の相互作用、日本生態学会誌、No.45 第3号、1995
- 3) 財団法人リバーフロント整備センター：河川植生の成立要因に関する現地調査結果 (植生、冠水頻度、土壌、地形、人為作用) 及び潜在自然植生の推定、リバーフロント研究所技術情報C10006、1999
- 4) 佐竹義輔ら編：日本の野生植物 草本 ~、平凡社、1982
- 5) 佐竹義輔ら編：日本の野生植物 木本 ~、平凡社、1989