

河川における植物と地形

国立研究開発法人 土木研究所 水環境研究グループ
自然共生研究センター 大石哲也

1. はじめに

日本には、約 8,000 種（亜種・品種を含む維管束類（種子植物、シダ植物））もの植物が野外で観察されている。河川水辺の国勢調査（以下、水国）で得られた種のリストを分析すると、約 5,600 種が河道内に存在し、約 600 種が環境省の指定する絶滅危惧種、約 1,200 種が国外から持ち込まれた外来種である。多くの種が河川を利用して生育しているが、本報では、その成立要因の 1 つである地形との関係について考えてみたい。

2. セグメントと植生との関係 ～草本群落の傾向を巨視的に捉える～

水国のデータを元に草本群落を対象に、地域性や河床勾配等の違いによってどのような群落が発達するかを分析した。表-1 に地方整備局が管轄する河川別、セグメント別にとりまとめた群落面積を割合別に示す。地域ごとに生育地の条件が異なるが、俯瞰的にみると以下のような傾向が見て取れる。例えば、自然堤防帯（Seg2-2）では、本州・九州でオギ群落が発達している。また、カナムグラ群落も多いが、これは植生調査を晩秋に行ったときに多く見られる傾向でヨシやオギ群落を覆うように出てくることが多い。これらの傾向から、自然堤防帯を流れる河道内の植物は、オギ群落やヨシ群落が河道内の半分を占めていることが分かる。ヨシや

表-1 各地域における草本群落別の割合（暫定版）

	北海道	東北	北陸	関東	中部	近畿	中国	四国	九州	
Seg-1	1 カモガヤ-オオアワガエリ群落	40% ススキ群落	34% ススキ群落	36% オギ群落	34% カナムグラ群落	25% ツルヨシ群落	27% ツルヨシ群落	40% ヒムカンヨモギ-オオアレチノギ群落	27% ツルヨシ群落	35%
	2 セリクサヨシ群落	11% ツルヨシ群落	19% ツルヨシ群落	14% ヨモギ-メドハギ群落	16% オギ群落	19% イタドリ群落	20% セイタカアワダチソウ群落	12% ツルヨシ群落	14% オギ群落	18%
	3 オオヨモギ-オオイタドリ群落	10% チガヤ群落	15% ヨモギ-メドハギ群落	11% カナムグラ群落	12% シナダレスズメガヤ群落	10% オニウシノケガサ群落	14% チガヤ群落	11% ヨモギ-メドハギ群落	12% セイロンモロコシ群落	13%
	4 カゼクサ-オオハコベ群落	8% ヨモギ-メドハギ群落	6% カワラヨモギ-カワラハハコ群落	7% ヨシ群落	7% オオイスタデ-オオクサキビ群落	10% ネズミムギ群落	11% オギ群落	10% メシバ-エノコログサ群落	8% チガヤ群落	12%
	5 メシバ-エノコログサ群落	8% オギ群落	5% オオイスタデ-オオクサキビ群落	5% ツルヨシ群落	4% メシバ-エノコログサ群落	6% ススキ群落	9% カナムグラ群落	5% シナダレスズメガヤ群落	7% カナムグラ群落	10%
	6 オオアワダチソウ群落	7% カナムグラ群落	5% シバ群落	5% セイタカアワダチソウ群落	4% ススキ群落	6% チガヤ-コハクソウ群落	7% メシバ-エノコログサ群落	4% セイタカアワダチソウ群落	6% オオクサキビ群落	3%
	7 ツルヨシ群落	6% セイタカアワダチソウ群落	3% チガヤ群落	4% メシバ-エノコログサ群落	4% ヒムカンヨモギ-オオアレチノギ群落	3% オギ群落	4% ヨモギ-メドハギ群落	4% ヤナギタデ群落	4% セイタカアワダチソウ群落	3%
	8 オオイスタデ-オオクサキビ群落	2%	3% オギ群落	4% ヒムカンヨモギ-オオアレチノギ群落	4% セイタカアワダチソウ群落	3% チガヤ群落	2% オオカナダメ群落	3% オギ群落	3% アキノエノコログサ群落	2%
	9 ススキ群落	2%	3% メシバ-エノコログサ群落	3% コセンダングサ群落	4% シバ群落	3% ヨモギ群落	2%	2% ヤナギタデ群落	3% ヤナギタデ群落	1%
	10 カワラヨモギ-カワラハハコ群落	1%	2% オオクサキビ群落	2% オオイスタデ-オオクサキビ群落	2% カナムグラ群落	3% コハクソウ群落	1%	1% ヤナギタデ群落	1% カナムグラ群落	3%
Seg2-1	1 カモガヤ-オオアワガエリ群落	39% ヨシ群落	21% オギ群落	24% オギ群落	42% セイタカアワダチソウ群落	18% カナムグラ群落	27% ツルヨシ群落	21% セイタカアワダチソウ群落	15% ツルヨシ群落	21%
	2 オオヨモギ-オオイタドリ群落	19% チガヤ群落	15% カナムグラ群落	15% カナムグラ群落	13% シナダレスズメガヤ群落	15% セイタカアワダチソウ群落	20% オギ群落	17% シナダレスズメガヤ群落	13% オギ群落	21%
	3 オオアワダチソウ群落	12% オギ群落	15% ヨモギ-メドハギ群落	8% セイタカアワダチソウ群落	11% ツルヨシ群落	12% ツルヨシ群落	14% セイタカアワダチソウ群落	18% ツルヨシ群落	12% チガヤ群落	16%
	4 セリクサヨシ群落	10% ツルヨシ群落	9% オニウシノケガサ群落	6% ヨシ群落	8% オギ群落	11% オギ群落	11% チガヤ群落	9% オギ群落	12% セイロンモロコシ群落	11%
	5 エゾオオヤマハコベ-クサヨシ群落	5% オオイスタデ-オオクサキビ群落	6% オオイスタデ-オオクサキビ群落	6% メシバ-エノコログサ群落	6% セイタカアワダチソウ群落	10% ヨモギ群落	9% カナムグラ群落	6% セイタカアワダチソウ群落	11% セイタカアワダチソウ群落	8%
	6 ヨシ群落	3% ヨモギ-メドハギ群落	5% ツルヨシ群落	5% ツルヨシ群落	5% ススキ群落	5% コブクサエノコログサ群落	7% ヨモギ-メドハギ群落	5% ススキ群落	9% セイタカヨシ群落	4%
	7 ツルヨシ群落	3% メシバ-エノコログサ群落	5% ススキ群落	5% シナダレスズメガヤ群落	3% アレチナガサ群落	5% オギ群落	4% シナダレスズメガヤ群落	3% アレチナガサ群落	5% メシバ-エノコログサ群落	3%
	8 メシバ-エノコログサ群落	2% ススキ群落	5% ヨシ群落	5% オオイスタデ-オオクサキビ群落	2% ヒムカンヨモギ-オオアレチノギ群落	4% オオボタサ群落	2% ヤナギタデ群落	3% ヒムカンヨモギ-オオアレチノギ群落	4% タヌズメヒエ群落	3%
	9 ススキ群落	2% カナムグラ群落	3% セイタカアワダチソウ群落	4% ヨモギ-メドハギ群落	2% オオイスタデ-オオクサキビ群落	3% オシバ-アキメシバ群落	2% ススキ群落	2% オオイスタデ-オオクサキビ群落	3% ススキ群落	2%
	10 オオハコベ群落	2% クロハナエングサ群落	3% アレチウリ群落	4% アレチウリ群落	1% ヤナギタデ群落	2% ヨモギ-メドハギ群落	1% メシバ-エノコログサ群落	2% ヤナギタデ群落	2% シナダレスズメガヤ群落	2%
Seg2-2	1 エゾオオヤマハコベ-クサヨシ群落	35% ヨシ群落	35% オギ群落	32% オギ群落	47% オギ群落	25% オギ群落	18% オギ群落	21% オギ群落	16% オギ群落	20%
	2 カモガヤ-オオアワガエリ群落	24% オギ群落	24% ヨシ群落	12% カナムグラ群落	13% カナムグラ群落	15% セイタカアワダチソウ群落	13% ツルヨシ群落	18% カナムグラ群落	15% チガヤ群落	16%
	3 ヨシ群落	7% チガヤ群落	7% カナムグラ群落	11% セイタカアワダチソウ群落	12% セイタカアワダチソウ群落	10% カナムグラ群落	11% ヨシ群落	16% セイタカアワダチソウ群落	13% セイタカアワダチソウ群落	14%
	4 セリクサヨシ群落	5% メシバ-エノコログサ群落	5% セイタカアワダチソウ群落	7% ヨシ群落	11% ヨシ群落	8% セイタカヨシ群落	8% セイタカアワダチソウ群落	13% ヨシ群落	9% セイロンモロコシ群落	12%
	5 オオヨモギ-オオイタドリ群落	4% ヨモギ-メドハギ群落	4% チガヤ群落	7% メシバ-エノコログサ群落	3% メシバ-エノコログサ群落	7% ヨシ群落	8% セイタカヨシ群落	6% メシバ-エノコログサ群落	9% ツルヨシ群落	11%
	6 イワノガヤ-ヨシ群落	4% カナムグラ群落	4% メシバ-エノコログサ群落	7% アレチウリ群落	2% アレチウリ群落	5% セイロンモロコシ群落	8% カナムグラ群落	5% アレチウリ群落	6% ヨシ群落	6%
	7 カモガヤ-コスガサ群落	3% ツルヨシ群落	3% オオイスタデ-オオクサキビ群落	6% オオナモミ群落	2% オオナモミ群落	4% チガヤ群落	5% チガヤ群落	5% オオナモミ群落	6% アメリカズメヒエ群落	4%
	8 クサヨシ群落	3% セリクサヨシ群落	3% シバ群落	3% ツルヨシ群落	1% ツルヨシ群落	4% ツルヨシ群落	5% メシバ-エノコログサ群落	2% ツルヨシ群落	3% タヌズメヒエ群落	3%
	9 オオアワダチソウ群落	3% セイタカアワダチソウ群落	3% ヨモギ-メドハギ群落	3% オオイスタデ-オオクサキビ群落	1% オオイスタデ-オオクサキビ群落	4% ヨモギ-メドハギ群落	4% ヨモギ-メドハギ群落	2% オオイスタデ-オオクサキビ群落	2% メシバ-エノコログサ群落	2%
	10 ツルヨシ群落	3% オオイスタデ-オオクサキビ群落	3% ススキ群落	3% オオボタサ群落	1% オオボタサ群落	2% ヤナギタデ群落	3% オニウシノケガサ群落	2% オオボタサ群落	2% セイタカヨシ群落	2%

クサヨシ、ツルヨシ、ヨシなどの水域に近いものを水色、これらより一段高い箇所によく分布するオギを緑色、礫地に多く見られる外来種のシナダレスズメガヤを肌色、その他の外来種を赤色で示す。

オギの群落が多い要因としては、攪乱の作用が扇状地 (Seg1, Seg2-1) と比較すると小さいことで、群落の破壊が少ないこと、また土壌も細粒分が多いうえ、地下水も高く水分条件も良いため、時間的な経過によって草丈の高い植物が生長しやすい条件を整えているものと考えられる。一方、扇状地帯 (Seg.1, Seg2-1) は、ツルヨシ群落の出現がどの地域でも多いことや、自然堤防帯には少ないシナダレスズメガヤ群落が目立つ。これらを中心とする群落は土壌が薄くとも生育でき乾燥に強いことが考えられる。また、扇状地を流れる河川は、自然堤防帯と比較し群落の出現頻度や割合にバラツキが大きく、攪乱に伴う結果とも捉えられる。北海道は、本州・九州と比較すると農地由来の草本が多いことも興味深い。

4. 攪乱と植生との関係 ～植物の生育を地形変化から捉える～

攪乱と植生は、土砂水理や環境水理でも度々取り上げられているが、攪乱後に生ずる植生の分析が十分に吟味されていない。ここで、洪水中の地形変化や洪水後の植物の生育環境を考えると、まず①流量規模等の違いによって土砂の洗掘、運搬、堆積が生じ様々な地形が形成される ②横断方向 (縦断方向) で表層の粒度分布に差異が生まれる、次に平常時では③降雨、河川水位や地下水水位面の違いによって水供給量が異なる ④環境条件 (②と③) に応じた植物が発芽・生長する。⑤生長の過程で、水分や気温など変化の他に他種との競争によって (なお、多感作用によって発芽が抑えられるケースもある) どの植物が持続的に生長できるかが決まる。さらに、洪水が起きた場合は①にもどるか、洪水規模や植物の抵抗が増すと⑦経過時間によって一定の群落が増え、支配的となり安定的な植生が成立する。という具合に整理される。このうち、②と④の関係性を踏まえて④へ変化する初期過程の分析が曖昧なため、例えば、掘削によって湿地はできた、洪水によって河原はできたが樹木が生長して困ってしまったなどの問題が生じている。

種子からの発芽には光、水、温度が整うこと、また、生長には土壌と栄養が必要である。この際、草本の根茎は、数 cm から数 10cm の土壌を利用しているし、木本も発芽の段階でも数 cm から 10cm 程度の土壌環境が重要である。すなわち、植物の生長には、土壌の環境条件が支配的と言える。このような土壌環境は、流れによって (または人的攪乱によって) 形成される (図-1)。例えば、粒度分布が粗いと土壌の保水性は下がり、細かいと上がる。それに加えて、地下水面が地表面と近いと保水性が高くなる。また、好天が続くと土壌の蒸発散の影響から砂礫によって被覆されている方が土壌の保水性は高くなるので、供給される土砂の質や量は植物の生育にも影響を与える。

同じ比高でも自然堤防帯のように砂が卓越する区間では、ヨシやオギが成立し易いが、扇状地帯では礫が多くなるほど、乾燥性に強いセイタカアワダチソウやシナダレスズメガヤが多くなる (図-2)。これを土砂移動に伴う地形変化を介して粒度分布や構成が変化し、植生の成立が決まるという関係性を捉えると、さらなる研究の発展に繋がり、管理に生かせるのではないかと考えている。

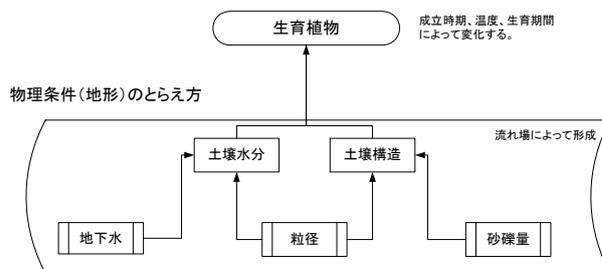


図-1 地形と植物との関係 (概念図)

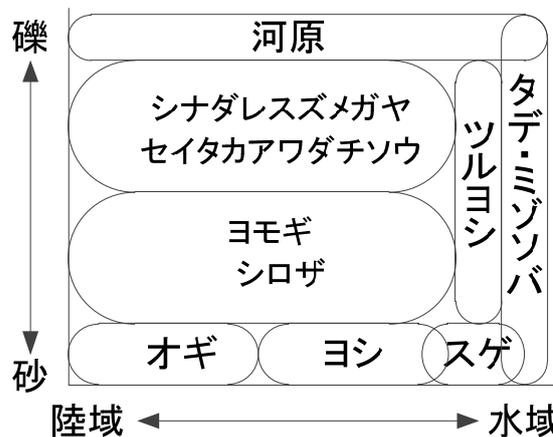


図-2 堆積物の粒径-水位面からの比高別にみだ形成される植物群落 (例)

5. 参考文献

- 1) 菊池多賀夫：地形植生誌，東京大学出版，2001，2) 渡辺ら：安定した砂礫州における草本植生発達の有無を分ける要因，水工学論文，vol. 42，1998．3) 土木研究所資料：新しい河川植生調査手法 (案)，独立行政法人土木研究所河川生態チーム，vol. 4198，2011．4) 大石ら：砂礫構造の違いからみた河原植物の生育環境特性について，河川技術論文集，vol. 12，2006．6) 大石ら：出水がアレチウリ群落の拡大に及ぼす影響とその考察，水工学論文集，vol. 50，2006．6) 大石ら：河川敷切り下げに伴う初期条件の違いが植生変化に及ぼす影響に関する一考察，環境システム研究論文発表会講演集，vol. 41，2013．