

遮蔽板によるヨシ群落の拡大抑制と地盤内環境への影響に関する研究

佐賀大学理工学部 学○中村祐介 佐賀大学低平地研究センター 正 山西博幸
佐賀大学理工学部 学 西村賢人 成清嘉隆 山下周平 末長友利

1. はじめに 日本全国の高水敷や水際に広く分布するヨシ繁茂は、洪水期の流水障害となるため常に河川管理上の問題となっている。また、有明海灣口部に注ぐ六角川水系牛津川では、河岸に堆積するガタ土との相互作用も指摘されている。本研究では、高水敷に繁茂するヨシの生長過程をモニタリングするとともにヨシの繁茂域拡大抑制のための遮蔽板効果の検証を実施した。また、ヨシ植生繁茂及び遮蔽板の有無が地下地盤環境に及ぼす影響について検討した。

2. 調査方法

2.1 ヨシの生長モニタリング 調査地点は、六角川水系牛津川の左岸4kmから4.5km地点である。また、調査期間は2012年4月から12月までで、この間に毎月1回調査を実施した。調査は4kmから堤防沿いに上流側へ50m毎に測線を設定し、その測線上5m毎に水際まで行った。調査項目は、ヨシの植生密度（生ヨシと枯れヨシ別）、地上茎高さ、及び葉茎径である。植生密度は0.5m×0.5mのコドラート内に存在する地上茎の本数として算出した。

2.2 ヨシの生長抑制対策と地盤内環境 栄養繁殖するヨシにとって地下茎の果たす役割は大きい。すでにヨシ地下茎の進行を抑制するため、2011年2月24日に地表から1.5m深さまでベニヤ板（厚さ12mm）を挿入した実証試験区¹⁾が施工されており、今回この一部を撤去することでヨシの地下茎の様子を観察した。実施日は、2012年11月6日で遮蔽板周辺のガタ土を掘削し、地下茎の分布と地盤内環境（含水比、強熱減量、pH、ORP、AVS、COD、T-N、T-P、NH₄⁺、NO₂⁻、NO₃⁻、PO₄³⁻、K⁺、塩分、泥温）を測定した。

3. 調査結果及び考察

3.1 ヨシの広域分布とその特性 図-1は対象域のヨシの植生密度分布を4月から12月まで並べたものである。図より、測定区間内の植生密度は、各測定地点における既往の植生履歴、土壌環境、地盤高等に依存するため、全域が一様な密度変化を示すことはないものの、6月あたりに植生密度の極大値を示す場所が多かった。また、ヨシの成長期を過ぎると地上茎の生長から地下茎の生長・蓄積に移行するため、植生密度はほぼ一定かやや減少傾向となる。図-2は、測定領域内の地上茎高さ、葉茎径及び植生密度の経月変化である。

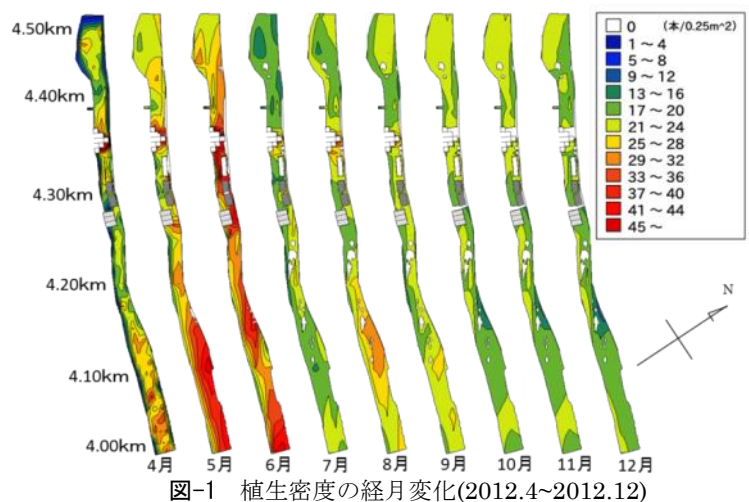


図-1 植生密度の経月変化(2012.4~2012.12)

なお、図中には生ヨシ・枯れヨシ毎の表記も行っている。図より、対象域全域での植生密度変化は図-1でも述べたように、6月あたりを境に平衡かやや減少傾向を示した。また、地上茎高さは8月の2.33m、葉茎径も8月の5.5mmが最大となった。

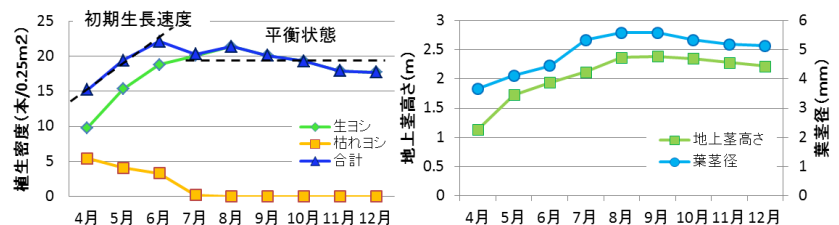


図-2 植生密度・地上茎高さ・葉茎径の経月変化(2012.4~2012.12)

さらに、対象区間での2年間の測定から、生ヨシの成長は3月から開始し6月に最大となった。一方、枯れヨシは6月あたりまで存在するものの、その後の洪水期に地上部10cm付近から折れながら、その場や植生区域内に堆積するか、もしくは植生区域から流れとともに流出する。このことは、あらかじめ植生域内で油性ペンキで色付けしたヨシの挙動を追跡した結果からも確認できた（図-3参照）。そのほか、図-2より初期生

長速度は 0.115 本/0.25m²/日で、その後 19.4 本/0.25m² あたりに落ち着く。前年度の同地区の平均生長速度は 0.125 本/0.25m²/日で、今回とほぼ同じであった。

3.2 遮蔽版によるヨシの成長抑制効果 写-1 は、遮蔽版を取り除いた堤防側の鉛直地盤面を撮影したものである。写-1 より、堤防側から水際方向に伸びるヨシ地下茎の進行方向が遮蔽版によって、大きく曲げられ、遮蔽版に沿って伸びている様子がわかる。また、既報²⁾同様、水平地下茎は、二層構造で地表から深さ 30cm と 80cm 付近に認められるとともに、この水平地下茎を起点に多数の毛根が鉛直方向に伸びていることも分かった。さらに、地下茎周囲の泥色は褐色で、中空の地下茎が地下深くまで好气的環境をもたらしていることもわかる。写-2 は遮蔽版を境界とした水際側（左）と堤防側（右）でのヨシ地下茎分布を撮影したものである。地下茎を地中から掘り出す作業は困難であったが、写-1 同様、遮蔽版を突き破るヨシ地下茎は観測されず、むしろ遮蔽版によって強制的に進行方向を変えられ、遮蔽版周辺に集中する傾向にあった。また、水際側のヨシの水平地下茎は堤防側に比べて浅かった。このことは、遮蔽版による分断に起因した地盤環境変化の結果と言える。いずれにせよ、地下茎の延伸方向を遮蔽版により制御・抑制することを示すことができた。なお、遮蔽版を境界とした植生密度は、堤防側で 30 本/0.25m²、水際側で 13 本/0.25m²であった。

3.3 ヨシが地盤環境に与える影響について 図-4~6 は、遮蔽版を境界とした水際側と堤防側で測定した各種項目のうち、含水比、ORP 及び AVS の分布を示したものである。図-4 より遮蔽版による地下水の流入が抑制され、表層 10cm でおおよそ 20~30%ほどの差が見られる。ただし、上述したヨシ地下茎が堤防側の方がより深いことや植生密度の差などにも関係していると思われる。図-5 は ORP の分布で、ヨシ地下茎第 1 層が存在する 30cm 深さまで酸化的雰囲気である一方、水際側では表層 10cm 以浅でしかない。このことは、水平地下茎の存在との相関も強く示唆される。また、図-6 の AVS 分布から、両側とも水産用水基準 0.2 mg/g を超えることはないものの、遮蔽版による海水流入抑制の効果も相まって、堤防側ではかなり低くなっている。今後、水際側の植生密度が遮蔽版によって取り囲まれた区画内で減少に転じるかについては更なるモニタリングが必要である。

4. おわりに 本研究は、高水敷に繁茂するヨシ生長に関する長期モニタリングを通じ、ヨシの広域分布特性を把握するとともに、地下に埋設した遮蔽版のヨシ地下茎進行が抑制可能であること、及びヨシ繁茂や遮蔽版設置による地盤環境への影響について一部を明らかにすることができた。なお、本研究は平成 23 年度国土交通省河川砂防技術研究開発(地域課題分野)の助成および国土交通省武雄河川事務所の協力のもとで実施された。ここに記して謝意を表す。

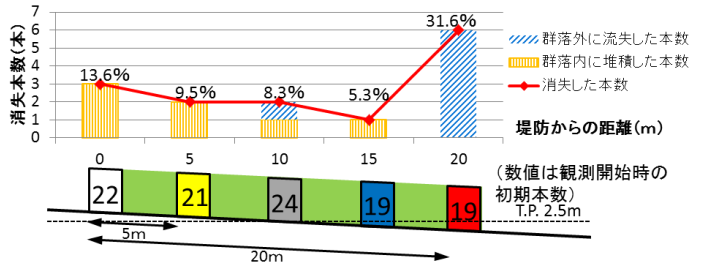
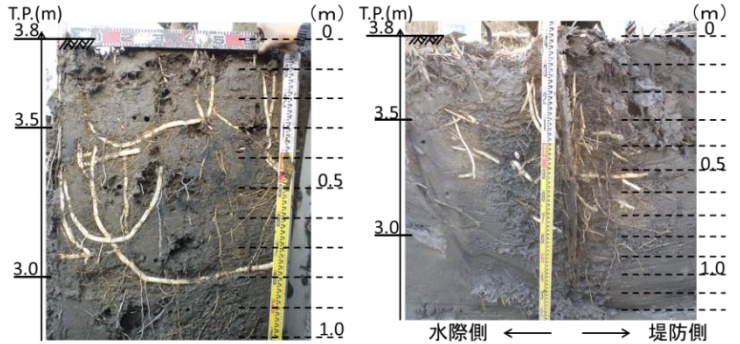


図-3 枯れヨシの流失特性(2012.11.28-2012.12.15)



写-1 遮蔽版撤去時の様子 (2012.11.6)

写-2 遮蔽版で分断されたヨシ地下茎(2012.11.6)

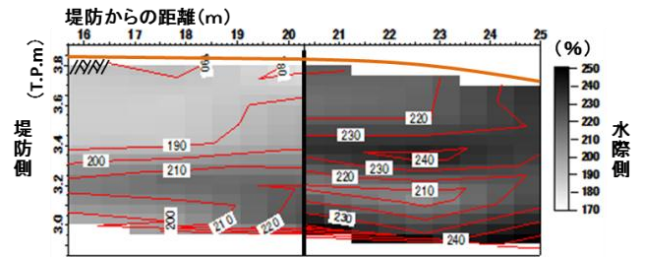


図-4 含水比 (2012.11.6)

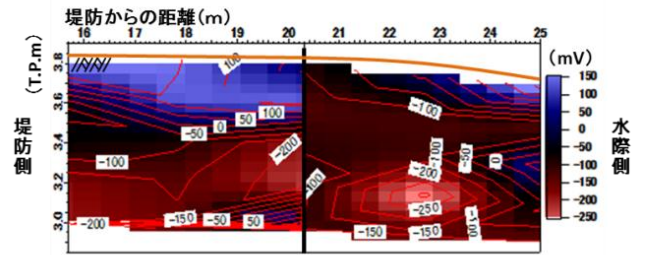


図-5 ORP (2012.11.6)

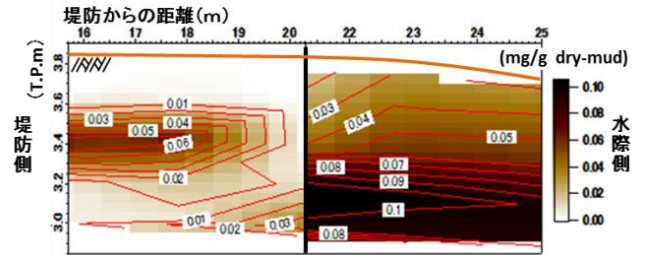


図-6 AVS (2012.11.8)

[参考文献] 1) 山西ら：河川技術論文集，第 18 巻，pp23-28，2012。

2) 山西ら：河川技術論文集，第 17 巻，pp203-208，2011。