

VII-231

水生植物群落と水質変換

— クサヨシを主とする植物群落を例として —

北海道大学大学院工学研究科 学生会員 吉澤 香*、清田康明**、山本浩一、土田大輔
北海道大学大学院工学研究科 正会員 橋 治国、建設省土木研究所 中山 亮
(現在は*株式会社エコニクス、**日本道路公団)

1. はじめに

「豊葦原の瑞穂の国」といわれるようにヨシ原は水に恵まれた日本の原風景の一つとされる。水生植物群落は微生物から大型の鳥類に至るまで多くの生物に生息の場を与えるが、治水を主な目的とする水辺の整備により、多くの沿岸帯の水生植物群落が失われ、水辺の生物が行き場を失ってきた。また、水生植物は浄化作用をもつとして注目され、栄養塩除去を主な目的とした研究が数多く行われている。水生植物群落が水質を変換させることは確かであるが、栄養塩濃度がそれほど高くない環境水についての研究はほとんどない。

河川環境を総合的に評価するためには、生態系の維持や景観への配慮だけでなく水質についても正確に把握していくことが必要である。本研究においては、河川に自生する水生植物群落を対象として現場調査を行い、水生植物帯の中を河川水が流下することによって起こる質的な変化を明らかにしようとした。

2. 研究方法

(1) 調査地点

北海道千歳・苫小牧両市に隣接する早来町に位置したフモンケ川を調査河川とした(図1)。フモンケ川は流域面積 25.1km^2 、総延長 12.4km の小河川であり、山林地帯を源として農業地帯を流下して安平川水系遠浅川に流入する。

(2) 定期調査

定期調査地点をフモンケ川と遠浅川に流入している合流点、草生橋(合流点より 0.9km 上流)、草昭橋(同 1.5km)、開晴橋(同 2.7km) の4ヶ所とした。調査は1997年4月3日から11月15日の間ほぼ2週間毎に合計18回行った。なお、草昭橋の上流 0.5km 付近より合流点までクサヨシを中心とする水生植物群落が兩岸、あるいは片岸に形成されている。しかし、合流点と草生橋の間水深が深く、植生の少ない区間も見られる。また、自記水位計および流速計による流況調査も行った。

(3) 24時間連続調査

草生橋付近上流川右岸沿いの水生植物群落を調査対象とし、ベニヤ板で植物群落部と河川主流部を約 30m 仕切った。ベニヤ板設置後水流が安定するまで十分時間をおいてから区切った植物群落区間の最上流部および最下流部において1時間毎に24時間連続採水した。比較対照として河川主流部で同じように上流部、下流部で6時間毎に採水を行った。調査は、1997年7月25・26日、9月6・7日、10月19・20日の3回行った。

(4) 底泥による窒素成分形態変化試験

植物群落内の窒素成分の濃度変化について検討するため、植物群落部底泥および非植生部底泥を用い、河川水濾液にて各無機態窒素の濃度変化を求めた。

キーワード：水生植物群落、懸濁態成分、窒素成分、微生物活動、底泥

連絡先：札幌市北区北13条西8丁目 北海道大学大学院工学研究科環境保全システム工学講座

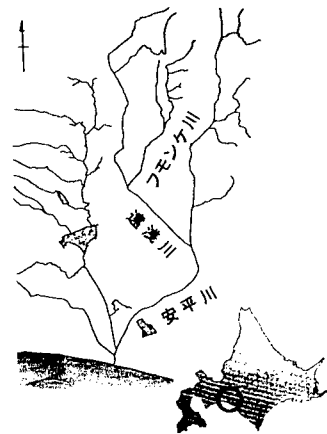


図1 フモンケ川概略図

3. 結果および考察

水生植物群落が存在することによって特徴的な挙動を示す成分は懸濁態成分と無機態窒素である。定期調査の結果から懸濁態成分の減少が植生の少ない開晴橋から草昭橋の間ではほとんど認められず、定期調査の濃度平均値より求めた減少率は0%となったが、植生豊かな草昭橋から草生橋では46%、草生橋から合流点では47%となっており、水生植物群落の効果が窺える。また、流下に伴う懸濁態成分の組成変化を見ると有機態成分の割合が増していることがわかる（図2）。

無機態窒素成分の変化は24時間連続調査において極めて特徴的な挙動を示した。植物群落帯を流下した後、アンモニウム態窒素は平均濃度において7月64%、9月21%、10月8%の増加を示し、硝酸態窒素は7月8%、9月0%、10月2%の減少を示した（図3）。このことは、植物群落内部で有機物分解、硝化、嫌気部が生ずることによる脱窒や $\text{NH}_4^+ \cdot \text{N}$ 等の溶出が活発であることを示唆している。これらの変化は生物活動が活発な夏季において大きく、水温の低下に伴い小さくなる。夏季においては流下に伴う溶存酸素量の低下も観察され（図4）、微生物活動が活発であることが確認できた。また、流下による変化は様でなく横方向では岸へ向かってDOの低下が見られる。これは、群落内部の環境が多様な場の組み合わせであることを示している。

底泥による窒素成分形態変化試験の結果からは、植物群落内部底泥と非植生部底泥では河川濾液と混合後の窒素成分濃度が異なりそれらの環境が異なっていることが確認できた。また、窒素成分の変化にも相違が見られ、窒素に対する活性も異なっていることがわかった（表1）。

4. おわりに

水生植物群落内部の環境構成は複雑であり、底泥、根圏、水中、クサヨシ茎周囲、クサヨシ茎等の異なる環境と嫌気、好気等の異なる条件がうまく調和した系になっている。また、水生植物群落

の水質変換機能は季節等によって左右され、恒常的な効果は期待できない。したがって水生植物群落は河川水質への影響よりはむしろ生態系維持機能において価値のあるものと考えられる。

謝辞

本研究の遂行に際し、建設省京浜工事事務所、北海道開発局千歳川放水路建設事務所、早来町役場、北海道開発コンサルタント株式会社環境保全部の御協力を得ました。また、本研究は土木学会水理委員会河川懇談会の共同研究として実施いたしました。ここに記して謝意を表します。

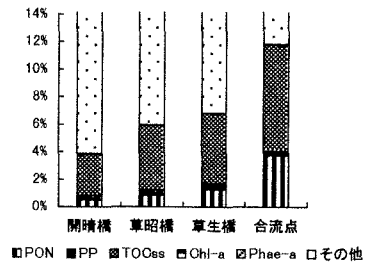


図2 懸濁成分組成変化

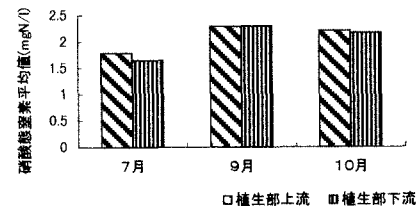
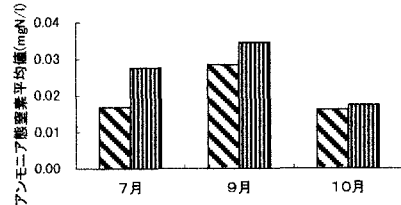


図3 植物群落帯流下による無機態窒素濃度の変化

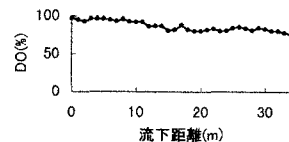


図4 植物群落内流下に伴うDO変化

表1 底泥による窒素成分形態変化

試料	条件	減少率			
		$\text{NH}_4^+ \cdot \text{N}$	$\text{NO}_2^- \cdot \text{N}$	$\text{NO}_3^- \cdot \text{N}$	全無機態窒素
群落内底泥	好気・明	95%	79%	7%	14%
非植生部底泥	好気・明	81%	40%	15%	17%
群落内底泥	好気・暗	95%	95%	21%	27%
非植生部底泥	好気・暗	89%	80%	-3%	0%
群落内底泥	嫌気・明	94%	95%	-2%	6%
非植生部底泥	嫌気・明	88%	90%	1%	4%
群落内底泥	嫌気・暗	64%	42%	29%	31%
非植生部底泥	嫌気・暗	83%	50%	18%	20%