

VII - 5

河川改修工事が水生昆虫相に及ぼす影響について

岩手大学工学部 学生員 ○大水俊彦 荒川真輔 石毛孝慈
正会員 伊藤 歩 相沢治郎 海田輝之

1. はじめに

岩手県北部を流下する2級河川雪谷川は、平成11年10月27日から28日にかけての記録的な豪雨により甚大な被害を受けた。それを受け、今後の災害防止と自然との共生を目的とした大規模な災害復旧工事が、多自然型工法により行われている。本研究では、水質及び水生昆虫相の継続的な調査を行い、工事による変化やその後の推移を考察することにより、河川改修工事が水生昆虫相に及ぼす影響について検討した。

2. 調査地点の概要及び調査方法

調査地点の概要を図-1に示す。調査地点は、改修工事区間を考慮し、最上流部をSt.1として11ヶ所設置した。本川流域は農村地帯であり、中流域のSt.5とSt.6の間にある雪谷川ダム周辺以外には民家が点在している。さらに、工事期間を表-1に示す。河川水は各地点においてポリエチレン製容器に採水し、河川水質試験方法（案）に基づき水質の分析を行った。水生昆虫は、25cm×25cmのコドラートのついたサーバーネット（38メッシュ/inch²）で採集した。その後、標本を80%のエタノール溶液で固定し、実体顕微鏡で可能な限り種まで同定して種別毎に集計した。調査は平成12年6月から平成15年1月まで合計12回行い、水生昆虫の採集はH12年6月、8月については1回、その他は2回ずつ行った。ただし、St.10では水生昆虫の採集は行わず採水のみ行った。また、平成15年1月に採集した水生昆虫は、同定が未終了のため今回の評価に加えなかった。

3. 調査結果及び考察

BODの平均値は各地点とも2mg/l前後であったが、St.1では他に比べて低い値を示した。TOCの平均値は、2mg/l前後であり、St.1では低く、St.2、St.6では若干高い値を示した。総窒素は、St.1で0.88mg/lとなった以外、各地点ともに1.6mg/l前後であった。全リンは各地点で0.08mg/l以下となった。河川改修工事が水質に及ぼす影響としては、工事由来の濁水に伴うSSとリン濃度の増加が見られた。SSは工事に伴う濁水の影響を受け、工事中の地点での平均値は79mg/l、最高値で277mg/lを示した。全リン濃度は、SSが100mg/lを超えるとき平均値で0.16mg/lと高い値を示した。その他の項目については顕著な影響は見られなかった。

工事前の水生昆虫の生息状況として、図-2にH12年度の生活型別存在率を示す。上流部では遊泳型のコカゲロウ属が優占し、中・下流部では、造網型のシマトビケラ科が優占する傾向であった。さらに、表-2に全調査を通した地点毎の総出現個体数と総出現種数を示す。総出現個体数はSt.6が最も多く、総出現種数はSt.1、7が多かった。

次に、工事後の各地点における総個体数と総種数の変化をそれぞれ図-3、図-4に示す。これは、工事後得られた値を工事前の同時期の値で割り、1を減じたものである。（St.2、3、7、9については正確な工事終了日は不明だが、工期終了日（H14年3月15日）を0日として計算した）。図中の値が0ならば工事以前の値と等しく、正なら増加、負なら減少している事を表している。また、工事の影響が無い

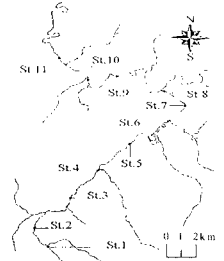


図-1 調査地点の概要

表-1 改修工事の状況

	H12.6	8月	10月	H13.1	6月	9月	11月	H14.3	6月	9月	11月
St.1											
St.2								工事中		上流で工事	上流で工事
St.3								工事中	上流で工事	上流で工事	
St.4					終了直後						
St.5				工事中							
St.6											工事中
St.7							工事中			上流で工事	上流で工事
St.8						工事中					
St.9						工事中					
St.10						工事中					
St.11										工事中	

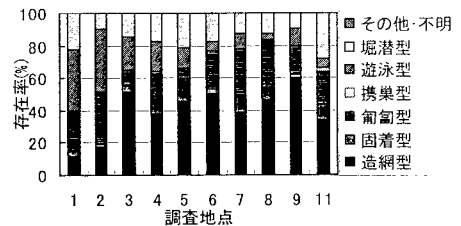


図-2 H12年度の生活型別存在率

表-2 地点毎の総出現個体数及び総出現種数

	St.1	St.2	St.3	St.4	St.5	St.6	St.7	St.8	St.9	St.11	合計
総出現個体数	4606	3139	4296	3906	5417	7143	4424	5488	2405	3864	44688
総出現種数	77	58	59	39	49	61	69	59	47	55	119

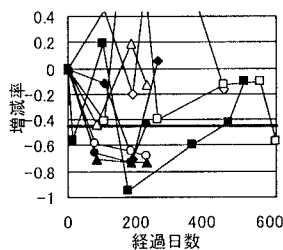


図-3 総個体数の変化

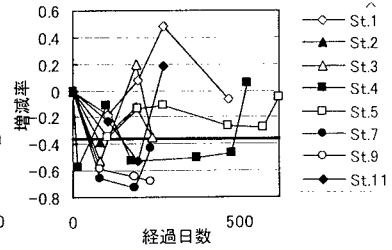


図-4 総種数の変化

場合の目安として、St.1、11 の変化も同時に示す（この場合はH12年とH13年を比較した）。St.1、11での最低値どうしの和を2で除すと、総個体数で約-0.45、総種数で約-0.36となり、これらの値を変動の許容範囲とした。図-3の総個体数の場合、St.3、5においては、ほぼ許容範囲内に収まっており、総個体数の面では回復が早い事が分かる。St.2、7、9では工事後約240日経過しても値が低く、工事前に比べて総個体数が低い状態が続いた。図-4により総種数の変化を見ると、St.7、9は工事後約240日経過しても常に許容範囲外であり、工事後の種数が以前より少ない事が分かる。総個体数、総種数から見た場合、St.7、9は特に回復が遅いといえる。St.7は工事以前に存在した抽水植物や河畔林が全て伐採され、物理環境的に最も変化が大きかった事や、上流での工事により水生昆虫の供給が阻害されてしまった事により回復が遅れていると思われる。St.9は、同時に上下地点でも工事を行っていた事、また、下流に位置する為に河床の安定に時間がかかった事により回復が遅れたと考えられる。

次に、工事後の水生昆虫相の変化を地点毎に表す為、群集類似度指数の変化を図-5に示す（この場合も、St.2、3、7、9については工期終了日を0日として計算した）。この指数は、工事以前に特に存在率が高かった水生昆虫（コカゲロウ属、シマトビケラ科、ユスリカ科等）の個体数が、顕著に反映される為、それらの回復状態を見るのに適している。また、群集全体で比較する為、工事後の総個体数、総種数が少ない場合では指数の信頼度が低下する点に注意が必要である。図-3、4において、総個体数、総種数共に約180日以前に回復していたSt.3、4、5では、回復時の群集類似度指数はいずれも高く、優占種の回復が早かったと言える。

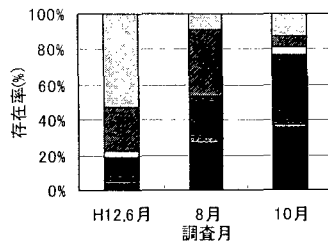


図-6 St.2 の回復過程

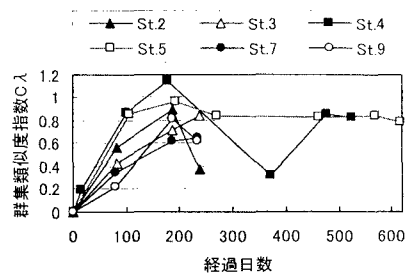


図-5 群集類似度指数

表-3 種別の増減率

	St.2	St.3	St.4	St.5	St.7	St.9	平均
コカゲロウ属	-79	-47	-66	88	-88	-32	-37
ウルマーシマトビケラ	-16	-31	-28	-8	-92	-77	-42
コガシマトビケラ	-12	-35	-60	53	-52	-94	-34
ユスリカ科	18	1	-37	-75	-57	35	-19
エルモンボラカゲロウ	-45	-87	-66	-48	-90	-88	-71
カワケ目	-47	-100	-100	-32	-79	-87	-74
ヒゲナカカゲロウ	-95	-32	-100	-35	-85	-89	-73
カハヒケラ科	-78	-67	-100	-32	55	-68	-48

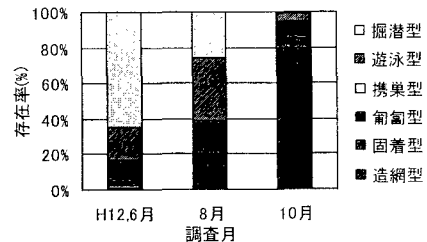


図-7 St.9 の回復過程

次に、工事前後において、水生昆虫の種別での個体数の変化を見る為、その増減率を表-3に示す。これは、工事前後の同時期、同期間の調査で得られた個体数を、サーバーネットでの採集1回分に換算し、工事後の値を工事前の値で除してから1を減じて、それを100倍する事により求めた。表の上記4種は、工事以前に存在率が高く、群集類似度指数に大きく影響したものである。下記4種は、工事以前に各地点で共通して存在したその他の代表として記した。上記4種については、減少率が比較的小さく、工事後の個体数の増加が早い事が分かる。しかし、下記4種の場合、元の状態に近づくのが早いとされたSt.3、4でも減少率は大きく、工事後はほとんど採集されておらず、回復しにくい種も存在する事が示された。

最後に、工事後の水生昆虫相の変化を生活型別存在率から見ていく。その例として、St.2の工事後の推移を図-6に、St.9の推移を図-7に示す。St.2の推移はSt.7と類似し、St.9の推移は、St.3、4、5、9と類似していた。どちらの地点も工事後には、まず掘潜型（ユスリカ科）が優占し、その3ヶ月後には遊泳型（コカゲロウ属）が増加して、さらに3ヶ月後には造網型（シマトビケラ科）が優占してくる事が分かる。しかし、6ヶ月後にSt.9では造網型が大半を占めるのに対し、St.2では匍匐型が多く存在している。St.2にとつてのSt.1や、St.7では抽水植物が多数自生する物理的環境に恵まれた直上流のような、水生昆虫の供給源となり得る地点が存在した為、工事後その影響を受けた推移を示したと考えられる。St.3、4、5、9のように、直上流にそのような地点が無い場合は、回復の早い種が優占する水生昆虫相を形成したと考えられる。

4. まとめ

河川改修工事が水質に及ぼす影響は、SSに顕著に表れた以外には特に確認できなかった。しかしながら、リンに関しては、工事由来の濁水に伴って若干の増加傾向が見られた。工事後での水生昆虫の総個体数、総出現数の回復は、環境の変化や他地点からの供給によって大きく影響される。また、個体数、種数の回復が早い地点では、群集類似度指数も高く、回復が順調である事が分かった。工事以前に優占していた水生昆虫は、比較的回復が早く、工事後も優先していく。直上流部に水生昆虫の供給源となり得る地点がある場合、その影響を受けながら回復していくと考えられる。

<参考文献>

- 1) 津田松苗編(1979)水生昆虫学、北隆館
- 2) 上野益三編(1986)日本淡水生物学、北隆館
- 3) 川合禎次(1985)日本産水生昆虫採検図説、東海大学出版会
- 4) 水野信彦、御勢久右衛門編(1993)河川の生態学、築地書館