

河川改修工事が水質及び水生昆虫相に与える影響について — 岩手県雪谷川を例にして —

岩手大学工学部 学生会員 ○石毛孝慈 井上一弥 菊地茂樹
 岩手大学工学部 正会員 伊藤歩 相沢治郎 海田輝之

1.はじめに

岩手県北部の九戸村に源を発し、軽米町の中心部を貫流する総延長約31kmの2級河川雪谷川は、平成11年10月末の豪雨により甚大な被害を受けた。そこで、今後の災害防止と自然との共生を目的として、現在、多自然型工法を用いた大規模な災害復旧事業が行われている。本研究では、これらの改修工事が河川環境に及ぼす影響を理化学的水質分析及び水生昆虫相のモニタリングから評価した。

2.調査地点の概要及び調査方法

調査は平成12年6月26～27日、8月24～25日、10月30～31日、平成13年1月15～17日、6月11～12日、9月6～7日、11月21～22日の合計7回行った。調査地点の概要を図-1に示す。調査地点は、最上流をSt.1として軽米町市街まで合計11ヶ所設置した。本川全域は農村地帯であり、中流域であるSt.5、St.6間のダム周辺を除き上流部から下流部まで民家が点在している。河川水は、各地点でポリエチレン製容器に採水し、理化学的水質分析を行った。水生昆虫は、25cm×25cmのコードラードのついたサーバーネット(38メッシュ/inch²)を用いて採集した。標本は80%のエタノール溶液で固定し、実験室で実体顕微鏡を用いて出来る限り種まで同定し^{1)~3)}、種別ごとに個体数を計数した。なお、St.10は水質のみの測定で、水生昆虫の採集は行わなかった。本河川では、平成11～15年度の短期間に災害復旧事業が行われる。そこで、各調査地点での調査日における改修工事の状況を表-1にまとめた。ただしSt.5は工事区間外であるが、平成13年1月に行われた工事は護岸修復のためのものである。

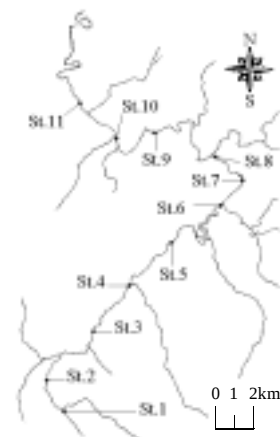


図-1 調査地点の概略

表-1 河川改修工事の状況

	平成12年6月	8月	10月	平成13年1月	6月	9月	11月
St.1							
St.2							工事中
St.3							工事開始直前
St.4					工事終了直後		
St.5				工事中			
St.6							
St.7						工事中	
St.8					工事中		
St.9						工事中	
St.10						工事中	
St.11							

3.結果及び考察

水質の一例として、平成13年6月のSS、BOD、T-N、T-P濃度を図-2に示す。SSは工事が行われている地点で濁水の影響を受け、高い値となっている。また、T-Pについても若干濁水の影響が見られたので、SSとT-P、PO₄³⁻-Pの相関を調べた。例として、最も相関が見られた平成13年11月を図-3に示す。一次の回帰直線から得られた相関係数(r²)は、T-P、PO₄³⁻-Pとも高い値を示した。しかしながら、他の月におけるSSとの相関を調べたところ、上記のような高い相関はほとんど得られなかった。このように必ずしもSSとリンが相関を示すとは言えないが、高い相関を示した原因としては、土壌中や底泥に堆積したリンが河床掘削などにより攪乱され、溶出してきたものと考えられる。

その他の水質項目については、工事による顕著な影響はみられなかった。

次に、水生昆虫相に及ぼす改修工事の影響について考察する。平成13年1、6、9、11月の調査毎における総出現種数は約53種、総個体数は約5000～6000匹であり、これらの数値は工事が始まる前の平成12年6、8、10月の調査結果と比較してもほとんど変わらなかった。各調査地点における季節毎の個体数、種数、Simpsonの多様性指数の変化を図-4に示す。これは、平成13年に得られた数値を昨年と同じ季節の数値で割り、1を引いた値である。つまり、プラスになれば昨年の同時期と比べて増加しており、マイナスになれば減少していることになる。なお、種数や個体数が極端に少ない場合、多様性指数は変動しやすいので考察には注意を要する。St.4に注目すると、工事が行われた春に個体数、種数、Simpson

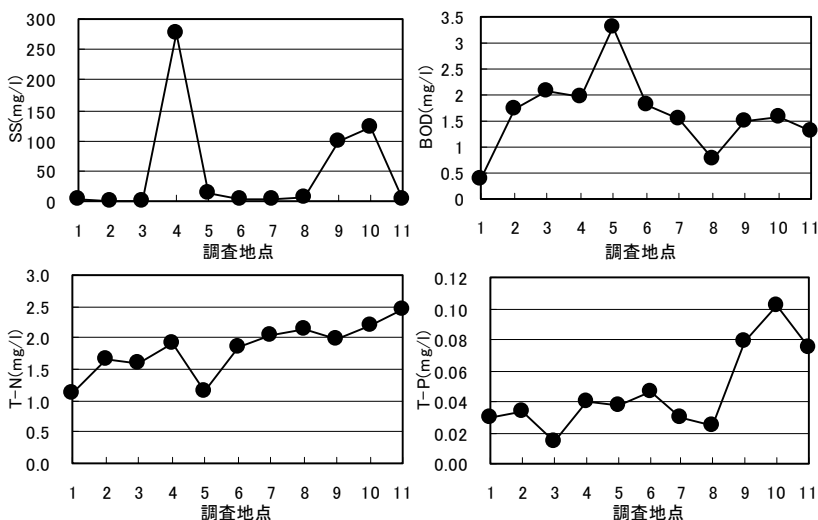
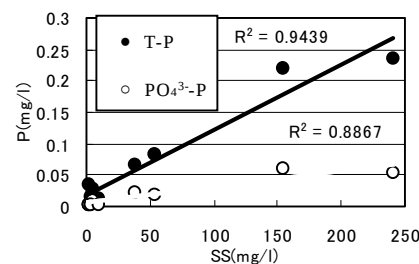


図-2 SS, BOD, T-N, T-P 濃度

図-3 SSとT-P, PO₄³⁻-P 相関

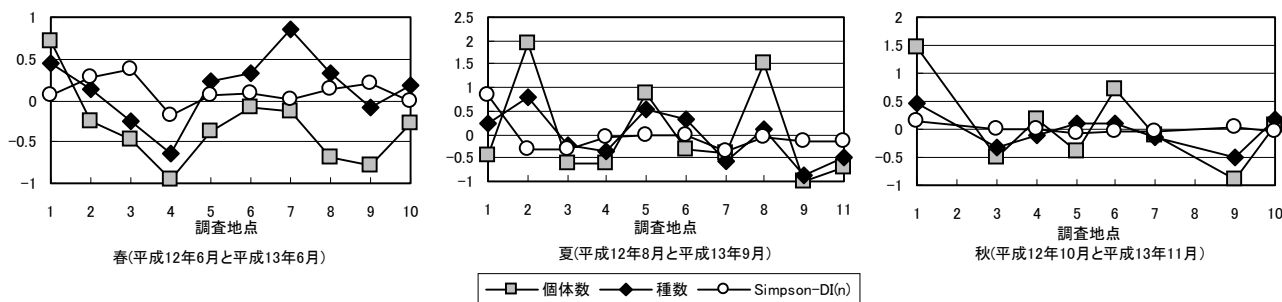


図-4 個体数、種数、Simpson-DI(n)変化

の多様性指数は減少しているが、秋は工事前と同等に回復しているのが分かる。St.7 は夏に工事が行われ、個体数や種数は一度減少したが、3～5 ヶ月経過した時点で昨年とほぼ同じ程度まで回復している。St.7 の直上流は、抽水植物が多数自生しており、中州やバリエーションに富んだ河床材料が存在する自然豊かな場所である。したがって、良好な河川環境が残る直上流から工事の始まった St.7 へ水生昆虫が供給されたために大幅な減少が見られなかったと考えられる。しかしながら、春に工事が始まった St.9 は工事開始から約半年経過しても全く増加していない。これは、工事がまだ続いていることや上流の St.8 と下流の St.10 で行われている工事が、水生昆虫の流下や遡上による定着を阻害しているためと思われる。

前述した種数と個体数の変化から、一度減少した水生昆虫は流下・遡上により再び増加していると考え、春に工事が終了した St.4 に注目し、上流の St.3、下流の St.5 との群集類似度指数(C λ)を比較した。その結果、工事終了後約3ヶ月経過した St.4 と St.3 は0.38 と低く、逆に St.4 と St.5 の類似度指数は0.97 という非常に高い値を示した。このことから、工事後の St.4 は St.3 からの流下による影響をあまり受けていないと思われる。よって、St.4 での水生昆虫の回復は、下流である St.5 からの遡上、もしくは St.4 で合流する支川からの供給による影響が大きいのではないかと考えられる。

次に、St.4 と St.5 における工事後の水生昆虫相が、昨年の同時期と比べてどの程度変化しているかを比較するために、工事終了日を0日目とした群集類似度指数(C λ)の変化を図-5 に示した。ただし、0日目は個体数が極端に少なく、水生昆虫相を形成しているとはいえないことから初期値を0とした。これによると、両地点とも約3ヶ月経過した時点で群集類似度指数は1に近い値となっており、昨年と比べてほとんど差がないことが分かる。一般に、洪水などにより破壊された水生昆虫相が回復するには長い期間を必要とする。しかし、今回の調査結果から、2～3 ヶ月の短期間の工事であれば洪水のような災害に比べて河川環境に与えるインパクトは小さいために、水生昆虫相は比較的早く回復することが分かった。なお、その回復過程における水生昆虫の種構成について生活型に分類したものを図-6 に示す。工事終了から2週間後の構成種は、掘潜型のユスリカ科と遊泳型のコカゲロウ属であった。流下の最も容易な生活型は掘潜型であり、続いて遊泳型、固着型となることや、遡上に関してコカゲロウ属が多いという報告⁴⁾から、これらは流下もしくは遡上してきたものと考えられる。一般に、一度破壊されたあとに形成される水生昆虫相は生活型で分けると、最初に石礫面を行動する匍匐型、その後は、分泌絹糸で捕獲網や固着巣を作る造網型が優占種となる。今回の結果においても、100 日を経過した時点で造網型のウルマーシマトビケラなどが約60%近く存在しており、水生昆虫相の回復が順調に進んでいることが確認された。

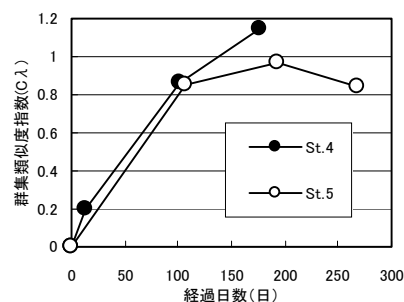
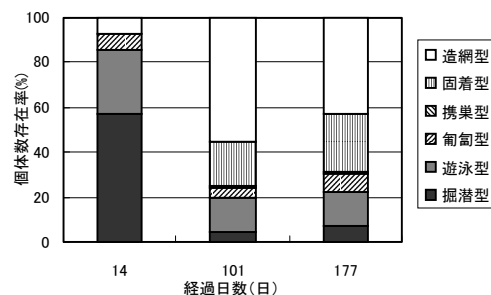
図-5 群集類似度指数(C λ)の変化

図-6 St.4 の生活型別存在率の変化

4.まとめ

改修工事における水質変化として、SS 以外は特に確認できなかった。SS とリンとの相関は、平成12年10月と平成13年11月で高かったが、他の月では低かった。よって、今後もデータの蓄積を行い、明らかにしていく必要がある。水生昆虫相に及ぼす改修工事の影響は顕著に見られた。個体数や種数は工事により一度低下するものの、約3～5 ヶ月の短期間で昨年と同程度に回復し、群集構造も工事前の同時期と比較しても類似することが分かった。ただし、その回復には種の供給源となる上流、下流、支川とそれらをつなぐ経路が確保されなければならず、これらの要素が欠けると回復速度は極端に遅くなると考えられる。また、St.7 の直上流のような多様性豊かな河川環境を形成している地点は、種の供給源となり得ることや、このような河川環境を創出するには非常に長い年月を必要とすることから、積極的に保存していくことが望まれる。以上のことを踏まえ、改修工事を行うにあたっては、水生昆虫が流下・遡上できる場所・経路を残しつつ可能な限り短期間で行い、河川環境を保全していく必要がある。

<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) 川合禎次編(1985)日本産水生昆虫検索図説、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