

河川再生事業における魚類生息環境の評価に関する研究

早稲田大学 創造理工学研究科 学生会員 ○長谷川 隆英
早稲田大学 創造理工学研究科 学生会員 坂東 佑亮
早稲田大学 理工学術院 正会員 榊原 豊

1. はじめに

近年多くの都市河川において河川環境再生事業が行われているが、必ずしも上手くいかない場合もある¹⁾。LCRA (ライフサイクルリスクアセスメント) は、魚類の視点から生息環境を評価する手法として提案された²⁾。本研究ではLCRAを神田川及び里川再生施設に適用し、魚類生息環境の向上あるいは低下の原因となる主要因子について検討した。また、神田川では下水処理水の影響について検討を加えた。

2. ライフサイクルリスクアセスメント²⁾

LCRAでは魚類が生息し十分な個体数を維持するためにはライフサイクルの循環が必要であると考え、魚類の生息ポテンシャル (生息可能性) 及び魚類生息環境を評価する。もしライフサイクルが循環しない場合はどのライフステージの、どのようなストレス因子が原因となっているのかを明らかにする。本研究ではライフステージを産卵期、稚魚期、成魚期の3つに大別し、それぞれについて9つのストレス因子 (溶存酸素の枯渇、水温、生息場所の消失、避難場所の消失、産卵場所の消失、水深の不足、障害物の存在、餌の有無、下水処理水中の有害物質) の存在を調査した。LCRA適用対象魚種は15種とした。図1にLCRAの概略を示した。

3. 再生事業のLCRA適用結果

3. 1 里川再生施設

埼玉県本庄市を流れる元小山川最上流部に設置された河川環境再生施設へLCRAを適用した。施設の概略を図2に示した。本研究では、里川再生施設と対照系のストレス状況及び生息魚類のデータを河川調査により得た。また、LCRAを適用して15魚種の生息可能性を予測した。その結果を魚類調査結果と比較して表1に示した。表より、LCRAの予測結果と調査結果は約87%一致した。生息に大きく影響するストレス因子は、産卵場所と避難場所であった。また、里川施設と対照系では生息魚類数にも大きな違いがあった。里川再生施設では魚類の産卵場所及び避難場所が創出され、生息種数が向上したと考えられた。

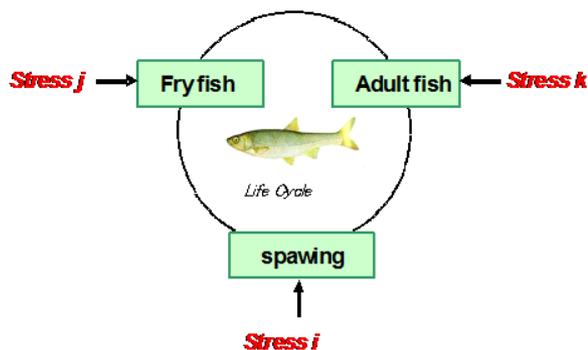


図1 LCRAの概略

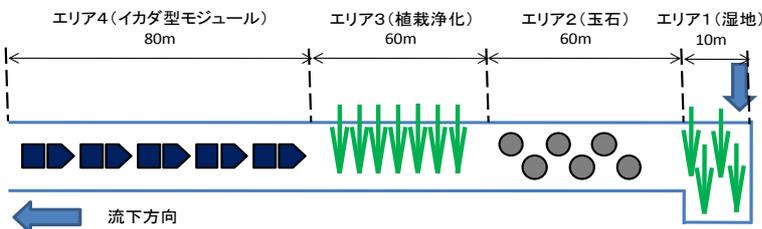


図2 里川再生施設の概略

キーワード 魚類, 生息環境, 河川環境, ストレス, ライフサイクル, リスクアセスメント

連絡先 〒169-0072 東京都新宿区大久保3丁目4-1 51号館16F11室

早稲田大学理工学術院 榊原研究室 TEL 03-5286-3902

3. 2 神田川再生事業

1) 毒性試験

神田川では高度下水処理水の流入による河川再生事業が行われている。本研究では東京都O水再生センターより得た二次処理水及び砂ろ過高度処理水に対してクロメダカを用いた毒性試験を行った。

その結果、ぱっ気をしながら各処理水中でクロメダカを 96 時間飼育したところ各 20 匹全てが生きた。さらに、15 日間継続してクロメダカを飼育したところ、砂ろ過高度処理水で一匹死亡したが、その他は全て生存した。これらの結果から、下水処理水、砂ろ過高度処理水共に下水処理水の毒性をストレス因子として考慮する必要はないと判断された。



写真1 高戸橋付近の様子

2) LCRAの適用

調査地点は下水処理水が直接流入する高戸橋付近およびその上流の神高橋付近とした。調査地点におけるストレス因子および生息魚類のデータは文献³⁾⁴⁾およびフィールド調査によって得た。LCRAの結果を表2に示した。表2より、下水処理水が流入する高戸橋付近は多くの魚種が生息可能と考えられ、また神高橋付近より良好な生息環境であると考えられた。これは処理水中の栄養塩類や水温によって植生(写真1)が形成され、生息場所や避難場所となっていることによると考えられた。今回の魚類調査ではLCRA 予測結果より少ない魚種しか確認できなかったが、下水処理水の流入は魚類の生息環境を向上させる上で有効であると考えられた。

4. まとめ

LCRAの適用により魚類生息環境の評価を行った。その結果、今回の調査対象事業では産卵場所および避難場所が主要因子であった。また、下水処理水の毒性をストレス因子として考慮する必要は無いと判断された。

表1 里川再生施設でのLCRA適用結果

魚種	里川再生施設				施設建設前	
	2011年		2010年		生息	LCRA
アブラハヤ	×	×	×	×	×	×
イwana	×	×	×	×	×	×
ウグイ	×	×	×	×	×	×
オイカワ	○	×	×	×	×	×
カジカ	×	×	×	×	×	×
カマツカ	×	×	×	×	×	×
コイ	○	○	×	○	×	×
シマドジョウ	×	×	×	×	×	×
タナゴ類	×	×	×	×	×	×
タモロコ	○	○	○	○	○	×
ドジョウ	○	○	○	○	○	×
フナ類	○	○	×	○	×	×
ムサシトミヨ	×	×	×	×	×	×
モツゴ	○	○	○	○	○	×
ヨシノボリ類	×	×	×	×	×	×

表2 神田川でのLCRA適用結果

	神田川神高橋		神田川高戸橋	
	生息	LCRA	生息	LCRA
アブラハヤ	×	×	×	○
イwana	×	×	×	×
ウグイ	×	×	○	○
オイカワ	×	×	×	○
カジカ	×	×	×	○
カマツカ	×	×	×	○
コイ	×	×	○	○
シマドジョウ	×	×	×	○
タナゴ類	×	×	×	×
タモロコ	×	×	×	○
ドジョウ	×	×	○	○
フナ	×	×	×	○
ムサシトミヨ	×	×	×	×
モツゴ	×	×	×	○
ヨシノボリ類	×	×	×	○

※○は生息を確認あるいは生息可能と予測された事を示す。×は生息を未確認あるいは生息不可能と予測された事を示す。

謝辞 本研究の一部は環境研究総合推進費(里川再生技術開発)及び早稲田大学特定課題研究Bの補助を得て実施した。

参考文献

- 1) 土門ら(2007)、全国での川の自然再生の現状と分析、リバーフロント研究所報告第18号
- 2) Sakakibara Y. and Nakada A. (2008). *Wat. Sci. & Technol.* **58**(3), 705-711.
- 3) 竹内健、和波一夫(2006)都市排水の環境影響に関する研究(その2)、東京環境科学研究所 pp131-137
- 4) 新宿区HP, <http://www.city.shinjuku.lg.jp/index.html>