

ムサシトミヨのライフサイクルリスクアセスメントに関する研究

早稲田大学創造理工学部社会環境工学科 学生会員 ○中西 耀平

早稲田大学理工学術院 正会員 榊原 豊

埼玉県環境科学国際センター 非会員 木持 謙

1. はじめに

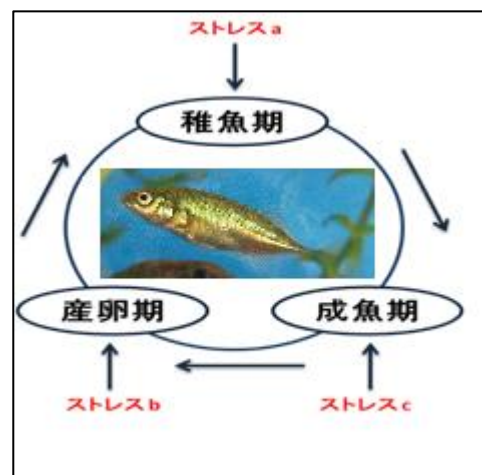
筆者らは先に、魚類の生息環境を保全するために、河川における魚類の生息可能性およびストレス因子の影響を調べるライフサイクルリスクアセスメント(LCRA)^{1,2)}を提案した。本研究では、埼玉県の元荒川に生息するムサシトミヨに LCRA を適用し、その生息条件および主要なストレス因子について検討した。

2. ムサシトミヨ³⁾

ムサシトミヨ(*pungitius.sp*)は、トゲウオ目トゲウオ科トミヨ属に属する淡水魚である。以前は埼玉県と東京都内のいくつかの川、池で確認されていたが、水質の悪化や湧水の減少に伴い姿を消していき、現在は埼玉県熊谷市の元荒川の水源から約2kmの範囲にのみ生息する。絶滅危惧ⅠA類に登録され、保護活動が行われている。稚魚、成魚とも一年を通して確認されることから、決まった産卵期は無いものと考えられる。

3. ライフサイクルリスクアセスメント(LCRA)¹⁾

生物がその数を維持して生息していくためには、ライフサイクルの正常な循環による再生産が必要である。LCRA では、魚類のライフステージをストレス因子に対する影響の度合いが大きく異なると考えられる稚魚期、成魚期、産卵期の3つに大別し、いずれのライフステージにおいてもストレス因子がある閾値以上に存在しなければ生息可能、いずれかのライフステージにおいて1つでも閾値以上のストレス因子が存在すれば、生息不可能と判断する。また、これまでの研究においてストレス因子は、1)溶存酸素の枯渇、2)水温の上昇、3)生息場所の消失、4)水深の不足、5)避難場所の消失、6)産卵場所の消失、7)障害物の消失、8)餌の不足が考えられている。

図1 LCRAの概要¹⁾

ムサシトミヨの閾値は文献調査などから表1のように定めた。

表1 ストレス因子の閾値（ムサシトミヨ）

	ストレス因子												
	溶存酸素 の枯渇	水温の上昇		生息場所の消失			水深の不足			避難場所 の消失	産卵場所 の消失	餌の 不足	障害物 の存在
				瀬	淵	流速							
ライフ ステージ	通年	産卵 期	稚魚期・ 成魚期	産卵期・ 成魚期	稚魚期		産卵 期	稚魚 期	成魚 期	通年	産卵期	通年	成魚期
	[mg/l]	[℃]	[℃]			[cm/s]	[cm]	[cm]	[cm]			食性	[m]
閾値	0.9	22	22	-	-	5	9	3	9	植生 淀み	水草	雑食	-

4. LCRAの適用

元荒川水源付近で、過去水質調査が行われた6地点を評価地点として、その調査結果と表1を用いてLCRAを適用した。各調査地点の過去の調査によるムサシトミヨの生息状況及びLCRAの適用結果を表2に示す。

キーワード ムサシトミヨ、LCRA、生息条件、流速分布、

連絡先 〒169-8555 東京都新宿区大久保3-4-1 Tel/Fax: 03-5286-3902

表2 生息状況(○：確認、×：確認なし)とLCRA結果(○：生息可能、×：生息不可能)の比較

	St.1	St.2	St.3	St.4	流入A	流入B
生息状況	○	×	○	×	×	×
LCRA	○	○	○	×	×	○

ここで、現地での流速分布調査によって水草内に流速が0になる箇所が存在することが確認された。(図2) 既往調査による流速データが断面内の最小値(今回の場合水草内)ではないことから、その地点に水草がある場合、LCRAでは流速によるストレス無し、と判定した。

表2より、LCRAでは生息可能と判断されたにも関わらず、生物調査結果では生息が確認されないケースがみられた。この結果は、上述の8つのストレス因子以外にストレス因子が存在することを示唆している。

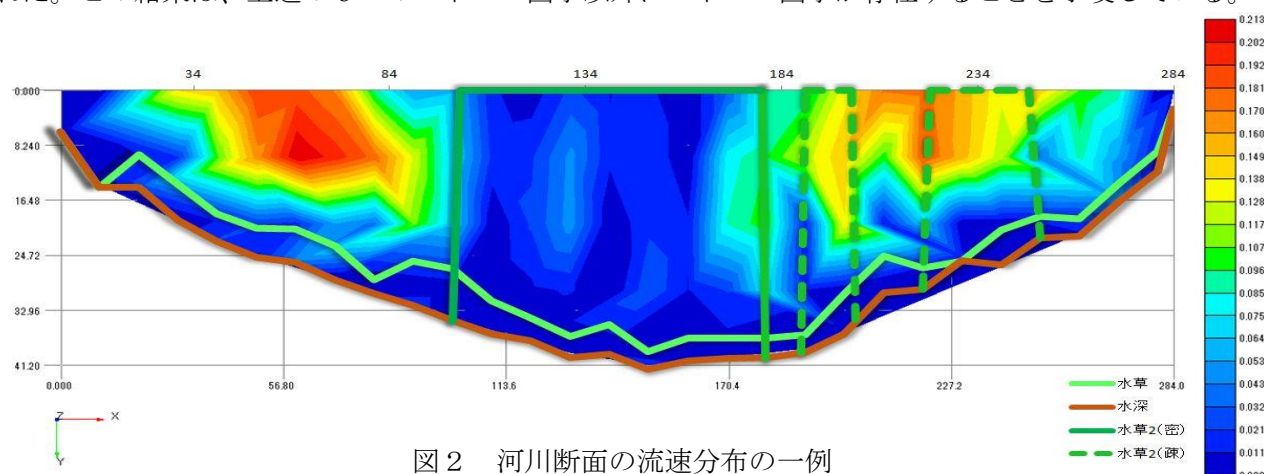


図2 河川断面の流速分布の一例

5. 新たなストレス因子に対する検討

St.2および流入Bでは今回検討していない因子がストレスとなっていると考えられる。これらの地点は生活排水の流入が多い地点であるため、その影響について検討した。過去の水質調査の結果より、流入する洗剤等に含まれるDSBP(4,4'-ビス(2-スルホスチリル)ビフェニル)、LAS(直鎖アルキルベンゼンスルホン酸)、C₁₂AEの平均値を表3に示す。

表3 各評価地点の洗剤に含まれる物質(平均)

平均	st.1	st.2	st.3	st.4	流入A	流入B
DSBP (mg/L)	No data	0.892	0.139	0.883	7.56	2.32
LAS (mg/L)	0.000496	0.126	No data	0.106	1.28	0.33
C ₁₂ AE (mg/L)	0.000654	0.117	No data	0.0257	0.145	0.0768

生息が確認されていない地点ではどの物質も比較的高い値になっている。これらは、溶存酸素の低下につながり得るが、今回は水草が多いこともあってか、溶存酸素への影響は小さく生息可能と判定された。これらの物質をストレス因子として考慮すれば、生息環境をよりの確に評価できると考えられる。

6. まとめ

LCRAをムサントミヨに適用した結果、LCRAは実際の生息状況を概ね予測することができた。今後は生活排水等の影響を考慮した予測精度の向上と保護方法について検討する予定である。

参考文献

- 1) Aoki T. and Sakakibara Y, IWA Conference, Calgary, Canada (2005).
- 2) Sakakibara Y. and Nakada A., *Wat. Sci. & Technol.*, 58(3), 705-711 (2008).
- 3) 埼玉県環境科学国際センター、埼玉県環境防災部みどり自然課(2007) ムサントミヨ保護事業報告書(平成18年度)、pp2、pp7-8