

LCA を考慮した谷津干潟の環境負荷特性の検討

千葉工業大学生命環境科学科 学生員 ○岡村 幸季
千葉工業大学生命環境科学科 フェロー 矢内 栄二

1. はじめ

谷津干潟は、東京湾に位置する面積約 40ha の潟湖干潟である。干潟の東側を流れる谷津川と西側を流れる高瀬川の 2 河川で海水交換を行っており、水鳥の休息地として重要な湿地であるため、1993 年にラムサール条約に登録された。

近年、谷津干潟はアオサ等の影響により水質悪化などの問題が発生している。そこで、谷津干潟全体の環境負荷量について評価する必要がある。

本研究では、全体の環境負荷量について評価することが出来る LCA により谷津干潟における物質収支を計算し、評価することを目的とした。

2. LCA (ライフサイクルアセスメント) 概要

LCA とは、対象とする製品の製造から廃棄までのライフサイクル全体を考慮し、資源消費量や排出物量を計算するとともに、その環境への影響を評価する手法であり、環境影響を効果的に削減するための情報を得るために実施されるものである。

LCA の実施(LCA 調査)は、以下の四つのステップで構成されている。

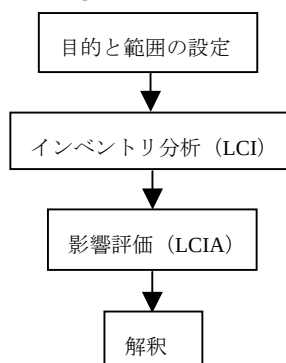


図-1 LCA の計算の流れ

本研究では、産業技術総合研究所によって開発された日本版被害算定環境影響評価手法 (LIME) を用いた。

3. LIME (日本版被害算定環境影響評価手法)

LIME (Life-cycle Impact assessment Method based on Endpoint modeling) は、環境影響を被害想定金額として統合化し、単一指標を作成する方法である。

各インパクトカテゴリーが与える影響を被害額に換算し、統合化指標とする。

LIME の計算過程において、「特性化」、「被害評価」、「統合化」の計算過程があり、以下の計算式で表される。

①特性化

$$CI^{Impact} = \sum_X (CF^{Impact}(X) \times Inv(X)) \quad (1)$$

②被害評価

$$DI(Safe) = \sum_{Impact} \sum_X DF^{Impact}(Safe, X) \cdot Inv(X) \quad (2)$$

③統合化

$$SI = \sum_{Impact} \sum_X IF^{Impact}(X) \cdot Inv(X) \quad (3)$$

ここで、 X : 環境負荷物質、 $Impact$: 影響領域、 $Safe$: 保護対象、である。 CI^{Impact} : 特性化(影響領域指標)、 $DI(Safe)$: 被害評価(被害指標)、 SI : 統合化(単一指標)の算出結果を示す。 $CF^{Impact}(X)$: 特性化係数、 $DF^{Impact}(Safe, X)$: 被害係数、 $IF^{Impact}(X)$: 統合化係数である。

本研究では、計算に用いる各係数の値は、廣崎ら(2005)によって公表された係数リストから全窒素、全リン、COD の 3 種類の値を使用した。

ここで、特性化係数は影響領域に及ぼす潜在的影響力を数値化したものであり、被害化および統合化係数については漁獲される水産生物種の生活史における底生生物および魚類の被害として算出できる数値である。

表-1 係数リスト

	特性化係数	被害係数 (円/kg)	統合化係数 (円/kg)
全窒素	0.26	82.5	82.5
全リン	3.06	974	974
COD	0.0017	0.64	0.64

4. 使用データ

2006 年の谷津干潟の分析調査による春季，夏季および冬季の全窒素，全リン，COD の値と倉本(2009)の水鳥による全窒素，全リン，COD の汚濁負荷量の値を使用した．調査結果を表-2 に示す．

5. 結果および考察

表-2 の値を，各物質および季節ごとに流入と流出としてまとめたものをインベントリデータとして表-3 に示す．

表-3 より，春季の T-N,COD は減少傾向，T-P は増加傾向であり，夏季の T-N,COD は減少傾向，T-P は増加傾向である．また，冬季はどの値に対しても減少傾向が見られる．

特性化の結果を表-4，被害評価の結果を表-5，統合化の結果を表-6 に示し，それぞれ四捨五入した値を示した．

表-2 谷津干潟における
全窒素，全リンおよび COD の季節ごとの負荷量

			谷津川 (kg)	高瀬川 (kg)	鳥(kg)
全窒素	春	流入	262	178	0.026
		流出	217	162	
	夏	流入	119	330	0.014
		流出	129	286	
	冬	流入	301	377	0.088
		流出	175	279	
全リン	春	流入	37	41	0.0013
		流出	36	45	
	夏	流入	7	32	0.0007
		流出	9	40	
	冬	流入	10	12	0.0043
		流出	8	9	
COD	春	流入	644	420	0.27
		流出	511	507	
	夏	流入	396	990	0.14
		流出	328	1017	
	冬	流入	217	238	0.9
		流出	177	215	

表-3 インベントリデータ

	流入(kg)			流出(kg)		
	全窒素	全リン	COD	全窒素	全リン	COD
春	440	78	1064	379	81	1018
夏	449	39	1386	415	49	1345
冬	678	22	456	454	17	392

表-4 特性化の結果

	春		夏		冬	
	流入 (kg)	流出 (kg)	流入 (kg)	流出 (kg)	流入 (kg)	流出 (kg)
全窒素	114.4	98.5	116.7	107.9	176.3	118.0
全リン	238.7	247.9	119.3	149.9	67.3	52.0
COD	1.8	1.7	2.4	2.3	0.8	0.7

表-5 被害評価の結果

	春		夏		冬	
	流入 (円)	流出 (円)	流入 (円)	流出 (円)	流入 (円)	流出 (円)
全窒素	36302	31268	37044	34238	55942	37455
全リン	75973	78894	37987	47726	21432	16558
COD	681	652	887	861	292	251

表-6 統合化(単一)指標の結果

	春		夏		冬	
	流入 (円)	流出 (円)	流入 (円)	流出 (円)	流入 (円)	流出 (円)
全窒素	36302	31268	37044	34238	55942	37455
全リン	75973	78894	37987	47726	21432	16558
COD	681	652	887	861	292	251

表-4 から，富栄養化について LCA の計算を行った結果，全リン，全窒素の影響の割合が大きいと考えられる．

表-5, 6 から，冬季の全窒素，全リン，COD の負荷量を見ると減少しているのので，干潟は本来環境負荷を下げ，東京湾への漁獲の被害を減少させる役割を担っていたと考えられる．しかし，春季・夏季において負荷量の増加が見られることから，現在では干潟からも漁業への被害を与えている可能性が考えられる．

6. まとめ

本研究では，LCA により谷津干潟における物質収支を計算し，評価した．

その結果，谷津干潟は水質浄化により漁業への影響を軽減していることがわかった．また，近年は谷津干潟の浄化作用が弱まり，環境負荷が干潟から流入し，東京湾の漁業に被害を与える要因の一つになっている．

参考文献

- 1) 伊坪徳宏，原田聖隆，成田暢彦(2007)：LCA 概論，丸善，pp1-199
- 2) 廣崎淳，坪伊徳宏，稲葉敦，他 11 名(2005)：ライフサイクル環境影響評価手法，(社)産業環境管理協会，pp1-55,236-2547
- 3) 稲葉敦(2005)：LCA の実務，(社)産業環境管理協会，pp1-143
- 4) 倉本孝介(2009)：谷津干潟における水質環境への外部負荷減に関する研究，pp 4-26