

(株) フジタ建設コンサルタント

犬伏 潔

正会員 ○岸村 憲作

1. はじめに

平成 11 年 6 月に環境影響評価法が施行され、いわゆる「目標クリア型のアセスメント」(環境基準などを環境保全のための目標として設定し、この達成を目指す従来のアセスメント) から「ベスト追求型のアセスメント」(ミティゲーションの考え方を導入し、環境基準達成のみでなく環境影響の緩和を目指すアセスメント) へと転換が求められている。ミティゲーションの考え方を導入する場合、開発行為に伴う環境影響の回避・低減を優先し、これが困難な場合には最終手段として代替措置の検討を行う必要がある。

本報告は、このうち代替措置に着目し、多自然型の谷川や調整池、法面緑化による樹林帯といったビオトープを創出する際に、事業予定地の生物相から生物指標種を選定した事例報告である。

2. 生物指標種の位置づけ

平成 2 年に立案された事業計画は、当時の時代背景を反映し人の利用を中心とした内容であるため、人と自然の共生を目指した計画に変更する必要が生じた。よって、図-1 に示す手順に従い、既存の事業計画に対する見直しを実施した。生物指標種は、事業予定地を対象とした現地調査(平成 9 年 10 月～平成 10 年 9 月実施)の出現種より選定することとし、新たに創出する代償環境の条件設定及び事後調査の評価基準として活用する。

3. 生物指標種の選定基準

生物指標種の選定基準は、表-1 に示すとおり、①種の移動距離、②種の生活史とした。なお、選定種の移動範囲は事業予定内を想定し、その生活史において複数のビオトープを必要とすることを条件とした。以上の選定基準より、本事例では生活史において水域と緑地の複数のビオトープを利用し⁽¹⁾、移動距離が約 1km～1.3km 程度⁽²⁾の分類群として、トンボ類に着目することとした。

表-1 生物指標種の選定基準

選定基準	条件設定
①種の移動距離	空間スケール: 事業予定地内 (面積 70.6ha, 南北方向約 1.1km, 東西方向約 0.9km)
②種の生活史	複数ビオトープのネットワーク評価

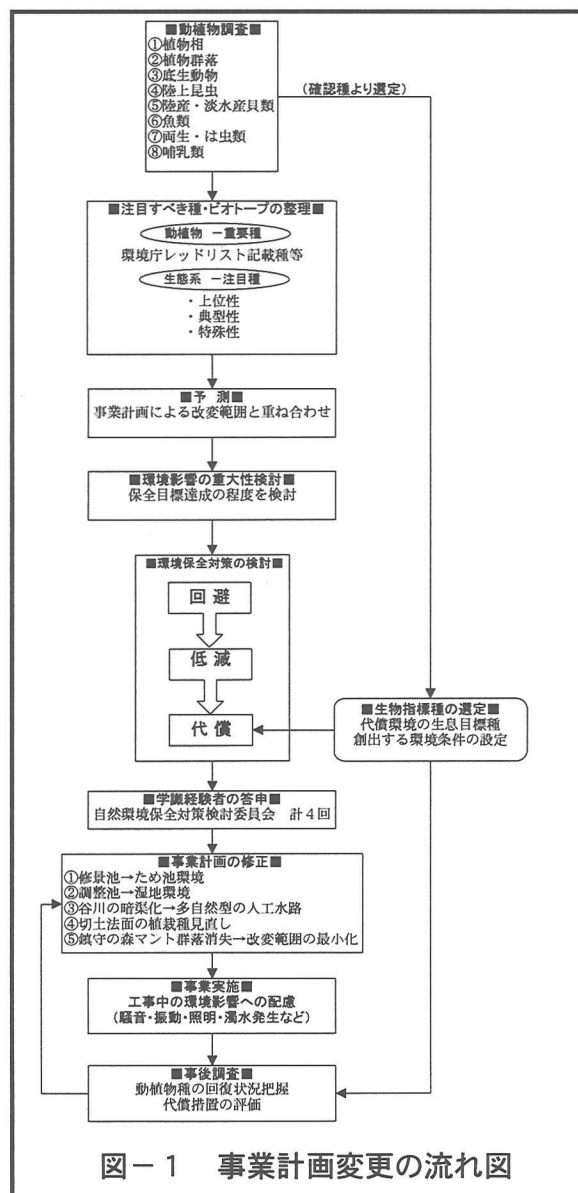


図-1 事業計画変更の流れ図

4. 事業予定地のトンボ相

現地調査の結果、事業予定地内において表－2に示す9科34種（幼虫：6科13種，成虫：9科24種）のトンボ相が確認された。

5. 生物指標種の設定

環境保全対策として立案した主な代償措置は、表－3に示す3項目である。各代償環境の生物指標種は、県内の昆虫相に詳しい学識経験者への聞き取り調査並びに幼虫期の生息環境を考慮し、以下のよう

生物指標種

- ①西側ため池 →クロジギンヤンマ（環境類型：止水域の池沼地）
- ②湿地状休耕田→ササヤンマ（環境類型：丘陵地の湿地）
- ③谷川 →ヤマサナエ（環境類型：低山地の流水）

表－3 消滅するビオトープとその代償措置

No.	事業実施に伴い消滅する重要なビオトープ	代償措置	
		事業計画	見直し後事業計画
①	西側ため池	修景池	→西側ため池の代償環境
②	湿地状の休耕田	調整池	→湿地状休耕田の代償環境
③	谷川	修景池と調整池間の人工水路	→谷川の代償環境

6. 生物指標種の生態と代償環境への反映

既存文献より生物指標種の生活史（産卵・幼虫・未成熟個体・成虫）を整理した。その結果に基づき、代償環境に対する配慮事項を設定した（表－4）。トンボ類には幼虫期を過ごす水域だけでなく、未成熟期を過ごす樹林帯の存在も重要である。

表－4 代替環境配慮事項一覧表

写真	種名		
	クロジギンヤンマ	ササヤンマ	ヤマサナエ
産卵型	植物組織内産卵型	挿泥産卵型	打水産卵型
代償環境配慮事項	・水際の抽水・浮葉植物（産卵） ・止水の池沼環境（幼虫期） ・木陰の多い閉鎖的な池沼（幼虫期） ・BOD10mg/l以下の水質（幼虫期）	・落葉が溜まった土、コケ類、朽木（産卵） ・落葉の溜まった浅い淀み（幼虫期） ・湿地のササや灌木の葉蔭（羽化） ・やや密な樹林（未成熟個体期） ・樹木の基底に湿土がある草地（成虫期）	・緩やかな流れの砂泥底（幼虫期） ・BOD5mg/l以下の水質（幼虫期） ・水際、木陰など（羽化） ・雑木林（未成熟個体期） ・流石の礫や植物に定位（成虫期の摂食）

7. おわりに ー生物指標種設定の意義と課題ー

多種多様な動植物の生息環境を新たに復元する場合、すべての種に配慮した設計を行うことは極めて困難である。そこで、事業実施により消滅する生物群集の多様性を特徴づける典型的な種に着目し、代償環境の設計条件を検討することは有効な手段である。本事例報告に関する課題としては、事後調査による検証、生物指標種の生息環境に関する定量データ不足などが挙げられるが、まだ、公共事業におけるミティゲーション導入の歴史は浅く、今後とも生物指標種に着目したビオトープづくりの事例を積み重ねる必要がある。

（参考文献）

- (1) 李承恩・盛岡通・藤田壮(1998)：都市域におけるトンボを指標種としたビオトープネットワークの形成に関する予備的考察，環境システム研究，Vol.26, pp.617-622.
- (2) 守山弘・飯島博・原田直国(1990)：トンボの移動距離をとらえてみた湿地生態系のありかた，人間と環境，15巻3号，pp.2-15.

表－2 出現種一覧表（トンボ類）

目名	科名	種名	学名	幼虫	成虫
トンボ	イトトンボ	アオイトトンボ	<i>Ischnura senegalensis</i> (Rambur)	●	●
	モ/サシトンボ	モ/サシトンボ	<i>Copera annulata</i> (Selys)	●	●
	アオイトトンボ	アオイトトンボ	<i>Letes temporalis</i> Selys	●	●
	カワトンボ	ハグロトンボ	<i>Calopteryx atrata</i> Selys	●	●
サナエトンボ	ニシカワトンボ	ニシカワトンボ	<i>Mnais pruinosa pruinosa</i> Selys	●	●
	ミヤマサナエ	ミヤマサナエ	<i>Anisogomphus maackii</i> (Selys)	●	●
	ヤマサナエ	ヤマサナエ	<i>Asiagomphus melanops</i> (Selys)	●	●
	キヨサナエ	キヨサナエ	<i>Asiagomphus priyeri</i> (Selys)	●	●
	ダビドサナエ	ダビドサナエ	<i>Davidius nanus</i> (Selys)	●	●
	オナガサナエ	オナガサナエ	<i>Onychogomphus viridicosta</i> (Oguma)	●	●
	コオニヤンマ	コオニヤンマ	<i>Sieboldius albardae</i> Selys	●	●
	オジロサナエ	オジロサナエ	<i>Sylogomphus suzuki</i> (Oguma)	●	●
	フタスジサナエ	フタスジサナエ	<i>Trigomphus interruptus</i> (Selys)	●	●
	オニヤンマ	オニヤンマ	<i>Anotagaster sieboldii</i> (Selys)	●	●
ヤンマ	クロジギンヤンマ	クロジギンヤンマ	<i>Anax nigrofasciatus nigrofasciatus</i> Oguma	●	●
	ギンヤンマ	ギンヤンマ	<i>Anax parthenope julius</i> Brauer	●	●
	コシボリヤンマ	コシボリヤンマ	<i>Boyeria maclachlani</i> (Selys)	●	●
	サラサヤンマ	サラサヤンマ	<i>Oligoaeschna priyeri</i> (Martin)	●	●
	ミルンヤンマ	ミルンヤンマ	<i>Planaeschna milne</i> (Selys)	●	●
エゾトンボ	コヤマトンボ	コヤマトンボ	<i>Macromia amphigena amphigena</i> Selys	●	●
	ハネエゾトンボ	ハネエゾトンボ	<i>Somatochlora clavata</i> Oguma	●	●
トンボ	ショウジョウトンボ	ショウジョウトンボ	<i>Crocothemis servilia marianae</i> Kiauta	●	●
	ハラビロトンボ	ハラビロトンボ	<i>Lyriothemis pachygastra</i> (Selys)	●	●
	シオカラトンボ	シオカラトンボ	<i>Orithetrum albistylum speciosum</i> (Uhler)	●	●
	シオヤトトンボ	シオヤトトンボ	<i>Orithetrum japonicum japonicum</i> (Uhler)	●	●
	オオシオカラトンボ	オオシオカラトンボ	<i>Orithetrum melania</i> (Selys)	●	●
	コシアキトンボ	コシアキトンボ	<i>Pseudothemis zonata</i> Burmeister	●	●
	コノシメトンボ	コノシメトンボ	<i>Sympetrum baccha matutinum</i> Ris	●	●
	ナツアカネ	ナツアカネ	<i>Sympetrum darwinianum</i> (Selys)	●	●
	マユクダアカネ	マユクダアカネ	<i>Sympetrum eroticum eroticum</i> (Selys)	●	●
	アキアカネ	アキアカネ	<i>Sympetrum frequens</i> (Selys)	●	●
	ノシメトンボ	ノシメトンボ	<i>Sympetrum infuscatum</i> (Selys)	●	●
	リスアカネ	リスアカネ	<i>Sympetrum risi risi</i> Bartenef	●	●
	ウスバキトンボ	ウスバキトンボ	<i>Pantala flavescens</i> (Fabricius)	●	●