

## 6. 事例検証：吉野川河口域における橋梁建設に伴う環境モニタリングのあり方

### 6.1 これまでの取り組みの評価

前述の「環境アセスメント・モニタリングのあるべきフロー」と平成13年度以降に実施された「徳島県東環状線東環状大橋（仮称）環境影響検討・環境モニタリング」の取り組みとの比較検証した結果を図6-1、表6-1に示す。

本事業を含め、都市計画道に関して環境影響評価の必要な事業については都市計画決定手続きに合わせて実施することとされている。本事業は、平成7年の都市計画決定時には環境影響評価対象事業ではなく、また、平成12年に制定された徳島県環境影響評価条例においても環境影響評価対象事業ではないものの、吉野川河口干潟の重要性を鑑み、事業が吉野川河口域における干潟及び干潟に生息する生物に与える影響を既往の調査結果も利用して、事業影響検討を行っていることについては高く評価できる。

しかしながら、上位目標にあたる吉野川流域単位での広域環境保全目標は検討されていないため、その検討は難しいものの、事業の環境保全目標について明確化・定量化なされていないのは問題である。また、事業インパクトについて、大気質、騒音、振動、水質（濁度）、流況（摩擦速度について橋脚影響度を算出）、波浪及び高波浪（移動限界粒径について粒径別の占有面積を算出）等の基盤環境の定量化は行っているものの、この段階で事業影響は軽微と判断し、生態系の評価の段階で基盤環境の変化を見込んだ事業影響の定量化は行われず、評価結果も影響は軽微と結論づけられている。また、予測評価手法及び、事業影響予測に関する不確実性に関する言及はなく、事業影響に関する代償措置の検討も行われていない。

■環境アセスメント・モニタリング調査のあるべきフロー

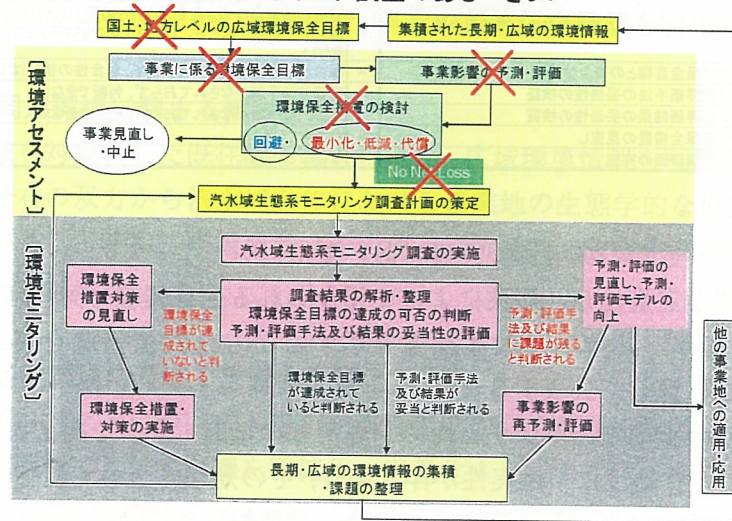


図6-1 平成13年度以降に実施された「徳島県東環状線東環状大橋（仮称）環境影響検討・環境モニタリング」の取り組みの評価結果

表 6-1 環境アセスメント・モニタリングのあるべきフロー」と平成 13 年度以降に実施された「徳島県東環状線東環状大橋（仮称）環境影響検討・環境モニタリング」の取り組みの比較検証結果

評価事項		徳島県東環状大橋（仮称）環境影響アセスメント・環境モニタリング		
広域環境保全目標の考慮		× 広域環境保全目標が明確でないため、考慮できない		
事業の環境保全目標の明確化		× 基盤環境については、事業がある場合とない場合で基盤環境の違いを比較した上で、影響の寄与程度を示している。しかしながら、生物・生態系に係わる環境保全目標は設定されていない。定性的に『影響は軽微である』と評価している。		
事業インパクトの定量化		○ 大気質、騒音、振動、水質（濁度）、流況（摩擦速度について橋脚影響度を算出）、波浪及び高波浪（移動限界粒径について粒径別の占有面積を算出）については定量化を行っている。		
現況把握調査の実施	セグメント・流域スケール	解像度	× 「道路環境影響評価の技術手法」（（財）道路環境研究所、2000）に基づき、調査区域を設定している。流域スケールでの現況把握に関するとりまとめはない。	
		生態系の特性		
		生態系の位置づけの整理		
		生物空間分布と制限要因の相互関係の整理		
	砂州・干潟スケール	解像度	△ 橋脚付近は5m、吉野川河川区域内は50～100m、海域部は100～250mを設定し、水質、洪水流、潮汐流の予測を行っているが、生物関係情報とはオーバレイ処理などはなされていない。 ○ 主要な生物の生育・生息状況断面模式図、平面分布図（河川環境情報図）、食物連鎖図、上位性・典型性・特殊性・移動性の視点から抽出された生物の分布表の整理を通じ、考察している。	
		生態系の特性		
		生態系の位置づけの整理		× 事業地の生態学的な位置づけについて解析・考察なし。
		生物空間分布と制限要因の相互関係の整理		× 制限要因について解析・考察なし。
	ハビタットスケール	解像度	× ハビタット、マイクロハビタットに注目した解析・考察はなされていない。注目種を選定し、注目種の既往の一般的な知見から得られている生態特性を鑑み、事業の影響について定性的に考察しているが、基盤環境の定量化されたインパクトへの具体的な影響は示されていない。	
		生態系の特性		
	マイクロハビタットスケール	解像度	×	
		生態系の特性		
その他留意事項		一 特になし		
生態系への事業影響の予測	事業インパクト規模と予測評価スケールとの整合性	× 生物、生態系への影響について、定量的な手法がとられておらず、スケールに関する留意などはなされていない。		
	予測手法	× 既往知見に基づく、定性的な影響評価がなされるに留まる。		
	予測手法の不確実性の明確化	× 不確実性についての考察はなされていない。		
	事業影響の定量化・No Net Lossの必要性の考察	× 事業影響の定量化、No Net Loss についての考察はない。		
	評価手法の妥当性	× 生物、生態系への事業影響の定量化について考察はない。また、環境保全目標も示されておらず、妥当ではない。		
環境保全措置の検討	定量的な環境保全措置の検討	× No Net Loss についての考察はなく、環境保全措置も示されていない。		
	環境保全措置の効果の不確実性の明記	× 不確実性についての考察はなされていない。		
環境モニタリング計画	調査結果の公表	× 調査結果は公表されているが、事業影響について考察はない。		
	具体的な環境モニタリング調査計画の提示	○ 示されている。		
	環境モニタリングの基本的な考え方の妥当性	× 河川環境の監視、工事施工へのフォローアップを目的としているが、調査結果の判断基準は示されていないため、河川環境を監視した上で、どの程度環境変化が確認されたら、工事施工のフォローアップを検討するのか？判断できない。		
	環境保全目標との整合性検証	× 環境保全目標が示されておらず、整合性の検証はできない。		
	予測評価手法の妥当性の検証	× 定量的な予測がなされておらず、判断できない。		
	予測評価結果の妥当性の検証	× 定量的な予測がなされておらず、判断できない。		
	環境保全措置の見直し	× なされていない。		
	再予測評価の実施	× なされていない。		

前述の通り、近年の環境影響評価においては、

- ・事業影響を定量化し、事業によって損なわれる生息環境と同程度以上の環境が確保されるよう、具体的に代償措置を示すとともに代償措置を実施するに至った検討結果を整理し、公表すること

- ・代償措置の実効性を確保するため、専門家の指導・助言を得ること

- ・代償措置の有効性に不確実性が伴う場合、その効果について検証するとともに、万が一その有効性が確認できなかった場合、代償措置を見直すこと

等が求められていることを考慮すると、事業影響検討は行われているものの、現段階の評価基準で考えればその内容が必要十分であったとは言えない。

## 6.2 今後のあるべき姿の提案

「徳島県東環状線東環状大橋（仮称）環境影響検討・環境モニタリング」について、道路建設工事中ではあるものの、吉野川河口干潟の重要性を鑑み、本来的には環境アセスメントの段階で実施されるべき項目も含め、下記に示す事項について対処する必要がある。

- ・汽水域の環境保全目標の明確化
- ・広域、周辺環境に関する情報の整理  
    〔例：堤防への矢板打込みによる地下水遮断の影響の考慮  
        工事中道路、水路整備に伴う干潟周辺の環境への影響の考慮〕
- ・事業が基盤環境に及ぼす影響の定量化
- ・事業影響の評価
- ・環境保全措置の検討
- ・合意形成の促進の検討
- ・環境保全措置に係る費用を見込んだ事業計画の検討

### (1) 汽水域の環境保全目標の明確化

事業の環境保全目標が明確化・定量的に定められていないことは、事業影響による環境劣化、環境保全達成の判断基準がないことと同義である。

上位目標にあたる吉野川流域単位での広域環境保全目標が検討されていない、工事着工前の現状把握に関する詳細な調査結果がないため、その検討は難しいものの、東環状大橋（仮称）が建設されなかった場合の基盤環境のシミュレーション及びその結果から推測される生態系の整理等を通じ、安全側の視点に立って、事業の環境保全目標を検討するとともに、その検討過程も含めて公開し、学識者及び広く関係住民の合意を得る必要という手順で、事業の環境保全目標を明確化する必要がある。

### (2) 広域、周辺環境に関する情報整理

汽水域を対象とした既往調査報告のほか、広域環境情報を再度精査し、基盤環境、生物の分布の双方から汽水域全体における事業地の生態学的な位置づけを明確にする必要がある。特に、事業地及びその周辺に特徴的に分布する種、種群、群落を整理する必要がある。

### (3) 事業の基盤環境に及ぼす影響の定量化

事業インパクトについて、河川・海岸工学の研究蓄積を活用し物理モデルに基づき、基盤環境に及ぼす影響を明確化・定量化するとともに、その不確実性について整理する必要がある。

### (4) 事業影響の評価

平成17年度調査までで、基盤環境、各生物相の把握に関する調査は一定レベルで実施されてきたと判断しているが、事業影響の定量化にむけた「特定の種、種群、群落に注目した調査」、「特定の種、種群、群落と基盤環境との相互関係把握のた

めの調査」は十分になされていない。また、これまでの調査結果について、上記の視点での十分な解析が行われていない。

そこで、平成 18 年度以降においては

- ・ 基盤環境－生物相の相互関係把握に重点を置いた現地調査の実施
- ・ 既往知見，現地調査結果を踏まえ基盤環境－生物相の相互関係の解析・整理について至急の対応が不可欠である。（詳細については巻末資料に示す。）

このほか

- ・ 希少な動植物（逸出種，移動性の大きい種を除く）の分布実態の把握について調査を継続的に行う必要がある。

そして

- ・ 生物の分布に係る制限要因の閾値の明確化
- ・ 個々の生物(群)と環境要因の応答特性の把握及びモデル化
- ・ 前述の「(3) 事業の基盤環境に及ぼす影響の定量化」を踏まえ，基盤環境の変化に伴う応答反応としての個々の生物(群)の変化の定量化を行う必要がある。なお，事業影響の評価対象は，橋梁建設に係る事業はもちろんのこと，関連事項も対象となる必要がある。（例：堤防への矢板打込みによる地下水遮断の影響の考慮，工事用道路・水路整備に伴う干潟周辺的环境への影響の考慮）

#### (5) 環境保全措置の検討

前述の「事業影響の評価」の調査結果を踏まえ，

- ・ 環境保全目標と照らし合わせ，事業により失われる汽水域生態系（質×量）の定量化
- ・ 定量化された失われる汽水域生態系（質×量）を同程度以上代償するための具体的な環境保全措置の検討

について至急の対応が不可欠である。周辺事業との影響の分離が困難であることが予想される。すべての公共事業が環境保全を事業目的として内包していることを鑑み，事業影響範囲における環境の劣化については，事業の影響であるかどうかに関わらず，対象とすることを原則とする。

なお，環境保全措置の実施において

- ・ 環境保全措置の効果の検証（環境保全目標の達成の可否の判断）
- ・ 事業影響の定量化手法の検証（事業影響の定量化に係わる不確実性の補完）
- ・ 希少な動植物の分布実態の把握

を目的とした環境モニタリング調査について，最低 3 ケ年分は計画するとともに環境保全措置の実施後，直ちに実施する必要がある。

そして環境モニタリング実施後においては，「環境モニタリング調査結果」を踏まえ

- ・ 環境保全措置の効果の検証（環境保全目標の達成の可否の判断）
  - ・ 事業影響の定量化手法の検証（事業影響の定量化に係わる不確実性の補完）
- を行い，環境保全措置の見直し・再実施の必要性について検討するとともに，事業影響の定量化手法について精度向上を図り，その結果について広く公開する必要がある。

ある。

万が一、環境保全目標の達成されていない環境保全措置の見直し・再実施が必要という判断がされた場合には、直ちに具体的な環境保全措置を再検討する必要がある。

#### (6) 合意形成の見直し

前述のとおり、環境保全目標の設定及び環境保全措置のあり方について科学的に唯一の解を決めることはできないことから、合意形成というプロセスを通じて社会的な解決を図る必要がある。しかしながら、合意形成を促進するのは容易ではないことから、行政－研究者－市民間に溝があり、相互信頼度が必ずしも高くない場合によって、関係者が中心となって第三者の運営による協議会の設置等についても検討する必要がある。

#### (7) 環境保全措置に係る費用を見込んだ事業計画の検討

前述のとおり、環境保全措置が必要となった場合には、ハードウェア整備のほか、その効果検証に係る環境モニタリング調査が必要となる等費用を見込む、あるいは工程的にも柔軟な対応が必要となる等、事業計画を適宜見直す必要がある。

## 引用文献

- 秋山章男, 松田道夫 (1974) 干潟の生物観察ハンドブック, 東洋館出版社, 332p
- Brown, J.H. (1995) *Macroecology*, The University of Chicago Press, Chicago, 269pp
- Crow, T.R. and Gustafson, E.J. (1997) Concepts and methods of ecosystem management: Lessons from landscape ecology. *In* *Ecosystem management: Applications for sustainable forest and wildlife resources*. Byrce, M.S. and Haney, A. (eds.), Yale University, Yale, 54-67, 361pp
- 独立行政法人 国立環境研究所 (2005) 環境儀 15-干潟の生態系 その機能評価と類型化- , 12-13
- Frelich, L.E. and Reich, P.B. (1999) Neighborhood effects, disturbance severity, and community stability in forests. *Ecosystems* 2, 151-166
- 原科幸彦 (2005) 公共計画における参加の課題, 市民参加と合意形成, 原科幸彦編集, 学芸出版社, 12-17
- 日置佳之 (2002) 生態系復元における目標設定の考え方, ランドスケープ研究所 65(4), 278-281
- 日置佳之 (2005) 自然再生の方法論, 自然再生-生態工学的アプローチ, 亀山章・倉本宣・日置佳之編集, ソフトサイエンス社, 7-26
- 鎌田磨人, 小倉洋平 (2006) 那賀川汽水域における塩性湿地植物群落のハビタット評価, 応用生態工学 8(2), 245-261
- 鎌田磨人, 川角良太 (2002) ロジスティック回帰分析を用いたマクロベントスの出現予測, 空間的階層概念に基づく河川生態系の構造と機能の把握及び環境影響評価方法の確立 (鎌田磨人編集), 69-79
- 環境省 (2002) 環境省報道発表資料, [env.go.jp/press/file\\_view.php?serial=3381&hou\\_id=3231](http://env.go.jp/press/file_view.php?serial=3381&hou_id=3231)
- King, A.W. (1997) Hierarchy theory: A guide to system structure for wildlife biologists. *In* *Wildlife and landscape ecology: Effects of pattern and scale*. Bissonette, J.A. (ed.), 410pp, Springer, New York, 185-212
- 上月康則, 倉田健吾, 村上仁士, 鎌田磨人, 上田薫利, 福崎亮 (2000) スナガニ類の生息場からみた吉野川汽水域干潟・ワンドの環境評価, 海岸工学論文集 47, 1116-1120
- 栗原康 (1988) 河口・沿岸域の生態学とエコテクノロジー, 東海大学出版会, 50p
- 京都府 (2004) 「環」の公共事業行動計画～自然他環境に優しい公共事業の推進方策～, 京都府企画環境部・農林水産部・土木建築部, 1pp
- Lawton, J.H. (1999) Are there general laws in ecology?, *Oikos* 84, 177-192
- 松井茂記 (2001) 情報公開法, 有斐閣, 550p
- 中村太士 (2003) 河川・湿地における自然復元の考え方と調査・計画論-釧路湿原及び標津川における湿地, 氾濫源, 蛇行流路の復元を事例として-, 応用生態工学 5(2), 217-232
- 日本生態学会生態系管理専門委員会 (2005) 自然再生事業指針, 保全生態学研究 10, 63-75
- O'Neill, R.V., DeAngelis, D.L., Waide, J.B., and Allen, T.F.H. (1986) A hierarchical concept of ecosystems, Princeton University Press, Princeton, 253pp



- O'Neill, R.V., Johnson, A.R., and King, A.W. (1989) A Hierarchical framework for the analysis of scale, *Landscape Ecology* 3, 193-205
- Perry, D.A. and Amaranthus, M.P. (1997) Disturbance, recovery, and stability. In *Creating a forestry for the 21st century: The science of ecosystem management*. Kohm, K.A. and Franklin, J.F. (eds.), Island Press, Washington, 31-56, 475pp
- Pickett, S.T.A. and White, P.S. (1985) *The ecology of natural disturbance and patch dynamics*, Academic Press, San Diego, 472pp
- Pickett, S.T.A., Kolasa, J., and Jones, C.G. (1994) *Ecological understanding*, Academic Press, San Diego, 206pp
- 首相官邸 (2001) 首相官邸報道資料, <http://www.kantei.go.jp/jp/singi/wanokuni/>
- Turner, M.G., Gardner, R.H., and O'Neill, R.V. (1995) Ecological dynamics at broad scale. *BioScience*, 29-35
- Turner, M.G., Gardner, R.H., and O'Neill, R.V. (2001) *Landscape ecology in theory and practice*, Springer, New York, 401pp
- 上田薫利, 上月康則, 倉田健悟, 大谷壮介, 桂義教, 東和之, 堅田哲司, 村上仁士 (2003) 貫入抵抗値を用いた簡便的な干潟底生生物調査地点選定手法に関する基礎的研究, *海岸工学論文集* 50, 1056-1060
- Urban, D.L., O'Neill, R.V., and Shugart, H.H., Jr. (1987) Landscape ecology, *BioScience* 37, 119-127
- 和田恵次 (1976) 和歌山河口におけるスナガニ科3種の分布-底質の密度との関係を中心にして, *生理生態* 17, 321-326
- 和田恵次, 土屋誠 (1975) 蒲生干潟における潮位高と底質からみたスナガニ類の分布, *Japanese Journal of Ecology* 25(4), 235-238
- 鷺谷いづみ, 草刈秀紀 (2003) *自然再生事業-生物多様性回復を目指して-*, 築地書館, 369p
- Wiens, J.A. (2002) Central concepts and issues of landscape ecology. In *Applying landscape ecology in biological conservation*. Gutzwiller, K.J. (ed.), Springer, New York, 3-21, 518pp
- Wiens, J.A., Stenseth, N.C., van Horne, B., and Ims, R.A. (1993) Ecological mechanisms and landscape ecology, *Oikos* 66, 369-380
- Wiens, J.A. (1999) The science and practice of landscape ecology. In *Landscape ecological analysis*. Klopatek, J.M. and Gardner, R.H. (eds.), Springer, New York, 371-383, 400pp

# 卷末資料

吉野川

橋梁建設に伴う

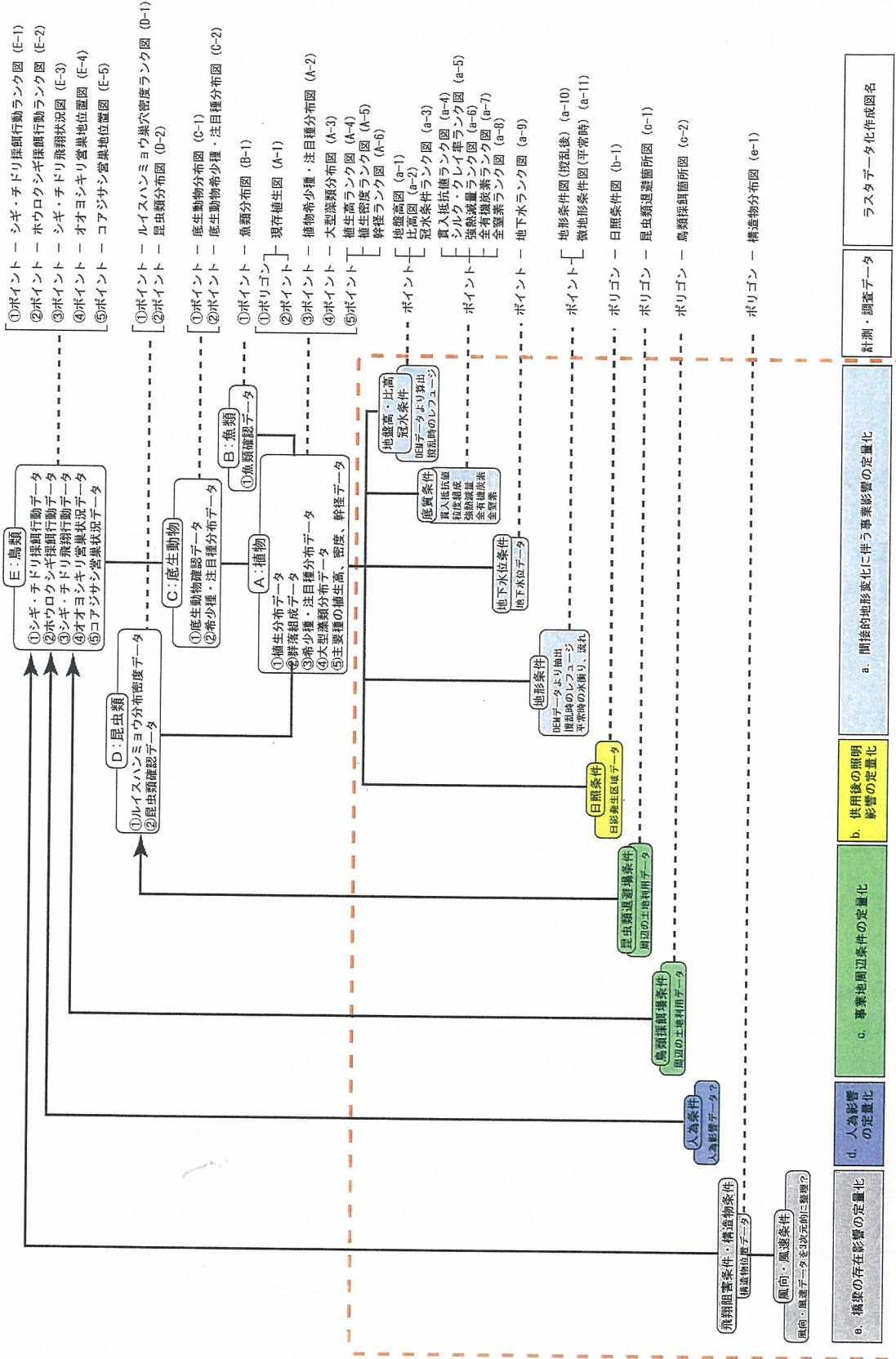
環境モニタリング調査計画（案）



吉野川河口域における  
橋梁建設に伴う  
環境モニタリング調査計画（案）



# ◆吉野川河口域における橋梁建設に伴う環境モニタリング調査 調査・解析デザイン (案)



## 事業インパクト

- e. 橋梁の存在影響の定量化
- d. 人為影響の定量化
- c. 事業地周辺条件の定量化
- b. 採用後の照明影響の定量化
- a. 間接的地形変化に伴う事業影響の定量化

## ◆吉野川河口域における橋梁建設に伴う環境モニタリング調査 調査・解析デザイン (案)

### ◆吉野川河口域における橋梁建設に伴う環境モニタリング調査 (平成 18 年度分(案))

#### ①基盤環境調査 (現地調査)

##### ・干潟地形調査

東環状大橋 (仮称) の橋脚建設後の橋脚周辺の干潟の地形、ならびに汀線データを取得するとともに、GIS に格納できるように加工する。なお、データ取得を動植物調査にあわせて 3 回 (春季、夏季、秋季) が望ましいが、適宜、増減を検討する。

- ・ DEM 作成精度：0.85m 間隔以上のデータの作成  
(誤差程度は 0.15m 未満を確保)
- ・ 等高線データ作成精度：0.25m 間隔の等高線データの作成
- ・ DEM 差分地形変動解析：0.85m 間隔以上のデータの作成
- ・ 干潟面積調査：港湾 D.L. での干出面積を計測・作図
- ・ オルソフォト画像の作成：地上解像度 20cm を確保

##### ・深浅測量

距離標 -0/6 ~ 3/2 の範囲において、下記のとおり概ね 1200m あるいは 600m × 56 本の深浅測量を行う。測量実施 3 回 (春季、夏季、秋季) が望ましいが、適宜、増減を検討する。

河口部	-0/6 ~ 0/4 : 200m 間隔
河口干潟下流半分	0/4 ~ 1/0 : 100m 間隔
住吉 ~ 河口干潟半分	1/0 ~ 3/2 : 50m 間隔

##### ・広域熱赤外画像の取得

東環状大橋 (仮称) の橋脚周辺の干潟部の湧水地点を把握するため、夏季の大潮時 (あるいは、冬季の大潮時) において 1 回、広域熱赤外画像を取得する。

##### ・底質材料

各種生物相の生息環境の把握をするため、底質材料調査を行う。調査は定期調査 3 回 (春季、夏季、秋季) 及び洪水直後調査 (洪水出水ごと) が望ましいが、適宜、増減を検討する。

##### ・定期調査

- ・ 貫入抵抗値の現地計測：格子状 (格子間隔は 50m 以下を確保し、事業地の底質材料分布、等地盤高 GRID 値のモザイク性を踏まえ、適宜、増減検討する)

に調査地点を設定するとともに、特殊条件箇所については補足的に調査対象とする。ヨシ群落内も対象とする。（基盤環境詳細調査地点）

- ・沈降試験（深さ1～5cm）；試料を採取し、沈降試験に供する。  
試料採取地点は60地点を以上を確保し、底質材料分布、等地盤高 GRID 値、等しい貫入抵抗値 GRID 値のモザイク性を踏まえ、適宜、増減を検討する。ヨシ群落内も対象とする。（以下、基盤環境定期調査地点）
- ・微細粒度試験（表層1～2mm、2試料/地点）；試料を採取し、微細粒度試験に供する。試料採取地点は基盤環境定期調査地点とする。
- ・物理化学分析（深さ1～5cm）；試料を採取し、有機物量、酸化還元電位、硫化物量、土壤塩分濃度の分析に供する。試料採取地点は基盤環境定期調査地点とする。

#### ・洪水直後調査

- ・貫入抵抗値の現地計測：基盤環境詳細調査地点と同一地点が望ましいが、適宜、増減を検討する。調査は、1回/5年確率を上回る出水直後と15日後の各1回行うものとする。
- ・地盤高の現地計測：基盤環境詳細調査地点と同一地点が望ましいが、適宜、増減を検討する。調査は、1回/5年確率を上回る出水直後と15日後の各1回行うものとする。

### ②基盤環境調査（データ加工）

#### ・冠水条件

DEMを利用し、例えば、朔望平均満潮面や平均干潮面の高さとの比高をもって冠水条件を定量化・評価する。

#### ・塩分条件

事業規模が2個の干潟を対象とするといった規模で、特殊な淡水流入条件がなく、冠水時間＝地盤高条件と読み替えることから、DEMを利用し、例えば、朔望平均満潮面や平均干潮面の高さとの比高をもって算出された冠水条件を定量化・評価する。



### ③注目種一息・生育環境に係わる制限要因に関する調査（注目種選定の考え方）

#### ・植物

事業地及びその周辺を特徴づける植物としては、干潟環境を特徴づける塩生植物（ヨシ、アイアシ、シオクグ、ウラギク、ホソバノハマアカザ等）、海浜環境を特徴づける、海浜植物（コウボウシバ、コウボウムギ、ケカモノハシ、ハマヒルガオ、ハマエンドウ等）があげられる。これらの分布については植生分布調査より分布域を把握することができることから、調査の段階では注目種の絞り込みは行わず、基盤環境との関連性の解析を通じ、

- ・特徴的な環境条件に依存する種（底質条件、地盤高条件、地形条件等）
- ・基盤環境との相関性が高い種（底質条件、地盤高条件、地形条件等）
- ・統計解析への対応が可能な分布（個体数）の有無

等の視点から塩生植物、海浜植物からそれぞれ1～2種へ絞り込むものとする。

このほかの注目種の選定の視点として、環境劣化を指標し乾性地環境形成を促進することが知られるシナダレスズメガヤについては注目種としてとりあげる必要があるが、事業地において特に、知名度の高い植物種はないことからこの視点からの注目種は選定する必要はない。

また、既往調査で確認されている希少種としては、コギシギシ、コイヌガラシ、カワヂシャ、イセウキヤガラ、ウラギクの5種があげられるが、このうちコギシギシ、コイヌガラシ、カワヂシャの3種については本来は淡水域の湿性地に生育する原野性植物であることが知られており逸出種と評価できることから注目種として選定する必要は低い。

#### ■植物の注目種の考え方

塩生植物：解析後に1～2種に絞り込む

海浜植物：解析後に1～2種に絞り込む

環境劣化指標種：シナダレスズメガヤ

希少種：イセウキヤガラ、ウラギク

なお、海藻類については既往調査が実施されていないことから、今後の調査結果を踏まえ、塩生植物、海浜植物と同様な視点で必要に応じて注目種を選定する必要がある。

## ・昆虫類

事業地及びその周辺を特徴づける昆虫類としては、干潟環境を特徴づける塩生植物に依存する（エンスイミズメイガ、マエジロツトガ等）、海浜環境を特徴づける海浜裸地に依存する（ルイスハンミョウ、オオヒョウタンゴミムシ、ヌレチゴミムシ等）があげられる。これらの分布確認、及び基盤環境との相互関係を把握する調査としては、干潟環境を特徴づける塩生植物に分布域、及び海浜裸地における採取調査より把握できる一方で、匍匐性、あるいは、巣穴の確認が容易なルイスハンミョウでは問題ないものの、塩生植物に依存する昆虫類については一定の捕獲方法で捕獲・確認を試み、調査結果を解析するという手順になることから、調査の段階では注目種の絞り込みは行わず、基盤環境との関連性の解析を通じ、植物の注目種選定と同様な視点から塩生植物、海浜植物に依存する昆虫類についてそれぞれ1～2種へ絞り込むものとする。

このほかの注目種の選定の視点として、知名度の高さがあげられるが、事業地においてこの視点で該当する種としてはルイスハンミョウがあげられる。既往調査（1回調査）で800個体確認されたこともあり、十分統計解析への対応が可能であることからルイスハンミョウは注目種として選定する必要がある。

また、既往調査で確認、あるいは、生息可能性のある希少種としては、キアシハナダカバチモドキ、ルイスハンミョウ、ウミホソチビゴミムシ、オオヒョウタンゴミムシ、オオアオミズギワゴミムシ等があげられる。

### ■昆虫類の注目種の考え方

塩生植物に依存する昆虫類：解析後に1～2種に絞り込む

海浜裸地に依存する昆虫類：解析後に1～2種に絞り込む

知名度の高い種：ルイスハンミョウ、

希少種：キアシハナダカバチモドキ、ルイスハンミョウ、

ウミホソチビゴミムシ、オオヒョウタンゴミムシ、

オオアオミズギワゴミムシ

## ・底生動物

事業地は東アジア・オーストラリア地域シギ・チドリ類重要生息地ネットワークに参加している地域であり、シギ・チドリ類を注目種として選定することは必須である。その餌場環境の定量化・評価に不可欠な底生動物については、特定の注目種に限定することなく、全体的な分布（種、あるいは種群×量）の評価・定量化が必要である。さらに、干潟砂泥内部で生活する内生生物については一定の捕獲方法で捕獲・確認を試み、調査結果を解析するという手順になる。調査の段階では注目種の絞り込みは行わず、基盤環境との関連性の解析を通じ、

- ・特徴的な環境条件に依存する種（底質条件、地盤高条件、塩分条件等）
- ・基盤環境との相関性が高い種（底質条件、地盤高条件、塩分条件等）
- ・統計解析への対応が可能な分布（個体数）の有無

等の視点から1～2種へ絞り込むものとする。

このほか、知名度の高い種としては、シオマネキ、ハクセンシオマネキがあげられる。

なお、既往調査で確認、あるいは、生息可能性のある希少種としては、ヒロクチカノコ、ヘナタリ、フトヘナタリ、ハナグモリ、ハマグリ、ムツハアリアケガニ、シオマネキ、ハクセンシオマネキ等があげられる。

### ■底生動物の注目種の考え方

餌場環境として底生動物の全体分布（種、あるいは種群）

干潟環境に依存する底生動物：解析後に1～2種に絞り込む

知名度の高い種：ハクセンシオマネキ、シオマネキ

希少種：ヒロクチカノコ、ヘナタリ、フトヘナタリ、ハナグモリ、  
ハマグリ、ムツハアリアケガニ、シオマネキ、  
ハクセンシオマネキ、フタハピンノ等

## ・魚類

事業地及びその周辺を特徴づける干潟に定住する魚類として、泥干潟を好むことが知られているヒメハゼ、トビハゼ、マハゼがあげられる。

魚類調査については、一定の捕獲方法で捕獲・確認を試み、調査結果を解析するという手順になることから、調査の段階では注目種の絞り込みは行わず、基盤環境との関連性の解析を通じ、

- ・特徴的な環境条件に依存する種（底質条件、地盤高条件、地形条件等）
- ・基盤環境との相関性が高い種（底質条件、地盤高条件、地形条件等）
- ・統計解析への対応が可能な分布（個体数）の有無

等の視点から1～2種へ絞り込むものとする。

このほか、事業地において特に、知名度の高い魚類はないことからこの視点からの注目種は選定する必要はない。

また、既往調査で確認されている希少種としては、コギシギシ、コイヌガラシ、カワヂシャ、イセウキヤガラ、ウラギクの5種があげられる。

### ■魚類の注目種の考え方

干潟に定住する魚類：解析後に1～2種に絞り込む

## ・鳥類

前述の通り事業地は東アジア・オーストラリア地域シギ・チドリ類重要生息地ネットワークに参加している地域であり、シギ・チドリ類を注目種として選定することは必須であり、特に、既往調査での確認種のうち、その飛来自体について注目度が（知名度が）高い鳥類であるハウロクシギについても注目種として選定する必要がある。

また、既往調査で確認されている鳥類のうち、干潟環境に特徴的にみられる塩生植物を生息の場として利用しているオオヨシキリ、海浜環境のうち海浜裸地（砂礫地）を生息の場としているコアジサシについては注目種として選定する必要がある。

### ■鳥類の注目種の考え方

重要飛来地：シギ・チドリ類

知名度の高い種：ハウロクシギ

事業地を特徴づける環境を生息の場としている鳥類

塩生植物で優占するヨシ原で繁殖する鳥類：オオヨシキリ

海浜裸地で繁殖する鳥類：コアジサシ



#### ④注目種一息・生育環境に係わる制限要因に関する調査（現地調査）

##### ・植物

##### ・植生分布調査（注目群落分布確認調査を含む）

植生分布調査に先立って作成されたオルソフォト写真(1/1,000を確保)を現地に持参し、植生分布状況を確認・記録し、植生分布図を作成するとともに、GISに格納できるように加工する。調査解像度2.5mGRIDを確保（最小抽出面積：2.5m×2.5mにおける最優占土地被覆状況の抽出）する。

調査は動物調査との兼ね合いを踏まえ3回（春季、夏季、秋季）が望ましいが、適宜、増減を検討する。

##### ・群落組成調査

優占種、構成種、地盤高・底質材料に留意し、干潟環境あるいは、海浜環境に特徴的な群落、シナダレスメガヤ群落、その他必要に応じその他事業地に特徴的な群落を対象として、それぞれ5～10地点程度調査地点を設定するとともに、基盤環境調査地点のうち植物が分布する地点を対象として群落組成調査を実施する。具体的には、原則として2.5×2.5m方形区を設定し、方形区内に生育する植物種をリストアップするとともに、各種について平均草丈・植被率を計測・記録する。また、調査地点の座標取得（GPSにてX・Y・Z座標）、貫入抵抗値計測、底質目視判読もあわせて行う。

調査は動物調査との兼ね合いを踏まえ3回（春季、夏季、秋季）が望ましいが、適宜、増減を検討する。

このほか、高茎草本群落については、昆虫類：塩生植物に依存する昆虫類調査、鳥類：オオヨシキリ繁殖実態調査を念頭に置き、方形区内に0.5×0.5mのサブ方形区を適宜設置し、高茎草本ごとに生育本数（密度）、平均幹径もあわせて計測する。

##### ・希少種分布確認調査

注目種分布確認調査に先立って作成されたオルソフォト写真(1/1,000を確保)を現地に持参し、植生分布調査で記録することができない、調査解像度2.5mGRID（最小抽出面積：2.5m×2.5m）に満たない規模で下記に示す希少種が確認された場合、その確認地点座標取得（GPSにてX・Y・Z座標）、貫入抵抗値計測、底質目視判読もあわせて行う。調査は3回（春季、夏季、秋季）が望ましいが、適宜、増減を検討する。

- **大型藻類調査**

ヨシ群落、シオクグ群落等の抽水群落分布域において、5地点以上調査地点を設定、試料を採取し、大型藻類相を把握する。なお、試料採取点においては、座標取得（GPSにてX・Y・Z座標）、貫入抵抗値計測、底質目視判読もあわせて行う。

- **昆虫類**

- **塩生植物に依存する昆虫類調査**

植物－群落組成調査で調査対象とした地点のうち、ヨシ群落、シオクグ群落、アイアシ群落等の塩生植物群落に該当する地点において、下記に示す採集調査を実施する。調査は6回（5月、6月、7月、8月、9月、10月）が望ましいが、適宜、増減を検討する。

- **＜スウィーピング調査＞**

- 調査地点において、2.5m×2.5mのコードラートを設定し、一定時間採虫網を振り捕獲するとともに、茎内に生息する昆虫も採集し、分析に供する。

- **海浜性昆虫類、希少な昆虫類生息実態調査**

事業地及びその周辺を広く踏査し、ルイスハンミョウ、ゴミムシ等の海浜性昆虫類の成虫、希少な昆虫類、あるいは、その生息痕（巣穴等）の分布域を確認・記録する。確認された場合、その確認範囲座標取得（GPSにてX・Y・Z座標）、貫入抵抗値の計測、底質目視判読をあわせて行うとともに、原則として2.5×2.5m方形区を設定し、方形区内の巣穴密度を計数する。また、巣穴密度計数地点では、前述の群落組成調査と同様な調査を実施する。

調査は6回（5月、6月、7月、8月、9月、10月）が望ましいが、適宜、増減を検討する。

#### ・底生動物

基盤環境定点調査地点において、サンプリング調査（コドラート調査）、目視密度調査を実施する。調査は3回（春季、夏季、秋季）が望ましいが、適宜、増減を検討する。

#### ・サンプリング調査（コドラート調査）

2.5×2.5mの方形区内から代表的な25cm×25cm×深さ20cm、2地点/箇所  
の試料採集を行い、分析に供する。

#### ・目視密度調査

2.5×2.5mの方形区内にサブコドラート（1.25×1.25m）を設置し、地上活  
動種とその個体数（可能な限り体サイズ、雌雄区分）を確認・記録する。

上記のほか、事業地及びその周辺を広域に踏査し、希少種が確認された場合、  
その確認地点の座標取得（GPSにてX・Y・Z座標）、貫入抵抗値の計測、底質  
目視判読をあわせて行う。調査は3回（春季、夏季、秋季）が望ましいが、適  
宜、増減を検討する。

#### ・魚類

原則として基盤環境定点調査地点において（冠水が極めて少ない箇所では別  
途、代替地を選定する）、30mの方形区を基本とし、タモ網、投網、サーフネ  
ットによる捕獲確認調査を実施する。

基盤環境定点調査地点以外の代替地で調査を実施した場合には、その位置座  
標取得（GPSにてX・Y・Z座標）、貫入抵抗値測定、底質目視判読をあわせて  
行うとともに、試料（深さ1～5cm）を採取し、沈降試験、物理化学分析（有  
機物量、酸化還元電位、硫化物量）に供する。調査は2回（春季、夏季）が望  
ましいが、適宜、増減を検討する。

・鳥類

・シギ・チドリ採餌場利用実態調査

河口干潟を網羅できるように設定した複数の定点から、同時観測によるスキャンセンサス（センサス間隔1時間）を行い、シギ・チドリ類の行動を記録するとともに、飛翔高度を測定する。調査は5月、9月に各2回×3日間以上が望ましいが、適宜、増減を検討する。

・ハウロクシギ採餌場利用実態調査

河口干潟を網羅できるように設定した複数の定点から、同時観測によるスキャンセンサス（センサス間隔1時間）を行い、ハウロクシギの行動を記録するとともに、飛翔高度を測定する。調査は3月に10日間以上が望ましいが、適宜、増減を検討する。

・オオヨシキリ繁殖実態調査

・テリトリーマッピング調査

事業地及びその周辺を踏査、もしくは見晴らしの良い地点からの移動定点により、雄の囀り位置および範囲（テリトリー）を把握する。調査は5月に1回行う。

・営巣確認調査

事業地及びその周辺を踏査し、営巣跡を全数確認するよう努める（場合によっては、予備調査で餌運び等の行動を観察し、概ねの巣の位置を把握しておく）。営巣跡を確認した場合はその確認地点の座標取得（GPSにてX・Y・Z座標）、貫入抵抗値の計測、底質目視判読をあわせて行う。また、営巣跡確認地点では、前述の群落組成調査と同様な調査を実施する。調査は7月に1回行う。

・高水敷・堤内地土地利用調査

最新の地形図（1/10,000程度）を現地に持参し、土地利用状況を確認・記録する。調査解像度25mGRIDを確保（最小抽出面積：25m×25mにおける最優占土地被覆状況の抽出）する。調査は1回（夏季）に行う。

・コアシサシ繁殖実態調査

事業地及びその周辺を踏査し、営巣跡を全数確認するよう努める。営巣跡を確認した場合は、その確認地点の座標取得（GPSにてX・Y・Z座標）、貫入抵抗値の計測、底質目視判読をあわせて行う。また、営巣跡確認地点では前述の群落組成調査と同様な調査を実施する。調査は6月に1回行う。