

6章 モニタリング

6.1 指針におけるモニタリングの位置づけ

中城湾では、これまで新港地区、泡瀬地区における埋立工事等の事業に対し、「中城湾全体におけるトカゲハゼ保全に係る監視調査計画」(沖縄県、平成10年)に基づき、事業者によるトカゲハゼ等の環境監視調査が実施されてきた。

本指針では事業者によるモニタリングを推奨している。そこで、事業者の参考となるように過去の調査の実施事例をモニタリングの調査手法として掲載した。モニタリング結果については、可能な範囲で港湾管理者と共有する。

6.2 モニタリング調査手法

中城湾全体に係るトカゲハゼ監視調査計画における調査および追加調査の実施事例は、以下のとおりである(令和7年度時点)。
各調査項目を表 6-1に示す。

表 6-1 調査項目および調査内容

	調査項目	調査内容
トカゲハゼ 生息状況等調査	(1)成魚の生息数	生息数の把握
	(2)成魚の生息面積	生息面積の把握
	(3)トカゲハゼ仔稚魚分布状況	仔稚魚の生息数と生息範囲の把握、成長段階等の把握
	(4)成魚生息地の生息環境等	生息環境の把握(底質(粒度組成)・水質環境)、地盤高

6.2.1 トカゲハゼ生息状況等調査

(1) 成魚の生息数

1) 調査目的

トカゲハゼ成魚の生息数と生息位置の把握。

2) 調査時期

調査時期は、概ね4～6月（繁殖期）、9月（繁殖終了直後）、12月（冬季）、3月（繁殖期直前）の年4回。

● 気象条件と調査時間帯の留意事項

- ・干潟域において、トカゲハゼが活動しやすい穏やかな日中の干潮時に生息数のカウントを行う。
- ・現地調査は、大潮前後の日中に最干潮時間が来る日を設定する。ただし、高温期においては、干潟が完全に干出し滞筋や水溜まりが乾燥で消失する気象状況や地点条件では、トカゲハゼの生息状況を正確に把握できない可能性があるため、調査は避けるものとする。

以上の条件を勘案しながら、調査は晴～薄曇りの気象条件で、最干潮時間の前後2時間（合計4時間）程度とし、調査時の地点状況等を把握しながら適切に実施する。

3) 調査方法

成魚の生息数のカウントは、生息地の周辺から双眼鏡を用いて目視にて行う（図 6-1）。

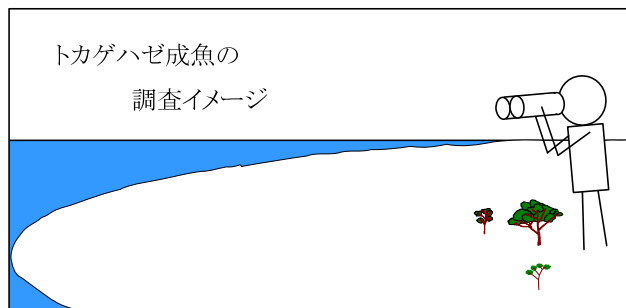


図 6-1 トカゲハゼ成魚生息数の調査状況

(2) 成魚の生息面積

1) 調査目的

トカゲハゼ成魚の生息面積の把握。

2) 調査時期

調査時期は、概ね4～6月(繁殖期)、9月(繁殖終了直後)、12月(冬季)、3月(繁殖期直前)の年4回。

● 気象条件と調査時間帯の留意事項

- ・干潟域において、トカゲハゼが活動しやすい穏やかな日中の干潮時に生息面積の測量を行う。
- ・現地調査は、大潮前後の日中に最干潮時間が来る日を設定する。ただし、高温期においては、干潟が完全に干出し滞筋や水溜まりが乾燥で消失する気象状況や地点条件では、トカゲハゼの生息状況を正確に把握できない可能性があるため、調査は避けるものとする。

以上の条件を勘案しながら、調査は晴～薄曇りの気象条件で、最干潮時間の前後2時間(合計4時間)程度とし、調査時の地点状況等を把握しながら適切に実施する。

3) 調査方法

生息面積は、双眼鏡で観察した成魚の生息範囲の周辺を光波測距儀等を用いて測量する(図 6-2)。



図 6-2 トカゲハゼ成魚の生息面積調査状況

(3) トカゲハゼ仔稚魚分布状況

着底幼稚魚調査は目視観察による生息数と生息範囲の把握、浮遊期の仔稚魚調査(干潟・水路内、周辺海域、生息地の沖合)はネットを用いて採集を行う。採集された試料は5%濃度になるようにホルマリンで固定し、トカゲハゼの仔稚魚の有無、個体数、成長段階、その他魚類の種類と個体数について分析する。

各仔稚魚調査の方法は、以下に示すとおりである。

1) 着底幼稚魚調査

A. 調査目的

トカゲハゼ着底幼稚魚の生息数と生息範囲の把握。着底幼稚魚の生息範囲は成魚の生息範囲と異なるため、成魚とは別で生息面積を測量。

B. 調査時期

着底生活期(着底)の5～7月に年3回。

● 気象条件と調査時間帯の留意事項

- ・干潟域において、トカゲハゼが活動しやすい穏やかな日中の干潮時に生息数のカウントおよび生息面積の測量を行う。
- ・現地調査については、干出した干潟で実施する項目においては、大潮前後の日中に最干潮時間が来る日を設定する。ただし、高温期においては、干潟が完全に干出し滞筋や水溜まりが乾燥で消失する気象状況や地点条件では、トカゲハゼの生息状況を正確に把握できない可能性があるため、調査は避けるものとする。

以上の条件を勘案しながら、調査は晴～薄曇りの気象条件で、最干潮時間の前後2時間(合計4時間)程度とし、調査時の地点状況等を把握しながら適切に実施する。

C. 調査方法

下げ潮時から干潮時にトカゲハゼ着底幼稚魚の出現状況を目視観察し(図 6-3)、生息数および生息面積の測量を行い(図 6-4)、着底幼稚魚の概算生息数を算出する。概算生息数は任意の面積においてカウントした生息数より生息密度を算出し、生息面積に乗じて概算生息数を算出する。

※算出方法： 生息密度＝任意の面積の生息数÷任意の面積
概算生息数＝生息密度の平均×生息面積

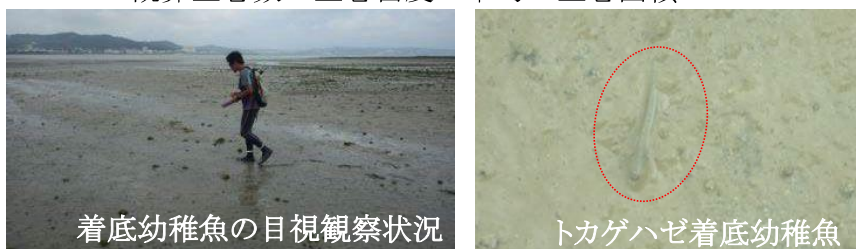


図 6-3 着底幼稚魚数調査状況

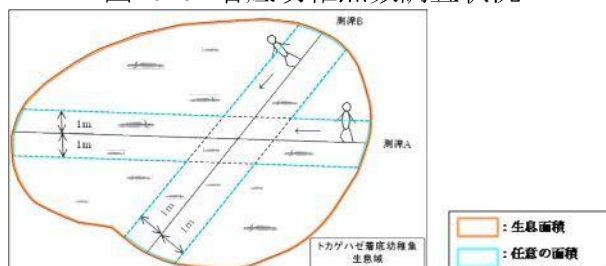


図 6-4 生息面積の測量イメージ

2) 仔稚魚調査（着底し始めた仔稚魚の場合）

A.調査目的

仔稚魚の把握(干潟・水路内)。

B.調査時期

着底生活期(着底)の5～7月。

C.調査方法

生息地周辺の干潟域において、1日の下げ潮時と上げ潮時に稚魚ネット(小型曳網)を用いて約 200m を人力で5分間曳網し仔稚魚の採集を行う(図 6-5)。

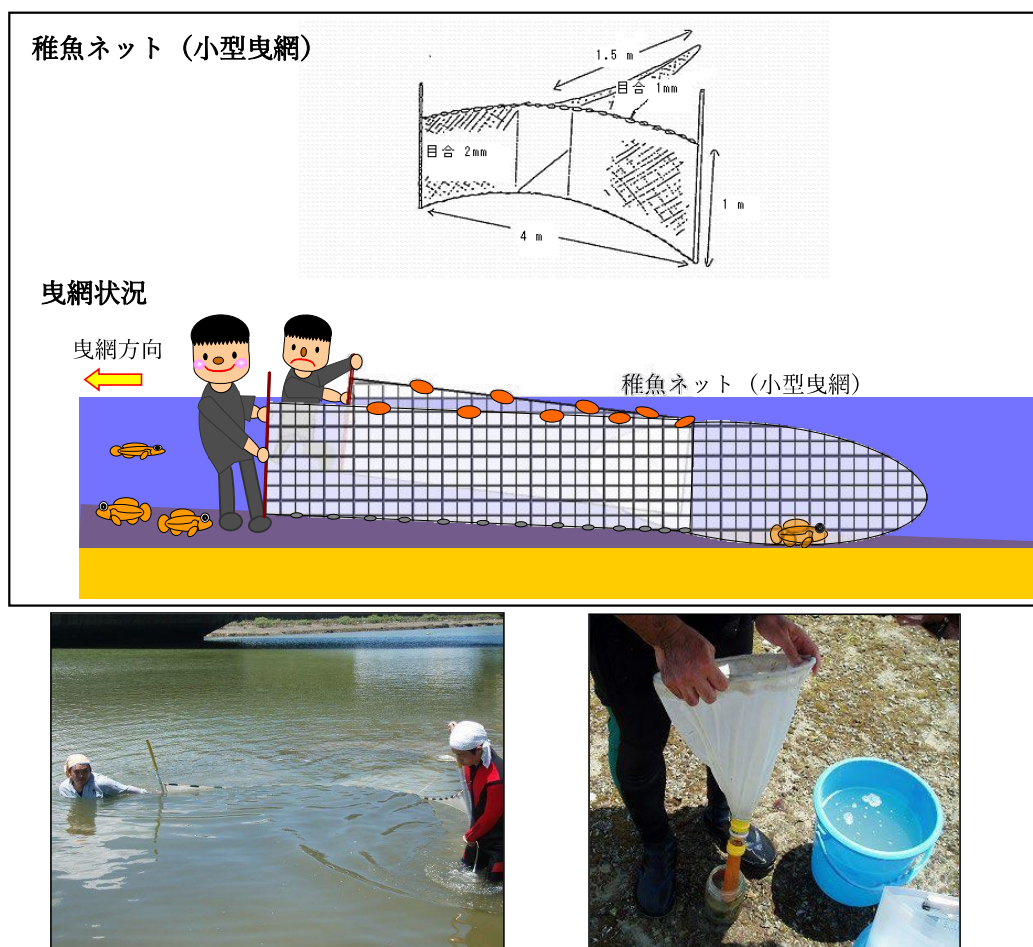


図 6-5 稚魚ネット(小型曳網)による調査状況

3) 仔稚魚調査（ふ化仔魚の場合）

A.調査目的

仔稚魚の把握(周辺海域)。

B.調査時期

繁殖期(産卵)4～6月の大潮期前後。

C.調査方法

生息地周辺の水路出口付近およびその沖合において、下げ潮時を中心にまるちネット改良型を船で曳網し、トカゲハゼのふ化仔魚を対象とした採集を行う(図 6-6)。採集層は表層のみとし、曳網速度は2～3ノット、曳網時間は5分間とする。

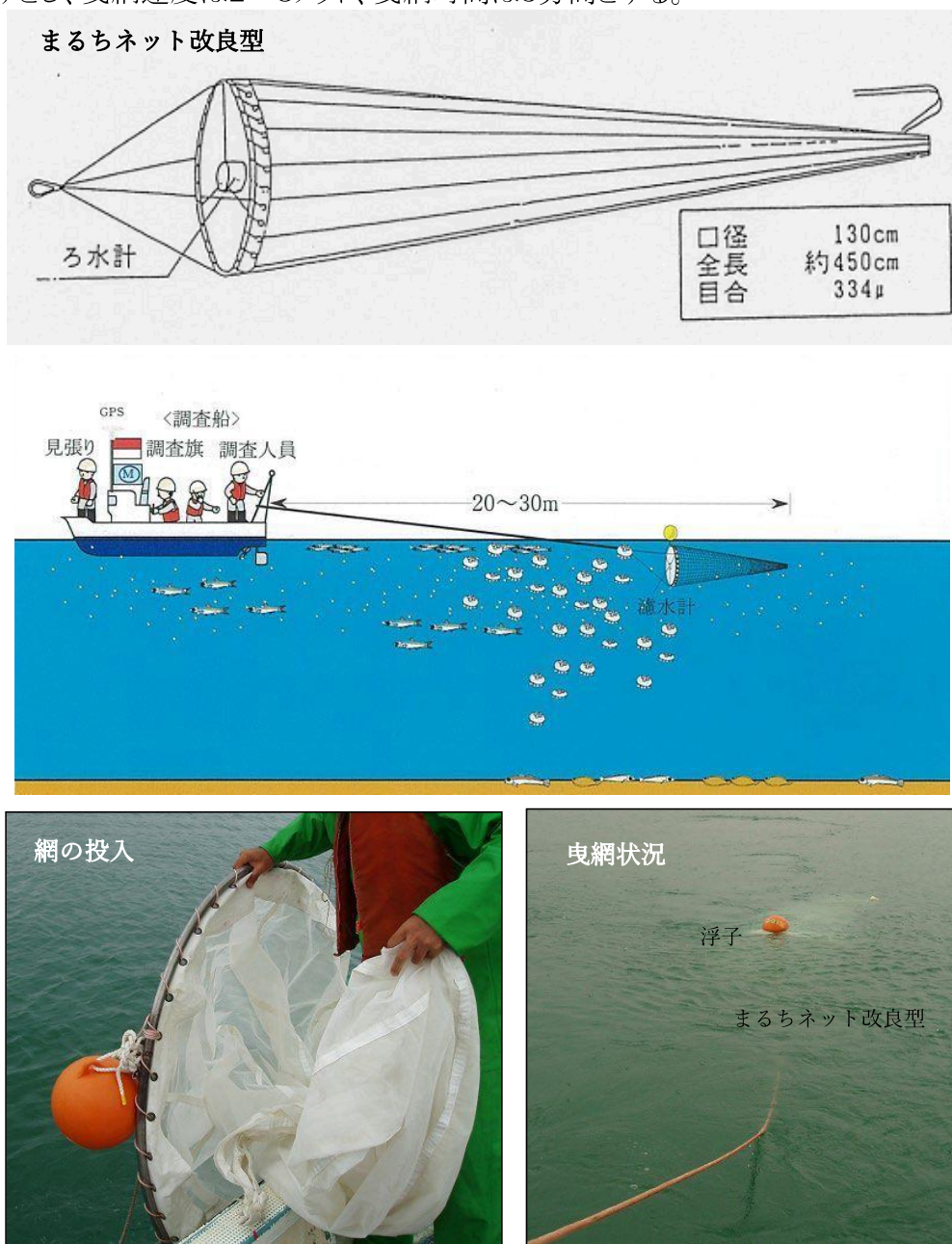


図 6-6 まるちネットによる調査状況

4) 仔稚魚調査（仔稚魚の場合）

A. 調査目的

仔稚魚の把握（生息地の沖合）。

B. 調査時期

浮遊生活期の4～7月。

C. 調査方法

生息地の沖合において、シラスパッチネット改良型を用いて網を展開して仔稚魚の採集を行う（図 6-7）。

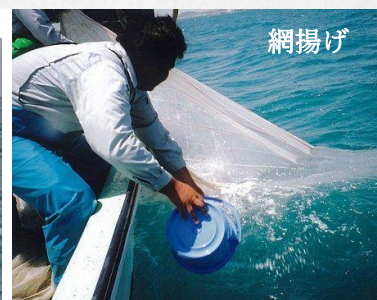
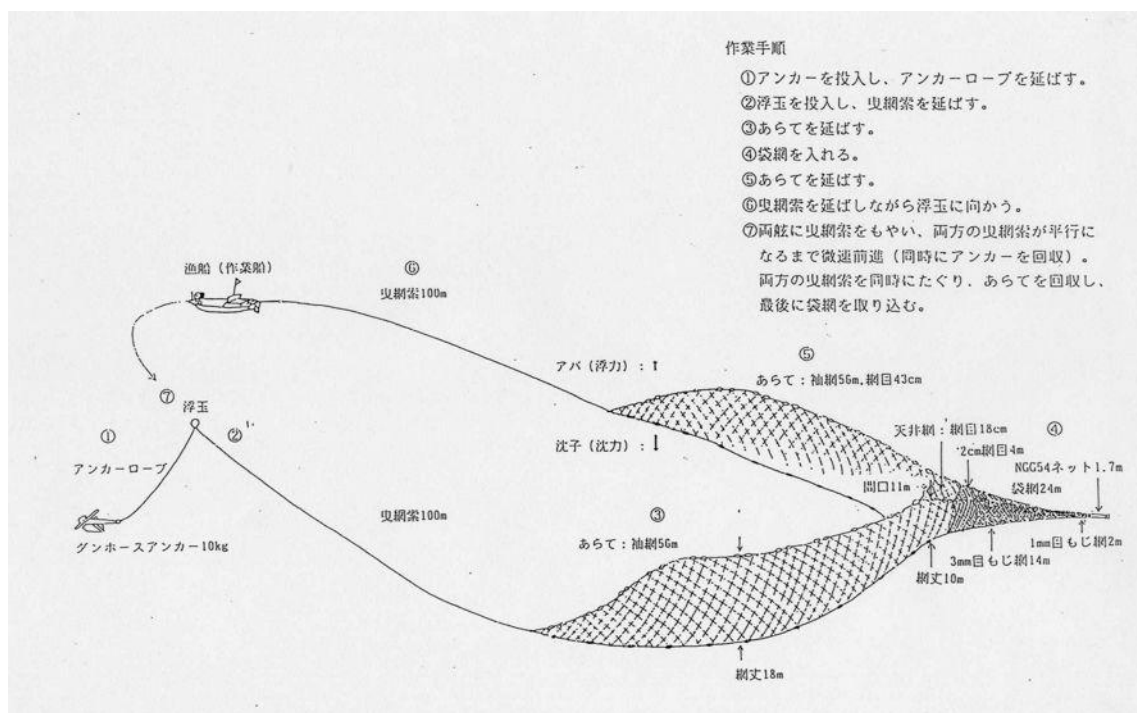


図 6-7 シラスパッチネットによる調査状況

(4) 成魚生息地の生息環境等

1) 底質調査

A.調査目的

生息地の底質環境の把握。

B.調査時期

4～5月に年1回程度。

C.調査方法

生息地の中心部1ヶ所と周辺部1ヶ所を選定し、堆積物表面から40 cm付近まで柱状サンプルリングを行い、性状をスケッチ・観察する(図 6-8)。また、表層10 cmまでを採泥し、粒度組成等の分析を行う(表 6-2)。

表 6-2 底質の分析項目および方法

項目	分析方法	単位
粒度組成	JIS A 1204_2020	%
強熱減量	底質調査方法(平成24年8月環境省 水・大気環境局) II.4.2	%
pH	底質調査方法(平成24年8月環境省 水・大気環境局) II.4.4	—
COD	底質調査方法(平成24年8月環境省 水・大気環境局) II.4.7	mg/g
比重	JIS A 1202_2020	—
T-N	底質調査方法(平成24年8月環境省 水・大気環境局) II.4.8.1	mg/g
T-P	底質調査方法(平成24年8月環境省 水・大気環境局) II.4.9.1	mg/g
T-S	底質調査方法(平成24年8月環境省 水・大気環境局) II.4.6	mg/g
含水比	JIS A 1203_2020	%



図 6-8 底質環境調査状況

2) 水質調査

A.調査目的

生息地周辺の水質環境の把握。

B.調査時期

月1回程度。

C.調査方法

採水は、下げ潮時の表層(海面下 0.5m)、中層(水深の 1/2)、下層(海底面上 1.0m)から行い、水質試験を行う。調査項目および現地観察・計器観測・水質試験方法を表 6-3 に示す。

表 6-3 調査項目および現地観察・計器観測・水質試験方法

調査項目		観察・観測・分析方法
現地観察項目	天候	現地目視観察
	気温	ガラス製棒状温度計
	風向	方位磁針
	風力	気象庁風力階級表 (気象観測の手引き 1998 気象庁)
	波高	波浪階級表 (国際気象通報式)
	雲量	現地目視観察
	潮汐状況	中城湾港出張所所管データ
	位置出しの方法	GPS
	水深	レッド間縄
	臭気	現地観察
	外観 (懸濁物質・水色)	現地目視観察、 フォーレル・ウーレ水色計、水色カード
	工事および 汚濁負荷源の状況	現地目視観察
	透明度	透明度板
	計器観測項目	濁度
水深		
水温		
塩分		
水質試験項目	COD(化学的酸素要求量)	JIS K 0102-1_2023 17.2
	SS(浮遊物質質量)	昭和 46 年環境庁告示第 59 号 付表8

※採水にはバンドーン採水器等を使用する。なお、現地観察の透明度測定において、透明度板が着底した場合は“着底”とする。計器観測項目(濁度、水温、塩分)の計測は、海面以下0.5mピッチで測定を実施する。

3) 地盤高測量

A. 調査目的

生息地がトカゲハゼに適した環境であるかの把握。

B. 調査時期

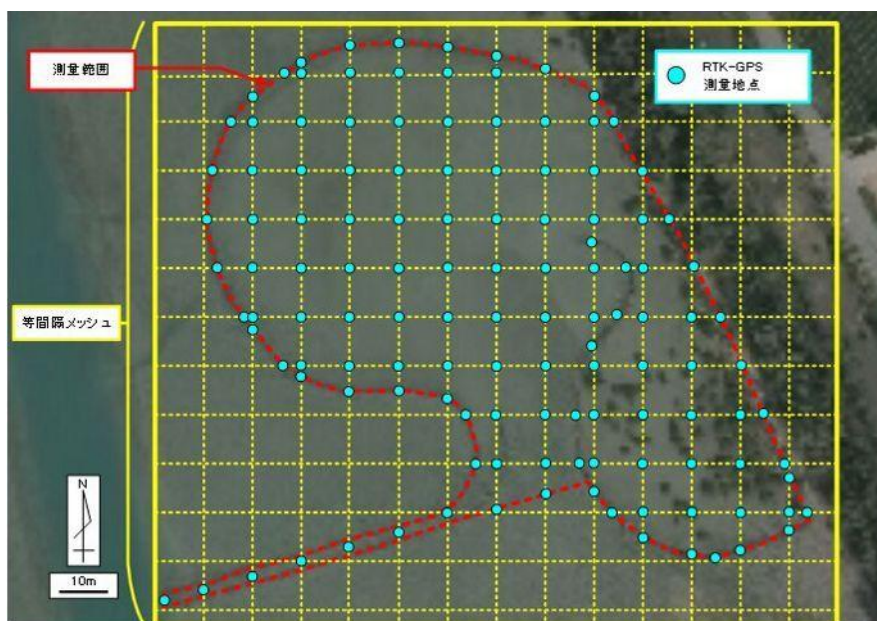
調査時期は、トカゲハゼの調査や繁殖生態に影響を及ぼさず、試験造成地の干潟面が完全に干出する9～10月に1回。

C. 調査方法

地盤状況を把握するため、測量用 GPS (図 6-9) を用いて各造成地内をメッシュ測量する。図 6-10 に示すように、調査地点においてメッシュを設定し、各メッシュの交点や地形の変化点、境界を順次 GPS を用いて位置および地盤高を記録する。これらの記録を基に、各造成地の地盤高の 0.1m コンター図を作成する。



図 6-9 測量用 GPS (RTK-GPS)



注) H27中城湾港航空写真撮影業務成果写真(中興総合事務所那覇空港湾湾整備事務所撮影)をトリミングして使用。

図 6-10 RTK-GPS によるメッシュ測量のイメージ

