

中城湾におけるトカゲハゼの保全指針

—開発と保全の両立を目指して—

小冊子版



令和8年3月

沖縄県

第1章 「中城湾におけるトカゲハゼの保全指針」

トカゲハゼは、潮の引いた泥質干潟の上を動きまわるハゼの1種であり、トビハゼとミナミトビハゼと共に「トントンミー」と呼ばれ親しまれている。日本では沖縄島のみで生息し、その中でも中城湾は主要な生息地である。本種の沖縄島における生息地は世界における分布の北限となっている。一般的に干潟とは「干潮時に露出する砂泥質の平坦な地形」と定義されている。その中でも本種は、泥質干潟という琉球列島でも限られた場所に局所的に分布することや、八重山諸島に生息しないことから、学術的に貴重とされている。また、トカゲハゼは沖縄県のレッドデータブックや環境省のレッドリストで絶滅危惧 IA 類に選定され、絶滅が危惧されている。

トカゲハゼの生息する中城湾は、重要港湾に指定され、沖縄島中南部東海岸地域の経済基盤として、国内外の物流・産業拠点、交流・賑わい拠点等を担うよう港湾整備が進められ、人々の暮らしを支える港湾としても役割を果たしてきた。こうした中で、港湾の開発とトカゲハゼをはじめとした自然環境の保全への調和に配慮することが求められるようになった。このため、沖縄県では、トカゲハゼに関する調査・研究を行い、港湾整備事業を実施する際に様々な保全対策を実施することで、トカゲハゼの保全に力をいれてきた。

平成7年9月に策定した「中城湾全体におけるトカゲハゼ保全計画」において、トカゲハゼの生態の知見と、開発事業を行う場合のトカゲハゼへの配慮事項が示された。平成10年9月には、各事業主体で実施された調査内容を踏まえ「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」を策定し、監視調査・保全対策の計画的な実施を図ることとなった。これらの計画を基に実施された一連の保全対策は、埋立事業と調整を図りながら運用された好事例として、港湾事業関係機関だけでなく各方面にその成果が認識されてきた。さらに、計画策定後、その方針に従って実施・蓄積されたトカゲハゼの分布状況把握に関するモニタリング調査

結果を踏まえると、開発事業の実施箇所、範囲とトカゲハゼに対する影響の有無や程度について一定の関係を見出すことができるようになった。

現在、中城湾で行われている泡瀬地区と新港地区の港湾整備事業は近い将来完了するものの、近年の社会経済情勢の変化等は目まぐるしく、中城湾においても物流の強化や効率的なサプライチェーンの形成が求められる一方で、大雨・台風など災害の激甚化への対応、大規模地震や津波の災害対策への対応も求められており、中城湾のトカゲハゼを取り巻く環境は今なお変化している。

このような各種調査結果の蓄積および社会背景を踏まえ、トカゲハゼおよびその生息環境である泥質干潟を将来にわたって保全しながら湾内の開発整備をより適正に進め、持続可能な中城湾を目指すことを目的とし、これまで明らかになったトカゲハゼに関する知見、実施されてきた保全対策とその成果より、「中城湾全体におけるトカゲハゼ保全計画」（平成7年9月）を見直し、「中城湾におけるトカゲハゼの保全指針」として新たな指針をとりまとめた。これは、従来県で、「計画」として取り組んできたトカゲハゼの保全を、「指針」とすることで自治体・県民へと広げていくことを意図したものである。

本指針は、中城湾におけるトカゲハゼの保全に関して、開発事業者、港湾管理者、さらには県民も含む関係者の役割を明確にしながら、地域特性等の条件を反映したより適切な監視や保全を図るため、これまで「中城湾全体におけるトカゲハゼ保全計画」や「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」が担ってきた役割を引き継ぎし、トカゲハゼとその取り巻く環境の保全と、湾内・沿岸地区における開発・整備の調和を図ることを目的とする。

中城湾にかかわる関係者、特に開発事業者においては、事業の計画段階や実施段階に適切な対応を検討・実施しながら事業を推進できるよう、本指針を活用することを期待する。

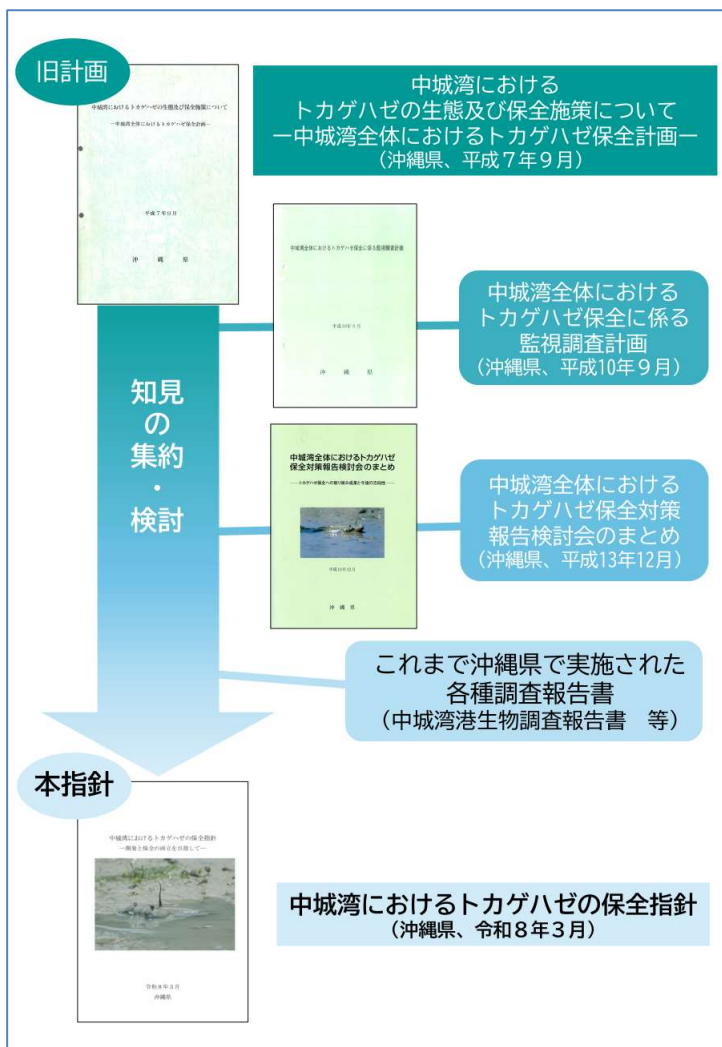


図 1-1 旧計画と「中城湾におけるトカゲハゼの保全指針」の関係性

1.1 トカゲハゼの重要性

トカゲハゼの保全の重要性は以下の3点に整理される。

① 学術的に貴重な種

トカゲハゼは生物地理や沖縄島の地史を考える上でも貴重である。

- ・ 北限種: 沖縄島は世界のトカゲハゼの生息地の北限にあたる。
- ・ 沖縄島の地史を示唆する種: 国内では琉球列島の沖縄島のみで確認されるが、世界的にはインド・太平洋に広く分布することから独特の分布パターンである。一方、中城湾の泥質干潟は、トカゲハゼのほか、トビハゼやシオマネキ類等日本における分布が南限となる生物も生息し、特有の生物相を形成している。トカゲハゼやその他の干潟生物の分布は、南方海域とのつながりや大陸との関連を示唆するものであり、トカゲハゼはその代表的な種といえる。

② 希少性

環境省レッドリストや沖縄県版レッドデータブック第3版により絶滅危惧IA類に選定されている。また、令和6年度時点では中城湾全体で約1,200尾確認されている程度であり、希少である。

③ 中城湾沿岸から沖合までの連続した自然環境の指標種

トカゲハゼはその生活史から中城湾沿岸の泥質干潟から沖合の連続した自然環境を指標する生物といえる。泥内でふ化後、引き潮に乗って沖合水深20～30m付近におよそ1カ月浮遊生活を過ごす。その後、仔稚魚が潮流に乗って、干潟へと着底し繁殖を行う。こうした生活史は干潟に生息する生物の多くでもみられるものであるが、干潟で観察しやすく湾全体を利用するトカゲハゼは、その代表的な生物であると考えられる。

中城湾の泥質干潟は、沿岸域に位置しており、人間活動の影響を受けやすい状況にある。そうした中で、トカゲハゼとその生息環境が保全されていることは、中城湾全体の自然環境と港湾開発との調和が図られていることを意味する。

約 40 年にわたり取り組まれてきた各種調査により、トカゲハゼの生態や保全対策の知見が蓄積されてきた。こうした知見を基に本種の保全が様々な主体に取り組まれることが期待される。



図 1-2 中城湾のトカゲハゼ(ペア)

第2章 トカゲハゼの生態

2.1 トカゲハゼとは

トカゲハゼ *Scartelaos histophorus* (Valenciennes, 1837) は、図 1-2 に示す、細く伸長した第1背鰭、下顎に1列のひげ、そして細長い体特徴的な半陸生ハゼの一種である。潮の引いた干潟上を動きまわり、沖縄ではトントンミーと呼ばれ親しまれている。

トカゲハゼは、1822年 Hamilton によってインドのガンジス川河口のものが *Gobius viridis* として記載され、*Scartelaos viridis* の学名が長年使用されてきた¹。しかし、1989年 Murdy によりトビハゼ、トカゲハゼ、ムツゴロウ等の類が整理され、その結果、*Scartelaos viridis* は標本もなく帰属が不明であるとした Koumans (1953) の見解を支持し、トカゲハゼの学名を 1837年に Valenciennes が記載した *Scartelaos histophorus* に再同定した¹。

日本では 1910年の Franz により横浜での記録があるが、詳細は不明であり、その生息が疑問視されていた²。日本における確実なトカゲハゼの確認は、1967年に西島信昇氏により中城湾(与那原)から報告され、益田ら(1975)により標本を基に学術的に報告された³。日本でトカゲハゼが確認されているのは沖縄島のみであることや、世界的にみても沖縄島は分布の北限にあたることからトカゲハゼは生物地理学の観点から学術的に貴重な種とみなされている。

¹ 出典: Murdy, E.O. (1989), A Taxonomic Revision and Cladistic Analysis of the Oxudercine Gobies (Gobiidae: Oxudercinae), Records of the Australian Museum, Supplement 11, ISBN:0 7305 6374 X

² 出典: 昆 他(2003) 沖縄県名護市楚久地先で確認されたハゼ亜目魚類トカゲハゼ *Scartelaos histophorus*, 沖縄生物学会誌 p25-32

³ 出典: 益田一、荒賀忠一、吉野哲夫著 魚類図鑑 南日本の沿岸魚 東海大学出版 1975年

沖縄島でみられる半陸生ハゼ類のトビハゼ、ミナミトビハゼとの形態の違いによる識別点を表 2-1 に示す。沖縄県内では、トビハゼ属の 2 種が、本種と同様に干潮時に泥質干潟の表面で活動するが、トカゲハゼは体形が非常に細長いこと、第 1 背鰭が伸長すること、泥面上を滑るように這って移動し、求愛行動以外で飛び跳ねることがまれであること等により区別される。

表 2-1 沖縄県における半陸生ハゼ類3種の識別

トカゲハゼ							
 <p>©前田 健 全長 15cm</p>	<table border="1"> <tr> <td>識別点</td> <td>① 第1背鰭が細長く伸びる ② 体形は細長い ③ 下あごにひげがある</td> </tr> <tr> <td>日本での分布</td> <td>沖縄島</td> </tr> <tr> <td>備考</td> <td>絶滅危惧 IA 類(CR)/環境省 絶滅危惧 IA 類(CR)/沖縄県</td> </tr> </table>	識別点	① 第1背鰭が細長く伸びる ② 体形は細長い ③ 下あごにひげがある	日本での分布	沖縄島	備考	絶滅危惧 IA 類(CR)/環境省 絶滅危惧 IA 類(CR)/沖縄県
識別点	① 第1背鰭が細長く伸びる ② 体形は細長い ③ 下あごにひげがある						
日本での分布	沖縄島						
備考	絶滅危惧 IA 類(CR)/環境省 絶滅危惧 IA 類(CR)/沖縄県						
トビハゼ							
 <p>©前田 健 全長 8 cm</p>	<table border="1"> <tr> <td>識別点</td> <td>① 第1背鰭の縁が丸く一様に暗色 ② 体形は太く短い ③ 左右の腹鰭の間に癒合膜がある</td> </tr> <tr> <td>日本での分布</td> <td>東京湾～沖縄島</td> </tr> <tr> <td>備考</td> <td>準絶滅危惧種(NT)/環境省 絶滅危惧 IB 類(EN)/沖縄県</td> </tr> </table>	識別点	① 第1背鰭の縁が丸く一様に暗色 ② 体形は太く短い ③ 左右の腹鰭の間に癒合膜がある	日本での分布	東京湾～沖縄島	備考	準絶滅危惧種(NT)/環境省 絶滅危惧 IB 類(EN)/沖縄県
識別点	① 第1背鰭の縁が丸く一様に暗色 ② 体形は太く短い ③ 左右の腹鰭の間に癒合膜がある						
日本での分布	東京湾～沖縄島						
備考	準絶滅危惧種(NT)/環境省 絶滅危惧 IB 類(EN)/沖縄県						
ミナミトビハゼ							
 <p>©前田 健 全長 10cm</p>	<table border="1"> <tr> <td>識別点</td> <td>① 第1背鰭の先端はとがり、縁に暗色の帯がある ② 体形は太く短く、トビハゼより大型 ③ 左右の腹鰭の間に癒合膜がない</td> </tr> <tr> <td>日本での分布</td> <td>琉球列島</td> </tr> </table>	識別点	① 第1背鰭の先端はとがり、縁に暗色の帯がある ② 体形は太く短く、トビハゼより大型 ③ 左右の腹鰭の間に癒合膜がない	日本での分布	琉球列島		
識別点	① 第1背鰭の先端はとがり、縁に暗色の帯がある ② 体形は太く短く、トビハゼより大型 ③ 左右の腹鰭の間に癒合膜がない						
日本での分布	琉球列島						

2.2 トカゲハゼの分布

トカゲハゼの分布域を図 2-1 に示す。日本国内では沖縄島、国外では東南アジア中心にインドやオーストラリアの熱帯、亜熱帯地方に分布が確認されている。

沖縄島はトカゲハゼ分布域の北限となっており、沖縄島中南部の中城湾が最大の生息地である。

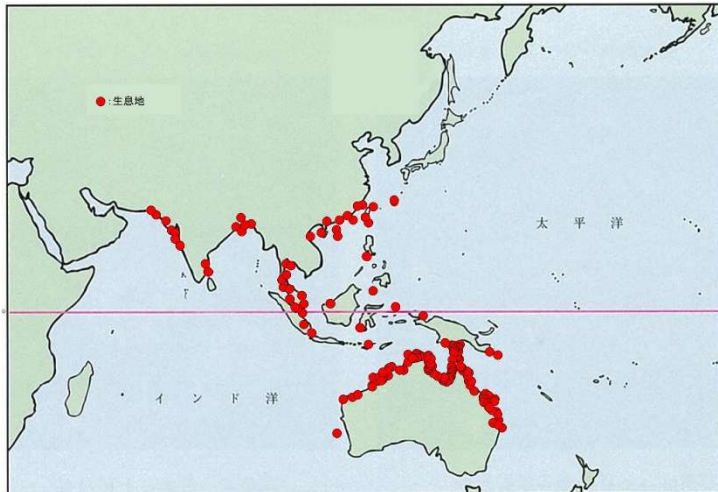


図 2-1 世界におけるトカゲハゼの分布⁴

⁴ 出典: 生息地の情報は下記の文献、サイトを参照し、作成した。

- Murdy, E.O. (1989), A Taxonomic Revision and Cladistic Analysis of the Oxudercine Gobies (Gobiidae: Oxudercinae), Records of the Australian Museum, Supplement 11, ISBN:0 7305 6374 X
- GBIF: GBIF(Global Biodiversity Information Facility), *Scartelaos histophorus* (Valenciennes, 1837), 2025 年2月 28 日閲覧
- Fishes of Australia: Fishes of Australia, Bearded Mudskipper *Scartelaos histophorus* (Valenciennes 1837), 2025 年2月 28 日閲覧

2.3 トカゲハゼの生態

トカゲハゼの生活史を図 2-2 に示す。主に、水中で過ごす浮遊生活期と水陸両性の着底生活期に分けられる。

3～5月は繁殖期に入り、求愛行動がみられる。4～6月に産卵・卵保護を行う。

卵がふ化するのは、産卵から1週間後の大潮期である。全長2.2～2.3mmのふ化仔魚は下げ潮によって沖合へと運ばれ、湾中央部の水深20～30mの海域で浮遊生活を送る。

ふ化後約1ヶ月後に干潟の滯筋や水路に移動して変態着底し、着底生活期に移行する。6月頃が着底のピークであり、秋には親魚と同じく泥質干潟に生息孔を掘って生活するようになる(図 2-3 参照)。

1年で全長約10cmに達する。雄の方が雌より大きく成長し、二次性徴として雄は雌に比べ第1背鰭や尾鰭が相対的に長くなる。雌雄ともに1年目で多くが成熟し、産卵に関与する。成魚は産卵期以外でもペアで生活していることが多く、なわばりを形成している。トカゲハゼの多くは3年以上生存することはなく、2年目の産卵期以降、夏の間を寿命を終えるものと考えられている。成魚の全長は12～15cm程度であり、1年で10cm程度、2年で13cm程度、3年で15cm程度に成長する。

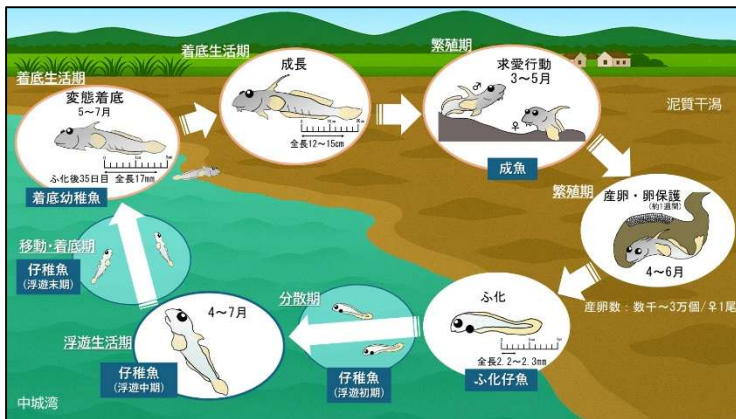
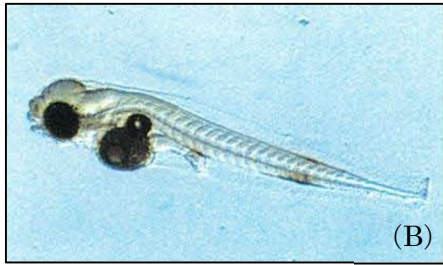


図 2-2 中城湾におけるトカゲハゼの生活史



(A)



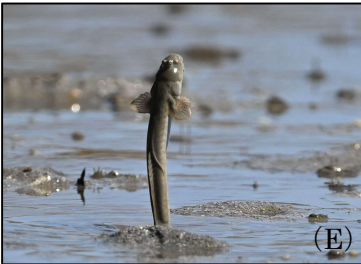
(B)



(C)



(D)



(E)

- (A) トカゲハゼの卵
- (B) ふ化直後の仔魚
- (C) 浮遊末期稚魚
- (D) 干潟に着底した稚魚
- (E) 雄の求愛行動 (ジャンプ)

図 2-3 トカゲハゼの成長

2.3.1 生息孔

2～4個の出入口が存在し、縦穴は深さ約30cm、長さ数十cmの横穴につながる。横穴の中央部は産卵期に広げられ、産卵室として使われる。成魚が生息孔を掘って生活するために必要な条件として、これまでの調査から泥質干潟の安定性や産卵期の地中温度条件等を考慮すると、泥の堆積している厚さがおおよそ20cm以上必要であることが確認されている(図 2-4)。



図 2-4 トカゲハゼの生息孔型取

2.3.2 食性

トカゲハゼについて、成魚および干潟に着底した着底幼稚魚は、主に小型の線虫、ケンミジンコの仲間および珪藻等を摂餌する。わずかに水のたまった泥面上で大きく移動することなく、頭部を左右に振りながら摂餌する。この時、泥面上の微小生物を感知するため上唇のクシ歯状のひげや下あごのひげが役立っていると考えられている。また、浮遊期間中の仔稚魚は海域で動物プランクトンを摂餌すると考えられている。

2.4 トカゲハゼが住む中城湾の環境

2.4.1 泥干潟の分布

中城湾に分布する干潟は、泡瀬干潟、佐敷干潟を中心に前浜干潟(河口から外の海岸線や沖合まで広がる干潟)で構成される。このうち、泡瀬干潟は砂質干潟、佐敷干潟は砂泥質干潟である。また、新港地区では、泥質干潟が確認されていた。

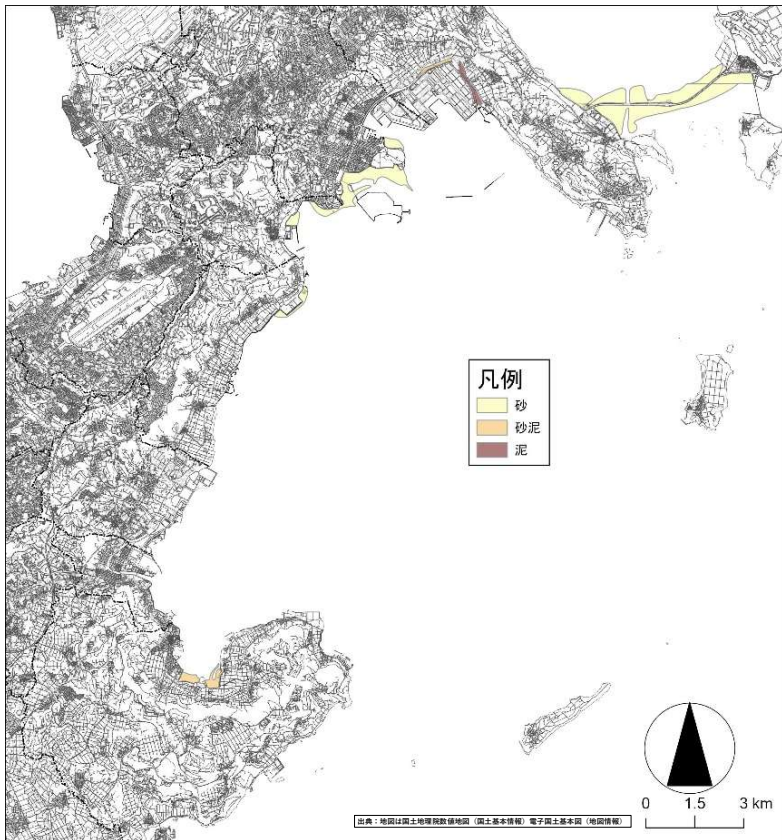


図 2-5 中城湾の干潟の底質分布⁵

⁵ 出典：「自然環境保全基礎調査 干潟 第5回(1993～1999)」を基に作成したものである。

2.4.2 トカゲハゼの生息条件

これまでの知見から表 2-2 のように整理された。

表 2-2 トカゲハゼの生息環境条件⁶

項目		条件
地盤高		C.D.L+0.5~+1.7m に分布 (C.D.L. : 中城湾工事事用基準面)
底質	粒度組成	シルト・粘土分 90%以上
	泥厚	生息孔および産卵室を形成するため 20 cm以上
水質	塩分	塩分は 34~35 程度
	有機物	COD は満潮時でも平均 2~3mg/L 程度
その他		<ul style="list-style-type: none"> ・トカゲハゼの生息地となっている泥質性干潟の周辺背後には、泥質を陸域から運搬し、干潟域へ水分を供給していると考えられる小河川や排水路等が存在 (干潮時でもわずかに海水が溜まった所や、滲出水等の滞筋沿いに生息) ・ふ化した仔魚は一度湾内で浮遊期を過ごし、1ヵ月後に干潟に戻ってくるため、沖と干潟との海水の行き来が可能なように海水交換が維持されている場所

⁶ 出典：平成 19 年度中城湾港新港地区トカゲハゼ生息状況等監視調査委託総合報告書(沖縄県観光商工部企業立地推進課、平成 20 年) より作成

2.4.3 中城湾におけるトカゲハゼの分布

中城湾におけるトカゲハゼの分布を図 2-6 に示す。北部の新港地区周辺と南部の佐敷東地区は主要な生息地となっており、中城地区や泡瀬地区、西原与那原地区等でも生息が確認されている。

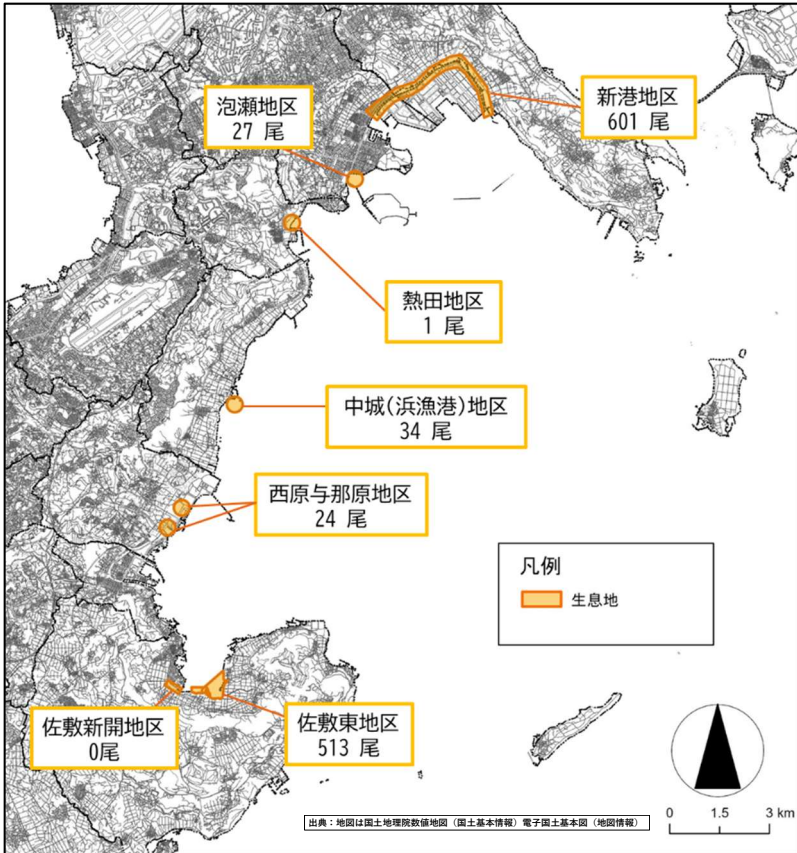


図 2-6 中城湾におけるトカゲハゼの生息状況(令和7年3月現在)

第3章 トカゲハゼの現状

3.1 トカゲハゼの現状

中城湾全体におけるトカゲハゼ成魚の経年変化を図 3-1 に示した。

中城湾全体におけるトカゲハゼ成魚の生息数は、調査を開始した昭和 63 年の当初数より変動を繰り返しながら、平成 14 年度には約 3,000 尾まで増加したが、平成 18 年度以降は徐々に減少傾向がみられた。その後、平成 22 年の 9 月に約 2,000 尾まで回復したが、令和 5 年度調査までは約 500～2,000 尾で推移していた。令和 5 年度は最大約 900 尾、最低約 500 尾と変動範囲の下限值に近い数であったが、令和 6 年度は最大約 2,300 尾、最低約 420 尾と、前年度よりも成魚の生息数が多い結果となった。

令和 6 年度の確認数の変動は以下①～④のトカゲハゼの生態や生活史および季節による気温等の変化と概ね一致していた。

- ① 6 月 : 繁殖の終了と共に成魚が寿命を迎え生息数が減少
- ② 9 月 : 着底幼稚魚が成長し、成魚となり生息数が増加
- ③ 12 月 : 気温の低下と共に活動が鈍り、成魚の確認数が減少
- ④ 3 月 : 繁殖期と気温の上昇で活性が高まり生息数の増加

上記の傾向は、過年度の調査結果をみると、平成 8 年度以前には 12 月が最多である年があるが、概ね同様の傾向が見られた。

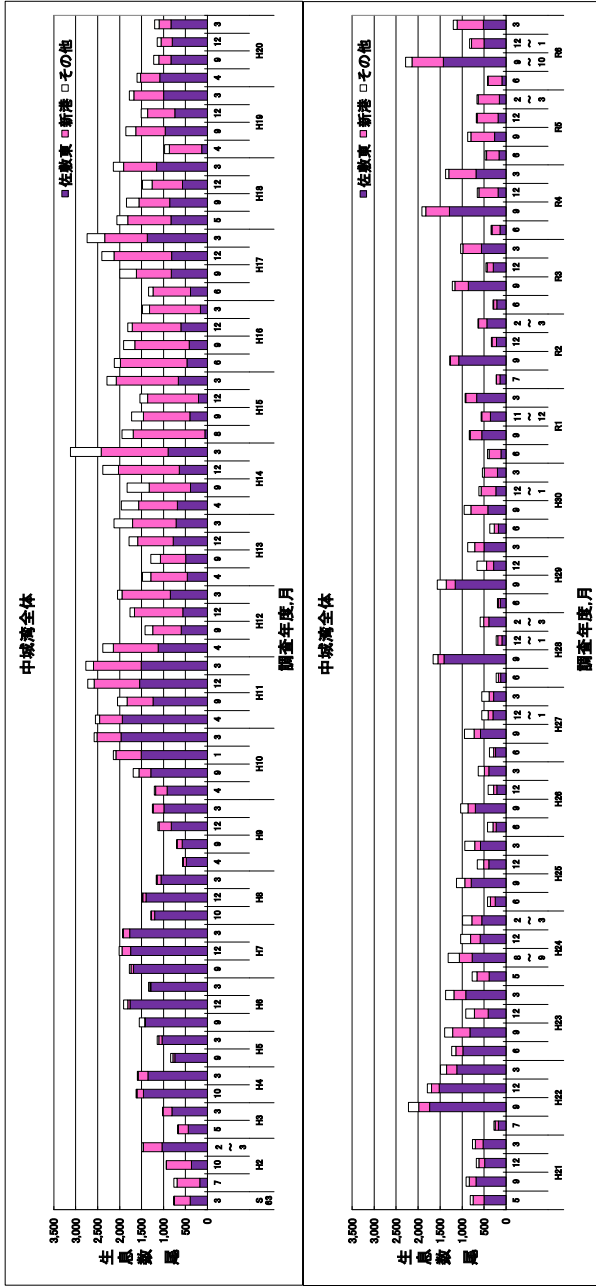


図 3-1 中城湾全体のトガゲハゼ成魚の経年変化(生息数)

トカゲハゼ成魚および着底幼稚魚の生息数の 90%以上は佐敷東地区と新港地区が占めており、昭和 63 年から平成 11 年度までは佐敷東地区が多かったが、新港地区の試験造成地の築造や着底幼稚魚の放流により平成 12～16 年度は比率が逆転した。

その後は着底幼稚魚の放流停止やヒルギダマシの繁茂により新港地区の個体数は減少した。近年は新港地区でヒルギダマシの駆除や佐敷東地区からの着底幼稚魚の移送放流による効果で、佐敷東地区と同程度にまで回復した。また、令和 6 年度の両地区の生息数は前年度より増加した。

自然的な変化は、佐敷東地区で砂州の移動や分断、大雨、台風時の高波浪に伴う微地形の変化による影響が生じている。また、新港地区ではトカゲハゼの人工干潟として整備した試験造成地の経年劣化による生息環境の悪化が進行しており、トカゲハゼ個体群の維持には予断を許さない状況が続いていると考えられる。

第4章 トカゲハゼの保全方針

4.1 基本方針

本指針におけるトカゲハゼ保全にあたっての基本方針は以下に示すとおりである。

- ・平成7年の計画策定以降のトカゲハゼ保全に関する知見を再整理し、周知すること
- ・事業者、港湾管理者、県民が、それぞれの立場からトカゲハゼへの保全に取り組むこと
- ・円滑な整備と保全のバランスを図ること

本指針に示す保全に向けた対策については、港湾整備等の事業実施時のみならず、自然環境保全の観点からより積極的な保全を実施する場合にも活用できる。

中城湾全体で顕著な個体数の減少や生息環境の悪化が確認された場合、関係機関で連携し、トカゲハゼの保全また回復に必要な対応を検討する。

4.2 各主体の役割

4.2.1 開発を行う事業者の役割

本指針では、事業者が事業規模に関わらず、事業に伴う環境対策としてトカゲハゼ保全に取り組むこととし、その際には本指針を参考に事業場所・規模・事業実施時期に応じ、保全対策やモニタリングの実施など、トカゲハゼの保全に関する取り組みについて検討を行った上で、事業を実施する。

また、トカゲハゼの保全にあたっては、中城湾港全域において連携した取り組みが重要となることから、保全対策の実施状況やトカゲハゼの調査結果等を港湾管理者と共有し、港湾管理者が可能な範囲で沖縄県のホームページ等で公開することで、より効果的な保全が可能になると考えられる。

以下に、順応的管理の考え方も踏まえた事業者のトカゲハゼの保全に関する取り組みに関する検討の流れを示す。

なお、具体的な事業を想定した検討は指針詳細版の資料編4として整理しており、適宜参考とされたい。

- ① 地域特性として事業実施区域およびその周辺の環境やトカゲハゼの生息有無を本指針2～3章やその他の既存文献などを踏まえ確認する。
- ② 地域特性および事業特性（工事内容、想定される埋立地、浚渫等の海域の改変の程度、その他の構造物、埋立地の存在等）を踏まえ、特に事業実施区域内において既存文献等でトカゲハゼの生息が確認された場合や生息可能性のある泥干潟等が分布している場合、工事の着手前にトカゲハゼの生息状況や生息環境等を把握するために、工事着手前のモニタリングを実施し、トカゲハゼ保全に向けた包括的目標を設定する。
- ③ 事業の実施に当たっては、事業特性を踏まえ、トカゲハゼの生活史への影響の検討結果を参考に、想定される工事中や整備後のトカゲハゼへの影響を検討する。影響検討結果および包括的目標から、保全対策（5章参照）およびモニタリング計画（6章参照）等の具体的な行動計画を検討し、工事前に必要な保全対策を実施する。
- ④ 工事中や整備後においても、行動計画に基づき保全対策を実施する。また、トカゲハゼへの影響を把握することを目的として、モニタリングを実施し、結果を整理する。保全対策の実施状況およびモニタリング結果を包括的目標と照らし合わせ、必要に応じて行動計画の見直し等を行う。
- ⑤ モニタリングで、生息地の悪化や個体数の激減等がみられ、事業による影響が想定される場合、追加の保全対策など必要な対応を検討する。対応の検討にあたっては、必要に応じて、有識者へのヒアリング等を実施する。
- ⑥ 港湾管理者と保全対策の実施状況やモニタリング結果等を共有する。
- ⑦ 保全対策の実施状況等について、環境教育の場として地域や学校等に提供することで、学習支援をすることも可能と考えられる。

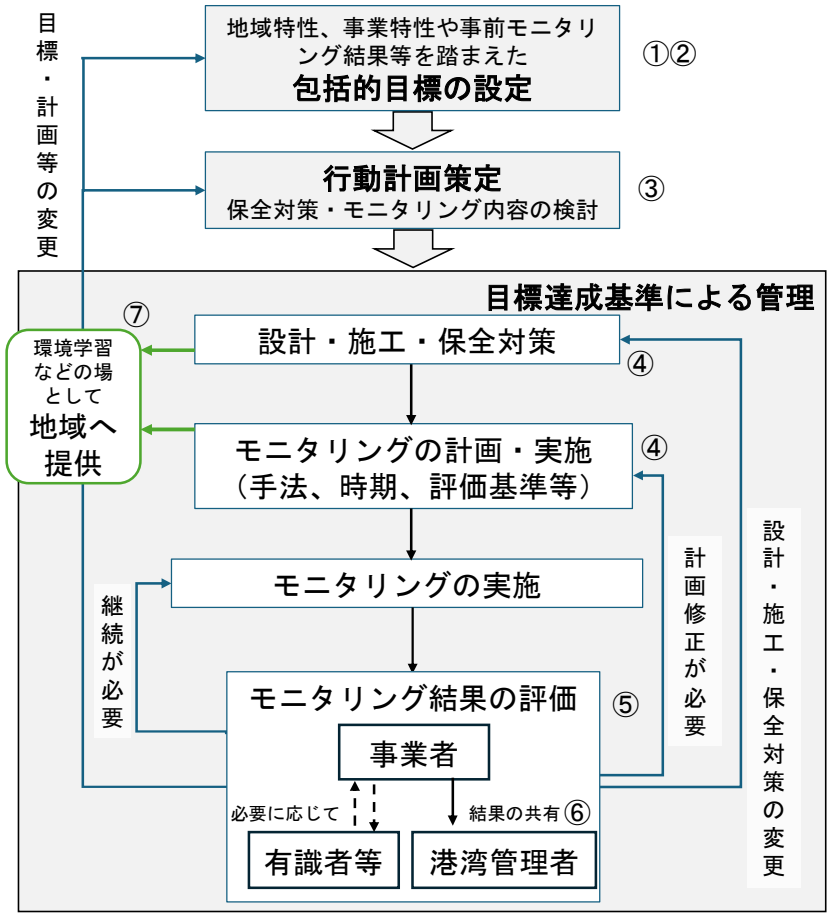


図 4-1 事業者の実施内容イメージ

第5章 (事業者)配慮事項と対策事例

5.1 配慮事項

工事の実施および構造物の存在によるトカゲハゼへの影響要因の①～⑥を踏まえ、トカゲハゼの生活史への影響を検討した結果を、表 5-1 に整理した。

表 5-1 工事の実施および構造物の存在によるトカゲハゼの生活史への影響の検討結果

生活史 影響要因	干潟域		海域			干潟域	
	成魚		ふ化仔魚・仔稚魚			着底幼稚魚	成魚
	繁殖期		浮遊初期	浮遊中期	浮遊後期	着底生活期	
	求愛	産卵	分散	浮遊生活	移動・着底	着底直後	成年
	3～5月	4～6月	4～6月	4～7月	5～7月	5～7月	通年
①水の濁り	成魚に対する影響は小さい		(D)汚濁防止膜を展張することで影響を小さくできると考えられる			着底幼稚魚および成魚に対する影響は小さい	
②騒音・振動 (陸上)	成魚に対する影響は小さい		(C)成魚に対する影響は小さい なお、産卵・卵保護の時期にあたるため、生息地近傍では工事内容に応じて配慮する			着底幼稚魚および成魚に対する影響は小さい	
③騒音・振動 (水中)	—		トカゲハゼそのものへの知見は少ないものの、一般的な魚類の知見より影響は小さいと考えられる			—	
④生息地の直接改変	(A)トカゲハゼへの影響が大きいと考えられるため、工事ごとに適切な環境保全対策を講じる必要がある		—			(A)トカゲハゼへの影響が大きいと考えられるため、工事ごとに適切な環境保全対策を講じる必要がある	
⑤生息環境 (潮流・波浪、底質等)への影響	(B)生息地と工事箇所を800m以上離隔することで、影響を可能な限り小さくできると考えられる		—			(B)生息地と工事箇所を800m以上離隔することで、影響を可能な限り小さくできると考えられる	
⑥仔稚魚の移動経路の妨げ	—		(E)移動経路を塞ぐような汚濁防止膜の展張はせず、目安として水路の幅80mを確保し、海水の流動、分散が存在することにより、仔稚魚の移動への影響は可能な限り小さくできると考えられる			(E)移動経路を塞ぐような汚濁防止膜の展張はせず、目安として水路の幅80mを確保し、海水の流動、分散が存在することにより、仔稚魚の移動への影響は可能な限り小さくできると考えられる	

注) —：影響は想定していない。

注) 赤字のアルファベットは p 23、24 の配慮事項のアルファベットに対応している。

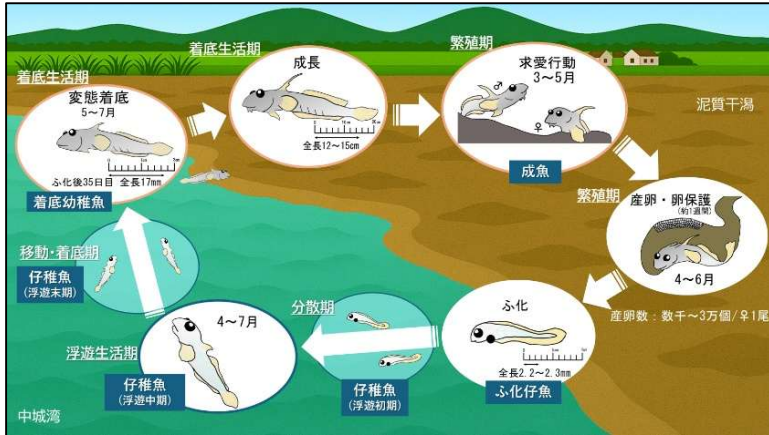


図 5-1 中城湾におけるトカゲハゼの生活史(再掲)

●中城湾内で工事を行う事業者の取り組み姿勢

事業者は、年間を通じて4章4.2.1「開発を行う事業者の役割」に基づいて対応を行う。

- ・事業者が事業規模に関わらず、事業に伴う環境対策としてトカゲハゼ保全に取り組むこととし、その際には本指針を参考に事業場所・規模・事業実施時期に応じ、保全対策やモニタリングの実施など、トカゲハゼの保全に関する取り組みについて検討を行った上で、事業を実施する。

●トカゲハゼの生活史を踏まえた配慮事項

本指針においては、旧計画および旧計画策定以降の運用方針を見直し、中城湾全体で一律に海上工事をできるだけ行わない期間を設けるのではなく、次頁にトカゲハゼの生活史を踏まえた配慮事項を示した。今後は主に事業者が4～6章に示すトカゲハゼ保全に関する取組みを適切に実施しながら事業を進めることで、トカゲハゼとその取り巻く環境の保全と、湾内・沿岸地区における開発・整備の調和を図ることができると考えられる。下記で示す配慮事項を踏まえ、実際に事業を実施する際の参考資料として取組の検討の具体例(指針詳細版資料編4)を記載している。

<繁殖期（求愛）：3～5月>

- (A) 生息地の直接改変については、トカゲハゼへの影響が大きいと考えられるため、工事ごとに適切な環境保全対策を講じる必要がある
- (B) 生息環境（潮流・波浪、底質等）への影響を小さくするため、工事箇所と生息地を 800m 以上隔離する

<繁殖期（産卵）：4～6月>

- (A) 生息地の直接改変については、トカゲハゼへの影響が大きいと考えられるため、工事ごとに適切な環境保全対策を講じる必要がある
- (B) 生息環境（潮流・波浪、底質等）への影響を小さくするため、工事箇所と生息地を 800m 以上隔離する
- (C) 陸上の騒音・振動については、特に生息地近傍における工事を実施する場合は配慮する

<分散期：4～6月>

- (D) 水の濁りの影響を小さくするため、汚濁防止膜を展張する
- (E) 仔稚魚の移動への影響を可能な限り小さくするため、移動経路として 80m 程度の水路の幅を確保する（移動経路を塞ぐような汚濁防止膜の展張はしない）

<浮遊生活期：4～7月>

- (D) 水の濁りの影響を小さくするため、汚濁防止膜を展張する

<移動・着底期：5～7月>

- (D) 水の濁りの影響を小さくするため、汚濁防止膜を展張する
- (E) 仔稚魚の移動への影響を可能な限り小さくするため、移動経路として 80m 程度の水路の幅を確保する（移動経路を塞ぐような汚濁防止膜の展張はしない）

<着底生活期（着底）：5～7月>

- (A) 生息地の直接改変については、トカゲハゼへの影響が大きいと考えられるため、工事ごとに適切な環境保全対策を講じる必要がある
- (B) 生息環境（潮流・波浪、底質等）への影響を小さくするため、工事箇所と生息地を 800m 以上離隔する

<着底生活期（成魚）：通年>

- (A) 生息地の直接改変については、トカゲハゼへの影響が大きいと考えられるため、工事ごとに適切な環境保全対策を講じる必要がある
- (B) 生息環境（潮流・波浪、底質等）への影響を小さくするため、工事箇所と生息地を 800m 以上離隔する

5.2 これまで沖縄県で取り組まれてきたこと

5.2.1 既存生息地の保全

既存生息地では、粘土・シルト分の流出や底質の砂礫化により、トカゲハゼの生息可能な泥質干潟環境が、局所的に保たれている。トカゲハゼの生息に適した泥質干潟を維持・管理するため、泡瀬地区や、新港地区試験造成地では、底質の改修・改良を施されてきた。



図 5-2 底質改良工(泡瀬地区)

5.2.2 外来種の駆除

マングローブ植物であるヒルギダマシが移入・拡大したことで、開放的かつ柔らかい泥質の底質環境が失われ、トカゲハゼの生息数が減少した。そこで、ヒルギダマシの駆除手法の確立と駆除が実施された。またヒルギダマシ伐採後には、泥質干潟の回復に向けた実験が行われてきた。



図 5-3 ヒルギダマシ伐採前後の景観変化
(左:伐採前(平成 30 年)、右:伐採後(令和3年))

5.2.3 人工増殖技術と放流による個体数の回復

新港地区の埋立事業完了時までの生息数の回復・維持を目的として、平成17年度まで種苗生産技術の確立と、種苗放流が行われてきた。その後は、資源利用の一環として、佐敷東地区の着底幼稚魚を新港地区への移送放流も行われてきた。

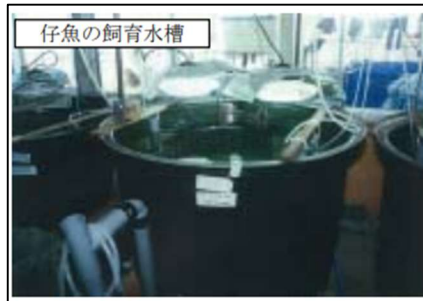


図 5-4 種苗生産の様子

5.2.4 新たな生息地の創出

トカゲハゼの保全に向け生息地を復元または創出のための保全対策として、人工干潟の造成があげられる。新港地区では、平成6年以降、人工干潟(試験造成地)の造成とその維持管理が実施され、順応的に対応されてきた。

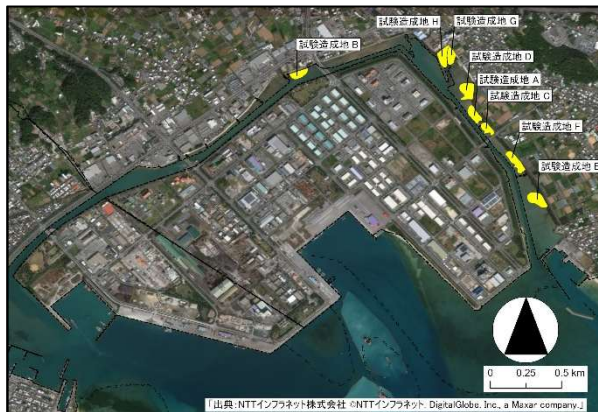


図 5-5 新港地区に作られた試験造成地

第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。

本指針では港湾開発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

(1) 成魚の生息数

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)。

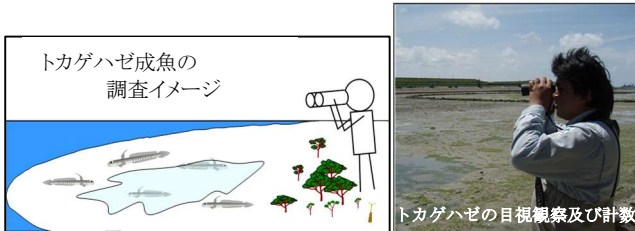


図 6-1 トカゲハゼ成魚生息数の調査状況

(2) 成魚の生息面積

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

1) 着底幼稚魚調査

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

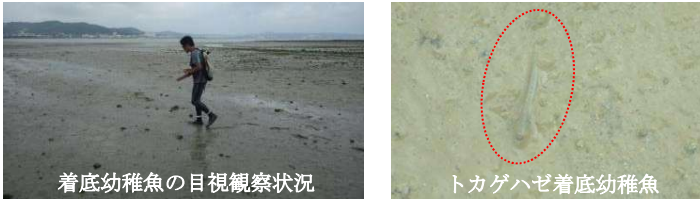


図 6-3 着底幼稚魚数調査状況

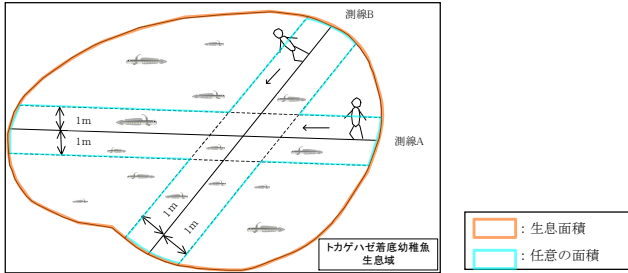


図 6-4 生息面積の測量イメージ

2) 仔稚魚調査（着底し始めた仔稚魚の場合）

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)。

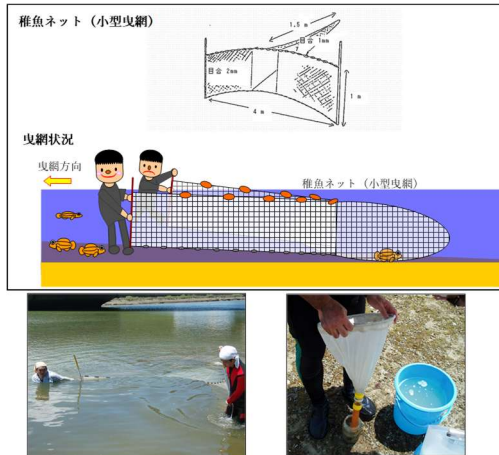


図 6-5 稚魚ネット(小型曳網)による調査状況

3) 仔稚魚調査（ふ化仔魚の場合）

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。

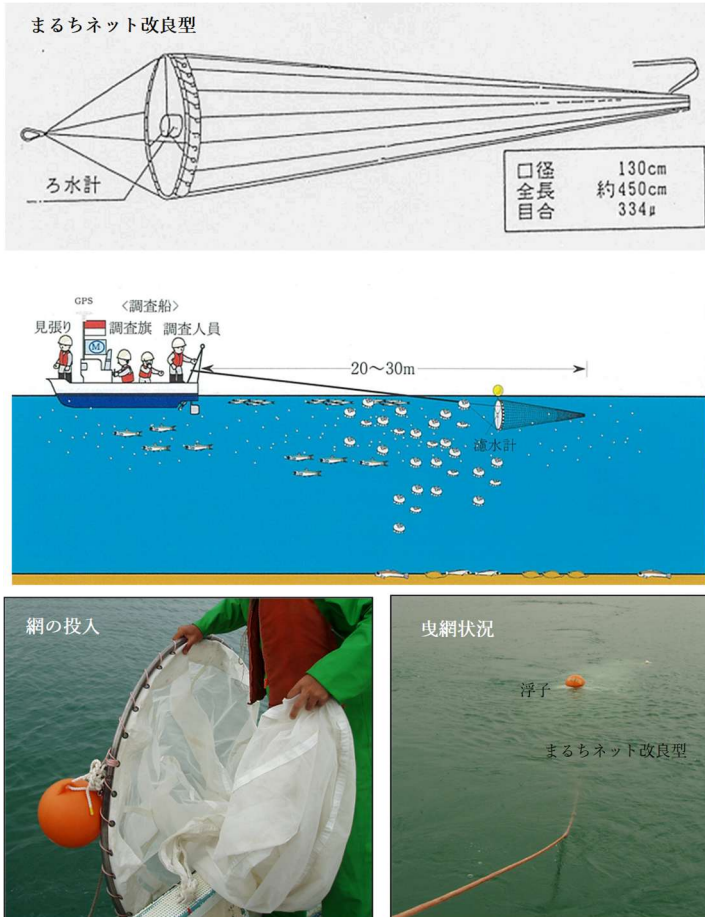


図 6-6 まるちネットによる調査状況

4) 仔稚魚調査（仔稚魚の場合）

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)。

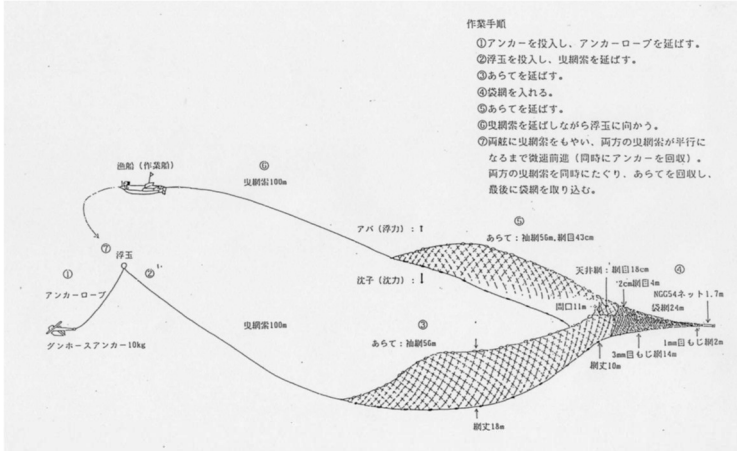


図 6-7 シラスパッチネットによる調査状況

(4) 成魚生息地の生息環境等

1) 底質調査

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。



図 6-8 底質環境調査状況

2) 水質調査

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。

3) 地盤高測量

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していく。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)

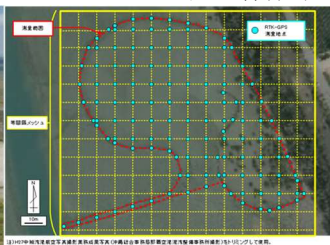


図 6-10 RTK-GPS による
メッシュ測量のイメージ

第7章 今後の課題

今後の課題の中で、2地区を詳述しているが、本指針では、地区に関わらず、適切に取り組みの検討を行い、保全に取り組んだ上で、開発事業を実施することとしている。

また、本指針の基本方針として、中城湾全体で顕著な個体数の減少や生息環境の悪化が確認された場合、関係機関で連携し、トカゲハゼの保全または回復に必要な対応を検討する。

7.1 本指針運用後のトカゲハゼの生息数等の把握

本指針においては、約40年間のトカゲハゼ調査結果や既存文献、既存調査結果等を踏まえ、生活史ごとにトカゲハゼへの工事影響について検討を行った。事業者が事業ごとに本指針に則り、適切な保全対策やモニタリング等を実施することで、トカゲハゼは保全されるものと考えている。

一方で、これまでの調査結果は、中城湾全体で4～7月に工事を実施していなかった状態でのトカゲハゼの個体数等の変動を観察しており、生活史ごとの配慮事項を踏まえた取組が実施されたことによるトカゲハゼへの影響は不確実性を伴うことが懸念された。

こういった懸念点については、中城湾港泡瀬地区公有水面埋立事業の工事中および完了後数年程度の期間の調査において、トカゲハゼの個体数等の変動を把握する。

7.2 新港地区におけるトカゲハゼの保全について

新港地区については、人工干潟（試験造成地）の整備や人工種苗放流等の保全対策の実施により、旧計画策定時と比較すると、新港地区は主な生息地の一つとなっている。

現在、トカゲハゼの生息数は、新港地区の事業実施前と同程度まで回復しており、成魚の個体数としてみると近年安定しているが、生息環境に着目すると人工的に整備された環境であり、人工干潟の機能低下等も確認されている。

今後、トカゲハゼの生息数を増やすための抜本的な対策を実施したい場合、これまで実施してきた種苗放流や人工干潟の再整備（底質改良等）が効果的と考えられる。

人工干潟については、自然の中で変化しており、機能を維持するには継続的な調査と施工が必要となるが、これまでの行政だけでは対応には限界がある。そのため、環境学習の場などとして地域で活用し、その中で維持管理が実施されることなどが考えられる。

7.3 佐敷東地区におけるトカゲハゼの保全について

佐敷東地区は、旧計画時、トカゲハゼの主な生息地として重要とされていた。また、トカゲハゼ着底幼稚魚の概算生息数については、佐敷東地区が最も多く、中城湾全体の大部分を占めていることから、個体群の維持に重要な地区と考えられる。

現在、新港地区でも個体数が増加し、主な生息地となっているが、佐敷東地区は着底幼稚魚の概算生息数が多く、個体群の維持に重要な地区と考えられる。また、新港地区においても前述の課題があること、自然要因ではあるものの、砂州の移動等によりトカゲハゼ成魚の個体数および着底幼稚魚の概算生息数も減少している現状がある。

佐敷東地区での開発事業実施にあたっては、同地区におけるトカゲハゼの個体数の減少が中城湾全体のトカゲハゼ個体群に影響を及ぼす可能性があることも念頭に、より慎重な事業計画の検討を行い、本指針を踏まえて慎重に保全に関する取り組みを検討することが望まれる。

また、「中城湾全体におけるトカゲハゼ保全計画改訂委員会」においても、より積極的な保全を求める意見もあった。それについては、絶滅危惧種であるトカゲハゼの資源回復や佐敷東地区を重点的に保全する区域とすることなどの方策も考えられる。

第8章 用語集

用語	内容
重要港湾	国際戦略港湾および国際拠点港湾以外であって、海上輸送網の拠点となる港湾その他の国の利害に重大な関係を有する港湾として政令で定められた港湾。 ⁷
開発事業者	本指針では、中城湾の湾内・沿岸において、港湾や漁港、河口整備等、各種整備を実施する事業者全てを指す。
干潟	海岸景観を構成する生息場所類型のうち低潮時に海面から露出し、高潮時に海面下に沈む潮間帯の平坦な緩傾斜の砂や泥の浜 ⁸ 。
癒合膜	2枚ある腹鰭が癒合し吸盤状となったもので、ハゼの仲間によくみられる。膜蓋とも。
ふ化仔魚	本指針では、ふ化し、中城湾沖合に移動分散するまでの仔魚のこと。
仔稚魚	本指針では、ふ化後に中城湾沖合に移動分散し、浮遊生活期を送ったのちに、泥質干潟へ移動・着底するまでの仔魚・稚魚(各鰭の棘・条が定数になったもの)のこと。
着底幼稚魚	本指針では、変態着底し、着底生活期を過ごす稚魚のこと。
濔筋 (みおすじ)	本指針では、干潮時、潮の引いた干潟に残る水の筋、潮だまり、微地形を指す。 通常濔筋とは、浅い海や河川などで、周辺の海底や河床より水深が深く、船の航行等に適する水路状の深みを濔(みお)と呼び、濔の筋道を濔筋という ⁹ 。

⁷ 出典:国土交通省、総合政策 交通関係統計資料 港湾調査 用語の解説
(<https://www.mlit.go.jp/k-toukei/kowanyougo.html>, 2025年8月22日閲覧)

⁸ 出典:沿岸域環境辞典(日本沿岸域学会編、共立出版、2004年)

⁹ 出典:海域環境用語集(港湾空港タイムズ、平成18年)

用語	内容
C.D.L	中城湾における工事用基準面(W.D.L)である。工事用基準面とは、港湾施設の設計・施工時の基準面（高さの基準となる水面）で、基本的は最低水面（海図の水深基準(水深 0m)、基本水準面）が採用される。 ¹⁰
概算生息数	生息密度に生息面積を乗じて得られた数値を示した着底幼稚魚の個体数のこと ¹¹ 。 <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
最大概算生息数	各年度で行われた調査の最大の概算生息数。
生息地周辺	本指針では、現在トカゲハゼが確認されている生息地（調査地点）に隣接し、生息地と連続的につながっているまわりの環境のこと。
試験造成地	新港地区において事業実施にあたりトカゲハゼの保全対策として試験的に造成された人工干潟のこと。
順応的管理	自然の環境変動により当初の計画では想定していなかった事態に陥ることや、歴史的な変化、地域的な特性や事業者の判断等により環境保全・再生の社会的背景が変動することをあらかじめ管理システムに組み込み、目標を設定し、計画がその目標を達成しているかをモニタリングにより検証しながら、その結果に合わせて、多様な主体との間の合意形成に基づいて柔軟に対応していく手段である。 順応的管理手法は、①包括的な目標の設定（レベル1）、②目標を実現するための具体的な行動計画・事業実施方針の策定（レベル2）、③目標達成基準による管理（レベル3）の3つのレベルからなる手順の

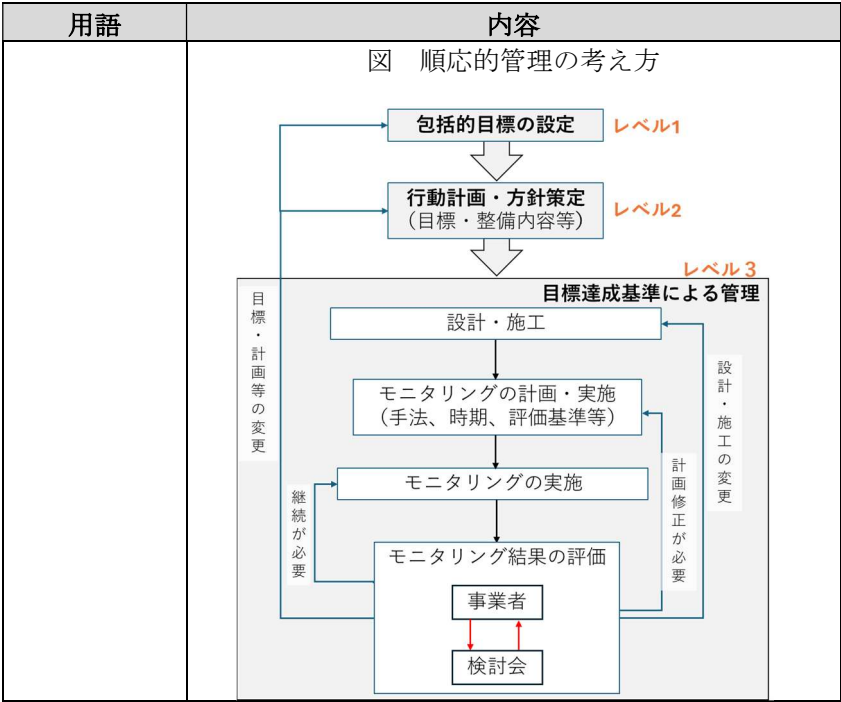
¹⁰ 出典:港湾工事における高さの指標

(<https://www.mar-gps.or.jp/kaisetsu/img/kaisetsu05.pdf>, 2025年8月22日閲覧)

¹¹ 出典:令和5年度中城湾港生物調査報告書(沖縄県土木建築部港湾課、令和6年)

用語	内容
	<p>適用が考えられる。</p> <p>レベル1「目的の設定」⇒「包括的目標の設定」 意思決定者と関係者が、現状の課題や自然再生の方針について共通認識をもち、何を達成しようとするかのねらいを明確にし、包括的目標を設定する段階。</p> <p>レベル2「個別目標の設定」⇒「具体的な行動計画・事業実施方針」 包括的目標を達成するために、具体的に何を実施するかの行動計画や事業実施方針を策定する段階。</p> <p>レベル3：「管理手法の設定、モニタリング、レビュー」⇒「目標達成基準による管理」 具体的な行動計画・事業実施方針が達成されているかについてモニタリングを行い、具体的な目標達成基準を指標として定期的に評価しながら管理手法のレビューを行う段階。モニタリングの結果により目標達成基準が達成されていないと判断される場合は、管理手法の改善を検討したり、事業の成果の状況によっては目標達成基準を見直す。さらに、例外的な場合によっては具体的な行動計画・事業実施方針の見直しを行うこともあり得る。¹²</p>

¹² 出典:順応的管理による海辺の自然再生（国土交通省港湾局監修、平成 19 年 3 月）
(mlit.go.jp/kowan/handbook/)



第9章 「中城湾全体におけるトカゲハゼ保全計画改訂委員会」

「中城湾全体におけるトカゲハゼ保全計画」(平成7年9月)を改訂し、本指針を策定するにあたって、「中城湾全体におけるトカゲハゼ保全計画改訂委員会」を設置し、ご意見やご助言を参考とし、本指針をとりまとめた。

委員(有識者・行政機関)および事務局	
有識者	
土屋 誠	琉球大学名誉教授
中村 由行	元横浜国立大学教授
仲宗根 幸男	琉球大学名誉教授
福田 朝生	琉球大学准教授
小枝 圭太	琉球大学助教
行政機関	
沖縄総合事務局開発建設部	港湾空港指導官
沖縄県環境部環境政策課	課長
沖縄県環境部自然保護課	課長
事務局	
沖縄県土木建築部港湾課	

中城湾におけるトカゲハゼの保全指針
—開発と保全の両立を目指して—

令和8年3月

編集発行：沖縄県