

## 辺野古のサンゴ移植計画についての意見書

2020.8.21

以下に今回の辺野古のサンゴ移植計画についての意見を示すが、私はサンゴの専門家ではなく、甲殻類や棘皮動物などの海洋生物を専門にしているため、大浦湾における海洋生態系（内湾環境やサンゴ群集）についてのコメントとなる。

まず、前段階として、大浦湾における極めて多様な海洋生物相（特にベントス<sup>1</sup>）のうち、普天間飛行場代替施設建設事業に係る環境影響評価書に基づく環境保全措置として、造礁サンゴ類（有藻性サンゴ類<sup>2</sup>）を主対象にして特別の措置を講じることに大きな違和感を持つことを述べさせていただく（そもそも「サンゴ移植」が、環境「保全」措置に相当する行為であるかについても議論が必要であると思われるが、これについては他の専門家からも意見が出ると思われるので割愛する。）。

私が主な専門とする甲殻類においては、大浦湾から多種の新種や日本初記録種が見つかっており、現在も研究が継続されている（藤田ら, 2009, 2018; ダイビングチームすなっくスナフキン, 2015）。例えば、2020年4月21日付けで新種記載された十脚目甲殻類の一種であるマメスナモグリ *Scallasis inermis* Komai, Poore & Fujita, 2020 のタイプ産地（type locality: 担名タイプ<sup>3</sup>機能を持つ標本が採集された場所で、学術的に極めて重要な場所）は大浦湾であり、今回のサンゴ移植元地の沖合（I地区の沖合）はパラタイプ標本<sup>4</sup>が採集された場所でもある。その他の生物種においても、大浦湾の辺野古基地沖が重要な生息地である種は多く（藤田ら, 2009, 2018; 藤田ら, 2015; ダイビングチームすなっくスナフキン, 2015）、それらについても保全措置を講じるべきである。

### 1. 移植対象種について

今回の移植計画について、移植元地および移植予定地に生息する造礁サンゴ類について、「種（species）」のレベルで情報が示されていない（科ないし属レベルに留まっている）ことが大きな問題点の一つであると思われる。個々の造礁サンゴ種にとって、その生育に重要

---

<sup>1</sup> 底生生物。水域に生息する生物の中でも底質に生息する生物の総称。

<sup>2</sup> 褐虫藻と呼ばれる渦鞭毛藻と共生しているサンゴ類の生態学的な類別名。造礁性サンゴ（サンゴ礁の形成に寄与し、かつ褐虫藻と共生しているサンゴ類の生態学的な類別名）とほぼ同じサンゴ類を指すが、類別の観点が異なり、近年この用語が用いられる傾向がある。

<sup>3</sup> 種の学名の基準となる単一の標本「ホロタイプ」等

<sup>4</sup> 原記載に寄与した標本のうち担名タイプ以外のもの

となる環境条件は異なるものと容易に推察されるが、詳細な「種」の記載がないため、この点について考慮することが不可能な状態にあると思われる。また、移植元および移植先におけるサンゴ群集<sup>5</sup>（\*群体<sup>6</sup>ではないことに注意）が単に被度のみで示されており、当該地域におけるサンゴ群集の特徴（移植元および移植先のサンゴ群集を構成する種の群体数や、それぞれの種の群体が、どのような密度や距離で分布しているのかなど）が記載されていないことも問題であると思われる。この情報だけで、移植先のサンゴ群集にどのような影響が起るかを予測することは困難であると思われる。

## 2. 移植による微小環境の変化と生態系への影響の懸念

大浦湾は、沖縄を代表する内湾環境（閉鎖性海域）であり、潮間帯から水深約 60m の潮下帯において、干潟、砂泥底環境、海草藻場、岩礁環境、ガレ場環境<sup>7</sup>、サンゴ群集、極めて多様な微小環境（マイクロハビタット）<sup>8</sup>が存在する（藤田ら, 2009, 2018; ダイビングチームすなっくスナフキン, 2015）。「サンゴ群集」は、地形としてのサンゴ礁を形成する機能を有する点で重要ではあるが、別の視点から考えると、大浦湾の海洋環境を構成する一要素（微小環境）でもある。

今回の移植先の造礁サンゴ類の被度は 5～25% となっている。この情報が、現在（調査時）の一時的な状態を示しているのか（白化、オニヒトデ類による食害、その他の要因によって生じた一時的なものなのか）、過去から常に同様の数値であるのかは不明である。従って、（仮に常時 5～25% の被度であったとして）造礁サンゴ類の被度が 5～25% の場所に、約 4 万群体もの造礁サンゴ類を移植した場合、移植先の造礁サンゴ類の被度やサンゴ群集の構成が大きく変わる（増加する）ことになり、周辺の微小環境にも重大な変化をもたらすことが予想される。例えば、「砂礫・岩盤底質（\*計画書の記載に従った）」の微小環境に塊状の造礁サンゴ類などを大量に移植した場合、当然、そこに本来あった底質環境は消失することになる（仮に移植が成功した場合、「砂礫・岩盤底質環境」が「造礁サンゴ群集」に変わる）。計画書における「砂礫底質」の環境は、近年、「ガレ場環境」として注目を集めている。ガレ場環境には、極めて多様性の高い生物群集が見られ、その単位面積当たりの種多様性はサンゴ群体をはるかに凌ぐことが知られるようになった（例えば、Meesters *et al.*, 1991; Valles *et al.*, 2006; Takada *et al.*, 2007; Kramer *et al.*, 2014; Troyer *et al.*, 2017）。また、ガレ場環境は、サンゴ礁魚類の重要な餌場であり、実際に琉球列島の伝統的な漁業（漁労活動）において重

---

<sup>5</sup> ある一定区域に生息するサンゴの個体群をまとめたもの。

<sup>6</sup> サンゴ群体とは、個体に相当する生存単位であるポリプが無性的に増殖し連結したものの。樹枝状、テーブル状、葉状、塊状、被覆状など多様な立体構造の生活型を形成する。

<sup>7</sup> 死んだサンゴ片や礫などが積み重なっている場所のことをいう。

<sup>8</sup> 周辺の範囲の広い環境（ハビタット）の中で、より小さく限られた範囲で特徴的な要素をもつ環境をいう。

要視されている（小菅, 2014; 渡久地ら, 2016）。また、ガレ場環境に限らず、ある海域における底質環境の多様性は、サンゴ礁魚類の種構成や将来の資源量に影響を及ぼすことが指摘されており（Messmer et al., 2011; Wilson et al., 2016）、当該海域における水産資源管理の観点からも安易な改変には注意すべきと考える。

しかし、「移植に係る調査計画書」では、大まかな底質情報、物理・化学環境データ、造礁サンゴ類および海藻・海草類の被度データしかなく、細かな底質の情報（それらの構成状態や面積）など、移植先の微小環境についての情報が乏しく、当該移植先域における変化を予測することが困難な状況にあると判断される。また、実際の移植作業に当たっても、当該地における詳細な情報が無い状態（かつ、マニュアルなどが無い状態）で、作業員の目視によって移植場所の決定を行うことは、移植先に重大な環境攪乱を引き起こす懸念も考えられる。

以上まとめると以下のような問題点および懸念が考えられる。

- \* 移植先の環境については、大まかな物理・化学環境データと、有藻性サンゴ類および海藻・海草類の被度データしかなく、当該地の微小環境（細かな底質など）や生物相についての詳細な調査が行われていない。従って、サンゴ移植後の環境変化を適切に評価することは困難であると思われる。
- \* 移植先の微小環境に関する詳細な情報が無い状態で、作業員の目視による移植場所の決定を行うことは、大きな問題があると考えられる。
- \* 約4万群体もの造礁サンゴ類を移植することによって、移植先のサンゴ被度が人為的に増加し、元来あった微小環境が消失する可能性がある。
- \* 微小環境の消失は、それらの微小環境に依存する生物種の減少を引き起こす可能性が考えられる。水産資源管理の観点からは、造礁サンゴ類だけでなく、その周辺に存在する微小環境や造礁サンゴ類以外の生物相についても特段の配慮を必要とすると思われる。

現行計画では、移植後からのモニタリングを予定しているようであるが、移植前の状況を精査しなければ、移植後に起こる様々な変化（あるいは問題）を評価することはできない。造礁サンゴ類だけに特別の措置を講じるのではなく、その周辺に存在する多様な微小環境や生物相にも配慮することが必要である。

## 引用文献

- ダイビングチームすなっくスナフキン（編）, 2015. 大浦湾の生きものたち—琉球弧・生物多様性の重要地点、沖縄島大浦湾—. 南方新社, 鹿児島, 123pp.
- 藤田喜久, 2018. エビ・カニ類の生息場所から見た沖縄の海の自然環境, p.85-103. 芸術論の現在 沖縄からの発信 沖縄県立芸術大学開学 30 周年記念論集.

- 藤田喜久・大澤正幸・奥野淳兒・駒井智幸・成瀬貫, 2009. 沖縄島大浦湾沿岸における甲殻類の種多様性について(速報), pp.67–70. In: WWF ジャパン 安村 茂樹 (編), 南西諸島生物多様性評価プロジェクト フィールド調査報告書, (財)世界自然保護基金ジャパン, 東京, 242pp.
- 藤田喜久・入村精一・木暮陽一・岡西政典・François Michonneau・成瀬貫, 2015. 琉球大学資料館 (風樹館) 棘皮動物標本目録. 琉球大学資料館 (風樹館) 収蔵資料目録, 10: 106pp.
- Komai, T., Poore, G.C. & Fujita, Y., 2020. Redescription of the poorly known ghost shrimp species *Scallasis amboinae* Bate, 1888, review of the genus and description of a new species from the Ryukyu Islands, Japan (Decapoda: Axiiidea: Callianassidae). *Zootaxa*, 4766: 401-420.
- 小菅丈治, 2014. カニのつぶやき——海でみつけた共生の物語. 岩波書店, 174pp.
- Kramer, M. J., Bellwood, D. R., & Bellwood, O., 2014. Benthic Crustacea on coral reefs: a quantitative survey. *Marine Ecology Progress Series*, 511: 105–116.
- Meesters, E., Knijn, R., Willemsen, P., Pennartz, R., Roebbers, G., & van Soest, R.W. M., 1991. Sub-rubble communities of Curacao and Bonaire coral reefs. *Coral reefs*, 10: 189–197.
- Messmer, V., Jones, G. P., Munday, P.L., Holbrook, S.J., Schmitt, R.J., & Brooks, A. J., 2011. Habitat biodiversity as a determinant of fish community structure on coral reefs. *Ecology*, 92: 2285–2298.
- Takada, Y., Abe, O., & Shibuno, T., 2007. Colonization patterns of mobile cryptic animals into interstices of coral rubble. *Marine Ecology Progress Series*, 343: 35–44.
- 渡久地 健・藤田喜久・中井達郎・長谷川 均・高橋そよ, 2016. 礁前面の凹地「カタマ」の漁場としての生物地形学的評価. *沖縄地理*, 16: 1–18.
- Troyer, E. M., Coker, D. J., & Berumen, M. L., 2018 Comparison of cryptobenthic reef fish communities among microhabitats in the Red Sea. *PeerJ*, 6: e5014; DOI 10.7717/peerj.5014.
- Valles, H., Kramer, D. L., & Hunte, W., 2006. A standard unit for monitoring recruitment of fishes to coral reef rubble. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 336: 171–183.
- Wilson, S.K., Depczynski, M., Fulton, C.J., Holmes, T.H., Radford, B.T., Tinkler, P., 2016. Influence of nursery microhabitats on the future abundance of a coral reef fish. *Proc. R. Soc. B* 283: 20160903. <http://dx.doi.org/10.1098/rspb.2016.0903>