

# サンゴ礁棲有孔虫の生態分布への人為的影響： ツバル・フナフチ環礁フォンガファレ島の例

○藤田和彦<sup>1</sup>・井手陽一<sup>2</sup>・井上志保里<sup>3</sup>・梅澤 有<sup>4</sup>・長嶺早恵<sup>1</sup>・茅根 創<sup>3</sup>・山野博哉<sup>5</sup>

<sup>1</sup>琉球大・理, <sup>2</sup>海洋プランニング(株), <sup>3</sup>東京大・理, <sup>4</sup>長崎大・水産, <sup>5</sup>国立環境研

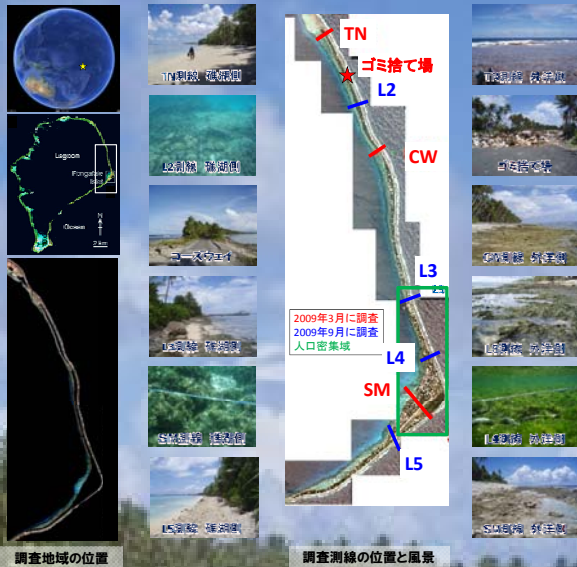
## 1. 研究背景・目的

海面上昇に伴う浸水や海岸侵食が懸念される環礁島では、水質汚染や埋め立てなどローカルな人為的環境ストレスがサンゴ礁石灰化生物へ影響を与え、堆積物供給量が減少している(Fujita et al. 2009; Osawa et al. 2010)。州島の堆積物は大型底生有孔虫の殻が大部分を占めるため、有孔虫殻の供給源(生態分布)や供給量(年間堆積物生産量)とそれらの規定要因を把握することは、州島の形成・維持メカニズムや州島の長期的な保全策を考える上で重要である。

そこで、本研究では近年海面上昇に伴う浸水被害で注目を集めている、南太平洋ツバル国のフナフチ環礁フォンガファレ島における大型底生有孔虫の棲息分布と堆積物生産量を明らかにし、特にそれらに与える人為的影響の度合いを把握することを目的とした。

本研究は、環境省地球環境研究総合推進費とJICA-JST地球規模課題対応国際科学技術協力事業(SATREPS)により実施された。

## 2. 調査地域



## 3. 試料と方法

**調査地域:** フナフチ環礁フォンガファレ島周辺の外洋側礁原と礁湖側礁原  
**調査期間:** 2009年3月と9月に実施された。

**調査方法:** 合計15の測線に沿って一定間隔で有孔虫分析用底質試料を採取した。また、同じ測線上で栄養塩分析用の採水と窒素同位体比分析用海藻試料の採取を行った。

**試料処理・分析:**  
**有孔虫:** ホルマリン固定した試料に生体染色処理を施した後、>0.5 mm径の生体有孔虫の拾い出し・同定・計数を行った。同定した有孔虫のうち優勢種である *Baculogypsina sphaerulata*、*Amphistegina lobifera*、*A. lessonii*、*Sorites orbiculus* の棲息密度 (#/m<sup>2</sup>) を算出した。

**栄養塩:** 冷凍試料を栄養塩自動分析装置(SWAAT・ピーエルテック(株))にて硝酸・亜硝酸・アンモニア態窒素、リン酸態リン濃度を測定した。

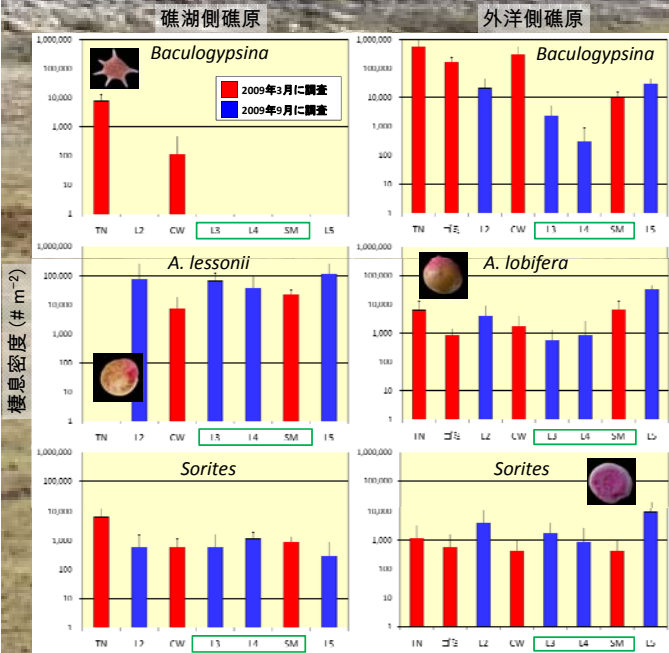
**海藻の窒素同位体比:** 付着物を取り除いた藻体の一定量(5-10 mg)に酸処理を行った後、元素分析計・質量分析計にて窒素同位体比を測定した。



フナフチ環礁フォンガファレ島の礁原に棲息する大型有孔虫

## 4. 結果と考察

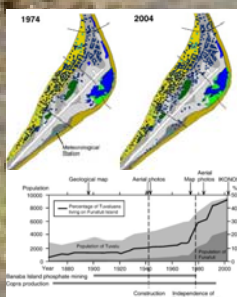
### 4.1. 有孔虫の棲息密度



フォンガファレ島周辺サンゴ礁における大型有孔虫の棲息密度 (平均±SD)

- **Baculogypsina:** 主に外洋側礁原の沿岸芝状藻類帯に棲息する。水路に近い礁湖側礁原にも分布する。居住域付近の外洋側礁原で減少する。
- **Amphistegina属:** 外洋側礁原では *A. lobifera* が、礁湖側礁原では *A. lessonii* が棲息する。 *A. lobifera* は居住域付近で減少傾向を示す。 *A. lessonii* は沖合に多く棲息する。
- **Sorites orbiculus:** 外洋側・礁湖側礁原とも分布するが、棲息密度は他の2種よりも低い。居住域付近で減少傾向はみられない。

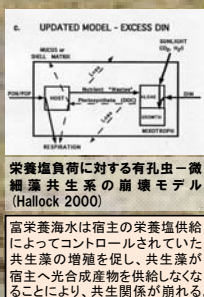
### 4.4. 有孔虫の減少の原因



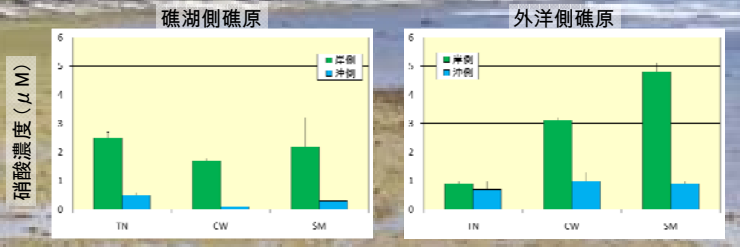
フォンガファレ島では1970年代以降人口が急増している。栄養塩と窒素同位体比の分析結果は、特に居住域の沿岸に人為廃水起源の栄養塩が負荷している可能性を示唆する。

マジュロ環礁での結果 (Osawa et al. 2010) と同様、有孔虫の中でも共生藻に依存している種 (*Baculogypsina* や *Amphistegina*) で棲息密度の減少傾向がみられた。このことは、栄養塩負荷が有孔虫-微細藻共生系に何らかのストレスを与えていることを示唆する。

←フォンガファレ島における人口増加と居住域の拡大 (Yamano et al. 2007)



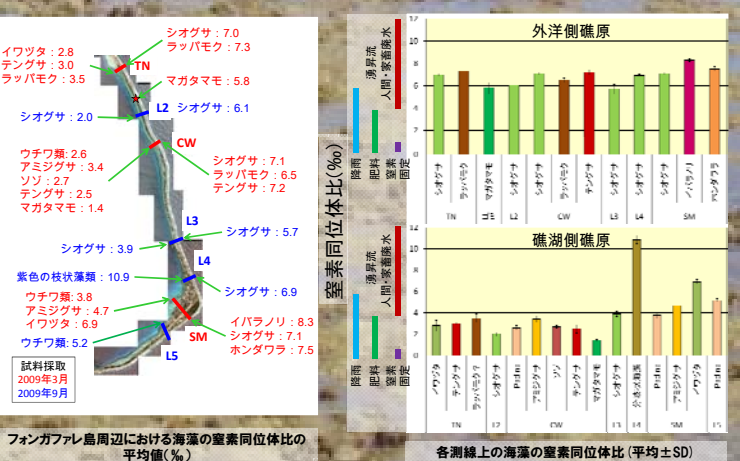
### 4.2. 栄養塩濃度



フォンガファレ島周辺サンゴ礁における栄養塩(硝酸)濃度 (平均±SD; 2009年3月)

- 外洋側・礁湖側とも沿岸で高い。外洋側では居住域付近で高くなる。
- 時期によって濃度に違いがみられる。2009年9月は居住域付近でも1μM以下であった。

### 4.3. 海藻の窒素同位体比



- 特に外洋側で4‰以上を示す。場所に関係なく高いことは外洋の湧昇流由来の窒素を吸収している可能性を示唆する。
- 礁湖側では、居住域付近で比較的高い傾向を示す。人為廃水起源の窒素の寄与率が高まることを示唆する。

## 5. 結論

1. ツバル・フナフチ環礁フォンガファレ島周辺サンゴ礁には、外洋側礁原に *Baculogypsina* と *Amphistegina lobifera* が、礁湖側礁原に *A. lessonii* が分布する。
2. 居住域付近の外洋側礁原では、共生藻の光合成産物への依存度が高い *Baculogypsina* と *A. lobifera* の棲息密度が減少する。
3. 居住域付近で沿岸水の栄養塩濃度や礁湖側の海藻の窒素同位体比が高いことは、人為廃水起源の栄養塩が流入している可能性を示唆する。
4. フォンガファレ島の人口密度増加に伴う人為廃水起源の栄養塩の負荷は、微細藻との共生系を崩壊させることで大型有孔虫が減少した可能性が考えられる。