

## 南硫黄島沿岸のイシサンゴ類生育地点における海水温

佐々木哲朗<sup>1\*</sup>、山田鉄也<sup>2</sup>、向顕嗣<sup>1</sup>、堀越宙<sup>1</sup>、飴田洋祐<sup>1</sup>、関口匠<sup>2</sup>

### Annual sea-surface temperatures recorded from a coral habitat off the coast of Minami-Iwo-To Island

Tetsuro SASAKI<sup>1\*</sup>, Tetsuya YAMADA<sup>2</sup>, Akitsugu MUKAI<sup>1</sup>,  
Sora HORIKOSHI<sup>1</sup>, Yosuke AMEDA<sup>1</sup> & Takumi SEKIGUCHI<sup>2</sup>

1. 特定非営利活動法人 小笠原自然文化研究所 (〒100-2101 東京都小笠原村父島字西町)  
Institute of Boninology, Nishimachi, Chichijima, Ogasawara, Tokyo 100-2101, Japan.
  2. ダイビングサービス KAIZIN (〒100-2101 東京都小笠原村父島字奥村)  
Diving Service KAIZIN, Okumura, Chichijima, Ogasawara, Tokyo 100-2101, Japan.
- \* t-sasaki@ogasawara.or.jp (author for correspondence)

#### 要旨

2016年6月から2017年6月にかけて、私たちは南硫黄島沖のサンゴの生息地点において、ロガーを利用して海水温を計測した。南硫黄島と小笠原群島の夏季の月の平均水温を比較すると、南硫黄島が小笠原群島よりも最大で3.3℃高かった。2016年の小笠原群島の高水温のピークは8月から10月であったのに対して、南硫黄島では7月が最も高かった。南硫黄島の海水温は小笠原群島とは異なる傾向がある事が示唆された。

#### キーワード

有藻性イシサンゴ類、白化現象、気候変動、火山列島、小笠原諸島

#### 1. はじめに

1979年以降、海水温上昇による有藻性イシサンゴ群集の白化被害が世界各地で頻発しており (Glynn, 1993)、海洋生物群集への悪影響が顕在化している。最近では2014年から2017年にかけて、世界のサンゴ礁の70%以上において白化レベルの温度ストレスが生じ、国内では沖縄県八重山諸島の石西礁湖で白化率95.8%、死亡率52.6%という過去最悪の白化被害が記録された (木村ほか, 2017)。小笠原諸島は他海域と比較して白化の頻度や被害の程度は低いですが、これまでに2003年と2009年の2回、大規模な白化現象が生じている。小笠原諸島において白化が観測された海域は、2003年が母島列島周辺 (稲葉ほか, 2003; 米山ほか, 2008)、2009年が聳島列島、父島列島および母島列島であり (佐々木, 2010)、小笠原群島に限られ

ている。南硫黄島は小笠原群島から南に 150km 以上離れた火山列島に位置しており、イシサンゴ類の攪乱状況の観察の目が行き届かない遠隔地にある。したがって、過去にイシサンゴ類の白化記録は無く、小笠原群島において白化が観測された年に白化被害に見舞われたかどうか不明である。

2011 年以降、父島列島および母島列島では環境省のマリンワーカー事業によってイシサンゴ群集の生育地点への水温ロガーの設置が進められてきた（小笠原自然文化研究所、2012・2013・2014・2015・2016・2017）。その結果、同じ島の沿岸においても、方位や湾の違いによって夏季の平均水温に 1°C 以上の差がある事が解り、2009 年に生じた白化被害の程度に相関がある事が解った（小笠原自然文化研究所、2016）。火山列島におけるイシサンゴ群集においては、これまでに生育水深の水温および白化記録は皆無であり、基礎的な情報が欠如している。したがって、本調査では約 1 年間にわたり毎時水温を記録し、同島のイシサンゴ群集の生育環境の基礎的な把握を行った。

## 2. 材料と方法

水温ロガーは南硫黄島の南岸沖の水深 10.1m の地点に設置した（図 1）。設置地点の座標（WGS84）は N24.22375、E141.46049 である。設置環境はイシサンゴ類の生育する岩礁に囲まれた砂地である（図 2-a）。設置期間は 2016 年 6 月 29 日から 2017 年 6 月 14 日である。水温ロガーはオンセット社のウォーターテンププロ v2 を使用した。水温データ計測は 1 時間に 1 回（毎時）とした。ロガーは浮き球、鎖、プレート型ウェイト、シャックルを組み合わせた水中ブイに固定した（図 2A~C）。ロガー設置時の周辺景観を図 2D~E に、周辺の主要なイシサンゴ類を図 3 に示した。

## 3. 結果と考察

### 3-1. 南硫黄島の海水温の季節変化

2016 年 6 月 30 日から 2017 年 6 月 14 日の毎時計測水温グラフを図 4 に示した。水温は 2016 年 7 月が最も高く、最高水温は 30°C を越えた。その後は 9 月に一度上昇したものの、冬季に向かって低下傾向を示し、2017 年 2 月に 21°C 台で最低水温に至った。2 月後半に水温は上昇に転じ、24°C を一時的に上回った。その後は 4 月末まで 24°C 前後を維持したが、5 月前後に上昇して 26°C を越えた。

### 3-2. 南硫黄島と小笠原群島の月平均水温の比較

小笠原群島（父島列島および母島列島）では環境省事業によってイシサンゴ類が生育する父島列島 12 地点、母島列島 3 地点の連続水温計測が行われている。これらのデータと本調査で得られた南硫黄島の水温データは、現時点において 2016 年 7 月から 11 月の 5 ヶ月間（父島 12 地点、母島 2 地点）が比較可能であるため、各月の平均水温を表 1 にまとめた。月平均水温は、毎時水温データから日平均水温を求め、月毎に平均した値である。同期間は

年間の最も高水温となる時期を含んでおり、高水温による白化リスクを評価するのに適している。南硫黄島の平均水温はすべての月において小笠原群島を上回った。特に7月の水温差は大きく、小笠原群島12地点の平均水温との差は3.3°Cであった。南硫黄島は父島列島から300km以上南に位置しており、より温暖な水温環境にあるといえる。

南硫黄島の月平均水温および父島列島の最も水温が高かった父島二見湾奥、最も低かった兄島キャベツビーチ、母島列島で高かった平島アナダイの根、小笠原群島14地点の平均水温のグラフを図5に示した。父島列島の最高、最低および平均水温の変動は同調しており、10月に最高水温のピークがみられた。母島は8月にピークに達した後、9月から10月は同水準で移行しており、父島列島とは若干異なる傾向を示した。一方、南硫黄島南岸は小笠原群島とは大きく異なり、7月が突出して高い値を示し、その後減少している。南硫黄島沿岸は小笠原群島よりも水温が高いだけでなく、独立した水温変動要因に支配されたといえる。この相違が、水温特性によるのか、2015年から2017年にかけて生じたエルニーニョ現象や暖水塊の停滞など一時的な要因によるのかは不明である。

小笠原群島のイシサンゴ相は、サボテンミドリイシ *Acropora florida*、オガサワラアザミサンゴ *Galaxea astreata* およびナガレハナサンゴ *Euphyllia fimbriata* の3種が優占し、大きな群落を形成する事が特徴のひとつとなっている(野村, 2017)。しかし、南硫黄島沿岸では2007年の調査においても(佐々木・堀越, 2008)、本調査における潜水作業中においても、上記3種は確認されなかった事から、分布しないか、少なくとも優占種となっている可能性は低い。火山列島海域と小笠原群島海域の間には、イシサンゴ相と海水温環境に大きな差がある事が示唆されるため、保全管理していく上で、今後の詳細な調査が求められる。

#### 4. 謝辞

現地調査においては、高嶺春夫氏、渡辺篤氏、近藤洋氏、四家匠氏にご協力頂いた。また、南硫黄島調査隊2017および準備段階からご協力頂いた全ての隊員に深い感謝の意を表す。

#### 5. 引用文献

Glynn, PW (1993) Coral bleaching: ecological perspective. *Coral Reefs* 12: 1-17.

稲葉慎・堀越和夫 (2003) 小笠原諸島におけるサンゴ大規模白化(速報). *小笠原研究年報*, 27: 17-30.

Islands care (2017) 平成28年度マリンワーカー事業小笠原国立公園母島列島周辺海域における水温計測業務報告書, 環境省関東地方環境事務所.

木村匡・清本正人・須之部友基・野村恵一・平林勲・目崎拓真・出羽尚子・野島哲・松本毅・興克樹・長田智史・岩尾研二・梶原健次・松本尚・島田剛・吉田稔・上野光弘・佐々木哲朗・岩瀬文人・酒井一彦・横地洋之 (2017) 日本における2016年のサンゴ大規模白化現象について: 総括. *月刊海洋/号外* 60: 86-98.

野村恵一 (2017) 「総説」小笠原諸島の有藻性イシサンゴ群集, 小笠原自然文化研究所

- (編) 平成 28 年度小笠原諸島海域生態調査委託報告書, 94-179, 東京都小笠原支庁, 東京.
- 小笠原自然文化研究所 (2012) 平成 23 年度マリンワーカー事業小笠原国立公園の海域における水温計測業務報告書, 環境省関東地方環境事務所.
- 小笠原自然文化研究所 (2013) 平成 24 年度マリンワーカー事業小笠原国立公園の海域における水温計測業務報告書, 環境省関東地方環境事務所.
- 小笠原自然文化研究所 (2014) 平成 25 年度マリンワーカー事業小笠原国立公園の海域における水温計測業務報告書, 環境省関東地方環境事務所.
- 小笠原自然文化研究所 (2015) 平成 26 年度マリンワーカー事業小笠原国立公園の海域における水温計測業務報告書, 環境省関東地方環境事務所.
- 小笠原自然文化研究所 (2016) 平成 27 年度マリンワーカー事業小笠原国立公園の海域における水温計測業務報告書, 環境省関東地方環境事務所.
- 小笠原自然文化研究所 (2017) 平成 28 年度マリンワーカー事業小笠原国立公園父島列島周辺海域における水温計測業務報告書, 環境省関東地方環境事務所.
- 佐々木哲朗 (2010) 「小さな聖域神話」の終焉-2009 年小笠原のサンゴの大規模白化-. 日本サンゴ礁学会ニュースレター, 45: 4.
- 佐々木哲朗・堀越和夫 (2008) 南硫黄島の海洋生物. 南硫黄島自然環境調査報告書, 東京都・首都大学東京 (編) 東京都環境局, pp. 180-197.
- 米山純夫・妹尾浩太郎・山本貴道 (2008) 小笠原群島母島において 2003 年に発生した造礁サンゴの白化. 東京都水産海洋研究報告, 2: 81-93.

## SUMMARY

### Annual sea-surface temperatures recorded from a coral habitat off the coast of Minami-Iwo-To Island

Tetsuro SASAKI<sup>1\*</sup>, Tetsuya YAMADA<sup>2</sup>, Akitsugu MUKAI<sup>1</sup>,  
Sora HORIKOSHI<sup>1</sup>, Yosuke AMEDA<sup>1</sup> & Takumi SEKIGUCHI<sup>2</sup>

1. Institute of Boninology, Nishimachi, Chichijima, Ogasawara, Tokyo 100-2101, Japan.
2. Diving Service KAIZIN, Okumura, Chichijima, Ogasawara, Tokyo 100-2101, Japan.

\* t-sasaki@ogasawara.or.jp (author for correspondence)

From June 2016 to June 2017, we used a logger to monitor sea-surface temperatures of a coral habitat off the coast of Minami-Iwo-To Island. During the summer, the maximum average water temperatures around Minami-Iwo-To were 3.3°C higher than those of the Ogasawara Island Group in the northern part of the Ogasawara Archipelago. In 2016, the water temperature in the Ogasawara Island Group peaked between August and October, while the highest water temperatures near Minami-Iwo-To Island were observed in July, showing that the sea-surface temperatures of Minami-Iwo-To Island tend to differ from those of the Ogasawara Island Group.

#### **Key words**

Climatic variation, Coral bleaching, Kazan Island Group, Ogasawara Islands, Zooxanthellate scleractinian corals.

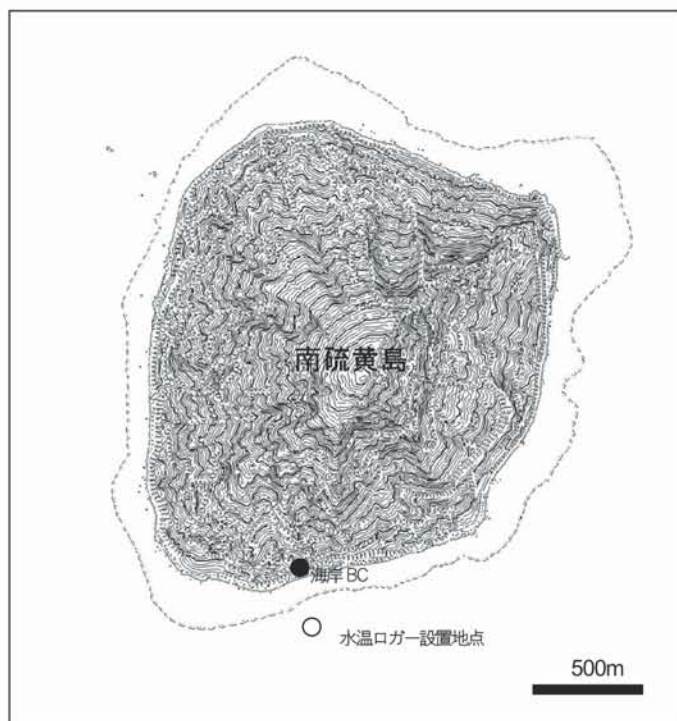


図 1. 水温ロガー設置地点

Figure 1. Location map of water temperature logger installation point (○) .

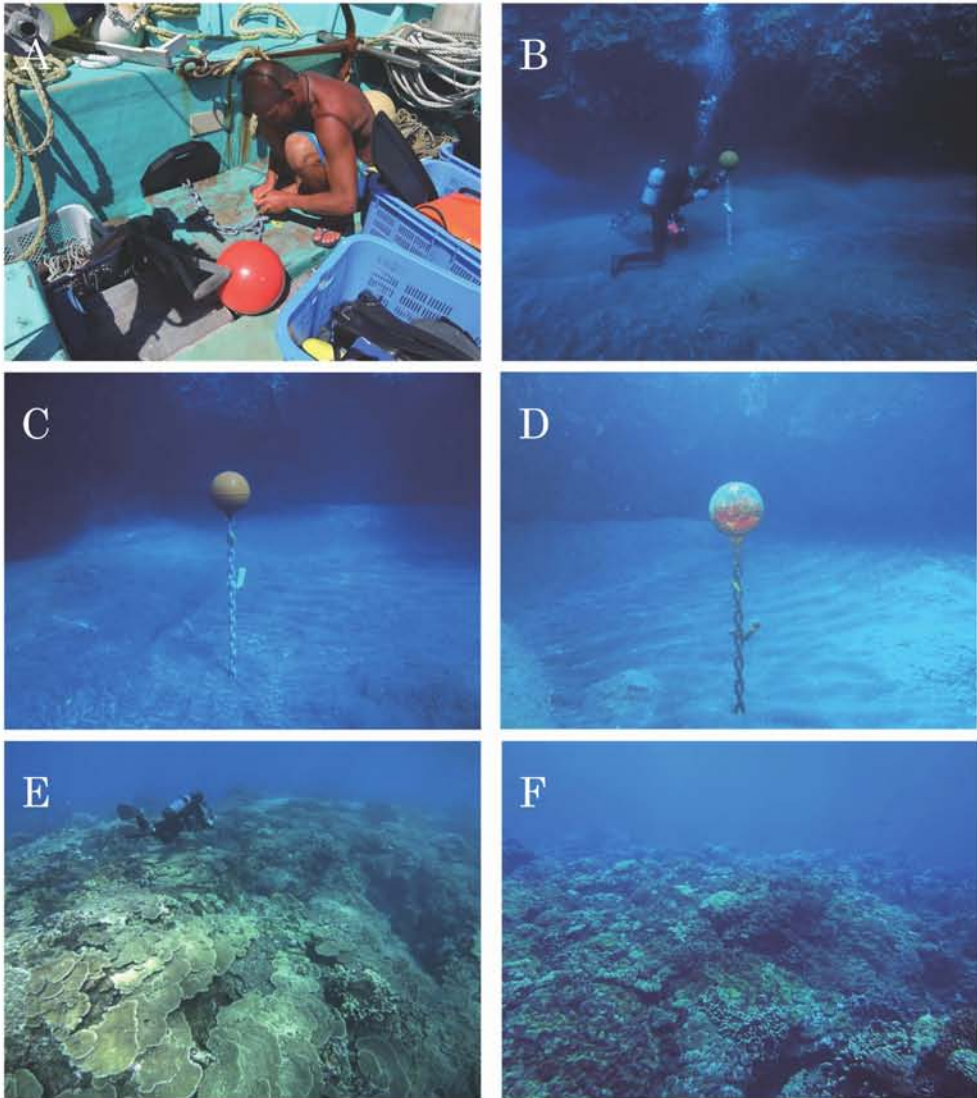


図2. 南硫黄島南岸沖に設置した水温ロガー

A: 水中ブイへの水温ロガーの固定作業; B: 水中ブイの海中への設置作業; C: 設置後の水温ロガー; D: ロガー回収時の水温ロガー; E・F: 周辺のイシサンゴ群集景観。

Figure 2. Water temperature logger installed off Minami-Iwo-To Island.

A: Fixing work of the water temperature logger to the underwater buoy.

B: Installation of the underwater buoy on the seafloor.

C: The Underwater buoy with the logger after installation.

D: The Underwater buoy with the logger just before collection.

E・F: Coral community around the point of the logger installed.



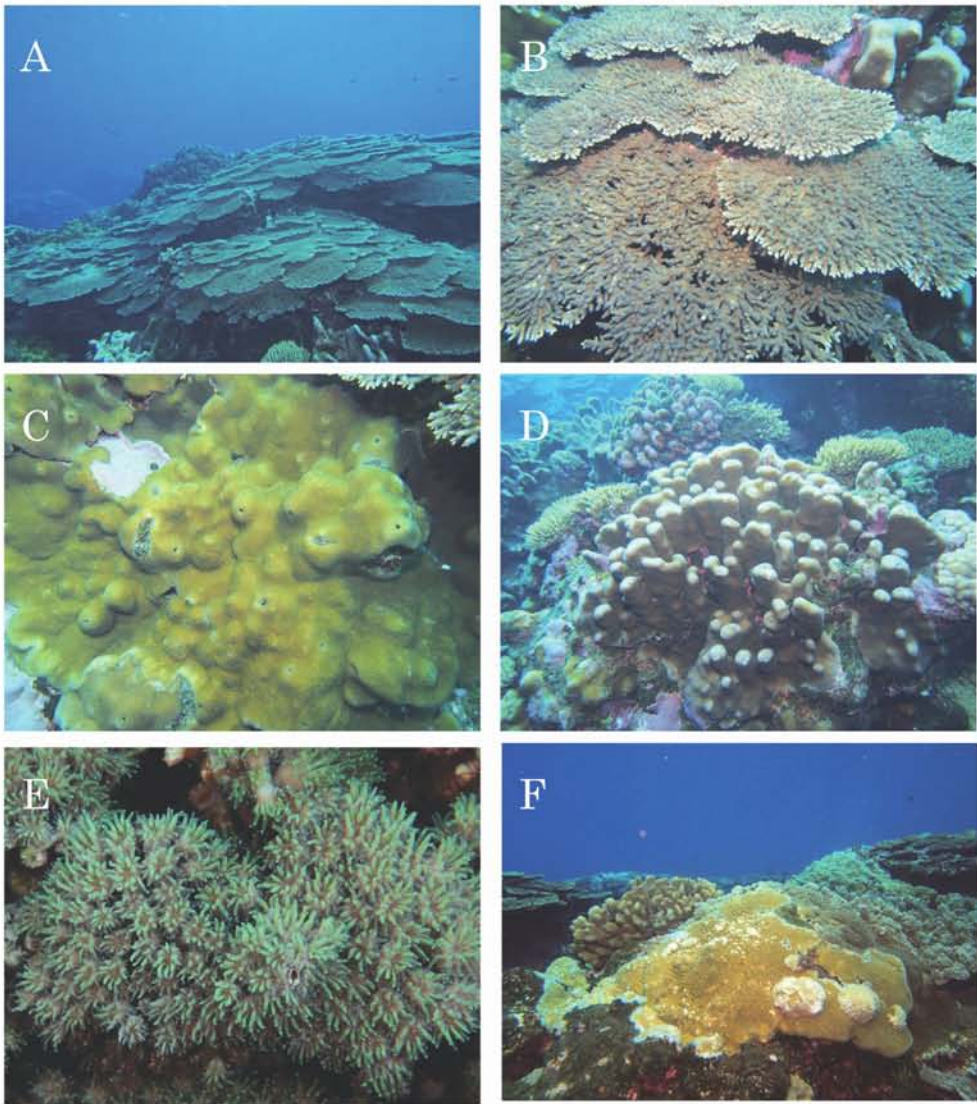


図3. 水温ロガー設置地点周辺のイシサンゴ類

A: クシハダミドリイシ; B: ミドリイシ属の未同定種 *Acropora* sp.; C: オオサザナミサンゴ *Scapophyllia cylindrica*; D: ホシクメイシ *Goniastrea stelligera*; E: アザミサンゴ *Galaxea fascicularis*; F: ミドリイシ類にみられた骨格異常 (腫瘍) .

Figure 3. Coral species occurred around the point of the water temperature logger installed.

A: *Acropora hyacinthus*; B: *Acropora* sp.; C: *Scapophyllia cylindrica*; D: *Goniastrea stelligera*; E: *Galaxea fascicularis*; F: *Acropora* sp. (growth anomalies)



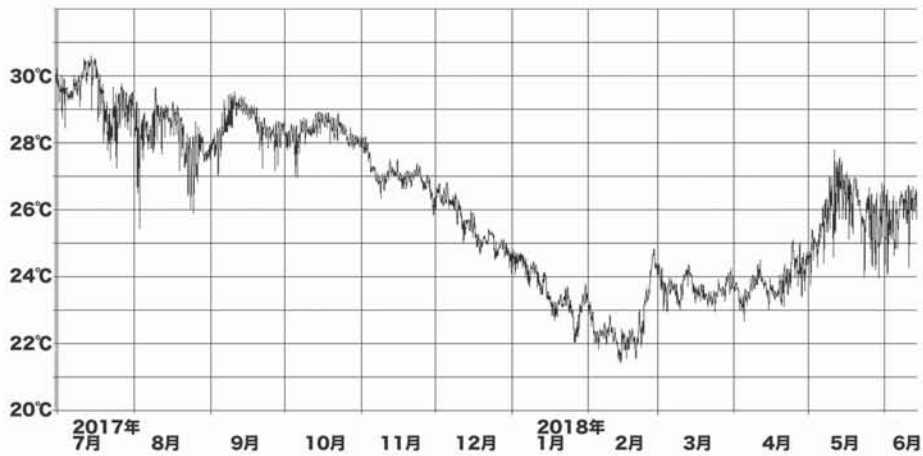


図4. 南硫黄島南岸の毎時水温グラフ (2016年6月30日～2017年6月14日)

Figure 4. Hourly sea surface temperature chart off the coast of Minami-Iwo-To Island. (From June, 30, 2016 to June, 14, 2017)

表1. 小笠原群島および南硫黄島沿岸における月平均水温の比較

Table 1. Comparison of monthly average sea surface temperature in the Ogasawara Island group and Minami-Iwo-To Island.

群島名	列島名	島名	地点名	月平均水温(°C)					設置水深(m)	出典
				2016年7月	2016年8月	2016年9月	2016年10月	2016年11月		
小笠原群島	父島列島	兄島	滝之浦	26.1	26.8	26.3	26.9	24.8	14.5	小笠原自然文化研究所 (2017)
			キャベツビーチ	25.5	26.3	26.1	26.7	24.7	3.8	小笠原自然文化研究所 (2017)
			水玉湾西側	25.8	26.5	26.2	26.7	24.7	11.0	小笠原自然文化研究所 (2017)
		宮之浜	25.7	26.6	26.3	26.9	24.8	4.8	小笠原自然文化研究所 (2017)	
		釣浜	25.8	26.5	26.2	26.8	24.7	4.5	小笠原自然文化研究所 (2017)	
		初夜浦	26.3	27.1	26.5	27.1	24.9	6.4	小笠原自然文化研究所 (2017)	
	父島	翼東海岸	26.2	26.9	26.3	26.9	24.9	9.1	小笠原自然文化研究所 (2017)	
		翼中海岸	26.1	26.8	26.3	26.9	24.8	9.0	小笠原自然文化研究所 (2017)	
		南島サンゴ造	26.1	26.9	26.6	27.3	25.0	5.2	小笠原自然文化研究所 (2017)	
		コベベ海岸	26.1	26.9	26.7	27.4	25.0	4.5	小笠原自然文化研究所 (2017)	
		野羊山内側	26.3	27.0	26.9	27.6	25.2	9.2	小笠原自然文化研究所 (2017)	
		二見湾奥	26.9	27.4	27.3	27.8	25.2	4.4	小笠原自然文化研究所 (2017)	
	父島列島平均				26.1	26.8	26.5	27.1	24.9	
	母島列島	向島	大ビーチ		25.9	27.1	27.0	26.8	25.3	10.2
				26.1	27.2	27.1	27.0	25.3	9.7	Islands care (2017)
平島										
母島列島平均				26.0	27.2	27.1	26.9	25.3		
小笠原群島平均				26.1	26.9	26.5	27.1	24.9		
群島名なし	火山列島	南硫黄島	南硫黄島南岸	29.4	28.2	28.5	28.3	27.0	10.1	本調査

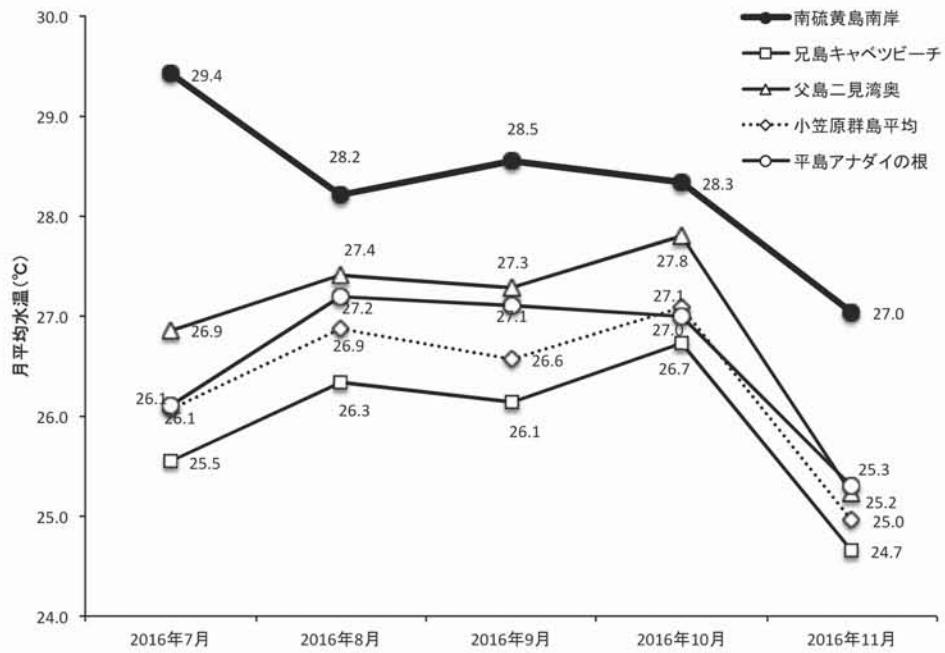


図5. 小笠原群島および南硫黄島沿岸の月平均水温（2016年7月～11月）

Figure 5. Monthly average sea surface temperature in the Ogasawara Island group and Minami-Iwo-To Island.