

# 1995年から2000年の 阿嘉島の海象

岩尾 研二  
阿嘉島臨海研究所

Observations of oceanographic data at Akajima Island from 1995 to 2000

K. Iwao

## はじめに

海水温および塩分は、造礁サンゴにおいて重要な生育条件であり、またその加入に関しても、受精や初期発生の成否に影響を及ぼすことが知られている(林原ほか 1993)。また、降水は塩分を低下させる主要因と考えられるため、やはりサンゴの生息状況を考える上で重要な環境要素である。阿嘉島周辺には毎年いくつかの台風が接近し、浅海域に生息する造礁サンゴは、この台風によって作り出される波浪により破壊されるなど、大きな影響を受けると考えられる。そこで、阿嘉島臨海研究所では、1988年より海象の日測を行ってきた。1994年までの資料に関しては、林原(1995)により取りまとめられているが、それ以降の報告はない。そこで1995年から2000年までの6年間の海象資料のうち、特に海水温・塩分・降水量・波浪および台風の接近状況について整理したので報告する。

## 方法

### 1. 水温

毎日午前10時に定点(後述)において、海水の表面水温を測定した。測定には、1995年から1998年12月3日までは、YEO-KAL社製ポータブル水温塩分計(MODEL-602Mk)を用い、1998年12月4日から1999年2月25日までは棒状温度計、1999年2月26日からは、アレック電子製ポータブル水温塩分計(CSTモニターACT20-D)を用いた。観測定点は、1995

年から1999年2月25日までは、阿嘉港内に設定していたが、新たな防波堤の建設により、より閉鎖的環境になっていたため、1999年2月26日からは、阿嘉新港外に設定し直した(図1)。なお、2点間の関係については、防波堤建設前の新定点(阿嘉新港外)の資料がないため比較することができない。

### 2. 塩分

塩分の測定方法は、時刻、定点、測定器、期間のいずれも、水温と同様である(ただし、1995年2月17日~4月31日、5月28日~6月20日、7月13~29日、9月19日~10月5日、12月11~26日、1997年7月22日~1998年5月27日、1998年12月3日~1999年2月26日は欠測)。

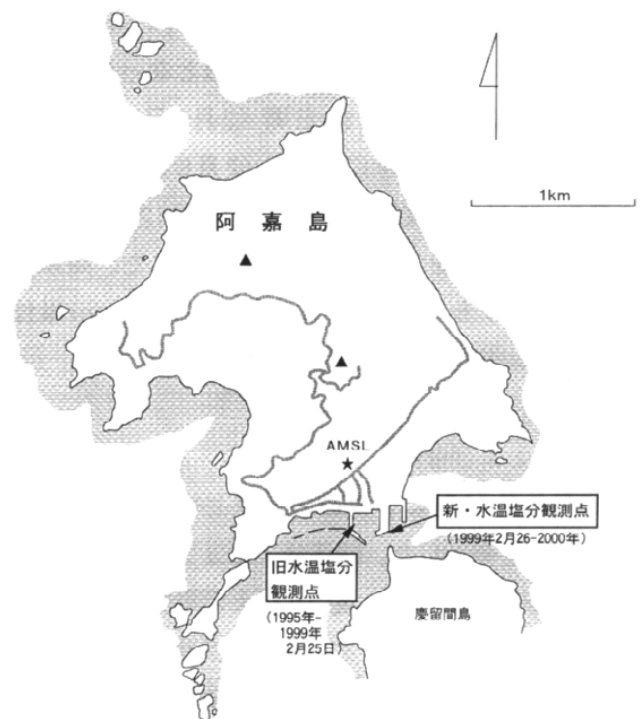


図1. 阿嘉島での水温塩分観測点

表 1. 各年の最高・最低水温、平均塩分および総降水量と降水日数

		1995年	1996年	1997年	1998年	1999年	2000年
水温	最高値 (°C)	29.5 8月27日	29.6 7月22日	29.4 8月4日	31.2 8月20日	29.2 9月19日	28.7 8月26日
	最低値 (°C)	19.4 2月5日	19.6 2月2日	19.9 2月17日	20.8 3月1日	20.2 2月23日	20.5 2月25日
塩分	平均値	34.28*	34.31	34.58*	34.88*	34.47	34.43
降水	総降水量(mm)	2276	2453	1241.2**	2615.8	1503.8**	1971.4**
	降水日数	112	104	102*	210	169*	176*
	降水日当たりの 平均降水量(mm)	20.3	23.6	12.2	12.5	8.9	11.2

\*塩分データは、1995年2月17日～4月31日、5月28日～6月20日、7月13～29日、9月19日～10月5日、12月11～26日、1997年7月22日～1998年5月27日、1998年12月3日～1999年2月26日に欠測がある。

\*\*降水データは、1997年に90日間（2月1日-3月31日、8月1-31日）、1999年に4日間（2月8日、9月1日、9月24-25日）、2000年に7日間（7月12-16日、10月22日、11月2日）の欠測がある。なお、降水量は1995年から1997年9月22日までは1mm単位で、それ以降は0.2mm単位で記録した。

### 3. 降水量

DAVIS 社製気象観測装置ウェザーモニター により観測・記録された、前日午前 10 時から当日午前 10 時までの降水量を当日の降水量として記録し、降水量の記録がある日を降水日として扱った。したがって、当日降水がなくても降水日となった場合がある。なお、1997 年に 90 日間（2 月 1 日-3 月 31 日、8 月 1-31 日）、1999 年に 4 日間（2 月 8 日、9 月 1 日、9 月 24-25 日）、2000 年に 7 日間（7 月 12-16 日、10 月 22 日、11 月 2 日）の欠測がある。また、降水量は 1995 年から 1997 年 9 月 22 日までは 1mm 単位で、それ以降は 0.2mm 単位で記録した。

### 4. 波浪および台風

毎日午前 10 時に、先述の定点より阿嘉島南方海上の波浪を観測した。観測は、ビューフォートの風浪階級に基づいて行い、波浪 5 以上の場合について整理した。また、台風によって海況が悪化し、阿嘉 泊港（那覇）間の定期船の運行が支障を受けた日を台風の接近日とした。

### 結果および考察

#### 1. 水温

1995 年から 2000 年までの水温の年間変化は、いずれも 2 月ないし 3 月のごく初旬に最低値を示し、その後上昇して 7 月の下旬から 9 月中旬に最高値に達した（表 1）。各年の水温の変動幅は、1995 年から 1997 年までは、19.4～29.6 の範囲で安定していた。しかし、1998 年になると最低値は 1 以上高い 20.8 で、最高値は 31.2 に達しており、これはそれまでの 3 年間と比較して 2 以上も高い値であった。この年、世界各地、そして琉球列島周辺でも造礁サンゴの白化現象が広範囲に観察されており、海水の高水温がその主要因であることが確認されているが、このデータにおいても、それは支持される。1999 年と 2000 年の最高値は 1995-1997 年に比べ低く、特に 2000 年は 29 を越える日はなかった。一方、最低値は逆に高く、1999 年が 20.2、2000 年は 20.5 であった。

1995-2000 年の月別の平均水温を比較してみると、12 月の値がもっとも高かったのは 2000 年だが、1997 年がそれに次いで高く、1-3 月については 1998 年が

1位、わずかに下回って1999年が2位であったことから、1998年を主とする高水温期は、実際には前年1997年の12月に始まり、1998年の1年間を経過した後、1999年の3月までその余波が続いていたことが明らかとなった(図2)。

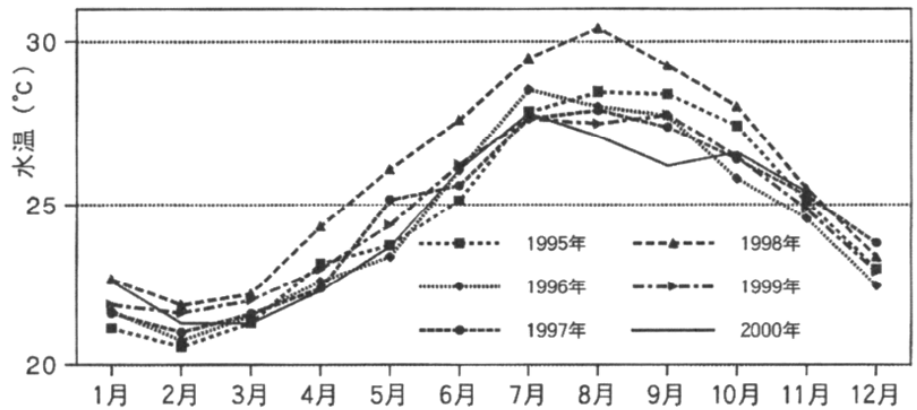


図2. 月平均表面水温の年間変化

2. 塩分

塩分の年間変化には、冬季に上昇し夏季に低下する傾向が見られた(図3)。また、1999年および2000年と他の4年の間には、変動幅に大きな差異があるものの(後述)、その変化傾向や平均値(34.28~34.88)に大きな違いは見られなかった(表1)。

降水量はそれぞれ33、163、61、53、107、67、40mmと多く、塩分低下の原因が降水であると考えられる。しかし、その時低下した塩分は、1日以上継続することなく翌日には回復していることが多く(全て塩分32以上に回復していた)、この塩分回復の主な要因は、干満による水の交換によるものと思われる。

1995-1998年は阿嘉港内、1999年は阿嘉新港外での測定結果である。そのため、阿嘉港内測定分が降水の影響を受け、大きく変動していたのに対して、阿嘉新港外の値は比較的安定していたと考えられる。阿嘉島周辺の水塊の値により近いのは后者であり、本来的にはこの地点での測定を継続すべきであったと思われるが、視点を変えれば、前者は水の交換が比較的少なく、陸水の影響を受けやすい礁池内や湾の奥部のモデルと見なすことができる。特に塩分低下の激しかった(塩分32以下)1996年4月10日(31.69)、5月29日(31.70)、6月22日(31.99)、9月25日(29.25)、10月14日(27.50)、1997年5月17日(25.60)、2000年5月1日の7日に注目すると、この時の日算

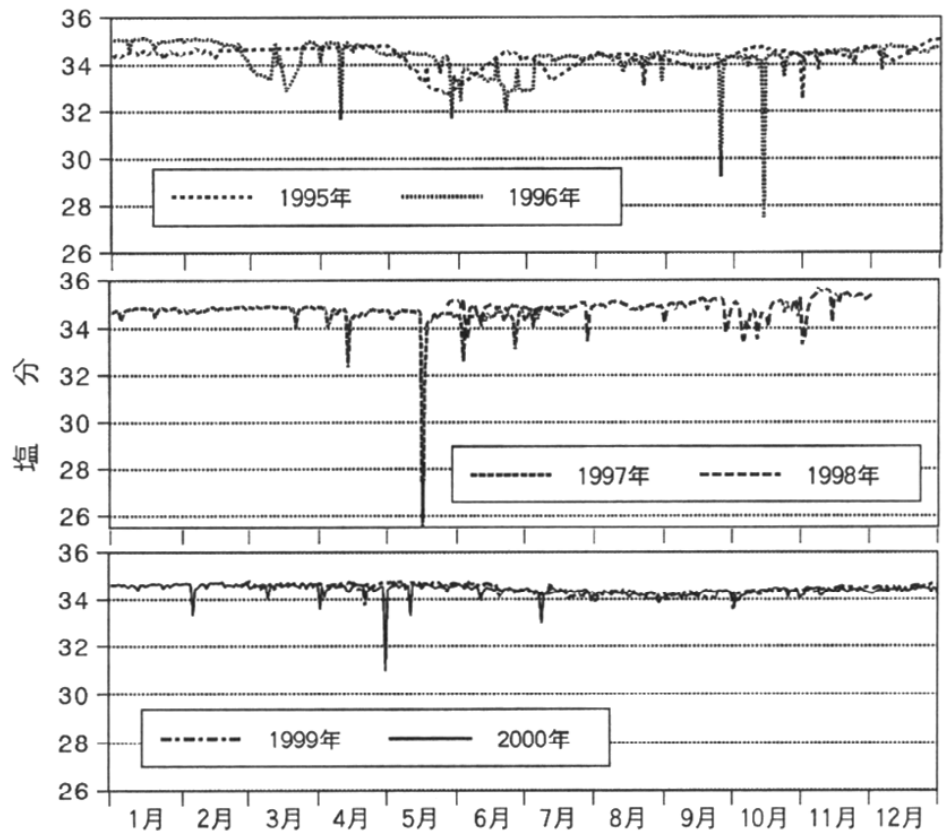


図3. 塩分日測値の年間変化

### 3. 降水量

1995-1998年においては、変動の幅に差はあるものの、春から初夏と夏から秋の2つの時期に降水量の増加が見られた。これらは、それぞれ梅雨と台風および秋の長雨に対応するものと思われる。後者については、1999年および2000年にも認められるが、前者は認められなかった(2000年4月に多量の降水が見られるのみであった; 図4)。

1999年は、降水日はやや多いものの、年間総降水量と降水日1日当たりの降水量は、最も少なかった(1997年は、計器故障によって90日間のデータがないため採用しなかった。また、1999年と2000年にも欠測があったが、4日間と7日間とわずかだったため採用した; 表1)。

降水は、塩分低下を介してサンゴに対して影響を及ぼすことが考えられる。塩分の項で述べたとおり、降水による表面水の極端な塩分低下は、1日以上(おそらくは1干満期以上)継続しないことを考えると、

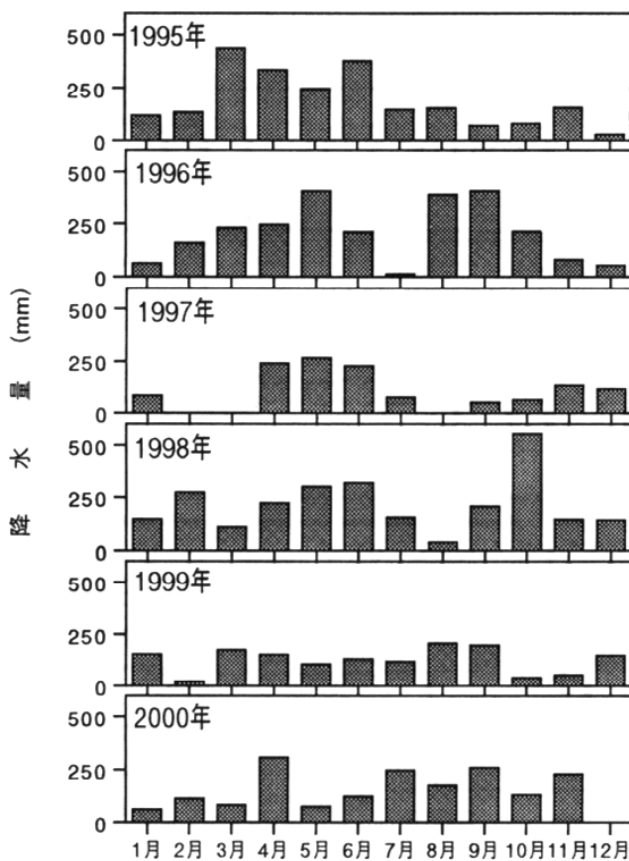


図4. 月ごとの降水量の年間変化

サンゴの生存には1日当たりの降水量が重要となるだろう。そして、干潮時に海面が低くなった時や海面から群体が干出し直接雨滴がかかる時には、その悪影響は大きいであろう。このことを考慮に入れ、今後、干潮時の降水とサンゴ生息状態の関連を検討する必要がある。

### 4. 波浪および台風 (表2)

1995年に阿嘉島付近に接近した台風は3個で、波浪5以上の日も5日で、比較的穏やかな年であったと言える。1996年と1997年には、それぞれ5個の台風が接近し、波浪5以上の日数がそれぞれ13日あり、時化の多い年であった。残念ながら、その影響を解析するためのサンゴ生息状況の資料はない。

1998年と1999年は、波浪5以上の日数はともに7日で等しかったが、台風の数では、それぞれ2個と5個で差があった。1998年の台風の少なさは、垂直方向の海水の攪拌が少ないことを意味し、白化現象を助長させた一要因とされている。特に、高水温期には全く台風は接近しておらず、9月下旬になってようやく1つ目の台風が来襲しており、この時には既に多くのサンゴが白化した後であった。

1999年は台風の接近数は5個で、特に多くはなかったが、9月21-23日に来襲した台風18号は、阿嘉島陸部に稀にみる大きな被害を及ぼした。同年3月から11月の間に多くのサンゴ群体が消失しているが(谷口・岩尾 2000)、その大きな原因は、この台風による波浪であろうと思われる。

2000年は、これまでで最も多い8個の台風が接近し、波浪5以上の日数も10日に上った。そのサンゴ礁への影響は現在検討中である。

### 問題点と課題

水温と塩分に関しては、定点の移動によって資料が連続しておらず、大きな問題であるが、現時点においては、両者の関係を明確にすることはできない。阿嘉島周辺海域の環境測定の意味では、新定点の方

がより適切であると考えられるが、旧定点での資料の蓄積は、貴重なものであり、旧定点の地理的状況を考慮した上での利用が、その資料をより有効に活用する上で重要であろう。今回、海表面での測定値を用いたが、実際には水深 1m ごとに海底までの観測を行っており、多くの場合雨水は表面を流れることと表面水は太陽の照射による影響を受けやすいことを考えると、今後、より深い層の値を用いた解析を行っていくことも必要である。

なお、この気象および海象の資料は、著者のほか、当研究所職員の林原毅 (元)、大矢正樹 (元)、谷口洋基、藤田和彦、下池和幸、上林利寛、その他研究

のために滞在した数名の学生諸氏により観測されたものであることを付記しておく。

**引用文献**

谷口洋基・岩尾研二 2000. 白化から一年、阿嘉島マエノハマのサンゴ被度及び群体数の変化. みどりいし, (11): 22-23.

林原毅 1995. 慶良間列島阿嘉島周辺の造礁サンゴ類とその有性生殖に関する生態学的研究. 博士論文, 東京水産大学. 123pp.

林原毅・王文樵・大池将一 1993. ミドリイシサンゴの受精・初期発生に及ぼす水温、塩分の影響 (予報). みどりいし, (4): 13-15.

表 2. 波浪 5 以上の日数と接近した台風数

		1995年	1996年	1997年	1998年	1999年	2000年
波浪 5 以上の日数		5	13	13	7	7	10
台風による時化		5	12	11	5	5	10
台風以外の時化		0	1	2	2	2	0
接近した台風数		3	5	5	2	5	8
月別 台風 接 近 数	5 月		1				
	6 月			1		1	
	7 月	1	1	1		1	2
	8 月	1	1	2		2	2
	9 月	1	2	1	1	1	2
	10 月				1		1
	11 月						1