

# 琉球大学学術リポジトリ

波の回折から示唆される完新統の堆積現象 — 琉球列島多良間島の津波堆積物および黒島のビーチロックを例にして —

メタデータ	言語: 出版者: 琉球大学教育学部 公開日: 2008-01-15 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 河名, 俊男 メールアドレス: 所属:
URL	<a href="http://hdl.handle.net/20.500.12000/2960">http://hdl.handle.net/20.500.12000/2960</a>

# 波の回折から示唆される完新統の堆積現象

—琉球列島多良間島の津波堆積物および黒島のビーチロックを例にして—

河名俊男\*

Holocene tsunami boulders in Tarama and beachrock in Kuro Islands,  
the Ryukyus, Japan : implication of diffraction of waves

Toshio KAWANA\*

## 1. はじめに

琉球列島は水深1000m以上のトカラ海峡と慶良間海裂(図1)により3区分され、北から南に、北琉球、中琉球、および南琉球と呼ばれている。南琉球では過去数千年間において石垣島や宮古島などに数回の大津波が襲来した(河名・中田, 1994)。この中で最も大きな津波の1つは1771年の明和津波で、約12,000人の犠牲者を出し未曾有の災害をもたらした。サンゴ質の津波岩塊は、通常、津波石と呼ばれている(牧野, 1968)。河名・中田(1994)は、宮古諸島から石垣島など八重山諸島全域における総計65個の津波堆積物のC-14年代値(未較正值)に基づき、以下の結論を得た。(1)1771年明和津波以前の大津波の時期と発生域は、約500年前(琉球海溝側)、約600年前(沖縄トラフ側)、約1100年前(琉球海溝側)、約2000年前(琉球海溝側)、約2400年前(琉球海溝側)、約3750年前(琉球海溝側)、約4350年前(琉球海溝側)、および約4450年前(沖縄トラフ側)と推測される(琉球海溝および沖縄トラフの位置については図1参照)。(2)このうち約2000年前の津波は、宮古島から石垣島まで広域にわたって襲来した強大な津波と推察され、かつ津波発生時期の推定に際しては、上記の津波推定時期中では最も信頼性の高い津波である。(3)一方、約500年前、約3750年前、約4350年前、および約4450年前の津波推定

時期は、それぞれの事例が少ないため、信頼性がやや低い。

以上の研究成果を踏まえ、本稿では、円形に近い島である南琉球の多良間島と黒島を例にして、円形の島における津波の回折効果(図2)(Minoura *et al.*, 1997)による諸現象を考察する。

なお本研究で議論するC-14年代値はいずれも未較正值であるので、未較正值から暦年代値への較正は、 $\delta^{13}\text{C}=0\pm 2\%$ 、 $\Delta R=0\pm 0$ 年と仮定し、Stuiver *et al.* (1998)のCALIB INTCAL 98に基づき、暦年代(cal BP)(1 $\sigma$ )に較正した年代値で議論する。

## 2. 多良間島北部の津波堆積物

多良間島は宮古島と石垣島のほぼ中間に位置し(図1)、ほぼ円形の島である(図3)。本島には過去数千年間における数回の大津波による多数の津波石が分布しており、それらの津波石はとくに北海岸に集中している。それらの津波石の中で最も信頼性の高いC-14年代(未較正值)の1つは4450 $\pm$ 190 yr BPを示し、その時期の古津波が推定された。また、その岩塊の内陸側には丘陵が発達していることから、当時の津波は島の南側から前述の丘陵を越えて北側の海岸に浸水したという経路は難しいとの判断から、津波は島の北側すな

\* 琉球大学教育学部自然環境教育コース

\* Department of Natural Environment, Faculty of Education, University of the Ryukyus. 1 Senbaru, Nishihara, Okinawa, 903-0213, Japan

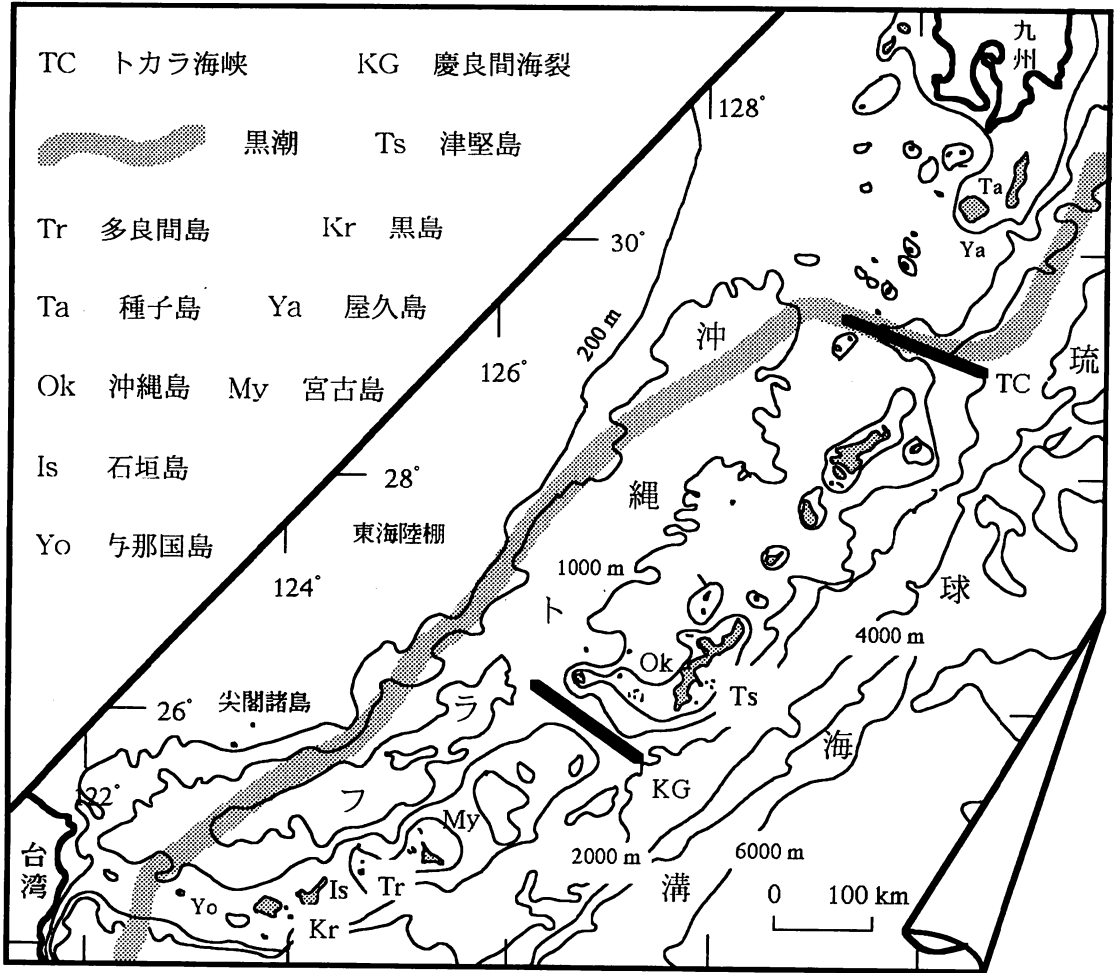


図1 琉球列島および周辺域の諸特徴

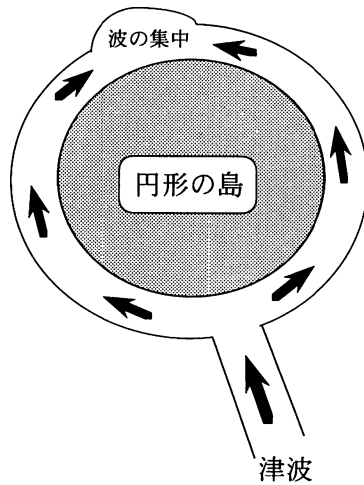


図2 円形の島における津波の襲来と波の回折による島の反対側での波の集中現象に関する模式図

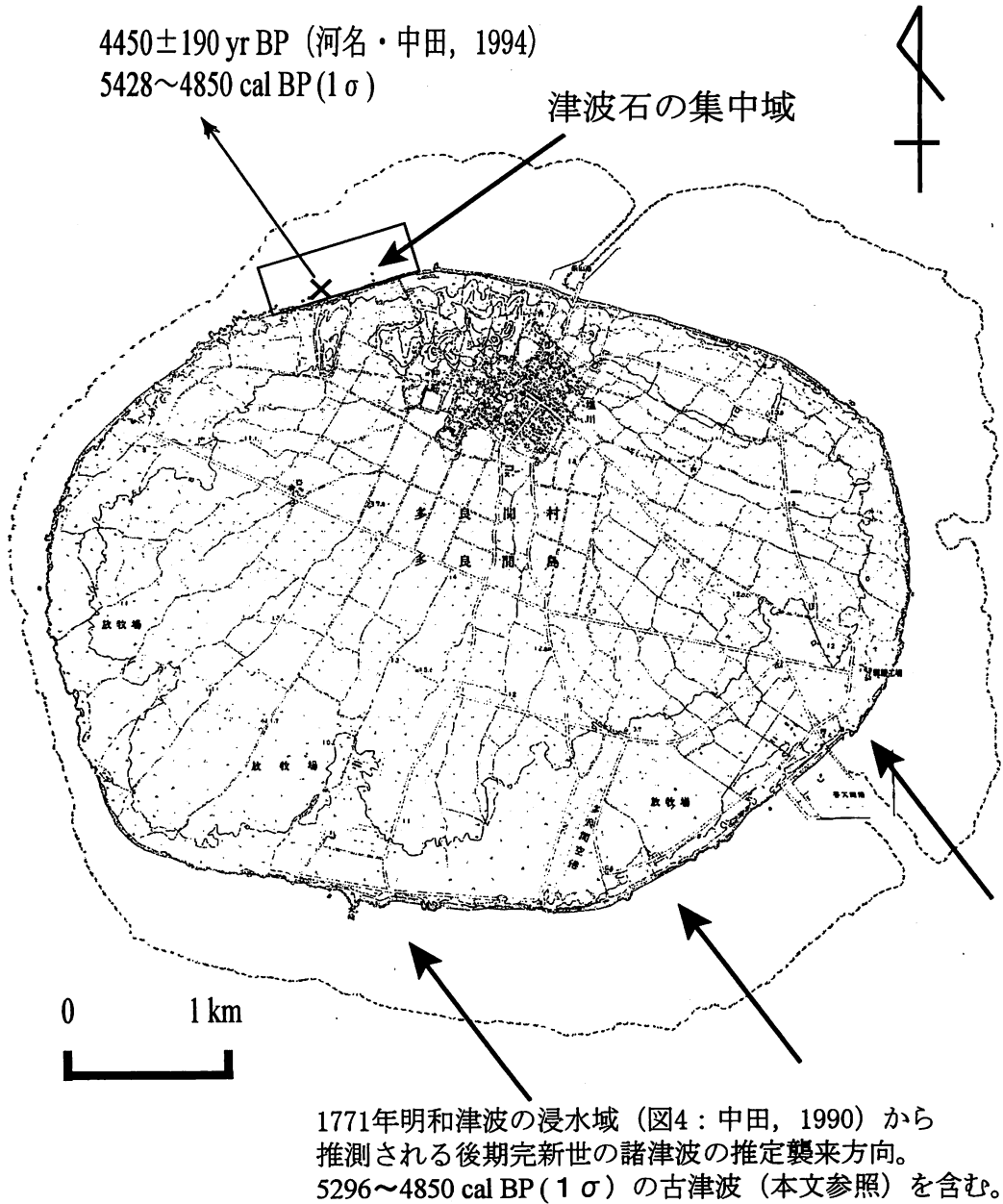


図3 多良間島における5296~4850 cal BPの古津波を含む後期完新世津波の推定襲来方向と津波石の集中域。国土地理院発行の2万5千分の1地形図「多良間島」を使用。

わち沖縄トラフ側から襲来したものと推測された (河名・中田, 1994)。しかし、円形の島における津波の回折効果 (前述の図2参照) に立脚すると、「島の南側から襲来した津波が島の反対側の北海岸に集中した」との解釈が可能になる。

図4は多良間島北部の集落周辺域における1771

年明和津波の浸水域を示す (中田, 1990)。この浸水域および津波の回折効果から考えると、明和津波は島の南~南東方向から襲来したものと推測される。多良間島における過去数千年間の古津波の襲来方向もほぼ同方向と仮定すると、図3に示される津波石の集中現象は津波の回折効果による

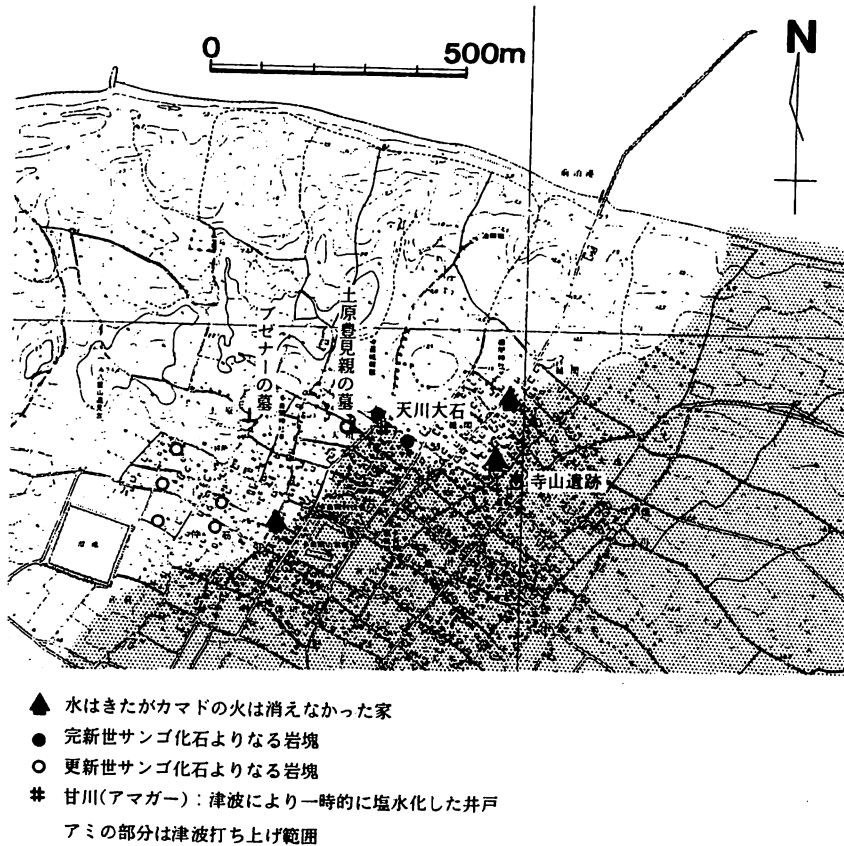


図4 多良間島北部の塩川集落周辺域における明和津波の状況. 中田(1990)による.

解釈が可能になる。

河名・中田(1994)は、上述したように約4450年前の津波は沖縄トラフ側から襲来したと推測し、約4350年前の琉球海溝側から襲来したと推測した津波と区分した。しかし両者は近い時期を示し、また両者とも琉球海溝側からの襲来方向であると考えることが可能になることから、両者の暦年代を算出した結果、前者は5428~4850 cal BP、後者は5296~4803 cal BPを示し、ほぼ重複している。このことから両者は同時期の津波と考えることが妥当であり、その時期は5296~4850 cal BP頃と推定される。

以上から、河名・中田(1994)によって推測されていた約4450年前(未較正值)の津波は、沖縄トラフ側から襲来した津波ではなく、琉球海溝側から襲来した5296~4850 cal BP頃の津波と推測される。

### 3. 黒島におけるノッチを埋積しているビーチロック

石垣島と西表島間のサンゴ礁は石西礁湖と呼ばれ、その南端に黒島が位置している(図5)。黒島の北西海岸のLoc. 1には、ノッチを埋積しているビーチロックが観察された(Ota *et al.*, 1985)(ただし、その後の護岸工事のため、現在その現象は観察できない)。上記のLoc. 1の位置と、ビーチロックがノッチを埋積している模式図は図6に示される。

通常、ノッチとビーチロックはそれぞれ分布域が異なり、前者は磯、後者は海浜に発達する。図6に示される現象は、ノッチが形成されていた磯海岸が、その後何らかの要因によって海浜海岸に変化したことを意味している。ただしOta *et al.* (1985)では、その要因についての明確な解釈は

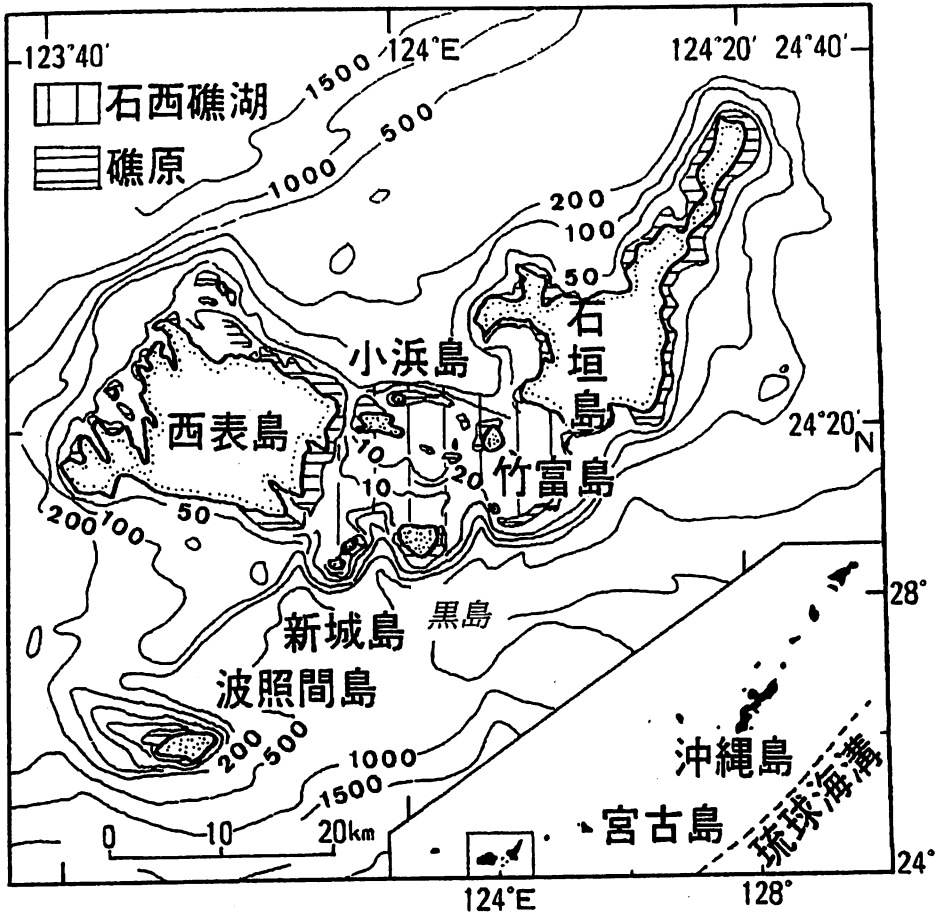


図5 黒島の位置図。河名(1987)を一部改変。

提示されていない。

上記のビーチロック中に含まれる貝化石のC-14年代(未較正值)は $4220 \pm 80$  yr BP(N-3965)を示す(Ota *et al.*, 1985)。この値を暦年代に較正すると4918~4785 cal BPになる。

前述したように、琉球海溝側から襲来した5296~4850 cal BP頃の古津波が推定されるので、その津波は明和津波とほぼ同様の襲来方向と仮定すると、以下のような推測が可能となる。(1)黒島がほぼ円形の島であるとの地形的特徴から、津波の回折効果が推測される。(2)Loc. 1のビーチロックの暦年代(4918~4785 cal BP)と古津波の暦年代(5296~4850 cal BP)が重複することにより、5296~4850 cal BP頃の古津波が島の南東側から襲来した際に、津波の回折効果により、その反対

側のLoc. 1付近に波が集中し、その結果その付近に砂層が堆積しノッチを埋積した。(3)上記の砂層はその後、ビーチロックになり、その結果ビーチロックがノッチを埋積しているという現象が観察された。

#### 4. 総括と今後の課題

- (1) 円形の島における津波の回折効果に基づき、多良間島北部海岸での津波石の集中現象と、津波の襲来方向(琉球海溝側)が推測可能になる。
- (2) 同様の効果により、黒島におけるノッチを埋積したビーチロックが説明可能になる。
- (3) 黒島と同様の現象(ビーチロックがノッチを埋積している現象)は、沖縄島東方の周辺島で

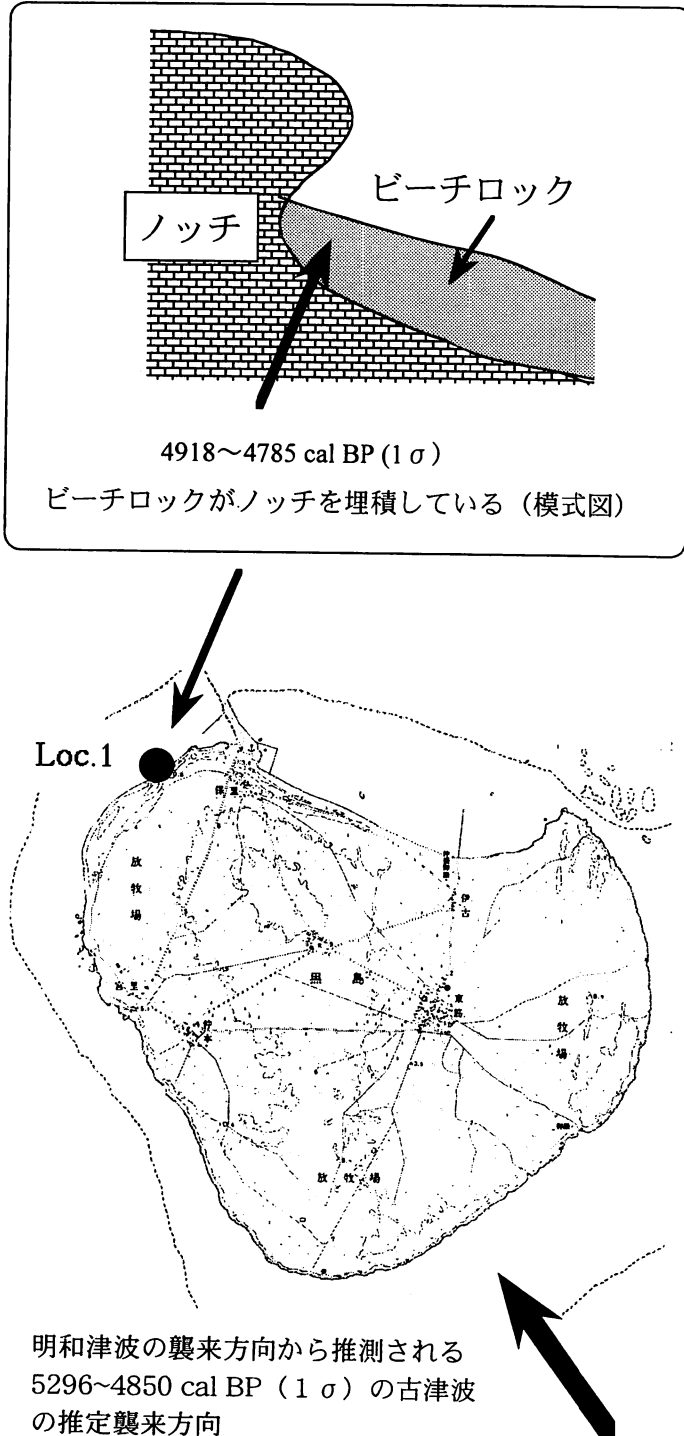


図6 黒島における諸現象. 上図はビーチロックがノッチを埋積している模式図. 下図は5296~4850 cal BPの古津波の推定襲来方向, および上図の現象が見られる地点を示す(地点, 暦年代, および古津波の推定襲来方向については本文参照). 国土地理院発行の2万5千分の1地形図「黒島」を使用.

ある津堅島（図1参照）の北西海岸でも見られる。今後は、その現象を黒島と同様の視点から考察していきたいと考える。

## 謝辞

東北大学大学院工学研究科の今村文彦教授から、円形の島における津波の回折効果についてのご教示をいただいた。篤く御礼申し上げます。

## 文献

- 河名俊男（1987）：沖縄県石西礁湖周辺域の完新世地殻変動。月刊地球，9，129-134。
- 河名俊男・中田 高（1994）：サンゴ質津波堆積物の年代からみた琉球列島南部周辺海域における後期完新世の津波発生時期。地学雑誌，103，352-376。
- 牧野 清（1968）：八重山の明和大津波。城野印刷，462p。

Minoura, K., Imamura, F., Takahashi, T. and Shuto, N. (1997) : Sequence of sedimentation processes caused by the 1992 Flores tsunami : evidence from Bali Island. *Geology*, 25, 523-526.

中田 高（1990）：巨大海底地震の使者としての津波石。サンゴ礁地域研究グループ編：熱い自然—サンゴ礁の環境誌—，古今書院，83-98。

Ota, Y. Pirazzoli, P.A., Kawana, T. and Moriwaki, H. (1985) : Late Holocene coastal morphology and sea-level records on three small islands, the South Ryukyus, Japan. *Geographical Review of Japan*, 58 (Ser.B), 185-194.

Stuiver, M., Reimer, P.J., Bard, E., Beck, J.W., Burr, G.S., Hughen, K.A., Kromer, B., McCormac, G., van der Plicht, J. and Spurk, M. (1998) : INTCAL98 radiocarbon age calibration, 24,000 - 0 Cal BP. *Radiocarbon*, 40, 1041-1084.