

# 堆積物から推定される琉球諸島における 歴史・先史津波について

仲座 栄三<sup>1</sup>・入部綱清<sup>2</sup>・徳久氏琉<sup>3</sup>・宮里直扇<sup>4</sup>・稲垣賢人<sup>5</sup>・Rusila Savou<sup>6</sup>

<sup>1</sup>正会員 琉球大学教授 工学部環境建設工学科 (〒903-0231 沖縄県西原町千原1番地)  
E-mail: enakaza@tec.u-ryukyu.ac.jp

<sup>2</sup>正会員 琉球大学助教 工学部環境建設工学科 (〒903-0231 沖縄県西原町千原1番地)  
E-mail: iribe@tec.u-ryukyu.ac.jp

<sup>3</sup>非会員 琉球大学 島嶼防災研究センター (〒903-0231 沖縄県西原町千原1番地)  
E-mail: tokuhisa.uzoru@gmail.com

<sup>4</sup>非会員 琉球大学 工学部環境建設工学科 (〒903-0231 沖縄県西原町千原1番地)  
E-mail: who\_you\_na@yahoo.co.jp

<sup>5</sup>非会員 琉球大学大学院 理工学研究科 (〒903-0231 沖縄県西原町千原1番地)  
E-mail: k128501@eve.u-ryukyu.ac.jp

<sup>6</sup>非会員 琉球大学大学院 理工学研究科 (〒903-0231 沖縄県西原町千原1番地)  
E-mail: rsavou@gmail.com

東北大震災の後、日本列島各地において、過去数千年間にも遡って大規模津波の発生やその実態を明らかにすることが津波防災上の重要な課題となっている。琉球諸島における大規模津波としては、約240年前に発生したとされる明和津波が有名である。しかし、これまでの古津波に関する研究成果からは、明和津波と同規模かそれ以上の大きさと推定される大津波が過去に数回発生した可能性が高いと推定されている。本研究は、ボーリングや手堀による調査、そして考古学的発掘調査結果などから、過去に発生した大津波の発生年とその実態を明らかにしている。その結果は、これまでの研究成果で過去数回発生したとされる明和津波以前の津波痕跡やその発生可能性を示す事実が見出されないことを示し、明和津波が過去唯一で最大の津波である可能性を示唆している。

**Key Words :** *tsunami, ryukyu island, meiwa tsunami, tsunami boulder, tsunami deposit*

## 1. はじめに

2011年3月11日に発生した東日本大震災の後、過去数千年にもまたがって大津波の記録や痕跡を明らかにすることが、想定津波の設定など津波防災計画に極めて重要となっている。沖縄においては、1771年(明和8年)に発生した明和津波が、古文書等による記録によって明らかにされており、死者行方不明者の数は、今回の3.11大津波の災害に迫ると記されている。

しかし、これまでの数多くの研究によれば、明和津波以前にも沖縄地方に大津波が数回発生したと推測されている。また、そのようなことを肯定する伝説などもいくつか存在する。

先史津波については、全国的に見ても、証しとして挙げられる痕跡が限定されている場合が多い。したがって、過去の大津波の実態を明らかにするには、日本列島の広

い地域にまたがって、出来るだけ多くの実証が必要とされる。

本研究では、沖縄先島地方の地中や砂中に埋もれている津波堆積物と推定される地層をボーリングや手堀により発掘し、それらから大津波の発生と規模を推定する。また、考古学的発掘現場の切土面に現れた地層や遺物から過去の津波の発生年を同定する。

## 2. 琉球諸島における古津波に関する従来の研究の概観

### (1) 津波石の発見とそれが示す津波発生年

琉球諸島における歴史津波に関する研究は、牧野清が著した「八重山の明和大津波」(1968,あるいは改訂版:1981)によって広く世に知られることとなった。同

時に、牧野は、津波によって海から陸上に打ち上げられたと推定される巨石の存在に気づき、それらを「津波石」と呼び、その存在を広く世に知らせた。古文書の発見や津波石の発見が、琉球諸島における津波研究の第一世代と言える。

1980年代に入ると、加藤・木村・河名ら<sup>2)~9)</sup>、琉球大学の地質学研究チームによって、津波石に付着したサンゴ化石の年代測定に基づく研究が盛んに行われている。これらを第二世代の研究と呼ぶことができる。

古文書や津波石に基づく歴史津波の研究に加えて、遺跡発掘調査なども歴史津波の実態を明らかにしている。盛本(1987, 2008)は、古文書が明和津波被災地として伝える宮古島友利元島において発掘調査を行い、人の生活痕の上に海砂やサンゴ礫の層が発見されたこと、さらにその層内に18世紀の遺物が混在していることなどを指摘し、明和津波による災害が実証されたと報じた。

山本(2008)は、石垣島におけるカラ嶽貝塚及びカラ嶽東古墓群を発掘調査し、明和津波以前の地震の発生と津波の発生を示唆させる層が発見されたと報じた。この発掘現場からは、地震によると推定される地割れやその隙間を埋めるように堆積したサンゴ礫混じりの砂層などが発見されたことなどが、特に注目された。

琉球諸島において、明和津波以前にも大津波が発生した可能性があることは、河名・中田(1994)、Goto・Kawana・Imamura(2010)によっても指摘されている。それらの研究は、過去数千年の間に7回程度の大津波(津波石を発生させる規模の津波)の発生を推定している。

その他、河名・中田は、「きどまり村伝説(伊良部郷土誌, 1974)」や「よなたま伝説(伊良部村史, 1978)」を取り上げ、下地島を襲った大津波が発生した可能性を指摘している。さらに下地(2007)は、「あまれ村伝説」を取り上げ、宮古島の「あまれ村」を壊滅させた大津波の発生(1470年頃)を指摘、その津波を「伝説の津波」と呼んでいる。

## (2) 標高約10mに位置する巨石の起源について

牧野(1961)が著した八重山の明和大津波には、石垣島に点在する巨大な津波石が、いくつか写真付きで紹介されている。その中の一つ、石垣島大浜崎原公園内にある巨石について(写真-1)、牧野は明和の大津波によるとし、「津波大石(つなみうふいし)」と命名している(以下、この石を大浜津波大石と呼ぶ)。この大浜津波大石は、津波石とされる石の中でも恐らく石垣島最大の大きさと判断される。

大浜津波大石について、木村(1985)は、陸起源のものであり、琉球石灰岩が侵食によって取り残されたものであると推定した。加藤・木村(1983)は、大浜津波大



写真-1 石垣島大浜小学校側にある津波大石  
(おおよその形状は、一周38m、高さ6.5m)



写真-2 宮古島北西の下地島にある帯大石  
(おおよその形状は、一周58m、高さ12m)



写真-3 宮古島の東平安名崎に点在する津波石群  
(おおよその形状は、写真中の人の高さの数倍)

石に近い宮良湾内の干潟上に存在する巨石に付着したサンゴ化石の年代を測定し、明和の大津波発生年に近い年代を得た。さらに、加藤(1987)は、この巨岩に付着した別のサンゴ化石の年代からおおよそ3000年前とする年代を得た。

一方、宮古島の北西に位置する下地島にも津波によって打ち上げられたと推定される巨石が存在する(写真-2)。この巨石は「帯大岩」と呼ばれている。この巨石に対し、加藤(1988)は、いくつかの理由を挙げ、「かような巨石はいかなる大津波でも説明できない」とし、

琉球石灰岩が差別侵食を受けて残った現地性転石の可能性が高いとの判断を与えた。

しかしながら、その後加藤(1989)は、御問合書に記載された津波石に関する記述と帯大岩との実寸がほぼ合致する点を見出し、「帯大岩は明和の大津波で打ち上げられたものと結論される」と、自身の主張を大きく修正している。

これに対して、河名・中田・大村(1987)は、当地域の津波石に付着している化石の年代測定値からの推定で、帯大岩の発生年は明和津波以前の大津波によるとの判断を与えている。

河名・中田(1987, 1994)は、大浜津波大石を含め石垣島に存在する多くの津波石及び、宮古島東平安名崎(写真-3)に点在する巨石に付着するサンゴ化石の年代測定値から、これらの巨石が明和津波よりも遙か以前に打ち上げられたものとの推定を与えた。また、これらの巨石を打ち上げた大津波を「沖縄先島津波」と命名した。その発生年は、付着化石等の示す年代の平均的な値2000~2600年前と推定されている。

### 3. 地層中の堆積物から推測される過去最大の津波

#### (1) 調査場所及び調査方法

津波堆積物調査は、宮古島市城辺の友利元島周辺、上野宮元島周辺、下地島・伊良部島にて実施された。これらの調査地点を図-1, 2 及び 3 に示す(背景の写真はGoogle Earthによる)。古文書には、これらの地点に明和津波が押し寄せた時の様子が詳細に記述されている。図中にバレーン印で示す地点がボーリング地点を表し、その印内に示される数値はボーリング孔番号に対応する。

津波の最大遡上高や過去最大の津波の規模を推定するために、海岸線の方向から津波の遡上を想定、遡上方向に沿って5~6箇所の異なる標高位置でボーリング調査を実施した。すなわち、採取された試料土に存在する津波堆積物と同相を呈する地層を、標高の低い箇所から高い箇所に向けて追跡するという方法を用いた。一方、手堀確認作業は全ての地点で実施した。図-2のピン位置は、手堀のみの地点を表す。

津波堆積物の発掘調査では、まずボーリングマシンを利用して表層土から基盤岩に到達するまでの地層を調べた。これは、対象としている現場の地層の厚さや堆積物のおおよその様子を知るためである。

その後、手堀によって慎重に地層を掘り下げ、地層の切断面に見出される地層年縞や貝殻・サンゴ片などの存在を確認し、それらを写真撮影すると共に、年代測定のための試料土として採取した。

写真-4 及び 5 に、図-1 に示す調査地点3(標高6.2m,

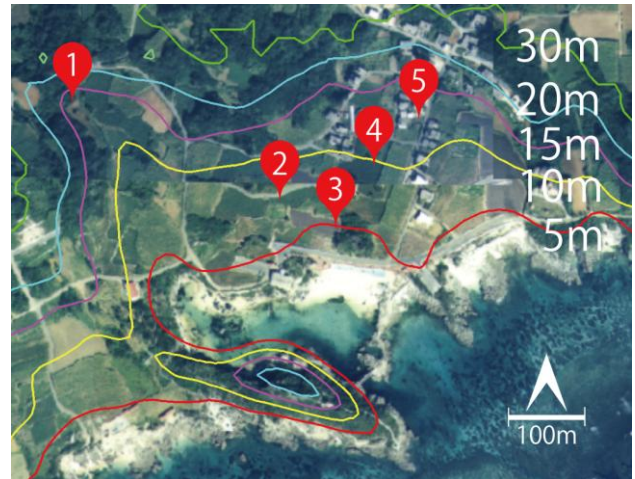


図-1 宮古島市城辺友利元島におけるボーリング地点

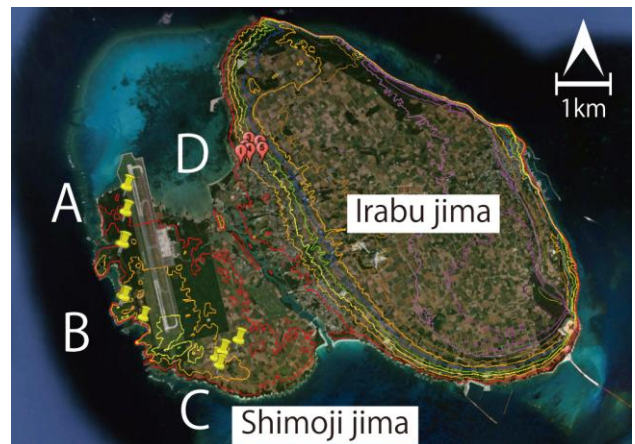


図-2 伊良部島及び下地島における調査地点



図-3 伊良部島におけるボーリング地点(図-2の地点D)

現在の汀線位置から約90m内陸部)におけるボーリングの様子及び採取されたボーリングコアを示す。この地点におけるボーリングは、表層下約3.5mで基盤岩と想定される琉球石灰岩の層に達したため穿孔を終了した。試料土の採取は採取器が1m貫入する度に採取器を引き上げ、1mごとの試料とした。

#### (2) 地層から推定される津波発生年

写真-5に示す試料土は、地表面から約30cm下層までが耕作土に当たり、その中にサンゴ化石や陶磁器類の破片等が無数に含まれている。30~100cmは暗褐色土であ



写真-4 友利元島におけるボーリングの様子  
(ボーリング地点3)



写真-5 ボーリングによって採取された試料土  
(友利元島, ボーリング地点3)

る。100cm～2.2m は砂及びサンゴ礫混じりの褐色土、2.2m から 3.5m までは不攪乱の明褐色土が続いている。その下は琉球石灰岩であった。

さらに、標高 10m 付近に表土が攪乱されていない場所を見出し、そこを手堀によって注意深く掘削した。表層より 20cm～30cm の下層に含まれていたサンゴ片及び貝殻を写真-6 に示す。写真に示すサザエ貝 (写真中の番号 10 に示す試料) の貝殻片に対して、X 線反射強度を調べた結果を図-4 に示す。図示のとおり、貝殻は、あられ石の結晶が示す反射強度特性を示しており、方解石化はほとんど進んでいないことが確かめられた。

表層から約 50cm 下層までに数 cm の間隔で得られた試料土中に含まれているサンゴ片や貝殻を、このような手順によって結晶変質が生じていないことを調べた後に、年代測定を実施した結果を図-5 に示す。測定法及び誤差の詳細は、解説サイト (株地球科学研究所) を参照。

図-5 に示すように、サンゴ片や貝殻の示す年代は、様々な値を示した。表層から 30cm 下層に到るまで幅広く分布しているのは、AD.1600 年代後半から 1700 年代前半までの推定年である。中でも、固く変質しにくいサザエ貝の貝殻は、1710 年という推定年を示した。明和津波の発生年が 1771 年であり、これらのサンゴ片や貝殻が示す年代は 1710 年を最後に途切れている。また、全測定試料の 73% が 18 世紀前後の推定年を示し、それらが掘削した層の全体に亘り分布していることから、この堆積層は明和津波 (1771 年) によるものと判断された。

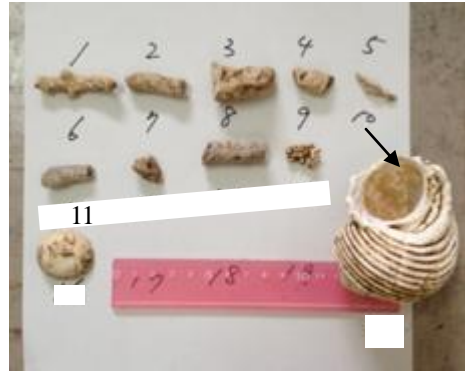


写真-6 試料土中から得られたサンゴ片及び貝殻  
(手堀による、表面下 30cm までの層に含有)

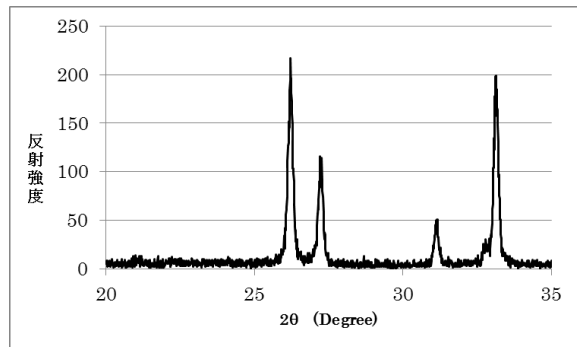


図-4 X線の反射強度  
(写真-6 に示す試料番号 10 のサザエ貝)

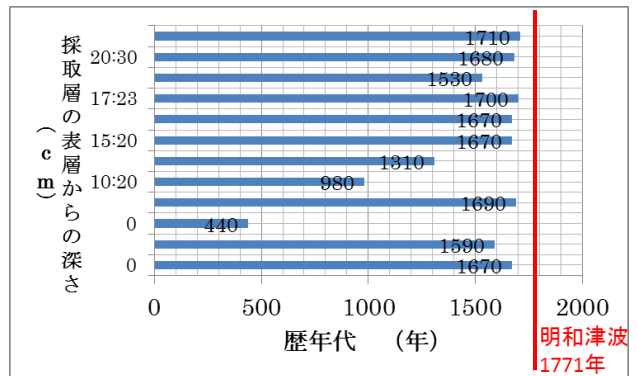


図-5 サンゴ片及び貝殻の年代推定値

こうして、ボーリング及び手堀によって得られた試料土の年代分析及び出土する陶磁器類の製造年代から推定して、表層下 50cm までのに散乱しているサンゴ礫は明和津波による堆積物、それよりも下層の 100cm から 2.2m 位置に見られるサンゴ礫混じり砂層は明和以前に発生した津波による堆積物の可能性が高いと推定された。

しかしながら、後に説明される宮古島市教育委員会が実施した遺跡発掘調査などから、明和津波以前に発生した津波による津波堆積物層と判断されたサンゴ礫混じりの層は、波による堆積物、すなわち過去の汀線位置背後に存在した砂浜である可能性が高い事が判明した。その

結果、津波によると推定される層は、最終的に上層の1層のみと判断された。

図-2 に示す下地島及び伊良部島におけるボーリング調査及びトレンチ調査からは、表層下約 50cm までにただ一つの津波堆積物層と判断される層のみが見出され、明和津波以前の津波痕跡はまったく見出されなかった。

こうして、宮古島、伊良部島、下地島における調査結果は、全ての調査地点において明和津波によると判断される痕跡のみを示し、過去の研究などで指摘されて来た数回の津波発生を肯定させるような痕跡は皆無であった。

しかしながら、津波堆積物は、自然的あるいは人的攪乱によって影響を受ける。したがって、明和津波以前の津波痕跡は明和津波によって侵食され、明和津波による堆積物のみが残った可能性もある。あるいは、津波痕跡は必ずしも残るものでないこと、残ったとしても不連続である可能性もあり、調査地点がその堆積部を外した可能性もある。こうした事が、判断にさらなる根拠を必要とさせた。

### (3) 考古学的発掘調査による津波痕跡の同定

図-1 に示すボーリング調査孔3のすぐ隣に(標高 4m ~5m, 現在の汀線からおおよそ 60m 内陸), 宮古島市教育委員会が発掘調査を実施した。その場所を写真-7 に示す。また、切土面に現れた地層を写真-8 に示す。

写真-8 に示す地層は、いくつかの層縞を示している。これら一つ一つを津波堆積物層と判断すると、少なくとも計5回以上の津波発生が推定される。しかしながら、こうした判断は、先に示したボーリングや手堀による津波堆積物調査結果に反する。

宮古島市教育委員会は引き続き第2期の発掘調査を先の発掘調査現場のすぐ陸側に実施した。この発掘調査による切土面には津波痕跡を示すと判断される層が、表土面下約 90cm に現れた(写真-9)。その層が、津波堆積層を示すと判断される理由は、他の層が比較的白色のサンゴ礫混じり砂層であるのに対し、茶褐色に汚れ、他のサンゴ礫混じり層とははっきりと区別できたことによる。また、それが切土面に一様にしかもほぼ水平な層として現れたことにもよる。

津波堆積物層と判断された砂層が茶褐色に汚れているのは、津波が海岸砂丘を侵食しながら遡上し、陸上部の赤土を巻き上げながら海に戻ることで、砂丘はさらに侵食を受けると共に、その表層が赤土水で汚されたことによると判断された。そのことは、複雑に幾重にも重なる砂層が茶褐色に染まった層でほぼ水平に切られていることによる。

津波堆積物層と推定された層の上下には同質で白色のサンゴ礫混じり砂層が存在している。津波堆積物層より約 1.0m 下層には、無土器時代と思われる貝斧などが出



写真-7 宮古島市教育委員会による発掘現場



写真-8 第一期発掘によって現れたサンゴ礫混じり砂層



写真-9 第二期発掘によって現れたサンゴ礫混じり砂層



写真-10 津波痕跡層の下に眠る少女の人骨

土している。すなわち、ここに現れた切土面には、おおよそ 2000 年前と判断される無土器時代の地層から今日までの間に堆積した地層が現れていることになる。

津波堆積物層と判断された層の約 30cm 下層には、「カムイヤキ」を添えられた少女の人骨(形質人類学的

考察による)が発見された。遺物から判断し、12~14世紀の埋葬と推定された(写真-10)。

少女のもの判断される人骨は全く乱されてなく、綺麗に形を保っている。このことから判断し、その上層に痕跡を残した津波は、この層を侵食していない。すなわち、津波発生年は、この少女が埋葬された以後のことであると判断される。

過去に遡って最も若い年代に発生した津波は、明和津波であることははっきりしている。表層から下層に向けて最初に現れた津波痕跡層は、明和津波によるものと判断された。無土器時代のものと判断される地層と明和津波の痕跡層と判断される地層との間には、他に津波痕跡を示すような地層が現われていないこと、この発掘調査現場より高い標高位置で明和津波痕跡以外の津波痕跡が見出されていないことなどを総合的に勘案し、少なくとも過去2000年にも遡って、琉球諸島に発生した大津波は明和津波のただ一つであると推測された。

#### 4. おわりに

琉球諸島、特に先島地方の古津波に関する従来の研究成果は、サンゴ化石等の年代測定値などから、琉球列島に過去数回の大津波が発生した可能性を推定させている。今回、ボーリングや手掘りによる調査を通じて津波堆積物を調べた結果、宮古島、下地島、伊良部島においては、明和の大津波の発生に対応する堆積物のみが見出され、その他の痕跡は全く現われなかった。この結果は、琉球諸島における過去最大の津波が明和津波であった可能性を強く示唆させた。さらに、宮古島市教育委員会が行なった発掘調査現場に見出された津波堆積物層からは、明和津波が過去最大の津波である可能性が示された。

謝辞：本調査を実施するに当たっては、宮古島・株式会社地建の仲間利夫・砂川一博氏をはじめとする多くの方々の協力を得た。また、調査結果の解釈には、沖縄県教育文化財課の盛本勲・山本政昭、宮古島市教育委員会

の久貝弥嗣・本村麻里衣(株式会社アーケジオ)、琉球大学島嶼防災研究センターの山田浩世氏との意見交換が有意義であった。

本研究は、文科省プロジェクト研究経費「社会科学及び自然科学の統合による自然災害の予測と分散機構の解明」の援助を受けている。また、本研究の現地調査の一部は、トヨタ財団による研究補助を受けて行われた。

ここに付記し、感謝の意を表す。

#### 参考文献

- 1) 牧野清：改訂増補 八重山の明和大津波，462p.，城野印刷，1981.
- 2) 加藤祐三・木村政昭：沖縄県石垣島のいわゆる「津波石」の年代と起源，地質雑誌，89，pp.474-474，1983.
- 3) 木村政昭：地震と地殻変動—琉球弧と日本列島，195p.，九州出版会，1985.
- 4) 加藤祐三：八重山地震津波(1771)の遡上高，地震2，40，p.377-381，1987.
- 5) 加藤祐三：沖縄県宮古郡島における八重山地震津波(1771)の挙動—新発見史料『思明氏家譜』付属文書『御問合書』による検討—，歴史地震，No.4，pp.47-56，1988.
- 6) 加藤祐三：沖縄県宮古群島下地島「帯大岩」の起源，歴史地震，5号，pp.111-115，1989.
- 7) 河名俊男・中田高・大村明雄：石垣島大浜の“津波大石”のサンゴ化石年代：第四紀研究，25，pp.155-158，1987.
- 8) 河名俊男・中田高：明和津波と海底地殻変動，歴史地震，3号，pp.181-194，1987.
- 9) 河名俊男・中田高，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，pp.352-375，1994.
- 10) 盛本 勲：実証された明和大津波-友利元島遺跡-(上・中・下)，沖縄タイムス，1987.
- 11) 山本正昭：八重山諸島・石垣島でみられた地震と津波の痕跡—遺跡から自然災害の痕跡を考える，考古学ジャーナル577，ニューサイエンス社，2008.
- 12) Goto K., T. Kawana, F. Inamura: Historical and geological evidences of boulders deposited by tsunami, southern Ryukyu Islands, Japan. Earth-Science, 102, pp.77-99, 2010.
- 13) 下地和宏：あまれ村と伝説の津波について，宮古島市総合博物館紀要11，pp.1-12，2007.

## PREHISTORICAL AND HISTORICAL TSUNAMIS OF RYUKYU ISLANDS ESTIMATED THROUGH TSUNAMI DEPOSITS

Eizo NAKAZA, Tsunakiyo IRIBE, Uzoru TOKUHISA, Nao MIYAZATO,  
Kento INAGAKI and Rusila SAVOU

The Meiwa tsunami is well known around the world due to the extensive research done in this area. However researchers, Kawana and Nakata and others, suggested that there might have been a larger tsunami before the Meiwa tsunami according to research done on the age of the Tsunami-Ishi. Contrary to the existing explanations on pre-historical tsunamis in the Ryukyu Islands, this research discloses that there are no profound or consistent traces of other tsunamis occurring in the region other than the Meiwa Tsunami.