

再考・1771 年明和天津波の遡上高 II — 先島諸島全域 —

後藤 和久*・宮澤啓太郎**・安谷屋 昭***・垣花 昇****・久貝 弥嗣*****
 島袋 綾野*****・島袋 永夫***・正木 譲***・松島 昭司***, 宮城 邦昌***

1. はじめに

沖縄県の先島諸島(図1, 宮古-八重山諸島)を1771年4月24日(明和8年3月10日午前8時ごろ)に襲った津波(以下, 明和天津波)の遡上高は, 豊富に存在する古文書記録や伝承に基づき推定されてきた。明和天津波の近代的な研究の発端は, 岩崎卓爾氏による『大波之時各村之形行書』の再発見である(岩崎, 1927)。その後, 八重山諸島での津波被害実態は, 古文書や伝承に基づき牧野(1968, 1981)により詳細にまとめられた。さらに, 島袋(1982, 2008)や河名(2000), Goto et al. (2010)などは, 牧野(1968, 1981)や『大波之時各村之形行書』の読み下しをまとめた石垣市史叢書(石垣市総務部市史編集室, 1998), そして独自の聞き取り調査結果をもとに, 八重山諸島各地の痕跡(御嶽, 井戸, 民家, 考古学的・地質学的痕跡など)を特定し, 明和天津波の遡上高を推定している。一方, 宮古諸島についても, 『御問合書』にまとめられた記述(島尻, 1988; 加藤, 1989)や地元で伝わる伝承(加藤・大山, 1987; 中田, 1990; Nakata and Kawana, 1995; 河名, 2000)に基づいて, 各地の遡上高が推定されている。

古文書記録から推定した歴史津波の遡上高

*千葉工業大学惑星探査研究センター

**東北大学大学院工学研究科附属災害制御研究センター

***無所属

****多良間村ふるさと民俗学習館

*****宮古島市総合博物館(現: 宮古島市生涯学習振興課)

*****石垣市立八重山博物館

は, 防災上の基礎資料となるだけでなく, 波源を精度よく推定する上でも極めて重要である。実際に, 明和天津波を対象として各種波源が推定されてきたが(今村, 1931; 日吉ら, 1986; Nakata and Kawana, 1995; 今村ら, 2001; Nakamura, 2006, 2009; Miyazawa et al., 2012), 波源推定は歴史記録から推定した遡上高に大きく依存しており, 随時更新される遡上高とともに波源モデルも変化してきた経緯がある。

現在, 波源モデルの制約のための明和天津波の遡上高として用いられているのは, 河名(2000)が体系的にまとめたものである。河名(2000)は, 先島諸島全域で痕跡を調べ, 各地の明和天津波の遡上高の推定を行った。さらに, Goto et al. (2010)は, 河名(2000)の結果の見直しを行い, 各村での遡上高を再設定した。ただし, いずれの研究でも地形図上の等高線から標高を読み取っていたため, 痕跡の標高を精度良く決定することができなかった。これは, 高精度かつ迅速な測量が困難だったためである。こうした問題を解消するため, 宮澤ら(2012)では, 八重山諸島を対象として, GPS 観測衛星を用いた精密測量機器を使用し, 77 地点で痕跡の緯度・

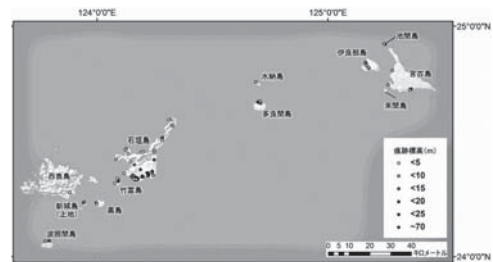


図1 先島諸島全域における痕跡の位置とその標高(m)。標高は痕跡値を示しており, 遡上高を示しているわけではない点に注意。

経度および絶対標高を求めている。宮澤ら (2012) が行ったような絶対座標・標高の決定は、遡上高推定のために極めて有用である。

本研究では、宮古諸島も含めた先島諸島全域において、現時点で得られているすべての痕跡の測量を行い、さらに信頼度判定を行った上で各地の遡上高を再設定することを目的とする。

2. 手法

2.1. 測量方法

本研究では、八重山諸島の痕跡値について

は、宮澤ら (2012) のデータを引用する (ただし、誤記を修正)。一方、宮古諸島においては、既往研究で公開されている痕跡情報に加え、我々の現地での聞き取り調査で新たに得られた情報についても独自に測量を行った。先島諸島全域の測量結果は表 1 と表 2 に示すとおりで、合計 96 点である。

測量には、MAGELLAN 社製の ProMark3 および ProMark100 を用いた。これらは、GPS 衛星と電子基準点を相互参照することにより、任意の地点の緯度・経度および絶対標高を求めることができる (宮澤ら, 2012)。解析データの標高は、東京湾平均海面 (Tokyo

表 1 宮古諸島での痕跡高 (m)、緯度経度、根拠と信頼度。

| 諸島名 | 島名 | 地区名 | ID | 測量地点 | 緯度 | 経度 | 標高 (m) | 古文書の記述または伝承 | 浸水の有無 | 根拠 | 信頼度 |
|------|------|-------|------|----------------------|------------|-----------|-------------------|--|----------|--------------------|-----|
| 宮古諸島 | 宮古島 | 平良 | M001 | 平良蔵元 | 24.80744 | 125.27970 | 5.7 | 蔵元の庭まで浸水した。40cm 下で測量。 | 有り | 『御問合書』 | A |
| | | 城辺字友利 | M002 | 民家 | 24.72707 | 125.35937 | 18.1 | 明和津波襲来時、豚小屋に大きな魚(鯛?)が打ち上がった。 | 有り | 代々伝承(近隣も認識) | A' |
| | | 城辺字友利 | S004 | 友利元島遺跡 | 24.72544 | 125.35581 | 6.2 ¹⁾ | 津波堆積物が見つかった場所(友利元島遺跡) | 有り | 宮古島市教育委員会(2007) | A" |
| | | 城辺字砂川 | S005 | 砂川元島 | 24.72349 | 125.35438 | 9.5 | 津波堆積物が見つかった場所(砂川元島) | 有り | 宮古島市教育委員会(2007) | A" |
| | | 下地 | a049 | 宮古島明和大津波慰霊碑入口道路路上 | 24.74483 | 125.26030 | 2.4 | 海岸に流れ着いた死体を埋葬。浸水の有無は不明 | 不明 | - | D |
| | | 下地 | a050 | 宮古島明和大津波慰霊碑直近の海岸の砂丘上 | 24.74454 | 125.25963 | 6.4 | 現在は護岸がなされ、原地形かは不明。 | 不明 | - | D |
| | 池間島 | 平良池間 | M003 | 池間村遠見番所 | 24.92164 | 125.24774 | 10.7 | 池間村遠見番所跡: 近隣には集落跡。 | 無し | 『御問合書』 | A |
| | | 平良前里 | a048 | 池間島前里村番所跡 | 24.92297 | 125.24334 | 7.5 | 津波で被害あり。 | 有り | 『御問合書』 | A |
| | 伊良部島 | 佐和田 | S001 | 民家 | 24.84131 | 125.16277 | 6.9 | 津波が浸水したことを示す石が置いてある。具体的にどこまで津波が遡上してきたかは今は分からない。 | 有り | 伝承 | C' |
| | | 佐和田 | S002 | 民家 | 24.84100 | 125.16481 | 13.4 | 近くまで津波が遡上したため、目印?として木を植えた家。屋号が「松屋」であった為、植えた木は松か? | 無し | 伝承 | C' |
| | | 佐和田 | a044 | オコナー川(井戸) | 24.84190 | 125.16346 | 11.5 | 津波が付近まで遡上 | 有り | 伝承 | A' |
| | | 伊良部 | a045 | 民家 | 24.81829 | 125.17742 | 7.5 | 直前まで遡上との伝承 | 有り | 伝承 | A' |
| | | 伊良部 | a046 | 伊良部公民館井戸の横 | 24.81812 | 125.17759 | 7.2 | 直前まで遡上との伝承 | 有り | 伝承 | A' |
| | | 多良間島 | 仲筋 | a036 | ヌツタスキトゥンバラ | 24.66842 | 124.70087 | 14.7 | 津川公民館横の岩 | 有り | 伝承 |
| | 仲筋 | | a037 | 竈の火が消えなかった家 | 24.66929 | 124.69998 | 14.7 | 浸水するも竈の火が消えなかったという伝承 | 有り | 伝承 | A' |
| | 仲筋 | | a038 | 津川公民館井戸の横 | 24.66823 | 124.70096 | 14.4 | 津波で埋没したという | 有り | 伝承 | A' |
| | 塩川 | | a040 | 浸水家屋 | 24.67126 | 124.70420 | 12.0 | 土台は道路上より-40cm。 | 有り | 伝承 | A' |
| | 塩川 | | a041 | 浸水家屋 | 24.67038 | 124.70404 | 12.5 | 現在は誰も住んでいない | 有り | 伝承 | A' |
| | 塩川 | | a042 | ヤティフトゥンバラ | 24.66417 | 124.70851 | 12.8 | 妊婦が大岩に生えていた木に掴まり助かる | 有り | 伝承 | A' |
| | 塩川 | | a043 | 多良間島前泊港南の遺跡 | 24.67349 | 124.70555 | 8.6 | 約3500年前のもの、下田原型遺跡。良好な保存状態 | 不明 | - | D" |
| | 水納島 | 水納 | MN | 明和津波で打ち上がったハマサンゴ岩塊 | 24.75745 | 124.68803 | 9.4 | 年代測定の結果が明和津波起源を示唆 | 有り | 加藤(2000)、後藤ら(2010) | A" |

1) 測量地点の標高は7.4mであるが、津波堆積層は、1.2m下から検出されたため。

表2 八重山諸島での痕跡高(m), 緯度経度, 根拠と信頼度(信頼度以外は宮澤ら(2012)に基づく)。

| 諸島名 | 島名 | 地区名 | ID | 測量地点 | 緯度 | 経度 | 標高(m) | 古文書の記述または伝承 | 浸水の有無 | 根拠 | 信頼度 |
|--------|------------|-----------|----------|---------------------|----------|-----------------------|-------|---------------------------|------------|----------------|-----|
| 八重山諸島 | 石垣島 | 新川 | I001 | 長崎御嶽 | 24.34881 | 124.14786 | 3.6 | 引き崩された | 有り | 『大波之時各村之形行書』 | A |
| | | | a007 | マクタのティツキヤーの東 | 24.34741 | 124.15247 | 10.0 | マクタのティツキヤーの東 | 無し(直前まで浸水) | 牧野, 1981 | A' |
| | | 石垣 | I003 | キリックナーカー | 24.34546 | 124.15669 | 11.5 | 井戸の被害無し | 無し | 『大波之時各村之形行書』 | A |
| | | | I004 | 宮良家 | 24.34595 | 124.15712 | 13.4 | 宮良家がこの地点で助かった | 無し | 伝承(牧野1968ほか) | C |
| | | | I005 | 宮島御嶽 | 24.34455 | 124.15795 | 10.6 | 被害無し | 無し | 『大波之時各村之形行書』ほか | A |
| | | | I006 | 釣川井戸 | 24.34385 | 124.15820 | 7.5 | 井戸の被害無し | 無し | 『大波之時各村之形行書』 | A |
| | | | I007 | 桃林寺 | 24.34360 | 124.15568 | 5.0 | 引き崩された, | 有り | 『大波之時各村之形行書』 | A |
| | | | I008 | 仲本家 | 24.34434 | 124.15828 | 11.6 | 道路から敷地内へ上がる石段まで浸水した | 有り | 『大波之時各村之形行書』 | A |
| | | | I052 | 壺方 | 24.35503 | 124.15466 | 9.2 | 被害無し | 無し | 『大波之時各村之形行書』 | A |
| | | | a012 | 民家 | 24.34346 | 124.15902 | 8.5 | 玄関前の石段まで浸水 | 有り | 伝承 | A' |
| | | | a014 | 民家 | 24.34401 | 124.15824 | 8.9 | 階段前まで浸水 | 有り | 伝承(牧野, 1968) | A' |
| | | | a027 | 石垣村の畑 | 24.35254 | 124.15788 | 11.7 | 被害無し | 無し | 『大波之時各村之形行書』 | A |
| | | 大川 | I009 | 大川井戸 | 24.34293 | 124.15999 | 8.9 | 井戸の被害無し | 無し | 『大波之時各村之形行書』 | A |
| | | | I010 | ナカマヤー | 24.34514 | 124.16061 | 16.8 | 津波到達せずという伝承がある | 無し | 伝承(牧野1968ほか) | B |
| | | | I011 | 世持井戸 | 24.34436 | 124.16179 | 17.8 | 被害無し | 無し | 『大波之時各村之形行書』 | A |
| | | | a013 | 大川の流出家屋 | 24.34288 | 124.15936 | 5.8 | 流出 | 有り | 伝承(牧野, 1968) | A' |
| | | | a025 | ユノーンオン | 24.33927 | 124.15781 | 2.6 | 被害あり | 有り | 牧野(1981) | A |
| | | 登野城 | I012 | ソテツの木に絡み助かる | 24.34067 | 124.16371 | 11.1 | 女性の髪がソテツの木に巻き付いて助かった | 有り | 代々伝承(牧野1968ほか) | A' |
| | | | I013 | 美崎御嶽 | 24.33690 | 124.16038 | 4.5 | 引き崩された | 有り | 『大波之時各村之形行書』 | A |
| | | | I014 | 天川御嶽 | 24.33600 | 124.16197 | 3.6 | 引き崩された | 有り | 『大波之時各村之形行書』 | A |
| | | | I015 | 糸数御嶽 | 24.33419 | 124.16515 | 3.7 | 引き崩された | 有り | 『大波之時各村之形行書』 | A |
| | | | a026 | 明和当時の八重山の蔵元跡 | 24.33835 | 124.15908 | 2.9 | 流出 | 有り | 『大波之時各村之形行書』 | A |
| | | | a028 | 石垣第二中学校北東端 | 24.34465 | 124.16940 | 20.8 | 津波に流された人が引っかかった | 無し | 伝承 | C |
| | | 平得 | I016 | 南風の井戸(パイナーカー) | 24.33745 | 124.17636 | 12.9 | 井戸の被害無し | 無し | 『大波之時各村之形行書』 | A |
| | | | I017 | 平得村番所跡 | 24.33498 | 124.17403 | 9.1 | 引き崩された | 有り | 『大波之時各村之形行書』 | A |
| | | | I018 | 宇部御嶽 | 24.34089 | 124.17632 | 21.2 | 津波到達せず | 無し | 『大波之時各村之形行書』ほか | A |
| | | | I019 | 新本井戸 | 24.34172 | 124.17576 | 21.8 | 井戸の被害無し | 無し | 『大波之時各村之形行書』 | A |
| | | | I020 | 波照間家 | 24.34006 | 124.17589 | 20.2 | 津波到達せず | 無し | 代々伝承 | A |
| | | | I051 | 紙屋橋 | 24.37906 | 124.18714 | 20.0 | 紙漉方があったが被害無し | 無し | 『大波之時各村之形行書』 | A |
| | | | I053 | 明和と津波後の平得村番所跡 | 24.33858 | 124.17501 | 15.8 | 明和と津波後の平得村番所跡・被害無し | 無し | 島袋(2004) | A |
| | | 大浜 | I021 | 黒石御嶽 | 24.34713 | 124.19903 | 9.3 | 引き崩された | 有り | 『大波之時各村之形行書』ほか | A |
| | | | I022 | フルスト原遺跡南端 | 24.35046 | 124.19550 | 22.6 | 14~16世紀の石積みが全く崩れていない | 無し | 本研究 | B" |
| | | | a004 | 大浜中学校西の角(墓地入口) | 24.34649 | 124.19405 | 24.5 | 大浜村の番所移転先 | 無し | 伝承 | A' |
| | | 宮良 | I023 | 外本御嶽 | 24.35203 | 124.22013 | 10.7 | 引き崩された | 有り | 『大波之時各村之形行書』ほか | A |
| | | | I042 | 小浜家の墓 | 24.35835 | 124.22334 | 33.2 | 小浜家の墓, 死者を浸水域より高い地点に埋葬 | 無し | 代々伝承 | A' |
| | | | I050 | くみまんか(南風原井戸) | 24.36475 | 124.21590 | 44.1 | 被害なし | 無し | 『大波之時各村之形行書』 | A |
| | | | a003 | 外本御嶽より北東へ約130mの段丘崖上 | 24.35282 | 124.22149 | 21.4 | 外本御嶽より北東へ約130mの段丘崖上 | 無し | 伝承(牧野1968ほか) | C |
| | | | a005 | 宮良ウリカー(アダドゥナー) | 24.35190 | 124.22085 | 11.9 | 明和以前からあったが, いったん埋まって掘り返した | 有り | 伝承(牧野(1981)) | A' |
| | | 白保 | a015 | タコラサー石 | 24.36501 | 124.22026 | 63.8 | 津波で生き残った宮良村の人々が一時的に生活した場所 | 無し | 代々伝承(牧野1968ほか) | A' |
| | | | I024 | まじゃんがあ(真謝井戸) | 24.35465 | 124.24223 | 8.7 | 津波で埋没し, 後に掘り起こした | 有り | 牧野1968 | A |
| I025 | 民家(福仲家) | | 24.37118 | 124.23936 | 19.2 | 石垣の手前まで津波到達 | 有り | 代々伝承 | A' | | |
| I026 | 民家(福仲家)の墓下 | | 24.37132 | 124.23852 | 22.4 | 津波到達せず | 無し | 代々伝承 | A' | | |
| I027 | 民家(福仲家)の墓 | | 24.37125 | 124.23852 | 25.1 | 津波到達せず | 無し | 代々伝承 | A' | | |
| I028 | 千人墓 | | 24.37047 | 124.23839 | 26.1 | 津波犠牲者を埋葬, 戦前まで石碑もあった | 無し | 伝承 | A' | | |
| I042-b | 宮良家の墓跡 | | 24.36810 | 124.23773 | 27.2 | ご先祖が馬で逃げて大木にしがみつき助かった | 有り | 代々伝承 | A' | | |
| 桃里 | a019 | 当時の桃里村番所跡 | 24.42116 | 124.24721 | 34.9 | 当時の桃里村番所跡, 被害無し | 無し | 『大波之時各村之形行書』 | A | | |

表 2 八重山諸島での痕跡高 (m), 緯度経度, 根拠と信頼度 (信頼度以外は宮澤ら (2012) に基づく)。

| 諸島名 | 島名 | 地区名 | ID | 測量地点 | 緯度 | 経度 | 標高 (m) | 古文書の記述または伝承 | 浸水の有無 | 根拠 | 信頼度 |
|-------|------|------|---------------|----------------|-----------|-----------|--------------------------|---------------------------------|--------------|--------------|-----|
| 八重山諸島 | 石垣島 | 伊野田 | I036 | 伊野田小学校裏 | 24.45325 | 124.24784 | 7.0 | 仲与銘村があった場所と推定 | 有り | 『大波之時各村之形行書』 | A |
| | | | a016 | 伊野田の「あまたりや潮荒」 | 24.46291 | 124.24866 | 7.3 | 明和大津波で動いたとの記録が残る大岩 | 有り | 『奇妙変異記』 | A" |
| | | 伊原間 | I037 | 伊原間集落跡 | 24.51431 | 124.28252 | 29.3 | 旧伊原間集落跡: 明和大津波後, 伊原間集落が移転してきた場所 | 無し | 『大波之時各村之形行書』 | A |
| | | | a018 | 舟越の砂丘上 | 24.50573 | 124.28138 | 9.4 | 波が越えて行ったと考えられる | 有り | 『大波之時各村之形行書』 | A |
| | | 安良 | I033 | 安良村の井戸 | 24.56709 | 124.32763 | 9.7 | 被害なし | 不明 | 『大波之時各村之形行書』 | A |
| | | | a017 | 安良の大底御嶽近くの砂丘途中 | 24.56629 | 124.32853 | 5.8 | 引き崩された | 有り | 『大波之時各村之形行書』 | A |
| | | 平久保 | I031 | 平久保の田んぼ | 24.59334 | 124.31759 | 6.0 | 津波到達せず? 海岸付近の家15軒が被害 | 無し | 『大波之時各村之形行書』 | C |
| | | | I038 | 平久保砂丘 | 24.59237 | 124.31066 | 2.3 | 砂丘のトップ, 波が越えたか | 有り | 『大波之時各村之形行書』 | A |
| | | 稗海 | I030 | 富野遺跡 | 24.45606 | 124.20028 | 4.4 | 富野遺跡: 15-16世紀の遺跡, 明和大津波の被害なし. | 無し | 本研究 | D" |
| | | | I040 | 米原 | 24.45403 | 124.18964 | 3.5 | 明和大津波当時の稗海村, 『磯辺所々, 別状無し』 | 無し | 『大波之時各村之形行書』 | A |
| | 川平 | I047 | 浦田原の田んぼ | 24.44636 | 124.13359 | 1.6 | 川平村の田んぼが被害を受けた | 有り | 『大波之時各村之形行書』 | A | |
| | | I045 | ザンドウ原第一, 第二貝塚 | 24.47068 | 124.12621 | 1.8 | 津波到達せず. | 有り | 本研究 | A | |
| | | a001 | 仲間満慶の墓下(底地) | 24.46451 | 124.12263 | 6.2 | 被害なし | 無し | 本研究 | B' | |
| | 屋良部 | I029 | 明和大津波後の屋良部番所跡 | 24.42252 | 124.08217 | 6.9 | 被害なし | 有り | 『大波之時各村之形行書』 | A | |
| | 名蔵 | I048 | シーラ原の田んぼ | 24.41239 | 124.14469 | 2.8 | 名蔵村の田んぼがやられた | 有り | 『大波之時各村之形行書』 | A | |
| | | a011 | 名蔵御嶽 | 24.39958 | 124.16184 | 14.3 | 1500年代には既に存在し, 被害を受けていない | 無し | 『大波之時各村之形行書』 | B' | |
| | 富崎 | I043 | 旧富崎村 | 24.36239 | 124.11633 | 1.7 | 津波遡上 | 有り | 本研究 | D" | |
| | | I044 | 旧富崎村近くの砂丘上 | 24.36269 | 124.11710 | 3.2 | 遡上なし | 無し | 『大波之時各村之形行書』 | A | |
| | 竹富島 | 竹富 | J005 | 花城井戸(ハナクンガー) | 24.33758 | 124.08978 | 4.7 | 被害無し | 無し | 『大波之時各村之形行書』 | A' |
| | | 竹富 | J006 | 美崎御嶽(ミシャシオン) | 24.33972 | 124.08730 | 3.9 | 明和大津波で拝殿は流された | 有り | 『八重山のお嶽』牧野清著 | A |
| | | 竹富 | J007 | 竹富島蔵元跡 | 24.32028 | 124.07765 | 4.2 | 1500年代に石垣島へ移転しており, 明和大津波による被害無し | 無し | 本研究 | B' |
| | | 竹富 | J009 | 久間原御嶽(クマラオン) | 24.32775 | 124.09174 | 16.0 | 明和以前からの石積み背後に存在. 明和大津波の影響なし | 無しまたは微小 | 本研究 | B' |
| | 黒島 | 黒島 | a022 | 迎里御嶽直近の舗装道路上 | 24.23455 | 123.99630 | 6.1 | 被害なし | 無し | 『大波之時各村之形行書』 | A |
| | | 黒島 | a023 | 南風保多御嶽 | 24.23118 | 123.99874 | 6.9 | 被害なし | 無し | 『大波之時各村之形行書』 | A |
| | 新城島 | 新城 | a031 | 新城島上地の民家の庭 | 24.23561 | 123.94150 | 3.4 | 新城島上地町内, 大樹家の庭 | 有り | 『大波之時各村之形行書』 | A |
| | | 新城 | a032 | タカニク遺跡(火番盛)の下 | 24.23744 | 123.94326 | 11.0 | 火番盛以前の遺構が残る遺跡 | 無し | 本研究 | B" |
| | 西表島 | 南風見仲 | J004 | 仲間第一貝塚 | 24.28101 | 123.88133 | 4.8 | 被害無し | 無し | 本研究 | D" |
| | 波照間島 | 波照間 | J002 | 下田原 | 24.07033 | 123.77517 | 6.2 | 被害無し | 無し | 本研究 | D" |
| | | 波照間 | J003 | シムスケー | 24.06929 | 123.79154 | 18.7 | 被害無し | 無し | 伝承 | A' |

Peil : T.P.) を基準としている。なお, 測量自体は数 cm の誤差で行うことができるが, 測量地点の決定精度を考慮して, 標高 (m) の有効数字は小数点以下 1 桁 (2 桁以下は四捨五入) とした。

2.2. 信頼度判定

明和大津波の各地の遡上高を再評価するため, 情報の根拠となる古文書や伝承などの信頼度を設定した。土木学会 (2002) により, 1960 年チリ津波以前の歴史津波記録については, 4 段階の信頼度 (A ~ D) の分類基準 (表 3) が設定されている。その中では, 信

表3 津波痕跡高の信頼度の分類（1960年チリ津波以前の津波を対象）。土木学会（2002）の判断基準に先島諸島の痕跡評価のための追記を加えたもの。

| 信頼度 | 判断基準 | 信頼度 | 伝承に関する追記 | 信頼度 | 考古学的、地質学的痕跡に関する追記 |
|-----|------------|-----|--|-----|--|
| A | 信頼度大なるもの | A' | 複数の伝承が同一地域に残されている、または複数名が同一の伝承を把握しており、かつ痕跡の場所を現在でも確認でき、しかも近年になって測量されて高さの確認されたもの。 | A'' | 津波による痕跡だと判定する十分な科学的根拠が存在し、かつ年代測定や歴史史料などにより歴史津波と対比が可能で、近年になって測量されて高さの確認されたもの。 |
| B | 信頼度中なるもの | B' | 複数の伝承が同一地域に残されている、または複数名が同一伝承を把握しており、かつ痕跡の場所を現在でも確認できるが、近年の再測量のなされていないもの。 | B'' | 津波以前から存在する遺跡などが良好な状態で保存されており、津波被害の有無を判断でき、しかも近年になって測量されて高さの確認されたもの。 |
| C | 信頼度小なるもの | C' | 古文書等に記載、或いは言い伝えられているが、字名、集落名等にとどまり、到達地点を確かめることのできないもの。 | C'' | 該当なし |
| D | 参考値にとどまるもの | D' | 古文書等の関連現象・被災の記述から推測されたもの。 | D'' | 被害の程度が推測の域を出ないもの。 |

信頼度を判定するための基準として、古文書や郷土史での記載の有無や、痕跡の場所を現在も確認可能かどうか、近代技術を用いた測量の有無があげられている。ただし、土木学会（2002）の分類基準に従うと、伝承に関する信頼度が最高でもCとなってしまう。しかし、先島諸島は小島群ということもあり、地元住民間のつながりが非常に強い。また、多くの住民は、明和大津波以後から現在に至るまで、同じ土地に住み続けているという特徴がある。そのため、津波被害について家族や近隣住民によって代々語り継がれてきた伝承が数多く存在しており、後述のようにその内容は驚くほど具体的である。たとえば、津波後に犠牲者を葬るために建立され、しかも現存している墓や、生存者が掴まった木など、場所を特定できる上に、場合によっては古文書記録よりも信憑性が高いと感じる事例が多々ある。そこで本研究では、土木学会（2002）による4段階の信頼度の分類基準に、先島諸島の実態に合うよう追記を加え、伝承についても正当な評価を行えるようにした（表3、信頼度はA'～D'で評価）。

また、考古学的、地質学的痕跡の取り扱いという、従来の信頼度の分類基準にはない情報も本研究に含まれる。例えば、放射性炭素年代測定等により、明和大津波で打ち上がったと推定される津波石や津波堆積物が報告されている地点は、科学的根拠が十分であると考えられる。また、1771年以前の遺

構は、明和大津波の被害を受けたかどうかの判断材料として用いることができる（宮澤ら、2012）。例えば、17世紀以前に作られた屋敷囲い、特に、野面積みの石垣（切石ではなく、石灰岩などを加工せずそのままの形で積んだ石垣で、切石などに比べて脆い）があった場合、津波が到達していたならば、こうした石垣は容易に崩壊すると考えられる。そのため、このような場所では遡上がなかったか、もしくはあったとしても軽微なものだったと判断することができる。こうした実態を踏まえ、考古学的、地質学的痕跡についても本研究で信頼度の追記を行った（表3、信頼度はA''～D''で評価）。

古文書の中で評価が難しいものとして、井戸の被害状況の記述がある。河名（2000）が指摘しているように、古文書の井戸の記述のうち、被害がある場所は津波が遡上した地点と判断できるが、「別条なし」との記述がある井戸は、遡上がなかったのか、それとも津波による浸水はあったものの、津波後にも利用可能であったのかを判断することが難しい。したがって、「別条なし」と記述された井戸については、場所も特定でき測量も行うことができるため信頼度はAと判定されるが、遡上高を推定する上では参考値に留めることとした。

2.3. 遡上高の推定

上述の信頼度判定の結果をもとに、各地の

推定遡上高を再検討した。推定遡上高や浸水域を設定するために用いるのは、第一に信頼度が最も高い A- A” 判定としたものである。これらは、津波の被害の有無を明確に示すものであり、浸水域に存在していたかどうかの判定が容易である。また、B- B” や C- C” に関しても、周囲にその古文書記録や伝承などを支持する情報が数多く存在しており、信頼のおけるものであると判断される場合には、遡上高の推定に用いた。

3. 宮古諸島での測量結果および推定遡上高

3.1. 宮古島 (図 2)

『御問合書』によると、「元島四か村（東から順に、友利、砂川、新里、宮国）に人家、屋敷囲いの石垣、樹木、土地までも、すべて波に引き流された」との記述があり、その遡上高は 10.6 m と記述されている (河名, 2000)。また、以上の報告を受けた蔵元の役人が元島四か村で現地見分をしており、ここでの犠牲者は宮古島全体の犠牲者の約 8 割を占めるものの、元島四か村では耕地への被害は少なかったと記録されている (島尻, 1988)。

このうち、痕跡を特定することができたのは友利地区である。同地区の民家 (表 1 の ID:M002 で標高 18.1 m、以下同様に ID と標高のみ記述する) に「津波が家まで到達し、波が引いた後の家屋裏の豚小屋に大きな魚が打ち上げられていた」という伝承が代々伝えられている。さらに、周辺住民もこの伝承を認識しており、近所では周知の事実である。この民家より標高が低い位置の民家では、家が壊れたとの言い伝えもあり、信頼性が高い。また、砂川元島遺跡 (S005, 9.5 m) での発掘調査の結果、明和大津波による砂質津波堆積物が発見されている (例えば、久貝, 2011)。以上より、元島四か村での遡上高は、9.5 m 以上かつ 18.1 m 以下と推定される。

一方、『御問合書』によれば、西海岸に面する平良地区では、「蔵元の庭まで潮が打ち

あがった」という。蔵元跡地は、現在は民家となっているが、民家から約 0.4 m 下がった階段の下で測量した結果 (図 3a), 標高は 5.7 m であった (M001)。上述の通り、古文書に浸水の記載があることと、地方行政の中核であった蔵元という重要性から信頼度の高い情報といえる。したがって、同地区での遡上高は 6.1 m (= 5.7 m + 0.4 m) と推定される。

3.2. 来間島

加藤 (1989) によると、来間島では村が高所にあったため村までの浸水は無かったものの、南側の低地の畑は被害を受けたとの記述が『御問合書』に記載されている。当時の村の位置がわからないため痕跡情報は得られていないが、少なくとも同島南部の一部が浸水



図 2 宮古島における痕跡値の位置と標高 (m)。



図 3 (a) 宮古島平良の蔵元跡地 (M001), (b) 池間島の遠見番所 (M003), (c) 伊良部島の民家 (a045)。直前まで津波が遡上したとの伝承がある。(d) 多良間島の妊婦が助かった大岩 (a042)。

したと考えられる。一方、同島北部は崖になっており、最高点は46.9 mある。したがって、村が現在と同様に北部に面していたのであれば、村に津波被害がなかったことも理解できる。

3.3. 池間島 (図4)

『御問合書』によると、池間村と前里村には2丈5尺(=7.6 m, 河名, 2000, 注: 本稿では、清尺(1丈=3.2 m)ではなく、和尺(1丈=3.03 m)を採用)の波が上がり、前里村番所(a048, 7.5 m)の役人などは、番所の後ろの崖に上がり難を逃れたが、池間村番所にいた役人は走って逃げる際に波にのまれて溺死した人もあったと記されている。砂川(1994)は、2つの番所の立地を考慮して、『御問合書』に記されている前里村番所と池間村番所をそれぞれ入れ替えた解釈をしている。ただし、津波は局所的に遡上高が高くなることもあるため、一概に『御問合書』の元の記載が間違っているとも言いきれない。いずれにせよ、池間島南岸での遡上高は7.5 m以上であり、池間村番所の後ろの崖(図3b, M003, 10.7 m)の高さは超えていないだろうと考えられる。

3.4. 伊良部島, 下地島 (図5)

『球陽』によれば、伊良部, 仲地, 佐和田の3集落に津波が来襲し、『御問合書』によればその高さは10.6 mである(河名, 2000)。北西部の佐和田にある民家(S001, 6.9 m)

では、津波が近くまで浸水したことを示した石が置かれていたという。ただし、現存していないため、津波が同位置まで到達したのかは定かではない。また、そこから南東にある民家(S002, 13.4 m)では、近くまで津波が遡上したことを後世に残すために、目印として木を植えた(木は現存しないが、沖縄では珍しい「松木のマツ」という屋号であるため、植えた木は松であったと考えられる)という伝承が伝わっている。木は現在確認できないため、正確な遡上高の推定は難しいが、最大で13.4 m弱の遡上があった可能性も否定できない。さらに、古文書記録の遡上高とおおむね整合的であることを考慮すると、古文書記録の遡上高(10.6 m)を採用しても大きな誤差はないと考えられる。

一方、南西部にある複数の民家で、直前まで津波が遡上したとの伝承が残っている(中田, 1990; Nakata and Kawana, 1995)。その標高はいずれも良く揃っており(図3c, a045, 7.5 m; a046, 7.2 m)、信頼性が高いと言える。したがって、南西部の遡上高は7~8 mと推定される。

一方、下地島における遡上高は、『御問合書』には12~13丈(=36~39 m)とある(加藤, 1989)。ただし、島の最高点(21.7 m)をはるかに上回るため、古文書記録の遡上高の信憑性は低いと言える(河名, 2000)。



図4 池間島における痕跡値の位置と標高(m)。

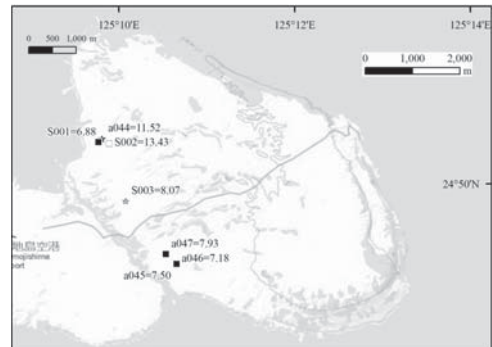


図5 伊良部島における痕跡値の位置と標高(m)。

3.5. 多良間島 (図 6)

多良間島では、明和大津波によって被害を受けた家屋のうち、3 軒の位置を今でも特定できる。そのうちの 1 軒は、浸水したものの竈の火が消えなかったという伝承 (a037, 14.7 m) が残っており、その他の 2 軒 (a040, 12.0 m ; a041, 12.5 m) も浸水被害を受けたと伝えられている (加藤・大山, 1987 ; 中田, 1990 ; 河名, 2000)。また、現在の津川公民館と多良間小学校の間の路上、高さ約 1.1 m、直径 2.0 - 2.5 m、周囲約 5 m の楕円形の岩 (ヌツタスキトウンバラ, a036, 14.7 m) の上に登り助かった人がおり、津川公民館敷地内の井戸 (a038, 14.4 m) は津波が流れ込んだ (加藤・大山, 1987)。さらに、津波来襲時に妊婦がヤティフトウンバラの大岩 (図 3d, a042, 12.8 m) に生えていたトウヅルモドキ (蔓性植物) に掴まり助かったという伝承も残っている。多良間島の伝承は詳細かつ場所を特定でき、その信頼性も古文書記録に匹敵するほど高いといえる。そのため、多良間島での遡上高は、ほぼ 15 m と考えてよい。多良間島の標高の最高値は 34.2 m であるが、島の大半は標高 15 m 以下であり、同島の大部分は津波により浸水した可能性が高い。その一方で、犠牲者数が比較的少ないのは、集落が標高 15 m 付近の高台に位置していたためと考えられる。



図 6 多良間島における痕跡値の位置と標高 (m)。

3.6. 水納島

水納島は起伏のない平坦な地形をしており、明和大津波によって水没したとされている (『御問合書』, 加藤, 1989)。現在得られる情報として、内陸の標高 9.4 m の地点 (MN, 9.4 m) に、年代測定の結果、明和大津波によって海中から陸上に打ち上げられたことがわかっている約 30 トンの津波石 (ハマサンゴ岩塊) が存在している (加藤, 2000 ; 後藤ら, 2010)。集落は、島の中心からやや南東に位置し、上述の津波石の標高よりも低い (地形図判読によれば 5 m 以下)。したがって、水納島での遡上高は少なくとも 9.4 m あったと推定される。ただし、9.4 m 地点まで巨大な津波石を運んでいることから、9.4 m を大きく上回る遡上高であった可能性が高い。島の最高点の標高は 13.2 m であるが、古文書にあるように、島の大半が水没した可能性も十分考えられる。

4. 八重山諸島での遡上高推定

八重山諸島での痕跡値は、宮澤ら (2012) に基づいている。表 2 には、宮澤ら (2012) が測量したすべての痕跡データに信頼度判定の結果を加えたものを、そして、図 7 にはもっとも痕跡値が多い石垣島のすべての測量データを示している。以下では、宮澤ら (2012) のうち、本研究で遡上高推定に用いた痕跡値 (下限と上限を与えるもの) のみを紹介する。

4.1. 四か村 (新川, 石垣, 大川, 登野城地区)

- (1) 新川 : 『大波之時各村之形行書』 (以下、形行書) などによれば、遡上高は 2 丈 8 尺 (=8.2 m) である。この地区の長崎御嶽 (I001, 3.6 m) は、津波によって引き崩されている。一方、女性が「マクタのティッキヤーの東」 (a007, 10.0 m) まで逃げてきて助かったとの伝承がある (牧野, 1981)。したがって、新川地区での遡上高は 3.6 m 以上かつ 10.0 m 以下と推定される。

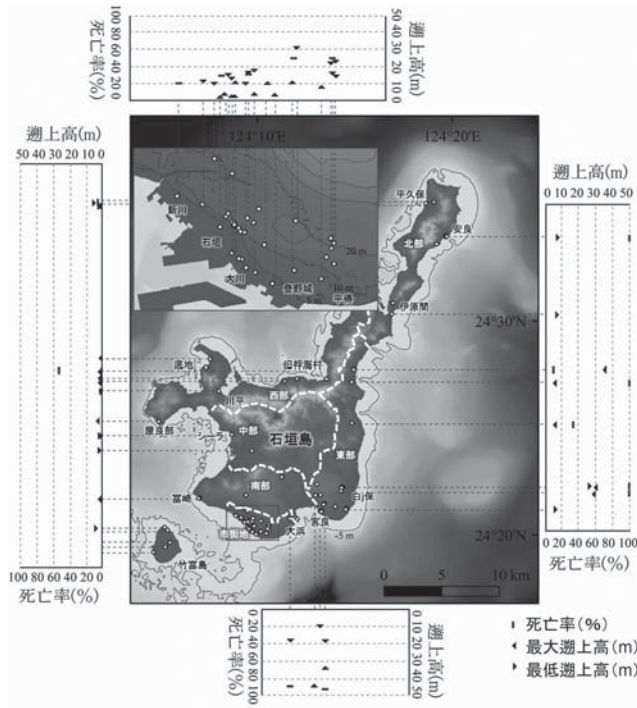


図7 石垣島における痕跡値の位置と標高 (m), および死亡率 (%)。

- (2) 石垣：『形行書』などによれば、遡上高は9.2 mである。同地区では、桃林寺 (I007, 5.0 m) および隣接する権現堂は津波によって引き崩されたとある。一方、被害がなかった宮島御嶽 (I005, 10.6 m) および民家2軒 (a012, 8.5 m; a014, 8.9 m) の標高は、8.5 m～10.6 mの範囲に収まる。以上より、石垣地区の遡上高は、5.0 m以上かつ8.5 m以下と考えられる。
- (3) 大川：『形行書』などによれば、遡上高は約9.2 mである。古文書にある被害状況としては、大川井戸 (I009, 8.9 m) で被害が無かったとある。一方、民家 (a013, 5.8 m) が流出したとの伝承がある (牧野, 1968)。大川井戸より高い標高での家屋被害の記述がないことなどから、大川での遡上高は、5.8 m以上かつ8.9 m以下と考えられる。

- (4) 登野城：『形行書』などによれば、遡上高は12.2 mである。当地域の海岸沿いの美崎御嶽 (I013, 4.5 m) は、津波によって引き崩されたとある。一方、民家 (I012, 11.1 m) では、女性の髪がソテツに絡まり助かったという伝承が残っている (牧野, 1981)。以上より、登野城地区における遡上高は少なくとも4.5 m以上で、実際は11.1 mを少し上回る程度 (女性が木に登った高さ分) と考えられる。

以上のように、四か村での遡上高の推定幅 (下限値と上限値の差) は、最大で約6 mある。このうち、下限値は主に家屋や御嶽が引き崩されたとの情報に基づいている。津波による建物被害は、建物の材質などにもよるが、一般に2～3 m以上の浸水深で大きな被害が発生すると考えられる (Koshimura et al., 2009; 越村ら, 2010)。当時と現在の家屋の構造は異なるものの、こうしたことを考慮すると、

四か村では下限値よりも上限値により近い値を遡上高として採用するべきだと考えられる。その場合、四か村の推定遡上高は、古文書に記載されている遡上高と整合的であることがわかる。古文書に書かれた四か村の遡上高が正確だった理由として、河名 (2000) は (1) 各浜から損所(被災地)までの距離の短さ、(2) 市街地のため道路が発達し見通しが良かったこと、(3) 他地域と比較して強固な行政地域であったことを挙げており、本研究結果も河名 (2000) の考察を支持するものである。

4.2. 石垣島南部～東部の南岸(平得, 真栄里, 大浜, 宮良, 白保地区)

- (1) 平得：『形行書』などによれば、遡上高は 26.1 m である。同地区では、当時の平得村番所が津波により引き崩されている。島袋 (2004) によれば、当時の平得村番所は現在の八重山商工高校のやや北に位置していたと考えられる (I017, 9.1 m)。一方、宮澤ら (2012) によれば、現在の平得公民館 (I053, 15.8 m) は津波後に移転してきた平得村番所跡地に建設されたものであり、浸水域外に位置していたと考えられる。したがって、同地区での遡上高は 9.1 m 以上かつ 15.8 m 以下と推定される。
- (2) 真栄里：『形行書』などによれば、遡上高は 19.4 m である。しかし、真栄里地区での明和大津波関連の情報を見つけることができなかった。したがって、河名 (2000) と同様に、本研究では当地区での推定遡上高の設定は行なわない。
- (3) 大浜：『形行書』などによれば、遡上高は 44.2 m である。黒石御嶽 (I021, 9.3 m) は津波により引き崩されている。一方、大浜村番所の移転先跡地 (現在の大浜中学校付近, a004, 24.5 m) 付近では、津波遡上はなかったと考えられる。また、14-16 世紀のフルスト原遺跡 (図 8a, I022, 22.6 m) の石積みは、戦時中に破壊されて戦後に復元されたものであるが、戦時中に米軍が撮影した空中写真に石垣が写っていること、壊される前の石垣を実際に見た人々から聞き取りできたことなどから、こうした情報をもとに忠実に復元されている。つまり、戦前は野面積みの石垣が損傷なく現存していたと考えられることから、津波が浸水しなかったか、または浸水しても軽微であったと判断できる。そのため、大浜での遡上高は、9.3 m 以上かつ 22.6 m 以下だと考えられる。
- (4) 宮良：『形行書』などによれば、遡上高は 85.4 m である。しかし、後藤ら (2012) が述べているように、実際の遡上高は小浜家の墓 (I042, 33.2 m) よりも低いと判断できる。一方、外本御嶽の北東約 130 m の地点 (a003, 21.4 m) で、ガジュマルの木にしがみつき助かった者がいたとの伝承がある (牧野, 1981)。この場所は正確にはわからないが、外本御嶽の北東約 130 m の地点は、段丘崖を超えた平坦な段丘面上に相当する (図 8b, 8c)。この段丘面の標高は大きく変わらないことを考慮すると、測量地点選定の不確定性による誤差は小さいものと考えられる。したがって、宮良地区での推定遡上高は 21.4 m 以上かつ 33.2 m 以下であると推定される。
- (5) 白保：『形行書』などによれば、遡上高は 59.9 m である。この地区では、数多くの伝承が残されているのが特徴である (宮澤ら, 2012)。例えば、島仲家 (I025, 19.2 m) では斜面下の石垣まで浸水したという伝承があり、その斜面上部の福仲家の墓 (I027, 25.1 m) は浸水域の上に建てられている。そのほか、相当数の犠牲者が打ち上げられた地点の上部に千人墓 (図 8d, I028, 26.2 m) が建立されている。この墓は第 2 次世

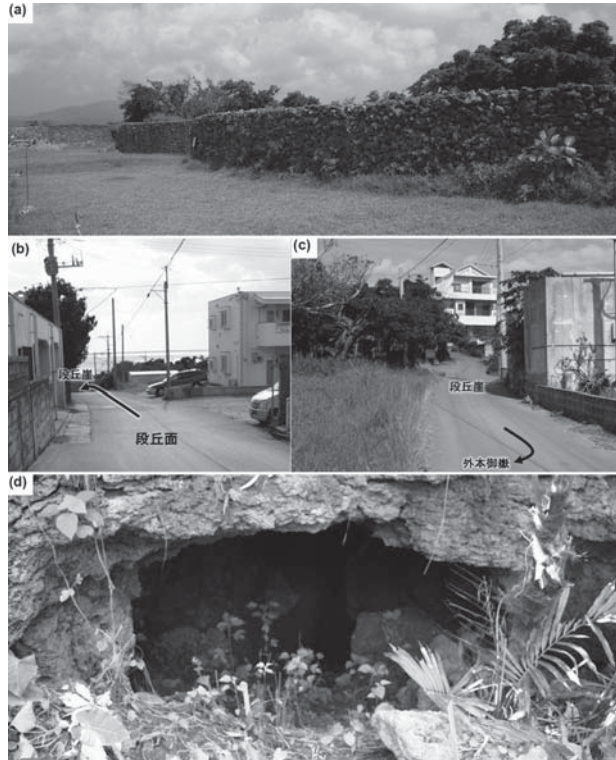


図8 (a) 石垣島大浜のフルスト原遺跡 (I022), (b) 石垣島宮良の段丘面 (a003) および (c) 段丘崖の下端, (d) 石垣島白保の千人墓跡地 (I028)。

界大戦の際に破壊されているが、墓跡周辺からは人骨も採集されることから、この伝承も信頼度が高いと言える。さらに、我々が聞き取りを行った宮良家の墓 (I042-b, 27.2 m) は、先祖が木にしがみついで助かった場所と伝えられている。以上により、白保地区 (千人墓付近) での推定遡上高は、19.2 m 以上かつ 25.1 m 以下であり、その地点よりやや南側で若干高くなる ($27.2 \text{ m} + \alpha$) ものと考えられる。

以上をまとめると、石垣島南部～東部の東海岸の痕跡値の特徴は、古文書記録に記述された遡上高と大きな開きがある点である。しかも、その開きは海岸から損所までの距離が長いほど、そして実際の遡上高が高いほど大きくなる傾向にある。これは、河名 (2000) や河名ら (2006) が述べているように、当時

の測量技術の問題が大きいと考えられる。そのため、四か村のように古文書に記述された遡上高をそのまま採用することはできず、本研究で示したように、被害情報から痕跡高を求め、遡上高推定には幅を持たせておくのが適当だと考えられる。

4.3. 石垣島東部～北部 (桃里, 伊野田, 伊原間, 安良, 平久保地区)

(1) 桃里地区: 『形行書』などでは、9.7 m の遡上があったとされている。同地区での痕跡情報は少ないが、当時の桃里村の番所 (a019, 34.9 m) は被害が無かったとされている。したがって、34.9 m 以下であったということはできるが、下限を与えることは今のところ難しい。

(2) 伊野田地区: 『形行書』などには、10.7

m 程度の遡上があったとの記述がある。伊野田地区には、津波当時は仲与銘村があったが(河名, 2000), この村は跡形も無く破壊され、村倒れとなったとある。仲与銘村は、現在の伊野田小学校運動場付近にあったとされ、古文書の記述にしたがえば、その最奥部の段丘手前付近 (I036, 7.0 m) まで遡上した可能性が考えられる。仮に段丘崖をある程度遡上したとすると、比較的短距離で 11 m 地点に到達することから、古文書にあるようにおよそ 11 m 程度の遡上であった可能性も十分考えられる。

その一方で、同じ地区では「あまりや潮荒」(a016, 7.3 m) と呼ばれる巨大な津波石が打ち上がったことが古文書に記述されている(河名, 2000; Goto et al., 2010)。古文書に記された海岸と岩塊の水平距離はかなり正確であり、記述の信憑性も高いといえる。Imamura et al. (2008) の数値計算結果に基づけば、この石を現位置まで打ち上げるには、およそ 30 m の遡上高が必要となり、上述の古文書記録とは整合しない。津口など、特殊なりーフ地形の影響の可能性もあるが、この矛盾を説明する材料を現時点では持ち合わせていないため、伊野田地区での遡上高は 7 m 以上とし、上限を与えないこととした。

- (3) 伊原間地区：『形行書』などによれば、32.7 m の遡上があったとされている。現在までに得られている情報としては、明和大津波後、伊原間の集落は浸水域より標高の高い場所 (I037, 29.3 m) に村を移している(『形行書』)。また、舟越では波が東海岸から内陸を通過して西海岸に抜けた可能性が指摘されている(牧野, 1981)。そのため、同地区で最も標高が高い海岸近くの砂丘上 (a018, 9.4 m) を津波が越えたと推定

できる。したがって、伊原間での遡上高は 9.4 m 以上かつ 29.3 m 以下と推定される。

- (4) 安良地区：『形行書』などによれば、遡上高は「はちや野」というところで 61.4 m, 「はり石岳」で 56.4 m とされる(河名, 2000)。また、大城御嶽 (a017, 5.8 m) が引き崩されたとある。さらに、大城御嶽より斜面を上ったところに安良村の井戸 (I033, 9.7 m) があるが、井戸は別条なしとある。ただし、河名 (2000) も指摘しているように、井戸は津波後に使用可能な状態であれば別条なしと記述された可能性もあり、浸水していないことを明確に示す痕跡とは言えない。したがって、現時点では遡上高は 5.8 m 以上とし、上限を与えないこととする。
- (5) 平久保：『形行書』などによれば、海岸付近の家 15 軒が被害を受け、田畑は 10 町ほどの被害を受けている。田畑の被害については、各村について古文書の中でも詳細に記述されている。これは、蔵元が被害にあい、諸々の文書が流失したこともあり、まずは村の状況を把握する必要があったことと、村の再建も早急に対応すべき課題であったため、農地被害の状況把握が重要だったためだと考えられる。つまり、津波は平久保の海岸沿いの砂丘 (I038, 2.3 m) を越え、平久保の田んぼのうち 10 町に相当する範囲の最奥部 (I031, 6.0 m) 付近まで到達した可能性がある。したがって、遡上高は 2.3 m 以上かつ 6.0 m 以下と推定される。

石垣島東部～北部の痕跡値の特徴は、古文書記録や伝承から被害有無の判定が難しい点である。特に、四か村とは異なり、伝承が少ないのが特徴の一つと言える。

4.4. 石垣島西部（旧椗海村，川平地区，底地地区）

- (1) 旧椗海村：1625年頃には存在していた旧椗海村の田んぼでは、300坪の被害が報告されている（『形行書』）。この田んぼで、およそ300坪の範囲に相当する最奥部（I039, 2.4 m）での測量結果から、推定遡上高は2.4 mであると考えられる。
- (2) 川平：川平村の田んぼ（浦田原，I047, 最奥部で1.6 m）で、1町1反の範囲が津波被害を受けている（『形行書』など）。したがって、川平地区での推定遡上高は1.6 mと考えられる。
- (3) 底地：古文書記録は同地については存在しない。一方、15世紀に殺害され、16世紀に入り建立された川平村の英雄、仲間満慶の墓（a001, 6.2 m）が良好な状態で残っていることから、津波遡上高は6.2 mより低かったと推定される。

このように、石垣島西部では、記録は存在するものの田畑での被害記述が中心である。これは、人的、物的被害が軽微だったためと考えられる。被害を受けた田畑の面積がわかり、かつ現在でもこうした場所の多くは田畑として利用されている。しかも、平たんな場所が多く、測量地点選定の不確定性による標高の測量誤差がさほど大きくないと考えられる。そのため、田畑のうち被害を受けた範囲の最奥部で測量することで、最大遡上高を推定することができる。その結果、いずれの地域でもおおむね1～2 m程度の遡上高と推定され、石垣島南部～東部の遡上高に比べると大幅に小さいことがわかる。

4.5 石垣島中部～南部西側（屋良部崎，シーラ，富崎地区）

- (1) 屋良部崎：津波後に移転した屋良部番所跡（I029, 6.9 m）のみが痕跡情報として得られている（『形行書』など）。

したがって、推定遡上高は最大でも6.9 mと考えられる。

- (2) シーラ原：名蔵村の田んぼでも、田畑で7反の被害があったと報告されている（『形行書』など）。その最奥部の標高（I048, 2.8 m）から、遡上高は2.8 mと推定される。
- (3) 富崎：旧富崎村は、津波後に移住政策によって村が建てられた場所であり、被害の記述は見られない（『形行書』など）が、富崎野への遡上高は約9 mと書かれている。しかしながら、被災地域にすぐ村建てをすることは考えにくく、海岸に面した砂丘の頂点（I044, 3.2 m）を津波が越えたとしても、旧富崎村（I043, 1.7 m）までは到達しなかったと考えられる。したがって、富崎地区での遡上高は3.2 m程度と推定される。

このように、石垣島中部から南部西側にかけての遡上高はさほど高くないのが特徴である。遡上高はおおむね2～3 m程度となり、石垣島西部よりはやや高いものの、石垣島南部～東部～北部の遡上高に比べると大幅に小さい。

5. 八重山諸島の他の島々での遡上高（竹富島，黒島，新城島（上地），西表島，波照間島）

- (1) 竹富島：北部の美崎御嶽（J006, 3.9 m）は、津波によって拝殿が流されたという伝承がある（牧野，1990）。一方で、花城井戸（J005, 4.7 m）は、『形行書』などに「村や御嶽，井戸は別状なし」とあることから、花城井戸は被害を受けていないと考えられる。さらに、竹富島の蔵元跡（J007, 4.2 m）は、津波前には石垣島へ移転したものの、石積みが現存しており、明和と津波による被害はなかったと判断できる。したがって、

竹富島北部での遡上高は、3.9 m 以上かつ 4.2 m 以下だと推定される。

- (2) 黒島：『形行書』などでは、保里村の西側が津波によって洗い流され、人家に被害があったとされている。島の西海岸には、迎里御嶽 (a022, 標高 6.1 m) と南風保御嶽 (a023, 7.0 m) がある。『形行書』には、御嶽は別条なしとあるが、番所が流失していることから、これらの御嶽は、浸水しても被害が出なかった可能性がある。一方、中田 (1990) が指摘しているように、島で津波被害を免れている人がいることを考えると、島の最高点の標高 (15.3 m) は超えていないと考えられる。そのため、黒島の西海岸沿いでの遡上高は、7.0 m 以上かつ 15.3 m 以下だと考えられる。
- (3) 新城島 (上地)：『形行書』などによると、新城村 (上地および下地) の死者は 205 人であったが、全員が新城島内で亡くなったわけではない。しかし、畑や 184 軒もの家屋に被害があったことから、集落内 (a031, 3.5 m) は大規模に浸水した可能性が高い。一方、生存者がいること、御嶽や井戸には別条なしとあることから、少なくとも上地での最高点である 13.1 m には達していないと判断できる。したがって、遡上高は 3.5 m 以上かつ 13.1 m 以下と推定される。
- (4) 西表島：『形行書』などによると、軽微な被害にとどまっている。そのため、被害を記述した古文書記録が乏しく、遡上高の推定は難しい。ただし、仲間村については村や御嶽・井戸は別状ないとされ、当時の村が南風見崎にあったと想定されながらも被害が磯辺ところどころであったこと、仲間橋周辺については、「奇妙変異記」に初めて宿道や前の潟への影響が記されることなど

から、大きな被害はなかったと考えられる。また、新城島に伝わる伝承では、西表にぶつかった波が跳ね返ってきたという話が多い。これは、新城島西方のリーフ形状と西表東海岸の潟が影響している可能性が考えられるが、詳細は不明である。

- (5) 波照間島：『形行書』には、磯辺の所々での被害との記述がある。波照間島では作物の被害も報告されているが、場所を特定することができず、古文書記録に基づいて遡上高を推定するのは難しい。一方、下田原貝塚周辺 (J002, 6.2 m) は、発掘調査が複数回実施されているが、津波の痕跡は見つかっていない。また、シムスケーと呼ばれる井戸 (J003, 18.7 m) があるが、被害を受けた記述がない。したがって、波照間島北岸での遡上高は 6.2 m に達していなかった可能性が高い。

石垣島以外の八重山諸島の島々の特徴は、古文書記録は比較的充実しているものの、御嶽や井戸などの具体名が記されていない場合がある点である。それでも、竹富島北部については、精度よく遡上高を推定することが可能であった。黒島や新城島 (上地) については、推定精度は高くないものの、波源モデルの制約条件としては利用可能だと考えられる。一方、西表島や波照間島では古文書記録に詳細がなく、考古遺跡の保存状態が今のところ唯一の判断材料となる。こうした地域では、砂質の津波堆積物調査を今後行って、遡上高を再検討することが望ましいと考えられる。

6. 従来の推定値との比較

本研究では、96 地点での測量結果に基づいて、29 地域で遡上高の推定を行った。これは、河名 (2000) や Goto et al. (2010) で推定された遡上高 (16 ~ 18 箇所) を大幅に上回っている (図 9)。こうした測量の結果

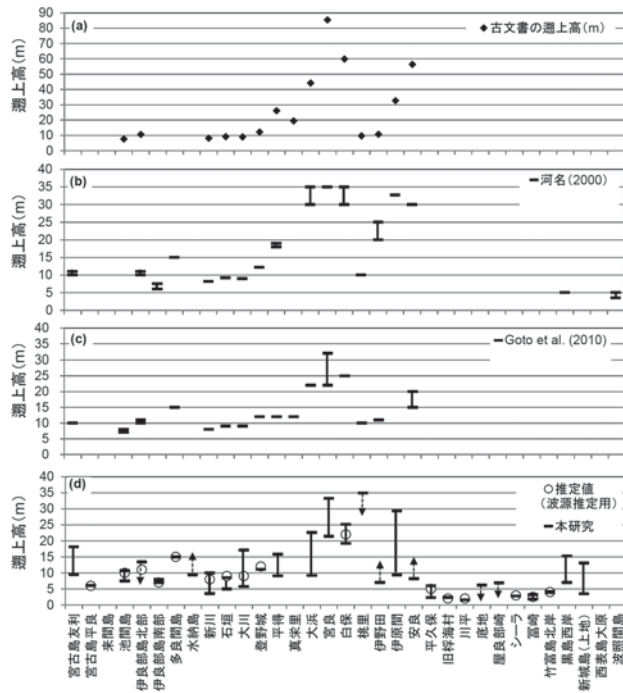


図9 (a) 古文書記録, (b) 河名 (2000), (c) Goto et al. (2010), および (d) 本研究に基づく遡上高の推定結果 (m)。 (d) の白丸は、波源モデル評価用の推定遡上高を示す。

明らかになったこととして、宮古諸島での遡上高が従来想定されていたよりも高かった可能性があるということである。たとえば、宮古島友利では、最大18 m程度遡上した可能性がある。この値は地形効果による局所的なものである可能性もあるが、宮古島南岸で10 mは超えていたものと考えられる。また、伊良部島でも、南部で7 m程度、北部では最大13 mに達するような遡上があった可能性がある。そして、池間島でも8~11 m、水納島でも10 m前後だったと推定され、従来知られていた多良間島の15 mの遡上高とあわせて考えても、軒並み10 mを超えるような遡上高となっていることがわかる。こうした特徴は、従来の波源モデル (Nakamura, 2009; Miyazawa et al., 2012) ではまだ説明ができず、宮古諸島により大きな津波が来襲する波源モデルを再検討する必要がある。

一方、八重山諸島においては、石垣島南

～東海岸での遡上高は従来の推定結果 (河名, 2000; Goto et al., 2010) に近いものである。そして、明和と津波の最大遡上高は、宮良周辺で最大33 m (33 mまで遡上したかはわからないものの、現存する遺構から、それ以上遡上したことを示す証拠がない) と判断される点も、先行研究と整合的である。一方、本研究での大きな成果は、石垣島の北～西側での遡上高推定を行うことができた点にある。その結果、遡上高は概ね3 m未満と推定される。一般には、最大遡上高が大きく注目されるが、波源モデルの推定を行う上では、低い遡上高の情報も極めて重要な制約条件となる。

7. 波源モデル推定のための遡上高再設定

古文書記録から推定された遡上高を制約条件として、津波数値計算を行って波源モデルを評価する場合、Aida (1978) のように痕跡

値との合致の程度を定量的に評価する必要がある。その場合、上述のように幅を持たせた推定値では、計算値との直接的な比較が難しいという問題がある。また、遡上高の上限と下限が得られている場合、その中央値と計算値を比較すればよいというわけでもなく、上限値または下限値のどちらかにより近いと考えられる場合もある。さらに、推定幅（上限と下限の差）が大きい場合には定量的な比較には用いず、その幅の中に計算値が収まっているかという判断材料とするのが妥当だと言える。

波源モデルの検討にあたって、推定した遡上高にはいくつかの利用法があると考えられる。例えば、明和大津波の波源そのものを推定しようと思った場合、各地で幅のある遡上高の中でも信憑性の高い値を採用し、定量的評価を行う必要がある。一方、明和大津波を想定したハザードマップを作成する場合、より危険な条件を想定して評価しようと思うと、全地点において最大値を採用するという利用法も考えられる。本章では、前者について、痕跡値と計算値を比較しやすいよう、さらに考察を深める。

遡上高の推定精度が比較的高い地点（主観的ではあるが、ここでは上限と下限が約 5 m 以内の範囲で与えられている地点とする）については、遡上高を絞り込んで一意に与えた。これは、現在津波数値計算で用いられている理論や地形データの精度や、先島諸島のように複雑なリーフ地形を遡上するという特徴を考えれば、古文書から推定される遡上高と計算値を合わせようと思っても、数 m 程度の誤差は容易に発生してしまうと考えられるためである。また、家屋被害がある地点が下限値として与えられている場合、家屋被害が発生するには数 m の浸水深がその地点で必要だと考えられることから (Koshimura et al., 2009; 越村ら, 2010), 下限値よりもより上限値に近い値を採用することとした。その一方で、推定精度が低い地点（上限もしくは下限のどちらか一方しか情報がない地点や両者の開きが 5 m 以上ある場合）については、推定

幅の範囲に計算値が収まっているかという定性的な比較に留めることとした。

波源モデルの定量的評価用の遡上高の推定結果を、理由とともに表 4 に示し、さらに図 9d に白丸でプロットした。なお、ここでいう遡上高の推定精度を考えると、小数点以下にはほとんど意味がないため、四捨五入している。波源モデルの妥当性の定量的検討に用いることができるかと判断されるデータは 16 点、定性的検討に用いることができる点は 13 点である。これは、Nakamura (2009) が波源モデルの定量的検討に用いた 9 点、Mi-yazawa et al. (2012) の 15 点と比較しても増加しており、さらに精度が向上している。ただし、ここで示したのはあくまで波源モデル検討用の遡上高であり、一部は 5 章までの客観的証拠に基づく測量結果に著者らの現時点での解釈を加えたものである。そのため、将来的に新たな情報が追加された場合、5 章までの遡上高の推定幅の中で変動しうる可能性がある点に注意する必要がある。

謝辞：本研究は、河名俊男氏、須田陽介氏、池間仁子氏の協力を得た。ここに記して謝意を表す。なお、本研究は、科学研究費補助金（基盤 A, 22241042）を用いて行われた。

引用文献

- Aida, I. : Reliability of a tsunami source model derived from fault parameters. *Journal of Physics of the Earth*, 26, 57-73, 1978.
- 土木学会 (原子力土木委員会津波評価部会) : 原子力発電所の津波評価技術, 321p., 土木学会, 2002.
- Goto, K., T. Kawana, F. Imamura: Historical and geological evidences of boulders deposited by tsunamis, southern Ryukyu Islands, Japan. *Earth-Science Reviews*, 102, 77-99, 2010.
- 後藤和久, 島袋永夫, 島袋綾野, 正木讓, 宮城邦昌, 宮澤啓太郎, 再考・1771 年明和大津波の遡上高 I - 85 m 遡上説の矛盾と

表4 痕跡値をもとに推定した各地での波源推定用遡上高。

| 諸島名 | 島名 | 地区名 | 古文書の遡上高(m) | 推定遡上高(m) | | | 波源推定用遡上高(m) | | |
|---------|------|------|---------------------|---------------------|-------------------|----------|-----------------|----------------------------------|--|
| | | | | 河名(2000) | Goto et al.(2010) | 本研究 | 遡上高(定量評価用) | 遡上高(定性評価用) | 理由 |
| 宮古諸島 | 宮古島 | 友利 | 10.6 | 10~11 | 10 | 9.5~18.1 | - | 9.5~18 | 推定精度の幅が大きく、一意に決めることが難しいため |
| | | 平得 | なし | なし | なし | 6.1 | 6 | | 島の中枢であった蔵元の被害情報であり、信頼度が高い |
| | 来間島 | - | なし | なし | なし | なし | - | - | 痕跡情報が存在しないこと |
| | 池間島 | 南部 | 7.6 | なし | 7~8 | 7.5~10.7 | 10 | - | 7.5m地点で番所が被害を受け、浸水深が数mあったと判断。 |
| | 伊良部島 | 北部 | 10.6 | 10~11 | 10~11 | <13.4 | 11 | - | 痕跡値と古文書記録が整合的なため古文書を採用 |
| | 伊良部島 | 南部 | なし | 6~7.5 | なし | 7~8 | 7 | - | 7.2m地点の家屋の直前まで津波が来たものの浸水していないため |
| | 多良間島 | - | なし | 15 | 15 | 15 | 15 | - | 15m前後の浸水を示す痕跡情報が複数あるため |
| 八重山諸島 | 水納島 | - | なし | なし | なし | >9.4 | - | >9.4 | 津波石の堆積している標高で制約されており、打ち上げにはそれより水位が高くなければならないため |
| | | 新川 | 8.2 | 8.2 | 8 | 3.6~10 | 8 | - | 痕跡値と古文書記録が整合的なため古文書を採用 |
| | 石垣 | 9.2 | 9.2 | 9 | 5~8.5 | 9 | - | 痕跡値と古文書記録が整合的なため古文書を採用 | |
| | 大川 | 9 | 9 | 9 | 5.8~17.1 | 9 | - | 痕跡値と古文書記録が整合的なため古文書を採用 | |
| | 登野城 | 12.2 | 12.2 | 12 | 11.1+α | 12 | - | 痕跡値と古文書記録が整合的なため古文書を採用 | |
| | 平得 | 26.1 | 18~19 | 12 | 9.1~15.8 | - | 9.1~15.8 | 推定精度の幅が大きく、一意に決めることが難しいため | |
| | 真栄里 | 19.4 | なし | 12 | なし | - | - | 痕跡情報が存在しないこと | |
| | 大浜 | 44.2 | 30~35 | 22 | 9.3~22.6 | - | 9.3~22.6 | 推定精度の幅が大きく、一意に決めることが難しいため | |
| | 宮良 | 85.4 | 35 | 22~32 | 21.4~33.2 | - | 21.4~33.2 | 推定精度の幅が大きく、一意に決めることが難しいため | |
| | 白保 | 59.9 | 30~35 | 25 | 19.2~25.1 | 22 | - | 被害を受けた民家と浸水域より高い位置に建立された墓の標高の中間値 | |
| | 石垣島 | 桃里 | 9.7 | 10 | 10 | <34.9 | - | <34.9 | 推定精度の幅が大きく、一意に決めることが難しいため |
| | | 伊野田 | 10.7 | 20~25 ¹⁾ | 11 | >7 | - | >7 | 推定精度の幅が大きく、一意に決めることが難しいため |
| | | 伊原間 | 32.7 | 32.7 | なし | 9.4~29.3 | - | 9.4~29.3 | 推定精度の幅が大きく、一意に決めることが難しいため |
| | | 安良 | 56.4~61.4 | 30 ¹⁾ | 15~20 | >5.8 | - | >5.8 | 痕跡情報が少ないため |
| | | 平久保 | なし | なし | なし | 2.3~6.0 | 6 | - | 2.3mの砂丘を超えて家屋被害を出すだけの浸水深があったと考えられる |
| | | 旧樽海村 | なし | なし | なし | 2.4 | 2 | - | 周囲の標高に大差がなく、浸水範囲の田んぼが背後の崖より手前の低平地であるため |
| | | 川平 | なし | なし | なし | 1.6 | 2 | - | 周囲の標高に大差がなく、浸水範囲の田んぼが背後の崖より手前の低平地であるため |
| | | 底地 | なし | なし | なし | <6.2 | - | <6.2 | 痕跡情報が少ないため |
| | | 屋良部崎 | なし | なし | なし | >6.9 | - | >6.9 | 痕跡情報が少ないため |
| | | シーラ | なし | なし | なし | 2.8 | 3 | - | 周囲の標高に大差がないため |
| 富崎 | なし | なし | なし | 1.8~3.2 | 3 | - | 上限値,下限値に大差がないため | | |
| 竹富島 | 北岸 | なし | なし | なし | 3.9~4.2 | 4 | - | 上限値,下限値に大差がないため | |
| 黒島 | 西岸 | なし | 5 | なし | 7~15.3 | - | 7~15.3 | 推定精度の幅が大きく、一意に決めることが難しいため | |
| 新城島(上地) | - | なし | なし | なし | 3.5~13.1 | - | 3.5~13.1 | 推定精度の幅が大きく、一意に決めることが難しいため | |
| 西表島 | 大原 | なし | 数m | なし | なし | - | 設定せず | 痕跡情報が少ないため | |
| 波照間島 | - | なし | 3.5-5 ²⁾ | なし | なし | - | 設定せず | 痕跡情報が少ないため | |

1) 測量地点の標高は7.4mであるが、津波堆積層は、1.2m下から検出されたため。

問題点一．津波工学研究報告，第29号，121-127，2012。
 久貝弥嗣，友利元島・砂川元島で確認された有孔虫堆積層．宮古島市総合博物館紀要，15，65-75，2011。
 石垣市総務部市史編集室：石垣市史叢書12，120p，1998。
 岩崎卓爾：大波の時各村之形行書，気象雑纂，3，1-57，1927。

日吉善久・安藤雅孝・木村政昭：1771年南西諸島明和の大津波の発生機構ー巨大海底地じりの発生ー・地震学会講演予稿集，2，80-80，1986。
 今村明恒：琉球地震帯並びに明和大津波について，地震，10，431-450，1931。
 今村文彦・吉田功・アンドリュームーア：沖縄県石垣島における1771年明和大津波と津波石移動の数値解析・海岸工学論文集，

- 48, 346-350, 2001.
- Imamura, F., Goto, K., Ohkubo, S., A numerical model for the transport of a boulder by tsunami. *Journal of Geophysical Research -Ocean*, 113, C01008, doi:10.1029/2007JC004170, 2008.
- 加藤祐三・大山春翠, 琉球列島多良間島での八重山地震津波 II. サンゴ礁岩塊から推定した津波の挙動と伝承との対比. 琉球大学理学部紀要, 45, 245-252, 1987.
- 加藤祐三, 新発見史料『御問合書』にみる宮古群島での八重山地震津波, 琉球大学理学部紀要, 47, 153-158, 1989
- 加藤祐三, 琉球列島宮古水納島の津波石. 歴史地震, 第 16 巻, p. 203-205, 2000,
- 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, 352-376, 1994.
- 河名俊男: 沖縄における津波被害の検証 - 1771 年明和津波を中心に -, 「亜熱帯研究の総合的推進のための研究可能性の調査: 沖縄における自然災害リスクとその対応力に関する基礎調査, 亜熱帯総合研究所編亜熱帯総合研究所編, 第五章, 2000.
- 河名俊男・島袋永夫・中田高・正木譲・島袋綾野: 石垣島南部 (四箇・平得・真栄里・大浜) における 1771 年明和津波の遡上高〜とくに戸高に関連して〜. 歴史地震, 21, 246, 2006.
- Koshimura, S., T. Oie, H. Yanagisawa, and F. Imamura : Developing Fragility Functions for Tsunami Damage Estimation Using Numerical Model and Post-Tsunami Data From Banda Aceh, Indonesia, *Coastal Engineering Journal*, 51, 243-273, 2009.
- 越村俊一・萱場真太郎, 1993 年北海道南西沖地震津波の家屋被害の再考 - 津波被害関数の構築に向けて -, 日本地震工学会論文集, 10, 87-101, 2010.
- 牧野清: 八重山の明和大津波, 城野印刷, 447p, 1968.
- 牧野清: 改訂増補 八重山の明和大津波, 城野印刷, 462p, 1981.
- 牧野清: 八重山のお嶽, 106-115, 1990.
- 宮澤啓太郎・島袋永夫・島袋綾野・正木譲・宮城邦昌・後藤和久: 八重山諸島における 1771 年明和大津波の痕跡高調査における考古遺跡の重要性. 南島考古, 31, 1-12, 2012.
- Miyazawa, K., K. Goto, F. Imamura: Re-evaluation of the 1771 Meiwa Tsunami source model, southern Ryukyu Islands, Japan. In: Yamada, Y.; Kawamura, K.; Ikehara, K.; Ogawa, Y.; Urgelles, R.; Mosher, D.; Chaytor, J.; Strasser, M. (Eds.), *Advances in Natural and Technological Hazards Research, Submarine Mass Movements and Their Consequences*, Springer, Vol. 31, 497-506, 2012.
- Nakamura, M. : Fault model of the 1771 Yaeyama earthquake along the Ryukyu Trench estimated from the devastating tsunami. *Geophysical Research Letters*, 36, L19307, 2009.
- Nakata, T., Kawana, T., Historical and prehistorical large tsunamis in the southern Ryukyus, Japan. In Y. Tsuchiya, N. Shuto (Editors) *Tsunami: Progress in Prediction, Disaster Prevention and Warning*, Kluwer Academic Publishers, Netherlands, pp. 211-222, 1995.
- 島尻勝太: 「四、(4) 御問合書」『平良市史』, 平良市教育委員会, 808-812, 1988.
- 島袋永夫: 八重山毎日新聞 3 月 12 日号, 1982.
- 島袋永夫: V. 検証・明和大津波による平得村・真栄里村の被災状況, 『村むら探訪 - 平得村・真栄里村の移り変わり -』, 石垣市史巡検, 8, 74-75, 2004.
- 島袋永夫: 明和大津波時の測量方法 - 戸高とは戸板高のことである - . 明和の大津波を語る会発表資料, 2008 年 2 月 2 日, 2008.
- 砂川玄正, 近世時代後期における宮古の自然災害. 平良市総合博物館紀要, 1, 1-53, 1994.