

小笠原の津波の高さについて

相田 勇*

1. はじめに

小笠原は東京から約1,000km南方にある父島、およびそれからさらに約40km南にある母島という人の住んでいる2島と、それ以外の多くの無人の島々からなっている。伊豆諸島と硫黄島を結ぶ七島-硫黄島海嶺の線から東に約130kmはなれて平行する小笠原海嶺上に位置する。

父島での津波については、羽鳥¹⁾による報告があるが、今回現地に行く機会にめぐまれ、資料と現地地形の対照ができ、また1960年チリ津波の新しい資料を得ることができたので、とりまとめて報告する。

2. 1854年から1933年までの津波

a 1854年安政東海地震津波

1854年12月23日(安政元年11月4日)朝9時頃、マグニチュード $M=8.4$ ²⁾の地震が発生し、東海道を中心に津波が起こり大きな被害が生じた。

小笠原では、これより先、1830年6月26日、ナサニエル・セイボレなど5名の欧米人と約20名のハワイの原住民とが到着して、二見湾奥の低地(奥村)に定住した(小笠原村教育委員会, 1988)³⁾。これらの人々が安政東海津波を体験することになるが、その様子は、徳川幕府の小笠原調査船威臨丸が文久元年(1861年)12月19日に父島に到着し、島民から事情聴取を行ったことにより明らかにされた。当時父島に19家族36名、母島に3家族

14名が暮らしていたとのことである(小笠原村教育委員会, 1988)³⁾。

父島での模様は、まず「幕末小笠原島日記 菊池作次郎御用私用留」(東京大学地震研究所, 1987)⁴⁾に、「文久元年12月20日、父島の項、父島頭セイボレとの掛合」として、以下のように記されている。セイボレは質問に答えて、“日本船ハ7ヶ年已前老艘漂流いたし、退(滞)船マカリ在候折から、当島切開きてより始めて(の)大浪来りと思ひ候ニ付、山の上へ登り見居候処、其浪ミ引取り候節ハ当渡之汐不残引去り申候時、日本船何レ江失ひ候哉相分り兼候。其時私共住居家も不残被流レ候。尤人民ニハ屯人も間違等ハ無御座候。”と述べている。この場所がどこであるかは、明記されていないが、前述したようにセイボレが1830年に定住した場所は奥村であったし、また当渡の汐が残らず引いたという言は、水深の浅い二見漁港を指していると思われるので、この場所は二見湾の最奥、奥村付近であろう。

また「海舟全集八 海軍歴史」(東京大学地震研究所, 1987)⁴⁾には、「文久元年酉12月20日 於小笠原島 米人セイボレ 英人ジョージホーツン対話書 水野筑後守 服部婦一」として同じセイボレの話が記されているが、“当年より7ヶ年以前大津浪有之其砌私所持之家5軒程押し流し剩へ什具什器等失亡いたし候”とあり、前の記事と同様である。ただこの津波を“12月29日之事”といているが、記憶違いであろうか。

また「文久二年戊正月23日 於小笠原島大村 ジョージホーツン、同ブラボー、同カレン、ウリヨムゲレ 対話書」は、場所を大村

*財)地震予知総合研究振興会

としている。それには“海潮此敷板より貳尺程打上私本屋之辺迄打上申候”とあり、時刻を“第11月23日第10時頃”としている。11月は12月の誤りであろうが、時間を10時頃としているのは、本州各地が9時頃であるので、妥当な時間であろう。これはまた、この津波が次の日夕方の安政南海津波ではないことを明らかにしている。大村では家が流れる程ではなく敷板から60cmということがわかった。

つぎに「文久元年戊正月13日 於洲崎村英人ウェブ之対話書」では、先年の大津浪のとき“是より東南山下迄打上申候”，“西北山裾より右山道（扇浦への山道）下迄押上申候”，“此辺（家のあるあたり）は地高に付押上申候”などと述べている。

母島に関しては「文久二年戊2月11日 小笠原島母島に於て 英人トマシマツレ之対話書」に“父島津浪之砌当島如何に候哉”との質問に対する答えとして，“（不在だったため）駈とは承知不仕候得共帰国之上承り候処無事之趣に御座候”と答えており、人家を流した事もなかったと記されている。

さて以上のことから津波の高さを推定してみよう。

図-1に示す父島の地形図をみると二見港の最も奥に奥村が存在する。此の部分は漁港であり、二見漁港平面図（東京都、昭和55年測量）をみると、二見岩より内側の漁港内は水深3m未満のところが多く、また港奥の奥村では標高1.2m程度の低地がある。この港奥にあった家が流され、湊が干上がったことを考えると、津波の高さは3~3.5m程度と考えられる。また大村では1/2,500東京都地形図（東京都都市計画局、昭和63年修正撮影）からみると現在2m程度の標高であるので、津波の高さはそれより60cm程度高く潮が上がったことから、2.6m程度であろう。

洲崎では、東京都地形図を図-2に示したが、北側および南側海岸に×印で示した砂丘の高さをハンドレベルで測量し、その高さを数字で記入した。この地域は太平洋戦争中飛

行場になったところで、現在は採石場や残土棄場になっており、地形が非常に変わっている。したがって前記の英人ウェブのいう位置が厳密にはわからない。しかし現在の海岸の小砂丘の高さの測定から、南側は3m以上、北側は2.6m程度でやや北側の方が低いことがわかる。したがって津波は北側から侵入し、現在でも2.2mといった低地に浸水したものであろう。洲崎農場と記してあるところから山道が描かれており、これが東隣の浜、扇浦への道であるとすれば、このあたりまで浸水したのであろうか。これを総合すると津波の高さは2.6m位で、3mは超えない程度と考えられる。

b 1896年三陸地震津波

明治29年（1896年）6月15日の三陸地震津波は、伊木⁵¹によって調査されたが、小笠原島に関してもその報告のなかで、“小笠原島の小津波”として簡単に紹介されている。以下ではこれによって状況を調べてみる。

父島二見港では6月16日午前4時より（地震は前日午後7時半頃）潮水異常を呈し、同5時になって非常の水量となり平時より3~4尺増加した。釣浜、堺浦、扇村、洲崎、東海岸初寝浦、北袋沢小港、南袋沢海岸、西海岸（図1参照）等も同時に著しく増水した。

弟島（父島の北方）でも同時に3~4尺の潮水増加があり、南北に向かう方向が強く、東西方向は弱く、数回激浪が奔騰した。

母島（図-3）では沖村港で棧橋が破壊され、北村港では地盤が低いので人家近傍まで潮が上がったという。

以上から父島では各地とも、0.9~1.2m程度の津波の高さであった。母島ではまず沖村の津波の高さを推定してみる。明治43年（1910年）頃の地図（小笠原村教育委員会、1983）⁵²と、現在の地形図（東京都都市計画局）を比較してみると、明治の図には棧橋が書かれていないが、おそらく現在の突堤の場所に明治29年当時の棧橋があったものであ

う。しかしそれは小船からの荷揚げ用で、大きい船は岸から離れたところに碇をおろしたものである。現在突堤付け根の道路の高さは2mのコンターより高いが、現地でのハンドレベルによる測定によれば、低いところで2.5m程度であった。この付近の家の被害はなかったことから、道路上に津波があがらなかったとすれば、2.5m以下と考えられる。

また母島、北村港は1926年当時で82戸455名の人が住んでいた（小笠原村教育委員会、1983）⁶⁾が、現在は人は住んでいない。現在の地形図（東京都都市計画局）には道路路肩の高さが4.45mと記されている。今回道路北端での高さを測定してみると3.3mであった。測定時北からの波がやや高く海面が天文潮より上昇していた可能性もあるので、この値は20～30cm高くする必要があるかもしれない。当時家は海岸ぎりぎりのところまで建てられていたことが、昔の写真（小笠原村教育委員会、1983）⁶⁾でわかるので、津波は3.5m程度の高さがあったものと推定される。北港は湾の奥にいくにしたがい湾幅が狭くなっていることから、津波の高さはやや高くなったと思われる。

c 1918年ウルフ島地震津波

1918年（大正7年）9月8日、ウルフ島付近にM7.7の地震が発生し、北海道などに弱い津波があったが、遠く離れた小笠原において、かえって大きな津波となり被害を生じている。この津波の調査は中村（1919）⁷⁾により行われているので、その報告に基づいて小笠原での状況をみてみよう。

父島測候所の所員ははじめ潮が満ちてくるときは、ふだん高波がある時の高潮位程度であったが、その後次第に高くなり海岸の砂浜と防風林の境まで潮が上がった。図-4上図に大正5年頃の大村の地図（小笠原村教育委員会、1983）⁶⁾を示すが測候所は図の左下の防風林のさらに左下の方であったものと思われる。

また郵便局員の話によると、裏手の小川（図-4上図参照）を急速に潮水が侵入するのを見ている。海岸ではさしたる現象もなかったとしているが、潮が小川を昇降する時間は約30分間に2回という。

浸水地に住する水産会社員の談として、おそらく奥村での話が記されている。彼の家は裏手が海岸に接しており、大潮の満潮時には常に付近まで潮が上がったという。驟雨の様な音とともに津波が屋内に入って来たので、二、三重要書類を持って家族とともに避難したが、道路では海水に足を洗われたとのことである。家具は全部海水に浸されたというから、いわゆる床上浸水の部類に入るであろう。

警察の調べによると、住家床上浸水1尺5寸のもの11戸、同床下浸水1戸、非住家7棟、橋梁の流失2ヶ所であった。

父島測候所験潮儀の記録が中村（1919）⁷⁾の報告に示されている。当時の験潮儀は二見岩の西側、現在の水産センター付近にあったようで、ここでの高さが記録からその時の潮位上1.3m程度、平均水面上約1.6mとなる。しかし湾の奥、奥村では、東京都の二見漁港平面図の地上の標高と前記の浸水状況とから2.2m程度はあったと推定される。

d 1923年関東地震津波

1923年（大正12年）9月1日、関東地震による津波は、小笠原に対しては比較的軽微な影響を与えるにとどまった。今村（1924）⁸⁾の報告によると、午後3時、二見港内に高低3尺、周期30分の津波が数回襲来した。最高水位は2尺以上に及んだ。このとき験潮儀は故障休止中であったので記録はない。

e 1933年三陸地震津波

1896年の三陸津波にくらべると、影響は小さかったようである。羽鳥（1985）¹⁾の論文に験潮記録が示してあるが、それによると最大全振幅で約1.3m程度であり、平均水面上約0.4mである。

3. 1960年チリ地震津波

1960年5月23日04時11分（日本時間）、チリ沖の西経72.57°、南緯38.17°付近を震央とする、モーメント・マグニチュード9.5という大きな地震が発生した。この地震は大きな津波を伴い、約22-24時間後の5月24日02時20分頃から03時30分頃にかけて、日本列島の各地に到達しはじめ、その後次第に波の高さを増し、死者行方不明139名を含む大きな被害をもたらした。各地の津波の高さは、北海道で2~3m、三陸海岸で3~5m、福島、茨城県海岸で約2m、紀伊半島で2~3m、四国南岸で約1.5m程度であった。またその周期が約40~60分と長いことが特徴であった。（宇佐美，1987²¹；渡辺，1985²²）

小笠原では太平洋戦争による1944年の強制疎開と、1945年の敗戦による日本兵および残留青壮年の内地送還によって、島内に日本人が一人もいなくなり、アメリカ軍の占領下におかれた。その後1946年10月、126名の欧米系の島民の帰島が許されたが、1968年に日本への返還が実現するまで20年余りは、占領米軍と欧米系の少数の島民が居住している状態にあった（小笠原村教育委員会，1988）²³。

チリ津波は、この様な状況下の小笠原を襲ったので、いままでその詳細が知られていなかった。今回の調査で現地を訪れたところ、その状況のあらましを知ることができた。

まず、当時、奥村に居住（図-5、Aのあたり）していた大平京子氏の体験談（島民だより、No271，1989，10，2）によると、つぎのようなことがわかる。

- ・津波に気づいたのは5時半か6時頃、朝食の支度中のことであった。
- ・海岸で様子を見てみると、何回か上げたり引いたりするうち水かさが増し、道路まで上がってきた。
- ・家に引き返したが間に合わず、ずぶ濡れになった。
- ・母屋と台所がポーチでつながった構造に

なっていたが、水かさが増えたとき、やや低い場所にあった母屋の方が浮き上がって流された。

- ・潮が引くのを待って裏山へ逃げた。
- ・そこは現在の保育園の横の方で、水はこなかった。
- ・奥村、清瀬の海岸線はほとんど被害を受けた。

また、東京都小笠原支庁の小型船はまぎり丸船長、セボレ・ジョーイ氏から直接聞いた話によると、つぎのような状況であった。

- ・津波は8時頃から正午頃までがひどかった。
- ・はじめのうちは小さかったので、現在の潮路橋の東たもとにある小高い盛土の上で見ていた（図-5、D）。
- ・海面は上げ、下げを繰り返しながら次第に上がってきた。表面はさか巻いて見えた。
- ・はじめに大きく潮が引くようなことはなかった。
- ・水面が次第に上がってきたので、水にとび込んで家に戻った。
- ・家（図-5、Bのあたり）が急に浮き上がった。家の基礎は地面に置いただけのものであったが、台風の風にとばされないようにステイで引き留めてあったのに、その杭が抜けてしまった。
- ・家から出て泳いだが、足の先が地面に届かなかった。
- ・上げてくる波はゆっくりであったが、引きは速かった。木が多かったので地上での流速はそがれた。
- ・二見漁港は引潮ですっかり干上がり、二見岩あたりは、外へ流れ出る海水が滝のようになり、その音が家のあたりでもはっきり聞こえた。
- ・清瀬の河口でも、アーサ家が流された（図-5、C）。
- ・図-5、Eのあたりにあったセボレ五郎兵衛氏宅は窓の上まで浸水したが流され

なかった。

- ・奥村で7軒程の家があったが、うち3軒は浮き上がり、1軒は窓まで浸水、残りも床上浸水した。
- ・大村では現在、小笠原消費生活協同組合の店舗のあたりで、地上30~40cmの浸水であった。
- ・大村の港に留めてあった船は、陸上には上がらなかった。
- ・たくさんの物が海面に流れ出たが、一つも元に戻らず行方がわからなくなった。島の他の場所に漂着することもなかった。

以上のことから父島でのチリ津波の高さを推定してみよう。

図-5は東京都都市計画局による1/2,500東京都地形図(昭和63年修正撮影)からとったものであるが、図に示された標高をみると、大平京子氏宅あたりは、約1.5~1.8m程度である。そこで家が浮き上がったことから、津波の高さは3~3.5m程度であろう。一方保育園付近では浸水しなかったが、そのあたりは標高3.9mとなっているから、まえの推定と矛盾しない。

セボレ船長宅付近の標高は1.9mであるが、前述の漁港平面図によると1.2mとなっておりかなり低地であったことがわかる。ここで泳いで足が地につかないとすれば、約3m程度であろうか。清瀬では標高1.79mとなっているが、ここで家が流されているので津波の高さは3.5mを越えたかもしれない。

漁港平面図から、二見岩より北の漁港内の水深は3mに満たない場所が多いことがわかる。津波の際に港内が干上がったことから、津波の引き波は3~5m位と考えられる。また二見岩より南側では水深が10m以上に深くなるので、漁港の奥からの流れが滝のように音をたてたものであろう。

つぎに大村では、図-4下図に示すように生協店舗付近の標高は2.1mである。この高さは都市計画後のものであるため、当時はやや低かったものと思われる。ここで地上30~

40cmということであるから、津波の高さは2.3m位と考えられる。これは岸につながれた船が陸上に上がらなかったこととも調和的である。

以上からわずか1~1.5kmしか離れていない奥村と大村で、津波の高さがかなり違ったことがわかる。これは二見港がU型の湾になっていて(図-1参照)、その共鳴現象によって港奥の奥村の津波の高さが高くなったと理解される。

またここでも津波の性質は、比較のおだやかなものであったようで、本州各地での周期が40~60分と長かったことと一致する。

なお羽鳥(1985)¹⁾の論文には、チリ津波の際、父島奥村で海岸付近の集落が床上浸水し、扇浦の砂浜には海底の転石が打ち上げられ、一面石だらけの浜になったと記されている。また1985年のチリ中部の津波では片振幅15cmの津波が観測された。

4. 各津波の高さのまとめ

以上のように、小笠原ではかなり度々津波を経験している。これらの津波の高さを地域別にまとめてみると、表1のようになる。津波が高かったのは1854年安政地震津波と1960年チリ地震津波であった。

小笠原諸島近海では巨大地震の発生は、過去において無かったので、すべてかなり遠地に発生した地震による津波であることが特徴である。そのことと、父島二見港のようになりかなり大きい湾になっていることにより、津波の周期が比較的長く、おだやかな浸水状況を示している。

5. 二見港の湾水振動モード

3節で述べたように、湾奥奥村での津波の高さがかなり高く、そこから僅か1~1.5km湾口に近い大村で急に高さが低くなることから、湾水の振動共鳴現象が想像される。そこ

で、Loomis¹⁰⁾による方法を用いて湾水振動のモードを調べた。周期の長い方から3モードの水位分布を示すと図-6のようになる。基本モードの周期17.9分は Nakano and Unoki¹¹⁾が示した二見港のセイシュ周期16~20分とよく一致する。

奥村と大村の津波高さの比は、この基本モードの水位比では説明できる。しかし安政津波の須崎の高さは大村と等しく、このモードの水位比からは説明できない。おそらく他のモードの成分と複合したものとなるためと考えられる。

6. まとめ

資料と現地の調査から、小笠原、父島および母島における、1854年安政地震津波、1896年明治三陸地震津波、1918年ウルフ島地震津波、1923年関東地震津波、1933年昭和三陸地震津波の高さの推定を行った。また1960年チリ地震津波については、現地の人の証言に基づき、父島での津波高さが1854年安政津波とほぼ同じ程度であったことを示した。

また二見港の湾水振動のモード解析の結果は、基本モードの18分程度の振動の水位分布で、湾奥奥村と、やや湾口に近い大村での津波高さの比を、ほぼ説明している。

謝辞：小笠原の現地調査は東京都災害対策部の調査の一環として行われた。調査の機会を与えられたことに対して謝意を表す。

参 考 文 献

- 1) 羽鳥徳太郎, 1985, 小笠原父島における津波の挙動, 地震研究所彙報, 60, 97-104.
- 2) 宇佐美龍夫, 1987, 新編日本被害地震総覧, 東京大学出版会, 435pp.
- 3) 小笠原村教育委員会, 1988, ひらけゆく小笠原, 140pp.
- 4) 東京大学地震研究所, 1987, 新収日本地震史料, 第5巻, 別巻5.
- 5) 伊木常誠, 1896, 三陸地方津浪実況取調報告, 震災予防調査会報告, 11, 5-34.
- 6) 小笠原村教育委員会, 1983, わたしたちの小笠原, 136pp.
- 7) 中村左衛門太郎, 1919, 得撫島の地震津浪に就きて, 気象雑纂, 1(5), 265-299.
- 8) 今村明恒, 1924, 関東地震津波: 各驗潮儀記録並ニ潮候異状等通報蒐録, 100(乙), 121-126.
- 9) 渡辺偉夫, 1985, 日本被害津波総覧, 東京大学出版会, 206pp.
- 10) Loomis H. G., 1966, Some numerical hydrodynamics for Hilo harbor, HIG-66-7, Hawaii Inst. Geophys., 24 pp.
- 11) Nakano, M. and S. Unoki, 1962, On the seiches (the secondary undulations of tides) along the coast of Japan, R. Oceanogr. Works Japan, Special No. 6, 169-214.

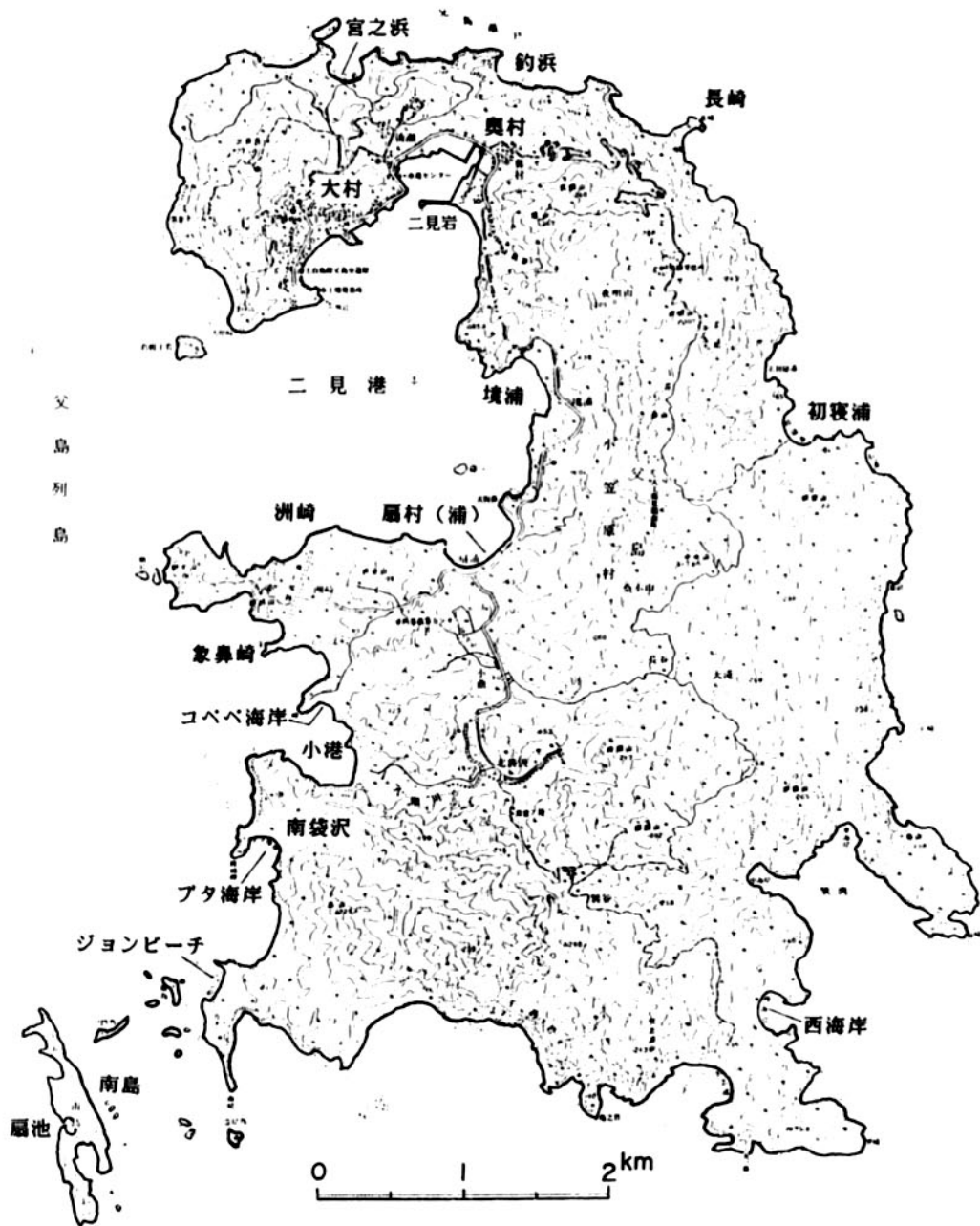


図-1 父島の地形図 (国土地理院 1/25,000地形図に加筆)

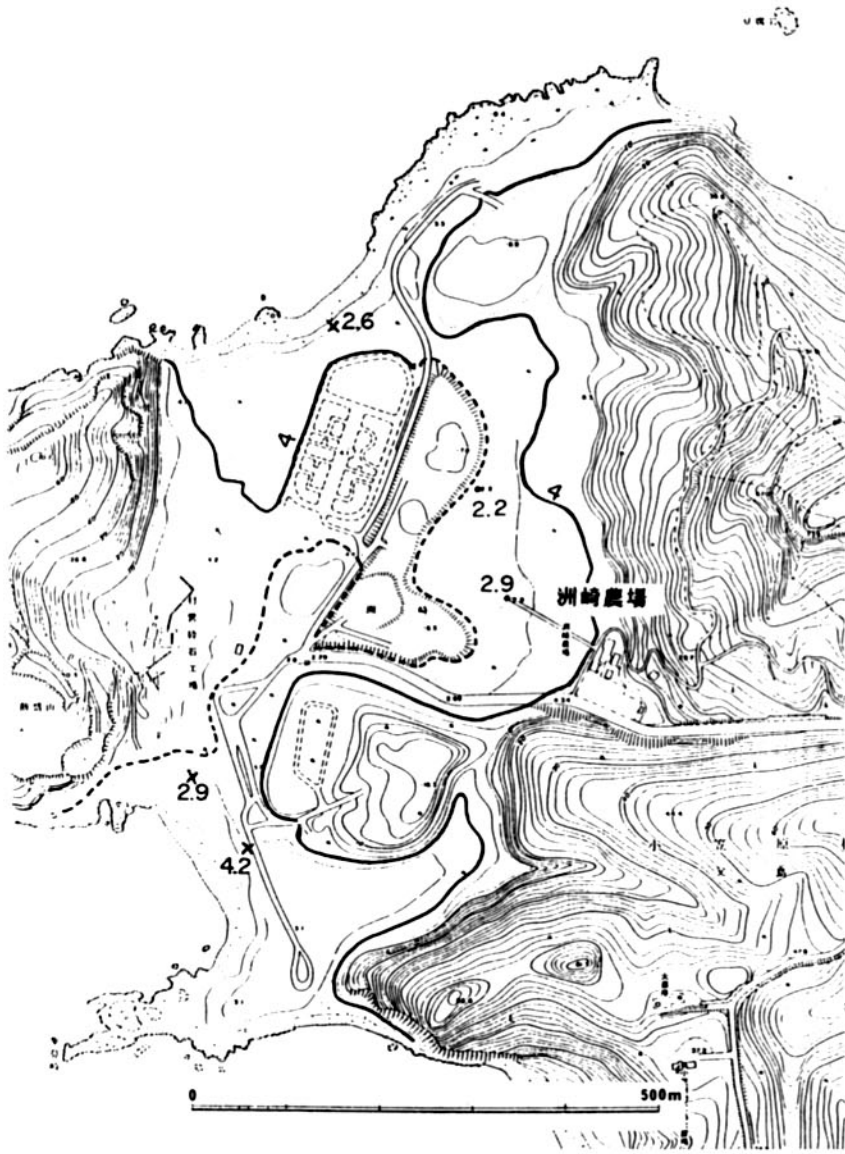


図-2 父島洲崎の地形図（東京都都市計画局 1/2,500地形図による）

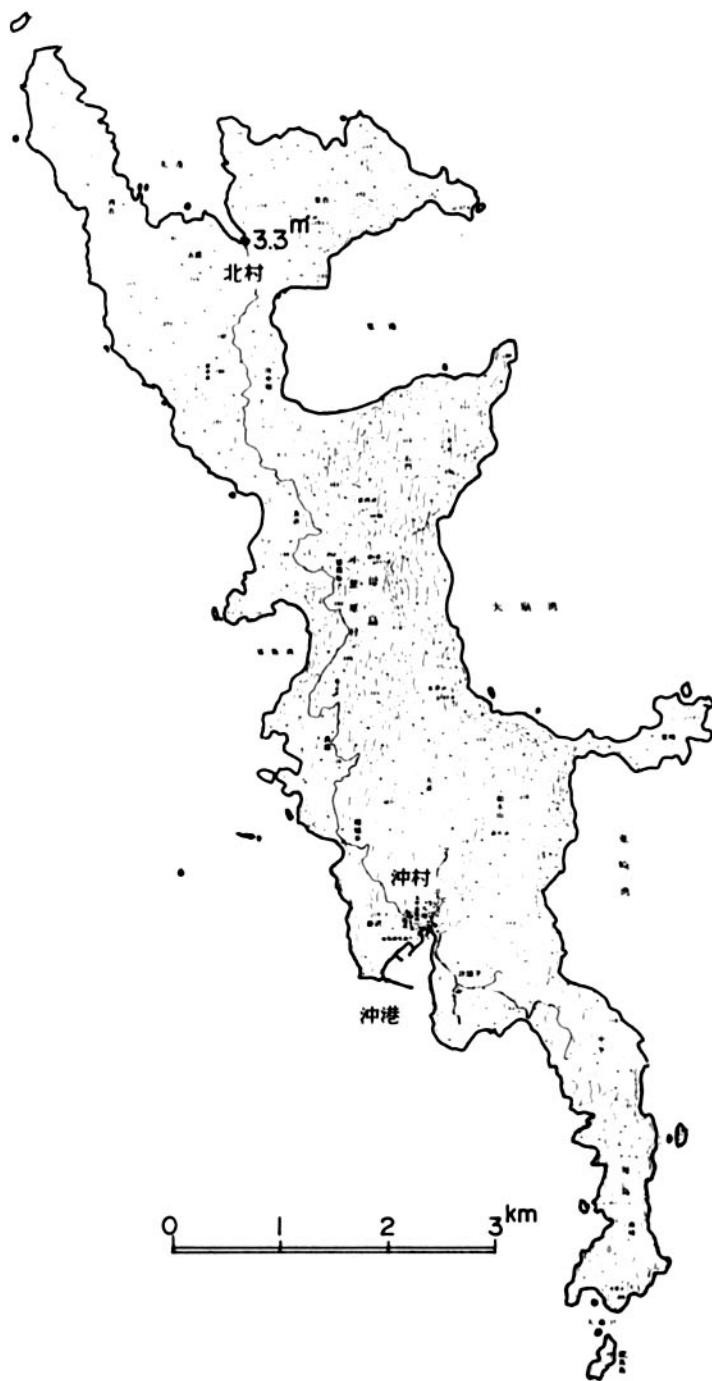


図-3 母島の地形図 (国土地理院 1/25,000地形図に加筆)

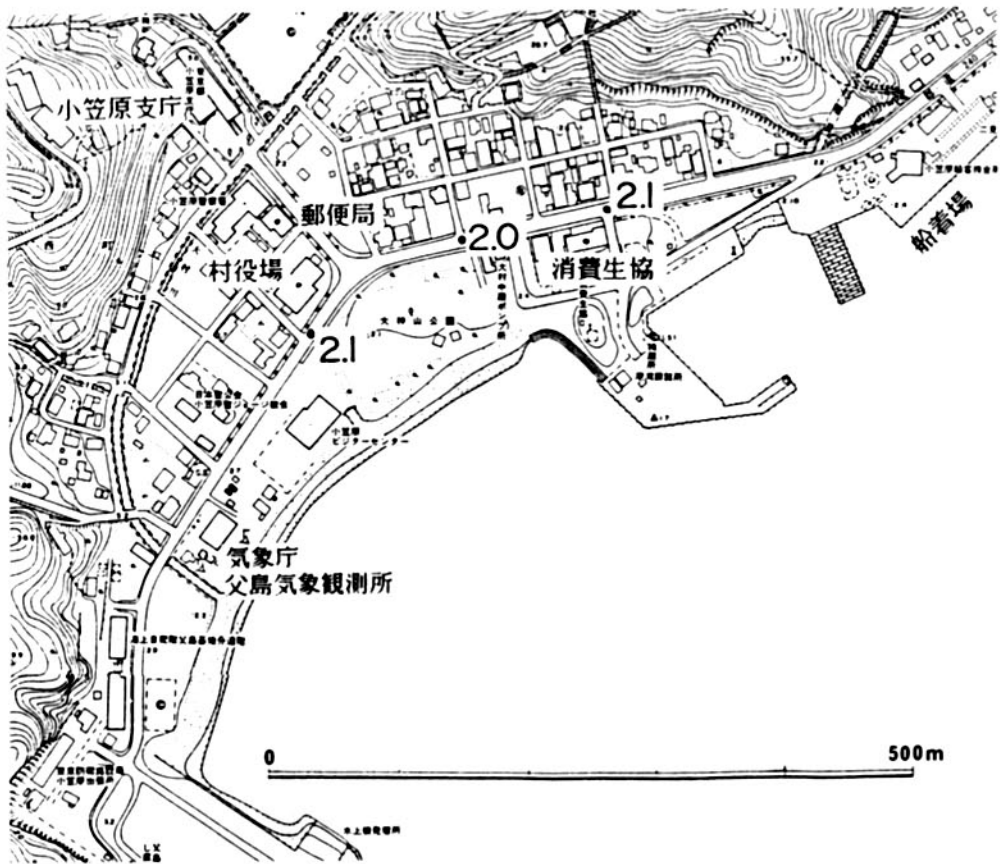
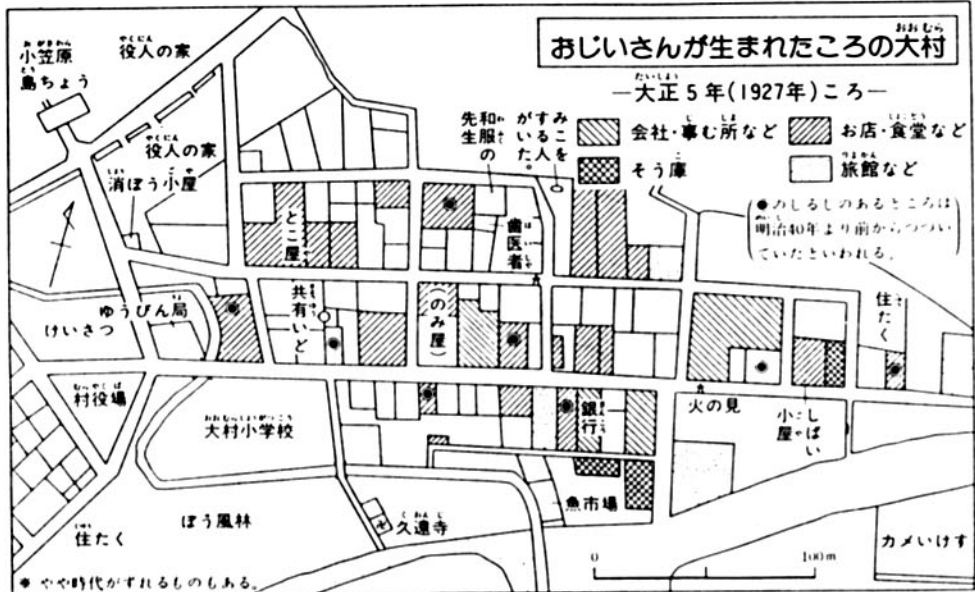


図-4 父島大村（東町・西町）地区の地形図（東京都市計画局 1/2,500地形図による），
上図は大正5年頃の様子（小笠原村教育委員会⁶⁷による）

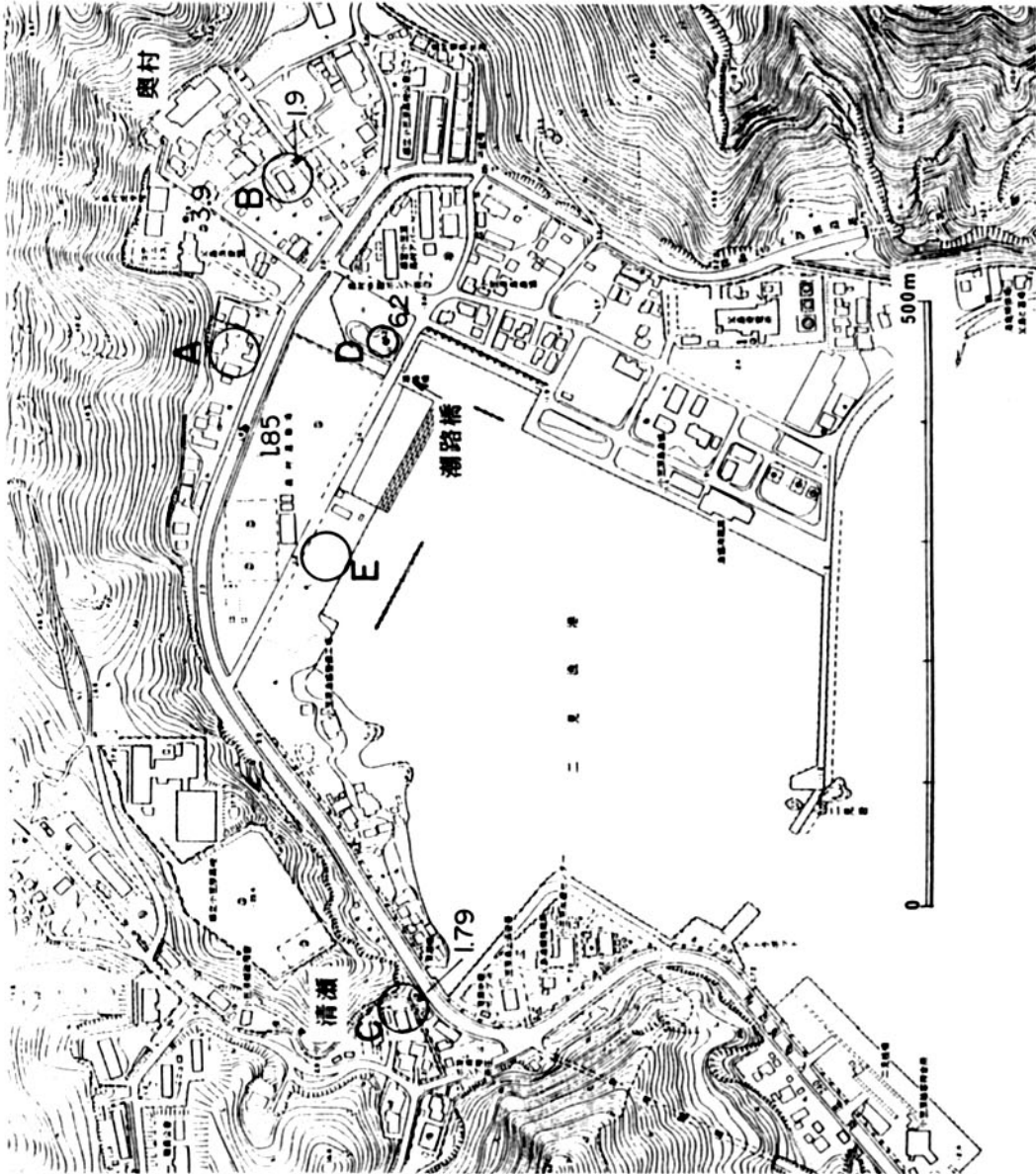


図-5 父島奥村地区におけるチリ津波（1960）の状況を示す説明図
 （東京都都市計画局 1/2,500地形図による）

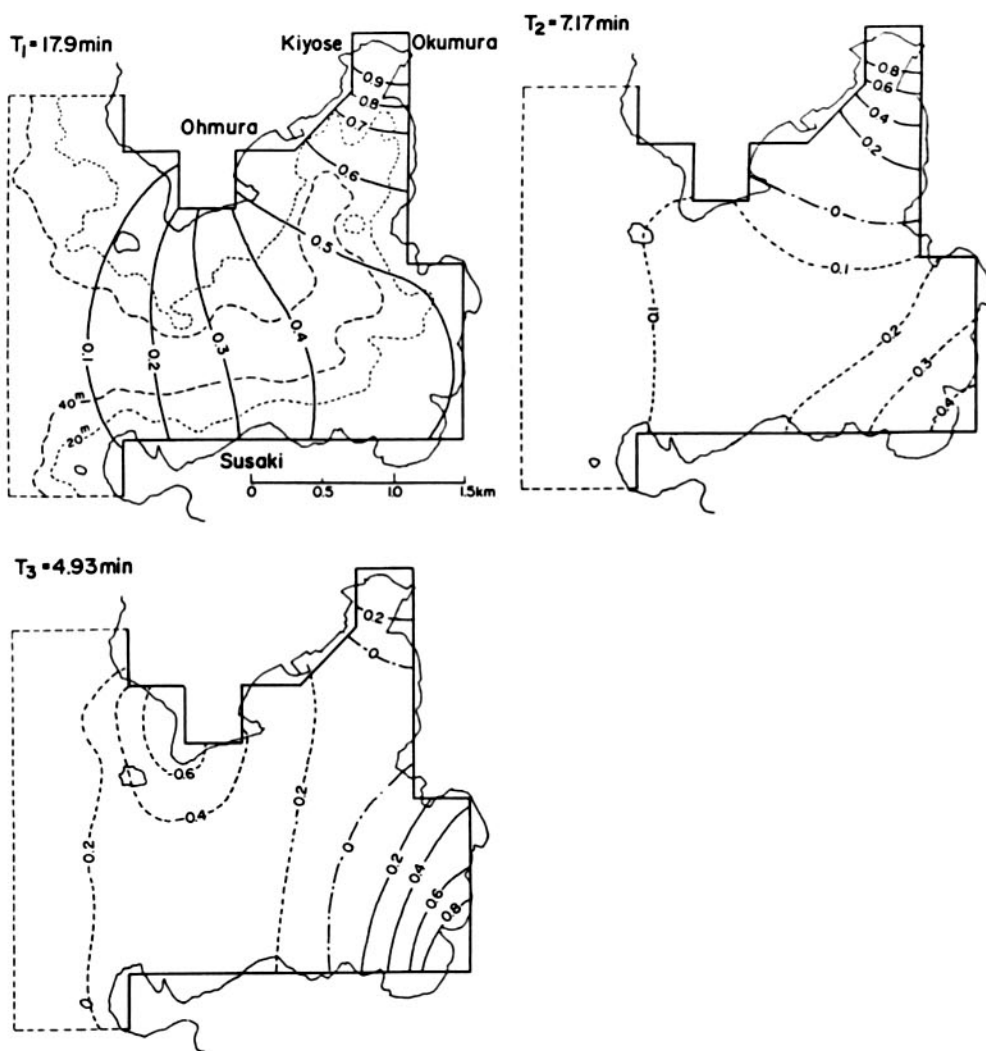


図-6 父島二見港の湾水振動のモード解析結果。長周期3モードの水位分布を示す。

表1 小笠原に於ける津波の高さ(単位m)

年	検潮器	父 島			弟 島	母 島	
		大村	清瀬	奥村	洲崎	沖村	北村
1854		2.6		3-3.5	2.6		
1896		0.9-1.2			0.9-1.2	2.5	3.5
1918	MSL 1.6			2.2			
1923		0.6					
1933	MSL 0.4						
1960		2.3	3.5	3-3.5			