

西太平洋の、やや特殊な津波 — Soloviev-Go の津波カタログから —

首藤伸夫

1. 始めに

2004 年年末のインド洋大津波以来、津波に対する関心が高まった。津波発生機構に関しても、人々の知識が増えてきたが、その殆どは断層運動に起因する津波である。もっともこの種の津波が、影響の範囲や規模から云って重要な事は論を待たないが、それ以外にも津波が発生し、局所的とは云いながら、大きな被害をもたらしてきている。この小文では、まず Soloviev と Go (1984) がまとめた津波カタログに基づいて、西太平洋における、断層運動以外で発生したいくつかの津波を紹介する。このカタログは、もともとロシア語であったが、これが 1984 年にカナダで英訳されて出版された。その内の一冊は西太平洋に関するものである。

ところで、現在、各地各国での津波を知ろうとする時、最も手っ取り早いのはインターネットを利用する事である。種々あるなかでも、ロシア・ノボシビルスク津波研究室のもの、及び米国 NGDC (National Geophysical Data Center) のものが便利である。さらに、IOC/ITIC (ユネスコ政府間海洋学委員会 / 国際津波データセンター) と IUGG/TC (国際測地学地球物理学連合 / 津波委員会) の共同事業として、津波のデータベース作りが進んでおり、その最新版である WinITDB (Integrated Tsunami Data Base) v.5.15 は CD-ROM の形で配布されている。これは基本的にはノボシビルスク津波研究室が開発した手法に従っており、海域指定が自由に出来ること、指定した海域での津波高を時間的に配列したグラフを直ぐさま描けるなどの解析手段をも内蔵しており、極めて便利なツールを提供している。

ただ、これらのいずれも、津波の高さを知ること、津波被害の測度である今村・飯田の

津波マグニチュードやソロビエフの津波インテンシティを知ることには便利であるが、それぞれの津波の実態、どんな被害があったか、などの詳細については、ほとんど記述されていない。

これらに比較して、Soloviev と Go (1984) がまとめた津波カタログには、元となった文献の記述を記載しているため、当時の状況を知る事が出来る。この Soloviev-Go カタログは、上記三つの基礎のひとつでもある。しかしながら、こうした津波カタログには、疑問のある記録も無いではない。その 1 例を最後に挙げて注意を喚起したい。

なお、文中「」で挟んだ箇所が筆者による訳で、その後ろに (SLG, 196) などとしたのは、上述した Soloviev-Go カタログでの該当頁を示している。

また、関連箇所の地図については、いわゆる Google earth など、インターネットで参照できる複数のものを使用し、これに基づいて作図した。

2. 局所的に極めて大きな津波—インドネシア・アンボン島—

インドネシアのセレベス島とニューギニアの間にあるバンダ海の北縁にセラム島がある (訳注: Seram とも Ceram とも書かれる。図-1 参照)。その西南に抱えられるように存在するのがアンボン島で、東北端から西南端までが約 55km の小さな島である。ここで、1674 年 2 月 17 日に極めて特殊な津波が発生した (図-1, 2, 3 参照, 全文訳については付録-1 参照)。なお、下線を引いた地名は図-2 または図-3 上に特定してある。

1674 年 2 月 17 日の 19 時 30 分と 20 時の間にアンボン全島とその周辺の島々に影響す



図-1 バンダ海北縁のセラム島とアンボン島

る大地震が発生した。その夜、および次の日一日中続くようなものであったが、最初の揺れが最大で、Ambon では中国人町が壊滅的な被害を被った。

地震直後にアンボン島の全海岸で津波が発生した。Hitu 半島の西北岸で最も激しかった。特に、Lima と Hila の間（距離約 17, 8km 程度）では、海岸丘の頂まで、すなわち 80 ～ 100m の高さにまで水が達した。

この津波は、大規模な崖崩壊で発生したもののようである。Hila 辺りでは海岸が水中に落ち込んだとされているのが、その証拠のひとつである。

次の証拠は津波の広がり方である。原文によると、

「目撃者の談によると、水は山のように高くなった。まず Loboleu に浸水した後、三

つに分かれた。一つは Lima の西に位置する Urien（訳注：図-3 の Ureng の事であろう）の方へ岸に沿って進み、他は Hila の方へと東に進み、第三のものは海へ、セラム島 Ryst 岬の方へと進んだ。木々、家屋、家畜そして人々が運ばれた。水は大音響を伴って動いた。動く水は、黒く、汚く、いやな臭いがした。その表面は磷光を発していた。

目撃談によると、セラム島とアンボン島間の海峡では海面は静かで、ただ岸からマスカット銃射程距離（訳注：<http://ww1.m78.com/topix-2/musket.html>）によると、有効射程距離は 100 ～ 150m との事）ほどの間でのみ波立ち、耳も潰れる様な大音響を発したのである。岸からそれほど遠くない場所でボートに乗っていた人は、海面になにも以上を認めなかった。そこではいつもと同じく水面の揺れは弱く小さかった。岸では、水が快走帆船や他のボートが壊すか運びさってしまった。魚が数多く陸上へ打ち上げられた。これは津波の結果だとして知られている。」(SLG, 228-229)

となっており、点波源から広がる津波の特徴を捕まえている。また、Hila から 12, 3km 東へ行った Hitulama では 3m 程しかなく、これも急速に低下する点波源からの津波を反映

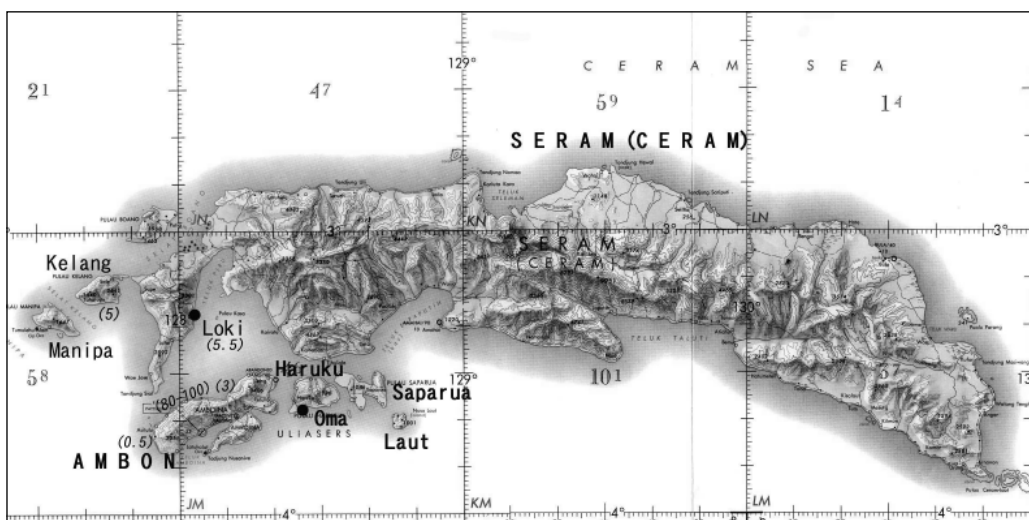


図-2 セラム島とアンボン島。括弧書きの斜体数字は津波高 (m)。

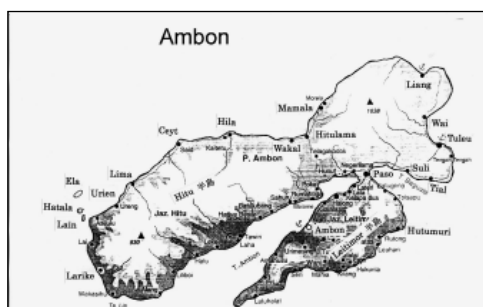


図-3 アンボン島

しているように思われる。

ところが、その一方で、大規模な海底陥落が津波を発生させたような記述もある。

「地震と津波の後で、アンボン島近くにあった小島 Itelam が無くなったようである。その位置では水深が 110m となってしまった。」(SLG, 230)。

「Nussatelo 島 (Pulu Tiga 列島) (訳注: Urien 沖合の Ela, Hatala, Lain 諸島の事か) では、まず水が瞬間に上昇し、ついで東へと退いて云って水平線の彼方まで海底が見えるほどで、当初の汀線を認めるのは難しかった。水はすぐに引き返してきて、島の低地に浸水し、進路にある家やその他諸々を渦と流れと巻き込んで進んだ。三回このような事が発生した。

Urien や他の場所では、水が上昇した後 Nussatelo 島に面する岸边からかなりの距離引いた。この異常な水の動きでフェンスや小さな家屋は流出した。」(SLG, 229)。

この二つの記述は、海底が大きく深く陥没して、そこへ水が引き込まれ、これが津波となったことを思わせるのである。

その他、大規模崩落による点波源的な津波発生で、その近くの海上 (セラム島とアンボン島の間の海峡) で津波を感じなかったと云う記述と相反する記述もある。アンボン島から 35km ほど離れたセラム島 Loki で 5.5m、また、セラム島西の Kelang 島でも 5m となっている。ここは、波源位置から 55km 程離れた

た外海である。

こうしたお互いにやや矛盾する記述からは、なにが発生源であったかを特定するのは難しいが、大規模であって、アンボン全島で 2,243 名が溺死した程の津波であった。

この出来事の後、1708 年、1711 年、1775 年、1802 年、1841 年、1852 年、1899 年などにも津波が襲ったと記録されているが、その大きさは被害をもたらしたとしても 2m 程度でしかなかった。だがその後で気になる記述がある。すなわち、

「1950 年 10 月 8 日。アンボン島から、強い地震と巨大な津波があったとして、緊急の援助も止める連絡があった。多数の犠牲者がでたのではないかとされている。(新聞によると 200m [?] もの高さというが)、この津波は記録計では確かめる事ができなかった。」

(SLG, 285-286)

との短い文である。一体、なにがあったのであろうか。

3. 湖以外でのセイシュ

3-1 マニラ湾のセイシュ

地震の際に湖などの閉鎖的な水域でセイシュ、またはスロッシングと呼ばれる水の振動が生ずることは良く知られているが、湾内でも発生する現象である。フィリピンのマニラ湾では、これではないと思われる例がいくつか記載されている。

第一の例は 1645 年のものである。

「1645 年 11 月 30 日。フィリピン諸島で、かってないほど破壊的な地震があった。マニラからルソン島の北岸に至るまで、“石の上に乗った石はない” 程のものであった。首都では 12 の教会の内二つを残して瓦礫となった。過去半世紀にマニラで作られた石造のビルは、これも破壊された。死者は 600 を超え、負傷者は 2,500 であった。

最も北に位置するCagayan Province, Northern Ilocos Province では、地形変化が報告された。川筋が変り、緩やかだった土地が沈降し、亀裂などから砂が吹き出、新しく泉が出来た。誰も立っては居られなかった。

地震はミンドロ島, Marinduque 島, そしてルソン島の南に位置する島々でも、破壊的であった。しかし、ルソン島南部の Camarines Province, Albay Province では被害が無いか、あっても極めて軽かった。

1646 年の終わりまで、度々地震があった。最も強かったのは 12 月 5 日 23 時に発生した。地震（あるいは最大余震）の最中、『マニラの川では、波が引き続きやって来て、水が陸地全部を浸すばかりであった。この波の御陰で、川は堤防から溢れ、橋の上端以上にもなった』[Iida, Cox and others は、これは津波ではなく、マニラ湾でのセイシュだとしているが、もっともだとかんがえる。] (SLG, 194)。

マニラ湾でのセイシュを観測したのではなく、川からの溢水などからみて、湾にセイシュが発生したのだと推定したものである。そうした間接的な事からではなく、湾内で発生したセイシュであると明確に判断されるのは、次の例である。

「1863 年 6 月 3 日, 19 時 20 分。マニラとその近隣の provinces で破壊的な地震があった。1645 年のものに匹敵する。30 秒もせぬ間に、一つを除く市内の全教会, 知事庁舎, 兵舎, 病院, 家屋, 総数 1,172 戸が全壊した。他もかなりの被害を受けた。

地震の広がりとその強さは、次のような事から判断できよう。当時、教会は最多の石造建物であったのだが、マニラでもそれに最も近い他の居住地 Pasig, Taguig, Cainta, San Mateo, Bocaue でも、更に (Cavite, Bulacan, Panpanga, Laguna の諸 Province) の町々 Las Pinas, Bacoor, Maragondon, Polo, Santa

Maria, Bulacan, Malolos, San Rafael, Angat, Eiginto, Lubao, Cabugao, San Pedro, Tunasan, Tanay, Pililla でも、これらが全壊またはかなりひどく被災したのであった。



図-4 マニラ湾

これに加えて、Binondo, Santa Cruz, Lipa, Tondo, San Miguel, Tambobo, Navotas などの各市でも大被害が生じた。場所によっては、地盤が割れた。Angat では、山に大規模な地滑りや崩壊が発生した。

マニラ湾では、首都から Cavite へと水が引き、ついで逆方向へと戻って来た。湾を航行中の二隻の英国フリゲート艦艦長達の述べる所によると、19 時 30 分頃、波が南東から船へと押し寄せてきた。波は船にぶちあたり、デッキに巻き上がり、船を完全に包んでしまった。フリゲート艦は、あたかも海底を打ったかのような衝撃を受け震動した。周囲の水は激しく攪拌され泡で覆われた。一隻のボート（あるいはフリゲート艦？）は深さ 18m の海底に着底した模様である。蒸気船 Esperanza 号は、その船員も含めて失われた。

諸文献の伝える所によると、この地震の後でこの海岸は常に嵐に見舞われたため、航海がほとんど不能になった。海は大打撃を受けたのである。」(SLG, 198)。

大地震の結果として、マニラ湾にセイシュが発生した。マニラ湾は図-4 に示す様に南

西に口を開けている。マニラ市から湾口まで直線距離約 50km であろう。まず南の Cavite へと水が引き、その揺れ戻しがフリゲート艦を南東から襲う形となったのであろうか。それにしても水深 18m の海底に着底したらしいと云うのであるから、振幅の大きなセイシュが発生したとせねばならない。なお、マニラ湾での潮差は約 1.25m だとのことである (ARCBC, 2008)。

以上の例の外に、セイシュと見られる記述が 1830 年 1 月、1830 年 9 月 (付録-2 (1)), 1852 年 9 月 (付録-2 (2)) にある。そのうち、1830 年 1 月のものは次の通りである。

「1830 年 1 月 18 日。マニラとその近くの Provinces で地震があった。首都のあるひとりの人が地震前に窓の所に立っていた。揺れは初めは小さかったが、急に大きくなったので、この人は怖くなり、階下に行き、庭へと下りた。この庭は川に面していた。移動するのは大変難しかった。川の堤防に辿り着いたが、駆け戻らなくてはならなかった。川水が急に 1m も上昇し、岸へと溢れてきたからである。しかし、水はまた急に引き、対岸へ雷のような音響と共に押し上げて行った。そして段々と退いて行った。これらは僅か 1 分以内の事であった。

この人が家に帰てみると、天井の化粧漆喰が落ち、壁には亀裂が入っていた。亀裂は 1 室だけでも 22 個を数えた。だが、町中では大きな被害はなく、死者 1 名のみであった。

近隣の provinces の方が、地震は大きかった。被害も大きく、Tayabas Province では Muban の教会が大被害を被った。」(SLG, 196)。

これは明らかに川で発生したスロッシングである。

3-2 スマトラ島東岸およびシンガポールでのセイシュ

「1892 年 5 月 17 日 20 時。スマトラ島沖を震源とする地震があり、スマトラ全島、マラッカ半島およびジャワ島西部が影響を受けた。

地震は Padangsidimpuan-Lake Toba-Tandjungbalai を結ぶ三角形域内で最強であり震度 6 (Rossi-Forel VII) であった。

最も強いショックと地面の波立つ揺れは、Pandangsidimpuan で観測された。三つの公共施設がかなり破壊され、牢獄と看守の家屋も被害が大きく、使用不適となってしまった。揺れ戻しが夜中にあった。Toba 湖から来たボートマンによると、その湖畔の大きな家屋が倒壊したという。Benta から Prapat への電話線が切断された。

Tandjungmorawa, Sungeibras, Bindjai, そして Asahan 地方で地震は強かった。Qualamintjirim では、ごろごろ云う音が聞かれた。Tandjungpura や Tebingtinggi での震動は震度 5 (VI) であった；住民の何人かは船酔いのようになり、ランプはかなり揺れた。Medan では、地震はやっと感じられる位の揺れで始まった；ゆっくりと震度が増し、そして消えて行った。

かなりハッキリとした、しかし破壊的ではない震動が Stabatestat, Klamberlima, Gerapi (Natal Region), Padan, そして Muko-muko へと広がって行った。Tandjungkalean, Palembang, Djambi でも感じられた。

Penang 島では、ある家の住民はパニックに陥って屋外に走り出た。シンガポールでは皆がパニックに陥り、街路に群がり出た。高層の建物は上から下まで揺れ動き、木造のバンガローはショックを受け、戸柱は曲がってしまった。震動はまず徐々に大きくなり、そして徐々に収まって行った。

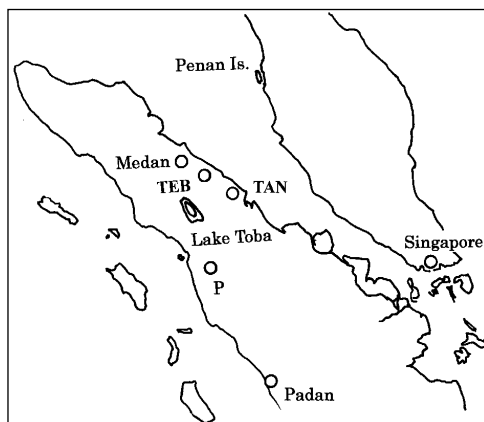


図-5 スマトラ北部とシンガポール。TEB は Tebingtinggi, TAN は Tandjungbalai, P は Padangsidempuan。

Djakarta (Batavia) と Insemju では、極めて弱い地震が感じられた。

Sumatra 島東岸の河川で大きな海波が観測された。Tebingtinggi では Barau 川と Hilan 川の水が何度も川岸に打ち上げた。Tandjungpura では川の水が常になく波立った。Qualamintjirim, Klambierlima では、川の水が大きく動いた。Tandjungbalai では、川が非常に速かった。

Singapore では、水が波立ち、交互に上がったたり下がったりした (Figuee, Onnen, 1893b) (SLG, 258-259)

震源はスマトラ島沖とだけ表現されている。震源はインド洋側なのであろう。影響はスマトラ全島からマラッカ半島およびジャワ島西部にも及んだとされている。震度が最も強かったのは、図-5 で Toba 湖, Tandjungbalai, Padangsidempuan を結ぶ三角形域内であった。マレー半島でもペナンからシンガポールまで、人々を恐怖に陥れる位の激しい揺れとなった。

この激しい揺れで大地のみならず海が揺れても不思議ではない。震源がマラッカ海峡に無いのであれば、マラッカ海峡側での水の異常な動きは、セイシュカ、あるいは海震が表

面を突き抜けた時に生ずるものに違いない。全体的に「Sumatra 島東岸の河川で大きな海波 (surf) が観測された (原文: A strong surf was observed in the rivers on the eastern coasts of Sumatra Island.)」として、それに続いて 4 つの報告がある。

まず海震の可能性があるのは、「Tandjungpura では川の水が常になく波立った (原文: At Tandjungpura, the water in the river became unusually agitated.)」である。

海震の影響で水面が波立つ現象は、例えば次のように表現される。1983 年日本海中部地震津波を能代で経験した人の話である (北羽新報, 1983)。

「あの日、ひと仕事が終わりと、昼には少し早かったが、台船上で弁当を開いた。と間もなく台船に積んである型枠が『ダンダン、ダンダン』と上下にバウンドした。船が横揺れし、べたなぎだった海に 50 ～ 60 センチの白波がたっていた」。

英語で云う agitated がこれに相応するのだろうか。

しかし、これ以外のものはスロッシング、セイシュであると思われる。

「Tebingtinggi では Barau 川と Hilan 川の水が何度も川岸に打ち上げた (原文: At Tebingtinggi, the water in the Barau and Hilang Rivers surged onshore several times.)」, 「Qualamintjirim, Klambierlima では、川の水が大きく動いた (原文: A strong movement of the water in the rivers was observed at Qualamintjirim and at Klambierlima.)」というのは、川でのスロッシングであろう。

Toba 湖からの川の河口に位置する Tandjungbalai で「川が非常に速かった」(原文: At Tandjungbalai, the river was very fast.) というのは、海への流れが急になったことを思わせ、海でのスロッシングと連動したものと考えられよう。

Singapore では、「水が波立ち、交互に上がったたり下がったりした (原文: At Singapore, the water became agitated, alternately rising and falling.)」。これも港内で生じたセイシュに違いない。

い。Agitated とは云うものの、海震が突き抜けた瞬間の震動であれば水面が不規則に波立つであろうから、「交互に上がったたり下ったり」と云う表現が相応しくない。

4. 火山活動と津波

4-1 スンダ海峡

(1) 1883 年以前

1883 年のクラカタウ噴火とそれに伴う津波は、今では知らぬ人が少ない出来事である。この時の詳細は Simkin and Fiske (1983) に詳しい。

ところで、Soloviev-Go は、非常に古い時代の記録を記している。

「416 年。ジャワの『列王記』、これは島の年代記なのであるが、Kapi 山の事として次のように伝えている。Saka の 338 年（すなわち西暦 416 年）に、Batuwara 山（別名 Pulosari と呼ばれ、Banten Region の顕著な火山である）の地中から雷のような音響が聞こえた。これに答えるように、同様の音響が Kapi 山の地中からも轟いた。Kapi 山は、現在の Banten (region ?) の西方に位置している。Kapi 山から、天にも届くばかりの、巨大な目もくらむような火柱が噴き上げた。雷が鳴り響き、嵐が吹き、雨が降り始め、更に強くなった。轟音は恐ろしいばかりであった。ついには、Kapi 山は砕け、恐ろしい騒音を立てながら、地球の深みに沈んで行った。

大波が起こり、陸に溢れた。Gede 山 (Kamula) の東の Batuwara 山から Radjabasa 山 (Lampung 近郊の、スマトラ島最南の火山) までの地域は、海が氾濫した。スンダ地方北部及び Radjabasa 山の住民は溺死し、家財道具と共に流されてしまった。

水が引いた後、Kapi 山とその一帯は海底に沈み、ジャワ島は二つに分離された……すなわちジャワ、スマトラ島となったのであ

る。(Judd. 1889; Wichmann, 1918; Heckp 1934; Ponyavin, 1965; Iida et al., 1967; Berninghausen, 1969; Cox, 1970)。

（この出来事は、有名な 1883 年クラカタウ噴火に極めて良く似ている。Kapi 山とは Krakatau 火山の事かもしれない。)(SLG, 2259)。

しかし、この記述に対して、疑問が残るとするものもある。ウィンチェスター(2004)は、上記の記述は、ジャワの宮廷詩人のラーデン・ンガバヒ・ロンゴワルシトの本の第二版からのものとし、第一版では次のようになっているとする。

「全世界が大きく揺れ動き、轟音が響き渡り、激しい雨とともに暴風が吹き荒れた。しかし、カピ山から噴き出る炎は、この豪雨のせいで消えるどころか、さらに勢いを増した。あたりに鳴り響く音は耳をつんざくばかりで、とうとうカピ山は轟音とともに粉ごなになり、地中深く沈んだ。海が盛り上がって陸に押し寄せ、バトゥバサ山までが水浸しになった。スンダ地方北部からラジャバサ山までの地域の住民は溺れて、財産もろとも流されてしまった……」。

問題は第一版が 1869 年版であるのに対し、第二版が 1885 年、すなわち 1883 年クラカタウ噴火の後である事にある。第二版の記述(上記 SLG の記述)にはクラカタウ噴火に伴う津波の表現が混じっているのではないかと疑われている。

そして、ウィンチェスターは、さらに「最近の歴史書では、実際に起きた可能性のある最初の三回の噴火の時期は、それぞれ 416 年、535 年、1680 年とされることが多い。まったく定かではないのだが、9 世紀から 16 世紀の間にさらに七回も噴火があったという説や、中部ジャワに仏教を信仰するシャイレンドラ朝が栄えていたほんの 1 世紀弱の間 (750 ~ 832 年) には、クラカトアは知らぬ者がいないほど暴れ続けたので『火の山』と呼ばれていたという説もある。この七回とい

う数字を、起きた可能性のある三回と、確実に起きた悲劇的噴火一回に加えれば、噴火は総計 11 回という計算になる。しかし、この数字はかなり疑わしいものと言わざるを得ない。

次にクラカトアが大噴火をしたのは 1883 年で、この発生時期だけは疑問の余地がない。最初の三回については（前述のシャイレンドラ朝時代の七回は、仏教の文書に見られる『火の山』という明確とは言い難い記述以外に確たる裏づけがまったくないため、計算に入れないことにする）、実際に噴火があったのだとしても、正確にはいつ何が起きたのかは、じつにあやふやでしかない。」とする。

1680 年の噴火は、公式記録にはなにも記述が無いが、3 人のヨーロッパ人の証言から小規模ながら噴火があったろうとしたウィンチェスターは、その一方で 416 年の噴火は 535 年の大噴火と混同されているかも知れないと云う。その根拠は D. キーズ (2000) の考察である。キーズは、

「つまり、535 年ないし 536 年に起きた謎の天災は、文字通り世界史を同時に揺るがしたと言えるのである。

当時の東ローマ帝国の歴史家プロコピオスは、『きわめて恐ろしい前兆』と書いているが、これ以上適切な言葉はないと言っているだろう。なぜなら、彼自身は知ることができなかったとはいえ、彼が記した災害こそまさに全世界的な気象現象の一端であり、その後の戦慄の百年間を招来する元凶となったからである。そしてその後も、実質的にはさまざまな出来事が連鎖的に発生し、人類の歴史を決定的に方向転換させてしまったからである。

プロコピオスは当時の天候を記した中で、『日光は一年中、輝きを失って月のようだった』と書き残している。ほかのいろいろな文献を見ても、太陽は一年半にわたり『薄暗かった』とある。」

全世界的な文書、年輪調査、南極の氷縞などの考察から、小惑星衝突説、彗星衝突説、火山噴火説の三つのうち、もっともありそうなものとして火山噴火、それも「スマトラ島

からジャワ島西部にかけての地域」に絞り込んで行き、クラカタウに辿り着き、大噴火はあっただろうと、キーズは結論する。

結局、噴火はあったのだろうが、SLG の記述における津波については疑問が大いに残るとせねばなるまい。

(2) 1883 年クラカタウ大噴火

これについての SLG の記述は簡単である。他に参考できる書が Simkin and Fiske (1983) 始めとして沢山利用できるからであろう

「1883 年 8 月 27 日 10 時 02 分。クラカタウ火山の大噴火があり、巨大な津波が続いた。最高打ち上げ高はスンダ海峡の岸で 30m、スマトラ島の南岸で 4m、ジャワ島の南岸で 2 ~ 2.5m、太平洋で南アメリカまで 0.5 ~ 1m であった。インドネシアで 36,000 人が死んだ。大噴火に先立ち、26 日の 17 時 5 分、19 時 ~ 23 時、27 日の 1 時 42 分、5 時 30 分、6 時 44 分にも噴火があり、それぞれ小津波を伴った。これらの出来事の詳細はここでは述べない。これらに関する詳細はさまざまな書に述べられている。(Verbeek, 1885; Iida et al., 1968; その他)」と、これだけである。

スンダ海峡からジャワ海への出口、ジャワ島西北端の Merak では、「135ft の高さにある石切り場にまで這い上がり、その鉄製トロリー、エンジン、機関車などをまき散らし、レールをねじ曲げた」(Simkin and Fiske (1983), Fig.29 の説明文) 程の猛威をふるった。この津波の特徴として、スンダ海峡内では周期 10 分程度のものであったこと、Merak から東へ約 100km のジャワ島 Batavia (現 Jakarta) で得られた潮汐記録によると押し波から始まる周期 2 時間程度のものであったことがあげられる。

こうした特徴を持つこの津波を数値計算で再現しようとする試みはいくつかある。

まず、初期波形、つまり津波発生機構が問題となる。①噴き上げられた火山岩や島が水面に降下し水面をたたいたこと、②水面下で

水蒸気爆発が生じて水位を押し上げたこと、③島の消滅（陥没）により残った空間へ水塊が急流入したこと、などが考えられる。

このうち①、②では、発生効率の点から、スンダ海峡沿岸での大津波を説明するには難点がある。③のカルデラ陥没によるとすれば、発生効率では問題がない。川俣ほか（1992）は、カルデラ陥没による津波発生を仮定した計算を行った。火山噴火前の海底地形が噴火後の地形へと急速に変わるとした。海底地形図の比較から、10 数 km の範囲が、深い所でも水深 200m にまで陥没したことになる。陥没域の周辺には、水深の浅い場所がそのまま残る。

急な大規模陥没であるから、水はここへまず引き込まれる。ただし、陥没地域の周辺を取り巻いて残っている水深 4m 程の浅瀬が、先行する谷の大きさに制限を加える。続く大きな押し波はこの制限を受けないため、沿岸に到達する時には押し波先行となる事が示された。

また、海峡内の第 1 波は、初期波形の寸法に大きく影響された結果、30 分以内の短周期となる。が、そのうち海峡内の自由振動が

励起され、これが短周期成分より効率よく海峡外に漏れていくため、海峡外の津波周期が長いものとなり、Batavia での潮汐記録も説明できた。

こうして、1883 年クラカタウ噴火に伴う津波については、発生から伝播まで、かなり良く説明できているとして良い。

4-2 Sakar 火山

この火山は、Bismarck 海の南縁、New Britain 島と Papua New Guinea との間に長さ 50km ほどの Umboi 島があるが、そのすぐ北にある小島である（図 -6 参照）。

「1888 年 3 月 13 日、早朝、Sakar (Ritter) 火山が爆発した。これは円錐状の火山で、水面上の高さ 790m の同名の島をなしていた。大量の火山生成物が空中に噴き上げた。円錐状島の東三分の一だけが 120m 高さの斜面として残され、その平面形状はアーク形で、内外とも険しい崖となった。無くなった火山の場所は、水深 100m 以上の深さとなった。噴き上げられた全量は $1\frac{3}{4}\text{ km}^3$ と推定される。

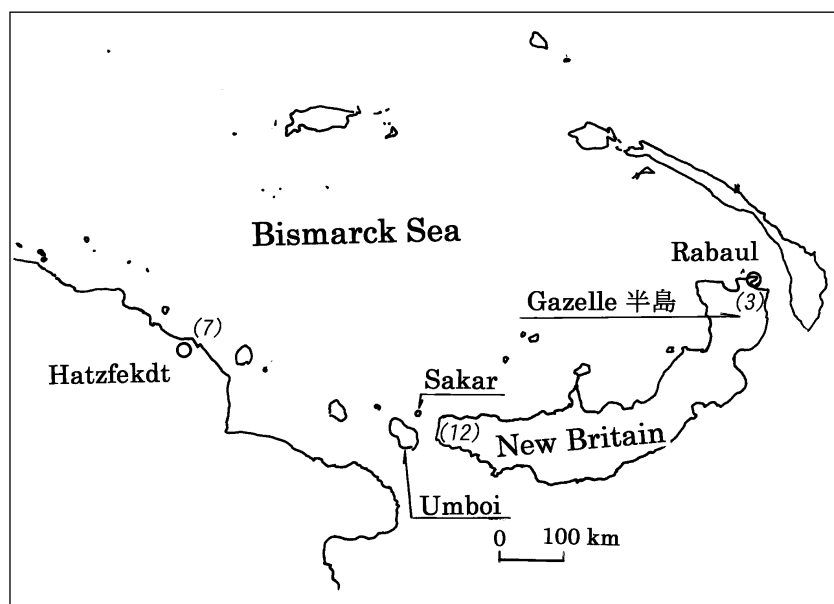


図 -6 ビスマルク海南縁、ニューブリテン島西側のウンボイ島とサカー火山。括弧書きの斜体数字は津波高 (m)。

この爆発で巨大な津波が発生し、New Guinea では Huon 岬 (Salamoa 港) から Hatzfeldt 湾まで、Rabaul を含む New Britain の全海岸で観測された。Umboi 島の多数の海岸住民が津波のために死亡した。この島の北岸の集落は大体流失した。地震は感じられなかった。

3 月 12 日から 13 日の夜、Von Belov から Hustein に向けて移動中のドイツの小探検隊が New Britain 島の西岸で、険しい崖下の狭い浜に居た。が、全員が津波で流されたものと見え、あとで特別に探索に派遣された 2 グループはテントの杭を見つけたのみであった。海岸傾斜面に残された痕跡から、水面上昇は 12m と推定された。場所によっては浜から 1km も内陸に入った所であった。浸水した地帯では、密生した森林が完全に破壊され、浜は砂で覆われ、樹木、珊瑚礁破片、死んだ魚がばらまかれていた。こうした残骸の厚さは 1.2m 程であった。海岸は場所により、かなり浸食されていた。

波は、6 時 30 分に、Kelanoa プランテーション (これは King William 岬地方に建設されたばかりであったのだが) に北東から近づいて来た。第 1 波は陸上に 7.5m 上った [これは鉛直方向の水位上昇であろう]。第 4 波は、観測された 20 波では最大であったが、10.5m 上った。これらは 1 時間以内で観測された。波周期は 3 分である。その後には異常は認められなかった。しかし、14 日の朝、海岸も海面全体も軽石で覆われた。

Hatzfeldt 湾 (訳注: New Guinea 西岸。図 6, 7 参照) では、13 日の 6 時直後に、北北東の方向に射撃音を聞いた。6 時 40 分に驚くばかりの高い上げ潮となり、北から来て、通常の高満潮位より 2m 高くまで上った。水は見たこともないほど早く退き、港の半分は水がなくなった。上げ潮・引き潮は、9 時まで 3 ~ 4 分間隔で繰り返した。8 時には、7 ~ 8m となった。住民は大きな危険にさらされ

たのである。12 時までには振動は続くものの、次第におさまり、元の水位に戻ったのは 18 時であった。

Matupi 島 (訳注: New Britain 東岸の Rabaul 湾内の小島。図 -6, 8 参照) では、8 時 15 分から 11 時の間、水位は通常の最低干潮位より 3.5 ~ 4.5m 何度も下がり、そして上がる方も最高満潮位より同程度上昇した (別の報告によると、上昇下降とも通常時の満潮干潮位より 3m 異なっただと云う)。水位の振動は、この島の南東の海岸及び北岸で著しく、西岸ではほとんど感じられなかった。波は一部は南から、一部は西北西から来襲した。水の運動は全水深に及んでいた。なぜなら、水が濁り、汚い泡で覆われていたからである。地下の振動も物音もなかった。天気はよかった。同じような海の波動は、Gazelle 半島 (訳注: Rabaul のある半島。図 -6 参照) の南岸にいた蒸気船でも認められた。

雑誌 Nature によると、シドニーでの 3 月 15, 16, 17 の潮位記録には平常時とは異なった差が出ており、これらは明らかに津波である。

新聞報道によると、チリの Arica では、3 月 14 日 5 時頃、沖合で小さな波が観測された。岸に近づくにつれ急速に生長し、防波堤に激しく衝突した。引き続き、大きな波が 3 波、次々とやって来た。荷揚げ中の船の多くが激突され、いくつかは転覆させられた。長時間にわたって海が不安定であったので、荷揚げは非常に困難であった。港を遮蔽している島の沖では、長時間大きなうねりが観測された。」(SLG, 291-293)。

地震などの前触れもなく、突然の火山活動によって発生した津波である。ニューブリテン島の西岸で 12m となった津波であるから、火山に面したウンボイ島北岸の集落が一瞬にして潰滅したと推定できよう。この津波は 350km 離れたニューギニアの Hatzfeldt 湾でも 7m 位になった。ここは、図 -7 に見ら

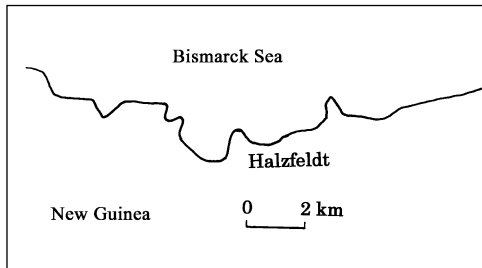


図-7 ニューギニア・Hatzfeldt 港周辺

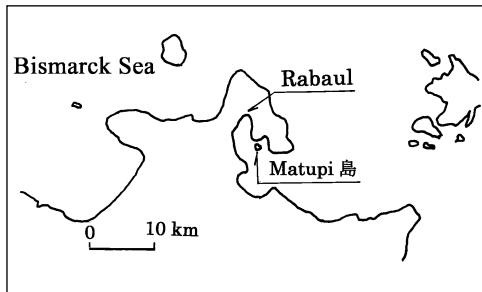


図-8 ニューブリテン島東端のラバウルと、その湾内のマツピ島

れるように、あまり海岸線の屈曲はない場所である。

ニューブリテン島最東端のラバウルでは、湾内の小島マツピ島で振動が繰り返された。マツピ島での振動は西海岸ではほとんど見られず、北岸と南東の海岸で振幅 3m 位であった。しかし、波は南から、あるいは西北西から来たと云う。地形との共振でかなり複雑な動きをしたものと想像される。しかも、このラバウル湾自体、“へ”の字形に折れ曲がった半島で遮蔽され、津波が入りにくい形をしているのであるが。直接に来たのではなく、周辺の多数の島の存在と、それに関連する複雑な海底地形との影響を受けて入射する津波を考える必要があろう。

ところで、この津波の影響が南米チリのアフリカにも及んだとしている。そこでも転覆する船があった。しかし、ここまで直線距離にしても 16,600km は離れている。火山爆発という点波源で発生し、しかもすぐ東方のビスマルク諸島で遮蔽されているから、これほど遠方に影響が及ぶとは思えにくい。たまたま

日時は符合するものの、後段の記述は低気圧起源のウネリを想像させる。

4-3 Ruang 火山

こちらは地震などの前触れがあった後の火山爆発である。セレベス海東縁でスラウェシから北に続く南 Sangeihe 諸島に、Tahulandang 島がある (図-9)。この島から 300m 離れた Ruang 火山が 1871 年に爆発した時のことである。もっとも現在の地図では 1km 強離れている。この火山は、4km × 5km の面積で、1603 年から火山として知られ、1808, 1836 (?), 1840, 1856, 1870, 1871, 1874,

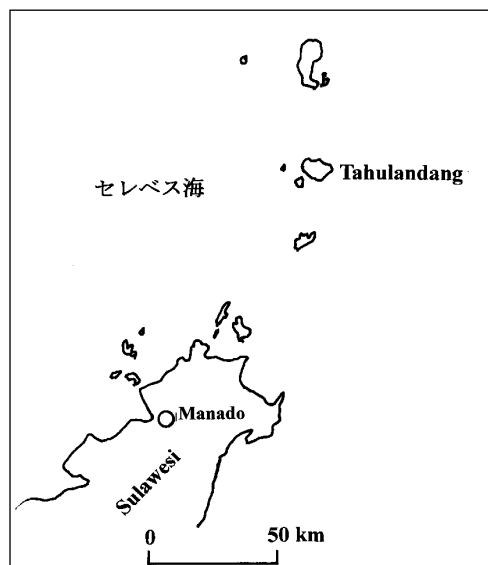
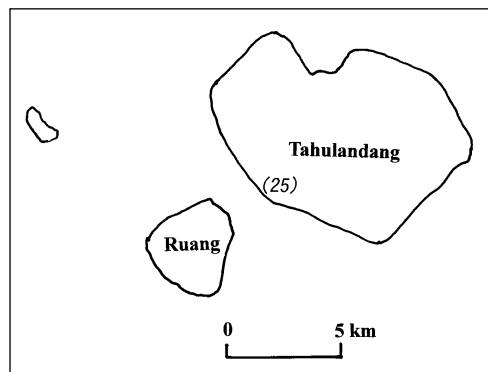


図-9 セレベス海東縁の Tahulandang 島

図-10 Tahulandang 島と南西岸の Ruang 火山.
括弧書きの斜体数字は津波高 (m)。

1889, 1904-05, 1914-15, 1949, 1996 (?), 2002 年に噴火したという (Volcano Live, 2008)。

「1871 年 3 月 3 日 (2 日)。Tahulandang 島。2 月半ばから島の住民は地下の震動を感じていた。3 月 2 日, 島から 300m 離れた Ruang 火山の頂から, 大きな岩が転がり落ち始めた。3 日の 20 時頃, 急に地震が始まり, 同時に雷のような轟音が火山噴火を告げたのであった。

ほんの数秒後, 巨大な波が Tahulandang 島の岸に押し寄せた。180m 内陸に押し上がり, その道筋の全ての小屋とプランテーションを破壊した。Tahulandang (Buhias) 居住地の中央部で, 波は通常の海面より 25m 高くなった。これは, 3 月 30 日から 31 日にかけて調査した役人が, 生き残った樹木についていた漂流物から求めた高さである。間をあまりおかずに, さらに二回波がやって来た。

75 軒で構成され, 豊かであった居住地は, その北端の 3 軒のみが残された。しかし, 残ったものもひどく傷み, 一軒だけがなんとか住めるのであった。納屋や家財道具も全て流失した。他の家屋は全て, 倒れるか, 破壊されるか, 流失した。厚さ 50cm の石壁を持つ教会も例外ではなかった。壁石の破片は 100m もの距離の間に散らばり, 舗装した中庭だけが残っていて, 教会の元の位置を示していた。地表には溝が出来, 引きの水で掘られていた。木々は抜かれ, 家屋の残骸や家財道具などと共に目茶滅茶にばらまかれていた。小舟が一隻, 山の麓まで打ち上げられた。山側のプランテーションは無事であった。500 人の住民中, 277 人が死亡した。

西岸及び南西岸の他の居住地 (Bohoi, Tulusan, Haasi) も破壊された。島全体で, 約 400 人が死亡した。

全プランテーション及び Ruang 火山山腹のほぼ全部の植物が全滅した。3 月 9 日の 20

時から 10 日 14 時まで, 火山が再び爆発した。3 月 14 日にも始まり, 3 時まで続いた。」(SLG, 253-254)

2 週間ほど続いた地下の鳴動の後, 火山活動が活発となって岩の転落が始まり, 地震と共に火山が噴火し, 同時に巨大な津波が押し寄せた。Ruang 火山と 300m 離れた Tahulandang 島で 25m もの高さに押し上げた。逃げる間もなく, 島全体で 400 人もの犠牲者となったのである。

これだけの記述からは, 津波の発生機構は判らない。

5. 謎の深まる大津波 -1782 年台湾南部を襲った津波 -

1782 年 5 月 22 日の台湾全土に影響したと云われる大津波は, その被害者数が 4 万人とされ, 太平洋では最悪の津波と云われている。たとえば, 2007 年 12 月現在の <http://geology.about.com/library/bl/bltsunamideathtable.htm> によると, 太平洋での最悪 10 津波として, 次表 -1 のように与えられており, ロシア・ノボシビルスク津波研究室, 米国 NGDC (National Geophysical Data Center), USC 津波研究グループなどを参照したとしている。

表 -1 太平洋最悪 10 津波の 1 例

発生年月日	波 源	死者数
1782. 5.22	Taiwan	40000
1498. 9.20	Japan	31000
1707.10.28	Japan	30000
1896. 6.15	Japan	27122
1868. 8.13	Chile	25674
1293. 5.27	Japan	23024
1792. 5.21	Japan	15030
1741. 8.29	Hokkaido	15000
1771. 4.24	Ryukyu Islands	13486
1765. 5	China	10000

また、<http://fohn.net/biggest-tsunami/biggest-tsunami-1.html> に始まる Biggest Tsunami Countdown では、第一が 2004 年のインド洋大津波で死者数 310,000 人、第二が死者 36,000 人以上の 1883 年クラカタウ噴火に伴う津波、第三が死者 100,000 人以上の 1755 年リスボンを襲った津波、第四位が地震と津波でやはり死者 10,000 以上となった 1908 年イタリア・メッシーナの津波、第五位が 1960 年のチリ津波としながら、1782 年の南シナ海の津波も第五位に匹敵するだろうと註記し、National Geographic からの引用とした上で、NGDC Tsunami Event Database Search が有益であると付け加えている。

しかし、その一方で、Wikipedia には、1782 年の津波は見当たらない。これは自由書き込み・訂正が可能であるから、時として落ちもあるかもしれない。

では、これらが参照していると称するロシア・ノボシビルスクにある Institute of Computational Mathematics and Mathematical Geophysics の津波研究室、及び米国 NGDC の津波カタログはどうなっているであろうか。両者は現在インターネットで利用できる津波カタログとしては代表的なもので、上記表 -1 などが参照した、或は参照を奨めているものである。

そこで、両者において台湾を含むように、地域を北緯 20 度から北緯 26 度まで、及び東経 115 度から東経 125 度までと限定して得られた津波をまとめたのが、表 -2 である。ここで、m は今村・飯田の津波マグニチュード、I は Soloviev の津波強度、また信頼度 (V) の定義は次の通りである。

0 = erroneous entry

1 = very doubtful tsunami

2 = questionable tsunami

3 = probable tsunami

4 = definite tsunami

なお、×印は対応する資料がないことを示しており、V、m 及び波源位置全てに×印が付いているものは、その津波が全く取り上げられていないことを意味している。

この表 -2 から、両者が取り上げている津波が必ずしも一致しないだけでなく、同じ津波に対する評価も別れている事がわかる。特に、いま問題としている 1782 年の津波は、NGDC の方には全く見当たらない。細かな所にも違いがある。たとえば、1771 年八重山津波でも、NGDC は最高打ち上げ高 11m、ロシア津波カタログは 85.4m で、後者の方が最近の研究結果を取り入れているとして良いであろう。

では、ロシア津波カタログの元となってい

表 -2 インターネット上の津波カタログの比較 (台湾周辺)

発生年月日	米国 NGDC			ロシア津波研究室		
	V	m or (I)	波源位置	V	m or (I)	波源位置
1076.10.31	×	×	×	2	1	Zhao'an, 南シナ海
1640. 9.16	4	1.00	南シナ海	2	1	南シナ海
1661. 1. 8	4	(1.50)	南シナ海	2	(1.5)	南シナ海
1754. 4	3	(0.50)	東シナ海	2	(0.5)	東シナ海
1771. 4.24	4	6.40	琉球列島	4	4	石垣島・琉球列島
1782. 5.22	×	×	×	3	3	台湾・南シナ海
1862. 6. 6	0	×	台湾	1	×	嘉義・台湾
1867.12.18	4	2.00	東シナ海	4	2	基隆・台湾
1882.12. 9	0	×	南中国・東シナ海	×	×	×
1903. 9. 7	×	×	×	1	×	台湾
1917. 1.25	4	1.00	南中国・東シナ海	4	(1)	南シナ海

1917. 5. 6	4	-1.00	南シナ海	4	0	東シナ海
1918. 2.13	4	2.00	汕頭	4	-1	南中国
1922. 9. 1	0	×	琉球列島	0	×	台湾
1951.10.22	4	×	台湾	×	×	×
1963. 2.13	4	-2.30	東台湾・琉球列島	4	(-2)	東台湾・琉球列島
1966. 3.12	3	-3.30	東台湾・琉球列島	4	-1	東台湾・琉球列島
1968. 8.15	4	-3.30	北セレベス	×	×	×
1970. 9.30	3	(0.50)	フィリッピン海溝	3	(0.5)	フィリッピン・パターン諸島
1972. 1.25	4	-3.30	東台湾	4	-1	東台湾, 台中
1978. 7.23	2	-3.30	台湾	4	-1	台湾
1986.11.14	×	×	×	4	(-2)	台湾, 花蓮の東
1990.12.13	4	×	台湾	4	×	台湾
1999. 9.20	×	×	×	2	(-5)	台湾
1999.11. 1	×	×	×	2	(-5)	台湾北東部
2001.12.18	4	×	台湾	×	×	×
2002. 3.26	3	×	日本	4	(-4)	琉球列島西南
2002. 3.31	4	×	台湾	4	(-3)	台湾北西部

る Soloviev-Go (1984) の記述はどうなっているのだろうか。

「1782 年 5 月 22 日 (1682 年 12 月?) 台湾全土に影響し大きな被害を与えた地震は、津波を伴った。この津波は東から西へと島の海岸上を駆け抜けた。“ほぼ全島” が 120 km (30 リーグ) 以上も浸水した。地震の揺れと津波は 8 時間続いた。島の三つの市と 20 の村が、初めは地震で、ついで津波で潰滅した。引き際に、水は建物をがらくたの山にして行った。“一人として生きていた人は居なかった。” 40,000 以上の住民が死んだ。多くの船が壊され、または沈んだ。海に突き出た岬は洗い流され、その代わりに新しい崖や水の入り込んだ淵が形成された。ゼーランジャ城 (安平) やピンチンギ城は、それらが立っていた丘と共に流された。(Perrey, 1862 c; Mallet, 1854; Iida et al., 1967; Cox, 1970)」(SLG, 181-182)。

これだけの短いもので、引用されている文献は 4 つ、最も古いものでも津波後 70 年経過した後のものである。

現在の台南では、安平古城は汀線から約 1km 離れた陸地に立っているが、1782 年当時は図 -11 に示すように、沖合の砂嘴の上にあり、平均水深 6m ほどで船が十分出入り出来ていた (Chen and Kuo, 2002)。したがって、「それらが立っていた丘と共に流された」という記述も頷ける。



図 -11 1721 年の台南と安平城の地図 (Chen and Kuo, 2002)

ところで、中国の 3,000 年以上にわたる資料から津波を引き起こした地震を整理した Zhou と Adams (1985) は、台湾での津波を

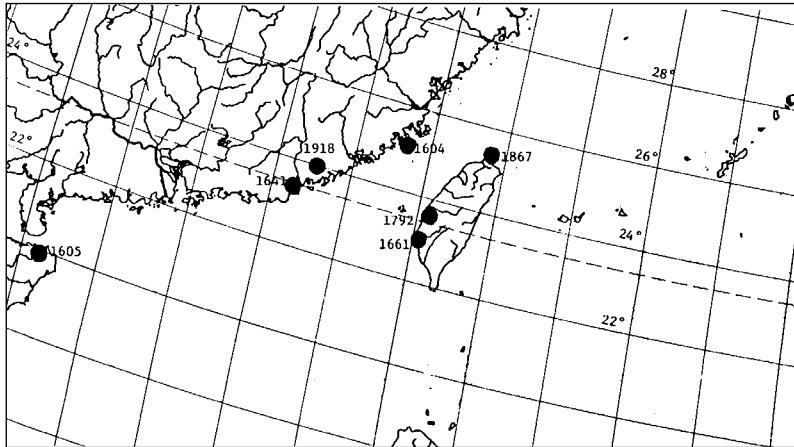


図-12 台湾付近の津波を伴った地震 (Zhou & Adams, 1985)

引き起こした地震として三つのものを挙げている。その分布は、彼らの図から台湾近くの部分だけを示すと図-12の通りである。

ここには、3個の地震(1661年, 1792年, 1867年)のみが記されており, 1782年の津波に対応するものは見られない。

地元の観光案内パンフレットに「安平巡礼」と云うのがある。この中に、安平編年大事記として1622年にオランダ人が安平に目をつけた事に始まり、1945年までの歴史を述べたものが掲載されている。ここには1782年をはさんで、

「1778年(清乾隆43年)台湾知府声蔣元枢修安平及城垣。

1823年(清道光3年)次々に暴風雨が来る。曾文などの河が大量な泥水をもたらすことによって昔日の滄海変じて陸地となる住民の開墾で養殖池になって安平と台湾本島は漸次連接してきた」との記述がある。

これはChen and Kuo (2002)でも同様に、
「1722年以降、陸地が増える過程が進行し、台南海岸が前進、いくつか新しい川筋がつけ加わった。Eiquensen 砂嘴が陸地へと伸び、現在の安平海岸を作った。1822年には、洪水があり、Auwang 川が川筋を変え、曾文河となった。同時に、多量の土砂がTaijungに流れ込み、堆積して、潟や入り江が出来上がっ

た。1823年6月には、何日も土砂降りの雨が続いた。曾文河は再び流路を変え、Peisin-wei 砂州が陸地と繋がった。」としている。

このように、両者とも、1782年の津波の記述はなく、さらにこれ以外の津波や高潮に関するものは見当たらない。もしもSoloviev-Go カタログに見るように城が津波で大打撃を受けたとすると、そうした記述がなければなるまい。

あるいは、Soloviev-Go が?印を付けたように、1682年12月であったとしても、この「安平巡礼」パンフレットには、1682年をはさんで、

「1681年(清朝康熙20年)鄭經がなくなり、安平で政変が起こって、・・・。

1683年(清康熙22年)施琅が台湾に入った。安平で水師協鎮署を設けた。つぎつぎに5館を設置した。」とされており、ちょうど1682年には全く記述がない。

Chen and Kuo (2002)にも、これに対応する記述はない。

以上を総合すると、1782年の大津波については、いまだ少し原資料がない限り、存在した確証はないとせざるを得ない。Soloviev-Go が引用している4つの文献Perrey (1862), Mallet (1854), Iida et al. (1967), Cox (1970)に立ち戻って調べ直す必要であろう。

6. 終わりに

大津波と云えば、ともすれば初期波形の水平的な広がり寸法も大きなもの、すなわち海底下での断層運動に起因するものが想起される。ここでは、それ以外の発生機構によるものを中心に持ち上げてみた。大規模な崖崩落や火山噴火に伴う津波に対しては、予報が間に合わないだけでなく、発生機構、発生した津波の規模に関して、不明な点が数多く残されていると云わなければならない。

また、過去の津波に関する数値カタログが便利に利用できるようになったけれども、その基となった文献の信頼度などをさかのぼって容易に検討できることが必要である。ここで取り上げた 1782 年台湾の大津波はその好例であろう。さらに、数字打ち込みの際に生じた間違いもあり得る。例えば、WinITDB v.5.15 で日本海溝を含む資料を探すと、1846 年 3 月に陸中で津波高 200m と云うのが見つかる。これは Iida (1984) が「200 m inundation」としたのが、浸水距離でなく浸水高さと判断されて入力されたからに違いない。便利なものをそのまま信用することの危うさが現れている。

このような細心の注意を払いながらも、過去のデータや資料を参考にして、さまざまな津波発生機構に関しても数値計算が出来るように努める必要がある。それを基に、警報も間に合わず、とっさの避難も不可能な津波に対する対策を考えなくてはならない。結局は、こうした計算が示す安全な高地に住むこと、知識を未来に確実につなぐ事、これ以外に有効な手だてはあるまい。

引用文献

- ウィンチェスター, S. L. (柴田裕之 訳)
(2004) : クラカトアの噴火, 世界の歴史を動かした火山, 早川書房, 452 頁.
川俣 奨, 今村文彦, 首藤伸夫 (1992) :
1883 年クラカタウ島噴火による津波の数値計算, 海岸工学論文集, 226-230.

キース, D. (畔上司 訳) (2000) : 西暦 535 年の大噴火, 人類滅亡の危機をどう切り抜けたか, 文藝春秋, 399 頁.

北羽新報 : 日本海中部地震 5.26 真昼の恐怖 (9), 1983 年 6 月 8 日.

ARCBC (Asean Regional Centre for Biodiversity Conservation) (2008) : http://www.arcbc.org.ph/wetlands/philippines/phl_manila_bay.html.

Chen, W. J. and C. T. Kuo (2002) : Shore-line changes of Tainan Coast in Taiwan, International Conference on Hydro-science & Engineering, <http://kfki.baw.de/fileadmin/conference/ICHE/2002-Warsow/ARTICLE/PDF/47E1.pdf>

Cox, D. C. (1970) : Discussion of "Tsunamis and seismic seiches of south-east Asia" by William H. Berninghaus. -BSSA-, vol.60, N1, p.281-287.

Iida, K (1984) : Catalog of Tsunamis in Japan and Its Neighboring Countries, Aichi Institute of Technology, 52 pages.

Iida, K., Cox, D. C, Pararas-Carayannis, G. (1967) : Preliminary catalog of tsunamis occurring in the Pacific Ocean. -Hawaii Inst. Geophy., Univ. Hawai, Data rep. N.5.

Mallet, R., (1854) : Third report of the facts of earthquake phenomena. Catalogue of recorded earthquakes from 1606 B.C. to A.D. 1850 (1755-1784). Report of the Twenty-Third Meeting of the British Association of Advancement of Science, London.

Perry, A. (1862) : Documents sur les tremblements de terre et les phenomenes volcaniques au Japon. -Mem. Pres. Acad. imp. sci., belles-lettres et Lyon.

Simkin, T. and R. S. Fiske (1983) : Krakatau 1883, The Volcanic Eruption and Its Effects, Smithsonian Institution Press, 464 p.

Soloviev, L. and C. N. Go (1984) : Catalogue of tsunamis on the western shore of the Pacific Ocean, Canadian Translation of Fisheries and Aquatic Sciences No.5077, Canada Institute for Scientific and Technical Information, National

Research Council, 447 pages.
 Volcano Live, John Search, <http://www.volcanolive.com/ruang/html>
 Zhou, Q. and W. M. Adams (1985) : Tsunamienic Earthquakes in China, Proc. ITS 1985, 16-22.

付録－１ アンボン島の津波

「1674 年 2 月 17 日 19 時 30 分と 20 時の間。非常に大きな地震があり、アンボン全島と近辺の島に影響し、多くの犠牲者を出した。揺れはその夜、次の日一日中と休みなく続き、大砲を撃つ様な大音響を伴った。最初の揺れが最大であった。Ambon では、中国人町が完全に平らになってしまった。全ての石造家屋と教会には大きな亀裂が入り、使えなくなった。79 人の中国人、7 名の欧州人が破壊された建物の下敷きとなって死んだ。35 人が傷を負った（腕や足を折った）。Nako では 7 軒が完全に破壊された。Hitulama では、方形堡の屋根が崩れ落ちた。Middleburg 方形堡は破壊された。

Letimor 半島, Hitu 半島では、いたる所で地面に亀裂が入り、地滑りが発生した。特に Wai 山や Manuzau 山で激しかった。いくつかの溪流が、特に西岸のものが、塞がれてしまった。地下水水位が 1-2m の振幅で振動した。深い井戸の水が手で汲めるほどの高さに急激に上昇し、また急に下がって行った。Wai Tomo 川の東では青粘土と混じった水が、生じた亀裂から 5.5-6m の高さに噴出した。同じような現象が、Leitimor 半島 Hutumuri でも生じた。島西岸では、地震前に「柱」のような光のフラッシュが見られた。

地震直後にアンボン島の全海岸で津波が生じた。Hitu 半島の西北岸が最もひどかった。特に Lima (Negrilima) と Hila の間の Ceyt 地方（訳注：Said の事であろう）で大きかった。ここでは、水は 80-100m にまで、すなわち海岸丘の頂上にまで上昇した。Mamala, Ela,

Sinalo, Kaitetto, Loboleu, そして Lima に至るまで、石灰質の海岸傾斜地にあった木々は、丁字プランテーションのものも含め、根こそぎにされた。Nausihola, Wakal, Hitulama の高台にあったプランテーションのみが破壊を免れた。

なにもかもがごちゃ混ぜに陸上へ運ばれ、見分けがつかなくなってしまった。Loboleu 地方では、マスケット銃の射程距離（訳注：<http://www1.m78.com/topix-2/musket.html>によると、有効射程距離は 100 ～ 150m との事）ほどの幅で海岸地帯が沈下した。岸边は極めて険しい崖となった。Ceyt と Hila の間、特に Hila で、海岸が部分的に水中に落ち込み、Nukual, Ehalaa, Wawani の開拓地をも水中に沈めた。津波の結果、アンボン全島で 2,243 名が犠牲となった。

目撃者の談によると、水は山のように高くなった。まず Loboleu に浸水した後、三つに分かれた。一つは Lima の西に位置する Urien（訳注：図-3 の Ureng の事であろう）の方へ岸に沿って進み、他は Hila の方へと東に進み、第三のものは海へ、セラム島 Ryst 岬の方へと進んだ。木々、家屋、家畜そして人々が運ばれた。水は大音響を伴って動いた。動く水は、黒く、汚く、いやな臭いがした。その表面は燐光を発していた。

目撃談によると、セラム島とアンボン島の間の海峡では海面は静かで、ただ岸からマスケット銃射程距離ほどの間でのみ波立ち、耳も潰れる様な大音響を発したのである。岸からそれほど遠くない場所でボートに乗っていた人は、海面になにも以上を認めなかった。そこではいつもと同じく水面の揺れは弱く小さかった。岸では、水が快走帆船や他のボートが壊すか運びさってしまった。魚が数多く陸上へ打ち上げられた。これは津波の結果だとして知られている。

Larike のオランダの方形堡では水は 0.5m

だけ上昇した。3 波来たが、これによる被害は僅かであった。

Nussatelo 島 (Pulu Tiga 列島) (訳注: Urien 沖合の Ela, Hatala, Lain 諸島の事か) では、まず水が瞬間に上昇し、ついで東へと退いて云って水平線の彼方まで海底が見えるほどで、当初の汀線を認めるのは難しかった。水はすぐに引き返してきて、島の低地に浸水し、進路にある家やその他諸々を渦と流れと巻き込んで進んだ。三回このような事が発生した。

Urien や他の場所では、水が上昇した後 Nussatelo 島に面する岸辺からかなりの距離引いた。この異常な水の動きでフェンスや小さな家屋は流出した。

Lima の近くでは、方形堡の壁の所の Bob-oleu への道路上で、シルトや粘土と混じった水が上がり、かなり大きな石 (兵士 2, 3 人でやっと運べる位の) を流し去った。一人の女性が方形堡から 350m 引きずられ、木につかまって助かった。兵士達は建物の屋根や樹上に逃れたが、12 名が死に、6 名が重傷を負い、4 名のみが無傷であった。Binai 居住地も部分的には流され、86 人が死亡した。Hila へ向かっていた 39 人も溺死した。

Ceyt では、水は方形堡の銃眼の高さまで上がり、臼砲を投げ上げる勢いであった。駐屯地の被害は甚大であった。Ceyt 近隣の居住地 Loboleu や Wassela で全家屋が水で破壊された。Layn では 619 人が死亡した。高地にある Hahntuna では、地震後低地の居住地にあるモスクへお祈りに行って溺死したものを除いて無事であった。

Hila では、地震後「アムステルダム」方形堡のオランダ駐留部隊が砦の広場に集結した。そこへ水が急に上昇してきて、建物の屋根まで水没した。部隊全員 31 名が溺死した。砦の壁は厚さ 3.5m, 高さ 3m であったが、基礎を残して引きちぎられた。2 つの丸太小屋

を除き、周辺の建造物は全て同じ運命を辿った。1,461 名が犠牲となった。

砦の東にある Sinola のプランテーションは、すくなくとも三回は浸水した。水は目で追いかけるのが難しいくらい早く進行した。第 1 波の押し引きは比較的穏やかであった。第 2 波は木や灌木を裂き取り、ばらまいて行った。第 3 波は、全てを持ち去って平な土地のみを残して行ったので、どこに元の家々やプランテーションがあったのか、判らないようになってしまった。

Wakal では、住民一人死亡、家若干が破壊。

Hitulama では、水は平常の高さより 3m 上まで来た。住民 35 人、兵士一人が死亡。

Mamala (Hitu 半島北端近く) では、約 40 軒が破壊されたが、死者なし。

Hitu 半島東北端では、Liang, Wai, Tuleu, Thiel から Suli (Paso 地峡から遠くない) に至るまで、津波が被害を与えたが、大きなものではなかった。水が平常水位より上まで来たが、家々は被災せず、フェンスが流されただけであった。Pasir-Kutet (Hitu 半島東端) では、津波で一軒だけ流された。

Paso 地峡 (Baguala) は浸水しなかった。水は Middeleburg 方形堡の一番外側の施設に届いただけであった。

(訳注: 以上でアンボン島の津波の記述を終わり、周辺の島々に移る)

Haruku, Saparua, Laot (訳注: アンボン島の東に位置する 3 島。図-2 参照) でも、地震は大きく、夜中感じられた。Oma (訳注: Haruku 島の西南端近く) で、二つの海岸丘が海へ崩れ落ち、道路に亀裂が入った。家々の壁にも亀裂が入った。島々の海岸から津波が観察された。平常水位より 1.5-2m 高かった。

地震と津波の後で、アンボン島近くにあった小島 Itelam が無くなったようである。その位置では水深が 110m となっていた。

Ceram 島では、地震も津波も、主として島の南西部 Huwamunai 半島で起った（訳注：図-2 の南南西に垂れ下がったような形状の半島）。Ryst 岬は、いまだかつて水に浸かったことがなかったのだが、浸水により大被害となった。湾西側の岸辺に浅い砂州が生じ、（東方にある）Wai 岬は沈降した。Overberg 砦のある Loki 小居住地は平常水位より 5.5m 上昇した水で浸水した。全ての施設やボートは壊されたが、死者はなかった。Kaula 岬では、全ての木々は洗い流された。東インド会社従業員の家々は近くの森まで流された。Tanuno 湾の居住地半分と教会は浸水したが、死者はなかった。

地震は Buru, Ambelau, Manipa, Kelang, Boano などの島でも感じた。（訳注：この諸島は Ceram 島の西に存在する。図 2 参照）。Manipa 島では、水が急に上昇し、砦の堀に達して、50 匹の魚を持ち込んできた。Kelang 島では水は東インド会社の守衛小屋まで、約 5m 上がった。

Banda 諸島では、地震は弱く、津波も小さかった。」（SLG, 228-231）。

付録－2 マニラ湾のセイシュ

(1) 1830 年 9 月のセイシュ

「1830 年 9 月 16 日。台風の間マニラで地震があった。川が溢れ、首都の近郊で浸水した所があった。」（SLG, 196）。

(2) 1852 年 9 月のセイシュ

「1852 年 9 月 16 日 18 時 30 分。ルソン島中部に破壊的な大地震があった。

Bataan, Cavite, Batangas といった Provinces で被害最大であった。多くの建物が壊れただけでなく、地面が割れ壊れ、地滑りが発生した。かなりの被害が Mindoro Province で起った。

最大震度の地帯は、Zambala 山脈から Batangas Province への海岸と、ミンドロ島の北部であった。Subic 湾にあった小島 Ivliva は崩壊し、水面下に見えなくなった。地震はマニラでは、ほぼ 3 分続いた。多くのビルが全壊あるいは被災した。

Rizal, Laguna, Tayabas, Zambales, Pampanga, Bulaca などの province で大きな揺れであった。Nueva-Ecija Province では、鐘が自分で鳴り響いた。

マニラでは、海がかなり上昇し、微風が様々な向きに吹き、水面は燐光を発した。知事の報告によると、幸いにして干潮であった。さもなければ、川水が溢れでて市の周りの氾濫原は浸水され、被害が生じたに違いない。」（SLG, 197）。