

# チリ地震津波と御前崎港

田 口 雄 作 (環境地質部)

Yuhsaku TAGUTSCHI

## 1. はじめに

地震は その発生場所・時刻・規模などの予想が難しく しかも ひとたび発生すれば 津波・土砂崩壊・火事・洪水などの二次災害を伴うこともしばしばあり あらゆる自然災害のうちでも もっとも恐ろしいものの一つに数えられています。ことに人的被害は地震そのものよりも むしろ二次的な災害によるものが 圧倒的に多いことを 歴史が証明しています。

二次災害のなかでも地震が頻発する島国日本にとって 宿命的な津波は 1949年気象庁が正式に予報業務を開始して以来 地震発生後すぐに管区気象台からテレビやラジオを通じて情報が流され 襲来の有無や規模などを事前に周知できる体制になっています。それらの情報のお陰で被害を最小限に食い止めたことは 数多くあると思います。しかし この様に世界にも稀な津波予報システムがあるにもかかわらず 残念なことに情報発令の前に地震発生後間もなく 津波があつという間に襲ってきたり 予想もしない規模のものであったりして 多くの尊い人命が失われたり 大きな被害を受けた事例がいくつも見られます。

筆者は最近 アマチュア写真家が撮影した 1960年5月のチリ地震津波時の御前崎港の写真を 偶然見る機会に恵まれました。この津波による三陸の大被害は これまで数多く報告されていますので 直接われわれの目に触れることができます。しかし 三陸以外の状況はどのようなものであったのか まったくといってよいくらい情報がありません。それは三陸に比べて 他地域の被害が比較的軽微であったために 報告されていないことによると思われます。

幸いなことに 御前崎港ではこの津波による人的被害はありませんでしたが 一つ間違えれば大惨事になっていたことも十分考えられます。「自分だけは 常に安全だ」と言う 祈りにも似た気持ちも理解できないわけではありませんが 「天災は忘れた頃にやってくる」との例えもあるように いつどこでどのような災難が 自

分の身に降りかかって来ないとも限りません。そんな警鐘を鳴らす意味においても 27年前の写真を公表することは 意義あることと思ひ 本誌の口絵として掲載することにしました。

ここでは 口絵写真を解説する目的で 戦後の人的被害を伴った津波の記載 チリ地震津波の概要 その時の御前崎港の状況を振り返ってみたいと思います。

## 2. 第2次大戦後の人的被害を伴った津波

戦後 人的被害を伴った津波は 茅野・宇津 (1987) によれば 1946年12月21日の南海地震 1952年3月4日の十勝沖地震 1960年5月23日のチリ地震 1968年5月16日の十勝沖地震 1983年5月26日の日本海中部地震による5例があります。

このうち 1960年5月のチリ地震津波 (以下 チリ津波と呼ぶことにします) は 遠地地震によるものとしてきわめて特殊な事例となるもので 後章で詳しく述べることにします。

もっとも身近な例は 1983年5月26日秋田県沖で発生したマグニチュード7.7の日本海中部地震によるものでこの津波が たまたま男鹿半島の海岸に遠足に来ていた小学校の児童達や観光客 さらに能代港の港湾作業員などを いっぺんに飲み込んだ悲しい出来事は 今でも昨日のここのように私たちの脳裏に鮮明に焼き付いて離れません。この時の津波は 地震発生後わずか7~8分で第一波が襲来し 津波警報が間に合わなかったと記憶しています。

一昨年 中国国家地震局蘭州地震研究所の郭増建所長とともに 男鹿半島の被災地へ視察に参りましたが 何の変哲もない海岸線を呈している現場で 多勢の将来ある子供達の生命が一瞬のうちに大海の藻屑と化してしまったとは とても信じ難いほど普段の海は穏やかな感じでした。遭難現場の近くに建てられた真新しい慰霊碑 (写真1) の前で 冷たい雨がそぼ降る中を 身じろぎもせずたずんでおられた郭先生は その時の印象を次のような漢詩にして表現されました。

吊加茂青砂遇難小学生 郭 増建

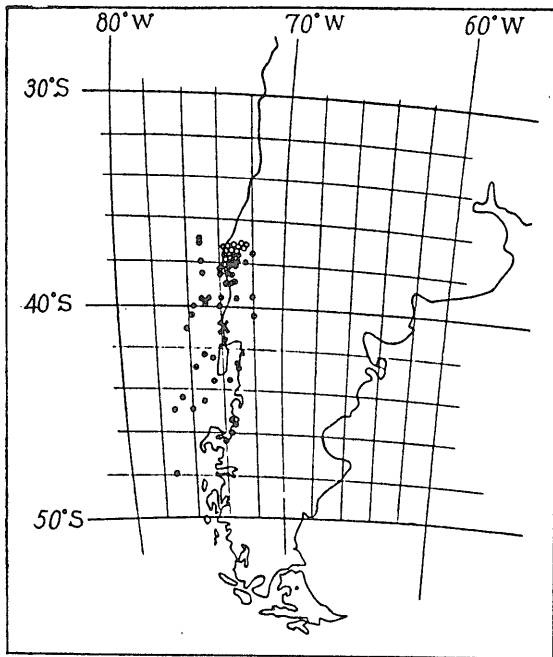
碧波灰堤砂石灘 鮮花饗食幼霊前  
 俯首对碑思昔景 天哀雨注山林寒

前記した5例のうち 後で述べる津波規模3のものは戦後最大の津波による死者や行方不明者を記録した南海地震と 日本海中部地震によるものの2つだけで それ以外は津波規模2以下であったということです(茅野・宇津 1987)。

### 3. チリ津波の概要

日本海中部地震に先立つこと18年の日本標準時1960年5月23日04時11分20秒(グリニッジ標準時22日19時11分20秒)南緯41度 西経73.5度の南アメリカ・チリのコンセプション Concepcion 海岸付近のごく浅い深度を震源とするマグニチュード8.75(気象庁松代地震観測所)という世界最大規模の地震が発生しました(気象庁 1963)。当初この地震の震源は アメリカ海岸陸地測量部 U. S. Coast and Geodetic Survey の観測に基づき 南緯38度 西経73.5度で マグニチュード8.5(パークレイ)または8.25-8.5(バサデナ)と発表されていました(気象庁 1960)。なお 理科年表(1986)では 南緯39.5度 西経74.5度 マグニチュード8.3となっています。

この地震は 単発ではなく本震の約31時間前から前震が発生し 本震の後も8月26日まで延々と余震を起していました。これらの震央分布は第1図に示す通りで南緯37度から48度 西経72度から77度の約  $4.0 \times 10^5 \text{ km}^2$  という広い範囲にわたっていました(気象庁 1963)。



第1図 チリ地震の震央分布(気象庁, 1963)  
 ×印は本震 ○印は前震 ●印は余震を示す。

前震および余震の規模と回数は 第1表に示す通りで大きなものが数多く発生したことがわかります。これらのうち 本震の15分および30秒前に起こった前震は マグニチュードがそれぞれ8.5(松代地震観測所)および7.5-7.75(パークレイ)と推定される(気象庁 1963)きわめて大きなものでした。

この2つの前震と本震によって発生した津波は 相乗効果を示す結果となって太平洋を伝播し 震源から17,000km以上も離れたわが国の海岸 とくに三陸海岸一帯に大被害を与えたことは すでに読者の皆様ご承知の通りです。この津波の第一波は わが国では地震発

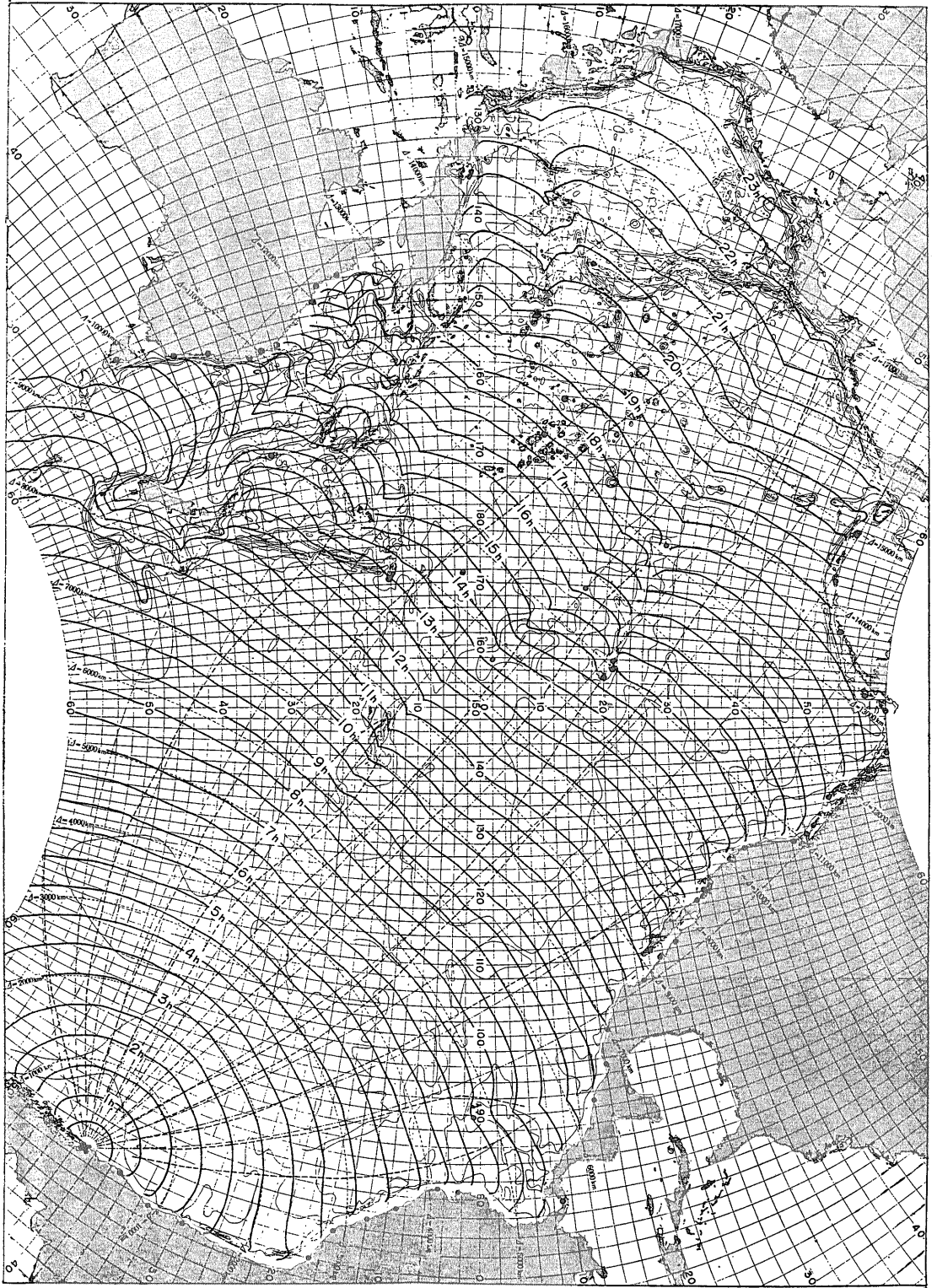


写真1 日本海中部地震津波で遭難した合川南小学校児童の慰霊碑(男鹿半島加茂青砂海岸)

第1表 チリ地震の月別発生状況  
 (気象庁 1963に加筆)

マグニチュード		M ≥ 8	M ≥ 7	M ≥ 6
5月	前震	0	4	1
	本震	1	0	0
	余震	0	0	11
6月	余震	0	0	7
7月	余震	0	0	4
8月	余震	0	0	1

第2図 チリ津波の伝播波面 (久本・村山, 1962)



第2表 津波規模の定義 (Iida, 1958による)

津波規模	最大津波被害海岸の状況
-1	波高50cm以下, 無被害
0	波高1m前後で, ごくわずかの被害がある
1	波高2m前後で, 海岸の家屋を損傷し船艇をさらう程度
2	波高4-6mで, 家屋や人命の損失がある
3	波高10-20mで, 400km以上の海岸線に顕著な被害がある
4	最大波高30m以上で, 500km以上の海岸線に顕著な被害がある

生から22時間22分後の日本時間5月24日02時33分に伊豆大島(岡田)でもっとも早く観測しています。その後次々に北海道から九州にかけて わが国の特に太平洋沿岸の海岸を襲い さらに 日本海側の海岸にまでその影響が及びました。

#### 4. チリ津波の伝播

久本・村山(1952)はこの津波の伝播波面を作図することを試みています。すなわち津波の伝播を長波と考え  $\text{速度} = \sqrt{gh}$  ( $g$ :重力の加速度  $h$ :水深)で進行するものとします。その際波源を南緯41度 西経73.5度の点源 その点を中心とし 平均水深を2,500mと見なした時の幾何学的円をもって 最初の30分目の波面と仮定しました。投影は赤道西経150度の点を中心とする平射図法で描き 波面を30分ごとに第2図の太い実線で示しました。図では波源における36方位線を波面に垂直に延長して太い破線で また震央とゴビ砂漠付近の対震央を結ぶ10度ごとの大円を細い鎖線で さらに波源から1,000kmごとの等距離線を細い破線でそれぞれ表しています。この津波伝播等時線は 南アメリカやオーストラリアで 実測と多少の食い違いが見られるものの 大局的には実際の津波到達時間と 非常によく一致しています。

波源から広がって行った津波は 対震央に向かって収束して行くこととなりますが その対震央の直前に日本が位置したことと ハワイからミッドウェイに至る浅部(Hawaiian Ridge)が いわゆる「レンズ効果」として きわめて強い収束力を発揮したことも リアス式海岸という地形的な要因に加え 三陸沿岸に大被害をもたらした大きな要因と考えられています(久本・村山 1962)。

#### 5. 遠地地震による津波

三陸沖や日本海に発生した地震によって起こる津波は歴史的に見ても数多くあり そのうちのいくつかは 北海道や東北地方の沿岸域に大被害をもたらしました。これらの地震は わが国の周辺に起こる近地地震と呼ばれるもので これらもたらす津波に対しては 十分な警戒が必要です。

これら近地地震によるものに対し わが国に影響を及ぼした遠地地震による津波は 都司(1987)によれば a) 千島列島・カムチャッカ半島海域4例 b) アラスカ・アリューシャン海域4例 c) ペルー・コロンビア海域5例 d) チリ海域1例 e) フィリピン・インドネシア海域3例 f) ハワイ近海1例 g) サハリン島南西海域1例で このうちわが国に重大な被害を与えたのは1960年のチリ津波だけだということです。

仙台管区気象台(1961)による南アメリカ起源の津波に関する記載は 前述の都司のものと若干異なっています。すなわち 少なくとも三陸や函館などで観測された津波は 1687年のペルー地震から1960年のチリ地震まで11回ありましたが 最後の事例を除いてすべて 第2表に示した今村・飯田による津波の規模(Iida, 1958)1以下のもので 被害はほとんどなかったということです。最近では 1985年3月5日にチリ中部沿岸を震源とする地震による津波が来襲し 太平洋沿岸の各地で最大波高10~30cmを記録しています(気象庁地震津波監視課 1987)。いずれにしても 1960年のチリ津波は南アメリカに起こった遠地地震の津波として きわめて稀なケースであったことだけは確かです。

#### 6. 静岡県御前崎港におけるチリ津波の影響

気象庁御前崎験潮所で観測した潮位の記録は 第3図に示す通りです(気象庁 1963)。図中Aは初動の開始を BとCは第一波の山と谷をそれぞれ示しています。

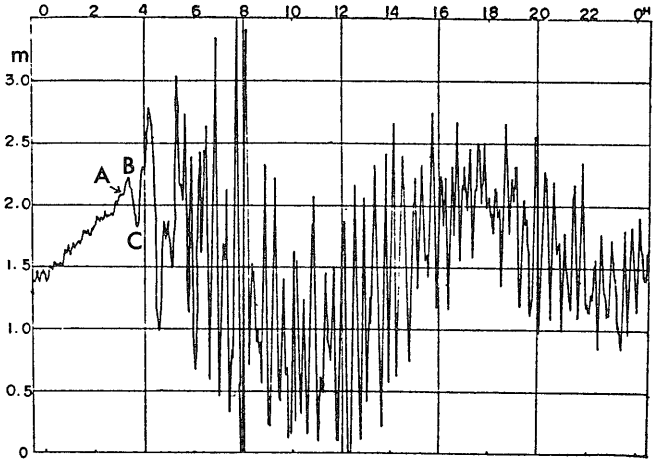
気象庁(1961)によると 御前崎験潮所における第一波到着時刻は 5月24日03時08分で15cmの「押し」で始まっています(東京管区気象台 1960では 初動は同日03時21分「引き」で開始とありますが これは速報の色彩が強いと思われるので ここでは発行年月が新しい前者を採用することにします)。海面の昇降は緩やかで 第6波までの平均周期を計算してみると28分でしたが 第2波から第6波までの平均は18分と 太平洋に面した他の験潮所に比べて 概して短くなっています(東京管区気象台 1960)。最高水位(最大波高のこと)は同日07時44分に366cmを記録し 東京湾の中等潮位(T. P.)との差は201cmで 初

動から4時間36分後に出現しています。

仙台管区気象台(1961)が津波発生直後から実施した現地踏査結果によれば 青森から宮城に至る3県の三陸沿岸に位置する165測点のうち 最高水位と東京湾の中等潮位との差の最大頻度は 2m以上3m未滿で 第4図の頻度分布で示す通り 全体の37%を示しています。

したがって 御前崎港で2mを越える最高水位を記録したことは 三陸の他の地点と比較しても 何ら遜色のない値であったことを示しています。

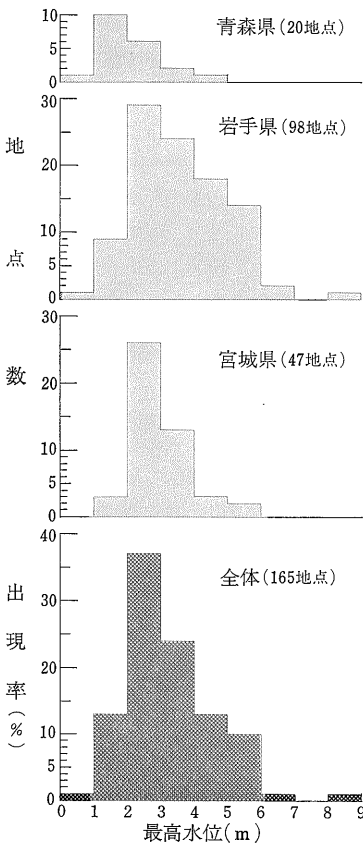
御前崎港における最大全振幅は 同日07時50分に周期24分の380cmで 初動から4時間42分後に記録しています。日本の各地で記録した最大全振幅の分布は第5図に示した通りです。それによると 御前崎港の最大全振幅は北海道や東北各地を除けば 三重県の尾鷲や千葉県の



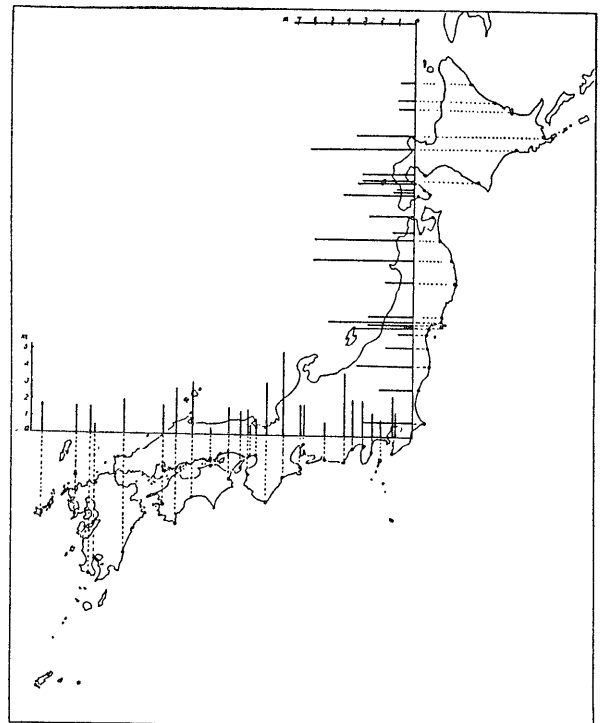
第3図 御前崎港の検潮記録(気象庁, 1963)  
図中のA B Cの記号は筆者による。

銚子と並んで もっとも大きな値を示していることが読み取れます。

チリ津波のもう一つの特徴は 概して「押し」の時よりも「引き」の時の方が 水位の変化速度が急激で(写真2参照) また津波現象の継続時間が非常に長かつ



第4図 東北3県太平洋沿岸におけるチリ津波の最高水位の頻度分布(仙台管区気象台, 1961の資料に基づき筆者作成)



第5図 チリ津波時の各地の最大全振幅(気象庁, 1963)

たことです(東京管区気象台 1960)。現に御前崎港でも 第3図から読み取れるように全振幅が1mを越える現象は 24日の22時頃まで継続していました。これら一連の津波は細かく見れば27日まで続きましたが 大体25日夕刻頃までに目立った波は一応納まったと言うことです(東京管区気象台 1960)。

## 7. 御前崎港の概要と津波に対する備え

御前崎港は 1948年7月に避難港建設工事が開始され1959年3月に完成しました。チリ津波の襲来はその翌年の5月でしたが その時の防波堤は写真3に見られる長さ1,165mの東防波堤が1本しかなかったこととなります。その後 地方港湾 さらに1975年4月には重要港湾に指定され 現在では 外国船も出入りするわが国でも有数の多目的港湾にまで成長しています。チリ津波当時1本しかなかった防波堤は第6図に示すように西側にも建設され 当時より倍以上も沖合に延びています。しかも写真3撮影当時の港湾は 西側に開いた格好の形状を示していましたが 現在では写真4のように 北側だけが開口するいわば「きんちゃく」の様な形となっています。



第6図 御前崎港の現況(国土地理院1986年7月30日発行2.5万分の1地形図『御前崎』使用)

もし仮りに チリ津波と同じ規模のものが再び襲来したならば 当時は発散した津波のエネルギーが 現在の港湾の形状では収束するものと思われ さらに埋め立て等による土地利用の変化に伴い 津波による影響は当時を上回るものと予想できます。もちろん 港湾建設に当たり その辺のことまで十分に考慮されていることはと思いますが 現場に働く港湾関係者だけではなく 付近の住民をも含めて 日頃から万々に備える心構えは肝要

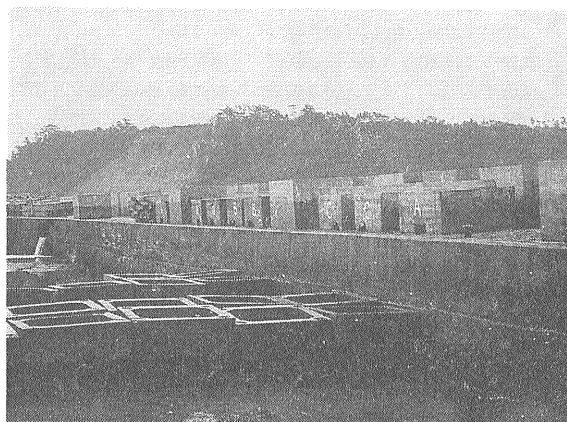


写真2 最低水位時の岸壁

最高水位の後 7時50分頃に「引き波」による最低水位が出現。両者の水位差は3m80cmで 普段は水面上に現れないブロックまで丸見えになってしまいました。岸壁上のブロックに書かれた英文字の上には最高水位の痕跡がクッキリと残っています。この間わずか6分「引き波」の物凄さ これが津波の恐ろしさです(1960年5月24日松林治雄氏撮影)。

1987年9月号

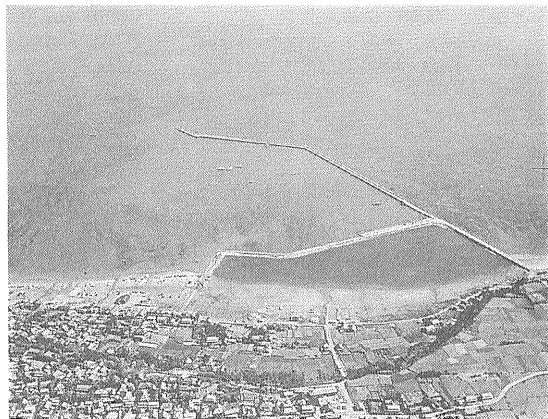


写真3 1958年12月当時の御前崎港

東防波堤1,165mが完成し 避難港建設工事が終了しています(静岡県御前崎土木事務所提供)。

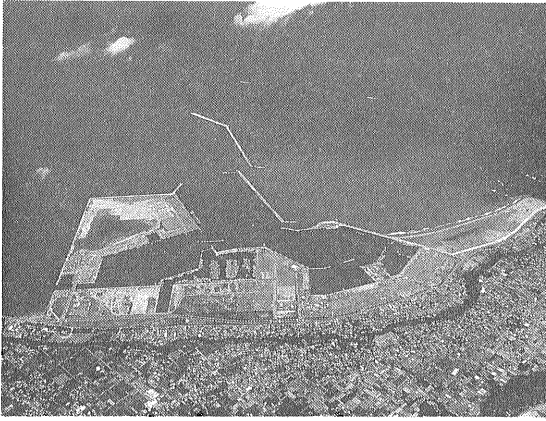


写真4 1986年3月当時の御前崎港

写真3撮影当時よりも防波堤は倍以上にも沖合いに延長され 西側にも防波堤が建設完了しています。さらに埋め立て工事が大規模に行われ 海岸線はチリ津波当時よりも大分前進しています(静岡県御前崎土木事務所提供)。

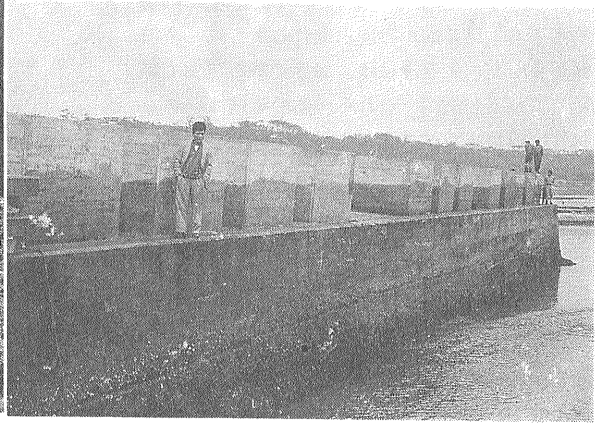


写真5 岸壁で津波見物をする人々

岸壁に置かれたブロックにはクッキリと津波の最高水位の痕跡が残っています。もし同程度の津波がこの時襲来したらと思うと背筋が寒くなります(1960年5月24日松林治雄氏撮影)。

と考えます。まして御前崎は駿河湾に突き出た半島となっているため「レンズ効果」と言われる津波エネルギーの集中を受け易い地形条件にありますからなおさらです。

のと幸いに思います。

最後になりましたが 口絵写真の提供を快諾して下さいました元静岡県職員松林治雄氏および静岡県御前崎土木事務所に心からお礼申し上げます。

## 8. おわりに

チリ津波は 三陸沿岸での被害が余りにも大きかったため その他の場所では何の被害もなかったかの印象を受け取れがちですが 実は北海道から九州に至る太平洋沿岸一帯で大打撃を被っています。御前崎港ではさほどの被害はありませんでしたが 口絵写真に見られるように寸での所で被害を免れたり 繰り返し来襲する津波を 防波堤の突端や岸壁にまで見物に出かけていたりしていた事実があります(写真5)。これらは 何事もなかったから良かったようなもの 一つ間違えば大惨事につながりかねない状況であったと思われます。東海地震や小田原地震が懸念されている昨今ですが いつ何時どこで突然大津波に襲われないとも限りません。

島国で しかも地震が頻発するわが国では 南アメリカで発生する地震に対してさえも 対岸の火事とのんびりかまえている訳には行きません。口絵として掲載した27年前のチリ津波の写真が 今後の防災対策に何らかの参考になれば 紹介者として少しは重責が果たせたと

## 参 考 文 献

- Iida, K. (1958): Magnitude and energy of earthquakes accompanied by tsunami, and tsunami energy. J. Earth Sci., Nagoya Univ., 6, 101-112
- 茅野一郎・宇津徳治(1987):日本の主な地震の表。宇津徳治総編『地震の事典』(朝倉書店), 467-552
- 気象庁(1960):5月の地震概況。地震月報, No. 113, 1-5
- 気象庁(1961):チリ地震特集。気象要覧, No. 729, 71-77
- 気象庁(1963):昭和35年5月24日チリ地震津波調査報告。気象庁技術報告, No. 26, 93p.
- 気象庁地震津波監視課(1987):1980年~1985年に日本で観測された津波。験震時報, 50, 49-63
- 静岡県御前崎土木事務所(1979):御前崎港のあらまし。48p.
- 仙台管区気象台(1961):昭和35年5月24日のチリ地震津波調査報告。91p.
- 東京管区気象台(1960):昭和35年5月24日のチリ地震津波。東京管区異常気象報告, 1(2), 39-53
- 都司嘉宜(1987):津波。宇津徳治総編『地震の事典』(朝倉書店), 274-296
- 久本壯一・村山チエ子(1962):チリ津波の伝播波面を作図すること。験震時報, 26, 109-114
- 東京天文台編(1986):『理科年表 昭和62年』(丸善), 1, 007p.