(2011) 35~91 頁

# 津波予報業務の変遷

History of Tsunami Warning Services in Japan

# 草野 富二雄 <sup>1</sup>·横田 崇 <sup>2</sup> Fujio KUSANO<sup>1</sup> and Takashi YOKOTA<sup>2</sup>

(Received April 26, 2010: Accepted October 5, 2010)

目 次

- 1 はじめに
- 2 津波予報業務体制の変遷
  - 2.1 三陸津波警報組織の発足
  - 2.2 全国的な津波警報体制の確立と その変遷
  - 2.3 外国で発生した地震に対する 津波警報体制
  - 2.4 津波予報における国際協力体制
- 3 津波警報等に関する法体系の変遷
  - 3.1 三陸津波警報組織時の法体系
  - 3.2 全国的な津波警報体制確立時の法体系
  - 3.3 気象業務法施行以降の法体系
- 4 津波警報等の迅速化
  - 4.1 津波予報作業への計算機処理の導入
  - 4.2 津波警報等の発表時間
- 5 津波数値計算による津波警報等の高度化
  - 5.1 量的津波予報検討会の提言
  - 5.2 量的津波予報の導入
- 6 津波予報図の変遷
  - 6.1 三陸津波警報組織の津波予報図
  - 6.2 全国津波予報体制の津波予報図
  - 6.3 津波逆伝播図
  - 6.4 遠地津波予報図の作成の試み
- 7 津波予報文等の変遷
  - 7.1 三陸津波警報組織の津波予報文等
  - 7.2 全国津波予報体制の予報文等の変遷

- 7.3 警報・注意報の解除のタイミング
- 8 部外機関への伝達体制等の変遷
  - 8.1 伝達機関の変遷
  - 8.2 伝達手段の変遷
  - 8.3 津波予報文の電文形式の変遷
- 9 津波予報業務の今後の課題
- 10 おわりに

謝辞

文献

- 資料1 津波予報業務に関する出来事(年表)
- 資料 2 1945(昭和 20)年3月3日に実施した訓練 に対する報告書の一例
- 資料3 SCAPIN2049 原文と和訳文
- 資料 4 津波予報中枢,予報区,解説文等の変遷
- 資料 5 津波予報カテゴリーと予報警報区分との 対応の変遷
- 資料 6-1 津波予報カテゴリーと予想される津波の 高さの変遷(ダイアグラム)
- 資料 6-2 津波予報カテゴリーと予想される津波の 高さの変遷(表)
- 資料 7-1 三陸沿岸に対する津波警報組織で用いた 津波予報図を作成するにあたって用いた 地震
- 資料 7-2 全国的な津波予報業務開始初期の津波予報図を作成するにあたって用いた地震

写真

# 1 はじめに

我が国における津波警報体制は,1941(昭和16)年9月11日に仙台地方気象台(仙台管区気象台の前身)を中心とした気象官署によって,三陸沿岸に対する津波予報を実施するための組織(以下,三陸津波警報

組織という)が発足したことに始まる.全国的な津波 警報体制は,1949(昭和24)年12月2日に確立された. 津波警報等は,人的被害等の軽減に重要な役割を 果たしており,国や地方公共団体等の関係機関,報 道機関,および国民へ迅速かつ簡潔に伝えることが

Technical Department, Osaka District Meteorological Observatory

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup>大阪管区気象台技術部地震火山課, Seismological and Volcanological Division,

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup> 地震火山部地震予知情報課,Earthquake Prediction Information Division, Seismological and Volcanological Department

求められる. 津波警報等の精度向上については、それぞれの時代の関係者によって改善が図られてきた. 伝達するための手段も、その当時の通信技術を活用して、最速の方法が採用されてきた.

特に,1980年代以降,計算機等の高度情報処理技術の導入により,津波予報の迅速化や予測精度の向上が推進されてきた。また,全国的かつ高密度な地震観測網の整備により,津波予報業務の抜本的な改善が図られている。

これら津波予報業務の変遷について,1941(昭和16)年から1977(昭和52)年に関しては、「津波予報業務の変遷と現状」(観測部地震課,1977)に詳しく記載されている。1975(昭和50)年までについては、気象百年史(気象庁,1975)にも詳しい。しかし、それ以降の津波予報業務の改善等について取りまとめて記載された資料はない。

本稿では、1977(昭和52)年以降の気象庁における 津波予報業務の変遷について紹介するとともに、それ以前も含め、三陸津波警報組織以降の津波予報業 務体制、法体系、津波予報図、津波予報文(警報文および予想した津波の高さを含む)等の変遷を整理し 記述した。また、地震発生から津波警報等の発表までの時間の短縮化、津波警報・注意報の解除やそのタイミングの変更等、津波予報業務の重要な改善の様子や変更事項についても紹介する。

なお、巻末には、津波予報業務の変更等に関する 事項を時間順に取りまとめたものを資料1に示した。 適時、参照されたい。

# 2 津波予報業務体制の変遷

ここでは、我が国の津波予報業務体制として、その前身となる三陸津波警報組織の発足とその経緯等を紹介するとともに、全国的な津波警報体制の確立に至る経緯等と、その後の変遷について述べる。また、外国で発生した地震に対する津波予報業務体制および、それらを実施するために必要な津波予報に関する国際協力について紹介する。

#### 2.1 三陸津波警報組織の発足

1896(明治29)年および1933(昭和8)年の三陸地震 津波は、三陸沿岸に甚大な被害をもたらした. 仙台 地方気象台長の森田稔(当時)は、"繰り返し同じ被害 を経験したにも係わらず、将来も過去と同様に津波 の挙動のなすがままにまかせ、過去と同様の被害を 甘受するのは科学の恥辱である"との思いから、津 波警報組織について昭和 10 年代初頭から検討を開 始した.

その後,数年間の議論を経て,1941(昭和16)年9月11日に仙台地方気象台は,「津浪対策に関する件決定条項」を定め,仙台地方気象台を中心とした管内8気象官署による三陸津波警報組織が発足した(森田,1942).これが,我が国における津波警報体制の始まりである.

この組織による津波警報は、各気象官署が自官署の地震観測値を用いて独自に津波の有無を判定し、所在地の関係機関や住民等へ発表・伝達するものであった。発表した津波警報は、気象官署から電話により、所在地の放送局(NHK の前身)および警察部(都道府県警察の前身)に伝達される。伝達を受けた放送局は直ちに臨時放送を行い住民に知らせ、警察部は直ちに警察電話により県下各警察署、管下各巡査派出所等に伝達し、住民に伝える体制とした。

この組織は、訓練の重要性も指摘しており、昭和 三陸地震津波の記念日にあたる 1944(昭和 19)年 3 月 3 日に、第 1 回の津波避難訓練を気象官署、警察 (駐在所も含む),役場,住民等が参加して実施した。

この訓練をとおして、津波被害軽減のためには定期的に訓練を実施することが必要であることを確認し、以降毎年3月3日に訓練を実施することとした.参加機関からの訓練実施報告書には、防災教育や訓練の重要性など現代にも通じる興味深い知見と事実が報告されている.1945(昭和20)年に実施した訓練報告の一例を資料2に示した.

1946(昭和 21)年 4 月には、仙台管区気象台は「津 浪対策に関する件決定条項」を基に「津浪警報規程」 を制定した. この日から中央気象台も参加し、三陸 津波警報組織は 9 気象官署による体制となった. な お、三陸津波警報組織による津波警報の発表例はな い.

# 2.2 全国的な津波警報体制の確立とその変遷

SCAPIN2049\*1「地震報告及び津波予報について」 と題した覚書が、1949(昭和24)年10月3日に連合 国最高司令官から日本政府宛てに出された.この覚 書の原文の写し(竹前、1994)と、その和訳文(地震 課、1950)を資料3に示した. この覚書は、津波災害から日本国民を守るため津波警報を発表・伝達するための津波警報組織を確立すること、および大きな地震が発生した場合に、その震源や津波の来襲が予測される地域と高さ等を連合軍に報告すること等を要求している。また、この津波警報組織は60日以内に確立し、その後30日以内に警報機構の実施テストを完了することも要求する内容である。

これを受けて、中央災害救助対策協議会事務局(中央防災会議の前身)が中心になって検討が進められ、同年11月28日に関係省庁間による最終打ち合わせを経て、同年12月2日に日本国政府は「津波予報伝達総合計画」を閣議了承した.ここに全国的な津波警報体制が確立し、全国を15ブロックに区分けした津波予報業務が開始された(地震課、1950).このように連合国最高司令官からの要求に短時間で応えることができたのは、前述の三陸津波警報組織の存在によるところが大きい.

中央気象台は、「津波予報伝達総合計画」に基づき、 関係機関への伝達方法を「津波予報実施要領」で定め その運用を図った.各地方中枢も地方ブロックごと に、それぞれの機関と調整して伝達方法を定めた.

また、予想される津波の大きさおよび影響する地域を判断するための「津波予報判定図」や実施基準等、具体的な津波予報手法を取りまとめ、「津波予報組織についての説明」に掲載した(中央気象台地震課、1950).これらによって定められた伝達系統や方法は、その後の津波予報業務の礎となっている。

1952(昭和 27)年4月1日,それまでに取りまとめられた要領等を基に、「気象官署津波業務規程」を制定した(4月20日実施).そして、同年12月1日(同年6月2日公布)には、気象業務法が施行された.これらには、前述の津波予報伝達総合計画および津波予報実施要領の内容が盛り込まれ、津波警報体制が法律上も明確なものとなった(気象庁、1975).

それまでの間に、実際に発生した地震に対して津波予報が発表されている。津波予報第 1 号は、1950(昭和 25)年 2 月 28 日に発生したオホーツク海南部の地震で、東北地方の太平洋沿岸等に「ツナミナシ」を発表した(地震課、1950)。津波を伴った津

波予報第1号は,1952(昭和27)年3月4日に発生した十勝沖地震で,東北地方の太平洋沿岸に「ヨワイツナミ」,北海道地方に「ツナミナシ」を発表した.この地震により北海道から東北地方で1~4mの津波を観測した(中央気象台,1953).

気象庁(中央気象台)における津波予報業務開始日について,1952(昭和27)年4月(あるいは12月)とする資料もあるが,これは気象官署津波業務規程(あるいは気象業務法)が施行された年月であり,実質的な津波予報業務開始日は,「津波予報伝達総合計画」が閣議で決定された1949(昭和24)年12月2日とするのが妥当である.

津波警報等を発表する担当気象官署は,当初,中央気象台(後の気象庁本庁.以下,本庁という),札幌・仙台・大阪・福岡管区気象台および新潟・名古屋地方気象台の7官署であった.その後,地方気象台の撤退や沖縄気象台の加入等の変遷を経て,1972(昭和47)年5月からは,札幌,仙台,本庁,大阪,福岡,沖縄の6官署(中枢)による体制となった.

現在の津波警報等の発表体制は、地震津波業務の継続計画を踏まえ、2009(平成21)年3月2日より、本庁と大阪の2中枢に集約された体制となった.

# 2.3 外国で発生した地震に対する津波警報体制

1960(昭和 35)年のチリ地震では、日本に津波が来襲する前に津波予報を発表することができず、津波来襲後に発表(気象庁、1961)し、甚大な被害が発生した。このことを教訓に外国で発生する津波対策が講じられた。

それまでの津波予報は、日本近海で発生した地震を対象としており、管区気象台等の各津波予報中枢の独自判断にまかされていた。一方、太平洋海域で発生した地震による津波については、ハワイや米国太平洋沿岸等を津波災害から守ることを目的として確立されていた「米国津波警報センター」(ホノルル地磁気観測所(HMO)が運営・管理にあたった)を中心に、気象庁等の各国関係機関間で情報交換を行って判断することとしていた(観測部地震課、1977).

しかし、日本近海で発生した地震と太平洋海域で発生した地震の範囲の定義が必ずしも明確ではない等、本庁と管区気象台等の分担が不明確な面があった。このことから、後節で述べる国際協力の強化に加えて、1962(昭和 37)年8月15日、日本沿岸から

<sup>\*&</sup>lt;sup>1</sup> SCAP (Supreme Commander for the Allied Powers: 連合国最高司令官)から日本政府宛てに出された 覚書(連合国総司令部覚書)の Index 2049.

おおむね 600km 以遠で発生した地震による津波予報は本庁が一括して行うこととした. なお,600km の境界を設けたことに伴って,各津波予報中枢が決めた震央の差異により,いずれの中枢からも津波予報が発表されないことも想定されたので,沿岸から400km~600km の間に発生した地震については,本庁から予報区を担当する津波予報中枢に対して指示報を発信することとした(観測部地震課,1977).

警報体制が確立した.そして,2005(平成17)年3月には,気象庁本庁に北西太平洋域における津波警報体制が整備された.外国で発生する地震の津波予報については,1999(平成11)年4月,後節で述べる量的津波予報の手法が導入された.また,近年,各国が検潮所の整備を進め,潮位データの国際相互交換が行なわれており,気象庁には太平洋各地域100地点余の潮位データが,ほぼリアルタイムで収集できるようになっている.

外国で発生した遠地津波の予測精度を高めるには、 発生した地震の情報や、津波の伝搬していく状況を 把握するための津波観測データ等について、各国と の情報共有が重要となる.このことについては、次 節で述べる.

# 2.4 津波予報における国際協力体制

津波による被害は、一国に留まらず複数国に影響を与えることが少なくない. 1946(昭和 21)年 4 月にアリューシャン列島で発生した地震での大津波により、ハワイ諸島が大被害を被った. これを契機に、米国は太平洋沿岸における津波警報組織を確立した. 気象庁はこの組織に協力して地震観測結果をテレタイプで速やかに通報することとした(地震課,1950).

1960(昭和35)年5月のチリ地震津波では,各国関係機関に津波情報が的確に伝わらなかったこと等から,1968(昭和43)年,地震および津波に関する情報の交換等を目的に,ユネスコ政府間海洋学委員(IOC:Intergovernmental Oceanographic Commission)の下部組織として太平洋津波警報組織国際調整グループ(ICG/ITSU:2005(平成17)年10月の第20回会合でICG/PTWSに改組)が設立された(地震津波監視課,2009).この設立に際し,日本は(気象庁が主となって),地震発生時に関係各国の地震・津波に関する情報の収集および関係国への提供を行う情報センター

の設置、および関係国間における情報交換・意見調整等を行うための国際調整委員会の設置について提案を行った。この提案はIOCで採択され、前者の機関として太平洋津波警報センター(PTWC: Pacific Tsunami Warning Center)、後者のための機関としてICG/ITSUが設立され、各国間における情報共有・連携体制が強化された(関田、2000)。

1993 (平成 5)年 ICG/ITSU 第 14 回会合で,太平洋 全域を責任領域とするPTWCによる津波情報提供に 加え, 津波の高さの予測や地域の特性に応じた情報 提供を行う地域センターを設置することに関する議 論が行われ, 気象庁に対して北西太平洋の地域セン ター機能を受け持つことが要請された. これを受け 気象庁は、その機能の一部として、日本海に発生し た地震による津波の予測情報を日本海沿岸各国に提 供する業務を 2001 (平成 13) 年 1 月 15 日から開始し た. さらに、2005(平成17)年3月28日から北西太 平洋津波情報センター(NWPTAC: Northwest Pacific Tsunami Advisory Center) として、北西太平洋域に発 生した M6.5 以上の地震について、震源、マグニチ ュードおよび予測した津波の高さを内容とする北西 太平洋津波情報を関係国への提供を開始した (2006(平成 18)年7月1日には北西太平洋の縁海の 一つである南シナ海を情報発表対象領域に追加).

また、2004(平成 16)年に発生したスマトラ島沖地震によるインド洋大津波災害を契機に、インド洋沿岸国が協力し、インド洋津波早期警戒システム(IOTWS: Indian Ocean Tsunami Warning and Mitigation System)を構築し運用することとなった。それまでの間の暫定措置として、インド洋沿岸諸国および国際社会の要請に応じ、気象庁は、太平洋津波警報センター(PTWC)と連携したインド洋津波監視情報(IO-TWI)を提供することとなり、2005(平成17)年3月31日、その業務を開始した。インド洋津波監視情報により、インド洋で大きな地震(M6.5以上)が発生した場合、震源、マグニチュードおよび津波の発生可能性の有無、津波到達予想時刻等をインド洋沿岸諸国に伝えている(地震津波監視課、2009)。

### 3 津波警報等に関する法体系の変遷

津波警報が確実に伝達され活用されるためには, 法律や防災計画等により,津波警報等の発表および 伝達等に関する各機関等の責務,発表する津波警報 等の種類と対象とする予報区,避難等に係る具体的な対応等を定め,住民等に広く周知を図ることが必要となる.

気象庁では、これらの定められた法律等を踏まえ、 適切に津波警報等を発表するための具体的な作業手順等を定めることとなる。前者を「法令等」、後者を 「規程等」、そして両者をあわせて「法体系」と呼ぶ。

現在,「法令等」には, 気象業務法(法律), 気象業務法施行令(政令), 気象業務法施行規則(省令), 気象庁予報警報規程(告示)があり,「規程等」には地震津波業務規則(訓令)がある.

ここでは、三陸津波警報組織時、全国的な津波警報体制確立時、気象業務法施行以降のそれぞれの期間における法体系について、一部2章と重複するところがあるが、その主たる事項の変遷を紹介する.

#### 3.1 三陸津波警報組織時の法体系

三陸津波警報組織は、1941(昭和16)年9月、3段階の「津浪警報3」、「津浪警報2」、「津浪警報1」と「津浪警報解除」を定めた「津浪対策ニ関スル件決定条項」を成文した。1946(昭和21)年4月には、津浪警報に「津浪警報0、津浪ハナイ見込」を追加し、「津浪警報規程」として制定した。これらが、その後の津波予報業務の基礎的なものとしての役割を果たした。

これらは、「法令等」ではなく「規程等」であるが、 実施にあたり、事前に各地放送局および各県警察部 から住民へ伝達することについて了解を得ている (森田、1942). これにより、これら「規程等」を「法 令等」に準ずるものとして運用できたものと思われる.

### 3.2 全国的な津波警報体制確立時の法体系

1949(昭和24)年12月2日,「津波予報伝達総合計画」が閣議決定された.これが「法令等」にあたる.

この計画には、津波予報の対象地域、担当判定中枢、予報文、伝達系統、実施要領、津波教育等が定められている。津波の予報文は、「オオツナミ」、「ヨワイツナミ」、「ツナミナシ」、「ツナミカイジョ」の4種類とされ、その解説も定められている。

中央気象台は、「津波予報伝達総合計画」に基づき、 「津波予報実施要領」を定めたほか、「津波予報判定 図」等の津波予測手法を整理し「津波予報組織につ いての説明」として取りまとめた.これらが「規程等」にあたる.

1952(昭和 27)年 4 月 20 日には、これらを基に制定した「気象官署津波業務規程」を施行した.このなかで、「津波予報とは、津波の有無及びその規模の程度の予想(重大な災害の起こるおそれのある場合には、その旨警告を附する)をいう」と定義し、「予報文は警報文を含む」とした.津波予報の種類、予報文および解説は、「津波予報伝達総合計画」で定められたものが掲載されている.

以降(実質的には気象業務法施行後), 津波予報の 種類, 予報文等の変更は, この規程の変更により行 われた.

# 3.3 気象業務法施行以降の法体系

1952(昭和 27)年 12 月 1 日, 気象業務法(法律), 気象業務法施行令(政令), 気象業務法施行規則(省令)が施行され,翌年 2 月 20 日,中央気象台予報警報規程(運用省告示)が施行された.これらが新たに制定された「法令等」である.これらは,「津波予報伝達総合計画」の内容が盛り込まれたもので,既に,この内容を踏まえた「気象官署津波業務規程」が制定されていたことから,気象業務法等施行時点で,新たな「規程等」は制定されていない.

新たな法令において、津波警報に「オオツナミ」、「ヨワイツナミ」など複数の種類があることは定められていなかったが、現実的な問題となることなく円滑に運用できたのは、閣議決定された「津波予報 伝達総合計画」があったからに他ならない.

気象業務法施行以降の「法令等」および「規程等」 について、主な事項の変遷を紹介する.

### [法令等]

# ○気象業務法(法律)による事項

気象業務法により、気象庁が行うべき予報警報, 警報伝達を担う機関と、その責務等が定められた.

これによる予報と警報の定義は次のとおり.

- ・予報とは観測の成果に基づく現象の予想の発表
- ・警報とは重大な災害の起こるおそれのある旨を 警告して行う予報

注意報は、気象業務法での定めはなく、気象業務法施行令で予報として定められている. 気象業務法上は、予報に分類される.

# 〇気象業務法施行令(政令)による事項

気象業務法施行令により、予報警報の種類、警報 の通知先等を定めている. 津波に関し定められた予 報警報の種類の変遷は次のとおり.

## ・1952(昭和 27)年 12月 1日(施行時)

種 類	内容
津波注意報	津波の有無及び程度について一般
	の注意を喚起するために行う予報
津波警報	津波に関する警報

当初,津波注意報の内容は全て警報として発表された.津波注意報として運用が始まるのは,1971(昭和 46)年以降である.津波警報が津波の高さで複数の種類に区分されていることは定められていない.

## · 2007 (平成 19) 年 12 月 1 日 (政令改正)

種類	内容
津波予報	津波の予報
津波注意報	津波によって災害が起こるおそれ
	がある場合に,その旨を注意して
	行う予報
津波警報	津波に関する警報

従来の「津波注意報」に含まれていた「津波の有無」と「注意を喚起」が、それぞれ「津波予報」と「津波注意報」とに区分された. これにより、地震情報で発表していた「被害はないが若干の海面変動がある」と「津波の心配はない」は、津波注意報ではなく津波予報と整理され、運用と法令との不整合が解消された.

# 〇気象業務法施行規則(省令)による事項

気象業務法施行規則により、予報警報を行う予報 区等を定めている.この変遷は次のとおり.

- 1952(昭和 27)年 12 月 1 日(施行時)
  - ・津波予報区(海に面する二以上の府県を含む区域又はこれに相当する区域(沿岸の海域を含む)を範囲とするものをいう)
  - · 対象予報警報: 津波注意報, 津波警報
- 1992(平成 4)年2月1日(改正)

対象予報警報に、津波に関する海上予報および海上警報を加える改正.

・対象予報警報:津波注意報,津波警報並びに津 波に関する海上予報及び海上警報

# ・1999(平成 11)年 4月1日(改正)

津波予報区を,原則,都道府県単位とする改正.

- ・津波予報区(海に面する一府県の区域またはこれに相当する区域(沿岸の海域を含む)を範囲とするものをいう)
- · 2007 (平成 19) 年 12 月 1 日 (政令改正時)

「津波注意報」を「津波予報」と「津波注意報」 に区分した政令改正に伴う改正.

・対象予報警報:津波予報,津波注意報,津波警報並びに津波に関する海上予報および海上警報

#### 〇予報警報規程(告示)による事項

1953(昭和 28)年 2 月 20 日,中央気象台予報警報規程(運輸省告示)が施行された.これは,現在の気象庁予報警報規程(気象庁告示)で,各津波予報区の具体的な範囲とその担当官署,予報警報の発表,切り替え,解除等について定めている.

津波予報区,担当官署の変更時に改正されているが,津波予報,津波注意報,津波警報の発表,切り替え,解除に係る改正は次のとおり.

• 1953 (昭和 28) 年 2 月 20 日 (施行時)

「津波注意報は、津波注意報及び津波警報が新たに 行われたときに切り替えられたものとし、又は解 除されるときまで継続されるものとする」

この時点で、津波警報の切り替え、解除は定めていなかった。また、津波警報は、複数に区分け(カテゴリー分け)されていたが、このことも記載されていない

# • 1960(昭和 35)年7月20日(改正)

「津波注意報及び津波警報は,新たな津波注意報又は津波警報が行なわれたときに切り替えられるものとし,又は解除されるときまで継続されるものとする」.

津波注意報については、これまでと同じ.津波警報について、注意報への切り替えまたは解除が行えると改正した.しかし、運用として、実際に津波警報から津波注意報への切り替えを行うようになるのは、1999(平成11)年4月以降で、必ずそのような運用となるのは、2007(平成19)年12月1日以降である.

# • 2007(平成 19)年 12 月 1 日(政令改正時)

「津波予報,津波注意報及び津波警報は,新たに 津波予報,津波注意報及び津波警報が行われたと きに切り替えられるものとし、または解除されるときまで継続するものとする」.

津波注意報を津波予報と津波注意報に区分した政令改正に伴う改正.

#### [規程等]

## 〇気象官署津波業務規程(訓令)による事項

「気象官署津波業務規程」は、1952(昭和27)年4月20日施行され、津波予報のための地震観測とその報告、津波予報の発表、津波予報の伝達等を定めている。前述のとおり、津波予報を定義し、津波予報文を定めている。当初、津波予報文は全て警報として扱っており、政令および予報警報規程とは整合がとれていない状態があった。具体的な改正等の変遷については、後述の「津波予報文等の変遷」および資料1、資料4を参考されたい。なお、この規程は、1995(平成7)年4月13日付けで廃止された。

# 〇地震津波業務規則(訓令)による事項

1995(平成7)年4月13日,津波予報の迅速化(早い場合に3分程度で津波警報等を発表),震度情報の多点化等の新しい地震情報等の運用にあわせ、「気象官署津波業務規程」と「地震観測業務規則」を統合し、「地震津波業務規則」を制定した.1999(平成11)年4月1日,津波予報区の細分化,津波警報(大津波,津波)および津波注意報の発表基準の改正,津波の高さの発表等,津波予報業務の大幅な改善が行われた.そして、2007(平成19)年12月,気象業務法の一部改正に伴い、規則が改定された.これら具体的な改正等の変遷については、後述の「津波予報文等の変遷」および資料1、資料4を参考されたい.

### 4 津波警報等の迅速化

# 4.1 津波予報作業への計算機処理の導入

津波予報作業は、長らく手作業によって、各気象官署から電報等によって送られてくる震度や S-P 時間を地図上にプロットして震源を求めるとともに、後述の津波予報図上に各観測点の最大振幅値をプロットして、マグニチュードや津波の大きさを求め、その結果を津波予報として関係機関に伝達していた.

1982(昭和 57)年1月14日に L-ADESS(地方中枢 気象資料自動編集中継装置)端末を用いた地震資料 処理業務が開始され、ペンレコーダーに記録された 地震波形からディジタイザで P,S 時刻や最大振幅を 読み取り,各地の官署から電報等によって送られて くる地震観測値と合わせて計算機処理し,震源計算 や津波判定を行うようになった.同時に,判定結果 も L-ADESS 端末から電文として発信するようにな り,津波予報の迅速化が図られた(市川, 1982).

1987(昭和62)年8月11日には、津波予報のさらなる精度向上および迅速化を図るため「地震活動等総合監視システム」(EPOS: Earthquake Phenomena Observation System)を整備し、運用を開始した。本システムで採用した自動処理機能により、従来のシステムに比べ地震波の検測、震源計算、津波判定、情報の作成等の人間の介在する部分(時間)が飛躍的に短縮するとともに、震源決定精度が向上し、津波予報や情報の発表時間の短縮および精度向上が、更に図られた(横田・山本、1989).

L-ADESS 端末を用いた業務ならびに、その後の EPOS による業務は、管区および沖縄気象台でも ETOS(地震津波監視システム)が導入され、本庁に準じた形態で行われた.

## 4.2 津波警報等の発表時間

地震発生から津波警報等を発表するまでの猶予時間は,1949(昭和24)年の時点では地震発生後15分以内としていた.しかし,当時,各気象官署からの地震観測結果の報告電文が,実際に,津波予報発表官署に入電するには,地震発生から10分程度を要しており,15分以内に津波を判定することは難しい状況であった.このことから,1957(昭和32)年1月に津波警報等の発表時間をそれまでの15分以内から20分以内に改めた.

実際に発表までに要した時間について見てみると, 1977(昭和 52)年頃までは,早い場合で11~12分, 平均16~17分であった(観測部地震課,1977).

1983(昭和 58)年に発生した日本海中部地震では、地震発生後 14 分で仙台管区気象台が津波警報を発表したが、震源に近い沿岸域では 7~8 分後に引き波の津波が来襲していた。このため、より早期に津波に対処できるように地震波形データの自動処理等を導入した計算機処理システム(EPOS)を開発し、1987(昭和 62)年8月からは地震発生後約7分での発表を目指した。

1993 (平成 5)年の北海道南西沖地震では地震発生後約5分で札幌管区気象台が津波警報を発表したが、すでに3分後には奥尻島に津波が来襲していた.このため、更なる津波予報発表時間の短縮を目指して、全国約180カ所に60~70km間隔で新たな地震観測点を配置し、1994 (平成6)年8月からは、沿岸に近い場所で発生した地震については、地震発生後約3分で津波予報の発表を可能とした(横田,2003,2008).

2006(平成 18)年からは、緊急地震速報の自動震源 処理技術を活用し、日本近海で発生した地震につい ては、早い場合には地震発生後約2分で津波警報等 の発表が可能な体制となっている.

地震発生から津波警報等を発表するまでに要する 時間は、処理装置の開発や地震観測施設の整備等に より、年々短縮されている.この様子を図1に示す.

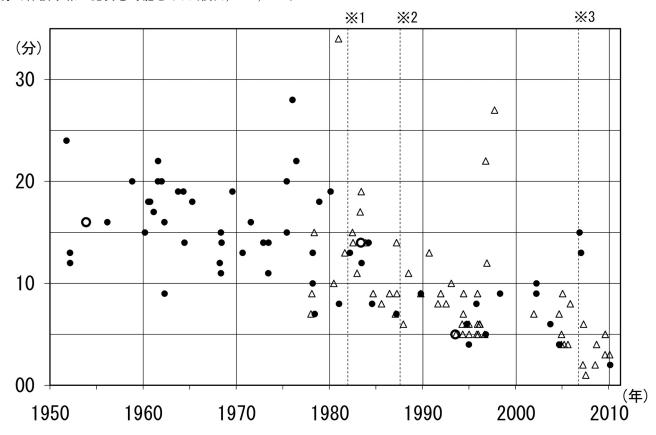


図1 地震発生から津波警報等を発表するまでに要した時間.

日本周辺で発生した地震で、津波注意報(ツナミナシを除く)以上を発表したものをプロットした. 津波予報業務開始当初は20分弱を要していたが、処理装置の開発や地震観測施設の整備等により年々短縮され、近年では2~3分程度、最早1分で発表している.

- ・我が国における最古の津波予報は、1950(昭和 25)年 2月 28日、オホーツク海南部の地震に対する津波予報であり、東北地方の太平洋沿岸等に「ツナミナシ」を発表(発表に要した時間が不明なため、本図にプロットなし).
- ・津波注意以上を発表した最初の津波予報は,1951(昭和26)年10月18日,青森県東方沖の地震に対する津波予報であり、地震発生から約24分後に東北地方の太平洋沿岸に「ヨワイツナミ」を発表.
- ・津波による被害が発生した地震に対する最初の津波予報は、1952(昭和27)年3月4日、十勝沖地震に対する 津波予報であり、地震発生から約12分後に東北地方の太平洋沿岸に「ヨワイツナミ」を発表。
- ・これまで最も短時間で発表した津波予報は、2007(平成19)年7月16日、新潟県中越沖地震に対する津波予報であり、緊急地震速報の自動震源を活用して地震発生から約1分後に新潟県沿岸に「津波注意」を発表.
  - 〇:大津波(オオツナミ)
  - ●:津 波(ツナミ,ツナミオソレ,ヨワイツナミ)
  - △:津波注意(ツナミチユウイ)
    - ※1~※3の破線は、津波予報システムの主な変革期を示す。
      - ※1:1982(昭和57)年;計算機(L-ADESS 端末)を用いた津波予報業務を開始(1982年~1987年にかけて各津波予報中枢に整備).
      - ※2:1987(昭和62)年;EPOS運用開始(ETOSは1990年~1994年にかけて各津波予報中枢に整備).
      - ※3:2006(平成 18)年;緊急地震速報の自動震源を活用した津波予報迅速化業務開始.

各時代の津波予報作業の様子やシステムを参考資料として写真1から写真4に示した.

## 5 津波数値計算による津波警報等の高度化

数値計算による津波予報が導入される 1999(平成 11)年4月より前の津波予報区は、「北海道の太平洋沿岸」や「東北地方の太平洋側沿岸」のように、複数の都道府県にまたがる広範囲の地域を対象としていた。このため、同一の津波予報区の中に、津波がほとんど影響しない地域と、大きな津波が来襲する地域が混在しており、適切な防災対策を行うには、予防区の細分化が必要と指摘されていた。

津波の高さについても、3mか6mかにより、被害の程度は大きく異なる.このため、従来の「大津波」、「津波」、「津波注意」の3種類に分類されたカテゴリー予報だけでなく、津波の高さの予報(量的津波予報)が強く望まれていた。併せて、津波予報文と津波の被害の関係の明確化、多様な伝達メディアを考慮した情報伝達手段の一層の改善が求められていた。

#### 5.1量的津波予報検討会の提言

気象庁では、津波予報の改善を図るため、数値計算に基づき津波の高さを量的に予測する(量的津波予報)手法の技術開発を進めるとともに、学識経験者や津波防災関係機関等から構成される「量的津波予報検討会」(座長:首藤伸夫東北大学工学部災害制御研究センター教授(当時))を設けて、数値シミュレーションによる津波予測の技術的手法、津波予報区のあり方、津波予報基準のあり方について検討を行った。検討会は、1997(平成9)年7月から検討を重ね、1998(平成10)年2月に「量的津波予報検討会検討結果報告」として取りまとめた(量的津波予報検討会、1998)。

この報告書に取りまとめられた主な提言は次のとおりである.

# ○量的津波予報の技術的手法

気象庁が計画している量的津波予報は、地震の断層モデルによる津波の発生および津波の伝播に数値モデルを適用して行う量的津波予報であり、迅速な予報のため、あらかじめ設定した断層モデルについての津波シミュレーション結果をデータベース化しておき、地震発生直後に計算した震源要素から津波

の高さ等の津波予測値を検索するものである.この 量的津波予報で予測される値は、津波シミュレーション計算に用いた断層モデルと、実際に発生した地震の断層モデルが完全には一致しないこと等から、 実際に観測される津波の高さと必ずしも一致しない. 運用にあたってはこの点を考慮し、安全サイドに立った予報を行うことが必要である.

# ○津波予報区の見直し

従来の津波予報区は、数県にまたがる広い範囲を 一つの予報区としているため、津波の影響範囲が狭い場合でも広い範囲に同一の津波予報が発表される.

また,一部地域のみに津波の影響が残っている場合でも,予報区全体でしか解除できない等の問題点があった.量的津波予報では,従来の津波予報に比べ,津波予測の水平分解能が格段に向上することから,津波予報区は地方公共団体として防災対応の執りやすい都道府県単位を原則とすること.

#### ○津波予報基準の見直し

津波の高さの基準について、過去の被害資料から 判断すると、警報と注意報との境界としている現在 の値は概ね妥当で、津波の高さ 1m以上を津波警報、 それ未満を津波注意報とすることが適当と考えられ る、津波警報については、高いところで 2m 程度を 「津波」、高いところで約 3m以上を「大津波」と区 分している現在の運用は、概ね妥当である.

現在の基準では、数 cm の津波であっても津波注意報の対象となっているが、発災のおそれがない20cm 未満の微弱な津波については、注意報の対象外とすることが適当である。ただし、海水浴シーズンについては基準の弾力的運用も考慮する必要がある。

# ○津波予報内容、発表タイミング等の見直し

従来から用いている,大津波,津波,津波注意という区分によるカテゴリー予報も有効な情報であるので,量的津波予報と併用することとする.カテゴリー予報は,第一報として量的津波予報に先んじて迅速に発表することが必要である.量的津波予報で発表する津波の高さは,地域の平均的な値であり,場所によってはこれより高くなる可能性があることを周知すること.津波警報は津波注意報への切り替えを経て解除することを原則とする.津波注意報の

解除は、例えば 1993 (平成 5)年の北海道南西沖地震のように津波が長く継続する場合は、津波が注意報基準以下にならなくても、適当な時点で解除することも考慮すべきである. ただし、この場合は、解除であっても完全に安全な状況になった訳ではないことを解除の情報の中に盛り込むことが必要である.

津波注意報の下限以下の津波が予測される地域には、その旨を周知すること.

#### 5.2 量的津波予報の導入

気象庁では、量的津波予報検討会の提言を踏まえ、「量的津波予報システム」の開発および予報区の細分化等の作業に着手した。そして、1999(平成11)年4月1日、「量的津波予報システム」により予測される津波の高さを基に、津波警報や津波注意報を発表する量的津波予報業務を開始した。

津波予報区については、都道府県単位を基本とし、 青森県や兵庫県のように複数の海域の海岸線を持つ 県、北海道のように海岸線が非常に長い地域、半島 や島しょ部などは、より適切な津波予報が行えるよ うにするための地域分けを行い、日本全国を 66 予報 区とした.

量的津波予報では、地震の断層モデルを基に津波 伝播の数値計算を行い、海岸での津波の高さや到達 時刻を予測する.しかし、地震が発生してからこの ような数値計算を行っていたのでは、膨大な時間を 要し、津波予報手法としては適さない.

このため、予め設定した約10万通りのケースの地震について津波の高さの数値計算を行い、その結果をデータベース化し、実際に地震が発生した場合には、そのデータベースから、発生した震源要素に最適な津波予測値を直ちに検索し、予測される津波の高さ等を推定するシステムを開発した(舘畑、1998).ここで用いた地震の断層モデルは、傾斜角45度、すべり角90度の純粋な逆断層型である.

このシステムでは、予測される津波の高さに応じ、まず、「大津波」、「津波」、「津波注意」等のカテゴリー予報を第一報として発表し、予測した各地域における津波の高さや到達時間等については第二報で発表することとした。予想される津波の高さが 20cm 未満の場合は、被害が発生するおそれが少ないことから、津波注意報ではなく、弱い海面変動がある旨の情報を発表することとした。

その後, さらに津波予報の精度を高めるため, 傾斜角が 45 度の逆断層のみでなく, 低角および高角の逆断層, 横ずれ型の断層についても津波の数値計算に着手し, その結果をデータベース化した. これを用いた実際のオペレーションは次のとおりとし, 2007(平成 19)年 7 月 2 日から運用を開始した.

- ① 地震発生から 2~3 分程度で発表する津波警報 等は,傾斜角 45 度,すべり角 90 度の純粋な逆断 層型地震を仮定したデータベースを用いて発表.
- ② CMT解および $M_w$ (モーメントマグニチュード) が求まった  $10\sim20$  分後に、それに一番近い断層 モデルによる津波の高さ等と、①で発表した津波 の高さ等との比較評価を行い、必要に応じ津波注 警報の切り替えや解除を行う.

#### 6 津波予報図の変遷

量的津波予報の導入以前は、経験的な手法で作成された津波予報図を用いて、想定される津波の高さおよび範囲を判定していた。また、検潮所等の沿岸のある地点から津波が沖合に伝播していく時間の等時線の資料(津波の逆伝播図)を用いて津波到達予想時刻を求めてきた。

津波予報図は、その時代の要求や最新の技術により改善が図られてきたが、1999(平成11)年4月1日に開始した数値計算による津波予報により、基本的にはその役割を終えた。本章では、津波予報図について、その変遷を紹介する。

# 6.1 三陸津波警報組織の津波予報図(図 2)

三陸津波警報組織で用いられた津波予報図は、過去に大小の津波を伴った8地震(資料 7-1)を用い、それぞれの官署ごとに作成された.

図 2-1 に仙台の津波予報図を示す(観測部地震課, 1977). 図 2-2, 図 2-3 に, 盛岡地方気象台に所蔵されている盛岡および宮古の津波予報図を示す. 当時, 津波予報図は, 地震津浪判定図と呼ばれていた.

仙台の津波予報図は、8 地震のうち津波を伴った地震における各観測点の S-P 時間を横軸に、最大半振幅を縦軸(図中の(1)~(4)の太実線)にプロットし、その地震によって観測された津波を考慮した3つの曲線(図中の細実線)により4つの区域に分けられている.この4つの区域は、最下部を除き下から順に、推定される津波の高さ1m以下、2~3m程度、4~5m

以上に対応し、それぞれの区域はシャドーの濃さで 区分けされている.これに対し、盛岡、宮古のもの には各区域の境界のみが示されている(森田,1942).

仙台,盛岡,宮古の各津波予報図を比べると,初期微動時間と最大半振幅の関係から推定される津波の高さが異なる.これは,当時,津波判定は,それぞれの官署での地震の観測値のみで判定していたため,それぞれの官署の地盤の違いによる揺れやすさが考慮された予報図が作成されたものと推測する.

実際に地震が発生した際には、この津波予報図に 自官署で観測された S-P 時間と最大半振幅をプロットし、プロットされた区域によって発生する津波の 高さを推定する.

# 6.2 全国津波予報体制の津波予報図

#### 〇1949年(昭和24)年の津波予報図(図3)

全国的な津波予報体制が整った 1949(昭和 24)年 12月2日時点での津波予報図を図 3 に示す(中央気象台地震課, 1950). 当時は、地震観測値を用いる予報図と、震度の値を用いる予報図の2種類のものがあった.これらはともに、資料7-2の13地震を基に作られたもので、地震観測値を用いる津波予報図は、縦軸が地震波の全振幅、横軸が地震波のS-P時間になっている.これに対し、震度の値を用いる津波予報図は、縦軸は同じく地震波の全振幅であるが、横軸が震度の観測値になっている(観測部地震課, 1977).

地震観測値を用いる津波予報図は、基本的には三 陸津波警報組織のものと同じ考え方で作成され、後 の津波予報図の原型ともなっている. 震度の値を用 いるものは、主として前者の結果を点検するものと して扱われていたようである. これは、震度が震源 からの距離とともに小さくなる特徴を踏まえて作成 されており、当時としては画期的な考え方の資料で あった.

# ○1952(昭和 27)年の津波予報図(図 4)

これまでの津波予報図は、観測された地震が津波を発生させるか否かの判定には有効であるが、津波が影響する範囲が示されていないため、津波予報をどの津波予報区に発表すべきかの判断が難しかった。このため、図4に示すとおり、1952(昭和27)年の気象官署津波業務規程制定時の津波予報図には、津

波予報を発表する範囲(津波予報区)が判断できるよう,津波が影響する距離を示す曲線(図中の右上がりの曲線)が加えられた(観測部地震課,1977).この津波予報図に,各気象官署から電報等により入電する地震観測値をプロットし,津波の大きさおよび影響する範囲を判定した.

# ○1977(昭和52)年の津波予報図-a(図5)

1977(昭和52)年2月1日,それまでの被害をおよぼすに至らない微弱津波を含んだ「ツナミナシ」が、新たに「ツナミチュウイ」と「ツナミナシ」に区分されたことから、津波予報図の改正が行われた.この津波予報図を図5に示す.

改正点は,「大津波」,「津波」に加え,「津波注意」,「津波なし」の範囲を図示したこと,および地震波の最大振幅のプロットを容易にするため,縦軸を常用対数目盛に変更したことである(気象庁地震課,1977).

#### ○1977(昭和 52)年の津波予報図−b(図 6)

これまでの津波予報図からわかるように、初期の 津波予報図の津波判定には、マグニチュードの概念 は入っていなかった.しかし、マグニチュードを求 める坪井の式が提案されて以降、1957(昭和 32)年頃 から津波判定はマグニチュードによって判定するこ とが合理的であるとの議論が行われるようになった.

当時,各気象官署から電報等により通報されてくる振幅は,地震計に記録された3成分のうち,周期に関係なく最も大きい1成分の最大全振幅であった.

これに対し、マグニチュードを求める坪井の式は、周期5秒以下の水平動最大振幅2成分合成値を用いる式で、直接適用するには検証が必要であり、また、大規模な地震になるとマグニチュードの値が飽和するのではないかとの意見もあった。このため、マグニチュードを求める式について更なる調査が必要とされた(観測部地震課、1977).

そこで、調査がまとまるまでの参考資料として、 坪井の式を準用して作成した震央距離と地震波の全 振幅の関係を示すマグニチュード曲線を描いた津波 予報図が作られた.この津波予報図を図6に示す.

以降,実際には,この津波予報図が活用されることが多かった.

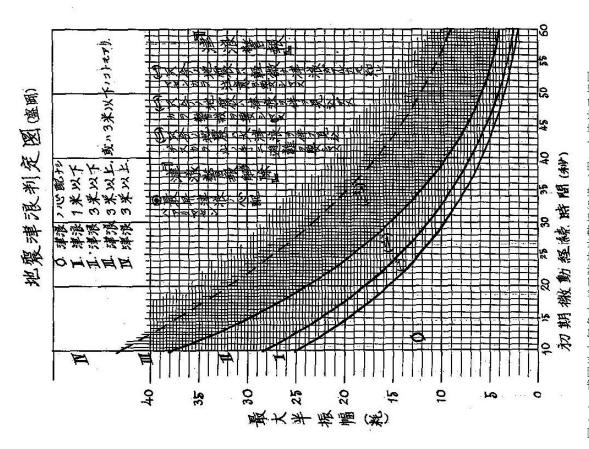


図 2-2 盛岡地方気象台が三陸津波警報組織で用いた津波予報図. 図中の文字は資料 4 参照、縦軸は牦(mm)、初期微動時間と最大半振幅の関係から判定される津波の高さは仙台と異なっている、このことから、例えば、三陸沖で M7.7 程度の地震が発生した場合には、盛岡では岩手県沿岸に「大津波」, 仙台では宮城県沿岸に「津波」と判定することとなる.

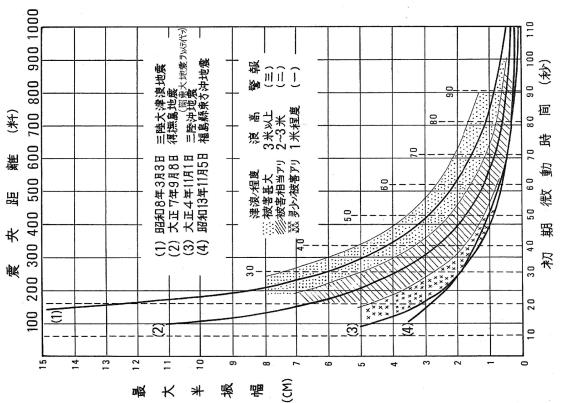


図 2-1 仙台管区気象台が三陸津波警報組織で用いた津波予報図、各官署とも本図を標準として津波判定を行うことを求めている、一方、それぞれの官署において初期微動時間と最大半振幅の関係から判定される津波の高さが本図と異なる場合には、その官署に適合する図を作成し、その図により津波判定を行うことを求めている。

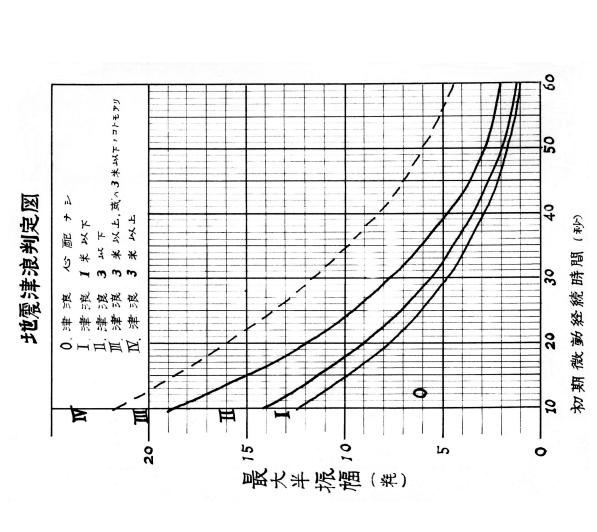
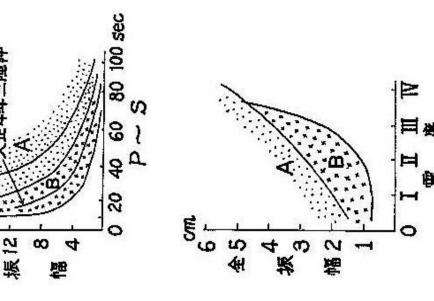


図 5-3 宮古測候所が三陸津波警報組織で用いた津波予報図. 図中の文字は資料4参照. 縦軸は粍(mm). 本図作成の解説として「本図は宮古測候所の地盤を考慮に入れ福田技師作成した」と記してある.



田本18年三路

24

R

9

\*

C正4年三階字

図3 全国的な津波予報業務開始初期の津波予報図. Vの部分は大津波のおそれ,Bの部分は弱い津波のおそれがある 範囲を示す.

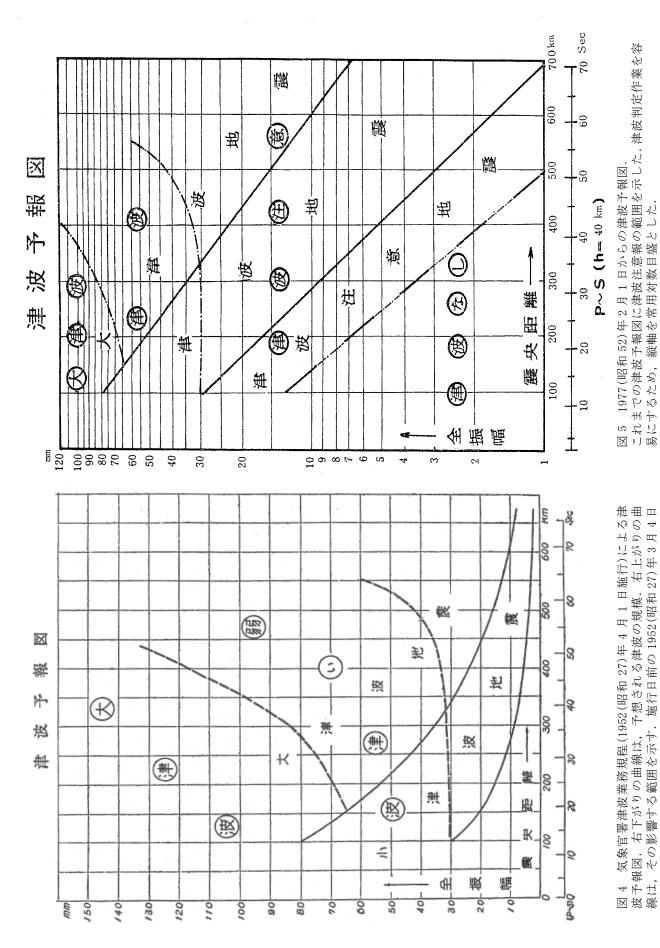
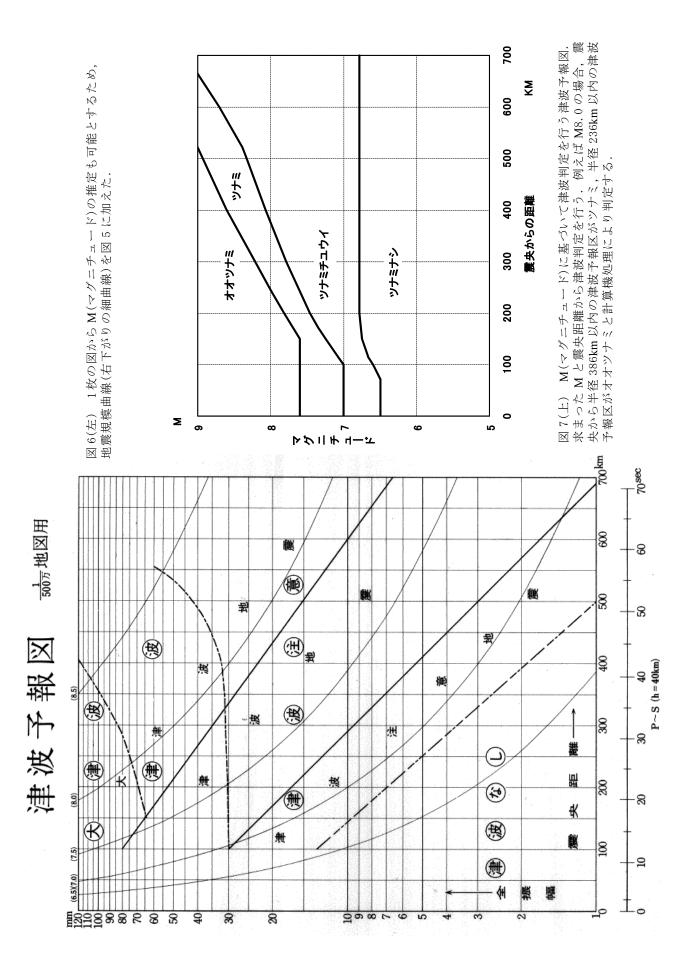
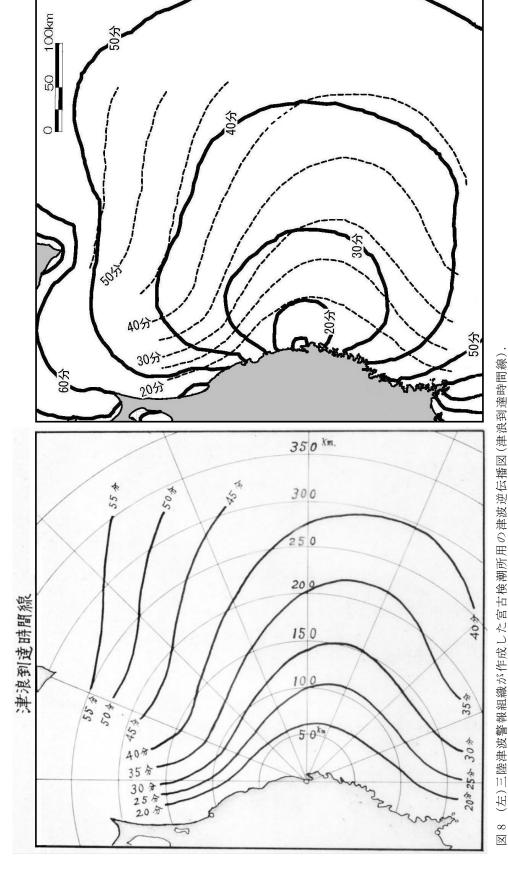


図4 気象官署津波業務規程(1952(昭和 27)年 4 月 1 日施行)による津波予報図、右下がりの曲線は、予想される津波の規模、右上がりの曲線は、その影響する範囲を示す。施行目前の 1952(昭和 27)年 3 月 4 日の十勝沖地震で、既にこの津波予報図を用いて津波予報を行っている。





(左)三陸津波警報組織が作成した宮古検潮所用の津波逆伝播図(津浪到達時間線). (右)現在の手法で作成した津波逆伝播図に,三陸津波警報組織が作成した津波逆伝播図による津波到達予想時刻の等時線を破線で示した. 両者の津波到達予想時刻を比較すると, 沿岸付近で発生する地震については大きく異なっているが, 沿岸から数十 km 以遠の海域で発生する地震に おける差は数分程度以内であり, 現在の手法で作成したものと, そん色がない.

# ○1987(昭和62)年の津波予報図(図7)

1987(昭和 62)年8月11日から、地震活動等総合 監視システム(EPOS)の運用が開始され、地震波形の 自動処理等により、震源とマグニチュードが迅速に 求められるようになった。

マグニチュードを求める方式については、既に多くの事例での評価が行えていたことから、それまでの津波予報図を基にして、マグニチュードの大きさと、震央から海岸までの距離により、津波を判定する津波予報図を作成し、システム化した(横田・山本、1989). この津波予報図を図7に示す.

以降,量的津波予報が導入されるまで,この津波 予報図に基づく計算機処理により,各津波予報区の 津波判定が行われた.

#### 6.3 津波逆伝播図

津波到達予想時刻を推定するための資料として利用されていた津波逆伝搬図について,三陸津波警報組織による宮古検潮所のものと,現在の手法により作成したものを図8に示す.

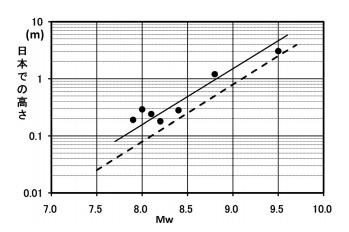
図8を見て分かるとおり、沖合方向への津波伝播時間は概ね同じであるが、沿岸方向への津波伝播時間のコンターは大きく異なっている.これは、三陸津波警報組織当時の沿岸付近の海底地形データが十分でなかったことなどが原因と考えられる.

三陸津波警報組織での利用を考えると,三陸沖等の沖合で発生した地震についての津波到達予想時刻は概ね妥当であるが,少し離れた沿岸付近で発生した地震の場合には,実際よりも早い時間で津波が到達するとの予想となる.この点について,防災上の観点から見ると,より早く津波が来るとの警戒を告げることであり,当時としては適切であったと評価される.

# 6.4 遠地津波予報図の作成の試み

外国で発生する地震に対する津波予報図については、特に定めはなく、過去の資料を基に、各国で観測された津波の高さと日本での津波の高さの関係、 外国で発生した地震の規模と日本での津波の高さとの関係について調査し、それを参考に津波予報が行なわれていた。

1996(平成8)年2月に発生したペルー沖の地震で、 津波注意報の発表が日本への津波到達後となった. これを契機に、それまでの過去データを整理し、地震の発生地域ごとに、現地および津波の伝播途中での津波の高さ並びに地震の規模と日本での津波の高さとの関係をグラフ化して取りまとめ、予想される日本での津波の高さを判定できる資料を作成する試みがなされた(神林・横田、2011)。その一例を図9に示す。以降、実質的に、これら資料を基に日本への津波の影響の検討が行われた。



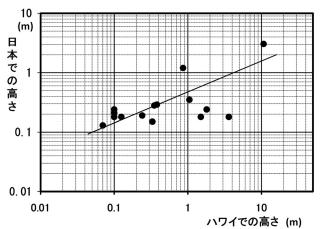


図 9 チリ,ペルー地域の地震による日本への津波の影響予測図(神林・横田,2011に加筆).

(上): Mw(モーメントマグニチュード)と日本で観測された津波の高さの関係図. 破線は Abe(1979)による.(下): ハワイ諸島で観測された津波の高さと日本で観測された津波の高さの関係図.

この地域で発生した津波が日本へ到達するのは,ハワイ諸島で津波が観測されてから約7時間後.地震発生直後,地震のMwから日本への津波の高さを推定し必要な準備を行い,最終的に,ハワイでの実測値から日本への津波の高さを推定する.この方式により,時間的にも余裕のある津波予測が行える.日本での津波の高さは,高くてもハワイでの津波の高さと評価される.

# 7 津波予報文等の変遷

ここでは、津波予報文、津波予報カテゴリー、予想される津波の高さの範囲について、その主たる事項の変遷について紹介する.

津波予報(警報を含む)の種類と,それに対応する 津波予報文(警報文を含む)について,津波予報中枢, 津波予報区等の変遷とあわせて整理し,資料4に示 した.

津波予報(警報を含む)の種類(以下,「津波予報カテゴリー」という)と,津波警報,津波注意報,津波予報の区分(以下,「予報警報の区分」という)との対応の変遷について整理したものを資料5に示す.

津波予報カテゴリーの変遷により、津波予報カテゴリーと予想される津波の高さの範囲がどのように変化したかについて整理し、それをダイアグラムとして取りまとめたものを資料 6-1 に示した. また、資料 6-2 には、津波の高さの範囲の数値を表形式に取りまとめたものを示した.

なお、津波予報カテゴリーと予想される津波の高さの範囲を整理するにあたり、津波の高さの「程度、約、位は、同じことを意味する」とし、昭和50年代以前の「数十は、50、60を意味する」とした。また、津波の高さの範囲を決めるにあたっては、高い側(あるいは低い側)に確定的に示された数値がある場合は、その数値を優先して範囲を定めることとした。ただし、「以上、以下」はその数を含み、「より上、未満」は、その数を含まないものとした。それぞれの時代ごとの津波の高さの範囲について、曖昧な表現を整理した場合には、「津波予報カテゴリーと津波の高さの範囲」の項に内容を記述した。

以降,適時,資料 4,資料 5,資料 6-1,資料 6-2 を参照されたい.

# 7.1 三陸津波警報組織の津波予報文等

三陸津波警報組織から発表する津波予報について、森田(1942)は「予報文は津波の程度に応じた何階級かの予報文を予め用意し、その内容は簡単明瞭、かつ誤解を与る恐れのある語句を用いないこと」としている。また、「津波予報は津波のおそれがある場合はもとより、海面が平常状態に戻った場合にも発表すること」としている。これは現地の方々に安心を与える一方、津波警報発表中には、津波が認められない状態であっても、油断や早合点は禁物であること

を強調するためであり、これらの考え方は後々の改訂でも踏襲されている.

三陸津波警報組織で用いた予報文は,当初の「津 浪警報3」,「津浪警報2」,「津浪警報1」と「津浪 警報解除」に加えて,1946(昭和21)年4月に,「津 浪警報0」(津浪ノ心配ハナイ)が追加され,4種類 の警報と1種類の解除報に区分されていた.

### [津波予報カテゴリーと津波の高さの範囲]

津波予報カテゴリーと予想される津波の高さの範囲は、次のとおり整理し、資料6を作成した.

「津浪警報3」の範囲は、「 $4\sim5$  メートル以上」とあることから、4 を下限とする「4.0m以上」とした。

「津浪警報1」の警報文の「軽微ナ津浪ガアルカモ知レマセン」は、「津波なし」の可能性を含んだ表現ではあるが、後に「津浪警報0」(津浪ノ心配ハナイ)が追加されたことから、「津浪警報1」には「津波なし」は、含んでいないとする。津波の高さは、解説に「1 メートル以下」とあることから、「津浪警報1」の範囲は、「(津波なし) 0.0m より上、1.0m 以下」とした。

「津浪警報 0」は、「(津波なし) 0.0 m」とした. 「津浪警報 2」は、「 $2 \sim 3$  メートル程度」と定められている. しかし、この「津浪警報 2」の範囲は、「津浪警報 1」から「津浪警報 3」の間とするのが適当と考え、「1.0 m より上、4.0 m 未満」とした.

# 7.2 全国津波予報体制の予報文等の変遷

# ○1949(昭和24)年12月2日からの津波予報文等

全国的な津波予報開始時の津波予報文は、「オオッナミ」、「ヨワイッナミ」、「ツナミナシ」の3種類の警報と、「ツナミカイジョ」の1種類の解除報に区分された.これらは、全て警報として扱われた.

津波の高さについて、「オオツナミ」は「高いところで  $5\sim6$  メートル以上、その他  $2\sim3$  メートル位」と、「ヨワイツナミ」は「津波は予想される。高いところで  $2\sim3$  メートル程度、その他の多くのところで 1 メートル程度あるいはそれ以下」と定められた。

# [津波予報カテゴリーと津波の高さの範囲]

津波予報カテゴリーと予想される津波の高さの範囲は、次のとおり整理し、資料6を作成した.

「オオツナミ」の範囲は、「 $2\sim3$  メートル位」の 2 が下限となるが、その数に「位」が付いていること から「1.5m 以上」とした、なお、「高いところ」の 下限は、「 $5\sim6$  メートル以上」であり、「5.0m 以上」として資料に点線で示した.

「ヨワイツナミ」は、解説に「津波は予想される」とあり、「津波なし」は含んでいない、津波の高さの上限は「 $2\sim3$  メートル程度」とある、「ヨワイツナミ」の範囲は、「(津波なし) 0.0 m より上、3.5 m 未満」とした。なお、「多くのところ」の上限は、「1 メートル程度」であり、「1.5 m 未満」として資料中に点線で示した。

「ツナミナシ」は「(津波なし) 0.0m」とした.

# ○1957(昭和32)年1月1日からの津波予報文等

津波の高さについて、「オオツナミ」に変更はないが、「ヨワイツナミ」は「高いところで3~4メートル、その他の多くのところで1メートル程度」に改定された.

「ヨワイツナミ」の「高いところ」の高さの改正の理由の一つに、「オオツナミ」の「高いところ」の高さ 5~6 メートルとのギャップをなくすために高くしたとある。しかし、主たる理由は、「ヨワイツナミ」の解説を、それまでの「被害はない見込みですが一応用心」と注意報的なものから、「警戒を要する」との解説に変更し、警戒を呼びかけることにあった。このため、被害のおそれのない小さな津波を「ヨワイツナミ」から分離することとし、高さの下限を「1メートル程度」に変更した(観測部地震課、1977)。

分離された被害のおそれのない小さな津波は、「ツナミナシ」に含めて発表することとし、「ツナミナシ」の解説は、「津波はない」から「津波の襲来するおそれはありません」に変更された.この理由として、「襲来とは、人的・物的に被害や恐怖を与えることを意味する」と解釈したと説明している(観測部地震課、1977).しかし、一般常識的には「津波はない」と理解される表現であり、以降時々問題になった.

# [「ツナミオソレ」の新設]

新たに「ツナミオソレ」が加えられた(資料4参照). これは津波予報の発表時限(この当時は発震後20分)\*2になっても、各気象官署からの観測データの入電が少なく十分な資料がない場合に、「現在の資料 からは、津波の有無ははっきりと判定しかねますが、 津波の襲来するおそれもあるので一応注意下さい」 との注意喚起を行うことを目的としたものであった。 この「ツナミオソレ」の運用について、観測部地震課 (1977) には次のように述べられている.

「「オオツナミ」か「ヨワイツナミ」かの判定困難な場合に行うのが本旨であるが、「ツナミオソレ」という語感から、一般の方は、「ツナミナシ」か「ヨワイツナミ」の何れかと受けとるであろう。現在の予報技術のレベルから、これら両者を合体したものとして「ツナミオソレ」で運用したい.」.

即ち,「ツナミオソレ」は,「オオツナミ」,「ヨワイツナミ」,「ツナミナシ」の何れであるか判定できない場合のものとして運用することとなった.しかし,住民に誤解を与えるおそれがあり,その後の津波予報においては,乱用を避け,極力「ツナミオソレ」を発表しないよう運用された(1977(昭和52)年2月1日の改正で廃止).

## [津波予報カテゴリーと津波の高さの範囲]

津波予報カテゴリーと予想される津波の高さの範囲は、次のとおり整理し、資料6を作成した.

「オオツナミ」に変更はなく、範囲はこれまでと同じ「1.5m以上」とし、「高いところ」も従来と同じ「5.0m以上」として資料中に点線で示した.

「ヨワイツナミ」の改正は、「オオツナミ」の「高いところ」との高さのギャップをなくすためとの説明もあるが(観測部地震課、1977)、ここでは単純に、「ヨワイツナミ」の解説から範囲を定めることとし、その上限は「3~4 メートルに達する」とあり、「達する」はその数を含むと解し、「4.0m以下」とした。下限の「1 メートル程度」については、1967(昭和42)年8月の改正で追加される「数十センチメートル程度」の上限との中間の数とするのが適当である。「当時の数十は、50、60のこと」とすると、中間の数は「60cm=0.6m」と「1.0m」の中間の「0.8m」となる。これらから、「ヨワイツナミ」の範囲は、「0.8m

<sup>\*&</sup>lt;sup>2</sup>「発震時刻」とは、地震が発生した時刻(OT)を示すのか、地震計あるいは体感により地震を覚知した時刻(AT)を示すのか、明確に示されていないため現在も議論になる場合があるが、当時の関係資料(例えば気象官署津波業務規程)によると、ここでの発震時刻とは AT である.

以上, 4.0m以下」とした. なお,「多くのところ」の上限には変更はなく,従来と同じ「1.5m 未満」として資料中に点線で示した.

「ツナミナシ」は、その改正の経緯から、「津波なし」を含んでおり、津波の高さの上限は「数十センチメートル程度」で、「ヨワイツナミ」の下限未満である.これらのことから、「ツナミナシ」の範囲は、「(津波なし) 0.0m以上、0.8m未満」とした.

「ツナミオソレ」の範囲は,「ツナミナシ」,「ヨワイツナミ」,「オオツナミ」の全てを含むことから,「(津波なし) 0.0m 以上」とした.

#### ○1967(昭和 42)年8月1日からの津波予報文等

津波の高さについては、「波の谷から山までの高さ (概ね全振幅に相当)」か、「平常潮位から波の山ま での高さ(概ね全振幅の半分に相当)」かの何れであ るが明文化されていなかったため、運用面で混乱が 見られることがあった。そのため、津波の高さを、 その時点の平常潮位からの高さと定義し、1967(昭和 42)年8月1日から運用することとした。

これにより、津波の高さについて、「オオツナミ」は「高いところ約3メートル以上、その他の多くのところで1メートル位」に、「ヨワイツナミ」は「高いところで約2メートルに達する、その他の多くのところで数十センチメートル程度」と改定された.

津波予報の解説に記載されていた津波の高さは, 従来の津波の高さ(谷から山までの高さ)の約半分と なった(気象庁, 1975).

# [津波予報カテゴリーと津波の高さの範囲]

津波予報カテゴリーと予想される津波の高さの範囲は、次のとおり整理し、資料6を作成した.

「オオツナミ」の範囲は、「1メートル位」が下限であり、1957(昭和32)年1月の「ヨワイツナミ」の範囲の整理に従い、「0.8m以上」とした. なお、「高いところ」の下限は、「約3メートル以上」とあり、「2.5m以上」として資料中に点線で示した.

「ヨワイツナミ」について、その上限は「約2mに達する」とあり、「達する」はその数を含むと解するが、「約」が付いていることから、「2.5m未満」とした.下限については、「1メートル程度」から「数十センチメートル程度」に改定されたが、改定の理由から、「津波の高さは従来の約半分」とすることが

適当であり、従来の「0.8m以上」の約半分の「0.4m以上」とした.これらから、「ヨワイツナミ」の範囲は、「0.4m以上、2.5m未満」とした.なお、「多くのところ」の上限は、「数十センチメートル程度」とあり、「0.8m未満」として資料中に点線で示した.「ツナミナシ」の範囲は、従来の範囲の半分とし、「(津波なし) 0.0m以上、0.4m未満」とした.「ツナミオソレ」の範囲は、従来と同じ「(津波なし) 0.0m以上」である.

#### ○1971(昭和 46)年8月1日からの津波予報文等

「ツナミナシ」を、警報から注意報の区分に変更した.「ツナミナシ」は、被害のおそれのない小さな津波を含む「(津波なし) 0.0m 以上, 0.4m 未満」のもので、気象業務法施行令で定められた津波注意報「津波の有無及び程度について一般の注意を喚起するために行う予報」に合致する内容のものである.

これまで、本当に津波がない場合でも、「この地震による津波の来襲するおそれはない」ということをいち早く周知し、住民に安心感を与え無用の混乱をさけ、火災等による二次災害を防止するために、警報として扱うことが適切と判断されていた.

しかし、上で述べたとおり、当時の「ツナミナシ」の内容は気象業務法施行令で定められた津波注意報そのもので、これを警報として発表することは法令違反であるとの指摘があり、また、「ツナミナシ」を警報扱いから注意報扱いに変更しても、行政機関の伝達体制や、報道機関の放送体制に変更がないことが確認されたことから、「ツナミナシ」を注意報に変更することとした(気象庁、1971).

### ○1977(昭和52)年2月1日からの津波予報文等

津波予報文,解説,津波予報図などの大幅な改正が行われ,「ツナミチュウイ」の新設,「ツナミオソレ」の廃止等も行われた.

「オオツナミ」の予報文については、「大きな災害を引き起こすおそれがあり」を削除された.法的には、警報という用語にその意味があり、予報文に含めるまでもないと言う解釈からである.「ヨワイツナミ」は、"弱い"という表現が警報として適当ではないことから、単に「ツナミ」に変更となった(観測部地震課、1977).予報文については、基本的には変更はないが、「小津波」が「津波」に変更され、また、「そ

の他の多くのところでは」の「多くの」が削除され、 「その他のところでは数十センチメートル程度で す」となった.

# [「ツナミチユウイ」の新設と「ツナミナシ」の変更]

陸上や船舶に被害をおよぼすまでに至らない小さな津波を対象とする予報は、1957 (昭和 32) 年 1 月以降、「ツナミナシ」に含めて行われていた.しかし、このような津波に対しても、社会的関心が高まり、海水浴や磯釣り等沿岸レクリエーションの安全、ならびにカキ棚や、のり棚等の沿岸漁業施設の保安を考慮し、「ツナミナシ」から分離して、新たに「ツナミチュウイ」として、一般の注意を喚起することとなった。併せて、「ツナミチュウイ」の解除に対応する「ツナミチュウイカイジョ」の注意報が新設され、「ツナミカイジョ」は警報から注意報に変更された(観測部地震課、1977).

「ツナミチュウイ」の予報文は、「津波があるかも知れません.高いところでも数十センチメートル程度の見込み」と定められている.これを見ると、「ツナミチュウイ」は、単に、「ツナミナシ」の一部を分離したものではなく、「ツナミ」が対象とする「その他のところでは数十センチメートル程度」と同じ高さの範囲の津波も対象としている.「ツナミチュウイ」と「ツナミ」が、同じ高さの範囲の津波を重複して対象としていることが、「ツナミ」の予報文から「多くの」を削除した理由の一つかも知れない.

他方,「ツナミナシ」の予報文については,「津波の襲来するおそれはありません」から「津波の来襲するおそれはありません」と「襲来」の文字が「来襲」に変更されたのみであった。文字の変更の理由は不明であるが,従来の予報文が一般常識的には「津波なし」と理解されるとの意見があったことから,特段の変更をしなかったものと推測する.

しかし、予報文に本質的な変更がないことから、「ツナミナシ」は従来と同様に微弱な津波を含んでいると誤解する人もいて、以降時々問題になった. 津波予報図(図 5、図 6)にも、明確に「津波なし」とあり、1995(平成 7)年 4 月からは、「津波の心配はない」の表現で情報を発表することとした.

# [「ツナミオソレ」の廃止]

通信技術の向上により、津波判定のための資料収

集時間が短縮され、「ツナミオソレ」については、この内容の予報をする必要性がなくなったこと等から廃止した(観測部地震課、1977).

その後、1983 (昭和58) 年5月26日に発生した 日本海中部地震による津波災害を契機に、沿岸地域 における津波警戒の徹底が図られ、同年6月には、 大きな地震が発生した際、気象庁からの津波警報等 が発表されていない場合であっても「海岸で強い揺 れやゆっくりとした揺れを感じたときは、直ぐさま 高台など安全な場所に避難」との呼びかけが行われ るようになった.この観点から見ると、「ツナミオソ レ」の内容は、地震直後の呼びかけとしては先駆的 なものであったと言える.

#### [津波予報カテゴリーと津波の高さの範囲]

津波予報カテゴリーと予想される津波の高さの範囲は、次のとおり整理し、資料6を作成した.

「オオツナミ」,「ツナミ」の範囲については,従来の「オオツナミ」,「ヨワイツナミ」の範囲と同じで,変更はない.

「ツナミチュウイ」の予報文は、「津波があるかも知れない」と「津波なし」の可能性も含む表現となっているが、今回の改正により「ツナミチュウイ」と「ツナミナシ」に区分された経緯を踏まえ、「ツナミチュウイ」には「津波なし」は含まないとした。津波の高さの上限については、「数十センチメートル程度」とあり、これまでの整理と同じく「0.8m 未満」とした。これらのことから、「ツナミチュウイ」の範囲は、「(津波なし) 0.0m より上、0.8m 未満」とした。

「ツナミナシ」は「(津波なし) 0.0m」とした.

### ○1995(平成7)年4月13日からの津波予報文等

情報処理技術や通信技術の発達により,地震発生 後速やかに地震情報を発表することが可能となった. このため,テレビ局等の協力を得て,地震情報およ び津波警報等をテレビ等で速報できるよう,計算機 処理に適したコード行を含む電文を新たに導入した.

また,「オオツナミ」等のカタカナ文字を止め,「大津波」等の漢字かな文字で情報を発表することとした(横田, 2003).

津波注警報を受領するシステムの多くは, 津波注 意報および警報を受領するとアラームが鳴動する仕 組みになっている. 津波の心配がない「津波なし」 も津波注意報であることから、「津波なし」を受信し てもアラームが鳴動し、「津波あり」と誤認すること が多く、「津波なし」の注意報での発表は適切でない と指摘されていた.

当時、テレビ局等の協力を得て、新たな形式の電 文の発表により、津波警報等のみではなく、地震情 報についてもテレビ等で速報できる体制が整えられ ていたことから、津波による被害の心配がない場合 であって、その旨が既に地震情報で発表されている 場合には「津波なし」の津波注意報の発表はしなく ても良いと整理した。そして、津波警報等が発表さ れていない場合には、必ず、地震情報で「津波の心 配はない」を発表することとした。

#### ○1999(平成 11)年 4 月からの津波予報文等

量的津波予報の導入により、津波予報カテゴリーと津波の高さの範囲の関係を明確にし、地震津波業務規則に、「大津波」は「高いところで3メートル以上」、「津波」は「高いところで1メートル以上3メートル未満」、「津波注意」は「高いところで0.2メートル以上1メートル未満」と定められた。

それよりも小さな津波、即ち、「高いところで 0.2 メートル未満である場合又は津波による災害のおそれがないと認められる場合」には、地震情報で「若干の海面変動があるかもしれないが被害の心配はない」と発表することとした。併せて、暫定運用中の「津波の心配はない」の地震情報での発表についても、改めて規則に定めた。

この改正で、予想される津波の高さの範囲は、「高いところでの津波の高さ」のみとなった。それまでは、「その他のところ」、「その他の多くのところ」の津波の高さについても定められていたため、資料6を見て分かるとおり、津波予報カテゴリーに対応する津波の高さの範囲に重複が見られていた。

これは、津波予報技術の難しさや、津波予報区が 広いため、場所により津波の高さが異なること等を 考慮してのことと推測される.しかし、「高いところ」 か「その他のところ」か、どちらの場所かで対応が 大きく異なる.これでは、「大津波」、「津波」、「津波 注意」に区分して発表する意味がないのではないか、 との意見もあった.

今回の改正で、津波予報カテゴリーの予想される

津波の高さの範囲は重複がなく定められ, 範囲が明確になったことから, 具体の対応を判断する上で, 受けとる側にも, 発表する側にも, 分かりやいものとなった.

資料6は、地震津波業務規則に定められたとおりに作成した. ただし、「若干の海面変更」の範囲は、「津波なし」との重複はなしとし、「(津波なし)0.0mより上、0.2m未満」とした.

#### ○2007(平成 19)年 12 月 1 日からの津波予報文等

気象業務法施行令の改正により、「津波注意報」が、 新たに、注意を喚起する「津波注意報」と、津波の 有無を予想する「津波予報」に区分された. 地震津 波業務規則での定めは次のとおり.

「津波警報の大津波」:予想される津波の高さが高いところで3メートル以上である場合.

「津波警報の津波」: 予想される津波の高さが高い ところで1メートル以上3メートル未満である 場合。

「津波注意報」:予想される津波の高さが高いところで 0.2 メートル以上 1 メートル未満である場合

「津波予報」:以下のいずれかの場合に発表する. (ア)予想される津波の高さが高いところで 0.2 メートル未満である場合又は津波による被害の おそれがないと認められる場合.(イ)地震情報を 発表するが津波発生のおそれがない場合.(ウ) 津波注意報解除後も海面変動が継続する場合.

新設された「津波予報」は、地震情報あるいは津 波情報に含めて発表すると定められた。これにより、 「津波なし」および「若干の海面変動」の旨を地震 情報で発表していた従来からの運用が、法令として も適正化された。また、「津波警報解除」を警報扱い に変更し、法規上の問題を解消した。

この当時までは、「津波警報」と「津波注意報」を総称して「津波予報」と呼ばれることが多かった. しかし、「津波警報」、「津波注意報」、「津波予報」が、それぞれ定められたことから、現在では、これらは区別して呼ばれている.

資料 6 は、地震津波業務規則に定められたとおりに作成した。ただし、「若干の海面変更」の範囲は、「津波なし」との重複はなしとし、「(津波なし)0.0m

より上, 0.2m 未満」とした.

#### 7.3 警報・注意報の解除のタイミング

発表している津波警報や津波注意報の解除は,津波が一定の高さまでに減衰していることを確認し, 津波による被害発生のおそれがなくなったと判断された場合に行なわれる.

「大津波」や「津波」の警報解除のタイミングについて、以前は、津波警報を発表後、津波が減衰して数 10cm 程度の津波になると、津波注意報の基準を超える津波が継続しているような早いタイミングであっても、全ての予報区の津波警報が一挙に解除されていた(例えば図 10). しかし、1995(平成 7)年頃から、養殖いかだの被害や海洋レクリエーションの安全等のため、津波が継続していることを伝えることの重要性が指摘されるようになった.

量的津波予報検討会においても、このことが検討され、「津波警報は津波注意報への切り替えを経て解除することを原則とする」と取りまとめられた. しかし、1999 (平成11)年4月の量的津波予報の実施に併せて、津波警報から津波注意報への切り替えを制度化していなかったため、従来と同様に、早いタイミングで解除する事例も見られていた.

これらのことから、2007(平成 19)年 12 月 1 日, 津波警報に相当する津波が観測された場合には、基本的には、警報基準を下回ったと判断された時点で 津波警報を津波注意報に切り替え、その後、津波が 注意報基準を下回ったと判断してから津波注意報を 解除する手順で運用することが定められた.

例えば「大津波」の場合は、まずは「津波」に、 次に「津波注意報」に、そして「津波注意報解除」 が発表され、同時に、引き続く微弱な津波に関する 「津波予報」に切り替わる.

津波の解除については、技術的にはまだまだ難しい問題がある。観測される津波は、暫く小さな状況が続いていても、急に大きくなることがある。津波が十分に小さくなったと客観的に判断する方法については、引き続きの課題である。

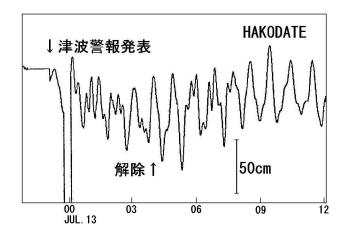


図10 北海道南西沖地震での函館検潮所における津波記録(気象庁,1995に加筆).

12日22時22分に函館が属する北海道太平洋沿岸に発表した津波警報(ツナミ)を13日03時50分に解除した.解除後も全振幅数 10cm 程度の津波がしばらく続いている.この当時は,数 10cm 程度の津波が続いている場合でも,警報を発表したことにより津波に対する避難の呼び掛けが完了したと考えられる場合には警報から注意報にグレードダウンせず,直接解除することもあった.

# 8 部外機関への伝達体制等の変遷

津波警報等の部外機関への伝達体制については, 通信技術の進展により,大幅な改善が図られている. 通信技術等に関する進展等については,数多くの別 の資料等で紹介されていることから,ここでは,津 波警報等の伝達機関,伝達手段,津波予報文の電文 形式の変遷について,簡単に紹介する.

### 8.1 伝達機関の変遷

津波警報等は,国や地方公共団体の防災関係機関,報道機関等をとおして住民に伝えられる.三陸津波警報組織では,気象官署から放送局および警察部をとおして住民に伝えられた.

1949(昭和 24)年の全国的な津波予報開始時の伝達体制も三陸津波警報組織に準じているが、都道府県知事、電話局、電報局、鉄道局、海上保安本部等が新たに伝達中枢機関として加わり伝達体制が充実した。その後、順次、防災関係機関や民間放送局等が加わって現在の体制となっている。

# 8.2 伝達手段の変遷

気象官署からの伝達手段は、当初の一般公衆電話、専用電話、電信を用いた個別送話による方法から始まり、1955(昭和30)年3月の同時送話装置の運用開始により、個別送話方式から同時送話方式となり伝達時間が短縮された。その後、1986(昭和61)年4月には気象情報同報装置の運用開始により、電話方式から FAX 方式となり時間短縮に加えて伝達内容の正確さも向上した(気象庁予報部有線通信課、1985、1996. 気象庁、1975). 1999(平成11)年9月には、気象情報同報装置を更新した防災情報提供装置(後の機器更新により防災情報提供システムとなる)の運用開始により、FAX からオンライン方式となった。

また,1969(昭和44)年のADESS(気象資料自動編集中継装置)の整備により,データ通信による伝達が始まり,伝達時間および伝達内容の正確さが飛躍的に向上した.1994(平成6)年4月には,津波予報の部外関係機関への伝達時間の短縮および利用者の利便性を考慮し,静止気象衛星「ひまわり」を活用した緊急地震衛星同報受信装置による津波予報の伝達を始めた(通信技術の発達により2009(平成21)年3月に終了).

現在は、防災情報提供システムや ADESS による 伝達を行っている.

# 8.3 津波予報文の電文形式の変遷

津波予報文は、当初、モールス信号通信方式によるカタカナ文字の電報形式での伝送から始まった.このため、気象庁では、伝送される情報を電文と呼んでいる.その後、電文は、通信機器で送受信されるようになるが、情報文は「カタカナ文字」で書かれていた.その後、通信システムや計算機の発展により、「漢字かな文字」に改善されることとなるが、本格的な移行時期は比較的遅く、1995(平成7)年4月からであった.

しかし、当時の計算機では、「漢字かな文字」で書かれた文書そのものを処理することは難しかった。このため、電文形式の「漢字かな文字」への移行の検討に併せ、津波警報等の種類や予報区等に対応する英数字の文字列を定義した「コード」を定め、この「コード」から構成される「コード電文」を新設し運用することとした。これにより、津波予報文を

受け取った機関等では、計算機処理が容易となり、 防災関係機関での迅速な対応や、報道機関での迅速 な放送が可能となった.

近年、津波警報等の文字列を比較的簡便に計算機処理することに優れている XML(Extensible Markup Language)形式による情報提供が注目されており、このための汎用ソフトウェアが普及している .このことから、利用者の利便性を図るため、2010 (平成 22)年度末までに津波および地震関係の電文を全てXML 化する計画である.これにより津波警報等防災情報のさらなる有効利用を図ることが可能となる.

# 9 津波予報業務の今後の課題

津波予報業務の変遷について述べてきたが、津波 予報業務には、まだまだ解決しなければならない課 題は多い.ここでは、そのいくつかについて述べる.

#### ○津波の高さについての正しい理解の促進

気象庁が津波警報等で発表している津波の高さは、 基本的には、海岸の潮位計を設置している場所の高 さを予測して発表している。このため、「湾の形状に よっても津波の高さが異なり、津波が陸上に遡上し た場合には更に高くなる。場所によっては、予想し ている高さの2倍程度、遡上した場合には3倍程度 になることがある」と注意を喚起している。

このことは、あまり理解されていないように思われる。例えば、海岸の少し高い場所にいて、予想されている津波の高さよりも、自分のいる所の方が少しでも高い場所であると判断した場合には「この場所は安全な場所」と思いこんでいるケースがある。また、予想された津波の高さと、陸上に遡上した高さが概ね一致している場合には、「予報とおりである」と評価しているケースもある。

これら、いずれのケースも理解に間違があり、本 当に予測したとおりの津波が来襲した際には、命を 失うことになりかねない、津波の高さについての正 しい理解の促進が必要である.

#### 〇断層モデルの即時推定と津波予報精度の向上

発生した地震の断層メカニズムや規模を即座に推定する手法の開発が進んでおり、地震発生直後、直ちに、断層メカニズムの推定と津波の高さを判定するシステムの開発が望まれる.

# ○津波予報カテゴリー

現在は、都道府県を基本とした津波予報区の海岸における津波の高さを予想し津波警報等を発表しているが、より適切な防災対応には、津波が高くなる場所、陸上に遡上した津波による浸水の大きな地域、並びにその津波の高さが示され、何処に避難したら良いのかが分かるような新たな津波警報等が望まれている。このことにより、予想した津波の高さが、何処の場所の高さなのかが分からないとの課題も解決される。

一方で、このような予報結果をテレビ・ラジオ等で如何に伝えるのかという課題もある. 高度情報化社会における新たな課題となる.

#### 〇伝達手段

速やかに広く住民に伝えるために、現在の手段に加えて、近年の通信技術・通信媒体を活用した伝達手段を開発していくことが重要である。このためには、新しい技術の動向を調査しておくことが重要である。近年の携帯電話等の IT 技術の発展は目覚ましく、新たな伝達手段として注目されている。この中でも、特に、津波警報等については、エリアメールあるいは、それと同種の機能を活用した情報伝達は、伝達に要する時間を加味しても、極めて有効である。

# 〇教育・広報

津波警報が発表された場合の防災対応,津波のおそろしさ等,津波に対する日頃からの教育・広報が重要である.このことは,これまでにも常に言われて来たことであるが,なかなか進展していない.地道な努力に加え,抜本的な方策の検討が必要である.

### 10 おわりに

我が国の津波警報体制は、明治、昭和の三陸地震 津波により甚大な被害が繰り返されたことを踏まえ、 「過去に同じ被害を繰り返し経験したにも係わらず、 何の対策を講じないで、将来も同じ被害を受け続け ることは科学の恥である」との先人の強い思いによ り発足した。その後も、その時代の関係者の努力に より、技術開発・改善が図られてきた。しかし、防 災対策には科学技術の開発の他に、社会との意識が 一致していることが必要であり、社会が求めている ことと技術的に対応可能なことの調整も重要である。 津波予報の改善にあたっては、このような努力を 重ねた結果、発表する側の気象庁と利用する側の社 会が一体となって取り組む体制ができているものの、 実際の避難の実態を見ると、まだまだ課題は多い.

津波警報等は、災害軽減のための重要な情報である。本稿をとおして先人の意志・努力を知り、今後も、災害の軽減に供する津波予報業務ならびに社会の要望に応える津波予報技術の開発を続けることの必要性を再認識して頂ければ幸いである。

#### 謝辞

三陸津波警報組織の確立に向けての経緯等に関する資料は、盛岡地方気象台藤原政志地震津波防災官、香川岳宏土砂災害気象官、鈴木達也火山防災官に発掘および整理をして頂きました。地震津波監視課神林幸夫氏には、津波予報業務全般について詳しくご教示頂きました。また、資料作成にあたっては、地震予知情報課塩津安政プログラマーに多大な協力を得ました。査読者の岡田正実氏と石川有三氏には、本稿の改善に役立つ多くの有益なコメントを頂きました。地震火山部の皆様には、原稿を完成させるにあたり、多くの有益な助言を得ました。皆様に深く感謝します。

# 文献

Abe, K. (1979): Size of great earthquakes of 1837-1974, inferred from tsunami data, J.Geophys.Res., 84, 1561-1568.

市川政治(1982): L-ADESS 地震端末による地震データ処理,験震時報,第 46 巻, 47-83.

観測部地震課(1977): 津波予報業務の変遷と現状,測 候時報,第 44 巻,123-170.

神林幸夫・横田崇(2011): 遠地地震津波(地域別)の日本への影響とその特徴について, 験震時報(投稿中)

気象庁(1961): 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, 第 8 号, 389pp.

気象庁(1971): 気象庁ニュース, No. 487, 87.

気象庁(1975): 気象百年史, 1-740.

気象庁地震課(1977): 津波予報図の改正 -津波注意報「ツナミチュウイ」の下限について-, 験震時報,第41巻,35-45.

気象庁予報部有線通信課(1985): 有線通信の歩み,

114-147.

気象庁予報部有線通信課(1996): 有線通信課 50 周年 記念誌, 1-69.

気象庁(1995): 平成5年(1993)年北海道南西沖地震調査報告-災害時自然報告-, 気象庁技術報告, 第117号, 85-99.

地震課(1950): 津波警報組織について,測候時報,第 17 巻, 47-55.

地震火山部(1985): 地震火山部の発足にあたって, 測候時報,第52巻,71-108.

地震津波監視課(2009): 国際協力業務概要報告書.

関田康雄(2000): チリ地震津波は津波予報をどう変えたか, 自然災害科学, Vol. 19, 280-284.

竹前栄治(1994): GHQ 指令総集成,第 14 巻, エムティ 出版, 6831-6833.

舘畑秀衛(1998): 津波数値計算技術の津波予報への応用,月刊海洋,号外 No. 15. 23-30.

中央気象台(1936): 地震観測法, 74-83.

中央気象台地震課(1950): 津波予報組織についての 説明,地震通信別冊, 1-7.

中央気象台(1953): 十勝沖地震の津波予報について, 験震時報, 第 17 巻, 112-123.

森田稔(1942): 三陸沿岸に対する津波警報,測候時報, 第13巻,37-43.

横田崇・山本雅博(1989): 地震活動等総合監視システム(その 1 概要について), 験震時報,第 52 巻, 89-99.

横田崇(2003): 津波警報等と震度情報の迅速化への 取り組み, 科学,第 73 巻,974-981.

横田崇(2008): 災害情報論入門,弘文堂,75-84.

量的津波予報検討会(1998):量的津波予報検討会検討結果報告,1-71.

# 資料

資料1 津波予報業務に関する出来事(年表)

1940(昭和 15) 年 1 月 津波警報必要性の議論具体化 津波警報の必要性についての議論は,昭和 10 年代初 頭からあったが,この 1 月に開催された全国気象官 署長会議で,各気象官署間の連携や伝達方法等につ いて具体的に討議される.

1940(昭和15)年3月 津波警報組織設立気運高まる 仙台で開催された樺太北海道東北6県気象協議会で, 八戸測候所長から津波対策促進についての提案が出 され,各気象官署において津波対策についての試案 作成の気運が高まる.

### 1940(昭和15)年8月頃 津波警報組織設立申請

仙台で津波対策についての成案を得た.この仙台案について,速やかに検討を加え最終案を作成するよう,中央気象台に対して関係官署の打合会開催を申請した.しかし,中央気象台から翌年の全国官署長会議まで待つように指令があった.このため仙台地方気象台は,仙台案に従って仙台区内のみで先行して津波予報業務を実施することとし,この旨を関係官署へ通知した.

# 1941(昭和16)年2月 津波警報組織案を検討

全国気象官署長会議で、仙台案を中心に下記について検討を行った.

- 1. 津波有無判定標準決定の件.
- 2. 各官署間緊急連絡の件.
- 3. 津波警報文制定の件.
- 4. 警報発布に関する打合の件.
- 5. 警報以外の津波対策に関する件.

# 1941(昭和16)年8月 津波警報組織最終案決定

東京で開催された臨時東部気象打合会で最終的な打合を行い,「津浪対策に関する件決定条項」として最終案をとりまとめた.

# 1941(昭和16)年9月11日 三陸津波警報組織発足

仙台地方気象台は、三陸沿岸等の東北地方太平洋沿岸に対する津波対策として、仙台、青森、八戸、盛岡、宮古、石巻、福島、小名浜の8気象官署による「津浪対策に関する件決定条項」(昭和16年8月決定.同

年9月11日成立)に基づく三陸津波警報組織が発足 した。

#### 本組織による津浪警報文

- 1. 只今ノ地震ニハ軽微ナ津浪ガアルカモ知レマセンカラ注意ヲ要シマス.
- 2. 只今ノ地震ハ津浪ヲ伴フ見込ミデスカラ警戒 ヲ要シマス.
- 3. 只今ノ地震ハ大津浪ヲ伴フ見込ミデスカラ山ノ手ニ避難ヲ要シマス.

#### 津浪警報解除

最早津浪ノ心配ハアリマセン.

# 1944(昭和19)年3月3日 第1回訓練実施

三陸沿岸に対する津波警報組織の枠組みを活用し、 青森、岩手、宮城、福島県内で津波災害・津波警報 に対する理解を深めること等を目的として、第1回 の津波避難訓練を実施する.参加機関は気象官署、 警察(駐在所も含む)、役場、住民等.以降毎年3月 3日に訓練実施することで大筋合意.翌年3月3日 第2回訓練実施.

1946(昭和 21) 年 4 月 三陸津浪警報組織規程定める 仙台管区気象台は津浪警報規程を定める. この規程 は,昭和 16 年 9 月 11 日制定の「津浪対策に関する件 決定条項」を補足した形式となっている. 中央気象台 が津波関係気象官署に加わり 9 気象官署となった.

1946(昭和21)年4月1日 アリューシャン地震発生 この地震により、ハワイ諸島で大きな津波被害を受け、太平洋における津波警報組織確立の契機となる.

### 1946(昭和21)年6月6日 全国的警報組織を企画

中央気象台長から仙台管区気象台長に対して,「中央 気象台は全国的な津波警報体制の確立を企画してい るので,参考までに仙台管区気象台および管内官署 が関係部外機関と定めている津波警報の連絡方法等 を取りまとめて報告願いたい」との指示あり.

### 1949(昭和 24)年 米国津波警報組織確立

1946 年にアリューシャン列島で発生した地震による津波でハワイ諸島で大災害が発生した.米国はこの地震を契機として米国沿岸測地局が中心となり、ハワイ諸島および米国太平洋沿岸を対象とした米国

国内向けの津波警報組織を確立した.この組織は,ホノルル地磁気観測所が運営・管理にあたり,各地震観測所から地震観測データの報告を受けて震源を決定し,必要に応じて陸軍や公共機関に警報を発表するものである.津波が観測された場合には観測状況も報告される.後年(1960年チリ地震より前だが正確な時期不明),津波が観測された場合には気象庁へも情報提供されることとなる.

#### 1949(昭和24)年1月 連合軍へ情報提供開始

6 日付で連合軍から日本政府宛に出された覚書 SCAPIN 1957により、日本国内で震度3以上の地震を感じた場合は、その震源地、緯度・経度、被害の有無、津波発生の有無、被害予想区域およびその程度について、羽田のウェザーセントラルへ急報するようになった。国内地震電報式の改正、および地震観測監視体制を強化してこれに応えた。現在、米軍横田基地へ、震源や津波警報等を通報している業務の原点。

# 1949(昭和24)年4月26日 米国へ観測値提供開始

第 2143 気象隊から「地震報告」について覚書が出され、国内 6 カ所(札幌、仙台、東京、長野、大阪、高知)の地震観測データを米国沿岸測地局およびホノルル地磁気観測所宛へ送信することになる.

1949 (昭和 24) 年 10 月 3 日 連合軍から組織確立指示連合軍から日本政府宛の覚書 SCAPIN 2049「地震報告及び津波予報について」が出され、全国津波警報組織を 60 日以内に確立すること等を要求される. (この覚書には、前述の SCAPIN 1957 の内容を含んでいるため、この時点で SCAPIN 1957 は破棄).

# 1949 (昭和 24)年 12月2日 全国的な津波予報開始

「津波予報伝達総合計画」を閣議了承. この計画に基づき中央気象台は「津波予報実施要領」を定め、各地方中枢も地方ブロックごとに伝達要領を定めた. ここに気象庁における全国的な津波予報業務が発足した.

津波予報伝達総合計画による津波予報文

- 1. ツナミナシ
- 2. ヨワイツナミ
- 3. オオツナミ

# 4. ツナミカイジョ

この津波予報業務を円滑に進めるため、津波予報 業務の具体的な手順を示した「津波予報組織につい ての説明」を作成した、その概要は次のとおり、

指定した 41 官署は, 震度 4 以上の場合, 震度 3 の地震で 2 分以内に全振幅 2cm 以上の場合, 震度 2 以下で 2 分以内に強震計に記録した場合には, 管区気象台(または地方気象台)および中央気象台宛に 3 分以内に発現時, 震度, 振幅等を打電する.

津波判定中枢は、これら資料を用いて、発震後少なくとも15分以内に津波予報を発表する.

#### ○津波予報第1号

1950(昭和 25)年2月28日オホーツク海南部, M7.5, H343km. 4区ツナミナシ, 1~3区のいずれかにツナミナシを発表. 津波観測なし.

(「1~3 区のいずれか」とは、気象百年史および 測候時報 17-5 に、津波予報をしたことは書いて あるが何区かの記載はない. また、札幌作成の 「北海道の津波予報実施状況」では「? 区ツナミ ナシ」と書かれており実態不明.)

○ツナミナシ以外の津波予報第1号1951(昭和26)年10月18日青森県東方沖,M6.6,H47km.4区ヨワイツナミを発表.津波観測なし.

# 1949 (昭和 24) 年 12 月 20 日 全国的な訓練実施

10 時を期し,「津波予報伝達総合計画」に基づく第1回総合テスト実施. 各伝達機関は,末端警報発令責任者まで平均10分内外で伝達.また,気象台内部テストを三陸地震を想定して実施.各判定中枢は12~13分で判定完了.

### 1950(昭和 25)年 4月 20日 法的処置の必要性

中央災害救助対策協議会事務局(中央防災会議の前身)主催の第1回訓練を実施. 津波予報について,至 急法的処置を講ずることを共通意見として決定.

# 1952(昭和 27)年3月4日 十勝沖地震 津波を伴った津波予報第1号

十勝沖地震, M8.2, H54km. 1~3 区ツナミナシ, 4 区ヨワイツナミを発表. 北海道から東北地方で 1~4m の津波観測. 昭和 27 年 4 月 20 日実施の規程に示されている津波判定図を用いて津波予報を実施し

ている. 札幌管区気象台では,通信障害で一部の地震電報が届かなかったために,内陸地震と考えツナミナシを発表した(中央気象台,1953).

#### 1952(昭和 27)年 4 月 20 日 気象官署津波業務規程

「気象官署津波業務規程」(中央気象台達第 10 号. 4 月 1 日施行, 4 月 20 日実施. 以下, 規程という)を 定める.

# 1952 (昭和 27) 年 12 月 1 日 気象業務法施行 津波予報体制が法律上も明確に

(同年6月2日気象業務法公布). 気象業務法, 気象業務法施行令(政令)および気象業務法施行規則(省令)が施行される. 津波警報体制が気象業務法によって法律上も明確なものとなる.

1953 (昭和 28) 年 2 月 20 日 予報警報規程定める 中央気象台予報警報規程(運輸省告示)を定める. 15 津波予報区, 7 担当気象官署等を明示.

# 1956(昭和31)年7月1日 気象庁昇格伴う改正 規程改正(昭和31年8月9日庁達第1号).7月1日 から適用. 中央気象台から気象庁昇格に伴う改正.

# 1957(昭和 32)年1月1日 17 予報区となる 「ツナミオソレ」を新設

高松が新たに予報中枢となり、予報区の範囲変更と 増設があった。瀬戸内海沿岸の予報区を分割し 17 予報区とした。

規程改正(昭和 31 年 12 月 18 日庁達第 13 号) 上記以外の主な改正事項

- 1. 「ツナミオソレ」が加わる. 津波の高さの範囲および「ヨワイツナミ」,「ツナミナシ」の解説を変更. また,14 条に但し書きが入り,沿岸付近に所在する実施官署における最大震度が2以下の場合「ツナミナシ」の予報は行わないことができるようになった(14条).
- 2. 津波予報のための地震通報式に初期微動時間が加わり、津波予報の発表は、発震後15分以内であったものを20分以内とした(やむを得ない場合は、この限りでない).
- 3. 実施官署が 49 から 66 官署に増加. 実施官署のう ち沿岸 25 官署は, 津波の来襲に関する一般の照会

に対し、緊急やむを得ない場合、自官署の地震観測成果から推定される状況を発表することができる(第14条の2).

# 1958 (昭和 33) 年 4 月 1 日 津波予報区領域を明確化 規程改正 (昭和 33 年 3 月 14 日庁達第 6 号)

予報区の領域を分かりやすい表記に改正.新潟と名 古屋の担当予報区改正.

## 1960(昭和35)年5月23日 チリ地震発生

この地震により、チリ、ハワイ諸島、日本等で大きな津波被害を受ける. 津波に対する国際協力体制の 更なる強化の必要性が明らかとなる.

1960(昭和35)年7月20日 警報の切り替え方法改正 気象庁予報警報規程改正. 発表中の津波注警報の切り替えおよび解除方法については, 注意報についてのみが明記されていたが,本改正で,「津波注意報および津波警報は, 新たな津波注意報又は津波警報が行なわれたときに切り替えられるものとし, または解除されるときまで継続されるものとする」とされ,注意報と警報についての解除および切り替え方法の考え方が同一となった.

# 1961(昭和36)年3月 同時送話装置の運用開始

本庁庁舎移転に伴い電話同時送話装置の運用開始. 個別送話方式から同時送話方式となる.

# 1961(昭和 36)年 3月 20日 伝達細目策定

本庁の担当津波予報区に対する予報伝達方法の細目 を定める(気管第70号).

### 1962(昭和 37)年8月13日 遠地地震の対応変更

「気象官署津波業務規程第13条の2に関する運用細目」(気地第29号).全国中枢(本庁)は日本本土から600km 以遠の地震津波を担当するが、各地方中枢で求めた震央の差異を考慮し400~600kmの地震津波については、地方中枢に対し指示報を発信する.

# 1962(昭和 37) 年 8 月 15 日 免責事項を規定 津波は他の業務に優先

規程改正(昭和37年8月1日庁達第18号) 主な改正事項

- 1. 予報業務の運用は,津波の来襲が発震後少なくとも30分以上の余裕があるものとして運用することを原則とする. 30分以内に来襲する津波予報区に対しては,予報が効果的に伝わらない場合があっても免責されることを新たに規定(第2条2項を加える).
- 2. 津波業務は他の気象業務に優先(第2条の2を加える).
- 3. 第1種地震(近地地震,66官署)と第2種地震(中 遠距離地震,14官署)に分け,新たに第2種地震通 報式を設け(第1種地震通報式は変更なし),中遠距 離(本邦からおおむね 600km 以遠の地震)による津 波予報は,全国中枢(本庁)が担当することとなる.
- 4. 新潟,名古屋および高松の予報中枢としての予報業務を、本庁および大阪が実施することに変更.
- 5. 従来の緊急処置(第 14 条の 2 および別表第 4)に 代え第 22 条を加え、津波来襲に関する一般の照会 に対し、緊急に情報を発表することができる官署は、 指定されていた沿岸 25 官署であったものを海洋気 象台、地方気象台(沿岸の海域を管轄する)および測 候所(航空測候所を除き、沿岸の地域に所在する) と改正した.

# 1965 (昭和 40) 年 3 月 17 日 NHK本部への伝達

規程改正(庁達第4号). 同日施行. 全国中枢が津波 予報をしたとき,日本放送協会(NHK)本部に伝える ように追加された.

1965 (昭和 40) 年 11 月 国際津波情報センター設立 国際津波情報センター (ITIC) ホノルルに設立.

1966 (昭和 41) 年 1 月 1 日 区域を津波予報区に変更 規程改正 (昭和 40 年 12 月 22 日庁達第 25 号). 改正事項

- 1. 「区域」を「津波予報区」に改める.
- 2. 第 21 条による予報中枢の長から気象庁長官へ行う報告は、津波予報をした場合に行い、津波電報を受けたが予報を行わないときは削除された(更に、昭和 46 年 7 月 21 日の改正で「津波警報をしたとき」と改正した).

1966 (昭和 41) 年 3 月 23 日「ヒジョウ」を「ヒゼウ」に 規程改正(庁達第 5 号). 同日施行. 別表第 2 および 第2の2(電報用紙)の「ヒジョウ」を「ヒゼウ」に変更.

# 1967(昭和 42)年8月1日 「津波の高さ」を明確化 地震及び津波情報取扱要領制定

(津波の高さを明確化)

規程改正(昭和42年7月5日庁訓第15号).

#### 主な改正事項

- 1. 第14条で津波の高さを、平常潮位からの高さと 定義(従来、明確な定義はなかったが、津波の高さ は、波の谷から山までの高さと考えられていた). これに伴い、解説の津波の高さの数値が、従来の高 さの約半分の数値に変わる.
- 2. 第 14 条の表中の解説欄を次のとおり改正. ヨワイツナミの項の「 $3\sim4$  メートル」を「約 2 メートル」に、「1 メートル」を「数十センチメートル」に、オオツナミの項の「 $5\sim6$  メートル」を「約 3 メートル」に、「 $2\sim3$  メートル」を「1 メートル」に、
- 3. 感震器の型名指定(51,61型),電磁式地震計の型 名指定(59,61型).
- 4. 津波予報を発表する場合は点検を受け(点検者指定), 点検者不在のとき代行者を定めておくことが追加規定(第14条の2)された.
- 5. 第 22 条中「特に津波来襲に関する一般の照会に対し」を削り、「主として当該官署・・・推定される情報」を「別に定めるところにより、津波に関する情報」に定める.
- 本庁の振幅係数を変更(0.7を0.6に)し、実施官署長津呂を網代(1.0)に指定換え.

# (地震及び津波情報取扱要領制定)

「地震及び津波に関する情報取扱要領」(昭和42年7月5日気管第327号)を定める.基本的な考えは「地震速報について」と同じ.従来の「地震速報」を「地震情報」、「地震・津波情報」、「津波情報」に分類した.

# 1968 (昭和 43) 年 ICG/ITSU 設立, PTWC 発足

太平洋津波警報組織国際調整グループ (ICG/ITSU) 設立. 米国は,ホノルル地磁気観測所 (HMO) が運営・管理していた米国内向けの津波警報センターを 太平洋津波警報センター (PTWC) と名称を変更して, ITSU のオペレーション本部とした.

# 1968 (昭和 43) 年 3 月 30 日 奄美大島等の予報区変更 規程改正(昭和 43 年 3 月 30 日庁訓第 4 号).

#### 主な改正事項

- 津波予報区、16,17区の境界を変更し、奄美大島等を16区に編入。
  - 16 区:山口県(彦島南端以東の瀬戸内海沿岸に限る),福岡県(門司市以東に限る),大分県,宮崎県,鹿児島県(佐多岬南端以東の太平洋沿岸,西之表市,名瀬市,熊毛郡及び大島郡に限る).
  - 17 区:山口県(彦島南端以東の瀬戸内海沿岸を除く),福岡県(門司市以東を除く),佐賀県,長崎県,熊本県,鹿児島県(佐多岬南端以東の太平洋沿岸,西之表市,名瀬市,熊毛郡及び大島郡を除く).
- 2. 地震通報式中  $X_2$ 項の $\lceil 0 \rfloor$ , bb 項の $\lceil 99 \rfloor$ ,  $t_1t_1t_1$ 項の $\lceil 000 \rfloor$ を $\lceil / \rfloor$ ,  $\lceil / / \rfloor$ ,  $\lceil / / \rfloor$ のようにスラントに変更.
- 3. 実施官署富崎の移転に伴い館山(地盤係数 1.0)に 改める.

# 1968(昭和 43)年 11 月 25 日 地震通報式変更

規程改正(昭和 43 年 10 月 30 日庁訓第 22 号).

#### 主な改正事項

- 1. 地震通報式の一部改正(最後に発信官署名 Ob' Ob'が入る).
- 2. 津波観測実施官署(津波テレメータ設置官署)が 指定され,津波観測通報式を定める.
- 3. 第 23 条新しく加わる. 観測方法の細目その他必要な細目事項は,それぞれ所管事項に応じて観測部長または海洋気象部長が定める.

# 1969(昭和 44)年2月1日 通報基準変更

規程改正(昭和 43 年 12 月 25 日庁訓第 26 号). 主な改正事項

- 1. 第一種地震観測が更正最大全振幅 5mm 以上となり(従来は 10mm 以上),通報式は一般地震観測の通報式に準じたものに改正.同時に X<sub>3</sub>の記事内容が大幅に変わる.
- 2. 第一種地震通報式を第1報(Pまで), 第2報(振幅まで)に分け, 第1報は5分以内, 第2報は10分以内に通報することとなる.
- 3. 振幅係数を 0.5, 1.0, 2.0 の 3 種類に整理.
- 4. 第13条第1項に,なお書追加(津波来襲におおむね1時間以上の余裕がある場合,津波予報は発震後20分以内と限らない).
- 5. 全国中枢における津波予報の方法を定める.

- 6. 津波予報の気象官署間伝達通報式を定める(第 19条).
- 7. 別表第 1, 実施官署の変更(第一種実施官署 69, 第二種実施官署 13 官署となる)および官署符号(Ob' Ob')を掲載.
- 8. 用語の修正(震央を震源, 襲来を来襲等).

# 1969 (昭和 44) 年 3 月 25 日 ADESS 運用開始

ADESS(気象資料自動編集中継装置)運用開始.本庁 地震課現業室にテレタイプ設置される.

#### 1971 (昭和 46) 年 6 月 2 日 NHK に ADESS 回線

NHK 向けに ADESS 分岐回線が開通. 同時送話装置 と ADESS 回線の 2 ルートによる配信.

# 1971(昭和 46)年8月1日 警報と注意報を分離

規程改正(昭和 46 年 7 月 21 日庁訓第 14 号).

#### 主な改正事項

- 1. これまで規程上,「ツナミナシ」を警報として取り扱ってきたが,気象業務法施行令では津波の有無は津波注意報であること等から,「ツナミナシ」を津波注意報に改正.これにより津波予報の種類を注意報(ツナミナシ)と警報(ツナミオソレ等)とに明確に分離(第14条). これに伴い用語を修正.
- 2. 第 12 条を改正し、「津波の有無およびその規模の 予想を発表(重大な災害の起こるおそれがある場合 には、その旨警告を付する.)の文を削る.
- 3. 津波予報業務の報告を「警報をしたとき」に改める(第 21 条).

# 1972 (昭和 47) 年 5 月 8 日~12 日 太平洋津波警報組織会議東京で開催

第 3 回太平洋津波警報組織国際調整グループ会議 (ICG/ITSU)東京で開催.

# 1972 (昭和 47) 年 5 月 15 日 沖縄の予報区新設

規程改正(昭和47年5月12日庁訓第12号).

# 主な改正事項

1. 沖縄復帰に伴う改正(沖縄気象台を地方中枢とし 18 区を新設. 宮古島および石垣島を実施官署に指定). ただし,沖縄県(18 区)に対する津波予報業務は,規程を直ちに運用するには困難な点があるので,暫定処置により実施(気地第69号).

# 1973 (昭和 48) 年 2 月 1 日 官署符号を変更

規程改正(昭和48年1月31日庁訓第3号).

別表第 1 および第 1 の 2 中,官署符号(Ob'Ob')の変更(アヲをアオ、オホをオシ、シオをシス、ヲワをオワ、シホをシオ).

# 1973 (昭和 48) 年 10 月 15 日 NHK 間に専用 FAX 設置

地震課現業室と NHK 社会部デスク間に専用 FAX を設置し、遠地地震による津波警報を発表した場合と有感地震を観測した場合に、「おしらせ」および「地震及び津波に関する情報」を送画する.

1973 (昭和 48) 年 11 月 27 日 NHK から ADESS 配信要望 NHK からヒゼウ, ジシン, サイスモレンラク, サイスモツナミ, サイスモツナミカンソク, カザンカンソク, サイスモカザン, サイスモンキョウを ADESS

分岐回線で配信して欲しいとの要望あり. 当庁はサイスモレンラク以外は配信して良いと判断. 翌年 8 月以降に配信開始予定とした.

# 1974(昭和49)年3月1日24時制に変更

地震・津波に関する情報に用いる時刻について,従来 12 時制だったものを 24 時制に変更した.

# 1974 (昭和 49) 年 3 月 28 日 テレタイプ整備

ADESS 第 2 次計画運用開始. 各予報中枢の地震津波 判定室にテレタイプ(自動選別)設置される.

# 1976 (昭和 51) 年 7 月 28 日 16 区, 17 区の範囲修正 規程改正 (庁訓第 13 号). 同日施行.

- 1. 別表および様式に関係条項付記.
- 2. 各中央放送局の名称変更(本部と改称)
- 3. 津波予報区16区および17区の範囲修正(大島郡を 分ける).

# 1976(昭和51)年10月26日 沖縄業務変更

沖縄気象台における津波予報業務の暫定処置を 10 月 31 日限りで廃止する(気地第 170 号).

#### 1977(昭和52)年1月31日 地方への指示変更

津波予報全国中枢が津波予報地方中枢に対して行う 指示等は予報中枢間専用電話等により行うこととし, 規程第13条の2に関する運用細目(昭37.8.22.気 地第32号)を廃止(昭52.1.31, 気地第32号).

# 1977(昭和 52)年2月1日「ツナミチユウイ」新設津波予報実施報告変更

(ツナミチュウイ新設)

規程改正(昭和 51 年 11 月 16 日庁訓第 20 号). 主な改正事項

- 1. 津波予報のための地震観測機器を現用の測器に改める(磁気テープ記録式電磁地震計および感震ブザー装置を加え,ウィーヘルト式地震計,普通地震計および51型感震器を削除. 第4条および第6条).
- 2.「津波の有無および規模を予想する」を「津波の有無および程度を予想する」と改正(第13条).
- 3. 第 14 条, 予報文および解説を予報略文および予報文と変更. 「ヨワイツナミ」を「ツナミ」に名称変更. 「ツナミカイジョ」を「ツナミケイホウカイジョ」に名称変更し津波注意報に区分変更. これまで「ツナミナシ」に含めていた微小津波を「ツナミナシ」から分離し, 新たに津波注意報として「ツナミチュウイ」を設ける. 併せて「ツナミチュウイカイジョ」を設ける.
- 4.1m 前後の津波は「ツナミ」に含め警報とし、「ツナミチュウイ」の予報文を、「高いところでも数十センチメートル程度の見込み」とし、それよりも小さな津波は「ツナミチュウイ」の対象とした.
- 5.「ツナミ」および「オオツナミ」の解説を一部修正. これらの改正に伴い津波予報図の改正.併せて判定 領域のプロットを容易にするため縦軸を常用対数 目盛とした.
- 6. 津波予報をする場合, 気象予報の場合と同等の職務にある者の承認を受けるように改正(第 14 条の 2).
- 7. 第 19 条中「警報文」を「警報略文」と修正. 津波警報 解除を津波注意報に含めることに関連し, 「ただし 書き」を加える(第 19 条の 2).

(津波予報実施報告一部変更)

「ツナミチュウイ」の予報をしたとき,規程第21条に 準じて本庁(地震課)に報告することとなる(昭 52.1.11,気地第9号).

# 1978 (昭和 53) 年 6 月 19 日 ADESS 端末整備

地震課に ADESS の 200bps 端末を設け、ヒゼウ、ジシン電文を配信開始.

1980(昭和 55)年6月10日 ヒゼウをヒジョウに変更 規程改正(昭和 55年5月21日庁訓第9号). ヒゼウをヒジョウに変更.

#### 1981(昭和56)年1月1日 情報発表基準制定

「地震及び津波に関する情報取扱要領(昭和 42 年 7 月 5 日気管第 327 号) の第 5 条に示した発表基準を定めた. これにより国内で震度 1 以上, 遠地地震でM7 以上の場合に情報を発表することを基本とすることとなった.

# 1981 (昭和 56) 年 3 月 16 日 予報区略号改正 津波観測連絡報運用方法を明記

(予報区略号改正)

規程改正(昭和56年2月20日庁訓第2号).

部外機関に対する警報事項の通知に用いる予報区は 以下の略号を用いることとする.1 区=イック.2 区=ニク. 3 区=サンク. 4 区=ヨンク. 5 区=ゴク・・・18 区=ジュウハチク.

(津波観測連絡報運用方法を明記)

「津波観測連絡報の運用について」(昭和56年2月25日気地第35号)により、津波が観測されない場合の津波観測連絡報の具体的な運用方法を以下のとおり明記.津波予報中枢は、必要に応じて管内津波官署に対し津波観測の開始および終了の指示を行う.

「津波官署は、津波観測開始の指示を受けた時刻以降あるいは津波予報を受けたときには、毎正時、20分、40分に津波が観測されなかった場合に、本庁および当該津波予報中枢に通報する.」

# 1982(昭和 57)年1月14日 L-ADESS 活用開始

東京 L-ADESS 端末を地震課に設置. この端末を活用した地震資料処理業務の運用を開始.

# 1984(昭和59)年7月1日 地震火山部誕生

地震火山現象に対する社会一般の関心、および気象庁の地震火山業務に対する期待の高まり等により、これまで観測部の業務の一部門であった地震・火山業務を独立分離し「地震火山部」が誕生した。これにより、地震火山部は地震火山業務課、地震津波監視課、地震予知情報課および火山室(地震火山業務課に所属)の3課1室、総職員数69名の体制で出発した(地震火山部、1985)。

# 1986(昭和 61)年4月1日 同報装置の運用開始 気象情報同報装置の運用を開始. 電話方式から FAX 方式による部外への情報伝達となった.

#### 1987(昭和62)年8月11日 EPOS正式運用開始

津波予報発表のさらなる迅速化,および東海地域における大規模な地震の短期直前予知に係る常時監視業務の強化を図るために「地震活動等総合監視システム」(EPOS: Earthquake Phenomena Observation System)を整備し運用を開始した.

# 1990 (平成 2) 年 3 月 1 日 仙台 ETOS 運用開始

仙台管区気象台に、地震津波監視システム(ETOS: Earthquake and Tsunami Observation System)を整備し運用を開始. 以降、各管区・沖縄に順次整備. 本庁に整備した EPOS と同様に津波予報や情報の発表時間の短縮および精度向上につながる.

# 1991(平成 3)年 4 月 1 日 計測震度計運用開始

伏木,秩父,日光,千葉,諏訪,河口湖,網代,石廊崎,伊良湖,上野で90型計測震度計による震度観測開始. 以降,順次体感から計測震度計による震度観測に切り換え,1996(平成8)年4月1日に全ての気象官署で計測震度計による震度観測となる.

1991 (平成 3) 年 12 月 22 日 津波到達予想時刻発表 EPOS・ETOS に搭載された津波到達予想時刻の計算 機処理機能を用いて発表.

# 1992 (平成 4) 年 2 月 1 日 NAVTEX 業務開始

津波に関する海上予報および警報を ADESS から海上保安庁宛に配信開始. 英文のみ.

# 1993(平成 5)年 7 月 12 日 北海道南西沖地震

奥尻島を中心に津波による被害甚大. 札幌管区気象台は北海道の日本海沿岸に「大津波」を地震発生から 5 分後に発表. 検潮所での津波の最大の高さ175cm(江差港). 津波地震早期検知網整備の契機となる. (津波地震早期検知網: 地震計と震度計の機能を有する地震観測施設. 全国約 180 箇所に設置した観測点から, NTT 専用回線により 6 箇所の津波予報中枢へ常時リアルタイムでテレメータ).

# 1994(平成 6)年4月1日 地震津波業務暫定要領 ビジョウ報の廃止

# 緊急情報衛星同報装置運用開始

(地震津波業務暫定要領、ヒジョウ報の廃止)

「地震津波業務暫定要領」(平成6年3月30日気地第103号)を制定.主な内容は、津波予報に用いる各気象官署からのP,S時刻や最大振幅は、急を要することから電文ヘッダを「ヒジョウ」(ツナミとしていた時代もある)とした電文形式で津波予報中枢に送られてきが、地震観測データのテレメータ化、EPOS等による地震観測データの処理技術の向上から津波予報のための地震観測(ヒジョウ報)を廃止.暫定処置として各津波予報中枢において、「ケイソク報」(各中枢でテレメータ波形から検測したP,S時刻や変位振幅を隣接中枢に発信する電文)を「ジシン報」に変換して発信する業務を開始.津波地震早期検知網を用いた津波予報は、P波部分から求めるマグニチュードも用いる.

#### (緊急情報衛星同報装置運用開始)

静止気象衛星「ひまわり」を用いて気象官署および 部外利用者へ津波予報を配信する「緊急情報衛星同 報装置」の運用を開始.同年7月1日から,強い地震 発生のお知らせ報を配信開始(東北地方等の大ブロ ック震度.電文ヘッダ:カナキンキュウシンド),平成7年4 月13日から震度速報(震度3以上の地域震度),地震 情報,津波情報を配信追加.

# 1994(平成6)年7月1日 震度速報暫定運用開始 暫定的な震度速報として,強い地震発生のお知らせ (東北地方等の大ブロック震度)の発表を開始.

1994 (平成 6) 年 9 月 20 日 津波地震早期検知網運用 北海道南西沖地震を契機として整備した津波地震早 期検知網を準備の整った地点から順次運用開始した. このことにより震源および津波予報精度が向上した.

# 1994(平成 6)年11月1日 地震観測業務規則の制定 ジシン報の縮小

(10月31日気象庁訓令第21号). 地震観測施設による観測, 観測成果の解析・調査, 観測施設の管理等を規定し地震観測業務規則を定める(1995(平成7)年4月13日に題名を地震津波業務規則に変更・吸収). 主な内容は次のとおり. 東京管区気象台管内の地

方気象台以外においては、津波予報のための地震観測(第1種電文:ヘッダは同年4月1日からジシンとしている)、一般通報観測(ジシン報)、一般調査観測(日報告)を廃止する.ただし、札幌管区気象台管内については、翌年1月31日まで従来どおりの業務とする(北海道東方沖の余震活動のため).津波予報のための地震観測(第2種)は各管区・沖縄、松代、南大東島のみとする.地震波形のテレメータ化に伴う整理.

# 1995 (平成 7) 年 1 月 17 日 兵庫県南部地震

神戸市を中心に震動による被害甚大.大阪管区気象台は「ツナミナシ」を地震発生から4分後に発表. 検潮所での津波の最大の高さ34cm(江井港:淡路島 北西部).

1995 (平成 7) 年 2 月 1 日 日本語 NAVTEX 業務開始 津波に関する海上予報および警報の日本語版の配信 を開始.

1995 (平成 7) 年 4 月 13 日 第 2 世代 EPOS 運用開始 新しい地震情報の運用 地震津波業務規則に統合 津波予報基準表記変更 「津波なし」の運用変更 検知網震度計活用開始 ジシン報の廃止

(第2世代 EPOS 運用開始・新しい情報の運用) EPOS の更新. 新しい様式による地震情報の運用開始. 津波予報や地震・津波情報を英数文字によるコード部, および漢字かな文字部による電文の配信開始(平成6年7月より,準備の整った ETOS から順次漢字かな文字による電文の発信を開始).

全国を 152 の地域に分類し、地域ごとに震度を発表. 地震情報の種類は以下の 3 種類に分類. ①震度速報 (電文ヘッダ:カナキンキュウシンド):地震発生から約 2 分後に、 震度 3 以上の地域名を発表. ②地震情報(震源・震度 に関する情報)、(電文ヘッダ:サイスモジョウホウ):震源の位 置、地震の規模、震度 3 以上の地域名、津波予報の 発表状況、津波の心配がない場合には「この地震によ る津波の心配はありません」を発表. ③各地の震度に 関する情報(電文ヘッダ: コベツシンド):震源の位置、地 震の規模、震度 1 以上の地点を発表. 津波に関する情報として、①津波到達予想時刻に 関する情報、②津波第1波観測時刻およびその高さ に関する情報、③津波の最大の高さに関する情報 (1996(平成8)年10月1日に、②と③を津波観測に 関する情報に統合)を発表開始.

# (地震津波業務規則に統合)

これまでの気象官署における地震および津波に関す る業務については、「気象官署津波業務規程」(昭和 27年中央気象台達第10号)や「地震観測業務規則」 (平成6年10月31日気象庁訓令第21号.11月1日 施行)等複数で規定しているが,津波地震早期検知網 等の整備および EPOS の更新により、気象官署を主 体とした地震観測から, 適正に配置された観測網に よるテレメータ観測を主体に移行した.これに伴い、 地震および津波に関する情報も大きく改善された. これらの業務についての関連訓令の整備に併せ,地 震および津波に関する業務については,「地震観測業 務規則 | を改正した上で,これにおいて一体として規 定することとした. その上で, 地震観測業務規則の 題名を「地震津波業務規則」(平成7年4月12日庁訓 第6号)に改めた、なお、同日をもって気象官署津波 業務規程は廃止.このことにより,以降,津波予報 に係る業務等を含め、地震および津波に関する業務 全般は、地震津波業務規則によって規定することと なった.

# (津波予報基準の表記変更)

津波予報実施基準の表記変更. 内容は従前と実質同じ. 詳細は資料 4 参照.

# (「津波なし」の運用変更)

津波による災害のおそれがない旨についての注意喚起は、津波の心配はない旨を地震情報の付加文に含めて発表することとし、可能な限り「津波なし」の津波注意報を発表しないこととする.

# (検知網震度計活用開始)

津波地震早期検知網に整備した計測震度計を地震情報に活用開始した.

# (ジシン報廃止)

東京管区気象台管内の地方気象台の一般通報観測 (ジシン報)を廃止した.これにより平成6年11月(一部官署においては平成3年3月から廃止)から順次廃止してきたジシン報は、全官署において廃止となった. 1996 (平成 8) 年 4 月 1 日 体感による震度観測終了 震度 7 を計測化 微震・強震・激震等廃止 巨大津波計の運用開始 都市部・郡部震度計活用

(体感による震度観測終了)

全官署で体感による震度観測を終了(平成2年度から,計測震度計の整備を順次始め,平成6年4月で全官署に計測震度計が整備されたが,ここまで体感と並行運用としていた)し,全震度観測点で計測震度計による震度観測となる.

#### (震度7を計測化)

これまでの震度計では震度6までを計測しており、 震度7は被害の大きさから判定することとしていた が、震度が防災情報として有効に活用されるために は、地震発生直後に速報されることが必要であるこ とから震度7も震度計で計測するようにした.

(微震・強震・激震等の名称を廃止)

無感,微震,軽震,弱震,中震,強震,烈震,激震に区分けしていた地震動の強さの名称を廃止.

#### (巨大津波計の運用開始)

陸上に進入するような大きな津波の高さを測るための装置.計測部を岸壁等の陸上部に設置し、岸壁を乗り越えてきた津波に対し、その水圧を計測して津波の高さに変換する.

(都市部·郡部震度計活用)

阪神・淡路大震災を契機として都市部・郡部に整備 した計測震度計の活用を開始.ただし,10月1日ま での間は,震度5以上の場合のみ付加文で情報発表 した.気象官署,検知網,都市部・郡部の計測震度 計合わせて約600地点で,計測震度計による震度観 測体制となった.

# 1997(平成9)年4月1日 現業業務の一体運営

地震津波監視課,地震予知情報課,火山課の現業業務を一体化して運営することとした(平成9年4月1日気地管第107号).現業運営統括会議事務局がその運営にあたる.

1997 (平成 9) 年 11 月 10 日 地方公共団体震度計活用 気象庁が整備した計測震度計に加えて、秋田県、埼 玉県、神奈川県(横浜市)、新潟県、愛知県、大阪府、 奈良県、和歌山県、岡山県、山口県の 10 地方公共団 体が整備した計測震度計の観測データを震度情報に活用開始.その他の地方公共団体については,準備が整い次第活用を開始し,2003(平成15)年3月10日に沖縄県が加わったことにより,地方公共団体が整備した全ての計測震度計観測データを地震情報に活用する体制が整った.

# 1999 (平成 11) 年 4 月 1 日 数値計算による津波予報 法令等改正 電文ヘッダ変更

(数値計算による量的津波予報を開始)

津波の数値シミュレーション技術を導入して,予想される津波の高さを具体的な数値で発表.津波予報区をこれまでの18予報区から,都道府県単位を基本とした66予報区に細分化.これにより,従前の経験に基づく津波予報から数値シミュレーションに基づく津波予報となり,量的できめ細かな津波予報が可能となった.

#### (気象業務法施行規則改正)

第8条で津波予報区とは、「海に面する2以上の府県を含む区域又はこれに相当する区域」と定義していたものを「海に面する1府県の区域又はこれに相当する区域」に改める.

(気象庁予報警報規程改正)

津波予報区を 18 予報区から 66 予報区に改正.

(規程類改正(地震津波業務規則改正,平成 11 年 3 月 10 日訓第 5 号).(地震及び津波に関する情報取扱要領制定,平成 11 年 3 月 29 日気地官第 81 号))

(法令, 規程等での主な改正内容)

- 1. 津波予報区を 18 から府県単位を基本とした 66 に区分. ただし, 北海道, 青森県, 東京都, 兵庫県 等地域によって津波の高さが大きく異なる海岸線 を持つ場合は予報区を分割した. これにより, より 適切な防災対応に寄与.
- 2. 津波注意および津波警報の実施基準の変更 津波注意

「数10センチメートル程度である場合」を「20センチメートル以上1メートル未満である場合」 に変更、

#### 津波

「約 2 メートル,その他のところで数 10 センチメートル程度である場合」を「1 メートル以上 3 メートル未満である場合」に変更.

# 大津波

「3 メートル以上,その他の所で約1 メートル程度である場合」を「3 メートル以上である場合」に変更.

- 3. 予報内容と発表タイミングの変更
- 津波予報第1報で66予報区へのカテゴリー予報を 発表.第2報で予想される津波の到達時刻および最 大の高さを具体的な数値で発表(高さの区分は,0.5, 1, 2, 3, 4, 6, 8, 10m以上).
- 4. 津波の高さが20cm未満と予想され災害のおそれがないと予想されるときには、津波注意報ではなく地震情報で「若干の海面変動があるかもしれませんが、被害の心配はありません」、また、津波なしの場合には「津波なし」を地震情報で発表する.
- 5. 津波注意・津波警報解除時に、解除後に予想される津波の状態に応じて「今後若干の海面変動があるかもしれません」あるいは「今後もしばらく海面変動が続くと思われます」を付して解除する.
- 6. 津波警報解除は,原則として津波注意報への切替 を経て解除する.

#### (電文ヘッダ変更)

津波予報,到達予想時刻(ツナミ→ツナミヨホウ),津波情報(ゼ ンコクサイスモ→ツナミジョウホウ)等

部外・部内に対する地震火山に関するお知らせ報(サイスモオシラセ)を新設.

# 1999(平成11)年9月1日 防災情報提供装置の運用

津波予報等情報提供機能の向上を図るため、都道府県との連携により、気象庁が発表・提供する図等を含む各種防災情報をネットワーク上で利用可能な本装置の運用を開始。これまでの電話や FAX による情報提供からオンライン方式になる。 EPOS 等から ADESS を経由して地台に設置した本装置に送られた電文を基に部外利用者宛に情報を伝達する。 本装置で作成した震度分布図等の Web 画面を部外利用が閲覧することも可能。従前の予警報一斉伝達装置利用者用に FAX イメージでの伝達も並行運用。

2001 (平成 13) 年 1 月 15 日 日本海津波情報提供開始 日本海で発生する地震に伴う津波について,予め指 定した国外の地点で予想される津波の高さおよびそ の到達予想時刻等を「日本海津波情報」として日本海 沿岸国への提供.

# 2002 (平成 14) 年 4 月 1 日 津波なし注意報削除

「津波なし」の周知については、これまでの運用により、「津波注意報」から「地震に関する情報」への移行が定着したと認められることから、経過措置として地震津波業務規則に残してあった「津波なし」の津波注意報に係る条文を削除・整理した.

# 2003 (平成 15) 年 10 月 1 日 第 3 世代 EPOS 運用

S 波自動検測や,フィルタ処理した波形を用いたトリガ処理等の導入により自動震源決定精度向上.緊急地震速報技術を活用した津波予報の迅速化.

# 2004 (平成 16) 年 12 月 26 日 インド洋大津波

スマトラ島西方沖で発生した地震により、インドネシアを中心に、インド洋沿岸各地で津波による大被害、インド洋津波監視情報提供開始の契機となる.

# 2005 (平成 17) 年 3 月 28 日 北西太平洋津波情報

北西太平洋津波情報センター業務開始.北西太平洋 津波情報の提供開始.北西太平洋域で M6.5以上の 地震が発生した場合,その発生時刻,震源の位置, 規模,推定される津波到達予想時刻および津波波高 の予測値等を「北西太平洋津波情報」として関係国へ 提供.量的津波予報システムを北西太平洋津波情報 センターシステムに更新.

# 2005 (平成 17) 年 3 月 31 日 インド洋津波監視情報の暫定的な提供開始

インド洋における津波早期警戒システムが稼働するまでの暫定的な処置として、インド洋で M6.5以上の地震が発生した場合、その発生時刻、震源の位置、規模および推定される津波発生の有無、インド洋沿岸を 43 に分割した沿岸区域での津波到達予想時刻等を「インド洋津波監視情報」として関係国へ提供.

# 2006 (平成 18) 年 2 月 1 日 北西太平洋情報等要領

規則改正(平成18年1月31日庁訓令第1号))北西太平洋津波情報,インド洋津波監視情報,日本海津波情報について,地震津波業務規則に明記するとともに,北西太平洋津波情報等の取扱要領(平成18年1月31日気地第388号)を制定.

# 2006 (平成 18) 年 10 月 2 日 津波警報等発表迅速化

これまで津波警報等の発表は、地震発生から3分を目標としていたが、緊急地震速報の技術を活用した自動震源決定処理により、一部の地震においては、地震発生から最速2分以内に発表することが可能となった.

# 2007 (平成 19) 年 2 月 9 日 J-ALERT から配信

消防庁が整備した全国瞬時警報システム(J-ALERT) から津波注警報や震度速報を配信開始. 10 都道県および4市町が受信開始.

2007 (平成 19) 年 7 月 2 日 CMT を活用した予報評価 地震発生から 10 分ないし 20 分程度で得られる CMT 解と  $M_W$  を用いて,既に発表している津波注警報の 妥当性について評価を行い,必要に応じて注警報の 切り替えや早期解除を行うこととした.

## 2007 (平成 19) 年 12 月 1 日 津波予報を新設

気象業務法の一部改正(主たる改正は、地震動および 火山現象に関する予報および警報の実施)に伴い、従 来の津波警報および津波注意報に加え、新たに「津波 予報」が追加された。

### (気象業務法施行令改正)

「津波注意報」を「津波予報」と「津波注意報」に 区分. 津波注意報の定義を「津波の有無及び程度に ついて一般の注意を喚起するために行う予報」から 「津波によつて災害が起こるおそれがある場合に, その旨を注意して行う予報」に改正.

これまで「津波予報」は、津波警報と津波注意報を総称した語として用いられてきたが、本改正に伴い津波予報、津波注意報、津波警報は別カテゴリーとなる.

# 1. 津波予報の概要

津波が発生しても津波による災害が起こるおそれがない場合は「若干の海面変動」, 津波が発生するおそれがない場合は「津波の心配なし」として発表.

# 2. 津波予報の発表方法

「津波の心配なし」の場合は、従前と同様「地震情報 (震源震度に関する情報等)」で付加文として発表. 「若干の海面変動」の場合は、「津波情報(津波に関するその他の情報)」によって発表.

# 3. 津波予報の内容

「若干の海面変動」の場合と「津波の心配なし」の2と おりの表現で発表.若干の海面変動が予想される場 合,対象となる津波予報区ならびに継続時間を明示 して発表.

# 2008 (平成 20) 年 7 月 1 日 GPS 波浪計津波情報で発表

国土交通省港湾局が、岩手県釜石沖と宮城県金華山沖に設置した GPS 波浪計で観測された津波の観測結果を津波情報で発表開始. GPS 波浪計の観測値と併せて、対応する沿岸で推定される津波の高さと到達時刻を、津波情報で発表.

# 2009 (平成 21) 年 3 月 2 日 本庁・大阪の 2 中枢体制 大阪 EPOS 運用開始

# 2中枢体制に伴い各種規則を改正

(本庁・大阪の2中枢体制)

これまで、津波警報等や地震情報の発表は、各管区・沖縄気象台が、それぞれ自管内領域について担当して実施してきたが、これらは、東京と大阪の2中枢によって実施する体制に変更した。このための装置として大阪 EPOS 運用開始。

2中枢体制の基本的な考え方は,以下のとおり.

- 1. 大規模な地震等によって東京または大阪の中枢 機能が喪失した場合においても,防災上不可欠な津 波警報等を,いずれかの官署から遅滞なく発表する.
- 2. 地震多発時や地震同時発生等,全国で発生する地震の情報を両中枢が分担・連携することにより遺漏なく発表する.

一方,地方中枢(管区・沖縄)が行う緊急業務は, 以下のとおりとした.

- 1. 地域ブロック機関としての防災対応
  - ・関係機関等への連絡
  - ・地方気象台の防災業務に関する支援および指示
  - ・情報伝達の確認および電話対応
- 2. 地震地方中枢としての津波観測, 震度観測
- 3. 地震地方中枢としての暫定震源等の決定
- 4.記者発表資料の送付および「地震活動に関する情報(仮称)」の発表

### (規則等の改正)

- ・気象庁予報警報規則の改正(平成21年2月27日, 庁告示第3号).これまで津波予報の担当気象官署 は各管区・沖縄であったが,本庁のみに改正.
- ・地震津波業務規則改正(平成21年2月27日, 庁訓

令第2号). 首都直下地震が発生した場合, その他いかなる場合においても, 気象庁が行う緊急的な業務については継続的に実施すること.

- ・地震及び津波に関する情報取扱要領改正(平成 21 年 2 月 27 日, 気地第 302 号). 津波による災害のおそれがないと予想されるときは, 震源に関する情報, 震源・震度に関する情報および各地の震度に関する情報に, 津波の程度を含めて発表することとした.
- ・津波予報等業務実施要領の制定(平成21年2月27日, 気地第304号). 本庁および管区等の緊急業務を定める. 津波予報等の緊急作業は「全国班長」の指揮下で行う. 津波警報等の承認代行者の指名.

**2009**(平成 21) 年 3 月 31 日 緊急情報衛星同報終了 通信技術の発達・多様化により,本システム(ひまわりを用いた情報発表)の使命は完了したことから運用を終了.

2009 (平成 21) 年 10 月 1 日 第 4 世代東京 EPOS 運用 東京 EPOS を第 4 世代に更新し運用を開始した. 2 中枢体制に即した構成. 自動処理の高度化等を図った.

資料 2 1945 (昭和 20) 年 3 月 3 日に実施した訓練に対する報告書の一例(盛岡地方気象台所蔵)

害ヲ受タル者ハ理解アリ (大学報ニ対スル理解ハー般ニ薄ク三陸沿岸ノ津波報ニ対スル理解 (大学では、大学では、大学では、大学では、大学では、大学では、大学では、大学では、	スルモ尚津波警報ノ趣旨ノ徹底セシメ常ニ津波ニ対シ実施シタル為メ参加者ハ非常ニ熱心ニ訓練ニ回ノ訓練ハ先ニ三陸沿岸津波ノ災害ヲ受ケタル部練ニ対スル感想意見 モノ貴重品ヤ食糧ヲ携行セザルモノ多ク退避ノ際モノ貴重品ヤ食糧ヲ携行セザルモノ多ク退避ノ際
事スルモ尚津波警報ノ趣旨ノ徹底セシメ常ニ津波ニニ対シ実施シタル為メ参加者ハ非常ニ熱心ニ訓練ニ今回ノ訓練ハ先ニ三陸沿岸津波ノ災害ヲ受ケタル部、訓練ニ対スル感想意見	
	コノ迅速ナルモ荒テルモノ多ク火気ノ始末ノ不充分退避ハ部落會又ハ隣組班ゴトニ退避場所等設置シア避難民ノ退避状況ルモ隣ニ傳へズ又家族ニ傳へザルモノ等アリルモ隣ニ傳へズ又家族ニ傳へザルモノ等アリノ準備ハ一向無ク特ニ川尻部落ニ於テハ警報ヲ聞キリ避ノ準備ハ無シテ良好ナルモ子供老人並病人等退退避ノ準備
本語のでは、 は は は は は は は は は は は は は	正 一 一 一 一 一 一 一 一 一 一 一 一 一
津波訓練成績調査方ノ件  津波訓練成績調査方ノ件  津波訓練成績調査方ノ件  津波訓練成績調査表  津波訓練成績調査表  津波訓練成績調査表  津波訓練成績調査表  津波訓練成績調査表  津波訓練成績調査表  津波訓練成績調査表  津波訓練成績調査表  津波訓練成績調査表  連波警報ノ受領時刻 四時三十五分  摩報受領後直ニ役場宿置員ニ傳達シ役場宿置員ハ公傳達方法  八準備ハ一向無ク特ニ川尻部落川尻部落會ニ傳達シ疫方法ハ迅速ニシテ良好ナルモ子供老人並病人等報ヲリルモ隣ニ傳へズ又家族ニ傳へザルモノ等アリルモ隣ニ傳へズ又家族ニ傳へザルモノ等アリルモ隣ニ傳へズ又家族ニ傳へザルモノ等アリルモ隣上、連端に、一方の大気ノ始末ノ不充分コノ迅速ナルモ慌テルモノを力・ルモがテルを撮ヲ携行セザルモノ多ク退避ノ際が発展して、大の大の大の大の大の大の大の大の大の大の大の大の大の大の大の大の大の大の大の	津波訓練成績調査方ノ件  津波訓練成績調査方ノ件  津波訓練成績調査方ノ件  三月三日種市村川尻部落八木部落會ニ対スル津波  連波訓練成績調査表  津波訓練成績調査表  津波訓練成績調査表  津波訓練成績調査表  津波訓練成績調査表  津波訓練成績調査表  連遊ノ準備ハ一向無ク特ニ川尻部落ニ於テハ警報ヲ聞 ノ準備ハ一向無ク特ニ川尻部落ニ於テハ警報ヲ聞 ノ準備ハ一向無ク特ニ川尻部落ニ於テハ警報ヲ聞 ノ準備ハ一向無ク特ニ川尻部落ニ於テハ警報ヲ聞 ノ準備ハ一向無ク特ニ川尻部落ニ於テハ警報ヲ聞 ノ準備ハ一向無ク特ニ川尻部落ニ於テハ警報ヲ聞 ノ準備ハ一向無ク特ニ川尻部落ニ於テハ警報ヲ聞 ノ準備ハ一向無ク特ニ川尻部落ニ於テハを関 は避ノ準備 は避ノ準備 は近いのでは、対スル治末ノ不充 は避いのでは、対スル治末ノ不充 は避いのでは、対スル治末ノ不充 は避いのでは、対スル治末ノ不充 は避いのでは、対スル治末ノ不充 は避いのでは、対スル治末ノ不充 は避いのでは、対スル治末ノ不充 は、対スル治末ノ不充 は、対スル治末ノ不充 は、対スル治末ノ不充

- \*1 1945(昭和 20)年 2 月に仙台地方気象台が作成した「津浪避難心得」の一項に、「津波の威力によって家を壊されないためには戸障子は解放しておいたほうが良い」との記述がある. 本報告の「退避ノ際戸障子開放スルモノナシ」とは、このことに関するもの.
- \*<sup>2</sup> 本訓練に対する意見として、「引き続き、津波警報の趣旨や津波に対する防災意識を住民に教え込むことが必要である. 防空訓練に追われ津波訓練は関心が薄いようなので、計画的に津波訓練を実施する必要がある」と、述べている.

防災教育や訓練の重要性についての考えは、現在においても、当時と何ら変わっていないようである.

資料 3 SCAPIN2049 原文(竹前, 1994)と和訳文(地震課, 1950)

# GENERAL HEADQUARTERS SUPREME COMMANDER FOR THE ALLIED POWERS APO 500

AG 000.92 ( 3 Oct 49 ) GC-0 SCAPIN 2049

3 October 1949

MEMORANDUM FOR: JAPANESE GOVERNMENT

SUBJECT:

Earthquake Reports and Tidal Wave Forecast

- 1. Rescission. Memorandum for the Japanese Government, AG 000.92 ( 27 Dec 48 ) GC-0, SCAPIN 1957, 6 January 1949, subject, "Earthquake Reports and Tidal Wave Forecasts, " is rescinded.
- 2. Effective upon receipt of this memorandum the Japanese Government will:
- a. Organize an efficient and expeditious system of disseminating tidal wave warnings to the indigenous population.
- b. Concurrently, furnish to the Occupation Forces geophysical reporting and forecasting services as heroinafter specified.
- 3. In organizing the warning system for the indigenous population the Japanese Government should:
- a. Make maximum use of existing geophysical reporting and forecasting installations.
- b. Make maximum use of existing communication systems, including telephone and telegraph both public and exclusive, and radio.
- c. Adopt procedures similar to those required (paragraphs 5 and 6, below) for the Occupation Forces.
  - d. Make provision for puriodic tests of the communications system.
- e. Adapt the system to the provisions of the National Disaster Law.
- f. Arrange for handling traffic as supervisory operational, or as a service matter without billing between agencies and without treating the service as a special expense item.
- 4. The warning system specified in paragraph 2a, above, should be organized within sixty days of receipt of this memorandum. Within the following thirty day pariod one practical tast of the warning system should be

資料 3 つづき. SCAPIN2049 原文(竹前, 1994)と和訳文(地震課, 1950)

AG 000.92 ( 3 Oct 49 ) GC-0 SCAPIN 2049

completed. Prior to the conduct of the first periodic test the Civil Communications Section, General Headquarters, Supreme Commander for the Allied Powers will be notified.

- 5. a. In each instance that an earthquake of intensity 3, or greator, is recorded by the instruments of the Central Meteorological Observatory or its subordinate reporting stations, an immediate report will be made to the Occupation Forces. This report will contain the following information:
  - (1) The intensity of the earthquake.
  - (2) The location of the epicenter of the earthquake.
  - (3) The time the earthquake occurred, expressed in Greenwich Mean Time.
  - (4) Whether or not a tidal wave will result from the reported disturbance.
  - (5) If a tidal wave is forecast to result from the quake, the estimated size of the wave and a forecast of what areas will be affected by the wave.
- b. The required report will be propared with the utmost speed consistent with technical accuracy, and will be transmitted by telephone to the Haneda Weather Central, Haneda Airport, telephone number Cargo 391. The telephone report will be confirmed in writing in English.
- c. The Central Meteorological Observatory will be prepared to render the above required telephone report at any hour of the day or night. It is required that the telephone report be transmitted with minimum delay, and that the data necessary to make the report be assembled with the greatest urgency.
- 6. The written confirmation of the telephone report will be prepared in duplicate and will be delivered to the Central Liaison and Coordination Office at such time that it will be delivered to General Headquarters, Supreme Commander for the Allied Powers not later than the day following the day in which the earthquake occurred.
- 7. Since the warning system herein is primerily a function of government for benefit of the indigenous population, the services specified will not be covered by procurement instrument.

資料 3 つづき. SCAPIN2049 原文(竹前, 1994)と和訳文(地震課, 1950)

# AG 000.92 ( 3 Oct 49 )GC-0 SCAPIN 2040

8. Direct comminication between the 2143d Air Weather Wing, Japanese Governmental agencies concerned, and appropriate staff sections of General Headquarters, Supreme Commander for the Allied Powers and Far East Command is authorized on matters within the scope of this memorandum:

FOR THE SUPREME COMMANDER:

R. M. LEVY Colonel, AGD, Adjutant General.

3

AG 000.92(49年10月3日) GC-O

SCAPIN 2049 日本国政府に対する覚書(1949 年 10 月 3 日)

地震報告および津波予報に対する件

- 1.1949 年 1 月 6 日付 SCAPIN 1957 号覚書(地震報告および津波予報に関する件)はこれを廃棄する.
- 2. 日本政府は、本覚書受領の時より次のことを実施すること.
  - a. 一般人に対し津波警報を有効かつ迅速に広く行きわたらせる機構を組織すること.
  - b. 同時に、以下に規定するような地球物理学的報告および予報を占領軍に対し提供すること.
- 3. 一般人に対する予報機構を組織するため日本政府は次の措置をとること.
  - a. 現存地球物理学的報告,予報実施を最大限に利用すること.
  - b. 一般および専用電信電話およびラジオを含む現存通信施設を最大限に利用すること.
  - c. 占領軍に対すると同様の手続き(後記第5,6項)をとること.

  - d. 通信施設を定期的にテストするよう準備すること. e. 国家災害法の規定に、この機構を適合させること. f. 本件に関する措置は、これを政府のサービス事項として関係諸機関の間において互いに費用を請求したり、また 本措置のために特別の経費を要しないよう処理すること.
- 4. 前記第2項aの警戒機構は、本覚書受領の日より60日以内に組織し、それより30日以内に警報機構の実施テスト
- を一回完了すること. 第一次の定期的テストに先立って連合国軍最高司令官総司令部局間通信局に報告すること. 5. a 中央気象台または、その附属測候所の地震計によって震度 3 もしくはそれ以上の地震が記録された場合は、その 都度ただちに占領軍に報告すること.この報告は次の事項を含むものとする.(1)震度(2)震源地(3)グリニッチ標 準時による地震発生時刻(4)地震のため津波が発生するかどうか(5)もし津波が発生すると予測される場合、その 大きさおよびその影響を受ける地域.
  - b. 右の報告は技術的正確さをもって、最も迅速に作成のうえ、まず羽田空港気象隊(電話カーゴ 391 番)に電話報告 し、さらに英文の書面をもって確認報告を行うこと.
  - c. 中央気象台は,右の電話報告を昼夜いかなる時間にもなし得るように準備すること. 電話報告は遅滞なく行い, また報告作成に必要な資料は緊急に収集することを要する
- 6. 電話報告の確認報告書は二部作成し,地震発生の翌日よりも遅れることなく,連合国軍最高指令官総司令部に到着 するよう外務省連絡局に提出すること.
- 7. ここにいう警報機構は、一般人の利益のために行う政府の機能であるから、上述のサービスは調達書によって処理 してはならない.
- 8. 本覚書の範疇に属する事項に関しては, 第2143 空軍気象隊と日本政府関係機関および連合国軍最高司令官総司令部 ならびに極東軍総司令部の該当課間の直接交渉を許可する.

最高司令官に代わり 副官 R.M. レビィー大佐

資料4 津波子報中枢,予報区,解説文等の変遷

1941 (昭和 16)年9月11日	.1 目			
律波予報中枢**	予報区	<b>李報文</b>	解説	備考
津波予報中枢の概念	予報区の概念はないが,	津液警報	左において予想する浪高の   仙台地方気象台は三	仙台地方気象台は三
はなく、仙台、青森,	東北地方太平洋側の県	3, 只今ノ地震ハ大津浪ヲ伴フ見込ミデスカラ山ノ手ニ	おおよそは,	陸沿岸等の東北地方
人戸, 盛岡, 宮古,	毎に発表.	避難ヲ要シマス.	3は,4~5メートル以上.	太平洋沿岸に対する
石巻, 福島, 小名浜		2, 只今ノ地震ハ津浪ヲ伴フ見込ミデスカラ警戒ヲ要シ 2は, 2~3メートル程度.	2は,2~3メートル程度.	津波対策として「津浪
の8気象官署が独自		77.	1は,1メートル以下.	対策に関する件決定
に発表.		1, 只今ノ地震ニハ軽微ナ津浪ガアルカモ知レマセンカ		条項」に基づく津波警
		ラ注意ヲ要シマス.		報組織を確立した.
		津浪警報解除		
		最早津浪ノ心配ハアリマセン.		

# ※:「津波子報中枢」についての用語解説

1995 (平成 7)年 4 月 13 日に「津波予報中枢」を用いていた気象官署津波業務規程を引き継いだ地震津波業務規則は,気象庁予報警報規程と同様に「担当気象官署」とし 1941 (昭和 16)年 9 月 11 日制定の三陸津波警報組織では「津波関係官署」.1946 (昭和 21)年 4 月仙台管区気象台制定の津波警報規程では「津波関係気象官署」. 気象官署津波業務規程では「津波予報中枢」,気象庁予報警報規程では「担当気象官署」としている.

1946 (昭和 21) 年 4 月					
14 年 7 年 7 年 7 年 7 年 7 年 7 年 7 年 7 年 7 年	四年之		警報文	解説	
律极了報中体	丁幣区	胚 称	主 文	(予想する浪高)	)用 <i>人</i>
本庁が加わり9気象	変更なし.	6 辟雜 耿 邿	只今ノ地震ハ大津浪ヲ伴フ見込ミデスカ   4~5メートル以上	4~5メートル以上	「津浪対策に関する件決定条項」に,
可 .		<b>(</b> 年(吹音・靴 o	ラ山ノ手ニ避難ヲ要シマス.		大きな揺れを伴った地震であっても津
本庁は,実際に津波予		0 辟雜以来	只今ノ地震ハ津浪ヲ伴フ見込ミデスカラ   2~3メートル程度	2~3メートル程度	波の恐れがない場合に用いる「津浪ハ
報を発表する体制で		<b>律(吹) 音 報 2</b>	警戒ヲ要シマス.		ナイ見込」を追加、各警報を「津浪警
あったか不明.8気象		- 日中 4韓 中心中心	只今ノ地震ニハ軽微ナ津浪ガアルカモ知   1メートル以下	1メートル以下	報3」のように記号化、津波警報発表
官署から津波予報発		<b>律</b> (改置報 1	レマセンカラ注意ヲ要シマス.		時には,「ツナミケイ3」のように呼称
表結果の報告を受け		津浪警報0※	只今ノ地震ニハ津浪ハナイ見込デス.		で発表. ただし,「津浪警報0」は, 主
るのみであった可能		人工 数 扣 经工厂	最早津浪ノ心配ハアリマセン.		文を発表.
性あり.		律限警報牌縣			

※:本表は仙台管区気象台が制定した「津浪警報規程」によるものであるが,「津浪警報 0」は「津浪警報規程」原本への記述がなく,後に加筆されている.

ている、従って、現在は「担当気象官署」が正しい。

1949 (昭和 24) 年 12 月 2	2月2日**			
津波予報中枢	予報区	予報文	解 説	備考
木山幌	1区:網走, 宗谷, 各支庁 2区:根室, 釧路, 日高, 十勝, 胆振, 渡島, 各支庁 3区:留萌, 石狩, 後志, 檜山, 各支庁	オオツナニ	律波による被害が予想されるから厳重な警戒をして下さい、予想される津波の高さは高いところで5~6メートル以上に達する見込みですから,特別に津波の大きくなりやすいところ,今までに津波の被害を受けたような所では充分注意するよう,そ	全国的な津波予報業務の開始 津波予報とは,「震度4以上の 地震」, あるいは「震度3以下
	4区:青森(大間崎以東),岩手,宮城,福島,各県		の他のところでも 2~3 メートル位に達すると思われます.	の有感地震」、または「感震器 に感じた無感地震であって地
<del></del> 후	5区:青森(大間崎以西)秋田, 山形, 各県		律波は予想されるが大きいものではない、被害は ない見込みですが一応用心して下さい、予想され ************************************	震発震後3分以内の最大全振幅が10mm以上の地震」が発生1を4分7、海ボ-2和中枢
新潟	6区:新潟県	ヨワイヅナミ	○洋波の高さは高いところで2~3メートル程度, 多くのところで1メートル程度あるいはそれ以下	エレル多ロに、年収」報下他で行う建波の有無およびその
	7区:茨城,千葉(野島崎以東),各県		と思ってよいでしょう。	規模の予想をいう(気象官署
東京(本庁)	8 区:千葉(野島崎以西),東京,神奈川, 静岡,各都県	ツナミナジ	津波はない	津波業務規程第 12 条).
名古屋	9 区:愛知,三重,各県 10 区:富山,石川,福井,各県	ツナミカイジョ	津波の危険はなくなりました.	
大阪	11 区:和歌山,大阪,兵庫(南海岸および 淡路島),徳島,高知,各府県 12 区:岡山,広島,香川,愛媛,各県 13 区:兵庫(北海岸),鳥取,島根, 京都,各府県			
即即	14 区:山口(南海岸), 大分, 宫崎, 鹿児島(佐多岬以東), 各県 15 区:山口(北海岸), 福岡, 佐賀, 長崎, 熊本, 鹿児島(佐多岬以西),			
	<b>今</b> 県			

※:津波予報中枢,予報区,予報文および解説は,気象官署津波業務規程(昭和27年4月1日)と同じ.

1957 (昭和 32)年1	1月1日			
津波予報中枢	予報区	予報文	解說	備考
札幌	1区:網走, 宗谷, 各支庁 2区:根室, 釧路, 日高, 十勝, 胆振, 渡島, 各支庁 3区:留萌, 石狩, 後志, 檜山, 各支庁		大津波が襲来し,大きな災害を引きおこすおそれがあります.予想される津波の高さは高いところで5~6メートル以上に達する見込みですから,今までに津波の被害を受けたようなところや.特に津波が大きく	<ul><li>ツナミオソレを追加.</li><li>「ツナミナシ」の解説を「津波はない」から「津波の来襲するおそれはありません」に改正.</li></ul>
位 合 一 一 一	4 区:青森(大間崎以東),岩手,宮城,福島, 各県 5 区:青森(大間崎以西),秋田,山形,各県 6 区:新潟県	デナジャド 1	なりやすいところでは, 厳重な警戒を要します. その他のところでも、厳重な警戒を要します. その他のところでも 2~3 メートル位に達する見込みですから警戒が必要です.	1m以下の津波については「ツナミナシ」に含めて運用することとした、その理由は、津波の高さは、一般的には格強所での計画によ
東京(本庁)	千葉(運 野島崎J 	ヨワイツナミ	小津波が予想されます.予想される津波の高さは、高いところで3~4メートルに達する見込みですから,とくに津波が大きくないなよい、トスペル整式を開います。2	るが、1m以下の津波については 検潮所のない地点での確認は困 難であること,および陸上での被
名古屋	9 区:変知, 二重, 各県 10 区:富山, 石川, 福井, 各県 11 区:和歌山, 大阪, 兵庫(南海岸および淡		より やりいところ では 当板 を受しまり・そ の他の多くのところでは 1 メートル程度 の見込みです.	害も考えられないことによる.
大阪	路島),各府県 12 区:岡山,広島,各県 13 区:兵庫(北海岸),鳥取,島根,京都, 各府県	マナボオンレ マナボナツ	津波が予想されますが,現在までの資料では, 津波の高さが予想できません. 津波の襲来するおそれはありません.	津波子報中枢に高松が加わる. 瀬戸内海沿岸の予報区を分割して17予報区となる.
高松	14 区:香川,愛媛(瀬戸内海沿岸),各県 15 区. 徳島,高知,愛媛(豊後水道沿岸), 各県	はない。	律波の危険はなくなりました.	
相图	16区:山口(下関以東の南海岸),福岡(門司 以東),大分,宮崎,鹿児島(大隅半島東岸), 各県 17区:山口(下関以北),福岡(門司以西), 佐賀,長崎,熊本,鹿児島(大隅半島西岸), 各県			

1958(昭和33)年4月1	4月1日			
津波子報中枢	予報区	予報文	解 説	備考
	1区:北海道のうち,網走支庁及び宗谷支庁(宗谷岬北端以東に限る)の管内 2区:北海道のうち,根室支庁,釧路支庁,十勝支庁,日高支庁,胆振支庁及び渡島支庁(白神	変更なし	変更なし	新潟と名古屋の担当 予報区変更. 予報区の
札幌	岬南端以東に限る)の管内			領域を分かりやすい
	3区:北海道のうち, 宗谷支庁(宗谷岬北端以東を除く), 留萌支庁, 石狩支庁, 後志支庁, 檜山			表記に改正.
	支庁及び渡島支庁(白神岬南端以東を除く)の管内			
7	4区:青森県(大間崎北端以東の太平洋沿岸に限る), 岩手県, 宮城県, 福島県			
	5区:青森県(大間崎北端以東の太平洋沿岸を除く), 秋田県, 山形県			
新潟	6区:新潟県,富山県,石川県(輪島市以東に限る)			
(七十)	7区:茨城県, 千葉県(野島岬南端以東の太平洋沿岸に限る)			
<b>米坏(+)</b> ])	8区:千葉県(野島岬南端以東の太平洋沿岸を除く),東京都,神奈川県,静岡県			
₩ +	9区:愛知県, 三重県			
カロ圧	10 区:石川県(輪島市以東を除く),福井県			
	11 区:和歌山県,大阪府,兵庫県(日本海沿岸を除く)			
大阪	12 区:岡山県, 広島県			
	13 区:京都府,兵庫県(日本海沿岸に限る),鳥取県,島根県			
平	14区:香川県,愛媛県(瀬戸内海沿岸に限る)			
(F)	15 区. 徳島県,愛媛県(瀬戸内海沿岸を除く),高知県			
	16区:山口県(彦島南端以東の瀬戸内海沿岸に限る),福岡県(門司市以東に限る),大分県,宮			
<u> </u>	崎県,鹿児島県(佐多岬南端以東の太平洋沿岸及び大隅諸島に限る)			
Î III	17区:山口県(彦島南端以東の瀬戸内海沿岸を除く),福岡県(門司市以東を除く),佐賀県,長			
	崎県,熊本県,鹿児島県(佐多岬南端以東の太平洋沿岸,大隅諸島及び南西諸島を除く)			

1962(昭和37)年8	8月15日			
津波予報中枢	子報区	予報文	解説	備考
	1区:北海道のうち,網走支庁及び宗谷支庁(宗谷岬北端以東に限る)の管内  2区:北海道のうち,根室支庁,釧路支庁,十勝支庁,日高支庁,胆振支庁及び渡島支庁(白神	変更なし	変更なし	津波子報中枢の変更. 新潟と名古屋は本庁
札幌	岬南端以東に限る)の管内			へ, 高松は大阪へ, そ
	3区:北海道のうち, 宗谷支庁(宗谷岬北端以東を除く), 留萌支庁, 石狩支庁, 後志支庁, 檜山			れぞれ津波予報中枢
	支庁及び渡島支庁(白神岬南端以東を除く)の管内			業務を移行.
7117	4区:青森県(大間崎北端以東の太平洋沿岸に限る), 岩手県, 宮城県, 福島県			
ШПП	5区:青森県(大間崎北端以東の太平洋沿岸を除く), 秋田県, 山形県			
	6区:新潟県,富山県,石川県(輪島市以東に限る)			
	7区:茨城県, 千葉県(野島岬南端以東の太平洋沿岸に限る)			
東京(本庁)	8区:千葉県(野島岬南端以東の太平洋沿岸を除く),東京都,神奈川県,静岡県			
	9 区:愛知県, 三重県			
	10 区:石川県(輪島市以東を除く),福井県			
	11区:和歌山県,大阪府,兵庫県(日本海沿岸を除く)			
	12区:岡山県, 広島県			
大阪	13 区:京都府,兵庫県(日本海沿岸に限る),鳥取県,島根県			
	14区:香川県,愛媛県(瀬戸内海沿岸に限る)			
	15区. 徳島県,愛媛県(瀬戸内海沿岸を除く),高知県			
	16区:山口県(彦島南端以東の瀬戸内海沿岸に限る),福岡県(門司市以東に限る),大分県,宮			
<u> </u>	崎県, 鹿児島県(佐多岬南端以東の太平洋沿岸及び大隅諸島に限る)			
宜	17区:山口県(彦島南端以東の瀬戸内海沿岸を除く),福岡県(門司市以東を除く),佐賀県,長			
	崎県,熊本県,鹿児島県(佐多岬南端以東の太平洋沿岸,大隅諸島及び南西諸島を除く)			

1967 (昭和 42) 年 8 月 1 日	月1日			
津波予報中枢	子報区	予報文	解説	備考
			大津波が襲来し, 大きな災害を引きおこすおそれがあります. 予想	本表の欄外に次の注を加える.
			される津波の高さは高いところで約 3 メートル以上に達する見込	「津波の高さ」とは, 当該津波の来襲地域に
		7 2 1	みですから, 今までに津波の被害を受けたようなところや, 特に津	おいて、津波によって潮位が高くなった時
		// /	波が大きくなりやすいところでは, 厳重な警戒を要します. その他	点におけるその潮位と, その時点に津波が
			のところでも 1 メートル位に達する見込みですから警戒が必要で	なかったとした場合の潮位(平滑したもの)
			g.	との差であって, 津波によって潮位が上昇
- - - - - - - -	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·		小津波が予想されます. 予想される津波の高さは, 高いところで約	した高さをいう.
後見ぶし	後見ぶし	\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\	2メートルに達する見込みですから、とくに津波が大きくなりやす	
			いところでは警戒を要します.その他の多くのところでは数十セン	この津波の高さの定義に伴い, 解説欄の津
			チメートル程度の見込みです.	波の高さを約半分の値に改正した.
		1224	津波が予想されますが、現在までの資料では、津波の高さが予想で	(従来, 津波の高さは, 波の谷から山までの
		773370	きません.	高さとして扱っていた)
		ツナミナシ	津波の襲来するおそれはありません.	
		ツナミカイジョ	津波の危険はなくなりました.	

1971 (昭和 46)年8月1日	年8月1日				
津波予報中枢	予報区	予報の種類	子報文	解 説	備考
			オオツナミ	変更なし	「ツナミナシ」を警報から注意報に規程改
		日本 4報 十二十二	ヨワイツナミ		正. 津波警報と津波注意報を規程上明確に
変更なし	変更なし**	律仪置物	<b>ツナミオッ</b> レ		した。
			ツナミカイジョ		
		津波注意報	ッナミナシ		

※: 1968 (昭和 43)年3月30日,16区に奄美大島等が加わった.

1972 (昭和 47) 年 5 月 15 日	:5月15日				
津波予報中枢	子報区	予報の種類	予報文	角军 記	備考
沖縄を追加	これまでの 17 区 に加えて, 18 区:沖縄県	変更なし	変更なし	変更なし	沖縄県の返還に伴い,沖縄気象台が津波予報中枢となる. 18 区:沖縄県.

1977 (昭和 52) 年 2 月 1 日	三2月1日				
律波予報中枢	予報区	予報の種類	予報略文	予報文	備考
				大津波が来襲します. 予想される津波の高さは, 高い	これまで数 10cm 程度の津波は「ツ
				ところで約3メートル以上に達する見込みですから,	ナミナシ」に含めていたが、この程
			" + ? + + + + + + + + + + + + + + + + +	今までに津波の被害を受けたようなところや, 特に津	度の津波に対しても社会的要望が
			·/ ·/ · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	波が大きくなりやすいところでは, 厳重な警戒を要し	高まり, カキ棚, 磯釣り, 沿岸レク
				ます. その他のところも1メートル位に達する見込み	リエーションの安全を考慮して「ツ
		津波警報		ですから警戒が必要です.	ナミナシ」から分離し、新たに「ツナ
				津波が予想されます. 予想される津波の高さは, 高い	ミチュウイ」を設けた、併せて「ツナ
				ところで約2メートルに達する見込みですから,特に	ミチュウイカイジョ」を新設.「ツナ
変更なし	変更なし		ッナミ	津波が大きくなりやすいところでは警戒を要します.	ミカイジョ」を「ツナミケイホウカ
				その他のところでは数十センチメートル程度の見込み	イジョ」に名称変更し注意報に区
				です.	分. 「ヨワイツナミ」を「ツナミ」
			7 4 - # : + %	津波があるかも知れません、津波の高さは高いところ	に名称変更. 「ツナミ」および「オ
			アイトハン・ノ	でも数十センチメートル程度の見込みです.	オツナミ」の解説を一部修正. 予報
		律被注意報	ツナミナシ	津波の来襲するおそれはありません.	文は予報略文, 解説は予報文に名称
			ツナミケイホウカイジョ	津波の危険はなくなりました.	変更.「ツナミオソレ」を廃止.
			ッナミチュウイカイジョ	<b>津波の心配はなくなりました.</b>	

1995(平成7)年4月13日	:4月13日				
津波予報中枢	予報区	予奉	予報の種類	実施基準	備考
			###	予想される津波の高さが高いところで3メートル以上,その他のと	気象官署津波業務規程や地
		二十八十八十八十八十八十八十八十八十八十八十八十八十八十八十八十八十八十八十八	八年仅	ころで約1メートル程度である場合.	震観測業務規則等を地震津
		律仪膏物	共	予想される津波の高さが高いところで約2メートル,その他のとこ	披業務規則に統合したこと
			律仪	ろで数 10 センチメートル程度である場合.	に併せた変更. 表記の変更
; 	; 		A di	予想される津波の高さが高いところで数10センチメートル程度であ	であり予報基準は従前と実
炎見なし	炎見なし		律谈社,息	3場合.	質同じ.
		净放注音報	年 かっし	津波による災害のおそれがない旨について一般に注意を喚起する必	
		计例上记录	(手)父'ふ し	要があると認められる場合.	
			津波警報解除	津波による災害のおそれがなくなったと認められる場合.	
			律波注意報解除		

1999(平成11)年	年3月31日			
津波予報中枢	予報区	子報の種類	種類	実施基準
	1区:北海道のうち,網走支庁及び宗谷支庁(宗谷岬北端以東に限る)の管内 2区:北海道のうち,根室支庁,釧路支庁,十勝支庁,日高支	24.24年公司	大律波	予想される津波の高さが高いところで 3 メートル以上,その他のところで約1メートル程度である場合.
九幌	庁, 胆振支庁及び渡島支庁(白神岬南端以東に限る)の管内3区:北海道のうち, 宗谷支庁(宗谷岬北端以東を除く), 留萌支庁, 石狩支庁, 後志支庁, 檜山支庁及び渡島支庁(白神岬	(牛)(女 <b>宣</b> 牧	津波	予想される津波の高さが高いところで約2メートル, その他のところで数10センチメートル程度である場合.
	南端以東を除く)の管内 4区:青森県(大間崎北端以東の太平洋沿岸に限る),岩手県,		律被注意	予想される津波の高さが高いところで数 10 センチメートル程度である場合.
中即	宮城県, 福島県 5区:青森県(大間崎北端以東の太平洋沿岸を除く), 秋田県, 山形県	津波注意報	律波なし	津波による災害のおそれがない旨について一般に 注意を喚起する必要があると認められる場合.
	6区:新潟県, 富山県, 石川県(輪島市以東に限る) 7区:茨城県, 千葉県(野島岬南端以東の太平洋沿岸に限る)		律波警報解除 津波注意解除	津波による災害のおそれがなくなったと認められる場合.
東京(本庁)	8区:千葉県(野島岬南端以東の太平洋沿岸を除く),東京都(小笠原村を除く),神奈川県,静岡県	備考 ・本表の「津波・	子報中枢  とは,	備考 ・本表の「津波子報中枢」とは、震央が北海道、本州、四国、九州および南西諸島
	9区:愛知県,三重県 10区:石川県(輪島市以東を除く),福井県	の沿岸から, 、、、、、、、、、、、、、、、、、、、、、、、、、、、、、、、、、、、、	: 1000km   1000km	の沿岸から,おおむね 600km 以内にある地震による津波の予報を担当する官署をいう.
大阪	11区:和歌山県,大阪府,兵庫県(日本海沿岸を除く) 12区:岡山県,広島県 13区:京都府,兵庫県(日本海沿岸に限る),鳥取県,島根県	・震央が北海道,遠にある地震	本州,四国,フ こよる津波の予幸	震央が北海道,本州,四国,九州および南西諸島の沿岸から,おおむね 600km 以遠にある地震による津波の予報を担当する官署は,気象庁本庁.
	愛媛県(瀬戸内海沿岸に 愛媛県(瀬戸内海沿岸を	<ul><li>・本表は、量的</li><li>ることから、</li></ul>	<b>単波予報の開始</b> / 量的津波予報開∮	本表は,量的津波予報の開始に伴い,津波予報区や実施基準等が大きく変更されることから,量的津波予報開始直前の津波予報区や実施基準等を示したものであ
四 票	16 区:山口県(彦島南端以東の瀬戸内海沿岸に限る),福岡県(北九州市門司区以東に限る),大分県,宮崎県,鹿児島県(佐多岬南端以東の太平洋沿岸,西之表市,名瀬市,熊毛郡,大島郡,鹿児島郡の三島村及び十島村に限る) 17 区:山口県(彦島南端以東の瀬戸内海沿岸を除く),福岡県(北九州市門司区以東を除く),佐賀県,長崎県,熊本県,鹿児島県(佐多岬南端以東の太平洋沿岸,西之表市,名瀬市,熊毛郡,大島郡,鹿児島郡の三島村及び十島村を除く)	ņ		
a~// 1.1	TO 본 : TI MEDIA			

1999(平成11)年4月1日	三4月1日					
担当気象官署	予報区	H.	予報の種類	解 説※	発表される津波の高さ	備考
	全国の沿岸を 66		100	高いところで3m程度以上の津波が	3m, 4m, 6m, 8m, 10m以上	数値計算による量的津波子
	に分割した予報区・府県単位を	津妝警報	大津波	予想されますので, 厳重に警戒して ください.		報の開始. 津波の高さを発表開始.
	基本とするが, 北海道, 青森県,	I I	華	高いところで2m程度の津波が予想 メれますので、警戒してくだない。	1m, 2m	津波の高さが 20cm 未満と 予測される場合には,「弱い
変更なし	千葉県,東京都 等地域によって		津波注意	1 14	0. 5m	海面変動が観測される可能 性はあるが, 災害のおそれ
	律波の高さが大きく用され			<b>b</b> ).		はない」旨を地震情報で発
	さく異なる場合は予報区を複数	律波注意報	津波なし	津波による災害のおそれはない.		Ķ
	に分割した.		津波警報解除	津波による災害のおそれがなくな った		
			年校任应开购			

津波注意報の津波なし:津波による災害のおそれがない旨について一般に注意を喚起する必要があると認められる場合。 津波注意報の津波注意:予想される津波の高さが高いところで20センチメートル以上1メートル未満である場合. 津波警報の津波:予想される津波の高さが高いところで1メートル以上3メートル未満である場合. 津波注意解除および津波警報解除:津波による災害のおそれがなくなったと認められる場合. 津波警報の大津波:予想される津波の高さが高いところで3メートル以上である場合. ※:地震津波業務規則では,「実施基準」として次のとおり定めている.

2007(平成19)年12月1日	12月1日					
担当気象官署	子報区	種	類	解	発表される津波の高さ	備考
		14 <b>9</b> 4 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7	大津波	高いところで 3m 程度以上の津波が予想さ 3m れますので, 厳重に警戒してください.	3m, 4m, 6m, 8m, 10m以上	気象業務法の改正に伴い 津波予報を新設し,「津波
		洋波警報	津茨	高いところで 2m 程度の津波が予想されま 1m すので,警戒してください.	1m, 2m	警報」,「津波注意報」,「津 波子報」に整理. 従前は,
か 田 か 一	が届 シュ	律波注意報	:)意報	高いところで 0.5m 程度の津波が予想され 0.5m ますので, 注意してください.	mc	津波警報と津波注意報を 総称して「津波予報」と呼んでいたが、今回の津波予
文 六 ら	ダ マ シ			津波が予想されない場合に, 津波の心配がない旨を地震情報に含めて発表.	音を地震情報に含めて発表.	報の新設により「津波警
		路子兴典	辞	0.2m 未満の海面変動が予想される場合に,高いところでも 0.2m 未満の海面変動のため被害の心配はなく,特段の防災対応の必要がない旨を発表.	ところでも 0.2m 未満の海面 O必要がない旨を発表.	報」,「律波注意報」,「律波 予報」は別カテゴリーとな
		<del>1</del>	¥+ -	津波注意報解除後も海面変動が継続すると予想される場合に, 津波に伴う海面変動が観測されており, 今後も継続する可能性が高いため, 海に入っての作業や, 釣り・海水浴等に際しては十分な留意が必要である旨を発表.	される場合に,津波に伴う海 生が高いため,海に入っての 3必要である旨を発表.	۵.

津波注意報:予想される津波の高さが高いところで 0.2 メートル以上 1 メートル未満である場合であって津波による災害のおそれがある場合. 津波予報,津波注意報および津波警報の切替えおよび解除:上記基準(※)に該当することが明らかとなった後,直ちに行わなければならない. 津波予報:予想される津波の高さが高いところで 0.2 メートル未満である場合又は津波による災害のおそれがないと認められる場合. 津波警報の津波:予想される津波の高さが高いところで1メートル以上3メートル未満である場合. 津波警報の大津波:予想される津波の高さが高いところで3メートル以上である場合. ※:地震津波業務規則では,「実施基準」として次のとおり定めている.

2009(平成 21)年 3 月 2 日での変更事項は,担当気象官署を本庁のみとしたことであるが,本表には現在の津波警報等の種類および基準等全般について示した.

2009(平成21)年3月2日	:3月2日			
担当気象官署	律被予報区	種	類	解 説 **2 解 が の 尚 さ
		11 37 18 18	大津波	高いところで $3m$ 程度以上の津波が予想されますので,厳重に警戒し $3m$ , $4m$ , $6m$ , $8m$ , $10m$ 以上てください.
		律波警報	津波	高いところで 2m 程度の津波が予想されますので,警戒してください.   1m, 2m
	全国の浴쁨を 66 ビ	津波	律波注意報	高いところで $0.5m$ 程度の津波が予想されますので,注意してくださ $0.5m$ $0.5m$
本广**1	ム目でに不要区分割した予報区			高いところで 0.2m 未満の海面変動が予想されますが,被害の心配はなく,特段の防災対応の必要はない.
		<b>津</b>	<b>車波予報</b>	津波注意報解除後も海面変動が継続すると予想される場合に, 津波に伴う海面変動が観測されており, 今後も継続する可能性が高いため, 海に入っての作業や, 釣り・海水浴等に際しては十分な留意が必 要である旨を発表.
				津波が予想されない場合に, 津波の心配がない旨を地震情報に含めて発表.

※1:気象庁予報警報規程に定められている津波警報等の発表担当官署は本庁のみである.しかし,首都直下地震の発生等いかなる場合においても,気象庁が行う地震 津波業務が継続的に行えるよう,地震津波業務規則により,本庁と大阪管区気象台とが一体となり津波予報業務を行う体制を構築することとしている.即ち,地震 津波に係る緊急業務は,本庁と大阪の2中枢に集約された体制となった。

津波注意報:予想される津波の高さが高いところで 0.2 メートル以上 1 メートル未満である場合であって津波による災害のおそれがある場合. **津波予報,津波注意報および津波警報の切替えおよび解除:上記基準に該当することが明らかとなった後,直ちに行わなければならない.** <u>**車波予報:予想される津波の高さが高いところで0.2メートル未満である場合又は津波による災害のおそれがないと認められる場合.**</u> **津波警報の津波:予想される津波の高さが高いところで1メートル以上3メートル未満である場合.** 津波警報の大津波:予想される津波の高さが高いところで3メートル以上である場合. ※2:地震津波業務規則では,「実施基準」として次のとおり定めている.

資料5 津波予報カテゴリーと予報警報区分との対応の変遷

改定日子報警報	1941 (昭和 16)年 9月 11日	1949 (昭和 24)年 12 月 2 日	1957 (昭和 32) 年 1月1日	1971(昭和 46)年8月1日	1977 (昭和 52) 年 2月1日	1999(平成11)年 4月1日	2007(平成19)年 12月1日
区分							
	津浪警報3	オオツナミ	オオツナミ	オオツナミ	オオツナミ	大津波	大津波
	津浪警報2	ヨワイツナミ	ヨワイツナミ	ヨワイツナミ	ツナミ	津波	津波
津波警報	津浪警報1		ッナミオンフ	ツナミオソレ			
	津浪警報0	ッナミナジ	シナニナジ				
	津浪警報解除	ツナミカイジョ	ツナミカイジョ	ツナミカイジョ			津波警報解除
					ッナミケイホウカイジョ	津波警報解除	
异体出					ッナミチュウイ	津被注意(注1)	津波注意報
律俠往,尉鞍					ッナミチュウイカイジョ	律波注意解除	律波注意報解除
				ツナミナシ	ッナミナシ	津波なし	
報外共							津波予報(注2)
年仅 广報							津波予報解除(注3)
<del>信</del> 松	三陸沿岸に対する 警報組織発足. ○津浪警報規程定 める. ○津浪警報規程, 神浪警報規程, 津浪警報規程, なよび「津浪警報 21)年4月から運用. ○「神波」と表記している.	全国的な津波警報 体制確立. ○ 津波警報等の種類は,昭和 27 年 4 月の気象官署津波 業務規程および同 年 12 月の気象業務 法施行においても 同じ. ○ 津波警報等の種 類は,すべて警報.	<ul><li>○ は 放 の 高 さ を 予 測</li><li>す る こ と が 不 可 能 な 場 合 に 用 い る 「 ツ ナ ミ オ ソ レ 」を 新 設 .</li></ul>	○ツナミナンを建 	○「ヨワイツナミ」を「ツナミ」に名称変更. ○「ツナミオツレ」を廃止. ○「ツナミカイジョ」を「ツナミケイホウカイジョ」に名 称変更し注意報に区分変更. の注意報として「ツナミチュウイ」および「ツナミチュウィン・チュウィン・チュウリーのファーカカイジョ」にあかまり. ○「ツナミナン」は平成7年4月月から地震情報で発表.	○量的津波予報開始。 が記録。 ○「若干の海面変動」 は地震情報で発表。 (「津波なし」も平成 7 年4月から地震情報で発表)。 報で発表)。 表方法は、予想される 表方法は、予想される 表方法は、予想される 表方法は、予想される を注述の高さにより 2つの運用に分かれた。 た、20cm以上の場合 には津波注意報、 た、20cm 大満で被害の たれがないと予想 される場合には「若 子の海面変動」を地 震情報で発表の まれる場合には「若 子の海面変動」を地	○気象業務法改正 に伴い津波予報を 新設し,警報・注意 報・予報に分類。 (注 2) 予報の有効時 間を付して津波情 報等で発表。 (注 3) 発表時に示し た有効時間経過時 に自動的に解除。

50cm なし 20 cm6 m 5 m 3 m  $2\,\mathrm{m}$ l H 0cm 津波子線を新設し、警報・ 注意報・予報に分類。 ○津波子報は解除も含め て地震情報で発表。 大津波 (厳重に警戒) 3m以上 (3m, 4m, 6m, 8m, 10m以上) 注意報:津波注意報解除 1 m以上3m未満 (1m,2m) 若干の海面変動 0.2m未満 津波注意報 0.2m以上1m未満 報:津波警報解除 報:津波子報解除 気象業務法改正に伴い 2007 (平成19) 2分程度 **神波** (0.5m) 12月1日 津波な 早い場合 蔔 報 注意報 ሎ 檘 黝口 地震情報で発表. (「津波なし」も平成7年4 月から地震情報で発 1999(平成11)年 ○「若干の海面変動」は (厳重に警戒) 3m以上 8m, **津波** (警戒) 1m以上3m未満 (1m, 2m) **津坂江商** 0.2m以上1m未請 (0.5m) 若干の海面変動 0.5m米満 )量的津波予報開始. )津波の高さを発表開 (3m, 4m, 6m, <sup>8</sup> 10m以上) 大津波 津波なし 津波注意報解除 3分程度 早い場合 津波警報解除 4月1日 汗劑報 蔔 輽 注意報 (津波があ るかも知 れない) **洋部報** 高い所 数10cm .987 (昭和62)年8月~:早い場合7分程度 .994 (平成6)年8月~:早い場合3分程度 ○「ツナミナシ」は平成7年4月から地震情報で発表。 ○「ヨワイツナミ」を「ツナミ」に名 ○「ツナミオソレ」を廃止. ○津波注意報として「ツナミチュウ イ」を新設(オオツナミ,ツナミは警 (注4) 平成7年4月から「津波の心配な (注4) ツナミケイホウカイジョ シナミチュイカイジョ音数の心配はなくなった) (津波の危険はなくなった) (津波の来襲のおそれはない) 1977 (昭和52)年 ミチュウィ (3世) (津波の心配はなくな 2月1日 高い所 その他 数10cm 程度 警報 20分以内 約2m シナニナツ ツナミ その他 か発散. 高い所 833 以上 1m位 注意報 汗膏報 オオツナミ(厳重に警戒) 〇津波の画さを中球遊位から の画な上作業、準波の画さ は、従来の津波の画は(波の今 から山までの画と)の約半分と 警報 ツナミオソレ 高さ不明 (注3) 「ツナミナシ」は昭和46 年8月から注意報. と「ヨワイツナミ」の予想される津波の高さの範囲を変更。 ツナミカイジョ (津波の危険はなくなった) これに伴い, 「オオツナミ」 1967 (昭和42)年 数10cm **ツナ≡ナシ** (注3) (津波襲来のおそれはない) 南い戸 警费 約2m 程度 20分以内 8月1日 ヨワイツナミ(警戒 警報 かの街 警報 南い所 恋 公 子 1m位 警報 (ダイアグラム) オオツナミ (厳重に警戒) 警報 ツナミオソレ (高さ不明) ○津波の高さを予測すること が不可能な場合に用いる「ツナ ッナミカイジョ (津波の危険はなくなった) 1957 (昭和32)年 多くの所 1m程度 高い所3~4曲 (洋波襲来のおそれはない) 檘 20分以内 麵 月1日 シナニナツ : オソレ」を新設 ( 獅 桜 警報 шΓ 111 ーと予想される津波の高さの変遷 その他 || | | 5~6 | 以上 Ħ 警報 オオツナミ (厳重に警戒) 多くの所 1m程度 あるい それ以下 ○津波警報等の種類は, 昭和27年4月の気象官署津波 業務規程および同年12月の 気象業務法施行においても 全国的な津波警報体 制確立. 1949 (昭和24)年 ツナミカイジョ シナニナシ (津波はない) 15分以内 12月2日 一位用心) ヨワイツナミ ( 警報 その街 警報 オオツナミ (厳重に警戒) 三陸沿岸に対する警報 組織発足 注1)津浪警報規程, 津浪警 8の記号化及び「津浪警報 ) 」は1946(昭和21)年4月か )津浪警報規程定める. )津波警報の種類を記号化. **津浪警報 O** <sup>(注1)</sup> (津波はない) 注2)解説資料から判断した # **津浪警報3** (避難を要す) 4~5m以上 **津浪警報2** (警戒を要す) 2~3m程度 **津浪警報1** (注意を要す) 1m以下 (※)「津波」を「津浪」 表記している. 20分以内(注2) 1941 (昭和16) 津浪警報解除 I, Ш 9月11 律波予報カテ 警報 3 m-津波警報等 発表目標時間 50cm-0cm 改定日 20cm-6 m 5 m 4 E 2 n ij 24 解除 備考 資料 6-1 予想される津波の高さ

# 津波予報業務の変遷

資料 6-2 津波予報カテゴリーと予想される津波の高さの変遷 (表)

改定日	津波予報カテゴリー	予想される津波の高さの範囲	
	津浪警報3	4.0m以上	
1941(昭和 16)年	津浪警報 2	1.0mより上, 4.0m未満	
9月11日	津浪警報 1	0.0mより上, 1.0m以下	
	津浪警報 0	0.0m	
(	オオツナミ	1.5m以上(高いところ 5.0m以上)	
1949 (昭和 24)年 12月2日	ヨワイツナミ	0.0mより上,3.5m未満(多くのところ 1.5m未満)	
12 万 2 日	ツナミナシ	0.0m	
	オオツナミ	1.5m以上(高いところ 5.0m以上)	
1957(昭和 32)年	ヨワイツナミ	0.8m以上,4.0m以下(多くのところ 1.5m未満)	
1月1日	ツナミオソレ	0.0m以上	
	ツナミナシ	0.0m以上,0.8m未満	
	オオツナミ	0.8m以上 (高いところ 2.5m以上)	
1967(昭和 42)年	ヨワイツナミ	0.4m以上,2.5m未満(多くのところ 0.8m未満)	
8月1日	ツナミオソレ	0.0m以上	
	ツナミナシ	0.0m以上, 0.4m未満	
	オオツナミ	0.8m以上 (高いところ 2.5m以上)	
1977(昭和 52)年	ツナミ	0.4m以上, 2.5m未満(その他のところ 0.8m未満)	
2月1日	ツナミチユウイ	0.0mより上, 0.8m未満	
	ツナミナシ	0.0m	
	津波警報の大津波	3.0m以上	
( <del></del> 15 ) ( )	津波警報の津波	1.0m以上,3.0m未満	
1999(平成 11)年 4月1日	津波注意報の津波注意	0.2m以上,1.0m未満	
1) I H	津波注意報(若干の海面変動)	0.0mより上, 0.2m未満	
	津波注意報(津波なし)	0.0m	
	津波警報の大津波	3.0m以上	
	津波警報の津波	1.0m以上,3.0m未満	
2007(平成 19)年 12月1日	津波注意報	0.2m以上,1.0m未満	
12/11 H	津波予報 (若干の海面変動)	0.0mより上,0.2m未満	
	津波予報(津波なし)	0.0m	

# 験震時報第74巻第 1 $\sim$ 4 号

資料 7-1 三陸沿岸に対する津波警報組織で用いた津波予報図(図 2)を作成するにあたって用いた地震 (地震観測法(中央気象台, 1936)による)

地震観測法 p79 の表等による表記	気象庁カタログによる震源	備考
大正4年11月1日	1915(大正 4)年 11 月 1 日	
三陸沖地震	宮城県沖 M7.5	
大正7年9月8日	1918(大正7)年9月8日	
得撫島南東沖	ウルップ島沖 M8.0	
大正 12 年 9月1日	1923(大正 12)年9月1日	
関東大地震	神奈川県 M7.9	
昭和2年8月19日	1927(昭和 2)年8月19日	
上総南東沖地震	本州中部はるか東方沖 M6.4	
昭和2年3月7日	1927(昭和 2)年3月7日	津波は生じなかったが,地震の
北丹後地震	京都府北部 M7.3	規模を知るために使用
昭和5年11月26日	1930(昭和 5)年 11 月 26 日	
北伊豆地震	伊豆半島中部 M7.3	同上
昭和8年3月3日	1933(昭和8)年3月3日	
三陸大津波地震	本州北部はるか東方沖 M8.1	
昭和13年11月5日	1938(昭和13)年11月5日	
福島県東方沖	福島県東方沖 M7.3	

資料 7-2 全国的な津波予報業務開始初期の津波予報図(図 3)を作成するにあたって用いた地震 (地震通信別冊(中央気象台地震課, 1950)による)

地震通信別冊による表記	気象庁カタログによる震源	備考
大正4年11月1日	1915(大正 4)年 11 月 1 日	
宮城県沖	宮城県沖 M7.5	
大正7年11月11日	1918(大正 7)年 9 月 8 日	地震通信別冊の発生月日は誤り
得撫島南東沖	ウルップ島沖 M8.0	地展囲信別間の発生月日は誤り
大正 12 年 9 月 1 日	1923(大正 12)年9月1日	関東地震
関東大地震	神奈川県 M7.9	<b>                                      </b>
大正 12 年 12 月 2 日	1923(大正 12)年9月2日	関東地震の余震
千葉県勝浦沖	房総半島南東沖 M7.3	地震通信別冊の発生月は誤り
昭和8年3月3日	1933(昭和8)年3月3日	昭和三陸地震
三陸沖	本州北部はるか東方沖 M8.1	10111111111111111111111111111111111111
昭和13年6月10日	1938(昭和13)年6月10日	
宮古島北西沖	宮古島近海 M7.2	
昭和11年11月5日	1938(昭和 13)年 11 月 5 日	地震通信別冊の発生年は誤り
福島県東方沖	福島県東方沖 M7.3	地長囲信別間の発生中は誤り
昭和15年8月2日	1940(昭和 15)年8月2日	
北海道神威岬北西沖	積丹半島北西沖 M7.5	
昭和 16 年 11 月 9 日	1941 (昭和 16)年 11 月 9 日	
日向灘	日向灘 M7.2	
昭和19年12月7日	1944(昭和 19)年 12月 7日	東南海地震
東南海	紀伊半島南東沖 M7.9	· 宋田傅地辰
昭和 21 年 12 月 21 日	1946(昭和 21)年 12月 21日	南海地震
南海道	紀伊半島南方沖 M8.0	田1四炬辰
昭和 22 年 11 月 4 日	1947(昭和 22)年 11 月 4 日	
留萌西方沖	北海道北西沖 M6.7	
昭和23年4月18日	1948(昭和 23)年 4 月 18 日	南海地震の余震
南海道余震	紀伊半島南方沖 M7.0	H1呼地展Vノボ展

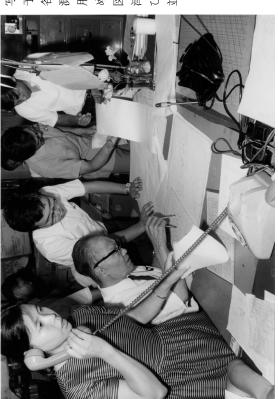


写真 1:昭和 40 年代の津波子報作業の様子. 各地から入電した地震観測値を基に、コンパス等を用いた手作業で震源を決めている. 続いて津波子報図を用いた手作業により建改判定を行う. 関係課及び幹部等への電話連絡もまた。1 アキ本



写真 3:1987(昭和 62)年に運用を開始した第1世代 EDOS(地震活動等総合監視システム). 震源決定や津波予報等は,割り当てられたそれぞれの端末で行う.正面は津波予報の発表状況や地震発生状況等を表示する大型監視盤.

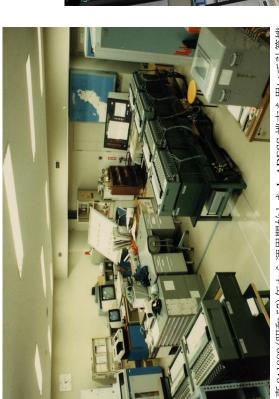


写真 2:1982 (昭和 57)年から運用開始した L-ADESS 端末を用いて計算機処理により震源計算・津波判定を行う装置 (仙台). 左手前等のペンレコーダーで記録された地震波形の記録紙を中央奥の白い四角形の X-Y リーダーに貼り付けて, P,S 時刻,最大振幅を読み取って計算機処理で震源計算や津波判定を行う.

