

昭和三陸大津波直後の、津波対策・復興計画への諸提案

首藤伸夫*

1. はじめに

昭和 8 年 3 月 3 日早暁の三陸大津波後、恒久的な津波対策や復興計画として、さまざまなものが提案された。最も良く知られているのは震災予防評議会の「津浪災害予防に関する注意書」であろう。しかし、これが作成された経緯や作成者は知られていなかった。恐らく作成したのは技術者ではないと思われた。その理由の一つに、「防浪堤には海に設けるものと陸上に設けるものとの区別がある」と記していることである。当時でも内務大臣官房都市計画課の報告書を見れば判る通り、防浪堤は陸上の構造物、防波堤は海に設置されたものとの区別はなされていた。

被災から 1 週間も経たない 3 月 8 日に、宮城県水産課の構想が伝えられた。これは具体性のないものであったが、3 月 9 日には現地視察を行った国会議員からの提案が掲載された。これは応急対策と恒久対策とを箇条書きにしたものであった。3 月 12 日には、岩手県技術陣の実務を伴った構想が紹介される。中村左門衛門太郎理学博士の私案は、4 月 15 日発行の地震第 5 巻第 4 号に発表された。笹間一夫の防浪漁村計画は 5 月 5 日受け付けとして、建築雑誌に現れる。震災予防評議会の津浪災害予防に関する注意書は、6 月 10 日の発行である。翌年 3 月の内務大臣官房都市計画課「三陸津浪に因る被害町村の復興計画報告書」には、上記注意書とは異なる対策も含んでいる。

こうした組織だった提案のほかに、個人の思いつきのような提案もあった。たとえば、普及し始めたラジオを「災害報知ラジオ」として組織せよ（東奥日報 3 月 8 日）や、「浮

きによる依る津波報知機」の特許出願（岩手日報 8 月 7 日）などである。

ここでは、どのような提案があったかを、ほぼ時間に沿って紹介するとともに、それが岩手県・宮城県で実現したか否かを概観する。この概観は昭和 9 年 10 月発行の岩手県昭和震災誌、昭和 10 年 3 月発行の宮城県昭和震嘯誌によっている。これらの時点では実施すると云いながら、その後どうなったかを確認できないものも含まれる。その典型的なものが釜石町における耐浪建築である。予算の提示は掲載されてはいるものの、完成は確認できない。

なお、原文からの引用は「」書きで示してある。この際、難読漢字や旧仮名遣いは書き改めた。

2. 国会議員の提案

現地視察を行った国会議員の行動は素早やく、河北新報・岩手日報の 3 月 9 日版で報じられた。文言が両者で若干異なるが、河北新報記事を以下に記す。括弧書きは岩手日報で使われた文言である。

「民政党委員 震災対策成る 政府に進言 実行せしむ

民政党の三陸海嘯対策委員長内ヶ崎作三郎氏外各委員並に党を代表して震災地を慰問した本田、加藤、大島三代議士は八日午後三時院内に会合し実地視察の結果に基づき協議の結果左の対策を決定しこれを政府に進言して実行を講ぜしむる事となった

一、応急対策

(イ) 漁船、漁具、船溜、船揚場等の復旧

(ロ) 住宅の復旧

(ハ) 土砂埋没耕地関係、農業関係の復旧

(ニ) 道路、堤防、土木関係の復旧

* 東北大学名誉教授

右に必要な長期返還低利資金の融通、半額国庫補助

(ホ) 地租, 所得税, 営業収益税の一般的免除及び長期延納

(所得税営業収益税の一般的免除及び相続税の延期)

(ヘ) 衛生検査及び疫病の予防

(ト) 船大工を各県より招集して急行せしめること

二、恒久対策

(イ) 防波堤修策

(ロ) 住宅地域の制限

(ハ) 住宅地の調査 (住宅の地盛り)

(ニ) 漁村区域の整理 (漁村区画整理)

(ホ) 防風波林の設定

(ヘ) 三月三日を三陸海嘯記念日として三陸地方の各小学校に於いて海嘯に関する講演会を開き災害の記憶を新にし併せて海嘯避難の訓練を行わしめること

(ト) 太平洋潮流及び金華山における海嘯の原因調査研究す。

(太平洋潮流及び金華山沖に於ける津波の調査研究)

(河北新報, 昭和 8 年 3 月 9 日 2 面; 岩手日報, 昭和 8 年 3 月 9 日 2 面)

3. 宮城県技術者の構想

技術者も復興に当たっての方策をすぐさま検討し始めた。

宮城県の動きの最初のものは、河北新報(昭和 8 年 3 月 8 日 6 面)に水産課のすすめとして掲載された。

「一つ残らず潰れた漁家 樹つべし『漁村計画』 宮城県水産課で極力勸説 海辺を離れて高台に建てよ……………」

都市に都市計画があるように漁村に漁村計画を樹てたらどうか……………」

後方適当な高台を選定して、団体的にここに移住し、ごく海辺に建てねばならない更衣場、給水場、冷蔵庫だけは共同でこれを海辺に設置することとする。これが理想的な漁村計画で……………」として想像図を添え、そ

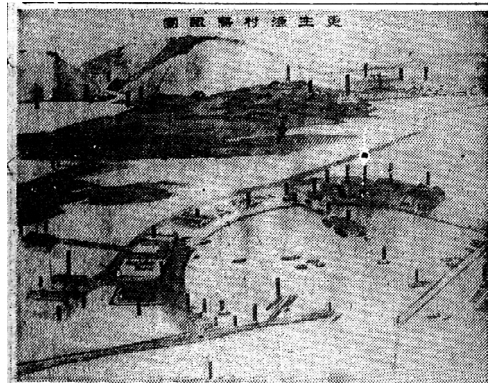


図 1 河北新報掲載の漁村想像図

の説明に「(写真は理想的な漁村計画の一つ。後方にあるは住宅, 共同浴場, 娯楽場, 共同菜園, 小学校等であり前方にあるは共同給水所, 共同更衣場, 共同冷蔵庫等でこれならいついかに大きな津波が来ても生活の根拠を脅かされるような心配が絶対はない)」と付け加えている。

これは当時進行していた産業組合化などに反応したものであろう。岩手日報昭和 8 年 3 月 6 日紙面に「産組記念日・きょう全県あげて盛大に」の見出しが踊り、「本県産組拡充 5ヶ年計画」と題し、

「……………」

この拡充運動に就いては昨年 4 月以来全国各新聞が筆致を揃えて発表しているものであるが先に大正 14 年産業組合振興刷新運動が発表せられて以来我が国産業組合運動に一転換期を画したのである……………」

現在 305 ある組合を 5 年後には 336 組合にし……………」県下農業者の全部を獲得せんとするのである。

農村組合にして部落単位のは区域を拡大し信用販売購買利用の 4 種事業の兼営化とするのである。特殊組合としては漁村組合生糸組合市街地信用組合同購買組合にして……………」と当時の情勢がうかがわれる。

したがって、この際漁村復興に際してこの流れを利用しようとしたものであろう。

「東海岸の復興に産組大飛躍を企画 支会、産組関係団体が連合で 救済復興対策協議 産業岩手支会、県購連、県信連、県糸連連

合の東海岸罹災地産業組合救済復興対策協議会は十四日開催の予定であったが都合により十六日に延期されたが右会議に於いて応急策恒久策を樹立し東海岸復興は産組からの指導を与える筈である。尚支会では会議終了後直ちに罹災上閉伊、気仙、下閉伊、九戸各郡別に組合長、理事を集め協議会を開き指示することになった。産業組合は農村には非常に発達を遂げているが漁村方面は比較的熱意がなく産組拡充に困難を感じていたが今次震災を議会に徹底的に進出を図るべく企図しているから今後の活躍は非常に注目すべきものがある。」(岩手日報, 昭和8年3月15日4面)

4. 岩手県技術者の構想

岩手県での動きの最初は3月12日付けて報じられた。すなわち、

「三陸沿岸防波陣 土堤や壁、または砂丘など 復旧計画防波施設

復興計画案による防波施設は土木、山林、耕地の三課の合議によって実施するが山林課では五十一万円を以て防波堤に防潮林を造成する案を樹てることになった。又耕地課に於いては罹災地沿岸耕地保護のため田老、山田北部、大船渡、吉浜の四ヶ所に防波壁を設ける事になったが更に土木課に於いては二百七十万円の予算を以て釜石町に防波建築をなすと同時に防波壁を建て、田老村、野田村に防砂土堤を築き又久慈には防波砂丘を築く筈で、この他沿岸各地に徹底的の災害予防施設を施すことになったが県の防波施設定規は左の如く決定された。

防波施設定規

△津浪に依り被害を蒙りたる住家は再建の際は附近の**高地に移住**するを原則とす。

但し国有地に移住する場合は無償譲渡又は無償貸付を受くる見込み。

△津浪による被害を防催する必要な土地に対しては地形に応じて左の方式に依る。

- 一、海に直面せる市街地にありては**防波建築**を施すこと、建築物は鉄筋コンクリート造他堅固なる不燃質構造とし

幅員七米以上、高満潮面上十米以上とすること

門扉並に窓扉は水圧に耐える鉄扉を使用すること。

- 二、海に直面する村落にありては前面に**防波壁**を設け背面に余地ある箇所には可成**防波植林**を施すこと。

防波壁の高さは満潮面上五米以上とし植林は幅員二十米以上とす。

- 三、山腹又は傾斜地にありては階段式として下段面より防波壁天端までの高さは四米以上とす。

- 四、平坦地にありては満潮面上高八米以上の**土堤**を築設しその内外又は内側に幅員各二十米以上の**植林**を施すこと。」

(岩手日報, 昭和8年3月12日3面)

私見では、現在の技術からしても、ほぼ妥当な規模・構造であると考えられる。

5. 中村左門衛門太郎理学博士の私案

中村左門衛門太郎の略歴業績を東北大学大学院理学研究科地球物理学専攻固体地球物理学講座(旧, 地震学講座)の歴史(www.zisin.geophys.tohoku.ac.jp/body_history-j.html)に見ると、

「大正13年(1924)10月、中村左衛門太郎が講座担任教授として中央气象台から赴任した。中村は、地震のP波初動分布の節線と地殻構造線との一致に注目し、ひとつの節線に沿う地すべり(断層)で地震発生を解釈するという、断層地すべり地震説を唱えたことで知られている。東北大学赴任後の研究活動は、地震・潮汐・津波・火山噴火・温泉・地磁気地電流など、多岐にわたっている。昭和初期から始めた火山地帯の地磁気異常の測定、さらには、加藤愛雄(昭和13年(1938)3月より向山観象所助教授)と行った地震・火山活動に伴う地磁気変化の研究が注目される。加藤と中村は、仙台における地磁気の俯角変化の連続観測記録に昭和8年(1933)3月3日の三陸沖地震に先立つ急変が見出されたことを報告している。中村は関東地震の時に中

中央気象台地震掛長を勤めており、身をもって過酷な震災を体験したこともあって地震の予知に大きな関心を持ち、地磁気や地電流の観測によって地震の予知ができるのではないかと考えていたようである。昭和 20 年(1945) 1 月には地球物理学科が発足し、地震学(教授中村左衛門太郎)・地球電磁気学(同加藤愛雄)・気象学(同山本義一)の 3 講座体制となった」とされている。

宮城県昭和震嘯誌(昭和 10 年 3 月 3 日発行)に寄稿を依頼され、「昭和 8 年 3 月大津浪の地球物理学的観測」の一文を寄せるが、これの後半は B、津浪災害軽減私案となっており、地震第 5 巻第 4 号(昭和 8 年 4 月 15 日発行)掲載のものと同文である。

それより関連部分を以下に引用する。まず、今は津波予知が難しいから被害軽減の方法を取らざるを得ないとし、

「高所移転が良いが日常作業との兼ね合いからすると理想的な案とも云えない。また生活上は住宅よりも漁船被害の方が影響が大きいからこれへの対策が欠けてはならない」との立場を取る。「それ故災害防止の軽重から云えば甚だ極端な云い方かも知れないが、第一に人命である事勿論だが、第二に船、第三に家である。それ故最悪の場合には人命のみを救って家と船とを棄てるのであるが、次には船だけでも多少保存したいのである。」

そうした上で、いくつかの案を例示している。

「第一案 海岸が平坦で比較的広き平地を有する場合にして経費を許し得る場合

この場合には部落を成るべく高地に設けるが理想的ではあるが、平常の不便の爲、又は高地が近くに無い時、例えば高田町の海岸の如き地形の時には避難すべき土地丈けでもこれを高い處に求め置き成るべく早くそこへ避難し家屋は萬一の場合に放棄するの他に方法がない。

然し單に放棄するのでは面白くないから、波浪によって流失する事を防ぐ爲、必ず海岸へ植林して波の勢力を防ぎ、且つ生垣及び樹木を以て各戸の周囲を防ぎ、家屋、家具の流

失及び万一植樹又は船舶が漂流し來たれる場合の防御とすべきである。

市街地においてはその前面に防波堤及び護岸を設けて津浪の勢力減少せしむべきは勿論である。その場合にも出来得るならば海岸に砂浜を残してその後にはまず植林して船舶が護岸に衝突破損する事を防ぐべきである。

更に小型の舟の爲に部落の側方又は後方(海の方から見て)に丁度塩釜の内港の様な舟溜を作る事を得べきである。

それに依って舟が家に衝突し又は流失する事を防ぐであらう。第一図はその様な一例である。

第二案 同上の場合にて経費少なき場合

一個の部落がその経費を支出して充分の設備をなし得ないとすれば第二図の如く少なくとも納屋等を残して人家を少しく海岸から後

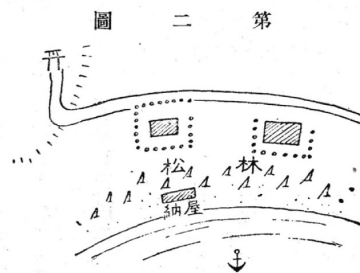
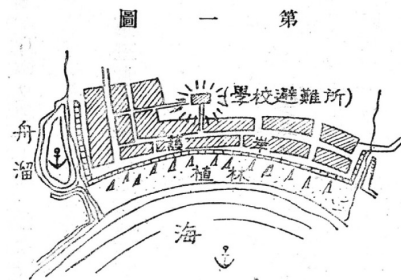


図 2 中村の説明図その 1

退せしめ海岸に松等の植林をして波の勢力を減ずるようにし、小高い處に神社等避難の場所を用意し置くに止めるの外に方法がない。この場合に於いては前に記した通り人家の周囲に生垣を設けて置き流失物を防ぐべきである。生垣は既に述べた通りそれだけで流失物を完全に喰止める力はないから同時に植樹又は家の助けを借りなければならない。従って家からあまり離してはいけない。家と生垣とが協力して流失物を防ぎ止めるやうに第三図の如くに家の近くに生垣又は植樹を設けるがよい。これは大正六年十月東京湾内に起った津浪の際に非常に実効のあつたものである。

第三案 海岸に平地が少なく高地への移動可能の場合

海岸植林の余地の無い場合が三陸沿岸に多くある。その中で第一に居住者が平常海岸との交通を必要としない農家や商家の場合は勿論、多少日常の不便を忍ぶ事を覚悟する場合に於いては全部落を高い処へ移転せしむべきである。その具体的方法を爲政者の考慮に譲るが、部落移転の後漁船等に対しては出来得るならば植林にて囲まれた舟溜の設備をしたが良からう。多少出漁等に不便であり経費も要するが舟の流失を防ぐ事ができる。然し舟を破損せしむる恐れがあるから、既に部落を移転した後は海岸に護岸等を施す必要はない（第四図参照）。

第四案 海岸に平地少けれども高地への移転も不可能なる場合

海岸に平地が少く植林もできず、又高地へ移らんとしても土地を得られざるとか海岸への交通不便で移転後の困難を考へて移転を欲しない場合には家屋及び船舶の被害を覚悟して人命のみの安全を期して山上に避難し得るような神社、寺、學校等を設け置くに止める。但し家の周囲に生垣を設け船と家との衝突を防ぐ事を得ば或は家屋の流失を万一にも防ぐ事ができよう。

圖 四 第

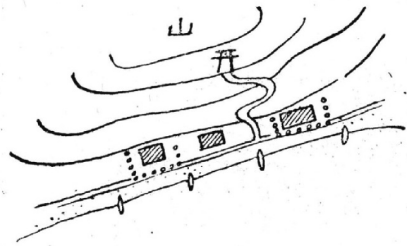


圖 五 第



図 3 中村の説明図その 2

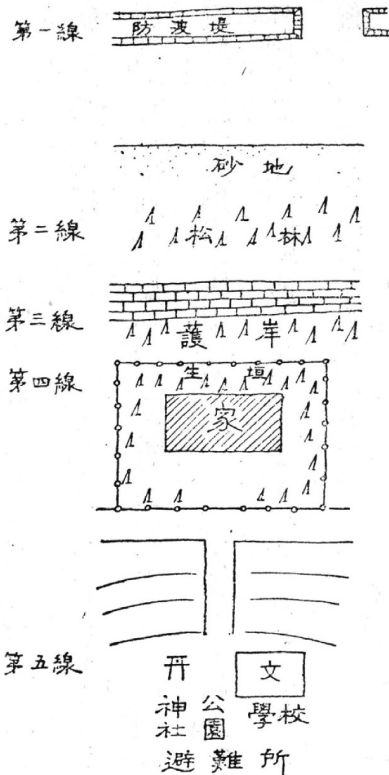


図 4 中村の配置構想

海岸線の護岸

海岸線の護岸は小津浪に於いては確かに有効である。志津川町の如きは其好例であるが、護岸の高さには自ら制限があるから大津浪に対しては役に立たない。従って護岸のみに依頼する事は出来ない。津浪の事を考えると従来行われては居ない様であるが第一案に示した様に護岸を松林等の後方に設け津浪によって海岸に打ち上げられる船舶が直接護岸に打ち付けられ破損する事を防ぐ事を提議したい。

津浪防御線の構成

津浪防御の戦線は以上述べた通りにその第一線は防波堤である。然しこれは何処にでも設け得るものではない。第二線は植林である。これは事情の許す限り必要である。第三線の護岸は大津浪には必要でない。第四線は生垣の屋敷内の植樹であってこれは最も有効且必要である。第五線は避難所であって学校又は病院等であれば半永久的避難所となり得るの便があるが公園、神社等でもよい。」

6. 笹間一夫の『防浪漁村計画』提案

この論文は昭和 8 年 5 月 5 日受け付けとして、建築学会発行建築雑誌第 47 輯に掲載された。著者についての紹介があり、「著者工学士笹間一夫君は東京工業大学研究科に在って、主として建築の計画的方面を研究中の人であるが、過般の三陸地方の津浪に際し、挺身災害地を調査する事数日、帰来印象の生々しき間に稿を起し、其の得たる所に基づいて『防浪漁村計画』なる一文を草された。……東京工業大学建築学教室 田邊平学」

となっている。

湾形と津波の特徴などを議論したのち、防浪施設の効果を考察して、漁村の配置計画や交通計画を論じている。

6-1 防浪施設

防浪施設として議論されるのは、防波堤、護岸、防波林、高台に敷地を選ぶこと、防浪

建築、警報施設である。このうち、護岸は無効とし、高地移転は簡単に出来て有効だがなし崩しに駄目になったのが過去の状況だとしている。その他の項目に関する笹間の議論を以下に示す。

① 防波堤

まず、賛否両論を紹介している。

無効とするのは宮城県牡鹿郡大原村鮫ヶ浦の事例で、長さ 250m の石堤の中央部分約 30m が津波で決壊し、石が陸地へはねとばさされていて、東北帝大の林喬博士は何ら効果がなかったとした。

これに対し岩手県港湾技師渡邊幸三は八戸では効いたと主張している。すなわち、「八戸港は、明治 29 年の津浪のとき致命的被害を受けたのであるが、今回は全然被害を被らなかつた。これは蕪島から真直に両方に延びた北堤防で津浪を押さえ、西堤防と岸壁（水深 12 尺）とが完全に余勢を殺し、埋立地には全然水を寄せつけなかつたに依る。」

「國富技師に依れば、防波堤の効果は、湾形或は浪の方向と防波堤の方向に関係し、防波堤の配置が適当であれば、防浪効果を發揮し得るが、悪ければ反って害をなすと説かれ」た、また、効果について今村博士は何ら言及しないと述べたのち、向きによっては効き、向きによってはかえって害があるとする。

「例えば、第 7 図の如く唯 1 本の防波堤を恒風方向に直角に築造せるものと仮定する。若し幸い左廻り津波が襲来すれば、防波堤は多かれ少なかれ効果を挙げ得るが、不幸にして右廻り津浪であつたなれば海水は防波堤にせばめられ、重なりあつて村落を襲う結果となる。津浪が左廻りするか、右廻りするかは既に述べた様に主に浪原の位置に従う。」

ただ、リアス式海岸の常として、1km もすれば水深 40~50m にも達するから、工学的には不可能ではないが、経費的には実現できないとしている。事実、このような深いところへの防波堤建設は 1960 年後の大船渡津波防波堤までは実現しなかつた。

② 防波林

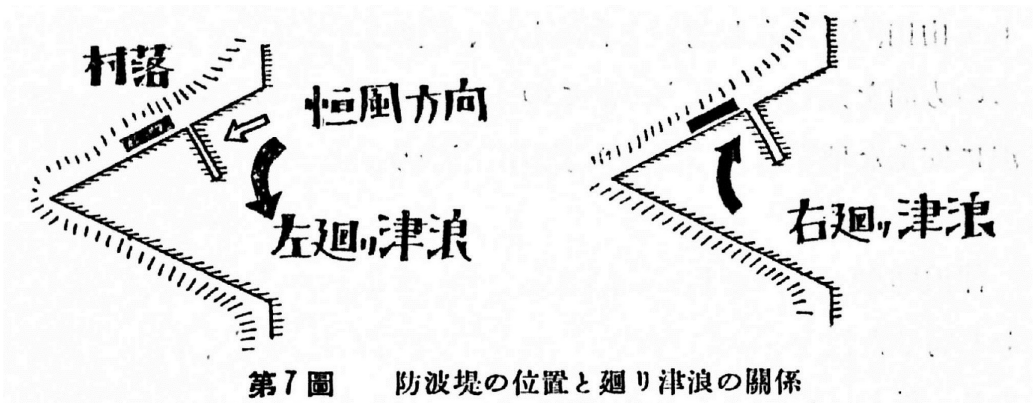


図5 笹間の防波堤効果説明図

かなり期待がもて、実現も可能な対策と評価している。その作用は、一つは砂浜に砂丘を発達させる事、いま一つは浪は通過するが、浪に伴って来る漁船や浮遊残物をせきとめる事といい、効果のあった例として岩手県陸前高田の例をあげる。効果のなかった例では岩手県小本をあげ、樹令の若いものばかりであったから、全部折れるか倒れるかしたからであると説明する。

「防波林をして津浪に効果あらしむる爲には次の如き諸点に注意しなければならない。

- 防波林に用いられる樹木は、砂浜に植えて発育早く、老衰の遅きものでなければならぬ。
- 防波林の幅、奥行は充分大きくなければならぬ。
- 防波林の密度は、船や浮遊残物の通過を許さざる程度に濃く、内部の交通が不便でない程度に薄くなければならぬ。
- 防波林の位置は、津浪の方向を考慮して適当に選べるべきであるが、防波林が平常漁村の機能を害する様であってはならない。」

とするが、上記4. 岩手県技術者の構想で示したような具体的な数値は与えられていない。

③ 防浪建築

「防浪建築とは、耐浪建築の消極的なるに反して、積極的に津浪を防がんとする意味

を持たせた新造語」、「防浪建築はまず第一に耐震耐火建築でなければならない」とする。

「木造

木造の建築物は、その構造が柔式であらうと剛式であらうと、和風であらうと、洋風であらうと、防浪建築と云う事は全く許されない。」

「土蔵

土蔵は木造よりも強い。被害地に存在した土蔵の大部分は、津浪後といえども原形を保ち、浪に移動したと云う様なものは少ない。然しながら、元來土蔵は土で造られたものであるから、水に弱く、外壁が崩れおち、或は船及び浮遊残物との衝突によって一部分破壊され、内部も浸水に依り再び使用に耐えぬと思はれるものも少なくない。」

「石造

三陸地方には、塩釜石をかすがい接ぎにした倉庫が多いのであるが、何れも破壊を免れて居る。唯扉は鉄のものは安全であるが木のものは破壊する。」

「煉瓦造

鉄骨煉瓦造の建築は釜石に二つあるが、何れも無事であった。」

「鉄筋コンクリート造

鉄筋コンクリート造りのものは辛うじて二つ発見する事ができたが、両方共構造部分にはいささかの被害なく、唯若干の浸水を見ただけである。」

④ 警報施設

地震と津波来襲までには 20~30 分の余裕がある。

「それ故、津浪の襲来を遠くから認める爲に望潮樓の建設、或は潮位の変化を利用する予報装置が工夫される。

望潮樓は、火見檣様のものに望遠鏡を設けただけで間に合い、これを火見、灯台、或は沖にある漁船との連絡等に兼用すれば、殆ど特別の経費を必要とせぬ利点がある。然し望潮樓では、暗夜に於ける津浪の襲来が判然とせず、視野が限られ、観測者は常に緊張して居らねばならぬ欠点がある。

別に、津浪襲来の場合には、潮位に著しき変化がある事を利用して自記検潮記の原理より異状潮位の場合、電氣的に警報を発せしむる仕掛が考案されて居る。

このシステムに依れば、岬の突端や海中にこれを設くる事が出来、感度鋭敏にして、如何なる暗夜にも有効で、警報はモーターサイレンに依り各処に徹底的に予報し得る。」

6-2 防浪漁村計画

住居地域、漁業地域、工業地域、商業地域、風致地域の配置組み合わせを考えると、さらに交通網の配置と合わせてモデル図を描いている。三陸地方の漁村の平面的な形態を三角型、一文字型、半円型に大別し、規模の極めて小さい一文字型を除き、他の二型について議論を展開する。

「半円型村落

この種の村落は多くは湾口に近く存在し、

河川を有せぬのが普通である。海浜は一直線の砂浜で、山手は半円形をなして村の敷地は次第に高くなる。村落はあまり大きくなく、直径 1km. 以内である。

第 11 図 幹線道路を A, B, C, D とす。A は隣村に通ずる主要交通路、B, C, D は低地より次第に山手に登る。C の終端には村の文化施設、学校、図書館、公会堂があり、B, C の絡端には神社、仏閣がある。各幹線の集るところ E は、交通の中心として乗合自動車の駐車場があり、商業の中心である。

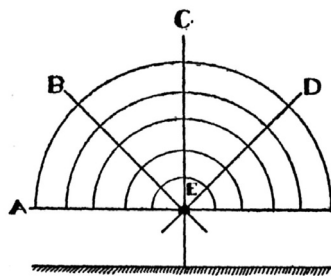
支線道路（露路）は環状に配置され、各支線道路に挟まれた個所は平坦地だが、支線道路を境として次第に登ってゆく、即ち半円形の雑壇をなす。

第 12 図 海浜は全て漁業地域とし、向って左を乾燥場、右を船着場とする。……

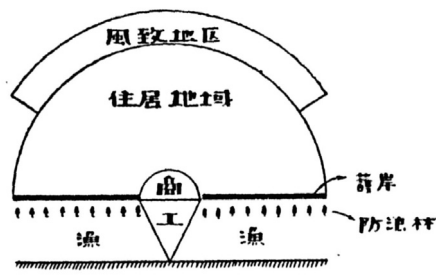
漁村地域の中央を各種漁業関係の工業、商業地域とする。第 11 図の E を中心として或る半径で半円を描いた中を商業地域とする。この辺りは平坦地であるが、この半円より外の部分は次第に高くなり、ここを住居地域に選ぶ。住居地域の外側に風致地区がある。ここは神社の境内、公園、墓地に使用される。

防浪の見地より、漁業地域の後方に防浪林を設け、その背後住居地域との境はコンクリート擁壁（護岸）とする。

商業地域は低地にあるから、水の浸水を避け難き故、前面に鉄筋コンクリートの防浪倉庫を建てる（項 9）。かくの如くすれば浮遊残物の衝突がないのでその後方の家は破壊を免れる。」



第11圖 半円型漁村の道路計畫



第12圖 半円型漁村の地域制

図 6 笹間の漁村配置概念図 その 1

住居の高地移転，防潮林や防浪地区の利用が骨子と云える対策である。

「三角型村落

この型の村落は湾の奥に存在し，河川を有するものが多く，比較的大きな村落を形成する。

三角型村落の防浪計画は，原則においては半円型のものと同様であるが，殆んど変りはないのであるが，唯河川がある点において異なる。

河川は，津浪の勢力の緩衝物として甚だ有効である。海水は湾の正面から幅を狭められ，高さを増して迫って来るが，漏斗の口の如き河川を遡り勢力を弱め，やがて引く。……

第14図 道路計画は大体半円型の場合と同様であるが，川筋に当たるところは海水が遡り，水が河岸に溢れる事を考慮して雨岸に護岸を施し，充分に根の張った街路樹を植え，兩岸を道路とする。

環状の支線道路は全て河川のところで切断される故，環状の幹線道路を少なくとも一本設ける。この幹線道路が河川を横ぎる点Gに橋梁を設けるのであるが，この橋梁は点Eにおけるそれよりも桁を自由に高くする事が出来，自動車の交通なき故木橋でも差支へなく，吊橋等でも宜い。

第15図 半円型との著しき相違は，中央が船着場で左右が乾燥場である点にある。防浪建築は商業地域を保護すると共に，津浪の勢力をなるべく河川の方におし込ませむる爲，漏斗状をなし外に向って開く。」

7. 震災予防評議会の提案

文部省震災予防評議会は昭和8年3月22日に第10回評議員会を開いた。その議事録が地震I第6巻第1号に掲載されている。それによると，評議員18名，評議員兼幹事1名，幹事1名，客員として内務大臣官房都市計画課より3名，総数23名の出席の下に「津浪災害防止に関する件」が議論された。

ここで，「津浪災害予防に関する具体的注意書」を作成することが決まり，作成の為の特別委員として，

(甲) 岡田武松 (気象)，物部長穂 (水理学)，石本巳四雄 (地震学) の3名が，

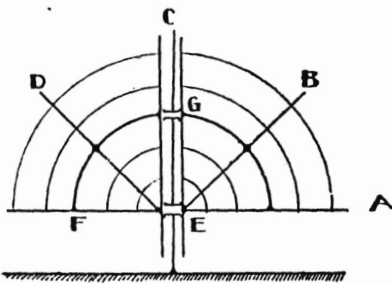
(乙) 中村左衛門太郎 (地震学)，今村明恒 (地震学) が選ばれた。

(甲) の委員には「各所属官衙研究所に於ける調査結果を基礎として立案に参加」することが求められ，一方(乙)の委員には「原案作成，必要とあらば現場を視察調査の事」とされた。この成案は，更に本会議において審議するとされたが，審議した記録は見つけることが出来なかった。「津浪災害予防に関する注意書」は震災予防評議会の名で，昭和8年6月10日付けで発行された。

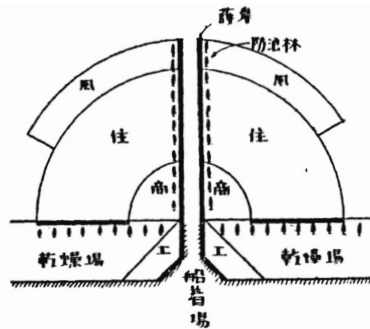
そのうち予防策は次の通りである。

「第三章 浪災予防法

高地への移転 浪災予防法として最も推奨すべきは高地への移転なりとす。尤も漁業或は海運業等の爲に納屋事務所等を海浜より遠ざけ難き場合あらんも，然れども住宅，学校，



第14図 三角型漁村の道路計画



第15図 三角型漁村に於ける用途地域制

図7 笹間の漁村配置概念図 その2

役場等は必ず高地に設くべきものとす。三陸沿岸の町村部落は概して山岳丘陵を以て圍繞せらるるを以て多少の工事を施すにおいては適当なる住宅地を得るに甚しき困難を感じず。但し 漁業者にして往々高地住居の不便を唱ふるものあれども、業務上の施設を共同にし且つ適当なる道路を敷設するに於いては其の不便を除くを得べし。実に船越村山ノ内の如きは古來此の方法を実行し、千數百年來未だかつて津浪の害を被りたること之れなしと称せり。

第一の如き港湾においてはもとより、第二、第四の如き場合に於ても、亦津浪を正面より防禦するは實際に殆んど不可能に属す。斯の如き場所における浪災予防は、津浪進路の正面を避け、其の側面の高地に適当なる移転場所を求むるを唯一の策とすべし。船越村山ノ内、吉浜村本郷等適例とすべし。後章、綾里村、兩石、田老、釜石等に関する案を掲ぐ。

安全なる高地は鉄道、大道路の新設或は改修に当りても之を利用すべく、特に鉄道駅に就て然りとす。

其の他浪災予防法として推奨すべき諸方法を列挙すること次の如し。

防浪堤 防浪堤とは津浪除けの堤防の謂いにして海に設くるものと陸に設くるものとの別あり。普通の防波堤は風波を凌ぐに足るも大津浪に対しては其の効果を期し難し。之を津浪に対して有効ならしめんには、其の高さにおいても將た其の幅におても更に幾倍の大きさに増さざるべからず。費用莫大なる爲め実行困難ならん。後章、釜石、田老等に関する案を掲ぐ。

防潮林 防潮林は津浪の勢力を減殺する効あり。海岸に広潤なる平地あるときは海浜一帯に之を設くるを可とす。高田町沿岸に於ける松林の如きは此の好例たり。後章、田老、釜石等に関する案を掲ぐ。

護岸 津浪の余り高からざる場所においては津浪を阻止するに足るべき護岸を設くるに難からざる場合あり。山田、長部等此の好例たり。後章、釜石、泊等に関する案を掲ぐ。

防浪地区 繁華なる街区が海岸形式第四或

は第五の如き津浪の余り高からざる海浜にありて而も多少津浪の侵入を覚悟せざるべからざる場合においては防浪地区を設置し区内に耐浪建築を併立せしむるを可とす。基礎深く且つ堅牢なる鉄筋コンクリート造は最良の耐浪建築なるべく、之を第一線に配すべし。海岸に直角なる壁を多少強固に築造せば一層効果を収め得べし。又家屋が木造なる場合においても基礎を深く堅固に築き土臺を基礎に緊結せば相当の効果あり。防浪地区の背面に配列せしむるに足るべし（本会編纂「家屋新築及び修理に関する耐震構造上の注意書」参照。後章、泊、釜石等に関する案を掲ぐ。

緩衝地区 津浪の侵入を町止せんとせば必然の結果として局部に於ける増水と隣接地区への反射或は氾濫を招來するに至るべし。川の流路、谿谷或は其の他の低地を犠牲に供して之を緩衝地区となし以て津浪の自由侵入に放任するにおいては隣接地区の浪害を軽減するに足るべく、若し又投錨の船舶を此の緩衝地区へ流入する津浪に委ねるにおいては其の被害を多少軽減し得べし。緩衝地区には住宅、學校、役場等を建設せざるものとす。鉄道、大道路も亦之に乗入れしめざるを可とす。後章、釜石、田老、兩石、綾里湊、雄勝等に関する案を掲ぐ。

避難道路 安全なる高地への避難道路は何れの町村部落にも必要なるべし。釜石の如き都会地にありては、此の種の道路をして將來の住宅地たるべき高地へ通ずる自動車道路をも兼ねしむるを得策とすべし。

津浪警戒 津浪予知の困難なるは地震予知の困難なるに等し。然れども津浪の波及は緩漫にして其の発生より海岸に到達するまでに三陸東沿岸においては通例少くも二十分間の余裕あるを以て、器械或は体験によりて其の副現象を觀測し、之に依て津浪襲來の接近を察知し得べし。

津浪の副現象は左の如し。

- (一) 津浪の原因たる海底変動によりて大規模の地震を伴う場合多し。地震動は之に緩急種々の區別あるも概して大きく揺れ且つ長く継続す。

- (二) 地震と津浪とは同時に発生するものなれども伝播速度に差あり。其の発生より海岸に到達するまでに地震は三十秒程度を要するに過ぎざれども津浪は二十分乃至四十分を要すべし。
- (三) 遠雷或は大砲の如き音を一回或は二回聞くことあり。地震後五六分乃至十數分目に来るを通例とす。
- (四) 津浪は三陸沿岸においては引潮を以て始まるを通常とすれども然らざる場合あり。事後海水は一進一退を繰返すこと多次なるべく、多くは第一波が最大なれども、第二波或は第三波が最大なることもあり。潮の進退は其の速かなるときは毎秒十米に達することあり。

津浪は概して以上の如き順序によりて起るを以て、單に体験のみに依りても警戒の手段あり。もし之に加うるに地震計測、各部落を連ぬる電話網、団体組織等を以てせば一層有效なる警戒をなすを得べし。

津浪避難 地震の性質其の他によりて津浪の恐れ之れありと認むるときは老幼虚弱のものは先ず安全なる高地に避難すべく、其処に一時間程の辛抱をなすを要す。又強者特に健脚のものは海面警戒の任に當るべく、津浪襲來の徴を認めたる場合、警鐘、電話等に依る警告を発するに遺憾なきを期すべし。

避難の爲め家屋を退去するに當りては津浪到着までの余裕を目算し、火の元用心、重要な物品携帯等機宜に適する処置をなすを可とす。雨戸を開放するは津浪破壊力の減殺に有效なることあり。

船舶は若し岸を二三百米以上離れたる海上にあるときは更に沖へ出ずること却って安全なり。若し然らざるときは固く之を繫留すべく、もし又緩衝地区へ流入の見込みあらば投錨のまま之を浪の進退に任せること避難上の一法たるべし。

記念事業 浪災予防上の一大強敵は時の経過に伴う戒心の弛緩なりとす。明治二十九年大津浪の直後、安全なる高地に移転したる村落は其の数十指を屈するに及びしも時の経過に伴い再び復旧して今回の災厄を被むるに至

り、唯僅に吉浜村本郷及び崎山村女遊戸の如き一二の部落のみ能く此の浪災予防上の第一義を遵守せり。思うに今回の災厄に対する記念事業多々あらん。なかんずく浪災予防に関する常識養成の如きは之を罹災地の一般住民に課して極めて有意義なるものたるべく、特に之を災害記念日に施行するにおいて印象最も深かるべし。

記念碑を建設するも亦前記の趣旨に適するものたり。是れ不幸なる罹災者に対する供養塔たるのみならず、將來の津浪に対し安全なる高地への案内者となり、兼ねて浪災予防上の注意を喚起すべき資料ともなり得べきを以てなり。」

8. 内務省大臣官房都市計画課

この課は、高地移転のための土地造成を担当した。当時は地図が揃っていなかったため、航空写真を撮影してこれへ計画図を記すなどしているが、復興計画報告書を昭和9年3月付けで発行した。これに掲載されている津波防護対策は次の通りである。

「1、部落の高地移転

浪災予防法として最も完全なるは敷地を造成して部落を高地に移転せしむることである。・・・

單なる日常生活の多少の不便を忍び得ざる筈はない。而も之等想像し得らる可き不便は、海浜旧部落地に於ける共同作業場の設置、倉庫、事務所等非住家の建設並に之等共同作業場と移転住宅地との連絡道路の新設等に依り殆ど除却し得らるのみならず、共同施設、協力作業等の機会を得せしめて、部落民の経済社会生活上、更に一步を進むる結果ともなり得る。・・・

然して津浪のいわゆる危険区域をして、永久に危険区域たるの認識を得せしめ、高地移転をなせる住宅群をして、永久に安住の地に留まらしむる爲には、法令に依る住宅禁止区域の設定等は、津浪災害予防に対する側面的方策として、必要のものとなるであらう。

2、敷地の地上げ

高地に住宅適地を物色し得ざる事情ある場合にして、津浪の波高高からざる場合においては、旧部落地の地上げを行い、之を強固なる護岸を以て囲み、その天端に防浪壁を設くる等の事に依りて浪災を免れ得る場合がある。之の場合には附近を流るる河川沿の低地等を以て、津浪の緩衝地帯たらしむる等の用意をなさざれば津浪の勢力を正面より被り相当の被害ある可きを覚悟せねばならぬ。

3、防浪堤

高地移転をなし得可き適当なる敷地を求め得ざる場合においては、防浪堤の築設に依り防浪の目的を達するの外なし。即ち防浪堤は、部落の高地移転をなし能わざる場合において、高地移転と同等の効果を發揮せしむる目的を以て築造せらる可きものである。従って防浪堤の高さは津浪の波高よりも高く強度も又津浪の衝撃力に抵抗し得るものたらざる可からず。津浪の大勢力に全面的に拮抗する爲には極めて巨大なる堤防たらざる可からざるを以て、防浪堤を設置する場合には、相当面積を有し殊に相当奥行ある例えば河川沿岸平地部の如き津浪の勢力を緩和し得るいわゆる緩衝地帯を存する必要あり。防浪堤の方向は津浪の方向に直角ならざるを宜しとす。湾内に入れる津浪の進行方向は湾形に依りて大体一定せるものの如くなるを以て、その方向を知るは比較的容易なり。

4、防浪建築

防浪建築とは建築物を以て防浪堤と相似たる効果を挙げんとするものにして、沿岸集落地が現在港湾に接して海運を主要目的とする経済活動をなせる場合は、高地移転をなし得ざるは勿論、防浪堤をも築造し得ざるを以て、港湾地帯に接する一側の建築物をして、対震対浪の構造たらしめ、以て、防浪の目的を達せんとするものである。昭和八年浪災の跡を見るに家屋の流失区域において木造家屋の大部分は流失、倒壊せるにかかわらず、石造、鉄筋コンクリート造等の建築物、建造物は完全に残存せる外、木造家屋と雖も、基礎の固定せるものの残存せるものあり。而も之等残存家屋の後方に在る家屋はその被害比較的少

かりし事実あり。即市街地においては止むを得ざる方策として防浪建築を行うべきである。

5、街路の整備

市街地に於ける街路の系統乱雑にして、幅員狭少なる爲逃げ道を失い、或は迷い、生命を喪失せるもの、又は部落が三方高峻なる崖に囲まれ、爲に避難するを得ず、災厄に遭いたるもの多し。市街地又は大集落地にして危険区域内に復興するの止むを得ざる事情ある場合は、直接津浪の勢力を防止する方策を講ずる事の必要なるは勿論、市街地内における街路の整備（街路系統の確立並に街路幅員の拡張）を行うを要す。街路の整備は非常時に際しては避難或は防火の道路となり、平常時においては経済活動の発展に資し得。

6、埋立及護岸

昭和八年津浪に際し、堅固なる護岸の設けありし爲津浪の勢力を弱め、被害を軽減し得たる例多し。遠浅の海面を埋立て、堅固なる護岸を築きし爲に被害を少なくしたる例あり。之等の場合護岸附近においては相当の被害を被るを覚悟せざる可からざるも、その後方地においては津浪の勢力は大いに減殺せらるるもの如し。岩手縣山田町の一部、同末崎村細浦の埋立地等は之の実例である。

7、避難道路

地震と津浪とは同時に発生するものなれ共その伝播速度に差あり、その発生より海岸に到達するまでに地震は 30 秒程度を要するに過ぎざるも、津浪は 20 分乃至 40 分を要す（震災予防評議会）。かくの如く津浪襲來に際しては時間的には相当の余裕あるにもかかわらず避難す可き道路不完全にして、遭難したるもの多かりし事実を鑑み、部落より附近高地へ導く避難用の道路を設く事は必要の施設である。殊に神社、小學校、役場等公共の建物は部落の高所に設くるを適當とするを以て、部落より之等に至る道路を避難道路と兼用せしむる場合において常時、非常時何れの場合においても充分の効果を發揮し得るであらう。

8、防潮林

海岸に広闊なる防潮林の植栽ある爲に被害を免れたる部落あり、又は家屋の周囲に樹木

多くありし爲に流失、或は倒壊を免れたる家屋あり。即ち相当の樹令を有する防潮林は少く共津浪の勢力を減殺し得るものの如し。

9. 防波堤

防波堤は津浪の波力を軽減せしむることあり。三陸沿岸部落の位置する江湾は凡て漁港として利用せらるると見て差し支えなく、従て防波堤の築造は平時に於ける漁港としての港湾の利用を全からしめる利益と津浪勢力減殺と両面の効果を有す。

10. 津浪予報装置

地震発生後津浪の襲來迄には相当の時間あり、然も潮位に異常あるは経験に徴して明らかなるを以て、此の潮位の変化を利用して津浪の襲來を予知し避難に便せしめんとするものである。」

9. 諸提案の一覧

以上の諸提案をまとめたのが表1である。

最後の2列は岩手県・宮城県が被害・対応・復興の全てにわたり総括した岩手県昭和震災誌および宮城県昭和震嘯誌に対策・復興策として掲載したものを整理して示した。これらの中には、必要な費用を積算してはあるが、編纂中には実現していたとは限らない項目も入っている。

10. 対策が実現した例—津波予報装置—

地震後津波が来るまでに時間的余裕があるから、何とか津波を感知して、普及し始めたラジオを使って予報すれば良からうと云うような提案は津波直後からあった。しかし、実際に津波予報が開始されるのは、昭和16年である。それに対応した津波警戒や津波からの避難などは当然あったとは思いますが、まだ事例を収集していない。

表1の提案の内、意外と思われるものが実現していた。それが津波予報塔である。海の

表1 津波対策・復興計画案にある諸項目比較表

		民政党	岩手県初期構想	中村左衛門太郎	笹間一夫	震災予防評議会	内務省都市計画課	実現した項目	
								宮城県	岩手県
構造物	防波堤	○		○	△	○	○		○
	防浪堤・壁		○			○	○		○
	埋立・護岸					○	○		
まちづくり	高地移転		○		○	○	○	○	○
	居住制限	○						○	
	敷地嵩上げ	○					○		○
	漁村区画整理	○							
	街路整備						○		
	防潮林	○	○	○		○	○	○	○
	防浪建築		○		○		○		
	防浪地区					○			○?
	緩衝地区					○			
	避難道路					○	○		○
避難所			○					○	
ソフト対策	記念日	○				○		[○]	[○]
	記念津波教育						○		
	記念碑							○	○
	記念館								○
	望楼				○		○		
	津波予報装置				○		○		○
	津波警戒					○			
津波避難					○				

表中△は効果の有無が場合よるとの留保付き。?は計画には載っているが実現が確認できないもの。[] 付は1年後には行われたが、その後どうなったかは未確認。

異常を感知して、電気装置で、自動的に警告を発しようとするものである。その最初の提案は、岩手日報（昭和 8 年 7 月 14 日）に見られる。

「津波来るや忽ち サイレンで報知

『浮きによる依る津波報知機』の完成 菊地氏苦心成る

三陸沿岸の大海嘯の惨禍の甚大なるを憂えた遠野町前町議菊地富次郎氏が本春三月の町議選挙にも立候補を辞退して一意津波襲来を寸時も早く報知せしめて惨禍より救いたいと専心研究に没頭していたが此の程漸く完成を見るに至ったので直ちに特許局へ『浮きによる津波報知機』と命名し新案特許を出願した。

同機は津波の波及地点たる市街地村落等より一里或は二里の距離を持った津波のコースに当たる即ち津波の原因たるべき現象の起こる地点に近い場所（沖合島岬）に設置し潮位の激変に際しては平常は（満潮位も）絶縁されている浮きに或電気装置によって電気に感じ自動的に電鈴を以て陸上指定個所（警察署町村役場）に報知するが或は該器械設置箇所にサイレンを吹鳴させ又はのろしを打揚げしむる装置である。

実現の暁には波浪に浚われ人命を害ねるが如き惨禍を免る事が出来るであろう尚菊地氏が参考にするため宮古測候所に三陸津波の波浪の速度を照会した結果其の回答によれば秒速湾外百四十米湾内二米との事だが此れによって一里の間を浪が走るには湾外で二十八秒湾内で三十二分四十三秒即ち湾外は秒速百四十米だが湾内に至れば秒速二米位で相当余裕のある速度であると言ふこの二つの事実に基づいて浮子式絶縁電気装置によって潮位の異常のとき電気を感受させ瞬間的に陸上に電鈴サイレン等により避難するに十分な位事前の津波襲来を警告報知すると云うのである。」（岩手日報，昭和 8 年 7 月 14 日）

実現したものとして、

「(2) 津浪予報装置

三陸沿岸においては津浪の来る前兆として潮位に著しき影響あることが過去に於ける数回の津浪により立証されたるを以て昭和八年



塔置装報豫浪津内港石釜郡伊閉上

写真 1 釜石港防波堤前に建設された予報塔

の津浪直後に於て岩手県土木課長上野節夫氏は右の現象を利用して津浪予報装置を考案せられたり。

右装置は海面の水位と共に上下する浮標の上下によりて潮位が或限度の異常水位に低下した場合又は上昇した場合は電気装置によりて自動的に電流が通ずるようにし、此処より人家ある市街又は部落迄の配線により其処に電気警笛を鳴らしやがて恐るべき津浪の襲来を十数分直前に報ずるものなり。

口絵写真は釜石港防波堤内に設置せられたる本邦唯一の津浪予報装置塔の築造費二、九〇〇円警報器七二八円配電装置費六五五円雑費二四円合計三、五〇〇円を要せり。

本装置は三陸沿岸の枢要地に設備するの必要あるも経費の関係上釜石港に只一箇所のみ設備せられたるを遺憾とす。将来適當の機会において少なくとも数個所に之を設置し相互配線によりて之を連絡するときは電気其の他の故障を予防し得ると共に其の効果極めて大なるものと認む。」（岩手県震浪災害土木誌，昭和 11 年）

この予報装置に対する今村明恒の評価は、その私信によると、

「拝啓 此の間は貴管内沿岸地方に於ける浪災復興並に予防上の施設見學を願ひ出ました処御快諾を賜はり且つ御多忙の折柄にも拘らず親しく東路の主となつて現況を御示教下され御蔭を以て予期に幾倍する程に旅囊を充たすことが出来ました。・・・(中略)・・・

貴下の津波予報器には敬服致しました。但

しそれが釜石港防波堤内に在る為、津浪が其処に到達した上、水準差一米以上にならなければ警笛が鳴りませぬから、釜石町の居住者をして避難せしめるには余裕少ない様に思はれます。若し直接大洋に臨むか、或は之に近く、而も津浪が特に高かるべき場処に之を増設して電話で連絡を取る様にしたならば一層有効と思います。北に重茂、南に綾里港或は広田の泊など其処の防波堤内は此の目的に適する場処と思います。

序に申し上げます。此装置は学術的には津浪警報器とする方適當と思います。本年エジンバラにおいて開催される国際津浪調査委員会には此の名称で報告させて貰いたく存じます。

(中略)

以上感じたままを率直に申述べました。妄語御寛容の程を願ひ上げます。早々敬具

昭和十一年四月十五日

今村 生

上野土木課長殿 御許へ」

(岩手県震浪災害土木誌, 昭和 11 年)

11. おわりに

1993年北海道南西沖地震津波の後、我が国の津波対策はハードな防災構造物、津波に強いまちづくり、ソフトな防災体制の組み合わせで行う事となっている。その原型と云える「津浪災害予防に関する注意書」が、昭和三陸大津波後に現れ、最も良く知られているが、そのほかにもいろいろのものが提案されていたのである。津浪予報装置は「注意書」にはなかったが釜石港で実現した。また、土地利用規制も「注意書」には見られないが、宮城県では実現した。避難所を兼ねた記念館も同様である。「注意書」だけに注目していると、こうした事が見えてこない。

諸提案を目につく限り整理したが、それらがどう実現し、継続されたか、立ち消えになったかについては別項に譲る事とする。