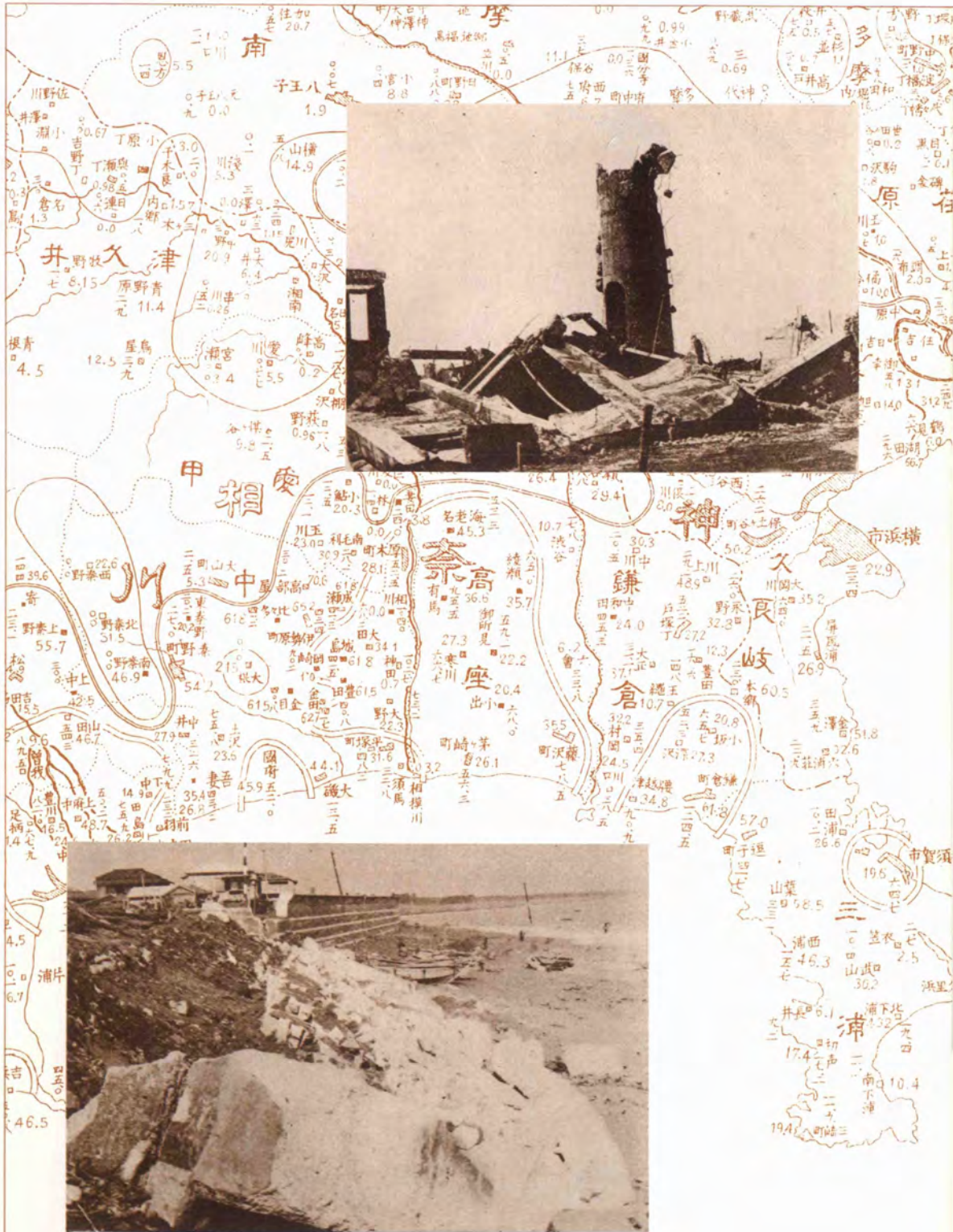


防災科学技術 NO. 37

科学技術庁 国立防災科学技術センター



防災科学技術 第37号

19頁と20頁の本文が入れ替わっていますので、おわびして訂正します。

も く じ

あいさつ	石川 京一・2
平塚支所の歩みと防災	岩田 憲幸・4
地震予知の現状について	高橋 博・10
相模湾周辺を襲った歴史地震・津波	都司 嘉宣・16
浅井戸の水位変化と地震	大木 靖衛・40
地震警報に対応する震災対策	渡辺 一郎・46
平塚市の防災対策	石原 豪・54
あいさつ	大平 成人・61

表 紙 写 真 説 明

大正12年9月1日の関東大地震による神奈川県平塚市付近の被害状況を撮影したものである（震災予防調査会報告第100号丁より抜すい）

上は、神奈川県平塚町小田原電気鉄道会社平塚発電所の震害状況

下は、大磯海岸護岸の震害

図は、木造建築物による震害分布図

（日本数字は木造家屋の全潰百分率、アラビア数字は木造家屋の半潰百分率を示し、～は同全潰百分率1.0以上、≒は同全潰百分率10以上、≏は同全潰百分率50以上を示す）

国立防災科学技術センターでは、政府設定の「防災の日」行事の一環として、昭和39年以来防災科学技術講演会を開催している。本年度は第16回目の講演会として、さる昭和54年10月19日に神奈川県平塚市で、平塚市との共催のもとに平塚市図書館ホールで行なった。平塚市は、昭和53年12月に施行された「大規模地震対策特別措置法」に関連して、地震防災対策強化地域に指定された。このため、強化計画の策定作業を進めるなかで、自主防災のあり方等について、平塚市民が積極的に参加している点が注目される。このような背景のもとに、今回、地震の予知と対策をテーマとした講演会を開催することとした。

当日は、台風20号が、朝和歌山県白浜付近に上陸した後、四日市、新潟、米沢と本州中央部を、時速70～90kmの猛スピードでかけ抜けた。その間東京では122ミリ、静岡123ミリの雨量を観測するとともに、東京では瞬間最大風速38.2mを記録し、首都圏は昭和51年の台風17号以来の大きな被害をうけた。このため、講演会場の地元、平塚市でも正午すぎに災害対策本部が設置される、というあわただしい状況のもとで本講演会は開催された。



当日の受付風景

あ い さ つ

平塚市長

石川京一



ご苦労さまでございます。本日はまた大変な天候になりました。その中をご熱心にお集まりをいただき、心からお礼申し上げます。

本日、午前11時30分に水防本部を設置いたしました。それから、13時15分に災害本部の設置を済ませて、この会場に参りました次第でございます。本日は折角の催しに、今申し上げましたような天候のため、お集まりが少ないのは残念でございますが、それだけに熱心な皆様方のお集まりをいただいたということで、心から感謝を申し上げる次第でございます。

すでにご承知のように、本日のこの催しは国立防災科学技術センターと当市の共催により、防災の日の行事の一環として持たせていただきました講演会でございます。すでにご承知のように、大規模な地震の災害から人命・財産を守る、大規模地震対策特別措置法が昭和53年12月14日に、施行されているわけでございます。これに関連して、本市といたしましても、本年の8月7日に地震防災対策強化地域の指定を受けました。静岡県を中心とした6県170の市町村が関係するもので、神奈川県下では茅ヶ崎市が一番東側で、その西側8市11町がこの指定地域になっております。これに伴いまして、当市といたしましても鋭意対策を急いでいるところであります。その段階におきまして、このような講演会が国立防災科学技術センターの肝いりで催していただけますことにつきましては、心からお礼を申し上げます次第で

ございます。

地震の災害に対処する、防災対策の整備充実、このことは宮城県沖地震の例もでございますし、近くはまた伊豆大島近海の地震、この例も親しくご承知のとおりでございます。いかに対処の方法が必要であるかを考えさせられ、またその中では憂えられましたところの火災も発生せずに被害を最小限にそれぞれ押えられたことは、それぞれの指導機関のご尽力もさることながら、被害を受けられましたそれぞれの自治体または諸団体の協力が私は裏には働いていたと、このことを深く感銘する次第でございます。平塚市といたしましても大規模な地震があるかもしれない想定危険区域に指定されている中で、一日も対策は怠ってはならないと考えております。12月に、できれば本部の設置条例とか、今、住み良い環境の確保に関する審議会に対して、自主防災のあり方をどうしていったら良いか、それを市長名で諮問を申し上げ、ご検討願っているところでございまして、本日、お集まりの皆様方はそれぞれの立場で、ご協力をお願い致し、ただ自治体だけが一生懸命やるということではなく、市民総ぐるみで、ことに企業の方々にもそれぞれの立場でご協力をいただきまして万全を期したい、そのように考えているところでございまして、どうかよろしく願い申し上げたいと思うわけでございます。

国立防災科学技術センターにおかれましては、このような市民意識の高まる中で、平塚市を今年度の講演会の会場にお選びいただきましたことにつきまして、心から感謝の意を表します。なお、本日の講演にあられます諸先生が、それぞれその道のエキスパートでございますし、良いお話がいただけると考えております。また、科学技術庁の方でも生活科学技術課長さんが、わざわざお見えいただいております、この身の入れ方に対しまして、私は強く満腔の感謝をささげまして開会に当るごあいさつに変えさせていただきたいと思っております。有意義な会でありますことを心からお祈りします。

平塚支所の歩みと防災

国立防災科学技術センター平塚支所長

岩田 憲 幸



平塚支所の岩田でございます。

本日の講演会の主題は地震予知と地震防災ということですが、その前に当市にある平塚支所の概要を述べたいと思います。

お手元に配りました要覧と、「平塚支所」というパンフレットをごらんいただきたいと思っています。要覧の4頁と5頁に当センターの組織が出ております。管理部門からはじまって第1研究部、第2研究部、第3研究部、第4研究部、雪害実験研究所とあり、その次に平塚支所があります。平塚支所ではそこにありますように、沿岸防災すなわち海象及び気象関係の研究課題が主でありまして、今日の主題の地震予知や地震防災に直接関係した研究は行なっておりません。次いで、平塚支所のパンフレットをご覧いただきたいのですが、平塚支所ができたのは伊勢湾台風に伴う高潮の研究の必要性がさげばれて防災センターができ、その最初の共用施設として波浪等観測塔を主体にして、波の観測がやりやすいようなシステムを作ったわけでありまして、

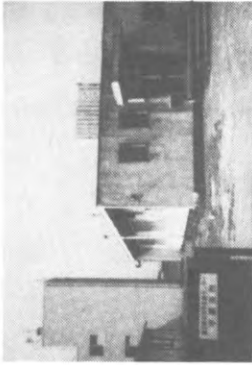
観測塔はどのようなふうになっているかといいますと、まず海の中に塔を建てます。これは水面から屋根の上まで約20m、深さが平均水面下20m、その下、海底下十数mにわたってパイプが打ち込んであります。それで波はなるべくこの観測塔が障害にならないように突き抜

けていくような形で作ってあります。

塔の周辺には、波高を測る器械、風速計、放射計、乾湿計、水位計といったものが取り付けられてあり、それぞれ研究課題に応じて観測を行なっているわけであり。現在、主として力を入れているのは、今、来ている台風とか低気圧の中における風と波をうまく測りたい、ということが主要課題になっています。「主な研究」のところに書いてありますが、風と波を測るにしてもいろいろあり、最近の方向では、リモートセンシングと申しますが、人工衛星を使ったリモートセンシング、飛行機ではなくて衛星を使ったリモートセンシング、というものをいろいろな面からやっていかなければならないわけです。地球物理学的な観点から見ても一瞬にして広域の観測を行なおうとするのには、どうしてもこういう手段を使わなければならないわけです。その基礎研究に一番お金がかかっているわけであり。 「主な研究」のところにちょっと書いてありますが、一つは、現在日米で「宇宙分野における日米合同調査計画」というものがあり、昨年秋から SEASAT-A という海洋観測衛星、SEAは海、SATはSatelliteの略でございますが、シーサテライトのデータ解析の共同研究を進めています。さらに、シーサテライトに対応する MOS— Marine Observation Satelliteをわが国でも昭和60年度に打ち上げる計画です。この衛星には、海における海上風の測定を主にしたマイクロ波散乱計というものを載せることになっています。現在、マイクロ波散乱計の仕様に関する基礎研究を行なっています。真ん中の頁の下の方には、もう一つの課題として、津波とか高潮というような現象の研究例を一つあげたわけです。図は10分とか20分ぐらいのものの周期の変動を表わしたものです。ちょうど海の波と潮汐の真ん中にある現象で、これは津波とか高潮にあたります。それから右の頁に写真がありますが、これは、本日当支所の都司研究員が後ほどお話しする古文書の解析による津波の研究の例です。それで、この観測塔がなぜぐあいがいいかと申しますと、本日のような天候の時でも観測塔で観測したものが、陸上の施設へ直接送られてくるわけです。そして、そこに計算機があって、リアルタイムの処理が出来るわけです。それが特徴で、海に行けないような場合でも観測ができるわけです。

スライドを一枚見ていただきたいと思います（9頁）。これは残念なことに日本の写真ではなく、昨年打ち上げたアメリカの SEASAT-A のものです。中央がアラスカ湾でその低気圧の写真です。ただし、写真は SEASAT-A のものではなく、GEOS という衛星のものです。めずらしいのは風向と風速を表わした矢羽があることで、長い方が10ノット、短いのが5ノットですから、このあたりはこういう風向で30ノットの風が吹いていたこととなります。ここが問題なわけです。SEASAT-A でマイクロ波散乱計を使って出てきたデータを整理すると、この矢羽とそこの風速が出てきて、この写真は出てこないでデータだけが出てくるわけです。これが書いてしまうと非常に簡単なものであまり見ればえがしませんが、このデータは大体高度800kmから海を見た時の海面風の風速を5ノットの単位で測っています。しかも、これは全部雲ですから、雲を通して測ることができるわけです。誠に画期的なこと

だと思います。こちらの絵の方は別の衛星 GEOS の方から撮ったもので重ねたものでありますが、普通のデータ解析でいうと矢羽だけが出てくるわけですから、データ解析のアルゴリズムというのは非常にむずかしいといえることができるわけです。日本でも今後特に力を入れて一体となって総合研究というものを盛り立てて行く必要があるのではないかと思います。大体以上のようなことでございます。これで終わります。



庁舎 (敷地2,753㎡ 建物267㎡)

沿革

昭和39年7月 国立防災科学技術センター第1研究室沼津防
災研究室として発足す
る

昭和40年8月 流通等観測塔完成

昭和40年12月 庁舎竣工

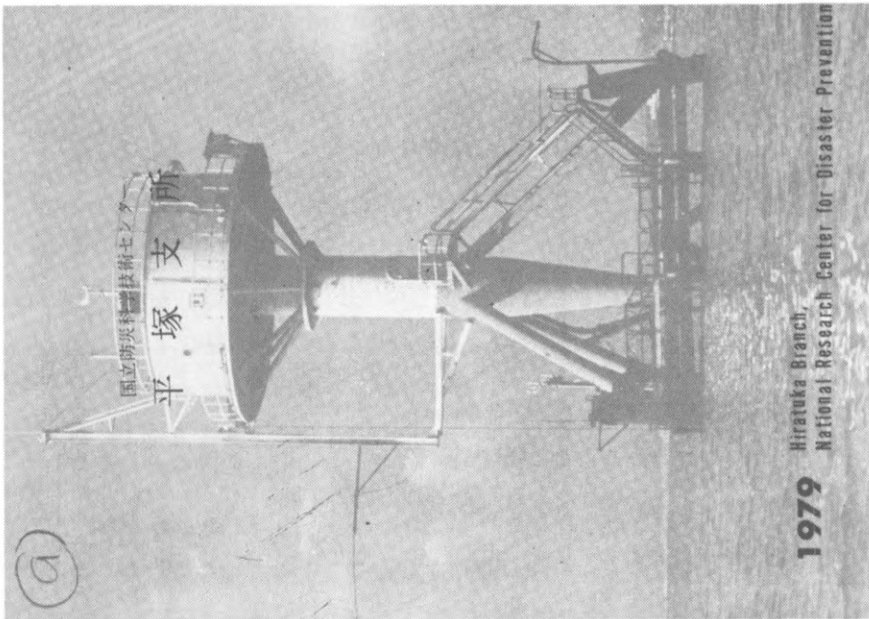
昭和41年4月 平塚分室となる(定員
6名)

昭和42年6月 平塚支所となる(定員
8名)1係、2研究室

基本業務

台風、津波、高潮等により生じる沿岸海洋災害を未然に防止し、これらの災害を復旧
することに関する防災科学技術を開発することを目的として、沼津防災第1研究室では
総合的試験研究等に関すること、沼津防災第2研究室では流通等観測塔およびその付属
施設に係るものについて行うと共に、委託に応じて技術者の養成訓練に関することを
行なっている。

なお、当支所の施設、設備は、関係行政機関の共用に供するものであり、また、防災
科学技術の向上を図るために特に必要と認められるときに関係行政機関でないもの
も使用できる。



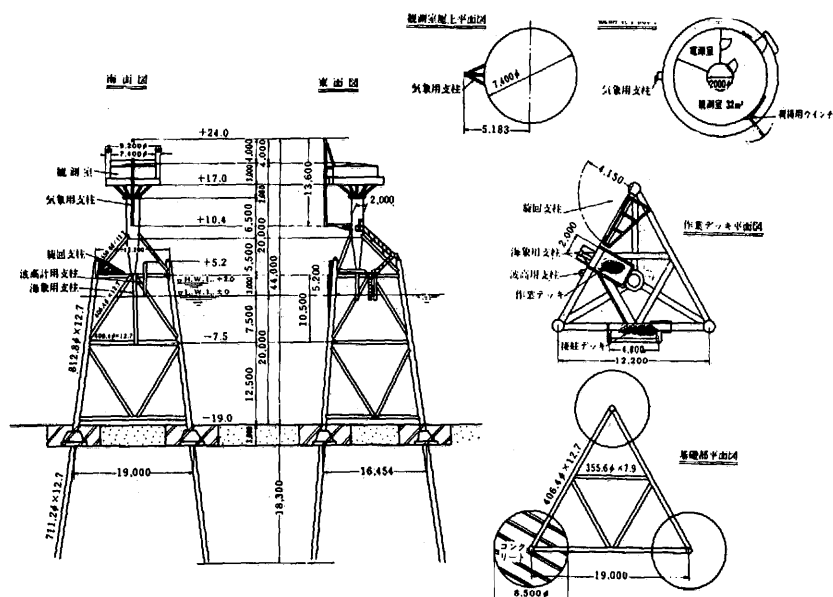
施設および設備

波浪等観測塔

平塚支所における沿岸防災科学技術に関する研究の大半は、神奈川県平塚市沖合約1 km、水深20mの地点(北緯139°20′東経35°18′)に昭和40年に建設した波浪等観測塔(表紙写真, 下図)を活用して行なっている。

この観測塔は、波高20m、風速60m/secに耐えられるよう設計されており、沖側(南)には海象用、気象用の観測機器取付支柱が設けられていて、起重機により任意の高さに調節して観測することが出来る。

波浪等観測塔構造図



観測塔内の観測室は、直径7.4mのドーナツ型で、下部構から主柱内部のらせん階段を利用して昇る。室内は計測器の変換部、増幅部、電源部等があるので、塩害防止および温度調節のため特殊なフィルタを使用した空調除塩装置等が設置してある。さらに一部は電源室で、海底ケーブルにより送電される6kVを100Vに降圧配電を行なっている。

観測室

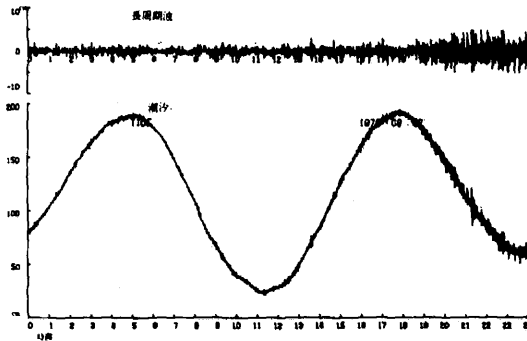
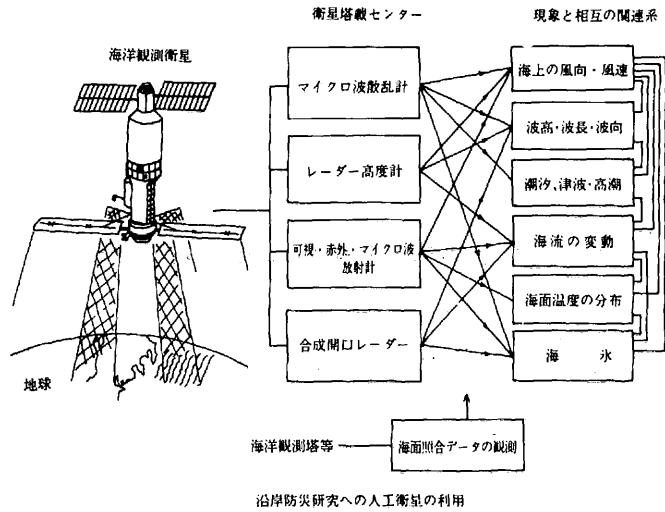


観測塔の内部

主な研究

人工衛星の観測データを利用した沿岸災害の予知方法の研究

高潮・高波・津波・異常潮位・急潮・海水など沿岸に災害を及ぼす海洋現象も沖合の広大な海の中で起きている変化の一断面にすぎず、観測によってその全貌をとらえてみないと予知への手がかりは得られない。最近では人工衛星からのリモートセンシング技術が発達し、広い海域を継続的に観測する道が開かれてきた。この新しい手法を防災研究に導入する第一歩として現在「宇宙分野における日米合同調査計画」に基いて、当所の観測データと交換に米国から提供されるSEASAT衛星のデータを解析し台風時の日本近海の風と波の状況が調べられている。



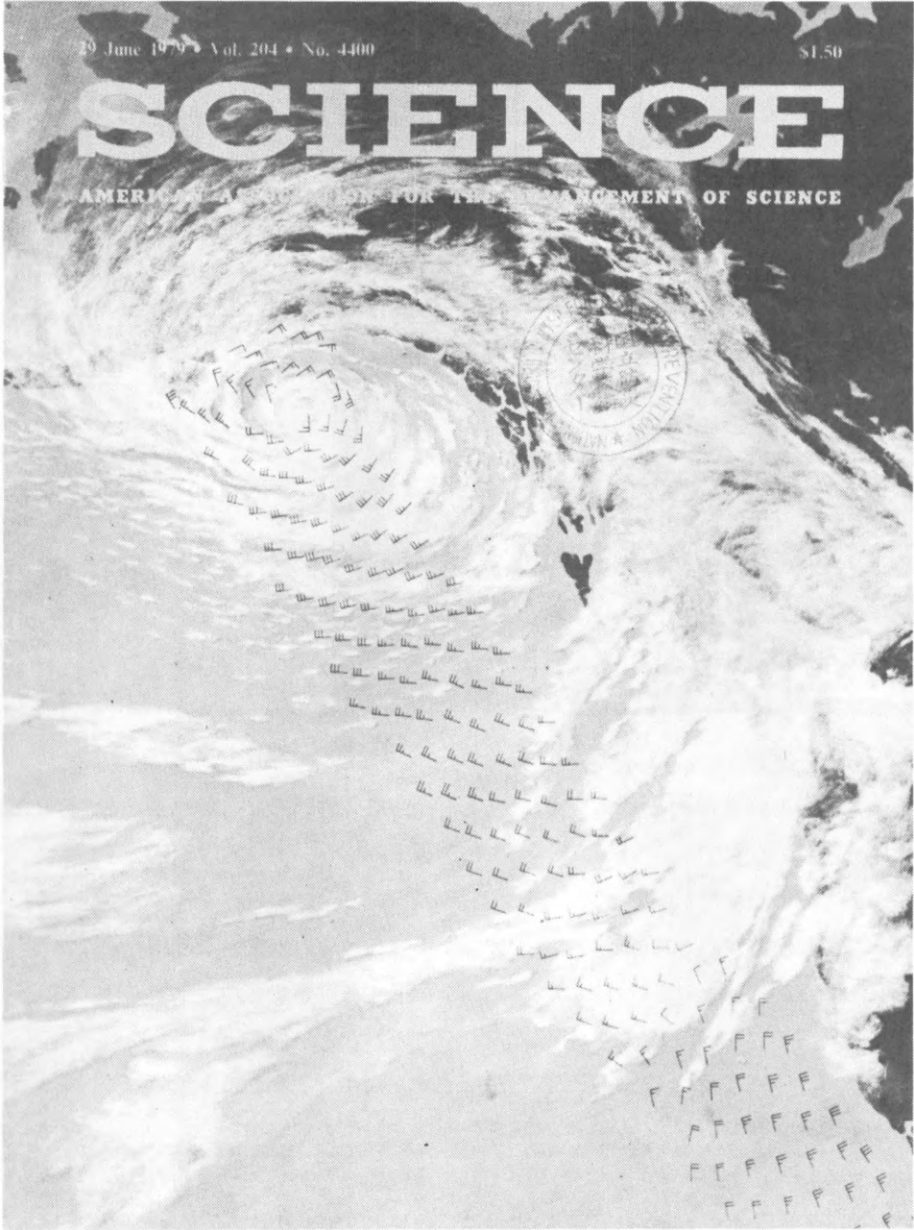
上は圧力式波高計の出力をカットオフ周期100分のフィルターを用いて周期数分の長周期波を表わしたものの。
下はカットオフ周期1分のフィルターを用いて潮汐を表わしたものの。

29 June 1979 • Vol. 204 • No. 4400

\$1.50

SCIENCE

AMERICAN ASSOCIATION FOR THE ADVANCEMENT OF SCIENCE



地震予知の現状について

国立防災科学技術センター第2研究部長

高橋 博



地震の予知ということですが、このひとことの中にいろいろな内容があります。地震は地殻の中で起こる現象です。「いつ」「どこで」「どのくらい」の地震が起こるか、ということ予測するのが地震予知です。

起きた地震の波が四方に伝わってきて、今度の強化地域の指定のように、どこがどのくらい揺れるか（震度）というのは、「地震動の予測」になります。地震予知には、地震動の予測までは入っていないのですが、住民はそれぞれの所がどの程度（震度）ゆれるか、ということを含めて予知に期待していることと思います。現在、地震動の予測の方では、地震の起こる断層の大きさと、その地面の中の傾きとか、それから地震が起こる時に、どこから割れてゆくかということがわかると、どこがどれくらい揺れるかという予測の計算が試験的に可能になりました。ただ、それは地面の中の基盤の揺れ方だけですから、その上にのっている沖積層、すなわち柔らかい地層がどれくらいの厚さがあるか、あるいはないかによって揺れ方が違ってきます。しかし、ある程度、そういう計算ができるようになったので、この度、強化地域の指定が可能になったのであります。

次に、どれくらい揺れると家がどのくらい破壊し、死者が何人程度出るか、というような「地震被害の予測」があります。しかし、地震被害は、その時の風の吹き方などの自然的条件と人間の積極的な働きかけや、事前の用意などの社会的条件によって、その被害の様相に

は著しい差が生じます。そういう点から、被害の予測は極めて難しいといえます。

私ども予知の専門家が分担しているのは、「どこで、どの程度の大きさの地震が、いつ発生するか」という地震災害発生の一歩の源についての予測を分担しているわけであり、それはどうして出来るのかということです。地震はどうして起こるかということについて、もう亡くなられた有名な先生の地震学の教科書に「地震とは、地下で発生する原因不明の振動である」という定義があったくらいで、なかなかわかりませんでした。地殻が押されると岩盤は変形します。変形が1万分の1くらいまでは固い岩盤でも持ちこたえますが、それ以上になるとこえきれなくなって、パーンと割れて変形（ストレス）が解消されます。そのこわれる時のパーンに相当するのが地震動で、割れた所が断層です。現在では、地震とはこのようなものと、大方の地震学者が思うようになりました。それでは断層がどこに起こるか、どのような経過で発生するのか、あるいはそういう大きな圧力がどうして地殻の中に発生するか、ということになります。

第二次大戦以後、海底に対する調査が活発となり、その結果、海の中の大きな山脈を中心にその両側では、山脈から遠ざかるほど海底の岩盤の出来た年令が古いことがわかりました。

そして、海底山脈の所で新しい海底の岩盤が、常に造られていることがわかりました。そうすると遠くへ行くほど、たとえば太平洋を渡り日本の近くへ来ると相当年令が古くなるわけです。それでもせいぜい2億年程度です。大陸には数十億年というような古い岩石がありますが、海底にはそういう古い地層はなく、海底の岩盤は日本海溝だとか、今、問題となっている駿河湾から西日本の方にかけての海溝の所で消えてしまいます。その辺りは、海溝は海底の中でも、もっとも深いところですが、そこで海底の岩盤は地球の中にもぐりこんでいる、と考えるようになりました。そして、もぐりこんでいるところで、たとえば、関東地震や十勝沖地震であるとか、東南海地震といった大地震が起きており、しかも、もぐりこんでいく延長の地面のなか深く、日本列島の付近ではソ連のウラジオストックあたりの地下数百kmの所まで、地震の巣が分布していることがわかりました。これは、アジア大陸、すなわち、日本付近でいえば太平洋の海底の岩盤がシベリアの方へ向って深くもぐりこんでいるためと考えるようになりました。関東大震災を起こしたり、今問題となっているような東海地震を起こしたり、あるいは十勝沖地震や三陸津波を起こしたような大地震は、皆、日本付近の海溝の深いところにのみ発生するということは、海底の地殻（岩盤）が日本列島側の地殻の下にもぐり込んでゆく際、堅い岩盤同士であるので、スムーズではなく、ぎくしゃくぎくしゃくしながら入っていくとすれば、そのぎくしゃくに相当する時に大地震が起きているのではないかと考えるようになりました。

ところで、太平洋の地殻は年間に数cmというようなほぼ一定の速さで日本列島の下にもぐりこんでいると思われていますが、そうであると巨大地震も大体同じくらいの間隔で起きる

はずであります。事実、千島列島から北海道の南岸にかけては平均90年ぐらいで、今、問題となっている駿河湾から四国の沖合いにかけての地域では、平均百十何年ぐらいといった間隔で大地震がそれぞれほぼ定期的に起きています。ただ、潮の満ち干きのように、その間隔は一定ではありません。このほかにもありますが、このように地震自体と地震の発生に関する知識、知見がかなり得られたことから、地震の予知も可能ではないかということから、戦後、世界に先がけて日本で、坪井先生、和達先生、萩原先生といった地震学の大家が案を作られ、それを全国の地震予知に関係する多数の研究者の検討を得て、予知すなわち地震の前兆をとらえる可能性を明らかにするための地震予知の計画が、昭和40年から始まりました。

たまたま、同年から始まった松代地震の実戦を経て、いくつかの地震を経験する中で、地震予知の研究計画は実用化を目指すものへと発展しました。

では、予知のための観測はどのようなことを主に行なうかということをいくつか述べます。一つは太平洋の地殻が動いてきて日本列島を圧迫しているならば、日本列島の太平洋岸は縮んでいるはずで、あるいは、アジア大陸側にさがっているはずで、

明治時代に、日本列島全体について、一等三角測量という日本列島の骨格を決める測量が行なわれ、戦後、再度、この測量が行なわれました。この約60年間にそのように動いたところがあるかどうか、ということ調べてみると、主なところとしては、北海道の東部と御前崎から赤石山脈のあたりがあり、いずれも約2 m北西の方向に動いていることがわかりました。また、日本列島の下にもぐりこんでいるとすると、もぐりこむ時にスムーズにもぐりこんでいれば、何も変形を与えないわけですが、ぎくしゃくと無理矢理もぐりこんでいるとすれば、日本列島はアジア大陸側にさがっているだけではなくて、すなわち、沈降しているはずで、水準測量の結果から北海道の東部は太平洋岸に近い所ほど多く沈降しています。駿河湾の周辺では、御前崎から静岡市や清水市などの地域が確かに沈降を続けていることがわかってきました。また、大地震前に沈降を続けますが、地震後、海岸は隆起します。昔の波打ち際にできたいろいろな形跡などが、現在、陸に上がっていますが、一度の地震で上がる量やおおよそ何年間隔で地震があったか、あるいは、前の地震のあと再び沈んだ程度などから、その付近の地震の危険度はどの程度かなどということも研究されています。

先ほど申しましたように、北海道太平洋岸の沖合いでは90年ほどの間隔で大地震が起こっています。北海道の東部を除いた他の所では、この90年間にすでに十勝沖地震などのように1サイクル終っていることなどもわかってきました。そうすると、北海道の東部では大地震が起こるのではないかと、ここだけが残っているのではないかと、ということが地震予知連絡会が発足した、昭和44年頃に議論されました。それと、もう一つが東海地方で、安政地震(1854年)以来、これも100年以上たっているのに、ここもやはり大地震がまだ起こらずに残っているのではないかと、ということになりました。地震が常時起こっていれば、そこには地震のエネ

ルギーは蓄えられないはずで、大地震の起こるところでは、長い間、地震のエネルギーを蓄えているはずで、その長年の蓄積が一気に出ると大地震が起こるわけです。事実、北海道東部の沖合ではほとんど地震が起きてなく、御前崎の沖合にもやはり地震が起きていない所があります。その地震の起きていないところを「地震活動の空白域」といいます。それで、北海道東部にはそろそろ地震が起こるかもしれない、起こるとするとマグニチュード8クラスの大地震になりそうだ、しかし、今すぐ地震が起こるという証拠は、まだつかめていないので、観測網を設けはじめたところに、根室半島沖地震（1973年）が起きたのです。この地震のために、私ども地震予知の関係者は評価され過ぎてしまい、その前年に起こった八丈島の地震の時には、知っていて言わなかったのではないかと、言われました。実際は全くわからなかったのです。地震予知の情報は決して隠しません。一度隠すと、だまっているから怪しいなどという憶測が次になされ、混乱を起こすからです。もしも、東海沖に大地震が発生すれば、北海道東部にくらべて、はるかに被害は大きいと予想されるので、現在、東海地方に対してはいろいろな観測網を積極的に強化しています。

大体このあたりがそろそろ怪しそうだ、という程度では、まだ予知にはなりません。地震が起こらないで地面が変形している時は、着々と地震のエネルギーをためこんでいる段階に移って行く時期があります。ためこんでいる時期は、いわば正常な状態で、まだ安全な時期といえます。これ以上は変形ができない、いよいよだめだ、という危篤状態に相当する期間への移り変わりの時期が、予知にとっては大切なわけです。

それでは、その移り変わりの時期はわかるのかということになります。例えば、新潟地震の前、新潟地方は天然ガスの大量の汲み揚げによって、地盤沈下はかなりひどかった時がありました。その原因を調べるため、国土地理院が水準測量を柏崎から鼠が崎にかけて、繰り返して行ないました。そうすると沈下しているはずの新発田、あるいは新潟市の一部で沈下速度が以前に比べて遅くなっていることがわかりました。逆に、隆起に変った所もありました。山形県との境近くの鼠が崎の辺は、昔からゆっくり隆起していましたが、その速度が10倍ぐらい早まっていることがわかりました。この現象について、当時、いろいろな議論がありましたが、結局、昭和39年に新潟地震が起こりました。いよいよ、地震の起こる前には、地面が沈下しているなら沈下しているなりにさらに早くなったり、あるいは逆に、隆起に転ずるような変化が現れる、ということがわかったわけです。

ほかの地震でも、このような例がみられます。たとえば、検潮記録を調べてみると、根室半島沖地震の2年ぐらい前から、根室半島側の沈降速度がその前より早くなっていることがわかりました。ひずみエネルギーの蓄積過程から地震の発生過程に移行する時には、このような現象がいくつかあることが今日わかっております。たとえば、ショルツ理論、ご記憶の方もありますが、それによると、地面の中の状態が地震発生過程に入ると、地面の中を伝わる地震の波の伝達速度が変化し、そしてまた元に戻ると、その時に地震が起きるとい

います。この理論は、中国の地震の際にも認められています。このように、地震の発生過程、もうあと戻りすることなく、地震に向かって地面の中の準備がどんどん進んでいく時、地殻の中は従来と違った動きをすることがわかってきました。いよいよ、地殻の動きが変わってきたぞ、というこの前ぶれは大地震ほど早く現れることも統計的にわかってきました。そのため、蓄積過程から発生過程に入ったと思われる時に、地震予知連絡会は「長期予報」を出すことになっています。現在のところ、東海地方ではそういう前兆現象はまだ認められていません。

次に、いよいよ地震発生の直前になると、何か異常が認められるのであろうかということになります。たとえば、1872年(明治5年)の浜田地震の直前に海がずっと引きました。すなわち、海岸が隆起したわけです。また、1944年(昭和19年)の東南海地震のとき、たまたま、地震の前に静岡県の掛川のあたりで、陸地測量部が水準測量を行なっていました。その結果、過去十数年にくらべると、ものすごい隆起量でしたが、まもなく地震が起きました。また、1945年(昭和20年)の三河地震の直前に、水準測量を行なっていた時に、標尺がゆれて読めないということが起きました。これは、人間や地震計などに感じないゆっくりとした揺れだったと思います。このように地震の直前に起こる現象としては、地殻の変動とか、井戸水が枯れたとか、地震が急に増えたとか、あるいは今まであった地震が急に無くなったとかという例がいくつかすでにわかっています。そこで、短期予報すなわち直前予報が可能なのではないか、と考えられるわけです。なお、直前現象は地震のマグニチュードに関係なく数時間から1～2日ぐらい前に現れるようです。

現在、防災センターで、東海地方の観測強化のために、神奈川県南足柄市に設置してある傾斜計は、1千万分の一の変化角がわかるような極めて高感度の器械であります。それから、気象庁でも体積ひずみ計という、これも極めて高感度の器械を使って観測を行なっています。上に述べたような、今までたまたま経験的に知られた直前現象がこれらの高感度の器械をたくさん配置して観測することによって、検出できると地震予知の専門家は考えています。すなわち、過去の経験をその百ないし千倍ぐらい高感度の科学的精密測定法で観測することにより、短期予報を可能にという考えです。そのために、私どもは研究機関ではありますが、東海地震の予知のために、なお一層高感度観測網による連続観測を行なっているわけであり、なお、その一部は気象庁に分岐して、そこで24時間監視を行なっています。

ところで、短期予報と長期予報ほどの程度確かなのかと申しますと、はっきり言って、よくわかっていません。一つは、先ほど申しましたように、現在のところまだはっきりといよいよ地震の発生過程に入った、という証拠が観測で捕まっていません。ただ、新聞に地震予知連絡会の発表として出た、御前崎の沈降速度がこの数年間早くなっているようだ。それは平

均すると従来の3倍くらいである。また、駿河湾をはさんだ伊豆半島と本土の間の地面の縮みの速度も3倍くらいになっているようだ。しかし、それらの値は基準点のとり方や測量誤差の範囲を明白に越えていないなど、新潟地震などで従来知られている数値にくらべるとまだ決定的に大きくない。また、測量以外の観測では、現在のところ異常が見つかっていない。このようなことから、まだ長期予報の段階に入っていない、というのが地震予知連絡会の考えであります。そうはいつでも観測網を急速に充実したのはこの数年のことですから、とりこぼしもあるかもしれないし、とっくの昔に何か起きているのかもしれませんが、そういうことがあるといけないので、短期予報に役立つ微小地震計、傾斜計、体積ひずみ計、地下水のラドン測定といったいろいろの観測網を整備あるいは強化しているところです。

東京工業大学の力武先生は、地震の起こる周期とそこのひずみの進行具合が、前回の地震以後、現在までにどのくらい進んでいるかということを中心に、その発生確率を試算しています。この試算によると、東海地震の過去における発生周期と現在の地殻ひずみの進行状態から、今日までに東海地震の起こる確率は0.8ないし0.9くらいということです。これは、今の状態なら10回のうち8回はもう東海地震は起きているということです。そして、これから先10年の間にその起こる確率は0.5ということです。すなわち、起こる可能性は半分ということです。これはかなり高い値です。

現在、日本ではどれくらいの規模の地震を予知しようとしているのかと言いますと、内陸で起こるマグニチュード7以上の地震はとりこぼししないようにと思っています。そうになると、伊豆大島近海地震(M 7.0)ぐらいは予知できないということです。ただし、伊豆大島近海地震やその前の伊豆半島沖地震(M 6.9)のような、マグニチュード7.0ぐらいの地震もできるだけとりこぼしのないように努めています。しかし、地震のエネルギーは岩石に蓄えられるのですから、大きい地震はそのエネルギーに相応した大きい岩体中に蓄えられるので、その結果、生じる異常域の範囲は広く、また、地震発生過程の長さが長く、すなわち、前ぶれが早く現れます。それにくらべて、小さな地震はエネルギーをためこむ範囲が小さくなるため、観測網は密度を細かくしなければならず、それは大変なことです。現在のところ、大きな被害を起こすM 7.5くらいから大きな地震を、間違いなく捕えよう、と私どもはがんばっています。

相模湾周辺を襲った歴史地震・津波

国立防災科学技術センター平塚支所

沿岸防災第1研究室 都 司 嘉 宣



今日は、平塚をはじめとして神奈川県を、江戸時代以前に襲った主な地震・津波についてのお話をします。今日の私の話は、一つの研究が完成してその結論を発表するというのではなく、目下とりくんでいる研究の進行中の現状をお話しますので、まだまだこれから労力を投入すべき部分がたくさんあります。地震や津波のことを書いてある古文書の中に出てきた村落名や、被害を受けた寺院などの現地照合調査など、当然やらなければいけないのですが、現時点でまだあまり手をつけていません。こういう点は、まだ完成した研究ではない、ということでお許しをお願いいたします。

江戸時代より前、西欧的な学問研究方法や、観測器械などが伝来する以前におこった地震・津波を歴史地震・歴史津波とよぶことにします。歴史地震・歴史津波の研究には、江戸時代以前の各時代に、われわれの先人が書きのこした文献が基本的な研究資料となります。（歴史的な文献資料のことを“史料”と書きます）。

古い時代の地震や津波の史料を数多くの文献の中から集めるという仕事は、明治37年に田山実という人が「大日本地震史料」という1,250ページの史料集を編さんし、一応の完成をみました。その後、大正から昭和の初めにかけて全国各地で郷土誌編集ブームがおこりまし

だ貴族や僧侶たちが書きのこした約 200 種類の日記の記述が、リレーのバトンタッチのようにつぎつぎと連なり、全体としてこの長い年代をおおっています。これらが地震・津波の良い情報供給源となっています。書かれたものとしてはこの他に「寺社文書」とよばれる豪族の寺院・神社への寄進状や、戦国大名の法制を記したもの、書簡など「武家文書」と分類される文章などあるのですが、これらも地震・津波の記事はほとんど出てきません。「日記史料」の記述は大部分、奈良、京都で書れており、他の地方のことは大地震・大津波でないと記録が残っていません。

ただ西暦1185年から1333年の間は鎌倉に幕府がありましたので、この期間およびその後数十年間は例外的に鎌倉の地震記録が豊富になります。「吾妻鏡」というすぐれた日記体のただ一つの書物が、鎌倉幕府の推移の八割以上を伝えており、鎌倉時代の鎌倉の地震・津波史料も大部分、この書物によっています。鎌倉幕府の終りのころと、幕府が倒れて後は、「鎌倉大日記」、「鶴岡八幡記録」などの文献が、地震・津波史料の供給源となってくれるのですが、それも幕府滅亡後数十年もたつと、ふたたび鎌倉の史料は少なくなっていきます。

室町幕府の後半、戦国時代に入ると西洋人宣教師の記録などが史料として加わります。各地に群雄割拠した戦国大名もまた、それぞれの史料を残したのでしょうが、地震史料を含むような文献はほとんど現存していません。その他の地震・津波史料として、由緒ある古い寺院、神社の由来伝承の中に良い記録を見出すことがあります。上に述べたように京阪地方、鎌倉以外の地方では、中世以前の地震・津波の記録はひじょうに少ないのですが、その数少ない史料の主たる出所は、このような寺社の沿革記録です。

江戸時代、17世紀に入ると、これまで述べてきたような史料情況は一変します。ことに1700年の元禄、宝永の年代以後、徳川幕府の支配体制が確立・安定し、庶民の間にも初等教育が広く普及しはじめると、それまでは貴人と僧侶の専有物だった文字があらゆる階層の人々のものとなりました。江戸時代の各地で書かれた古文書は地方文書とよばれますが、これの特徴は、このように庶民が書いたということのほか、(i)北海道の一部をのぞく全国のすべての町村にあまねく豊富にあること、(ii)「お家流」というくずし字のスタイルに統一されていること、(iii)その大部分が現在も旧家の土蔵などに保存されていて、印刷刊行されたり公開閲覧の便宜を与えられているものはほんの氷山の一角でしかないこと、などをあげることができます。

平塚市の場合もやはり1700年以前の記録はほとんどなく、1700年を境として文書の件数が急増します。あとで述べますが神奈川県地方を襲った史上最大の地震である元禄16年12月22日(1703年12月31日)深夜におこった「元禄地震」は、ちょうど平塚市の農村部で文書があらわれはじめる時期にあたっているのです。

図2の上半分には全国的にみた史料分布状況を模式的に説明した図を示しておきました。下半分には神奈川県を中心とした南関東地方を襲った歴代の地震・津波の被害の範囲を、ダ

震・津波を、一つずつ詳しくみていくことにしましょう。

まず a は西暦 380 年に当たる年に平塚をはじめ武相の地を襲ったとされる地震です。かなり伝説的で信ぴょう性が低いのですが、こんな古い年代の記事が一個ぼつんと現われました。この地震の記事は、この会場（平塚市立図書館 3 階ホール）のすぐそばの、平塚八幡神社の由緒の中に出できます。「大野町誌」という書物の中に引用された文は次のようなものです。（大野町は旧平塚市北方の農村部にあったが、合併して現在平塚市域の一部となっている。）

由 緒

仁徳天皇の六八年、相武の地大に震ひ山崩潰人家倒滅せるもの少からず、天皇いたく宸襟を悩まし給ひ先帝応神天皇を祭祀し給ひしかば、四月八日全く静穩に帰す。

是に於て勅して、八幡神社を造営せしめらる。其所を八幡と称し、後八幡新宿と呼び更に慶安四年平塚新宿と改称すと、其後、皇室及武家の崇敬浅からず、顕宗天皇は、毎年五月五日御客所として、小年魚・稲・麦・大豆等を献ぜられ、仁賢天皇は土地四十町歩を寄せらる。

仁徳天皇68年というのは、「日本書紀」の記述を信用すれば、西暦380年に当たります。この記事は史料として、いろいろの問題点を含んでおります。個条書きにして述べますと、

- (i) 「古事記」, 「日本書紀」の仁徳天皇, 顕宗天皇, 仁賢天皇のいずれの条を見ても上の記事と符合する記述が見られないこと,
- (ii) 八幡信仰は九州宇佐八幡を根源としており、その祭神が応神天皇と結びつけられるようになったのは、貞観2年(860年)行教によって山城国石清水八幡が勧請されて以後のことであるとされている。八幡神社と応神天皇の結合が後代の虚構である以上、上の伝承の天皇に関する事蹟も虚構であると考えないわけにはいかない,
- (iii) 八幡信仰は清和源氏によって東国にもたらされたという。関東平野にある大部分の八幡神社は、清和源氏の祖源経基・頼信が10世紀なかばに初めて関東に入り、勢力をたくわえて以後創建されたものである。平塚八幡神社も常識的には、そのような神社の一つと考えるべきものである、

というわけで、上の記事にいう仁徳天皇68年という地震の年次はとうてい信ずることはできません。しかしながら年次の信ぴょう性はともかく、この神社の創立の理由が古い時代に「山岳崩潰、人家倒滅」というような大地震があった、そして平塚周辺の民衆も大きな被害

注1 角川文庫「日本史辞典」による。

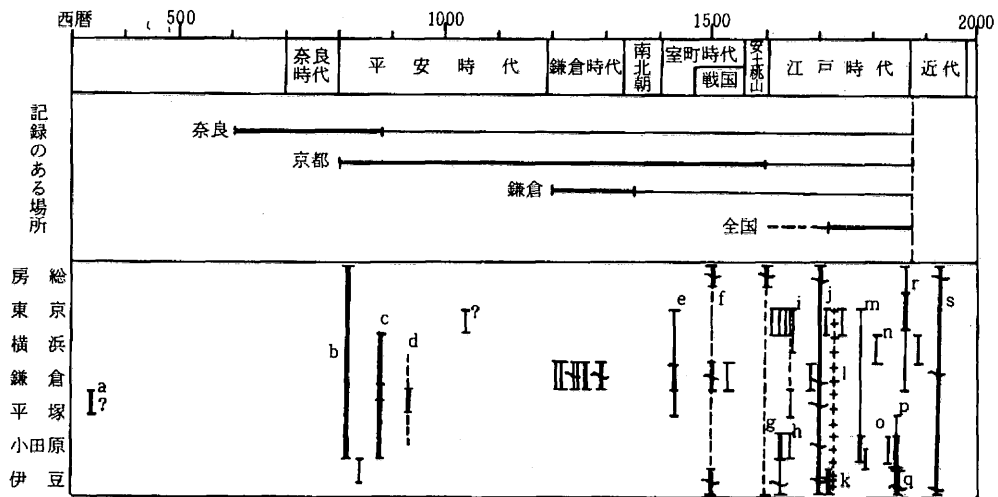


図2 全国的視野で見た記録の分布（上半分）と、南関東地方の地震図表

イヤグラムの形で示しておきました。細い線は、程度はさまざまですがとにかく被害を生じた範囲を示しており、太い線は多くの家屋が倒れ、人の死傷を伴うような重大な被害の出た範囲（震度6か7）を示しています。西暦1700年をすぎたあたりに十字を連ねた線が描いてありますが、これは宝永4年11月23日（1707年12月16日）の富士噴火、宝永山出現に伴う火山灰の降下による被害の範囲を表わしています。西暦1600年以後、江戸時代に入ると、地震・津波の件数が急に増えているように見えますが、残された記録の数が多いため見かけ上地震の回数が多くなっているだけです。同じように12世紀ごろの鎌倉にも多くの線がごちゃごちゃ密集して引いてありますが、これもこの年代だけ鎌倉に特に地震が多かったのではなく、たまたまくわしい記録がのこったので地震が多かったように見えるだけです。実際には江戸時代以前も、江戸時代と同じような頻度で地震がおきていたと考えられますが、その大部分は記録として書き残されることがなかったのです。

元禄期（1700年ころ）以前の平塚周辺のごときはほとんどわかりません。ただ古い時代、近畿地方で書かれた書物の中に、相模国に地震があったことを聞き伝えたという記事がぼつぼつ現われます。

第2図の下半分の図のローマ字をつけた各地震について説明します。aとbは平塚周辺の古い寺と神社の沿革記事の中に現われました。まえにもちょっといいました元禄16年（1703）の地震は南関東地方全体に非常に大きな被害をもたらしましたので、縦に貫いた太い一本の線(j)として表わされています。大正12年（1923年）の関東大震災(s)も同じような太い線として表わされています。そのほか、小田原にかなりの頻繁に太い短い線で表わされる地震がおきていることがわかります。ではつぎにaからrまでの神奈川県をおそった主な歴史地

をこうむったことを伝えている以上、この伝承には古い時代の真実の記憶が含まれていると
考えてよいと思います。後世 素朴な信仰者から「その地震はいつか」と問われたこの神
社の神官が、八幡と結びついた古代の応神天皇の子仁徳の年次を答えたのではないでしょ
うか。

信頼のおける記録のうちで最も古いものは、bの地震で、これは弘仁九年七月(818年)に
おきています。この地震を伝える類従国史の記事は次のようなものです。

弘仁九年七月、相模、武蔵、下総、常陸、上野、下野等国、地震、山崩谷埋数里、圧死百姓不可
勝計

このあと嵯峨天皇が東国に被害視察のための使を派遣し救援策を講じたという小字でかか
れた注釈文がそえられています。地震そのものを語る原文はわずかに上の二行だけのです
ので、関東地方全体で山が崩れ谷が埋まり、家がつぶれ人が多く圧死するような大地震であ
ったとしかわかりません。ただ大正の関東震災と同程度の地震であれば、上の文のように表現
されるであろうと考えられます。

元慶2年9月29日(878年11月1日)夜、相模武蔵を中心として、関東全般にわたる大地
震(c)がありました。^{注2}「三代実録」の第三十四巻に「公私屋舎、一つとして全き者なく、或
いは地くぼみ陥ち、往還通せず。百姓圧死したることあげて計^{かせ}うべからず」とあって、そ
のはげしさがわかります。同じ「三代実録」の第四十巻に相模国分寺の記事がでてきて、こ
の地震のことに言及しています。それによるとこの日の地震でこの寺の仏像2体と堂舎がこ
われたとなっています。ここで注意したいのは、地震のことを述べる記事と、相模国分寺の
沿革をのべる記事とが「三代実録」の中で全く別の個所に表われていることです。つまり
「三代実録」の筆者は、地震によって相模・武蔵の公私の家屋のほとんどすべてに被害が出
たが、「特筆すべき被害が出たのは相模国分寺だ。」などということは決してしていない
のです。地震とちがう話をいくつか述べたのち、たまたま話題が相模国分寺の話に及んだと
きに、急に思い出したような感じで、「この寺もあの地震で被害が出たのだ。」といってい
るのです。したがって相模国分寺の被害記事は数多くの被害をうけた建物群の中から、無作
為抽出した1サンプルです。その無作為抽出した1サンプルが壊れたといっているのですか
ら、「公私の家屋の一つとして全きものなし」の記事が、単なる文章上の虚辞ではなく、文
字通りに解すべき正確な言葉使いをしていることがわかります。したがってこの地震がのち
に述べますような、元禄地震、大正関東大震災に匹敵する大地震であったことが知られるの
です。この相模国の国分寺は、現在の海老名市にあったことが遺跡調査でわかっております。

注2 グレゴリオ暦による。ユリウス暦では10月27日となる。以下の西暦もすべてグレゴリオ暦。

国分寺、国分尼寺は原則として国府のあった所に置かれていましたが、相模国の場合、国府は、はじめ原則通り海老名にあったものが、この地震によって大住郡に移ったとする説があります。

大槻如電氏は其著書「駅路通に、国府が大住郡に遷ったのは、この結果であると説いておられる。

[大島家史と其郷土誌]

さらに「神奈川県大観、湘東、湘中編（石野瑛著）」にはこの大住郡移転後の国府に関する口伝をのせており、それによると、現在の伊勢原市神戸町のあたりに、昔、日比多御所というのがあったが、これが大住郡の相模国府の国衙（役所）の位置であるといわれており、これが年代不詳の大地震による山津波で埋ったのを、現在の三の宮日比多神社の西、鈴川に沿った「御所ヶ谷戸」とよばれるあたりに移ったといわれています。これがさらに12世紀前半、余綾郡、現在の磯町国府本郷に移転したといえます。ただし遺跡としては海老名の国分寺跡だけしか確認されておりません。ここに新たに出てきた「年不詳の大地震」というのは、当然元慶2年(878年)よりあとで、12世紀前半(1100?)より前という、約200年強の間に起こった地震だということになるのですが、これはあるいは次にのべる天慶元年(938年)の地震のことではないかと考えられます。

では次に図2のd、天慶元年(938年)夏の地震の話に移ります。大磯駅の南口、線路にそって300mほど東に行くと、楊谷寺という古い小さなお寺の入り口に出ます。このお寺の由来記が「武相案内誌」という本に出ていまして、次のようなことが書いてあります。

楊谷寺。神明町に在り、天台宗（本源寺末）にして、灯燈山明星院と号す、城内式百七拾貳坪、高麗寺伝書に云、天慶（朱雀天皇）元年夏、大地震あり。高麗寺の諸堂悉く壊る。因て権現神輿及び諸像を楊谷の岩野に移す。村上天皇御宇に堂社を再建して、高麗寺山に復帰せしが、薬師像大石にかかりて移す能はず。因て薬師穴と称し、香花燈火等を岩上に供す。後永正中、相州兵乱の時、高麗寺再び兵火に罹り、僧侶等復た楊谷に移住す。時に武蔵仙波無量寿中院七世恵法法印の弟子権大僧都法印慶伝、此に來り。小庵を楊谷に建てて法燈を續き、薬師像を岩窟より掘出して、小庵を長燈山楊谷寺と号すと。蓋し今の楊谷寺谷戸（山川の条に見ゆ）の地なり。天正の頃、高麗寺は再建し、楊谷寺は大磯に移りしならん。

関東地方には、古代朝鮮半島からの渡来人が開発した土地がいくつかあります。有名な埼玉県入間郡の高麗川は、西暦668年高句麗国が滅亡したのち、その王族の若光王が一族を率いて移り住み、開拓したところだといえます。大磯町の高麗もまた古くから渡来人によって開かれ、繁栄したところの一つです。古い寺院・神社の由来記というものは時として神話的

な要素が入りこみ、信用のおけないものもあるのですが、寺の災害にあった年次、再建された年次などは案外正確に長年月にわたって記憶されるものです。上の文の後半に出てくる永正中の相州兵乱とは、そのころ相模国に割拠した三浦氏の勢力が、小田原に根拠をおく北条早雲によってうち破られた、永正13年7月(1516年)の戦乱をさして、たしかに大磯付近に戦火が及んだことは他の文献から確かめられますので、少くとも16世紀前半以後の、上の由来記の正しいことが裏付けられます。またその時大磯高麗に高麗寺という古い寺があったこと、江戸時代高東神社の社格がたいへん高かったことなど考えると、楊谷寺の前身、高麗寺の由緒の古いことは疑うことができません。したがってそこに伝承された天慶元年夏の地震記事もまた信頼性の高いものと推定されます。その文の伝えるところによれば、高麗寺の諸堂はすべて壊れたといえます。30%以上の家屋倒潰ですから震度は7です。古い時代のことですので、この他に関東地方でこの地震のことを記した文献は全くのこっていません。ところでこの年京都では、「貞信公記」「康富記」などの日記が書き続けられておりました。それらの記録によると、京都ではこの年の4月14日に大地震があり、その年じゅう余震が続きました。8月3日、6日の余震がとくに大きかったといえます。この時代の暦では4、5、6月が夏になりますので、大磯で震度7であった地震はちょうど地震多発時期に当たっていることとなります。大磯の記録には夏と書いてあるだけで月日が明記されていません。それで京都で感じた4月14日の本震と同一のものだと直ちに断定することはできません。しかし、たとえ別の地震であったにしろ、短い期間内にたて続けに起こった2つの地震ということで、関連性のある地震だということはできるでしょう。

天慶元年(938年)から鎌倉時代のはじめ(1185年)までは関東地方の地震・津波記録は全く残っていません。鎌倉時代に、鎌倉を襲った地震や津波の記録は5、6個あるのですが、これの話は省略します。

永享5年9月16日(1433年11月7日)には鎌倉で築地が倒れ、極楽寺九輪塔が落ち、大山で仁王の首が落ちたという地震がありました。寺院や家が倒れたと明記した鎌倉の現地の記録がありませんので、震度は鎌倉で5ぐらい、大山ではせいぜい4ぐらいです。ここで皆さんに注意してほしいことがあります。「大山の仁王の首が落ちた」ような地震という記事を見て漠然と「さぞ強い地震だったんだろうな。多くの家が壊れたんだろうな。」などとかってな大地震のイメージをいだかないでほしいということです。仁王の首が落ちたという記事があるということは仁王を収めてある仁王門はじめ大山雨降天上寺の諸堂には全く被害がなかったということです。また門前町にも家屋の倒潰というような目立った被害はなかったのです。もしそんな被害があれば仁王の首よりまっ先に「堂宇・家屋に被害あり」の記録が残るはずです。ここでは仁王像が倒れた、とすら記してありません。構造的に最も落ちやすい首が落ちたというだけです。すなわち上のような史料状況は「この地震は被害地震としては最も小規模な地震だ」ということをわれわれに告げているのです。史料の文字は文字通り解

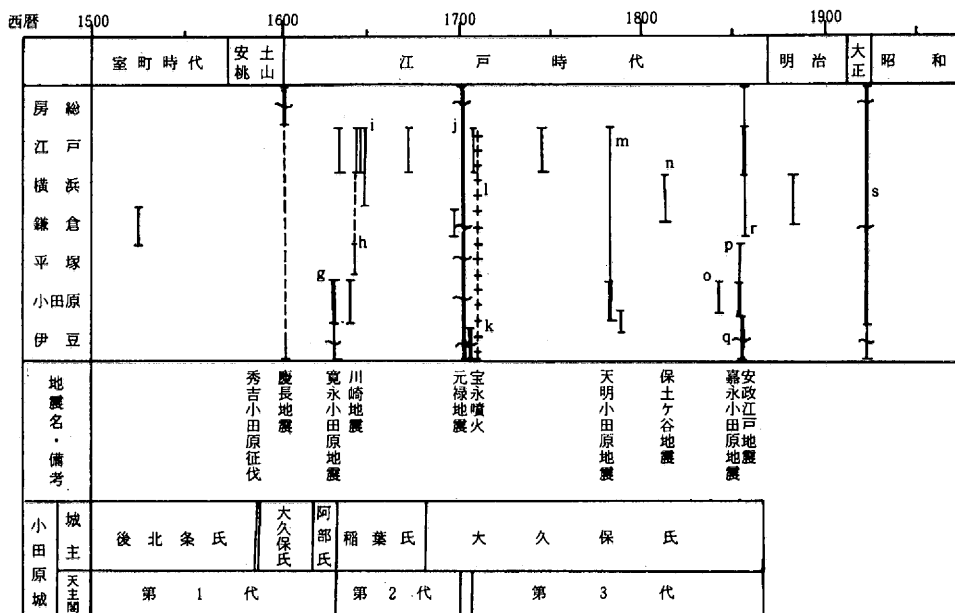


図3 江戸時代以後の南関東地方の地震図表

積すべきであって、ムード的な過大解釈には決してはまりこまないように注意して下さい。

江戸時代の話に入ります。図2の江戸時代以後の部分拡大して図3として示しておきます。江戸時代に入りますと、以前の時代のように大地震や津波があったのに記録がのこらなかったというようなことはまずありません。図3には元禄地震と大正の関東震災の太い2本の線が縦に貫ぬいています。小田原に注目して下さい。gと記した太い線がありますが、これは寛永10年1月21日(1633年3月1日)に小田原に最も大きな被害をもたらした寛永小田原地震です。元禄地震は南関東全体に重大な被害を出したのですが、やはり小田原がその中でも最も大きな被害を出した町の一つに数えることができますので、これを元禄小田原地震とよぶことがあります。そして天明2年7月5日(1782年8月23日)の天明小田原地震(m)、嘉永6年2月2日(1853年3月11日)の嘉永小田原地震(p)、そして大正12年(1923年)9月1日の関東震災と、小田原はほぼ70年ごとに大地震におそわれています。図3の一番下には小田原城天守閣の変遷が示してあります。中世末期、関東一円を支配した後北条氏の居城であった小田原城は、天正18年(1590年)に豊臣秀吉軍の攻撃を受けて落城し、その同じ年に徳川家康が関東に進出した時から、その子飼いの家臣大久保氏の居城となりました。二代目大久保忠隣の時、家康の不興を受けて退けられて一時阿部氏、稲葉氏の居する時代がありましたが、忠隣の曾孫・大久保忠朝の時復して以後、明治維新に至るまで、一貫して大久保氏の居する所となりました。後北条氏時代から引き継がれた初代の天守閣は、阿部氏のあとを受けて稲葉丹後守正勝が城主となった直後、寛永小田原地震にあい、倒れてしまいました。

幕府から莫大な資金援助を受けて再建された二代目天守閣は、元禄小田原地震のとき、火事によって再び壊滅しました。その3年後再建された3代目の天守閣は、天明小田原地震のとき、東北方に30度ほど傾きました。このとき、大工の名棟梁・川名匠太夫の手動ウィンチとロープによってみごとに復旧し、明治維新をむかえました。それでは次に江戸時代の各地震についてくわしく見ていくことにしましょう。

まず寛永小田原地震^gから見ていきます。まず死者については「孝亮宿弥日次記」という京都の公家・壬生孝亮の日記の、寛永10年2月7日の条の中に、江戸から京都へ旅して来た人の証言が出ています。それによると、小田原で150人ばかりの死者があったという記述があります。1月21日地震の日から数えて16日目の記録であり、信ぴょう性の高い数字であると考えてよいでしょう。家屋の被害については、同じ日記に、家数多く顛倒とあり、また「江城年録」に「民家数千間(軒)倒る。小田原の町一里の内、家一ツもなし」とあります。また「元寛日記」の中に、「民屋一字ものこらず、往還の旅人原野に宿す。大地震のゆえなり。」とあり、また他のいくつかの文献も同様の記事を載せています。ともかく小田原の町の中心部がほとんど全家屋倒潰したことはまちがいありません。小田原城は天守、多門、隅楼、門壁、石垣がことごとく破壊し（「近世小田原ものがたり」、中野敬次郎著、1978年）、幕府の絶大な援助をえて復興したのですが、赴任したばかりの城主・稲葉丹後守正勝はこの地震被害による気苦労のためか急病となり、ほぼ1年の後死亡しております。箱根路は岩石が崩れて道は不通になりました（「元寛日記」など）。熱海は津波に襲われ、海浜の田畑、家財、漁具はおろか、町屋そのものが流失したという記録があります（「熱海名主代々手控」）。このほか「元寛日記」の文に三島も一軒も残らず家屋が倒れたととれる文章がありますが、「細川家記」の方には、「三島苦しまず候、吉原は家くづれ、地もわれ申し候」とあって三島が無被害であったことを特筆しています。また「孝亮宿弥日次記」の中の旅人の証言も三島についてはとくに言及していませんので、三島は無被害であったと判定されます。この地震の平塚の状況を直接物語る史料はありません。平塚周辺の地方古文書もこの年代のものはほとんど見つかっておりません。ですがこの時代にはすでに平塚は宿駅として一人前の体制をなしており、しかも江戸と小田原の間の交通も多かったはずですから、もし大きな被害が出ておれば、上にあげたいいくつかの文献に記されないはずはありませんから、平塚はあまり大きな被害はなかったと推定されます。

正保4年5月14日（1647年6月16日、h）は平塚市域に被害が出たことが確実に知られている一番古い地震です。この地震は江戸に被害がありました。江戸城の石垣、多門堀に被害が出たほか、一般の民家にも破損するものがありました。いずれも大きな被害ではありませんでした。相模川には当時東海道の橋はかかっていませんでした。現在の国道1号線の馬入橋の平塚側のたもとに馬入の渡し場がありました。「大猷院実記」という書物に、「相州馬入川の渡口、先の地震に崩壊せしかば、修築のため片桐石見守貞昌巡察を命ぜらる」とあ

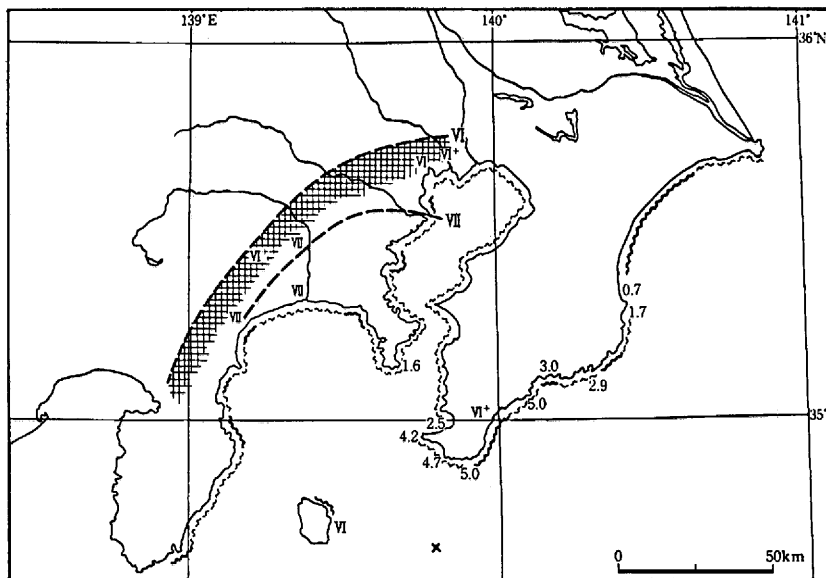


図4 元禄地震の震度分布と今村による海岸隆起量 (m)

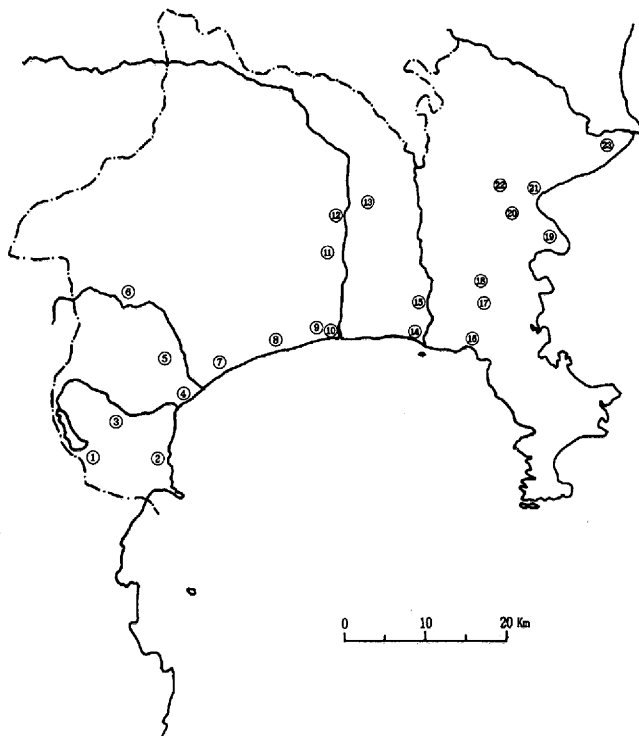


図5 元禄地震の被害記録のある場所、各場所での状況は表1を参照のこと

表1 元禄地震の状況

図5の番号	地名	状況																																								
①	箱根	関所が湖の方へ7, 8寸移動.																																								
②	根府川	山崩れがおこり関所番所破損.																																								
③	箱根山道	橋落ち所々山崩れ, 岩落ちて不通.																																								
④	小田原	城天守閣は柱のこすれの摩擦熱により出火炎上する. 本丸, 二の丸, 三の丸侍屋敷などのこらず潰れ, 「大久保家記」によると次のようである. <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th></th> <th>潰家</th> <th>半潰</th> <th>焼失</th> <th>死亡</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>御家中</td> <td>322</td> <td>-</td> <td>84</td> <td>137</td> </tr> <tr> <td>町中</td> <td>603</td> <td>36</td> <td>484</td> <td>651</td> </tr> <tr> <td>旅人</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>44</td> </tr> <tr> <td>相州領分百姓</td> <td>5,558</td> <td>775</td> <td>8</td> <td>746</td> </tr> <tr> <td>駿州領分百姓</td> <td>836</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>36</td> </tr> <tr> <td>豆州領分百姓</td> <td>476</td> <td></td> <td></td> <td>639</td> </tr> <tr> <td>総合計※</td> <td colspan="2">9,540</td> <td colspan="2">2,308</td> </tr> </tbody> </table> <p>※総合計には寺社方の若干の数字を含んでいるので, 上覧の合計数字より若干大きくなっている.</p>		潰家	半潰	焼失	死亡	御家中	322	-	84	137	町中	603	36	484	651	旅人				44	相州領分百姓	5,558	775	8	746	駿州領分百姓	836	-	-	36	豆州領分百姓	476			639	総合計※	9,540		2,308	
	潰家	半潰	焼失	死亡																																						
御家中	322	-	84	137																																						
町中	603	36	484	651																																						
旅人				44																																						
相州領分百姓	5,558	775	8	746																																						
駿州領分百姓	836	-	-	36																																						
豆州領分百姓	476			639																																						
総合計※	9,540		2,308																																							
⑤	足柄	本光寺倒潰, 10月15日(地震の38日前)大きな光り物東より西へ飛ぶ. 雷の音する.																																								
⑥	山北	川の流路変化し, 田畑荒れる.																																								
⑦	小田原, 磯間	無事の家1軒もなし.																																								
⑧	大磯	立っている家10軒ほど, 死者50人, 切通の地蔵堂埋まる. 津波が来る.																																								
⑨	平塚	宿場は下の方(東の方)4, 5軒のみ残る.																																								
⑩	須賀港	津波入り荷物の荷上げ不能となる. 馬入は全戸潰れる.																																								
⑪	上落合	50戸すべて倒潰, 長徳寺も倒潰.																																								
⑫	厚木	全戸120~130軒ほとんど倒潰, 火災あり, 焼失62軒, 死者59人, 長福寺も全潰.																																								
⑬	海老名	海源寺はじめ民家倒潰.																																								
⑭	片瀬	津波でのこらず流失.																																								
⑮	藤沢	3, 4軒残してあとはすべて倒潰.																																								
⑯	鎌倉	光明寺は津波流失, 覚園寺, 円応寺など山ノ内地区の寺は大半破損.																																								
⑰	倉田	家数6, 70軒のうち40軒余り潰, 死者はなし.																																								
⑱	戸塚	のこらず潰, 妙性寺, 西林寺, 親縁寺潰.																																								
⑲	本牧	葉王寺, 成願寺潰.																																								
⑳	保土ヶ谷	のこらず潰.																																								
㉑	神奈川	3~4軒だけ残る.																																								
㉒	小机	林光寺潰.																																								
㉓	川崎	1,700軒のうち10軒ほど残る.																																								

り, この馬入の渡しの船着場の施設に被害が出たことがわかります。「先の地震に」と原文にありますので, この被害は地震動そのものによるものであって, 河口から入ってきた津波によるものではないことがわかります。この地震では津波はおきなかったようです。

慶安元年4月22日(1648年6月12日)には, 箱根の坂道をくずし, 小田原領内にも多少の被害を出した地震がありました, これは大した地震ではありませんでした。

iは川崎地震とよばれ, 慶安2年7月25日(1649年9月1日)のお昼ごろおこりました。17世紀のなかば, 慶安という年号の時代には, 江戸周辺では小規模な地震がひんぴんとおきていることは図3に見る通りですが, これもその中の一つです。被害はほぼ川崎宿に限られ,

当時1,700軒ほどあった宿場の約1割の民家が壊れたといえます。被害地震としては小規模な地震といえます。

次はいよいよ元禄地震(元禄16年11月23日 1703年12月31日)の話に入ります 図3で縦に貫通した太い線で表わされていることからわかるように、南関東地方を襲った史上最大の地震といえます。ことに神奈川県全般の被害が大きかったです。房総半島の太平洋沿岸、湘南海岸、伊豆下田、大島には大津波がおそいました。図4は宇佐美先生(1975年)による震度分布図で、ごらんの通り、神奈川県の平野部の大部分は震度7、山沿いのところで震度6となっております。震度7というのは、30%以上の家屋が倒壊する震度をいいます。実際古記録をみてみるとほとんど九割方の家屋が倒壊したという記事があちこちで見られます。平塚を含め湘南地方はすっぽりこのゾーンの中に入っております。各都市の状況を一つ一つ説明してはきりがありませんので、神奈川県下の各地の状況を図5と表1にまとめておきます。東海道は川崎宿から小田原宿までは、各宿場がほとんど全滅といってもよいありさまでした。なかでも小田原では火災が発生し、城下の死者843人、小田原藩の相模国内の領地の死者合わせて2,308人、城下の町家合わせて1,123軒のうち603軒潰れ、36軒半潰、484軒焼失、無事な家一軒もなしという、悲惨な被害を出しました。大正の関東震災のときと同じように根府川で山くずれがおきています。平塚周辺を詳しくみておきましょう。この当時の平塚宿は、東海道五十三次の中でも最も小さな宿場とされていたほど小規模な宿場でした。現在の平塚市平塚という地名の、旧街道沿いに一筋、旅館が立ち並んでいました。この地震によって「平塚は一軒も残り申さず、人馬多く死す」(「元禄宝永珍話」とも、「平塚宿、下の方家四・五軒残る」(「月堂見聞集」)ともいわれており、ほとんどの家が倒壊の憂き目にあったことがわかります。馬入の渡し場の集落も「家のこらず潰れ」(「月堂見聞集」)とあり、また河口から大波(津波)がさかのぼってきたといえます。須賀港はやはり津波に襲われて港の用をなさなくなり(さらに河底が浅くなったせいもあるかも知れません)、以後しばらくは、相模川上流から運び出されてきた米は、みな茅ヶ崎側の中島村へ運び上げるようになりました。厚木は当時全戸120~130戸ほどの街並みがあったのですが、そのほとんどが全潰し、さらに焼失62軒、死者39人を出しています。平野部に散在する一つ一つの集落もそれぞれ大被害をこうむったでしょうが、古文書の調査があまりまだ行っていないのでわかりません。ただ一つのサンプルとして、現在厚木市域となっていて平塚市との境に近いところに上落合という集落がありますが、そのようすを書いた古文書がその長徳寺というお寺にありました。それによりますと、当時上落合にあった50戸の民家のすべてが壊れ、長徳寺もまた倒壊したとあります。これで見ますと相模川中流、下流周辺の上落合と同じような点々とした集落も、どこもほとんどの民家が壊れたのではないかと、すさまじい状況が推定されるのです。この地震の湘南地方の状況を記録した、すばらしい文章がありますので、それを紹介します(参考史料3参照)。これは京都下賀茂神社の神

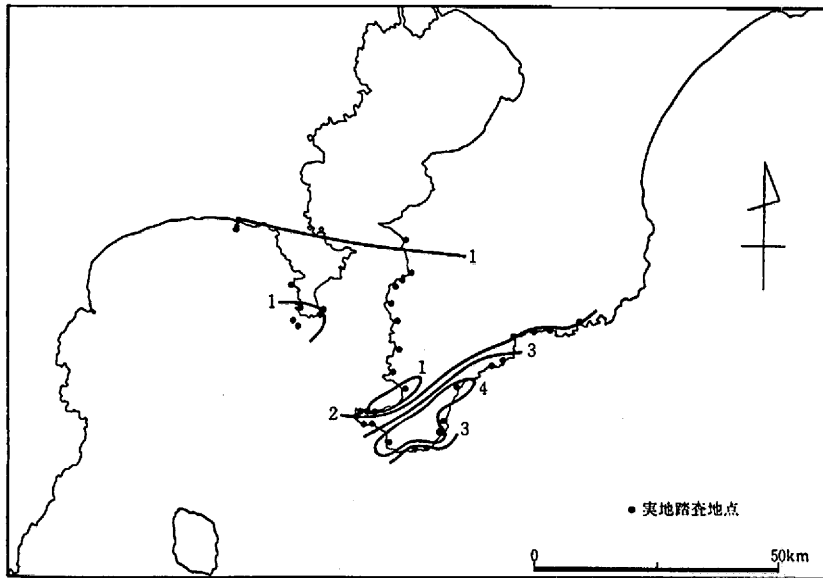


図6 元禄地震の隆起量からその後の沈降量を引いたもの（単位：m）（松田・安藤による，1973）

官梨本祐之の筆になるもので、彼は、元禄16年（1703年）江戸から京都に戻る途中、戸塚宿に泊っていた時、この地震にあいました。彼は4日後の26日に平塚、大磯を過ぎているのですが、その道すがら見聞したありさまを、ひじょうに細かい筆致で書きつづっております。神奈川県における地震記事の全文をかかげておきますので興味のある人はじっくりお読み下さい。大磯に津波が来たことはこの文によってはじめて知られる事からです。また地震のおこった22日の深夜、東の方に電光（いなづまのような光）が見え、夜明け方まで止むことがなかったという興味深い記事もあらわれております。

松田・安藤両氏（1973）はこういった古文書史料とは別に、隆起海岸の実地調査をして、元禄地震による海岸の隆起量の分布図を作っています（図6）。地震後のゆるやかな地変のことも考慮すると、地震時におきた地変は、この分布図の値の1.5倍ぐらいとなるであろうと推定されています。図6では三浦半島の先端で隆起量が多いようになっていますが、私の調査ではこの方面の記録が全くありません。これはまだ史料調査が不十分なためだと考えられます。津波の被害は外房で大きく、湘南でも鎌倉で寺が流失し、片瀬の集落が残らず流失、小田原にも被害を出しました。伊豆下田は約900軒ほどの町家のうち492軒が流失し、死者27人を出しました。伊豆大島ではそれまで湖だった波浮の池が、津波のため破れて海と連なっていました。

宝永4年10月4日（1707年10月28日、k）伊豆半島より西、四国に至るまでの間、未曾有の大地震と大津波に襲われました。幸いにもこれによる被害は神奈川県地方には、ほとんど

ありませんでした。しかしその直後、宝永4年11月23日(1707年12月16日、1)、富士山が大爆発し、火山灰が東の方角に厚く降りつもり、現在の御殿場線沿線、足柄、平塚、藤沢など広い範囲にわたって田畑が埋もれてしまいました。平塚でも3尺ほど降りつもり、火山灰による作物の損害に対して税をまけてやるということを記した古文書が、この年以後何年にもわたって出てきます。これらの記事を調査すればおもしろいことがわかるでしょうが、今日の話はこのくらいに止めておきます。

次は天明の小田原地震(m)です。天明小田原地震は天明2年7月15日(1782年8月23日)午前2時ごろと午後8時ごろの2回起こり、後の方の地震は津波を伴っていました。この地震も被害は小田原が最大だったのですが、まず小田原以外のことをいっておきます。江戸では瓦が落ち、壁が破れた家があり、死者も少し出たようです。戸塚では寺の石塔がころび、やはり瓦が落ち、壁の剥落がありました(震度5、「戸塚郷土誌」)。海老名にも小被害があり(「大島家史と其郷土誌」)前に出てきました厚木市上落合の長徳寺では、本堂前のたる木が抜けたといえます。しかしこれらいずれの場所も家屋の倒壊はなかったようです。門前町大山の被害を小田原と並べて特筆する文献がいくつかあり、(たとえば「ききのまにまに」、「柳當年表秘録」、「浚明院実記」など)、山崩れや死者のあったことが記録されています。御殿場では用水路の被害がありました(「二子村文書」など)。

小田原の被害に関して最も信頼のおけるものは、小田原でかかれた「小田原大秘録」でしょう。小田原の被害状況を述べた部分をかかげておきます(「近世小田原ものがたり」より再引用)

時に天明二年七月十四日丑の刻、大きな地震にて、すでに十五日五ツ時前ゆり返しあり。所により前夜よりも強し、(中略)、日数十日程のうち昼夜に大小七度づつ残りの地震ゆり返し候。第一御天守もゆがみ、御矢倉とも何れも破損、御城米御蔵土を振り、御屋形の壁残らずひびけ、天水桶大かた取って投げ出し、裏御門の瓦降りちらし、長堀こなみちん、からこのへい水に浮み、御番所とも大破損、御家中朶石氏の居間ふと残り候。屋敷屋敷御長屋にかけて、潰家二十七軒、大破損小破損八百軒余、別して竹ノ花より揚土筋、弁財天曲輪、三の丸にかけて甚だしくゆれ、あのあたり道筋東西ゆれて蕪の千筋の如く土を砕きたり。新馬場より新宿西海子わづかにのこり、又山角町つよし、竹ノ花より大工町あたりまでは満足なる家一軒もこれ無し。

この文で注意すべきことは、家屋の被害程度に応じて潰家27軒、破損800軒と、冷静な被害実数を出していること、山角町、竹ノ花より大工町と、現在の銀座通りを形成する町並みに被害が大きかった、と記していることでしょう。これだけ詳細な内容をもつ文章の中で、死者のことには言及しておりません。ということはこの文章の筆者には死者のことは見聞しなかったものと考えられます。すなわち小田原では死者はなかったのではないかと思われます。小田原城の天守閣は元禄地震で焼失したのち、その三年後第3代の新天守閣が再建され

ておりました。天明小田原地震のため、この天守閣は東北に30度傾きました。このとき大工の棟梁・川部匠太夫という機智に富んだ名工がいて、傾いた天守閣の胴体に太綱をかけ、「しゃち巻き」とよばれる手動のウィンチ3台によって引き起こすという奇想天外な方法で、瓦一枚もはがすことなく復旧したといえます。この地震では幸いにも火事はすぐ消しとめられました。この地震で生じた津波は、小田原城中に達し、また房総半島も襲いました。この天明小田原地震は、寛永小田原地震と同じように、被害が小田原に集中した局地的な地震であったということが出来ます。

文化9年11月4日(1812年12月7日, n)の地震は保土谷地震とよばれるように、大きな被害は保土ヶ谷, 神奈川, 品川の三つの宿場に限られるという局地的な地震でした。保土谷では本陣1軒, 脇本陣3軒, はたご92軒が倒潰し(「保土ヶ谷区郷土史・下巻」), 神奈川宿では東光寺の堂宇がすべてつぶれ, 金蔵院の鐘楼が倒れました(「横浜市史稿, 第4巻」)。戸塚では宝蔵院というお寺に小さな被害が出ました。平塚方面では全く被害は出なかったようです。

天保14年2月9日(1843年3月9日, o)には小田原城に少々の破損が出るような地震がありました。このとき御殿場でちょっとおもしろい現象が観測されました。このころ御殿場の山の尻という所の名主さんが毎日日記を書いていましたが、この年の2月9日の条に、御殿場でも石塔が倒れたり、林昌寺というお寺の地蔵堂が破損したりしたという記事があり、そのあとに次のようなおもしろいことが書いてあります

扱又此間申酉ノ方ニ当リ、前夜夕暮六ツ余ニ白キ帯之様成ルも出申候ハ、二月七日夜より出申候、十六・七日頃ニ相成申候得バ、少しうすく相成申候様に御座候、同月廿八日夜迄出申候、

ここに書いてある地震の二日前の夜から出ていた「白き帯の様なもの」というのは一体何でしょうか。これの正体が解明されれば、あるいは地震の予知に一役買うことになるかも知れません。ちなみにこの御殿場という所は静岡県に入っているのですが、宝永地震(1707)、安政東海地震(1854)のような、東海沖の巨大地震のときには余り被害をうけず、かえって小田原を中心とする歴代の小田原地震のとき、多く被害を出してきました。

さていよいよ時代は幕末、アメリカやイギリスやロシアの黒船が通商を求めて日本へやって来る時代になります。嘉永6年から安政2年にかけて(1853年から1855年)の3年間は、毎年1度ずつ大きな地震がおこりました。嘉永6年2月2日(1853年3月11日, p)の嘉永小田原地震、嘉永7年(=安政元年)11月4日(1854年12月23日, q)の安政東海地震、安政2年10月2日(1855年11月11日, r)の安政江戸地震、の3つです。

嘉永小田原地震については宇佐美先生によって小田原周辺平野部のくわしい古文書調査が行なわれました。^{注3} この地震の被害は小田原市街をはじめとして、酒匂川下流の平野部に集

中しています。「高麗環記」という文献の中に信頼性の高い被害数が書かれており、それによると、小田原で死者23人とあります。また酒匂川流域全体で死者100人ほどと推定されています。潰家は小田原19町のうち竹ノ花町、須藤町、大工町は町家総潰れとあり（「小田原藩士星見某書翰」）。小田原の家屋被害のうちわけは、侍屋敷の潰家58軒、半潰201軒、町屋の潰家20軒、半潰130軒、破損430軒となっております。地震による被害家屋数が多かった割には死者数が少なかったのは、やはりすばやく火事を消し止められたことによります。城下近在の村落の中では岡本村、塚原村で死者が多く、小田原城下から矢倉沢までの潰家は1,808軒であるという数字があげられています。曾我で大松が倒れ、別所で数軒の家と玉泉寺というお寺が倒れたといわれています（「下曾我田島郷土誌」）。大磯でも家屋の小被害があり、御殿場と藤沢に少しずつ潰家がありました。

安政東海地震は嘉永小田原地震がおこってから1年半のち、嘉永7年11月4日（1854年11月23日）におこりました。1707年の宝永地震と同じように、東海沖に震源をもつ巨大地震の一つでした。下田で約900軒の家屋が9割7分流失し、三島、清水、静岡、掛川、袋井などの市街は火災が発生し、いずれも壊滅的な打撃を受けました。神奈川県では幸いにもこの地震の被害はほとんど受けませんでした。

安政江戸地震はこれのさらに約1年後の安政2年10月2日（1855年11月11日）におこりました。江戸荒川河口付近を震源とするこの地震は、江戸の下町地区に多くの家屋被害を出し、江戸全体の潰家は14,346軒にもものぼりました。町家の死者については4,293人という数字がのこっていますが、実際の死者数は1万人をこえたのではないかと推定されています。

神奈川県の被害は、川崎は「ぶじな方」と書かれた上で、全戸数1,726軒のうち、全潰18軒、半潰38軒、破損224軒という数字があげられています（「神奈川区誌」、「川崎史話」）。海岸では浸水があり（津波ではなく土地の沈下であろう）、青泥を吹き出したといえます。鶴見の東福寺、専念寺、小机の本法寺、磯子杉田の東漸寺などがこの地震で倒壊し（「横浜市史稿・第4巻」）、神奈川宿は全潰42軒、半潰93軒で、川沿いの被害が多かったと記録されています。本牧、金沢も潰家多しとされ、猿島の台場もこのとき壊れました。現在の川崎市、横浜市域以外では被害はひじょうに少なかったようです。相模原では土壁のおちる家があったという程度（震度4程度）、厚木、藤沢でいたんだ家がありました。また、寒川の一の宮では壁がおちた家が一軒あり、茅ヶ崎市柳島では土蔵にひびが入った家がありました（「柳島文書」）。

以上、神奈川県を襲った歴史地震・津波の概略を駆け足でたどって来たわけですが、本県

注3 「嘉永6年2月2日（1853年3月11日）の小田原地震」、（1977）東大地震研究所彙報52

の場合、70年ぐらいを周期としていつも小田原が被害の中心となるような地震に見舞われてきたことがわかります。しかしながらその一回一回の地震は決して同じ強さと広がりをもっているのではなく、ある時は南関東全域に震度7の地域が広く分布するような巨大地震であったり、ある時は小田原だけに被害域に限られるような局地的な地震であったりという具合にずいぶん大小のばらつきがあるのだということもをわります。古代にあらわれたいくつかの記録の中にも、この系列の巨大地震であったものもあると考えられます。ことに「相模・武蔵の地ことに甚し」と特筆された、元慶2年(878年)の地震については特にそう思われます。小田原地震相互の大小ということで、嘉永小田原地震の直後、「小田原藩士・星見某」の文に「小田原元永の大地震も、是程に家中までの潰家これ無く、然しながら元禄の度には、御天守より出火にて、御本丸、その他焼失と申し候。天明の大地震も、この半分これ無しと申し候」と興味深い比較論をしています。また関東震災の直後曾我の80才の老人が、「嘉永6年の小田原地震も、関東震災に比べれば、地震の孫のようなものだ」と証言しており、これらのことから、歴代の小田原地震に大小のばらつきがあることをうらづけています。

歴代の小田原地震のうち、火災をすぐ消し止めることのできた天明、嘉永の場合には、家屋の被害の割に人的な損失が少なかったのに対し、元禄地震、大正震災とも火災が人的損失を急増させたことも見のがすことができません。「地震の時は火を消せ」の教訓は数多くの犠牲の上に生まれたものなのです。

平塚の沿岸は5mをこすような津波にはまだ襲われたことがありません。現在、湘南沿岸には標高7～8mの国道134号線の盛り土があるので、正面からの津波に対してはこれで防ぎきれられるでしょう。しかし相模川の須賀港のようなところは、元禄の地震の時には津波に襲われており、港近くに住む人達のすばやい高地への避難、もやいである木造船が、陸にのり上げて被害を大きくすることがないよう対策をたてるなど、地震にそなえて考えられなくてはならないでしょう。

元禄地震の参考史料を3つかかげておきます。

参考史料 1. 「元禄宝永珍話」

1. 相州大山不動 一山坊迄山崩、死人百人に及び候由
2. 地震にて相州の様子
大磯宿 立居候家十軒許見え申候 人馬多死す
平塚宿 一軒も残不申 人馬多く死す

参考史料 2. 「月堂見聞集」

元禄十六年十一月二十三日丑刻江戸大地震飛脚口上

1. 前略 藤沢と平塚の間ばんりう川(馬入?)大波打 舟渡廿三日朝より廿四日迄舟渡止申候
1. ばんりう宿 家不残潰 平塚宿同前 下の方家四、五軒残る
1. 大磯半分余潰 大磯より小田原迄の間宿一軒も不残潰候

参考史料 3. 「梨本祐之手記」, 熊原政男校本による. 「神奈川県文化財調査報告(19)」

所収.

十一月廿一日 江戸の邸館を發して, 日暮る程に, 戸塚の駅にやとりとりぬ。(亭主を十右衛門といふ.)

丑半剋はかり, 大地震, 戸障子, 小壁へたへたと崩れかかる. 各起あかるにかなわず, 座敷を這もこよふ. たまたま立あからんとすれば, 足をもためず, 横に倒る. 光行, 祐之, 頰かかりたる戸障子を踏やふりて, 庭へ飛きたる. 庭の間, 式間四方の所に, 築山あり. 後は山也. 山のうちに, 小堀を構へたり. 退へき道もなし. 山も崩れ落て, 危く見えたり. 光行庭をはしりまはりて, 南の方の堀の穴戸より, 隣家の裏へにけ退きたれば, はや其隣の家も顛倒せり. 裏に小屋あり. 是も倒れたり. 其家と, 小屋との間, 式間計の空地有. 此所にうつくまり居る. 此間に, 伊賀守, 荷物をそこそこと沙汰して, 庭へはこひ出させたり. 油火も悉ゆりこほして, 闇の中に荷物を, そこよここよとさくりあるき, さはきあへる躰, たとへていはんかたなし.

やうやうと火を燧出し, 硫黄をもてともして後, いささか人心もつきぬと思ひたれば, 駅の南方に, 火車出来るを見つけて, 出火近辺のよし, 声を揚しかは, おのおの荷物を大事として, 又騒きあへり. 光行, 祐之, 此所より奔出むとしたりければ, 人家たふれて, 通路かなひかたければ, もとの穴戸より家へ帰りて, 海道へかけ出る.

此時, 猶地震やまず, 時に駕輿の者二人来る. 耆人を案内者として, 海道の北方へ走出んとしたりければ, はや左右の家顛倒して, 道を塞く. その崩れたる家の屋根の上を, 素足にてあゆむ. 大地も裂破れて, 溝沍のこたく泥水涌出る.

やうやうと, 吉田橋といふ所の, 鎌倉道の辺に, 光行, 祐之やすらふ.(此所に寺あり, 妙性寺と云, 見るかうちに, 此寺顛倒して, 住持の坊主, 圧て死す. 後に此寺のうしろの畠に居たる時, 苦痛の声たえかたく聞ゆ. 辰の剋に及びて, 苦楚の声聞えず. されとも人の来りてたすけいたはる躰も見えず. あはれかなき事也.) 此間地震須臾もやまず. 始大地震の時より東の方の空に電光あり, 夜明までその光やむことなし. かかる程に, 荷物共を手に手に持はこひ来れり. 伊賀守も, 一個背負て来れり.(され共人の倒れまろふ程はなかりき.) 上下拾五人の者共, 耆人も小疵も被すして遁れ出たる事, 各悦ひあへり.

是より, 鎌倉道を東の方へ行むと出たるに, 此道に土橋あり. 橋も崩れ落て, 通路かなひかたし. とやせんかくやといふに, 爰にひろき麦島のありけるへ, 各おり居て息をつき, 荷物をつみ置き. 此間地震猶やまず.(これみな海道ふさきたる屋根の上を, 荷物もちて通ひ来れる也.)

土堤の諸木震動して, 倒れむ事も危しとて, また島の真中へ荷物に移し運び, 光行, 祐之は, 駕輿に入て居る. 伊賀守などは, 荷物の際にうつくまり居る. 時に曉の霜は雪のこたく置けり. されとも, 寒冽の氣, 肌に徹れるをおほへたる者はなかりき. さて此所より見めぐらせは, 山をへたてて, 西の方, 北の方, 南の方, 三方に火事の烟おひたたくみゆ. 此間夜いまた明す. 地震もやまず. 夜明かたに, 戸塚の火事も消滅す. 曙にしたかひて, 三方の烟の色もうすらきぬ.

廿三日 夜やうやう明はなれて, 使を亭主十右衛門かもとへ遣す. 宿中の火事静りぬれば, 地震顛倒せざる家あらは用意すへし, その家へ立越へきよし申やりぬ. また問屋かもとへも, 道中筋の障なく, 往来の者もあらは, 早速告知すへし, しはらく此駅に滞留すへきよし申やりぬ. 使かへりて云, 亭主もいつちやら逃散て相逢す, 問屋は家つふれて死たるよし, そのあたりの者いひたりとて, むなしく帰ぬ. 宿中の人家悉顛倒して, 死人もおほく有. 其中に十右衛門か家は, 顛倒もせざるよしなり. さるゆへに, 耆人もあやまちなくまぬかれ出, 荷物も紛失せざる事, 人力の及ふ所にあらすと. 介悦ひあへり.

已剋計に, 十右衛門島中へ来語云. 十右衛門家のむかひ側に, 妹輦あり. 家潰て, 女房, 娘, 下部以上五人, おしに打れて死たりとそ. 問屋も家潰て, 誰有てか宿中の者を取沙汰する人もなきよし, 申て帰りぬ.

人を駅家へ遣し, 帰りて語けるは, 町の山方の家にて, 衰いたはしき事を見たりし. 家たふれて, 鴨居にて首を押へられたる者あり. 苦しげなる息をつきて, 顔をもたけたけしたり. 其あたりに助けんとする者もなかりしか, 帰るさに見たりければ, もはや氣を絶ぬとそ. 其外, 親子四五人同じ枕に圧て, 命をうしなふものもあり. 一人二人は数もしらす. 馬も四足をうちひさかれて, 海道の

側に仆れたるも有。目もあてられぬ有様也。駅の西山の寺の前には、死人を斂て置きたる者、或拾人計も有とかたりける。

已半剋許に、上下の者一人町へ出て、黒米を少はかりもらひて来る。是を各食て息をつけり。菓子などを取出して、いささか飢をたすかりぬ。

人を戸塚の駅中へ出し置いて、上方、江戸飛脚往来も有やと尋しめしに、誰いふともなく、藤沢の方も、道道の大木顛倒して通路なし。川崎よりこなた、宿々は家一軒もなく、通路は絶たりとそ。かかる上は、幾日逗留すへきやうもしらす。しはらくなり共身を隠し、荷物を入置へき家もあらは借求めむとて、午剋許に、伊賀守は、下部を召れきて、駅中にもしやは倒れぬ家もあらんとて、求め行し。町より西の山上の寺へ到りて見ければ、六畳敷はかりの座敷ある寺院あり、その住持に逢て、借度よし所望したりければ、住持請合てあるなり、さりなから、只今戸塚の地震に罹たる死骸五人、此座敷へいれて、葬礼をとりいとむなり。日暮時分には仕廻人間、その時分来られて、一宿せらるへしといへり。これ不浄の地なりとて、それより山の西の在郷へ立越て宿をもとめしに、老字を傾損せぬ家はなかりけり。せんかたなくて、未剋許に、伊賀守畠の中へ帰りぬ。

かくても、野外に一夜を明さむも、盜賊の愁なきにあらず。いかにもして、小屋なりとも借求めむとて、また伊賀守下部を召連て、東の山際の在郷へ到る。上蔵田村という所にて、百姓十兵衛といふ者、家倒れすして有けり。それを所望したりければ、亭主請合ぬ。されと名主か同心せねは叶かたきよしいひけり。名主は何所にあるやと尋しかは、此所より山をめくりて、八丁はかりあなた、遣か谷といふ所に居けるよしいへり。伊賀守またこれよりの遣か谷へ尋行て、しかしかのよしいひければ、子細なき由領掌せり。申半剋はかりに、伊賀守畠の中へ帰り来りて、宿を借求めたるといひたりければ、各人心ちつきて、生きかへりたるこちせり。

これより田の徑をつたひて、十五六町行。その道筋大に裂破れ、足を踏定す。光行、祐之徒跣して、駕輿には荷物を入れて、おのおのそれぞれに財布などをつき持て、日暮時分に、上蔵田村十兵衛といふものの宅に入ぬ。此宅八畳敷の古家有り。次に八畳敷斗の所に囲炉あり。戸障子も破てなし、さながら在郷の有様、見くるしき躰なれ共、宮殿楼閣よりもたうとく覚て、各悦あへり。此間に地震も時々あれとも、今朝のことくにもあらず。され共、地はゆふゆふとゆるきて、ややもすれば、驚く程の地震もあり。戌剋許に及ひて、夕飯を喫す。前夜戸塚にて夕喰の凌とり、人々食を求す。爰おゐて、各気力つきて、珍羞よりも猶貴するに堪たり。

此所の百姓来語けるは、今日申の剋許に、長崎番衆石尾阿波守、早駕輿に乗て江戸へ帰る。下部老人も相随すとそ。戸塚前夜の火事は、家崩倒ると火出ぬ。其家に母親我子を抱て寝ながら焼死ぬ。隣家類焼、焼死する者四五人あり。馬も老疋焼死たり。類火の家三宇以上四軒、小屋ともに八九軒焼たりとそ。

夜に入て地震やむ事なし。前夜とおなしく、東の方の空に雷光あり。夜深くいなひかりすこしうすらきぬ。家中の灯火は消して、荷物を入置。光行、祐之は、庭の間に駕輿を置、その内に入て夜を明す。伊賀守、下々などは、庭に荒筵を敷て、その上に乗物のとゆ、かつはなどを引ひろけて、寝もやらすして夜を明し侍る。曉かたに及て、霜ふり、夜寒たえかたしとて、粥などを調て、各寒気を凌く。戸塚駅中は、動揺の声、火用心の触物さわかしく聞ゆ。夜八つ時分程に、西山のあなたに火事の煙みゆ。竹の焼る音おひたたしく聞ゆ。夜明はなれて、煙氣漸々薄く見ゆる。いつれの所とはしらねと、いかさま広に郷ならんと覚えたり。

夜中、戸塚の西山の上に、松明の影やますみゆ。村人に尋しかは、あれは駅の死人を、山の上なる寺へ葬るとて、もてはこふなり。家におしうたれて、命を失ふ者何人ともいまたしれす。親は子を失ひ、子は親におくれ、兄弟主従、いつれをいつれともわかすまよひさけひ、家の下に圧れたる死骸は、掘出す事かなわすして、見つくるにしたかひて斂葬するとそ。或は疵傷れて、腰を打めき、手足を打おり、面をやふりたるもの、幾人といふ数もしらす。とひとふらふ人もなく、看抱する人もなく、目もあてられぬ有さまなり。夜中地震やまさる故に、死残りたる女わらんへは、畠の内へ出、山そはに仮屋を作て夜を明す。

廿四日 辰剋許、旅宿の前の海道を、飛脚一人通る。よひまねきて、いつこよりいつかたへ行と問たりければ、鎌倉の法界寺より、江戸の植野へ、地震注進の飛脚也といふ。さあらはとて、書状老封をたのみて、江戸に送りぬ。又、江戸の方より、上方へ飛脚の者通ると聞つけて、是もことつ

てて、書状を故国へ送れり

江戸筋地震、おひたたく沙汰有たれと、実説知かたきゆへに、注し付す。小田原も大地震にて、宿中の家顛倒せり。その折ふし、城内より火出て、駅家焼亡のよし、口口風聞有。大磯よりこなたの駅程も、悉顛倒して、旅宿かなひかたきよし、とりとり沙汰あり。

今日、戸塚にて長崎番衆の者の死骸をさかし出したるに、拾五六人ありとそ。乗馬も二疋疋て死す。駅中死傷の者百人余あり。その内に、往來の旅人も有とそ。申剋許に、阿波守家來、江戸に帰るとそ。

蔵田村も、上中下の三村あり。家数六七十軒程あり。其内に四拾軒余顛倒せり。死人は老人もなきよし、村人語り侍る。

今日、使を戸塚駅に差遣して、上方道中筋の事を尋問せしに、昨日三嶋より出たと云旅人に逢て尋ければ、三嶋も地震したりつれ共、家の戸障子など震倒したる計にて、人家崩れたる所なし。箱根峠の駅は顛倒して、関所の近所に残たる茶店二三宇有。関所は倒れず。畑村は人家たふれたり。坂の下方は、二子山の巖石崩れ落て、道を塞ぎ、徒行者の者、岩のはさまを伝ひ通ふ。荷物は往來しかたし。馬は思ひもよらず。小田原は駅中焼亡せり。それより大磯、平塚、藤沢の駅も、人家頽れて、駅路の便なしとそ。今日日の中、地震時時やます。申の下剋雨降、終夜小雨降。夜中も地震時時やます。

是日伊賀守、鎌倉一見のために罷越て、申剋許に帰語云。これより鎌倉までの在郷、悉家つふれて見ゆ。貝から坂の大切通は、山崩て道塞る。木の根などとりつきて越たり。鎌倉の在所も、人家悉顛倒せり。円覚寺の門前の在家式百宇はかりもあるとみえたり。悉たふれたり。谷々に寺家数多有。山崩れて、通路絶たり。白黒の池の輪橋も、崩損てかよひかたし。間道を経て、円覚寺に至る。本堂、拜堂の石裂破れて、泥水湧出し、仏壇も頽れて、本尊墮て泥にまふれてみゆ。その外、堂塔、方丈、寺家等、山崩れかかりて、その形勢たとへんかたなし。

建長寺の門の両傍の台塀、石垣悉くつれ、門は傾て残れり。門内に堂一宇あり。山頽れて埋みたり。拜堂は顛倒せねとも、仏壇はくつれて、本尊は下へ落たり。方丈は傾損したれとも、顛倒せず。門と石垣とは、悉崩れたり。方丈の庭に仮屋を建て、幕をひき、坊主共集居れり。その外、寺家二三宇も、崩れたる山に埋てみゆ。

鶴岡へまいる道に、小坂あり。左右共に崩れて、往來かなひかたし。木根に取付て、かちのほる。此間に家有。八幡北の入口の黒門顛倒せり。八幡宮の本社は、はめの板くつろきてみゆ。さのみ傾損せず。神前の石の階石の玉垣は、悉崩頽る。中門の前の石燈籠、鉄燈籠悉たふれたり。その前の石壇、幅五間許に、長さ廿間程あり。算を乱したることくに崩れ損したり。その両腋に、拾間程にみゆる石垣有。其形もなくつふれたり。其外舎屋破損、石の輪橋崩て、通路絶たり。由井の浜に至るまでに、石の鳥居三基有。式基は崩れて、壺基は落かかりてあり。雪下の町は、少し頽たり。由井の浜の辺は、津浪うちよせて、通路かなひかたき由、村人語けるゆへに、行到らすとそ。

廿五日 夜いまた明やらぬ頃に、江戸より両使來臨、御対面、其悦たとへん方なし。江戸表御別条なきよし、安堵の思をなせり。午剋許に、使を藤沢の駅に差遣して、上方より通路の事を尋問しむるに、沼津より出たるといふ旅人に逢て尋たりとて、沼津は地震きひしき様に覺えたれとも、さのみ人家の顛倒する事はなし。箱根峠は、駅中家なし。関所は損せず。下り坂は、二子山崩れ落て、磐石道をふさく。此所は、馬、荷物などは通わす。荷物は、人夫背負て、山の崩れのそは道、岩のはさまをつたひて往來する。畑村は損して、湯本村は、さのみ損せず。是によりて、旅客湯本に泊るとそ。小田原は、駅家一宇もなし。大磯は、駅家四五軒残れり。旅人ここにやとりを取とそ。

今日日の中、地時々震ふ。夜中八九度震動せり。明日、此地発駕すへしとて、旅粧それぞれととりいとなむ。駅馬は、戸塚より上蔵田村の馬を差先り。戌剋許に、村人來云、只今江戸の方より、酔狂人のことくにして、刀を抜、持物をむさほり取者有て、戸塚のあなた吉田と云村はつれ迄來れるとて、駅中騒動せり。荷物等用心して、夜番を差置へきかとて、鉄柱の鑿を持來て借たり。左様の強盜有へしとも思はぬ共、かかる兇劇の折柄、殊に辺土に旅人有と知らは、不意の事有へきも計かたしとて、夜番をすへて守らしめたり。亭主は家の入口に、松の木をもて垣を結び。今夜、戸塚宿中夜番の声、終夜物さはかしく聞ゆ。

廿六日 夜明て上蔵田村を發す。駅を過行程に、海道の両方の松、いくら共なく倒れり。一兩日

以前、村人伐開て道を明たりと見えたり。其中に、一抱斗の松の木、西より東へ倒れて、左右の土堤にもたれ懸れり。其下を、旅人腰を折て来往す。駄荷は馬よりおろして、馬を畠中より通して、又駄荷をおふせたり。藤沢の駅に至る道道、原宿杯も、家あまた倒れて見えたり。

藤沢の駅に、さのみ人家顛倒の躰もみへねとも、悉傾損したり。下り方と、上り方との駅のはつれは、戸塚の人家と等くみゆ。此駅にても、三拾人余圧れて死すとそ。(此内に飛脚の者老人有りとそ。) 駅を出はなれて、四谷に行。此所も人家半は顛倒せり。こわたと云所は、人家数百軒有、其内に八九軒たはれて、是より外は傾損せり。(柱を地中へ搦込て建てたる家は、顛倒せずしてみえたり。)

命を失ふ者四人有と、村人語侍る。こわたよりなんがうへ至る。道砂地なり。その間の人家みな崩れ類たり。なんかうも、人家半過て倒れり。此所にて暫憩ひけるに、石尾阿波守宿取の家来、廿一日江戸を発して、廿二日小田原に泊り、家に圧打れたりとて、半生半死の躰に成て、竹輿にたすけられて、江戸に帰りぬ。

馬入の渡船も、廿二日の夜潮満て、舟共沖へ浪にとられたりとて、廿三日の夕方は、舟一艘にて旅客を渡しけるとそ。今日は船三艘有て、旅人を渡す。潮盈たりとて、半里計川上へまわりて舟に乗也。馬入の在所も、残りたるいゝもなく、みな類れてみへ渡る。やわた町の松林は、木の倒れたる躰もみえさりしか、町屋は馬入村とおなし。平塚駅も残りたる人家なし。駅の人語けるは、此所に十四歳になる男子、家におされたるを、父母あはてまとひて、其子の両の手を取て引出さんとしたりければ、左右の腕を引抜たり。父母の哀悼悲歎、たとへん方もなしとそ。聞にたに堪かたき事也。此駅を出はなて、花水橋を渡。橋は傾損せず。橋つめの地形大に裂破て、溝血のことし。凡海道の大裂破たる所に、悉泥水湧出せり。海道の右方の山々も、崩れたる躰あまた所みえたり。木なども多倒れたり。

申剋に、大磯の駅に泊る。此駅舎も過半顛倒傾損せり。されと此家斗そ類すして有けり。(此駅に倒ぬ舎四五有とそ。) 亭主出て語けるは、地震の後日、海の潮虚る事二丁余有。是によりて、津浪打よするとて、宿中騒驚して、男女共山に仮屋を造りて遁れ出て日を過す。昨日の夕方、やうやうと家に帰る者も有。されと女わらんへは、今朝まで山に居れり。今日は海の面も風静に成て、人心もつきぬとそ。廿二日の夜地震の時、高浪来て、沖の漁舟多破損したり。ここに大磯の浦に、五百石積の舟と、三百石つみの舟と、二艘かかれり。高浪来りて、二艘の舟を引汐に沖中へ漂して、又打よする浪に、三百石つみの舟は、磯へ二丁斗打上たり。五百石つみの舟は、磯際にて船人碇をおろして留たり。船も人も、何の難なくまぬかれて、翌朝廿三日、二艘の船、伊豆の嶋へ漕帰りぬとそ。

此駅にても、家に圧打れたる者、五十人余ある中にも、哀なるは、此郵亭のむかひ側の家に、祖父孫を抱て寝ながら、同じ枕にして死す。又親子三人共に死たり。哀はかなき事共なり。申の剋より日暮まで、地震事二度、夜に入て地震時々有、戌剋斗に及て、地震よほとつよく聞えたり。宿中大に騒動せり。旅亭の隣に、此所の代官何某居たりけるか、財宝等を裏の畠へ移しはこひ、俄に仮屋を造り、屏風を引まわし、其内へ入て、夜を明し侍る。亭主の女も、みな畠の中へ遁出し、亭中に入なし。駅中火用心の触声、終夜たへす。かかる時節は、盗賊もありとて、駅中物念、只今にも有やうにのめきあひて、さわきあへり、夜明る頃ほひに、駅中に物音も少静りぬ。戌剋より曉方迄震ふ事七八度あり。

廿七日 夜あけて大磯を出、駅の南のはつれに、切通と云所に、地藏堂有。山崩て堂を埋たり。坊主二人埋れ、命を失ふとそ。鐘も落て、大道の側に横れり。相模の国府の人家は、顛倒せる家わつかにみゆ。梅沢と云所は、茶店さのみ傾損の躰もみえず、わつかに六七軒程つふれたり。梅沢を過行程に、山崩て大木顛倒し、海道を塞く。村人是を伐て、道を開たり。地の裂破たる所々は、松の枝を埋たり。横切橋は、傾損せり。されと往來の旅人通り、馬は通はす。村人あまた集りて、橋つめに馬道を作て、川の中を馬を渡したり。

是より左の方の山崩たる所おほく、右の方も海道さけ落て、谷へ類たり。はね尾村と云所、人家悉倒、焼亡の跡一軒有。国府津(府中共いふなり。) 人家柱の立たる軒はみえず。死人も五六人斗有。未何人共不知由、村人かたり侍る。(此海道より外の在御も、人家多顛倒して出火の所共有、其所の人は、多死たりと、村人語侍る。) 山王村といふ所は、山王の社有。其社は顛倒せず。人家は悉倒て死地に就く者三十人許有とそ。酒匂川の在所も、家の残りたる躰なし。人死する者五六人はかり有。馬も四拾疋計死たり。

人馬共に何程と云事、末たしかに不知とそ。川はたに、焼失の跡みえたり。村人語けるは、家倒るといなや、火出ぬ。家人九人おしに打れて、内にて助よと呼さけひけれとも、誰有て寄ちかつく者もなし、九人の内二人は、火の中よりはひ出て命をたすかり、七人はおしに打れなから焼死ぬ。類焼一宇とそ。

酒匂川の土橋崩落て、徒渉の工夫をやとひて、川を越たり。是より小田原にさしかかる。駅の入口の番所顛倒せり。城も焼亡、宿中類焼せる焼亡の跡、墓も残らすみゆ。されと人馬の骸骨は、所所にみちみちてみゆ。目もあてられぬ有様也。臭気風にみちて、旅客鼻を擁して過ぬ。駅の中程、せうけん明神の社有。社も顛倒せず。鳥居、朱の瑞籬、類焼せずして残れり。駅家も地を払焼亡したりしに、此社残御座事、神威のいちしるしき事、仰ても恐たふとむへし。また駅の上り方の山上に、天神の社有。これも傾損せずしてみゆ。駅の南北の入口は類焼せされとも、一つとして柱の立たる家はなし。

駅の人に尋ねたりしかは、宿中男女千六百人程命を失ふ。往還の旅人は数もしらす。たまたま家を逃出たる者は、海辺に迷ひて潮にとられたる、それらの人数いかほど有ともしらす。家類て籠の中の鳥のごとく、出ん事もかなはず。声を上て呼さけへとも、たすくる者もなく、其内に火焰しきりに及びて、焼死たり。駅馬も残らす斃れり。(その内に、廿二日の夜半時分程に三度、荷をおはせて行たる馬二疋、途中にて地震にあひたりしか、不思議に馬も人も命をたぬかれたりとそ。)

其外商人の物、飛脚の輩、此宿に泊たる者、生残たるは、十に一二なりとそ。駅中海道の中は水道也。其水道裂破て、足を立るにさたかならず。焼亡の折節、水道の上は、水路溢て、下は水不通、火を消滅するに、便を失へりとそ。小田原大地震は、七十一年以前に有と古考語り侍る。小田原合戦は、百式拾年以前の正月十七日の事也。其後築たる城也しか。此時焦土と成ぬ。浅ましき事也。駅の人語侍る。

小田原を出はなれて、風祭と山崎と云所を経て、湯本村に到れる道すから、山崩れて、大きな成岩石海道の間に横り、或は山の木倒れて、道を立塞く。道幅わつかに間半計有難路を、人馬往来する所々有。路かわの石垣は、算を乱したるかとし。足の立所さたかならず。申の剋斗に、湯本村に着ぬ。此村は、人家倒て、わつかに見えたり。亭主語けるは、前夜迄地震猶やます、風まつりより此村に至る迄は、家中に人の夜寝る者なし。うしろの山に登りて夜を明しけるとそ。今宵地震七八度。此村も、夜とも念劇にして、いもねられず。

廿八日 夜明て湯本を七八丁斗にゆく。山崩て、巖石通路を塞く。駕輿も越かたし。輿より降て徒眺す。葛葉木の根に取つきてかひのほる。此所谷底へは一丁程にも見えて、壁を築立たる様なり。輿は諸繩をはえて引挙る也。荷物は背あふて、箱根の駅に到る。是より坂道にさしかかる。二子山の磐石類落て、道を塞く。此磐石五六百人斗しても引動しかたき程のも有り。或二三百人、或は五拾人、六拾人斗のも有。其磐石いくらともなく道に立塞り、おおひ重、旅行の人、其はさまを徒行する。是皆二子の山の峯より崩落たる物也。されと磐石の崩落たる跡、山にみえす。瓦礫の飛かごとくして、高根より落たるとみえたり。本口二斗の松の木、地際より二尺斗上を、磐石落かかりて打折る。其木すゑは道に横れり。是峯より石の落たる勢にてつき折たる物也。其麓を往還する旅人、肝魂を消すといふ事なし。

畑村は六七軒倒てみゆ。村人語けるは、死人四人有。其内二人は往来の者也。地震の時家を遁出で、山より崩掛る岩石にうたれて死たるとそ。箱根の関所は、傾損の躰なし。関所の辺の家は、七八軒残たり。峠は宿悉顛倒したり。此駅にても、死地に就く者三十人余有。馬も三拾疋計斃たりとそ。峠より上り方の在郷は、家の類れたる躰もなく、山も崩す。

是より三嶋駅迄は、地震の跡聯みえす。三嶋の駅の人語けるは、土肥、伊藤、うさみ、あたまは、廿二日の夜、津浪にて人家多没したり。あたまと云所は、人家五百軒斗有所也。わつかに拾軒斗残りたるとそ。あたまの名主何某、下部と貳人、不思議に命を免たり。されと潮を吞て苦痛したりとそ。三嶋へ医師を呼むかへにおこせり。医師早船に乗ていそきけるか、いま行いたらぬ先に、彼名主死して、医はむなく、昨夕三嶋に帰りぬとそ。

又沼津の駅人語けるは、うさみと云所へ、沼津の者貳人行て、廿二日の夜津波に遭たり。津浪打よすると、此二人の者、家の柱にいたきつきて居たりけるか、しはらく有て、夢の覚たる心地して、目を開見たりければ、うさみの在郷と覚えたる所は、家一軒もなく、浪に取られたり。此二人の者

の居たる家は、始の家の跡よりも三丁程山の上に有。是は始波の引さまに、家を沖へ引とりて、また波の打よする時に、山の上迄打上たる物なり。此うさみの在所も、山の上に建たる家三四間有。夫れは残りたりとそ。その残たる家へたよりて、二人の者日数を過し、船を待えて、二人なから、一昨日沼津に帰たり。されと一人は、潮を多呑込て、昨夜死たりとそ。

申の半剋計に、沼津の駅にとまる。此所も地震したりき。前夜も一度地震ふとそ。此日は大磯の潮虚て、津浪打寄ると云て、駅の人みな家を出て、山方に仮屋を作り、財宝を持はこひて、廿三日より昨日まで、さはきあひて、人心もなく、物すこきよし、亭主物語したり。

(十一月二十九日、十二月一日の項略)

二日 浜松の駅に泊る。駅の人語けるは、此城主米穀を積て、江戸へまはす舟十二艘、廿二日の夜、荒井の沖にて破損したり。たまたま損せざる船二三艘有けれども、潮にひたして、用にたちかたし。米一万石余程失墜したりとそ。又荒井の沖に、江戸大まわしの舟廿四艘有。是も二艘残て、其余は損したりとそ。

浅井戸の水位変化と地震

神奈川県温泉地学研究所長

大木 靖 衛



本日の防災科学技術講演会にお招きいただきましたことを厚くお礼申し上げます。

今から3年半ほど前、神奈川県・東京都・静岡県に住む人々が集って、水位観測を行ない、地震の前兆現象の有無を調べ、出来ることなら地震予知に役立てたいという目的で「なまずの会」と称するアマチュアの観測者の会が生まれました。浅井戸の水位観測で地震の前兆など出るなど気狂いじみていると批判されたり、鯰の観測をしているとは非科学的と誤解されることもありました。私たちは正確な水位観測を続けていますが、鯰の観察を日夜続けているわけではありません。水位変化の観測によって、どのような地震前兆変化が見出されたかという点に重きをおき、多くの人々からの誤解をとくようお話いたします。

観測装置の配置や資料の収集、整理のために科学技術庁および神奈川県庁より大きな援助を賜りましたことにつき、ここに厚くお礼を申し上げます。

9月1日が近づきますと電話がかかってきまして、「なまずの会で飼っている鯰は近頃どんな具合ですか」なんていう問合せがよくあります。名古屋のある蒲焼屋さんからは「今年は地震が来ると騒ぐもんだから、うなぎの蒲焼でなく、鯰の蒲焼が売れて売れて仕方がない。鯰はもうなかなか手に入らないので、なまずの会がどこから鯰を手に入れているか教えて」なんていう電話がきて、大いに面くらったことがあります。またこんなものもあります。「地

震予知は、国で多くの立派な先生方が一生懸命おやりになっていても、なかなか成功しません。我々一般人は何をやってもよいのかわからないので、せめて鯨の蒲焼を食べて、地震防災対策としよう」なんていうことを、わざわざ電話で知らせて下さる方もいます。

前置きはこの位にいたしまして、私達がどんなことをやって来たかをお話し申し上げることにいたします。

「地震なまず」がどんな顔をしているか誰もまだ見たことはありません。地震、雷、火事、親父と昔から申しますように、近づくのも恐ろしいようなものすごい因業な顔をしているだろうと思います。長い間、地震の起きる原因はなかなかわかりませんでした。仕方がないので、地下に住む「地震なまず」があばれると地震となると称していたわけです。最近の研究で、「地震なまず」は海と陸の大岩盤（プレート）の押し合いであることが、高橋博先生のお話しにありましたように、明らかになってきたのです。

なまずの会の「なまず」は「地震なまず」から地震を取り除いたものです。鯨の観察をしたり蒲焼をつくる会ではありません。

会の目標は因業地震なまずと親戚付き合いをし、なまずが暴れる前兆をつかもうということです。これは並大抵のことではありません。恋愛でも一押し二押し三に押しと言います。それに誠心誠意がなくてはいけません。こういう考え方で地震なまずにお付き合いをするのです。「地震恐れるよりも親しむべし」なんて言ってはげましています。

ところで、「地震なまず」は人間が勝手に考え出したものです。そんなものと誠心誠意のお付き合いをしても、どうしてよいのかわかりません。言いかえると、自然現象を一生懸命正確に観測し続けることが、私達の流儀で、誠心誠意のお付き合いということになるわけです。

地震の前兆が見つければけっこうなこと、見つからなくても仕方がない。たいしてお金がかかるわけでもありませんから、あきらめることも簡単です。実際には自分の家の庭にある水井戸の水位を毎日測定するのです。

さっき高橋博先生が地震の起きる理由について、色々とお話し下さいましたように、東海-関東地方は非常に地震の多い所です。ここではフィリピン海からつながっている海の大岩盤とアジア大陸からつながっている大陸の大岩盤がつき当り、ガタガタ押し合って、地震が起きるのです。この地域は地震の国です。東海-関東地方の地下に巨大な「地震なまず」が住んでいるわけです。

誠心誠意のお付き合いを、はじめは、自分で作った水位計でやっていました。小田原に近いので、小田原かまぼこの板にヒモをつけて井戸に浮べ、水位を測っていた人もいます。水位を物指しで測ると、夕方、暗くなると目盛を読み間違えることもあります。「あなたのところでは、5cm読み間違っています」と伝えますと、誰でもものすごく不愉快です。誠心誠

意やっているのに間違いとは大いにプライドを傷付けられるからです。どうしても装置を改良しなければならぬ。歯車仕掛だけで水位が数値で読みとれるデジタル水位計を開発しました。水洗トイレについているフロートを組み合せたところ、ものすごく感度のよいデジタル水位計ができました。水洗トイレのフロートは会員の原恵助さん（大和市）の発案です。1mmの精度で水位変動を数値で表わせる器械は今のところ世界中でこれだけだと思います。この装置の秘密は水洗トイレのフロートにあります。私の思うに、トイレというところは水のコントロールが非常に大切です。間違えますと、トイレ中水だらけになって、大変なことになります。さんざん考えて、きつとこういう球形のフロートをつくったのだと思います。この他、アネロイド気圧計、下水用の肉厚エンピパイプを利用して作った雨量計があります。これらを「なまずの会」水位観測の三種の神器と称し、少しばかり神がかった呼び方をして面白がっています。こういう装置が130カ所に配置されています。大部分の観測井戸は関東地方に分布しています。観測点は現在、全国で140カ所に達します。

毎日の水位観測を続けることが出来る人はそう何人もいません。何より忍耐強くなければなりません。観測が好きでなければなりません。そして、自分の家に井戸がないといけません。ものすごい荒武者を一騎当千と言います。私たちのように観測を続けられる人の確率は、大体1万～5万人に1人です。一騎当千よりもものすごい表現になります。観測はこのような人々のボランティア活動で日夜続けられているわけです。

観測活動の運営について説明します。連絡はほとんど葉書です。特に緊急を要するとき会員の人々から電話がかかって来ます。仙台とか愛知県などからの長距離電話のときは、誠に申しわけなく、もう地べたにおでこをこすりつけてお話しを伺いたいくらい恐縮いたすわけです。

データ収集用の葉書は研究所で作成し、観測協力者にあらかじめ配布しておきます。データが所定の葉書一杯になると、本部に郵送されて来ます。

最近、情報が観測者からの一方方向になっていますので、1カ月ごとに各地に発生したマグニチュード4以上の地震情報を本部から観測者に葉書で連絡しています。それには、何月何日、貴方の井戸から何km離れたところでマグニチュードどの位の地震があったかが記入されています。その地震と水位変化とを見くらべて、各人が勉強できるわけです。

観測データに前兆現象が出ていたと認められると、前兆現象をキャッチした「認定証」が会本部から観測者に送られます。地震発生前に、観測データにもとづいて、前兆現象を本部に葉書や電話で報告がなされていると「特別認定証」が発行されます。

本部にはアルバイトのお嬢さんがいまして、毎日送られて来るデータをグラフにドンドン記入します。平均、1日に1000項目のデータが集まって来ますから、この整理は大変な仕事量です。

水位データは各井戸につき月1枚の水位変化グラフになります。水位曲線の他に、気圧、雨量、地震などの資料が書きこまれています。1年間に1200枚ほど、この3年間に3000枚のグラフが作成されています。「なまずの会」などと軽くあしらわれることもあります。これだけのデータ処理はコンピューターを使っても容易ではない仕事です。前兆現象の認定証は今までに約380通ほど発行されています。

大量データの処理はなるべく単純化することが大切です。私たちは水位変化を星取表にまとめています。これは相撲の星取表にヒントを得ました。異常変化が出ると黒丸、その黒丸の上又は下に水位が何mm異常上昇又は下降したかを記入します。白丸は何でもなかったことを意味します。雨が降るとコウモリ傘が黒塗りにされ、何mmの雨という数値が記入されます。

さて、事例にはいりましょう。

昭和53年1月14日伊豆大島近海地震、マグニチュード7.0が発生しました。死者25人、壊れた家24戸、道路の被害数十カ所、がけ崩れ数十カ所という被害がありました。

この地震に先だって異常水位の現れた井戸は30カ所ほどありました。震源から50km以内、つまり伊豆半島では地震の2週間ないし1カ月前から温泉の温度、井戸の水位に異常が現れていました。震源から50～150kmの地域、神奈川、東京、静岡では1週間ほど前から水位上昇（一部下降）が発生していました。この内、5名が水位変化図にもとづいて、異常を見出し、本部に電話で報告してきています。他の5名は1月の初めに家族にこの事を告げていたそうです。残りの方々には本部で資料を整理した結果、異常現象があったと判定されました。

熱海市役所の南熱海消防署は網代にあります。消防署の仕事として、朝夕浅井戸の水位観測をしています。この井戸は海岸から50mほど離れた所の深さ数mの浅井戸です。この井戸では雨が降りますと、浅井戸ですから、すぐに水位が上昇します。昭和52年12月7日から、雨が降らないのに水位が1～2cmほど上がっていました。このときは雨もなければ気圧変化もたいして大きくありません。12月中頃から一層盛んに水位がジグザグに上下し、その幅は数cmにも達しています。この時の年末年始には雨やみぞれが降りました。その影響で水位上昇があり、その影響が消えはじめると、再びノコギリの歯状の水位変化が現れ、14日の地震となっています。この変化は地震後1カ月ほど続き3月に入るとジグザグ水位は消失し、今日に至っています。ここでは1カ月以上も前から明瞭な水位異常があったわけです。この井戸に科学技術庁で買って頂いた自記水位計を設置して調べてみました。井戸水位のジグザグ変化は海の満潮、干潮に対応していました。伊豆半島に歪がかかったとき、この井戸と海水との通路が開き潮変化が異常水位として現れたのでした。岩盤中の割

れ目が通路になっていたのかも知れません。

伊東市に住む黒川義男さんは宇佐美で、自噴温泉の温度を毎朝8時に測定しています。伊豆大島近海地震の時に明瞭な異常を認めています。黒川さんの温度測定は一見デコボコして不正確のように見えます。グラフをよく見ますと、低気圧で温度が0.1～0.2℃ほど上昇し、高気圧では逆に低下しています。温度曲線のデコボコは気圧変化と完全に対応しています。つまり、測定精度が大変良いことが、このことからわかります。黒川さんの井戸では12月31日から泉温が0.6℃上昇し、次の日、さらに0.1℃上昇して、この状況が2週間続いて14日の地震になっています。地震後も大きく温度が上昇しています。黒川さんの温泉温度に異常が現れたのは、この一例だけではありません。伊豆半島から東京湾に起きるマグニチュード5以上の地震について、何回も温度異常を観測しております。

この場合の温泉温度上昇は、地下の温度が上昇したわけではありません。温泉の水位が上昇し、湧出量が増すので、上昇途中で冷却される割合が小さくなり、温度のわずかな上昇になるのです。歪が加わり、温泉亀裂の通路がせばめられると湧出量が低下し、逆にテンションの場になると割れ目が拡大し、湧出量が増加するのかも知れません。

神奈川県松田町の吉田茂富さんの例は次のようです。吉田さんの井戸は雨であまり大きな変化をしません。しかし、1月の4日ごろから水位が上昇しはじめ、その異常が消えて、もとの状況にもどる頃、地震となっています。

横浜市の磯部さんの浅井戸水位はほとんど変化せず、平坦でした。地震の4日前から2cm水位が上昇しています。磯部さんは何だかおかしいなと思っていたら地震になったそうです。14日の朝、家族に地震が近そうだなと言い、押入に頭をつっこんでいろいろな物を用意したそうです。本当にその日、地震が来るかわからなかったそうですが、地震が来たときは、しめたと思ったようです。

こういうようなデータが去年1月14日の地震直後、いろいろな新聞に出了ました。「なまざるの会」はなまざるの蒲焼でも食う会だと思っている人々が多いことでわかるように、冷かし半分に取り上げたところも沢山ありました。いつでも、社会欄三面記事に「なまざるの会」が摩訶不思議な物を見つけて、前兆だと騒いでいるような印象を市民に与えているわけです。

昭和54年8月になりまして、東海地方に配置されておりました気象庁の高感度体積歪計のデータが公表されました。伊豆半島の石廊崎と網代で、約1カ月前から縮み方向の異常が出ていたことが明らかにされたのです。この体積歪計がものすごく高感度であることを裏書きするような、立派な前兆異常データでした。

このデータを私達の水位変化グラフに重ね合わせると、両者の一致は驚くほど美事であ

りました。私達の観測が荒唐無稽ではないことが証明されたという風に思っています。

次は昭和53年6月12日マグニチュード7.4の宮城県沖地震についての例です。仙台市の鈴木勲子さんは、井戸水位に宮城県沖地震の2週間前から異常現象が現れているのをつかまえています。葉書でこれを前もって予告しています。この地震の10日後におきたマグニチュード6の余震も、水位変化から予知しております。葉書には、仙台中央郵便局の消印があり、事前に予告したことが証明されています。

宮城県沖地震では前兆が震源から400 kmも離れた所にも出ていたと思われます。こういうことを私どもが主張するので、地震学者から「馬鹿者」なんて言われるわけです。

去年の8月13日に発生した千葉県西部地震（マグニチュード5.1）では、震源から50 km、つまり東京湾を囲む地域に異常水位上昇が出ています。この時は、異常渇水の夏でしたから、水位観測には好都合でした。明瞭な水位上昇があって、それがほとんどともどもどる時が地震になっていました。

以上をまとめます。この2年間に発生した、東京、横浜有感地震29個をとりあげます。私たちの井戸は浅井戸が多いので、雨が降ると前兆はわからなくなります。雨が降って、どうにもならない地震は10個ありました。残り19個の内、17個について、これまでに説明しましたような前兆現象がありました。前兆がなかった2個はマグニチュード4.0～4.9のものでした。あとは全部前兆があったこととなります。水位観測が前兆現象にとって重要なことが示されていると思います。

マグニチュードと異常水位出現半径との関係を調べて見ました。マグニチュード5で半径100 km、マグニチュード6で200 km、マグニチュード7では400 kmの範囲に異常が出ています。大部分の水位変化は、地震後に通常の水位にもどっています。もしもどらなければ、大量の水がどこかから湧き出て来たり、或は消えてなくなって、税務署が水の収支を大いに調べなければなりません。収支ゼロということは、水位変化が地殻の歪計になっていることを暗示していると思います。

今年の夏、サンタモニカからラマール博士夫妻が、「なまずの会」の水位観測の視察に来日しました。カリフォルニアの水位ボランティアグループと姉妹関係を結び、情報の交換、相互の交通を進める計画を持っています。

地震警報に対応する震災対策

国立防災科学技術センター第4研究部長

渡辺 一郎



渡辺でございます。

私の演題はお話しがありましたように地震警報に対応する震災対策ということでございます。この地震警報というのは一応一般的なものとして取り上げたわけですが、ご存じのように、このたび「大規模地震対策特別措置法」が施行されまして、警戒宣言というものが出されることになっております。ですから、私のこの演題は正式に言えば、警戒宣言に対応するというふうにお受けとりになってよろしいかと存じます。ただ、まだ警戒宣言が出されたことはありませんし、どのように出されるか、というのはこれからの問題でありますので、一応演題としては地震警報ということにしたわけです。

私のお話ししたいことは、お手元にさしあげましたパンフレットで大体おわかりになると思います。(51頁～53頁参照) 実は、昭和54年9月7日の官報に「東海地震の地震防災対策強化地域にかかわる地震防災基本計画について」という標題のもとで書いてあることと、私がこれからお話しするものはほとんど同じことです。ですから、ある意味ではより詳しくはそれを見ていただければよろしいかと思えます。ただし、その基本計画というのは、(以下特別措置法と略します) 特別措置法での指定された行政機関、あるいは指定された公共団体がどういうふうな計画をたてればよいかという指針が書かれているわけです。ですから、これからのお話は、そのような計画がなされた時に一般家庭の皆さんが、それをどういふ

うに受けとめたらいいのか、それからどういうふうに行動したらいいのかということに重点をおいてお話をしたいと思います

私が申し上げたいことは、第1ページにすべて書かれております。その一番最初に「直前警報に対する原則」と書いてあります。この直前警報も特別措置法のことばで申し上げれば、予報・警戒宣言ということになるかと思えます。さて、第一に特別措置法、あるいは先ほど申しました基本計画にも出ていますように、人命救済第一というのがこの警戒宣言を出す目的であります。ですから、それはのちほどくりかえして申し上げたいと思えます。

その次は、できるかぎり日常的な活動を停止し、静かに待機することが、警戒宣言が出た場合の基本的な原則であると思えます。今日はこういう天候になりました。警戒宣言とか警報ということになれば、地震だけでなくこういう暴風雨でも洪水でも全部この原則に従うべきでありまして、我々主催者側は特に運が悪かったわけでごさいます。こういう時にはこういう場所に聞きに来なくて静かに待機している方が原則なのでありまして、誠に皮肉なことになったわけでごさいます。特に地震の場合にはこの原則を、特に私は強調いたしたいと思えます。

もう一つの原則は、その次にありますように、地震警報が出たら、あるいは警戒宣言が出たら、あわてていろいろなことをするというのでは、警戒宣言に対する正しい対応の仕方ではないのではないかということです。警報が出される、出されないということに関係なく、やっておかなければならない震災対策というのは非常に多いわけです。そういうものを着実にやっているからこそ警報が出た場合、警戒宣言が出た場合の対応が冷静にできるし、それに対応して人命を救済することができるわけです。非常に卑近な例を申し上げれば、こちらはそういうことございませんでしょうけれども、百貨店なんかで非常口の前に商品がいっぱい置かれていると、これは警報が出されようが、出されまいが非常によくないことです。地震ではなくても火災の場合でも同じことでごさいます。そういうことをしないでおいてこそ警報が出た時に冷静に行動できて避難できるわけです。警報が出た時にそういう百貨店の中から避難すべきかどうかということについては、その場所場所において特殊な状況がありますので、まだ確実に決まっているわけではありません。先ほど申しました基本計画でも、そういうことに対しての指針を各場所で作るということになっているだけであるので、それは決まっておられませんけれども、あとで表を見ていただければわかりますように、多分、特に多人数の人間が集まるところでは、特に数時間前という警報が警戒宣言が出た場合には避難をしてもらうという形になるのではないかと、私は考えております。避難して下さいというアナウンスがあった場合に、非常口とか階段がせまかったり、非常口に商品が置いてあった場合には、やはり一種のパニックの状態となることは考えられることです。日常の対策をしっかりとっておくということが、警報・警戒宣言が出た時に問題を簡単にする、あるいは、正しく対応できるように重要なことであると思えます。

第四番目は、警報あるいは警戒宣言が出た時に、やってはいけないことについてぜひ申し上げたい。ここに出席していらっしゃる方は、大体地方自治体の関係者の方が多いのではないかと思いますので、一般家庭の方に私が申し上げることをPR、広報していただきたいとお願いしたいのです。正直いまして、ここに掲げました(イ)(ロ)(ハ)、あるいはあとでちょっとつけ加えることを口をすっぱくしてくりかえし広報しても、全部の市民の方が守っていただけるかどうかは、なかなかむずかしいと言わざるを得ないと思います。だからといって広報しなくていいということには絶対ならないわけです。広報することによって一人でもこういうことをしない人が増えれば、それだけ人命は救えるわけです。ということを考えてやはり広報ということは非常に大事だと、私は思うわけです。この(イ)(ロ)(ハ)がいけないということはお話するまでもないわけです。皆さんがご存じなことです。私が申し上げたいのは、くりかえしくりかえし広報していただきたいということです。

先ほどちょっとつけ加えたいということをお話したのは、二つございます。一つは警戒宣言が出た時に商店に殺到するなということです。警戒宣言が出れば地震後のためにいろいろな物を買いたいと思われるのは、自然のなりゆきです。それをいけないというのは、ある意味では酷かもしれませんが、やはりこれは非常にいろいろな問題点がありますので、広報する立場にとってはくりかえし広報していただきたいと思います。同じように銀行に殺到しないということをお話していただくことをここでつけ加えさせていただきます。

実は、この第1ページ(51頁参照)に書いてあることを申し上げれば、大体、もう今日のお話は終わったといってもいいのですが、具体的にどういう対策をすればいいのかということについて、表1から表5までつけ加えてありますので、その中で時間の許すかぎり、重要だと思われるものについて説明をさせていただきます。

まず、次のページが表1です。これが一般家庭におきまして、警戒宣言が出た時にやっていただきたいという項目です。もちろん、ここに掲げたものは大小いろいろと混ぜてありますし、ここに書いてないものでもやらなくてはいけないこと、すでに皆さんお気づきのものがあると思いますが、それは皆さんがどんどんつけ加えていただければいいわけです。1番から14番までありますが、これらについて何もつけ加えることはありません。

さて、そういう警戒宣言、あるいは警報が出た時の対応の仕方をよりよくするために、日常やっておかなくてはいけない対策を網らしたものが表2です。もちろん網らしたつもりでもぬけていることが非常に多いと思います。それは皆さんでつけ加えていただきたいと存じます。特に4につきましては、あとで石原さんがお話になるかもしれませんが、さらに、今後平塚市の対策として具体的に指示がなされるとおられますので、これは単なる例としてお受け取りいただければよろしいかと思います。先ほどの追加のところに関連して申し上げたいのは、11番と12番です。先ほど市の方とお話している時に出てまいりました乾パンなんかもおこれに入るわけでありまして、特に生鮮食品というのは長い間置いておくわけにはいきませ

んから、順番に食べて新しいものを貯えるということが必要なわけです。これは新鮮な物に限らないと、私は思います。地震後に必要な物については、もちろん地方自治体で、乾パンなどいろいろな物を貯えて地震後に配給される計画がおりますし、これからどんどんそういう計画がなされていくと思いますが、それには限りがあるわけです。やはり各家庭で少しずつでもいいから、貯えるべきです。何日分ではなくてはいけないというようなことを言うからなかなかうまくいかないのであって、少しでもいいからというやり方の方が、私は望ましいのではないかと思います。一食でも多ければそれだけ助かるわけです。という意味で一食でもいいから余分な食糧を貯えておいていただければ、それを順番に食べて次に貯えるということをしてあげれば、警戒宣言が出た時にあわてて商店に行くことはないわけです。我々は近代的な生活に慣れておりますからストックをすることにどんどん慣れてなくなりました。今日のおかずは今日買いに行くという生活です。かくいう私でも紺屋の白袴で、私の家庭でも実際はそうなのですが、今夜のおかずは今夜買いに行くということにどうもなっています。地震警報・警戒宣言が出されるという時期になりましたら、一般家庭では少しでもいいからストックをしていただくということを心がけていただきたいと思ひますし、地方自治体の方々はそれをくりかえし広報していただきたいと思うわけです。

それから2番目が先ほど申し上げました銀行の問題です。これも、現在もうキャッシュカードの時代になりまして、現金をもっている人はどんどん少なくなっているわけです。少しでも現金をもっていれば、地震後何か買うために使えるわけです。現金も11番のいろいろな物と同じように必要ではないかと思ひます。これにつきまして、さらにつけ加えたいことはすでにご存じかと思ひますが、こちらにコピーをもってまいりましたが、昭和54年8月31日の日本経済新聞の朝刊に、全国銀行協会連合会というところが、特別措置法に対応して銀行としてどういう対策をとろうかということのを計画を練っておられて、その案が出ております。この案に対しては、私は非常に賛成なのです。もちろん、まだ案ですから、実際にはこれが変わるかもしれません。第1番目は「警戒宣言が出た場合には、対象地域にある銀行の本支店は閉店する」、2番目は「支払い期限のせまった手形などは決裁の延長を認める」、3番目は「為替業務は停止する」、4番目は「震災で預金証書がなくなっても、本人であることが確認できれば、本支店の営業再開後預金の払い出しに応じる」、5番目は電子計算機について書かれています。「電子計算機の機能が停止した場合、手作業に切り替えて早期に営業を再開する」。地震後のことですが、4番目が非常に大切なことで、実際に全銀協がこういう対策をとられるかどうかはわかりませんが、私はこういうことにしてほしいと思ひます。これに対応して、表2の12番があるわけです。全銀協のこういう対策をとられて、それが広く広報されれば、警戒宣言が出た時に皆んなが銀行に殺到することはなくなるわけです。必要ないわけですから。

表3が直前地震警報に対応する地方自治体の対策、表4が自治体において日常やっておか

なくてはならない対策ですが、時間があまりないので、これは読んでいただければということにしたいと思います。なぜ私がここで、一般家庭が主たる対象であるのにこういう表を出したかということ、ちょっと申し上げておきますと、それは要するに地方自治体の方がこういう対策をするのだから、一般家庭の方はこれに協力していただきたいということをいいたかったからです。

最後に、表5であります。表5はいろいろなところで、警戒宣言が出されたらどんな対策をするだろうかということが書かれています。これは私の予想であります。予想ですから当然はずれることがあるわけです。なぜかといいますと、先ほど申しましたように、計画をこういうふうに作りなさいということが、9月7日に出たわけで、これから各地方行政団体、それから公共団体が計画を作られるわけです。ここに掲げましたような地下鉄とか、病院とか、そういうところで計画を作られるわけです。そこで、私はこういうふうに作られるのではないか、というよりもこうしていただきたいという願望として書いたわけです。この願望はどこから出てきた願望かといいますと、先ほど一番最初に申し上げた人命救済ということを第一に考えるという意味での願望であります。ということは一般の方の日常的な活動は少し犠牲にしてよろしい、せざるを得ない、それはがまんしていただきたい、それが警報を出す第一の目的なんだということがあるからです。そういうことから、この願望が出てくるわけです。先ほど申し上げました商店と銀行のことにつきましても、そういうことですから8番、9番にも営業を停止するとか、どうしても停止できなければ営業時間を短縮するという形になるわけです。6番は一番ある意味では決めるのに非常にむずかしいことで、一般論を申し上げられないと思います。これはすでに新聞なんかでいろいろと話題になっているわけで、私はその場の先生方の決断にまかせるよりほかないと思います。私も、子供の親ですから、その先生方が決められたことに、従いたいと思っています。また皆さんも守っていただきたい。ですから、校庭で待機するように先生方が決断されたら、子供が帰って来ないからどうしたのだという電話をかけないでいただきたい。

ほかにもいろいろと、一つ一つつけ加えたいこともあります。大体時間ですので私のお話はこれで終りにしたいと思います。

「パンフレット」

地震警報に対応する震災対策

「直前警報」に対処する原則

- (1) 人命救済第一である。
- (2) できるだけ日常的な活動を停止し、静かに待機する。
- (3) 地震警報が出されるかどうかとは関係なく行うべき対策を日常から実施しておくことが、「直前警報」に対処する重要な対策である。
- (4) 重要な注意事項。
 - (イ) 自動車を使わない。
 - (ロ) 電話をかけない。
 - (ハ) 大荷物を持ち出さない。

表1 直前地震警報に対応する一般家庭における対策

- (1) 使用中の火を消す。警報解除までできるだけ火を使わない。
- (2) プロパンガスのボンベなどをしっかり固定する。石油などの危険物を安全な所へ移す。
- (3) 消火器をいつでも使用できるように準備しておく。
- (4) 水を確保する。すなわち、あらゆる容器に水を入れておく。
- (5) 病人・老人・子供を安全な所へ疎開（避難）させる。あるいは家の中のもっとも安全な所へ移す。
- (6) 貴重品を安全な所へ移す。あるいは身につける。
- (7) 危険な場所に近付かない。（密集地、劇場、娯楽場…）
- (8) 振動で落ちやすいものを、棚などから下ろす。
- (9) 振動で動くことのないように家具を固定する。
- (10) 振動で家の中の避難路がふさがれないように処置をする。
- (11) 中高層住宅内の避難路・非常口、避難用具の最終的点検をする。
- (12) 猛犬などをしっかりとつなぐ。
- (13) 遠出、旅行をしない。
- (14) 家の中で静かに待機する。

表2 一般家庭における日常の震災対策

- (1) 火災保険に地震特約をつける。
- (2) 家屋をより耐震的にするように改造または補強する。
- (3) 防災訓練（特に消火方法・応急手当法・（建物内の）避難方法と避難用具の使い方）に参加する。
- (4) 非常用品（食料、衣料、燃料、応急手当用の薬品・ホータイ・ガーゼなど、オシメ・ミルクなど、ローソク・マッチ・懐中電灯など、トランジスタラジオ・乾電池など、テコ・カケヤ・ロープなど、……）を準備する。
- (5) 家の近くにおいてどこが危険かどこが安全かを調べる。
- (6) 国や自治体の震災対策がどうなっているかを調べる。
- (7) 家の中の構造物・家具などが倒壊しないように補強・支持する。
- (8) 避難場所がどこであるかを調べ、確認する。
- (9) 建物内（特に中高層住宅）の避難用具を点検し、修理する。
避難路・非常口の状況を点検し、改善する。
- (10) 消火器を準備する。ストーブなどの自動消火装置を点検し、修理する。
- (11) 生鮮食料（卵など）・干物をおある程度用意しておく。
乾電池・薬品などを準備しておく。
- (12) 現金をおある程度用意しておく。

表3 直前地震警報に対応する地方自治体における対策

- (1) 道路交通規制を実施する。（バスを含む）
- (2) 危険な場所への立入りを禁止する。
- (3) 危険な場所からの立退きを勧告する。
- (4) 工場などの操業低下・停止を勧告する。
- (5) 危険物を安全な所へ移すよう勧告する。
- (6) 道路上・歩道上の障害物をとり除く。
- (7) 地震発生時、発生後の対策のための準備をする。
- (8) 直前警報がだされた後に何をなすべきか、何をしてはいけないかをくりかえし、広報する。
- (9) （大）集会を開くことを禁止する。
- (10) 未完成の仕事を早く終らせる。区切りをつける。
- (11) ゴミ、し尿処理を早急に行う。

表4 地震警報に関連する、自治体における日常の震災対策

- (1) 地震発生時、発生後に何をなすべきか、何をしてはいけないかを広報する。
- (2) 建物内の避難路・非常口および避難用具を検査し、改善を指示する。
- (3) 自治体の対策がどうなっているかを広報する。
- (4) 危険な構造物を壊すよう勧告する。
- (5) 建物・家屋の補強、再建設を勧告する。
- (6) 直前地震警報が発令された後に何をなすべきか、何をしてはいけないか、また自治体が何をするかを広報する。
- (7) 危険地・安全地がどこであるか、危険物がどこにあるかを調べ、できる限り広報する。
- (8) その他
 - (i) 危険地の検査・補強
 - (ii) 土地利用規制
 - (iii) 相互援助計画
 - (iv) 防災訓練（消火、救助、応急手当、建物内避難）

表5 直前地震警報が発せられた後の予想される対策

（一般家庭に関係するもの）

- (1) 列車・電車を減速する。
- (2) 地下鉄を停める。
- (3) ダムの水位を下げる。
- (4) 原子炉などを止める。
- (5) 入院患者を安全な所へ移す。
- (6) 児童・生徒を帰宅させる。または校庭で待機させる。
- (7) 地下街を閉鎖する。
- (8) 大型店舗の営業を停止する。または営業時間を短縮する。
- (9) 銀行を閉鎖する。または営業時間を短縮する。

平塚市の防災対策

平塚市建設部道路補修課主幹

石原 豪



私の話に入る前に、皆様、本日午後からずっとここで詰めっきりでございますので、ちょっと災害対策本部へ行ってきましたので、台風情報についてお知らせいたします。台風は3時過ぎ頃上信越の方へ抜けたようです。したがって、台風の影響は今後あまりないようですが、たまたま4時が平塚市の周辺では満潮時になるため、城山ダムの放流等、また山間部に相当雨が降りましたので、下流地域で浸水の危険があるということで、今、警戒体制をとって、一部避難命令なども出すべく、現地へ行政無線をつけた車が、それぞれの危険区域へ走って、現在対策を実施中であるということですので、一応お知らせいたします。

また台風による被害は若干出ているようですが、そう大きな被害はないと思います。しかし、まだ被害状況の結果がまとまっていませんので、今後の状況によっては被害が出てくるかもしれません。ご了承願いたいと思います。

私が、本日お話いたしますのは、皆様ご存じのとおり、大規模地震対策特別措置法が施行されて、平塚市も8月7日に強化地域に指定されたわけであります。この強化地域に指定されますと市町村では強化計画を作成しなければならない、ということになるわけです。これは9月7日に国の方の基本方針が策定されて、現在、私どもではその内容について検討中であります。したがって、本日私がその内容をお話できれば一番適したお話になるかと思いま

したが、また強化計画を作るのには平塚市だけではなく、平塚市内にある指定行政機関、これは食糧事務所が該当します。それから指定公共機関、これは総理大臣が指定するもので、平塚市では日本通運とか電電公社、専売公社があります。それらについても強化計画を策定しなければならないわけです。さらに指定地方公共機関というものがあります。これには神奈川中央交通とか医師会、それと神奈川県医師会などが応急計画を策定し、それを平塚市の強化計画の中に盛り込んでいく、ということになるわけですが、当市では市として市町村に義務づけられた内容の強化計画を策定いたします。そして、それらのものを包含したものが平塚市の強化計画ということになるので、これがまとまるには相当時間がかかるのではないかと考えています。

したがって、私の本日の説明は、皆様ご存じのとおり、国民の生命、財産を災害から保護する目的で、昭和36年に制定された災害対策基本法の規定に基づいて、平塚市および市内の防災機関が処理しなければならない業務を総合的に分類・整理して、平塚市地域防災計画および地震対策計画を策定して、この計画に基づいて、平塚市にかかわる災害を防除し、また被害を最小限にとどめるように努めているわけで、この内容についてご説明したいと思います。

この内容もなかなかぼう大ですので、実際、市民に関係ある部分を抜すいして、ご説明したいと思います。まず、災害対策本部の運営と職員の動員計画ですが、災害が発生すると災害救助法が発動されます。職員の配備は平塚市地域防災計画に基づいて、非常体制ということで全職員が招集体制を取ることになっています。現在、一番最初に申し上げました平塚市が災害対策本部を設置しているというのは 一号配備から二号配備に変わっているような状態で、一号配備というのは準備体制、二号配備が危険・警戒、それから三号配備が実際災害が生じている、というような状態で全職員が招集されることになるわけです。また、本部等についても市役所の場合狭いので、一応玄関のロビーを災害対策本部の設置場所としています。そこに防災無線等も備えて指揮命令系統を統一化して、本市にかかわる災害に万全を期しているわけです。また、休日夜間等に災害が発生した場合の職員の動員体制ですが、現在、いち早く集合できるように市内の職員を約170名、休日夜間でも招集できるように初動体制ができています。この点につきましては、強化地域に指定されたことに伴い、若干、初動体制が弱いのではないかと、私ども事務レベルでは考えています。したがって、今後、強化計画の中で定めていくわけですが、現在、私どもが考えている初動体制としては、市内を21カ所に区分して拠点地域を設けていったらどうかと、その21地区の区域内の職員を、すぐその拠点に集合させて、住民の実際の地震防災措置との連携をとりながら、初期の目的を果していくような形でやっていったらどうかと考えています。これは約300名程度になると思います。現在、計画の段階ではありますが、職員の動員体制についてはこのようなことになっています。

次に、情報の伝達収集体制及び通信施設の整備状況であります。災害の発生の恐れのある場合、それに災害の発生時には、特にデマが流れやすいわけです。実は、昨年1月14日に伊豆大島近海地震が起きて、その4日後の18日に、静岡県が余震情報を、まあ災害を少なくするという意味で出しました。その余震情報は「今後、最悪の場合、マグニチュード6程度の余震がありうる」というようなことをテレックスで流したようです。それがなかなかうまくいかないで、マグニチュード6という表現が震度6に変わり、さらには午後6時頃くるのではないかと、というふうにデマが変わっていったわけです。このデマが変わっていったというのは、たまたま気象庁の電話が不通というか、電話の問い合わせが多くて確認が出来なかったというようなことが、まず第一の原因にあげられたようであります。

また、6時頃になると、ぼつぼつデマ情報を確認しない人達が防災頭巾をかぶって避難を始めたというようなことで、あゝ本当だというようなことになってきて、さあっと蔓延していったということです。このようにパニック寸前までデマというものは流れるので、相当恐ろしいものだと思いますが、この原因は、テレックスに期間を入れなかったこと、それから、十分な内容説明がなかったというようなことが原因ではないかと指摘されています。デマは流される情報内容が比較的あいまいで、その内容が受け取る側の人に直接関係のある時にしやすいというふうに使われております。したがって、私共は情報の伝達については、まず正確な情報を流すことと心得ています。現在、行政無線は車に積載が7台、携帯用が10台、消防無線は移動局が22、携帯が21、また市の広報無線が38カ所、それに本年2カ所増設することになっていますが、それらのものを駆使致しまして、正確な情報を流してまいりたいと考えております。なお、本年9月の議会で、特に地震という形でお認めいただきまして、これから作製するわけですが、市の広報無線が破壊され、万が一だめになったという時の代替のために携帯用の受信機、これは小さなトランジスタラジオぐらいの受信機を30台お認めいただき、さらに市役所の庭へアンテナを張りますと、広報無線と同じように発信出来る基地局を一基お認めいただきましたので、これを各広域避難場所の付近の自治会ですとか、各自治会の連合会長さん等にお配りしてまいりたいと思います。これは、日本で初めての試みですので、機器の発注、作製まで若干時間がかかるのではなからうかと思っております。今後これらによって万全な態勢をとれるように、内容について充実してまいり、正確な情報の伝達に努めてまいりたいと考えております。

次に、給水対策ですが、災害時には飲料水の確保が一番大切であるわけです。伊豆大島近海地震の時でも、水が一番欲しいという住民の声が多かったようです。文明生活に慣れた方は蛇口をひねるとジャーと水が出るので、痛切に水に困ったという方がおられないと思いますが、いざ災害があると、水は出ないのではなからうかと思っております。そのため、水の確保が一番大切であろうと考えているわけです。平塚市はそのため、地震に耐えるような鋼板プールが、

市内に12カ所あります。それから消防井戸が約278基等ありまして、これらの水を総合すると、濾過器等を使わないと飲めないわけですが、約5日分ぐらい、若干地震によって揺れればあっても大丈夫であろうと考えています。さらに県の水道局の方でも、一応1人2ℓぐらいは確保したいというようなことで、現在、平塚の丘陵地帯に吉沢という所がありますが、そこに1基2万トン貯水できる貯水槽を57年度まで4基作製したいということで、現在作業中です。

このように、水については、ご不便をかけないような態勢等をとっていきたいと考えております。また、今後、市内の企業の深井戸につきましても把握して、使える物はなるべく使っていく、また、一般家庭の井戸水、関東大震災の時には実際使えたそうですが、これらについては、地域の自主防災組織の育成をはかりながらこの井戸水の調査を行ないまして、適当な表示等をして、自主防災組織の中で確保していきたいと考えています。

次は食糧対策ですが、神奈川県食糧事務所平塚支所と連絡をとりながら、食糧量の把握に努めています。現在、平塚市内に政府の保管米倉庫が7カ所あります。その7カ所については、毎月食糧事務所が私共の方へ現在保管量は何トンあるという報告をしてきます。現在、4万3千トンぐらい保有しています。その保管米について、万一の場合には放出を願うような提携もできています。また、私共の備蓄倉庫にわずかではありますが、乾パン1万3千食、それから乳幼児の粉ミルクを約500缶、2万食分に相当いたします。それからその粉ミルクをねるための水をプラスチック容器に入れたものを5千缶用意しています。なお、さらに今後、食糧卸売業とも提携を結び、いざという時の量を確保していきたい。2、3日前の新聞に、所沢市のそば屋さんの組合が何万食かを原価で提供するというようなことが出ていたようですが、私共も今後なるべく広くそういう食糧関係については協力を求めながら、市民の食糧を確保していきたいと考えています。

次に、医療救急体制の確立ですが、災害時においては、多くの負傷者を速やかに救助するために、消防署員による救助隊が編成されています。しかし、救急隊のみの活動だけでは効果を上げることはできないのではないかと思います。ちなみに仙台の地震においては、けがをした人のほとんどが救急車を使えなかったり、自分達で歩いて病院へ行ったりして、救急車で収容されたけが人は一人もいなかったというようなことをもれ承わっています。したがって、災害時における救急、救助活動はまず住民の協力がなければ円滑に行うことが困難ではなかろうかと考えています。その他、私共では各消防団の協力を得て、救急隊を編成していきたくと考えています。

また、医薬品の備蓄については、避難収容所46カ所（市内の小・中学校）に簡単な手当てができるような医薬品を、平塚市の医師会のご意見を伺いまして備えつけてあります。

それから、特に臨時の救護所を7カ所設置しました。これは旧市街地の中に設置され、簡単な救急手当ができるような緊急医薬品の備蓄をしています。さらに、医師会や日赤等とも協議をして、災害時における救護活動について万全を期していくよう、県を通じて協議を重ねていきたいと考えています。

次に、避難対策ですが、現在平塚市では震災時における避難対策として、要避難地域として八幡地域と東海道線の旧市街地、市役所から南側ですね、大体、市役所、この辺りから南側全体が指定されています。さらに、その北部については任意避難地区というふうに定めています。要避難地区においては、広域避難場所を6カ所、県の安全基準に基づいた広い場所を設定しています。(60頁参照) その場所は皆様ご存じだと思いますので、省略します。また、その場所については、地震による大火災の発生というような最悪の事態にも耐えられると考えて設定してありますが、今度の法に基づいて、避難所、避難路等については再見直しをする必要があると考えています。

次は、防災知識の普及啓蒙ですが、現在、私共では何としても自主防災組織が一番大切だと考えているわけで、この啓蒙については自治会、婦人会、それから生活、学校を通じて、映画とか話し合いで、実際、今年度もすでに25回、10月ですから月2回平均で行なっています。さらに、幼稚園の避難訓練の時など、私共がまいりまして、終了後お母さん方に地震の話などをして、渡辺先生がおっしゃった日頃市民の皆さんが用意するような内容についてお話をし、災害に対する知識の啓蒙に努めているところです。さらに、これからの計画としては、自主防災組織が一番大切になると考えています。実際、地震に遭遇するのは市民一人一人がされるわけで、したがって、市は行政は行政としての防災対策を講ずるわけですが、その行政が講ずる防災対策と連係して自主防災対策が活動しないと、その効果は上がらないと考えています。したがって、今後は自主防災組織に力を入れて、全市域にこの組織ができ、また、その連合帯ができ上がるというような形に、私共では進めてみたいと考えています。

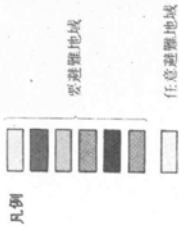
その他まだ、今度の大規模地震対策特別措置法に関係して、特にこの神奈川県で8市11町が指定されたわけですが、この中で特異性と申しますか、私共3市1町だけは海に面しているわけです。したがって、特に津波・高潮対策については、平塚市の場合、先程、都司研究員からいろいろお話があったわけですが、関東大震災の例を取りますと、小田原が6mですが、それから葉山が6m、江の島が3.5mという程度の高さでした。その程度ですと、134号線、俗に湘南道路といいますが、高低差が約8mあるので、この高さを越えるような高潮・津波はまあ今のところ心配ないのではないかと考えているわけですが、先程お話ししましたように、相模川の河口付近、それから花水川の河口付近は、異常潮位でも相当危険になるの

で、これらの地域については、津波の警戒区域に指定して、万一の場合に避難をさせるというふうに考えています。また、私共で観測するよりは平塚市の場合、漁業協同組合の組合員等をお願いしたいと思いますし、また幸い、ここには科学技術庁の防災センター支所もございますので、これから話し合いをして、津波・高潮に対する兆候等についてもご一報いただくよう考えておりますので、今後協議を進めてまいりたいと思っているわけでございます。

以上、雑ぱくでございますが、私の方で現在立てている平塚市の防災対策につきまして、ご説明申し上げました。まだその他、交通規制ですとか、電力の関係ですとか、ガスの関係の計画等もありますが、時間の関係で割愛させていただきまして、以上で説明を終わりたいと思います。どうもありがとうございました。

広域避難場所

指定避難地、避難道路図



あ い さ つ

国立防災科学技術センター所長

大 平 成 人



国立防災科学技術センター所長の大平でございます。

本日は台風20号通過という、この防災科学技術講演会、回を重ねておりますが、始まって以来の異常事態にもかかわらず、ご参会いただきましてありがとうございます。

平塚市当局では、この講演会の開催を共催ということで快くご承諾をいただき、市長さん自ら先程ごあいさつとご聴講いただき、また、多数の職員の方がご協力いただきありがとうございます。講演いただきました大木先生及び、先程の平塚市の石原豪さんに厚くお礼を申し上げます。また、当センターの職員で講師を勤めました者もそれぞれの仕事の成果をふまえて、せいっぱいお話し申し上げたかと思えます。

先程のラジオの情報によりますと、台風は関東地方を通り抜けまして、風は峠を越しましたが、まだ多少の雨は予想されますし、先程市の方もおっしゃいましたように、関東地方各地で4時過ぎの満潮時と河川の増水とちょうどかち合いまして、いくつか危険な場所があるような模様でございます。また、交通機関がマヒしまして、まだ開通には相当な間があると聞いております。

国立防災科学技術センターの仕事全般については、きょうご紹介申し上げる時間がございませんでした。本部は茨城県筑波の研究学園都市にございまして、地震も、それ以外の部門

もそれぞれ研究に従事しておるわけでございます。その活動及び関連のことにつきましては、パンフレットを後ほどご覧いただきたいと思ひます。

特に、この平塚市には当センターの平塚支所がございまして、創立以来13年、市にごやっかいになっており、職員の多数は平塚市の市民でもございまして。また私自身、平塚市にありました農林省の試験場に過去23年間在勤したこともあり、いわば平塚市の準市民というようなわけで、この平塚という地域に一種の共感を持って開催させていただいたわけでございまして。

今回の台風を例にとりますと、先程、昼の情報では、西日本を中心に3名の死者と3名の行方不明が出たとのことで、さらにその後犠牲者の数はずっと増えているかと思ひます。

この例にかんがみましても、わが国は災害の常襲地で、わが国における災害の防除ということは最大級の重要性を持っております。一人の人命も災害のために失ってはなりませんし、また、国民及び国の生命、財産の損失を最小限にとどめることが必要です。この目標を持ちまして、私共、防災にたずさわる研究機関は一生懸命努力し、目標の実現を念願しておるところでございまして。

当平塚市を含めた地域が例の大規模地震対策特別措置法によりまして、強化地域に指定されているということはお聞きの通りですが、この法律による国としての基本計画がすでに出され、それに基づいて各地方公共団体等が強化計画、また応急計画をたてる期日が決められております。国、各地方自治体、各公共団体等から各家庭一人一人に至るまで、今何をなすべきかということを考え、策定しなければならない時期にあります。その中には今日も例が出ましたように、即時実行に移すべきことも多々ございまして。

こういうことをそれぞれ考えていただくために、きょうの講演会がいくらかでもお役に立てば幸いだと思ひます。

本日はどうもありがとうございました。どうぞ皆さんお気をつけてお帰り下さい。

防災科学技術

No. 37

昭和55年2月20日 印刷

昭和55年2月25日 発行

編集兼
発行人 国立防災科学技術センター
茨城県新治郡桜村天王台3丁目
TEL (0298) 51-1611(代)

印刷 前田印刷株式会社
