

地震 ジャーナル

12

1991年12月

- エッセイ 震難の相 ● 萩原幸男
中国の地震予知 ● 石川有三——1
ナマズと地震予知 ● 江川紳一郎——8
唐桑の「津波体験館」 ● 相田 勇——15
歌舞伎と地震 ● 萩原尊禮——16
「稲むらの火」と広村堤防 ● 津村建四朗——22
1990年イラン地震に想う ● ハギギ志雅子——30
「なまず裁判」を上演して ● 森 哲郎——35
地震予知連絡会情報 ● 大竹政和——39
● 書評——43
● ADEP情報——47

地震予知総合研究振興会

震難の相

萩原幸男

時代劇のテレビを見ていると、ドジョウひげの易者が天眼鏡を片手に、ジーンと顔をのぞき込んで、剣難の相とか女難の相とか言い当てるシーンがある。しかし「震難の相」は聞いたことがない。

自然科学者の端くれの私が易者の言葉を信じるわけではないが、実は震難に会いやすい人と会にくい人がいるのではないかと、ひそかに思っている。

大学を出てから、私は鉱山会社に就職した。数カ月前、そのときの友人にたまたま会って、虎ノ門で飲んだときに聞いた話である。

F氏は戦争の末期、空襲を逃れて岡崎市郊外の祖父母のもとに疎開していた。そこで、まず三河地震に遭遇した。戦後も食糧難の東京に戻らず、当時4～5歳であったF氏は、しばらくその地にとどまっていた。父親の転勤で新潟に移った彼は新潟大学に進み、修士課程に残って地質学をおさめた。ここで、新潟地震を体験することになる。鉱山会社に就職し、石油販売の仕事で仙台に赴任、郊外の丘陵地に新居を構えた直後、またここで宮城県沖地震と出会ったという。現在、50歳を迎えたF氏は、まさに震難の半生であったと述懐する。

鉱山会社に6年間いた私は、その後に東大地震研究所の助手となった。私を拾ってくれた当時の教授は、ほかならぬ力武常次先生、この『地震ジャーナル』の編集長である。

当時、研究室と一緒に机を並べていた助手に北海道出身のK氏がいた。彼は高校生の折に十勝沖地震に遭遇した。ちょうど数学の時間中であったが、彼は地震が来る直前に、いち早く察知して教室から逃げ出した。「コラッ」という先生の怒号を背に、グランドのまん中まで逃げのびたときに、グラグラと大地がうねって見えたという。「なまず」も顔負けの能力といえよう。

松代地震の際に発揮したK氏の予知能力は特筆に値する。真夜中であっても、彼は震度Vの地震の5分前には必ず起き出して磁力計を回し始めたのである。当時の磁力計はレバーをグルグルと回転させながら測定する方式であった。K氏と一緒に観測に出ている他の助手や技官連中は誰一人として事前に気づかず、震度Vの揺れに驚いて飛び起きる始末、なかには酔いつぶれて、朝まで何も知らなかった御仁もいた。しかも、K氏が出張すると必ず震度Vが起きる。いや予知して欲しいと地震のほうがK氏を待っていたのかも知れない。とすれば彼もまた「震難の相」の持ち主といえる。

ともあれ、K氏の予知能力にはただただ恐れ入るばかりである。氏のような人が地震予知をつづけたらと思うが、うまくいかないもので、その後サッサと大学を辞めて民間会社に移ってしまった。一方、予知能力のまったくない私のようなものが大学に居座り、地震予知をテーマに研究してきた。風の便りに聞いた話では、K氏はその後、独立して会社を設立したという。持てる能力を十分に活かして、社運を開かれるものと期待している。

中国の地震予知

石川有三

はじめに

1975年の海城（Haicheng）地震の予知の成功まで、中国で地震予知の研究が行なわれていることは世界中でほとんど知られていなかった。それが、この海城地震の予知成功がもれ伝わると、その予知手法が大衆参加の観測であったり、動物の異常行動を基にしていたりと神秘的なこともあり、日本や米国はもとより、多くの国の地震学者がわれ先にと中国を訪問し、その手法や予知体制を調べた。しかし、そこでは中国人研究者たちの地震予知にける意欲と熱意に驚かされはしたが、地震の前兆とされた現象が多く、学者を十分に納得させるものではなかった。実際、その後いくつかの地震の予知に成功したものの、1976年7月の唐山（Tangshan）地震は警戒地域に指定しながら直前予知には失敗し、死者24万余人という今世紀最大の被害を出してしまった。

そのへんの事情については尾池和夫^{1) 2) 3)}に詳しいので、興味のある方はそちらをご覧ください。ここではまず、中国では、そもそも地震が多いのか少ないのかということから始めてみよう。

地震活動と観測網

中国では、非常に古くから地震のことが文書に記載されている。一番古い地震は、今から約3700年前の紀元前1831年、山東（Shandong）省泰山（Taishan）の地震である。地震国日本で一番古い地震が今から1500年前の416年大和地方の地震であるから、その歴史の長さには驚かされる。また、地震を感じる器械としては世界で最初のものである地動儀が紀元132年に中国で発明されて

いる。しかし、だからと言って中国のほうが日本より地震活動が活発なわけではない。古くから文明の栄えた華北平原では歴史上多くの地震が知られているが、時間的・面積的に平均すれば、地震回数は日本よりはるかに低い。図1に最近30年間のマグニチュード5以上の浅い地震の分布を示した。日本列島は琉球、台湾、フィリピンとともに地震のマークの重なった真黒な連なりでおおわれ、海岸線すらわからない。一方、中国は西半分で多くの地震が発生しているものの、東半分、とくに東南部は非常に少ないことがわかる。そして人口の大半は、この東半分の平野部に住んでいるので、中国は地学的に考えると非常に恵まれていることになる。

つぎに、もう少し小さい地震まで見たのが図2であり、これは中国の地震観測網による結果である。図の左下のワク内で、円のすぐ右の数字がその円に対応するマグニチュードの大きさを、右端の数字がその範囲のマグニチュードの地震の個数である。この期間にマグニチュード8を越える地震は1個だけで、マグニチュード2を越える地震の総数は9万5396個であった。これを見ると中国の東半分のうち、その北半分では地震がかなり発生していることがわかる。一方、日本で気象庁が同じ期間に震源を決めたマグニチュード2以上の地震が約3万個余りである。国土の面積が日本は37万km²、中国は960万km²であるが、日本周辺では海域で発生する地震も多いので少し広くして、おおよその面積比を60:960とすると、約16倍の面積に約3倍の数の地震が発生していることになる。すなわち、同じ面積に換算すると日本の方が5倍以上の数の地震が発生していることになる。これは、この期間における地震の検知力の違いを考慮していないので、かなりおおまか

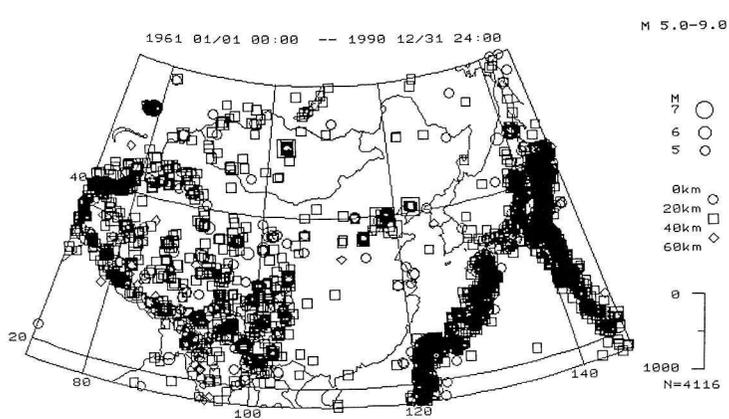


図1 最近30年間の東アジアの浅い地震の分布

なものである。しかし、図1から見ても事実からさほどかけ離れていないであろう。ちなみに、検知力については図3に最近の中国の地震観測網を示した。これを見ると地震監視の重点が人口密度の高い東半分の平野部にあることがはっきりする。この地震観測網を見れば、華南地域では地震活動が本当に低いこと、これは小さな円（ほとんど点

に見える円)、すなわち小さな地震まで観測されていて、かつ地震が少ないことからわかる。一方、チベット高原では、図1では地震が多いが、図2ではそれほど多くはない。とくに図2では小さな円はなく、中くらいの円が分散的に分布している。これは観測網が粗いため、ある程度の大きさの地震しか位置が決められないからであって、決して地震活動のレベルが低いわけではない。もちろん、中国ではチベット高原の地震活動のレベルが高いことはよく知られている。しかし、それだからと言って、多くの種類の観測を強化することはしていない。地殻変動、地下水などの観測点も図3と同じように、やはり東半分にそのほとんどが分布する。その理由は無人の荒野に観測網を作ること

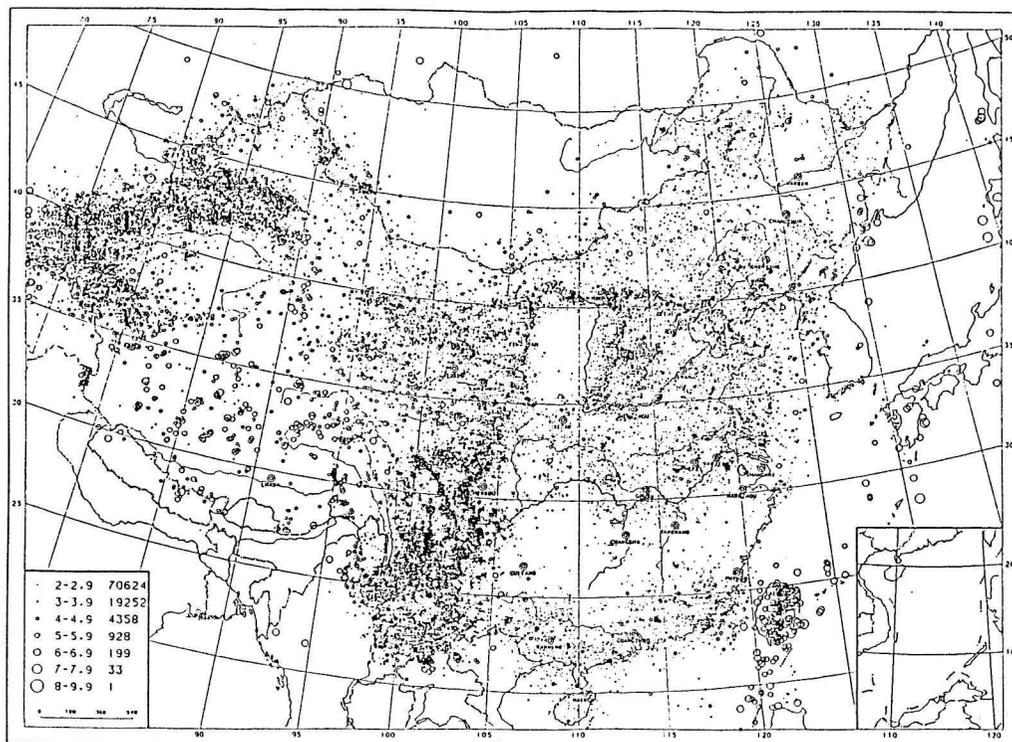


図2 中国の地震観測網で決められた地震の分布
マグニチュード2以上の地震で1970年から1986年までの17年間。



図3 中国の地震観測点の分布
大きな丸は全国基準観測点。

が難しいということよりも、そこで大きな地震が発生しても大きな人的、経済的被害が予想されないからである。このように中国の地震予知事業は現実主義を基本としており、地震予知への経済的投資効果を十分に考えた体制を作っている。では、その体制を概観する。

地震予知の体制

中国では1966年の邢台(Xingtai)地震(河北省)以後、地震予知を国家事業の重要な一つとして推進してきた。それが海城地震の予知成功をもたらした訳であるが、その後の失敗の経験や諸外国との交流を通じ、組織の強化・改編を行ってきた。ここに最近の体制と各機関の役割を紹介する。

- 国家地震局(中国の「局」は日本の「庁」に相当) 内閣(國務院)に直属し、地震予知事業を統括する。短期・直前予知の責任は現地の省地震局が担当するが、全国の中・長期予知の責任を持つ。中・長期予知では毎年翌年の重点観測地域(全国で5~8ヶ所、年によって変わる)と、その一ランク上の危険性のある強化観測地域(1989年の年末の会議では、全国で唯一、北京西部地区が重点観測地域から格上げされた)を指定する。また、数年前から分析予報センターの元所長の梅世蓉(Mei Shirong)教授を長とし、いくつかの関係機関の専門家から構成される「協調組」という組織が活動して

いる。この「協調組」は、いろいろな機関から提出された予知意見を評議する機関で、日本の地震予知連絡会と強化地域判定会(東海地震)を合わせたような組織と思われる。

- 国家地震局分析予報センター(1980年設立) 各種観測データの収集、全国ネットワークとデータベース化作業を行い、全国の中・長期予知を行なう。
- 同科技情報センター(近年設立された) 内外の地震関連科学技術情報の収集と、それらの要約集や、学術雑誌の出版を行なう。
- 同地球物理研究所(1950年設立、1978年科学院地球物理研究所と分離) 地震活動と地磁気分野での地震予知の基礎研究と実用化研究を行ない、同時に北京首都圏の地震予知を担当する。
- 同地質研究所(1978年科学院地質研究所と分離) 地震の地質学的、地質構造力学的研究、地下水観測を行なっている。
- 同地殻応力研究所(1986年改組設立) 活断層での測量、水温観測、応力測定を行なっている。
- 同地震研究所(1977年改組設立) 地殻変動、重力、リモートセンシングの観測、機器開発を行なっている。
- 同蘭州地震研究所(1970年に3つの研究所などが合併し、1978年に改組) 西北地区の地震研究の中心。
- 同工程力学研究所(1954年設立) 強震観測と地震工学など。
- 総合観測隊・測量大隊等 各種の定期観測、臨時観測を行なう。
- 地震出版社 地震関連の各種専門書、普及書、雑誌の出版を行なう。
- 省地震局(特別市の市地震局も含む) それぞれ独自の観測網を持ち、指定観測点のデータは分析予報センターへ報告するが、独自に調査研究を行うと共に監視業務も行なっている。とくに、短期・直前予知は時間的余裕が無い場合が多いので中央からの応援を得ながら省レベルの地震局で決定される。

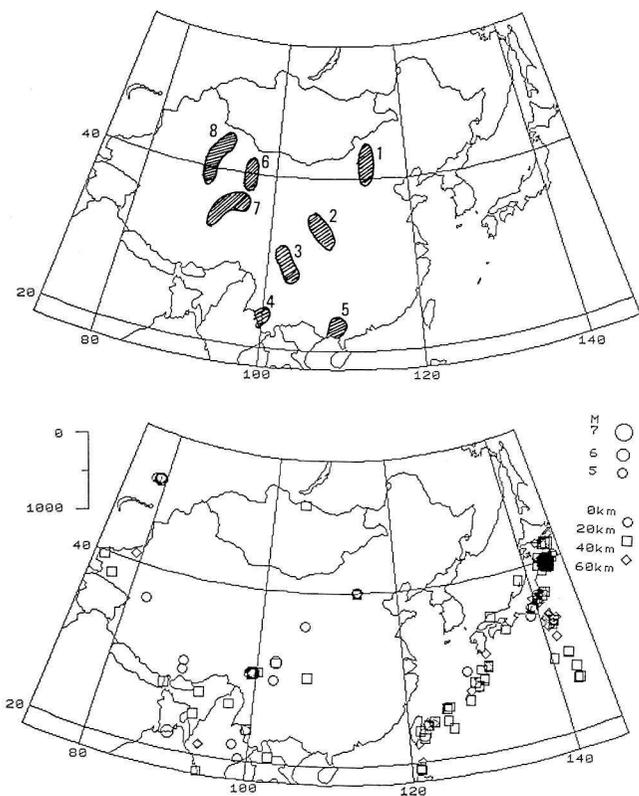


図4 上図の斜線部は、1988年に出された1989年の重点観測地域。下図は、1989年の1年間に発生したマグニチュード5以上の浅い地震。

地震予知の例

図4の上図は1988年に国家地震局が決めた1989年の重点観測地域である。このような重点観測地域を示す図は、中国では一般には公表されていない。その理由は、もし公表すると社会的混乱を招くとされているからである。実際、あとで紹介するが、地震デマにより社会的混乱が何度も起きている。さて、この図は偶然中国の地震予知事業の紹介ビデオを手に入れ、その中の一コマをプリントしたものから作成した。1から8の番号をつけた斜線の地域が重点観測地域である。

では、この予知は当たったのであろうか？ それを示すために、図4の下図に1989年の1年間に発生したマグニチュード5以上の地震の分布を示した。これを見れば、1～4の地域ではほぼ予想

地域に地震が発生しているが、5～8では地震は発生していない。また、予想地域以外でも地震は発生している。成績としては、指定地域から見ると5割の発生率（地震の発生した予想地域数／総予想地域数）になり、地震発生地域からみても約5割の地震の地域予想的中率（地震の発生した予想地域数／地震の発生地域数）となる。ただ地域予想的中率では観測網のほとんどない中国西南部の地震は含まない方が正当な評価になるかも知れず、その場合はもっと的中率が良くなる。また、指定地域の発生率では、7、8の地域で1990年にマグニチュード6.1と6.2の地震がそれぞれ発生している。重点観測地域は毎年決められているので、1989年の重点観測地域が、その中で地震が発生しない場合、そのまま、つぎの年も重点観測地域に指定されるかどうかはわからない。しかし、現在の予知の技術水準では予知期間が1年内か1年半内かという違いを議論

できない。したがって甘く見れば、7、8の地域も的中したと見ても良いであろう。

こう見ると、中国の地震予知はかなりうまくいっているように見える。しかし、これをすぐ日本に適用するわけにはいかない。まず、図4の重点観測地域の広さに注目してほしい。東の端に日本列島があるので比べてみればわかるが、1の地域にしる、2の地域にしる、本州の半分くらいの広さがある。日本でこれくらいの広さの地域を重点観測地域に指定するのであれば、実用上ほとんど意味はない。

つぎに、もう少し狭い範囲をあつかった例を示す。図5は、国家地震局地質研究所の展示室に掲示されていた地図を書き写したものである。このような中・長期地震予報図が、外国人の目に触れる所に示されたのは初めてであろう。この図は1986年に作られているので、北京西部地区は他

の1級地区と同じランクになっている。また、1989年のマグニチュード5.4の大同・陽高(Datong-Yanggao)地震の位置は、図5の大同の少し東で、したがって警戒地域に入っていない。この図の危険区に対する評価は、まだ最終年の2000年になっていないので残念ながら出せないが、今後の地震活動には注目したい。

では、最近の地震予知の成功例を示す。図6は、1990年に北京で開催されたアジア・スポーツ大会の開会式(9月22日)の最中に発生した地震のことを書いた新聞である。この地震(記事の中ではマグニチュード4.0となっているが、その後の調査で4.5と訂正された)は北京市で有感であったが(気象庁震度階で2~3)、予知されていた。それは、震源の周囲100km以内で、傾斜、比抵抗、地震活動パターン、地下水位など多種類の項目で異常が確認され、「9月中・下旬にマグニチュード4~5の地震が北京地区で発生する」という予報が出されていた。ただ、発生場所を狭く特定することはできていなかった。なお、この新聞の『中国地震報』は1988年に創刊された旬刊紙である。また、北京では有感地震は少なく、1990年一年間に、この地震を含めても3回しかなかった。

地震予知とデマによる社会的混乱

地震予知を行なえば社会的影響は避けられない。海城地震のように避難後数時間内に地震が発生すれば、これほど都合の良いことはない。しかし、一般的には地震予知が短時間の巾での中ずるとは限らない。地震予知の実践では先進国の中国では、いろいろなケースが経験されている。その中で参考になるのは、予知の失敗、すなわち予知情報を出したが地震が発生しなかった場合と地震のデマによる混乱であろう。もちろん予知成功は問題ないし、予知情報を出さずに地震が発生した場合(中国では「漏報」つまり“もれた”予報と呼ぶ)は現在の日本の日常がその状態であるので取り上げない。

ではまず、「から振り」。これは中国では「虚

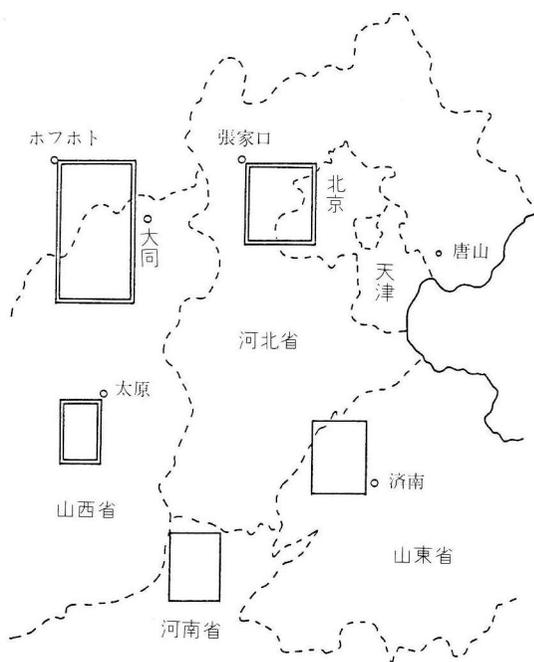


図5 「華北地区1987-2000年地震危険区予測及び超長期地震危険地点区画図」国家地震局分析予報センター・地質研究所編集製作(1988)から書き写した図
二重線の長方形地域は1級危険区、普通の長方形地域は2級危険区。

報」(つまり“うそ”の予報)と呼ぶ。この例は唐山地震の後、1976年10月に陝西(Shanxi)省で短期予知情報が出されたものがあげられる。これにより西安(Xi'an)市では多数の人がテント生活をしたり、生産活動も停滞し、予知情報が解除される翌年4月まで経済的に大きな損失を出した。この例では実に半年間も予知情報が解除されなかったようであるが、そのようなことは日本では、まず考えられない。現段階で予知の対象となっている東海地震は、その被害想定地域が日本経済の心臓部に当たるため、予報が出されて警戒体制のまま1週間も経てば大混乱になるであろう。東海地区以外の所でも、日本ではそう長期にわたり経済活動を低下させることはできないであろう。しかし、現在の科学水準では地震予知が100%可能なわけではないので、いろいろな場所に予知情報を出すようになった場合、その社会的影響を十分検討しておく必要がある。中国の地震

予知は、直前予知だけ一般に公表して人々を避難させるが、中期予知までは公表されず、関係者の間にだけ伝達され必要な耐震工事などがなされている。これも一つのやり方ではあるが、直前まで公表されないことが大衆に疑心暗鬼を呼び、地震デマを発生させる要因にもなっている。

その地震デマによる混乱の例は多い。とくに、1980年に香港の新聞によるデマ報道が、福建(Fujian)省南部で混乱を引き起こした例は石川¹⁾が紹介しているが、このときは外国や国内の遠くへ逃げ出した人やヤケを起こして家畜を殺して食べてしまった人がでたり、銀行の取り付け騒ぎや商品の買いだめが起きたことが知られている。この他にも地震デマによる混乱は、1980年に山東省で、1981年に陝西省で、1983年に甘肅(Gansu)省で、1986年に上海市で、と各地で発生し、中国全土では1987年に7回、1988年に14回、1989年に4回も発生している。似た事例は日本でもあり、1978年伊豆大島近海地震の余震情報で混乱が起きた。したがって、今後いろいろな予知情報が出されるようになった際、これらの例を教訓としてその伝達方法と表現に十分注意する必要がある。

中国と日本

以上、見てきたように中国では、地震予知の成功と失敗を何度も経験している。これは諸外国に比べ、より高度な科学技術を持っているからではない。たしかに観測環境に恵まれていて人工的ノイズが少ないことは有利な条件ではある。しかし、基本的に異なるのは、まず予知をしようという現実優先主義である。中国の地震のほとんどが内陸の浅い地震であるため、マグニチュード5.5程度の地震でも人的被害が出る。これは住宅事情が日本と異なり、煉瓦造りが多く、コンクリート造りであっても耐震設計の不十分な建築物が多く、地震の一撃で倒壊するためである。これらの建物をすべて耐震構造に直すことは経済的に考えて不可能である。新しい建築物も経済的理由から地震の一撃で即座に倒れるのを避ける程度の耐震性にと

どめられている。したがって、地震による被害の軽減はまず人命を救うことが優先され、そのため地震を予知して避難させることが第一となる。ただこの場合、避難に伴いある程度の経済的損失を伴う。しかし中国の場合は、その損失が建造物の耐震化にかかる費用よりはるかに小さいのである。例えば、震源の予想地域が農村地帯であれば避難による経済損失はほとんど無に等しい。これが工業化の進んだ経済活動の活発な地帯であれば状況は変わってくる。高速鉄道や高速道路を長期に止めておく損失は大きく、経済活動を低い水準に保った状態を長くつづけることはできない。中国で地震予知が実践できるのは、予知を受け入れられる社会的条件にある地域が多いからである。

したがって、日本は中国と同じような地震予知システムを、そのまま採用することはできない。ただ、中国でも工業化が一部の地域で進んでおり、そこで地震予知が実践されれば日本にも大いに参考になるであろう。また、一方で日本でも限られた地域では、現在の中国の地震予知の経験を生かせる場合がある。今後、さらに相互交流を深め、地震予知を発展させる必要がある。

文 献

- 1) 尾池和夫、中国の地震予知、NKK ブックス、235pp.
- 2) 尾池和夫、中国と地震、東方書店、261 pp.
- 3) 石川有三・尾池和夫、1980、中国の地震予知の現状、自然1980年12月号、60-69.
- 4) 石川有三訳、1982、中国における地震予知デマ報道とその対策、神奈川県温泉地学研究所報告、1982-8、57-62.

[いしかわ ゆうぞう 気象研究所地震火山研究部主任研究官]

日本列島の地震

地震工学と地震地体構造

萩原尊禮 編 A5判・220頁

地震予測の研究分野における最新の知見に基づいた情報と、その成果の地震工学への応用。

鹿島出版会 ● 東京都港区赤坂 6-5-13 ☎107

振替：東京 6-180883 ☎03-5561-551

ナマズと地震予知

江川紳一郎

日本では古くからナマズと地震は因縁浅からぬものとして知られている。とくに、江戸を中心とした地域では、地震を起こす象徴的な存在として地底の大鯰が登場するようである。

ところで、東京都水産試験場では東京都防災会議地震部会の地震予知に関する調査研究の一環としてナマズによる地震予知の調査研究を昭和51年からつづけている。私自身は平成2年から担当となり、まだわずか1年半ほど携わったに過ぎない。初めは、ナマズと地震の関係などと、半信半疑だったが、いろいろの資料を見る機会を得、また1年間の自分自身の観察を取りまとめるうちに、この調査研究の特異な価値が理解されるようになってきた。その理由については後で紹介したい。しかし、残念ながらこのような公的機関がとり行なうものとしては他にあまり例を見ない調査研究も本年度で終了の見込みとなっている。

さて、1年前を振り返ると、ともかく担当となった直後で試験研究の内容もよくわからないうちから、マスコミなどの取材がつづいたのにはやや閉口させられた。無論、こちらの説明をまじめに聞いて下さる都民の方や、記者の方がほとんどであったが、初めに述べた因縁話があまりにも普及しているために、興味本位と思われる取材や一般の方からの叱責に近いご意見も頂戴した。そこで、この文章を読んで、ナマズによる地震予知の可能性について、本当のところを少しでも多くの方にご理解をいただければ幸いである。

鯰と地震の結びつき

ナマズと地震と言えばかなり古くから関連があると思われるが、今では日本のどこでも見られるこの魚も、実は関東地方に進出したのは

江戸時代の初め、北海道に達したのはやっと大正時代の末と考えられている。例えば、『大和本草』（1708年）には「箱根山から以東には産せず」とあるが、最近復刻された『享保、元文、諸国産物帳集成』（1737年）には御領内（水戸領）と下野国諸村に、すでにナマズが記帳されているので、この頃には関東地方一帯にも分布を広げていたと考えられる。

このようなナマズの分布の広がり方を考えに入れると、鯰と地震の俗信が生まれたのは江戸時代の初期ではなかろうか。江戸に幕府が開かれ、人口が急増し、これに伴い江戸の下町などの人工密集地帯で地震の被害が大きくなるとともに、時期を同じくしてナマズという不思議な形態の魚が江戸近辺で普通にみられるようになり、さらに、地震の前に暴れるという言い伝えと結びついて俗信が形成されたと思われるのではなかろうか。ナマズと地震が決定的に組み合わせられたのは安政江戸地震（1855年）の後に江戸市中で盛んに流布した「鯰絵」によるところが大きいようである。

また、古くからナマズの分布していた関西地方でナマズと地震の結びつきが乏しいように見受けられるのは、関東地方に比べて大きな被害の伴う地震の頻度が少なかったためかも知れない。有名な如拙の『瓢鮎図』や大津絵の『瓢箪鯰』などはどうも地震との結びつきは乏しそうである。

ところで話はそれるが、これらの歴史的な絵に描かれたナマズについて、なかなかナマズの表情や特徴を的確に表現していて当時の人々の才能に感心させられる。ただし、本来ナマズには上顎に2本、下顎に2本の計4本のヒゲがあるのに、このトレードマークともいえる肝心のヒゲが多くの鯰絵で上顎の2本しかないのはどうしたものだろうか。大きくのけぞって踊るナマズでも、下顎の

ヒゲは全く見あたらない。ひどいものになると、上顎に4本のヒゲを蓄えたものまで描かれている始末である。江戸の鯰絵を描いた人々は本物のナマズをあまり観察せず、誰かの絵を次々に真似たのだろうか。かえって素朴な大津絵のほうが、ちゃんと上下4本のヒゲをつけているぐらいである。

ナマズによる地震予知の研究

東京都水産試験場でナマズを使った地震予知の研究が始まったのは、もちろんナマズと地震の俗信によるものではない。実験魚としてナマズを選定するに当たっては、地震に先立つ動物（とくに魚類）の異常行動に関して文献調査・聞き取り・アンケート調査を広範に行ない、慎重に選定している。この中で、文献については昭和初期に当時の東北帝国大学、畑井新喜司博士らが行ったナマズと地震に関する研究が、アンケートでは大正12年の関東大震災当時の体験談が、ナマズを選定する大きな理由となった。また、ナマズが電気に敏感な魚類である点も考慮されている。魚類学者の末廣恭雄博士の助言が大きな支えとなっていることも申し添えておきたい。

実験に当っては図1にあるように、ナマズが地下からの何らかの信号を受けて異常行動を起こすものと仮定して、飼育水は深井戸から採り、さらにナマズを入れた水槽からあふれた水が地下に直接浸透するよう工夫してある。また、実験棟は水産試験場の他の施設から少し離れた別棟になっており、外部からの影響を受けにくいように考慮されている。また、観察記録方法は畑井博士らの水槽をノックしてナマズの反応を見る方法を一部再

現して取り入れ、これに24時間観測記録が取れるよう、ナマズの動きを圧電式振動計センサーを用いて記録した。このセンサーによる記録のほうは初めはアナログデータとして、途中からコンピュータのデジタルデータ記録した。実際の記録は設備が整い、機器の調整が済んだ昭和53年から開始されたが、何度もセンサーや飼育上のトラブルが発生し、初期の頃は大変な苦労があったようである。

ところで、動物の異常行動を観察する場合、いちばん難しいのがふだんの動物の行動である。異常行動に対して平常行動とでも呼ぶことにして、平常行動がどんなものかがはっきりしなければ、異常行動と判定することが困難になる。平常行動と異常行動が数値によって判別できればすばらしい成果と言えよう。それでは、わがナマズ君の場合はどうなのだろうか。結論から言うと、これがなかなか有望なのである。図2を見ていただきたい。この図は筆者が昨年1年間、試験観察したナマズの振動計センサーによる記録の一部である。横軸が時刻、細い折れ線は振動の強さの最高値でありあまり重要ではない。棒グラフの部分が各10分間ごとのナマズの行動量で、ここには1週間分の生データを載せてある。ご覧のように、ナマズたちは平常時、とくに1日を通して大きな行動量の変化があるわけではなく、むしろほとんど動かない、怠け者の魚である。一般にナマズは夜行性と言われ、確かに昼間よりも夜のほうが少し行動量が多いが、本実験のように水槽内で飼育し、餌も適度に与えていると、餌を入れたときに少し泳ぎ回る程度で、1日中ほとんど隠れ家として入れた土管や塩ビ管に入ってうずくまっている。8

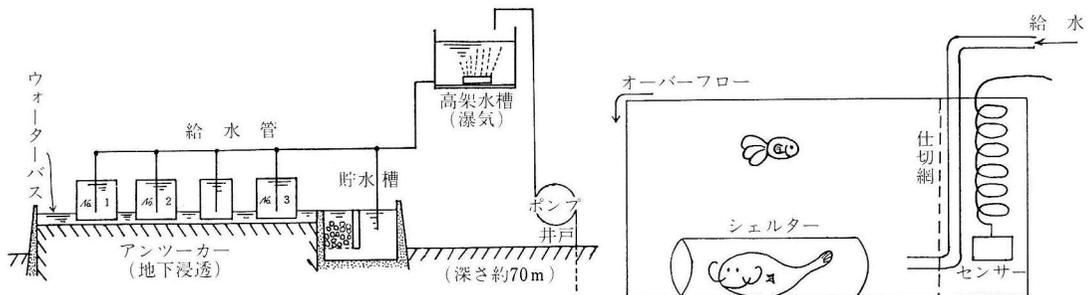


図1 実験水槽配置図(左)および水槽断面図(右)

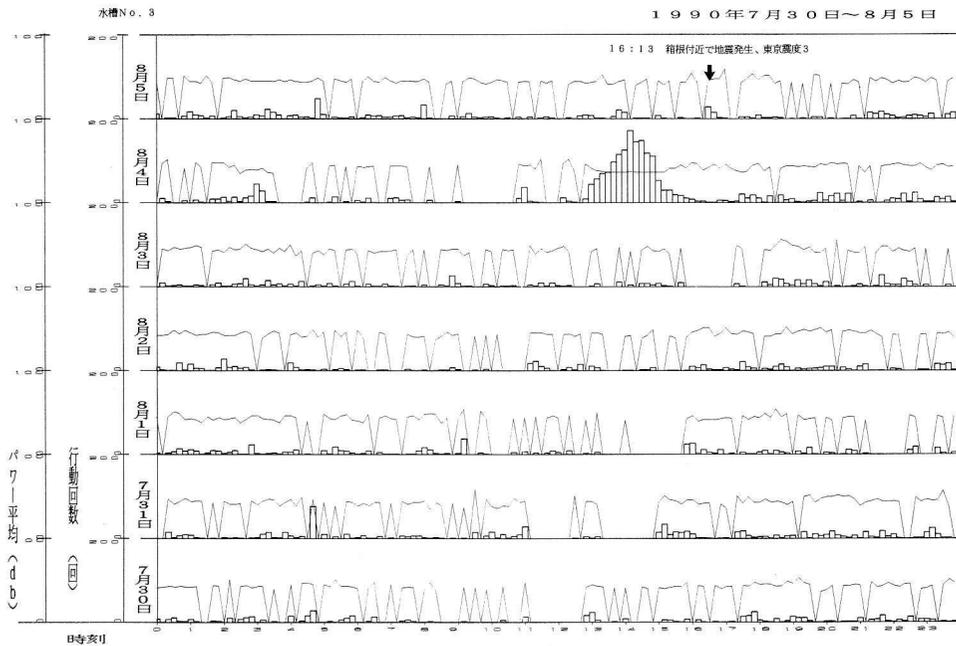


図2 振動センサーによるナマズ行動量
折れ線がパワー平均、棒グラフがナマズ行動。

月4日の行動量の多い部分は後ほど述べる地震に先立つ異常行動なのでここでは触れない。なお、ここに示したデータは実験に使っている3つの水槽の内、やや小型（全長35cm前後）のナマズ3尾を飼育観察しているものである。

つぎに少し長くなるが、大切なことなので本研究で使用している異常行動の判定方法について説明しておこう。まず畑井博士らの再現実験として毎朝1回ノックに対する反応を観察しているが、ナマズの反応を「全く動かない」～「激しく動いた」の4段階としてそれぞれ0から4までポイントをつけ、3つの水槽の合計が7ポイントを超えるもののみを異常行動とした。7ポイント以上にした訳は、すべての水槽で何らかの反応が観察され、そのうち少なくとも1つでは3ポイントを超える反応が見られたことになるからである。

また、センサーによる行動記録では標準偏差を用いて異常値の判定を行なっている。それは、まず第1段階として一日毎の行動量を計算し、判定したい日の30日前までの毎日の行動量平均値との標準偏差を求め、その日の値が平均値に標準偏差の3倍を加えた値を超えたものを候補日として

選ぶ。つぎに30日分のそれぞれの行動回数を各時間帯ごとに計算し各時間帯毎の30日分の平均値と標準偏差を求め、これが先ほどの候補日のどの時間帯で平均足す標準偏差の3倍を超えているかを見る。そして超えた時間帯が2時間以上連続したものを最終候補とする。これはナマズの行動の日周期性を考慮したものである。最後に行動量の変化をグラフ上で確かめて異常行動と判定する。図2の8月4日がこれに該当する。

昭和53年から平成2年までの、上記の判定によるナマズの異常行動と東京都での震度3以上の地震の関係を表1に示した。合計すると13年間に発生した震度3以上の地震91例中、実験が欠測となった4例を除いた87例に対して、明らかに10日前までに異常行動の見られたものが27例あったことがわかる。単純に打率に直すと3割1分である。しかし、賢明な読者の方は、これでは本当の打率にならないことにお気づきのことと思う。予知として使うためには、異常行動が見られたのに地震が起きなかった件数と異常行動がみられないのに地震が発生した件数、つまり2種類の「外れ」の件数をはっきりさせる必要があるか

表1 東京都有感地震(東京震度Ⅲ以上)とナマズの反応

No	地震発生年月日	発生地域	規模(M)	距離(km)	深度(km)	震度	振動計 ⁽¹⁾ による震度	ノックに対する反応	評価AorB
1	1978.01.14	伊豆大島近海	7.0	126	0	Ⅳ	1/12行動量大	1/9 Point 6	○
2	同上	伊豆半島中部	5.1	148	0	Ⅲ	同上	同上	○
3	1978.01.15	同上	5.8	138	20	Ⅲ	同上	同上	○
4	1978.02.20	宮城県沖	6.0	889	50	Ⅲ	平 背	2/18 Point 7	○
5	1978.03.07	東海道はるか沖	5.0	450	140	Ⅲ	同上	3/4 Point 7	○
6	1978.03.20	茨城県南西部	5.5	35	60	Ⅲ	同上	3/15 Point 7	○
7	1978.06.12	宮城県沖	7.4	343	40	Ⅳ	6/8 行動量大	6/6, 8.9 Point 7	○
8	1978.08.13	東京湾北部	4.7	22	80	Ⅲ	平 背	同上	○
9	1978.12.03	伊豆半島近海	5.4	118	0	Ⅲ	同上	同上	○
10	1978.07.11	茨城県沖	5.9	158	40	Ⅲ	同上	6/30 Point 6	○
11	1978.08.12	房総半島南東沖	5.7	139	50	Ⅲ	6/4 行動量大	同上	○
12	1978.10.28	同上	5.5	107	90	Ⅲ	平 背	同上	○
13	1980.03.12	同上	5.6	107	80	Ⅲ	同上	同上	○
14	1980.04.22	東海道はるか沖	6.6	441	300	Ⅲ	同上	同上	○
15	1980.05.08	房総半島南東沖	5.7	148	60	Ⅲ	同上	同上	○
16	1980.06.18	千葉県中部	4.6	20	80	Ⅲ	欠 測	同上	○
17	1980.06.29	伊豆半島東部沖	6.7	112	10	Ⅳ	同上	6/28 Point 7	○
18	1980.08.24	茨城県南西部	5.4	24	80	Ⅲ	同上	同上	○
19	1980.09.25	千葉県中部	6.4	41	80	Ⅳ	同上	同上	○
20	1981.09.02	茨城県沖	5.8	113	40	Ⅲ	3/2 行動量大	同上	○
21	1982.02.21	八丈島近海	6.4	259	70	Ⅲ	平 背	同上	○
22	1982.03.19	千葉県中部	4.8	38	30	Ⅲ	同上	同上	○
23	1982.07.23	茨城県沖	7.0	191	30	Ⅲ	7/21 行動量大	同上	○
24	1982.08.12	伊豆半島近海	5.7	103	30	Ⅳ	8/11 行動量大	同上	○
25	1982.12.27	三宅島近海	5.5	229	30	Ⅲ	平 背	同上	○
26	1983.01.27	東京都東部	4.6	26	57	Ⅲ	1/27 行動量大	同上	○
27	1983.02.22	千葉県北部	4.9	23	70	Ⅲ	平 背	同上	○
28	1983.02.27	茨城県南部	6.0	31	72	Ⅳ	2/23 行動量大	同上	○
29	1983.05.21	千葉県東部沖	5.0	71	48	Ⅲ	平 背	同上	○
30	1983.07.02	福島県沖	5.8	172	54	Ⅲ	同上	同上	○
31	1983.08.08	神奈川県	—	—	—	—	—	—	○
32	1983.10.28	山梨県境	6.0	84	22	Ⅳ	同上	—	○
33	1983.12.30	茨城県南西部	5.1	50	80	Ⅲ	同上	—	○
34	1983.12.30	千葉県銚子付近	5.4	76	50	Ⅲ	同上	—	○
35	1984.01.01	東海道はるか沖	7.4	367	400	Ⅳ	同上	—	○
36	1984.01.17	茨城県沖	5.6	144	48	Ⅲ	同上	—	○
37	1984.01.18	同上	5.8	145	40	Ⅲ	同上	—	○
38	1984.02.14	神奈川県	—	—	—	—	—	—	○
39	1984.02.21	山梨県境	5.4	74	25	Ⅲ	欠 測	—	○
40	1984.03.06	茨城県南西部	5.0	48	79	Ⅲ	同上	—	○
41	1984.03.06	福島近海	7.9	716	452	Ⅳ	同上	—	○
42	1984.04.24	同上	6.7	562	407	Ⅲ	同上	—	○
43	1984.08.14	長野県西部	6.0	211	2	Ⅲ	平 背	—	○
44	1984.09.19	房総半島南東沖	6.8	234	13	Ⅲ	同上	—	○
45	1984.09.21	同上	5.8	239	5	Ⅲ	同上	—	○
46	1984.09.21	同上	5.7	256	28	Ⅲ	同上	—	○
47	1984.12.09	栃木県群馬県境	4.6	106	9	Ⅲ	12/8 行動量大	—	○
48	1984.12.17	千葉県中部	4.9	22	75	Ⅲ	同上	—	○
49	1985.04.11	福島近海	6.8	648	415	Ⅲ	同上	—	○
50	1985.06.08	千葉県中部	4.8	42	64	Ⅲ	同上	—	○
51	1985.06.12	福島県沖	6.4	52	52	Ⅲ	平 背	—	○
52	1985.10.04	茨城県千葉県境	6.1	28	78	Ⅳ	同上	—	○
53	1985.11.06	千葉県中部	5.0	56	68	Ⅲ	同上	—	○
54	1985.11.22	茨城県南西部	4.9	31	52	Ⅲ	同上	—	○
55	1986.02.12	茨城県沖	6.1	129	44	Ⅲ	同上	欠 測	○
56	1986.06.24	房総半島南東沖	6.5	130	73	Ⅳ	6/18 行動量大	—	○
57	1986.11.22	伊豆大島近海	6.1	137	39	Ⅲ	1/18 行動量大	—	○
58	1987.01.09	岩手県中部	6.6	480	72	Ⅲ	平 背	—	○
59	1987.02.06	福島県沖	6.4	224	30	Ⅲ	同上	—	○
60	1987.02.06	同上	6.7	223	35	Ⅳ	同上	—	○
61	1987.04.07	同上	6.6	245	44	Ⅳ	同上	4/7 point17	○
62	1987.04.10	茨城県南西部	4.9	39	61	Ⅲ	同上	—	○
63	1987.04.17	福島県沖	6.1	211	45	Ⅲ	同上	—	○
64	1987.04.23	同上	6.5	213	47	Ⅲ	同上	—	○
65	1987.06.30	茨城県南西部	4.9	49	57	Ⅲ	同上	—	○
66	1987.07.16	東海道沖	6.3	350	325	Ⅲ	同上	—	○
67	1987.08.24	茨城県沖	5.8	159	48	Ⅲ	同上	—	○
68	1987.12.17	千葉県東部沖	6.7	71	58	Ⅳ	平 背	—	○
69	1988.01.16	同上	5.2	61	48	Ⅲ	同上	—	○
70	1988.03.18	東京都東部	6.0	24	96	Ⅲ	3/18 行動量大	—	○
71	1988.08.02	伊豆半島東部	5.2	113	21	Ⅲ	平 背	—	○
72	1988.08.12	千葉県南部	5.3	76	66	Ⅳ	同上	—	○
73	1988.08.05	山梨県東部	5.6	85	31	Ⅲ	同上	—	○
74	1988.08.26	千葉県東部沖	5.9	124	37	Ⅲ	同上	8/19point17	○
75	1988.08.29	埼玉県南西部	5.0	67	16	Ⅲ	同上	—	○
76	1988.09.19	茨城県南西部	5.6	15	55	Ⅳ	同上	—	○
77	1988.03.06	銚子付近	6.0	74	56	Ⅲ	同上	—	○
78	1988.03.18	同上	5.2	74	51	Ⅲ	同上	—	○
79	1988.06.17	福島近海	6.8	342	385	Ⅲ	同上	6/16point17	○
80	1988.07.07	伊豆半島東部沖	5.2	113	5	Ⅲ	同上	—	○
81	1988.07.09	同上	5.5	118	3	Ⅲ	同上	—	○
82	1988.07.09	同上	4.7	111	6	Ⅲ	同上	—	○
83	1988.10.10	東京湾	4.8	22	79	Ⅲ	同上	—	○
84	1988.10.14	伊豆大島近海	5.7	111	25	Ⅲ	同上	—	○
85	1988.12.09	茨城県沖	5.8	121	46	Ⅲ	同上	—	○
86	1989.02.20	伊豆大島近海	6.5	128	6	Ⅳ	平 背	—	○
87	1990.05.03	茨城県北部	5.2	97	58	Ⅲ	4/24 行動量大	4/24point15	○
88	1990.06.01	千葉県中部	6.0	78	59	Ⅲ	5/23 行動量大	—	○
89	1990.06.01	銚子付近	5.4	69	128	Ⅳ	5/23 行動量大	—	○
90	1990.06.05	神奈川県	5.1	68	14	Ⅲ	6/4 行動量大	—	○
91	1990.08.05	葛城付近	5.1	88	50	Ⅲ	平 背	—	○
92	1990.08.23	九十九里沼津	5.4	63	50	Ⅲ	同上	8/15point16	○
93	1990.08.23	同上	5.2	69	50	Ⅲ	同上	—	○
94	1990.12.16	千葉県中部	4.6	32	77	Ⅲ	同上	—	○

ただ、過去十数年分の記録については現在整理中だが、自ら観察し責任を持てる昨年のデータでは明らかに人為的なノイズを除いた異常行動は平成2年1年間に14例で、このうち異常行動の見られた後に震度3以上の地震の発生がみられなかった「外れ」は5例、また著しい異常行動がみられずに地震の発生した例は震度3以上の地震8例のうち4例となっている。しかし、これらの打率についても問題が残る。それは上記の判定基準が機械的かつきわめて厳格なことで、地震の選び方が東京都有感地震の震度3以上のものだけという点である。判定基準を緩め、地震を規模の小さいものまで含めるようにすれば、当たり外れの率も変わってくる。事実、この昨年の外れの例の中にも、地震の前にノックによる反応ポイントが合計6とか、あるいはセンサーで平常時の2倍近い行動量が記録されているものが含まれている。これらの問題については過去の資料を整理して評価し直せるように現在作業中である。

ここではとりあえず、過去10数年間の機械的な基準による異常行動27例と東京都の震度3以上の有感地震を使って、地震とナマズとの関係を探ってみよう。これらのデータを使い、先行時間との関係を図3に、マグニチュードと震央までの距離との関係を図4に表わした。先行時間では力武先生にならって時間を対数にとる方法であらわしてみると対数で0.5~0.9、日に直して3日以上10日未満くらいのところにピークがあり、次いで対数で0.0~0.4、1日以上3日未満あたりが多く、2時間未満は1例しかなかった。このうち、センサーによるものでは8時間未満は皆無であった。一方、ノックに対する反応では先行時間の最短は20分である。ノックという方法はこちらから時間を決めてナマズにある種の働きかけをしているので1日未満の先行時間にどれほどの意味があるかわからないが、センサーによる24時間観測程鋭い先行時間のピークは見られないようである。力武先生のもまとめられた大地震に先行する宏観現象では多くの動物の異常行動先行時間のピークが1日から3日のところにある。本研究のナマズのピークがワンランク長いほうにあるのは

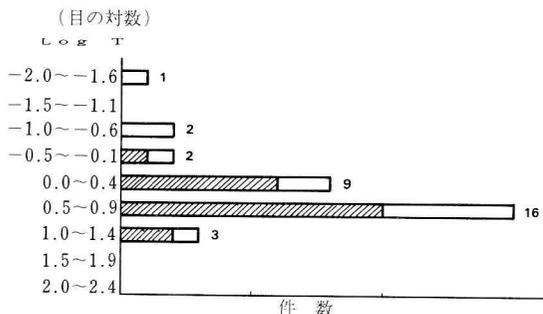


図3 ナマズ異常行動の地震に対する先行時間
白ぬきがノックに対する反応, 斜線が振動センサーによる異常行動.

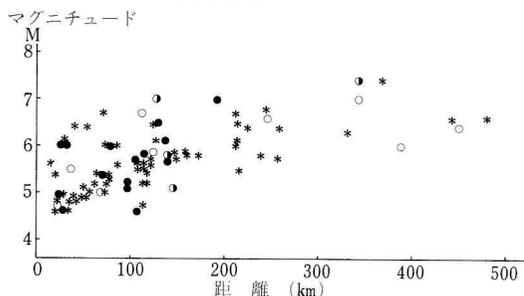


図4 マグニチュード, 震央距離とナマズの異常行動
黒丸が振動センサーに, 白丸がノックによる反応に, 黒白半々が両者ともに対応した地震.
星印は未対応の地震.

予知情報としては優れていることになるのだろうか。ナマズのように水中に生活し、地下とのつながりの強い動物は先行時間が長くなる傾向があるのかもしれない。もっとも、1 定点で長期間観察をつづける場合と、ある大地震の後で広く情報を集める場合とを単純には比較できない。

一方、マグニチュードとの関係では、やや大きい方に異常行動＝「当たり」が集まっているようだが「外れ」と大きな差はないようである。距離では 140～150 km 付近までに当たりが集中し、それより遠いと急に外れが多くなるようである。ただ、300 km を越えるものでもマグニチュード 7 を上回る昭和 53 年の宮城沖地震の時はノック、センサーともに反応があったようである。また、ノックについては 400 km を越えるような異常に遠い地震にまで反応が見られるが、本当に地震に反応したのかどうかは、はっきりしない。

ナマズは何を地震の前に感知するのか

今までの結果からわかるように、どうもナマズは地震の前によく暴れるものらしい。これは古くからの民間での言い伝えの内容とも一致する。では、いったい何が地震の前に、普段おとなしいナマズをそれとわかるほどに暴れさせるのだろうか。最初の部分でも少し触れたように、一番可能性の高いのは電気であろうということは、この調査が始まる遙か以前から指摘されていた。昭和初期の畑井博士らの研究でも、すでに、この点に着目して、地電流とナマズの動きについての実験も行なわれている。実は、このことに関連して、魚類生理学の立場からの決定的な示唆とも言える研究が数年前に日本で行なわれている。この研究をされたのは東京大学農学部羽生功教授門下の浅野昌充博士である。この「ナマズの電気感覚に関する研究」の内容は、とても専門的で詳細にわたるものなので、筆者には正しく紹介する自信がない。ただ、本題と係わるところを一部紹介すると、ナマズはコイやウナギなど他の魚種にはない水中の微妙な電位差を感じとる能力があり、その感覚の鋭さは人間やコイなどが電気を感じる能力の 100 万倍近い $0.05 \mu V/cm$ 付近までであること。また、この感覚は直流や高い周波数の電流よりも 1～30 Hz 程度の低い周波数でとくに敏感なこと。この感覚の受容器は頭部を中心にナマズの表皮全体に分布する小孔器であること。そして、この感覚が夜間や泥の濁り水の中などの光の使えないところで、ナマズが餌の小魚の出すわずかな電気パルスを捕らえるために発達したと考えられること、などである。1 魚種の感覚器官をここまで詳細に明らかにした研究は世界でも稀であろう。

浅野博士は、この論文で博士号を授与された後、国立の研究機関に奉職され、現在、東北区水産研究所で魚類の研究をつづけておいでである。先日、筆者は博士のもとを訪れ、お話を伺うことができた。今までのナマズと地震の試験結果をお見せしたところ、ナマズが地震と関連して動くとなれば、科学的にみて人間の 5 感と同じように、ナマズの持つ何らかの感覚が関与しているに違いない。可能性の高いのは、小孔器で受容される電位差の変化であり、もう一つはおそらく大孔器で受容され

ると考えられる振動であろう。そして、どちらも低周波の部分が可能性が高い。あるいは両者の複合した感覚かもしれない。ただ、この実験方法では、振動が地下から正しく伝わるかどうか少し疑わしい、とのことであった。また、水槽そのものの電気変化を測ることが可能かどうかについてお聞きしたところ、技術的に難しいが、電極を工夫して、心電計か脳波計などを利用すればできるかもしれない、と言う助言をいただくことができた。また、博士は、異常行動を起こすときのナマズは、きっと無数の魚に回りを取り囲まれたような感覚に襲われているのでしょうか、と言っておられたのが、いかにも魚の側から研究をつづけてこられた方の言葉らしく、印象に残っている。

今後の研究に向けての私的な提言

初めにも触れたように、この特異な調査研究も、残りわずかで終了することになりそうである。十数年に及ぶ貴重なデータは何らかの形でまとめ直しておきたいと考えているが、今後、同じような趣旨で研究を始める場合の参考になるよう、敢えてここで筆者の個人的な考えを述べておきたい。地震とナマズの異常行動との関連については今までの研究結果から十分に成果がでていられるし、また今後のまとめの中でも明らかにして行きたいと考えている。もしも今後、地震予知と言う観点で研究を進めるとすれば、ナマズの行動と地震との現象を追いかけるだけではなく、ある程度大胆な仮説を打ち立て、その仮説の検証を行なう方向で、研究を発展させるのではないだろうか。ナマズによる地震予知の場合は地下からの電位変化という有望な仮説があり、また、ナマズの電気生理学的な特性が多くの上記を投げかけている以上、研究課題を一定の方向で絞れるはずである。振動という残された課題もあるが、一番可能性の高い部分から取り組むのが現実的だろう。

ここで、専門の方にお尋ねしたい。地電流と地震との関係については、多くの地震学者の方が、天気や人為的なノイズの大きさのため、研究をあきらめ、電気比抵抗などの測定に移りつつあるの

が現状のようである。しかし、電位差の絶対値の変化ではなく、ナマズが感知するようなわずかのパルス様の信号については研究されているのだろうか。例えば、この実験を続けている東京都水産試験場は、一応、東京都の23区内にあり、JR常磐線がわずか1.5 km ぐらいの近くを1日中ほとんどひっきりなしに通過しているのである。もしもナマズが電車の直流電流にも反応するとすれば、図2のナマズも始発から終電までの時間は10分間隔ぐらいで大騒ぎしているはずである。しかし、実際にはそのような行動は見られない。畑井博士の研究においても、ナマズはある一定の電気変化にしか反応しなかったとあり、浅野博士の電気生理学的研究からも1~30 Hz 付近の低周波にきわめて敏感であることが突き止められている以上、絶対値の大きな変化は無視して、低周波に当たる変化だけを取り出して測定してみる価値はありそうである。もしも、これで一定の成果が得られれば、もはやナマズ君に苦勞を掛ける必要はなくなり、日本中にこの人工ナマズ・センサーを設置して地震との関連を調べれば済むはずである。また、これに先だって、ナマズの地震前の異常行動が地電流と関係するかどうかは、少しお金がかかるが、この研究のように地下との電通をよくした環境と徹底的に絶縁した環境でナマズを飼育観察して比較すればわかることである。今一つ、電気执着する理由として、実験設備の立地条件が挙げられる。現在実験のつづけられている東京都水産試験場は昔は水元小合溜と呼ばれ、恐らくは古い時代の河筋に当たり、河が去った後も低湿地として池や沼の残った土地であり、きわめて深くまで水が充満した土地である。このような土地では地下との電気電導性が優れていると考えてもいいだろう。畑井博士の実験された青森県の浅虫も陸奥湾に望む海岸であり、また、浅虫温泉をはじめとする湧き水の宝庫であり、地下との電通は良好と思われる。同じ様な実験を行なう場合には、海のそばの湧き水の多い所や、池や沼のある低湿地が望ましいだろう。ともあれ、もしも、地震の前に特定の電氣的な変化があるならば、先ほどの当たり、外れのところで記した、2番目の外れに

についても説明することができる。つまり、地電流の特定の変化が起きたときにナマズが暴れるわけだから、地震を伴わない地下の変化に感応することも有り得ることになる。このあたりのことは、現在捉えられつつある、膨大な地殻の物理データとナマズの異常行動を比較することでもある程度は関連づけられるかも知れない。

イタリア出身の物理学者ヘルムート・トリブッチは、その著書『動物は地震を予知する』の中で、故郷の地震の惨禍を契機に地震の前兆現象を調べ、動物の地震に先立つ異常行動の原因として、一つの大胆な「帯電エアロゾル」仮説を提唱している。これは無論、確かめてみる必要のある仮説であるが、魚類などの水中に生活する動物では帯電エアロゾルは影響を受けにくいはずである。また地震に先立つ異常行動が、水中生物では陸上動物よりも先行時間が長い傾向があること、などから、別のものと考えていいのではなかろうか。

結びにかえて

動物の感覚は、それぞれの種類が生き残るために進化の過程で発達させてきたものであり、決して科学で究明できないことではないはずである。もしも、地震などの自然現象に先だって動物達が普段とは違う行動をとるとすれば、浅野博士も指摘しておられるとおり、何らかの異常を感覚器を通して感じているはずであり、科学的に究明することは可能なはずである。その意味でナマズと地震予知の研究は、重要な示唆を投げかけていると言えるだろう。

この文章を書いているときに、本研究の終了を新聞で知ったと言う川口市の方からお便りをいただいた。この方は、関東大震災当時、小学生で、田圃の中を1.5 kmも歩いて通学していたが、地震の2、3日前から、用水の中で普段は姿を現わさないナマズがたくさん遊泳し、そのときは不思議に思ったが、後で近所の老人に「ナマズは地震の起きることを好く知っているのだ」と聞かされたことや、ナマズの観測についても助言され、研究はつづけて欲しいと結んでおられた。

江戸時代の地震や関東大震災のときにも、この方のように、数多くの方がナマズをはじめとする多くの動物の異常行動を目撃したはずである。とくに、ナマズなどの野生水生動物は、被害の大きかった都市の中よりも、周辺の田園地帯に多くいたはずであり、そんな地域を集中的に聞き取りすれば、もっとはっきりした事前行動が明らかになったかもしれない。

この拙文を書くに当たり、お忙しい中を長時間にわたって貴重なお話を聞かせていただいた浅野昌充博士、鯰絵に関する貴重な文献を快く貸して下さった地域雑誌『谷中・根津・千駄木』編集長の森まゆみさん、また、資料の収集整理に協力していただいた方々に深謝いたします。

参考文献

- Hatai, S., Abe, N., 1932, The Responses of the Catfish *Parasilurus Asotus* to Earthquakes, Proc. Imp. Acad. Japan 8, 375~378.
- Hatai, S., Kokubo, S., Abe, N., 1932, The Earth Currents in Relation to the Responses of Catfish, Proc. Imp. Acad. Japan 8, 478~481.
- 力武常次, 昭和49年, 地震予知, 中公新書, 376.
- 力武常次, 山崎良雄, 昭和50年, 地震を探る, 東海大学出版会.
- 力武常次, 1989, 動物による地震予知, 日本機械学会誌, 91巻, 842号, 77~81頁.
- 力武常次, 1989, 濃尾地震の前兆現象, 地震, 第2輯, 42巻, 451~466頁.
- 末廣恭雄, 昭和51年, ナマズ地震感知法, ノンブック104, 祥伝社.
- ヘルムート・トリブッチ, 1985, 動物は地震を予知する, 朝日選書277.
- コルネリウス・アウエハント, 1989, 鯰絵, せりか書房.
- 盛永俊太郎, 安田 健編, 昭和60年~, 享保, 元文, 諸国産物帳集成, 科学書院.
- 東京都防災会議地震部会, 地震予知に関する調査研究報告書, 昭和54年度~平成2年度, 魚類の異常生態に関する調査研究(その1~その12), 東京都総務局災害対策部企画課(研究担当東京都水産試験場).
- [えがわ しんいちろう 東京都水産試験場研究員]

唐桑の「津波体験館」

相田 勇



ビジター・センターの外観

左側松の木の後の別棟が津波体験館になっている。

スクリーンには三陸地方の静かな漁村の生活が写っていた。と、突然坐っている椅子が床ごとグラッとゆれ始めた。それは、やがて襲ってくる津波の前触れと思わせる地震である。一緒に坐って見ていた幼稚園児の一人が、ベソをかいて保育さんのそばへ移動した。スクリーンには、明治の三陸津波、昭和の三陸津波などの被害の光景が写し出されている。

やがて、激しい津波を思わせる海面の激浪が写る。どこからか涼やかな風が吹いてきた。津波の先端に生じるといわれる風であろうか。床のほうは時に静かになり、また、ひとしきり揺れる。余震の継続を意味するのであろうか。スクリーンには、1960年のチリ津波のコンピュータ・シミュレーションの画像が写し出されている。

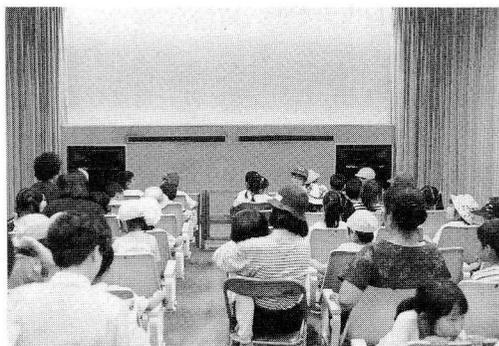
最後のクライマックスとして、スクリーンいっぱいに激浪が押寄せてきたが、同時に左右と天井のカーテンが開かれると、隠されていた鏡の効果で、津波は一層大きく観衆に迫ってくる。この間、約11分の体験であった。

唐桑とは、陸前高田松原で知られた広田湾と、三陸有数の漁港を擁する気仙沼湾を境した南北に伸びる半島である。そのような地形から、半島の東側は直接太平洋に面していて、昭和8年の三陸津波では、高さ20mに達したところもあり、半島の付根よりやや北側の只越では高さ約10mで、集落のほとんどが流失、倒壊、破損などの被害を受けた。それに反して、半島の西側は大島に対面しており、また東側の津波の波源に対して蔭になる効果からか、津波の高さは岬の先端

付近を除き、最高4m程度に止まっている。

このような地域であるが、海岸の風光は美しく、巨釜半造(オオガマ・ハンゾウ)は、その代表的な場所である。また半島先端の御崎(オサキ)には国民宿舎やキャンプ場があり、夏季を中心に滞在型の観光客も増加している。標記の「津波体験館」は、この国民宿舎に隣接し、この地を訪れた観光客に唐桑の自然や産業(漁業)についての展示・解説を提供するビジター・センターに併設されているものであり、(財)唐桑町観光振興協会が運営している。

津波現象やその災害に関する啓蒙施設は、都市の博物館型のものが考え易いが、ここでは全くの観光地で、しかも観光協会が運営しているのは、当初、これを聞いたとき、やや奇異な感を抱いたものであった。しかし、津波予報の体制が確立してから近年の津波災害が、記憶に新しい1983年日本海中部地震津波の際の男鹿半島、男鹿水族館付近での外国人旅行客や、加茂青砂海岸での遠足中の小学校児童の遭難など、海岸地域住民よりも、むしろ観光などでたまたま海岸を訪れた人々への災害に変わってきていることを考えると、この「津波体験館」が観光地の中心に建てられていることは、たいへん意義深いことと思われるのである。



津波体験館の内部 上映前



上映中 チリ津波のシミュレーションの画面

[あいだ いさむ 地震予知総合研究振興会主任研究員]

歌舞伎と地震

地震加藤

萩原尊禮

今回、歌舞伎では珍しく大地震の場面が出てくる「地震加藤」の脚本の一部を掲載することになったので、簡単な説明をつけ加えることにした。

「地震加藤」の本来の題名は、『桃山譚』^{ももやまものがたり}であり、河竹黙阿彌（文化13～明治26年）の作で、明治2年8月江戸市村座で上演された。このときは加藤清正邸玄関先の場から桃山御殿の場に至る一幕四場であったが、明治6年9月に村山座で再演されるとき、前半に豊臣秀次の乱行から高野山に落ちのびるまでの騒動三幕五場を追加し、『増補桃山譚』^{ほももやまものがたり}という題名にした。清正の役は、どちらものちの九世市川團十郎（明治36年没）が演じ、大好評を博した。大正・昭和の時代に入って、初世中村吉右衛門（昭和29年没）が清正の役を演じるようになったが、これも大好評を博して当り芸となり、『桃山譚』の一幕だけを上演することも多くなり「地震加藤」と呼ばれた。「地震加藤」は、「新歌舞伎十八番」の一つと銘打たれているが、明治時代に九世市川團十郎が好んで演じた「活歴物」と称する一連の歴史物の一つで、一応、史実を重んじているので、本来の歌舞伎狂言とは筋の運びが多少異なっている。そのあら筋は、つぎの通りである。

晩年の豊臣秀吉が無謀な朝鮮侵略を企てているときの話で、石田三成らのざん言によって、加藤清正は秀吉の勘気を受け、戦地から呼びかえされて謹慎中であった。時あたかも慶長元年閏7月13日、いわゆる伏見大地震が起こり、伏見城は大破し、清正の邸も倒壊する。家臣たちの案じる中、清正は屋根の破風を破って現れ、主君秀吉の身を案じ眞先に伏見城内の桃山御殿にかけつける。北政所^{きたのまんごころ}や側近^{こうぞうす}の尼幸蔵主らの取りなしで太閤の勘気がゆるむ。さらに、城中大広間の秀吉の前で石田三成と対決し、よどみない弁舌で三ヶ条の罪

を申し開き、晴れて秀吉の許しを得たうえ、佩刀まで賜わりよるこび勇んで再び戦場に帰ってゆく。

以上が「地震加藤」のあら筋である。筋は単純であるが、第一場の、余震をものともせず主君のもとに駆けつけてゆく忠誠無比の清正の姿、第二場の城内中庭のまん幕の外で、目通り許されぬままに綿めんとして述べる清正の誠意あふれる述懐、第四場の大広間対決の場のよどみない堂々とした清正のせりふなど、名優の演技が観客を魅了した。

この狂言は戦後は長い間上演されなかったが、昭和40年9月に歌舞伎座で現在の市村羽左衛門の清正で上演されたことがある。河竹黙阿彌が脚本を書いたのは明治2年（1869）であるから、安政2年（1855）10月2日の江戸大地震から14年くらいしか経っておらず、まだ江戸の市民には、江戸大地震の恐ろしい印象が強く残っていたに違いない。そのため第一場の清正の邸玄関先の場面は、リアルに表現されている。

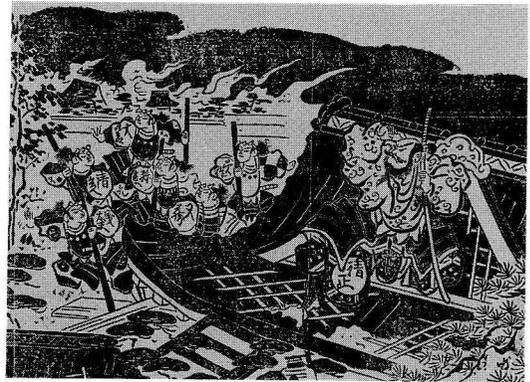
私は戦前、初世中村吉右衛門の「地震加藤」を観たことがあるが、第一場は地震学専攻の私には大変面白かった。本誌には、『黙阿彌全集』に載る『増補桃山譚』のうちの加藤邸玄関先の場だけを転載することにした。そのため「地震加藤」は四幕目、大詰となっている。文の中で「注」とあるのは私がつけたものである。

つぎに、蛇足ながら、「地震加藤」の背景となった伏見城について少し述べておこう。近鉄の京都駅から奈良方面に向かう電車に乗ると、桃山御陵前駅を過ぎるあたり、車窓から丘の上にそびえる伏見城の天守閣がよく見える。しかし、これは観光用に建てられたコンクリート造りの伏見城で、ここに昔の伏見城が存在したわけではない。伏見城がどこにあったか、長い間正確なことはわからなかった。それがはっきりしてきたのは、最近

20～30年前以降のことである。秀吉が伏見城を築いた頃の時代には、ひとたび廃城と決まると、建物、その中の調度品をはじめとして、庭石、石垣に至るまで、あらゆるものをハゲタカがさらうように、他のいくつかの場所に移してそれぞれの目的に利用した。したがって、その跡には殆ど何も残らないのが通例である。したがって、今日その遺蹟を確認するには大変な苦勞がいるのである。

伏見城については、櫻井成廣の長期にわたる研究があり、その著書『豊臣秀吉の居城：聚楽第・伏見城編』に詳しく書かれている。それによれば最初の伏見城は、現在の明治天皇桃山御陵から南西に1 kmほど離れたゆるやかに傾斜した丘陵地帯、伏見^{しげつ}指月の岡に築かれた。指月の岡は、古くは平安の時代から景勝の地として有名で観月の名所とされていた。丘陵の南の端には宇治川が流れる。城のあった所は、現在「公務員桃山東合同宿舎」と「日本住宅公団観月橋団地」が建っている京都市伏見区桃山町長寿老にあたる。この城は、秀吉の隠居屋敷として建てられたというのが、壮大華麗な城郭・殿邸であって、明国の使者を引見するにふさわしい千畳敷の大廣間も備えていたという。この城の図面はまだ発見されていないが、厚い金箔を焼瓦に漆で張りつけた立派な金瓦が跡地から多く発掘されたことから、当時の姿をうかがえる。秀吉は、この城に文禄三年（1594）8月に入城したが、僅か2年にして慶長元年（1596）閏7月の伏見地震が起こり、城の石垣は崩壊し、天守閣も大破し、殿邸の或るものは倒壊して多数の死者を出した。城内の犠牲者の多くは、上臈、女房、中居、下女など女性が多く、その数は500人以上といわれている。しかし、秀吉とその一族は無事に中庭に避難し、まん幕と屏風を張りめぐらした中に秀吉の御座所が設けられた。一同心細い気持ちでいるところへ勇猛な加藤清正が大ぜいの家臣を従えて馳せ参じたのである。

地震は真夜中に起こったのだが、前記の櫻井成廣の著書によれば、秀吉はその夜の未明には、現在桃山御陵のある木幡山^{こはな}の頂きに移動した。低地は地が割れるが、高地は地震に強いという言い伝えに従ったらしい。ひとたび気持ちが落ち着くと



歌舞伎座の辻番付 [資料提供：松竹大谷図書館]

秀吉の決断は速く、直ちにここを選んで再び大城郭を構築することを命じ、指月の城は廃棄した。木幡山は古来伏見山と呼ばれた丘陵の東部であるが、指月の城と同様伏見城と呼ばれることになった。木幡山の伏見城の構築は驚くほどの速さで進行し、3ヶ月後には本丸ができあがり、7ヶ月後には茶屋、茶庭までも完成している。指月の岡の伏見城に劣らぬ絢爛たる城だったという。この城の構築に10万人が動員されたというが、それにしてもこのような速さで工事が進んだのは、構築材料をすべて指月の岡の廃城から運んだためであろう。秀吉はこの城に住むこと、僅か2年足らずでこの世を去った。秀吉亡き後は、徳川家康が入洛時にここを居城として政務をとっていたが、慶長5年（1600）9月の関ヶ原の戦いに先立ち、石田三成の軍勢の攻撃を受けて城は焼失した。

関ヶ原の戦いが終わったのち、木幡山の伏見城は徳川家康の手で再建されたが、その規模は縮小され、工事も秀吉のときのような突貫工事ではなく、初め仮殿を造り、後に徐々に本建築の工事を進めた。家康にとっては、江戸城や駿府の隠居城の工事のほうが重要であった。

慶長20年すなわち元和元年（1615）大坂夏の陣が起こり、大坂城が落城して豊臣氏が滅び、徳川氏の天下統一が完成してからは、大坂城に備えた伏見城の存在価値は失われたので、元和5年（1619）徳川幕府の命によって伏見城は破棄されることになった。

伏見城はまた桃山城とも呼ばれ、「桃山時代」という言葉の語源にもなっているが、実は桃山と

いう名は、木幡山の伏見城が廃城となった後になって生まれたものらしい、廃虚となった木幡山の城あとに植えた桃の苗木が、地味に適したのか、何万本にもふえて広い桃畠となり、開花期には非常に美しく、「桃山」と呼ばれ、芭蕉の俳句や頼山陽の詩にも読まれる天下の名勝の地となった。このため木幡山の伏見城も桃山城、桃山御殿と呼ばれるようになったのである。江戸時代の後期ともなると、指月の岡の伏見城のことは世の中から全く忘れ去られ、誰もが、伏見城は最初から木幡山すなわち桃山に存在したと思うようになった。

参考文献

- 河竹黙阿彌 [補修・河竹糸女、校訂・河竹繁俊、編纂・河竹繁俊]、1925、黙阿彌全集（全二十七巻）、第九巻、春陽堂、596-607。
 櫻井成廣、1971、豊臣秀吉の居城：聚落第・伏見城編、日本城郭資料館出版会。
 萩原尊禮編著、1982、古地震、東京大学出版会。
 渡辺 保、1988、歌舞伎手帖、駸々堂出版。

ぞうほ ももやまものがたり 増補 桃山譚

四幕目、大詰 加藤邸玄關先の場
 桃山城内庭中の場
 同中門外警固の場
 同城内大廣間の場

（新歌舞伎十八番の内、市川海老藏遺稿の正本、『桃山譚』）

〔役名——加藤主計頭清正、豊臣太閤秀吉、徳川家康、前田利家、石田三成、佐藤清兵衛、木村又藏、政所花園御前、尼幸藏主、淀君、其他。〕

（加藤邸玄關の場）——本舞臺三間の間破風造りの玄關、正面常足の二重、左右塗縁、杉戸、正面に蛇の目紋散しの襖、二重の前は張出して式臺、上の方一間中窓白壁、腰通り板羽目、下の方一間同じく後へ下げてやはり中窓腰羽目。この道具所々地震にて壁落ち柱倒れし飾り附。こゝに夜詰の侍○△□◎の四人袴一本差しにて、疊を持ちて立つてゐる、薄

どろどろ、早舞（注：歌舞伎の囃子の一つ）、物のこはれる音にて幕明く。

四人 まんざいらく、まんざいらく。

ト 地震の揺り來りし思入れにて、四人疊を投り出し、うつぶせになる、鳴物少し静かになりて、皆々起り、（注：トはト書き、脚本の台詞に添えて、役者の仕草などを書き記したもの。）

- なんと何れも、けしからぬ地震ではござらぬか、俄に家を揺り動かし、いまだにやまぬあの震動、
- △ まことに前代未聞の事、年代記で見ると、眼前出逢ふは今が初めて。
- 御殿は別條ござらぬが、壁は残らず震ひ落し、お座敷内に山が出來、往來もならぬ仕儀。
- ◎ 一度ならず兩三度かう震はれては命がたまらぬ。なんでも壓に打たれぬやう、庭へ出るに如くはない。
- まだ此の上にとどのやうな揺り返しが來ようも知れぬ、必ず油断はできませぬぞ。
- △ 何でも物の倒れぬ所へ、疊を敷いて鎮まるまで、蟄してゐるより仕方はない。
- 御前を始め詰合の御近習衆も、奥庭へ逃げられたれば、別條なき筈、
- ◎ それに又信心なす法華經の功力でも、當家の怪我はござらぬ、ござらぬ。
- かゝる變のある兆か、今宵は宵より空色悪く、九ッ過ぎより一天赤く、殊には井戸の水あふれ、
- △ 常事ならずと打擧り、衆評はいたせしが、天文博士にあらざれば、
- 大地震とは夢更知らず、狼狽へさわぐ我々共、
- ◎ あれあれ、又もや家鳴り震動いたすは、揺返しがまると見える、何れも油断しめさるな。
- 三人 心得てござる。

四人 まんざいらく、まんざいらく。

ト 又早舞、どろどろにてがらと崩れる音烈しく、四人俯伏せになる、玄關の破風、^{ひし}挫ぎになり、左右ともこはれ、後黒幕になる、ばたばたになり花道より加藤の臣四人何れも鎧下、胸當、^{すね}小手、^{うで}臙當、附太刀にて鐵の棒を持ち出來り、花道にて、

臣一 あれ見られよ方々、御玄關の柱が倒れ、破風がそのまゝ落ちたるからは、御殿も大方つぶれしならん。

臣二 主君は何れに御座あるか、御身の上心許なし、

臣三 もしや屋根の下ならば、命の限り腕限り、

臣四 倒れし家^{かたて}を鐵^{てつ}槌にて撥ね起して、お助け申さん。

臣一 片時も早く、いづれもござれ。(ト 皆々本舞臺へ來り、以前の四人を見て、)

臣二 これこれ何れも、御主君には別條もござらぬか。

四人 如何でござる、如何でござる。

○等
四人 まんざいらく、まんざいらく。

臣三 これこれ、最早地震はしづまりましたぞ。

臣四 心をたしかに持たつしやれ。(ト 揺起す、これにて以前の四人起上りて、)

○ これはこれは飯田氏を始め、各々方、

△ いづれも方には、お怪我もなきか。

臣一 いや、我々は兎も角も、御主君にはいかゞめされしぞ。

□ かゝる騒動の中なれば、

◎ 御主君の御様子も、

○等
四人 一向に存じませぬ。

臣二 言ひ甲斐なき人々かな、

臣三 いでこの上は、御寢所へ罷り越し、

臣四 君の御安否、

皆々 おたづね申さん。(ト 奥にて加藤清正の聲にて、)

清正 いや、氣遣ひいたすな、別條ないぞ。

臣一 や、あのお聲は御主君なるか、

臣二 まさしく屋根の下なる様子。

清正 唯今それへまるであらう。

ト ばたばた烈しき音にて、屋根の破風をばらばらと壊し、内より加藤清正髭鬢、^{ひげかづら}鎧下、^{ひただれ}直垂、^{めて}小手、臙當にて、馬手ざしを口に銜へ、鎧と太刀を抱え出来る。

臣一 こりや御主君には、

臣二 御安泰にて、

皆々 ましませしか。

ト これにて清正思入あって、

清正 雷鳴地震は天地の不思議、陰陽逆する氣によつて天に轟き地に動ずと、故老の話に聞及ぶ、寶徳文正の大地震も、斯くやと思ふ今宵の天變、主君の御身氣遣はしく、桃山御殿へ出仕なさんと思ふ折柄その方どもには、よくも駆附けまゐりしぞ。

臣一 唯今物見の築山より、東西南北見渡せしに、

臣二 月まだ残る眞夜中なれど、地中を震ひし土煙り、

臣三 月を覆うて闇夜の如く、更に文色も分からざりしが、

臣四 所々の篝火によく見れば、東寺清水八坂の塔、

臣一 家の棟高き神社佛閣、市中もよほど破損の様子、

清正 むゝ、扱は邊りの神社佛閣震災故に破損せしとか、氣遣はしきは桃山御殿、それ、(ト 屋根へ上り物見して)晝にもまさる所々の火の手に、遙に望む桃山の築地も倒れ營中は悉く破損の有様、いよいよ以て我君の御身の上、危し、危し。今御不審を蒙むつて、お目通りを遠ざけられ、謹慎の清正なれど、これより直に御殿へ立越え、君の御安否伺はん。

臣一 すりや、御主君には、

四人 桃山御殿へ、

清正 おゝ、誰かある、奥へまゐり大政所より拜領の、蛭巻の長刀持参いたせ。

○ 畏まつてござりまする。(ト 上手へはひる。)

清正 まつた飯田、坂本、齋藤、常本始めとして、小具足に身を固め、鐵槌を持参なすよう、長屋々々へ供觸いたせ。

臣三 畏まつてござりまする。(ト 兩人は下手
臣四 へ入る。)

清正 えゝ寸の間も心急く、早く長刀を持参せぬか。

○ はあゝ。

ト 上手より侍○長刀を持って出来る。清正は鎧を着にかゝる。

臣一 すりや我君には、鎧にて、

臣二 御前へ御出仕、

兩人 なされまするか。

清正 おゝ君の御身氣遣はし、そち達も供いたせ。

兩人 御供いたすでござりまする。(ト このとき下手にて、加藤の臣佐藤、木村の聲にて、)

佐藤 あいや、その御登城、暫く、

兩人 おとゞまり下さりませ。

清正 何と、

ト 下手より佐藤清兵衛、木村又藏の兩人、やはり鎧下小手臈當、附太刀にて出来る。

清正 やあ、誰かと思へば我愛臣、佐藤清兵衛、木村又藏、

臣一 何故君の御出仕を、

臣二 御兩所には、

皆々 おとゞめありしか。

佐藤 おとゞめ申すはお爲め故。

清正 何と、

佐藤 武者ノ小路は言ふに及ばず、桃山御殿も破損せし故、太閤の御身氣遣はしく、これより御殿へ御出仕あるは、御尤もにござりますれど、この度君の御不審蒙りお目通りを

禁ぜられしも、正しく石田小西等が佞辯を以て讒言せし故、

木村 未だ御赦免なき中に、押して御出仕ある時は、又もや彼等が奸計にて、いかなるお咎め蒙らんも計り難き此の時節、桃山御殿へ御出仕は、

佐藤 おとゞまり遊ばすこと、然るべしと、

兩人 存じまする。

清正 そち達が留むるも實に尤もながら、平日と事替り聞きも及ばぬ大地震、君の御身心許なし、假令御不審の筋あつて御勘氣蒙むる身にもせよ、出仕なして御安否を伺はぬは不忠の至り、押してこれより出仕なせば、その方共も供いたせ。

佐藤 誠忠無二の御主君故、左ほどに思召したまふは、まことの道にござりますれど、佞人讒者 蔓る世の中、

木村 今宵押しての御出仕は、下世話に申す石を抱いて淵にのぞむの譬の如く、いかなる越度にならんも知れず、

佐藤 御出仕の儀は遮つて、

木村 我々兩人お留め申す。

清正 假令何様留むるとも、押して登城いたさねば心濟まぬは幼年より、君のお側で人と成り、大恩受けしこの清正、登城なして御安否を伺はねば、心が濟まぬ。

佐藤 ではござりませうが御出仕あらば、御勘氣の身を以て推参なすは太閤を、蔑にいたすなどゝ、

木村 佞人讒者の舌頭にて、罪に罪を重ねる道理、平におとゞまり、

兩人 下さりませう。

清正 いやいや、清正思ひとまらぬ、是非とも登城いたさにやならぬ。

兩人 そこを何卒、

清正 まだまだ申すか、控へをろう。(ト きつと言ふ。)

兩人 はつ、(ト 辭儀をなす。)

清正 御勘氣の身を顧ず、推参なせしが越度となつて、まだ此の上に罪を重ね一命を召さるゝなら、武門を守りの弓矢神、正八幡は

言ふに及ばず我日本は神國なるに、助くる神のなき道理、神明誠を照したまへば、何とて此の身にお咎めあらん、まつた誠を照さずば此のまゝ、蟄しをつたりとも、五年この方朝鮮にて千辛萬苦も水の泡に切腹仰せ附けられん、兎にも角にも清正が一命かけての今宵の登城、必ずともに留むるな。

ト きつと言ふに、兩人ハツと平伏なす。

臣一 斯くまで忠義の思召し、神明納受ましませば、よもお咎めはござるまい。

臣二 御兩所にも支度めされ、君の御供いたされよ。

佐藤 斯くまで深き思召しを存せずして、御諫言申せしは、

木村 恐入つたる身の過り、いで此の上は一命かけ、お供いたすで、

兩人 ござりまする。

清正 (うなづきて、) 然らば汝等も服を改め、桃山御殿へ後より續け。

兩人 はつ。

ト 兩人下手へ入る、と直に引違へて下臣の三四出来り、

臣三 仰せの如く常本始め、各々身輕にいでたちて、

臣四 隊伍亂さず列を正し、表御門に控へをりまする。

清正 用意よくばこれより直に、桃山御殿へ推参なさん。

臣一 然し、道路は市中の者ども、

臣二 恐怖なして立ちさわけば、

臣二 わづかな道の桃山まで、

臣四 容易に往來なり難し、

清正 假令家の棟折り重なり、道の妨げなすとても、君を思ふ忠義の一心、

臣一 然らばこれより、

皆々 桃山御殿へ、

ト 花道へ行く。この時又大どろどろにて上手の窓ばらばらと壊れる。

○ あれあれ又も、

皆々 揺り返し、

清正 なに、これしきに、(ト 長刀をとんと突き、後を見返り、きつと見得あつて、) 者共續け。

皆々 はあゝ。

ト 大小入りの時の太鼓を冠せ、清正先に六人後へ附添ひ、花道へ入る。これにて道具廻る。

[はぎわら たかひろ 東京大学名誉教授]

[編集部注] 台本は縦書であり、繰返し記号で記されている箇所は、横書では繰返し記号の表記ができないため、同句を繰返して表記した。

ご 案 内

本誌の既刊分(1986年6月創刊)は、まだ少数ながら在庫がありますので、ご希望の方はお申込み下さい。10号の主な内容及び申込先は下記の通りです。

地震ジャーナル 10号 特集：迫りくる東京圏直下地震

巻頭言 10周年記念号の発刊に際して	萩原尊禮
カラー口絵 版画と文 地震と瓢箪と鯨	井野盛夫
江戸—東京の直下地震	萩原尊禮
首都直下のプレート構造	石田瑞穂
どうやって予防する?	萩原幸男
直下地震の危険度は?	力武常次
川崎市と直下型地震	杉山孝志
直下型地震に備える	荒 孝一
液状化対策は?	浜田政則
ライフラインの安全性	片山恒雄
そのとき社会は?	廣井 脩
金融・経済へのインパクト	織田 薫
損害保険はどうなる?	長島秀隆
災害は進化する	柳川喜郎

◇ご購入料 [郵送料を含む] 1500円
◇お申込先 東京都千代田区神田美土代町3
(財)地震予知総合研究振興会
[本誌綴込の振替用紙をご利用下さい]

地震ジャーナル●編集部

「稲むらの火」と広村堤防

津村建四朗

A Living God と「稲むらの火」

1854年12月23日（安政元年11月4日）と翌24日に相次いで発生した安政東海地震と安政南海地震はいずれもマグニチュード（M）8.4の巨大地震で東海道から南海道にかけての広い地域に激しい震動と大津波による甚大な災害をもたらした。それから40年あまり経った1896年（明治29年）6月15日東北地方の東部一帯では、ゆっくりと揺れつづける地震を感じたが、激しい震動ではなく、ほとんどの住民は特別な注意を払わなかった。ところが、30～40分後に、高いところでは25～30メートルにも達する大津波が三陸地方の海岸を襲い、死者約2万2000名というわが国の史上最大の津波災害が発生した。この地震のMは、津波の規模などからは8.5程度と推定されているが、震度分布から推定すると7.4程度にしかない。震源域における地殻変動の大きさにくらべ短周期の地震波の放出がすくない典型的な「津波地震」であった。明治の三陸地震津波として長く記憶されるほど甚大な被害を与えた最大の理由は、この特異な地震の性質であろうと考えられている。

1890年に来日し、日本に帰化して、多くの著作を通じて日本文化の海外への紹介に大きく貢献した文豪ラフカディオ・ハーン（小泉八雲）は、三陸地震津波の直後の1896年12月に、この津波災害の特徴と安政南海地震津波の際の一人の人物の献身的な活躍の逸話を想を得たと思われる「生神様」（A Living God）という作品を発表した。これは1897年に出版した著作集『仏の島の落ち穂』（Gleaming in Buddha-Fields）の中に収録され、世界中で読まれ、多くの人々に感銘を与えたと伝えられている。しかし、同じ物語がひろくわが国で知られるようになったのは、小泉八雲のA Living God（英文）の真髄を忠実に残しながら、無駄のない美しい日本語に凝縮した「稲むらの火」が書かれ、1937年から1946年までの10年間、小学校5年生用の国語の教科書の中で教えられ、当時これを学んだ子供達の脳裏に深く刻みつけられた結果である。

1983年5月26日に発生したM7.7の日本海中部地震は、日本海側の地震としてはまれにみる大規模のもので、これに伴う大津波が津波の経験に乏しい日本海沿岸

を襲ったため、この地震による死者104名中100名が津波の犠牲者という大きい津波被害が発生した。とくに、男鹿半島へ遠足に来ていた山村の小学生45名が津波にさらわれ、うち13名が死亡した痛ましい出来事が伝えられたことから、防災教育の重要性がひろく話題にあった。その中に「稲むらの火」が今も小学校で教えられているのなら、この悲劇は防げたのではないかという主旨の新聞への投書があった。

この投書がきっかけとなって「稲むらの火」の作者が、中井常蔵さんであり、この名文を書かれ、文部省の教材公募に応募されて見事入選された当時、同氏は28歳で、この物語のもととなった実話の舞台である和歌山県下で小学校の教員をしておられたことなどが紹介された。教科書に登場してから50年（掲載されなくなってから40年）も過ぎた1987年の防災の日に同氏が防災功績者として国土庁から大臣表彰を受けられたことは、この教材が長年にわたり防災意識の高揚に大きく貢献してきたことを評価されたものである。

小泉八雲の「生神様」は、日本の神の概念が西欧の神の概念とは著しく異なるものであることについて記したもので、3節からなり、第3節でひとつの代表例として津波災害から村人を救い、生きながら神として祀られた人のケースを紹介したものである。この作品は先にも述べたように、2回の大津波にまつわる実話に想を得たものと思われるが、実話そのものを忠実に描いたものではない。伝え聞いた安政南海地震津波の際の主人公の献身的な働きに対して尊敬の念を持っていた八雲が、三陸地震津波の惨状をきき、津波のおそろしさと機敏な対処の必要性について深く認識し、事実よりもさらに印象深い物語を一気に創作したものであろうと推測される。なお、地元出身である中井常蔵氏の「稲むらの火」も、史実よりも八雲の創作に忠実に書かれている。同氏は、実話の村の隣町湯浅町の生まれで、郷土の偉人を題材にした八雲の作品を師範学校時代に学び、深い感動にうたれたと回想しておられる。

地震学者の今村明恒東京帝国大学教授は、かねてから地震国であるわが国では、地震や津波に関する知識と防災意識を高める教育が重要であり、そのような教材を教科書に取り入れるべきであると提言していたが、その目的にぴったりの「稲むらの火」が採択されたことをよる

こび、これを教える教員のための手引き『稲むらの火』の教方に就て』を書き、1940年（昭和15年）に震災予防評議会発行の小冊子として、多くの小学校などに配布した。

この中で、「稲むらの火」の原典が八雲の「生神様」（今村は「仏陀の島の落ち穂拾い」、「生ける神」と訳した）であること、いずれも史実とは若干異なる点があることを述べ、実話として、(1)安政南海地震津波の実況、(2)実話の主人公浜口儀兵衛の地震津波時およびその後の活躍状況、(3)浜口と村民の関係、(4)海外でも有名であったことを示す逸話、を解説している。この懇切な手引きがあったことも、この教材の教育効果を高める上で役立ったものと思われる。

さて、「生神様」と「稲むらの火」の原文は、末尾にそのまま転載しているので原文の感銘は直接それらを読んで味わっていただくとして、共通しているストーリーの概要はつぎのようである。

海辺の村を見下ろす高台に住む庄屋の五兵衛は、秋の日の夕方、うなるような地鳴りを伴い、ゆっくりした揺れが長くつづく無気味な地震を感じた。つづいて浜辺に目を移した彼は、海水が風にさからって沖に向かって動き、みるみるうちに海底が露出してくるという異常な光景を発見した。彼は、これらの現象から津波が来襲することを予想した。この危険に気づかない海辺の村人達に危急を告げに行くには時間的余裕がないと判断した彼は、一計を案じ、家の傍の田に積まれた稲むら（稲の束を小屋の形に積み上げたもの）につぎつぎに火を放った。庄屋さんの家が火事だとみた村人達は全員消火のために高台に駆けつけたので、まもなくすさまじい勢いで村を襲い、跡形もなく流し去った津波から助かることができた。

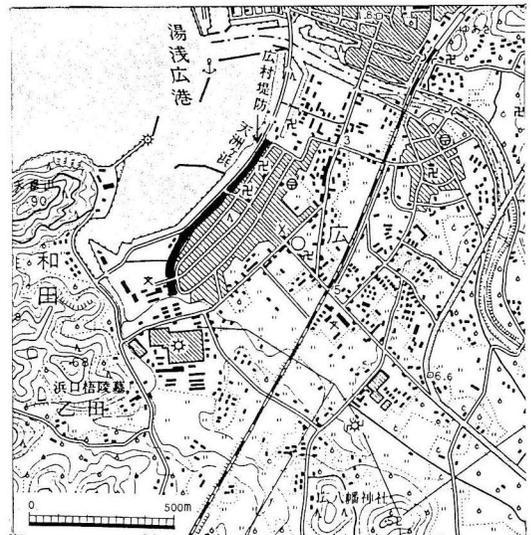
「生神様」では、日本や津波についての知識のない外国人にもわかるように、日本の海岸には、海底での地震や火山噴火に伴って発生した津波が数百年ごとに不規則な間隔をおいて襲い災害をもたらしてきたこと、明治三陸津波の例、主人公の人となりや、物語の舞台となる村の様子などを解説してから、事件の記述に入っているのに対し、「稲むらの火」では、「これはただ事ではない」とつぶやきながら、五兵衛は家から出てきた」という書き出しで、一気に事件に入り、その後の緊迫した経過をおそろしいほどの臨場感で描き、最後は、「稲むらの火は、風にあおられて又もえ上がり、夕やみに包まれたあたりを明るくした。始めて我にかえった村人は、この火によって救われたのだと気がつく」と、無言のまま五兵衛の前にひざまづいてしまった」として、災害直後の現場での村人達の感謝の情景で終わっている。一方、「生神様」の結びは、その表題が示すように、五兵衛の機転で命を救われた村人達がその後、彼を神として祀り、

100年以上経った今もこの神社に祈りを捧げている、となっている。なお、「生神様」の第2節では、日本の村の慣習では火事の場合は、村人全員が消火に駆けつけることがもっとも厳しい定めになっていると述べ、第3節への伏線を張っている。

実話：浜口梧陵の稲むらの火と広村堤防

さて、これらの物語のモデルとみられる実話について紹介する。実話の舞台である和歌山県有田郡広村（現在は周辺と合併して広川町となっている）は、紀伊水道からV字型に入り込んだ湯浅湾の奥に面した半農半漁の村であって、約100年ごとに南海道沖で発生する巨大地震のたびに大津波に襲われ、大きな被害を受けてきた。このため、古く応永年間に、この地を領した畠山氏は広の海岸に邸宅を構えるに当たって、海岸に長さ400間余、高さ海面上1間半、根幅3間以上、頂上幅1間の波よけ石垣を築いた。この石垣は極めて堅固に造られており、その後の津波や大潮にも耐えて現存している。しかし、その高さが十分でないため、大津波の場合にはこの石垣を乗り越えて村を襲い、毎回かなりの死者を出してきた。例えば、1707年（宝永4年）10月4日の宝永地震では、850軒中700軒が流失、192人も死者が記録されている。したがって、大地震の後に津波がくることは、この地では代々言い伝えられていた。

実話の主人公、浜口儀兵衛（第七代目、梧陵と号した）は、1820年（文政3年6月15日）、広村で生まれ、



広川町広（旧広村）付近の地図（現在）

黒い太線が史跡「広村堤防」。街の南西側に中学校（文）と紡績工場（ギ）がある。南の高台の上にある広八幡神社付近が避難先。



広村堤防（戦前撮影）

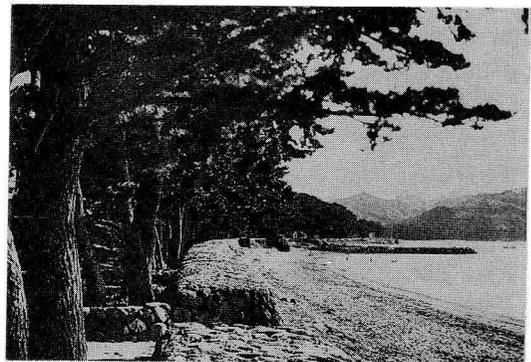
海側（右側）に波よけ石垣と松、堤防上にハゼの木が見える。現在では、海側の斜面はコンクリートで固められている。

12歳で地方の豪族浜口家を継いだ。浜口家は、元祿年間から銚子で醤油の醸造業を営み、江戸に店をかまえていたので、彼は、銚子や江戸と郷里とを往来して、家業の発展に努めるとともに、蘭学者三宅良斎、佐久間象山、勝海舟等から、西洋事情や兵学を学び、郷里の子弟の教育にも力を尽くした（ちなみに、中井常蔵先生も筆者も、彼が郷里の先覚者達と嘉永5年に創設した稽古場耐久社から発展した耐久中学や耐久高校に学んだ者である）。以下に述べる安政地震津波の際には、儀兵衛は、物語のような老人ではなく、まだ35歳の壮年であった。その後、維新時には、紀州藩の藩政にも加わり、また、明治4年には、中央政府の駅通頭（郵政大臣）、和歌山県大参事（長官）、明治13年には初代和歌山県会議長を務めるなど多くの公職を歴任した。明治17年一切の公職を退き、欧米視察に赴いたが、翌年その途中のニューヨークで客死した。

1854年7月9日（安政元年6月15日）に発生した伊賀上野の地震（M7¼）は、近畿地方の内陸部では最大級の地震で、広村でも強く感じ、村人は野天で一夜を過ごしたほどであった。このため、本年は津波がくるという流言が盛んであったという。12月23日（旧暦11月4日）午前10時ごろ6月よりも激しい地震（安政東海地震）があり、村人は津波をおそれて八幡山などに避難して一夜を過ごした。実際津波はきたが陸上に被害を生ずるほどのものではなかった。翌日は、穏やかな天気であったので、皆安心して家に帰った。ところが、16時頃、前日より格段に激しい地震（安政南海地震）が襲い、瓦は飛び、壁は崩れ、塀が倒れるという状況となった。また、巨砲の連発するような響きが聞こえた。このため、梧陵は壯者を励まして村民を立ち退かせるよう努力しているうちに、早くも怒涛のような津波が押し寄せた。逃げ遅れた者を避難させるため暫く踏み留まったの

ち、彼自身も激浪の中をようやく高台に逃げついた。まもなく日が暮れたので、壯者をうながして引き返し、たいまつを点じ、田の畔に積んであった稲むら（地元では、「すすき」と呼ぶ）に火を放った。この明かりによって、闇夜に路を失っていた多くの人々（梧陵の手記には、男女9名とある）が救われた。ついで、約1400人の避難民の飢えをしのぐため、寺に炊きだしを頼み、隣村から年貢米の借用の交渉を行なうなど、緊急の対応に奔走した。

この地震と津波による広村の被害は、流失158軒、全壊10軒、半壊46軒、浸水破損158軒で村中で害を受けなかった家は1軒もなく、死者は36人に達した。また、多くの田畑も流失した。このため、村は離散の危機に見舞われた。梧陵は、家屋50軒を新築して無料あるいは長期の年賦で貸し与え、農民には農具を、漁民には舟と漁具を買い与えるなど、救済に奔走した。さらに、将来の津波の害から村を護るとともに、職を失った村人に働く場を与えるため、私財を投じて大防波堤を建設する計画を立て、領主の許可を得た。この堤防建設には、荒廃しても重税のかかる田畑を堤防敷地として使用し、廃田免租を図るという目的もあったようである。工事は、津波の翌年安政2年の2月から始まり、同5年12月までのべ人員5万6730人を投じてつづけられた。このための費用は銀94貫344匁を要したという。もともとある波よけ石垣の背後に築かれた土盛りの大堤防は、当初、長さ500間の予定であったが、諸般の事情から370間（652m）で止められた。高さは2間半（3～3.4m、海面上約4.5m）、根幅11間（17m）、天幅4間（2.5～3m）の計画であった（カッコ内は現状）。海側の堤脚（石垣との間）には数百株の松樹、内側と堤上には数百株のハゼの木が植樹された。松樹を山から移植する際には、もと生えていた方位に注意深く植えさせたので1本も枯れなかったと伝えられている。



広の海岸（戦前撮影）

砂浜と波よけ石垣。松林の内側に沿って広村堤防がある。

浜口梧陵によって生活を取り戻した村人たちが、感謝の気持ちを表すため浜口大明神の社を建てようとしたことは事実であるが、梧陵は「我等儀神にも仏にも成りたき見にては決してこれなく、ただこの度の大難救済と村への奉仕は藩公への忠勤ともなることと心得たままでのこと、神社建立のことは藩公へも恐れあり、かくては今後村や村人への世話はでき難くなる」と説得して建設を中止させた。したがって、「生神様」に書かれたような神社は実在しないが、村人は梧陵を大明神様とよんだという。なお、1933年5月には、梧陵ほかの村の先覚者達による津波防災の偉業を顕彰するための「感恩碑」が波よけ石垣の中央部に海に面して建てられた。

梧陵によって築かれた「広村堤防」は1938年に、彼の墓所とともに国の史跡に指定された。

昭和の南海地震津波の体験

筆者は、1933年に広村で生まれ、先に述べたように、耐久中学校・耐久高校に学び、高校卒業までここで育った。ものごころがついたころから「梧陵さんの土手」と松林は絶好の遊び場であった。毎年、安政地震津波の記念日には、感恩碑の前の広場で先覚者に感謝し、海が平穏であることを祈る「津波まつり」が行なわれ、小学生も参列した。それに先立ち当日は早朝から村人総出で浜口山と呼ぶ小山の中腹から土をとり、おとなは、荷車やもっこで、子供は木綿の風呂敷に入れて堤防まで運び、これを補修するのが慣わしであった。また、安政地震津波の際、村人達が避難した八幡神社のある丘への避難訓練も行なわれた。ただし、これは各自の家からではなく学校から先生に引率されて行なったと記憶している。したがって、大地震の後には津波がくること、その場合は八幡様に逃げることは地元では子供でもよく教えられていた。

1946年(昭和21年)12月21日の夜明け前の4時20分過ぎ、当時中学1年生であった筆者は激しい震動と木造の家が大きく軋みつづける無気味な物音の中で目覚めた。M8.0の昭和の南海地震を震源域の間近で体験したのである。激しい揺れはいつまでつづくのかと思うくらいいつづいたがやがて収まり、停電して暗闇となった家の中はしばらく静まり返っていた。やがて沖のほうからゴーという音が聞こえ始めた(東方に数百m離れた線路を長い貨物列車が通るときの音に似ていたが、方向が正反対の海であった)。近所で誰かが「津波だ」と叫ぶのが聞こえた。その声を合図にしたように皆一斉に逃げ始め、かねてから教えられている八幡神社のある高台を目指して、てんでにいろいろな経路をとって必死に走った。筆者は、細い路地をぬけ最短距離で高台を目指したが、

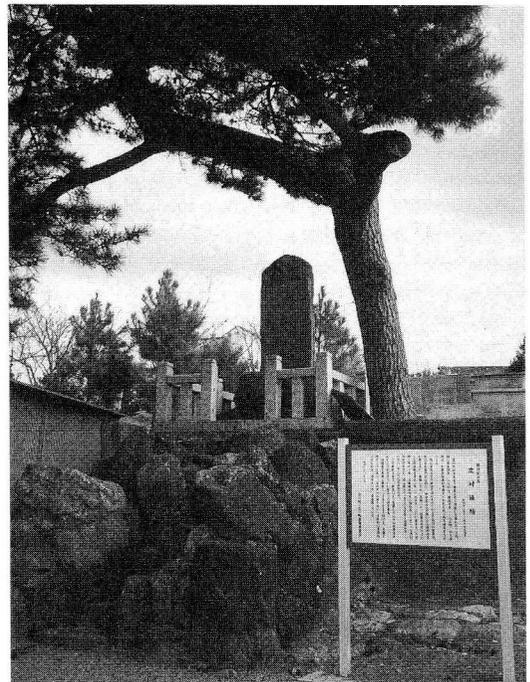
後から考えると途中で小川があり危険なコースであった。実際、小川にかかる橋の付近にはすでに津波の海水が地面に流れ始めていた。間一髪でここを走り抜け、無事生き延びられたのは幸運であった。この近くには紡績工場の社宅があり、よそから働きにきていた何人かの方が逃げ遅れて亡くなられた。広村全体の死者は22名であった。「広村堤防」に護られて、堤防の内側の家屋は、一部に床上あるいは床下浸水したが、流失しなかった。筆者の家は海辺から2番目の通りにあったが、浸水もせず、全く無事であった。一方、堤防の外側に新たに建てられた中学校や紡績工場およびその社宅などは、堤防に阻まれ、湾奥に集中し、村の南側を流れる江上川に沿って侵入した津波に襲われ、流失は免れたものの、高く浸水し、急な流れでかなり破損した。中学校のグラウンドと海を隔てる低いコンクリートの堤防は、津波によって破壊・流失し、グラウンドは数十センチメートルの厚さの砂で埋め尽くされた。

「広村堤防」は、浜口梧陵の意図した通り、その建設から約90年後に襲った大津波にも耐えて村の主要部を護ったが、津波への備えのない堤防外に開発された地域ではかなりの被害があったわけである。

なお、このときの津波は地震の約25分後に来襲し、最高は平均海面上4~5mに達した。

最後に、筆者が日頃気になっていることを2点記しておきたい。

ひとつは、津波の前には、異常な引き潮があると信じ



感恩碑と史跡「広村堤防」の説明板

ている人が多いことである。その原因には、引き潮で始まった津波を過去に経験した人の言い伝えを信じている場合の他に、「稲むらの火」の中のリアルな引き潮の描写の強い印象から、常にそうなると思ってしまう場合があるのではないかと危惧される。実際には、地震による海底の地殻変動次第で、まず潮が引く場合と、始めから津波が押し寄せてくる場合がある。地震が弱かったり、感じなくても異常な引き潮があれば津波の前触れとして警戒する必要があることは「稲むらの火」の教える通りであるが、逆は真とは限らず、強い地震を感じた場合や津波警報・注意報が出ている場合に、潮が引かないから津波はこないと考えるのは誤りで、危険であることを強調しておきたい。

もうひとつは、「広村堤防」の保護である。広村の浜辺は、戦前、まさに白砂青松の風光の地であった。波よけ石垣と大防波堤も、その自然と一体となった景観を形造っていた。南海地震以降、地盤沈下が引きがねになったのか、海岸の侵食がすすみ、砂浜は姿を消し、波が直接石垣に打ち寄せるようになったので、海には大量のテトラポッドが投入され、石垣と堤防の海側の面はコンクリートで固められて、すっかり人工的な姿に変貌した。松林は、一時、松くい虫のため全滅したが、その後植樹された松が成育して、むかしの姿を取り戻しつつある。今村明恒博士は、上記の小冊子のほかに「防浪堤」という小文で「広村堤防」を紹介しているが、その中で、この貴重な堤防の保護が必ずしもよくなく「堤防の内側斜面が隣接居住者によって損傷されつつある」ことを指摘

している。防災関係の啓蒙書などで「稲むらの火」とその実話を紹介する文章を目にすることが多くなった。これらを読まれて、感銘された読者が現地を訪れることも多くなるであろう。1993年には、和歌山県下で津波の国際会議が予定されており、外国の研究者達もこの有名な場所を訪れると思われる。郷土の先覚者が残されたこの貴重な遺産を大切に保護し、子孫に伝えられるよう地元の皆さんにお願いしたい。

本文を書くにあたり、浜口梧陵の玄孫・浜口道雄氏ならびに嘉納毅人氏より堤防の写真や関係文献など多くの参考資料を頂いた。また「稲むらの火」の作者・中井常蔵先生からは、執筆に至る経緯をご自分で書かれた小冊子『特集 稲むらの火』を頂いた。こころから御礼申し上げる。

小泉八雲の「生神様」の3節全体の日本語を読まれた方には、小泉八雲作品集3、『物語の文学』（河出書房新社）の平川祐弘訳「生神様」（125～146頁）をすすめる。巻末の解説（295～314頁）において訳者は、ここに簡単に紹介したことがらを浜口梧陵自身の手記など多くの原文を引用しながら詳細に解説されている。

また、本誌の5号（1988年5月6月発行）の書評欄で紹介した桜井信夫著『もえよ 稲むらの火』（PHP研究所）もこれらの物語と浜口梧陵の伝記で、小学生中級以上なら誰でも読めるようにやさしく書かれている。

[つむら けんしろう 福岡管区気象台台長]

●資料1 *A LIVING GOD* by LAFCADIO HEARN

From immemorial time the shores of Japan have been swept, at irregular intervals of centuries, by enormous tidal waves,—tidal waves caused by earthquakes or by submarine volcanic action. These awful sudden risings of the sea are called by the Japanese tsunami. The last one occurred on the evening of June 17, 1896, when a wave nearly two hundred miles long struck the northeastern provinces of Miyagi, Iwate, and Aomori, wrecking scores of towns and villages, ruining whole districts, and destroying nearly thirty thousand human lives. The story of Hamaguchi Gohei is the story of a like calamity which happened long before the era of Meiji, on another part of the Japanese coast.

He was an old man at the time of the occurrence that made him famous. He was the most influential resident of the village to which he belonged; he had been for many years its *muraosa*, or headman; and he was not less liked than respected. The people usually called him *Ojiisan*, which means Grandfather; but, being the richest member of the community, he was sometimes officially referred to as the *Chōja*. He used to advise the smaller farmers about their interests, to arbitrate their disputes, to advance them money at need, and to dispose of their rice for them on the best terms possible.

Hamaguchi's big thatched farmhouse stood at the verge of a small plateau overlooking a bay. The plateau, mostly devoted to rice culture, was hemmed in on three sides by thickly wooded summits. From its outer verge the land sloped down in a huge green concavity, as if scooped out, to the edge of the water; and the whole of this slope, some three quarters of a mile long, was so terraced as to look, when viewed from the open sea, like an enormous flight of green steps, divided in the centre by a narrow white zig-zag,—a streak of mountain road. Ninety thatched dwellings and a Shintō temple, composing the village proper, stood along the curve of the bay; and other houses climbed straggling up the slope for some distance on either side of the narrow road leading to the *Chōja*'s home.

One autumn evening Hamaguchi Gohei was looking down from the balcony of his house at some preparations for a merry-making in the village below. There had been a very fine rice-crop, and the peasants were going to celebrate their harvest by a dance in the court of the *ujigami*. The old man could see the festival banners (*nobori*) fluttering above the roofs of the solitary street, the strings of paper lanterns festooned between bamboo poles, the decorations of the shrine, and the brightly coloured gathering of the young people. He had nobody with him that evening but his little grandson, a lad of ten; the rest of the household having gone early to the village. He would have accompanied them had he not been feeling less strong than usual.

The day had been oppressive; and in spite of a rising breeze there was still in the air that sort of heavy heat which, according to the experience of the Japanese peasant, at certain seasons precedes an earthquake. And presently an earthquake came. It was not strong enough to frighten anybody; but Hamaguchi, who had felt hundreds of shocks in his time, thought it was queer, — a long, slow, spongy motion. Probably it was but the aftershock of some immense seismic action very far away. The house crackled and rocked gently several times; then all became still again.

As the quaking ceased Hamaguchi's keen old eyes were anxiously turned toward the village. It often happens that the attention of a person gazing fixedly at a particular spot or object is suddenly diverted by the sense of something not knowingly seen at all, — by a mere vague feeling of the unfamiliar in that dim outer circle of unconscious perception which lies beyond the field of clear vision. Thus it chanced that Hamaguchi became aware of something unusual in the offing. He rose to his feet, and looked at the sea. It had darkened quite suddenly, and it was acting strangely. It seemed to be moving against the wind. *It was running away from the land.*

Within a very little time the whole village had noticed the phenomenon. Apparently no one had felt the previous motion of the ground, but all were evidently astounded by the movement of the water. They were running to the beach, and even beyond the beach, to watch it. No such ebb had been witnessed on that coast within the memory of living man. Things never seen before were making apparition; unfamiliar spaces of ribbed sand and as Hamaguchi gazed. And one of the people below appeared to guess what that monstrous ebb signified.

Hamaguchi Gohei himself had never seen such a thing before; but he remembered things told him in his childhood by his father's father, and he knew all the traditions of the coast. He understood what the sea was going to do. Perhaps he thought of the time needed to send a message to the village, or to get the priests of the Buddhist temple on the hill to sound their big bell……. But it would take very much longer to tell what he might have thought than it took him to think. He simply called to his grandson: —

“Tada! — quick, — very quick!……Light me a torch.”

Taimatsu, or pine-torches, are kept in many coast dwellings for use on stormy nights, and also for use at certain Shintō festivals. The child kindled a torch at once; and the old man hurried with it to the fields, where hundreds of rice-stacks, representing most of his invested capital, stood awaiting transportation. Approaching those nearest the verge of the slope, he began to apply the torch to them, — hurrying from one to another as quickly as his aged limbs could carry him. The sun-dried stalks caught like tinder; the strengthening sea-breeze blew the blaze landward; and presently, rank behind rank, the stacks burst into flame, sending skyward columns of smoke that met and mingled into one enormous cloudy whirl. Tada, astonished and terrified, ran after his grandfather, crying, —

“Ojiisan! why? Ojiisan! — why?”

But Hamaguchi did not answer: he had no time to explain; he was thinking only of the four hundred lives in peril. For awhile the child stared wildly at the blazing rice; then burst into tears, and ran back to the house, feeling sure that his grandfather had gone mad. Hamaguchi went on firing stack after stack, till he reached the limit of his field; then he threw down his torch, and waited. The acolyte of the hill-temple, observing the blaze, set the big bell booming; and the people responded to the double appeal. Hamaguchi watched them hurrying in from the sands and over the beach and up from the village, like a swarming of ants, and to his anxious eyes, scarcely faster; for the moments seemed terribly long to him. The sun was going down; the wrinkled bed of the bay, and a vast sallow speckled expanse beyond it, lay naked to the last orange glow; and still the sea was fleeing toward the horizon.

Really, however, Hamaguchi did not have very long to wait before the first party of succour arrived, — a score of agile young peasants, who wanted to attack the fire at once. But the Chōja, holding out both arms, stopped them.

“Let it burm, lads!” he commanded, — “let it be! I want the whole *mura* here. There is a great danger, — *taihen da!*”

The whole village was coming; and Hamaguchi counted. All the young men and boys were soon on the spot, and not a few of the more active women and girls; then came most of the older folk, and mothers

with babies at their backs, and even children,—for children could help to pass water, and the elders too feeble to keep up with the first rush could be seen well on the way up the steep ascent. The growing multitude, still knowing nothing, looked alternately, in sorrowful wonder, at the flaming fields and at the impassive face of their Chōja. And the sun went down.

"Grandfather is mad, — I am afraid of him!" sobbed Tada, in answer to a number of questions. "He is mad. He set fire to the rice on purpose: I saw him do it!"

"As for the rice," cried Hamaguchi, "the child tells the truth. I set fire to the rice……Are all the people here?"

The Kumi-chō and the heads of families looked about them, and down the hill, and made reply: "All are here, or very soon will be... We cannot understand this thing."

"*Kita!*" shouted the old man at the top of his voice, pointing to the open. "Say now if I be mad!"

Through the twilight eastward all looked, and saw at the edge of the dusky horizon a long, lean, dim line like the shadowing of a coast where no coast ever was, — a line that thickened as they gazed, that broadened as a coast-line broadens to the eyes of one approaching it, yet incomparably more quickly. For that long darkness was the returning sea, towering like a cliff, and coursing more swiftly than the kite flies.

"*Tsunami!*" shrieked the people; and then all shrieks and all sounds and all power to hear sounds were annihilated by a nameless shock heavier than any thunder, as the colossal swell smote the shore with a weight that sent a shudder through the hills, and with a foam-burst like a blaze of sheet-lightning. Then for an instant nothing was visible but a storm of spray rushing up the slope like a cloud; and the people scattered back in panic from the mere menace of it. When they looked again, they saw a white horror of sea raving over the place of their homes. It drew back roaring, and tearing out the bowels of the land as it went. Twice, thrice, five times the sea struck and ebbed, but each time with lesser surges: then it returned to its ancient bed and stayed, — still raging, as after a typhoon.

On the plateau for a time there was no word spoken. All stared speechlessly at the desolation beneath, — the ghastliness of hurled rock and naked riven cliff, the bewilderment of scooped-up deep-sea wrack and shingle shot over the empty site of dwelling and temple. The village was not; the greater part of the fields were not; even the terraces had ceased to exist; and of all the homes that had been about the bay there remained nothing recognisable except two straw roofs tossing madly in the offing. The after-terror of the death escaped and the stupefaction of the general loss kept all lips dumb, until the voice of Hamaguchi was heard again, observing gently, —

"*That was why I set fire to the rice.*"

He, their Chōja, now stood among them almost as poor as the poorest; for his wealth was gone — but he had saved four hundred lives by the sacrifice. Little Tada ran to him, and caught his hand, and asked forgiveness for having said naughty things. Whereupon the people woke up to the knowledge of why they were alive, and began to wonder at the simple, unselfish foresight that had saved them, and the headmen prostrated themselves in the dust before Hamaguchi Gohei, and the people after them.

Then the old man wept a little, partly because he was happy, and partly because he was aged and weak and had been sorely tried.

"My house remains," he said, as soon as he could find words, automatically caressing Tada's brown cheeks; "and there is room for many."

Also the temple on the hill stands; and there is shelter there for the others."

Then he led the way to his house; and the people cried and shouted.

The period of distress was long, because in those days there were no means of quick communication between district and district, and the help needed had to be sent from far away. But when better times came, the people did not forget their debt to Hamaguchi Gohei. They could not make him rich; nor would he have suffered them to do so, even had it been possible. Moreover, gifts could never have sufficed as an expression of their reverential feeling towards him; for they believed that the ghost within him was divine. So they declared him a god, and thereafter called him Hamaguchi Daimyōjin, thinking they could give him no greater honour; — and truly no greater honour in any country could be given to mortal man. And when they rebuilt the village, they built a temple to the spirit of him, and fixed above the front of it a tablet bearing his name in Chinese text of gold; and they worshipped him there, with prayer and with offerings. How he felt about it I cannot say; — I know only that he continued to live in his old thatched home upon the hill, with his children and his children's children, just as humanly and simply as before, while his soul was being worshipped in the shrine below. A hundred years and more he has been dead; but his temple, they tell me, still stands, and the people still pray to the ghost of the good old farmer to help them in time of fear or trouble.

●資料2 稲むらの火 原文

[小学校5年生用国語教科書(1937~46年)]

「これはたゞ事でない。」

とつぶやきながら、五兵衛は家から出て来た。今の地震は、別に烈しいといふ程のものではなかつた。しかし、長いゆつたりとしたゆれ方と、うなるやうな地鳴りとは、老いた五兵衛に、今まで経験したことのない無気味なものであつた。

五兵衛は、自分の家の庭から、心配げに下の村を見下した。村では、豊年を祝ふよひ祭りの支度に心を取られて、さつきの地震には一向気がつかないもののやうである。村から海へ移した五兵衛の目は、忽ちそこに吸附けられてしまつた。風とは反対に波が沖へ沖へと動いて、見る見る海岸には、廣い砂原や黒い岩底が現れて来た。

「大變だ。津波がやってくるに違ひない。」と、五兵衛は思った。此のまゝにしておいたら、四百の命が、村もろ共一のみにやられてしまふ。もう一刻も猶豫は出来ない。

「よし。」

と叫んで、家にかけて込んだ五兵衛は、松明を持って飛出して来た。そこには、取入れるばかりになつてゐるたぐさんの稲束が積んである。

「もつたいないが、これで村中の命が救へるのだ。」

と五兵衛は、いきなり其の稲むらの一つに火を移した。風にあふられて、火の手がぱつと上つた。一つ又一个、五兵衛は夢中で走つた。かうして、自分の田のすべての稲むらに火をつけてしまふと、松明を捨てた。まるで失神したやうに、彼はそこに突立つたまゝ、沖の方を眺めてゐた。

日はすでに没して、あたりがだんだん薄暗くなつて来た。稲むらの火は天をこがした。山寺では、此の火を見て早鐘をつき出した。

「火事だ。莊屋さんの家だ。」

と、村の若い者は、急いで山手へかけ出した。續いて、老人も、女も、子供も、若者の後を追ふやうにかけ出した。

高臺から見下してゐる五兵衛の目には、それが蟻の歩みのやうに、もどかしく思はれた。やつと二十人程の若者が、かけ上つて来た。彼等は、すぐ火を消しにかゝらうとする。五兵衛は大聲に言つた。

「うつちやつておけ。——大變だ。村中の人に 来てもらふんだ。」

村中の人は、追々集つて来た。五兵衛は、後から後から上つて来る老若男女を一人々々數へた。集つて来た人々は、もえてゐる稲むらと五兵衛の顔とを、代る代る

見くらべた。

其の時、五兵衛は力一ぱいの聲で叫んだ。

「見ろ。やつて来たぞ。」

たそがれの薄明かりをすかして、五兵衛の指さす方を一同は見た。遠く海の端に、細い、暗い、一筋の線が見えた。其の線は見る見る太くなつた。廣くなつた。非常な早さで押寄せて来た。

「津波だ。」

と、誰かが叫んだ。海水が、絶壁のやうに目の前に迫つたと思ふと、山がのしかゝつて来たやうな重さと、百雷の一時に落ちたやうなとゞろきを以て、陸にぶつた。人々は、我を忘れて後へ飛びのいた。雲のやうに山手へ突進して来た水煙の外は、一時何物も見えなかつた。

人々は、自分等の村の上を荒れ狂つて通る白い恐しい海を見た。二度三度、村の上を海は進み又退いた。

高臺では、しばらく何の話し声もなかつた。一同は、波に呑み取られてあとかたもなくなつた村を、たゞあきれて見下してゐた。

稲むらの火は、風にあふられて又もえ上り、夕やみに包まれたあたりを明るくした。始めて我にかへつた村人は、此の火によつて救はれたのだと気がつくと、無言のまゝ五兵衛の前にひざまづいてしまつた。

『資料・日本の地殻水平歪』 限定部数複製頒布のお知らせ

本書は、国土地理院の承認を得て、同院の技術資料 F・1 No.6 [日本の地殻水平歪] を、当財団が研究資料として研究者の利便を目的とし、その複製版を限定発行したものです。

ご希望の方々のために、下記のような実費頒布を致しております。お問い合わせ下さい。

日本の地殻水平歪 国土地理院編

- 体裁 上製・靭判 本文 133頁 2色刷
付録 カラー歪図 2編
- 頒布実費 [送料を含む] 20,000円
- 申込先
〒101 東京都千代田区神田美土代町3
(財)地震予知総合研究振興会
☎03-295-1966 FAX03-295-1996
- 郵便振替口座 東京 1-109120

なお、限定部数のため、在庫も少数となりましたので、お問い合わせ下さい。

財団法人 地震予知総合研究振興会
〒101 東京都千代田区神田美土代町3

1990年イラン地震に想う

ハギギ志雅子

イランの坊さん

1979年、イランはイスラム革命の嵐が吹き荒れ、どこもかしこもイスラム一色に染まろうとしていた。頭にアンマーメ（ターバン）を巻き、アバー（外被）を着たイスラムのお坊さんが注目を浴び、その地位が見直されつつあった。雨後の筍のように、どこにもお坊さんは現われ、政治に口出しをし、もはや、お坊さんがいなくては何事も成立しなくなっていた。

そうしたお坊さんを苦々しく思い、相手にしない州があった。イラン北方、ソ連に近い町、ラシュト市あたりでは、お坊さんが通ると嘲笑が洩れたものだ。ギラン州の人々は、お坊さんが政治に口出しするなんて片腹痛い、お坊さんはお寺にでも籠ってお祈りでもしていればいい、と聞こえよがしに言ったものだ。なかでもラシュト市では、お坊さんへのいやがらせさえ見られるありさまだった。お坊さんとわかるとタクシーの運転手が乗車拒否をするのだ。アバー（外衣）とターバンをくるっと捲いて小脇にかかえ、まんまとタクシーを呼び止め目的地に向かう機転のきくお坊さんもいる。

いよいよイラクとの戦争が始まった1980年からは、何だかんだと言いつを並べ立てて聖戦への参加を拒むのもギラン州の人々だった。戦死者をたくさん出している他州から見ると、ギラン州という所は「不信仰にも程がある」人々の住む所と映っていた。

ギラン州の人々は昔から教育熱心、

西の文化、東の文化の行き交う地理的条件を備えている。イスラムの枠の中だけにとどまっている人々ではなかった。

地表のギラン州は、地中海性気候に恵まれた農業地帯として発達し、見渡す限り緑におおわれている。ギラン州の男女は歌と踊りにたけ、折あるごとに歌い、そして踊る。

アジア・プレートと、ヨーロッパ・プレート、アフリカ・プレートなどの接点がイランのアルボルス山脈回りであるなど、誰が想像したろうか？ 地下の変化は地上の人々には想像もできない出来事である。

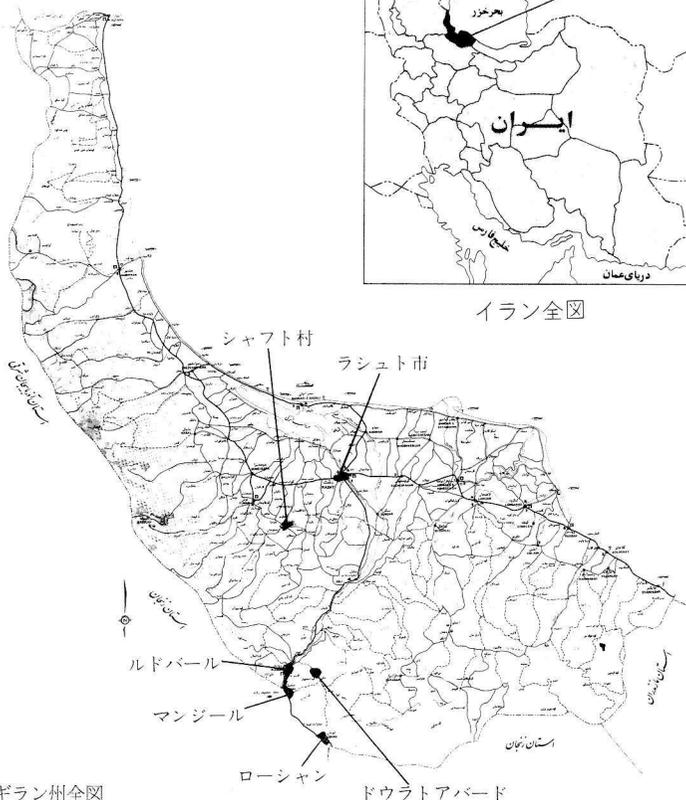
直下型地震

地中のエネルギーが、そうした接点に集中し吹き出すように地表を揺るがすメカニズムの謎は、人智の域を越えている。今回のギラン州に発生した地震は直下型地震といわれている。地震発生の日、1990年6月21日からちょうど6ヶ月後、12月22日、ギラン州訪問のチャンスを得て、被災地を間近に見ることができた。その感想は、まさに直下型地震の怖さであった。

震源地ローシャン、マンジール、



イラン全図



ギラン州全図



シャフト村の小学校跡

ここで6ヶ月前まで子供たちが学業をしていた。まるで古代の遺跡の前に立っているかのよう。

ルドバールの町々は原形を残さないまでに破壊の跡がひどく、何者かが悪意をもって押しつぶしたかのようだった。

震源地から50~70 km 離れているラシュトの町には、今は人に貸してある我が家があり、木造と煉瓦の半々造りである。100年を経た老朽建築に望みはかけていなかったのだが、地震後の情報では何とか無事だったようである。ラシュト市は近郊を入れると人口40万人といわれ、ちょっとした小都市だが、そのちょっとした小都市を車でぐるっと廻ると、地震跡の被害がありありと見えて面白い。面白いということばは適切でないかもしれないが、直下型ということばを念頭に入れて市内を廻るとやはり面白いのだ。

ラシュト公園わきの巨大な貯水槽が、ぐんにゃりと倒れて形もない。かつては蔭がからみ、貯水槽全体を緑色の塔として景観を成していたものだ。我が家から歩いて5分ほどの所である。また我が家から50 m先の所には、8階建近代アパートの姿形がなくなった。空き地があんぐりと口を開けて痛ましい。ラシュト市全体の死者は200人にも満たなかったが、このアパートだけで100人以上の死者を出したのだ。思えば直下型地震ほどこわいものはない。たったの50 mか100 m離れた我が家

に何事もなく、たった1個の花瓶が欠けた程度の被害に比べ、これはまた、何ということだろう。

地震発生後、このつぶれたアパートは手抜き工事の結果だという噂が広まり、工事責任者は逃亡中だとか、裁判にかけられているとかの話である。本当にそうなのだろうか？ ラシュト市内をぐるっと廻ってみると、何の脈絡もなく、ある家はぶちこわされ、そのすぐそばの別の家は何事もなかったように鎮座しているのだ。地震の強度はある点において激しく、それ以外においてはそれほどでもないということはある得のだろうか？

M 7.3の震度は、我が家から50 m離れたアパートにも我が家にも同じように襲いかかったのだろうか？ 地中からのエネルギーはピリピリと走る神経のように地表に向かい、その神経に当たったところが無残にも崩れるという結果になったのではないだろうか？ 誰も地中のエネルギーを見た者はないし、そのとき、我が家の地下と、アパートの地下には計測器も置かれていなかったのだし、それを比較する材料は何もないのだ。直下型地震のメカニズムが明らかにされていない世の中では、私のような素人が好きなように想像することも許されていいのだろう。私はラシュト市内を車で走りながら、

好きなように想像をたくましくした。アパートの工事責任者とアパートの住民には気の毒だが、悪い“くじ”をひいたようなものだ、と考えながら…。

4つのオンソール

古代イラン人は、地球を4つのオンソールから成っていると考えた。オンソールとは要素ということである。日本にも、そのような考え方があるのだろうか？ 中国には5つのオンソールの考え方があると聞いたが、それが何であるかは忘れた。イランの場合は、水・火・地・風である。風という部分がいかに面白いので記憶している。存在しているようで存在しない、存在していないようで存在している。イラン人は4つの要素のうち、風が重要であると考えているようだ。風の作用は生命とつながっていると考えられる。

火・水・地・風は、考えようによっては火災・水害・地震・風害ともつながり、地上は天変地異の歴史でもあることを思い出させてくれる。刻々と変化する地球上での生活は、危険が迫りつつある明日への警告でもある。変化に注意を向け、観測を怠ってはならない。

ギラン地方に起こった最後の大きな地震は1485年の記録がある。500

年の年月が経たことになる。500年の年月は、人間の人生サイクルからすると忘却の時間に等しい。自然のサイクルを人間の寿命サイクルで測る困難がここにある。

二十世紀に生きるギラン州の人々は、かつての被害甚大と伝えられた1485年の地震のことは忘却の彼方に流し忘れてしまった。ギラン地方は再び繁栄を盛り返し、人は増え、地は緑、木には果実、茶の葉は芳しいチャイを産した。人々はチャイを楽しみ地を耕し慈雨を待った。慈雨は約束でもしたようにギランの地をうるおし、他州の人々は休養の地としてギラン地方を訪れるのだった。

地変は予告もなく、法則もなく、いきなりやってくるものなのだろうか？ 誰が想像したろうか、人命の断たれる瞬間が刻々と近づいているなどと…。死はゆっくりと枯れるようにやってくるはずではなかったのか。

地変は本当に予告もなく訪れるのだろうか？ 去る12月のイランへの旅で、私はいろいろな人の証言を聞いた。タクシーの中で、バザールの中で、友人の家で…。人はいろいろなことを言うのであった。

ルドパール地区のあるデヘ（村）の人は、地震の前夜、地下から牛の鳴き声のようなうなり声を聞いている。そのときは自分の耳を疑ったその人も、あれは地震の前兆であったと証言している。

また同じルドパール地区のあるデヘ（村）の人は、前夜、自分の家が移動しているように感じ、訝しく思ったことを証言している。

カスビ海沿岸の漁村で、当夜、漁師が数名、海に入って網を引く作業をしていたが、肩まであるゴム長を着て海に入ったときは肩まであった海水が、アッという間に失くなり、「水がどこかに行ってしまった！」と思っている間に大波が打ち寄せきて、這々のていで岸辺に逃れた。

と証言している。

地震当夜

時は、6月21日と22日の境界の時間、夜中の12時というドラマチックな時間をねらって、地中のエネルギーは、はげぐちでも求めるようにギラン州をはじめ、イラン北方6万平方キロメートルを揺るがした。4百万の人々が恐怖の80秒を味わった、といわれる。

ラシュト市に住んでいる義母のアパート、5階の居間では、ぶら下がっているシャンデリアが振り子のように揺れ、ガラスの先端が30~40センチ上方の天井に当たり損傷した。天井には、そのときのキズ跡が残っている。時化（シケ）で船が揺れているときのような感覚で、と義母はそのときの様子を語ってくれた。地震の最中は動きもならず、ただ神に一刻も早く止まってくれることを祈り、ようやく止まったときに建物から脱出を考えている。停電が、その後につづいたため、懐中電灯で足下を照らし木底のサンダルで階段を、一步一步、降りて行ったということである。コンクリート、ガラスの破片が階段を埋め、歩行が困難、階下に近づくにつれてひどくなり、外からの恐怖につかれた人たちの悲鳴が聞こえてくる。ようやく近くの公園の空間にたどりつくと、そこはすでに人でいっぱいになっていた。振り返ってアパートのビルを見ると、建物が左に揺れ、そして右に揺れるさまが肉眼でも確認された、ということである。

一方、ラシュト市内ゴルサール区に住んでいる知人の一人は当夜のことを、つぎのように話してくれた。“その夜、地震がきてようやく揺れが止まったとき、一家の主として妻や子供達をなだめる意味で、「大丈夫、大丈夫…」と連呼したが、ちっとも大丈夫ではない。あの瞬間、大

丈夫と感じた人は一人としていなかったから。知人が使っているターレシュ出身の女中が、普段は決してターレシュの方言「タ」の字も出さないのに、地震発生後、何やらわけのわからないターレシュの方言をわめき散らしていた”ということである。ラシュト市は震源地ルドパールから50キロ北に離れた所である。

それでは当夜、ルドパールなどの震源地では何が起こったのだろうか。知人のサラリーさんは、その夜、いつものようにルドパール地区ジュバン村の自宅地震を迎えた。バリバリと音のする中を、7人の子供達と妻の安全を確認すると数十歩離れた山のほうにある父母の家のあるほうに走る。その間、道は暗く目に入るものといっても何も無い。しかし、その感触で父母の住む家の子細が目に見え、父母の名を呼ぶ。95歳になる母と100歳になる父の安全を確認する。棟が並ぶ兄家族の家は、戸の位置も物の位置も乱雑このうえなく、柱や壁がすでに倒れている。兄と兄嫁の名を呼ぶが答がない。目が次第に慣れ、人の気配が空気を伝わってくる。土ぼこりの中で兄嫁の存在を発見。顔が土中に埋まっているのを夢中でかき分け、口と鼻を空に出してやる。よく見ると牛の両脚が兄嫁の肩の辺りにかかり、しかも牛の角が兄嫁の脛を貫いている。牛の体重が兄嫁にのしかかり、動かすこともできない。柱と柱が絡み合っていて、その場を動くことがすでに危険であることを承知だが、つぎの犠牲者を探して位置を変える。兄の子供達が折り重なるようにして倒れている。口と鼻の土を払い、つぎの者、つぎの者を求めて右往左往する。時間の経過がわからないままに動き廻り、ときに何か倒れかかってくるすき間をぬって、数えきれないほどの人命救助をする。気がつくと夜は明け、手の爪は剥がれ、指先からは血が止めどなく流れていた。

近くの泉の水は枯れた。水が断たれ救出作業の力も尽きた。水とパンが救援部隊を通して運ばれてきたのは、地震の日から四日目のことだったという。地震では死ななかつた人も生きる望みが次第に薄れていったということだった。いまサラリーさんは、ラシュト市に一部屋を借り、24人がその部屋に寝起きしている95歳の母と100歳の父も交えて…。

地震観

悪夢と地獄を体験して生還した人々の地震観は、どんなものなのだろうか。

震源地マンジールの町を貫通する幹線道路の壁面に、つぎのようなことが書かれている。

「今回の地震は天からの試練である！」（インゼルゼレ エムタハーネ エラーヒ アスト）

これが地震を体験した人々の感想なのですか？と聞いてみる。

“とんでもない、神だの天だのと持ち出すのは、お坊さんに限ってまずよ。彼らは神の名を語って被災者に救いの手のべようとしませんのですから…。天災を神との関わりで片づけようとしているのです”

真面目な顔で答えている。かと思うと“実はカスピ海沖で、ソ連の政府とイランの政府が手を結んで、石油の発掘のために使った爆破物が地中の何とか層に達し、それが原因となって今回の地震の発生となったのです。聞いてご覧なさい。海辺に近い町ではみんな「きのこ雲」のような爆破の煙や硝煙を見た者が無数にいますよ。私もあの夜は空中で閃光を見ました”と、こんな具合である。

何かといえば政府のせいにしたがるギラン州の人々。これだけは地震前も今も変わっていない。まるで地震が起きたのは政府のせい、といわんばかり。政府は…、“ご覧なさい、

そんな心掛けだから天災が発生するのです”と冷たい素振り。

ラシュト市の一角、ゴルサールは上流クラスの住宅街。M7.3の地震にもビクともせず、そこだけは地震がこなかったかのように平常通り。神様も不公平なもの、とささやき始めた11月、大雨がきて排水溝が詰まり、ラシュト一角は「ヴェニス」と化し舟で行き来をする始末。ゴルサールの被害が大となって、少しはラシュト市民の溜飲が下がったといわれている。

ギラン州には、何でもやってくるといわれている。地震でも、水害でも、とうそぶいているところに雪が降ってきた。ラシュトの人々は“そら、雪もきた。今に何が来るか”と言っているうちに停電になった。停電もやはり来るものの一つに数えるべきなのか？停電には慣れているのか、イランの人々は動じるふうもない。自動的にガス灯が点く仕組みになる装置を備えている家もある。

買い物中に、いきなり停電になり、闇が訪れる。

「早く、明かりを！」と客が言っている。「あんたが、また、どうして？」と店の者が呑気にからかっている。「私だって、そりゃあ、明かりのあるところでものを見たいですよ」と客が抗弁している。

あるときなどは、メガネ屋さんでいきなり停電になり閉口した。万事休す、という気持ちで翌日出直そうと思っていると、店中の客は動じるふうもなく、黙々とフレームの選択に余念がない。鏡に映る映像が誰のものとも定かでない中で、これが一番自分の顔に似合っているようだと言ってフレームを選ぶ人には恐れるしかなかった。9年間に及ぶイラクとの戦争が彼らをこのようにしたたかにしたのか、と思うしかない。

しかし、このしたたかな人々も、いったん地震のことになると顔色が失くなる。「ゼルゼレ（地震）」とい

う単語が口から発せられるだけでピーンと空気が張る。

「あれほどの恐怖は生涯でありませんでした」と異口同音に声をひそめて言う。その声をひそめるさまは、まるで地下の怪物に感づかれぬようにと気をつけているようでもあった。押し殺した声使いになるのだった。神の怒りに触れたとは認めたくない人々だけに、人前では様々に政府の援助の足りない点を問題にする。その人々も、心の底から流れる本音は“自然の力”に対する恐れであり、抗しがたい“自然の力”への恐怖である。カスピ海沖での爆破物で地震が起こったなどと本気で考えている人はいない。地が揺れ、歩けないほどに揺れ、地が揺れ、立ち止まれないほどに揺れ、山が、建造物が何の容赦もなく人の上に倒れてくる80秒間を味わった人々は、もはや自然の前では無条件の敗者でしかない。祈るとすれば神への祈りだし、呼ぶとすれば神の御名でしかない。死が目の前にやってきて去ったあの一瞬は、千年の長さに等しい、とギランの人々は口々に言う。心なしか若い人までがめっきりと白髪が増え、千年という年月は確実に肉体の上にも顕れているような気がした。震源地では得体の知れない皮膚病が発生し、町医者にやってくる患者には病名に前例のない者が増えたという。人間は、かくもデリケートな生き物であり、自然は、かくも粗雑しくできるのだ。

イラン人の死生観

死はゆっくりとやってくるものではなかったのか？ルドパール地区、エルブレス山脈の山々は揺れながら崩れた。4つのデヘ（村）が下敷きとなり、命ある者を道連れにした。4つのデヘ（村）の生き残った人々を収容した収容村「ドウラトアバード」を視察して廻った。ドウラトア

バードは風の通り路か、風の吹き溜まり場所かと疑わんばかりの風の渦巻く所に立地していた。聞くと、そこは24時間休みなく風の吹く所であることがわかった。どうしてまた、そんな目も開けてられない場所を選ばなければならなかったのか。

はじめ、村が山崩れで呑み込まれたとき、政府は山から遠いルドパールに移転することを提案したが、デヘ（村）の人々は、どうしてもルドパールまで降りることに賛意を示さなかった。かといって、もう一度山の崩れた跡に村を造り直す勇気もない。ちょうどルドパールと自分たちのデヘ（村）の埋まった中間あたりがドウラトアバード（政府村）であった。私はドウラトアバードに行き、はじめて彼らの心情を察することができた。そこからちょうど4つのデヘ（村）が一度に埋まった山の崩れた跡が帯のように見えるのだった。その一条の帯は、生々しく何ごとかを語ってくるようであった。

彼らの子供、彼らの親、彼らの夫、彼らの妻、彼らの愛しい者すべてを一条の帯は物語っていた。私達は、過去とつながっている。過去の思い出とつながっている。死は生の一部であり、生は死とともに生きている。彼らは彼らの肉親の生が存在していた過去をともにした人々の埋まっている山が見える場所にいたかったのだ。だから、そこから動こうとしなかったのだろう。

イスラムでは、人は死ぬと天国か地獄に行くと考え。天国に行くためには、この世で善行を積まなければならないと考える。しかし、イスラム以前の古代ペルシアでは、人間の生死をさらに宇宙的に考えている。そこには人間と宇宙とのつながりが見える。

人間を構成するものの一つにファラヴァシという不滅の実体があり、それは個人の誕生以前から存在し、死後も永遠に存続する。ファラヴァ

シの住居は、天の頂きである。そこに帰ると、そこから昴星を監視していると考える。ドウラトアバードの人々は、かなたに見える山の帯状に肉親を感じ、その空にかかる天頂に肉親のファラヴァシを感じているのではないだろうか。

「イスラムの地震観」というタイトルには、お坊さんのいう「今回の地震は天からの試練である」という一語が最もふさわしいものかもしれない。しかし、現地に行ってみて、つくづくと被災者の姿に触れ、その言動に接してみると、人間の奥底に流れている感情はイスラム教徒も仏教徒も変わりなく、人間普遍の姿のみが浮き彫りになってくるような気がした。過去への憧憬、死者とのつながりは民族・宗教を超えたもののように思われる。

私達は、無意識に自分の先祖の地に魅かれるものがある。先祖の地は、どんな姿をしていようともなつかしく心に棲み、どこまでもついてくる。それを断ち切ることは不可能に近い。イラン人もまた、イスラムの死生観を超えたところで、彼らの今世で時をともに過ごした肉親の地を離れがたく思うのだ。

歴史的にも地震で名高いニシャプールの町は幾層にも成っているということである。地震がきては、その跡に町を建て直し、再び地震がくると町は崩壊し、さらに町が建て直される。あるときは地震だけでなく、モンゴルの政治的侵略にあい、ニシャプールの町は踏みこじられたこともある。しかし、ニシャプールの町は再び建て直される。そのために町は幾層にもわたっている、というのだ。人間には父祖の地を離れがたい習性が備わっているのではないだろうか。

血のつながり

地のつながりだけでなく、血のつ

ながりも濃いという感じに打たれた今回の旅は、それだけでも収穫があったと実感している。

ラシュト市孤児院を訪ねるチャンスがあった。大地震後の孤児の実態を知りたいと願っていた折の訪問である。そこで直面したデータは、およそ信じられない数字で私を面くらわしてくれた。5万人の死者を出した被災地の孤児は1万2000にのぼると聞いた、その数が、実際、孤児院に行ってみるとゼロに変化していた。すなわち、現在ラシュト市の孤児院には地震被災による孤児は一人もいないのである。これはまた一体いかなるトリックかと思ひ、聞いただしてみると、地震当初、確かに地震被災による孤児を預かっていたが、そのうち次々と親戚縁者が引き取りにきて、地震後1ヶ月には、すべての孤児は引き取られていった、ということである。引き取る側は、おじであったり、祖父であったり、近親のときもあるが、ときには遠い親戚で、殆ど血縁と認めがたい者もあり、引き渡しに渋ったりすると、彼らは、あの手この手で、この子の血縁であることを強調し、引き渡さないときはテコでも動かない決断をみせるので、一人として孤児院に残った者はいないということである。そうして引き取った先がどうかというと、彼ら自身も6人、7人の手持ちであり、経済的にもけって裕福でなく、多くは彼ら自身が被災者である。

彼らの孤児を引き取る理由といえば、それによって得る利は何もなく、ただただ、血による“きずな”がなせる所作である、ということである。私は20年近く、彼の地に住み暮らしたが、こうした血のつながりの濃さについて、今回の地震がなければ、とうてい垣間見る機会もなかったことだろうということに想いをめぐらさないわけにはいかなかった。

[Haghighi しがこ]

「なまず裁判」を上演して

森 哲郎

解題 伊東温泉で知られる伊豆の伊東市は、1988年に、相次ぐ群発地震でも有名になりました。翌年、7月3日には、またも震度2を記録し、伊東市民の不安をかきたてました。

その不安は的中しました。翌4日には、有感地震は139回を数え、5日には115回と、群発地震は連日のものとなりました。

夏の観光シーズンを前にして、すっかり、不安と憂色に包まれた7月7日には、マグニチュード5.3、9日には5.5と大揺れが続き、市民を恐怖のどん底につき落としました。

昨年につづいての群発地震は、伊東温泉への客足を遠のかせました。そして、7月13日には、手石島の海底噴火となったのです。

観光客のいなくなった伊東の街は、まるでゴーストタウンでした。行き交う人は、報道関係者ばかり、伊東温泉は、このまま壊滅してしまうのではないだろうか、まさに、伊東温泉の大ピンチです。

ゴーストタウンと化した伊東の街で「地震なんかに負けてたまるか!」と、歯ざりして踏ん張る人たちの姿もありました。やがて7月25日、市長から待望の群発地震終息宣言が出るや、伊東温泉再起の掛け声が高まりました。市民の心意気が結集して、「伊東温泉健在なり」のアピール活動が始まりました。

私は、これらの一連の動きを『がんばれ伊東』という本にまとめ出版しました。そして、この市民の心意気を芝居にして上演したい、合わせて防災意識の高揚をはかりたいと思い立ちました。そこで「なまず裁判」を書き上げたのです。

脚本を書きながら、この役はあの人、あの役はこの人と想定し、勝手に配役を決めて事後承諾となりました。誰も異議を唱える人はいません、みんな話のわかる人ばかりです。配役が満杯になると「オレには演出をやらせろ」という陶芸家の先生も現われ、本読み立ち稽古を数回やりました。2回目の本読みに、早くも台本を紛失するなど、わが一座の大根役者たちの無秩序ぶりも、いっこう気になりません。裁判官役の私自身、演技の勉強そっちのけでビールをおおっていました。つまり、私の選んだ役者たちは、いざ本番となれば、必ず本領を發揮してくれる人ばかり、ということを知っていたからです。

私たちは、ポスターを制作して街に貼り宣伝しました。市民の話題は広がり、関心は高まりました。かくて迎えた1990年6月9日午後6時半、市の観光会館大ホールは700人の客を集めて、市民寄席の開演となりました。この日のトリは、漫才の「阪神・巨人」で、私たちの仮面劇「なまず裁判」は、プログラム最初に上演となりました。

幕があき、黒紋つき姿に大なまずのお面をつけた被告が法廷に現われ、アドリブまじりの熱演が始まるや、客席は爆笑、哄笑に包まれました。大きな拍手のうちに幕がおりました、大成功でした。

カーテンコールでは、みんながひとことずつスピーチをしました。主役の大なまずをつとめた喫茶店経営の土屋進さんは「私たちの伊東を地震から守りましょう、私は今日、死刑になりましたから、もう二度と出てきません」と挨拶しました。弁護士役の市社会教育課の竹下さんは「今日の演技で私は自信をつけました、これで伊東からジシは無くなるでしょう」と判ったような判らないようなジョークを飛ばして一人悦に入っていました。

プログラム最終の「阪神・巨人」は、ベニヤ作りの大なまずを引っ張らいて「もう伊東へ来るな!」と叫んでいました。大なまずの背中には「群発地震永久終息」と書かれていました。

地震といえど「備えあれば憂いなし」です。そして、どんなときも大切なものは「人の心である」ということを確かめ合った一日でした。

仮面劇 なまず裁判 一幕

舞台：法廷、上手に裁判官席、中央あたりに検事と弁護士席、その前あたりに被告席と証人席、下手に各証人着席して待つ。

声 「起立!」

上手より裁判長、入廷して着席。

声 「着席!」

裁判長 「ではこれより、なまず裁判を開廷します。被告は前へ出なさい。」



仮面劇・なまぜ裁判の上演舞台

被告の大なまぜ，被告席の前に立つ。

裁判長 「被告は姓名を言いなさい。」
 被告 「伊東の大なまぜと申しますダ。」
 裁判長 「被告大なまぜは，毎年六月頃から暴れ廻り，伊東市周辺の住民をおびやかしていると起訴されているが，被告は，罪状を認めますか？」
 被告 「とんでもねえこつてすダ。お代官さま…。」
 裁判長 「代官ではない！ 裁判長と言いなさい。」
 被告 「はい，裁判長さま。私は訴えられるような悪いことは，何もしておりませんすダ。」
 裁判長 「それについては，これより審理します。まず検事から訊問を始めて下さい。」

検事，立ち上がって裁判長に礼，被告を指し。

検事 「ええ，この被告大なまぜは，煮ても焼いても食えないヤツでして…。」

弁護士，立ち上がって。

弁護士 「異議あり！ なまぜは焼いたら食えます。」
 裁判長 「異議を認めます。」

検事，おもむろに席を離れ被告の前に立つ。

検事 「それでは被告に訊ねるが，なぜ被告は，伊東温泉ばかりで暴れるのか？ 温泉地は全国各地にいくらでもあるではないか？」

後ろ手に歩き回って前半うなずき，後半「えっ?!」とした顔から…，手を離し。

被告 「それは，でございます，私は伊東温泉が大好

きだからでございますダ。何しろ伊東は景色がいいし，住んでる人も皆いい人ばかり，喫茶店だって，一番館とか二番館といういい店があるし，ギャラリーだっていいのがあります…。」

手を打って。

検事 「異議あり！ 被告の発言は，特定の店のコマージュです！」

裁判長 「異議を認めます。被告は，言葉に気をつけて下さい。」

検事 「この被告大なまぜのおかげで，迷惑している人たちは，本日ご来場のお客さんの中にも大勢いらっしやると思います。ここで，検察側の証人を申請したいと思います…。」

礼

裁判長 「それでは，証人，証人席へ着いて下さい。」

証人，伊東観光協会牧野専務理事，証人席に着く。

裁判長 「証人の姓名と職業は？」

専務 「伊東観光協会の牧野と言います。私は仕事から大なまぜのバカヤローのために，毎年，さんざん苦労させられていますよ！ こんなヤローは，早く死刑にしちゃって“かばやき”にしちゃったほうがいいと思うよ！ ふぎげやがって，このバカァ！」

裁判長 「証人は言葉が乱暴です。言葉をつつしんで下さい。」

専務 「なに言ってんだよォ，あんただって酒が入ったら口が悪いって評判だよ！」

裁判長 「証人は，法廷を侮辱したカドで退廷を命じます！」

裁判長 「では，つぎの証人をどうぞ。」

牧野専務と入れ替わって，ホテル業者，証人席へ着く。

ホテル業 「私は伊東市内でホテルを運営していますが，毎年，夏近くなるとこの大なまぜが暴れ，ホテルがグラグラ揺れて，お客がこわがって寄りつかず，大変な損害を受けております。いま牧野専務が言ったように，早く“かばやき”にしちゃったほうがよるしい！」

裁判長 「“かばやき，かばやき”と言わないように！」

私は“かばやき”が大好きなんだ。ああ，“かばやき”がたべたい…。」

弁護人、立ち上がって、

弁護人 「異議あり！ 本件は、裁判長の好き、きらいと関係ありません！」

裁判長 「えへん、異議を認めます。では、つぎの証人を…」

ホテル業者、退席。証人の芸者“しな”を作って証人席へ着く。

芸者 「私は、伊東温泉でいちばんの売れっ子芸者ですが…」

専務 「うそつけえ！」

裁判長 「静粛に！」

芸者 「あたし、忙しいところを出てきたんだけど、今日の玉代は、誰が払ってくれるのかしらア？」

専務 「マジメにやれェ！」

裁判長 「静粛に！ それで、証人はどんな被害を受けたのですか？」

芸者 「このなまずが暴れて、群発地震がつづき、東京の彼氏が来てくれなくなって、あたし、淋しくて淋しくて、ねえ、裁判長さま、なんとかしてェ…」

弁護人 「異議あり！ 証人の発言は、不謹慎であります！」

検事 「異議あり！ 証人の発言は、やるせないおんな心の発露であり、同情を禁じ得ないものがあります。」

弁護人 「同情なんて、とんでもない！ 察するに、検事と証人は、なにか特別の関係にあるのではないかと思います。」

検事 「聞き捨てならんよ！ きみィ…」

芸者 「……」

検事 「ぼ、ぼ、ぼくは、き、きみのことなんか知らんよ！」

検事、うしろ向き。

裁判長 「静粛に！ 証人は退廷してよろしい。」

芸者、検事のそばから離れ、

芸者 「それじゃご一同さま、お先にごめんあそべ。」

芸者、客席に投げキッスして退場。

裁判長 「では、弁護側の陳述に入りたいと思います。弁護人、始めて下さい。」

弁護人、立ちあがって、

弁護人 「被告は決して地震を起こしたくて暴れているわけではありません。被告は、ときどき貧乏ゆすりをするくせがあり、それが誤解されていると思われれます…」

被告 「その通りでござえますダ、お代官さま！」

裁判長 「代官じゃないと言うのに！」

弁護人 「それでは、弁護側証人を呼びたいと思いたが…」

裁判長 「証人は証人席へ着いて下さい。」

白衣姿のうなぎ屋、証人席へ着く。

ウナギ屋 「私は市内でうなぎ屋をやっていますが、大体、なまずがこわくて、うなぎ屋はつとまりません。なまずが、なんだ！ なまずなんて、くそくらえ！」

裁判長 「証人にたずねるが、一体、うなぎとなまずはどっちが美味しいのかネ？」

ウナギ屋 「それは、うなぎに決まってますよ、とくにウチのうなぎは格別です。なにしろ、よそとはタレが違う…」

検事、机を打って、

検事 「異議あり！ うなぎの味についての論議は本件とは関係ありません。」

裁判長 「異議を認めます。証人は下がってよろしい。弁護人、つぎの証人をどうぞ。」

うなぎ屋、退席。

弁護人 「それではここで、弁護側証人の切り札として、伊東市長を証人席へ呼びたいと思います…」

検事 「異議あり！」

検事、前へ出る。弁護人と鼻つきつけてやり合う。

検事 「伊東市長は、被害者の立場にあります。したがって、当然、市長は検察側の証人であるべきです！」

弁護士 「こちらが、先です！」

検事、弁護士に向かって、

検事 「いや、こっちが先だ！」

裁判長 「静粛に！ それで、市長はここへ来ているのですか？」

弁護士 「はい、来ておりますが、二日酔いで頭が痛いと言って別室で休んでおります。」

舞台下手から大声で「異議あり！」と、市長の声がして、つづいて市長登場。市長、大声でわめくように、

市長 「おめえちゃ、くだらんことをいつまでもやってねえで、お客さんが待ってるんだ。早ええとこ阪神・巨人の漫才、聞かせてやったらいいだら！」

ご 案 内

本誌の既刊分(1986年6月創刊)は、まだ少数ながら在庫がありますので、ご希望の方はお申込み下さい。11号の主な内容及び申込先は下記の通りです。

地震ジャーナル 11号

エッセイ“焼跡派”の地震観	野坂昭如
海の底に地震予知を追う	島村英紀
地球のCTスキャン	長谷見晶子
魚の電気感覚と行動	羽生 功
慶長元年閏七月十三日地震と鳴門	山本武夫
地震と鯨絵	飯島吉晴
注目される“新”地震予知法	高木美也子
紹介 アメリカ版・湾岸危機	力武常次
企業の防災対策 三菱地所の地震防災対策	熊谷武生
地震予知連絡会情報	大竹政和

記

- ご講読料 [郵送料を含む] 1500円
- お申込先 東京都千代田区神田美土代町3番地
(財)地震予知総合研究振興会
[本誌綴込みの振替用紙をご利用下さい]

地震ジャーナル●編集部

客席から「そうだ!」「その通り!」の声。

裁判長 「静粛に! 証人の言動は、当法廷を侮辱するものです! 証人に退廷を命ずる!」

市長 「言われなくたって、退廷するよ。」

市長、客席に向かって、

市長 「みなさん、もう少しの辛抱ですよ。じゃ、またあとで…」

市長、客席に手を振って退場。

被告、大きくあくびしながら、

被告 「なんでもいいから、早いところ判決して下さい。お代官さま…」

裁判長 「代官じゃないというのに! このバカなまづめ!」

裁判長、一段と声を張り上げて、

裁判長 「それでは、これより判決を下します。被告は前へ出なさい。」

被告、被告席の前に立つ。

裁判長 「主文。被告、伊東の大なまづを死刑に処す。なお、刑の執行は、この場でただちに行ないます。」

客席、手をたたく。

弁護士 「そんなムチャな! 異議あり!」

上手から大きな包丁を振りかざして、首を押さえに行く、死刑執行人登場。被告は「たすけてェ!」と叫んで逃げ出す。「まてェ」「逃がすな!」と口々に叫びながら全員退場。舞台は裁判長一人となる……。

裁判長 「静粛に! では、これにて閉廷します。」

——幕——

つづいてカーテン・コール。全員、勢揃いして花束の贈呈。司会者から一人一人を紹介。

[もり てつお 画家]

■ 地震予知連絡会情報 ■ 大竹政和 ■

第97回（1991年8月29日）および第98回（同年11月18日）地震予知連絡会では、それぞれ52件、62件の報告があり、これに基づいて情報の交換と地震・地殻活動状況の検討を行なった。

この半年間、地震活動は全体として比較的静穏に推移したが、注目すべき地震もいくつか発生している。本年6月以後に発生したM6以上の地震は、浅発地震1個（9月3日17時45分、東海道はるか沖、M=6.3）、やや深発地震3個である。このほかM5級の地震では、

8月28日 10時29分 島根県東部
M=5.9, H=13km

10月28日 10時09分 周防灘
M=5.9, H=19km

があり、いずれも若干の被害を伴った（第98回：気象庁資料）。島根県東部の地震は、特定観測地域で発生した地震でもあり、地震翌日の第97回連絡会で速報され、また、第98回連絡会でも詳しく検討された。

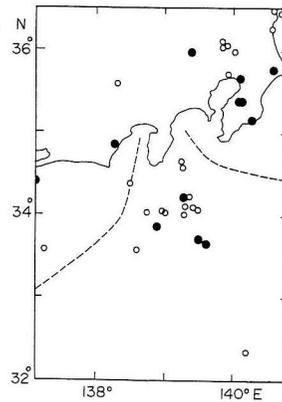
第98回連絡会では、東海地震予知の重要性に鑑み、静岡県が行なっている短距離水準測量を来年度も継続するよう要請することとした。

東海地方の地震・地殻活動

東海地方の地震活動は、この半年間、比較的静穏に推移した。しかし、長期的に見ると、最近約20年間の地震活動のパターンはそれ以前と比べて大きく変わっている。図1に示すように、1973年以後、東海地震想定震源域を取り囲んでM6級以上の大粒の地震が起るようになってきている（第98回：会長資料）。

地殻変動に関しても、この期間特別の異常変化はなかった。ただし、掛川—浜岡間の最新的水準測量結果（本年11月）では、年周変化補正後の値で浜岡が数mmの隆起となっており、今後の推移を見守る必要がある。また、長期間でみると、掛川に対する浜岡の相対沈降速度は、1967年頃を境に約4mm/年から約6mm/年に若干加速している（第97回、98回：国土地理院資料）。

1950-1972 (22ys.)



1973-1991₁₀ (19ys.)

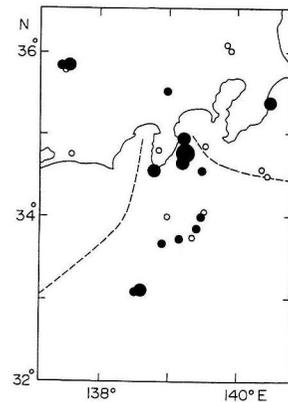


図1 東海および周辺地域の震源分布の比較（深さ60km以浅，M5.5以上）

左図：1950年～72年，右図：1973年～91年10月。
[第98回：会長資料]

伊豆半島周辺の地震・地殻活動

伊豆半島東岸付近で、8月20日から23日にかけて小規模な群発地震活動があった（最大M=2.3）。1989年7月の手石海丘噴火前後の活動以来、2年ぶりの群発活動である（第98回：気象庁資料）。この群発地震の震源域直下に、溶融体とみられる顕著な地震波反射面が存在し、地震はこれより上方で起っていることが明らかになった（第97回：東大地震研資料）。伊東駿潮場付近を中心とする伊豆半島東部の隆起は、1990年半ばからほぼ停止し、今年に入ってからも大きな変化はみられない（第98回：国土地理院資料）。

手石海丘噴火前後の群発地震および1930年伊東群発地震について高精度の震源再決定が行なわれ、伊東群発地震の場合には、震源の上限が地下4km程度にとどまっていたことなどが明らかになった（第98回：東北大理資料）。

伊豆諸島の神津島—新島近海で、4月下旬以後群発地震活動が続いている。これまでの最大地震は、5月27日のM=4.9である。活動の中心は、6月下旬までの間に神津島南西海域から新島西方へと北東方向に移動した。

10月には、今までの空白を埋めるように、神津島北方で地震活動が活発化した（第97回、98回：気象庁、東大地震研、防災科研資料）。

関東地方の地震・地殻活動

本年6月以後、関東地方で最大の地震は、8月6日銚子沖に発生したM=5.9であった。この地震の3日前から異常な地中電界変動が観測されたとの報告があった（第98回：防災科研資料）。

東京とその周辺に、微小地震の定常的な活動域が存在することが明らかになった。町田市付近、川崎市付近、東京湾北部の3カ所である（図2）。いずれも深さは20～30kmで、1923年関東地震の断層北縁付近に位置している。1980年以後、これらの活動域の中にM4を越える地震は起きていないが、この地域の応力状態の指標として、活動の推移を注意深く監視して行く必要がある（第97回：防災科研資料）。

館山における伸縮計の連続観測結果によれば、1983年頃から歪変化のパターンが変わり、その後現在まで東西方向の縮みが進行している（第97回：東大地震研資料）。

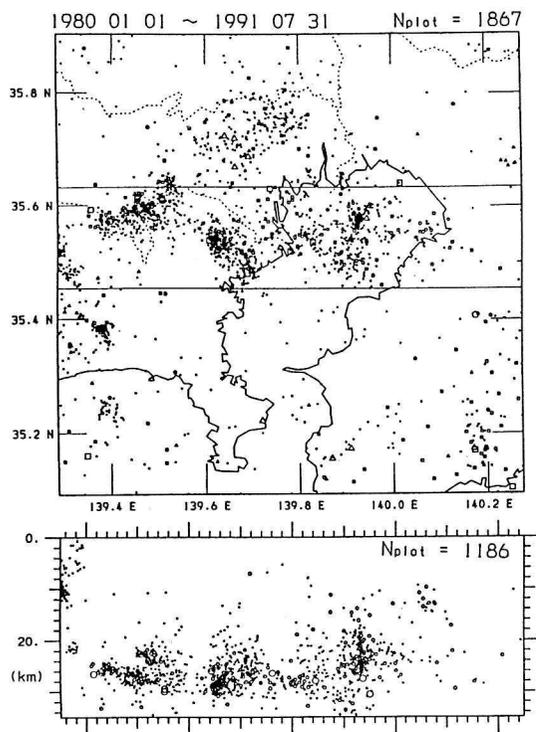


図2 東京とその周辺の浅発地震（深さ35km以浅）の震源分布(1980年～91年7月)

上図：震央分布，下図：東京湾北部を横切る幅20kmの帯状領域の東西断面。[第97回：防災科研資料]

神奈川県中部では、1985年頃から微小地震活動が目立ち始め、本年7月以後、小規模ながらまとまった地震活動が発生している。主な地震は7月20日のM=3.9、10月19日のM=4.0などで、深さは20～25kmである（第97回、98回：気象庁、防災科研資料）。この地域では、水平歪も最近やや大きい（第97回：国土地理院資料）。なお、神奈川県山北町の局所的な隆起について、採石に伴う人為的なものと考えられるとの報告が国土地理院からあった。

神奈川県西部では、足柄平野一国府津・松田断層を横断するパイロサイス反射法による地下構造探査が行われた。伊豆の基盤が沈み込んでいる状況が鮮明にとらえられ、陸域と海域の構造の連続性が確認された（第97回：防災科研資料）。

北海道・東北地方の地震・地殻活動

北海道の地震活動は、6月13日に十勝地方に起きたやや深発地震（H=120km、M=6.0）以後全般に活発化している。色丹島東方の地震空白域（本誌前号参照）は消滅した。浦河から同沖に至る領域では、小規模な地震が多発し、11月15日にはM5級の地震が発生した（第97回、98回：北大理資料）。この領域の地震放出エネルギー累積カーブ（第98回：気象庁資料）は、M6級の地震が近づきつつあることを示唆している。一方、水準測量から、浦河町～静内町間が最近8年間に最大3cm程度隆起していることが明らかになった（第97回：国土地理院資料）。1982年浦河沖地震（M=7.1）の前にも同様のパターンの地殻変動が起きているので、今後の推移に注意していく必要がある。

東北地方の地震活動は、1988年後半以後著しく低下し、まだそれ以前のレベルにまで回復していない。6月には、秋田県沖で最大M4.6の群発的な地震活動があり、その後も若干の活動が続いている。主要な地震の発震機構は、東西圧縮の逆断層型であった。この震源域は、1963年新潟地震と1983年日本海中部地震の中間に位置し、過去に大地震の発生が知られていない場所である。5月7日には、三陸沖の海溝軸より東方でM=6.0の地震が発生した。この地震は、正断層型の可能性がある（第97回、98回：東北大理資料）。

東日本の太平洋側では、宮城県沖と茨城県沖の地震の発生に同期性があることが報告された。海溝寄りのM6級以上の地震に着目すると、両海域の地震活動は、1900年以後約20年間隔で同時に活発化している。より詳しくみると、宮城県沖の活動が2～3年先行する場合が多い（第97回：東大地震研資料）。

中部・近畿地方の地震・地殻活動

新潟県南部の高柳町付近では、昨年12月7日の地震(M=5.4)以後、なお余震活動が続いている。本年6月以後の最大余震は、7月12日のM=4.4である(第97回、98回:東大地震研資料)。

水準測量から、長野県の松本一塩尻間に4cm/8年程度の沈降が見いだされたが、原因は不明である。阿寺断層では水準変化は認められない(第97回:国土地理院資料)。

京都府中部の亀岡付近に、M=4.9(5月28日)、M=4.4(11月2日)とM4級の地震が続発した。これらの地震は、1987年に起きたM=5.0の地震の震源域北側に隣接し、地震活動度の低い場所に発生した(第98回:京大防災研資料)。

中国・四国地方の地震・地殻活動

特定観測地域の島根県東部に、8月28日、M=5.9の地震が発生した。松江、米子で震度4を記録し、震源地付近で小被害があった。震央は、1989年および1990年の鳥取県西部の地震活動(最大M=5.4)の西北西約20kmに位置する。地震の前日に広義の前震とみられる小規模な活動があったが、この活動は、1989~90年活動の余震域で発生した。地下水、地電位差などの観測には、前兆とみられる変化は認められなかった。島根・鳥取県境付近では、M5級の地震が繰り返し起きているが、同程度の地震が引き続いて発生する双発型の事例が多い:1904年(M=5.4, 5.8), 1989年(M=5.3, 5.4), 1990年(M=5.1, 5.2)(第97回、98回:気象庁、京大防災研資料)。

島根県の西部から東端にかけて東西約80kmの地震多発帯が存在し、東半の50km弱の領域では、1984年頃から地震活動が低下していることが報告された。また、山崎断層北西部の約50km部分についても、1985年以後地震活動が低下していることが指摘された(第97回:京大防災研資料)。

10月28日、周防灘にM=5.9の地震が発生した。過去に顕著な地震が知られていない場所で、また、余震活動はきわめて低調であった(第98回:気象庁資料)。発震機構は東西圧縮のストライク・スリップ型であった(第98

回:東大地震研資料)。

四国では、室戸岬を中心に太平洋岸の沈降が続いている。本年実施された水準測量によって、室戸岬の沈降量は、水準点交5004(高知市)を基準として、最近22年間で約25cmに達することが明らかになった。前回測量と比較した水準変動を図3に示す(第98回:国土地理院資料)。国土地理院からは、1946年南海地震(M=8.0)前後の測量結果との比較に基づいて、現在までの沈降量は、南海地震再来間隔の約2分の1の期間分に相当するとの解釈が示された。この解釈によれば、次の南海地震は40~50年後に再来する可能性が高いことになる。

九州・沖縄地方の地震・地殻活動

九州・沖縄地方では、南西諸島方面の海域でM5級の地震が散発した。西表島の地震活動は、本年4月中旬以後急速に衰退し、ほぼ終息している。

雲仙火山では、5月の溶岩ドーム出現に先行して微動が顕著になり、現在も依然として群発地震・微動が続いている。しかし、有感地震は7月上旬以後発生していない(第98回:気象庁資料)。島原半島内の地震は、普賢岳山頂付近に集中している(第98回:九大理資料)。GPS連続観測からは、9月15日のこれまでに最大の火砕流を挟んで、山体の膨張とそれに続く収縮が捕らえられた。10月以後は大きな変動は観測されていない(第98回:国土地理院資料)。

地殻変動に関しては、九州全域の上下変動が報告された。全体として九州北部隆起、南部沈降のパターンが支配的で、とくに桜島では約9cmの沈降となっている(第

水準点変動図(交5004~5090)

1991-1989(平均成果) 交5004仮不動

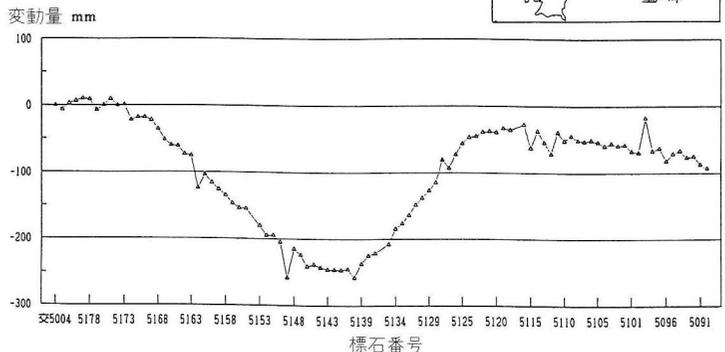


図3 四国太平洋岸の水準変動(1991年~1989年) 水準点交5004(高知市)を不動と仮定。[第98回:国土地理院資料]

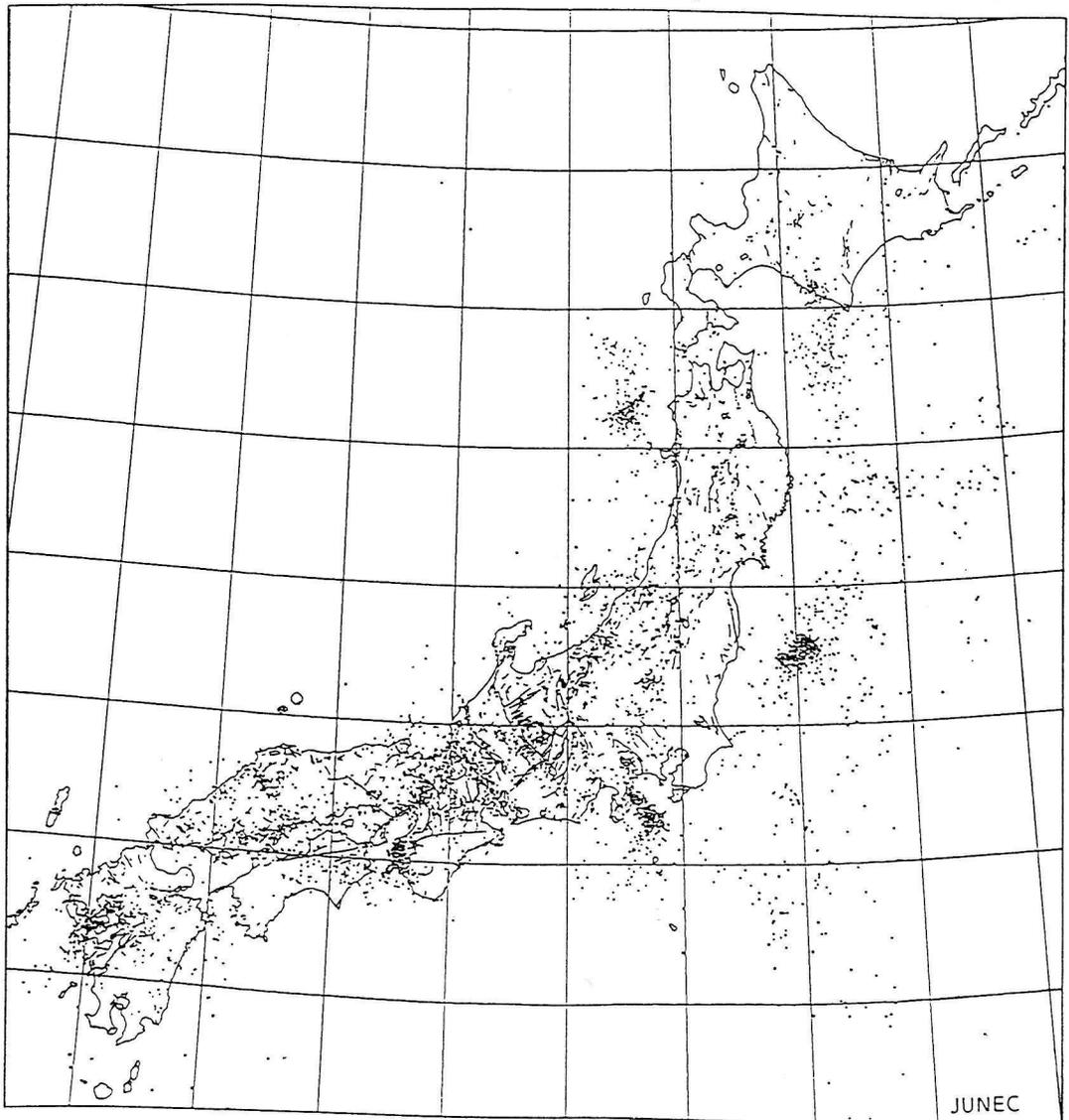


図4 国立大学観測網地震カタログによる全国の震央分布(1985年7月~1987年12月, 深さ20km以浅, M2.0以上)
[第97回: 東大地震研資料]

97回: 国土地理院資料).

国立大学観測網地震カタログ

1979年, 東京大学地震研究所に「地震予知観測情報センター」が設置され, 関係大学間の地震観測データの相互利用体制が整備されてきた. 同センターの最近の活動状況について, 総括的な報告があった(第97回: 東大地震研資料).

地震予知観測情報センターでは, 全国の関係国立大学の協力のもとに, 「リアルタイム地震データベース」お

よび「再験測地震データベース」を構築している. 後者に基づいて震源の再決定を行ない, 1985年以後, “Japan University Network Earthquake Catalog”として公表しているが, 磁気テープ, フロッピー・ディスクによる震源情報の公開も計画中である.

図4に, 再決定された震源に基づく極浅発地震の震央分布図を示す. 九州・沖縄地方を除いて, 全国規模の緻密な震源マップが得られるようになった. 観測データの流通, 公開を促進することは, 地震予知の前進に新たな可能性をもたらすことになる.

[おおたけ まさかず 東北大学理学部教授]

■ 書 評 ■

●大地震による首都破局は世界経済に衝撃と警告

Peter Hadfield 著

SIXTY SECONDS THAT WILL CHANGE THE WORLD
The Coming Tokyo Earthquake

岩田孝仁

地震災害が社会に与えるインパクトは相当大きなものであり、1976年に石橋氏が東海地震説を発表した後、しばらくの間は地震や災害関連の図書が多数出版された。しかし、多くはセンセーショナルな面のみが強調されただけで、地震災害が社会全般へ及ぼす影響を具体的に理解させてくれるほどの図書はなかなか見あたらなかった。

ある意味で本書は、地震災害をきっかけとして生じる社会動態を、日本経済の現状に照らし合わせ、客観的かつ専門的に予測している。これは多分に著者が単なる科学的素養を持っている（大学では地学を専攻）ことだけでなく、地震国日本で意欲満々なジャーナリストとしての5年間を過ごした経験も原因しているであろう。

本書は13章からなり、前段では著者自らの地学的視野を背景に、地震予知分野の最高権威である力武、茂木らの識者に直接会い、日本、とくに東京の抱える次なる地震の発生について科学的解説を行なっている。一つは東京直下の地震、そして東海地震である。これらが発生すれば、いずれも日本、いや世界金融の中心となってしまう東京に、重大な破局がおとずれるであろうことを十分に想像させてくれる。

中段では、世界の中での日本経済の重要性を明らかにしている。この数年の間に日本の経済的役割があまりにも肥大し過ぎ、また東京に集中し過ぎたことについて、日本人自身がかつて多くの危機意識を持つべきであると主張は同感である。

後段では「日本経済の将来について外国語で書かれた記事や著書は数多くあるが、日本のプレートテクトニクス的環境との関連を掘り下げた記事は、これまで見られない。このため、日本が直面している破局を世界が気づいていない」と述べている。著者の真意は、地震災害により破局を迎えた日本は、しばらくの間、国内の復興に

資金が向けられ、世界への資金供与は停止し、世界経済は相当長期間、深刻な打撃を受ける。しかし、日本経済は確実に盛り返すであろうとの予測である。予測そのものは多少短絡化してはいるが、日本以外の国の金融や経済に携わる人々に対し、地震災害により生じる日本経済の破局について十分な備えが必要である、との警鐘として受け止めることができる。

残念なことに、著者は日本人の危機意識の低さを、日本人の宿命論であるかの表現“like fleeting clouds…過ぎ去る雲のようにとでも訳すのか”を引用し、外国人が従来から抱えている不可思議な日本人観から脱していない点はいただけない。しかし多くの日本人は、この警鐘を率直に受け止める必要がある。

邦文和訳も同時に出版されたが、外国人読者が、この警鐘をどのように受け止めるのかを、われわれ日本人が理解するためには、ぜひ原文を手にするをお勧めしたい。

〈SIDGWICK & JACKSON, 1991, 16 cm×24 cm,
国内定価 3500 円〉

[いわた たかよし 静岡県地震対策課主査]

●地震学とプレート・テクトニクス

David Gubbins 著

SEISMOLOGY AND PLATE TECTONICS

力武常次

この本は、著者が Dan McKenzie と共に、ケンブリッジ大学の物理学最終学年度学生に対して行った講義に基づく地震学とプレート・テクトニクスの教科書である。

1章は2章以下の簡単な紹介であるが、この本では通常の地震学のほか他の地球物理学の知識を多く取り入れていることを述べている。

2章は弾性体の力学であるが、普通の教科書とは異なって、流体を含む一般の連続体の力学から出発して、最後に微小変位の弾性体運動方程式を導いている。このようなアプローチはエレガントではあるが、少しむずかし過ぎるきらいがある。果たしてこのようなアプローチが

ほんとうに必要であろうか。

3章の地震波に関する議論は、既存の教科書における取扱いと大差ない。しかし、汎世界地震観測網(WWSN)によって得られた実際の地震記録を用いてのPracticalと名づけられた表面波分散についての演習は学生にとって有用であろう。このようなPracticalは他の多くの演習問題とともに残りの各章にも用意されている。

走時曲線の解析方法は4章に詳しく記述されている。ノルウェー群列観測(Norwegian Seismic Array, 略称NORSAR)によって検出された地球内核による反射波および内核を通過する波に関する記述は特に興味がある。

あらゆる地震波は、原理的にはいわゆる地球振動のノーマル・モードの重ね合わせによって表現できることが5章において強調されている。また、地球内核が固体であることが、地球振動モードの研究によって確立された点が指摘されている。地球振動を取り扱ったこの章のPracticalとしては、長周期地震波のデジタル・レコードからノーマル・モードを抽出する問題が提出されている。

6章には、震源モデルの決定に関する取扱いが述べられているが、Green's tensorなど高度に数学的な記述が目立ち、恐らく普通の読者(評者を含む)にとって簡単には理解が困難である。果たしてこのような凝ったアプローチがほんとうに必要であろうか。学生のためには、よりエレメンタリーな説明でも十分なではなかろうか。Practical 4として、57ページに達する地震記録を用いて、震源の断層モデルを決定する演習が記載されているが、この演習問題を実行するのは相当にたいへんである。

7章は、ここまでの各章と趣を異にして、いささかとってつけたような印象をあたえるプレート・テクトニクスの解説である。地震学以外の海洋底地質学、海上磁気測定などの重要性も指摘されている。著者がプレート・テクトニクスの現在の発展について、どのように理解しているかが示されている点は面白い。Practical 5としては、曲率を省略した地球上の仮想的プレート構成について、いわゆる三重点(triple junction)がどのように動くかという問題が提起されているが、これはプレート運動を理解するために役立つであろう。

7章は本書をファッションナブルにするためには必要かもしれないが、本書としては2~6章の地震学の最近の発展に関する記述に重点がある。学部レベルとはうたってあるが、評者の考えでは、本書を十分に理解するためには、かなり高度の数学的素養を必要とする。著者も述べているように、本書は高度に数学的なK. Aki and

P. G. Richards 著「Quantitative Seismology; Theory and Methods」(1980)の入門書として役立つであろう。

〈Cambridge U. P., GBR, 1990, 339 pp.〉

[りきたけ つねじ 東京大学・東京工業大学名誉教授]

●生死分ける首都直下地震を考える

力武常次 監修 地震予知総合研究振興会 編

(1) 東京直下地震

邦光史朗+グループZ 著

(2) 迫りくる首都壊滅—無防備都市・東京を直下型地震が襲う日

井野盛夫

関東大地震からすでに68年が過ぎ、とくに最近「東京地震」ものの出版物・ビデオ・映画などが各種発売され、首都圏に生活の種を求める人を含め、都民は穏やかではない。

本評では、これらの出版物のうち2種の書籍を取り上げるが、まず『東京直下地震』では、古地震から地震後の経済的影響に至るまでの事象と過程が各分野の専門家によって、最新のデータに基づいて書かれている。

江戸時代(それ以前は古記録の信頼性がない)から大正にかけて(実は関東大地震以後、東京では被害地震が発生していない)、東京に大きな被害を及ぼした地震として、1703年(元禄地震)、1855年(安政江戸地震)、1894年(明治東京地震)、1923年(関東大地震)が挙げられ、そのうち東京直下を震源とする地震は1855年、1894年の2回だという。そして、この2地震はフィリピン海プレートと太平洋プレートの接触部で起こったが、研究が進むにつれ、フィリピン海プレートとユーラシア・プレートの接触部も発生する可能性があるというから、火種はたくさん有るらしい。

さて、次回の地震がいつ起こるかについては一番知りたいところであるが、地震発生メカニズムをいわゆる逆断層型と仮定し、品質管理工学で用いられている集積確率と瞬間危険率を組み合わせ、マグニチュード6.0以上の東京直下地震の発生確率を求めると、1991~2000年の10年間に40%になるという。ロマブリエタ地震が発生した地域のそれ(30年間で30%)を考えると、かなり高い確率と考えられる。

前述の2地震のうち、1855年には地下水の異常や地鳴りの前兆を伴ったようだが、1894年には無かったこと、また前兆を観測するとしても都市化が進んでノイズ

が多く、微小地震計や傾斜計などを設置したくても沖・洪積層が厚く設置費がかかること、施設を設ける用地費が高額になることもあって、東京直下地震の予知については東海地域並みとは程遠いようだ。

都市も無秩序に拡大してきたため、耐震性の実態がわからないうえ、構造物や施設の液状化対策が殆んどされておらず、地下空間の利用に加え、さらにウォーターフロント計画を考えると、ライフラインの被害を例に取るまでもなく、地震の影響は、わが国のみならず世界にも波及するのではないかと予測をしている。

筆者らは、この本を通じてヒト・モノ・情報などの東京への一極集中からくる大都市の繁栄が、直下地震クラスでも崩壊しかねないと警告を発しているが、東京にいても地方にいても、多かれ少なかれ殆んど日本人が、東京と直接・間接に関わっている今、一人ひとりの問題として考えていかなければならない。

最近、東京都が関東大地震を想定した被害想定を発表したときでもあり、地震防災を理解するためのハンドブックとして、手元に置くことをお勧めする。

知っていても、行動できなければ役に立たないと、体験者はよく言う。防災は、その最も典型的な例である。地震災害が、ましてや現在のように複雑化した社会を襲った例は未だなく、状況を想像しながら安全行動を推測してみる以外にない。単なる知識であっても、実際の災害に遭遇すると役立つケースもあり、それが生死を分けた場合も過去には多く存在した。

『首都崩壊』は、首都東京を襲う被害地震の切迫性の根拠や、過密都市に発生する未曾有の災害のイメージを易しく解説した啓蒙書である。内容そのものは、これまでも識者が主張していた内容と大きな差はないが、各ポイントごとに邦光史朗氏の独特なタッチで描かれた「シミュレーション・ノベル」が挿入され、震災時の光景を各場面で自分自身に置き換えながら、想像逞しく読ませてくれる。案外、想像の中に自分自身を置き換えることによって、災害に遭遇したときに命を取り留めるきっかけになるのではないだろうか。

過去の災害事例として大規模なものはないが、悪条件が重なれば起こり得る災害として、本書が指摘する主なものを拾い出してみると、つぎようになる。

- パニックに暴走するドライバーたち（橋上の暴走が避難を不可能に、火事の導火線になる放置自動車）
- 液状化現象の破壊力（豆腐のように柔らかい地盤）
- 脆い超高層ビル・マンション（長周期の波でビルがうねる、皿が飛び家具が走る、柔構造方式にできないエレベーター）
- 消防・警察は活動不能に（電話に忙殺される消防署員、消火しようにも水がない、人手不足に悩む警察・医

療）

●ブロック塀・自動販売機があなたを襲う

本書を気楽に読んで見られれば、何か新しい防災の知恵をきっと見出されることと思う。

〈(1) 毎日新聞社、1991年9月、B6判、198頁、1300円〉

〈(2) 祥伝社、ノン・ブック、1991年8月、新書判、

260頁、780円〉

[いの もりお 静岡県総務部防災局技監]

●噴火予知実用化に力点

静岡新聞社 編

地球のシグナル

宮崎 務

1989年7月13日の夕刻、静岡県伊東市の沖合で海底火山が噴火し、噴煙と水柱が市街地からも遠望された。このできごとが、伊東市民の驚きだけにはとどまらず、地震・火山の活動監視体制までを含めた広範な社会的影響をまき起こしたことは記憶に新しい。

静岡県は、すでに予告されている東海地震に関し、現実的な対応を迫られた、いわばお膝元である。その地元静岡新聞社が、この海底火山の活動を自然の啓示として、地球現象とそれらの予知、防災体制に関するキャンペーンを企画し、噴火3ヶ月後から8ヶ月間にわたって特集記事を連載した。本書は、それら119回の記事を集めたものである。本書構成の特徴としては、各連載記事が、それぞれの内容によって4つの章にまとめられている点である。

第1章では、市民の噴火体験を主体に、いろいろな組織の防災対策、情報伝達の問題点などに関する記事を集め、今後の再噴火について対策の指針を探る。

第2章は自然現象に関するもので、前半では海底火山噴火前後における伊東市付近の地学的環境として地震・火山の活動北上説などに関連した記事を扱っている。

第3章では、国内4火山、4外国を現地調査し、火山地帯における観光、住民の安全確保などについて、観測・研究体制を含めた防災組織の活動の現状などをレポートしている。

第4章においては、前各章で挙げた問題点を踏まえ、火山と住民が共存するための行政組織の改善、観測・研究体制の充実の必要性を挙げ、国に対しても、より一層の努力を望むかたちで結んでいる。

本書を読んで、まず気づくのは一般書との違いである。

すべて連載記事であるから、一題目、一文章で完結している。したがって、その制限(字数)のためか、題目の内容について十分説明しきれていない記事も散見される。その反面、短文(一題目2頁)構成なので、本をどこから開いても、とくに不都合なく読み出せるのが長所でもある。

内容であるが、本書においては、火山防災の基本的考えとして、噴火予知実用化に力点が置かれているように思える。しかし、火山災害防止の現実的難題は、むしろ噴火活動開始後の対応措置である点が十分に論議されていないのは少し気になる。細かいところでは、第2章の伊豆半島周辺の地学的現象に関して、もっと多くの具体例(たとえば1930年の伊東沖群発地震についての当時の学会の解釈など)を取り上げて欲しかった。

書中で取り上げた事項について、多くの脚注、あるいは欄外メモによる説明・紹介・解説など、読者の理解をたすげる気配りが十分なされているのは大変ありがたい。

地震・火山などの災害防止に関心をお持ちの方々に、気楽な一読をお薦めしたい本である。

〈静岡新聞社、1991年1月、A5判、256頁、1700円〉

[みやざき つとむ 東京都防災専門員]

●新刊紹介

P. ハッドフィールド 著

竹内 均監訳・赤井輝久 訳

東京は60秒で崩壊する

ダイヤモンド社、1991年6月発行、B6判、288頁、1500円。

これは本号書評に掲載されている、“Sixty seconds

1981年濃尾地震以来100年間の
活断層研究成果を集成

新編 日本の活断層

分布図と資料 活断層研究会編

B4判上製函入 本文総アート2色刷448頁
付図全判4葉(4~5色刷) 定価 36,050円

日本全国にわたる陸上および周辺海底の活断層を、それぞれ同一基準で認定し、分布図と資料表にまとめた。地震予知研究・震害予防の基礎資料として好評を得た旧版以来、10年間に進展した調査研究の成果を取り入れ、全面的に改訂されたものを「新編」として刊行した。

東京大学出版会

〒113 東京都文京区本郷7-3-1 東大構内
☎ 03-3811-8814 振替東京 6-59967

that will change the world”の日本語版であり、日本とイギリスでほとんど同時に出版された珍しい翻訳書である。日本語版の序で彼は、「ジャーナリストとして、問題を批判することなく、調査し疑問を提起した。この問題に如何に取り組むかは、日本人自身が決めることである」という趣旨を述べている。

久保寺 章 著

火山噴火のしくみと予知

古今書院、1991年7月発行、A5判、184頁、2200円。

本書は、尾池和夫著『地震発生のしくみと予知』(地震ジャーナル8号、書評欄参照)の姉妹編として出版された。火山噴火予知に焦点をしばって記述されており、火山噴火の事例・その災害と予測、火山噴火予知の計画・手法・事例、火山噴火予知はどこまで実用化に近づきつつあるか、火山噴火予知研究の歩みと今後の火山噴火予知の事業計画、の各章から成っている。全体として豊富な事例・資料が紹介されている。

震災予防調査会

日本噴火志

有明書房、1991年10月、B5判、上編：236頁、下編：116頁合冊、20,000円

本書は、大正七年、震災予防調査会報告86号および87号として発行された『日本噴火志』の上編および下編を復刻、合冊したものである。上編には、多くの古記録および学術文献を参照して作成した本邦噴火概表と、さらに各火山ごとのかなり詳細な記事を付した噴火年表とが収録されている。下編では噴火の形態・諸性質や、その前兆あるいは噴火に伴った現象などの研究的調査結果が15章にわたって掲載されている。

田山花袋 著

東京震災記

社会思想社、現代教養文庫、1991年8月、文庫版、228頁、600円

本書は大正13年4月、博文館から発行されたこの著者の『東京震災記』を、新字体・現代仮名づかいに改めて、全文収録したものである。花袋は、巻頭に“いろいろの震災の記録は記述と説明で描写はしていないので、本当の光景や感じや気分はわからない。この作は敢てその描写をできるだけやってみようとしたものである”と述べている。

ADEP情報

宏観異常現象 観測マニュアル検討調査

「宏観」という言葉は日本語にはない。これは、あの地震予知が驚異的な成功をおさめた1975年2月4日の海城地震の報告などから、日本でもよく使われるようになった中国語である。漢字は、その文字の意味から日本語としても通用する便利さがある。つまり「宏観異常現象」とは、科学的な測器を使用しなくても、人間の感覚によって感知される地震の前兆異常現象を指している。

このような前兆異常があるらしいことは、日本のみならず外国でも、また古今を問わずいわれていて、多くの地震史料の中に記載が残されている。しかし、なかにはあまり信用のおけないものも含まれているが、一方では科学的に根拠をもつと考えられるような現象もあり、このような現象の系統的な調査の必要性も叫ばれるようになってきた。

また1989年の伊東沖の群発地震や海底噴火のときのように、特異な地学現象が発生すると、地元住民は種々な宏観異常に敏感となり、市町村役場、警察署、マスコミなどに問い合わせや情報提供が殺到することになるだろう。このようなとき、住民と常に接している行政当局は、何らかの対応をせまられることになり、その対応が妥当であるか否かが問われることになりかねない。

しかし、このようなことは先例もほとんどないことであり、過去の資料を十分調査するとともに、さらに積極的に宏観異常現象に関する情報の収集を行ない、科学的にこの問題を研究しておく必要がある。静岡県では、このような観点から、宏観異常現象の過去のデータを整理し、各種異常現象の特徴を把握するとともに、今後出現するかもしれない宏観異常現象を観察し、その情報を集中、解析するためのマニュアルを作成する調査計画を立案され、本地震予知総合研究振興会にその実施を委託された。以下では、平成3年2月に頭書の標題で提出された報告書のなかから、概要について記述する。

宏観異常現象の整理

ここでは地震と火山に大別し、まず地震に関する従来の調査結果（一部未発表のものを含む）を検討した。取り上げた地震は、1854年安政東海（ $M=8.4$ ）、1855年安政江戸（ $M=6.9$ ）、1891年濃尾（ $M=8.0$ ）、1923年関東（ $M=7.9$ ）、1944年東南海（ $M=7.9$ ）、1978年伊豆大島近海（ $M=7.0$ ）、1978年宮城県沖（ $M=7.4$ ）、1989年伊豆半島東方沖群発・伊東沖海底噴火（ $M=5.5:2$ 回）、1983年茨城県南西部（ $M=6.0$ ）、1984年長野県西部（ $M=6.8$ ）の各地震である。また外国の地震のデータとしては、中国、ソ連、ユーゴスラビア、ルーマニア、イタリア、アメリカなどの例があげられた。これらのデータは別冊の資料集にカタログとして収録されている。

以上のデータから、個々の地震について、宏観異常現象の種類や、その出現したときから地震発生に至る時間（先行時間）、異常出現地点と地震の震央との距離などを取りまとめた。ついで、これらの地震全体について、この宏観異常を地震の前兆現象であるとして解析を行なった。

この結果、先行時間はばらつきがあるものの、大地震の前100日くらいの時期に異常の出現数が増え始め、10日くらい前から急増、約1日前にピークに達するような、ある程度の規則性があることがわかった。したがって、この先行時間の分布を統計的に処理することによって、宏観異常現象が出現した場合に、それから任意の指定期間内に地震が発生する確率を求めることができることが示された。

またさらに、宏観異常現象が現われる震央からの最大出現距離 D_{max} と地震のマグニチュード M との間には、科学的な測器によって観測された地球科学的前兆現象の場合と類似した関係があることがわかった。このことから、 M を指定して異常が観測された地点を中心にして半径 D_{max} の円を描けば、すべての円がオーバーラップする区域に震央が存在する筈であり、科学的測器によるデータを用いた場合より多少精度は落ちるものの、宏観異常現象データからも地震の発生地域を推定できることが示され、前述の地震発生確率の推定と併せて、起こるべき地震の予測に役立つことが期待される。

一方、火山噴火に関する宏観異常現象については、桜島、雲仙岳、富士山、磐梯山、有珠山、ブレ火山（西インド諸島、マルティニーク島）、三宅島、伊豆大島、伊東沖海底噴火などについて調査を行なった。地震にくらべてデータ数がきわめて少なく、ことに比較的最近の噴火についてのデータが欠けている傾向がある。このため現象の特徴について系統的な取りまとめはできず、ここでは火山性地震活動がとくに重要な現象で、先行時間が数日～数時間であるという程度の指摘がなされた。

観測項目とその観測手段

前項のデータに現われた各種の異

常項目のうち、もし今後、積極的に
宏観異常現象の観測を実施するとす
れば、どのような項目に重点をおく
べきか、また、その観測の方法につ
いて注意すべき点は何かについて検
討を行なった。

項目としては、地下水・温泉、動
物異常行動、地形・海象変化、地鳴
り・発光現象、その他（異常電磁波
など）が挙げられる。また、それら
の観測手段としては、不特定多数の
人々（ボランティア）から気づいた
ときに寄せられる情報と、とくに観
測を委任した人（モニター）から定
期的に送られてくる情報とに区分け
して考えなければならぬ。

ボランティアの場合には、その情
報は主観的で、不確実な場合も多い
と思われるが、多くの情報の中には
重要な情報を含んでいるので、ノイ
ズを除去してデータを良質化する必
要がある。また常時、住民の関心を
高めるような啓蒙活動を行ない、質
の高い情報が得られるような施策が
必要であろう。

モニターの場合は、高度な知識・
技術をもった人を委嘱することも可
能であるので、観測法を適切なもの
にすることにより、良質なデータの
取得が可能となろう。この場合、現
象を量的に表現することが重要であ
り、それによって平常と異常の判別、
異常の程度などが明確になる。ここ

では動物異常行動の観察について、
定量化の例を二、三述べてある。

情報収集・整理・解析手法

実際に宏観異常現象のデータを収
集・整理するために、どのような組
織が望ましいかが検討された。およ
そらく処理はきわめて煩雑なものとな
ると考えられるが、これを、①情報
受理窓口、②情報伝達手段、③デー
タ一次整理、④情報提供者への対応
の4項目に分けて、その方法と問題
点を考察した。

また情報源としてのモニター・ス
テーションのあるべき姿として、ど
のようなものが考えられるかが検討
された。この場合、観測から「異
常」を判定するために、平常の状態
の観測が重要であることが指摘され
る。ここでは、動物の生産に関する
観測（漁獲量、魚種、鶏卵・牛乳の
生産量）、動物行動に関する観測
（マウス、養魚場、なまず）、地下
水・温泉などに関する観測（井戸、
湧泉、温泉）についてのモニター・
ステーションについて、観測項目や
必要機器を中心に考察した。

最後に、以上のようにして収集さ
れた宏観異常現象データを、地震発
生や火山噴火の予測に役立てるよう
に解析処理することが重要である。
このような試みは従来あまり例がな

いので、どんな方法がよいか、試行
錯誤的に、ともかく実行してみること
が必要であろう。そこで、ここで
は第一段階として考えられるデータ
処理用のプログラムを作成した。

まずデータは、この項の最初に述
べた③一次整理の段階で、あるフォー
ーマットに従ってデータ・ベース化
されており、情報が入り次第、逐次
新データが補充されているものとし
る。解析プログラムは、(a) 異常
現象の項目ごとおよび全項目につ
いて日別頻度を時間を追って表示する。
これによって異常の数の毎日の変動
が監視される。つぎに、(b) 統計
的な処理によって、これまでに出現
した異常による、今後の指定期間内
の地震発生確率を算定する。(c) 宏
観異常現象出現地点を地図上にプロ
ットする。さらに、(d) M-D_{max}
ダイヤグラムに基づいて発生予想震
央を求める、などが含まれている。

なお宏観異常現象の観測を実施す
るために必要な、モニターまたはボ
ランティアに対する観測方法、報告
書様式、注意事項などをまとめたマ
ニュアルも付されている。

以上のような方法で、宏観異常現
象の観測が実行されるならば、従来
よりも明確に宏観異常現象の諸性質
が解明され、地震予知にも役立ち得
るものと期待される。 [A]

編集後記

地震とナマズの
関係は、半分は
真面目に、半分はやや揶揄的にとり
上げられることが多い。これに科学的
に正面から取組んだ東北帝国大学
畑井博士らの研究が知られているが、
東京都水産試験場ではさらに長期に
わたって、科学的なデータを蓄積さ
れてきた。本号には、この調査内容
を主体に、非常に明快に地震とナマ
ズのかかわりを解いた同試験場江川
氏の論説を頂いた。どうやら、ナマ

ズは地震前兆異常行動を示す旗手と
しての地位を、不動のものとした感
があるが、江川氏の提言のように、
人間としては、物理的観測技術をナ
マズ以上のものに高めることが望ま
れるのであろう。

半面、起こることを止めることが
できない地震への不安や、ことに群
発する地震から受けるストレスを解
消するための“仮面劇・なまず裁
判”のような、ユーモアの源を消し
てしまうのも淋しい気がする。 [A]

地震ジャーナル 第12号

平成3年12月20日 発行

発行所 101 東京都千代田区神田美土代町3

☎ 03-3295-1966

財団法人

地震予知総合研究振興会

発行人 萩原 尊禮

編集人 力武 常次

本誌に掲載の論説・記事の一部を引用さ
れる場合には、必ず出典を明記して下さ
い。また、長文にわたり引用される場合
は、事前に当編集部へご連絡下さい。

●印刷/理想社印刷所 ●装丁/鈴木 堯