

# 見直し段階の地震予知研究

地震予知先進国のソ中米日各国で期せずしてぶつ  
かった難関を見直しつつ、新たな出口を模索する



しま 村 英 紀

## ヨーロッパ地震学会にて

1982年の夏、英国リーズで開かれたヨーロッパ地震学会。その地震予知分科会は、ギリシアのパロトソス (P. Varotsos) 博士の発表のあと、蜂の巣をつついたようになった。氏は、地面に刺した電極の間の自然電位差を測る観測をギリシアの8地点でやってきて、大地震の数時間前に、それらに前兆の信号が出て、それによって地震の予知ができる、という発表をしたのだった。

最初の質問に立った同国の地震学者が、国中の地震学者は誰もこの予知を信じない、とこきおろしたのを皮切りに、ヨーロッパ各国の学者が、私はギリシアで原記録を見たのだから確かだ、いや私も見たが、あんなのは全くの雑音だ、とてんやわんやの騒ぎになったのである。

私はその会場にいた。次に開かれる「地震予知の戦略」と題したパネル・ディスカッションで、「地震予知先進国」としてソ連、米国、中国の代表とともに招かれ、「地震予知開発途上国」ヨーロッパ (第1図) に提言をするために、たった一人の日本人としてそこに坐っていたのであった。

複雑な気持、であった。

ヨーロッパの科学者から「先進国」と名ざされた私たちは、少し大きな言い方をすれば、地震予知の「栄光」も「悲惨」も経験してきた。米国もソ連も中国もそうにちがいない。たとえば10年ほど前には、地震予知の未来は、どこを見てもバラ色に見えた。有望そうな観測例がつきつぎに見つかって、これらの観測例を監視しさえすれば、来るべき地震の前兆は簡単につかまるという確信に近い感じがあった。

そして、地震予知が、どうも一筋縄ではいかな

いかもかもしれない、事態は意外に複雑だ、という感じが出てきたのが、ここ数年だろうか。

あまり見事ともいえない記録を前にしての喧嘩囂囂を眼にして、発表には賛否はあろうが、この人たちには、まだバラ色の未来があるように思えるのであった。

## 予知先進国のソ連では

話は少しさかのぼる。1982年5月、モスクワ。ソ連の地震予知研究では最大の陣容をもつ、科学アカデミー地球物理学研究所のピザレンコ (V. Pisarenko) 副所長は、統計学出身の地震学者らしい慎重な言いまわしながら、ソ連でいま地震予知研究の見直しが行われていることを私に語った。

ソ連は言うまでもなく、地震予知の最も「先進国」であった。他の「先進国」でめざましい成果をあげた地震予知の手法、たとえば米国の地震前の地震波の伝播速度変化、中国の地下水中のラドン濃度変化、各国の大地震前の小地震活動の鎮静化、など多くの手法の根源はソ連なのである。

正直な言い方をすれば、各国は、ソ連の手法とその成果を見て、すぐには信じ難かった。それは変化があまりにも見事すぎるように見えたり、発表された以外のデータを見ることのできないことに基づいていた。しかし、その手法が米国など各国で威力を発揮すると、それがにわかには権威づけになったりした。各国の学者のソ連訪問もさかんになった。なかでも米国は熱心で、若い科学者にロシア語の特訓を施して、ソ連、いや当時の世界の地震予知のメッカである中央アジアに次々に送りこんで共同研究を続けている。

余談ながら、このやり方はいかにも米国らしい気魄と、ソ連の懐の深さを感じさせる。将来米国



第1図 ヨーロッパ各国の地震予知観測。ヨーロッパ地震学会編による。西独、仏、デンマークなど多くの国は、トルコなど「国外」の観測を「国内」に図示している。つまり国内での観測はごく少ない。一方、トルコ、ポルトガル（アゾレス諸島を含む）、アイスランドなど地震多発地帯では、外国勢の「協力」観測が目立つ。地震予知の“南北問題”である。

の地震学を背負うだろうモルナー (P. Molnar), ウェッソン (R. Wesson) といった新進の科学者を順ぐりに長期に送りこむことは、たとえば日本のように、お偉がたが短時日訪問するよりは、ずっと実質的であろう。

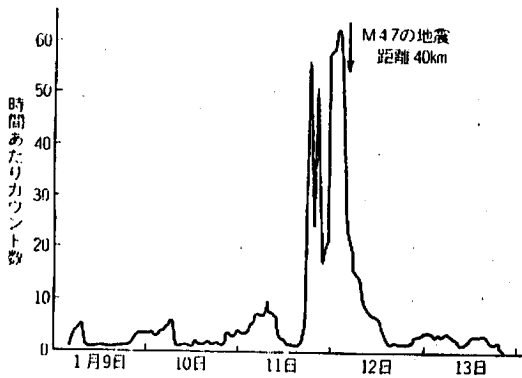
そのソ連で、見直しが進んでいるという。ビザレンコ博士は、これは厳しい見直しになる、まだタタキ台になるガリ版刷りのものしかないが、と言って、その本を私にくれた。これを全国に送って意見や議論を集めているところで、来年には最終版として出版したい、という。

後日、カムチャツカ地方の地震予知の責任者、グーセフ (A. Gusev) 博士に会って聞くと、このタタキ台には大分、不満らしい。第一にカムチャツカでいろいろ積上げてきた実績が十分に評価されていないし、全体に現場よりは机上論の気味があるので、批判を書き送った、という。モスクワ大を出て、自ら志願してカムチャツカに赴いた気

鋭の秀才をもすべて満足させるタタキ台をつくるのは難しかろう。しかし、自由な討論は学問の糧であり、ソ連にもその気風があるのは喜ぶべきことである。

いずれにせよ、ソ連で行われている見直しは、かなり忌憚のないものである。全体として見ると、「地震」による予知に、いままであまりにも頼りすぎたことへの反省である。地震活動の監視や地震波速度変化など、「地震」学は、ソ連でも地震予知の主流であった。見直しによって、「地震」が見すてられた、というのでは決してない。「地震」は重要だがそれだけでは絶対ではない。主として長期的な前兆 (2, 3ヵ月以上で、10年以上前から出るものもある) を捉えるには有効、という位置づけである。

一方、この見直しでは、もっと地震に近づいた前兆 (短期的前兆) には、地球化学や地球電磁気学といった分野の観測が脚光をあびようとしてい



第2図 電磁気的前兆の例。M4.7の地震の前後に、地震から40kmはなれたタシュケントで記録された例で、パルス状の地表からの電磁波放射のカウント数が地震の前に急増している。地震は1974年1月だが、論文は1980年にゴッホベルクらによって発表された。

た。地下水中の微量化学成分の変化や、地磁気・地電流・電波雑音の変化などの観測で、地震直前の前兆を捉えるのがより有効であろう、という(第2図)。日本でも、かつて浅田敏氏(地震予知連絡会公長)が、地球化学などの前兆は、何かのメカニズムで増幅されて観測にかかるので、他の「正統」な観測(地殻変動や地震観測)よりもずっと感度が高いかもしれない、と言っていたが、ソ連でも、だんだんそういう評価になってきているらしい。

### タシュケントのその後

では、その名ざされた新しいエース、地球化学はどういう現状なのだろうか。私はモスクワのあとで、中央アジアのタシュケントを訪れていた。タシュケントの地震研究所。そこは、ソ連の地震予知研究をリードしてきた、観測と研究のセンターである。なかでも、テクトニクスや地震活動のウロモフ(V. Ulomov)副所長や、地球化学のスルタンホジャエフ(A. Sultankhodjaev)博士の仕事は、その見事な前兆の実例とともに、世界的に有名である。

ここでの地震予知研究は、本誌でも紹介されたことがあり(脇田宏氏、1978年10月号、1980年3月号)、ソ連の地球化学による地震予知の“栄光”は、ほとんどこの研究所だけで独占していたほどである。

たとえば、1976年のガズリ地震や、1978年のアライ地震では、震源から数百kmはなれたところでも、地震の前に、深さ2000m前後の深い井戸の地

下水中の化学成分が著しい変化を示した。前兆と見られる変化を示したのは、ラドンのほか、炭酸ガス、ヘリウム、水素、水銀などの濃度で、このほか、井戸の水頭圧や地下水位も変化していた。

これらの変化はじつに顕著で、誰の眼から見ても、来るべき地震の前兆のように見えた。とくに1ヵ月前から地震の数時間前までの短期的前兆を、これほど見事に捉えた例は、現在まで、他にはほとんどない。

タシュケントの地震観測は、すでに80年というソ連でもっとも長い歴史をもつ。しかし、地震予知研究が本格化したのは、1966年にタシュケント地震がおきて、タシュケントの市街地が壊滅的な被害を受けてからである。その地震はマグニチュード(M)は5.5と、被害地震としては小さかったが、浅い直下型の地震が市の中心部でおきたためと、口乾煉瓦で作った家が多かったために、被害を大きくしたのである。そして、地震研究所は、その年のうちに設立された。ウズベク共和国科学アカデミーの地質・地球物理学研究所から分離独立したのである。

研究所のすべり出し以来の10年余りは、あまりにも順調であった。多くの前兆が捉えられ、地震予知の将来はバラ色に見えていたにちがいない。

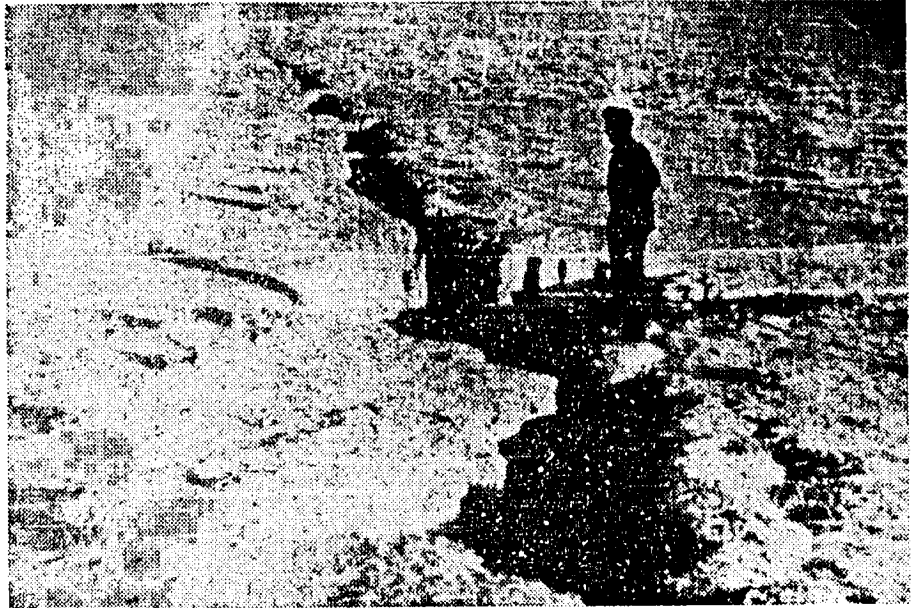
### 地震「予知」の意味

ここで少し断っておかねばならないことがある。それは、地球物理学での地震「予知」について、である。

たとえば古典物理学のバックグラウンドをもつ人に地震「予知」の話をする時、非常に奇妙な顔をされることがある。それは、彼らにとって「予知」とは、ニュートン力学で支配される運動の予知のように、ある瞬間の物体の状態を知ることによって、それから後の任意の時刻での物体の位置や速度は、完全に一義的にきまるものだからである。そのひとつの例は天体の運動で、天体の位置や日食の時間はきわめて正確に「予知」できるのである。

これに反して「地震の予知」は、それとはまったく異なる。ある瞬間の地下の状態をすべて知って、それに基づいて将来の状態を刻々に知ることには、古典物理学の「予知」の意味では無理なので

第3図 1976年、ソ連ウズベク共和国の西部、ガズリでおきたガズリ地震のときにできた地震断層。この地震断層の動きを精密にはかることで、ガズリ地震の余震の予知ができたという。



ある。

無理、というのには説明があるかもしれない。第一には、地下の状態、たとえば構成している岩の種類と性質、そこにかかっている歪の分布、地震の前に増えてくる細かい割れ目の数と分布、地下水の動き、といった地震にとって大切な因子のうち、どのひとつさえも、まだ完全に調べあげることができない、という学問上の制約がある。そして、第二には、地震は破壊現象であり、古典物理学では本質的に記述できない現象であること、による。ひっぱったゴムひもの、どこがいつ切れるか、は古典物理学ではお手あげの問題なのである。

しかし、このことは、地震予知は不可能だということではない。将来どこまで完璧な地震予知が可能かはわからないが、たとえば木の棒を曲げていくと、折れる前にはミシミシいう、そういう意味では、予知をするための前兆は、地震にもあると考えられている。言い方を変えれば、ミシミシから棒が折れるまでが、一連の破壊のプロセスであり、そういう意味では、地震の「前兆」とは、つぎの地震がもうはじまっている、そのプロセスの一部だとも言えるのである。

このような「前兆」をとらえて有効な「予知」をするためには、じつは、まだ問題が残っている。それは、さきに見た第一の問題、地下の状態

をいかによく知るか、にかかっている。

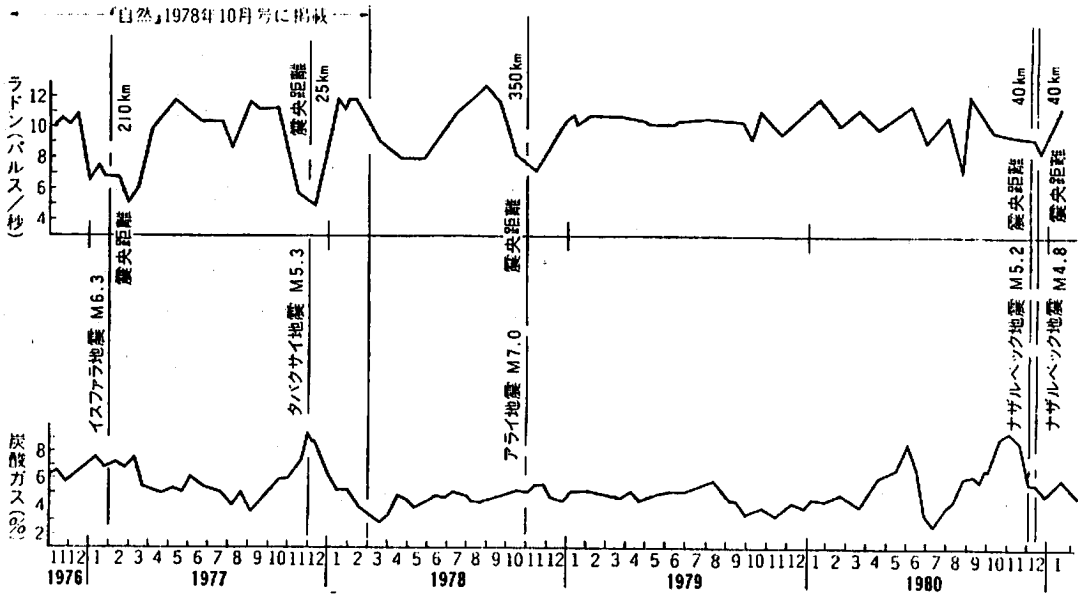
一連のプロセスとしての地震の前、地震の時、そして地震の後に、それぞれ地下の状態がどうなっているか、は必ずしもまだ十分にわかっているわけではない。もちろん、最近この方面の進歩は著しいが、ある病気の刻々のプロセスを医者が知っているほどには、残念ながらもまだ地震学者は地下の状態を知らないのである。

#### 「みのがし」と「からぶり」の狭間

だから、地震予知では、「前兆」も対症療法的になる。何か、ふだんとちがう信号が観測されて、その後地震があったから、その信号を「前兆」と考える。さらにその後2、3回うまくいったら、その「前兆」の観測は、予知の有効な手段として認められる、といったやり方で、地震予知研究のうち少なくともかなりの部分は進められてきた。

タシュケントでもそうだった。地下水の化学成分や水圧のうちいくつかは、地震の前に明瞭に変化し、ガズリ地震（第3図）やアライ地震では、地震予知に成功した。東大の脇田宏氏が日本に持ち帰ったグラフには、観測結果の異常値と、その後の大地震がよく対応していることが示されていた。

しかし、時の流れは残酷でさえあった。タシュケントでは同じ観測をつづけ、あるいはさらに新



第4図 地下水中の気体成分濃度の連続観測。観測はタシュケントで行われ、上は地下水中のラドン濃度（パルスカウント/秒），下は炭酸ガスの濃度（重量パーセント）の15日間平均値。観測期間中に発生した地震のマグニチュードと震源までの距離も示されている。1978年2月までの分は、脇田宏氏によって本誌1978年10月号で紹介されたが、本文にあるように、その後、一筋縄ではいかない例が出てきている。

しい観測を拡充しつつあったのに、1980年12月、いきなり直下型の地震に見まわれたのである。建物がこわれるほどの地震であった。これはモスクワで聞いた話だが、地震後、共和国の政府関係者が地震観測所に集まってきて、一種の査問さえ行ったという。

その地震のマグニチュードは 5.2、またも浅い直下型であった。私は、脇田氏が日本に紹介したグラフのその後を入手したのだが（第4図）、それによると、この地震は、マグニチュードや距離からすると、いままでの経験からは、ラドンや炭酸ガスの濃度に前兆の異常が出てはいはずの地震であった。しかし、図にみられるように、ラドンには信号は出ず、炭酸ガスも、同年5月ごろの“なにか”（これは地震に対応しなかった）より大きい信号は出なかった。また他の地震では効果的だった水素やヘリウムは、5～6月の“なにか”が大きすぎて、12月の地震の前に信号として認めることは難しい。

ここには二つの問題がある。ひとつは、12月の地震の「みのがし」であり、もうひとつは、5～6月の“なにか”の問題である。後者は、もし信号だと思っていたら「からぶり」になる。フォールス・アラームと言ってもよい。地震予知はいつも、この「みのがし」と「からぶり」の失敗の狭

間にいるわけだが、タシュケントの地球化学も例外ではなかったのである。

ここでタシュケントの研究者の名誉のためにつけ加えると、彼らは、決して完全なみのがしをしたわけではない。たとえば炭酸ガス中の炭素13の同位体比は前兆の変化を示していた、というし、第4図に見るように、炭酸ガス自体も、変化はしているのである。だから、問題はむしろ別のところにあった、と言えなくもない。それは、対外的に社会に警報を出すために越えなければならない心理的、あるいは責任上のハードルの、問題である。

しかしいずれにせよ、ソ連での最近の趨勢は、短期的予知には、地球化学、あるいは地球電磁気学的手法が有効らしい、ということである。観測例もふえた。ある種の地震には、前兆はたしかに出る。教科書にのせられるような、見事なものもある。

しかし、大きな問題は、どうも系統的でないことである。ある観測点で出た「信号」がすぐ隣では出ない。地震の大きさや距離からみて、前の経験では前兆が出るはずだったのに、今度は出ない。一方では、もっともらしい「信号」が出たのに地震は来ない、といった例もまた、何回も経験されるようになってきたのである。

ウロモフ博士は、私のある質問に、信じがたいほどの長い嘆息で答えた。そうなんだ、10年前には地震予知の将来はバラ色に見えた、しかし、今はずっと複雑で難しいかもしれないと思うようになったんだよ、とポツンと言った。

ウロモフ博士の心の痛みは、もちろん彼だけのものではない。それは、私たち日本や、あまつさえ、中国の地震学者のものでもあった。

### 中国での苦い失敗

中国の地震予知は、日本に紹介されてあまりにも有名になった。最初の成功が伝えられたのは1975年、北京北東方の遼寧省でおきた海城地震で、数年前からの長期予知と短期予知が完全に成功した、といわれた。人々が直前予報を聞いて戸外に避難していたときに地震がおきた、というエピソードは予知の成功をさらに印象づけた。

これはもちろん各国の地震学者を驚かせるのに十分で、日本、米国をはじめ、各国の地震使節団が中国を訪問して、多くの成功例を聞いてきた。日本でも数多くの紹介がされ、学問的な結果ばかりでなく、大衆と専門家の協力、という地震予知の体制までも、学ぶべきものとして紹介されたのは記憶に新しい。

その後、中国の地震予知にも不幸な事例があった。1976年の河北省唐山地震である。数十万人の犠牲者を出したこの地震は、結果的には予知に失敗した。しかし、この「失敗」も、中国の政治をおさえていた四人組の干渉のためだ、という紹介がされている。ある程度まで前兆を捉えていたが決断が間に合わなかった、というのである。

しかし、さらにその後も、多くの予知の成功例が伝えられており、中国の地震予知には、バラ色の未来しかないように、少なくとも日本では紹介されてきている。

中国の予知の特徴は、その前兆の種類ユニークにある。地震活動、地殻変動、地下水中のラドン濃度、といった他国でも前兆として期待されて成果もある現象のほか、宏観現象とか動物異常とかいう、大衆の観察によって報告される現象を前兆として重視している。地下水の濁りや発泡、それにトラやヘビやネズミの異常行動の報告で予知が成功した、と伝えられている。

一方、他国で試みられている種類の前兆観測でも、中国のデータはユニークであった。たとえば重力の変化の振幅は、地下の物質の入れ替えでもしなければ不可能なくらいの大きなものが報告されていた。また地電流や自然電位差、それにラドンなど、前兆の「信号」として伝えられたもののうち少なくとも一部は、そのデータを見ただけでは信号なのか雑音なのか、私たちには判断できないものがあった。たとえばグラフのあるピークを信号と認めるためには、そのようなピークが前にも後にもなく、また変動する雑音に対して十分に大きいことが必要なのだが、その要件を満たしていないグラフが多かった。グラフの縦軸、つまりスケールのないグラフさえ、かなりあった。

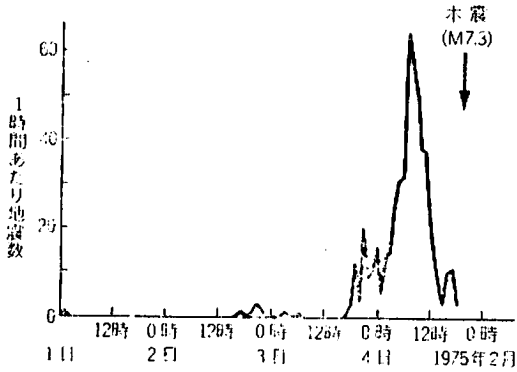
中国では、人々の避難を指示できるほど、地震予知を成功させたことがある以上、地震「予知」学としては確かに進んでいるにちがいない。しかし一方で、苦い失敗も経験していないわけではないし、それに伝えられる「前兆」は、どこまで科学的につきつめて考えているのか、そのへんの“本音”を、一度は訊いてみたかったのである。

私はヨーロッパ地震学会で、6人の中国の地震学者に会うことができた。4人は国家地震局、2人は中国科学院からであった。みな、人なつこい人たちで、すぐにうちとけることができ、私たちは、地震予知に限らず、地球物理学の研究のことなど、いろいろ話し合うことができた。

私はその“本音”を訊く質問を控えていた。国の体制のちがいや、対外的な姿勢もあるかもしれないし、と遠慮していたのである。

しかし、彼らは驚くほど素直であった。問わず語りに話してくれたところによると、中国でも、いま地震予知を見直している、という。6、7年前までは、原理はあとでよい、とにかく「前兆」をつかまえよう、というのが大方針だったという。しかし、いまは、地震の本質とか、地震のときに地下に何がおこっているかをより詳しく研究すべきではないか、という議論がおこりつつあるという。

また、地震予知の実用的な実現のためには、まだ多くの問題があることも話してくれた。なんの前兆もない大地震というものはないが、前兆が系統的でない例が多い、という。ウロモフ氏と同じ

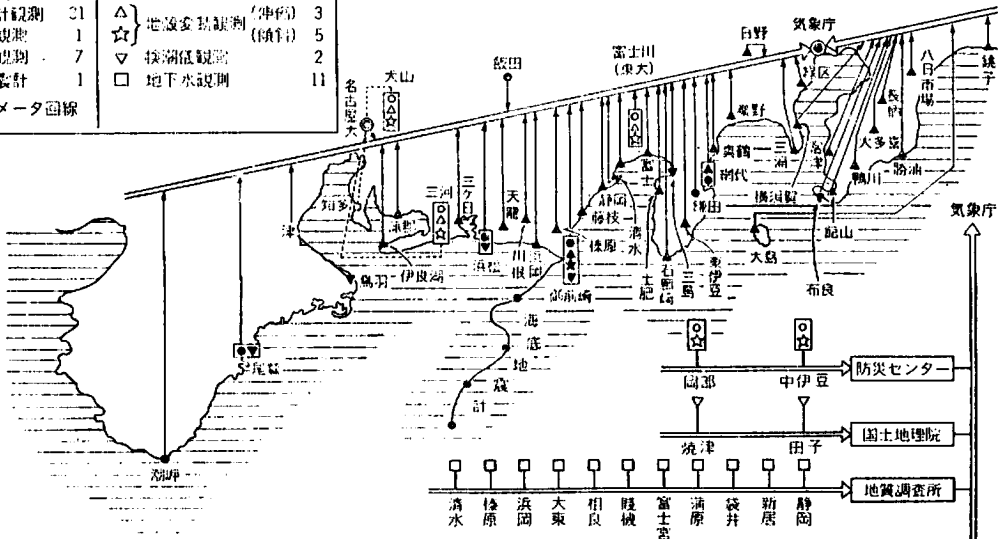


第5図 海城地震の予知のキム手になった前震活動。震央から20kmのこの観測所では、開設以来5年めの2月1日、「最初の」地震を観測した。その後地震の数は急増したが、本震の前におさまった。前兆がこんなに明らかに出た例はない。

悩みである。

唐山地震にも海城地震にも前兆はあった。しかし、唐山地震の前兆は系統的でなく、予知には失敗した。海城地震は前兆が系統的だったし、なによりも、地震の3日前に突然はじまって急増し、地震の直前にやはり急におさまった前震活動は、誰の眼にも大地震の切迫と見えるものだったという(第5図)。だから、海城地震の予知は、むしろ特殊な幸運なケースなのだ、と彼らは言い切った。『国家地震局の内部資料によると、予知の成功率は22%にすぎない、という統計もあるという。

気象庁 (カ所)	気象庁への観測データを 気象庁へテレメータ (カ所)
● 地震観測 7	○ 地震観測 6
▲ 体積計観測 31	△ 地殻変動観測 (伸縮) 3
★ 傾斜計観測 1	☆ 地殻変動観測 (傾斜) 5
▼ 検潮儀観測 7	▽ 検潮儀観測 2
◆ 海底地震計 1	□ 地下水観測 11
→ テレメータ回線	



第6図 東海、南関東地域をカバーしている常時地震監視網。気象庁のほか、大学や各官庁のデータも東京の気象庁へオンラインで送られている。このほか、北大や東北大も含め各大学や官庁研究機関の各種の観測が、この地域150地点もの点で行われている。(測地審議会の報告から引用)

これももちろん、点の辛さによるのだろうが。

前兆現象の信号と雑音についても、冷静な判断をしていた。ラドンなどのデータを、提供者からこれが信号だと言われてそのグラフの形を説明されても、どれが真か偽か、わからないものがあるという。いわゆる大衆観測についても、その有効性の限界をかなり低く見積っていた。まかされた機械のお守りをする人のほとんどは、地震や地震学についての知識がないために、「異常」の報告を科学的にとりあげるのは困難なことが多いのだという。地震の時にトラが吠えたからといって、次に吠えた時は、空腹なのかもしれないではないですか、と彼らは笑う。

「予知」に対する社会の過大な期待や、草創期の科学者としての身構えや街いを克服した健全な姿がそこにあった。

### 日本の場合

じつは日本でも、いま地震予知研究の見直しが行われている。日本の地震予知研究計画がはじまって17年め。来年には第四次地震予知計画がおわり、新たに第五次計画がはじまろうとしている段階である。第四次計画までほぼ20年というのはひとつの節目であり、研究者の内部でも、また対外

的にも、地震予知研究の現状と問題点を整理しておこう、というのでこの見直しが行われているわけである。

日本の地震予知のための観測は、種類からいえば、大変な数である。およそ外国で成果のあったもので、日本で試みられていないものはないくらいである。たとえばソ連のゴッホベルク博士 (M. Gokhoberg) が興味のある結果を得た電波雑音の監視や、米国人がカリフォルニア州ではじめた地震断層の発掘調査も、すぐに導入された。

また、観測点の密度から言っても、東海地方などは世界一の観測密度である (第6図)。

それでは、日本の地震予知研究は、すべてに順調なのだろうか。——この答は、人によってむしろ異なるだろう。

まず、賛同の多そうなほうから見ていくと、東海地震の予知、がある。すでに、世界でも例のない地震の法律 (大規模地震対策特別措置法) ができて、東海地震の予知観測は、全面的にその法律の発動の鍵を握っているのだから、いまさら引くに引けない立場にあるのはもちろんである。この想定される地震のマグニチュードは約8。これだけの大地震が、何の前兆もなしに、いきなりおこるとは考えにくい。つまり、東海地方の密な観測網に何かがかかるはずだという考えは、ほとんどの地震学者が持っている。

では、その前兆は、どんな種類の観測に、どんな形で出るのが、それが実はわからない。相手は待ったなしの本番だが、複数の観測に明瞭な「異常」現象が出るものと考えられており、その「異常」さは、以前におこった兄弟ぶんの地震——東南海地震 (1944) や南海地震 (1946) ——が垣間見せてくれたことも根拠になっている。

日本に被害をもたらす可能性のある地震は東海地震だけではない。M7、あるいはもっと小さな地震でも、浅い直下型としておこるときには、大きな被害を出すかもしれない。鳥取地震 (1943) や福井地震 (1948) の例をひくまでもなく、M7クラスの地震は、日本のどこで起きても不思議ではないくらい、次におこる場所の特定がしにくいし、その割には震度も、したがって被害も大きい可能性がある。そして、実のところこれらM7かそれ以下のクラスの地震の予知には、まだ多くの

## 化学同人

★最新刊★

### 無機化学ノート

—拡がる錯体の領域—

新村陽一 著 / “錯体” “配位” の原義は？ 日本の無機化学の伝統と世界に誇る業績は？ 最近話題のアミノ酸錯体や自然分品とは？ 著者の深い見識に基づく解説 / A5・156頁・定価2000円

### 分子生物学ABC

—細胞で何が起きているか—

M. D. Lechtman, B. Roohk, R. J. Egan 著 / 東久保勝彦 訳 / 原書は “The Games Cells Play”. 巧みな比喩とイラストで細胞の代謝作用を解明してゆく / A5・174頁・定価1600円

### 演習・ライフサイエンス有機化学

A. P. Ryles ほか著 / 芝 哲夫ほか訳 / 特に医学、生物学系の初級者向き自習書。問題143の中に重要な用語の定義と解説が含まれているのがきわだった特色 / A5・150頁・定価1800円

### 有機化学演習

丸山和博・大谷晋一・速水醇一・児嶋真平 著 / 教養レベルの基礎的問題から大学院入試にも役立つ学部レベルの問題までを精選。例題115には模範となる詳しい解答を与え、練習問題80 (解答付) も加える / A5・160頁・定価2600円

### 不斉合成と光学分割の進歩

大塚齊之助・向山光昭 編 / 実用性からみて重要な不斉合成の諸手法、その生理活性物質合成への応用、そして最近の実用的な光学分割法について集中的に解説。明日の有機合成を先導する書 <化学増刊97> B5・206頁・定価3400円

月刊 **化学** 12月号  
CHEMISTRY (発売中) 特別定価700円

<特集：高分子新素材の秘密をさぐる> “ポリマーはどうすれば電気を通すようになるか” “金属に代わる強いポリマーはできるか” などのテーマで、高度な機能が付与された新しい合成高分子材料の秘密を、平易に興味深く解明する (執筆) 横山正明・小泉直一・清水剛夫・伊藤泰輔・篠 義人・今西幸男

〒607 京都市山科区西野野色町5-4  
Tel. 075-592-6649 (代) 振替：京都1-5702



問題が残っているのである。

ひとつは、観測の網の目の問題である。日本の地震予知研究計画は、まずM8クラスの巨大な地震の予知をめざしてきた。この観測網は、M7クラスの予知を行うためには、日本の大部分のところではまだ粗すぎるのである。

そしてさらに、最近M7クラスの予知を行うためには、避けて通ることのできない問題がクローズアップされてきたのである。それは伊豆半島の近くで起きた二つの地震がきっかけとなった。

最初の地震は、1978年1月におきた伊豆大島近海地震(M7.0)。伊豆半島は東海地方とならんで、おそらく世界一の密度で観測点が展開されているところである。これらの観測点では、この地震の前に数多くの異常が報告された。それは体積歪計、重力、ラドン濃度、特異な地震活動、などであった。ところが、その後1980年5月におきた伊豆半島東方沖地震(M6.7)では、期待に反して、驚くほどわずかな異常しか観測されなかったのである。

この結果は多くの研究者をがっかりさせただけでなく、1978年の時見つかった「前兆」とは何だったか、との問いにもさかのぼらざるを得なかった。「前兆」は、そもそも前兆だったのだろうか。また全部の観測点に異常が出たわけではもちろんなく、10%にも満たない割合なのだから、その大多数の、異常の出ない観測点では何がおこっていたのか、いままで、前兆が出たといろいろな地震で言ってきたのは、たまたま出た信号だけを都合よく拾い上げていたのではなかったか、と疑問は次から次へと湧いてきたのであった。

M8クラスの巨大な地震なら、前兆の出る地域も広いかもしれないし、前兆そのものも大きいかもしれないから、とにかくいくつかの前兆を捉えて予知をすることは可能かと思われる。しかし、M7クラスの地震のより確かな予知のためには、この、系統的でなく、ある場合には神出鬼没にさえ見える「前兆」の正体を、そしてさらに、地震発生メカニズムをより深く知る必要がある。

#### おわりに

米国の科学週刊誌 *Science* に、「落ち目の地震予知」という論評が載ったことがある。ギョッとし

て読んだのだが、1979年8月にカリフォルニア州のサンアンドレアス断層の近くにおきたM5.7の地震が、これも世界有数の観測点にとりかこまれていたのに、ほとんど前兆が出なかった、というものである。

状況は伊豆半島東方沖地震となんともよく似ている。そして、地震予知の面では、いままで見てきたように、ソ連も中国もどうも同じところにいるらしい。そして地震予知の「開発途上国」であるヨーロッパも、地の利の不利さを国外への「進出」で急速に補いつつある。たとえばトルコには、西独キール大学のマイスナー (R. Meissner) 博士の一派、英国地質研究所のクランピン (S. Crampin) 博士の一派、それに米国マサチューセッツ工科大のトクセツ (M. Toksöz) 博士の一派ら、国際的なやり手が競って観測器を展開しているし、パリ大学のヒルン (A. Hirn) 博士は、すでに中国の奥地に45台もの地震計をもちこんで各種の観測を行っている。底力のある欧州の学界だけに、すぐに「先進国」の仲間入りをするだろう。

国際交流は、この段階では、とくに必要である。ソ連でも、米、西独、仏とは地震予知で定期的な人物交流があるが、日本とだけは、切れてしまったという。日本は、中国とさえ、数次の使節団の交換だけで一度も観測に出かけたことはない。あるいは、いちばん「進出」に遅れをとっているのは日本かもしれない。

日本では、第四次地震予知計画までに、数多くの観測設備や観測施設が作られた。この中には、海底地震観測施設(北大)や地殻化学実験施設(東大)のように、日本におきる地震の特徴に即したのも多い。また、地殻活動総合観測線、大学間の地震・地殻変動データ交換のネットワークなどもやっと軌道に乗ったところだ。これらの設備や施設をいかに活用して良いデータをとるか、そこでの独創性と努力が求められているのだろう。

いずれにせよ、地震予知は、いまある種の曲り角にいる。地震予知の行先は暗いわけではないし、いままでに随分の研究の進歩があったことも確かであろう。しかし、以前はすぐ近くに見えたバラ色の未来をつかむためには、まだしばらくの研究の積重ねが必要のように思われる。

[北海道大学理学部地震予知観測地域センター]