

# 地震予知計画の現状と展望

尾 池 和 夫

## 1. はじめに

昭和40年(1965年)に地震予知研究計画が開始されて以来、日本の地震予知の研究は多くの成果を上げ、地震予知のための体制の整備も進んだ。昭和58年度で、第4次地震予知計画が終り、59年度からは第5次地震予知計画が開始されようとしている。

測地学審議会の地震火山部会は、第5次計画の策定に先立ち、第4次計画の実施状況・成果等を取りまとめ、その進展状況について総括的な評価を行った<sup>1)</sup>。それをもとに、現在第5次計画の実施についての建議をまとめる作業が進められており、昭和58年5月末には、計画が具体的に定められて建議される予定である。この時点で、日本の地震予知計画を振り返りつつ、現在までに得られた成果を検討し、さらに展望についての私見を述べてみたい。

## 2. 地震予知計画の経緯

地震予知計画研究グループによって、「地震予知—現状とその推進計画」が出されたのは、1962年であった<sup>2)</sup>。いわゆるブルー・プリントと呼ばれている計画書である。この計画は、日本の地震予知研究を進め、その考え方に對して大きな影響を与えるものとなった。1963年には、学術会議から、「地震予知研究の推進について」政府の勧告が出された。この地震予知研究を関係各機関の参加によって具体的に実施していくため、測地学審議会は、実施計画を立て、調整をしつつブルー・プリントの趣旨に沿って研究を推進させる役を果すこととなった。1964年7月18日、「地震予知研究計画の実施について」という建議が測地学審議会から出され、日本の地震予知研究は、ナショナル・プロジェクトとして開始されることとなった。

この建議では、次に述べるような計画が取り上げられた。

1. 測地的方法による地殻変動調査
  - (1) 三角測量, (2) 水準測量, (3) 地磁気, 重力測量
2. 地殻変動検出のための験潮場の整備
3. 地殻変動の連続観測
4. 地震活動の調査
5. 爆破地震による地震波速度の観測
6. 活断層
7. 地磁気・地電流の調査
8. 大学の講座, 部門の増設等

これらの計画を、ほぼ10年を目途として年次的に実現すべきであるとされている。

測地的方法では、一等三角測量などを10年周期で、特に変動のおそれのある地域では変型基線測量を2年周期で、一等水準測量を5年周期で反復する必要があると考えられた。験潮場については66カ所の整備と増設して90カ所にする、10余カ所の地殻変動観測所の新設、微小地震観測所の新設などが計画された。これらは、地震予知に必要な基本的なデータを得るためのものであり、地震波速度の反復測定、活断層の調査、特殊地域における地磁気・地電流調査なども地震予知への道を探索する基礎的な分野であった。実施計画の内容も、予算も国立大学の研究に重点がおかれ、関係機関との協力によって長期にわたる研究計画であるという認識が基礎となっている。国立大学の他、文部省では緯度観測所、通商産業省の工業技術院地質

調査所、運輸省海上保安庁水路部および気象庁、建設省国土地理院がこの計画に参加した。

1965年12月には、地震予知研究計画の促進について、の要望が関係大臣と長官に出された。1966年7月9日、地震予知研究計画の一部を追加訂正する建議が行われた。これらは、1965年8月から長野県松代地域に発生しはじめた群発地震活動に強く影響を受けたものであった。追加訂正では、陸上のみでなく日本近海の地震多発地域の調査、気象庁観測網によるマグニチュード3以上の地震の震源決定、微小地震のデータ処理、移動観測体制の必要性が述べられた。

1968年7月16日には、第2次にあたる、地震予知の推進に関する計画の実施について、の建議が行われた。1968年5月16日の十勝沖地震による死者49人、行方不明3人という被害を受けたことにより、地震予知の実用化に対する社会的要請を意識した計画であった。この建議では、全国の基本的な測地、駿潮および大中小地震の観測の水準を高めること、特定観測地域、観測強化地域、観測集中地域における観測方法が詳しく述べられている。また、地震予知研究にとって、岩石破壊実験の必要性も明記された。

この第2次計画では、計画を総合的に推進する体制の確立の必要が指摘され、その結果、1969年4月に地震予知連絡会が国土地理院に置かれることとなった。松代の群発地震の第2の活動期に、地震活動の情況に対して情報を交換し、統一見解を出すことを目的として作られた北信地域地殻活動情報連絡会での経験が、この地震予知連絡会に生かされた。

第3次計画は、1973年6月29日に建議された。計画の内容は次のとおりである。

1. 日本全域にわたる測地測量
  - (1) 全国にわたる測地測量, (2) 大・中・小地震の観測
2. 特別の地域における観測
  - (1) 特定地域における観測, (2) 観測強化地域の観測, (3) 観測集中地域の観測
3. 人工地震調査・岩石破壊実験等
  - (1) 人工地震調査, (2) 岩石破壊実験, (3) その他
4. 地震予知体制の整備等
  - (1) 観測センターの整備, (2) 資料の自動処理化, (3) 関係各省庁間の実施推進体制の確立・整備, (4) 資料の保存・普及
5. 観測体制の整備
6. 人材の養成

この計画において、全国における精密測地網測量による水平ひずみの検出、水準測量による上下変動の調査、地震観測網による地震活動の監視などが、地震予知の基本として必要不可欠なものであることが重ねて認識された。関東では、3500mの深井戸による微小地震観測の有効性が確認され、海底での微小地震観測も開始されることとなった。大学の微小地震観測網にテレメータ方式を導入する方針は、その後の研究を強力に推進するきっかけとなった。

第3次計画は、その途中で2度の見直しをすることとなった。第一回の見直しの建議は、1975年7月25日に出された。地震予知研究が米国などでも活発に進められた結果、多くの刺激が与えられたことや、川崎市における地殻の異常隆起が注目されたことなどがきっかけであった。隣の中国でも、地震予知がかなり重要な国家事業として行われていることが判明<sup>3)</sup>、1975年2月4日の海城地震の予知の成功が伝えられていた。

この第一回の見直しによって、特に重要視されたことは、地震予知の実現を目指した基礎研究を強力に推進すること、および首都圏など特定の地域における観測の強化であった。

基礎研究では、海底地震観測の促進、地殻応力測定法の実用化が重ねて指摘された。また、新しく推進すべき課題として、地震発生過程の理論的及び観測的研究、ダイラタンシーモデルから予想される地震波速度の変化の検出や地球潮汐の振幅の変化の研究、ラドン等の地下水の化学成分の測定、電気比抵抗の変化の観測、地殻構造の探査など幅広い観測研究分野が挙げられた。

さらに、中規模地震の発生する活断層において、各種観測を行い、地震発生前後に生じる諸現象を集中的

に把握することが計画された。防災研究所を中心として、山崎断層を地震予知のテストフィールドとする総合的な研究は、この計画によって開始された。史料地震学的研究もこの見直し建議により重要なテーマの一つとして取り上げられた。

大学の観測所群の中心として、観測センターを設置し、記録を集中するのみならず、自動処理する方向が必要となることも、この時指摘され、その後しだいに実現されていった。基礎研究を効果的に進めるため、各時点において企画・審査・判断を行う必要から、常置の審査機構の整備がうたわれているが、特別な組織が作られたわけではなく、測地学審議会の地震予知特別委員会が、現在までこのような役割を果たしてきたと考えるべきであろう。

特定地域の観測等の強化について、この見直し建議では、かなり具体的にかつ大胆な内容が見られる。首都圏直下の地震に対する観測手法の困難さを指摘し、首都圏においてM6クラスの地震の前兆変動をも観測可能な体制を整備することが急務であるとされた。この点について、現在では、一般的にM6クラスの地震の予知はまだ困難であり、首都圏での地震予知観測はさらに多くの解決すべき課題を残していると考えられるべきであろう。

第二回目の見直しについて、1976年12月17日に建議が出された。この年、総理府に地震予知推進本部が設置され、関係機関相互間の事務連絡が図られた。7月には、中国の唐山で24万余の死者を出す大震災が発生し、地震予知のむずかしさを改めて考えさせることとなった。中国においても、この地震をきっかけに、基礎研究の重要性が強く認識されるようになった。日本では、東海地震発生の可能性が大々的に報じられ、地震予知に対する関心と期待が一層強くなり、社会的問題として注目された。

再度見直しの建議では、地震予知計画の進展状況を全体的に見直し、再検討した結果として、当面推進強化すべき方策を次のようにまとめた。

#### I 地震予知観測の強化及びその体制の整備充実

1. 全国の基本的観測の推進
2. 特定地域の観測の拡充強化
3. 観測強化地域、特に東海地域における観測の拡充強化

##### (1) 長期的予知のため拡充強化すべき観測

㉠ 測地測量、㉡ 微小地震、㉢ 人工地震による地震波速度の時間的変化の観測及び地殻構造の調査、㉣ 地殻変動連続観測、㉤ 検潮、㉥ 地下水に関する調査研究、㉦ 重力変化の測定

##### (2) 短期的予知のための観測の推進

㉧ 常時監視体制の整備、㉨ 機動的観測体制の整備

#### 4. 業務観測体制の整備充実

#### II 地震予知の基礎的研究の推進について

#### III 地震予知関連情報の判定体制の整備

この建議によって、地震予知を長期的予知と短期的予知に分けて考えるべきであるという方向が明確に提出された。この分類は現在も採用されているが、その内容はかなりちがう。この時の「長期的予知」は、東海地域がすでに地震発生に直接関係する長期的前兆を示す状態であるかどうかを知るための観測であり、「短期的予知」は、長期的前兆が確認された後いつでも短期的前兆の出現を監視できるように、体制を整備することを主眼としている。東海地域については、これによって気象庁による業務としての24時間監視体制が強化されることになり、大学を含めて関係機関の実施している観測についても、短期的予知に有効なのは、気象庁にリアルタイムで伝送されるようになった。

IIについては、地震現象が複雑多岐であり、現状では客観的、定量的に予知の判断ができる段階ではない、との認識のもとに、基礎研究の質的充実を促している。IIIでは、東海地域における連続観測データを集中し常時監視することに伴い、そのデータを総合的な観点から解析し判定を行う組織の整備がうたわれた。

1977年4月、地震予知連絡会に東海地域判定会が設けられ、各種連続観測データの急激な変化と大地震発

生との関連性について緊急に判定することとなった。

1978年1月14日、伊豆大島近海に地震(M7.0)が発生した。この地震に伴って観測された諸現象は、後に解析研究が進むにつれて、前兆現象であると確認されたものもいくつかあるが、同時にM7クラスを対象とする地震予知の困難さを強く認識させることともなった。1978年6月12日には、宮城県沖地震(M7.4)が発生し、死者28人、負傷者1325人という被害があった。第3次の5カ年計画(昭和49～53年度)の最終年度で、第4次5カ年計画を測地学審議会がまもなく建議しようとしている頃であった。

### 3. 第4次地震予知計画とその成果

1978年7月12日、「地震予知の推進に関する第4次計画の実施について」と題する建議が、測地学審議会から内閣総理大臣、文部・通産・運輸・郵政・建設各大臣に対して行われ、同時に要望が大蔵大臣、連絡が科学技術庁および国土庁長官に対して行われた。1979年(昭和54年度)を最初とする5カ年計画であった。

1978年12月には「大規模地震対策特別措置法」が施行され、第4次計画が開始された1979年8月には、この法に基づいて、東海地域の170市町村が「地震防災対策強化地域」に指定され、気象庁に「地震防災対策強化地域判定会」が設けられた。これらのことは、地震予知がすでに法律によって定められた実用化された国の事業として行われることを意味しており、地震予知計画もその点を強く意識するものとなった。

第4次計画では、次の4つの柱を立て、「各種の前兆現象の的確な把握と地震発生機構の解明を行うことを基調として、地震の長期的予知及び短期的予知の実用化を推進し、大規模地震対策特別措置法が目的としている地震防災対策の強化にも資する」こととされた。計画の内容は次のとおりである。

1. 長期的予知に有効な観測研究の拡充強化
  - (1) 測地測量
    - (i) 精密測地網測量——ア. 水平変動の測量, イ. 上下変動の測量
    - (ii) 検潮
  - (2) 地震観測
    - (i) 大・中・小地震観測, (ii) 微小地震観測, (iii) 海底地震観測——ア. ケーブル方式の海底地震計による観測, イ. 浮上式海底地震計による観測
  - (3) 地磁気測量
  - (4) 移動観測班による総合精密観測
  - (5) 地震波速度変化の観測
  - (6) 長期的予知に関連する基礎調査
    - (i) 地殻活構造の調査, (ii) 史料地震学的調査
  - (7) 長期的予知のため開発を行う技術
2. 短期的予知に有効な観測研究の集中的実施
  - (1) 高密度短周期反復測地測量
    - (i) 精密測地測量, (ii) 重力変化の測定
  - (2) 地殻変動連続観測
    - (i) 埋込式体積歪計による観測, (ii) 傾斜計及び伸縮計による観測, (iii) 潮位差連続観測, (iv) 観測線による地殻活動総合観測, (v) 海底地殻変動連続観測
  - (3) 地震観測
  - (4) 地球電磁氣的観測
    - (i) 地磁気及び地電流の観測, (ii) 人工電流による電気抵抗変化の観測, (iii) 比抵抗計による観測
  - (5) 地下水の観測
3. 地震発生機構解明のための研究の推進
  - (1) 岩石破壊実験

- (2) 地殻応力の測定
  - (3) 人工地震による地殻構造調査
  - (4) テストフィールド
  - (5) その他の研究
4. 地震予知体制の整備
- (1) データの収集・処理体制の整備
    - (i) 気象庁, (ii) 国立防災科学技術センター, (iii) 国土地理院, (iv) 地質調査所, (v) 各大学
  - (2) 常時監視体制の充実
  - (3) 判定組織等の強化
  - (4) 人材の養成, 確保
  - (5) 国際協力の推進

「長期的予知」は、地殻変動や地震活動等に現れる種々の前兆現象から、将来起こるであろう地震の「場所」と「大きさ」を長期的に予測しようとする手法であり、「短期的予知」は、長期的予知に基いて、地震直前の現象をとらえるために集中的に投入され、地震が「いつ」起こるかを短期的に予測する手法である。

長期的予知の根拠を支えるデータは、全国を対象とする測地測量による広範囲の地殻歪のデータと、日本およびその周辺海域での地震活動のデータである。水平変動の測量は一次基準点6000点を5年で改測し、二次基準点33,000点は必要に応じて測量する予定で開始された。最近では、中距離網を導入して効率化した結果、年間計画量の80%程度を達成している。上下変動に関しては、年間約4,000kmの測量が実施された。精密測地網測量については、まもなく第1回目の測量が終了する。また、水準測量は明治以来7回目のくり返し測量を実施している。

地震観測網が整備され、気象庁で震源決定される地震は年間数1000個となり、精度も高くなった。大学の微小地震観測網で震源決定される地震は、1979年の場合で約30000個に達した。両者ともに、データ処理方式が向上し、速報能力が高まった。このことは、新しいデータの収集にも大変役立つ。前震群の発生などを地震観測網がとらえることは、短期的予知にも役立つ場合があり、地震観測は、長・短期ともに重要な項目として、今後とも質を上げながら続けることが重要である。

海底での地震観測では、ケーブル式の固定観測点が気象庁によって御前崎沖に設置され、常時観測が続けられているが、さらに房総沖の設置計画も着実に進みつつある。御前崎沖の地域については、 $M \geq 2$ の地震を完全に記録する検知能力を持っている。また同時にケーブルを通じてセンサーに供給される電力量を連続監視したところ、地震の直前の自然電位の変化を示す短期的前兆現象が記録されたこともあり<sup>5)</sup>、このような大規模な設備を総合的に利用することの価値が立証された。

自己浮上方式の海底地震臨時観測は、計器開発の段階を終えて、実用的な観測が行われている。1982年3月21日の浦河沖地震(M7.1)の余震観測のように、設置の機動性も高くなった<sup>6)</sup>。

総合移動観測班が、第4次計画中に各大学に設けられ、極微小地震、測地、重力、地下水、地球化学などの手法を総合的に取り入れた観測研究が行われようとしている。地震予知の観測網による常時観測を補強しつつ、新しい種類の観測研究へと基礎研究を進展させる原動力となることであろう。

地質調査所を中心に行われた人工地震による地震波速度の変化の観測によれば、M7程度の地震の発生前後のデータから、観測精度である $\pm 10$ msecを越える速度変化は検出されなかった。

活断層の調査法の一つとして、トレンチ掘削法が第4次計画から取り入れられ、今までに六つの断層について計12カ所の掘削調査が行われた。これらは、ある程度調査の進んでいる活断層について開始されたこともあって、掘削するたびに新しい知識を確実に積み上げることができた<sup>7)</sup>。また、史料地震学上の成果も着実に上っており、新しく収集された史料の解釈が進められている。

短期的予知の手法として分類された精密測地測量は、他の短期的予知の手法に比べて長時間の変動を対象とする。8カ所の特定地域では、年間40点の一次基準点測量などが行われ、特に御前崎、伊豆半島、首都圏

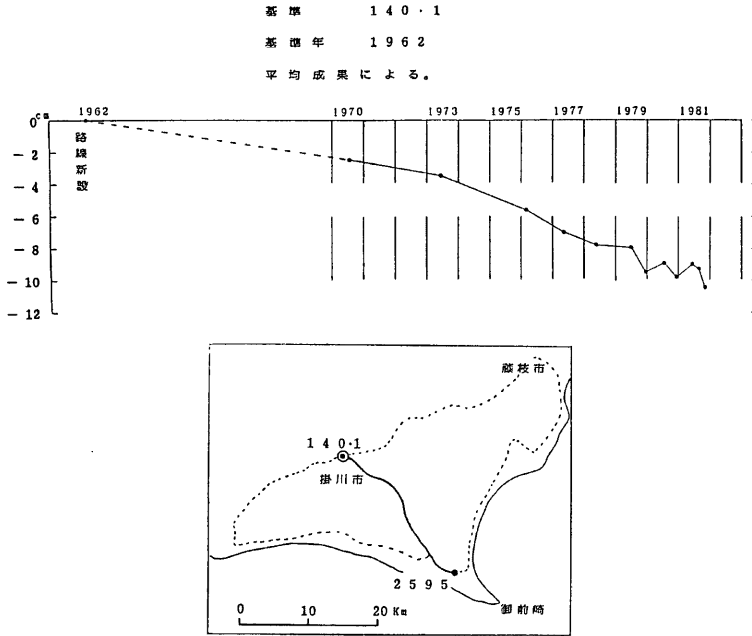


Fig. 1 Secular change of B. M. No. 2595 at Hamaoka by GSI.

などでは、各種の測量が頻繁に行われている。御前崎—掛川間の測量による上下変動量のグラフは (Fig. 1)、地震予知連絡会開催のたびに話題となるが、最近、水準測量の精度に及ぼす気温などの影響を詳しく調べることの重要性が指摘されるようになった。

第4次計画では、短期的予知の手法に地下水や地球電磁氣的観測を新しく取り入れた。これらも含めて、地震の直前の現象を多く観測することに成功し、いくつかについては前兆現象であることが確認された。反面、観測を続けていたにもかかわらず、明瞭な前兆現象が記録されない場合もあることが明らかになってきた。どちらにしても、高い密度の良質な観測点の設置が進んだことによって、地震の短期的予知の研究を一層進めるために不可欠なデータが着実に蓄積され始めたことを示している。また、前兆現象は、M7クラスの地震であっても、広範囲に一律に出現することはないということが明らかになってきた。活構造などに関係して、前兆現象の出現しやすい「つぼ」の存在も指摘された。

1978年1月の伊豆大島近海地震は、第4次計画の期間に入って地震後のデータが長期間得られた結果、いくつかの前兆現象を伴っていたことが確かめられた。Fig. 2は、気象庁の体積歪計の記録であり、1977年12月3日頃から石廊崎で異常な縮みが現れ、12月下旬には網代で縮みが現れ、1978年1月10日から石廊崎の変化が伸びに転じ、1月14日にM7.0の地震が発生した<sup>8)</sup>。Fig. 3は同じ地震の数日前に観測された中伊豆町における地下水中のラドン濃度の変化であり<sup>9)</sup>、Fig. 2に示された石廊崎の伸びの変動の開始と同期した異常現象が見られる。

伊豆半島地域では、1974年の伊豆半島沖地震以来、地殻活動が活発化しており、現在もそれは続いている。1980年6月29日に伊豆半島東方沖に発生したM6.7の地震は、その前から群発活動の存在が確認され、M6.7

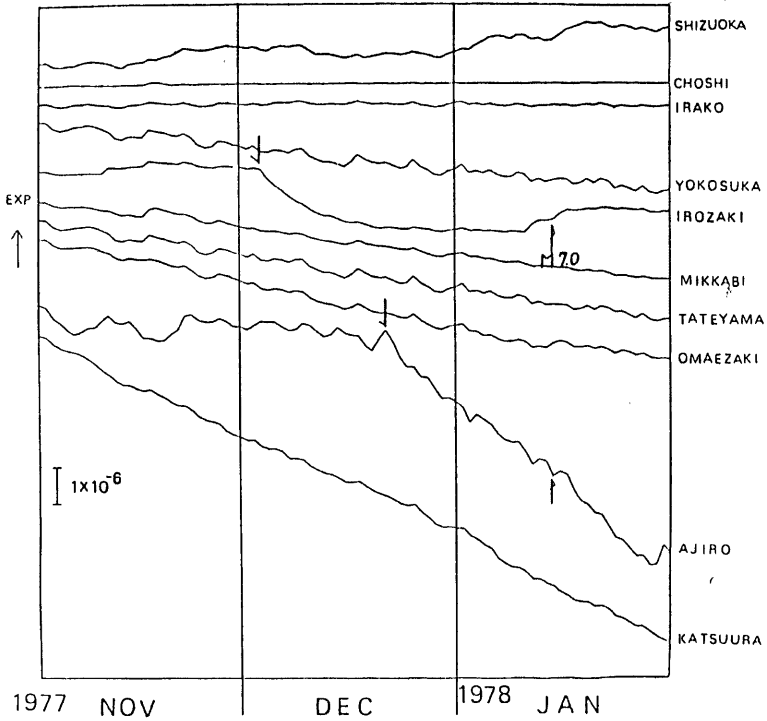


Fig. 2 Strain changes by the borehole strainmeters of the JMA network in the Tokai and Kanto districts.

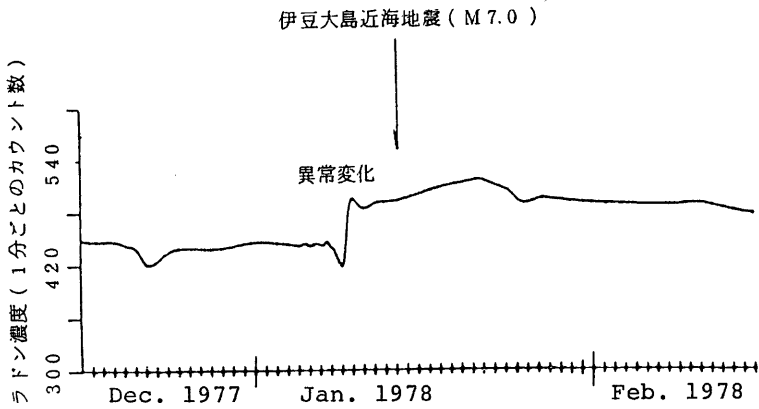


Fig. 3 Radon anomaly before the 1978 Izu-Oshima-kinkai earthquake.

の地震の発生前に、臨時観測の態勢を強化することに成功した<sup>10)</sup>。

地殻変動の研究のための観測データを、テレメータにより集中記録できるよう、各大学は、第4次計画の中で地殻活動総合観測線計画を進めてきた。それぞれの観測坑の特性や局所的な気象変化の影響などによるデータの解釈がむずかしく、地殻変動データが広域で総合的に論じられることは少なかったが、集中観測の実施によってさまざまな観点から地殻変動を研究することが進むと期待される。

地震予知の科学的基礎をかためるため、第4次計画では特に4つのテーマが取り上げられた。岩石破壊実験は実験の条件を制御できる利点を生かして、地震発生に関する基礎知識を提供することが期待されている。

地殻応力の測定は、将来長期的予知に必要な重要なデータを提供しうるものである。いくつかの測定方法が試みられ、それぞれ特色を生かして試験測定に成功した。孔底歪変化法による測定は、1979年以来毎年2カ所で行われ、過去のデータをも合せて、日本列島の応力場を考えるデータを提供しはじめている<sup>11)</sup>。

地殻構造調査は、長年の観測研究の経験が充分生かされつつ、陸上では伊豆半島の上部地殻構造の詳細が明らかにされ<sup>12)</sup>、海底では、相模・駿河・南海トラフにおけるプレートの沈み込みの様子などが調査された。

山崎断層地震予知テストフィールドでは、防災研究所を中心に多くの機関の参加による総合観測が進められてきた。M4程度の地震が4回発生し、それらに伴う地震前後の現象がとらえられ、地震発生前の微小地震活動空白域の形成<sup>13)</sup>、地下水中の塩素イオン濃度の変化<sup>14)</sup>、などが確認された。活断層の特性についても、さまざまな角度から研究が進められている。破砕帯が長周期地震波に対しても特殊な動きを示すこと<sup>15)</sup>、水素ガスの濃度は、断層に沿って異常に高い分布を示すこと<sup>16)</sup>、トレンチ掘削の結果からは、この断層に868年の大地震が起り、かつそれ以前にも大地震の発生があったこと<sup>17)</sup>、など多くの成果があげられた。

地震体制の整備の中で、大学では、地震研究所に地震予知観測情報センターが設置され、オンラインによる地震データの収集・処理・利用が効率よく行われるようになりつつある。それに伴い、微小地震テレメータ観測網のデータの自動処理装置を導入し、隣接する観測網間での波形データの交換による検知能力の向上も同時に計画された。

東海地域における短期前兆現象把握のための観測データは、気象庁に集中され常時監視されている。現在、Fig.4に示されたように、31カ所の体積歪計をはじめとする多数のデータが常時監視の対象となっている。

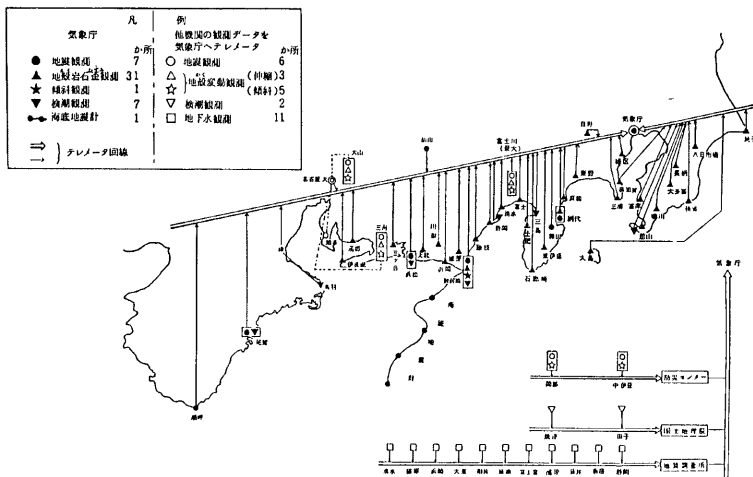


Fig. 4 Observation network for the Tokai district.



第4次計画は、昭和58年度まで続き、現在も進行中の計画である。その真の成果は、数年先にならなければ、完全には把握できないであろう。第4次計画実施期間中には、今のところ目立って大規模な地震の発生もなく、新しく前兆現象の観測事例をさらに集積することはできていない。

現在まで進められてきた地震予知計画を振り返り、そこから得られた成果を総括的に見直して、地震予知の精度あるいは確度を高めていくためには、地震発生メカニズムに対する理解をさらに深め、前兆現象発生メカニズムの物理的機構を明らかにする研究を進めていかなければならないと感じる。基礎研究に多くの課題を残しつつ、一方では法律に基づく地震予知が実用的に行われなければならない。そのためには、複雑な前兆現象の出現様式から考えて、あらゆる有効と思われる手法を投入してデータを集中監視し、それらを常に総合的に把握して判断すること以外に方法はない。

#### 4. 第5次地震予知計画に向けて

現在、測地学審議会の地震火山部会では、昭和59年度を初年度とする第5次計画を策定し、建議する作業を進めつつあり、ほぼその全容が固まりつつある。この建議は、いずれ近い将来公表されるであろう。

第5次計画を立案するにあたって行われた第4次計画の総括的評価によっても、第4次計画の4つの大きな柱の立て方や、それを構成する観測研究項目には、大きな変更は必要ないであろう。

大地震は頻繁に発生する現象ではなく、地震予知研究のデータが短期間で努力さえすれば収集されるという性格のものではない。また、社会的関心の度合いも大地震とともに突然高まり、年とともにうすれていく傾向がある。一般市民の関心の強さの地域分布も、地震活動の地域分布に対応する。Fig. 5は、東京と京都について有感地震の回数を比べたものである。いつ地震が発生しても、たとえ予知できなくても、最低限地震の前兆現象を記録に正確に残さなければならない。そのための観測網の整備は急務であり、しかも長期間にわたって常に最良の性能を維持していなければならない。長年の多くの人々の努力によって、日本の地震予知の観測網はかなりの水準に達している。しばらくは、これらの当面の不備を補充しつつ、良質のデー

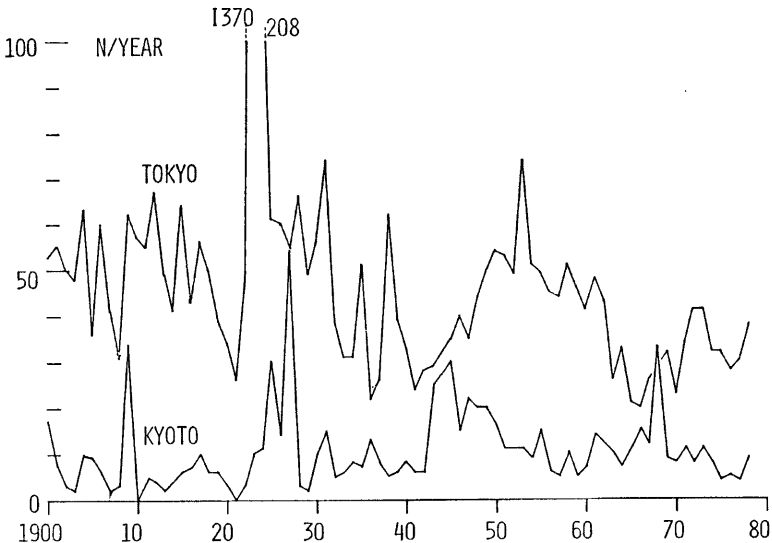


Fig. 5 Variation of the annual number of felt earthquakes at Kyoto and Tokyo.

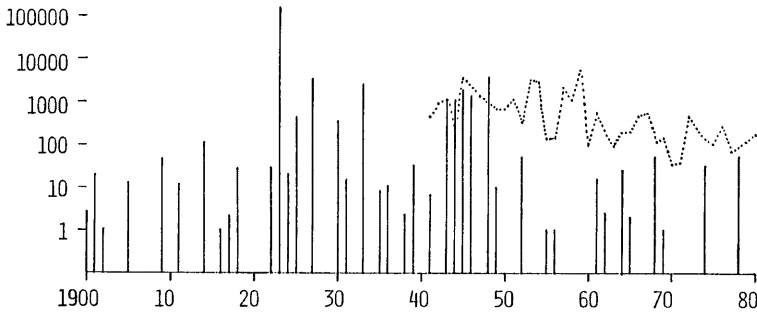


Fig. 6 Variation of the number of persons killed or lost by the earthquake (solid line) and weather disasters (dotted line).

データを収集し、研究を進めながら、成果を常に取り入れて、地震予知の手法を序々に改良していくことが重要であろう。

自然災害の一つである震災の発生と、気象災害の発生の様子とを、一年間のそれぞれによる死者の人数でグラフに示したのが、Fig. 6である。地震によるものは、ある年だけに集中し、その値も大巾に異なる。気象災害による死者の変動は、それに比べれば振幅が小さく、また確実に減少する傾向を示している。再現性のない自然現象であり、地震の場合は特に発生間隔が長くかつ一つの事象による災害の規模が大きい。また、その時の社会の状況にも災害の様相が支配されるとすれば、過去の大地震による実例を参考にできない面も多い。それだけに、震災対策は万全を期さなければならず、また予知の精度をできるだけ高める努力が必要

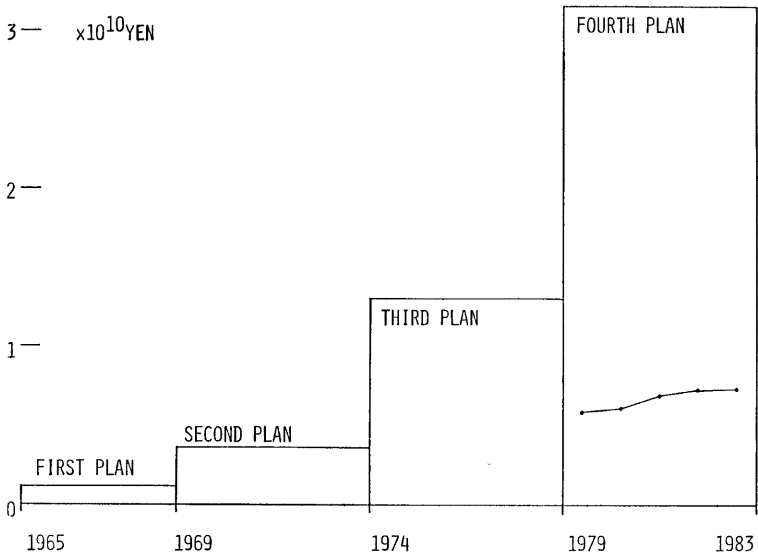


Fig. 7 Variation of the national fund for the earthquake prediction program in Japan.

であろう。

基礎研究を進めるためには、当然のことながら智恵をしほらなければならない。予算を増やせば、データの質や量は高まり、それはそれで必要なことではあるが、そのデータを解析する頭脳が今もっとも重要視されるべきであろう。地震予知計画による人件費を除く予算額の変化を Fig. 7 に示す。第 4 次計画については毎年の額を合せて示してあるが、その延びがにぶっているのは一部を除く他の国家事業と同じ傾向である。ハードウェアの導入を必要最少限にとどめる工夫をしつつ、ソフトウェアに力を入れる段階であるという認識が必要ではないだろうか。

地震活動の分布状況と地震予知観測・研究の現在の対象地域とを比べてみると、九州地域における大学の観測網と研究が進んでいないことがわかる。中部九州には過去に被害を伴う地震を起した地震帯があり、伊予灘および日向灘周辺は特定観測地域に指定されている。この地域では M7 クラスの地震がしばしば発生する。さらに南西諸島にかけて地震活動の活発な地域が延びる。このような地域を対象に新しいデータの取積を目指し、かつ地域の特徴を生かした研究の促進が望まれる。

地震発生に伴う現象を少しでも多く収集し、地震発生やその前兆現象発生の物理的メカニズムについての知識を蓄積するためには、国際交流にもより一層努力する必要がある。さいわい、日本には長期間の経験によって質の高い観測手法があり、多くの研究者や技術者がいる。地震多発地帯にある国々と協力を進めることによって、必らず相互に利益をもたらせ、地震予知の実用化に貢献できると確信している。

#### 参 考 文 献

- 1) 測地学審議会：地震予知の推進に関する第 4 次計画の進捗状況について、学術月報、第 35 巻第 8 号、1982, pp. 42-59.
- 2) 地震予知計画研究グループ：地震予知、現状とその推進計画、1962, pp. 1-32.
- 3) 尾池和夫：中国の地震予知、NHK ブックス 333, 1978.
- 4) 岸本兆方：1977年 9 月 30 日の山崎断層の小地震に伴った諸観測量の異常変化について、京都大学防災研究所年報、第 21 号 B-1, 1978, pp. 1-9.
- 5) 森 俊雄：東海沖の海底地電位変化について——海底地震常時観測システムの利用——、地震第 2 輯、第 35 巻、1982, pp. 213-221.
- 6) 山田敏彦・島村英紀・平田直・岩崎貴哉・末広潔・卜部卓：海底地震計による 1982 年浦河沖地震の余震観測、地震学会講演予稿集、1982, No. 2, p. 6.
- 7) 佃為成・安藤雅孝・岡田篤正：大昔の大地震の痕跡をさぐる、地理、第 24 巻第 9 号、1979, pp. 64-71.
- 8) 気象庁地震課・地震予知情報室：1978 年伊豆大島近海地震について、地震予知連絡会会報、第 20 巻、1978, pp. 45-50.
- 9) WAKITA, H., Y. NAKAMURA, K. Notsu, M. NOGUCHI and T. ASADA: Radon Anomaly: A Possible Precursor of the 1978 Izu-Oshima-Kinkai Earthquake, Science, Vol. 207, 1980, pp. 882-883.
- 10) 茂木清夫・望月裕峰：1980 年伊豆半島東方沖地震の震源直上でのハイドロホンによる高周波振動の観測とそれによる地震断層の位置の推定、東京大学地震研究所集報、第 55 巻、1980, pp. 1017-1041.
- 11) TANAKA, Y., T. NAKAJIMA and T. SAITO: The Crustal Stress Field in the Japanese Islands—A General View of the Results of in Situ Stress Measurements—, Jour. Geod. Soc. Japan, Vol. 27, 1981, pp. 322-326.
- 12) ASANO, S., T. YOSHII, S. KUBOTA, Y. SASAKI, H. OKADA, S. SUZUKI, T. MASUDA, H. MURAKAMI, N. NISHIDE and H. INATANI: Crustal Structure in Izu Peninsula, Central Japan, as Derived from Explosion Seismic Observations, 1. Mishima-Shimoda Profile, Jour. Phys. Earth, Vol. 30, 1982, pp. 367-387.
- 13) 尾池和夫：山崎断層地域の微小地震活動について、地震予知研究シンポジウム、1980, pp. 155-158.

- 14) 吉岡竜馬 : 山崎断層, 塩田温泉の塩素濃度の変化と地震, 地震予知研究シンポジウム, 1980, pp. 159-162.
- 15) 谷口慶祐・尾池和夫 : 山崎断層破碎帯の遠地地震表面波に対する応答特性, 京都大学防災研究所年報, 第25号 B-1, 1982, pp. 101-113.
- 16) WAKITA, H, Y. NAKANURA, I. KITA, N. FUJII and K. NOTSU : Hydrogen Release : New Indicator of Fault Activity, Science, Vol. 210, 1980, pp. 188-190.

## GENERAL SITUATION OF THE EARTHQUAKE PREDICTION PROGRAM IN JAPAN

By *Kazuo OIKE*

### Synopsis

The national program of earthquake prediction research in Japan has been advanced since 1965. The fourth five-year plan was started in 1979 and the fifth five-year plan is being to be started in 1984.

The fourth five-year plan contains observations for the long term prediction and the short term prediction, study of the earthquake mechanism and the promotion of system and organization. Although recent results from these observations and studies show that each observation is available to detect precursors of large earthquakes, the distribution and the pattern of variation of precursory signals are complicated and the all-round observation and the synthesized analyses are necessary for the practical prediction.