

静岡県内における地震予知観測態勢と地震活動との関連

静岡県防災局 井野盛夫

東海地域の地震予知観測態勢については1976年 8月の東海地震説発表以来急速に整備され、1979年の大規模地震対策特別措置法による地震防災対策強化地域の指定によって本格的なものとなった。静岡県内には気象庁など国の機関や大学によって地震予知観測施設が整備され、これらの施設は年々増設されている。原則的には測地学審議会の建議による地震予知計画によって整備されているが、実際には地震予知業務または予知研究に携わる人々の東海地震に対する考え方が影響していると思われる。地震予知観測態勢の整備と地震活動や地殻変動の記録等が、何らかの関連があるのでは無いかと考える考察してみた。

静岡県内に展開されている地震と火山噴火予知観測施設は、平成3年4月の静岡県地震対策課調査によると250 か所に及び、観測項目としては地震、体積歪、地盤傾斜、ラドン濃度、地下水位、重力等の13種類もの測定を行なっている。ただし、すべての観測が常時観測ではない。これらの観測を気象庁、国土地理院、東京大学地震研究所、名古屋大学等、13の機関が実施し、観測記録は地震予知連絡会において定期的に報告されている。

観測施設整備の増加率は、予算計画、研究観測の途中から観測業務として移行したものや、技術革新によって実用化されたもの等あり一定の整備量にはなっていない。

東海地域の地震活動としては1978年から始まった伊豆半島東部の群発地震、伊東沖海底噴火以外に特別な活動もなく静穏化の状況が続いている

御前崎付近は季節変動を含んでコンスタントな沈降が継続しているが、1987年頃より沈降速度が加速され平均年間沈降量が約5mmであったが最近では約6mmとなっている。御前崎付近の地盤標高は、1966年の測定の値に比較して1990年までに16cmほど沈降した。

今の所、巨大地震の発生につながるような異常現象は見当たらないと見られる。しかし、御前崎付近の沈降速度の加速や静岡県中部地域の地震活動の静穏化のように、15年前の状況より変化している現象もある。東海地震の発生が近付いていることは誰も疑わない所であり、ますます地震予知への期待が大きくなっている。その期待に答えるためには、設置した地震計や歪計などの機能レベルを保ちながら、GPSやレーザーなど年々進歩する科学技術を利用した観測施設の整備を進めること。また、各項目ごとの観測点を増設していくことの他に、現象の変化に伴ってデータその物の評価を実施し、施設の改良が速やかに出来るようにすること。情報については多くのデータが気象庁に集中管理されているので、警戒宣言にいたるまでの現象の変化について進行状況が分るデータの定量化が望まれる。

東海地震予知を成功させるためには、予知観測に携わる職員や研究者の予知に対する意欲とともに、事象や社会現象にとらわれない基礎的な予知研究の発展が鍵を握っていると思える。

静岡県内における地震予知観測態勢と地震活動等との関連

静岡県 井野盛夫

東海地域の地震予知観測態勢については1976年8月の東海地震説発表以来急速に整備され、1979年の大規模地震対策特別措置法による地震防災対策強化地域の指定によって本格的なものとなった。大震法第4条では、「国は、強化地域に係る大規模な地震の発生を予知し、もって地震災害の発生を防止し、又は軽減するため、計画的に、地象、水象等の常時観測を実施し、地震に関する土地及び水域の測量の密度を高め等観測及び測量の実施の強化を図らなければならない。」としている。

その後、静岡県内には気象庁など国の機関や大学によって地震予知観測施設が整備され、これらの施設は年々増設されている。原則的には測地学審議会の建議による地震予知計画によって整備されているが、実際には地震予知業務または予知研究に携わる人々の東海地震に対する考え方が影響していると思われる。地震予知観測態勢の整備と地震活動や地殻変動の記録等が、何らかの関連があるのでは無いかと考え考察してみた。

1 地震予知施設の整備の状況

東海地震説（1976）以前の東海地域において想定された地震は、遠州灘沖地震であった。この地震は東海地震と比較して震源域が駿河湾内に入っていない他ほぼ同じで、発生の周期が迫っていると想定していたこともあり、地震予知連絡会が1974年に東海地方を観測強化地域に指定した。この様な背景から静岡県内では第三次地震予知計画（1973～1978）による予知観測施設の整備が進められていたが、1974年に伊豆半島沖地震が発生し地震活動が活発化してきたため、伊豆半島東岸での地震計の整備が行われた。その後、1976年11月に東海地震説を受けて科学技術庁に地震予知推進本部が設置され、見直しされた第三次地震予知計画によって国の研究機関や大学が科学技術庁振興調整費等による予知観測施設の整備を始めた。1978年には大規模地震対策措置法によって地震予知が国の責任で行なうことが明確になり、地震予知推進本部はまず地震防災強化地域の予知体制の整備として、1979年に地震予知連絡会にあった判定会を廃止して気象庁において常時観測体制を充実させること、1980年には地震防災対策強化地域判定会の円滑な運営を図ること、1986年には第五次地震予知計画（1983～1988）と「防災に関する研究開発基本計画」（内閣総理大臣決定、1981）を受けて地震予知の観測・研究について基本方針を定め、東海地域の短期的予知に有効な観測・研究を拡充強化することを決めている。その経費と予知観測施設数の経年変化を表-1に示す。

地震予知観測の観測対象としてはある種の異常現象の出現やその数、また、現象の変化した量などを前兆現象とみている。これらはある種のモデルから予測される現象と、過去に発生した地震の前兆として認められた現象などを常時監視しようとするものである。静岡県内に展開されている地震と火山噴火予知観測施設は、平成3年4月の静岡県地震対策課調査によると250か所に及び、観測項目としては地震、体積歪、地盤傾斜、ラドン濃度、地下水位、重力等の13種類もの測定を行なっている。ただし、すべての観測が常時観測ではない。これらの観測を気象庁、国土地理院、東京大学地震研究所、名古屋大学等、13の

表一 静岡県内における地震予知観測施設数の変化

静岡県調

観測項目	年	'75	'76	'77	'78	'79	'80	'81	'82	'83	'84	'85	'86	'87	'88	'89	'90
地震		13	16	18	22	23	27	32	37	40	43	41	41	42	42	55	61
体積歪			7	7	7	7	14	14	14	15	15	15	14	15	15	15	15
傾斜			2	3	9	10	14	17	20	20	23	25	25	25	28	29	29
伸縮									1	2	7	9	8	8	8	8	8
検潮			2	7	8	8	9	9	9	9	9	9	9	9	13	13	15
重力							1	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3
G P S																7	23
レーザー																3	6
地電位等							1	2	2	1	3	5	17	17	16	12	11
地磁気							1	5	6	7	10	10	16	16	17	14	20
地下水位				3	3	4	5	4	5	5	5	8	13	13	12	10	11
地下水								6	6	6	7	9	19	22	27	21	29
ラドン					8	8	8	8	7	7	10	10	15	14	15	15	14
合計		13	27	38	57	60	80	98	110	115	135	148	180	184	196	205	245
密度		24	17	14	12	11	10	8.9	8.4	8.2	7.5	7.2	6.5	6.4	6.3	6.2	5.6
予知観測予算(億円)		20	23	29	41	58	60	64	66	63	56	56	53	53	57	60	61

密度：何平方キロメートル四方に1台の観測施設があるか

表二 新聞に掲載された地震予知や地震の噴火についての件数

年	新聞掲載件数	主 な 事 項
78	22	1/14 伊豆大島近海地震(M7.0) 6/7 大規模地震対策特別措置法成立
79	25	8/7 地震防災対策強化地域指定 9/7 中央防災会議「地震防災基本計画」
80	16	5/28 地震対策事業財政特別措置法公布 6/29 伊豆半島東方沖地震(M6.7) 8/19 御前崎、半年で1cm隆起
81	22	7/22 内閣総理大臣「防災に関する研究開発基本計画」
82	4	11/17 御前崎、半年で1.6cm沈下
83	8	10/3 三宅島噴火
84	15	8/31 伊豆半島東方沖群発地震
85	7	
86	20	11/15 伊豆大島三原山噴火
87	11	2/24 御前崎の地盤変化が正常に
88	7	12/24 小田原にM7地震の予測
89	9	7/14 伊豆半島東方沖で海底噴火
90	8	

機関が実施し、観測記録は地震予知連絡会において定期的に報告されている。

観測施設整備の増加率は、予算計画、研究観測の途中から観測業務として移行したものや、技術革新によって実用化されたもの等あり一定の整備量にはなっていない。

2 地震予知態勢整備を促進する要因

地震予知業務または予知研究に携わる人々は、自分が観測するデータから観測施設の数と位置を変えるのは費用さえ準備できれば可能である。しかし、他の機関から東海地震予知の目的に合った緊急性のある情報を得るのは地震予知連絡会の資料が主であり、地震予知連絡会メンバーでない関係者は映像メディアと活字メディアからの情報が主となる。東海地震説以降東海地方に拠点を持つテレビや新聞は、地震予知や地震対策の推進等に関わる事柄について積極的に報道を行っているので、メディアの容量として新聞の地震予知や、地震・噴火についての掲載件数を表-2に示す。記事の内容が地震予知態勢を促進するものであるかを評価することが難しいので、地震予知に関する自然現象や行政に係る報道を見ている。

1) 地震活動の変化

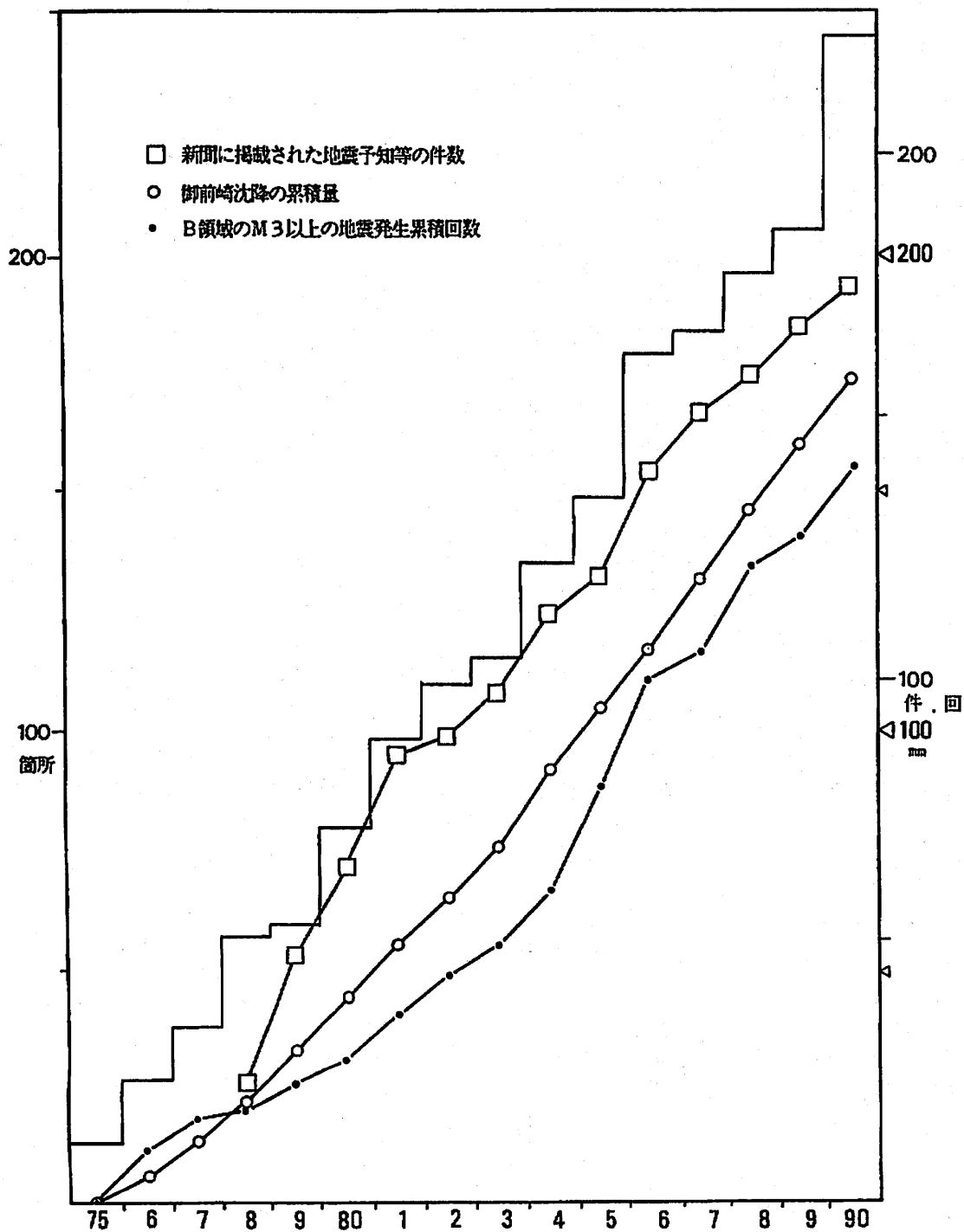
地震の活動状況については特定した地域で、規模を限定すれば地震発生回数から変化を見ることができる。気象庁がB領域と名付けた東海地震の想定震源域で、M3以上の地震の経年地震発生回数を図-1に示す。

この地域では1984年8月にM4.1の地震が発生して以来、1989年8月までM3以上の浅い地震は全く発生していない。さらに、1988年6月から1989年8月までM3以上の深い地震の活動も全くなかった現象が特徴的である。その後、B領域の北緯35線付近の地域で地震が発生しだし、1990年になり領域の全域で活動が見られるようになった。1991年になって再び地震活動が低調化したが、4月25日朝静岡市の西を震源とするM4.8の地震が起り、静岡で震度Ⅱ、震央から約80km離れた網代で震度Ⅳとなった。静岡県内陸部でM4をこえる地震は、1988年6月1日のM4.1（震度Ⅰ：静岡等）以来であった。

地震活動としては1978年から始まった伊豆半島東部の群発地震、伊東沖海底噴火以外に静穏化の状況が続いている

2) 地殻の経年変動

東海地震の発生機構がフィリピン海プレートの沈み込みによるものとする、地殻の変動を知ることが地震予知のために重要である。国土地理院では駿河湾を挟む距離の変化と、掛川を起点として御前崎付近の地盤変動を定期的に調査している。そのうち、掛川と御前崎間の水準測量は、1944年の東南海地震の3日前から急激な南上りの隆起変化を示し、発生の直前になって大地が不安定になったことから注目され、地震予知連絡会が東海地方（当時特定観測地域に指定されていたが、1974年に観測強化地域に格上げされた）の地震予知のために1966年から始めている。しかし、当時地震予知に対する感心が薄かったこともあって数年に1回の測量であったが、東海地震説以降（1976年）年に1回になった。全体的に駿河湾の方向に傾斜する沈降のパターンであるが、1979年になって続いていた沈降



図一 1 地震予知観測施設数と地震活動等

運動が突然隆起に転じた（東海地震の前兆と考えられる）と見える結果が得られたため、測量回数が2回に増えた。また、1981年には隆起と見える変化が観測され、以降回数は年4回となり現在も継続実施されている。

御前崎付近は季節変動を含んでコンスタントな沈降が継続しているが、1987年頃より沈降速度が加速され平均年間沈降量が約5mmであったが最近では約6mmとなっている。地盤の標高は、1966年の測量の値に比較して1990年までに16cmほど沈降した。

3 地震観測施設の整備状況

東海地震説が紹介された1976年には既に地震観測は13か所で実施されていたが、東海地震予知を目的にした歪、検潮、傾斜の観測が加えられて27点に整備された。以降、中国での地震予知の成功に地下水変化が報告されていたことから1977年に地下水位、翌年の1978年にラドン濃度、1981年には水質変化が常時観測されるようになった。1980年になって重力、地電位、地磁気と観測の幅が広がり、合計で80点となった。さらに1982年に地殻の伸縮、しばらくして1989年に衛星を利用したGPS、二点間の距離を測定するレーザーと、しだいに地震予知の情報は多方面から収集する態勢が整ってきている。

前年に比較して増設が顕著な年は1978年、1980年、1981年、1986年、1990年で、これらの5年が急激に進んだ内訳を見てみると、1978年にはラドン観測が開始し、1980年には歪観測点が増設されて静岡県内一円に展開したほか、地盤傾斜観測点も増設された。1981年には水質測定が開始され、地震と地盤傾斜観測の箇所も増加した。1986年には地下水関係の測定が急激に増加し、1990年にはGPSと地磁気、水質測定の箇所を合せ、増設が40点となったのは予知観測整備が始められて最大の数である。

整備が急激に進んだ5年の内、1978年に大震法の制定と伊豆大島近海地震(M=7.0)による被害発生、1980年の前年に強化地域の指定とその年に伊豆半島東方沖群発地震(M=6.7)による被害発生、1981年が防災基本計画の大臣決定、1986年には大島三原山噴火、1990年の前年に伊東沖海底噴火、と前年またはその年には予知観測態勢に与える大きなイベントがあった。

4 まとめ

東海地震の予知は国を挙げてのプロジェクトであり、運悪く予知が空振りに終わったとしても、本物の地震の前には警戒宣言が出されなくてはならない。地震予知観測態勢の整備はまさしく警戒宣言発令のための判断資料を集める重要な業務である。

今の所、巨大地震の発生につながるような異常現象は見当たらないと見られる。しかし、御前崎付近の沈降速度の加速や静岡県中部地域の地震活動の静穏化のように、15年前の状況より変化している現象もある。東海地震の発生が近付いていることは誰も疑わない所であり、ますます地震予知への期待が大きくなっている。その期待に答えるためには、設置した地震計や歪計などの機能レベルを保ちながら、GPSやレーザーなど年々進歩する科学技術を利用した観測施設の整備を進めること。また、各項目ごとの観測点を増設していくことの他に、現象の変化に伴ってデータその物の評価を実施し、施設の改良が速やかに出来るようにすること。情報については多くのデータが気象庁に集中管理されているので、

警戒宣言にいたるまでの現象の変化について進行状況が分るようなデータの定量化が計られることなど望まれる。

東海地震の予知を成功させるためには、観測に携わる職員や研究者の予知に対する意欲とともに、事象や社会現象にとらわれない基礎的な研究の発展が鍵を握っていると思える。

文献

- 1 科学技術庁研究開発局：地震予知便覧，1986
- 2 国土地理院：第94回地震予知連絡会報告資料，1991
- 3 気象庁：第94回地震予知連絡会報告資料，1991
- 4 静岡県：静岡県中部地域の地震活動と災害，1990