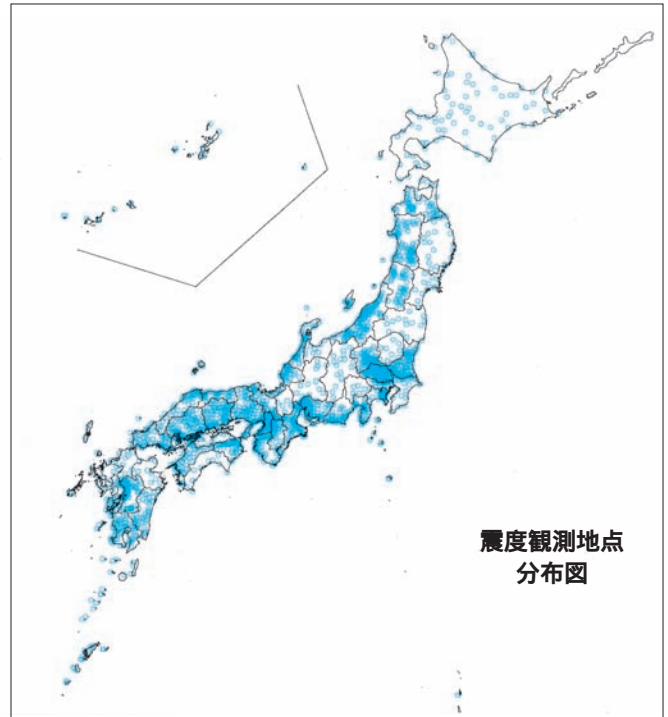


特集： 震度情報が変わる

- ・ 気象庁が発表している地震情報について
- ・ 地震情報の伝えかた



震度観測地点
分布図

8月～9月のおもな地震活動

1997年に観測されたマグニチュード(M)3.0以上の2ヶ月あたりの平均地震数は927回でしたが、今期間は1106回とやや多めでした。また、同じく1997年のM5.0以上の2ヶ月あたりの地震数は13回でしたが、今期間は10回と同程度でした。

長野・岐阜県境(上高地～槍ヶ岳)

8月7日から群発地震活動が始まり、9月30日現在でも継続しています。12日15時13分の地震(上高地で震度5

弱)などにより、山岳地帯で落石などといった報道がありました。人的、物的な被害はありませんでした。

鳥島近海(深発地震)

同付近におけるM7.0以上の深発地震の発生は、1984年3月6日の深さ452km、M7.9以来でした。

東京湾

東京都千代田区などで震度4となりました。千代田区での震度4は、1993年10月12日の東海道はるか沖の深発地震(M7.1)の日以来でした。

岩手県内陸北部

岩手県雫石町長山で震度6弱となり、震央付近で負傷者9名、道路被害22カ所の被害(9月7日10時00分現在、自治省消防庁調べ)を生じました。

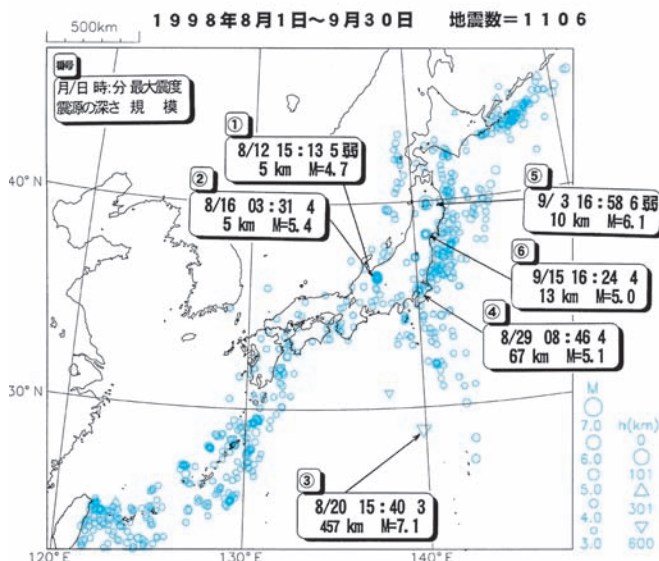
宮城県南部

仙台市青葉区大倉などで震度4となり、震央付近で軽傷1名、道路被害1カ所の被害(9月16日14時40分現在、自治省消防庁調べ)を生じました。

世界の地震

M7.0以上あるいは死者50人以上の被害を伴った地震は以下のとおりです(発生日は日本時間、M、被害はUSGSによる)

- 8月5日 エクアドル沿岸付近(M7.1:死者3人)
(気象庁、文責:岸尾)



図の見方は「なみふる」No.2 p.8をご覧ください。

気象庁が発表している地震情報について

はじめに

地震を感じると間もなく、テレビ・ラジオから地震に関する情報が放送されて、発生した地震の震度や地震の発生した場所など、地震に関する情報を知ることができます。

この地震に関する情報は、多くの防災関係機関が防災活動の初動対応や災害応急対策を講ずる上で極めて重要な情報となっているとともに、地元住民が地震の状況を正しく把握するために利用されています。

ここでは、震度の観測および地震に関する情報の発表について紹介します。

震度の観測

これまで、地震の震度は、気象庁の気象台や測候所の職員が身体に感じた揺れの程度や周囲の状況などから判断して決められていました。

平成3年からは、震度計と呼ばれる震度を観測する機械による震度観測へ順次移行し、現在は気象庁の震度観測地点約600点すべてで震度計による震度観測をおこなっています。

震度観測はこれまで震度1から震度7までの7階級に分類しておこなわれていました。このうち震度5と震度6については、発生する被害の幅が広すぎ、適切な防災対応が執りにくいとの指摘がありました。例えば、平成6年三陸はるか沖地震での八戸の震度と、平成7年兵庫県南部地震での神戸の震度は同じ震度6でしたが、地震後におこなった現地調査により、神戸市内には震度7の地点も存在していることが判明しました。

このため、よりきめ細かな防災対応を可能とするため、震度5および震度6を2階級に分割し、それぞれ震度5弱、震度5強および震度6弱、震度6強としました。この結果平成8年からは、震度を震度1から震度7までの9階級に分類して観測をおこなっています。

気象庁震度階級関連解説表

ある震度が観測された際に、一般的にその場所でのような現象が発生するかを人間、屋内の状況、屋外の状況、木造建物、鉄筋コンクリート造建物、ライフラインおよび地盤・斜面の7項目それぞれについて、各震度ごとに記述した「気象庁震度階級関連解説表」を作成しました。

この解説表は、記述してある現象などが見られた場合に、その震度であるとする“震度の定義”に用いるものではなく、ある震度が観測された際に一般的に発生する現象などを記述したものであり、震度の観測は震度計でおこなっています。

震度観測地点

国内には、気象庁の約600点のほか、地方公共団体が整備した約3100点の合わせて約3700点の震度観測地点があり、前に説明した震度計により震度観測をおこなっています。

このうち、平成10年10月現在、気象庁の約600点と地方公共団体が整備した震度観測地点のうち、震度情報を発表するに当たっての条件が整っている約1500点、合わせて約2100点を震度情報発表対象地点として活用し、震度情報を発表しています。

なお、地方公共団体が整備した震度計の活用は平成9年から、条件が整った地点について順次活用を開始しています。来年春にはすべての地点を活用する予定としており、この時点で震度観測地点は約3700点となります。

震度情報の発表

国内のどこかで震度3以上の震度を観測すると、地震発生から2分後に震度3以上を観測した地域の震度を地域震度として地震速報で発表しています。

地域震度とは、国内を約180の地域に分割（1つの地域内に複数の震度観測地点がある）し、その地域内に存在する震度計のうち、最大の震度を観測した地点の震度を地域震度としています。

震度速報の発表から4～5分後には、地震の発生日時、震源地（緯度・経度、深さ、マグニチュード）、震度3以上を観測した地域の地域震度および大きな揺れを観測した市町村名などを地震情報として発表しています。

また、地震情報の発表に併せて、震度1以上の震度を観測したすべての地点を各地の震度に関する情報として発表しています。

なお、地震により津波の発生が予想される場合には、地震発生から約3分後に津波予報を発表します。

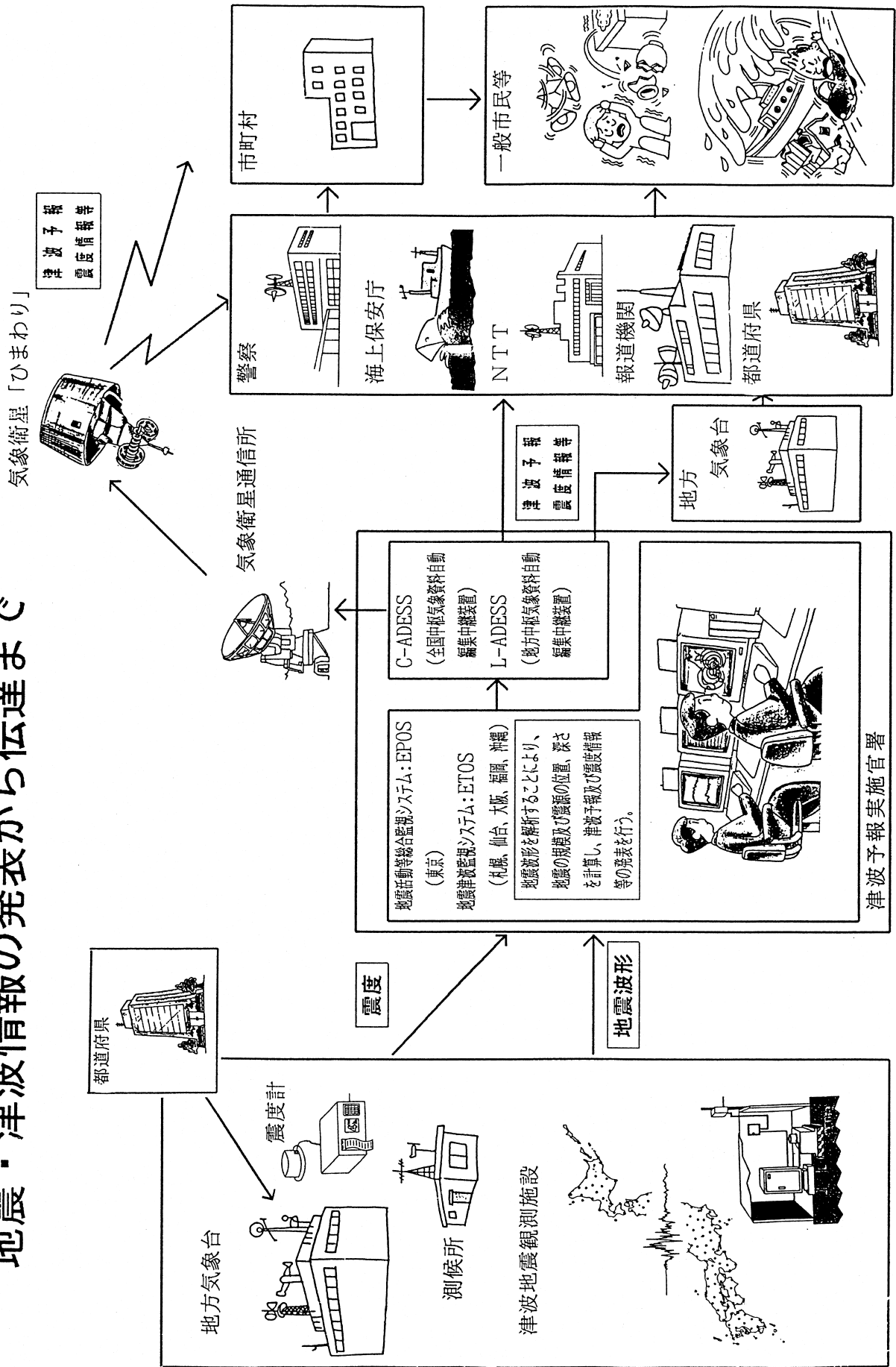
これらの各種情報は、地上の専用回線や気象衛星「ひまわり」をとおして防災関係機関や報道機関に即時的に伝達され、テレビ・ラジオなどで皆さんに伝えられます。

今後の震度情報

気象庁では、震度情報を「より早く」「より正確に」「より分かり易く」発表することを目指して、伝達方法の改善や震度情報に画像情報を取り入れることなどによる新しい震度情報の発表方法について検討・開発中です。

（気象庁地震火山部地震津波監視課 草野富二雄）

地震・津波情報の発表から伝達まで



震度情報の伝え方

去年までおよそ600点だった気象庁による震度計ネットワークは、現在整備が進み、来年春を目途におよそ3700点に増えます。将来的にはさらに増えると見られます。

場所による揺れの違いがより詳しく分かれば、たとえば各地の地盤強度が細かく把握できます。震度データをより詳しく測定するのは、調査研究としては当然の流れです。

しかし、テレビ、ラジオで行われている震度速報は、地震の揺れを感じ、不安を感じている一般視聴者に対して出されるものです。

私は、震度情報がこれ以上細くなる事が、学問的にはともかく、地震直後における防災上必ずしもプラスの効果を生むとは思いません。

今後テレビ画面に出される震度の文字情報は相当増えます。しかし速報とは、瞬時にポイントを理解し得る量でなければなりません。このままでは速報文字スーパー中に自分の町の名前を見つけるのも、一苦労になるのではないのでしょうか。

こういった状況を防ぐために、テレビでの震度速報は今後いくつかの変化、対応をとらざるを得ません。

一つは情報量を絞る事が考えられます。気象庁から発信される震度情報をいつも全て流すことは非常に困難です。したがって地震の規模や被害の深刻さによって、大きくりの地域震度を伝えるのか、あるいは一つ一つの市町村震度まで細かく表示するのか、また震度はいくつ以上を表示するのか、流す情報の細かさを地震によって選択するのです。

もう一つは、震度速報の表示形態を変える事です。これまでは速報スーパーという文字情報で伝えてきましたが、たとえばこれを地図上のグラフィックとして映像化する方法です。この方法は、天気予報で各地の雨量を示すグラフィックのようなイメージです。膨大な量の文字スーパーを表示することなく、地震の揺れ(被害)の面的分布、自分の町が全体の中でどの程度の揺れだったのかが瞬時に把握できます。将来にわたってさらに震度情報が増えても、グラフィックとして震度情報は常に一枚の地図の上に凝縮できます。

しかし、いずれの方法もそれで本当に防災上問題がないのか、今後十分な議論や調査が必要です。

今や、地震の揺れを感じたら誰でもすぐテレビやラジオをつける程、震度速報は我々の生活の中に馴染んでいます。多くの都道府県はその地域防災計画の中で「地震があったらテレビ、ラジオをつけよ」と記しています。そんな中、テレビ、ラジオの情報伝達能力を

振り切るような勢いで、震度の情報は増えていきます。

震度の情報をどう伝えるか。これはもはやテレビ局、ラジオ局だけで議論する問題ではありません。気象庁や国の防災機関は、インターネットなど新たな情報伝達手段も視野に入れながら、震度ネットワークの整備計画に併せて、震度の情報をどう分かり易く伝えるのかのビジョンを用意しておく必要があります。

(日本テレビ報道局 中村洋介)

お知らせ

第10回日本地震工学シンポジウムの 市民公開講演

11月25日(水)から27日(金)にかけて新横浜プリンスホテル(JR・横浜市営地下鉄新横浜駅前)で「第10回日本地震工学シンポジウム」(震災予防協会・地盤工学会・土木学会・日本機械学会・日本建築学会・日本地震学会共催)が開催されます。

初日(25日)の夕方6時より一般の方向けに以下の公開講演が行われます。

- 1)「横浜市における地震防災」
高秀秀信(横浜市長)
- 2)「地震はどうして起こるか」
島崎邦彦(東京大学地震研究所教授)
- 3)「わが家の地震対策」
坂本 功(東京大学工学部教授)

詳しくは

〒108-8414 東京都港区芝5-26-20

日本建築学会内「第10回日本地震工学シンポジウム」事務局

Tel: 03-3456-2051

Fax: 03-3456-2058

E-mail: jees@aij.or.jp

ホームページ:

<http://www.aij.or.jp/jees/indexJ.html>

にお問い合わせください。

活断層研究・古地震学

「過去に繰り返し活動しており、将来も活動を繰り返すと考えられる断層」を、活断層と呼びます。地殻の内部で大地震が発生すると、震源断層の上端が地表にまで達して、地震断層として観察されます。このような大地震が繰り返し発生すると地表では断層変位（断層に沿って生じる地盤の食い違い）が累積して、沖積低地や段丘面上に断層変位地形を出現させたり、さらには山地と平野・盆地などの地形を形成させたりします。

活断層研究の主な課題は、大地震を起こす断層活動の規則性を、地質学的手法などを用いて解明し、将来に発生しうる地震の長期予測に貢献することにあります。このような研究領域は「古地震学」とも呼ばれています。地震調査研究推進本部では、規模が比較的大きくて活動性が高い98活断層帯を基盤的調査観測の対象としており、国の研究機関と地方自治体などが分担・協力して長期予測のための調査を進めています。

断層の活動モデルと地震の長期予測

断層上の任意の地点で調査すると、図1に示すような断層活動の歴史を知ることができます。活断層は、規模の大きな変位を長い時間間隔で繰り返しており、単位変位量と再来間隔はほぼ一定であるとされています。

地震の発生時期は、活動の再来間隔と最新活動からの経過時間とに基づいて予測できます。しかし、再来間隔はほぼ一定とはいえ、実際には多少のばらつきがあることから、時期の予測は確率的にならざるを得ません。日本内陸の主な活断層では、再来間隔は平均1千年～1万年程度ですので、“多少のばらつき”とい

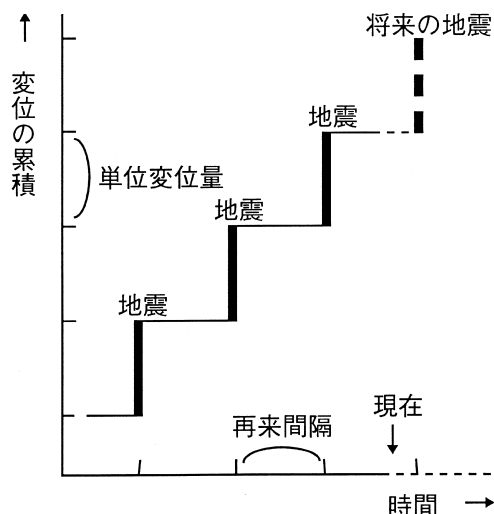


図1 断層活動の繰り返しモデル

えども人間の生活時間と比べると“大きなばらつき”になります。

地震の場所と規模の予測は、いくらか複雑であることがわかってきました。断層が活動を繰り返す区間（セグメント）とそこでの単位変位量はほぼ一定なのですが、地震時には、1）セグメントが単独で動く場合と、2）隣り合う複数のセグメントが連なって動く場合とがあります。このように複数セグメントの連動を考慮するのが、最近提案されたカスケード・モデル（cascade model）です。図2に、二つのセグメントで起こりうるカスケード地震の例を示します。地震Cの場合では、広い震源域をもつ大地震が一つ発生します。一方、地震AとBに分かれる場合には、狭い震源域をもつ地震が隣接して二つ発生することになります。各々のケースで、地震災害のシナリオは大きく異なるでしょう。

活断層と地震防災

活断層に関連して地震防災上で考慮すべきことは、1）地震断層による地表での変位、2）震源断層から発生する揺れ、3）断層がつくった地盤構造による揺れの違い、などがあります。前2者は動いた断層そのものによる現象で、1）は断層線上に限られますが、2）は断層周辺の広い地域に影響を与えます。また3）は、周辺の他の断層で発生する地震による被害にも関係します。内陸の個々の活断層から大地震が発生する確率は、最大でも30～100年あたり10%程度と試算されます。このような予測を生かすためには、社会および個人が、費用対効果を考えながら長期的な防災対策に取り組む必要があります。

（地質調査所地震地質部 粟田泰夫）

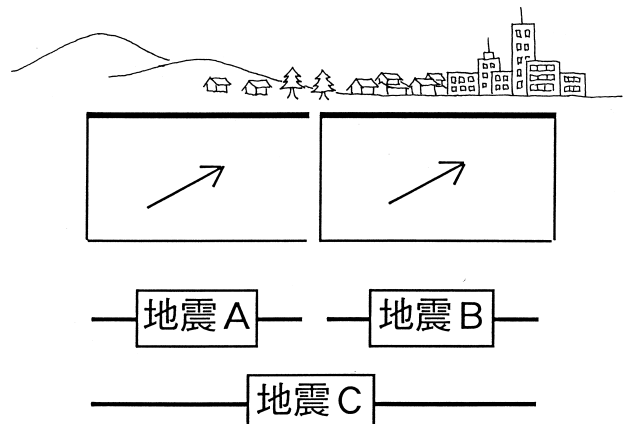


図2 二つのセグメントから発生する地震の例

新しい地震予知5ヶ年計画

文部省の測地学審議会（古在由秀会長）は、去る8月5日、地震予知に関する建議を行いました。平成11年度から5年間の事業計画です。表題は、これまでのような“第次計画”シリーズではなく、「地震予知のための新たな観測研究計画の推進について」となりました。

以下、関連する事柄をQ&A式にまとめました。

Q: 「測地学審議会」とはどういう組織ですか。

A: 測地学及び政府機関における測地事業計画を審議する文部省の機関です。審議会委員は学識経験者と関連行政機関の職員、合わせて30名以内で構成されます。昭和39年7月以来、7次にわたり地震予知の推進に関する5ヶ年計画を建議してきました。今回の建議はそれに続くものです。

Q: 「建議」とはどういうことですか。

A: 関連する省庁の大臣に対して意見を述べることを意味します。今回の建議では、関連大臣・長官として以下のように記されています。

建議先: 内閣総理大臣、文部大臣、通商産業大臣、運輸大臣、郵政大臣、建設大臣

要望先: 大蔵大臣

連絡先: 科学技術庁長官、国土庁長官

Q: なぜ「計画の表題」を変えたのですか。

A: 昭和39年（1964年）7月に初めて地震予知の建議がなされたとき、表題は『地震予知研究計画の実施について』でした。その後、計画の継続性を強調すべく、第3次から第7次までは、“第次計画”という文字が付けられました。順番からいくと、今回の建議は“第8次計画”となるはずでした。しかし、議論の末、最終的に“第次”の文字は消え、“新たな観測研究計画”という言葉が用いられました。これは、昨年出された予知計画の『レビュー』（1997、なみふるNo.3に解説記事）で、“「予知の実用化」が現段階では困難”との現状認識が示されたことや、国民の地震予知に対する過剰な期待を避けるという配慮からなされたことと思われま

Q: 今回の予知計画の特徴は何ですか。

A: 「計画策定の方針」の中で、“地震の発生とそれに至る過程を定量的に予測することを目指す”とうたわれています。また具体的な目標として、(1) 長期的な地震発生確率の推定を行うことにより、日本列島の各場所が地震発生準備過程のどの段階にあるかを把握すること、(2) 基盤の観測網等によって明らかにされる地殻活動の様相と関連づけることにより、地震発生の予測精度を向上させること、(3) GPS等のデータを用いて数年後の地殻の状態予測を試行すること、(4) 地震発生の最終段階にある場所では、総合的観測によって、直前現象の検出とそのメカニズムの解明並びに地震発生予測の定量化に努めること、などを挙げています。いわば、地震の準備から発生に至る全過程を対象として、それを理解するための基礎研究をこれまで以上に重視する内容になっています。

Q: 「定量的な予測」とは、何月何日に地震が起こるといった予測を意味するのですか。

A: そうではありません。例えば、観測データの統計的ばらつきや数値シミュレーションの確率的予測などにより、誤差範囲を明示できるような予測を行うという意味に解釈すべきでしょう。“中長期・広域の現象を対象とする日本列島規模の「広域モデル」では、数年程度の解像度で数百年間の変動を把握することを目指す”と述べられています。

Q: 東海地域の地震予知はどうなるのですか。

A: 東海地域については、“巨大地震の発生準備過程の最終段階にある地域”であるとの認識が示されています。また、“プレート間カップリング域が陸地の下にまで及び、震源域とその周辺の状態変化を陸域の観測網でも捉えることができる特殊な条件下にあり、これを生かして、プレート間固着域の変化と地震発生直前の前駆的变化の捕捉をめざす”場所として、今後とも、常時観測網の充実を図っていくべきことが述べられています。

建議本文は東京大学地震研究所のホームページ:

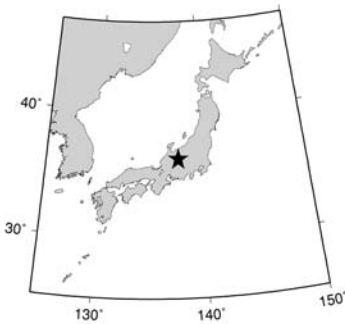
<http://www.eri.u-tokyo.ac.jp/Jhome.html>

で見ることができます。

(東京大学地震研究所 菊地正幸)

最近話題になった地震

ここが重要、ここに注目!!



1998年8月からの上高地付近の群発地震

長野県上高地で群発地震活動が始まったのは8月7日14時30分頃、図中Aの右端あたりからでした。

長野県西部にはいくつかの地震活動の巣があり、その一つが飛騨山脈とくに槍・穂高連峰周辺にあります。1903年（明治36年）にマグニチュード5.5の地震で道路崩壊、山崩れなどの災害があったり、1969年（昭和44年）と1990年（平成2年）に群発地震活動があったところです。しかしここ5年くらい上高地一帯にはほとんど地震活動はありませんでした。

8月7日～10日に図中Aでマグニチュード3以上の比較的大きな地震が24回発生しました。活動は8月11日に一旦静かになったものの、翌12日にはマグニチュード4.7の地震で震度5弱が観測されるなど、再び活発になりました。震源はきれいに東西に並び、その端は1962年（昭和37年）に噴火した焼岳のすぐそばまで来ています。火山活動との関連が懸念され、地震研究所ではその時点で上高地に臨時地震観測点を設置することにしました。

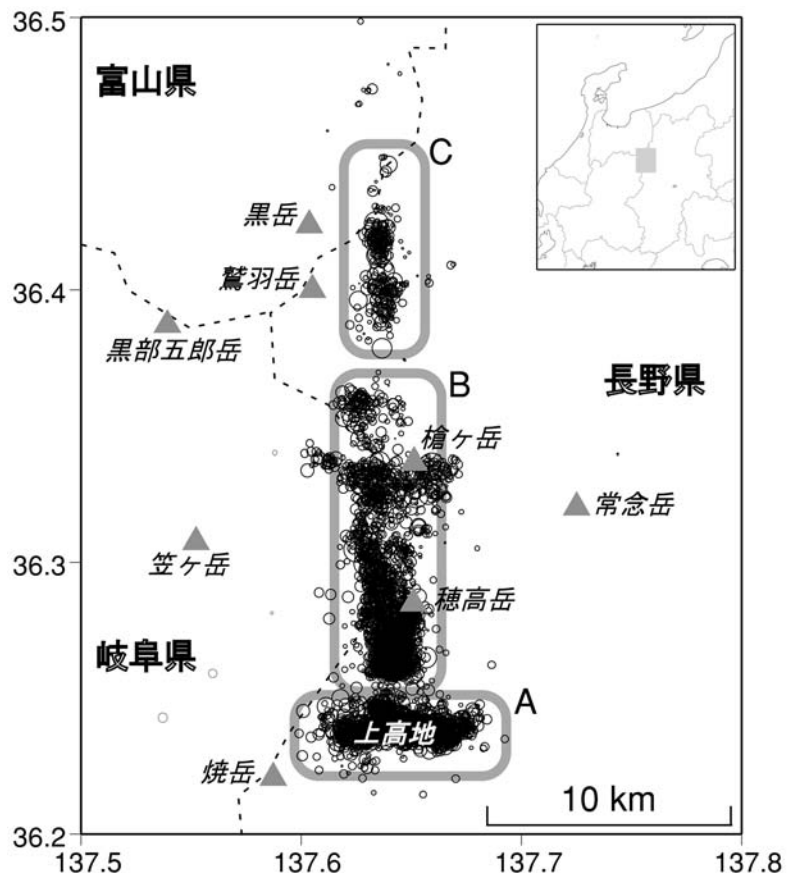
ちょうど夏休み真っ只中、地震にもかかわらず上高地は観光客で大賑わいでした。その一方で安曇村役場には地震警戒本部が設けられ、地震活動や焼岳の様子に注目していました。そんな中、我々は上高地の2ヶ所に地震計を設置、数日後で東京へ送信を始めました。上高地（図中A）の地震活動を見るための地震計設置だったのですが、その作業中13日頃から地震活動は北へ飛び火して槍・穂高の方（図中B）へ移り、そして16日には北へ伸びていった地震活動の先端で、この活動中最大のマグニチュード5の地震が発生しました。なかなか予想通りにはいきません。Bの地域は普段でも少々の地震活動があるところで、南の地震活動に誘われて活発になったようです。その後AとBの地域で活動が続き、さらに9月5日には北へ広がり富山県県境に達しま

した（図中C）。マグニチュード3以上の地震は9月22日までに126回を数えました。

この群発地震が注目されるのはまず焼岳との関係においてでした。しかし、槍・穂高も超えて大きく広がった活動の原因を全て焼岳に押しつけるのは難しく、全体的に見ればこの活動はもっと広い地域での地殻のひずみが原因だと考えられます。火山活動との密接なつながりを示すような地震波形はみつけられず結局関係があったかどうかは現時点では分かりません。

安曇村でも9月7日には警戒本部を解散し、世間の注目は薄れつつあります。しかし、タイトルに活動の終わりの時期を書いていないように、この原稿を書いている時点（9月22日）でもまだ上高地付近では群発地震が続いています。今後、災害がおきないことを祈ります。

（東京大学地震研究所 井出 哲）





地震学の知見を生かす教育、社会を
なみふるメーリングリストの議論から

学校教育のなかで、地震について知識がどれだけ次の世代に伝えられているのか、そしてそれは、震災軽減に効果的なのだろうか、不十分な面はどう補えばいいのかなどについて、学校の教師、生徒の親として学校に関わる研究者、政府の地震調査研究推進本部で活断層をしらべ、情報を発信する役をになう研究者、そのほか地震学の知見を生かしたいと願うメーリングリスト会員によって、この8、9月には200通近くの真剣なやりとりがありました。

学校と地域の連携プレーを

阪神・淡路大震災の被害は、日本で最も活断層の分布がよくわかっていた地域におこりました。研究が進んだからといって、即震災軽減につながるとは限らないことも、震災の大きな教訓です。地震についての知識をもった理科教員の確保や、地域の震災軽減に向けたカリキュラムの実施を求めていく運動の必要性を訴える声が、被災地域の高校教師からあがりました。

学校と、地域に住む研究者が連携できないでしょうか。東京都八王子市で、子どもの通う中学校にでかけ、特別授業をおこなった強震動研究者の体験談も参考になります。学校で教えてくれる機会をまつだけでなく、国や行政に期待するよりもまえに、地域でできることをしようと情報交換が進みました。

活断層情報を生かすむずかしさ

愛知万博の会場候補地に走る^{さなげ}猿投北断層や、神戸空港の建設予定地に海底探査によって姿をみせつつある大阪湾断層沿いでは、将来マグニチュード7クラスの大地震が発生してもおかしくない、しかし、神戸市の報告書では、活断層の危険度が過小評価になる、という指摘がありました。事業の是非を考えるためにも、正確で公正な評価が必要との意見が続きました。

地震調査研究推進本部地震調査委員会は、日本全国の活断層の活動度や活動履歴の解明に着手していま

す。活断層情報の公開は、地価の下落など社会的混乱を招くという声があります。しかし、地震調査委員会による活断層の長期評価の発表によって実際に地価が下がった例はないそうです。むしろ問題は、調査結果を市民あるいは行政レベルでどう生かしていくのにあるでしょう。いまのところ、発表の前後で事態は変わっていません。

“われわれの理科教育の中で活断層を的確に理解させることが、災害軽減、自分の命を自分で守ることにつながるとはっきりと考えることができるようになりました”という熊本市の中学校教師の発言は、はっきりとした目的意識をもって、地震を研究し、地震について学ぶことの大切さを再認識させてくれました。地震の発生はとめることができません。しかし、震災は社会的に対応が可能なのです。

(岩波書店『科学』編集部 地震学会員 林 衛)



読者からの手紙



いつも広報紙「なみふる」をお送りいただき、誠にありがとうございます。興味深く拝見させていただいております。

内容的に学会の広報紙としてユニークだと思います。身近に感じられる地震災害に対し、学界側からのメッセージを国民に提供することは非常に重要であると考えます。いたずらに恐怖をあおる必要はないと思いますが、ウォーニングは継続すべきだと思います。真近に発生した東京湾震源の地震、岩手での火山性地震など、タイムリーなレポートをしていただければ幸いです。また、たまには北海道関係の記事も載せていただければと思います。

(北海道開発庁 菊地静夫氏より)

お便りありがとうございました。本紙では、地震学会の活動や地震学上の最近の話題などを皆様にはわかりやすく伝えるよう、努力しております。今後ともご支援とご愛読をお願いいたします。(編集長)

広報紙「なみふる」配布のご案内

現在、広報紙「なみふる」は省庁・地方自治体・マスコミ・博物館・学校等に進呈しています。個人配布をご希望の方は、氏名、住所、電話番号を明記の上、郵送料600円(1年6回分)を郵便振替で振替口座 00120-0-11918 「日本地震学会」にお振り込み下さい(通信欄に「広報紙希望」とご記入下さい)。なお、広報紙「なみふる」は日本地震学会ホームページ(<http://www.soc.nacsis.ac.jp/ssj/>)でもご覧になれます。

日本地震学会広報紙「なみふる」 第10号 1998年11月1日発行

発行者 日本地震学会/東京都文京区弥生1-1-1 (〒113-0032) 東京大学地震研究所内
電話 03-3813-7421 FAX 03-5684-2549 (執務日: 月, 火, 水, 金)

編集者 広報委員会/

菊地正幸(委員長), 河原 純(編集長), 石橋克彦, 片尾 浩, 岸尾政弘, 久家慶子, 桑原央治, 小泉尚嗣, 綿織一起, 武村雅之, 林 衛, 森田裕一, 山中佳子

E-mail zisin-koho@eri.u-tokyo.ac.jp

印刷 創文印刷工業(株)