

今年の1月12日に起こったハイチ地震による強い揺れはハイチ共和国の首都ポルトープランスを直撃し、夥しい数の一般市民の住居を破壊しただけでなく、公共性の高い病院、学校、さらに首都の中枢をなす国会や主要官庁の建物を倒壊した。死者の数は、テレビなどマスメディアの報道で地震発生直後にすでに数万人に達する模様と伝えられていたが、一ヶ月以上経った2月21日に行われたプレブアル大統領の演説では、30万人以上に達する見込みとしている。

この地震の規模はモーメント・マグニチュード7.1で、阪神・淡路大震災を引き起こした1995年兵庫県南部地震と比較すると地震モーメントで2倍程度大きい。地震の規模が大きい分だけ強い揺れに襲われた地域が広がったと考えられるが、それだけでこのような大きな被害は説明できない。

遠地地震記録を用いて推定さ

れた断層すべり分布（例えば、USGSのウェブサイト）を見ると、断層すべりの大きいアスペリティが震源とポルトープランスの間にあり、破壊が震源から首都方向に走ったため、破壊の進行方向に生じるキラールスが人口の密集した首都地域を直撃したと考えられる。1995年兵庫県南部地震のとき、キラールスが阪神地域を襲ったため大被害が生じたことは震源近傍域の強震動記録で確かめられている。活断層がどこにあるか事前に調査されていれば、首都地域における揺れの大きさは予測できた可能性が高い。

30万人にも達する人々が亡くなったということは、阪神・淡

路大震災の経験から、そのほとんどが倒壊家屋の下敷きになり逃げ場を失ったためと考えられ、数百万の建物がほぼ全壊した可能性が高い。このように大きな被害は単に揺れの大きさだけでも説明できない。国の中枢機関の建物がもろくも倒壊したことから、殆どの家屋が耐震性を殆ど考えずに建てられていたと考えられる。

日本ではまるで事情が異なり、ハイチ地震の大災害から学ぶことは何もないと、果たして言い切れるのだろうか？人口の密集した日本の大都市の耐震安全性が万全か点検の必要があるのではなかろうか？



入倉 孝次郎（いりくら・こうじろう）氏
地震調査推進本部地震調査委員会委員（強震動評価部会長）。京都大学名誉教授・愛知工業大学客員教授。京都大学理学部物理学科卒、京都大学防災研究所教授、同所長、京都大学理事・副学長を経て現職。内閣府原子力安全委員会専門委員など。専門は強震動地震学、経験的グリーン関数法を用いた大地震時の強震動評価に関する研究、強震動予測のためのレシビの研究。

The Headquarters for Earthquake Research Promotion News

地震本部 ニュース

「地震調査研究推進本部（本部長：文部科学大臣）」（地震本部）は、政府の特別の機関で、我が国の地震調査研究を一元的に推進しています。

4
2010

地震調査委員会 [第207回]

2

定例会（平成22年3月11日）

2010年2月の地震活動の評価

東南海・南海地震等海溝型地震に関する調査研究〈4〉

4

広帯域高ダイナミックレンジ孔井式地震計を開発

傾斜計を基にした新しい広帯域地震計、傾斜変動も観測可能

独立行政法人防災科学技術研究所地震研究部 功刀 卓



試験観測中の新しい広帯域地震計
（独立行政法人防災科学技術研究所 提供）

地震本部の成果発信の可能性

6

ニュージーランドの活断層指針を出発点として

地震本部の成果発信と 活断層を考慮したまちづくり

東北大学大学院経済学研究科 増田 聡



防災教育推進フォーラム開催（平成21年11月21日岩手県（写真）、平成22年1月31日静岡県）

防災教育推進フォーラム

10

平成21年度防災教育推進フォーラム開催

防災教育を推進して地域社会の防災力向上へ

座長リレー
第18回

ハイチ地震に想う

12

地震調査推進本部地震調査委員会強震動評価部会長 入倉 孝次郎

お知らせ

地震本部ホームページ
たのしく地震の学習ができる、キッズページをリニューアル

お知らせ

地震本部ホームページ

たのしく地震の学習ができる、 キッズページをリニューアル

地震本部は、子供向けに、地震発生の仕組みや、日頃から準備すべき地震防災対策などについて、たのしみながら学習できるキッズページを開設していますが、4月から新たなコーナーも加えたリニューアル版を公開しました。

これまでのキッズページは、地震発生の仕組みや地震防災対策について解説したページなど、5つのコーナーで構成されていましたが、リニューアルにあたり、「どんな調査・研究がされているの？ー地震調査研究の最前線」という、最先端の地震調査研究の取組を、わかりやすく解説する新たなコーナーを加えました。このコーナーは、日頃、子供たちがあまり知る機会がない、地震についての調査や研究がどのように行われているのか、その一端を知ってもらい、科学的な側面からも地震防災についての興味を増してもらうことを目的にしています。また、従来からあるコーナーも、ゲーム性を加味するなど、よりたのしく学習することができるページになっています。

このページは、地震本部ホームページ（<http://www.jishin.go.jp/>）のトップページにある、「キッズページ」のアイコンをクリックすることにより見ることができます。



地震本部ニュース 平成22年4月号

編集・発行
地震調査研究推進本部事務局
（文部科学省研究開発局地震・防災研究課）
東京都千代田区霞が関3-2-2 TEL 03-5253-4111（代表）

本誌は資源保護のため再生紙を使用しています。
*本誌を無断で転載することを禁じます。
*本誌で掲載した論文等で、意見にわたる部分は、筆者の個人的意見であることをお断りします。

ご意見・ご要望はこちら
news@jishin.go.jp

本誌についてのご意見、ご要望、質問など
ありましたら、電子メールで地震調査研究
推進本部事務局までお寄せ下さい。

地震調査研究推進本部の公表した資料の詳細は
同本部のホームページ[<http://www.jishin.go.jp/>]で見ることができます。



地震調査

検索



1 主な地震活動

- 2月7日に石垣島近海でマグニチュード（M）6.5の地震が発生した。
- 2月27日に沖縄本島近海でM6.9（速報値）の地震が発生し、沖縄県で最大震度5弱を観測した。また、沖縄県で小さな津波を観測した。
- 2月27日にチリ中部沿岸でモーメントマグニチュード（Mw）8.8の地震が発生し、太平洋沿岸を中心に北海道から沖縄県までの広い範囲で津波を観測した。

2 各地方別の地震活動

北海道地方

目立った活動はなかった。

東北地方

目立った活動はなかった。

関東・中部地方

- 2月7日に石川県能登地方の深さ約10kmでM4.0の地震が発生した。この地震の発震機構は北西－南東方向に圧力軸を持つ横ずれ断層型で、地殻内で発生した地震である。
- 東海地方のGPS観測結果等には特段の変化は見られない。

近畿・中国・四国地方

- 2月21日に伊予灘の深さ約15kmでM4.5の地震が発生した。この地震の発震機構は東北東－西南西方向に圧力軸を持つ横ずれ断層型で、地殻内で発生した地震である。

九州・沖縄地方

- 2月7日に石垣島近海でM6.5の地震が発生した。この地震の発震機構は南北方向に張力軸を持つ横ずれ断層型であった。
- 2月27日に沖縄本島近海でM6.9（速報値）の地震が発生した。この地震の発震機構は北西－南東方向に張力軸を持つ横ずれ断層型であった。この地震により、沖縄県南城市で0.1mなど、沖縄県で小さな津波を観測した。また、GPS観測結果によると、この地震に伴い、与那城観測点が北西方向に約1cm移動するなど、沖縄本島を中心に地殻変動が観測されている。

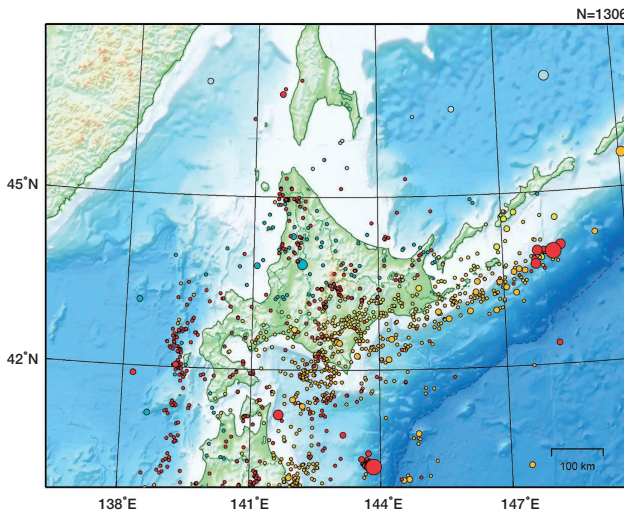
その他の地域

- 2月6日に千島列島でM6.1の地震が発生した。
- 2月18日にウラジオストク付近の深さ約620kmでM6.8の地震が発生した。この地震の発震機構は太平洋プレートの沈み込む方向に圧力軸を持つ型で、太平洋プレート内部で発生した地震である。
- 2月27日にチリ中部沿岸でMw8.8の地震が発生した。この地震により津波が発生し、岩手県久慈港と高知県須崎港で1.2mなど、太平洋沿岸を中心に北海道から沖縄県までの広い範囲で津波を観測した。この地震の発震機構は東西方向に圧力軸を持つ逆断層型で、ナスカプレートと南米プレートの境界で発生した地震である。

補足

- 3月1日に秋田県内陸南部〔岩手県内陸南部〕の深さ約120kmでM4.9の地震が発生した。この地震の発震機構は東北東－西南西方向に圧力軸を持つ型で、太平洋プレート内部で発生した地震である。
- 3月4日に台湾でM6.4の地震が発生した。
- 3月6日に北海道東方沖でM5.5の地震が発生した。

1 北海道地方

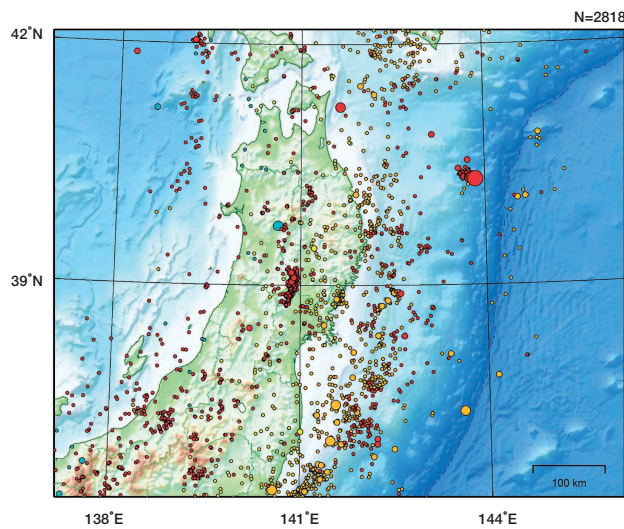


目立った活動はなかった。

（上記期間外）

3月6日に北海道東方沖でM5.5の地震（最大震度3）が発生した。

2 東北地方



目立った活動はなかった。

（上記期間外）

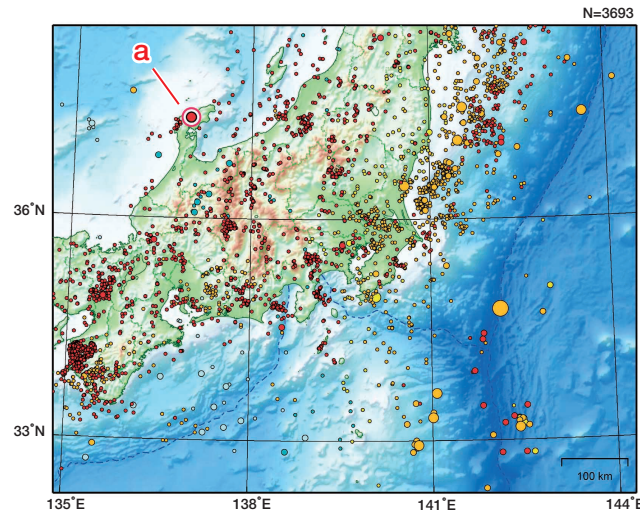
3月1日に秋田県内陸南部でM4.9の地震（最大震度3）が発生した。気象庁はこの地震に対して〔岩手県内陸南部〕で情報発表した。

注：〔 〕内は気象庁が情報発表で用いた震央地域名である。

各地方別の地震活動図は気象庁・文部科学省提出資料を基に作成。また各地方の図に記載されたN＝は図中の地震の総数を表す。

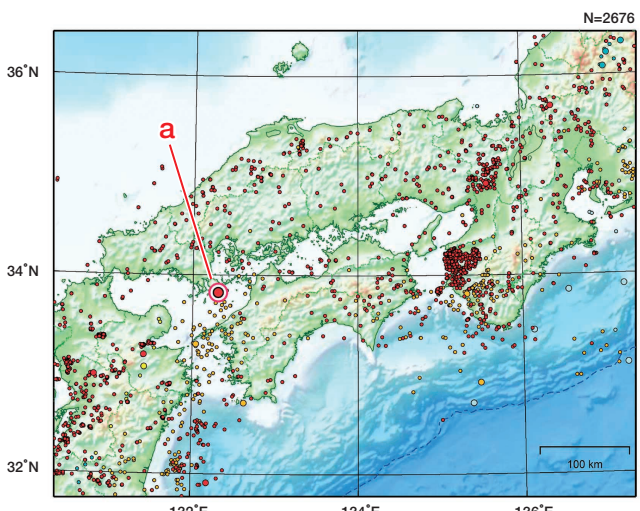
注：この図の詳細は地震調査研究推進本部ホームページの毎月の地震活動に関する評価に掲載。地形データは日本海洋データセンターのJ-EGG500、米国地質調査所のGTOPO30、及び米国国立地球物理データセンターのETOPO2v2を使用。

3 関東・中部地方



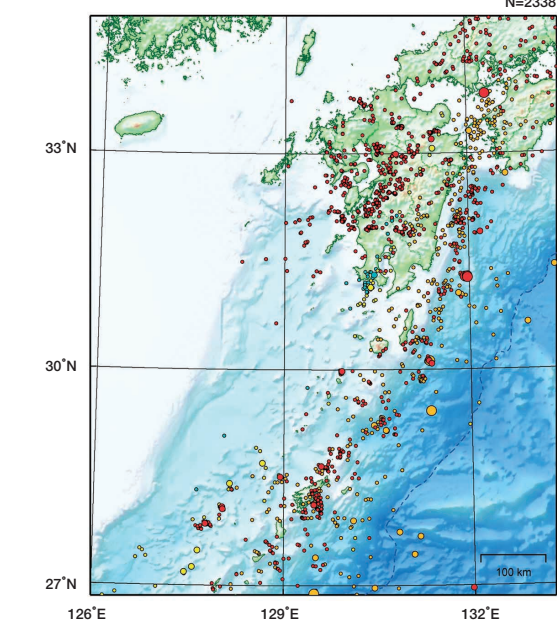
a) 2月7日に石川県能登地方でM4.0の地震（最大震度4）が発生した。

4 近畿・中国・四国地方



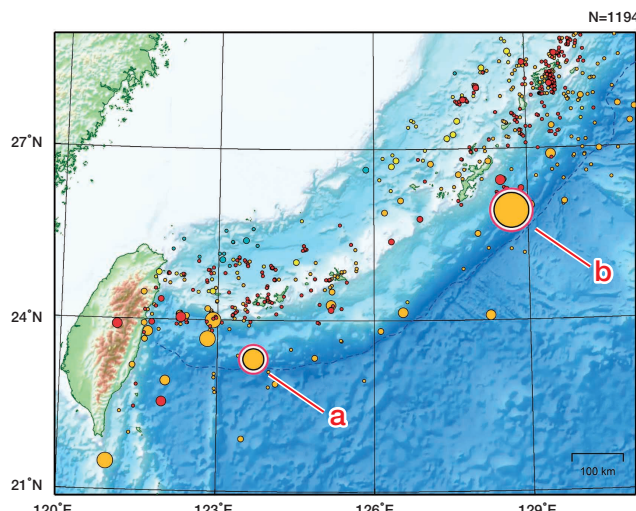
a) 2月21日に伊予灘でM4.5の地震（最大震度4）が発生した。

5 九州地方



目立った活動はなかった。

6 沖縄地方



a) 2月7日に石垣島近海でM6.5の地震（最大震度3）が発生した。
b) 2月27日に沖縄本島近海でM6.9（速報値）、（Mw7.0）の地震（最大震度5弱）が発生した。

広帯域高ダイナミックレンジ 孔井式地震計を開発

傾斜計を基にした新しい広帯域地震計、傾斜変動も観測可能

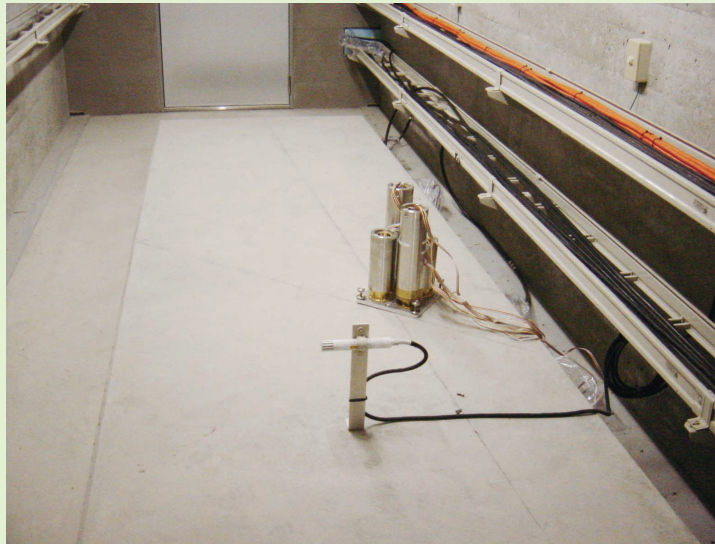


写真1 試験観測中の新しい広帯域地震計（左）と試験施設内の様子（右）

はじめに

地震計とは地震波による揺れを計るための機械ですが、対象とする地震波によって、おおまかに、強震計、高感度地震計、広帯域地震計の三つに分類されます。

強震計は、被害をもたらすような強い揺れを計るために使われるもので、テレビの速報でおなじみの震度は、強

震計の一種である震度計で観測されたものです。高感度地震計は、微小な地震による体に感じない程のかすかな揺れを計るために使われます。三つ目の広帯域地震計はゆっくりとした揺れを計るために使われる特殊な地震計です。「東南海・南海地震等海溝型地震の調査研究プロジェクト」のサブテーマ「広帯域高ダイナミックレンジ孔井式地震計の開発」では、巨大な海溝型地震にともなって発生すると考えられる周期の長い地震波を高精度で観測することのできる、新しい広帯域地震計を開発しました。

広帯域地震計とは

広帯域地震計は周期の長い地震波を観測するために使われる特殊な地震計です。広帯域地震計は、地震計の中でも特に製造が難しいものとされています。これは、地震波の周期が長くなると揺れが微弱になり、その検出が難しくなるためです。さらに、周期の短い地震波を観測する場合とは異なり、気温や気圧の変化が観測に影響を及ぼします。広帯域地震計はこのような環境

変化があっても正確に地震波を観測するよう精密に作られる必要があります。図1は広帯域地震計の仕組みを表したものです。ほとんどの広帯域地震計は、振子部分と電子回路を組み合わせた「フィードバック型」とよばれる方式をとっています。

フィードバック型地震計では、振子（A）が揺れによって動くと、その動きが検出器（B）によって電気信号に変換されます。この電気信号はフィードバック回路（C）とよばれる電子回路によって処理され、フィードバックコイル（D）に電流を流します。フィードバックコイルに電流が流れると、

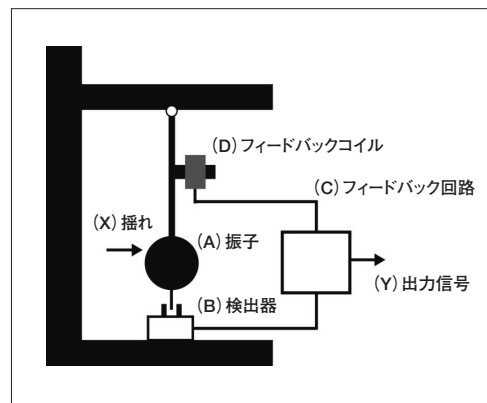


図1 広帯域地震計（フィードバック型）の仕組み

振子の動きを止める力が発生します。この一連の仕組みによって、揺れ（X）が出力信号（Y）に変換されます。フィードバック型地震計では、フィードバック回路（C）で信号を処理することで、微弱な長周期の揺れを観測することが可能となります（観測の広帯域化）。また、フィードバックコイル（D）が振子の動きを止める力を発生することで地震計の振り切れを防止し、ある程度大きな揺れまでを計ることが可能になります（観測の高ダイナミックレンジ化）。このように、フィードバック型地震計は振子部分と電子回路からなっているため、それぞれを工夫することで目的にあった地震計を作ることができます。たとえば、強震計に用いられる加速度計はフィードバック型地震計の一種ですが、振子部分がごく小さくなっています。これは、振子部分が重いと振り切れを防ぐための十分な力を発生することができず、強い揺れを計ることができないからです。一方、広帯域地震計のように微弱な揺れを計るためには、空気の動きなどによる雑音の影響を受けないように振子部分を大きくする必要があります。全ての性能を満足する地震計は実現できないことは明らかにされていますので、目的にあった地震計を作るためには性能間のバランスをとることが重要となります。

新しい広帯域地震計の開発

地震の規模が大きくなると、観測される地震波の周期は長くなることが知

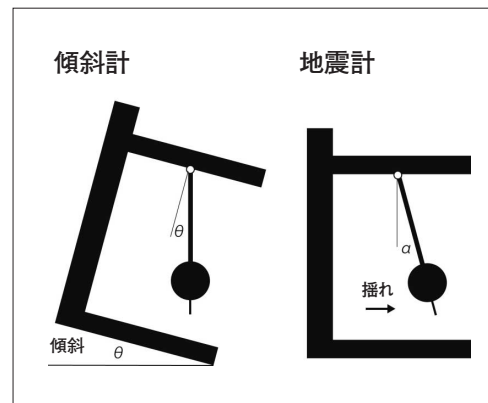


図2 傾斜計と地震計

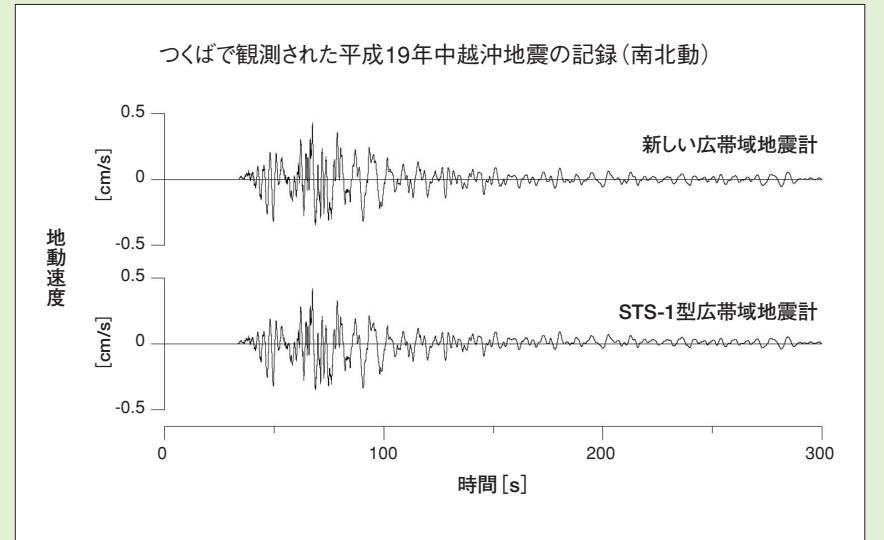


図3 新しい広帯域地震計で記録された地震波

られています。また、海溝型巨大地震の発生に関連して、前兆すべりやゆっくり地震等が起きる可能性が指摘されています。これらの現象の実体はまだよくわかっていませんので、その正体を解明するためには、数秒周期の地震波から数年周期の地殻変動現象までを逃さずカバーする新しい広帯域地震計が必要となります。この地震計の開発が今回の目的です。

広い周期帯域をカバーする観測機器としては傾斜計が知られています。図2は傾斜計と地震計の原理を示したのですが、両者は同じ原理からなっていることがわかります。実際に、防災科学技術研究所では、図1の広帯域地震計と同じ仕組みを持つ傾斜計を多数使用しています。この傾斜計は観測用の井戸の底に設置できる孔井式の機器で、特に高精度の観測に適したものです。しかし、電子回路は高倍率の傾斜観測専用のもので、地震による振動で振り切れやすいという問題がありました。そこで、この傾斜計を基に電子回路を改良して、新しい広帯域地震計を開発しました。写真1は、試験観測中の新しい広帯域地震計です。実際の観測では、写真にある筒状の地震計本体が、耐圧容器に収められ、地中100m～数1,000mの観測用の井戸の底に設置されます。このような地中深い場所では、広帯域地震計の大敵である気温や気圧による影響が軽減され高精度の観測にとって有利です。図3は茨城県つくば市で行った試験観測中に観測さ

れた平成19年中越沖地震の記録です。上段が新しい広帯域地震計による記録で、下段は高性能広帯域地震計の代表であるSTS-1型地震計（スイス・ストレッカイゼン社製）によるものです。二つの記録は一致しており、新しい地震計の動作に問題がないことを示しています。なお、STS-1型地震計は、大型のため地中に設置することはできません。

まとめ

広帯域地震計は、地震がほとんど発生しない欧州で発展してきました。これには、広帯域地震計の開発目的が、地球の裏側にあたるような遠い場所で起きた地震を高精度に観測することにあったことが関係しているようです。今回開発した地震計は、広帯域地震計として使えるだけでなく、震源域近くで発生する傾斜変動も観測することができます。さらに、これまでの広帯域地震計よりも振り切れにくいよう設計されていて、地震活動が活発な日本での観測に適した地震計といえます。今回開発した地震計の地上での試験結果は満足の行くものでしたが、地中への設置は高精度観測を行う上で大切なポイントとなります。実際の観測井戸に設置しての総合的な試験も早期にクリアするよう、今後も開発を進めて行きたいと考えています。



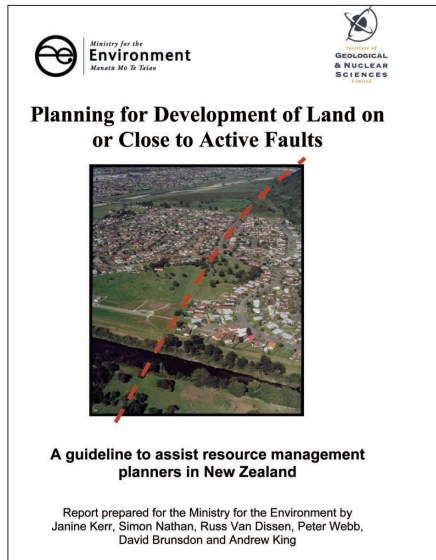
功刀 卓（くぬぎ・たかし）氏
独立行政法人防災科学技術研究所地震研究部主任研究員。平成13年東京大学理学系研究科博士課程修了。博士（理学）。平成13年防災科学技術研究所入所。主としてK-NET強震計の開発に従事。平成18年より現職。強震観測網の運用、新しい強震観測装置の開発、リアルタイム強震動・被害推定システムの開発に携わる。

地震本部の成果発信と活断層を考慮したまちづくり

ニュージーランドの活断層指針を出発点として

東北大学大学院経済学研究科

増田 聡



はじめに

高度経済成長期の人口増加と都市集中を背景として、日本の国土利用の形は大きく変わり災害リスクの高い地域にまで市街化・宅地化が進みました。この時期に重なる1960年代から、活断層研究は地形学・地質学などの領域で本格化し、1980年代以降は全国的な活断層の分布とその特徴が明らかになりつつあります。しかし残念ながら、1995年1月の阪神・淡路大震災を経験するまで、活断層の存在に配慮したまちづくりが一般の人たち、さらには都市計画や地域防災の専門家の間でも共通の話題とはなっていませんでした。逆に一部の公共・公益施設のなかには、短期的な採算性や立地選定の容易さなどから、活断層の存在とは無関係に、あるいは活断層の近傍でも建設されて



増田 聡（ますだ・さとる）氏

東北大学大学院経済学研究科教授、東京大学空間情報科学研究センター客員教授。東京大学工学系研究科博士課程（都市工学専攻）修了後、三菱総合研究所、東北大学教養部、同大学院情報科学研究科、ロンドン大学キングス・カレッジ客員教授を経て現職。専門は都市・地域計画。工学博士。（特非）まちづくり政策フォーラム代表理事。

図1 ニュージーランドにおける活断層指針（2004）
アッパーハット（Upper Hutt）市のトタラパーク（Totara Park）郊外。ウェリントン断層（赤破線）の破断によるハザード軽減を目指した新市街地開発の事例（写真は、開発途上の1970年代後半のもの）。1965年の旧アッパーハット区・地区計画（Upper Hutt Borough District Scheme）において既に、断層線の位置を土地利用許可の判断材料とすることが規定されていた。
出典：ニュージーランド環境省
<http://www.mfe.govt.nz/publications/rma/planning-development-active-faults-dec04/index.html>

しまう傾向も見られました。

一方で阪神・淡路大震災の発生は、活断層に関する調査研究体制の再編を生み、国としての一元的な調査が地震本部によって行われ、情報の幅と精度は格段に高まっています。また、専門家でなくてもインターネット等を通じて情報を入手できる環境が整ってきました。現在の課題は、充実してきた活断層情報を、自治体による都市計画や土地利用計画、地域住民によるまちづくりにどのように反映できるのかという点に移っています。

内陸活断層による建物被害とその軽減策

内陸活断層を考慮したまちづくりを考える場合、課題は以下の2つに大別できます。

第1に、市街地直下に活断層がある場合、断層に近いことによる強震動の被害を考えなければなりません。地震規模が相対的に小さかったとしても、極めて強い揺れが空間的に集中して観察されるという課題です。この点については、多くの都道府県が地域防災計画を策定する際に、内陸活断層による災害シナリオを含めるようになってきており、強震動に対する一定程度の考慮が実現しています。その際には、建物倒壊による道路閉塞や類焼による火災拡大などの外部性の問題も考慮した上で、建物の耐震性向上が中心的な課題となり、地震本部による「震源断層を特定した地震動予測地図」の活用が可能です。

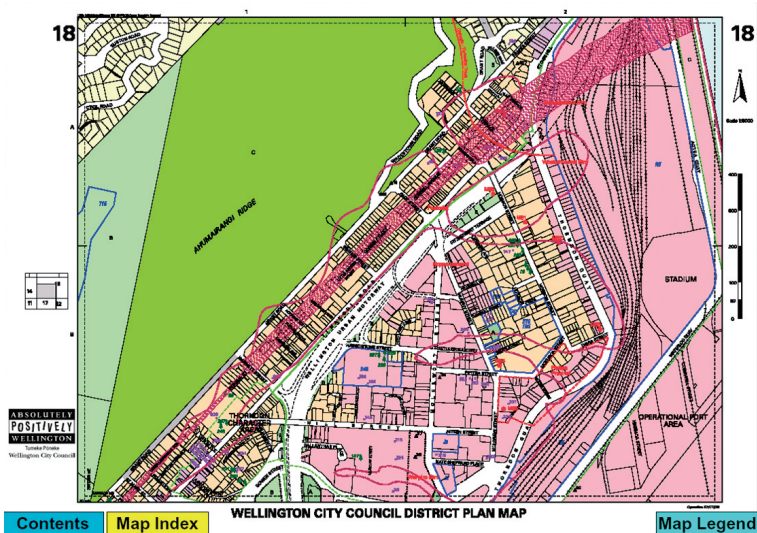


図2 ウェリントン市の地区計画と断層エリア

他方、断層破断（表層地盤のずれ）による建物やライフラインの被害については、揺れによる物的・人的被害想定程には検討が進んでいません。多くの地域防災計画では断層破断の影響は直接的には加味されていないのが現実で、量的な被害想定のための標準的方法も確立していません。そこでここでの論点は、地震本部による長期評価で断層破断の発生確率が高く、その被害の蓋然性が強い地域（断層トレースの近傍）に対して、何らかの特別な配慮が必要になるのかという点です。これに関しては、カリフォルニア州活断層法やニュージーランドの活断層指針（図1）は、このような条件にある地域をゾーン指定して建築活動に対する一定の考慮を行うという立場に立っています。ただし、ニュージーランドの活断層指針では、カリフォルニアのように規制ルールが事前確定的なゾーニングではなく、より協議・調整的な資源同意（Resource Consent）という制度を通じて、活断層の特性（活動度、位置の明瞭さなど）や建物の用途や構造、現場の市街化の動向に柔軟に対応することを目指しています。当然日本とは国の人口規模や土地利用の現状、さらには都市計画や危機管理の法制度に違いがあることを前提としつつも、ニュージーランドの試みは大いに参考にすべきです。1990年代以降、ニュージーランドでは様々な制度改革・法改正が進む中で、自治体の総合計画の下で土地利用計画と危機管理対策（地域防災）の連携を強めようとする動きも進みつつあります（図2）。

主要98断層帯にかかる市町村の実態調査

翻って日本の状況に理解するため、筆者らは2005年10月～12月にかけて、地震本部が指定した主要98断層帯にかかる485市町村を対象にアンケート調査を実施し、該当市町村の防災担当者（有効回答254票、有効回答率52.4%）と都市計画担当者（同216票、44.5%）からの回答を得ました。残念ながら、地震本部による調査研究成果が様々な形で公表された後でも、それらの情報を具体的に行政施策に反映させている自治体はごく僅かで、特に都市計画部局における実務・計画段階での利用は皆無に近い状況です。例えば、都市計画マスタープランを策定済みの153市町村において、「地震本部の活断層調査結果を市町村マスタープランに位

表1 市町村の都市計画マスタープランへの地震本部による活断層調査結果の反映（2005年現在）

	市町村数	該当率
活断層情報の内容を引用している	0	0%
活断層図を掲載している	2	1%
防災上の配慮事項に掲げている	13	8%
活断層に関する具体的方針が明記されている	0	0%
今後、位置づける予定がある	17	11%
位置づける予定はない	78	51%
都市計画とは、関係がない内容である	12	8%
政府の調査結果を知らない	13	8%
その他	35	23%
都市計画マスタープランを策定済み回答数	153	100%
策定していない	55	
NA	8	

置づける予定はない（78市町村）」、「都市計画とは関係がない内容である（12）」、「政府の調査結果を知らない（13）」という回答構成で、過半の自治体で活断層情報は都市計画マスタープランとは無縁の存在になってしまっています（表1）。さらに、区域区分（線引き）、用途地域指定（色塗り）、開発許可制度の運用、建築許可制度の運用といった実務段階においても、活断層情報の「活用・配慮の予定はない」とする市町村が約8割（開発許可制度では約6割）に上っています（表2）。

次に防災部局において、被害想定の結果を「一般には公開していない」とする自治体も3割程度あります（図3）。さらに、防災マップ自体の作成・公表は一般化してきたものの、避難所・避難経路等の掲載が中心で、98主要断層にかかるにもかかわらず「活断層線（帯）を記載済みあるいは記載予定」としているのは、防災マップ作成自治体の3割に満たない現状です（表3）。

活断層を考慮した防災型土地利用規制の事例

防災のために活用することが出来る土地利用計画手法には、情報公開や補助金のようなソフト対策から建設禁止や建物撤去まで、規制力や誘導力の強弱が異なる多様な方法があります。以下では、情報提供（ハザードマップ）、土地利用規制、施設立地計画・配置計画、構造物の設計指針、財政補助、保険の6領域について国内での先行事例を参照しながら、活断層を考慮したまちづくりの課題を整理してみたいと思

います。

(1) 情報提供（ハザードマップ）

地域が直面している潜在的な災害の様相や、災害に対する脆弱性の地域特性をあらかじめ理解しておくことは、減災対策の検討や実施に不可欠な基礎条件です。活断層についていえば、その存在や活動度を知っておくだけでなく、当該断層が活動した場合の災害イメージを具体的かつ空間的に掴んでおくことが重要で、そのためには、全国的に整備されてきた活断層情報を、それぞれの地域に固有の社会・経済状況とともに分かりやすく伝える地図化のプロセスが大切になります。

都市圏レベルでは、都市計画マスタープランと活断層情報を重ね合わせ、都市構造の将来像（市街化の促進／抑制／撤退、人口や産業の配置）が災害リスクの空間分布と整合的であることが必要です。次に、地区レベルでは、1／1万以上の大縮尺の地図に、断層線（帯）を含む活断層・地盤情報と、都市計画や地域防災上の施策メニューを重ね合わせて表現できるような形態が望ましいといえます。

とりわけ地域住民にとって必要なのは、居住地選択や住宅建設等の場面で、適切な意思決定に資する情報を入手でき、その理解を促進するような解説がなされていることです。例えば、活断層の今後30年の地震発生確率は、可能性が高いもので3％以上、最大でも数％です。このような数値は、一般的感覚では無視しうる低確率と見なされる恐れがありますが、他の自然災害や事故・病気・犯罪等の被害確率と比較することで、感覚のずれを調整しようという情報発信を地震本部は行ってきました。また、町内会等の生活空間での共助をコミュニティ防災計画として纏めていくためには、現場の状況（活

断層からの距離、ミクロな地盤条件、市街化の歴史的経緯、住民構成等）を踏まえた災害イメージと地域の防災上の課題の共有が大切です（例えば、宮城県沖地震対策研究協議会・地域防災力評価システム <http://www.meqdpcc.archi.tohoku.ac.jp/NetSS/hyoka/confirm.html> では、任意の領域に対する被害想定を集計と町内会の災害対応力チェックリストが利用できます）。

(2) 土地利用規制（防災まちづくり）

将来被災する可能性が高い地域には住まない、施設を建てないというのが究極の被害抑止策ですが、規制を正当化できる条件を整理しておく必要があります。例えば、活断層情報には不完全性・不確実性が残っていること、活断層情報を知らずに、立地場所を選択していた住民や施設設置者にとっては、リスクを認知できたとしても住み替えや移転を行うことは簡単ではないことなどが考えられ、市場の失敗に繋がる恐れが高くなります。さらに、類焼や道路閉塞、危機管理機能の喪失など市場メカニズムを介さない外部不経済の問題も考えられます。

他方、規制導入・運用への躊躇あるいはその逆の過度な介入、規制手段の選択ミスといった政府の失敗の可能性も考慮しておかなければならず、中央政府が一括してメニューを定めるような画一的方式ではなく、分権的政策決定と現場での住民参加や合意形成の場が大切になります。また西宮市のように、より詳しい地質調査を断層近傍での開発時に求めれば、情報精度の向上を開発者負担で進めることが出来ます。さらに、活断層に関する土地利用規制がもたらすかもしれない地価下落や高リスク地域のスラム化の懸念にも応えられる対応を考えておかなければなりません。

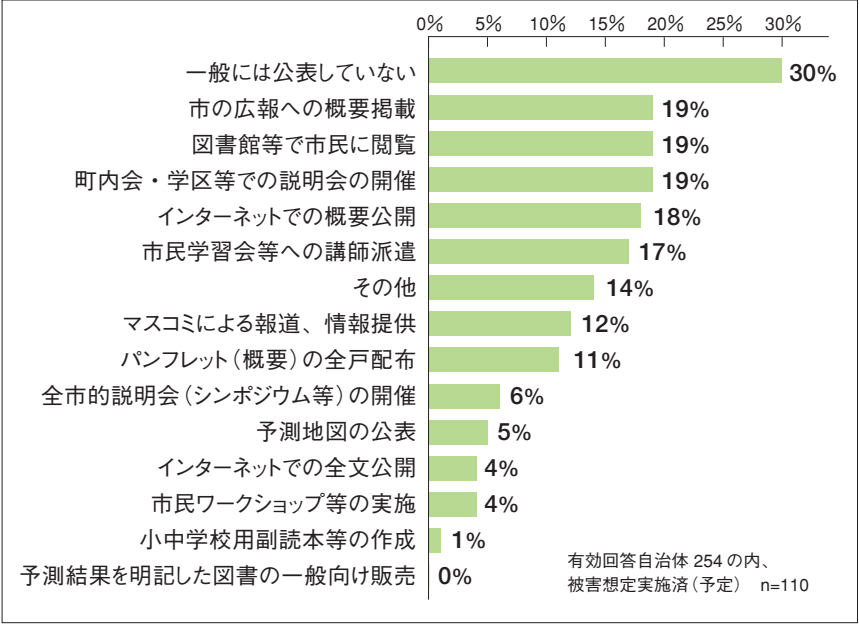
(3) 施設立地計画・配置計画

学校や集会施設など多くの人たちが不可避免的に利用せざるを得ない施設、あるいは被災後の避難所に指定されている施設、災害発生後の指令本部になる施設（市役所・警察・消防等）、病院や福祉施設などの発災後も機能維持やサービス提供の継続が求められる施設は、強震動や断層破断による被害から特に守られていなければなりません。それらの施設計画において、活断層近傍を避けるような立地選択が可能であれば、そのような立地計画・配置計画を進めるべきで、活断層近傍／直上に立地させてしまった際の被害の大きさ（利用者に対する直接的な人的被害、機能停止による間接的な被害、復旧・復興の遅延など）を総合的に勘案しておく必要があります。既設の施設についても、耐震補強の費用対効果も考慮しながら、被害が限界的水準を超える場合には、施設の利用中止や移転も検討すべきでしょう。横須賀市のように、開発者サイドが自主的対応（セットバック等）を行った場合、当該地区計画の都市計画決定によりその効力を担保することができます。

(4) 構造物の設計指針

今のところ原子力発電所等の特別な施設を除いて、活断層の存在を明示的に考慮した設計基準は存在していません。現行制度では、建物に必要な設計耐力は対象地域、敷地の地盤条件、建物の重要度に応じて決められますが、地域的条件は、地震地域係数に反映されています。過去の地震記録などに応じて国土交通大臣が1.0～0.7の範囲内で定めますが、静岡県では東海地震等に配慮して、県が独自に定めた構造設計指針によって全県で1.2（公共建物は1.5）を採用するよう指導・誘導しています。さらに、活断層の存在と

図3 防災部局による被害想定結果の公表（2005年現在）



地震地域係数とを連動させた福岡市条例（2008年10月1日施行）があります。警固断層帯南東部に近い一定の区域において、新築される中高層建築物を対象に、条例で地域地震係数の割増など余裕度を高めた設計への指導が始まっています。

(5) 財政補助／負担（補助金、税の減免）

「個別建て替え、耐震化、住み替え行動等を、何らかの方法で誘導できるか？」という点では、(1) の情報提供の他に、経済的インセンティブを利用して防災性向上の促進あるいは防災性低下の回避を促すための補助金や税も考えられます。今のところ活断層情報と直接にはリンクしていないものの、耐震性能の低い建物について耐震診断や耐震補強の費用の一部を補助することで、建物群の耐震性の向上を図ることが多くの自治体で制度化されています。2006年施行の改正耐震改修促進法による耐震改修促進計画の策定は進みつつあるものの、最も先進的な静岡県地震対策アクションプログラム「TOUKAI-0」プロジェクトにおいても、これら支援策の利用率はあまり高くはありません。税の減免でも活断層を直接意識したものではありませんが、住宅耐震改修に対する国の減免への上乘せを行っている大和市等の事例もあります。逆に、災害リスクの高い地域での居住継続の条件として、リスク軽減策（防災公園の整備やインフラ耐震化など）の費用負担を求め、場合

によっては住民の転出促進を進めるという方策も可能性としては考えられます。

(6) 保険

被災後の経済的な損失を補う保険制度である地震保険は、地震等を原因とする火災・損壊等による損害を補償する地震災害専用の保険です。その保険料は、建築構造（木造／非木造）、等地別（4等地）により算定され、建築年、耐震等級、免震建築物、耐震診断による割引がありますが、1～4等地の区分は都道府県単位に設定されており、地区レベルでの活断層情報は考慮されていません。保険料の差別化で耐震化の促進や低リスク地域への住み替えを促すことも出来ますが、情報の非対称性に起因する逆選択やモラルハザードを抑止するようなメカニズムを同

時に組み込むことが必要となります。あるいは一定の条件下で、高リスク地域を保険契約の加入対象から外すという措置も考えることはできます。

おわりに

ニュージーランド環境管理法からの示唆として、まず、市・郡レベルの地方自治体が防災や都市計画の決定権限を有し、かつ（総合計画と連動した法定）都市計画制度のなかで、ハザード情報の利用方法と計画プランナーの役割が明確化されていることが挙げられます。その結果、地域の実情にあった規制強度や誘導方策の採用が可能な枠組みとなっています。長期的には日本の都市計画・建築基準に関わる法体系（メニュー方式や決定主体等）の再整理も視野に入れた検討が必要でしょう。

次に重要なのは、活断層対策にむけた発議から、（特定地域での先行事例の存在も踏まえ）政策立案、実施、評価、見直しという明瞭な政策プロセスを辿って、これらの法制度が発展してきていることです。日本でも、地震本部の総合基本施策の改定、横須賀市等の土地利用基本計画の改定において、実施後の評価結果を改訂作業に活かすPDCA サイクルが採用されたように、試行的な防災型土地利用規制（計画）を実施した後の評価がきわめて大切なステップを構成するはずです。しかし、先行者である横須賀市や西宮市が孤軍奮闘しているような状況を変えるためには、全国展開を視野に入れた制度改正の叩き台として、ニュージーランド政府が試案としての活断層指針を示したような試みの意義は大きいといえます。

表2 都市計画実務・計画策定段階での地震本部による活断層調査結果の利用（2005年現在）

	区域区分 (線引き)		用途地域指定 (色塗り)		開発許可制度 の運用		建築許可制度 の運用	
積極的に活用している	1	1%	0	0%	0	0%	0	0%
存在には一応の配慮をしている	2	1%	2	1%	4	2%	3	2%
今後、活用・配慮する予定がある	21	16%	28	16%	27	14%	28	17%
活用・配慮の予定はない	110	82%	141	82%	136	69%	135	81%
計	134	100%	171	100%	167	100%	166	100%
該当せず：未線引き、運用主体ではない	58		23		29		28	
NA	24		22		20		22	

表3 防災マップ等の公表と活断層情報の掲載（2005年現在）

自然災害等の際に利用する避難場所等を示した地図（防災マップ等）を公表していますか？

はい	187 (73.6%)	}
予定あり	34 (13.4%)	
予定なし	30 (11.8%)	
NA	3 (1.2%)	
合計	254 (100%)	

左記の地図に活断層線（あるいは活断層帯）は記載してありますか？

はい	34 (13.4%)	{
予定あり	22 (8.7%)	
予定なし	164 (64.6%)	
NA	1 (0.4%)	
小計	221 (87.0%)	
非該当	33 (13.0%)	
合計	254 (100%)	



防災教育を推進して地域社会の防災力向上へ

防災教育推進フォーラムは、地域社会全体の防災力を高めるため文部科学省が実施する防災教育支援推進プログラムの1つとして、平成20年度より開催しています。

今年度の開催地は、将来的に地震の発生が予測され、防災意識の向上が必要とされる地域として、岩手県・静岡県を選定。フォーラムでは、基調講演やパネルディスカッションのほか、文部科学省から地震調査研究に関する成果報告や、気象庁から緊急地震速報についての説明が行われ、情報活用への呼びかけが行われました。

災害は突然やってくる…

岩手県

今からはじめよう！日頃の「防災教育」

平成21年11月21日(土) 10:30～16:05（一関文化センター）

プログラム

- 研究成果報告 (文部科学省研究開発局地震・防災研究課)
- 実践事例発表会 5団体
- ミニ講座 「緊急地震速報について」(向井 幸雄 盛岡地方気象台次長)
- 基調講演 「地域での地震・津波災害への対応と防災教育」
(今村 文彦 東北大学大学院工学研究科災害制御研究センター教授)
- パネルディスカッション 「防災意識向上のために、地域で行う防災教育とは？」
コーディネーター 伊藤 和明 (NPO法人防災情報機構会長)
パネリスト 西里 真澄 (あそびma・senka)
菅原 清一 (一関市消防本部防災安全対策監兼防災課長)
越野 修三 (岩手県総務部総合防災室防災危機管理監)
森本 晋也 (釜石市釜石東中学校教諭)
南山 力生 (文部科学省研究開発局地震・防災研究課防災科学技術推進室長)
アドバイザー 今村 文彦 (東北大学大学院工学研究科附属災害制御研究センター教授)
- 実践事例発表団体表彰式

平成21年11月21日、岩手県一関市において、文部科学省、盛岡地方気象台、岩手県、一関市、NHK盛岡放送局の共催でフォーラムが開催されました。岩手県は、2008年に岩手・宮城内陸地震があり、また、近い将来発生が予測されている宮城県沖地震での被害が予想されることから、今年度のフォーラム開催地として選定されました。当日は県内の防災関係者等を中心に約150名の参加があり、防災教育のあり方についての意見交換が行われました。午前中には、地元岩手や近隣県で防

災教育に取り組む5団体により、実践事例の発表が行われました。「津波防災カルタ」づくりに取り組む小学校教諭からの発表や、実際に避難生活を想定した「サバイバル飯炊き」と呼ばれる炊事訓練の実践などが紹介されました。行政機関、教育関係者、ボランティア団体など、様々な立場・視点からの取組が発表され、防災教育関係者の「生の声」を聞くことができました。午後からは基調講演が行われ、東北大学大学院工学研究科附属災害制御研究センター今村文彦教授により、日本・世界各地で発生した地震、津波被害に

ついて紹介されました。今村教授は、防災において過去の教訓や知識等「災害文化」を継承することの重要性を指摘し、幼稚園から社会人になるまでの生涯を通じた防災教育の必要性を訴えました。

パネルディスカッションでは、「防災意識を向上するために地域で行う防災教育とは」をテーマに、行政と住民の連携・情報共有の必要性など、地域防災力の向上についての意見交換が行われました。パネリストには、国・県の行政関係者、午前中に実践事例発表団体として発表を行った教育関係者やボランティア団体代表など、様々な分野で防災教育に取り組む方々を迎え活発な議論が交わされました。

パネルディスカッションの最後に行われた質疑応答では、会場から実際に災害が発生した際の対応などについての質疑があり、パネリストは行政の災害情報活用必要性を説明しました。



写真1 実践事例発表会



写真2 東北大学 今村教授の基調講演

切迫する東海地震 万全の備えで！

静岡県

防災教育のさらなる促進と防災対策100%を目指す

平成22年1月31日(日) 10:30～16:00 (静岡市清水文化センター)

プログラム

- 研究成果報告 (文部科学省研究開発局地震・防災研究課)
- 実践事例発表会 第1部 4団体
第2部 演劇発表 (NVN防災ミュージカル「森のくまさん！発災直後編」)
- ミニ講座 「緊急地震速報について」(高橋 博 静岡地方気象台防災業務課東海地震防災官)
- 基調講演 「防災の主力は若い力」(重川 希志依 富士常葉大学環境防災研究科教授)
- パネルディスカッション 「防災教育で学ぶ東海地震の被害と減災」
コーディネーター 伊藤 和明 (NPO法人防災情報機構会長)
パネリスト 石川 學 (NPO法人日本沼津災害救援ボランティアの会 (NVN) 副理事長)
伊藤 貴広 (社団法人静岡県建築士会会員)
貝瀬 佳章 (静岡県教育委員会教育総務課主任)
鈴木 良典 (文部科学省研究開発局地震・防災研究課長)
林 能成 (静岡大学防災総合センター准教授)
アドバイザー 重川希志依 (富士常葉大学環境防災研究科教授)
- 実践事例発表団体表彰式



写真4 防災ミュージカル「森のくまさん！発災直後編」



写真5 基調講演をする富士常葉大学 重川教授



写真6 パネルディスカッションの様子

平成22年1月31日、静岡県静岡市において文部科学省、静岡地方気象台、静岡県教育委員会、NHK静岡放送局の共催でフォーラムが開催されました。東海地震はマグニチュード8クラスの巨大地震と推定されていることから、静岡県では防災対策が重要な課題となっています。

当日は県内の民間企業関係者や教職員等を中心に約100名の参加があり、防災教育の在り方についての意見交換が行われました。

午前中には、地元静岡県で防災教育に取り組む4団体により、実践事例発表が行われました。個人で耐震建築の普及に努め、小学校で住宅模型を用いた防災教育を行っている建築士の事例

発表など、様々な分野で活動している方々からの実践事例が紹介されました。また、NPO法人日本沼津災害救援ボランティアの会が防災ミュージカル「森のくまさん」を発表し、災害への備えの必要性について訴えました。

午後から行われた基調講演では、富士常葉大学環境防災研究科重川希志依教授により「防災の主役は若い力」をテーマに、高校生らの新潟県中越地震の震災体験等が紹介され、次代を担う若い世代への防災教育の必要性が説明されました。

パネルディスカッションでは、実践事例発表団体がパネリストとして参加した他、主催した文部科学省職員も議論に参加しました。フォーラム開催前

の2009年8月に駿河湾を震源とするマグニチュード6.5の地震が発生したこともあり、パネリストたちの実体験も織り交ぜ、この地震を教訓とした東海地震への備えについて活発な意見交換が行われました。そこでは、行政が情報を提供し、民間企業・一般住民がそれを有効に活用し防災教育に努めていく重要性についての意見等が出されました。質疑応答では、会場から情報提供システムへの提案等があり、文部科学省ではそれを踏まえ、防災に向けた新たなシステム開発の研究を進めていることが報告されました。