

# ここまでわかった都市直下地震

組織委員会挨拶	2
文部省挨拶	3

## A セッション その時どうするべきか

都市の直下地震による災害を防ぐには	土岐 憲三	8
はじめに / 研究組織の構成と活動 / 内陸の活断層 / 強震動データの観測と活断層の性質 近畿地方における内陸活断層 / 都市直下地震に対する防災の問題点 / 文化財の震災対策 京都市における防火対策の重要性 / 恥ずかしくないか!! / 京都の地震危険度 どのような方法が可能か / 独自の消火施設を		
災害時に人はどのように行動するのか	廣井 脩	20
はじめに / 不特定多数収容施設ではどうなる / 地震発生時の地下街での混乱予想 避難所の運営方針の設定 / 都市地震時の帰宅困難者問題 災害時の社会的混乱回避のシステム実現 / 災害時の公衆電話の無料化 災害用伝言ダイヤルの実現 / 災害用伝言ダイヤルの運用法 / 防災放送の充実 地域にあった防災放送の充実に / 施策への提言		
どこに住めばよいのか - 地震被災危険度のマクロゾーネーション	村上 處直	31
鳥取県西部地震の被害と地域社会 / 日本の防災計画の基本概念 / 地震被害と地域特性 マクロゾーネーションの概念 / 研究の目的 / 地震による被害状況と地域差 地震被害の地域特性 / 在来木造建築物の地域特性 / 都市の被害軽減能力の評価 周辺都市からのサポートシステム / 横浜市の地域危険度特性評価 / まとめ		
地震災害を少なくするには	山崎 文雄	48
地震発生直後にどんな情報が得られるか / 地震動の高密度モニタリング リアルタイム地震防災システム / 早期被害推定システム / 地震動の面的分布の推定 兵庫県南部地震による橋梁・高架橋の被害 / 建物被害の推定方法 被害関数を用いた東京の建物の地震危険度 / 実際の地震被害の確認法 / 災害自動判読の未来		
道路システムはどうあるべきか	亀田 弘行	62
道路システムの復旧における基本姿勢 / 地震工学と交通工学の連携 阪神・淡路大震災下の道路交通の実体 / 震災下での交通システム 交通ネットワークの信頼性解析 / ネットワーク評価指標の算出 シナリオ地震での検証 / リンク機能の低下度合い / ネットワークの解析法の開発 交通管理の基本的枠組みの作成 / 街路危険度の評価 / 今後の課題		

## B セッション パネルディスカッション

我々は地震にどう対応すればよいのか		72
山崎 文雄 / 林 春男 / 鳥井 弘之 / 齋藤 富雄 / 新野幸次郎 / 重川希志依		
研究者と社会とのインターフェイス / 現代科学の結果は 100% 信じられるか 科学と社会との信頼関係構築 / 研究成果の防災計画への反映 実践的な防災体制をどう構築するか / 震災後の防災体制構築への取り組み 防災研究をいかに実践にとりいれるか / 震災後の震災対策・復興支援組織 震災対策は経験して初めて身近なものに / 災害時の行動分析からの防災計画への提言 被災者の行動パターン分析 / なにが生活弱者を生むのか / 子どもたちとの決意にこたえられるか 被災地の状況をどう伝えていくか / 災害時における情報通信手段の活用を 積極的なコミュニティとの接触を / ソフト・ハードウェア両面の充実に		

# 目次

防災研究に望むことはなにか / 行政間の支援体制の構築を / 自然災害情報の公開を促進  
ボランティア活動の支援・整備体制 / 防災対策への総合システムの提言を  
地震防災フロンティア研究センターの設立 / 30年以内に14%の地震発生確率が高いか  
有効な震災対策の実現に向けて

## Cセッション 都市はどのくらい強いのか

- 直下地震の強さ - 震災軽減のための強震動予測レシピの提案……………入倉孝次郎 92  
はじめに / 地震動の破壊力 - キラーパルス / シナリオ地震 / 強震動予測の可能性  
強震動予測のレシピ - 特性化震源モデルの構築 / 活断層を想定した強震動の計算  
1948年福井地震の強震動の再現 / まとめ
- 設計に取り入れるには……………大町 達夫 116  
兵庫県南部地震の震度分布 / 「震災の帯」の成因 / 直下地震に対する建造物の応答特性  
多段階耐震設計への脱皮 / レベル2地震動の設定 / 液化化地盤の水平変位量の予測  
残された重要課題
- 建物はどれだけ強いのか……………小谷 俊介 127  
地震工学のあけぼの / 耐震設計用地震力と構造解析技術 / 地震動の観測と建造物の応答  
損傷を許容する耐震設計法 / 十勝沖地震の教訓 / 新耐震設計法  
地震による建築物の被害実態 / 木造家屋の問題点 / 残された技術的な課題
- 行政はどうすべきか……………鏡味 洋史 140  
計画研究の概要と本講演の流れ / 地震と地震防災の関係 / 複数の被害シナリオの必要性  
地震防災を時空間で考える / 空間のなかでの行政の役割 / 行政の緊急対応  
救助・情報収集 / 応急復旧期の対応、避難 / 被災者の住宅対策 / 復興期と事前準備  
行政の活動を支える組織・活動 / 行政体どうしの連携 / むすび

## Dセッション パネルディスカッション

- 地震に強い都市を目指して…………… 148  
入倉孝次郎 / 岡田 恒男 / 小谷 俊介 / 泊 次郎 / 井野 盛夫 / 五條 渉  
阪神・淡路大震災の教訓とはなにか / 都市の耐震性は強化されたか  
建造物の耐震基準は強化されたか / 行政の地震対策、住民の地震対策とは  
住民側の地震対策の問題点 / 住民の防災意識は高くなったか  
建築建造物の耐震設計は強化されたか / 地震工学の新しいニーズとは / 建築行政は変化したが  
地震対策としての20の提案 / 耐震診断結果の情報公開を進めては / 品確法の骨格  
既存建造物の耐震性をどう向上させるか / 耐震診断は信頼できるか  
どこまでの大地震に耐えればよいのか / 地域にそくした耐震基準を  
『建築基準法』における活断層対策 / どのように基準で耐震性を高めるのか  
耐震設計による割高分は誰が負担する / 建造物の補強法はどこまで進んだか  
免震構造と耐震構造、どこが違うの / 震災想定などの情報公開の推進を  
直下地震とプレートテクトニクスの関係  
地震防災のための国レベルの対応、地方公共団体レベルの対応  
建築物に関する情報は残すように / 予防対策があつての防災対策  
既存建造物の耐震補強をいかに進めるか / おわりにあたって
- 演者紹介…………… 170

# 都市の直下地震による災害を防ぐには

土岐 憲三

京都大学大学院工学研究科教授 / 京都大学総長補佐

## はじめに

1995年の兵庫県南部地震により6,000余の人命を失い、直接被害は10兆円に達しましたが、それとともにこの地震は大規模震災に関して多くの教訓をも残しました。技術的な観点からは、これまで内陸の活断層を軽くみすぎていたのではないかと反省しています。今回の特定領域研究は文部省科学研究費の重点領域研究としてスタートしましたが、それに先立つ1987(昭和62)年から6年間の重点領域研究の発足時に、内陸の地震災害を研究する必要があることにわれわれは気がついていました。しかし、そのときには集中豪雨災害、巨大地震による都市災害、社会における防災力の3

点に重点をおいていました。そして、次なる重点領域研究に応募していたとき、神戸で地震が発生したのです。そこで、1995年1月の兵庫県南部地震の発生後、研究チームを組織して研究費を申請し、1年後からスタートすることになりました。

この特定領域研究は、8つの計画研究から構成されています。その8つを大別すると、活断層による強震動と構造物への影響、都市施設の震後機能、リアルタイム地震防災、事前と事後の災害情報の管理と活用、となります。1987年にスタートした研究は、都市施設にかかわる分野に重点をおいていましたが、今回は活断層にかかわる分野と災害情報にかかわる分野も研究を手厚くする必要があるという考えのもとに、全体計画を決定したわけです。

とに、全体計画を決定したわけです。

## 研究組織の構成と活動

重点領域研究の発足当初から、どのような方々にどんな研

表1 シンポジウム発表件数および参加者数

	第1回	第2回	第3回	第4回
開催日	1996.11.27~28	1997.11.18~19	1998.10.23~24	1999.10.29~30
開催場所	ルビノ京都 堀川 (京都)	スクワール 麹町 (東京)	北海道大学 (札幌)	国際会議場 (神戸)
講演数(のべ)	182件	105件	143件	152件
参加者数	228名	320名	206名	284名

究をしていただくか  
計画していましたが、  
同時に、公募研究と  
して多くの方々に申  
請していただくよう  
にしました。一般公  
募研究の成果のなか  
から計画研究に組み

入れたほうがよいものがあれば組み入れて  
きました。

地震災害にかかわる研究は、行政などを  
通じて実際の場にかかれて初めて目的が  
終了するため、常に社会とかわりをもっ  
ています。もちろん、将来に応用されるこ  
とを予測した基礎的な研究もあることから、  
研究のすべてがただちに社会にかかわるわ  
けではありませんが、最終的には何らかの  
かたちで実際に活用されることが期待され  
ます。そこで、ニューズレターを発行し、  
千数百部ですが、関係する研究者のみなら  
ず技術者、防災関係の行政の方々にも研究  
成果を伝えてきました。一方、現在は研究  
の成果を専門家でない方々にも理解して  
いただけるような平易で読みやすい本をつ  
くる相談も進めています。

専門家を対象としたシンポジウムや、私  
どもの研究の枠組みのなかで研究されてい  
る方々による講演会を、京都、東京、札  
幌、神戸で開催してきましたし(表1)、海  
外でも開催してきました。地震に対して同  
じような問題を抱える国々が多数あるこ  
から、世界中のさまざまな都市で研究成果  
を発表してご理解いただこうと考えていま  
した。しかし、現実には、多くの人々がチ  
ームを組織して長期間、海外に行くこと  
には時間や資金の制約があることから、台北

表2 海外で開催したシンポジウム

	台 湾	アメリカ
開 催 日	2000.2.28 ~ 29	2000.3.20 ~ 21
開催場所	国立地震工学研究所	Radisson Miyako Hotel
相 手 側	国立地震工学研究所	Pacific Earthquake Engineering Research Center( PEER )
参加者数	80 名	200 名

とサンフランシスコで報告すると同時に、  
英文の報告書を作成するにとどまっていま  
す(表2)。日本語の報告書より英語の報告  
書のほうが先にできたのも妙な話です。特  
にアメリカと台湾を選んだのは、技術・研  
究分野がほかの国々より進んでいるからで  
す。

### 内陸の活断層

本シンポジウムでは、2人の先生から内  
陸の活断層の問題を紹介していただきます  
が、その概要を説明することにします。

私どもは内陸の活断層を軽くみていたと  
述べましたが、一部の人は兵庫県南部  
地震の発生前からそれではいけないこと  
に気づいていました。ここで、今世紀の地震  
による死傷者数をプレート間地震と内陸地  
震と比較すると、図1のようになり、内陸  
の活断層による地震によって多数の死傷者  
がでていることがわかります。この点は、  
多くの方々の実感とは違うと思います。こ  
のなかに兵庫県南部地震ははいっていま  
せん。大規模な災害を起こした地震は、ほ  
とんどが戦前に発生し、戦後50年間のもの  
ではありません。ここにお集まりの方の平  
均年齢が50歳以下であるとする、多く  
の方々は戦前の内陸地震を経験していない  
はずです。