

## 第Ⅲ章 家財被害アンケート調査と地震動の推定

### 1. アンケート調査の概要

本研究では既往地震における家財被害に基づく被害関数を構築するため、既実施の損害保険料率算定会(1998)による1995年兵庫県南部地震に、近年の地震による家財被害結果を加えるべく、新たに2005年福岡県西方沖地震、2007年能登半島地震、2007年新潟県中越沖地震、2008年岩手・宮城内陸地震の4地震(以下、4地震と記す)について、インターネットによるアンケート調査を実施した。本節では、これらの4地震に対して実施したアンケート調査の概要(調査対象、調査方法、調査項目、回答世帯の属性など)について、兵庫県南部地震のアンケート調査と比較しながら示す。

#### 1-1. 調査の目的

調査の目的は、地震による各家財の被害状況を調査し、家財の地震被害予測手法の構築に役立てることである。

#### 1-2. 調査対象

4地震の調査は、(株)インテージに依頼してインターネットにより実施した。調査対象は、家財被害を受けたと考えられる地域に居住する(株)インテージの全モニターとした。新潟県中越沖地震など、本震の後に大きな余震を経験した地震もあるが、本震による被害のみを調査対象とした。具体的な地域と対象世帯数を兵庫県南部地震の調査と比較して表Ⅲ-1示す。

表Ⅲ-1 アンケート調査の対象世帯の条件と世帯数

地震	対象世帯の条件	対象世帯数
福岡県西方沖地震	福岡県, 佐賀県の全モニター	33,387
能登半島地震	石川県, 富山県の全モニター	7,819
新潟県中越沖地震	新潟県, 長野県の全モニター	16,306
岩手・宮城内陸地震	岩手県, 宮城県, 秋田県, 福島県(県全域) 青森県, 山形県, 新潟県, 茨城県, 栃木県 (震度4以上観測地域)のモニター	34,540
兵庫県南部地震	阪神・神戸地域に住む損害保険会社 各社の社員とその家族が中心	1,450

### 1-3. 調査方法

4 地震の調査は、スクリーニング調査と本調査の二段階で実施した。まず、表Ⅲ-1の対象世帯にスクリーニング調査を実施し、家財被害を受けた人を抽出した。次に、家財被害を受けた世帯を対象に本調査を実施した。また、スクリーニング調査の結果、年齢・性別がモニター属性と合わないモニター、住居建物の形態や構造が不明のモニター、本調査に「協力しない」と回答したモニターについては、本調査の対象からはずした。

一方、過去に実施した兵庫県南部地震の調査では、アンケート質問票を大阪府および兵庫県内で営業活動を行っている損害保険会社各社に送付し、会社単位で回収している。アンケート回答者の大部分は社員やその家族であるが、具体的な対象者の選定は依頼先に一任している。

### 1-4. 調査項目

4 地震の調査項目は、損害保険料率算定会(1998)の兵庫県南部地震のアンケート調査の調査項目に、若干の修正を加えて設定した。損害保険料率算定会(1998)のアンケート調査からの主な修正点は、以下のとおりである。

- 本研究に必要なと思われる設問を除く。  
(除いた設問)  
世帯主の職業、65歳以上の高齢者の有無、未就学児の有無、主に生活(寝食)していた階、地震発生時の行動、負傷の有無
- 家財品目の名称・分類は、損害保険料率算出機構(2007)で実施した家財保有状況調査で使用した名称・分類に合わせる。  
(兵庫県南部地震) (4地震)  
時計・カメラ → 別々に尋ねる  
レコード・CD → 音楽・映像用メディアに名称変更  
調理台 → 削除する  
仏壇・神棚 → 削除する
- 被害を受けた家財品目について金額や買い替えに関する設問は削除する。替わりに、かばん、食器、玩具、寝具などの非耐久財については被害を受けた割合(被害額/保有額)を尋ねる。
- 建物被害程度の分類を国の災害被害認定統一基準に合わせて以下のように変更する。  
(兵庫県南部地震) (4地震)  
無被害/一部損/半損/全損 → 被害なし/証明書は受けていないが被害あり/  
一部損壊/半壊/大規模半壊/全壊

ここで、建物被害程度を表す「全損・半損・一部損」は、「地震保険に関する法律施

行令」第一条に規定される経済的損失状態の区分の定義である（表Ⅲ-2 参照）。表Ⅲ-2「①主要構造部の損害額」と表Ⅲ-3「②損害基準判定」を比較すると、このうち全損・半損については、国の災害認定基準の全壊・半壊（表Ⅲ-3）と見合うように整合が図られている。

表Ⅲ-2 地震保険における全損・半損・一部損の定義（建物の場合）  
（損害保険料率算出機構（2008）より作成）

	①主要構造部の損害額	②消失または流失した	③床上浸水
部位	軸組，基礎，屋根， 外壁等	床面積	
全損	建物の時価の50%以上	建物の延床面積の 70%以上	—
半損	建物の時価の20%以上 50%未満	建物の延床面積の 20%以上70%未満	—
一部損	建物の時価の3%以上 20%未満	—	建物が床上浸水または地盤 面より45cmを超える浸水を 受け損害が生じた場合で、 全損・半損・一部損に至ら ないとき。

表Ⅲ-3 国の災害被害認定統一基準（内閣府 防災情報のページより作成）

		①損壊基準判定	②損害基準判定
被害の定義		住家の損壊，焼失，流失した部分 の床面積の延べ床面積に占める損 壊割合	住家の主要な構成要素の経済的被害 の住家全体に占める損害割合
全壊		70%以上	50%以上
半壊	大規模半壊	50%以上70%未満	40%以上50%未満
	その他	20%以上50%未満	20%以上40%未満

例として、福岡県西方沖地震の調査項目と選択肢を24項～26項に示す。調査画面のイメージについては付録1，2を，4地震のアンケート調査結果の概要については付録3～6を参照されたい。

## スクリーニング調査の調査項目（福岡県西方沖地震）

- 回答者について
  - (1) 性別
  - (2) 年齢
- 地震発生時に住んでいた住居について
  - (3) 住居建物の形態  
一戸建て／マンション／アパート／連棟（テラスハウス・長屋等）／その他
  - (4) 住居建物の所有形態  
持ち家／賃貸／社宅・寮・官舎／その他
  - (5) 住居建物の階数
  - (6) 居住階
  - (7) 住居建物の構造  
免震  
木造 → 在来工法／2×4工法／プレハブ／その他／不明  
非木造 → 軽量鉄骨／鉄筋コンクリート／その他／不明
  - (8) 住居建物の建築時期  
1960(昭和35)年以前／1961(昭和36)～1970(昭和45)年／  
1971(昭和46)～1980(昭和55)年／1981(昭和56)～1990(平成2)年／  
1991(平成3)～2000(平成12)年／2001(平成13)年以降／不明
- 建物と家財（建物に収容されている動産）の被害について
  - (9) 建物の被害（罹災証明書を受けている場合は、その結果）  
被害なし／証明書は受けていないが被害あり／一部損壊／半壊／大規模半壊／全壊
  - (10) 家財被害の有無
- その他
  - (11) 地震発生時に住んでいた場所の住所（町丁目まで）
  - (12) 本調査への協力の意思

## 本調査の調査項目（福岡県西方沖地震）

- 回答者の家族について
  - (1) 同居人数
  - (2) 世帯主の年齢
- 建物と家財の被害について
  - (3) 建物の被害  
家が倒れてつぶれた／壁や柱が傾いた／壁や柱に亀裂が入った／屋根が壊れた／天井が落ちた／ガラス窓・雪見障子が割れた／扉が開けられなくなった／出水等により床上浸水した／その他／建物に被害はなかった
  - (4) 各非耐久財の被害  
被害あり／被害なし／所有していない
  - (5) 各非耐久財の被害の状況  
家財そのものが壊れた／家財そのものが落ちた・落下した／別の家財や建物によってつぶされた／ガラス・陶器片等によって被害を受けた／水漏れ・冠水によって被害を受けた／その他の被害
  - (6) 被害を受けた家財の割合  
10%未満／10～30%／30～50%／50～70%／70～90%／90%以上
  - (7) 各耐久財の所有数
  - (8) 各耐久財の被害数
  - (9) 各耐久財の被害の状況  
(5)と同じ選択肢
- 家財の設置階と固定方法について
  - (10) 被害を受けた家財の設置階（一戸建て・連棟の場合のみ）  
ほとんど1階にあったので、1階のものが被害を受けた／ほとんど2階以上の階にあったので、2階以上の階のものが被害を受けた／どの階にもあったので、どの階のものも被害を受けた／どの階にもあったが、主に2階以上の階で被害を受けた／どの階にもあったが、主に1階で被害を受けた
  - (11) 被害を受けなかった家財の設置階（一戸建て・連棟の場合のみ）  
ほとんど1階にあった／ほとんど2階以上の階にあった／どの階にもあった
  - (12) 家財の固定について  
ほとんどのものが固定されていた／固定されているものも、固定されていないものもあった／ほとんどのものが固定されていなかった
  - (13) 固定方法について  
ほとんど「しっかりした固定」だった／「しっかりした固定」と「簡易な固定」があった／ほとんど「簡易な固定」だった
  - (14) 固定方法について  
正しい方法で固定していた／ほぼ正しい方法で固定していた／正しい方法で固定していなかった／下記の説明にはない方法や器具を使って固定していた
- 保険について
  - (15) 地震発生時に加入していた保険
  - (16) 保険金の支払い状況
  - (17) 現在加入している保険
- 回答者について
  - (18) 回答者の性別
  - (19) 回答者の年齢

## 非耐久財の種類

①寝具	: ベッド, 布団, 毛布, 敷布, マットレス, 枕 など
②衣類	: 洋服, 和服, コート, 下着, ネクタイ, 帽子, 手袋, 襟巻 など
③靴	: 革靴, 運動靴, 雨靴, 草履 など
④かばん など	: アタッシュケース, 手提げかばん・袋, ハンドバッグ, ランドセル, 旅行かばん
⑤食器・調理器具まな板 など	: 茶碗, 皿, 湯呑み, コップ, 急須, 魔法瓶, 調味料入れ, 鍋, やかん, 包丁,
⑥書籍・印刷物	: 教科書, ノート, 参考書, 辞典, 各種書籍, 雑誌 など
⑦玩具	: 人形, プラモデル, テレビゲーム, 教育玩具, ゲーム など
⑧スポーツ用品	: ゴルフ, スキー, 登山, テニス, 魚釣, サーフィン等のスポーツ用品 など
⑨ペット・園芸用品	: 水槽, 犬小屋等ペット用品, 鉢植, 草花, 盆栽等園芸用品およびその用具 など
⑩カーテン・襖・障子	
⑪畳・敷物	: 畳, じゅうたん, カーペット, 花ござ など
⑫音楽・映像用メディア	: レコード, CD, DVD など
⑬保険・医療器具	: 眼鏡, コンタクトレンズ, 入れ歯, ギブス, その他医療健康器具 など
⑭照明器具	: 蛍光灯, シャンデリア, 電気スタンド など
⑮時計	: 掛時計, 置時計, 腕時計 など
⑯生活雑貨	: 裁縫用具, 工具, 洗濯・炊事消耗品 など

## 耐久財の種類

①たんす	: 洋たんす, 和たんす, 整理たんす など
②本棚	
③食器棚	: 食器棚, 茶たんす, サイドボード など
④食卓セット	
⑤応接セット	: 応接セット, ソファー など
⑥書斎・学習用机・椅子 セット	
⑦冷蔵庫	
⑧洗濯機	: 電機洗濯機, 乾燥機 など
⑨電子レンジ等	: 電子レンジ, 食器洗い機 など
⑩AV機器	: テレビ, ステレオ, ビデオデッキ, ラジカセ, カラオケ装置 など
⑪カメラ	: カメラ ビデオカメラ など
⑫通信機器	: 電話, ファックス, 携帯電話, PHS など
⑬パソコン等	: パソコン, ワークプロ など
⑭楽器類	: ピアノ, エレクトーン, オルガン, ギター等 など
⑮エアコン	: クーラー, エアコン など
⑯ストーブ	: 温風ヒーター, ファンヒーター, ストーブ など

### 1-5. 調査日程

各地震のアンケート調査日程は表Ⅲ-4 のとおりである。福岡県西方沖地震の調査は、地震発生から3年以上経過して実施されたが、その他の3地震の調査は、地震発生後3ヶ月～1年以内に実施されている。一方、兵庫県南部地震の調査は地震後約10ヶ月で実施されている。

表Ⅲ-4 アンケート調査日程

地震	スクリーニング調査期間	本調査期間
福岡県西方沖地震 (2005年3月20日)	2008年7月22日(火)～28日(月)	2008年8月1日(金)～5日(火)
能登半島地震 (2007年3月25日)	2007年7月13日(金)～17日(火)	2007年7月20日(金)～24日(火)
新潟県中越沖地震 (2007年7月16日)	2007年10月19日(金)～23日(火)	2007年10月26日(金)～30日(火)
岩手・宮城内陸地震 (2008年6月14日)	2008年9月10日(水)～16日(火)	2008年9月22日(月)～26日(金)
兵庫県南部地震 (1995年1月17日)	1995年10月～12月	

### 1-6. 回答数

各地震の対象数、有効回答数、回収率(=有効回答数/対象数)を表Ⅲ-5に示す。本調査の対象数は、スクリーニング調査の有効回答から、以下の条件のモニターを除いた数である。

- 年齢と性別がモニター属性と合わない
- 住居建物の形態が「その他」
- 住居建物の構造が「その他」または「わからない」
- 家財被害を受けていない
- 本調査へ協力の意思がない

インターネット調査を行った4地震では、スクリーニング調査の回収率が30～40%、本調査の回収率が70～80%程度になっている。一方、兵庫県南部地震での回収率は67%であり、福岡県西方沖地震と同程度となっている。

表Ⅲ-5 アンケート調査の対象数・有効回答数・回収率

地震	スクリーニング調査			本調査		
	対象数	有効回答数	回収率	対象数	有効回答数	回収率
福岡県西方沖地震	33,387	10,139	30%	2,865	1,927	67%
能登半島地震	7,819	3,071	39%	585	477	82%
新潟県中越沖地震	16,306	5,921	36%	812	670	83%
岩手・宮城内陸地震	34,540	12,999	38%	1,766	1,447	82%
兵庫県南部地震	—	—	—	1,450	965	67%

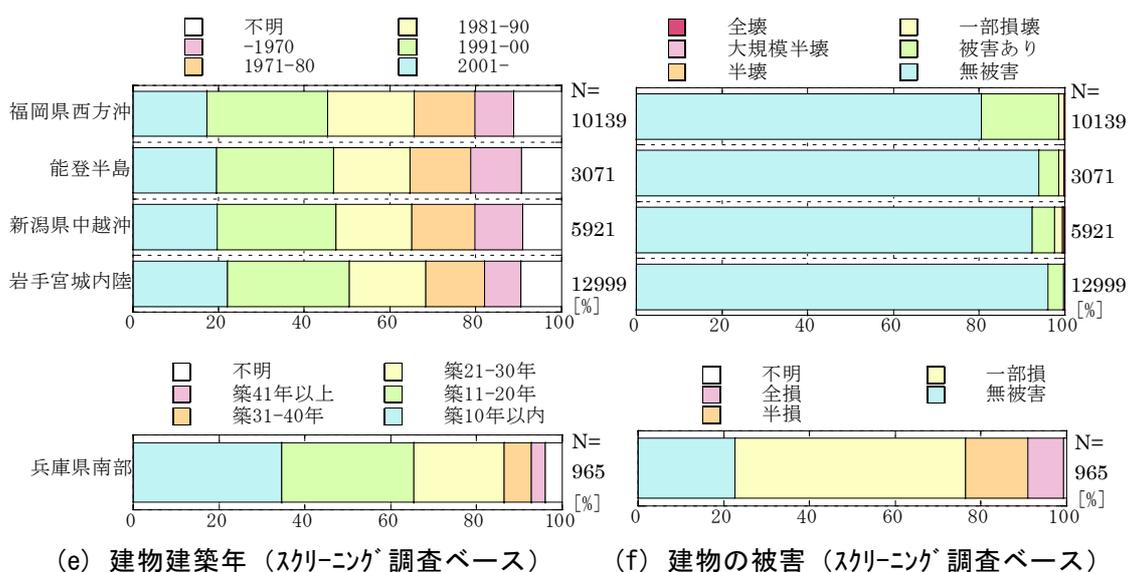
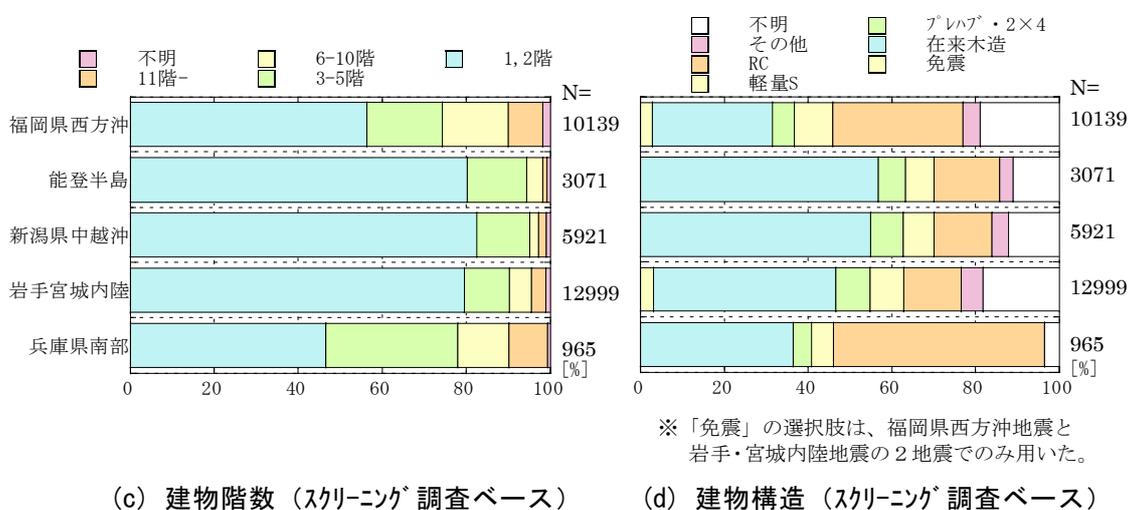
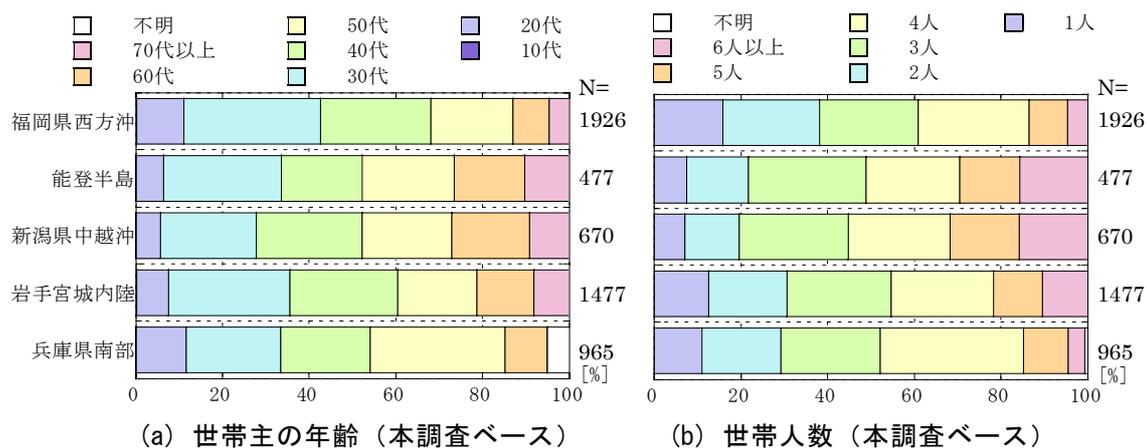
※回収率＝有効回答数／対象数

### 1-7. 5地震のアンケート調査における違い

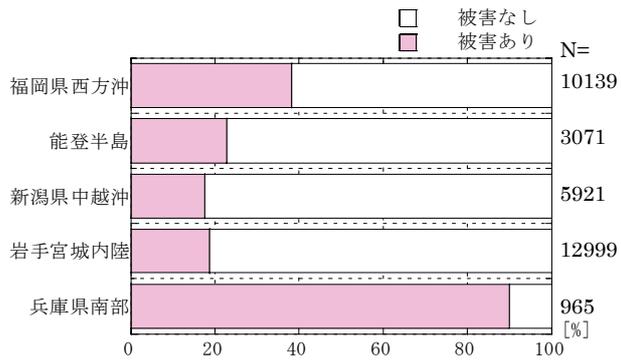
回答世帯の属性を図Ⅲ-1 に示す。兵庫県南部地震を除く4地震では、回答世帯の属性である世帯主の年齢と世帯人数は本調査で、建物属性である建物階数、構造、建築年および建物被害、家財被害はスクリーニング調査で尋ねているため、それぞれ本調査ベース、スクリーニング調査ベースで表している。建物建築年と建物被害については、兵庫県南部地震と4地震でアンケートの選択肢が異なるため、別々の分類で示している。

図Ⅲ-1 より、世帯主の年齢および世帯人数では、地震による大きな違いはないことがわかる(図Ⅲ-1 (a), (b))。建物階数および構造を見ると、兵庫県南部地震や福岡県西方沖地震では、階数の高い非木造の建物が他の3地震に比べて多く、また、建物建築年では、各建築年もしくは築年数における回答世帯の割合はいずれの地震においても同程度となっている(図Ⅲ-1 (c), (d), (e))。一方、建物および家財の被害を見ると、建物の被害については、兵庫県南部地震では一部損から全損までの被害を受けた割合がそれぞれ一定程度あるのに対し、4地震では回答世帯の80～90%が無被害、残りの1割程度は被害ありとなっており、一部損壊以上の被害を受けた割合は非常に小さい。ここで、被害ありとは、証明書はないが被害を受けたと回答した場合を指す(図Ⅲ-1 (f))。家財被害についても、兵庫県南部地震では回答世帯の約90%が被害ありと回答しているのに対し、4地震では、被害ありと回答した世帯は、20～40%となっている。

以上より、兵庫県南部地震、福岡県西方沖地震、能登半島地震、新潟県中越沖地震、岩手・宮城内陸地震の5地震における家財被害アンケート調査の概要をみると、兵庫県南部地震と4地震では、調査方法や調査時期は異なるものの、回答世帯の属性および建物属性はほぼ同様な傾向を示すのに対し、建物被害および家財被害については、兵庫県南部地震と4地震では、得られた回答の傾向が異なることがわかる。



図III-1 回答世帯の属性 (1/2)



※兵庫県南部地震は、本調査ベースの結果

(g) 家財の被害 (スクリーニング調査ベース)

図Ⅲ-1 回答世帯の属性 (2/2)

## 2. 地震動の推定

### 2-1. 地震動の推定方法

#### (1) 兵庫県南部地震を除く4地震の地震動の推定方法

兵庫県南部地震を除く4地震の地表地震動分布は、藤原ら(2005)による地震観測記録を補間情報とした地震動分布推定手法の改良手法を用いて推定した(下記①~⑤)。推定した地震動指標は、最大速度、計測震度、最大加速度である。家財被害率と対応付ける地震動指標は最大速度と計測震度であるが、地震動のA/Vを求めるために最大加速度についても推定した。最大速度と計測震度の推定フローを図Ⅲ-2、図Ⅲ-3に示す。

最大速度の推定フローは以下のとおりである。

#### ① 観測記録を用いた基盤最大速度の推定

K-NET, KiK-NET等で観測された地表での最大速度値を、藤本ら(2006)の地盤増幅率 $ARV$ で除すことにより、各観測点の基盤での最大速度を推定した。基準地盤( $V_s=600\text{m/s}$ )の最大速度振幅に対する地盤増幅率 $ARV$ は、深さ30mまでの地盤平均S波速度 $AVS30$  [m/s]を用いて(Ⅲ-1)式で表されている。 $AVS30$ はWakamatsu et. al(2006)、松岡ら(2005)の方法で推定した。

$$\log_{10}(ARV) = 2.367 - 0.852 \cdot \log_{10}(AVS30) \pm 0.166 \quad \text{-----} \quad (\text{Ⅲ-1})$$

#### ② 距離減衰式を用いた基盤最大速度の推定

断層モデルを仮定して司ら(1999)の距離減衰式により、基盤での最大速度分布を推定した。基盤の最大速度の距離減衰式を(Ⅲ-2)式に示す。

$$\log_{10} V = 0.58M_w - \log_{10}(X + 0.0028 \cdot 10^{0.50M_w}) - 0.002X + 0.0038h - 1.29 + d \quad (\text{Ⅲ-2})$$

$V$  : 基準地盤 ( $V_s=600\text{m/s}$  相当) の最大速度 [cm/s]

$M_w$  : モーメントマグニチュード

$h$  : 断層面の平均的な深さ [km]

$X$  : 断層最短距離 [km]

$d$  : 断層タイプ別の係数 (下表)

地殻内地震	プレート間地震	プレート内地震
0.00	-0.02	0.12

#### ③ 各観測点での補正值の算定

①と②の値から、(Ⅲ-3)式を用いて各観測点での補正值 $X$ を求めた。

$$X = \log_{10} Z_{obs} - \log_{10} Z_{est} \quad \text{-----} \quad (\text{III-3})$$

ここで、 $Z_{obs}$  は①で算定した最大速度の観測値（基盤相当）、 $Z_{est}$  は②で算定した距離減衰式による推計地震動強さ（基盤相当）である。

#### ④ 各メッシュ中心の基盤最大速度の推定

本研究では 250m メッシュで地震動を推定した。各メッシュ中心の基盤最大速度は、②の距離減衰式により推定した基盤最大速度を、③の補正值で補正することにより推定した。各メッシュ中心の補正值は、(III-4)式で表されるように、各観測点からの距離の逆数の4乗を重みとした平均値とした。

$$P(x, y) = \frac{\left[ \sum_{i=1}^n X_i \times R_i \right]}{\left[ \sum_{i=1}^n R_i \right]} \quad \text{-----} \quad (\text{III-4})$$

$$V_{est} = V_{cal} \cdot 10^{P(x, y)}$$

$P(x, y)$  : 任意の点  $(x, y)$  における補正係数

$n$  : 観測点の数

$X_i$  : 観測点における補正係数 ( $\log_{10}$  観測値 -  $\log_{10}$  計算値)

$R_i$  : 任意の点  $(x, y)$  と観測点までの距離に基づく重み係数 ( $1/r^4$ )

$V_{est}$  : 任意の点  $(x, y)$  における工学的基盤最大速度の補間結果

$V_{cal}$  : 任意の点  $(x, y)$  における距離減衰式による計算値

#### ⑤ 各メッシュ中心の地表最大速度の推定

基盤最大速度と①で用いた藤本ら(2006)の地盤増幅率  $ARV$  との積より、各メッシュ中心の地表最大速度を算定した。

計測震度の推定フローは、観測点の地表最大速度を計測震度に変換する部分と、推定したメッシュ中心の地表最大速度を計測震度に推定する部分が加わる以外は、最大速度の推定フローと同じである。計測震度と最大速度の換算には、以下の藤本ら(2005)の換算式を用いた。

$$I = \begin{cases} 2.165 + 2.262 \cdot \log_{10}(PGV) & (I < 4) \approx (PGV < 7\text{cm/s}) \\ 2.002 + 2.603 \cdot \log_{10}(PGV) - 0.213 \cdot \log_{10}(PGV)^2 & (I \geq 4) \approx (PGV \geq 7\text{cm/s}) \end{cases} \quad (\text{III-5})$$

$I$  : 計測震度       $PGV$  : 最大速度 [cm/s]

最大加速度の推定フローでは、最大速度の推定フローとほぼ同じであるが、司ら

(1999)の距離減衰式を用いた.

$$\log_{10} A = 0.50M_w - \log_{10} \left( X + 0.0055 \cdot 10^{0.50M_w} \right) - 0.003X + 0.0043h + 0.61 + d \quad (\text{III-6})$$

- $A$  : 地表最大加速度 [cm/s<sup>2</sup>]  
 $M_w$  : モーメントマグニチュード  
 $h$  : 断層面の平均的な深さ [km]  
 $X$  : 断層最短距離 [km]  
 $d$  : 断層タイプ別の係数 (下表)

地殻内地震	プレート間地震	プレート内地震
0.00	0.01	0.22

また、地盤増幅率については、地盤の非線形性を考慮するため、藤本ら(2006)にならい、(III-7)式に示すように地震動による有効ひずみの大きさに応じて式を使い分けた。有効ひずみは、地表最大速度から擬似的に算出した。

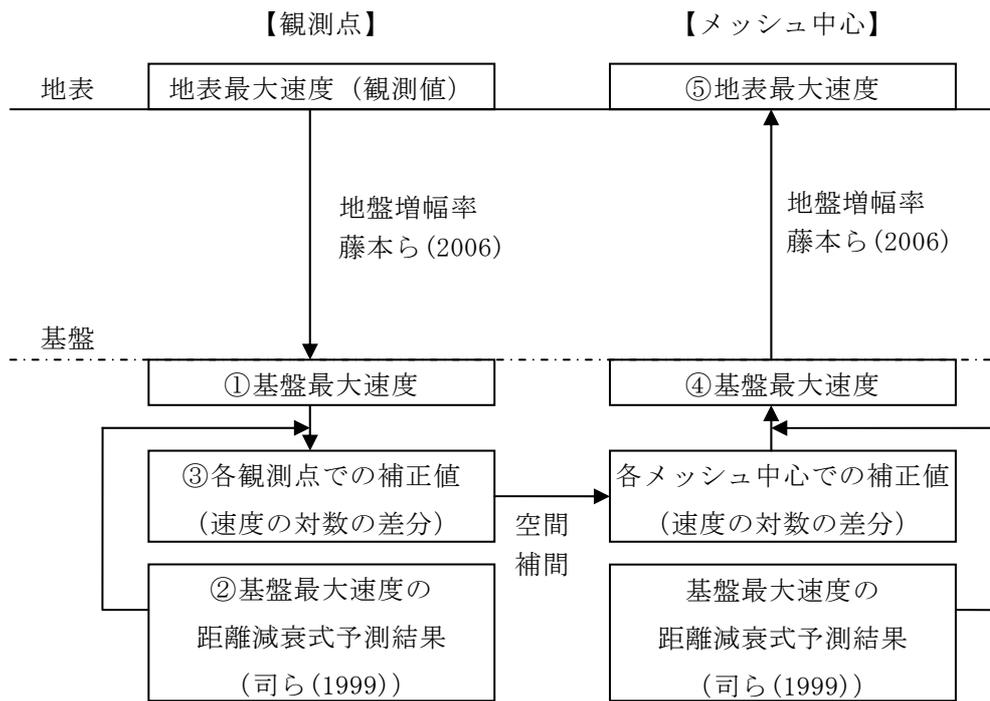
$$\log_{10}(ARA) = b \cdot \log_{10}(AVS30/600) \pm 0.200$$

$$b = \begin{cases} -0.773 & (\gamma < 3 \times 10^{-4}) \\ 2.042 + 0.799 \cdot \log_{10} \gamma & (\gamma \geq 3 \times 10^{-4}) \end{cases} \quad \text{または} (AVS30 \geq 600\text{m/s}) \quad (\text{III-7})$$

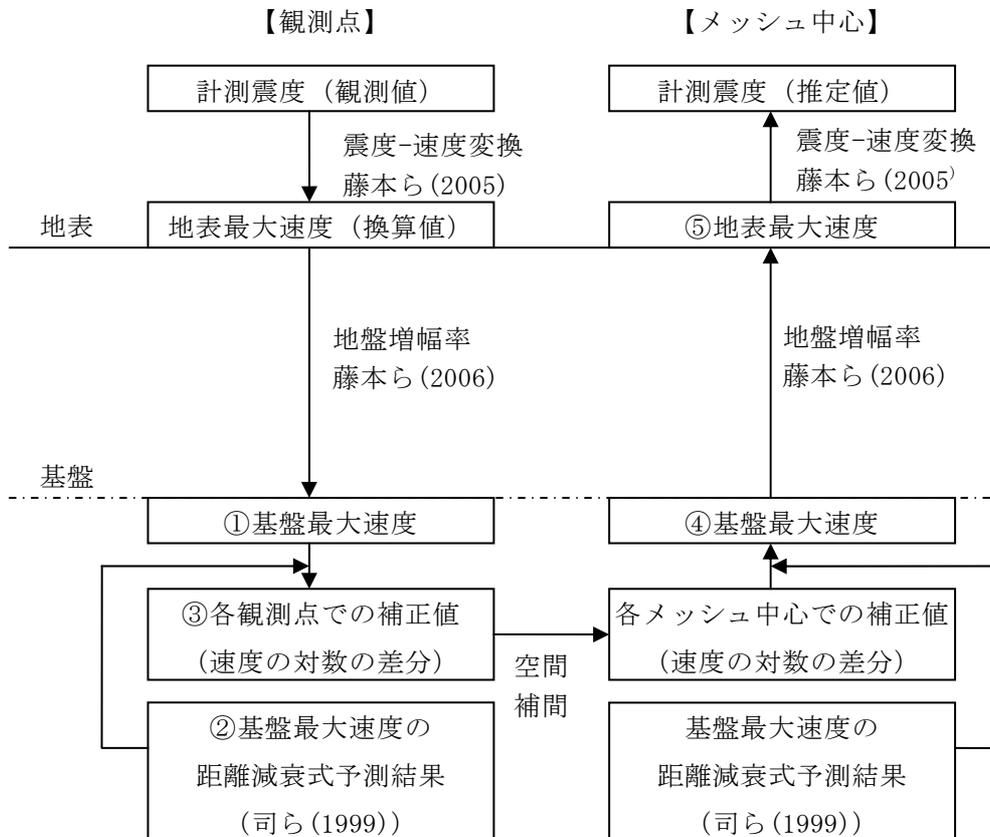
$$\gamma = 0.4 \cdot PGV / AVS30$$

- $ARA$  : 基準地盤 ( $V_s=600\text{m/s}$ ) の最大加速度振幅に対する地盤の増幅度 [-]  
 $AVS30$  : 深さ 30m までの地盤平均 S 波速度 [m/s]  
 $PGV$  : 地表最大速度 [m/s]  
 $\gamma$  : 擬似有効ひずみ [-]

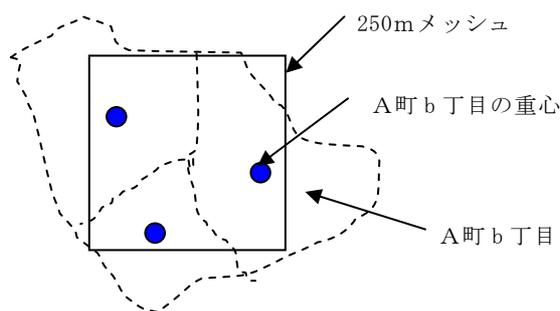
アンケートでは住所を町丁目まで尋ねており、各町丁目と 250m メッシュとの対応は、図III-4に示すように、町丁目の重心位置を含むメッシュとした。



図Ⅲ-2 最大速度分布の推定フロー



図Ⅲ-3 計測震度分布の推定フロー



図Ⅲ-4 町丁目と250mメッシュとの対応

## (2) 兵庫県南部地震の地震動の推定方法

兵庫県南部地震が発生した時点では、K-NET や KiK-NET などの地震観測網は整備されておらず、他の地震に比べて観測記録数は少なく、兵庫県南部地震に(1)の方法を適用しても震度7の震災の帯は十分に推定できない。そこで、兵庫県南部地震の地震動の推定には、原則として(Ⅲ-8)式による低層建物の被害率から推定する方法を用いることとし、低層建物の被害率が不明の町丁目についてのみ、(1)の方法で推定された地震動を用いることとした。

低層建物の被害率データとしては、建設省建築研究所(1996)に付属のCD-ROMの低層建物全半壊率のデータを用いた。低層建物被害率 $P(PGV)$ と地表最大速度 $PGV$ の関係には、Hayashi et. al(1998)の式の正規分布関数を用いた。

$$P(PGV) = \phi\{(\ln PGV - \lambda)/\zeta\} \text{ ----- (Ⅲ-8)}$$

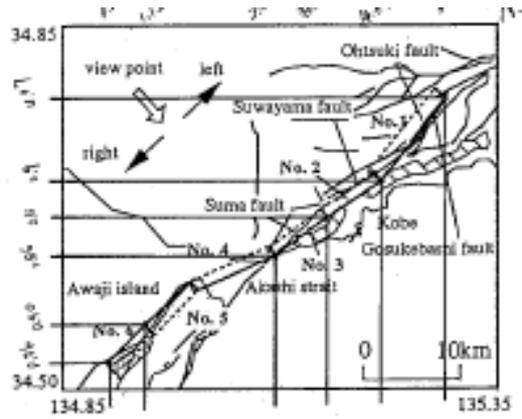
$\lambda$  :  $\ln PGV$  の平均 (=4.71)

$\zeta$  :  $\ln PGV$  の標準偏差 (=0.552)

最大速度から計測震度への換算式には、(Ⅲ-5)式を用いた。

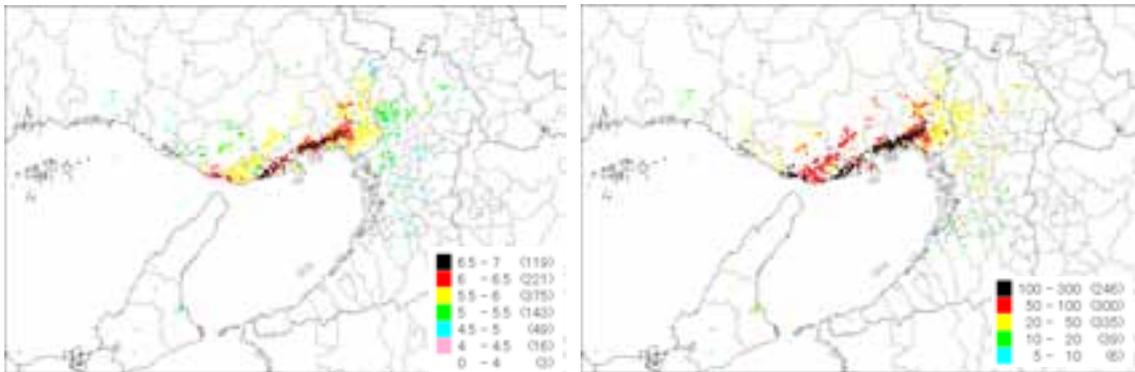
### 2-2. 推定された地震動分布

2-1に示す方法に従い、兵庫県南部地震および4地震について、既往の断層モデルを用いて地震動を推定し、アンケート回収地点の地震動分布として推定した地表震度分布および地表最大速度分布の結果を図Ⅲ-5から図Ⅲ-9に示す。



No.	slip (m)	rake angle(°)	Lat. (°N) (km)	Lon (°E) (km)	depth (km)	W (km)	L (km)	strike (°)	dip (°)
1	1.2(0.1)	169(-1)	34.790(0.20)	135.276( 0.30)	11.85 (0.05)	<u>9.0</u>	10.68(0.03)	218.6(0.9)	79.5 (1.6)
2	0.3(0.1)	142(40)	34.711(0.01)	135.209(0.01)	10.91( 0.01)	<u>9.0</u>	6.90(0.01)	233.7(0.5)	81.9 (0.6)
3	1.0(0.1)	-173(-3)	34.674(0.05)	135.148 (0.04)	10.91( 0.01)	<u>9.0</u>	6.90(0.01)	233.7(0.5)	81.9 (0.6)
4	0.9(0.1)	117(89)	34.638(0.04)	135.090 (0.06)	<u>14.947</u>	<u>14.0</u>	9.43 (0.09)	246.5(0.5)	<u>85.0</u>
5	3.1(0.1)	38(3) 147°	34.595(0.09)	135.006 (0.08)	9.90 (0.01)	<u>10.0</u>	6.66(0.06)	<u>45.0</u>	81.7(0.4)
6	1.2(0.1)	47(16) 135°	34.553(0.08)	134.955 (0.05)	9.90( 0.01)	<u>10.0</u>	6.81(0.05)	<u>45.0</u>	81.7 (0.4)

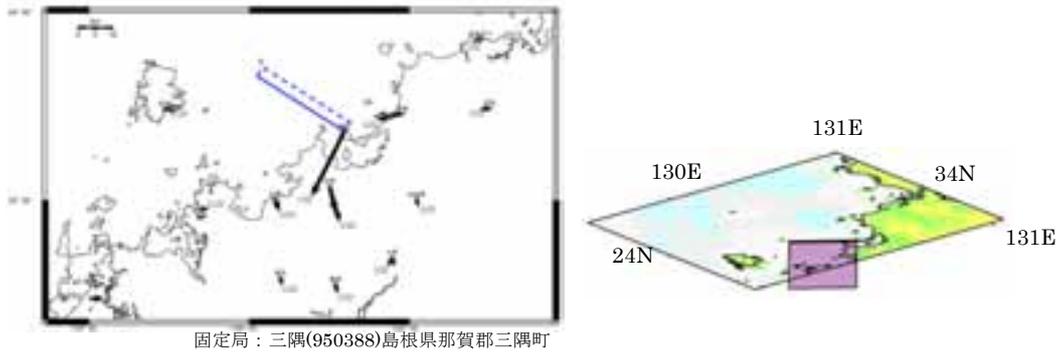
(a) 地震動の推定に用いた断層モデル  
(Ozawa et. al (1995) より)



(b) アンケート回収地点での地表震度

(c) アンケート回収地点での地表最大速度

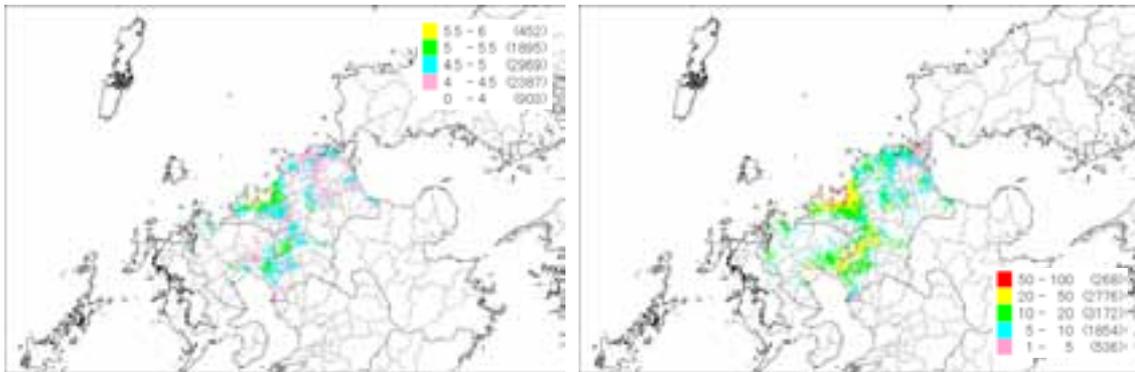
図III-5 兵庫県南部地震の地震動の推定



固定局：三隅(950388)島根県那賀郡三隅町

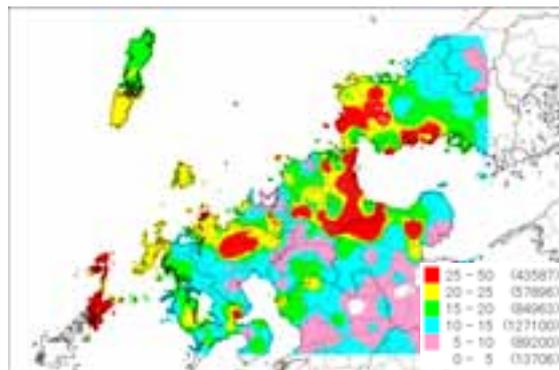
緯度	経度	深さ	長さ	幅	走向方向	傾斜角度	すべり角度	すべり量	マグニチュード
33.68°	130.30°	0.0km	30.0km	20.0km	303°	81°	4°	0.56m	6.6

(a) 地震動の推定に用いた断層モデル  
(国土地理院のホームページより)



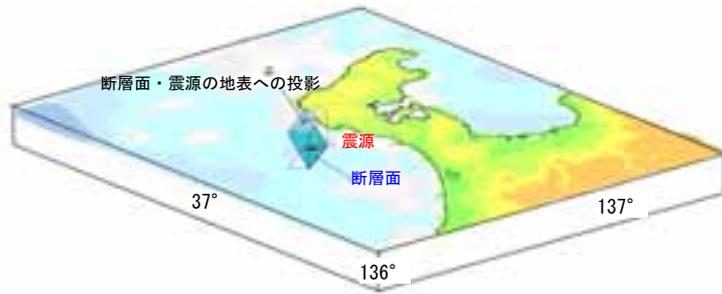
(b) アンケート回収地点での地表震度

(c) アンケート回収地点での地表最大速度



(d) 推定された地表 A/V 分布 (250m メッシュ)

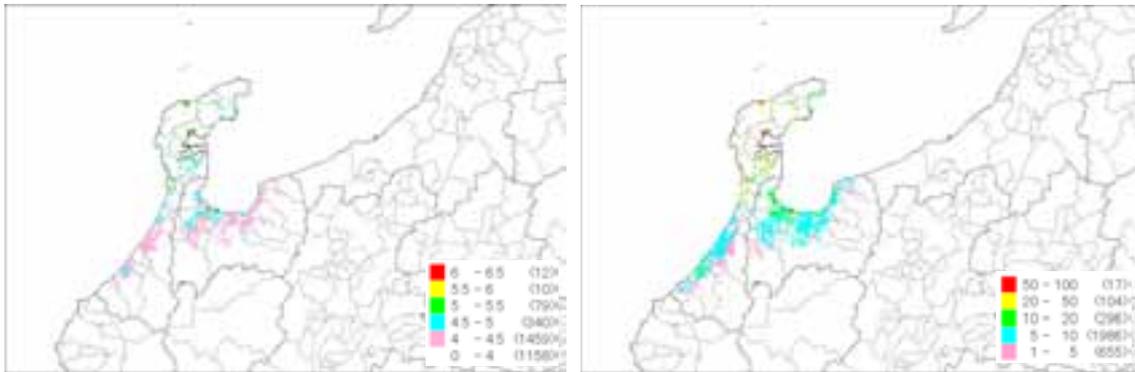
図Ⅲ-6 福岡県西方沖地震の地震動の推定



緯度	経度	上端深さ	長さ	幅	走向方向	傾斜角度	すべり角度	すべり量	マグニチュード
37.19°	136.55°	1.2km	21.2km	13.9km	55°	63°	137°	1.65m	6.7

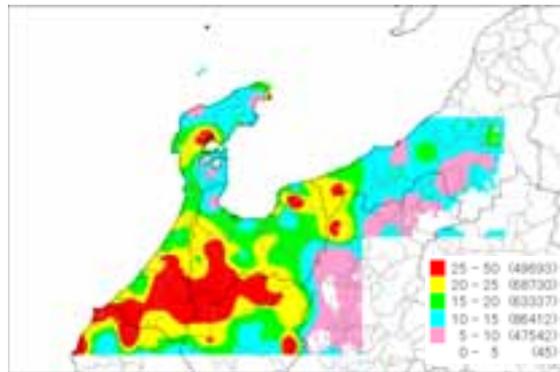
※ 横ずれ量:1.21m, 縦ずれ量:1.13m

(a) 地震動の推定に用いた断層モデル  
(国土地理院のホームページより)



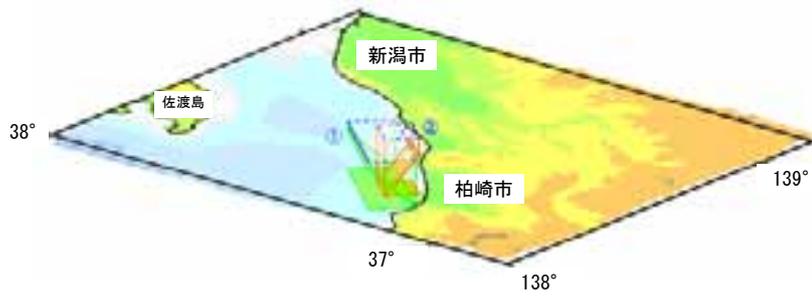
(b) アンケート回収地点での地表震度

(c) アンケート回収地点での地表最大速度



(d) 推定された地表 A/V 分布 (250m メッシュ)

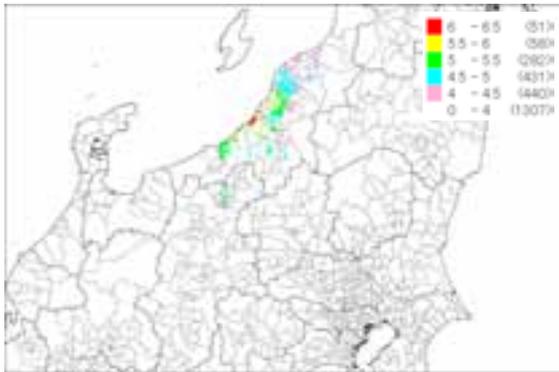
図Ⅲ-7 能登半島地震の地震動の推定



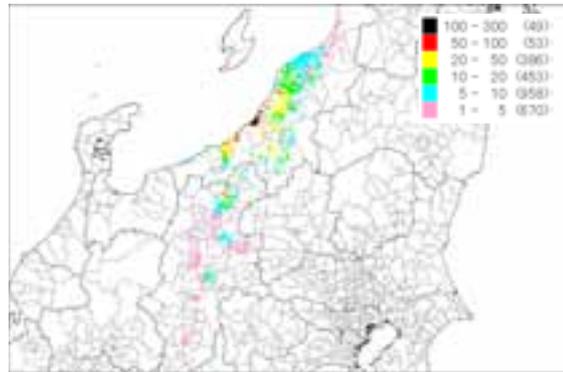
	緯度	経度	上端深さ	長さ	幅	走向方向	傾斜角度	マグニチュード
①	37.409°	138.360°	2.0km	27km	14km	40°	40°	6.64
②	37.495°	138.653°	4.0km	10km	12km	220°	50°	6.24

Total  $M_w$  6.70

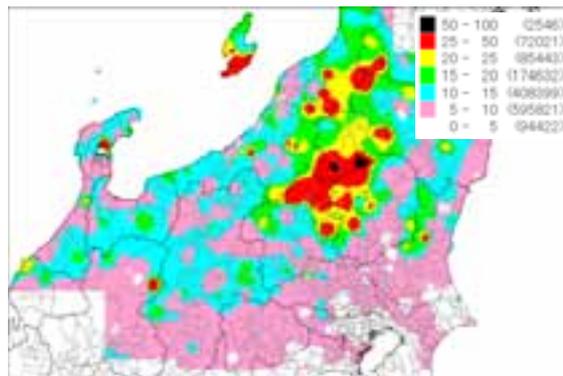
(a) 地震動の推定に用いた断層モデル  
(国土地理院のホームページより)



(b) アンケート回収地点での地表震度

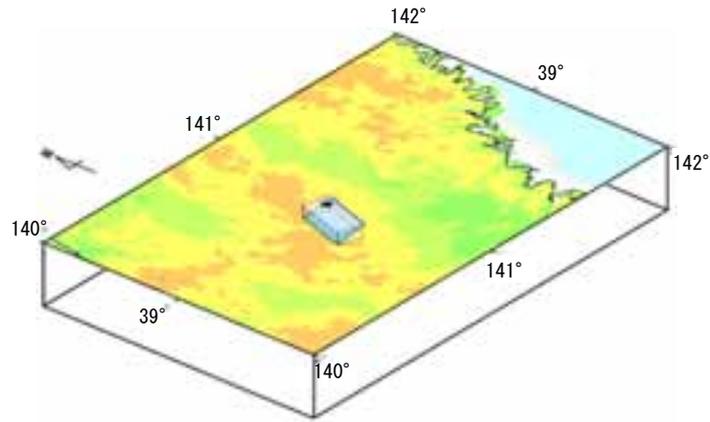


(c) アンケート回収地点での地表最大速度



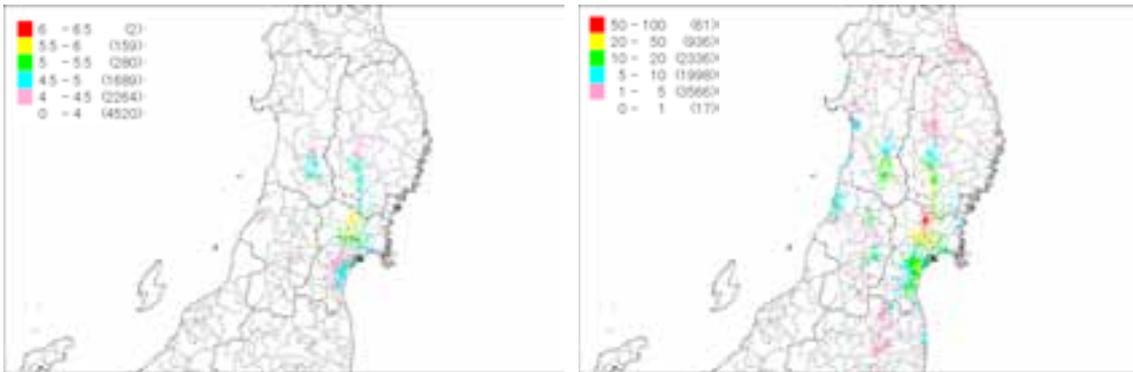
(d) 推定された地表 A/V 分布 (250m メッシュ)

図Ⅲ-8 新潟県中越沖地震の地震動の推定



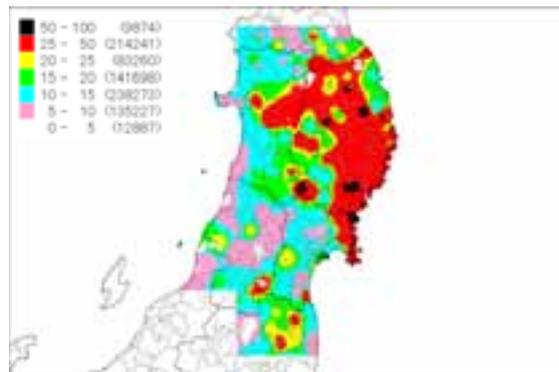
緯度	経度	上端深さ	長さ	幅	走向方向	傾斜角度	すべり角度	すべり量	マグニチュード
39.05°	140.93°	0.4km	20km	12km	198°	31°	74°	3.5m	6.9

(a) 地震動の推定に用いた断層モデル  
(国土地理院のホームページより)



(b) アンケート回収地点での地表震度

(c) アンケート回収地点での地表最大速度



(d) 推定された地表 A/V 分布 (250m メッシュ)

図Ⅲ-9 岩手・宮城内陸地震の地震動の推定