

## 体験談に基づく昭和南海地震の震度評価とそのばらつき

徳島大学環境防災研究センター 黒崎ひろみ\*, 中野 晋  
奈良地方気象台長(前徳島地方気象台長) 大奈 健  
高知地方気象台(前徳島地方気象台) 川田一昭  
徳島大学大学院ソシオテクノサイエンス研究部 村上 仁士

### Seismic Intensity Evaluation of the Showa-Nankai Earthquake based on the Experienced Person's Testimony and the Unevenness of Seismic Intensity

Hiromi KUROSAKI and Susumu NAKANO

Research Center for Management of Disaster and Environment, The Univ. of Tokushima  
2-1 Minamijosanjima-cho, Tokushima 770-8506, Japan

Ken DAINA

Nara Local Meteorological Observatory, 7 Handahiraki-cho, Nara 630-8111, Japan

Kazuaki KAWATA

Kochi Local Meteorological Observatory, 4-3-41 Honmachi, Kochi 780-0870, Japan

Hitoshi MURAKAMI

School of Engineering, The Univ. of Tokushima, 2-1 Minamijosanjima-cho, Tokushima 770-8506, Japan

This paper showed the result that the authors analyzed information to be provided from testimony of the Showa Nankai Earthquake experienced persons in Tokushima and the testimony into. The body sense seismic intensity was not constant in a limited small district either. It was thought that the reason why body sense seismic intensity was not constant happened by a difference of sex or age of experienced persons. Regardless of age or sex, the body sense seismic intensity was inconsistent. Estimated seismic intensity became an around 0.3-0.6 large result in comparison with body sense seismic intensity, and it followed that estimated seismic intensity cannot reproduce seismic intensity of the Showa Nankai earthquake by the empirical technique which is suggested yet.

### § 1. はじめに

南海トラフ近傍を震源とする南海地震は今後 30 年以内に 50% 程度の確率で発生すると予測されており、甚大な被災を免れない徳島県でも地震や津波による被害想定調査が行われている [徳島県 (2003, 2004)].

徳島県 (2004) が行った地震被害想定調査では中央防災会議によって示された東南海・南海地震連動型の想定地震を対象にして基盤地震動を司・翠川 (1999) の距離減衰式で求めた後, Midorikawa *et al.* (1994) の平均 S 波速度による増幅率の式を用いて, 表層地震動を評価している. さらに童・山崎 (1996) の地表最大速度と震度の関係を用いて推定計測震度を求めている. なお, 深さ 30m ま

での平均 S 波速度は県内約 6000 箇所のボーリング柱状図をもとに 67 種のモデル地盤に分類し, 約 250m メッシュ単位で, 平均 S 波速度が評価されており, 概ね町丁単位の地震動評価が可能なモデルとなっている. なお, Midorikawa *et al.* (1994) の平均 S 波速度による増幅率の式が千葉県東方沖地震のデータを基に作成されたように, 用いられた諸式は限られた地震や地盤データに基づいている. 幸か, 不幸か昭和南海地震以後, 南海トラフ近傍を震源とする地震は 2004 年 9 月の東海道沖地震 (M7.4) を除けば皆無である. そうした状況下で徳島県の調査は, 諸式の適用性を十分吟味することなく用いているため, 結果の信頼性にやや不安がある. 現在, 徳島県では 2003 年, 2004 年の

\* 〒770-8506 徳島市南常三島町 2-1 電子メール: kuroski@ce.tokushima-u.ac.jp

被害想定調査に基づいて南海地震対策を進めているところであるが、効果的な減災対策を行う上でも徳島県の用いた手法や想定された結果が妥当であったかを常に最新のデータや技術を踏まえて検討を続けることが重要である。

徳島県は1946年12月21日に起こった昭和南海地震の地震・津波により甚大な被害を受けており、これまでに県南部を中心として数市町で南海地震体験談が取りまとめられている [海南町 (1986), 牟岐町 (1996), 宍喰町 (1996), 徳島市 (2003), 鶴津波を語り継ぐ会 (2003)]. 一方、大きな津波被害を受けた県南部の美波町 (旧町名由岐町と日和佐町) では体験談の取りまとめが行われていなかったため、貴重な体験談がこのまま失われてしまうのではないかと心配されていた。そこで筆者らは、平成17年度に美波町を中心に昭和南海地震の体験についてヒヤリング調査を行い、14件の体験談を取りまとめた [徳島地方気象台 (2006)]. 徳島県内で収集された体験談は筆者らの調査も含めて、表-1のように、272件 (男性187件、女性85件) である。

一般市民の体感や周辺の被害状況を調査して震度分布を推定する方法、いわゆるアンケート震度推定法 [太田・他 (1979)] はこれまでに多くの地震に適用され、これによって算定されるアンケート震度と計測震度は良く一致するとの報告がなされている [たとえば、森・他 (2002)]. しかし、昭和南海地震の場合、発生から60年が経過し、当時の状況を正確に記憶する体験者は限られており、当時の記憶に基づいたアンケート震度分布を算定することは困難な状況になっている。そこで本研究では徳島県内で収集された体験談から、地震動に関する記述を抽出し、気象庁震度階級表(1996)および宇佐美・他 (1994) の表を参考にして各地点の体感震度の評価を行った。

しかし、体験談で語られる地震の描写には体験者の住居の特性 (建築物、表層地盤)、個人差、記憶の正確さなど、定量的に評価しにくい多くの因子が関係しているため、これから評価される体感震度のばらつきは大きい。体験談から得られる体感震度の正確さを知るためにもばらつきの要因を調べることが重要である。

本研究では、体験談に記述されている年齢や性別の情報を用いて、両者が体感震度のばらつきにどのような影響をもたらすかについて考察する。また徳島県と同様な経験的手法で体験者の居住地区の平均的震度を推定し、体感震度と比較することにより、徳島県が想定南海地震の被害予測に用いている計測震度の評価方法の妥当性について検討するとともに、地震動自体の空間的ばらつきが体感震度に及ぼす影響についても考慮した。

表-1 徳島県内の昭和南海地震体験談  
Table1 Nonfiction Testimony of the Syowa Nankai earthquake in Tokushima

市町名	体験談数	男	女
徳島市	120	75	45
阿南市	22	17	5
日和佐町(美波町)	2	1	1
由岐町(美波町)	5	5	0
牟岐町	66	42	24
海南町(海陽町)	37	30	7
宍喰町(海陽町)	20	17	3
計	272	187	85



図-1 昭和南海地震体験談を収集した市町  
Fig. 1 Positions on Nonfiction Testimony of the Syowa Nankai earthquake

## §2. 徳島県内の体験談と体感震度の評価

体験談では地震当時の生活状況、揺れの状況、家屋の被害状況、津波来襲前の様子、津波の来襲と避難行動、津波被害の状況、余震の状況、地震後の生活など多岐にわたる内容が含まれている。本研究では体験談から体感震度を評価するために、揺れと建物被害に関する部分を抽出した。有効データ数は徳島市(120)、阿南市(19)、由岐町 (4)、日和佐町(2)、牟岐町 (41)、海南町(26)、宍喰町(18)である。

抽出された記述の例を市町別に示す。各体験談の末尾に体験者の当時の年齢、性別、評価された体感震度を示す。震度の推定には、主として気象庁震度階級関連解説表(1996)を用い、補足的に宇佐美・他 (1994) の被害一覧表を用いた。これらの表を用い、証言の中で具体的な被害例を記述した箇所に着目して、震度を評価する。なお、一人の証言内容に複数の階級に属するものが含まれて

いる場合には、その震度階級が2ランクにまたがっていると判断し、幅をもたせることとした。筆者らの判断で証言を分類することになるため、複数で証言結果を吟味し、分類が一致したものについて体感震度を評価するように努めたほか、あいまいな表現のため震度を決定できないと判断したものは除外した。

各震度の決定では、①揺れで目が覚めたか、②恐怖を感じたか、③立っていることができたか、④避難するときの行動および心理状態、⑤家具・家屋の損傷具合、に注目して分類した。

つまり、揺れで目が覚めるか否かで震度3か4の判定を行い、恐怖を感じて飛び出した場合は震度5弱と判定した。また歩くことができれば震度5強には満たないとし、何かに掴まらなければ立ってられない場合は震度5強以上とした。さらに比較的重い家具が倒れる場合は震度6弱、家屋が半壊状態と判断すれば震度6強以上と判定した。

## 2.1 徳島市内の体験談と体感震度

[徳島市消防局(2003)]

- ・特に横揺れがひどく、近所の米の土蔵が半壊。(18歳, 男性, 5弱)
- ・かなりの横揺れがして、電柱が揺れ、電線から火花が散っていた。棚からものが落ち、電気は停電していた。(11歳, 男性, 5弱)
- ・縦横がわからないくらい大きな揺れを感じた。庭にあるモチノキがユサユサ揺れていた。(13歳, 男性, 5弱)
- ・木造二階建ての家がギイギイという音と大きな揺れで窓が歪んだ。(女性, 12歳, 5弱)
- ・すごい揺れで立っておれなくて這いながら外へ逃げた。家は階段下の壁に亀裂が行っていた。(18歳, 男性, 5弱)
- ・ガタガタと大きな音と揺れで目が覚めた。外は、電線が切れて火花が飛び、水道管が破裂したのか水が吹き出していた。(20歳, 女性, 5弱)
- ・立っていることすら出来ず、焼け跡の石にしがみつくなのがやっとなかった。(24歳, 男性, 6弱)
- ・雨戸が開かなくてなかなか逃げることが出来なかった。ひどい横揺れがやってきた。近所のほとんどの家で、床の間の座板が抜けたり、壁が崩れたりしていた。(14歳, 男性, 6弱)
- ・揺れは大きいのが一つあり、音が大きかった。高圧線が縄跳びみたいに揺れていた。火事・停電はなく井戸も大丈夫だった。被害は、隅の壁が少し落ち、納屋が傾いた。(15歳, 男性, 4)
- ・揺れがひどく立ってられなく恐ろしさに余り大きな悲鳴を上げていた。(13歳, 女性, 5強)
- ・地震で二階へ上がるはしごが落ちてしまい下に

下りることが出来なかった。当時の家は、柱石という石の上に柱を乗せて立っているのだが、揺れで柱が横にずれてしまっていた。(25歳, 男性, 5強)

- ・揺れが大きくて足がもつれなかなか外へ出られませんでした。母屋のともえの瓦が落ちてきた。(12歳, 男性, 5弱)
- ・すごい揺れで階段が落ちてしまった。近所で馬小屋や納屋がたくさん倒れた。二日ぐらい停電した。(29歳, 男性, 5弱)
- ・ものすごい揺れで目が覚め、恐怖に震えながら起き上がった。窓が寄って歪んでしまった。(15歳, 女性, 5弱)
- ・地球がぐるぐる廻って、立つことは出来なかった。(25歳, 女性, 震度5強)
- ・真っ直ぐに歩くことが出来なかった。隣の築300年の旧家が土台から崩れた。(23歳, 男性, 5強)
- ・屋根瓦が全部ずれていた。あたりでは半壊、全壊した家もあった。(15歳, 男性, 6弱)
- ・母屋が少し傾き、納屋の屋根が2箇所ざれ崩れた。川内町富久と富吉の間で堤防が崩れ二つになった。(22歳, 男性, 5強)
- ・とても歩けるような状態ではなかった。田んぼには地割れが発生して、青い砂が吹き上げていた。(18歳, 男性, 5強)
- ・向かいの家が揺れていたが、瓦は落ちなかった。(10歳, 男性, 3)
- ・地震時はドーンと家ごと持ち上がった感じの揺れで起こされました。土台から外れた家はたくさんありました。(15歳, 男性, 5弱)
- ・揺れで目覚めた母に揺り起こされて、目覚めました。(12歳, 女性, 4)

## 2.2 徳島県南部の体験談と体感震度

(1)阿南市 [鵜津波を語り継ぐ会(2003)]

- ・大きな揺れと同時に簞笥が倒れてきて目が覚めたが、恐ろしくて外に出ることができなかった。(14歳, 女性, 5強)
- ・ガタゴト、ガタゴトと今までに味わったことのない大きい家のきしむ音と長い振動で目をさました。そしてその揺れがあまりにも長く続いたため、子供心に家が倒れるのではないかと心配で恐ろしくなったのを覚えています。(14歳, 男性, 5弱)
- ・立っては歩けないほどの大きな地震がありました。私の家は平屋建てで萱葺屋根の小さな家でしたが、棚から物が落ちるし、簞笥・下駄箱は倒れるし、家の壁は崩れ落ちるしで、家族全員這いながら庭へ避難しました。長い地震だった。(14歳, 男性, 6弱)

(2)由岐町 [徳島地方気象台 (2006)]

・ものすごい揺れを感じた。逃げるときには家内の手を引いて逃げるのが精一杯。両親、弟二人、妹のことはあまり考えずに飛び出した。(20歳、男性、5弱)

・大きな揺れで目覚め、暗い中はどうように階段を降りて庭に出た。その間家が倒れるのではないかと思うほどに揺れていた。外に出てみると周りの家がつぶれているのが見えた。(18歳、男性、5強)

(3)日和佐町 [徳島地方気象台 (2006)]

・揺れで目が覚めた。とても長い地震でもものすごく恐ろしかった。2階のベランダから飛び降りようかと思ったが祖母が家の中にいたため助けようと家の中に入った。階段なんかは波打つように揺れていた。ただし地震による家の被害はほとんどなかったようだった。(16歳、女性、5強)

(4)牟岐町 [牟岐町(1996)]

・早朝まだ暗がりのなか、突然今までに経験したことのない激しい大地震に眠りを破られ飛び起きた。階下から祖母が「揺れがやむまで怪我しないよう布団を被れ」といった。はじめは横に揺れていたが、すぐに上下振動に変わり、家は大きく軋り、神棚や箆筒の上にあったものがバラバラと落ち、天井から下がった電灯が振れて音を立てていた。この上下振動はかなり長かった。(20歳、男性、5強)

・突然家が左右に強く揺れだして電灯が消えた。未だかつて経験したことがない大地震の恐怖にさらされた。今にも家が倒壊すると思われるほどで、その間互いに言葉を交わす余裕はまったく無く、ずいぶん長時間に感じられた。(14歳、女性、4)

・ゆさゆさ揺れるのに目を覚ました。そんなに強い揺れとは思わなかった。何回か繰り返して揺れる。近所の人たちの話し声につられて道路に出てみた。(12歳、女性、4)

・大きな音に目が覚めた。電灯が消えると同時に大地震が起こった。グラグラ・ゴトゴト・バリバリと今にも家がつぶれそうだった。揺れは長く家族でうろたえてしまった。仏壇の水がひっくり返り、自分の寝ているところまで落ちてきた。(21歳、女性、5弱~5強)

・ゴーという地鳴りとともに大地震が起きた。天井からつるされた電灯が天井に2~3回打ち付けられたと思ったら灯が消えた。長い揺れと感じた。2階にいた叔母は揺れている最中に逃げようとして階段の途中から落ちて擦り傷を作った。2階にあった箆筒・鏡台等の家具はことごとく倒れた。

服を着ようとして箆筒を持ち上げるよう努力したが、動かずそのまま逃げた。(13歳、男性、6弱)  
・激震で母親を抱きかかえるようにして外へでたが、目の前の木の電柱が、暴風時に竹が揺れるように左右に揺れ今にも倒れそうで、その場にすくんだ。(22歳、男性、5強)

(5)海南町 [海南町(1986)]

・地震が揺ったときは2階で寝ていた。立つこともできずじっとしてないと仕方ない。棚の物が下へ落ちた。(14歳、男性、5強)

・最初の地震があまりに大きいため、山津波がくると思ってすぐに戸を開けて外へ飛び出した。家に一旦もどり着替えていたら2回目、3回目が揺ったのであわてて逃げた。前の道路へ出るまで立って出られなかったので、四つんばいになっていた。(25歳、男性、5強)

・海南小学校の宿直室で寝ていた。ゆったりとしたゆれが次第に激しくなり、教室の黒板や机が倒れだした。宿直室の西の窓から飛び出して校庭に行こうとしたが、足をとられて歩けない。植垣の近くにあるごみ焼場の横の桜の幹につかまった。目の前の地神橋のそばの2階建ての民家が一方的に傾くのではなく左右に揺れているうちにコンクリートの上へ硝子瓶を叩きつけるような音をたてて倒壊した。(26歳、男性、5強)

(6)宍喰町

・グラグラと揺れた。祖父が「家がつぶれるかもしれない」と言った。「箆筒に近寄るな」と言われた。箆筒は倒れなかった。(15歳、男性、5弱)

・よく眠っていたのを大きな地震に揺り起こされた。下店が音をたてて落ちた。布団から主人が這い出し外を見て、「前の家が2軒でガチャンガチャンと鉢合わせしている」と大声で言っていた。自分は春に生まれた次女の上にかぶさり、頭から布団を被っていた。(21歳、女性、5強)

・地震が起きたとき自分は2階で寝ていたので、階下へ降りていこうとしたが、横揺れに上下動も加わり、段梯子が揺れに揺れるためにフラフラして、なかなか下まで降りられなかった。電灯は消え、額や棚の上のものは全部壊れ落ち、硝子は砕け散り、天井は落ち、床下の根太は折れ、床も壁も落ちてしまい、柱も倒れ、家屋は半壊状態になった。(12歳、男性、6強)

### §3. 体感震度の分布とばらつき

先に示したように同一地区でも体験談から推定される震度は3~6の間でばらつきが見られる。このばらつきの最も大きな要因は表層地盤の増幅特性が場所により異なるためと考えられるが、記憶

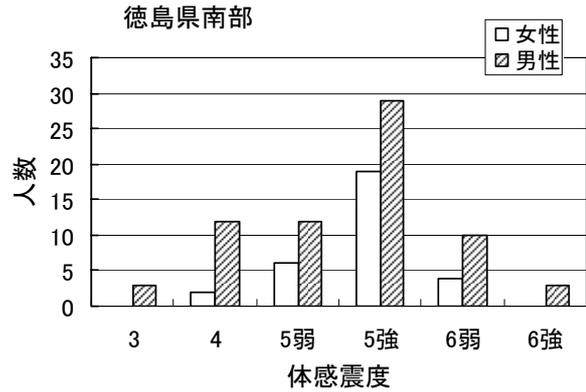
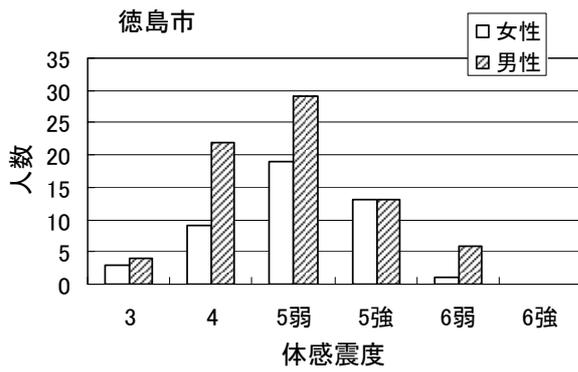


図-2(a) 性別による体感震度の違い(徳島市内) 図-2(b) 性別による体感震度の違い(徳島県南部)  
Fig. 2 Differences of body sense seismic intensity by sex. (a) In Tokushima (b) In South Tokushima

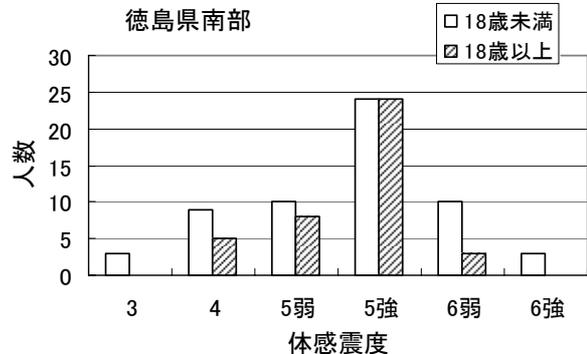
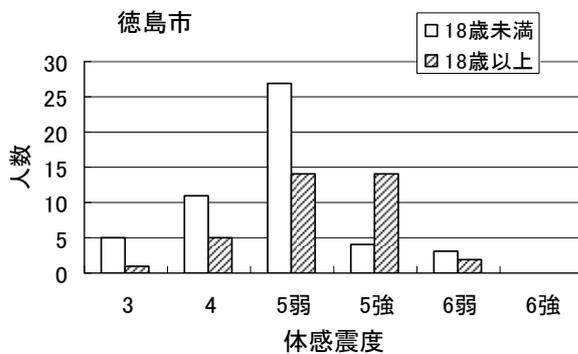


図-3(a) 年齢による体感震度の違い(徳島市内) 図-3(b) 年齢による体感震度(徳島県南部)  
Fig. 3 Differences of body sense seismic intensity by age. (a) In Tokushima (b) In South Tokushima

や感じ方に対する個人差(性別, 年齢, 経験など), 災害からの時間経過に伴う記憶の風化など, その他に様々な要因が影響を及ぼしていると考えられる。

図-2(a),(b)は体感震度に男性, 女性の違いがあるかどうかについて比較したものである。1946年当時は現在以上に男女によって家庭内や社会で果たすべき役割が異なっており, 突然の大異変を冷静に受け入れて周囲を冷静に観察できたかどうかは体験談で語られる家屋や家具の挙動や被害状況にも影響する可能性がある。しかし, この図を見る限り, 性別による体感震度の差は認められない。

一方, 体感震度の最頻値は徳島市内で震度5弱, 徳島県南部で震度5強となっている。この地震では徳島測候所(徳島市大和町)で震度5と観測されており, 体験談より推定された体感震度もこれに対応したものとなっている。

図-3(a)(b)は未成年(18歳未満)と成年(18歳以上)について体感震度の違いを調べたものであ

る。徳島県南部ではほとんど違いが見られないが, 徳島市では未成年の体験者は若干震度を小さく感じていることがわかる。特に12歳以下の小学生では起こされるまで地震に気づかない人や被害の状況を詳しく覚えている人は少なく, 成年に比べると信頼度は低いものと考えられる。

#### §4. 体感震度と推定計測震度

先に述べたように体感震度のばらつきの大きな要因は表層地盤の増幅特性が場所により異なり, そもそも体験した揺れが異なったためであろう。そこで, 距離減衰式を用いる経験的手法により各地点の計測震度を推定し, これと体験震度の差について考察を行う。

##### 4.1 昭和南海地震の計測震度推定

経験的手法の代表である距離減衰式を用いて地震動を評価する方法では震源特性, 震源距離による減衰, 表層地盤の増幅特性がそれぞれ少ないパラメータでモデル化が図られている。近年の地震

観測データの蓄積により，簡便なモデルに関わらず，信頼性の高い地震動の評価が可能となっている。

震源特性を表す昭和南海地震に関する断層モデルは各種提案されている。著者ら[黒崎・他(2006)]はAndo(1975), Ando(1982), Iwasaki(1981), Aida(1981), Kato(1983)の5種類の断層モデルを用いて徳島県内の計測震度を評価し，これと体験談から評価した体感震度とを比較して徳島県の地震動被害想定調査の妥当性について検討している。その結果では，司・翠川(1999)の提案している距離減衰式などに標準的なパラメータを用いた場合にはいずれの断層モデルでも計測震度が体感震度に比べて平均値として0.5程度大きくなることが明らかになっている。

そこで，この研究では推定計測震度と平均的な体感震度ができるだけ一致するように，断層モデルにはIwasaki(1981)モデルを採用するとともに，距離減衰式と地盤増幅度と深さ30mまでの平均S波速度との関係式に含まれるパラメータをばらつきの範囲内で変更して用いる。

地震モーメント  $M_0$  は中央防災会議の方法[内閣府(2003)]に準じて求めた。Iwasakiモデルではこの値は

$1.1 \times 10^{21}$  (単位  $\text{N} \cdot \text{m}$ ) である。

基盤地震動は司・翠川(1999)の方法により，等価震源距離を用いて算出した。基盤 ( $V_s=600\text{m/s}$  前後)での速度の距離減衰式は以下のとおりである。

$$\log_{10} V = b - \log_{10} X_{eq} - 0.002 X_{eq} \quad (1)$$

$$b = 0.58 M_w + 0.0031 D - 1.19 \pm 0.23 \quad (2)$$

ここに， $V$ ：基盤速度( $\text{cm/s}$ )， $X_{eq}$ ：震源断層からの等価震源距離( $\text{km}$ )， $D$ ：震源の深さ( $\text{km}$ )， $b$ に含まれるばらつきを表す標準偏差は0.23であるが，本研究ではばらつきの下限値の-0.23を採用する。

徳島県(2003)の地震動被害想定調査では県内約6000箇所のボーリング柱状図から250mメッシュの地盤分類図を作成し，併せて表層地盤の平均S波速度を算出している。このデータをMidorikawa et al.(1994)が提案している地盤増幅度  $ARV$  と深さ30mまでの平均S波速度  $V_s$  の関係式

$$\log_{10} ARV = 1.83 - 0.66 \log_{10} V_s \pm 0.16 \quad (3)$$

$$PGV = ARV \cdot V \quad (4)$$

を用いて，地表面の最大速度  $PGV$  ( $\text{cm/s}$ ) を求めた。ここで，式(3)では下限値の-0.16を採用する。

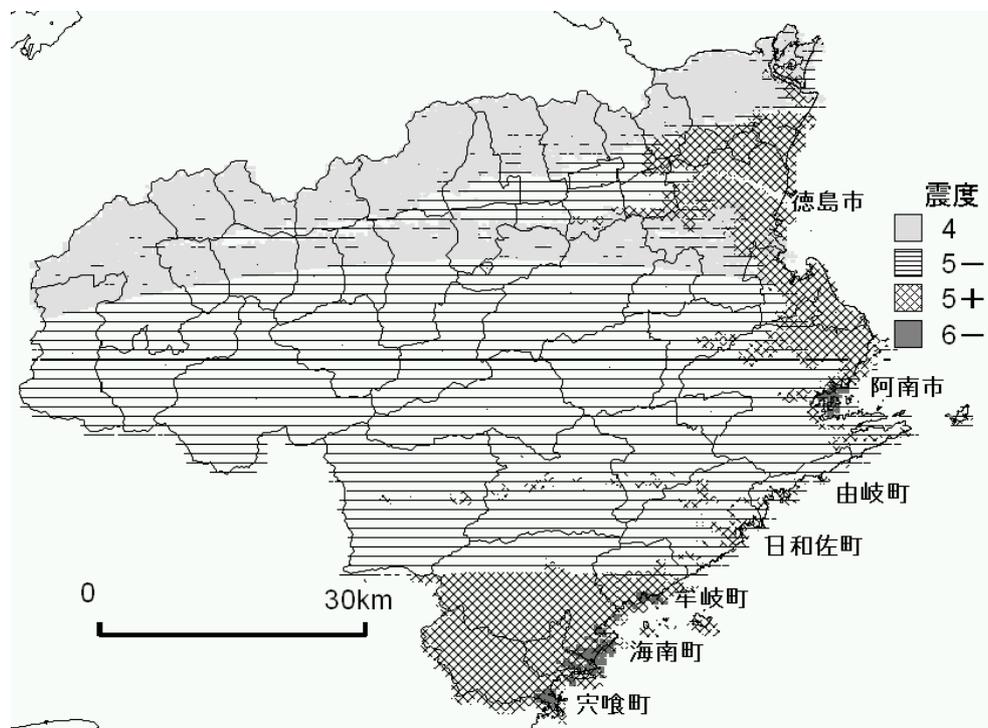


図-4 徳島県内の推定計測震度分布

Fig. 4 Distribution of estimated seismic intensity in Tokushima

さらに童・山崎（1996）が提案している地表最大速度と計測震度に関する次の経験式から、250mメッシュごとの計測震度  $I$  を推定した。

$$I = 2.3 + 2.01 \log_{10} PGV \quad (5)$$

図-4 にこうして求められた徳島県内の推定震度分布を示す。体験談が得られている地区の震度は徳島市内で震度 4～震度 5 強、徳島県南部で震度 5 弱から 6 弱に区分される。また県内で唯一観測された震度記録をもとに、震度 5 が記録された徳島測候所（徳島市大和町）付近は震度 5 強に区分されている。解析結果は概ね体験談から評価された体感震度と対応している。

#### 4.2 体感震度と推定計測震度の関係

前節で示した手法により、証言者の体験場所の計測震度を推定し、体感震度と推定計測震度の差を求めた。図-5 は両者の差が年齢によってどのように異なるかを調べたものである。図-2 や図-3 と異なり、場所の違いによる揺れやすさの影響をある程度除去した結果とみなせるが、ばらつきは依然として大きい。なお、図中に示した直線（実線および破線）は女性または男性のデータのみで最小自乗法による一回帰式を求めたものである。

これによると、性別による明確な違いは見られず、無視できるものと考えられる。また、証言者の年齢による違いは図-3(a)で示されたほど明確な違いは見られない。しかし、18 歳未満の体験者の証言に基づく体感震度は成人のそれに比べるとばらつきが大きい。特に、計測震度より 2.0 程度

小さい震度 3 と評価された証言（8 件）の内、7 件が 18 歳未満となっている。たとえば、「十七歳で眠たい盛りでしたので大きな揺れだと思いましたが、眠くて起きられず寝ておりました。」（徳島市、17 歳、男性）など、眠たいので寝ていたというような証言が複数あり、地震についての知識不足や精神的成熟度などが影響しているのではないかと思われる。

体感震度と推定計測震度の差の平均値は徳島市内対象者では 18 歳未満の体験者(42 名)では-0.63、18 歳以上 (30 名) では-0.27 である。一方、徳島県南部対象者では 18 歳未満の体験者(52 名)の場合、両者の差の平均値は-0.31、18 歳以上 (32 名) では-0.35 である。本研究では距離減衰式などのパラメータには、従来の提案式で示されているばらつきの下限值を与えて計測震度を推定して考察したが、徳島県全域で見ると未だ 0.3～0.6 程度、体感震度が推定計測震度に比べて小さく評価されていることがわかる。

#### § 5. おわりに

1946 年 12 月 21 日に発生した昭和南海地震から 60 年が経過し、地震や津波の体験談を鮮明に記憶されている方が少なくなっている。徳島県内ではこれまでに徳島市をはじめ、7 市町（合併により 5 市町）で南海地震体験談が集められ、地域防災活動の中で活用されている。たとえば、学校での防災教育として、南海地震の体験談を聞く授業では南海地震被害の一端を理解し、防災意識を向上させるために役立っている。しかし、体験談には地

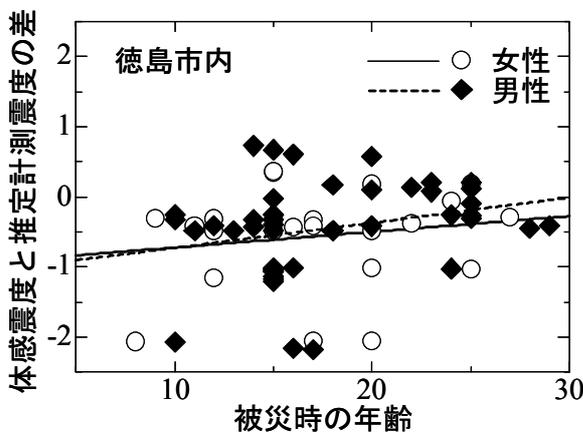


図-5(a) 体感震度のばらつきと年齢  
(徳島市)

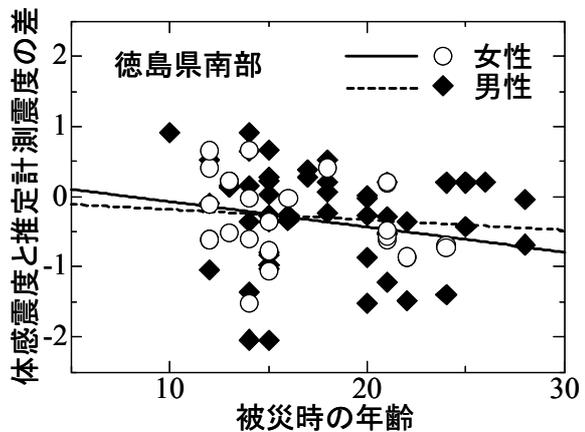


図-5(b) 体感震度のばらつきと年齢  
(徳島県南部)

Fig. 5 Contradiction of body sense seismic intensity by age (a) In Tokushima (b) In South Tokushima

震の揺れ、液状化の発生、津波の襲来など、近い将来発生が予想されている南海地震・東南海地震の被害予測のために有効な情報が含まれているが、まだまだ十分に活用されていない。

本研究では昭和南海地震の体験談に含まれる地震の揺れや被害の情報に注目し、徳島県内の震度について調査したものである。体感震度の確からしさを知るために体感震度のばらつきの要因について証言者の年齢、性別の影響について考察した。

男女の間で家族内での役割の違いやそれまでの経験差により、地震動や被害の感じ方が異なるのではないかと思われたが、居住地区の推定計測震度を考慮した分析結果では両者に差はなく、無視できることがわかった。一方、年齢についても系統的な差は見られなかったが、18歳未満の体験者の一部で大きな揺れを感じながらも覚醒しないなど体感震度が特に小さくなる場合があることが確認された。

また、距離減衰式に基づき経験的手法により推定した計測震度は体感震度に比べて0.3~0.6程度大きな結果となり、現在提案されている経験的手法では昭和南海地震の震度を再現できない結果となった。想定される南海地震の正確な被害予測のためには距離減衰式等の再検討が必要であると考えられる。

## 謝辞

昭和南海地震聞き取り調査では由岐町、日和佐町、牟岐町、海南町、阿南市の南海地震体験者にご協力を頂いた。また、この調査は徳島地方気象台ワーキンググループメンバー、徳島新聞社、ケーブルテレビあなん、国府町CATV、ケーブルテレビ徳島および関係市町など多くのスタッフのご協力を得た。さらに体感震度や計測震度の解析では大谷寛氏(徳島大学大学院生)、天羽誠二氏(四国建設コンサルタント)から有益な助言を得た。ここに記して謝意を表す。

## 文献

徳島県, 2003, 平成15年度徳島県地震動被害想定調査報告書。  
徳島県, 2004, 平成16年度徳島県地震動被害想定調査報告書。  
司宏俊, 翠川三郎, 1999, 断層タイプ及び地盤条件

を考慮した最大加速度・最大速度の距離減衰式, 日本建築学会構造系論文集, 第523号, pp.63-70.

Midorikawa S., M. Matsuda and K. Sakugawa, 1994, Site Effects on Strong-Motion Records observed during the 1987 Chiba-ken-toho-oki, Japan Earthquake, Proc. 9th Japan Earthquake Engineering Symposium, Vol.3, pp.85-90.  
童華南, 山崎文雄, 1996, 地震動強さ指標と新しい気象庁震度の対応関係, 生産研究, 第48巻, 第11号, pp.31-34.  
海南町, 1986, 宿命の浅川港「南海地震津波の記録」, pp.1-69.  
牟岐町, 1996, 海が吠えた日「南海道地震津波の記録」, pp.2-127.  
穴喰町, 1996, 忘れえぬ1946年12月21日, 南海大地震「五十年の記憶と教訓」, pp.3-41.  
徳島市消防局, 2003, 昭和南海地震体験談に見る徳島市の姿と知恵, pp.15-130.  
鶴津波を語り継ぐ会, 2003, 恐怖の大津波「地震津波体験の記録」, pp.1-61.  
徳島地方気象台, 2006, あの惨況を忘れない・・・「昭和南海地震聴き取り調査」, pp.4-33.  
太田裕, 後藤典俊, 大橋ひとみ, 1979, アンケートによる地震時の震度の推定, 北海道工学部研究報告, No.92, pp.117-128.  
森伸一郎, 掛水真一, 俵司, 村上ひとみ, 河原荘一郎, 向谷光彦, 重松尚久, 山下祐一, 2002, 2001年芸予地震におけるアンケート調査による推定震度の精度とばらつき, 第11回日本地震工学シンポジウム論文集, pp.5-10.  
宇佐美龍夫, 渡辺健, 西村功, 1994, わが国の歴史地震の震度分布・等震度線図について, 歴史地震, 第10号, pp.63-75.  
気象庁, 1996, 気象庁震度階級関連解説表, <http://www.kishou.go.jp/know/shindo/kaisetsu.html>, (2006年5月7日閲覧)  
黒崎ひろみ, 中野晋, 天羽誠二, 大谷寛, 大奈健, 澤田勉, 村上仁士, 2006, 昭和南海地震の体験者の証言に基づく震度再評価, 第12回地震工学シンポジウム論文集, pp.1326-1329.  
佐藤良輔, 安部勝征ほか, 1989, 日本の地震断層パラメーター・ハンドブック, 鹿島出版会, 390pp.  
内閣府, 2003, 東南海・南海地震等に関する専門調査会, 第7回資料