

政策委員会成果を社会に活かす部会報告

- 地震調査研究における長期評価を社会に活かしていくために -

平成13年8月22日
地震調査研究推進本部
政策委員会
成果を社会に活かす部会

1. 検討の経緯

政策委員会成果を社会に活かす部会（以下「本部会」という。）は、平成11年11月より「地震調査研究の推進について - 地震に関する調査、観測及び研究に関する総合的かつ基本的な施策 -」（平成11年4月本部決定）に基づき、地震調査研究の成果を国民や防災関係機関等の具体的な対策や行動に結びつく情報として提示するための方策を検討してきた。

本部会では、地震調査委員会の現状評価及び長期評価の現状、地震調査研究推進本部等の広報の現状、防災関係機関の地震防災対策の現状等を踏まえ、特に地震調査委員会が行う活断層に起因する地震活動の長期評価の結果を有効に社会に活かしていくため、その提示のあり方について、デルファイ方式のアンケート調査（対象者：地方公共団体の防災担当者、災害情報及び防災工学の研究者、ライフライン関連業界の防災担当者、建設会社の防災工学の専門家、マスコミ各社の災害報道担当者）の結果も踏まえ、受け手の立場に留意しつつ議論を深めた。

この間、地震調査委員会で「長期的な地震発生確率の評価手法について」（平成13年6月8日）をとりまとめており、これを契機として本部会の「政策委員会成果を社会に活かす部会の検討状況報告 - 地震調査研究における長期評価を社会に活かしていくために -」（平成12年8月23日）（以下「中間報告」という。）を踏まえ、活断層に起因する地震活動の長期評価の提示の方法に既に改善が行われている。

本部会での検討結果は、以下の通りである。

2. 地震調査委員会における長期評価の従来への提示のあり方と課題

地震調査委員会では、地震に関する総合的な評価の一環として、活断層や海溝型地震の評価等地震活動の長期評価を実施している。また、この結果を踏まえて、強震動評価を行い、それらを集大成して、平成16年度までに全国を概観した地震動予測地図を作成することとしている。

本部会としては、活断層の長期評価が逐次進んでいる現状（平成13年8月22日現在：主要98断層帯中14断層帯について評価）を踏まえ、活断層の長期評価についての提示のあり方を中心として、これを社会に活かしていく方策を検討することとした。

長期評価により将来地震が起こる大まかな時期、場所、規模が明確になれば、建築物、構造物等の耐震性能の向上をはじめとする地震に強いまちづくり、地域づくりに向けた防災関係機関を中心とする中長期的な取り組みが前進するとともに、住居の耐震化措置、居住地の選択等の個人レベルの防災対策が推進されるものと期待される。

一方、現在の科学技術の水準では、場所、規模についてはある程度の予測が可能であるが、時期については元々ばらつきのある現象であること等から予測が難しく、特に陸域の活断層は活発なものでも千年あるいはそれ以上の間隔で活動するため、数百年（海溝型地震の場合で数十年）の幅を持つ大づかみな予測となっている。

地震調査委員会では、平成12年度の公表分までは、糸魚川 - 静岡構造線活断層系（平成8年）、神縄・国府津 - 松田断層帯（平成9年）、富士川河口断層帯（平成10年）の評価結果の中で、「現在を含む今後数百年以内」を評価期間とし、可能性が「ある」または「高い」というような定性的な表現を用いてきた。このことについては、本部会の中間報告（平成12年8月23日）において既に指摘しているように次のような課題がある。

数百年という幅は、情報の受け手である住民にとっても防災関係機関にとっても余りに長すぎ、切迫感を与えず情報の受け手側が身近な情報と受け止めにくいため、具体的な行動に結びつきにくい。受け手側が身近な情報として受け取ることができるような表現、評価期間を用いることが必要である。

「高い」、「低い」という定性的な表現だけでは、住民や防災関係機関における防災対策を誘引するには不十分であり、定量的な表現と併せて提示することが必要である。

住民と防災関係機関では必要とする情報が異なり、受け手側のニーズの特性を踏まえたわかりやすい内容・表現で情報を出していくことが求められる。

3. 長期評価の提示のあり方の改善について

(1) 中間報告（平成12年8月23日）の指摘と改善点

地震調査委員会では、近年における地震調査研究の成果を基に確率評価の導入に向け検討を続け、本年6月に「長期的な地震発生確率の評価手法について」を公表し、確率評価の手法を確立するとともに、長期評価において確率評価を正式に導入することとした。既に本部会の中間報告では、確率評価の解説や補足的説明、確率評価のランク分け、確率評価の対象期間について指摘してきたところであるが、これを契機として次のような改善が行われている。

確率評価の解説及び補足的情報

確率評価は、定量的な評価として極めて有意義なものであるが、数値が一人歩きして誤解が生じること、「安心情報」となりかねないこと、必ずしも簡単には理解できない内容を含み受け手により解釈が大きく異なることなどの問題があり、中間報告では確率評価の導入と併せて、確率の解説や評価結果を補足する情報（以下「補足的情報」という。）を提供する必要性を指摘した。

この指摘を踏まえ、地震調査委員会では確率評価の解説については、本年6月に公表した「長期的な地震発生確率の評価手法について」の付録としてわかりやすい解説を添付し、地震調査研究推進本部のホームページで閲覧できることとした。また、補足的情報については、5月に公

表した生駒断層帯の評価から、兵庫県南部地震を引き起こした野島断層などを例に、過去に発生した地震の地震発生前の発生確率を掲載し、これとの比較により対象断層の確率評価の理解の一助としている。

確率評価のランク分け

そもそも活断層の確率評価の値はいずれも低く出てしまう（糸魚川 - 静岡構造線断層帯 [牛伏寺断層を含む区間] の30年確率：14%、神縄・国府津 - 松田断層帯の30年確率：3.6%、富士川河口断層帯の30年確率：0.20%～11%、鈴鹿東縁断層帯の30年確率：0.50%以下、生駒断層帯の30年確率：ほぼ0%～0.1%）ので、数値が一人歩きし、「安心情報」となりかねないところである。アンケート調査からも、そのことは窺えるところである。中間報告でも、このことを踏まえ、ランク分けの必要性を指摘したところである。

地震調査委員会では、これを踏まえ、本年5月に公表した生駒断層帯の評価から、ランク分けについては、暫定的ではあるものの、30年確率の3%および0.1%をしきい値として、3%以上が「本断層帯は、今後30年の間に地震が発生する可能性が、我が国の主な活断層の中では高いグループに属することになる」、0.1%以上 - 3%未満が「本断層帯は、今後30年の間に地震が発生する可能性が、我が国の主な活断層の中ではやや高いグループに属することになる」との3段階の相対的な評価を実施することにしたところである。

確率評価の対象期間

中間報告では、確率評価の対象期間は、身近な情報として受け取られるようにするため、一般国民が人生設計を検討するに对象とするであろう期間を考慮して、30年間における確率評価を基本とすることが適当であり、また、建築物の耐用年数は50年間あるいはそれ以上の長期のものが出てきていることや、地方自治体や国などでは防災対策、都市計画等の相当長期間にわたる取り組みを必要とするものがあるため、50年間、100年間などの期間で評価することも必要であると指摘した。

地震調査委員会ではこれを踏まえ、上記生駒断層帯の評価から、30年確率を基本としつつ、50年、100年、300年にわたる確率や現在までの集積確率も記載するようにしたところである。

(2) 今後の改善点

本部会では、以上を踏まえつつ、さらに長期評価の提示のあり方だけでなく、その成果を社会に活かしていくために必要な方策について、アンケート調査の結果も踏まえつつ検討を行い、改善を図る点として以下の点を提案する。

活断層や活断層調査の現状の説明

確率評価の説明だけではなく、活断層や活断層調査とはそもそもどういうものであるかについて、一般住民への周知が十分とは言えないのが現状である。活断層についての分かりやすい解説や活断層調査の現状について、地震調査研究推進本部のホームページに掲載するなど、一般の

人が閲覧しやすい形で、情報を提供することが必要である。また、一般住民への周知に当たっては、マスコミの理解と協力を得て、行っていくことも重要である。

確率の補足的情報

確率評価の補足的情報としては、過去に発生した地震の地震発生直前の発生確率を提示するようになったところであるが、それに加え、一般の人に対しては、身近で発生する危険な現象の発生確率との比較を行うことが有効であると考えられる。今後、適当な事例を比較可能な形で提供するなど、工夫をさらに行っていくべきである。

活断層のランク分けと強震動評価

ランク分けについては、確率評価をもとに暫定的に3段階に分けて行っているが、今後、平成16年度の地震動予測地図の作成に向けて、地震調査委員会では主要98断層帯について順次評価を実施し、全ての評価結果を出していくこととしている。また、地震調査委員会では、糸魚川-静岡構造線断層帯（北部、中部）について、精度の高い強震動評価を本年5月に公表したところであり、強震動評価についても地震動予測地図の作成に向けて、順次各断層帯について公表していくこととしているが、これを速やかに進めていく必要がある。活断層のランク分けについては、このような状況も踏まえ、平成16年度に主要98断層帯の評価が完了した時点において、確率評価だけでなく、地震の規模、強震動も考慮して改めて整理することが必要である。

防災機関での活用のあり方

活断層の長期評価については、防災対策に活かしていくことが必要である。アンケート調査の結果からも、まず、被害想定必要性が指摘されており、少なくとも、地方自治体においては、長期評価の公表を受けて、公開されているソフトウェア等を活用して、強震動分布の概略を把握することなどにより、これまでの被害想定を点検し、必要に応じて見直すべきである。また、活断層に対する防災対策（住民への広報、地域防災計画・都市計画等の見直し、建築物の耐震化等）については、その手法を模索しているともいえる状況であり、国において、活断層による地震発生の確率、地震の規模、強震動や被害想定を踏まえた防災対策について、ガイドライン的なものを整備して、地方自治体などにおける防災対策を的確かつ効率的に進めることが必要である。

(3) その他

地震調査委員会等が発する情報が有効に活用されるためには、広報の方法の改善・工夫にも十分配慮する必要がある。そのため、地震調査研究推進本部や関係機関においては、自らの行う広報が世の中のニーズに応えた方法で行われているかを常に見直す姿勢を持つことが必要と考える。

本部会では、今後、毎月あるいは臨時に行う地震活動の現状評価や海溝型地震についての長期評価についても検討を進めることとしている。

成果を社会に活かす部会構成員

(部会長)

廣井 脩 東京大学社会情報研究所長

(委員)

青砥 謙一 兵庫県防災監(平成13年4月1日~)

阿部 勝征 東京大学地震研究所教授

伊藤 和明 NPO法人 防災情報機構理事・専門委員

岡山 和生 元国土庁防災局震災対策課長
(~平成12年3月31日)

小出 治 東京大学大学院工学系研究科教授

斎藤 富雄 前兵庫県防災監(~平成13年3月31日)

佐野 真理子 主婦連合会事務局次長

重川 希志依 富士常葉大学環境防災学部助教授

下田 隆二 文部科学省科学技術政策研究所
総務研究官

大門 文男 損害保険料率算定会地震保険部長

鳥井 弘之 日本経済新聞論説委員

中林 一樹 東京都立大学大学院都市科学研究科
教授

布村 明彦 内閣府参事官(地震・火山対策担当)
(平成12年4月1日~)

平澤 朋郎 (財)地震予知総合研究振興会
地震調査研究センター所長

松田 時彦 西南学院大学文学部教授

成果を社会に活かす部会 検討経緯

平成11年11月24日 第1回成果を社会に活かす部会

平成12年 1月31日 第2回成果を社会に活かす部会

平成12年 3月30日 第3回成果を社会に活かす部会

平成12年 5月30日 第4回成果を社会に活かす部会

平成12年 7月12日 第5回成果を社会に活かす部会

平成12年10月～3月 長期評価（活断層）に関するデルファイ調査

平成13年 4月24日 第6回成果を社会に活かす部会

平成13年 6月11日 第7回成果を社会に活かす部会

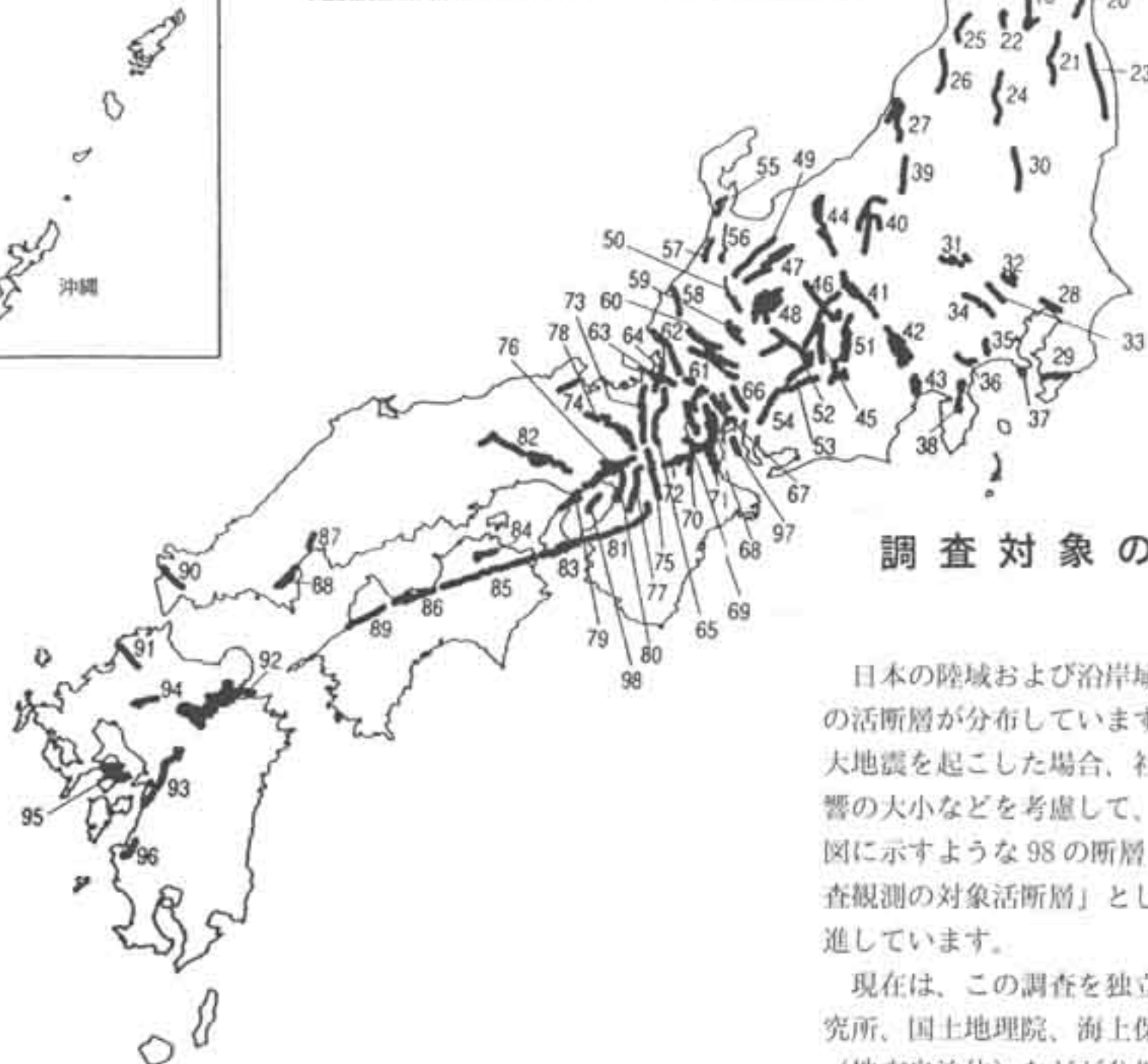
活断層調査の意義と 調査対象の活断層

活断層調査の意義

活断層は、過去にその地域で大規模な地震が発生した痕跡であり、今後もそれが同じように繰り返されると考えられることから、活断層の調査は今後発生する大地震の場所・規模・時期などを予測する上で大切なことです。

基盤的調査観測の対象活断層の分布図

『日本の地震活動』(追補版)
(地震調査研究推進本部、地震調査委員会、1999年4月)より



調査対象の活断層

日本の陸域および沿岸域には、約2千という多数の活断層が分布しています。これらの中でも、それが大地震を起こした場合、社会的、経済的に与える影響の大小などを考慮して、地震調査研究推進本部は図に示すような98の断層または断層帯を「基盤的調査観測の対象活断層」として選び、活断層の調査を推進しています。

現在は、この調査を独立行政法人産業技術総合研究所、国土地理院、海上保安庁水路部、文部科学省(地方自治体)などが分担して実施しています。

また、大学の研究者が学術研究の一環として調査を行ったり、地方自治体が独自に調査をしている場合もあります。

基盤的調査観測の対象括断層一覧表

番号	断層の名称	読み方
1	標津断層帯	シベツダンソウタイ
2	十勝平野断層帯	トカチヘイヤダンソウタイ
3	富良野断層帯	フラノダンソウタイ
4	増毛山地東縁断層帯	マシケサンチトウエンダンソウタイ
5	当別断層	トウベツダンソウ
6	石狩低地東縁断層帯	イシカリテイチトウエンダンソウタイ
7	黒松内低地断層帯	クロマツナイテイチダンソウタイ
8	函館平野西縁断層帯	ハコダテヘイヤセイエンダンソウタイ
9	青森湾西岸断層帯	アオモリワンセイガンダンソウタイ
10	津軽山地西縁断層帯	ツガルサンチセイエンダンソウタイ
11	折爪断層	オリヅメダンソウ
12	能代断層	ノシロダンソウ
13	北上低地西縁断層帯	キタカミテイチセイエンダンソウタイ
14	雫石盆地西縁 - 真昼山地東縁断層帯	シズクイシボンチセイエン - マヒルサンチトウエンダンソウタイ
15	横手盆地東縁断層帯	ヨコテボンチトウエンダンソウタイ
16	北由利断層	キタクリダンソウ
17	新庄盆地断層帯	シンジョウボンチダンソウタイ
18	山形盆地断層帯	ヤマガタボンチダンソウタイ
19	庄内平野東縁断層帯	ショウナイヘイヤトウエンダンソウタイ
20	長町 - 利府線断層帯	ナガマチ - リフセンダンソウタイ
21	福島盆地西縁断層帯	フクシマボンチセイエンダンソウタイ
22	長井盆地西縁断層帯	ナガイボンチセイエンダンソウタイ
23	双葉断層	フタバダンソウ
24	会津盆地西縁断層帯	アイズボンチセイエンダンソウタイ
25	櫛形山脈断層帯	クシガタサンミヤクダンソウタイ
26	月岡断層帯	ツキオカダンソウタイ
27	長岡平野西縁断層帯	ナガオカヘイヤセイエンダンソウタイ
28	東京湾北縁断層	トウキョウワンホクエンダンソウ
29	鴨川低地断層帯	カモガワテイチダンソウタイ
30	関谷断層	セキヤダンソウ
31	関東平野北西縁断層帯	カントウヘイヤホクセイエンダンソウタイ
32	元荒川断層帯	モトアラカワダンソウタイ
33	荒川断層	アラカワダンソウ
34	立川断層帯	タチカワダンソウタイ
35	伊勢原断層	イセハラダンソウ
36	神縄・国府津 - 松田断層帯	カンナワ・コウヅ - マツダダンソウタイ
37	三浦半島断層群	ミウラハントウダンソウゲン
38	北伊豆断層帯	キタイズダンソウタイ
39	十日町断層帯	トウカマチダンソウタイ
40	信濃川断層帯	シナノガワダンソウタイ
41	糸魚川 - 静岡構造線断層帯 (中部)	イトイガワ - シズオカコウゾウセンダンソウタイ (チュウブ)
42	糸魚川 - 静岡構造線断層帯 (南部)	イトイガワ - シズオカコウゾウセンダンソウタイ (ナンブ)
43	富士川河口断層帯	フジカワカコウダンソウタイ
44	糸魚川 - 静岡構造線断層帯 (北部)	イトイガワ - シズオカコウゾウセンダンソウタイ (ホクブ)
45	木曾山脈西縁断層帯	キソサンミヤクセイエンダンソウタイ
46	境峠・神谷断層帯	サカイトウゲ・カミヤダンソウタイ
47	跡津川断層	アトツガワダンソウ
48	高山・大原断層帯	タカヤマ・オオハラダンソウタイ
49	牛首断層	ウシクビダンソウ
50	庄川断層帯	ショウカワダンソウタイ
51	伊那谷断層帯	イナダニダンソウタイ
52	阿寺断層帯	アテラダンソウタイ

番号	断層の名称	読み方
53	屏風山・恵那山断層帯	ビョウブヤマ・エナサンダンソウタイ
54	猿投山断層帯	サナゲヤマダンソウタイ
55	邑知瀉断層帯	オウチガタダンソウタイ
56	礪波平野断層帯	トナミヘイヤダンソウタイ
57	森本・富樫断層帯	モリモト・トガシダンソウタイ
58	福井平野東縁断層帯	フクイヘイヤトウエンダンソウタイ
59	長良川上流断層帯	ナガラガワジョウリュウダンソウタイ
60	濃尾断層帯	ノウビダンソウタイ
61	関ヶ原断層帯	セキガハラダンソウタイ
62	柳ヶ瀬断層帯	ヤナガセダンソウタイ
63	野坂・集福寺断層帯	ノサカ・シュウフクジダンソウタイ
64	湖北山地断層帯	コホクサンチダンソウタイ
65	琵琶湖西岸断層帯	ビワコセイガンダンソウタイ
66	岐阜 - 一宮断層帯	ギフ - イチノミヤダンソウタイ
67	養老 - 桑名 - 四日市断層帯	ヨウロウ - クワナ - ヨッカイチダンソウタイ
68	鈴鹿東縁断層帯	スズカトウエンダンソウタイ
69	鈴鹿西縁断層帯	スズカセイエンダンソウタイ
70	頓宮断層	トングウダンソウ
71	布引山地東縁断層帯	ヌノビキサンチトウエンダンソウタイ
72	木津川断層帯	キツガワダンソウタイ
73	三方・花折断層帯	ミカタ・ハナオレダンソウタイ
74	山田断層	ヤマダダンソウ
75	京都盆地 - 奈良盆地断層帯	キョウトボンチ - ナラボンチダンソウタイ
76	有馬 - 高槻断層帯	アリマ - タカツキダンソウタイ
77	生駒断層帯	イコマダンソウタイ
78	三峠・京都西山断層帯	ミトケ・キョウトニシヤマダンソウタイ
79	六甲・淡路島断層帯	ロッコウ・アワジシマダンソウタイ
80	上町断層帯	ウエマチダンソウタイ
81	中央構造線断層帯（和泉山脈南縁 - 金剛山地東縁）	チュウオウコウゾウセンダンソウタイ（イズミサンミヤクナンエン - コンゴウサンチトウエン）
82	山崎断層帯	ヤマサキダンソウタイ
83	中央構造線断層帯（淡路島南部）	チュウオウコウゾウセンダンソウタイ（アワジシマナンブ）
84	長尾断層帯	ナガオダンソウタイ
85	中央構造線断層帯（讃岐山脈南縁）	チュウオウコウゾウセンダンソウタイ（サヌキサンミヤクナンエン）
86	中央構造線断層帯（石鎚山脈北縁）	チュウオウコウゾウセンダンソウタイ（イシヅチサンミヤクホクエン）
87	五日市断層	イツカイチダンソウ
88	岩国断層帯	イワクニダンソウタイ
89	中央構造線断層帯（愛媛北西部）	チュウオウコウゾウセンダンソウタイ（エヒメホクセイブ）
90	菊川断層	キクカワダンソウ
91	西山断層帯	ニシヤマダンソウタイ
92	別府 - 万年山断層帯	ベップ - ハネヤマダンソウタイ
93	布田川・日奈久断層帯	フタガワ・ヒナグダンソウタイ
94	水縄断層帯	ミノオダンソウタイ
95	雲仙断層群	ウンゼンダンソウグン
96	出水断層帯	イズミダンソウタイ
97	伊勢湾断層帯	イセワンドンソウタイ
98	大阪湾断層帯	オオサカワンドンソウタイ

活断層の評価結果の概要

【活断層調査の目的・意義】

政府の地震調査研究推進本部（本部長：文部科学大臣）は、阪神・淡路大震災の経験を踏まえ、平成7年度から全国的な活断層の調査を推進中。過去の活動履歴（位置、過去の活動時期、ずれ等）を調べ、今後発生する大地震の場所・規模・時期などの予測に活用

【活断層調査の方法】

文部科学省（地方公共団体への交付金により実施）、独立行政法人産業技術総合研究所、海上保安庁等において実施
全国の主要な98活断層帯を対象

我が国の活断層（約2000）のうち影響が大きいと考えられる主要な4、5百の活断層を98の断層帯にまとめたもの

【活断層の評価】

地震調査研究推進本部において98断層帯の調査結果を順次評価（活断層による地震発生可能性等の評価）し、公表。

これまでの評価実績（12地域14断層帯）

（評価結果については地震調査研究推進本部ホームページ
<http://www.jishin.go.jp/main/chousa/chousa2.htm>参照）

- ・糸魚川 - 静岡構造線活断層系（平成8年）
〔評価概要〕牛伏寺断層を含む区間では、現在を含めた今後数百年以内に、 M （マグニチュード）8程度($M7\ 1/2$ - $8\ 1/2$)の規模の地震が発生する可能性が高い。
- ・神縄・国府津 - 松田断層帯（平成9年）
〔評価概要〕現在を含む今後数百年以内に、 M 8程度($M8 \pm 0.5$)の規模の地震が発生する可能性がある。
- ・富士川河口断層帯（平成10年）
〔評価概要〕 M 8程度($M8 \pm 0.5$)、震源域は駿河湾内にまで及ぶと考えられる。その時期は、今後数百年以内の比較的近い将来である可能性がある。
- ・鈴鹿東縁断層帯（平成12年）
〔評価概要〕 M が最大7.5程度。発生時期については、最新の活動時期が十分特定できないため判断できない。
- ・元荒川断層帯（平成12年）
〔評価概要〕上尾市付近を境に北部と南部に分けられ、北部のみが活断層と判断される。
- ・東京湾北縁断層（平成12年）
〔評価概要〕活断層ではないと判断される。
- ・岐阜 - 一宮断層帯（平成13年）
〔評価概要〕活断層ではないと判断される。

・生駒断層帯（平成13年）

〔評価概要〕M7.0 - 7.5 程度の地震が発生すると推定される。将来このような地震が発生する長期確率には幅があるが（30年確率：ほぼ0% - 0.1%）、その最大値をとると、本断層帯は、今後30年の間に地震が発生する可能性が、我が国の主な活断層の中ではやや高いグループに属することになる。

・函館平野西縁断層帯（平成13年）

〔評価概要〕M7.0 - 7.5 程度の地震が発生すると推定される。将来このような地震が発生する長期確率には幅があるが（30年確率：ほぼ0% - 1%）、その最大値をとると、本断層帯は、今後30年の間に地震が発生する可能性が、我が国の主な活断層の中ではやや高いグループに属することになる。

・北上低地西縁断層帯（平成13年）

〔評価概要〕M7.8 程度の地震が発生する可能性がある。（30年確率：ほぼ0%）

・有馬 - 高槻断層帯（平成13年）

〔評価概要〕断層帯のうち、少なくとも東部では、M7.5 程度の地震が発生すると推定される。（30年確率：ほぼ0% - 0.02%）断層帯の西部については資料が少なく判断できない。

・京都盆地 - 奈良盆地断層帯南部（奈良盆地東縁断層帯）（平成13年）

〔評価概要〕M7.5 程度の地震が発生すると推定される。過去の活動が十分に明らかではないため信頼度が低く、将来このような地震が発生する長期確率には幅があるが（30年確率：ほぼ0% - 5%）その最大値をとると、本断層帯は、今後30年の間に地震が発生する可能性が、我が国の活断層の中では高いグループに属することになる。

【活断層の評価結果の効果】

住民の関心と防災意識を高めるとともに、防災関係機関による地震防災対策を推進
地震調査研究推進本部における「地震動予測地図（強い地震動の発生の確率的予測情報を地図上に表現）の作成」に活用

長期的な地震発生確率についての解説

平成13年6月
地震調査委員会事務局

長期的な地震発生確率の評価手法は、内容が専門的で、理解するのが容易ではないと考えられる。この冊子は、地震調査委員会がまとめた「長期的な地震発生確率の評価手法について」（以下「報告書」という。）に記された内容理解を助けることを目的として、地震調査委員会における検討内容を踏まえつつ、地震調査委員会事務局の責任で作成したものである。

なお、報告書は地震調査研究推進本部ホームページ
<http://www.jishin.go.jp/main/choukihyoka/01b/chouki010607.pdf>に掲載している。

目次

1	まえがき	1
2	確率の計算	2
3	確率分布（確率密度関数）の形	3
4	条件つき確率	3
5	集積確率	4
6	活動間隔の長い断層と短い断層	4
7	BPT分布の性質	5
8	確率の利用	5
9	ポアソン過程の利用	7
10	むすび	8

1 まえがき

我が国の陸域にある活断層や海溝沿いのプレート境界では、時々プレートがずれ動く（活動する）ことにより地震が起きている。その活動の間隔は、断層によって長いのもあれば短いものもあるが、個々の断層にはそれぞれ固有の活動間隔があると考えられている。つまり、固有の活動間隔が例えば1000年の断層は、1000年よりも多少短い間隔で活動することもあり、また、それよりも多少長い間隔で活動することもあるが、平均すると1000年の間隔で活動を繰り返していると考えられる。多少短かったり長かったりする時の、ばらつきの程度は、活動する間隔の分布としてBPT分布が適用できるとした場合には、活動間隔データの60～70%が固有の間隔の4/5倍から5/4倍の間に収まることになる。つまり、101回繰り返して活動したとすると、その活動間隔100回の内、60～70回がその間に収まることになる。同様の場合に、全データの90%が収まる範囲は、2/3倍から3/2倍の間になる。固有の間隔が1000年の断層を例にとると、60～70%が約800年（1000年×4/5）から約1300年（1000年×5/4）の間に、約90%が約700年（1000年×2/3）から約1500年（1000年×3/2）の間に収まることになる。今後、約90%のデータが収まっている範囲を使うことにすると、次の活動（地震の発生）は前回の活動時から見て「700年後の可能性も、1500年後の可能性もある」ということになる*。

* ここでは、報告書の3.1.2節を踏まえ、かつ対数正規分布とBPT分布の確率密度のグラフが図1にあるように非常に似ていることを根拠にしている（図2にBPT、対数正規、ポアソンの各分布による30年確率を示した。詳細な内容については後で触れる）。

活断層の活動時期のばらつきから700年後とか1500年後とか言うのは、過去の活動間隔から経験的に述べた場合である。その予測の幅を狭くするためには、経験に頼るだけでなく、地震を起こす（活断層が活動する）地下の状態を詳しく調べ、この状態ならあと何年後に活動するということが分かるようにすることが必要だが、今日の地震学は残念ながらそこまでは到達していない。地下の状態を詳しく知るための研究を進めることはもちろん重要だが、現在の学問の到達点において予測できることを最大限に活用する工夫も大事なことであり、報告書はそういう観点でとりまとめられている。

一口に700年後とか1500年後とか言っても、そこには800年もの開きがあり、これは人間社会の時間からすれば人の一生の長さをはるかに超える、大きなあいまいさである。陸域の活断層の多くは1000年を超える間隔で活動している。仮に、1000年の3倍の3000年の間隔で活動する断層だと、あいまいさも3倍の2000年以上にもなる。このようなあいまいな情報は、社会が地震防災を考えるうえで、役に立たないと考えるかもしれないが、必ずしもそうとばかりは言えない。活動の可能性を確率を用いて表現することにより、役に立つ場合もある。ここでは、長期的な地震発生について確率を用いた評価の仕組み及び確率で表現された内容の役立て方について解説するように努めた。

2 確率の計算

ある活断層の平均活動間隔が分かり、そして前回の活動時期が分かれば、次回の活動時期もある程度は予想できる。きちんと一定の間隔で活動を繰り返していれば次の時期は正確にわかるが、実際には間隔にばらつきがあるため、次の活動時期は確率を使って表現せざるをえない。

確率を使うことの意味を考えるために、おみくじをひく場合のことを考えてみる。おみくじ100本の中に凶が3本あるとする。このおみくじをひくとき、凶をひく確率は3%である。「今後30年間にこの活断層が活動して地震を起こす確率は3%」と言うときの3%も、おみくじの3%と同じ「危なさ」である。確率の計算の仕方は、おみくじの場合、凶のおみくじをひく確率は、おみくじを作った人におみくじの本数とその中の凶の本数を聞けば分かる。これは非常に簡単に計算できる。しかし、活断層が活動して起きる地震の場合は、そんなに簡単ではない。計算には、次のようなやや複雑な手順を踏む必要がある。

平均活動間隔が1000年の活断層があるとする。この断層を仮にA断層と呼ぶ。A断層が、ちょうど今、活動したとする。即ちA断層で地震が発生したとする。A断層がこの次に活動するのはいつになるのか。図3がそれを説明するためのものであり、報告書の(2.1)式をグラフに描いたものである。横軸は地震発生（活動）直後以降の経過年数、縦軸は活動する一年あたりの地震発生（活動する）確率にはほぼ相当する大きさを表している（図上では「可能性」と表記する）。活動する可能性は600年後くらいから次第に大きくなり、平均活動間隔の1000年後の少し前で最も大きくなっている。それを過ぎると次第に小さくなっていく。

図3を用いて、A断層が、例えば700年後から730年後までの間に活動する確率を求めることができる（図4）。それは、700年のところと730年のところに縦線を引き、

$$\left(\text{700年の縦線と730年の縦線の間にある山の面積} \right) \div \left(\text{山全体の面積} \right)$$

が、その確率になる。同様に、900年後から930年後までの間に活動する確率であれば

$$\left(\text{900年の縦線と930年の縦線の間にある山の面積} \right) \div \left(\text{山全体の面積} \right)$$

になる。こうした計算から、A断層が次に活動する確率は、900年～930年の方が700年～730年よりも大きいことがわかる。同じ時間幅をとって比較するならば、時間が平均活動間隔だけ経過した頃に活動する確率が最も大きく、それよりも早く活動する確率や、もっと遅く活動する確率は小さいことが、図3から判断できる。

また、こうした計算の仕組みからわかるように、対象とする期間が長いほど、確率は大きくなる。例えば、900年後から930年後までの間に活動する確率は、900年後から1000年後までの間に活動する確率よりも小さい。これは当然ではあるが、重要な性質である。つまり、30年間使う設計の構造物と100年間使う設計の構造物とがあった場合、後者は地震に会う確率が高いので、それに応じた耐震設計が必要になるということを意味している。

以上のことは、最初に「A断層が、ちょうど今、活動したとする」と述べたように、断層が活動した直後に考えたことである。断層が活動して、しばらく経過した後に考えると、事情は少し変わってくる。我々が関心のある断層は多くの場合、活動後、多かれ少なかれ時間が経過している。上の確率計算の考え方はそのままでは適用できない。どう考えるべきかは後に第4節で述べる。

3 確率分布（確率密度関数）の形

断層が活動して、しばらく経過した後の確率計算を考える前に、図3に描かれた山の形について述べておく。図3に示された山の形がBPT分布と呼ばれる形である。報告書ではその他にも、対数正規分布、ガンマ分布、ワイブル分布、及び二重指数分布が述べられている（それぞれ、報告書の(2.2)式、(2.3)式、(2.4)式、及び(2.5)式に対応）が、これらの山の形は、BPT分布の形と微妙な違いはあるが、良く似ている。良く似ているからこそ、報告書の3.1.1節に述べられているように、いずれが良いモデルかについて、明確な違いが見出せなかった。

報告書で議論されている（アルファ）は、山全体のなだらかさを表す。図3は の値として、報告書の3.1.2節で推奨された0.24を使った。 の値が大きくなるほど、山の右裾はなだらかになり、かつ、山の頂上の位置は少しずつ左に寄っていく。 の値が小さくなると山の右裾がけわしくなる。この場合には、活動の平均活動間隔に近いところほど、地震を起こす可能性が大きくなることになり、活動がより規則的に起こっていることに相当する。

4 条件付き確率

断層が活動してからしばらく経過した後の確率計算の考え方について述べる。例として、A断層が活動してから700年経過しているとする。その時点から30年間（活動した時点から見ると、700年後から730年後までの間）に活動する確率を考えてみる。A断層が活動した直後の時点だったら、図5のb（黒塗り）の部分の面積を使って、

$$(b \text{ の面積}) \div (a \text{ の面積} + b \text{ の面積} + c \text{ の面積})$$

で、計算することは先に述べた。しかし、前回の活動から700年経過した時点では、地震はこれまでの700年間は発生しないまま時間が過ぎ去ったので、図5のa（左の白塗り）の部分は考えにいれてはいけない。つまり、確率は

$$(b \text{ の面積}) \div (b \text{ の面積} + c \text{ の面積})$$

で計算すべきとなる。これが、断層が活動してからしばらく経過した後の確率計算の考え方で、これは報告書の(2.13)式に相当する。こうして計算された確率を条件付き確率と呼ぶ。これは、「700年間、地震は発生していない」という条件の下で確率計算をしているので、そう呼ばれている。報告書で使われている確率の数値は、条件付き確率の考え方で計算している(ポアソン分布では条件付き確率と条件無し確率は同じになる)。

条件付き確率の考え方は、次のような例にも見られる。10本のおみくじの中に吉が9本、凶が1本あるとする。最初におみくじをひいて凶をひく確率は $1 / 10 = 0.10$ (10%)だが、実際にひいたところ吉だったとする。これが、700年間、地震が発生しなかったことに対応する。2回目に凶をひく確率は、くじが1本減っているため、 $1 / 9 = 0.11\cdots$ (11%)に増えている。上の割算で、割る数からaの面積を除いて(bの面積 + cの面積)としたのも、実際に地震が発生していないという条件を考えに入れてからである。

5 集積確率

報告書3.3節の記述で集積確率というのがある。これは、図5で、

$$(a \text{ の面積}) \div (a \text{ の面積} + b \text{ の面積} + c \text{ の面積})$$

のことである。つまり、前回活動から700年たっているという図5の例では、その時点における集積確率が上式で与えられる。これは、言葉で言えば「その時点までに既に地震が発生してしまっている(発生しているはずの)確率」ということになる。例えば、現時点で集積確率が30%だというのは、これは上述のおみくじの例でいうと、3回ひいて3回とも吉(地震が起こらない)だった状態に相当する。集積確率が大きいほど、凶をひく日が近づいていることになる。

6 活動間隔の長い断層と短い断層

ある時間幅での地震発生確率は、活動間隔の長い断層は短い断層に比べて、確率の数値が大きくなる。その理由を考えてみる。図3 - 図5に示した山の形は、活動間隔の平均が1000年のA断層について、地震発生の可能性の大きさが時間の経過とともに、どう変化していくかを示していた。ここで比較のために、活動間隔の平均が100年であるB断層を考えてみる。図6がB断層の活動する可能性の大きさを表している。

図3 - 図5と図6は、縦軸と横軸のスケールは等しくしてある。また、確率を計算する時の分母にくる山全体の面積も等しくしてある。こうしておけば、確率は分子にくる面積そのものの広さで比較することが可能になり、便利である。これらの図で、活動間隔が違うことに対応して山の頂上の位置が違っている。また、山のなだらかさは大いに違っているが、実は全く等しい値0.24を使っている。使った値が同じ値なので、山の高さが最大になってから平均活動間隔の約0.3倍の時間が過ぎると、山の高さは両者とも概ね半分になる。山の高さが半分になるまでの実際の年数は、図5が約300年、図6が約30年である。実は、図3の横軸の時間目盛を $1 / 10$ にし、かつ、縦軸の可能性の目盛を10倍にすると、図4の山とちょうど重なる。

以上の準備のもとに、「ある時間幅での地震発生確率は、活動間隔の長い断層は短い断層に比べて、確率が大きくなる。」理由を考えてみる。A断層もB断層も活動間隔の0.7倍の時間、つまり、それぞれ、700年、70年の時間がたつまで地震を起こさなかったとする。そこで、今後30年間の地震発生確率を、条件付き確率の

$$(b \text{ の面積}) \div (b \text{ の面積} + c \text{ の面積})$$

で計算する。これで計算した地震発生確率は、100年間隔で繰り返して活動するB断層の方が大きくなるということは、図5及び図6を比較すると明らかである。活動間隔が長い断層の地震発生確率が大きくなるのは、こうした仕組みによる。なお、A断層が今後300年間に活動する確率と、B断層が今後30年間に活動する確率なら、ちょうど等しくなる。

平均活動間隔が100年の断層の活動間隔のばらつきが、例えば、30年だとする時、平均活動間隔が1000年の断層の活動間隔のばらつきは300年になるという考え方は、実際のデータに良く合っている。言い換えると、平均活動間隔が長い断層ほど、活動時期を(統計的に)狭い時間幅で予測することは難しいということに通じている。

7 BPT分布の性質

報告書において、今回当面採用することとしたBPT (Brownian Passage Time) 分布のモデルは、物理的解釈が理解しやすいという特長があるとしている。即ち、報告書の2.1.2節のBPT分布の説明にあるように、このモデルは、一定の速度でたまる応力(歪み)と不規則に変化する応力(歪み)からなる物理モデルと対応している。また、「改訂試案 長期的な地震発生確率の評価手法について」(平成11年1月13日)で総合的に判断して最も適当と考えられていた対数正規分布モデルにおける性質の一つである「平均活動間隔の2倍程度の時間を過ぎると確率が顕著に下がり始めるということ」についても、BPT分布にはこの性質がないとしている。言い換えると、時間が無限に経過すると、対数正規分布モデルでは、確率がゼロとなるのに対して、BPT分布モデルでは、確率がゼロでない特定の値に近づいていく。この性質は分布モデルの式から理論的に導き出されるもの*である。分布モデルの違いによる30年確率の時間変化を図2に示した。このような性質の違いは、図1に示す違いだけから直感的に見出すことは困難であり、分布の裾の僅かな形状の違いがこの性質の違いの原因となっている。

なお、報告書の検討において、地域特性のことも考慮して、統計モデルの比較は国内に発生した地震によって行っている。報告書にある文献Ellsworth他(1999)では、世界中から37の地震事例を用いて暫定値として $\alpha=0.5$ という値を提示している。報告書では、共通の値は暫定的であるとしている。地震調査委員会事務局としては、引き続き α の値の検討に必要な研究成果の収集と整理を行っていくこととしている。

8 確率の利用

報告書の3.3節には、確率の数値が頭打ちになることを述べ、かつ陸域の活断層については、平均活動間隔が大きいことから、今後30年間に発生する確率を計算すると、10%にも満たない小さい値となることを述べている。また、報告書の付録Cではこれまで評価した活断層の今後30年間の発生確率がまとめられているが、最大でも14%となっている。この確率の数値への理解を深めるため、地震調査委員会長期評価部会では、報告書の3.3節にあるように、様々な注意喚起の指標を検討し、提案してきている。報告書では、3.3節において、「4. 確率の上限」の説明の中において、確率を他の数値と比較することを提案している。この提案について説明する。

* 定常的な応力蓄積に比べ応力場の擾乱の効果が小さい場合、即ち α が小さい場合にはBPT分布は条件付き確率が経過時間が大きくなっても顕著に下がってくることはない。しかし、応力場の擾乱が大きく、発生間隔のばらつきが大きい場合、即ち α が1.0や2.0となる場合には、図7に示すとおりこの限りではない。但し、発生間隔のばらつきが大きい場合には、地震発生の長期確率評価に際して、報告書図1.1の流れに従ってポアソン過程の適用の必要性を吟味することとなっており、BPT分布を適用すると判断した場合には、 α はある程度小さいこととなり、条件付き確率が経過時間が大きくなっても小さくなることはない。

(1) 主要な活断層帯全体の中における当該断層帯の発生確率の相互比較

報告書では、主要な98断層帯について、2001年4月時点での推定として、その約半数が、30年確率の最大値が0.1%未満、約1/4が0.1%以上～3%未満、残りが3%以上であるとしている。このことから、今後30年間に地震が発生する確率が0.1%であっても、主要な98断層帯の中においてさえ、上位半分にはいることになる。また、報告書では、実際に発生した地震の直前の時点における「今後30年間に地震が発生する確率」の暫定値を示しており、兵庫県南部地震については、暫定的な見積もりとして、0.4%～8%であったとしている。このように確率の値が小さくとも実際に地震が発生した事例があることを踏まえて、活断層についての発生確率の値は理解しておくことが必要である。また、複数の断層帯への対策の優先順位を考える際には、確率の相対的な大きさが参考になる。限りある地震防災予算を複数の断層帯のどれに重点的に対処するかというような判断をする時の基礎資料としても利用できる。

(2) 我が国の平均的な大地震の発生確率

前の項では、個々の断層帯における発生確率を説明したが、我が国全体で考える見方もある。30年確率が3%以上となる主要な98断層帯のうち上位25(98×1/4)のどれかで地震が発生する確率は、下限であっても48%となる。それは、次の式で示される。

$$1-(1-0.03)^{25} \approx 0.48$$

式中、(1-0.03)の部分は地震が30年以内に発生しない確率を計算するもので、97%以下であることを示す。上位25断層帯全てで地震が30年以内に発生しない確率を計算するにはこれを25回掛け合わせれば良い。よって(1-0.03)²⁵ ≈ 0.52から、地震が発生しない確率は52%以下となる。言い換えれば、地震が発生する可能性は48%(1 - 0.52 = 0.48)以上となり、下限であっても48%の確率となる。このように、主要な98活断層の上位25のどれかで発生する確率を考えると今後30年間では48%を超える。

一方、最近の100年余りにおけるいわゆる直下型の大地震の発生は10年に1回程度であり、そのうち主要な98活断層帯で発生した地震はその半分程度となっている*。よって、主要な98活断層帯へ対応するだけで、今後発生する直下型地震の半数へは備えたこととなる。

*我が国において、器械観測による地震資料は19世紀末(1885年)頃からであり、それより前については、古文書等により震源やマグニチュードが推定されている(例えば、宇佐美(1996))。1885年より前の地震については、データの精度は比較的 low、カタログから大地震が欠落している可能性もあり、統計的な取り扱いには注意を要するとされている。

ここでは、1885年以降の地震資料を用いて、我が国内陸の大地震の発生頻度を整理した。

日本のどこかでいわゆる直下型の大地震が発生する頻度は10年に1回程度

説明：内陸又は沿岸(海岸から10km以内)で発生した気象庁マグニチュード7.0以上の浅い(上部地殻内に震源があると考えられる)地震の発生を、茅野・宇津(1987)の表等から抽出。1885年以降で14回。内訳は、1891年濃尾地震、1894年庄内地震、1896年陸羽地震、1900年宮城県北部の地震、1914年桜島の地震、1914年秋田仙北地震、1927年北丹後地震、1930年北伊豆地震、1943年鳥取地震、1948年福井地震、1961年北美濃地震、1978年伊豆大島近海の地震、1995年兵庫県南部地震、2000年鳥取県西部地震。

98の基盤的調査観測の対象活断層のいずれかから、いわゆる直下型の大地震が発生する頻度は、20年に1回程度

説明：上述の地震発生のうち、「日本の地震活動 - 被害地震から見た地域別の特徴 - < 追補版 >」(地震調査委員会, 1999)に基盤的調査観測の対象活断層(地震調査研究推進本部, 1997)の活動によるとされているものは、以下の7回。但し、北丹後地震の発生は主として98断層帯以外である郷村断層の活動であり、これを除外すると6回。内訳は、1891年濃尾地震(濃尾断層帯)、1894年庄内地震(庄内平野東縁断層帯)、1896年陸羽地震(横手盆地東縁断層帯の北部及び雫石盆地西縁 - 真昼山地東縁断層帯の一部)、1927年北丹後地震(山田断層の一部)、1930年北伊豆地震(北伊豆断層帯)、1948年福井地震(福井平野東縁断層帯)、1995年兵庫県南部地震(六甲・淡路島断層帯の一部)。

文献：茅野一郎・宇津徳治(1987)：日本の主な地震の表, 地震の事典, 宇津徳治総編集, 朝倉書店, 467-552。

宇佐美龍夫(1996)：「新編日本被害地震総覧[増補改訂版416-1995]」, 東京大学出版会, 493pp。

(3) 地震以外の原因による災害の発生確率

確率評価の補足的情報としては、一般の人に対しては、身近で発生する危険な現象の発生確率との比較を行うことで、小さな確率の数字を肌で理解するということが有効であると考えられる。例えば、災害の発生確率として下に示すものがある。但し、地震発生は避けることができないため、注意をすれば避けうる危険との単純比較は誤った認識を与える恐れがある。また、地震が発生しても死傷するとは限らないため、事故での死傷者統計との単純比較も誤った認識を与える恐れがある。このようなことから、下の統計資料については、以上のようなことを意識した上で見ていただく必要がある。また、30年間という期間の中ではこの種の統計値は年とともに少しずつ変化することも承知しておく必要がある。

- 交通事故で死亡する確率：30年間で約0.2%。
(根拠：ポアソン過程が適用可能と仮定。平成11年警察白書によると、平成10年の交通事故死者数は9211名。国勢調査の結果によると、日本の人口は、平成7年125,570千人、平成12年126,919千人(速報値)である。これらを踏まえると、1年当たりの確率は0.0073%。)
- 火災で死傷する確率：30年間で約0.2%。
(根拠：ポアソン過程が適用可能と仮定。平成11年消防白書によると、平成10年の放火自殺者を除いた火災による死者数は1206名、平成10年の火災による負傷者数は7309名。これらを踏まえると、1年当たりの確率は0.0067~0.0068%。)
- 火災で罹災する確率：30年間で約2%。
(根拠：ポアソン過程が適用可能と仮定。平成11年消防白書によると、平成10年の火災による罹災者数は80,745名。これを踏まえると、1年当たりの確率は0.064%。)
- 交通事故で負傷する確率：30年間で約20%。
(根拠：ポアソン過程が適用可能と仮定。平成11年警察白書によると、平成10年の交通事故負傷者数は10万人当たり783.2名。これらを踏まえると、1年当たりの確率は0.7832%。 $1-(1-0.783)^{30}=0.210$)

なお、天気予報で言う降水確率は、ある地域で、ある時間帯に1mm以上の降水が期待される確率のことである。確率が10%の時は傘を携帯しないで外出することが多いようだが、その時間帯に戸外に出ることが多い場合や、雨に降られたら損害が大きい場合には、少し慎重になって傘を携帯するのが、確率の一つの利用方法と思われる。逆に、50%という時でも、戸外に出ることがほとんどない場合や、濡れた時の影響よりも傘という荷物を増やすことが難しい場合には、雨が降らない可能性に期待するという考え方もある。このように、降水確率の利用においても、利用目的や利用する時点でのおかれた環境で確率への対応(利用の仕方)が異なっていると思われる。地震発生 of 長期確率の値についても、同様に柔軟に考えていただければと思う。

9 ポアソン過程の利用

報告書の中では、ポアソン過程が引合いに出され、ポアソン過程によるモデルは活動間隔の統計量を良好には表現していない、と述べている(3.1.1節)。一方で、報告書第1章の図1.1において、活動履歴が不明な活断層帯等については、ポアソン過程を用いることもあるとしている。ポアソン過程は報告書第3.3節の最後の部分に述べられているように、確率がいつの時点でも同じ値となる。この値は、本来時間とともに変化する確率についての「平均的なもの」となっている。非常に単純なモデルなので、時間とともに確率の値が変化する他のモデルと比較する対象として登場している。ポアソン過程を表す式は報告書の(2.6)式で、その山の形は図1に示している。これだけでは単純さがわからないが、図2を見れば、その単純さ

がわかるのではないかと思われる。つまり、ポアソン過程のモデルによれば、地震が発生する条件付き確率は時間によらず一定である。地震の発生を、放射性元素の崩壊のように、一定の確率（割合）で全く偶然に起きる、と考えることに相当している。このモデルの場合、平均活動間隔が1000年の断層の今後30年間に地震が発生する確率は常に3%であり、非常に単純になる。3%となる理由は、次の式による：

$$1 - (1 - (1 \text{ 回} / 1000 \text{ 年}))^{30} = \text{約} 0.03$$

10 むすび

ある期間内に地震が起こる確率という数値は、地震発生の可能性を量的に表すものである。内陸の活断層の多くは平均活動間隔が長いので、前述のように、30年確率はあまり大きな値にならない。その値が10%程度以下の時でも、実際には地震が発生している。従って、こうした地震への対策を考える場合、確率の数字だけでは伝えられない地震発生の可能性に対し、注意を喚起するために幾つかの指標が検討されている。この指標の理想は、地震はその指標の値がある値を越えた時のみ起こる、というものである。しかし、そのようなものは現在ない。

このため、過去の経験を統計的に調べることによって地震発生時期をある程度の幅に追い込んだ後、その幅の中で地震や地殻変動等の地球物理学的な観測を行って、その観測結果を解釈するモデルを構築することによって予測の確度を上げていくという方策が将来的には考えられる（但し、一般的には、今後の地震の発生時期を、ある時間幅より狭めて予測することは困難である。）。地震調査委員会が現在進めている長期評価は、地震発生時期をある程度の幅に追い込むというものである。この評価結果の公表は、地震学の現在の到達点からの重要な社会還元の一つとなっている。

こうした情報等を最大限に活用する目的で、地震調査研究推進本部では、全国を概観した地震動予測地図を作成することとし、地震調査委員会では、平成16年度末を目途にその作業を進めている（図8）*。

* 長期確率評価の結果と地震動予測地図作成への取り込み

全国を概観した地震動予測地図には、全国の主要な98断層帯の評価結果、我が国周辺海域に発生する大地震の長期評価結果、及び我が国に発生するそれ以外の全ての地震の長期評価の結果が取り込まれる。また、これらについての強震動評価の結果も取り込まれる。このような地図では、知りたい地域について「震度6弱以上の地震動に見舞われる確率は今後30年で10%、100年では40%である。」ということや、その地域に影響を及ぼす特定の地震についてその場所での地震の波形がわかるものになると考えられる。

「我が国に発生するそれ以外の全ての地震」について

全国の主要な98断層帯の地震及び我が国周辺海域に発生する大地震以外の地震としては、98断層帯以外の活断層に発生する地震、長期評価した大地震以外の「98断層帯で発生する地震」、沈み込むプレート内に発生する地震、震源を予め特定しにくい陸域の浅い地震などがある。

長期評価の評価文の表現方法の改善

糸魚川 - 静岡構造線活断層系の調査結果と評価について(平成8年9月11日)(抄)

原文については地震調査研究推進本部ホームページ
<http://www.jishin.go.jp/main/chousa/96augit/index.htm> 参照

検討の経緯と評価の概要

将来の活動について

牛伏寺断層を含む区間では、現在を含めた今後数百年以内に、M8程度(M7.1/2 ~ 8.1/2)の規模の地震が発生する可能性が高い。しかし、地震を発生させる断層区間(場所)がどこまでかは判断できない。

生駒断層帯の評価(平成13年5月15日)(抄)

原文については地震調査研究推進本部ホームページ
<http://www.jishin.go.jp/main/chousa/01may2/index.htm> 参照

断層帯の将来の活動

生駒断層帯では、断層帯全体が一つの区間として活動し、マグニチュード7.0-7.5程度の地震が発生すると推定される。その際、断層の近傍の地表面には段差等が生じ東側が西側に対して相対的に2-4m程度高まると推定される。本断層帯の最新活動後の経過率及び将来このような地震が発生する長期確率は表に示すとおりである。本評価で得られた地震発生長期確率には幅があるが、その最大値をとると、本断層帯は、今後30年の間に地震が発生する可能性が、我が国の主な活断層の中ではやや高いグループに属することになる(注1、2)。

表

項 目	将来の地震発生確率等
地震後経過率	0.2 - 0.5
今後30年以内の発生確率	ほぼ0% - 0.1%
今後50年以内の発生確率	ほぼ0% - 0.2%
今後100年以内の発生確率	ほぼ0% - 0.6%
今後300年以内の発生確率	ほぼ0% - 3%
現在までの集積確率	ほぼ0% - 0.5%

注1: 我が国の陸域及び沿岸域の主要な98の活断層帯のうち、2001年4月時点で調査結果が公表されているものについて、その資料を用いて今後30年間に地震が発生する確率を試算すると概ね以下のように推定される。

98断層帯のうち約半数の断層帯: 30年確率の最大値が0.1%未満

98断層帯のうち約1/4の断層帯: 30年確率の最大値が0.1%以上 - 3%未満

98断層帯のうち約1/4の断層帯: 30年確率の最大値が3%以上

(いずれも2001年4月時点での推定。確率の試算値に幅がある場合はその最大値を採用。)

この統計資料を踏まえ、地震調査委員会の活断層評価では、次のような相対的な評価を盛り込むこととしている。

今後30年間の地震発生確率(最大値)が3%以上の場合:

「本断層帯は、今後30年の間に地震が発生する可能性が、我が国の主な活断層の中では高いグループに属することになる」

今後30年間の地震発生確率(最大値)が0.1%以上 - 3%未満の場合:

「本断層帯は、今後30年の間に地震が発生する可能性が、我が国の主な活断層の中ではやや高いグループに属することになる」

注2：「長期的な地震発生確率の評価手法について」(地震調査研究推進本部地震調査委員会長期評価部会、2001)に示された過去の地震発生年のデータ等にもとづく試算によれば、1995年兵庫県南部地震、1858年飛越地震及び1847年善光寺地震の地震発生直前における30年確率(暫定値)と集積確率(暫定値)は以下のとおりである。

地震名	活動した活断層	地震発生直前の30年確率(%)	地震発生直前の集積確率(%)	断層の平均活動間隔(千年)
1995年兵庫県南部地震 (M7.3)	野島断層 (兵庫県)	0.4% - 8%	2% - 80%	約1.8 - 約3
1858年飛越地震 (M7.0 - 7.1)	跡津川断層 (岐阜県・富山県)	ほぼ0% - 10%	ほぼ0% - 90% より大	約1.9 - 約3.3
1847年善光寺地震 (M7.4)	長野盆地西縁断層 (長野県)	0.9% - 20%	1% - 90%より大	約1.0 - 約1.2

「長期的な地震発生確率の評価手法について」に示されているように、地震発生確率は前回の地震後、十分長い時間が経過しても100%とはならない。その最大値は平均活動間隔に依存し、平均活動間隔が長いほど最大値は小さくなる。平均活動間隔が2千年の場合は30年確率の最大値は10%程度、5千年の場合は5%程度である。

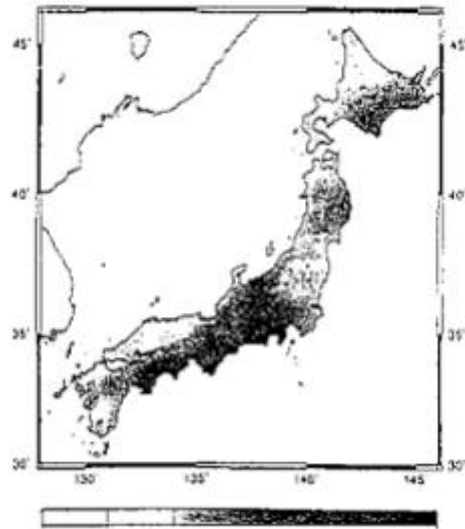
地震動予測地図の作成について

(参考7)

1. 地震動予測地図とは
 - ・ある一定の期間内に、ある地域が強い地震動に見舞われる可能性を確率を用いて予測した情報を示した地図(下記参照)
 - ・地震調査研究推進本部(本部長:文部科学大臣)の地震調査委員会で平成16年度末を目途に全国を概観した地震動予測地図を作成中。
2. 地震動予測地図の作成には、どのような調査研究が必要か。
 - ・全国的な活断層調査等による主要活断層や海域の大地震の将来の活動の予測
 - ・平野部の地下構造調査等による震源で発生した地震波の地表への達するまでの増幅特性などの調査研究
 - ・主要活断層の活動、海域に発生する大地震等についての強震動の予測。
3. 地震動予測地図によってどのようなことがわかり、何に役に立つのか。

例えば、知りたい地域について「震度6弱以上の地震動に見舞われる確率は今後30年で10%、100年なら40%である。」ということや、そのときの地震の波の形がわかる。

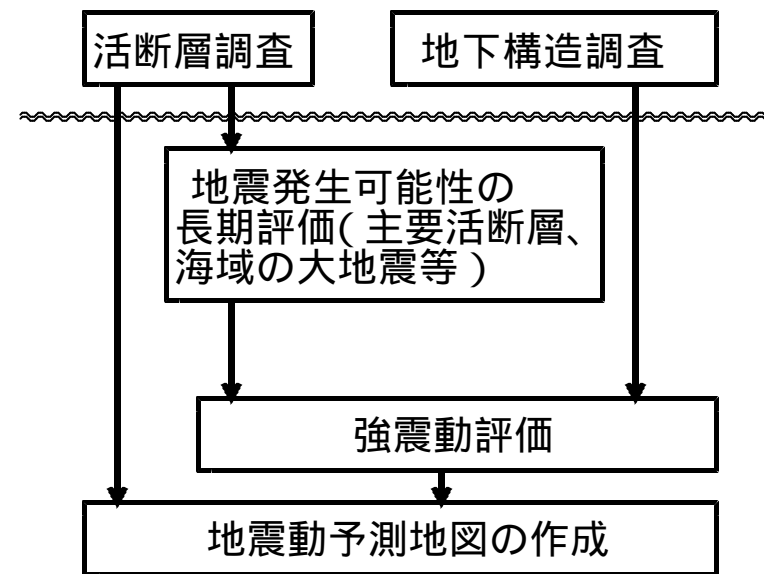
これにより、地震に強い町づくりの根拠(土地利用計画や、施設・構造物の耐震基準の前提条件等)となるとともに、地震防災対策の重点化、さらには、重要施設の立地情報としても活用できる。



確率小

確率大

地震動予測地図のイメージ図



地震動予測地図の作成手順

地震調査委員会強震動評価部会による
糸魚川 - 静岡構造線断層帯（北部、中部）を起震断層と想定した
強震動評価手法（中間報告）の概要

強震動評価手法は、「震源の特性を評価する手法」、「地下構造モデルの設定手法」、「強震動計算手法」、及び「予測結果の検証手法」から構成される。強震動評価に係わる推定すべき要素のうち、震源の特性の推定が最も不確定性が大きいことから、強震動評価部会はこれを評価する手法を中心に検討した。この中間報告はその結果をとりまとめたものである。

作業の手順

震源の特性を評価する手法の検討に当たって、ここでは次の3つに区分して検討。

- 想定される地震の震源断層の位置・形状・規模、
- 想定される震源断層の不均質構造、
- 想定される震源断層の破壊過程。

具体的には、長期評価部会がまとめた形状評価（本中間報告では添付資料としている。）を基とし、糸魚川 - 静岡構造線断層帯（北部、中部）全体が同時に動くものと仮定し、最新の知見に基づいて、可能性が高い4つのケースを設定し、それに基づく強震動の試算を行い、その結果を踏まえて検討。

試算評価地点

試算の具体的な場所としては、松本盆地及びその周辺にある安曇、松本、及び穂高の3地点で、その工学基盤上（ここでは、S波速度で300～700m/s以上となる層の上面）を地表とした。地下構造モデルは、断層からこれら3地点までは水平多層構造であると仮定した上で、工学基盤が地表に現れているものとし、地表から地震基盤（S波速度で約3km/sに相当する層の上面）までを1次元構造としてのモデル化を行った。

計算手法

強震動計算手法は、地震波動の周期が0.1～10秒の帯域について計算可能な方法とすることとした。具体的には、1秒より長周期側を波数積分法で、短周期側を統計的グリーン関数法でそれぞれ波形を計算し、周期1秒で両者の計算結果を接続して最終的な波形とした。この波形から、計測震度、応答スペクトル、最大加速度、及び最大速度の試算を行った。

試算の結果を踏まえた結論

4ケースの試算の結果は、相互に比較した。また、過去の強震動分布の平均像を踏まえて作成されている各種の強震動距離減衰式とも比較した。距離減衰式との比較の際には、試算結果を、各式で設定している基準となる地盤での値に換算した。その結果（平均像からの外れ等）により、震源の特性のうち、

- 震源から放出される地震波動の短周期側の特徴、
- 震源において大きな地震波動を放出する領域の場所

の設定（推定）が、強震動評価への影響が特に大きいこととその程度を確認し、これらについて、より信頼性の高い推定が必要であることを確認した。

なお、4ケースの試算からは、安曇が震度5弱から震度5強、松本が震度6強から震度7、穂高が震度6弱から震度6強という値も得られたが、最終報告に向けて再度評価を行うことにしている。

（以上）

（全体は地震調査研究推進本部ホームページ <http://www.jishin.go.jp/main/kyoshindo/01a/index.htm> 参照）

長期評価に関するデルファイ調査概要

(1) 調査目的

活断層の長期評価情報の提示のあり方に関して、各分野の有識者にデルファイ方式によるアンケート調査を実施し、今後の方策の参考にすることを目的とする。

(2) 調査内容

調査内容は以下の通りである。

第 1 回調査

- ・活断層の存在の公表の有効性
- ・長期評価の有効性
- ・長期評価 + 確率評価の有効性
- ・長期評価 + 確率評価 + 身近な危険の有効性
- ・長期評価以外の施策の有無
- ・規制の是非
- ・各方面が取れる防災対策
- ・(マスコミのみ) 問題点・発表機関に対する要望
- ・(ライフラインのみ) 取れる対策・対策を取らない理由・発表機関に対する要望
- ・(行政のみ) 取れる対策・対策を取らない理由・発表機関に対する要望

第 2 回調査

- ・活断層の存在の公表の有効性
- ・長期評価の有効性
- ・長期評価 + 確率評価の有効性
- ・長期評価 + 確率評価 + 身近な危険の有効性
- ・活断層の長期評価の理想像
- ・長期評価と防災の結びつけについて

(3) 調査対象者

調査対象者は研究職、行政、マスコミ、ライフライン、建築・土木から 61 人を抽出した。また、調査方法は第 1 回調査はヒアリング調査、第 2 回調査は郵送調査で実施した。対象者の内訳、回収数は以下の通りである。

第1回調査

分類	対象者数	回収数
行政	10人	10人
研究職	33人	29人
建築・土木	4人	4人
マスコミ	5人	5人
ライフライン	9人	9人
合計	61人	57人

当初、62人に調査予定であったが、当日キャンセルの方が1人出たため61人に変更。

ヒアリング調査が不可能な方には、郵送調査により実施したが、4月10日現在、未着が4件あるため、回収数は57である。

第2回調査

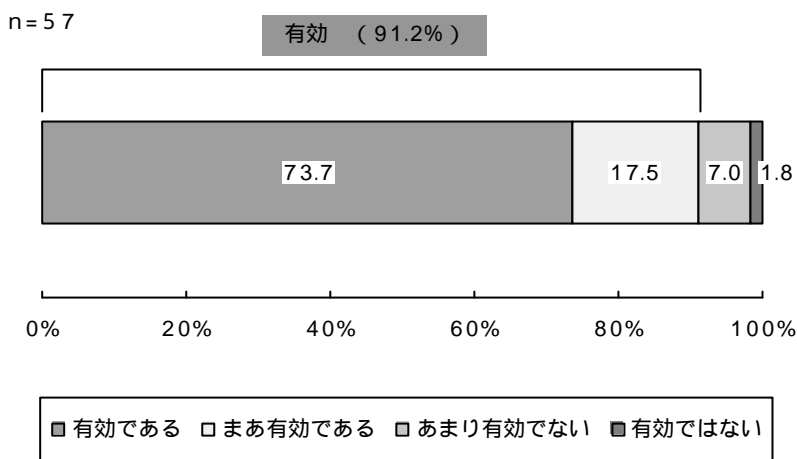
分類	対象者数	回収数
行政	10人	6人
研究職	33人	16人
建築・土木	4人	4人
マスコミ	5人	5人
ライフライン	9人	6人
合計	61人	37人

4月10日現在

1. 第1回調査・調査結果概要

(1) 活断層の存在の公表の有効性

問1 ある地域に活断層が存在するかどうかを公表することは、地震防災の面で有効性があると思われますか。



主な理由

メリット

住民意識の向上に役立つ
住民に緊張感を与える
住民が地域のリスクを把握できる
最新情報の提供
事前の対策が可能
建築設計上役に立つ

条件付

自治体が動きやすい形での発表
内容や活断層の周知の必要あり

デメリット

いたずらに不安をあおる
行政としては有無だけでは対策が立たない
活断層の諸元や意味が不明確
活断層という言葉が理解されていない
イメージが悪い
フォルトゾーンが出せるか
エンドユーザーを頭に置いて出す

総括

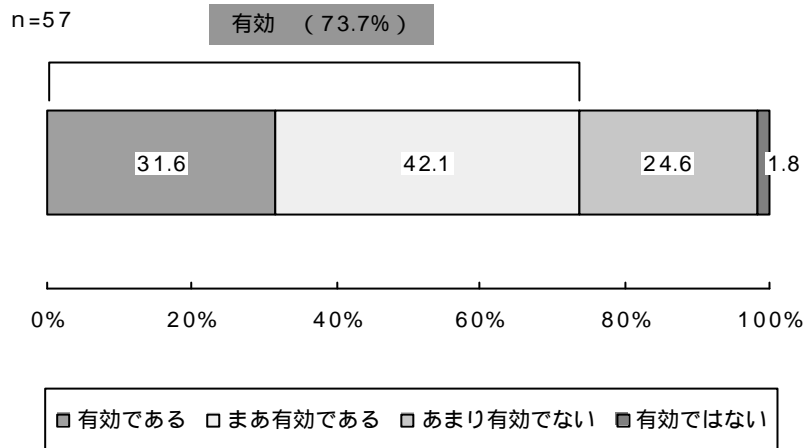
活断層の有無の情報は多くが「有効」と判断しており、その要因としては、住民や行政の意識の向上が挙げられている。しかし、一方で「活断層」そのものが理解されていないという懸念もある。

全体的に、他段階（長期、確率）と比べて、その有効性は高く評価されており、「有効」と回答した理由の中に、有効性に条件がついたり、否定するポイントはほとんどない。言いかえると、数値が出ることにより、解釈の相違などがないたため、「有るから する」という明確な基準として広範に取れると考えられる。

(2) 長期評価の有効性

問2 地震調査研究推進本部では、活断層の有無ばかりではなく、全国 98 の主要な活断層帯について、その活動の履歴と将来の活動についての長期評価を行っています。

その内容は、例えば「糸魚川 - 静岡構造線断層帯」については「現在を含めた今後数百年以内にM 8 程度 (M 7 1/2 ~ M 8 1/2) の規模の地震が発生する可能性が高い」といった内容です。このような長期評価は、地震防災の面で有効性があると思いますか。



主な理由

メリット

できる限り公表
啓発になる
長期評価自体有効
都市インフラなど長期対策では有効
起きるといふ明確な情報となる
重要施設の検討には有効

条件付

発表の仕方と継続性が必要
理由を明確にすべき
説明をつけて公表
年数と規模をかけ合わせて出す (危険度)
リスク情報を出すべき

デメリット

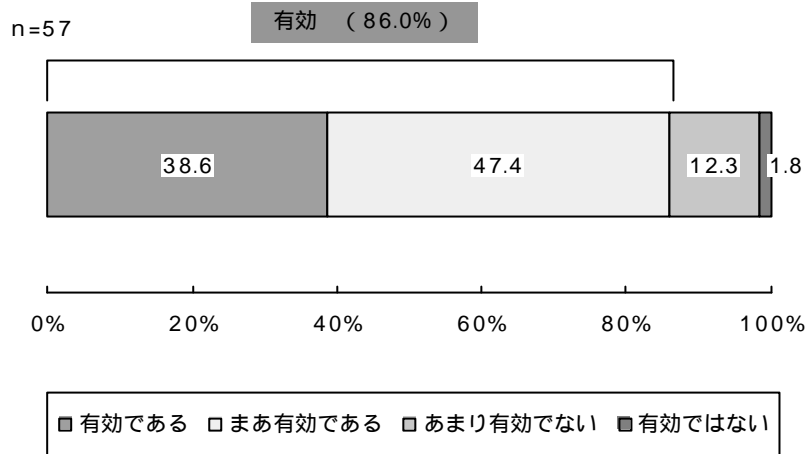
時期が長すぎて切迫性がない
意識低下の可能性
長期の定義がわからない
期間 (数百年) と規模 (M 8) とギャップの理解
人間のタイムスパンと異なる
個人としてはあいまい

総括

問1の有無の情報よりも、明確に「有効」と回答した人は少ない。また、有効な理由は、問1の有無と比べて進んだ回答は少なく、どちらかというとも有効でも条件が付く回答が多い。条件としての回答は「数百年、M 8」がどうしてかという理由を明確にすることが挙げられている。全体として、「有効+まあ有効」の回答は「発表する意義」的な部分だけで判断されており、理由を考慮するとマイナス要因の方が多い。

(3) 長期評価 + 確率評価の有効性

問3 地震調査研究推進本部では、問2の長期評価に加えて、「今後30年以内に活断層が活動する確率は %」などという、いわゆる確率情報も加えることを検討しています。この様な、確率予想が付加された活断層の長期評価は、地震防災の面で有効性があると思いますか。



主な理由

メリット

人間の生活を考えやすい
切迫性が示せる
他地区との相对比较
天気予報のようになじみやすい
リスクを伝えるのはよい
防災対策の順位がつけやすい

条件付

期間と確率により起こる事象を色で危険度を組み合わせる
確率についての説明
算出の周知、公表
被害想定を同時に判断のランク付け
具体的な準備方法
高確率のもののみ発表

デメリット

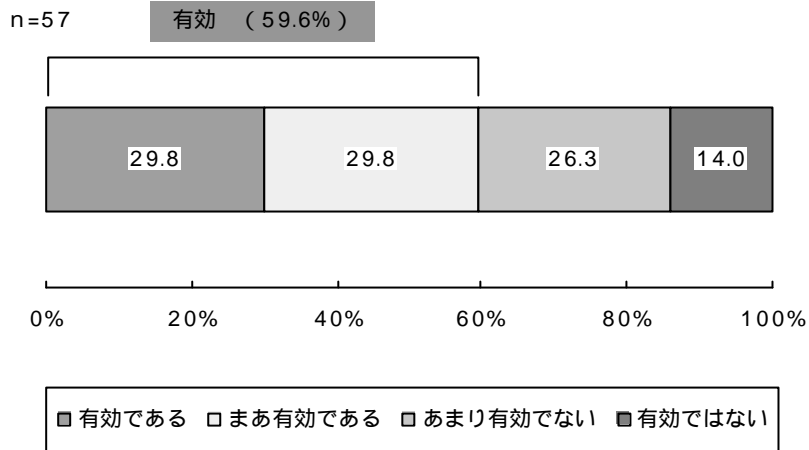
30年でも期間が長い
確率はどれを取っても低く出る
切迫性の度合いを示していない
天気予報の確率と比較する
確率が一人歩きする
言ったがための対策費が巨額に

総括

問2の長期評価と有効性の回答は同程度である。しかし、有効の理由が極めて少なく、選択肢として有効と回答しても、条件付が多い。条件としては「確率の説明」や「ランク付や色での危険度と一緒に提供」、「具体的な対策案」が挙げられている。また、デメリットとしては「確率の取られ方」に総括され、条件としての「説明」が大きな課題となる。期間は概ね評価は良い。

(4) 長期評価 + 確率評価 + 身近な危険の有効性

問4 前問のような長期評価に確率予想が付加された情報に、さらに、「活断層の動く可能性は、今後30年以内に %で、人が交通事故で死亡する確率や火災で死亡する確率と比較して…」といった、身近な危険性と比較した情報を付加した場合、地震防災の面で有効性があると思いますか。



主な理由

メリット

身近な数字がないと使えない
 分かりやすいがそれ以上はない
 自治体にやっと伝わる
 実感できる
 暮らしリスクとして捉えられる

条件付

補足的な情報を与える
 数値の持つ意味を発表
 自然現象と比較すべき
 シナリオを提示した方が
 良い
 基準作りには一般の人も
 入れる
 動く確率と死亡確率ではなく「動いて死亡する確率」と対比
 ローカルエリアの中での
 確率比較

デメリット

同じ尺度ではない
 %の大小の意味
 受ける側の経験がない
 一般の人は日常的に死亡
 確率を考えていない
 身近な危険が身近でない
 希少なリスクは過少評価
 する
 多くの誤解を生む
 不確かな数値同士
 対象地域へのマイナス効果
 発表後のシュミレーション

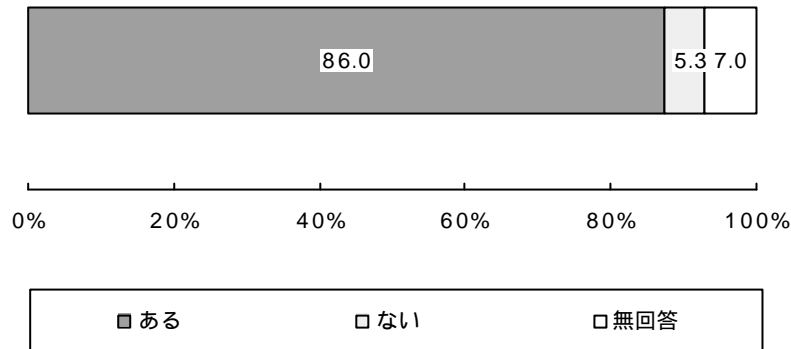
総括

身近な危険を加えることにより「有効」との回答は、問1（有無のみ）、問2（長期評価）、問3（長期評価 + 確率評価）と比較して最も低くなる。また「有効」にしても「まあ有効」にしても、有効である理由は極めて少なく、どちらかというマイナス評価とも思われる条件付の回答が多い。条件付の内容は「発生確率と死亡確率では対比できない」、「他の自然現象との比較」、「エリアを区切った比較」、「同じ活断層での確率で全国比較」との回答が多く、交通事故や火災は同一レベルと捉えられていないと判断できる回答が主となる。また、マイナス理由としては、交通

事故や火災を「身近」と感じておらず、いづれにおいても「算出される数値が小さい」と評価されないとの考え方と、「同じ尺度でない」との回答に二分される。

(5) 長期評価以外の施策の有無

問5 活断層に関する防災対策を考える時、長期評価等に加えて何か有効な施策があると思われますか。ⁿ⁼⁵⁷



他に考えられる施策

ハザードマップの作成
土地利用規制
被害予想 (シュミレーション)
変位予想
経済損率予想
建築物崩壊予想
対応マニュアル作成
耐震技術の開発推進

防災教育の普及
ガスなどの遮断システム
地震教育 (幼児、小・中学生に)
活断層の啓蒙活動
新しい活断層の発見
耐震建築物への補助金
活断層のランク付

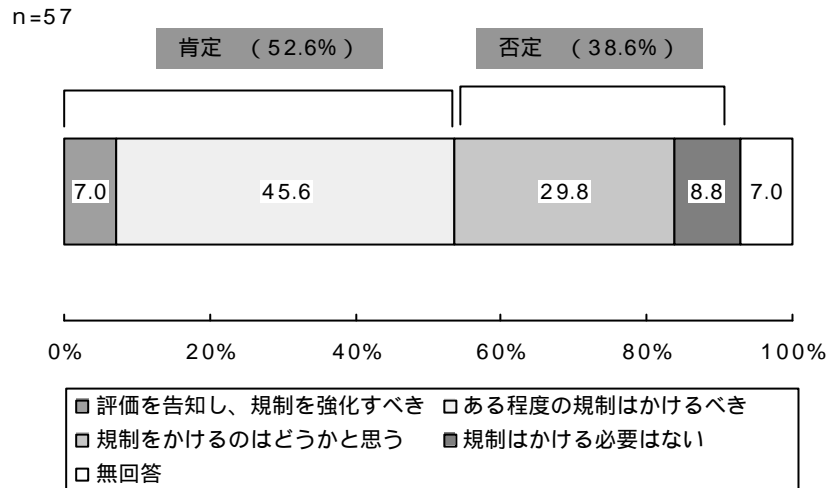
総括

長期評価に加えて、他に有効な施策があるかについては、大多数の方が「ある」と回答している。具体的な施策の内容については、「被害予想 (シュミレーション)」との回答が特に目立った。これは、活断層が「活動する」という予想に加えて、住民に直接関係する「被害」の予想も重要視されていることが表れている。

また、有効な施策が「ない」と回答した方には、現在の調査精度等の技術的な問題を挙げる方がみられた。

(6) 規制の是非

問6 例えば、活断層については、米国のカリフォルニアでは活断層法があります。日本では、兵庫県西宮市で「西宮市震災に強いまちづくり条例」が施行されています。また、こうした取り組みと地震調査研究推進本部の評価を連動させる（例えば、長期評価において確率が高いところは何らかの規制をするなど）という考えがあります。この様な試みについてどうお考えになりますか。



主な理由

メリット

危険が高いところはより強化すべき
まちづくりや防災に連動させる

条件付

最小限のものにとどめる
危険度が高いところのみ規制すべき
条例程度にとどめるべき
社会的影響の高いものの建設は避ける
他の災害（の規制）とのバランスを考えなくてはならない
社会が納得することが先決
活断層だけでなく、他の災害もあわせて危険度の高いところには良いかもしれない

デメリット

何千年に1回動くものに規制はできない
規制ではなく指導であるべき
活断層沿いに物を作らないことは不可能
日本ではなじまない（国民性の問題）
個人の土地所有権を規制することはできない
日本は国土が狭い（規制だらけになってしまう）
現在の調査の精度では時期尚早
自己責任にまかせる

総括

規制の是非については、肯定派が否定派を上回っている。しかし、条件付での肯定が多く、全面的に規制に賛成している方は少ない。

肯定派には「最小限のものにとどめる」、「危険度が高い所のみ規制すべき」といった条件付ではあるが規制は必要といった回答が目立つ。対して、否定派は「日本の国土は狭い」、「国民性になじまない」、「調査精度が低い」という回答が多く、最終的には「自己責任の問題」との考えもあった。

(7) 各方面が取れる防災対策

問7 今後、国（地震調査研究推進本部）により、全国の主要な活断層について、順次、付加情報（確率情報等）を含めた確率的な長期評価が発表されたとき、当該の「行政機関」「マスコミ」「ライフライン」「建築・土木関係」「住民」は、どのような防災対策を取るべきと考えますか。

都道府県・指定市

住民への広報・啓蒙活動
ハザードマップの作成
被害想定（シミュレーション）
自治体間の連携
各種計画の見直し
対応マニュアルの作成

市町村

住民への広報・啓蒙活動
ハザードマップの作成（より大縮尺のもの）
国・県との橋渡し役
各種計画（主に地域防災計画）の見直し
耐震補強・診断に対する支援（補助金、税の優遇など）
企業との連携

マスコミ

情報の正確な報道・解説
住民への教育・啓蒙
継続的・定期的な報道
過剰な報道は避ける
自治体の取り組み（対策、活動）についての報道
報道施設の耐震化

電気・通信・ガス・水道

施設・設備の耐震化
代替ルートの確保
遮断システムの整備（二次災害予防）
新規施設は活断層周辺には作らない
計画の再構築
企業間での情報交換

建築・土木関係・都市開発関係

耐震化

活断層周辺では建築・開発をしない
建設・開発計画の見直し
特に古い建築物の耐震化
耐震技術の開発

住 民

認知・意識の高揚
自主防災対策
住まいの耐震化
物資の備蓄
住民から行政への働きかけ

総 括

今後の防災対策をたずねたところ、以下のような回答がみられた。

まず、都道府県・指定市では「住民への広報・啓蒙活動」や「ハザードマップの作成」、「被害想定（シミュレーション）」、「各種計画の見直し」といった回答が非常に多い。

市町村でも都道府県・指定市と同様の回答がみられたが、より細かな視点で住民と密着した立場でという回答が目立つ。

マスコミでは、大前提として「情報の正確な報道・解説」が挙げられ、「継続的・定期的な報道」も求められている。さらに、「過剰な報道は避ける」といった意見も多い。

電気・通信・ガス・水道では「施設・設備の耐震化」、「代替ルートの確保」といった回答がみられる。また、発生後の「遮断システムの整備」といった意見も多い。

建築・土木関係・都市開発関係もやはり「耐震化」との回答が多く、「活断層周辺では建築・開発をしない」、「建築・開発計画の見直し」といった、活断層を避けるといった考えもみられる。

住民は、まず第一に「認知・意識の高揚」が挙げられ、「自主防災対策」や「物資の備蓄」という意見が続く。また「住民から行政への働きかけ」という能動的な行動を求める意見もあった。

(8)(マスコミ) 問題点・発表機関に対する要望

補問 A このような活断層の付加情報を含めた確率的な長期評価が発表された場合、報道上どのような問題がありますか。また、発表する機関に対して、どのようなことを望みますか。

問題点

継続的でない
情報の扱い方 (記事の大きさ)

発表機関に対する要望

継続的なイベントや告知
評価前の告知 (断層をこれから評価しますということ)
科学的になりすぎている (もっとわかりやすく)

総括

マスコミ各社が、報道上の問題点として挙げていることは、報道が「継続的ではない」と「情報の扱い方 (記事の大きさ)」がある。特に「情報の扱い方 (記事の大きさ)」に関しては、発表される情報のインパクトにより扱い方が大きく異なってしまうことが問題だと考えられる。

要望については、継続的な報道のために「継続的なイベントや告知」が求められており、また、「もっと分かりやすく」という要望もある。

(9)(ライフライン) 取れる対策・対策を取らない理由・発表機関に対する要望

補問B このような活断層の付加情報を含めた確率的な長期評価が発表された場合、貴社ではどのような対策が取れますか。また、発表する機関に対して、どのようなことを望みますか。

取れる対策

新しい設備の建設場所の考慮
耐震強化
被害想定(シミュレーション)
住民への告知
危険地域への重点的な資材投入

対策を取らない(取れない)理由

発生率が低いところは対策の実施も難しい
活断層を横切るところはルートの変更が難しい

発表機関に対する要望

ランク付をしてほしい
予想変位量も含めた情報
発表段階で情報を絞らずに、様々な情報を発信し受け手が取捨選択すればよい
発表データは常に見れるようにしてほしい
データを定期的に更新してほしい

総括

ライフライン各社が取れる対策として挙げていることは、施設・設備に関することが多く、「設備建設場所の考慮」、「耐震強化」などが挙げられている。それ以外でも「被害想定(シミュレーション)」、「住民への告知」といった回答もみられた。

対策を取らない(取れない)理由については、発生確率の低いところの問題、活断層を横切る場合の措置の問題などが挙げられた。

発表機関への要望は、「活断層のランク付」、「予想変位量」といった複数の情報の提供が求められている。

(10)(行政) 取れる対策・対策を取らない理由・発表機関に対する要望

補問C このような活断層の付加情報を含めた確率的な長期評価が発表された場合、行政ではどのような対策が取れますか。また、発表する機関に対して、どのようなことを望みますか。

取れる対策

ハザードマップを独自で作成できる
市民への広報・啓発（の強化）
施設の耐震化
地域防災計画への反映

対策を取らない（取れない）理由

長期評価の内容では無理

発表機関に対する要望

公式な発表に加え、住民にも分かるような発表をしてほしい
国として活断層に対する方針を決めてほしい
発表機関は国へ働きかけをしてほしい
震度分布や被害予想といった情報も発表してほしい

総括

行政関係に取れる対策をたずねたところ、「ハザードマップの作成」、「市民への広報・啓発」、「施設の耐震化」、「地域防災計画への反映」といった対策が考えられている。

一方、対策を取らない（取れない）理由については、「長期評価の内容では無理」という回答があった。

発表機関に対する要望については、よりわかりやすくという要望がある一方、専門的な情報も求められている。また、国として活断層に対する方針を決めてほしいとの要望もあり、発表機関にはその働きかけを求めている。

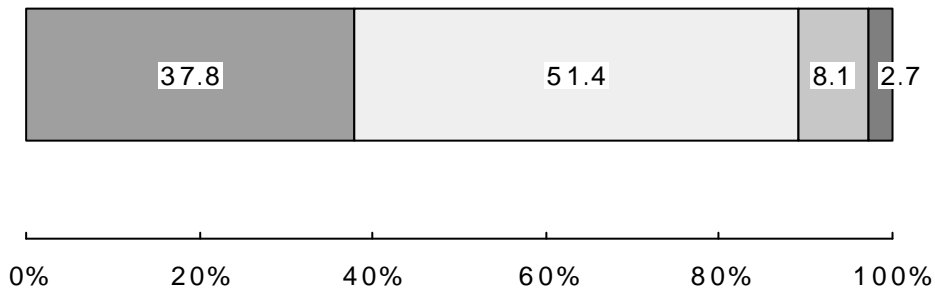
2. 第2回調査・調査結果概要

(1) 活断層の存在の公表の有効性

問1 活断層の存在の公表については、「有効である」「まあ有効である」との回答が89.8%と圧倒的に多くなっていますが、「あまり有効ではない」「有効ではない」との回答も10%程度あります。また理由については下記に示します3つの理由に集約されます。こうした各種の理由についてのお考えと、公表における改善点についてお答えください。

A. 下記の1～3の集約回答の中で、あなたのお考えに最も近いのはどれですか。

n = 37



- 1. 住民の意識向上やリスク管理を含めた事前対策に役立つ
- 2. 存在だけでなく、活断層の意味や判断基準を明確に公表する必要がある
- 3. 公表の有無だけでは不安をあまり、イメージが悪く、情報不足で対応が難しい
- 4. どれにもあてはまらない

主な理由

1の回答理由（B）

住民の地震に対する意識の向上につながる。

建築物の新設・改修時に活断層を避けるあるいは耐震設計の強化を行う際の参考資料として有効。

既存設備の補強の優先順位の決定、復旧用資材の再配置などの参考資料として有効。

道路構造物のライフサイクルコストを考える際の評価対象となりうる。

住民の危機意識が醸成される。

3の回答理由（D）

公表時には多少の不安をあおるが、数ヶ月にして忘れられてしまうから。

活断層に関する情報の公表よりも、都市における即知的な地震情報、被害想定に関する情報が求められる。

イメージというとらえかたではない。

3の改善方法（F）

小・中・高などの学校における基礎的な自然および防災教育の充実。

より細かく、精確な情報の公開が不可欠。

一方的な情報提出ではなく、双方向的な情報技術を目指すべきで、学習会形式、チャット等を通じた情報交流が欠かせない。

まず、防災専門家の間で理解が浸透し解決のバラツキを少なくするべき。

個人しいては自治体の問題。

2の回答理由（C）

存在の公表のみでは無用の混乱を招く。

その情報が何を意味するのか、説明がともなわれないと無視をされる可能性が高い。

活断層の存在が、住民一人一人にとってどのようなリスクにつながるのか一般の人は理解していないため。

正しく理解した上でないと、意識の向上もリスク管理もその場限りのものになりかねない。

具体的な対策に結びつく有効な情報を付加する。

4の回答理由（E）

活断層の所在の有無の公表は新規に施設を設置する場合や、既存施設の補強等に役立つ。

住民レベルでは意識の向上につながる反面、移転も含めた対策コストの負担等で困難が生じる。

総括

3つの集約の中では、選択肢2が最も多く、過半数を越えている。その回答理由としては、現時点では情報の意味がまだ十分に住民に理解されておらず、無視されたりその場限りのものになってしまうという危険性が指摘されている。次いで、選択肢1との回答も30%以上を占めており、住民意識の向上や建築物の新築・改築時の参考になるといった意見がみられる。選択肢3、選択肢4との回答はわずかであった。

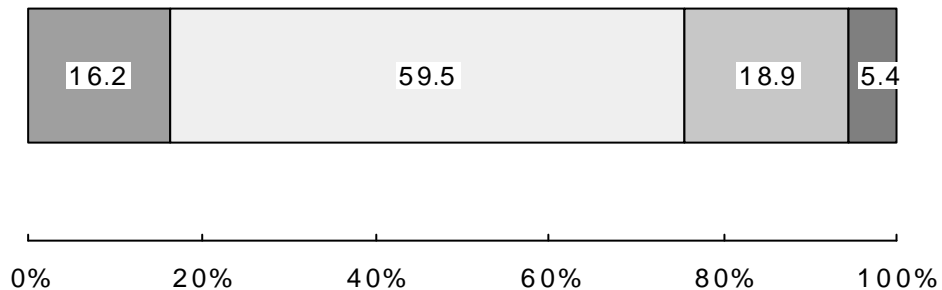
また、選択肢3という意見の改善方法については、防災教育の充実、双方向の情報交流といった意見がみられた。

(2) 活断層の長期評価の有効性

問2 長期評価の有効性については、「有効である」「まあ有効である」との回答が71.4%となり、「あまり有効ではない」「有効ではない」との回答は28.5%となっています。また理由については下記に示します3つの理由に集約されます。こうした各種の理由についてのお考えと、公表における改善点についてお答えください。

A . 下記の1～3の集約回答の中で、あなたのお考えに最も近いのはどれですか。

n = 37



- 1 . 情報をできるだけ公表することにより、住民への啓発的な側面、まちづくりの長期的視野を持つことにおいて役立つ
- 2 . 発表の理由や、説明を詳しく行うこと及び当該活断層がどの程度危険なのかを示す付加的なリスク情報なども必要
- 3 . 対象とする評価の期間が長いために本来の意図に反して安心情報にも捉えられるなど、受け取る個人の判断によって捉えられ方が相違してくる懸念がある
- 4 . どれにもあてはまらない

主な理由

1の回答理由（B）

住民の危機感が高まる。

危機管理を検討するための、きっかけとなる情報ともなる。

原則的に分かっている事実は公表した方がいい。

2の回答理由（C）

受けとる個人の判断によって捉え方に相違があるため。

活断層が長期的にみて活動する可能性があることを知ることは知識にはなるが、防災対策の推進にはつながりにくい。

活断層の存在が、住民や自治体のリスクとしてどのような影響を与えるのかを同時に示すことが必要。

確率論的表現での説明や情報の提供と、活断層が動くことによって起こりうる事象の総合的、具体的情報が必要。

対象評価の期間が長いため、緊急度が高くないものは、長期的な都市計画以外は対応のとりようがない。

3の回答理由（D）

地震発生率の根拠が定かではない。

地震発生率の数値が低くてもすぐに地震が起こるとも考えられ、混乱と行政への不信を招くだけ。

社会資本の耐用年数と比較してあまりにも開きが大きすぎる。

建築物等の用年数と活断層の長期評価の年数との開きが大きい場合、個人レベルや防災情報として活用するのは困難。

企業レベルでは設備投資の際の検討材料として活用できる。

4の回答理由（E）

数100年と言う長い期間での地震発生の可能性ならば建物や設備の設置、改修の参考には活断層の有無のみの情報とあまり変わらない。

3の改善方法（F）

リスク情報とともに公表する場合その情報に対して人によって捉え方が違うのは仕方がない。

確率をそのまま公表するのではなく、分かり易い指標に変えて公表する。（危険度ランクなど）

本当に信頼性のある情報なら、安心情報となることに問題はない。

情報が正しく理解されるために、地道な防災教育を行う。

基礎的な理解力を学校教育や地域教育で養う。

総括

3つの集約回答の中では選択肢2が最も多く6割を占めた。主な回答理由は、情報を得ることにより知識にはなるが防災対策にはつながりにくい、活断層が動くことによって起こる事象の情報が必要との意見がある。選択肢3も2割を占め、その理由には、長期評価の期間の問題などが挙げられている。

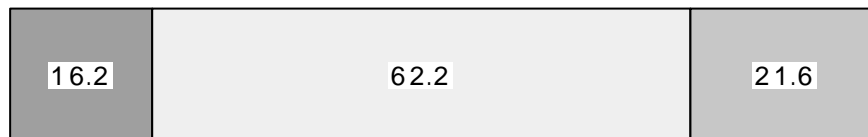
また、選択肢3の改善方法としては、確率をそのまま公表せずランク化する、防災教育を行って基本的な理解力を養うといった意見がみられた。

(3) 活断層の長期評価 + 確率評価の有効性

問3 活断層の長期評価に確率評価を加えた有効性については、「有効」との回答が87.8%となり、その内明確に「有効である」との回答は36.4%でした。この数値は「問2の長期評価の有効性」を若干上回っています。また理由については下記に示します3つの理由に集約されます。こうした各種の理由についてのお考えと、公表における改善点についてお答えください。

A. 下記の1～3の集約回答の中で、あなたのお考えに最も近いのはどれですか。

n = 37



0% 20% 40% 60% 80% 100%

- 1. 人生のスパンとして考えやすく、相対的なリスクや切迫性を実感できる
- 2. 確率の周知や説明とともに、それによる危険度や被害想定及びその対策の提示が必要
- 3. 確率の持つ意味が十分説明されていないため、必然、人によってその取る意味が曖昧にならざるを得なくなると懸念される。例えば公表される確率が低ければ、切迫性がないと捉えられ、安心情報となりかねない
- 4. どれにもあてはまらない

主な理由

1の回答理由(B)

より詳しい説明をすること自体が非常に困難であり、意味があいまいになる。
この数値はあくまで相対的に捉えるものとする。
数字の意味についてはもう少ししていけない説明が必要。

2の回答理由(C)

確率評価の数字の公表自体の効果は低い。
交通事故など身近でわかりやすいリスクの確率との比較が有効。
確率の算出方法がわからないものを信用できない。
個人がこうむる被害の大きさと、30年確率を示すことで、リスクとして実感でき、対策への行動につながる。
被害想定によって地域被害の特性を明確にすることができ、住民の認識も高まる。

3の回答理由(D)

数値に対しては人それぞれ感じ方に個人差がある。
発生確率何%ならどの程度の危険度と考えればよいか、一般の人にはわからないので、判断の目安をもっと具体的に記述すべき。
活断層はそれぞれが個性があり、又、活動の確認時期を特定できたとしても少ない。
機会あるごとに確率の意味をPRする必要がある。

4の回答理由(E)

(該当者なし)

3の改善方法(F)

確率の意味を正しく受けとれるだけの防災教育を行う。
他の地震を参考に、どんな地震の場合にはどのような表現になるのかをあわせて示し、より現実にとらえる。
確率の持つ意味を別途より判り易く、事例を以って解説しておけばよいのではないか。

総括

3つの集約回答のなかでは選択肢2が最も多く6割を占め、確率の数字だけの公表で効果があるかという意見や、身近なわかりやすいリスクの確率との比較が有効であるなどの意見が回答理由として挙げられている。選択肢1、選択肢3は約2割を占めており、選択肢4との回答はみられなかった。

また、選択肢3の改善方法については、確率の意味を事例を用いて示す、防災教育を行うなどの意見がみられた。

(4) 活断層の長期評価 + 確率評価 + 身近な危険の有効性

問4 活断層の長期評価、確率評価に身近な危険についてのリスク情報を加えて公表する場合の有効性については、「有効」との回答が 59.2%となり、その内明確に「有効である」との回答は 26.5%と、問1～問3の発表段階の中で最も効果が低率となっています。また、このような理由については下記に示します3つの理由に集約されます。こうした各種の理由についてのお考えと、公表における改善点についてお答えください。

A．活断層の情報発表の各段階と比較して、身近な危険を加えて場合の有効性が最も低いのはどのような理由が考えられますか。

主な理由

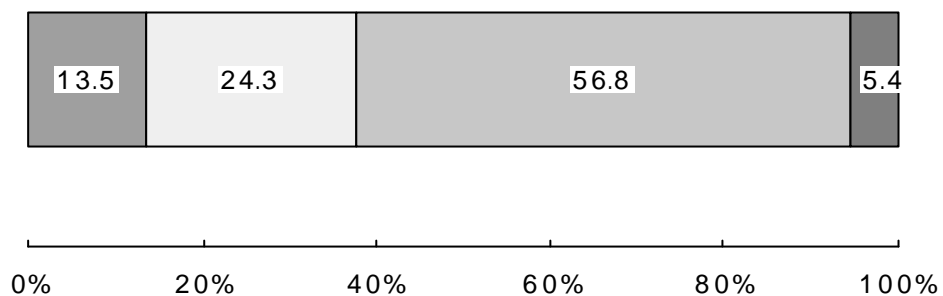
一般論としては理解されるが、実際問題としては実感がわからない
頻度と強度の両面でリスクを正しく設計することは非常に難しい
「身近な危険」への個別的、局所的、特殊的条件を踏まえた翻訳・解釈が難しいから
事象の性各の異なることを同じ規準で論ずることが問題
リスクの質が異なる

総括

身近な危険を加えた場合の有効性が最も低かった理由については、比較する事象（リスク）の問題が挙げられており、異なる事象（リスク）を同じ基準で比較することが問題との声が多かった。

B. 下記の1～3の集約回答の中で、あなたのお考えに最も近いのはどれですか。

n = 37



- 1. 他のリスクを示すことにより身近な危険と捉え実感でき、比較ができる
- 2. 数値の持つ意味の説明と、住んでいる地域など同じ環境下にいる個人を対象として、リスクの数値を示した上で比較することが必要
- 3. 活断層が活動するリスクと、交通事故や火災等で死亡するリスクは数値の意味が異なっており、受ける側も交通事故や火災等で死亡するという事態に対しては、身近な危険としての日常的なリスクとして捉えておらず誤解を招く
- 4. どれにもあてはまらない

主な理由

1の回答理由(C)

活断層は恐ろしいものと思っけていても身近な問題としては一般的に捉えられていない。

身近な問題として捉えるならば、他の災害・事故を連記して示す。

2の回答理由(D)

まずは、場所や地域ごとのリスクの相対的な違いを理解させることが出発点。

個別的・地域性を踏まえた被災状況を示しうるシュミレーション技術の開発が不可欠。

自分の所の活断層のリスクが「地震の活断層の震災前××年頃のリスクと同等」と言われると実感しやすい。

専門家による解説や住民とのディスカッションが有効。

3の回答理由(E)

交通事故など身の回りで発生する頻度の高いリスクと非常に長い年月の中で発生が予測される地震ではリスクの質が異なる。

天災と人災の比較になり、本質的に異なる。

あまりにもタイムスパンが違いすぎる。

身近な危険と地震の比較をすること自体あまり意味のないこと。

死亡するかしないかで判断せず、文化や自然の損失、その他を総合的に捉える。

4の回答理由(F)

対住民として公表の場合、明確な効果は期待できない。

行政としては調査結果を踏まえた対応が必要。

交通事故の数値を身近な危険な指標と考えるのはナンセンス。

交通事故は地域差があり、客観的な判断指標とはなりえない。

3の改善方法(G)

リスク認知についての基礎的な説明が必要。

一般住民には地域にみられる地震の歴史等で具体的にどのような被害があったかを説明。

人間の立場に立って同じ時間スパンになおして比較できる数字を提示できないか？

活断層が本格的に活動した場合、地域によっては壊滅的被害があり、死亡する確率が極めて高くなるわけで、その意味では「身近な危険」と同列と考える。

活断層を身近に感じさせるために、活断層に関わる情報をホームページなどで容易に見れる仕組みにすることが必要。

総括

集約回答の中では、選択肢3が最も多く過半数を占めた。その理由としては、リスクの質が異なるといった問題、比較するリスクのタイムスパンの違いの問題などが挙げられている。次いで選択肢2が約25%を占め、その理由は、リスクの違いを理解させることが必要などとなっている。

また、選択肢3の改善方法としては、リスクの意味の説明、過去の地震の被害の説明などが上げられている。

(5) 活断層の長期評価の理想像

- A . 活断層の長期評価について、現行の「長期評価」「長期評価 + 確率評価」「長期評価 + 確率評価 + 身近な危険」以外に、何か理想的な方法は考えられますか。

主な理由

活断層の長期評価は判り易くシンプルに、震度表示やマグニチュード表示のようにランク別若しくは数字で示す。

各地域の「地震ハザード + 身近な危険」が考えられる。

ハザードは位置情報なので、現在作成されている「地震動予測地図」が1つのゴール「長期評価 + 確率評価」で十分。

活断層以外の地震も含めて正しい知識を理解できるように教育。

総 括

最も多い意見は活断層のランク化で、より一般住民にわかりやすい情報が求められている。また、地震動予想地図やハザードマップ + 身近な危険との意見もみられた。一方では、長期評価 + 確率評価で十分との意見もあった。

(6) 長期評価と防災の結びつけについて

- A . 長期評価と防災とを結びつけるためには、どのようなこと（情報、対策、説明など）が必要だと思われますか。

主な理由

地震動が評価されれば、被害想定、シナリオが検討でき、場合によっては安全性の確認が可能。

身近で、地震のこととして捉えられるような情報提供技術の開発と不断の啓蒙。

タイムスパンにあわせた計画的な防災計画の提案。

各種の法的な規制、補助事業による事前対策の促進。

リスクを身近に感じられるように、行政、専門家、住民の相互コミュニケーションを可能とする場が必要。

総括

様々な意見が挙げられたが、住民に対する各種の防災教育という意見が多い。また、地震による被害シミュレーション（被災想定）の必要性も挙げられている。