

第2回活断層研究センター研究発表会報告

宮下 由香里¹⁾・堀川 晴央¹⁾

第2回活断層研究センター発表会は、平成15年(2003年)4月18日(金)に東京都江戸川区のタワーホール船堀(旧江戸川区総合区民ホール)にて開催されました。今回は、「活断層評価手法の高度化に向けて」と題し、多重セグメント型地震のモデルであるカスケード地震モデルに基づいた活断層評価手法、活断層評価を目指したデータベース構築、活断層情報を利用した強震動予測、という3項目の研究内容の紹介を中心とした構成でした。また、長大活断層に関する最近の研究成果や国の活断層長期評価の紹介を内容とする講演を、電力中央研究所の三浦大助氏、広島大学の奥村晃史氏、東京大学地震研究所の島崎邦彦氏の3氏にお願いしました。その後、講演者に加えて、3名の方をパネラーに迎え、パネルディスカッションを行いました。このほか、センターにおける平成14年度の個別研究の成果を、19件のポスターとして発表しました。

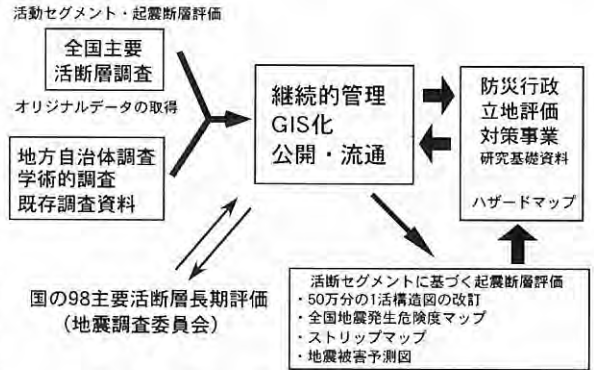
以下に、各講演の要旨および質疑応答の内容やパネルディスカッションでの議論の様子をご紹介します。

1. 活断層研究センターにおける活断層評価について

(講演者:センター長 佃 栄吉)

1) 活断層研究センターの運営方針, 2) 平成15年度研究課題, 3) 活断層調査→データベース整備→活断層の評価について紹介します。

活断層研究センターは、国の地震調査研究推進体制の一翼を担い、活断層の調査、データベース整備等の基盤的研究を中心に研究活動を行っています。また、活断層の活動性評価、地震被害予測の高度化を目指して、高いレベルの地質学と地震



第1図 活断層調査とデータベース整備事業。

学の融合的研究を当センターの特徴的研究課題と位置づけています。

平成15年度は、全国主要活断層等の研究、活断層データベース・活構造図等の研究、活断層系のセグメンテーション研究、地震被害予測の高度化の研究、海溝型地震の履歴と被害予測の研究(新規)、を進めていく予定です。

活断層研究センターでは、平成16年度までに、国の全国主要活断層調査事業の中で分担した活断層調査を終了し、その結果を迅速に公表することを進めています。また、新たな推進施策である「地震に関する基盤的調査観測等の結果の流通・公開について」の中で、産総研には活断層データベースの整備という任務が要請されています。このデータベースの役割は、活断層評価をシステムティックに進め、強震動予測に必要なパラメータを提供することにあります。活断層研究センターでは、多重断層破壊モデルに基づいた「活動セグメント」の評価を行い、これを基礎としたデータベース整備を進める方針です(第1図)。

1) 産総研 活断層研究センター

キーワード: 活断層, 活動セグメント, カスケードモデル, 活動性評価, 活断層データベース, アスペリティ, 強震動予測

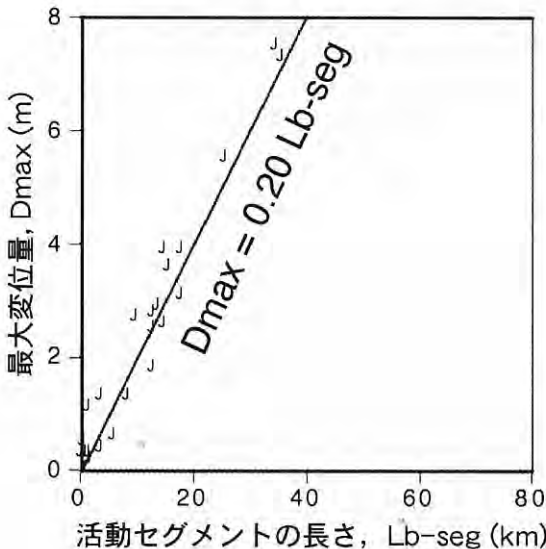
2. 断層モデルの高度化と活断層評価手法

(講演者：断層活動モデル研究チーム長 粟田泰夫)

活断層調査は、過去の複数回の地震活動を調べるほとんど唯一の手法ですが、その情報量は十分とは言えず、何らかのモデルに則って地質学的データを整理・敷衍し、地震規模や発生時期を予測する必要があります。ここでは、地震規模の予測に関しては、活動セグメントを単位として複数のセグメントの連動も考慮する多重セグメント型地震(カスケード型地震)を採用し、時間予測に関してはBrownian Passage Time (BPT) モデル (Matthews *et al.*, 2002) を採用した評価手法を提案します。

BPTモデルでは、平均繰り返し間隔とそこからのばらつきの大きさを表すパラメータ α で地震発生の確率が記述されます。 α の具体的な値は、活断層データベースを活用し、全国の断層で共通のものを求めて、これを利用することを考えています。

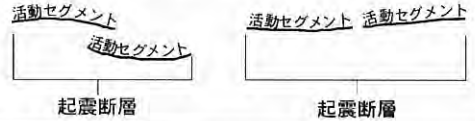
古地震学的な調査(トレンチ調査など)が蓄積されるにつれて、断層活動は常に決まった範囲で繰り返し起こるとする固有地震モデルよりも、活動時期によっては、異なる複数の断層が連動して破壊する(したがって、再来間隔もばらつく)とするカスケード地震モデルの方が適当であることが明らかになってきました。地震規模の予測の際に重要な問題は、活動セグメントが連動するか否かで、各活動セグメントのすべり量が大きく変わるかどうかにあ



第2図 活動セグメントのスケール則。

- ・活動セグメントを単位として断層パラメータを評価
- 1) 活動履歴 固有地震的、BPT分布、共通のばらつき
- 2) スケール則 変位と活動セグメント長との関係、規模の上限を検討
- 3) 連動の組み合わせ 「起震断層」を基本とする
- 4) 地震規模 セグメント毎の M_0 の合計で推定

—— 最も可能性が高い一つの地震を評価 ——



第3図 平成15年度における活断層の活動性評価手法。

ります。これまでの活断層の古地震学的な調査の結果を総合すると、連動することにより活動セグメント内でのすべり量が大きく変化することはなく、ほとんど一定とみなして良いことが分かりました。このほか、各活動セグメントでのすべり量は、その活動セグメントのセグメント長に比例することも分かりました(第2図)。

さらに、活動セグメントの連動を規定するものとしてジョグが重要です。1999年のトルコのイズミット地震、その後に起きたドゥズジェ地震では、地震破壊が一時的に停止した部分や破壊が完全に停止した部分は、ジョグと対応します。日本においては、暫定的に、松田(1990)の起震断層が多重セグメント地震の平均像を捉えていると考えています。

上記の結果を組み合わせ、平成15年度に行う断層の活動性評価では、もっとも可能性が大きいシナリオを選び、それを評価します(第3図)。今後は、連動する活動セグメントの個数の確率分布を明らかにすることや、データのばらつきの取り扱いを高度化することなどが課題です。

Q: BPT分布に基づく確率評価だが、ばらつきを表す α は活断層ごとで変えないのですか?

A: 平成15年度版では共通の α とします。各断層ごとの α の評価は今後の課題です。

Q: 松田(1990)の起震断層は平均像ではなく、最大ではないでしょうか?

A: 平均とみなしています。松田(1990)の起震断層は過去100年の平均と解釈しています。もう1点付け加えると、セグメント間の距離の問題がありますが、距離が10kmであっても連動するケースがありますが、松田(1990)で想定しているのは5kmで

す。したがって、最大を考える場合は、10kmや20kmを考える必要があるのではないのでしょうか。

3. 活断層評価のための活断層データベース

(講演者：活断層情報研究チーム長 吉岡敏和)

活断層研究センターでは、これまでに実施された全国の活断層調査結果を網羅的に収集・整理し、それらを有効に活用することを目的に、全国の活断層資料のデータベース化を進めています。このデータベースは単なるデータ蓄積型ではなく、基礎調査資料から活動セグメント単位の活動性評価結果に至る階層構造をなしています(第4図)。特徴は、1) 全国統一基準に基づいたデータの規格化、2) 評価の根拠をデータから検証可能、3) 目的に応じて基準を変えて評価可能、4) 活動セグメントを単位としたデータの整理、5) 平均的な運動範囲として、暫定的に松田(1990)による起震断層を利用、6) カスケード地震モデルの適用、という点です。最後の点は、このデータベースにおける活断層の活動性評価は、先の講演で説明されたカスケード地震モデルに基づいて行われることを意味しています。

平成15年度末までに枠組みを完成させて部分公開し、平成16年度末までにGISに載せる形で公開し、評価結果に基づく地震発生危険度マップを公開する予定です。

Q：GIS化する際の縮尺のずれはどのように表現するのか？

A：表示には2.5万分の1スケールをベースとし、その縮尺で表現できる断層位置をコンパイルします。ただし、『日本の活断層』(1991)でしか認定されて

いない活断層があります。これらは無視できませんが、20万分の1スケールと粗いので、詳細位置情報として図示はしません。

Q：位置情報は数値情報ですか？それは公開されるのですか？

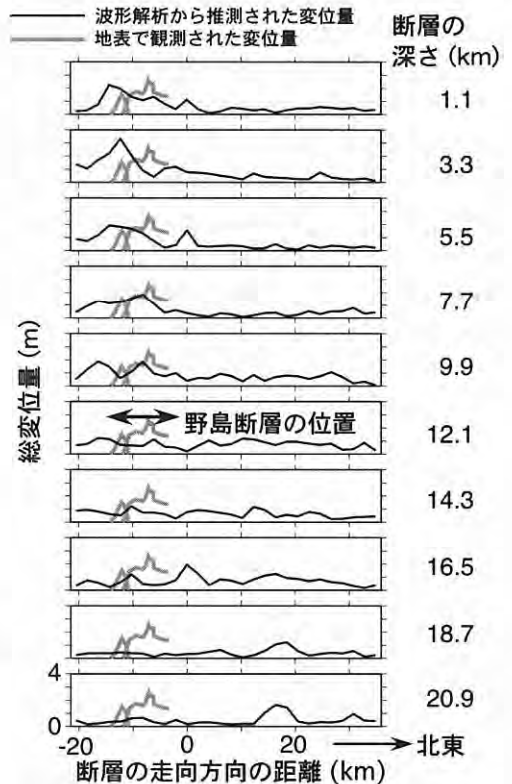
A：数値情報です。公開は考えていますが、著作権の問題を解決する必要があります。

4. 断層破壊モデルと強震動の予測

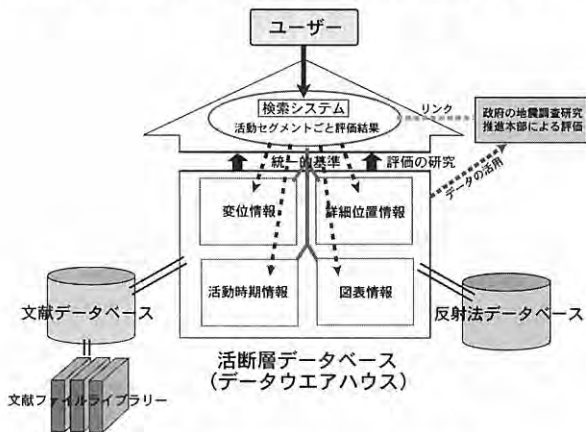
(講演者：地震被害予測研究チーム 関口春子)

本講演では、シナリオ地震の地震動予測に活断層情報を生かすための手法の紹介と、上町断層系への適用例について紹介します。

活断層の調査により、断層の幾何形状に関する情報や、過去のイベントに関する情報が得られてい



第5図 1995年兵庫県南部地震時に野島断層沿いで観測された地表での変位量と波形解析で得られた様々な深さにおける断層面上でのすべり量との比較。地表での変位量は栗田ほか(1996)、波形解析で推測された変位量はSekiguchi et al. (2000)による。



第4図 活断層データベースの構成。

ます。これらの情報をもとに、断層面の形状や応力場の方向を設定し、破壊過程の数値シミュレーションを行ったところ、破壊の進展に大きな影響を与え得ることがわかりました。そして、破壊のシナリオが大きく変わり得ることで、地震動分布も大きく変わり得ることが確認できました。

過去のイベントに関する情報を、断層面上のすべりの不均質、そしてその不均質を生じる原因(初期応力分布など)を設定するのに用いる妥当性を議論するため、断層面上のすべりと地表変位との関係(第5図)や活断層に繰り返し起こる地震の相似性について、既存の研究結果をもとに検討しました。この種の研究例は数少なく、データを積み重ねる必要があると思いますが、深さ10km近くまでは地表で見られる変位分布と相関があるらしいこと、そして、過去に大きくすべったところで繰り返し大きなすべりが生じている可能性があることがわかりました。以上の結果を踏まえて、現在得られる情報から、地表変位と断層面上の不均質なすべり分布の関係についての仮説を立て、地震の不均質なすべり量分布を想定し、上町断層系の破壊シナリオを計算しました。得られたすべり分布は、波形解析から推定されているすべり分布と比べるとなめらかな分布をしており、短波長成分が落ちているように思われます。この破壊過程から強震動分布を計算したところ、同じ規模の過去の地震で得られている最大速度と同程度の値が得られました。

Q:短周期側の再現はどこまでできるのですか?

A:活断層情報から得られる不均質性の寄与のみを考えると、不均質の空間スケールから、5~6秒程度です。

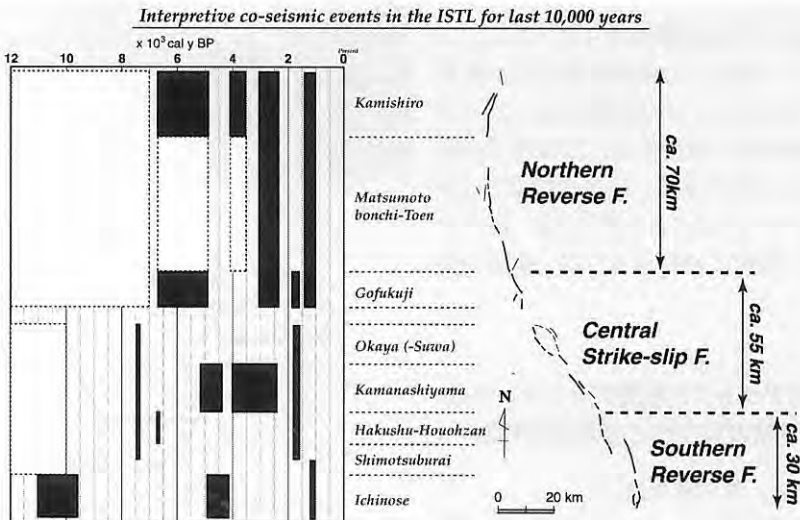
Q:過去の事例から統計的にアスペリティの数等を推定していますが、これらと地質学的データとの関係はあるのですか?

A:現在、検討中です。

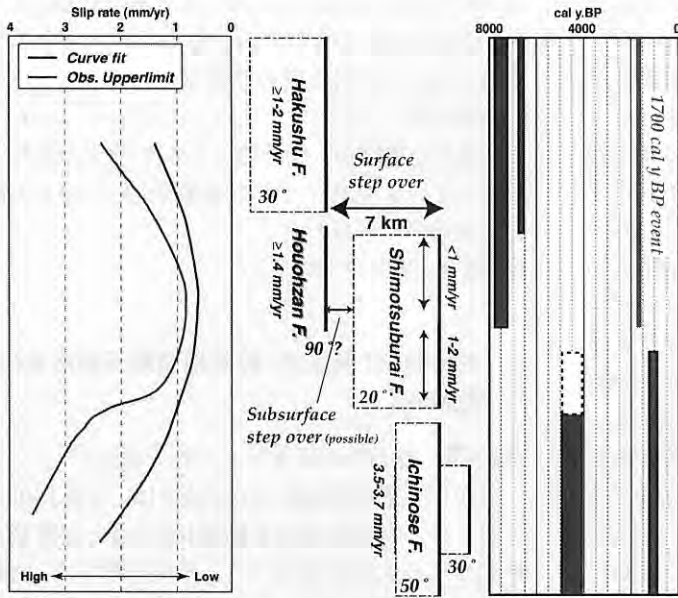
5. [招待講演] 糸魚川-静岡構造線活断層系の調査事例

(講演者:電力中央研究所 三浦大助氏)

糸魚川-静岡構造線(糸-静線)は、全長150kmにおよび、逆断層/横ずれ断層比が2:1と逆断層が卓越する長大活断層系です。糸-静線では、活動セグメント境界と考えられる断層分布の不連続が、中央部(塩尻峠ギャップ)および南部(大武川ステップ)の2箇所で見られます。地形・地質・トレンチ調査および反射法地震探査の結果によると、上記2箇所における断層活動の特徴は様ではありません。塩尻峠ギャップ(約7km)は、横ずれ断層区間中に存在し、ギャップを境に古地震イベント発生時期、活動間隔、平均変位速度などに変化が認められます。これらは、ギャップが活動セグメント境界であることを示唆しています。一方、逆断層区間中の大武川ステップ(約7km)は、セグメント境界の



第6図 糸魚川-静岡構造線沿いの古地震イベントのまとめ。



第7図 糸魚川-静岡構造線中の大武川ステップ周辺での断層活動.

特徴を示しますが、2回の同時的な古地震(断層活動)イベントがステップの両側で認められます。このことが、ステップを超えた連動であるのか、ある時期の集中的な活動を示唆するのは明らかではありません(第6図)。同時的な活動^{しもつばらい}を示すひとつの原因として、下関井断層は西傾斜の低角逆断層であり、地震発生層深度では地表に比べステップ幅がごく小さい可能性がありますので、ステップ両側の断層が互いに影響を及ぼしやすかったことが考えられます(第7図)。

これら糸-静線での事例調査から以下のことが示唆されます。1) 一定以上の離間距離を持つ断層の不連続部は重要なセグメント境界である、2) セグメント境界での断層間の相互作用には深部での断層形態を考慮する必要がある、3) 糸-静線では逆断層系が2/3近くを占めることを考えると、従来の再来モデルを糸-静線に適用するには、検討の余地がある。

6. [招待講演] 北アナトリア断層のセグメンテーション：将来予測の可能性と合理性の検討

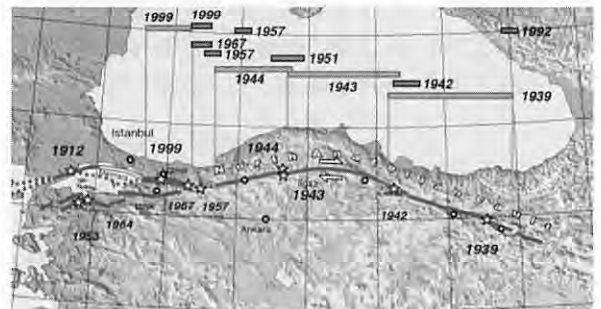
(講演者：広島大学 奥村晃史氏)

北アナトリア断層で発生した20世紀の一連の地震は、長大な断層が複数の地震セグメントに分かれ

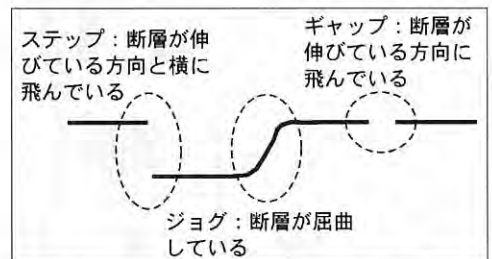
て地震を発生させることを示す決定的な例です(第8図)。特徴は、それぞれの活動域がほとんど重ならないようになっていること、そして、断層の幾何学的構造(ギャップ、ジョグ、ステップ：第9図)によるセグメンテーションが必ずしも地震セグメントと対応しているわけではないことです。この20世紀のセグメンテーションを過去の活動時期におけるセグメンテーションと比較することができると、将来の地震による破壊領域と地震規模を合理的に予測する有力な手がかりが得られます。

これまでに得られた北アナトリア断層の過去の地震に関する歴史記録と地質記録は必ずしも完全ではありませんが、1) 1668年の地震では、少なくとも1939年に活動したセグメントの

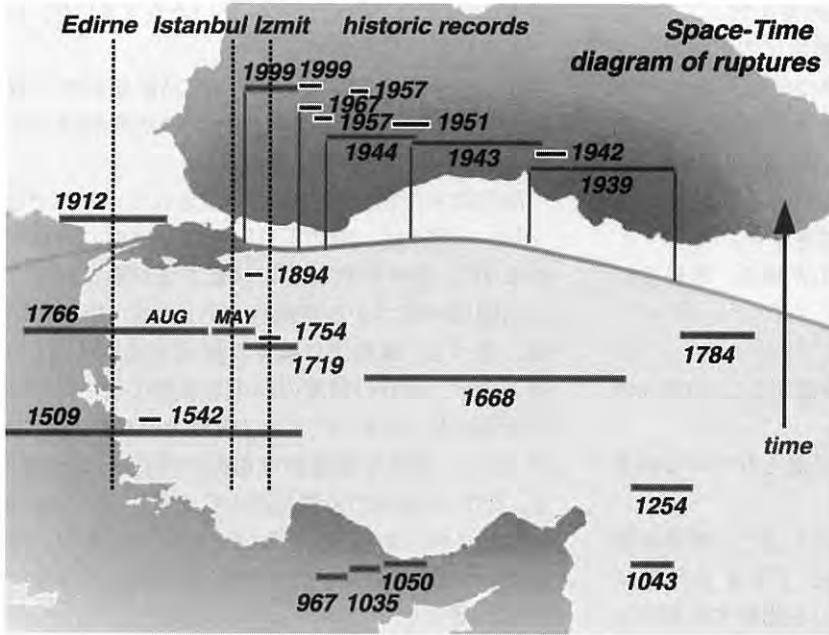
西半分と1943年に活動したセグメントが活動したこと、2) 1939、1943、1944年に活動したセグメントの地震発生時期と再来間隔は必ずしも互いに一致しないことは確実です(第10図)。これらの事実は、北アナトリア断層系のセグメンテーションは地震サイクルごとに一定ではないことを示しています。ま



第8図 20世紀に見られた北アナトリア断層系での地震活動.



第9図 断層の端の形態を表す専門用語。太い実線は地震断層を表す。



第10図 北アナトリア断層系沿いの地震サイクル。

地震調査研究推進本部地震調査委員会では活断層の長期評価が行われています。地震調査委員会には長期評価部会が設けられ、更にその下に北日本活断層分科会、中日本活断層分科会、西日本活断層分科会があります。

評価対象とする98の主要活断層帯のうち、これまで35の活断層帯の評価が行われました。評価結果がどこまで信頼できるのか、調査は十分か等の議論があり、評価結果には信頼できるデータの充足度に基づいて信頼度が付され、「今後に向けて」の項目で必要と

た、20世紀の地震セグメントがさらに複数の単位セグメント(モジュール、活動セグメント)に分けられ、モジュールの異なる組み合わせとして過去の地震が説明できる可能性も示しています。

以上の結果から、各モジュールの活動は固有地学的(1つの断層はそれぞれの断層に固有である変位量をすべて地震を起こす)、かつ、その活動時期は準周期的であるとする考えを提唱します。これまでの古地震学的な調査は、この考えを支持していると思われていますが、今後、更なる調査が必要です。

Q:セグメント境界について、ある時は地震セグメントの境界となり、ある時はそうはならないのはなぜでしょうか?

A:定性的な表現しかできませんが、重要なバリアと軽微なバリアがあると考えられます。

Q:それは確かめられますか?

A:徐々に分かりつつありますが、物理的に証明されたわけではありません。

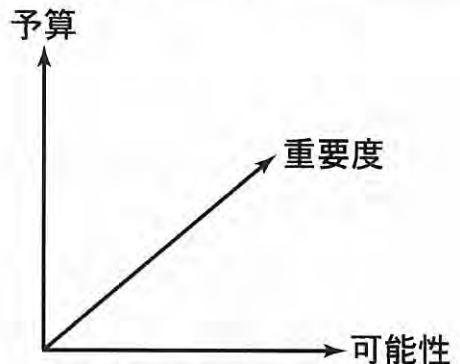
7. [招待講演] 地震調査研究推進本部における活断層の長期評価手法の現状

(講演者:東京大学地震研究所 島崎邦彦氏)
平成16年度末の地震動予測図の完成に向けて、

される調査が挙げられています。これまで公表された今後30年以内の地震発生確率では、値の信頼性が高いとされるものが4、中程度19、やや低い6、低い6となっています。

評価は委員の合議によっていまして、結論を1つに絞り込まず、^{むたがわひなぐ}布田川・日奈久断層帯の評価のように、両論併記となった場合もあります。調査によって得られた事象中心の評価であって、一律に特定のモデルに基づいているわけではありません。評価した実績が積み重なることで帰納的に評価基準が定まっていくという運営になっています。

確率評価は、起こりうる事象(地震や災害)の可



第11図 活断層の活動性評価で防災上考慮すべき3つの軸。

能性だけを評価しています。防災上は、このほかに、防災施策に使える予算、被災する可能性のある施設の重要度、という他の2つの軸があり、これらと併せて考える必要があります(第11図)。したがって、これら3つの軸を考慮した結果、考えられる断層活動(活断層の連動範囲など)のうち、どこまでを考慮すべきかが変わってきます。

Q: 評価に対して意見書を出した場合、委員会の対応は?

A: なるべく早く回答します。

Q: 意見書などに基づいて再評価することはあるのですか?

A: 基本的には新しいデータが得られてから再考します。

Q: 地域防災計画書を作成しています。確率が出された場合について、たとえば、「今後30年間に(地震が起こる可能性は)〇%」を比較する相手として、「交通事故に遭う可能性は〇%」のように表記できないでしょうか?

A: 議論があるところです。そのような表現を付すべきであるという意見もありますが、両者は確率といっても、同じ性質のものではないという意見もあります。解説書等ではそのように示している例もあります。どのようにすれば分かりやすくなるかは思案しています。

Q: 三方断層の評価文について、表現が回りくどいのです。連動する可能性はあるのでしょうか、ないのでしょうか?

A: 基本的には連動しません、が、100%ないとは言いきれません。非常に稀でも、もし起こったら大変なことになる、ということです。何に対して備えるのかが問われているのです。これが先ほど述べました、防災の観点からみた活断層評価の3つの軸の絡み合いの例です。

8. [パネルディスカッション] 活断層評価手法の高度化に向けて

パネリスト: 井上大榮氏(電力中央研究所)、奥村晃史氏(広島大学)、佐藤俊明氏(清水建設)、島崎邦彦氏(東京大学地震研究所)、鈴木康弘氏(愛知県立大学)、佃 栄吉、栗田泰夫、吉岡敏和。

はじめに、井上、佐藤、島崎、鈴木の4氏から、

議論の叩き台となるコメントをいただきました。以下にまずその内容を記します。

井上: 応用地質学的な立場から、活断層研究の課題およびナショナルセンターとしての活断層研究センターに望むことを述べます。

既存資料で活断層は全て網羅されているのでしょうか? 例えば、2000年鳥取県西部地震の調査例のように、空中写真判読の精度を上げれば、新しい活断層が見つかる可能性があります。最新の知見に基づき、調査法に関する研究を進めることが重要です。調査の精度の向上も重要です。新しい活断層が見つければ、デナリ断層上のパイプラインのように、重要な構造物は相応の対応をした設計としたり、活断層の影響範囲からはずすなどの対応がとれます。また、アスペリティの位置も重要。地形地質情報からアスペリティの位置を推定できないでしょうか?

佐藤: 強震動予測の現状と今後の課題について、特に活断層情報との関連を考慮して述べます。

強震動予測で対象とする地震動の周期は0.1~20秒程度です。重要な震源パラメータとして、アスペリティ(強震動生成域)の大きさや位置、すべり時間関数と破壊伝播様式が挙げられます。

震源モデル化を行う上でのポイントと今後の課題は、1)アスペリティの性質の解明—深さによる性質の違いなど、2)将来発生する地震のアスペリティや破壊開始点の位置の拘束と不確定性の取り扱い方、3)地表付近でのすべりの設定法があります。

島崎: 地震活動などの実際の現象は、経験則によって理解されています。実際の現象は原理(物理法則)をもとに、「場」の条件が決めています。この「場」の理解が大事であることを指摘したいと思います。

断層に関して言えば、最初はカオス的であったものが、断層の成熟度が増すにつれて、断層の形状は単純に、発生する地震の挙動は固有地震的になっていきます。日本列島は、この2つの状態の間にあると考えられます。

鈴木: 社会や防災との関係を意識した今後の活断層研究についてコメントします。

活断層評価のスタート地点では、今後、地震が発生する確率が高い断層を洗い出し、そこに防災対策を集中することに目的があったはずですが、しか



写真1 パネルディスカッションの様子。

し、活断層評価結果は、国や自治体の防災施策には、必ずしも反映されていません。地震の発生確率が高いと評価された活断層の評価結果の信頼度を整理すると、必ずしも全てが高いわけではありません。したがって、まず信頼度の向上を図ることが大事です。信頼度が高い断層であっても、ランクをまたがるぐらい評価にばらつきがあります。このばらつきを減らさない限り、防災施策へ活かしてもらうだけの説得力がありません。これに関連して、「高度化」の意味に注意する必要があります。実学としては、評価の曖昧さをできるだけ小さくすることが高度化なのです。

活動セグメントが連動するかどうかの判断材料としては、断層の分岐形状を指摘したいと思います。また、活動セグメントの認定は難しいので、柔軟性のあるデータベースを望みます。現在の位置情報は精度に欠けます。そもそも、基図である地形図ですら誤差があります。したがって、数値データが一人歩きすることには疑問があります。今後は、トレンチ地点でのGPS測量などにより位置情報を収集し、情報の精度を上げる努力が必要です。

その後、1) 評価結果の活用、2) アスペリティと活断層、3) 断層の成熟度、4) 平成16年度以降の活断層調査、という4つのキーワードに基づいて議論が進められました(写真1)。

評価結果の活用に関しては、奥村氏より、「高度化」に向けた研究を続けて評価結果の公開を遅らせるよりも、デナリ断層の例を見るように、粗い結果であっても積極的に公開すべきであるという意見が出されました。栗田からは、公開を積極的に進めて、リスク評価などに役立ててもらおうことが必

要だという意見が出されました。一方で、研究者の間で統一した意見がないまま、それぞれの意見が世間に流布し、バラバラの結果だけが一人歩きするのは、一般の人を混乱させるので良くないとの考えがありうると島崎氏が発言されました。それに対して、栗田からは、数字や結果の一人歩きを防ぐためにも評価のばらつきを示しながら公開する努力が必要で、それが「高度化」であるという意見が出されました。さらに、研究の高度化とは切り離して、早めに現在までの成果を公開する必要があること、その際に、成果が社会に還元されうる形となるように工夫が必要であることが奥村氏により改めて主張されました。

アスペリティと活断層に関しては、佃より、活動セグメントがアスペリティと一対一に対応付けられるならば、強震動予測への大きな手がかりになるのではないかという意見が出されました。これを受けて、その仮説は事例を積み上げれば支持されるであろうという見通しとともに、活動セグメント内でのアスペリティの位置を見つけ出すことの難しさが栗田により指摘されました。栗田はこのほかに、高周波の発生には、屈曲などの断層の形態が絡んでいると考えられるので、今後は、断層の形態を調べるのが重要であるという意見を出しました。

断層の成熟度に関する議論では、井上氏より、鳥取県西部地震のような「未成熟な」断層(地震断層として活動を始めてから、それほど時間が経過していない断層)も考慮する必要性が強調されました。反面、そのような未成熟な断層を地形などから認定することの困難さと精度の問題が指摘されました。一方で、未成熟な断層についてどこまで考慮するかは、利用目的とも絡むので、目的限定型のデータベースを作る必要があるという意見が鈴木氏から出されました。また、佐藤氏からは、活断層情報のユーザーの意見として、不確定性を含めた全ての情報を示してもらう方がむしろ良いという意見が出されました。

最後に、島崎氏より、活断層調査を今後とも国の事業として続けるためには、国の基本的な施策として位置づけられることが重要であり、そのためには担当者に活断層調査の必要性・重要性を理解してもらうことが大事であるという話がありました。状況に応じて活断層情報の利用の仕方を変えるという



写真2 ポスター発表会場の様子。

方向に、情報の扱い方が進歩してきていること、そのためには情報を利用する側にも知識が必要であることが指摘されました。そして、活断層評価とは何をやっているのか、評価結果にバリエーションが出てくるポイントはどこなのか等、一般の人にも分かりやすいように、言葉の整理をする必要があるのではないか、という意見で、パネルディスカッションが締め括られました。

9. ポスター発表

ポスター発表は19件行われました(写真2)。内訳は、日本国内の活断層のトレンチ調査や地震痕の遺跡調査に関するものが7件、データベースに関するものが1件、トルコのアナトリア断層の古地震調査に関するものが4件、海溝型地震に関するものが1件、大阪地域での強震動予測に関連したものが4件、津波被害予測に関連したものが2件です。付録として、文末に発表タイトルの一覧を示します。

10. おわりに

以上、記してきた内容で行われた今回の発表会は、官公庁、自治体、研究所、大学、関連企業、マスコミ、その他から総数159名の方々のご参加をいただき、盛会のうちに終えることができました。つくばで行われた前回よりも多くの方、特に産総研以外の方々のご参加を賜り、大変ありがたく思っております。反面、配布資料の内容が講演の概要のみで、これだけの資料では、話について行くことや今後の参考にすることが難しいという意見が多く寄

せられました。今後は、図表を含めて講演内容をもう少し詳しく記した資料を用意したいと思います。なお、第3回活断層研究センター研究発表会は、平成16年4月に場所を大阪市に移し、財団法人地域地盤環境研究所との共催という形での開催を予定しております。

最後になりましたが、お忙しい中、講演やパネルディスカッションに加わっていただいた皆様、そして、研究発表会に参加していただいた皆様に、厚くお礼申し上げます。

文 献

- 粟田泰夫・水野清秀・杉山雄一・井村隆介・下川浩一・奥村晃史・佃 栄吉・木村克己(1996):兵庫県南部地震に伴って淡路島北西岸に出現した地震断層。地震第2輯,第49巻,113-124。
 活断層研究会(1991):[新編]日本の活断層-分布図と資料-。東京大学出版会,東京,437p。
 松田時彦(1990):最大地震規模による日本列島の地震分帯図,地震研究所集報,第65巻,289-319。
 Mathews, M. V., W. L. Ellsworth and P. A. Reasenberg (2002): A Brownian model for recurrent earthquakes. Bull. Seismol. Soc. Am., 92, 2233-2250。
 Sekiguchi, H., K. Irikura and T. Iwata (2000): Fault geometry at the rupture termination of the 1995 Hyogo-ken Nanbu earthquake. Bull. Seismol. Soc. Am., 90, 117-133。

付録:ポスター発表のタイトル一覧

1. 産総研による全国主要活断層等の研究, 下川浩一。
2. 栃木県関谷断層の活動履歴, 宮下由香里・下川浩一・寒川 旭・杉山雄一・丸山直樹(ニュージェック)・大石 朗(ニュージェック)・斎藤 勝。
3. 平成13年度木曾山脈西縁断層帯活動履歴調査, 宍倉正展・遠田晋次・荻谷愛彦(千葉大)・永井節治(南木曾町在住)・二階堂 学(ダイヤコンサルタント)・高瀬信一(ダイヤコンサルタント)。
4. 邑知湧断層帯における反射弾性波探査による活断層調査, 下川浩一・水野清秀・杉山雄一・片川秀基(北陸電力)・柴田俊治(北陸電力)。
5. 黒松内低地断層帯における断層活動履歴調査, 吾妻崇・下川浩一・杉山雄一・寒川 旭・桑原拓一郎・奥村晃史(広島大)。
6. 関東平野北西部, 深谷断層系の活動履歴, 水野清秀・伏島祐一郎・須貝俊彦(東京大)・杉山雄一・細矢卓志(中央開発)・黒澤英樹(応用地質)・山崎晴雄(東京都立大)。
7. 富山平野の北西縁で検出された地震の痕跡, 寒川旭・越前慎子(富山県文化振興財団)・町田賢一(富山県文化振興財団)。
8. 活断層研究センターによる活断層データベースの基本構成, 吉岡敏和・伏島祐一郎・宮本富士香。

9. 北アナトリア断層系の1999年Izmit・Duzce地震断層における断層セグメントとジョグの特徴, 粟田泰夫・Omer Emre (トルコ鉱物資源調査庁)・吉岡敏和・Tamer Y. Duman (トルコ鉱物資源調査庁)・岡村 眞 (高知大)・松岡裕美 (高知大)・Ismail Kuscü (トルコ鉱物資源調査庁)・Ahmet Dogan (トルコ鉱物資源調査庁)・Selim Ozalp (トルコ鉱物資源調査庁)・遠田晋次.
10. 北アナトリア断層1999年イズミット地震断層の活動様式について, 堤 浩之 (京都市大)・遠田晋次・オメルエムレ (トルコ鉱物資源調査庁)・奥野 充 (福岡大)・セリム オザルプ (トルコ鉱物資源調査庁)・ジンギスイルディリム (トルコ鉱物資源調査庁)・高田圭太 (復建調査設計)・中村俊夫 (名古屋大).
11. 北アナトリア断層系の1944年Bolu-Gerede地震断層の形状と変位量分布の再検討, 近藤久雄 (広島大)・粟田泰夫・Omer Emre (トルコ鉱物資源調査庁)・Ahmet Dogan (トルコ鉱物資源調査庁)・Selim Ozalp (トルコ鉱物資源調査庁)・Fatma Tokay (トルコ鉱物資源調査庁)・Cengiz Yildirim (トルコ鉱物資源調査庁).
12. 北アナトリア断層系1944年Bolu-Geredeセグメントの活動履歴, 奥村晃史 (広島大)・粟田泰夫・Tamer Y. Duman (トルコ鉱物資源調査庁)・Fatma Tokay (トルコ鉱物資源調査庁)・Ismail Kscü (トルコ鉱物資源調査庁)・近藤久雄 (広島大).
13. 相模トラフ沿いプレート間巨大地震の活動様式-1703年元禄関東地震に伴う地殻上下変動-, 宍倉正展.
14. 不連続構造を考慮した大阪地域の3次元地盤構造モデルの作成, 堀川晴央・木野清秀・佐竹健治・関口春子・加瀬祐子・杉山雄一・横田 裕 (阪神コンサルタンツ)・末廣匡基 (阪神コンサルタンツ)・Arben Pitarka (URS Corp.).
15. 伏在する生駒断層により形成された変動地形, 石山達也・末廣匡基 (阪神コンサルタンツ)・横田 裕 (阪神コンサルタンツ).
16. 活断層情報を用いた動的破壊過程シミュレーション, 加瀬祐子・石山達也・堀川晴央・関口春子・佐竹健治・杉山雄一.
17. 動的破壊モデルによる想定地震の地震動予測, 関口春子・加瀬祐子・堀川晴央・石山達也・佐竹健治・杉山雄一・Arben Pitarka (URS Corp.).
18. 北海道東部太平洋沿岸地域を襲った津波の遡上規模の相対評価, 七山 太 (海洋資源環境研究部門)・古川竜太 (地球科学情報研究部門)・佐竹健治・重野聖之 (明治コンサルタント).
19. 千島海溝で17世紀に発生した異常な津波による北海道太平洋岸の浸水図, 佐竹健治, 七山 太 (海洋資源環境研究部門)・山本 滋 (シーマス).

Miyashita Yukari, Horikawa Haruo (2003): Report on the second annual meeting of the Active Fault Research Center.

<受付: 2003年7月22日>