

12-3 近畿のテクトニクスについて—西南日本のテクトニクスの中で— Tectonics in Kinki District – relation with tectonics in Southwest Japan

竹村 恵二 (京都大学大学院理学研究科附属地球熱学研究施設)

Keiji Takemura (Institute for Geothermal Sciences, Graduate School of Science, Kyoto Univ.)

はじめに

第 196 回地震予知連絡会 (8 月 29 日) では、重点検討課題として「内陸で発生する地震について」が取り上げられた。2011 年 3 月 11 日の東北地方太平洋沖地震後、海溝型地震に対する調査研究が進んできたが、陸および沿岸域の活断層で発生する地震についての備えがおろそかにならぬように、西日本の活断層で発生する地震について、現在の地震テクトニクスを地史から理解することを目的とされた。その中で、44 枚のスライドを用いて紹介した内容の概要である。1995 年の阪神・淡路大震災を引き起こした兵庫県南部地震以後、内陸活断層の調査研究が大きく進展した。地震調査研究推進本部では、全国の 100 をこえる断層帯について、いつ、どこで、どの規模で、どのような地震がおこりうるかなど、その長期評価を公表してきた (地震調査研究推進本部ホームページ参照)。長期予測における重点は、累積性・イベント性・活動間隔を明らかにする調査であり、変動のタイプやスピードを勘案しながら、将来起こる場合の予測を表現してきた。ただ、これらの長期評価において、調査から明らかになった過去の活動認定回数が 4 回以上確認できたのは、100 にのぼる断層帯のうち、9 断層帯ほどであり、統計的時間評価が可能かどうかの回数が確保されていない現状である。これらのことは、調査手法や調査規模、地表や地下での活動の Preservation potential の課題もふくめて、長期評価を公表していく際に考慮しておくべきである。近畿地域を含む西南日本では、フィリピン海プレートの沈み込みにもなうテクトニクスが主要な役割を果たしていると考えられ、それらと関連して南海トラフ地震や内陸の活断層による地震の発生が生起されている。196 回連絡会では、下記の 6 項目について紹介をした。

(1) 山地と盆地の形成：堆積盆地にたまった堆積物(琵琶湖・大阪湾)＜時間軸の鍵：情報保存＞

近畿の地形的特徴は、南北方向の山地と堆積盆地が繰り返すことであり、その境界に大きな断層帯が存在している。それらの形成プロセスがこの地域の長期間のテクトニクスの累積の結果である。堆積盆地としては、大阪湾地域や琵琶湖地域があり、これらは構造盆地として、100 万年を超える歴史を有しており、それらの地史的情報は、盆地内に保存された基盤までの堆積物に記録されている。それらは、安定した状況での環境の変化と事変の検出、長時間スケールでの大きな画期の存在を示すことができる。とくに、連続的な記録があるために、大きな変動や事変が起こっていないことの論証ができることが大事である。琵琶湖では、湖底に少なくとも 100 万年を超える記録が残されており、平均的な堆積速度が大きな変化がないことが記録されている (第 1 図)。また、大阪堆積盆地では、平成 18 年に関西国際空港 2 期の埋め立て地で、基盤までの掘削が実施され、300 万年を超える堆積記録が明らかにされた (KIX18-1 総合報告書, 2011)。盆地の基盤形状や変形の様相は、地球物理学的探査 (反射法地震探査や重力探査など) から多くの情報が得られ、山地と盆地をあわせた情報の解析が可能となっている。

(2) 西南日本の中の近畿地域：テクトニクスの画期

堆積盆地の様相は、保存された地層群から情報を得ることができるが、山地域の情報は

preservation potential が低いこともあり，詳細な解析は困難なことが多い．断層活動や地震活動の歴史を考察するために，第四紀の時期のテクトニクスの画期をまとめると概略，第2図のようになると考えられる．これらの画期に対応して，各個別地域（山地や盆地）や断層帯がどのように変化してきたかの考察は，その地域の同様の変動の継続性の課題にとって重要である．

（3）活断層の分布と地震活動：現在の状況

第四紀のテクトニクスの中で，活断層の分布の様相と微小地震活動状況は，大きな地震との関連を考える上で重要な情報である．近畿地域は，横ずれ断層（中央構造線，有馬・高槻構造線など），逆断層（生駒断層や琵琶湖西岸断層帯など）が並存する地域として特徴的であり(第3図，第4図)，これらは近畿地方が受ける応力の状況と密接に関連している．

（4）近畿のテクトニクス：近畿三角帯・ひずみ集中帯

近畿地方は，山地・盆地の配列や活断層の分布等から藤田和夫氏によって近畿三角帯と提唱され，それが一般的に定着している．しかし，この地域は，中国地域の地塊，中部地域の地塊，紀伊半島の地塊の挟まれた地域として考察することが必要である．また，最近提唱されている新潟―神戸ひずみ集中帯との関連での検討も重要となる．

（5）活断層の階層性：大阪盆地の形成と上町断層の変形ゾーン，花折断層と琵琶湖西岸断層帯

山地や堆積盆地形成に関わる長期間のテクトニクスの解釈には，各個別の断層帯の互いの関係を考慮することが必要になる．個別の断層帯の活動のみを重要視するのみならず，断層帯相互の運動による盆地形成・山地形成を考察することが必要である．たとえば，大阪堆積盆地の形成に関わるシミュレーションでは，横ずれ断層端部としてのテクトニクスが重要であることが指摘されている（第5図）．また，花折断層帯と琵琶湖西岸断層帯のように，近接して異なる運動タイプの断層が並存する場合の，地殻テクトニクスの解釈が重要であり，京大防災研の飯尾教授のグループが進めている高密度地震観測による地下応力系の解析との総合的解釈が必要である．

（6）「近畿のテクトニクスについて」のまとめにかえて

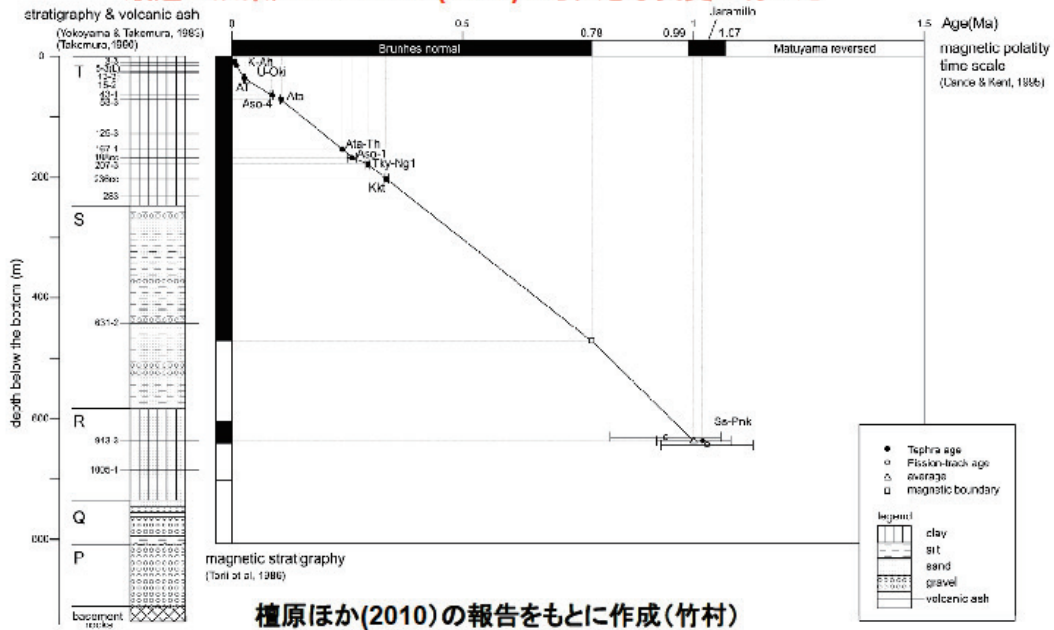
上記に記述した内容を，196 回地震予知連絡会で紹介したが，その最後に，図のようなまとめを準備した（第6図）．活断層，地震，テクトニクス，応力等関連する課題は多岐にわたるが，人間社会に大きな災害をもたらす内陸直下型地震のような巨大自然科学現象は，数千年から万年の時間を経て，低頻度で生じる．地震の発生に関わる地球科学的見地からの科学的進展とともに，このような低頻度巨大自然科学現象への備えのありかたもあわせて考えていくことが望まれる．

文献：

- 檀原 徹・山下 透・岩野英樹・竹村恵二・林田 明（2010）：琵琶湖 1400m 掘削試料の編年：フィッション・トラック年代とテフラ同定の再検討． 第四紀研究
活断層研究会（編）（1991）：新編 「日本の活断層」
岡田篤正・東郷正美（編）（2000）：近畿の活断層
楠本成寿・福田洋一・竹村恵二・竹本修三（2001）：右横ずれ左雁行断層端での盆地形成のメカニズムと大阪湾周辺のテクトニクス． 地学雑誌

現在の琵琶湖の堆積物の底は？ 100万年を超える

最近の成果, Takemura (1990)から大きな変更があった

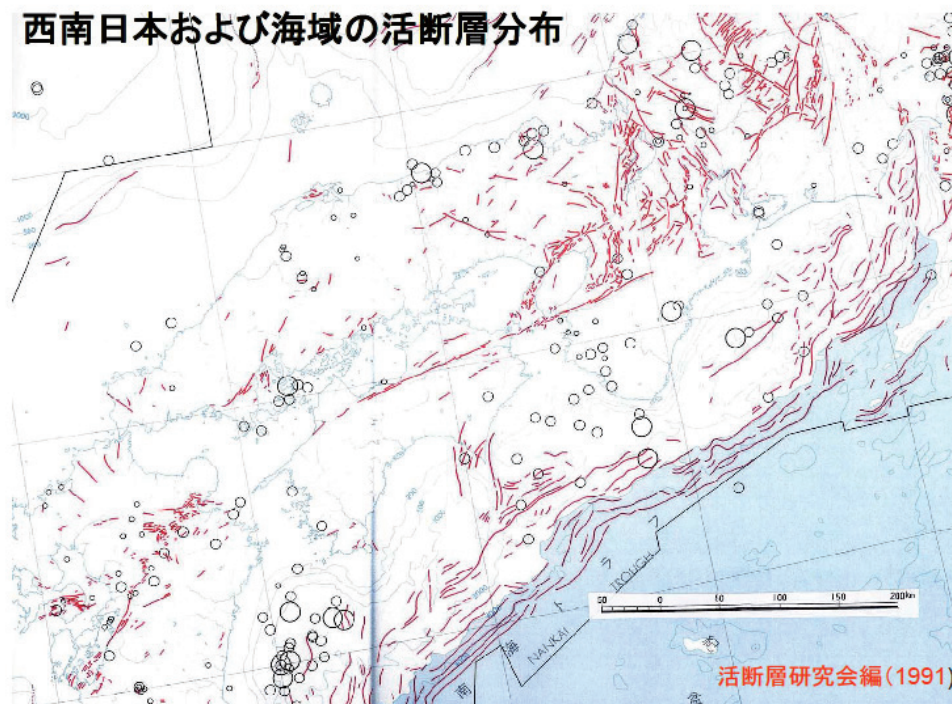


第1図 琵琶湖深層掘削による堆積物とその年代
Fig.1 Lithology and chronology of deep drilling sediments in Lake Biwa

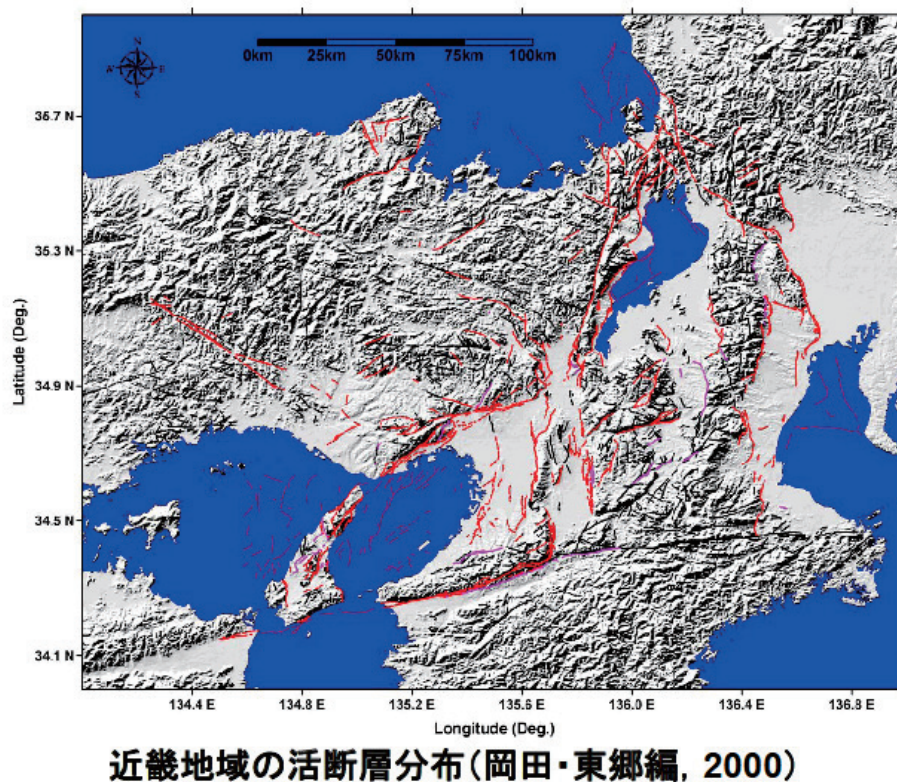
近畿地域を中心とした 西南日本のテクトニクスの画期

- 5-6Ma
東海湖堆積盆地の形成開始
古琵琶湖堆積盆地の形成開始
豊肥火山地域の形成
- 3Ma
東海層群の北西方向への移動
古琵琶湖堆積盆地の北への移動
大阪堆積盆地の堆積開始
中央構造線沿いの淡水成地層群の堆積
- 1.2-1.5Ma
東海湖堆積盆地の埋積(大量の礫層)
古琵琶湖堆積盆地の北西への移動
大阪堆積盆地での海成層の堆積開始
- (0.7-)0.5Ma
琵琶湖西方地域の隆起と大量の礫供給, 琵琶湖粘土層の堆積開始
大阪堆積盆地での堆積物の粗粒化
- <0.3Ma>

第2図 近畿地域を中心とした西南日本のテクトニクスの画期
Fig.2 Tectonic epoch of Southwest Japan – mainly from information in Kinki District

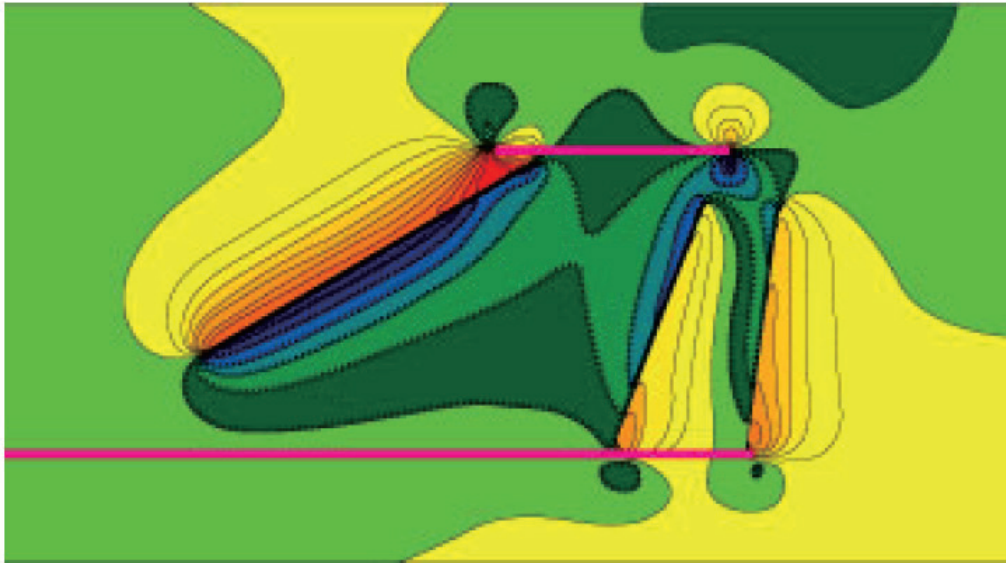


第3図 西南日本および海域の活断層分布
 Fig.3 Distribution of active faults in and around Southwest Japan



第4図 近畿の活断層分布
 Fig.4 Distribution of active faults in Kinki District

大阪堆積盆地形成シミュレーション



楠本ほか, 2001

第5図 大阪堆積盆地形成シミュレーション (楠本ほか, 2001)

Fig.5 Simulation of formation of Osaka sedimentary Basin

近畿の第四紀層序とテクトニクス of 課題 メモ

めざす年代軸の幅・解像度(レゾリュション)間隔と対象現象

- ・現在のプレート配置の地史はどこまで明らかにされているか？現在まで続くテクトニック要素は何か？
画期: 15Ma, 6Ma, 2Ma(1.5Ma),
- ・近畿三角帯は本当に三角帯か？
- ・中国地域, 中部地域との違いは何か？
- ・この地域をテクトニックプロビンスとして定義できる内容は何か？
- ・断層の形態と分布様式か？
- ・盆地と山地のサイズと並び方は何か意味を持つか？
- ・堆積盆地から得られる情報は何か？(堆積物と堆積現象の取り扱い)
- ・山地から得られる情報は何か？(地形と浸食現象の取り扱い)
- ・陸域と海域の違いは何か？ 陸域と海域の定義は何か？
- ・近畿におけるひずみ集中帯の実体は？
- ・太平洋プレート, フィリピン海プレートの沈み込みの形態・深度と地殻下部, 地殻上部の構造の関係は？
- ・それらを明らかにする情報はどのようなもので, どのように得られるか？
- ・活断層密集地における地下の構造実体は？
- ・横ずれと逆断層に主従があるか？
- ・鍵になる場所はどこか？(一般化と特異点)
- ・テクトニクスによる説明・解釈が可能か？
- ・現在の形態・情報を説明できる応力の時間変化はどのようなスケールか？
- ・シミュレーションによる説明が可能になるためのパラメーター化ができるか？

2012年8月 竹村恵二

第6図 近畿の第四紀層序とテクトニクス of 課題

Fig.6 Problems on Quaternary tectonics in Kinki District