

18. 西南日本、とくに近畿トラリアンテクトニクス

藤田和夫*

基盤褶曲

東北日本と比較してみると、西南日本の特徴として先第三系の基盤岩類が広く露出し、その島弧方向の帯状構造に支配されながら、新第三系と第四系が薄くかつ不連続に分布しているように見える。しかしながら特に近畿中央部に於いては、鈴鹿・比良・生駒山地など島弧方向に直交する短小山地が目立ち盆地の分化が著しい。したがって異なる盆地に分布する新生代層の層序学的研究は対比論に終始することが多く、それらの研究から導かれるものは古地理的環境の変遷が主であり、テクトニクスへの進展はほとんどみられなかったといつてよい。

基盤岩体の研究もテクトニクスの視点からのもものはほとんどなかったが、その第一歩をすめたのが、横山次郎の基盤褶曲 (foundation folding) の概念の提出である。横山は終戦直後から始まった天然ガス鉦床探査のための大阪の盆地構造の研究のなかで、その東側を限る生駒山地とその周縁の調査から生駒山地の形成論を抽出した。横山は生駒山地の西縁をはしる断層を、地下では円筒形に低角になる逆断層であるとし、これに円筒断層 (cylindrical fault) という名称をあたえた。この型の断層は、地表近くでみられる基盤岩と被覆層との間の断層面がそのまま地下に延長するものではなく、山体内部の方向に低角になりながらはいりこむと考えられるものである (横山, 1956; Makiyama, 1956; 1979)。

このような逆断層形成の機構として、次のようなプロセスが考えられた。水平圧縮応力場において基盤岩体の表層に最大圧縮主圧力方向に直交な方向に延びる“うねり”状の褶曲変形が生じ、その進行にともなって背斜部が山地、向斜部が盆地として分化するようになる。さらにこの過程が進むと、背斜部と向斜部の転換部に応力集中がおこり、破断面として背斜部の内部に入りこむ円

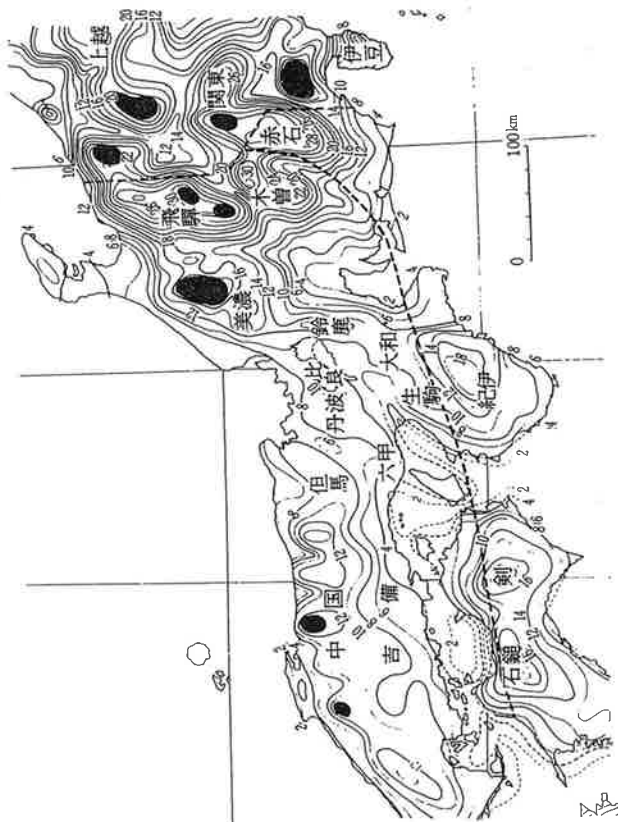
筒状の断層が発生、それにそって背斜部が浮き上がるように上昇し、山地と盆地の地形的分化が急速に進行するといふものである。この着想は、横山の生駒山地西縁の大阪層群の“まくれあがり”構造の調査と、生駒トンネル内で観察された断層露頭の形状と規模からでたものであった。そして横山はこの形式の断層では、断層による変位量よりも、基盤褶曲による変位量を大きいとした。

その後大阪盆地をささんで生駒山地と対称の位置にある六甲山地の構造の研究が藤田和夫によってすすめられたが、六甲山地南麓を走る3本の断層にそって、基盤岩の落差がそれぞれ数100メートルに達することが明らかになり、断層による落差が予想以上に大きいことがわかってきた。また大阪層群中の Ma 1 の呼称で知られる100万年前 (1 Ma) の海成粘土層とその延長が、これら断層を挟んで山地内では+500 m の高所に発見された。そして大阪盆地の中心部におけるボーリングでは-500 m で確認されたことから、山地背斜部と盆地向斜部との間に100万年間に1,000 m の変位が生じたことがあきらかになり、第四紀地殻変動量の見直しをせまられることとなった (藤田, 1961)。しかしこの変位量も断層の落差だけの積算量とは考えられない。横山のいう基盤褶曲による変位量に断層による変位量が加算されたものにちがいない。最近の生駒山麓の物理探査資料やボーリング資料によっても、生駒山頂とその西側の盆地の基底面の落差が横山の予想をはるかにうねり、1,500 m 以上に達することが明らかになってきた。しかしこれらの新しい資料によっても基盤褶曲の波長からみて断層変位の量はそれほど大きくはないのである。

西南日本の第四紀構造パターンの解析

西南日本は新第三紀末から第四紀初期にかけて、準平原に近い状態になったことは基盤山地にひろがる浸食小起伏面の存在からうかがえるが、これら山地の接峯面の起伏は第四紀における基盤岩体の変形緩和をあらわしているものとみてよいであろう (Huzita et al., 1973; 藤田, 1983)。それは方眼の大ききの取り方によって、第1図と第2図のようなきわめて異質ともみえる接峯面図としてあらわれる。それは次のような2系統に分けることができる。

* 元大阪市立大学理学部地学教室



第1図 西南日本の基盤褶曲をあらわす接峯面図 (田中操原図: 藤田, 1983)

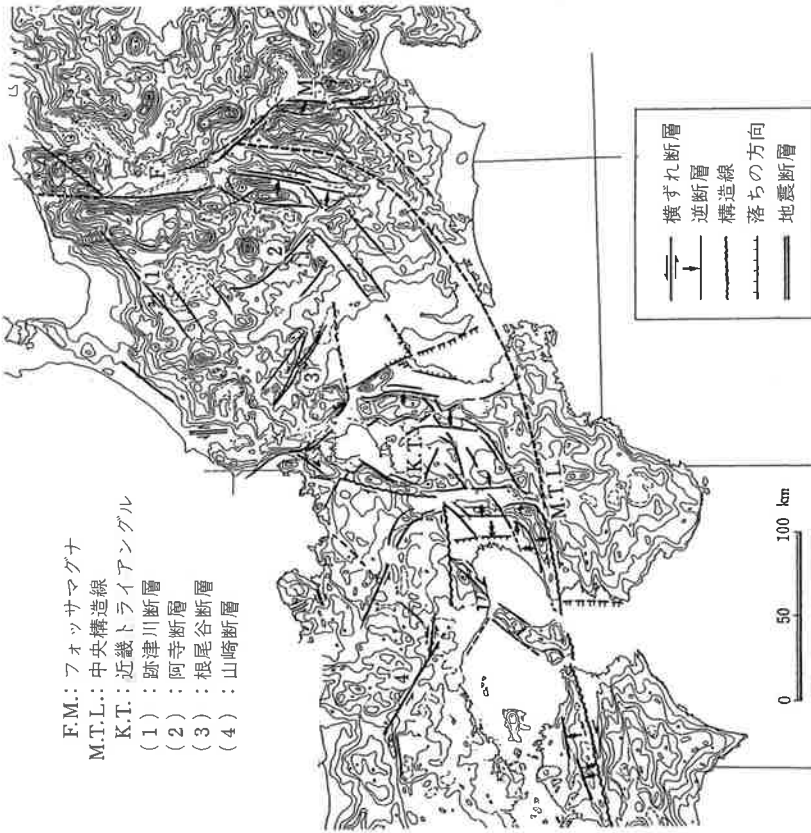
黒色部は火山

第1図は約20km平方の方眼中の最高点に基づき接峯面(田中操原図)で、基盤の褶曲変形が表現されている。

- 中国山地から丹波・美濃山地へと延びる隆起部と瀬戸内の沈降部で示される島弧方向の波状構造。これは基盤岩体の帯状構造によく対応し、花崗岩体よりなる領家帯が沈降し、中・古生層なと古期堆積岩体よりなる丹波・美濃・秩父帯が隆起している。南海トラフとの間に配列する深海平坦面をつくる熊野・室戸などの海盆列をいれると、波長100~150kmとなる。フォッサマグナに近づくと各帯は収れんし、南北方向に近づく。
- 上記の各帯を切るような形で複合するほぼ南北方向の軸をもつ波状構造。飛騨と但馬の間の高山と岐阜を結ぶ向斜部と、丹波と但馬の間の水上盆地を中心とする低地帯(水上回廊)で代表される。波長は古期岩体の部分では50km前後である。中部地方では1)と合一してくる。

第2図は約2km方眼に基づき接峯面図(岡山俊雄原図)で、これには断層変位地形がよく表現

- F.M.: フォッサマグナ
- M.T.L.: 中央構造線
- K.T.: 近畿トライアングル
- (1): 跡津川断層
- (2): 阿寺断層
- (3): 根尾谷断層
- (4): 山崎断層



第2図 近畿トライアングルを中心とする接峯面図と活断層 (Huzita, 1973, 接峯面図は岡山俊雄原図)

第三紀中新世以降の地殻変動の総和として使われることが多いが、西南日本では第四紀地殻変動がその主役である。

基盤の第四紀地殻変動から復元される造構応力場

前述の波状構造はかなり規則性のあるもので、量的には微弱なものではあっても、横山の基盤褶曲にはかからない。そしてこれらは圧縮のテクトニクスとして統一的にとらえられる。この見地をたつと、応力場の主圧力軸は、褶曲軸に直交する方向にひかかれるから、1)と2)では圧縮方向が

全く異なり、両者の間に応力場の大きな転換が起こったことが推定される(藤田, 1968; Huzita, 1969)。

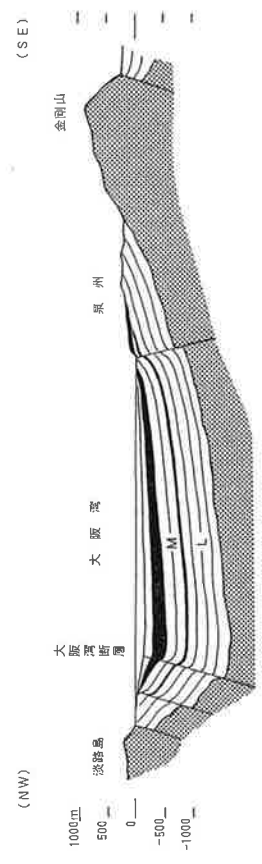
次に断層に関しては、最大圧縮主圧力軸は、一般には共役関係にある横ずれ断層では、断層に沿うずれの方向からみて、押しこむ側のブロックの中の交する方向に引かれる。逆断層ではその走向に直交する方向に引かれる。この法則にしたがって主圧力軸の方向分布を描くと、2)の基盤褶曲の軸と方向分布と一致する。したがって2)3)4)の構造は同じ応力場で形成されたものとみてよいが、これらは活断層系をふくみ、また地震の分布や発

震機構、三角点再測量結果からえられた歪状態とも一致するので (Huzita, 1976)、当然 2) のほうが 1) の基盤褶曲より新しい構造とみななければならぬ。それではこの応力場の転換はいっごら起こったのであろうか。

第四紀地殻変動と 2 つの不整合

戦前においては、近畿の“洪積層”は上部と下部に二分されていた。上部は段丘層、下部は現在という大阪層群にあたり、前者はほとんど構造的変位をうけておらず、後者も断層変位をこうむることは稀であると考えられていた。しかしながら戦後の急速な大阪盆地の開発にともなって、その周囲の丘陵地をつくる大阪層群の層序学的研究がすすみ、それにもなつて山地・盆地を合わせた構造論も発展してきた (藤田, 1983)。現在多くの見解があるが、筆者 (藤田, 笠間, 1982) は、大阪層群は特徴ある不整合によって上・中・下の 3 層群に分かれるとみて、中・下部亜層群を境する不整合は「芝の不整合」とよばれる。下部亜層群が非海域であるのに対して中部亜層群は海域で、この間の時間的間隙は数 10 万年のオーダーと推定されるが、両者の間に構造的差異は少ない。これに対して、中・上部亜層群の不整合は「満池谷不整合」としてしられ、その時間的間隙は短く 10 万年のオーダーにすぎないと推定されるのに、構造的差異は周辺部では大きく局所的に顕著な傾斜不整合が認められるという特徴がある (藤田, 1990)。

大阪層群の下部亜層群の分布から、第四紀初期の古地理図をえがいてみると、ほぼ領家帯にそって延びる淡水湖の列が浮かびあがる。これは 1) の古い方の基盤褶曲の向斜部にあたる。これに対して中部亜層群の分布から古地理図をえがいてみると、堆積盆地が分化して現在の地形に近づき、さらに近畿トラリアングルの北部を占める琵琶湖を含む近江盆地が新しく出現した。これは 2) の南北方向の基盤褶曲が東西方向の 1) に複合したものである。したがって、1) から 2) への転換は「芝の不整合」であらわされているとみてよい。中部亜層群は下部亜層群を広くオーバーラップして堆積し、極めて安定した堆積相を示すのが特徴である。この時期の地殻変動はきわめてゆるやかな基盤褶曲変形であつたために、下部



第 3 図 大阪湾中央部の北西-南東方向 (短軸方向) の模式断面図。L: 大阪層群下部亜層群, M: 同中部亜層群, 黒色部: 大阪層群上部亜層群 (中期更新世)

ってみよう。大阪湾の中心部を短軸方向に淡路島から関西新空港が建設されている泉州方面にきる断面 (第 3 図) でみると、この盆地は対称的ではなく、その西寄りに長軸方向にのびる基盤面的落差 1,500 m 以上に達する大断層 (大阪湾断層) があり、淡路島側は逆断層をともないながら階段状に隆起し、そのため中・下部亜層群は押し上げられて山麓丘陵地に露出するようになり、部分的には山地中腹まで持ち上げられているが、断層にそって著しい変形がみられる。それに反して上部亜層群はわずかに丘陵の縁辺に付着するところもあるが、ほとんど地表に露出してはいない。

これにたいして大阪湾断層以東では、中・下部亜層群はゆるやかに湾内にむかって傾斜しているが、その延長は陸地にあらわれ、大阪盆地南部に広く露出し泉州丘陵をつくることになる。上部亜層群は湾中部では著しく厚く、200 m 以上に達するが、中・下部亜層群との間には構造差はほとんど認められず、不整合現象はみられない。それが東の泉州沖の関西新空港に近づくにつれて、微傾斜する中部亜層群の平滑な浸食面上を上部亜層群がオーバーラップしてゆく状況が、音波探査記録にはっきりあらわされているし、多数のボーリング資料によっても確認された (中世古地, 1984)。すなわち大阪湾断層以東から泉州丘陵にかけての基盤は、北西に傾斜するひとつの大きな傾動地塊として運動しているのである。そしてそれを被覆する中・下部亜層群はそれとともに傾動した。そして上部亜層群は、この断層地塊の傾動運動がある程度進行して現在の大阪湾の盆地が形成された段階で、そのくぼみを埋積するような形で堆積し

ていったことがうかがえる。そしてこの盆地に注ぐ河川が丘陵地をおおって広大な扇状地をつくった。その堆積面が近畿で高位 (段丘) 面と呼ばれているものである。

このような上部亜層群と下部層との間の不整合は、基盤断層地塊の規模と運動形態によって、地域的にいろいろな形態をとることになった。大規模な地塊上では平行不整合状になり、小規模な地塊のまわりには傾斜不整合現象が多発するし、上昇の著しい地塊上では層序の欠如が大きくなる。満池谷不整合についてこれまでに異説が多かったのはこの多様な不整合現象のため全貌がつかめなかったからである。断層地塊化が明瞭になってきたのは 0.5 Ma あたりからとみてよい (藤田, 1986)。この大阪湾内の満池谷不整合と構造的にも年代的にも類似しているものに、東京湾不整合がある (楡井ほか, 1975)

近畿トラリアングルの成立と発展

前述のような近畿トラリアングルとは、筆者が 1982 年に提唱した近畿中央部の地形区であると同時にネオテクトニクス構造区でもある (Huzita, 1982)。それは若狭湾を頂点とし、琵琶湖・大阪湾・伊勢湾を含み MTL を底辺とする三角形の地域であるが、島弧方向に直交する南北方向の短小山地とそれらで分離された盆地との交互配列が特徴的で、第四紀地殻変動が地形に色濃く反映されている。

その成立過程を第四紀を通じてたどってきたが、それは次のようにまとめられる。

- 1) 第四紀初期の島弧方向の基盤褶曲の上に、

4) 同じ応力場に属していると思われるにもかかわらず、それぞれの岩体内では異なる型の構造がみられるようになった。近畿トリアングル内では最初に述べたような逆断層系が発達し、特異な構造地形区を造ったのに対して、美濃・丹波帯では極めてゆるやかな基盤褶曲に加えて、破断段階では横ずれ断層系が発生した。この相違はこれら基盤岩体の力学特性的相違によるものとみているが、近畿トリアングルの深部構造とも関連しているとも考えられ、今後の課題である。

最近吉田明夫・高山博之(1992)により、「近畿トリアングル周縁域の地震活動とその地学的意義」と題して注目すべき研究が発表された。それによればトリアングルの周縁に分布する1926-1990年にわたるM4以上の地震の相関性を調べた結果、美濃・丹波・和歌山について著しい相関が認められ、さらに美濃の地震活動が他に比べて3年ほど先行する傾向のあることがはつきりした。この事実は著者らも指摘しているように、「内陸の応力場には様々な起源を持つ、時間・空間的な種々のスケールのものが存在していて、しかもその変化は剛体的に同時に広範囲にあらわられるものと、ブロックからブロックへ時間をかけて伝達されていくものがあることを示している。近畿トリアングルとその周辺の東西圧縮場の起源を明らかにするためには、内陸のいろいろなスケールでのブロック構造とそれらの間のダイナミクスの説明が不可欠であると考えられる。」

プレートテクトニクスと西南日本

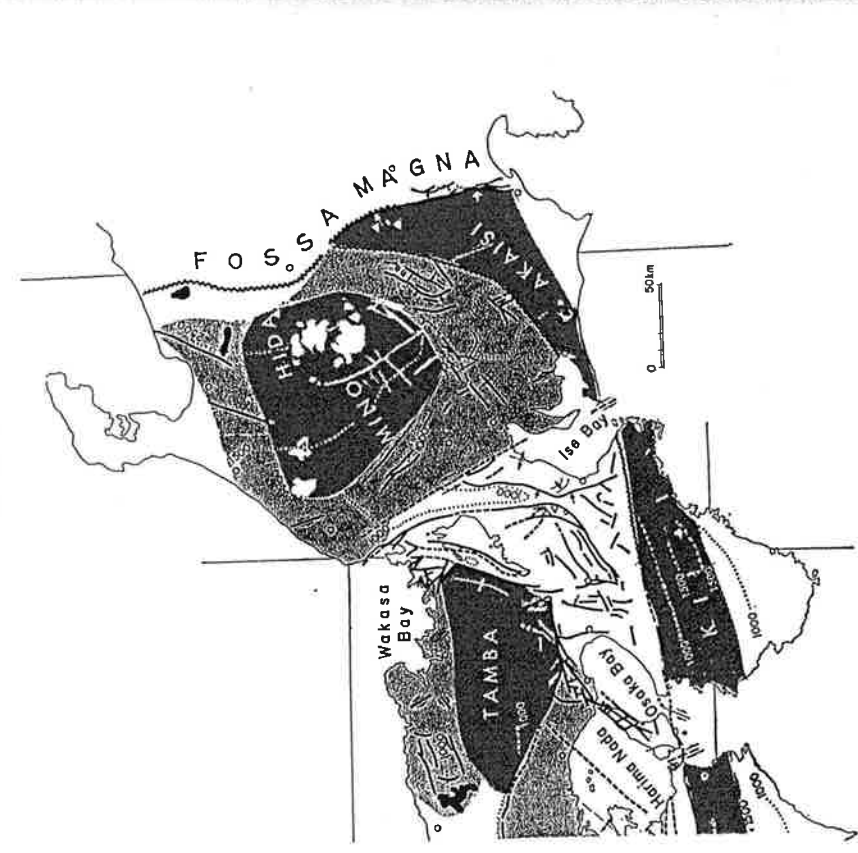
西南日本の第四紀における圧縮応力場の変遷は、プレートの運動との関連においてある程度解釈することができる。更新世初期にはほぼ全域に南北圧縮応力が卓越していたとみられるが、それはフィリピン海プレートの南海トラフ沿いの沈み込みの影響とみなされる。ところが更新世後半になって、特に内帯において東西圧縮応力が優勢になってきた。古い応力場をその後に直交するような応力場に転換させた原動力として、その方向性から太平洋プレートの日本海溝への沈み込みを考えると自然である(Mogi, 1970; 藤田, 1983)。

このふたつのプレートの沈み込みによって、圧縮される側の西南日本ではふたつの応力場が微妙

に複合することになった。外帯はフィリピン海プレートの影響を直接うけて古い応力場を維持し、その延長は領家帯の南半に及んでいる。これに対して内帯の大部分は東西圧縮応力場にはいることになったが、その影響は近畿西部の山崎断層帯のあたり、すなわち兵庫県と岡山県の県境あたりまででおわり、それ以西は南北圧縮応力場が維持されてきた。現在の瀬戸内海の存在はそのあらわれである。かくして中部・近畿北部では複雑な交差基盤褶曲が形成され、さらにそれが更新世中期の破断段階によって断層地塊化し、それらが差別運動をした構造が現在の大地形を支配することになった。

このように西南日本の北帯と南帯とでは、第四紀になって異なる応力場で異なる構造をもつようになったが、その両方の影響をうけて複雑な構造をもつようになったのが領家帯の北半帯で、その典型が六甲山地と大塚盆地である。その北半は東西圧縮、南半はフィリピン海プレートの押しつける向である北西-南東方向の圧縮構造を示している(第3図)(藤田, 1988)。そして現在では近畿トリアングルを囲んでそれ以後の東部の中部地塊は基盤褶曲を含みながら全体として西側に傾く大規模な傾動地塊となっている。これは南部フォッサマグナにおける伊豆半島をめぐる対向構造の影響が推測される。

内帯の応力場の造構力を太平洋プレートに求めるならば、東北日本との間に存在するフォッサマグナの役割が問題になるであろう。この問題については詳しく論ずる余裕はないが、中部から近畿にかけての断層地塊の大部分が東高西低の傾動地塊であること、また新潟盆地から長野をへて松本盆地にかけてみられる第四紀における圧縮のテクトニクスからみて、この構造帯を媒介として東北日本の応力場が西南日本に伝達されていると考えた(尾池・藤田, 1981; 藤田, 1983)。しかしこの問題についてはいろいろな見解が発表されており、また北部フォッサマグナにおける水平帯に関する最近の情報によれば(多田・橋本, 1990)、フォッサマグナがその媒介を果たしていることには疑問もでてきた。しかしながら吉田らが指摘しているように、美濃の地震活動が丹波・和歌山のそれに先行するということは、この地域の応力場の起源が東側にあることを示唆しているといえ



第4図 Huzita (1962)の論文で提出され近畿トリアングルを中心とする第四紀地質構造図。山崎断層の左横ずれ運動は当時まだ発見されていなかったが、TAMBAブロック西縁の点線はこの断層に一致する。

8) 以上は褶曲・断層系からみた近畿トリアングルの構造解析であるが、これを基盤岩体の組み合わせという観点からみると、トリアングルの内部が主として花崗岩体の露出地域であるのに対して、周囲には古期堆積岩体が広域にわたり分布している。すなわち東側には美濃岩体、西側には丹波岩体、南側には紀伊岩体が配置されている。これらの古期岩体が周囲から万力で締めつけられるに近畿トリアングルを圧縮している構造とみることができ(第4図)(Huzita, 1962; 藤田, 1983)。

前更新世の1.2 Maよりすこし以前あたりから、内帯ではこれに直交する南北方向の基盤褶曲が重なるようになってきた。これは南北方向の圧縮応力場から東方向の圧縮応力場に転換したことを意味しているが、南部のMTLにそって、南北圧縮応力場が継続してきた。

2) 中期更新世の約0.5 Maあたりから、基盤褶曲は破断階段に入り、断層地塊化がすすみ、山地と盆地の分化が明瞭になり、近畿トリアングルの枠組みができあがったが、この運動は現在におよんでいる。

4) 同じ応力場に属しているともみられるにもかかわらず、それぞれの岩体内では異なる型の構造がみられるようになった。近畿トリアングル内では最初に述べたような逆断層系が発達し、特異な構造地形区を造ったのに対して、美濃・丹波帯では極めてゆるやかな基盤褶曲に加えて、破断段階では横ずれ断層系が発生した。この相違はこれら基盤岩体の力学的特性の相違によるものとみているが、近畿トリアングルの深部構造とも関連しているとも考えられ、今後の課題である。

最近吉田明夫・高山博之(1992)により、「近畿トリアングル周縁域の地震活動とその地学的意義」と題して注目すべき研究が発表された。それによればトリアングルの周縁に分布する1926-1990年にわたるM4以上の地震の相関性を調べた結果、美濃・丹波・和歌山について著しい相関が認められ、さらに美濃の地震活動が他に比べて3年ほど先行する傾向のあることがはっきりした。この事実は著者らも指摘しているように、「内陸の応力場には様々な起源を持つ、時間・空間的な種々のスケールのもものが存在していて、しかもその変化は剛体的に同時に広範囲にあらわられるものと、ブロックからブロックへ時間をかけて伝達されていくものとがあることを示している。近畿トリアングルとその周辺の東西圧縮場の起源を明らかにするためには、内陸のいろいろなスケールでのブロック構造とそれらの間のダイナミクスの説明が不可欠であると考ええる。」

プレートテクトニクスと西南日本

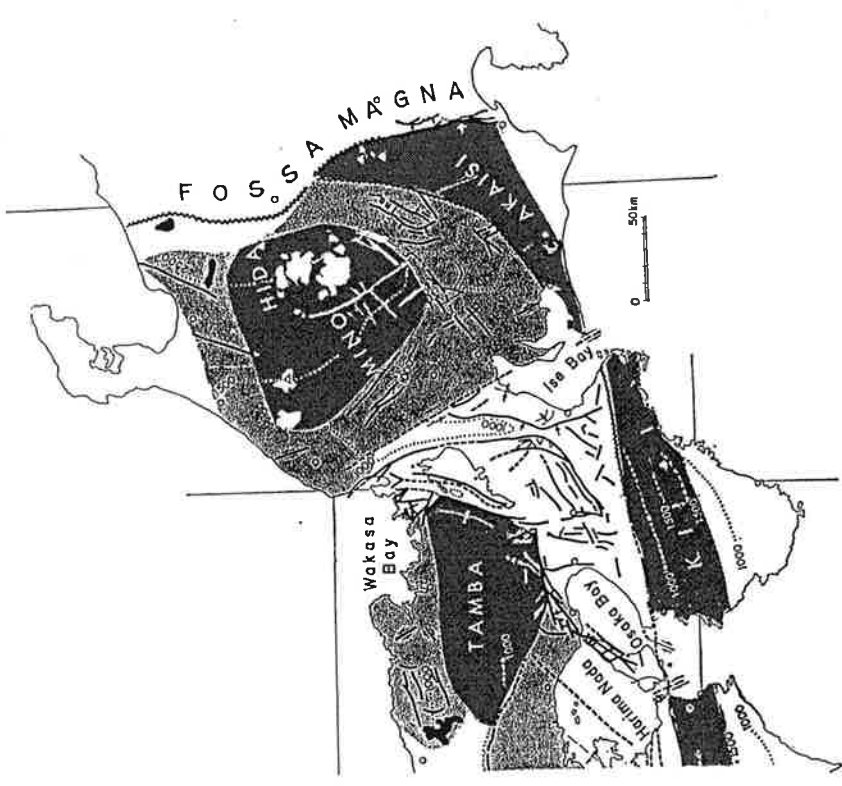
西南日本の第四紀における圧縮応力場の変遷は、プレートの運動との関連においてある程度解釈することができ、更新世初期にはほぼ全域に南北圧縮応力が卓越していたとみられるが、それはフィリピン海プレートの南海トラフ沿いの沈み込みの影響とみなされる。ところが更新世後半になって、特に内帯において東西圧縮応力が優勢になってきた。古い応力場をその後それに直交するような応力場に転換させた原動力として、その方向性から太平洋プレートの日本海溝への沈み込みを考えられるのは自然であろう(Mogi, 1970; 藤田, 1988)。

このふたつのプレートの沈み込みによって、圧縮される側の西南日本ではふたつの応力場が微妙

に複合することになった。外帯はフィリピン海プレートの影響を直接うけて古い応力場を維持し、その延長は領家帯の南半に及んでいる。これに対して内帯の大部分は東西圧縮応力場にはいることになったが、その影響は近畿西部の山崎断層帯のあたり、すなわち兵庫県と岡山県の県境あたりまででおわり、それ以西は南北圧縮応力場が維持されてきた。現在の瀬戸内海の存在はそのあらわれである。かくして中部・近畿北部では複雑な交差基盤褶曲が形成され、さらにそれが更新世中期の破断段階にあって断層地塊化し、それらが差別運動をした構造が現在の大地形を支配することになった。

このように西南日本の北帯と南帯とでは、第四紀になって異なる応力場で異なる構造をもつようになっただけで、その両方の影響をうけて複雑な構造をもつようになったのが領家帯の北半帯で、その典型が六甲山地と大阪盆地である。その北半は東西圧縮、南半はフィリピン海プレートの押しつける向である北西-南東方向の圧縮構造を示している(第3図)(藤田, 1988)。そして現在では近畿トリアングルを挟んでそれより東の中部地塊は基盤褶曲を含みながら全体として西側に傾く大規模な傾動地塊となっている。これは南部フォッサマグナにおける伊豆半島をめぐる対曲構造の影響が推測される。

内帯の応力場の造構力を太平洋プレートに求めらるならば、東北日本との間に存在するフォッサマグナの役割が問題になるであろう。この問題については詳しく論ずる余裕はないが、中部から近畿にかけての断層地塊の大部分が東高西低の傾動地塊であること、また新潟盆地から長野をへて松本地帯にかけてみられる第四紀における圧縮のテクトニクスからみて、この構造帯を媒介として東北日本の応力場が西南日本に伝達されていると考えた(尾池・藤田, 1981; 藤田, 1983)。しかしこの問題についてはいろいろな見解が発表されており、また北部フォッサマグナにおける水平歪に関する最近の情報によれば(多田・橋本, 1990)、フォッサマグナがその媒介を果たしていることには疑問もでてきた。しかしながら吉田らが指摘しているように、美濃の地震活動が丹波・和歌山のそれに先行するということは、この地域の応力場の起源が東側にあることを示唆しているといえよ



第4図 Huzita (1962) の論文で提出された近畿トリアングルを中心とする第四紀地質構造図。山崎断層の左側運動は当時まだ発見されていなかったが、TAMBA ブロック西南縁の点線はこの断層に一致する。

3) 以上は褶曲・断層系からみたら近畿トリアングルの構造解析であるが、これを基盤岩体の組み合わせという観点からみると、トリアングルの内部が主として花崗岩体の露出地域であるのに対して、周囲には古期堆積岩体が広域にわたり分布している。すなわち東側には美濃岩体、西側には丹波岩体、南側には紀伊岩体が配置されており、これらの古期岩体が周囲から万力で締めつけられるに近畿トリアングルを圧縮している構造とみることができ(第4図)(Huzita, 1962; 藤田, 1988)。

前期更新世の1.2 Ma よりすこし以前あたりから、内帯ではこれに直交する南北方向の基盤褶曲が重なるようになってきた。これは南北方向の圧縮応力場から東西方向の圧縮応力場に転換したことを意味しているが、南部のMTLにそって、南北圧縮応力場が継続してきた。

2) 中期更新世の約0.5 Maあたりから、基盤褶曲は破断段階に入り、断層地塊化がすすみ、山地と盆地の分化が明瞭になり、近畿トリアングルの枠組みができあがったが、この運動は現在におよんでいる。

19. 日本列島における後期新生代の 垂直テクトニクス

文 献

- 藤田和夫, 1961, 横山次郎教授記念論文集, 29-30.
 —, 1968, 第四紀研究, 7, 248-240.
 —, 1978, 「日本の新生代地質」, 他辺展生教授
 記念論文集, 169-185.
 —, 1980, 月刊地球, 2, 586-595.
 —, 1983, 「日本の山地形成論」, 蒼樹書房
 —, 1986, 月刊地球, 8, 725-728.
 —, 1988, 土と基礎, 36, no. 11, 9-14.
 —, 1990, 第四紀研究, 29, 337-349.
 —, 岸本兆方, 1972, 科学, 42, 420-430.
 —, 太田陽子, 「日本の第四紀研究」, 日本第四
 紀学会編, 127-152.
 —, 尾池和夫, 1981, 科学, 51, 704-711.
 —, 笠間太郎, 1982, 大阪西北部地域の地質,
 地質調査所
 Huzita, K., 1962, *Jour. Geosci. Osaka City
 Univ.*, 6, 103-144.
 —, 1969, *Jour. Geosci. Osaka City Univ.*,
 12, 53-70.
 —, 1976, *Jour. Geosci. Osaka City Univ.*,
 20, 93-103.
 —, 1980, *Geological Soci. Japan, Mem-
 oir.*, 18, 129-153.
 —, Kishimoto, Y. and Shiono, K., 1973,
Jour. Geosci. Osaka City Univ., 16, 93-124.
 横山次郎, 1956, 「構造地質学」, 朝倉書店
 Makiyama, J., 1956, *Memoirs Coll. Sci. Kyoto
 Univ.*, 23, 173-177
 —, 1979, *Tectonomechanics*, Tokai Univ.
 Press.
 Megi, K., 1970, *Bull. Earthq. Res. Inst.*, 48,
 413-430.
 中世古幸次郎ほか, 1984, 関西国際空港地盤地質調査,
 災害科学研究所報告, 1-128.
 榎井久・樋口茂生・原雄・吉野邦雄, 1975, 地
 質雑, 96, 559-565.
 多田 亮・橋本 出, 1990, 地学雑, 99, 92-97.
 吉田明夫・高山博之, 1992, 地学雑, 101, 327-335.

藤田至則*

まえがき

後期新生代における日本列島の変動—中新世の
 グリントン変動と鮮新世～第四紀の島弧変動—は,
 三量紀頃から古第三紀にかけて, 日本列島, 日本
 海, および, 東アジア大陸にかけて同時進行した
 広域変動を引きついでたものである(藤田, 1978,
 1980)。これら一連の変動を, 筆者は, 環太平洋
 変動とよんでいる(藤田, 1986; 1991)。この広
 域変動は, マントル上部や地殻下底に生じた溶融
 体や, その上位に生じる地殻内のマグマだまりな
 どの膨張による地殻の隆起のため地殻が断裂し,
 激しい火成活動が誘発されるといういみで, 垂直
 テクトニクスと表現することができよう。

本稿を草するに際して, 図の作成その他に協力
 戴いた新潟大学の鈴木幸治氏に厚くお礼申しあげ
 る。

(1) グリントン変動

グリントン変動の発生から消滅までの過程につ
 いてのべる。

1) グリントン変動の発生直前の問題

漸新世の火山岩層が, 奥尻島, 男鹿半島, 佐渡
 ヶ島, 能登半島に分布し, かつ, 日本海の海底に
 何ヶ所も分布することが知られ(雁沢, 1986),
 最近では, 中国地方の西部に漸新世の火山岩層の
 分布が何ヶ所も報告された(今岡ほか, 1990)。
 これらにもとづいて“漸新世の火山のフロント”
 を画くことができる(藤田・雁沢, 1982; 藤田,
 1991)。

第1図からわかるように, 今日日本海側の孤
 状を示す日本孤は, 漸新世～中新世前期までに決
 定されていたとみられるから, 日本海は中新世前
 期の後半以後に拡大したことはないと考えられる。

2) 断続的に再生した小型の火山性陥没盆地 (コールドロン)

中新世前期の 20+Ma～16 Ma の頃に 2 回—西
 男鹿期・台島期—, 中新世中期の 15 Ma～11 Ma

* 元新潟大学噴雪地域災害研究センター