

四国の中央構造線

高橋 治郎¹⁾

1. はじめに

西南日本をランドサットの映像で見ると、非常に明瞭な一条の線状地形(これをリニアメントという)が中部地方から四国の北縁にかけて発達していることに気付く。詳細に見てゆくと、長野県諏訪湖の南、杖突峠付近にはじまり南へ鹿塩川、青木川、上村川へと下り、青崩峠を越え天竜川支流の水窪川へと続き、佐久間ダムの南からはその方向を南西に転じ豊川に沿って西進し、紀伊半島和泉山脈の南縁を西流する紀ノ川から阿讃山脈の南を東流する吉野川に沿い、さらに四国山地の北縁へと追跡される。このリニアメントは、一見して断層によって形成されたものであると判断することができる。E. Naumann (1885) は、この断層を、主として明治10年代までに作られた我が国の地形図から看破し、Grosse Medianspalte

(大中央地裂線)と名付けた。これが今日言う中央構造線である。

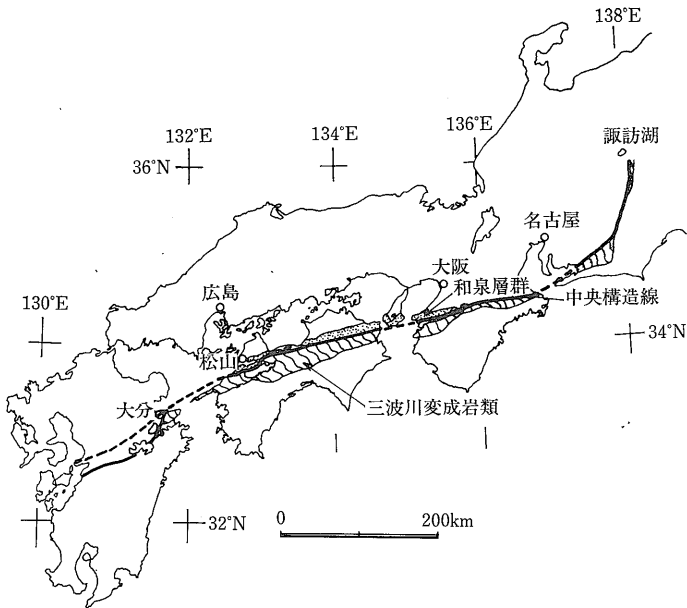
地質図を拓げてみると、上述のリニアメントが中央構造線に一致していることが、また、この中央構造線がその北～北西側の花崗岩類や堆積岩(和泉層群)と南～南東側の変成岩とを境する大断層であることが了解される(第1図)。中央構造線は、日本列島の構造発達史を編む上で非常に重要な構造線であるため、その地理的位置、活動の時期、断層活動の様式などについて、多数の研究がなされてきた(Kobayashi, 1941; 杉山編, 1973; Ichikawa ed., 1980など参照)。また最近では、地震と断層との関連において、中央構造線付近に発達する断層が活断層であることが明らかにされ、防災面からも研究されている(岡田, 1972, 1973; 活断層研究会編, 1980など)。

本小文では、主として愛媛県で観察される中央構造線の断層露頭の概要を説明し、こうした野外事実から推定される中央構造線の活動史を編んでみることにする。

2. 地質概説

中央構造線のすぐ北側を領家帯と称し、ここには高温低圧型変成岩である領家変成岩類が領家花崗岩類に貫かれたり、あるいはその上にルーフペンダント状に分布し、これらを上部白亜系和泉層群が不整合に覆っている。

四国高縄半島に分布する領家変成岩類の源岩の堆積した時代は、放射虫化石によってノリアン後期～ジュラ紀初期(約2億2,500万年～1億9,000万年前)の堆積物を含むことが(鹿島・増井, 1985)、また、領家花崗岩類や酸性岩岩脈の貫入した時代は93～82 Maと年代が測定されている(河野・植田, 1966; Kagami et al., 1988; 田崎ほか、



第1図 西南日本の中央構造線の位置図。

1) 愛媛大学教育学部: 〒790 愛媛県松山市爽京町3

キーワード: 中央構造線, 活動史, 和泉層群, 久万層群, 石鏡層群, 四国

1990b).

和泉層群は、大局的には東にプランジした非対称向斜構造を呈して、中央構造線に沿って細長く、紀伊半島から伊予灘に浮かぶ愛媛県喜多郡長浜町青島まで、約 300 km にわたって最大幅 12km で分布する。本層群は、礫岩、砂岩、泥岩より成るがおもに砂岩と泥岩の互層より構成され、数層準に酸性凝灰岩層を挟む。アンモナイトやイノセラムス、放散虫などの化石が産出し、和泉層群の地質時代はカンパニアン～マストリヒシアン (7,500 万年～6,500 万年) とされている(野田・田代, 1973; 山崎, 1987)。和泉層群の分布南限は中央構造線によって断たれ、三波川変成岩類あるいは中・上部始新統久万層群と接する。また和泉層群の一部は、久万層群や石鎚層群によって不整合に覆われる。

中央構造線の南側は三波川帯と呼ばれ、領家変成岩類と対を成す低温高压型の三波川変成岩類が分布する。本変成岩類は、緑色(塩基性)片岩、黒色(泥質)片岩、砂質片岩、石英片岩などより成りキースラーガー式鉱床を胚胎する。三波川変成岩類の源岩は古生層であろうと考えられていたが、コノドントの発見により、少なくともその一部に上部三畳系の含まれること(須藤ほか, 1980)が、また、変成作用のピークが 110～120Ma 頃であること(板谷, 1988)が明らかにされている。三波川変成岩類は、久万層群や中部中新統石鎚層群に不整合に覆われる。

久万層群は石鎚山系に広く分布し、おもに礫岩から成り、砂岩や泥岩を挟む堆積物である。久万層群は三波川変成岩類の碎屑物だけから成る下位の二名層(海成)と、和泉層群由来の碎屑物を主とする上位の明神層(湖沼～河成)とにわけられている。堆積した時代は、二名層から有孔虫化石が産出することから、本層は中期始新世に、明神層は植物化石により、後期始新世と考えられている(永井, 1972; Nagai, 1957, 1968)。永井は二名層と明神層は不整合関係にあるとした。しかし、両者は漸移関係にあり二名層と明神層には区分できないとする見解や、二名層の一部は海成層であるが他の大部分の久万層群は陸成層であるとする見解、さらに、石鎚山付近の植物化石の構成種からは明神層の時代は後期始新世よりも新期である可能性のあることなど、久万層群の地層区分や堆積環境・時代等に、疑問が投げ掛けられている(甲藤・平, 1979; 松尾, 1980; 木原, 1985, 1986)。

石鎚層群は、中期中新世の火山碎屑物や火山岩類より成る。石鎚山南西方に分布する面河酸性岩類(14Ma, 柴田・野沢, 1966)もこの層群に含まれている(堀越, 1964)。石鎚層群は久万層群を不整合に覆い、さらに中央構造線を覆うばかりでなく、その北方に分布する和泉層群をも

不整合に覆っており、中央構造線の活動史を考察する上で重要な位置を占めている。石鎚層群形成時の火成活動は瀬戸内火成活動と呼ばれ、火山岩類が愛媛県では三波川・領家両帯に、香川県では領家帯に分布するほか、愛媛県下の中央構造線に沿っても貫入している(堀越, 1966; 田崎ほか, 1990a)。

上述した地層を不整合に覆って、鮮新—更新統の岡村層や郡中層、および第四系が分布している。

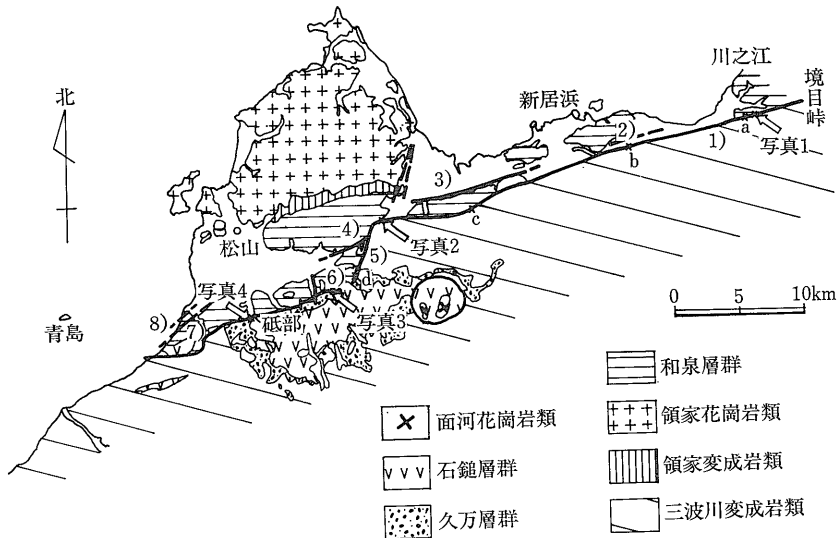
3. 中央構造線の露頭

中央構造線は、中部地方や紀伊半島の東部では北～北西側に分布する鹿塩片麻岩(鹿塩マイロナイト)や領家変成岩類および領家花崗岩類と南～南東側に分布する三波川変成岩類とを境し、紀伊半島中部以西では北側に分布する上部白亜系和泉層群と南側に分布する三波川変成岩類とを境する。

四国においては、徳島市から吉野川に沿って西方の三好郡池田町に追跡されるが、この間では左岸側の和泉層群と右岸側の三波川変成岩類中に破砕帯が観察されるのみで、和泉層群と三波川変成岩類との分布限界をもって中央構造線の位置が推定される。三好郡三野町太刀野の谷に中央構造線の破砕帯の露頭があり、この露頭の上にかかる県道12号の橋が「中央構造線橋」と名付けられている。池田町佐野小学校南をよぎる中央構造線は、馬路川に沿って N80°E 方向に西進し愛媛、徳島の県境境目峠へと連続する。愛媛県川之江市川滝町に入ると、中央構造線はいくぶん北へ張り出し、川滝町椿堂の南方で観察されるように南側に分布する三波川変成岩類が北側の和泉層群上に乗り上げている衝上断層として観察するこ



写真 1 川之江市川滝町の中央構造線 (N85°E・40°S) ハンマーの部分が中央構造線に貫入している安山岩。上盤は三波川変成岩類の黒色片岩。下盤は上部白亜系和泉層群。



第2図 愛媛県における中央構造線の概観図。

- 1)：中央構造線，2)：畑野断層，3)：岡村断層，4)：川上断層，5)：中央構造線の桜樹屈曲，6)：花山衝上，7)：伊予断層，8)：郡中断層
 a：川之江市平山，b：宇摩郡土居町畑野浦山川，c：西条市上の原，d：川内町上音田

とができる (写真1)。本露頭における断層の走向・傾斜は $N85^{\circ}E \cdot 40^{\circ}S$ で、これに沿って幅約 50~60cm の安山岩 (中部中新統石鎚層群のメンバーと考えられる) が貫入している。安山岩は強風化を受けているが、貫入以後には断層活動による破碎は受けていない。中川 (1965) は、この貫入岩を珪長岩と記載するとともに、本露頭を模式地として中央構造線の川滝時階 (白亜紀末~始新世前の活動で、北側の和泉層群上へ南側の三波川変成岩類が衝上) を提唱した。

さらに西方の川之江市平山においては、三波川変成岩類が和泉層群上に低角度で衝上している。また、平山付近には中央構造線に沿って断層角礫が発達しており、新宮ダム建設に伴う導水路工事によりその分布状態が明らかになった (永井, 1973)。永井によれば、「a 断層の断層面は、南に約 60° 傾斜している。下盤は和泉層群で、著しくは破碎されていない。上盤はおもに黒色片岩の角礫化したもので、掘さく当時は堅く膠結していたということであるが、筆者が調査した時には、すでに膠結がとけてしまっていた。この角礫岩層は、トンネル路線に沿って約 350m 続いている、a・b 両断層にはさまれたクサビ形の部分を埋めているものと推定される」ということである。南傾斜を示す中央構造線は、伊予三島市の南まで続くものと推定されるが、どこで北傾斜に変わるのかは不明である。

伊予三島市以西においては、中央構造線は法皇山脈一石鎚山脈の山麓に沿って直線的な石鎚断層線崖を形成し

ている。この間数箇所中央構造線の断層露頭を観察することができる。それらの断層露頭には、断層角礫や断層粘土の介在するものと安山岩~流紋岩類の貫入している所とがある。宇摩郡土居町畑野の浦山川河床において中央構造線に貫入する岩脈およびそのガウジの K-Ar 年代が、 12.9 ± 4.1 Ma, 11.2 ± 1.2 Ma と測定され、この頃かなり広範囲に中央構造線の活動が起こったものと推定されている (柴田ほか, 1989)。

伊予西条市の南方で測定された中央構造線の走向・傾斜は、 $N66^{\circ}E \cdot 33^{\circ}N$, $N60^{\circ}E \cdot 30 \sim 35^{\circ}N$ である。石鎚断層線崖の北側に、これに平行して畑野断層、岸ノ下断層、岡村断層などの活断層が存在しトレンチ (掘削) 調査などによって研究されている (京都大学防災研究所, 1985; 加藤, 1989)。

中央構造線は、周桑郡丹原町湯谷口 (写真2) の西方からほぼ直角に南に曲がり (桜樹屈曲), 温泉郡川内町狩場へと続く。当地では中央構造線に沿って、黒雲母安山岩や輝石安山岩が貫入している。中央構造線に貫入する輝石安山岩の K-Ar 年代が、田崎ほか (1990a) によって測定され、その値は西条市上の原で 15.4 ± 0.4 Ma, 丹原町湯谷口で 21.0 ± 1.2 Ma, 川内町上音田で 15.3 ± 0.4 Ma である。湯谷口の輝石安山岩については 21.0 ± 1.2 Ma が得られているが、岩石の検鏡結果や化学分析値から判断して、この岩石を石鎚層群とは別のメンバーとしなければならない積極的な理由はない (田崎ほか, 1990a)。上音田の河床では、走向 $N10^{\circ}E$, 傾斜 $25^{\circ}W$ を示す中央構造

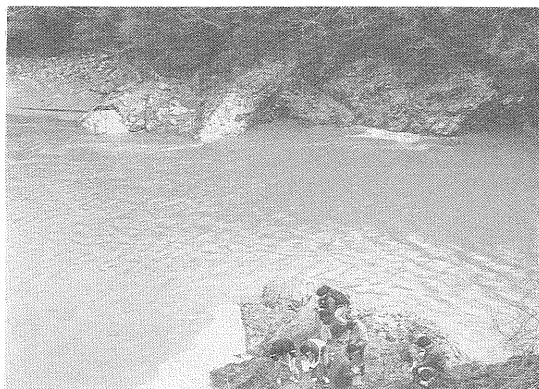


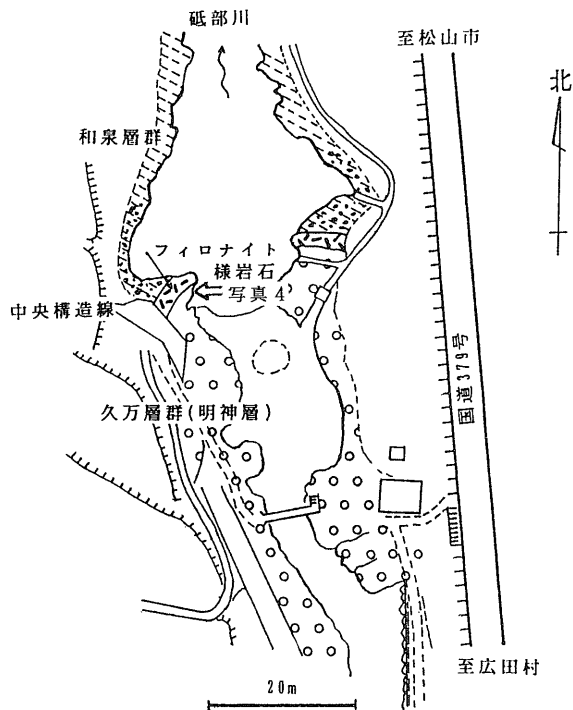
写真 2 丹原町湯谷口の中山川河床の中央構造線
($N80^{\circ}W \cdot 40^{\circ}N$)

人がいる所およびその対岸の白っぽい部分が中央構造線に貫入する幅約5mの輝石安山岩。対岸左寄りの安山岩の上に和泉層群がルーフペンダント状に残っている。安山岩の右側(下盤側)は三波川変成岩類の黒色片岩。



写真 3 川内町井内の花山衝上断層 ($N76^{\circ}W \cdot 49^{\circ}S$)。

上盤は中部始新統の久万層群二名層で、下盤は上部白亜系の和泉層群。



第3図 砥部町砥部川河床(砥部衝上)の地質図(山内浩原図、永井ほか、1977を改変)。

察される(写真3)。高橋(1977, 1986)、高橋ほか(1984)はこの衝上断層を花山衝上(走向 $N43^{\circ}E \sim N76^{\circ}W$, 傾斜 $40^{\circ} \sim 49^{\circ}S$)と呼び、北傾斜の中央構造線(砥部衝上)を切っていると推定した。

松山市南方では、南に分布する久万層群と北側の和泉層群が中央構造線を介して接している。この関係は、松山市南方の砥部町砥部川河床において観察することができる。この中央構造線の露頭が国の天然記念物に指定されている(第3図)。本露頭では、和泉層群が久万層群明神層上に走向 $N70^{\circ}E$, 傾斜 $30^{\circ}N$ で衝上し、断層に沿ってフィロナイト様岩石(「花崗岩質石・砂岩・結晶片岩類などを原岩とし輝石安山岩の侵入による所産と思われる岩石」堀越, 1964)が貫入している(写真4)。

4. 中央構造線の活動史および付近の地質構造発達史

以上述べてきた地質と中央構造線の断層露頭の観察から、中央構造線の活動史を含む地質構造発達史の概要が次のように編める(第4図)。

1) 中央構造線の誕生

ほぼ同時代の地層群を源岩とする領家帯の高温低圧型

線が観察され、西側に分布する和泉層群が東側の中・上部始新統久万層群の上へ衝上し、ここでも断層に沿って輝石安山岩が貫入している。中央構造線は、川内町狩場から再びその走向を西南西方向にとり、伊予郡砥部町を経て伊予郡双海町上灘付近から伊予灘に入り、佐田岬半島の北縁を通り九州へと追跡される。しかし、川内町から重信町南東部にかけての地域では、南側に分布する久万層群二名層が北側の和泉層群上に衝上しているのが観



写真 4 砥部町砥部川河床の中央構造線（砥部衝上断層，N70°E・30°N）

小さな滝のすぐ上の白っぽい部分が中央構造線に貫入するフィロナイト様岩石。上盤（下流側）は上部白亜系和泉層群，下盤（上流側）は上部始新統久万層群明神層。

変成岩類と三波川帯の低温高压型変成岩類とが対峙した活動。形成条件が全く異なる両変成岩類が，このような地質配置をとるためには，両者は断層関係になければならない。この断層活動が中央構造線の誕生にほかならない。活動時期は，領家変成岩類や花崗岩類，三波川変成岩類と和泉層群の変形程度からみて和泉層群堆積前であることは明らかで，領家花崗岩類の分布南限が中央構造線に断たれていることから，領家花崗岩類貫入後と考えられる，この中央構造線の形成時階が，Kobayashi(1941；小林，1950)の設定した鹿塩時階に相当するものである。Hara et al., (1980)は，領家・三波川両帯の変形構造の解析から，この鹿塩時階の活動は中部地方以西では左水平剪断，以東の関東地方では右水平剪断で特徴付けられると述べた。

2) 和泉層群堆積盆の形成・堆積

和泉層群は，その一大向斜構造の南翼部を中央構造線によって切られた形で，紀伊半島から西の愛媛県喜多郡長浜町青島まで約300kmにわたって狭長に分布している。また，幅の割に深い堆積盆であり，堆積速度が速く，堆積盆中軸部の古水流の方向が東から西であるのに対し堆積物は西から東へと若くなるという特徴を有している。さらに，中央構造線にはほぼ直交する断層群が発達することなどから，和泉層群の堆積盆は断層活動と密接に関連して形成されたものと推定され，Taira et al., (1983)や高橋(1986)は，中央構造線の左横ずれ成分を有する領家帯側落としての活動によって形成されたと考えている。この左横ずれ成分を有する中央構造線の活動により，領家帯側が引きちぎられブロック化し，これらの

ブロックが西から東へ階段状に陥没していった堆積盆に北側や東側から碎屑物が供給された。これらの碎屑物は乱泥流によって東から西へ運搬されて堆積し，碎屑物供給地の東方への移動とともに，西から東へと上位層が重なるように堆積盆を埋積していった。

和泉層群の堆積盆の形成以来，領家帯側の沈降が進行し，一方，三波川帯が上昇することにより両者が断層関係で接した。この断層活動が，Kobayashi(1941；小林，1950)の言う中央構造線の市之川時階の活動に相当する。この市之川時階の活動は，幅の狭い和泉層群堆積盆に層厚5,000m（南北断面から推定される層厚）に及ぶ碎屑物を堆積させるという，左横ずれ成分を伴う領家帯側落としての正断層的性格のもので，この活動を通じて和泉層群堆積盆の沈降，さらに最大沈降部に一大向斜構造が形成された。なお，三波川変成岩類は和泉層群堆積中には侵食される環境下にはなく，中期始新世久万層群二名層堆積直前に始めて地表に露出し，二名層の構成碎屑物となった。

3) 久万層群堆積盆の形成

中期始新世(4,500万年前頃)になると，松山市の南方に中央構造線をまたいで東西に広がる堆積盆が形成され，海進に伴って久万層群二名層が浅海に堆積した。二名層は三波川変成岩類の碎屑物（主として礫）だけから構成されている。次いで，後期始新世に堆積盆北側の領家帯側が上昇し碎屑物供給地となり，主として和泉層群の砂岩が，さらに少量ではあるが領家花崗岩類や変成岩類が礫などの碎屑物として供給され，久万層群明神層が堆積した。

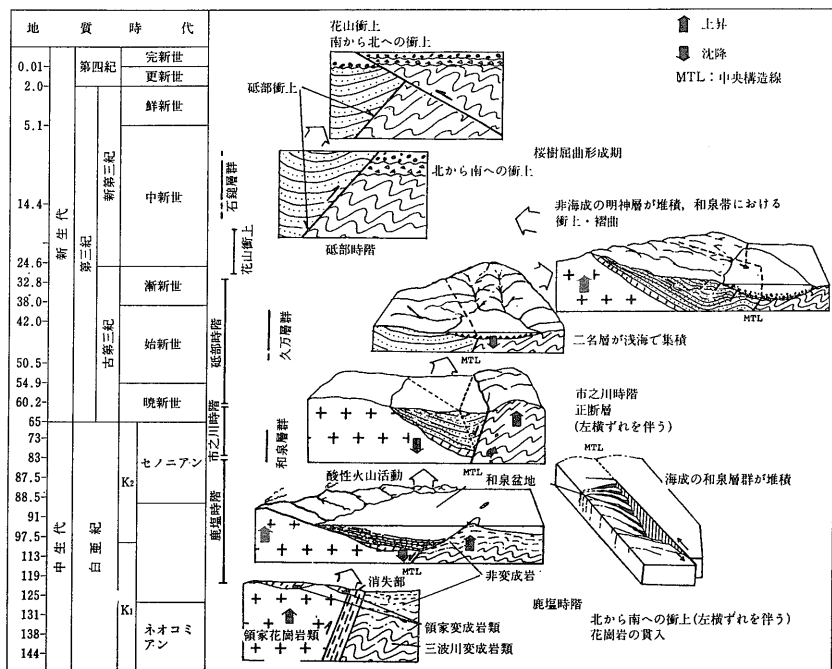
4) 和泉層群と久万層群の接触

砥部町砥部川河床において観察されるように，北側に分布する和泉層群と南側の明神層とが断層関係で接している。層序関係や引きずり構造から，北側上がりの衝上断層（砥部衝上）と判断され，この活動が中央構造線の砥部時階とされるものである（Kobayashi, 1941；小林，1950）。砥部時階の活動は，現在のところ松山市近傍，すなわち久万層群分布地域においてのみ認識することができる。

砥部時階の中央構造線の活動は，三波川帯と領家帯に分布する明神層の基底高度や桜樹屈曲部で，西側に分布する和泉層群が東側の三波川変成岩類や明神層上に衝上していることなどから，垂直変位量が約200m，右横ずれ変位量は約250mと見積もられている（高橋，1978，1986）。

5) 花山衝上の形成

砥部衝上形成後，川内町奥惣田谷から庄屋元一重信町利山—花山の北方にかけての地域において，砥部時階の中央構造線（砥部衝上）を切って，南から北へ衝上する花



第4図
松山市周辺における中央構造線の変遷(高橋, 1986)に加筆

山衝上が形成された(高橋, 1977, 1986; 高橋ほか, 1984)。花山衝上は和泉層群と久万層群二名層とを境する断層ではあるが、中央構造線の再活動したものではなく、その断層面を地下深部へ延長すると三波川変成岩類中に至る。当地域においては、花山衝上を境に南側には二名層と明神層が分布するが、北側においては二名層を欠いて、明神層が直接和泉層群を不整合に覆っている。また、南側の明神層の基底高度の方が北側に比べ60~250m高い位置にあることから、砥部衝上によって北側が約200m上昇したことを考慮すると、花山衝上の垂直変位量は260~450mと推定される。

6) 石鎚層群の火成活動(瀬戸内火成活動)

中期中新世に入ると火成活動が、中央構造線とは無関係に、愛媛県では三波川・領家両帯に、香川県では領家帯(屋島-小豆島)において勃発した。この火成活動により中央構造線に沿って黒雲母安山岩や輝石安山岩、流紋岩が愛媛県全域(東端の川之江市まで)に貫入しているが、構造線およびその付近は火成活動の主要舞台とはなっていない。

7) 鮮新世以降の堆積物を切る断層活動

領家帯(和泉層群)で生じた中央構造線と並走あるいはやや斜交する断層の活動で、鮮新-更新統の岡村層や郡中層、段丘堆積物、扇状地堆積物などを切る。

5. おわりに

愛媛県においては、中央構造線および中央構造線付近の活動史や構造発達史が、上述のように編める。これは、上部白亜系和泉層群のほか、他地域には分布しない始新統久万層群や中新統石鎚層群などが分布するから可能なのである。こうした被覆層との地質関係からの研究とは別に、柴田ほか(1988, 1989)は、断層ガウジ中の自生の雲母粘土鉱物の同位体年代から断層活動の時期を明らかにしようとしている。同位体年代による中央構造線の活動時期が明らかになってくれば、今以上の中央構造線の活動像が描けるであろう。

中央構造線の活動様式の変化はなぜ起こったのか? 中期中新世の日本海拡大時に瀬戸内火成活動が起こったが、中央構造線は火成活動の主要舞台とはなっておらず火成活動が中央構造線に斜交しているがこれはなぜか、中央構造線の北側を並走する活断層と中央構造線の関係はどうなのか。少なくとも最近1,000年間、中央構造線もしくは中央構造線付近に大きな地震が発生していないが、このことは何を意味するのか等々、今後も引き続き研究しなければならないことが、まだまだ残されている。

謝辞 本稿を作成するにあたり、服部仁、佐藤興平両博士に大変お世話になりました。記して感謝いたします。

文 献

- Hara, I., Syoji, K., Sakurai, Y., Yokoyama, S. and Hide, K. (1980): Origin of the Median Tectonic Line and its initial shape. *Mem. Geol. Soc. Japan*, **18**, 27-49.
- 堀越和衛 (1957): 四国石鎚山付近の地質. *愛媛大学紀要*, 第II部 自然科学, **2**, 127-141.
- 堀越和衛 (1964): 四国西部 (愛媛県) における中央構造線に沿う地帯に分布する火山岩類について. *愛媛大学紀要*, 第II部 自然科学, **5**, 7-16.
- Ichikawa, K., ed. (1980): Median Tectonic Line of Southwest Japan. *Mem. Geol. Soc. Japan*, no. 18, 212pp.
- 板谷徹丸 (1988): 三波川変成岩の年代論. *月刊地球*, **10**, 363-366.
- Kagami, H., Honma, H., Shirahase, T. and Nureki, T. (1988): Rb-Sr whole rock isochron ages of granites from northern Shikoku and Okayama, southwest Japan: Implications for the migration of the Late Cretaceous to Paleogene igneous activity in space and time. *Geochem. Jour.*, **22**, 67-79.
- 鹿島愛彦・増井 芽 (1985): 四国高縄半島, 領家変成岩の地質時代. *地質雑*, **91**, 233-234.
- 活断層研究会編 (1980): 日本の活断層 分布と資料. 東京大学出版会, 363pp.
- 加藤禎一 (1989): 「地震と活断層の科学」. 朝倉書店, 280pp.
- 甲藤次郎・平 朝彦 (1979): 久万層群の新観察. *地質ニュース*, no. 293, 12-21.
- 河野義礼・植田良夫 (1966): 本邦火成岩の K-Ar dating (V) — 西南日本の花崗岩類 —. *岩鉱*, **56**, 191-211.
- 木原茂樹 (1985): 愛媛県中央部, 久万町周辺の始新統久万層群の層序と堆積環境. シンポジウム “スランプ” の形成とテクトニクス論文集, 133-144.
- 木原茂樹 (1986): 四国北西部, 古第三系久万層群の三波川変成岩類源堆積物について. *Clastic Sediments (Jour. Res. Gr. Clas. Sed. Japan)*, no. 4, 33-40.
- Kobayashi, T. (1941): The Sakawa orogenic cycle and its bearing on the Japanese Island. *Jour. Fac. Univ. Tokyo*, Sec. 2, **5**, 219-578.
- 小林貞一 (1950): 日本地方地質誌「四国地方」(増補版, 1962). 朝倉書店, 271pp.
- 京都大学防災研究所 (1985): 中央構造線 (岡村断層) のトレンチ調査. *地震予知連絡会会報*, **33**, 446-454.
- 松尾秀邦 (1980): 石鎚山系, 瓶ヶ森林道における名野川越植物群について. 四万十帯の地質学と古生物学 — 甲藤次郎教授還暦記念論文集 —, 49-56.
- Nagai, K. (1957): The Upper Eocene Flora of the Kuma Group, in the Ishizuchi Range, Shikoku, Japan. *Mem. Ehime Univ. Sect. 2*, **2**, 73-82.
- Nagai, K. (1968): The Eocene Kuma Group. *Mem. Ehime Univ. Sci. D*, **6**, 1-4.
- 永井浩三 (1972): 四国, 始新統久万層群. *愛媛大学紀要*, 自然科学, **D**, **7**, 1-7.
- 永井浩三 (1973): 愛媛県の中央構造線. 「中央構造線」, 東海大学出版会, 197-207.
- 永井浩三・宮久三千年・東 正治 (1977): 石鎚山第三系と砥部陶石. 32pp. *Guidebook for Excursion* ③ 日本地質学会第84年会.
- 中川 典 (1965): 讃岐山脈西部の “中央構造線”. *広島大学地研報*, **14**, 239-252.
- Naumann, E. (1885): Über den Bau und Entstehung der japanischen Inseln. R. Friedländer & Sohn, Berlin, 91pp.
- 野田雅之・田代正之 (1973): 松山市道後姫塚産化石とその層序学的意義. *地質雑*, **79**, 493-495.
- 岡田篤正 (1972): 四国北西部における中央構造線の第四紀断層運動. *愛知県立大学文学部論集 (一般教育編)*, no. 23, 68-94.
- 岡田篤正 (1973): 四国中央部における中央構造線の第四紀断層運動. *地理学評論*, **46**, 295-322.
- 柴田 賢・野沢 保 (1966): 西南日本外帯の酸性深成岩類の時代, 総合討論会資料, 年代測定結果を中心としてみた日本の酸性岩類の形成時期. 日本地質学会・日本岩石鉱物鉱床学会・日本鉱山地質学会・日本鉱物学会連合学術大会. 3-4.
- 柴田 賢・杉山雄一・高木秀雄・内海 茂 (1988): 奈良県吉野地域の中央構造線沿いに分布する諸岩石の同位体年代. *地質月報*, **39**, 759-781.
- 柴田 賢・中島 隆・寒川 旭・内海 茂・青山秀喜 (1989): 四国における中央構造線の断層ガウジの K-Ar 年代. *地調月報*, **40**, 661-671.
- 杉山隆二編 (1973): 「中央構造線」. 東海大学出版会, 401pp.
- 須鎗和巳・桑野幸夫・石田啓佑 (1980): 四国西部三波川帯主部よりの後期三疊紀コノドントの発見. *地質雑*, **86**, 827-828.
- Taira, A., Saito, Y. and Hashimoto, M. (1983): The role of oblique subduction and strike-slip tectonics in the evolution of Japan. *Geodynamics of the Western Pacific-Indonesian Region Geodynamics Series*, **11**, 303-316.
- 高橋治郎 (1977): 愛媛県松山市南部の地質と中央構造線. *地質雑*, **83**, 325-340.
- 高橋治郎 (1978): 愛媛県の中央構造線—松山地域を中心として—. *MTL*, no. 3, 3-9.
- 高橋治郎・大石幸治・増田 信 (1984): 愛媛県松山市南東にある中央構造線を切る花山衝上断層について. *愛媛大学教育学部紀要*, 第III部 自然科学, **4**, 23-30.
- 高橋治郎 (1986): 愛媛県松山市周辺地域の “中央構造線” 愛媛大学教育学部紀要, 第III部 自然科学, **6**, 1-44, 付図 2.
- 田崎耕市・高橋治郎・板谷徹丸・グレース・H. R.・鹿島愛彦 (1990 a): 四国北西部の中央構造線に貫入した安山岩の K-Ar 年代. *岩鉱*, **85**, 155-160.
- 田崎耕市・板谷徹丸・グレース・R. H. (1990 b): 松山市北部の領家花こう岩類に貫入する酸性岩岩脈の K-Ar 年代. *岩鉱*, **85**, 455-458.
- 山崎哲司 (1987): 四国・淡路島西部の和泉層群の放散虫群集. *地質雑*, **93**, 403-417.

TAKAHASHI Jiro (1991): Median Tectonic Line of Shikoku, Japan.

<受付: 1991年4月17日>