原 著 論 文

北 但 馬 地 域 の 新 生 代 構 造 発 達 史

——近畿西北部新生界の研究(その2)——

松 本 隆*・弘 原 海 清*

(1958年8月6日受理)

Cenozoic Structural Development in Northern Tazima

Takashi MATSUMOTO and Kiyoshi WADATSUMI

(Resume)

The Neogenic neptons in northern Tazima district are divided into two groups from the view point of structural development. The older is the Hokutan nepton formed in middle to late Miocene, and the younger comprises the strata which are formed from Pleiocene to Recent-the Teragi nepton and the Hatibuse volcanics etc.

The development of the Hokutan sedimentary basin in which the Hokutan nepton is formed, is controlled by the structure of the basement rocks (the Maizuru Zone).

It seems probable that the Neogenic neptons and the volcanics were formed by the activation of the dislocation zone already formed in the pre-neogenic age, and the depression and the up-warping were the result of the dislocation in the deep crust under the Hokuriku Basin.

The structural development of the Hokutan nepton is subdivided into two stages: the formation of the Yabu Subgroup and of the Kinosaki Subgroup. The first is the generation of the Hokuriku Basin characterized by the volcanic activities of tholeiite. The second is characterized by the acidic volcanic activities of hypersthenic rock series, corresponding to the generation of the first Setouchi Basin of the neighbouring Setouchi Province.

The up-warping becomes strong towards the later time of the second stage (G of letter nomination), associated by faulting and volcanic activities (hypersthenic).

The structural development of the Hokutan nepton is ruled by the north-eastern to the south-western direction (the Hokuriku direction).

During the formation of the Teragi nepton and the Hatibuse volcanics the up-warping, the axis of which is oblique to the Hokuriku direction, took a place. Thus, the distribution of the volcanics, neptons and faults are oblique to those of the Hokutan nepton.

Relating to the volcanostratigraphical and the structural development of the Hokuriku sedimentary province, refer to MATSUMOTO and IKEBE (1958).

* 大阪市立大学理工学部
地質学雑誌 第65巻 第762号 1959年3月

I はじめに	V 新期火山体の形成
II 新生代層の基盤について	VI 対比論（火山層序学的立場から）
III 新第三紀中期（F ₂ ）以後の積成盆地の変遷	VII 新生代構造発達史
IV 主要構造の形成期	VIII あとがき

I は じ め に

筆者らは前論文¹⁰⁾において、北但馬地域にみられる新生代層の層序を記載した。本論では、主として、構造発達史についてのべ、前論文では表示だけにとどめた対比の問題にも言及する*。なお、当地域に発達いちじるしい火山岩層の岩石学的問題は、別の機会にくわしくのべる。

II 新 生 代 層 の 基 盤 に つ い て

北但層群は三郡変成岩類や山陰型花崗岩などを基盤として分布するが、それが基盤のどのような構造的 위치에形成されたとかということはきわめて重要な問題で、これについては今後の研究にまつ点が多い。しかし、北但層群の形成された場所は、大きくみると、市川浩一郎 (1958)⁵⁾ の Chugoku-iden の東縁にあり、舞鶴帯に調和的な構造方向をもつということがいえる。このことから、新第三紀以前にすでに形成されていた、ことなる地質区（市川の Chugokuiden u. Mino=Hidaiden,）⁵⁾ の境界地帯が、新第三紀にはいつてから造構造運動をうけ、その運動の一つの表現としての造盆地運動の産物が、あとでのべる北但層群であるとみることができる。

さて、基盤岩類のなかで、その形成の時代について問題があるのは矢田川層群である。すでにのべたように、この地層はその多くの部分が熔結凝灰岩からなる火山岩層である。近畿地方においては、これと同様な岩相的特徴をもち、流紋岩の岩石学的性質にも準アルカリ岩的な共通点をもつたものに、六甲山塊北部のいわゆる有馬流紋岩・姫路付近の流紋岩体および生野地域の流紋岩体などが知られている。いずれも古生層を不整合におおい、新第三系によつて不整合におおわれていて、ゆるやかな構造をしめす。

以上のことから、これらを、ひとまず矢田川層群に対比すると、これらの岩層の分布は北但層群のそれといちじるしくことなり、すくなくとも北但層群下部層の形成時代には後背地の役割りを果たしていた場所に、ひろく発達していたことになる。筆者らは、その産状と岩石学的性質の共通性から、矢田川層群を北陸地域の太美山層群に対比し、したがって矢田川層群の形成時代は中新世初期としたが¹⁰⁾、これについては非常に問題がある。というのは、中国脊稜部には、白堊紀末といわれる酸性火山岩層のひろい分布がしられていて、その岩石学的性質は矢田川層群のそれに類似すること、有馬流紋岩と六甲花崗岩体（広島型）との前後関係が未解決であること、河合正虎 (1956 年)¹¹⁾ によれば、北陸地域においても白堊紀酸性火山岩（面谷流紋岩）のみとめられることから、あるいは白堊紀末の酸性火山活動の産物であるという可能性も考えられるからである。

しかしながら、矢田川層群は中生代末から新第三紀中期の緑色凝灰岩層形成直前までを特徴づけている地背隆起的な地殻運動に対応して、何段階かにわたり活動した酸性火山活動の産物の一つであるという可能性は考えてもよいと思われる。

III 新第三紀中期（F₂）以後の積成盆地の変遷

当地域の新生代層は、大きく北但層群・照来層群・および鉢伏火山体形成以降の地層の 3 つにわけることができる。

* 本論は上記論文と併読されることを希望する。

第1図 取鳥・坂久美・豊岡の地質図
m 村岡 to 鳥取 h 坂久美 ty 豊岡 yo 八鹿 wa 若桜
1 基盤岩類 (矢田川層群・山陰花崗岩・三浦変成岩), 2 養父垂層群, 3 城崎垂層群, 4 照来層群, 5 新期火山岩体.

1) 北但層群の形成

a) 養父亜層群の形成：養父亜層群は北但層群形成の第一段階をしめす。その形成はまず高柳累層でしめされる非火山性の地層にはじまる。この上に整合に重なる八鹿累層はすでにのべたように、熔岩流・火山砕屑岩層によつてしめられ、いちじるしい火山活動のあつたことをしめす。第1図・第2図からわかるように、大きくみると、養父亜層群の主要な分布は北部地域にみられる基盤岩類（山陰花崗岩・矢田川層群）と南東部の基盤岩類（蛇紋岩・古生層・山陰花崗岩）との間にあり、北東一南西方向にのびる向斜構造をしめす。このさい、養父亜層群は北部基盤岩地域に近づくにしたがつて、うすくなり、基盤に対して収斂しながらアバットする傾向をしめす。又、八鹿累層は水域における火山活動の産物であると推定されることはすでにのべた通りである。

以上のことから、八鹿累層でしめされる塩基性火山活動は主として、北但層群形成初期の北東一南西方向にのびる沈降帯に、その活動の中心があり、北部基盤岩地帯はバリエーを作つていたと推定される。浜坂・久谷・香住地域の八鹿累層相当層は、このバリエーの北側の沈降帯における活動をしめす。養父亜層群の形成をまとめると、北東一南西方向の沈降帯の形成→沈降帯における塩基性火山活動となる。

b) 城崎亜層群の形成

第1図・第2図から、本亜層群の分布方向は大局として養父亜層群のそれに一致するが、さらにこまかくみれば、層序的に斜交し、また、下位の養父亜層群をオーバーラップすることがわかる。城崎亜層群最下部層の辻礫岩層の礫種には玄武岩質安山岩の円礫がふくまれ、その供給源は八鹿累層にある。又、八鹿累層の削斜面の上に城崎亜層群がのつている露頭を追跡できる。

以上のことから、養父亜層群形成後、城崎亜層群形成前までの間に陸化期がさしはさまれているとかんがえられる。この陸化期の意味については後述する。

城崎亜層群は豊岡累層・村岡累層にわけられ、前者の中下部層は淡水性の地層からなり、豊岡累層最上部から村岡累層にかけて海成の地層にうつりかわる。豊岡累層には下から瀬戸安山岩層・河江流紋岩層がはさまれており、いちじるしい酸性・中性火山活動のあとをしめすが、村岡累層は泥岩・砂岩の互層からなり、わずかに、最上部の妙見角礫凝灰岩層をみる外、火山活動のあとをしめしていない。城崎亜層群の形成をまとめると、内陸性の水域の形成と、これとほぼ同時的に起つた酸性・中性火山活動→海域との連絡→陸化（火山活動を伴う一後述一）となる。

2) 照来層群の形成

照来層群は湖沼性の積成物からなり、その分布は地域西部ならびに北部にかぎられている。北但層群の分布が北東一南西方向（北陸方向）であるのに対して、照来層群の分布は必ずしも、そうではない。とくに西部地域における春來累層の分布は、むしろ南北系であつて、よりあたらしい時代の構造方向に関係するとみななければならない。一方、照来層群の下部をしめる流紋岩類は直接豊岡累層を不整合におおつていて、その分布も散点的であるから、それがどのような構造運動に関係して活動したかについては、当地域の資料だけではあきらかでない。これについては後述する。

要するに、照来層群は、北但層群を形成した積成盆地の消滅後に、北但層群の形成を規定していた構造方向とはことなる構造方向に関係して、あらたに形成されたものである。

IV 主 要 構 造 の 形 成 期

当地域には大きくみて、構造に2つの傾向がある。その一つは、湯村断層によつて代表されるような北東一南西方向の延長をもつものであり、他は、広井断層によつて代表されるような前者に斜交す

第2図 豊岡累層基底によって示した等構造線図

るものである。

湯村断層は丁度、北部基盤岩地帯とその北側に発達する新第三紀層—養父・城崎亜層群—とを境する位置にあり、北落ちであつて、バリエー北側の沈降部の南縁にあたつている。この系統の断層として、他に奥佐津断層*が比較的いちじるしいが、このばあいにも、その位置はバリエー南側の沈降部の北縁にあたつていて、ズレは南落ちである。又、城崎温泉の泉源地帯で同様方向の小断層群がみとめられる。以上のように、これらの断層系はバリエーの南北を劃する位置にあり、そのズレの方向からみて、これらの断層系はバリエーが相対的に上昇することによつて、生れたと解釈される。この系統の断層は照来層群以後の地層をきらない。

以上にのべたことと、問題の断層系が北但層群の形成を支配した構造方向にまったく調和していること、ならびにあとでのべるような北陸積成区全体の発展をかんがえるたちばかり、その形成期を村岡累層形成末期（G）としている。このような断層系に対して、広井断層等によつて示される南北性又は、北北西—南南東の断層系は照来層群をもきつていて、その形成時代は一層あたらしいものである。このことは、切峯面図（第3図）による解析や新期火山体の分布から判断される鮮新—洪積世の造構造方向に、この断層系が調和的であるという点にもあらわれている。

V 新 期 火 山 体 の 形 成

鉢伏火山体・蓮台寺火山体等、いわゆる大山火山系初期と目される火山体と照来層群との関係は決定的には未解決であるが、少なくとも、城崎亜層群を不整合におおつて、現在の地形的高所をしめて発達する。これら火山体の活動がどのような場所におこつたかということは、第3図の切峯面図との対照から概観することができる。すなわち、この種の火山体は南北性又は北々西—南々東にのびる山陵の上に分布する傾向がある。なお第3図は調査地域外の鳥取・舞鶴地域までをふくむ裏日本海側の切峯面図であつて、いわゆる大山火山系にぞくするとみられる新期火山体をこの上に入れてある。とくに注目してよいのは、妙見山を中心として、北々西—南々東方向に貫入している猿尾滝岩脈群の存在である。これらの岩脈は部分により、その結晶度をことにし、あるばあいには閃緑岩の様相をしめすものもある—猿尾滝—。しかし、その構造方向との関係・岩質からみて、これを鉢伏火山体の形成と一連の火山活動による地下火山体とみなすことができるとかんがえる。すでにのべたように、鉢伏火山体など新期火山体が段丘礫層におおわれているのに対して、玄武洞玄武岩によつて代表される一群のカンラン石玄武岩体は段丘面上に流れており、鉢伏火山体の形成と一連であるとみなすことには問題があるが、構造方向との関係は今のところあきらかでない。

VI 対 比 論（火山層序学的立場から）

北部但馬地域の新生代構造発達史は、この地域の局所的な積成盆地の変遷史だけではなく、裏日本側のいわゆる緑色凝灰岩地域の構造発達史とむすびつけることによつて、はじめて理解される。その意味で、とくに北陸富山盆地・山陰および瀬戸内区の新第三系との対比が重要な意味をもつ。

a) 北陸富山盆地との対比

まず、含有化石・岩相からみて北但地域の豊岡累層および村岡累層下部は富山地域の黒瀬谷累層—東別所累層下部に対比できる。この地層を対比の基準として、両地域における積成盆地の発展様式を比較した。

富山盆地⁷⁾では、非火山性の楡原累層の形成にはじまり、つぎに岩稻累層・福平累層で代表される火山岩層（ソレイト質玄武岩が主体）の形成がある。これに引き続いて黒瀬谷累層が形成され、その

* 文献 10) において竹野断層としたもの。奥佐津断層と改称。

第3図 切崖面図4km 方眼を2km ずつ移動してその区域内最高点をその中点に代表して画く (等高線間隔 100m)
(阴影部は新明火山体)

形成中期において医王山・城ガ平山流紋岩で代表される酸性火山活動があつた。黒瀬谷累層に引き続き、砂岩・泥岩を主とする東別所・音川累層の形成がある。以上のような発展型式は岩稻累層と東別所累層とが一連整合である点をのぞけば、北但地域における養父亜層群一城崎亜層群の発展様式とよく一致している。又、富山盆地における積成盆地の延びは北東一南西方向であり、断層系の古いものはこの方向に平行しており、あたらしいものは南北性である等、構造的にも類似点が多い。これらのことからすでにのべたような対比を行なつた。又富山盆地と北但地域とは同じ積成区としてとりあつかえるものと考えて、北陸積成区とよんでいる。ただし、この積成区は中新世中期(F_2)から後期(G)にわたるものである。このばあい北但地域において養父亜層群と城崎亜層群が、一見傾斜不整合の関係にあるにもかかわらず、これを非整合とし、同じ積成区の発達史の中に一括した理由は、次節の構造発達史にゆずる。照来層群を鮮新世として氷見亜層群に対比したのは、むしろ構造発達史を考えた点が多いが、鉢伏火山体におおわれていること、城崎亜層群を不整合におおうことから、すくなくとも鮮新世としてむじゅんはうまれない。

b) 瀬戸内区との対比

瀬戸内区²⁾にみられる新第三系の地層は、一般に層厚がうすく、裏日本海側にみられる中新世の地層とはその様子がいちじるしくことなつていて、養父亜層群に相当する地層は見出せない。しかし、その産出化石・岩相は豊岡一村岡累層下部層のそれにいちじるしく類似し、主として、中新世中期(F_3)に、形成されたものとされている。又一般に、瀬戸内区における新第三系はその下部が半カン・半淡又は淡水性で上部が海性のばあいが多く、発展様式も豊岡一村岡累層によく似ている。さらに注目すべきは、往々にして、酸性凝灰岩層がみとめられるということである。要するに、豊岡一村岡累層下部層は瀬戸内区における第一瀬戸内累層群に対比できると考えられるのである。

c) 山陰区との対比

山陰区における新第三系の発展型式は北但地域のそれに似た点が多い。すなわち、迎・多井³⁾⁶⁾によると、まず、ソレイトを主とする火山岩層からなる波多累層の形成にはじまり、非整合の関係でこの上位に古浦累層がある。古浦累層中上部は、備北層群に対比できるといわれており(多井義郎1957年)³⁾、この点から、豊岡一村岡累層とはほぼ対比できるとかんがえられる。又、村岡累層下部層(鹿田凝灰岩の直上)が微化石層序学的には、山陰区における、*Lagenonodosaria scalaris-Uvigerina crassiostrata* Zonule と同一層準にあたるとみられることは、上の推定を裏づけると同時に、村岡累層がほぼ久利累層に対比されることをもしめすと思われる。照来層群を氷見亜層群に対比することがゆるされれば、 $H_1 \sim H_2$ 型の化石を豊産する氷見層群と松江累層が対比可能なことから、照来層群はいちおう松江累層に対比することができる。

このようにして、北但地域の新生代層を、その積成盆地の発展様式、及び火山層序を主として対比を試みたのであるが、細部にわたる対比を問題としなければ、大局としては成り立つと思われる。

VII 新 生 代 構 造 発 達 史

今までののべた当地域の積成盆地の変遷・他地域との対比を基礎として、以下にのべるように構造発達史をまとめた。

北但層群はすでにのべたように、北陸積成区の一部をしめ、その西南端にあたると考えられる。そこで、当地域の構造発達史は瀬戸内区・山陰区などの積成区の発達史と関連させながら、北陸積成区における構造発達史の一部としてあつかう必要がある。

はじめにのべたように、北但地域だけについてみると、北但層群は基盤にみられる大きな構造帯に沿つて形成されたという可能性が強い。一方、北陸富山盆地東部においては、八尾層群の基盤にいち

じるしい **mylonite zone** の発達すること*が知られており、その構造方向は新第三紀層のそれに一致している。以上のような点を考えて、北陸積成区が形成された場所は、新第三紀以前に、すでにかたちづけられていた構造帯に当つていて、この構造帯が新第三紀に再活動した結果、北陸積成区が成立したと解釈する。新生代の構造発達史を以上の考えにもとづいて、北但ネプトン形成期・照来ネプトン形成期以後の2期にわけ、前者はさらに第1段階・第2段階にわけて考える。

1) 北但ネプトン

a) 第1段階、中新世中期 (F_2) に、さきにのべた構造帯の活動の結果、筆者らの北陸方向に沿う沈降部が生まれ、まず、非火山性の積成物が形成される一高柳礫岩層の形成一。やがて、この沈降部に沿つて、大量のソレイト質玄武岩、安山岩からなる火山活動が展開される一八鹿累層の形成一。北陸積成区においては、同様の構造的発展段階に対応して、他に岩稲・福平などの火山岩層が形成され、山陰区においては波多累層が形成された。いずれもソレイト質の塩基性火山岩を主体とするという共通点をもっている。そして、これらの累層中にみられる火山岩類の岩石化学的特徴は本源マグマの分化作用によつて説明するのは困難である⁴⁾。以上にのべたことから北陸積成区や山陰区にみられるような造盆地運動と火山活動を統一的に理解するための一つの考え方がうまれるが、それについては最後にふれる。

b) 第2段階、北陸富山盆地では、岩稲累層など八尾層群下部の火山岩層と、その上位の黒瀬谷累層との間には、非整合という関係はみられないが、別の論文⁷⁾でのべたように、その造盆地運動・火山活動の進行と共に、盆地の周辺部は上昇の傾向をとり、沈降部は北又は、北西に移動していつたと考えられる⁹⁾。北但地域は、北陸積成区の西南端にあたっているから、盆地縁辺部の上昇は、はつきりした形であられるはずである。城崎亜層群が養父亜層群の削剝面の上に形成されているという事実がこのことをしめす。しかし、又同時に、このことは一端上昇陸化した場所がふたたび沈降したこともしめしている。瀬戸内区との対比から、これは瀬戸内区第1瀬戸内累層群の形成に対応するとかんがえてよい。このようにして、北陸積成区における、岩稲→黒瀬谷累層、すなわち、養父亜層群→城崎亜層群の形成は、地殻運動の発展としては初期の塩基性火山活動をとまなう沈降部の形成という

第1段階の運動と、瀬戸内区の形成という第2段階の運動にわけける必要がある。第1段階の運動のおよぶはんいは北陸区にとどまり、第2段階の運動は北陸区の西南方向への延長地域までおよんだのである。

このばあい第4図の模式図からわかるように、富山盆地では、両段階の沈降帯の方向はまったく重なりあつていて段階として区別するのは困難であるが、北但地域では北陸積成区の縁辺部であるために、縁辺部上昇の影響が強くあらわれて、養父亜層群と城崎亜層群との非整合関係としてあきらかに区別できるのである。

北陸積成区の発展という点からみると、この2つの段階の運動は夫々前記の **dislocation zone**

第4図 第1段階の沈降区と第2段階の沈降区を示す模式図

* 八尾層群下部の福平安山岩の基盤であり、松本の観察によれば、飛驒変成岩類の **mylonitization** をうけたものとみられ、巾数 100m におよぶ。北陸富山盆地の新第三紀層の下には、このような **mylonite zone** がかくされていると考えている。

の **activate** される時期に当たっているのであつて、一連の継続した運動の夫々ピークを示すものと解されるから、養父亜層群と城崎亜層群は層群としては一括し、その関係は非整合としたのである。豊岡累層中下部にある瀬戸安山岩・河江流紋岩の形成は、第2段階の運動に対応して、発生したマグマの活動をしめすと考えられる。北陸富山盆地において医王山・城ガ平山火山岩体等の中性・酸性火山岩類が黒瀬谷累層中部にみられることは、同様の意味をもつと解釈できる。この運動は村岡累層・東別所累層の形成にひきつがれるが、富山盆地に対比すると北但地域では音川累層に相当する地層はない。このことは、当地域が音川累層形成期、すなわち中新世後期（G）にすでに陸化していたことをしめすとおもわれる。

ここで、湯村断層のような断層系の形成期についてつけくわえたい。これらの断層系が北陸方向に調和的であること、断層がバリアーの相対的な上昇によつてうまれたものであることから、この断層形成期は北陸積成区の構造発達史にとつて基本的な運動である構造帯の活動の一つのピークをしめす時期にあたつていて、それは **warping** の形であらわれ、それにともなつて断層系がうまれたとみる。断層の形成時代は豊岡累層形成後・照来層群形成前であることからみて、その主要な時期を村岡累層形成末期（G）としたのであるが、富山地域においても **warping** の影響がいちじるしくなるのは中新世後期と考えることができ、北陸区全体として、この時期に **warping** は強まり、それに伴う断層が形成されたとみることができよう。

なお、この運動の別の表現として、妙見角礫凝灰岩・弁天島貫入岩体の形成があつたと考えている。すなわち、これらの火成岩類の活動期は山陰区における大森火山岩層とほぼ同時期ということになるが、妙見角礫凝灰岩は層位的に村岡累層最上部にあることからむしろではないし、妙見・弁天島岩体の岩石学的性質は大森火山岩層⁹⁾のそれに一致すること*、又大森火山岩層自体、山陰区における **warping** のいちじるしい時期の産物であることからみて大いに可能性のあることであろう。富山地域における宮崎集塊岩層の形成⁷⁾がやはり、この時期のものであるということも一つの有力な根拠になるとかんがえる。

2) 照来ネプトン

富山盆地においては、氷見亜層群が北陸積成区の解体期の産物であるとみなされるが、当地域では、照来層群がほぼ同時代に形成されたことはすでにのべた通りである。しかし、音川累層相当層が当地域にはないことや、春來累層が北陸方向に斜交する分布をもつといつたことは、北但地域が鮮新世以後、富山地域とはことなる地殻の運動をうけはじめたことにもとづくとかんがえられる。この問題は近畿南海地方一帯の鮮新世初期（H₁～H₂）の地殻運動にみられる特徴とむすびつけて考える必要がある。近畿南海地方の鮮新世（H₁～H₂）における地殻の運動に特徴的なことは、この地域の全体としての隆起と、それにともなう酸性火山活動であつて、熊野酸性岩・室生熔結凝灰岩の形成にそのことがしめされているとかんがえられる。このような観点から、当地域における宇日・高山の酸性火山岩類は同様の意味をもち、近畿南海地域の隆起帯西北縁にあたつているとかんがえている。このばあい、春來累層の分布する当地域西部は、丁度、その外縁部にあたるものであらうと予想している。

照来層群の形成後は、全般的陸化の時代に入ると思われるが、第3図によると、南北性又は北北西一南南東にのびる山陵が復原される。このような山陵の配列は照来層群以後の地殻運動の地形的表現であるとかんがえ、鮮新世～洪積世以後の造構造運動の軸方向をしめすと解釈する。

広井断層などのあたらしい断層系の方向が、これに調和すること、鉢伏火山体などの火山体の分布がやはりこの方向にならぶことなどは、この解釈を裏づけている。北但層群の形成が北東一南西方向

* くわしくは別の機会に記載する予定。

	標準層序			化石の特徴	火成活動	地殻変動		総括
	西南端	中軸	東端			上昇	下降	
K J					Olivine Basalt 玄武洞			
I ₂					(hypersthenic, -a little alkaline-)			
I ₁		奥羽山 S.G.	奥羽山 S.G.	<i>Stegodon aurorae</i>				
H ₂	照来 G	氷見 S.G.	氷見 S.G.	大桑化石動物群 (<i>Turritella saishuensis</i> etc.)	sub-volcan. (猿尾滝岩脈群)			
H ₁		阿尾 F	音川 F	<i>Turritella saishuensis motidukii</i>	Rhyolite (welded tuff)			
G	村岡 F	吉滝 F	重別所 F	<i>Pecten Kagamianus Desmostylus</i>	andesite (hypersthenic)			
F ₂	豊岡 F		黒瀬谷 F	(Upper limit of Mg.-OP Zone) <i>Stegolophodon tudai Vicarya</i> etc. 台島化石植物群	andesite Rhyolite (hypersthenic)			
F ₁	八鹿 F		岩稻 F		Andesite (tholeiitic) Basalt			
F ₁ up Cr.	高柳 F		検原 F		Rhyolite (semi-alkaline)			
	矢田川 G		太美山 G					

北 陸 積 成 区 の 変 遷

このびる構造帯の活動によるとすれば、照来層群以後の地殻運動・火山活動は、それと異なる段階の運動によつてもたらされたとおもわれる。以上の構造発達史は北陸積成区の変遷として表示した。

3) 火山活動と地殻運動の関係について——その見通し——

以上のように、北陸積成区の構造発達史をみると、その発達には段階性があることがわかる。又、一定の段階に対応する火山活動は、特定の岩石学的性質をもつ岩類によつて構成されているといえるだろう。一方、岩石化学的考察によれば、北陸積成区・山陰積成区など、一般に、いわゆるグリーン・タフ地域にみられる火山岩の多様性を本源マグマの分化作用で説明するのは困難である*。(以上の諸点についての資料・詳細な議論は、あらためてのべることにしたい。) こうした点から、筆者らは今問題にしている地域の地質学的・岩石学的研究を通じて、“火山岩の多様性の起源と地殻運動との関係”という、より一般的な問題に近づいてゆきたいとかがえている。

今のところ、このような問題に対して明確に答えることはできないが、一つの可能なかんがえとして、北陸積成区について現在、筆者達のいっている見通しをかたんにまとめておきたい。それは次のようになる。

北陸積成区における火山活動は、それ自体、広義の地殻運動の産物であり、火山岩の多様性はマグマの発生時における条件によつて、基本的には決定されている。

この表現の具体的内容として、次のようなことを、予想としていっている。

北陸積成区の形成と発展を、さきにのべたように、地殻深部まで達する構造帯の活動にもとづくものとみることを出発点とする。このとき、この構造帯というのは、単に北陸積成区の形成運動のみではなく、新生代における日本列島の造構造運動を規定したより高次の地殻運動によつてもたらされた

* 文献 4)・7)、筆者らは、分化作用を否定するものではない。ただ、それを低次の運動としてみとめるのに止まる。

エネルギーの集中帯と解する。この集中されたエネルギーが **dislocation** のかたちで解放され、それが、積成区における沈降・上昇・断層形成に対応する。又、地殻深部の局部的熔融として解放されたものがマグマの発生であり、火山活動でもある。このとき岩質の多様性は、基本的には、熔融の起る場所の性質とその過程によつて決定されている*。

この考え方の正否は今後にのこされた問題であるが、少なくとも、火成作用と地殻運動とを統一的に解釈するための一つの可能なかんがえとして、あえて提出したものである。

VIII あ と が き

本研究**はその一部に、大阪市大・池辺展生と筆者らの協同研究による結果を含んでいるが、これについては、別のかたちで報告する。小論を準備している間、終始、有益な助言をあたえられた池辺教授に厚く御礼申し上げる。また、大阪市大・斎藤行正教授は、とくにⅦ・3)の問題について多くの御教示をあたえられた。深く感謝の意をあらわすものである。当地域をふくめて、北陸積成区における造構造運動、火成作用については、まだ残された問題が多く、いろいろの点で大きな問題がひそんでいるようにおもわれる。今後とも、各位の御批判・御意見を切望して筆をおく。

* このような考え方は斎藤による断層形成についての dynamical な取扱いにヒントを得た点が多い。文献 8)。

** その 1) を含む。

文 献

- 1) 河合正虎 (1956): 飛驒山地における後期中生代の地殻変動, 第一報 (荒島岳南方山地の地質学的研究), 地質雑, 62, 733 号, 559 ~573 頁.
- 2) 笠間太郎・藤田和夫 (1957): 日本の新生代の堆積区とその変遷 (1) ——瀬戸内地域——, 新生代の研究, 24~25 号, 11 ~19 頁.
- 3) 多井義郎 (1957): 同上の (2) ——山陰地域——, 新生代の研究, 24 ~25 号, 20 ~27 頁.
- 4) 松本 隆 (1957): A-C-N ダイアグラムについて, 地球科学 31 号, 28 ~34 頁.
- 5) ICHIKAWA, K. (1958): Bemerkungen zum tektonischen Werdegang Sudwestjapans während des Paläozoikums. *Jour. Inst. Polytech. Osaka city Univ. Ser. G*, 3, pp. 1~14.
- 6) MUKAE, M. (1956): Volcanostratigraphical study on the Miocene Volcanism in the Shimane Prefecture, Japan. *Jour. Sci. Hiroshima Univ. Ser.C*, 2, No.2, pp. 129~172.
- 7) MATSUMOTO, T. & I. IKEBE (1958): Volcanostratigraphical Studies on the Neogenic Hokuriku Province, North Central Japan with special references to the volcanic rocks in the Toyama Basin. *Jour. Inst. Polytech. Osaka city Univ., ser. G*, 3, pp. 79~112.
- 8) SAITO, Y (1958): On the Dynamics of Faulting. *Prof. Dr. T. Okada's Anniversary vol., part 1, Jap. Meteo., Ag., Tokyo*, pp. 329~342.
- 9) 藤田至則 (1958): 地層の将棋倒し構造に関する一試論, 藤本治義還歴記念論文集, 294~303 頁.
- 10) 弘原海清・松本 隆 (1958): 北但馬地域の新生界層序—近畿西北部新生界の研究 (その 1)—, 地質雑, 64, 759 号, 625~638 頁.