

京都 大阪 奈良 神戸 堺 大津の 基盤構造についての夢想

⑥

散官大夫

7 高野山から

1. 高野山図幅

大阪平原下の基盤褶曲を夢想するに当って その周縁の地質から攻めてきた。高野山はその南縁をなし やや距っているが 中央構造線がその北を通って 見逃せない処である。幸いここには平山 健・神戸信和の「高野山図幅」 田中元之進の「和歌山県高野山附近における三波川系・御荷鉾系・秩父系の相互関係 ならびに三系間の境界について」 江原真伍の「高野山押ししと南海道地震」の三論文があるので これらについて学びたい。

私がG・Sに入った当時(昭和15年)は G・Sの変動期で 新しい人がどんどん入ってきた。これらの人を G・Sマンとして 役に立てるために 若い人も年いった人も 鉱床の専門家も 化石の専門家も まず図幅を作らせていた。これは時局に具えて とりあえず何でもできる地質技術者を速成し 非常識な鉱量を計算して 広い社会の物笑にならぬように するためだったらしい。従来こういうことは大学などで 学者生活をしてきた人達の中には ありがちのことであった。それで 本来の図幅そのものに没頭しているような人は少なかった。もっともそういう人はいないではなかったが 時局の要請に追われて 図幅を顧みる隙もなく また図幅にはタッチしていなかった。こうしてG・Sも戦争に突入り 健康で勇気のある者は 外地に進出し 図幅は事実上壊滅してしまった。戦後も図幅のできないような事態が続き これが復活したのは 昭和30年頃であったと思う。図幅調査は全く地味な仕事で 野外では一人で歩き 尋ねてくる人も 「そこが違っていると 文句をいいにくる者ばかりだ」と 語り合ったものだが 復活した図幅はそうばかりでもなく 大学がとくに推選した秀才も加えたから その専門に適したフィールドを与え 作った図幅と関連のあるフィールドを 次々と与え 研究や総合をする便も与えて 本人の勉強したいでは大学に残ると変らぬようにもしていたらしい。平山はこういう良き環境を与えられたエリートの1人であると聞いている。

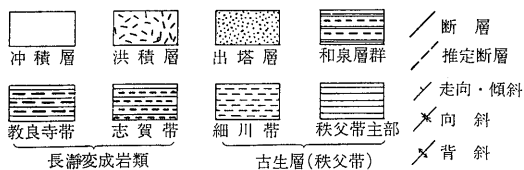
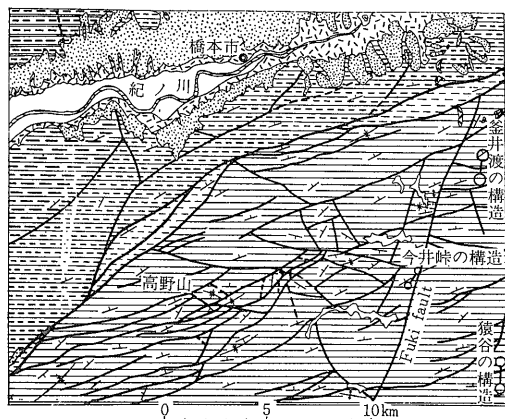
縮尺5万分の1の高野山図幅は 昭和34年に刊行せられたもので 一見すればさすがにG・Sの図幅のうち優れて正直なものの一つであることがわかる。なかでもよいことは その正直さと真面目さが 図幅の上にてていることで こういう図幅を てがかりにして 夢想をはせることは楽しいことだ。これらの一般的な評論は 他日することとし とりあえず 次の3点について吟味することにした。

1) 岩層の配列が造る地質平面図上の弧の型とこれを切る断裂について

この図幅内で見られる岩層の配列がつくる弧は SまたはSEに凸面を向けた(に向って弓をひいた) きわめてゆるやかなものである。

断裂にはほぼ岩層の配列がつくる弧に平行するか あるいは弧とわずかに斜交するものと 岩層の配列がつくる弧と 直角に近い角度をもって交るものがある。後者の多くは 前者を切断しているから 新しいもので北微東行するものが多い。富貴断層はその顕著なものである。前者は後者に切られているから 後者より古いもので 恐らくは褶曲運動にともなって できたものであろう。東微北行するものが多く 御荷鉾構造線と称するものは その顕著なものであろう。北西ないし西微北行するものも 褶曲運動に伴ってできたものらしくはじめ東微北行するものと一連のものであったものが現在の配置になったものと解釈したい。さらに想像がゆるされるならば この一連の断裂は衝動であるらしい。もちろんこの衝動面は急で 60度を下るといふことはないから 衝動そのものは 大なるものとは思われない。しかしこういう衝動の一つ一つを総合すれば この地帯にはじめ 覆瓦構造が(あるいは鱗状構造 Schuppen Structur) できかかっていたものが その後の地殻運動によって 現在の姿となったものと 解釈せられぬこともない。「環根尾断層地質図」で 根尾断層の北東部の地塊の 岩層の配列が 南西に凸面をむけたゆるい弧をなし それを切断する北西行する断層と西微北一東西一東微北行する衝動とが モザイクをなしている。根尾地質図を90°廻転すれば 高野山図幅の南東半の岩層と断層の配列に ひじょうに似てくる。環根尾断層地質構造図ではNE行する断層を衝動として表してはいない

が今は逆断層に近い衝動と考えている。根尾は内帯であり高野山は外帯であるから地質構造はもちろん大きく相違した。たとえば根尾断層では根尾断層に向かって西南と北東から衝動しているが高野山では北から南への衝動ばかりである。根尾断層ではこれを起上によるものと解釈し他の力を必要としなかったが高野山では起上だけでは説明がつかないものがある。これについては江原の「太平洋論」を後章で考えたい。



第1図 地質構造図(高野山図幅より)

2) 地質平面図の岩層の配列が渦巻をなす個所があるか

地質平面図上で岩層の渦を巻くところは多くの場合背斜あるいは向斜の中心を示すものであって誰れにもわかり易いことはいまでもなくいわば名実ともに地質の目玉である。しかし地質図に完全な目玉があることは稀で背斜あるいは向斜の存在は半渦巻・楕円・馬蹄型・岩層のUターンなどの不完全な目玉で露われることが多い。それでもこれら目玉の露われた地質図は幸運に恵れた地質図である。なぜならばこれら目玉は多くの場合褶曲と同様に堆積との関係が深いからである。目玉を構成する岩石によって堆積の環境まで推定できることがある。古生層中の石灰岩・輝緑凝灰岩(グリーン・ロック)などは堆積当時の海中の地背斜の存在を示すものとして重要である。目玉を中心とした同心円または同心楕円内の岩層は同時堆積を示すものである。また岩層が目玉を中心としてその半分が消失することがあるがこれは堆積の転換をあらわすものであって交指現象が起りはじめていると考えてよい。目玉にはこういう現象を示すような岩層がなくともなおかつ重要である。なぜならば目玉の存在は背斜・向斜の一番確かな証跡であって目玉をめぐる岩層がその傾斜の如何にかかわらず同時堆積のものであることが動かし難いからである。地質平面図上に露われる形体は全く目玉(渦巻・同じ円・楕円・半円・Uターン)と同一であるが背斜・向斜と全く関係のないものがあるから注意しておく。それは傾斜のゆるやかな地層が独立丘を切っている場合に画く岩層の切断面の軌跡である。こういってしまえば馬鹿丁寧なことをいうと思われるが事実には石油・石炭などの探鉱家以外の地質学者は気付かない場合が多い。とくに実際は背斜または向斜であるものを地層の傾斜がゆるいものと誤認している場合が相当の経験ある人にも少なくない事実を知っている。両者を判定する鍵はこれもいってしまえば鍵でも何でもないが構造の存在する時には地層の走向か場所によって次々に変わりひと廻りすれば360°変わって

元の角度になるのに反し構造のないときには地質平面図上の円または楕円の上でどこの点をとっても地層の走向が一定して変わらないことである。こういってしまえば簡単であるが実際には低角度で傾斜する地層の走向を正確に測る作業はきわめて困難であるし同じような山裾の露頭を一々歩いて廻ることは野外地質家の執念がなければできないことではない。

「高野山図幅」においてこの種のものの目玉を探せば

- ① 教良寺を中心にして略完全な楕円がみられる 教良寺帯の珪質片岩が楕円を画く
- ② 釜井戸を中心にして岩層のUターンするところがある 秩父帯主部の砂岩・チャートと輝緑岩・輝緑凝灰岩が細まかく蛇行しながらUターンする
- ③ 今井峠を略中心にし岩層がUターンするようであるが富貴断層が通っているので明瞭ではない 秩父帯主部の輝緑岩・輝緑凝灰岩と砂岩とチャートが断裂で切れながらUターンするらしい
- ④ 猿谷を中心として岩層が半円を画くらしい 秩父帯主部の輝緑岩・輝緑凝灰岩の厚層が半円を画くらしい

「高野山図幅」の断面図A-Cによると①は明らかに向斜をなしている。同じく断面図D-Fによると③は背斜をなすものようである。②④については背

斜をなすか 向斜をなすかを 決定することは 妄想にすぎないが 地質平面図から大局を見 断面図A-CとD-Fを熱視して 想像を逞しうすることを許されるならば ②も④も オーバーターンした上に しかも③と同一系統の褶曲をなすものが 断裂のところでのべたように覆瓦構造をなす衝動によって 秩父帯主部の岩層を あるいは反復して現出せしめ あるいは現出せしめないでいるらしい。 したがって秩父帯主部の上 中 下部について 図幅説明書とは別の考え方ができることになる。

まことに褶曲を追うことは 地質図に調和をもたらしておのずからなる統一をもち来たし 断層を追えば 地質図を分裂せしめ 混乱におとし入れる。 私はこのようなことから 地質構造の基礎をなすものは この文章の中で たびたび紹介したように “断層ではなくて褶曲であるという” 中村の言葉を反芻したいのである。

3) 鉱山の位置と岩層

同一種同一型の鉱床の存在は その地方における地層の示準となり得るか。

戦争中私は仙台鉱山監督局員を兼任し 主として山形・秋田・岩手の銅山の増産運動にたずさわった。 当時は 日本の銅鉱床が最も開発探鉱せられた時代であって およそ史上・口碑に伝えられたもの 銅の気のある露頭のすべての探鉱開発に対し 帝国政府は 資金と食料と物質・人間を供給することを 惜まなかったから 空前絶後の銅開発時代といつていい過ぎではなかった。 これらの銅鉱山を定期的に 巡回し その推移を見て 増産のための援助を 調節するのが役目であったから またとなき銅鉱研究の幸運に 恵れたわけだ。 幸に 私はこうなる前に 山形図幅を完了していたから 一口にグリンタフといっている中に 数多くの堆積岩・火山岩・火山砕屑岩があり それらの層序が 立て得られるものなることを 知っていた。 当時の増産の対象になった銅鉱山は（増産の対象とならぬ銅の小露頭 いわゆる焼け程度の掘ってゆけば すぐなくなる学問上の銅鉱床はのぞき）必ず第三紀の中新層の基底なるグリンタフ内のある一定の層準に乗り 誤りのないことに かつは驚き かつは自信をもったものである。 例外と思われるものも 後にフル・マップを作ってみて 例外でないことを 確めた。 この層準のものを探鉱するように指導して 有望な鉱床を発見したことも幾度もある。 戦後大阪にきて 通産局鉱山部を兼任し 管内の近畿・中国・四国の鉱山調査を担当して 地元の各県の援助を得て 前記戦争中の開発ブームに乗じて稼行または探鉱した鉱床の あらゆるものを見て 志を立て 高見の見物ではいけないと 役人を辞し 自分で鉱山の経営にあたり

山口県および徳島県で銅山を探鉱した。

経営中は自山はもとより 四隣の鉱山の露頭を観察することを怠らなかつたが その得たものは次の如くである。 およそ基盤岩層—秩父古生層—アノウン・メソ中の銅鉱床で キースラガー型（裂罅充填鉱床）と称せられたものは 多くレプレースメント（交代鉱床）であること かつそれを胚胎する位置は 古生層中のある一定の層準であることであつたのである（ここでは古生層・長瀬変成岩・領家変成岩の相互関係については触れない）。 したがって私は 鉱山の位置は 鉱床がかつて存在した位置を示す尊い示準碑として とりあつかい 鉱山の位置をもって 構造上の示準層の露頭とみて 構造を組み立てて 全体との調和が 統一があるかないかを 見てみたい。

「高野山図幅の応用地質から 引用すると 「図幅地域内の長瀬変成岩類・および秩父古生層中には 古くから銅鉱山が開発され 採掘されたが何れも小規模であり 第二次大戦後は そのほとんどが閉鎖され 現在（昭和30年）操業中のものは たゞ1ヶ所である」

「葛和銅山は古生代・長瀬変成岩・志賀帯の塩基性岩石中に胚胎する」

「細川鉱山・昭和鉱山・掛鉱山の鉱床は いずれも層状含銅硫化鉄鉱を鉱体としたもののようで これらは長瀬変成岩類の同一層準に 連続性をもって 胚胎されたとは思われず 局所的な小レンズ状の鉱体と 考えられる。 しかしながら この地域は 構造的にきわめて複雑であり 層準の対比がされていないから その点については さらに詳細な調査を必要とする」

まさにその通りで詳細な調査をすれば 銅鉱山は必ず同一層準にくると 私はいいたいが それは無理難題というもので 鉱山の坑内地質と 坑外地質とを関連させるといふことは 少なくとも戦時中程度の鉱山の開発取明けを進めなければ できぬことで 鉱害問題のやましい今日 そういふことは 望めないからである。

「細川鉱山は秩父古生層・細川帯の 緑色変成岩中の層状含銅硫化鉄鉱床」

「高野鉱山・神森鉱山・金剛鉱山・黒石鉱山および久保鉱山は 秩父古生層のなかの輝緑凝灰岩中に 胚胎される含銅硫化鉄鉱床として 知られている」

以上記載された各鉱床を胚胎する岩層の層準は 長瀬変成岩・秩父古生層とその層準が 相当違ふようであるが これらはもともと 秩父古生層を起原原岩とするものであるから あまり気にする必要はないと思う。 鉱山の位置と岩層の層準との 直接の学術的関係の有

無は 明瞭ではないが 野外地質家・探鉱家・鉱山家の間においては あまねく知られているもので 現場では作業仮説として 用いられている。 こういうものについて 図幅作成者は この見地にたって構造を見る必要があり その作業仮説が その図幅内で通用しないのなら 通用しないことを 断っておくのが 親切であろう。

次に高野山図幅の概要を説明書によって紹介しよう。
「この地域で標式的な秩父帯の古生層の岩相としたものは チャート・石灰岩および輝緑凝灰岩の発達 が 著しく悪く 粘板岩・砂岩の互層が 顕著に発達しているという点でやや異なる。 しかしながら 西南日本外帯においては いわゆる糸川—仏像構造線の南側と北側とでは 岩相上かなり顕著な差異が 判明しており 九州および四国地域では 糸川—仏像構造線の北側に 輝緑岩・輝緑凝灰岩および石灰岩の著しい地帯が知られている。本図幅地域および周辺地域においても 十津川流域において 棕櫚村から南下すると 城戸・立川渡・永谷・天辻・坂本・猿谷に至る間では 岩相の変化が まったく認められない。 しかしながら 東隣山上が嶽図幅地域大塔村殿野西方において 石灰岩を含む輝緑岩・輝緑凝灰岩およびチャートの きわめて著しい地層を境に 主として南方にきわめて多くの 擾乱帯ないし断層帯を認めることができる。 この南方では 砂岩および粘板岩の きわめて明瞭なる擾乱の少ない互層になる。 擾乱帯の北の輝緑岩・輝緑凝灰岩・チャート・石灰岩の著しい地方は 南隣伯母子嶽図幅地域の北辺にも 追跡することができる。 これらの事実から 先に述べた擾乱帯を 糸川—仏像構造線と 認めることができるから 本図幅地域内の御荷鉾構造線以南の岩相は 秩父古生層に属するものと考えられる」

この図幅の東隣山上ヶ嶽図幅地域大塔村殿野西方 および南隣伯母子嶽図幅地域にあるという 輝緑岩・輝緑凝灰岩・チャート・石灰岩の著しい地帯は 追跡することができる。 その南の擾乱帯を 糸川—仏像構造線と認めることができるという。 これは内帯において認めた 青海—楊杖ヶ嶽帯と同じく 古生海の海中の地背斜にあたるものらしく 外帯においても 海中に地背斜の存在することを 示唆するもので その規模性質を調べたならば 外帯における古生層の構造をとく鍵となすことができるだろう。 これから日本の古生界の骨髄を 明らかにすることになるであろう。

2. 和歌山高野山附近におけるいわゆる三波川系・御荷鉾系・秩父系の相互関係並びに三系間の境界について

平山の「高野山」図幅が書かれた1957年(昭和32年)には 田中元之進の「和歌山県高野山におけるいわゆる三波川系・御荷鉾系・秩父系の相互関係ならびに三系間の境界について」が山梨大学芸学部紀要第2号に発表された。 田中論文の書上げは これより5年前の1952年(昭和27年)頃であった。「高野山」図幅の刊行されたのは 1959年(昭和34年)である。

内帯の秩父古生層が変成されて 雲母片岩を生じ さらに片麻岩と石英片岩と雲母片岩とよりなるいわゆる領家コンプレックスとなることは 伏見図幅をはじめとかなり前からいわれていたことである。 外帯の三波川系・御荷鉾系の変成前の原岩が 秩父古生層であることは 図幅調査のすすむにつれて 追い追い夢想せられていたが とくに層序 地質構造 岩石の変成状況 変成度を異にする各種岩石の分布 それらの相互関係等 に関する精細な野外調査と岩石顕微鏡の研究を行なう者がなかった。 これを取って行なった結果 新しい事実を明にしたのが田中元之進である。 その成果が発表されるや 前から期待されていた調査研究だけに 各方面からその成果が迎えられたが なかにも坪井城太郎 久野 久はじめ東大岩石学教室は 礼をもって田中を招き 2日にわたってその内容を聴き その成果に謝し 研究ならびに調査に対し犒ろうところが あったと聞いている。

その明らかにした新しい事実とは 次の通りである。

- ① この地域の古期岩層の走向は 西南日本外帯の一般的のものと同じく 中央線とほぼ平行するが 傾斜は北へ 50°~70°で 単斜層をなし 三波川・御荷鉾・秩父の三系間には 不整合又はいちじるしい断層はなくその上 相互間には的確な境界は見出せない。 従って古期岩層は 層序的には単一の地質系統のものと考えざるを得ないわけであって 従来のように「系」として区別するのは 誤りと思われる。
- ② 岩石の変成度は 北西に向かって すなわち古期岩層の走向と 斜交する方向に 漸次に高まる。 いいかえれば岩石の変成度は 地層の走向及びこれと直角の方向にも 漸次に変わるのである。 故に岩石の変成度によって 三系間の明確な境界を 決定することは出来ないが そのかわり 岩石の変成度の漸変ということから いわゆる三波川系 ならびに御荷鉾系なるものは 秩父系から変成されたものに 外ならないことが 推論される。
- ③ 古期岩層を強いて区分するには 岩石の変成度による他に 適当な方法がない。 故に田中は 野外に於ける変成度を異にする各種岩石の分布・変成の難易・変成順序・変成岩と原岩との関係を調査研究して 岩石の変成度による古期岩層の区分の基準を定め これによって古期岩層を (1) 結晶片岩を主とする「三波川式変成相」 (2)おもに千枚

岩から成る「御荷鉢式変成相」 (3)非変成の「秩父系」に区分した。

研究の方法としては

野外調査にもっとも力を注ぎ とくに本地域にもっとも広く かつ一様に分布し 岩質の差異が少なく 岩石の変成順序のもっとも規則正しい 粘板岩と砂岩とに注目した。

野外観察結果

(1) 古期岩層の幅

西南日本外帯の古期岩層は 東は赤石山脈に始まり 中央線の外側に沿い 西南西に延びて 渥美・紀伊の両半島 四国を経て 九州の西岸に達し 中央線より外側に向かい 古いものより順に 帯状に配列して 褶曲山脈の特徴を示す。 なおその幅については 概して西に広く 東に漸減するが 各系個々の幅の局部的変化は 相隣のもの補正し合って 古期岩層全体の幅には 著

しい変化がない。

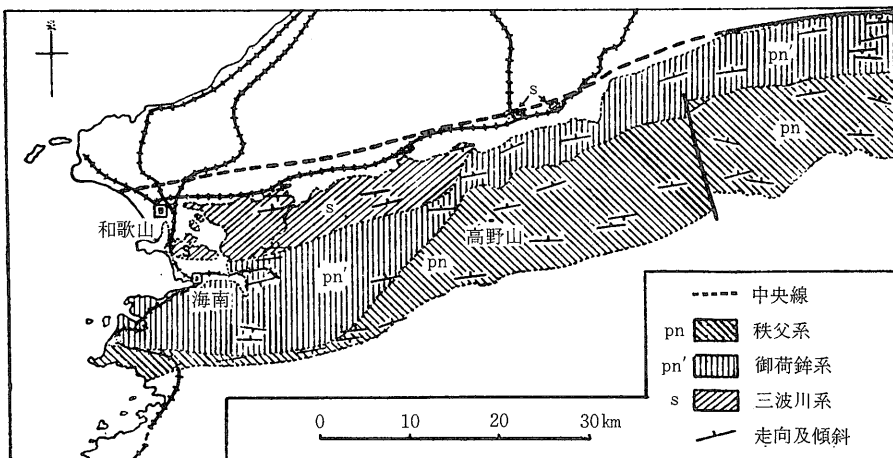
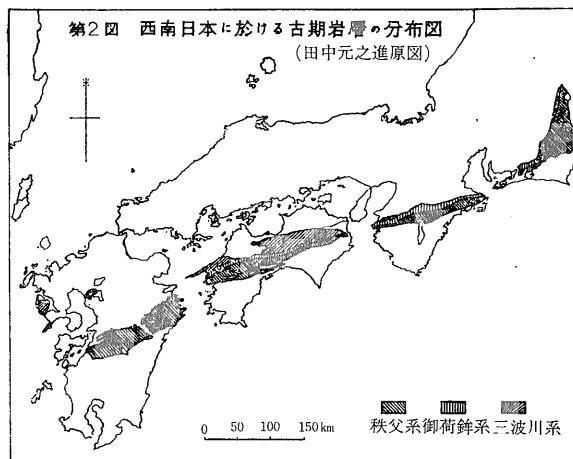
すなわち古期岩層の全幅は 高野山の東と西とでも大差がない。

(2) 珪岩及びチャート

本域に分布するおもな岩石は 頁岩・粘板岩・砂岩・珪岩・チャート・緑色岩およびそれらの変成岩であるが後の4者は一般に 薄層かレンズ状のものが多い。 しかし珪岩およびチャートは互に接近して 2・3層が並列する場合が多く その中のある層が尖滅しても 他の層が連続し 全部が尖滅し尽す場合が少ない。 また全部が尖滅しても これと同層位の延長上に 新層が現われる場合が多いから 2・3層を一括すれば 連続性ある岩層を 考へ得る。 またその岩質に特徴があり またきわめて変成を受けがたく かつ変成しても その片理面と地層面とは 完全に一致するから 指準層の役割を果たす。 緑色岩および砂岩は 前者より連続性は劣るが 局部的指準層の意義を 持っている。

(3) 断層及び不整合は見られない 変成と層序とは無関係

これらの岩石からなる地層は大部分 北へ傾斜する単斜層をなすが 高野山町の西方14km 附近より西では 北または南へ傾斜するようになる。 しかしその傾斜の変る附近には 著しい断層は認められない。 岩石の変成度は北に向かい 漸次高まり また著しい断層不整合が認められず 層序的にも また岩石の変成度からも 各系間の的確な境界は決定できない。 しかし三系間の大体の境界線は 地層の走向と斜交するから 地層の走向 およびこれと直角の方向において 岩石の変成順序および岩石の変成度は 層序および地質構造とは 全く



第3図 紀伊半島山地西部に於ける古期岩層分布図 (田中元之進原図)

無関係であることがわかる。

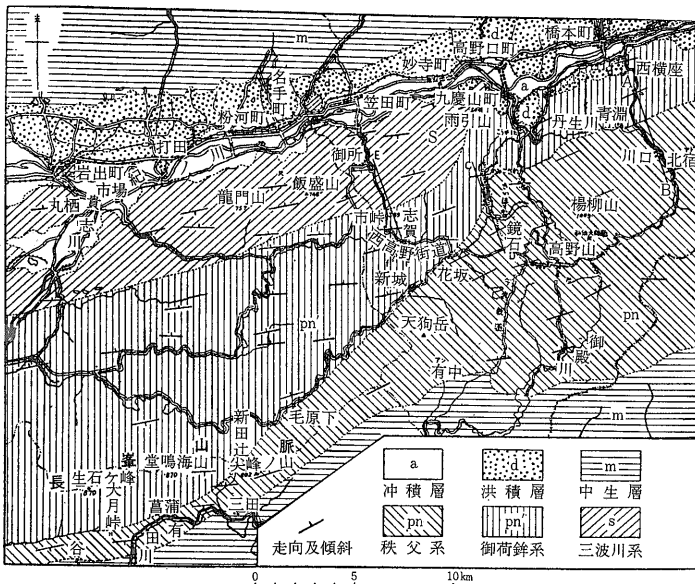
長峯山脈の新田辻以西は 従来はいわゆる御荷鉢系としているが 東の秩父系から連続する珪岩層は ほとんど変成されずに その西のいわゆる御荷鉢系に 連互して 両系は全く 同層位のものであることを 証するとともに 従来の区分は 層序および変成度を無視し おもに粘板岩ならびに緑色岩およびその変成岩によって 区分したに過ぎぬことを物語るものである。

またこの記載中には緑色岩類として 暗緑色輝緑岩・輝緑凝灰岩・緑色凝灰岩などを挙げてあるのは 今日古生層の緑色岩という流行語が この時代にもう始まっていたのだろうか。

以上は野外観察結果の概要であるが これを地質図に表わしたものが 図版XIの「高野山附近地質図」および図版Iの(第1図高野山北東地域丹生川中流における断面)(第2図高野山の北北西地域両地における断面図)論文第3図「高野山近傍および其西方地域地質」であって地質図には 1条の断層も引いてないのが 目立つ。これに対し 平山 健の「高野山図幅」と 説明書の第1図「地質構造図」をみると 断層を数えきれぬほど多く引いてある。 田中はフィルドで見られない断層は一切書かない方針であったし 平山もまた野外で観察された断層面は少ないと書いている。 高野山図幅と田中論文は随分違ってみえるが 平山は田中にそれを説明している。 平山は先輩に対し十分礼をつくした上で 自分の説を発表している。 平山の説明書をよく読むと

地質図でみるほど 田中と違っていない。 今の地質家はじぶんに都合の悪いものは 先輩のものでも敬遠し黙殺しているのと わけがちがう。 しかし高野山図幅ならびに説明書に田中論文のことは全くふれていない。 それは図幅説明書をしらべてみると 巻末の英文説明のところに (Written in 1957) とあるから 図幅ができ上り公刊されたのは1959年だが 書き上ったのは1957年で田中がこの論文を発表した年であるから 平山は田中論文を見ていないことになるからである。

田中はすでに大正12年(1923) 故中村新太郎教授指導のもとに 高野山の北側および北西側なる 紀見峠・粉河町・高野山・湯浅町を巡検し 古期岩層のいわゆる三系間には 判然たる境界はなく 地層は主として北へ急斜し 岩石の変成度が漸移的に変わることを認めた。 田中を指導した中村は 明治37年の学生時代から秩父地方の埼玉県寄居から 荒川を歩き 城峰山^{じょうほう}に上って 三波川系・御荷鉢系・秩父古生層を細かく見ている。 明治39年の卒業論文は 南アルプスの北端 赤石楔状地^{スズニド}でそれまで片麻岩として扱われたものを 深成岩に根元を有する花崗片麻岩 (すなわち剝状花崗岩) および花崗岩と これらに先だって存在した水成岩類の後 変質して生じた片麻岩類 すなわち准片麻岩の2つに区別した。 中村はいたずらに 先人のあとを追わず つねに精しく正しくフィルド・エビデンスを把握し 独自の成果をあげた。 また明治40年 山口県柳井津半島の根元において 片麻岩と その北方の古生層との関係を調査し 片



第4図 高野山近傍及其西方地域地質図(田中元之進原図)

高野山のフィールドに入ってから また 1927年の昭和2年に 静岡師範学校に奉職してからは 夏休みなどには おもに生家と高野山の懇意なお寺を 宿舎として調査をつづけていった。これが高野山調査の主体を なすものである。その範囲をくらべてみると 平山の「高野山図幅」の一部分で この部分で二人は丁場を同じうしたわけである。田中はこれを1952年の昭和27年にまとめ翌28年頃 学位論文として 京都大学に呈出し昭和29年10月25日に学位を授与された。この間30年の歳月を費している。

田中論文と平山図幅との結果の相違については 私にも意見があるが ここにはいうことを控えておく。田中が平山から説明をうけたといい また平山の地質図がまじめなものであると いえるからである。田中が明治生まれらしい 頑固一徹な男という者があるが 私は学問については ……寛仁大度な先輩であることを 知った。

田中論文と平山図幅との大きな差異は 現実の場合に 地質平面図上で 田中の如く断層を全く伴わないか 平山の如く断層を引くのがよいかの 問題となるがこのことは断層をめぐる地質を精査して 決定するより外はない。

「しかしこの地域では 長峯山脈の新田辻以西は 従来はいわゆる御荷鉢系としているが 東の秩父系から連続する珪岩層は ほとんど変成されずに その西のいわ

ゆる御荷鉢系に連互して 両系は全く同層位であることを証する……」とある個処を 場所まで示してあるのだから 1カ処でよいから 珪岩の上を歩いて その連互するや否やを 確かめてみることで その真否は明白となる。平山は一度歩くべきであろう。

断層の有無の問題は 野外地質が客観的観察によるものである以上 実際の踏査あるいは試錐によって きめるより外はない。それは今の私にとっては 不可能事というべきである。それで前章に紹介した中村新太郎の褶曲と断層についてを再録して読者の判断に任せよう。

「地質構造線として あまり多く断層について 述べたのであるが これは断層の探出は 地質構造探究上 第一に認められ得るものであるためである。その看破に多大の困難があることを 高潮はしたが 実は断層の探出は いわば初等の研究問題であって 地質構造の本質は 褶曲にありとは 筆者最近の信念である」

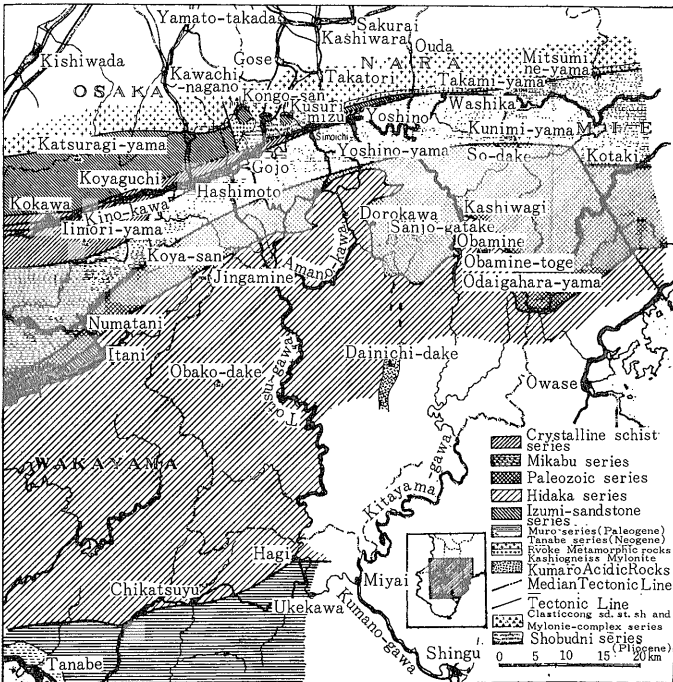
「褶曲軸を地図上に示せば これ一つの構造線である。しかるに日本の古生層地において これを認めることは 稀であり」

「古生層における衝動がそれが単なる地殻の上下運動でなく 日本の骨髄を造っている褶曲作用の劇しさから生じたものであるから 日本の地質構造上 最大の意義を持つ。西南日本(内帯)における衝動面を追跡することは 日本生成の構造を明にする一鍵鑰である」

3. 高野山押出しと南海道地層

高野山よりの最後に 江原真伍の「太平洋論」の登場を願うことになった。表題の文章は「太平洋論」の最後の論文で 昭和38年に地学研究14巻4号に 発表されたものである。東北の田舎芝居に 九郎判官義経公が登場するようであるが 私にもこの論文を素通できぬものがある。

「太平洋論」は江原が半世の心血を濺いだもので 内容において 膨大な論文で 昭和の初め地球物理学の寺田寅彦・今村明恒・藤原暎平など 錚々たる現役の博士たちの協力を得て 地質学の過去の知識と物理学の現在の知識とが 江原の手によって結合し 西南日本の地質構造論が 大きな発展をとげたのを まとめたもので 昭和18年に「四国の太平洋 日本海運動とその太平洋水準面および大東亜海に及ぼす影響について」を第一声として 地学雑誌



第7図 高野山押出し地質構造図(江原真伍原図)

に発表した。これから戦争のため中絶していたが昭和29年から地質学雑誌に次の地域の論文を発表した。千島・北海道・四国・紀伊・本州中部・伊豆・小笠原・南洋群島・全太平洋・南支那・琉球・西南日本・羽越地方・奥羽山脈・山城・大和・高野山など。太平洋を環る国々の地質構造を解明して最後にこの論文になるのである。

「太平洋論」は有名な割に流行しかなかった。それは世界のどの国においてもであった。最後に江原はせめてこの国の次代をつぐ若者のためと若者の材料を用いて「太平洋論」を日本語でとき縁りの地で講演もしたが「日本の地質学界は太平洋論に対する興味も何も欠けている」といい放さざるを得なくなり「尽すありて怨みなし」の楠公精神を漢詩に托したりした。彼の最後は私には淋しいものに思われる。若き日に東京では川北洪川の禅機を小田小覚より享けて生死の大事を悟り京都では長男を介して妙心寺の大耕老師の帰依を逆縁ながら俗人の身でうけたという彼であったが

戦後の日本地質界は徒党が横行し徒党にあらざれば人に非ずで江原のようにまっすぐにいちずに老いた学者にはまことに味気ない世の中であった。「太平洋論」が流行しなかったのはこのような巨視統合の世界は最早やシュース以後世界的な流行の圏外でありわが国においても流行したのはナウンから小川の時代までで地質は大きな論議より細かな問題に移りしかも経済的の裏付のあるものに移っていった。こんなことから古生層などの基盤地質の論議から次第に第三紀・第四紀の研究が盛んとなっていった。江原の地質と物理との連結は小川琢治が京大に造ろうとして失敗した地質と物理化学との結合とは全くちがって現役の専門家同志が知識を投出し合ったものであった。物理・化学の専門家を急に地質家に変身させるのではなかった。しかし地質学者や若い人たちにそれを冷静にあるがままに理解する気がなかった。徒党を組んで論議し年長者を押しつけようとする学会であった。かかる混乱の時代には真理もかげろうのはしかたのないことである。

しかしこの頃はやや落付いてきたとみえ私の若い友人の中にも「太平洋論」に興味をもち学会などで「太平洋論」の証跡がフィルドの露頭にあることを話して恥じないようになっている。

「太平洋論は天馬空をいくが如く面白いがたとえば西遊記のごとくあれは空想の世界であって科学の世界ではない」という者があるがこれは地質に入門

したばかりのものいうことであって地質の室に上った者のいうことではない。熟練者はまず江原が用いる太平洋の鍵を発見しこれを借用して有用資源を発見する。たとえば石田義雄は戦前戦後を通じて名実ともに石油地質の最高の位置に上った人であるが江原のフォッサマグナ地帯の断層と背斜軸の関係からヒントを得て直江津東方の油田を発見したといっていた。

秋田県由利油田調査の際背斜軸面の傾きと背斜軸の走向の造る曲線との間に関係のあることを気付いたが後すでに江原が「太平洋論」中に鍵としてこれを使ってあるのを知ったこともある。

江原はもちろんウィルスの説を踏襲し演習して「太平洋論」を組み立てたが一つ一つの地方の地質構造を解明するに当って使った鍵は彼自身が多年日本の山川を周遊し野外の地質調査をして自得した貴重なものである。たとえば地層の走向が地質平面図上に画く弧の型により働いた力の方向を知ることなどがそれである。太平洋論について書けば際限がないから何れ別の機会に筆硯を新たにしてお目見得するつもりである。この文章に関係のあるのは「高野押し (Koyasan out-thrusting)」である。

「四国から紀州に連続している結晶片岩は大和五条付近で和泉砂岩層とともにその跡を絶ち前者はわずかに楔状の薄層となって中央構造線に沿い数カ処に点在するに過ぎない。しかし先に結晶片岩の南を占めた御荷鉢層は高野山付近で北に押し出され鷺家附近で傾家変成岩に直接するに至り結晶片岩の位置は御荷鉢層によって置き換えられるのである。

かくのごときは南方から来る側圧が抵抗の弱い結晶片岩と和泉砂岩を御荷鉢層と傾家帯との間に搾出 (squeeze out) したものである。而して南方よりくる側圧は東するにしたがって強度を増し吉野の山上ケ岳附近においては日高層の一部が北側の古生層に押し込み (天ノ川押し込み) 古生層を突破して御荷鉢に達せんとしている。また柏木においては同じく古生層に日高層の押し込みが行なわれ山上ケ岳と大台ケ岳の間にある伯母峯峠に達している (伯母峯押し込み)。この天ノ川伯母峯の両押し込みは古生層を北に押し出すために大なる助けをなしたもので御荷鉢層はこれによりて中央構造線とともに傾家変成体を強圧した事明らかである。……………中略……………」

「結晶片岩のもっともよく発達する四国においてはその幅30軒に達し東するにしたがってこれを減じ紀

州においては高野山押出しによって 全くその跡を絶つに至る。紀伊半島は 高野山附近の搾出 (squeeze out) によって 結晶片岩を押し退け それだけ自己を北進せしめ 御荷錚層を 領家変成帯に 直接せしめている。この事実は 半島に随伴する南海海溝の北方移動によっても よく了解することができるのである。

搾出 (squeeze out) 現象のもっとも激しい中心は 高見山三峯山附近であるらしい。

これは 中央構造線以南の外帯のことであるが 中央構造線以北の内帯において 同じ現象を窺うことができる。すなわち古生海の地背斜であった現在の向斜 (舟底構造) が 鈴鹿山脈にそって南下し 鈴鹿峠あたりで領家コンプレックスに変成するが その特徴ある地質構造 (衝動を伴う向斜) をなお残している。これは大和高原の西裾より 奈良平原をトラバースして 松尾山・生駒山頂に連互する。これを大観すればU型と見得べく Uの下部のターンするところは 近江—伊賀断層によって 切断されているが これは高見山・三峰山附近にあたるべく 江原の高野山押出しに 同じ地域を界にして対応している。また江原の中生層の古生層への押込み 天ノ川押込み 伯母ヶ嶽押込みにあたるものを 中央構造線の北側に求めるならば 柳生花崗岩・大和高原の花崗岩のドームが それであろう。

中央構造線の北側の岩層の押出しを 江原に追隨して いうならば “日本海運動” によるものといえよう。

要するに褶曲軸は 南の地域では 北に向かって傾いている。また高野山附近に 下方衝動がありとすれば 平山 田中の地質図によって 夢想すれば 60~80度の北傾斜らしい。

4. 中央構造線の南と北における地質の相違
今までに学んできた地質を 中央構造線の界にして その北と南についてまとめよう。

1) 褶曲 について

北方の褶曲は 概して正常であって 褶曲を起こした原動力としては 堆積した岩層の起上能力をもって 十分説明がつくもので ことさら他の外力を考える必要はない。

これに反して 中央構造線の南方の褶曲は ことごとく北より南へ転倒 (overturn) している。その面を単なる地層面とするか 断層とするかあるいは衝上とするか 衝下とするかは 平山のいう如く 実際には そのフィールド・エビデンスも少なく その判定も難かしいであろう。しかし自然現象は 人間が考えるほど 複雑なものではなく 案外簡単なもので 田中のいうように 局

部をとれば単斜層の層面であるのが ほんとうかも知れない。

2) 大地背斜の存在

中央構造線北方の古生層よりする古生海の中には 地背斜の存在が 珊瑚・石炭・珪化木・グリーン・ロックの存在によって 局部的に知られていたが これが根尾谷を中心とする野外調査の結果を 演習することによって 北は日本海青海から 南は鈴鹿山脈の南端錫杖ヶ嶽に至るまで 300 軒にわたって知られ なお変成岩の中をも 地質構造をたよりに辿るならば 鈴鹿山脈にそって延長してきた地背斜は 中央構造線に接した三峯山—高見山附近で Uターンし 大和高原の西裾にそって北上し 奈良近傍で 奈良平原をトラバースして 松尾山に出 生駒山頂に達する。これから大阪平原を ゆるい弧型を画いて 六甲山塊にあらわれ 南西行して 淡路島に至るものと 夢想している。

この長大な地背斜起元の向斜は その規模において 中央構造線に対応するものなるべしと 今は想像を逞しゅうしている。これが真相の把握は じゅうらい闇黒の彼方にあった日本の古生層の層準において 古生界の地理において 光を与える重要なことであると思う。このようなものが 中央構造線の南の古生層の中に 存在するや否やは 高野吉野図幅のみの知識では 何ともいえない。高野図幅内では 根尾地質図のG層に 匹敵するような長大な地背斜起原向斜は 見当たらない。E層に相当する石灰岩が 連珠状に断続するのみである。つまり小規模なものがあるにすぎない。これとても古生海の小区域の堆積環境を 露わすものであるから 見捨てずに根気よくしらべて 未来を解明する鍵とすべきである。また「九州および四国地域ではいわゆる糸川—仏像構造線の北側に輝緑岩・輝緑凝灰岩および石灰岩の著しい地帯が 知られている。本図幅の東隣山上ヶ嶽図幅地域に 石灰岩を含む輝緑岩・輝緑凝灰岩およびチャートのきわめて著しい地層がある。これは南隣伯母ヶ嶽図幅地域の北辺にも 追跡することができる」とあるのは 北の大地背斜に比すべきもので 層序をきめる鍵となしうるものではないか。日本の古生層の骨髄はこれらの鍵によって開かれるであろう。

3) 古生層中に稼行鉱山の有無

中央構造線の北方においては ほとんど鉱床はなく 稼行鉱山に至っては皆無に近い。

南方においては 古生層および古生層起原変成岩中の 含銅硫化鉄鉱床が多くて 戦時中稼行されたものだけでも 10山を下らない。

4) 造岩鉱物よりみた変成岩の相違

中央構造線の北方の変成岩は 低圧・高温の変成を受けたものであるが 南方の変成岩はこれに反し 高圧・低温の変成を受けたものなることが 顕微鏡での研究によって明らかになっている。

5. メデアン・ラインについて

以上中央構造線の南北(内外)両区域を

- (1) 褶曲についていえば 北においては 褶曲軸は直立するが 南においては 北に向かって傾斜している
- (2) 大地背斜の存在については 北においては 存在するが その中央構造線に近い方は 変成しているが その特異な構造(山頂にある舟底型構造)から 嘗て存在したことが予想せられる 南においても 大地背斜が 存在するらしいが その真相は 今後の総合的研究を またなければならぬ
- (3) 古生層中に稼行鉱山は 南の区域にだけある
- (4) 造岩鉱物よりみたる変成岩については 北のものは低圧高温のもとに 変成をうけたのに対し 南のものは 低圧高圧のもとに 変成をうけている

以上のことを頭において メデアン・ラインを論じて

みよう。

1) メデアン・ラインの南北を造っている岩層は 秩父古生層と 古生層起原の変成岩であって 大きくみて 大なる相違なく その北(内帯)には 300km 以上に達するような 古生海中の地背斜があったし その南(外帯)にも 糸川一仏像構造にそって 同じような古生海の地背斜があったものと 想像せられる。恐らくはメデアン・ラインの南北(内外)の2大地背斜の間は 構成岩石から見て 古生界の地向斜になるわけで メデアン・ラインの位置は その向斜軸に当たっている。しかし現在の姿勢は 堆積物の起上により 地背斜は向斜に 地向斜は背斜に変わっている。この背斜の軸心に そってできた裂罅の成長したものが メデアン・ラインである。これは江原の提唱するとおりの 北よりする日本海運動(上下衝動)と南よりする太平洋運動(下方衝動)のために現在の姿になったものであろう。

すなわちメデアン・ラインは 古生層起原岩層の背斜にできた軸面断層であり それは後に顛倒して南に向かって倒れていることが夢想できる。これは嘗て 田中が石井の言葉として 漏してくれたもので 私はこのような 野外地質家の山野を歩きつつ おのずからできた 作業仮説を こよなく信奉する。

(筆者は元所員 現大同ボーリングKK)

地学と切手



コムストック銀鉱山発見
100年記念切手

P. Q.

コムストック銀鉱山はネバダ州南西のバージニア山地にあるダビットソン山で発見された金銀の鉱脈であり とくに銀の産出で有名である。1859年のコムストック(HENRY TOMKINS PAIRE COMSTOCK)による銀鉱脈の発見は たちまちバージニア市の出現となり ここが富と幸運の場所となった。この地域の名前のもとになった 発見者コムストック自身は一文無しで死んだが 幾人かの鉱山成金が伝えられている。

鉱床は第三紀の角閃石安山岩と中生代の閃緑岩との断

層に胚胎する浅熱水性の含金銀石英脈で 母岩はプロピライトになっている。鉱脈の走行7km 延長傾斜約40° 同延長1,500m 脈幅30~90mの大規模なもので 脈石中に 自然金・輝銀鉱・脆銀鉱・含銀方鉛鉱・紅銀鉱・輝安銅銀鉱のほか 少量の閃亜鉛鉱・黄鉄鉱・黄銅鉱などを伴う。

この鉱山は発見後の20年間のうちに3億ドル以上の産出額を示し 70年代が最盛であった。1870年に1ドルだった株が 1875年には700ドルになったという。富鉱部の分析例として Au=0.06~0.07% Ag=1.7~2.7%が知られている。しかし強烈に行なわれた らん掘 銀の下落 銀本位制の廃止などで次第に衰亡し とくに1881年には 900m坑道で70°Cの石膏温泉の大湧出にあって 1892年に閉山し それ以後は散点的に稼行されているにすぎない。

切手は1959年6月8日に発行された。当時の探鉱の様子がよく画かれている。