

徳島県那賀川上流の秩父帯北帯の古生層

勘米良, 亀齡
九州大学理学部

<https://doi.org/10.15017/4737361>

出版情報：九州大学理学部研究報告. 地質学之部. 9 (1), pp.175-186, 1969-03-15. 九州大学理学部
バージョン：
権利関係：



徳島県那賀川上流の秩父帯北帯の古生層

勘米良 亀 齡

Upper Paleozoic stratigraphy of the northern Chichibu Belt in eastern Shikoku

By

Kametoshi KANMERA

(Abstract)

This paper describes the stratigraphy and lithologic features of the Upper Paleozoic Sawadani Group in the upper reaches of the Nakagawa, eastern Shikoku, which occupies the northern part of the Chichibu Belt.

The stratigraphic sequence of the Sawadani Group is shown in Fig. 1 and is summarized as follows in ascending order:

Lower unit: Thick-bedded medium-grained feldspathic arenite with intercalated thin beds of shale

Middle unit:

- a) lower part-mainly mudstone (converted to slate) with several beds of basaltic tuff and associated chert
- b) middle part-mostly doleritic to basaltic lava and coarse-grained tuff-breccia
- c) upper part-basaltic tuff, sometimes calcareous, with shale (slate or phyllite) in the middle portion and limestone in the upper

~~~~~ unconformity ~~~~~

Upper unit: mainly mudstone (slate) with some beds of basaltic tuff and accompanied chert in the lower part and lenticular beds of fine-grained lithic wacke in the upper.

On fossil evidence the middle unit is referred to upper Upper Carboniferous (*Triticites* zone) to Lower Permian (*Pseudoschwagerina* zone), and the upper unit to upper Middle Permian (*Yabeina globosa* zone). Thus the most remarkable volcanic series of the Sawadani Group are of early Permian ages.

Thick piles of geosynclinal volcanic matter were deposited in the northern part of the Chichibu Belt of Southwest Japan in latest Carboniferous to early Permian ages. Fig. 4 shows their representative distribution in Shikoku and Kyushu.

Preliminary remarks are given on the correlation of the Sawadani Group with the Mikabu Green Rocks and the Sambagawa metamorphic rocks which lies directly to the north.

## I. ま え が き

日本の古生層は列島弧方向には類似の岩相をもってよく続くが、それに直交する内外方向には変化が大きく、しかも4帯の変成岩帯があって、それらを含めた各時代ごとの層相変化はまだよくわかっていない。したがって時代の明確な非変成ないし弱変成古生層と変成岩との層序・構造関係を明らかにすることは、古生代地向斜発達史の解明上重要課題の1つである。

三波川変成岩と秩父帯古生層の関係については、鈴木堯士(1964 a, c)が試みたように、境界地域の詳しい層序・地質構造の研究によって直接の連続関係をつかむことがまず必要である。三波川変成岩の層序はその代表的発達地の四国中央部において小島・秀・吉野(1956, ほか)らによってその大綱が確立された。しかし化石を産せず、その時代は不明である。他方三波川帯に南接する秩父帯の北部(“北帯”)の古生層は構造が複雑で、その層序はまだほとんどわかっていなかった。最近 HADA (1967) は紀伊有田川流域の御荷鉾緑色岩と秩父帯北縁部の古生層の構造関係および層序について貴重な成果をあげた。

上記両帯の正確な対比を行なうには、化石を含み時代を決定できる秩父北帯の層序・岩相・時代を明確にする必要がある。同時に碎屑岩類のほかに、三波川変成岩中に多量に産する緑色岩および御荷鉾緑色岩との関連を知る上に、同様に火山性物質を多量に産する地域の層序が対比上より有効であるはずである。

筆者は、上記の観点から、UMP 地質構造部門C地区の秩父帯における地質構造解明の分担研究とあわせて、1965年来徳島県下那賀川上流の木沢村地域の沢谷層群を研究してきた。本論に記述する地域は秩父帯北帯の中・南部に当たり、御荷鉾緑色岩まで達していないが、その層序の大綱をのべ、今後の研究に資したい。

謝辞: まことに小編ではあるが、本論文を吉村豊文教授にささげる。この研究にあたり、松本達郎教授からは有益な御助言と本論文の御校閲をいただき、岡田博有博士からは砂岩について、石橋澄氏、吉田亘弘氏、国立科学博物館の橋本光男博士からは火山岩類について御教示をうけた。徳島大学の須鎗和己博士、大阪市立大学の市川浩一郎博士からはUMPによる秩父帯の研究上いろいろお世話になり、御批判をいただいた。また京都大学の中沢圭二・清水大吉郎両博士にも同事務局でお世話を賜った。これらのかたがたに深く謝意を表す。この研究にはUMP地質構造部門研究費

(代表者牛来正夫)、科学研究費(総合研究、代表者松本達郎)を使用したことを明記して謝意を表す。

## II. 地質構造概説

当地域の古生層については山下・市川(1951)、徳島県図幅(1/7.5万、平山・山下・須鎗・中川、1956)の調査がある。本論では層序区分等新たに設定すべき体系のほか、上記の調査報告で記述された事項のうち若干については修正を行なった。

秩父帯北帯の南限は坂州を通り蛇紋岩の貫入で特徴づけられるNEE-SWW方向の高角度の構造線(坂州衝上、平山ら、1956)で境される。この構造線は北側の古生層、すなわち沢谷層群の分布・構造と著しく斜交し、蛇紋岩のほか若干の片状閃緑岩・圧砕花崗岩の小衝入岩体を伴う。

蛇紋岩は当山・<sup>とちだいら</sup>榎平付近で幅広く分布するが、その主体から分岐したW~NW方向に向く規則性をもつ舌状体が数条雁行状に古生層中に貫入している。

この形は構造線を境にshear foldingに伴って北側の地塊が相対的に東方に移動した結果形成されたtension gashes 状弱線にそって、蛇紋岩がdiapir状に貫入した形態を示し、木頭名・大用知ではdiapir injectionに伴う下位層(沢谷層下部)の盛り上がりが見られる。蛇紋岩はまた小規模ながら小畠、八重地北西、八重地・古屋敷間、八重地・高野峠間、<sup>いづるは</sup>出羽北西山陵にも分布する。それらが小断層に伴うことは、地下あまり深くない位置に蛇紋岩がいくつかの地帯をなしてかなり広く分布していることを暗示する。蛇紋岩は著しく葉片状・角礫状で、古生層に対して著しい変質を与えていない。

この構造線にそっては、追立でみられるように、*Misellina claudiae*を含む砂岩・礫岩・頁岩・凝灰岩<sup>おつたて</sup>の追立層(平山ら、1956; 球磨山地小崎層最下部相当)が数10m以下の幅で伴われている部分がある。本層は沢谷層群とは異質的な岩相を示す。

沢谷層群は、沢谷以東ではEW~NEE方向の全体として東にplungeした3つの背斜(最北の背斜は逆転南斜)と2つの向斜をなし、北側の2つの背斜の北翼部側辺がtear fault状に切られている。しかもそれらの複褶曲の西端部がNW方向の衝上性断層によって西側に切れ上がり、その切れ目に当たる沢谷付近で下位層(沢谷層下部)の一部が上位層(沢谷層主部)の間に衝入した形ではさまれている。この部分では地

質構造が著しく複雑で、走向・傾斜はきわめて変化にとみ、諸方向の断層・褶曲が発達している。この裂開部の形成はおそらく沢谷層主部の厚い塊状火山岩・火砕岩層が比較的 competent mass として働き、ブロック化した結果の所産であろう。

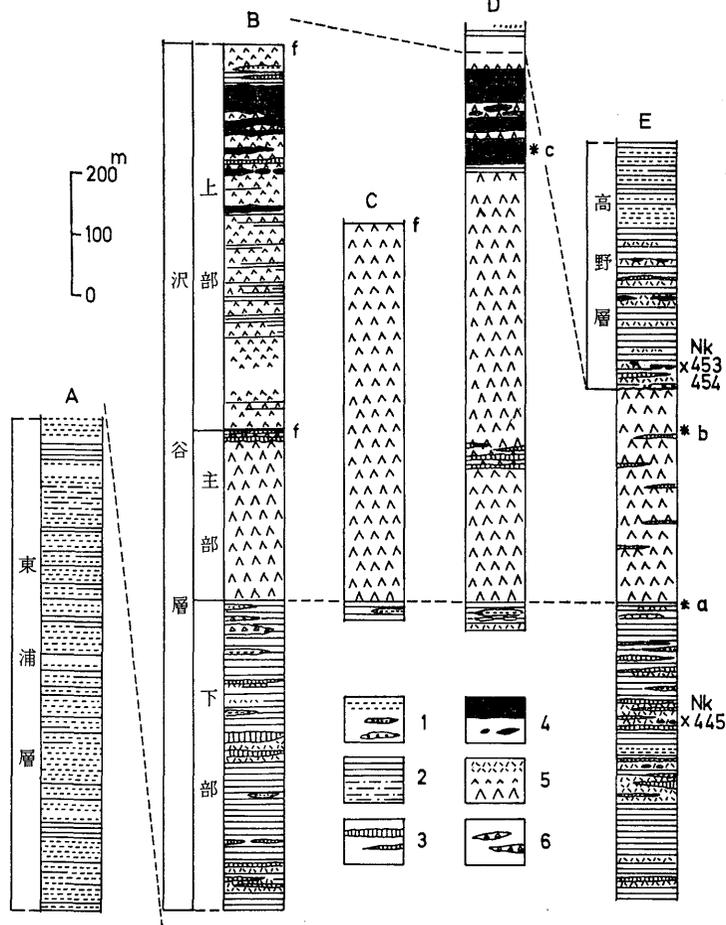
剣山図幅(平山ら, 1956)では、秩父帯北帯は断層をもって北半の剣山層群と南半の沢谷層群に分けられた。しかし本調査地域内では、沢谷層群の北限は釜ヶ谷出口より約 2.75 km 北の地点(第5図参照)をほぼ東西に走る幅数 10m の破砕帯を伴う南斜(40—60°)の断層に引かれる。したがって従来の剣山層群の南半は沢谷層群に含まれる。この断層以北の剣山層群(模式地は剣山付近, SUYARI, 1961)は砂岩(2,3の層準に厚さ 50~100m のものがある)・泥岩・チャート・

基性凝灰岩から成り、沢谷層群のいずれの累層とも岩相が異なる。また NEE-SWW 方向の平行構造が著しい。

### III. 沢谷層群の層序・岩相

那賀川上流の秩父帯北帯の中・南部を占める沢谷層群は、岩相上、下位から東浦層、沢谷層(狭義)下部・主部・上部、<sup>ひがしうら</sup>高野層に分けられる。全層厚約2500mに達する。その柱状図を第1図に示す。沢谷層主部は厚い火山性物質から成り、よい鍵層をなす。

A. 東浦層(山下・市川, 1951; 平山ら, 1956 引用) 厚さ 800m+



第1図 沢谷層群の代表的柱状図

A: 東浦一川成下間, B: 沢谷出合—瀬津—夏切谷, C: 大用知—加州—三田, D: 名古屋の瀬—高野, E: 釜ヶ谷。 1: 砂岩, 礫岩; 2: 頁岩・泥岩, 砂岩・頁岩互層; 3: チャート; 4: 石灰岩; 5: 塩基性溶岩・凝灰岩類; 6: 粗粒玄武岩シル。f: 断層。X: 化石産出層準, Nk 453, 454, 445の産出化石は本文181頁参照, \*aと同層準に Nk 795, 804, bのそれに Nk 451, cのそれに Nk 420 が入る。

東浦層は木沢村東浦から川成に至る坂州川ぞい〔川成南東 1km (川成下)まで〕に模式的に露出する。

東側・北側・西側の三方を沢谷層でかこまれる。南西側の調査が進んでいないが、大木謙一 (1934) の剣山地域の地質図によれば、南西側にも沢谷層下部類似の地層が分布するらしく、東浦層は *inlier* の形をとるようである。下限は調査範囲では決定できないが、露出する最下部は東浦一川成のほぼ中間にある背斜部にある。上位の沢谷層下部とは多くの場合断層関係にあるが、しきび谷では整合とみなされ、その上限は砂岩を主とする東浦層上に重なる最初の基性火砕岩 (チャートを伴う) の下底におく。

東浦層の地層はむしろ整然として層理の保存も比較的によく、とくに砂岩・頁岩の 10cm 程度の互層部ではそうである。しかし厚さ数 10cm 以上のものは粘板岩片理が著しい。

東浦層は塊状 (1m 以上) ないし厚く (30cm~1m) 成層する砂岩を主とし、50cm~2m 程度の厚さの砂岩・頁岩薄互層 (単層の厚さ 1~10cm, 砂岩は時に 20cm 程度) や 20~50cm 程度の厚さの泥岩をかなり普通にはさみ、2 層準に 20~25m の泥岩 (粘板岩化) 層がある。全体として、砂岩を主とし砂岩・頁岩の薄互層をかなりひんぱんにはさむ部分と塊状砂岩で頁岩や上記の互層をほとんどはさまない部分が数 10m~100m の厚さで繰り返している。

砂岩には一部に黒色頁岩のチップを含む粗粒砂岩があるが、全体として中粒のものが優勢である。その組成・組織は全層を通じて大差がない。その特徴については後に述べる。本層中ではただ 1カ所 (NK 922, 川成南東 1.2 km) ではあるが、泥岩 (粘板岩化) 中に石英斑岩の中・小礫が散点的に見いだされた。grading を示す層はほとんどみられない。

## B. 沢谷層 (層厚 850+~1400m)

東浦層が碎屑岩だけから成るに対して、沢谷層は下部から火山性物質が次第に顕著となり、同時に珪質岩・炭酸塩岩を伴う。岩相・層序上、下部・主部・上部に分けられる。

a) 下部層 (厚さ 500 m): 第 5 図に示したとおり 3 帯に分布し、木頭名、大用地にも蛇紋岩の衝入に伴って小規模な *inlier* として露出する。釜ヶ谷中流・川成付近に模式的断面がみられる。

本層は泥岩を主とし、下限および他の数層準 (第 1 図参照) に基性火砕岩・溶岩, チャートをはさむ。また中・上部の 2, 3 の層準に連続性の小さい中・細粒砂岩を伴う。中位の赤色凝灰岩に伴って稀に石灰岩

の小レンズ (1m 以下) があり、紡錘虫を産し、また上限に近く凝灰岩・チャートに伴って白雲岩ないし石灰質白雲岩 (2m 以下) がある。本層分布の全体を通じて岩相上著しい相違はないが、火砕岩とそれに伴うチャートの発達に局地的な変化がみられる。

火砕岩は厚さ 20m 以下で数 10cm 程度のものである。一般的性質については後に述べるが、火山礫凝灰岩から細粒凝灰岩にわたり、細粒のものは赤色を呈することが多い。厚いものでは溶岩を伴うことがあり、一部には不顕著ながら枕状構造を示すものがある。本層には輝緑岩質のシルもかなりある。厚さ 20cm, 延長数程度のものから、厚さ 20m 以上で延長の大きい、一部に斑礫岩質の部分を含むものまでである。シルは本層の中・上部、とくに上位の沢谷層主部の厚い溶岩・火砕岩層に近い層準に多い。

砂岩は厚さ数 m 以下で、中・細粒、灰色である。組成その他の性状は、後記のように、東浦層のものと共通した点が多い。

チャートは火砕岩の直上または火砕岩中に発達することが多く、厚さ 20m をこす例もある。高城山南方では 100 m 以上に達する部分があるようであるが、地形が急峻で十分な調査ができていない。ほとんどすべてが成層チャートで、凝灰質薄層と互層する部分もある。チャートの一般性状については後に述べる。

b) 主部層 (厚さ 270~800m): ほとんど大部分玄武岩質ないしドレライト質の溶岩および火山礫からラピリにわたる種類の粒度の火砕岩から成る。最も厚く発達する南西部の千本滝・加州地域では塊状溶岩が圧倒的に優勢だが、東北方の八重地・古屋敷地域では厚さが小さくなると同時に角礫状溶岩、角礫ないしラピリ凝灰岩が次第に多くなる傾向がある。さらに後者の地域では泥岩層を若干はさむようになる。南縁部の坂州地域でも同様でラピリ凝灰岩のほか石灰岩・泥岩を若干はさむ。

主部層は全体として塊状で、ラピリ以下の凝灰岩を除いてほとんど明瞭な層理を示さない。暗赤褐色を呈する部分が広く、暗緑色のものがそれに次ぐ。後生変質も加わって、露頭では溶岩流と火砕岩の区別が必ずしも容易ではないが、溪流に洗われた新鮮な面では上記の諸岩類が複雑に堆積していることを示し、また枕状溶岩 (直径 10~50cm) も稀ではなく、とくに下部によく発達する。

瀬津付近および釜ヶ谷出口の近くでみられるように、本層中にはごく稀にチャートをはさむ。石灰岩も稀であるが、符殿の南および大用知の西には厚さ 30m を

こすレンズ状岩体がある。角礫ないしラピリ凝灰岩部に伴う。

c) 上部層 (200~650m): 沢谷出合から瀬津に至る坂州川ぞいに典型的に露出する。この地域では主部層とはスラスト性の断層で接する。この部分からは化石を見いだしていないので両者の層序関係を明確に規定できないが、小泉一沢谷東方、さらに1349m高地から八重地に至る背斜部に分布する同等層と考えられる累層と主部層との関係から、模式地の本層の少なくとも下半部は主部層と同時異相の関係にあると判断される。

模式地の本層は角礫以下の凝灰岩類・層灰岩・石灰岩・泥岩(粘板岩—千枚岩化)と若干のチャートから成る。下部では凝灰岩が優勢で、中部にかなりの泥岩をはさみ、最上部に石灰岩をひんばんに伴う。

凝灰岩類はラピリ以下の凝灰岩を主とし、暗緑、暗黄緑色のものが多いが、中・上部では暗赤紫色またはそれらの混合色のものも少なくない。多かれ少なかれ石灰質で、層理は明瞭である(二次的片理が加わっている)。石灰岩は最大60m程度の厚さのものほか、種類の規模でしばしば上記凝灰岩と互層し、またその薄層やラミナをひんばんにはさんで、両者は相互に移化する。上部には5~20cm程度によく成層する暗灰色ないし灰色石灰岩があり、一部には泥質の部分がある。

小泉、沢谷の東北、高野の北方地域の本層も類似の岩相を示す。釜ヶ谷下流および中流に露出する2帯の沢谷層では、この上部層に対応する岩相をもつ部分は見いだされない。

### C. 高野層 (500m+)

高野層は2帯の向斜軸部(高野—八重地南方; 中沢谷—高丸山—古屋敷谷)に分布し、模式的な露出は中沢谷—釜ヶ谷出口間および<sup>しもかけ</sup>霜陰谷にそってみられる。沢谷層の上位にあり、それとは岩質上も容易に区別され、後述のように時代的にも両者間に著しい間隙がある。沢谷層の火砕岩・溶岩上に若干の凹凸面をもって高野層の泥岩が重なり、基底礫岩または砂岩を伴わない。この関係のもつ意味については後で考察する。本層の上限は調査地域内では決定できない。

高野層はおもに泥岩(粘板岩化)から成る。下部には玄武岩質~ドレライト質凝灰岩類・溶岩(合わせて最厚20m)を数層準にはさみ、しばしばチャート(15m以下)または灰色~暗灰色石灰岩(2.5m以下)を

伴う。釜ヶ谷出合地域では、凝灰岩を伴わない灰白色で紡錘虫を含むレンズ状ないし団塊状石灰岩(最大30m, 多くは2m~20cm, 延長5m~20cm)が散在的に見いだされる。また八重地西方, 古屋敷付近, 高野東方では石灰岩礫岩のレンズ状層(厚さ2m以下)が発達し、それに伴って玢岩・玄武岩その他の火成岩の小円礫や砂岩・頁岩・チャート・石灰岩の中礫以下の亜角礫を散点する泥岩や礫質砂岩がある。

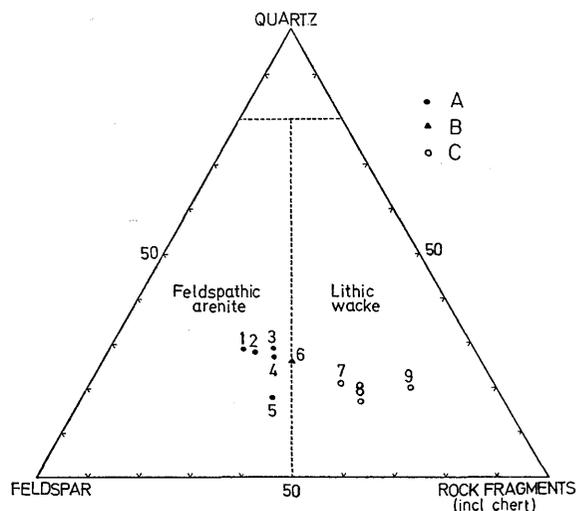
中・上部には泥岩に加えて中粒以下の暗緑灰色ワッケ(wacke)質中・細粒砂岩をかなり普通に伴う。時に厚さ25mに達する部分もあるが、後生の二次的変形も加わって連続性に乏しい。所により石灰質である。

## IV. 主要構成岩石の説明

沢谷層群の2,3の主要構成岩石について、その岩質上の特徴ならびに全体を通じて認められる共通性およびおもな変異についてのべる。火砕岩・チャートについてはなお究明すべき点が多く、研究をつづけており、詳細は別報にゆずる。

### A. 砂岩\*

a) 東浦層の砂岩: 東浦層の砂岩はアレナイト(arenite)\*\*に属し、長石質(39~45%)で石英はむしろ少



第2図 沢谷層群産砂岩の主鉱物組成(岡田博有, 1968の分類体系により, arenite群とwacke群組成図と一緒に図示した)。A: 東浦層, B: 沢谷層下部, C: 高野層。1, Nk 914; 2, 203; 3, 208; 4, 919; 5, 207; 6, 444; 7, 639a, 8, 689; 9, 666 (産地は地質図参照)

\* 検鏡した試料は代表的と思う部分のランダムサンプルであるが、岩石型の傾向はうかがえよう。

\*\* 単層内の変化を系統的にしらべていないので、一部にはワッケを含むかも知れない。

なく(18~28%), 他方岩石片が比較的が多い(26~37%)。若干の標本の主成分鉱物量比を第2図に示す。長石・石英は角状ないし亜角状で、再食粒とみられるものはない。樹枝状ないし細い bubble trains をもつ石英やミルメカイトも若干含まれ、粗粒石英には波動消光や flame 消光をするものがある。長石はカリ長石と斜長石を含み、新鮮なものも少なくないが、多かれ少なかれ劈開面にそい絹雲母化・炭酸塩鉱物化がみられ、ほとんど完全に変質したものも若干ある。石英・長石の主体は酸性深成岩、とくに花崗岩質源のものと考えられ、石英・カリ長石・斜長石の粗粒完唱質岩片も稀に見いだされる。黒雲母片は粗粒の砂岩にはほとんど含まれていないが、ワッケ型中・細粒砂岩にはごく普通に含まれており、粒度と葉片状鉱物の含有量との間には一定の相関関係があるようである。

岩石片は亜球状でチャートが最も多く、凝灰質または泥質チャートがそれに次ぐ、曹長石を主とする火山岩片も稀ではないが、変質が著しい。輝石・長石の斑晶をもつ火山岩片もある。

基質は15%以下で砂粒間は大部分緑泥石類で充填されている。方解石や細粒石英で充填された部分もあるが、量的にはごく少ない。石英・長石・岩石片はしばしば直接し、角辺で接する場合は相対する砂粒に食い込んでいる例や stylolitic contact をなすものも少なくない。石英粒の corrosion も若干みられる。

b) 沢谷層下部層の砂岩: 沢谷層には砂岩は稀で採集試料もわずかだがアレナイトに属し、その主要鉱物組成および量比(1例を第2図に示す)、各構成鉱物の特徴、岩石の組織、基質の性質など、前記東浦層の砂岩に酷似する。ただ火山岩片がやや多く含まれる。

c) 高野層の砂岩: 中・細粒砂岩を主とし、基質は15~18%でワッケに属する。石英が少なく(17~21%)、岩石片が多い(49~63%)ことで特徴づけられる。石英・長石は亜角状のものが多いが、長石には角のとれたものもある。石英粒の周縁部の corrosion が普通にみられる。長石はほとんど大部分斜長石で、東浦層・沢谷層の場合より変質がはるかに著しい。

岩石片は亜角~亜球状で、チャート、凝灰質または泥質チャート、火山岩片を主とする。火山岩片は著しく変質し、斜長石は曹長石化している。輝石玄武岩を含む。

基質は緑泥石を主とするが、部分的に方解石の場合がある。ごく細い石英脈が少なからず発達する。高丸山以東地域の高野層の砂岩は所により熱水変質をうけたものがあり、淡緑灰色を呈し、石英の corrosion

が著しい。

要するに沢谷層群の砂岩は下位から上位へよりワッケ質となり、石英量が減少するのと対応して長石・岩石片、とくに火山岩片が多くなり、高野層では地向斜内堆積物からの自食性供給が顕著である。

## B. 火山性物質

沢谷層群の火山性物質は沢谷層下底にはじまる間歇的な噴出堆積につづいて同層主部・上部の厚さ700mをこす火山岩・火砕岩体を形成した。それらは単斜輝石を含む玄武岩~ドレライトで、溶岩のほか火山礫以下種類の粒度の凝灰岩類から成る。一部には碎屑岩層とほぼ平行に進入したシルもある。

沢谷層下部のものは暗緑、赤紫色およびそれらの混合色を示し、細粒凝灰岩では赤紫色のものが多い。主部のものは暗緑色部よりむしろ暗赤褐色を呈する部分が多い。しかし溪谷の新鮮な露頭での観察では、赤褐色部は緑色部を切る不規則な脈状、樹枝状または層状(ただし元来の層理とは無関係)におそらく温泉水による赤鉄鉱物の二次的汚染による着色を示す(いわゆる赤盤化)。部分的には鮮赤色を呈し、あたかも赤色チャートの外観を与える部分があり、その場合には鉄—Mn 鉱物の小脈を伴う例もある。

上部のものはほとんど凝灰岩で緑泥石にとむ暗緑色のもののほか、透輝石にとむ黄緑色部、鉄鉱物にとむ赤紫色部が種類の厚さ(m単位から葉層の厚さまで)で互層または混在し、変化にとむものが多い。この赤紫色部は前記赤盤化とは区別される。

沢谷層下部の枕状溶岩および凝灰岩中の角礫には顕著ではないが杏仁状のものがあり、amygdales は方解石・緑泥石で充填されている。杏仁状角礫を含む凝灰岩は石灰質で、石灰岩の小レンズや葉層を伴う。枕状溶岩の枕状体の間をうめる基質は著しく石灰質である。しかし沢谷層主部の溶岩・塊状火砕岩の角礫には杏仁状のものはきわめて少なく、石灰質でもない。他方上部層のものは全体として細粒凝灰岩でしかも vitritic な部分が普通で、石灰質であり、同時に互層状、移化的に石灰岩をひんぱんに伴う。ここでも細粒で元来 vitritic な凝灰岩や杏仁状孔隙にとむ角礫を含む凝灰岩は石灰質であり、また石灰岩を伴う通性がみられる(勘米良, 1968)。

## C. チャート

チャートは沢谷層下部に最も多く、同層主部・上部には少なく、高野層下部にも若干発達する。それらの

大部分はその下底または同層位に厚さ 2~5m 程度の基性凝灰岩類を伴う。一見凝灰岩の存在を見落すような薄い場合を加えるとほとんど全部が火山性物質を伴っている。またチャートの上・下限に滑り面が発達し元来の接触関係がみられない場合でも、チャート中に凝灰岩薄層を伴う例が多い。

チャートは凝灰岩類（チャートに近い部分では一般に成層）から放散虫・珪質海綿の骨片等珪質遺骸にとむ凝灰岩、団塊状・小レンズ状・薄板状チャートをはさむ珪質凝灰岩、成層チャートと細粒凝灰岩の互層をへて、成層チャートに移る例が最も普通である。チャート中には珪質遺骸がきわめて豊富だが、石英結晶化によりそれらの輪廓が失われ、均質化した例が少なくない。

チャートの多くは成層チャートだが、まれに塊状チャートがある。それは成層チャートの上限または下限にみられ、またレンズ状岩体としてほぼ同層位に断続的に粘板岩中に介在する。いずれも地層全体が著しくもめた部分にみられる。後者の場合、チャートは元来一つづきであったものが後生変形により断続的になったもので、粘板岩中にみられる薄層砂岩の擬礫状化と規を一にした産状を示す。厚さ 50cm~2m, 延長数 m 程度のものが普通で、同じく断続的ないし膨縮にとむ凝灰岩を伴っている。

塊状チャートは淡黄灰色・淡褐灰白色を呈し、顕微鏡下では全体として石英の粗粒結晶化がすすみ、20—100 μ のモザイク石英が不規則なむら雲状に発達している。

## V. 沢谷層群の地質時代

沢谷層群の石灰岩は多かれ少なかれ再結晶し、化石の保存はよくないが、沢谷層下部層、主部層、高野層から次の紡錘虫を得た。

1) 沢谷層下部：本層中部の凝灰岩中の小石灰岩, Nk 445, 釜ヶ谷中流：

*Triticites yayamadakensis* KANMERA

*Quasifusulina* sp.

上部石灰系上部 *T. yayamadakensis* 帯に相当する。

しきび谷において本層の上限に近い赤色凝灰岩・チャートに伴う白雲岩：

*Triticites* sp. (Nk 909h)

*Schwagerina* sp. (Nk 777c)

種の同定はできないが、下部ベルム系 *Pseudoschwagerina* 帯下部に属することは疑いない。

2) 沢谷層主部：菊千代谷において本層の下底部に伴う白雲石質石灰岩：

Nk 795 804 467

|                                                            |   |   |   |
|------------------------------------------------------------|---|---|---|
| <i>Triticites</i> sp.                                      | × |   |   |
| <i>Schwagerina</i> spp.                                    | × | × | × |
| <i>Pseudofusulina</i> sp.                                  |   |   | × |
| <i>Oketaella</i> sp.                                       |   |   | × |
| <i>Nankinella</i> cf. <i>kotakiensis</i> FUJIMOTO & KAWADA |   |   | × |

上記しきび谷の層位より最大 20m 上位で、既知種との類似・組合せから同じく *Pseudoschwagerina* 帯下部（坂本沢統下部）に対比されよう。

上記より上位の層準で主部層の上部に属するものとして次のものがある。釜ヶ谷中流の Nk 451 では豊富に産するが再結晶している。

Nk 451 349 335

|                                               |   |  |   |
|-----------------------------------------------|---|--|---|
| <i>Pseudofusulina</i> sp.                     | × |  |   |
| <i>P.</i> sp. ex. gr. <i>ambigua</i> (DEPRAT) |   |  | × |
| <i>Eoparafusulina</i> sp.                     | × |  |   |
| <i>Acervoschwagerina</i> sp.                  |   |  | × |
| <i>Paraschwagerina</i> (s.s.) sp.             |   |  | × |
| <i>Schwagerina</i> spp.                       | × |  | × |

これらの組成は *Pseudoschwagerina* 帯上部、すなわち *Pseudofusulina* 帯に属することは疑いない。

上記のほか、符殿南方の石灰岩から小型の *Triticites* 様の種を得た。保存が悪く属の同定も困難である。

3) 高野層：菊千代谷および釜ヶ谷出合付近における高野層下底部ないし約 50m 上位の層準にある灰白色石灰岩（化石保存良好）：

Nk 453 459 454

|                                         |   |  |   |
|-----------------------------------------|---|--|---|
| <i>Yabeina globosa</i> (YABE)           | × |  |   |
| <i>Y. katoi</i> OZAWA                   | × |  | × |
| <i>Neoschwagerina minoensis</i> OZAWA   | × |  |   |
| <i>Chusenella</i> sp.                   | × |  |   |
| <i>Dunbarula</i> sp.                    | × |  | × |
| <i>Kahlerina pachythea</i> KOCHANSKY-D. | × |  |   |

さらに古屋敷—高丸山間 (Nk 710) で *Yabeina* cf. *globosa*, 八重地—高野峠間 (旧道, Nk 703) で大型の *Pseudodoliolina* sp. を得た。

これらはすべて中部ベルム系上部 *Yabeina globosa* 帯に属する。

以上のほか、高野東方、八重地—古屋敷地域には本層の下部に厚さ 2m 以下の石灰岩礫岩が発達し、下記のように上部石灰系 *Triticites* 帯から中部ベルム系 *Neoschwagerina* 帯にわたる種種の層準から由来した紡錘虫を含む。

|                                                   | Nk 293 | 288 | 668 | 649 | 677 |
|---------------------------------------------------|--------|-----|-----|-----|-----|
| <i>Triticites matsumotoi</i> KANMERA              | ×      |     |     |     |     |
| <i>T. sp. ex. gr. yayamadakensis</i><br>KANMERA   |        | ×   |     |     |     |
| <i>Pseudofusulina</i> spp.                        | ×      | ×   | ×   |     |     |
| <i>P. sp. ex. gr. vulgaris</i><br>SCHELLWIEN      |        |     | ×   | ×   | ×   |
| <i>Schwagerina</i> spp.                           | ×      |     |     |     |     |
| <i>Neoschwagerina craticulifera</i><br>(SCHWAGER) |        |     | ×   |     |     |
| <i>N. margaritae</i> DEPRAT                       |        |     | ×   |     |     |
| <i>N. sp.</i>                                     | ×      | ×   |     | ×   | ×   |
| <i>Yabeina cf. omurensis</i><br>YAMAGIWA & ISHII  | ×      |     |     |     |     |
| <i>Misellina</i> sp.                              |        | ×   |     |     |     |
| <i>Pseudodoliolina</i> sp.                        |        | ×   |     | ×   |     |
| <i>Toriyamaia</i> sp.                             |        |     |     |     | ×   |
| <i>Boultonia?</i> sp.                             |        | ×   |     |     |     |

要するに沢谷層下部および上部は *Triticites* 帯上部から *Pseudoschwagerina* 帯上部の *Pseudofusulina* 帯に相当する。かつて山際延夫 (1961) が坂州北方から報告した *Lonsdaleoides sawadaniensis* YAMAGIWA も上記の時代と矛盾しない。模式的沢谷層上部からは化石を見出していないが、それと同層位と考えられる沢谷東方の石灰岩 (Nk 420; 北浦小学校北側) から下部ペルム紀型 *Schwagerina* sp. *Pseudofusulina* sp. を得ており、したがって上部も *Neoschwagerina simplex* 帯に及ぶ可能性はほとんどない。

東浦層からはなんら化石を得ていない。沢谷層下部の時代から推定して *Triticites* 帯下部から *Fusulina-Fusulinella* 帯に及ぶものであろう。

沢谷層と高野層との層序関係—先 *Yabeina globosa* 帯間隙についての考察：高野層の下底部は *Yabeina globosa* 帯に属する。したがって沢谷層と高野層間には *Neoschwagerina* 帯 (*N. simplex* 帯—*N. craticulifera* 帯—*N. margaritae* 帯) を欠如する生層序的間隙があることになる。形態的には沢谷層の溶岩・火砕岩上にゆるやかな凹凸面をもって高野層の泥岩が重なり、その中には玄武岩や斑岩類の中・小礫が散点的に含まれている。しかし顕著な基底礫岩または砂岩は存在しない。東部の古屋敷・八重地地域では小規模ながら高野層の下部に前述の *Triticites* 帯から *Neoschwagerina* 帯に及ぶ種種の層準の石灰岩礫を含む層内礫岩が発達し、同時に玄武岩質火山岩・砂岩・泥岩の亜角礫を含む含礫泥岩を伴う。すなわち *Yabeina globosa* 帯の高野層下部の堆積時にあまり遠くない地域で *Neoschwagerina* 帯以下の地層の一部が侵食され、

高野層に供給されたことを示す。上記の礫のほか、高野層の砂岩には玄武岩質火山岩片・凝灰質チャートの岩片が碎屑の約 1/2 以上を占めることから、火山性物質地域の侵食があったことは疑いない。その被侵食岩体が沢谷層の一部およびその上位に堆積したかもしれない *Neoschwagerina* 帯であったかどうか決定できないが、沢谷層上部の分布が局限されていることは、その可能性も考えられる。しかし同時に次の点も考慮すべきであろう。

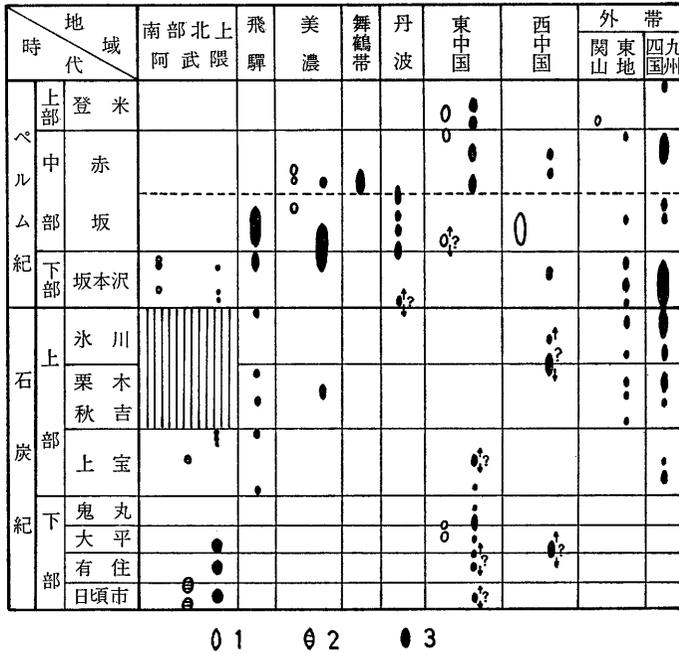
当地域に近接の地域における *Neoschwagerina* 帯についてはまだ資料がきわめて少ないが、四国中東部の秩父帯における *Neoschwagerina* 帯の厚さは 400~900m と算定されている (SUYARI, 1961)。それと同程度の厚さに *Misellina* 帯を加えた少なくとも数 100m の地層が沢谷層上に堆積した後、*Yabeina globosa* 帯堆積前の短期間に侵食し去られ、その侵食面上に高野層が堆積したと解釈するには両層の接触関係からみて困難であるように思われる。むしろこの関係から、碎屑岩の堆積地よりかなりの比高をもって盛り上った沢谷層の溶岩・火砕岩丘上では *Misellina-Neoschwagerina* 帯の堆積を欠き、*Yabeina* 時代に至って周りの碎屑層堆積地域と同様に外来の碎屑物の流入があり、直接下部ペルム系を被覆した可能性が考えられる。両層間には顕著な基底礫岩または粗粒岩を伴わず、また形態的にも著しい不整合面を形成していないことは上記の可能性を暗示している。このような関係は、一連の厚い海底火山丘・丘列上およびその内部の凹地へ周りの碎屑岩層が被覆してくる場合普通にあるべき現象と考えられる。

上記様の解釈に対して現在まだいずれが妥当とも決定できないが、沢谷・高野両層の関係は層序学上の 1 課題を含んでいる。

## VI. 秩父帯における上部石炭紀—

### 下部ペルム紀火山活動

日本の古生代地向斜火山作用の時間的・空間的変遷は地史的課題の 1 つである。これに関して、火山活動は火山帯を形成したのか、もしそうであれば同じ時代に多列を形成したのか、そうではなく単列で時代と共に移動したのか、あるいは広域的噴出であるのか、さらに地向斜のどのような地質構造的位置に噴出したのか、など多くの問題がある。秩父帯の中・古生界の火山活動については須鎗和巳 (1960) の総括的報告が



第3図 日本の石炭紀・ペルム紀の代表的火山活動の層位図。1, 酸性岩；2, 中性岩；3, 塩基性岩

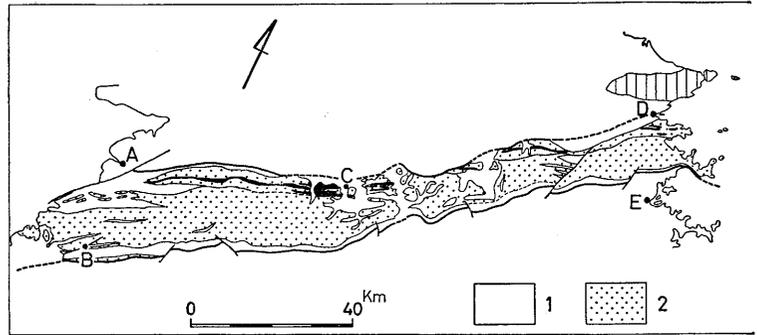
あるが、ここでは沢谷層と同時代の上部石炭系上部一下部ペルム系のものについて、追加修正すべき点を含めて、若干考察する。

日本の古生代火山活動を通覧すると、時代性と地帯性が認められる。第3図は古生界の主要な火山性物質の時代的・地域的分布を示す。上部石炭紀一下部ペルム紀の火山活動は、時代未詳の変成岩帯を除き、九州・四国・紀伊西部の秩父帯北帯にそって最も顕著で、その東方延長は関東山地の同帯にも認められる。しかしこの時代には他の地域にはごく小規模のもののみ知られていない。すなわち内帯では秋吉・阿哲・帝釈・青海等の大石灰岩地域では上部石炭系上部を欠き、下部ペルム系石灰岩には火山性物質を伴わない。非石灰岩地域ではむしろ砂岩にとむ碎屑岩を主とする。内帯では美濃・飛驒におけるように、坂本沢統最上部から赤坂統下部 (*Neoschwagerina simplex* 帯) にかけて旺盛な玄武岩質・安山岩質の火山活動がある。南部北上では石炭系上部を欠き、坂本沢統にもみべき火山性物質はない。

秩父帯北帯における石炭系上部一下部ペルム系の火山活動は *Fusulinella-Fusulina* 帯から引きつづく所もあるが、最も盛んな活動は下部ペルム系 *Pseudoschwagerina* 帯に属する。その代表的分布は、上記の沢谷層のほか、第4図に示したとおり西から次の諸層がある：九州氷川流域の飛石層群 (勘米良, 1953) およびその東方延長の鞍岡地域の鏡山層\* (神戸信和, 1957), 東九州白杵南方の鎮南山帯古生層 (藤井浩二, 1954) とその西延長の三重町南部の同層, 愛媛県下黒瀬川北方の横林層 (中川・須鎗・市川・石井・山下, 1959), 愛媛・高知県境地域の中久保層 (ISHIZAKI, 1962), 高知県伊野北方の石見層 (甲藤・川沢, 1958), 高知北西方から物部川中生界盆地の北側にづく白木谷層群の亀岩層下部 (SUYARI, 1961), 徳島県富岡西方の楠根層\*\* (SUYARI, 1961) 等である。さらに橋本清美 (1967, 遺稿) によれば、土佐山・鏡北方地域および吾川郡下の厚い火砕岩には同時代のものがありそうであり、さらに広い連続的分布が期待される。紀伊では有田川流域の清水層群中部 (HADA, 1967) および東

\* 東方の土呂久層 (*Neoschwagerina* 帯) に対比されたが、飛石層群の直接延長に当たる。

\*\* 楠根層は勝浦川流域の白垩系より南側に位置するが、古生層および黒瀬川構造帯の分布から言えば秩父帯北帯に属する。



第4図 四国・九州における秩父帯北帯における上部石  
1, 中生界以降の諸岩層; 2, 秩父帯の古生界;  
B, 神瀬; C, 鞍岡; D, 白杵; E, 佐伯; F  
知; K, 剣山; L, 徳島; M, 富岡。

部の小川郷・高麗広地域(木村,1957)に同時代の火砕岩がある。

上記の諸層に含まれる火山性物質は 200~数100m, 時に 700m をこえる玄武岩質の凝灰岩類・溶岩から成る。それらの地層には *Pseudoschwagerina* 階の紡錘虫化石群を産し, いくつかの地域では上位に碎屑岩を主とする *Misellina* 帯が確認されている。

要するに上部石炭紀末期からペルム紀初期にわたる火山活動は秩父帯北帯において最も著しく, 同時代の他の地帯にはそれに比較される規模の火山活動は知られていない。このことは, 秩父帯南縁の三宝山帯にそう初期中生代火山活動帯(勘米良・古川, 1964)と同様に, 地向斜火山活動の時代的な地帯性を示す 1 例とみなされよう。この間にあってペルム紀中期 (*Neoschwagerina* 帯—*Yabeina globosa* 帯)のそれは秩父帯中帯に著しい。これに対し, 北側の変成岩地帯の緑色岩で代表される火山活動はどの時期のものであるか, 興味ある問題である。

なお, 上部石炭紀末—ペルム紀初期の火山活動帯がどの程度の幅をもっていたかは問題である。秩父帯中・南帯では同時代の地層はきわめて少なく断片的だが, 黒瀬川流域の男地層(中川, ほか, 1959)におけるように, 泥岩・砂岩を主とし礫岩を伴い, 火山性物質は薄く局所的に分布するにすぎない。北側の御荷鉢緑色岩・三波川帯の緑色岩との関係は, 下記のように, まだ確定的でない。また火山性物質の噴出機構や岩石学的・化学的諸性質の時代的・地帯的变化は今後さらに

究明すべき課題である。

## VII. あとがき—三波川変成岩との対比

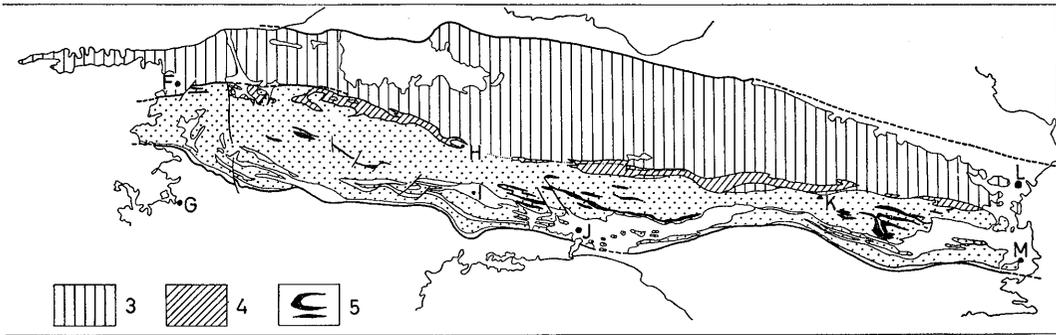
本調査の範囲は御荷鉢緑色岩・三波川変成岩帯まで及んでいないが, 沢谷層群とそれらとの対比上の問題について若干のべておく。

四国・紀伊の御荷鉢緑色岩に関する知識は近年著しく進んだが, その時代についてはまだ矛盾がある。すなわち, 鈴木(1964b, 1965)によれば, 四国中央部の思地地域の同岩類は *Neoschwagerina* sp.\* (橋本, 1959) を含む石灰岩層の少なくとも 800 m (鈴木, 1964b, p 341, 柱状図 I では 1200 m +) 上位で, *Yabeina* 帯ないしむしろより若い時代となるが, 土讃線ぞいの大杉地域のそれ(鈴木, 1965, 1966a)は *Pseudoschwagerina* sp. *Acervoschwagerina* sp. を含む石灰岩の下部 2500~2700m の層位(鈴木, 1965の地質図・断面図より算出)にある\*\*。他方 HADA (1967), 市川・波田(1966)は紀伊有田川流域の御荷鉢緑色岩(沼田層)は有田川構造線をへだてて南接する清水層群(その下部の上部が *Pseudoschwagerina* 帯上部)と同層位かやや古い(ペルム系最下部~上部石炭系)と推定した。このように御荷鉢緑色岩は 3 地域で 3 様の時代となる。

ところで清水層群下部層は化石・岩相から沢谷層の下部層最上部ないし主部層と対応する。したがって

\* 筆者も検鏡したが, *N. craticulifera* 帯以上の要素であることは疑いない。

\*\* この厚い地層は褶曲で繰り返し, 含化石層準はほぼ御荷鉢緑色岩層準に当たるといふ推定もあるようである(鈴木, 1966a)。



炭紀上部～下部ペルム紀火山性堆積物分布図。  
 3, 三波川帯変成岩; 4, 御荷鉾緑色岩類。A, 八代;  
 , 八幡浜; G, 宇和島; H, 池川; I, 越知; J, 高

HADA (1967) の見解に従えば御荷鉾緑色岩は沢谷層最下部以下に相当することになるが、東浦層まで対応させることは岩相上難点がある。

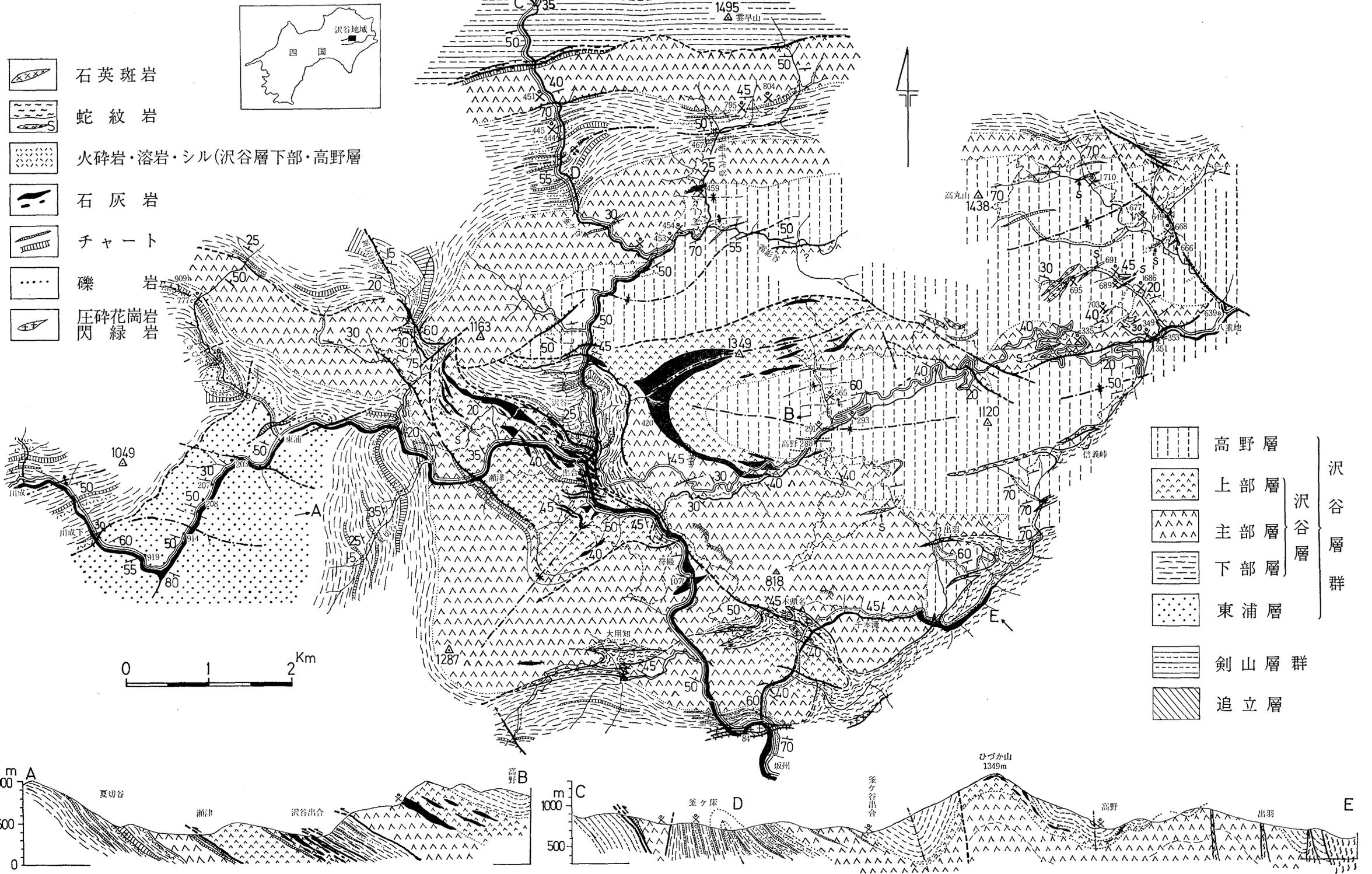
観点をかえて、四国中央部の三波川、秩父両帯境界部の層序(鈴木, 1964 a, b, c)と沢谷層群は岩相上著しく調和的である。すなわち東浦層一思地層中・下部とその相当層、沢谷層下部一思地層上部一葛川層下部とそれらの相当層、沢谷層主部～上部一葛川層中・上部とその相当層の対応がみられる。思地地域では緑色岩は薄い、東・西の延長部では 700～800m の厚さがある。また沢谷層主部のドレライトを主とする部分から上部の凝灰岩類に至る噴出様式の変化は鈴木(1964 a, 1966 a)が示した御荷鉾緑色岩のそれと調和的である。ここで問題は思地地域の最下位の唐越層相当層からの *Neoschwagerina* sp. の産出であるが、沢谷層主部の *Pseudoschwagerina* 帯と高野層の *Yabeina globosa* 帯が不整合的に直接する産状を想起する必要がある(182頁参照)。

三波川帯プロパーと同南縁帯の層序関係は、唐越層+思地層は小歩危層に、葛川層は三縄層下部+主部に對比され、思地地域の *Neoschwagerina* sp. に基づき、三縄層をペルム紀中期に、三縄層最下部+小歩危層を同紀前期に對比された(小島, 1966; 鈴木, 1964 a, 1966 a)。しかしながら、沢谷層の時代と層序・岩相の比較から言えば、三縄層主部+上部はペルム紀前期に、三縄層下部層上半部は上部石炭紀～ペルム紀最前期に、三縄層下部層下半部と小歩危層は上部石炭紀に当たることになる。この對比はまだ作業仮説的推定の域を出ないが、層序・時代の確定した沢谷層群の岩相変化をたしかめつつ、さらに御荷鉾・三波川両岩層との関係を究明していきたい。

引用文献

藤井浩二 (1954): 大分県臼杵地域の層序と構造 (I). 地質雑, 60 (709), 413-427.  
 HADA, S. (1967): Geology of the middle-Arita-gawa district, Wakayama Prefecture, with special reference to the relationship between the Chichibu belt and the Sambagawa belt. *Bull. Osaka Museum Nat. Hist.* 20, 39-60, pls. 5, 6.  
 橋本清美 (1955): 四国島古生代地層の地質学的研究. 高知県教育月報, 7, (11), 25-26.  
 ——— (1967) (遺稿; 平田茂留編集): 土佐の地質, 平田研究所, 110 p.  
 平山健・山下昇・須鎗和巳・中川衷三 (1956): 徳島県剣山図幅説明書, 52 p.  
 ISHIZAKI, K. (1962): Stratigraphical and paleontological studies of the Onogahara and its neighbouring area, Kochi and Ehime Prefectures, Southwest Japan. *Sci.Rep. Tohoku Univ.*, [2], 34, (2), 95-185, pls. 7-12.  
 甲藤次郎・川沢啓三 (1958): 高知県伊野町北方の古生界. 高知大研究報告, 7, (19), 1-7, pl. 1.  
 勸米良亀齡 (1952): 熊本県氷川流域における上部石炭系および下部二畳系. 地質雑, 58, (676), 17-32.  
 ——— (1968): 地向斜の火山性物質に伴う堆積物, 地質学論集, 1, 23-32.  
 ———・古川博恭 (1964): 上部ペルム系一トリアス系神瀬層群(三宝山帯の研究). 九大理研報[地質], 6, (3), 237-258.

- KIMURA, T. (1957): The geologic structure and the sedimentary facies of the Chichibu Group in the eastern Kii Peninsula; a contribution to the geotectonic study of Southwest Japan. *Sci. Papers, Coll. Gen. Educ., Univ. Tokyo*, **7**, (2), 243-272.
- 小島丈児 (1966): 深層試錐候補地としての大歩危について. UMP-C-Zone 連絡紙, 5, 46-50.
- ・秀敬・吉野言生 (1956): 四国三波川帯におけるキースラーガーの層序学的位置. 地質雑, **62**, (724), 30-45.
- 中川衷三・須鎗和巳・市川浩一郎・石井健一・山下昇 (1959): 黒瀬川構造帯周辺の地質. 徳島大学芸紀要 (自然科学), **9**, 33-58.
- 岡田博有 (1968): 砂岩の分類と命名. 地質雑, **74**, (7), 371-384.
- 大木謙一 (1934): 四国剣山付近の地質. 地球, **21**, (3), 174-180.
- 鈴木堯士 (1964 a): 四国における御荷鉾緑色岩類(1) —高知県大杉地域の御荷鉾緑色岩類とその地質構造. 高知大学研究報告, **13**, (10), 93-102, pls. 1, 2.
- (1964 b): 高知県吾川郡地域における三波川帯と秩父帯との関係. 地質雑, **70**, (825), 339-347.
- 鈴木堯士 (1964 c): 土讃線防災対策委員会地質専門委員会報告書—土佐岩原駅以南地質岩石各論. 41-70, 日本国有鉄道.
- (1966 a) みかぶの問題点. 日本の変成帯形成史の総合的研究連絡誌, **3**, 25-28.
- (1966 b): 四国中央部 および 西部のみかぶ帯, UMP-C-Zone 連絡紙, **5**, 18-22.
- SUZUKI, T. (1965): On the Kamiyakawa-Ikegawa tectonic line. *Geol. Rep., Hiroshima Univ.*, **14**, 293-306.
- YAMAGIWA, N. (1961): A new species of *Lonsdaleoides* from Tokushima Prefecture, Southwest Japan. *Bull. Osaka Museum Nat. Hist.*, **13**, 87-90. pl. 4.
- 山下昇・市川浩一郎 (1951): 徳島県の秩父帯に関する 2, 3 の観察 (演旨). 地質雑, **57**, (670), 342.
- 須鎗和巳 (1960): 四国秩父累帯の火山活動について. 東北大理科報告 (地質), **4**, 571-575.
- SUYARI, K. (1961): Geological and paleontological studies in central and eastern Shikoku, Japan. Part 1, *Geol., Jour. Gakugei, Tokushima Univ. Nat. Sci.*, **11**, 12-76.



第 5 図 徳島県那賀川上流沢谷地域の地質図。