

広島県吉舎町周辺の白亜紀火成活動

松本 一郎*

Cretaceous igneous activity in and around Kisa-Cho, Hiroshima Prefecture, Southwest Japan

Ichiro MATSUMOTO*

Abstract

Cretaceous igneous rocks are widely distributed in the Chugoku District, Southwest Japan. In and around Kisa-cho, northern part of Hiroshima Prefecture, Cretaceous volcanic rocks are divided into following two groups in ascending order : Kisa Volcanic Rocks and Takada Rhyolitic Rocks. The former consists of rhyolite, dacite and andesite lavas and a small amount of dikes intercalated with pyroclastic and sedimentary rocks. The latter conformably overlies the former, and is composed mainly of rhyolitic pyroclastic rocks. These volcanic rocks show half-basin structure and were intruded by granodiorite mass in the central part of the basin.

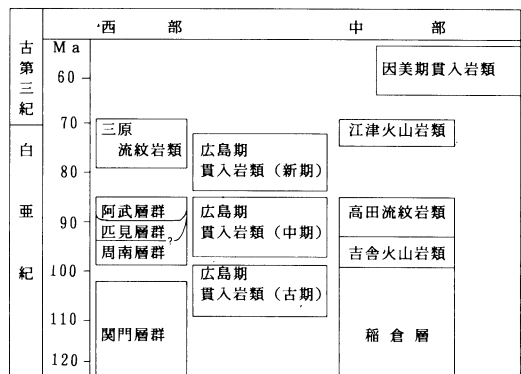
はじめに

中国地方には白亜紀から古第三紀にかけての火成岩類が広く分布している。これらの火成岩類のうち、西部地域のものについては調査研究が進んでいるが（たとえば村上・今岡(1986)など）、中部地域については、研究が充分になされていないのが現状である。広島県吉舎町周辺は、白亜紀の火山岩類とされる吉舎火山岩類の模式地でありながら、吉田(1961)、竹田(1967)によって記載されて以来、地質についての詳細な報告はない。本報告地域周辺には、安山岩類を主体とする吉舎火山岩類とその上位の高田流紋岩類とが分布するが、これらの地質を明らかにすることは中国地方の白亜紀及びそれ以降の火成岩類の岩石学的研究を行う上での基礎的な研究となる。

本論文では吉舎町周辺における吉舎火山岩類及び高田流紋岩類の層序、岩相、構造について報告するとともに、火山岩類に密接に伴われる深成岩類についても述べる。

地質概説

中国地方中部において、中生代火成岩類の基盤を成

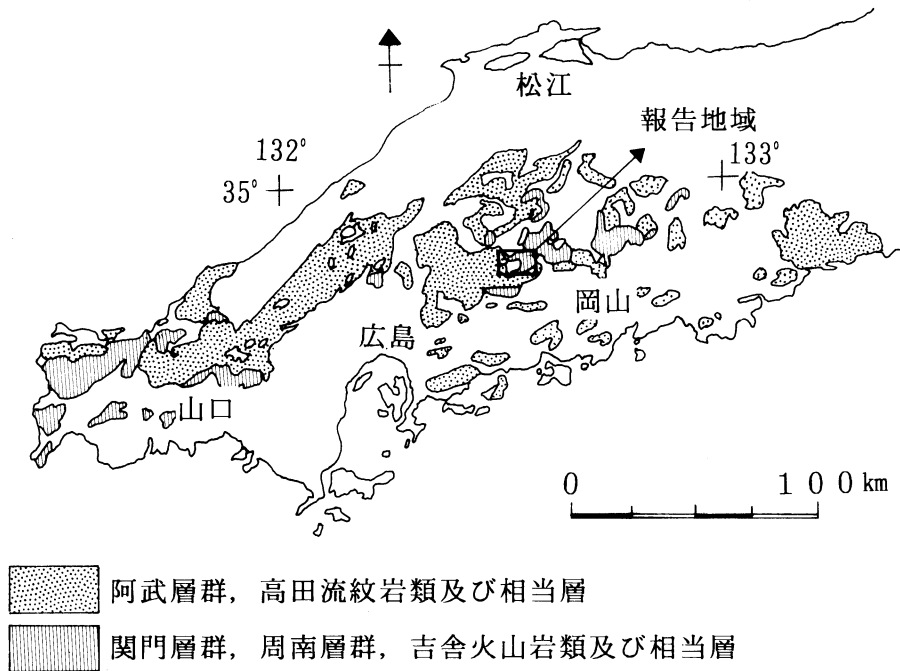


第1図 中国地方中部の層序表 (飯泉ほか, 1985を一部改編)

すものは、岡山県から広島県にかけて分布している古生層である。その古生層を関門層群相当層とされる稲倉層が不整合で覆う。調査対象である吉舎火山岩類、及び高田流紋岩類は稲倉層を覆い、吉舎火山岩類は稲倉層に整合で重なる(中国地方地学辞典, 1987)(第1図)。

ここで報告する広島県吉舎町周辺に分布する安山岩類を主体とする火山岩類は『吉舎火山岩類』とも『吉舎安山岩類』とも呼ばれ(吉田, 1961; 1964など)、名称が混乱しているが、岩質的には流紋岩質か

* 島根大学理学部地質学教室 Department of Geology, Faculty of Science, Shimane University, Matsue 690, Japan.



第2図 中国地方における白亜紀火山岩類の分布（日本の地質『中国地方』，1987）及び報告地域位置図

ら安山岩質に至るまで種々の組成のものが分布することから，ここでは『吉舎火山岩類』と呼ぶことにし，後章で述べるように再定義する。吉舎火山岩類は，周南層群に対比され（村上・長谷，1967）高田流紋岩類によって整合*（一部不整合）に覆われる。高田流紋岩類は阿武層群に対比されているが，化石及び放射年代値に乏しく，火山層序が確立していないために，その地質年代が明確でないのが現状である。一方報告地域に分布する深成岩体は井原市深成岩群に属するものであり西川岩体と呼ばれている（吉田，1961）。中国地方における白亜紀火山岩類の分布を第2図に，報告地域の地質図及び地質断面図をそれぞれ第3図と第4図に示した。以下，報告地域における吉舎火山岩類，高田流紋岩類，深成岩体について述べる。

吉舎火山岩類（吉田（1961）によるものを再定義。）

吉田（1961，1964）は，吉舎町に分布する火山岩類を『吉舎町を中心として発達する吉舎層（竹田（1967）

の丸田累層に相当）を模式とし，一般的に下部層から上部層にかけてより酸性となり，広大な分布を示す流紋岩質岩の下位に存在するもの』を一括して『吉舎火山岩類』または『吉舎安山岩類』と名付けた。しかし岩質的には流紋岩質から安山岩質まで種々の組成のものがあることから本論文では『吉舎火山岩類』と呼び，以下のように再定義する。

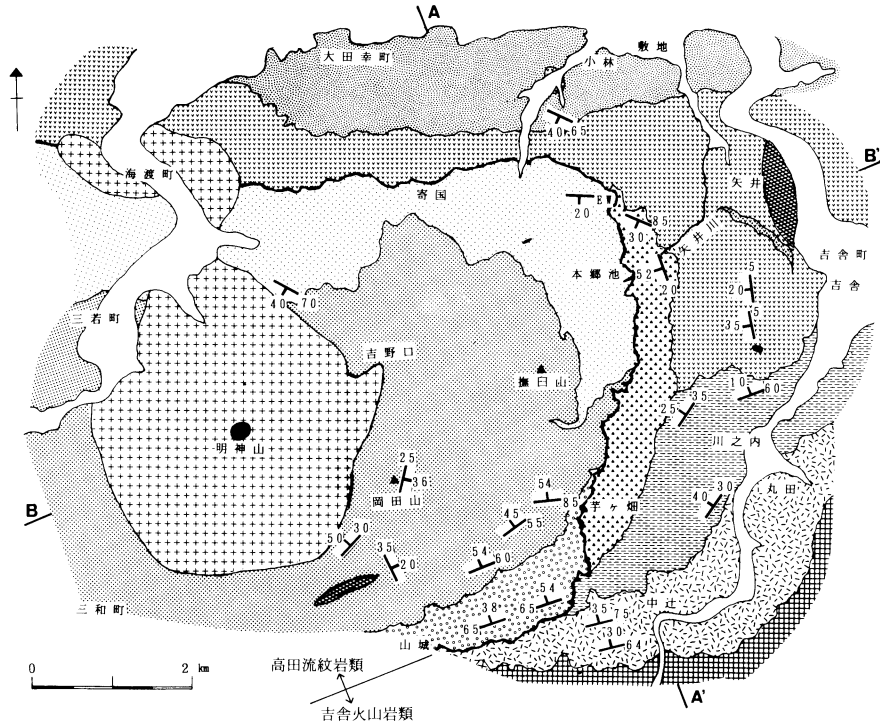
吉舎町周辺に分布する安山岩，デイサイト，流紋岩の溶岩，岩脈，火砕岩からなる火山岩類，高田流紋岩類によって整合に覆われるものを，『吉舎火山岩類』とする。竹田（1967）は吉舎地区における吉舎火山岩類を吉舎層群とし，下位より小国累層，切田累層，丸田累層とした（第5図）。本論では吉舎町周辺の丸田累層をさらに下位より中辻流紋岩層，川之内凝灰岩層，敷地凝灰岩層，矢井流紋岩層，芋ヶ畑安山岩層の5部層に分けた（第5図）。

A. 中辻流紋岩層（新称）

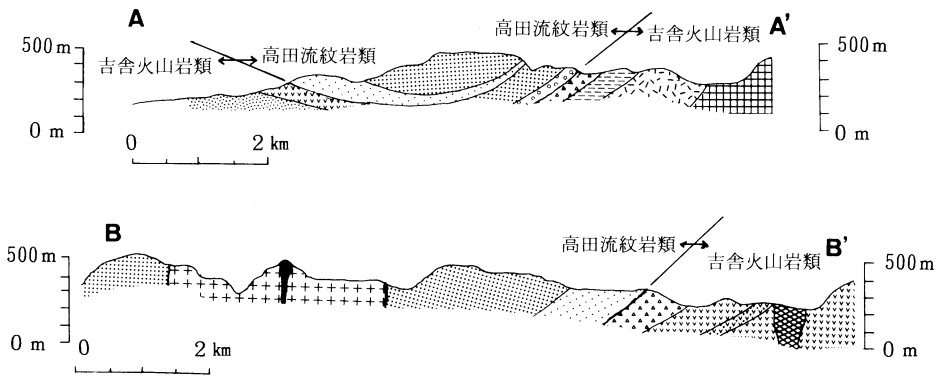
〈定義・層位関係〉中辻西方500m付近の川底及び道沿いを模式地とする流紋岩～デイサイト溶岩である。丸田累層の最下部層で，下位の切田累層との関係は吉田（1961）によれば整合である。上位の川之内凝灰岩層とは整合関係にある。

〈分布・層厚〉吉舎町山城より中辻，丸田に分布。

* 報告地域に分布するものは，ほとんどが陸上堆積の火山岩類であるので『整合』という言葉を使用するのは適切ではないが，本論文では上下関係にある火山岩層の間に火山活動の長い休止期を示すような大規模な侵食や風化帯，酸化帯が認められず，また広域的にみて地質構造上も大きなギャップを示さない場合を『整合』と呼ぶ。



第3図 吉舎町周辺の地質図



第4図 吉舎町周辺の地質断面図

凡例

- | | | | | | | | |
|--|--------|--|------------|--|------------|--|---------------|
| | 沖積層 | | 新生代玄武岩 | | 石英斑岩～ヒン岩 | | 深成岩体 |
| | 高田流紋岩類 | | 岡田山層 | | 岡田山層 | | 岡田山層
凝灰角礫岩 |
| | 吉舎火山岩類 | | 火山礫凝灰岩 (a) | | 火山礫凝灰岩 (b) | | 敷地凝灰岩層 |
| | 丸田累層 | | 芋ヶ畑安山岩層 | | 矢井流紋岩層 | | |
| | | | 川之内凝灰岩層 | | 中辻流紋岩層 | | |
| | | | 切田累層 | | | | |

竹田(1967)

松本(本論文)

南 東 部 地 域

北 部 地 域

地 層				部 層			部 層			
地 層	層 厚	岩 相	部 層	層 厚	岩 相	部 層	層 厚	岩 相		
高田流紋岩層	岡田山層	500 m +	流紋岩質岩石	丸	芋ヶ畑 安山岩層	200 m ±	デイサイト ~安山岩溶岩	芋ヶ畑 安山岩層	200 m ±	南東部に 同じ
吉 舎 層 群	丸田累層	1200 m	安山岩~石英 安山岩質岩石	田	矢井 流紋岩層	200 m +	流紋岩~デイサイト 溶岩を主体として少 量の凝灰岩を伴う	矢井 流紋岩層	500 m +	南東部に 同じ
	切田累層	500 ~ 600m	流紋岩~流紋 石英安山岩質 岩石を主体と して少量の安 山岩を伴う		累 層	川之内 凝灰岩層	300 m ±	デイサイト質凝灰岩 及び凝灰質泥岩	敷地 凝灰岩層	200 m +
	小国累層	900 m +	安山岩質岩石	中辻 流紋岩層		200 m +	流紋岩 ~デイサイト溶岩			

第5図 吉舎町周辺の層序概説

中辻付近で約200mの層厚を示す。

〈構造・岩相〉溶岩の流理面が示す走向、傾斜はN 60°~75° E, 30° Sである。主に無斑晶質(一部斑状)流紋岩溶岩よりなる。塊状の溶岩であり、報告地域南部においては節理がよく発達する。また流理構造及び晶洞がしばしば観察される。鏡下では一般に斑状組織を示し斑晶鉱物として斜長石(0.5~2.0mm, 自形)及び短柱状苦鉄質鉱物(0.5~1.0mm, 自形)が見られる。苦鉄質鉱物はその全てが緑泥石化しており外形をとどめるのみである。また晶洞部(0.5~1.0mm)には玉ずいや方解石がしばしば認められ杏仁状組織を示す。斜長石はその一部が方解石によって置換されている。不透明鉱物はまれで、0.1mm以下で石基中に散在する。

B. 川之内凝灰岩層(新称)

〈定義・層位関係〉吉舎川之内の林道沿いを模式地とする良く成層した水中堆積の細粒凝灰岩~粗粒凝灰岩である。また薄い凝灰質泥岩を介在する。下位の中辻流紋岩層及び上位の矢井流紋岩層とは整合関係にある。

〈分布・層厚〉吉舎町中辻北方より吉舎川之内、吉舎に分布する。層厚は最大で300m程度であるが中辻北方に向かって次第に薄くなり尖滅する。

〈構造・岩相〉層理面の示す走向、傾斜は、N 30°~60° E, 10°~40° NE である。水中堆積の凝灰岩層には細かな平行ラミナが発達、また岩片として頁岩、安山岩~ヒン岩及びデイサイト~流紋岩が含まれる。鏡下では粗粒凝灰質の基質にザクロ石が見られる。

C. 敷地凝灰岩層(新称)

〈定義・層位関係〉吉舎町敷地郵便局南方の道沿いを模式地とする流紋岩質粗粒凝灰岩である。分布域北方では沖積層が広く覆うために下位層との関係は不明である。上位の矢井流紋岩層とは整合関係にある。また敷地凝灰岩層はその分布域が中辻流紋岩層、川之内凝灰岩層の分布域と離れているため、それら二層との層位関係は明らかでない。

〈分布・層厚〉大田幸町より敷地にかけて分布する。層厚は分布域北方では、広く沖積層に覆われるために不明であるが、200m以上と推測される。

〈構造・岩相〉従来、本層は高田流紋岩類とされてきたものであるが、小林南方で矢井流紋岩層の流紋岩溶岩と類似した岩質の岩脈によって貫かれていることから、層序的に敷地凝灰岩層は吉舎火山岩類に含まれるものである。2mm程度の結晶片(石英、斜長石)が目立ち、溶結構造が数箇所で確認される。溶結面の示す走向、傾斜はN 65° W, 40° S前後である。

D. 矢井流紋岩層(新称)

〈定義・層位関係〉矢井北方の国道沿いを模式地とする流紋岩~デイサイトの溶岩であり、凝灰岩~凝灰角礫岩を挟在する。下位の川之内凝灰岩層、敷地凝灰岩層、上位の芋ヶ畑安山岩層とは整合関係にある。

〈分布・層厚〉海渡町より矢井、吉舎にかけて分布する。層厚は矢井付近で約500mを示すが、西方に向かって次第に薄くなり奇国付近では200mになる。凝灰岩~凝灰角礫岩は鹿谷付近に分布し、約30mの層厚を示す。

〈構造・岩相〉溶岩には自破碎構造を示すものや、流理構造の顕著なものがみられる。流理面が示す走向傾斜は鹿谷南方ではN5°E, 20°~35°Wである。鏡下では一般に斑状組織を示すが斑晶は少なく、斜長石(0.5~2.0mm, 自形)、角閃石(0.5mm±, 自形)がまれにみられる。角閃石はオパサイト化が著しく外形のみをとどめるものが多い。斜長石や石基はその一部が方解石化していることが多い。不透明鉱物はまれで、0.1mm以下の細粒結晶として石基中に散在する。

E. 芋ヶ畑安山岩層 (新称)

〈定義・層位関係〉矢井川上流の本郷池付近を模式地とする安山岩~デイサイト溶岩である。丸田累層の最上部層で、下位の矢井流紋岩層、上位の高田流紋岩層とは整合関係にある。

〈分布・層厚〉芋ヶ畑周辺から本郷池にかけて分布する。最大層厚は約200m。

〈構造・岩相〉溶岩の流理面が示す走向、傾斜は本郷池北方約1km付近でN85°W, 30°Sであり、本郷池付近でN20°W, 50°Sを示す。本郷池下流100m付近の川底では自破碎構造が顕著である。全岩化学分析の結果については稿を改めて報告する予定であるが、それによると玄武岩質安山岩と安山岩~デイサイトの二つのグループに分けられる。玄武岩質安山岩は高マグネシア安山岩であり鏡下では一般に斑状組織を示し、斑晶鉱物として長柱状斜方輝石(0.5mm±, 自形)がみられるが、その多くは緑泥石化やオパサイト化が著しく、大部分を置換している。斜長石斑晶(0.5mm±, 自形)は希である。またカンラン石と推定される仮晶が存在する。不透明鉱物は0.1mm以下で石基中及び斜方輝石中に散在する。石基全体に占める斑晶量の割合は、微斑晶(0.2mm以下)を除くと約15%である。

安山岩~デイサイトは日本列島の第四紀カルクアルカリ岩に比べ高いMgO/FeO比を持つ。鏡下では一般に斑状組織を示し、斑晶鉱物として長柱状斜方輝石(0.5mm±, 自形)、まれに長~短柱状角閃石(0.5mm±, 自形)がみられるが、その多くは緑泥石化やオパサイト化が著しく、その一部あるいは大部分を置換している。また斜長石斑晶(0.5mm±, 自形)は少ない。不透明鉱物は0.1mm以下で石基中に散在するが、まれに0.3mm程度の半自形を示すものもみられる。

高田流紋岩類

高田流紋岩類は吉田(1961)によって命名され、その後、広島県南部においては河原(1978, 1984)などにより火山層序学的研究が行われてきた。安芸団体

研究グループ(1987)は広島県中央部の高田郡向原町において高田流紋岩類を貫くボーリング試料によってフローユニットの識別を試み、数多くのフローユニットで構成されていることを示した。報告地域の高田流紋岩類を吉田(1964)は岡田山層と呼んで一括した。岡田山層は大部分が火砕流堆積物からなり、露頭状況のあまり良くない報告地域において、部層単位やフローユニットに分けることは困難であるが、明瞭に異なる3つの岩相に区分できるので、それぞれの岩相について報告する。

A. 凝灰角礫岩

芋ヶ畑南西1km付近の道沿いを中心に芋ヶ畑東方より山城にかけて分布する流紋岩質の凝灰角礫岩である。下位の丸田累層とは整合関係にある。石質火山礫凝灰岩がその上位に位置する。

溶結構造が顕著であり溶結面の示す走向、傾斜は約N65°E, 40°Nである。径10cmを越す岩片が含まれることが特徴である。岩片は30cmを越すようなものまで見られ、頁岩及び類質の酸性凝灰岩よりなる。類質岩片は2mm程度の結晶片が目立つ粗粒凝灰岩である。

B. 火山礫凝灰岩(a)

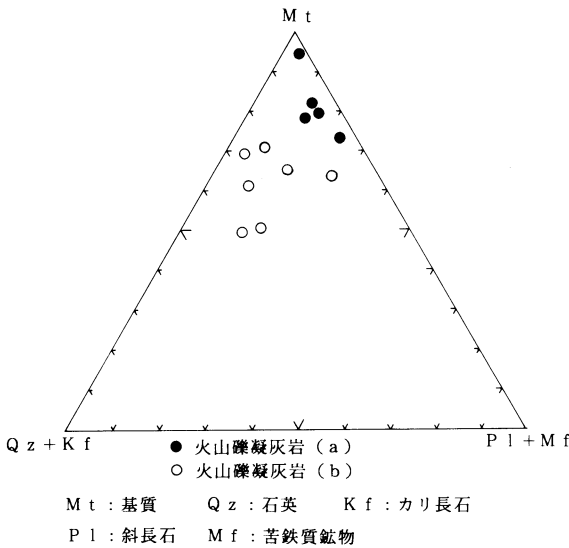
岡田山南東1kmの林道沿いを中心に三和町より岡田山、撫城山に分布する溶結凝灰岩を含む流紋岩質の火山礫凝灰岩である。凝灰角礫岩の上位に位置し、次に述べる火山礫凝灰岩(b)とは指交関係にある。

溶結構造が分布域の南方で広く確認でき、それらの示す走向、傾斜はN50°~85°E, 30°~55°Nであるが、分布域北方、撫白山付近ではN55°W, 28°Sを示す。火山礫凝灰岩(b)との違いは、基質と結晶片の量的関係に示したMt-(Qt+Kf)-(Pl+Mf)図(第6図)においては結晶片が少なく、結晶片の構成でみたQz-Kf-Pl図(第7図)では、より斜長石に富むということである。

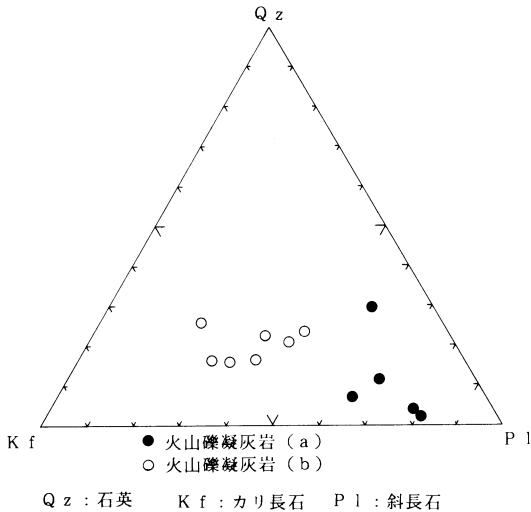
C. 火山礫凝灰岩(b)

奇国^{まごく}南方300m付近の道沿いを中心に三若町北方より奇国^{まごく}、撫城山東方に分布する流紋岩質火山礫凝灰岩である。下位の丸田累層とは整合関係にあり、火山礫凝灰岩(a)とは指交関係にある。

この火山礫凝灰岩は全体として塊状の岩相を示すが、溶結構造が数ヶ所でみられ、それらの示す走向、傾斜はEW~N70°W, 20°~40°Sである。前述したように火山礫凝灰岩(a)との比較では結晶片が多くみられることが特徴である(第6図)。また結晶片の構成では火山礫凝灰岩(a)と比較して石英、カリ長石に富んでいる(第7図)。



第6図 火山礫凝灰岩 (a) と火山礫凝灰岩 (b) の斑状結晶のモード組成図 (Mt - (Qz+Kf) - (Pl+Mf) 図)



第7図 火山礫凝灰岩 (a) と火山礫凝灰岩 (b) の斑状結晶のモード組成図 (Qz-Kf-Pl 図)

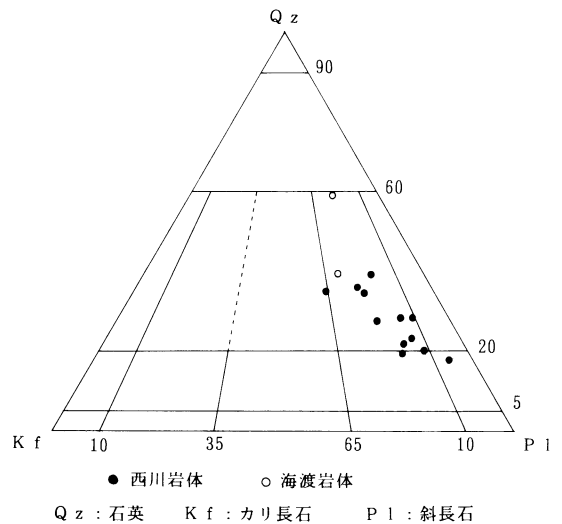
深成岩体

報告地域には、小規模なものを除くと2つの深成岩体がある。一つは明神山周辺の約3km×3kmのボス状岩体で、西川岩体と呼ばれている(吉田, 1961)。他の一つは海渡町周辺にみられる約1.5km×0.7kmのストック状岩体(これを海渡岩体と呼ぶ)である。西川岩体

は岡田山層に明瞭な接触変成作用を与えてはいないが、吉舎町吉之口地域で幅4cmの急冷周縁相が岡田山層、火山礫凝灰岩(b)との接触部で認められることから岡田山層中に貫入しているものと推定される。海渡岩体は海渡町西方1kmで岡田山層を貫いているのが確認される。また矢井流紋岩層に接触変成作用を与え、黒雲母が二次鉱物として生成されている。

西川岩体はごく一部で均質な岩相を示すものの、岩体全域に広く混成現象が観察され、粒度や構成鉱物種の量比が不均質な岩相を示し、岩体中心部ほどその不均質さは顕著である。その不均質さを反映してQz-Kf-Plのモード組成による花崗岩質岩の分類(IUGS, 1973)ではアダメロ岩から花崗閃緑岩、石英モンゾ閃緑岩、石英閃緑岩の広い範囲にプロットされる(第8図)。海渡岩体は比較的均質で肉眼的には西川岩体の均質な部分と類似した岩相を示す。海渡岩体は花崗閃緑岩でも石英に富んだ領域にプロットされる(第8図)。

鏡下では西川岩体、海渡岩体とも斜長石(0.2~1.0mm, 自形)、カリ長石(0.2~1.0mm, 自形~他形)、石英(間隙充填的、他形~半自形)、角閃石(0.5~2.0mm, 自形)、黒雲母(0.2~2.0mm, 自形)が主成分鉱物としてみられる。黒雲母、角閃石はその一部、あるいは全部が緑泥石によって置き換えられている場合がある。また西川岩体では角閃石が局所的に針状~長柱状の産状を示す。



第8図 深成岩体のQz-Kf-Pl 図 (分類はI. U. G. S.(1973)による.)

吉舎火山体

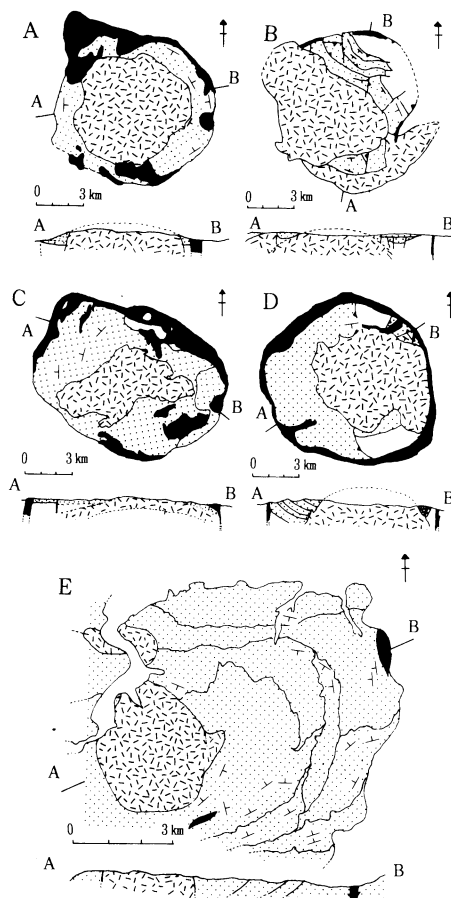
吉舎町周辺において、吉舎火山岩類と高田流紋岩類との間には火山活動の長い休止期を示すような現象は認められず、一連の火山活動の産物であることから、これらを一括して吉舎火山体と呼ぶ。報告地域においてこれら火山岩類の溶岩の示す流理面、凝灰岩層の示す層理面、溶結面の走向、傾斜は、第3図に示したように深成岩体を取り囲むように半ベーズン構造をしている。傾斜の変化は目立った規則性はみられず 20° ~ 50° の間で変化する。ベーズン構造の形成時期は次の諸点から、岡田山層形成後、深成岩体貫入以前と推定される。

- 1) 丸田累層と岡田山層との間には構造的ギャップは認められず、ともに同心円的な半ベーズン構造を示す。
- 2) 半ベーズン構造の中心部付近に貫入する西川岩体の周囲の構造（走向、傾斜）が乱されているところがある（岡田山周辺）。

つまり吉舎火山体の半ベーズン構造は岡田山層の火砕流の発生以降に形成されたことが強く示唆される。SMITH & BAILEY (1968) は裂剝されたバイアス型カルデラとして Central-Pluton と呼ばれる深成岩体とそれに伴う火山岩層とその構造を示した。SMITH & BAILEY (1968) が示したものと本地域のものを第9図に比較したが、Central-Pluton を中心にベーズン構造をしている例は吉舎火山体に類似する。また Central-Pluton 近くの火山岩層は Central-Pluton の貫入に伴いカルデラ外側に向かってその傾斜が乱されている例が報告されており（第9図、B）、岡田山南方付近の走向、傾斜の乱れも Central-Pluton の貫入によって説明できる。しかし環状岩脈やカルデラ形成に伴う断層系は確認できず、バイアス型カルデラでいわれる環状割目からの火砕流の噴出や、環状割目による陥没が起こった可能性はすくなく、むしろ断層を伴わないような撓曲によってベーズン構造は形成されたと考えたほうが良い。

また深成岩体の貫入時期は次のような諸点から以下のように考察される。

- 1) 吉舎火山岩類と高田流紋岩類とが整合関係にあること。
- 2) 深成岩体の貫入によって吉舎火山岩類には二次鉱物として黒雲母が生成されているが、高田流紋岩類には明瞭な接触変成作用を与えていないこ



基盤及び沖積層
 火山岩類
 Central plutons
 環状岩脈 (A~D)、貫入岩 (D)
 ∨ 走向、傾斜
 断層

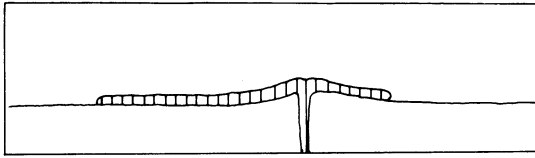
第9図 SMITH & BAILEY (1968) による Central pluton と Ring complex の四つの例 (A~D) と吉舎火山体 (E) との比較。

- A, Sande cauldron, Oslo region, Norway.
 B, Alnsjo cauldron, Oslo region, Norway.
 C, Liruei ring complex, northern Nigeria.
 D, Ossipee cauldron, New Hampshire.
 E, 吉舎火山体, 広島県吉舎町

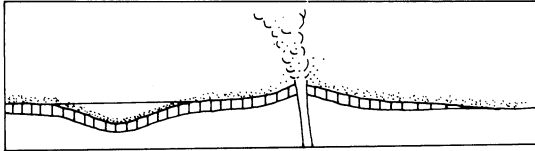
と。ただし数cmの急冷周縁相が一カ所で確認された。

- 3) 高田流紋岩中に深成岩体の礫が発見されなかったこと。
- 4) 深成岩体は吉舎火山岩類と高田流紋岩類の構造を切っていること。

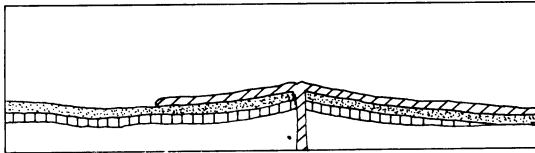
以上から深成岩体をつくった珪長質マグマは吉舎火山岩類活動直後、吉舎火山岩類に貫入し接触変成作用を与え、同時に高田流紋岩類の活動を引き起こした。



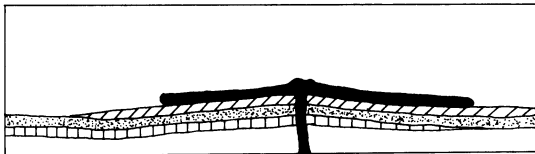
< 1 > 流紋岩溶岩の流出 (中辻流紋岩層の形成)



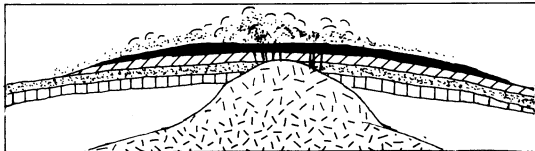
< 2 > 凝灰岩, 凝灰質泥岩の堆積
(川之内凝灰岩層, 敷地凝灰岩層の形成)



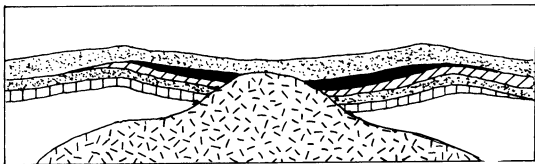
< 3 > 流紋岩溶岩の流出 (矢井流紋岩層の形成)



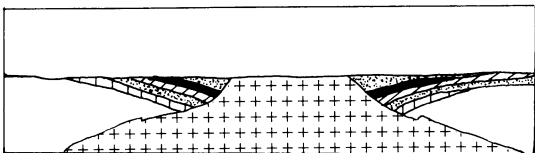
< 4 > 安山岩溶岩の流出
(芋ヶ畑安山岩層の形成)



< 5 > 火砕流の流出 (岡田山層の形成)



< 6 > ベーズン構造の形成と深成岩体の貫入



< 7 > 深成岩体の冷却, 固結と地表面の削剥
(現在の吉舎火山体)

また高田流紋岩類形成後, その中に深成岩体が貫入したが, その温度は周囲の高田流紋岩類の再結晶作用を生じさせない程度まで低下していたと推定される。

以上のことから推測される吉舎町周辺の火成活動史は, 大きく7つのステージに分けられる (第10図)。

- (1) 基盤である切田累層の形成後, 流紋岩溶岩が流出する時期である (中辻流紋岩層の形成)。
- (2) 湖沼が形成され, そこに凝灰岩や凝灰質泥岩が堆積する時期である (川之内凝灰岩層および敷地凝灰岩層の形成)。
- (3) 流紋岩溶岩が流出する時期である (矢井流紋岩層の形成)。
- (4) 安山岩溶岩の流出する時期である (芋ヶ畑安山岩層の形成)。
- (5) 珪長質火砕流が流出する時期である (岡田山層の形成)。
- (6) 吉舎火山体におけるベーズン構造の形成と深成岩体の貫入 (西川岩体及び海渡岩体の形成)の時期である。
- (7) 深成岩体の冷却, 固結及び削剥の時期であり現在の吉舎火山体である。

ま と め

本研究によって次の事項が明らかになった。

1. 吉舎町周辺において吉舎火山岩類と高田流紋岩類は一連の火山活動の産物であり, 高田流紋岩類は吉舎火山岩類を整合で覆う。
2. 吉舎火山岩類の丸田累層は下位より中辻流紋岩層, 川之内凝灰岩層, 敷地凝灰岩層, 矢井流紋岩層, 芋ヶ畑安山岩層の一連整合な5部層に区分される。高田流紋岩類の岡田山層は明瞭に異なる三つの岩相より構成される。
3. 吉舎町周辺において吉舎火山岩類と高田流紋岩類はともに同心円的な半ベーズン構造を示し一つの火山体を形成していたと考えられ, これを吉舎火山体と呼ぶ。
4. 深成岩体は吉舎火山岩類には明瞭な接触変成作用を与えているが, 高田流紋岩類には貫入関係は認められるものの, 再結晶作用は与えていない。

謝 辞

本研究を進めるにあたり, 島根大学沢田順弘助教授には野外調査をはじめ始終適切な御指導をいただいた。島根大学岩鉱ゼミの方々には多くの討論をしてい

ただいた。島根大学三宅康幸助教授には草稿を読んでいただいた。また吉舎町教育委員会、吉舎町森林組合の方々には下宿先を御世話していただいた。下宿先の峠正裕氏には多大な便宜をはかっていただいた。以上の方々に深く御礼申し上げます。

文 献

- 安芸団体研究グループ, 1987: 白亜紀珪長質火砕岩類におけるフローユニット識別の試み. 柿谷 悟教授退官記念文集. 40-60.
- 中国地方地学辞典編集委員会編, 1987: 中国地方地学辞典. 197.
- 飯泉 滋・沢田順弘・先山 徹・今岡照喜, 1985: 中国・四国地方の白亜紀～古第三紀火成活動. 地球科学, 39, 372-384.
- 河原富夫, 1978: 広島県三原市東部地域の“高田流紋岩類”. 地質雑, 84, 425-432.
- , 1984: 広島県福山市南方の高田流紋岩類. 地質雑, 90, 577-587.
- 村上允英・今岡照喜, 1986: 西中国および周辺地域の酸性～中性火成活動. 山口大学, 教養部紀要, 村上允英教授記念号, 43-120.
- ・長谷 晃, 1967: 西南日本内帯における後期中生代火山岩層の層序と対比. 西南日本内帯における後期中生代の火成活動と構造発達史, 1-24.
- 日本の地質『中国地方』編集委員会編, 1987: 白亜紀～古第三紀火成岩類. 日本の地質7『中国地方』, 63-97.
- SMITH R. L. and BAILEY R. A., 1968: Resurgent Cauldrons. *U, S, Geological Survey*, 116. 613-662.
- 竹田史郎, 1967: 広島県双三郡吉舎町付近の後期中生代火山岩類. 地質雑, 73, 2, 137.
- 吉田博直, 1961: 中国地方中部の後期中生代の火成活動. 広島大地研報, 8, 1-39.
- , 1964: 白亜紀火山岩類. 広島県地質図説明書, 73-86.