

島根県江津市～桜江町にかけて分布する 桜江層群の地質構造

小室 裕明*・大塚 牧子**

Geologic Structure of the Sakurae Group around Gōtsu City and Sakurae Town, Shimane Prefecture

Hiroaki Komuro* and Makiko Ōtsuka**

Abstract

The Kawado Formation of the Paleogene Sakurae Group in central Shimane Prefecture consists of acidic crystal tuff, lower andesite, mudstone, upper andesite and acidic welded tuff members, in ascending order. The Kawado Formation is probably intra-caldera fill of the Sakurae cauldron, and is in fault contact with Sangun metamorphic rocks which form the basement of the cauldron. The cauldron rim consists of several cross faults, forming an irregular boundary. A number of dikes and plutons of andesite, rhyolite and quartz-porphry are emplaced in and around the cauldron. The Kawado Formation gently dips west in the eastern part of the area, but is folded with E-W axes in the central part. The presence of several hidden faults between the eastern and western parts can be inferred from this structural discontinuity. Lava domes lie along the axes of two anticlines in the central part of the cauldron.

Key words: Sakurae Group, Sakurae Cauldron, Paleogene, Shimane Prefecture, Southwest Japan

はじめに

山陰地域には漸新世のコールドロンが集中しており(第1図), 日本海形成初期のリフティングステージ(Jolivet et al., 1994)であるこの時代の火成活動・構造運動を解明するには絶好のフィールドである。山陰の古第三紀コールドロンについては, 村上(1973, 1985)などによって全体像がしだいに明らかにされてきたが, 島根県中央部に広い面積を占めて分布する桜江コールドロン(桜江層群)は, 東部を松田・小田(1982), 西部を山内(1986), Nakamura(1982), 北部～中部を中澤・小室(1996), 入道・小室(1997)などが部分的に調査しただけで, 全体の層序・構造はまだ明らかになっていない。

本論では, 桜江コールドロンの全体像を明らかにする研究の一環として, 桜江層群分布域の北西部にあたる江津市と桜江町にまたがる未踏査区域の詳細な地質図を作成し, 岩相と構造について記載する。

地質概説

調査地域の桜江層群は, 大部分が火山岩・火砕岩類からなり, 北部に分布する基盤の三郡変成岩類(岡村・岡屋, 1975)とは断層関係で接している。江の川北岸の桜江層群(松田・小田, 1982; 中澤・小室, 1996; 入道・小室, 1997)と類似の岩相であるが, 江の川を挟んで構造的に不連続なので, 層序的な関係が未確認である。そのため, ここでは桜江層群川戸累層(新称)をあらたに設定した。

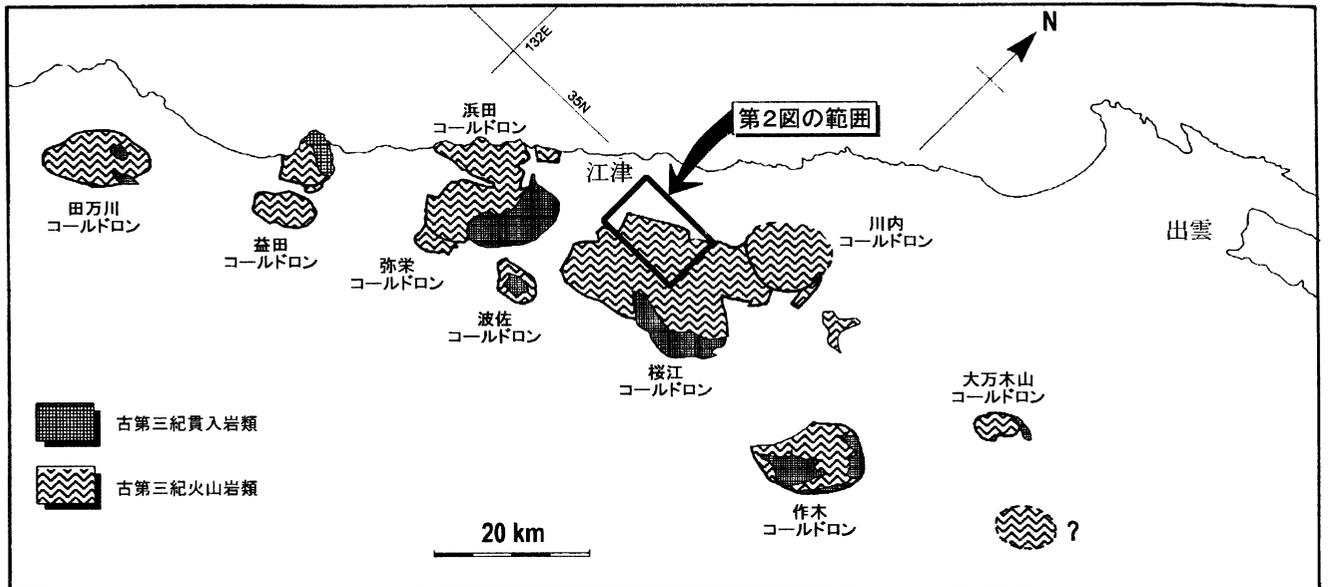
川戸累層は, 下位から, 結晶質酸性凝灰岩部層およびこれと同時異相の関係にある下部安山岩部層・泥岩部層・上部安山岩部層・酸性溶結凝灰岩部層からなる。これらに安山岩・流紋岩・石英斑岩などの岩脈・岩体が貫入している(第2図)。桜江層群の構造は, 調査地域東部では全体として西に緩傾斜であるが, 調査地域中央部には東西性の褶曲軸が数本みとめられる。西部では, 基盤の三郡変成岩類と複雑な断層関係で接している。

桜江層群のジルコンのフィッシュオントラック年代値は, Matsuda(1982)では57 Maおよび63 Maの値が報告され, 松浦(1989)では36~40 Maとされる。これらの年代値試料のサンプリング地点は, いずれも今回の調査地域には含まれていない。

* 〒690-8504 松江市西川津町 島根大学総合理工学部地球資源環境学教室

Department of Geoscience, Shimane University, Nishikawatsu, Matsue 690-8504, Japan

** 〒625-0062 舞鶴市大字森小字大谷 160 國本工業(株)



第1図 調査地域位置図

地質記載

基盤岩類

三郡変成岩類 調査地域北部に分布する。泥質片岩を主体とし、一部で塩基性片岩もみられる。これらの結晶片岩には蛇紋岩の小岩体が貫入している。

江津火山岩類 調査地域西部に分布し、江津火山岩類最下部の清見流紋岩層（今岡ほか，1982）に相当する。酸性弱溶結凝灰岩や結晶質酸性凝灰岩などからなり、結晶片には、径1~2 mmの石英・斜長石・カリ長石がみられる。また、径1~2 cmのフェルサイトや安山岩の岩片を含む。マトリクスは細粒で脱ガラス化しており、変質（セリサイト化）が顕著である。三郡変成岩類との境界部付近の江津火山岩類中には、三郡変成岩の礫からなる不淘汰角礫岩がみられ、また、蛇紋岩が江津火山岩類と断層で接している部分では、江津火山岩類中に蛇紋岩の不淘汰角礫が多数含まれる。今岡ほか（1982）によれば、清見流紋岩層のフィッシュトラック年代は、 75 ± 4 Maとされる。

桜江層群

松田・小田（1982）は、江の川沿いの川本町周辺に分布する火山岩類を桜江層群と命名し、桜江層群を高堀山層・中野層・小谷層に区分した。松浦（1989）は、西部の旭層群（山内，1986）も合わせて桜江層群に一括することを提唱した。しかし、江の川を挟んで、松田・小田の定義による桜江層群のどの層準が山内（1986）の旭層群に連続するのかは、まだ未確認である。そこで、ここ

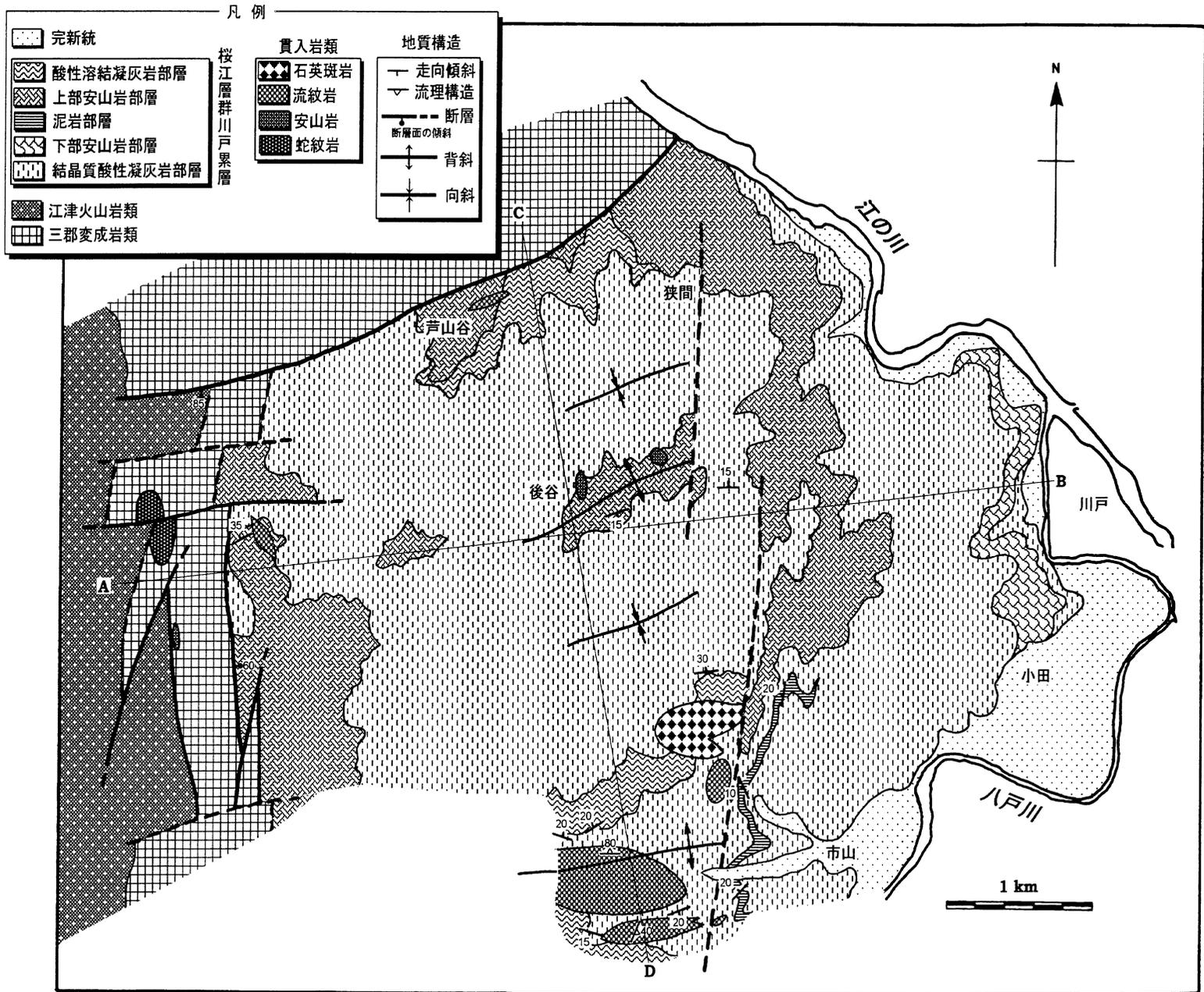
では桜江層群川戸累層をあらたに命名する。川戸累層は、山内（1986）の旭層群下部今市累層に連続する可能性があるが、未確認であり、対比は今後の課題としたい。**川戸累層（新称）** 桜江町川戸~市山を模式地とする。基盤の三郡変成岩類とは断層関係で接する。層厚 1,600 m+。

結晶質酸性凝灰岩部層：本調査地域にもっとも広く分布し、層厚は 1000 m+である。緑灰色~青灰色を呈し、結晶片や岩片をしばしば含む。結晶片には石英と斜長石の長径 1~5 mm の結晶片が目立つ。場所によっては、径 3~5 mm（最大で 50 mm）の流紋岩や安山岩などのやや円磨された本質・異質岩片を多数含む場合がある。また、全体に細粒化している部分も一部の地域で認められる。鏡下の観察では、0.3~1 mm の黒雲母が見られることがある。マトリクスは細粒である。川戸付近では、本層最下部に、葉理の発達した泥岩の薄層（層厚 1 m 程度）が挟在する。

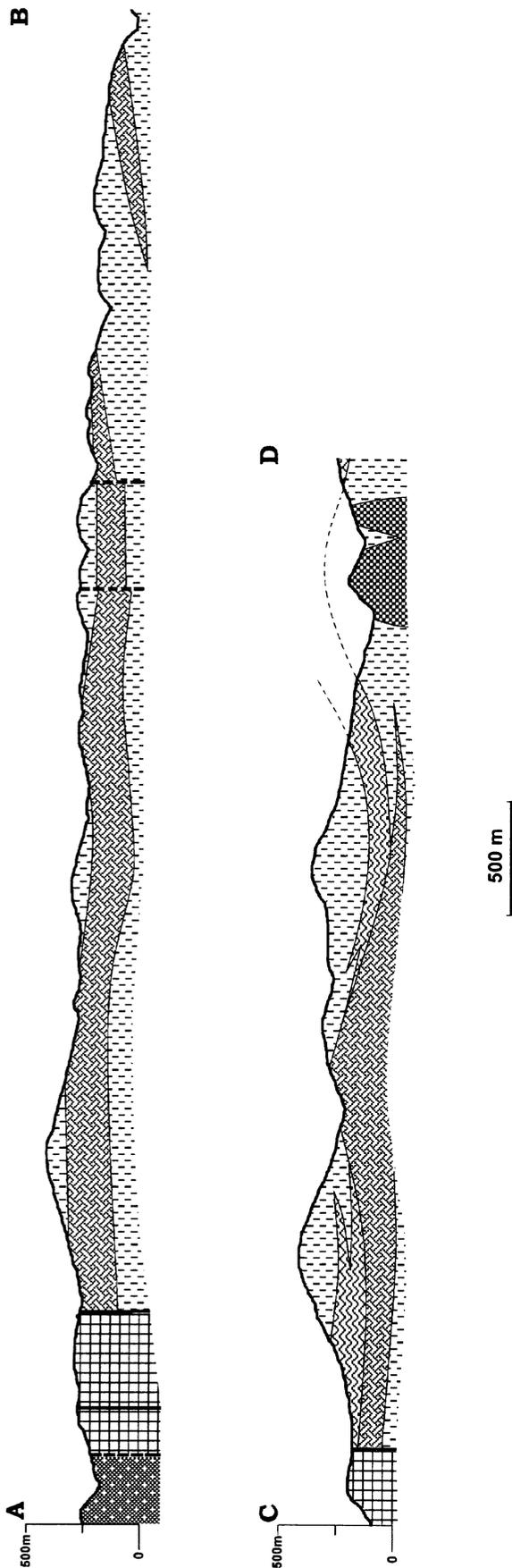
下部安山岩部層：桜江町小田付近に分布し、層厚は最大で約 140 m である。暗緑色を呈する角閃石輝石安山岩からなり、長径 1~4 mm の斜長石と角閃石の斑晶、および 0.5~0.8 mm の単斜輝石が観察される。石基はピロタキシティックである。径 8~50 mm の角礫状になった自破碎構造がしばしば観察される。

泥岩部層：桜江町市山付近に、層厚 10 m 程度で結晶質凝灰岩層中に挟在する。暗黒色で細かい葉理が発達しており、いわゆる「湖成層」である。

上部安山岩部層：調査地域中央部および西部に広く分布し、層厚は最大で約 250 m である。暗緑色を呈する角



第2図 地質図



第3図 地質断面図：凡例は第2図と同じ。

閃石輝石安山岩と無斑晶質安山岩からなる。角閃石安山岩は、1~3 mmの斜長石斑晶、0.5~3 mmのオパサイト化した角閃石斑晶、0.2~0.5 mmの単斜輝石斑晶が観察される。石基はピロタキシティックである。無斑晶安山岩は、鏡下ではピロタキシティック組織が顕著に認められる。これらの安山岩には、径0.5~40 mmの角礫状になった自破碎構造がしばしばみられる。後谷では、本部層最上部付近に結晶質酸性凝灰岩の薄層（層厚数m程度）を挟在する。

酸性溶結凝灰岩部層：江津市芦山谷付近と桜江町市山西方に分布し、層厚は最大で70 m程度である。ガラス基質でユータキシティック組織をなす。また、斜長石や石英の結晶片、大小の岩片を多数含む。結晶片は、径2~5 mmほどである。鏡下では0.5~1 mmの変質した黒雲母も認められる。岩片は、径3~18 mmの流紋岩・安山岩などからなり、角礫状で淘汰が悪い。また、弱溶結から強溶結まで、岩相変化に富んでいる。フィアメ（本質レンズ）の縦横比は、5~8程度である。

貫入岩類

安山岩 無斑晶安山岩や角閃石安山岩の小規模な岩脈が点在する。無斑晶安山岩は、鏡下ではピロタキシティック組織が観察される。角閃石安山岩は、1~3 mmの斜長石・角閃石の斑晶をもち、石基はピロタキシティックである。

流紋岩 南部の桜江町市山西方に比較的大きな岩体が見られ、北部や西部にも小規模な岩体が見られる。市山西方の岩体では、東西走向でほぼ垂直の流理が顕著であり、流理の走向は周囲の地層の走向と調和的だが、傾斜は不調和である。斑晶には0.5~1 mmの石英・斜長石がみられ、まれに黒雲母が含まれる。石基は隠微晶質である。

石英斑岩 桜江町市山北西にみられる。2~3 mmの斜長石・石英・黒雲母斑晶と、隠微晶質な石基からなる。石基にはバリオリティック組織がみられる。貫入部では、幅3 cm程度の細粒縁をもつ。

地質構造

川戸累層の北縁は断層によって基盤の三郡変成岩類と接し、東西走向南傾斜の断層破碎帯が観察される。この北縁断層は地形にも明瞭にあらわれている。西縁もやはり断層によって三郡変成岩類と接しており、南北走向東傾斜の断層破碎帯がみとめられる。川戸累層と基盤の江津火山岩類が直接に接しているところはない。

東部では、川戸累層の走向はほぼ南北で、西に10~

20°の緩傾斜をなす。しかしこの構造は西には続かず、中央部では東西走向となり、東西性の軸を持つ緩い背斜・向斜が南北に並んでいる。この緩い褶曲構造は、西へと尖滅し、西部ではほぼ水平ないし緩い北傾斜となる。東部地域と中部地域の構造の不連続は顕著であり、この間には南北性の断層が推定できる(第2図)。

構造に関する若干の考察

市山西方の背斜構造は、軸部に流紋岩の貫入をとまなう。この流紋岩の岩体は、東西走向で垂直に近い流理が顕著であり、褶曲軸の方向に細長い形態をしている。貫入している結晶質酸性凝灰岩部層・酸性溶結凝灰岩部層の構造とは、走向が調和的で傾斜が不調和である。したがって、潜在円頂丘としてこれらの凝灰岩層を背斜状に隆起させながら貫入した可能性は高い。

上部安山岩溶岩部層は、全体として南に向かって薄化・尖滅しており、南部には露出しない。中部の後谷の背斜部では、内座層として結晶質凝灰岩部層内に露出する。後谷では、この上部安山岩部層の下の面が確認できないが、上部安山岩部層がドーム状に盛り上がり背斜構造を形成している可能性がある。安山岩溶岩には自破砕構造がしばしば観察され、周囲の地層の構造とも調和的なので、溶岩はある程度地表を流れたものであり、潜在円頂丘として後から貫入したのではないと思われる。安山岩部層の上部には結晶質凝灰岩の薄層が挟在することからも、安山岩の溶岩円頂丘が地表に形成されるのと並行して、円頂丘の周囲を結晶質凝灰岩が埋め立てていったと考えられる。

したがって、中部地域の褶曲構造は、東西に長軸を持つ安山岩と流紋岩の溶岩円頂丘・潜在円頂丘が凝灰岩類を押し上げて背斜構造を形成した可能性があると考えられよう(第3図C-D断面)。

桜江層群は、全体として大きな陥没構造をなしているが、単一のコールドロンであるか否かは、まだその全貌が不明である。中澤・小室(1996)、入道・小室(1997)および今回の研究により、北縁～東縁の構造が明らかになり、すでに公表されている南西縁の地質(山内, 1986)も考慮すると、桜江コールドロンの北縁～西縁の構造は、単純な環状断層で基盤と境されているのではなく、複雑に交差する断層系によって基盤と接する多角形コールドロン(Komuro, 1987)であると判断される。また、コールドロン内部では、南北性の断層によって構造が不連続となっており、褶曲構造の原因となった東西に細長い溶岩円頂丘は、東西性の断裂にそってマグマが上昇・噴出した可能性を物語っている。これらのことは、断裂

系が縁辺部だけでなくコールドロン内部にも及んだことを示唆している。

謝辞 本研究をすすめるにあたり、島根大学地球資源環境学教室の澤田順弘教授には、岩石の薄片観察でご指導いただき、草稿にも目を通していただいた。同教室の客員研究員 Barry P. Roser 氏には英文の校閲をしていただいた。野外調査にあたっては、島根大学地球資源環境学教室の学生である青山美樹・石川岳志・岩田佳余子・落合俊夫・國清智之・竹内幸恵・立石 良・羽木伸幸・三好弘展の諸氏の協力を得た。島根大学生物資源科学部附属生物資源教育研究センター森林科学部門三瓶演習林には、宿舎の便宜をはかっていただいた。以上の方々に厚くお礼申し上げる。

文 献

- Jolivet, L., Tamaki, K. and Fournier, M., 1994, Japan Sea, opening history and mechanism: A synthesis. *Jour. Geophys. Res.*, **99**, 22237-22259.
- Komuro, H., 1987, Experiments on cauldron formation: a polygonal cauldron and ring fractures. *Jour. Volcanol. Geotherm. Res.*, **31**, 139-149.
- Matsuda, T., 1982, Fission-track geochronology of late Cretaceous to early Neogene igneous rocks in San'in belt, Southwest Japan. *Abstr Workshop Fission-track Dating, 5th Inter Conf Geochro Cosmochro Isotope Geol.*, 37-41.
- 松田高明・小田基明, 1982, 島根県川本町周辺の白亜紀～古第三紀火成岩類の地質. *地質雑*, **88**, 31-42.
- 松浦浩久, 1989, 山陰地方中部に分布する白亜紀後期—古第三紀火成岩類の区分と放射年代. *地調月報*, **40**, 479-495.
- Nakamura, E., 1982, A new finding of alkaline rocks in the Paleogene Tertiary of the inner side of Southwest Japan and its geological significances. *Bull. Hiruzen Res. Inst.*, **7**, 1-10.
- 中澤浩一・小室裕明, 1996, 島根県桜江町北西部に分布する漸新統桜江層群. 島根大学地球資源環境学研究報告, **15**, 147-152.
- 入道紀予・小室裕明, 1997, 島根県桜江町東部に分布する桜江層群の地質構造. 島根大学地球資源環境学研究報告, **16**, 47-53.
- 岡村義彦・岡屋 勉, 1975, 島根県江津地域の三郡変成岩類. *山口大学教育研究論叢*, **25**, 39-45.
- 山内祐二, 1986, 旭陥没体. *山口大教養紀要「村上教授記念号」*, 310-313.
- (受付:1999年11月5日, 受理:1999年12月1日)