

島根県桜江町北西部に分布する漸新統桜江層群

中澤 浩一*・小室 裕明**

Oligocene Sakurae Group in the northwestern area of Sakurae Town, Shimane Prefecture

Koichi Nakazawa* and Hiroaki Komuro**

Abstract

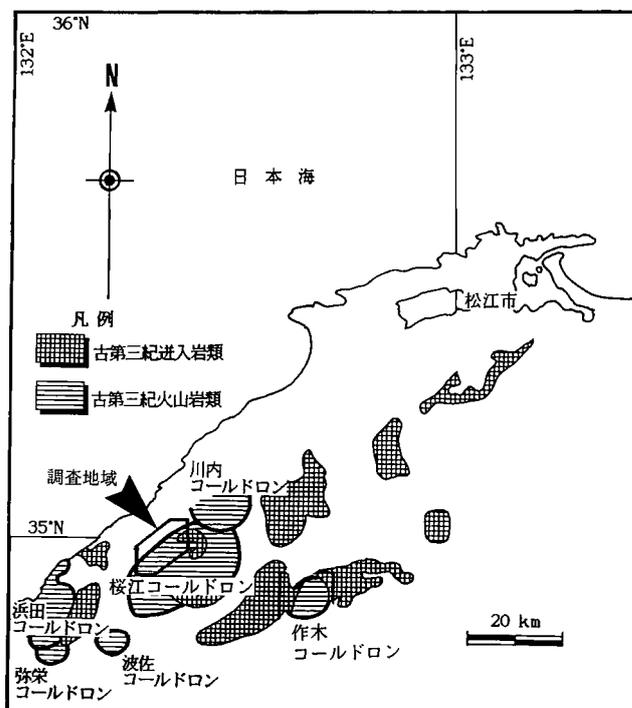
The Oligocene Sakurae Group consists of basalt lavas, dacitic pyroclastic rocks, dacitic welded tuffs and andesite lavas, in ascending order. This group is probably in fault contact with the basement Sangun metamorphic rocks, and forms a gentle half basin and not a resurgent dome. Some dikes and plutons are emplaced along the faults. These structural characters suggest the formation of a cauldron closely related with the volcanic activity producing the Sakurae Group. NNW-SSE Strike slip faults cut the Sakurae Group after the formation of the cauldron.

はじめに

山陰中～西部には、古第三系の火山岩類・深成岩類からなるコールドロンが島弧方向に並んで点在している(第1図)(村上, 1974; 今岡・村上, 1979)。このうち、漸新世の30Ma以降は日本海のリフティングステージ(Tamaki et al., 1992; Jolivet and Tamaki, 1992; Jolivet et al., 1994)とされ、この時期の火成活動・構造運動の復元は日本海形成時のテクトニクスを明らかにする鍵となる。

山陰地域には、環日本海地域でもとりわけ漸新世のコールドロンが集中しており、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。この地域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層群は、東部を松田・小田(1982)、西部を山内(1986)、Nakamura(1982)などが部分的に調査しただけで、全体の層序・構造は明らかになっていない。

本論では、桜江層群分布域中央部の未踏査区域の詳細な地質図を作成し、層序と構造について記載する。



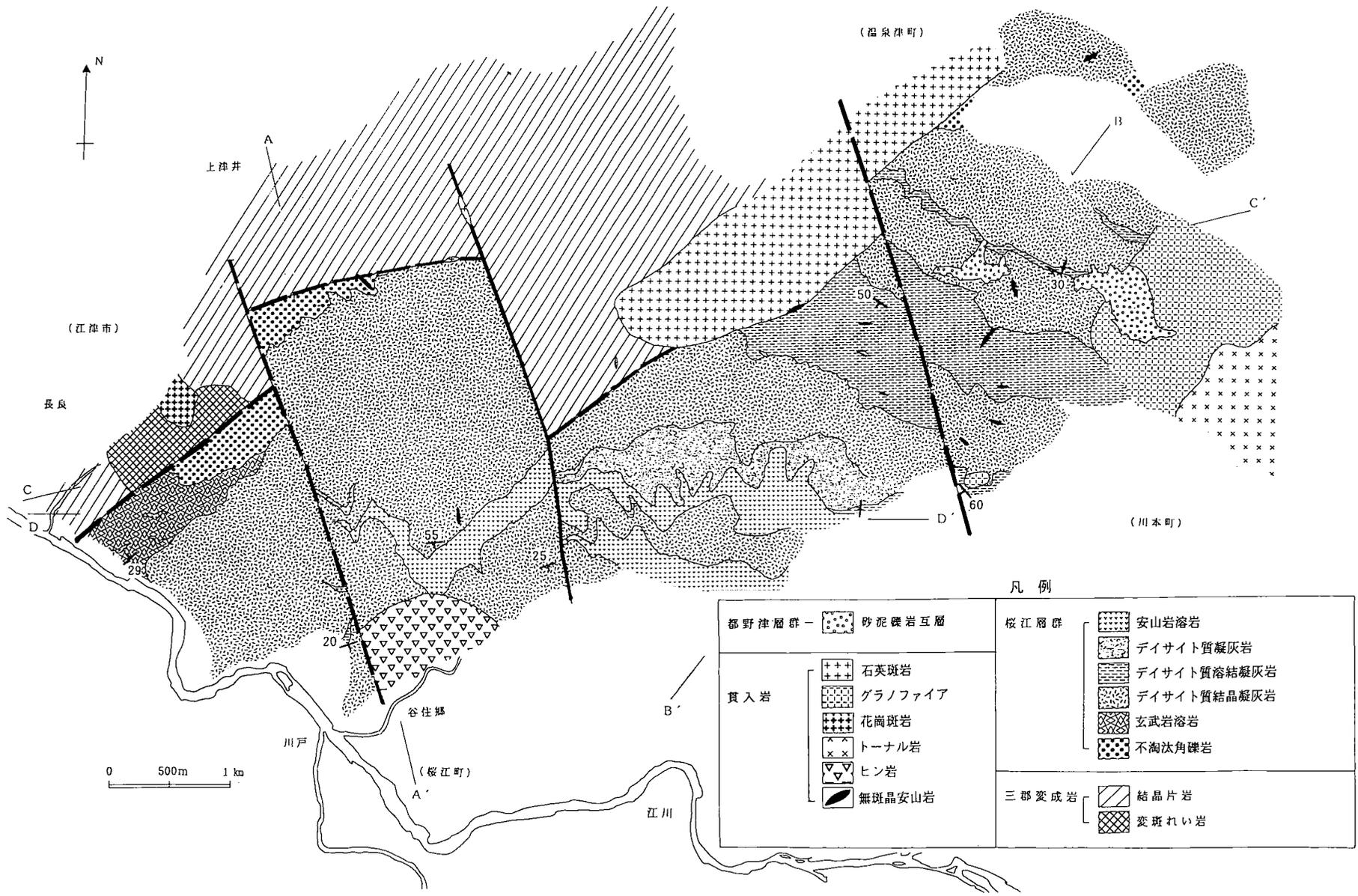
第1図 調査地域

地質概説

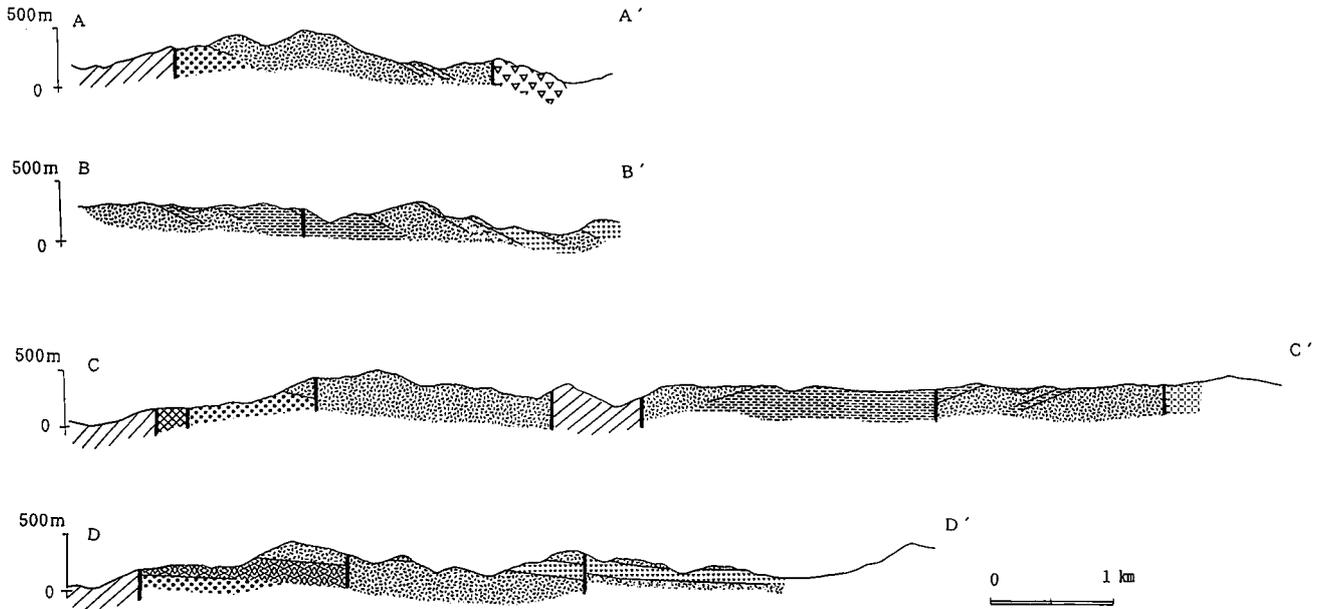
調査地域には、北部に三郡変成帯に属する結晶片岩を主とした基盤岩類が分布し、これと断層関係で南側に桜江層群が分布する(第2・3図)。桜江層群の年代は、フィッシュントラック re-etch 年代値で57および63Ma(Matsuda, 1982)、フィッシュントラック ED2 法年代値で40.6および40.7 Ma(松浦, 1989)とされている。

* 〒563 池田市呉服町 10-14
明治コンサルタント(株)大阪支店
Meiji Consultant Co., 10-14 Gofuku-cho, Ikeda 563, Japan

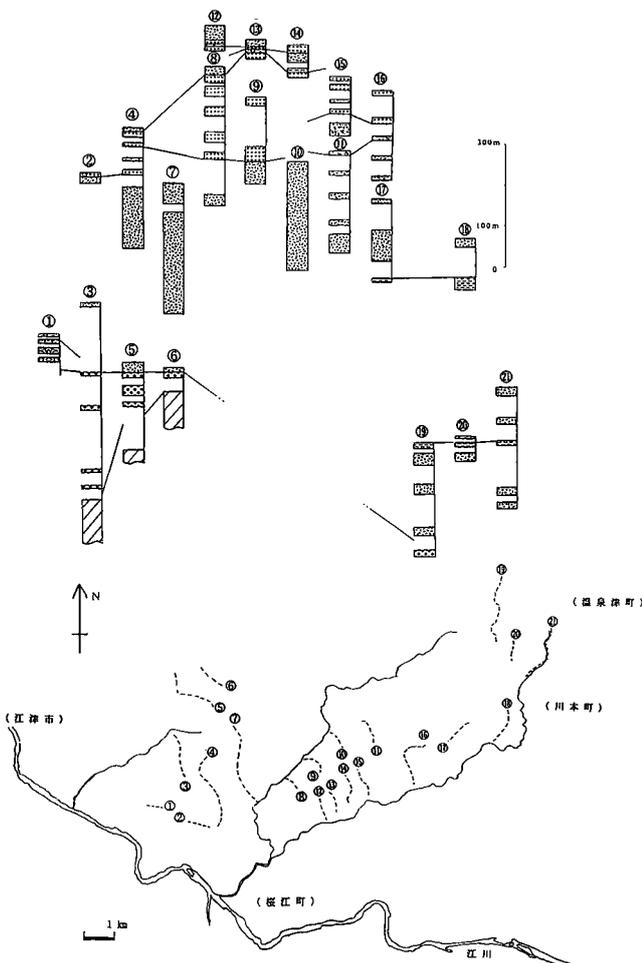
** 〒690 松江市西川津町
島根大学総合理工学部地球資源環境学教室
Department of Geoscience, Shimane University, Nishikawatsu, Matsue 690, Japan.



第2図 地質図



第3図 地質断面図
凡例は第2図と同じ。



第4図 ルート柱状図
岩相の凡例は第2図と同じ。

桜江層群は、デイサイト質の火砕岩・火山岩類を主体とし（第4図）、玄武岩・安山岩の溶岩を挟在する。東部では、厚い溶結凝灰岩がみられる。また、基盤岩との境界付近では、基盤岩由来の不淘汰角礫岩が挟まれる。全体としては南に緩く傾斜した半盆状構造をなしているが、一部の断層付近では、断層の走向に平行した急傾斜を示す。基盤岩との関係は、NE-SW系またはNNW-SSE系の断層によって境されている。NNW-SSE断層系がNE-SW断層系を切っている。

基盤岩・桜江層群には、安山岩・ヒン岩・グラノファイア・トーナル岩・石英斑岩・花崗斑岩などの大小の岩脈・岩体が貫入している。これらの岩体の多くは、桜江層群と基盤岩との境界付近に、断層に沿って貫入している。

これらを覆って、泥岩・砂岩・礫岩からなる鮮新～更新統の都野津層群が分布する。

地質記載

1. 基盤岩類

調査地域北部に東西に分布する。三郡変成帯に属する結晶片岩・変ハンレイ岩からなる。結晶片岩は、主として片状構造の顕著な泥質片岩であるが、部分的に塩基性片岩を挟在する。変ハンレイ岩は、優黒質で細粒・等粒状である。

2. 桜江層群

松田・小田（1982）によって、桜江岩体東部の川本町周辺に分布する火山岩類について命名された。松浦

(1989)は、桜江岩体西部の旭層群(山内, 1986)と合わせて桜江層群を再定義した。本調査地域では、下位より、不淘汰角礫岩・玄武岩溶岩・デイサイト質結晶凝灰岩・デイサイト質溶結凝灰岩・デイサイト質凝灰岩・安山岩溶岩に区分される。

2-1. 不淘汰角礫岩 江津市長良および調査地域東部に分布する。層厚 200m 以上。

主に、径 1~3cm の不淘汰の角礫からなる。基質部分は少なく、ほとんどが基盤岩由来の岩片である。その他にガラス・石英塊を含む。大人では、結晶片岩の径 1m 以上の巨礫が含まれ、また、デイサイト質凝灰岩の礫も認められる。変ハンレイ岩が直近基盤に存在するときは、礫種にも変ハンレイ岩が含まれる。

2-2. 玄武岩溶岩 江津市長良で不淘汰角礫岩の上位に分布する。層厚 80m であるが、北西へ急激に尖滅する。

細粒のカンラン石玄武岩である。江川付近の露頭では、クリンカーの存在によって区別される 2 枚の溶岩流が認められる。一枚の溶岩流の上部は細長い気泡やクラックに富み、石英によって充填されている。鏡下では斑状組織をなしており、斑晶には、径 0.5~1mm のカンラン石(仮像)・ヘマタイトが観察される。石基は完晶質で、長径約 0.3mm の斜長石マイクロライトと苦鉄質鉱物があり、変質鉱物として緑泥石・方解石が認められる。

2-3. デイサイト質結晶質凝灰岩 調査地域全域に分布する。層厚 700~1000m 以上。

岩相の側方変化が顕著である。新鮮なものは白~青灰色を呈し、石英と長石の径 1~5mm の結晶片が目立つ。岩片は、ほとんど含まれないものから径 5mm 程度のものを多数含むものまで変化に富み、本質礫と異質礫が認められる。基盤との境界付近では結晶片岩の岩片が本層中に混在する。また、部分的に砂質になったり、偏平化した軽石を含む場合もある。

2-4. デイサイト質溶結凝灰岩 調査地域東部に三枚の厚い溶結凝灰岩が認められる。最大層厚は 300m である。

ガラス質で黒色に見える、肉眼で長石の結晶が観察される。数 mm~2cm の厚さのレンズ状に偏平化した軽石がユータキシチック構造をなす。軽石は、完全につぶれて縞状に見える部分もある。径 1~2mm の火山岩片も多数含まれる。鏡下では、石英・斜長石の半自形結晶や結晶片があり、変質鉱物として方解石・緑泥石が認められる。

2-5. デイサイト質凝灰岩 桜江町谷に分布する。結晶質のデイサイト質凝灰岩の上位に分布する。東方へ尖滅する。層厚 80m。

マトリクスがデイサイト質結晶質凝灰岩とよく似た岩相を呈するが、石英・長石の結晶を含まない。また、部分的に砂質となる。溶結凝灰岩のを含む場合がある。

2-6. 粗粒安山岩溶岩 調査地域南部に 5 枚の溶岩流がデイサイト質結晶質凝灰岩中に挟在する。層厚 140m。

角閃石輝石安山岩である。肉眼では、径 1~5mm 程度の角閃石と斜長石の斑晶が観察される。小谷川と長戸路川の間地域では自破碎構造をなしている。鏡下では、斑状組織が認められ、斑晶として、径 1~4mm の斜長石、径 0.5~1mm の単斜輝石、径 1~3mm の角閃石が観察される。石基は完晶質で、短冊状の斜長石マイクロライトが流動方向に配列している。

3. 貫入岩類

3-1. 石英斑岩 西山付近に最大の岩体が桜江層群と基盤岩との境界の断層に沿って貫入している。小規模の岩体も断層に沿っているものが多い。桜江層群中よりも基盤岩側によく貫入している。

斑状組織をなし、斑晶には、径 2~3mm の斜長石・カリ長石が観察される。石基は完晶質で、石英・斜長石の細粒結晶からなり、変質鉱物として緑泥石が認められる。

3-2. グラノファイア 調査地域東部に分布する。

細粒、優白質であり、微文象組織をもち、径 0.1~1mm の石英がある。部分的に粗粒化して石英斑岩に漸移する。

3-3. トーナル岩 調査地域東部に分布する。グラノファイアとの貫入関係は不明である。

等粒状で、石英・斜長石・カリ長石・黒雲母・角閃石からなる。黒雲母は緑泥石化している。その他、緑泥石・アクチノ閃石・ジルコンを含む。

3-4. 花崗斑岩 調査地域西部の基盤中に貫入している。

粗粒・斑状である。径 1~3mm の石英・斜長石・カリ長石・黒雲母からなる。黒雲母は緑泥石化している。変質鉱物には緑泥石・褐泥石が含まれる。

3-5. 粗粒安山岩 桜江町谷住郷に分布する。桜江層群中に貫入する。

角閃石輝石安山岩である。斑晶には、径 1~2mm の斜長石・単斜輝石・角閃石が観察される。石基は、短冊状の斜長石マイクロライトである。変質鉱物として緑泥石が含まれる。

3-6. 無斑晶安山岩 主として西部に小規模な岩脈として多数貫入する。

無斑晶の安山岩であり、石基は、径 0.5~1mm の斜長石マイクロライトが流動方向に配列している。

3-7. ヒン岩 桜江町押手と上谷で小規模な岩体が桜江

層群中に貫入する。

斑状組織を呈し、斑晶には、径1~3mmの石英・斜長石・黒雲母・角閃石が観察される。黒雲母は緑泥石化しており、角閃石は炭酸塩鉱物・緑泥石に変質している。

地質構造

桜江層群と基盤岩との直接の関係を示す露頭は発見できなかったが、その境界は、地質図上で地形と無関係に直線状となるので、断層関係・不整合関係いずれにしても高角の境界面をなしている。不整合関係の場合は、桜江層群が比較的緩傾斜なので、基盤に対してアバットする高角の不整合面で接していることになる。また、基盤岩と桜江層群の境界線のずれと桜江層群の地層のずれおよび変形から、NNW-SSE 走向の断層を3本推定した。

基盤岩と桜江層群との境界付近にはしばしば大小の岩脈・岩体が貫入している。とりわけ NE-SW 方向の境界に強く規制されているように見え、北東部では石英斑岩の大きな岩体が貫入している。この岩体は NNW-SSE 系の断層に切られている。

NNW-SSE 系推定断層のうち、東部と西部の断層は左横ずれのオフセットを示す。一方、中央部の断層は、基盤岩との境界がみかけ上、大きな右横ずれオフセットを示す。しかし、この断層による桜江層群自体のオフセット量は小さい。

桜江層群は、全体として南傾斜の緩い半盆状構造をなす。ただし、東部の NNW-SSE 断層の付近では、デイサイト質溶結凝灰岩が断層と平行な NNW-SSE 走向で高角の西傾斜をなす単斜構造が認められるので、断層の活動による変形があったものと判断される。

考察

桜江層群の火成活動は、デイサイト質火砕岩が主体であるが、これに安山岩溶岩が挟在される。また、西部の北縁は、層序的に本地域における桜江層群の最下部にあたり、ここにカンラン石玄武岩の溶岩が分布する。したがって、江川南岸地域 (Nakamura, 1982) と同様に、バイモーダルな火成活動であったといえよう。

西部および東部では、桜江層群の北縁に沿って不淘汰角礫岩が分布する。これは、礫種が直近基盤岩由来の岩片からなるので、堆積時には縁辺部にカルデラ壁のような急峻な古地形が存在し、そこから供給された崖錐性の礫岩であることを意味する。こうした角礫岩は、コールドロンの縁辺部にしばしば発見される (藤田ほか, 1970; 村上, 1973; Lipman, 1976)。したがって、桜江層群が堆積した場合は、村上 (1973) 今岡・村上 (1979) が明ら

かにしてきたような古第三紀コールドロンの一つであると思われる。北縁に沿って石英斑岩などの岩体が貫入していることも、この縁辺が、仮に不整合面であったとしても断層起源のものであることを示している。

なお、NE-SW 走向の境界に沿って石英斑岩などの岩体が貫入している。このことも、この境界が深部まで“傷”をもつ断層起源のものであることを示唆している。NNW-SSE 走向の推定断層は、この石英斑岩を切っているので、石英斑岩貫入を挿んで少なくとも2回の断層活動期があったことになる。

この地域の桜江層群は、全体として南に緩傾斜の半盆状構造をなしている。桜江層群全体の構造は、江川南岸に分布する同層群の調査を待つほかないが、盆状構造は、田万川陥没体など古第三紀コールドロンにしばしば認められる特徴である。これはまた、新第三紀コールドロンの本宿陥没盆地 (藤田ほか, 1970) で明らかにされた二重陥没構造における第二次陥没の特徴でもあり、Komuro (1987) は、マグマ噴出後のマグマ溜り崩壊にともなう円形陥没として定式化した。上述の2回の断層活動期のことも考慮すれば、桜江層群のコールドロンもこうした二重陥没構造の可能性がある。

NNW-SSE 系の断層は、桜江層群を変形させるか切っているため同層群堆積後の活動である。ただし、中央部の断層は、急傾斜の北縁の右横ずれオフセットにくらべて、緩傾斜の桜江層群のオフセット量が小さい。桜江層群のこの程度のオフセットは、垂直変位だけでも十分に説明がつく。このことは、この断層による北縁のオフセットが見かけのものであり、断層形成以前からすでに基盤岩が鉤型にずれていたということである。この鉤型は、Komuro (1987) の多角形コールドロンの縁辺部の一部をみているのかもしれない。つまり、最初の断層活動による桜江層群縁辺部の形態は多角形であった可能性が示唆されよう。

一方、東部と西部の NNW-SSE 断層は、北縁のオフセット量と緩傾斜の桜江層群のオフセット量がほぼ等しいので、左横ずれ (走向移動) でなければ説明がつかない。なお、東部の断層には、桜江層群を高角度で西傾斜させる単斜構造が認められるので、西落ちの傾斜移動も含まれた斜め移動断層であろう。NNW-SSE 断層系の活動時期は、桜江層群堆積後としかいえないが、少なくともその傾斜移動成分に関しては、桜江層群に単斜構造を生成するような変形を与えているので、桜江層群がまだ未固結であった時期に活動した可能性も考えられる。

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、野外調査に同行いただ

き、また岩石の薄片観察でもご指導いただいた。論文をまとめる際には、同教室の山内靖喜教授・中山勝博助教授に内容についてご討論いただいた。島根大学大学院の安達勝彦氏には野外で討論をしていただいた。島根大学農学部附属演習林事務部には、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ます。

文 献

- 藤田至則・川北敏章・荒井節, 1970, 本宿グリーンタフ形成期における造構運動—とくに, 陥没機構と火山活動について. 地団研専報, 16, 81-95.
- 今岡照喜・村上允英, 1979, 西中国地域の後期中生代—古第三紀火山岩類の岩石化学. 地質学論集, 17, 259-272.
- Jolivet, L. and Tamaki, K., 1992, Neogene kinematics in the Japan Sea region and volcanic activity of the Northeast Japan arc. Proc. ODP, Scientific Results (Tamaki, K., Suyehiro, K., Allan, J., McWilliams, M. et al. eds.), 127/128, Pt.2, 1311-1331.
- 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.
- Lipman, P. W., 1976, Caldera-collapse breccias in the western San Juan Mountains, Colorado. G.S.A. Bull., 87, 1397-1410.
- 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.
- 村上允英, 1973, 古第三紀田万川陥没体の形成機構に関する一考察. 地質論集, 9, 93-105.
- 村上允英, 1974, 西日本内帯における後期中生代—古第三紀酸性火成岩類の進入と構造との関係—とくに西中国を例にして. 地団研専報, 18, 9-31.
- 村上允英, 1985, 中国地方西部における中生代後期—古第三紀火成活動史. 地質雑, 91, 723-742.
- 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.
- Tamaki, K., Suyehiro, K., Allan, J., Ingle, J. C. Jr. and Pisciotto, K. A., 1992, Tectonic synthesis and implications of Japan Sea ODP drilling. Proc. ODP, Sci. Results (Tamaki, K. Suyehiro, K. Allan, J. McWilliams, M. et al. eds.), 127/128, Pt. 2, 1333-1348.
- 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.