

松江層玄武岩類の記載岩石学的研究

坪田智行*・秋好浩行**・松本一郎***

Tomoyuki TSUBOTA, Hiroyuki AKIYOSHI, Ichiro MATSUMOTO
Petrological characteristics of Matsue basalt from the Matsue formation,
Shimane Prefecture, southwest Japan

ABSTRACT

Matsue basalt formed by the mainly alkaline basaltic volcanic activity of the Miocene, located in the central part of Matsue city, Shimane prefecture, southwest Japan. Matsue basalt can be classified into the six groups of lava bodies shown below by field survey and texture and mineral assemblage on the microscope. There are Chausuyama basalt, Hanamagari basalt, Agenogi basalt, Tsuda basaltic andesite, Tohkodai andesite and Rakuzan basaltic andesite bodies. And Matsue basalt became clear that the five rock types exists in Petrology (mineral assemblage). That is three basalts (Chausuyama, Hanamagari and Agenogi basalts), one basaltic andesite (Tsuda and Rakuzan) and one andesite (Tohkodai andesite). That is Tsuda and Rakuzan basaltic andesites have the same petrological character. Furthermore, chromian spinel was found out from Chausuyama and Agenogi basalts.

【Keywords : Petrology, basalt, Matsue Formation, chromian spinel, mineral assemblage】

I. はじめに

松江市中心部には、出雲層群最上部の松江層が、大橋川をはさんで分布している。これらはしばしば丘陵をなし、茶白山、切剥山、上乃木丘陵、東光台、楽山、等とそれぞれ呼ばれている。なお、宍道湖に位置する嫁島も松江層の玄武岩の一部である。宮嶋ほか(1972)によると、松江層は大きく6枚の玄武岩溶岩と1枚の同質凝灰岩及び1枚の酸性凝灰岩とそれらをはさむ主に砂がちの地層であることが示された。また、所々に薄い泥岩や亜炭層を伴っている。その後、鹿野ほか(1993)により、松江層を含めた松江地域の詳細な地質図(25,000分の1)が作成された。しかし、松江層の玄武岩については、市内の相次ぐ造成等の影響により、詳細な研究は行われておらず、「松江層玄武岩」として一括されているのが現状である。

本研究では、松江層中の玄武岩溶岩に着目し、各溶岩を構成する玄武岩の記載岩石学的特徴を明らかにし、その細分化に成功したのでここに報告する。なお、全岩化学的及び鉱物化学的な詳細についても同時に研究を進めており、その詳細については別報を予定している(松本・坪田、投稿中)。

本研究で明らかになった松江層玄武岩類の記載岩石学的研究は、その化学的な特徴と合わせて、新第三紀の日本海沿岸におけるテクトニクスや前後する地質時代と火成活動の関連性を明らかにする上で重要な情報を提供する。

II. 地質概説

松江層は松江市街地の中央を流れる大橋川をはさんでその北側と南側に分布している。富田・酒井(1937a)及びTomita and Sakai(1937b)は、第三紀中新世頃におけ

る宍道湖周辺の地質を宍道湖南岸に重点を置き研究をおこない、第三紀中新統を下位の布志名統と上位の松江統とした。さらに布志名統を下位から来待層、下部布志名層及び、上部布志名層とし、松江統を下位から、かんらん石粗面玄武岩、津田層、角閃石粗面玄武岩及び、松江層に細分した。その後、富田・酒井(1938)は、角閃石安山岩類を松江統に含めた。その後、この角閃石安山岩は、和久羅山安山岩として、松江層から区別されている(西山・三浦, 1963: 応地・応地, 1966: 宮嶋ほか, 1972)。その他にも松江層については、宮嶋(1972)や鹿野(1993)など、層序学的にはいくつかの提案がある(詳細は、宮嶋ら(1972)、及び鹿野(1993)を参照)。本研究では、松江層玄武岩の記載岩石学的詳細を明らかにするため、松江層を最も細かく分類した宮嶋ら(1972)をもとに行った。

宮嶋ら(1972)は、松江層が茶白山玄武岩、鼻曲玄武岩、上乃木玄武岩、津田玄武岩、東光台玄武岩、楽山玄武岩の大きく6枚の玄武岩溶岩と1枚の同質凝灰岩及び1枚の酸性凝灰岩をはさむ主に砂がちの地層で、所々に薄い泥岩や亜炭層を伴っていることを示した。宮嶋らの分類をまとめると以下の通りである(表1)。

その後、鹿野ほか(1993)の研究では、松江層は軸長数kmの複数の褶曲が繰り返す複向斜をなしているうえに露出が悪く、また市街地化に伴う建物の造成などにより松江層玄武岩の露頭での観察が層序学的には困難なものとなっている現状から、確かな鍵層がない限り、松江層中に玄武岩層が何枚あるのかを確定することは難しいとした。現在では層序学的には、この考えが最も一般的なものである。

* 高根大学大学院教育学研究科教科教育専攻

** 元高根大学教育学部学校教育教員養成課程

*** 高根大学教育学部自然環境教育講座

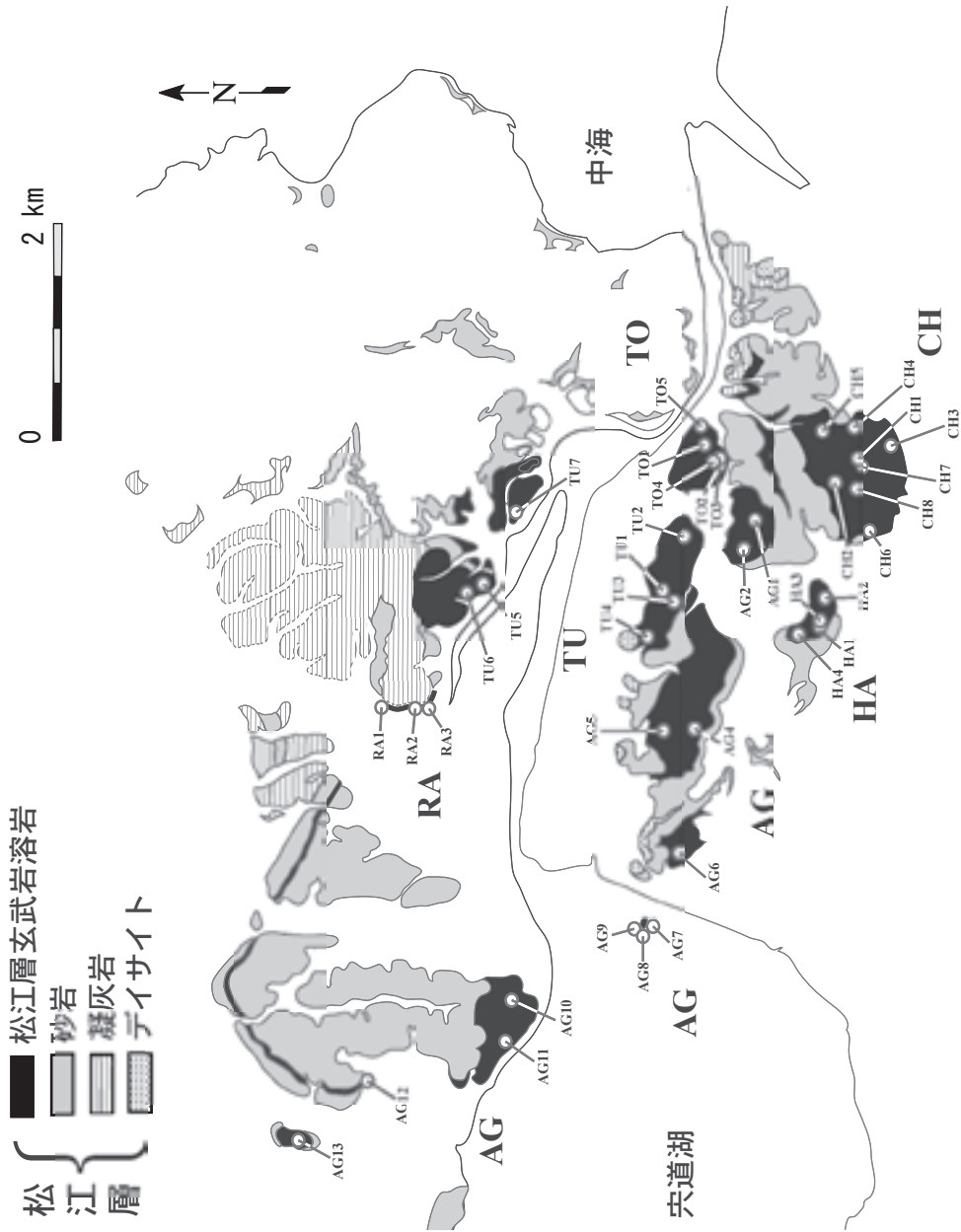


図1. 松江層の分布と試料採取位置図：略記号は本論で記載した岩体名を示す。

CH：茶臼山岩体, HA：鼻曲岩体, AG：上乃木岩体

TU：津田岩体, TO：栗光台岩体, RA：栗山岩体

表1 松江層玄武岩類の層序学的分類

(宮嶋ほか(1972)の一部を要約し, 本研究により一部修正)

時代	地層名	岩相	岩体
後期中新世	和久羅山安山岩	橋北地区東部を広く覆う.	[安山岩溶岩および同質円礫岩]
新第三紀 中期中新世	松江層	[楽山玄武岩及び同質円礫岩] 楽山公園付近に分布.	[玄武岩質安山岩溶岩及び同質円礫岩] 厚さ数m程度, 玄武岩の円礫のみからなる. 斜長石, 輝石斑晶をもつ.
		砂岩	
		[森脇凝灰岩] 橋南地区の一部と森脇から幸町までの丘陵北端部に分布.	[酸性凝灰岩]
		砂岩	
		[東光台玄武岩] 東光台付近に局地的に分布し, 川津凝灰岩を直接覆う.	[安山岩溶岩] 斜長石, 角閃石斑晶をもつ.
		[川津凝灰岩] 橋南地区の東部及び橋北地区の北部に分布.	[玄武岩質の厚い火山礫凝灰岩]
		砂岩	
		[津田玄武岩及び同質円礫岩] 東津田, 西尾及び朝酌付近に分布.	[玄武岩質安山岩溶岩] 斜長石, 輝石斑晶をもつ.
		砂岩	
		[上乃木玄武岩] 市街地に広く分布し, 分布範囲は松江層溶岩では最大.	[玄武岩溶岩] かんらん石, 斜長石, 輝石などの斑晶をもつ.
砂岩			
[鼻曲玄武岩] 上ノ口西方の小丘を構成し, 露頭は一部柱状節理が発達.	[玄武岩溶岩] 斜長石及び少量のかんらん石と輝石斑晶を含む.		
砂岩			
[茶白山玄武岩] 茶白山を構成し, 布志名層の泥岩上を直接覆う. 桂状および板状の節理が発達.	[玄武岩溶岩] 肉眼でも, かんらん石と斜長石の斑晶が認められる.		

分布域から試料を採取した. 試料採取地点は図1に示すとおりであり, 松江層溶岩が連結している塊を本論文では岩体と呼称し, それぞれの岩体から試料間隔が均等になるように採取した. 岩体名は宮嶋らを参考に, 茶白山岩体, 鼻曲岩体, 上乃木岩体, 津田岩体, 東光台岩体, 楽山岩体とした. 試料数はそれぞれ, 茶白山岩体から8試料, 鼻曲岩体から4試料, 上乃木岩体から12試料, 津田岩体から7試料, 東光台岩体から5試料, 楽山岩体から3試料の合計で39試料であった. なお, 野外では鹿野ほか(1993)が述べている通り, 造成の影響で露出状況は悪いことが再確認された. しかし, 風化した露頭においても, 風化核の岩石は茶白山岩体, 鼻曲岩体, 上乃木岩体では大部分の苦鉄質鉱物の変質から免れるなど新鮮な試料であることが分かった. また, 津田岩体, 東光台岩体, 楽山岩体においても角閃石を除く多くの鉱物(斜長石や輝石類)は, ほぼ新鮮な状態を保っていることが確認された.

(1) 茶白山岩体

茶白山を中心にはほぼ円形に近い分布を示しているが露出は悪い. しかし, 山頂付近を中心に比較的露出の良い箇所では, 冷却に伴う板状の節理が観察されるなど, 岩石としては新鮮なものがほとんどである.



図2. 茶白山岩体露頭写真: 板状の節理が認められる.

III. 研究方法

[野外調査]

松江市周辺の地形図及び地質図を基に, 松江層溶岩分布域から試料を採取した. また, それらの地点における露頭の状態を記載した.

[薄片作成]

採取した試料から, 薄片を39枚製作した.

[記載]

偏光顕微鏡を用いて岩石記載を行うと同時に, 鉱物や石基の量比を島根大学地学研究室のPRIOR製のオートマチックポイントカウンター(J0415G)にて測定し, X線顕微鏡(HORIBA - XGT5000)にて, 組織などの特徴を調べた.

IV. 結果及び考察

[露頭記載]

松江市周辺の地形図及び地質図を参考に, 松江層溶岩

(2) 鼻曲岩体

鼻曲付近を中心に分布が認められる. 柱状節理などが発達した保存状態の良い露頭も数箇所で見られた. ただし, 岩体全体としての露出状況は悪い.



図3. 鼻曲岩体露頭写真: 六角柱状の節理が顕著.

(3) 上乃木岩体

松江層溶岩の中では最も広くその分布が認められる。湖南では乃木付近くに丘陵地を形成し、湖北では市街地西方に分布する。また一部では岩脈状に細長く分布する。また、宍道湖では、嫁ヶ島を形成している。露出状況は、松江層玄武岩の中では比較的良い方であり、新鮮な岩石が数十 m にわたって露出していることがある。



図 4. 上乃木岩体露頭写真：新鮮な岩石の連続露頭が認められる。

(4) 津田岩体

朝酌川を挟むように橋北と橋南に分布している。橋北の露頭に関しては比較的広い範囲で新鮮な露頭が確認できるが、橋南地域は風化が進んでいる露頭が多い。



図 5. 津田岩体露頭写真：風化が進んだ露頭状況。

(5) 東光台岩体

東光台団地を形成するほぼ円形の台地状部分に分布する。開発が進み、露頭はごくわずかである。ただし採取することができた試料は比較的新鮮であった。



図 6. 東光台岩体露頭写真：露出が極めて悪い。

(6) 楽山岩体

楽山公園の西側斜面に 1.0 ~ 1.5 m 程度の薄い層としてその分布が認められる。円礫岩様の露頭では、木の根によって抱かれるような形状で存在している。



図 7. 楽山岩体露頭写真

【鉱物記載】

本研究では、1.0mm 以上の鉱物を斑晶とし、それ以下のものを石基として記載を行った。以下、各岩体ごとにその特徴をまとめる。

(1) 茶臼山岩体

茶臼山岩体を構成する岩石は、主な斑晶としてかんらん石 (1.0 ~ 3.2 mm; 平均 1.5 mm)、単斜輝石 (1.0 ~ 2.0 mm; 平均 1.5 mm)、斜長石 (1.0 ~ 3.0 mm; 平均 2.0 mm) などが認められる。基質は、隠微晶質であり、細粒緻密なかんらん石玄武岩である。かんらん石は一部蛇紋石化が認められるが、斑晶、基質ともに新鮮である。また、クロムスピネルと推定される不透明鉱物 (0.02 ~ 0.2 mm) がかんらん石に近接して存在する。クロムスピネルらしい鉱物の記載は、横山 (1977) にわずかな報告が認められるのみで、本格的な記載は本研究が初めてである。

石基部分は、斜長石や苦鉄質鉱物などの隠微晶物質から構成される。

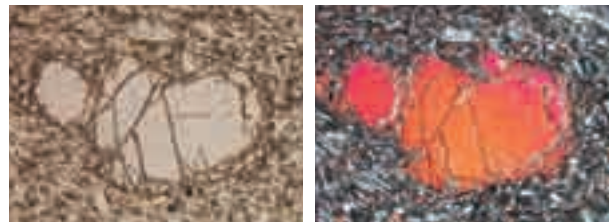


図 8. 茶臼山玄武岩顕微鏡写真 (左:オープンニコル, 右:クロスニコル, 写真横幅は 2 mm): 写真中央は新鮮なかんらん石斑晶。

(2) 鼻曲岩体

鼻曲岩体を構成する岩石は、主な斑晶として斜長石 (1.0 ~ 5.2 mm; 平均 1.5 mm)、かんらん石 (1.0 mm 程度) と単斜輝石 (1.0 ~ 2.2 mm; 平均 1.2 mm) からなる含かんらん石単斜輝石玄武岩である。苦鉄質鉱物には、かんらん石斑晶は少なく、そのほとんどが単斜輝石である。

石基部分は、斜長石を主として単斜輝石を伴う。

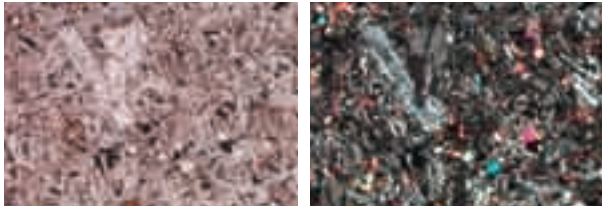


図9. 鼻曲玄武岩顕微鏡写真(左:オープンニコル, 右:クロスニコル, 写真横幅は2 mm): 斜長石及び単斜輝石斑晶.

(3) 上乃木岩体

上乃木岩体を構成する岩石は, 主な斑晶として, かんらん石(1.0 ~ 4.5 mm; 平均 1.8 mm), 単斜輝石(1.0 ~ 2.0 mm; 平均 1.2 mm), 斜長石(1.0 ~ 4.0 mm; 平均 1.8 mm)からなる, かんらん石単斜輝石玄武岩である.

かんらん石には多くのクロムスピネルと推定される不透明鉱物(0.02 ~ 0.2 mm)が近接して認められる.

石基部分は, 斜長石やかんらん石, 隠微晶質物質などで占められているが, 石基を占める斜長石が, 茶臼山玄武岩に比べるとやや大きい傾向がある.

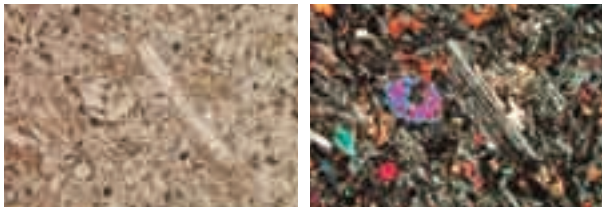


図10. 上乃木玄武岩顕微鏡写真(左:オープンニコル, 右:クロスニコル): 写真中央にかんらん石及び斜長石斑晶.

(4) 津田岩体

津田岩体を構成する岩石は, 主な斑晶として, 斜長石(1.0 ~ 4.0 mm; 平均 1.8 mm), 単斜輝石(1 mm 程度)が認められるが, 単斜輝石は少量含まれる程度である. 鉱物の組み合わせと量比から, 単斜輝石玄武岩質安山岩と記載できる.

石基部分は, ほとんどが斜長石を主とした隠微晶質物質から成り, 単斜輝石をわずかに含む. また, 橋南については変質がより進んでいることが分かった.

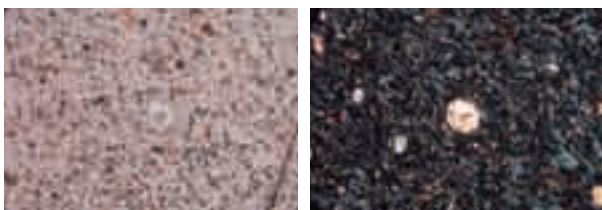


図11. 津田岩体顕微鏡写真(左:オープンニコル, 右:クロスニコル) 写真中央は単斜輝石斑晶.

(5) 東光台岩体

東光台岩体を構成する岩石は, 主な斑晶として, 単斜輝石(1.0 ~ 5.0 mm; 平均 1.2 mm), 斜長石(1.0 ~ 2.4 mm; 平均 1.5 mm), 角閃石(1.0 ~ 1.8 mm; 平均 1.2 mm)が認められる含輝石角閃石安山岩と記載できる. また, しばしば斜長石と単斜輝石からなるガブロ様のゼノリス

が認められる. ガブロ様のゼノリスの報告は本研究が初めてであり, 今後鉱物化学的な記載によって, 松江市直下の下部地殻~最上部マンツルの性質の解明が期待される.

石基部分は, 斜長石と隠微晶質物質で構成される.

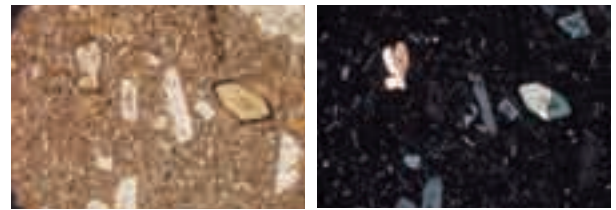


図12. 東光台岩体顕微鏡写真(左:オープンニコル, 右クロスニコル, 写真幅は2 mm): 写真中央の有色鉱物は角閃石.

(6) 楽山岩体

楽山岩体を構成する岩石は, 主な斑晶として, 斜長石(1.0 ~ 4.0 mm; 平均 1.8 mm), 単斜輝石(1 mm 程度)が認められる. 全体に斑晶の量は少ない. また, 苦鉄質鉱物については酸化され変質したものが多く観察された. 鉱物組み合わせや組織から津田岩体の岩石と極めて類似することが分かった.

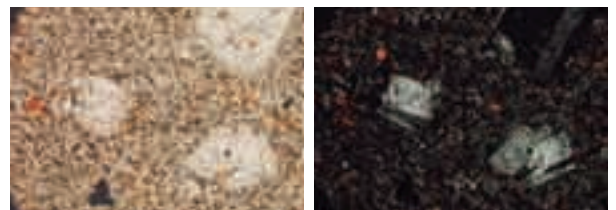


図13. 楽山岩体顕微鏡写真(左:オープンニコル, 右:クロスニコル): 写真中央に斜長石斑晶.

[モード測定]

偏光顕微鏡を用いて, 鉱物と石基のモード測定を行った. 測定結果を表2, 及び表3に, 各岩体の平均値と鉱物モード組成との関係を図14に示した.

モード測定の結果(図14)から茶臼山岩体は, 斑晶の占める割合が最も多く, かんらん石が多く含まれていることで他の岩体の岩石から区別できることが分かった. また, 東光台岩体には特徴的に角閃石が認められ, 安山岩組成であり, 明瞭に他岩体と区別できる. また, 津田岩体と楽山岩体とは鉱物量比や組み合わせから同質の岩石学的性質を有していることが分かった. また, 鼻曲岩体と上乃木岩体とは, かんらん石の有無によって区別可能である. 以上のように, 本研究を通じて, 鉱物の有無や組み合わせ, および斑晶量から松江層の玄武岩類は記載岩石学的にみて少なくとも5つの種類に分類することができることが明らかになった. つまり, 岩体の地理的な分布域を参考に, 図14で示したような含有鉱物の特徴の差異(数%のモード差)が認められたことは, 記載岩石学的に松江層玄武岩類の細分を可能にした. このことは, 層序学的に松江層を区分していく上においても極めて重要な制約条件を与えることになる.

表2 鉱物モード測定結果

	茶臼山岩体				鼻曲岩体				上乃木岩体								
	CA08	CA07	aCA1001	aCA1002	aCA1003	aCA1004	aCA1005	HA06	HA05	aHA1601	aHA1602	AG02	AG01	aAG1604	aAG1605	aAG1606	aAG1702
斑晶	かんらん石	37.0	17.0	33.0	40.0	46.0	13.0	39.0	2.0	0.0	4.0	0.0	16.0	8.0	0.0	2.0	20.0
	蛇紋石	10.0	41.0	13.0	20.0	13.0	24.0	0.0	0.0	3.0	2.0	0.0	7.0	5.0	0.0	2.0	30.0
	斜長石	30.0	35.0	13.0	37.0	13.0	22.0	45.0	66.0	82.0	32.0	36.0	12.0	15.0	44.0	36.0	0.0
	輝石	0.0	10.0	13.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	11.0	5.0	7.0	2.0	2.0	0.0	17.0	0.0
	不透明鉱物 (角閃石)	4.0	5.0	3.0	8.0	2.0	13.0	0.0	4.0	19.0	4.0	1.0	17.0	7.0	2.0	1.0	1.0
石基	斜長石	564.0	575.0	373.0	646.0	668.0	504.0	468.0	609.0	697.0	571.0	364.0	730.0	704.0	380.0	124.0	480.0
	隠微晶質	66.0	127.0	518.0	168.0	187.0	136.0	352.0	35.0	27.0	161.0	99.0	102.0	84.0	273.0	509.0	191.0
	かんらん石	37.0	16.0	3.0	5.0	11.0	11.0	10.0	3.0	11.0	5.0	0.0	27.0	17.0	1.0	0.0	7.0
	輝石	181.0	58.0	12.0	25.0	7.0	59.0	10.0	75.0	92.0	41.0	35.0	24.0	86.0	71.0	10.0	23.0
	苦鉄質	45.0	56.0	15.0	8.0	13.0	16.0	7.0	19.0	28.0	16.0	1.0	30.0	36.0	12.0	3.0	4.0
	ガラス	12.0	12.0	0.0	2.0	0.0	0.0	0.0	4.0	7.0	0.0	0.0	1.0	3.0	1.0	1.0	0.0
	変質鉱物 (角閃石)	11.0	48.0	4.0	41.0	34.0	213.0	45.0	183.0	23.0	158.0	457.0	32.0	33.0	216.0	299.0	175.0
	(緑泥石)																
TOTAL		997.0	1000.0	1000.0	1000.0	1000.0	1000.0	1000.0	1000.0	1000.0	999.0	1000.0	1000.0	1000.0	1000.0	1000.0	1000.0

	津田岩体				東光台岩体				楽山岩体							
	aAG1704	aAG1705	TU04	TU03	aTU1603	aTU1607	aTU1706	aTU1709	TO03	TO02	TO01	aTO1708	RA03	RA02	RA01	
斑晶	かんらん石	11.0	26.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
	蛇紋石	13.0	15.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
	斜長石	0.0	0.0	0.0	102.0	4.0	0.0	93.0	88.0	0.0	38.0	61.0	39.0	26.0	23.0	
	輝石	2.0	2.0	0.0	0.0	0.0	16.0	0.0	0.0	12.0	0.0	0.0	2.0	6.0	1.0	
	不透明鉱物 (角閃石)	1.0	4.0	21.0	8.0	1.0	0.0	4.0	0.0	2.0	0.0	0.0	0.0	7.0	0.0	
石基	斜長石	173.0	203.0	502.0	362.0	320.0	239.0	75.0	188.0	373.0	229.0	222.0	287.0	164.0	743.0	107.0
	隠微晶質	444.0	528.0	381.0	362.0	414.0	595.0	622.0	641.0	500.0	662.0	638.0	579.0	729.0	70.0	746.0
	かんらん石	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	輝石	11.0	18.0	39.0	10.0	54.0	59.0	14.0	49.0	32.0	11.0	20.0	2.0	18.0	47.0	43.0
	苦鉄質	7.0	7.0	7.0	14.0	9.0	0.0	1.0	8.0	0.0	0.0	3.0	0.0	1.0	3.0	6.0
	ガラス	2.0	0.0	0.0	12.0	7.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	2.0	0.0	17.0	2.0
	変質鉱物 (角閃石)	336.0	197.0	49.0	124.0	190.0	107.0	179.0	46.0	91.0	9.0	40.0	71.0	47.0	68.0	72.0
	(緑泥石)															
TOTAL		1000.0	1000.0	999.0	994.0	1000.0	1000.0	1000.0	1000.0	1000.0	1000.0	1000.0	998.0	1000.0	1000.0	1000.0

表3 各岩体の鉱物モード測定の結果

	斑晶												石基											
	かんらん石	蛇紋石	斜長石	斜長石	輝石	不透明鉱物 (角閃石)	輝石	隠微晶質	かんらん石	輝石	苦鉄質	ガラス	変質鉱物 (角閃石)	(緑泥石)										
茶臼山玄武岩	max	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00										
	min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.80	0.00	0.00	0.00										
	ave	2.80	1.94	2.74	0.46	0.66	0.00	53.27	20.30	1.44	6.71	2.80	0.52	6.34										
鼻曲玄武岩	max	1.10	2.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00										
	min	1.30	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00										
	ave	0.00	0.00	0.00	10.20	0.40	0.00	9.30	8.80	0.00	3.80	6.10	3.90	2.60										
上乃木玄武岩	max	0.20	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	1.60	0.00	0.00	1.20	0.00	0.20	0.00										
	min	0.10	0.40	2.10	0.80	0.10	0.00	0.00	0.00	0.40	0.00	0.00	0.00	0.70										
	ave	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.10	1.10	1.20	0.90	0.00										
津田玄武岩質安山岩	max	17.30	20.30	50.20	36.20	32.00	23.90	7.50	16.80	37.30	22.90	22.20	28.70	16.40										
	min	44.40	52.80	38.10	36.20	41.40	59.50	62.20	64.10	50.00	66.20	63.80	57.90	72.90										
	ave	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00										
東光台安山岩	max	1.10	1.80	3.90	1.00	5.40	5.90	1.40	4.90	3.20	1.10	2.00	0.20	1.80										
	min	0.70	0.70	0.70	1.40	0.90	0.00	0.10	0.80	0.00	0.00	0.30	0.00	0.10										
	ave	0.20	0.00	0.00	1.20	0.70	0.00	1.20	0.00	0.00	0.10	0.00	0.20	0.00										
楽山玄武岩質安山岩	max	33.60	19.70	4.90	12.40	19.00	10.70	17.90	4.60	9.10	0.90	4.00	7.10	4.70										
	min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.40	0.50	0.00	0.00	0.00										
	ave	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30	0.00	0.40	0.00										

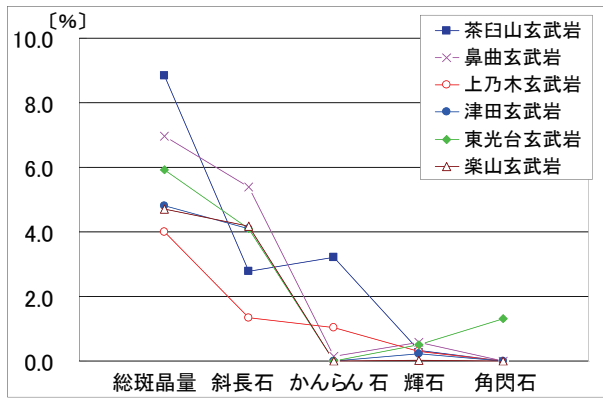


図 14 岩体ごとの鉱物モード組成の関係

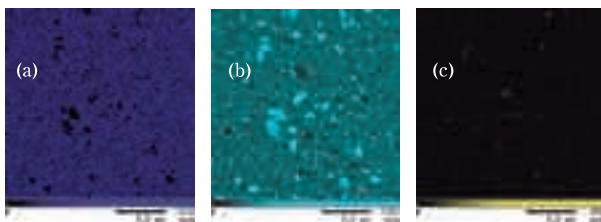
[X 線顕微鏡分析]

鉱物や基質の化学的な特徴を予察的に把握するために、X 線顕微鏡 (XGT) で代表的な岩石の表面分析を岩石薄片上で行った。分析は、島根大学教育学部の HORIBA-XGT5000 を用いた。下記に X 線顕微鏡分析をした際の条件を示す。

- ・ XGT 径：100 μ m ・ 走査幅：23.040 mm
- ・ 積算回数：1 回 ・ 画素数：256 ・ 測定時間：599 秒
- ・ 縦 / 横比：1 : 1 ・ X 線管電圧：30 kV
- ・ 電流：1.00 mA ・ パルス処理時間：P 3
- ・ 透過 X 線強度：7
- ・ 設定元素：Na, Mg, Al, Si, P, S, Cl, K, Ca, Ti, Cr, Mn, Fe, Ni,

代表的元素の組成像 (茶臼山の玄武岩) を図 15 に示した。単斜輝石の存在を示す Ca に関するものを図 15(a) に、かんらん石の存在を示す Fe に関するものを図 15(b) に、クロムスピネルの存在を示す Cr に関するものを図 15(c) にそれぞれ示した。

X 線顕微鏡分析によって得られた元素組成図によって、かんらん石斑晶の近傍の不透明鉱物には Cr の濃集が認められた。Cr を主成分とする造岩鉱物は、地殻およびマントル中では唯一、クロムスピネルであることから、松江層玄武岩類の一部には、かんらん石に伴われる形でクロムスピネルが存在していることが明らかになった。このことは、松江層玄武岩類の活動を解明するうえで大変貴重な発見である。今後は、詳細な鉱物化学的な特徴を明らかにし、松江層玄武岩類をもたらした起源マントルの性質の解明が期待される。

図 15 茶臼山玄武岩の元素組成図
(a)Ca, (b)Fe, (c)Cr

V. まとめ

本研究では、松江層玄武岩類を記載岩石学的視点に基づいて研究を行った。その結果、野外調査では鹿野ほか (1993) の示す通り、玄武岩類分布域の多くが造成等の影響で岩石の露出状況が悪いことが再確認された。しかし、風化した露頭においても、風化核の岩石は、ほぼ新鮮な状態を保っていることがわかった。

また、宮嶋ほか (1972) を参考に、玄武岩類をその地理的な分布から各岩体に分けて、顕微鏡観察による記載、モード組成の測定などを行った。

その結果、松江層玄武岩類は記載岩石学的には 5 つのグループに分類することができることが明らかとなった。また、本研究においては、モード測定の結果などから、宮嶋ほか (1972) が層序学的に異なるとした津田玄武岩と楽山玄武岩は、岩石学的には同じ性質を有していることがわかった。

さらに、X 線顕微鏡の分析で、かんらん石に近接するいくつかの不透明鉱物で、クロムスピネルの存在が明らかになった。これは今後、松江層玄武岩類の起源マントルの性質を考える上で重要な発見となった。

謝辞

本研究を進めるにあたり、島根大学総合理工学部地球資源環境学科の澤田順弘先生および、亀井淳志先生には松江層玄武岩を含めた周辺火山岩類について多くの議論とともに有益な提案をいただいた。また、島根大学教育学部自然環境教育講座の皆様には有益なご意見とともに励ましをいただいた。以上の皆様に深く御礼申し上げます。

参考文献

- 応地恭子・応地善男 (1966) : 東山陰地域のアルカリ玄武岩類の岩石学的研究 (IV) - 松江・米子地区の玄武岩類 -。岩鉱, 56, 1 - 11
- 鹿野和彦・山内靖喜・高安克己・松浦浩久・豊 遙秋, (1993) : 松江地域の地質。地域地質研究報告, 1 - 69
- 多井義郎 (1951) : 島根半島中央地域の層序と構造 - 島根半島第三系の地質学的研究 (その 1) -。地質雑, 58 (687), 573 - 581
- 多井義郎 (1952) : 島根半島中央地域の層序と構造 - 島根半島第三系の地質学的研究 (その 2) -。地質雑, 59, 93 - 97
- 富田 達・酒井榮吾 (1937a) : 島根県布志名及来待地方の地質。地質雑, 44 (525), 482 - 483
- Tomita and Sakai (1937b) : Cenozoic Geology of the Huzina-Kimati District, Izumo of Cenozoic Alkaline Rocks. Jour. Shanghai Sci. Inst., Sect. II, 2 (5), 147-204
- 西山省三・三浦 清 (1963) : 20 万分の 1 島根県地質図説明書。島根県, 23p.
- 宮嶋聖隆・永島晴夫・大西郁夫 (1972) : 松江周辺の地質 - 出雲層群の研究, I -。島根大学分文学部紀要理学科編 5, 131 - 138
- 横山 鼎 (1977) : 日本鉱物学会 1977 年年会講演要旨集, 26

