

中部地方小川花こう閃緑岩体の主化学組成と黒雲母・角閃石の組成

著者	赤羽 久忠
雑誌名	富山市科学文化センター研究報告
号	7
ページ	77-82
発行年	1985-03-20
URL	http://repo.tsm.toyama.toyama.jp/?action=repos
	itory_uri&item_id=506

中部地方小川花こう閃緑岩体の主化学組成と黒雲母・角閃石の組成*

赤羽 久忠 富山市科学文化センター

Major Chemical Compositions of Rocks, Biotites and Hornblendes from Ogawa Granodiorite Mass, Central Japan.

Hisatada AKAHANE Toyama Science Museum

Thirteen rock specimens from Ogawa Granodiorite Mass were analysed chemically by X-ray fluorescence analysis. Several particles of biotite and hornblende phenocrysts were analysed by EPMA.

From the Harker's Variation Diagram, Ogawa Granodiorite Mass is rich in K₂O and poor in Na₂O especially in the case of SiO₂ exceeds 70%, compared with the Aramaki's Average Composition of Japanese Granites.

Biotite and hornblende phenocrysts of the medium-grained facies are chemically same as that of porphyritic facies.

Biotite phenocrysts of the fine-grained facies are chemically rich in Fe chemically with that of medium-grained and porphyritic facies.

The writer concluded that the phenocrysts of the fine-grained facies would be reacted with the groundmass melt during crystallization differentiation, or formed in the time of later stage of crystallization differentiation.

はじめに

中部地方領家帯の北端部に位置する小川花 こう閃緑岩体**は、いわゆる「木曽駒(型)花 こう岩」のひとつで、「木曽駒花こう岩小川 岩体」と呼ばれているものである(大木・柴 田 1958,山田・仲井 1969,領家研究グループ 1972, 土屋 1967)。

木曽駒(型)花こう岩は、中部地方領家帯花 こう岩類の時階区分、全9時階の第9時階の 活動とされる上松花こう岩に貫かれるとする のが一般的であるが、少くとも小川岩体は上 松花こう岩を貫いている(赤羽 1977)。

岩体の内部は、中粒~斑状~細粒の各岩相

に区分され,岩体の中心部に中粒相が分布し, 岩体の上部に向って斑状相から細粒相へと移 り変っている。

各岩相への分化は, 垂直方向で主として斑 晶の結晶分化作用によるものと思われる(赤 羽 1977)。

斑晶斜長石の累帯構造,周縁相の研究等により,小川岩体はSiO₂71%程度のマグマが現在の位置に迸入し,上下の方向に分化して各岩相が形成されたものと考えられる(Akahane 1981)。 今回は、このような各岩相への分化の化学的性格を知る目的で、全岩の主化学分析およびいくつかの黒雲母・角閃石の鉱物分析を行

*富山市科学文化センター研究業績第48号 **以下「小川岩体」と記す。

赤羽久忠

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
SiO ₂	54.79	70.42	70.97	69.27	69.51	73.09	72.21	70.33	71.29	71.27	71.43	72.09	75.43
TiO ₂	0.91	0.39	0.45	0.45	0.48	0.32	0.39	0.36	0.34	0.39	0.37	0.29	0.12
Al_2O_3	16.35	15.01	14.65	15.26	14.99	14.28	13.90	15.09	15.21	14.81	14.57	14.92	13.51
Fe_2O_3	2.53	0.06	0.66	0.76	1.00	0.47	0.47	0.31	0.41	0.63	0.45	0.65	0.13
FeO	8.33	2.90	2.72	2.72	2.68	1.81	2.51	2.42	2.24	2.25	2.11	1.89	0.79
MnO	0.31	0.05	0.06	0.05	0.06	0.03	0.05	0.04	0.04	0.04	0.03	0.04	
MgO	3.70	0.78	1.03	1.02	1.03	0.42	0.79	0.64	0.51	0.70	0.57	0.38	0.06
CaO	6.31	3.11	3.44	3.60	3.39	2.39	2.96	2.91	2.82	2.68	3.00	2.82	0.90
Na ₂ O	2.99	2.80	2.78	2.86	2.90	2.78	2.67	2.97	2.89	2.67	3.55	3.50	2.99
K ₂ O	1.89	3.41	3.09	3.17	3.10	4.03	3.57	3.62	3.60	3.63	2.71	2.57	5.10
$H_2O +$	1.24	0.60	0.43	0.55	0.56	0.42	0.32	0.35	0.32	0.44	0.38	0.51	0.18
$H_2O -$	0.37	0.18	0.20	0.12	0.12	0.27	0.08	0.07	0.08	0.12	0.08	0.04	0.10
P_2O_5	0.16	0.07	0.08	0.09	0.03	0.05	0.07	0.06	0.05	0.06	0.09	0.07	
TOTAL	99.88	99.78	100.56	99.92	99.85	100.36	99.99	99.17	99.80	99.69	99.34	99.77	99.31
Q	7.21	31.32	32.70	29.98	30.34	34.68	33.84	30.64	32.93	33.59	31.90	34.55	36.29
Or	11.13	20.01	18.35	18.93	18.37	23.90	21.13	21.15	21.15	21.71	16.14	15.03	30.06
Ab	25.17	23.58	23.58	24.12	24.65	23.58	22.53	25.17	24.12	22.55	29.89	29.37	25.17
An	25.87	15.29	16.12	16.97	16.69	11.68	14.73	14.47	13.91	13.35	14.74	13.91	4.45
С		1.12	0.82	0.92	0.71	1.02	0.31	1.02	1.53	1.53	0.41	1.43	1.53
Wo	1.86												
En	9.34	2.00	2.60	2.61	2.61	1.10	2.00	1.61	1.31	1.81	1.41	1.00	0.20
Fs	12.00	4.75	3.70	3.69	3.43	2.38	3.69	3.56	3.17	3.03	2.77	2.51	1.06
Mt	3.94		0.93	1.16	1.39	0.70	0.70	0.46	0.69	0.93	0.69	0.93	0.23
11	1.82	0.76	0.91	0.91	0.91	0.61	0.76	0.76	0.76	0.75	0.76	0.61	0.30
Ap	0.31		0.31	0.31							0.31		

Table 1 Chemical compositions and C. I. P. W. norms of the Ogawa Granodiorite Mass.

1; Basic enclave, 2-5; Medium-grained facies, 6-10; Porphyritic facies, 11-13; Fine-grained facies.

ったのでその結果を報告する。

全岩分析

小川岩体の各岩相のうち,塩基性包有岩1ケ, 中粒相4ケ,斑状相5ケ,細粒相3ケについ て主化学組成の分析を行った。分析は、SiO₂, TiO₂, Al₂O₃, Total Fe₂O₃, MnO, MgO, CaO, Na₂O, K₂O, P₂O₅ について島根大学 の飯泉滋助教授に螢光X線分析をお願いした。 FeO, H₂O⁺, H₂O⁻については,化学担当の 朴木英治氏の協力を得て富山市科学文化セン ターの化学分析室にて定量した。FeOは,過 マンガン酸カリウム滴定, H₂O⁺は ignition loss である。

分析結果を Table 1 に示す。また、いくつ かの酸化物について、 SiO_2 を横軸にとった Harker の変化図を Fig. 1 に示す。

鉱物分析

各岩相毎に, 斑晶を構成する角閃石・黒雲 母について EPMA 分析を行った。なお, 角 閃石については, 細粒相の斑晶としては見出せ ないので, 中粒相・斑状相のみに限った。分 析は, 新潟大学の EPMA (JEOL-50A) を使用 させていただいた。

分析結果のうち、代表的なものを Table 2, 3 に示す。また,角閃石については Na+K-Al^{IV} ダイアグラムおよび Fe/(Fe+Mg)-Al^{IV} ダイアグラムにプロットして Fig. 2に示し, 黒雲母については Si-Mg/(Mg+Fe+Mn)ダ イアグラムにプロットしたものを Fig. 3に示 す。

討 論

Fig. 1において, 各酸化物ともほぼ連続的に 変化し, Aramaki et al. (1972)の日本の花こ



Fig. 1 Harker's Variation Diagram of Ogawa Granodiorite Mass. 1: Basic enclaves, 2: Medium-grained facies, 3: Porphyritic facies, 4: Fine-grained facies.

the second se								
No.	1	2	3	4				
SiO_2	44.65	45.62	44.73	46.19				
TiO_2	1.47	0.94	1.20	1.51				
Al_2O_3	6.70	5.64	6.50	6.75				
FeO*	22.75	25.10	22.94	21.22				
MnO	0.67	0.96	0.74	0.40				
MgO	8.84	8.05	8.23	8.29				
CaO	10.86	9.98	11.61	10.87				
Na ₂ O	1.70	1.08	1.14	1.38				
K_2O	0.47	0.40	0.50	0.53				
Total	98.11	97.77	97.59	97.14				
Number	Number of cations on the basis of 23 Oxygens							
Si	6.860	7.070	6.915	7.044				
∧1 ∫ IV	1.140	0.930	1.085	0.956				
IV J	0.072	0.099	0.098	0.258				
Ti	0.170	0.110	0.139	0.173				
Fe	2.922	3.253	2.966	2.770				
Mn	0.082	0.126	0.098	0.051				
Mg	2.025	1.860	1.897	1.885				
Ca	1.787	1.657	1.923	1.776				
Na	0.508	0.326	0.344	0.407				
K	0.092	0.080	0.099	0.103				

 Table 2 Chemical compositions of hornblendes from
 Ogawa Granodiorite Mass.

* : Total Fe as FeO

1, 2: Hornblende from Medium-grained facies

3, 4 : Hornblende from Porphyritic facies

う岩の平均とほぼ同様の変化を示している。 ただし、Na2Oについては、SiO2の増加に対 してほとんど変化していない。その結果、日 本の花こう岩の平均と比べると、特にSiO2の 多い側でNa2Oが少なくなっている。K2Oに ついては、逆にSiO2の増加に伴って急激に増 加し、その結果SiO2の多い側で日本の花こう 岩の平均に比べて多くなっている。Na2O+K2O については、両者の特微が相殺された形で、 日本の花こう岩の平均と比べて大きな違いは 認められない。

Fig.2 は、中粒相・斑状相の斑晶角閃石の組 成をプロットしたものである。Kanisawa (1975) による中部地方領家帯の花こう岩類の角閃石 に比べて Al^{IV}, Na+K ともに少ない。

斑晶角閃石の組成において,中粒相と斑状 相との間に基本的差異は認められない。この ことから,両岩相間の基本的違いは斑晶と石



Symbols are same as Fig. 1

基の量比の違いに基いており, 斑晶間・石基 間において基本的違いはなかったのではない かと考えられる。

Fig.3は、中粒相・斑状相・細粒相の斑晶 黒雲母の組成をプロットしたものである。

角閃石の組成で認められた傾向は,黒雲母 においても認められる。すなわち,中粒相と 斑状相とにおいて,斑晶黒雲母の組成に基本 的違いは認められない。

一方,細粒相の黒雲母についてみると,中 粒相・斑状相のそれに比べて著しくFe-rich になっていることが容易に読みとれる。

これらのことから、中粒相・斑状相におい て、それらが分化する過程で斑晶の組成は変 化しなかったと思われる。すなわち、中粒相 ~斑状相の分化は、斑晶の集積等による斑晶 一石基の量比の違いによると考えられる。こ れは、斑晶斜長石の累帯構造の違いが中粒相 と斑状相との間で基本的に認められないこと (赤羽1977)とも調和的である。

一方,細粒相の斑晶黒雲母が著しく Fe-rich になっていることから,細粒相への分化にお いては,斑晶-石基間の反応がかなりあった

No.	1	2	3	4	5	6			
Sio2	35.61	34.77	33.65	36.10	36.63	35.03			
Tio2	4.22	3.51	4.45	3.25	2.40	2.21			
Al2o3	13.31	13.97	14.10	13.18	12.41	12.42			
Feo*	26.27	26.22	27.49	26.59	31.35	31.49			
Mno	0.30	0.40	0.34	0.37	0.48	0.48			
Mgo	7.45	8.05	7.33	7.95	4.78	5.11			
Cao	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00			
Na2o	0.00	0.00	0.22	0.08	0.00	0.00			
K2o	8.95	9.20	8.93	8.09	8.54	8.61			
Total	96.11	96.15	96.51	95.61	96.59	95.35			
Number	Number of cations on the basis of 22 oxyges								
Si	5.591	5.475	5.324	5.668	5.838	5.701			
$\Lambda_1 \int \mathbf{W}$	2.409	2.525	2.628	2.332	2.162	2.299			
IV∫ IN	0.053	0.067		0.107	0.169	0.082			
Ti	0.498	0.415	0.530	0.384	0.288	0.271			
Fe	3.449	3.453	3.637	3.491	4.179	4.285			
Mn	0.039	0.0054	0.045	0.050	0.065	0.066			
Mg	1.743	1.890	1.728	1.862	1.135	1.240			
Ca	0.000	0.005	0.001	0.000	0.000	0.000			
Na	0.000	0.000	0.068	0.025	0.000	0.000			
K	1.793	1.848	1.802	1.621	1.737	1.784			

Table 3 Chemical compositions of biotite from Ogawa Granodiorite Mass.

* : Total Fe as FeO

1.2; Biotite of medium-grained facies, 3.4; Biotite of porphyritic facies,

 $5 \cdot 6$; Biotite of fine-grained facies.



Fig. 2 (Na+K)-Al^{TV} and (Fe+Mg)-Al^{TV}/Fe diagram of the hornblendes from Ogawa Granodiorite Mass. Symbols are same as Fig. 1.

かまたは細粒相の斑晶黒雲母の晶出時期は, 中粒相・斑状相の斑晶黒雲母とかなり違って いたことによるものであろう。

謝 辞

本研究をすすめるにあたり,主化学組成の 螢光X線分析をしていただいた島根大学の飯 泉 滋助教授,EPMA分析について教示いただ き便宜をはかっていただいた新潟大学の島津 光夫教授,小松正幸助教授,FeO,H₂O⁺,H₂O⁻ の定量に協力いただいた当館化学担当朴木英 治氏,分析値をプロットする際当館のコンピ ューター HEWLETT-PACKARD 9835A のプ ログラミングについて御教示いただいた天文 担当の吉村博儀氏に厚くお礼申し上げる。

なお,本研究費用の一部に文部省科学研究 費総合研究A「我国の累帯深成岩体の形成機 構に関する総合的研究」:代表者神戸大学田 結庄良昭氏の一部を使用させていただいた。 記してお礼申し上げる。

文 献

- 赤羽久忠, 1977. 中部地方上松町西方の小川 花こう閃緑岩体について, その1. 岩鉱 会誌, 72(4):139-151.
- AKAHANE, H., 1981. The Ogawa Granodiorite Mass in the western part of Agematsu Town, Central Japan, part 2. Petrology of the marginal facies and the origin of various rock facies. Jour. Jap. Assoc. Min. Petr. Econ. Geol, 76(12): 377-385.
- ARAMAKI,S., H. HIRAYAMA and T. NOZAWA, 1972. Chemical Composition of Japanese Granites, Part 2. Variation trends and average composition of 1200 analyses. Jour. Geol. Soc. Japan, 78(1): 39-49
- KANISAWA, S., 1975. Chemical composition of hornblendes of some Ryoke granites,

central Japan. Jour. Jap. Assoc. Min. Petr. Econ. Geol, 70(6): 200-211

- 大木靖衛,柴田秀賢, 1958. 木曽駒花崗岩に ついて. 地質雑, 64:172-180
- 領家研究グループ, 1972. 中部地方領家帯の 花崗岩類の相互関係.地球科学, 26:205-216
- 土屋 篁, 1967.木曽駒花崗岩体の岩相変化
 一一特に斜長石組成の変化について.地
 質雑, 73:511-525
- 山田直利,仲井 豊,1969. 濃飛流紋岩と領 家花崗岩との相互関係. 地質学論集,4: 51-60