島根県岡見深成岩体中の塩基性包有岩と花崗岩質“偽捕獲岩”の成因*

濡 木 輝 一**

(1956 年 10 月 15 日受理)

Genesis of Some Basic Inclusions and Granitic “Pseudo-Xenoliths”
found in the Okami Plutonic Complex, Shimane Prefecture

Terukazu NUREKI

(Abstract)

In the Okami plutonic complex, consisting of biotite-hornblende-quartz-diorite, hornblende-biotite-granodiorite and hornblende-biotite-granite, the writer found some interesting basic inclusions which are the products of granitization. The larger part of the complex is occupied by hornblende-biotite-granodiorite, in which two types of inclusions are abundantly found. The one type is a basic, fine-grained and relatively homogeneous variety (type I) and the other is basic, relatively coarse-grained, and rather heterogeneous (type II). At the marginal zone of the thermally-metamorphosed quartz-diorite, where the granite comes into contact with it, many granitic “pseudo-xenoliths,” namely angular to sub-angular granitic patches with sharp boundary, can be found.

This paper mainly deals with the metamorphic features of these inclusions and the genesis of the granitic pseudo-xenoliths.

The genesis of the granitized inclusions of type I may be attributed to the addition of salic components (sodic plagioclase, quartz and potash-feldspar) to the porphyrite inclusions with simultaneous subtraction of mafic components from the inclusions, while the inclusions of type II and the granitic pseudo-xenoliths might be formed by some similar process from quartz-diorite.

I. ま え が き	IV. 角閃石黒雲母花崗閃緑岩中の塩基性包有岩
II. 成分鉱物の容量比測定	V. 花崗岩質“偽捕獲岩”
III. 地質および岩石のあらまし	VI. ま と め

I. ま え が き

島根県那賀郡三隅町岡見には、源田山を中心にして、岩株状の花崗閃緑岩質の複合貫入岩体がある。岩体の大きさは NW—SE 方向に約 4.5 km, NE—SW 方向に約 3 km で、楕円形をなしている。この貫入岩体を含めてこの地域の地質はこれまでほとんど明らかにされていない。僅かに田中幸一(1950)の広島文理科大学進級論文があるにすぎない。

筆者は 1952 年にこの深成岩類を調査する機会を持った。この報告では、とくに、この深成岩類の大部分を占める花崗閃緑岩体の中に多量に含まれている塩基性包有岩の変成過程と、花崗岩による花

* このうち、“偽捕獲岩”については、日本地質学会西日本支部例会(1952 年 12 月)で講演

** 広島大学理学部地学教室

地質学雑誌 第 63 巻 第 735 号 1957 年 1 月

崗岩化作用の一例としての“偽捕獲岩”の形成過程について考察してみたいと思う。

この研究にあたって、野外ならびに研究室で終始御指導いただいた小島丈児教授に対し、厚く感謝の意を表する。また、この研究に対して多くの有益な助言を与えて下さった広島大学理学部地学教室の方々にも深く感謝するしだいである。

II. 成分鉱物の容量比測定

本報告で用いた成分鉱物の容量比測定は Leiz の Intergrationstisch によつた。走査線の間隔は 1 mm, 測定誤差は全標本を通じて 2%± であつた。

i) 測定した標本の中には色々な粒度の岩石が含まれているので、それらを測定するばあいの薄片の最小有効面積は岩石の粒度によつて当然異なるわけである。そこで、花崗岩・花崗閃緑岩・石英閃緑岩(平均粒度: 0.35~0.85 mm)では 6 cm² で、また包有岩その他の比較的細粒な岩石(平均粒度: 0.15~0.30 mm)のばあいは 4 cm² とした。

ii) 同一標本の測定部分による容量比の変化については、花崗岩を例として標本の切断方向による差異をしらべた。この花崗岩には全く方向性がないので、薄片は、任意方向にまず 1 枚、これから 7 cm 離してそれに平行に 1 枚、これら 2 枚に直角で、しかも相互に直角な薄片を 2 枚、さらにいずれにも斜交する薄片を 1 枚、計 5 枚作製した。測定値を検討したが、方向による“有意義な変化”は認められなかつた。これにならつて、筆者は他の種の岩石についても(測定の最少有効面積をもつかぎり)、任意方向の 1 枚の薄片がそれをえた標本の鉱物容量比を代表するものと仮定した。

iii) このようにして決定した各種の岩石の測定値を第 1 表に示した。表に示した数字は測定値を 100% に換算し、四捨五入してえたものである。

III. 地質および岩石のあらまし

この地域を構成する岩類は、大別して次の 3 グループにわけられる(第 1 図および第 2 図参照)。

- (1) 三郡変成岩類(シアー粘板岩・準片岩)
- (2) 玢岩, 石英斑岩および閃緑玢岩
- (3) 深成岩類(岡見深成岩類と仮称する)

1. 岡見深成岩体の周縁の岩石

三郡変成岩類は深成岩体の東部から南部にかけて広く分布する(第 1 図)。

玢岩および斑岩は深成岩体の西部および南部に分布しており、また観音崎でも見いだされる。石英斑岩は、一般に、玢岩の角礫状捕獲岩を多く含み、花崗閃緑岩によつて熱変成を受けている。そして観音崎では花崗岩のルーフ・ペンダント状に産する。閃緑玢岩は本地域ではごく小規模で、石英閃緑岩中、三郡変成岩類中および両者の接触部に貫入している。この閃緑玢岩は玢岩、石英斑岩および石英閃緑岩などを捕獲しており、明らかに岡見深成岩類、古くても石英閃緑岩より後の産物である(第 2 図)。

2. 岡見深成岩類

i) 構成と貫入時期

岡見深成岩類は黒雲母角閃石石英閃緑岩・角閃石黒雲母花崗閃緑岩・角閃石黒雲母花崗岩および半花崗岩からなつている。野外における各岩体相互の関係から、これらは塩基性から酸性へと順次に貫入したものとみなされる。順次といつても、石英閃緑岩と花崗閃緑岩との間には時間的間隙が明らかに認められるが、花崗閃緑岩と花崗岩とは、後述するように、ほとんど同時に貫入したものと考えられる。

第1図 島根県那賀郡三郷町岡見附近の地質図

1. 沖積層, 2. 第三紀層, 3. 半花崗岩, 4. 角閃石黒雲母花崗岩, 5. 角閃石黒雲母花崗閃緑岩,
6. 黒雲母角閃石石英閃緑岩, 7. 石英斑岩, 8. 玢岩, 9. 三郷変成岩類

これらの岩類が貫入した時代については、本地域からは正確なきめてになる資料がえられない。しかし、本地域に広く分布する石英斑岩は山陰および中国山地部に広く分布する白堊紀中末期の石英斑岩類に対比されるので、この深成岩類の貫入時期は古くても白堊紀中末期であり、益田地方の中新世中部層（田中，1950）の堆積以前であると考えられる*。

* 村上允英（1953）はこの石英閃緑岩を下部中新世、花崗閃緑岩および花崗岩を上部～中部中新世の貫入とみなした。しかし、筆者はこの地域の西部、鎌手村西平原の中新世中部層が花崗閃緑岩を不整合におおっている事実や、その中に花崗閃緑岩や石英閃緑岩の礫を含んでいる事実をみだしている。

ii) 熱変成石英閃緑岩

黒雲母角閃石石英閃緑岩は、全体が角閃岩相の熱変成作用を受けており、その変成再構成の程度は岡見海岸におけるよりも観音崎における方が高い。

iii) 角閃石黒雲母花崗閃緑岩

花崗閃緑岩は本深成岩体の大部分を占める。花崗閃緑岩中にはいたるところ多量の塩基性包有岩が含まれている。とくに海岸近くで著しく多量である。この塩基性包有岩は2つの型に分けられるが、包有岩については後に詳しくのべる。

しかし、多量の包有岩を含むにもかかわらず、花崗閃緑岩は全岩体を通じて、鉱物容量比からみるとかなり均質である(第3図)。包有岩の近くで鉱物容量比の変化がわずかにみられるが、肉眼ではこの変化に気づかないくらいである。この花崗閃緑岩は、肉眼では、やや斑状に見えるが、角閃石黒雲母花崗岩にきわめてよく似ている。

鏡下では斑晶(あるいは斑状変晶)状の斜長石(1.0~2.5 mm)が目立ち、たいてい著しい累帯構造を示している。累帯構造で特徴的なのは、多くのものが累帯の内部に多数の石英・角閃石・黒雲母などの微晶を含む1つの小帯を持っていることである。このような斜長石の他に、0.2~0.4 mmの拍子木状の斜長石も少量みいだされる。カリ長石・石英は一般に間隙充填的であるが、石英は時として径3 mmにおよぶプールを作ることがある。黒雲母は角閃石の一部が変化していることが多い。角閃石は緑色ないし緑褐色の普通角閃石で、緑泥石化もまた著しい。副成分鉱物として磁鉄鉱・磷灰石・ジルコンがある。

iv) 角閃石黒雲母花崗岩

角閃石黒雲母花崗岩は花崗閃緑岩体の東側に、石英閃緑岩および三郡変成岩類に接してあらわれている。この花崗岩は包有岩をほとんど含まない、優白質粗粒~中粒の岩石である。

第2図 島根県那賀郡三隅町岡見観音崎のスケッチマップ

1. 閃緑玢岩, 2. 閃緑玢岩の包有岩にとんだ部分, 3. 半花崗岩脈, 4. 花崗岩質“偽捕獲岩”帯,
5. 角閃石黒雲母花崗岩, 6. 角閃石黒雲母花崗閃緑岩, 7. 黒雲母角閃石石英閃緑岩, 8. 石英斑岩,
9. 玢岩, 10. シャープな岩相境界線(左)と不鮮明な岩相境界線(右)

主成分鉱物は緑色普通角閃石・黒雲母・石英・カリ長石・斜長石、副成分鉱物は磁鉄鉱・チタン石・燐灰石・ジルコン等である。鏡下で観察される本花崗岩の特性は、花崗閃緑岩の特性と全くよく似ている。

観音崎の突端部の花崗岩では、とくに iii) で述べたような変成組織様の特徴的組織が顕著で、熱変成石英閃緑岩との接触部では、後者の縁辺部に、後に述べるような、花崗岩化作用による花崗岩質“偽捕獲岩帯”を形成している（第2図および第9図）。観音崎では、石英閃緑岩の熱変成再構成の程度が他の地域よりも高いことや、石英閃緑岩の著しい花崗岩化作用が認められることなどは、この地域の深成岩活動を考える上で、みのがすことのできない重要な事実である。また、花崗岩と花崗閃緑岩との間の貫入接触関係は、露出のよい場所でも認められない。他の色々な理由も合わせて、筆者は、花崗閃緑岩が石英閃緑岩に接して貫入した後まだ充分固化していない時期に、両者の接触部に沿い花崗岩が引続いて生成したもので、花崗閃緑岩と花崗岩との間に時代的な間隙はほとんどなかったものと考えている。

v) 半花崗岩

半花崗岩はかなり大きい岩体を作っており、巾約 40 m におよんでいる。この半花崗岩中には、しばしば局部的に、花崗閃緑岩中のものと同じ包有岩が含まれている。包有岩の中には、花崗閃緑岩に包まれたまま、半花崗岩中に捕獲されているものも多い。

IV. 角閃石黒雲母花崗閃緑岩中の塩基性包有岩

1. 産 状

i) 本花崗閃緑岩体がどこでも多量に塩基性包有岩を含んでいること、その包有岩が2つの型に分けられることはすでに述べた。海岸附近を除けば、花崗閃緑岩体の露出が悪く十分な観察はできなかったが、海岸附近では包有岩がとくによく密集しているようである。観音崎では、標式的に、下へのべる type II の包有岩が現われるが、海岸附近の大部分の包有岩は type I に属するものである。そして、type II ばかりの部分から両型が混在する部分を経て、type I ばかりの部分へと移り変っている。これらの包有岩の産状は第5図と第6図に示した。

ii) 包有岩は次の2種に分けられる。

A. 細粒でほとんど均質なもの (type I) (第7図)

B. 比較的不均質で、とくに中央部に長い針状の有色鉱物を持つているもの (type II) (第8図)
(以下それぞれ type I, type II と略称する)

このように包有岩は野外観察で類別できるが、この2つの型は鏡下においてもそれぞれ特有な性質を示している。しかし、これらを鉱物容量比の上で区別するのはむずかしい。まず両型の産状のおもな特徴をあげると：① 両型共大きさの偏りはなく、長径数 cm から 3 m におよぶものまでである。② 形は type I が全く不規則で角ばっているのに反し、type II は楕円体状なのが普通である。③ 包有岩と花崗閃緑岩との境界は一般にシャープである。type I に限り、稀に、不鮮明な境界や、包有岩中に花崗閃緑岩が舌状に入りこんだ状態が見られる。④ type I は第6図が示すように、花崗閃緑岩に割り込まれたまま、全体としてほとんど移動していない、という印象を与える。⑤ type I では優白質の ptigmatic vein が多数見られるが、type II では見られない。⑥ 両型共直径 2~3 mm の優白質な granitized patch を含んでいるが、type II では目だたない。

2. 両種の包有岩にみられる変成現象

i) 細粒でほとんど均質なもの (type I)

第1表 各種の岩石の容量分析値

	plag.	K-feld.	quartz	biot.	hornb.	opaq.	epid.	chlor.	all salics	all mafics
1	46.4	22.6	23.4	3.4	3.2	1.0	—	—	92.4	7.0
2	48.0	21.6	23.9	2.7	3.3	0.5	—	—	93.5	6.5
3	47.8	20.7	23.4	2.2	4.7	1.2	—	—	91.9	8.1
4	45.1	23.6	24.8	2.7	3.1	0.7	—	—	93.5	6.5
5	45.4	21.7	25.5	3.2	3.2	1.0	—	—	92.6	7.4
6	42.8	23.8	26.3	4.0	1.9	1.2	—	—	92.9	7.1
7	41.7	22.6	26.7	6.0	2.6	0.4	—	—	91.0	9.0
8	43.1	21.6	27.2	0.6	—	1.1	2.3	4.1	91.9	8.1
9	47.6	20.4	23.0	3.6	3.0	1.5	0.2	0.7	91.0	9.0
10	53.4	16.7	24.4	5.3	—	0.2	—	—	94.5	5.5
11	43.6	21.2	31.6	2.2	0.5	0.6	0.2	0.1	96.4	3.6
12	46.2	21.5	27.0	2.1	1.9	1.0	0.2	0.1	94.7	5.3
13	53.5	7.9	32.1	4.3	0.4	1.2	0.1	0.5	93.5	6.5
14	56.8	8.3	27.8	2.3	0.6	1.1	0.2	2.9	92.9	7.1
15	58.4	6.3	27.3	3.9	1.8	1.2	0.3	0.8	92.0	8.0
16	56.3	7.8	28.6	3.5	2.0	0.9	0.2	0.7	92.7	7.3
17	66.2	4.5	21.7	0.4	0.5	0.8	1.0	4.9	92.4	7.6
18	56.8	8.5	24.7	5.7	2.4	1.0	0.1	0.8	90.0	10.0
19	53.3	7.4	30.2	3.1	1.7	0.7	0.5	3.1	90.9	9.1
20	46.8	16.6	29.3	2.8	1.4	0.9	0.2	2.0	92.7	7.3
21	62.3	4.6	22.7	3.5	3.2	0.9	0.1	2.7	89.6	10.4
22	57.6	10.2	23.0	2.8	3.3	1.3	—	1.8	90.8	9.2
23	53.9	8.2	27.4	3.3	4.2	1.7	0.1	1.2	89.5	10.5
24	55.3	10.0	26.2	2.5	1.9	1.0	0.2	2.9	91.5	8.5
25	60.8	2.6	15.7	3.0	12.3	1.6	0.2	3.8	79.1	20.9
26	61.2	2.9	12.6	2.1	12.7	2.7	—	5.8	76.7	23.3
27	60.6	2.9	10.1	1.9	19.2	3.9	—	1.4	73.6	26.4
28	60.2	2.1	15.5	2.5	18.3	—	0.2	1.2	77.8	22.2
29	61.2	3.6	10.8	3.2	13.9	1.1	1.0	4.0	76.8	23.2
30	59.5	3.4	13.1	3.4	15.7	0.9	0.8	3.2	76.0	24.0
31	61.3	2.2	14.9	3.3	15.3	1.1	—	1.9	78.4	21.6
32	61.6	1.9	17.6	4.5	10.5	2.0	—	1.9	81.1	18.9
33	64.0	1.7	12.0	3.2	14.1	2.7	—	2.3	77.7	22.3
34	62.2	1.4	14.3	3.8	13.8	1.9	—	1.8	78.7	21.3
35	63.0	1.3	15.3	4.2	12.4	2.1	0.3	1.4	79.6	20.4
36	64.6	1.9	13.6	3.2	14.3	1.0	0.2	1.2	80.1	19.9
37	63.1	3.4	17.6	8.1	6.9	0.4	—	0.5	84.1	15.9
38	56.8	5.1	20.8	0.8	6.0	2.0	0.9	7.6	82.7	17.3
39	63.2	4.1	17.6	3.4	6.4	1.7	0.3	3.3	84.9	15.1
40	52.8	6.5	31.6	2.0	1.0	1.1	0.6	4.4	90.9	9.1
41	57.3	3.1	22.9	1.4	3.6	1.1	1.8	8.8	83.3	16.7
42	58.7	4.7	20.4	0.9	6.1	1.7	0.8	6.7	83.8	16.2
43	57.4	6.7	28.0	0.5	0.8	1.4	0.3	4.9	92.1	7.9
44	59.0	0.6	10.0	3.6	26.4	0.4	—	—	69.6	30.4
45	60.3	0.5	8.9	3.8	25.7	0.5	0.1	0.2	69.7	30.3
46	61.0	0.8	11.3	3.3	22.4	0.7	0.1	0.4	73.1	26.9
47	57.9	0.9	8.8	3.2	27.8	0.9	—	0.5	67.6	32.4
48	59.8	1.0	10.4	4.7	22.1	0.8	—	1.2	71.2	28.8
49	57.5	1.2	12.3	3.9	22.8	1.1	0.3	0.9	71.0	29.0
50	58.6	0.3	6.7	6.1	27.8	0.5	—	—	65.6	34.4
51	61.3	2.2	10.6	0.9	22.0	1.9	1.1	—	74.1	25.9
52	60.4	2.0	13.1	0.1	21.5	2.2	0.2	0.5	75.5	24.5
53	59.0	2.6	10.0	2.1	24.4	0.9	0.1	0.9	71.6	28.4
54	57.0	0.8	11.9	3.3	23.6	2.1	—	1.3	69.7	30.3
55	59.4	1.3	10.2	1.3	24.2	1.4	—	2.2	70.9	29.1

	plag.	K-feld.	quartz	biot.	hornb.	opaq.	epid.	chlor.	all salics	all mafics
56	70.7	0.3	4.7	10.3	10.8	3.1	—	0.1	75.7	24.3
57	71.7	0.2	5.0	8.4	12.7	2.3	—	—	76.6	23.4
58	68.5	0.1	6.9	4.3	15.8	3.7	—	0.7	75.5	24.5
59	73.2	0.1	8.2	1.0	10.9	0.8	0.4	5.4	81.5	18.5
60	70.7	0.1	4.0	5.8	16.0	3.3	—	0.1	74.8	25.2
61	70.3	0.1	7.8	—	9.8	2.2	0.9	8.9	78.2	21.8
62	59.8	—	5.5	5.2	25.1	1.5	0.5	2.4	65.3	34.7
63	65.7	—	7.5	1.7	23.6	0.7	—	0.8	73.2	26.8
64	62.1	—	6.4	0.9	27.3	1.9	0.3	1.1	68.5	31.5
65	67.5	—	5.2	2.0	23.1	1.2	—	1.0	72.7	27.3
66	66.0	—	5.8	3.3	21.5	1.0	0.1	2.3	71.8	28.2

1~12: 角閃石黒雲母花崗岩

13~17: 角閃石黒雲母花崗閃緑岩

18~24: 包有岩 (type II) をとり囲む (包有岩から 10 cm 以上離れてない) 部分の花崗閃緑岩

25~30: 包有岩 (type II) の周縁部

31~36: 包有岩 (type II) の中央部

37~43: 包有岩 (type I) をとり囲む (包有岩から 10 cm 以上離れてない) 部分の花崗閃緑岩

44~49: 包有岩 (type I) の周縁部

50~55: 包有岩 (type I) の中央部

56~61: 黒雲母角閃石石英閃緑岩

62~66: 玢岩

観音崎および西部海岸の type I には白色の **granitized patch** がよく発達している。

(a) 鏡下では、包有岩の中央部と周縁部とで鉱物成分・組織に差異がみいだされない。その組織は閃緑玢岩様である。鉱物容量比によつても中央部と周縁部とを区別することはできない。

主成分鉱物は斜長石 (曹灰長石)・石英・角閃石・黒雲母で、少量のカリ長石を含んでいる。磁鉄鉱の小晶が普遍的にみられる。斜長石は径 0.2~0.4 mm の拍子木状の形をしていて、密集している。またところどころに斑状の斜長石がみられる。石英は機械的花崗岩化過程で注入されたものと考えられ、斜長石とともに優白質のプールを形成している。これが肉眼でみられる優白質の **granitized patch** である。角閃石は緑褐色の普通角閃石で、不規則な外形をしている。黒雲母に較べると圧倒的に多い。

(b) 包有岩の縁から 50 cm 以上離れた花崗閃緑岩は、本地域の一般の花崗閃緑岩と異ならない。しかし包有岩に近い (10 cm 以内) 部分ではかなりのちがいがみられる。この部分の成分鉱物は斜長石 (酸性曹灰長石~中性長石)・石英・カリ長石・緑褐色普通角閃石・黒雲母で、少量の磁鉄鉱、ごくまれにチタン石・磷灰石を含み、包有岩から離れた部分の花崗閃緑岩によく似ているが、2~3 mm の主として石英からなるプールが密集しているのが観察される。プールは普通に斜長石 (0.1~0.4 mm)・角閃石の小晶を含んでいる。また長さ 2 mm 程度の斑状変晶様の斜長石もみられる。比較的大きな有色鉱物の結晶は黒雲母である。有色鉱物は緑泥石化が著しい。

ここで注意すべきことは、包有岩をとり囲んでいる部分の斜長石の小晶と、包有岩中の斜長石の小晶とが (全く) 同種のものであるということと、包有岩をとり囲んでいる花崗閃緑岩は、包有岩からかなり離れた部分の花崗閃緑岩よりも、全 **mafic** 量に富んでいる (第3図) ということである。

ii) 比較的不均質にみえるもの (type II)

Type II の特徴は、まず外形が楕円体状で、少くとも角ばつた形をしていないということと、包有岩の中央部の有色鉱物が針状の形 (数 mm~1 cm) をして、中央部が優白質、周縁部が優黒質な傾向を示していることである。大きい包有岩ほどこの傾向が著しいのは興味あることである。大き

な包有岩では、中央部の優白質な部分が更に発達して、しばしば不規則な枝状の花崗岩質プールを形成している。Type I では、包有岩をとり囲んでいる部分の花崗閃緑岩が包有岩から離れた部分の花崗閃緑岩に比べて異なっていたが、type II の場合には、肉眼でも鏡下でも、このような差異がみられない (第3図)。これに対して、type I の場合に比べて type II では包有岩内部の変化の方が重要になってくる。

(a) 包有岩の周縁部は緑褐色普通角閃石・黒雲母・斜長石(酸性曹灰長石～中性長石)・石英・カリ長石・磁鉄鉱、および少量の燐灰石からなっていて、黒雲母角閃石石英モンゾニ岩質細粒閃緑岩である。等粒組織がかなりよく発達している。角閃石は普通 0.5~1 mm の長さで、部分的に黒雲母や緑泥石に変っている。斜長石は大半が半自形で累帯構造が著しい。石英・カリ長石は間隙充填的であるが、しばしば角閃石・斜長石の小晶を囲んで、2~3 mm のプールを形成している。

第 3 図

	斜長石	カリ長石	石英
Type I をとり囲む花崗閃緑岩	●	▲	■
Type II をとり囲む花崗閃緑岩	○	△	□
包有岩から離れた花崗閃緑岩	◎	⊙	⊠
角閃岩 黒雲母 花崗岩	●	▲	■

(b) 包有岩の中央部が周縁部よりも優白質にみえるのは石英を主とし斜長石(酸性曹灰長石～中性長石)・角閃石・黒雲母などの小結晶からなるプールが増加している(したがって粗粒になつている)ためである。また、中央部では長柱状(数 mm~1 cm)で不規則な外形の角閃石・黒雲母が点在している。比較的大きい包有岩でしばしばみられる花崗岩質プールは、角閃石・黒雲母花崗閃緑岩質で、斜長石の斑状変晶がみられる。

Type II の周縁部が細粒なのは、花崗岩化作用に先立つた熱変成再構成時期の組織がまだ充分生長せずに残存しているためと考えられる。また、中央部の針状の有色鉱物は花崗化過程で珪長質物質の注入に伴なつて斑状変晶状に成長したものであろう。その際、一種の変成分化が行われ、包有岩内部の優白化とともに、一部の鉄苦土物質は周縁部に移動集積したことも考えられる。

3. 塩基性包有岩の変成過程の考察

ここでは成分鉱物の容量比を参照しながら、初めは2つの型の包有岩を別々に、次いで花崗閃緑岩をも含めて、これらの包有岩の変成過程を考えてみよう。

2つの型の包有岩を鉱物容量比についてそのちがいをみると、type II は type I よりも斜長石成分で約 2~3%、石英成分で約 3~4% 富んでいるが、全 mafic 量は約 4~5% 乏しい(第4-a, b, c, d 図参照)。この程度のちがいでは、両型が本質的にちがうということの説明にはならないが、筆者は野外および室内研究の結果を総合して、下に述べるように、この両型がそれぞれ別な原岩から由来しているとみた方が適當である、と考えている。

i) 第4-c 図は type I とそれを取り囲む花崗閃緑岩の成分鉱物容量比を、salic 鉱物について

第 4 図

- (1) 図に用いた符号は下に示した。
- (2) 第 4-a 図, 4-b 図は両種の包有岩について。
- (3) 第 4-c 図は包有岩 (type I) のみについて。
- (4) 第 4-d 図は包有岩 (type II) のみについて。

	4-a 図, 4-b 図		4-c 図, 4-d 図	
	type I	type II	カリ長石	石 英
包有岩をとり囲む花崗閃緑岩	■	□	④	●
包有岩の周縁部	▲	△	▲	■
包有岩の中央部	●	○	△	□
玢 岩		●	▲	■
石英閃緑岩		○	△	□

富み、石英成分に乏しいということ (第 4-c 図), また, 全 mafic 量の増減は著しくないが, type I は (カリ長石+石英) 量にかなり富んでいる (第 4-a 図) ことが知られる。さらに, そのばあい, カリ長石よりも石英に一層富んでいる傾向 (第 4-b 図) がみられる。

したがって, 玢岩が変成されて type I が形成されるばあいには, 相対的に, 斜長石成分の減少と (カリ長石+石英) 成分の増加, とくに石英成分の増加が行なわれたと考えられる。

ii) Type II のばあいには, 第 4-a 図にみられるように type I に比べて, 僅かながら中央部が周縁部よりも全 mafic 量に乏しく, 優白質である。そしてこの傾向は granitized patch の存在によつて更に顕著にされている。

Type II の細粒な周縁部は石英モンゾニ岩質細粒閃緑岩で, type I とひとくちがつた組織を示し

図化したものである。この図をみると, 包有岩の中央部と周縁部とを容量比から区別することはできない。同じことは第 4-d 図以外の図からいわれることである。

IV の 2・i) で述べたように type I は閃緑岩様の岩石である。また type I の産状からみて, type I が花崗閃緑岩の中にとりこまれてから, あまり長い経路を移動してはいないらしいということが考えられる。本地域の西部には玢岩がかなり広く発達しているので, これを type I の原岩と考えれば, 以上の事実をよく説明することができる。

適当に選んだ 5 個の玢岩の測定値を, type I と比較するために, 第 4-a・4-b・4-c 図に示した。これらによると, 玢岩は type I に比べて斜長石成分に

ていることや、type II が熱変成石英閃緑岩と花崗閃緑岩との接触部（観音崎）附近でのみ見出されることなどから、筆者は type II の原岩は、type I とは異なつて、石英閃緑岩であろうと解釈した。

そこで本地域の石英閃緑岩から 6 個の標本を選び、第 4-a・4-b・4-d 図にその測定値を記入した。第 4-a 図および 第 4-d 図から知られることは、石英閃緑岩と type II を比較すると、全 mafic 量はほとんどちがわず、斜長石成分は後者が著しく少ないが、そのかわり石英成分には著しく富み、カリ長石成分には僅かに富んでいる。

そこで、石英閃緑岩が変成されて type II が形成されるばあいには、斜長石成分の著しい減少と、石英成分の著しい増加およびカリ長石成分の僅かな増加が考えられる。

iii) 包有岩から 50 cm 以上離れている（包有岩の影響を受けていない）花崗閃緑岩の測定値と、包有岩から 10 cm 以内（包有岩の影響を受けている）の花崗閃緑岩の測定値を第 3 図に示した。第 3 図をみると、type I を直接とり囲んでいる花崗閃緑岩の測定値のうち、2 個は完全に花崗閃緑岩（50 cm 以上離れた）の領域内に入っているが、これは包有岩の影響を受けた花崗閃緑岩の範囲が包有岩から 10 cm よりもずっと狭いこともある、ということを示していると考えられる。

第 3 図から判ることは、type II を直接とり囲んでいる花崗閃緑岩は一般の花崗閃緑岩とほとんど同じ成分からなっているのに対して、type I をとり囲む花崗閃緑岩は一般の花崗閃緑岩よりも全 salic 量に乏しく、全 mafic 量に富んでいるということである。また、この全 salic 量のうち、斜長石成分はほとんどちがわないが、type I をとり囲む花崗閃緑岩はわずかにカリ長石成分および石英成分に乏しいことがわかる。これらのことを総括して、筆者は次のように解釈した。

① Type I をとり囲む花崗閃緑岩が、他の部分の花崗閃緑岩に比べて、カリ長石・石英成分に乏しく、（斜長石成分や）全 mafic 量に富んでいるのは、type I の包有岩がそれを取り囲んでいる花崗閃緑岩に与えた一種の basification の結果である。

② Type II をとり囲む花崗閃緑岩と他の部分の花崗閃緑岩とが、ほとんど同じ鉱物容量比を示しているのは、最初 type II も type I と同じように花崗閃緑岩に basification を与えたけれども、後に述べるように、このばあいは貫入運動による混和のため、包有岩を取り囲んだ部分も、その他の部分も均一な成分になつたものであろう。

iv) 以上 IV・3 で述べてきたことに、IV・1 および 2 で述べたことも含めて、塩基性包有岩が作られた過程を考えてみよう。

① 花崗閃緑岩質岩漿は貫入によつて、本地域に分布していた岩石、すなわち、石英閃緑岩や玢岩、石英斑岩などを、ルーフ・ペンダント様に保つたり、あるいは包有岩としてその中にとり込んだりした。

② 包有岩の大部分を占める type I は、おそらく、花崗閃緑岩質岩漿が貫入してきた際に玢岩が岩漿中にとりこまれて変成されたものである。今まで述べてきた type I の産状や顕微鏡的な多くの特徴、さらに、それが花崗閃緑岩に与えている一種の basification などの現象は、玢岩が岩漿中にとりこまれて、しかもとりこまれた位置からあまり移動せずに（in situ に）、あまり著しくない花崗岩化作用（一部の mafic elements の除去と salic elements の附加）を蒙つたことを示している。とくに石英成分はこの花崗岩化作用で優勢に働いたと考えられる。

③ Type II の産状が観音崎に限られていることや、その形が楕円体状で角ばつたものがほとんどみられないことなどは IV・1 で述べたが、この 2 つの点にはとくに注意せねばならない。

観音崎の石英閃緑岩は他の地点の石英閃緑岩よりも、一層強度の熱変成作用を受けている。Type II

はこの石英閃緑岩に接している花崗閃緑岩の中にだけ含まれているのである。かかる type II の産状や、IV・2, 3 で述べた種々の特性から、筆者は、type II は花崗閃緑岩質岩漿が貫入する際に、岩漿の中にとりこまれた石英閃緑岩が、岩漿と共にさらに上昇貫入してきたものである、と解釈している。そのために、type II は type I よりもはげしい変成交代作用を受け、しばしば花崗岩質な granitized patch を含むようになったのであろう。

V. 花崗岩質“偽捕獲岩”

1. “偽捕獲岩”とは？

花崗岩化作用に伴う色々な feature については、これまで多くの研究者によつて指摘されてきた。ここで述べる花崗岩質“偽捕獲岩”も花崗岩化作用に伴う feature の1つである。

塩基性岩石が、花崗岩質岩漿と接触して、花崗岩化作用を受けた際に、塩基性岩石中の花崗岩化した部分が、まだ花崗岩化の進まない部分と比較的シャープな境界をもつことは、かなり普通にみられる。それで、たまたま、この花崗岩化した部分が円礫ないし角礫状の形をしていると、一見塩基性岩石中にとりこまれた花崗岩質捕獲岩のように解されることがある。このばあい、これらの捕獲岩様の花崗岩の成因が正しく把握されていないと、相互に接触する両岩体の貫入前後関係が全く逆に解釈される危険性が大きいわけで、とくに留意する必要がある。筆者はかかるものを花崗岩質“偽捕獲岩”と呼び、また、“偽捕獲岩”は1つの帯に密集して産するので、かかる帯を“偽捕獲岩帯”と呼んだ。

これに類した例は過去にも報告されたことがあり、小出博(1942)が天竜峡地方から報告した“門島型花崗岩”、小島丈児・岡村義彦(1952)によつてみいだされた山口県室積地方の細粒花崗岩、牛来正夫(1948)の報告した福島県田村郡船引町地方の細粒斜長花崗岩(trondhjemite)質岩石などはその顕著な例である。また、角礫状に花崗岩化した例としては、小島丈児・秀敬(1949)によつて岡山県小田郡陶山村の熱変成岩中の syenitic aplite の形成のし方が解析されている。しかし、山陰地方の花崗岩ではまだ例を知らない。

2. 花崗岩質偽捕獲岩の産状

すでに述べたように、花崗岩質偽捕獲岩は観音崎北端で、熱変成石英閃緑岩と角閃石黒雲母花崗岩との接触部において、また、一部は角閃石黒雲母花崗閃緑岩との接触部において、石英閃緑岩の縁辺部に見いだされる(第2図)。偽捕獲岩帯は、偽捕獲岩と細粒暗灰色の基地から構成されていて、巾40 cm~1 m の帯をなしている。この帯と花崗岩および花崗閃緑岩との境界は比較的シャープであるが、熱変成石英閃緑岩には漸移的で境界がはつきりしない(第9-a 図および第9-b 図)。偽捕獲岩帯や花崗岩、石英閃緑岩のすべてを貫ぬいた半花崗岩の細脈がかなり多く見られる(第9-a 図)。

偽捕獲岩は、一般にピンク色に風化していて、直径2 mm~3 cm が普通で、小さいものはほとんど石英のみからできているが、大きいものは花崗岩様になつているのが肉眼でも観察される。これらは全く不規則に散在しているが、大きくみると、熱変成石英閃緑岩体の内側に向かつて偽捕獲岩が小さくなつてゆき、ついには消滅している(第9-a 図)。

偽捕獲岩帯が2つに分かれている箇所(第2図および第9-b 図)では、花崗岩質偽捕獲岩はさらに大きく成長し、かつ、密集していて、細粒暗灰色な基地は著しくせめめられ、肉眼的にも花崗岩に漸移している。ここは花崗岩化作用が一層激しく行われた場所である。

3. 偽捕獲岩帯および周囲の岩石の変成現象

偽捕獲岩は著しく不均質なので、普通の岩石薄片の範囲で容量分析をおこなつてもあまり意味がな

いので容量比を求めなかつた。

i) 熱変成石英閃緑岩の縁辺部

熱変成石英閃緑岩は黒雲母・角閃石・石英・斜長石（曹灰長石）からなつていて、これらの構成鉱物は偽捕獲岩帯の少くとも 2~3 m 附近までは、成分的にも量的にも、ほとんど変化していない。角閃石は緑色ないし緑褐色の普通角閃石で、部分的に淡色になつたり、また、黒雲母として再結晶したりして、形は全く不規則である。再結晶した黒雲母は磁鉄鉱を伴なっていることが多い。再結晶作用は斜長石よりも角閃石において著しい。偽捕獲岩帯に近く 2~3 m 以内では、再結晶した角閃石・黒雲母・石英・斜長石（酸性曹灰長石~中性長石）の粒度が著しく大きくなり、等粒状組織を示している。この細粒部の平均粒度は 0.1~0.2 mm 程度である。結晶粒度が大きくなつたという点を除けば、この部分の特性は偽捕獲岩帯からさらに離れた部分の特性と変わらない。このようにして熱変成石英閃緑岩は偽捕獲岩帯へと漸移していく。

ii) 偽捕獲岩帯

石英閃緑岩の縁辺部から偽捕獲岩帯にはいると、熱変成石英閃緑岩の等粒状組織の中に優白質なプールが形成されてくる。すなわち、まず石英が斑状変晶状に成長して、ほとんど石英のみからなるプールを形成している。これは外側（花崗岩側）に進むにつれて 2 mm 以上の大きな斑晶になり、これに中性長石の聚斑状変晶が加わつて、主として石英・中性長石からなる優白質プールが形成されるようになる。このようなプールが偽捕獲岩なのである。偽捕獲岩の間を埋めている暗灰色な基地は、上にのべたように、等粒状組織を示している緑褐色普通角閃石・黒雲母・石英・中性長石からなつて、その中にも 0.5~1 mm 程度の石英の斑状変晶が見られる。花崗岩に近づくにつれて、これら個々の斑状変晶が合体して、次々により大きいプール（偽捕獲岩）を形成していくのである。

偽捕獲岩帯が 2 つに分かれている場所（第 2 図参照）は、さらに花崗岩化作用が進んだ部分で、石英・斜長石を主とする聚斑状変晶の規模がますます大きくなり、その反対に等粒状組織の基地は極度にせめられている。斜長石は聚斑状変晶として成長した跡を残しているが、黒雲母は小結晶の集合体である。ごく少量のカリ長石が石英・斜長石の間に間隙充填的に注入されている。この花崗岩化の最も進んだ部分は、かくして花崗岩へと移化している。

iii) 以上述べてきたいくつかの事実から、筆者は花崗岩質偽捕獲岩が形成された過程を次のように解釈している。

① 熱変成石英閃緑岩中に石英成分が注入されて、まず石英のプールあるいは斑状変晶が形成された。

② さらに花崗岩化作用が進むにつれて、石英の斑状変晶と、聚斑状変晶様に成長した斜長石が合して、石英と斜長石を主とする花崗岩質偽捕獲岩が形成された。

③ この時期には K_2O の附加によつて角閃石の黒雲母化が行われた。

④ さらに花崗岩化作用が進んだ部分では偽捕獲岩が著しく密集していて、それにカリ長石が機械的に注入され、基地はついに全く消滅して、花崗岩様の岩石になつた。

VI. ま と め

i) 岡見深成岩類の主体をなしている花崗閃緑岩は、その中に 2 種の塩基性包有岩（type I と type II）を含んでいる。また、観音崎の熱変成石英閃緑岩の縁辺部では、花崗岩および花崗閃緑岩による強い花崗岩化作用の結果、花崗岩質偽捕獲岩が形成されている。

ii) 細粒でほとんど均質な捕獲岩（type I）の原岩は玢岩と考えられる。玢岩は花崗閃緑岩質岩

第 5 図～第 9 図の説明:

第 5 図: 両種の包有岩 (type I と type II が混在している) の産状.

第 6 図: type I の包有岩の産状.

第 7 図: type I の包有岩に見られる granitized patch.

第 8 図: type II の包有岩に特徴的な針状の有色鉱物.

第 9-a 図: 花崗岩質 “偽捕獲岩” の産状. 上方は熱変成石英閃緑岩, 右下方は角閃石黒雲母花崗岩.

第 9-b 図: “偽捕獲岩” 帯が 2 つに分かれている場所. 中央の優石質な部分 (ハンマーのある場所) は花崗岩化作用がさらに激しく行われた部分である.

漿の貫入をうけ、ほとんどその場で (in situ)、余り強くない花崗岩化作用を受けている。

iii) 比較的不均質に見える捕獲岩 (type II) は石英閃緑岩の縁辺部に沿う限られた地域に産し、その原岩は石英閃緑岩と考えられる。この原岩は花崗閃緑岩質岩漿の貫入過程でとりこまれて、花崗岩化作用を受けながら、岩漿と共に現在の位置に貫入したものである。

iv) 観音崎の突端で、熱変成石英閃緑岩が花崗岩や花崗閃緑岩に接する部分では、はげしい花崗岩化作用が行われて、石英閃緑岩の縁辺部に無数の花崗岩質偽捕獲岩が形成された。花崗岩化作用が最も強く行われた箇所では、偽捕獲岩が密集し、基地の部分が消滅して、花崗岩に移化している。

引用文献

- 1) 小出 博 (1942): 天竜峡附近の花崗岩類, 東大農学部演習科報告, **30**.
- 2) 小島丈晃・秀 敬 (1949): 岡山県小田郡陶山村のホルンフェルス中の閃長岩質アプライトの成因, 地質雑, **55**, (640), 5~8.
- 3) 小島丈晃・岡村義彦 (1952): 柳井地方, 地質巡検旅行案内.
- 4) 牛来 正夫 (1948): 塩基性岩に見られる花崗岩化作用の1例, 地質雑, **54**, (636), 108.
- 5) 田中 幸一 (1950): 島根県美濃郡益田町北部地区の地質について, 広文理大・理・進論 (手記).
- 6) 濡木 輝一 (1953): 島根県那賀郡岡見村観音崎附近の花崗岩類について, 広大・理・卒論 (手記).
- 7) 村上 允英 (1953): 中国西部における第三紀深成岩類, 岩鉱, **37**, (6), 223~229.