

## 鹿兒島灣周縁の堇青石を含む灰石について

種子田, 定勝  
九州大学理学部

<https://doi.org/10.15017/4740694>

---

出版情報：九州大学理学部研究報告. 地質学之部. 2 (2), pp.47-53, 1950-09-20. 九州大学理学部  
バージョン：  
権利関係：

# 鹿兒島灣周縁の堇青石を含む灰石について

(Cordierite-bearing "Ash Stone" around the Bay of Kagoshima)

(昭和 23 年 3 月 20 日受理)

種子田 定 勝 (S. TANEDA)

## I. 序 言

堇青石を含む火山岩及火山抛出物の例は本邦に於いても尠くないが、特に火山岩に於いて疑もなく内生的晶出物と考へられる堇青石の産出は従來極めて稀とせられてゐる。

筆者は鹿兒島縣始良郡「濱之市」附近に分布する所謂灰石類の 1 種 (紫蘇輝石 流紋質石英安山岩 Rhyodacite) の石基に、圖らずも堇青石を見出したが、それは寧ろ内生的のものと考へられる。

尙同縣肝屬郡早崎の含黒雲母紫蘇輝石流紋質石英安山岩中にも堇青石は見出され、濱之市産及早崎産兩岩石は、別々に噴出口を有するものであらうが、鹿兒島灣周縁の灰石類中略々同じ岩質・層位に屬すると考へられるものである。早崎のものに就ては曩に報告\*されたものもあるから此所には主として濱之市附近のものに就いて記載し少しく其の成因をも伺ひ度い。

## II. 野 外 に 於 ける 観 察

II. 1. 産 状 濱之市と永濱間の台地の一部を構成し面積は小さいが厚さ約 140 m に及ぶ圓頂丘状を呈する。本岩と同様の岩石は濱之市の沖合にある小島 (邊田小島, 沖小島, 辨天島及び一杯島) にも見られ、更に西方加治木町の東側に突出する黒川岬をなす黒川山の北半山稜線をなして現はれる。

尙邊田小島に於いて凝灰角礫岩を貫通して之に接觸變質を與へて居り、黒川山の山稜線を成すものは第 3 紀層と之を被ふ玄武安山岩との上に座すと云ふ.\*\*

II. 2. 肉眼的性質 場所により多少異り、灰色堅硬なる流紋岩型のもの、玻璃質 (斑狀構造稍々顯著) なる黒曜岩型のものとなり、それぞれの性質を備ふる部分が

\* 森本良平, 湊 秀雄; 地質學研究委員會講演及討論會 (1944, 11 月 6~7 日)

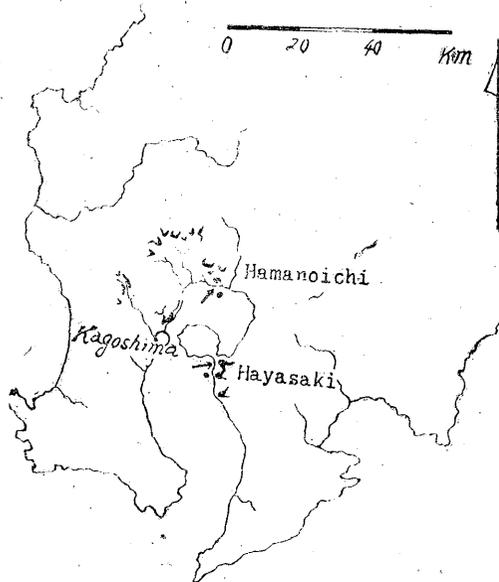
兩氏の御厚意により原稿を讀むことを得た、深謝する次第である。

\*\* 山口鎌次; 北部鹿兒島灣周縁地域に於ける灰石類の岩石學的研究, その 3, 地質學雜誌, 第 45 卷, 534 號, 1938.

縞状構造をなしてゐるものもあり、而して濱之市西方の小丘を構成するものは此の灰色流紋岩型のものであるが、海岸其他第3紀層の傾斜面に崖錐又は轉石として存在する大小の岩塊中には黒曜岩型のものも寧ろ多く、此の内には屢々基盤の第3紀の凝灰質頁岩と相接觸するものもあり、黒曜岩型玻璃質のものは主として岩体の底部を代表するものと考へられる。

黒曜岩型の内には又屢々灰色にして種々の大きさの球顆を多量に包有するものあり、時には大部分之而已より成り所謂球顆岩を成す事もある。

II. 3. 層位上の特徴 基盤の第3紀凝灰角礫岩を貫通し是に接觸變質を與へて居る事は注意すべきである。本岩体は鹿兒島灣北部周縁地域の所謂灰石類中上位に屬する1員であるが寧ろ噴出口附近に於て冷却凝固したもので、遠隔の地より地表を移動して此の地点に停止したものではないと考へられるのである。



Locality of cordierite  
Cordierite-bearing <sup>ash</sup> "stone" and allied rocks.

Fig. 1.

### III. 顯微鏡に依る觀察

肉眼的性質が所により多少異なることは前述の通りであるが、構成礦物の種類、組合せは殆んど全く同様のものである。此所には主として濱之市西方の小丘を成す灰白色流紋岩質のものに就いて述べる。

### III. 1. 斑 晶 斜長石, 石英, 紫蘇輝石, (橄欖石).

斜長石：自形, 屢々破碎されてゐる。徑 1.0-2.0 mm

反覆累帯構造が認められる。  $n_1 = 1.544-1.555$  An 33-51 に相當する。

石 英：通常自形乃至半自形, 徑 0.5-1.5 mm 程度, 丸みを帯びるものも少からず, 又時に外廓が著しく灣入してゐる。

紫蘇輝石：少量存す, 長徑 1.0mm 程度以下, 屢々周縁に黒雲母小結晶の集合帯を有する。この事は注意して置くに値する。色は余り濃くないが屈折率は高い感じを享ける。

屈折率は  $n_1 = 1.716$ ,  $n_2 = 1.724$ , 光軸角は  $(-) 2V = 49^\circ$  (以上 山口 鎌次),  $(-) 2V = 55^\circ, 55^\circ 56', \rho > \nu; 52^\circ \rho < \nu$ . (以上筆者, 自在廻轉台を用ひて測定) である。

筆者の圖によつて屈折率から推定すると Fs 57  $\pm$  Wt %, 筆者の得た光軸角から推定すると Fs 49-57 Wt % である\*。

橄欖石：長徑 0.3 mm 以下のものが稀に見出される。柱状或は板状, 屢々不規則に灣入した外廓を有し, 石英粒集合体と相隨伴してゐる。黒雲母の微晶を伴ふ事あり。色は比較的濃色の黄綠色(橙色を帯びる)を呈する。屈折率は著しく高い感じを享ける。光軸角  $(-) 2V = 63^\circ \pm$  (自在廻轉台にて測定) で鐵分に富む種類 (Fa 71  $\pm$  (mol %) \*\*, “Hortnolite”) である。

III. 2. 石 基 結晶質で複屈折弱き微晶の集合より成り, 其中に短かい針状又は六角形乃至不規則形の晶子乃至微晶を含む。前者は他形の石英粒, 斜長石, 曹微斜長石等の集合体で, 後者は黒雲母である。其他に磁鐵鑛と思はれる黒色の微粉が散点し, 尙微斑晶として斜方輝石, 斜長石, 石英等がある。

此の石基中, 組織が比較的粗粒で且つ時に斜長石を伴ふ石英粒のモザイク状集合部に問題の「堇青石」が見出される。

堇青石の大きさは長徑 0.5 mm 以下, 形状は不規則で石基充填状に存するが尙粒状乃至柱状結晶に移化せんとする傾向を示す。

通常多色性著しくそれは堇青石としては比較的濃色のものに屬し薄片に於て淡紺色, 淡紫色乃至無色を呈する。複屈折弱くその値小さく殆んど 0 のものもあるが, 往々完全消化せず, コノスコープに依る干涉像を見ても光の分散の大なる事が伺は

\* 種子田定勝; 斜方輝石の化學成分・光學性關係 地質學雜誌, 第54卷, 1948, pp. 6-12.

\*\* A. N. WINCHELL 氏の圖を採用.

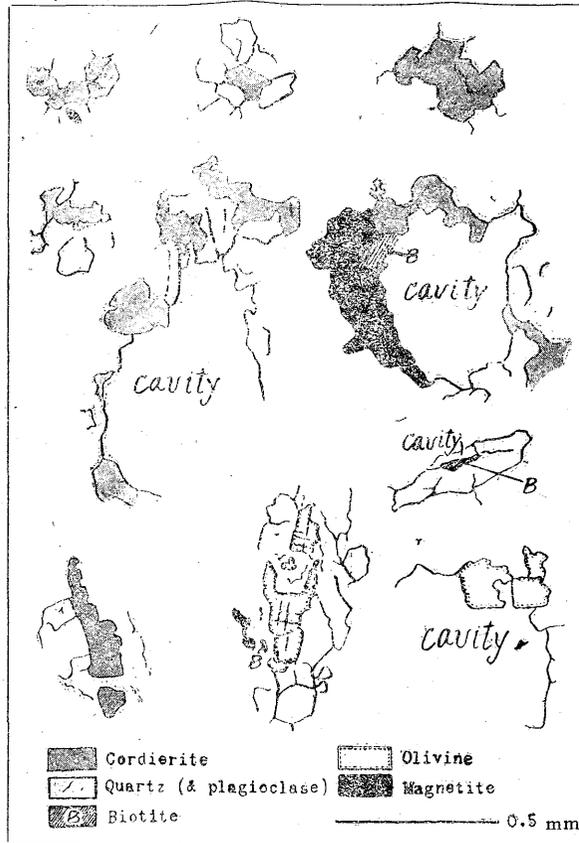


Fig. 2. Sketch of the mode of occurrence of cordierite, olivine, etc. in the thin section

れる。屈折率は一般に石英の  $\epsilon$  と略々同じ或は稍々高い。光軸角の大きさは其の範圍が廣いが、複屈折の弱いもの（概して多色性著しからず）に於て光軸角  $(+)2V$  も小さいと云ふ傾向がある様である。即ち比較的複屈折の強いものでは  $(-)2V \doteq 70^\circ - 130^\circ$  ( $(+)2V = 50^\circ$ ) 位（自在廻轉台で測定して  $(-)2V \doteq 70^\circ$ ,  $(+)2V \doteq 74^\circ$  の2つの値を確めた）であるが、複屈折の極めて弱いものでは  $(+)2V \doteq 40^\circ - 10^\circ$  位である。

堇青石の光軸角と其の含有する FeO 分, CaO 分,  $(Na_2O + K_2O)$  分等との關係に就いては, E. THIELE, R. E. FOLINSBEE その他諸氏の研究があるが、筆者は未だ定見を有しないので茲に此の問題に立入つて論ずる事は差控へ度い。

III. 3. 特に黒曜岩型のものに就いて 斑晶に關しては上述の灰白色流紋岩質部と殆んど同じであるから、特に石基の性狀を説明する。

即ち無色透明の玻璃より成り、 $n = 1.487 \pm$ 、玻璃中には球狀、毛髮狀等の結晶胚と桿狀の微晶を含み、場所により球顆を大量包藏する。

之は鏡下に觀察にすると淡褐色で細長い、纖維狀物の放射狀集合体で全体として  $n_1 = n_2 = 1.498 \pm$  である。(肉眼的に灰色部と黑色玻璃質部と縞狀を成して居るが、鏡下に此の灰色部の方が淡褐色の球顆に富んでゐる)。

茲に注意すべきは、此の黒曜岩質のものには堇青石の全く見出されない事である。

#### IV. 化 學 成 分

##### IV. 1. 含堇青石岩の化學成分

本岩及び早崎産含堇青石岩(含黒雲母紫蘇輝石流紋質石英安山岩)の化學成分を表示すると第1表の如くである。ノルムを算出するとQの値は31.4—39.4%に及び又何れもCorundumを生ずる、即ちCの値はI<sub>1</sub>0.06%、I<sub>2</sub>0.31%、II<sub>1</sub>1.73%、II<sub>2</sub>1.12%、II<sub>3</sub>0.31%、II<sub>4</sub>0.51%である。

第 1 表

	I <sub>1</sub>	I <sub>2</sub>	I <sub>a</sub>	II <sub>1</sub>	II <sub>2</sub>	II <sub>3</sub>	II <sub>4</sub>	II <sub>a</sub>
SiO <sub>2</sub>	75.94	73.17	74.56	74.65	74.04	72.75	73.27	73.68
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	12.72	14.17	13.47	14.27	13.67	14.54	14.22	14.18
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1.04	0.88	0.96	0.53	0.40	0.64	0.15	0.43
FeO	1.35	1.76	1.56	1.75	1.92	1.43	1.73	1.71
MgO	0.45	0.69	0.57	0.61	0.67	0.67	0.58	0.63
CaO	2.47	3.09	2.78	2.67	2.77	2.66	2.40	2.63
Na <sub>2</sub> O	3.35	3.32	3.34	3.43	3.05	4.23	4.37	3.77
K <sub>2</sub> O	2.79	2.62	2.70	2.16	2.50	2.43	2.28	2.34
H <sub>2</sub> O+	0.18	0.19	0.19	0.47	0.28	0.24	0.61	0.40
H <sub>2</sub> O-	0.15	0.19	0.17	0.02	0.39	0.18	0.17	0.19
TiO <sub>2</sub>	Trace	0.19	0.10	0.15	0.13	0.17	0.18	0.16
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0.14	0.13	0.13	0.07	0.26	0.14	0.08	0.14
MiO	0.06	0.04	0.05	0.04	0.04	0.04	0.03	0.04
Total	100.64	100.44	100.56	100.82	100.12	100.12	100.07	100.30

分析者 山口録次；地質學雜誌，第45卷，534號，535號，1938。(P.279, 336).

- I<sub>1</sub>. 濱之市西側の小丘
- I<sub>2</sub>. 沖 小 島
- I<sub>a</sub>. 以上 2 種 の 平 均
- II<sub>1</sub>. 早崎北側の絶壁下底(玻璃質)

- II<sub>2</sub>. 早崎北側の崖（玻璃質）  
 II<sub>3</sub>. 早崎西側の山腹海拔 200 m（流紋岩質）  
 II<sub>4</sub>. 江ノ島（玻璃質）  
 II<sub>a</sub>. 以上 4 種の平均

#### IV. 2. 鹿兒島灣周縁の灰石類との比較

之を鹿兒島灣周縁地域の灰石類の化學成分と比較して見る。同地域の灰石類で山口鎌次氏によつて分析されたものは茲に取扱つた含堇青石岩共に 54 個に達し、それ等の珪酸分は 60%—77% に亘る安山岩乃至流紋岩質\* である\*。それ等について諸成分の變化圖、及び  $Al_2O_3/CaO$ ,  $Na_2O/K_2O$ ,  $CaO/(Na_2O+K_2O)$ ,  $FeO/MgO$ ,  $Fe_2O_3/FeO$  等の相互の關係圖を作成して見るに、何れの圖に於ても含堇青石岩が特に著しい位置を示すものではない。

強いて言へば、灰石類には  $FeO$ ,  $Al_2O_3$  等が少々少い（一般の灰石類に比較して）ものがあるのであるが、含堇青石岩には特に此等の成分が少いものはない。 $CaO$  も同様である。 $H_2O$  は少いものも多いものもあり、 $P_2O_5$  も普通である（但し早崎のものには少々多いものもある）。併し乍ら上述した處は岩漿の成分上の特徴と考へられる程度のものでなく殆んど岩石の不均質性や或は實驗誤差に歸せしめられる程度のものであるやうである。

#### IV. 3. 他地域の火山岩との比較

次に鹿兒島灣周縁地域の灰石類の化學成分を九州の櫻島其の他の火山地方の岩石（阿蘇山、兩子山、雲仙岳等）や所謂瀬戸内系の火山岩の化學成分と比較して見る。

火山學上注意さる可き問題は稿を更めて論ずる事として、此所には概括的に簡単に記す。即ち上述の諸地域の火山岩に就いて、各成分の變化圖及び  $Al_2O_3/CaO$ ,  $Na_2O/K_2O$ ,  $CaO/(Na_2O+K_2O)$ ,  $FeO/MgO$ ,  $Fe_2O_3/FeO$  等相互の關係圖を作製して鹿兒島灣周縁地域の灰石類の化學成分を検討すると、それは所謂日本式火山岩とはやゝ趣を異にし、瀬戸内系に好く似た点があり、同じ琉球火山帯の中でも櫻島とは異り阿蘇火山（資料は多くないが）との類似性を示してゐる。此事は特に  $Al_2O_3$ , 總  $FeO/MgO$ ,  $CaO/(Na_2O+K_2O)$ ,  $Al_2O_3/CaO$ ,  $Na_2O/K_2O$  等に於いて認められ、興味ある問題を提

\* 多少とも粗面岩質の傾向をおびる。

## V. 堇青石の成因考察

鹿兒島灣周縁地方の灰石類がその化學成分に於いて櫻島と同じからず寧ろ瀬戸内系に稍々似た傾向を示す事は堇青石の存在する事實に關しても調和的である。然し乍ら一方堇青石を含む流紋質石英安山岩の主化學成分は灰石類としては決して特異なものではない、即ち未だ堇青石の見出されない灰石\*と殆んど異なる所がないのである。それ故本岩が珍しくも堇青石を含有するに至つたきはどい原因は主として堇青石の産狀を精しく觀察する事に依つて伺はれなければならない。前述の如く本礦物は(1)石基中特に結晶質粗粒の部分に限つて見出され、而も屢々ガス孔隙壁をなして居り、石英粒モザイク集合と共生して居る事、(2)細粒質乃至玻璃質部又は流紋構造顯著なる部分には全く見出されない事等より、本岩の堇青石は該岩漿固結の末期に残漿から徐々に晶出したもので而も之は或種の揮發性成分の働きに關係するものと解される。

早崎のものは石基に本岩に於けると略々同じ産狀を呈して存し、更に空孔中に鱗珪石と共産する四角柱狀又は六角板狀、長徑數mmに達する美晶もあり、森本・湊兩氏は之を一種のペグマタイト期に於ける生成物と解してゐる。之は上述の濱之市附近のもの、解釋をも裏附ける好資料であると思はれる\*\*。

更に又此等堇青石を含む岩体が熔岩流の末端ではなくて寧ろ噴出口の近くを代表するものである事も此の解釋に好都合なではなからうか。

## VI. 附 言

本岩中に特に鐵分に富む橄欖石を生じてゐる事、形狀不規則な黒雲母小結晶を伴ふ斜方輝石の結晶或は結晶集合体の存する事等更に注意すべき点があるが、茲には單に堇青石の生成に直接關係すると思はれる事柄丈に筆を止めて置く。尤も上述の事實の總てが本“灰石”の堇青石の生成と何らかの關聯性があらう事は考へられるけれど。

終りに本稿を御閱讀下さつた杉健一教授に厚く御禮申上げる。

\* 詳しくは灰石類中特に本岩と同程度に珪酸分を含むもの。尙微量成分については現在論じ得ない。

\*\* 尙「美濃惠那郡蛭川村藥研山に於けるペグマタイトの druse(この附近の花崗岩では水成岩の影響は殆んど考へられない)に堇青石が多數晶出して居り、之は花崗岩漿分化の最晩期の氣成作用の爲に礫土物質が此部分に集結した爲であり、かやうな例は外國でも時々報告されてゐる」と。  
(柴田秀賢; 昭. 11. 5. 25, 地質談話會)