

西日本の玄武岩

新生代火山岩類について

(その4)

長崎県・北松浦玄武岩類

倉 沢 一

北西九州の佐賀県・長崎県にかけて分布する北松浦玄武岩類(西岳玄武岩類)は北西九州に広く分布する玄武岩類のなかで最も多量にかつ何回も活動して形成された熔岩台地をなす。分布域は佐賀県伊万里市一長崎県佐世保市(早岐)一長崎県平戸市を結ぶほぼ三角形であるがその大部分が長崎県北松浦郡に分布するので北松浦玄武岩類と呼ぶ。略して北松玄武岩類ともいう。本地域は5万分の1地質図幅「伊万里」「平戸」(既刊)「佐世保」(調査済)などの詳細な報告があるので参照されたい。また本地域を中心とした火山岩類の成因などの議論は別に発表されるので概略を記す。

地形地質一般

北松浦玄武岩類の熔岩台地は開折が進んでおり南東から北西方に徐々に低くなっている。玄武岩類の厚さは国見山(776.7m)付近で最も厚く300mに達し西方に厚さを減ずる。これは中心から周辺に向かって厚さを減じて50~100mになっている。基盤はおもに新第三紀中新世の佐世保層群で上記国見山付近で500mの高さに及んでいる。また基盤は準平原に近い形状を呈し一般に1°~5°の傾斜を示すが一部に約4°の傾斜を示すところもある。また基盤第三系を切る断層が発達しており玄武岩類の活動はこれらの造構造運動に大いに左右されているように考えられる。

本玄武岩類の活動は分布域の東縁部に中心があったらしく火山碎屑物なども多量にみられる。活動の時期は近年色々論じられているがだいたいにおいて第1図に示したように砂礫層をおおっていることがわかっている。この砂礫層は第三紀末鮮新世の可能性がある。したがって玄武岩類は鮮新世以後の活動であるとされている。この問題については現在火山岩の残留磁気を使って地球物理学的に熔岩の地質時代を決定しようとして研究中である。これらの玄武岩類を「伊万里」図幅・岩石学的ならびに化学的性質などを吟味し5グループに分けた。その分布および化学成分範囲を第2図および第1表に示してある。「伊万里」図幅では下位から初期斑状玄武岩類・初期無斑状玄武岩類・中期斑状玄武岩類・後期無斑状玄武岩類および後期斑状玄武岩類となっている。ここではこれにとらわれずに分類してみたものである。

各熔岩の鉱物組成および量比は変化するが石基のアルカリ長石がグループのIからIIIへ増加する傾向がありさらにIVのグループに減少するようである。かんらん石と輝石との反応はIIIのグループでは完全になく他のグループでもまれに反応を認める程度である。最後の活動のグループVは石英・斜長石・輝石などの捕獲結晶が含まれてくるようになり石基には斜方輝石があらわれている。つまり北松浦玄武岩類の活動は比較的アルカリ長石に乏しいものから富むものに変化しさらに減少する。最後にはマグマと地殻構成物との混成作用を認める。本地域の東方には安山岩類で構成される青螺山塊(伊万里安山岩とも呼ばれている)やその下位の有田焼で有名な有田流紋岩類の分布がある。また小規模な玄武岩台地が点々としておりさらに北方に東松浦玄武岩類南方に蠣ノ浦地域や多良岳南島原地域にも分布している。五島列島のものについてはすでに述べた。その他北西九州には散在しているが次の機会に記す。

化学成分からみた2・3の問題点

北松浦玄武岩類などおよそ100余個の化学分析値から引出したことの概略を述べる。前述のとおり詳細な議論は別に行なわれる。第1表に各グループ別の実際の化学成分を示した。これは各グループで SiO_2 (珪酸)の最も少ないものと多いものだけに止めた。また第2表には結晶分化の尺度(Solidification Index)を40付近にきめて色々のダイアグラム(変化図)から外挿(おしはか)して求めた値である。一般にこの尺度の40付近が本源マグマつまり玄武岩質マグマとなる場合が多いので意味があるものと思われる。この結果玄武岩の活動換言すればグループIからIVに至る間にアルカリが増加して行く。 SiO_2 (珪酸)に対してアルカリ($\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}$)の関係をみると第5図のようにアルカリはグループIからIIIに増加しIVでは減少する。グループVは離れた分布を示し混成作用の影響を考えさせる。

第4図には $\text{FeO}+\text{Fe}_2\text{O}_3-\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}-\text{MgO}$ の関係を示した。今までに述べてきた山陰西部(地質=ユースNo.79)五島列島(No.90)や多良岳・南島原地方(No.94)などのようなはっきりした傾向はあらわれていないよ

うである。しかし九州地方の玄武岩類は相当幅のある性質を持ち 本地域だけでも 既述の地域を網羅したような分布を示し FeO+Fe₂O₃ (全鉄) 50%以上のところにも広がっている。その極端は上五島岩系である。Peacockのアルカリ—石灰指数を第4表に示した。指数の最も小さいグループⅢは50.5であり 各地域の最もアルカリ岩的要素をもつ岩系に類似している。

以上のように この一地域において とくにアルカリが増加した減少した後 混成作用をみとめる熔岩の活動で終る一つの火山活動のサイクルは何を意味するか? 非常に興味ある事実である。また一応の目安として各グループした玄武岩類の分布面積から その活動の量比を検討すると 最初の活動と最後の活動は一桁少なく アルカリに富むⅡ~Ⅳのグループが圧倒的に多いことがわかる。つまり 本地域の火山活動はアルカリ岩系的要素をもった玄武岩類がおもなものである。玄武岩類はほとんど粗面玄武岩類である。(写真1~6参照)

西日本玄武岩類にまつわる話題

近年UMP (地球内部開発計画=Upper Mantle Project) というものがあって 西日本だけでなく日本各地で総合的研究が進められようとしている。これはたとえば玄武岩類の多様性の研究を含めて 地殻の下の物質がいかなるもので構成されているかということについて調べる

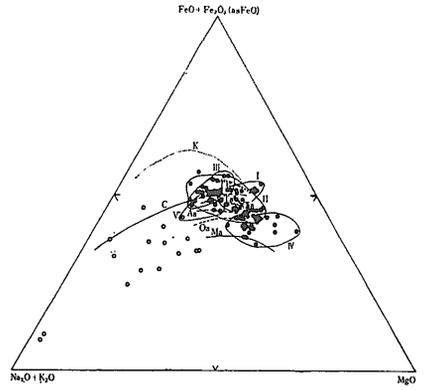
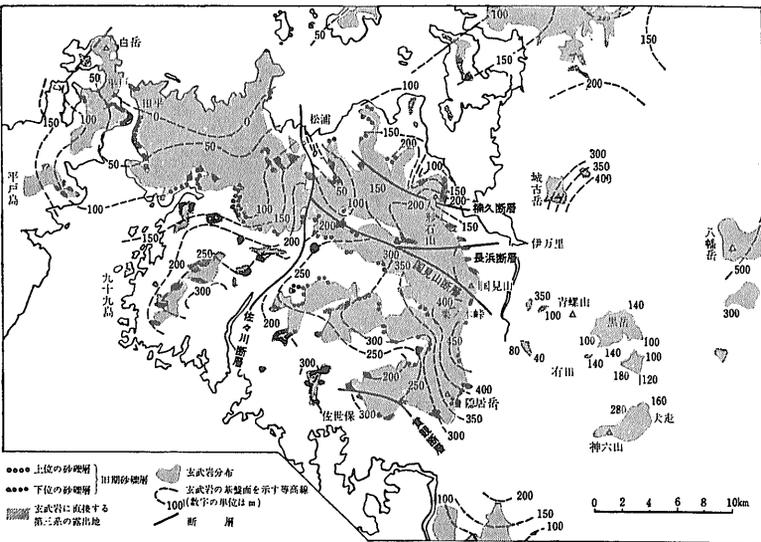
ための計画である。地質学者はもとより 岩石学者 地球化学者をはじめ地球物理学者など各方面の専門家が集まって研究しようというのである。西日本はもちろん玄武岩類の性質 (岩石学的ならびに地球化学的) を知ることは ひいては地球内部の組織を知る一手段となるのである。またこれら熔岩に捕獲物質として マグマの上昇に伴い 地下深所数10~100kmにもおよぶところからもたらされた かんらん石の団塊 (Olivine nodule)について研究することも その一翼を担うことになる。このかんらん石は 地下深所のマントルを構成するかんらん岩 (peridotite) の一片であると考えられているからである。このように この西日本玄武岩類を取り上げてみただけでも こういう大きな問題が含まれているのである。この自然のボーリングである火山活動の一部を大切に使うて行きたいものである。

このほか 玄武岩自身についても 細かい研究 すなわち造岩鉱物の研究や 元素の挙動なども続けられている。また今までにふれていない場所の火山岩類 とりわけ玄武岩類の話題 すなわち 北西九州の残された部分 山陰の中・東部など 稿を改めて記したいと思っているものがたくさんある。このシリーズもの (その1~4) については 地球化学課の高橋清ならびに地質部 松井和典両技官から変わらぬ支援を受けた。

(筆者は 技術部 地球化学課)

第1表 長崎県・佐賀県 北松浦玄武岩類の代表的なものの化学成分 (各成分はそれぞれのグループの SiO₂ の最低および最高のものを示した)

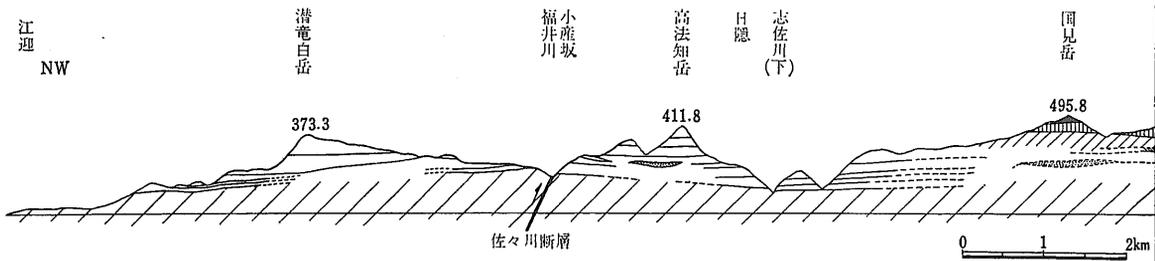
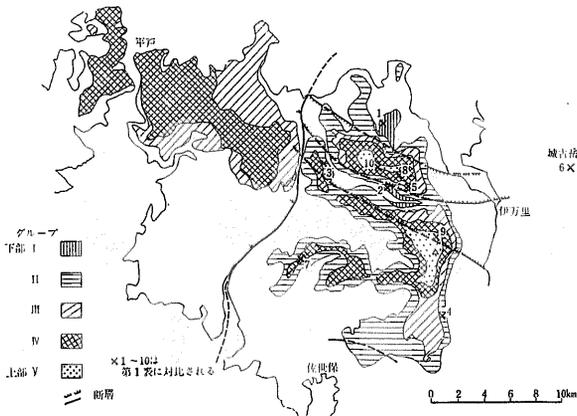
| グループ | I | | II | | III | | IV | | V | |
|--------------------------------|-------------------------------|-------------------------|------------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------------|---------------------------|-------------------------------|
| | 1** nw-3 IIIb(→c) Bo | 2 ka-2 IIIb Bo | 3 ko-4 IVb? Bao, qt | 4 kd-11 IVb Bao | 5 sa-4 IVb? Bao | 6 jd-1 IIIb Bo | 7 mp-3 IVb Bao | 8 sa-6 IVb(→c) (B) oa | 9 ke-5 IVa→d Bao | 10 ka-5 IVb→c (B) ao |
| SiO ₂ | 45.72 | 51.44 | 44.54 | 49.48 | 44.24 | 51.66 | 45.06 | 54.00 | 51.44 | 54.46 |
| TiO ₂ | 1.37 | 1.87 | 2.42 | 1.69 | 2.70 | 1.37 | 1.75 | 1.15 | 1.70 | 2.00 |
| Al ₂ O ₃ | 15.26 | 14.88 | 17.26 | 17.42 | 16.28 | 17.64 | 13.19 | 15.31 | 17.03 | 17.92 |
| Fe ₂ O ₃ | 5.61 | 3.69 | 3.47 | 3.11 | 3.69 | 4.58 | 2.43 | 2.09 | 2.17 | 2.35 |
| FeO | 6.76 | 6.46 | 6.50 | 7.60 | 8.11 | 5.62 | 8.60 | 5.26 | 6.88 | 6.16 |
| MnO | 0.18 | 0.17 | 0.17 | 0.15 | 0.14 | 0.19 | 0.21 | 0.16 | 0.22 | 0.21 |
| MgO | 7.75 | 6.92 | 7.44 | 5.63 | 6.07 | 3.97 | 13.66 | 8.39 | 5.48 | 3.54 |
| CaO | 8.84 | 7.10 | 9.42 | 7.90 | 7.45 | 6.21 | 9.64 | 7.98 | 7.31 | 7.05 |
| Na ₂ O | 2.43 | 2.98 | 2.94 | 4.21 | 3.36 | 3.98 | 2.16 | 3.05 | 3.71 | 3.71 |
| K ₂ O | 0.33 | 1.80 | 1.51 | 1.64 | 1.43 | 2.55 | 0.54 | 1.38 | 1.44 | 1.71 |
| P ₂ O ₅ | 0.70 | 0.70 | 0.60 | 0.49 | 0.77 | 0.40 | 0.53 | 0.51 | 0.66 | 0.54 |
| H ₂ O+ | 2.04 | 0.62 | 1.38 | 0.38 | 3.68 | 0.68 | 0.80 | 0.60 | 0.99 | 0.26 |
| H ₂ O- | 2.43 | 1.76 | 1.89 | 0.59 | 1.58 | 0.82 | 1.43 | 0.46 | 0.56 | 0.34 |
| Total | 99.42 | 100.39 | 99.54 | 100.29 | 99.50 | 99.67 | 100.00 | 100.34 | 99.59 | 100.25 |
| { tot. FeO | 52.9 | 45.6 | 44.7 | 47.5 | 51.3 | 48.1 | 39.7 | 35.8 | 45.4 | 47.9 |
| { MgO* | 34.7 | 32.2 | 34.6 | 25.8 | 27.2 | 19.6 | 50.3 | 42.0 | 28.2 | 20.6 |
| { Alk. O | 12.4 | 22.2 | 20.7 | 26.7 | 21.5 | 32.3 | 10.0 | 22.2 | 26.4 | 31.5 |



第4図 長崎県・佐賀県北松浦玄武岩類の分化径路

第2表 北松浦玄武岩類の結晶分化の尺度(SI) ↓を40付近において外挿して求めた各グループの化学成分

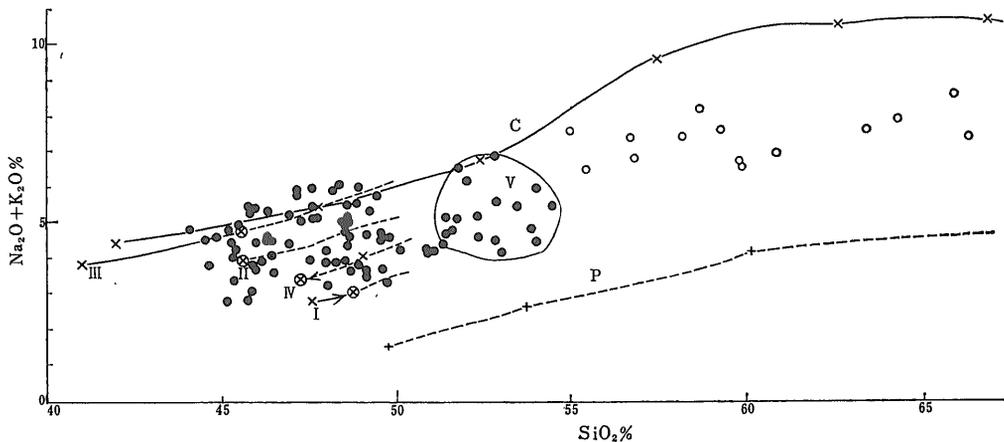
| | I | II | III | IV |
|--|-------|-------|-------|-------|
| ↑第1図 北松浦玄武岩類の基礎の高さと砂礫層の分布 (今井・吉田「伊万里」図幅(1958から)) | | | | |
| SiO ₂ | 47.6 | 45.6 | 41.0 | 49.0 |
| TiO ₂ | 1.3 | 1.4 | 2.0 | 1.3 |
| Al ₂ O ₃ | 14.5 | 15.9 | 15.8 | 15.7 |
| Fe ₂ O ₃ | 3.1 | 3.8 | 3.9 | 3.0 |
| FeO | 9.2 | 7.7 | 9.4 | 7.3 |
| MnO | 0.2 | 0.1 | 0.2 | 0.2 |
| MgO | 9.6 | 10.2 | 11.8 | 9.0 |
| CaO | 10.1 | 9.8 | 10.0 | 8.9 |
| Na ₂ O | 2.3 | 2.8 | 2.9 | 2.9 |
| K ₂ O | 0.4 | 1.1 | 0.9 | 1.2 |
| ←第2図 北松浦玄武岩類の各グループの分布 | | | | |
| P ₂ O ₅ | 0.7 | 0.6 | 0.6 | 0.5 |
| H ₂ O | 1.0 | 1.0 | 1.5 | 1.0 |
| Total | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 |
| FeOtot. | 49.4 | 44.0 | 45.3 | 43.3 |
| MgO | 39.5 | 40.5 | 41.4 | 39.0 |
| Alk.O | 11.1 | 15.5 | 13.3 | 17.7 |



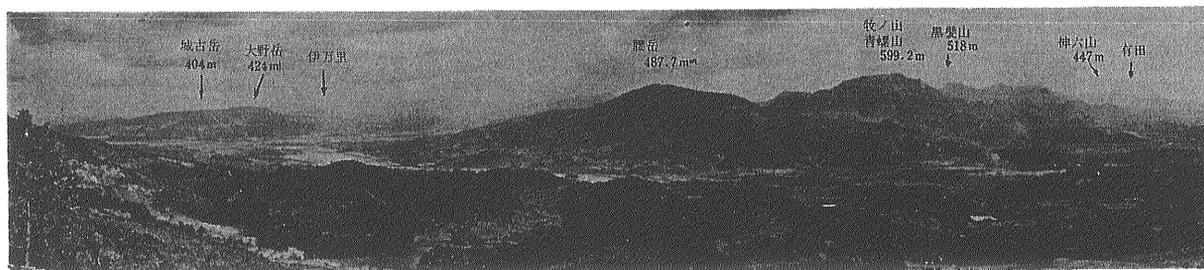
第3図 北松浦玄武岩類の断面図(「伊万里」)



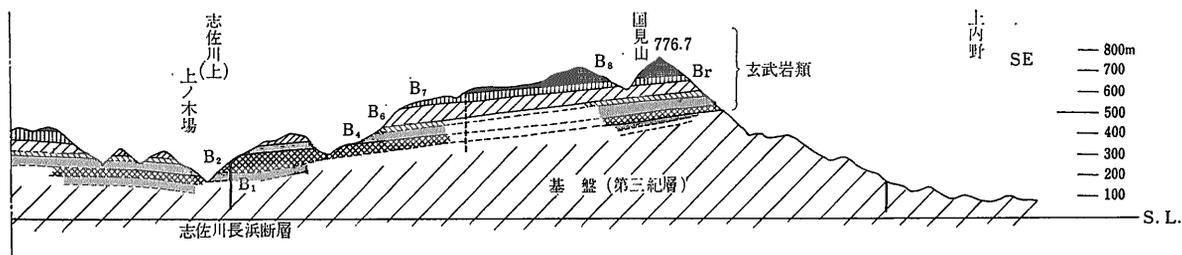
① 有田東南方神六山から西一北一東方を望む 北松浦玄



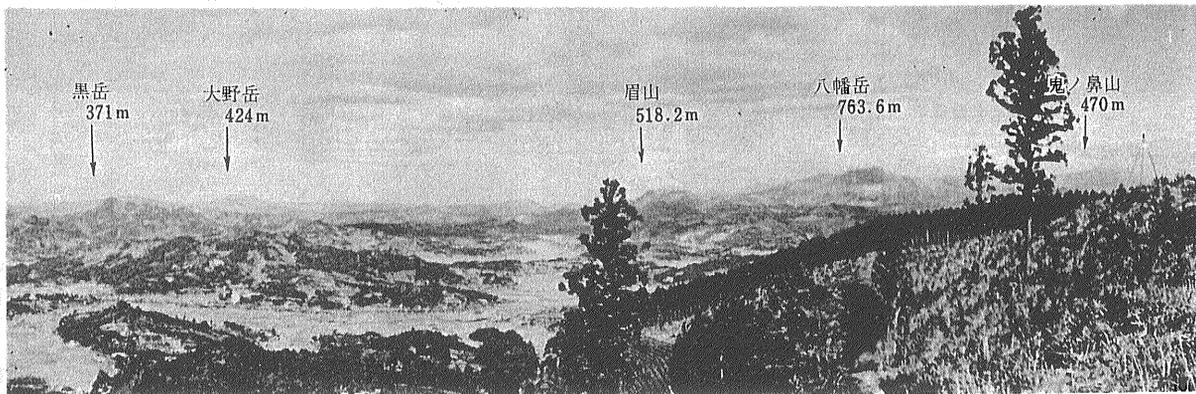
第 5 図 北松浦玄武岩類のアルカリと珪酸との関係



㊸ 北松浦玄武岩台地の栗、木峠 (634m) から北東—南東方を望む 城古岳 大野岳 腰岳および神六山の山頂は玄武岩熔岩がおおう



図幅から作成) B~B₈ は同図幅による



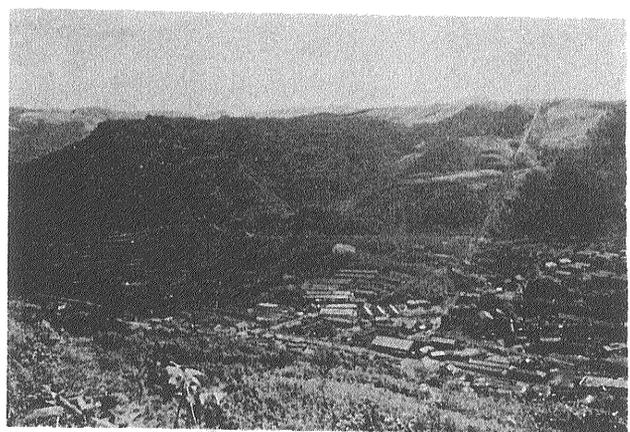
玄武岩台地と青螺山の安山岩山塊とが対象的

第3表 北松浦玄武岩類の
各グループ別分布面積

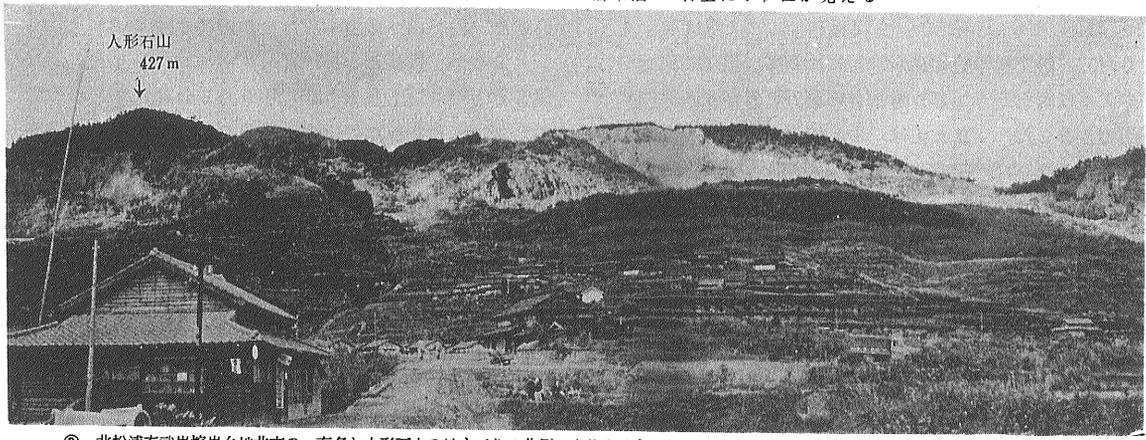
| | |
|--------|---------------------|
| グループ V | 12 km ² |
| VI | 101 km ² |
| III | 119 km ² |
| II | 128 km ² |
| I | 19 km ² |

第4表 グループ別の外挿して

| グループ | 求めた石灰 アルカリ指数 | |
|------|--------------|--|
| | 指数 | CaO=Na ₂ O+K ₂ O |
| V | 55.0~56.2 | 6.0~7.0 |
| IV | 57.0 | 6.75~7.0 |
| III | 50.5 | 6.0~6.25 |
| II | 54.2 | 6.75~7.0 |
| I | 58.5 | 6.75~7.0 |

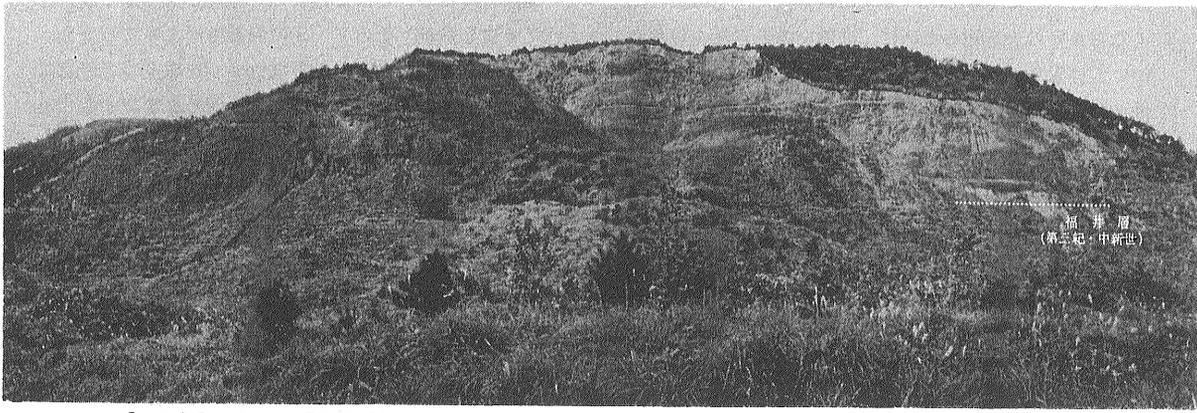


⑤ 潜竜炭鉱を北側から望む 山陵の上部40mほどが玄武岩熔岩 右上にボタ山が見える



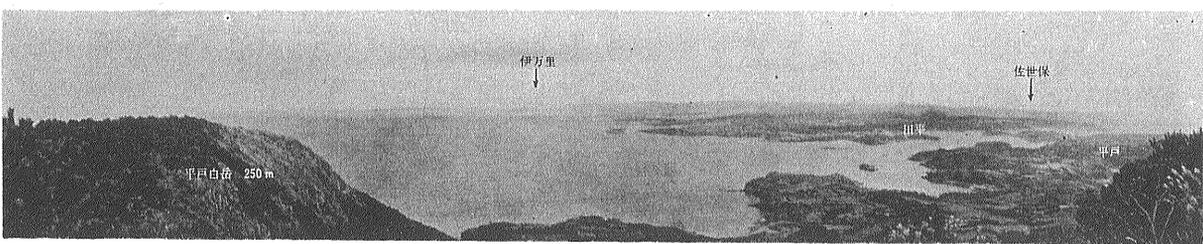
人形石山
427m

③ 北松浦玄武岩熔岩台地北方の 有名な人形石山の地すべりの北側 山代山地すべりによる露頭遠望 昭和27~28年の地すべりにより 山体の半分が手前に落ち込んでいる 左側の崖が人形石山地すべり (昭和32年)



福井層
(第三紀・中新世)

④ 写真③の近景 福井層(砂・泥岩の互層)の上位に北松浦玄武岩類のみごとな累積が観察される



伊万里

佐世保

平戸白岳 250m

田平

平戸

⑥ 平戸白岳から九州本土・北松浦玄武岩台地を望む 遠方から向側海岸にまで熔岩流が分布する この白岳の台地も玄武岩である