志賀島塩基性岩類および石英閃緑岩岩脈の産状と化学組成

柚原 雅樹¹⁾·後藤 寛幸¹⁾·橘 翔^{1), 2)}

(平成 21 年 5 月 30 日受理)

Field Occurrence and Chemical Compositions of the Shikanoshima Basic Rocks and Quartz Dioritic Dyke in the Shikanoshima Island, Northern Kyushu, Southwest Japan

Masaki Yuhara¹⁾, Hiroyuki Goto¹⁾, and Syo Tachibana^{1), 2)}

(Received May 30, 2009)

Abstract

We reported the field occurrence and chemical compositions of the Shikanoshima basic rocks and quartz dioritic dyke that are exposed on the Shikanoshima Island, northern Kyushu. The Shikanoshima basic rocks distributed in Kurose-Akase, Osaki, Minaminoura-Misaki and Shikanoshima areas have chemical feature of high-Mg diorite. The quartz dioritic dyke with different chemical compositions from the Shikanoshima basic rocks is exposed as dykes intruded into the Shikanoshima Granodiorite. Part of those dykes shows feature of syn-plutobic one such as back-veined, fragmented and disrupted dykes.

Key words: Shikanoshima basic rocks, quartz dioritic dyke, Shikanoshima Island, northern Kyushu, field occurrence, chemical compositions

はじめに

福岡市東区の志賀島(Fig.1)には志賀島花崗閃緑 岩が広く分布し,これには大小様々な苦鉄質岩体が多 量に伴われる(唐木田ほか,1994).これらの苦鉄質 岩体は,志賀島塩基性岩類(唐木田,1967)と呼ばれ, 斑れい岩~石英閃緑岩からなる(唐木田ほか,1994). この岩相変化は,斑れい岩質および粗粒玄武岩質の岩 石から,志賀島花崗閃緑岩の混成作用によって形成さ れたと考えられてきた(唐木田, 1967;唐木田ほか, 1994). さらに、志賀島花崗閃緑岩中に多量に存在す る苦鉄質包有岩は、岩相の類似性などから、志賀島塩 基性岩類が志賀島花崗閃緑岩マグマに取り込まれるこ とにより生成したものであると考えられている.しか し柚原・宇藤(2007)は、志賀島塩基性岩類が苦鉄質 岩体と石英閃緑岩岩脈に区分され、志賀島北端の黒瀬 に分布する最大の苦鉄質岩体が野外における産状と全 岩化学組成から、志賀島花崗閃緑岩マグマに取り込ま

 福岡大学理学部地球圏科学科, 〒 814-0180 福岡市城南区七隈 8-19-1 Department of Earth System Science, Faculty of Science, Fukuoka University, 8-19-1 Nanakuma, Jonan-ku, Fukuoka, 814-0180, Japan

²⁾ 現所属:アジアパシフィックシステム総研株式会社 Asia Pacific System Research Co., Ltd., 3-37-10 Takada, Toshima-ku, Tokyo, 171-0033, Japan



Fig. 1. Location of the Shikanoshima Island and sample localities.

れたサヌカイト質高 Mg 安山岩マグマ塊であることを 見いだした. さらに、志賀島花崗閃緑岩中の苦鉄質火 成包有岩 (Mafic microgranular enclaves: MME) や 同時性岩脈の存在も明らかにされている(吉倉ほか, 1999; 柚原ほか, 2005a, 2006; 柚原・宇藤, 2006). これらの事実は、志賀島花崗閃緑岩マグマと同時に活 動した様々な形態の苦鉄質マグマが存在したことを示 唆する. したがって、これら苦鉄質マグマの形成なら びに分化過程を議論するためには、志賀島全域に点在 するいわゆる志賀島塩基性岩類の産状記載と化学組成 の蓄積が不可欠である. 我々は志賀島花崗閃緑岩と志 賀島塩基性岩類の野外における関係の詳細な調査を続 けている。まだ、志賀島全域にわたる調査を完了して いないが、本論文では、これまで行ってきた野外調査 の一部をまとめ、志賀島塩基性岩類および石英閃緑岩 岩脈の野外における産状と化学組成を報告する.

地質概説

志賀島(Fig. 1)は、志賀島塩基性岩類、北崎トー ナル岩、志賀島花崗閃緑岩および第四系からなる(唐 木田ほか、1994).志賀島塩基性岩類や志賀島花崗閃 緑岩を,石英閃緑岩岩脈,アプライトおよびペグマタ イトが貫く.

志賀島塩基性岩類(唐木田, 1967)は、志賀島花崗 閃緑岩に伴われる,径1km以下の小岩体群であると されている(唐木田ほか, 1994). 唐木田ほか(1994) は、この塩基性岩類の岩質が志賀島花崗閃緑岩中の苦 鉄質包有岩に類似するため、径10m以上の岩塊を志 賀島塩基性岩類とした. 黒崎~赤瀬 (Fig. 2), 大崎, 南ノ浦岬、志賀島付近に比較的大きな岩体が分布する (唐木田ほか, 1994).本塩基性岩類は、粗粒普通角閃 石斑れい岩、中粒黒雲母普通角閃石石英閃緑岩に細分 される(柚原・宇藤, 2007; Figs. 2, 3). 両岩に明瞭 な境界は認められず、漸移関係にある。 粗粒普通角閃 石斑れい岩は、唐木田ほか(1994)の粗粒角閃石斑れ い岩および粗粒単斜輝石角閃石モンゾ斑れい岩に、中 粒黒雲母普通角閃石石英閃緑岩は中粒閃緑岩に相当す る. 粗粒普通角閃石斑れい岩(以下, 粗粒斑れい岩と する)は粗粒塊状の単斜輝石普通角閃石斑れい岩〜黒 雲母普通角閃石石英モンゾ斑れい岩で, 苦鉄質岩体の 主体をなす. 中粒黒雲母普通角閃石石英閃緑岩(以 下、中粒石英閃緑岩とする)は中粒塊状の黒雲母普通



Fig. 2. Geological map and sample localities of northeastern part of the Shikanoshima Island (modified from Yuhara and Uto, 2007).

角閃石石英閃緑岩~石英モンゾ閃緑岩で,主に苦鉄質 岩体の周縁部に分布する(Fig. 2)が,岩体内部にも 小領域として点在する(Fig. 3).本塩基性岩類のうち, 中粒石英閃緑岩(唐木田ほか,1994では中粒閃緑岩) から101 ± 5.0MaのK-Ar 普通角閃石年代(唐木田ほ か,1994)が報告されている.

北崎トーナル岩は,糸島半島の北崎海岸から能古島, 志賀島を経て糟屋郡, 宗像郡, 宗像市にわたって分布 する, 優黒質中粒の普通角閃石黒雲母トーナル岩~花 崗閃緑岩で,志賀島では島の南端部に志賀島花崗閃緑 岩中のルーフペンダントとして分布する(唐木田ほか, 1994).本トーナル岩については,110±35MaのRb-Sr 全岩アイソクロン年代(唐木田,1998),118.0~ 103.0Maの K-Ar 普通角閃石年代,110.0~86.4Ma の K-Ar 黒雲母年代が報告されているが(唐木田, 1997; 唐木田・山本,1996),志賀島地域に分布する 北崎トーナル岩からの報告例はない.

志賀島花崗閃緑岩(唐木田ほか,1962)は,糸島半 島北端の西ノ浦地域から志賀島を経て福津市に分布す る,優白質中〜粗粒の普通角閃石黒雲母花崗閃緑岩〜 トーナル岩である.北崎トーナル岩の中央部に貫入し, それと累帯深成岩体を構成すると考えられている(井 沢ほか,1985).志賀島においては,島の大部分を占 めている.本花崗閃緑岩は,主岩相,優黒質岩相,花 崗岩質岩脈に区分される(柚原・宇藤,2007).この うち、主岩相は唐木田ほか(1994)の花崗閃緑岩主岩 相およびトーナル岩相に、花崗岩質岩脈はアダメロ岩 一花崗閃緑岩質岩脈に相当する. 主岩相は. 優白質中 ~粗粒の普通角閃石黒雲母花崗閃緑岩~トーナル岩で ある. 優黒質岩相は, 灰色中粒の普通角閃石黒雲母花 崗閃緑岩~トーナル岩であり, 主岩相に貫入される. 花崗岩質岩脈は優白質中粒の黒雲母花崗岩~花崗閃緑 岩からなり、主岩相や志賀島塩基性岩類を貫く70m 以下の岩脈として産する.本花崗閃緑岩から,94.6 ± 4.7Ma および 98.5 ± 4.9Ma の K-Ar 黒雲母年代(唐木 田・山本, 1996; 唐木田ほか, 1994), 113 ± 6.0Ma の K-Ar 普通角閃石年代(唐木田ほか, 1994), 107.0 ± 0.7Maの Rb-Sr 全岩-鉱物アイソクロン年代, 96.5 ~ 95.1Ma のチタン石 FT 年代,88.9 ~ 88.2Ma のジ ルコン FT 年代, 14.3 ~ 14.2Ma の燐灰石 FT 年代(柚 原ほか,2005b)が報告されている.このうち,志賀 島に分布する岩石から得られた年代は、98.5 ± 4.9Ma の K-Ar 黒雲母年代と 113 ± 6.0Ma の K-Ar 普通角閃 石年代(唐木田ほか, 1994)である.

石英閃緑岩岩脈は, 唐木田ほか(1994)では志賀島 塩基性岩類のメンバーであるとされていたが, 志賀島 花崗閃緑岩中に幅数 10cm ~ 50m の岩脈として点在 すること(柚原ほか, 2005a, 2006), 必ずしも苦鉄質 岩体と志賀島花崗閃緑岩との接触部付近に分布するわ けではないこと, 苦鉄質岩体中にも岩脈として貫入し



Fig. 3. Route map and sampling points of the northeastern coast of the Shikanoshima Island. Numbers indicate sampling points for rocks analyzed of the same numbers combining "SHK-" in Table 1. Samples with italic number were collected by Yuhara and Uto (2007).



Fig. 3. (continued)



Fig. 4. Photographs showing field occurrence of the Shikanoshima basic rocks.

a: southern contact between the medium-grained quartz diorite and main facies of the Shikanoshima Granodiorite at Osaki, b: northern contact between the medium-grained quartz diorite and main facies at Osaki, c: granitic dyke intruded into the medium-grained quartz diorite at Osaki, d, e, f: main facies intruded into the mediumgrained quartz diorite at Minaminoura-Misaki.

M.Qd.: medium-grained quartz diorite, M.f.: main facies of the Shikanoshima Granodiorite, Gr.dyke: granitic dyke of the Shikanoshima Granodiorite.



ていること,志賀島塩基性岩類の主体をなす粗粒斑れ い岩や中粒石英閃緑岩と明らかに化学組成が異なるこ とから,柚原・宇藤(2007)は志賀島塩基性岩類から 独立させた.本岩は,志賀島塩基性岩類や志賀島花崗 閃緑岩の主岩相ならびに優黒質岩相に貫入し,細粒~ 中粒等粒状あるいは斑状の普通角閃石黒雲母閃緑岩~ 石英閃緑岩からなる(柚原ほか,2005a).石英閃緑岩 岩脈の一部には,逆入脈岩脈,分断岩脈,崩壊岩脈と いった特徴を有するものがあり,志賀島花崗閃緑岩マ グマ溜まりに貫入した同時性岩脈であると考えられて いる(吉倉ほか,1999;柚原ほか,2005a,2006;柚原・ 宇藤,2006).

アプライトは、細~中粒の両雲母含有花崗岩であ り、志賀島塩基性岩類や志賀島花崗閃緑岩を貫く最大 幅20cmの直線的な岩脈として産する.ペグマタイト は、粗粒の黒雲母含有花崗岩で文象構造あるいはペグ マタイト構造を呈する.本岩は、志賀島塩基性岩類や 志賀島花崗閃緑岩を貫く最大幅40cmの直線的な岩脈 として産し、接触部にアプライト岩脈を伴う場合があ る.ピンク色のカリ長石を特徴的に含む.

第四系は, 完新統の住吉層と海の中道砂層(下山,



Fig. 5. Photographs showing field occurrence of the quartz dioritic dyke at Minaminoura-Misaki.
a: quartz dioritic dyke intruded into the melanocratic facies of the Shikanoshima Granodiorite, b: back-vein intruded into the quartz dioritic dyke from the melanocratic facies, c: disruption of the quartz dioritic dyke.
Qd. dyke: quartz dioritic dyke, Melano.

f.: melanocratic facies of the Shikanoshima Granodiorite.

1989)からなる.住吉層は,勝馬周辺ならびに弘周辺 に分布し,粘土,シルト,腐植物混じり粗粒砂層,腐 植物混じりのシルト層,黒色粘土層からなる(唐木田 ほか,1994).海の中道砂層は,勝間の海岸部および 志賀島に分布し,海浜砂層を主体とする(唐木田ほか, 1994).

志賀島塩基性岩類および石英閃緑岩岩脈の 野外における産状

志賀島塩基性岩類は、志賀島北東端の黒瀬~赤瀬 (Fig. 2)のほか、大崎、南ノ浦岬、志賀島付近に分布 する.大崎に分布する志賀島塩基性岩類は、唐木田ほ か(1994)では南北150mにおよぶ岩体とされていた. しかし、後藤(2008MS)による調査の結果、中粒石 英閃緑岩からなる厚さ40m以下の小岩体であること がわかった.詳細は稿を改めて報告する予定であるが、 唐木田ほか(1994)で志賀島塩基性岩類とされていた 岩体の北半部は、高Mg安山岩マグマと石英閃緑岩岩 脈マグマの混合によって形成されたと考えられる(後 藤,2008MS;袖原・後藤,2008).志賀島塩基性岩類 は、志賀島花崗閃緑岩に挟まれて産する.両者の境界



Fig. 6. Modal composition of the Shikanoshima basic rocks and quartz dioritic dyke.

は明瞭で,ややうねる (Fig. 4a, b).志賀島塩基性 岩類に急冷周縁相は認められないが,岩体の南側に向 かって細粒化する傾向が認められる.塩基性岩類中に は,花崗岩質岩脈が認められる (Fig. 4c).南ノ浦岬 に分布する志賀島塩基性岩類は,粗粒斑れい岩と中粒 石英閃緑岩からなる.両者の分布ならびに関係の詳細 については未調査であるが,岩体南部には中粒石英閃 緑岩が分布する.岩体内には花崗閃緑岩や花崗岩が貫 入しており,一部は不規則な形態で貫入し,塩基性岩 側に急冷周縁相が認められるものもある (Fig. 4d, e, f).志賀島の分布する志賀島塩基性岩類は,中粒石英 閃緑岩からなる.露出状況が悪く,唐木田ほか (1994) に示されているほどの分布範囲を有するかは不明であ る.

石英閃緑岩岩脈には、斑晶を持つものと持たないも のがある.今回報告する岩脈のうち、斑晶を持つ岩脈 は南ノ浦岬に分布するもののみであり、他は斑晶を持 たない.南ノ浦岬の岩脈(SHK-236)は、志賀島花崗 閃緑岩優黒質岩相に走向 N24°W 傾斜 32°W で貫入し ている.長さ2.5m 以上、厚さ25~35cm で、先端部 で分岐している(Fig. 5a).逆入脈が認められる部分 や分断化している部分があり(Fig. 5b, c)、崩壊し て MME 化している部分もあることから、同時性岩 脈と考えられる.さらに、志賀島花崗閃緑岩起源の捕 獲結晶も認められる.他の岩脈は、厚さ30~50m 程 度の岩脈であると考えられる(Fig. 2).

志賀島塩基性岩類および石英閃緑岩岩脈の 岩石記載

1. 志賀島塩基性岩類

大崎に分布する中粒石英閃緑岩は、中粒塊状の黒

雲母普通角閃石閃緑岩および石英閃緑岩である(Fig. 6).本岩は鏡下においては半自形粒状組織を呈し(Fig. 7), 主として普通角閃石, 斜長石, 黒雲母, 石英とご く少量のカリ長石からなり、副成分鉱物として、チタ ン石, 燐灰石, 不透明鉱物を含む. 普通角閃石は自形 から他形で、褐緑色あるいは青緑色から淡黄褐色の多 色性を示し、最大5mm(南端部では最大1mm)に 達する. 中心部が緑褐色で、リムが青緑色を呈するも のもある. 普通角閃石は, 黒雲母, チタン石, 燐灰石, 不透明鉱物を包有する. さらに, 普通角閃石の一部は, 0.5mm 以下のアクチノ閃石の集合体となっている場 合がある. 斜長石は半自形から他形で,最大4mm(南 端部では最大 2.3mm)に達する.一部,イライト化 している. 斜長石は, 普通角閃石, チタン石, 燐灰石, 不透明鉱物を包有する. 斜長石に包有される燐灰石に は,長柱状のものが多い. 黒雲母は半自形から他形で, 褐色から淡黄褐色の多色性を示す. 一部緑泥石化して おり, 普通角閃石, チタン石, 不透明鉱物を包有する. 石英やカリ長石は他形で,他鉱物間を充填する.石英 には波動消光を示すものもある.

南ノ浦岬に分布する中粒石英閃緑岩は、中粒塊状の 黒雲母普通角閃石石英閃緑岩である (Fig. 6). 本岩は 鏡下においては半自形粒状組織を呈し(Fig. 7),主 として普通角閃石, 斜長石, 黒雲母, 石英からなり, 副成分鉱物として、燐灰石、不透明鉱物を含む. 普通 角閃石は自形から他形で、褐緑色あるいは青緑色から 淡黄褐色の多色性を示す. 普通角閃石には大型で最大 3mmに達するものと、細粒で 0.5mm 以下のものが ある.後者は主に斜長石に包有される.大型の普通角 閃石には、中心部が緑褐色でリムが青緑色を呈するも のもある. 普通角閃石は, 黒雲母, 不透明鉱物を包有 する. 斜長石は半自形から他形で, 最大 2.5mm に達 する. 一部イライト化しており, 累帯構造を示すもの もある. 斜長石は, 普通角閃石, 黒雲母, 燐灰石, 不 透明鉱物を包有する.黒雲母は他形で,褐色から淡黄 褐色の多色性を示す.一部緑泥石化しており,普通角 閃石,不透明鉱物を包有する.石英は他形で,他鉱物 間を充填する. 波動消光を示す石英も認められる.

志賀島に分布する中粒石英閃緑岩は,中粒塊状の黒 雲母普通角閃石石英閃緑岩である(Fig. 6).本岩は鏡 下においては半自形粒状組織を呈し(Fig. 7),主とし て普通角閃石,斜長石,黒雲母,石英と少量のカリ長 石からなり,副成分鉱物として,チタン石,燐灰石, 不透明鉱物を含む.普通角閃石は自形から半自形で, 褐緑色あるいは青緑色から淡黄褐色の多色性を示し, 最大 3.5mm に達する.中心部が緑褐色で,リムが青 緑色を呈するものもある.普通角閃石は,黒雲母,チ タン石,不透明鉱物を包有する.斜長石は半自形から Plane-polarized light

Crossed light



Fig. 7. Photomicrographs of the Shokanoshima basic rocks from Osaki (SHK-301), Minaminoura-Misaki (SHK-243) and Shikanosima (SHK-286).
 Bt: biotite, Hbl: hornblende, Pl: plagioclase, Qtz: quartz, Opq: opaque minerals.

他形で,最大 3.5mm に達する.一部イライト化して いる.斜長石は,普通角閃石,チタン石,燐灰石,不 透明鉱物を包有する.黒雲母は自形から他形で,褐色 から淡黄褐色の多色性を示す.一部緑泥石化しており, 不透明鉱物を包有する.石英やカリ長石は他形で,他 鉱物間を充填する.波動消光を示す石英も認められる.

2. 石英閃緑岩岩脈

南ノ浦岬に産する石英閃緑岩岩脈は、細粒の黒雲母 普通角閃石閃緑岩である(Fig. 6). 本岩は鏡下におい ては斑状組織を呈し, 主として斜長石, 普通角閃石, 黒雲母からなり, 副成分鉱物として, チタン石, 燐灰 石,不透明鉱物を含む. 斑晶は斜長石と普通角閃石か らなる.マトリックスは半自形粒状組織を呈する.斜 長石は自形から半自形で, 斑晶では最大 1.5mm に達 し、マトリックスでは 0.5mm 以下である。斜長石は 累帯構造を示し、一部イライト化している. 斑晶の斜 長石は、普通角閃石、不透明鉱物を包有する、普通角 閃石は自形から他形で, 褐緑色あるいは青緑色から淡 黄褐色の多色性を示す。中心部が緑褐色で、リムが青 緑色を呈するものもある。斑晶では最大 1.5mm に達 し、マトリックスでは 0.5mm 以下である。 斑晶の普 通角閃石は、黒雲母、不透明鉱物を包有する. 長柱状 の普通角閃石斑晶も認められる. 黒雲母は自形から他 形で、褐色から淡黄褐色の多色性を示す、一部緑泥石 化しており、不透明鉱物を包有する、石英やカリ長石 は他形で,他鉱物間を充填する.波動消光を示す石英 も認められる.

他の石英閃緑岩岩脈は、中粒の黒雲母普通角閃石閃 緑岩~黒雲母普通角閃石石英閃緑岩である (Fig. 6). 本岩は鏡下においては半自形粒状組織を呈し(Fig. 8), 主として斜長石, 普通角閃石, 黒雲母および少量 の石英,カリ長石からなり,副成分鉱物として,チタ ン石、燐灰石、不透明鉱物を含む、緑れん石や単斜輝 石を含むものもある. 斜長石は半自形から他形で, 最 大 3.8mm に達する。斜長石には累帯構造を示すもの があり、一部イライト化している. 斜長石は、普通角 |閃石, 黒雲母, 燐灰石, 不透明鉱物を包有する. 斜長 石とカリ長石の接触部には、ミルメカイトが認められ る場合がある. 普通角閃石は自形から他形で、褐緑 色あるいは青緑色から淡黄褐色の多色性を示し、最大 5mm に達する. 中心部が緑褐色で, リムが青緑色を 呈するものもある. 普通角閃石は, 黒雲母, チタン石, 不透明鉱物を包有する. 黒雲母は自形から他形で, 褐 色から淡黄褐色の多色性を示し、最大1.8mm に達す る.一部緑泥石化しており、ジルコン、チタン石、不 透明鉱物を包有する. 石英やカリ長石は他形で, 他鉱 物間を充填する.波動消光を示す石英も認められる.

岩石の化学組成

志賀島塩基性岩類および石英閃緑岩岩脈から採取した試料(Figs. 1, 2, 3)について,主成分および微量 元素の測定を行った.主成分および微量元素の測定に は,福岡大学理学部の蛍光 X 線分析装置(ZSX100e) を用いた.試料調製および測定方法は,柚原・田口 (2003a, b),柚原ほか(2004),高本ほか(2005)に従っ た.測定結果を Table 1 に示す.

SiO₂ - 酸化物図ならびに微量元素図 (Figs. 9, 10) では、大崎、南ノ浦岬および志賀島に分布する中粒石 英閃緑岩は、黒瀬に分布する志賀島塩基性岩類の粗粒 斑れい岩と中粒石英閃緑岩の組成範囲内にある. 今 回新たに採取した石英閃緑岩岩脈は、これまでに報 告されている化学組成(柚原ほか,2005a;柚原・宇 藤, 2007) に比べて, SiO2 含有量が低い試料が多いが, SiO2含有量がオーバーラップする試料はそれらの組 成範囲内にある.石英閃緑岩岩脈はSiO₂含有量の増 加とともに、Na₂O, K₂O, Ba, Nb, Pb, Rb, Thが 増加し、TiO₂, Al₂O₃, Fe₂O₃*, CaO, Vが減少する 傾向を示す. Zr は増加の後, 減少する. MgO, Ga, Y, Zn はほぼ一定で, Cr, Cu, Ni, S, Sr はばらつ きが大きく明瞭な傾向を示さない. この変化の原因と して,志賀島花崗閃緑岩マグマ中に貫入(あるいは注 入)した苦鉄質マグマの化学組成の時間ならびに空間 バリエーションのほか、柚原ほか(2005a)で報告し た厚い岩脈内におけるマグマ分化や注入マグマの組成 変化などが考えられる、したがって、この変化のより 詳細な検討のためには、より多くの岩脈の産状記載と 試料分析が必要である.

謝 辞

本論文は後藤ならびに橘の福岡大学理学部地球圏科 学科における平成19年度の卒業研究の一部を発展さ せたものである.卒業研究を進めるにあたり,福岡大 学理学部地球圏科学科の田口幸洋教授,奥野 充博士, 鮎沢 潤博士には様々なご意見,御討論をいただいた. また,鮎沢 潤博士には査読をしていただき,有益な 助言をいただいた.以上の方々に心から感謝いたしま す. Plane-polarized light

Crossed light



2mm

Fig. 8. Photomicrographs of the quartz dioritic dyke. Bt: biotite, Hbl: hornblende, Pl: plagioclase, Qtz: quartz, Opq: opaque minerals.

- 134 -

Table 1. Whole-rock chemical compositions of the Shikanoshima basic rocks and quartz dioritic dykes in the Shikanoshima Island.

Sample No.	SHK-392	SHK-393	SHK-356	SHK-306	SHK-269	SHK-389	SHK-270	SHK-387	SHK-268	SHK-248	SHK-384	SHK-382
Location	Kurose											
	Medium-	grained Qu	ıartz diorit	e								
$SiO_2(wt,\%)$	51.12	51.42	52.10	52.38	52.44	52.45	52.84	53.28	53.32	53.38	53.40	53.61
TiO_2	0.65	0.53	0.82	0.58	0.58	0.55	0.57	0.58	0.69	0.59	0.60	0.69
Al_2O_3	10.11	8.24	11.85	9.18	9.97	9.67	9.65	10.50	10.36	9.81	10.00	11.07
Fe ₂ O ₃ *	8.81	8.98	8.91	8.14	8.74	8.57	8.89	8.12	8.21	8.63	8.10	8.17
MnO	0.16	0.17	0.15	0.16	0.16	0.15	0.17	0.15	0.15	0.16	0.15	0.15
MgO	13.65	15.57	11.51	12.05	13.42	14.15	14.42	12.52	10.75	13.47	12.28	10.84
CaO	9.02	9.57	9.05	12.07	10.28	8.52	9.14	8.53	11.14	8.68	9.69	9.58
Na_2O	1.86	1.54	2.10	1.77	1.82	1.79	1.74	1.93	2.11	1.67	1.96	2.15
K_2O	1.38	1.00	1.59	1.13	0.93	1.31	1.42	1.76	1.13	1.72	1.17	1.20
P_2O_5	0.12	0.10	0.16	0.13	0.14	0.13	0.12	0.14	0.13	0.13	0.13	0.15
L.O.I.	1.13	0.88	0.87	1.11	1.02	0.98	0.95	0.74	0.84	0.81	1.11	1.03
Total	98.01	98.00	99.11	98.70	99.50	98.27	99.91	98.25	98.83	99.05	98.59	98.64
As(ppm)	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Ba	202	145	260	161	182	167	199	229	116	215	177	187
Cr	1857	2381	1377	1177	1803	1871	2005	1515	907	1901	1588	1423
Cu	55	35	97	145	45	61	25	62	147	61	37	42
Ga	12	11	13	10	11	11	11	12	11	12	12	13
Nb	6	5	6	5	5	6	6	7	6	7	6	7
Ni	277	312	200	144	236	309	294	268	114	265	208	170
Pb	5	4	6	6	4	5	5	6	6	5	6	6
Rb	46	32	59	38	29	43	53	63	37	56	57	51
S	608	429	832	47	313	526	109	114	23	318	5	12
Sr	244	150	350	254	282	247	240	250	271	190	238	274
Th	5	<4	5	<4	<4	<4	<4	4	5	5	5	5
V	189	165	228	199	182	162	173	160	217	165	176	196
Y	17	15	20	16	17	15	17	16	18	17	16	17
Zn	63	71	66	60	65	60	81	64 199	58	71	66	64 67
Zr	47	51	53	42	39	40	60	132	40	52	74	07
Sample No.	SHK-383	SHK-360	SHK-388	SHK-312	SHK-357	SHK-153	SHK-391	SHK-361	SHK-390	SHK-154	SHK-386	SHK-370
Sample No. Locality No.	SHK-383 Kurose	SHK-360	SHK-388	SHK-312	SHK-357	SHK-153	SHK-391	SHK-361	SHK-390	SHK-154	SHK-386	SHK-370
Sample No. Locality No.	SHK-383 Kurose Medium-a	SHK-360 grained Qu	SHK-388 artz diorit	SHK-312 e	SHK-357	SHK-153	SHK-391	SHK-361	SHK-390	SHK-154	SHK-386	SHK-370
Sample No. Locality No. SiO ₂ (wt,%)	SHK-383 Kurose Medium-3 53.96	SHK-360 grained Qu 54.01	SHK-388 artz diorit 54.30	SHK-312 e 55.37	SHK-357 55.59	SHK-153 56.17	SHK-391 56.26	SHK-361 57.17	SHK-390 57.58	SHK-154	SHK-386	SHK-370 58.56
Sample No. Locality No. SiO ₂ (wt,%) TiO ₂	SHK-383 Kurose Medium- ₄ 53.96 0.63	SHK-360 grained Qu 54.01 0.76	SHK-388 artz diorit 54.30 0.58	SHK-312 e 55.37 0.70	SHK-357 55.59 0.70	SHK-153 56.17 0.29	SHK-391 56.26 0.45	SHK-361 57.17 0.36	SHK-390 57.58 0.41	SHK-154 57.71 0.26	SHK-386 58.27 0.43	SHK-370 58.56 0.38
Sample No. Locality No. SiO ₂ (wt,%) TiO ₂ Al ₂ O ₃	SHK-383 Kurose Medium- ₇ 53.96 0.63 9.83	SHK-360 grained Qu 54.01 0.76 10.52	SHK-388 artz diorit 54.30 0.58 10.90	SHK-312 e 55.37 0.70 11.00	SHK-357 55.59 0.70 11.28	SHK-153 56.17 0.29 8.13	SHK-391 56.26 0.45 9.41	SHK-361 57.17 0.36 7.84	SHK-390 57.58 0.41 9.09	SHK-154 57.71 0.26 8.15	SHK-386 58.27 0.43 9.68	SHK-370 58.56 0.38 6.94
Sample No. Locality No. SiO ₂ (wt,%) TiO ₂ Al ₂ O ₃ Fe ₂ O ₃ *	SHK-383 Kurose Medium-3 53.96 0.63 9.83 8.22	SHK-360 grained Qu 54.01 0.76 10.52 8.06	SHK-388 hartz diorit 54.30 0.58 10.90 7.82	SHK-312 e 55.37 0.70 11.00 8.16 8.16	SHK-357 55.59 0.70 11.28 7.94	SHK-153 56.17 0.29 8.13 7.32	SHK-391 56.26 0.45 9.41 7.43	SHK-361 57.17 0.36 7.84 7.48	SHK-390 57.58 0.41 9.09 6.75	SHK-154 57.71 0.26 8.15 6.48	SHK-386 58.27 0.43 9.68 6.35	SHK-370 58.56 0.38 6.94 6.72
Sample No. Locality No. SiO ₂ (wt,%) TiO ₂ Al ₂ O ₃ Fe ₂ O ₃ * MnO	SHK-383 Kurose Medium- 53.96 0.63 9.83 8.22 0.15	SHK-360 grained Qu 54.01 0.76 10.52 8.06 0.15	SHK-388 hartz diorit 54.30 0.58 10.90 7.82 0.14	SHK-312 e 55.37 0.70 11.00 8.16 0.16	SHK-357 55.59 0.70 11.28 7.94 0.14	SHK-153 56.17 0.29 8.13 7.32 0.17	SHK-391 56.26 0.45 9.41 7.43 0.16	SHK-361 57.17 0.36 7.84 7.48 0.18	SHK-390 57.58 0.41 9.09 6.75 0.20	SHK-154 57.71 0.26 8.15 6.48 0.15	SHK-386 58.27 0.43 9.68 6.35 0.14	SHK-370 58.56 0.38 6.94 6.72 0.15
Sample No. Locality No. SiO ₂ (wt,%) TiO ₂ Al ₂ O ₃ Fe ₂ O ₃ * MnO MgO	SHK-383 Kurose Medium- 53.96 0.63 9.83 8.22 0.15 11.86 5.52	SHK-360 grained Qu 54.01 0.76 10.52 8.06 0.15 10.52 10.52	SHK-388 hartz diorit 54.30 0.58 10.90 7.82 0.14 11.56	SHK-312 e 55.37 0.70 11.00 8.16 0.16 10.94	SHK-357 55.59 0.70 11.28 7.94 0.14 10.53	SHK-153 56.17 0.29 8.13 7.32 0.17 11.00	SHK-391 56.26 0.45 9.41 7.43 0.16 12.38	SHK-361 57.17 0.36 7.84 7.48 0.18 11.47 11.47	SHK-390 57.58 0.41 9.09 6.75 0.20 11.53 0.55	SHK-154 57.71 0.26 8.15 6.48 0.15 11.21 11.21	SHK-386 58.27 0.43 9.68 6.35 0.14 10.51	SHK-370 58.56 0.38 6.94 6.72 0.15 11.70 11.70
Sample No. Locality No. SiO ₂ (wt,%) TiO ₂ Al ₂ O ₃ Fe ₂ O ₃ * MnO MgO CaO	SHK-383 Kurose Medium- 53.96 0.63 9.83 8.22 0.15 11.86 9.53 9.53	SHK-360 grained Qu 54.01 0.76 10.52 8.06 0.15 10.52 10.96 10.96	SHK-388 lartz diorit 54.30 0.58 10.90 7.82 0.14 11.56 8.46 2.10	SHK-312 e 55.37 0.70 11.00 8.16 0.16 10.94 9.18	SHK-357 55.59 0.70 11.28 7.94 0.14 10.53 7.81 7.81	SHK-153 56.17 0.29 8.13 7.32 0.17 11.00 11.52	SHK-391 56.26 0.45 9.41 7.43 0.16 12.38 7.70	SHK-361 57.17 0.36 7.84 7.48 0.18 11.47 10.83	SHK-390 57.58 0.41 9.09 6.75 0.20 11.53 9.65 2.95	SHK-154 57.71 0.26 8.15 6.48 0.15 11.21 10.99	SHK-386 58.27 0.43 9.68 6.35 0.14 10.51 8.05 8.05	SHK-370 58.56 0.38 6.94 6.72 0.15 11.70 11.08
Sample No. Locality No. SiO ₂ (wt,%) TiO ₂ Al ₂ O ₃ Fe ₂ O ₃ * MnO MgO CaO Na ₂ O	SHK-383 Kurose Medium- 53.96 0.63 9.83 8.22 0.15 11.86 9.53 2.00	SHK-360 grained Qu 54.01 0.76 10.52 8.06 0.15 10.52 10.96 2.12	SHK-388 10.90 7.82 0.14 11.56 8.46 2.10 1.64	SHK-312 e 55.37 0.70 11.00 8.16 0.16 10.94 9.18 2.19	SHK-357 55.59 0.70 11.28 7.94 0.14 10.53 7.81 2.04 1.85	SHK-153 56.17 0.29 8.13 7.32 0.17 11.00 11.52 2.05 0.58	SHK-391 56.26 0.45 9.41 7.43 0.16 12.38 7.70 2.07 1.20	SHK-361 57.17 0.36 7.84 7.48 0.18 11.47 10.83 1.68 1.22	SHK-390 57.58 0.41 9.09 6.75 0.20 11.53 9.65 2.25 0.42	SHK-154 57.71 0.26 8.15 6.48 0.15 11.21 10.99 1.96 0.77	SHK-386 58.27 0.43 9.68 6.35 0.14 10.51 8.05 2.00 2.00	SHK-370 58.56 0.38 6.94 6.72 0.15 11.70 11.08 1.65
Sample No. Locality No. SiO ₂ (wt,%) TiO ₂ Al ₂ O ₃ Fe ₂ O ₃ * MnO MgO CaO Na ₂ O K ₂ O P O	SHK-383 Kurose Medium- 53.96 0.63 9.83 8.22 0.15 11.86 9.53 2.00 1.16 0.12	SHK-360 grained Qu 54.01 0.76 10.52 8.06 0.15 10.52 10.96 2.12 1.43 0.10	SHK-388 10.90 7.82 0.14 11.56 8.46 2.10 1.64 0.14	SHK-312 e 55.37 0.70 11.00 8.16 0.16 10.94 9.18 2.19 1.44 0.15	SHK-357 55.59 0.70 11.28 7.94 0.14 10.53 7.81 2.04 1.85 0.16	SHK-153 56.17 0.29 8.13 7.32 0.17 11.00 11.52 2.05 0.58 0.11	SHK-391 56.26 0.45 9.41 7.43 0.16 12.38 7.70 2.07 1.39 0.24	SHK-361 57.17 0.36 7.84 7.48 0.18 11.47 10.83 1.68 1.32 0.98	SHK-390 57.58 0.41 9.09 6.75 0.20 11.53 9.65 2.25 0.43 0.02	SHK-154 57.71 0.26 8.15 6.48 0.15 11.21 10.99 1.96 0.77 0.96	SHK-386 58.27 0.43 9.68 6.35 0.14 10.51 8.05 2.00 2.02 2.02	SHK-370 58.56 0.38 6.94 6.72 0.15 11.70 11.08 1.65 1.10
$\begin{tabular}{ c c c c c }\hline Sample No. \\ \hline Locality No. \\\hline Locality No. \\\hline IiO_2 \\ Al_2O_3 \\\hline Fe_2O_3 \\ MnO \\ MgO \\ CaO \\ Na_2O \\\hline Na_2O \\\hline Na_2O \\\hline K_2O \\\hline P_2O_5 \\\hline LOC \\\hline$	SHK-383 Kurose Medium- 53.96 0.63 9.83 8.22 0.15 11.86 9.53 2.00 1.16 0.13 0.05	SHK-360 grained Qu 54.01 0.76 10.52 8.06 0.15 10.52 10.96 2.12 1.43 0.10 0.70	SHK-388 10.90 7.82 0.14 11.56 8.46 2.10 1.64 0.14 0.72	SHK-312 e 55.37 0.70 11.00 8.16 0.16 10.94 9.18 2.19 1.44 0.15 1.02	SHK-357 55.59 0.70 11.28 7.94 0.14 10.53 7.81 2.04 1.85 0.16 1.24	SHK-153 56.17 0.29 8.13 7.32 0.17 11.00 11.52 2.05 0.58 0.11 2.26	SHK-391 56.26 0.45 9.41 7.43 0.16 12.38 7.70 2.07 1.39 0.04 0.60	SHK-361 57.17 0.36 7.84 7.48 0.18 11.47 10.83 1.68 1.32 0.08 0.62	SHK-390 57.58 0.41 9.09 6.75 0.20 11.53 9.65 2.25 0.43 0.03 0.25	SHK-154 57.71 0.26 8.15 6.48 0.15 11.21 10.99 1.96 0.77 0.06 1.06	SHK-386 58.27 0.43 9.68 6.35 0.14 10.51 8.05 2.00 2.02 0.03 0.03	SHK-370 58.56 0.38 6.94 6.72 0.15 11.70 11.08 1.65 1.10 0.03 0.01
Sample No.Locality No.Locality No. $G_2(wt, \%)$ TiO_2 Al_2O_3 Fe_2O_3* MnOMgOCaONa ₂ O K_2O P_2O_5 L.O.I.Tatal	SHK-383 Kurose Medium- 53.96 0.63 9.83 8.22 0.15 11.86 9.53 2.00 1.16 0.13 0.95	SHK-360 grained Qu 54.01 0.76 10.52 8.06 0.15 10.52 10.96 2.12 1.43 0.10 0.79 0.042	SHK-388 1artz diorit 54.30 0.58 10.90 7.82 0.14 11.56 8.46 2.10 1.64 0.14 0.14 0.73 08.27	SHK-312 e 55.37 0.70 11.00 8.16 0.16 10.94 9.18 2.19 1.44 0.15 1.02 100.21	SHK-357 55.59 0.70 11.28 7.94 0.14 10.53 7.81 2.04 1.85 0.16 1.24 0.28	SHK-153 56.17 0.29 8.13 7.32 0.17 11.00 11.52 2.05 0.58 0.11 2.26 0.60	SHK-391 56.26 0.45 9.41 7.43 0.16 12.38 7.70 2.07 1.39 0.04 0.69	SHK-361 57.17 0.36 7.84 7.48 0.18 11.47 10.83 1.68 1.32 0.08 0.62 0.02	SHK-390 57.58 0.41 9.09 6.75 0.20 11.53 9.65 2.25 0.43 0.03 0.25 0.25 0.817	SHK-154 57.71 0.26 8.15 6.48 0.15 11.21 10.99 1.96 0.77 0.06 1.66 0.040	SHK-386 58.27 0.43 9.68 6.35 0.14 10.51 8.05 2.00 2.02 0.03 0.68 0.8 16	SHK-370 58.56 0.38 6.94 6.72 0.15 11.70 11.08 1.65 1.10 0.03 0.91 00.22
Sample No.Locality No.Locality No.SiO2(wt,%)TiO2Al2O3Fe2O3*MnOMgOCaONa2OK2OP2O5L.O.I.TotalAs (norm)	SHK-383 Kurose Medium- 53.96 0.63 9.83 8.22 0.15 11.86 9.53 2.00 1.16 0.13 0.95 98.42 n.d	SHK-360 grained Qu 54.01 0.76 10.52 8.06 0.15 10.52 10.96 2.12 1.43 0.10 0.79 99.42 n.d	SHK-388 lartz diorit 54.30 0.58 10.90 7.82 0.14 11.56 8.46 2.10 1.64 0.14 0.14 0.73 98.37	SHK-312 e 55.37 0.70 11.00 8.16 0.16 10.94 9.18 2.19 1.44 0.15 1.02 1.00.31	SHK-357 55.59 0.70 11.28 7.94 0.14 10.53 7.81 2.04 1.85 0.16 1.24 9.28 p.28	SHK-153 56.17 0.29 8.13 7.32 0.17 11.00 11.52 2.05 0.58 0.11 2.26 99.60	SHK-391 56.26 0.45 9.41 7.43 0.16 12.38 7.70 2.07 1.39 0.04 0.69 97.98	SHK-361 57.17 0.36 7.84 7.48 0.18 11.47 10.83 1.68 1.32 0.08 0.62 99.03 n.d	SHK-390 57.58 0.41 9.09 6.75 0.20 11.53 9.65 2.25 0.43 0.03 0.25 98.17	SHK-154 57.71 0.26 8.15 6.48 0.15 11.21 10.99 1.96 0.77 0.06 1.66 9.9.40	SHK-386 58.27 0.43 9.68 6.35 0.14 10.51 8.05 2.00 2.02 0.03 0.68 98.16	SHK-370 58.56 0.38 6.94 6.72 0.15 11.70 11.08 1.65 1.10 0.03 0.91 99.22
$\begin{tabular}{ c c c c }\hline Sample No. \\ \hline Locality No. \\ \hline Locality No. \\\hline IiO_2 \\ Al_2O_3 \\ Fe_2O_3 \\ MnO \\ MgO \\ CaO \\ MagO \\ CaO \\ Na_2O \\ K_2O \\ P_2O_5 \\ L.O.l. \\\hline Total \\ As (ppm) \\ Ba \\ \end{tabular}$	SHK-383 Kurose Medium- 53.96 0.63 9.83 8.22 0.15 11.86 9.53 2.00 1.16 0.13 0.95 98.42 n.d. 210	SHK-360 grained Qu 54.01 0.76 10.52 8.06 0.15 10.52 10.96 2.12 1.43 0.10 0.79 99.42 n.d. 216	SHK-388 1artz diorit 54.30 0.58 10.90 7.82 0.14 11.56 8.46 2.10 1.64 0.14 0.14 0.73 98.37 <4 171	SHK-312 e 55.37 0.70 11.00 8.16 0.16 10.94 9.18 2.19 1.44 0.15 1.02 100.31 n.d. 239	SHK-357 55.59 0.70 11.28 7.94 0.14 10.53 7.81 2.04 1.85 0.16 1.24 99.28 n.d. 314	SHK-153 56.17 0.29 8.13 7.32 0.17 11.00 11.52 2.05 0.58 0.11 2.26 99.60 <4 70	SHK-391 56.26 0.45 9.41 7.43 0.16 12.38 7.70 2.07 1.39 0.04 0.69 97.98 n.d. 224	SHK-361 57.17 0.36 7.84 7.48 0.18 11.47 10.83 1.68 1.32 0.08 0.62 99.03 n.d. 161	SHK-390 57.58 0.41 9.09 6.75 0.20 11.53 9.65 2.25 0.43 0.03 0.25 98.17 n.d. 92	SHK-154 57.71 0.26 8.15 6.48 0.15 11.21 10.99 1.96 0.77 0.06 1.66 99.40 n.d. 142	SHK-386 58.27 0.43 9.68 6.35 0.14 10.51 8.05 2.00 2.02 0.03 0.68 98.16 n.d. 340	SHK-370 58.56 0.38 6.94 6.72 0.15 11.70 11.08 1.65 1.10 0.03 0.91 99.22 n.d. 130
$\begin{tabular}{ c c c c }\hline Sample No. \\ \hline Locality No. \\ \hline Locality No. \\\hline \hline SiO_2(wt,\%) \\ TiO_2 \\ Al_2O_3 \\ Fe_2O_3 \\ MnO \\ MgO \\ CaO \\ MagO \\ CaO \\ Na_2O \\ K_2O \\ P_2O_5 \\ L.O.l. \\\hline Total \\ As(ppm) \\ Ba \\ C_{\bullet} \\ \hline C_{\bullet} \\ \hline \end{tabular}$	SHK-383 Kurose Medium- 53.96 0.63 9.83 8.22 0.15 11.86 9.53 2.00 1.16 0.13 0.95 98.42 n.d. 219 1486	SHK-360 grained Qu 54.01 0.76 10.52 8.06 0.15 10.52 10.96 2.12 1.43 0.10 0.79 99.42 n.d. 216 872	SHK-388 1artz diorit 54.30 0.58 10.90 7.82 0.14 11.56 8.46 2.10 1.64 0.14 0.73 98.37 <4 171 1320	SHK-312 e 55.37 0.70 11.00 8.16 0.16 10.94 9.18 2.19 1.44 0.15 1.02 100.31 n.d. 239 1322	SHK-357 55.59 0.70 11.28 7.94 0.14 10.53 7.81 2.04 1.85 0.16 1.24 99.28 n.d. 314 1327	SHK-153 56.17 0.29 8.13 7.32 0.17 11.00 11.52 2.05 0.58 0.11 2.26 99.60 <4 70 1030	SHK-391 56.26 0.45 9.41 7.43 0.16 12.38 7.70 2.07 1.39 0.04 0.69 97.98 n.d. 224 1847	SHK-361 57.17 0.36 7.84 7.48 0.18 11.47 10.83 1.68 1.32 0.08 0.62 99.03 n.d. 161 1027	SHK-390 57.58 0.41 9.09 6.75 0.20 11.53 9.65 2.25 0.43 0.03 0.25 98.17 n.d. 93 1830	SHK-154 57.71 0.26 8.15 6.48 0.15 11.21 10.99 1.96 0.77 0.06 1.66 99.40 n.d. 142 1103	SHK-386 58.27 0.43 9.68 6.35 0.14 10.51 8.05 2.00 2.02 0.03 0.68 98.16 n.d. 340 1675	SHK-370 58.56 0.38 6.94 6.72 0.15 11.70 11.08 1.65 1.10 0.03 0.91 99.22 n.d. 130 566
$\begin{tabular}{ c c c c }\hline Sample No. \\ \hline Locality No. \\ \hline Locality No. \\\hline IiO_2 \\ Al_2O_3 \\ Fe_2O_3 \\ MnO \\ MgO \\ CaO \\ MagO \\ CaO \\ Na_2O \\ K_2O \\ P_2O_5 \\ L.O.l. \\\hline Total \\ As (ppm) \\ Ba \\ Cr \\ Cu \\ \hline \end{tabular}$	SHK-383 Kurose Medium- 53.96 0.63 9.83 8.22 0.15 11.86 9.53 2.00 1.16 0.13 0.95 98.42 n.d. 219 1486 50	SHK-360 grained Qu 54.01 0.76 10.52 8.06 0.15 10.52 10.96 2.12 1.43 0.10 0.79 99.42 n.d. 216 872 147	SHK-388 1artz diorit 54.30 0.58 10.90 7.82 0.14 11.56 8.46 2.10 1.64 0.14 0.73 98.37 <4 171 1320 59	SHK-312 e 55.37 0.70 11.00 8.16 0.16 10.94 9.18 2.19 1.44 0.15 1.02 100.31 n.d. 239 1332 34	SHK-357 55.59 0.70 11.28 7.94 0.14 10.53 7.81 2.04 1.85 0.16 1.24 99.28 n.d. 314 1327 50	SHK-153 56.17 0.29 8.13 7.32 0.17 11.00 11.52 2.05 0.58 0.11 2.26 99.60 <4 70 1030 32	SHK-391 56.26 0.45 9.41 7.43 0.16 12.38 7.70 2.07 1.39 0.04 0.69 97.98 n.d. 224 1847 5	SHK-361 57.17 0.36 7.84 7.48 0.18 11.47 10.83 1.68 1.32 0.08 0.62 99.03 n.d. 161 1027 93	SHK-390 57.58 0.41 9.09 6.75 0.20 11.53 9.65 2.25 0.43 0.03 0.25 98.17 n.d. 93 1830 n d	SHK-154 57.71 0.26 8.15 6.48 0.15 11.21 10.99 1.96 0.77 0.06 1.66 99.40 n.d. 142 1103 35	SHK-386 58.27 0.43 9.68 6.35 0.14 10.51 8.05 2.00 2.02 0.03 0.68 98.16 n.d. 340 1675 n.d.	SHK-370 58.56 0.38 6.94 6.72 0.15 11.70 11.08 1.65 1.10 0.03 0.91 99.22 n.d. 130 566 87
$\begin{tabular}{ c c c c }\hline Sample No. \\ \hline Locality No. \\ \hline Locality No. \\ \hline IiO_2 \\ Al_2O_3 \\ Fe_2O_3 \\ MnO \\ MgO \\ CaO \\ MagO \\ CaO \\ Na_2O \\ K_2O \\ P_2O_5 \\ L.O.l. \\ \hline Total \\ As (ppm) \\ Ba \\ Cr \\ Cu \\ Co \\ CaO $	SHK-383 Kurose Medium- 53.96 0.63 9.83 8.22 0.15 11.86 9.53 2.00 1.16 0.13 0.95 98.42 n.d. 219 1486 50 12	SHK-360 grained Qu 54.01 0.76 10.52 8.06 0.15 10.52 10.96 2.12 1.43 0.10 0.79 99.42 n.d. 216 872 147 12	SHK-388 1artz diorit 54.30 0.58 10.90 7.82 0.14 11.56 8.46 2.10 1.64 0.14 0.14 0.73 98.37 <4 171 1320 59 12	SHK-312 e 55.37 0.70 11.00 8.16 0.16 10.94 9.18 2.19 1.44 0.15 1.02 100.31 n.d. 239 1332 34 13	SHK-357 55.59 0.70 11.28 7.94 0.14 10.53 7.81 2.04 1.85 0.16 1.24 99.28 n.d. 314 1327 50 13	SHK-153 56.17 0.29 8.13 7.32 0.17 11.00 11.52 2.05 0.58 0.11 2.26 99.60 <4 70 1030 32 9	SHK-391 56.26 0.45 9.41 7.43 0.16 12.38 7.70 2.07 1.39 0.04 0.69 97.98 n.d. 224 1847 5 13	SHK-361 57.17 0.36 7.84 7.48 0.18 11.47 10.83 1.68 1.32 0.08 0.62 99.03 n.d. 161 1027 93 9	SHK-390 57.58 0.41 9.09 6.75 0.20 11.53 9.65 2.25 0.43 0.03 0.25 98.17 n.d. 93 1830 n.d. 12	SHK-154 57.71 0.26 8.15 6.48 0.15 11.21 10.99 1.96 0.77 0.06 1.66 99.40 n.d. 142 1103 35 9	SHK-386 58.27 0.43 9.68 6.35 0.14 10.51 8.05 2.00 2.02 0.03 0.68 98.16 n.d. 340 1675 n.d. 11	SHK-370 58.56 0.38 6.94 6.72 0.15 11.70 11.08 1.65 1.10 0.03 0.91 99.22 n.d. 130 566 87 9
$\begin{tabular}{ c c c c }\hline Sample No. \\ \hline Locality No. \\ \hline Locality No. \\ \hline Iocality No. \\ \hline Iocality No. \\ \hline SiO_2(wt,\%) & $\end{tabular}$	SHK-383 Kurose Medium- 53.96 0.63 9.83 8.22 0.15 11.86 9.53 2.00 1.16 0.13 0.95 98.42 n.d. 219 1486 50 12 7	SHK-360 grained Qu 54.01 0.76 10.52 8.06 0.15 10.52 10.96 2.12 1.43 0.10 0.79 99.42 n.d. 216 872 147 12 6	SHK-388 1artz diorit 54.30 0.58 10.90 7.82 0.14 11.56 8.46 2.10 1.64 0.14 0.14 0.73 98.37 <4 171 1320 59 12 5	SHK-312 e 55.37 0.70 11.00 8.16 0.16 10.94 9.18 2.19 1.44 0.15 1.02 100.31 n.d. 239 1332 34 13 8	SHK-357 55.59 0.70 11.28 7.94 0.14 10.53 7.81 2.04 1.85 0.16 1.24 99.28 n.d. 314 1327 50 13 7	SHK-153 56.17 0.29 8.13 7.32 0.17 11.00 11.52 2.05 0.58 0.11 2.26 99.60 <4 70 1030 32 9 9 <5	SHK-391 56.26 0.45 9.41 7.43 0.16 12.38 7.70 2.07 1.39 0.04 0.69 97.98 n.d. 224 1847 5 13 8	SHK-361 57.17 0.36 7.84 7.48 0.18 11.47 10.83 1.68 1.32 0.08 0.62 99.03 n.d. 161 1027 93 9 9 5	SHK-390 57.58 0.41 9.09 6.75 0.20 11.53 9.65 2.25 0.43 0.03 0.25 98.17 n.d. 93 1830 n.d. 12 7	SHK-154 57.71 0.26 8.15 6.48 0.15 11.21 10.99 1.96 0.77 0.06 1.66 99.40 n.d. 142 1103 35 9 9 < 5	SHK-386 58.27 0.43 9.68 6.35 0.14 10.51 8.05 2.00 2.02 0.03 0.68 98.16 n.d. 340 1675 n.d. 11 8 8	SHK-370 58.56 0.38 6.94 6.72 0.15 11.70 11.08 1.65 1.10 0.03 0.91 99.22 n.d. 130 566 87 9 9 < 5
$\begin{tabular}{ c c c c }\hline Sample No. \\ \hline Locality No. \\ \hline Locality No. \\ \hline IiO_2 \\ Al_2O_3 \\ Fe_2O_3 \\ MnO \\ MgO \\ CaO \\ MgO \\ CaO \\ Na_2O \\ K_2O \\ P_2O_5 \\ L.O.l. \\ \hline Total \\ As (ppm) \\ Ba \\ Cr \\ Cu \\ Ga \\ Nb \\ Ni \\ \hline \end{tabular}$	SHK-383 Kurose Medium- 53.96 0.63 9.83 8.22 0.15 11.86 9.53 2.00 1.16 0.13 0.95 98.42 n.d. 219 1486 50 12 7 191	SHK-360 grained Qu 54.01 0.76 10.52 8.06 0.15 10.52 10.96 2.12 1.43 0.10 0.79 99.42 n.d. 216 872 147 12 6 101	SHK-388 lartz diorit 54.30 0.58 10.90 7.82 0.14 11.56 8.46 2.10 1.64 0.14 1.63 98.37 <4	SHK-312 e 55.37 0.70 11.00 8.16 0.16 10.94 9.18 2.19 1.44 0.15 1.02 100.31 n.d. 239 1332 34 13 8 166	SHK-357 55.59 0.70 11.28 7.94 0.14 10.53 7.81 2.04 1.85 0.16 1.24 99.28 n.d. 314 1327 50 13 7 197	SHK-153 56.17 0.29 8.13 7.32 0.17 11.00 11.52 2.05 0.58 0.11 2.26 99.60 <4 70 1030 32 9 9 <5 129	SHK-391 56.26 0.45 9.41 7.43 0.16 12.38 7.70 2.07 1.39 0.04 0.69 97.98 n.d. 224 1847 5 13 8 8 275	SHK-361 57.17 0.36 7.84 7.48 0.18 11.47 10.83 1.68 1.32 0.08 0.62 99.03 n.d. 161 1027 93 9 5 5 129	SHK-390 57.58 0.41 9.09 6.75 0.20 11.53 9.65 2.25 0.43 0.03 0.25 98.17 n.d. 93 1830 n.d. 12 7 165	SHK-154 57.71 0.26 8.15 6.48 0.15 11.21 10.99 1.96 0.77 0.06 1.66 99.40 n.d. 142 1103 35 9 <5 141	SHK-386 58.27 0.43 9.68 6.35 0.14 10.51 8.05 2.00 2.02 0.03 0.68 98.16 n.d. 340 1675 n.d. 11 8 197	SHK-370 58.56 0.38 6.94 6.72 0.15 11.70 11.08 1.65 1.10 0.03 0.91 99.22 n.d. 130 566 87 9 <5 125
$\begin{tabular}{ c c c c }\hline \hline Sample No. \\ \hline Locality No. \\ \hline Locality No. \\\hline \hline Locality No. \\\hline \hline SiO_2(wt,\%) \\ TiO_2 \\ Al_2O_3 \\explicit for the second s$	SHK-383 Kurose Medium- 53.96 0.63 9.83 8.22 0.15 11.86 9.53 2.00 1.16 0.13 0.95 98.42 n.d. 219 1486 50 12 7 191 5	SHK-360 grained Qu 54.01 0.76 10.52 8.06 0.15 10.52 10.96 2.12 1.43 0.10 0.79 99.42 n.d. 216 872 147 12 6 101 6	SHK-388 lartz diorit 54.30 0.58 10.90 7.82 0.14 11.56 8.46 2.10 1.64 0.14 1.64 0.14 1.64 0.14 1.64 0.14 1.64 0.14 0.73 98.37 <4	SHK-312 e 55.37 0.70 11.00 8.16 0.16 10.94 9.18 2.19 1.44 0.15 1.02 100.31 n.d. 239 1332 34 13 8 166 7	SHK-357 55.59 0.70 11.28 7.94 0.14 10.53 7.81 2.04 1.85 0.16 1.24 99.28 n.d. 314 1327 50 13 7 197 6	SHK-153 56.17 0.29 8.13 7.32 0.17 11.00 11.52 2.05 0.58 0.11 2.26 99.60 <4 70 1030 32 9 <5 129 4	SHK-391 56.26 0.45 9.41 7.43 0.16 12.38 7.70 2.07 1.39 0.04 0.69 97.98 n.d. 224 1847 5 13 8 8 275 7	SHK-361 57.17 0.36 7.84 7.48 0.18 11.47 10.83 1.68 1.32 0.08 0.62 99.03 n.d. 161 1027 93 9 3 9 5 129 7	SHK-390 57.58 0.41 9.09 6.75 0.20 11.53 9.65 2.25 0.43 0.03 0.25 98.17 n.d. 93 1830 n.d. 12 7 165 6	SHK-154 57.71 0.26 8.15 6.48 0.15 11.21 10.99 1.96 0.77 0.06 1.66 99.40 n.d. 142 1103 35 9 <5 141 6	SHK-386 58.27 0.43 9.68 6.35 0.14 10.51 8.05 2.00 2.02 0.03 0.68 98.16 n.d. 340 1675 n.d. 11 8 197 8	SHK-370 58.56 0.38 6.94 6.72 0.15 11.70 11.08 1.65 1.10 0.03 0.91 99.22 n.d. 130 566 87 9 <5
$\begin{tabular}{ c c c c }\hline Sample No. \\ \hline Locality No. \\ \hline Locality No. \\\hline IiO_2 \\ Al_2O_3 \\ Fe_2O_3 \\ MnO \\ MgO \\ CaO \\ Na_2O \\ K_2O \\ P_2O_5 \\ L.O.l. \\\hline Total \\ As(ppm) \\ Ba \\ Cr \\ Cu \\ Ga \\ Nb \\ Ni \\ Pb \\ Rb \\ \end{tabular}$	SHK-383 Kurose Medium: 53.96 0.63 9.83 8.22 0.15 11.86 9.53 2.00 1.16 0.13 0.95 98.42 n.d. 219 1486 50 12 7 191 5 44	SHK-360 grained Qu 54.01 0.76 10.52 8.06 0.15 10.52 10.96 2.12 1.43 0.10 0.79 99.42 n.d. 216 872 147 12 6 101 6 52	SHK-388 iartz diorit 54.30 0.58 10.90 7.82 0.14 11.56 8.46 2.10 1.64 0.14 0.73 98.37 <4 171 1320 59 12 5 224 6 54	SHK-312 e 55.37 0.70 11.00 8.16 0.16 10.94 9.18 2.19 1.44 0.15 1.02 100.31 n.d. 239 1332 34 13 8 166 7 51	SHK-357 55.59 0.70 11.28 7.94 0.14 10.53 7.81 2.04 1.85 0.16 1.24 99.28 n.d. 314 1327 50 13 7 197 6 92	SHK-153 56.17 0.29 8.13 7.32 0.17 11.00 11.52 2.05 0.58 0.11 2.26 99.60 <4 70 1030 32 9 <5 129 4 23	SHK-391 56.26 0.45 9.41 7.43 0.16 12.38 7.70 2.07 1.39 0.04 0.69 97.98 n.d. 224 1847 5 13 8 2275 7 55	SHK-361 57.17 0.36 7.84 7.48 0.18 11.47 10.83 1.68 1.32 0.08 0.62 99.03 n.d. 161 1027 93 9 <5 129 7 41	SHK-390 57.58 0.41 9.09 6.75 0.20 11.53 9.65 2.25 0.43 0.03 0.25 98.17 n.d. 93 1830 n.d. 12 7 165 6 9	SHK-154 57.71 0.26 8.15 6.48 0.15 11.21 10.99 1.96 0.77 0.06 1.66 99.40 n.d. 142 1103 35 9 <5 141 6 21	SHK-386 58.27 0.43 9.68 6.35 0.14 10.51 8.05 2.00 2.02 0.03 0.68 98.16 n.d. 340 1675 n.d. 11 8 197 8 57	SHK-370 58.56 0.38 6.94 6.72 0.15 11.70 11.08 1.65 1.10 0.031 99.22 n.d. 130 566 87 9 <5
$\begin{tabular}{ c c c c }\hline \hline Sample No. \\ \hline Locality No. \\ \hline Locality No. \\ \hline Locality No. \\ \hline Ion (1000000000000000000000000000000000000$	SHK-383 Kurose Medium- 53.96 0.63 9.83 8.22 0.15 11.86 9.53 2.00 1.16 0.13 0.95 98.42 n.d. 219 1486 50 12 7 191 5 44 8	SHK-360 grained Qu 54.01 0.76 10.52 8.06 0.15 10.52 10.96 2.12 1.43 0.10 0.79 99.42 n.d. 216 872 147 12 6 101 6 52 155	SHK-388 iartz diorit 54.30 0.58 10.90 7.82 0.14 11.56 8.46 2.10 1.64 0.14 0.73 98.37 <4 171 1320 59 12 5 224 6 54 46	SHK-312 e 55.37 0.70 11.00 8.16 0.16 10.94 9.18 2.19 1.44 0.15 1.02 100.31 n.d. 239 1332 34 13 8 166 7 51 25	SHK-357 55.59 0.70 11.28 7.94 0.14 10.53 7.81 2.04 1.85 0.16 1.24 99.28 n.d. 314 1327 50 13 7 197 6 92 167	SHK-153 56.17 0.29 8.13 7.32 0.17 11.00 11.52 2.05 0.58 0.11 2.26 99.60 <4 70 1030 32 9 <5 129 4 23 2	SHK-391 56.26 0.45 9.41 7.43 0.16 12.38 7.70 2.07 1.39 0.04 0.69 97.98 n.d. 224 1847 5 13 8 275 7 55 77	SHK-361 57.17 0.36 7.84 7.48 0.18 11.47 10.83 1.68 1.32 0.08 0.62 99.03 n.d. 161 1027 93 9 <5 129 7 41 5	SHK-390 57.58 0.41 9.09 6.75 0.20 11.53 9.65 2.25 0.43 0.03 0.25 98.17 n.d. 93 1830 n.d. 12 7 165 6 9 9	SHK-154 57.71 0.26 8.15 6.48 0.15 11.21 10.99 1.96 0.77 0.06 1.66 99.40 n.d. 142 1103 35 9 <5 141 6 21 5	SHK-386 58.27 0.43 9.68 6.35 0.14 10.51 8.05 2.00 2.02 0.03 0.68 98.16 n.d. 340 1675 n.d. 11 8 197 8 57 n d	SHK-370 58.56 0.38 6.94 6.72 0.15 11.70 11.08 1.65 1.10 0.03 0.91 99.22 n.d. 130 566 87 9 <5 125 6 31 13
$\begin{tabular}{ c c c c }\hline \hline Sample No. \\ \hline Locality No. \\ \hline Locality No. \\ \hline \\ \hline \\ IiO_2 & \\ Al_2O_3 \\ Fe_2O_3 \\ MnO \\ MgO \\ CaO \\ Na_2O \\ K_2O \\ P_2O_5 \\ L.O.l. \\ \hline \\ Total \\ \hline \\ As(ppm) \\ Ba \\ Cr \\ Cu \\ Ga \\ Nb \\ Ni \\ Pb \\ Rb \\ S \\ Sr \\ \hline \end{tabular}$	SHK-383 Kurose Medium- 53.96 0.63 9.83 8.22 0.15 11.86 9.53 2.00 1.16 0.13 0.95 98.42 n.d. 219 1486 50 12 7 191 5 44 8 201	SHK-360 grained Qu 54.01 0.76 10.52 8.06 0.15 10.52 10.96 2.12 1.43 0.10 0.79 99.42 n.d. 216 872 147 12 6 101 6 52 155 266	SHK-388 iartz diorit 54.30 0.58 10.90 7.82 0.14 11.56 8.46 2.10 1.64 0.14 0.73 98.37 <4 171 1320 59 12 5 224 6 54 46 287	SHK-312 e 55.37 0.70 11.00 8.16 0.16 10.94 9.18 2.19 1.44 0.15 1.02 100.31 n.d. 239 1332 34 133 8 166 7 51 25 234	SHK-357 55.59 0.70 11.28 7.94 0.14 10.53 7.81 2.04 1.85 0.16 1.24 99.28 n.d. 314 1327 50 13 7 197 6 92 167 289	SHK-153 56.17 0.29 8.13 7.32 0.17 11.00 11.52 2.05 0.58 0.11 2.26 99.60 <4 70 1030 32 9 <5 129 4 23 2 240	SHK-391 56.26 0.45 9.41 7.43 0.16 12.38 7.70 2.07 1.39 0.04 0.69 97.98 n.d. 224 1847 5 13 8 275 7 35 7 7 55 77 228	SHK-361 57.17 0.36 7.84 7.48 0.18 11.47 10.83 1.68 1.32 0.08 0.62 99.03 n.d. 161 1027 93 9 <5 129 7 41 5 164	SHK-390 57.58 0.41 9.09 6.75 0.20 11.53 9.65 2.25 0.43 0.03 0.25 98.17 n.d. 93 1830 n.d. 12 7 165 6 9 n.d. 257	SHK-154 57.71 0.26 8.15 6.48 0.15 11.21 10.99 1.96 0.77 0.06 1.66 99.40 n.d. 142 1103 35 9 <5 141 6 21 5 207	SHK-386 58.27 0.43 9.68 6.35 0.14 10.51 8.05 2.00 2.02 0.03 0.68 98.16 n.d. 340 1675 n.d. 11 8 197 8 57 n.d. 210	SHK-370 58.56 0.38 6.94 6.72 0.15 11.70 11.08 1.65 1.10 0.03 0.91 99.22 n.d. 130 566 87 9 <5 125 6 31 13 13 187
$\begin{tabular}{ c c c c }\hline \hline Sample No. \\ \hline Locality No. \\ \hline Locality No. \\ \hline IiO_2 \\ Al_2O_3 \\ Fe_2O_3 \\ MnO \\ MgO \\ CaO \\ Na_2O \\ K_2O \\ P_2O_5 \\ L.O.l. \\ \hline Total \\ As(ppm) \\ Ba \\ Cr \\ Cu \\ Ga \\ Nb \\ Ni \\ Pb \\ Rb \\ S \\ Sr \\ Th \\ \hline \end{tabular}$	SHK-383 Kurose Medium- 53.96 0.63 9.83 8.22 0.15 11.86 9.53 2.00 1.16 0.13 0.95 98.42 n.d. 219 1486 50 12 7 191 5 44 8 201 6	SHK-360 grained Qu 54.01 0.76 10.52 8.06 0.15 10.52 10.96 2.12 1.43 0.10 0.79 99.42 n.d. 216 872 147 12 6 101 6 52 155 266 6	$\begin{array}{c} {\rm SHK-388} \\ \hline \\ {\rm 54.30} \\ 0.58 \\ 10.90 \\ 7.82 \\ 0.14 \\ 11.56 \\ 8.46 \\ 2.10 \\ 1.64 \\ 0.14 \\ 0.73 \\ 98.37 \\ <4 \\ 171 \\ 1320 \\ 59 \\ 12 \\ 5 \\ 224 \\ 6 \\ 54 \\ 46 \\ 287 \\ 5 \\ \end{array}$	SHK-312 e 55.37 0.70 11.00 8.16 0.16 10.94 9.18 2.19 1.44 0.15 1.02 100.31 n.d. 239 1332 34 133 8 166 7 51 25 25 234 6	SHK-357 55.59 0.70 11.28 7.94 0.14 10.53 7.81 2.04 1.85 0.16 1.24 99.28 n.d. 314 1327 50 13 7 197 6 92 167 289 5	SHK-153 56.17 0.29 8.13 7.32 0.17 11.00 11.52 2.05 0.58 0.11 2.26 99.60 <4 70 1030 32 9 4 70 1030 32 9 <5 129 4 23 2240 6	SHK-391 56.26 0.45 9.41 7.43 0.16 12.38 7.70 2.07 1.39 0.04 0.69 97.98 n.d. 224 1847 5 13 8 275 7 55 7 55 77 228 5	SHK-361 57.17 0.36 7.84 7.48 0.18 11.47 10.83 1.68 1.32 0.08 0.62 99.03 n.d. 161 1027 93 9 <5 129 7 41 5 164 8	SHK-390 57.58 0.41 9.09 6.75 0.20 11.53 9.65 2.25 0.43 0.03 0.25 98.17 n.d. 93 1830 n.d. 12 7 165 6 9 n.d. 257 < 4	SHK-154 57.71 0.26 8.15 6.48 0.15 11.21 10.99 1.96 0.77 0.06 1.66 99.40 n.d. 142 1103 35 9 <5 141 6 21 5 207 5	SHK-386 58.27 0.43 9.68 6.35 0.14 10.51 8.05 2.00 2.02 0.03 0.68 98.16 n.d. 340 1675 n.d. 11 8 197 8 57 n.d. 210 9	SHK-370 58.56 0.38 6.94 6.72 0.15 11.70 11.08 1.65 1.10 0.03 0.91 99.22 n.d. 130 566 87 9 <5 125 6 31 13 187 5
$\begin{tabular}{ c c c c }\hline \hline Sample No. \\ \hline Locality No. \\ \hline Locality No. \\ \hline IiO_2 \\ Al_2O_3 \\ Fe_2O_3 \\ MnO \\ MgO \\ CaO \\ Na_2O \\ K_2O \\ P_2O_5 \\ L.O.l. \\ \hline Total \\ As(ppm) \\ Ba \\ Cr \\ Cu \\ Ga \\ Nb \\ Ni \\ Pb \\ Rb \\ S \\ Sr \\ Th \\ V \\ \hline \end{tabular}$	SHK-383 Kurose Medium- 53.96 0.63 9.83 9.83 8.22 0.15 11.86 9.53 2.00 1.16 0.13 0.95 98.42 n.d. 219 1486 50 12 7 191 5 44 8 201 6 177	SHK-360 grained Qu 54.01 0.76 10.52 8.06 0.15 10.52 10.96 2.12 1.43 0.10 0.79 99.42 n.d. 216 872 147 12 6 101 6 52 155 266 6 227	SHK-388 iartz diorit 54.30 0.58 10.90 7.82 0.14 11.56 8.46 2.10 1.64 0.14 0.73 98.37 <4 171 1320 59 12 5 224 6 54 46 287 5 170	SHK-312 e 55.37 0.70 11.00 8.16 0.16 10.94 9.18 2.19 1.44 0.15 1.02 100.31 n.d. 239 1332 34 13 8 166 7 51 25 234 6 183	SHK-357 55.59 0.70 11.28 7.94 0.14 10.53 7.81 2.04 1.85 0.16 1.24 99.28 n.d. 314 1327 50 13 7 197 6 92 167 289 5 179	SHK-153 56.17 0.29 8.13 7.32 0.17 11.00 11.52 2.05 0.58 0.11 2.26 99.60 <4 70 1030 32 9.60 <4 70 1030 32 9 <5 129 4 23 2 240 6 131	SHK-391 56.26 0.45 9.41 7.43 0.16 12.38 7.70 2.07 1.39 0.04 0.69 97.98 n.d. 224 1847 5 13 8 275 7 55 77 55 77 228 5 111	SHK-361 57.17 0.36 7.84 7.48 0.18 11.47 10.83 1.68 1.32 0.08 0.62 99.03 n.d. 161 1027 93 9 40 5 129 7 41 5 164 8 139	SHK-390 57.58 0.41 9.09 6.75 0.20 11.53 9.65 2.25 0.43 0.03 0.25 98.17 n.d. 93 1830 n.d. 12 7 165 6 9 n.d. 257 < 4 113	SHK-154 57.71 0.26 8.15 6.48 0.15 11.21 10.99 1.96 0.77 0.06 1.66 99.40 n.d. 142 1103 35 9 <5 141 6 21 5 207 5 124	SHK-386 58.27 0.43 9.68 6.35 0.14 10.51 8.05 2.00 2.02 0.03 0.68 98.16 n.d. 340 1675 n.d. 11 8 197 8 57 n.d. 210 9 9	SHK-370 58.56 0.38 6.94 6.72 0.15 11.70 11.08 1.65 1.10 0.03 0.91 99.22 n.d. 130 566 87 9 <5 125 6 31 13 187 5 161
$\begin{tabular}{ c c c c }\hline \hline Sample No. \\ \hline Locality No. \\ \hline Locality No. \\ \hline IiO_2 \\ Al_2O_3 \\ Fe_2O_3 \\ MgO \\ CaO \\ Na_2O \\ K_2O \\ P_2O_5 \\ L.O.I. \\ \hline Total \\ As(ppm) \\ Ba \\ Cr \\ Cu \\ Ga \\ Nb \\ Ni \\ Pb \\ Rb \\ S \\ Sr \\ Th \\ V \\ Y \end{tabular}$	SHK-383 Kurose Medium- 53.96 0.63 9.83 8.22 0.15 11.86 9.53 2.00 1.16 0.13 0.95 98.42 n.d. 219 1486 50 12 7 191 5 44 8 201 6 177 17	SHK-360 grained Qu 54.01 0.76 10.52 8.06 0.15 10.52 10.96 2.12 1.43 0.10 0.79 99.42 n.d. 216 872 147 12 6 101 6 52 155 266 6 227 19	SHK-388 iartz diorit 54.30 0.58 10.90 7.82 0.14 11.56 8.46 2.10 1.64 0.14 0.73 98.37 <4 171 1320 59 12 5 224 6 54 46 287 5 170 16	SHK-312 e 55.37 0.70 11.00 8.16 0.16 10.94 9.18 2.19 1.44 0.15 1.02 100.31 n.d. 239 1332 34 13 8 132 34 13 8 166 7 51 25 234 6 183 18	SHK-357 55.59 0.70 11.28 7.94 0.14 10.53 7.81 2.04 1.85 0.16 1.24 99.28 n.d. 314 1327 50 13 7 197 6 92 167 289 5 179 20	SHK-153 56.17 0.29 8.13 7.32 0.17 11.00 11.52 2.05 0.58 0.11 2.26 99.60 <4 70 1030 32 9.60 <4 70 1030 32 9 4 23 2 240 6 131 22	SHK-391 56.26 0.45 9.41 7.43 0.16 12.38 7.70 2.07 1.39 0.04 0.69 97.98 n.d. 224 1847 5 13 8 275 7 55 77 55 77 228 5 111 14	SHK-361 57.17 0.36 7.84 7.48 0.18 11.47 10.83 1.68 1.32 0.08 0.62 99.03 n.d. 161 1027 93 9 9. <5 129 7 41 5 164 8 139 14	SHK-390 57.58 0.41 9.09 6.75 0.20 11.53 9.65 2.25 0.43 0.03 0.25 98.17 n.d. 93 1830 n.d. 12 7 165 6 9 n.d. 257 <4 113 16	SHK-154 57.71 0.26 8.15 6.48 0.15 11.21 10.99 1.96 0.77 0.06 1.66 99.40 n.d. 142 1103 35 9 <5 141 6 21 5 207 5 124 9	SHK-386 58.27 0.43 9.68 6.35 0.14 10.51 8.05 2.00 2.02 0.03 0.68 98.16 n.d. 340 1675 n.d. 11 8 197 8 57 n.d. 210 9 999 17	SHK-370 58.56 0.38 6.94 6.72 0.15 11.70 11.08 1.65 1.10 0.03 0.91 99.22 n.d. 130 566 87 9 <5 125 6 31 13 187 5 161 13
$\begin{tabular}{ c c c c }\hline \hline Sample No. \\ \hline Locality No. \\ \hline Locality No. \\ \hline Iocality No. \\ \hline SiO_2(wt,\%) & TiO_2 \\ Al_2O_3 & MnO \\ MgO & CaO \\ Na_2O & K_2O \\ P_2O_5 & LO. \\ CaO & Na_2O \\ K_2O & P_2O_5 \\ L.O. & Total \\ \hline As(ppm) & Ba \\ Cr & Cu \\ Ga & Nb \\ Ni & Pb \\ Rb \\ S & Sr \\ Th \\ V \\ Y \\ Zn \\ \end{tabular}$	SHK-383 Kurose Medium- 53.96 0.63 9.83 9.83 8.22 0.15 11.86 9.53 2.00 1.16 0.13 0.95 98.42 n.d. 219 1486 50 12 7 191 5 44 8 201 6 177 17 64	SHK-360 grained Qu 54.01 0.76 10.52 8.06 0.15 10.52 10.96 2.12 1.43 0.10 0.79 99.42 n.d. 216 872 147 12 6 101 6 52 155 266 6 227 19 54	$\begin{array}{c} {\rm SHK-388} \\ \hline \\ {\rm 54.30} \\ 0.58 \\ 10.90 \\ 7.82 \\ 0.14 \\ 11.56 \\ 8.46 \\ 2.10 \\ 1.64 \\ 0.14 \\ 0.73 \\ 98.37 \\ \hline \\ 4 \\ 171 \\ 1320 \\ 59 \\ 12 \\ 5 \\ 224 \\ 6 \\ 54 \\ 46 \\ 287 \\ 5 \\ 170 \\ 16 \\ 57 \\ \end{array}$	SHK-312 e 55.37 0.70 11.00 8.16 0.16 10.94 9.18 2.19 1.44 0.15 1.02 100.31 n.d. 239 1332 34 13 8 132 34 13 8 166 7 51 25 234 6 183 18 76	SHK-357 55.59 0.70 11.28 7.94 0.14 10.53 7.81 2.04 1.85 0.16 1.24 99.28 n.d. 314 1327 50 13 7 197 6 92 167 289 5 179 20 73	SHK-153 56.17 0.29 8.13 7.32 0.17 11.00 11.52 2.05 0.58 0.11 2.26 99.60 <4 70 1030 32 9.60 <4 70 1030 32 9 <5 129 4 23 2 240 6 131 12 68	SHK-391 56.26 0.45 9.41 7.43 0.16 12.38 7.70 2.07 1.39 0.04 0.69 97.98 n.d. 224 1847 5 13 8 275 7 55 77 55 77 228 5 77 228 5 111 14 79	SHK-361 57.17 0.36 7.84 7.48 0.18 11.47 10.83 1.68 1.32 0.08 0.62 99.03 n.d. 161 1027 93 9 40 5 129 7 41 5 164 8 139 14 62	SHK-390 57.58 0.41 9.09 6.75 0.20 11.53 9.65 2.25 0.43 0.03 0.25 98.17 n.d. 93 1830 n.d. 12 7 165 6 9 n.d. 257 <4 113 16 101	SHK-154 57.71 0.26 8.15 6.48 0.15 11.21 10.99 1.96 0.77 0.06 1.66 99.40 n.d. 142 1103 35 9 <5 141 6 21 5 207 5 124 9 64	SHK-386 58.27 0.43 9.68 6.35 0.14 10.51 8.05 2.00 2.02 0.03 0.68 98.16 n.d. 340 1675 n.d. 11 8 197 8 57 n.d. 210 9 99 17 63	SHK-370 58.56 0.38 6.94 6.72 0.15 11.70 11.08 1.65 1.10 0.03 0.91 99.22 n.d. 130 566 87 9 <5 125 6 31 13 187 5 161 13 54

Table 1. (continued)

Sample No.	SHK-327	SHK-300	SHK-299	SHK-301	SHK-243	SHK-286	SHK-308	SHK-353	SHK-355	SHK-282	SHK-245	SHK-365
Location	Osaki				M.M.	S.	Kurose					
<u>c:o (+0()</u>	Medium-	grained Qu	artz diorit	e 50.07	50.41	(Joarse-grai	ned Gabbr	0	50.01	E0.01	50.00
$SiO_2(Wt,\%)$	51.08	51.50	52.15	52.87	52.41	51.54	51.81	51.90	51.92	52.21	52.31	52.60
110 ₂	0.70	0.09	0.74	0.07	10.90	1.09	0.70	0.52	0.50	0.00	0.00	0.71
AI_2O_3	12.33	10.75	14.73	11.45 0.97	10.90	14.02	0.07	0.10	0.77	1.14	0.30	0.01
Fe ₂ O ₃ *	8.03 0.15	0.07 0.16	0.73 0.15	0.37 0.15	9.00	10.35	0.40 0.17	8.20 0.17	0.31 0.17	0.01 0.18	8.20 0.16	8.40 0.17
MaQ	12.40	0.10	19.24	0.15	0.10	0.20	0.17	12.26	19.49	19.42	0.10	0.17
MgO CoO	12.49	14.32 8.57	12.34	12.72	0.14	0.10	12.27	10.00	12.40	12.45	10.17	12.00
VaO	0.07	0.07	1.01	9.20	9.14	0.34	12.99	12.30	12.52	15.01	12.30	165
Na ₂ O	2.04	1.77	1.00	2.00	2.04	2.54	1.05	1.70	2.00	1.55	1.09	1.05
R ₂ O	0.14	0.12	0.14	0.12	1.44	0.94	0.95	0.97	0.17	0.00	0.12	1.00
1 ₂ O ₅	0.14	1.0	273	1.51	0.23	2.60	1.26	0.11	1.46	1.43	1.04	0.05
Total	00.21	1.9	100.71	100.22	99.07	100.04	99.00	98.56	08.88	99.07	00.23	0.07
As(ppm)		n d	n d	n d		n d		<4				
Ba	187	270	212	211	294	185	122	144	97	159	164	167
Cr	974	1267	933	1085	485	437	1071	1377	1267	636	1436	471
Cu	46	67	59	95	35	7	119	127	95	133	101	88
Ga	13	11	13	12	14	17	10	10	10	10	9	11
Nb	8	6	8	6	14	12	5	<5	5	<5	5	5
Ni	321	376	320	301	171	81	128	162	144	106	162	92
Pb	8	6	9	7	6	5	4	4	4	4	4	5
Rb	53	59	102	45	47	34	34	37	34	29	42	37
S	4	193	22	138	669	239	8	261	185	383	199	31
Sr	308	252	296	270	288	403	236	208	254	205	251	238
Th	5	<4	5	5	<4	4	4	4	<4	<4	<4	5
V	175	175	171	178	168	217	240	189	199	225	193	238
Υ	18	17	19	17	19	30	18	15	16	17	16	20
Zn	61	66	66	58	103	108	60	56	67	59	57	53
Zr	88	78	72	91	95	63	74	51	60	55	52	52
-												
		01111 00 I										
Sample No.	SHK-368	SHK-304	SHK-358	SHK-307	SHK-381	SHK-352	SHK-367	SHK-305	SHK-277	SHK-364	SHK-272	SHK-369
Sample No. Locality No.	SHK-368 Kurose	SHK-304	SHK-358	SHK-307	SHK-381	SHK-352	SHK-367	SHK-305	SHK-277	SHK-364	SHK-272	SHK-369
Sample No. Locality No.	SHK-368 Kurose Goarse-gr 52.69	SHK-304 ained Gab	SHK-358 bro 52.73	SHK-307	SHK-381	SHK-352	SHK-367	SHK-305	SHK-277	SHK-364	SHK-272	SHK-369
Sample No. Locality No. SiO ₂ (wt,%) TiO ₂	SHK-368 Kurose Goarse-gr 52.69 0.60	SHK-304 rained Gab 52.73 0.65	SHK-358 bro 52.73 0.52	SHK-307 52.74 0.69	SHK-381 52.76 0.62	SHK-352 52.79 0.57	SHK-367 52.80 0.66	SHK-305 52.83 0.64	SHK-277 52.94 0.52	SHK-364 52.97 0.68	SHK-272 53.01 0.56	SHK-369 53.02 0.63
Sample No. Locality No. SiO ₂ (wt,%) TiO ₂ Al ₂ O ₃	SHK-368 Kurose Goarse-gr 52.69 0.60 8.23	SHK-304 rained Gab 52.73 0.65 8.73	SHK-358 bro 52.73 0.52 8.31	SHK-307 52.74 0.69 8.70	SHK-381 52.76 0.62 9.40	SHK-352 52.79 0.57 8.84	SHK-367 52.80 0.66 8.42	SHK-305 52.83 0.64 8.92	SHK-277 52.94 0.52 7.39	SHK-364 52.97 0.68 8.91	SHK-272 53.01 0.56 8.90	SHK-369 53.02 0.63 8.21
Sample No. Locality No. SiO ₂ (wt,%) TiO ₂ Al ₂ O ₃ Fe ₂ O ₃ *	SHK-368 Kurose Goarse-gr 52.69 0.60 8.23 8.26	SHK-304 rained Gab 52.73 0.65 8.73 8.25	SHK-358 bro 52.73 0.52 8.31 8.14	SHK-307 52.74 0.69 8.70 8.23	SHK-381 52.76 0.62 9.40 8.02	SHK-352 52.79 0.57 8.84 8.26	SHK-367 52.80 0.66 8.42 8.47	SHK-305 52.83 0.64 8.92 8.45	SHK-277 52.94 0.52 7.39 7.95	SHK-364 52.97 0.68 8.91 8.50	SHK-272 53.01 0.56 8.90 7.89	SHK-369 53.02 0.63 8.21 8.21
$\begin{tabular}{ c c c c c c c c c c c c c c c c c c c$	SHK-368 Kurose Goarse-gr 52.69 0.60 8.23 8.26 0.17	SHK-304 -ained Gab 52.73 0.65 8.73 8.25 0.17	SHK-358 bro 52.73 0.52 8.31 8.14 0.17	SHK-307 52.74 0.69 8.70 8.23 0.16	SHK-381 52.76 0.62 9.40 8.02 0.16	SHK-352 52.79 0.57 8.84 8.26 0.17	SHK-367 52.80 0.66 8.42 8.47 0.17	SHK-305 52.83 0.64 8.92 8.45 0.17	SHK-277 52.94 0.52 7.39 7.95 0.17	SHK-364 52.97 0.68 8.91 8.50 0.16	SHK-272 53.01 0.56 8.90 7.89 0.15	SHK-369 53.02 0.63 8.21 8.21 0.17
Sample No. Locality No. SiO ₂ (wt,%) TiO ₂ Al ₂ O ₃ Fe ₂ O ₃ * MnO MgO	SHK-368 Kurose Goarse-gn 52.69 0.60 8.23 8.26 0.17 12.15	SHK-304 -ained Gab 52.73 0.65 8.73 8.25 0.17 11.97	SHK-358 bro 52.73 0.52 8.31 8.14 0.17 13.09	SHK-307 52.74 0.69 8.70 8.23 0.16 11.76	SHK-381 52.76 0.62 9.40 8.02 0.16 11.56	SHK-352 52.79 0.57 8.84 8.26 0.17 12.81	SHK-367 52.80 0.66 8.42 8.47 0.17 11.80	SHK-305 52.83 0.64 8.92 8.45 0.17 12.80	SHK-277 52.94 0.52 7.39 7.95 0.17 12.34	SHK-364 52.97 0.68 8.91 8.50 0.16 11.72	SHK-272 53.01 0.56 8.90 7.89 0.15 12.10	SHK-369 53.02 0.63 8.21 8.21 0.17 11.73
$\begin{tabular}{ c c c c c }\hline\hline Sample No.\\\hline Locality No.\\\hline\hline SiO_2(wt,\%) \\TiO_2\\Al_2O_3\\Fe_2O_3*\\MnO\\MgO\\CaO\\\end{tabular}$	SHK-368 Kurose Goarse-gn 52.69 0.60 8.23 8.26 0.17 12.15 12.99	SHK-304 -ained Gab 52.73 0.65 8.73 8.25 0.17 11.97 12.75	SHK-358 bro 52.73 0.52 8.31 8.14 0.17 13.09 12.65	SHK-307 52.74 0.69 8.70 8.23 0.16 11.76 12.88	SHK-381 52.76 0.62 9.40 8.02 0.16 11.56 12.05	SHK-352 52.79 0.57 8.84 8.26 0.17 12.81 12.21	SHK-367 52.80 0.66 8.42 8.47 0.17 11.80 12.84	SHK-305 52.83 0.64 8.92 8.45 0.17 12.80 12.73	SHK-277 52.94 0.52 7.39 7.95 0.17 12.34 14.16	SHK-364 52.97 0.68 8.91 8.50 0.16 11.72 12.50	SHK-272 53.01 0.56 8.90 7.89 0.15 12.10 11.43	SHK-369 53.02 0.63 8.21 8.21 0.17 11.73 13.27
$\begin{tabular}{ c c c c c }\hline\hline Sample No.\\\hline Locality No.\\\hline\hline SiO_2(wt,\%) \\TiO_2\\Al_2O_3\\Fe_2O_3*\\MnO\\MgO\\CaO\\Na_2O\\\end{tabular}$	SHK-368 Kurose Goarse-gr 52.69 0.60 8.23 8.26 0.17 12.15 12.99 1.58	SHK-304 -ained Gab 52.73 0.65 8.73 8.25 0.17 11.97 12.75 1.67	SHK-358 bro 52.73 0.52 8.31 8.14 0.17 13.09 12.65 1.61	SHK-307 52.74 0.69 8.70 8.23 0.16 11.76 12.88 1.67	SHK-381 52.76 0.62 9.40 8.02 0.16 11.56 12.05 1.98	SHK-352 52.79 0.57 8.84 8.26 0.17 12.81 12.21 1.58	SHK-367 52.80 0.66 8.42 8.47 0.17 11.80 12.84 1.64	SHK-305 52.83 0.64 8.92 8.45 0.17 12.80 12.73 1.79	SHK-277 52.94 0.52 7.39 7.95 0.17 12.34 14.16 1.36	SHK-364 52.97 0.68 8.91 8.50 0.16 11.72 12.50 1.85	SHK-272 53.01 0.56 8.90 7.89 0.15 12.10 11.43 1.82	SHK-369 53.02 0.63 8.21 8.21 0.17 11.73 13.27 1.54
$\begin{tabular}{ c c c c c }\hline\hline Sample No. \\\hline Locality No. \\\hline Locality No. \\\hline\hline SiO_2(wt,\%) \\\hline TiO_2 \\Al_2O_3 \\Fe_2O_3 \\\\Fe_2O_3 \\\\MnO \\MgO \\CaO \\Na_2O \\K_2O \\\hline \end{tabular}$	SHK-368 Kurose Goarse-gn 52.69 0.60 8.23 8.26 0.17 12.15 12.99 1.58 1.27	SHK-304 -ained Gab 52.73 0.65 8.73 8.25 0.17 11.97 12.75 1.67 1.08	SHK-358 bro 52.73 0.52 8.31 8.14 0.17 13.09 12.65 1.61 0.88	SHK-307 52.74 0.69 8.70 8.23 0.16 11.76 12.88 1.67 1.03	SHK-381 52.76 0.62 9.40 8.02 0.16 11.56 12.05 1.98 1.13	SHK-352 52.79 0.57 8.84 8.26 0.17 12.81 12.21 1.58 0.89	SHK-367 52.80 0.66 8.42 8.47 0.17 11.80 12.84 1.64 1.09	SHK-305 52.83 0.64 8.92 8.45 0.17 12.80 12.73 1.79 0.95	SHK-277 52.94 0.52 7.39 7.95 0.17 12.34 14.16 1.36 1.01	SHK-364 52.97 0.68 8.91 8.50 0.16 11.72 12.50 1.85 1.03	SHK-272 53.01 0.56 8.90 7.89 0.15 12.10 11.43 1.82 1.36	SHK-369 53.02 0.63 8.21 8.21 0.17 11.73 13.27 1.54 1.24
$\begin{tabular}{ c c c c c }\hline\hline Sample No. \\\hline Locality No. \\\hline Locality No. \\\hline TiO_2 \\\hline Al_2O_3 \\\hline Fe_2O_3 \\\hline Fe_2O_3 \\\hline MnO \\\hline MgO \\\hline CaO \\\hline Na_2O \\\hline K_2O \\\hline P_2O_5 \\\hline \end{tabular}$	SHK-368 Kurose Goarse-gr 52.69 0.60 8.23 8.26 0.17 12.15 12.99 1.58 1.27 0.10	SHK-304 52.73 0.65 8.73 8.25 0.17 11.97 12.75 1.67 1.08 0.11	SHK-358 bro 52.73 0.52 8.31 8.14 0.17 13.09 12.65 1.61 0.88 0.11	SHK-307 52.74 0.69 8.70 8.23 0.16 11.76 12.88 1.67 1.03 0.09	SHK-381 52.76 0.62 9.40 8.02 0.16 11.56 12.05 1.98 1.13 0.15	SHK-352 52.79 0.57 8.84 8.26 0.17 12.81 12.21 1.58 0.89 0.13	SHK-367 52.80 0.66 8.42 8.47 0.17 11.80 12.84 1.64 1.09 0.09	SHK-305 52.83 0.64 8.92 8.45 0.17 12.80 12.73 1.79 0.95 0.13	SHK-277 52.94 0.52 7.39 0.17 12.34 14.16 1.36 1.01 0.09	SHK-364 52.97 0.68 8.91 8.50 0.16 11.72 12.50 1.85 1.03 0.13	SHK-272 53.01 0.56 8.90 7.89 0.15 12.10 11.43 1.82 1.36 0.11	SHK-369 53.02 0.63 8.21 8.21 0.17 11.73 13.27 1.54 1.24 0.09
$\begin{tabular}{ c c c c c }\hline\hline Sample No.\\ \hline Locality No.\\ \hline Locality No.\\ \hline TiO_2\\ Al_2O_3\\ Fe_2O_3\\ Fe_2O_3\\ MnO\\ MgO\\ CaO\\ Na_2O\\ K_2O\\ P_2O_5\\ L.O.l.\\ \hline \end{tabular}$	SHK-368 Kurose Goarse-gr 52.69 0.60 8.23 8.26 0.17 12.15 12.99 1.58 1.27 0.10 1.09	SHK-304 52.73 0.65 8.73 8.25 0.17 11.97 12.75 1.67 1.08 0.11 1.01	SHK-358 bro 52.73 0.52 8.31 8.14 0.17 13.09 12.65 1.61 0.88 0.11 1.12	SHK-307 52.74 0.69 8.70 8.23 0.16 11.76 12.88 1.67 1.03 0.09 1.17	SHK-381 52.76 0.62 9.40 8.02 0.16 11.56 12.05 1.98 1.13 0.15 0.93	SHK-352 52.79 0.57 8.84 8.26 0.17 12.81 12.21 1.58 0.89 0.13 1.13	SHK-367 52.80 0.66 8.42 8.47 0.17 11.80 12.84 1.64 1.09 0.09 0.91	SHK-305 52.83 0.64 8.92 8.45 0.17 12.80 12.73 1.79 0.95 0.13 0.99	SHK-277 52.94 0.52 7.39 0.17 12.34 14.16 1.36 1.01 0.09 0.89	SHK-364 52.97 0.68 8.91 8.50 0.16 11.72 12.50 1.85 1.03 0.13 1.01	SHK-272 53.01 0.56 8.90 7.89 0.15 12.10 11.43 1.82 1.36 0.11 1.07	SHK-369 53.02 0.63 8.21 8.21 0.17 11.73 13.27 1.54 1.24 0.09 0.71
$\begin{tabular}{ c c c c c }\hline\hline Sample No. \\\hline Locality No. \\\hline Iocality No. \\\hline TiO_2 \\Al_2O_3 \\Fe_2O_3 \\ext{MnO} \\MgO \\CaO \\Na_2O \\K_2O \\P_2O_5 \\L.O.l. \\\hline Total \\\hline \end{tabular}$	SHK-368 Kurose Goarse-gr 52.69 0.60 8.23 8.26 0.17 12.15 12.99 1.58 1.27 0.10 1.09 99.13	SHK-304 52.73 0.65 8.73 8.25 0.17 11.97 12.75 1.67 1.08 0.11 1.01 99.12	SHK-358 bro 52.73 0.52 8.31 8.14 0.17 13.09 12.65 1.61 0.88 0.11 1.12 99.33	SHK-307 52.74 0.69 8.70 8.23 0.16 11.76 12.88 1.67 1.03 0.09 1.17 99.12	SHK-381 52.76 0.62 9.40 8.02 0.16 11.56 12.05 1.98 1.13 0.15 0.93 98.76	SHK-352 52.79 0.57 8.84 8.26 0.17 12.81 12.21 1.58 0.89 0.13 1.13 99.38	SHK-367 52.80 0.66 8.42 8.47 0.17 11.80 12.84 1.64 1.09 0.09 0.91 98.89	SHK-305 52.83 0.64 8.92 8.45 0.17 12.80 12.73 1.79 0.95 0.13 0.99 100.40	SHK-277 52.94 0.52 7.39 0.17 12.34 14.16 1.36 1.01 0.09 0.89 98.83	SHK-364 52.97 0.68 8.91 8.50 0.16 11.72 12.50 1.85 1.03 0.13 1.01 99.46	SHK-272 53.01 0.56 8.90 7.89 0.15 12.10 11.43 1.82 1.36 0.11 1.07 98.40	SHK-369 53.02 0.63 8.21 8.21 0.17 11.73 13.27 1.54 1.24 0.09 0.71 98.82
$\begin{tabular}{ c c c c c }\hline\hline Sample No.\\\hline Locality No.\\\hline Iocality No.\\\hline Iocality No.\\\hline Iocality No.\\\hline Iocality No.\\\hline Al_2O_3\\\hline Fe_2O_3*\\\hline MnO\\\hline MgO\\\hline CaO\\\hline Na_2O\\\hline K_2O\\\hline P_2O_5\\\hline L.O.I.\\\hline Total\\\hline As(ppm)\\\hline \end{tabular}$	SHK-368 Kurose Goarse-gr 52.69 0.60 8.23 8.26 0.17 12.15 12.99 1.58 1.27 0.10 1.09 99.13 n.d.	SHK-304 ained Gab 52.73 0.65 8.73 8.25 0.17 11.97 12.75 1.67 1.08 0.11 1.01 99.12 n.d.	SHK-358 bro 52.73 0.52 8.31 8.14 0.17 13.09 12.65 1.61 0.88 0.11 1.12 99.33 n.d.	SHK-307 52.74 0.69 8.70 8.23 0.16 11.76 12.88 1.67 1.03 0.09 1.17 99.12 n.d.	SHK-381 52.76 0.62 9.40 8.02 0.16 11.56 12.05 1.98 1.13 0.15 0.93 98.76 n.d.	SHK-352 52.79 0.57 8.84 8.26 0.17 12.81 12.21 1.58 0.89 0.13 1.13 99.38 n.d.	SHK-367 52.80 0.66 8.42 8.47 0.17 11.80 12.84 1.64 1.09 0.09 0.91 98.89 n.d.	SHK-305 52.83 0.64 8.92 8.45 0.17 12.80 12.73 1.79 0.95 0.13 0.99 100.40 n.d.	SHK-277 52.94 0.52 7.39 0.17 12.34 14.16 1.36 1.01 0.09 0.89 98.83 n.d.	SHK-364 52.97 0.68 8.91 8.50 0.16 11.72 12.50 1.85 1.03 0.13 1.01 99.46 n.d.	SHK-272 53.01 0.56 8.90 7.89 0.15 12.10 11.43 1.82 1.36 0.11 1.07 98.40 n.d.	SHK-369 53.02 0.63 8.21 8.21 0.17 11.73 13.27 1.54 1.24 0.09 0.71 98.82 n.d.
$\begin{tabular}{ c c c c c }\hline\hline Sample No.\\ \hline Locality No.\\\hline\hline Locality No.\\\hline\hline IiO_2 & \\ Al_2O_3 & \\ Al_2O_3 & \\ MnO & \\ MgO & \\ CaO & \\ Na_2O & \\ K_2O & \\ P_2O_5 & \\ L.O.I. & \\\hline Total & \\ As(ppm) & \\ Ba & \\\hline \end{tabular}$	SHK-368 Kurose Goarse-gr 52.69 0.60 8.23 8.26 0.17 12.15 12.99 1.58 1.27 0.10 1.09 99.13 n.d. 180	SHK-304 ained Gab 52.73 0.65 8.73 8.25 0.17 11.97 12.75 1.67 1.08 0.11 1.01 99.12 n.d. 183	SHK-358 bro 52.73 0.52 8.31 8.14 0.17 13.09 12.65 1.61 0.88 0.11 1.12 99.33 n.d. 156 156	SHK-307 52.74 0.69 8.70 8.23 0.16 11.76 12.88 1.67 1.03 0.09 1.17 99.12 n.d. 189	SHK-381 52.76 0.62 9.40 8.02 0.16 11.56 12.05 1.98 1.13 0.15 0.93 98.76 n.d. 154	SHK-352 52.79 0.57 8.84 8.26 0.17 12.81 12.21 1.58 0.89 0.13 1.13 99.38 n.d. 135 135	SHK-367 52.80 0.66 8.42 8.47 0.17 11.80 12.84 1.64 1.09 0.09 0.91 98.89 n.d. 192	SHK-305 52.83 0.64 8.92 8.45 0.17 12.80 12.73 1.79 0.95 0.13 0.99 100.40 n.d. 179	SHK-277 52.94 0.52 7.39 0.17 12.34 14.16 1.36 1.01 0.09 0.89 98.83 n.d. 164	SHK-364 52.97 0.68 8.91 8.50 0.16 11.72 12.50 1.85 1.03 0.13 1.01 99.46 n.d. 127	SHK-272 53.01 0.56 8.90 7.89 0.15 12.10 11.43 1.82 1.36 0.11 1.07 98.40 n.d. 128	SHK-369 53.02 0.63 8.21 8.21 0.17 11.73 13.27 1.54 1.24 0.09 0.71 98.82 n.d. 226
$\begin{tabular}{ c c c c c }\hline\hline Sample No.\\\hline Locality No.\\\hline Locality No.\\\hline IiO_2\\Al_2O_3\\Fe_2O_3*\\MnO\\MgO\\CaO\\Na_2O\\K_2O\\P_2O_5\\L.O.I.\\\hline Total\\As(ppm)\\Ba\\Cr\\cad{bmatrix}$	SHK-368 Kurose Goarse-gr 52.69 0.60 8.23 8.26 0.17 12.15 12.99 1.58 1.27 0.10 1.09 99.13 n.d. 180 813	SHK-304 ained Gab 52.73 0.65 8.73 8.25 0.17 11.97 12.75 1.67 1.08 0.11 1.01 99.12 n.d. 183 861	SHK-358 bro 52.73 0.52 8.31 8.14 0.17 13.09 12.65 1.61 0.88 0.11 1.12 99.33 n.d. 156 1348	SHK-307 52.74 0.69 8.70 8.23 0.16 11.76 12.88 1.67 1.03 0.09 1.17 99.12 n.d. 189 924	SHK-381 52.76 0.62 9.40 8.02 0.16 11.56 12.05 1.98 1.13 0.15 0.93 98.76 n.d. 154 1041	SHK-352 52.79 0.57 8.84 8.26 0.17 12.81 12.21 1.58 0.89 0.13 1.13 99.38 n.d. 135 1283	SHK-367 52.80 0.66 8.42 8.47 0.17 11.80 12.84 1.64 1.09 0.09 0.91 98.89 n.d. 192 499 499	SHK-305 52.83 0.64 8.92 8.45 0.17 12.80 12.73 1.79 0.95 0.13 0.99 100.40 n.d. 179 1278	SHK-277 52.94 0.52 7.39 0.17 12.34 14.16 1.36 1.01 0.09 0.89 98.83 n.d. 164 677 125	SHK-364 52.97 0.68 8.91 8.50 0.16 11.72 12.50 1.85 1.03 0.13 1.01 99.46 n.d. 127 625	SHK-272 53.01 0.56 8.90 7.89 0.15 12.10 11.43 1.82 1.36 0.11 1.07 98.40 n.d. 128 1262	SHK-369 53.02 0.63 8.21 8.21 0.17 11.73 13.27 1.54 1.24 0.09 0.71 98.82 n.d. 226 516
$\begin{tabular}{ c c c c c }\hline\hline Sample No.\\\hline Locality No.\\\hline Locality No.\\\hline Io2\\Al_2O_3\\Fe_2O_3*\\MnO\\MgO\\CaO\\Na_2O\\K_2O\\P_2O_5\\L.O.I.\\\hline Total\\As(ppm)\\Ba\\Cr\\Cu\\Cu\\Cu\\Cu\\Cu\\Cu\\Cu\\Cu\\Cu\\Cu\\Cu\\Cu\\Cu\\$	SHK-368 Kurose Goarse-gr 52.69 0.60 8.23 8.26 0.17 12.15 12.99 1.58 1.27 0.10 1.09 99.13 n.d. 180 813 182	SHK-304 ained Gab 52.73 0.65 8.73 8.25 0.17 11.97 12.75 1.67 1.08 0.11 1.01 99.12 n.d. 183 861 195	SHK-358 bro 52.73 0.52 8.31 8.14 0.17 13.09 12.65 1.61 0.88 0.11 1.12 99.33 n.d. 156 1348 115	SHK-307 52.74 0.69 8.70 8.23 0.16 11.76 12.88 1.67 1.03 0.09 1.17 99.12 n.d. 189 924 168	SHK-381 52.76 0.62 9.40 8.02 0.16 11.56 12.05 1.98 1.13 0.15 0.93 98.76 n.d. 154 1041 74	SHK-352 52.79 0.57 8.84 8.26 0.17 12.81 12.21 1.58 0.89 0.13 1.13 99.38 n.d. 135 1283 105	SHK-367 52.80 0.66 8.42 8.47 0.17 11.80 12.84 1.64 1.09 0.09 0.91 98.89 n.d. 192 499 144	SHK-305 52.83 0.64 8.92 8.45 0.17 12.80 12.73 1.79 0.95 0.13 0.99 100.40 n.d. 179 1278 151	SHK-277 52.94 0.52 7.39 7.95 0.17 12.34 14.16 1.36 1.01 0.09 0.89 98.83 n.d. 164 677 181	SHK-364 52.97 0.68 8.91 8.50 0.16 11.72 12.50 1.85 1.03 0.13 1.01 99.46 n.d. 127 625 223	SHK-272 53.01 0.56 8.90 7.89 0.15 12.10 11.43 1.82 1.36 0.11 1.07 98.40 n.d. 128 1262 139	SHK-369 53.02 0.63 8.21 8.21 0.17 11.73 13.27 1.54 1.24 0.09 0.71 98.82 n.d. 226 516 197
$\begin{tabular}{ c c c c }\hline\hline Sample No.\\\hline Locality No.\\\hline Locality No.\\\hline Iocality No.\\\hline Iocality No.\\\hline Iocality No.\\\hline Al_2O_3\\\hline Al_2O_3\\\hline MgO\\\hline CaO\\\hline MgO\\\hline CaO\\\hline Na_2O\\\hline K_2O\\\hline P_2O_5\\\hline L.O.I.\\\hline Total\\\hline As(ppm)\\\hline Ba\\\hline Cr\\\hline Cu\\\hline Ga\\\hline Sample Cr\\\hline Cu\\\hline Sample Cr\\\hline Sample Cr\\ Sample Cr\\\hline Sample C$	SHK-368 Kurose Goarse-gr 52.69 0.60 8.23 8.26 0.17 12.15 12.99 1.58 1.27 0.10 1.09 99.13 n.d. 180 813 182 10	SHK-304 	SHK-358 bro 52.73 0.52 8.31 8.14 0.17 13.09 12.65 1.61 0.88 0.11 1.12 99.33 n.d. 156 1348 115 10	SHK-307 52.74 0.69 8.70 8.23 0.16 11.76 12.88 1.67 1.03 0.09 1.17 99.12 n.d. 189 924 168 10	SHK-381 52.76 0.62 9.40 8.02 0.16 11.56 12.05 1.98 1.13 0.15 0.93 98.76 n.d. 154 1041 74 11	SHK-352 52.79 0.57 8.84 8.26 0.17 12.81 12.21 1.58 0.89 0.13 1.13 99.38 n.d. 135 1283 105 10	SHK-367 52.80 0.66 8.42 8.47 0.17 11.80 12.84 1.64 1.09 0.09 0.91 98.89 n.d. 192 499 144 11	SHK-305 52.83 0.64 8.92 8.45 0.17 12.80 12.73 1.79 0.95 0.13 0.99 100.40 n.d. 179 1278 151 10	SHK-277 52.94 0.52 7.39 7.95 0.17 12.34 14.16 1.36 1.01 0.09 0.89 98.83 n.d. 164 677 181 9	SHK-364 52.97 0.68 8.91 8.50 0.16 11.72 12.50 1.85 1.03 0.13 1.01 99.46 n.d. 127 625 223 10	SHK-272 53.01 0.56 8.90 7.89 0.15 12.10 11.43 1.82 1.36 0.11 1.07 98.40 n.d. 128 1262 139 10	SHK-369 53.02 0.63 8.21 8.21 0.17 11.73 13.27 1.54 1.24 0.09 0.71 98.82 n.d. 226 516 197 10
$\begin{tabular}{ c c c c }\hline\hline Sample No.\\\hline Locality No.\\\hline Locality No.\\\hline Iocality No.\\\hline Iocality No.\\\hline Iocality No.\\\hline Al_2O_3\\\hline Al_2O_3\\\hline MgO\\\hline CaO\\\hline MgO\\\hline CaO\\\hline Na_2O\\\hline K_2O\\\hline P_2O_5\\\hline L.O.I.\\\hline Total\\\hline As(ppm)\\\hline Ba\\\hline Cr\\\hline Cu\\\hline Ga\\\hline Nb\\\hline Ni\\\hline \end{tabular}$	SHK-368 Kurose Goarse-gr 52.69 0.60 8.23 8.26 0.17 12.15 12.99 1.58 1.27 0.10 1.09 99.13 n.d. 180 813 182 10 5	SHK-304 	SHK-358 bro 52.73 0.52 8.31 8.14 0.17 13.09 12.65 1.61 0.88 0.11 1.12 99.33 n.d. 156 1348 115 10 <5	SHK-307 52.74 0.69 8.70 8.23 0.16 11.76 12.88 1.67 1.03 0.09 1.17 99.12 n.d. 189 924 168 10 5	SHK-381 52.76 0.62 9.40 8.02 0.16 11.56 12.05 1.98 1.13 0.15 0.93 98.76 n.d. 154 1041 74 11 6 6	SHK-352 52.79 0.57 8.84 8.26 0.17 12.81 12.21 1.58 0.89 0.13 1.13 99.38 n.d. 135 1283 105 10 5 10 5	SHK-367 52.80 0.66 8.42 8.47 0.17 11.80 12.84 1.64 1.09 0.09 0.91 98.89 n.d. 192 499 144 11 5 5	SHK-305 52.83 0.64 8.92 8.45 0.17 12.80 12.73 1.79 0.95 0.13 0.99 100.40 n.d. 179 1278 151 10 6 6	SHK-277 52.94 0.52 7.39 7.95 0.17 12.34 14.16 1.36 1.01 0.09 0.89 98.83 n.d. 164 677 181 9 <5 101	SHK-364 52.97 0.68 8.91 8.50 0.16 11.72 12.50 1.85 1.03 0.13 1.01 99.46 n.d. 127 625 223 10 5 10;	SHK-272 53.01 0.56 8.90 7.89 0.15 12.10 11.43 1.82 1.36 0.11 1.07 98.40 n.d. 128 1262 139 10 5 150	SHK-369 53.02 0.63 8.21 8.21 0.17 11.73 13.27 1.54 1.24 0.09 0.71 98.82 n.d. 226 516 197 10 6 6
$\begin{tabular}{ c c c c }\hline\hline Sample No.\\\hline Locality No.\\\hline Locality No.\\\hline Locality No.\\\hline Ionomorphic Sample No.\\\hline Al_2O_3\\\hline Al_2O_3\\\hline MgO\\\hline CaO\\\hline MgO\\\hline CaO\\\hline Na_2O\\\hline K_2O\\\hline P_2O_5\\\hline L.O.l.\\\hline Total\\\hline As(ppm)\\\hline Ba\\\hline Cr\\\hline Cu\\\hline Ga\\\hline Nb\\\hline Ni\\\hline Di$	SHK-368 Kurose Goarse-gr 52.69 0.60 8.23 8.26 0.17 12.15 12.99 1.58 1.27 0.10 1.09 99.13 n.d. 180 813 182 10 5 115	SHK-304 	SHK-358 bro 52.73 0.52 8.31 8.14 0.17 13.09 12.65 1.61 0.88 0.11 1.12 99.33 n.d. 156 1348 115 10 <5	SHK-307 52.74 0.69 8.70 8.23 0.16 11.76 12.88 1.67 1.03 0.09 1.17 99.12 n.d. 189 924 168 10 5 115	SHK-381 52.76 0.62 9.40 8.02 0.16 11.56 12.05 1.98 1.13 0.15 0.93 98.76 n.d. 154 1041 74 11 6 125	SHK-352 52.79 0.57 8.84 8.26 0.17 12.81 12.21 1.58 0.89 0.13 1.13 99.38 n.d. 135 1283 105 10 5 105 10 5	SHK-367 52.80 0.66 8.42 8.47 0.17 11.80 12.84 1.64 1.09 0.09 0.91 98.89 n.d. 192 499 144 11 5 97	SHK-305 52.83 0.64 8.92 8.45 0.17 12.80 12.73 1.79 0.95 0.13 0.99 100.40 n.d. 179 1278 151 10 6 154	SHK-277 52.94 0.52 7.39 7.95 0.17 12.34 14.16 1.36 1.01 0.09 0.89 98.83 n.d. 164 677 181 9 <5 101	SHK-364 52.97 0.68 8.91 8.50 0.16 11.72 12.50 1.85 1.03 0.13 1.01 99.46 n.d. 127 625 223 10 5 104	SHK-272 53.01 0.56 8.90 7.89 0.15 12.10 11.43 1.82 1.36 0.11 1.07 98.40 n.d. 128 1262 139 10 5 159	SHK-369 53.02 0.63 8.21 8.21 0.17 11.73 13.27 1.54 1.24 0.09 0.71 98.82 n.d. 226 516 197 10 6 94
$\begin{tabular}{ c c c c }\hline\hline Sample No.\\\hline Locality No.\\\hline Locality No.\\\hline Iocality No.\\\hline Iocality No.\\\hline Iocality No.\\\hline Al_2O_3\\\hline Al_2O_3\\\hline MgO\\\hline CaO\\\hline Na_2O\\\hline K_2O\\\hline P_2O_5\\\hline L.O.l.\\\hline Total\\\hline As(ppm)\\\hline Ba\\\hline Cr\\\hline Cu\\\hline Ga\\\hline Nb\\\hline Ni\\\hline Pb\\\hline Di \end{tabular}$	SHK-368 Kurose Goarse-gr 52.69 0.60 8.23 8.26 0.17 12.15 12.99 1.58 1.27 0.10 1.09 99.13 n.d. 180 813 182 10 5 115 4	SHK-304 	SHK-358 bro 52.73 0.52 8.31 8.14 0.17 13.09 12.65 1.61 0.88 0.11 1.12 99.33 n.d. 156 1348 115 10 <5	SHK-307 52.74 0.69 8.70 8.23 0.16 11.76 12.88 1.67 1.03 0.09 1.17 99.12 n.d. 189 924 168 10 5 115 4 4	SHK-381 52.76 0.62 9.40 8.02 0.16 11.56 12.05 1.98 1.13 0.15 0.93 98.76 n.d. 154 1041 74 11 6 125 6 6	SHK-352 52.79 0.57 8.84 8.26 0.17 12.81 12.21 1.58 0.89 0.13 1.13 99.38 n.d. 135 1283 105 10 5 152 5 5	SHK-367 52.80 0.66 8.42 8.47 0.17 11.80 12.84 1.64 1.09 0.09 0.91 98.89 n.d. 192 499 144 11 5 97 5 20	SHK-305 52.83 0.64 8.92 8.45 0.17 12.80 12.73 1.79 0.95 0.13 0.99 100.40 n.d. 179 1278 151 10 6 154 154 5 22	SHK-277 52.94 0.52 7.39 7.95 0.17 12.34 14.16 1.36 1.01 0.09 0.89 98.83 n.d. 164 677 181 9 <5 101 4 2 t	SHK-364 52.97 0.68 8.91 8.50 0.16 11.72 12.50 1.85 1.03 0.13 1.01 99.46 n.d. 127 625 223 10 5 104 5	SHK-272 53.01 0.56 8.90 7.89 0.15 12.10 11.43 1.82 1.36 0.11 1.07 98.40 n.d. 128 1262 139 10 5 159 5	SHK-369 53.02 0.63 8.21 8.21 0.17 11.73 13.27 1.54 1.24 0.09 0.71 98.82 n.d. 226 516 197 10 6 94 4 4
$\begin{tabular}{ c c c c }\hline\hline Sample No.\\ \hline Locality No.\\ \hline Locality No.\\ \hline Locality No.\\ \hline Ionomorphic Call (100,100,100,100,100,100,100,100,100,100$	SHK-368 Kurose Goarse-gr 52.69 0.60 8.23 8.26 0.17 12.15 12.99 1.58 1.27 0.10 1.09 99.13 n.d. 180 813 182 10 5 115 4 4 320	SHK-304 cained Gab 52.73 0.65 8.73 8.25 0.17 11.97 12.75 1.67 1.08 0.11 1.01 99.12 n.d. 183 861 195 10 <5 119 4 35 992	SHK-358 bro 52.73 0.52 8.31 8.14 0.17 13.09 12.65 1.61 0.88 0.11 1.12 99.33 n.d. 156 1348 115 10 <5	SHK-307 52.74 0.69 8.70 8.23 0.16 11.76 12.88 1.67 1.03 0.09 1.17 99.12 n.d. 189 924 168 10 5 115 4 34	SHK-381 52.76 0.62 9.40 8.02 0.16 11.56 12.05 1.98 1.13 0.15 0.93 98.76 n.d. 154 1041 74 11 6 125 6 34	SHK-352 52.79 0.57 8.84 8.26 0.17 12.81 12.21 1.58 0.89 0.13 1.13 99.38 n.d. 135 1283 105 10 5 152 5 31	SHK-367 52.80 0.66 8.42 8.47 0.17 11.80 12.84 1.64 1.09 0.09 0.91 98.89 n.d. 192 499 144 11 5 97 5 39 27	SHK-305 52.83 0.64 8.92 8.45 0.17 12.80 12.73 1.79 0.95 0.13 0.99 100.40 n.d. 179 1278 151 10 6 154 5 33 3	SHK-277 52.94 0.52 7.39 7.95 0.17 12.34 14.16 1.36 1.01 0.09 0.89 98.83 n.d. 164 677 181 9 <5 101 4 34	SHK-364 52.97 0.68 8.91 8.50 0.16 11.72 12.50 1.85 1.03 0.13 1.01 99.46 n.d. 127 625 223 10 5 104 5 104 5 41	SHK-272 53.01 0.56 8.90 7.89 0.15 12.10 11.43 1.82 1.36 0.11 1.07 98.40 n.d. 128 1262 139 10 5 159 5 5 55 122	SHK-369 53.02 0.63 8.21 8.21 0.17 11.73 13.27 1.54 1.24 0.09 0.71 98.82 n.d. 226 516 197 10 6 94 4 4 4 6
$\begin{tabular}{ c c c c }\hline\hline Sample No.\\ \hline Sample No.\\ \hline Locality No.\\ \hline \hline Iocality No.\\ \hline Iocality No.\\ \hline Iocality No.\\ \hline Al_2O_3 \\ Fe_2O_3 \\ MgO \\ CaO \\ Na_2O \\ K_2O \\ P_2O_5 \\ L.O.I. \\ \hline Total \\ \hline As(ppm) \\ Ba \\ Cr \\ Cu \\ Ga \\ Nb \\ Ni \\ Pb \\ Rb \\ S \\ $	SHK-368 Kurose Goarse-gr 52.69 0.60 8.23 8.26 0.17 12.15 12.99 1.58 1.27 0.10 1.09 99.13 n.d. 180 813 182 10 5 115 4 4 3 20	SHK-304 	SHK-358 bro 52.73 0.52 8.31 8.14 0.17 13.09 12.65 1.61 0.88 0.11 1.12 99.33 n.d. 156 1348 115 10 <5	SHK-307 52.74 0.69 8.70 8.23 0.16 11.76 12.88 1.67 1.03 0.09 1.17 99.12 n.d. 189 924 168 10 5 115 4 34 14	SHK-381 52.76 0.62 9.40 8.02 0.16 11.56 12.05 1.98 1.13 0.15 0.93 98.76 n.d. 154 1041 74 11 6 125 6 34 4 241	SHK-352 52.79 0.57 8.84 8.26 0.17 12.81 12.21 1.58 0.89 0.13 1.13 99.38 n.d. 135 1283 105 10 5 152 5 31 13 212	SHK-367 52.80 0.66 8.42 8.47 0.17 11.80 12.84 1.64 1.09 0.09 0.91 98.89 n.d. 192 499 144 11 5 97 5 39 37	SHK-305 52.83 0.64 8.92 8.45 0.17 12.80 12.73 1.79 0.95 0.13 0.99 100.40 n.d. 179 1278 151 10 6 154 5 33 3 44	SHK-277 52.94 0.52 7.39 7.95 0.17 12.34 14.16 1.36 1.01 0.09 0.89 98.83 n.d. 164 677 181 9 <5 101 4 34 299 201	SHK-364 52.97 0.68 8.91 8.50 0.16 11.72 12.50 1.85 1.03 0.13 1.01 99.46 n.d. 127 625 223 10 5 104 5 104 5 41 672 223	SHK-272 53.01 0.56 8.90 7.89 0.15 12.10 11.43 1.82 1.36 0.11 1.07 98.40 n.d. 128 1262 139 10 5 159 5 5 55 132	SHK-369 53.02 0.63 8.21 8.21 0.17 11.73 13.27 1.54 1.24 0.09 0.71 98.82 n.d. 226 516 197 10 6 94 4 4 46 1081 221
$\begin{tabular}{ c c c c }\hline\hline Sample No.\\ \hline Locality No.\\ \hline Locality No.\\ \hline Locality No.\\ \hline Iong Sample Sa$	SHK-368 Kurose Goarse-gr 52.69 0.60 8.23 8.26 0.17 12.15 12.99 1.58 1.27 0.10 1.09 99.13 n.d. 180 813 182 10 5 115 4 4 320 223	SHK-304 sained Gab 52.73 0.65 8.73 8.25 0.17 11.97 12.75 1.67 1.08 0.11 1.01 99.12 n.d. 183 861 195 10 <5 119 4 35 226 242	SHK-358 bro 52.73 0.52 8.31 0.17 13.09 12.65 1.61 0.88 0.11 1.12 99.33 n.d. 156 1348 115 10 <5	SHK-307 52.74 0.69 8.70 8.23 0.16 11.76 12.88 1.67 1.03 0.09 1.17 99.12 n.d. 189 924 168 10 5 115 4 34 14 235 5	SHK-381 52.76 0.62 9.40 8.02 0.16 11.56 12.05 1.98 1.13 0.15 0.93 98.76 n.d. 154 1041 74 11 6 125 6 34 4 241 5	SHK-352 52.79 0.57 8.84 8.26 0.17 12.81 12.21 1.58 0.89 0.13 1.13 99.38 n.d. 135 1283 105 10 5 102 5 152 5 31 13 216	SHK-367 52.80 0.66 8.42 8.47 0.17 11.80 12.84 1.64 1.09 0.09 0.91 98.89 n.d. 192 499 144 11 5 97 5 39 37 233	SHK-305 52.83 0.64 8.92 8.45 0.17 12.80 12.73 1.79 0.95 0.13 0.99 100.40 n.d. 179 1278 151 10 6 154 5 333 44 249	SHK-277 52.94 0.52 7.39 7.95 0.17 12.34 14.16 1.36 1.01 0.09 0.89 98.83 n.d. 164 677 181 9 <5 101 4 34 299 201	SHK-364 52.97 0.68 8.91 8.50 0.16 11.72 12.50 1.85 1.03 0.13 1.01 99.46 n.d. 127 625 223 10 5 104 5 104 5 104 5 41 672 240	SHK-272 53.01 0.56 8.90 7.89 0.15 12.10 11.43 1.82 1.36 0.11 1.07 98.40 n.d. 128 1262 139 10 5 159 5 55 132 264	SHK-369 53.02 0.63 8.21 8.21 0.17 11.73 13.27 1.54 1.24 0.09 0.71 98.82 n.d. 226 516 197 10 6 94 4 4 4 6 1081 224
$\begin{tabular}{ c c c c }\hline\hline Sample No.\\ \hline Locality No.\\ \hline Locality No.\\ \hline Iocality No.\\ \hline Iocality No.\\ \hline Iocality No.\\ \hline Al_2O_3 \\ Fe_2O_3 \\ MgO \\ CaO \\ Na_2O \\ K_2O \\ P_2O_5 \\ L.O.I. \\ \hline Total \\ \hline As(ppm) \\ Ba \\ Cr \\ Cu \\ Ga \\ Nb \\ Ni \\ Pb \\ Rb \\ S \\ Sr \\ Th \\ V \end{tabular}$	SHK-368 Kurose Goarse-gr 52.69 0.60 8.23 8.26 0.17 12.15 12.99 1.58 1.27 0.10 1.09 99.13 n.d. 180 813 182 10 5 115 4 4 320 223 4	SHK-304 :ained Gab 52.73 0.65 8.73 8.25 0.17 11.97 12.75 1.67 1.08 0.11 1.01 99.12 n.d. 183 861 195 10 <5 119 4 35 226 242 <4 222	SHK-358 bro 52.73 0.52 8.31 0.17 13.09 12.65 1.61 0.88 0.11 1.12 99.33 n.d. 156 1348 115 10 <5	SHK-307 52.74 0.69 8.70 8.23 0.16 11.76 12.88 1.67 1.03 0.09 1.17 99.12 n.d. 189 924 168 10 5 115 4 34 14 235 5 5	SHK-381 52.76 0.62 9.40 8.02 0.16 11.56 12.05 1.98 1.13 0.15 0.93 98.76 n.d. 154 1041 74 11 6 125 6 34 4 241 5 5	SHK-352 52.79 0.57 8.84 8.26 0.17 12.81 12.21 1.58 0.89 0.13 1.13 99.38 n.d. 135 1283 105 10 5 152 5 31 13 216 4 120	SHK-367 52.80 0.66 8.42 8.47 0.17 11.80 12.84 1.64 1.09 0.09 0.91 98.89 n.d. 192 499 144 11 5 97 5 39 37 5 39 37 233 < 4	SHK-305 52.83 0.64 8.92 8.45 0.17 12.80 12.73 1.79 0.95 0.13 0.99 100.40 n.d. 179 1278 151 10 6 154 5 333 44 249 <4	SHK-277 52.94 0.52 7.39 7.95 0.17 12.34 14.16 1.36 1.01 0.09 0.89 98.83 n.d. 164 677 181 9 <5 101 4 34 299 201 <4	SHK-364 52.97 0.68 8.91 8.50 0.16 11.72 12.50 1.85 1.03 0.13 1.01 99.46 n.d. 127 625 223 10 5 104 5 104 5 104 5 104 5 41 672 240 < 4	SHK-272 53.01 0.56 8.90 7.89 0.15 12.10 11.43 1.82 1.36 0.11 1.07 98.40 n.d. 128 1262 139 10 5 159 5 5 55 132 264 4 127	SHK-369 53.02 0.63 8.21 8.21 0.17 11.73 13.27 1.54 1.24 0.09 0.71 98.82 n.d. 226 516 197 10 6 94 4 4 4 6 1081 224 < 4
$\begin{tabular}{ c c c c }\hline\hline Sample No.\\ \hline Locality No.\\ \hline Locality No.\\ \hline Iocality No.\\ \hline Iocality No.\\ \hline Iocality No.\\ \hline Al_2O_3 \\ Fe_2O_3 \\ MgO \\ CaO \\ Na_2O \\ K_2O \\ P_2O_5 \\ L.O.I. \\ \hline Total \\ \hline As(ppm) \\ Ba \\ Cr \\ Cu \\ Ga \\ Nb \\ Ni \\ Pb \\ Rb \\ S \\ Sr \\ Th \\ V \\ V \end{tabular}$	SHK-368 Kurose Goarse-gr 52.69 0.60 8.23 8.26 0.17 12.15 12.99 1.58 1.27 0.10 1.09 99.13 n.d. 180 813 182 10 5 115 4 4 43 20 223 4 219	SHK-304 sained Gab 52.73 0.65 8.73 8.25 0.17 11.97 12.75 1.67 1.08 0.11 1.01 99.12 n.d. 183 861 195 10 <5 119 4 35 226 242 <4 233 17	SHK-358 bro 52.73 0.52 8.31 0.17 13.09 12.65 1.61 0.88 0.11 1.12 99.33 n.d. 156 1348 115 10 <5	SHK-307 52.74 0.69 8.70 8.23 0.16 11.76 12.88 1.67 1.03 0.09 1.17 99.12 n.d. 189 924 168 10 5 115 4 34 14 235 5 5 236 18	SHK-381 52.76 0.62 9.40 8.02 0.16 11.56 12.05 1.98 1.13 0.15 0.93 98.76 n.d. 154 1041 74 11 6 125 6 34 4 241 5 201	SHK-352 52.79 0.57 8.84 8.26 0.17 12.81 12.21 1.58 0.89 0.13 1.13 99.38 n.d. 135 1283 105 10 5 152 5 31 13 216 4 196 17	SHK-367 52.80 0.66 8.42 8.47 0.17 11.80 12.84 1.64 1.09 0.09 0.91 98.89 n.d. 192 499 144 11 5 97 5 39 37 5 39 37 233 <4 233 <4 232	SHK-305 52.83 0.64 8.92 8.45 0.17 12.80 12.73 1.79 0.95 0.13 0.99 100.40 n.d. 179 1278 151 10 6 154 5 333 44 249 <4 214	SHK-277 52.94 0.52 7.39 7.95 0.17 12.34 14.16 1.36 1.01 0.09 0.89 98.83 n.d. 164 677 181 9 <5 101 4 34 299 201 <4 203	SHK-364 52.97 0.68 8.91 8.50 0.16 11.72 12.50 1.85 1.03 0.13 1.01 99.46 n.d. 127 625 223 10 5 104 5 104 5 104 5 104 5 41 672 240 <4 239	SHK-272 53.01 0.56 8.90 7.89 0.15 12.10 11.43 1.43 1.43 1.43 1.43 1.43 1.43 1.4	SHK-369 53.02 0.63 8.21 8.21 0.17 11.73 13.27 1.54 1.24 0.09 0.71 98.82 n.d. 226 516 197 10 6 94 4 4 4 6 1081 224 <4 224 224
$\begin{tabular}{ c c c c }\hline\hline Sample No.\\ \hline Locality No.\\ \hline Locality No.\\ \hline Locality No.\\ \hline Io2\\ Al_2O_3\\ Al_2O_3\\ Fe_2O_3\\ MgO\\ CaO\\ Na_2O\\ K_2O\\ P_2O_5\\ L.O.I.\\ \hline Total\\ \hline As(ppm)\\ Ba\\ Cr\\ Cu\\ Ga\\ Nb\\ Ni\\ Pb\\ Rb\\ S\\ Sr\\ Th\\ V\\ Y\\ Tr\\ Tr\\ Tr\\ Tr\\ Tr\\ Tr\\ Tr\\ Tr\\ Tr\\ Tr$	SHK-368 Kurose Goarse-gr 52.69 0.60 8.23 8.26 0.17 12.15 12.99 1.58 1.27 0.10 1.09 99.13 n.d. 180 813 182 10 5 115 4 4 3 20 223 4 219 17 55	SHK-304 sained Gab 52.73 0.65 8.73 8.25 0.17 11.97 12.75 1.67 1.08 0.11 1.01 99.12 n.d. 183 861 195 10 <5 119 4 35 226 242 <4 233 17 56	SHK-358 bro 52.73 0.52 8.31 0.17 13.09 12.65 1.61 0.88 0.11 1.12 99.33 n.d. 156 1348 115 10 <5	SHK-307 52.74 0.69 8.70 8.23 0.16 11.76 12.88 1.67 1.03 0.09 1.17 99.12 n.d. 189 924 168 10 5 115 4 34 14 235 5 5 236 18 55	SHK-381 52.76 0.62 9.40 8.02 0.16 11.56 12.05 1.98 1.13 0.15 0.93 98.76 n.d. 154 1041 74 11 6 125 6 34 4 241 5 201 17 5	SHK-352 52.79 0.57 8.84 8.26 0.17 12.81 12.21 1.58 0.89 0.13 1.13 99.38 n.d. 135 1283 105 10 5 152 5 31 13 216 4 196 17 64	SHK-367 52.80 0.66 8.42 8.47 0.17 11.80 12.84 1.64 1.09 0.09 0.91 98.89 n.d. 192 499 144 11 5 97 5 39 37 5 39 37 233 <4 232 18 55	SHK-305 52.83 0.64 8.92 8.45 0.17 12.80 12.73 1.79 0.95 0.13 0.99 100.40 n.d. 179 1278 151 10 6 154 5 333 44 249 <4 214 214 17 5	SHK-277 52.94 0.52 7.39 7.95 0.17 12.34 14.16 1.36 1.01 0.09 0.89 98.83 n.d. 164 677 181 9 <5 101 4 34 299 201 <4 203 15 50	SHK-364 52.97 0.68 8.91 8.50 0.16 11.72 12.50 1.85 1.03 0.13 1.01 99.46 n.d. 127 625 223 10 5 104 5 104 5 104 5 104 5 41 672 240 <4 239 19 5 5	SHK-272 53.01 0.56 8.90 7.89 0.15 12.10 11.43 1.82 1.36 0.11 1.07 98.40 n.d. 128 1262 139 10 5 159 5 5 55 132 264 4 185 136 55	SHK-369 53.02 0.63 8.21 8.21 0.17 11.73 13.27 1.54 1.24 0.09 0.71 98.82 n.d. 226 516 197 10 6 94 4 4 4 6 1081 224 <4 224 19 40
$\begin{tabular}{ c c c c }\hline\hline Sample No.\\ \hline Locality No.\\ \hline Locality No.\\ \hline Locality No.\\ \hline Iocality No.\\ \hline Iocality No.\\ \hline SiO_2(wt,\%) \\ TiO_2 \\ Al_2O_3 \\ Fe_2O_3 \\ MgO \\ CaO \\ Na_2O \\ K_2O \\ P_2O_5 \\ L.O.I. \\ \hline Total \\ \hline As(ppm) \\ Ba \\ Cr \\ Cu \\ Ga \\ Nb \\ Ni \\ Pb \\ Rb \\ S \\ Sr \\ Th \\ V \\ Y \\ Zn \\ 7r \\ \end{tabular}$	SHK-368 Kurose Goarse-gr 52.69 0.60 8.23 8.26 0.17 12.15 12.99 1.58 1.27 0.10 1.09 99.13 n.d. 180 813 182 10 5 115 4 4 43 20 223 4 219 17 55 5 40	SHK-304 sained Gab 52.73 0.65 8.73 0.65 8.73 0.17 11.97 12.75 1.67 1.08 0.11 1.01 99.12 n.d. 183 861 195 10 <5 119 4 35 226 242 <4 233 17 56 34	SHK-358 bro 52.73 0.52 8.31 0.17 13.09 12.65 1.61 0.88 0.11 1.12 99.33 n.d. 156 1348 115 10 <5	SHK-307 52.74 0.69 8.70 8.23 0.16 11.76 12.88 1.67 1.03 0.09 1.17 99.12 n.d. 189 924 168 10 5 115 4 34 14 235 5 5 236 18 55 30	SHK-381 52.76 0.62 9.40 8.02 0.16 11.56 12.05 1.98 1.13 0.15 0.93 98.76 n.d. 154 1041 74 11 6 125 6 34 4 241 5 201 17 57 62	SHK-352 52.79 0.57 8.84 8.26 0.17 12.81 12.21 1.58 0.89 0.13 1.13 99.38 n.d. 135 1283 105 10 5 1283 105 10 5 152 5 31 13 216 4 196 17 64 60	SHK-367 52.80 0.66 8.42 8.47 0.17 11.80 12.84 1.64 1.09 0.09 0.91 98.89 n.d. 192 499 144 11 5 97 5 39 37 5 39 37 233 <4 232 18 56 57	SHK-305 52.83 0.64 8.92 8.45 0.17 12.80 12.73 1.79 0.95 0.13 0.99 100.40 n.d. 179 1278 151 10 6 154 5 333 44 249 <4 214 17 58 52	SHK-277 52.94 0.52 7.39 7.95 0.17 12.34 14.16 1.36 1.01 0.09 0.89 98.83 n.d. 164 677 181 9 <5 101 4 34 299 201 <4 203 15 50 51	SHK-364 52.97 0.68 8.91 8.50 0.16 11.72 12.50 1.85 1.03 0.13 1.01 99.46 n.d. 127 625 223 10 5 104 5 104 5 104 5 104 5 104 5 104 5 104 5 104 5 104 5 104 5 104 5 104 5 104 5 104 5 104 5 105 104 5 105 105 105 105 105 105 105 105 105 1	SHK-272 53.01 0.56 8.90 7.89 0.15 12.10 11.43 1.43 1.43 1.43 1.43 1.43 1.43 1.4	SHK-369 53.02 0.63 8.21 8.21 0.17 11.73 13.27 1.54 1.24 0.09 0.71 98.82 n.d. 226 516 197 10 6 94 4 4 4 6 1081 224 <4 224 19 49 50

*: total iron as Fe₂O₃, L.O.I.: loss on ignition, n.d.: not detected. M.M.: Minaminoura-Misaki, S.: Shikanoshima.

-	136	_
---	-----	---

Table 1. (continued)

Sample No	SHK-311	SHK-373	SHK-280	SHK-354	SHK-374	SHK-275	SHK-371	SHK-380	SHK-274	SHK-372	SHK-310	SHK-244
Location	Kurose	5111-575	5111-200	51117-554	5111-574	5111-275	5111-571	51112-500	5111-274	5111-572	51112-510	51117-244
Bocution	Goarse-grained Gabbro											
SiO ₂ (wt,%)	53.06	53.06	53.08	53.09	53.09	53.11	53.15	53.21	53.23	53.26	53.43	53.47
TiO_2	0.62	0.74	0.54	0.54	0.64	0.54	0.62	0.62	0.64	0.65	0.64	0.58
Al_2O_3	9.35	9.28	7.69	8.78	9.10	8.23	8.32	9.20	8.41	8.64	8.61	8.87
Fe ₂ O ₃ *	8.06	8.77	8.11	7.83	8.20	7.81	8.49	8.11	8.44	8.67	8.45	8.00
MnO	0.16	0.17	0.17	0.16	0.17	0.16	0.17	0.16	0.17	0.17	0.17	0.17
MgO	11.67	11.44	12.31	12.63	11.19	12.25	12.25	11.07	12.11	12.13	11.54	11.57
CaO	12.00	12.16	13.77	12.71	12.80	12.78	13.22	12.42	13.34	13.32	12.51	12.50
Na_2O	1.85	1.71	1.52	1.68	1.76	1.71	1.62	1.86	1.71	1.69	1.73	1.75
K_2O	1.08	1.18	0.86	1.06	1.14	1.16	0.96	1.25	0.89	0.95	1.16	1.33
P_2O_5	0.15	0.10	0.07	0.12	0.12	0.09	0.10	0.13	0.10	0.12	0.12	0.12
L.O.I.	0.87	0.67	0.76	0.72	0.85	0.96	0.63	0.91	0.91	0.86	0.96	0.93
Total	98.87	99.28	98.88	99.32	99.06	98.80	99.53	98.94	99.95	100.46	99.32	99.29
As(ppm)	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	<4	n.d.	n.d.	n.d.	<4	n.d.
Ba	195	285	179	173	236	235	150	234	134	150	204	215
Cr	1039	248	650	1170	600	1071	598	636	659	514	513	879
Cu	146	182	171	190	177	215	204	218	164	172	142	188
Ga	10	11	9	10	11	10	10	10	10	10	10	10
Nb	5	6	<5	<5	6	<5	5	5	5	5	5	6
Ni	119	87	108	152	91	136	107	94	109	104	93	117
Pb	5	5	4	5	5	5	5	5	5	4	5	6
Rb	41	40	32	39	42	45	33	43	32	31	41	49
S	27	643	270	79	120	138	108	39	50	301	245	373
Sr	242	229	210	262	250	236	223	250	234	232	228	233
Th	<4	4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	4	<4	<4	4
V	206	234	210	201	220	200	230	222	232	238	221	200
Y	17	19	17	16	19	16	18	17	18	19	19	17
Zn	54	56	49	50	53	52	57	54	56	59	59	57
Zr	60	83	43	59	56	45	50	49	52	52	64	63
Sample No	SHK-278	SHK-276	SHK-359	SHK-267	SHK-362	SHK-272	SHK-252	SHK-236	SHK-249	SHK-290	SHK-289	
Locality No.	Kurose	01111 210	01111 000	01111 201	01111 002	01111 212	M.M.	01111 200	01111 210	Kurose	01111 200	
	Goarse-gr	ained Gab	bro			Quar	tz dioritic	dyke				
SiO ₂ (wt,%)	53.47	53.51	54.27	54.49	55.51	53.01	45.37	48.17	56.09	47.56	49.71	
TiO_2	0.56	0.52	0.72	0.60	0.58	0.56	1.30	1.00	1.06	1.49	1.51	
Al_2O_3	8.01	8.33	9.71	8.35	10.07	8.90	19.63	19.80	14.52	17.46	15.88	
Fe_2O_3*	8.17	7.83	8.05	7.71	7.66	7.89	11.36	10.95	7.71	12.95	12.66	
MnO	0.17	0.16	0.15	0.15	0.15	0.15	0.16	0.18	0.12	0.15	0.15	
MgO	12.18	12.21	10.77	11.71	10.53	12.10	6.12	4.45	6.37	5.40	5.62	
CaO	13.70	12.95	10.93	12.47	10.39	11.43	11.47	8.68	7.30	9.36	9.26	
Na_2O	1.56	1.68	2.05	1.82	2.09	1.82	2.58	3.68	3.06	2.76	2.52	
K_2O	0.92	1.01	1.31	1.10	1.49	1.36	0.46	1.43	2.17	1.13	0.97	
P_2O_5	0.09	0.11	0.06	0.10	0.09	0.11	0.35	0.27	0.22	0.13	0.10	
L.O.l.	0.64	0.85	0.83	0.86	0.70	1.07	0.67	1.12	1.01	1.20	1.08	
Total	99.47	99.16	98.85	99.36	99.26	98.40	99.47	99.73	99.63	99.59	99.46	
As(ppm)	n.d.	<4	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	
Ва	300	173	325	213	254	128	101	410	378	181	179	
Cr	347	1091	957	1051	866	1262	58	10	192	4	29	
Cu	200	197	129	172	189	139	41	70	55	66	143	

n.d.

<4

n.d.

*: total iron as Fe₂O₃, L.O.I.: loss on ignition, n.d.: not detected. M.M.: Minaminoura-Misaki.

<5

<4

<4

<5

<4

Ga

Nb

Ni

Pb

Rb

S

Sr

Th

V

Y

Zn

Zr



Fig. 9. SiO₂-oxides diagrams of the Shikanoshima basic rocks and quartz dioritic dykes. Symbols are the same as those in Figure 6.

 $\mathrm{Fe_2O_3}^*$ is total iron as $\mathrm{Fe_2O_3}$.

Data sources : Yuhara and Uto (2007), Yuhara et al. (2005a, 2006), Tojo and Ohtsuka (2006) and this study.

文 献

- 後藤寛之,2008MS,志賀島北西部,大崎に分布する 志賀島塩基性岩類の岩石学的特徴.平成19年度 福岡大学理学部地球圏科学科地学分野卒業論文, 106p.
- 井沢英二・唐木田芳文・島田允尭・高橋正好・成富雅史, 1985,福岡市の北崎一志賀島累帯深成岩体.三鉱 学会昭和 60 年秋期連合講演会講演要旨集,37.
- 唐木田芳文,1967,福岡市北方,志賀島の平尾花崗閃 緑岩に伴う塩基性岩類と暗色包有岩.西南学院大 学文理論集,8,27-74.
- 唐木田芳文, 1997, 火成岩類 北崎トーナル岩と岩脈 類. 宗像市史通史編「自然」, 117-140.
- 唐木田芳文, 1998, 花崗岩類. 福間町史自然編Ⅲ「福 間町の地質・鳥類・漂着物」, 23-38.

- 唐木田芳文・冨田 達・松本達郎, 1962, 北九州花崗 岩類の2・3の問題. 地質雑, 68, 373-376.
- 唐木田芳文・富田宰臣・下山正一・千々和一豊, 1994,福岡地域の地質,地域地質研究報告(5万 分の1地質図幅). 192p,地質調査所.
- 唐木田芳文・山本博達, 1996, 渡半島の火成岩類. 津 屋崎町史, 資料編下巻 (二), 24-56.
- 下山正一, 1989, 福岡平野における縄文海進の規模と 第四紀層. 九州大学理学部研究報告, 16, 37-58.
- 高本のぞみ・柚原雅樹・古川直道,2005,福岡県東部, 今川・祓川流域の元素濃度分布.福岡大学理学集 報,35(2),41-66.
- 棟上俊二・大塚隆之,2006,志賀島花崗閃緑岩,およ びそれに含まれる暗色包有岩の全岩化学組成.福 岡教育大学紀要,55 (3),33-42.
- 吉倉紳一・熱田真一・山本哲也・山本隆広・村井政



Fig. 10. SiO₂-minor elements diagrams of the Shikanoshima basic rocks and quartz dioritic dykes. Symbols are the same as those in Figure 6.
Data sources : Yuhara and Uto (2007), Yuhara et al. (2005a, 2006), Tojo and Ohtsuka (2006) and this study.

徳・島田和明・山本定雄, 1999, 花崗岩 – 苦鉄質 マグマ同時共存の広域的証拠と苦鉄質岩の岩石学 的特徴. 日本地質学会第106年学術大会講演要旨, 232.

- 袖原雅樹・鮎沢 潤・森重沙織・阿部宏子・砂押智浩・ 村上恵理・久保有未・片淵康隆・村上敬太郎・丹 孝博・宮崎友紀・丸尾寛人・田中 晋・山崎真理奈・ 松岡文和・三角拓也・白石 融・守安 誠・安部 佑輔・河本広美・西川角人・上野勝美,2006,福 岡市志賀島北西部の志賀島花崗閃緑岩中に発達す る断裂系.福岡大学理学集報,36 (2),63-81.
- 柚原雅樹・鮎沢 潤・大平寛人・西 奈保子・田口幸 洋・加々美寛雄,2005b,福岡県福津市渡半島に 分布する白亜紀花崗岩類の放射年代から見た熱水 活動の時期.岩石鉱物科学,34,275-287.
- 柚原雅樹・鮎沢 潤・宇藤千恵・吉塚雅輝・福島千晴・ 江藤稚佳子・植田康一・梶原良兵・八塚槇也・足 立兆玄・福井祥規・菱川一磨・小路泰之・原 啓 二郎・島田 優・岡 大翼・古賀奏子・小川秀和・ 中原慎太郎・石原与四郎・田口幸洋, 2005a,福 岡県志賀島南端部の白亜紀深成岩中に発達する断

裂系. 福岡大学理学集報, 35 (2), 67-84.

- 柚原雅樹・古川直道・田口幸洋,2004,粉末ペレット 法による珪酸塩・炭酸塩岩石の微量元素の蛍光X 線分析. 福岡大学理学集報,34 (1),43-49.
- 柚原雅樹・後藤寛幸,2008,志賀島北西部,大崎にお ける志賀島塩基性岩類の産状.日本地球惑星科学 連合2008年大会予稿集,K130-P015.
- 袖原雅樹・田口幸洋,2003a, 蛍光X線分析装置 ZSX100eによる珪酸塩岩石の主成分および微量 元素の定量分析. 福岡大学理学集報,33 (1), 25-34.
- 柚原雅樹・田口幸洋,2003b,ガラスビード法による 珪酸塩岩石の Co および S の蛍光 X 線分析. 福岡 大学理学集報,33 (2),77-81.
- 柚原雅樹・宇藤千恵,2006,志賀島花崗閃緑岩中の苦 鉄質岩脈と苦鉄質包有岩の産状.地球惑星科学関 連学会2006年大会予稿集,K104-P012.
- 袖原雅樹・宇藤千恵,2007,志賀島北端で見出された 志賀島花崗閃緑岩と志賀島塩基性岩類の関係:高 Mg 閃緑岩マグマと花崗閃緑岩マグマの同時共 存.地質雑,113,519-531.