

長崎市北部大草附近の古第三紀砂岩礫を含む凝灰角礫岩層 (長崎火山周縁の化石湖の研究 その III)

橋 行 一*

(Aug. 28, 1961)

I. 序 言

長崎火山の周辺部に沿って火山角礫岩乃至凝灰角礫岩が発達する事が多く、この一部にはしばしば凝灰岩が夾在する。これらは多くの場合堆積層となっているが、植物化石が含まれるものは明らかに水成岩類に入れるべきものである。この代表的なものは、茂木植物化石層として古来最も著名であり、矢部長克・遠藤誠道により湖成層と考えられ、同様に多量に植物化石を含むものは既報の喜々津植物化石層がある。又植物化石は豊富でないが、同様に植物化石を産出し、茂木や喜々津の場合と層位関係の類似するものは飯香の浦や箕尾・江川にもあり、蔭の尾・釜島のものについては一部既に報告した。手熊・式見附近では一部水成岩に属するものもあるが、福田・小江近傍のものと同じく火山角礫岩となっている。

此処に述べる凝灰岩-凝灰角礫岩の多い岩層は植物化石が甚だ少いが、岩相や層位より喜々津植物化石層⁽¹⁾(茂木植物群に関係あり)に比較される。特に既報の諫早・大村地区の植物化石層との岩相その他の観点から、今後比較して調べて見る事は茂木植物群を含む植物化石上の問題もあるばかりでなく、長崎火山・有喜火山・多良火山との関係を調らべる上に重要である。

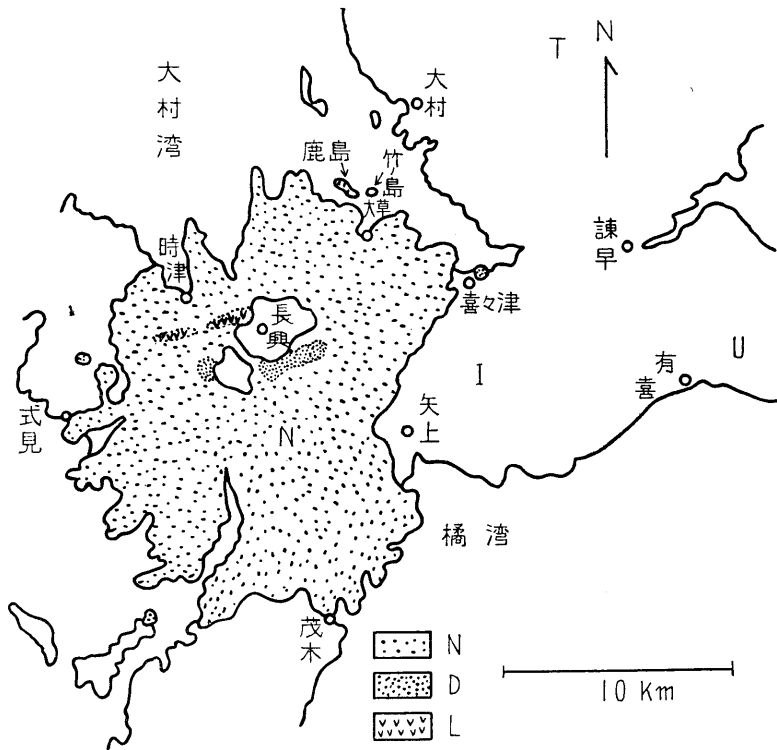
II. 位 置

第1図に示した通り、喜々津より西方に東西園を経て、大草近傍に至り、更に西方大浦附近にも一部露出する。特に顕著なものは東西園より大草附近で見られ、竹ノ島にも標式的に発達する。何れも海岸に沿った低地の部分にのみ露出して居り、高い所には見られない。この点は長崎火山の他の植物化石層と同様である。本地域の北側

* 長崎大学教養部地学教室。

(1) 橋 行一 1957: 長崎大, 学芸, 自然科学報告, 6 号。

長崎火山と基盤岩類との関係は地質図に詳しく作製してあるが、まとめて別に報告する。



第1図 長崎火山の安山岩質噴出物 (N), 石英閃緑岩乃至玢岩 (D), 流紋岩質 (L) 及び大草・喜々津の位置を示す。T……多良火山, I……井樋の尾火山, U……有喜火山。

にある大村湾をへだてて、対岸に大村・白島・箕島更に日岳 (258 m) を中心とする高地が望まれる。長崎火山には鹿島・竹島までが属するもので、北西より南東に深く湾入してきている大村湾を境にして、一応長崎火山地域と多良火山地域とが分離されている。

この大村湾は南東に至って横島や溝陸^{みやろく}で切れて居り、しかも横島附近にある火山岩や凝灰角礫岩層は大草や喜々津の植物化石層や火山岩類と似ているものであるが、これについては後述する。

III. 周辺の火山群について

喜々津・大草周辺には相接して火山群が存在する。地域別に次の様に分けられる。
(a) 長崎火山地域、(b) 井樋の尾火山地域、(c) 多良火山地域、(d) 有喜火山地域。

大草附近の凝灰角礫岩は前述の如く長崎火山の範囲内に含まれるが、一方では多良火山や有喜火山などの基底部ものにも類似する。次に上述の4火山地域につき以下要述する。

(a) 長崎火山地域： 安山岩を主とする噴出物より成り、特に初期の溶岩には複輝石安山岩が多いが、しばしば角閃石も多く含まれ、複輝石角閃石安山岩や輝石を含まない角閃石安山岩も稀でない。又往々にして橄欖石の残晶が可なり複輝石安山岩類には含まれている。これらよりも初期の噴出物は長与一打坂附近の含黒雲母流紋岩類（角礫岩も含む）があり、筆者が先に川平閃緑岩体として一括した石英閃緑岩乃至石英閃緑玢岩があって、古第三系に熱変質を与えている。川平・犬継附近では特に石英閃緑玢岩は角閃石安山岩に貫入され、或は被覆される⁽²⁾。

(b) 井樋の尾火山地域： 喜々津植物化石層を梶木附近で不整合に被覆する黒雲母角閃石安山岩類を先に有喜火山の中に含めた。しかし有喜町を中心とする火山岩は黒雲母を含まず、異なる型である。従って前者の黒雲母角閃石安山岩⁽³⁾は喜々津東方の井樋の尾岳を始めとし、船石・行仙・晋賢岳の諸火山や飯盛地域のものを含めた鐘状火山型の火山群に属するので、これらを井樋の尾火山群と呼び、この火山地域に含めた。

(c) 多良火山地域： 岩相的には雲仙火山や井樋の尾火山などよりも有喜火山や長崎火山に似ていて黒雲母を殆んど含まない安山岩類より成る。初期の玄武岩類や流紋岩類の上に主として安山岩類の溶岩と火山角礫岩が頻繁に互層して重なる。五家原岳・多良岳・経岳などの後期の噴出物は溶岩が多く角閃石に富み、しばしば角閃石安山岩となっているが、山麓を形成している溶岩・火山角礫岩には角閃石も含まれるが概して複輝石安山岩類が著しく、板状節理も良く発達する。基盤の火山角礫岩はしばしば成層し、植物化石を含んで水成岩層となり、基盤の古第三系を被覆している場合がある。

(2) 川平附近には石英閃緑岩・緑色変朽安山岩・含金石英脈があるが、中新世のものであるかどうか疑問である。

(3) 長崎市北西部村松村にも黒雲母角閃石安山岩があり、結晶片岩を貫く。

(d) 有喜火山地域⁽⁴⁾: 輝石安山岩を主とし、これに角閃石をとめない、時に角閃石安山岩となる。輝石安山岩には有喜火山に特有な型で、特に斑晶として単斜輝石が大きく発達するものがあり、長崎火山や多良火山には見られない。溶岩の間に火山角礫岩も夾まれるが、多良火山の如く互層しない。有喜火山の噴出物は溶岩が多く、時に台地を構成する。明らかに井樋の尾火山群より古期の火山で、この点からも区別すべきものである。又基盤の古第三系に接する部分には凝灰岩乃至凝灰—火山角礫岩が見られ、これらは時に礫層に移過するので、水成岩と考えられる。

以上の火山群の中で、新期の井樋の尾火山群を除くと、多良・有喜・長崎の諸火山の基底部には、しばしば類似した凝灰岩や凝灰角礫岩を主とする水成岩類が何れも存在する。しかしかかる型の凝灰質岩類を主とする水成岩は異なった層準にも見られ、多良火山の場合の如く溶岩の間に夾在して植物化石を含む湖水堆積物⁽⁵⁾もあるので、すべて同時期のものであるかどうかは今後の問題である。多良・有喜・長崎の3火山の中では、多良火山は火山の形も未だ良く残って居り、有喜火山・長崎火山よりも新期のものと考えられるが、多良火山の基底の湖水堆積物には茂木植物群の如く *Fagus* を多く含む部分があるので、植物化石の上からは検討を必要とする。

IV. 岩 層

喜々津の西部より大草・大浦にかけては、下位より上位に向って、基盤の古第三系・凝灰角礫岩層（喜々津植物化石層に相当するもの）・輝石安山岩類（長崎火山の初期の溶岩や火山角礫岩）の順に重なる。

喜々津—東西園: 喜々津の西部、元釜・舟津の海岸沿いには、古第三系が露出し、この上に喜々津植物化石層が重なるが、これは舟津の附近で火山角礫岩に移過する。舟津では筆者はこの中より 10 cm 大の亜角礫の砂岩の礫を採集した。木床附近では輝石安山岩質の溶岩が露出する。これは県道に沿って露出し、岩床上に火山角礫岩の中に貫入する。この火山角礫岩は輝石安山岩の岩塊が多いが、砂岩礫も含み、一部に酸化角閃石を多量に含む輝石安山岩も入っている。酸化角閃石は赤褐色で C[∧]Z は極めて小さく殆んど直消光で、他に紫蘇輝石や普通輝石・方解石がある。これらは小崎

(4) 本地域の地質については、“諫早水害誌”の中に地質図と共に説明してある。有喜火山地域の最上部は海成の沖積層で、鯨の化石を貝化石と共に含む。

(5) 橋 行一 1958: 長崎大, 学芸, 自然科学報告, 8 号。

鼻附近のトンネルの上方にあたる県道附近で観察された。

更にこれらの火山角礫岩は幅 45 cm 程度の玄武岩質岩脈により貫入される。この岩脈は斑晶として橄欖石及び普通輝石が有色鉱物として多く含まれ、石基も単斜輝石や磁鉄鉱が多い。斜方輝石類、特に紫蘇輝石類があまり見られない。

長崎火山の輝石安山岩類には見ない型に属する岩脈である。

古第三系はトンネル入口附近より小崎鼻にかけて海岸に露出し、N80W, 20NE である。岩相は砂質頁岩を夾むが砂岩が多く、10—20 cm の厚さの礫層を数枚夾む。礫は 5—30 mm で円磨され、特に 1 cm 大の円礫が普通である。礫の岩種は安山岩・玢岩・変輝緑岩・チャート質岩石のほかに、3 cm 大の絹雲母石墨片岩の礫を含む事は注意を要する。露頭として古第三系は海面より10—15 m 程度の高さの所迄露出し、それから上は凝灰乃至火山角礫岩層に被覆される。

この古第三系は小崎鼻近傍の海底まで拡がっているが、以西の海岸は上位の凝灰角礫岩層が主として露出し、古第三系は露われない。

小崎鼻附近より白岩鼻にかけては複輝石安山岩類の岩塊を含む凝灰角礫岩で一部に凝灰岩（輝石安山岩質）を夾み、極めて緩い傾斜で南側に傾く（5° 内外）。

白岩鼻は文字通り白色の凝灰岩乃至凝灰角礫岩を主とする岩層よりなり、岩塊は複輝石安山岩・複輝石角閃石安山岩・角閃石安山岩の如く、角閃石を含む安山岩が多く見られる。白色凝灰岩は検鏡したものでは暗緑色、時に褐色の角閃石を多く含み、又酸化角閃石も混在する。しかし輝石類はあまり含まれていない。恐らくこの当時は角閃石安山岩類の噴出が著しかったものと考えられる。この白岩鼻の両側には複輝石安山岩の溶岩が露出し、凝灰角礫岩層中に貫入している。この溶岩は明らかに長崎火山の型のもので、この様に海岸で見られる事は大草近傍では少く、大低凝灰角礫岩層を被覆して海岸附近でも高地の所に露出する。大草以西では佐瀬附近で始めて海岸迄溶岩の流下してきているのが見られる。

白岩鼻より東西園に至る海岸は凝灰岩を夾む凝灰角礫岩層が主で、凝灰岩は数ヶ所検鏡して見たが、何れも角閃石が最も多く含まれ、これに普通輝石や紫蘇輝石をともなっている。東園駅の下方の海岸の凝灰角礫岩層中には亜角礫の砂岩礫（15—1 cm 大）を 30 個程見出した。砂岩礫は東西園附近では、此の 1ヶ所に比較的多く纏まって見出されるが、東方の白岩鼻や小崎鼻にかけての凝灰角礫岩層には、小崎鼻に古第三系が存在するにもかかわらず殆んど稀である。凝灰角礫岩層は殆んど水平に近く

て、傾斜が甚だ緩いが、全体的に見るとこの区域では南側に傾いている傾向がある。

東西園—大草：凝灰角礫岩層は最も良く海岸に露出するほか、国鉄線路やこの上方を平行に走る県道の崖にも見られ、全体的に海面から高さ 60 m の位置迄分布し、複輝石安山岩類により被われる。

凝灰岩は至る所に薄く夾在しているが、梅崎附近では比較的厚く発達する。白色—灰色のものである。梅崎の白色緻密の凝灰岩は角閃石と輝石類は半半位に含まれていた。しかし大草東部傘瀬鼻近辺の凝灰岩は角閃石が多く、褐色及び暗緑色で、輝石類は甚だ少い。大草駅の上方約 70 m の位置にある凝灰岩では角閃石と輝石は略々同量であった。大草駅西の元釜附近の路傍の凝灰岩は角閃石最も多く、普通輝石・紫蘇輝石はそれよりも少なかった。これらの有色鉱物の割合は若干変化はあるが、凝灰岩中には全体的に角閃石が多い。又凝灰角礫岩中の安山岩塊も角閃石安山岩や輝石角閃石安山岩の如き角閃石を含むものが多い。しかし凝灰岩中にも普通輝石や紫蘇輝石が時に可なり含まれる事によっても明なる如く、複輝石安山岩や角閃石複輝石安山岩も相当岩塊として存在する。

特に注意すべき点は、東西園より大草にかけて砂岩礫が極めて普通に凝灰角礫岩層中に見出される事で、特に梅崎南部の海岸の露頭では砂岩礫が多かった。大きいものは 30—40 cm 大のものも可なりあるが、普通は 5—15 cm 大である。砂岩礫は凝灰角礫岩層の上下を問わず含まれ、海面より 50 cm 位の高さにある上方の層準でも稀でなく見出される。矢張り垂角礫のものが最も多いが、大草駅の西南元釜附近では円礫に近い砂岩礫が含まれていた。角ばった石英粒や長石粒のほか絹雲母や緑泥石様の鉱物も含まれる。大草東部から得た砂岩礫には海緑石様の緑色鉱物を含んでいた。

凝灰岩も夾在するので層理も一般に明瞭であり、安山岩礫も大小はあるが、層理面に大体平行に堆積しているので、水成岩に属する事は、明らかである。しかし、大草より線路沿いに西に向うにつれて、次第に層理が不明瞭となる。

山川内の部落では、東方の普賢岳 (300 m) 一帯の溶岩が拡がって、複輝石安山岩として、線路よりも遙かに低い箇所迄分布して来て居る。山川内の入口は火山角礫岩が存在するが、それから上流は安山岩の溶岩が広く分布する (但し、群部落附近には火山角礫岩が分布する)。

山川内より野川内にかけては川の両側の低い部分には火山角礫岩があり、主として複輝石安山岩塊が多く、層理は不明瞭になっている。更に西方の重雄一帯では火山角

礫岩がなくなり、輝石安山岩の溶岩が重なってくる。

大草—佐瀬 (鹿島・竹ノ島を含む)：大草西部中通より舟津にかけて火山角礫岩があり、ここでは層理が明らかでなく、輝石安山岩の角礫が多い。しかし舟津より黒崎にかけては凝灰岩が多く夾まれ、層理も可なり明らかである。舟津附近の凝灰岩を検鏡した結果では暗緑色角閃石多く、褐色角閃石も若干ともなうほか、紫蘇輝石・普通輝石を含む。黒崎附近の海岸では殆んど砂岩礫がなく、角礫も複輝石安山岩が多い。しかし上方の県道に露出するものには砂岩礫が含まれ、凝灰岩は角閃石(暗緑色)・紫蘇輝石・普通輝石を略々同量含む。凝灰岩は一般に良く成層するが、角礫岩はしばしば不規則にその上に重なる事がある。更に西方の桶川では新しい農道が開かれ、上方へ次第に火山角礫岩となり、溶岩が重なってくるが、この位置は海面上より 7—80 m の高さにある。これらの火山角礫岩の間にはさまれる凝灰岩は部分的に薄く成層する事もあるが、普通輝石や紫蘇輝石などの輝石類多く、角閃石は含まれない。又この上に重なる安山岩は複輝石安山岩であるが、残晶として橄欖石を含む。桶川以西には砂岩礫は見出されない。

竹ノ島は大草湾口にある小島で、写真図版 (Fig. 2) に示した如く、凝灰岩及び凝灰角礫岩層より成り、層理が明瞭で、 $N80^{\circ}E, 5^{\circ}SE$ である。凝灰岩は角閃石が多く含まれ、角礫は角閃石安山岩が特に多い。しかし複輝石安山岩類も可なり含まれる。角閃石安山岩には 1—2 ミリ大の針状の酸化角閃石が多量に含まれ、普通輝石を若干ともない、石基は玻璃質であるものがある。この様なものは凝灰角礫岩層に多く含まれている。竹ノ島には砂岩礫も多く見られ、大きいものは 30 cm に達する。他の区域のものと同じく垂角礫である。砂岩は中粒で石英や長石は角ばっているが、時に円磨されている事もあり、絹雲母や緑泥石様鉱物が含まれるほか、火山岩の破片を含むものが多い。以上の竹ノ島の岩相は大草附近のものに類似し、明らかに水成岩に入れるべきものである。

鹿島は竹ノ島の西側にあり、より大きい島であるが、海岸の周辺部の所だけ岩層が見られる。層理は竹ノ島程明瞭でないが、全体的に北側の方が凝灰岩も夾まれ、角閃石・紫蘇輝石・普通輝石が見出される。角礫岩中の岩塊は複輝石安山岩が多く、検鏡したものでは、橄欖石の残晶を含むものや角閃石を含むものがある。しかし角閃石安山岩はあまり多くない。砂岩礫は竹ノ島程多くなく、北西隅の部分にのみ凝灰角礫岩中に見出される。写真図版 (Fig. 3) に示した如く 40 cm 大の垂角礫の砂岩礫もあ

り、筆者は大小合わせて 20 個程観察した。砂岩礫には長石粒を可なり含むものがある。全体的に N70W 10°SW の走向傾斜を有する。

桶川より白岩にかけては、凝灰角礫岩が分布するが、佐瀬では安山岩に被われ、これは複輝石安山岩に属するが、橄欖石の斑晶が存在する。

田ノ平一大浦： 上記の凝灰岩乃至凝灰角礫岩は大浦の間の尖端附近に見られるのみで、広く安山岩の溶岩に被われる。即ち田ノ平から崎辺田にかけて板状節理の発達した含橄欖石複輝石安山岩があり、崎辺田では橄欖石普通輝石安山岩、更に車庫西方でも含橄欖石安山岩がある。大浦の凝灰角礫岩中の凝灰岩には普通輝石・紫蘇輝石のほか角閃石が含まれる。これは更に含橄欖石角閃石複輝石安山岩によって被われる。

これらの凝灰角礫岩中の角礫は角閃石複輝石安山岩が多い。但し大草附近で見られた様な砂岩礫はここでは見出されなかった。角礫中で興味があるのは紫蘇輝石-黒雲母-角閃石岩を見出した事である。これは若干片理が見られ、これらの鉱物は片理の方向に伸びて排列する。

V. 周辺の地質との関連

喜々津・諫早・大村地域と接近しているので、これらの地域と若干の関連が見られる。

(1) **日岳の玄武岩類：** 対岸の日岳や風観岳を中心として玄武岩⁽⁶⁾が古第三系の上に載って分布している。多良火山のこれまでの研究によると、主体をなす安山岩類よりもこの玄武岩類は先に噴出したものである。チタン輝石・橄欖石を斑晶として含み、石基にも斜長石のほかチタン輝石が多いが、特に黒雲母がしばしば含まれ磁鉄鉱にとまなう。この様に岩相的にも特徴のある早期噴出の玄武岩類が近接して分布する事より、本地域の凝灰角礫岩層中にこの玄武岩の角礫を見出しはしないかと思つて、特に注意したが、砂岩礫の多い東西園から大草或は竹ノ島などでもまだ見出してない。小崎鼻近傍の凝灰角礫岩を貫く玄武岩質安山岩脈は比較して見たが、日岳のものと異なる。

(2) **日岳附近の古第三系：** 前述の如く小崎鼻では凝灰角礫岩層の下位に古第三系が存在しているので、凝灰角礫岩の中に砂岩礫が含まれる事は茂木や喜々津などの場合と比較して考えられる事であるが、その分布を見ると小崎鼻附近よりも東園駅よ

(6) 小倉 勉 1917: 震災予防調査会報告, 90。

り梅崎・大草附近,更に竹ノ島や鹿島などの様な大村側に接近した方に砂岩礫が多く,礫の大きさも大きい。日岳の周辺の内倉⁽⁷⁾・釜川内・祝崎などには古第三系が玄武岩の基盤として広がっている,上記の砂岩礫も円礫でない事や40cmを越えるものも存在する事から,日岳を中心とする古第三紀砂岩と密接に関係がある様である。恐らく大村側の祝崎と大草の間に入り込んでいる大村湾の海底には古第三系が広がっている事が予想される。又全般的に砂岩礫を含むこれらの凝灰角礫岩層が何れも南側に緩く傾斜して居る事よりも更に下位の基盤の古第三系がこの北側に分布し得ると思う。

(3) **紫蘇輝石-黒雲母-角閃石岩**: 大浦の凝灰角礫岩から得られた本岩は,長崎の周辺の地質状況から見ると,所処から由来したものか明らかでない。一応本岩が片理を有するので塩基性岩類に由来する変成岩の場合を考えると,野母・西彼杵両半島の塩基性岩類が先づ考えられる。しかし本岩中の黒雲母は両半島の塩基性岩にも結晶片岩にも見ないものであり,後者の場合はスティルプノメレンがあるが,本岩のものと明らかに異なっている。黒雲母は新期安山岩の雲仙や井樋の尾火山群に多いが,時期はこの凝灰角礫岩よりも新しいものである。又西彼杵・野母両半島の変成岩帯の東縁を結ぶ線よりも大浦は少々東にずれているが,或は現在は露出していない岩類より本岩が由来したものかも知れない。目下の所島原半島や多良火山地域にも,本岩に相当する様な岩類が露出する事は見出されていない。

(4) **横島凝灰質礫岩層**: 横島一帯には古第三系の上に載る凝灰角礫岩乃至礫岩が分布する。横島の海水浴場の西側には複輝石安山岩塊と共に矢張り砂岩礫が含まれている。露頭によっては火山角礫岩の様に見える所もある。しかしこれらの一部は時に礫層⁽⁸⁾に移過する。この様な凝灰角礫岩は諫早附近にまで広がって分布する。所によって *Fagus* sp., *Quercus* sp. その他の植物化石を含むが,特に *Fagus* が多い。*Fagus* の種類は茂木植物群などのものに類似しているが,目下検討している。又横島の直ぐ西側の小高い高地である城山は井樋の尾岳に接近するが,角閃石を含む複輝石安山岩であって,明らかに井樋の尾火山群の噴出以前のものである。

この様な安山岩の存在や植物化石や砂岩礫を含む凝灰礫岩層は多良火山や有喜火

(7) 内倉の古第三系は海緑石を含み, *Phoradomia*, *Venericardia hizenensis* が見られる。大草地域の凝灰角礫岩中の砂岩礫より化石は見出していないが,海緑石は含まれる。

(8) 礫は円礫で,この様な礫層は有喜附近に広く発達するが,多良火山や長崎火山周縁の凝灰角礫岩中にはあまり見ない。

山よりも地域的に長崎火山に近いのであるが、岩相の一部は有喜火山地域のものに似ている所がある。これらは現在詳細に野外で、多良火山基底・日岳玄武岩基底の凝灰岩乃至凝灰角礫岩層の相互の関係を植物化石と共に調べているので、別に報告する事にしたい。

V. 要 約

a. 喜々津より西方に大草・大浦にかけて凝灰岩をはさむ凝灰角礫岩層が海岸に沿って露出し全体として緩く南側に $5-10^{\circ}$ 傾斜する。

b. 本層中の角礫には複輝石安山岩のほか特に角閃石安山岩や輝石角閃石安山岩が多く含まれ、角閃石は普通角閃石のほか酸化角閃石が可なりある。はさまれる凝灰岩には鏡下では輝石類より角閃石が比較的多い。これらは長崎火山の複輝石安山岩により被覆され或は貫入される。

c. 本層には古第三紀砂岩礫がある。特に東西園より大草・竹ノ島の区域で多く見出され、対岸の祝崎の古第三紀砂岩層と関連があり、現在の大草と祝崎の間の大村湾の海底に古第三系の存在する可能性を示している。

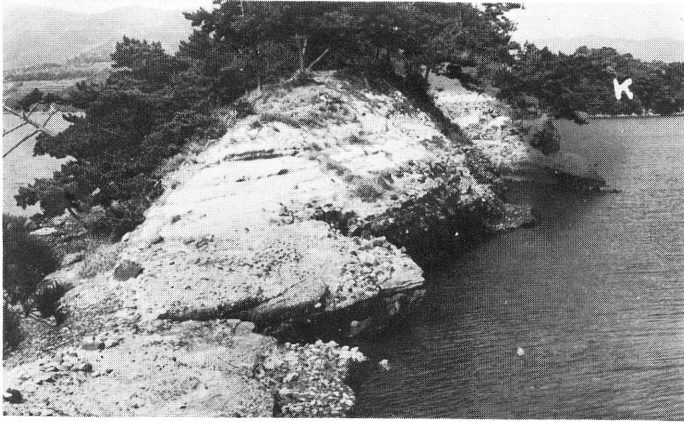
d. 本層は凝灰岩が多くなると角礫中に角閃石安山岩類が多くなり、砂岩礫も含まれ、又層理も比較的明瞭になって角礫も若干淘汰されて堆積する。しかし複輝石安山岩の角礫の多い場合は淘汰が良くないし、砂岩礫も含まれず層理が不明瞭となる。これらの状況はその当時の長崎火山噴火の状況と関係があるもので、筆者は種々の場合について考察を現在行っている。

e. 本層には砂岩礫の外には下位の岩類、即ち結晶片岩類や玄武岩類の礫は見出されていない。しかし一部に紫蘇輝石-黒雲母-角閃石岩の角礫があり、片理を有するが、由来は不明である。尚又橄欖石・普通石の多い玄武岩質安山岩脈により貫かれる。

f. 本層は喜々津植物化石層に比較され、又附近に植物化石を含む横島凝灰質礫岩層がある。

多良・有喜・長崎の三火山地域の含植物化石層の比較は検討中である。

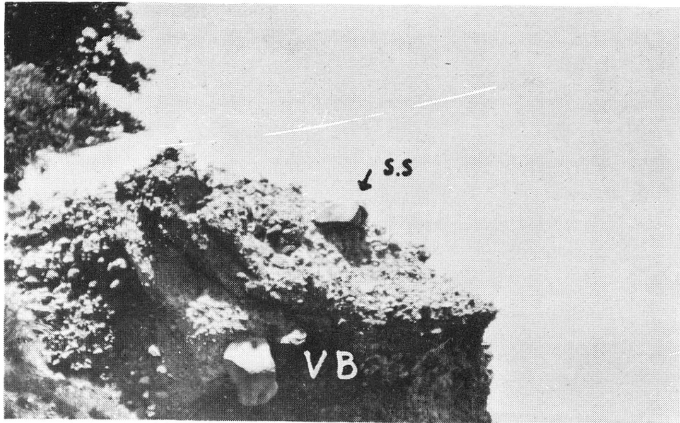
Plate I.



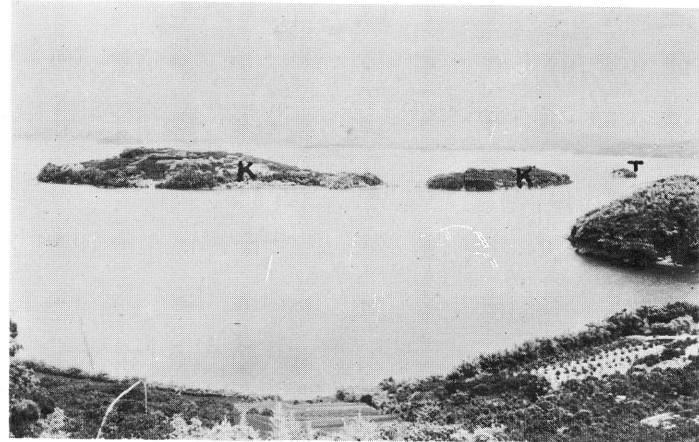
第 1 図 竹ノ島の凝灰角礫岩層で古第三紀砂岩礫を普通に含み、層理が明らかである。K……鹿島



第 2 図 喜々津西部の火山角礫岩 (VB) を貫く岩脈 (D)。



第 3 図 鹿島の火山角礫岩 (VB) 中に含まれる古第三紀砂岩礫 (S.S) で西北隅に露出し、角閃石を含む白色の凝灰岩が多く含まれる。



第 4 図 桶川の上方面より長崎火山に属する鹿島 (K)、竹ノ島 (T) などの古第三紀砂岩礫を含む島々を望む。遠景は大村。

**NEOGENE TUFFACEOUS LAYERS CONTAINING
THE PALAEOGENE SANDSTONE PEBBLES
IN THE VICINITY OF OKUSA, NORTH
OF NAGASAKI CITY**

By

K. TACHIBANA

Along the coast of Okusa, the tuffaceous layers consisting of tuffs and tuff breccias are well exposed and compared with the Kikitsu plant beds including the Mogi fossil flora, being overlain or intruded by the two pyroxene andesite lavas of Nagasaki volcano. It is noted that these tuff breccias include considerably subangular pebbles and cobbles of the Palaeogene sandstone presumably derived from the Palaeogene exposed around Hidake. Besides these, an angular pebble of hyperthene-biotite-hornblende rock was obtained from the tuff breccia of Oura. In this paper the writer mainly described the field observations of these tuff breccias. Similar tuffaceous layers are found also in the basal part of Tara and Uki volcanos. The writer is investigating in the geologic relations between these volcanos through their palaeontological and stratigraphical studies.