

口永良部島火山地質図 GEOLOGICAL MAP OF KUCHINOERABUJIMA VOLCANO

1:25,000

下司信夫・小林哲夫**

Nobuo GESHI and Tetsuo KOBAYASHI

独立行政法人 産業技術総合研究所
地質調査総合センター

GEOLOGICAL SURVEY OF JAPAN, AIST

2007



*地質情報研究部門

**鹿児島大学理学部
(産業技術総合研究所客員研究員)

写真解説

南上空から見た口永良部島火山中心部。左手前が新期古岳火山。中央部が新岳火山。右奥が野池火山。2003年10月撮影。
Southwest view of the central part of Kuchinoerabujima Volcano. Taken in October 2003.

1. はじめに

口永良部島火山は口永良部島を構成する活火山であり、19世紀後半以降、1841年、1931～33年、1966年に比較的大きな噴火が記録されている。最新の噴火は1980年で、以降の火山活動は表面上平穏な状態へ推移しているが、活発な地殻変動と溶岩を中心とする地殻変動が認められるなど地下の火山活動は依然活発な状態にある（井口、2002、気象庁編、2005）。口永良部島火山の地質学的調査は昭和初期の活動期間（1934a、b）、松本（1935）、田中龍（1938）などによってなされた。また1966年噴火直後には荒牧（1969）が地質報告を行なっている。最近小林・成茂（1998）、小林ほか（2002）、下司・小林（2006）などによる地質調査結果が公表されている。この火山地質図は口永良部島火山の山地質についてこれまで最新の研究成果をまとめたものである。なお、地球物理学的観測結果については隣接欄による観測結果を総合したものであり、京都大学防災研究所編（2002）『薩摩黄島火山・口永良部島火山の集中総合観測』によるところが多い。

2. 口永良部島火山の概要

口永良部島火山は琉球列島の火山フロント上に位置する安山岩の成層火山で、薩南群島の口永良部島を形成している。口永良部島は長径約13km、面積約38km²であり、薩南群島・トラ列島の火山島の中では最大である。口永良部島の最高点の標高は1657m、周辺の海抜は水深500～600mで、火山体の比高は約1200mである（第1図）。また、口永良部島の東約3kmの海抜に、口永良部と呼ばれる底径53km、比高約420m、山頂部の水深約180mの火山体と考えられる高さの山が知られている（第1図）。島の周囲の海岸線は高いところで200m以上の高さの海崖で覆われており、砂浜は湾入部を除いてほとんど見られない。口永良部島は活動時期の中心となる複数の火山体の集合体となる（第2図）。島の中央部は最近約15,000年以内に活動した野池、鉢塚、古岳、新岳火山からなる。これらの山頂部には明確な火山地形が認識でき、また山麓には新鮮な溶岩流帯が保存されている。また古岳火山には、南側と北側面に開いた2つの崩壊地形が認められる。

2.2 形成史の概要

口永良部島火山の活動期間は不詳であるが、50万年前頃までは後援火山は海面下まで成長していたと考えられる。口永良部島北西部を構成する番屋ヶ峰火山は約20万年前以前に、島の北側海崖面に露出する後援・城ヶ鼻火山はいずれも約50万より前に形成された口永良部島火山の中では最も古い火山体である。これらの火山の形成後、現在の口永良部島の中心部・東部にかけて高堂森、カシネ、野池、鉢塚、古岳、新岳の火山体が高まり形成された（第2図）。このうち、高堂森火山は約10万年前ごろまで、野池火山の上部は約1万年前から形成され、15,000年前から約11,000年前にかけて2回の大規模な大火砕噴火が発生した。完新世（最近約1万年間）の噴火活動は、主に古岳、鉢塚、及び新岳で発生し、山頂火口からの溶岩流帯と爆発的噴火を繰り返した。目撃記録が残る19世紀後半以後の噴火はすべて新岳山頂火口及びその周辺から発生した爆発的噴火である。新岳及び古岳の火口及びその周辺では現在も噴気活動が活発である。

3. 口永良部島火山の活動史

現在認識できる火山体の成長を、下司・小林（2006）を基

4. 噴出物の岩石学的特徴

口永良部島火山の噴出物は、そのほとんどがカルクアルカリ岩系に属する斑岩火山岩である。径3～4mmの斜長石、径2～3mmの輝石類石、斜方輝石の斑晶に富み、全岩SiO₂量はほぼ54～62％に達する（表、第9図）。高堂森火山及びシメ火山と古岳の東部火山は全岩のSiO₂量が53～59％のSiO₂量に對してやや多い。また、全岩SiO₂量に対するK₂O/Na₂Oの比を見ると、最も古い後援火山から番屋ヶ峰火山、それ以降の火山体の中に、K₂O量が減少する傾向が認められる。約15,000年前に野池火山から噴出した野池・湯向テフラの全岩SiO₂量は55～62.5％で、この組成範囲は口永良部島火山の噴出物の組成のほぼ全範囲に相当する。湯向テフラは腐状岩が多く含まれ、噴火直前の苦鉄質マグマと珪質マグマの混合が示唆される。13,000～11,000年前に噴出した古岳・古岳・メガテフラの全岩SiO₂量は53～59％に集中し、最近10,000年間の噴出物の中では最もSiO₂に乏しい。最近約10,000年間の新期古岳及び新岳から噴出したマグマのSiO₂量は13.5～63.5％で、直接的なほぼ単一の組成トレンドを形成している。新期古岳及び新岳の間で、全岩組成に顕著な違いは見られない。

5. 記録に残る噴火活動

記録に残る最古の噴火は1841年で、それ以降1931～35年ごとく1966～80年にかけて噴火が頻発した活動期に認められる（第2表）。記録に残る噴火は全て新岳の山頂火口及びその周辺から発生している（井口、2002、気象庁、2005）。1841年には複数回噴火し、現在の前田集落付近に火山礫が降下したとの記録があるがその詳細は不明である。19世紀後半から20世紀初頭にかけてはほとんど噴火記録が残されていない。

1931年から35年にかけて新岳火口及びその周辺で噴火活動が活発化し、しばしば爆発的噴火が発生した。火山活動は新岳火口から約2km離れた向江沢温泉付近まで到達したと記録されている。夜間の噴火では赤熱岩塊の投出が目撃され、また広範囲に森林火災が発生するなど、高温のマグマ物質が放出されたことが推測される。とくに1932年12月25日の噴火で、集落13戸が全焼し死者8名、重軽傷27名を出している（本圖1934a、b、松本、1935、田中龍、1938）。また新岳から北西に下流する向江沢川にはたびたび二次的な土石流（ラハール）が発生した。主要な活動が終了して約1年後の1935年4月4日には向江沢川で降雨による大規模なラハールが発生し、薩摩鎌倉施設が集中していた向江沢川流域が被災し、死者5名の被害を生じた（田中龍、1938）。

1945年11月3日に発生した噴火については十分な記録は残っていないが、新岳山頂部に南口と北口の大規模な噴火口が形成された大爆発火災と考えられている。火口の近傍には、変化した岩片からなる噴出物が局所的に残存している。1966年11月22日には新岳山頂火口から爆発的噴火が発生した（第3図）。島の南～東部を中心に降灰が広がったほか、北側斜面の広い範囲に投出岩塊が散見した（荒牧、1969）。新岳火口から約3.5km北方に離れた待望温泉の海上にまで多数の岩塊が到達し、本村・湯向間の道路が寸断された。また高温の火山岩塊の着地によって北側山麓を中心に広範囲で森林火災が発生した。被災は屋久島・種子島まで到達した（鹿児島地方気象・屋久島測候所、1967）。その後、1970年代にかけて新岳火山から断続的に小噴火が発生し、新岳火口周辺に投出岩塊を散見させたが噴火による被害はなかった。

1980年1月28日及び2月23日の噴火は東部を南北に走る溶岩の割れ目火口から噴火し、南方向に火山礫が噴出した（第9図：京都大学防災研究所ほか（1981））。割れ目火口の近傍には、変質した岩片からなる噴出物が局所的に残存している。

に3つのステージに区分して解説する。

3.1 後援・番屋ヶ峰ステージ

口永良部島で知られている最も古い火山体は、島北部の海崖面下部に露出する後援火山及び城ヶ鼻火山と考えられる。これらの火山体より新しい火山に覆われているが、その分布や活動中心などの詳細は不明である。後援火山噴出物は屋久島北東部に分布する小瀬田火砕流（約58万年前）に対比されるテフラに覆われている（小林・成茂、1998）ことから、後援火山の活動は約50万年以上前にさかのぼるものと考えられる。

番屋ヶ峰火山は口永良部島北西部を構成する火山で、異なる噴火中心を持て複数の火山体の集合体となる。番屋ヶ峰火山は火山体の構造や形状、熱水資源の程度から、下部の古期番屋ヶ峰火山噴出物と上部の新期番屋ヶ峰火山噴出物に分けられる。番屋ヶ峰火山の火山体の海岸部には、海崖による地滑りと思われる大規模な崩壊地形が認められる。

3.2 高堂森・野池ステージ

口永良部島の主要部北半分を構成する高堂森火山・野池火山、及び東端部のカシネ火山が形成されたステージである。これらのうちで高堂森火山が最も古い火山体である。高堂森火山は湯向南西の標高470.2mピークを中心に発達する火山体で、主に安山岩質の溶岩と火砕物から構成される成層火山体である。高堂森火山表面部の噴出物間には、鬼斧クテラから約3kmの距離に伴い東部を中心として島のほぼ全域に降下スコリア層（古丘＝メガテ降下スコリア層）2）が堆積した（第5図）。一連の噴出物のエネルギーは約0.6km³程度と推定される。古期古岳火山のアルチネートの火砕丘はその形成後約10万年前ごろまでに形成されたと考えられる。口永良部島東端部に発達するカシネ火山は、湯向南方の256.6mピーク付近を中心とする火山体を構築している。カシネ火山の全火山の噴出物はその中に給良Tn火山灰層（AT）を挟むおろろ層に覆われていることから、ATが降下した約3万年前より以前、おそらく5万年前ごろまで活動を終了していると考えられる。野池火山は高堂森火山の北側を覆って成長した安山岩質の成層火山で、一等三角点口永良部島（600.1m）のピークをふくむ口永良部島中央部の北側を占める火山体である。北西部側の本村から東側の地域には厚い安山岩質溶岩流帯が認識できる。野池火山の山麓より上部は、山麓に発達する溶岩流帯を覆うように火砕物からなる成層火山体からなる。野池火山の噴出物の大部分はATに覆われているため、ATが降下した約29,000年前までは野池火山はほぼ現在の大きさまで成長していたと考えられる。

ATより上位には、約15,000年前に口永良部島から噴出した大規模な火砕噴火のテフラ（野池・湯向テフラ）が認められる（第3図）。野池・湯向テフラは野池山頂火口付近から噴出した軽石噴火堆積物で、野池火山の活動末期（約15,000年前）に噴出した。野池・湯向テフラは山頂火口周辺の野池火山砕丘堆積物と、山麓に分布する湯向降下軽石帯とそれを含む野池火砕流堆積物からなる。湯向降下軽石帯は野池火砕流に先行して噴出し、火口から約3km離れた湯向地区で最大層厚は3m以上である。湯向降下軽石帯の分布は番屋ヶ峰地区を除く口永良部島の山麓より上部は、山麓に発達する溶岩流帯火口から北東方向に伸びている（第4図）。野池火山堆積物は野池火山の北～北東山腹を広く覆い、一部は西側山麓にも下流した（第5図）。野池火砕流堆積物は軽石質の火砕流堆積物で、野池温泉付近では強く溶結し、軽石は圧密によりレンズ状になっている。非溶結部では直径cm～数10cmの軽石塊を多く含む、細粒物に乏しい、山麓における野池火砕流

を多く含む、細粒物に乏しい、山麓における野池火砕流

を多く含む、細粒物に乏しい、山麓における野池火砕流

を多く含む、細粒物に乏しい、山麓における野池火砕流

を多く含む、細粒物に乏しい、山麓における野池火砕流

を多く含む、細粒物に乏しい、山麓における野池火砕流

を多く含む、細粒物に乏しい、山麓における野池火砕流

を多く含む、細粒物に乏しい、山麓における野池火砕流

を多く含む、細粒物に乏しい、山麓における野池火砕流

を多く含む、細粒物に乏しい、山麓における野池火砕流

を多く含む、細粒物に乏しい、山麓における野池火砕流

を多く含む、細粒物に乏しい、山麓における野池火砕流

を多く含む、細粒物に乏しい、山麓における野池火砕流

を多く含む、細粒物に乏しい、山麓における野池火砕流

を多く含む、細粒物に乏しい、山麓における野池火砕流

を多く含む、細粒物に乏しい、山麓における野池火砕流

を多く含む、細粒物に乏しい、山麓における野池火砕流

を多く含む、細粒物に乏しい、山麓における野池火砕流

を多く含む、細粒物に乏しい、山麓における野池火砕流

を多く含む、細粒物に乏しい、山麓における野池火砕流

を多く含む、細粒物に乏しい、山麓における野池火砕流

を多く含む、細粒物に乏しい、山麓における野池火砕流

を多く含む、細粒物に乏しい、山麓における野池火砕流

を多く含む、細粒物に乏しい、山麓における野池火砕流

を多く含む、細粒物に乏しい、山麓における野池火砕流

を多く含む、細粒物に乏しい、山麓における野池火砕流

を多く含む、細粒物に乏しい、山麓における野池火砕流

を多く含む、細粒物に乏しい、山麓における野池火砕流

を多く含む、細粒物に乏しい、山麓における野池火砕流

を多く含む、細粒物に乏しい、山麓における野池火砕流

を多く含む、細粒物に乏しい、山麓における野池火砕流

を多く含む、細粒物に乏しい、山麓における野池火砕流

を多く含む、細粒物に乏しい、山麓における野池火砕流

を多く含む、細粒物に乏しい、山麓における野池火砕流

を多く含む、細粒物に乏しい、山麓における野池火砕流

を多く含む、細粒物に乏しい、山麓における野池火砕流

を多く含む、細粒物に乏しい、山麓における野池火砕流

を多く含む、細粒物に乏しい、山麓における野池火砕流

を多く含む、細粒物に乏しい、山麓における野池火砕流

を多く含む、細粒物に乏しい、山麓における野池火砕流

を多く含む、細粒物に乏しい、山麓における野池火砕流

を多く含む、細粒物に乏しい、山麓における野池火砕流

を多く含む、細粒物に乏しい、山麓における野池火砕流

を多く含む、細粒物に乏しい、山麓における野池火砕流

を多く含む、細粒物に乏しい、山麓における野池火砕流

を多く含む、細粒物に乏しい、山麓における野池火砕流

を多く含む、細粒物に乏しい、山麓における野池火砕流

を多く含む、細粒物に乏しい、山麓における野池火砕流

を多く含む、細粒物に乏しい、山麓における野池火砕流

を多く含む、細粒物に乏しい、山麓における野池火砕流

を多く含む、細粒物に乏しい、山麓における野池火砕流

を多く含む、細粒物に乏しい、山麓における野池火砕流

を多く含む、細粒物に乏しい、山麓における野池火砕流

を多く含む、細粒物に乏しい、山麓における野池火砕流

植物は湯向降下軽石帯を覆っているが、一部が交開帯が認められる。野池山頂火口周辺から北側山腹にかけては、野池・湯向テフラが厚く堆積し火砕丘地形を作っている。野池火山堆積物は火口近傍に堆積した海抜の悪い噴火帯の降下火砕物と火砕流堆積物からなり、その内部は強く溶結している。野池・湯向テフラの大部分は海域に分布しているため正確な噴出量の見積もりは困難であるが、噴出物の総量は0.6km³程度とそれよりも大きいと見積もられる。このうち、野池火山砕丘堆積物が0.23km³、野池火砕流堆積物が0.20km³、湯向降下軽石堆積物が0.18km³程度を占める。

湯向テフラの噴出後、野池火山の活動はほぼ終了した。その後、野池火山の東山腹では小規模な水蒸気噴火が発生し、火口周辺に熱水変質した岩片や粘土からなる堆積物が局所的に分布している。

3.3 古岳・新岳ステージ

約13,000年前以降、野池火山の南側で古期古岳火山が成長を開始した。13,000年前から11,000年前にかけて現在の古岳火口付近から玄武岩質安山岩マグマによるスコリア噴火が頻発した。この一連の噴火の噴出物を古岳＝メガテテフラと呼ぶ。古岳＝メガテテフラの噴火によって、現在の古岳火口を中心としてアグチチネートからなる火砕丘が形成された。またその周辺にはスコリア貫状火砕流（古岳スコリア貫状火砕流）が流下した。この噴火に伴い東部を中心として島のほぼ全域に降下スコリア層（古丘＝メガテ降下スコリア層）2）が堆積した（第5図）。一連の噴出物のエネルギーは約0.6km³程度と推定される。古期古岳火山のアルチネートの火砕丘はその形成後約10万年前ごろまでに形成されたと考えられる。口永良部島東端部に発達するカシネ火山は、湯向南方の256.6mピーク付近を中心とする火山体を構築している。カシネ火山の全火山の噴出物はその中に給良Tn火山灰層（AT）を挟むおろろ層に覆われていることから、ATが降下した約3万年前より以前、おそらく5万年前ごろまで活動を終了していると考えられる。野池火山は高堂森火山の北側を覆って成長した安山岩質の成層火山で、一等三角点口永良部島（600.1m）のピークをふくむ口永良部島中央部の北側を占める火山体である。北西部側の本村から東側の地域には厚い安山岩質溶岩流帯が認識できる。野池火山の山麓より上部は、山麓に発達する溶岩流帯を覆うように火砕物からなる成層火山体からなる。野池火山の噴出物の大部分はATに覆われているため、ATが降下した約29,000年前までは野池火山はほぼ現在の大きさまで成長していたと考えられる。

ATより上位には、約15,000年前に口永良部島から噴出した大規模な火砕噴火のテフラ（野池・湯向テフラ）が認められる（第3図）。野池・湯向テフラは野池山頂火口付近から噴出した軽石噴火堆積物で、野池火山の活動末期（約15,000年前）に噴出した。野池・湯向テフラは山頂火口周辺の野池火山砕丘堆積物と、山麓に分布する湯向降下軽石帯とそれを含む野池火砕流堆積物からなる。湯向降下軽石帯は野池火砕流に先行して噴出し、火口から約3km離れた湯向地区で最大層厚は3m以上である。湯向降下軽石帯の分布は番屋ヶ峰地区を除く口永良部島の山麓より上部