

# 口永良部島火山の広域地震活動 Seismic activities around Kuchinoerabujima volcano

為栗 健・井口正人 (京都大学防災研究所)

T. Tameguri and M. Iguchi (Disaster Prevention Research Institute, Kyoto University)

## 1. はじめに

口永良部島火山は屋久島の西方約15kmに位置する安山岩質の成層火山である。新岳山頂付近で頻繁に水蒸気爆発が繰り返されてきた。1980年以降、噴火は発生していないが、様々な地球物理学的観測からここ数年、火山活動の活発化を示すデータが得られている。1996年、1999年および2001年以降、新岳山頂直下において毎年のように火山性地震活動の活発化が見られる。1996年、1999年では山頂直下の地震活動の活発とほぼ同じ時期に口永良部島と屋久島の海峡付近で地震が多発した。

20世紀において発生した噴火は水蒸気爆発もしくはマグマ水蒸気爆発であるが、過去にはブルカノ式噴火(下司・小林, 2006)や溶岩流出(味喜・他, 2002)が起こったことが知られている。水蒸気爆発後のマグマ性噴火への移行など、地下にマグマが貫入する場合には山体およびその周辺地域で地震が活発化すると考えられ、地震活動から火山活動の活発化についての予測を行うためには、火山周辺の広域地震活動を把握しておく必要がある。

本稿では口永良部島内の多点地震観測網が整備された2004年以降の火山体と周辺地域で発生した地震活動および1996年以降の口永良部島と屋久島の海峡付近で発生した地震活動について報告する。

## 2. 震源決定

図1に火山活動研究センターによって設置されている口永良部島火山周辺の地震観測点を示す。口永良部島内においては、新岳山頂火口周辺の4観測点(KUC, SDWW, SDNW, FDKW)、山体周辺の2観測点(KUCG, YMG)において連続地震観測を行っている。また、屋久島(YAK)、薩摩硫黄島(IWO)においても常時地震観測を行っている。これらの観測点の座標を表1に示す。

新岳山体で発生した地震については島内6観測点のP波、S波到達時を用いて震源決定を行った。口永良部島周辺で発生した地震については島内観測点に屋久島、硫黄島観測点の読み取り値を加えて震源決定を行った。口永良部島火山における人工地震探査では、ショット点近傍の見かけP波速度は表層を

覆っている溶岩流や火砕物などによって大きく異なり、1.87~3.03km/sの値となっている(井口・他, 2005)が、本報告では表層のP波速度を2.1km/sと仮定して震源決定を行った。また、山本・他(1997)および井口・他(2005)によると、震央距離2-4kmにおいて3.3km/s前後の見かけP波速度が得られているため、第2層のP波速度を3.5km/sと仮定した。震源決定に使用した速度構造を図2に示す。

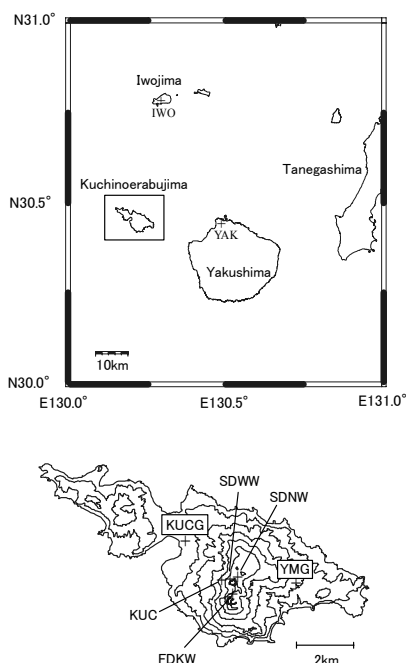


図1. 口永良部島火山の位置と地震観測点配置図。

表1. 観測点の緯度、経度、高さ。

Station	Latitude	Longitude	Height (m)
KUC	30.44297	130.21292	408
SDWW	30.44411	130.21628	550
SDNW	30.44447	130.21867	577
FDKW	30.43825	130.21725	613
KUCG	30.45926	130.19897	36
YMG	30.44408	130.24225	239
YAK	30.44135	130.48281	205
IWO	30.78967	130.29481	100

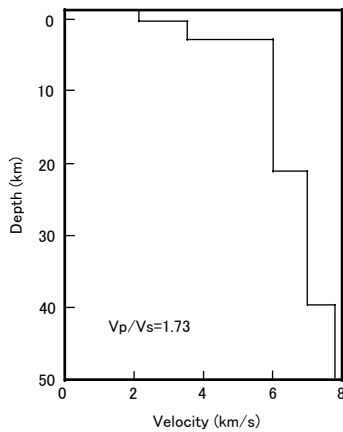


図2. 震源決定に使用したP波速度構造.  $V_p/V_s=1.73$ を仮定した.

### 3. 震源位置と地震活動

口永良部島火山で発生する地震は大きく分けて3つの領域に見られる. それぞれの震源位置と活動について報告する.

#### 3-1. 山体

山体で発生した地震について図3に示す. 2005年1月および12月に地震が群発した. 1月20日~21日に6個の地震が発生し, そのうち2個について震源決定された. 震源は新岳火口北西約0.8kmの深さ3km付近であった. また, 12月6日に12個の地震が発生し, そのうち2個について震源決定された. 震源は新岳火口の西側2km付近, 深さは約4.5kmであった. 2004年および2006年には山体において地震は発生していない. 地震リストを表2に示す.

#### 3-2. 口永良部島周辺

口永良部島周辺では2006年3月に島の北西領域, 同年11月に島の北側で地震が発生している(図3). 島の北西領域では3月14日~18日に4個の地震が発生し, そのうち3個の地震について震源決定された. 震源は島の北西端付近, 深さ約3kmであった. また同年11月21日に島の北側3km, 深さ1.5km付近で地震が発生した. 地震リストを表2に示す.

#### 3-3. 口永良部島と屋久島の海峡付近

図4に口永良部島と屋久島の海峡で発生した地震の震源分布を示す. この地震については福岡管区気象台および鹿児島地方気象台発表の震源位置を参照している. 1996年5月30日~6月1日, 1999年12月~2000年1月, 2000年5月, 同年7月に地震が群発している. 2001年以降も散発的に地震が発生していたが, 2006年はその領域で地震は発生していない. 震源の深さは10km以浅であった.

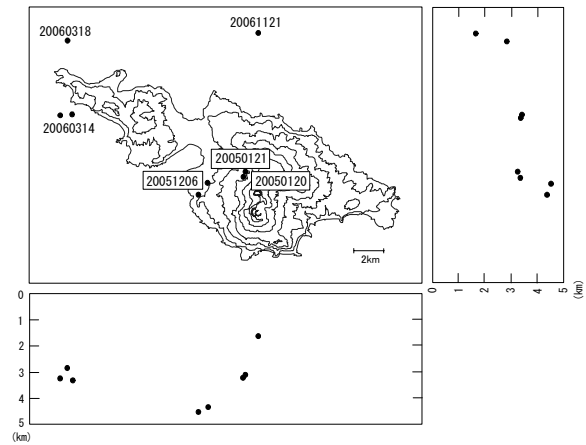


図3. 口永良部島火山の山体と近傍で発生した地震の震源分布.

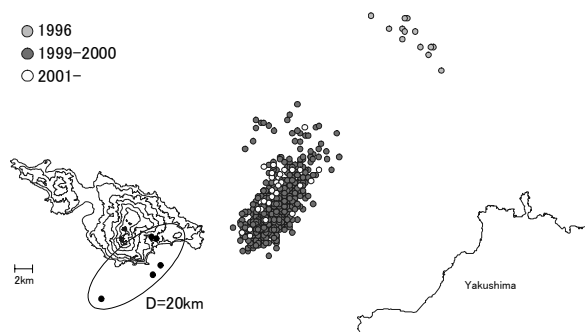


図4. 口永良部島と屋久島の海峡付近で発生した地震の震源分布. 口永良部島の東部および南部で発生した深さ20km付近の地震を円で囲んでいる

#### 3-4. その他

福岡管区気象台および鹿児島地方気象台発表の震源情報によると2002年~2004年に口永良部島の東部から南部の深さ20km前後で5個の地震が報告されている(図4).

### 4. 考察

#### 4-1. 山体および口永良部島周辺の地震と火山性地震活動との関係

2005年1月~2月は新岳火口直下浅部で発生する火山性地震が増加した. また2006年3月~4月にも火口直下浅部の火山性地震が増加している. 山体で発生した2005年1月の地震, 島の北西端付近で発生した2006年3月の地震と山頂直下浅部の火山性地震は連動している可能性が高い. 今後, 山体および島の周辺で地震が発生した際には山頂付近の火山性地震の発生状況に注意する必要がある.

## 4.2 口永良部島と屋久島の海峡における地震の発生状況

1996年と1999年～2000年に口永良部島と屋久島の海峡付近で地震が群発した。同時期に、山頂火口直下における火山性地震も増加している。また、1995/1996年から2000年までのGPS観測によって新岳火口の東0.5km、海面下0.5kmの位置で体積増加を表す変動が観測されている(井口・他, 2002)。口永良部島火山の火山活動活発化の兆候は1999年の地震活動以降顕著になってきており、この海峡における地震は口永良部島における火山活動に伴う応力場の変化によって発生している可能性もある。この付近の地震の発生状況も口永良部島周辺の地震と同様に注意する必要がある。

2001年以降の海峡付近の地震は1999年～2000年の震源域と同じ領域で発生しているが、徐々に減少し、2006年には地震は発生していない。

## 4.3 島の北西領域の地震について

図5に2005年3月に島の北西端付近で発生した地震について、島内6観測点の読み取り値のみを用いて震源決定を行った結果をプロットしている。島内6観測点のデータで決定された震源の方が東に位置する。両者の震源位置の違いは、遠方の屋久島、硫黄島観測点の読み取り値を使用するにあたり、仮定している速度構造に問題があるものと思われる。また、この島の北西端の地震が島内の地震観測網の外側にあるためでもある。山体の地震が島の西側で発生していること(図3)を含めて考慮すると、口永良部島火山周辺の地震について震源決定精度をあげるためには、島の北西付近に地震観測点を増設する必要がある。

## 5. まとめ

口永良部島火山の山体および周辺で発生する地震について震源決定と地震活動の発生状況について調査を行った。

1. 2005年以降、新岳山体西部～北西部および口永良部島の北西部の深さ3～4km付近で地震が発生しており、山頂直下の火山性地震活動と関連している。
2. 山体および島の直近の地震はおもに口永良部島の西側で発生している。
3. 口永良部島と屋久島の海峡の地震は1996年、1999～2000年に群発した。この領域の地震活動も口永良部島火山の活動と関連していると思われる。

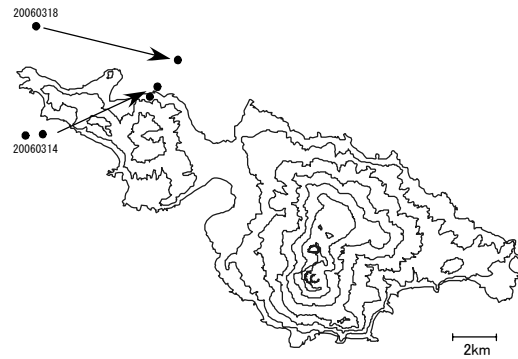


図5. 北西端で発生した地震について、口永良部島内の6観測点のデータで震源決定を行った時の震源分布。

## 謝辞

地震観測点の設置のために鹿児島県消防防災課、上屋久町役場および上屋久町役場口永良部島出張所の川東久志氏には多くの便宜を図っていただいた。また、観測点の維持に火山活動研究センターのスタッフにご協力いただいた。福岡管区气象台および鹿児島地方气象台発表による「鹿児島県の地震活動概況」に記載されている震源リストを使用させていただいた。

## 参考文献

- 下司信夫・小林哲夫(2006)鹿児島県口永良部島火山最近3万年間の噴火活動, 火山, 51, pp.1-20.
- 井口正人・山本圭吾・味喜大介・高山鉄朗・寺石眞弘・園田保美・鬼澤真也・八木原寛・平野舟一郎, 口永良部島火山における地盤変動:(2002) 薩摩硫黄島火山・口永良部島火山の集中総合観測 平成12年8月～平成13年3月, pp. 99-108.
- 井口正人・山本圭吾・橋本武志・筒井智樹・田中聡・鬼澤真也・青木陽介・渡辺俊樹・大倉敬宏・清水洋・八木原寛・宮町宏樹・平松秀行・為栗健・高山鉄朗・福嶋麻沙代・Hetty TRIASTUTY・石原和弘・大島弘光・鈴木敦生・前川徳光・梶井達矢・渡辺義明・萩原庸平・野上健治・及川光弘・平林順一・辻浩・平田安廣・奥田隆・伊藤拓・吉川慎・井上寛之・池田さや香・堀美緒・斎藤政城・平野舟一郎・上釜友大・井口元治・竹下孝弘・森健彦:(2005)口永良部島火山における人工地震探査一探査の概要と初動の走時について一, 京都大学防災研究所年報, 第48号B, pp. 39-47.
- 味喜大介・井口正人・江頭庸夫・Agus Solihin(2002) 口永良部島新岳の溶岩流の古地磁気学的年代推

定, 薩摩硫黄島火山・口永良部島火山の集中総合観測, 159-168.

山本圭吾・井口正人・高山鉄朗・石原和弘:(1997)  
1996年口永良部島火山の地震活動の活発化について, 京都大学防災研究所年報, 第40号B-1, pp. 39-47.

表2. 口永良部島火山の山体と近傍で発生した地震のリスト.

Date	Origin time	Latitude	Longitude	Depth (km)
20 Jan., 2005	22:20:25.974	30.44789	130.21244	3.36
21 Jan., 2005	00:26:01.658	30.45066	130.21324	3.23
21 Jan., 2005	00:26	-	-	-
21 Jan., 2005	00:29	-	-	-
21 Jan., 2005	01:52	-	-	-
21 Jan., 2005	02:09	-	-	-
06 Dec., 2005	13:45:05.670	30.44573	130.19981	4.61
06 Dec., 2005	13:52	-	-	-
06 Dec., 2005	14:25	-	-	-
06 Dec., 2005	14:25	-	-	-
06 Dec., 2005	14:27:07.032	30.44224	130.19729	4.37
06 Dec., 2005	14:33	-	-	-
06 Dec., 2005	14:38	-	-	-
06 Dec., 2005	16:33	-	-	-
06 Dec., 2005	16:34	-	-	-
06 Dec., 2005	17:36	-	-	-
06 Dec., 2005	18:05	-	-	-
06 Dec., 2005	19:30	-	-	-
14 Mar., 2006	07:54:42.695	30.46948	130.14827	3.19
14 Mar., 2006	08:44:17.447	30.46973	130.15087	3.24
15 Mar., 2006	21:14	-	-	-
18 Mar., 2006	01:13:28.900	30.49778	130.14995	2.84
21 Nov., 2006	21:57:40.669	30.50141	130.21618	1.64

震源決定された地震については発震時と震源位置を記載している.