

## 研究所訪問

「温泉と火山」の特集を企画した1999年に環境事業団の補助金で、京都自然史研究所では「インドネシア ジャワ・スマトラにおける火山・地震活動の地下水への影響調査と地下水保全に関する活動」を実施することになり、1999年9月、2000年2月現地調査を実施した。この調査地域の選定には我々の長年のインドネシアのテクトニクスの研究を参考にした(Fig.1)。

インドネシアは火山国でもあり、インドネシア火山研究所は多くの火山に火山観測所を置いている。そのひとつのグントウル火山に観測所があり、その近辺にカモジャン地熱帯、最近開発されたワ

ヤンウインドウ地熱帯、温泉(地名はチパナスでその意味は温泉である)があり、噴火と温泉の関係の観測を始めているところである。

地震災害の影響についてはスマトラ断層沿いのスマトラ南部のリワで1994年2月16日にM7.2、震源の深さ約15kmの地震が起こり、大きな災害をもたらした。このリワにインドネシア科学局の観測所が出来た。ここでは1933年に1994年とほぼ同じ場所に被害域がほぼ3倍の大きな被害地震が発生したところである。

この二観測所を紹介したい。

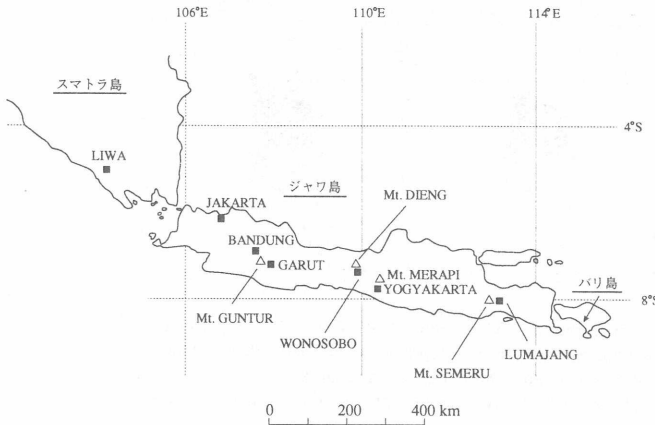


Fig. 1 Location of Survey Area in 1999 and 2000.

## インドネシア火山研究所グントウル火山観測所

### Guntur Volcanic Observatory, Volcanic Survey of Indonesia

インドネシア 西ジャワの州都バンドンから東南へ約63kmのところ高原野菜の集散地として知られているガルートの町があり、その西北にグントウル火山(2249m)がそびえている(Photo.1)。その南の丘の火口が直視出来るところにインドネシア火山研究所(本庁はバンドンにある)のグントウル観測所がある(Fig.2: Photo.2)。所員は3人であるが、1996年から京都大学防災研究所桜島火山研究

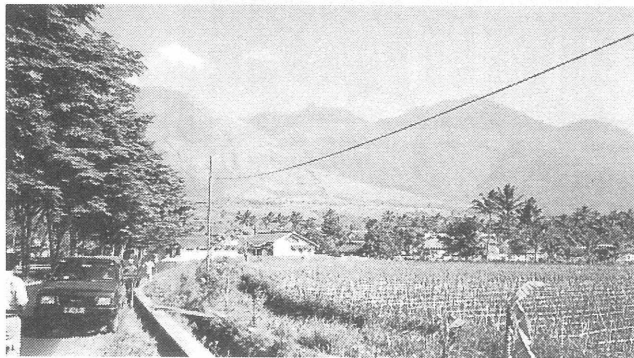


Photo. 1. Guntur Volcano

センターと共同観測が始まり、また、防災研究所の地震予知センターからも数回GPSの観測がなされている。これらは国際防災10年計画(IDNDR)の一端として始まったものである。1999年3月に計画は終了したが、共同観測は今も続いている(Zaennudin and Purbawinata, 1997)。1999年8月観測所を訪れたときも、桜島から井口助教授が計器の保守にきておられ、現在の活動状況を説明してもらった(Photo.3)。

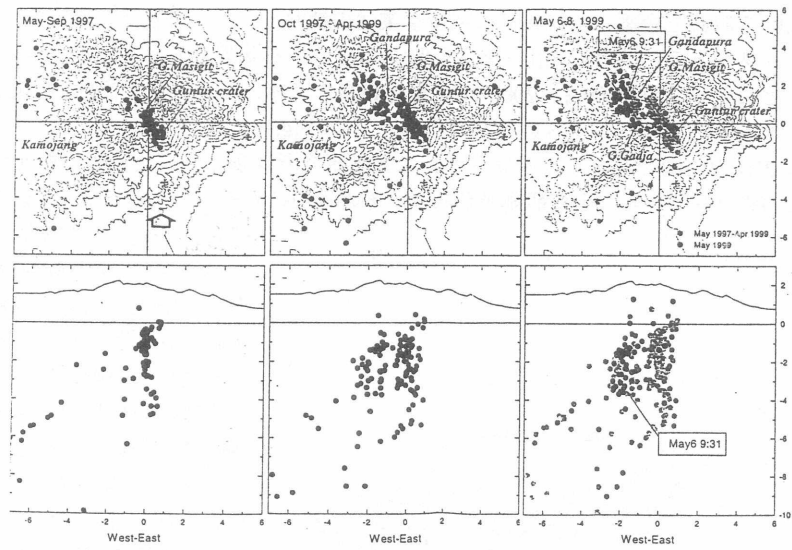


Fig. 2. Mt. Guntur and hypocentral distribution in Mar.- Sept., 1997, Oct.1997-Apr.1999 and May 6-8, 1999. Volcanic earthquakes occurred at depth of 0-5km beneath the summit area at depths of 5-10km beneath Kamojangan-Darajat geothermal area. Top: Epicenter distribution. Bottom: vertical cross section projected on east-west plane. (Offered by Iguchi).



Photo. 2. Guntur Volcano Observatory

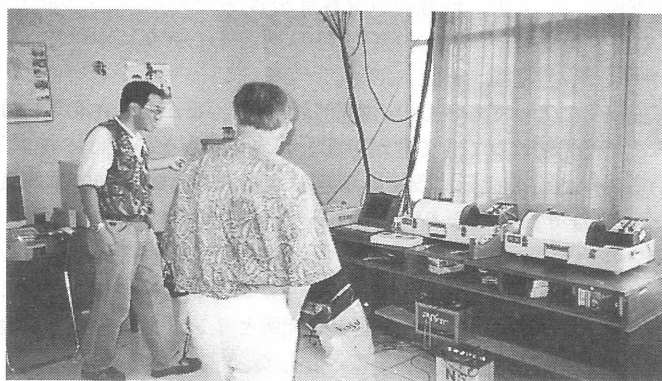


Photo. 3. Inside of Guntur Volcano Observatory Left: Prof. Iguchi.

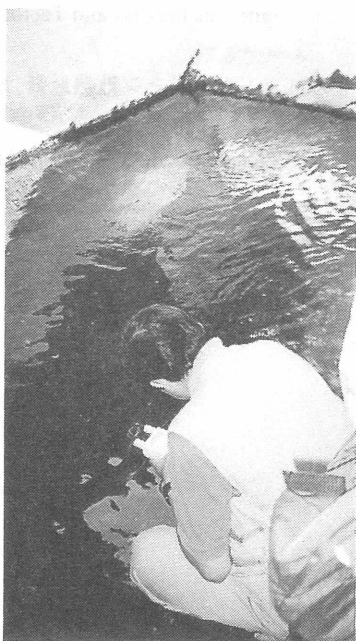


Photo. 4. Hot Spring at Cipanus.

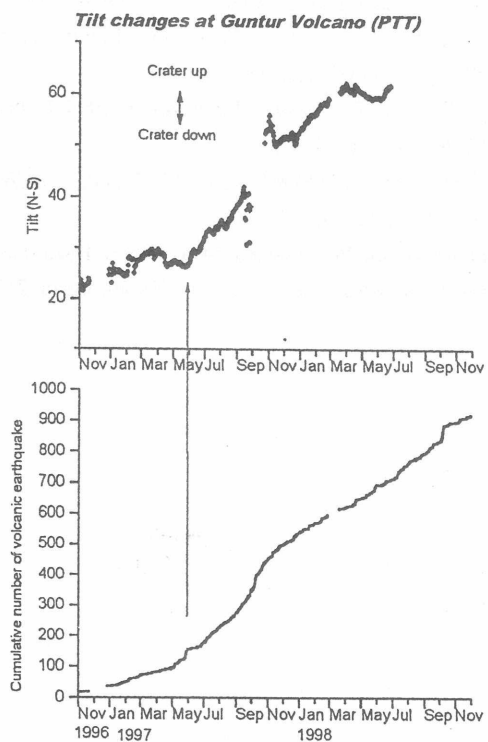


Fig. 3. Cumulative number of volcanic earthquakes from October 1996 to November 1998. The seismicity increase since May 1997 with inflation around summit crater (DPRI Newsletter, 1999).

グントウール火山の西の山麓には、バンカラン(カモジャン)カルデラでは1926年東インド会社(オランダ統治時代)から地熱の調査がなされ、中には火山ガスが直接噴出している掘削井戸もある。その後1980年代から地熱発電所がつくられ、現在総設備容量200MWである(渋谷, 1997)。今も探査や掘削がなされている。さらに、グントウール火山の東北で1997年から1999年にかけてワイヤンウインドウ地熱発電所(110MW)が作られた(江崎、村上, 1999)。

グントウール火山は有史時代に入っても多くの活動記録があり、なかでも1840年にはチパナスと言う地名の温泉地のところまで熔岩が流れてきて池が沸騰し、現在でもその近くに45.2℃の泉源からこんこんと湯が湧き出ている(Photo.4)。成分は我々の測定ではpH 5.97, 160 $\mu$  S/lで単純泉である。インドネシアの温泉利用は最近になり盛んになり、温泉プールもできているが、宗教上のこともあり元々、人前で裸になる事を嫌い個室式の浴場が多かった。また泉質も単純泉にしか入らない。

観測所では、温泉や火山の火口近くの窪地に灌漑用の井戸があり、温泉源や井戸もときどき観察しているようだが、今後われわれのグループ(京都自然史研究所とインドネシア科学局地質工学研究開発センター・インドネシア火山研究所)が観測することとした。

現在火山性の活動が続き、火山性の地震の頻度経過をFig.3に示すが、雨期に多いことがわかっていて、地下水との関係をおおむね(Iguchi, et al., 1997; 京都大学防災研究所, 1999)。

#### 文献

- 江崎融悺亜, 村上宏(1999): 最近の海外地熱発電事情 - インドネシア・ワイヤンウインドウ事例の紹介, 地熱エネルギー, 24, 288-297.
- Iguchi, M., Sutawidjaja, S., Suantiks, G., Suganda, O.K. and Ishihara, K. (1997): Increase in Seismic Activity in 1997 at Guntur Volcano, West Jawa, Indonesia, Intern. Sympo. on Natur. Disas. Pred. Mitig., Dec. 1-5, 1997, Kyoto, Japan, 225-232.
- 京都大学防災研究所(1997): Final Report 1994-1998 IDNDR Project, I-1: Igneous Process and Tectonics, DPRI Newsletter, 13, 3-5.
- 渋谷明賀(1997): 海外地熱開発実態調査報告, 2 地熱探査・地質(その1), 2-1 カモジャン地熱地帯, 地熱エネルギー, 22, 142-151.
- Zaennudin, A. and Purbawinata, M.A. (1997): Hazard assessment of Guntur Volcano, Intern. Sympo. on Natur. Disas. Pred. Mitig., Dec. 1-5, 1997, Kyoto, Japan, 217-223.