

ブレ火山の噴火 (1902年5月8日、西インド諸島マルチニック島)

1. 噴火現象と災害

1902年2月初旬から、ブレ火山の南7.5kmにあるサンピエール市の住民は、硫黄の匂いを強く感じ始めていた。4月2日には火山の山頂から水蒸気が立ちのぼり始め、23日になると市街に降灰が始まった。25日になるとブレ火山の山頂に火口が開き、物凄い噴煙を上げるようになった。このとき、火口湖は水蒸気を上げ、そのそばには岩尖が新しく成長し始めた。5月2日までは、山腹が厚い火山灰で覆われるようになった。5月5日、大噴火の3日前、火口湖の熱水は堆積物でできたダムを破壊して流下し、洪水となって海岸まで達し、25人の死亡者が出た。

5月8日、7時52分に運命の大爆発が3～4回起こった。岩尖の下部は破壊されて、低角度で発生した熱雲はサンピエール市街をひとたぎりにして、2分間以内に海岸まで達した。熱雲の平均時速は160km/hr、温度は1,000℃であった。これにより、サンピエールでは28,000人の死者が出た。

8月30日、再び噴火が起こり、熱雲がモルンルージュの町を襲い、2,000人が犠牲となった。

1902年におけるブレ火山の一連の噴火は、総計30,000人の人命災害となり、壊滅した地域の面積は、それぞれ41km² (5月)、58km² (8月)であった。

2. 悲劇的災害の原因

大災害の直後、米国、英国及びイタリアから救済金が支出され、また、各国の火山学者も調査に駆けつけた。このような大災害が発生した原因は、次のとおりである。火山活動が活発になり、市民が火山灰やガスに悩まされていたにもかかわらず、政府当局及び新聞社は、表面上無関心を装い、火山は危険な状態ではないと広報した。その理由は、重要な選挙が5月11日にひかえており、投票率を確保する必要があったからである。住民のうち、およそ2,000人は避難していたが、地方からほぼ同数の人数が流入し、市の人口は30,000人のままであった。1902年に起きたサンピエールの悲劇は、まさに人災であった。



St. Pierre, devastated after the 8 May eruption of Mt Pelee

THE 1902 ERUPTION OF MONTAGNE PELEE (8 May / Martinique, West Indies)

1. The Eruptive Episodes and Related Disasters

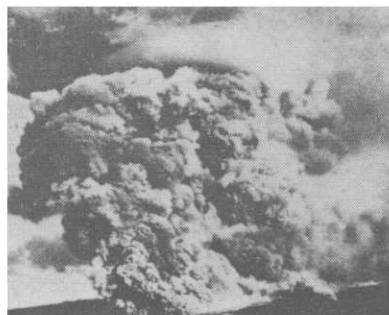
As early as February 1902, an odour of sulfurous gas was noticeable in the city of St. Pierre, 7.5km south of the summit of Mt. Pelee. On 2 April, puffs of steam were observed at the summit. On 23 April, slight ash fell on the city. On April 25 the crater near the summit opened and Mt. Pelee hurled up a huge ash-laden cloud. At this moment, a newly formed spine was observed standing beside the hot steaming crater lake. By 2 May, the slope of the volcano was covered with tephra. On 5 May, three days before the climatic eruption, the steaming lake in the summit crater had grown larger and destroyed the dam of volcanic ash deposit. The boiling water flooded into the river and swept down toward the coast and 25 people were killed.

At 07:52 on 8 May, Pelee erupted with three or four violent explosions. Low angle explosions from the base of the dome produced a glowing avalanche which rushed to the coast engulfing the city of St. Pierre within less than 2 minutes. The average speed of the fatal avalanche was 160km/hr and temperature was about 1,000°C. Again on 30 August, Pelee erupted and the glowing avalanche engulfed the village of Morne Rouge and claimed 2,000 more victims.

30,000 people in total were killed by the 1902 eruption. The survival rate at St. Pierre was only 0.01%. The devastated area was 41km² (May) and 58km² (August).

2. Cause of Disaster

After the disaster, relief was relatively quick in coming, such as donations of relief funds from USA, UK, and Italy as well as the dispatch of volcanologists or an international scale. Despite the increasing activity of the volcano and citizens suffering from ash and gas, public authorities and newspapers pretended that there was no reason for concern, because an important election was scheduled for 11 May. The Government tried to set the citizens at ease. As many as 2,000 people left the city eventually, but an equal number from the countryside fled into the city, so that the population remained at about 30,000. The 1902 tragedy of St. Pierre was actually a man-made disaster.



Hot ash cloud from Mt. Pelee on 16 Dec. 1902 (Photo: A. Lacroix)

1. 噴火現象と災害

ケルット火山は、1,000年以来頻りに噴火を繰り返している。山麓は人口密度が大きく、農場が山腹の上の方にまで広がっている。一般的に、火口湖のある火山で、火口湖の底から噴火すると、高温のガスと火砕物の噴出によって湖水面が上がり、火砕物は水と混じって火口壁を乗り越え、非常に危険な泥流(1次ラハール、高温ラハール)を発生する。ケルット火山にも火口湖があり、噴火時には例外なく泥流が発生し、過去に数千人の犠牲者を出してきた。1919年5月19日~20日の噴火では、再び泥流が発生し、それによって135km²の農地が壊滅し、5,110人が死亡、9,000戸の家屋が破壊され、1,571頭の牛が失われた。

2. 防災の努力

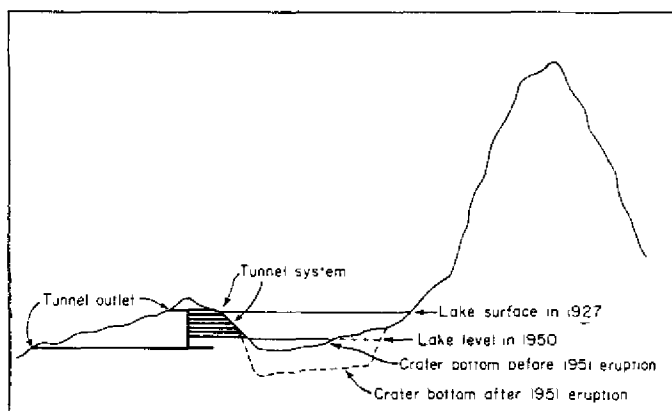
1919年の泥流による大災害の後、オランダの技術者が火口湖の水位を低めるためにトンネルを掘った。この努力によって、火口湖の水はトンネルを通してドレーンされ、水位が56m低下した。その結果、次の1951年の噴火では、湖水の溢出もあまりなく、災害を生ぜしめるような泥流は発生しなかった。しかし、この噴火でトンネルの取水口が破壊され、さらに火口湖が70mも深くなった。そのため、さらにトンネル掘削が開始された。この作業は、トンネルが火口壁に到達したところで中止し、火口湖の水は浸透でトンネルに流入してくることが期待された。不幸なことに、この期待は裏切られ、次の1966年4月24日の噴火では、再び大規模な泥流が発生し、210人が死亡、86人が負傷した。

1. The Eruptive Episodes and Disasters

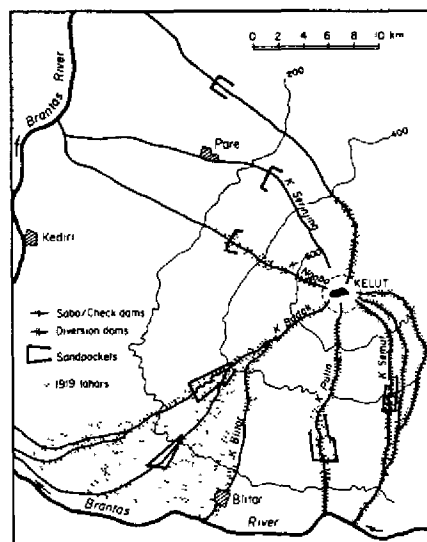
The Kelut Volcano(1,731m a.s.l.), located in eastern Java, has erupted frequently over the last 1,000 years. The area at the foot of the volcano is densely populated and plantations extend well up to the flank of the volcano. When an eruption occurs at the bottom of the crater lake, hot gas and pyroclastics raise the water level and eruptive materials mixed with water flow over the crater rim, thereby producing dangerous mudflows (primary lahar or hot lahars). Kelut has a crater lake on the summit, and mudflows can occur without warning. Thousands of lives were lost in past mudflows. On 19-20 May 1919, Kelut erupted and mudflows devastated arable land of 135km², 5,110 people were killed, 9,000 houses were destroyed, and 1,571 cattle were lost.

2. Efforts at Disaster Prevention

After the disastrous mudflow of 1919 at Kelut, Dutch engineers constructed tunnels to lower the lake surface so that water could be lifted by a siphon and drained through an outlet. With this effort, the water level was eventually lowered by 56m. As a result, when the next eruption occurred in 1951, no large mudflows were generated. However, the intake of the tunnel was destroyed and the crater deepened some 70m. Although further attempts were made to dig a new tunnel 20m lower than the previous tunnel, the construction was stopped when it reached the crater wall, hoping that the seepage would come through the rock into the tunnel. This plan, however, did not succeed. When the next eruption occurred on 24 April 1966, mudflows killed 210 and injured another 86.



Diagrammatic cross section of the tunnel system constructed at Kelut to drain the crater lake (Zen and Hadikusumo, 1965)



The southwestern slopes of Kelut indicating the location of check dams, sandpockets and other structures designed to protect downstream areas from lahars (after Smart 1981)

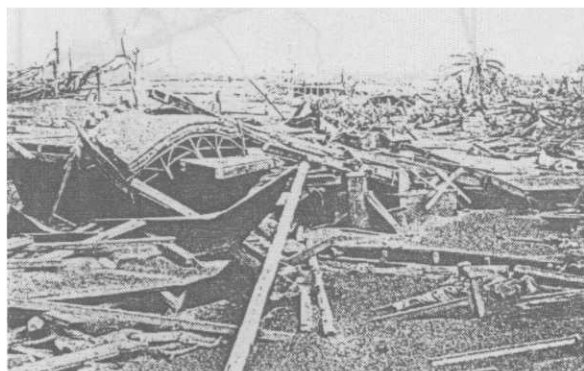
1. 噴火現象と災害

ラミントン火山(海拔1,780m)は、歴史上噴火の記録がなかったが、1951年1月15日から噴煙活動が始まった。それより数日間、強い地震活動を伴いながら、この火山灰噴火の強さは次第に活発になった。そして、21日10時45分(現地時間)、破局的な大噴火が発生した。巨大な噴煙柱が、山頂火口より急速に立ちのぼり、2分後には12kmの高度に達し、そこから北方100kmの上空にまで広がっていった。その後、噴煙柱の裾から熱雲(火砕流)が発生して、ものすごいスピードで山腹を流下していった。そのスピードは、秒速27~33m(時速120km)に達した。また、火口から9.6km北のヒカノルという集落の家では、プラスチック製の電灯の傘が熱で柔らかくなったことから、熱雲の温度は約200℃と推定された。この熱雲で覆われた地域の面積は230km²であり、その中の全ての森林は根こそぎ破壊され、その中の生物は絶滅した。人命の被害は2,942人であった。また、降下火砕物による被害は遠方にも及び、ポートモレスビーでは火山灰の堆積は1~2mmであったが、空港は閉鎖を余儀なくされた。

同日の20時45分には再び大爆発が起こり、熱雲の発生もあった。その後、3月5日までは頻繁に噴火を繰り返し、次第に活動が弱まりながら、1951年6月にはほぼ沈静化した。このような一連の噴火で堆積した火砕物(主として火山灰)が、その後の熱帯特有の雨により、頻繁に泥流発生の因子となった。

2. 復旧と復興

噴火で避難していた3,000人の人々は、噴火から2年後に元の居住地区に戻ることが許された。熱雲で破壊された地域は、住もうと思えば住むことができたが、放棄することになり、地区行政機関、病院、教会などは別のところに移転し、新しい村と道路が建設された。



Floor plates and assorted debris: all that remains of a house on the northwestern side of Higaturu (G.A.M. Taylor, 1983)

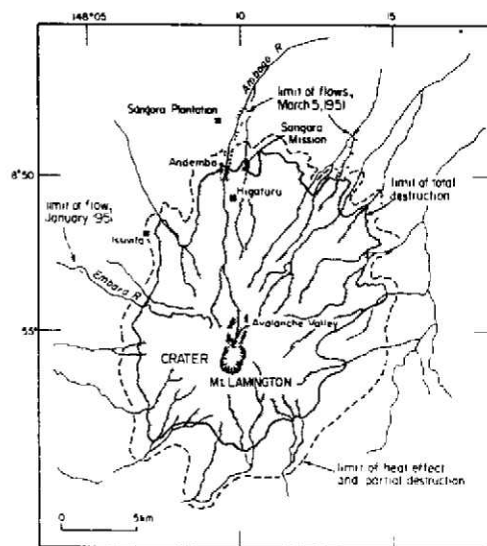
1. The Eruptive Episodes and Related Disasters

Lamington volcano (1,780m a.s.l.) which had no historic record of eruption, had suddenly become active from 15 January, issuing columns of smoke from the summit. The intensity of ash eruption increased during the following several days, and seismic activities became intensive. At 10 40 (local time) on 21 January, came the catastrophe. A huge ash-laden Vulcanian cloud rose rapidly, and within 2 minutes reached a height of 12km and spread higher than 100km north of the volcano. From the base of the rising ash column, rushed glowing avalanches (pyroclastic flow) down the slope of the volcano. The velocity of the pyroclastic flow was 27-33m/s. From evidence of a plastic lampshade which was softened for 1-1.5 minutes at Higaturu 9.6km north from the crater, the temperature was estimated at ca 200°C. The area covered by the avalanches was 230km² and the death toll was 2,942. Tephra fell to a depth of 1-2mm and Port Moresby airport was closed.

At 20 45 on the same day, another great explosion accompanied by glowing avalanches occurred. Frequent explosions continued until 5 March. Lesser activity continued until the end of June, 1951. Thick deposit of tephra produced frequent mudflows with the ensuing tropical rains.

2. Recovery and Reconstruction

Refugees were allowed back to their devastated settlements. Although it was possible to rehabilitate the devastated area, it was abandoned and the local government offices, hospitals, and churches were all relocated. New roads and new settlements were constructed.



The areas of total and partial devastation by pyroclastic flows around Lamington in 1951 (After Taylor, 1958; Bullard, 1976)