

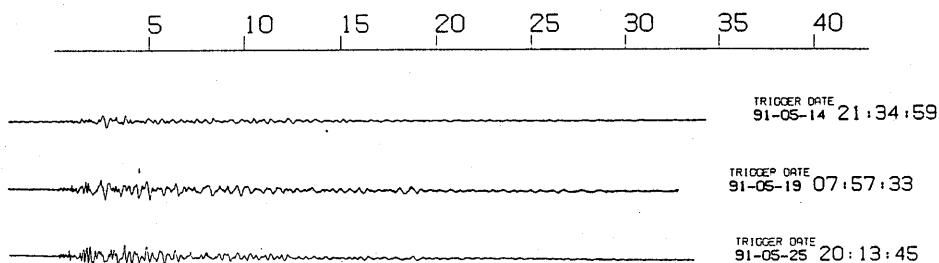
# 雲仙火山における地震および地磁気の観測\*

京都大学理学部火山研究施設

雲仙岳火山は1990年11月17日に噴火活動を開始し、今日にいたるまでに5つの溶岩ドームが形成された。京都大学理学部火山研究施設では、火口（溶岩ドーム群）から約2 km南南西に離れた野岳に、3成分観測点を含む1秒地震計トリパタイト（辺長120 m）を展開して地震観測を継続している。

今回の活動で注目されるのは、新たな溶岩ドームの形成に先だつ微小地震群のなかにみられる「相似地震系列」と、その系列内での波形の時間変化である。

第1図に示す第1ドーム形成期では、10 Hz程度の短周期の小振幅の波形に続き、比較的大きな振幅の2 Hz程度の低周波振動が1周期半続く特徴的な波形が現われる。この波形は1991年5月14日ごろから現われはじめ、5月29日を最後にその出現頻度が減る。この系列の当初の地震（1991-05-14 21:34:59）波形では初動から2秒後の低周波振動が卓越しているが、地震（91-05-19 07:57:33）になると高周波成分も含めて振幅が全体的に大きくなってくる。その後、溶岩ドームが形成されているときも依然として相似地震が発生し続けるが、5月25日ごろから出現の頻度が減少する。このころには低周波振動の周囲の振幅が大きくなり、この系列が現われた初期に比べて様相が変わり、波形の継続時間も長くなる（地震 91-05-25 20:13:45）。

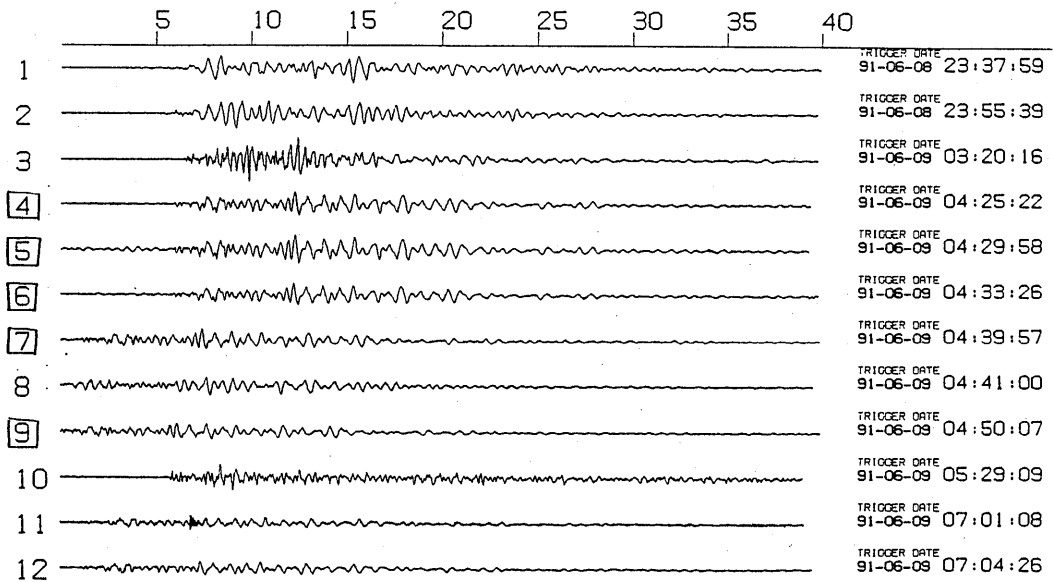


第1図 第1ドーム形成期にみられた相似系列とその波形変化  
（初動の立ち上がりから約2秒後に、比較的低周波（約2 Hz）の振動が到来している。噴火活動の推移に伴う波形変化が顕著である。）

Fig.1 A similar event series and the variation of its waveform during an appearance of the first lava dome. A low frequency (around 2 Hz) phase appeared in all records. Variations of the waveform were obvious through the eruption process of Unzen.

\* Received 27 Dec., 1991

第2図に示す第2ドーム形成期の地震系列については、はじめの高周波部分の振幅が小さく、数Hz程度の低周波信号が顕著であるが、系列が短時間のうちに終わり、波形変化がみられない。



第2図 第2ドーム形成期にみられた相似系列とその波形変化  
(同一相似系列は、波形の左側の数字を四角で囲んだもの。出現時間はきわめて短い。)

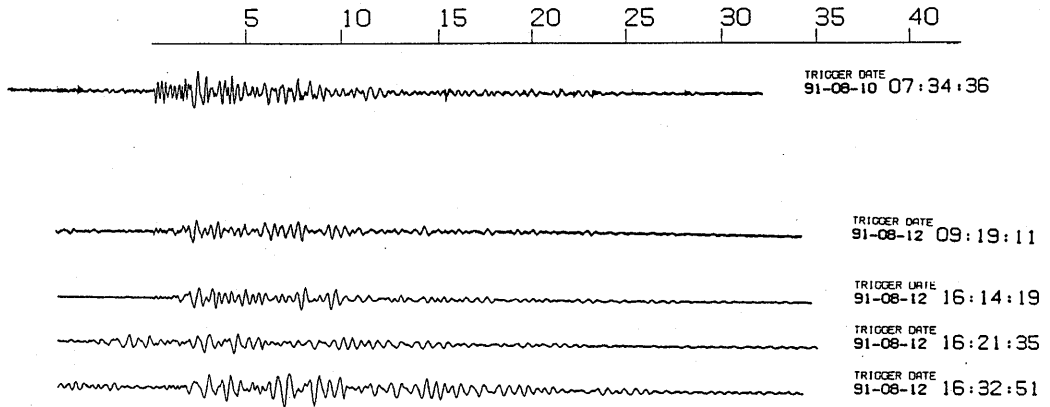
Fig.2 A similar event series and the variation of its waveform during an appearance of the second dome. Marked numbers indicate the similar event series.

第3図に示す第3ドーム形成期の地震系列は、1991年8月10日に相似な波形が現われはじめる。この波形は、初動から約2秒間、4-5Hz程度の短周期振動が続き、その後、それよりも低周波の波群が現われる。8月12日未明の爆発的な噴火後は、初動部分の短周期成分が徐々に小さくなる傾向が現われ、8月12日の夕方には火山性微動とみわけがつかなくなる。

第4図に示す第4ドーム形成期の地震系列では、初動に著しいパルス状波形を伴うのが特徴である。この系列は1991年9月11日に現われはじめるが、この特徴的な振動は9月15日に発生した最大規模の火砕流の前後でとくによく発達している。その後、初動部分の短周期成分がやや小さくなり、それに併せて coda部分が発達して継続時間が少し長くなる傾向となる。

第5図に示すように、いずれの系列でも、初動から約2秒後から比較的低周波(数Hz程度)の振動が現われる。この低周波振動部分は、3成分観測点の記録を用いて軌跡をみると、水平面内の振動が卓越するが、系列ごとに様相が異なる。

相似地震の起きている場所は、観測点と火口までの距離(約2km)とP-S時間差(約2秒、低周波振



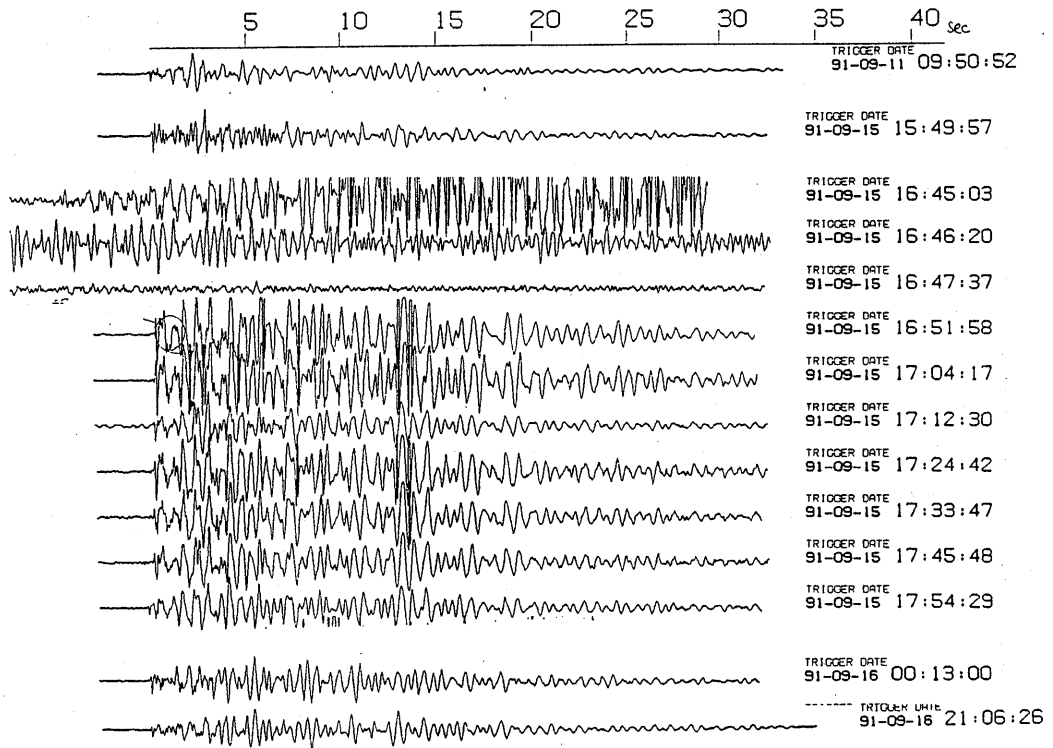
第3図 第3ドーム形成期にみられた相似系列とその波形変化

(上から1番目と2番目の地震記録の間に、爆発的な噴火が発生している。この爆発の前後における初動付近の高周波振動の変化が著しい。また、この系列は、末期になると火山性微動的になる。)

Fig.3 A similar event series and the variation of its waveform during an appearance of the third dome. An explosion occurred between the uppermost and second events. A clear amplitude change in the initial high-frequency part was observed between these two records. At the final stage, the series metamorphosed into volcanic tremors.

動をS波であると仮定する)を考慮すると火口直下の著しく浅い地域で、系列を問わずほとんど同じ場所と考えられる。

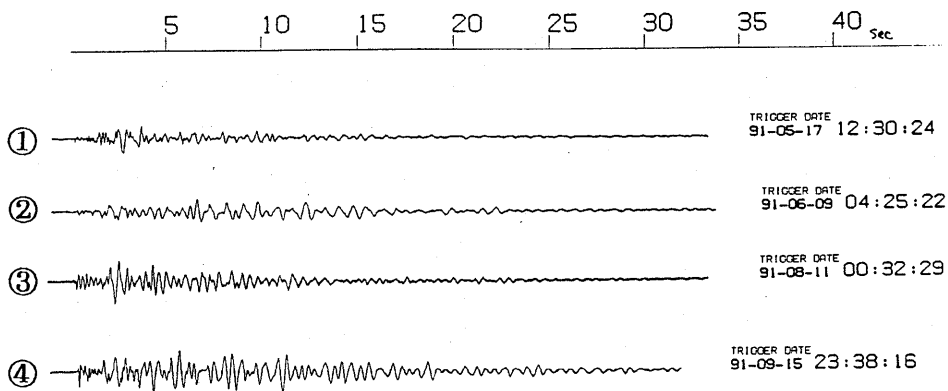
一方、普賢岳周辺地域の地磁気全磁力変化をみると、1991年5月20日のドーム出現と前後して、火口の南に位置する観測点S1, S1.5, S2およびS3で負の磁場変化が観測され、北に位置する観測点N3およびN4で正の磁場変化が観測されている。磁場の急峻な変化は5月末にはおおむね停止しているが、6月以降でもほぼ一様にドーム出現時と同じセンスの磁場変化が観測され続けている。このことは、山体内部の岩石が、いまなおドームを成長させつつ、消磁しつつあると考えられる。



第4図 第4ドーム形成期にみられた相似系列とその波形変化

(これまでの系列に比べて、初動部分の高周波パルスが特徴的である。火砕流(上から3~5番目の波形)噴出直後の波形の変化が著しい。)

Fig.4 A similar event series and the variation of its waveform during an appearance of the fourth dome. This series was characterized with an impulsive phase in the initial part of the records. Very rapid change of the waveform occurred in the records below No.5 soon after the largest pyroclastic flow(Record Nos.3-5).

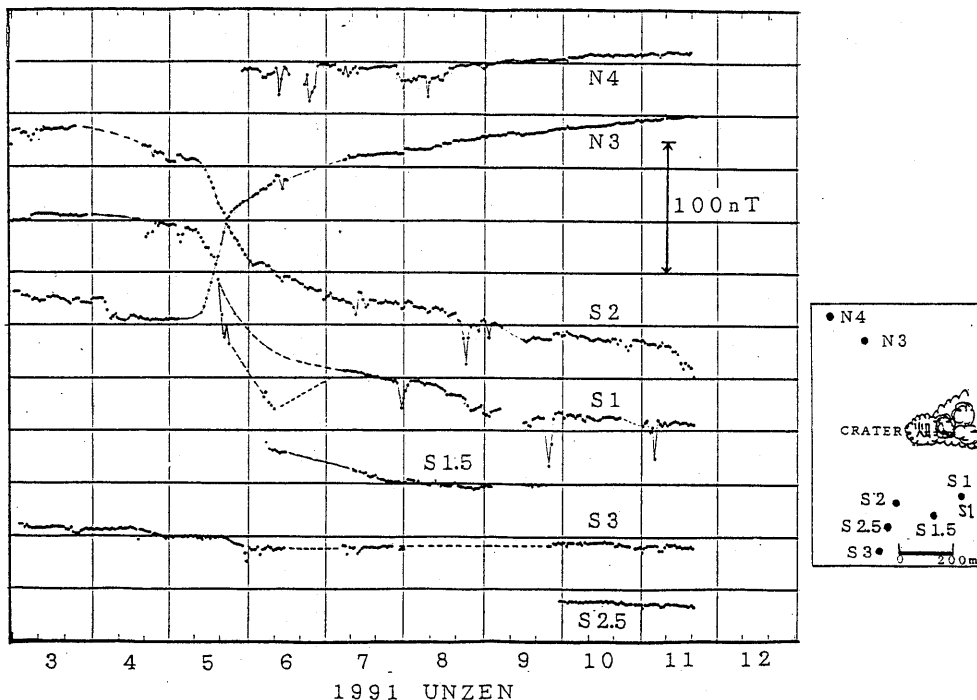


第5図 各相似系列の代表波形

(いずれの系列でも、初動から約2秒後に、2Hz程度の低周波信号が到来している。)

Fig.5 Typical waveforms of the four series. The low frequency (around 2Hz) phase arrived about 2 seconds after the onset of the initial motion of all events.

GEOMAGNETIC CHANGES IN TOTAL FIELD



第6図 プロトン磁力計による地磁気連続観測

(基準点は、京都大学火山研究施設(熊本阿蘇))

Fig.6 Geomagnetic changes in total field observed at stations near the Jigoku crater. Demagnetization has been progressing around the lava domes.