

3-8 爆破地震による地震波速度の変化の観測

地質調査所

地震予知研究計画にもとづいて、震源領域を通過する地震波速度の時間的変化を検出する目的で昭和42年度から実験を始めた。現在までに行なわれた観測は次の2回である。

第1回目：昭和43年3月 1発

第2回目：昭和44年3月 2発

爆破点と観測点の配置は第1図の通りである。爆破点は大島の北端乳ヶ崎に設けられている。本土側の観測点は全部で9点であるが1、6、9の3点は東大地震研究所が独自に受け持っており、初動部分の走時のデータを提供していただいている。また大島島内で気象庁も観測を行なっている。第2回目の観測には防災センターが参加して6観測点のうち2点を受け持った。最遠観測点の4、8は爆破点から約130km離れている。

爆 破

第1回目の実験では、直径10cm 深さ45mの爆破孔を2孔掘って490kgの火薬を爆発させた。第2回目の実験は、観測点を増すために4日間おいて2回爆発を行なった。使用した爆破孔は新たに掘った深さ60mの2孔である。深度を増したのは同一孔で2回爆発するためであり、その他の点では爆破条件ができるだけ変わらないようにした。第2回目の実験に用いた火薬はそれぞれ549kg（第1発目）、499.5kg（第2発目）である。

震源領域を通過する地震波は、速度ばかりでなく周期、振幅、波形なども変化することが予想されるので、これらの要素を検出するためには繰り返し爆破を行なった場合の再現性をよくしなければならない。再現性をチェックするために爆破点近傍でも観測を行なっている。

観 測

第1回目の実験では、1、2、5、6、9の5観測点で観測を行なった。3、4、7、8の4観測点は第2回目の実験から新設された点である。

各観測点で使用している器械は次の通りで爆破地震動研究グループが使用しているものと同じである。

(観測点 No.)	(換振器)	(記録器)
2	4Hz (V)、1Hz (V、T)	データ・レコーダー
3	4Hz (V)、1Hz (V、T、R)	〃
4	1Hz (V、T、R)	〃
5	4Hz (V)、1Hz (V、T)	〃
7	4Hz (V)、1Hz (V、T)	〃
8	4Hz (V)、1Hz (V、T)	〃
爆破点	3Hz (V4台、T、R)	電磁オッシログラフデータ・レコーダー

(注) V = Verical 成分、T = Transverse 成分、R = Radial 成分、数字は換振器の固有周波数を示す。

各観測点では、上下動換振器のうち1台は初動を確実にとることを考えて可能な限り利得をあげ、他の1台は最大振幅を振り切らせないように記録をとって周期、振幅、波形などの検討ができるように心がけた。さらに水平動換振器は測線方向に直角に振子が振れるように設置して、S波の成分を記録させることを考えた。

観測結果

- (1) 再現性をみるために震源近傍で行なった観測記録を比較してみると、波形に関する限り再現性はきわめてよい。
- (2) 波形については再現性はきわめてよい。第2図は観測点2の1Hz (V) による記録の初動部分を比較したものである。再生時に振幅の調整をしていないのでそのまま比較はできないが、絶対値を計算してみるとほぼ同じである。他の観測点についても同様であり、したがってこの1年間変化は現われなかったといえる。
- (3) 走時については1年間の変化を比較できる観測点は、1、2、5、6、9の5点である。第3図はこれらの点について1Hz (V) の記録から、初動のたちあがり、第1の山、第1の谷の走時を計算し前回の走時を基準にして比較したものである。ただし観測点9の第2回目の記録が、悪天候のためノイズが多く他の点と同一基準で比較できないのでこの図からは一応除いてある。

波形の比較からわかるように、初動のたちあがり不明瞭な場合でも第1番目の山、谷の走時は高い精度でおさえることができるから、これから逆に初動走時を推定することが可能である。したがって初動走時だけが大きく異なるような場合は、明らかに初動の誤認と考えて読み直しをしている。器械誤差、読み取り誤差等を考慮すれば約 $\pm 5\text{m sec}$ は誤差限界と考えられるので、図からわかるように走時すなわち速度についてもこの1年間変動は検出されなかったことになる。

- (4) 周波数の変化をみるために初動部分、S波と考えられる部分、later phase について、解析区間も適当に変えてパワー・スペクトルを計算した。それによると、卓越周波数もスペクトル分布の形も変化していない。

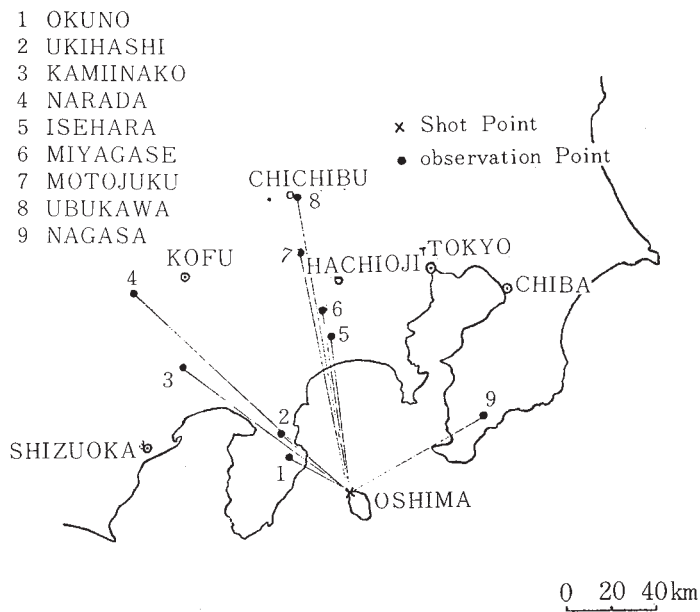
ま と め

2回の観測から明らかになったことは次の通りである。

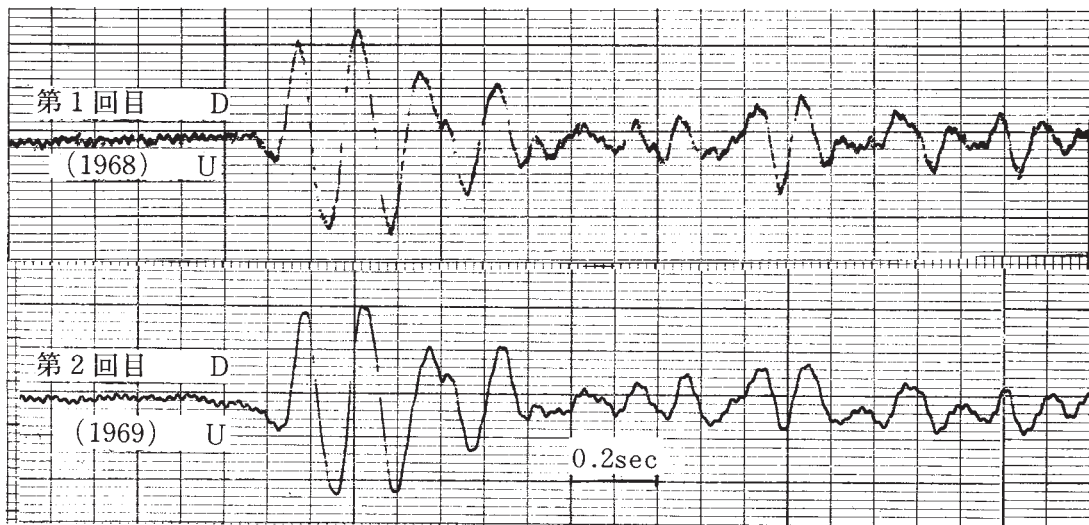
- ① 3回の爆破の再現性はきわめてよい。
- ② どの観測点でも記録の波形は非常によく似ている。
- ③ したがって初動が不明瞭でも第1番目の山、谷などの走時は高精度で読むことができる。
- ④ この1年間の走時変化は $\pm 5\text{m sec}$ の範囲に入り誤差限界内とみなすことができる。すなわち速度の変化は検出されなかった。
- ⑤ スペクトル分析の結果、卓越周波数の変化は検出されず、スペクトル分布も顕著な変動を示していない。

(飯塚 進)

第1図 爆破点と観測点の位置



第2図 観測点2における1Hz (V) の記録



第3図 走時の変化

