HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	8. 石本式地震計による弟子屈強震の余震観測
Author(s)	清野, 政明; 岡田, 広
Citation	北海道大学地球物理学研究報告, 7, 71-75
Issue Date	1960-03-07
DOI	https://doi.org/10.14943/gbhu.7.71
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/13824
Type	departmental bulletin paper
File Information	7_p71-75.pdf

Hokkaido University Collection of Scholarly and Academic Papers : HUSCAP

8. 石本式地震計による弟子屈強震の余震観測

清野政明・岡田　広
(北海道大学理学部地球物理学教室)

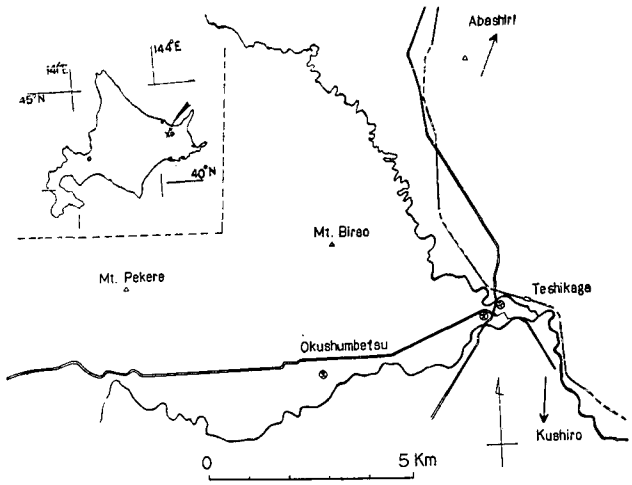
— 昭和34年10月受理 —

I. 緒　　言

1959年1月31日05h39m, 北海道東部北緯43°30′, 東経144°20′の弟子屈町附近において強震が起り, 続いて07h17mに同程度の地震がおこりかなりの震害が生じた。札幌管区気象台によると, 震源は共に深さ約10kmとみられ, Magnitudeは前者が$5\frac{3}{4}$〜6, 後者が$6\frac{1}{4}$となつているが, 弟子屈西方約5kmにある奥春別地区が特に激しく, 震度は〔VI〕を示している。その後, 引き続いて余震が頻発したのであるが, 前記の本震に先立つて1月22日16h33mに前震と思われる有感地震がほぼ同地域に起つており, 22日17h57mにも微少地震がおこつている。

過去においてこの附近で発生した地震は数少なく, 1938年5月29日(M=6)及び1953年3月4日の地震が記録にあるのみである。

今回の地震の震源は丁度屈斜路caldera rimの下にあたり, 現在活動を続けている雌阿寒岳が西方約20kmにあり, 火山活動との関連も考えられる条件にあつたため, 一時はこの地方の居住者に大きな不安を抱かせていた。



第1図　弟子屈町近傍における概念図

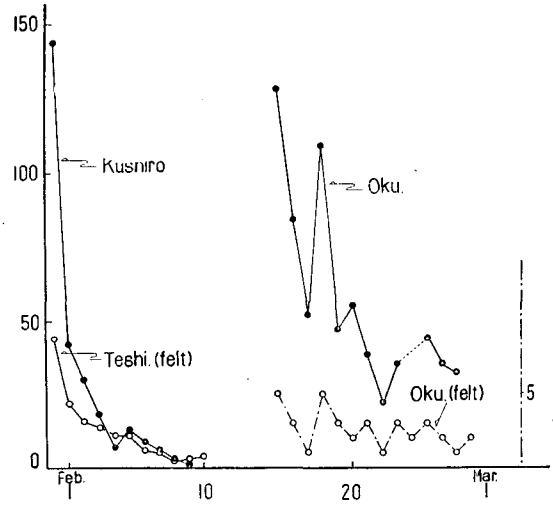
Fig. 1. Rough sketch of the neighbourhood of the town of Teshikaga.

今回の地震における著しい特徴は，有感程度の地震には必ずといつてよいほど地鳴りを伴うことで，奥春別地方においては爆発音かあるいは雷鳴に似た地鳴りがあつた。地鳴りは東方約35 km にまで，本震の際には北西方約90 km，南西方約140 km にまで及んでいる。

余震観測は2月14日より始められた。地震計は周期1秒，200倍の水平動石本式地震計を用い，第1図に示される如く弟子屈町西方約5 km にある奥春別小学校における一定点観測であり，地震計の方向を始めに推定されていた震央の方向，ペケレ山に向けた。観測開始は，本震が起つて後約14日間を経過しているため，やや穏かになり始めた頃であつた。

II. 余震観測結果

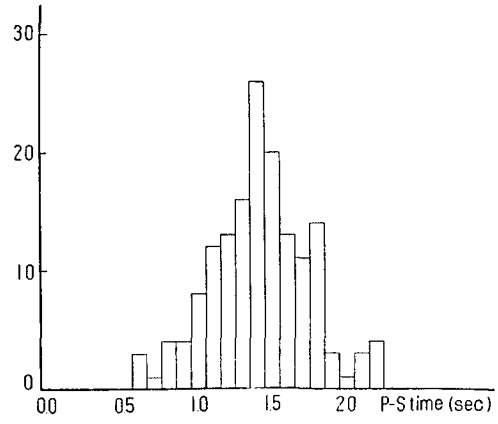
(i) 1月31日の強震に続いて余震の頻発をみた。第2図は横軸に月日を縦軸に日毎の余震数をとつている。同図に示される如く，強震発生以来10日間の記録は，余震総数については釧路地方気象台，弟子屈における有感地震については同町警察署において調べられた結果である。15日以降は石本式地震計による観測結果であり，その実線は余震総数，破線は図中右縦軸を scale として有感地震数を日毎に示している。この図から明らかな如く，釧路地方気象台による記録は双曲線型の減衰を示している。しかし，奥春別における記録は傾向として次第に減衰する様子を示しているが，最も余震数の多い時期からずれているためかその模様は不明確である。有感地震数とはかなりよく対応しているかのように見えるが，これも詳細に見れば，明らかな対応はみられない。



第2図 1日毎の余震数

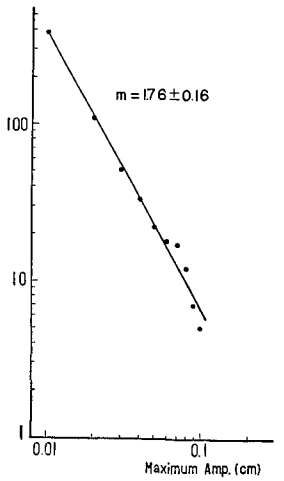
Fig. 2. Daily number of aftershocks.

(ii) 奥春別における観測期間中，記録された地震数は約730をかぞえるが，そのうち P-S 時間の読みとれるものは156あつた。第3図は，横軸に0.1秒間隔で P-S 時間をとり，縦軸に頻度をと



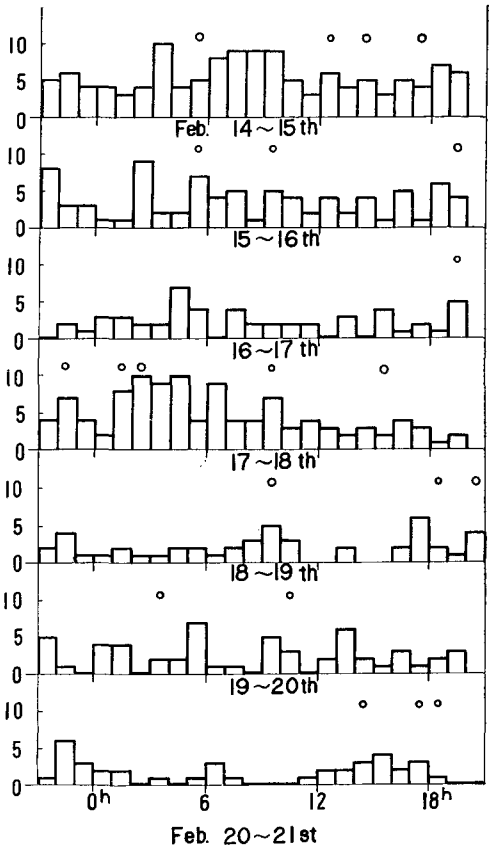
第3図 奥春別における P-S 時間

Fig. 3. Frequency diagram of P-S times at Okushumbetsu.



第4図　奥春別における最大振巾(200倍)分布

Fig. 4. Frequency distribution of maximum double amplitude (×200) at Okushumbetsu.



第5図　1時間毎の余震数（奥春別），○印は有感地震の発生を示す

Fig. 5. Hourly number of aftershocks at Okushumbetsu. Open-circles show the occurences of aftershocks felt.

つた diagram を示している。ここで 1.3～1.5 秒の P–S 時間を有する余震が最も多く，P–S 時間が 3 秒以上の余震は記録されなかつた。

(iii)　奥春別の観測記録から，各地震の最大振巾とその頻度を調べてみた。その結果が第 4 図である。但し横軸は記録読取値のままの最大振巾を，縦軸はその頻度を対数目盛で示した。この図から明らかな如く両者の間には直線的な関係があり，石本・飯田の経験式

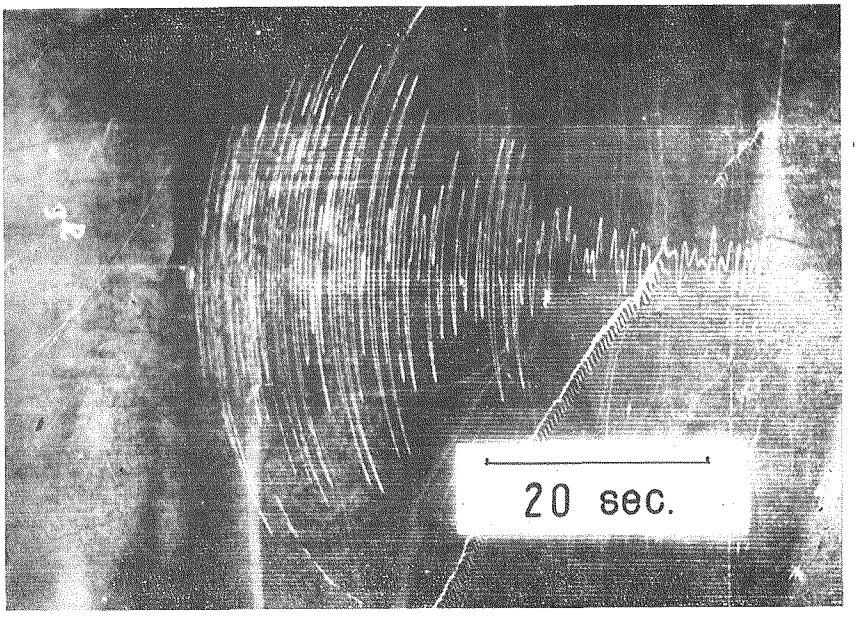
$$N = kA^{-m}$$

とよく一致しており，同式の指数係数 m を求めると

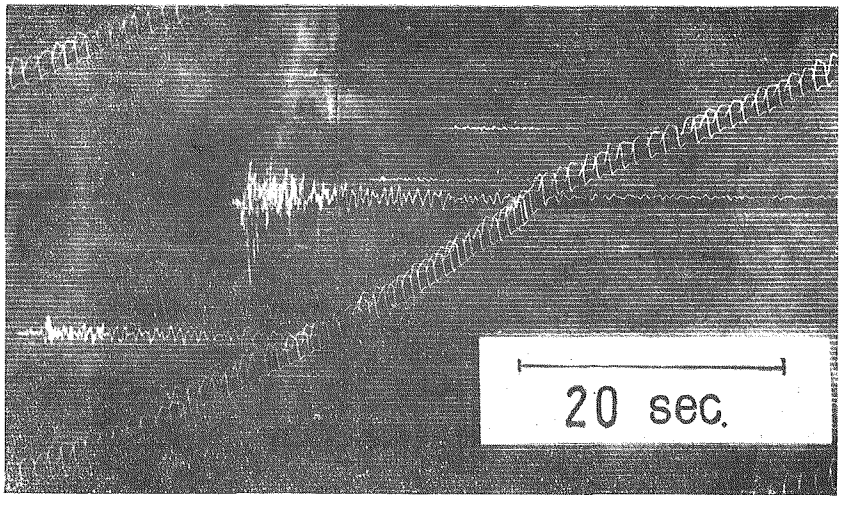
$$m = 1.76 \pm 0.16$$

となり，通常の地震群に対して既に得られている 1.7～1.9 の値と特別な差異はない。

(iv)　観測開始以来数日間に得られた余震の 1 時間毎の frequency diagram を第 5 図に示す。横軸に日時を，縦軸に頻度を取つている。同図中○印は有感地震のあつたことを示すのであるが，余震数がその近傍で増加するか否か明確な対応はみられない。周期性についてであるが，みかけ上 14～15 日の diagram に 12 時間周期，19 日 06 h から 20 日 16 h まで，余震数は少ないが 4 時間周期がみられる。しかし，これら周期性は時間単位数のとり方によつてかわるも



(A)



(B)

第 6 図 奥春別における地震記象 (200倍) の 2 例

A： 実記象の 0.74 倍　　B： 実記象の 0.88 倍

Fig. 6. Two examples of seismogram (×200 seismograph) at Okushumbetsu.

A： 0.74× the actual　　B： 0.88× the actual

のであり，これ以上議論をなしえない。それは一定点観測によること，余震数が少ないことからも当然であるが，今後，これら不充分な点を満しうる時に統計的解釈をする必要があると思われる。

III. 結　　語

今回の余震観測は，本震が発生してから14日ほど経過して始められている。そのため最も余震数の多い時期を失したことは否めない。又，観測内容も計器の不足のため一点観測のみとなり，興味ある統計的議論を押しすすめることができなかつた。ここでは余震観測の報告のみとなつたが，今後前述の欠陥を除くべく努力すべきであると思われる。

今回の観測にあたつて，御協力下さつた現地の方々，特に奥春別小学校校長山鼻実氏，東大地震研究所松本利松，唐鎌郁夫の両氏，及び種々の御助言を賜わつた北大田治米鏡二教授，勝井義雄，村瀬勉の諸氏に深く感謝する次第である。

8. Observation of Aftershocks Accompanied with Teshikaga-earthquake, by Means of a Seismograph of ISHIMOTO-type.

By Masaaki SEINO and Hiroshi OKADA
(Department of Geophysics, Faculty of Science, Hokkaido University)

The neighbourhood of the town of Teshikaga (43°30′ N, 144°20′ E) was shocked by two severe earthquakes of the nearly same magnitude at 05 h 39 m and 07 h 17 m, January 31st, 1959, and successively many aftershocks. The first shock was the most intense at the area of Okushumbetsu, situated at the distance of about 5 km in the western direction from Teshikaga (ref. Fig. 1).

These hypocentres seem to be situated at the depth of about 10 km, and just under the Kuttyaro caldera rim. As a remarkable property, the shocks felt were accompanied with the earthquake sound.

We set up a horizontal seismograph of ISHIMOTO-type ($T_0=1.0$ sec., magnification $=2.0\times10^2$) and set about our observation at 21 h, February 14 th. The main results of our observation are concluded as follows:

(i) Daily number of aftershocks is shown in Fig. 2, and frequency diagram of P–S times Fig. 3. As shown in Fig. 3, P–S times were mostly 1.3–1.5 sec., and P–S times exceeding 3 sec. were not observed.

(ii) Frequency distribution of amplitude is shown in Fig. 4. A relation between amplitude and frequency is expressed by ISHIMOTO-IIDA's empirical formula $N=kA^{-m}$, where A and N show the amplitude and frequency respectively. We obtained the constant $m=1.76\pm0.16$.