

# 佐渡地方における津波傳播と波高\*

中 川 孝 一\*\*

## Propagation of Tsunami near Sado Island

K. Nakagawa

Aikawa Weather Station

Assuming the occurrence of earthquakes in the Sea of Japan, the propagations of tsunami were calculated. The methods and the results are as follows.

- (1) The distribution of the travel time of tsunami off Sado Island was drawn by an equation  $V = \sqrt{gh}$ . The results are shown in Fig. 1~5.
- (2) The wave heights of each bay around Sado Island were evaluated from an equation  $H = H_0 \sqrt[4]{h_0/h} \sqrt{b_0/b}$ . These are shown in Tab. 1.
- (3) The proper periods of each bay around Sado Island were evaluated by an equation  $T = 4L/\sqrt{gh}$ . These are shown in Tab. 2.

**緒言** 過去における佐渡近海の地震活動から佐渡をとりまく5地点に津波地震が起つたと仮定しこれにともなう次の4つの事項について大ざっぱに調べてみた。

(1) 津波傳播速度, (2) 港湾の波高, (3) 港湾の固有周期, (4) 過去における佐渡の津波

### §1. 津波傳播速度

これはすでに新潟で傳播予想図が作られているので、これをそのまま拜借しその他に三点を選び(今までの地震頻度から選んだ)傳播予想図を作ってみた(Fig. 1~Fig. 5)。方法は長波速度の一般公式  $V = \sqrt{gh}$  (ただし  $V$  は傳播速度,  $g$  は重力の加速度,  $h$  は海の深さ)を採用し, Huygensの原理により, 5分毎の波面を作図で求めた。

### §2. 港湾の波高

おもな港湾10 (Fig. 6 参照)をえらび, 海図, 陸地測量部の地図から, それぞれ各湾の深さ, 湾の距離を求め, 波の高さ  $h$  は G. Green の理論を用いて公式  $H = H_0 \sqrt[4]{h_0/h} \cdot \sqrt{b_0/b}$  により (ただし  $H$  は港湾奥部の波高,  $H_0$  は湾口の波高,  $h_0$  は湾口附近の水深,  $h$  は湾の奥部の水深,  $b_0$  は湾口の中,  $b$  は湾奥の中である) 計算したのが第1表である。この計算値は, ほんの目やすであり, この数倍にもなることがあるのは, 三陸津波の場合をみても明らかである<sup>(1)</sup>。震央距離や湾口の向

\* Received June 1, 1953

\*\* 相川 測 候 所

(1) 国富信一: 三陸沖強震および津波について, 驗震時報 7 卷 2 号

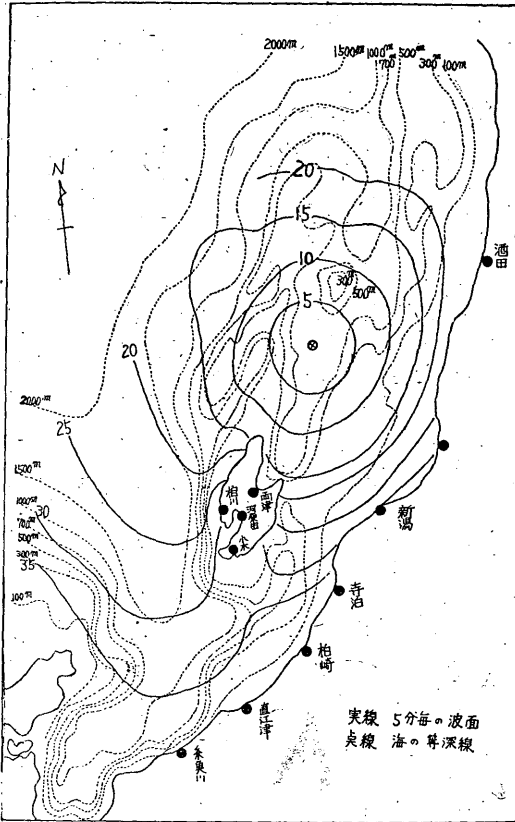


Fig. 1

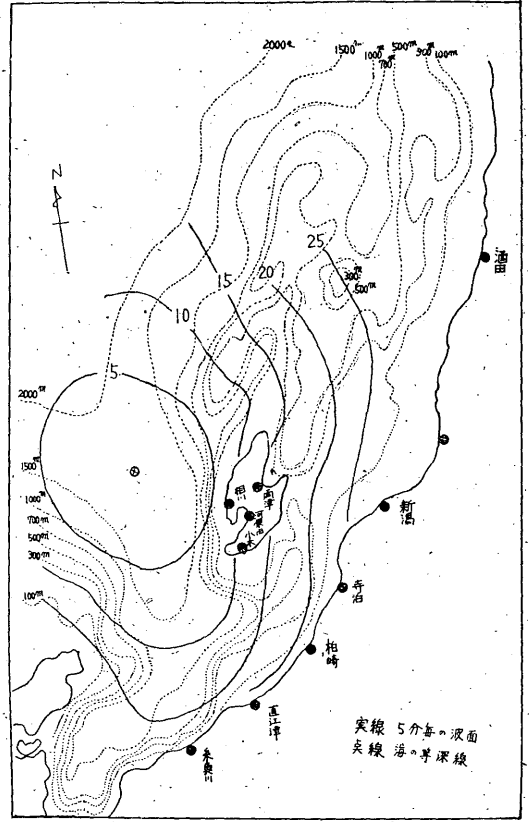


Fig. 2

きによって、だいぶ違ってくるが、ここでは湾口で1mの波高として計算してみた。

### §3. 港湾の固有周期

次にこれら10の港湾の固有周期が、どのくらいになるか計算してみた。それで港湾の深さは所によって非常に違うので、その平均の深さの取り方によって、この値もそれぞれ違ってくるので、この計算値はだいたいの目安になる程度にすぎないということを、ことわっておく<sup>(2)</sup>。種々の周期の波動のまじった津波が、港湾に押し寄せてくる場合に、港湾はあたかも1個の共鳴器のようにそれらの波動の中から、特に港湾の固有振動周期に等しい周期を有する波を選び出して、これと共鳴して振動をおこす。港湾の固有振動というのは、通常港湾の口を上下運動の節(ノード)とし、湾の奥を腹(ループ)とする定常振動で、その周期 $T$ は、港湾の奥行の長さを $L$ 、平均の深さを $h$ とすれば、ほぼ $T=4L/\sqrt{gh}$ で与えられる。それで海図により平均の深さをとり、陸地測量部の地図より港湾の奥行の長さ $L$ を測って、上式により計算してみたのが第2表である。

(2) 中野猿人：地震に伴う津波について、 測候時報 4 卷 7 号

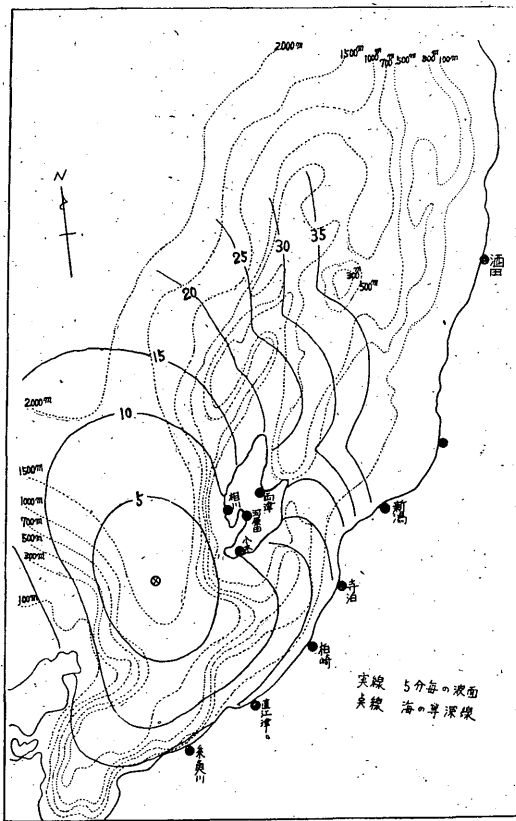


Fig. 3

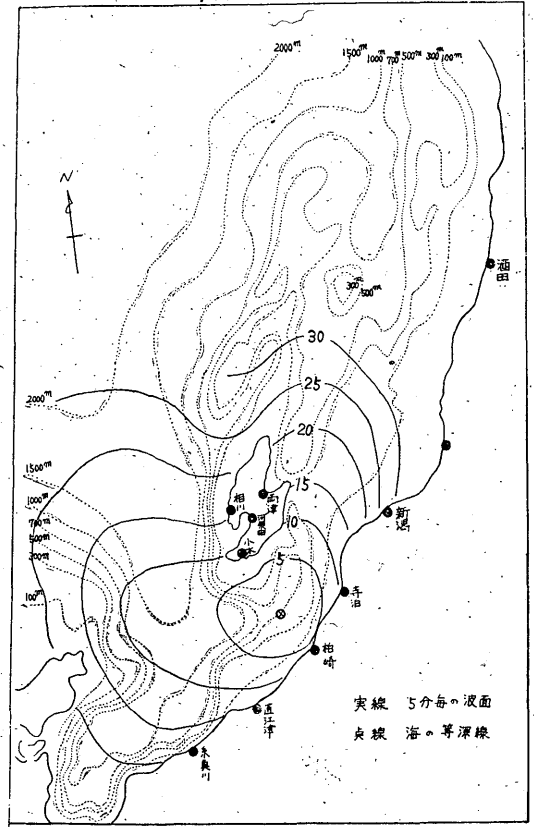


Fig. 4

Table 1.

湾の番号	$H$	$b_0$	$b$	$h_0$	$h$
1	m	km	km	m	m
1	2.3	1.3	0.5	20	5
2	3.5	5.0	1.0	20	3
3	2.6	2.5	0.8	14	3
4	2.2	3.6	2.0	35	4
5	1.9	6.8	5.8	38	4.5
6	2.5	9.4	4.2	40	5
7	1.6	0.4	0.3	77	2
8	1.8	1.8	0.9	6	2
9	2.4	2.4	0.8	8	2
10	3.4	12.9	2.7	300	5

Table 2.

湾の番号	$L$	$h$	$T$
1	km	m	m
1	0.7	10	04.5
2	1.7	15	09.5
3	1.0	10	07.0
4	1.0	15	05.5
5	7.6	20	36.0
6	3.1	20	15.0
7	0.6	4	06.5
8	0.5	4	05.5
9	0.7	5	06.5
10	9.4	150	16.5

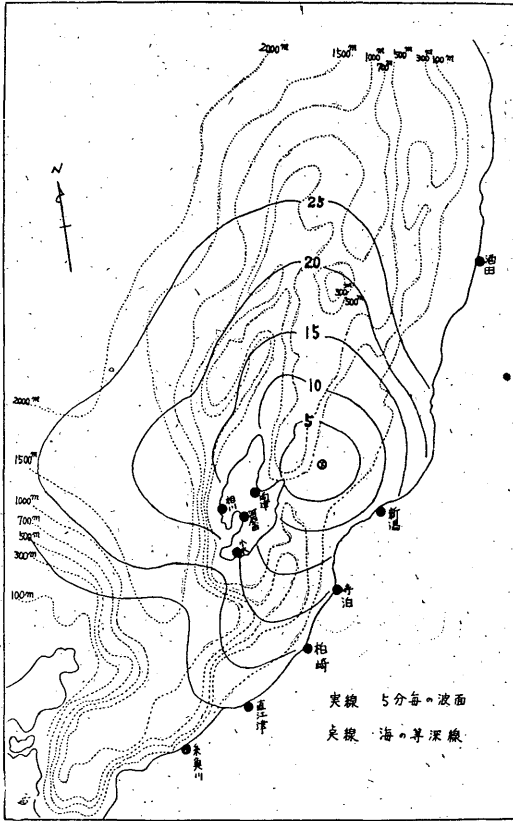


Fig. 5

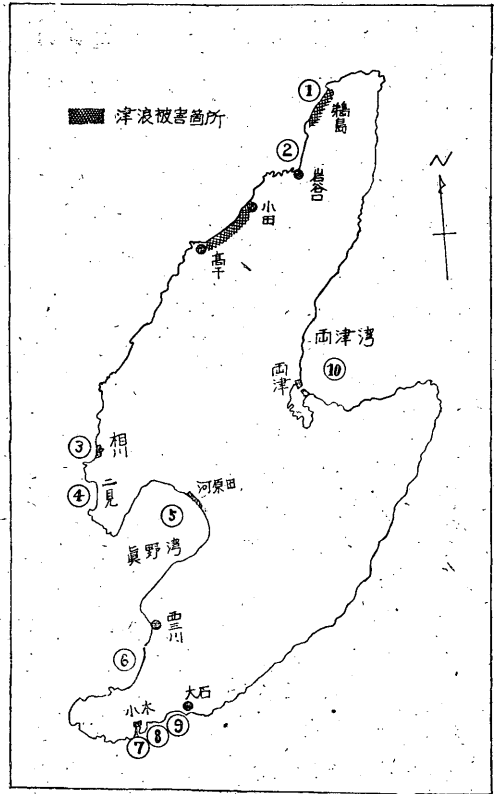


Fig. 6

§ 4. 過去における佐渡の津波

宝暦12年9月15日(1762)佐渡国強く震い、真野村順徳天皇御稜の石垣くずる。相川銀山の坑内は、別條なかりしが、銀山道端の岩石くずれ、石垣も所々損じ、死傷者数名あり。また鶴島村にては、震後津波ありて、家屋26軒流失せり(前田家譜、佐渡誌)。天保4年10月26日(1833)出羽庄内および佐渡国大地震あり。佐渡国にては関、五十浦、岩谷口に潰家12軒、真更川、鶴島、願に破損家235軒、鷺崎、住吉、羽黒に納屋の潰れ92棟、加茂、夷町、湊町に破損家119軒あり。震後の津波のため高千、田野浦、石名において流失家屋79軒あり(佐渡年代記)。

結語 過去において、さいわいにも佐渡は津波が2回しか起っていない。しかも天保4年(1833)にあってから現在まで、119年間も全然ないのである。今後なければさいわいであるが、何時起るかも知れない。この大ざっぱな調査が多少なりとも役に立てばさいわいである。終りにのぞみ調査に関して種々御指導下された石川所長、瀬下慶長氏および所員の方々に感謝の意を表します。