

津浪の到達時刻に就いて

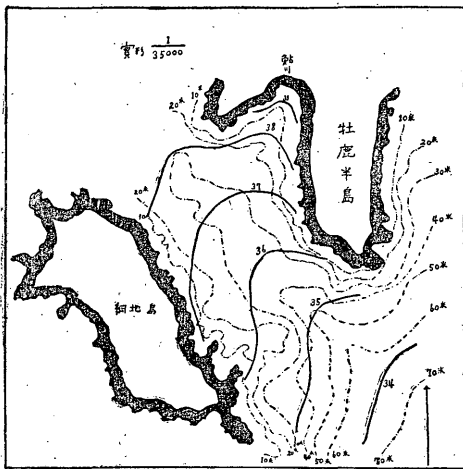
石巻測候所長 野口篤美

深さの所に於けるの津浪傳播速度を計算して見た。

勿論震央に於ける浪の擾亂は、地震と同時に起つたものと假定した。而してハイゲンスの法則に従つて、震央（東經百四十

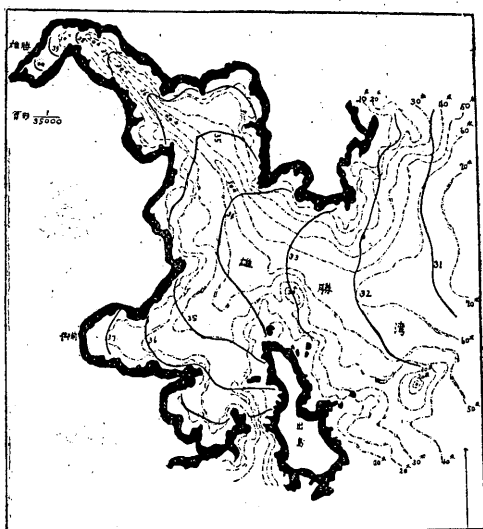
津浪の到達した時刻に就いては、同一部落で聴取したのもども人に依つて可成りの喰ひ違ひがあり、勿論正確と云ふわけには行かない、幸ひ本縣下には海洋氣象臺の鮎川檢潮所（第一圖）を始め、内務省鹽釜港修築事務所の花淵（第二圖）及び尾島檢潮所（第三圖）北上川改修事務所の石巻（第四圖）及び十三濱村月濱檢潮所（第五圖）があり是等の記録は幸ひ全部完全に記象されてゐるから、これで測定した時間は勿論正確なわけである。只色々の原因に依つて自記紙にも時間に相當の喰ひ違ひはあるが、これも幸ひな事には各記象紙共大地震の跡を残してゐるので、筆者はこの地震の痕跡を、二時三十二分と見做して時間測定的基础とした。

そこで先づ長波速度の一般公式、 $v = \sqrt{g \cdot h}$ （但し v は傳播の速度、 g は重力の加速度、 h は海の深さ）を採用し、水路部發行の海圖その他の地圖に依つて海の深さを第一表の如く取り各



第八圖 鮎川附近津浪到達線圖

四度七、北緯三十九度一）から一分置きの浪の等到達線作圖を試みた。即ち第六圖がその作圖で、×印は震央を示し、實線は浪の等到達線（數字



第七圖 雄勝灣内津浪等到達線圖

は分を示す)、破線は海の深さ(数字は米を示す)を表はしたものである。第七圖は雄勝灣内第八圖は鮎川附近の津浪到達狀況を作圖したもので、大體の模様はこれで充分窺はれる事と思ふ。潮流の狀況は水路部發行の水路要報に依つて、日本近海の海流三月分全部と二月分の一部を圖示したもので潮の方向(圖上矢で示す)速度(矢の上の数字で單位 $\circ \cdot \circ \frac{1}{分}$)等をそれ〳〵考慮して見たが、作圖上殆んど誤差の範圍内程度のものであつたから、本問題からはこれを省略した。

第一表

深サ 米	速度	
	米/秒	分/秒
8000	230	16.8
7000	264	15.8
6000	243	14.6
5000	221	13.3
4000	200	12.0
3000	172	10.3
2000	140	8.4
1000	99	5.9
500	70	4.2
300	54	3.2
150	33	2.3
125	35	2.1
100	31	1.8
90	30	1.8
80	28	1.7
70	26	1.6
60	24	1.5
50	22	1.3
40	20	1.2
30	17	1.0
20	14	0.8
10	10	0.6
5	7	0.4

津浪の傳播速度は、勿論海の淺い所に來れば著しく減じて來るもので、灣内各部落の近海では、大抵は深さ十米内外のものであるから速度も平均秒速十米位のものとなつて來る。そこで津浪が灣口から海岸まで達するには大抵四、五分乃至十分を要し、而も地形上多くはすぐその後面に小丘を控えてゐるので部落民は灣口に津浪の襲來を見てからでも充分逃げあふせる事が出来る。例へば大谷部落では出漁準備中の漁夫が津浪を見てから村民に急報避難せしめたものであつて、同部落では一名の死者も出さなかつた。

偕て此の作圖の結果得たる津浪の到達所要時間と各檢潮日記紙から得た値とを比較して見ると、第二表の如くなり、この間僅少の喰ひ違ひはあるが、此の程度の相違ならば先づ一致したものと看做して差支へはあるまい。即ち言葉を換へて云へば、津浪の起つた場所は地震の起つた場所である事を立證するもので

ある。假りに然らずして、一部の説の如く津浪の發現場所を東經百四十三度、北緯三十八度三分の地點なりとすれば、同様な作圖法の結果は同表で示す如く、平均約十一分餘の誤差を生じて来る。

第二表

地名	作圖より	
	自記より	震央より
鮎川	三十八分	四十分 (一)二分
月濱	四十五分	四十二分 (十)三分
花淵	六十五分	六十八分 (一)三分
石巻	七十一分	七十分 (十)一分
尾島	八十六分	八十六分 (十)十分
平均	(一)〇〇分二	(十)十分八

更に此の作圖法に依つて得たる各地の津浪襲來時刻を北から順次列擧して見ると第三表の如くなる。

第三表

地名	作圖より	
	經過時間	到達時刻 (地震後)
唐桑村只越	三十四分	三時〇五分
同 館	三十五分	三時〇六分

同 石濱	三十二分	三時〇三分	同
同 小鮎	三十四分	三時〇五分	同
同 鮎立	三十五分	三時〇六分	同
同 宿	三十七分	三時〇八分	同
鹿折村鶴ヶ浦	三十八分	三時〇九分	同
氣仙沼町	四十五分	三時十六分	同
大島村長崎	三十二分	三時〇三分	不明
階上村杉ノ下	三十四分	三時〇五分	同
小泉村二十一濱	三十六分	三時〇七分	同
大谷村大谷	三十四分	三時〇五分	三十分
歌津村石濱	三十二分	三時〇三分	同
同 名足	三十三分	三時〇四分	同
同 中山	三十三分	三時〇四分	同
大原村谷川	四十分	三時十一分	三十分
同 鮫ノ浦	四十一分	三時十二分	同
同 大谷川	四十一分	三時十二分	同
歌津村馬場	三十三分	三時〇四分	三十分
同 伊里前	三十七分	三時〇八分	同
志津川町	四十一分	三時十二分	同
戸倉村寺濱	三十五分	三時〇六分	不明
同 折立	四十三分	三時十四分	同
同 波傳谷	四十分	三時十一分	同
十三濱村相川	三十六分	三時〇七分	同
同 小指	三十六分	三時〇七分	同

十五濱村名振	三十八分	三時〇九分	三十分
同 船越	三十八分	三時〇九分	同
同 荒屋敷	三十三分	三時〇四分	同
同 大濱	三十六分	三時〇七分	不明
同 明神	三十九分	三時十分	四十分
同 雄勝	四十分	三時十一分	同
女川町	四十三分	三時十四分	五十分
金華山	三十二分	三時〇三分	不明
鮎川村網地島	三十六分	三時〇七分	同
同 十八成	四十二分	三時十三分	三十分
閑上町	七十二分	三時四十三分	六十分
荒濱村荒濱	七十分	三時四十一分	不明
坂元村磯	六十一分	三時三十二分	五十分
鮎川村小淵	五十一分	三時二十二分	三十分
大原村大原	五十二分	三時二十三分	同
同 小網倉	五十三分	三時二十四分	同

即ち津浪が震央から海岸に達するまでの経過時間は金華山から此の本縣東海岸では地震後平均三十七分弱となる。而して之等の地方の住民から聴取した平均経過時間は二十九分弱であるが、聴取した方の時間が多少なくなつて来るのは蓋し當然な事である。第二回目の津浪の強かつた所が相當多い様であるが何分夜分の事で輕微な初波は見逃し易く、而も東海岸に於ける

津浪の最初の週期が十二、三分程度のものとするならば、八分内外の相違は見方に依つては寧ろ適當と看做す事が出來やう。偕て以上の作圖から得らるゝ大體の結果を茲に要約して見る

一、此の作圖に依つても、長波速度の一般公式 $v = \frac{g}{k}$ は實際に適用され得る事が立證出來る。

二、津浪の起つた場所は地震の起つた場所である。

三、金華山から北の本縣東岸部に於ては津浪襲來までの所要時間は、平均約三十七分弱であるから、今回の津浪の速度は平均秒速百二十米乃至百三十米程度のものである。

四、津浪の傳播狀況は内陸に近づくに従つて次第に海岸線と平行になり、灣内に於ては殆んど海深線の型に近くなる。

五、潮流の速度は津浪の速度に比して極めて小さく(一〇〇〇米の所でその二百分の一程度)殆んど作圖上誤差の範圍内程度のものである、灣内に於ける干満潮流に就きても同様である。

六、更に津浪の影の現象について一言述べらば、勿論同程度の障害物に對しては、暴風雨時の激浪の如き波長の短い場合は影を生じ易いが、津浪の如き長波長の場合には影を

生じ難いもので、例へば本吉郡波傳谷は、外洋に對してその前方海上に椿島を控へ、暴風雨時の安全地帯をなして漁船に對しての避難繫留場であるが今回の津浪に對しては殆んどその效なく繫留漁船は全部流失最近敷設せられた高さ一丈二、三尺餘の縣道に依りて、辛うじて住家の被害を免れたる狀況にして島は殆んど效果はない。而し極めて海岸に接近した津浪は波長が短かくなつて來るので多少有效の場合もある。

尙前記各檢潮自記紙に依れば今回の津浪は、全部大津浪襲來前に數分程度の可なり顯著な上げ潮が表はれて居り。各部落に就いても注意深き人でこれを認めた所が所々ある様である。此の點特に注意に値する所であらう。

摺筆に際して此の津浪の調査資料たる檢潮自記紙を貸與下されたる海洋氣象臺、鹽釜修築事務所及び北上川改修事務所の御好意に深厚なる謝意を表すると共に、調査に關して種々有益なる御助言を與えられたる國富先生及び鷺坂、石川氏に對して併せて衷心より感謝の意を表する次第である。