

1. 臺灣に於ける最近の地震活動

地震研究所 宮 部 直 巳

(昭和10年12月31日受理)

昭和10年4月21日以降に於ける臺灣中部の地震活動に関する考察をなすに當つて、臺灣全體としての地震活動が從來如何なる状況にあつたかを調べておく事も、何かの参考になるであらうと思はれる。

地震活動の状況或は消長を示すものは、地震の大いさと、その回数であることは先づ疑ない所であらう。茲に「地震の大いさ」と稱したのは、地震動の強さと同等の意味を示すものではなく、地震現象の Scale の大きさを意味するものである。其故、震源の深さが同等なる地震については、大なる地震の場合には、一般には有感區域、或は激震區域が廣いであらうと言へるのである。併し乍ら、この「地震の大いさ」は現在では量的に階級づけられて居らず、中央氣象臺の報告では、顯著、稍顯著、小區域、有感覺、無感覺といふ様な區別がつけられてゐるに過ぎない。従つて、現状に於いては、多くの場合單に、地震回数の多少によつて地震活動の消長を知るの外はなく、之に、上述の「大いさ」の Scale に應じて、幾分かの考慮を加へるといふ程度に過ぎない。又、稍顯著地震以上は問題がないとしても、單なる有感、又は無感地震に関しては、地震動觀測所の地理的分布が、不規則であり、而も、報告が、其等の觀測機關によつてなされるだけのものである以上、「地震の大いさ」、その頻數、震央の位置等に對して、充分信頼をおくことが出來ないといふことは言ふまでもない。従つて、本文に於いて報告する所の調査の結果についても多少の補正を要することは言ふまでもないことである。臺北に於ける有感、及び無感地震の頻度と稱する場合に於いても、臺北附近の平野内に震央を有する地震は殆どなく、主として、東北部、東部の海岸、海底等に起る地震を感じるものであるといふ事である。

上述の如く、單に頻數のみを以て地震活動の消長を示すといふ事には、多少の難點はあるけれども、尙、それ等の調査の結果に於いて、注意すべきものゝあることが認められるのである。

1. 激震に就て

臺灣に於ける激震では、内地と同様に被害が大ではあるけれども、それは民家の構

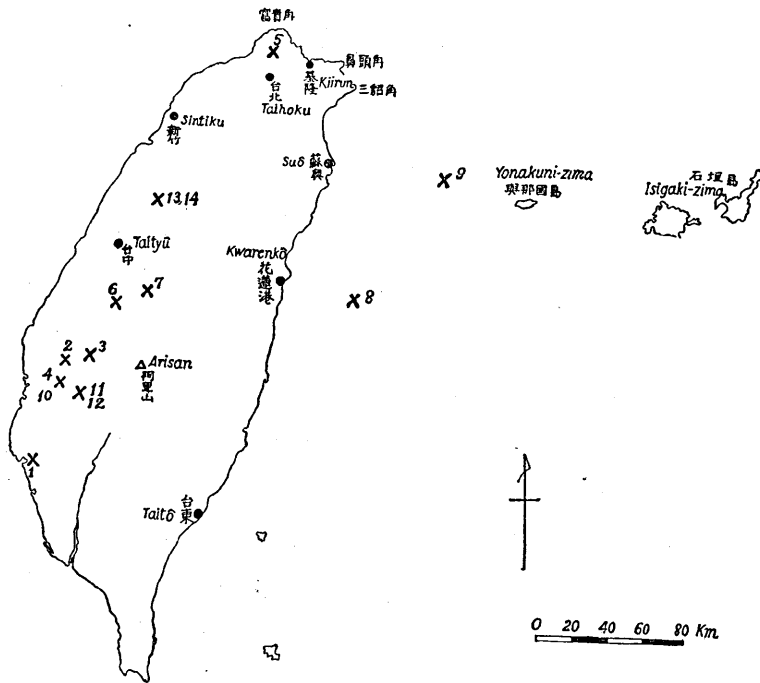
造上の弱點の爲に生ずるものが多く、地震そのものゝ大いさは、同程度の被害を生じた内地の地震に比して何割か割引かれなければならないやうに思はれる。而して、恐らく、地震の大きさが内地に比して小さいものが多いことゝ關係してゐることであらうと思はれるが、時間的には比較的頻繁に起つてゐるやうである。今、臺灣において、多少共被害を與へた地震を書出してみると、第 I 表に示すやうになる。

第 I 表 臺灣に於ける激震の表（理科年表による）

番 號	年 月 日	地 名	被 害 摘 要			
			死 者	傷 者	全潰家屋	半 潰
1	1867- XII -18	金 包 里	基隆全市倒潰，津浪			
	1892- IV -22	安 平	家屋，陸壁倒潰多數			
2	1904- XI - 6	斗 六，嘉 義	145	?	611	1112
3	1906- III -17	嘉 義	1258	745+	6769	3633
4	1906- IV -14	嘉 義，鹽 水 港	17	?	1794	2116
5	1909- IV -15	臺北，基隆，深坑，桃園	60		204	
6	1916- VIII -26	南 投	180		100	?
7	1917- I - 5	埔 里 社	50	?	130	?
8	1920- VI - 5	(中 部)	2	?	?	?
9	1922- IX - 2	臺 北，新 竹，宜 蘭	5	?	25	?
10	1927- VIII -25	鹽 水 港	9	27	?	?
11	1930- XII - 8	曾 文，新 營	5	?	297	?
12	1930- XII -22	" "	?	?	72	?
13	1935- IV -21	臺 中，新 竹	3276	1,2053	1,7904	1,1405
14	1935- VII -17	" "	48	?	?	?

是等の地震の震央を地圖の上に入れてみると、第 1 圖に示される様に、西海岸の平野地方に多いことが知れる。併しこのことは、必ずしも、西海岸の方が、地震活動が旺盛であるといふ證據にはならない。何故ならば、西海岸地方は、文化的に進んで居り、都市が多く、人口が稠密であるから、この地方に地震が起れば當然被害が大となるに反し、東海岸地方では、相當の地震があつても、必ずしも被害を伴はないから、被害の程度を目安として地震の Scale を定めるやうな方法による場合には、所謂激震が東海岸地方に少なくなるのは寧ろ當然だからである。併し、この圖によつても知られる通り、西海岸地方では、被害を伴ふ程度の大いさの地震が起つた事が、かなり頻繁であつたことは確かである。

次に、臺灣全體を一單位として、此れに起つた地震の時間的分布について統計的に調べてみやう。但し、その材料として第 I 表の地震を用ひるのであるから、地震數も少なく、期間も短かく、従つて詳細な考察を加へることの難いことは遺憾である。



第 1 圖 臺灣に於ける最近 45 個年間の激震々源分布

期間を 1891~1935 と限れば、その間に起つた地震の数は 11 回である。この場合、1906 年の嘉義附近の地震、1903 年に起つた曾文附近の地震、1935 年の臺灣中部の地震等は、數回の激震を含むけれども、此れは夫々 1 回と數へる。斯くすれば、年に 1 回以上は地震がない事になる。而して、1891~1935 の期間を 5 年宛の 9 期に分ち、各期における地震回数を表にしてみると、第 II 表の様になる。

第 II 表 各期間に於ける地震回数

期間番號	1	2	3	4	5	6	7	8	9
期 間	1891~ 1895	1896~ 1900	1901~ 1905	1906~ 1910	1911~ 1915	1916~ 1920	1921~ 1925	1926~ 1930	1931~ 1935
地震回数	1	0	1	2	0	3	1	2	1

ある 1 年に地震のある確率は $\frac{11}{45}$ であり、地震のない確率は $\frac{34}{45}$ であるから、ある期間に於いて地震のある年が n 回ある確率は、

$$W(n) = \left(\frac{5}{n}\right) \left(\frac{11}{45}\right)^n \left(\frac{34}{45}\right)^{5-n}$$

で表せることになる。この方式による計算と實際の場合の確率を比較してみると、第

III 表に與へた様になる。

第 III 表

n	$W(n)$ 計 算	$W(n)$ 實 例
0	0.17	0.22
1	0.275	0.44
2	0.216	0.22
3	0.137	0.11

この結果によると、一見、地震は全く偶然的に起り、前の地震と後の地震との間には何の連絡も無いやうである。けれども、前にも斷つてある様に資料の不充分といふこともあり、Discussion の方法についても、もう少し考慮すべき點がある。即ち、ある期間を経れば、それ以後における、起震の確率は段々異つてくるのであつて、この點を考慮に入れる餘地があるのであるが、これは恐らく考慮しても、上述の結果と反對にはならないであらうと想像されるので、此處には略しておく。

季節別の地震回数も、數が少ないのであまり重大視することは出来ないが、次の第 IV 表の様になつてゐる。

第 IV 表 各月の地震回数

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
地震回数	1	0	1	3	0	1	0	2	1	0	1	2

即ち、大差はないけれども、とにかく、春季に比較的多いやうになつてゐる。勿論、その意味に關する Discussion などは出来る程度ではない。

2. 北部及び北東部における地震活動の消長

臺灣北部における地震の観測所は、臺北、石垣島、花蓮港である。多くの地震の震央も大抵この観測網中に入るやうである。

氣象要覽について、1928 年以來、この附近に起つた有感及び無感地震の數を調べたのであるが、實際に震央地名として擧げられて居る場所の必ずしも信頼のおくわけにゆかない理由は前にも述べた通りである。そこで、震央地名を 2 群に分け、その各々の群については、震央の地名に多少の相異があつたとしても、大體に於いて同一場所に起つた地震であると見做す。其等の 2 群は、

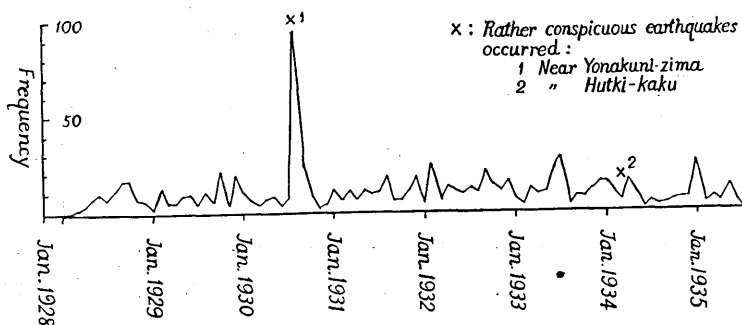
I: 石垣島附近、與那國島附近、鼻頭角沖、富貴角沖、三貂角沖、

II: 臺北、淡水河流域、宜蘭、蘇奧、羅東

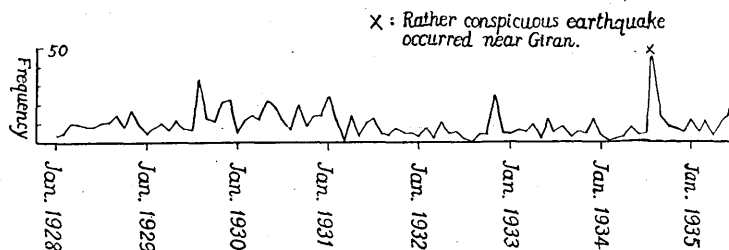
である。この 2 群の分け方は、理由をつければ、第 1 群の方の地名は陸地から遠く海

底に起つた地震の震央に與へられるものであり、第2群の地名は、陸地内若しくは陸地に接近した場所に起つた地震の震央に名づけられるものであると言ふ事が出来る。

今是等の2の地名群によつて表される2地域の地震活動の消長を示す爲に、其等の地域に起つた、毎月の有感及び無感地震の回数の合計を、1928年以來 plot してみると、第2及び第3の兩圖が得られる。



第2圖 第1群地域に於ける地震(有感及無感)回数



第3圖 第2群地域に於ける地震回数(有感及び無感)

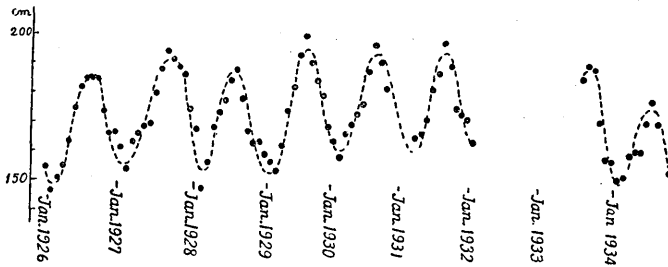
是等の圖を一瞥すると、第1の地域に於いては、1930年8月、第2の地域に於いては、1934年8月に比較的著しい頻数を示してゐる。

是等何れも、稍顯著地震に伴つて起つた餘震の数の多かつた事を示してゐるものである。

即ち、前者は1930年8月7日に起つた與那國島附近の稍顯著地震、後者は、1934年8月11日に起つた宜蘭附近の稍顯著地震に伴ふ餘震の影響である。

第2の地域に於ける地震活動に就いて見ると、fluctuation を繰返し乍ら、1930年、1931年の頃に比較的頻数が多く、その後は一般の傾向としては頻数が減少して居る。この傾向は、基隆における海水位の昇降においても認められるのである。第4圖は、Luner Month に就いて平均した、基隆における水位を示したものである。之によると、略々年週期の潮位の昇降はあるが、全體とし1930~1931年に於いて潮位は極大に達し、その後は下降し、目下は下降の傾向を辿りつゝあるやうである。

潮位の昇降は必ずしも直ちに地盤の運動を示すものであるとは出来ないけれども、第4圖の如く、比較的長期に亘つて同一傾向の繼續する場合は、主として地盤の變動によると見做すことが出来るであらう。

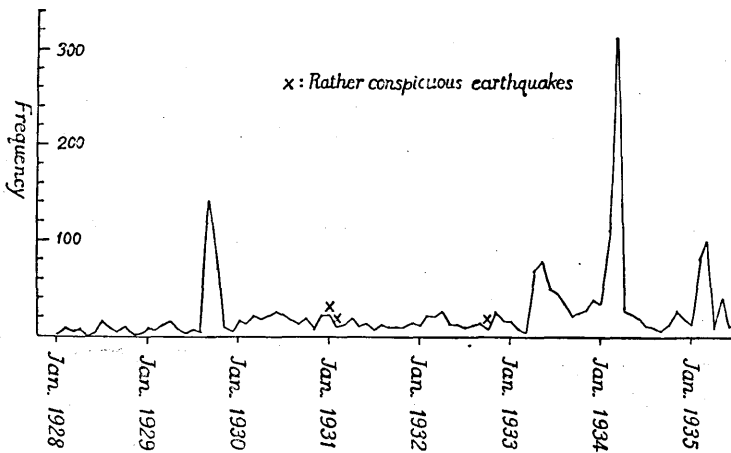


第4圖 基隆に於ける月平均潮位の變化

斯様な基隆における地盤の變動と、昭和10年4月に起つた地震との間に關聯するものがあるといふと、一見、無稽の事のやうであるが、地震に先だつて臺北に於いて地下水の水位の變化があつたことが注意されてゐる際であるから、¹⁾ 必ずしも無關係といふことは出来ないであらう。さうだとすれば、各地における地震活動の消長も亦今次の激震の發生に關聯する所がないとも言へない。

3. 花蓮港附近に於ける地震活動

花蓮港附近は、無感地震まで勘定に入れれば、臺灣で最も地震の頻發する地域である。前節に於けると同様に、毎月の有感及び無感地震の回数を1928年以來 plot してみると、第5圖の様になる。



第5圖 花蓮港に於ける地震回数(有感及び無感)

1) 白鳥勝義 地震7(1935), 605.

花蓮港の地震活動の消長に關して吾々は次の様な事を認めることが出来る。

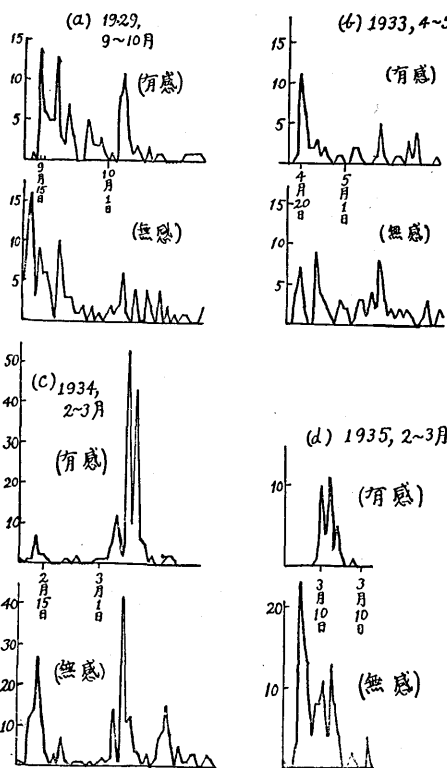
(i) 第5圖において地震回数の特にかつた時期が數回あるが、之を擧げてみると、

- (a) 1929年 9~10月 (214回)
- (b) 1933年 4~5月 (231回)
- (c) 1934年 2~3月 (424回)
- (d) 1935年 2~3月 (183回)

の4時期である。而して、第1期の極大以前と、その後とは、平均の毎月地震回數が大體 1:2 の比になつてゐる。又、第2の極大、即ち 1933年4月以降は、地震回數の fluctuation が頗る大きく、且つ平均回數も非常に増大してゐる。これは、或ひは花蓮港における地震觀測設備の次第に改善されてきたといふやうな事實に起因するかもしれない。併し、地震活動そのものにも、ある程度の變化を來してきて居るといふことも考へられるのである。

(ii) 吾々の從來の經驗では、大きい地震が起つた際には、之に伴つて、小地震の群、即ち、所謂餘震といふものがある。然るに、花蓮港に於ける地震の場合は稍々事情が異つてゐる。それは、第5圖に於いて、×印によつて稍顯著地震のあつたことを標示したのであるが、其等の地震は、地震頻數の極大時に起つてゐるのではないのである。

(iii) 上述の事は、有感地震と無感地震とに就いても認められる。第6圖は、花蓮港附近の地震活動の旺盛なる時期に於いて、有感と無感との日々の地震回數を比較したものであるが、ある場合にはそれ等2種の地震回數が略々平行してゐるけれども、ある場合には、有感或は無感地震のみの頻度が大となつてゐる。この事關しては、二様の解釋が可能であるやうに思はれる。1は、有感地震の發生機巧と、無感地震のそれとの間に幾分かの差異がある爲、同一場所に



第6圖 花蓮港に於て感ずる群發地震の日々の頻數分布

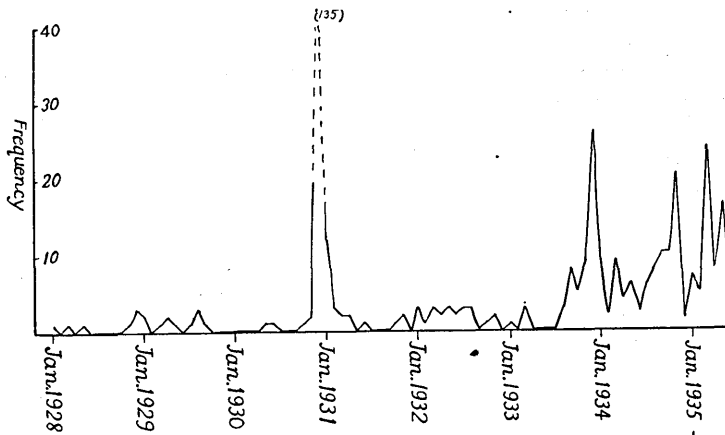
大となつてゐる。この事關しては、二様の解釋が可能であるやうに思はれる。1は、有感地震の發生機巧と、無感地震のそれとの間に幾分かの差異がある爲、同一場所に

於いては一方を比較的強く、他方を弱く感じるとすれば理解出来る。又は、有感地震群と、無感地震群との発生する場所と、観測場所との間の單なる距離の相異であるとすることも出来る。たゞ現在の資料のみからはその何れであるかを決定する事は出来ない。

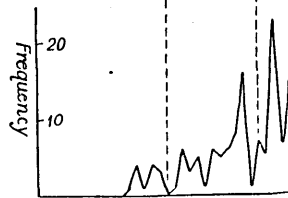
4. 阿里山附近における地震活動

西部地方に於いて、地震の比較的多いのは、今次の地震における、新竹、臺中兩州地方に起つた地震を除けば、臺南を中心とする地域である。

第7圖 a は、この地方の有感、無感地震の毎月の回数を plot したものであるが、この圖によると、1934 年中頃から最近迄、地震回数が比較的増加して居り、而も、この最近の地震活動が、特に阿里山附近に於いて著しい様に見える。即ち、第7圖 b に示してある通りである。



第7圖 a. 臺南、嘉義を中心とする地域の地震頻度 (有感及無感)



第7圖 b. 阿里山に於ける最近の地震頻度

阿里山に於ける地震観測は、1930 年頃から殆ど完備したもので、以上の結果に人工的要素の僅少な事は明かである。さうしてみると、この阿里山における地震活動の消長は、その距離の點から言つても、今次の臺灣地震に多少の関係はあるらしい疑を持つことが出来るのである。

以上の他の地域に於いても恐らく上述の如き地震活動の消長があるのであらうが、資料も少數で、充分に論じつくすことは出来ない。

1. *Recent Seismic Activity in Taiwan.*

By Naomi MIYABE,

Earthquake Research Institute.

In the present paper, the variation in seismic activity in Taiwan is discussed by using the data of destructive earthquakes during these 45 years and those of felt and unfelt earthquakes during these 7 years. The results are summarized as follows:

(i) The destructive earthquakes, although they appear to have occurred quasi-periodically, seems to have occurred at random from statistical point of view.

(ii) The general tendency of variation in frequency of felt and unfelt earthquakes in the northern region of Taiwan, near Taihoku, Kiirun, and Suô, seems to be related to the secular variation in heights of sea level measured at Kiirun.

(iii) There are several remarkable maxima in monthly frequency of felt and unfelt earthquakes recorded at Kwarenkô, in the eastern coast of Taiwan. Conspicuous or rather conspicuous earthquakes in this region are however not accompanied by after-shocks or swarms of minor earthquakes, contrary to our usual experience.

(iv) Since the beginning of the year of 1934, the frequency of minor earthquakes felt at Ari-sar has been increasing up to the time of occurrence of the earthquake of April 21, 1935. The facts may be notable in connection with the occurrence of this destructive earthquake.
