

# 台風による脈動について\*

荒川 義 則\*\*

## On the Microseisms Caused by a Typhoon

Y. Arakawa

(Matsushiro Seismological Observatory)

Microseisms caused by typhoon No. 14, Sept., 1954 were investigated, using the seismograms obtained at Matsushiro, Nagano and Matsumoto. The present data were given by the records of 1 ton seismographs of C. M. O. type at Matsushiro, Wiechert's seismograph at Nagano and portable seismograph at Matsumoto (each instrumental constants are shown in Tab. 1).

Change of amplitudes and periods of microseisms were considered in relation with the location of the typhoon. When the typhoon is on the ocean off south or southwest of Honshu (Fig. 1), the periods of microseisms are 7~8 sec. at Matsushiro and 3~5 sec. at Nagano and Matsumoto.

However, as the center of the typhoon advanced towards northeast from Boso Peninsula, the periods of major waves turned into 4~5 sec. equally at those three stations (Fig. 3 and 4).

### §1. まえがき

松代における脈動については、さきに当所<sup>(1)</sup>で、1950年8月から1951年7月にいたる1か年の資料にもとづいてその一般的な傾向を調べ、長野測候所の脈動とも比べたものがある。また、長宗<sup>2)</sup>は、1951年8月本州の南方洋上から黄海をへて朝鮮に抜けた台風「マージ」、同年10月琉球列島付近から九州を縦断して日本海に抜け、さらに奥羽地方を横断して太平洋上に去った台風「ルース」により生じた松代の脈動について調査している。

Table 1. Seismographs used in this investigation and their constants

Station	Instrument	Component	$T_0$	$v$	$V$
Matsushiro	1 ton seismograph of C. M. O. type	N-S	sec. 25.4	3.7	104
"	"	E-W	25.8	3.9	104
"	Wiechert's Seismograph	E-W	6.1	6.8	67
Nagano	Wiechert's Seismograph	N-S	3.7	5.4	88
Matsumoto	Portable seismograph	N-S	4.7	4.1	50

\* Received June 16, 1955

\*\* 松代地震観測所

今回の調査は、台風の経路がさきの2つの場合と違って、本州の太平洋側を通った1954年9月の台風第14号によって生じたと考えられる脈動について調べ、長野および松本測候所の記象とも比較した。

## §2. 器械および調査方法

この調査で使用した地震計は Table 1 にその常数とともに示してある。

松代では中央気象台式1トン地震計の水平面成分を主として用い、ウィーヘルト式地震計の水平動(E~W成分)を参考程度に用いた。長野と松本はそれぞれの地震計のN~S成分だけを使用した(Fig. 2参照)。

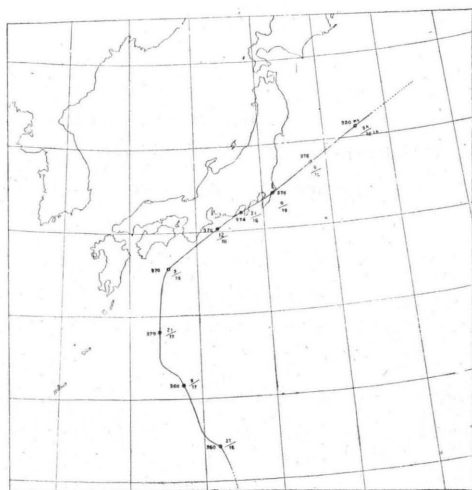


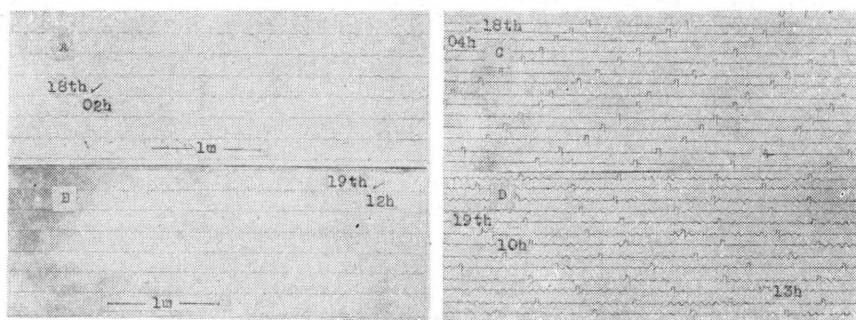
Fig. 1. Path of Typhoon No. 14, Sept. 1954.  
(hour/date and central pressure)

た(Fig. 2参照)。

調査の対象となる台風第14号は Fig. 1 に示してあるように、9月11日ごろマリアナ群島東方にて発生し、次第に北上して15日の12時ころには台風の最盛期で中心示度も950 mb となり、半径500 km 以内は風速25 m/s 以上の強大なものとなった。18日6時には室戸岬南方200 km に達し、中心示度は970 mb となった。

このころから、台風は進路を北東に変えて本州に並行して進み、18日20時すぎには御前崎をかすめ、さらに伊豆半島に上陸して東京湾を横切り、房総半島の南部を横断して銚子付近から北東洋上に

抜けたものである。



Matsushiro (1 ton seismograph)

Nagano (Wiechert's seismograph)

Fig. 2. Records of microseisms at Matsushiro and Nagano

読みとり方法は中央気象台「地震観測法」により、3時間ごとに、時間マークの前後おのおの5分間の最大振幅とその周期を読みとってそれぞれ平均した。その結果を Fig. 3 および Fig. 4 に示す。

## §3. 周期

各地における周期および振幅を松代では16日21時、長野は18日6時、松本は18日15時から読みとった。

台風の中心が伊豆半島から房総半島を通過したところ（18日21時から19日3時ころの間）から松代の周期は急激に短くなっているが、長野と松本では逆にこのころから急に周期が長くなっており、そして台風が房総半島の北東洋上に出ると各地での周期は4~5secくらいとなりほとんど同じであるが、その他の場合については、松代に比べて長野と松本はかなり違った結果が現われている。全般に長野と松本の周期はよく一致していた。

Fig. 4に各地の周期の頻度分布を示した。これらは日ごと（その日の0時から21時まで）に

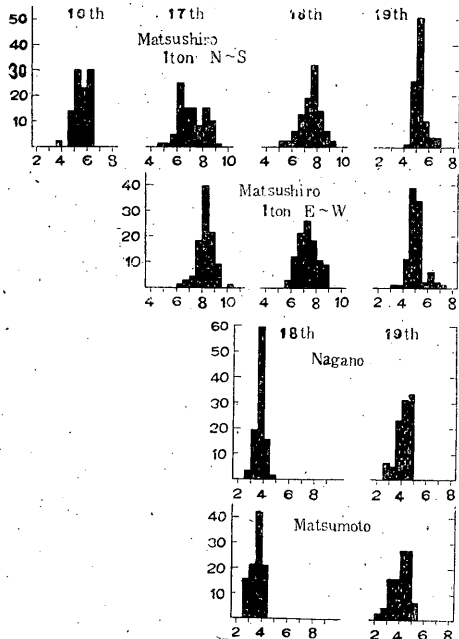


Fig. 4. Frequency distribution of periods of microseisms.

Ordinate : Frequency (%)  
Abscissa : Period (sec)

日になると、台風が四国沖でその進路を変える少し前から伊豆半島付近に達するころで、両成分と

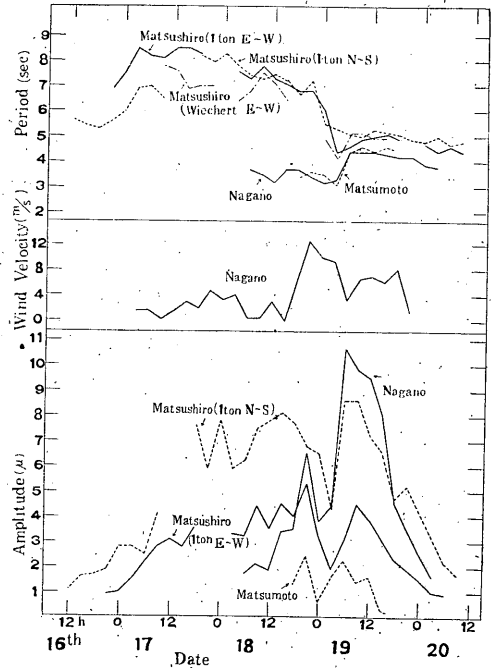


Fig. 3. Variation of amplitudes (double) and periods of microseisms

読みとって全部の周期から作った。

各地における周期の傾向を頻度分布からみると、松代では台風が本州のはるか南方洋上にあった16日は、振幅の値も小さかった (Fig. 3 参照) ときで、5.0~6.5 sec の周期のものが多く、3.5~4.0 sec のものもわずかにあった。17日は頻度分布の状態がN~SとE~Wの各成分ではかなり違っているが大体6~9 sec の周期が多く、N~S成分では6.0~6.5 sec, E~W成分では8.0~8.5 sec の周期がそれぞれ卓越していた。また、4.5~5.5 sec (N~S成分) や10 sec くらい (E~W成分) の周期のものもわずかに認められ、頻度分布の傾向が16日より周期の長いほうに移っている。18

もに7~8 secの周期が卓越し、5 sec以下のものは全然みられない。長野と松本は18日から読みとってあるが、それぞれ3.5~5.0 secの周期が卓越し、5.5 sec以上のものは全然観測できなかった。19日は脈動が最も発達したときで松代では4.5~5.5 sec、長野と松本は4.0~5.0 secが優勢であって、互の周期の違いが最も少なくなった。

今回の調査から周期については、松代では3 sec以下のもの、長野と松本では5.5 sec以上の周期は全然認められなかった。

台風的位置により脈動の周期が変化することは、多くの調査から一般に知られているが、今回の調査においても Fig. 3, 4 で明らかなように、台風が本州の南あるいは南西洋上にある場合と房総半島の北東洋上に出たときでは2~3 secの違いがあった。前に示した Fig. 2A, B は松代において中央气象台1トン地震計(E~W成分)が記録した脈動の記象である。

Fig. 2 のAは台風が四国沖にあるときのもので、7~8 secの比較的規則正しい波がみられる。Bは台風が房総半島の北東洋上に出たからのもので5 sec くらいのやはり規則正しい記象型である。

台風が中心が伊豆半島から房総半島を通過する際は、他に比べて記象型がかなり乱れている。これは脈動の周期が変化する際における過渡的現象と思われるが、記象の乱れの中にみられる比較的短い周期(5 sec くらい)の波は台風が中心が伊豆半島に上陸したところから現れはじめたのか、またはそれ以前の比較的長い周期(7~8 sec)の部分にもすでに含まれていたものか、この調査により得た資料から判断することはできないが、今後の機会に調べてみたいと思う。

#### §4. 振幅

振幅については、波の全振幅を読み、振動倍率を使って地動の全振幅を求めた。記録振幅が0.1mm未満のものは実際上読めないでそれ以上の波について行った。松代における振幅の読みとりは中央气象台1トン地震計の両成分から読み、ウィーヘルト式地震計は用いなかった。

各地における振幅の変化について Fig. 3 をみるに、台風が中心が伊豆半島付近に達した18日21時(松代のN~S成分では15時)が振幅の一つの山になっている。

さらに台風が中心が伊豆半島に上陸し房総半島を通過するところ(台風が中心が上陸あるいは陸地に最も接近したとき)振幅は急に減少して、長野と松本は19日0時、松代は19日3時が谷となっている。その後は各振幅とも急に大きくなって、台風が中心が房総半島の北東洋上に出た19日6時から9時ころが、脈動の最も発達した状態を示している。

振幅の最大値は松代ではやく9 $\mu$ 、長野は11 $\mu$ でそれぞれ19日6時から9時ころにあらわれ、松本の振幅は一般的に小さく最大値もやく2 $\mu$ で18日21時に現れている。

松代と長野における脈動の振幅をともにウィーヘルト式地震計の記象で比べると、つねに松代のほうが長野より小さいことが過去の一般的な調査から一応認められているが<sup>(2)</sup>、今回の中央气象台

式1トン地震計によれば、脈動の最盛期をのぞいては松代の振幅のほうが顕著に現れていた。これらはおそらく周期の変化図から想像されるように、台風が本州の南あるいは南西洋上にあるときは、松代と長野でそれぞれ異なった種類の波を観測しているためと思われる。

松代における両成分の振幅の大きさを較べると、全般にN～S成分のほうが大きかった。

最近、東京の脈動と城ヶ島の海の波について比較研究されている<sup>(3)</sup>。それによると、東京における脈動は海の波と密接な関係があり、Longuet-Higginsの理論によってよく説明できるといわれているが、今回の調査においても特に海の波と比較してみたかったが、ちょうど Wave recorder が観測を中止していたのでできなかった。

Fig. 3 に長野で観測した風速を参考までに示しておいた。当地方は18日15時ころから台風圏内にはいり、風速もこのころから急に増加している。18日21時には風速も最大(12.7 m/s)に達し、また、長野における脈動の振幅も山になって互の傾向が似ているが、脈動の最も発達した19日6時から9時にはかえって風速は弱くなっている。松代の場合はあまりはっきりせず、ともかく風速に関してはこの調査からみて特に注意されることはなかった。

## §5. むすび

台風第14号による脈動を調べた結果について述べたが、要約すると次のようである。

- 1) 台風が本州の南あるいは南西洋上にあるとき、松代では7～8 sec、長野と松本では3.5～4.0 secの周期が卓越した。
- 2) 台風が房総半島の北東洋上に出ると、各地でそれぞれ周期は4～5 secになり大体一致する。
- 3) 台風の中心が伊豆半島から房総半島を横切って進んでいたころ、振幅は急に減少し、さらに房総半島の北東洋上に抜けると再び急激に増加してきた。これはいずれの観測点についても同じ傾向を示している。
- 4) 今回の台風第14号による脈動と、長宗が調べた台風「マージ」および「ルース」による脈動を比較してみると、台風が本州の南あるいは南西洋上にあるとき、今回と「マージ」は互に7～8 secの周期が卓越したが、「ルース」はそれより2～3 sec短かった。台風が本州の東太平洋上に出ると、今回と「ルース」の卓越した周期は5.0～5.5 secに一致したが、その他の場合は全般的に今回のほうが「ルース」よりは1～3 sec周期が長い。

おわりに、本調査でいろいろと御教示をたまわつた驚坂所長、長宗調査係長、製図を手伝っていただいた泉技官、また記象紙を借用した長野および松本測候所のかたがたに厚く御礼申し上げます。

## 参 考 文 献

- (1) 地震観測所：松代における地盤脈動の調査，*験震時報*，**16** No. 2 (1952)
- (2) 長宗留男：台風によって生起された脈動，*験震時報*，**16** No. 2 (1952)
- (3) W. Inouye, T. Hirono and G. Murai : Microseisms and Surf, *Géophys. Mag.*, **25** No. 3～4 (1954)