

新潟に於ける脈動について

波 多 正 二*

§ 1. 緒 言

海上を台風や旋風が近ずいたり、季節風が強まつて来ると土地の脈動が誘起されて来るとは既に多くの人々によつて認められている事実である。そして誘因と考えられる低気圧等の移動によつて脈動の振幅の変化する状況については既に表日本の各地のものについて詳しく調査されている。(1)

然し誘因の位置(又は経路)によつてその週期が変るものであるかどうかということは脈動の発生機構を考える上にもかなり重要な事柄と思われるがこの点についてはまだ余り詳しい調査はないようである。

筆者は今回主として新様な点に注目して新潟における脈動を調査してみたので簡単に報告する。

§ 2. 低気圧の位置と脈動

脈動の週期は低気圧の位置と観測所の距離が大きくなると長くなり又振幅が大きくなると週期も伸びる傾向がある(2)といわれているが新潟に於ける脈動をみていると低気圧が太平洋側にある場合と日本海にある時とでその中心示度や距離がさほど違わないのに週期や振幅にはかなり差があるように思われるので、低気圧の種々の経路によるそれらの変化について少し調査してみた。

新潟で制振器を具えた地震計を使用し始めたのは比較的最近であり、それに戦時中及びその後暫らくの間地震の無い記象紙は保存しなかつたこともあるのでこの調査の目的に適つた材料が比較的少く、特に日本海を通過する台風による脈動の資料が不充分で今後の資料の蓄積に俟たねばならぬ点もある。

さて資料としては最近の10年間に、本邦の太平洋側を通過した低気圧、太平洋岸より本州を横断

* 新潟地方気象台

(1) 例えば a, 和達清夫; 脈動の研究(その一) 気象集誌4巻4号, 和達, 沖本, 同(其の三) 気象集誌5巻10号。

b, 杵島磨; 宮崎に於ける脈動の研究, 気象集誌14巻8号。

c, 坂田勝茂; 脈動の研究(才1報) 海と空18巻8号。(才2報) 驗震時報10巻3, 4号

d, 和達清夫, 杵島磨; 室戸台風に伴う地盤と傾斜, 中央気象台彙報9冊。

e, 中央気象地震課; 台風による地盤脈台動の調査, 秘密気象報告 才6巻。

(2) 例えば前出(1) d, e,

J. Emilio Ramirez; Aa Experimental Investigation of the Nature and Origin of Microseisms at St. Louis, Missouri. Bull Seism. Soc. Amer. 30 (1940).

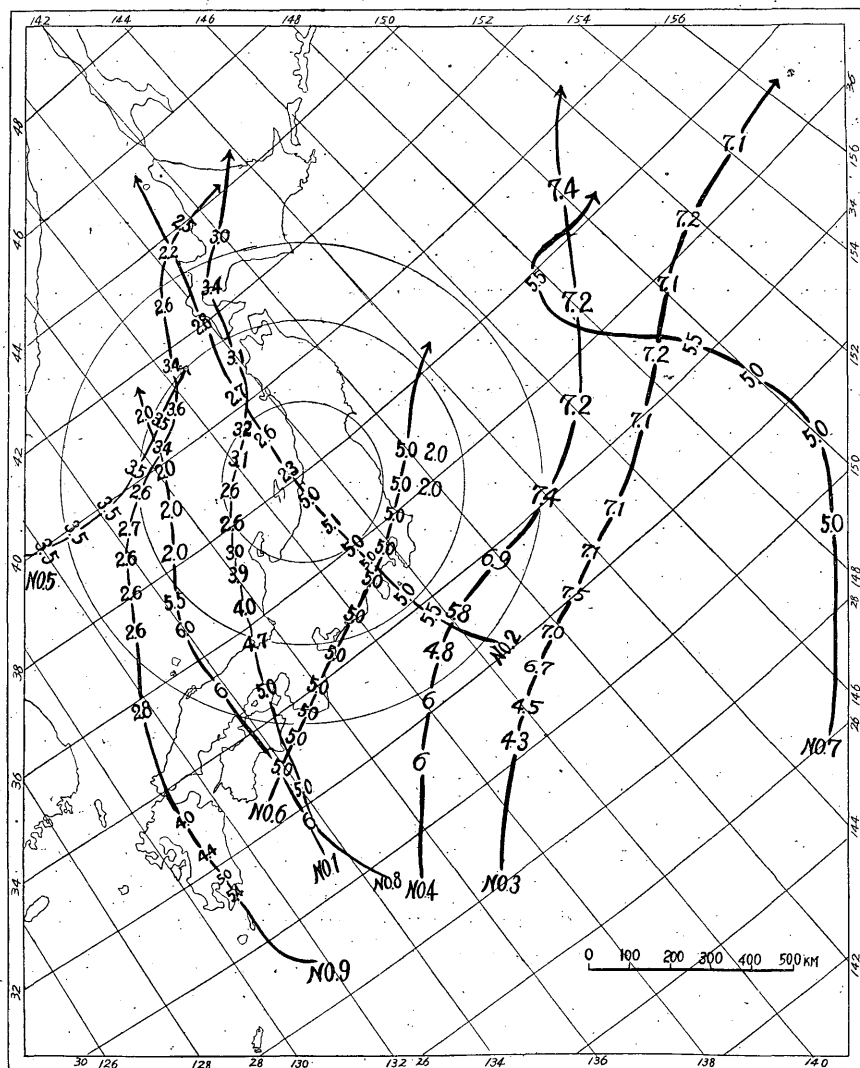
岸上冬彦; 昭和13年10月21日の大なる脈動(其の一) 地震11巻5号

報 時 震 験

して日本海を北東進したものと及び日本海を東進したものと、うち才1表に示した9個の低気圧の場合

才 1 表

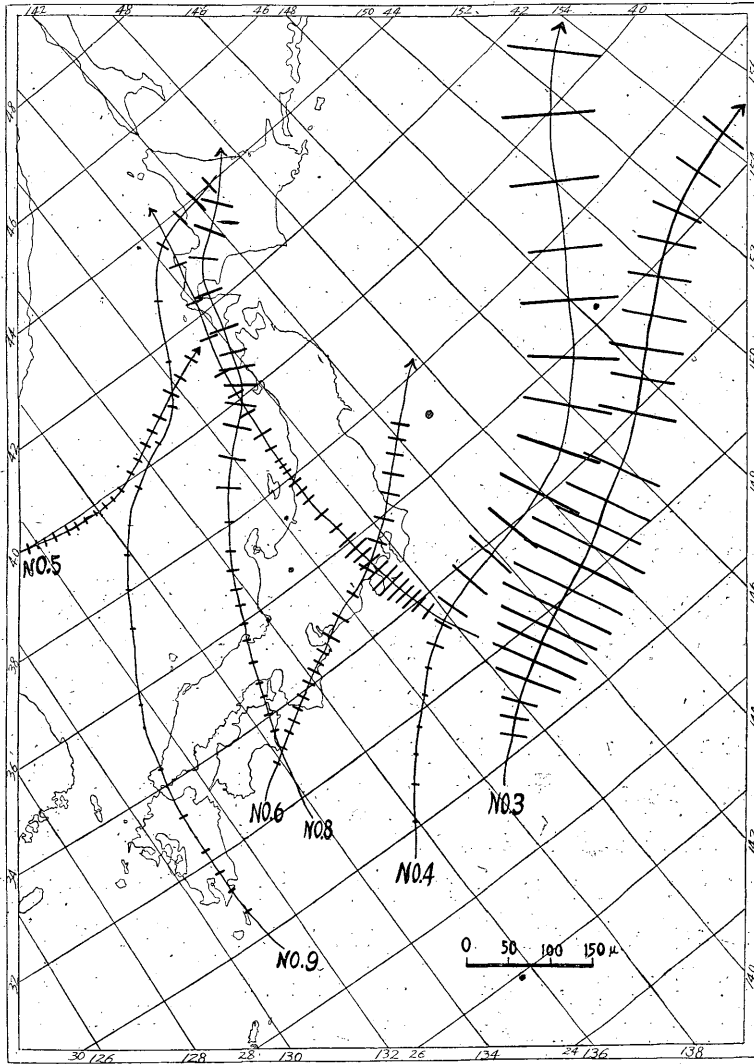
番 号	発 現 年 月	低 気 圧 種 類
1	1941年 8月14日 ~ 8月16日	台 風
2	1949年 8月31日 ~ 9月1日	〃 (キティ)
3	〃 9月23日 ~ 9月25日	〃 (アリン)
4	〃 10月27日 ~ 10月28日	〃 (パトリシャ)
5	1950年 3月10日 ~ 3月11日	せ ん 風
6	〃 4月1日 ~ 4月2日	熱 帯 性 低 気 圧
7	〃 4月13日 ~ 4月17日	台 風 (ジェーン)
8	〃 9月3日 ~ 9月4日	〃 (キジャ)
9	〃 9月13日 ~ 9月15日	〃



才 1 図 低気圧の経路と新潟に於ける脈動の週期

新潟に於ける脈動について——波多

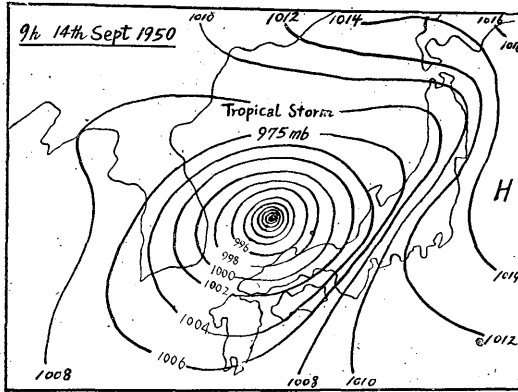
のものを選んだ。今これ等の低気圧や台風に伴つた新潟に於ける脈動の振幅及び週期を読みとり、その値をその低気圧のその時刻に於ける中心位置に記入するとオ1図及オ2図の様になる。



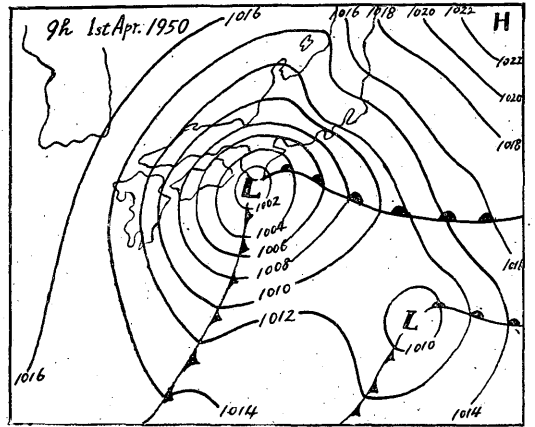
オ2図 低気圧の経路と新潟に於ける脈動の振幅

これらの図からはつきり判るように一般に低気圧が太平洋側を東進する場合に誘起される脈動の週期は主として5~7秒で長く、日本海を東進する場合2~3.5秒程度ですつと短い。又太平洋を北上し本州を横断して日本海に入るものではその中心が太平洋上にある間はやはり長週期で5~6秒であるが上陸すると脈動の勢力は衰え振幅は小さくなるがまだ週期は変化しない。然し中心が日本海に出ると週期は急に短くなつて来る。即ち新潟に於ける脈動の週期は全般的にその誘因が太平洋側にある場合は長く日本海にある場合は短いことがわかる。

又脈動の振幅は才2図が示すように誘因が日本海側にある場合は太平洋側にある場合に比べて小さい傾向があり低気圧が日本海を東進する場合等低気圧が新潟に充分近付くまで脈動は発達しない。



才3図 a

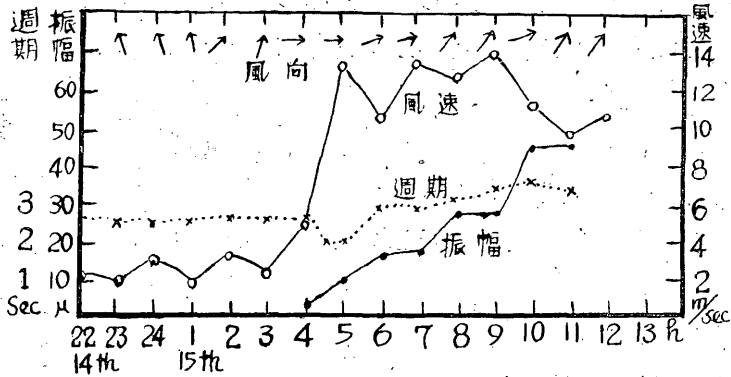


才3図 b

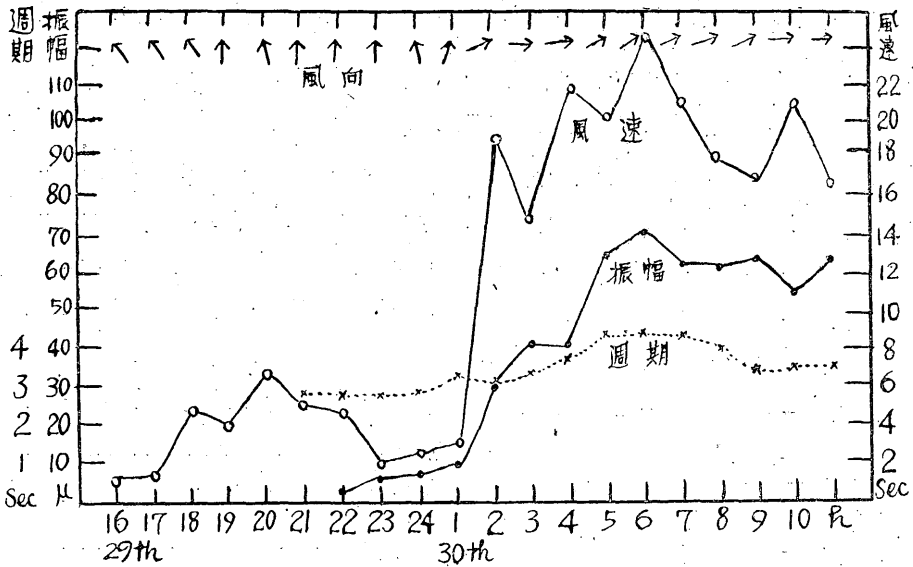
次に誘因と考えられる低気圧の中心と観測所との距離が脈動の週期とどのような関係があるかを見る爲に新潟を中心とした200 km 毎の円を才1図中に描いてみると新潟から等距離にあつてもその低気圧の中心が日本海にある場合は太平洋側にある場合に比べて当地に発生する脈動の週期は一般に短いことがわかる。然し誘因の強度が週期の長短を招来するかも知れないことは容易に想像されることである。そこで太平洋側を低気圧が通過した昭和25年4月1～2日(番号6)の場合の脈動と台風が日本海を北東進した昭和25年9月14日(番号9)の場合の脈動との週期及び低気圧の勢力を比べてみよう。この場合の両低気圧の中心が新潟から約600 km ほぼ等距離にあつた時の天気図は才3図(a)(b)に示した通りで日本海上の台風の方が太平洋側の旋風よりもかえつて強い。けれども之等によつて誘発された脈動の週期は才1図で見られる通り、4月1日の脈動の方が9月14日のものよりはるかに長く又才2図の通り振幅も大きくなつてゐる。即ち少く共当地の脈動についてはその週期の長短は誘因との距離やその強度によつてのみ起ると速断することは出来ない様である。

又昭和24年8月31～9月1日のキティ台風(番号2)による脈動の場合をみるとその振幅も週期も共にその中心が太平洋側にある時と日本海にある時とは異つてゐる。才1,2図に示した通り台風の中心が太平洋上にある時は当地の脈動の振幅、週期共に大きい为上陸すると振幅は次第に小さくなり、新潟に最も接近した頃一番振幅は微弱となつたが週期はその頃まで殆んど変化してゐない。然し中心が日本海に出ると間もなく週期は1/2に短くなつたが振幅は再び増大して来た。従つて斯る事実も台風勢力の衰弱の結果だけに帰することは困難で脈動発生機構と関連した興味あるこ

新潟に於ける脈動について——波多



才4図(a) 昭和23年12月14~15日新潟に於ける風と脈動との比較図



才4図(b) 昭和24年10月29~30日新潟に於ける風と脈動との比較図

と思われる。

斯様に考えると資料が充分でなく勿論断定することは出来ないが新潟の脈動の振幅や週期の長短は脈動波の伝播経路の地殻構造が大きな効果を及ぼしているのではないかと考えられる。

§ 3. 冬の季節風に伴う脈動

冬季は他の季節に比べると一般に脈動が発達し新潟でも殆んど連日脈動が現れる。そしてその消長は北西季節風のそれと平行な変化をしている。日本海の低気圧が東進し寒冷前線が当地方に接近しても、れの前線が通過して季節風の吹き出しが始まるまで脈動は殆んど発達しない。才4図(a),(b)に斯る場合の脈動の変化を例示する。(a)は昭和23年12月14日に低気圧が山陰沖から東進し、15日

3時に三陸東方洋上に抜け季節風が吹き出した場合のもので、不規則な脈動が15日4時頃か現られ始め、次第に増大した。(b)は昭和24年10月29日朝朝鮮の元山沖にあつた低気圧が急激に発達し日本海中部を過ぎて30日朝北海道沖に過ぎ去つた場合の例で脈動は30日1時頃から急に発達している。

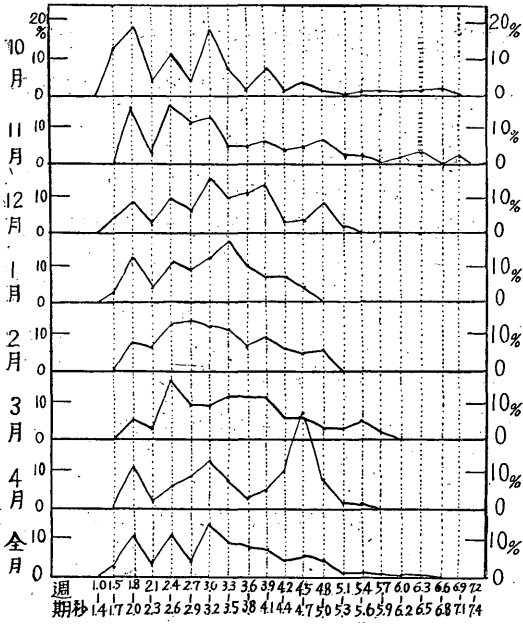
斯様な冬季の季節風に伴う脈動では3.0~3.5秒の週期のものが卓越し、最も発達する時は全振幅100マイクロンを越えることもある。冬季の脈動は日本海の風浪及びウネリと密接な関係がある様に考えられる。

§ 4. 寒候期に於ける脈動の卓越週期

脈動は一般に冬期発達し暖候期は台風或は強い低気圧などの通過する時以外は非常に弱い。新潟に於ける10月から4月迄の寒候期の脈動の卓越週期を概観する爲に昭和24年10月から25年4月に互る7ヶ月間の脈動の週期を毎日6時、14時、22時の三回宛読取り1.0秒から0.3秒毎に区切つてその週期別頻度を求めるとオ2表の通りになる。

オ2表 月別、週期別観測回数及百分率

		1.0	1.5	1.8	2.1	2.4	2.7	3.0	3.3	3.6	3.9	4.2	4.5	4.8	5.1	5.4	5.7	6.0	6.3	6.6	6.9	7.2	7.5	計
		1.4	1.7	2.0	2.3	2.6	2.9	3.2	3.5	3.8	4.1	4.4	4.7	5.0	5.3	5.6	5.9	6.2	6.5	6.8	7.1	7.4	7.7	
10月	回数	—	13	19	4	12	4	18	8	2	8	1	4	1	—	1	1	1	1	2	—	—	—	100
	百分率	—	13	19	4	12	4	18	8	2	8	1	4	1	—	1	1	1	1	2	—	—	—	
11月	回数	—	—	16	4	17	12	14	5	5	6	4	4	7	3	2	—	2	3	—	2	—	—	106
	百分率	—	—	15	4	16	11	13	5	5	6	4	4	7	3	2	—	2	3	—	2	—	—	
12月	回数	—	5	10	3	11	6	16	11	12	14	3	4	8	2	—	—	—	—	—	—	—	—	105
	百分率	—	5	9	3	10	6	15	10	11	13	3	4	8	2	—	—	—	—	—	—	—	—	
1月	回数	—	3	14	5	13	11	14	20	18	8	8	5	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	120
	百分率	—	3	12	4	11	9	12	17	15	7	7	4	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
2月	回数	—	—	7	6	11	12	11	10	6	8	5	4	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	85
	百分率	—	—	8	7	13	14	13	12	7	9	6	5	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
3月	回数	—	—	3	2	10	5	6	7	7	7	4	4	2	2	3	2	—	—	—	—	—	—	64
	百分率	—	—	5	3	16	8	9	11	11	11	6	6	3	3	5	3	—	—	—	—	—	—	
4月	回数	—	—	7	1	4	5	8	5	2	3	6	16	5	1	1	—	—	—	—	—	—	—	64
	百分率	—	—	11	2	6	8	13	8	3	5	9	25	8	2	2	—	—	—	—	—	—	—	
10-4 全月	回数	—	21	76	25	78	55	87	66	52	54	31	41	29	8	7	3	3	4	2	2	—	—	642
	百分率	—	3	12	4	12	9	14	10	8	8	5	6	5	1	1	1	1	1	0	0	—	—	



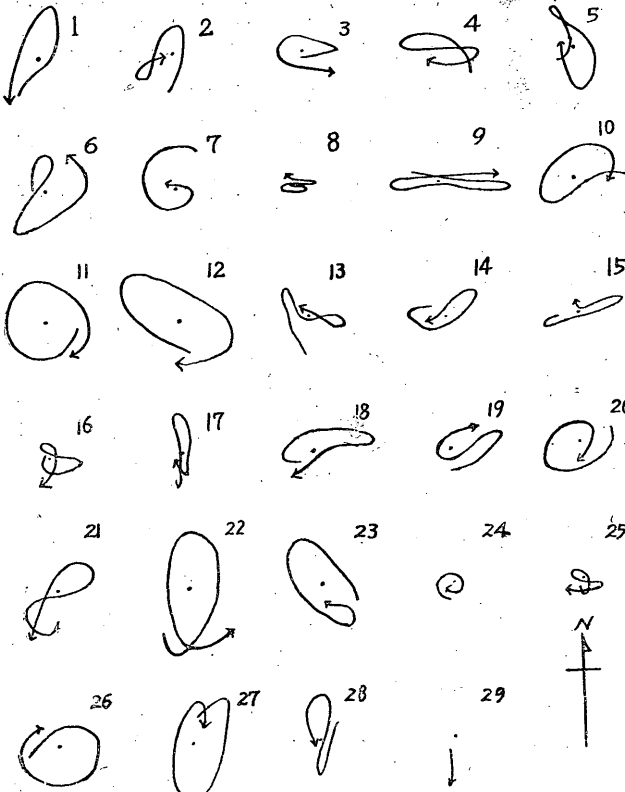
オ 5 図 新潟に於ける脈動の週期別頻度図

オ 2 表を図示するとオ 5 図の通りで、この図から新潟でよく現れる脈動の週期は 1.8~2.0 秒、2.4~2.6 秒、3.0~3.5 秒でこれ以上の週期のものは月によつて現れ方が異なるが 3.9~4.1 秒、4.5~4.7 秒、4.8~5.0 秒、5.4~5.6 秒、6 秒及び 7 秒のものも現れている。各月とも 1.8~2.0 秒及び 2.4~2.6 秒の頻度が大いだが 10 月、11 月の季節風の発達しかけた頃には 3.0~3.5 秒の週期のものが多いなつてゐる。季節風が衰える 4 月になると 3.0~3.2 秒週期のものが多くなり、又 4.5~4.7 秒週期のものが特に多くなつてゐるのは太平洋側を通る低気圧が殖える爲であろう。

10 月 11 月に 6~7 秒週期の脈動が現れているのはこの期間に丁度太平洋側を通過したパトリシヤ及アリーン台風によるものが観測された爲である。

§ 5. 脈動による地面の水平運動

脈動による地面の動きについては東京の脈動について和達博士⁽³⁾が調べておられ、運動は複雑ではあるが約 2 分間で繰り返すと述べておられる。新潟の脈動は誘因の経路によつて週期が異なるが、それらによる地面の振動が果して如何なる動き方をし、又その中心と規則的な関係があるかどうかと思ひ先ず昭和 24 年 10 月 28 日に現れた長週期脈動（同台風中



オ 6 図 地面の水平の動き (8.4 秒宛)

(3) 和達清夫；脈動の研究(その二) 気象集誌 4 卷 4 号

心位置 $\varphi=35^{\circ}$ N, $\lambda=146^{\circ}$ E) について両成分の振幅を測りその儘組み合せてみた。両成分の恒数の異なる簡單微動計でしかも自己週期の二倍近くの記象を描かせることそれ自身が不合理であるかも知れないが概畧の傾向を知ることは出来よう。

才6 図は同日の11時25分から4分間の動きを約8秒宛示したものである。即ちこの図からは余り繰り返し運動をしているようには見えない様である。他の短週期の脈動については記象を拡大しないと検出出来ないので次の機会に行うことにした。

§ 6. 要 約

以上新潟の脈動について調べた結果の概要を記すと次の通りである。

(1) 新潟の脈動ではその誘因と考えられる低気圧の中心が太平洋側にある時の方が日本海側にあるときよりも振幅が卓越する。

(2) 太平洋側を通過する低気圧によつて誘起される脈動の週期は長く、日本海側に誘因がある場合の週期は短い。

(3) 台風が太平洋側より本州を横断して日本海に入る場合に起る脈動の週期は日本海に中心が出ると暫らくして今迄の1/2程度に短くなる。中心が陸上にある間は振幅は弱るが週期はまだ長い。

(4) 新潟の脈動の週期の長短は観測所と誘因の中心との距離には余り関係がないようである。

(5) 脈動の週期は誘因の強度にも勿論よるであろうがそれ以上に伝播経路の地殻構造に関係しているのではないかと考えられる。

(6) 冬季の季節風による脈動は3.0~3.5秒の週期のもので、日本海を低気圧が東進し、その寒冷前線が当地を通過してから漸次発達する。

(7) 新潟で卓越する脈動の週期は2.0秒, 2.5秒, 3.0~3.5秒, 4.0~5.0秒, 6~7秒のものである。

(8) 脈動による地面の水平運動は非常に複雑で一定の振動型式は判らない。

終りにこの調査を施行中始終御懇切なる御指導並に御助言をいただいた当台の正務観測課長に深く感謝致します。

(1951, II 記)