傾向があるやにも思はれるが、著しいものではない。その大さは一乃至二秒米の程度である。又この渦巻形の大いさは南北六秒、東西四秒の程度である。

三、昭和三年二月二十日の積雲

この寫眞は昭和三年二月二十日午後一時三十五分から二十秒おきに撮つたものの三十六枚のシリーズである。但し12と13との間は四十秒の間隔となつて居る。撮つた場所はやはり理學部新館屋上である。これを見ると、雲が北の方から段々發達しながら進んで來て、北東に寄つた割合近い所まで來ると割合急に雲の大部分が消え、消え残つた残りが南東の方へ流れて行く。寫眞ではこのプロセスが數回繰返されて居るのを見る事が出来る。この雲の消える所を細かく見ると、その渦巻的構造が最初は大きいのが段々に小さくなつて行つて、遂に雲が消えて居る。藤原先生はつとにこの事實を認められて居り、且つ渦卷の特性として既に記述せられて居る所である。

前の卷雲の場合と同様の手順によつて、雲の中に數點をとつてその運動の模様を調べて見ると、雲の流れて來る方向は北二十數度西で雲點により多少相異あり、雲の速さはその高さを一秒と假定して五秒米から一〇秒米位まで雲點により相異する。雲の大いさは12の様な場合で直經約一

秒の程度である。

- (二) 藤原咲平著「雲」四十六頁
(三) S. Fujiwara, Jap. Journ. of Astro. and Geophys. vol. 1, p. 135.

終りに臨み藤原先生の御懇篤なる御指導に對し厚く御禮申上げます。

(昭和七年六月二十四日氣象學會臨時會にて講演)

關東地方に於ける地震波傳播の異常に就いて

(中央氣象臺彙報)

益田クニモ

On the Irregular Propagation of Seismic Waves in the Kwantô-district. by K. Masuda.

一、緒言

關東地方の地震波傳播の調査に關しては、すでに和達博士(中央氣象臺歐文彙報第六卷第三號)によつて其の傳播異常の傾向が調べられて居る。此の度それを關東地方に發現したる多くの地震に就いて數量的に調査したのであるが其の結果は同博士の求められた傾向と全く同一傾向即ち重力異常分布と甚だ密接なる關係を有する様に求められた。ただ其の異常の程度に就いては既に深發地震の調査

(K. Wadati: "Shallow and Deep Earthquakes (3rd paper)"
 歐文彙報第四卷第四號) に際して、地震波傳播異常が勘定
 されて居るが其の値に比して數値が小さく求められた。こ
 の理由に就いては後に述べることにして兎に角關東地方に
 震波傳播異常の存在することは事實にて、其の程度は此の
 調査に依れば一秒内外である。尙此の調査にては P 波の
 傳播のみを論じて居る。

二、調査の材料

調査に使用された材料は、中央氣象臺地震掛から地震調
 査原稿を拜借し、それに地震研究所彙報に掲載されて居る
 地震觀測報告を合せ用ゐた。昭和六年一月から十二月まで
 の期間に於て、關東地方及びその附近に起つた規模の大き
 い地震七十三回について調査がなされて居る。

三、調査の方法

異常傳播を調べる方法としては、先づ其等地震の個々に
 就いて震央位置と震源の深さとを求める。その目的の爲に
 地圖上に發震時 P 及び初期微動繼續時間 P-S を書き込
 み、其等の値によりて等 P 線と等 P-S 線とを引く。こ
 の兩曲線を見て大體の傳播異常の傾向を知り、その考慮の
 もとに震央位置と震源の深さとを求めた。而して此の震央
 位置を基準として各觀測所の觀測値によりて P 波の走時曲

第一圖 昭和六年十二月十一日零時五十七分頃の地震

されて居る。

線を引く。かゝる後、北伊豆地震を標準として既に求めら
 れて居る各震源の深さに對する標準走時曲線(氣象集誌第
 二輯第十卷第八號)を表に依りて求めて、前述の走時曲線
 と比較し、個々の觀測所に於ける發震時がその曲線から如
 何程外れてゐるか、その偏差を取つたのである。但しこの
 際兩走時曲線を比較した結果、場合に依りては再び震央位
 置と震源の深さとを適當に定め直したものもある。次に其
 の一例を示す。第一圖は、昭和六年十二月十一日零時五

十七分頃千葉
 縣勝浦附近に
 起つた地震の
 等 P 線と等
 P-S 線とを
 示すもので、
 第二圖は其の
 地震の P 波の
 走時曲線であ
 る。同圖には
 各觀測所の發
 震時の値が示

第二圖 昭和六年十二月十一日零時五十七分頃の地震の P 波の到着時刻と震源の深さ四十軒の標準走時曲線

かの群に分つことが出来る。而して其の群に就いてはそれ特有の震源の深さを有して居る。例へば利根川流域地方に起つた地震は常に四、五十軒の稍深い震源を有し、大島附近に起つたものはその深さが可なり大きくて百軒或はそれ以上のものが珍らしくない。これに反し北伊豆及び西埼玉地方に起つたものは、その震源の深さはずつと浅いものである。之は國富技師が「日本に於ける地震波動傳播の研究」に於いて分けられた地震群と一致するものがある。

四、震央及び震源の深さの分布

前述の如き方法によりて求められた多くの地震の震央位置と震源の深さは第一表に示すが如きものであり、之を地圖上に表示すれば第三圖となる。

第三圖に於て容易に見られる如く、關東地方に發現する地震は其の震央地域に従つて幾つ

第三圖 震源の深さによる震央位置の圖

圖内の數字は震源の深さを示す（單位十軒）

（氣象集誌第二輯第六卷第三號）。かくの如く震源の深さはそれ特有の地震群に就いて略一定であるから、之等を別々に分けて調査することにより、震源の深さに對する異常及び震波の傳播し來る方向に對する異常等を見ることは望ましいことであるが、それには現在の調査に於ては材料が少々少く充分な結果は得られなかつた。

五、P 波傳播の異常

第二表に示めされたものはそれ特有の地震群に分けた時の各觀測所に就いて得られた發震時の偏差の平均と、全部の地震についての各觀測所に於ける發震時の偏差の平均で

表 一 震 害

番 號	發震月日	時 分	震 央 經度 (E)	位 置 緯度 (N)	震源の 深 さ	震 央 地	番 號	發震月日	時 分	震 央 經度 (E)	位 置 緯度 (N)	震源の 深 さ	震 央 地
1	1931年 I 月 5 日	17 14	139.5	34.8	90	大島東北沖	38	1931年 VII 月 28 日	27 11	139.95	36.13	55	茨城縣下妻附近
2	II 30	10 49	139.97	36.07	50	利根川中流水海道附近	39	30 31	33 46	139.81	36.15	40	茨城縣境附近
3	4 4	8 33	140.00	35.04	50	千葉縣和田附近	40	4 4	46	140.80	36.14	30	鹿島灘沖
4	9 23	45	139.22	34.91	160	伊豆伊東沖	41	VIII 10	23 34	138.16	35.04	10	大井川流域
5	20 23	6 42	139.62	35.76	35	浦和附近	42	19 19	8 43	139.94	36.11	10	茨城縣下妻附近
6	23 20	8 28	140.80	36.70	20	鹿島灘沖	43	27 7	8 49	140.09	35.73	50	佐倉附近
7	4 4	5 13	140.82	37.22	30	鹿島灘沖	44	16 21	5 35	139.91	35.70	60	江古川河口
8	7 7	1 53	138.86	35.00	20	沼津附近	45	18 15	21 43	138.95	35.54	25	蓮志川流域
9	10 10	3 41	138.80	34.98	10	青梅附近	46	24 24	13 22	138.91	35.54	20	蓮志川流域
10	12 12	6 41	139.30	35.89	40	霞ヶ浦	47	21 21	11 20	139.17	36.05	10	西崎玉餘震
11	13 23	14 6	140.35	36.11	100	茨城縣岩井附近	48	15 15	21 49	139.12	36.11	10	西崎玉餘震
12	23 23	17 28	139.85	36.04	40	茨城縣境附近	49	21 23	15 46	139.11	36.08	15	西崎玉餘震
13	26 26	20 30	139.73	36.10	40	妙義山東方	50	23 23	21 46	139.24	36.05	10	西崎玉餘震
14	27 27	5 25	138.93	36.30	20	千葉縣夷隅川流域	51	24 24	1 22	139.22	36.13	20	西崎玉餘震
15	29 29	20 14	140.36	35.34	20	相模川川中流域	52	24 24	13 26	140.05	35.94	60	西崎玉餘震
16	15 15	24 24	139.49	35.54	20	相模川川中流域	53	24 24	11 11	139.19	36.04	10	西崎玉餘震
17	19 19	4 23	141.26	35.06	40	九十九里瀆近沖	54	28 28	4 50	139.20	36.06	10	茨城縣境附近
18	25 25	8 48	139.74	36.17	50	茨城縣境附近	55	28 28	4 50	139.78	36.10	40	茨城縣境附近
19	25 25	19 27	139.10	35.32	20	相模川川中流域	56	28 28	13 54	139.25	36.13	15	西崎玉餘震
20	9 9	14 8	140.30	36.47	40	鹿島灘沖	57	8 8	36 36	139.33	36.11	20	西崎玉餘震
21	11 11	15 16	138.94	35.44	25	鹿島灘沖	58	13 13	21 13	139.70	35.48	30	西崎玉餘震
22	14 14	7 9	140.93	35.93	20	鹿島灘沖	59	23 23	12 37	139.27	36.06	20	西崎玉餘震
23	17 17	21 21	139.49	35.76	40	所澤附近	60	31 31	23 16	139.97	34.40	30	布良南方近沖
24	17 17	22 53	139.37	35.75	40	所澤附近	61	3 3	4 56	140.2	34.0	100	布良南方近沖
25	23 23	59 59	139.45	35.84	40	川越附近	62	9 9	21 33	139.96	35.24	50	布良南方近沖
26	25 25	4 18	139.33	35.76	40	青梅附近	63	12 12	9 9	140.74	35.22	50	千葉縣龜山東北
27	30 30	1 8	139.32	35.80	40	青梅附近	64	12 12	11 11	139.35	34.83	130	千葉縣龜山東北
28	1 1	14 52	140.05	35.79	60	手賀沼附近	65	29 29	3 36	139.35	35.64	70	大井川河口
29	2 2	7 47	139.39	35.10	150	相模灣中部	66	2 2	15 15	140.51	36.47	50	水戸附近
30	8 8	5 46	139.43	35.89	40	川越附近	67	11 11	0 57	133.96	35.40	30	山中湖附近
31	10 10	22 19	140.55	35.65	35	九十九里瀆沿岸	68	15 15	5 55	140.30	35.33	40	千葉縣夷隅川流域
32	14 14	19 19	140.65	35.66	35	請戸川川流域	69	16 16	2 14	140.74	35.63	50	千葉縣境附近
33	19 19	21 29	140.58	35.33	30	相模川川流域	70	19 19	2 14	139.94	36.27	55	茨城縣境附近
34	20 20	8 29	139.45	35.57	30	手賀沼附近	71	24 24	14 14	140.30	35.80	40	印旛沼附近
35	26 26	10 41	140.07	35.78	60	館野附近	72	24 24	18 18	138.94	35.59	20	蓮志川流域
36	28 28	11 5	140.08	36.10	55	館野附近	73	26 26	15 15	139.88	36.20	50	茨城縣下妻附近

第 二 表 各観測所に於ける震時の偏差の平均値

震央群	房総半島	大島附近	九十九里附近	鹿島灘	伊豆方面	江戸川附近	西埼玉附近	多摩川附近	利根川附近	関東地方全
観測所 回数	(3)	(4)	(5)	(5)	(8)	(8)	(11)	(11)	(13)	(73)
東京(丸)	+0.4	+0.4	+0.6	+0.4	+0.1	+1.0	-0.6	+0.1	+0.4	+0.2
東京(本)	-0.1	-0.4	+0.3	-0.4	+0.4	+1.1	-0.2	+0.2	+0.3	+0.2
熊谷	-0.1	+1.2	+0.2	+0.1	+0.1	+0.7	+0.7	+1.2	+0.5	+0.6
柿岡	-0.8	-0.1	-1.6	+0.8	-1.4	-1.3	-1.2	-0.7	-0.9	-0.9
筑波	-1.3	-0.5	-0.9	-0.4	-0.4	-0.4	-0.6	-0.8	-0.7	-0.6
筑波	—	-1.0	+0.2	-1.3	-1.3	-0.3	-1.1	-1.0	-0.6	-0.9
銚子	+0.6	-0.3	0	-1.2	-0.5	-0.3	-1.2	-0.4	-1.1	-0.6
三島	—	-0.3	-0.2	-0.4	-0.2	+0.3	+1.0	-0.1	+0.2	+0.2
沼津	—	-0.2	—	-0.5	+0.2	—	+0.7	-1.3	-0.4	-0.4
布良	-0.7	+0.6	+0.6	-0.2	0	-0.8	+1.2	-0.7	-1.1	-0.2
横濱	+0.6	+1.9	+1.0	+1.3	+1.3	+0.4	+0.6	+0.5	+1.1	+0.9
長松	—	—	—	—	-0.0	—	+1.1	+0.4	—	+0.5
追野	-1.2	-0.3	-0.8	-0.1	+0.6	-0.6	+0.0	+0.6	+0.2	+0.1
福島	-0.1	+0.7	-0.7	-0.2	+0.4	+0.4	+0.3	+0.5	-0.1	+0.2
宇都宮	—	—	-1.0	-0.8	-1.5	-0.6	-0.7	-1.6	-1.3	-1.0
水戸	—	-1.3	—	-1.0	-0.4	+0.2	—	-0.9	-0.4	-0.4
鎌倉	—	-1.8	-0.3	-0.8	-0.6	—	-0.9	-0.9	-0.9	-0.8
清澄	—	+0.1	—	+0.5	—	+0.2	+0.4	+0.2	-0.9	+0.2
三鷹	+0.4	+1.1	—	+0.4	-0.3	—	—	+0.6	+0.3	+0.4

氣象集誌 第二輯 第十卷 第十號

第 四 圖 P 波到着時刻偏差の平均値

ある。
之等の偏差を各地震群に對して仔細に檢するに次の様なことが認められる。

- 一、大體に於いて何れの場合も偏差の傾向は同じである。
 - 二、震源の深い地震群の場合の方が偏差が明瞭に認められる傾向がある。之は一つには地震波の初動が明瞭であるから、観測誤差の入ることが少い爲に依るものであらう。
 - 三、震央に近い観測所の観測値は震央を決める爲に用ゐられるために、偏差は甚だ小となる傾向がある。従つて嚴密に云へば之等を除き統計を取るべきであらう。
 - 四、震波の來るべき方向に依る偏差の變化は、此の統計では材料が少いから正確に知ることが出來ないが、兎に角存在するとしても僅かな量であるらしい。
- 第四圖は全部の地震に就いての各観測所の偏差の平均値を示す圖である。この圖に於いても
- 一、東京灣沿岸は震波の到達が遅い。

一、柿岡、筑波附近を始めとし太平洋沿岸はその到達が速い。と云ふ和達博士の調査に出てゐる傾向を明らかに見ることが出来る。たゞその數量的な結果が同博士の深發地震の調査に依りて得られた値よりも遙かに小さいことである。この理由は震央の位置が觀測所に近い場合が多い爲と、震央位置の決定と傳播異常の調査とを同時に行つた爲と、又一方に於いて偏差の三秒以上に及ぶ觀測値を採用しなかつた爲とに原因して居る。以上得た異常は其の量が甚だ小さく、觀測の誤差の程度と大差ないものであるが、併し後者の原因にのみ依るものでないことは、かなり多くの地震を取り扱つて居ることゝ、然も偏差分布がいつも同じ傾向に求められて居ることから斷言出来る。

六、考察

さて之等の結果から異常の起る理由に就いて考へるべきであるが、現在の調査ではまだはつきり結論を下すことが出来ない。勿論地殻の構造によるものであつて、特に各觀測所によつて特有の傾向が見られるのであるから、觀測附近の地殻構造に依るものと考へねばならぬ。和達博士は地下數十軒まで存在するらしき震波速度の遅い層の厚薄の分布状態に原因を考へられる様である。かゝる特殊層の厚薄に依ることは震波傳播の異常が、地球重力の異常と一致す

ることからも考へられることであるが、果してこの所謂モホロビチツク層が主因をなすか又は他の之より薄い特殊の軟層が主因をなすかは疑問である。近時關東地方に於いては地表面から數軒程度の深さまで、震波速度が一乃至二軒毎秒位の特殊層、或は更に震波速度小なる薄層が地表面に存在すると云ふことが唱へられて居る様であるが、或はかゝる層に震波到達の異常が或程度迄原因してゐるかも知れない。然し深い震源を有する地震でその異常の傾向が顯著に認められることから、矢張り原因は多少深い所に存する様に思はれる。

七、結言

以上の本調査によつて得られた結果は大體次の如くである。

一、關東地方の震波傳播の異常は和達博士の述べられた傾向と全く同じである。たゞその値は本調査に於いてはかなり小さく求められた。

一、關東地方に發現する地震は震央地域によつて特有の震源の深さを有するが爲、幾つかの地震群に分けることが出来る。

一、異常の原因に對しては、特殊層の分布状態から生ずるらしいが、詳しいことは今後の研究を必要とする。

終りに臨み、此の小稿は平素懇切に指導して頂いてゐる和達先生の御教示に負ふ所が多く、こゝに衷心より感謝の意を捧げる次第であります。

乾濕計の濕球の絲の長さ、水壺の大きさに就て

(中央氣象臺彙報)

田 島 節 夫

Some Experiments on the Wet-bulb-thermometer.
by S. Tazima.

一、緒言

乾濕計の濕球の示度が使用する絲の長さ、太さ、品質、球部を覆ふ布の種類、水壺の大きさ等に依つて異なることは考へ得らるゝ事で、現行氣象觀測法では既に之等に關して規定を作つてある。之等の二、三に就いてその影響を簡單な實驗に依つてしらべた結果を報告する。

二、絲の長さに就いて

第一圖に示す如く百葉箱内に、A、B、C、D、E、Fの六個の寒暖計を並べ絲の長さを表(1)の如くとつた。絲は木綿絲十本を合せたもの、球部を覆ふ布は寒冷紗を用ひた。

Fig. 1

寒 暖 計	絲の長さ
	糎
A	9.0
B	4.5
C	乾球
D	3.0
E	7.0
F	5.5

Table 1

斯うして種々な濕度に就いて六十回餘讀み取つて、各々に就いて常用表から濕度を算出した。元來各寒暖計の示度の差が小さいので次の様な平均値を以てあらはすことにする。即ちBとFの平均で五・〇糎のものをあらはしAとEの平均で八・〇糎の絲の長さのものをあらはすとし、今假に五・〇糎のものを標準にとれば表(2)に示す如く絲が長くなれば觀測した濕度も大きくなる。

絲の長さ	濕度の増加
糎	%
3.0	-0.5
5.0	0.0
6.0	+1.0
8.0	+0.8

Table 2

之に使用した寒暖計は太田製のフース型二重管水銀寒暖計で最小度目 $\frac{1}{5}$ 度のもので $\frac{1}{10}$ 度までの器差のついてゐるものである。濕度の増加の割合とその時の溫度又は濕度との關係もしらべる可きであるが此處に行つた實驗の精度に於ては困難である。参考までに全觀測値の平均濕度は五五パーセントで平均溫度は十度三分であつた。猶絲の長さは何程まで