ERRATA

Page	Line	Read	For
27	10	sudden	subben
	12	distributions	distribution
	18	SC	SC.
	31	SC	SC.
28	2	at Huancayo at ±30°	at ±30°
36	Fig.8	geomagnetic	geomagnetie
45	Huancayo Jun.25, 1951	0428	0482

磁気嵐急始部変化について

湯　村　哲　男

On the Sudden Commencement of Geomagnetic Storms

By TETSUO YUMURA

In order to clarify some points of the subject, a statistical investigation on the sudden commencement of geomagnetic storms is made in this paper, though similar investigations have been carried out morphologically or theoretically by many authors.

The results obtained are as follows;

(1) The geomagnetic latitudinial distribution of the direction angles of horizontal vector of the subben commencement, reckoned from the magnetic meridian, is approximately symmetrical with respect to the magnetic equator (Fig. 2).

(2) The hourly distribution of the direction angles depend upon the local time of each observatory and the values between 12^h and 24^h L.T. are concentrated around nearly $0°$, that is to say, around the direction of the magnetic north, but during 6^h to 12^h L.T. they fluctuate with a large amplitude on both sides of their mean values in high latitudes (Fig. 3).

On the other hand, the inverted SC's are appearing more frequently in the same interval, 6^h to 12^h L.T., in high magnetic latitudes.

(3) A conventional conception that the horizontal vectors of SC. are nearly pointing to the geomagnetic north is roughly right in middle or low magnetic latitudes, but not so in high latitudes.

(4) The distribution of the magnitudes of horizontal vectors for the geomagnetic latitude, which are expressed by the ratios of the values at various observatories to those observed simultaneously at Huancayo, shows a result similar to that already known, namely the W-type distribution with symmetry to the magnetic equator. The curve has a minimum value of about 0.4 near the magnetic latitude 30°, and increases from the minimum point monotonously with the increasing magnetic latitude (Fig. 4).

By this method, however, the values of each observatory fluctuate in so wide a range around the mean value that the above result is not so accurate.

(5) The magnitude ratios of horizontal vectors at various observatories to those at Huancayo are distributed on a regular curve with the period of one day, where the minimum point of the curve appears around noon at Huancayo (Fig. 5).

This result may be due to the large amplitude of SC. in the daytime at Huancayo compared with those at other observatories.

How can we interprete the fact the variation of the sudden commencement, which has been considered to be originated from without the earth's atmosphere, shows the above-mentioned daily variation due to the sun's altitude ?

(6) Next, it is tried to subtract the apparent influence of the sun's ultra violet light from the result given in (4). The result gives no essential difference, but will be useful for more reasonable

interpretation of the geomagnetic latitudinal distribution of SC; the magnitudes obtained in this way are just half of that at ±30° and 1.5 times as large as that at ±60° (Fig. 7).

However, we must in future determine the distribution for each season by using more data.

(7) The ratio of the amplitude of the vertical component to that of the horizontal vector shows a regular distribution in respect to the geomagnetic latitude (Fig. 8).

This distribution curve is approximately symmetrical to the magnetic equator, with the maxima at about ±20°-30° (positive regions) and the minima at about +15° and −35° (negative regions).

It may be difficult to interprete such distribution by Chapman's theory of the magnetic storm.

§1. 緒 言

地磁気変化現象のうちで最も顕著である磁気嵐に関しては多くの学者の研究があり，その現象論的調査に関しては勿論，発生機構に対する説も数多く出されている．然るにこれら多くの研究調査は現象が最も顕著である水平成分に集中された感があり，比較的変化が小さく且つ又断片的資料によつてはその変化量に汎世界性が認められない鉛直分力の変化については余り顧みられなかつた様に思われる．

又一方 SC の定義に関しても明確なものがなく以前は擾乱が次に起るか否かには無関係に急変化を SC と云い，且つ水平分力の増加するものをとつたのであつた．Newton[1] は SC を 3 種類に分類したが（即ち H が増加する型の普通の SC，初めに小さな逆方向の変化を伴う SC* 及び H が減少する inverted SC (iSC, iSC*) の三種である。）彼も又主として H の変化に着目し，且つ擾乱を伴うか否かには無関係に急変化を SC としたのである．V.C.A. Ferraro[2] は其の後磁気嵐を伴う急変化を SC とし，然らざるものを SI (Sudden Impulse) と定義している．

斯くして次第にその定義も明らかになつたのであるが，何れも水平分力のみに着目して一応統計調査は行つても鉛直分力に関しては無視されて来たといつてもよい位である．発生機構説明の場合に於いて鉛直分力を考慮に入れたものは皆無といつても過言ではない．

一般の磁気擾乱に関して J. Bartels[3] は Tucson に於ける Z の変化量が小さい事を指摘し，地球内部の電気伝導度に局地性があり，Tucson 附近ではそれが大きい為であろうと云つている．然し短周期変化に対してはとも角も比較的長周期変化に対して誘導するような深さに於いてまでも斯かる局地性があると考えるのは如何であろうか．

此のような Z の変化に関しては最近再び注目され，永田武博士[4] は 1 つの SC について解析された結果，水平成分の緯度分布から地球の誘導を考慮することによつて鉛直分力の緯度分布を或る程度説明する事が出来ると結論され，磁気緯度が 30°～56° に於いて Z- 成分は正になり，実際観測結果と略々一致すると述べられた．又力武常次博士[5] は日本中央部に於ける短周期変動の Z 変化を詳細に分析した結果，日本中央部地下構造の異常として説明出来ると結論された．

これ等の調査研究があるにもかゝわらず，筆者が敢えて再び此の問題を調査したのは，或る 1 つ

の SC，或る瞬間の変化でなく，統計的には如何なる分布を持つであろうか，果して地下構造或いは地球の誘導のみによつて説明可能か否かを調査して見たかつた為である．又水平分力に関しても従来の SC に対する Chapman, Ferraro の説では考えられない iSC は如何なる性質を持つものであるか，これ等 SC に関しては Chapman 理論で充分であるかどうか等々，種々の疑問もあるので先づ手はじめに統計的現象論的調査を従来のものには無関係に行つて見たのである．

§2. 採用した資料

1949年以降の磁気嵐に関する報告は Journal of Geophysical Research の Solar and Geomagnetic data に急始部変化量も報告されているからこれを採用した．従つて本調査に用いた資料は 1949年以降のものゝうち比較的汎世界的に同時に起つた事を報告されている磁気嵐についてのみである．採用した観測所は第2表の様である．同表に各成分絶対値及びその観測年を記載したが，これは偏角変化量を γ で表わす必要上参考迄に掲載したものである．永年変化も考慮しなければならないであろうが，偏角の γ-寸法値 $H\sin 1'$ には左程影響がないので本調査に於いては同表の観測年に於ける絶対値をそのまゝ採用した．

調査に用いた磁気嵐急始部の大きさを各成分各観測所毎に第1表に掲載しておいた．同表に於いて ΔD の＋は東偏増加，－は西偏増加を表わし，ΔH の＋は水平分力の増加，－は減少，ΔZ の＋は下方増加，－は上方増加を表わすものである．

資料中符号の附してないものが多々あつたがこれ等は本調査に採用出来なかつた．然し符号の自明のものについては採用した．例えば Honolulu, Zo-Se 等の ΔZ には符号がついていなかつたが，他の資料からこれ等は正である事が判明しているから採用した．但し同観測所に於ける ΔD の符号は判明しないので用いなかつた．

College, Sitka, Cheltenham, Watheroo 等の様に各成分変化の正負を判定し得ない観測所に於ける資料に符号を附してあるものとないものとがあつた為，折角多くの資料が報告されているにも不拘採用出来るものが少かつた事は誠に残念である．

§3. 急始部水平成分について

(a) ベクトル方向の頻度分布

磁気嵐急始部変化の水平成分が略々磁化の方向に向く事は従来の調査によつても明らかであるが，果してどの程度の精度を以てこれを断言し得るか，又負の SC は如何なる時刻に起りやすいかを調査して見た．即ち第2表により

$$\varphi=\tan^{-1}\Delta D/\Delta H$$

を求め，これを 10° 毎に区分した各区分に属する φ の数を勘定し，その頻度を観測所毎に第1図に示した．区分の仕方は例えば $-20°$ に於ける頻度とは $-15°>\varphi\geqq-25°$ で表わされる φ の頻度である．

磁北の方向を0°とし偏角が西偏のものを－，東偏のものを＋とした．従つて第1図に於いて方位が負に属するものゝ偏角は西偏増加，正に属するものは東偏増加を示す．又$+90°>\varphi>-90°$の範囲では$\Delta H>0$即ち正のSCを示し，$|\varphi|>|90°|$に属するものは$\Delta H<0$即ち負のSCを示すものである．

(b) ベクトル方向の緯度分布

更にこれを磁気緯度によつて配列して見ると第2図の様になり各観測所φの平均値は$+30°$から$-15°$の範囲にあり平均的には従来の調査結果が示す様に概略磁北を向くという結果となつた．

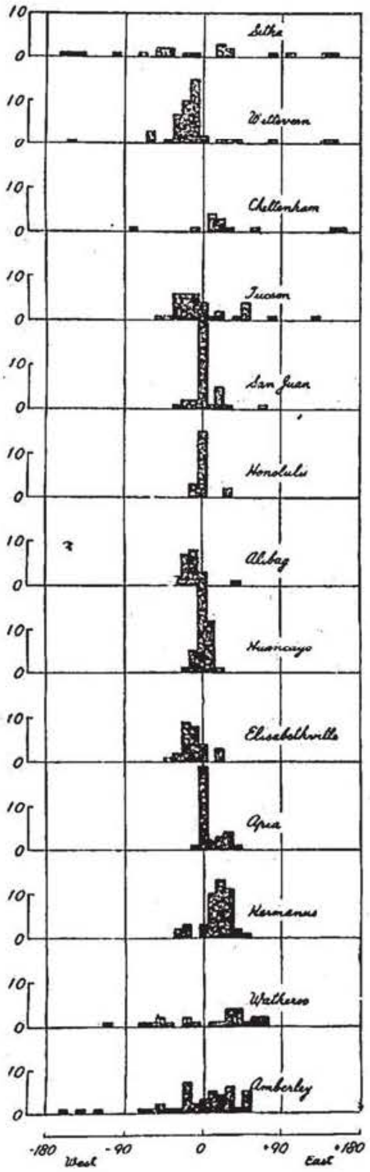

Fig. 1. Frequency distributions of the direction-angles of horizontal vector of the sudden commencement.

然し乍らこの結果が或る程度厳密に適用される範囲は中低緯度であつて高緯度に於いては平均値の標準偏差は可成りの量に達し負のSCも高緯度にのみ起る現象の様である．

第2図に見られる様に各観測所毎φの平均値についての緯度分布は概略磁気赤道に対して対称となつている様に思われる．然し此の現象に如何なる物理的意味があるか否かは現在の処不明にして用いた範囲内の資料による分布は第2図の様になり比較的規則性のある事がわかつたにすぎない．

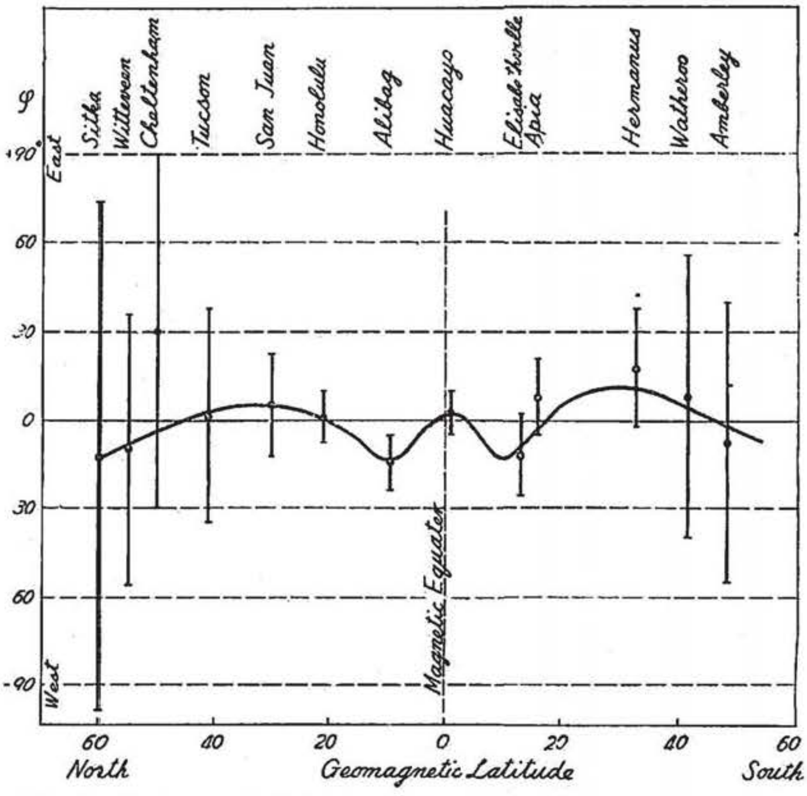

Fig. 2. Geomagnetic latitudinal distribution of the directions of horizontal vector of the sudden commencement.

(c) ベクトル方向の時間的分布

次に各観測所毎に φ の時間的分布図を作つて見ると第3図の様になり，世界時による分布には何等規則性は認められないが，これを地方時で配列し直し，各時刻に於ける最大値，最小値のみに着目し，各々について相隣る3箇の値を移動平均して見ると，各観測所に共通な現象は，地方時の 12^h～24^h に於いては φ の値は 0°に近い．即ち SC を起す擾乱磁場は略々磁北の方向を向き，負の SC は起らない．

所が $|\varphi|>90°$ 或いは同時刻に於ける φ の較差の大きいのは概略地方時の 6^h～12^h のようである．即ち inverted SC が起るのは高緯度観測所の地方時 6^h～12^h で他の時刻には起らない．

(d) ベクトル大きさの緯度分布

次に水平成分ベクトルの大きさについて調査して見た．磁気嵐の大きさは各嵐によつて異るからこれを一定のエネルギーにひき直す為 Huancayo に対する各観測所水平成分ベクトルの大きさの比

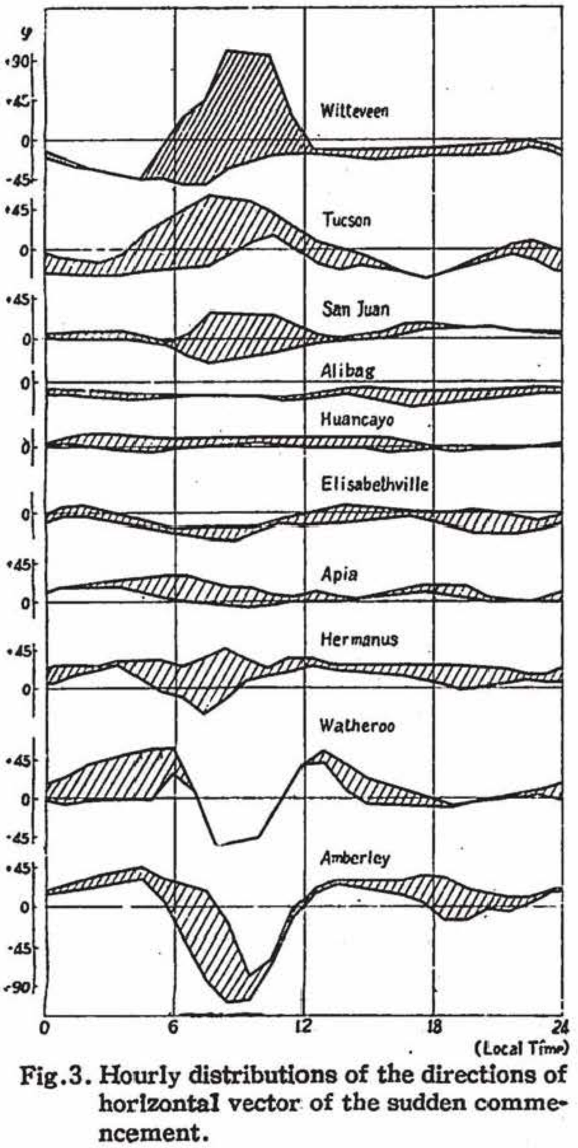

Fig.3. Hourly distributions of the directions of horizontal vector of the sudden commencement.

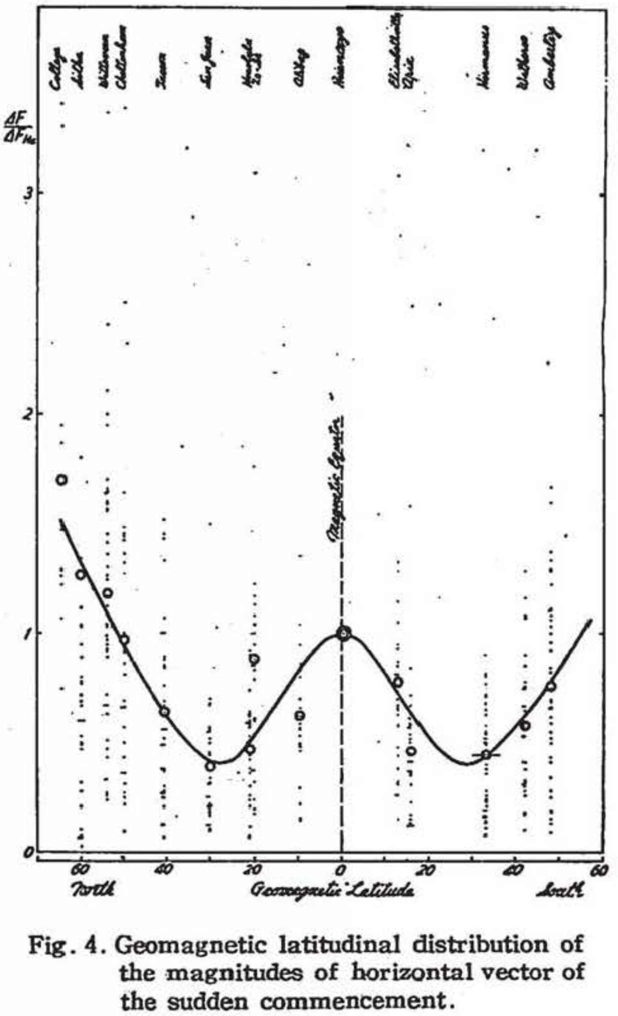

Fig. 4. Geomagnetic latitudinal distribution of the magnitudes of horizontal vector of the sudden commencement.

をとり，この比の値を磁気緯度によつて配列して見ると第4図のようになり，従来の調査によつて明らかにされている結果と一致した結果を得た．即ち磁気赤道で極大があり，緯度が大きくなるに従つて減少し，±25°～±30°附近に於いて極小となり，これより再び増加する．比の平均値の大きさは±30°附近で0.4程度となり±50°附近で1.0それより高緯度に於いては1より大きくなつている．

(e) ベクトル大きさの時間的分布

然るに第4図でわかる様に各観測所に於ける値は非常にばらついており平均値のまわりの標準偏差は可成りの量に達している．筆者はこのばらつきが全く意味のないものかどうかを調べる為，此の値を Huancayo の地方時について配列して見た．その結果は第5図で見られる様に各観測所毎

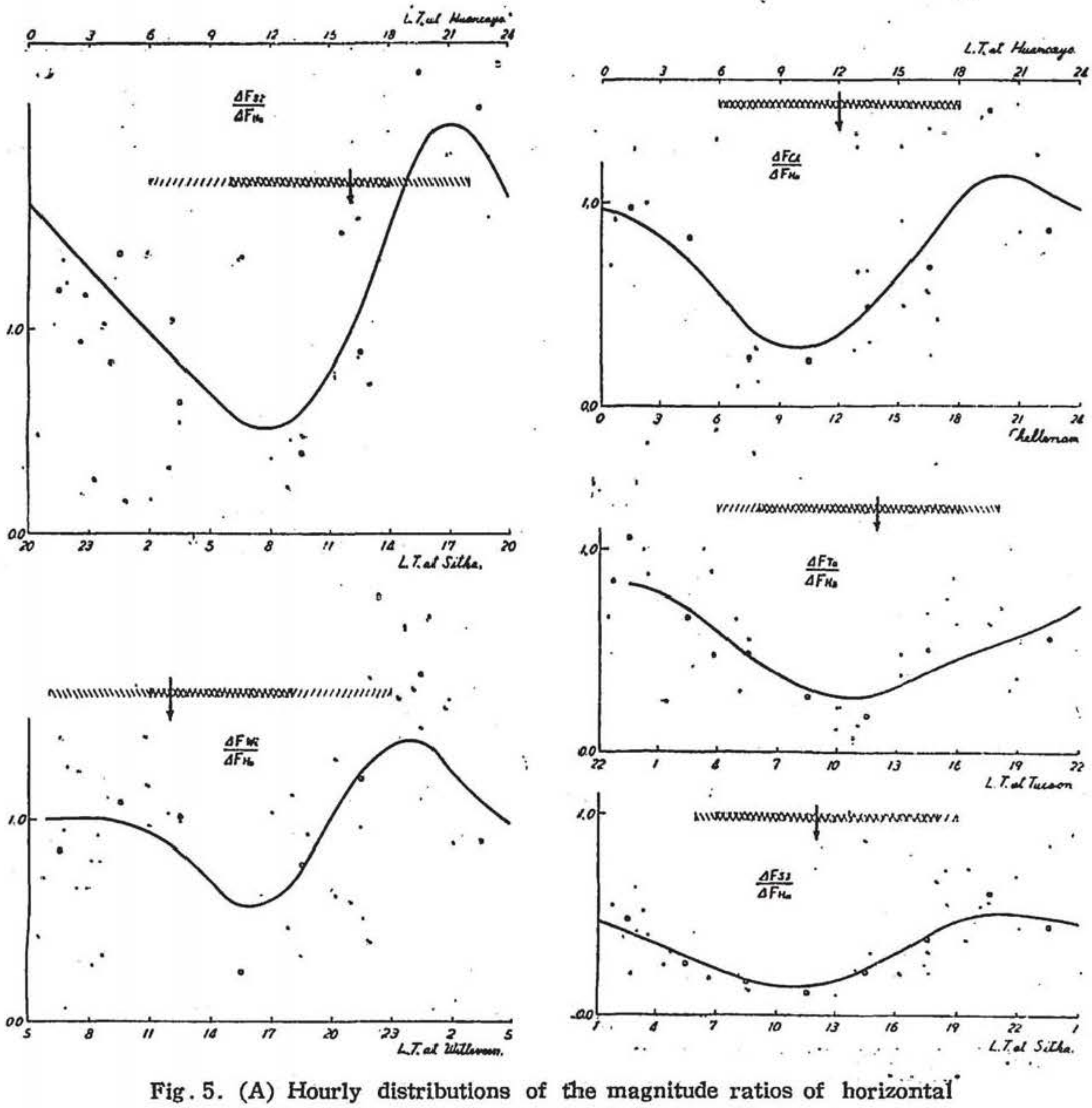

Fig. 5. (A) Hourly distributions of the magnitude ratios of horizontal vectors at various observatories to those at Huancayo.

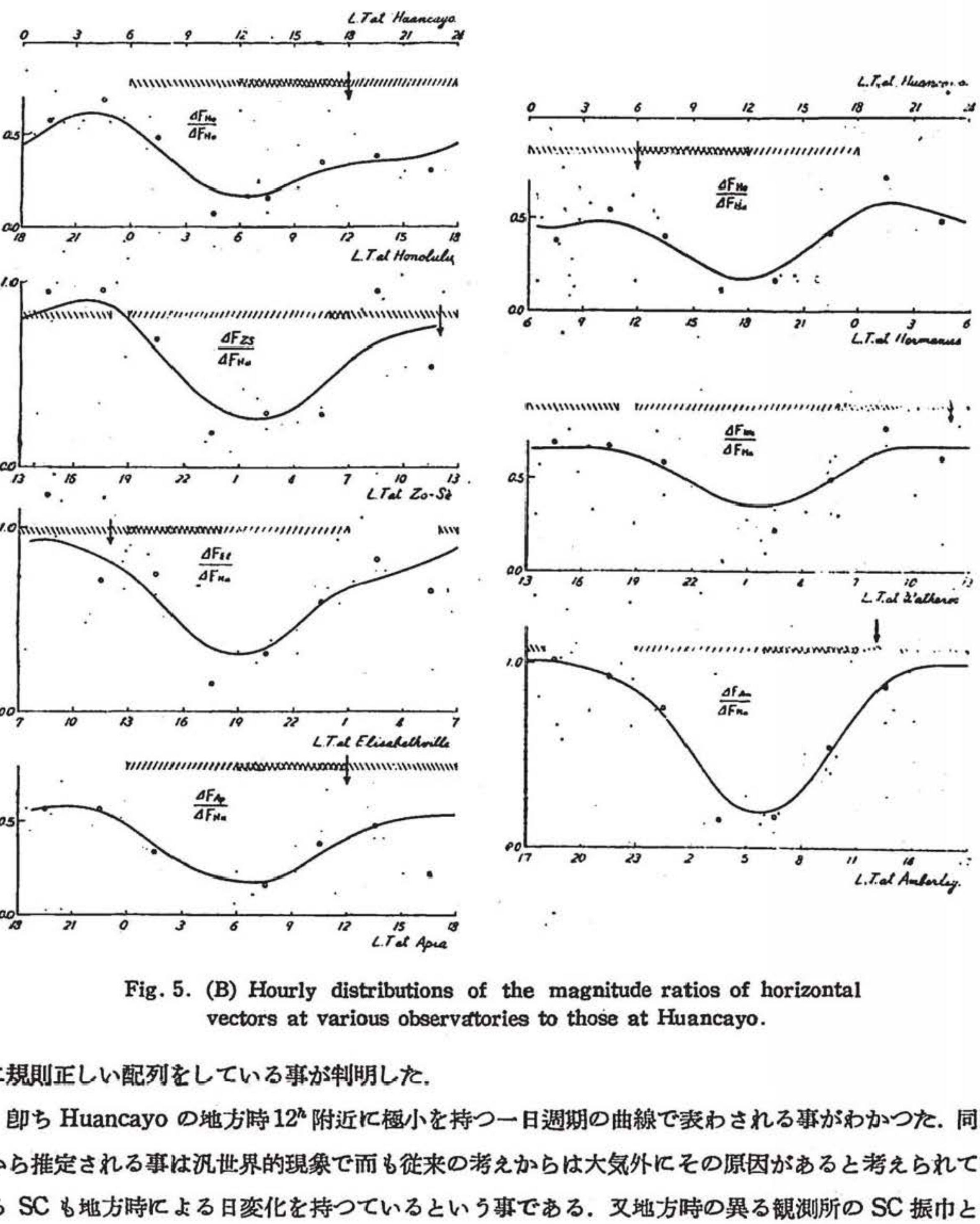

Fig. 5. (B) Hourly distributions of the magnitude ratios of horizontal vectors at various observatories to those at Huancayo.

に規則正しい配列をしている事が判明した.

即ち Huancayo の地方時12^{h}附近に極小を持つ一日週期の曲線で表わされる事がわかつた. 同図から推定される事は汎世界的現象で而も従来の考えからは大気外にその原因があると考えられている SC も地方時による日変化を持つているという事である. 又地方時の異る観測所の SC 振巾との比でも又同じ地方時の観測所との比でも一様に Huancayo の正午附近に極小値を持つという事は Huancayo に於ける正午の SC水平成分ベクトルの大きさは他の観測所に比して遙かに大きく, SC 日変化の振巾は他の観測所に比して Huancayo が極端に大きい事を示している. Huancayo 以外の観測所に於いても矢張り日変化を持つであろう事は想像に難くないが, その振巾は Huancayo

に於ける振巾に比して小さい.

(f) 再びベクトル大きさの緯度分布

第5図によつてSCベクトルの大きさが日変化を持つ事を知つたから (d) で述べた緯度分布を更に調査する必要がある.

各観測所の値をHuancayoの地方時によつて等間隔の時間間隔を持つ8箇の間隔(0^h〜3^h, 3^h〜6^h, ……21^h〜24^h) に分類し, 各間隔に属する値の平均値を作り, 更に相隣る3ヶの平均値につき移動平均を行つた. 此の移動平均値が或る観測所の或る時間間隔に於けるSCの大きさを代表するものとした. 而して同じ時間間隔に於ける各観測所の値について緯度分布を画いて見たのである.

その結果は第6図の様になり, 何れの時間間隔をとつて見

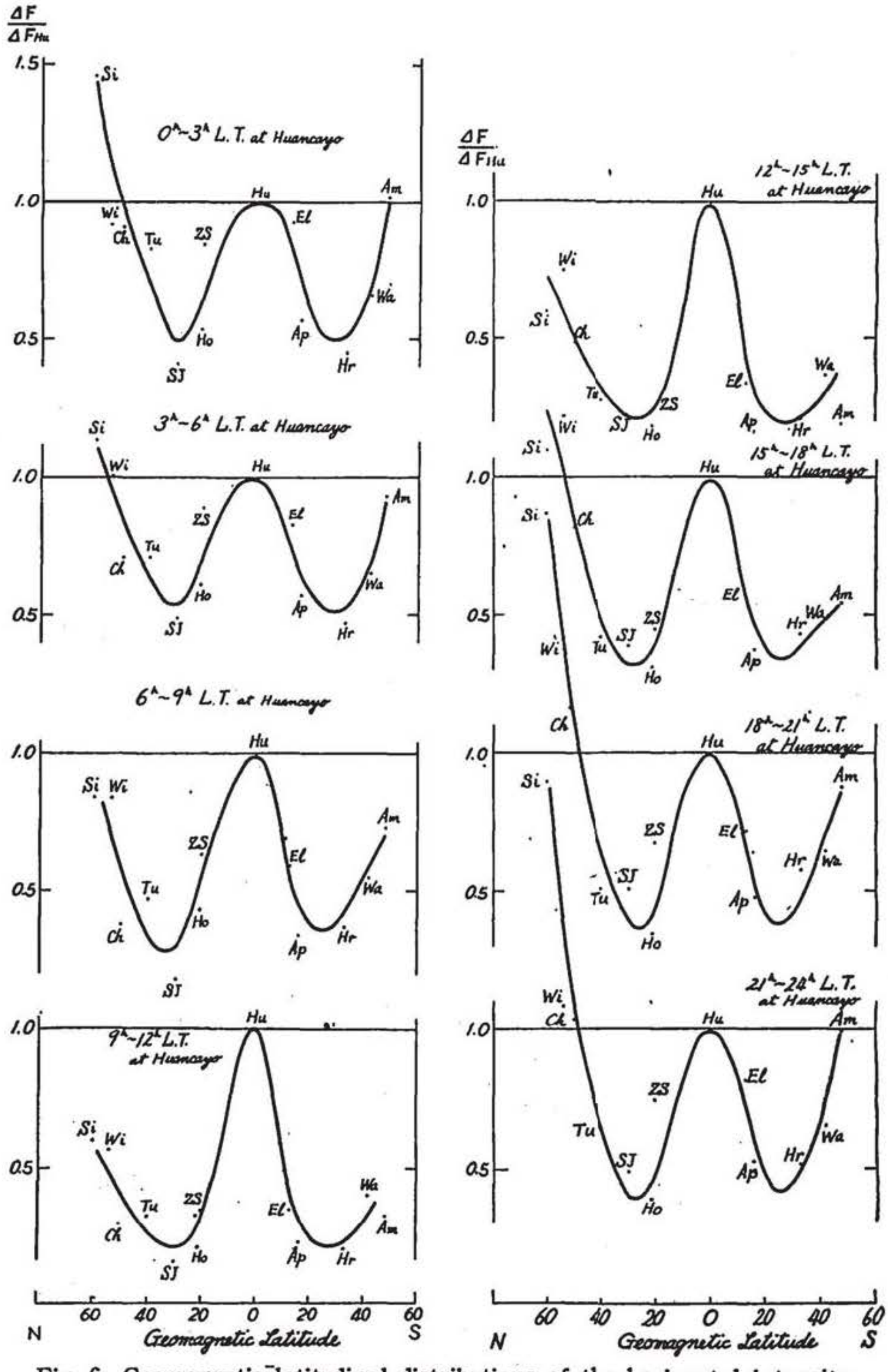

Fig. 6. Geomagnetic latitudinal distributions of the horizontal intensity of the sudden commencement for each "three-hour-interval" of the Huancayo local time.

ても W-型となつて(d)で求めた結果と一致する．然し同図は経度効果を無視した図であるから SC が日変化をする以上第6図を以てしても正確な緯度分布図とする事は出来ない．

そこで筆者は幾分かでも正確なものに近い緯度分布を求める為に次の様な操作を行つた．

即ち Huancayo の正午を中心とする前後各6時間及び各観測所の正午を中心とする前後各6時間に属する値を第5図から除去し，残りの値についての緯度分布を作つた．第7図は此の図であるが，同図は一応日照部分の影響が全くない或いは小さい SC の大きさについての緯度分布であると見てよいと思われ，幾分かでも真の分布図に近くなつたものと思われる．

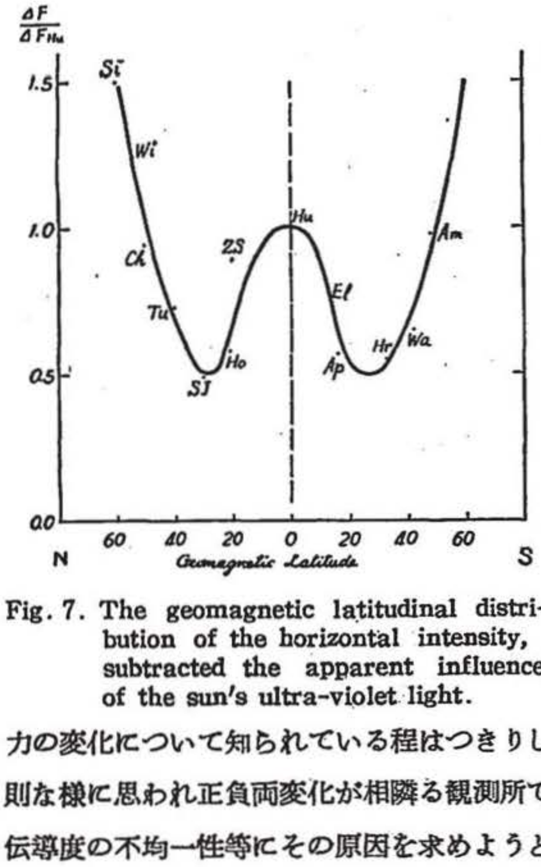

Fig. 7. The geomagnetic latitudinal distribution of the horizontal intensity, subtracted the apparent influence of the sun's ultra-violet light.

同図は従来得られたものと大差ないもので完全な W 型をとり赤道及び両極に於いて大きく緯度 ± 30° 附近に極小を持つており，極小値は 0.5 である．即ち Huancayo の SC ベクトル大きさの約半分の大きさを持つている．

尚両極に行くに従つて次第に大きくなり ± 60° 附近即ち極光極大圏に於いて Huancayo の 1.5 倍位となつているが，これは更に季節別に分類統計する必要がある様に思われる．尚極光極大圏より高緯度の資料がないので極冠に於ける分布が如何様になつているかは不明である．

§ 4. 急始部鉛直分力の変化について

磁気嵐急始部に於ける鉛直分力の変化（ΔZ）は緒言にも述べた様に従来余り顧られなかつた為に水平分力の変化について知られている程はつきりした事は未知である．その分布状態についても一見不規則な様に思われ正負両変化が相隣る観測所で見られたりする為に，海洋の影響とか地下物質の電気伝導度の不均一性等にその原因を求めようとされた．

又個々の磁気嵐について ΔZ の緯度分布をとつて見ても一定性が一見しては見られない．そこで筆者は統計的に如何なる緯度分布をしているかを調査して見た．

調査の方法としては各観測所に於ける磁気嵐急始部の Z の変化量を，その磁気嵐の水平成分の変化量 ΔF で除し，ΔF の単位に対する ΔZ の値を各観測所毎，各嵐毎について求め，この値の頻度分布を各観測所毎に求めると同時に磁気緯度によつて配列して見た．その結果は第8図の様になり不規則に分布している様に思われていた Z の変化も何等かの規定によつて分布している様な結果が得られた．即ち概略磁気赤道に対して対称であり，磁気赤道附近及び±20°～30°附近に極大を持つ様に配列する．高緯度においては比の値は非常にばらつき，平均値に対する標準偏差は可成

りの大きさに達するが，中低緯度に於いては略々まとまつた分布をし．平均値のまわりに概略 Gauss 分布をとり，その標準偏差は小さい．

此の図に於ける符号は ΔZ の符号のみにより ΔF は常に正と考えた．これは §3 に於ける結果でわかる様に ΔF の磁気経度線に対する方位 φ は平均的には $0°$ 近傍にあり，即ち ΔF は平均的には磁北の方向を向いているからである．

もし磁気嵐の発生機構が Chapman 理論によるとするならば，第8図に於いて定性的に説明し得るのは第2，第4象限に属するものゝみである．而して磁気赤道に対して逆対称とならなければならない筈である．然るに第8図でわかる様に磁気赤道に対して鏡対称である．

斯かる現象に対する妥当な説明が Chapman 理論によつて為し得るか否かを明らかにしなければならない．

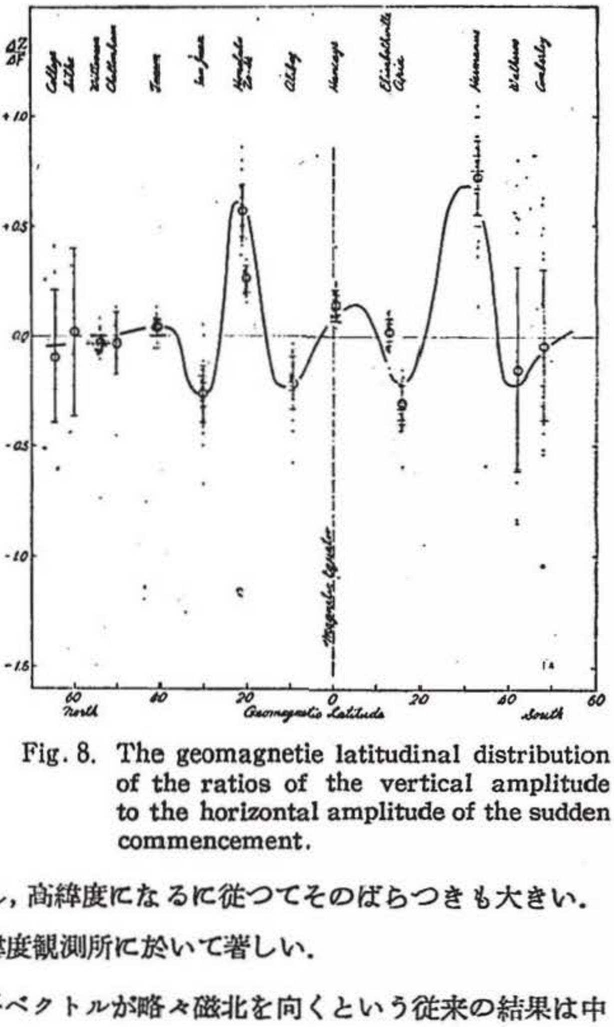

Fig. 8. The geomagnetie latitudinal distribution of the ratios of the vertical amplitude to the horizontal amplitude of the sudden commencement.

§5. 結　　　言

磁気嵐急始部変化について統計的調査を行つた結果次の様な結果が得られた．

（i） 水平ベクトルの方位角の磁気緯度分布は概略磁気赤道に対して対称である．

（ii） 方位角の時間的分布を各観測所毎に作つて見ると地方時 12^h～24^h に於いては緯度に無関係に $0°$ 近傍であり，且つばらつきも少いが，地方時 6^h～12^h に於いては φ の値が大きく変化し，高緯度になるに従つてそのばらつきも大きい．而して iSC の出現頻度も此の時間に多く殊に高緯度観測所に於いて著しい．

(iii) 方位角が $0°$ 近傍にある，即ち SC の水平ベクトルが略々磁北を向くという従来の結果は中低緯度に於いてやゝ厳密であるが高緯度（必ずしも極光極大圏或いは極冠内の観測所許りではない。）に於いては平均値のみについて云い得る事であつて，その標準偏差は可成り大きい．

(iv) 水平成分ベクトルの大きさの緯度分布は従来の方法によつて統計した結果は Huancayo を1として磁気緯度±30°附近が 0.4 程度となり±50°附近で1，それより高緯度で1より大きくなつている．

然し，此の方法では各観測所の値が非常にばらついており，上記結果はその平均値について云い得る事で厳密性がない．

(v) 各観測所の水平成分ベクトルの大きさの Huancayo の値に対する比を求め（即ちHuancayoの変化を1とした場合の他の観測所の値）この値を Huancayo の地方時について配列して見ると，どの観測所も一日週期の規則正しい曲線で表わされ，その極小部は Huancayo の正午近傍にある．これは Huancayo に於ける 12^h の値，或いは Huancayo の日中に於ける SC が他の観測所に比して極端に大きい結果である．

汎世界的で而も大気圏外に原因を有すると見られていた SC の変化に明瞭な日変化があるという事実を如何に説明するか．

(vi) 各観測所とも一応日照の影響のない，或いは少い部分に於ける水平成分ベクトルの大きさについて磁気緯度分布を作つて見ると定性的には (iv) と同様な結果であるが，定量的に云えば±30° 附近に於いて Huancayo の値の丁度1/2となり±60°近傍で 1.5 倍となる様なW型分布である．

但し此の結果も更に多くの資料を用いる事によつて季節別の分布状態を決定しなければならない．

(vii) 急始部鉛直分力変化の水平成分変化量に対する比を求めて磁気緯度分布図を作つて見ると磁気赤道に対して正対称の規則正しい分布をしており，磁気赤道及び±20°～30°附近に極大を持つ様に配列する．此の様な分布状況は Chapman 理論によつては説明し兼ねるものである．

以上の様な結果が現在迄の統計的調査によつて得られたのであるが，此の現象を従来の磁気嵐発生機構説によつて妥当的に説明し得るか否か，出来なければ如何なる機構によるものであるか等，理論的考察を行うと同時に更に多くの資料を集める事により統計事実を確実なものにしなければならない．

引　用　文　献

(1) H.W. Newton : Mon. Not. R. Astr. Soc., Geophys. Sup., 5, 159 (1948)

(2) V.C.A. Ferraro, W.C. Parkinson, and H.W. Unthank : Journ. Geophys. Res. Vol. 56, No. 2, (June, 1951)

(3) J. Bartels, N. H. Heck and H. F. Johnston : Terr. Mag. and Atm. Elect., Vol. 39, Nn. 4

(4) T. Nagata : Rep. Ionosphere Res. Japan, Vol. 5, No. 3, (1951)

(5) T. Rikitake, I. Yokoyama Y. Hishiyama : Bull. Earthq. Res. Inst, Tokyo Univ.

Table 1. Beginning Time, Type and Amplitudes of each Element

Date		College	Sitka	Witte-veen	Chelten-ham	Tucson	San Juan
Jan. 24, 1949	B. T. & Type		1928, Sc*	1829, Sc	1827, Sc*	1827, Sc*	
	ΔD (1)		− 18	− 6	+ 31	+ 9	
	ΔH (γ)		−121	+ 95	+115	− 49	
	ΔZ (γ)		+ 16	− 3	+ 25	− 4	
Feb. 17, 〃	B. T. & Type					1226, Sc	
	ΔD (1)					− 1	
	ΔH (γ)					+ 29	
	ΔZ (γ)					+ 2	
Feb. 21. 〃	B. T. & Type		1517, Sc*	1516, Sc*		1517, Sc	1516, Sc
	ΔD (1)		− 27	− 1		− 2	−0.5
	ΔH (γ)		60	+ 28		+ 24	+ 12
	ΔZ (γ)		16	− 2		+ 1	− 5
Mar. 16, 〃	B. T. & Type			1534, Sc*	1533, Sc*	1533, Sc	1531, Sc
	ΔD (1)			− 4	− 7	+ 6	−0.2
	ΔH (γ)			+ 37	+ 7	+ 12	+ 19
	ΔZ (γ)			− 2	+ 1	+ 1	− 5
Mar. 21, 〃	B. T. & Type	2126, Sc*	2127, Sc*	2128, Sc	2126, Sc*	2126, Sc*	2126, Sc
	ΔD (1)	21	− 26	− 1	− 5	− 3	+0.1
	ΔH (γ)	− 86	− 27	+ 75	+102	+ 49	+ 25
	ΔZ (γ)	61	30	− 2	+ 5	+ 2	− 8
Apr. 7, 〃	B. T. & Type	1051, Sc*		1050, Sc	1050, Sc*	1049, Sc	
	ΔD (1)	59		− 3	+ 1	− 1	
	ΔH (γ)	130		+ 38	+ 10	+ 15	
	ΔZ (γ)	14		0	− 5	0	
Apr. 11, 〃	B. T. & Type		0726, Sc	0726, Sc*		0725, Sc	
	ΔD (1)		− 3	− 3		− 1	
	ΔH (γ)		+ 54	+ 32		+ 43	
	ΔZ (γ)		…	0		+ 3	
Apr. 12, 〃	B. T. & Type			1522, Sc			1520, Sc
	ΔD (1)			− 7			+ 1
	ΔH (γ)			+ 90			+ 18
	ΔZ (γ)			− 3			− 8
May 3, 〃	B. T. & Type	1814, Sc*		1814, Sc	1815, Sc	1814, Sc	1814, Sc
	ΔD (1)	8		− 2	+ 2	+ 1	0
	ΔH (γ)	32		+ 66	+ 31	+ 6	+ 7
	ΔZ (γ)	9		− 2	0	+ 1	− 2
May 12, 〃	B. T. & Type	0639, Sc*	0640, Sc*	0641, Sc	0640, Sc*	0641, Sc	0638, Sc
	ΔD (1)	18	− 16	− 11	+ 3	+ 3	0
	ΔH (γ)	343	+ 66	+ 38	+ 92	+ 75	+ 15
	ΔZ (γ)	13	…	− 2	− 13	+ 4	− 10
May 30, 〃	B. T. & Type	1228, Sc	1232, Sc	1230, Sc*	1230, Sc	1230, Sc	1229, Sc
	ΔD (1)	19	+ 4	− 4	+ 1	+ 2	+ 1
	ΔH (γ)	76	+ 34	+ 66	+ 25	+ 36	+ 3
	ΔZ (γ)	53	…	− 2	− 4	+ 1	− 4
June 3, 〃	B. T. & Type	2153, Sc*	2154, Sc	2153, Sc	2153, Sc	2152, Sc*	2153, Sc
	ΔD (1)	17	− 2	− 4	+ 1	− 2	0
	ΔH (γ)	41	− 20	+ 47	− 12	+ 40	+ 20
	ΔZ (γ)	16	…	− 1	0	+ 3	− 3

of Sudden Commencements (after the Journ. Geophys. Res.)

Honolulu	Zc-Se	Alibag	Huancayo	Elisabeth-ville	Apia	Hermanus	Watheroo	Amber-ley
1827,Sc −0.6 + 25 + 19	1827,Sc +0.6 > 60 17	1828,Sc −1.2 + 65 − 17	1828,Sc* + 8 +297 + 21	1827,Sc* −2.6 + 76 − 5	1830,Sc + 1 + 52 − 12	1828,Sc − 6 + 59 + 39	1829,Sc* − 8 + 82 − 49	1828,Sc + 3 +·17 − 27
	1225,Sc 1.2 26 6	1225,Sc −0.7 + 9 − 7	1228,Sc + 1 + 78 + 7			1226,Sc + 3 + 27 + 23		
	1517,Sc 1.2 61 14	1515,Sc −0.9 + 50 − 9				1517,Sc + 5 + 40 + 36	1516,Sc − 2 + 64 − 7	1520,Sc* + 3 + 60 − 14
1534,Sc −0.2 + 13 + 9	1534,Sc 0.5 32 7	1534,Sc −0.7 + 28 − 8	1533,Sc* + 4 +173 + 10	1532,Sc +0.2 + 26 − 1		1534,Sc + 1 + 20 + 13		1539,Sc* + 2 + 22 − 11
2127,Sc* −0.6 + 28 + 18	2127,Sc 0.1 25 6.5	2126,Sc −0.9 + 47 − 9	2128,Sc − 1 + 77 + 10	2126,Sc −1.0 + 44 − 1	2127,Sc +0.5 + 32 − 12	2127,Sc + 1 + 34 + 19	2126,Sc* − 6 + 15 − 39	2127,Sc* + 5 + 28 − 23
	1050,Sc 1 19 4	1049,Sc 0 + 17 − 3	1050,Sc + 1 + 34 + 3	1050,Sc − 1 + 22 + 1		1050,Sc + 2 + 20 + 20		1051,Sc − 1 + 22 + 4
	0722,Sc 0 34 8	0725,Sc − 1 + 37 − 8	0726,Sc + 1 + 28 + 7		0726,Sc* + 1 + 19 − 7	0725,Sc + 1 + 7 + 6		0726,Sc* − 2 + 35 + 5
1521,Sc 1 36 25	1521,Sc 1 63 20	1520,Sc − 1 + 46 − 8			1521,Sc + 1 + 24 − 11	1521,Sc + 1 + 26 + 17		
		1814,Sc 0 + 27 − 5			1816,Sc* 0 + 15 − 6	1815,Sc + 1 + 18 + 14	1815,Sc + 2 + 20 − 8	1816,Sc + 1 + 7 − 4
0640,Sc 1 42 27	0638,Sc 1 57 12	0640,Sc − 2 + 39 − 11	0639,Sc + 1 + 72 + 14	0640,Sc − 2 + 95 + 1		0640,Sc + 3 + 23 + 19		0642,Sc* − 6 + 30 + 17
1233,Sc 0 30 15		1230,Sc − 1 + 35 − 9	1231,Sc + 2 + 68 + 7	1230,Sc − 1 + 43 − 1	1232,Sc* + 1 + 20 − 7	1231,Sc + 1 + 12 + 9	1231,Sc + 2 + 25 − 6	
2153,Sc 0 19 7		2152,Sc 0 + 17 − 2	2153,Sc − 1 + 29 + 7	2200,Sc − 1 + 19 − 1	2155,Sc + 1 + 17 − 6	2154,Sc + 1 + 13 + 10	2152,Sc − 1 + 5 + 5	2151,Sc* − 2 + 8 + 9

Table 1. Beginning Time, Type and Amplitudes of each Element

Date		College	Sitka	Witteveen	Chelten-ham	Tucson	San Juan
June 6,1949	B.T. & Type	2114,Sc	2114,Sc*	2113,Sc		2114,Sc*	2114,Sc
	ΔD (1)	23	− 22	− 9		− 4	0
	ΔH (γ)	27	−134	+ 99		+ 98	+ 48
	ΔZ (γ)	16	− 21	− 2		+ 8	− 10
June 12, 〃	B.T. & Type	2022,Sc*		2024,Sc	2023,Sc*	2023,Sc*	
	ΔD (1)	+ 37		− 2	+ 2	− 2	
	ΔH (γ)	+ 76		+ 95	− 20	+ 48	
	ΔZ (γ)	+ 64		− 3	− 1	+ 2	
Aug. 2, 〃	B.T. & Type	0710,Sc*	0708,Sc*	0706,Sc	0707,Sc		
	ΔD (1)	+ 5	+ 3	− 6	+ 2		
	ΔH (γ)	+ 83	+ 42	+ 15	+ 39		
	ΔZ (γ)	+ 18	+ 8	− 2	− 2		
Aug. 3, 〃	B.T. & Type	0206,Sc	0206,Sc*	0204,Sc*	0204,Sc	0205,Sc*	0205,Sc
	ΔD (1)	− 8	+ 10	− 6	+ 3	− 1	0
	ΔH (γ)	− 75	+108	+ 47	+ 52	+ 34	+ 28
	ΔZ (γ)	− 19	+ 22	− 2	+ 4	+ 3	− 6
Oct. 4, 〃	B.T. & Type	0203,Sc	0204,Sc*				
	ΔD (1)	5	+ 5				
	ΔH (γ)	28	− 49				
	ΔZ (γ)	4	− 3				
Oct. 6, 〃	B.T. & Type			0718,Sc	0719,Sc	0718,Sc	0718,Sc
	ΔD (1)			− 2	+ 1	0	0
	ΔH (γ)			+ 10	+ 20	+ 21	+ 11
	ΔZ (γ)			− 1	+ 1	− 1	− 2
Oct. 13, 〃	B.T. & Type		2012,Sc*	2012,Sc	2012,Sc*	2012,Sc*	2011,Sc
	ΔD (1)		− 27	− 2	+ 3	− 4	0
	ΔH (γ)		+ 37	+100	+ 78	+ 52	+ 34
	ΔZ (γ)		+ 41	− 3	+ 5	− 2	− 12
Oct. 15, 〃	B.T. & Type			0807,Sc		0807,Sc	0807,Sc
	ΔD (1)			− 6		− 5	+ 1
	ΔH (γ)			+ 95		+ 96	+ 30
	ΔZ (γ)			− 5		+ 4	− 10
Nov. 1, 〃	B.T. & Type			0954,Sc			
	ΔD (1)			− 1			
	ΔH (γ)			+ 5			
	ΔZ (γ)			0			
Nov. 28, 〃	B.T. & Type			2317,Sc			
	ΔD (1)			− 1			
	ΔH (γ)			+ 15			
	ΔZ (γ)			0			
Jan. 23,1950	B.T. & Type						0701,Sc
	ΔD (1)						0
	ΔH (γ)						+ 9
	ΔZ (γ)						− 1
Feb. 19, 〃	B.T. & Type		2340,Sc*	2340,Sc			
	ΔD (1)		− 6	− 2			
	ΔH (γ)		+ 26	+ 38			
	ΔZ (γ)		+ 12	− 2			

of Sudden Commencements (after the Journ. Geophys. Res.) (Continued)

Honolulu	Zo-Se	Alibag	Huancayo	Elisabeth-ville	Apia	Hermanus	Watheroo	Amber-ley
2114,Sc 0 45 23					2114,Sc − 1 + 39 − 14	2113,Sc + 2 + 30 + 22		
0709,Sc 0 23 13	0708,Sc 0 34 10	0707,Sc ... + 26 − 10			0707,Sc 0 + 21 − 7	0706,Sc + 2 +· 7 + 9	0708,Sc* + 1 + 26 + 5	0709,Sc + 1 + 39 − 4
0207,Sc 1 17 7	0205,Sc 2 27 11	0110,Sc ... + 29 − 1	0206,Sc ... + 63 + 7		0206,Sc 0 + 14 − 3	0205,Sc + 3 + 25 + 22	0205,Sc* − 3 + 14 − 15	0203,Sc* + 3 + 39 − 14
	0203,Sc 2 35 14	0202,Sc −0.5 + 21 − 4				0202,Sc + 3 + 16 + 17	0202,Sc 1 3 6	
0721,Sc 0 12 + 7	0718,Sc 1 17 5	0717,Sc −0.3 + 18 − 3	0719,Sc 0 + 21 + 4	0719,Sc − 2 + 19 − 1		0718,Sc + 1 + 2 + 3	0719,Sc* < 1 14 < 3	0720,Sc + 1 + 26 − 2
2014,Sc + 2 29 + 23	2012,Sc 1 38 11	2011,Sc −1.2 + 44 − 3	2013,Sc* + 3 +158 + 16	2016?,Sc − 1 + 50 − 1	2013,Sc 0 + 36 − 9	2012,Sc + 2 + 38 + 23		2010,Sc* − 8 − 65 + 38
	0807,Sc 2 34 17			0805,Sc − 3 + 44 − 3	0808,Sc 0 + 61 − 18			0808,Sc* − 8 +104 + 30
		0953,Sc −0.3 + 16 − 1		0954,Sc 0 + 22 0		0954,Sc 0 + 12 + 12		0955,Sc + 1 + 22 − 2
2316,Sc 0 5 3		2316,Sc −0.3 + 6 − 3	2317,Sc 0 + 10 + 2	2315,Sc 0 + 7 − 1		2315,Sc 0 + 8 + 6		
	0702,Sc 1.0 20 5	0700,Sc −0.3 + 21 − 4	0701,Sc 0 + 22 + 3	0700,Sc − 1 + 20 + 1	0700,Sc 0 + 13 − 4	0701,Sc − 1 + 11 + 6		0703,Sc + 1 + 11 − 2
	2340,Sc 1 14 3	2340,Sc −0.5 + 16 − 4	2340,Sc 0 + 20 + 5	2337,Sc + 1 + 20 − 1	2333,Sc* 0 + 10 − 4	2340,Sc + 1 + 18 + 12		

Table 1. Beginning Time, Type and Amplitudes of each Element

Date		College	Sitka	Witteveen	Chelten-ham	Tucson	San Juan
Feb. 23, 1950	B.T. & Type			1044,Sc*		1042,Sc	1043,Sc
	ΔD (′)			+ 5		− 3	0
	ΔH (γ)			+ 28		8	+ 5
	ΔZ (γ)			− 2		+ 1	− 1
Mar. 19, 〃	B.T. & Type			0546,Sc	0544,Sc	0544,Sc	0544,Sc
	ΔD (′)			− 4	1	+ 1	0
	ΔH (γ)			+ 38	55	50	+ 33
	ΔZ (γ)			− 1	5	+ 2	− 8
Mar. 27, 〃	B.T. & Type	1205,Sc	1206,Sc	1205,Sc*		1204,Sc	1215,Sc
	ΔD (′)	− 3	+ 2	− 2		+0.5	−0.2
	ΔH (γ)	+ 37	+ 19	+ 47		+ 4	+ 3
	ΔZ (γ)	− 6	+ 6	− 3		0	0
June 23, 〃	B.T. & Type		1803,Sc	1802,Sc	1802,Sc	1803,Sc	1803,Sc
	ΔD (′)		+ 7	− 8	2	+1.0	−0.2
	ΔH (γ)		− 33	+104	65	+ 10	+ 22
	ΔZ (γ)		− 10	− 4	4	0	− 5
June 29, 〃	B.T. & Type			0822,Sc*		0822,Sc	0822,Sc
	ΔD (′)			− 1		−0.1	+0.1
	ΔH (γ)			− 10		+ 3	+ 3
	ΔZ (γ)			0		0	− 1
July 24, 〃	B.T. & Type	0150,Sc*	0151,Sc*	0151,Sc	0151,Sc	0151,Sc	0151,Sc
	ΔD (′)	− 6	− 3	− 4	3	− 1	+ 1
	ΔH (γ)	86	48	+ 38	37	+ 6	+ 17
	ΔZ (γ)	− 20	+ 10	− 3	1	0	+ 1
Aug. 7, 〃	B.T. & Type		1056,Sc	1054,Sc*	1055,Sc		
	ΔD (′)		− 3	+ 3	5		
	ΔH (γ)		50	− 33	42		
	ΔZ (γ)		+ 6	+ 3	8		
Aug. 19, 〃	B.T. & Type						1006,Sc
	ΔD (′)						0
	ΔH (γ)						+ 17
	ΔZ (γ)						− 4
Sept. 16, 〃	B.T. & Type			1018,Sc*		1019,Sc	1018,Sc
	ΔD (′)			+ 3		0	…
	ΔH (γ)			+ 56		+ 35	…
	ΔZ (γ)			+ 2		+ 2	…
Sept. 30, 〃	B.T. & Type		1747,Sc	1746,Sc*	1747,Sc*	1746,Sc	1746,Sc
	ΔD (′)		− 3	− 2	1	0	…
	ΔH (γ)		13	+ 38	21	+ 6	…
	ΔZ (γ)		+ 4	− 3	1	0	…
Dec. 12, 〃	B.T. & Type	0526,Sc*	0529,Sc	0526,Sc	0527,Sc	0526,Sc	0526,Sc
	ΔD (′)	− 6	− 3	+ 2	1	0	0
	ΔH (γ)	56	20	+ 18	34	+ 33	+ 22
	ΔZ (γ)	6	+ 2	0	3	+ 1	− 4
Feb. 27, 1951	B.T. & Type			0027,Sc	00…,Sc	0027,Sc	0027,Sc
	ΔD (′)			− 7	35	− 1	0
	ΔH (γ)			+ 76	62	+ 36	33
	ΔZ (γ)			− 3	4	+ 3	− 7

of Sudden Commencements (after the Journ. Geophys. Res.) (Continued)

Honolulu	Zo-Se	Alibag	Huancayo	Elisabeth-ville	Apia	Hermanus	Watheroo	Amber-ley
1044,Sc + 1 + 14 + 7	1041,Sc 2.7 20 5	1043,Sc −0.4 + 14 − 2	1042,Sc 0 + 27 + 1	1040,Sc − 1 + 21 + 1	1046,Sc 0 + 14 − 4	1043,Sc + 3 + 19 + 23	1041,Sc − 1 28 4	1044,Sc* + 1 + 35 − 6
0546,Sc 0 30 + 16	0543,Sc 1.2 50 14	0544,Sc −0.7 + 49 − 10	0545,Sc 0 + 60 + 24		0545,Sc ... + 27 − 9	0545,Sc + 2 + 29 + 20	0546,Sc* − 4 18 9	0548,Sc* + 1 + 49 − 6
1206,Sc* 0 12 7	1205,Sc 0.4 20 6		1205,Sc* 0 + 20 + 2	1207,Sc + 1 + 16 + 1	1205,Sc ... + 7 − 3	1205,Sc + 1 + 9 + 4	1206,Sc 1 13 − 4	1205,Sc + 1 + 13 − 4
1800,Sc 2 17 16	1802,Sc 0.7 36 7		1803,Sc 0 +100 + 7	1805,Sc + 1 + 25 < 1	1802,Sc + 1 + 11 − 5	1802,Sc + 1 + 13 + 6	1803,Sc − 1 7 − 4	1803,Sc + 2 + 13 − 7
0824,Sc* 0 7 3	0822,Sc ... 10 3		0822,Sc 0 + 12 + 2			0822,Sc + 1 + 6 + 1	0822,Sc − 1 4 3	0823,Sc* +0.4 + 9 − 2
0151,Sc 0 7 6	0150,Sc 1 26 8		0152,Sc 0 + 27 + 5		0151,Sc 0 + 13 − 2	0151,Sc + 1 + 13 + 12	0151,Sc* 3 5 − 8	0150,Sc* + 2 + 22 − 8
1054,Sc 0 34 17	1053,Sc 1 42 11		1056,Sc − 1 + 37 + 8	1055,Sc − 1 + 32 + 1	1054,Sc 0 + 23 − 7	1055,Sc + 1 + 4 + 4	1055,Sc* − 1 7 4	1055,Sc 0 + 35 − 2
	1005,Sc ... 20 4			1006,Sc − 2 + 32 + 4	1006,Sc 0 + 18 − 4	1006,Sc + 1 + 3 + 4		
	1018,Sc 1 34 9		1018,Sc 0 + 35 + 7				1018,Sc*	1020,Sc* + 1 + 34 − 3
			1746,Sc* − 1 + 83 + 6		1744,Sc 0 + 10 − 2	1747, ...	1747,Sc + 1 + 12 − 6	1748,Sc* + 1 + 9 − 4
0527,Sc 0 25 12			0527,Sc 0 + 49 + 6		0527,Sc + 1 + 26 − 9	0526,Sc − 1 + 7 + 6	0526,Sc + 2 + 5 − 3	0525,Sc* + 2 + 66 − 11
0027,Sc 0 22 12			0025,Sc − 1 + 57 + 10	0027,Sc ... + 44 + 3	0027,Sc + 1 + 22 − 9	0028,Sc + 5 + 37 + 36	0029,Sc* − 5 − 15 + 22	0027,Sc* − 1 + 39 + 8

Table 1. Beginning Time. Type and Amplitudes of each Element

Date		College	Sitka	Witteveen	Chelten-ham	Tucson	San Juan
Mar. 6, 1951	B. T. & Type			0750, Sc			
	ΔD (1)			− 2			
	ΔH (γ)			+ 28			
	ΔZ (γ)			− 3			
Apr. 18, 〃	B. T. & Type	0655, Sc*	0653, Sc	0653, Sc	0653, …	0653, Sc	0652, Sc
	ΔD (1)	− 10	− 5	+ 9	…	− 1	+ 1
	ΔH (γ)	+ 63	42	+ 12	…	+ 51	+ 24
	ΔZ (γ)	− 39	+ 8	+ 2	…	+ 7	− 5
May 25, 〃	B. T. & Type			1848, Sc		1846, …	1848, Sc
	ΔD (1)			− 2		…	0
	ΔH (γ)			+ 38		…	+ 13
	ΔZ (γ(			− 1		…	− 3
Jun. 14, 〃	B. T. & Type	1751, Sc*	1751, Sc*	1752, Sc	1750, Sc	1750, Sc	
	ΔD (1)	− 17	+ 2	− 4	6	+ 2	
	ΔH (γ)	−130	64	+ 81	17	+ 14	
	ΔZ (γ)	+ 18	− 2	− 3	2	+ 1	
Jun. 17, 〃	B. T. & Type	1706, Sc*	1702, Sc*	1702, Sc	1701, Sc	1701, Sc	1701, Sc
	ΔD (1)	− 27	+ 3	− 4	3	+ 2	0
	ΔH (γ)	− 84	35	+104	33	+ 15	+ 10
	ΔZ (γ)	+ 38	− 2	− 3	4	0	− 5
Jun. 18, 〃	B. T. & Type			2314, Sc			
	ΔD (1)			− 1			
	ΔH (γ)			+ 50			
	ΔZ (γ)			− 1			
Jun. 25, 〃	B. T. & Type		0429, Sc*	0428, Sc			
	ΔD (1)		− 4	− 6			
	ΔH (γ)		50	+ 19			
	ΔZ (γ)		− 4	− 1			
July 1, 〃	B. T. & Type			2226, Sc	2227, Sc	2226, Sc	2227, Sc
	ΔD (1)			+ 1	4	− 1	+ 1
	ΔH (γ)			+ 86	101	+ 30	+ 22
	ΔZ (γ)			− 3	6	…	− 9
July 31, 〃	B. T. & Type		0059, …	0059, Sc			
	ΔD (1)		…	− 2			
	ΔH (γ)		…	+ 33			
	ΔZ (γ)		…	0			
Aug. 15, 〃	B. T. & Type		2011, Sc	2010, Sc	2010, Sc	2011, Sc	
	ΔD (1)		+ 13	− 5	1	− 1	
	ΔH (γ)		− 14	100	72	+ 38	
	ΔZ (γ)		+ 17	− 4	3	+ 1	
Sept. 5, 〃	B. T. & Type		2047, Sc*	2046, Sc	2040, Sc	2045, Sc	
	ΔD (1)		+ 9	− 3	1	− 2	
	ΔH (γ)		+ 9	+ 66	8	+ 31	
	ΔZ (γ)		+ 6	− 4	4	+ 2	
Sept. 6, 〃	B. T. & Type				0612, Sc		
	ΔD (1)				1		
	ΔH (γ)				33		
	ΔZ (γ)				4		

of Sudden Commencements (after the Journ. Geophys. Res.) (Continued)

Honoluln	Zo-Se	Alibag	Huancayo	Elisabeth-ville	Apia	Hermanus	Watheroo	Amber-ley
			0751,Sc 0 + 45 + 7			0750,Sc − 3 + 19 + 8	0750,Sc + 2 + 20 − 8	0751,Sc − 1 + 50 − 4
0654,Sc 1 28 12			0652,Sc + 1 + 38 + 8	0655,Sc − 3 + 46 + 4	0652,Sc … + 21 − 4	0653,Sc + 1 + 30 + 15	0654,Sc* + 3 + 45 − 23	0653,Sc − 2 + 38 + 4
			1847,Sc 0 + 42 + 1	1848,Sc − 1 + 14 + 1	1845,… … … …	1847,Sc + 1 + 10 + 9		1846,Sc* … − 8 …
						1750,Sc + 1 + 10 + 8	1752,Sc* + 2 + 25 − 19	1752,Sc + 3 + 18 − 14
			1701,Sc + 2 +101 + 7	1700,Sc − 1 + 32 + 2	1700,Sc + 1 + 21 − 8	1701,Sc + 1 + 7 + 6	1704,Sc + 1 + 28 − 10	1702,Sc + 2 + 26 − 9
						2314,Sc + 2 + 12 + 11	2314,Sc + 1 + 10 − 5	2315,Sc* − 2 + 17 + 8
			0482,Sc 0 + 23 + 3	0430,Sc − 1 + 13 − 1		0428,Sc + 2 + 9 + 9	0429,Sc* + 2 + 12 − 15	
2225,Sc 0 5 4			2226,Sc 0 + 41 + 6	2226,Sc − 1 + 37 + 1	2227,Sc 0 + 5 − 3	2227,Sc + 1 + 28 + 21	2226,Sc* + 5 + 10 + 22	2226,Sc* − 2 − 43 + 7
				0058,Sc 0 + 13 + 1		0059,Sc? + 1 + 10 + 9		
2009,Sc 2 31 22			2018,Sc + 1 + 78 + 10	2010,Sc − 2 + 32 + 4	2009,Sc 0 + 29 − 12	2011,Sc + 2 + 16 + 9	2012,Sc + 3 + 12 + 20	2012,Sc? − 1 + 26 + 2
					2044,Sc 0 + 19 − 7	2046,… … … …	2046,Sc* + 3 + 14 + 18	2046,Sc* − 3 − 13 + 15
						0610,Sc − 1 + 9 + 8	0611,Sc − 1 + 16 − 1	0612,Sc* − 2 + 36 + 6

Table 1. Beginning Time, Type and Amplitudes of each Element

Date		College	Sitka	Witteveen	Chelten-ham	Tucson	San Juan
Sept. 19, 1951	B.T. & Type			0843, Sc			0841, Sc
	ΔD (1)			+ 2			0
	ΔH (γ)			− 10			+ 13
	ΔZ (γ)			0			− 2
Sept. 27, 〃	B.T. & Type		0004, Sc*	0005, Sc	0006, Sc		0005, Sc
	ΔD (1)		+ 6	− 4	2		0
	ΔH (γ)		+ 91	+ 47	43		+ 17
	ΔZ (γ)		− 8	− 2	1		− 5
Oct. 28, 〃	B.T. & Type		1153, Sc	1154, Sc*	1154, Sc	1153, Sc*	1153, Sc
	ΔD (1)		− 6	− 5	1	− 6	− 1
	ΔH (γ)		+ 28	123	11	+ 65	+ 20
	ΔZ (γ)		− 60	− 8	2	+ 2	− 9
Dec. 27, 〃	B.T. & Type			2137, Sc	2126, Sc	2108, Sc	2136, Sc
	ΔD (1)			− 1	3	...	+ 1
	ΔH (γ)			+ 54	20	− 14	+ 20
	ΔZ (γ)			− 2	2	...	− 7
Feb. 23, 1952	B.T. & Type		2127, Sc*	2126, Sc*	2127, Sc	2127, Sc	2126, Sc
	ΔD (1)		5	− 2	1	+ 1	0
	ΔH (γ)		26	+ 48	34	+ 30	+ 15
	ΔZ (γ)		10	− 4	2	...	− 4
Mar. 3, 〃	B.T. & Type		0732, Sc*			0731, Sc	0731, Sc
	ΔD (1)		1			− 1	0
	ΔH (γ)		14			+ 12	+ 8
	ΔZ (γ)		2			...	− 2

of Sudden Commencements (after the Journ. Geophys. Res.) (Continued)

Honolulu	Zo-Se	Alibag	Huancayo	Elisabeth-ville	Apia	Hermanus	Watheroo	Amber-ley
0840, ··· ··· ··· ···			0842,Sc + 1 + 41 + 4	0850,Sc − 1 + 19 + 2		0841,Sc Uncertain		
			0006,Sc 0 + 31 + 4		0007,Sc 0 + 18 − 4	0005,Sc + 2 + 21 + 18		0005,Sc* − 2 + 31 + 8
1153,Sc 0 51 33			1153,Sc* + 1 122 + 11	1154,Sc + 3 + 63 + 8	1151,Sc 0 + 44 − 19	1154,Sc* + 8 + 58 + 51	1154,Sc* − 7 + 49 − 9	1154,Sc* + 1 + 94 − 8
			2136,Sc* + 3 102 + 10	2136,Sc + 1 + 50 + 4	2134,Sc 0 + 47 − 10	2135,Sc + 3 + 43 + 34	2136,Sc − 2 + 30 − 10	2135,Sc* − 6 + 17 + 21
2126,Sc 0 28 14			2126, Ssc* − 1 + 59 + 7		2126,Sc 0 + 25 − 8	2126,Sc + 1 + 24 + 17	2125,Sc* + 3 + 23 + 15	2126,Sc* − 3 + 16 + 12
			0732, Ssc 0 + 16 + 2	0728,Sc − 1 + 19 ···	0731,Sc 0 + 8 − 3	0730,Sc 0 + 2 + 2	0730, ··· ··· ··· ···	0730,Sc* − 1 + 15 + 2

Table 2. List of Magnetic Observatories and Absolute Values Observed.

Observatory	Abbreviation	Geographic		Geomagnetic		Observation	Absolute Value			Hsin 1′
		Latitude	Longitude	Latitude	Longitude	Year	D	I	H	
		°	°	°	°		° ′	° ′	γ	γ/′
College	Co	64.9	212.2	64.5	255.4	1944	+29 46.1	+77 11.9	12587	3.7
Sitka	Si	57.0	224.7	60.0	275.4	1945	+29 30.2	+74 15.4	15513	4.5
Witteveen	Wi	52.8	6.7	54.2	91.0	1946	− 6 14.7	+67 45.0	17946	5.2
Cheltenham	Ch	38.7	283.2	50.1	350.5	1945	− 7 05.8	+71 20.1	18200	5.3
Tucson	Tu	32.2	249.2	40.4	312.2	1945	+13 40.9	+59 37.2	26074	7.6
Memambetsu	Mm	43.9	144.2	34.0	208.4					
San Juan	SJ	18.4	293.9	29.9	3.2	1945	− 6 10.6	+52 35.7	27397	8.0
Kakioka	Ka	36.2	140.2	26.0	206.0	1947	− 6 13.0	+49 29.3	29916	8.7
Honolulu	Ho	21.3	201.9	21.1	266.5	1945	+10 27.5	+39 10.8	28391	8.3
Zo-Se	ZS	31.1	121.2	19.8	189.2	1947	− 3 26.8	+45 27.3	33588	9.8
Alibag	Al	18.6	72.9	9.5	143.6	1945	− 0 40.7	+25 00.3	38107	11.1
Huancayo	Hu	−12.0	284.7	− 0.6	353.8	1946	+ 6 26.7	+ 2 06.6	29259	8.5
Elisabethville	El	−11.7	27.5	−12.7	94.0	1945	− 8 55.4	−46 53.9	23286	6.8
Apia	Ap	−13.8	188.2	−16.0	260.2	1946	+11 14.0	−30 38.5	34839	10.1
Hermanus	Hr	−34.4	19.2	−32.7	79.9	1946	−23 46.4	−64 17.5	13875	4.0
Watheroo	Wa	−30.3	115.9	−41.8	185.6	1945	− 2 57.9	−64 25.4	24767	7.2
Amberley	Am	−43.5	172.7	−47.7	252.5	1945	+19 01.7	−68 04.8	22215	6.5