

空電源の方位測定並びに位置決定(其の1)

鎌田 哲夫・大津 仁助・高木 増美
本島 恒子・田中 千春

1. 緒 言

空電に関して現在迄に、佛國、英國、スウェーデン、日本、米國で行われて來た研究の結果、その源は大氣中の放電現象であり、而もこの放電現象は、その場合の氣象條件によつて決定されるから、空電源と氣象現象とは密接な関係があることが判明した。特に氣象学的に活動的な場では、例外なく空電の生ずることもほぼ判然として來た。現在では、如何に正確に空電源の位置を決定するかという問題が、今後のこの分野における研究を推進する重要な一要素であると考えられる。

かゝる見解より、当空電研究所では、在來の観測装置の幾多の欠点を改良して方位指示誤差を 1° 以内にすることに成功した。

本文では1950年、8月3日～12日迄の10日間に亘つて、上記の方位測定機により、名古屋市の名古屋大学東山観測所と、豊川市の名大空電研究所の2点で、同時刻観測を行い、交会法により空電源の位置を決定したので、その記録に基いて、氣象現象との対応性、空電源の距離的分布、頻度分布等につき考察を加えてある。

氣象資料は、中央氣象台、各管区氣象台の天氣図、雷雨報告、特異現象報告を用いた。

2. 観測地点、期間及び観測法

観測地点は、豊川市名大空電研究所($137^\circ 22' E$, $34^\circ 50' N$)と、名古屋市東山観測所($136^\circ 58' E$, $35^\circ 09' N$)の2地点で行つた。両地点間の直距離は50 軒である(第2図参照)。

観測期間は、1950年、8月3日～12日の10日間で、毎日地方標準時の00.00時; 03.00時; 06.00時; 09.00時; 12.00時; 15.00時; 18.00時; 21.00時の8回を基本観測時刻とし、この他に長波傳播における日出、日没時の異常現象を検討する目的で、日出、日没時を挟んで前後1時間毎を観測した。

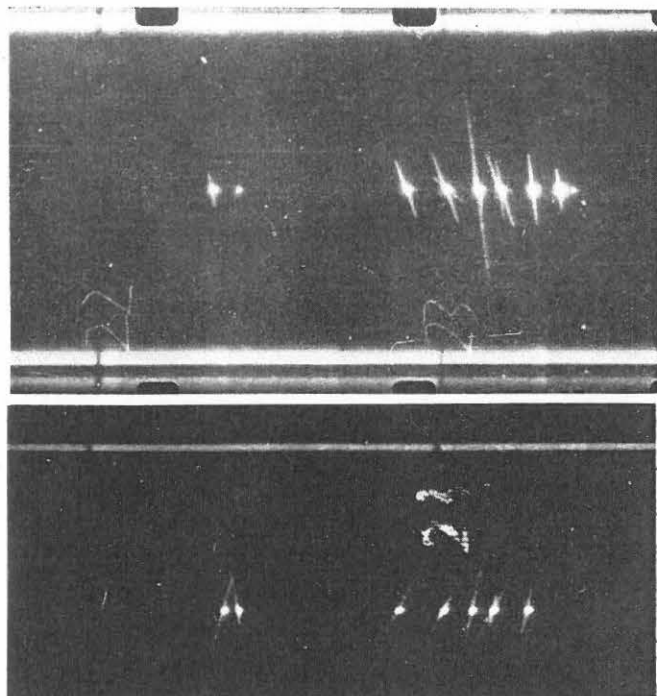
観測法は、両地点で嚴密な同時刻観測を実施するため、J.J.Yの標準時報信号電波により、毎観測時に1分間連続撮影を行う方法を用いた。測定機は空電研究所の試作になる瞬時型ブラウン管式空電方位測定機を使用した。本装置は、10 kc/sに同調さしてあり、装置全体のQ調整、位相調整、利得調整が嚴密に、且容易に行い得る様、設計製作されている。正確に調整した時、空中線入力より出力迄の装置の方位指示誤差は、 1° 以下である。装置全般に対する詳細は、名古屋大学空電研究所報告を参照されたい。

記録は16 mmの映画用SPフィルムを使用し、之を10 mm/secの速度で南北方向に流して撮影し、フィルム両端に、時報信号電波により明滅するネオン管により、時刻符号を入れる方法で行つた。

3. 記録フィルム整理法

記録フィルムの一部を第1図に掲載した。この写真では向つて左が北、上が東になつている。両者の像は非常によく対応していることが判る。唯入力空電により起動を起させる回路の調整に、多少の相違のあることが、上方の記録にある方位指示像で、或る長さ以下のものは下方の記録に現われていないことで判る。

第1図



記録フィルムの整理方法は、両地点の記録フィルムを2台の幻燈器により100万分の1の地図上に投影し、同時にスリットによる細い輝線を投影して、空電方位指示像と一致せしめて交点を求める手段を用いた。両観測地点よりの1交点への方位は、幻燈器に附置する度盛板でスリットの回轉角を読むようにしてある。この有様を第2図に示した。この方法により、交点を求め得る最遠距離は、観測地点間の距離とスリット輝線の交角とにより決定される。今観測地点間の距離を x 軒、スリット輝線の交角を α とし、観測基線の中点より之に垂直二等分線をたて、この上の1交点で、交角 α の点迄の距離を l 軒とすれば、 l は或る交角 α' に対して最遠距離をあらわすことは明白である。

第3図からわかるように

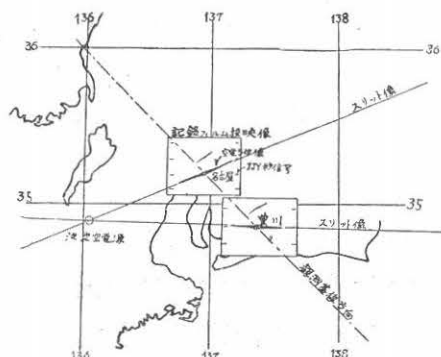
$$l = \frac{x}{2} \cdot \cot \frac{\alpha}{2}$$

となる。

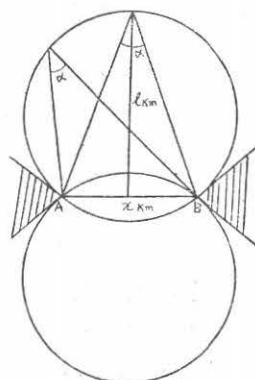
今の場合 $x = 50 \text{ km}$ であるから、読みとり得る最小交角を $\alpha = 3^\circ$ とすれば上式より

$$l \doteq 1000 \text{ km}$$

第 2 図



第 3 図



となる。但し整理に当つては、 \overline{AB} の垂直二等分線に近い源に対しては、 $\alpha = 2^\circ$ 位までの交点を求め得たので、1200 km 迄の空電源について行つた。勿論スリット輝線の幅に対しては検討した。又 \overline{AB} を弦として角 α を含む円を描いて、 A, B 両点におけるこの円の切線を引くと、2本の切線によりはさまれる円外の部分は、2点観測の場合、交点の正確な位置を決定し得ない領域を示す。

この領域は2点間の距離を大きくする程狭められることは当然である。従つて、観測地点間距離は、出来得る限り大きくとる方が精度を上げ得る訳である。

次に同一精度の交点の軌跡は、明らかに \overline{AB} を弦とし、或る交角 β を含む円弧群である。従つて、交点が A, B 2点における円弧群の切線方向に近付く程位置の精度は減少する。この欠点は、測定点を少くとも3点にすることにより除去出来る。

装置自体の精度が著しく上げられた現在としては、空電源の位置をより精密に求めるためには、観測基線の拡大と観測地点を少くとも3点に増加する必要があることが判る。

4. 結果並びに討議

4.1. 概 況

本観測においては、前半は主として新しく完成した装置の動作状態調査、及び写真記録装置の試験等に主眼点を置き、中間で之等に対して検討を加え、後半は比較的近距离の空電源に対する位置決定を主眼として観測を実施した。

§3 で述べた如く、観測基線長が 50 杆であり、且 2 点観測であるため空電源の信頼範囲としては、種々の制限を受けるのである。従つて、スリット輝線が平行するものや、単方向性でないために生ずる交会点位置の不明なものは、整理対象から一應除外して整理した。

両地点の方位指示が完全に平行するものは南西、西南西、西、西北西が大部分をしめていた。之等は、観測基線を拡大しなければ判明しない遠距離の空電源であると考えられるが、この問題に関しては、この論文ではふれないことにする。

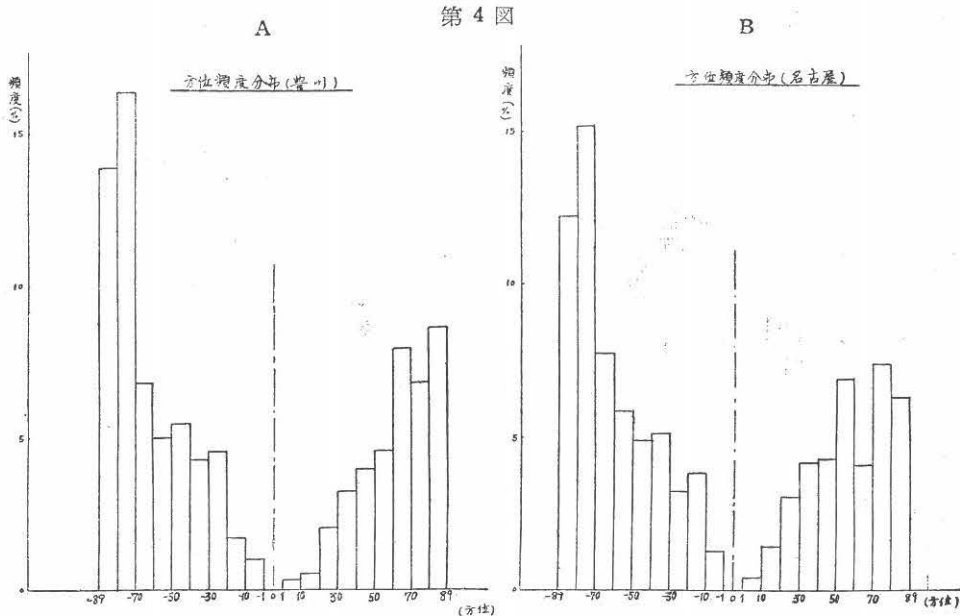
観測結果を全般的に眺めて見て言い得ることは、金原教授が強調しておられるように、空電と気象との相関性である。観測者が未だ充分観測に慣れておらず、装置の調整も不慣れであり、

観測基線も短い等のために、交会点に対する誤差も装置自体の誤差より大きくなっているとは考えられるが、種々の気象資料と比較した場合に、密接な相関性を示していることがわかる。特に、空電源の高さが地上1~6軒位に亘って存在することを考慮すると、現在では比較的乏しい高層気象方面への大きな資料として、空電源が寄與するのではないかと考えられる。

4.2.1. 方位指示頻度分布

現在の装置は、方位指示の精度を高めたいという点より、両方向性指示方式を採用しているため、1地点の方向指示のみで、どの方面の源よりする空電かを決定することは不可能であるが、幸い金原教授の多年の研究結果より、夏季の極東空電源分布が判明しているので、観測期間中のブラウン管に現われた方向指示の頻度分布をつくり、定常性空電に対する検討とした。

第4図は、北を零度として東西に各90°迄を時計廻り及び反時計廻りに計り、時計廻りを負、反時計廻りを正として表わした方位頻度分布図である。之によると、豊川及び名古屋における観測期間中受信された空電は、東西線をはさんで $\pm 30^\circ$ 以内に大半の指示が入ることが判



(第4図 A 附表) 豊 川

方位	0	10	20	30	40	50	60	70	80	89	90
+	0.01	0.36 0.99	0.54 1.71	2.06 4.57	3.23 4.31	3.95 5.47	4.57 5.02	7.89 6.82	6.82 16.41	8.61 13.9	2.77

(第4図 B 附表) 名 古 屋

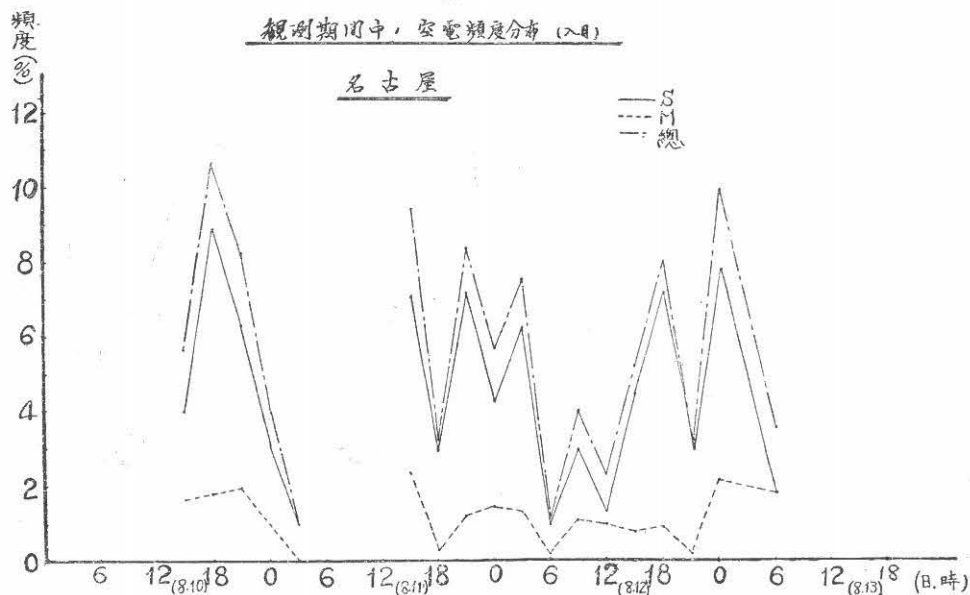
方位	0	10	20	30	40	50	60	70	80	89	90
+	1	5 0.447	16 1.42	34 3.038	47 4.2	48 4.29	78 6.971	46 4.111	83 7.417	71 6.343	22
-	0.089	15 1.314	43 3.843	36 3.217	58 5.183	55 4.915	66 5.898	88 7.864	170 15.192	137 12.243	1.966

る。この頻度分布図と、金原教授の定常性空電源とより、遠距離空電としてはジャバ、マラッカ、シヤム、佛印のものを、又近距離空電源としては、日光秩父山系、鈴鹿山系、奈良盆地、上野盆地、四國、中國、九州の各山系のものを指示していると考えられる。

4.2.2. 空電頻度分布

フィルムに記録された空電を、名古屋と豊川を別個に集積して、頻度分布図を作つて見た。その模様は、第5及び第6図に示してある。図中(S)とあるは単一雷撃、(M)は多重雷撃、(総)は両者の和である。

第5図



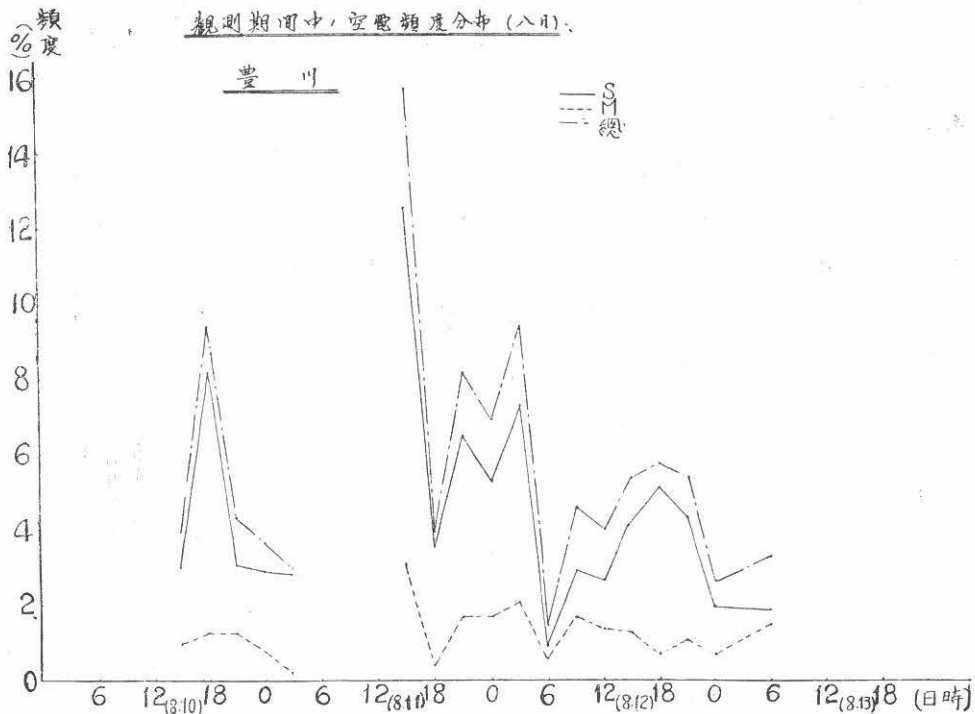
(第5図附表) 名古屋

	時	S		M		総	
		数	%	数	%	数	%
10	15	34	3.98	14	1.64	48	5.62
	18	76	8.88	15	1.76	91	0.64
	21	53	6.2	17	1.92	70	8.12
11	0	26	3.05	68	0.93	34	3.98
	3	8	0.93	0	0	8	0.93
	15	60	7.02	20	2.34	80	9.36
	18	25	2.92	2	0.24	27	3.16
	21	61	7.13	10	1.18	71	8.31
12	0	36	4.21	12	1.41	48	5.62
	3	53	6.2	11	1.29	64	7.49
	6	8	0.93	1	0.13	9	1.06
	9	25	2.92	9	1.06	34	3.98
	12	11	1.29	8	0.93	19	2.22
	15	38	4.44	6	0.71	44	5.15
	18	61	7.13	7	0.83	68	7.96
	21	25	2.92	1	0.13	26	3.05
13	0	66	7.72	18	2.11	84	9.83
	6	15	1.76	15	1.76	30	3.52
	計	681		174		855	

(第6図附表) 豊川

	時	S		M		総	
		数	%	数	%	数	%
10	15	31	2.99	10	0.96	41	3.95
	18	84	8.1	13	1.25	97	9.35
	21	32	3.09	13	1.25	45	4.34
11	0	30	2.89	8	0.78	38	3.67
	3	29	2.8	2	0.19	31	2.99
	15	129	12.44	32	3.09	161	15.53
	18	36	3.49	4	0.37	40	3.86
	21	67	6.46	17	1.64	84	8.1
12	0	54	5.2	17	1.64	71	6.84
	3	75	7.23	21	2.03	96	9.26
	6	9	0.88	6	0.57	15	1.45
	9	30	2.89	17	1.64	47	4.53
	12	29	2.60	14	1.35	41	3.95
	15	42	4.05	13	1.25	55	5.30
	18	52	5.02	7	0.67	59	5.69
	21	44	4.24	11	1.06	55	5.30
13	0	20	1.93	7	0.67	27	2.6
	6	19	1.83	15	1.45	34	3.28
	計	810		227		1037	

第 6 図



この分布図を作つた目的は、両地点における装置の働作状態の検討と、多重雷撃の割合に対する検討と、出来得れば（両装置が略、同一の状態で働作していることが図より判明すれば）、観測期間中の空電源の日変化を視知せんためである。

(1) 装置の調整状態であるが、図より明らかな如く 10 日、11 日は利得に大小があるが、頻度図の傾向は類似しており、調整状態は、両地点で略、同一であつたと考えられるが、12 日、13 日は甚だしく不同していることがわかる。

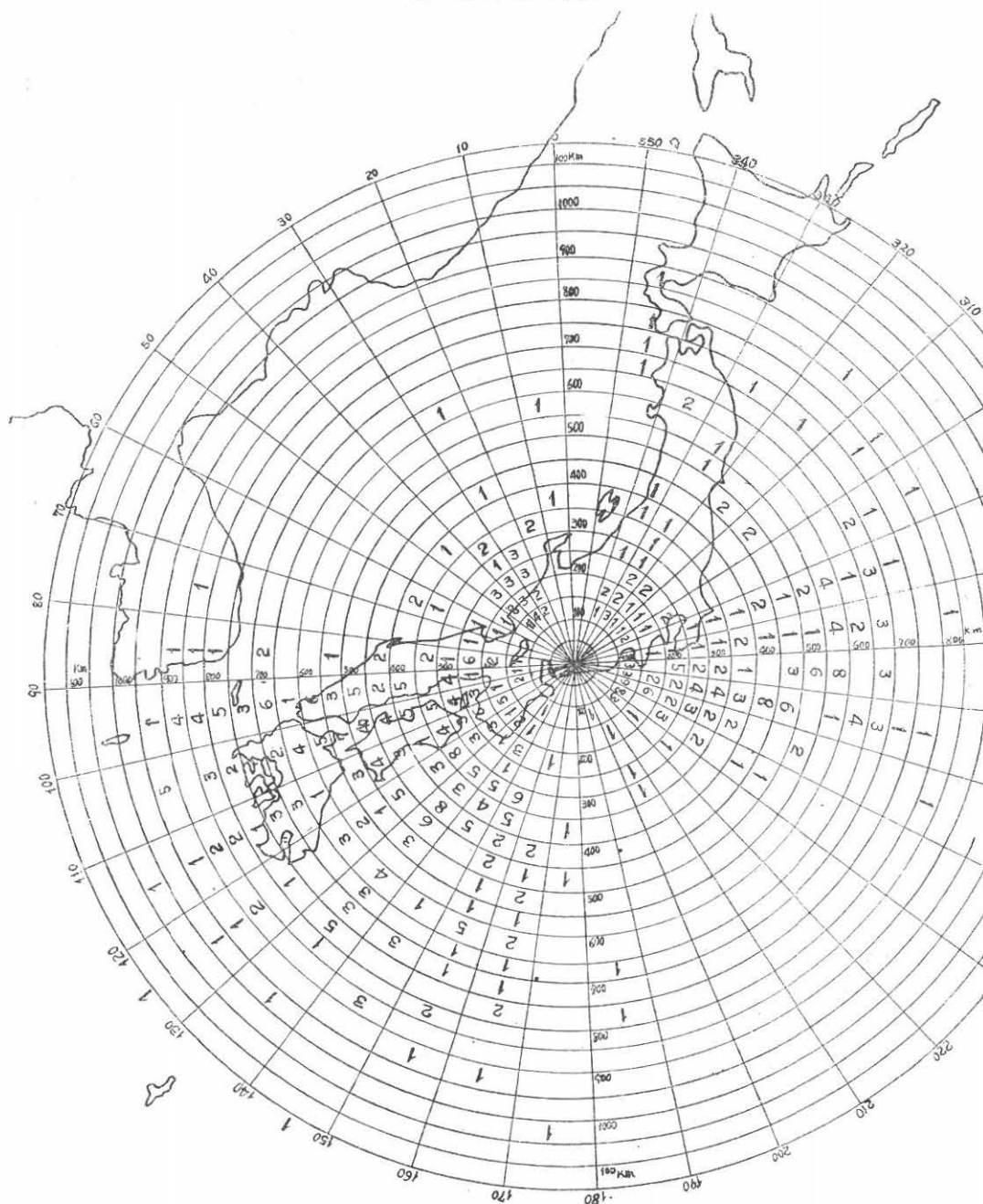
(2) 単一雷撃に対する多重雷撃の比率は、25% 以上を示している。かゝる比率は、定性的なものか、季節的なものかは今後の問題である。ここに注意すべきことは、記録フィルムの移動速度は、10 mm/sec の速度であつて、この場合の分離可能の時間間隔は 0.01 秒であるから、放電間隔のこれ以下のものは、単一雷撃としてあつかつた点と、放電の受信強度が弱く、起動回路の制限以下のため、記録には単一雷撃として記録されたものもあると考えられる点とである。然して、多重雷撃が、空電の中で、割合大きな比率を示していることは興味のある点だと思ふ。

この頻度図は、これ以外には重要な意味がないが、午後と夜半に極大のあることが覗われる。午後の極大は熱雷、雷雨によるものであり、夜半のものは、界雷性のものや、遠距離の空電源によるものと考え得る。日出、日没時における異常現象に対する検討も期待したのであるが、近雷が多く、方位指示の楕円になる原因が、必ずしも異常現象に基付くものであるとは考え難く、之に関する資料は何等得られなかつた。

4.3.1. 豊川を中心として1200 軒以内の空電源分布状況

交会法により得た空電源を、豊川を中心として50 軒毎の等距離線と、北を零度として 10° 毎の方位線で区切り、方位と距離を変数とする相関図表を作つたのが第7図である。この相関図表を、方位に関して集計したのが第8図であり、距離に関して集計したのが第9図である。

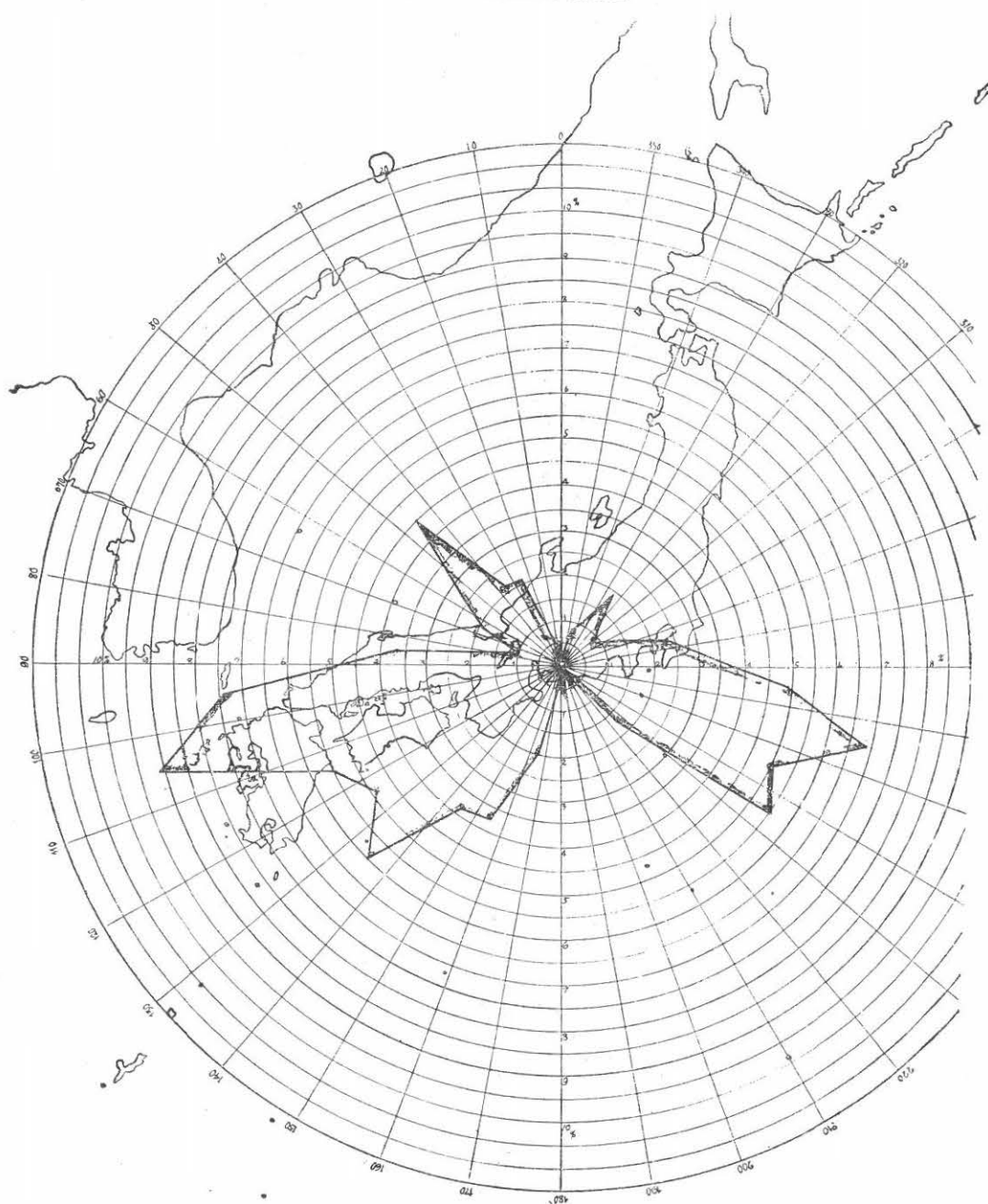
第7図 空電源相関図



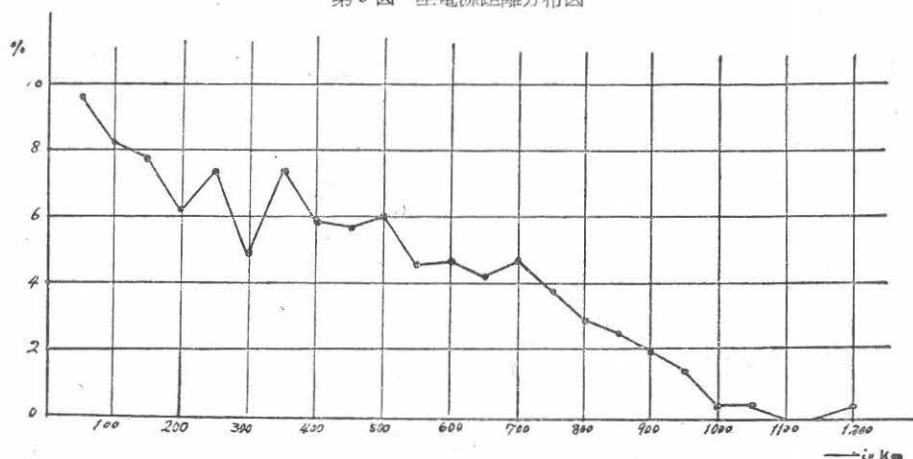
空電源は、近くは伊吹山附近、琵琶湖北西部、敦賀方面、伊賀盆地、奈良盆地、南アルプス、松本長野盆地の空電源から、遠くは中國、四國、九州、新潟の空電源まで指示していることがわかる。

ここに注意すべきことは、記録フィルム中、空電源が近すぎたり、又放電が大規模で、受信

第8図 空電源方位分布図



第9図 空電源距離分布図



点における電界が垂直電界ばかりでなく、殆んど垂直電界と等しい大きさの水平電界が存在したため、方位指示が円に近いもの、ブラウン管面一杯に振りきれもの等が相当多く、このために或る種の方位指示像が記録されても判別し難い場合があつたことである。このことから、夏季特に熱雷の活動の盛んな時の観測は、装置の調整にあつて、観測目標に対して充分な記録を與え得る様、特に注意すべきである。相關図表を見て、関東地方の空電源が非常に少い点は、受信点における電界強度が大きくて指示像が振り切つたり、又は水平電界分力が含まれて楕円指示像になつたため交点が求め得なかつたことに起因するのではないかと考えられる。空研報告第1号の大島、吉田氏の論文で示された如く、水平、垂直の増幅度の調整は、充分厳密に行わないと、相当大きな誤差を生ずるし、又基線が50軒位の短い場合で、而も両方向性の場合には、交点が 180° の轉換をする率が多くなるのである。

次に、注目すべき空電源としては、四國沖及び遠江灘から銚子東南沖海上にあるもので、之は氣象的に非常に重要な興味のあるものと考えられる。之については後述する。

4.3.2. 空電源と雷雨報告との比較

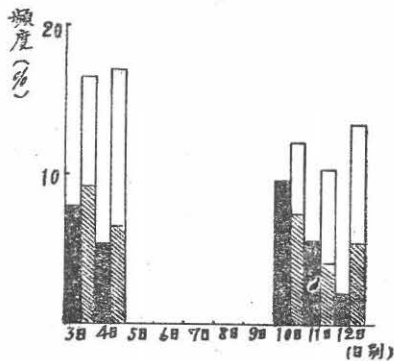
§4.3.1で述べた豊川を中心として、1200軒以内に得られた空電源について、各管区氣象台による雷雨報告に示された発雷状況及び発雷地点に対して比較検討して見た。

第10図は、雷雨報告による雷撃数を、観測日に対応して全国的に集計したものと、方位測定機により決定された空電源の集計を、棒グラフで指示したものである。この図より、直ちに両者を比較することは妥当なこととは言えないが、観測期間中の雷撃と、空電源に対しての大体の日別変化の傾向を覗くことは出来ると思う。

空電源について興味のあることは、陸上にある空電源と海上にある空電源の割合が、略、等しいという点である。之は前節で述べたように、日本本土に沿つた海上に、相当の面積の幅のある空電源が生じていた結果だと考えられる。今後の観測においても、この海上の空電源の位置を注意することは、氣象的にも重要なことだと思われる。

次に中國地方、近畿地方の雷雨報告に、日別の発雷位置及び移動方向を示した図があり、之

第10図 日別発雷及び空電の頻度分布(8月)



(第10図附表)

雷雨報告による雷撃数(但し四國、北海道を除く)

日別→	3日	4日	10日	11日	12日
数	73	49	90	52	16
%	7.9	5.3	9.7	5.6	1.7

方位測定機による空電源

日 別 →	3日	4日	10日	11日	12日
陸上	数 9.2	59 6.3	69 7.4	38 4.1	51 5.5
海上	数 7.4	101 10.9	44 4.8	59 6.3	75 7.9
総数	154 16.6	160 17.2	113 12.2	97 10.4	126 13.4

による発雷地点と、空電源との対応を取つた例が第11図(a, b, c, d)である。図から明らかな如く、殆んど正確に発雷地点を指示していることがわかる。移動性雷に対しては、観測時間が3時間毎であつたため、その移動方向に対する対応が取り得なかつた。

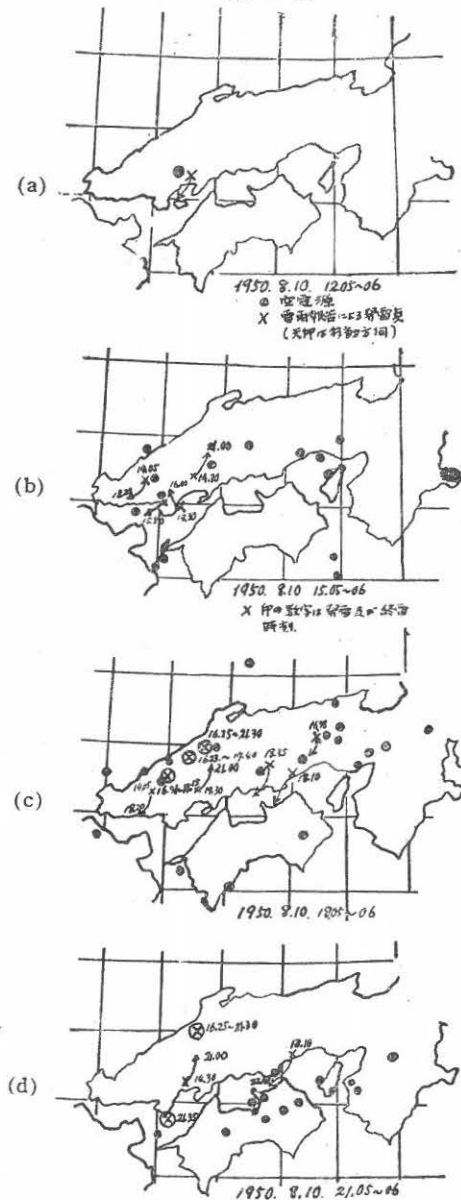
この節の終りに各管区气象台による観測期間中の発雷数と種別の一覧表を掲示しておく。

4.3.3. 空電源と気象との関係

空電と気象との関係については、金原教授が現在迄に種々重要な研究結果を発表され、又興味深い解釈を加えておられる。氣象学的立場からは、多くの人達により、発雷の條件等に関する論文が発表されている。筆者達は、之等先達の人々の意見を加味して、空電源について、気象との関係を検討してみた。

氣象現象と空電との相関性を問題にする場合、直接の落雷、又は、直視可能の雷放電、雷雨地区に対する空電源の対応性は、一般の地表天氣図により検討可能であるが、然らざるものに

第11図



第 1 表

	九州		中国		近畿		北陸		東海		関東		東北		計
	数	種別	数	種別	数	種別	数	種別	数	種別	数	種別	数	種別	
3	5	熱雷	3	界雷	6		19	渦雷	22		8		13	熱界	73
4	4	"	12	界雷	10		3	"	21		8				49
5	7	熱界	12	熱界	10		8	"	17		18				72
10	9	熱雷	12	"	10		16	氣團雷	4		35	氣團雷	4	熱雷	90
11	6	"	12	"			12	"	2		17	"	3	熱界	52
12	11	"	1	"	1						3				16
13	13	界雷	3	"							1				17
計	55		43		37		58		66		90		20		369

対しては、大気中の放電現象の起る高さとして、地上4~6 杆の位置が判明している点などより考えて、地上3~6 杆の上層天気図が、是非必要となることは論を待たない。

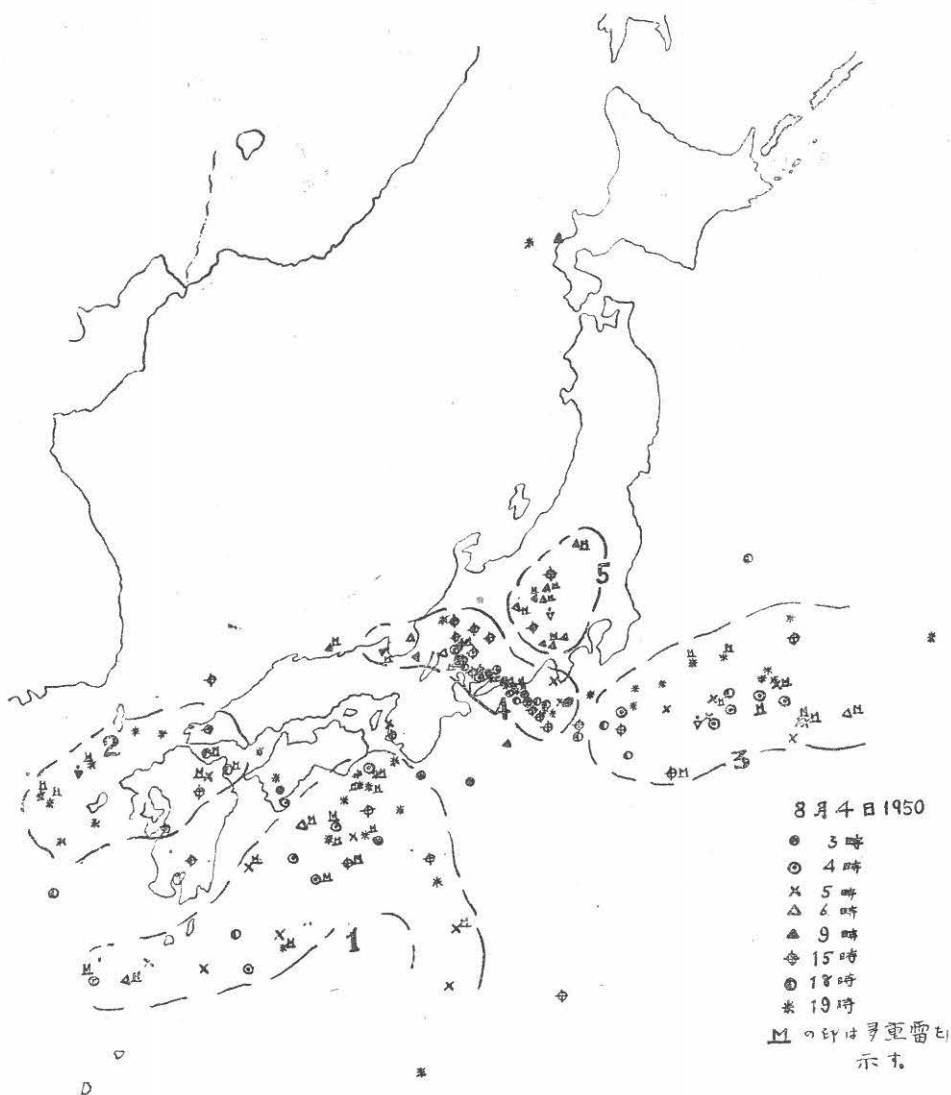
次に、大気熱力学的に雷放電の起り易い条件としては、大気的不安定なことを必要条件として挙げている。大気を不安定状態にする要素としては、温度と湿度が重要な役割を演じており、大気の気温遞減率が湿潤熱減率よりも大で、乾燥断熱減率よりも小なるときは、大気は条件付不安定の状態にあるとされ、かゝる大気が襲来すると、顕著な大気の擾乱が生じ、発雷し易いことが知られている。又条件付不安定で、而も氣塊の状態曲線が、湿潤断熱線によつて分割される時、(正の不安定エネルギー)/(負の不安定エネルギー)の値が、1 より大きい潜在不安定の場合も、発雷しやすいと考えられている。この不安定の概念は、Rossby の対流不安定の理論迄進展しているが、とにかく空電と、この大気的不安定な場の間には、密接な関係を持ち得ると言い得るようである。

大気的不安定度を増加させる主因は、異種の氣塊の接触、温度、湿度等が急激に変化する不連続面の存在である。

かゝる予備知識の下に、規模に大小の別はあろうが、とにかく、空電源は大気的不安定な場に現われるという考えで検討を加えた。第12 図(a, b)は、8月4日の空電源図と天気図(700 mb も含む)であり、第13 図(a, b)は8月10日のものである。

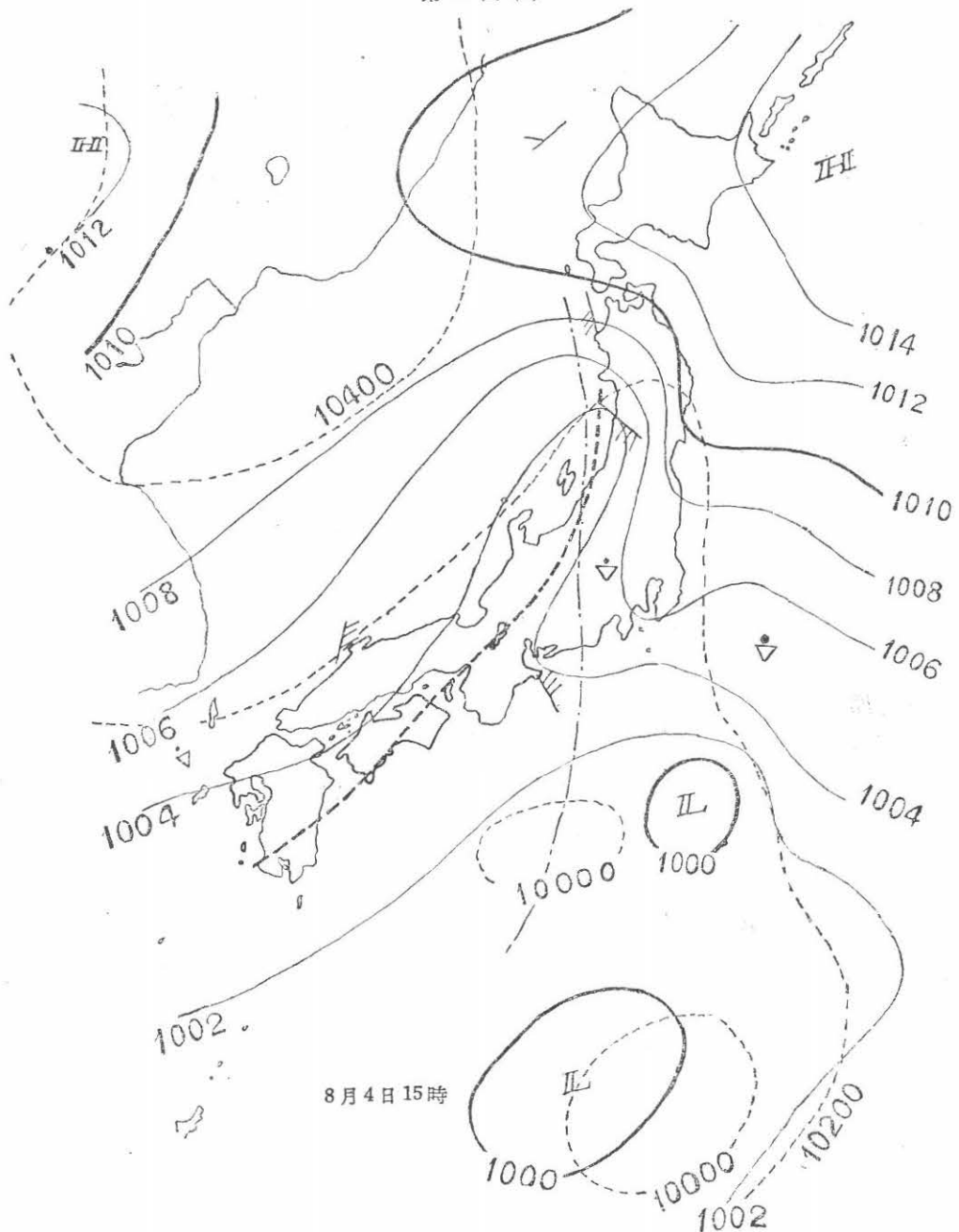
この両日は、氣象台の報告によると、8月中でも割合発雷数の多い日であつて、之はイースタリー・トラフの通過によつて生じたものと解釈されている。両日の地表天気図による氣圧配置は、非常によく似た配置模様で、北西に大陸性高氣圧があつて東南に張り出し、北東に海洋性高氣圧があつて西に張り出しており、南から熱帯海洋性の低氣圧が北上して、2つの高氣圧の中に入り込んでいる。先ず8月4日の空電源については、四國南方沖から屋久島附近へかけての空電源は(図中1の部分)、イースタリー・トラフの不連続面に生じたものと判断される。しかも観測時により、空電源の散らばりに多少の移動がみとめられるが、之は不連続面の移動に伴うものと思われる。氣象図から考えると、この区域は海上で驟雨があり、又至る処で積乱雲、積雲が観測されておる。又風向はトラフの前面では地上では南々西より南西に変わり700 mb では南々東より南東に交つており、後面では地上で南東から南700 mb では南西から

第12図(a) 空電源図



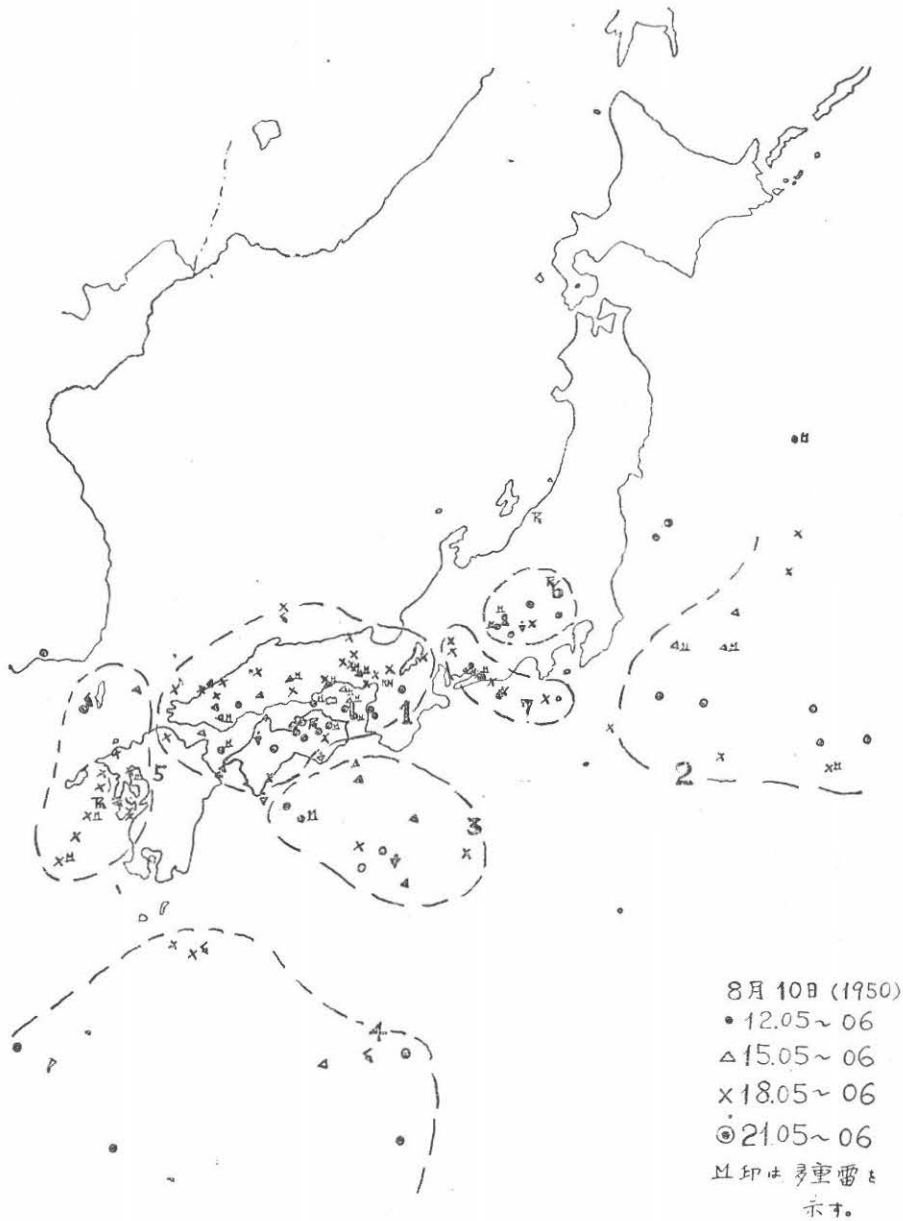
西南西に変つており、大陸高気圧の影響で、大陸の冷氣團と海上の熱帯性気團との接触面にあつている。従つて相当の擾乱が考え得る。北九州から対馬海峡の空電源は(図中2の部分)、1の部分と原因は同じであり、この地区は驟雨があり、それに基付く空電である。観測基線附近に密集せる空電源(図中4の部分)については、誤差のもつとも大きい位置のものであり、局地性の熱雷源及びトラフによる界雷性の空電源かとも考えられるが、判然としない。銚子東南海上の(図中3の部分)、割合密集せる空電源の集團は、北上せる濕潤な熱帯海洋性気塊と、之に比べるとずっと湿度の低い亞熱帯海洋性気塊との接触面に生じた條件附不安定な場に生じたものと推察される。天氣図によると熱帯性低気圧の影響でこの地区は雲量も多く、驟雨性の強雨地区であり、相当の擾乱を考え得る。氣象学的に見ても、四國沖、銚子沖は、大氣の不安定

第 12 図 (b)



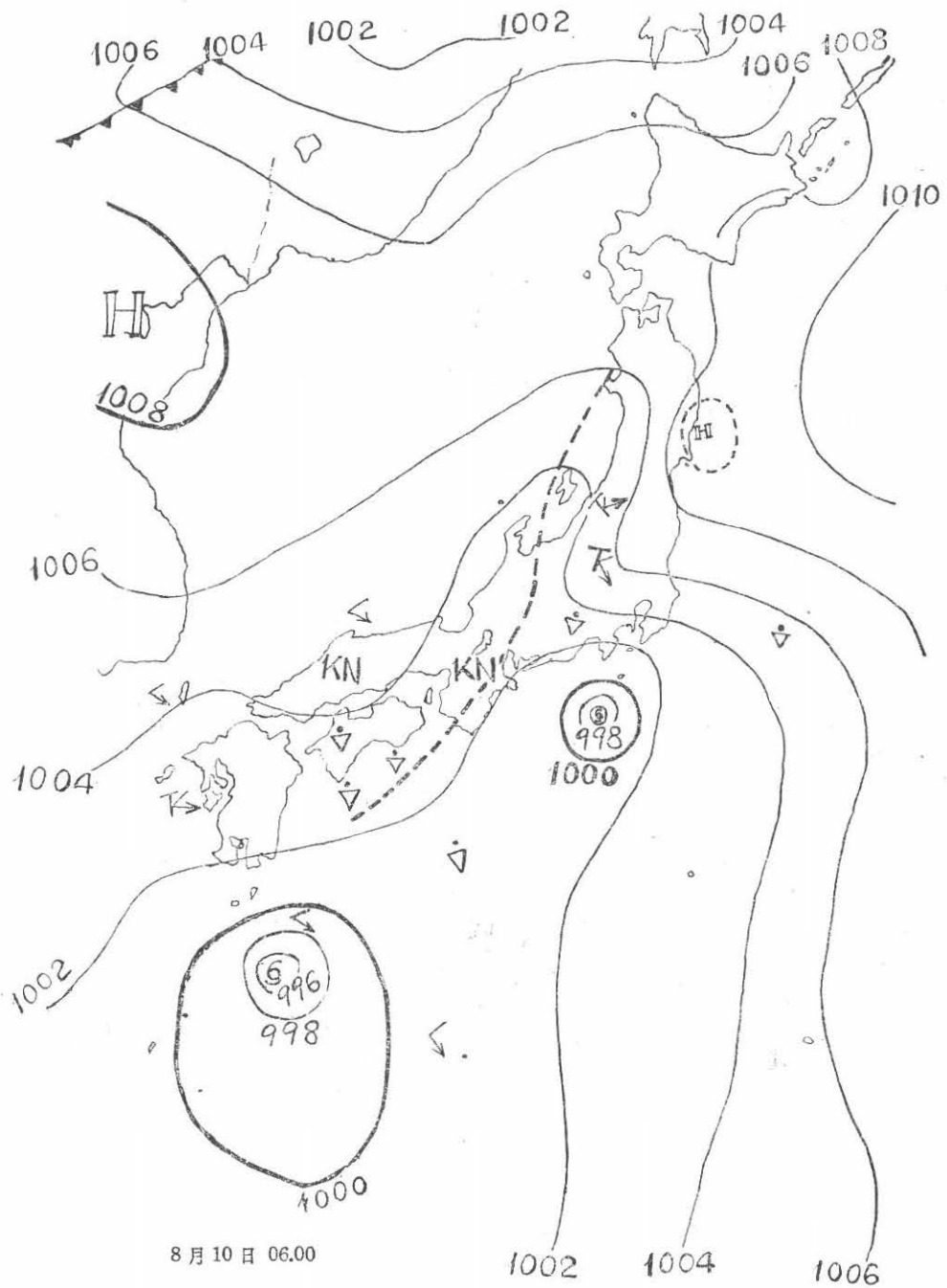
な場になり易く、局地性の不連続面の生じやすい場所だということであるから、上述の推察は或る程度許容されるものと思われる。ここに今一つの見方として、我が國の山脈について考えると、極地大陸性の氣團が吹き出して、太平洋上迄、相当の勢力でのびうる場所は、之等の山脈帯の切れ目であろうと考えると、三國山脈と關東山脈の境界低部より、關東平野を経て銚子

第13図(a) 空電源図



沖への進路、飛騨山脈と鈴鹿山脈の境界低部より、濃尾平野を経て遠江灘への進路、中國山脈と筑紫山脈の境界低部から、豊後水道を経て四國沖への進路が考えられる。この進路を通じて吹き出された大陸性乾燥気団は、太平洋上の濕潤気団との間に、不安定な場を形成することは考え得ることである。現に豊川地方において、渥美半島方面に雄大な雲の峰が東西に横つて

第 13 図 (b)



いるときは、北西の風が強く、渥美半島南方海上に、相当の昇騰気流の存在するのが観測される。気象台の観測によると、この雲の峰は、知多半島の南方海上から東方にのび、御前崎あたりまでも観測されとのことである。之は、明らかに大規模な不安定な場が形成されていると

見るべきである。遠江灘から銚子南東沖の空電源は、この不安定な場を指示していると考え得る。

秩父山系から日光山系へかけての空電源は(図中5の部分)、時間的に午前のものが大部分であるから、トラフ前面における不安定な場に生じたものと考えられる。天気図によると、この地区一帯は9時頃、驟雨性の強雨が降っており、それに伴う空電であることがある。

次に、8月10日の空電源に関しても、大体同じような推察を行い得る。この日もイースタリー・トラフが本土を通過しており、中國一帯、四國、近畿はこのため相当の発雷があつたとの報告があり、従つて、この地区(図中1の部分)の空電源の集團は、イースタリー・トラフによる不連続面に生じたものと考えられる。天気図によると、中國地方は積乱雲、積雲が観測され、四國は驟雨となつており相当の擾乱が考えられる。又銚子沖の空電源は(図中2の部分)、三陸沖の高氣圧による氣團と、伊豆半島沖の熱帶性低氣圧による、氣團の接触面における不安定な場のものと考えられる。四國沖の空電源(図中3の部分)は、2つの熱帶性低氣圧の中間部における擾乱層に生じたもので、大氣の冷氣團の侵入も考えられ、この地区は驟雨となつてゐる。

屋久島南方沖の空電源(図中4の部分)は、熱帶性低氣圧が数個集合して北上して來ており、之に伴う擾乱層で発雷しており、それを示している。対島海峡から長崎沖へかけての空電源(図中5の部分)は、北上せる熱帶性氣團と大陸氣團の接触面の擾乱層における発雷を示している。図中6,7の部分の空電源はトラフ前面における擾乱層のもので、この地区は雷雨、驟雨となつてゐる。

陸地上に得られた空電源の中には、局地的な不安定な場に生じた熱雷によるものも当然含んでいる。この結果から決論的なことは何も言い得ないが、大氣熱力学的に考えられている大氣の不安定な場には、空電源が相当数得られるという傾向はあらわれていけると言えるようである。こゝで用いている不安定な場なる語は、不安定エネルギーが相当大きくて、発雷や相当強い上昇氣流を生じ得る場という意味である。

興味あることは、不安定な場における界雷、氣團雷等は多重放電の多いことである。Schonland氏も、界雷には多重放電が多いことを指摘しておられる。従つて、多重放電の空電源が密集している地区は、大氣の不安定度の相当大きいところと考え得るようであるが、今後の問題である。多重放電は第12図、第13図にMの記号で示してある。

5. 結 言

以上簡単に8月の観測結果について行つた整理結果を報告した。この整理に、又観測に従事して感じたことを2,3挙げて結びとしたい。

空電の方位測定観測を行つて、その結果から期待出来る対象として、次の如きものが考えられると思う。

- (1) 1年の四季を通じての、方位指示頻度分布に対する検討。
- (2) 日出、日没時異常現象に対する検討。

(3) 発雷地点に対する対応性の検討。

(4) 気象現象との対応性に対する検討。

之等の対象の何に最も重点をおくかということにより観測の計画、装置の調整、記録の取り方が異なつて来ることは論をまたない。

(1) のためには、長期間の連続記録を必要とし、又方向性も單向性の装置を用い、所謂集成写真記録を取つて検討を加えるようにすべきで、この場合は一地点観測でも意味はある。

(2) のためには、装置自体の位相のずれが混入しないように、充分注意して調整を行つて記録をとり、決定した空電源に対して、同一地点の且割合遠い地点の空電源に著目して、記録指示像の状態を時間的に検討する。この目的の観測は、近雷の少い冬季に行わべき性質のものであると考えられる。又検討の手段として、空電の電界強度測定と同時に観測も必要のようである。

(3) のためには、夏季の熱雷を対象として観測を実施し、局地的な移動とか、発雷地点との対応性を、雷雨報告と比較検討することが必要で、このため熱雷の活動時刻の間は、毎時観測を実施するように計画すべきである。この目的の観測は次に挙げる理由から、空電方位測定上重要なものだと思う。即ち、雷雨報告に基付く発雷地点は、大部分が素人の観測報告に基付いているとのことで、正確な位置とはいえないが、一應位置の限定された空電源と考え得るのであるから、長波の送信局を持たない現在の我が國においては、有力な長波局しかも空電送信局と見做し得るのであるから、方位測定機の方位指示に対する有効な検討資料となしうるからである。

(4) のためには、出来るだけ空電源の位置を正確に出すために、観測基線間距離を大きくし、出来るだけ正三角形の頂点に近い関係にある3点により観測を実施することが必要であり、装置の調整も絶えず或る個数の空電源を得るように行い、その結果の記録について検討を加える。そして出来る限り嚴密な気象現象との対応性を検討出来る方向に進みうるように計画して行く必要を感じた。

要するに、観測計画法に対して再考すべきことを、この観測により感じたわけである。

この観測により、金原教授の主張しておられる空電と気象に対して重要な資料が得られ、一段とその主張を強固にしたことは認められる。最後に、本観測結果を得たことは、所長金原教授の御指導の下に、東山研究室及び空研の諸氏、学生諸君の努力の結果であり、仕事の分担として観測班が整理にあたり、とりまとめを行つた点を諒承されたい。

又各種気象資料を御提供下さつた中央气象台並びに各管区气象台に対して感謝の意を捧げる次第である。

参 考 文 献

- (1) A. Kimpara: Correlation of atmospherics with Weather Phenomena. Memoirs Fac. Eng. Nagoya Univ., Vol. 1, No. 2, Oct. 1949.
- (2) 空電研究所報告、第1巻、第1号、Dec. 1950.
- (3) 昭和25年度雷雨報告、各管区气象台。
- (4) 雷の研究、日本學術振興会。