

## 極年観測における空電強度記録について

金原 淳 木村 靖子

WMO (World Meteorological Organization) の空電に関する Working group は、1956 年 10 月 29 日～31 日 Zurich<sup>1)</sup> に集つて、国際地球観測年 (IGY) における空電観測について討議し、決議を出しているが、その内、勧告第 40 「空電の記録 (Atmospheric Noise Recording)」に従つて記録を調べた処、これに関連して気付いたことがあるので、1957 年の 1 年分を資料として記述することにした。

当研究所では、数年来 10, 21, 27 kc について空電強度の積分値の連続記録を取つているが、本文では 27 kc について述べる。27 kc は昼夜による伝播特性が明瞭な特徴を示す点、研究に便であるのみならず、URSI の決議<sup>2)</sup>でも、27 kc の観測を各国に義務付けているからである。測定装置観測法等については、既に度々報告<sup>3)</sup>されているから、ここでは触れない。当研究所の観測においては、本邦の標準電波で較正した副標準時計によつて総べての観測の時刻を記入することにしてはいるが、27 kc の記録には、6 分ごとにタイムマークが入つている。毎日の記録の内、観測所近くに生じた気象的な擾乱のために局部的な不規則性のあるものを除き、毎月の代表的と考えられる約 10 日間の記録を平均して、その月の特徴を捕えて見ると、その結果は第 1 図の様になる。豊川の日出、日没時刻は、毎月 15 日について第 1 表に示してある。

勧告 40 の附録にある、A: 日出効果 (Sunrise effect), B: 第一極小 (First minimum), C: 恢復効果 (Recovery effect), D: 午前の極小 (Morning minimum), E: 午後の極大 (Afternoon maximum), F: 夕刻の極小 (Late minimum), G: 夜の極大 (Night maximum) を第 1 図に適用して見ると、第 2 表及び第 2 図の結果がえられる。A から G までの詳しい説明は勧告 40 には出ていないから、多少、不明瞭な処もあるが、Zurich の会議に出席した東独の Lauter 博士から毎月送つて来る資料を見て、これによつた。尤もヨーロッパと本邦では、空電源の分布も季節変化も全然異なるから、ヨーロッパの記録に基いて作つた勧告 40 は、本邦には適用し難いものがある。これについては、当方の考えで補正し、その旨委員長の Lugeon 教授に申出た。

第 2 図の主要な特質を挙げると、次の通りである。A は夜間の高い電界強度から昼間の低い値に移り初める時刻の現象であるが、これは、冬を除くと大体豊川の日出時刻に近く、その差は 20 分前後である。冬期は差が 1 時間半乃至 2 時間半にも達している。

D は朝の極小で夜間伝播による高い電界強度が落ち切つて昼間の伝播と入れ替る時刻の現象であるが、これは 1 年中一様に日出線に平行し、日出後 2 時間位の処に現れている。尤も A 程明瞭ではない。

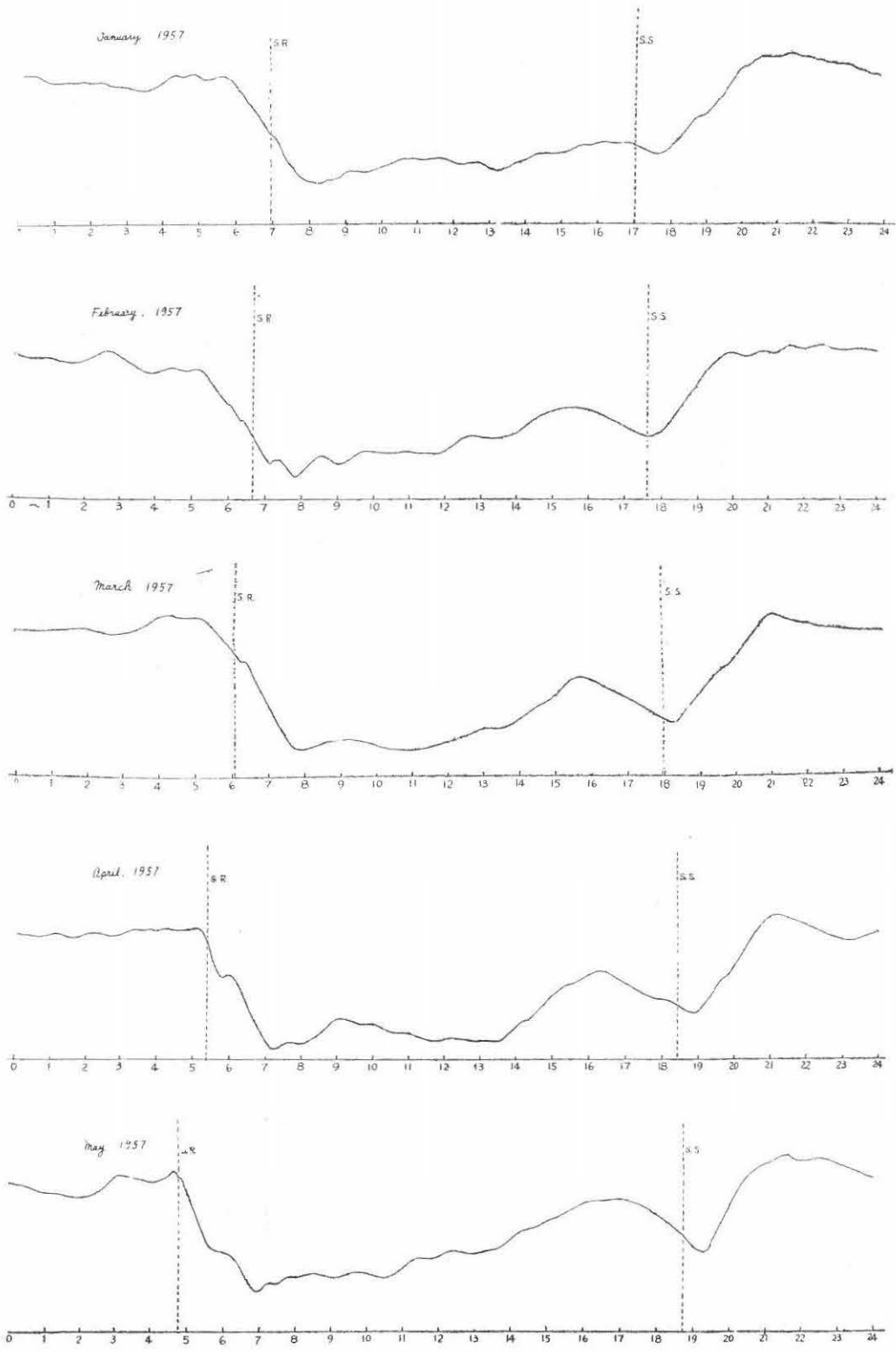
F は日没時の極小値であるが、これは 1 年を通じて日没線に平行であり、略々これと一致している。高々 20～30 分の差に過ぎない。

G は勧告 40 では夜の極大となつており、実際独立の資料を見るとその様な傾向が現れているが、本邦では日没後次第に電界強度を増して、最高値に達し、その後は大した変化なく曉に至つて A を生ずることになるから、夜の極大という名称は不適當で、A と対称的に日没効果とでもいうべきであろう。これは矢張り、1 年中を通じて略々日没線に平行し、これより 2 時間半位おくられている。唯、冬季だけは更に 30 分位おくられて現れる。

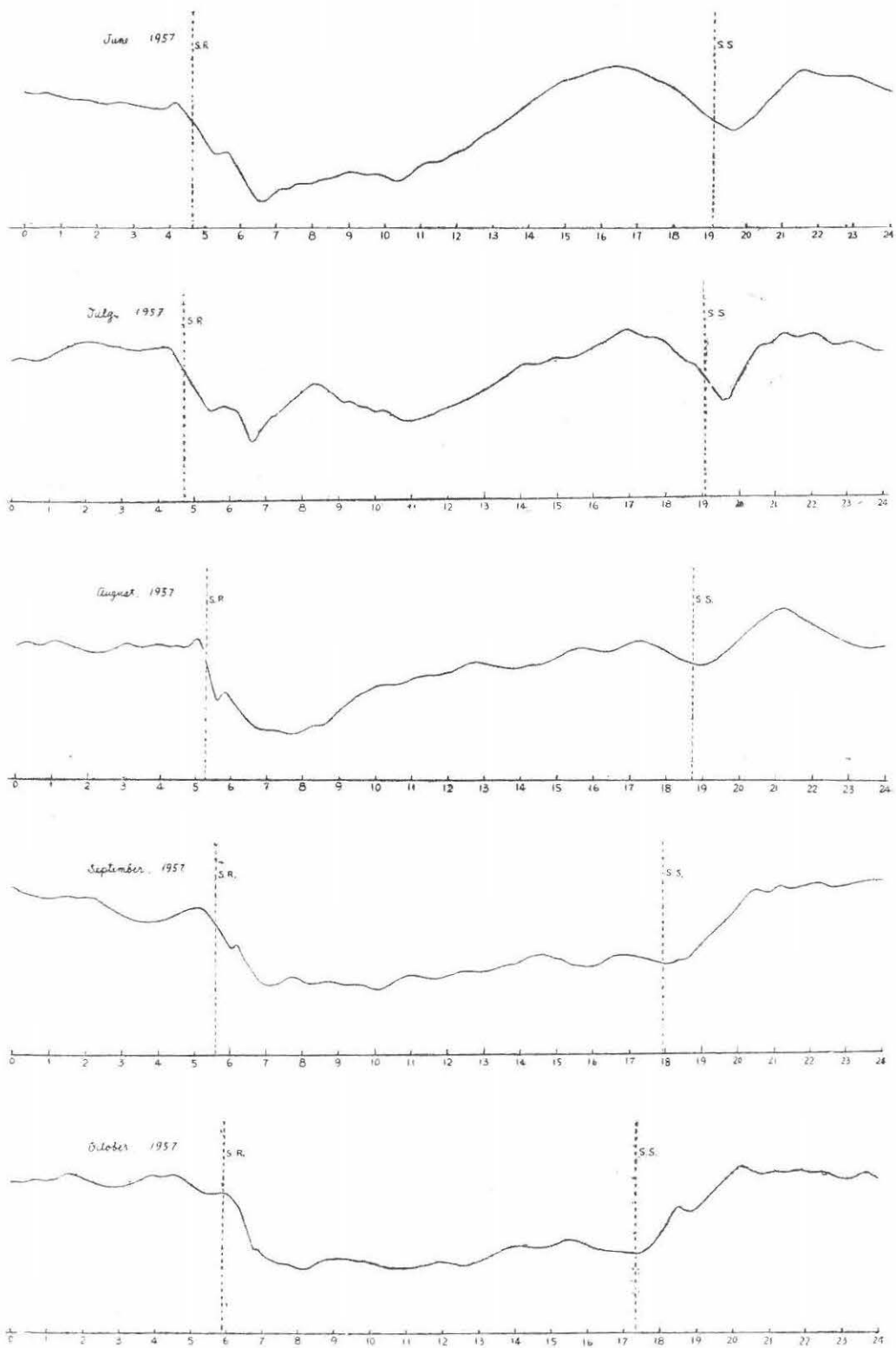
B と C は、個々の場合には割合明かに現れるが、必ずしも 1 回でなく、数回起ることもあり、また、夕刻にも同様な現象を生ずることもあつて簡単ではない。これは空電源と伝播に依存することだから、日出日没頃の波形を取つて調べる必要がある。Bracewell<sup>4)</sup> のいう様に、2 回反射で片附けることは出来ない。

また、E は午後の極大で、その大きさも夏は夜間の値に匹敵し、またはこれを越えることがある。日没線に略々平行している様に見えるが、豊川における 1 日中の温度の変化にも依存しているわけではない。少しおくられている。A と G との中点を取つて見ると、略々一定で、1 年を通じて、12 時半乃至 13 時位になる。この様な結果は、先に当研究所<sup>3)</sup>で発表したものと大同小異だから、本年のみの傾向でなく、豊川の傾向として認めらうと思う。

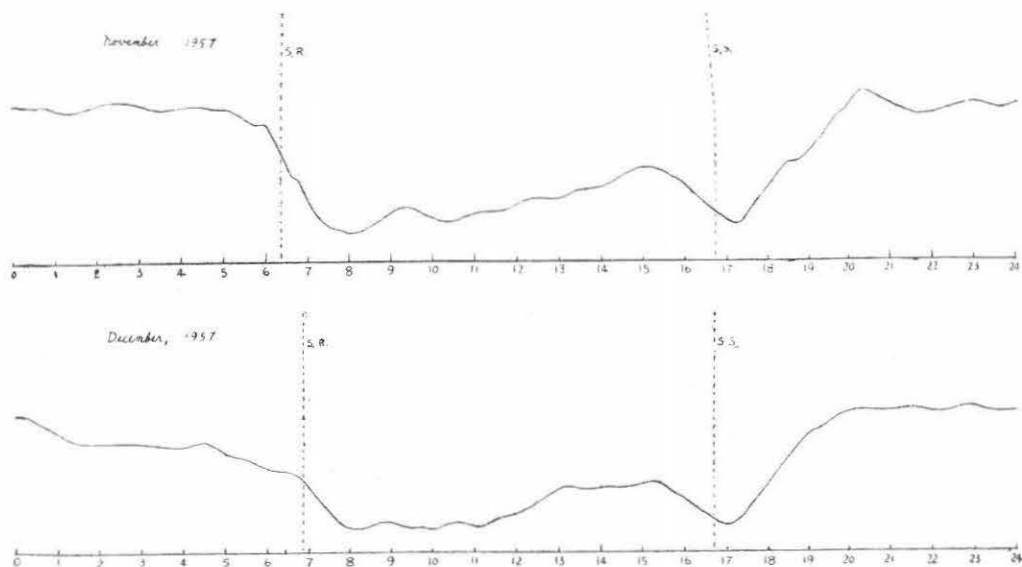
これを一応説明して見ると、次の様になる。本邦に到達する空電源の分布、並び、に季節変化については先頃詳しい報告<sup>3)</sup>を出したが、その内、夜間の分布を



第 1 图



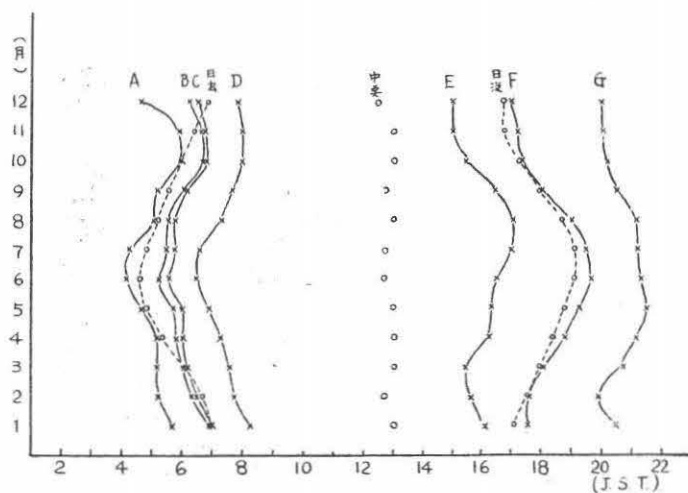
第 1 图



第 1 図

第 1 表 豊川 (N 34°50', E 137°22') における  
毎月 15 日の日出日没時刻

月	日	出	日	没
1	6	6時 58分	17	17時 1分
2	6	6 38	17	17 33
3	6	6 2	17	17 58
4	5	5 20	18	18 22
5	4	4 48	18	18 46
6	4	4 36	19	19 5
7	4	4 48	19	19 5
8	5	5 10	18	18 40
9	5	5 33	17	17 59
10	5	5 56	17	17 17
11	6	6 24	16	16 46
12	6	6 51	16	16 41



第 2 図

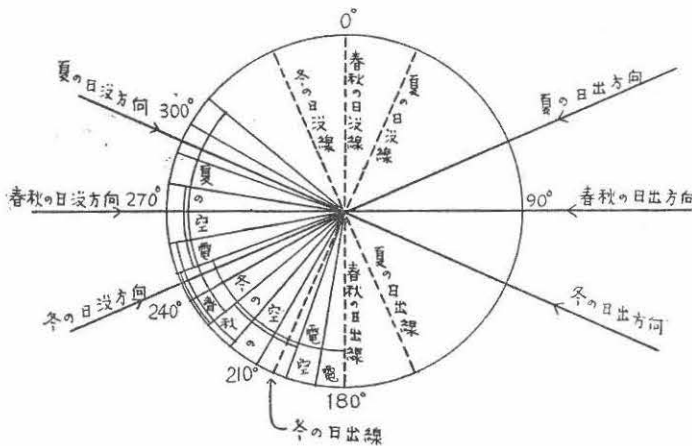
第 2 表 豊川における空電電界強度の記録 (1957 年)

月	A	B	C	D	E	F	G
1	0540	0655	0700	0815	1610	1735	2030
2	0515	0620	0630	0745	1540	1735	1955
3	0510	0605	0610	0735	1530	1805	2045
4	0510	0550	0605	0715	1620	1850	2110
5	0440	0545	0605	0655	1620	1915	2130
6	0410	0515	0535	0630	1630	1940	2120
7	0415	0530	0550	0635	1700	1930	2115
8	0505	0535	0550	0720	1705	1900	2110
9	0510	0605	0610	0740	1720	1800	2030
10	0600	0645	0650	0800	1530	1720	2015
11	0555	0640	0645	0800	1500	1715	2005
12	0440	0615	0635	0755	1500	1700	2000

第 3 表

	90°	100°	110°	120°	130°	140°	150°
新 疆							
外 蒙							
滿 州							
新 疆 ●△	△○ 中 支	△○ 中 支	北支 ○ 中支 ○	北支 ○ 朝鮮 △ 東支那海	△		
チベット □△●	ビルマ □△○	南 支 □△○	南 支 □△○	東支那海 △□○	西太平洋 □△		
インド 印度洋 □	マレー ビルマ □△	シヤム 仏 印 □△○	南支那海 □△○	フィリッ ピ □△○	西太平洋 □△○	西太平洋 ○	
印度洋 △	印度洋 △	南支那海 △□○	ボルネオ △□○	フィリッ ピ □△○	西太平洋 △□		
印度洋 △	印度洋 △	スマトラ ジャ △○	ジャ リ ○△	セレバス △○	ニギ ニ □	ニギ ニ □	ニギ ニ □
				オースト ラ リア □	オースト ラ リア □	オースト ラ リア □	オースト ラ リア □

注意 春秋の夜：頻度 1△, 2△, 3△, 夏の夜：頻度 1○, 2○, 3○, 冬の夜：頻度 1□, 2□, 3□



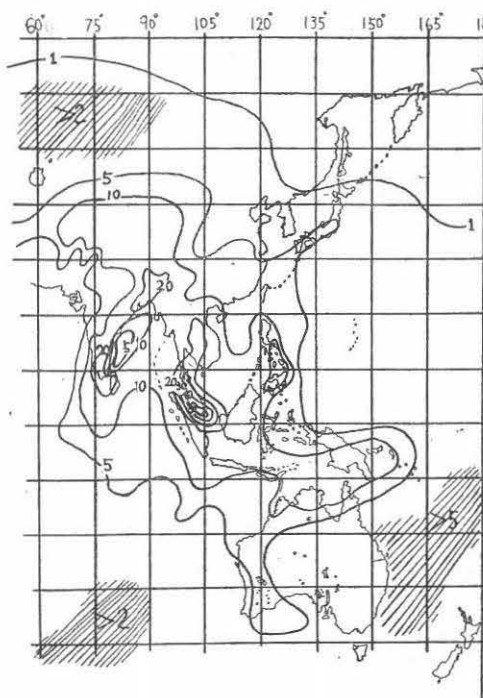
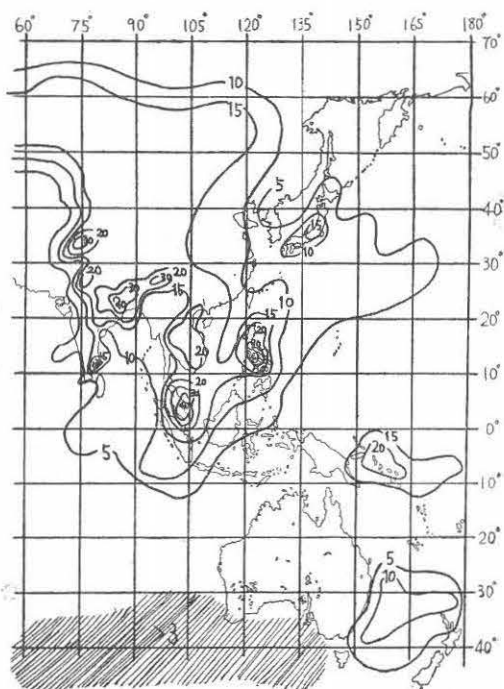
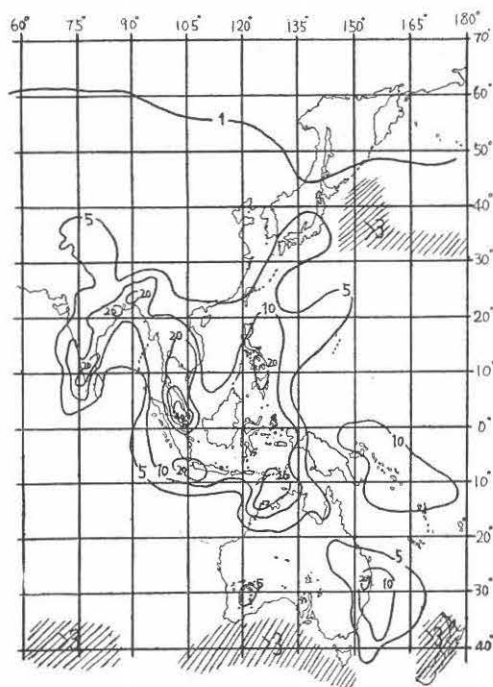
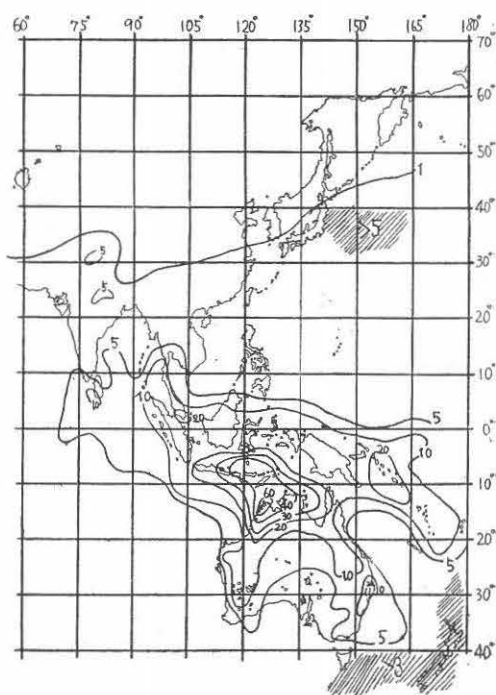
第 3 図

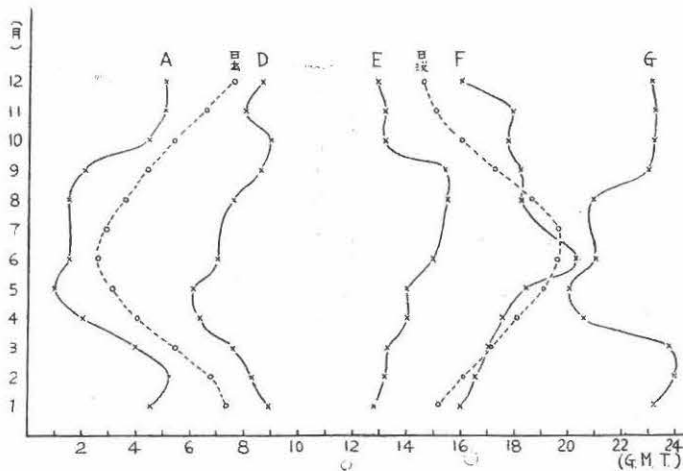
記録すると、第 3 表に示す通りになる。また、鎌田君<sup>9)</sup>が、数年間、連続の方位測定記録をまとめたものから見ると、第 3 図がえられる。第 3 図 3A<sub>1</sub> 乃至 3A<sub>4</sub> は WMO が示した雷雨日数の四季に亘る分布図である。

夏を中心として、春秋を考えると、日出によつて照される方向と、空電分布の著しい方向とが大体一致しているから、地球の平均半径を 6371 km、夜間の電離層の反射高を 90 km と仮定すれば、豊川の日出時には、東支那海上、豊川から 1.000km の地点の上層の電離層が夜明となる。従つて、中、南支から初めて、チベット、ビルマ方面の空電源から来る空電の伝播が次第に悪くなり、漸時強度の減少を来し、D を生ずる

に至る。それが、日出 2 時間後ということは、地上で E105° 辺の日出、即ち E95° 辺の上空の電離層の日出に相当するから、この頃になると、新疆省、チベット、インド方面の空電の伝播が、夜間から、昼間に移つて、その到達が最悪の条件に達することを示すものであろう。また、東支那海は、この季節には、空電の分布が著しいから、豊川の日出以前 20 分位に、東支那海と豊川の中間の電離層が夜明となる点を考えると、日出約 20 分前から、空電強度が減じて、A を生ずることが考えられる。

これに対して、冬季は空電源が南西から南にかけて分布し、而も、冬の日出は、東南寄りになる。例えば 12 月 15 日の日出は、地方時でいうと、0° で 5 時 52

第3図 A<sub>1</sub> 3月, 4月, 5月の雷雨日数分布図第3図 A<sub>2</sub> 6月, 7月, 8月の雷雨日数分布図第3図 A<sub>3</sub> 9月, 10月, 11月の雷雨日数分布図第3図 A<sub>4</sub> 12月, 1月, 2月の雷雨日数分布図



第 4 図

分,  $N10^\circ$  で 6 時 9 分,  $N20^\circ$  で 6 時 28 分,  $S10^\circ$  で 5 時 34 分,  $S20^\circ$  で 5 時 15 分という風に, 豊川のある  $N35^\circ$  の地方時 7 時 1 分に比べると, 1 時間以上 2 時間も早いことになる。而も空電源が, フィリピン, セレベス, ニューギニア, オーストラリア方面にあることを考えれば, 電離層の夜明は, 地上よりも 40 分位早まるから, A が豊川の日出時よりも 2 時間前後早く生ずることは易く考えられる。

午後の極大 E は, 地表波伝播による空電によるもので, 夏はその強度において夜間に匹敵し, 一般に時刻が豊川の最高温度より遅れるのは, 本邦の空電源よりも, 支那海や, アジア大陸に生ずる空電源の昼間伝播によることが多いことを示している。

夕刻の極小 F が 1 年を通じて略々日没時に一致して, 而も頗る明瞭に現れることは主要空電源が, 1 年を通じて西南方面にあり, この方面から略々同じ経路を経て本邦へ到達する点を考えて, 長波伝播の場合と同様, 伝播形式が昼夜による変化を受けるためであろう。夜に入つて中南支からチベット, ビルマ方面へ次第に夜が進むにつれて, その地方の空電源から到達するものが, 加算されて次第に強度を増すが, 3 時

間前後で最大値に達し, 以後大した変化を伴わない点から見ると, 新疆省, チベット, 印度の辺から来るものが, 本邦へ到達する限界で, それより西の方のものは, 達しないことがわかるのである。参考のため第 4 図に独乙の 1 年間の記録を示しておいた。本邦のとは様子が大分異なる。これは, 空電源の分布とその季節変化が, 本邦の場合とは著しく異なるためで, 勧告 40 が出来た理由もよくわかる様に思う。

本報告作成に当り, 観測に当つた佐尾研究室の人々の勞に謝すると共に, ヨーロッパの詳しい資料を提供された東独の Lauter 博士の好意を多とする。

#### 参 考 文 献

- 1) Final Rep. of Working group of atmospherics at Zurich, 1956.
- 2) Proc. XIth General Assembly, 10, Part 4, 1954, Rec. 5.
- 3) 鎌田: 空研報告, 4, 2 号, 103 頁及 110 頁他.
- 4) Bracewell: P.I.E.E. 98, Part III, 1951, p. 221.
- 5) 金原: 空研報告, 5, 1 号, 1954, 及同 2 号, 1955.