

## 第2回気象電気会議

畠 山 久 尙\*

### 会議の由来

1958年5月20日から23日まで米国ニューハンプシャー州のポーツマスで、上記の会議(英語の原名は Second Conference on Atmospheric Electricity)が行われ、日本からは京大の田村雄一教授、名大の金原淳教授、気象研の北川信一郎氏それに筆者が出席した。そのほか電気試験所の川野実氏にも招待状が来ていたのであるが、試験所の都合で出席できなかったのは残念であった。この会議は米国空軍の GRD (Geophysics Research Directorate) の Aerophysics Laboratory がスポンサーになって、外国からの出席者の旅費や滞在費の世話をし催されたものである。

今度の会合は第2回であるが、第1回は4年前の1954年のちょうど同じような時期に同じ場所で行われた。その時は日本からは田村教授だけが出席された。その後田村教授は GRD の委託研究を引受けられ、その関係で GRD の科学者が来日して、日本のこの方面の研究状況を視察することがあり、大いに認識を改めて日本へは5名にも招待状を発することになったのだという。

第1回の会合では同じ GRD であるが Aerosol Physics Laboratory というのがスポンサーであった。最近 GRD の中に機構改変があり、この研究部がなくなって Aerophysics の研究部になったものである。

会合はポーツマスの町の郊外で海岸に近い所にある Wentworth By-the-sea というホテルで行われた。出席者は近い所に住んでいて車で通って来る人を除いてほとんど全部がこのホテルに泊っていたから、講演会の時間のほか食堂やロビーでも盛んに討論が行われた。

### 会議の出席者

出席者の名簿は掲げないが、配付された名簿に挙げてある総員は94名、会期の間に行った記念撮影には76名が写っているから、この間の人数が集ったことであろう。94名の中米国外から来たのは25名、その内訳は英国7名 (Barklie, Bruce, Chalmers, Maddever, Pierce, Smiddy, Wormell), ドイツ5名 (Dolezalek, Israël,

Mühleisen, Reiter 夫妻), 日本5名, アイルランド2名 (Nolan, Pollak), カナダ2名 (Jones, Marshall), ベルギー (Koenigsfeld), インド (Venkiteshwaran), 南アフリカ (Malan)), スウェーデン (Norinder) であった。なおアメリカ国内にいるドイツ人のこの方面の学者 aufm Kampe, Junge, Kasemir, Kuettner Weickmann からも出席していたから気象電気学としては正に国際的な大きな会合であった。アメリカにいる Helmut Weickamann がドイツの気象台長を永くやっていたルドウィヒ・ワイクマンの息子であることを知る人は多いであろうが、ここに出席した H. Dolezalek は象限電位計を作ったドレツェレクの息子である。今は西独アーヘンの気象台でイスラエルの下にいる。彼は父の電位計のことを教科書で読んで知っている人は多いが、実物を見たり扱ったりした人はほとんどいないと言って笑っていた。

### 講演のプログラム

講演のプログラムを次に示す。

#### SESSION 1. FAIR WEATHER ELECTRICITY-PART I

(5月20日 14—17時)

- (1) E. T. PIERCE "Some Topics in Atmospheric Electricity"
- (2) P. J. NOLAN "Small Nuclei Produced by Discharge at a Point"
- (3) R. C. SAGALYN "The Production and Removal of Small Ions and Charged Nuclei over the Atlantic Ocean"
- (4) L. W. POLLAK and A. L. METNIEKS "The Diffusion Coefficient of Large Ions"
- (5) G. A. FAUCHER "A Study of Air Flow in a Large-Ion Chamber"
- (6) J. F. CLARK "The Fair-Weather Atmospheric Electric Potential and its Gradient"
- (7) J. H. KRAAKEVIK "Electrical Conduction and Convection Currents in the Troposphere"
- (8) S. P. VENKITESHWARAN "Measurement of the Electrical Potential Gradient"

\* 東京管区気象台

and Conductivity by Radiosonde at Poona, India'

- (9) L. KOENIGSFELD "Observations on the Relations Between Atmospheric Potential Gradient on the Ground and in Altitude, and Artificial Radioactivity"

SESSION 2. FAIR WEATHER  
ELECTRICITY-PART II

(5月21日9—12時)

- (10) H. O. CURTIS and M. C. HYLAND "Aircraft Measurements of the Ratio of Positive to Negative conductivity"
- (11) H. HATAKEYAMA, J. KOBAYASHI, T. KITAOKA and K. UCHIKAWA "On a Radiosonde Instrument for the Measurement of Atmospheric Electricity and its Flight Results"
- (12) H. KASEMIR and L. H. RUHNKE "Antenna Problems of Measurements of the Air-Earth Current"
- (13) H. ISRAËL "The Atmospheric Electric Agitation"
- (14) M. KAWANO "The Local Anomaly of the Diurnal Variation of the Atmospheric Electric Field"
- (15) R. REITER and M. REITER "Relations between the Contents of Nitrate and Nitrite Ions in Precipitations and Simultaneous Atmospheric Electric Processes"
- (16) H. DOLEZALEK "Problems in Atmospheric Electric Synoptic Investigation"
- (17) R. MÜHLEISEN "The Influence of Water on the Atmospheric Electric Field"

SESSION 3. THUNDERSTORM  
ELECTRICITY-PART I

(5月21日19—22時)

- (18) D. R. FITZGERALD and H. R. BYERS "Aircraft Observations of Convective Cloud Electrifications"
- (19) Y. TAMURA "Investigations in the Electrical Structure of Thunderstorms"
- (20) S. CHAPMAN "Corona Point Discharge Current and Thundercloud Electric Fields"
- (21) H. HATAKEYAMA "The Distribution of the Sudden Change of Electric Field on the Earth's Surface due to Lightning Discharge"
- (22) L. G. SMITH "Electric Field Studies of Florida Thunderstorms"
- (23) J. A. CHALMERS "The Electricity of Nimbo-Stratus Clouds"

- (24) J. W. FORD "Electric Field Studies of Snowstorms"

SESSION 4. THUNDERSTORM  
ELECTRICITY-PART II

(5月22日9—12時)

- (25) B. VONNEGUT "Convective Electrification"
- (26) C. B. MOORE, B. VONNEGUT and A. T. BOTKA "Results of an Experiment to Determine Initial Precedence of Organized Electrification and Precipitation in Thunderstorms"
- (27) R. M. CUNNIGHAM "Cumulus Circulation"
- (28) P. B. MacCREADY, JR. "The Lightning Mechanism and its Relation to Natural and Artificial Freezing Nuclei"
- (29) C. E. ANDERSON "The Study of Cumulus Dynamics by Photogrammetric Techniques"
- (30) M. BROOK "Laboratory Studies of Charge Separation During Ice-Ice Contact"
- (31) J. P. KUETTNER and R. LAVOIE "Studies of Charge Generation During Riming in Natural Supercooled Clouds"
- (32) B. VONNEGUT "Electrical Activity Accompanying Tornadoes"
- (33) P. B. MacCREADY, JR. "Equipment for Forecasting Lightning Danger"

SESSION 5. LIGHTNING  
DISCHARGE-PART I

(5月22日14—17時)

- (34) D. ATLAS "Radar Lightning Echoes and Atmospherics"
- (35) C. E. R. BRUCE "Terrestrial and Cosmical Lightning Discharges"
- (36) E. L. HILL "Free Electrons in the Lower Atmosphere"
- (37) M. M. NEWMAN "Lightning Discharge Channel Characteristics and Related Atmospherics"
- (38) N. KITAGAWA "Field Changes and Variations of Luminosity due to Lightning Flashes"
- (39) H. NORINDER "Combined Analysis of Daylight Photographs of Lightning Paths and Simultaneous Oscillographic Records"
- (40) H. NORINDER "Multiple Strokes in a Lightning Channel"
- (41) H. L. JONES "The Identification of Lightning Discharges by Sferic Characteristics"

SESSION 6. LIGHTNING  
DISCHARGE-PART II  
(5月23日9—12時)

- (42) D. J. MALAN "Radiation from Lightning Discharges and its Relation to the Discharge Process"
- (43) A. KIMPARA "Atmospherics in the Far East"
- (44) A. KIMPARA and H. Ishikawa "Lightning Mechanism and Atmospherics Radiation"
- (45) C. G. STERGIS and J. W. DOYLE "Location of Near Lightning Discharges"
- (46) R. E. HOLZER "World Thunderstorm Activity and Low Frequency Sferics"
- (47) T. W. WORMELL and M. I. LARGE "Fluctuations in the Vertical Electric Field, in the Frequency Range from 1 Cycle Per Second to 500 Cycles Per Second"
- (48) W. L. TAYLOR and L. J. LANGE "Some Characteristics of VLF Propagation Using Atmospheric Waveforms"
- (49) H. W. CURTIS "The Nature of Lightning Discharges Which Initiate Whistlers"

これは会議の当初に配られた予定で、実際は追加の講演申込みが各セッションに1つ位ずつあった。例えば第2セッションの最後には英国海軍所属の研究者から“飛行機を使っての高層大気中の小イオンの研究”について、第2セッションには Chalmers が“先端放電と風”について、第5セッションでは Ford がフィールド・ミルの自己帯電をさけることについて、第6セッションでは Schaefer が“煙の帯電”について報告した。

#### 晴天の時の電気現象の焦点

この講演のプログラムで大体どういうことが現在の気象電気学で多くの人が注目している問題かということがわかる。最初の晴天の時の電気現象では高層大気中の電気現象が何と言っても重大関心を持たれた問題である。これのラジオゾンデによる観測結果はベルギー、インド、日本およびイギリスにおけるものが発表され(ゾンデ観測はこのほかスイスのものがあるが、スイスからは出席しなかった)、飛行機による観測結果はアメリカにおけるものが報告された。中でも米海軍の Clark および Kraakevik の報告は彼ら2人のそれぞれの学位論文というだけあって、各々短かい時間でその要領だけ示したものであったが、グリーランドからフロリダ半島先端のキー・ウェストまでの数か所での何十回かの6kmま

での飛行機観測の結果を解析したもので、満場を傾聴させた。

筆者は日本国内4か所で IGY の WMI の期間にやっているゾンデ観測について報告した。スライドを使ってちょうど与えられた15分間で終るようにしたが、あとで10人以上の人から質問が続出して驚いた。質問はゾンデの器械部分の構造に関するものと、電池に関するもの、それから観測結果については交換層の上へ出た時に急変が現われないことについて、ごく高層で現われる伝導率の急なフラクチュエーションは真実であるかというようなものが主なものであった。何れにしても日本のこの観測は各国の注目をひいたようである。

もう1つの関心事は核爆発実験による人工放射能が気象電気の状態に影響を及ぼすかどうかという問題である。第1番の講演で英国の Pierce も Eskdalemuir と Lerwick の観測結果を比較してこの点に言及した、(電位傾度が後者で不変であるのに前者ではこの数年間小さくなっている) ベルギーの Koenigsfeld もそのゾンデ観測で人工放射能の増加と地上および大気中の電位傾度の減少とが相伴なうことを指摘し、なお1948年8月の英国ウィンズケールの事故に伴う影響に言及した。筆者らのゾンデ観測の発表でも観測例の中の1つはシベリアでの核爆発実験に伴うと考えられる高層大気中の伝導率の急増で、これについてもあとから細かい点の質問があった。

#### 雷の電気の焦点

3と4のセッションの雷の電気でもたくさんの発表があったが、雷雲の電気の分布は大筋では確立したと見てよいので、あとは細部を詳しく調べてゆくことである。雷雲の電気の発生については Vonnegut が第1回の会議の時に提唱した積雲内部および付近の対流と小さい空間電荷を組合せた“対流帯電”の説を、デモンストレーションを入れて再説した。またニューメキシコ州の山で繫留ラジオゾンデで観測した結果、雲の帯電の方が降水よりも先におこる例がいくらかあることを示した。また彼はトルネドの発生が電光放電に関係しているのであろうという仮説のもとに著しい電気活動を伴うトルネドの例を示した。彼の説はいつも独創的であり過ぎるので、多くの学者は彼の説に対して、消極的であり、ごく僅かの彼を理解し得る人たちだけが強い賛成者であるに過ぎない。

ニューメキシコの鉱工業大学は Workman の主宰する所であるが、その雷の研究室の Brook は雷雲の電

気発生に関連のある実験結果を発表した。これは前から Reynolds らがやって来たものの発展である。それは純粋の水で作った2つの氷片を接触させると、温度の高い方が負に帯電し、 $10^{-4}$  N の NaCl の氷と純粋の水の氷とを同じ温度で接触させると、NaCl の氷の方が負に帯電する。そのほかの実験結果も並べて起電力についての仮説を出した。

田村教授は1957年の夏に京都付近で行われた雷雲電気 の8点観測について発表されたし、筆者は1940—1944年 に前橋付近で行った雷雨観測の中、現在持出しでもなお価値があると思う部分を報告した。和達、広野両博士の電光、雷鳴の時間の機械観測なども引合いに出しておいたのだが、これについてはあとから細かい点の質問があった。

雷放電のセッションでは北川信一郎氏が“電光放電による電場変化と光度変化”を、金原教授が“極東における空電の概説”と“電光の機構と空電の放射”を報告された。

会合の最初の計画では3時間のセッションの1時間10分すぎから10分間の休憩があり、2時間終わった所から討論に入り、3時間の所で終りになった。すなわち一々の講演のあとですぐその論文に対する質問と討論を行わずあとでまとめてやろうという考えであった。最初はこのやり方で行われたが、後のセッションでは一々の論文毎に質問を行っていた。

20日の14時に開会の時には GRD の全体の Director, Milton Greenberg の歓迎の辞があり、23日の最後には GRD の Aerophysics Laboratory の Chief, P. H. Wyckoff の閉会の挨拶があった。

#### 会議に付いた行事

20日の夕方は16時半から皆で海岸に出て Clambake と称する夕食会があった。海岸に大西洋のロブスター（日本のイセエビに比べて第1肢がうんと大きく、大きい鉄

がついている）とクラムという貝（日本のハマグリと鳥貝の中間のようなもの）をゆでるかふかすかする釜がしつらえられてあり、その脇の簡単なベンチとテーブルでこの2つのものを主にして食べるのである。これを食べるために大きなエプロンと揃いの紙帽子を渡され、仮装する所が面白い。この日寒冷前線が通り、この夕方は $50^{\circ}$  F で戸外でこういう催しをするには寒すぎた。緯度が高いことと、夏時刻のために暗くなるのは20時半位だから16時半からでもこういう催しがゆっくりできる。

21日の午後はポーツマスの近くにある Pease 空軍基地へ、気象電気観測用飛行機をバスで見にゆくエクスカーションがあり、その帰途ポーツマスの歴史的建造物の2、3を見物した。ここでは一番古い建物でも1664年のもので300年位の古さでしかないから、外国から来た人達は皆笑っていた。

このため21日は晩19時から22時までのセッションが行われ、22時に終わってから Social hour というのがあった。これはカクテル、ビール、コーヒー、紅茶、何でも好きなものを飲んだり、軽い食物を食べたりしながら話をする会なのだが、多くはここでもさっきまでの講演に対する討論を続けていた。

22日の夕食は演説つきの夕食会ということになっていて、主催者 GRD の主な人達や、右セッションの座長が食堂の側の高い席につき、食後カリフォルニア大学のホルツァの気象電気の過去、現在、未来を展望する大講演があった。

第1回の時の論文集はオフセット印刷で GRD から Geophysical Research Papers, No. 42 として出ているが、今回の会議の論文集は JATP などを出している Pergamon Press から出版する計画で、会議の直前に校正刷の届いた人もあるし、会議の時に校正刷を渡された人もある。この秋9月か10月には出版になる予定と言う。

## 例会告示 (II)

### レーダー気象シンポジウム

日時 10月8日  
場所 気象庁 第一会議室

### 第7回航空気象シンポジウム

日本航空学会 } 共催  
日本気象学会 }

日時 10月15日(水)午後1時

場所 気象庁研修所東京教室  
講演申込先 大田区東京国際空港内

東京航空地方気象台 上松 清

申込締切 9月30日

### 第5回風に関するシンポジウム

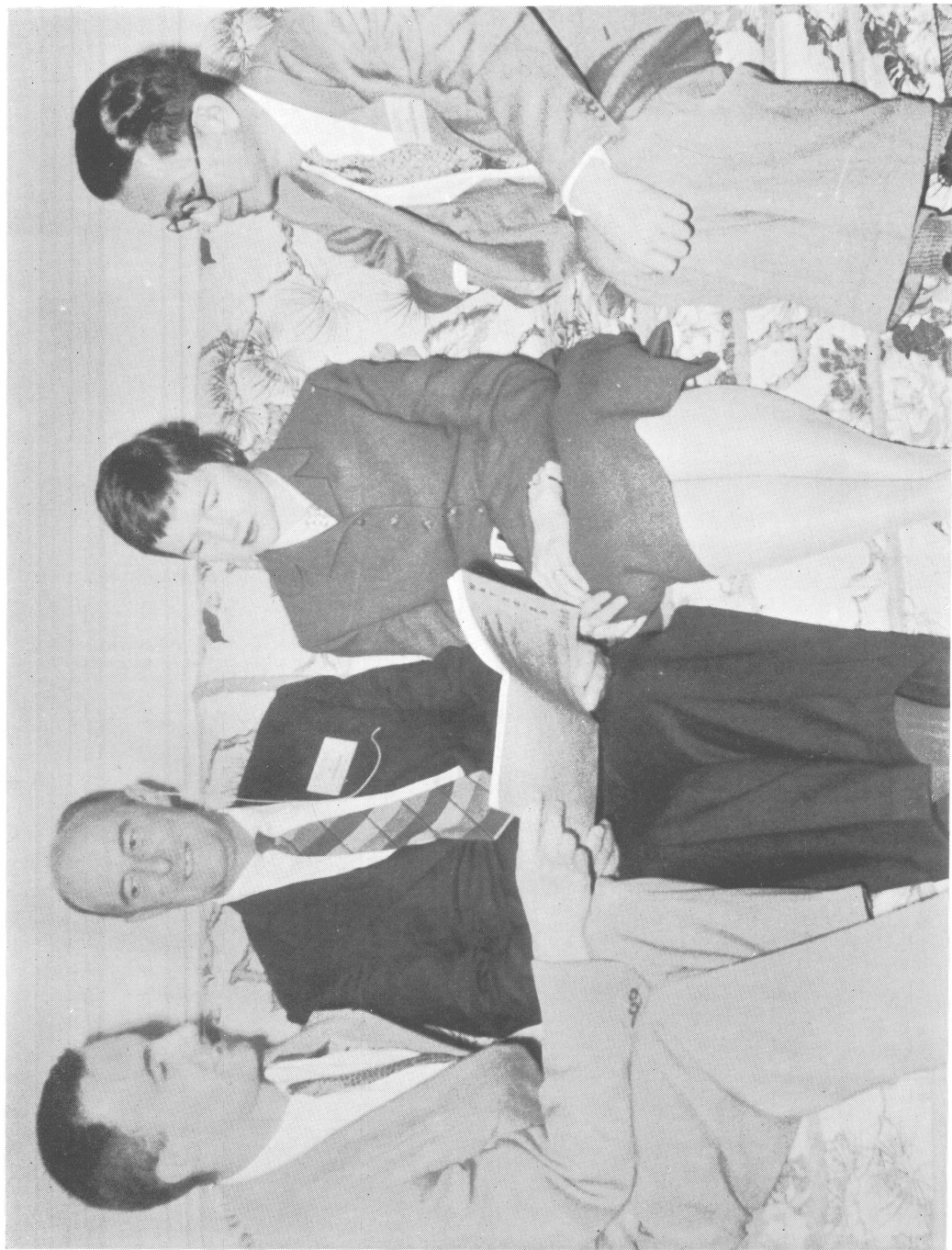
予告ならびに講演募集

参加学会 土木学会、地理学会、海洋学会、火災学会、建築学会、航空学会

日時 11月11日(火)、12日(水)

場所 新宿区百人町 建設省建築研究所

第2回気象電気会議にて



左から L. G. Smith (アメリカ), D. J. Malan (南アメリカ), Rita C. Sagalyn (アメリカ), 畠山久尙 (日本), (Union 社提供)