

第11回国際大気電気学会 (ICAE99) の報告*

仲野 貴*¹・河崎 善一郎*²・小林 文明*³
原 健児*⁴・早川 正士*⁵

1. はじめに

第11回国際大気電気学会 (11th International Conference on Atmospheric Electricity : ICAE99) が、1999年6月7日～11日に米国 Guntersville, Alabama で開催された。大会委員長は NASA Marshall Space Flight Center の Dr. H. J. Christian で、NASA, Huntsville の近くの州立公園内のロッジが会場であった。この国際会議は4年ごとに開催されてきたが、今回は前回の第10回会議 (1996年大阪) のあと3年で開催された。大気電気学の分野は学際的な色彩も強く、我が国では気象学会だけでなく、電気学会、静電気学会、エアロゾル学会等との関係も深い。最近気象学会ではあまり活発ではないかも知れないが、国際的には気象学会との関係が最も深い国が多く、組織的にも IAMAS (International Association of Meteorology and Atmospheric Sciences) の下部組織として国際大気電気学委員会 (ICAE ; International Commission of Atmospheric Electricity) が組織され活動している。遅ればせながら、この国際会議の内容を報告して、大気電気学の最近の研究動向について話題を提供したい。

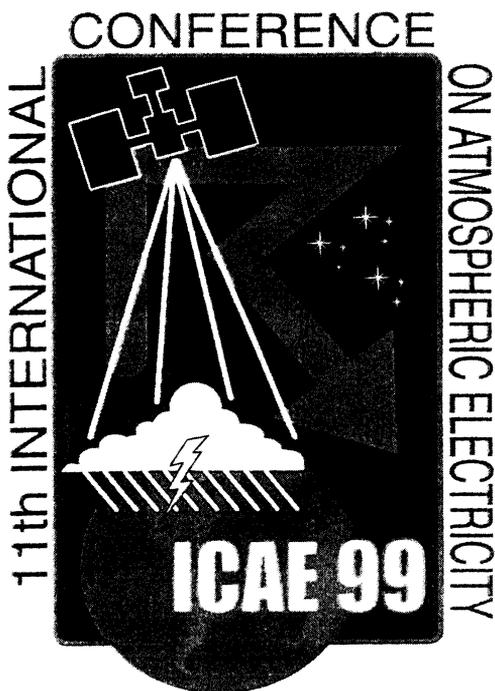
2. プログラムと参加者

プログラムのセッション構成と論文数は以下のとおりである。

* Report of ICAE99.

*¹ Minoru Nakano, 豊田工業高等専門学校。
*² Zen-Ichiro Kawasaki, 大阪大学大学院工学研究科。
*³ Fumiaki Kobayashi, 防衛大学校地球科学科。
*⁴ Kenji Hara, 東京理科大学理学部。
*⁵ Masashi Hayakawa, 電気通信大学工学部。

© 2000 日本気象学会



第1図 ICAE99のシンボルマーク(雷, 雷雨, 宇宙からの雷モニタリング等会議のテーマをあしらったもの)。

1. Lightning Characteristics 1 (23編)
2. Lightning Characteristics 2 (21編)
3. Lightning Detection and Protection (21編)
4. Storm Electrification (27編)
5. Thunderstorm Characteristics 1 (20編)
6. Thunderstorm Characteristics 2 (22編)
7. Fair Weather Electricity (27編)
8. Global Lightning : Chemistry (28編)

会議が米国で行われたこともあり、プログラムに見られるように雷関連の論文が断然多く、静穏日のいわゆる大気電気やイオン関係の分野の論文が少なかった。本会議のシンボルマークも雷、雷雨、宇宙からの雷モニタリング等をあしらったものだった(第1図)。前回と比べセッション8に Global lightning: Chemistry という新しいセッションが設けられた。

今回の会議の特徴は、すべての論文がポスター形式で発表されたことである。プログラムは8セッションから構成されていて、各セッションで20~30編の論文が発表された。各セッションの運営は座長によってかなり異なっていたが、基本的にはセッションの初めに1~2編の招待講演があり、その後座長による論文リストの紹介があった。その後引き続きポスター会場へ移動し、時間まで自由討論、続いて全体会場での質疑討論という形式をとっていた。

会議最終日の午前中には Summary Discussions が行われ、あらかじめ決められていた話題提供者が各セッションのトピックスを取り上げて話をし、その後討論が行われた。午後に NASA へのバスツアーが控えていたせいか参加者も多く、討論も活発だった。なお、この Summary Discussions に入る前に、ICAE 名誉委員長で、大気電気学の草分けでもある故 Bernard Vonnegut 博士の追悼演説がマサチューセッツ工科大学の Williams 博士により行われた。

参加者は米国の116名が最も多く、ついで日本22、フランス7、カナダ7、連合王国5、ロシア5と続き、全参加者はおよそ285名であった。以下に各セッションごとの話題・トピックスについて、会議に参加した研究者の分担執筆で紹介していきたい。(仲野 貴)

3. Lightning Characteristics 1, 2 (雷放電特性 1, 2)

ICAE99における雷放電特性のセッションは、近年のVHF/UHF波を用いた雷放電位置測定技術の開発とあいまって、特に充実していたというのが、個人的かもしれぬが、筆者の率直な第一印象である。すなわちLLP(Lightning Location and Protection)という商品名で実現された、Magnetic Direction Finding(MDF)技術に基づく、広域落雷位置評定システムに端を発するこの種の測定技術の開発競争は、高速デジタル技術や衛星を用いた時間同期システム(GPS)等、エレクトロニクス技術の長足の進歩により、興味・測定の対象が、MDF法の稼働周波数である

中波帯(MF)から超高周波帯(VHF/UHF)へと移ってきた。その結果、超高周波数帯を用いた雷放電位置評定システムが実験用システムから、実用システム(SAFIR)として現実に供されるようになり、雷放電特性に関して多くの新しい知見をもたらしてきたといえる。一例をあげるとVHF/UHF波帯の測定は、MF波帯に比べ、時・空間分解能が格段に高く、従来の多重落雷の定義を考え直す必要性が指摘されている。

このような現状と関連して、雷放電特性を「Total Lightning Activity」という観点で議論しようとする機運の盛り上がり、雷放電特性セッションの成果として第一に挙げることができる。古典的な理解では、雷放電は対地放電と雲放電に大別され、さらに対地放電にはその雷撃数が定義され、放電特性がその開始(先行放電、ステップ・リーダ)から終焉(帰還雷撃、後続雷撃、連続電流)に至る過程として議論されるのが常であった。しかしながら現実には、雲放電に引き続いて対地放電が起こる事もあり、加えてその対地放電が、必ずしも一地点への落雷ではないということが、前述のVHF/UHF波帯の測定技術により明らかにされるに至って、VHF/UHFパルス波個々の放射源位置を特定し、それらの放射源を「群」として捉えることにより雷放電特性を論ずることが、真の描像を得る唯一の方法であろうと、多くの関連研究者達が考えはじめている。雷放電特性のセッションの第一の成果を要約して言い換えるなら、「従来の対地放電、雲放電の枠組みにこだわらない雷放電特性の理解」と表現できる。なお残念ながら国内では、依然として中波帯システムの改良に腐心したり、はたまた中波帯システムとVHF/UHF波帯システムの優劣を論じたりする傾向もあるようだが、これらの議論に熱中するあまり、世界の趨勢から取り残されることのないようにと、あえて苦言を呈しておきたい。

雷放電特性セッションの成果として次に挙げることのできるのは、「限られた狭い領域の高密度電荷群による雷放電; Compact Lightning Flash」と呼ばれ話題を集めていた新しい現象であろう。いささか詳細に過ぎる記述になってしまうが、この現象は雷放電による電界変化の「正電荷で始まる双極性パルス; Narrow Positive Bi-polar Pulse (NPBP)」が受信されるときに起こっている雷雲内の放電現象で、このパルス的な電界変化は、他のいかなる電界変化を伴わず単独で受信されることが特徴となっている。そして概算では直径1km内外の小さな領域に蓄えられた電荷の中和過

程であると報告されている。そしてこの現象に関わる総電荷量は、古典的な意味での対地放電に関わる総電荷量の十分の一以下であるのに対し、それに伴う電界変化は、通常の対地放電によるものと同等あるいはそれ以上で、よく知られている K 変化等を含む雲放電概念を越えた現象となっている。真の物理的な理解を得るには、今後の成果に期待する以外にはないようである。これら以外に、米国ニューメキシコ鉱工科大学グループの、LDAR (VHF 時間差方式) で観測した雷放電特性の時間経過とスーパーセルの形状についての報告が、興味深かった。この報告によれば、直径数10 km もある巨大雷雲のほとんど全体から VHF パルス波が放射されており、VHF 波放射源がほとんど雷雲形状と同等 (等価) との印象を与えていた。一方、雷雲の衰弱過程には、電荷構造が正負上下逆となる負のダイポールモーメントとなることもあるとの報告、1つの雷雲セルの成長衰退に伴う放電源の時間経過に関する報告、1つの雷放電の極めて初期の過程では、想像される放電の進展方向と VHF パルス波の放射源移動方向が正反対であるとの報告等々、雷放電特性の研究もまだまだと実感させられる盛りだくさんの成果となっている。

こういった成果のほとんどが、米国、フランス及び日本に集中しており、国際的に見ても日本の研究成果が充実していることが、改めて認識できる状況であったことは喜ばしい反面、米国、フランスと比較して観測プロジェクトを実現する組織力の脆弱さが気になった次第である。(河崎善一郎)

4. Lightning Detection and Protection (雷検知と雷害防止)

このセッションで発表された主な論文としては、地上観測による雷放電位置測定システムに関する論文5編、雷の衛星観測データと地上観測データの比較、干渉計方式のセンサを用いた新しい衛星による雷観測計画等の論文3編、塔への落雷の統計、落雷による死傷者の統計、人体への落雷を避ける対策等の論文4編があげられる。さらに到達時間差法で雷位置を求めるときの地球を球面とする扱いや、気球に搭載したローアンテナによる雷観測等の論文も発表されている。

世界の発雷分布を光で観測する衛星搭載用の測定器 (LIS; Lightning Image Sensor) が NASA で開発され TRMM 衛星に搭載されている。この測定器の最大の特徴は昼間でも測定可能という点にある。本学会で

はこの LIS を用いた測定結果と気象との関係等が他のセッションでもいくつか報告されている。このセッションでは、いわゆるグランドトゥースとしての地上観測との比較が報告され、LIS データが地上観測と比較して十分な精度で使用できることが示された (Thomas *et al.*, ニューメキシコ鉱工科大学, 米国; 河崎・吉橋, 大阪大学)。さらに、2004年頃にフランスが打ち上げを計画している衛星に VHF 帯干渉計法を用いる雷センサを搭載する衛星観測計画について、システムの紹介があった (A. Bondiou-Clergerie *et al.*, ONERA, フランス)。日本では大気電気分野での衛星観測は今まであまり行われていないが、地球規模活動度のモニタリングや観測技術の開発の点から宇宙空間はやはり重要な実験場であろう。

発雷位置を検知するネットワークに関して、米国・カナダの北米ネットワーク (NALDN; North American Lightning Detection Network) では、187のセンサが使用されていて、激しい雷雨日では、24時間で22万個の落雷があり、1.5%が200 kA を越えていたといった事例が報告されていた (Cummins *et al.*, Global Atmospheric, Inc., 米国)。また、オーストラリアの LPATS ネットワークによる落雷の観測結果の報告 (Sharp, オーストラリア気象局)、フィンランドの LLP-IMPACT ネットワークによる観測結果の報告 (Tuomi, フィンランド気象研究所)、米国ケネディ宇宙センターで運用されている Lightning Detection And Ranging (LDAR) ネットワークについての報告 (Boccippio *et al.*, NASA, 米国) 等があった。さらに、大陸間を横切るような長距離伝搬の VLF 電波を用いた落雷位置評定 (Cramer and Cummins, Global Atmospheric, Inc., 米国) や、落雷の初めに発生しているというインパルス (lightning first impulse) を利用して、このインパルスの到達時間差から落雷位置を求める手法が紹介されていた (Markson and Ruhnke, Airborne Research Associates, 米国)。

Lightning Protection の分野では、米国での1959年-1994年の雷による死傷者と損害の統計の報告が興味深かった (Holle *et al.*, NSSL, 米国)。雷による全米の死者数は、1960年頃の100人前後から1990年代には60~70人と減少していること、負傷者数は逆に増加していること、州毎の死傷者の分布等興味ある結果が示されていた。またフランスにおける雷による死傷者の統計についての報告もあった (Gourbiere, Electricite de France, フランス)。北川ほか (中央防雷) は戸外

で直撃雷をさけるための基礎データを得る目的で、連続する落雷について、雷撃の時間間隔と雷撃点の距離についての統計結果と戸外で雷雨にあったときの対策について報告している。最後にちょっと変わった2編の論文を紹介しておきたい。まず1つは米国の雷による年間の損害額についての見積り報告である (Kithil, National Lightning Safety Institute, 米国)。2つめは米国空軍・NASA が宇宙空間へ飛翔体を打ち上げるとき、落雷 (自然雷・トリガード雷) の危険を回避するために設定された気象 (電気も含む) に関する11の条件 (LLC; the Lightning Launch Commit Criteria) についての論文である (Roeder *et al.*, パトリック空軍基地, 米国)。後者はどういう条件では打ち上げができないかが具体的に述べられていて大変興味深い。(仲野 貴)

5. Storm Electrification (雷雲電気)

このセッションでは27編の論文が発表された。依然として氷粒子の衝突やあられの着氷等と電荷発生に関する室内実験の報告がおおよそ10編と最も多く、ついで対流帯電をテストするためのシミュレーションや3次元の雲モデルを用いた電荷の生成や帯電機構に加えて放電の開始までを含むシミュレーション等数値実験の論文が5編である。

雷雲内の電荷発生と分離についての論争は決着がついているのかという疑問があったが、このセッションではホットな議論はなく、この点に関しては、すべての論文が実験・シミュレーションともにあられと氷晶の衝突で電荷生成を説明するという立場にたっていた。現状では雷雲の電荷生成はあられの着氷帯電で説明できるということのようである。高橋 (桜美林大学) はあられの着氷帯電に関する風洞実験を行い、温度と雲水量によって帯電の符号が逆転するというこれまでの実験結果を支持する新たな実験結果と北陸冬季雷雲のゾンデ観測について報告している。対流性の雷雲の発達と電荷の蓄積・放電発生についての数値シミュレーションでも、着氷帯電のモデルが採用されていた (Solomon *et al.*, ONERA, フランス; Ziegler *et al.*, NSSL, 米国; Zhang *et al.*, 蘭州高原大気物理研究所, 中国)。さらに、電荷生成の対流モデルを検討する目的のシミュレーションも報告されていた。結果は対流帯電機構は雷雲の帯電の主要なメカニズムにはなり得ないが、雷雲下部の正電荷には寄与している (Chauzy and Soula, Laboratoire d'Aerologie, フランス), ス

クリーン層の形成には寄与している (Helsdon *et al.*, サウスダコタ鉱工科大学, 米国) という報告があった。また、化学的な不純物の帯電への影響の実験 (Jayarantne, ポツワナ大学) やあられのサイズの帯電への影響 (Mitzeva *et al.*, ソフィア大学, ブルガリア), 降雪の帯電の観測結果 (志尾, 北海道教育大学) 等も報告された。

観測に関する論文では、航空機による雷雲内の降水粒子と電荷の測定 (Murray *et al.*, ニューメキシコ鉱工科大学, 米国) や、衛星データによる落雷数と雷雲の上昇流の強さとの比較や、衛星観測から雷雲のアンビル部の氷晶等の密度の測定等が行われていた (Schroeder and Baker, ワシントン大学; Blyth *et al.*, ニューメキシコ鉱工科大学, 米国)。

放電開始に関する室内実験結果の報告では、水平の高電界内を終速度で落下する水滴からの放電開始電界と水滴の大きさの関係が明らかにされていた。それによると直径 2 mm 程度ではおよそ 800 kV/m の電界が必要である (Coquillat *et al.*, Laboratoire d'Aerologie, フランス)。この結果は今までに報告されている結果とほぼ同じであり、依然として実測されている電界に比べるとかなり高い電界である。放電開始に関する問題は、開始電界だけでなく、最近報告されている放電直前の X 線フラックスの増加等とも関係してこれからの大きな研究課題といえる。(仲野 貴)

6. Thunderstorm Characteristics 1, 2 (雷雨特性 1, 2)

セッション 5, 6 の Thunderstorm Characteristics 1, 2 は学会中日の午前と午後に行われた。まず、オープニングの招待講演では Krehbiel (ニューメキシコ鉱工科大学), Dye (NCAR), Rust (NSSL) の 3 氏によって、それぞれ落雷の 3 次元マッピング、鉛直流と電荷分離、電荷ゾンデという最新の話題が提供された。

発表論文は、セッション 5 では 20 編 (取り消し 1 件) あり、総合討論時のキーワードに準じて大別すると、(1) 対流雲内の電界観測: 5 編, (2) シビアーストーム: 8 編, (3) 電界ゾンデ観測: 3 編であった。セッション 6 では 22 編中、(1) 雷探知: 5 編, (2) 落雷と降水: 6 編, (3) 冬季雷: 5 編, (4) トルネード, ハリケーン: 2 編であった。

2 つのセッションでアメリカ人の発表は 22 編あり、過半数を占めた。日本人の発表は 6 編あり、内訳は冬季雷雲 (上ほか (北陸電力), 園井ほか (関西電力),

紫村ほか (防衛大学校), 道本ほか (防衛庁), 夏季雷雲 (鈴木ほか (防衛大学校), 空間電荷 (成田ほか (宮城職業能力開発短期大学校)) であった。

筆者の印象に残り, また新しい切り口と感じられたテーマを以下に述べる。第一に, Rust (NSSL) のグループによる電界ゾンデ観測である。彼らはスーパーセルや MCS (Mesoscale Convective System) などメソ擾乱の直接観測を行い, 雷雲内の電荷の多重構造を論じた。第二に, 雷放電の3次元マッピングによる観測結果である。Krehbiel (ニューメキシコ鉱工科大学) らのグループによって様々な雷雲内の放電過程が示された。第三に, 各種落雷位置評定システムデータをもとにした落雷頻度の統計解析である。例えば, Orville and Huffines (テキサス大学) は10年間のアメリカ全土の落雷頻度を明らかにし, Yair *et al.* (イスラエル大学) はイスラエルの冬季雷雲のタイプを論じた。一方, 擾乱毎の雷放電特性については, Ruter and Kozak (アルバータ大学, カナダ) によるスーパーセルストームの落雷特性, Goodman *et al.* (NASA) によるトルネードストームによる雷活動, Molinari *et al.* (ニューヨーク州立大学) によるハリケーンコアの落雷分布の報告があった。第四は, 衛星からの雷観測である。Christian ら NASA (Global Hydrology and Climate Center, Alabama) のグループにより TRMM の LIS (Lightning Imaging Sensor) を用いたグローバルな落雷特性の解析結果が示された。

このように, 本大会ではメソスケールからグローバルスケールまでの様々な大気擾乱と落雷の関係が明らかにされつつあり, さらに Buechler *et al.* (アラバマ大学, 米国) がエルニーニョと落雷の変動の関連を示したように, 気候変動に対して落雷データが一つのパラメータとして有用であることを意味する興味深い結果も示された。これらのテーマは前回大阪大会 (菊地ほか, 1997) から3年間で一気にペーパーが増えてきており, 今回開催地が米国 (さらにホストが NASA) であったことを考慮しても, 本学会が今まで以上にメソ気象や気候変動などの分野と密接に関係するであろうことを示唆している。(小林文明)

7. Fair Weather Electricity (大気電気)

セッション7は Ruhnke (米国) と Mareev (応用物理研究所, ロシア) が座長をつとめ, 申し込み件数27件で, 発表件数23件であった。すべてポスターではあるが, セッションの終わりにグループディスカッショ

ンの時間があった。本セッションでは, 発表者は, 他の発表者のポスターの要約を5分程度で紹介するというもので, その後要約を紹介された発表者が質疑等を受けるという形式をとっていた。

Anisimov ら (シュミット地球物理学研究所, ロシア) は空間電界の振動の構造とスペクトルについてと, 中緯度の Borok 観測所 (58.03°N, 38.97°E) での大気電気測定についての報告を行っていた。Aplin and Harrison (リーディング大学, U.K) はゲルジェン・コンデンサを用いた移動度測定から大気中におけるイオン-エアロゾルの相互作用についての報告を行っていた。Bailey ら (NASA) は雷雲上での電気伝導の変化の観測を行った結果を報告した。Barlow and Harrison (リーディング大学, U.K) は大気表面層での空間電荷の乱流拡散について, Davydenko and Besspalov (応用物理研究所, ロシア) は不均一伝導度下での大気電界と電流について, Dhanorkar and Kama (インド熱帯気象学研究所) は荷電粒子分布の凝集と大気伝導度の効果について報告していた。原ら (東京理科大学) はイオンの電気移動度の温度・湿度依存について測定した結果の報告を行った。Horrak ら (タルトゥ大学, エストニア) は地表付近での大気イオンの電気移動度を測定し, それらを大きき別に分類する方法について報告した。Israelsson (ウプサラ大学, スウェーデン) は放射霧の電気的性質についての考察, Lelwara ら (コロombo大学, スリランカ) は空地電流測定用水平アンテナの風の影響についての報告を行った。Mackerras ら (クイーンズランド大学, オーストラリア) はグローバルエレクトリカルサーキットの荷電率の時間変化のシミュレーション結果について発表していた。Mareeva ら (State Pedagogical 大学, ロシア) は大気中での空間電荷構造の共鳴モデルについて, Markson and Vogel (Airborn Research Associate, 米国) は温度変化にたいする電離層電位の変化の測定結果について報告していた。Marshall ら (ミシシッピ大学, 米国) はバルーンを用いて晴天日の日の出直後における電界の測定についての報告, Parts (タルトゥ大学, エストニア) は大気中の小イオンの移動度スペクトルの季節変化についての報告を行っていた。Rai ら (ルーキー大学, インド) はモンスーン期間の大気電気伝導度の測定, Retails and Retails (気象学大気環境物理学研究所, ギリシャ) は, アテネでの大気が汚染されている状態での気象要素と大気電気パラメータの関係についての結果を報告していた。Saba

ら (Inst. Nacional de Pesquisas Espaciais, ブラジル) はブラジルでの空電の電気伝導度と電界の成層圏でのバルーン観測についての報告を, Shvartsら (Res. Center for Atmospheric Remote Sounding, ロシア) は表面層大気電気の詳細解析を新しい手法を用いて行った結果を発表していた. Tammet and Israelsson (タルトゥ大学, エストニア) は粒子の汚染の乾性沈着に帯電粒子がどのような影響を与えるかの研究を報告し, Tammet (タルトゥ大学, エストニア) は大気イオンの電気移動度の測定精度の限界について発表を行った. Tinsley (テキサス大学, 米国) は南極の電離層の電界変化についての観測の報告を行っていた.

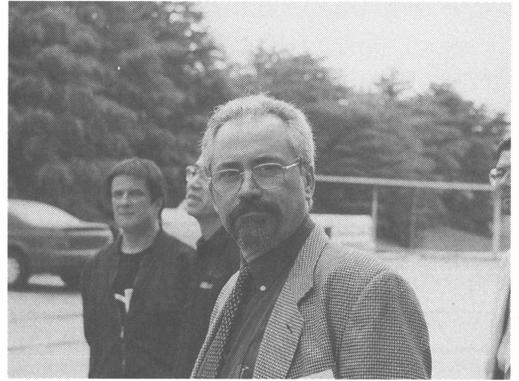
本セッションは, いわゆる大気電気分野のセッションであり, 主に対流圏や成層圏, 電離圏での観測が多く, 測定に関するものから大気汚染との関連など幅広い研究発表が行われた. 他の雷関連のセッションに比べると発表件数が少なく残念に思われた. (原 健児)

8. Global Lightning ; Chemistry (地球規模でみた雷と化学)

本セッションには大きく分類すると, 3つのテーマが含まれていた. すなわち, (1) 雷放電の衛星観測, (2) シューマン共振を用いた世界雷活動観測, (3) 雷による大気化学変化である.

まず, 項目 (1) については衛星 (FORTE, TRMM など) 上での光学観測や電波観測に基づいて, 雷放電の発生数や世界分布や雷放電特性の解明を目指し, 雷放電物理の進展につながるものである. 衛星観測に基づいて, 世界の雷に対して落雷と雲放電の割合, 海上雷と陸上雷との割合等が明らかになった. また, 衛星の電波観測結果と地上での雷観測ネットワーク (NLDN) や地上での静電界アレイとの比較により, 衛星上で受信される VHF 波は雷雲内の局所より放射され, 強いレーダ反射領域と密接に関連することが明らかになった. さらに近年話題となった TIPP (Trans-Ionospheric Pulse Pairs) も衛星と地上との連携観測から高周波の雷放電に起因し, その地上からの反射で説明できることが判明してきた (一時は上層大気電気と関連するかもしれないという考えがあった).

次に, 項目 (2) のシューマン共振に関しては, 先発国の米国に続いて, 日本, ハンガリー, イスラエル等の各国の研究者が ELF 波 (シューマン共振及び ELF 過度現象) の観測点を新たに設置し, 観測を開始している. 二, 三の新しい成果について述べる. シューマ



第2図 新しくICAE委員長および幹事に選出されたLaroche博士 (ONERA, フランス, 写真中央) と Chauzy 博士 (Paul Abatier 大学, フランス, 写真左端).

ン共振の第1~第3モードの周波数と強度の変化を用いてエルニーニョ現象との関係を示唆したり, シューマン共振現象の周波数変化が昼夜の電離層高度の差異を考慮するとよく説明できるなど大きな進展を見せている. また, シューマン共振に関するパラメータの長期間にわたる周期解析がなされ, シューマン共振と太陽風速度には13.5日という有意な変調がかかっていることが認められた. これは太陽からの高速粒子の電離層への侵入によって引き起こされているとしている. 雷活動の高い米国, アジア, 欧州に観測サイトが整備されたことで, 国際共同研究が可能となった状況であり, これからの国際共同研究はシューマン共振と世界の雷分布やエルニーニョ現象等との関連についての研究が一層進むと考えられる.

最後の項目 (3) については, 雷放電が大気化学組成を著しく変化させることから, NO_2 , NO_x と雷との相関が種々議論された. 例えば, 衛星観測による NO_2 データが衛星の光学観測による雷分布と比較され, 両者には強い相関が確認された. 雷の大気化学への影響も今後の重要なテーマとなろう. (早川正士)

9. おわりに

本会議は今回初めて論文全てがポスターによる発表になった. これまで主に米国の研究者から提案されていたので, 米国での開催ということからこの形式になったと思われる. 全論文がポスター形式の国際会議は初めての筆者には, 面白そうな論文には常に人が集まっていて, 議論に割り込むのがなかなか難しかった.

言葉の問題以上にポスターセッションの難しさを感じた。

今回の会議の大会委員長は NASA Marshall Space Flight Center の Christian 博士である。同センターの人たちが運営に当たっていて、運営は極めてスムーズであった。会議最終日の午後は Marshall Space Flight Center へのバスツアーが実施された。ツアーでは国際宇宙ステーションの組立棟が最も興味を引いた。センターへ入るとき米国市民と外国人がグループ分けされ、管理のきびしさをかいま見た気がした。

この学会の会期中に開催された ICAE 委員会で、委員長および幹事として新しく Laroche 博士 (ONRER-A, フランス) と Chauzy 博士 (Paul Abatier 大学, フランス) が選出された (第2図, 中央と左端)。次回は2003年にパリで開催される。大気電気学の範囲は広くなっており、日本からも今回以上に活発に論文が投稿されることを期待したい。(仲野 黄)

LDAR : Lightning Detection And Ranging

LIS : Lightning Imaging Sensor

LLP : Lightning Location and Protection

NASA : National Aeronautics and Space Administration (米国航空宇宙局)

NCAR : National Center for Atmospheric Research (国立大気研究センター)

NLDN : National Lightning Detection Network (雷位置標定ネットワーク)

NSSL : National Severe Storms Laboratory

ONERA : Office National d'Etudes et de Recherches Aerosptials (国立宇宙工学研究所)

SAFIR : Surveillance et Alert Fourde par Interfermetrie

Radio-electrique (干渉計法雷監視・警報システム)

TRMM : Tropical Rainfall Measuring Mission (熱帯降雨観測衛星)

略語一覧

FORTE : Fast On-Orbit Recording of Transient Events

GPS : Global Positioning System

参考文献

菊地勝弘, 上田 博, 三浦和彦, 河崎善一郎, 成田憲一, 早川正士, 児島 紘, 仲野 黄, 1997: 第10回国際大気電気学会 (大阪大会) 報告, 天気, 44, 329-342.

2000年度「朝日賞」の候補者推薦募集

標記の賞について、朝日新聞文化財団から以下のお知らせがありました。日本気象学会では、7月末ごろに「学会外各賞推薦委員会」を開催して「朝日賞」への推薦者を選考する予定ですが、学会以外からの推薦も可能ですので下記の要領で応募して下さい。詳細な資料と推薦用紙は学会事務局にあります。

1. 対象：わが国のさまざまな分野において、傑出した業績をあげ、文化、社会の発展、向上に多大な

貢献をされた個人または団体。

2. 推薦締切：2000年8月31日 (木)

3. 問い合わせ先：

〒104-8011 東京都中央区築地5-3-2

朝日新聞社文化企画局「朝日賞」係

Tel : 03-5540-7453

Fax : 03-3541-8999