

## 『日本の地球電磁気学の歴史 — I G Yの前までを中心にして—』

永野 宏・佐納康治 (朝日大学)

### 第7章 日本地球電気磁気学会の創設 (1945(昭和20)年頃～1957(昭和32)年頃まで) <未完>

- |                                  |                                |
|----------------------------------|--------------------------------|
| (7.1) 敗戦とGHQの占領科学政策              | (7.2) 電波物理研究所の動向               |
| (7.3) 電離層研究特別委員会の設置              | (7.4) 日本地球電気磁気学会の創設            |
| (7.5) 中央気象台の動向                   | (7.6) 日食時の地磁気・電離層観測            |
| (7.7) IATME オスロ会議への論文参加と田中館愛橋の活躍 | (7.8) 日本学術会議の成立                |
| (7.9) 測地学審議会の発足                  | (7.10) 国際科学界への復帰とIATMEブリュッセル会議 |
| (7.11) 田中館愛橋の逝去                  | (7.12) 東京大学地球電磁気学講座の創設         |
| (7.13) 京都大学の動向                   | (7.14) 他大学・研究機関の動向             |
| (7.15) IATMEからIAGAへ改称            | (7.16) 外国へ飛び立つ若手研究者            |
| (7.17) この期間の地球電磁気学の研究            |                                |

### (7.1) 敗戦とGHQの占領科学政策

#### 敗戦と原子爆弾被害調査

1945(昭和20)年8月15日に、ポツダム宣言を受諾して降伏し、太平洋戦争は終結した。1944(昭和19)年頃から研究者の出征や疎開、物資の不足などが激しくなり、研究は著しく妨げられていったが、敗戦により戦時科学研究を推進していた基盤そのものが崩壊したため、研究活動は一時期完全停止の状態に陥ってしまったと云える。その中であって、科学者の活動として特筆すべき事柄は、広島・長崎の原子爆弾被害調査と治療であった。原爆投下直後の8月8日に、理化学研究所の仁科芳雄を中心とする調査団が広島へ行き、原子爆弾であることを確認し、その後、長崎でも同様の調査を行った。また、京都大学医学部の杉山繁輝、理学部の荒勝文策らの一行や、陸軍の調査班などが次々に広島を訪れて治療と調査にあたった。当時はまだ携帯用の放射能測定器がなかったので、資料を京大に持ち帰って測定したところ、強いベータ放射線が検出され、ウランウム分裂により放出されたものと確認された。京大医学部では広島市民の被爆障害者に対する研究治療に総動員で当たり、現地に多数の人達が派遣された。また、理学部班(班長：木村毅一)でも広島市の復興が可能かどうかの調査依頼に応じて、残存放射能を測定するために6名が派遣され、大野陸軍病院の宿舎に泊まっていた。9月17日夜、大野浦は枕崎台風による豪雨に襲われ、大野陸軍病院は裏山の山津波で倒壊し、山陽本線を乗り越えて海にまで流されてしまい、京大医学部班8名、理学部班3名の計11名が犠牲者となってしまった<sup>7-1)</sup>。一方、学術研究会議の中に「原子爆弾災害調査研究特別委員会」(委員長：林春雄(学術研究会議会長))が9月に設置されて国家プロジェクトとしての調査がなされ、更にまた、日米合同調査団も結成された。

敗戦により、戦時中の動員体制はつぎつぎに解体されていった。8月末には大東亜省と軍需省が廃止され、また、農務省も廃止されて、農林省と商工省とが復活した。9月初旬には技術院が廃止され、戦時研究員制など戦時立法がつぎつぎに廃止されていった。文部省でも9月に学徒動員局を廃止し、科学局を科学教育局に改組した。陸海軍省の廃止は、復員業務などの関係で遅れて12月に入ってからであった。

#### 終戦時外地での地球電磁気学関連の人達

戦争が終わったことで、国内にいた人達は、空襲で家を焼かれ、肉親を失い、疎開先での苦労や食料難など、将来の生活への不安を持ちつつも、やっと戦争が終わったことへの安堵感は醸成されたに違いない。しかしながら、外地にいた人達にとっては、まだ局地戦が続いていたり、捕虜となって収容所に入れられたり、強奪などにあったりと、生死を彷徨い、無事に帰国できることを願うばかりで、苦難の連続であったと思われる。

外地の観測所などに派遣されていた地球電磁気学関連の研究者達も生死を彷徨いながら帰国したり、また、観測データを死守するために涙ぐましい努力をしたりしたことが窺える。例えば、第6章(6.11)節に記述したように、電波物理研究所の上田弘之は、陸軍技師兼務の資格で数個の電離層観測隊を編成して南方に出かけ、いくつかの観測所を建設して、シンガポールから全体を指揮していた。戦況が不利になると、上田はフィリピンに転じマニラ観測所を指導していたが、そこも戦況悪化のために1945(昭和20)年1月に観測所を300km北方のバギオに移すよう努力したが、成功できずに断念して5月に南方軍通信司令部が移駐しているサイゴンに移動した。そして、終戦時にサイゴンで捕虜になり、英軍将校から持っていた南方の観測データの提出を求められたので、若干の猶予をもらって数枚の紙に鉛筆により細字で全部写し取ったという。1946(昭和21)年5月に上田は帰国できたが、帰国直後に会った前田憲一をして「その紙は苦難の捕虜生活中や炎天下の移動中にも肌身をはなさず、汗で変色し、鉛筆の字も散っている所がある。実に感嘆、敬服のほかありませんでした。実にデータの鬼とでも言うべきでしょう」と述懐させている<sup>7-2)</sup>。

フィリピンで上田弘之と一緒に行動したマニラ観測所の人達も、生死の境をくぐった<sup>7-3)</sup>。マニラ観測所を軍司令部のあるバギオに移すために、電離層観測機を自動車に積み、上田の指揮で清水富次、高安好文両所員は数名の軍属とともに1945(昭和20)年1月1日未明に先発隊として出発し、無事バギオに到着した。上田はマニラに戻り、辰巳博一所長以下の本隊とともに1月8日にマニラを出発してバギオを目指したが、途中で敵軍に進路を阻まれ、マニラも占領されたためにルソン島の北東岸の町に逃れ、更に南下して上田は5月12日に辰巳所長らと別れて、対策を図るために飛行機でサイゴンに脱出した。残った辰巳らは軍属十数名とともに行動し、バギオ北東約70kmの山中まで逃れたようだが、その後の消息は不明となった。一方、先にバギオに到着した清水、高安らの先発隊は、観測機器を設置して本隊の到着を待っていたが、2月27日に爆撃されて観測機は使用不能になってしまい、やむなく軍司令部とともにバギオの山中に隠れ爆撃をされた。この逃げる時に、1人か2人がやっと通れる細い道を3人で通過した時に清水は命拾いをしたことを、後年次のように語っている<sup>7-4)</sup>。

「1発目、2発目と右上の山の向こうから撃ってくる。そうすると山の向こうからボンと音がして到着するまでに50秒から約1分かかります。それで、1発、2発と落ちてきたので、3発目は危ないと思って、3人いたのですが、一人の首を掴まえて、(斜面下に：著者の注)2人で一緒に飛び込んだんです。そしたらその直後に3発目がその3人がいた所に来て爆発しまして、木も地面もめっちゃめちゃになって(一人は戦死)、一瞬命拾いました。その他、命拾いは何回かありますけど、こんなきついのは初めてでした。」清水等は9月にバギオで米軍の捕虜になり、武装解除されて検問所のシャワーの下を裸身にされて潜り抜ける時に、身につけていたものは全て押収されてしまったが、清水は陣中備忘録を脇下に挟み隠してシャワーを潜り抜けた。その後、マニラに送られて米軍の労務に服していたときも肌身離さずに大切に隠し持って、1946(昭和21)年12月に復員できた。この清水の陣中備忘録のおかげで、その当時の観測隊員らが置かれていた状況が詳細に把握可能となっている訳である。また、高安も1年前に先に復員できたという。

ラングーン観測所では、空爆で破壊され、後退する軍司令部とともにバンコクまでの約1000kmに及ぶ道程を、マラリヤに冒されながら、食料不足も重なって、戦場の露と消える将兵が相次ぐ中を、所員は助け合い、励ましながら、やっとの思いでバンコクにたどり着き病院に収容されて命が助かった。サイゴンで終戦となり、抑留生活を経て、1945(昭和20)年12月にサイゴンの南方約150kmの引き揚げ船が出航する岬に向かう途中で、所員1名がマラリヤのために亡くなってしまった。また、シンガポール観測所では、終戦時に部隊とともにマレー半島の山中に逃れたが、英軍に呼び戻されて英軍の管理下で再び観測所で電離層観測に従事した。マッカサル観測所では格別の戦闘もなく、観測所員は、敵が観測機を利用することを恐れて、真空管を破壊して引き揚げの便船を待っているうちに、12月に豪州軍に観測機を接收され、観測員は現地に抑留されて観測機の復旧を命ぜられた。また、ペナン観測所では終戦となり、観測員は観測機を完全な状態で英軍に引き渡して、1945(昭和20)年9月に引き揚げの集結地であるシンガポールに行き、そこで抑留された<sup>7-5)</sup>。

樺太電波物理観測所では、観測機修理のために電波物理研究所の橋詰春雄研究官と中谷亨研究官補とが1945(昭和20)年8月12日に観測所に到着したが、8月15日に終戦となった。8月16日婦女子の引き揚げが始まったが、北方国境では日本軍とソ連軍との間に戦闘が開始された。8月19日頃からは、日本人の内地引き揚げがソ連軍により阻止され、輸送船が撃沈されだした。8月22日には豊原市が空爆されて、24日にはソ連軍が豊原市に進入し、31日には観測所および観測機を押収した。9月10日には観測所宿舎も押収されて、所員は近くの寺に軟禁された。所長の長島晃次は、軟禁所からいち早く脱出したが、消息不明となってしまった。中谷亨と吉田晴彦所員とは、内地密航を計画して、1946(昭和21)年3月23日に豊原市西方の日本海に面した港から脱出するところをソ連軍に捕らえられてしまった。豊原に3カ年ソ連軍の刑に服し、その後ウラジオストクに送られ、更にはハバロフスク、イルクーツクに送られ、イルクーツクで両名は別々にされた。吉田所員はカラガンダで刑を終え、1953(昭和29)年3月に日本に生還した。中谷亨は1948(昭和23)年9月にクラスノヤルスクの収容所で栄養失調のために亡くなってしまった。一方、橋詰春雄は、軟禁を解かれて、1947(昭和22)年1月に無事帰国できた<sup>7-6)</sup>。

豊原地磁気観測所においても、その当時の所長であった平山操によると、進駐してきたソビエト兵は質の悪い人が多いため、観測機械と観測記録の保全には筆舌に尽くし難いほど苦労の連続であったという。ソビエトの司政長官に対して、地磁気観測所の業務を継続させるために専門家を早く赴任させるよう何回も催促して、ようやく終戦翌年の9月にロシア人科学者ペトロフ(Petrov)が所長として着任した。着任した人が学者らしい温厚な人柄であったので、平山操はやっと一安心できた。さっそく、地磁気・地電流・大気電気の観測装置を動いているままの状態、それまでの観測記録とともに引き継いで、1947(昭和22)年1月に身一つで引き揚げてきた。データの一部は和紙に写し取って、引き上げの際に身に付けて持ち帰れたものもあったが、大多数は現地に残さざるを得なかったという。平山所長はじめ、全職員の苦労が偲ばれる。1932(昭和7)年の豊原地磁気観測所創設時から1935(昭和10)年まで所長であった畠山久尚は

「レーニングラードの地磁気観測所はソビエトの中心施設であったが、それはドイツ軍進攻の時に破壊されて働けない状態であったのに対し、この観測所は働いているままで引き継いだのだから、平山所長の判断と処置は見事なものであった。その後11年経って地球観測年がはじまるのであるが、そのソビエトの観測地点表の中にユージノサハリンスクの地名と、昔と変わらぬ緯度経度の数字を見た時には、いずれ観測種目や観測機械は増強されたのであろうが、あの観測所が引き継ぎ地球全体の科学のために働き続けているのだと、心強い思いをしたことであった。」

と述懐している<sup>7-7)</sup>。

このように貴重なデータが科学者により死守された様子には、この時代は生きることだけでも苦労は大変なものであったろうことを考えると感慨深いものがある。だが一般には、軍と関係の深かった研究や観測のデータは、敗戦時に軍からの指令により焼却処分せざるを得なかったために、貴重なデータが多数失われたことは大変残念なことであった。

その他として、上海自然科学研究所を見てみよう。日本の降伏直後には、戦勝国となった中国の地方軍の兵士が上海市内に進入し研究所にもやってきて、職員宿舎から金品を強奪していった。その後、重慶の国民政府の正式な軍隊が上海に到着し、研究所からの日本人の総退去が言い渡された。接收委員数名が研究所に来て、各学科の研究室を次々に封印してしまった。所員は中国側の専門の研究者達への引き継ぎがあるのだらうと思っていたが、全く事務的に接收し、私物も一切持ち出しを禁じた。数日後には職員宿舎にいた所員とその家族は、これまた個人の蔵書等の私物も持ち出し禁止で、衣類や寝具、炊事道具だけを持って収容所（楊樹浦の日本国民学校跡）へ入所させられた。佐藤所長が終戦前から体調を悪くしていたため、物理学科の速水頌一郎が実質的に所長代理（ただし辞任はなかった）として中国当局との折衝に当たった。各学科の研究員は収容所で生活しながらも、中国の専門家へ直接研究の引き継ぎをして、有効活用をして欲しいと期待して待っていたが、結局、何の連絡もなく、日本へ帰国することになってしまった。1946(昭和21)年3月頃から職員家族の引き揚げが始まり、速水は責任者として残務処理に当たり。帰国できたのは10月になってからであった<sup>7-8)</sup>。

分野は少しずれるが、軍の戦時体制下に組み込まれた中央気象台でも、外地に派遣された職員は大変であったと思われる。南洋庁気象台管轄の各群島は戦争の最前線となってしまう、職員にも多くの戦死者が出、生き残っても食料不足のために栄養失調で亡くなった人も多かった。また、内地であっても、熾烈な戦場と化した沖縄では、沖縄気象台の職員が、軍の沖縄航空特攻作戦に必要な的確な気象情報を提供するために、死を覚悟して最後まで奮闘し、多くの人が職に殉じてしまった<sup>7-9)</sup>。

## GHQの占領科学政策

1945(昭和20)年8月30日には、マッカーサー (G. D. MacArthur) が連合国最高司令官 (Supreme Commander for the Allied Powers : 略称SCAP) として厚木基地に降り立ち、占領軍による進駐が開始された。9月2日には、東京湾に浮かぶ米戦艦ミズリー号上で、降伏文書の調印式が行われ、ここに日中戦争以来長く続いた戦争は正式に終結した。10月2日に設置されたGHQ [General Headquarters] (連合国総司令部) [正式には連合国最高司令官総司令部 (General Headquarters of the Supreme Commander for the Allied Powers : GHQ SCAP)] の占領政策は、日本陸海軍の解体、軍需工業の停止、財閥解体などをはじめとする非軍事化であった。アメリカから科学情報調査団 (Scientific Intelligence Survey、団長：モーランド(E. L. Moreland) [MIT (マサチューセッツ工科大学) 工学部長、米国太平洋陸軍総司令部科学技術顧問局長]、顧問：コンプトン(K. T. Compton) [MIT学長] ; 通称「モーランド調査団」) が9月に来日して10月にかけて国内の研究機関の調査を行なったが、これは、軍事力の基礎となる科学研究がどの程度まで進展していたか、また、日本が平和国家に移るまでにはどのような科学研究が禁止されるべきか、などを調べるためであった。『科学情報調査団報告書』(通称「コンプトン・レポート」) が作成されて、GHQの占領科学政策に提供された。そこには、全般的に新技術の開発では、アメリカやドイツよりもはるかに遅れていたが、例外は、化学戦、気象、通信における電離層測定、ロケット開発(陸軍が1931(昭和6)年頃から理論的研究を始めており、終戦時の9月に実験が行われる予定であった。)の分野で進歩が見られたこと、レーダー開発では、方向性、組織、協力の欠如のために戦争に間に合わなかったこと、などが報告されていた<sup>7-10)</sup>。GHQは先ず、理研、京大、阪大のサイクロトロンを破壊を命令し、実行させてしまった。さらに、原子力や航空関係の研究・教育の禁止命令をはじめとして、レーダーやパルス変調多重通信、暗号通信などの研究禁止命令を出すなど、科学研究の非軍事化ならびに民主化政策を推し進めていった。しかしながら、占領軍にとって役に立つものは研究を助長させる方針を採った。例えば、無線通信やレーダーの安定確保のために電波物理研究所における電離層、電波伝播の研究は続行を命令し、更に、海洋観測に関する報告や地図作成などを要求した。

## 戦後の科学研究者達

科学者・技術者で公職追放になった人たちは少数ではあったが、八木秀次(第2代内閣技術院総裁<sup>7-11)</sup>)、大河内正敏(理化学研究所長、内閣顧問)、松前重義(大政翼賛会総務部長)、荒木俊馬(大日本言論報告会理事)、藤原暎平<sup>7-12)</sup>など戦時中に科学動員の重要な地位に就いていた人達や、極端な軍国主義的な言動のあった人達であった。あらゆる分野で、過去の軍国主義的風潮を批判し、新しい民主主義の実現をめざす機運が高まっていった。

1946(昭和21)年2月、GHQ民間情報教育局(CIE: Civil Information and Education Section)はCIE図書館を東京日比谷に開き、米国の学術雑誌を公開した。戦争中、世界の科学の文献から隔絶されていた日本の研究者達は、先を争って来館し、むさぼり読んだ。このCIE図書館は全国20数都市にも次々に設置されていき、これらの文献を読むことにより、戦争中に欧米の科学的水準は予想以上に発展していたことが判明した。食糧事情は悪く、生活は悲惨な状態ではあったが、研究者達は新たな民主主義の下での自由な息吹の中で研究を再開させていった。

## (7.2) 電波物理研究所の動向

### (7.2.1) 電波物理研究所の続行

#### 電離層研究続行のためのペーレーの尽力

電離層研究の続行といっても、終戦直後来日した科学者でもある一米軍人が日本の電離層観測のデータを評価し、続行を強く支援してくれたお陰であった。その米軍人はGHQの軍通信局(MCS: Military Communications Section)に所属していたペーレー(D. K. Bailey)少佐といい、オックスフォード大学出身の人格者であった。

終戦時には、電波物理研究所長の横山英太郎は郷里で病氣療養中であり、前田憲一が所長代理を務めていた。文部省や軍からの指示で書類の焼却が開始された。電波物理研究所の営々と集積してきた各種観測データも焼却場に運び出された。これを発見した青野雄一郎は、愛着のあるデータを焼くに忍びず、密かにこれを大八車に積み込んで、自宅の防空壕に運び込んだ。これとは別に資料係であった中田美明も、電離層データ整理室にあったデータを、表紙だけを焼いて中身は全部残して家に持ち帰り保存した。この両名の処置により、貴重なデータの焼失を免れた<sup>7-13)</sup>、<sup>7-14)</sup>。

1945(昭和20)年10月2日(火)にペーレーが通訳1名を伴い、海軍技師新川浩と海軍技術大尉蓑妻二三雄の案内で電波物理研究所に臨検官として来所した。電波物理研究所では、電波伝播の研究を通じて軍に協力した理由で閉鎖を命ぜられると誰しもが思っていた。臨検官の席を中央にして、その左右に随行者の席を設け、臨検官のテーブルには、これまで研究所が収集してきた観測データ等の資料を積み上げて、前田所長代理がその資料の前に立って説明できるように準備を整えて待っていた。

前田憲一はペーレーを玄関に出迎えて用意していた中央の席に案内したところ、ペーレーはその隣の席に腰をおろし、「この席はドクター前田のシートである」と言って、緊張していた前田をいたわるようにして中央の席に座らせた。科学者として相手の研究を尊ぶという謙虚な姿勢に、戦勝国の臨検官という態度は少しもなかった。ペーレーは用意された資料を検分し、電離層の観測装置を視察した後、資料を焼却せずに保管したことを賞讃した。また、全ての電離層観測所の観測データの時間平均値と月平均値の表や、電離層に関する全ての報告のタイトル、著者、日付、概要を英文翻訳したものの提出などを要求した覚え書きを手渡し、今後は毎週火曜日にきて資料を調査すること、1部しかない資料は貸してもらいたいこと、米国側のデータで必要とするものはその写しを贈るから申し出てもらいたいこと等を告げ、科学者同士の話し合いという態度に前田所長代理以下全員が感激して、ペーレーの調査に積極的に協力したという。

また、ペーレーは、電波物理研究所が電離層の研究を継続する意志があるならばその手続きを行うこと、なければ、GHQ通信部が稚内、東京、鹿児島のみで電離層観測を行うつもりであることを告げた。これを聞いた前田所長代理は、即座に電離層の研究を今後も行いたいことを申し出て、取り計らいをお願いした。そして、10月10日付けのGHQから日本政府へ、電離層観測および研究の継続に関する覚書が出された。この覚え書きでは、

- (1) 電波物理研究所を日本における電離層観測ならびに研究の中核体とすること。
- (2) 電波伝播の研究に使用した旧日本軍の研究設備及び職員を転用してよいこと。
- (3) 旭川(北海道)、秋田または仙台(東北地方)、鹿児島(南九州)に地方観測所を設置すること。
- (4) 電離層観測結果を毎月GHQに提出すること。

などが記述されていた<sup>7-13)</sup>。

敗戦と同時に外地での多数の観測所が全てなくなり、2百数十名もの職員の行き先に悩んでいた前田所長代理に取っては、この覚え書きは、正に神からの贈り物にも思えたことと察せられる。因みに、前田憲一は1946(昭和21)年2月に所長心得となり、同年12月に所長になった。また、海軍編成下での電波観測隊で活躍した千田勘太郎は、研究所を退職して名古屋大学工学部に移った。

#### ペーレーによる報告書

ペーレーは、電波物理研究所を毎週訪れて日本の全観測所の電離層データを9カ月もかけて克明に調査し、1冊の分厚いデータブックに編集した。また、日本のその頃までの電波研究の論文を片っ端から調査して、別にまとめて報告書『Report on Japanese Research on Radio Wave Propagation Vol. I, II』を作成した。データの調査には中田美明が当たり、それまで陸軍、海軍、通信などでバラバラであったデータの様式を、国際方式へ再整理することに苦労したという<sup>7-14)</sup>。また、電波研究の報告書作成には蓑妻二三雄や前田憲一らが協力し、論文の殆どが日本語であったので、その英訳を行った。

ペーレーが調査していく中で、上田弘之らが調べたWashingtonのF<sub>2</sub>層臨界周波数(f<sub>0</sub>F<sub>2</sub>)が東アジア地域の同緯度の地点と較べて低すぎるが、地磁気緯度で表示すると整合性が取れることを示した、1942(昭和17)年発行の電波物理研究所報告第2号を見て、ペーレーは、欧米でのこの発見は米国軍事部門や英国の研究所での1944(昭和19)年であり、日本の方が早かったことを認めている<sup>7-15)</sup>。これは元々、LondonとWashingtonがほぼ似通った緯度であるにも拘わらず、f<sub>0</sub>F<sub>2</sub>が違った値を示していることより、1938(昭和13)年頃からF<sub>2</sub>層の特性の経度効果(longitude effect)と呼ばれていた事であり、このペーレーの報告中にも、日本の報告は経度効果に対

する確証を提示した、と記述されていた。また、地磁気緯度で表示しても Huancayo の値が低すぎるという上田らの報告に関連して、 $f_0F_2$  の昼間値での磁気赤道での大きな谷が、日本の観測からでも明瞭に示されていた、との記述も見られる<sup>7-16)</sup>。

ベーレーについては逸話が残っている。これについて後年、前田憲一が

「連合軍の米人将校ベーレー (Bailey) 氏 (少佐でしたが大学卒の科学者) が電波物理研に来て電離層のデータを調べました。同氏は極めて熱心で観測所は日本の全観測網を網羅し、毎日のデータをチェックするという徹底ぶりで約9ヵ月という長期間を要しました。このときパラオ (南洋群島にある日本海軍の根拠地) のデータが一部おかしいということになりました。データのオリジナルの記録をとりよせて見ましたがやはりおかしい。どうも、観測をせずにデータをこしらえたとは思えない。海軍の兵隊が夜寝込んでそのブランクを埋めるために観測曲線を手で適当に描いたのだらうと皆思いました。

米人科学者を前にして何ともはずかしい思いをしました。せめてもの救いは、ズブの素人がこしらえたデータだから、これが見破られたので、なまじっか玄人だったらそのままになったであろうということです。もっとも玄人はそんなことはしないでしょうが。」

「ベーレー氏は、滞日中の約9ヵ月間殆ど毎週1回電波物理研にやって来ました。日本が観測したすべての電離層のデータをその最初から全部徹底的にしらべた上これを一冊の部厚いデータブックに編集しました。たとえばその日われわれが提出したデータを受けとって帰ってから中味をしらべ、次に来た時に疑問点を尋ね、解決しないものは再調査してくれといて帰り、次回にその結末をつけるといった事を繰り返したわけです。疑問点の調査は毎度きまったように中田美明さん (現在電波研の特別研究室長) に引き受けてもらいました。この仕事は実に労力のいる面倒なことで、これがひっきりなしにつづくので中田さんは疲労の極に達しました。しまいには『poor Nakata (お気の毒な中田さん)』という言葉がベーレー氏の口から出るといった始末でした。」

と述懐している<sup>7-17)</sup>。

それでは、報告書『Report on Japanese Research on Radio Wave Propagation Vol. I, II』を見てみよう。第1巻は「General Report and Survey of Technical Literature」であり、第2巻は「Summary of Ionospheric Observations June 1934 to August 1945」であった。第1巻の第1部は「General Report」(pp. 9-30) で日本の電離層観測や電波伝播観測について歴史的な部分から戦争末期の状況までの総合的な解説であった。この中の 6. Summary of the More Noteworthy Features of the Ionosphere Revealed by the Japanese Observations に、前述した電波物理研究所報告第2号に関する記述がなされていた。第2部は「Survey of Technical Literature」(pp. 33-177) で I が本調査の計画、II が出所別の報告リスト、III が主題別の報告リスト、IV が報告の調査であった。II の報告リストは英字付き番号、タイトル、著者、出版年月日からなっており、1が海軍の報告 (01N~52N)、2が電波物理研究所の報告 (01E~34E)、3が通信省電気試験所平磯出張所の報告 (01C~14C)、4が南方陸軍の報告 (01W~63W)、5が満州陸軍の報告 (01K~82K)、6がその他種々の出所からの報告 (01M~19M) であり、報告総数は264報であった。III は垂直投射の電離層観測、電離層の特徴や分布の予報並びに予報支援、日食時の伝播測定、地磁気と磁気嵐、流星効果など19の主題別に全報告を英字付き番号で分類してあった。

IV は要約 (summary) を記して各報告を詳しく調べたものであり、1の海軍報告は、海軍技術研究所電波研究部の『技研電報』から第5章 (5. 16. 4) 節の [参考・引用文献] 中に掲げた一連の「イオン化大気層に関する研究」や日食時の電離層観測の17報を含み、他に電離層観測装置や電波伝播関連で37報、『研究資料』から電波伝播の技術的な研究に関する10報、更に、電波伝播観測技術などの教育用マニュアル5報からなっていた。2の電波物理研究所報告は、第6章 (6. 11) 節で掲げた当研究所報告8報の他に、雑誌『電波日本』に掲載された横山浩の1943年2月の日食時の電離層観測の新装置に関する報告1報、前田憲一や青野雄一郎らによる電離層や電波伝播に関する教育マニュアル9報、図表作成などの現場でのマニュアル4報、横山浩や内海数雄による装置の設計図など4報、中田美明による予報に関する資料8報からなっていた。研究所報告8報の要約は詳細に記述されていたことが印象に残った。3の電気試験所平磯出張所の報告は、前田憲一らの第5章 (5. 16. 4) 節での電離層観測に関する報告4報と低空電離層に関する報告1報、電波伝播に関する報告4報、また、『電波日本』に掲載された河野哲夫らの1943年2月の日食時の電離層観測の報告1報、塚田太郎と河野哲夫の電波伝播に関する報告4報であった。4の南方陸軍の報告は、a. 『電波研究要報』として、南方の5観測所 (シンガポール、ラングーン、バンドン、マニラ、ペナン) について1943年6月から1944年11月までの電離層の観測項目の一覧が記述され (55報)、b. 『電波研究月報』として、3観測所 (シンガポール、ラングーン、バンドン) について1943年3月から9月までの観測項目が記述され (7報)、更に、第5陸軍技術研究所作成の観測マニュアル1報があった。5の満州陸軍の報告は、チチハル地球物理観測所から1940年4月から1945年2月までの間に毎月発行された報告 (82報) の電離層や地磁気、地電流、大気電気などの表やグラフの各観測項目の一覧であった。6のその他種々の出所からの報告では、長岡半太郎の電離層関連の帝国学士院記事10報、難波捷吾・前田憲一共著の『電波伝播』(コロナ社、1940年)、大野貫二 (国際電気通信) らの電波伝播に関する報告1報、古畑正秋の夜光観測の報告3報、戦後 GHQ に提出された金原淳 (名大) の電光放電の性質に関する報告1報、国際電気通信による1940年8月から1944年9月までの5観測所 (前橋、福岡、台湾の観音、海南島の三亜、パラオ) での空電強度の観測についての報告1報、更に、恐らく GHQ に提出されたと思われる中央气象台からの日本と隣接する地域での雷雨の発生に関する報告1

報と、チチハル地球物理観測所の建物の図面などの報告1報であった。

第1巻の第1部のVでは、1940年から1945年までの日本の雑誌に記載された電波伝播と関連の主題のその他の論文88報のリストが主題毎に掲載されているが、その中で2. Ionosphereには16報が記載されている。『電波日本』（‘Radio’ と記述されていた）に載った1941年9月21日の日食時の電離層観測報告6報と1943年2月5日の日食時の電離層観測報告2報が記載されていることが特徴的なことであった（但し、この16報中の3報はIVに既に記載されていた）。5. C-Layerには前田憲一や河野太郎らによる電波反射に関する報告7報が記載されていた。

このように、ベーレーは戦時中の日本の電離層や電波伝播の観測・研究を詳細に調べ上げた訳であった。ベーレーの離日と、前述の南方のデータを写し取って肌身離さず持ち帰った上田弘之の帰国とが偶然重なったことについて、前田憲一は次のように述懐している<sup>7-18)</sup>。

「ベーレー氏が彼の克明な調査をおえて後任者とともに電波物理研を最後に訪れたのが21年5月21日、上田さんが帰国して突如私の家に現れたのが23日であった。驚くべきことには、上田さんはその指揮下にあった南方の観測所のすべてと海軍関係のペナンのデータを数枚の紙に細字で鉛筆で写しとったものを持ち帰って来られたのであります。」

「帰国しかけていたベーレー氏に急報、上田さんとともにGHQ（総司令部）に彼をたずねたがベーレー氏も驚いていました。データの鬼とデータの虫の対面でした。この貴重なデータは、帰国を延期してベーレー氏がまとめた部厚いデータブックの最後に加えられています。」

帰国後ベーレーは、調べた日本のデータなどを基にして、Terr. Mag. 誌に“The geomagnetic Nature of the F2-layer Longitude-effect”というタイトルの論文を提出している<sup>7-18a)</sup>。それによると、日本は東アジア・西太平洋地域の広範囲に多数の電離層観測所を設置して電離層の本質的な特徴を捉え、F<sub>2</sub>層の経度効果に対する最初の研究をなし、地磁気の影響の効果を示した、と冒頭に記述していた。横軸に地理的緯度、縦軸にf<sub>o</sub>F<sub>2</sub>をとり、日本の観測データでの谷を示すカーブと、欧米での観測データからの谷を示すカーブとには谷の位置やピークの位置が8°ずれているが、横軸に地磁気緯度をとると、日本も欧米もほぼ一つの谷に重なることを図示していた。前述したように、ベーレーは日本滞在中に日本の観測データでこのような谷を示すことに気が付いていたようである。

その後のベーレーは、軍籍を離れて米国政府のポルダール中央電波研究所に勤めた後、NOAA [National Oceanic and Atmospheric Administration]（米国海洋大気局）の顧問になった。

## 地方電波観測所の設置

GHQの覚書に基づいて電離層観測用として、稚内、深浦、新発田、山川の4ヶ所が設置された<sup>7-19)</sup>。最初に新発田観測所が電離層の定時観測を目的に、1946(昭和21)年3月に新潟県新発田市の近くに設置され、同年11月から観測を開始した。ここは、海軍舞鶴通信隊新発田分遣隊方位測定所があった所であった。次には、1946(昭和21)年7月の文部省令により、北海道に稚内、青森県に深浦、鹿児島県に山川各観測所が設置された。稚内観測所は、1947(昭和22)年3月より定時観測を開始した。ここは、海軍大湊通信隊稚内分遣隊稚内受信所として使用されていたところであった。最北端に位置していることより、地磁気の観測設備を1948(昭和23)年5月の日食観測を機会に整備されたが、平磯観測所の観測設備が完備したため、1958(昭和33)年に撤去された。また、深浦観測所も1947(昭和22)年3月より定時観測を開始したが、秋田観測所開設に伴い、1949(昭和24)年11月末で観測を終了して閉所された。この深浦観測所は、海軍大湊艦作崎方位測定所があったところで、交通不便な位置にあった。山川観測所は1946(昭和21)年12月より定時観測を開始した。ここは、海軍指宿航空基地山川送信所であった。また、1946(昭和21)年11月に山川観測所と電気試験所平磯出張所間の斜投射伝播実験用として、その機器が整備され、更に、無線通信の警報資料としての地電流連続測定装置が設置され、1948(昭和23)年12月から試験的測定が開始された。

また、下層大気(C層)の観測および研究のために、勝浦、浜名、大阪の3観測所が設置された。勝浦観測所は1946(昭和21)年3月に千葉県勝浦町に元勝浦海軍対空監視所を利用して設置されたが、定期観測に至らずに、1948(昭和23)年8月に廃止された。浜名観測所は1946(昭和21)年3月に静岡県白須賀町に元浜名海軍特設見張所を利用して設置されたが、やはり1948(昭和23)年8月に廃止された。関西方面にも観測所の設置をと、最初に選定したのは紀淡海峡にある和歌山県沖の島の元加太海軍対空監視所を調査したが、交通不便で、かつ、建物も破壊されていたため断念し、取り敢えず学童疎開で空いていた大阪市の小学校の一室に、1946(昭和21)年11月に大阪観測所として開設した。やがて学童が疎開先から戻ってきたので、1947(昭和22)年6月に観測所を京都大学工学部電気工学教室に移し、名称も京都観測所と称し、京大出身者の鶴飼重孝技官が1人駐在した。ここも1948(昭和23)年10月に廃止となった。これらの観測所の廃止は、以下に述べるように電波物理研究所が電気試験所に統合され、電気通信研究所設置に伴う業務の変更によるものであった。

## (7.2.2) 電波物理研究所の研究動向

### 『電波物理研究所談話会記事』の発刊

電波物理研究所では戦時中に『電波物理研究所報告』を第7号まで発行していたが、その後は印刷事情も悪く、中断したままであった。そこで、困難な状況が克服されるまで、『電波物理研究所談話会記事』として研究所での研究成果を謄写版印刷により発行していくことになった。第1号は戦時中での研究報告であり、続いて第4号まで出版された。

第1号：昭和22年9月

1. 横山 浩 新型電離層測定装置とこれによる日食観測
2. 米沢利之 日食時に於けるF<sub>2</sub>層電子及びイオン密度の変化
3. 米沢利之 流星の電波反射について

第2号：昭和22年11月

1. 内海数雄 対流圏反射に就て
2. 築地 整 水滴層による球面波の散乱

第3号：昭和23年5月

- |                    |   |
|--------------------|---|
| Toshiyuki Yonezawa | On the absorption of Radio Waves in the Ionosphere and the Upper Atmospheric Density. |
| Yuichiro Aono      | Wireless communication in practice and ionosphere.                                    |
| Yoshiaki Nakata    | Formation of F <sub>12</sub> -layer.  |
| Mituo Goto         | Radio Duct Theory.  |
| Minoru Takahashi   | Energetics of the Atmosphere and the Earth Crust.                                     |

第4号：昭和23年6月

1. 青野雄一郎 f<sub>min</sub>より短波電界強度を計算する一方法
2. 前田憲一、青野雄一郎、小林常人 Transmission Curve を用いた短波電界強度計算法
3. 上田弘之、杵森英夫 経緯度分布電離図に依るGLX及KWEの最高周波数(MUF)日変化の検討
4. 上田弘之、菅 宮夫、吉川和男 朝夕に於けるE領域の変化に就いて

### 最後の『電波物理研究所報告』発刊

1948(昭和23)年5月に『電波物理研究所報告』第8号を発行している。この時既に電波研究所は通信省電気試験所に統合され、将来、電気通信研究所の一部分となることが決まっていたので、最終号の発行であった。

第8号「電離層の性質とその応用」、上田弘之(文部技官)：昭和23年5月

<電離層の性質を観測に基づいて、時間変化や擾乱など総合的に解説し、また、実用通信への応用や電離層の予報などについても解説していた。>

相変わらず出版事情は悪く、謄写版印刷であった。発刊に際して、所長の前田憲一は巻頭で「我が研究所の最後を飾る研究報告としては、その内容の立派さに較べて印刷その他誠に粗末なものとなったことは遺憾である」と述べていた。

著者等が当時の電波研究所(現在の情報通信研究機構)の図書館で『電波物理研究所報告』を調べた際に、手書きで「電波物理研究所報告第9号」と記した『電離層ニ関スル諸研究』(昭和24年3月 電離層研究別委員会 上田委員)を見つけた。その中の「緒言」で上田弘之は「この報告は過去一ヶ年間、私を中心とする周囲に於て電離層研究特別委員会の仕事の範囲に於てなされた研究を取纏めたものであって、未だ完成されてゐないものもあると思はれるが、年間報告として記録にとどめ、諸賢の御参考に供する次第である。」と記述されていた。その内容は次のようであった。

電波予報に就いて	上田弘之
f <sub>o</sub> (F <sub>2</sub> )の逐日変化と他現象との関連性	石川三郎、上田弘之
太陽黒点相対数の予想	柴田 久
東京付近に於ける最近10ヶ年間のF <sub>2</sub> 層特性と太陽活動度	鵜飼重孝、北條尚志
電界強度及び関連せる諸現象の解析	
I 電界強度の季節変化に及ぼす電離層の影響	大林辰蔵、矢崎輝江
II 電界強度の週期変化と他現象との関係	大林辰蔵、上田弘之
III 電界強度変化と地磁気活動の相関	大林辰蔵、島崎徳利
E <sub>s</sub> の出現率について	鵜飼重孝、佐藤利八
電離層に於ける地球磁場の影響	

I 地磁気日変化と電離層の関連	大林辰蔵
II 電離層観測曲線に及ぼす地球磁場の影響	上田弘之、大林辰蔵
III 電離層内磁場に対する一考察	大林辰蔵
昭和23年5月9日稚内に於ける日蝕時(h'-t)観測結果	上田弘之、工藤 壽、清水富次、佐藤利八
電離層内に於ける電波の群速度	上田弘之、近藤昭治
F <sub>2</sub> 層の最大電子密度の高さ及び半層厚を評価する際F <sub>1</sub> 層の影響を補正する一方法	北條尚志
臨界周波数算定用ノモグラフ	柴田 久
E <sub>s</sub> 層の移動及変動に就いて	水口堯夫
稚内に於ける地磁気変化と電離層変化の対応	柿田 潔、越智文雄、阿部義平
空電波型に関する一考察	鶴飼重孝
電離層記録に現れたE層下部領域の反射	柿田 潔、越智文雄、阿部義平

### (7.2.3) 電波物理研究所の廃止とその後の変遷

#### 電気通信研究所への統合

電波物理研究所は前述したように、終戦後も生き残り、文部省の研究所らしく電離層や電波伝播の地球物理学的研究を中心とした純学術研究の方向に方針を切り替えた。前田憲一は1946(昭和21)年12月に、それまでの所長心得から所長になっている。前述したペーレーが1946(昭和21)年5月に米国に帰国してからしばらくした後に、研究所はペーレーの属した軍通信局(MCS)から民間通信局(CCS: Civil Communications Section)に管轄が移ってしまった。そして、GHQから「電波の研究所が文部省にあるのはおかしい」との声が持ち上がり、CCSは通信省の行政機構の改組(郵政事業と電気通信事業の2省への分離)、電気試験所の通信部門と電力部門への分割、更には、電気試験所の約半分に国際電気通信(株)技術研究所と電波物理研究所を合併し新しく電気通信研究所を発足させる方針案などを考え出し、1947(昭和22)年2月に通信大臣に通信省行政機構の改組を勧告した。この勧告により、通信省改組に関する機構委員会が組織され、この委員会の中に電気通信機構共同委員会が設置された。更に、この共同委員会の中に、電気通信研究体制の改善を目的とする専門委員会がつくられ、CCSの研究部がこの専門委員会の仕事に指導助言することになった。日本側委員は、駒形作次(電気試験所所長)、吉田五郎(電気試験所部長)、清宮博(電気試験所部長)、岡田実(電気試験所部長)、篠原登(通信省工務局長)、米沢滋(通信省工務局調査課長)、網島毅(通信省電波局長)、新川浩(通信省電波局課長)、中山次郎(通信省電務局長)、難波捷吾(元国際電気通信(株)通信技術研究所所長)、前田憲一(電波物理研究所所長)、新堀正義(通信省国際電気通信施設部長)の12名であった<sup>7-20)</sup>。

この専門委員会の第1回の会合は1947(昭和22)年5月5日に、CCSの事務室で開催され、その後翌年の2月までに約50回の公式会合と、それに加えて幾多の非公式会合が持たれて徹底的に検討された。この当時、CCSの方針に反対であった前田憲一は、200名を超える研究所職員の責任者として、非常に苦勞した状況にあったことが、以下のような後年の記述文章<sup>7-21)</sup>からも窺える。

「昭和22年になってからも私は抵抗をつづけていまして、文部省のほか萩原雄祐先生、永田武さんその他いろいろな人を訪ねて相談をしていました。もちろんGHQへも行き、研究所の方針、仕事などの説明をしました。そのうちにCCSでは通研をつくるための委員会を発足させ、研究機関の代表を委員にして毎週、新通研の指導方針、組織、研究内容の詳細を審議しはじめました。私も委員の中に入れていたわけですが、この席でも合併反対の主張をしていました。

何しろ政府と天皇の上に位する総司令部の方針ですから、抵抗しても私の首がとんで他の人にかえられるだけという情勢になってきました。7月と8月の暑い最中、学術研究会議主催で2回の会合がありました。学研関係者のほかに電試(駒形作次、吉田五郎両氏、ともに故人と清宮博氏)、文部省(清水局長、故人、中西課長)その他の学識経験者が集まりました。私の方は私と上田弘之、青野雄一郎の両氏が出席しました。当時の私のメモによると発言者は22名であります。この会合ではいろいろな意見がでましたが、大勢は通研合流という線が強く、そのあと私は合流を決意しました。電離層の研究を中心とする200名をこえる研究所の職員を通研に持ちこむことは、通研の方針、組織、任務にてらして甚だ不自然であるというのが私たちの意見で、萩原先生や永田さんははっきりと反対意見を表明されました。ほかの人々には、GHQを説得し得ない限り、その方針に反対してもしようがないという気持があったようです。私の頭が急に白髪がふえたのはこの頃で私はびっくりしました。もともと白髪はあとで消えましたが。

この7、8月の2回の会合で発言された諸公の要旨は私のメモとして今でも保存していますが、当時私が腹にすえかねる発言をされた方がありました。会議がはじまって間もなく、その先生は『電波物理研究所というのは一体何処にありますか』と問われるのです。私はカチンとききましたが、その時連絡係として出席していた若い人がすぐにこれに答えて研究所の所在地を説明しはじめました。私は次第に腹だたしくなってその説明の終るのを待たずに中止させました。研究所とその所員の運命を決する会議に、研究所

の所在地すら知らない人が出席していることが不愉快だと思いました。またもし、研究所が小さくかすかな存在であることを表現するための質問であったとすれば、これまた怪しからぬ話である。あとでその若者にお前は馬鹿だなあと言いました。私とその先生の年齢がさほど開いていなかったら、一荒れあったはずです。その先生は通信も電波も全く門外漢で2回目には出てこれなかったようです。」

GHQの方針通りに、先ずは1947(昭和22)年12月に、国際電気通信(株)通信技術研究所が電気試験所の第2通信部に編入された。次には、電波物理研究所が電気試験所に統合される法律が、1948(昭和23)年6月26日に公布された。そして、同年8月1日付けの法律の施行により、電気試験所の電力部門は商工省に移管され、新設された工業技術庁の下部組織として新たな電気試験所(その後の電子技術総合研究所)として発足した。一方、逓信省の電気試験所に残留した通信部門は、逓信省の外局としての電気通信研究所(所長:吉田五郎)として発足することになった。第2章の(2.10.1)節で見たように、逓信省に電気試験所が設立されたのが1891(明治24)年であるので、ここに57年の歴史が続いた逓信省電気試験所は閉所となったことになる。新設された電気通信研究所の中では、旧電波物理研究所の、地方観測所職員を除いた全職員が電波部に組織された。電波部(部長:前田憲一)には電離層科(科長:青野雄一郎)、短波科(科長:河野哲夫)、超短波科(科長:松尾三郎)、電波資料科(科長:上田弘之)、電波物理科(科長取扱:前田憲一)の5科が編成された。また、稚内、深浦、新発田、山川の各電波観測所は、平磯出張所と同列に置かれたが、研究実施の面では共に電波部と一体として運営された。一方、勝浦、浜名、京都の3観測所は廃止された。この状態で落ち着くのではなく、GHQの思惑に翻弄されて、まだまだ波乱は続いていくことになる。

前述したように、戦後の電波物理研究所を電離層の地球物理学的研究を中心とした純学術研究の方向に方針を切り替えたことにより、この当時、前田憲一は東京大学永田研究室に通って地球電磁気学の勉強を始めたことが分かる。後年の前田の回顧録によれば、

「東大地球物理教室の永田武さんの研究室に通ったのはこの頃でした。永田さんにたのまれて講師として電離層の講義をしたり、現在教授の福島直さんの大学院研究の表面上の指導教官ということにもなったりしましたが、私の勉強はダイナモ理論、地磁気変動の実際面などでありまして、私が勉強し研究したところを持って行って、永田さんの助言を仰いだり、福島さんに討論してもらったりしました。後年私が僅かながらも電離層の電気力学で仕事できたのは、この頃の勉強が基礎となっています。」

と述懐している<sup>7-22)</sup>。

## その後の変遷

電気通信研究所の中に統合された、旧電波物理研究所の人達のその後の状況を見てみよう<sup>7-23)</sup>。1949(昭和24)年2月には、電気通信研究所の内部機構の抜本的な改革がなされた。従来の電波部が解体されて、電波伝播の分野を担当していた職員は方式実用化部に移動させられて電波課(課長:上田弘之)を構成し、また、電波物理の基礎的な分野を担当していた職員は基礎研究部(部長:前田憲一)に移動させられて物理科を構成した。更に同年6月には、GHQの方針通りに、逓信省が、郵政事業を行う郵政省と、電気通信事業を行う電気通信省とに分割された。この時、逓信省電波局は電波庁(長官:網島毅)となって電気通信省の外局となり、電気通信研究所は外局から電気通信省の内局になった。また、電波局の八積、大井、犬吠の各実験所は電気通信研究所の所掌となり、同研究所の附属機関として八積、大井、犬吠各電波観測所となった。

さて、電気通信研究所の傘下に入った旧電波物理研究所ではあったが、従来の電離層観測や電波伝播の研究は、電気通信研究所長が企図している研究方針には合致しているとは言い難かったようである。通信事業を対象にして、通信の質の向上、より良いサービスやより良い経済的な通信の追求を遂行するための、組織化された命令研究や、監督制度の下に実施される実用研究が主体であると所長は考えており、実用化が直接の目標とならない電離層観測とこれに伴う電波伝播研究は、研究所内では次第に疎まれるようになっていった。更に、将来、電気通信省は日本電信電話公社として新発足することが想定されていたこともあり、電波行政上必要な電離層や電波伝播の観測・研究などの業務は、電気通信研究所から切り離して発展させた方が良いとの観点から、この業務は電波庁に移すべきとの意見が強くなった。吉田五郎電気通信研究所長と網島毅電波庁長官との全面的な合意も得られて、1949(昭和24)年8月29日に省議で電波庁に移管する方針が正式に決まった。

その後、移管業務についての具体的な取り決めが行われ、電波庁への移管の時期は同年11月1日で、移管する業務は

- (1) 電離層及び短波伝播観測及びその基礎研究
- (2) 電波伝播予報及び警報の蒐集及び作製
- (3) 対流圏電波伝播の研究(電波気象、電波雑音を含む)

であり、移管する施設は、本部国分寺分室と7地方電波観測所(稚内、深浦、新発田、山川、平磯、犬吠、八積)であった。また、移管人員は、移管する業務に従事する職員ということで計211名となった。これにより、電波課(課長:上田弘之)では殆どの職員が電波庁へ移ったが、基礎研究部(部長:前田憲一)物理科では逆に電波庁へ移動した職員は少なかった(前田憲一は部長の立場にあったために、移動はしなかった)。また該当する7地方電波観測所の職員は全員が電波庁へ移動した。そして、この移管に伴う機構としては、

将来の独立機関構想を維持して全員が電波庁電波部に所属し、新たに設置された電離層課（課長：青野雄一郎）、対流圏課（課長：河野哲夫）、電波資料課（課長：太原彦一）の3課に分かれた。この3課全体の責任者として上田弘之が電波部付となって電波部長を補佐することになった。但し、地方観測所は分室に格下げとなり、電離層課に稚内分室、秋田分室、山川分室が、対流圏課に平磯分室、犬吠分室が所属することになった。ここでの秋田分室は、深浦と新発田とを廃止統合して新しく設置されたものであり、また、八積電波観測所は廃止となった。

1950(昭和25)年6月には、GHQの勧告により電波庁は電波管理委員会に改組されたが、その際、電波部の電離層・電波伝播研究部門はこの委員会の付属機関となり、東京に中央電波観測所（所長：上田弘之）、地方に稚内、秋田、平磯、犬吠、山川の5地方電波観測所が置かれた。ここに漸くにして、まとまった研究機関として独立できた喜びを噛みしめて、研究に邁進することができるようになったという。このように戦後の電離層・電波研究は、GHQの思惑で引きずり回され続けたと云える訳である。この組織が郵政省の付属機関としての電波研究所となるのは1952(昭和27)年のことであり、後の(7.14.2)節に記述する。

### (7.3) 電離層研究特別委員会の設置

#### 日本物理学会の設立

日本数学物理学会は1945(昭和20)年12月に解散し、翌年の4月に日本物理学会と日本数学会とが新たに設立された。これは、学問の分化の進展に対する自然な帰結であった。解散時の会員数は、物理学出身者が1,812名、数学科出身者が592名、その他の出身者が178名、合計2,582名であった<sup>7-24)</sup>。日本物理学会第1回年会は1946(昭和21)年4月28日から5月1日までの4日間、東京大学に於いて行われ、2年半に渡って全国的規模での物理学の研究発表講演会がなかったことから、交通事情等の困難にも拘わらず、戦争中からの蓄積を含む222篇もの研究発表がなされた。初代委員長には清水武雄（東大教授）が選ばれ、委員の中には、（東京）坪井忠二、正野重方、永田武、（名古屋）宮部直巳、（京都）長谷川万吉など地球物理学関係の人達も多数選ばれていた。また、発表された研究題目には、地球物理学関連（30篇）、天文学関連（26篇）などの広範な物理学周辺領域も含まれており、地球電磁気学関係としては

地磁気湾型変化の発生機構：力武常次（地震研究所）

堆積層の磁氣的性質：永田武（東大地球物理学教室）

地磁気による地下構造の研究：越川善明（三井地球物理研究所）

磁気嵐の機構について：加藤愛雄（東北大地球物理学教室）

一次宇宙線の磁気嵐効果について：加藤愛雄、関戸弥太郎、安部良三（東北大地球物理学教室、理研仁科研究室）

浅間山の噴煙雲による空中電位傾度の変化：畠山久尚（中央气象台）

風雲の際の電位傾度及び空間電荷：畠山久尚（中央气象台）

下層大気中の電位傾度及び空間電荷：畠山久尚（中央气象台）

電光放電の電気量：畠山久尚（中央气象台）

磁力探鉱に於ける二三の問題：早川正巳（商工省地下資源調査所）

夜光の観測と電離層との関連：古畑正秋（東大理学部天文学教室）

流星の電磁波反射に就いて：米沢利之（電波物理研究所）

などの研究発表が行われた。また、物理学会では『日本物理学会誌』と欧文の論文誌『Journal of the Physical Society of Japan』を発行し始め、更に、素粒子論を中心とした理論物理学に関する欧文誌である『Progress of Theoretical Physics』も京都大学から1946(昭和21)年に早くも創刊されている。

#### 電離層研究特別委員会の設置

1946(昭和21)年の春に、学術研究会議の中に萩原雄祐を委員長とする電離層研究特別委員会（略称：電離層委員会）が設置され、電離層とそれに関連のある太陽物理学並びに地球物理学的研究を推進することになった。委員会の設置の経緯については、雑誌「科学」に載っている畑中武夫による「学術研究会議・電離層特別委員会」の報告<sup>7-25)</sup>が詳しいので、それから引用すると

「顧みれば、学研に研究班が組織されたとき、‘太陽輻射放射線とその作用’に関する研究班が設けられたのが、その発端であった。この班は萩原雄祐氏を班長とし、天文・地球物理及び電波関係の諸研究者が参加して、太陽面の異常現象にともなう無線通信障害、地磁気変化、電離層擾乱等の総合的研究を始めたのであった。研究の進むにつれて特に惜しく思われたのは、各方面での観測がお互いに連絡なく行われていることであって、蓄積されている測定結果は他と照合して調べようとすると、同一時の値が無く、全く無意味に終わることであった。それで各研究機関が時期を定めて同時観測を行いたいという要望が自然にわいてきた。こうして小規模な同時協同観測が始まったのである。共同観測を行うには研究機関が多方面に、かつ広い地域にあることが望ましく、研究班は徐々に拡大されていったのであったが、今春になって長谷川万吉氏を班長とする‘地球電気及び磁気’の研究班と協調し、

両班から研究者を出して新しく特別委員会が発足したのである。」

と記述されており、これは前章の(6.17)節で記述したように戦時中から学術研究会議の中に組織されていた“太陽輻射線及其作用”を研究する第2班が、1945(昭和20)年には“太陽輻射線及其応用(別名:短波無線予知班)”の第1部第25班(班長:萩原雄祐)に名称を改めたものであり、それと長谷川万吉を班長とする研究班とが協力して委員会が発足したとのことである。この“長谷川万吉を班長とする‘地球電気及び磁気’の研究班”とは、第113研究班(1945(昭和20)年からは第1部25研究班)の‘地球磁気及電気’研究班を指すものと思われる。この点に関する同様な記述は、1951(昭和26)年に発刊された日本学術振興会による『最近(1940~1945)科学技術史集書』の中の『地球電磁気学の概観』(日本地球電気磁気学会編)の中で、米沢利之執筆による「第2章 電離層」の第11節「学術研究会議第2班研究の誕生とその活動」の最後の部分にも見られる<sup>7-26)</sup>。そこには、

「この研究班は終戦後地磁気関係の研究班と合一して、電離層研究特別委員会に発展し、談話会も学術研究会議の電離層談話会として公式のものになり、共同観測もはるかに大規模に長い期間にわたって実施されるようになった。」

と述べられている。以上のことから考えると、畑中武夫が「学術研究会議・電離層研究特別委員会」のなかで記述している長谷川万吉を班長とする“地球電気及び磁気”の研究班の名称は、“地球磁気及び電気”の間違いと思われる。これと同じような記述の間違いは(逆の使い方ではあるが)、中村清二執筆による雑誌「科学」での「田中館愛橘先生を偲う」<sup>7-27)</sup>という文章の中で、田中館愛橘が亡くなる1カ月前に(1952(昭和27)年4月末)、「日本地球磁気電気学会」に出席していたとの記述部分にもあり、著書らにとっては気にかかることである。両方の記述とも単なる印刷ミスではなく、やはり名称を「地球磁気及び電気」から「地球電(気)磁気」に変更したことによる混乱のなせる業ではなかろうかと推測するが、読者諸兄にとってはいかがであろうか。

話を元に戻そう。この電離層研究特別委員会における共同研究は、GHQより電離層とそれに関連する科学研究を継続すべき旨の指令が出されていたので、その精神に沿う活動として位置付けられたものでもあった。発足時の委員会の構成は、「学術研究会議・電離層研究特別委員会」の報告<sup>7-25)</sup>によると

委員長 萩原雄祐(東大理)

幹事 長谷川万吉(京大理)、今道周一(柿岡地磁気観測所)、前田憲一(電波物理研究所)

事務幹事 畑中武夫(東大理)

委員数 約40名

参加研究機関 東大理天文・地球物理、京大理宇宙物理・地球物理・物理、東北大地球物理、名大理物理、名大工電気の各教室、東京天文台、生駒山天文台、京大阿蘇地磁気観測所、中央気象台、同研究部、柿岡地磁気観測所、三井地球物理研究所、電波物理研究所、国際報時所、理研仁科研究室、通信省電波局、工務局、大平実験所、東京電気通信工事局、電気試験所(平磯)、国際電気通信株式会社(東京・大阪・小室)

と記述されており、多数の研究機関が包含されていたことが分かる。このようにこの組織の指導的役割を担った人達は、地球電磁気学を始め、太陽物理学、宇宙線物理学、電気通信工学などの多くの専門家が生まれ、毎月1回開かれる談話会(世話人:萩原雄祐・永田武など)と、時期を選んで行われる共同観測を中心にして、地磁気、電離層、電波伝搬、宇宙線、太陽などの観測資料の分析と、学際的な勉強を行っていった。毎月末の木曜日に上野の学士院で会合を開き(当時の学術研究会議、後の日本学術会議は、1970(昭和45)年頃青山に移るまで学士院に居候していた)、1946(昭和21)年7月より翌日の金曜日には本郷の東大地球物理学教室や狸穴の旧天文台でも行うようになった。共同観測の期間は1期間約10日ほどで、太陽面現象から異常の起こりそうな時期を推測して選ばれた。観測結果は同じ時間スケールで各現象を記録して報告し、会合ではそれらを並べて議論したり、または、数人が請け負って各種データを総合的に解析した結果を報告し、それに基づいて議論を深め合ったりなどをした。観測項目としては、太陽の黒点・羊毛班・爆発現象(単色分光太陽写真儀)、地磁気各分力・ $dH/dt$ 及び地電流の連続測定、電離層 $E \cdot F_1 \cdot F_2$ 層の電子密度、層高の連続的観測、対米及び対欧無線通信の電界強度測定、夜光の分光写真及び光電測定、宇宙線強度測定などであった。『共同観測結果総合取纏報告集』の第一輯が1947(昭和22)年1月に、また『電離層談話会記事』の第一輯が翌年の2月に、それぞれ謄写版刷で出版された。このように各方面の研究機関が一致協力して共同観測に従事し、総合的に解析して議論した結果の出版を行うことは、他の分野ではあまり例が見られないことであった。1947(昭和22)年からは「電離層総合研究」として文部省の科学研究費が認められ予算が付いたので、研究会の時には各研究者の観測データを総合的に取り纏めたものが簡易印刷されて配布され、更に1949(昭和24)年からは、これらのデータを集めたものが『擾乱のカタログ』として本印刷されて、世界の主な観測所や研究機関に配布された。また、研究成果の公表に関しても、予算の付いた1947(昭和22)年から邦文の『電離層研究論文集』が年1回発行され、更に1950(昭和25)年からは英文の『Report of Ionosphere Research in Japan』が年4回で刊行されるようになった。この雑誌の名称は、永田武が、戦前に電波研究委員会[会長:長岡半太郎]で発刊されていた Report of Radio Research in Japan から考えたとのことである。また、1959(昭和34)年の Vol.13 からは『Report of Ionosphere and Space Research in Japan』と space が入るようになった。この雑誌の発刊は、1974(昭和49)年からは東京大学宇

宙航空宇宙研究所に引き継がれて、1976(昭和51)年まで続いた。

### 電離層研究特別委員会での活動

初期の頃の電離層研究特別委員会での研究活動については、畑中武夫や永田武などにより雑誌「科学」に詳しく報告されている<sup>7-25)</sup>、<sup>7-28)</sup>が、それらを読むと戦後の荒廃した社会状況の中にあっても電離層研究に対する澆刺とした息吹が強く感じられる。永田武により1947(昭和22)年11月25日付で書かれている「電離層の研究における最近の諸問題」の中で精力的に取り組まれている各研究を紹介しているが、その最後の部分は

「以上の如く、わが国の電離層を中心とする諸研究においても、この1年足らずの期間にすら、数多くの新しい事実を見出し、その総合的研究も既に第二の段階に入っている。

アメリカにおける電離層研究状況に関するいろいろの情報[著者注：戦後入手]は、われわれを刺激し、その研究を鞭撻したが、同時にまたわれわれの意図する研究方針に一層の確信を與えた。われわれの疑問は今なお依然問題として残っているからである。しかし、あらゆる意味で電離層研究の偉大な指導者であった Appleton教授が、戦中戦後の7年間に何を考え、そして何を計画しているかは現在のわれわれが深く関心を持ち、又一刻も早く知りたいと念ずることである。」

と結ばれていた。また、電波天文学を発展させていった畑中武夫はその頃のこととして

「私自身について云えば、その年の暮れから翌1947年の秋頃まで、病気のために関西に引きこもって、毎日ブラブラするという事になった。秋から上京してもまだあまり働かず、サツマイモばかり食べながら、専ら図書係なんぞをやっているうちに、確かその翌年、1948年に、萩原先生から、太陽電波をやってみないか、というおすすすめをうけた。そして、あまり事情も知らず、大して決心もせず、フラフラとお引き受けしてしまったのである。

当時萩原先生にケシをかけたのは、そのとき電波物理研究所長であった前田憲一氏であったと思う。ケシをかける、といっちは語弊があって、実は最初のアンテナも受信装置も、全部、電波物理研究所で作ってくれて、受かることがわかってから私たちがそのまま頂いたので、この意味からすれば、前田さんが日本の太陽電波の基礎を作った、と云うべきである。またこの話は、電離層委員会が推進され、費用もその科学研究費から大いに援助していただいたので、云うなれば日本の太陽電波は、電離層委員会の申し子の一人である。」

と回想している<sup>7-29)</sup>。

因みに、初期の頃の『電離層研究特別委員会 研究論文集』（明治図書出版社）を紐解くと、1947(昭和22)年3月発行の「第一輯 電離層」に記載された論文は

- |                                       |                        |
|---------------------------------------|------------------------|
| 1. F <sub>12</sub> 層の生成とF層臨界周波数予報への応用 | 中田美明（文部省電波物理研究所）       |
| 2. 磁気嵐の機構に就て                          | 加藤愛雄（東北帝国大学理学部地球物理学教室） |
| 3. 夜行の光電観測                            | 古畑正秋（東京帝国大学理学部天文学教室）   |
| 4. 中壙(台北)漢口間伝播の斜入射電波の観測結果に就て          | 宮 憲一・鈴木裕（国際電気通信会社）     |

であり、また、1948(昭和23)年3月発行の「第二輯 電離層」に記載された論文は

- |                             |                  |
|-----------------------------|------------------|
| 1. 黒点多寡の表示法及び黒点数と爆発との関係に就いて | 野附誠夫（東京天文台）      |
| 2. 極光及び夜光のスペクトルより見た上層大気温度   | 藤田良雄（東大・理学部）     |
| 3. 無線報時の伝搬より見た電離層の永年及び季節変化  | 宮地政司（文部省三鷹国際報時所） |
| 4. 地磁気擾乱日日周変化及び湾型変化の発生機構    | 力武常次（東京大学地震研究所）  |
| 5. 地磁気変化と電離層太陽面現象との統計的研究    | 湯村哲男（柿岡地磁気観測所）   |

であった。因みに、第三輯からは発行所は丸善出版に変更されていた。

また、1949(昭和24)年の『学術月報』には「電離層研究特別委員会昭和23年度業績報告」として次の17の研究が概要付きで報告されていた<sup>7-30)</sup>。

- |                                   |                               |
|-----------------------------------|-------------------------------|
| 1. 地磁気 S q 磁場の活動性                 | 太田征次郎（京都大学理学部地球物理学教室）         |
| 2. 地磁気嵐の際の宇宙線の変化について              | 藤岡伍郎・早川幸雄・喜多勲・皆川理（中央気象台気象研究所） |
| 3. 夜間に於ける F <sub>2</sub> 層の変化について | 米沢利之（電気通信研究所電波部）              |
| 4. 夜光輝線の相関について                    | 米沢利之（電気通信研究所電波部）              |
| 5. 地磁気変化に関する研究                    | 加藤愛雄（東北大学理学部地球物理学教室）          |
| 6. 日食時において見出された太陽面爆発と電離層の関係       | 青野雄一郎（電気通信研究所電波部）             |
| 7. 電離層の振動                         | 松下禎見（京都大学理学部地球物理学教室）          |
| 8. 通信擾乱の機構と擾乱層の伝播                 | 宮 憲一（国際電気通信株式会社）              |

- |                       |                            |
|-----------------------|----------------------------|
| 9. 通信劣化と地磁気及び太陽活動     | 宮 憲一・和田英明 (国際電気通信株式会社)     |
| 10. 夜光と電離層の相関について     | 古畑正秋 (東京大学理学部天文学教室)        |
| 11. 電離層嵐について          | 永田 武・福島 直 (東京大学理学部地球物理学教室) |
| 12. 磁気嵐の組成とその発達       | 永田 武・福島 直 (東京大学理学部地球物理学教室) |
| 13. コロナグラフ試作研究        | 野附誠夫 (東京天文台)               |
| 14. 太陽面爆発現象の写真観測      | 野附誠夫 (東京天文台)               |
| 15. 宇宙線日週変化と太陽活動及び磁気嵐 | 関戸弥太郎・吉田セキ子 (名古屋大学宇宙線研究室)  |
| 16. 宇宙線による地磁気及電離層の分析  | 関戸弥太郎 (名古屋大学宇宙線研究室)        |
| 17. 日食時の電離層の変化        | 中田美明 (電気通信研究所電波部)          |

### 学術研究会議研究班の継続

戦後の学術体制再編については、文部省が所管する帝国学士院、学術研究会議、日本学術振興会の学術3団体の整理、統合の問題などが、1946(昭和21)年4月に「改組準備委員会」が設置されて各役職者により協議された。改組準備委員会案は学術研究会議の廃止を前提としたものであったため、学術研究会議の総会では強い反対意見が出された。このため、学術研究会議会長の林春雄は同年10月に引責辞任し、亀山直人が会長に就任した。GHQでの学術体制再編の問題の担当部局は経済科学局科学技術課であったが、戦争に直接関係した研究の禁止や研究施設の接収などで忙しく、漸くこの頃になって、学術体制再編の問題に取り組み出した。この経緯は(7.8)節に詳細するが、学術研究会議が廃止されて、日本学術会議が設立されるのは1949(昭和24)年1月であった。それゆえ、終戦時までの戦時研究班は、軍事技術に直結する研究テーマを持つ班はなくなったが、戦後復興をテーマに持つ班などが加えられて、共同研究班として継続された<sup>7-31)</sup>。第1部(数学、物理学、天文学、地球物理学)を見ると、1945(昭和20)年度は45の戦時研究班数であったが、1946(昭和21)年度には共同研究班数は41、1947(昭和22)年度には20、1948(昭和23)年度には19と減少傾向にあった。この第1部の中で、地球電磁気学関連の共同研究班は次のようであった。

#### 1946(昭和21)年度

- |                         |                             |
|-------------------------|-----------------------------|
| 第13班：宇宙線 (班長：仁科芳雄)      | 第22班：太陽輻射放射線及ソノ応用 (班長：野附誠夫) |
| 第32班：地球磁気及電気 (班長：長谷川万吉) | 第33班：地球磁気異常ノ研究 (班長：佐々憲三)    |

#### 1947(昭和22)年度

- |                         |                         |
|-------------------------|-------------------------|
| 第11班：宇宙線 (班長：仁科芳雄)      | 第18班：太陽物理学の研究 (班長：野附誠夫) |
| 第19班：地球磁気及電気 (班長：長谷川万吉) |                         |

#### 1948(昭和23)年度

- |                    |                         |
|--------------------|-------------------------|
| 第10班：宇宙線 (班長：仁科芳雄) | 第16班：地球磁気及電気 (班長：長谷川万吉) |
|--------------------|-------------------------|

このように、「宇宙線」と「地球磁気及電気」の研究班は、学術研究会議が存在した1948(昭和23)年度まで継続されていたことが分かる。「太陽輻射放射線及ソノ応用」の研究班は1946(昭和21)年度のみであったが、これは、研究内容が電離層研究特別委員会に引き継がれたために研究班の必要性がなくなったためと思われる。

## (7.4) 日本地球電気磁気学会の創設

### (7.4.1) 学会設立準備と創設

#### 学会設立のための準備

上述の電離層研究特別委員会の集まりの中で、この委員会は国立のものであるから、自分たちの民間組織としての学会を創設しようとの要望が多数の研究者から出されていった。それ以前には学会発表としては、前述したように日本数学物理学会(1946(昭和21)年からは日本物理学会)の地球物理学並びに天文学のセッションで発表してきていた。学会の創設の気運が高まった1946(昭和21)年の秋に京大長谷川研究室主催の東大・京大合同研究会がプレ学会として、土・日を用いて開かれた。東大からは永田武と福島直とが出席し、電離層の研究について活発な討議がなされ、特に京大の松下禎見と広野求和が積極的に議論したとのことである。関係者の努力が実り、漸く1947(昭和22)年5月に日本地球電気磁気学会の創立総会を開催する運びとなった。この準備のために、準備委員が東大永田研究室に集まり、総会の日程と議案などを決めた。この準備委員こそが前述の2つの研究班「太陽輻射放射線及ソノ応用」と「地球磁気及電気」の指導者であり、かつまた、電離層研究特別委員会の指導者となり、後年、委員長や評議員など学会の指導的立場になっていった人達であった。そのうちの一人である太田柁次郎は

「この準備委員会で決めたことは総会に提出する規約の原案と講演会のプログラミングで、いずれも初めての仕事と準備期間の少なかつたために、開会早々主催者側がまごつくことになった。」

と述懐している<sup>7-32)</sup>。

## 日本地球電気磁気学会の創設

1947(昭和22)年5月12日、東京地方は雨であったが、東京大学医学部講堂で午前10時より日本地球電気磁気学会の創立総会、並びに、第1回年会講演が開催された。その創立総会次第は次のようであった。

司会者 太田柁次郎

- |             |      |
|-------------|------|
| 1 座長推薦及座長挨拶 |      |
| 2 設立趣旨説明    | 永田武  |
| 3 経過報告      | 前田憲一 |
| 4 委員及委員長選挙  |      |
| 5 委員長挨拶     | 委員長  |
| 6 祝辞        | 来賓   |

座長には名古屋大学教授の宮部直巳がなり、規約の審議に入った。提出された規約案の中の役員の項は、「委員として定員50名とし会員の互選とする。委員長を長谷川万吉とし、実務に従事する若干名の幹事として、永田武、前田憲一、田村雄一、太田柁次郎の4名がこれに当たる。」という内容であったという。原文には記載されてはいなかったが、委員とは年2回開催される大会毎に出席し、常に論文を提出し、学会の発展に協力する学徒を指していたという。それゆえ、委員会の開催などは規定されておらず、一般に云うところの委員とは大分意味が違っていただようである。

「総会が始まって規約の審議にはいと議論百出し、主催者側は答弁に四苦八苦する。質問者側も答弁者側も顔見知りの間柄ではあったが中途半端な妥協や先送りは許されない。幸いにも宮部議長の手際の良い議事はこびで総会は無事に終わった。しかし、筆者はこの時主催者側に立ち民主主義の下での会議運営のむつかしさを味わった。」

と太田柁次郎は述懐している<sup>7-32)</sup>。創立総会で最もポテンシャルを上げたのはその夜の懇親会であったという。会場として東大地球物理学教室の講義室が開放されて、ホスト側の研究室員の歓迎振りは至れり尽くせりであったという。「エチルアルコールを紅茶で割った研究室で自慢のカクテルを無制限に放出されて、全員が久しぶりに酔いつぶれ、大声を出す者、ホーキを持って踊る者、頭を深くさげて挨拶する者、初対面同士でも旧知己のように騒いでいた。」という<sup>7-32)</sup>。このように長谷川委員長が後年「懇親会は学会のメインイベントなり」と言った行事のまさに始まりであった。

第1回年会講演目録は、次のようであった。

5月12日午後1時より

開会之辞

座長 金原 淳

- |                                |       |                        |
|--------------------------------|-------|------------------------|
| 1 地球の内部密度の変化による地電流の変化に就て (第1報) | (20分) | 平尾邦雄 (東大地球物理学教室)       |
| 2 地電位差絶対値の変化                   | (20分) | 吉松隆三郎 (柿岡地磁気観測所)       |
| 3 昭和21年12月20日の地磁気異常に就て         | (15分) | 越川善明 (三井地球物理研究所)       |
| 4 岩石の電気的性質に就て                  | (10分) | 加藤愛雄・庄司力偉 (東北大地球物理学教室) |
| 5 地磁気変化より推定した地球内部の電気的性質        | (30分) | 力武常次 (地震研究所)           |
| 6 地球内部電磁感応に就て                  | (20分) | 寺田一彦 (中央气象台)           |
| 7 富士山及二三の火山の磁気測量               | (15分) | 水上武 (地震研究所)            |
| 8 新熔岩流の帯磁                      | (10分) | 水上武・佐久間修三 (地震研究所)      |
| 9 水成岩及水成岩の残留磁気に就て              | (25分) | 永田武 (東大地球物理学教室)        |

5月13日午前9時30分より

座長 大野貫二

- |                               |       |                         |
|-------------------------------|-------|-------------------------|
| 10 地球電場に於ける尖端放電電流の発生機構        | (15分) | 川野実 (東大地球物理学教室)         |
| 11 大気電気伝導度の連続観測               | (15分) | 永田武・福島圓・高橋忠 (東大地球物理学教室) |
| 12 雷放電に伴う電場変化より推定される雷電内の電気的状況 | (20分) | 田村雄一 (京大地球物理学教室)        |
| 13 横浜空襲火災の煙霧による空中電位傾度の変化      | (15分) | 畠山久尚 (中央气象台)            |
| 14 前橋付近で観測した雷雲の電気             | (20分) | 畠山久尚 (中央气象台)            |

5月13日午後1時より

座長 平山線

- |                 |       |                |
|-----------------|-------|----------------|
| 15 電波の対流層反射に就て  | (20分) | 内海数雄 (電波物理研究所) |
| 16 ダクトによる極超短波伝播 | (20分) | 後藤三男 (電波物理研究所) |

(16a~16d追加) 5月13日午後予定を午前の最終に変更

- 1 6 a 空電方位測定機に対する付近物体の影響 (10分) 中川博夫・金原淳・吉田文弥 (名大電気工学教室)
- 1 6 b 空電方位測定 (其の三) 瞬時型方位測定機 (10分) 金原淳・大谷東平・藤田徳弥 (名大電気工学教室)
- 1 6 c 落雷の際発する空電波形 (10分) 金原淳・赤尾保男 (名大電気工学教室)
- 1 6 d 光鋭インパルス発生法 (10分) 辻虔作・中村嘉平 (名大電気工学教室)
- 1 7 磁気嵐の機構に就て (第2報) 磁気嵐の際の  $dH/dt$  の変化に就て (15分) 加藤愛雄 (東北大地球物理学教室)
- 1 8 地磁気測定の新装置に就て (15分) 加藤愛雄・歌代慎吉 (東北大地球物理学教室)

座長 前田憲一

- 1 9 地磁気静穏日変化に関するダイナモ理論に就て (20分) 永田武・杉浦正久 (東大地球物理学教室)
- 2 0 静穏日の地磁気の活動度に就て (15分) 太田柁次郎 (京大地球物理学教室)
- 2 1 北極地方に於ける地磁気日変化磁場 (20分) 長谷川万吉 (京大地球物理学教室)
- 2 2  $F_2$ 層最大電子密度の季節変化及年変化に就て (20分) 永田武・福島直 (東大地球物理学教室)
- 2 3 1946年に於ける電離層地磁気特性太陽黒点相対数及通信状況の逐月変化に就て (15分) 簗妻二三雄 (電波物理研究所)
- 2 4  $F_2$ 層の地球上の分布に就て (15分) 簗妻二三雄 (電波物理研究所)

5月14日午後1時より

座長 上田弘之

- 2 5  $F_{1,2}$ 層の導入によるF層諸現象の説明 (20分) 中田美明 (電波物理研究所)
- 2 6 夜間に於ける地磁気と $F_2$ 層との関係に就て (15分) 松下禎見 (京大地球物理学教室)
- 2 7 静穏日に於ける地磁気日変化と電離層との関係 (第2報) (20分) 太田柁次郎 (京大地球物理学教室)
- 2 8 電離層の電子密度の変化と地磁気との関係 (15分) 加藤愛雄・上山弘 (東北大地球物理学教室)
- 2 9 電離層内に於ける電波の吸収と上層大気の密度 (20分) 米沢利之 (電波物理研究所)
- 3 0 太陽彩層爆発と地球磁気擾乱との時間差に就て (10分) 米沢利之 (電波物理研究所)

座長 長谷川万吉

- 3 1 宇宙線と電離層との関係 (15分) 関戸弥太郎 (名大物理学教室)
- 3 2 夜光発生層の高さと厚さ (15分) 島村福太郎 (中央气象台)
- 3 3 短波の実用通信と電離層 (30分) 青野雄一郎 (電波物理研究所)
- 3 4 大気層と地殻のエナージェティックス (30分) 高橋実 (電波物理研究所)

閉会の辞

<4、13、14、16dは取り消し>

以上のように、34篇の講演発表があり、出席者約100名により活発な討論がなされた。

## (7.4.2) 田中館賞の制定と学会誌の発行

### 初期の頃の地球電気磁気学会

1947(昭和22)年秋の学会は、10月17日から19日までの3日間、長谷川万吉委員長の膝元の京都(京大工学部共同講義室)で開かれた。戦後2年目であったが、鉄道事情が悪く、京都・東京間を直通する列車は昼間1往復、夜行2往復しかなく、また、都会での食糧事情も悪かったこともあり、出席者も少なく盛り上がらなかったという。講演申込み数は24篇であったが、取り消しがあり21篇の講演数であった。

1948(昭和23)年6月5日からの3日間、柿岡地磁気観測所で第3回の学会が開催された。今道所長以下全所員だけでなく、町を挙げての歓迎ぶりであったという。食べる物も未だ不自由であった時代に、三食とも観測所構内で全員に支給され、宿泊には民家での分宿の歓迎を受けたという。西の空の筑波山に沈んでいく太陽を眺めながらの夕食の後の懇親会では、夜の更けるのを忘れて大合唱会となったとのことである。更に特筆すべきこととして、当時91歳の田中館愛橋がこの学会に出席したことである。これに関しては岡田武松の話として

「田中館先生は学会開催中、柿岡の観測所でお泊まりになさるることになっていた。その時にはお嬢さんが御一緒であるという話が伝わり、観測所の職員達は、これは大変と頭を悩ましたところ、その後そのお嬢さんは60歳以上であると聞いて、なあんだと言った。」

と和達清夫は記述している<sup>7-33)</sup>。高齢だった田中館愛橋行くところには、常に娘の美穂が付いてきており、その後の学会でも然りであった。また、この時、田中館愛橋は驚くべきことに座長を務めた。そのことについては

「往年の国際会議の名義長ぶりを目のあたりに見る思いがした。先生は腰も目も口もしっかりし、『ただ耳が遠くてよく聞こえぬが、若い人たちの話は面白い』とっておられた。」

と和田雅美は述懐している<sup>7-34)</sup>。更にまた、和達清夫は懇親会での状況について

「その時田中館先生はいつもの笑顔でお話をされたが、その最後に、『こうして皆と会食するのはまことに楽しい。Wissenschaft (学問) も大切だが Essenschaft (食事) も大切だよ。』と言われ一同大いに笑った。この時は田中館先生を囲んで、長谷川万吉、加藤愛雄、永田武さんをはじめ、それに今道、畠山さんなど気象関係の人も含めて、日本の地球電磁気学の全学者が集まった感があり、まことに印象深い会合であった。」

と記述している<sup>7-33)</sup>。この時の講演数は、40篇であった。この後、学会賞の授賞の内規を定め、学会会員名簿を作成した。学会賞名は日本の地球電磁気学の始祖である田中館愛橋の名前を取って、田中館賞 [学会で“館”に変更したのは1997(平成9)年頃である。] と命名された。1948(昭和23)年7月1日現在の学会会員名簿を見ると、会員数は210名であり、その中には、湯川秀樹、高橋勲、小林稔、林忠二郎など、京大の物理学教室の多数の人達の名前が記載されていることが分かる。これらの物理学教室の人達は、物理学教室第二講座の理論物理学出身である長谷川万吉の広い交友関係により入会したと思われる。このことは、(6.17)節に記述した1945(昭和20)年度の戦時研究班である第1部第33班(「地球磁気及電気」班)の班員においても見られたことである。この学会名簿のコピーのスミに手書きされた学会費納入の計算式から見ると、その当時の年会費は50円のものであった。

学会総会では毎回、長谷川万吉は委員長挨拶として、地球電磁気学関連の内外情勢などについて約1時間にわたって報告を行った。長谷川は1961(昭和36)年までの7期に渡って委員長職にあり、日本地球電気磁気学会を大きく発展させていった。

### 学会の名称について

学会創設のための準備段階で、準備委員により学会の名称に関しても種々議論がなされたとのことである。戦時中に命名された「地球電磁気学」という専門用語が強く意識され、議論の過程では、単に「日本地球電磁気学会」という案も出たようであるが、最終的には「日本地球電気磁気学会」という、「電気」を強調した名称に決定された<sup>7-35)</sup>。これは、当時、電離層研究の中心であった電気通信工学者も含めた幅広い学会を目指したことによる。但し、学会の英文名称については、国際的に通用するように配慮され、“Society of Terrestrial Magnetism and Electricity of Japan”と、magnetism を electricity に先行させた。また、学会の創立を機に、“International Association of Terrestrial Magnetism and Electricity(I A TME)”も「国際地球磁気及び電気学協会」から「国際地球電気磁気学協会」へと日本語訳が変更されることになった。

学会の名称を、電気通信工学者も含めた学会を目指すために「電気」を強調した名称にしたことは、従来の「地球磁気及び電気学」に単に同等な「地球電磁気学」には無かった学問上の目新しさを、戦後の「地球電(気)磁気学」に求めようとする機運が、当時の研究者たちの間で高まっていたことを意味している。そこには、これからは「電気」、それも電離層の研究をやらなければならないという、一種の決意が現れていたと云える。このように、「地球電磁気学」の言葉の中の「電」の意味するところが、空中電気や地電流のみならず、地磁気変動と直接関連する電離層の電場や電流も含めたものへと変わっていった。即ち、地磁気学者が地上の磁場擾乱を電離層電場や電流と絡めて論ずることが必要となり、それらの結合メカニズムが研究対象になったと云うことであった。

### 田中館賞の制定

第4回の学会は、1948(昭和23)年10月に中央气象台気象研究所で開催された。田中館賞が初めて授与され、その名誉ある第1号と第2号にはそれぞれ、力武常次(論文名:地球内部の電氣的性質)と米沢利之(論文名:電離層の研究)とが選ばれた。また、田中館愛橋、長岡半太郎、中村清二の3人が学会の名誉会員に選ばれている。この時の発表講演数は49篇であった。田中館愛橋と長岡半太郎は、東京で学会がある時には顔を見せるのが常であり、また、田中館愛橋は地方での学会にもちょくちょく顔を出し、活発な議論をしたとのことである。田中館賞第1号を受賞した力武常次は、その当時は振り返って

「1949年には学会に田中館賞が設けられ(著者注:正しくは1948年のことである)、『地球内部の電氣的性質の研究』ということで、私は第1号田中館賞を授与されるという光栄にあずかった。第2号は同時に米沢利之君が授賞した。当時、東京都杉並区高円寺にあった気象研究所で学会があり、副賞2000円をいただいた。帰りにみんなでラーメンを食べ、記念にボールペンか何かを買ったら、全部なくなってしまった。まことに貧しい時代だったのである。」

と述懐している<sup>7-36)</sup>。

### 学会誌の発行

翌年には欧文の学会誌の発行を開始した。名称は Journal of Geomagnetism and Geoelectricity (略称: JGG) とされ、年4回の発行計画であった。しかしながら、投稿論文数が少ないことや、印刷事情が悪いことも重なって、巻号と実際の発行の年月とが一致せず、一時は年2回発行という苦境に陥ったこともあった。

学会名の英文名は、前述したように「Society of Terrestrial Magnetism and Electricity of Japan」であり、これは International Association of Terrestrial Magnetism and Electricity (I A TME) から直接流用したと思われる。一方、学会誌の名称の方は、チャップマンにより提唱された“geomagnetism”という言葉を用いている。“geoelectricity”という言葉は、チャップマン流でいけ

ば可能な言葉ではあるが、外国の文献を見てもこの言葉は使われていないようである。チャップマンが接頭辞“geo-”を付けることを提唱し、geomagnetism は大いに世界中に広まったが、geoelectricity はさほど広まってはいない。これは、和製英語の一つと云えるものである。この学会誌の名称の名付け親は、長谷川万吉とのことである。

話を戻すと、学会幹事であった太田柁次郎は、この頃の状況について

「とに角1949年になって学会初期の三大事業（総会と講演会の開催、田中館賞の授賞および学会誌の発行）が一応定着することになった。けれども、交通事情は未だ好転せず、ある時長谷川委員長と共に夜行列車で上京した。普通の座席を確保できず、車掌室のかたい腰掛けで一夜を明かした。東京駅に着く頃先生は急に腹痛を訴えられ、やむを得ず八重洲口近くにある先生の知人の会社で休憩させてもらった。この先生の急病は虫垂炎だったらしく、後日京都の病院で開腹手術を受けておられた。当時筆者は40才になったばかりで、体力には自信がありすぎたが、先生は50才代の後半ですでに老境にあり、いかに苦しかったかは今の自分の体力をノーマライズするとよくわかる。」

と述懐している<sup>7-32)</sup>。1949(昭和24)年の学会は春は名大理学部で、秋は東大理学部で開催され、講演数も両学会とも64篇と増加していった。この秋の学会から講演スケジュール表の最後の部分に「GHQに提出する必要がありますから、講演者は当日までに必ず欧文アブストラクトをご提出下さい。」との後記が記載され、欧文アブストラクトを提出するようになったが、これは1952(昭和27)年秋の第12回の学会まで続いていた。その当時、GHQは日本の学術研究の状況を把握するために、総ての学会に欧文アブストラクトを提出させていたからである。ただし、この英文アブストラクト提出は、学会発表間際まで研究や発表ビラ作りに追われていた研究者にとっては、手間がかかって大変であったといえる。

1950(昭和25)年春の学会はまたもや東大理学部で開催されたが、秋の学会は、東北大金属材料研究所で開催された。この時、太田柁次郎は長谷川委員長の代理として、東北大の加藤愛雄と2人で岩手県福岡町(現、二戸市)に、夏を郷里で過ごしていた田中館愛橋を学会出席のために迎えに行ったとのことであった。この時の様子を太田柁次郎は次のように記述している<sup>7-32)</sup>。

「いかに旅行慣れの筆者でも京都から岩手県の北の端までは遠い。幸いにも上野からは当時営業を始めたばかりの特別2等車(今のリクライニングシートのグリーン車)を利用できた。真夜中0時に仙台駅で、加藤さんと出会い一路北上した。福岡町では田中館先生の客ということで大歓迎を受け、講演をせなければならぬことになった。加藤さんはあらかじめ用意されており、当時地磁気変化の最先端であるフレヤー現象をわかり易く話されたが、筆者は全く準備がなかったから、鉄道の話をややむつかしく、例えば『日本の鉄道はなぜ狭軌なのか』とか『運賃と料金のちがいがい』などを話した。その夜は先生の御自宅に泊めていただき、加藤さんと3人で一つ蚊帳で寝させてもらった。」

1951(昭和26)年の春は中央電波観測所(後の郵政省電波研究所)で、また、秋は京大理学部で学会は開催された。この京都の学会には95歳になっていた田中館愛橋が出席し、田中館が階段を降りる際に、当時4回生の学生であった加藤進が付き添って、手を差し伸べようとすると、「その必要はないよ」と手振り以示したとのことである<sup>7-37)</sup>。

以上のように学会本来の姿ができあがって行った中で、前述したように、学会の実務に当たる幹事が4名選ばれてはいたが、実際には実務は最初は太田柁次郎、その後は前田坦を中心にした長谷川研究室のスタッフが行っていた。それは最初の約10年間ほどであり、学会講演のプログラム作成や会計などが主であり、ニュースなどの発行は行っていなかった。但し、長谷川研究室で実務を行っていたが、東京やその他のところから、実務上の改善の指摘や注文がいろいろあったとのことである。また、学会の会場を引き受けてくれる所があまりなく、結局は大きい大学で行わざるを得なかったという。学会誌発行業務を引き受けた前田坦は大変な仕事で苦労したことを、後年、次のように述懐している<sup>7-38)</sup>。

「ある時期頼まれて、学会誌の編集・印刷・発行を一手に引き受けたときのことである。まづ人手がないので、講座の職員に手伝ってもらったが、論文の原稿がなかなか集まらないことや、査読をお願いしても期限までに返してもらえないことや、学会の金が少ないので印刷代を値切ることなど、とって研究できる状況ではなかった。しかし誰か引き受ける人がなければ、学会誌の維持は難しい時代であった。」

## 学会初期の頃の講演プログラム

学会の初期の頃の講演プログラムの特徴を見てみよう<sup>7-39)</sup>。

(7.4.1)節で見たように、日本地球電気磁気学会第1回講演会は1947(昭和22)年5月12日から14日までの3日間、東京大学医学部講堂で開かれ、その内容は以下のようなものであった。

12日午前	総会	午後	地電流、岩石磁気(8)、懇親会
13日午前	空中電気(6)	午後	電離層、地磁気変化(10)
14日		午後	電離層、宇宙線、夜光(10)

もちろん、パラレルセッションはない。また、プログラムには各セッションに分野名が付記されておらず、地球電磁気学をひとつの総

体として見ていたことが分かる。ただし、実際には講演は互いに近い内容、関連する内容ごとにまとめられており、ここでは仮の分野名をつけておいた。( )内は講演数である。3日目の午前中に空白があるが、これが何を意味するかは今となっては知る由もない。後の学会では懇親野球を行っていたことが知られているが、第1回の講演会から懇親野球をやっていたかどうかについては定かでない。

各セッションに分野名が公式に付記されたのは、1950(昭和25)年春の第7回講演会が最初である。しかし第8回以後は再び分野名の付記をやめている。1952(昭和27)年春の第11回講演会で再び分野名を付記したものの、次の第12回講演会ではまた元に戻している。分野名が常に付記されるようになったのは、1953(昭和28)年春の第13回講演会以降である。このことから、地球電磁気学内部で各分野の分化が実質的に進んだのは、この頃からであろうと思われる。

似たようなことは、パラレルセッションの導入にも見られる。パラレルセッションは1953(昭和28)年10月末に開かれた第14回講演会で初めて導入された。そのプログラムは

30日午前	宇宙線 / 空中電気	午後	地磁気
31日午前	岩石磁性	午後	気象電波、総会、懇親会
1日午前	電離層		

となっており、宇宙線と空中電気がパラレルとなっている。しかし、パラレルセッションは不評であったのか、第15回、第17回、第19回は単一セッション、第16回、第18回、第20回はパラレルセッションと、1回ごとにパラレルセッションの導入、非導入を繰り返し、増加する講演数に対し対策を模索している様子がよく分かる。また、パラレルセッションを導入する場合でも、パラレルに組むのは一部のセッションだけで(岩石磁気と宇宙線の組み合わせが多い)、全面パラレルになったのは、実に1970(昭和45)年春の第47回講演会からである。地球電磁気学各分野の分化していく過程を見るようである。

昭和20年代のプログラムを見てみると、他にもいくつか気が付く点がある。例えば発表時間が人によってまちまちで、短い人では5分から、長い人では30分となっていることなどが挙げられる。発表時間は自己申告制だったのだろうか。また、発表時間を全て足してもセッションの時間に比べてかなり短く、質問・討議の時間を多く目に確保していることがわかる。もちろん、昔であるからこういうゆとりのある時間配分ができたのだと言えばそれまでだが、これだけ討議の時間を取らなければならなかったほど全員が真剣で、熱のこもった議論がなされていたと見ることもできるであろう。第1回講演会から第3回講演会までは、初日午前中にまず総会を行い、その後で講演会となっているが、第4回講演会以後は2日目午後を総会に当てる日程に変わって行った。これはおそらく、学会の体制が極めて早期に確立されて行ったことを意味すると思われる。そのほか、開会の辞と閉会の辞があったり、GHQに提出するための英文アブストラクトを義務づけていたり、また、総会の後に懇親野球があったりしたことなども挙げられる。その頃の懇親会費用は300円、宿泊費は500円程度となっており、列車の時刻表の抜粋なども載っていて、当時の生活を垣間見る思いである。

### (7.4.3) その他の学会設立等の動き

#### 次々に設立された学会

科学者の戦時中での戦争協力への反省から、科学の創造・普及を通じて日本の民主主義的再建に尽力しようとする趣旨の基に、いち早く1946(昭和21)年1月に民主主義科学者協会(略称:民科)が創立された。この民科は多くの科学者を巻き込んだ運動体であったが、科学者の研究活動に十分に密着した学会などのようなものではなかったために、社会の変動とともに1953(昭和28)年頃からは活動が衰えて数年後には事実上消滅してしまった。一方、学会としての性格を有した民主的科学運動の活動として特筆されるものとして、現在でもその活動を継続させている地学団体研究会(略称:地団研)があげられる。戦前の封建的徒弟制が強かった地質学界に対して、若手研究者らが「地学の団体研究」と「学界の民主化」を掲げて1947(昭和22)年2月に発足させたものである。グループ研究を推進させて学問的成果をあげると同時に、地学の普及活動も恒常的に行っていた。地団研は、雑誌『地球科学』を発行し、現在も続いている。また、地学団体研究会として民科に所属していた時期もあった。

その他、学会設立の動きとしては、1948(昭和23)年に、日本化学会と工業化学会とを合併し、新しい日本化学会が創立されたことがあげられる。また、地球物理学、地質学、鉱物学、地理学関係では、1948(昭和23)年に人文地理学会、1950(昭和25)年に日本結晶学会、1951(昭和26)年に日本鉱山地質学会、1952(昭和27)年に日本鉱物学会、1954(昭和29)年に日本測地学会などが次々に創立されていった。地球物理学関係の日本地震学会、日本気象学会、日本海洋学会では、戦時中は休眠状態にならざるを得なかったが、戦後は各学会とも若い学者も役員となって、新しい陣容のもとで再出発していった。また、(6.2)節に記述したように、戦前に地質学者の集まりとして発足した日本火山学会は、戦時中は活動を停止していた。地球物理学的なアプローチからの火山学者等は日本地球物理学会をつくっていたが、戦後、火山を研究する地球物理学者、地質学者、地球化学者等が集まって研究会を発足させ、1956(昭和31)年に新たな日本火山学会を組織して再出発した。

## (7.5) 中央気象台の動向

### 戦後の中央気象台

中央気象台（運輸省所属）については、GHQから気象事業運営に関して細部まで管理されていたが、その中で最大の問題は、外地から帰還してきた気象技術者を次々に受け入れること、また、陸海軍の施設を譲り受けて業務を支障なく進めていくことであった。これらの中で1946（昭和21）年には気象台職員組合は全国組織にまで発展し、翌1947（昭和22）年12月には団体協約と賃金改訂の要求をめぐって12時間と24時間のストライキを行った。一つの組織の全国一斉のものとしては本邦最初のストライキであったという。1948（昭和23）年末になると、政府のインフレ抑制政策により労働運動にも試練の時期が訪れ、1949（昭和24）年には気象台でも人員整理が行われて6千人の職員のうち約1,300人が職場から去っていった。この行政整理がきっかけとなって、気象庁の外郭団体である気象協会や民間の気象サービス機関が生まれることになった。

1946（昭和21）年2月に、中央気象台研究部が、陸軍気象部跡に置かれていた東京杉並区の中央気象台馬橋分室に再発足し、各地に疎開していた旧研究部の研究者が再度集合して研究を開始した。これが翌1947（昭和22）年4月に中央気象台気象研究所となり、職員数も復員してきた人達を受け入れたため、1948（昭和23）年度には定員オーバーの235名ものピークに達したという。1946（昭和21）年2月の研究部再発足時には、幾つもの気象関連の研究室とともに、約20名からなる電磁研究室も設置された。この電磁研究室の研究は主として宇宙線、空電及び気象レーダーであった。1949（昭和24）年には、この研究室は地球電磁気研究室となり、人員整理により宇宙線グループその他の室員が他の研究室に移り、空電と雷関連の研究が行われた。1954（昭和29）年には、IGYでは宇宙線観測を再開させることが決定されてその準備に取りかかり、IGY期間中には宇宙線連続観測を行った。1960（昭和35）年には、この研究室は高層物理研究部となり、各種ゾンデの開発・観測を行うようになった<sup>7-40</sup>。このように、初期には地球電磁気学の研究も行っていた気象研究所も、徐々に地球電磁気学からは離れていった。

### 地震予知の問題

この当時、中央気象台をめぐるもう一つの出来事として、地震予知の問題があった。1946（昭和21）年12月に南海地震（M=8.1）が起こった（この地震については、その調査研究結果の報告が、永田武により雑誌「科学」に掲載されている<sup>7-41</sup>）。この時、GHQの天然資源局（NR S : Natural Resources Section）に中央気象台長の藤原咲平と地震課長の鷺坂清信とが呼ばれて、日本での地震予知の可能性について質問を受けた。丁度その頃中央気象台では、地震予報という名目で地電流観測所の新設などのために大きな予算を要求しようとしていた矢先であったので、その時、藤原台長らは米国の権威ある地震学者に来日してもらい、日本の実状を調査して助言をしてもらえるようにGHQに依頼した。その結果、翌年の6月にカリフォルニア工科大学のグーテンベルグ（B. Gutenberg）がGHQの招きで来日した。グーテンベルグは、その時、病気がりだと云うことで、中央気象台の地震観測状況を見たり、東京大学理学部や地震研究所の教授達と話し合ったりはしたが、短い滞在日数で報告書をGHQに提出して帰国してしまった。その報告書は、中央気象台にとっては手厳しい批判的なものであったといい、中央気象台の目論見が完全に裏目に出てしまった。一方、藤原咲平に代わって1947（昭和22）年3月から台長になった和達清夫は、これより少し前に、中央気象台を管理監督しているGHQの第43気象隊に「観測所を新設して、できるだけ早い機会に天気予報と同様に有効な地震予知体制を実現したい」という書簡を送ったが、返事はやはり手厳しいものであった。その時のGHQの指令に基づいて、「地震予知研究連絡委員会」が中央気象台の世話役で開催されることになった。委員には、和達清夫・井上宇胤・鷺坂清信（中央気象台）、津屋弘達・高橋龍太郎・萩原尊禮（東大地震研究所）、坪井忠治・永田武（東大地球物理学教室）、辻光之助（東京天文台）、長谷川万吉・佐々憲三（京大地球物理学教室）、中村左衛門太郎・加藤愛雄（東北大地球物理学教室）、池田徹郎・須川力（緯度観測所）、武藤勝彦・奥田豊三（地理調査所）、須田皖次・佐野重雄（水路部）、その他の学識経験者として今村明恒、宮部直巳、大塚彌之助が選ばれ、委員長には和達清夫になった<sup>7-42</sup>。

1957（昭和22）年8月に委員会が開催され、各機関から提出された研究事項の優先順位について揉めたが、大学側の意見が通って「地磁気変化測定の実験的実施」も含んだ大がかりな計画案が纏められた。しかしながら、計画案を受け取ったGHQでは、そのような計画は日本の経済力では無理とすげない返事であった。結局は、委員会はその意気込みとは裏腹に単なる資料交換だけの文字通りの連絡委員会になってしまい、1949（昭和24）年に日本学術会議が設立されてからは次第に影も薄くなり自然消滅してしまった。但しこの間、内務省地理調査所嘱託の山口生知による関東地震説、佐々憲三による関西地震説、中村左衛門太郎による新潟地震説などが浮上しては、他の委員から確証が乏しいことが指摘されて消滅していくという出来事もあった。更に、1948（昭和23）年6月の委員会では、井上宇胤が「大地震の余波」について自説を紹介した際、委員の一人が冗談半分に「あなたの説では、次の大地震はどこですか」と聞いたときに、井上は「福井と秩父」と答えたが、偶然にもその2週間後に福井大地震（M=7.3）が起こってしまった。そのために、この次は秩父地震であるとの騒ぎが大きくなり、委員会ではこの騒ぎの收拾に大わらわになり、委員長が記者会見してやっと事件が落ち着いたということもあった<sup>7-42</sup>。

## 柿岡地磁気観測所関連

柿岡地磁気観測所関連については、樺太にあった豊原地磁気観測所の後継観測所の再建問題が上程され、1946(昭和21)年8月に幾虎地磁気観測所(北海道空知郡南富良野村)が建設された。これと平行して、福島県原ノ町測候所と宮崎県都城測候所内に地震との関係を調査するために地電流観測所が設置された。このうち都城測点は市街地に近く人工擾乱が大きかったので、1948(昭和23)年に鹿児島県鹿屋測候所に移転し、鹿屋が地電流観測所となった。1949(昭和24)年には「政令中央気象台組織令」が制定され、地磁気観測所(柿岡の地名が省略された)は中央気象台の附属機関として出張所を置くことができるようになり、原ノ町と鹿屋とに出張所が置かれた。前述の幾虎地磁気観測所は地磁気観測の条件が悪く、1949(昭和24)年9月に北海道網走郡女満別町に移転して女満別出張所となり、幾虎地磁気観測所は廃止された。1949(昭和24)年末での組織は、4課(総務課、地球磁気課、地球電気課、調査課)、3出張所(女満別、原ノ町、鹿屋)からなっており、地球磁気課、地球電気課、調査課の各課長はそれぞれ平山操、吉松隆三郎、横内幸雄であった。

1948(昭和23)年に柿岡の地磁気観測所は、地磁気活動度を表すK指数(K-index)を採用して発表することを、GHQを通じて要請された。K指数はバーテルス(J. Bartels)が提案し、1939(昭和14)年のIATME(国際地球電気磁気学協会)のワシントン会議でその試験的採用が決議され、その翌年から外国では次第に採用され出していたものである。柿岡では急遽準備に取りかかってK指数を読みとる尺度を決め、1951(昭和26)年に過去のK指数として、1942(昭和17)年以降と第二極年期間(1932(昭和7)年~1933(昭和8)年)のK指数を発表し、その後は引き続いて逐次K指数を発表していった。1951年(昭和26年)のIAMTEのブリュッセル会議でK指数の正式採用が決定・勧告された。

## (7.6) 日食時の地磁気・電離層観測

### 1948(昭和23)年5月の北海道礼文島金環日食

1936(昭和11)年6月、1943(昭和18)年2月に北海道で見られた皆既日食に次いで、また北海道礼文島で金環食が見られる好機が与えられた。物のない時代ではあったが、この1948(昭和23)年5月9日の金環日食の好機を逃すことがないようにと、研究者達を観測に駆り立てていった。この日食に際しては、天文学と地磁気、電離層、気象学などの研究の必要上、その研究連絡と共同作業のために、1947(昭和22)年7月に学術研究会議の中に日食委員会(委員長:萩原雄祐)が設置された。GHQでも日食委員会をつくり、日食観測のための便宜を与えるべく対応することとなった。また、米国地理学会からの要請もあって、日食観測に関して日米の共同研究がなされることになった<sup>7-43)</sup>。米国地理学会の計画は、日食の瞬間を数カ所で観測して、その時間差から地球上の観測地点の主距離を出そうと言うものであった。ビルマ、タイ、中国、朝鮮、礼文島を経てアリウシヤンに至る中心線上7カ所において特殊カメラで金環食を共同撮影することになり、礼文島の責任者は萩原雄祐であった。米軍は、礼文島への物資の輸送、稚内と礼文島との船便での連絡、東京-稚内間の直通列車を提供してくれることになった。

一方、学術研究会議の電離層研究特別委員会(委員長:萩原雄祐)でも、日食の電離層諸現象への影響が大であることより、日食委員会に関係者が参加することになった。そして、日食の期日の前後1週間ずつ、太陽面現象、地磁気、電離層、電波伝播、無線通信状況、夜光、宇宙線などの同時観測を全国的に実施した。

この日食観測で特筆すべき事は、日食期間中連続して秒単位で無線通報したことであった。前年度から学術研究会議に無線報時委員会が設置されて研究された結果として、東京天文台から通信省の手によって秒報時の無線放送が実施されたものであった。

日食当日の数日前には太陽面に黒点の数群が現れて爆発も起こってデリンジャー現象を伴ったが、日食当日には無線報時には影響なく、地磁気、電離層等の関係現象もそれに妨げられずに観測できた。

地磁気の観測については、稚内の電波物理研究所出張所、東北大学の女川観測所、柿岡地磁気観測所とその原の町出張所、伊豆下田の三井地球物理学研究所、阿蘇山の京大研究所の他に、礼文島では柿岡地磁気観測所、佐渡では東大地球物理学教室、隠岐では京大地球物理学教室などが、地磁気の日食による変化を観測した。また、柿岡地磁気観測所では柿岡、礼文島とも地電流や空中電気も測定された。

電離層の観測は、電波物理研究所が東京国分寺と、九州の山川、新潟の新発田、青森の深浦、稚内での各観測所において、日食前後の数日を通して垂直に打ち上げた電波の反射高度を観測した。また、日食時の電波伝播の状態を調べるために、ヨーロッパやアメリカからの無線通信の電界強度について、通信省大平実験所、国際電気通信の小室や小野交信所、電気試験所の平磯出張所、電波物理研究所などで測定された。

地磁気の観測結果では、部分食地域でその食分が増加するのに応じて地磁気日変化が減少し、その減少量は太陽輻射の遮断によって電離層の電気伝導度が低下するという理論とほぼ一致することが知れた。京大観測班の中心となった太田柁次郎によると、この時の観測で、念願の $S_q$ への影響を明瞭に把握できたとのことであった。また、電離層観測では、電離層の電子密度が日食によって減少することが量的に示され、太陽面上の爆発領域が、日食進行とともに月に覆われてゆくにつれ、その電離層への影響が減少していくことが示

されたという<sup>7-44)</sup>。

この北海道礼文島での金環日食の観測結果は、次節に見るように、IATMEオスロ会議に報告されている。

### その後の日食観測

その後、1950(昭和25)年9月12日に北海道部分食(食分:約0.6)でも地磁気観測所(女満別、柿岡)や東北大(根室、女川、勝浦)、京大(阿蘇)などで地磁気観測が行われ<sup>7-45)</sup>、また、稚内電波観測所で電離層観測が実施された。1955(昭和30)年6月20日のセイロン(現:スリランカ)からフィリピンにかけての皆既日食の際には、東北大はセイロンで、京大は奄美大島と阿蘇で地磁気観測を行い<sup>7-46)</sup>、また、山川電波観測所では電離層観測を行った。更に、1958(昭和33)年4月19日の八丈島・種子島での金環日食の際には、地磁気観測所が女満別、柿岡、鹿屋で地磁気と地電流の観測を行い<sup>7-47)</sup>、東北大は南太平洋クック諸島の無人島スワロウ島(Suwarrow Island)で、京大は阿蘇と喜界島で地磁気観測を行った<sup>7-48)</sup>。また、電離層観測では電波観測所が八丈島をはじめとして、国分寺や国内の4観測所においても連続特別観測を実施した<sup>7-49)</sup>。

## (7.7) IATMEオスロ会議への論文参加と田中館愛橋の活躍

### IATMEオスロ会議へ向けての田中館愛橋の活躍

GHQの占領初期においては、日本人が外国へ行くことは不可能であった。戦後はじめて国際学会から日本へ参加の要請があったのは、1947(昭和22)年6月に開催されたWHO(世界保健機関)の“国際死因分類”の会議であった。この時は当然、代表を送れる国際情勢ではなかったため、書類参加に留まった。戦後はじめて外国に出張した科学者は木原均である。木原は、国際遺伝学会から参加招請され、ロックフェラー財団からの費用で、1948(昭和23)年7月に開催地のストックホルムに向けて渡航した。また、その前年にプリンストン高等研究所から招請があった湯川秀樹も、GHQの特別な計らいで1948(昭和23)年9月に渡米することができた。当時はこのように、招請があった場合にのみ、海外渡航が可能な時代であった<sup>7-50)</sup>。我が国がこのような状況にあった1948(昭和23)年8月に、IUGG(国際測地学及び地球物理学連合)の第8回総会が、ノルウェーの首都オスロで開催され、同時にその傘下のIATME(国際地球電気磁気学協会)の学術総会も開かれた。我が国からはこのオスロ会議に誰も出席することができなかったが、田中館愛橋がIATME執行委員としてオスロ会議開催に向けて尽力し、我が国の地球電気磁気学の研究者達は奮闘して30数篇の論文を提出することができた。ここではこの件について詳しく見ることにする<sup>7-51)</sup>。

田中館愛橋は、IATMEの前身に当たるSTME(地球磁気及び電気学部会(Section of Terrestrial Magnetism and Electricity))の初代部会長を1919(大正8)年から1922(大正11)年まで務め、部会長を辞した後もSTMEやIATMEの執行委員を続けていた。1948(昭和23)年2月になって、オスロ会議について田中館愛橋に問い合わせが来たことから、当時91歳にもなっていたが、IATMEの会長のフレミング(J. A. Fleming)や書記兼中央局長のジョイス(J. W. Joyce)に書簡を送り、会議への提案や、我が国の地球電気磁気学者の研究の紹介など、積極的な行動をとった。更に、敗戦国であったにも拘わらず、戦後も田中館のIATME執行委員としての役職が継続されていたことから、オスロ会議開催に向けて、フレミングやジョイスとの間で頻りに書簡の交換が行われた。図7.1は、オスロ会議関連で田中館の、フレミングやジョイスとの間で交換された書簡類を始めとして、日本の地球電気磁気学者との書簡を含めた、やり取りを示したものである<sup>7-52)</sup>。

田中館愛橋がIATMEオスロ会議の開催通知を受け取ったのは、1948(昭和23)年2月である。その通知はGHQから学術研究会議を経て、田中館のもとに届けられた。それに対して田中館は直ちにフレミングやジョイスへ書簡を送り、以後オスロ会議開催に向けて頻りに書簡の往復が行われた。それらの書簡を通じて、田中館がIATMEオスロ会議の開催と、日本人科学者の参加のために尽力したことが明らかになる。

一連の書簡のやり取りの始まりとなった田中館の2月27日付けのジョイスへの手紙<sup>7-53)</sup>には、日本の学術研究会議の地球磁気及び電気学の暫定的な委員会<sup>7-54)</sup>が、田中館がIATME前身のSTMEの初代部会長であったことに敬意を表して、ジョイスのCircular No. 1, No. 2, Special Circular Letter A<sup>7-55)</sup>を回送してきたこと、更に、この件について適切なアドバイスを田中館に求めるようになったことが、記述されていた。また、雑誌『科学』の1948(昭和23)年9月号のIATMEオスロ会議についてのローマ字書きの投稿論文<sup>7-56)</sup>中に、米国にある中央局より「今年の2月からいろいろのとり合わせをされる」とあることなどから、2月27日以前のそれほど遠くない時期に、開催通知書類がGHQを通じて学術研究会議に伝えられ、そこから田中館に送られて来たことが分かる。

戦前においては、第二回国際極年(1932(昭和7)年~1933(昭和8)年)以来、地磁気や空中電気分野で、我が国の研究者は学術雑誌に活発に研究発表を行い、また、国際会議に常に代表を送って来た経緯があった。GHQ占領下の敗戦国日本からは未だ国際会議に代表を派遣することはできなかったが、日本の研究者に論文を会議に送付することだけでも許可されるよう、IATMEの会長のフレミングや書記兼中央局長のジョイス等が、強くGHQに働きかけを行ったものと思われる。

上記のジョイスへの手紙では、京大長谷川万吉とその弟子の太田征次郎による地磁気日変化関連の5つの論文に注目しているとして、

田中館愛橘はこれらの論文のオスロ会議への提出を推薦していた。

また、同じ日付のフレミングへの手紙<sup>7-57)</sup>では、昔のことを回顧し、更には、戦争中は大変であったが、現在はGHQの管理行政のもと予想以上に早く復興がなされていることを述べた後、来たるべきオスロ会議への提案として、①南太平洋での適切な島での地磁気観測、②ローカルな地磁気擾乱を除去するための高さ1,000メートル毎の高高度での観測、③協会の機関誌としてフレミング主宰のTerr. Mag. 誌の推薦、を挙げていた。

上記のジョイスへの書簡から考えても、田中館愛橘は、この時点では未だ自分自身がIATMEの執行委員の任に就いたままであるということを知らなかったと思われる。日本は敗戦国であり、GHQ占領統治下で国際的にはまだ復帰できない状況にあるので、1939(昭和14)年当時のIATMEの執行委員としての役職は、当然罷免になっていると、田中館本人は思っていたようである。

3月8日付けのフレミングから田中館愛橘への返書<sup>7-58)</sup>では、田中館が健康であることを祝福した後、田中館の建設的な提案や報告を受け取って喜んでいること、執行委員である田中館にもっと早く連絡を取らなかった点を悔やんでいることを記述した後に、田中館の提案についてもフレミングは逐次論じており、その中でTerr. Mag. 誌を協会の機関誌とすることへの提案は、オスロ会議の議事項目の一つとしてジョイスに依頼したと述べていた。

フレミングは、7月22日付けの田中館愛橘への書簡<sup>7-59)</sup>の中で、オスロ会議とその意義を科学雑誌に掲載した、田中館の報告の翻訳アブストラクトの送付に対して感謝の意を表し、更に、日本の科学者達は優秀であるので、オスロ会議に提出された論文を楽しみにしていると記述していた。また、オスロ会議に私的な理由(夫人の病気のため)で出席できなくなったフレミングから、田中館への8月17日付けの書簡<sup>7-60)</sup>の中では、オスロ会議は、ワシントン会議以来の10年間に蓄積された価値ある研究の発表の場として大いに成功することは間違いないと述べ、この会議開催への田中館の尽力に感謝していた。

図7.1に見られるように、2月27日付けのジョイスとフレミングへの書簡を契機に、オスロ会議が開始される直前まで、田中館愛橘は91歳の高齢とは思えぬほど精力的に書簡のやり取りを行った。フレミングからのIATME副会長辞任に伴う後任者の推薦や、オスロ会議の出版費用の追加の提案などに対する問い合わせの書簡<sup>7-61)</sup>にも、執行委員として田中館は速やかに賛意の返書<sup>7-62)</sup>を送っていた。また、フレミングによる海洋地磁気測量船の提案に対しても、それへの賛意と同時に海洋での地磁気測定の重要性に関する意見を記述した書簡<sup>7-63)</sup>を送っていた。このように、田中館はオスロ会議に向けて執行委員として積極的にその勤めを果たし、敗戦国日本の地球電磁気学者を世界の学界に復帰させることに大いに尽力した。

#### IATMEオスロ会議へ向けての我が国の地球電磁気学者の奮闘

一方、我が国の地球電磁気学研究者は、オスロ会議への案内がGHQを通じて送付されてきて、この会議への論文提出が可能であることを知り、急遽、論文作成に取り掛かった。1948(昭和23)年3月末に1~4ページからなる21篇の論文原稿を、学術研究会議第1部の書記である坪井忠二からGHQを通じてジョイスに送った。また、我が国の地球電磁気学の研究に関するナショナル・レポートは、日本地球電磁気学会の委員長であった長谷川万吉と幹事の永田武とにより編集作成され<sup>7-64)</sup>、同様にジョイスへ送付された。

4月1日付けのジョイスから学術研究会議への書簡<sup>7-65)</sup>によると、

「3月27日に20の論文原稿と、日本の地磁気及び空中電気に関するナショナル・レポートを受け取りました。これらは、ワシントンD.C.にある陸軍省民政部(Civil Affairs Division)を通じて転送されてきました。これらの書類を受け取ったことに対して大いに感謝しており、オスロ会議の議事にこれらをつけ加えるつもりです。会議の配布用として、各レポートの100部ずつのコピーを送って下さい。」

と記述されていた。この書簡の依頼に応じて、4月末にこれらの論文やレポートの印刷物100部ずつが同様にGHQを通じてジョイスへ送られた。

IATMEオスロ会議へ提出された日本人研究者の論文数は、最初に21篇が送られ、更にその後、長岡半太郎関連の論文13篇が送られた<sup>7-66)</sup>ので、結局総数は34篇であった。6月23日付けでジョイスから送られてきたオスロ会議の議事日程<sup>7-67)</sup>によれば、ナショナル・レポートや会議での提案以外の、研究発表数の総数は103篇であったので、論文提出のみとは云え、日本人研究者が寄与した割合は、全体の約3分の1をも占めていたことが分かる<sup>7-68)</sup>。また、議事議題の中には、田中館愛橘の提案も記載されていた。この議事日程に掲載されている日本人の提出論文を見てみよう。

#### IX. Discussion on physical aspects of the influence of solar activity on terrestrial magnetism.

4. T. YONEZAWA: On the variation of electron and ion densities in the  $F_2$ -layer at the time of the solar eclipse of February 5, 1943.
5. H. NAGAOKA: Magnetic storms and lunar phase during sunspot maximum from standpoint of ionosphere disturbance.
7. T. NAGATA: Longitudinal inequality of solar diurnal variation in geomagnetic field.
8. H. NAGAOKA: Magnetic disturbance during sudden fadeouts of radio transmission.

<田中館愛橘からの書簡類>

<田中館愛橘への書簡類>

1947(S22)

1948(S23)

2. 27付 J. W. Joyceへ (No. 4591)  
2. 27付 J. A. Flemingへ (No. 4590)

4. 3付 J. A. Flemingへ (No. 4606)

4. 22付 J. A. Flemingへ (No. 4611)

6. 6付 J. A. Flemingへ (No. 4579)  
6. 6付 J. W. Joyceへ (No. 4594)

6. 16付 J. W. Joyceへ (No. 4574)  
(J. A. Flemingへ C. C.)

6. 19付 永田武へ (No. 4593)

6. 23付 J. A. Flemingへ (No. 4567)

7. 7付 J. A. Flemingへ (No. 4568)

7. 28付 J. W. Joyceへ (No. 4592)  
(J. A. Flemingへ C. C.)

1949(S24)

9. 10付 Circular Letter No. 1 (J. W. Joyceより) (No. 4585)  
9. 10付 Special Circular Letter A (J. W. Joyceより) (No. 4585)  
12. 19付 Magnetic Secular-Variation Stations の委員長より (No. 4585)  
12. 24付 Circular Letter No. 2 (J. W. Joyceより) (No. 4585)

3. 8付 J. A. Flemingから (No. 4598) <3. 11受取>  
3. 18付 J. A. Flemingから C. MaurainへのC. C. (No. 4609) <4. 2受取>  
3. 30付 長谷川万吉から (No. 1188)

4. 1付 J. W. Joyceから学術研究会議へのC. C. (No. 4595) <4. 15受取>

4. 12付 J. A. Flemingから長谷川万吉へのC. C. (No. 4588、4589)  
<4. 18受取>

4. 12付 J. A. Flemingから (No. 4589) <4. 18受取>

4. 14付 J. A. Flemingから J. CoulombへのC. C. (No. 4582) <4. 21受取>

5. ?付 永田武から (No. 4564)

5. 6付 J. A. Flemingから J. CoulombへのC. C. (No. 4597)

5. 7付 J. A. Flemingから (No. 4612)

5. 19付 永田武から (No. 1263)

5. 28付 J. A. Flemingから I A T M E 執行委員へ (No. 4573) <6. 5受取>

? 付 J. W. Joyceから I A T M E 執行委員へ (欠) <6. 5受取>

6. 15付 J. A. Flemingから (No. 4569) <6. 23受取>

6. 18付 J. A. Flemingから H. F. JohnstonへのC. C. No.4578) <6. 30受取>

6. 19付 永田武から (No. 1264)

6. 21付 J. A. Flemingから A. G. N. WyattへのC. C. (No.4575 ; P. 1欠)

6. 22付 J. W. Joyceから (No. 4610) <6. 30受取>

6. 22付 永田武から (No. 4577)

6. 23付 J. A. Flemingから (No. 4602) <6. 30受取>

6. 23付 J. W. Joyceからの通知 (No. 4613) <7. 14 受取>

6. 30付 J. W. Joyceから (No. 4600) <7. 8受取>

6. 30付 J. A. Flemingから J. W. Joyce へのC. C. (No. 4581) <7. 9受取>

7. 7付 J. W. Joyceから J. A. FlemingへのC. C. (No. 4580) <7. 14受取>

7. 22付 J. A. Flemingから (No. 4608) <7. 29受取>

7. 27付 J. A. Flemingから執行委員へ (No. 4596) <8. 5受取>

8. 12付 J. A. Flemingから J. M. StaggへのC. C. (No. 4599) <8. 21受取>

8. 17付 J. A. Flemingから (No. 4614) <8. 25受取>

? 付 J. A. Flemingから R. E. GreavesへのC. C. (No. 4615) <8. 26受取>

2. 15付 J. W. Joyceから坪井忠二へのC. C. (No. 4616) <2. 22受取>

2. 15付 J. W. Joyceから坪井忠二へのC. C. (No. 4617) <2. 22受取>

図7. 1. 田中館愛橘の I A T M E オスロ会議関連の書簡類のやり取り

9. S. IMAMITI: Radio fade-out and earth magnetic variation.
- X. Miscellaneous communications on the ionosphere.
6. H. UYEDA: Change of the E-region in the morning and in the evening.
10. H. UYEDA: Worldwide distribution of the ordinary component critical frequencies of F<sub>2</sub>-layer.
11. Y. AONO: On the variation of minimum frequency in h'-f curve of ionospheric observations.
12. Y. NAKATA: Formation of F<sub>12</sub>-layer.
13. H. NAGAOKA: Diurnal variation in the production of ions in the ionosphere.
14. H. NAGAOKA: The formation of F<sub>1</sub>- and F<sub>2</sub>-layers of the ionosphere.
15. H. NAGAOKA: Six month period of terrestrial magnetic activity and its relation to F<sub>2</sub>-layer of the ionosphere.
16. T. NAGATA and N. FUKUSHIMA: Ionospheric bays accompanying geomagnetic bays.
- XI. Miscellaneous communications on magnetic surveys and instruments.
12. H. NAGAOKA and T. IKEBE: Induction magnetograph for recording sudden changes of terrestrial magnetic field.
13. Y. KATO and S. UTASHIRO: A new method of measuring in the intensity of the earth's magnetic field.
14. H. NAGAOKA, T. IKEBE, and S. IMAMITI: Comparison of induction magnetograph with induction loop at Kakioka Magnetic Observatory
- XIII. Miscellaneous communications on terrestrial magnetism.
6. M. HASEGAWA and M. OTA: On the magnetic field of Sq in the middle and lower latitudes during the II Polar Year.
8. M. HASEGAWA and M. OTA: The representation of magnetic field of Sq with potential calculated through a method of graphical integration.
9. H. HATAKEYAMA: Investigation on the bay-disturbance and the pulsation of the terrestrial magnetism field and the earth current.
10. Y. KATO: On a new theory of the magnetic storm.
11. T. RIKITAKE: The electrical state of the earth's interior as inferred from variations in the earth's magnetic field.
12. M. OTA: The position and motion of the focus of the electric current-vortex equivalent to the variation-field of the terrestrial magnetism at the middle latitude.
13. H. NAGAOKA: Sudden commencement of magnetic storms and its probable cause.
14. H. NAGAOKA: Minute fluctuations in the period of rotation of the triaxial earth.
21. T. NAGATA: Local geomagnetic anomalies in volcanic regions and their interpretation.
22. H. NAGAOKA and T. IKEBE: Sudden magnetic variation during the volcanic activity of Asamayama.
23. H. NAGAOKA and T. IKEBE: Magnetic variation during an explosion of Asamayama and its mechanism.
- XIV. Joint discussions with the Association of Meteorology on physics of the upper atmosphere and the ionosphere.
7. H. NAGAOKA: Luminescence and ionization of meteors.
15. H. NAGAOKA: Sudden fade-out of high frequency electric waves caused by  $\alpha$ -particles formed in the uppermost atmosphere.
16. M. HASEGAWA: A suggestion for the electric conductivity of the upper atmosphere from an analysis of the diurnal variations of terrestrial magnetism.
- XVI. Communications on miscellaneous subjects.
2. M. KOONO: Meteoric impact ionization observed on radar oscilloscopes.
7. NUMEROUS AUTHORS: Geophysical Research of cosmic rays in Japan.
8. T. YONEZAWA: On the reflection of radio waves from a meteor.
9. A. KIMPARA: The wave form of atmospheric.

戦後間もない1948(昭和23)年のこの時期に、我が国の地球電磁気学者達が、短い準備期間にも拘わらずこのように数多くの論文を提出できたのは、前述したように、戦時中に学術研究会議の中に設置された2つの戦時研究班、即ち、第2研究班(太陽輻射線及び其の作用、班長：萩原雄祐)と第113研究班(地球磁気及び電気、班長：長谷川万吉)との両研究班員が集まって、戦後いち早く(1946(昭和21)年春に)学術研究会議の中に電離層研究特別委員会を発足させて共同研究を開始したこと、更に、1947(昭和22)年5月には、日本地球電気磁気学会が創設されて、活発な学会発表や研究が行われ始めていたことが、大きく影響していた訳である。

日本の科学者が直接参加はできないが、多数の論文を提出するという形は、その後の1949(昭和24)年2月にニュージーランドで開催された第7回太平洋学術会議に百数十篇の論文が提出されたこと<sup>7-69)</sup>などにも繋がっていった。国際会議への正式な代表者派遣が可能となるのは、1949(昭和24)年になってからであった。同年9月にデンマークの首都コペンハーゲンで開催された第5回国際学術連合(I C S U)総会に、日本学術会議副会長の仁科芳雄が出席したが、これが戦後初の国際会議正式出席であった<sup>7-70)</sup>。

### 北海道日食観測結果の I A T M E オスロ会議公表への田中館の尽力

オスロ会議に向けて事を運ぶために、日本地球電気磁気学会の委員長であった長谷川万吉や幹事の永田武が田中館邸を訪れて相談していたことが、これらの人達と田中館愛橋との間の書簡のやり取りから分かる。特に、1948(昭和23)年5月9日の北海道礼文島における金環日食の際に観測した地磁気や電離層などの結果の、この会議への公表に田中館は強く関心を示し、そのためにも尽力した。

6月16日付けの田中館愛橋からジョイスへの書簡<sup>7-71)</sup>の中では、

「5月9日の金環食の影響の観測結果について、あなたの注意を促したい。その主題は、Zi-ka-wei 観測所から送られてきたIX 6-3 頁に見られます。

この主題が議論になる場合には、礼文島で食の最大が起っていますので、日本の観測結果が当然必要になると思われま

す。5月9日の金環食の詳細な観測結果が、三鷹天文台の萩原雄祐教授により、既に天文学連合に送られていることを述べておきま

す。天文学連合は8月10日に会議を始めるので、この結果は、I A T M E がその問題を議論するようになる数日前に、科学界に知られることになると思われま

す。と記述していた。そして、“秘密”のタイトルで始まる、6月19日付けの田中館愛橋から永田武へのローマ字書きの書簡<sup>7-72)</sup>の中

は、「今度の金環食は、随分学界の注意を引いたことをご承知の通りであります。それについては、日本でも相当準備をして何らかの新しい結果を得ようと諸君の一同力を入れたことは深く感謝致します。

私は、これに付き何の助けもせずについて、ただ望みばかりするのは甚だ心苦しい次第ですが、6日(著者注:16日の間違い)の朝、私のJoyceに書いた手紙でお察しだろ

うと思いましたが、金環食があつてから殆ど一月後のことですから、それについて何かあつたか、なかつたぐらい柿岡で聞けるだろ

うと思ひました(著者注:第3回日本地球電気磁気学会が6月5日から6月7日まで茨城県の柿岡地磁気観測所で開催された)。正直に言いますと全く私の希望は裏切られました。

が、そんな愚図は差し置き、どうでしょう、まだ一月ばかりも時がありますが、その間に、去る3月に馬力を出した元気で(著者注:I A T M E オスロ会議提出のため多数の論文の作成に奮闘したこと)、これからでもできるだけ金環食におけるTermag. 結果を出してやるわけに行きますまいか? 柿岡一箇所だけでも出さなくては義理が済まないように感じます。これから先柿岡の權威にも関係しましょう。お考え願ひます。」

と叱咤激励していた。

その結果、萩原雄祐や永田武らが中心となって奮闘し、金環食での地磁気や電離層などの観測結果を含んだ暫定報告書<sup>7-73)</sup>を作成した。この報告は、GHQを通じてジョイスの所に送られた。そこから更にオスロに転送されて、I A T M E の会議に間に合い、議論に供されることができた。この暫定報告書の内容は次のようであった。

1. M. Torao: Report of observation for solar eclipse 1948.
2. H. Hirose and Y. Sato: Preliminary report of contact observations.
3. S. Nakano: Observation of the contact time of the eclipse with the “wall camera” by the National Geographic Society of U. S. A.
4. K. Suzuki: On the determination of the limiting curve.
5. J. Ueta, S. Fujinami, F. Imagawa, and T. Mitsuo: Based eclipse observed with movie cameras.
6. C. Sugawa: Cinematographic observation of the annular solar eclipse of May 9, 1948.
7. S. Kaho: Photographic observations of partial phase of the annular eclipse on May 9th, 1948.
8. K. Osawa: Provisional report of the measurement of the distribution of brightness near the solar limb.
9. M. Ota: Observation and statistics on the geomagnetic variation during solar eclipse.
10. T. Nagata and K. Hirao: Results of observations of geomagnetic variations at Kanazawa, Sado Island during the annular eclipse of May 9, 1948.
11. S. Matsushita: Variation of terrestrial magnetism during solar eclipse.
12. Kakioka Magnetic Observatory: Magnetic and electric observations during the solar eclipse on May 9, 1948.

13. T. Yoshimatsu: Observations of earth-currents during the solar eclipse of May 9, 1948.
14. M. Hirano and T. Takahashi: Observations of the terrestrial magnetism and the earth current at Wakkanai and Fukaura during the solar eclipse of May 9th, 1948.
15. Y. Kato: Report of the geophysical party of the solar eclipse expedition of Tohoku University on observation at Wakkanai and Onagawa near Sendai.
16. Y. Nakata: Ionosphere observation at Wakkanai during the solar eclipse of May 9, 1948.
17. M. Fukano: Results of the field intensity measurements of vertical incidence impulsive waves during the solar eclipse of May 9, 1948 at Wakkanai.
18. Y. Aono and S. Suzuki: On the variation of minimum frequency in h'-f curves during the solar eclipse of May 9, 1948.
19. H. Ueda, S. Ishikawa and T. Kobayashi: Some influences of the solar eclipse on the E-and F-layers of the ionosphere.
20. T. Kono: Ionosphere and radio propagation studies at Hiraiso during the solar eclipse of May 9, 1948.
21. S. Matsuo: Observation of radio waves at the eclipse of May 9, 1948.
22. K. Miya: Summary report of the observation of obliquely incident wave in the solar eclipse of May 9, 1948.
23. A. Kimpura and K. Senda: Observation of ionosphere and atmospherics during partial solar eclipse of May 9, 1948.
24. Y. Sekido and M. Kodama: Measurement of cosmic rays during the solar eclipse of May 9, 1948.
25. O. Minakawa: The effect of the solar eclipse on the cosmic-ray.
26. T. Kitaoka and M. Yamasaki: Variation in the upper atmosphere during the time of eclipse on May 9, 1948.
27. K. Terada: On the change of air temperature and turbulence in the lower atmosphere and the change of micropressure during the solar eclipse.
28. S. Syono, Y. Ogura, K. Gambo and A. Kasahara: Meteorological observations on the day of the solar eclipse, May 9, 1948.
29. K. Utsumi, M. Ikeda and M. Fukushima: On the temperature variation and the point-discharge current during the solar eclipse of May 9, 1948.
30. K. Utsumi, M. Ikeda and K. Tao: On the microvariation of the pressure during the solar eclipse of May 9, 1948.
31. M. Abe: The observation of the change of cloud amount connected to the annular eclipse at Wakkanai (Hokkaido) on 9th May, 1948.
32. Y. Takahashi and H. Suzuki: On the rainfall and the change of clouds during the solar eclipse of May 9, 1948.
33. S. Ohta: Measurement of condensation nuclei during the annular eclipse on May 9th, 1948.
34. T. Sakanoue: Shadow-bands observed at the annular eclipse of May 9, 1948 in Rebun-island, Hokkaido.
35. Y. Miyake, K. Sekihara and K. Kawamura: A preliminary report on the observation of intensity and distribution of ultra-violet sky radiation by the annular eclipse on May 9, 1948 on the Rebun Island
36. K. Kamiyama: Study on the variation of salivary pH accompanied with the solar eclipse of 9th May, 1948.

このように、戦前までの国際的に豊富な経験を踏まえた田中館愛橘の、まさに陣頭指揮ともいえるような尽力により、国際的にも評価される報告をなし得たことは、我が国の国際科学界への復帰への足がかりを築いたという点で大きな意義を持つ。田中館は、オスロ会議以後 IATME の執行委員ではなくなったが、その後もフレミングと書簡のやり取りを行っていた。1949(昭和24)年9月7日付けの書簡<sup>7-74)</sup>、並びに、同年12月17日付けの書簡<sup>7-75)</sup>では、フレミング編集の Terr. Mag. 誌の最新号を受け取って感謝していることや、同学の徒にそれらを見せて喜ばれたりしたことを記述していた。

敗戦国日本ではあったが、前述のように IATME オスロ会議の成功に向けての田中館愛橘の活躍が功を奏し、1951(昭和26)年の IUGG 第9回のブリュッセル総会で日本の再参加が認められて、国際科学界に復帰を果たすことができた。これについては、(7.10)節に詳述する。

## (7.8) 日本学術会議の成立

### 日本学術会議設立の動き

敗戦までの科学研究体制は、帝国学士院、学術研究会議、日本学術振興会の三団体によって代表されていた。1945(昭和20)年9月に戦時中の科学動員の元締めであった技術院は廃止されて、内閣調査局、文部省科学教育局(1949(昭和24)年より大学学術局に改組)、商

工省特許標準局（商工省は1949(昭和24)年に通産省に変更）に3分された。このうちの内閣調査局は1945(昭和20)年11月にGHQの命令で廃止されたので、文部省科学教育局が技術院から補助金予算を受け継いで官民研究機関に研究補助金を交付し、またGHQ経済科学局（Economic and Scientific Section：略称ESS）科学技術課（Scientific Technical Division：略称ST）との連絡にあたった。この経済科学局科学技術課〔中心人物は、次長のケリー（H. C. Kelley）〕のとった日本の学術体制刷新の方針は、旧学術三団体自身に改革させるのではなく、GHQと我が国科学者との連絡を円滑にするということで、GHQの肝煎りで1946(昭和21)年6月に結成された科学渉外連絡会（Science Liaison Group：略称SL）に主導権を握らせて改革を行わせようとしたことである。この科学渉外連絡会は東京大学理学部物理学教室の茅誠司、嵯峨根遼吉、植物学教室の田宮博の三人が中心となり、全国に組織を拡大した。また、他の分野にも渉外連絡会がつくられていき、1947(昭和22)年11月には学術研究体制世話人会を発足させて学術体制刷新の主導権を握っていった。この世話人会が委員の選挙方法を文・法・経・理・工・農・医・総合の8部門ごとに既存の学会を母体とする多重選挙と決め、それによって1947(昭和22)年5月から8月にかけて選挙が行われて108名の学術体制刷新委員が選ばれた。しかしながら、世話人の選定の不明瞭さや委員の選挙方法についての疑問などから非難が続出したという。

さらにこの間、連合国最高司令官マッカーサーの要請により米国立科学アカデミーより米国学術諮問団（American Scientific Advisory Mission、団長：アダムス（R. Adams）〔イリノイ大学化学部長〕）が派遣され、全国の国公私立の大学、研究機関を視察し、『日本における科学と技術の改組（Reorganization of Science and Technology in Japan）』と題する報告書を作成した。ただし、ケリー次長の方針として、日本の自主性を尊重するという建て前から、学術体制刷新委員会が最終結論を出すまでそれは公表されなかったが、その結果は渉外連絡会を通じて学術体制刷新の方向に反映されていった<sup>7-76), 7-77), 7-78)</sup>。このケリー次長の来日には、次のような経緯が絡んでいた。前述したように、理研・京大・阪大のサイクロトロンがGHQにより破壊されてしまったが、これに関して米国の学界では、大砲と科学研究用のサイクロトロンとの区別が分からぬ米兵から日本の科学を守ってやらねばならぬと言う意見が大きくなり、その結果、米国アカデミー院長の推薦により、GHQの科学顧問としてMITの放射線研究所〔軍の要請でレーダーの基礎的研究をするために開設された〕の研究員であった物理学者のケリーが来日することになった訳である。ケリーは1946(昭和21)年から1950(昭和25)年までの4年間、科学技術課次長の職に就き、戦後日本の科学の発展のために尽力し、特に日本学術会議の設立に対しては、日本の科学者の自主的判断を尊重して対応した<sup>7-79)</sup>。また、この頃（1948(昭和23)年9月～1949(昭和24)年5月）、茅誠司は東大教授併任のまま文部省科学教育局長に就任していた。

### 日本学術会議の成立

学術体制刷新委員会（委員長：兼重寛九郎（東大工学部教授））の第8回総会（1948(昭和23)年3月開催）で漸く最終答申案が決定された。歯がゆい進行ぶりにGHQは進行の促進要請を出したほどであり、最終的には渉外連絡会が指導権を握って最終答申案に漕ぎ着けた。その案は、「我が国の科学者の内外に対する代表機関として、科学の向上発達をはかり、行政、産業及び国民生活に科学を反映浸透させることを目的とする日本学術会議を内閣総理大臣の所管の基に設立すること、学術研究会議を廃止し、学士院は学術会議内の単なる荣誉機関とすること、並びに、学術会議の任務遂行のうえで必要となる各省間の連絡調整を行うための科学技術行政協議会を設置すること」であった。また、学術会議会員は文・法・経・理・工・農・医の7部門から選出されることになった。この案は国会を通過し、これに基づく第1期会員210名の選挙は1948(昭和23)年12月に行われ、1949(昭和24)年1月に日本学術会議が成立した。これにより、戦前の学閥的色彩の濃い長老政治的な学術体制を打破して近代的な体制がつけられたことになった<sup>7-76), 7-77), 7-78)</sup>。この頃の学術体制刷新委員会の様子について、当時文部省の役人として学術会議の成立に携わった岡野澄は

「暖衣飽食の今日からは想像もできない敗戦後の窮乏下、薄汚れ寒々とした旧帝国学士院の部屋で、栄養失調に近い先生方がくたびれたオーバーを着たまま、しかも新しい体制を自らの力で作り上げるとの理想に燃えて、何時間も熱っぽく論議を続けていた当時の情景が記憶に残っている。」

と述懐している<sup>7-78)</sup>。

第1期（1949(昭和24)年1月20日～1951(昭和26)年1月19日）会員には、理学の第4部においては全国区で湯川秀樹、和達清夫、武谷三男、仁科芳雄、畠山久尚、茅誠司、長谷川万吉、朝永振一郎、萩原雄祐など23名、地方区で荒勝文策、坂田昌一など7名、計30名が選出された。また、学術会議の会長には亀山直人（第5部応用化学：東大教授）、副会長には我妻栄（第2部民事法学：東大教授）と仁科芳雄、第4部の部長には茅誠司、副部長には朝永振一郎が選ばれた。上野の旧帝国学士院会館で開催された日本学術会議の第1回総会における声明では

「この機会に、われわれは、これまで我が国の科学者がとりきたった態度について強く反省し、今後は、科学が文化国家ないし平和国家の基礎であるという確信の下に、わが国の平和復興と人類の福祉の増進のために貢献せんと誓うものである。そもそも本会議は、我が国の科学者の内外に対する代表機関として、科学の向上発達を図り、行政、産業及び国民生活に科学を浸透させることを目的とするものであって、学問の全面にわたりそのにやう責務は、まことに重大である。さらば、われわれは、日本国憲法の保

障する思想と良心の自由、学問の自由及び言論の自由を確保するとともに、科学者の総意のもとに、人類の平和のためあまねく世界の学界と提携して、学術の進歩に寄与するよう万全の努力を傾注すべきことを期する。」

と決意表明がなされている<sup>7-76)</sup>。

学術会議は、科学・技術の振興、研究者の養成などをはじめとして科学を行政に反映させるべく各種方策の勧告を政府に提出できるが、それに対する執行はできず、科学技術行政協議会 (Scientific Technical Administration Commission ; 略称STAC) も含めて政府に対する拘束力は何等持っていなかった。また、科学技術行政協議会には政府側会員 (会長は総理大臣、副会長は担当国務大臣、関係各省の次官が会員) はほとんど出席せず、結局、1956 (昭和31) 年に科学技術庁創設に伴って科学技術行政協議会は廃止されてしまうことになる。

第4部会 (理学) の第1期で最も重要な課題となったのは、学術研究会議に置かれていた委員会の処置であった。委員数が10~20名からなる研究連絡委員会を置くこととなり、種々検討の結果発足時には、原子核、天文学、無線時報、日食、電離層、太平洋学術、数学、結晶学、化学、地質学、物理学、地球物理学、動物学、植物学、地理学の15の研究連絡委員会が設置された。これにより、学術研究会議においては研究特別委員会であった電離層は、一研究連絡委員会に格下げされることになった。学術会議成立時の電離層研究連絡委員会の委員長は萩原雄祐、幹事は永田武、畑中武夫、上田弘之、吉田五郎であった。研究連絡委員会については、その後、古生物学、人類学、科学史の研連委が設置され、1950 (昭和25) 年には電波科学研究連絡委員会が、国際電波科学連合 (Union Radio Scientifique Internationale ; 略称URSI) に対応する委員会として発足し、既設の電離層研究連絡委員会と協力することになった。地球物理学研究連絡委員会 (委員長 : 坪井忠二) は国内での研究連絡以外に、IUGG (国際測地学及び地球物理学連合) に対応しており、その7つの専門分科会 [測地・地震・地球電磁気・火山・海洋・陸水・気象] は国際的な各協会に対応して各々活動をしていった。その中の地球電磁気分科会は、1947 (昭和22) 年に発足した日本地球電気磁気学会と密接な協力を保って、国内における研究の発展及び国際協力の推進にあたっていった。この地球物理学研究連絡委員会の中の地球電磁気分科会の初期の頃の委員は、長谷川万吉 (主任)、永田武 (幹事)、加藤愛雄、今道周一、吉松隆三郎、田中館愛橋、田村雄一、太田根次郎、前田憲一、上田弘之、関戸弥太郎、皆川理、萩原雄祐 (東京天文台長)、畠山久尚 (気象研究所長)、北岡龍海 (高層気象台長) らであった。

日本の国際復帰が未だ認められなかったので、国際学術会議への代表派遣は極めて困難であった。1949 (昭和24) 年2月に、第7回太平洋学術会議がニュージーランドで開催されたとき、発足間もない学術会議は代表を派遣する条件すらなく、GHQを通じて論文を提出しただけであった。その年の5月になって、ICSU (International Council of Scientific Unions : 国際学術連合会議) から再度の加盟と秋の総会への代表派遣の要請が学術会議になされ、総会には学術会議代表として副会長の仁科芳雄が参加した。各種の国際会議に代表派遣が始まるのは、1950 (昭和25) 年になってからであり、それもGHQの承諾が必要であった。

## 日本学士院と日本学術振興会

帝国学士院については、日本学士院と名称を改め、前述したように日本学術会議内の授賞等を行う単なる荣誉機関となった。具体的には、学士院を学術会議の付属機関とし、学士院会員の定数100人を150人に増員し、その会員の選定は学術会議が行うというものであった。当時の学士院院長の山田三良は、学士院の性格、伝統からこれを不相当とし、猛烈な分離独立運動を開始した。1955 (昭和30) 年に漸く学士院の分離独立が学術会議総会で可決され、翌年に新体制が発足した<sup>7-76), 7-78)</sup>。

一方、日本学術振興会 (財団法人) は、戦後の国家財政の窮乏により、戦前・戦中に大きく依存していた研究費援助事業についての文部省からの補助金が打ち切れ、また、財界からの援助もなくなり、事業は縮小の一途を辿った。こうした事態に対して、学界、財界から学振の維持発展の要望が高まり、1949 (昭和24) 年に学振維持会が結成され、維持会員の会費により研究委員会は何とか続けられる状態になった。1959 (昭和34) 年に学振に流動研究員や奨励研究員の制度ができ、また、1962 (昭和37) 年に当時の池田首相とケネディ米大統領の会談に基づく日米科学協力事業の実施機関として学振が指定され、補助金も大幅に増えて、漸く活気を取り戻したという。1967 (昭和42) 年には、新たに国家機関として法律に基づく、特殊法人の日本学術振興会に発展することになる<sup>7-80)</sup>。

## (7.9) 測地学審議会の発足

### 測地学審議会の発足

測地学審議会の発足の経緯については、学術月報に載っている山中光一による「測地学審議会20年」<sup>7-81)</sup> と、「日本測地学研究の変遷と動向」研究委員会による『日本の測地学の変遷と動向』<sup>7-82)</sup> とに詳しいのでそれらを参考にして発足時の流れを見てみよう。

(3.4) 節で見たように、1898 (明治31) 年に文部大臣に属する機関として創設された測地学委員会は、国際測地学協会 (IAG) に対して日本を代表する機関として、主任各省大臣の諮問に応じて意見を具申し、かつ、建議する事ができるとともに、測地学に関する業務、すなわち、垂直線偏差、重力測定、無線時報受信、経緯度観測などの第一線の観測に関する業務も、専任の技官を配して測地学委員会自らが行うか、または、委託して行ってきた。水沢の緯度観測所では、苛烈な戦時下にあっても一日も欠けることなく観測業務が

遂行されていた。戦後になって、1948(昭和23)年に、官制の一部改正が行われ、附属機関の三鷹国際報時所を中心に実施してきた経度観測の業務は、それに従事する技官とともに東京天文台に移管された。同年、国家行政組織法に基づき再編成され、1949(昭和24)年に文部省設置法が制定されたのを受けて、測地学委員会は廃止されて新たに測地学審議会が発足した。測地学審議会は、測地学及び政府機関における測地事業計画に関する事項を審議し、及びこれらに関し必要と認める事項を文部大臣及び関係各大臣に建議すること、また、緯度観測所の事業計画について緯度観測所に助言できることが掌握事務として定められた。それゆえ、委員会が直轄する観測業務はなくなったが、基本的には測地学委員会を継承した機関となった。

1948(昭和23)年の行政組織の再編成に関しては建設省設置法が文部省や運輸省の設置法よりも早く成立し、旧陸軍の陸地測量部の仕事を受け継いだ地理調査所が内務省から建設省の所属変更となって発足した(地理調査所は、1960(昭和35)年には建設省国土地理院へと発展している)。この発足にあたって、GHQ経済科学局から、(1)災害予防に対する連絡調整のための内閣レベルの委員会の設定、(2)地球物理学に関する政府の計画に対する連絡調整を行う委員会の設定、(3)中央気象台の基礎研究業務の再調整、について日本政府は何らかの手段を講ずる必要があるとの勧告を受けた。そこで政府はこの問題を科学技術行政協議会に諮問し、協議会では地球物理業務専門委員会を設けて審議を行った。その審議の結果は、「(1)地球物理諸現象の(常時)観測については、とりあえず恒久的な審議会を設置して各機関間の連絡調整を強力に実施し、あわせて機構の問題をも審議せしめるのが適当である。そのため、とりあえず文部省所管の測地学審議会を利用することも考えられる。(2)地球物理学の研究については、日本学術会議の答申によるのが適当である。(3)自然現象に由来する災害の予防軽減は防災のための強力な委員会を設置する必要がある。」との結論を出したので、科学技術行政協議会では「地球物理諸現象の常時観測については、恒久的な審議会を内閣に設置して、関係機関の連絡調整を行うことが適当であるが、それまでは文部省にある測地学審議会を利用することが適当である。」と決定された。このように測地学審議会の方が測地学委員会よりも審議対象が拡大された訳であり、また、新しい恒久的な審議会はその後設置されずに測地学審議会が今日まで続いた状態となっている訳である。

上述の旧陸軍陸地測量部以外の戦前での国の調査機関についての戦後の動向を見ると、旧海軍水路部は運輸省水路部として戦後発足し、更に1949(昭和24)年には海上保安庁水路部となり現在に至っている。また、旧軍需省地下資源調査所(旧地質調査所)は戦後には商工省鉱山局所属に復帰し、更に1948(昭和23)年には新設の工業技術庁に地質調査所の名称で復帰し、1952(昭和27)年には工業技術院設置に伴いその所属となって現在に至っている。

### 初期の頃の測地学審議会

1949(昭和24)年に政令に基づき測地学審議会は委員30名以内で組織されて、任期は2年とされ、特別の事項を調査審議するために必要があるときは臨時委員を置くことができるようになった。第1回総会は、測地学委員会から引き継いだ委員により、1950(昭和25)年3月に開催され、委員の追加がはかられ、更にまた、中央気象台長(和達清夫)、海上保安庁水路部長(須田皖次)、地理調査所長(武藤勝彦)、東京天文台長(萩原雄祐)、東京大学地震研究所長(津屋弘達)、工業技術庁中央度量衡検定所長(玉野光男)、緯度観測所長(池田徹郎)、水産庁東海区水産研究所長(宇田道隆)は関係行政機関の委員とし、所長の変更ある場合には自動的に変更手続きがされることとなった。同年10月に第2回総会が新委員を加えて開催され、会長に坪井忠二(東京大学理学部教授)、副会長に日高孝次(東京大学理学部教授)を選出し、関係行政機関の職員として、神戸海洋気象台長(松平康雄)、地磁気観測所長(今道周一)が委員として追加され、ここに委員数29名の第1期(～1952(昭和27)年3月31日迄)の測地学審議会が正式に成立したことになる。委員の内で学識経験者の委員は、坪井忠二、日高孝次以外は上田穰(京都大学理学部教授)、奥田豊三(地理調査所測地第1課長)、熊谷直一(京都大学理学部教授)、倉石六郎(中央気象台観測部長)、佐々憲三(京都大学理学部教授)、篠邦彦(地理調査所測量部長)、田中館愛橘(東京大学名誉教授)、田山利三郎(海上保安庁水路部測量課長)、虎尾正久(文部技官)、中宮光俊(海上保安庁水路部海象課長)、長岡半太郎(東京大学名誉教授)、萩原尊禮(東京大学教授)、長谷川万吉(京都大学理学部教授)、松山基範(山口大学長)、宮地政司(文部技官)、宮部直巳(名古屋大学教授)、渡辺襄(地理調査所技術員)の人達であった。測地学審議会には部会を設置し、また必要があると認めるときは特別委員会を設置できることになっていた。常置の部会としては、最初は測地、気象、地震、海洋、地磁気の5部会であったが、その後陸水、超高層、地震予知の3部会が追加設置され、計8部会で活発な審議活動が進められていった。1954(昭和29)年からの第3期の関係行政機関の職員としての委員には新たに工業技術院地質調査所長(金子勝)と郵政省電波研究所長(甘利省吾)とが追加されている。

## (7.10) 国際科学界への復帰と I A T M E ブリュッセル会議

### 国際科学界への復帰と I U G G ブリュッセル総会への参加

1951(昭和26)年8月にブリュッセルで開催された I U G G 第9回の総会で日本の再参加が認められて、国際科学界に復帰を果たすことができた。総会へは坪井忠二(首席代表:地球物理学研究連絡委員会委員長)、日高孝治、長谷川万吉、畠山久尚、武藤勝彦(地理

調査所長)の5名が、我が国代表として参加した。長谷川万吉は、同時に開催された IATME 学術総会へも、我が国代表として参加した。ブリュッセルの IUGG 総会に首席代表として出席した坪井の報告によると、各国の首席代表からなるカウンシル・ミーティングで日本の再加盟が認められ、室外で待っていた坪井代表が拍手で迎えられて入室し、席に着いた状況が語られている。当時は、復帰が認められるかどうか心配される状況にあったという<sup>7-83)</sup>。

### IATMEブリュッセル会議へ向けての取り組み

さて、この IATMEブリュッセル会議に向けての地球物理学研究連絡委員会地球電磁気分科会の取り組みを見てみよう。IATME 総会の前年の1950(昭和25)年7月に、この分科会の会議を日本学術会議会員控室で開催しており、当日、長谷川主任欠席のため、永田幹事が座長となり、IATME 総書記のジョイスよりナショナルレポート及び個人論文の提出依頼に基づいて協議がなされ、以下のことが決定された<sup>7-84)</sup>。

(1)各専門別にオスロ会議以後の観測及び研究状況のアブストラクト及び論文リストを作成し、これを分科会主任の下に整理編集して、その英文原案を本分科会で検討の上、印刷して中央局に送付する。そのための各専門分科及び責任担当者を次の如くする。

- |              |        |        |             |
|--------------|--------|--------|-------------|
| ①地磁気観測及び測量   | (今道委員) | ②地磁気理論 | (加藤委員)      |
| ③空中電気        | (島山委員) | ④宇宙線   | (関戸委員)      |
| ⑤電離層         | (上田委員) | ⑥地電流   | (吉松委員)      |
| ⑦日食時の地球電磁気現象 | (太田委員) | ⑧太陽現象  | (萩原委員・畑中武夫) |

(2)個人提出論文の審査及び印刷については、中央局の要請より、国際的視野の主題の論文を選定し、その審査は本分科会で行い、提出する論文の総頁数は計 30 乃至 40 頁を予定し、JGGの第2巻(1950)第3号に印刷して、その別刷 100 部を中央局に送付する。

その後も何回か地球電磁気分科会が開かれてブリュッセル会議の準備がなされ、最終的な会議は、長谷川万吉が会議に向けて空路出発する8月12日の2日前の10日に開催されている。その時の分科会の協議議題は、①日本より提出の National Report に関する最終的打合せ、②IATMEに対する日本からの提案事項、③IATME各専門委員会に関する件、④第3回国際極年に関する日本からの希望事項、であった<sup>7-85)</sup>。

長谷川万吉は、出発する前の月の7月に田中館宛に出した手紙<sup>7-86)</sup>の中で、

「今度は日本としては再加入が許可される見通しで、小生も地磁気協会で一言挨拶しようと思ひますが其の中で、先生がなほ御健在で我々の中心になって下さることを申し上げようと思ひて居ます。尚先生からメッセージをお出し下さったら、外国の同僚達も大そう激励されることと思ひます。もしお書きくださらば小生持参して朗読いたします。朗読には短い方が結構ですが、如何で御座いませう。もっと早く気がつかなかったことを後悔して居ますが一言でも結構かと思ひます。」

と記していた。これに応じて田中館は、ブリュッセルへ発つ直前の長谷川に英文書簡<sup>7-87)</sup>を送っているが、

「ブリュッセルで忘れない事は、1919年のIUGGの最初の会議で、GeodesyはGeophysicsの範囲に含まれるか、含まれないかの議論をしたことであり、シュスターは含まれることを強く主張し、私はこの考えに賛同した。しかし、ある国の代表者が、もしもGeodesyがGeophysicsに含まれるならば、自国はユニオンから脱退すると主張した為に、IUGGという名称が、科学的な根拠よりも、政治的な理由から認められてしまった。

今では、もうこのような気まずい感情も忘れさせるに十分に時が経ち、GeodesyがGeophysicsの範囲内に含まれるという科学的正当性に従って、IUGとする初期の考えに達するよい機会です。もし可能ならば、今年の総会もしくは次回でこの提案を提出するよう、適当な代表者を説得してください。話す機会があれば、フレミング、チャップマン、モーレン等の私が尊敬する仲間達によろしくとお伝え下さい。」

という趣旨の内容であった。この英文書簡の受け取りに対するお礼として、長谷川万吉は

「昨日東京に出て参りまして、御はがき、欧文お手紙及びパンフレットを受け取りました。いろいろご心配下さいまして有り難う御座います。今朝また改正の欧文を受取りました。適当な機会に全出席者に読んで上げたいと思ひますが、少なくともチャップマンにはお見せしますし、アメリカ代表にもよく話して、フレミングに伝えるように申します。

明日羽田を出発いたして、行って参ります。使命の重いことを痛感いたしますが、とにかく元気で行ってまいります。」

と8月10日付けの手紙<sup>7-88)</sup>を田中館に送っていた。

このIATME会議では、会長にはフランスのクーロン(J. Coulomb)が、総書記にはデンマークのローレンセン(V. Laursen)が選ばれ、また執行委員の一人として長谷川が選出された。

さて、田中館のIUGGをIUGにしたいという希望についてはあるが、もはや1917(大正6)年当時の議論に戻れないほどに、IUGGという言葉がその時既に定着していた。この当時のIUGG内部の組織に対する財政上の予算配分を見ても、次のようであり<sup>7-89)</sup>、

IAG (測地)	32%	IASPEI (地震及び地球内部)	13%	IAM (気象)	11%
----------	-----	-------------------	-----	----------	-----

I AH (陸水) 11%      I ATME (地球電磁気) 10%      I AO (海洋) 9%  
 I AV (火山) 5%      I UGG事務局 9%

I AGは国際時報局、国際緯度観測やヘルシンキのアイソスタシー研究所などに補助金を出しており、I UGGの中では重要な地位を占めていたと云える訳であった。

### 永田武の米国留学

国際科学界への復帰ということでは、1950(昭和25)年に戦後はじめての国費派遣研究員として、永田武が米国カーネギー研究所の地磁気部門に研究留学したことをここで記しておこう。永田武の田中館愛橋への1950(昭和25)年9月26日付けの手紙<sup>7-90)</sup>によると、米国への出発が遅れて約1ヶ月延期となり、ようやく10月4日に船便で出発すると、記されていた。これはGHQの許可を得てからしか海外へ出かけられないため、その手続きに時間を要した訳であった。研究留学の用件については、この手紙の中で

「アメリカでは主としてカーネギーの地磁気研究所に滞在致します。戦前からの仕事の上での親しい友人達が数多く居りますので、別に見知らぬ土地へ行くといふ気持ちは起こりませぬ。主な用件は、あちらで今盛んにやっている水成岩の堆積層の残留磁気の測定、分析による古地磁気学(永年変化を地質時代に遡って系統的に研究する事)の研究に協力参加する事と、『地磁気の乱れと電離層の乱れ』に関する彼我の研究を交換する事があちらの注文であります。私自身でも二、三調べて来たい事もあります。

又、英国のオックスフォードのチャップマン教授が今加州工科大学に来て居りますので、そこで2週間程すごす事になっているのも楽しみの一つであります。」

と記述していた。

この永田武の米国への出発前に田中館は、7月8日付けでフレミングに手紙を送っている。この書簡<sup>7-91)</sup>では、米国カーネギー研究所へ留学する永田武を、地球電磁気学の権威者や研究所へ紹介するように依頼していた。

米国に到着した永田武から田中館への10月28日付けのローマ字書きの手紙<sup>7-92)</sup>では、20日にワシントンD.C.に着いて1週間経ったことを述べた後

「毎日、Dept. of Terrestrial Magnetism に出て、今のところ、いろいろな人達と意見を交わしています。多分、次の週から、岩の Magne について実験を始めることとなると思います。今、この Carnegie では、(Dr. Tuve が Director になってから)地殻(Earth's Crust)のいろいろな性質を調べる仕事を非常に熱心にやっておりますが、なにしろ、この様な問題は今迄あまりやっていなかったと見えて、私も意見を求められて弱っています。まだ、思うことを十分に表せるほど私の英語はうまくないのです!

Dr. Fleming の所へはまだ行っておりません。近い内に、Dr. Vestine が連れて行ってくれるそうです。」

と記していた。更に、12月27日付けのローマ字書きの手紙<sup>7-93)</sup>では、先日のカーネギー研究所の年会でフレミングに会い、「田中館先生によりよく伝えてくれ」と云われたことを記した後に

「私は Washington で大変楽しい生活をしております。と申しますのは、地磁気の学問をやっているアメリカ人は、皆日本の研究のことを良く知っていて、協力を申し込まれたり、ほめられたり、励まされたりしているからです。

Fleming さんも日本地球電磁気学会の会員が250人もいると聞いて、びっくりしていたようでした。

この国の地磁気学の中で、是非我々の日本でも、真似たいことは飛行機の上で測る Magnetic Survey の仕事です。即ち、Airborne magnetometer です。この器械は、私があらかじめ想像していたよりは遙かに良い器械です。私も飛行機に乗って、自分で器械を運転して見ました。大変“正確”でしかも“早い”のです! もう U. S. A. の1/10位の広さの部分の Magne が詳しく測られています。私もこの器械のことを、出来るだけ詳しく調べて帰ります。」「私の旅行は3月に限られていますのでもうすぐ帰らなければなりません。やっと言葉も慣れまして少しばかり仕事も始めたのですが、あと2週間ここにおいて、それから Boston、Chicago、及び Pasadena を通って San Francisco から船に乗ります。」

と記述されていた。

パサデナではカリフォルニア工科大学に客員教授として滞在していたチャップマンを訪ねており、その時の思い出として、後年、次のように述懐している。

「1週間のカリフォルニア滞在中、夜にはしばしばチャップマン先生の宿舎でキャサリン夫人の手料理のごちそうになった。食卓での話題は主に宇宙や地球の物理学に対する自然哲学であった。

そのある夕、『いまこそ地球とその周辺空間の本当の物理学を樹立すべき時だ。人類全体が地球環境と対決する必然性が目の前に迫っているのではないか。国境を超えて世界中の科学者が協力して、地球全体の研究をすすめていかないと、人類は大変なことになるだろう』と、先生が言い出した。

戦中戦後の孤立した日本の学界内で育ってきた私にとっては大変な衝撃であった。私にとっては、心がまえの転機であったといえる。」<sup>7-94)</sup>

「君もそうだが、日本の学者はいい論文をたくさん書いている人はいるけれど、じっくり腰をすえて自分の主張を著書にまとめた人はほとんどいない。本を書くのは難しい仕事だけれど、著書を通してでなければ、新しい学問を体系的に主張することはできないよ」

という意味のことを厳粛にいわれた。今でも、その場の様子を細かく思い出すほど、この教えはショックであった。私が夢にも考えていなかったことだからである。後になって、まだ不十分な内容とはしりながらも、Rock Magnetism という小著を敢えて刊行する決心をしたのも、その時の教えに従ったことであつた。」<sup>7-95)</sup>

さて、この米国研究留学の期間中に、永田武は学士院賞を授与されている。学士院での永田武の推薦者は、田中館ではなく、中村清二であつた。この経緯を見てみよう。長谷川万吉は1949(昭和24)年11月に学士院賞を授与されているが、実はその前年に学士院に田中館により申請されており、学士院の審査会で説明して議決する当日に、田中館は脳貧血を起こしてしまい欠席せざるを得なくなり、長谷川万吉への授与が翌年に延期になってしまったことがあつた。このことがあつたため、田中館は、永田武の学士院賞授与の推薦には、自分がならず中村清二に申請を依頼し、自分は賛成者となつて、その説明を一部分する<sup>7-96)</sup> ことで、無事決定されたということであつた。

1951(昭和26)年3月13日付けの福島直から田中館への手紙<sup>7-97)</sup>によると、

「この度は、永田先生の学士院賞受賞につきまして、一方ならぬ御世話になりました。永田先生は、3月16日頃横浜入港の船にて帰朝される由との情報でございます。大へんよい贈りものが出来ましたので、私達一同大いに喜んで居ります。誠に有難うございました。」

と記述されていた。

## GHQの占領政策の終了

GHQの日本に対する占領政策は当初、非軍事化、民主化、非中央主権化を柱としていたが、1948(昭和23)年頃からソ連や中国の社会主義体制との間の冷戦が本格化したために、輸出産業を中心とする日本の産業の再編成と合理化などへ、占領政策も方向転換をし始めた。1950(昭和25)年6月に朝鮮戦争が勃発し、国内ではこれによる特需により経済復興が進行し、敗戦時から続いていた悲惨な国民生活も徐々に落ちつきを取り戻していくことになった。1951(昭和26)年9月、サンフランシスコ講和条約と日米安全保障条約とを締結し、直接占領の状況から脱して漸く国際社会に復帰できることになった。占領中禁止されていた航空機や原子力の研究も再開可能となり、また、科学関係の国際交流も盛んになっていった。

## (7.11) 田中館愛橋の逝去

### 田中館愛橋の逝去

1952(昭和27)年5月21日に、田中館愛橋は、東京の自宅で2週間の病臥の後、逝去、享年95歳7ヶ月であつた。葬儀は東大安田講堂に於いて無宗教で挙行政され、多数の弔慰の人々の列が続いたという。この間の状況について、中村清二が「田中館愛橋先生を憶う」<sup>7-27)</sup>の中で次のように記述している。

「先生は4月26日から1週間にわたる日本地球磁気電気学会 [著者注：日本地球電気磁気学会の間違い] および地震学会の研究発表会に午前も午後も連日出席され、また両会の懇親会に2度とも出席され、つづいて5月12日に日本学士院の授賞式、翌13日に、同院の例会に出席された。そして同15日に御発病旬日にして極めて静かに安らかに永眠されたものである。御病症は脳の軟化症ということであつたが直接原因は肺炎であつた。」「日本学士院は矢内原東大大学長の賛同を得て5月26日に学士院葬として先生の御葬儀を東京大学の大講堂において宗教の儀式によらず挙行政した。参列者堂に満ち式は極めて厳粛に行われて先生の御日常に極めてふさわしいものであつた。涙をもって先生の薨去を悲しむことなく、しめやかに先生の天寿を完うして永き眠りにつかれたのを御見送りののであつた。」

まさに、明治・大正・昭和と三代に渡って駆け抜けてきた我が国の学界の巨星墜つという感じであつた。田中館の人柄や風格については、戦時中に出版された中村清二著の『田中館愛橋先生』の「序文」<sup>7-98)</sup>の最初の部分に

「世の中には学はあつても徳の足りない人がある。また徳はあつても学の乏しい人がある。学徳共にならぬ人はもとより語るに足りないが、若し両者を兼ね備へた人があるなら、それは真に世の師表であり国の至宝である。恩師田中館先生は学徳兼備の大儒である。その高邁なる学識を以てしては時代に先だつて世を導き、その清廉なる人格を以てしては異邦人の中にさえ心の友をつくらしめた。凡そ学徳兼備の境地に到るには学を研ぎ徳を修める努力異常なるものが必要である。百鍊鍛冶して始めて莫邪の劍は成つた。切瑳琢磨して後に連城の壁は光つた。実に先生の学徳は斯うした鍛鍊切瑳に由来したのである。」

と記されているように、大事には最大に注意を集中させて取り組むが、小事にはさほど気にしないという、まさに天衣無縫の人生を全うした訳で、海外へ出張すること22回、国際会議に代表として列席すること68回という偉大な業績を残している。約1世紀に亘る田中館

の生涯は、真に我が国の近代科学の歴史そのものと云っても過言ではないと云える。

田中館愛橋の墓は、生まれ故郷の岩手県二戸市福岡の勧善寺にあり、その墓碑は“TANAKADATE AIKITU 1856-1952”とローマ字で刻まれている。また二戸市では、田中館愛橋の功績を顕彰するために、1986(昭和61)年に加藤愛雄や永田武らを顧問として「田中館愛橋会」を結成し、会報も発行して、田中館愛橋記念館の建設促進運動を続けた。その結果、1999(平成11)年に二戸市シビックセンター3階に「田中館愛橋記念科学館」が設立され、それまで二戸市歴史民俗資料館に保管されていた、遺族から寄託された1万数千点にも及ぶ田中館に関する資料も移されて、田中館の生涯や業績が顕彰されている。

田中館は東京帝国大学在職中には、地球電磁気学を主とする弟子を育てられなかった。それ故にか、東京大学初めての地球電磁気学者といえる永田武には、自らが築いた地磁気学の伝統を受け継いでもらい、地球電磁気学を大いに発展させて欲しいとの思いが強かったと思われる。このことは、次の永田武の田中館への思い出<sup>7-95)</sup>の中にも垣間見ることができる。長くはなるが以下に記述しよう。

「田中館先生がお亡くなりになるまで、私は時に毎週、先生の経堂の仮寓にお訪ねして、いろいろなお話を伺うことができた。実験の仕事がたてこんでいて、しばらくお伺いできないでいると、大学に電話がかかってくる。“永田さんはいまでもお忙しいんでしょうか”と、田中館美稲子女史から直談判があったりした。早速、夜分に伺うと、ウイスキーの新しい瓶が用意してあって、“まず一杯”ということになった。90歳をすぎて居られた老先生と、40になるかならぬかの若輩の私との一問一答がそれから始まるのであった。明治の初年に日本の物理学の始まった頃のお話は、今でもハッキリ憶えているほどの印象深い物語であった。エジンバラ大学でアーサー・シュスター教授と地球磁気測定法を研究されたお話や、ケルビン卿の設計製作した磁力計を前にしての思い出話など、私には夜の更けるのを忘れるほど興味深いお話がつついた。」

「無論、たびたびのお話の中には、日本の地球磁気学の本当の始まりからの歴史や裏話が数多く出てきたし、田中館先生の有名な大著“Magnetic Survey of Japan”の中に出てくる高度補正法を考え出されるまでの経緯なども、こと細かくお話ししていただいた。この大論文は、ガウスの“Allgemeine Theorie des Erdmagnetismus”以来はじめて、ポテンシャル論を本格的に駆使した地球磁気学の歴史的聖典といわれているものである。汽車もない頃の北海道をはじめ、日本全土を自ら磁気測定をして歩かれた田中館先生が、一方ではこのような、当時としてはきわめて厳格な数理理論に立脚した取纏めをされ得たのかということに不思議を感じていた私は、先生のいろいろなお話から、自然現象に直面する科学者というものあり方について、深い教えを受けたのだと思う。

もし私が今、専攻している専門分野の恩師を名指せといわれたら、田中館先生を第一にあげねばならないであろう。もちろん、私は学校で田中館先生に点をつけられたことはない、にもかかわらず、地球磁気学というものを本当に教えてくださった最初の先生は田中館先生だからである。思えば、私は幸せな弟子である。一度も叱られることなく、毎度ウイスキーのご馳走になり、時には一対一の特別講義の後に「神楽歌」という先生のご郷里のお得意の歌まできかせていただいたことも少なくないのだから。」

## (7.12) 東京大学地球電磁気学講座の創設

### 新制東京大学の発足

1945(昭和20)年にGHQの指令により、航空、兵器関係の講座が廃止されたが、東京大学理学部では物理学科の航空物理学講座が該当し廃止された。1947(昭和22)年9月に政令第204号により、「帝国大学官制」は「国立総合大学官制」に改められ、「東京帝国大学」を「東京大学」と改称した。GHQから学制改革に関する勧告が出され、いわゆる「6・3・3・4年教育体制」の実施改革を行った。1949(昭和24)年5月に、法律第150号により「国立学校設置法」を制定し、「国立総合大学としての東京大学」は廃止されて、学校教育法による「新制大学としての東京大学」が発足した。1951(昭和26)年には理学部は従来の11学科を、数学、物理学、化学、生物学、地学の5学科に改編した。その際、物理、天文、地球物理の各学科は物理学科に、動物、植物、人類の各学科は生物学科に、地質、鉱物、地理の各学科は地学科に統合されたが、各旧学科は「教室」として独立に運営されたため、実質的な変化はなかったようである。しかしこれは、その後の1967(昭和42)年4月の物理学科の拡充改組に伴い、再び独立して元の地球物理学科となっている。大学は従来の3年教育から4年間の教育に替わったことにより、従来の旧制高等学校が昇格して、新制大学の一部となり、教養部が新設された。また、1953(昭和28)年3月に政令第51号により、大学院理学研究科が設置されることが決まり、修士課程2年、博士課程3年の新制東京大学大学院数物系研究科地球物理専門課程が発足した。ただし、1965(昭和40)年4月には、数物系研究科は廃止され、新たに理学系研究科が発足している<sup>7-99)</sup>。

### 東京大学地球電磁気学講座の創設

東京大学理学部地球物理学教室では1945(昭和20)年4月、坪井忠二を主任として長野県の岩村田町に疎開したが、終戦によって同年秋に東京に戻った。但し、永田研究室では、陸海軍から委託されていた研究遂行の必要上東京に留まっていたが、終戦前に軍の要請で実験装置を岩村田町に疎開させたとのことである。

1948(昭和23)年からは教室員の研究業績を発表するものとして、欧文の論文誌『Geophysical Notes』が印刷されるようになった。更

にこれは、1952(昭和27)年のVol. 5から学術誌に掲載された論文別刷をまとめて冊子とし国内外に配布するようになり、1969(昭和44)年のVol. 22まで発行が続けられた。

1954(昭和29)年9月には、気象学講座が公的に地球物理学教室所属となった。1953(昭和28)年8月には地球物理学第三講座(地球電磁気学)が新設され、1952(昭和27)年より教授となっていた永田武が1954(昭和29)年4月1日付けで第三講座担当教授に任じられた。この東大の地球電磁気学講座開設は、「地球電磁気学」の名称のついた講座としては東北大学に次いで我が国で二番目のものである。永田武は自ら開拓してきた岩石磁気学とその地球物理学的应用を中心とする研究に加えて、戦後は電離層研究特別委員会や日本地球電磁気学会などで活躍し、超高層大気物理学においても指導的役割を果たしていった。特に第二回国際極年期間中に観測された世界各地の地磁気データについて、保管してあるデンマーク気象台からマイクロフィルムコピーを入手し、それを福島直らと共に解析した極磁気嵐の研究は高く評価されている。

この当時の永田武の門下生からは、田尾一彦(昭和21年卒)、福島圓(昭和21年卒)、福島直(昭和22年卒)、大林辰蔵(昭和23年卒)、杉浦正久(昭和24年卒)、秋本俊一(昭和25年卒)、伊藤富造(昭和26年卒)、上田誠也(昭和27年卒)、小口高(昭和28年卒)、小嶋稔(昭和29年卒)、水野浩雄(昭和29年卒)、等松隆夫(昭和?年卒)、松浦延夫(昭和30年卒)、小林和男(昭和31年卒)、行武毅(昭和32年卒)、西田篤弘(昭和33年卒)らが輩出した。

この頃の岩石磁気学の研究で1つのエピソードがある。1951(昭和26)年に、当時学生であった上田誠也が、岩石資料を電気炉で熱し、冷却する際に獲得される熱残留磁気の測定を行っていた時、奇妙な現象に遭遇した。同時に炉に入れた4つの試料のうち、1つだけが外部磁場と反対方向に帯磁することを発見したのである。このことを永田武に報告したところ、「そんな馬鹿なことがあるか」と怒鳴られたが、何回やり直しても結果は同じであった。上田誠也が調べた試料は榛名山の石英安山岩質の軽石であったが、このようにして偶然に「反転熱残留磁気」が発見された<sup>7-100)</sup>。この事に関して、力武常次は

「このような事件にぶつかった上田君は学者冥利につきるといふべきであろう。このような幸運にめぐりあう学者もいるし、一生こつこつと研究しても、画期的なことに恵まれない学者もいる。しかし、学問の本質的發展は、どうも前者のタイプの学者によって支えられているように思われるのは私の偏見だろうか。」

と述べている<sup>7-100a)</sup>。

第5章に記したように、逆帯磁岩石の発見から地磁気極性の反転に関して松山基範のグループと永田武のグループとで論争が続いていたが、この当時、ブルックショー(F. G. Bruckshaw)らによって逆帯磁岩石が再発見<sup>7-100b)</sup>され出していたので、永田のグループはこの反転熱残留磁気で逆帯磁岩石の現象が説明可能であり、地磁気極性の反転はありえないという説を固持した。ところが、この反転熱残留磁気は極めて特殊な成分をもつ岩石だけに発生することが分かり、逆帯磁岩石の全てを自己反転磁化で説明することは不可能になった。このように自己反転磁化現象の一般性が否定されたことにより、逆帯磁岩石の説明には地磁気極性の反転説が優勢となり、過去の岩石の磁気を調べる古地磁気学が盛んになった。1960年代に入ると放射性同位元素による年代決定法が古地磁気学に導入されて、コックス(A. Cox)のグループにより地球磁場逆転の年代が詳しく決定された<sup>7-100c)</sup>。

## 東京大学の他の研究施設

東京帝国大学の附置研究所(旧制)であった地震研究所は、1949(昭和24)年の国立学校設置法の施行によって、東京大学附置(新制)の地震研究所となった。地震研究所での地球電磁気学的研究は、海軍勤務から復員した力武常次により進められ、地磁気の水平・垂直成分の時間変化解析から地球内部の電気伝導度の分布を求めめる研究などがなされた。1953(昭和28)年には浅間山演習地指定問題(いわゆる浅間事件)が起こった。これは米軍が日米安保条約にもとづいて浅間山地区を演習地に指定してきたことによる。演習地になると長年観測を続けていた地震研究所の浅間火山観測所(その当時の名は浅間支所)での精密観測ができなくなるので、研究所をはじめ地震学会、東大など多数の反対運動が盛り上がり、また、学術会議の中の地球物理学研究連絡委員会でも反対の意志表示が行なわれた。現地での立ち会い実験などを経て、最終的にはこの問題が日米専門家協議会で話し合われて、浅間山は演習地として使用しないという結論が出された。ちなみに、地震研究所に正式に地球電磁気の研究部門ができたのは、1961(昭和36)年になってからである。

東京天文台では1946(昭和21)年9月に台長が第3代の関口鯉吉から第4代の萩原雄祐に替わった。萩原雄祐は、戦災によって被害の大きかった天文台の復興に情熱を傾け、国際的水準に東京天文台を引き上げることを念願として、その充実のための予算獲得に政府やGHQに強く働きかけを行った。その情熱が結実して、1947(昭和22)年には標準電波分秒報時を行い始め、1948(昭和23)年には測地学委員会所属であった三鷹国際報時所が東京天文台所属となり、1949(昭和24)年には乗鞍コロナ観測所を開設して、太陽コロナの常時観測が開始された。更に、同年に太陽電波の観測装置を製作して連続観測を開始し、1953(昭和28)年には電波望遠鏡を設置するなど大きく発展していった。1953(昭和28)年には東大宇宙線観測所が乗鞍岳に設置された。この観測所は標高2,770mの所にあり、1953(昭和28)年8月、国立大学設置法の一部改正により共同利用が法制化されて、京大基礎物理学研究所とともに我が国の初めての共同利用研究所として発足した(この乗鞍観測所は、1976(昭和51)年の東大宇宙線研究所発足時にはその付属施設となり、現在も観測を続けている)。

東京大学第二工学部は戦後、その存続について種々議論がなされたが、結局廃止することが決まり、一部分は第一工学部と合併して新工学部となり、他の大部分は実状に即した工学関係の研究所の創設として転身することとなった。その結果、1949(昭和24)年に生産技術研究所が発足した。後年のIGY(国際地球観測年)の時には、この生産技術研究所が中心になって観測ロケットの打ち上げを成功させることになる。また、GHQにより航空学研究が禁止されたことにより、東大附置の航空研究所は廃止され、1946(昭和21)年に理工学研究所と改名発足している。その後この研究所は、1958(昭和33)年に元の航空研究所名に戻っている。

## (7.13) 京都大学の動向

### 京大理学部での長谷川万吉

京都はB29爆撃機による空襲を免れたため大学の建物は破壊されなかったもので、戦争が終結したことにより、大学人は新たな決意で徐々に教育・研究活動を再開していった。しかしながら、敗戦による食糧難や物資の不足により難航したようである。この頃の地球物理学教室における長谷川万吉についての追憶を前田坦は

「1945年の敗戦当時、私は京都師範学校の教員であった。戦争中は動員令とやらで工場で働かされ、ろくに勉強もできなかったもので、当時の二、三の友人と『もう一度勉強し直そう』ということになった。幸いマッカーサーの指示で、旧制高等学校卒業でなくても帝国大学への入学が可能となり、知人の紹介で地球物理の長谷川万吉先生を訪ねた。

ちょうど冬の頃で、教室へ入ると先生は火鉢でイモを焼いておられ、厳しい食糧難の時代ではあったが帝国大学の教授は余裕があるなあと感心させられた。このような因縁で、入学後は長谷川研究室へ入門する羽目になった。」

と述懐している<sup>7-38)</sup>。

長谷川万吉は、地球物理学教室において、1947(昭和22)年に第三講座担当教授から第二講座担当教授に替わっている。これは第三講座で気象学担当の助教授であった滑川忠夫が教育・研究実績を上げ、教授適格者として力を付けてきたことによる。第二講座海洋物理学担当教授の野満隆治は1944(昭和19)年12月に定年退官したが、その後を継承すべき教授がいなかったことと、実質的な海洋物理学の教育・研究の担当は1946(昭和21)年末に上海自然科学研究所から戻ってきた速水頌一郎が責任を持って行うことができたことから、長谷川が第二講座担当教授となって地球電磁気学を担当し、滑川が第三講座担当教授になった訳であった。前述したように、当時はまだ講座番号と講義やゼミの内容とは必ずしも一致していなかったからこそ、このようなことができたのであろう。その後は、長谷川万吉は1957(昭和32)年1月に退官するまで第二講座教授を続けたが、長谷川ほど多数の講座を涉り歩いた者は他大学を含めても他にはいないであろうと思われる。これは逆に見れば、地球電磁気学を掲げる講座が無かったからであるとも云える訳である。

長谷川万吉は1950(昭和25)年1月31日より1951(昭和26)年4月1日まで、理学部長の要職につき、学部行政に尽力した。学部長時代での特筆すべき事柄として、湯川秀樹のノーベル物理学賞受賞を記念しての基礎物理学研究所(湯川記念館)の設立に尽力したことが挙げられる。物理学教室第二講座(量子力学)の教授であった玉城嘉十郎は長谷川万吉の学生時代の恩師であり、一方、湯川秀樹も玉城嘉十郎の愛弟子であったことから、長谷川万吉は湯川秀樹と親しく交際をしていた。1949(昭和24)年11月3日の夜、ノーベル物理学賞授与の入電が新聞社に入り、この朗報はすぐさま日本全国に広まって国民はこぞってこの栄誉を祝福した。当時の京都大学総長であった鳥養利三郎は、この慶事を祝福し湯川秀樹の功績を末永く讃えると共に、学問の振興に役立つべき記念行事として、記念館を建てることを計画した。鳥養総長は当時物理学教室の主任であった荒勝文策やその他の人々の意見を取り入れて記念館建設の構想を練っていき、1950(昭和25)年になって漸く総工費2,500万円の建築予算の見通しを立てることができた。一方、学術会議でも京都大学の提案を支持すると同時に、全国の理論物理学者が利用できる記念館建設であってほしいという希望を表明した。そこで、学内に記念館建設委員会ができて計画に着手することになったが、荒勝文策が既に定年退官していたので、理学部長の長谷川万吉が委員長となり具体的な計画を進めていくことになった。1952(昭和27)年に記念館は竣工され、翌年には全国共同利用研究所としての性格を持つ基礎物理学研究所となり、全国の研究者の意見が十分に反映された運営がなされるようになっていった。これは、東京大学宇宙線観測所と並んで、我が国初の新しいタイプの国立大学附置共同利用研究所の始まりであった。当初は専任の館長が決まっていなかった(湯川秀樹を館長に想定していたが、直ぐには帰国できない状況であった)、学外の学識経験者も含めて運営を司る組織として設置された記念館委員会での投票によって、長谷川万吉が館長(事務取扱)に推薦された。長谷川は卓抜な行政能力を発揮して、複雑な背景の下にある全国の研究者の意見をまとめ、記念館事務を円滑に運営していったとのことである<sup>7-101)</sup>。

また、長谷川万吉は阿蘇と別府の観測所を含む火山温泉研究所の所長を1945(昭和20)年から退官する1957(昭和32)年まで勤め、研究所の発展に尽力した。阿蘇観測所での地磁気の観測結果は、前述の電離層総合研究会に報告されて他のデータと一緒に総合的な研究資料として利用されたし、また、後述するように1952(昭和27)年にできた郵政省電波研究所には毎日電報で結果が報告され、電波警報の重要な資料の一つとなっていった。更に、両観測所からの研究報告としては、『地球物理』の分冊として、『阿蘇火山研究所報告』『別府地球物理学研究所報告』が出版された。

## 長谷川研究室の人達

長谷川研究室での研究について見ると、第二回国際極年の資料整理に基づく地磁気日変化の球面解析による $S_q$ の磁場ならびに上層大気の電気伝導度に関する3編が、1948(昭和23)年のIATME(国際地球電気磁気学協会)のOslo Meeting Proceedingに収録され、高く評価されている。

その当時、院生、学生や若手教官らによる自主ゼミが講義室で開かれ、電離層などの新しい問題が勉強されていた。参加者には、松下禎見(当時講師)、広野求和(助手)、井上雄二(昭和22年卒)、長島一男(昭和23年卒)、新野賢爾(昭和23年卒)、佐藤輝夫(昭和24年卒)、前田坦(昭和25年卒)、小川俊雄(昭和26年卒)、加藤進(昭和27年卒)、並川富一(昭和28年卒)、安原通博(昭和28年卒)、北村泰一(昭和29年卒)、福島紳(昭和29年卒)、橋詰庄一郎(昭和29年卒)、藤田晃(昭和30年卒)、桜井邦朋(昭和31年卒)らが参加していた。長谷川万吉は忙しいため、このゼミにはあまり出なかつたようである。更にまた、長谷川万吉は若手を学部生の教育に当たらせていたという。言い換えれば、講義の下請けをさせた訳であるが、田村雄一には空中電気、太田柁次郎には地磁気日変化、松下禎見には電離層物理、長島一男には宇宙線物理などであったという。その当時の長谷川研究室の様子について、前田坦が次のように述懐している<sup>7-102)</sup>。

「私が京大に入った頃(1947年)には、翌年のIATME(IAGAの前身)Oslo Meetingに向けて活発に仕事はなされてきました。その頃、長谷川研究室には、当時の学会講演でよく使われた大きいビラに、いくつかのUnsolved Problemsが書かれていて、極地 $S_q$ 異常、 $S_q$ 逐日変化、赤道 $S_q$ 異常増大などもあったように思います。このような環境に汚染(?)され、私も何となく地磁気日変化をやることになりました。

長谷川先生から示されたテーマは『地磁気日変化から超高層電気伝導度の推定』というもので、2nd Polar Yearのデータ解析から超高層の物理的性質を推定しようという計画の一部でした。」

また、この頃のことを加藤進も次のように記述している<sup>7-103)</sup>。

「長谷川先生が静穏日地磁気変化の研究で日本学士院賞を授賞されてから間もない頃で、先生の研究室は活気に溢れていた。四十年を経た現在でも話題に出る優れた論文が次々と発表された。

先生自身は週1回位、それも夕方近くに研究室にお見えになるだけだった。しかし当時雑誌と私達が呼んでいた研究室の集まりで紹介される論文に対して、先生が下す評価はしばしば私を驚かすほど本質を突いていた。

大学の研究室で学ぶことの多くは、自分に世代に近い先輩や同輩との交流から得られる。この私の体験は恐らく他の人にとっても、今も昔も、同じであろう。

当時、助手以下の先輩を、さん付けて呼んだ。先生と呼ぶのは教授、助教授と古手の講師だけだった。広野求和さん、井上雄二さん、長島一男さん、前田坦さんといった先輩は、駆出しの私の手とり足とりの研究上の実際の先生であった。そして、やがては、トコトン議論のできる良き相手となった。これらの優れた先輩との研究交流の中で送った若き私の日々は人生の黄金時代であった。

広野さんは一番の先輩で、ち密な頭脳の持ち主。井上さんは何でもできて、難しいことが好きな人。長島さんは大変なクイックなタイプ。前田さんは面倒な計算を見事やり抜く辛抱強いタイプ。

この頃、電離層の電磁力学が学会のホットな課題であった。京都大学は特に長谷川先生の影響で地磁気変化を主な研究対象とし、東京大学の永田武先生のグループは地磁気擾乱を主な対象としていた。」

長谷川研究室での日食時の地磁気観測は太田柁次郎を中心にして、1948(昭和23)年5月[北海道礼文島金環日食]、1950(昭和25)年9月[北海道での皆既日食]、1955(昭和30)年6月[セイロン(現スリランカ)からフィリピンにかけての皆既日食、奄美大島で観測]、1958(昭和33)年4月[八丈島・種子島での金環日食]と続けられた。特に、1948(昭和23)年の観測では、念願の $S_q$ の影響を明瞭に把握したという。また、1955(昭和30)年の奄美大島での観測、並びに、1958(昭和33)年の観測では電離層の電流の日食の周辺部分での地磁気変化も見られたが、この時点で日食観測計画を打ち切ったとのことである。更に、雲仙眉山の磁場再測量と帯磁状況の研究が依田和四郎(当時、教養部)、小川俊雄(助手)、安原通博(副手)らにより行われた。

## マルチンの来日

1952(昭和27)年にはオーストラリアのシドニーで、URSI(国際電波科学連合)第10回総会並びに電離層合同委員会(Joint Commission on the Ionosphere)が開催されたが、戦争でのオーストラリアの対日感情が未だなお悪い状況であったため、日本からの代表者は参加することができなかった。そこで、電波科学研究連絡委員会(URSIに対応する国内委員会)では、電波科学の部門は国際協力を必要とし、文書による総報告書だけでは総会において議せられた事項を十分に了解し得ないので、オーストラリアが代表者を派遣してURSI総会での模様を詳細に報告して欲しいという要請を出していた。この要請が聞き入れられて、オーストラリア電波研究局(Radio Research Board)の首席科学官であり、URSIの副会長であったマルチン(D.F. Martyn)が来日することになった。マルチンは1953(昭和28)年4月末に来日し約3週間ほど滞在していたが、その間、学術会議講堂で電波科学研究連絡委員会主催の国際連

絡会議でURSI総会の詳細な報告をし、また、東京、名古屋、京都の電波科学関係諸研究施設を訪問した。5月8、9日の両日には、京都大学長谷川研究室でコロキウムが開催されて、長谷川研究室の若手研究者がマルチンをつかまえ、特にマルチンが提唱した電場と磁場とによるドリフト理論について積極的に議論をしたとのことである。このマルチンのドリフト理論は、日本の研究者に受け入れられて、その後の一時期の電離層研究の動向に大きな影響を与えた。マルチンはその後2回ほど来日しており、日本地球電気磁気学会の名誉会員に推薦されている。

その頃の長谷川研究室では、赤道地方における超高層電気伝導度異常増大に関する研究と、このマルチン来日により詳しく紹介されたドリフト説とが契機となって、地磁気日変化の研究から明らかにされた超高層ダイナモ電場の電離層に及ぼす効果が、(7.17.2)節で見ると、広野求和、佐藤輝夫、前田坦、加藤進らにより積極的に研究され、長谷川研究室の層の厚さを印象づけたという。

長谷川万吉が還暦を迎えた1954(昭和29)年に、還暦をお祝いして出版された論文集には、全国の研究者から寄せられた60篇にもなる多数の論文(レプリント)が収まっており、800頁にも及ぶ立派なものであった<sup>7-104)</sup>。これは長谷川万吉の人望がいかに厚く、また、長谷川万吉がいかに全国の研究者を育ててきたかということを実に示しているものと云える。

### 京大工学部での前田憲一

(7.2.3)節に記述したように、1949(昭和24)年に電気通信研究所内の旧電波物理研究所関連の人達が所属する方式実用化部が電波庁へ移管された時には、基礎研究部長であった前田憲一は電気通信研究所に残った。その後この研究所は、1952(昭和27)年8月に日本電信電話公社(電電公社)が設立された際、この公社の所属となっている(この時、電気通信省は廃止されている)。1953(昭和28)年1月に、前田憲一は電電公社を退職し、郵政技官を経て2月には京都大学工学部電気工学科教授となった。その後は大学における教育・研究並びに行政の面で活躍することになる。1954(昭和29)年に京大工学部に全国に先駆けて電子工学科が発足すると、電子工学科に移り、中心的な役割を担っていき、松本治弥(昭和28年卒)、木村磐根(昭和30年卒)、津田孝夫(昭和32年卒)、鷹尾和昭(昭和34年卒)らをはじめとする多くの逸材を育てていった。長谷川研究室とは合同での研究会や宴会などをよく行い、両研究室は親しい関係をきづき、前田研究室でも電離層研究で成果を上げていった。加藤進は1951(昭和26)年に前田研究室に所属した。前田憲一の尽力により、1961(昭和36)年に京大工学部に電離層研究施設が設置された。この時、郵政省電波研究所にいた大林辰蔵が同研究施設教授として招聘されており、助教授として加藤進が昇格し、大家寛(昭和34年卒)が助手となった。

## (7.14) 他大学・研究機関の動向

### (7.14.1) 他大学の動向

#### 東北大学

東北大学地球物理学教室の地球電磁気学講座担当教授の加藤愛雄は、戦後、地磁気脈動の測定及び理論について興味ある成果を発表して注目された。また、向山観象所で第二回極年観測以来行っていた地磁気観測については、電車などの人工的な電磁気擾乱を避けるために宮城県牡鹿郡女川町で実施され始めていたが、これが1957(昭和32)年には理学部付属地磁気観測所として昇格した。ここでの地磁気脈動の先駆的観測結果は、高い評価を受けることになった。

加藤は、1953(昭和28)年に女川観測所とアフリカのタマンラッセ観測所との記録を比較して、地磁気脈動現象は世界的な規模のものであるという結論に達し、この見解を発表した。翌年のローマで開催されたIATMEでは、加藤の見解を重視し、地磁気脈動に関して熱心に議論がなされた。続いて加藤は、地磁気脈動の理論的考察を試みた。

この当時の加藤の門下生として、上山弘(昭和20年卒)、歌代慎吉(昭和21年卒)、陶山淳治(昭和22年卒)、乗富一雄(昭和24年卒)、小坂由須人(昭和25年卒)、菅野常吉(昭和25年卒)、河村言當(昭和26年卒)、渡辺富也(昭和?年卒)、斎藤文一(昭和26年卒)、赤祖父俊一(昭和28年卒)、奥田光直(昭和28年卒)、玉尾孜(昭和29年卒)、斎藤尚生(昭和30年卒)らが輩出している。

上山弘は1951(昭和26)年に助教授となり、電離層の諸問題に取り組んだ。

#### 名古屋大学

名古屋大学理学部物理学教室では、戦時中に増設された第五講座の教授に、関戸弥太郎が終戦後に理研から着任した。1946(昭和21)年6月には、第四講座教授の坂田昌一らが中心になって教室運営の民主化を提唱した「名古屋(帝国)大学物理学教室憲章」が制定され、講座制からの脱皮が計られた。講座制は研究室制へ移行し、「物理学教室の最高決議機関は教室会議である」と規定されて、民主的な運営がなされていった。英字の付いた各研究室が1947(昭和22)年に発足し、関戸弥太郎の研究室はH研(宇宙線研究室)となった。因みに、Hは、もと Hohenstrahlung 或いは Hess'sche Strahlung と呼ばれた宇宙線の頭文字をとったものである。H研の初期の頃には、吉田セキ子、八木禎一郎らが所属し、宇宙線の連続観測を実施し、宇宙線強度の時間変化の解析を行った。

その後、宇宙線の異方性を探るために優れた角度分解能を持つ宇宙線望遠鏡が製作されて、1952(昭和27)年から観測が開始され、オリオン座方向の宇宙線点源の発見などの成果をあげた(第1号および第2号)。H研では、さらに精度の高い望遠鏡製作と維持のため、

宇宙線望遠鏡施設の設置に向けて努力し、1958(昭和33)年4月にその施設の第1部門が発足した(施設長:関戸弥太郎)。これに伴って、宇宙線望遠鏡第3号(ガスチェレンコフ式)が製作され、従来のものに比較して精度が飛躍的に増大し、地上に居ながらにして地下数10mに置かれた宇宙線観測装置と同等の高エネルギー選別能力を持つ装置であった<sup>7-105)</sup>。

この期間の関戸弥太郎の門下生としては、小玉正弘(昭和23年卒)、鷺坂修二(昭和23年卒)、村山喬(昭和26年卒)、神谷美子(昭和27年卒)、村上一昭(昭和27年卒)、竹内利雄(昭和28年卒)、上野裕幸(昭和29年卒)、森覚(昭和30年)らが輩出している。京大出身の長島一男が、1955(昭和30)年にH研の助教授となっている。定期的な研究報告として『名大宇宙線研究記事』が、1947(昭和22)年に刊行された。

### 空電研究所の設立

更に、名大では1949(昭和24)年の国立学校設置法の公布による新制名古屋大学の設置時に、空電に関する学理及びその応用の研究を行うことを目的として2部門(空電観測法の研究、空電の気象学測候及び予報に関する研究)からなる空電研究所が名古屋大学附置研究所として発足し、初代所長には工学部教授であった金原淳が就任した。研究所設立の経緯やその後の動向を見よう<sup>7-106)</sup>。

金原淳は、1925(大正14)年に東京帝国大学工学部電気工学科を卒業後に、通信省に勤めた。1927(昭和2)年に米国ワシントンD.C.で開催されたURSI(国際電波科学連合)第2回総会では空電について活発な討論がなされたが、我が国では研究が行われていなかったため、この会議後、通信省工務局が主となって空電の研究が開始された。金原淳がこの研究の担当を命ぜられ、通信省の受信所6ヶ所(落合、岩槻、四日市、京城、大連、台北)で、同時刻に空電の方位測定を行い、空電源を調べた。また、中央気象台の藤原咲平の支援を受けて、気象との関係を調べ、1931(昭和6)年には空電源が高い確率で雷雨と関係することを明らかにした。1935(昭和10)年から1937(昭和12)年にかけて英仏に留学し、英国ではワトソン=ワットの指導を受けて、空電の研究に従事した。ここでは、ブラウン管を使用して空電の波形観測や、方位測定をしていたことに目を見張ったという。1940(昭和15)年に名古屋帝国大学理工学部電気学科教授となり、第6章(6.12)節に記述したように、この年から始まった学術振興会雷災防止第九特別委員会の共同観測では、ブラウン管を使って空電の波形観測や、方位測定を行い、更に、多数の空電波形の写真を取って分類し、雷放電機構との関係を明らかにした。

終戦直後の10月には、米空軍士官が岐阜県垂井の金原研究室の疎開先まで訪ねて来て、空軍での空電研究や航空機の雷災防止のための空電観測網計画について相談を受けるようになり、米第5空軍の気象隊司令官センター(Senter)大佐と懇意になって、厚木航空基地における空電方位測定器の改良にも尽力した。当時の空電観測では、発生源の位置を決める到来方位測定技術の開発が重要課題であり、広い平坦な土地を必要としたため、金原淳は、将来の研究所構想も念頭に置いて空電観測の候補地としてGHQの管轄下にあった豊川市の海軍工廠跡地を希望し、東海財務局へ申請したが、なかなか埒が明かかなかった。たまたまセンター大佐が名古屋に来た際に、希望を告げたところ、大佐の支援によりGHQあてに接収解除の申請を提出し、ようやく1947(昭和22)年4月に海軍工廠跡地が接収解除された。空電研究のために解放されたのは、工廠跡地西北隅の東西約600m、南北約300mの長方形の土地で、3ヶ所の弾薬庫と、兵器、弾薬の製造にあてられていた10数棟の小さな建物が散在していた。これらの建物を補修して、観測室、研究室、実験室、宿舎等にするために、同年10月から一部の職員が豊川で勤務を開始した。

文部省や大蔵省でも空電研究の重要性と名古屋大学での実績を認め、1947(昭和22)年4月に電気学科に電気第8講座(空電学)が設置された。これにより以前から構想していた研究所設立に、一層拍車がかかった。翌年になって、鎌田哲夫(昭和25卒)と岩井章(昭和22年卒)が助手として豊川に着任し、5月に仲上稔が国際電々から第8講座主任教授として豊川に赴任した。更に、1949(昭和24)年に入ると、上野栄雄が助教授として着任した。同年4月に文部省より新設講座が認められ、「空電の気象学測候及び予報に関する研究」部門の開設に伴い、第8講座を第1部門(空電観測法の研究)に振り替えて、2部門で1949(昭和24)年5月に空電研究所を発足させることができた。所長には金原淳が工学部電気学科の講座主任教授との併任で就任した。第2部門は助教授上野栄雄が担当し、島崎達夫と大津仁助が助手に採用された。創設当初の研究は、1948(昭和23)年に発展的に解消した雷災防止第九特別委員会の空電や雷放電の観測を引き継いだ形で、空電の方位と波形の測定、雷放電の光学的観測などであった。また、8月には、第1部門で田中春夫が助教授に採用されて、マイクロ波領域での太陽電波の観測を担当し、鎌田哲夫が助教授に昇格した。1950(昭和25)年4月に、失火により上野研究室一棟が焼失する事件があり、これが原因で、仲上、上野、島崎は研究所を退職してしまった。他の職員に取っては、有能な研究者を失ったことは、火災以上の損失であったという。この欠員を補うために、同年9月に岩井章が助教授に昇任し、また、1951(昭和26)年8月に石川晴治が商工省機械試験所より第2部門担当の助教授となった。

1952(昭和27)年4月に第3部門(太陽雑音及び空電の伝播に関する研究)が増設され、田中助教授が担当となり、また、佐尾和夫が通商産業省電気試験所より第1部門の担当助教授として赴任し、翌年には第3部門で柿沼隆清が助教授に昇格した。このように、3部門とも教授不在の助教授6名体制が、1958(昭和33)年に田中春夫が教授に昇格するまで続いた。

この間の研究としては、第1部門では、空電源位置決定のために2地点での同時写真観測が実施され、豊川一金沢、豊川一大平と観測基線長をかえて観測が行われたこと、第2部門では、ボーイズカメラ<sup>7-106a)</sup>を用いて、落雷電光の階段状先駆閃の撮影を我が国で始め

で成功させたこと、第3部門では、直径2.5mパラボラアンテナを作製し、3750MHz太陽電波を受信したこと、などが特筆される。研究所では定期的な研究報告出版物として、和文誌『空電研究所報告』を1950(昭和25)年に、英文誌『Proceedings of the Research Institute of Atmospheric, Nagoya University』を1953(昭和28)年に刊行している。

## (7.14.2) 各研究機関の動向

### 地磁気観測所

1956(昭和31)年7月には、中央气象台は運輸省の外局としての気象庁と名前を改めて昇格発足した。初代の気象庁長官には、1947(昭和22)年以来中央气象台長であった和達清夫が引き続いて就任している。

柿岡の地磁気観測所創設以来の所長であった今道周一は1952(昭和27)年末に退官し、翌年1月から吉松隆三郎が所長となった。1956(昭和31)年の気象庁発足に伴って翌年には機構改革がなされ、原ノ町出張所は廃止され、出張所は鹿屋と女満別の2カ所のみになった。地磁気の常時観測所が南西日本に不都合であるため(終戦時までは、台湾総督府气象台で地磁気観測を実施していた)、鹿屋にも地磁気観測施設が建設され、1958(昭和33)年1月より常時観測が開始された。

地磁気観測所の標準磁気儀は、国内の各種の地磁気観測器の比較・検定に使用されていたが、科学技術の進歩に伴い、より精度の高い磁気儀が必要となった(1929(昭和4)年にドイツから購入したシュミット型磁気儀がまだ使われていた)。そこで、1950(昭和25)年から中央气象台内に標準磁気儀製作連絡会が、日本学術会議内には標準磁気儀製作特別委員会(委員長は長谷川万吉、幹事は今道周一、永田武)がそれぞれ設けられて検討がなされていった。その結果、国産の新タイプの標準磁気儀A-56・H-56が製作され、1955(昭和30)年に新しい絶対観測室に設置された。約2年間の試験観測および旧標準儀との比較観測が行われ、1958(昭和33)年1月より正式に採用された<sup>7-107)</sup>。

この時代、地磁気観測所でもう一つ記述しておかねばならないことがある。それは、常磐線電化問題である。1951(昭和26)年に、それまで上野から松戸までの電化区間が延長されて、取手まで直流電車が走ることになった。柿岡まで直線距離約40kmであったが、この時には殆ど観測には影響がなかった。しかし、引き続いて取手以北の電化区間が計画され、地磁気観測所としては大問題となった。このため、1954(昭和29)年に運輸省・国鉄・中央气象台及び学識経験者(永田武らが委員)から成る「地磁気擾乱対策協議会」が設置され、国鉄と中央气象台とにより常磐線既電化区間における擾乱試験も実施された。同協議会の交流方式の提案に基づいて、常磐線は1971(昭和36)年に取手と平の間の交流電化が実現し、柿岡での磁場擾乱も許容値以下に押さえられた<sup>7-108)</sup>。ちなみに、現在では常磐線全線が交流方式となっている。

### 電波研究所の設立

(7.2)節に記述したように、戦後も生き残った電波物理研究所であったが、GHQの思惑で引きずり回され、目まぐるしく組織替えが行なわれた結果、1950(昭和25)年6月、GHQの勧告により電波庁は電波管理委員会に改組されたが、その際、電波研究部門は委員会の附属機関となり、東京に中央電波観測所、地方に5つの地方電波観測所(稚内、秋田、平磯、犬吠、山川)が設置された。1952(昭和27)年4月に平和条約が発効になって、漸くGHQが発した各種の勧告・指令や制限が廃止された。その際我が国に馴染みの少ない行政委員会の制度も見直されて、同年8月に電波管理委員会の仕事が郵政省にできた電波管理局に引き継がれた。この時、上記の電波観測所は郵政省の附属機関としての電波研究所(初代所長:甘利吾吾)となり、3部7課と5地方観測所の構成で発足した<sup>7-109)</sup>。電離層関連は第1部(部長:上田弘之)で、3課(国分寺の電離層課、対流圏課、電波資料課)が所属した。この電離層課および地方電波観測所で電離層観測を担当し、電波資料課において資料整理が行われた。また、戦前に日本無線電信株式会社の小山送信所から放送されていたウルシグラム(Urusigram)放送は、第二次大戦のために中断されていたが、第9回URSI(国際電波科学連合)総会の要請に基づいて1951(昭和26)年12月より中央電波観測所により再開され、郵政省電波研究所に引き継がれた。

1956(昭和31)年には、従来の部制を廃止して、所長のスタッフとして3人の次長(上田弘之、二条弼基、河野哲夫)を置いて研究指導管理の合理化と強化を図り、また、電波管理に関連する技術的業務と組織的研究を行うための課(企画課、第一電波課、第二電波課など)、更に、基礎研究および新分野の開拓に備えるための研究室(電波物理研究室、電離層研究室、電波気象研究室、超高周波研究室、測定装置研究室など)が設置されて、1部(事務部)7課8研究室および5地方観測所の構成に改められた。

### 建設省地理調査所

陸地測量部は終戦直後には内務省地理調査所となり、1948(昭和23)年に建設省地理調査所(所長:武藤勝彦)となっている。同所では、戦時末期に北海道や伊豆地方での磁気測量に着手したことから、新しい磁気儀の製作に取り掛かっていた。戦後にこの製作を再開し、1947(昭和22)年に坪川家恒によりGSI(Geophysical Survey Instituteの略)型磁気儀が完成し翌年から四国で試験的な地磁気測量を行った。その後、一等地磁気点が選定されて、GSI型一等地磁気儀を用いて全国的に測量が開始された。1949(昭和27)年にはこの磁気儀を改良小型化した二等磁気儀が作られ二等磁気測量も始められた。全国に約100点が設置されている一等磁気測量は、地球磁

場の一般的分布とその永年変化の解明を目的にしており、また、全国に約900点が設置されている二等磁気測量は、地球磁場のより詳細な分布と磁気異常を明らかにすることを目的としている。昭和30年代にはいととプロトン磁力計（1954(昭和29)年に米国で最初に製作された）が使用されだし、地球磁場の強さの絶対値測定が簡単に、かつ、測定精度を上げて測定できるようになり、磁気測量においても画期的な役割を果たしていった。1955(昭和30)年には、千葉県かのうざんの鹿野山に測地観測所が設けられ、そこには地磁気絶対観測室が建てられて地磁気の連続観測が開始された<sup>7-110</sup>。地理調査所は、1960(昭和35)年には建設省国土地理院（所長：武藤勝彦）となっている。

## 海上保安庁水路部

終戦とともに海軍は解体され、水路部は1945(昭和20)年11月に運輸省の所管となって海運総局所属になった。1948(昭和23)年5月に海上保安庁が設置されると、運輸省外局の海上保安庁水路局となり、翌年1949(昭和24)年6月に海上保安庁水路部（部長：須田皖次）に改称された。

海上保安庁水路部では、戦前海軍省に所属していた時に10年毎に行っていた全国地磁気測量を、1948(昭和23)年開催の第6回国際水路会議の決議に基づいて5年毎に実施するようになった。1949(昭和24)年から1950(昭和25)年まで第5回測量を、1954(昭和29)年から1955(昭和30)年まで第6回測量というように、その後も5年毎に磁気測量を行なった。

第5回全国地磁気測量は、1949(昭和24)年6月から1950(昭和25)年11月にわたって実地され、佐野重雄を班長とする1班の編成で、涌井鎮吾、瀬尾正男、今井清一、芳賀幸雄、雨宮徹の6名で観測し、観測点は総計36点であった。

(6.14)節に記述したように、定地観測用として紀伊勝浦水路観測所を1944(昭和19)年3月に開設したが、終戦後には一旦閉鎖され、1946(昭和21)年5月から水路部型磁気儀を設置して準備を進め、10月から本格的に地磁気観測を再開した。たまたま同年12月21日に発生した南海大地震の際には、偏角に約4'の変化を観測している。この変化は約半年のちに元に戻ったとのことであり、この変化記録は地震予知に連なる貴重な資料となった。観測は続けられていたが、次第に付近に鉄筋コンクリート建築物が迫って来たため、地磁気の観測には不都合となり、地磁気業務だけ移転することになり、1954(昭和29)年以降は那智勝浦下里町の下里水路部地磁気観測所で実施している<sup>7-111</sup>。

## 理化学研究所

戦前、理研産業団（コンツェルン：最盛期には63の関連会社を運営していた）を率いていた財団法人理化学研究所は、1948(昭和23)年3月にGHQにより「財閥」と認定されて解体され、株式会社科学研究所となった。このように研究部門だけでも残ったのは、前述のGHQ経済科学局科学技術課のケリー次長の助力があったからと云われている。その初代社長には仁科芳雄がなったが、宇宙線研究の存続では苦勞したとのことであった。仁科は社長としてペニシリン製造事業に尽力中の1951(昭和26)年1月に他界した。このペニシリン製造事業は成功し、更にストレプトマイシン（結核治療薬）の製造も行い、財政的基盤はある程度は確立されたが、研究所は戦前のような国内での大きな位置を占めることはもはやできなかった。宇宙線研究室員はペニシリン作りに回されたり、それに必要な精度の高いpHメーター作製を行ったりしていたが、仁科型と計数管1型による宇宙線連続観測は細々と続けていた。IGYで予算が付いて新しい宇宙線観測装置を導入でき、やっと息を吹き返したとのことであった。この株式会社の研究所は、1958(昭和33)年に科学技術庁を主務官庁とする特殊法人理化学研究所として再発足していく。

## (7.15) IATMEからIAGAへ改称

### IATMEからIAGAへ改称

IUGG（国際測地学及び地球物理学連合）に属する7つの協会のうちの1つである、IATME（International Association of Terrestrial Magnetism and Electricity）[国際地球電気磁気学協会]は、1954(昭和29)年に International Association of Geomagnetism and Aeronomy（IAGA）と改称された。これは、IATMEの会長（1948年(昭和23)年～1951(昭和26)年）であったチャップマン（S. Chapman）が、aeronomy [超高層物理学と訳されている]という新しい言葉を生みだして、協会の改称を提案したことによる。terrestrial electricity が省略されることに対しては、earth electricity に関しては geomagnetism に含まれると考えられることと、また、atmospheric electricity の分野はIUGGの中のもう一つの協会である International Association of Meteorology（IAM：国際気象学協会）[1957(昭和32)年には、International Association of Meteorology and Atmospheric Physics（IAMAP：国際気象学・大気物理学協会）に替わっている]で扱われるべきであるということが理由であった。ところが、(6.8)節で議論したように、日本ではIAGAは「国際地球電磁気学・超高層物理学協会」と訳されることになった。terrestrial electricity が省略されても、語呂が良く、広く使用されている「地球電磁気学」をそのまま用いることになったわけである。因みに、IAGA会長を辞任した後のチャップマンは、1951(昭和26)年から1954(昭和29)年まで、IUGGの会長という重職に就いた。

さて、(6.8)節でも議論したように、外国語の和訳は難しいと云える。特に、意識した場合とか、IAGAのように訳さずに一般にそのまま使用している場合などでは、その訳の統一使用はなかなか難しいとも云える。1例を上げると、1983(昭和58)年に地磁気観測所

で発行された『地磁気観測百年史』の中では、「付節 地磁気観測所業務と国際・国内学術組織等との関連」の項<sup>7-112)</sup>の所で、I A G Aが「国際地磁気・超高層協会」（別の所では「国際地球磁気学超高層物理学協会」もある）、I A T M Eが「国際地球磁気・地球電気協会」と訳されて使用されており、まさに直訳（忠実な訳）しているわけである。これは、地磁気観測所には、上述したように地球磁気課と地球電気課とが分かれて存在し、「地球磁気」「地球電気」という言葉が明瞭に分離されて認識されていたわけなので、この部分の筆者にとっては、terrestrial magnetism を地球電磁気学と訳したり、terrestrial magnetism and electricity を地球電磁気学と訳すことには抵抗があったのではなかろうか。このことは、著者らは心情的に理解できる。訳語を決めるということは、難しいものである。

## (7.16) 外国へ飛び立つ若手研究者

### 外国へ飛び立つ若手研究者

敗戦国日本で、衣食住に事欠く貧しいこの時代に、若き地球電磁気学者が決意をもって日本を飛び出して、外国での研究の成功を目指して大いに奮闘したことは特筆すべきことである。これらの研究者達は、長期間滞在して、苦勞しながら外国での研究に邁進・努力し、その国で立派な研究者として認められて、社会的な地位を確立した人達であった。そして、日本からの研究者の訪問や滞在を支援したり、若手研究者を大学院生や研究員として受け入れて、彼らの研究の推進を鼓舞激励するという大きな貢献も行った訳であった。この外国へ飛び立つ若手研究者の最初の人物は、1952(昭和27)年に米国に渡った東大出身の杉浦正久であり、アラスカ大学でのチャップマンの指導下で同大学第1号のPh. D. を取得し、その後NASAの研究員を長く務め、人工衛星での磁気圏磁場観測などに従事した。その後、京大出身で米国コロラド大学教授となる松下禎見、東北大出身でアラスカ大学教授となる赤祖父俊一が続いた。更にその後、東北大出身でカナダのブリティッシュコロンビア大学教授となる渡辺富也や、京大出身で米国ピッツバーグ大学教授となる井上雄二らが続いた。ここでは、この時代、外国に飛び立った若き地球電磁気学者として、最初の3名、杉浦正久、松下禎見、赤祖父俊一を取り上げて記述しよう。

### 杉浦正久

杉浦正久は1949(昭和24)年3月に東京大学地球物理学科を卒業し、4月から特別奨学生として大学院に進み、永田武の下でオーロラの研究を行った。翌年の5月の大学院在学中に日本地球電気磁気学会の田中館賞を「電離層の遮蔽効果」というテーマで受賞している。1952(昭和27)年には、恩師永田武の反対を押し切って、アメリカへ留学することになる。杉浦がアラスカ大学でチャップマンの指導を受けることになった経緯については、後年、次のように述懐している<sup>7-113)</sup>。

「(オーロラについて)、どの位のエネルギーの、どんな粒子が大気に降り注いでいるのかに興味をもち、研究をしていた。その頃、シカゴ大学の天文学者マイネル教授が、光学的観測から、オーロラが見られるときに水素原子が大気に降り注いでいることを確かめ、水素原子のエネルギーを推定した。私は入射粒子のエネルギーと大気突入の深さなどについてモデル計算をし、論文を書いた。この論文の別刷りをマイネル教授に送って、教授のもとでオーロラの研究をしたいという希望を表明したところ、それが受け入れられた。しかし、マイネル教授の計画の実現を事実上不可能にする入国管理に関する難問が立ちはだかっていたのである。マイネル教授は、シカゴ大学のヤーキス天文台におられ、マイネル・バンドとよばれるスペクトル・バンドの発見者として知られていた。ウィスコンシン州の国境近くにあるヤーキス天文台ではオーロラの観測には、緯度が低すぎるので、国境を超えてカナダの領土に入って観測をしておられた。マイネル教授のもとで勉強するとなると、私がこの観測の仕事を受け持つことになるので、頻りに国境を出入りしなければならなくなる。そのために必要なビザについて出入国管理局にマイネル教授が問い合わせたところ、日本国籍の学生がアメリカの大学に留学するために必要な学生ビザでアメリカとカナダの間を何度も出入りすることは許されないという判断がもどってきたので、この計画は頓挫してしまった。

しかし、マイネル教授との文通は思わぬ方向に発展していった。マイネル教授は(地球電磁気学の分野で当時最も著名な)英国のシドニー・チャップマン教授が間もなくオックスフォード大学を引退して、毎年数ヶ月をアラスカ大学の地球物理学研究所で過ごす計画をされており、大学院生を探しているということ、そしてその地球物理学研究所の所長には、もとヤーキス天文台におられ、その当時は、カリフォルニア州のチャイナ・レイクにある海軍の研究所で上層大気の発光現象を研究しておられたC. T. エルバー博士が間もなく就任されることになっていることを知らせて下さった。そして、この方々に直接手紙をだすことをすすめられた。そこで早速、修士の卒業論文や、その後書いた論文の別刷りをチャップマン、エルバー両先生にお送りしたところ、チャップマン先生からはすぐに弟子にさせていただける旨、エルバー先生からは、大変によい条件で地球物理学研究所の大学院生として採用していただけるという返事をいただいた。かくして、アラスカ大学のPh. D. 第一号となることが私の次の任務となったのである。この話は、まだそこで終わらない。というのは、当時としては莫大な渡航費をどう調達するかという大問題が残っていた。自分で用意することは、全く問題外であった。いろいろな方に相談した結果、十名ほどの発起人が趣意書を書かれ、資金を募って

下さった。これには白洲次郎、松本重治等の諸先生方が快く協力して下さった。いよいよ出発間近になると、当時許された所持金の上限であった100ドルではとても当座の必要に間に合わないということが指摘された。この問題は、スマドベック夫人という進駐軍の将校の奥様が200ドルほど用意して下さったことで解決した（これは、渡米後アメリカでお返しした）。

そんな紆余曲折を経て、昭和27年（1952年）5月に羽田飛行場からプロペラ推進の飛行機でアメリカに渡り、フェアバンクス郊外にあるアラスカ大学の地球物理学研究所において、念願のチャップマン教授の弟子となったのである。1955年、同大学Ph. D. 第一号を取得し、その責務を無事果たした。」

杉浦は、Ph. D. 取得後はアラスカ大学の助教授となり、1959(昭和34)年には英国のジョン・サイモン・グッゲンハイム記念財団 (John Simon Guggenheim Memorial Foundation) の特別研究員としてケンブリッジ大学で研究した後、1961(昭和36)年にはアラスカ大学教授に就任している。1957(昭和32)年10月にソ連がスプートニク1号衛星を、アメリカが1958(昭和33)年2月にエクスプローラ衛星を打ち上げて、宇宙開発の新しい時代に突入した。杉浦も教授就任と同時に、National Academy of Science / National Research Council の上席研究員として、NASA (米航空宇宙局) のゴダード宇宙飛行センター (Goddard Space Flight Center) で地球磁気圏の研究に参加することになった。1962(昭和37)年にはアラスカ大学を退職して、同センターの研究スタッフとなり、人工衛星観測プロジェクト首席研究員として、磁気圏磁場構造の観測・研究などに長年従事した。また、杉浦は地磁気活動指数であるDst指数やAE (オーロラ・エレクトロジェット) 指数を考案し、IGY以降の算出を継続して実施し、終生、これらの算出の監督・指導に当たった。1985(昭和60)年には、米国籍のまま京大地球電磁気学講座教授に就任している。

### 松下禎見

松下禎見は、1944(昭和19)年9月に京大地球物理学科を卒業し、その後特別奨学生として大学院に進んだ。1948(昭和23)年には講師となり、電離層内の電磁気現象の循環運動について研究して、1951(昭和26)年に博士号の学位を取得している。その後はスバラディックE層について研究しており、1954(昭和29)年には、1年間、英国ロンドンのインペリアル・カレッジ物理学教室に研究スタッフとして招かれた。その研究留学時に、松下は米国ボルダーのコロラド大学の高所観測所 (High Altitude Observatory : 後の国立大気研究センター (National Center Atmospheric Research) ) の研究スタッフになることを勧められた。この勧めにより、日本へ帰国後の半年経った後の1956(昭和31)年に、米国に渡って同観測所スタッフとなった<sup>7-114)</sup>。

松下禎見が京大を卒業したのは戦時中であり、奨学金をもらう特別研究生は大学教官の戦時研究の下請けや、仕事の補助などを受け持たされていた時代であった。松下も(6.18)節で記したように、佐々憲三や野満隆治が陸軍燃料本部の委託を受けて行っていた中国大陸での石油地下探査に参加し、磁力計の担当として従事させられていたようである。このように、院生でありながら地球電磁気学の研究ができなかった時代を経験したからこそ、何もない日本を飛び出して自由闊達な欧米で研究したいという気持ちが、1年間の英国研究留学を経て一層強くなり、米国に飛び出させることになったと思われる。

松下禎見は、1962(昭和37)年にはコロラド大学宇宙・大気物理学教授となり、1984(昭和59)年に亡くなるまでその職にあった。松下の研究は一貫して、地磁気現象と関連した電離層の諸問題であり、主要な編著書として、1962(昭和37)年発刊の『Ionospheric Sporadic E』(edited by E. K. Smith and S. Matsushita, Pergamon Press, New York) と、1967(昭和42)年発刊の『Physics of Geomagnetic Phenomena』(edited by S. Matsushita and W. H. Campbell, Academic Press, New York) とがある。

### 赤祖父俊一

1953(昭和28)年3月に東北大学地球物理学科を卒業した赤祖父俊一は、在学中は山岳部に所属して、冬でも蔵王山に登っていたとのことである。卒業後には2年間、長崎大学で助手を務め、1955(昭和30)年に東北大学院に進学して、加藤愛雄教授担当の地球電磁気学教室に所属し、上山弘助教授の指導のもとで電離層研究を行うことになった。電離層研究委員会の会合に出席した際の永田武からの指摘や、その後のチャップマンへの質問状などについて、後年、次のように述懐している<sup>7-115)</sup>。

「電離層委員会の会合で私は何を発言したか、また発表したかは憶えていないが、東京大学の永田武教授が『チャップマン・フェラローの論文を』を読んだことがあるかと質問されたことは強く印象に残っている。不勉強であるとしても、駆け出しの学生の知る由もないことであつたので、おそらく『その論文、聞いたこともありません』と答えたのではないかと思う。しかし彼が付け加えて言ったことはよく憶えている。『チャップマン・フェラローの論文も読まないで磁気嵐について発言する資格はない』であつた。・・・(中略)・・・仙台に戻り、図書館でその論文を探し、読み始めたが、内容は分からないことばかりで、仕方なくオーロラ研究は難しすぎるので別の題目でも探そうかと思つたりした。チャップマン教授とドイツのバーテルス(J. Bartels)との共著の名著『Geomagnetism (地磁気学)』があると聞いたので、私は手持ちの現金を全部はたいて丸善からその本を入手し、勉強した。アラスカに来てからチャップマンに聞いたことがあるが、世界第二次大戦を前に、この本をドイツの研究者と出版することは大変であつたとのことである。」

「この重要な論文の主であるチャップマン教授は磁気嵐研究の草分けでもあり、世界で最も尊敬されている大御所であることを始

めて知った。また、オックスフォード大学を退官した後、アラスカ大学の地球物理研究所で研究を続けていると聞いた。さんざん考えた末、教授に宛てて10ほどの質問を書き、思い切ってアラスカへ送った。オーロラを研究しようと思った以上、これより外にすることは考えられなかった。そんな大御所が駆け出しの学生に返事をくれるなどとは全く予期してはいなかった。ところが彼からまもなくエアメールが届いたのである。残念ながらその手紙はどこかへしっかりと仕舞い込んでしまったが、内容は極めてはっきりと憶えている。『貴君の質問には私も全部は答えられない。アラスカに来て、私のもとでその問題を追究すべく勉強したらどうか』といものであった。これはとんでもないことになってしまったと思った。そんな大先生のもとで勉強できる基礎は何もない。しかも外国留学などは、貧乏学生には夢のまた夢であった。そこで断り状として『貧乏学生なので留学など無理です』というような手紙を出した(決して資金を工面して下さいと言ったのではない)。ところがまもなく、地球物理研究所のエルビー (C. T. Elvey) 所長から手紙と小切手が送られて来た。お金は適当なときに返せばよいと書いてあった。昭和33年(1958年)のことである。」

赤祖父は、加藤教授が隊長となった南太平洋クック諸島の無人島スワロウ島での皆既日食観測に、山岳部員であったのでテント張り役として参加した後の、1958(昭和33)年12月に羽田空港をアラスカに向けて飛び立ち、研究所の博士課程に入学した。翌年3月にチャップマンは来所し、大学院での講義が開始され、宿題が徹夜に徹夜を重ねるほど、大変であったという。Ph. D. 取得後、同研究所助手、助教を経て、1964(昭和39)年に教授に就任した。オーロラや磁気圏サブストームの研究では第一人者となり、1986(昭和61)年から1999(平成11)年まで地球物理研究所長を務めた。

## (7.17) この期間の地球電磁気学の研究

### この期間の研究の動向

戦争による悲惨な状態から徐々に立ち直っていき、いち早く学術研究会議に電離層研究特別委員会を設置して総合観測・研究に取り組んだり、また、日本地球電気磁気学会を創設して、学術雑誌も発刊されるなど、戦前から大きな研究成果を出していた日本の地球電磁気学の研究も、戦後、徐々に研究機関も増えて研究者も増し、活発な動きが現れていく。次章で見る I G Y (国際地球観測年) からの米ソを中心にした人工衛星での観測の成果が大きく脚光を浴びる迄の時代の、日本の地球電磁気学の状況について、永田武が次のように記述している<sup>7-116)</sup>。

「わずかに当時まだ若い学問であった地球超高層物理学では、地球大気原・分子の光電離や、電子と原・分子の付着や再結合の研究が中心となっていた。その代わり、この分野では、大気運動や熱力学的平衡などの問題がむしろ軽視されていたように思う。電気力学的影響をも考慮して、これらの問題を総合的に追求したのは我が国の当時の若手研究者群であった。電離層物理学と地球磁場変動論とを物理学的に総合して、新たに地球電磁気学体系を築いたのは、この日本のグループである。地球磁気学体系のうちには、地球内部への電磁感応によっておきる諸現象もはいつていた。こうして、この分野における日本の学界の優位性は、人工衛星の駆使によって米・ソ両国がこの方面の研究の深さと広さに絶対的な権威を樹立する時まで続いた。」

1958(昭和33)年にアメリカのシカゴ大学教授パーカー(E. N. Parker)が、太陽から常時放出される荷電粒子流が超音速となって惑星間空間に絶えず流れ出していると、理論的に予言した。彼は、この太陽からの流れを太陽風(solar wind)と命名した。パーカーの予言から4年目の1962(昭和37)年に、アメリカの金星探査機マリナー2号により予言通りに惑星間空間に超音速の太陽風が吹いていることを直接観測した。しかしながら、太陽風が認識される以前の、即ち、I G Y以前には、第5章で見たように、磁気嵐のモデルとしてチャップマンとフェラローが提唱したように、太陽フレアが発生した時のみ粒子が放出されて地球を囲み、磁場のみの cavity(空洞)が生じるが、それ以外には惑星間空間は真空であると一般に考えられていた時代であった。この戦後の時代、欧米ではロケット観測が開始されていたが、我が国では主に第二回国際極年での世界地磁気データを駆使しての研究が主流であった。

世界的に研究対象は主として磁気嵐などの極地方での地磁気擾乱やオーロラ現象などに移って行くが、我が国では今まで記述してきたように田中館愛橘を中心とする S C 研究の伝統ができあがっていたこともあり、戦後のこの時代にも我が国の多くの研究者が S C 研究に取り組んだ。研究の対象は S C の local time での出現頻度や波形分布、振幅の日変化、等価電流系などへと広がっていった。この S C の研究の世界的な進展の中での我が国の S C 研究の動向を、この節の最初に見ることにする。

次に、地磁気や電離層の研究では、戦前での長谷川万吉による地磁気日変化の研究や、島山久尚による地磁気湾型変化の研究を引き継いで、若手研究者らが研究を進展させて世界的にも注目された時期でもあることから、我が国を中心にしてこれらの研究を見ることにする。戦後のこの時代の我が国での地磁気や電離層の研究に関しては、西田篤篤により特徴を捉えた分かりやすいレビューが報告されている<sup>7-117)</sup>。このレビューと米沢利之の「VII. 電離層と電波伝搬」<sup>7-118)</sup>を参考にして、研究の進展を記述する。

### (7.17.1) S C の研究

#### local time 出現頻度と波形の分布

1947(昭和22)年に、ニュートン(H. W. Newton)はGreenwich(地磁気緯度53.6°N、地磁気経度85.0°;以下表示は同じ)の1874年~1944

年の地磁気観測データから681個のSCやSI (sudden impulse) を解析してlocal timeでの出現頻度を調べるのと同時に、観測されたSCの波形を次の3つのタイプに分類した。すなわち、ordinary (or normal) SC (H成分の突然の増加を示す)、SC\* (H成分の主要な増加の前に小さい反対方向への減少を示す)、inverted SC (H成分の突然の減少を示し、ordinary SCの逆変化) である<sup>7-119)</sup>。SC\*タイプは今までも存在の指摘はあったが、初めてニュートンによりSC\*と命名されて統計的に調べられた。全てのタイプでSCの出現頻度は午前8h付近で最少であること、SC\*の出現個数は全SCの半分もあり、他方inverted SCは1割弱と少なかったことを示した。過去にも1つの観測地の長期間でのデータを用いて多数のSCを調べた研究者はいたが、後述するようにSC\*の出現は緯度と関連しており、観測地の緯度が低かったためにSC\*がこのように多くは出現しなかったと思われる<sup>7-120)</sup>。

このニュートンの論文が引き金となってSC\*に大いに関心が持たれ、1950(昭和25)年から1951(昭和26)年初頭にかけてNature誌に論文が次々に出された。最初はフェラロー (V. C. A. Ferraro) とパーキンソン (W. C. Parkinson) がCheltenham (50.1°N, 350.5°)、Tucson (40.4°N, 312.2°)、San Juan (29.9°N, 3.2°)、Honolulu (21.1°N, 266.5°)、Huancayo (0.6°S, 353.8°)、Watheroo (41.8°S, 158.6°)の6カ所での1902年～1946年(観測所により期間が違うものもあり、最短期間は1926年～1946年であった)の間に観測されたSCについて調べた<sup>7-121)</sup>。低緯度においてもSCの出現頻度は同じく午前8h頃に最少となること、各観測地毎に全SCの個数に対するSC\*の個数の比( $n_{sc^*}/N_{sc}$ )を求め、その値を縦軸に、地磁気経度を横軸に取った図を示し、経度約270°のHonoluluで値が一番小さく(比の値0.02)、ニュートンのGreenwichでの値が一番大きく(0.55)、他の観測地での値はHonoluluを底にしたきれいなV字型の曲線上に乗ることを報告した。また、経度がほぼ同じであるCheltenhamとHuancayoでは比の値が同じ(0.25)となり、このことは興味あることであると報告していた。彼らは地磁気赤道のHuancayoの方がより緯度の高いHonoluluよりもSC\*の出現頻度が高いということに既に気付いていたことになる。ただし、この比の値をlocal timeや地磁気緯度の違いで示すべきであったのが、地磁気経度で示してしまったことはその後混乱を来し残念なことであった。この地磁気経度での表示が次の論文にも影響を与えてしまった。ワトソン (R. A. Watson) とマッキントッシュ (D. H. McIntosh) はLerwick (62.5°N, 88.6°)で1934年～1949年に観測された340個のSCについて調べ、ordinary SCは65個、SC\*は162個、inverted SCは113個であり、 $n_{sc^*}/N_{sc}$ の値はLerwickの地磁気経度から見てフェラローとパーキンソンのV字型曲線での提示値に非常に近いと報告した<sup>7-122)、7-123)</sup>。

一方、ジャクソン (W. Jackson) は3年間の短い期間ではあるが、地磁気経度がHonoluluに近い幾つかの観測所のデータを調べて、HonoluluではSC\*が出現せずにordinary SCであっても他の観測所ではSC\*が出現している場合があり、SC\*の出現は緯度にも関係することを示唆した<sup>7-124)</sup>。また、チャクラバルティ (S. K. Chakrabarty) はAlibag (10.2°N, 143.6°)での1905年～1944年の間に観測された約800個のSCについて調べ、SC\*は0個、inverted SCは28個のみであり、Alibagの地磁気経度から見るとフェラローとパーキンソンのV字型曲線での提示値では約200個ほどSC\*がなければならぬのに実際には全くなかったということを示唆し、SC\*の出現が地磁気経度に依存するのは間違いであると報告した<sup>7-125)</sup>。

フェラローらは1951(昭和26)年に論文を発表し、彼らが以前調べた上述の6カ所でのデータを用いてSCやSIを調査し、SCの波形としてはニュートンの3つのタイプordinary SC、SC\*、inverted SCの他に、inverted SC\* (H成分の主要な減少の前に反対方向への増加を示し、SC\*の逆変化)を含めた4つのタイプに分類し、各タイプのH、D、V、3成分の変動に関する分かり易い図を提示した<sup>7-126)</sup>。inverted SC\*の数はWatherooやHonoluluでは幾つかは観測されたが、全体として非常に少なかったと報告し、さらに、各観測所でのSC\*とSI\*のlocal time 1時間毎での出現数を求めた結果では、Honoluluでは全local timeで殆ど観測されず、Huancayoでは午前7時位から夕方18時位まで観測され、その他の観測所では午前の遅い時刻から午後側の夜にかけて観測されると報告した。これは後述する松下禎見の1962(昭和37)年の論文<sup>7-127)</sup>によるSCの波形の地磁気緯度-local time分布図と傾向は一致していることが分かる。観測された $n_{sc^*}/N_{sc}$ や $n_{si^*}/N_{si}$ の値を各観測所でlocal timeに分けて示すのではなく全体を一つにまとめて求めていたため、地磁気緯度とlocal timeとの両方の依存性の関係については言及されずじまいであった。さらにこれらの値を以前の論文と同様に、横軸を地磁気経度で示してSI\*を入れてもやはりHonoluluを底にしたV字型曲線で示されると報告した。Nature誌での反論に対しては、ジャクソンが示した例は少ないと指摘し、チャクラバルティの反論があつたとしてもやはりSC\*やSI\*の出現に対する経度依存性は存在するであろうと主張していた。何故このようにフェラローらが経度依存性に固執したのかは不明である。

1952(昭和27)年にマッキントッシュは、1950(昭和25)年のワトソンとマッキントッシュの論文<sup>7-122)</sup>で調べたLerwickで観測された340個のSCについて、その後続く擾乱のH成分での大きさを4つに分けて、SCタイプとの関係や全SCについてのlocal time出現頻度を求めていた<sup>7-128)</sup>。また、SCタイプ毎のlocal time出現頻度を調べ、normal SCやSC\*は6～10hが最少であるが、inverted SCはこの時間帯は最大で、12～18hが最少であると報告した。また、同年にジャクソンは、Abinger (54.0°N, 84.4°)での早廻し (rapid-run) と通常廻し (normal-run) の両データと他の観測地でのデータとを用いることによりSCの地磁気3成分の波形を比較して、各観測地の間での波形の類似点や相違点などについて報告した<sup>7-129)</sup>。

1957(昭和32)年に、松下禎見は1949年～1958年のPoint Barrow (68°N, 246°)、College (65°N, 262°)、Cheltenham, Tucson, San Juan

、Honoluluの6カ所でのデータから44個のSCについて調べ、高緯度では21個のSC\*（松下はこのタイプを $\bar{S}C$ としていた）が観測され、また、H成分が約1~6分続く突然の増加の後に8~30分続く減少で特徴付けられる新しいタイプが14個あることを示し、 $S\bar{C}$ と表していた<sup>7-130</sup>。さらにSC、 $\bar{S}C$ 、 $S\bar{C}$ について地磁気緯度—local time依存性の分布図を示した<sup>7-131</sup>。

その他、Kakioka (27.4°N, 208.8°)での長期間のデータを用いてlocal timeでのSC出現頻度などが、吉松隆三郎らによって調べられている<sup>7-132</sup>。吉松はKakiokaで観測されたSC\*の個数は少ないが、 $n_{sc^*}/N_{sc}$ の値はフェラローとパーキンソンのV字型曲線での提示値に近かったことも報告している。

結局、SCの各波形についての地磁気緯度—local time依存性についての明瞭な分布関係は、IGYの期間に観測された多数の観測所の早廻し記録データを使用して調べることにより明らかにされ、1962(昭和37)年に我が国の研究者により報告された。松下は地磁気緯度が50°Sから50°N迄の範囲でlocal timeの依存性を調べて、SC\*は主に午後側に出現し、低緯度ではSCのみしか出現しないが、地磁気赤道ではSC\*が出現することを明らかにして地磁気緯度—local time分布図を提示した<sup>7-127</sup>。佐野幸三（柿岡地磁気観測所）は地磁気緯度20°以北の範囲でlocal timeの依存性を調べて、50°以上の高緯度では全体的に現れるSC\*以外に午前側でinverted SC\*（佐野は\*SCと表していた）が出現し、polar capでは午前側にSC\*が午後側にinverted SC\*（\*SC）が出現する地磁気緯度—local time分布図を提示した<sup>7-133</sup>。

### 振幅の日変化

1951(昭和26)年にフェラローとウンサンク(H. W. Unthank)とは、フェラローらの論文<sup>7-125</sup>と同じ6カ所の観測地での1926年~1946年迄のSCやSIのH成分について、その振幅の日変化を調べた<sup>7-134</sup>。磁気赤道に近いHuancayoでは他の5カ所の観測地とは違う特徴を示し、local time 8~14hの間で平均的に非常に大きな振幅を持ち、12h近くが最大であり、他方、他の5カ所では真夜中近くに最大の振幅を持ち、午前9h頃に最少の振幅を持つと報告した。

1952(昭和27)年に永田武は、1946年~1948年の間のSitka、Cheltenham、Tucson、San Juan、Honoluluの5カ所の観測所の地磁気データを用いてSC\*のpreliminary reverse impulse (PRI)の大きさの分布などについて調べた<sup>7-135</sup>、<sup>7-136</sup>。PRIは午後側に出現し、この振幅も18h頃が最大になることを示した。

1953(昭和28)年に杉浦正久は1922年~1946年に観測された183個のSCについてHuancayoとCheltenhamとのH成分の比の日変化を調べて、8~13hの間に(11h頃が最大)5~6倍と磁気赤道近くのHuancayoが異常に大きいこと(equatorial enhancement)を示した<sup>7-137</sup>。

1955(昭和30)年にフォーブッシュ(S. E. Forbush)とヴェスティン(E. H. Vestine)とは1922年~1946年に観測された428個のSCについて調べ、静穏日の日変化(Sq)の大きい日に起こったSCほど、磁気赤道のHuancayoでのSCのH成分や、初相の大きさが大きくなることを示した<sup>7-138</sup>。このことからフォーブッシュとヴェスティンは、SCや初相の原因となる主要な電流はHuancayo上のE層の中もしくは近くを流れているであろうと示唆した。

### 等価電流系

永田武は前述の1952(昭和27)年の論文<sup>7-136</sup>でSC\*のPRIの等価電流系についても調べているが、これを求めるには早廻しのデータを利用しなければならず、文末の謝辞を見ると、永田が懇意にしていた田中館愛橋から第二回国際極年観測時のデータをもらい受けたことが分かる。これは(5.8)節で前述したように、田中館が国際SC委員会の責任者としてIATMEリスボン会議(1933年9月)で報告した、世界各地から集められた観測期間中の3つのSCに関する早廻しでの観測データであった。この論文では、永田は3つのSCの内最大であった1933年4月30日のUT16h28m頃のSC\*のPRIの等価電流系についての状況を各地での磁場の变化ベクトルから調べ、これが電離層に起因していることを示した。さらにこの続きとして1955(昭和30)年に永田と阿部史朗とは、先の永田の論文の5カ所の観測所データの期間を1946年から1950年までと延長してさらに多数のSC\*について調べて報告した<sup>7-139</sup>。SC\*のPRIの等価電流系について調べるために今度は、第二回国際極年観測時の早廻しデータをIAGA事務局から送ってもらったことが文末の謝辞から見てとれる。この論文で発表したのは、3つのSCの内、1933年5月29日のUT6h25mのSC\*のPRIの等価電流系の北半球で求めた図であった。これによると、この極地域の電離層に起因する電流はpolar capの中でlocal time 10hから22hに向けて低緯度側に流れる2つの渦状電流からなり、午後側では時計回りの流れ、午前側では弱い反時計回りの流れであると報告された。この同じ第二回国際極年の観測データを用いて、1956(昭和31)年に小口高はSCが起こっている間での等価電流系の変化について調べた<sup>7-140</sup>。

他方、1957(昭和32)年に大林辰蔵とジェーコブス(J. A. Jacobs)はSCの主要な変化磁場を生み出す等価電流系を、1949年~1953年の間に得られた地球上に広く分布した多数の観測所の磁場データからSCの平均的なlocal time変化を統計的に導出して求めている<sup>7-141</sup>。彼らはSCの変化磁場 $D^c$ (添字CはSCでの場を表している)を、経度に依存せずにSCの開始からの時間のみ依存する部分 $Dst^c$ と、残りの部分、即ち、経度とSC開始からの時間の両方に依存する部分 $Ds^c$ とに分けて求めた。北半球での $Dst^c$ の等価電流系は地球表面上では北向きの磁場を生み出すような東向きの輪状の電流を示し、 $Ds^c$ の等価電流系はpolar capの中でlocal time 10hから22hに向けて低緯度側に流れる2つの渦状電流からなり、午後側では反時計回りの流れ、午前側では弱い時計回りの流れであることを示した。この $Dst^c$ の

電流はチャップマンが磁気嵐の磁場変動を解析した際の初相の等価電流系<sup>7-142)</sup>であり、また、このDs<sup>c</sup>の電流の向きは、永田と阿部が求めたSC\*のPRIの電流系の丁度逆向きとなっていることが分かる。

### SCの理論的考察

第5章に記述したように、チャップマンとフェラローとによって磁気嵐の理論が発表され、太陽からのプラズマ雲が地球磁場に衝突して空洞を圧縮し、その前面に流れる誘導電流によって生じる磁場は地球表面では水平分力を増加させることにより、磁気嵐時のSCと初相を説明できることを示した。1950(昭和25)年代初頭に、この理論はフェラローにより平面モデルについてさらに詳細に論じられた<sup>7-143)</sup>。また、マルチン(D. F. Martyn)はチャップマン-フェラロー理論を基に磁気嵐の理論を発展させ、主相を表す赤道環電流を正負に分離した電荷による分極電場で説明しようとした<sup>7-144)</sup>。この論文の中で、マルチンはプラズマ雲の動圧と地球磁場の圧力が釣り合っている関係式を示しているが、この関係式が後年、磁気圏の形状を決める上で重要な役割を持つことになる。

一方、第5章に記述したように磁気流体力学(MHD)を創設したアルヴェーンはチャップマン-フェラロー理論の重要な仮定である「プラズマは磁場を持たない」に真っ向から反論し、磁場を持つプラズマに対して惑星間空間では電場が存在し、この電場が重要な役割を持つことを主張した。さらに、磁気流体のプラズマ中には、磁気流体波が存在することを示し、宇宙電磁気現象はこの磁気流体波を仮定すると説明がうまく行くと主張し<sup>7-145)</sup>、磁気嵐の電場理論を展開した<sup>7-146)</sup>。アルヴェーンはチャップマン-フェラロー理論に真っ向から反対したため、1951(昭和26)年頃からアルヴェーン派(別名:スカンジナビア派)とチャップマン派との間で論争が長く続いた。

1957(昭和32)年にシンガー(S. F. Singer)はSCの起源は惑星間空間の衝撃波であると想定して、その前面が地球の磁場と遭遇した際の衝撃波の磁気圏内での伝播の振る舞いについて調べ、SC\*の現象はこの衝撃波の経度方向へのねじれによると簡単に説明していた<sup>7-147)</sup>。また、アルヴェーンがチャップマン-フェラロー理論での主相を説明する赤道環電流は不安定で存在し得ないと主張したことに対して、シンガーはアルヴェーン自身が提唱したプラズマ粒子のガイディング・センター近似理論<sup>7-145)</sup>を用いて陽子は西向きに、電子は東向きに地球の周りをドリフト運動することより、西向きの赤道環電流は安定的に存在し得るということを示した。ただし、プラズマ粒子は惑星間空間の衝撃波のあとから飛来したもので、地球の磁場が歪んだことによりシュテルマー(F. C. M. Størmer)の禁止領域内に入り込んだと考えていた。

一方、大林とジェーコブスは前述の1957(昭和32)年の論文<sup>7-141)</sup>の中で、大気中のダイナモ理論により、Ds<sup>c</sup>の電流系は極地方の電離層の電気伝導率の増加に伴って起こると考えてその大きさを計算し、また、SC\*のPRIの電流系に対しても太陽からの荷電微粒子がDs<sup>c</sup>の電流の流れる前に電気伝導率を高めて電離層の風系が逆向きとなって生じているとしてその大きさを計算により求めていた。

このようにSC\*を含めてSCの全体像に関する理論的な考察は、この段階ではまだ決定的な説明には至らなかった。IGYでの詳細な観測や、それに基づく理論的な研究が待たれる状況にあった。

### IGYによるSC研究の進展

1957年7月に開始されたIGYの期間には多数の観測所で早廻し記録データが採られたことにより、SCについてもそれらのデータを用いて詳しい研究がなされた。SCの同時性についても開始時刻(onset time)が再度調べられ、昼間の中高緯度で最初に出現し、1分以内に全世界に伝播していると報告された<sup>7-148)</sup>。また、SCの開始から終了までの時間(rise-time)についても調べられ、昼間側では短く、夜側に行くにつれて長くなり、平均的にはほぼ3分であったということが報告された<sup>7-149)</sup>。さらに、太陽からのプラズマ雲が地球磁場に衝突する前面での衝撃の影響が、磁気流体波として地球表面に到達してSC現象を起こすという考えに基づいて理論的考察もなされた<sup>7-150)</sup>。

1961(昭和35)年にウイルソン(C. R. Wilson)と杉浦正久とは中高緯度のSCの水平ベクトルが楕円偏波しており、午前側では反時計回り、午後側では時計回りと、その回転の向きがlocal timeにより変わることを見出した<sup>7-151)</sup>。ウイルソンと杉浦は、磁気圏内に磁気流体波が存在し、それが電離層へ伝播してこれらの現象を起こしていると提唱し、低緯度には縦波が、高緯度には横波の磁気流体波が主に伝播していると報告した。さらに、玉尾孜は1964(昭和39)年にSC\*の原因として磁気圏内の磁気流体波を考え、SC\*のPRIは磁力線沿いに入射する横波の混合磁気流体波(mixed transverse hydromagnetic wave; pure transverse plus converted transverse)が作る2つの渦状電離層電流が起因していると提唱した<sup>7-152)</sup>。

IGY期間に旧ソ連により人類初の人工衛星スプートニク1号が打ち上げられ、その後は人工衛星により惑星間空間や磁気圏内の諸現象が直接観測されていった。これにより、太陽風が発見され<sup>7-153)</sup>、惑星間空間での衝撃波や不連続面の変動と地上SC現象との対応も明らかにされた<sup>7-154)</sup>。

その後、これらの研究を基にし、人工衛星データと地上データとを有機的に結合させて、SC現象の全体像把握の研究がなされた。その結果、磁気圏・電離圏での3次元的な電流系の構造と電磁流体波の伝播との考慮により、SC現象は、同時刻に開始される低緯度で卓越する場と極地方で卓越する場との重ね合わせであることが、後年(1990(平成2)年頃)、荒木徹(京大)により解明された。地

上SCの波形は、これら2つの場の重ね合わせの結果として出現するので、緯度や地方時の違いによって、波形にいろいろな型が現れることや、見かけ上SCの開始時刻が遅れて見えるだけであることが明らかになった。ここに漸くSC現象自身についての同時性が解明でき、20世紀初頭以来の同時性が伝播性かの問題に決着がなされた。

### (7.17.2) 地磁気と電離層の研究

#### 静穏日の地磁気と電離層

静穏日地磁気日変化 $S_q$ を引き起こす電離層ダイナモ理論と関係した電磁学的研究は、マルチンにより提唱されたドリフト理論と結びつけて京大長谷川研究室の若手研究者らを中心に積極的に行われた。広野求和は、1950(昭和25)年頃から電離層の電気伝導度の取り扱いへホール電流の効果を最初に考慮した人物である。広野は、長谷川と太田とにより見出された、地磁気赤道近辺で昼間 $S_q$ 磁場の振幅が増大すること(equatorial enhancement)を理論的に解明した。昼間の磁気赤道上空のE層では、 $S_q$ 電流からの東向き電場と、水平北向き磁場とにより、鉛直上向きのドリフトが生じるが、イオンは中性大気分子と衝突するためにドリフトできずに、電子だけがドリフトする。これにより、下向きのホール電流を流し、その結果生じる上向きの分極電場と磁場とから西向きに電子だけがドリフトし、東向きの電流が生じ、赤道域では $S_q$ 電流にこの電流が加わって東向き電流が増大すること、また、東西方向の電気伝導度が非常に大きくなることを示した。広野の計算によると、地磁気赤道近傍の狭い幅の領域だけで電気伝導度は最大となり、 $S_q$ 磁場変化の赤道増大現象を説明可能とした<sup>7-155)</sup>。後にこの効果による強い電流は、赤道ジェット電流と呼ばれた。広野が最初に発表した時には、永田武はこの広野の説を認めなかったようである。これ以後は、電離層の電気伝導度は異方性として取り扱われることになり、1952(昭和27)年頃からは、前田憲一<sup>7-156)</sup>、ベーカー(W. G. Baker)とマルチン<sup>7-157)</sup>や、フェジャー(J. A. Fejer)<sup>7-158)</sup>らにより、等方性的取り扱いであったチャップマンの電離層理論を、異方性を考慮してより発展的に論じるようになった。

次に、1954(昭和29)年に広野と前田坦とが、上田弘之らやアップルトンにより発見された $F_2$ 層臨界周波数( $f_oF_2$ )の高い領域が磁気赤道を挟んだ2つに分かれ、磁気赤道では低下するという磁気赤道異常(equatorial anomaly)を理論的に解明した。 $S_q$ 電流に伴う地磁気赤道上の昼間 $F_2$ 層中の東向き電場と北向き磁場とが、光解離によって生成されたイオンや電子が共に鉛直上向きにドリフトする。これにより、電子の最大電子密度が低下し、上昇したイオンや電子は磁力線に沿って重力下降して、赤道を挟んだ両脇で電子が増大するという $f_oF_2$ の地磁気赤道異常を説明可能とした<sup>7-159)</sup>。

1955(昭和30)年には“Researches on the Geomagnetic Distortion in the Ionosphere”というタイトルで、前田坦、前田憲一、広野とが4部に分かれた論文を報告している<sup>7-160)</sup>。Part Iは前田坦により、電離層の地磁気ゆがみを調べるために、sunspot minimum期間(1953-1954)に観測された電離層( $F_2$ ,  $F_1$ , E)の臨界周波数や見掛け高さなどの緯度分布や日変化の図を示し、また、Part IIは前田憲一により、 $F_2$ 層の電子の垂直並びに水平ドリフトのダイナモ機構に及ぼす効果について動学的な理論考察がなされた。Part IIIは広野と前田坦により、 $S_q$ 電流に伴われた $F_2$ 層の電場が、 $F_2$ 層での赤道異常を説明するのに十分な垂直ドリフトを生み出していること、ドリフトの主要項は1日成分であることを示し、Part IVでは、広野が $F_2$ 層での重力と電離圧力勾配が垂直ドリフトに及ぼす効果が論じられた。

その他、島崎達夫(電波研)も $F_2$ 層の複雑な時間的変化や地域的変化を説明するために、モデル計算を試み、物理量の違いに応じて計算された日変化と観測された日変化とが比較検討された<sup>7-161)</sup>。また、島崎はE層の振る舞いのチャップマン理論からのずれは、 $S_q$ 電流系の影響であると説明した<sup>7-162)</sup>。

1955(昭和30)年には前田坦が、英国ロンドン大学教授のマッセイ(Massey)から得たロケット[アメリカがドイツから持ち帰ったV2ロケット]による電子密度観測データを用いて電気伝導度の高さ分布を計算し、既に得られた地磁気日変化データとを組み合わせ、異方性電気伝導度の時刻に依存する世界的な分布を求めた<sup>7-163)</sup>。

さらに、1955(昭和30)年から1957(昭和32)年にかけて、前田坦と加藤進とが“Horizontal Wind Systems in the Ionospheric E Region Deduced from the Dynamo Theory of the Geomagnetic  $S_q$  Variation”という同じタイトルの論文を順繰りに提出した、先ずPart1は、前田坦の論文で、前述の前田が求めた電離層の異方性電気伝導度の世界分布に基づき、地磁場 $S_q$ から求めたダイナモ理論による電流とから、地球は非廻転でポテンシャル場( $rotV=0$ )を仮定してE層内の水平風系と電場とを求めた。それによると、E層の風系は1日周期成分が半日周期成分よりも大きいこと、1日周期成分の振幅は約30m/s、半日周期成分の振幅は低緯度で約10m/sであること、半日周期成分は地表面での気圧変化の風系とは同位相であり、その振幅は約50倍であることなどが報告された。次にPart2として加藤が地球の回転、即ち、コリオリ力を考慮して、大気潮汐の運動方程式を直接用い、これとダイナモの式とを併用してE層内の水平風系を求めることに取り組んだ。やはり1日周期成分が半日周期成分よりも大きい、E層風系の半日周期成分の振幅は、低緯度で地上風系の約25~30倍であったと報告された。これらの論文は夏期・冬期の平均として取り扱っていたので、次には、夏期と冬期とに分けて、それぞれの導出方式でPart3は前田が、Part4は加藤が計算した結果では、E層風系の日変化成分は冬よりも夏に大きく、夏には日変化成分が半日

変化成分よりも大きい、冬には少し小さいだけであった<sup>7-164)</sup>。一方、広野と北村泰一とは大気の風速Vをスカロイダルの場合とトロイダルな場合とに分離し、前者はポテンシャル場 (rotV=0) を、後者には非発散 (divV=0) を仮定して求めた<sup>7-165)</sup>。以上の研究から重要な共通結果として得られた点は、E層の風系は1日周期成分が半日周期成分よりも大きいことであった。地上近くでの気圧変化は、この結果の逆であり、地上近くで励起されて電離層まで垂直伝播していくという大気潮汐理論とは矛盾する結果であった。このことは、第3章の(3.6.6)節に記述したように、シュスターが地磁気日変化磁場の球関数解析より求めた結果、気圧は半日変化であるのに対して、地磁気日変化を生み出している電離層電流は1日変化であり、位相に大きな遅れを生じていることを指摘し、その後、何人もの研究者がこの問題に挑戦しても、やはりこの位相の遅れは解消できなかったことに気脈相通することであった。この解決は加藤進によってなされたが、コンピュータを利用した大がかりな計算が可能になる1960年代半ばまで待つことになる。

### 地磁気・電離層擾乱現象と磁気嵐理論

擾乱現象の研究は主として東大永田研究室で永田教授の主導で行われ、第二回 I P Y で観測された全世界の地磁気データを大いに活用して研究された。

既に記述したように、チャップマンは1927(昭和2)年に、磁気嵐の平均的な構造として、その変化Dについて  $D = D_{st}(T) + S_D(t)$  を提唱した。ここで、 $D_{st}(T)$ は全世界的な時間Tのみに依存する磁気嵐変化であり、 $S_D(t)$ はlocal time tに依存する擾乱日変化を示し、 $S_D = S_d - S_q$  と定義された。

静穏日  $S_q$ 現象の説明にダイナモ理論とドリフト概念が有効であったので、擾乱日変化  $S_D$ についても同様な取り組みの研究が行われた。1950(昭和25)年頃から永田と福島直らにより、 $S_q$ ダイナモ電場とオーロラ帯での増大した電気伝導度から求めた  $S_D$ 電離層電流系は、観測された地磁気データから求めた  $S_D$ 電流系と数時間の位相差が生じるという違いが見られた。また、福島らにより地磁気湾型変化擾乱についての電離層電流系に関しても同じような位相差が見られた<sup>7-166)、7-167)</sup>。

松下禎見(京大)は1953(昭和28)年に、ダイナモ理論と非等方性電気伝導度を用いて、ゾーンを極冠、オーロラ、中緯度、赤道とに分けて電気伝導度の大きさを変化させ、幾つかのパラメーターの下で  $S_d$ 電離層電流系を求めた<sup>7-168)</sup>。あるパラメーターの値で計算された電流系は、地磁気観測からの  $S_D$ 電流系とかなり良い結果が得られたとしていたが、高緯度では違いが生じることを指摘していた。松下はスプラディック E (Es) 層に関連した電離層大気の循環についての研究から、下部電離層が  $S_q$ 電流を、上部電離層が  $S_D$ 電流を生じさせているという2重層の考え<sup>7-169)</sup>を提示していたが、上記の論文でも下部電離層に  $S_q$ 電流が流れ、上部電離層に  $S_D$ 電流が流れるという2重層の考えが必要ではないかと示唆していた。この2重層の考えは永田らの論文<sup>7-166)</sup>の中にも見られる。

また、ヴェスティン(E. H. Vestine)や前田担はダイナモ理論から  $S_d$ 場の電離層風系を求めているが、 $S_q$ 場とは全く違う極地方での強い風系を指摘していた<sup>7-170)</sup>。

このように、磁気擾乱現象を理解するためには、ダイナモ理論とドリフト理論以外の概念が必要と思われたが、太陽風が定常的に流れ、磁気圏が定常的に形成されるということが、未だ考えられなかったこの時代には、電離層下のみで磁気擾乱現象を説明しようとした訳であり、これ自体に無理があったと云える。

一方、電離層嵐や擾乱については、1952(昭和27)年に大林辰蔵(電波研究所)がチャップマンの磁気嵐の解析手法に従って、 $f_0F_2$ と  $h'F_2$ の変化に対して電離層嵐が嵐時変化  $D_{st}$ と擾乱日変化  $S_D$ とからなるとして、その成分への分離解析を行った<sup>7-171)</sup>。翌年に新野賢爾(電波研究所)は、この考えを受け継いで、 $F_2$ 層擾乱中に観測された  $f_0F_2$ と  $h'F_2$ を統計的に解析して  $D_{st}$ と  $S_D$ 各成分の電離層嵐の進行に伴う状況を明らかにした<sup>7-172)</sup>。

佐藤輝夫(京大)は1956(昭和31)年から翌年にかけて、 $F_2$ 層内擾乱の全世界的な特性を磁気嵐との関連で調べた<sup>7-173)</sup>。赤道地帯(Huancayo)、中緯度地帯(Washington, Watheroo, Kokubunji)、オーロラ地帯(Tromso, College)について各観測所で観測された平常値からの変化  $\Delta f_0F_2$ と  $\Delta h'F_2$ とを、擾乱時の磁場から求めた電離層電場によるドリフト運動が  $F_2$ 層の電子密度に与える影響から計算した  $\Delta f_0F_2$ と  $\Delta h'F_2$ とを図示で比較して、各地帯ともおおむね一致していると結論づけていた。また、低緯度ではほぼ  $\Delta f_0F_2 > 0$  であり、高緯度ではほぼ  $\Delta f_0F_2 < 0$  であることを指摘していた。しかしながら、著者らから見ると、高緯度の図では観測値と計算値との間に差異がある部分が多く見られ、ドリフト理論のみでは不十分で、何か他のメカニズムの作用も必要かと思われた。

磁気嵐の理論として、永田と福島により第二極年のデータ解析から、1952(昭和27)年に発表した磁気嵐構造論では、スカンジナビア学派とチャップマン学派の双方の考え方を取り入れて検討したものであり、その変化は  $D = D_z(T) + D_p(T, t)$  で表現されると主張した。ここで、 $D_z(T)$ は汎世界的変化で地球近傍ではほぼ一様な磁場の変化であり、地球から遠く離れた原因による磁場変化であり、 $D_p(T, t)$ は極磁気嵐や極地の電離層域に流れる電流によって生ずる磁場であり、オーロラル・エレクトロジェット及びその反転電流によって成立していると解釈した。また、polar elementary storm を長さの比較的短いオーロラル・エレクトロジェットであるとした<sup>7-174)</sup>。

## その他の研究

1950(昭和25)年に永田は、磁気嵐の発展に伴う北半球でのオーロラ領域の南側への拡張について、シュテルマーのオーロラ理論を用いて調べ、高速のカルシュームイオンによって生み出されていることを示した<sup>7-175)</sup>。また早川幸男(大阪市大)らは、大きな磁気嵐の間に観測されている宇宙線強度の減少に対して、仮説の赤道環電流の効果を理論的に計算した結果、環電流の半径の大小に応じて減少が説明できたが、増加することもあることを示した<sup>7-176)</sup>。更に永田は、ワンカヨ(ペルー)と柿岡の磁場変動に対する、太陽フレア効果(Sqa)の特徴について統計的に論じた<sup>7-177)</sup>。

米沢利之は、電離層のF<sub>2</sub>層形成に関する新しい理論を提出した<sup>7-178)</sup>。当時流布されていたチャップマンの電離層形成理論では、電子密度は生成率と消滅率の局所的な釣り合いで決定され、F<sub>2</sub>層がピークを持つのは消滅過程が再結合であることの結果であるとされていた。しかし、米沢は、この理論は現実的ではなく、F<sub>2</sub>層では、地球重力場内でのプラズマが中性大気中を拡散しながら降下し、低高度にプラズマが蓄積されてピークが形成されるということを示した。

波動現象では、東北大の加藤愛雄と渡辺富也により、地磁気脈動の現象が研究され、giant pulsation (Pc5)の周波数分析を行ったところ、高周波成分を含んでいることから、電離層より上の領域に電磁流体派の共鳴機構があることを示唆した<sup>7-179)</sup>。また、彼らにより、地磁気脈動現象の分類が開始された。

また、ホイッスラー空電の周波数分散の解析から電離層より上にも電子の存在を示唆した、1953(昭和28)年のストーレー(L. R. O. Storey)の論文<sup>7-179a)</sup>の重要性を認めて、いち早く、前田憲一と木村磐根とは、ホイッスラー波の伝搬経路の理論的研究を行い、磁気圏での波動現象研究の先駆的な役割を果たした<sup>7-180)</sup>。

1953(昭和28)年に力武常次らは、極磁気嵐について、局地的な磁場解析の為にヴェスチン(Vestine)により考案された表面積分の方法<sup>7-181)</sup>を用いて、異常と見られる磁場を地球内部と外部とに原因を持つ部分に分離した結果、外部磁場のポテンシャルは日本列島上で規則正しい分布を示すのに対して、内部磁場のポテンシャルは複雑な分布をしていることが分かった<sup>7-182)</sup>。外部磁場の $\Delta Z$ は上向きであるのに対して、内部磁場の $\Delta Z$ はそれを上回る振幅で下向きであるために、異常磁場の $\Delta Z$ は相当な大きさで下を向くことになり、地下に電気伝導度異常(conductivity anomaly: 略称CA)が想定されることになった。CAについては中部日本異常や東北日本異常が見つかり、後年、地球電磁気学、地球熱学、地震学、物性論などの専門家有志によりCA研究グループが結成され、CA現象究明に精力的に取り組むことになる。

## I G Y 以後の研究の進展

I G Yでの豊富な観測データを利用して電離層嵐の研究が進展し、1958(昭和33)年に米国のシャプレイ(A. H. Shapley)とクネヒト(R. W. Knecht)により短波帯電波の極冠異常吸収(Polar Cap Absorption: 略称PCA)の現象が発見される<sup>7-183)</sup>と、我が国でもこの現象についての研究が盛んになった。大林辰蔵・羽倉幸雄らは、電離層嵐の世界的な発達形態を明らかにするとともに、PCAの特性を明らかにした。彼らは、太陽フレア発生の際に、磁気嵐の原因となる遅い粒子のみならず、MeV領域の高エネルギーを持つプロトンが放出されて、それが磁気嵐発生以前に極冠帯に衝突して低部電離層での電子密度増大により短波吸収を引き起こすことを示した。更に、この現象がIV型太陽電波バーストと密接に関係していることも明らかにした<sup>7-184)</sup>。彼らの研究は、電波警報の向上に大きく寄与することになった。

太陽からは定常的に太陽風としてプラズマが高速で流出し、チャップマン-フェラローが想定していた空洞は、単なる空洞ではなくプラズマが内蔵された領域として認識され、1959(昭和34)年にゴールド(T. Gold)により磁気圏と名付けられた<sup>7-185)</sup>。

1961(昭和36)年にチャップマンと赤祖父俊一とは、新しい磁気嵐構造論として、 $D=DCF+DP+DR$ を提案した<sup>7-186)</sup>。ここで、DCF(Disturbance-Corpuscular Flux; Chapman-Ferraroの頭文字にも因んでいる)はチャップマン-フェラロー理論による、磁気嵐SCと初相に該当し、太陽風が地球磁場に吹き付ける時、境界面に流れる東向きの電流により作られる磁場変動であり、DP(Disturbance-Polar region)は極域電離層でのオーロラル・エレクトロジェット電流による磁場変動であり、DRは磁気圏内のリングカレントによる磁場変動である。

前述したように、電離層でのダイナモ理論とドリフト理論では説明できなかった現象に関して、大気ダイナモと異なる起電力の存在として、1962(昭和37)年に永田武と國分征がI G Yでの地磁気共役点(南極昭和基地-アイスランドのレイキャビック)で得られた観測データから、極地方に生じる新しいタイプの地磁気日変化S<sub>q</sub><sup>p</sup>を発見した<sup>7-187)</sup>。これは、磁気圏内プラズマの大規模な対流運動に起因するものであった。更に、西田篤弘(東大)は、極地方で2~3時間同期する汎世界的な地磁気変動が、中・低緯度まで同期して発生することを発見し、DP2と名付けた<sup>7-188)</sup>(これにより、上述のオーロラル・エレクトロジェット電流に起因するものはDP1と呼ぶようになった。)。西田は、DP2は太陽風に起因するプラズマ対流の影響が地球表面まで到達しているために生じていることを示し、太陽風中の惑星間空間磁場(IMF)の南北成分の変動と極めて良い相関を持つことを発見した。

このように、研究の対象が電離層から磁気圏へと拡大されて、人工衛星による磁気圏や惑星間空間の直接探査の時代に入り、興味あ

る現象が次々に見つかっていき、電離層と磁気圏との相互作用が重要な課題となった。

#### [参考・引用文献]

- 7-1) 木村毅一、「終戦時の思い出」、『京大史記』、京都大学創立90周年記念協力出版委員会（編著）、pp. 612-613、昭和63年(1988)。
- 7-2) 前田憲一、『前田憲一先生退官記念集』（京都大学工学部電気系教室前田憲一先生退官記念会編）、文功社、pp. 13-14、昭和48年(1973)。
- 7-3) 郵政省電波研究所編、『電波研究所沿革史』、郵政省電波研究所、p. 31、昭和36年。
- 7-4) 飯田尚志、「パネルディスカッション『昭和15年頃から終戦直後の電波経験』概要報告」、Space Japan Review, No. 73, 12P., April/May 2011.
- 7-5) 郵政省電波研究所編、『電波研究所沿革史』、pp. 31-34、前掲書。
- 7-6) 前書、p. 25.
- 7-7) 畠山久尚、「豊原地磁気観測所のこと」、『地球観測百年』（永田武・福島直編）、東京大学出版会、pp. 230-235、昭和58年(1983)。
- 7-8) 佐伯修、『上海自然科学研究所 科学者たちの日中戦争』、宝島社、pp. 256-266、平成7年(1995)。
- 永野宏・佐納康治、「上海自然科学研究所物理学科での地磁気・電離層の研究」、朝日大学一般教育紀要、第33号、pp. 59-91、2007.
- 7-9) 田村洋三、『特攻に殉ず——地方気象台の沖縄戦』、中央公論社、289p.、2004年。
- 7-10) 笹本征男、「1-1 科学調査団——コンプトン調査」、『通史 日本の科学技術 第1巻』（編集：中山茂・後藤邦夫・吉岡斉）、学陽書房、pp. 46-58、平成7年(1995)。
- 7-11) 初代技術院総裁（1942(昭和17)年1月から1944(昭和19)年12月迄）は政治家の井上匡四郎、第3代総裁（1945(昭和20)年5月から9月迄）は軍人の多田礼吉であったが、両名とも公職追放されている。
- 7-12) 中央気象台長の藤原咲平は、戦後の気象業務の遂行、外地からの復員した気象関係者の受け入れや、GHQからの指導要請への対応などに大いに尽力し、気象事業再建の兆しが見えた1947(昭和22)年3月末で台長職を後任に譲るべく辞して、4月20日に行われる新制度での第1回参議院議員選挙に立候補を決意し、以後は政治家として側面から気象事業をバックアップしようと考えた。退官後の4月上旬に立候補届を出したところ、GHQの審査により、公職追放の処置を受けることになってしまった。中央気象台長としては可であるが、政治家としては不可とされ、立候補しなければ、公職追放にならなかつたであろうと云われていた。（和達清夫・上松清、「中央気象台長、藤原咲平」、『お天気博士 藤原咲平』（和達清夫・高橋浩一郎・根本順吉編著）、日本放送出版会、pp. 119-149、昭和57年。）
- 7-13) 郵政省電波研究所編、『電波研究所沿革史』、pp. 34-40、前掲書。
- 7-14) 根本順吉編著、「電波で人工衛星を追う人—電波研究所 中田良明」、『日本の観測者』、p. 72、恒星社厚生閣、昭和38年。
- 7-15) 『Report on Japanese Research on Radio Wave Propagation Vol. I, General Report and Survey of Technical Literature』, General Headquarters United States Army Forces, Pacific Office of the Chief Signal Officer, Tokyo, p. 18, May 1946.
- 7-16) この $f_0F_2$ の磁気赤道での谷を示す現象は、 $F_2$ 層でのgeomagnetic anomaly、geomagnetic distortion、もしくはequatorial anomalyと呼ばれたり、Appletonが多数の観測点から赤道に谷を持ち、磁気伏角 $28^\circ N$ 、 $28^\circ S$ で2つの極大値を持つ滑らかなカーブを提示した（Appleton, E. V., “Two anomalies in the ionosphere”, Nature, Vol. 157, NO. 3995, p. 691, 1946.）ことにより、Appleton anomalyとも呼ばれている。
- 7-17) 前田憲一、『前田憲一先生退官記念集』、p. 11-12、前掲書。
- 7-18) 前書、p. 14.
- 7-18a) Bailey, D. K., “The geomagnetic nature of the F2-layer longitude-effect”, Terr. Mag. Atmosph. Elec., Vol. 53, pp. 35-39, 1948.
- 7-19) 郵政省電波研究所編、『電波研究所沿革史』、pp. 51-55、前掲書。
- 7-20) 前書、pp. 58-60.
- 7-21) 前田憲一、『前田憲一先生退官記念集』、p. 24-25、前掲書。
- 7-22) 前書、p. 21.
- 7-23) 郵政省電波研究所編、『電波研究所沿革史』、pp. 62-67、前掲書。
- 7-24) 「日本物理学会記事」、日本物理学会誌、第1巻 第1号附録、pp. 1-41、昭和21年。
- 「日本数学物理学会の解散と日本物理学会及び日本数学会も誕生」、科学、第16巻 第7号、pp. 188-192、昭和21年(1946)。
- 日本物理学会編、「第12章 第2次大戦後の研究活動の推移」、『日本の物理学史 下 資料編』、東海大学出版会、pp. 485-506、

- 昭和53年(1978).
- 7-25) 畑中武夫、「学術研究会議・電離層研究特別委員会」、科学、第17巻 第3号、pp. 88-90、昭和22年(1947).
- 7-26) 米沢利之、「第2章 電離層」、『地球電磁気学の概観(1940-1945)』(日本地球電気磁気学会編(日本学術振興会による『最近(1940~1945)科学技術史集書』))、丸善、p. 78、昭和26年(1951).
- 7-27) 中村清二、「田中館愛橘先生を憶う」、科学、Vol. 22 No. 7、pp. 367-369、昭和27年(1952).
- 7-28) 永田武、「電離層の研究における最近の諸問題 - 主として学術研究会議電離層特別研究委員会における研究について -」、科学、第18巻 第3号、pp. 115-118、昭和23年(1948). 究委員会の業績を中心として -」、科学、第19巻第6号、pp. 264-270、昭和24年(1949).
- 7-29) 畑中武夫、「電波天文学の進歩をたどって」、天文月報、第47巻 第5号、pp. 74-77、昭和29年(1954).
- 7-30) 「電離層研究特別委員会昭和23年度業績報告」、学術月報、第2巻 第3号、pp. 74-79、1949年.
- 7-31) 青木洋、「学術研究会議の共同研究活動と科学動員の終局-戦中から戦後へ-」、科学技術史、第10号、pp. 1-40、2007年.
- 7-32) 太田証次郎、「本学会創立当初の思い出」、地球電磁気・地球惑星圏学会会報、第138号、pp. 5-7、平成5年(1993).
- 7-33) 和達清夫、「柿岡地磁気観測所の思い出」、『地磁気観測百年史』、地磁気観測所、pp. 99-101、昭和58年(1983).
- 7-34) 和田雅美、「宇宙線観測-研究者のあゆみ」、『地球観測百年』(永田武・福島直編)、東京大学出版会、pp. 99-114、昭和58年(1983).
- 7-35) 太田証次郎、並びに、力武常次からの私信による。
- 7-36) 力武常次、「本学会創立当初の思い出」、地球電磁気・地球惑星圏学会会報、第149号、pp. 7-8、平成7年(1995).
- 7-37) 加藤進、『研究三昧 - 夢を追って四十年 -』、加藤進先生退官記念会、p. 4、平成4年(1992).
- 7-38) 前田坦、「学会初期の頃のこと」、地球電磁気・地球惑星圏学会会報、第150号、p. 8、平成7(1995)年.
- 7-39) 佐納康治、「学会初期の頃のプログラム」、地球電磁気・地球惑星圏学会会報、第154号、pp. 2-4、平成8(1996)年.
- 7-40) 気象庁、『気象百年史』、気象庁、pp. 559-571、昭和50年.
- 7-41) 永田武、「昭和21年12月南海大地震の調査研究結果から」、科学、第17巻 第6号、pp. 163-171、昭和22年(1947).
- 7-42) 萩原尊禮、『地震学百年』、東京大学出版会、PP. 126-138、昭和57年(1982).
- 7-43) 佐藤友三・大沢清輝、「昭和23年5月9日の金環食及び微粒子日食に就いて」、科学、第17巻 第9号、pp. 259-266、昭和22(1947)年.
- 萩原雄祐、「5月9日金環食の観測」、科学、第18巻 第7号、pp. 299-303、昭和23(1948)年.
- 萩原雄祐、「終戦直後の東京天文台 - 礼文島、乗鞍、大望遠鏡のころ -」、自然、1978年11月号、pp. 64-73、1978.
- 7-44) 「科学時事：金環食の研究結果」、科学、第19巻 第7号、p. 288、昭和24(1949)年.
- 7-45) 湯村哲男、「1950年9月12日皆既日食による地磁気変化」、地磁気観測所要報、Vol. 6、No. 2、pp. 168-175、1953年.
- Kato, Y., "Report of the geophysical party of the solar eclipse expedition of Tohoku University on observation of terrestrial magnetic field at Nemuro, Onagawa and Katsuura", Sci. Rept. Tohoku Univ. Ser. 5, Vol. 3, pp. 57-72, 1951.
- 7-46) Kato, Y., "The effect on the geomagnetic field of the solar eclipse of 20 June 1955", Sci. Rept. Tohoku Univ. Fifth Ser., Vol. 7, Supple., pp. 1-41, 1956.
- Ota M., H. Maeda, H. Yasuhara and S. Hashizume, "Report of observations of geomagnetic variations at Aso and Naze (Amami-Oshima), during the solar eclipse of June 20th, 1955", J. Geomag. Geol., Vol. 7, No. 3, pp. 86-90, 1955.
- Ota M. and S. Hashizume, "Geomagnetic variation due to the solar eclipse of June 20th, 1955", J. Geomag. Geol., Vol. 8, No. 2, pp. 76-80, 1956.
- 7-47) Yamaguchi, Y., N. Banno, H. Oshima and T. Araki, "Effect of the solar eclipse, 19th April, 1958 on the geomagnetic field and earth-current", 地磁気観測所要報、Vol. 9, No. 1, pp. 33-40, 1959.
- 7-48) Kato, Y., "The effect on the geomagnetic field of the solar eclipse of October 12, 1958", Sci. Rept. Tohoku Univ. Fifth Ser., Vol. 12, pp. 1-10, 1960.
- Ota, M., I. Okamoto, M. Yasuhara, S. Fukushima and H. Maeda, "Provisional report of observations of geomagnetic variations at Aso and Kikai (one of the Amami Islands), during the solar eclipse of April 19th, 1958", J. Geomag. Geol., Vol. 10, No. 3, pp. 131-134, 1958.
- 7-49) 電波研究所二十年史編集委員会、『電波研究所二十年史』、電波研究所、pp. 35、昭和50年.
- 7-50) 中山茂、「2-6 科学者の海外派遣」、『通史 日本の科学技術 第1巻』(編集: 中山茂・後藤邦夫・吉岡齊)、学陽書房、pp. 170-178、

平成7(1995)年.

7-51) 永野宏・佐納康治、「第二次世界大戦後における田中館愛橋の国際的活躍」、科学史研究Ⅱ、38巻、pp. 36-42、1999.

7-52) 図の中の矢印は、書簡を受け取った後、それに対する返書であることを示している。田中館愛橋は、受け取った手紙の殆どに、その受取日を記入していたので、それらの受取日もこの図に記しておいた。受取日が無記入の書簡の中で、書簡文から受取日が判明できるものについては、同様に記しておいた。No. は田中館資料の目録番号を示しており、また、C.C. はカーボン・コピーを表している。

これらの一連のオスロ会議関連資料の中では、1948(昭和23)年6月5日受け取りの、ジョイスからIATME執行委員へ送られた会議日程案の書簡のみが欠落していた。6月19日付の永田武から田中館愛橋への書簡(田中館資料No. 1264)の中で、オスロ会議の日程案の内容について記述されており、ジョイスからの手紙はコピーを取ってから返却したいと記されていた。それゆえ、永田武が借りて行き、返却しなかったか、もしくは、返却されたが田中館の書簡箱に正しく保管されなかったかのどちらかであろう。

7-53) 田中館資料No. 4591.

7-54) 第二回国際極年観測の準備のため1931(昭和6)年に、学術研究会議の地球物理学部会の下に地球磁気及び電気学分科が設置され、その委員長は田中館愛橋であった。戦後のこの当時、学術研究会議に代わる新しい学術組織の設立が準備されていたので、新組織移行までの暫定的な委員会として活動していた。1949(昭和24)年1月に日本学術会議が発足した後は、地球物理学研究連絡委員会の中の地球電磁気学分科会となった。

7-55) Circular No. 1の日付は1947(昭和22)年9月10日、Circular No. 2の日付は同年12月24日、Special Circular Letter Aの日付は同年10月24日であった。これらは全て、田中館資料としては同じNo. 4585に合綴されている。

また、これらは一括して次のTerr. Mag. 誌に掲載された。

J. W. Joyce “International Association of Terrestrial Magnetism and Electricity”, Terr. Mag. Atmosph. Elec., Vol. 52 No. 4, pp. 535-539, 1947.

7-56) Tanakadate-A., “BANKOKU TIKYUU BUTURIGAKUKAI SOOKAI VIII-gt 17-28-nt 1948 OSLO”、科学、第18巻 第9号、pp. 454-456、昭和23(1948)年.

7-57) 田中館資料No. 4590.

7-58) 田中館資料No. 4598.

7-59) 田中館資料No. 4608.

7-60) 田中館資料No. 4614.

7-61) IATME副会長後任人事の件は田中館資料No. 4609であり、オスロ会議の出版費用の追加の件は田中館資料No. 4573である。

7-62) IATME副会長後任人事の件は田中館資料No. 4606であり、オスロ会議の出版費用の追加の件は田中館資料No. 4579である。

7-63) 田中館資料No. 4592.

7-64) オスロ会議報告(Trans. Oslo Meeting 1948, IATME Bull. No. 13, 1950)での日本のナショナル・レポートの中の地磁気の部分は、田中館愛橋がタイプ作成したと思われる“Works on Terrestrial Magnetism in Japan, 1939-1948”(田中館資料No. 4587)と類似している。それゆえ、この田中館の草稿を参考にしてナショナル・レポートが作成されたと考えられる。

7-65) 田中館資料No. 4595.

7-66) 送られた論文の篇数については、1949(昭和24)年2月15日付けのジョイスから坪井忠二への書簡に記載されていた。その書簡のカーボン・コピーが、田中館愛橋に送付されていた(田中館資料No. 461)。

7-67) 田中館資料No. 4613.

7-68) IATMEオスロ会議の報告は、“Transactions Oslo Meeting August 19-28, 1948, IATME Bulletin No. 13 (Edited by J. W. Joyce)”として1950(昭和25)年に発刊された。その報告の中の日本人の論文に関しては、会議に送付した論文の印刷物がそのまま掲載されたのは12篇であり、アブストラクトの掲載が2篇、論文タイトルのみが6篇であった。長岡半太郎関連の論文など13篇(長岡の論文1篇が取り消されて記載されていなかった)については、日本の定期刊行物に掲載済との理由で、レファレンス付きのみであった。これは、1949(昭和24)年2月15日付けのジョイスから坪井忠二への書簡(田中館資料No. 4616)にあるように、出版費の不足のために優先順位が付けられたためであった。

7-69) 日本学術会議25年史普及版編集委員会、『日本学術会議二十五年史(普及版)』、学術資料頒布会、p. 19、昭和52(1977)年.

7-70) 仁科芳雄、「国際学術会議への旅」、自然、'50-2、pp. 2-5、昭和25年(1950).

7-71) 田中館資料No. 4574.

- 7-72) 田中館資料No. 4593.
- 7-73) Solar Eclipse Committee (National Research Council of Japan), “Provisional Reports of Observation of the Annular Eclipse on May 9, 1948”, 76p., 1948
- 7-74) 田中館資料No. 7520.
- 7-75) 田中館資料No. 7519.
- 7-76) 日本学術会議25年史普及版編集委員会、「第一期報告」、『日本学術会議二十五年史(普及版)』、pp. 3-30、前掲書。
- 7-77) 広重徹、『戦後日本の科学運動』、中央公論社、pp. 31-41、昭和36年(1961).  
広重徹、『科学の社会史』、中央公論社、pp. 252-276、昭和48年(1973).
- 7-78) 岡野澄、「戦後学術行政回顧録(第1回)」、学術月報、vol. 47、No. 10、pp. 1030-1041、平成6年(1994).
- 7-79) 中山茂、「サイクロトロン破壊事件 - ハリー・ケリー」、『スキャンダルの科学史』、科学朝日編、朝日新聞社、pp. 84-94、平成元年(1989).  
岡野澄、「戦後学術行政回顧録(第2回)」、学術月報、vol. 47、No. 11、pp. 1167-1176、平成6年(1994).
- 7-80) 岡野澄、「戦後学術行政回顧録(第4回)」、学術月報、vol. 48、No. 1、pp. 30-41、平成7年(1995).
- 7-81) 山中光一、「測地学審議会の20年」、学術月報、vol. 22、No. 1、pp. 8-23、昭和44年(1969).
- 7-82) 「日本測地学研究の変遷と動向」研究委員会編、『日本の測地学の変遷と動向』、pp. 71-78、昭和63年(1988).
- 7-83) 坪井忠二、「万国測地学及び地球物理学連盟第9回総会」、地学雑誌、vol. 61、pp. 43-46、1952.
- 7-84) 田中館資料No. 5544.
- 7-85) 田中館資料No. 7473.
- 7-86) 田中館資料No. 7467.
- 7-87) 田中館資料No. 7476.
- 7-88) 田中館資料No. 7470.
- 7-89) 建設省国土地理院測量・地図百年史編集委員会編、『測量・地図百年史』、建設省国土地理院、pp. 553-554、昭和45年.
- 7-90) 田中館資料No. 7705.
- 7-91) 田中館資料No. 7523.
- 7-92) 田中館資料No. 7698.
- 7-93) 田中館資料No. 7699.
- 7-94) 永田武、「S. チャップマン先生」、朝日新聞「こころ」、1985年9月10日付(海竜社「道を拓く」1986年6月刊収録)、[永田武、  
『南極観測事始め 白い大陸に科学の光りを』、光風社出版、pp. 297-299、平成4年。に収録]。
- 7-95) 永田武、「叱らない先生と頭の上がらない先生」、自然、'65-9、pp. 37-41、昭和40年(1965).
- 7-96) 田中館資料No. 7642.
- 7-97) 田中館資料No. 7640.
- 7-98) 中村清二、『田中館愛橋先生』、中央公論社、序、昭和18年.
- 7-99) 『東京大学百年史 部局史二 理学部』、pp. 11-13、1987年.
- 7-100) Nagata, T, S. Uyeda and S. Akimoto, “Self-reversal of thermo-remanent magnetism of igneous rocks”, J. Geomag. Geol.,  
Vol. 4, pp. 22-38, 1952.
- 7-100a) 力武常次、『地球と磁石 - 地球科学者の模索』、玉川大学出版部、pp. 74-75、昭和49年.
- 7-100b) Bruckshaw, F. G. and E. I. Robertson, M. N. R. A. S. Geophys. Suppl. Vol. 5, p. 308, 1949.
- 7-100c) Cox, A., R. R. Doell and G. B. Dalrymple, “Geomagnetic polarity epochs and pleistocene geochronometry”, Nature, Vol. 198  
No. 15, pp. 1049-1051, 1963.
- 7-101) 細山謙之輔、「長谷川先生と湯川秀樹博士」、『長谷川万吉』、巻町役場、pp. 36-38、昭和50年(1975).  
湯川秀樹(式辞)、「基礎物理学研究所15周年をむかえる(1968)」、『日本の物理学史 下 資料編』(日本物理学会編)、東海  
大学出版会、pp. 447-449、昭和53年(1978).  
「座談会 基礎物理学研究所をめぐる I. 建設時代(湯川記念館として)」、自然、pp. 38-44、昭和33年(1958)1月号。  
小林稔、「基礎物理学研究所創設のころ(1)、(2)」、自然、pp. 36-43、pp. 68-75、昭和48年(1973)4月号・5月号。
- 7-102) 前田坦、「地磁気研究の回顧」、『地磁気観測百年史』、pp. 111-113、前掲書。
- 7-103) 加藤進、『研究三昧 - 夢を追って四十年 -』、pp. 2-3、前掲書。

- 7-104) 『Geophysical Papers dedicated to PROFESSOR MANKICHI HASEGAWA By His Friends and Pupils on his sixtieth birthday, January 2nd, 1954.』、昭和29年(1954).
- 7-105) 「研究室創立20周年記念特集」、名大宇宙線研究室記事、第13巻 第1号(別冊)、99p.、1968年。  
『名古屋大学五十年史』、名古屋大学、pp. 632-636、平成元年(1989).
- 7-106) 『名古屋大学空電研究所二十五年史』、名古屋大学空電研究所、84p.、1974。  
『名古屋大学五十年史』、pp. 405-411、前掲書。
- 7-106a) ボーイズカメラは、20世紀初頭に英国人ボーイズによって発明された、電光の構造を時間と空間的に分解して撮影するための特殊構造のレンズ自転カメラである。
- 7-107) 地磁気観測所、『地磁気観測百年史』、p. 15、前掲書。
- 7-108) 前書、pp. 17-18。
- 7-109) 電波研究所二十年史編集委員会、『電波研究所二十年史』、pp. 6-8、前掲書。
- 7-110) 建設省国土地理院測量・地図百年史編集委員会編、『測量、地図百年史』、pp. 137-139、前掲書。
- 7-111) 海上保安庁水路部編、『日本水路史 1871-1971 HYDROGRAPHY IN JAPAN』、(財)日本水路協会、pp. 461-464、昭和46年。
- 7-112) 地磁気観測所、『地磁気観測百年史』、pp. 38-41、前掲書。
- 7-113) 杉浦正久、「稲垣先生を偲び、軍医学校を憶う」、『碧素 国産ペニシリン開発の旗振り稲垣軍医少佐と一高学徒動員』(稲垣晴彦(編))、日経事業出版センター、pp. 88-100、2005。  
碧素とは戦時下が開発された国産ペニシリンの和名である。1943(昭和18)年末に潜水艦で運ばれたドイツの医学雑誌の中にペニシリンについての記事があり、これを契機に陸軍医学校の軍医少佐稲垣克彦を中心にして、1944(昭和19)年2月に碧素委員会が結成されて研究が開始された。研究が進められる中で、旧制第一高等学校の優秀な学生が勤労奉仕とし文献の翻訳などを行った。碧素をつくる青カビの培養が各大学などで進められ、その内の1つから菌株が発見されて、同年9月に生産にこぎ着けたという。物資が不足する中で生産された碧素は軍で優先使用され、戦地で負傷した兵士の命を救ったとされているが、大量生産にはほど遠い状況であった。
- 7-114) “Sadami Matsushita 1920-1984”, EOS, Vol. 65, No. 24, p. 393, 1984.
- 7-115) 赤祖父俊一、『北極圏へ——オーロラと地球温暖化に挑む』、白日社、pp. 112-114、2006年。
- 7-116) 永田武、「現代地球物理学の黎明の頃」、月刊地球、昭和54年(1979)1月号、[永田武、『南極観測事始め 白い大陸に科学の光りを』、光風社出版、前掲書、pp. 281-292. に収録]。
- 7-117) A. Nishida, “Early Japanese contributions to space weather research —1945-1960—”, Climate and Weather of the Sun-Earth System(CAWSES): Selected Papers from the 2007 Kyoto Symposium, edited by T. Tsuda, R. Fujii, K. Shibata, and M. A. Geiller, TERRAPUB, Tokyo, pp. 1-22, 2009。  
西田篤弘、「黎明期(1945-1960)の『宇宙天気予報』研究」(SGEPSS60周年記念学会誌)、地球電磁気・地球惑星圏学会会報、第195号、pp. 18-20、2008年。
- 7-118) 米沢利之、「VII. 電離層と電波伝搬」、?、pp. 251-283、?年。  
＜米沢先生が電波研究所を退官後に中部工業大学(現・中部大学)教授でおられた時に執筆された、我が国の戦後のこの分野での研究レビューですが、何に掲載されたのか、出版年はいつなのか不明です。ご存じの方は、お教え下さい。＞
- 7-119) Newton, H. W., “Note on ‘Sudden commencements’ and other small characteristic impulses”, Terr. Mag. Atmosph. Elec., Vol. 53, No. 4, pp. 441-447, 1947。  
Newton, H. W., “Sudden commencements in the Greenwich magnetic records (1874-1944) and related sunspot data”, Mon. Not. R. Astr. Soc., Geophysical Supplement, Vol. 5 No. 6, pp. 159-185, 1948.
- 7-120) 下記の論文中で、Moos(1910)は1846年～1905年のBombay (9.8°N)での113個のSCを、van Bemmelen (1908)は1882年～1899年のBatavia (16.4°S)での131個のSCを、Rodés (1932)は1905年～1931年のEbro (43.2°N)での218個のSCを、McNish (1934)は1919年～1930年のWatheroo (41.8°S)での151個のSCを調べている。Rodésの論文中に15個のSCのH成分が例として示されており、その中にSC\*タイプが幾つか見られるが、それについては何も言及していなかった。一方、McNishはSC\*タイプについて言及していた。  
Moos, N. A. F., Colaba magnetic data, 1846 to 1905, Bombay, 1910.  
van Bemmelen, W., “The starting impulse of magnetic disturbances”, Proc. Amsterdam Acad., Vol. 10, pp. 773-782, 1908.  
Rodés S. J., P. L., “Período diurno, annualy secular en las perturbaciones súbitas del campo magnético terrestre”, Terr. Mag., Vol. 37, pp. 273-277, 1932.

- McNish, A. G., "Occurrence of sudden commencements at Watheroo Magnetic Observatory", *Comptes Rendus Assemblée de Lisbonne*, 1933, *IATME Bull.*, No. 9, pp. 234-238, 1934.
- 7-121) Ferraro, V. C. A., and Parkinson, W. C., "Sudden commencements and sudden impulses in geomagnetism: Their dependence on local time and geomagnetic latitude", *Nature*, Vol. 165 No. 4189, pp. 243-244, 1950.
- 7-122) Watson, R. A. and D. H. McIntosh, "Sudden commencements in geomagnetism", *Nature*, Vol. 165 No. 4208, pp. 1018-1019, 1950.
- 7-123) Watson and McIntosh (1950) 以下 Jackson (1950)、Chakrabarty (1951)、McIntosh (1951)、Yoshimatsu (1950) は ordinary SC、SC\*、inverted SC をそれぞれ type I、type II、type III と表していた。
- 7-124) Jackson W., "Sudden commencements in geomagnetism", *Nature*, Vol. 166 No. 4225, pp. 691-692, 1950.
- 7-125) Chakrabarty, S. K., "Sudden commencements in geomagnetic field variations", *Nature*, Vol. 167 No. 4236, p. 31, 1951.
- 7-126) Ferraro, V. C. A., W. C. Parkinson, and H. W. Unthank, "Sudden commencements and sudden impulses in geomagnetism: Their frequency at Cheltenham (MD.), Tucson, San Juan, Honolulu, Huancayo and Watheroo.", *J. Geophys. Res.*, Vol. 56 No. 2, pp. 177-195, 1951.
- 7-127) Matsushita, S., "On geomagnetic sudden commencements, sudden impulses, and storm durations", *J. Geophys. Res.*, Vol. 67, pp. 3753-3777, 1962.
- 7-128) McIntosh, D. H., "Geomagnetic 'sudden commencements' at Lerwick", *J. Atmos. Terr. Phys.*, Vol. 1, p. 223, 1951.
- 7-129) Jackson, W., "World-wide simultaneous magnetic fluctuations and their relation to sudden commencement", *J. Atmos. Terr. Phys.*, Vol. 2, pp. 160-172, 1952.
- 7-130) Matsushita, S., "On sudden commencements of magnetic storms at higher latitudes", *J. Geophys. Res.*, Vol. 62, pp. 162-166, 1957.
- 7-131) 松下は SC のタイプを SC (ordinary SC タイプ)、 $\bar{S}C$  (SC\* タイプ)、 $S\bar{C}$  (inverted SC と inverted SC\* タイプ)、 $\bar{S}\bar{C}$  ( $\bar{S}C$  と  $S\bar{C}$  の結合タイプ) の 4 つに分類した。
- 7-132) Yoshimatsu, T., "Diurnal and seasonal frequencies of 'sudden commencements', SC, in geomagnetism", *J. Geomag. Geoelect.*, Vol. 2, pp. 54-60, 1950.
- Ishikawa, G., "On the initial phase of geomagnetic storm". *Meteorology and Geophysics*, Vol. 1, pp. 319-336, 1950.
- Ishikawa, G. and Kadana, M., "Sudden commencement in geomagnetic storm, their dependence on local time", *Rep. Ionos. Res. Japan*, Vol. 5, pp. 144-146, 1951.
- 7-133) Sano Y., "Morphological studies on sudden commencements of magnetic storms using rapid-run magnetograms during the IGY (I)", *Memoirs of the Kakioka Magnetic Observatory*, Vol. 10, pp. 19-41, 1962.
- 7-134) Ferraro, V. C. A. and Unthank, H. W., "Sudden commencements and sudden impulses in geomagnetism: Their diurnal variation in amplitude", *Geofis. Pura Appl.*, Vol. 20, pp. 27-30, 1951.
- 7-135) Nagata, T., "Sudden commencements precede by the preliminary reverse impulse in a geomagnetic field", *Nature*, Vol. 169, p. 446, 1952.
- 7-136) Nagata, T., "Distribution of SC\* of magnetic storms", *Rept. Ionos. Res. Japan*, Vol. 6, pp. 13-31, 1952.
- 7-137) Sugiura, M., "The solar diurnal variation in the amplitude of sudden commencements of magnetic storms at the geomagnetic equator", *J. Geophys. Res.*, Vol. 58, pp. 558-559, 1953.
- 7-138) Forbush, S. E., and Vestine, E. H., "Day time enhancement of size of sudden commencements and initial phase of magnetic storms at Huancayo", *J. Geophys. Res.*, Vol. 60, pp. 299-316, 1955.
- 7-139) Nagata, T. and Abe, S., "Notes on the distribution of SC\* in high latitudes", *Rept. Ionos. Res. Japan*, Vol. 9, pp. 39-45, 1955.
- 7-140) Oguti, T., "Notes on the morphology of SC", *Rep. Ionos. Res. Japan*, Vol. 10, pp. 81-90, 1956.
- 7-141) Obayashi, T. and Jacobs, J. A., "Sudden commencements of magnetic storms and atmospheric dynamo action", *J. Geophys. Res.*, Vol. 62, pp. 589-616, 1957.
- 7-142) Chapman, S., "An outline of a theory of magnetic storms", *Proc. Roy. Soc. A*, Vol. 95, pp. 61-83, 1918.
- Chapman, S., "The electric current-system of magnetic storms", *Terr. Magn. Atmosph. Elec.*, Vol. 40, pp. 349-370, 1935.
- 7-143) Ferraro, V. C. A., "On the theory of the first phase of a geomagnetic storm: A new illustrative calculation based on an idealized (plane not cylindrical) model field distribution", *J. Geophys. Res.*, Vol. 57 No. 1, pp. 15-49, 1952.

- 7-144) Martyn, D.F., "The theory of magnetic storms and aurora", *Nature*, Vol. 167 No. 4238, pp. 92-94, 1951.
- 7-145) Alfvén, H., 『Cosmical electrodynamics』, Oxford Univ. Press., 1950.
- 7-146) Alfvén, H., "On the electric theory of magnetic storms and aurorae", *Tellus*, Vol. 7, pp. 50-64, 1955.  
Alfvén, H., "On the theory of magnetic storms and aurorae", *Tellus*, Vol. 10, pp. 104-116, 1958.
- 7-147) Singer, M., 『A new model of magnetic storms and aurorae』, *Transactions, Am. Geophys. Union*, No. 38, pp. 175-190, 1957.
- 7-148) Gerard, V.B., "The propagation of world-wide sudden commencements of magnetic storms", *J. Geophys. Res.*, Vol. 64, pp. 593-596, 1959.  
Williams, V.L., "The simultaneity of sudden commencements of magnetic storms", *J. Geophys. Res.*, Vol. 65, pp. 85-92, 1960.  
Yamamoto, M., and Maeda, H., "The simultaneity of geomagnetic sudden impulses", *J. Atmosph. Terr. Phys.*, Vol. 22, pp. 212-215, 1961.  
Nishida, A. and Jacobs, J.A., "World wide changes in the geomagnetic field", *J. Geophys. Res.*, Vol. 67, pp. 525-540, 1962.
- 7-149) Maeda, H., Sakurai, K., Ondoh, T. and Yamamoto, M., "Solar terrestrial relationships during the IGY and IGC", *Ann. Geophysique*, Vol. 18, pp. 305-333, 1962.  
Ondoh, T., "Longitudinal distribution of SSC rise time", *J. Geomag. Geoelect.*, Vol. 14, pp. 198-207, 1963.
- 7-150) Dessler, A.J., "The propagation velocity of world-wide sudden commencements of magnetic storms", *J. Geophys. Res.*, Vol. 63, pp. 405-408, 1958.  
Piddington, J.H., "Geomagnetic storm theory", *J. Geophys. Res.*, Vol. 65, pp. 93-106, 1960.  
Dessler, A.J., and Parker, E.N., "Hydromagnetic theory of geomagnetic storms", *J. Geophys. Res.*, Vol. 64, pp. 2239-2252, 1959.  
Francis, W.E., Green, M.I., and Dessler, A.J., "Hydromagnetic propagation of sudden commencements of magnetic storms", *J. Geophys. Res.*, Vol. 64, pp. 1643-1645, 1959.
- 7-151) Wilson, C.R., and M. Sugiura, "Hydromagnetic interpretation of sudden commencements of magnetic storms", *J. Geophys. Res.*, Vol. 66, pp. 4079-4111, 1961.
- 7-152) Tamao, T., "Hydromagnetic interpretation of geomagnetic SSC\*", *Rep. Ionos. Space Res.*, Vol. 18, pp. 89-114, 1964.
- 7-153) Neugebauer, M. and Snyder, C.W., "Preliminary results from Mariner II, Solar plasma experiment", *Science*, Vol. 138, pp. 1095-1097, 1962.
- 7-154) Siscoe, G.L., Formisano, V. and Lazarus, A.J., "Relation between geomagnetic sudden impulses and solar wind pressure changes—an experimental investigation", *J. Geophys. Res.*, Vol. 73, pp. 4869-4874, 1968.
- 7-155) Hirono, M., "On the influence of the Hall current to the electric conductivity of the ionosphere. I", *J. Geomag. Geoelect.*, Vol. 2, pp. 1-8, 1950.  
Hirono, M., "On the influence of the Hall current to the electric conductivity of the ionosphere. II", *J. Geomag. Geoelect.*, Vol. 2, pp. 113-120, 1950.  
Hirono, M., "A theory of diurnal magnetic variations in equatorial regions and conductivity of the ionosphere E region.", *J. Geomag. Geoelect.*, Vol. 4, pp. 7-21, 1952.  
Hirono, M., "A theory of diurnal magnetic variations in equatorial regions and conductivity of the ionosphere E region, part II.", *J. Geomag. Geoelect.*, Vol. 4, pp. 7-21, 1952.
- 7-156) Maeda, K., "Dynamo-theoretical conductivity and current in the ionosphere.", *J. Geomag. Geoelect.*, Vol. 4, pp. 63-82, 1952.
- 7-157) Baker, W.G. and D.F. Martyn, "Electric currents in the ionosphere, I and II", *Phil. Trans. Roy. Soc. London, A*, Vol. 264, pp. 281-305, 1953.
- 7-158) Fejer, J.A., "Semidiurnal currents and electron drifts in the ionosphere", *J. Atmos. Terr. Phys.*, Vol. 4, pp. 184-203, 1953.
- 7-159) Hirono, M. and H. Maeda, "Geomagnetic distortion of the F2 region on the magnetic equator.", *J. Geomag. Geoelect.*, Vol. 6, pp. 127-144, 1954.  
Hirono, M. and H. Maeda, "Geomagnetic distortion of the F2 region on the magnetic equator.", *J. Geophys. Res.*, Vol. 60, pp. 241-255, 1955.
- 7-160) "Researches on the Geomagnetic Distortion in the Ionosphere", *Rep. Ionos. Res. Japan*, Vol. 9, pp. 59-104, 1955.

- Part I. Observed facts of the geomagnetic distortion in the Ionosphere by H. Maeda.
- Part II. Theoretical study on the geomagnetic distortion in the F2 layer by K. Maeda.
- Part III. Characteristics of the F2 layer on the magnetic equator by M. Hirono and H. Maeda.
- Part IV. Effect of gravity and ionization pressure gradient on the vertical drift in the F2 region by M. Hirono.
- 7-161) Shimazaki, T., "The structure of the F2 layer as deduced from its daily variations", J. Radio Res. Lab., Vol. 3, pp. 17-43, 1956.
- Shimazaki, T., "The characteristics of the F2 regions as deduced from its daily variations in the ionospheric layer", Rep. Ionosph. Res. Japan, Vol. 10, pp. 124-141, 1956.
- 7-162) Shimazaki, T., "Effect of the Sq current system on the ionospheric E and F1 regions", J. Radio Res. Lab., Vol. 4, pp. 37-48, 1957.
- 7-163) Maeda, H., "Daily variations of the electrical conductivity of the upper atmosphere as deduced from the daily variations of geomagnetism, I", Rep. Ionosph. Res. Japan, Vol. 9, pp. 148-165, 1955.
- Maeda, H., "Daily variations of the electrical conductivity of the upper atmosphere as deduced from the daily variations of geomagnetism, II", Rep. Ionosph. Res. Japan, Vol. 10, pp. 49-68, 1956.
- 7-164) Maeda, H., "Horizontal wind systems in the ionospheric E region deduced from the dynamo theory of the geomagnetic Sq variation Part I. Non-rotating Earth", J. Geomag. Geoelect., Vol. 7, No. 3, pp. 121-132, 1955.
- Kato, S., "Horizontal wind systems in the ionospheric E region deduced from the dynamo theory of the geomagnetic Sq variation Part II. Rotating Earth", J. Geomag. Geoelect., Vol. 8, No. 1, pp. 24-37, 1956.
- Maeda, H., "Horizontal wind systems in the ionospheric E region deduced from the dynamo theory of the geomagnetic Sq variation Part III", J. Geomag. Geoelect., Vol. 9, No. 2, pp. 86-93, 1957.
- Kato, S., "Horizontal wind systems in the ionospheric E region deduced from the dynamo theory of the geomagnetic Sq variation Part IV", J. Geomag. Geoelect., Vol. 9, No. 2, pp. 107-115, 1957.
- 7-165) Hirono, M. and T. Kitamura, "A dynamo theory in the ionosphere.", J. Geomag. Geoelect., Vol. 8, pp. 9-23, 1956.
- 7-166) Nagata, T., N. Fukushima and M. Sugiura, "Electro-dynamical behavior of the ionosphere region viewed geomagnetic variations", J. Geomag. Geoelect., Vol. 2, pp. 35-45, 1950.
- 7-167) Fukushima, N., "Current system for  $S_b$ -field and the bay disturbance", J. Geomag. Geoelect., Vol. 2 No. 4, pp. 103-112, 1950.
- Nagata, T. and N. Fukushima, "Constitution of polar magnetic storms", Rept. Ionosph. Res. Japan., Vol. 6, pp. 85-97, 1952.
- Fukushima, N. and T. Oguti, "Polar magnetic storms and geomagnetic bays, Appendix I. A theory of  $S_b$  field", Rept. Ionosph. Res. Japan., Vol. 7, pp. 137-146, 1953.
- Fukushima, N., "Some remarks on the morphology of geomagnetic bays", J. Geomag. Geoelect., Vol. 10, No. 4, pp. 164-171, 1958.
- 7-168) Matsushita, S., "Ionospheric variations associated with geomagnetic disturbances, I. Variations at moderate latitudes and the equatorial zone, and the current system for the  $S_b$  field", J. Geomag. Geoelect., Vol. 5, pp. 109-135, 1953.
- 7-169) Matsushita, S., "Circulatory motions in the ionospheric atmosphere and their relation to the S field of the terrestrial magnetism. I", J. Geomag. Geoelect., Vol. 1, No. 2, pp. 35-40, 1949.
- Matsushita, S., "Circulatory motions in the ionospheric atmosphere and their relation to the S field of the terrestrial magnetism. II", J. Geomag. Geoelect., Vol. 1, No. 2, pp. 41-47, 1949.
- Matsushita, S., "Circulatory motions in the ionospheric atmosphere and their relation to the S field of the terrestrial magnetism. III", J. Geomag. Geoelect., Vol. 2, No. 1, pp. 9-19, 1950.
- 7-170) Vestine, E.H., "Winds in the upper atmosphere deduced from the dynamo theory of geomagnetic disturbances", J. Geophys. Res., Vol. 59, pp. 93-128, 1954.
- Maeda, H., "Wind systems for the geomagnetic  $S_d$  field", J. Geomag. Geoelect., Vol. 9, No. 2, pp. 119-121, 1957.
- 7-171) Obayashi, T., "Some characteristics of ionospheric storms", Rept. Ionosph. Res. Japan., Vol. 6, pp. 79-84, 1952.
- Obayashi, T., "On the world morphology of ionospheric disturbances", Rept. Ionosph. Res. Japan., Vol. 8, pp. 135-142, 1954.
- 7-172) Sinno, K., "On the variation of the  $F_2$  layer accompanying geomagnetic storms I", Rept. Ionosph. Res. Japan., Vol. 7,

- pp. 7-14, 1953.
- Sinno, K., "On the variation of the F<sub>2</sub> layer accompanying geomagnetic storms II", Rept. Ionosph. Res. Japan., Vol. 8, pp. 127-133, 1954.
- 7-173) Sato, T., "Disturbances in the ionospheric F2 region associated with geomagnetic storms I. Equatorial zone", J. Geomag. Geoelect., Vol. 8 No. 4, pp. 129-135, 1956.
- Sato, T., "Disturbances in the ionospheric F2 region associated with geomagnetic storms II. Middle latitudes", J. Geomag. Geoelect., Vol. 9 No. 1, pp. 1-22, 1957.
- Sato, T., "Disturbances in the ionospheric F2 region associated with geomagnetic storms III. Auroral latitudes", J. Geomag. Geoelect., Vol. 9 No. 2, pp. 94-106, 1957.
- 7-174) Nagata, T. and N. Fukushima, "Constitution of polar magnetic storms", Rept. Ionosph. Res. Japan., Vol. 6, pp. 85-97, 1952.
- 7-175) Nagata, T., "Development of a magnetic storm: the southward shifting of the auroral zone", J. Geophys. Res., Vol. 55 No. 2, pp. 127-142, 1950.
- 7-176) Hayakawa, S., T. Nagata, J. Nishimura and M. Sugiura, "Note on the effect of the equatorial ring-current on cosmic-ray intensity", J. Geophys. Res., Vol. 55 No. 2, p. 221, 1950.
- 7-177) Nagata, T., "Characteristics of the solar flayer effect (Sqa) on geomagnetic field at Huancayo (Peru) and Kakioka (Japan)", J. Geophys. Res., Vol. 57 No. 1, pp. 1-14, 1952.
- 7-178) Yonezawa, T., "An analysis of electron density variations in the F2 layer after sunset", Rept. Ionosph. Res. Japan., Vol. 5, pp. 1-12, 1951.
- Yonezawa, T., "A consideration of the mechanism of electron removal in the F2 layer of the ionosphere, II", Rept. Ionosph. Res. Japan., Vol. 9, pp. 17-38, 1955.
- Yonezawa, T., "A new theory of formation of the F2 layer", J. Radio Res. Lab., 3, pp. 1-16, 1956.
- 7-179) Kato, Y. and T. Watanabe, "A possible explanation of the cause of giant pulsations", Sci. Rept. Tohoku Univ., Ser. 5, Vol. 6, pp. 95-104, 1954.
- Kato, Y. and T. Watanabe, "Studies on geomagnetic pulsation, Pc", Sci. Rept. Tohoku Univ., Ser. 5, Vol. 9, pp. 1-22, 1957.
- Kato, Y. and T. Watanabe, "Studies on geomagnetic storm in relation to geomagnetic pulsation", J. Geophys. Res., Vol. 63 No. 4, pp. 741-756, 1958.
- 7-179a) Storey, L. R. O., "An investigation of whistling atmospherics", Phil. Trans. Roy. Soc. A, Vol. 246, pp. 113-141, 1953.
- 英国ケンブリッジ大学のストーレーはホイッスラー空電の周波数分析のための器機を作製して電波を観測したところ、2種のグループに分かれることを見出した。1つは雷放電の電波に続いて出現するもので、もう1つは先行する雷の電波がないものであった。分散を比べると、雷を伴わない方の電波の一番小さい分散を1とすると、この場合の分散は1, 3, 5, 7, ...のように奇数倍となり、雷を伴う方の分散は2, 4, 6, 8, ...のように偶数倍となった。このことより、ストーレーは、この電波は電離層を突き抜けて磁力線に沿って伝わり、北半球と南半球とを往復していること、また、電離層より上にも電子が存在することを示唆した。(小口高、『宇宙空間の科学』、日本放送協会、pp. 86-88、昭和49年。)
- 7-180) Maeda, K. and I. Kimura, "A theoretical investigation on the propagation path of the whistling atmospherics", Rept. Ionosph. Res. Japan., Vol. 10, pp. 105-123, 1956.
- 7-181) Vestine, E. H., "On the analysis of surface magnetic fields by integrals, I.", Terr. Mag. Atmos. Elect., Vol. 46, pp. 27-41, 1941.
- 7-182) Rikitake, T., I. Yokoyama and Y. Hishiyama, "The anomalous behavior of geomagnetic variations of short period in Japan and its relation to the subterranean structure.", Bull. Earthquake Res. Inst., Univ. Tokyo, Vol. 30, pp. 207-221, 1952.
- Rikitake, T., I. Yokoyama and Y. Hishiyama, "The anomalous behavior of geomagnetic variations of short period in Japan and its relation to the subterranean structure. The 2nd report.", Bull. Earthquake Res. Inst., Univ. Tokyo, Vol. 31, pp. 19-31, 1953.
- Rikitake, T., I. Yokoyama and Y. Hishiyama, "The anomalous behavior of geomagnetic variations of short period in Japan and its relation to the subterranean structure. The 3rd report.", Bull. Earthquake Res. Inst., Univ. Tokyo, Vol. 31, pp. 89-100, 1953.

- Rikitake, T., I. Yokoyama and Y. Hishiyama, "The anomalous behavior of geomagnetic variations of short period in Japan and its relation to the subterranean structure. The 4th report.", Bull. Earthquake Res. Inst., Univ. Tokyo, Vol.31, pp.101-118, 1953.
- Rikitake, T., I. Yokoyama and Y. Hishiyama, "The anomalous behavior of geomagnetic variations of short period in Japan and its relation to the subterranean structure. The 5th report.", Bull. Earthquake Res. Inst., Univ. Tokyo, Vol.31, pp.119-127, 1953.
- 7-183)Shapley, A.H. and R.W. Knecht, "Ionospheric effects of the great solar cosmic ray event of Feb. 1956.", US-NBS Report, No.5596, 1958.
- 7-184)Hakura, Y., Y. Takenoshita and T. Otsuki, "Polar blackouts associated with severe geomagnetic storms on Sept. 13, 1957 and Feb. 11, 1958.", Rep. Ionos. Res. Japan, Vol.12, pp.459-468, 1958.
- Obayashi, T. and Y. Hakura, "Enhanced ionization in the polar ionosphere caused by solar corpuscular emissions", Rep. Ionos. Space Res. Japan, Vol.14, pp.1-40, 1960.
- Obayashi, T., "Morphology of storms in the ionosphere", J. Geomag. Geoelect., Vol.16 No.1, pp.1-30, 1964.
- 7-185)Gold, T., "Plasma and magnetic fields in the solar system", J. Geophys. Res., Vol.64, pp.1665-1674, 1959.
- 7-186)Akasofu, S.-I. and S. Chapman, "The ring current, geomagnetic disturbance, and the Van Allen radiation belts.", J. Geophys. Res., Vol.66 No.5, pp.1321-1350, 1961.
- 7-187)Nagata, T. and S. Kokubun, "A particular geomagnetic daily variation ( $S_q^p$ ) in the polar regions on geomagnetically quiet days", Nature, Vol.195, pp.555-557, 1962.
- Nagata, T. and S. Kokubun, "An additional geomagnetic daily variation field ( $S_q^p$ -field) in the polar region on geomagnetically quiet days", Rept. Ionosph. Space Res. Jpn., Vol.16, pp.256-274, 1962.
- 7-188)Nishida, A., "Coherence of geomagnetic D P2 fluctuations with interplanetary magnetic variations.", J. Geophys. Res., Vol.73, pp.5549-5559, 1968.

<無断転載禁止>

お気づきの点、お教え下さいますようお願いいたします。。

nagano@dent.asahi-u.ac.jp

sanoo@alice.asahi-u.ac.jp