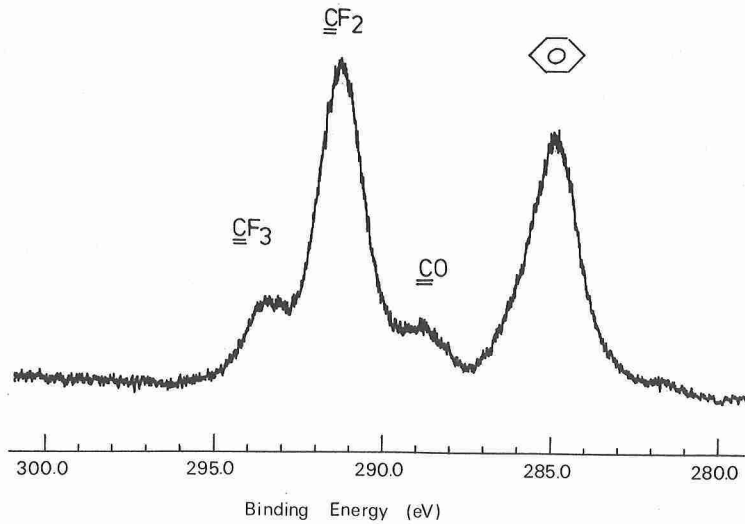
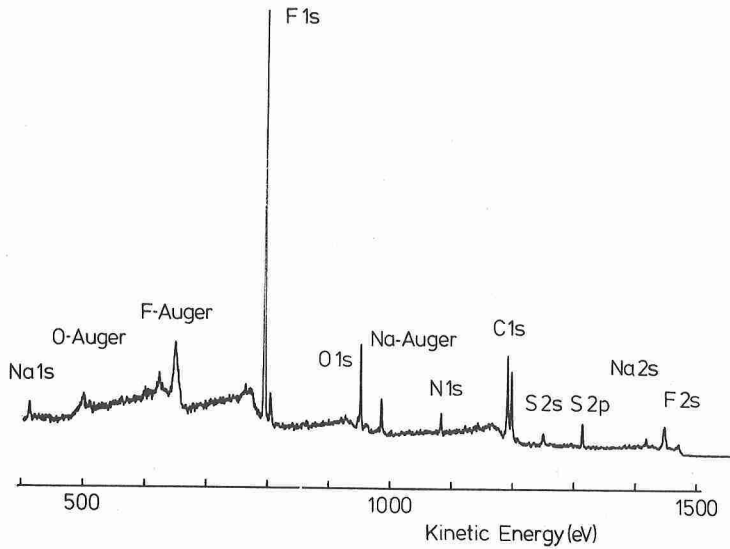


廣報

東京大学理学部



目次	情報科学と超数学.....佐藤雅彦.....	2
	低温物理の夢.....和田靖.....	3
	日米化学会合同年会.....大木道則.....	5
	国際磁気圏観測への寄与.....地球物理研究施設.....	6
	理学部2号館改修工事の完了.....吉川虎雄.....	10
	<学部消息>	12

X 線 光 電 子 分 光

光電子分光法は物質に光を照射してとびだす光電子の運動エネルギーを測定し、それから物質に束縛されている電子のエネルギー、すなわち結合エネルギー（あるいはイオン化エネルギー）を測定する方法である。X線光電子分光では $AlK\alpha$ ($h\nu = 1486.6 \text{ eV}$)、 $MgK\alpha$ ($h\nu = 1253.6 \text{ eV}$)の軟X線を用いるので、内殻電子の結合エネルギーまでも測定できる。この内殻電子は化学結合に全然関与しないがその結合エネルギーは結合に関与した価電子状態の影響を受けて変化する。この結合エネルギーシフトは原子のイオン価や結合状態について有用な情報を与える。また価電子全領域のスペクトルも測定でき、電子状態に関する情報も得られる。

図に示したのは $AlK\alpha$ 線を光源として測定した $CF_3(CF_2)_6CONH-\langle \bigcirc \rangle -SO_3Na$ のwide scanであり、各原子の内殻ピークの他、Auger電子も観測されている。このように定性分析にもつかうことができる。この図ではC 1sのピークは2本しか見えていないが、その領域をくわしく測定したのが下の図である。 CF_3 、 CF_2 、CO、ベンゼン環の炭素原子がはっきりと分離され、その強度比は原子数に比例している。ベンゼン環のC 1sピークはやや非対称であり、6個の炭素原子が等価でないことを示している。

分光化学センター 池 本 勲

情報科学と超数学

佐藤 雅彦 (情報科学)

19世紀末から20世紀初頭にかけて相次いで発見されたRusselのparadox等の集合論における逆理は、数字の基礎に対する危機感を当時の数学者の間に引き起こした。この危機を救うために、Russelは「タイプの理論」を作り、Zermeloは公理体系としての「集合論」をはじめて作った。これらの理論においては、Russelのparadox等の逆理はそのままの形では成立しないので、危機は救われたようにも見えるが、別の形のparadoxが現われないという保証はない。paradoxが絶対に生じないということは、言いかえると、その理論が無矛盾であるということになる。理論の無矛盾性の証明は、たいてい、他の理論の無矛盾性に帰着することによって行なわれてきた。たとえば、非Euclid幾何の無矛盾性は、Euclid幾何の中に非Euclid幾何のモデルを作ることによって示された。即ちEuclid幾何の無矛盾性を仮定すれば、非Euclid幾何も無矛盾になる。一方Euclid幾何の無矛盾性は、同様に、実数論の無矛盾性に帰着されるが、実数論の無矛盾性を無矛盾性がさらに自明に思える理論に帰着させることは不可能なように見えた。

このような状況のもとで、Hilbertは新しい無矛盾性証明の方法として「超数学」を用いることを提唱した。これは次のようなideaに基づいている。まず無矛盾性を証明したい理論を形式化する。即ち、理論で扱う対象および対象間の関係を表わす記号を定めることにより、理論の公理は一定の記号列で表わされ、推論規則は記号列の取り扱い規則になる。このようにして、問題の理論は、碁や将棋と同じような一個のゲームとみなされるようになる。このゲームのplayerが数学者であり、彼がルール（推論規則）に従ってコマ（記号列）を動かす限り、登場する局面はすべてその理論における定理になる。考えている理論が、仮に自然数論の場合、それが無矛盾であるとい

うことは、このゲームにおいて「 $1=0$ 」という局面が現われないことと同じになる。したがって無矛盾性の証明を行うには、ゲームの審判になったつもりで、ゲームをルール通りに行う限り、「 $1=0$ 」という局面が現われないことを証明すればよい。

このようなHilbertのprogramに従って、自然数論の無矛盾性証明を行ったのがGentzenである。Gentzenによって、自然数論の無矛盾性は審判（Gentzen）が無矛盾性証明に用いた数学（＝超数学）の無矛盾性に帰着されたわけである。したがって、今度は、Gentzenの用いた超数学の無矛盾性が問題になるが、これについては、それが「有限の立場」とよばれる具体的なもの（記号列）について素朴な方法で立ち向う立場に立脚しているため、もはやそれ以上せんさくしないのが普通のようなものである。このような方法を用いる超数学をHilbertは証明論と名づけた。証明論を用いて数字の無矛盾性を確立しようとしたHilbertのprogramはGödelの不完全性定理により限界を示されたが、証明論自身はその後も発展しつづけている。

さて、コンピュータが登場したのは1940年代であるが、1960年代に入るとAlgol, Fortran, Lispといった高級言語も現われソフトウェアに関しても現在に近い形になってきた。このころ、Lispの創始者でもあるMcCarthyはMathematical Theory of Computation (MTC)を提唱し、computer programがprogrammerの意図した通りに動くことの証明や、一定の入力のもとでprogramが必ず停止することの証明を与えることの重要性を強調した。計算機言語はそれ自身すでに形式的な対象であり、またMTCと計算機の関係は超数学と数学の関係に対比することができたので、超数学はただちにMTCに応用され、多くの結果（Gödelの不完

全性定理による negative なものも含む) をもたらした。たとえば, Gödel interpretation とよばれる証明論の結果は, 与えられた要求をみたくプログラムを自動的に作り出すという問題を解くのに用いられている。

超数学もMTCも広い意味での計算を扱うという点では一致しており, 現在のところMTCは超数字の恩恵を一方的に受けるばかりであるが, できれば情報科学で得られた知見や道具を超数学的

に役立てたいというのが筆者の願いである。(正確には, 情報科学の超数学への寄与は皆無ではなく, 定理の自動証明のプログラムや述語論理の証明検証システム等は超数学への寄与の例と言えよう。)

最後に, 超数学が数学の単なる一(小?)分野であるように, MTCも情報科学の一分野にすぎず, 他にも数多くの重要な研究が情報科学としてなされていることを念のために申し添えたいと思います。

低 温 物 理 の 夢

和 田 靖 (物理)

今日の低温物理学が生まれたのは1908年7月10日の事です。場所はオランダのLeiden大学でH. Kamerlingh Onnes が初めてヘリウムの液化に成功しました。液化成功の報告¹⁾は現場の興奮を生々しく伝えて, 今読んで感動的です。その中から二三の点を御紹介しましょう。

まず感心させられるのは準備の周到さです。液化の方法はガスを予冷しておいて, 次に圧縮してから低压部へ噴き出させると温度が下がるというJoule-Thomson効果を使います。液相と気相の間には臨界温度というのがあって, それ以下にならないと液化は起きません。ヘリウムの臨界温度が何度であるかは重大な問題でした。

Kamerlingh Onnes 自身臨界温度が絶対零度に近いのではないかと考えた時期もありました。

1907年になって, かなりの量のヘリウムが使えるようになり, 気相の温度と圧力, 体積の関係を調べました。その結果をvan der Waalsの理論で解析して, 臨界温度が5 K~6 K程度²⁾であることが判りました。そして液体水素で20Kまで予冷してからJ-T効果を行えば液化出来る見通しが立ったのです。その後になっても臨界温度の評価が正しいかどうか自信がなくて悩んだ様子が述べられています。

液化の実験は二日かかりでした。7月9日には液体空気を75ℓ作りしました。10日の午前5時45

分液体水素を作り始め, 午後1時30分に20ℓたまりました。2時半装置の冷却を開始, 3時温度が -180° に下がりました。4時20分水素を注入し, 同時にヘリウムを入れはじめました。5時20分から水素の圧力を6 cmに保ち, 5時35分ヘリウムの圧力を80気圧に, 6時35分100気圧に上昇させてから膨脹させました。それから加圧膨脹を何度かくりかえしましたが何も起らず, とうとう液体水素の最後の瓶の使用を開始しました。そしてもう一度加圧膨脹をしたときに温度計が液体の中に浮かんだような気がしたと言います。やがてヘリウムの液面は光を下から照射することによって確認され, 時に7時30分でありました。さぞかし気をもんだ一時間であったことでしょう。

ヘリウム液化に続いて1911年に起った超伝導の発見は報告に関するかぎり感激が少ないようです。液体ヘリウムによって物質を低温まで冷やせることになると, 次に何を測るかが問題です。

Kamerlingh Onnesは金属の電気抵抗を測ることにしました。彼ははじめは温度を下げるにつれ抵抗は減り, やがて極小があって次に増え始め絶対零度で無限大になるという意見を持っていたというから面白いものです。³⁾ところが実験を始めると微量の不純物の影響に悩まされ, 試料によってデータがばらつくことになりました。今日では常識ですが, 彼はそれを避けるために十分純

度を高めることが出来る水銀をえらび、その結果 4.2 K で電気抵抗が消失する超伝導現象を発見したのです。

舞台は変ってアメリカのコーネル大学、61年後の 1972 年です。この研究者⁴⁾は液体 ^3He を 2mK まで冷却することに成功しました。物質の融点は圧力を加えると変化しますが、それは二つの相での体積の差とエントロピー差の比によって決まります。低温ではスピンの自由度のため固体 ^3He のエントロピーの方が液体より大きいので、圧力が高くなると融点が下がります。コーネルグループは 34 bar の圧力を加えて液相と固相が共存するところで mK の領域を実現したのです。この時に発見されたのが液体 ^3He の超流動現象でした。これは、1959 年以来理論の予言があったもので 13 年ぶりにその正しさを証明した訳です。

それから 7 年後の現在、低温物理の人々は更に低い温度 -10^{-4}K から μK を求めて努力しています。この温度域に達する手段は原理的には前から判っていて、残っている問題は技術的なものです。日本でも現在数ヶ所で競争をしているように開発が行われています。特に物性研⁵⁾では二ヶ月ほど前に核断熱消磁法によって 50 μK に達したそうです。この段階で誰も考えるのは、その低温域に新しい物理があるかどうかということです。Kamerlingh Onnes は新しい現象を期待せずに 1 K 領域を開拓して超伝導を発見し、コーネル・グループは ^3He の超流動を期待しながら mK 領域を開発して目的を達しました。 μK 領域では果してどうでしょうか。

理論の方から可能な新現象を予言しようという試みもあります。例えば 10^{-4}K で ^4He 中の薄い ^3He が超流動になるであろうとか、 10^{-5}K で Pd の P 波超伝導が起るだろうというものです。このような新現象もあり得るでしょうが、私は新しい温度域にもっと豊かな夢を託したいと思います。それを説明するために話を ^3He の超流動に戻しましょう。 ^3He の超流動は二つの ^3He 原子が P 状態で結合して、effective に Bose 粒子となり、それが低温で Bose 凝縮することによっ

て生じます。結合が P 状態なものですから軌道運動の量子化の方向とスピンの量子化の方向を選択する自由度があります。実は ^3He の間の双極子相互作用を考えると、この二つの方向は独立でなく、その間にある一定の角度をもっていることが判ります。この角度は双極子相互作用の強さにはよりません。この辺の事情は縮退している量子系の場合と同じです。弱い相互作用によって縮退を解きますと、波動関数の新しい一次結合が生じますが、その結合のしかたは相互作用の強さにはよりません。これは相互作用が弱くて、その強さを考慮する必要がないということを意味します。ところで温度がどんどん低くなったらどうなるでしょうか。我々が K や mK 領域で考えている励起はなくなってしまいます。そして双極子相互作用のような弱い相互作用が定量的に利いて来る筈です。そこにはおそらく新しい世界があることでしょう。日頃“これは小さい”と言って我々が無視してしまっている弱い相互作用だけの見知らぬ世界がある筈です。その世界でも量子力学は有効でしょうか。熱力学の諸法則は成立っているのでしょうか。まだ誰も知りません。

この世界への扉は開かれ始めていることを前に述べましたが、我々が忘れてならないのはこの世界からの信号が微弱なものであろうということでした。比熱一つとっても微小な量を測らなければなりません。温度域の開拓と同時に、測定器の開発にも同じ程度の努力が必要なことでしょう。新しい世界がそこに果してあるのか、果してそれが見れるのかどうか早く知りたいものです。

- 1) H. Kamerlingh Onnes : Comm. Phys. Lab. Univ. Leiden No. 108, 1908.
- 2) 実際は 5.2 K, 2.26 気圧
- 3) H. Kamerlingh Onnes : Comm. Phys. Lab. Univ. Leiden No. 119, 1911.
- 4) D. D. Osheroff, R. C. Richardson, and D. M. Lee : Phys. Rev. Lett. 28 885, 1972.
- 5) 中嶋貞雄 : 物性研だより 19 巻 1 号 3 頁, 1979.

日米化学会合同年会

大木道則 (化学)

本年4月1日から6日にかけて、日米化学会合同年会在、米国ハワイ州ホノルル市において開催された。正式の名称は、The ACS/CSJ Chemical Congress: 1979 といい、日本では、第39春季(ハワイ)年会という。編集部からこの会について書くように依頼を受けたが、おそらくは、今後そういうチャンスが他にもあるかも知れないから、理学部の皆さんにもその概観がわかるように書けということであろう。そこで、この会議に必ずしも深くは関与しなかった筆者があえて筆をとることにしたのは、ある意味では岡目八目的な見方を伝える方が、将来には役立つかと思っただからである。くわしい公式報告については、「化学と工業」32, 440 (1979) に特集があるので、それを参照されたい。

日米合同で化学会年会をやるという話がでてきたのは、昭和45年6月のことであった。日本化学会は1978年に創立100年を迎え、アメリカ化学会のJournalは同年に第100巻を迎える。これを記念して合同の会議をやるという申入れが米側から来た。実は、アメリカ化学会は、アメリカ大陸の中で、他国化学会との合同会議の経験をもっており、その成功に自信をもったの申入れであったようである。日本化学会は、アメリカ化学会と日本化学会とが、合同で春季年会をホノルルで行うという形で、この申出を受け入れることにした。後に、米国側からは、カナダ・オーストラリア・ニュージーランドをも加えた合同会議にしたいとの提案があったが、日本側は最初の考えを主張し、両国化学会の合同年会上、上記各国の化学者が正式参加する形をとった。尚、実際の席上では、アメリカ化学会は、中国化学会のメンバーを正式招請し、研究発表も行わせた。

このような合同会議を開くのに、一番気になったのはお金のことである。日本化学会は、このために2,000万円の予算を準備したが、日米間の合

意書では、この年会在黒字になっても赤字になっても、登録人数の按分比によって、分配または支出をすることになっている。しかし、実際には、後に述べたように多数の参加者を得て、会議は黒字になったようである。会議の費用は、準備も含めて、上記準備金と登録料とで一切まかなわれた。なお準備の費用には、ハワイで2回行った準備委員会に役員を送った費用も含まれている。

合同会議を行う上で最も問題となったのは、日米両化学会の組織および年会運営法の違いであった。アメリカ化学会は多くの部会を擁して、これらが自治的な活動をし、年会上に参加するかしないかをきめる。今回のハワイ会議に参加したのは、結局27部会であったが、日本化学会の中には、アメリカの部会に対応する部門がない所もある。また、アメリカ化学会の年会上はシンポジウムが中心であるが、日本化学会では一般講演が中心という問題もある。これらは、学会の最も中心的な課題であるプログラム編成に深く関係しているから、それらの対応をきめることがまず第一であった。

プログラムの編成自体がまた難事業であった。お互いの自主制を尊重しあうこととしたため、日本側は、日本化学会年会上として独自のプログラムを編成して米側に送付し、米国において両者のプログラムがつけ合わされて1本のプログラムとした。そのプログラムについて、日本側は意見をいう筈であったが、実際は、時間不足で米側にまかしてしまった。そのため、座長選定における不手際、プログラム編成の無理、ポスターセッションをやることにして講演を受けながら実際は口頭発表させるなどの問題が一部におこったようである。これは、双頭の蛇のむずかしさで、将来の会議を考えれば、やはりプログラムは、すぐにも合会在が開ける地域に住む人達が責任をもって、1本化する方がよさそうである。

アメリカ側にしても、東海岸からハワイは随分

遠くにあり、日本からもハワイは遠い。したがって、このような合同年会を開催するにあたって、最も心配されたのは、どれくらいの参加者があるかということであった。日本側は、最初参加者1500名の子想でスタートした。しかし、ふたをあけてみると、案ずるより生むはやすしということのようであった。日本からの講演発表件数は約1800で、実際に参加した日本人の数は、同伴者を含めて、3687人である。アメリカからは講演件数が約3200で、参加者数が約5500であるから、1万人近い人が参加をするという、化学にとっては空前の大会議となった。

これだけの人が集るとなると、その輸送をどうするか、ホテルをどうするかが次の問題である。幸いにして、ハワイでは、ホテルのベッド数が豊富で、後者は問題にならなかった。実際、ワイキキ通りを夕方歩いてみても、化学者よりも、それ以外の人にあう確率の方がずっと大きかったのである。しかし、輸送の問題は最後まで解決しなかった。チャーター便を飛ばせばよいとは皆が考える所であるが、3500人を運ぶには、ジャンボでも10機近くが必要である。さらに、チャーター機を飛ばしてむこうから帰ってくる人があれば、たしかにチャーターは安いのであるが、からで帰ってくるとなると、それほど安くはならない。また、東京・大阪の空港は満杯で、チャーターを飛ばす余裕がなく、やるなら名古屋からだという話も聞いた。そこで、やむを得ず、定期便を使う団体客ということで参加者を輸送したわけであるが、一般的には1機に100人というのがせいぜいだそう

である。無理をして、1日900人程度の人を輸送することとしたが、それでも4日間かかることとなった。それで、必ずしも自分の希望通りに、ハワイに滞在できない人が多数出るようになった。また、日本化学会が責任をもって輸送することにてんてこまいであったがために、自前のプランで参加した人達にはまるでよそ者扱いといった感じをもたせたことも否めない。今後この種の大会議を国外でやるときには、その輸送手段についての検討が必要である。

さて、会議を終わって振り返ると、小さなトラブルはたくさんあったけれども、そしていくつかの研究発表のレベルは低く会議場の入りが悪いという話も聞いたけれども、まずは成功というべきものと思う。米国でちょうどユナイテッド航空のストライキがあって、米国本土から来れなくなった人がかなりいたけれども、それがなければ、参加者はゆうに1万人を超えていたことであろう。これだけの人数の人達が一つの会議に集ったこと自体よろこばしいことであるが、特に日本の若い研究者達が米国その他の研究者と面を接して話合えることができ、大きな刺激を受けたと思われる点が評価できる。米国側も、日本の研究の質の高さを改めて見直したという話も聞いている。そして、それが、できれば1985年に太平洋のどこかでまたやろうという声につながっている。いろいろの不満は、この次にやるときはもう少しうまくいくことを期待して、まずはめでたしというべきであろう。

国際磁気圏観測への寄与

地球物理研究施設

われわれは厚い大気の底で生活している。地上65kmまで上ると、大気圧は地上の値の僅か0.1%になってしまう。しかし地球固有の超稀薄大気空間は地上10万km以上まで拡がっている。地球大気

の存在が人間生活に不可欠なものであることはいうまでもない。人間に有害な太陽放射に対しては大気が自然の吸収体となっている。大気は人類を保護している役割を果している一方、人類の知識

欲を満足させるには折角の外界からの諸情報を遮断する邪魔な存在でもあるといえる。地球の外界からくるあらゆる波長の電磁波の中で、大気の厚い壁を通して地上にまで到達するのは、可視光線と超短波電波と磁波（極端に周波数が低い電磁波といってもよい）とである。また物質として宇宙の情報をもたらすものとしては宇宙線、宇宙塵、隕石などがある。

大気の底からなるべく高くあがって情報を取得しようとの試みは古くから気球を使って行なわれた。第二次世界大戦後ロケットが科学観測用に使用されはじめた頃から地球周辺空間に対する研究は飛躍的に発展した。世界初の人工衛星が登場したのは22年前である。この間地球物理学の一分野として超高層大気物理学の重要性が認識され、東京大学理学部にこの新分野での研究発展のために地球物理研究施設が昭和39年度に設置された。

戦後における超高層大気物理学の発展には国際的な共同事業の実施が大きな寄与をなしている。1957年7月から1958年12月にかけて国際地球観測年（International Geophysical Year）事業が行なわれ、この機会に地球磁場変動、大気光・極光、電離層、宇宙線など地球周辺空間における諸現象を研究するに必要な世界的観測網が整備され、また観測資料の集積・交換・利用をはかるシステムが確立された。日本がロケット観測、南極観測を開始したのもこの国際地球観測年が契機になっている。

その後超高層大気研究のための国際共同事業としては1964～65年に太陽活動極小期国際観測年、1969～1971年に太陽活動期国際観測が行なわれた。1970年代に入ると、先進諸国は人工衛星を科学観測のために多く打ち上げるようになった。そこで各国が協力して密接な連携の下に最も有効な観測成果が得られるように人工衛星を打ち上げ、ロケット・大気球および地上観測も組合わせて、地球周辺の空間を能率よく研究しようとの計画が考えられ、数年にわたる準備を経て、1976～1979年にわたって国際磁気圏観測（International Magnetospheric Study, 略称IMS）が実施されることになった。実は当初観測期間を1976～

78年の3ヶ年と予定していたが、1973年11月のいわゆるオイルショックのため、各国とも経費面の理由で人工衛星計画に多少の遅れが生じてきたので、1976年になって正式観測期間を1ヶ年延長して1976～1979年としたという経緯がある。日本では東京大学宇宙航空研究所がIMS観測を目的とした第5号科学衛星「きよくこう」（1978年2月4日打ち上げ、初期軌道は遠地点3978 km、近地点641 km、軌道傾斜角65.3度）と第6号科学衛星「じきけん」（1978年9月16日打ち上げ、初期軌道は遠地点30055 km、近地点227 km、軌道傾斜角31°）を打ち上げた。これらの衛星による観測成果速報は本年3月13～16日に東京の国際文化会館で開催された国際ワークショップで発表され、諸外国からの参加者に極めて高く評価されている。

超高層大気物理学発展の初期に設置された地球物理研究施設が、国際地球磁気圏観測計画に直接間接にどのような寄与をする研究を行なっているかを本稿では簡単に紹介する（地球物理研究施設の最近の研究活動をまとめた小冊子もありますので、ご希望の方にはさしあげます）。ここで磁気圏という概念について一言説明しておく。

先に、地球は固有の勢力範囲空間を持っていると述べた。太陽は、電磁放射だけでなく、惑星間空間に稀薄なプラズマ流（太陽風とよばれる）を放出している。地球は一つの巨大な磁石のようなものであり、地球磁場が太陽風プラズマに対する障壁となって地球のまわりに固有の勢力範囲空間が保たれている。この空間が磁気圏とよばれる領域である。もし地球を遙か外から眺めれば、地球磁気圏は太陽風の影響を受けて太陽と反対の方向に長い尾を引いたような形になっている筈である。このようなことは遠くまで行く人工衛星によって実際に測定されている。また太陽風は超音速流

（正確に云えば、太陽風プラズマ中で伝搬する電磁流体波速度よりも太陽風粒子の速度が早い）なので、磁気圏の前に衝撃波面が生じる筈であり、このことも観測的に確かめられている。磁気圏の外部境界面は太陽に面した側でも地球から約10万km離れたところにある。磁気圏の大きさは太陽風の強弱に作用され、太陽面爆発にもなって吹

き出された強い太陽風プラズマに襲われると磁気圏は押されて収縮する。

太陽からの紫外線やX線の影響で地上数十km以上の大気は一部電離している。電離したイオンと電子が最も多く存在するのは地上100~300kmのいわゆる電離層と呼ばれる領域であるが、電離度はただか0.1%以下である。さらに上空になると電離度は急増し、地上1万kmで約50%となるから、それ以上の高度での大気は電離プラズマ（主成分はプロトンと電子）である。

地球磁気圏は自然の大きなプラズマ実験室といふことができ、電磁流体波の発生、波と粒子の相互作用、粒子の加速機構などプラズマ物理学上の基本的な諸問題を研究するに大いに役立つ。荷電粒子は地球の磁力線のまわりにジャイロ運動をしながら南北両半球の間を往来し、また経度方向にドリフト運動をしているが、一部の粒子は何らかのきっかけにより磁力線方向に加速されて南北両極地方の電離層領域にまで下降してオーロラ（極光）を発生する。日本の南極観測基地である昭和基地はオーロラ活動の研究には好適な場所である。

地球物理研究施設においては、電離層から磁気圏にわたる広大な地球周辺空間の性質およびそこで起こっている諸現象を、大別して地磁気変動、自然電磁波、スペースプラズマおよび大気光物理の四方面から研究している。

地磁気変動研究グループ（主研究者：福島直，飯島健）では、電離層および磁気圏内を流れる電流に起因する地球磁場変動現象を解明することを主目的にしている。地球磁場変動現象の研究では、わが国には田中館愛橋先生以来の伝統があり、それを受けついで発展させている。人工衛星観測が始まるまでは、地球周辺空間での電流分布は地上での地球磁場変動観測から推察するしか他に方法はなかったのであるが、今では人工衛星観測資料を解析して、磁気圏と電離層との間での電流の出入なども次第に明らかにされつつある。本年9月に米国でMAGSAT と呼ばれる人工衛星を打上げ、地上325~550kmの高度で地球磁場三成分をはじめ精密に測定する計画があり、この衛星資料が入手した場合に日本でその資料を利用しての

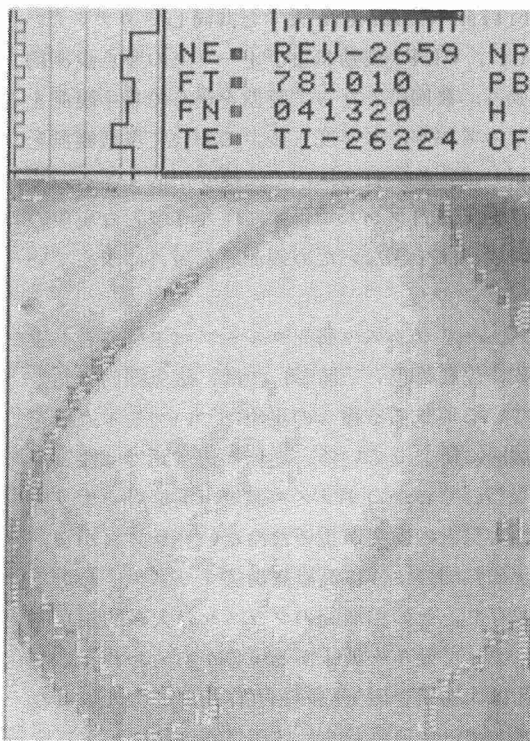
研究に主導的役割を果たしたいと考えている。磁気圏・電離層にわたっての三次元電流の性質解明は、磁気圏のダイナミクスを知る上に重要な研究手段である。

自然電波研究グループ（主研究者：小口高，国分征，林幹治）は、地球周辺空間におけるVLF、ULF領域の電磁波動の観測をもとに磁気圏プラズマの研究を推進してきた。このグループは全員南極観測経験を持ち、新観測手段の開発（たとえばオーロラ観測用超高感度テレビカメラ、子午線オーロラグラフ、VLF電波到来方向探知装置）にも貢献してきた。IMSに際しては、カナダのBritish Columbia大学と共同してカナダにULF、VLF波動およびオーロラの多点観測網を張り、数回にわたって時期を選んで集中観測を行っており、本年度も後半において現地観測を予定している。日本国内では緯度が低すぎるので、地球磁気圏内プラズマ現象に伴う多彩な現象の同時観測はできないため観測地を海外に求めている。

スペースプラズマ研究グループ（主研究者：玉尾孜，佐藤哲也，三浦彰）では、磁気圏内で発生している興味ある種々の現象について基本過程を理論的に研究している。地球周辺空間では性質が異なるいくつかのプラズマ領域（電離層のように中性大気との衝突が重要な冷たいプラズマから、外部磁気圏のように高温無衝突プラズマにわたる）が並存し、その領域間のプラズマの大域的相互作用によって幾多の興味ある現象があらわれる。たとえば太陽風と磁気圏の相互作用として太陽風のエネルギーや運動量を地球磁気圏内部に伝える機構の研究、磁力線再結合過程、磁気圏尾における荷電粒子加速と輸送過程、磁気圏・電離圏結合系における磁力線沿いの波動、電流、荷電粒子降下（オーロラ発生につながる）などの具体例について、電子計算機による数値解析手段を用いて注目すべき結果を多く出している。

大気光物理研究グループ（主研究者：小川利紘，金田栄祐，鈴木勝久）では、極紫外から赤外にわたる各スペクトル域の大気放射観測、大気放射に関与する光化学的・量子的プロセスの解明、およ

び放射輸送の理論モデル、分光学的手法を用いた大気組成・温度・風などの測定法の開発および飛翔体・地上観測（含南極）を実施している。IMSに際しては科学衛星「たいよう」および「きょくこう」など飛翔体による観測に参加し、また地上観測として磁気圏水素やヘリウムが出すグローの観測を柿岡の地球物理研究施設実験用地で行っている。またロケット観測によるオゾン測定に経験が豊富であり、上部成層圏・中間圏のオゾン量に季節変化があることを示すなど注目される結果を出しており、国際的なオゾン測定器比較検定にも重要な役割を果たしている。



日本が打上げた科学衛星「きょくこう」に搭載されたカメラにより北半球上空の真空紫外域オーロラ分布を撮影した写真の一例。

観測日時：1978年10月10日 02 h 31 m U.T.

衛星位置：64.6° N, 151.5° W, 高度 3913 km

画面中央が北磁軸極，左下隅方向が夜半，右上隅が正午方向，撮像の都合により右下隅が夕方側，左上隅が朝方側となっている。

(写真提供：地物研 金田)

上記のように地球物理研究施設においては、地球周辺の広大な空間における諸現象の解明を目標に、実験・観測・理論の各方面からの研究が行なわれている。複雑な自然現象を統一的に理解するためにはいろいろな立場からの実験・観測が必要であり、多種多様な形式の観測資料を総合的に組合わせての資料解析の比重が大きい。そのために近代的な解析装置も整備しつつある。

IMSの国際的な観測期間は1979年末までであるが、その後はIMS期間中に得られた多くの観測結果の解析と解析結果に対する理論的解釈などを今後数年にわたって集中的に行なう必要がある。国際事業の価値は、その事業によってどのような科学的成果が得られたかによってきまるものであり、IMS事業に参加した地球物理研究施設としては、われわれ自身が直接に関与して取得した観測資料と他から得られる資料とをあわせて有効な解析を行ない、地球磁気圏の理解に役立つ幾多の研究成果を出すべく努力を重ねるつもりである。

このたび地球物理研究施設は、理学部の御好意により、1号館4階東南隅にまとまることができるようになった。これまで地物研教職員・大学院生は1号館，3号館内および3号館南側仮設建築物内に分散していて研究活動上の不便が多かったが、理学部1号館4階にまとまるのを機会に、地球周辺空間の解明，地球環境の理解を一そう深めるための研究の能率があがることを期待している。

(文責 福島 直)

[附記] 地球物理研究施設の引越は異常な暑さが続いた6月25,26両日に行なわれた。

理学部2号館改修工事の完了

吉川 虎雄 (地理)

1977年末に始まった理学部2号館の改修工事は去る4月末に完了し、5月中に新配置計画にもとづいて各教室が移転した。現在なお図書・器材などの整理が行われているが、研究・教育機能は1年半ぶりにほぼ正常状態に復帰した。

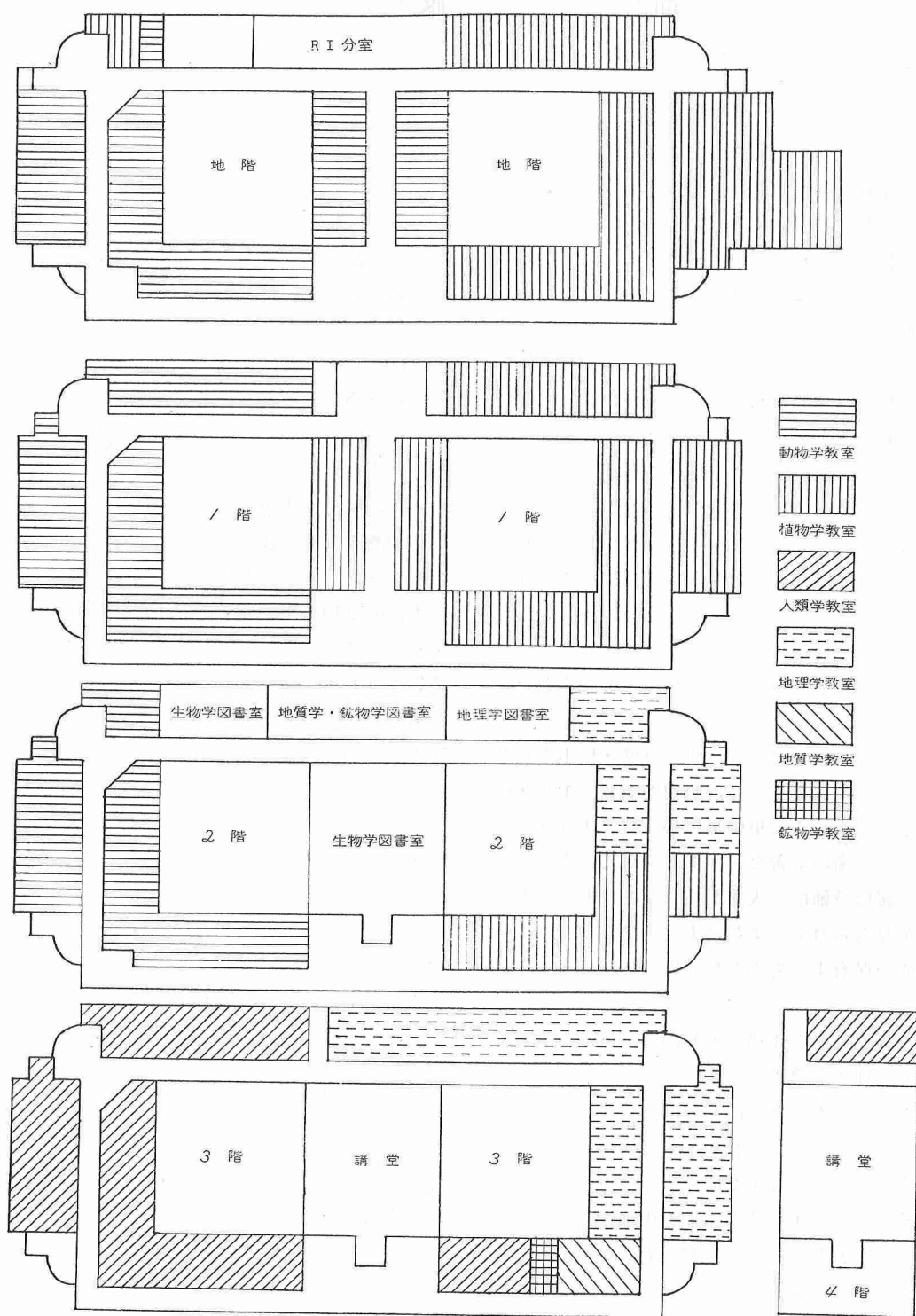
各教室などの新配置は別図に示した通りである。教室ごとのまとまりがよくなったこと、図書室が2階中央部に集められたこと、R I分室が拡張・整備されたことなど、配置上の改善がかなりの程度実現した。また、これによって各教室とも不足面積をかなり充足することができたが、それでもなお理学部建物委員会の配分基準面積にくらべて、生物学・地理学4教室合わせて約450㎡不足する。しかし、従来基準面積に大きく不足する狭いところでひしめきながら研究・教育が行われていたのにくらべると、面積において格段に改善されたといえよう。

主な改修事項としては、建物外壁・屋上の補修、窓サッシの全面取替え、照明の改善、配線・配管のほぼ全面更新、集中暖房の設置、実験・実習室などの設備の改善などがあげられる。ただし、講堂の暖房設備は、天井が高くてあまり効果がないので見送られた。また、実験・実習室などの設備は従来保有するものの範囲内での改善に止まった。

改修実現までの経過をふりかえって見ると、大学内外の種々な悪条件が重なって、必ずしも順調には進行しなかった。はじめは同一年度内に全館の改修が完了することを希望していたが、予算額が大きいために、2年度に分けられることになった。その結果、1・2期工事の中間に館内移転を余儀なくされたとともに、利用者はかなり長期にわたって不安定感を抱くことになった。また、本学の立川移転計画がからんで、改修予算がきびしく査定されたために、改修計画をかなり縮小せざる

るをえなかった。とくに第1期工事では、室内塗装を行う余裕すらなかったため、卒直にいて、「これで改修されたのか」という程のみじめな状態であった。配管類が室内にむき出しになることは予め承知していたが、それらが相当な室内空間を占領し、いちじるしく美観を損ねる配置になろうとは予想もしなかった。また、室内塗装をしなかったために、多くの箇所で細部の補修が欠落し、床の仕上げについての不満も多かった。度重なる施設部との交渉で、細部にわたる補修を強く要請したが、第1期工事の完了した段階では、改修済みの建物として今後利用していく気分には到底なれなかったのが、偽りのない気持であった。幸いにも、第2期工事の際には多少予算にゆとりがあったようで、第1期改修分についての室内塗装や補修も行われるとともに、第1期工事の際の経験が第2期工事には活かされた結果、まずまずの状態第2期工事を完了した。

ともあれ、改修工事というものは、予想以上に厄介なものであることを痛感した。なお不満な点は残るものの、完成後50年近くを経過した理学部2号館が大巾に改善され、その生命をさらに長らえることになったのは、たいへんうれしいことである。改修の実施にあたって、工事の計画・監督、移転先の配慮、不足工事費の捻出、移転費・建物新営費の交渉など、様々な面にわたって、大学本部・理学部の多くの方々には多大の御尽力を賜ったことに対して、厚くお礼申し上げたい。また、不運にも改修の期間に在学した学生諸君はもとより、改修工事に伴って通常業務以上の仕事が生じた教職員の方々には、長期にわたる不便を忍んで、改修工事に御協力頂いたことを深く感謝するしだいである。



理学部 2 号館 教室等配置図
 (白色部分は共通管理部分を示す)

<学部消息>

分光化学センター長 田丸教授 電話番号 4553

(前号記事訂正します)

教授会メモ

5月16日(水)定例教授会
理学部4号館 1320号室

1. 前回議事承認
2. 人事異動等報告
3. 受託研究員の受入れについて
4. 寄附の受入れについて
5. 人事委員会報告
6. 会計委員会報告
7. その他

6月20日(水)定例教授会
理学部4号館 1320号室

1. 前回議事承認
2. 人事異動等報告
3. 昭和54年度教職免許教科に関する認定科目表について
4. 人事委員会報告
5. その他

小堀助教授の栄誉

地理学教室の小堀 巖 助教授は、5月29日、研究に対し、レジオン ドヌール シュバリエ フランス政府より、日仏地理学会設立にいたる永年の日仏間文化交流に対する貢献とサハラ砂漠の 勲章を授与された。

人事異動

(助手)

所属官職	氏名	発令年月日	異動内容	備考
素粒子	蓑輪 真	54. 5. 1	助手に採用	
物理	千葉 順成	54. 6. 1	助手に採用	
情報	坂村 健	54. 6. 16	助手に採用	
物理助手	高橋 令幸	54. 5. 15	休職	休職予定期間 54. 5. 15~55. 5. 14

(講師以上)

所属官職	氏名	発令年月日	異動内容	備考
素粒子助手	戸塚洋二	54. 5. 16	助教授に昇任	
天文助教授	辻隆	54. 6. 1	東京天文台に配置換	

(併任教授, 併任助教授)

所属官職	氏名	発令年月日	異動内容	備考
素粒子	木村嘉孝	54. 5. 1	東京大学理学部教授に併任 昭和55年3月31日まで	高エネルギー物理学 研究所 教授
素粒子	寺沢英純	54. 5. 1	東京大学理学部助教授に併任 昭和55年3月31日まで	原子核研究所 助教授

(一般職員)

所属官職	氏名	発令年月日	異動内容	備考
情報	畑山治雅	54. 6. 1	文部事務官に採用	

(名誉教授)

氏名	発令年月日
野上耀三	54. 5. 22
渡邊直経	54. 5. 22
小林英司	54. 5. 22

海外渡航者

所属官職	氏名	目的国	期間	目的
情報教授	国井利泰	アメリカ合衆国	5. 6~9.10	データベースシステムの設計に関する共同研究および情報科学に関する研究連絡のため
生化教授	岡田吉美	アメリカ合衆国	5. 8~5.13	日米合同微生物学会議出席のため
化学教授	田丸謙二	ソビエト連邦	5. 4~5.18	触媒化学に関する調査研究のため
動物教授	高橋景一	アメリカ合衆国	5.15~5.25	細胞運動に関するコールド・スプリング・ハーバー会議出席および細胞生物学に関する研究連絡のため
植物教授	安楽泰宏	アメリカ合衆国	5. 8~5.13	日米合同微生物学会議出席のため
地物助手	宮田元靖	バプアニューギニア	5. 1~6. 9	熱帯大気境界層の構造と大気・海洋相互作用の研究のため
生化助手	福田昭男	アメリカ合衆国	5. 7~5.27	日米合同微生物学会議出席および分子遺伝学に関する研究連絡のため
地物研助教授	小川利紘	インド	5.20~6.11	宇宙科学研究委員会第22回総会出席および超高層大気物理学に関する研究協議のため

所属官職	氏名	目的国	期間	目的
物理助手	高橋 令幸	アメリカ合衆国	5.15～ 55. 5. 14	重イオン反応に関する原子核の研究のため
植物教授	飯野 徹雄	アメリカ合衆国	5. 7～5.14	日米合同微生物学会議出席のため
化学教授	藤原 鎮男	フランス	5.21～5.31	国際ドキュメンテーション連盟理事会出席および分析化学に関する研究連絡のため
天文教授	海野 和二郎	フランス	5.20～9.20	太陽磁場構造の国際協同研究のため
物理助教授	中井 浩二	アメリカ合衆国	5.18～5.27	高エネルギー原子核衝突に関するワークショップ出席のため
化学教授	田丸 謙二	中華人民共和国	5.25～6. 8	触媒化学に関する調査研究のため
物理教授	藤井 忠男	アメリカ合衆国	5.25～6. 4	日米科学協力事業「高エネルギー物理学」に関する連絡協議のため
化学助手	渡部 徳子	中華人民共和国	6.13～6.29	磁気共鳴に関する研究連絡のため
地物研助手	飯島 健	アメリカ合衆国	6. 1～9. 8	磁気圏物理学に関する共同研究のため
生化教授	岡田 吉美	ソビエト連邦 ドイツ連邦共和国	6.16～6.29	前生物および生物構造の集合に関する国際シンポジウム出席および分子生物学の調査研究のため
化学教授	田丸 謙二	フランス	6.26～7.15	触媒化学に関する調査研究のため
数学助教授	落合 卓四郎	アメリカ合衆国	6.23～7. 1	微分幾何学および関連分野のチャーン教授記念シンポジウム出席のため
物理教授	山崎 敏光	ドイツ連邦共和国 スイス	6. 2～6.22	第2回中間子ファシリティ研究計画国際会議出席およびミュオンスピント回転による物性の研究のため
地質助手	福山 博之	アメリカ合衆国	6. 9～ 55. 6. 8	岩石学に関する研究のため
物理教授	有馬 朗人	ドイツ連邦共和国 アメリカ合衆国 イタリア	6. 3～6.30	電磁気相互作用による原子核物理学会議出席および原子核理論に関する研究連絡のため
化学助教授	原口 紘 丞	連合王国, フランス ドイツ連邦共和国 ハンガリー	6.20～7. 8	第8回原子スペクトル国際会議, 第21回国際分光学会議出席および原子分光光学に関する研究連絡のため
物理教授	山口 嘉夫	スイス	6.27～7.12	高エネルギー物理学国際会議出席および高エネルギー物理学に関する研究連絡のため
化学教授	不破 敬一郎	連合王国, スイス ハンガリー	6.28～7.17	第21回国際分光学会, 第8回国際原子分光学会出席および分光光学に関する研究のため
情報教授	後藤 英一	アメリカ合衆国 フランス	6.17～6.30	記号処理国際研究運営委員会, 欧州記号代数処理会議及び情報処理学に関する研究のため
素粒子助教授	山田 作衛	ドイツ連邦共和国	6.23～8.13	素粒子実験に関する研究のため
植物助手	原山 重明	アメリカ合衆国	6.30～7.11	細菌膜表層に関するゴードン会議出席および微生物遺伝学に関する研究連絡のため

編集：

飯	高	茂	(数学)	内線	3205
平	川	浩	正(物理)	内線	3314
小	平	桂	一(天文)	内線	4341
露	木	孝	彦(化学)	内線	2697
鈴	木	秀	夫(地理)	内線	3288
				内線	2619
