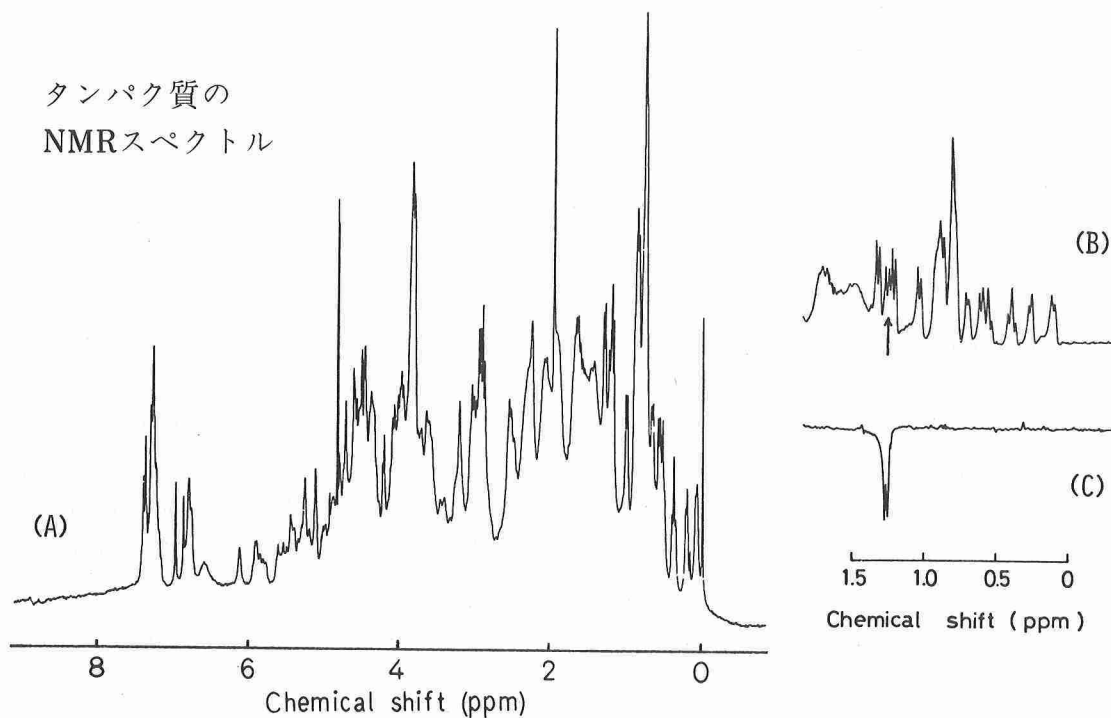


廣報

東京大学理学部

タンパク質の
NMRスペクトル



目 次

| | | |
|-----------------------|--------------|----|
| 変動する太陽の話..... | 吉 村 宏 和..... | 2 |
| 結晶の微細組織とその動き..... | 山 中 高 光..... | 5 |
| 永過ぎる混沌..... | 岡 林 孝 郎..... | 7 |
| 情報科学と日米差..... | 前 川 守..... | 9 |
| ワシントン, ガソリン騒動始末記..... | 福 山 博 之..... | 10 |
| <学部消息>..... | | 11 |

《スペクトル》

核 磁 気 共 鳴

水溶液における生体分子の構造を調べるのには、いろいろのスペクトルが使われているが、とくにプロトン核磁気共鳴スペクトルでは、かなり多くの共鳴シグナルが観測される。

分子内の個々のプロトンは、その磁気的環境の相異を反映して、共鳴周波数(ν)が ppm オーダーで異なる。そこで、 $-\text{Si}(\text{CH}_3)_3$ の共鳴周波数(ν_0)を基準にして、共鳴シグナルの化学シフト $\delta = (\nu - \nu_0) / \nu_0$ を表わす。

タンパク質などの複雑な大きい分子では、共鳴シグナルの多くは重なりあって、個々のプロトンについての有用な情報をとりだしにくい。そこで、超伝導磁石による超高分解能の装置を用いて、共鳴シグナルの分離をよくし、感度もあげることが必要である。幸いに、昭和51年秋に270MHzのNMR装置が理学部に設置され、今日に至るまで順調に稼動し、理学部内外の多様な測定依頼にこたえて、活用されている。

表紙の図Aは、エラプトキシンaの重水溶液(4 mM, pH 5.2, 23°C)の270MHzプロトンNMRスペクトルである(稲垣冬彦ほかによる研究)。エラプトキシンaは、*Laticauda semifasciata* (エラブウミヘビ)の毒腺にある神経毒タンパク質(62個のアミノ酸残基)である。左側の8.0-6.5 ppmの領域のシグナルは、芳香族プロトンによるものである。これらを用いて、分子内の個々のチロシン、ヒスチジン残基のマイクロ環境を明らかにできる。右側の1.5-0.0 ppmの領域のシグナルは、19個のメチル基によるものである(拡大して図Bに示す)。これらのメチル基はタンパク質分子内のいろいろな部分に分布しているので、変性あるいは他分子との相互作用にともなう構造変化を追跡するためのプローブとして役立つ。個々のメチルシグナルの帰属をつけるためには、二重共鳴法が有効である。ひとつの例として図Cは、 $\delta = 4.48$ ppm(あるスレオニン残基の β プロトン)の周波数の電磁波を照射したときとの、スピネコー差スペクトルを示す。19個のメチル基のうちただ1個のメチル基のプロトンシグナル(図Bの矢印)が、負のダブルレットピークとして抽出されて現れている。

このようなメチルプロトン、芳香族プロトンのNMRシグナルのくわしい解析により、タンパク質分子内のアミノ酸側鎖の動的性質、水溶液における構造と結晶における構造との差異なども明らかにできる。

変動する太陽の話

吉村宏和 (天文)

学問は螺旋階段を登りながら進歩するという。最先端の分野が次々と開かれ、研究されていくと、いつのまにか出発したところの、少しばかり高いところに戻っているという。そのとき、新しい視点とそれまでの研究の蓄積のために、さらに理解可能な領域が広がっているというのである。最近の太陽物理学の発展に参加していると、この言葉がいかに真実であることかと、私は深く感じているのである。

太陽は恒状的な星ではなく、さまざまな時間スケールで変動している星である。この事実の発見は長い間にわたる多くの発見の積み重ねによる。最近の太陽物理学の進展は、変動のありさまをより高い認識のレベルで明らかにしつつあり、その規則性の基本的機構を明らかにしつつある。最初の発見は、19世紀半端の Schwabe による太陽面の黒点頻度数の周期的変動の発見から始まる。その周期は約11年である。発表された当初は注目されなかったこの現象は、von Humboldt により、その大著 *Cosmos* の第Ⅲ巻で紹介されると、多くの人々に知られ研究されるようになる。Wolf は 1610 年の Galileo の発見以来の望遠鏡による黒点観測のデータを集め、黒点11年周期が過去にも継続していたことを確認する。黒点観測はこれより国際的に組織されるのである。そしてすでにこのとき、11年周期より長い時間スケールの変動が気付かれている。一つは規則的な変調であり、その周期は約80年と見られている。もう一つは、Galileo の発見のあと、1700 年頃まで黒点がほとんど出現しなかった時期があったらしいことである。この2つの現象は、以後太陽物理学者を悩ませ、つい最近になって理解が可能になったのである。

ついで Carrington は、黒点の出現する緯度が周期とともに、中緯度から赤道へと移動することを発見する。この黒点の周期性は、Maunder により時間-緯度を座標とする図に図示される。その分布のパターンは昆虫採集の展翅板上の蝶に似ているため、蝶形図と呼ばれ、現象自身は太陽周期と呼ばれることになる。この19世紀の研究のあと、20世紀初頭に、Hale は黒点の磁場を発見する。黒点は極性の異なる2つが一組となり、その双極軸はほぼ赤道に平行である。極性の向きは各南北半球毎に同一であり、赤道をこえると逆になる。この整った磁場の極性の向きは11年周期毎に反転する。蝶形図は、太陽内部に巨大な磁束管が形成され、これが表面に黒点群となって現われ、赤道方向に波動として伝播し振動することを表わしているのである。すなわち Hale は、太陽が磁気振動体であることを発見したのである。しかしながら、太陽周期の研究はこれ以後、大きな空白期間をむかえることとなる。Hale により創始された、地球上の実験室の物理学を天体の理解に適用する天体物理学は、それ以後、急速に他の方向に発展したのである。それは、太陽と星の大気と内部の構造と進化の概略を明らかにし、銀河系の構造と進化を明らかにしつつある。太陽物理学においては、原子分光物理学の発展とともに、太陽大気の化学組成、温度、密度が研究され、高温コロナの発見とともに外層大気の研究に大きな努力がそそがれたのである。さらに、光、電波、X線、 γ 線などの観測技術の発展とともに、太陽は、短かい時間スケールで激しく活動する天体であることが明らかにされていったのである。しかし、これらの活動の源をなすものはなにかと考えるとき、再び内部の磁場の形成と変化、即ち太陽

周期の問題にたち戻るのである。このようにして再開された研究は今、太陽周期がただ磁場の変化を意味するばかりでなく、太陽の熱的構造の変動まで意味していることを明らかにしつつある。

太陽周期の直接の研究の空白期の間にも、黒点のデータは地道に蓄積され、その基本的理解への道は、他の多くの分野で用意されていた。それは電磁流体力学の発展であり、原子核物理学の発展にともなう宇宙線の研究の発展であり、さらに地球大気をはじめとする回転流体内の運動の研究の発展である。また電子技術の進歩と大型高速電子計算機の到来と、人工天体による観測技術の進歩は、太陽周期の理解の手段を準備していた。宇宙線の研究についていうと、1930年代からいくつかの高山で定期観測されている。そして1950年代、Forbushによりその強度が太陽周期とともに変動することが発見されている。この宇宙線は地球大気中の原子と核反応し、中性子をつくる。これは主反応として ^{14}N に吸われ、 ^{14}C をつくる。 ^{14}C は地上と海中の生物体に取りこまれ、蓄積され、半減期約5700年で崩壊していく。これを使って考古学などで年代測定がなされているが、逆に年代のわかっている有機物、特に木の年輪を使って、過去の ^{14}C 製造の変動、すなわち宇宙線強度の変動、そしてそれから太陽周期の変動を研究する学問分野が開けてきたのである。これはまず17世紀の黒点の出現しなかった時期を確証し、さらに遠い過去にも同じような黒点磁気活動の低下した時期がほぼ周期的にあったことを明らかにしている。電磁流体力学についていえば、その原理は19世紀のFaraday, Maxwellの時代から知られていたのは周知のことである。にもかかわらず、天体の現象を理解するのが遅れたのは、方程式を天体の状況のもとで解くのに、電子計算機の発達が必要だったからである。電子技術の発展はさらに黒点ばかりでなく、太陽全面の弱い磁場と速度場を精密に測定するマグネットグラフの開発を可能にする。電離した流体の磁場と流れの相

互作用を研究する電磁流体力学は、このように太陽物理学において強力な観測手段と理論的解法の手段を得たのである。

Haleの跡をうけたMt Wilson天文台では、1950年代から1960年代にかけて、はじめBabcock父子が、さらにその跡をHowardがマグネットグラフの開発につとめ、太陽全面の磁場と速度場を測定していく。そして太陽周期を理解するうえで重要な概念を、つぎつぎと提出していく。この地上からのデータと、さらに人工天体による太陽から吹きでる粒子と磁場の流れの直接測定データは、10年以上にわたって集積され、太陽周期にともなう変動を明らかにしていく。このようにして、1970年代は各分野の発展が収束して、太陽周期、すなわち太陽磁気振動の総合的理解を可能にしていた時期であったのである。

私はこれと時期を一つにして研究をはじめ、その理解の発展に参加する機会を与えられたのを幸いに思っている。1969年は理学部広報が発刊された年であるが、私はこの年研究をはじめ、1973-1974年と1977-1978年にコロラド州ボルダーの大気科学研究所のCDC 7600 / 6600計算機とCRAY-1計算機を使う機会を得、1974-75年と77年にMt Wilson天文台で集積されたデータを解析する機会を得た。この間、東京大学の大型計算機もHITAC 5020 E からHITAC 8800 / 8700へと移り、たいへん、お世話になったものである。

計算機を使う電磁流体力学の数値シミュレーションの技法は、ただ現象を再現するばかりでなく、現象を記述するモデルの内的パラメーターを人為的に操作する数値実験を可能にし、現象の内部のメカニズムの理解をより深め、さらに未だ観測されていない現象をも予測することができる。太陽周期の研究は、この数値実験の特徴がいかに発揮され、太陽周期を再現したばかりでなく、いくつかの重要な周期の性質を予測した。そしてその性質は、観測データ中に発見され、確認された

のである。さらに未だ確認されていない現象をも予測している。

この研究が創りだしていった太陽の磁場の起源とその振動、すなわち太陽周期の統一的描像は次のようなものである。太陽中心で発生したエネルギーは輻射層をにじみ抜け、対流層でその一部は流れの運動エネルギーに変換される。大部分のエネルギーは対流層を通り抜け、表面から放射されていくが、流れの運動エネルギーの一部分は磁場のエネルギーに変換される。この変換過程は電流の発生をともなうため、ダイナモ過程と呼ばれる。それは流れの構造の空間配置とそれともなう磁力線の空間における運動によっている。太陽対流層では、対流は粒状斑対流（規模約 10^3 Km）、超粒状斑対流（約 3×10^4 Km）、そしてグローバル対流波（約 10^6 Km）という3つの形態が共存して流れている。最初の2つの対流は回転の影響が小さいため、流れに空間的非等方性をつくるにいたらず、磁場を拡散する働きをもっている。磁場は空間的に方向をもつベクトル量なので、それをつくりだす流体運動には、なんらかの空間的非等方性が必要だからである。グローバル対流波は、その規模が太陽半径に匹敵に、その寿命が太陽回転周期より長いため、回転の影響は大きく、流れに空間的非等方性ができる。回転の影響は、対流のパターンをセクター（扇）型の南北両極をつなぐようなかたちにし、しかも回転軸の周りに波として伝播させる。さらに回転の影響は、流れにひねりを与え、対流が駆動する微分回転とともに、対流層内に螺旋状の波うつ流れの構造をつくる。この流れが、磁場に螺旋状の構造をつくり、螺旋状の磁力線からなる極性の異なる巨大な磁束管をつぎつぎと交互につくりだし、等回転面に沿って波動として伝播させる。

この過程を記述するダイナモ方程式は、時間と空間の役割を入れかえた拡散方程式と同じ形をもつ。その自然な線型解は拡大しながら伝播する波動解である。この波動はダイナモ波と呼ばれる。

波動の山と谷である磁束管は内部より表面に伝播し、現われる。そこにおける波動の切断面が蝶形図となって現われるのである。波動が等回転面に沿って伝播するという性質は、内部の回転構造を診断するのに有力な方法となる。さらに、黒点の蝶形図は磁場の回転方向成分であるトロイダル磁場の情報を伝えるのみだが、理論は子午面内成分であるポロイダル磁場の表面における分布をも予測した。これは観測データ中に発見されたばかりでなく、表面の磁場から計算できるコロナ-惑星間磁場の構造の太陽周期にともなう変動に、新しい概念をもたらししたのである。

日食の時見えるコロナの形は、太陽周期極大期には太陽周縁に丸く、極小期にはあたかも太陽中心に巨大な磁石があるかのごとく、南北両極から双極型のいくつもの条が広がっている。このとき、赤道からは太陽半径の数倍以上に、吹き流し状の構造が述べている。太陽周期にともなう表面の磁場から計算されたコロナの磁場の形状はまさにこのような形状を示したのである。その磁力線は、極大期には太陽全面にいくつものループ状の構造をつくり、粒子の出入りについて、閉鎖的となる。極小期には単純な双極子磁場が太陽風により吹き開けられ、変形したものとなり、その構造は開放的となる。コロナの磁場は、太陽風により吹き流されて、惑星間空間に満ち、太陽系磁気圏を形づくるから、この閉鎖的な構造と開放的な構造のくりかえしは太陽系磁気圏の構造の変化そのものを意味する。それは降りそそぐ宇宙線の飛翔に影響を与え、吹きでる太陽風の流れに影響を与える。すなわち、宇宙線も太陽風も、太陽周期極大期にはその飛翔をさまたげられ弱まり、極小期には開放的な太陽系空間を自由に出入りし、相対的に強まる。これはまさしく、観測されている事実である。

さて、対流層内部で振動しながら拡大する磁場は、流体運動をさまたげ、ダイナモの効率を弱める。こうして、ダイナモ方程式は非線型波動方程

式となるのである。ダイナモの効率力は力の函数でなく、速度場の函数であるため、磁場のフィードバックには時間の遅れが必要である。結果として、方程式の系は函数偏微分方程式系となり、遅れ時間をもった力学系となる。この方程式系の解を数値的に求めると、まことにバラエティに富んだ振舞を示すことがわかる。その特徴は、多重周期性をもつことである。17世紀の黒点活動の異常に低下した時期はこの多重周期解として再現でき、磁場の非線型振動の表われと考えられるのである。数十年周期の変調も同時に自然に再現できる。理論の示す概念を使って黒点頻度曲線を解析しなおすと、新しい周期-振幅関係が発見でき、変調の周期は80年でなく、55年であることが発見できたのである。すなわち、太陽周期は周期-振幅を座標軸とする相空間で、5つの11年周期を一組とするループを描き、振動に履歴現象がある。振幅上昇期に周期は短かく、下降期に長い。

さらにこの理論は流体の微分回転とグローバル対流波の流れが太陽周期とともに変動することを要請している。微分回転の変動は Howard により検証されている。熱を運ぶ対流の変動は対流層の熱的構造が変動することを示している。それはさらに、対流層が一時的な熱溜めとなって、全輻射量が増加することを意味している。太陽物理学者はこれが真実なのか否なのか、まだ知らない。将来の観測的、理論的研究の発展を待たねばならない。ただ興味深いことは、17世紀の黒点活動低

下期が、地球上の小氷河期と呼ばれる寒冷な時期、ロンドンのテムズ河も凍った時期、と一致していることである。さらに、“Cの解析から導びかれた太陽周期の変動と、地球上の氷河の前進、後退とは良い相関を示している。これがなにを意味するか、決定的な理論と観測はない。しかし、非線型ダイナモ理論では、黒点活動低下期は、対流運動低下期であり、全輻射量の低下期であるはずという事実は興味深いことである。

一つの理論をつくるのは、一つの伽藍を構築するのにも似ている。太陽周期の理論は、今やっと骨格ができたところである。これから、屋根をつけ、壁をはり、内をつくらねばならない。いつまでかかることだろうか。我々はまた、もう一つの螺旋階段を登っているのであろうか。数学の非線型偏微分方程式論の発展を待たねばならないのだろうか。電子計算機のさらに大型化、高速化を待たねばならないのだろうか。太陽物理学は、つぎつぎと現われる新しい問題を独自に解いていくだろうか。この非線型磁気振動方程式は、解の相空間での固定点をも解として許し、地球をはじめとする定常ダイナモをも記述できる。太陽物理学は、再び一般天体の磁気の形態と活動を研究する分野を開いているのである。太陽は今、第21(11年)周期がはじまり、活動最大期に近づいている。しかもこれは、新しい第Ⅶ(55年)大周期活動の始まりである。観測ならびに理論の発展が期待でき、また新しい知見をもたらししてくれるであろう。

結晶の微細組織とその動き

山 中 高 光 (鉱物)

天然鉱物結晶の整った形態、なめらかな結晶面、人工着色を寄せつけない色彩、また透明度など、美しさ、すばらしさに心を動かされた人は多いと

思う。ワシントンに有るスミソニアン博物館に行かれた人は御存知と思われるが、現在大別して3,000種ほどの鉱物種が記載されているうちの何と

多くの鉱物が、宝石や貴石として人心を魅了してきたことがわかる。そのためか宝石にまつわる話は古代エジプト時代から数限りがない。この美しさは結晶内の規則正しい配列によるのであるが、規則度の不完全性のため一層美しさを強調している物もある。例えばダイヤモンドの王様ブルーダイヤは炭素原子の四配位結合に窒素原子が混入したためであり、 Al_2O_3 に Cr_2O_3 を微量混ぜれば赤いルビーに、またインクルージョンが存在すれば青いサファイアになる。結晶の色は結晶学的不完全性 (inperfection) に起因する物が多い事が明らかになっている。これも微細組織や構造不整、転位、点欠陥などの研究が進んだため明らかになった事である。

鉱物は宝石や、鉱物資源として昔から尊ばれてきた物があるが、自然科学として天然の実験室で作られた鉱物が内在している結晶構造や組織、また多種多様な鉱物の共生関係等を知ることから、鉱物の生成条件を推定し、その成因を究明することが鉱物学の一つの目的である。その結果地球や月、さらに宇宙の数億年以上に亘る歴史の紐を解くことができる。一方鉱物は物質科学として、結晶化学、結晶物理、材料科学等多方面の科学を生みだす役割を演じてきた。これらに伴って結晶成長の機構に関する研究も促進されてきた。鉱物物性の工業的利用が見い出されてから、人工的に鉱物結晶を合成する事が試みられた。発振子用の水晶の大型単結晶の水熱合成が第二次世界大戦中に成功し、さらに半導体工学の発展によって結晶の特性を制御した結晶合成がなされるようになった。工業的利用から結晶の評価 (characterization) の重要性がさげばれて、結晶の微細な内部組織がさらに詳細に明らかにされてきた。このように鉱物の研究は自然科学のみならず、他の多くの分野でも多大な役割を演じている。

博物学に端を発した他の諸科学と同様に、鉱物学も静的な研究から動的な研究の重要性が増してきた。鉱物学教室では過去10年以上に亘って結晶

の変態問題に取り組んでいる。相転移、結晶内イオン交換、離溶析出、再結晶作用などの相変態の機構を究明することも努力してきた。X線単結晶写真法や四軸型自動回折計に電気炉を取付け1,000℃まで、さらにLPGと酸素ガスの混合ガス炉で、あるいはガズレーザーを用いて2,000℃まで加熱しながら、結晶構造の変化が解析できるようになった。

また、50 Kbまで加圧できるダイヤモンドアンビルを用いて加圧下での構造解析も行っている。電子顕微鏡にも加熱装置を付け1,400℃程度まで試料を加熱しながら電子線回折像や格子像の変動が追えるようになった。一方に於いて結晶構造解析の精度も向上し、結晶内の結合電子や遷移元素のd電子の局在状態など詳細な構造が解析できるようになり、結合性 (π 結合や σ 結合) や原子の有効電価などが明らかにされるようになった。これらは必ずしも単純な構造に於いてだけでなく複雑な構造に於いても進められてきた。

これらの実験手段を用いて行った具体的な実験例を幾つかここに紹介してみる。

- (1) Mn_3O_4 の立方-正方晶転移 $VI Mn^{3+}$ の電子スピンの縮重度が高温では増し立方晶になり、低温では逆に Jahn-Teller 効果により正方晶になると信じられてきたが、高温X線構造解析と Mössbauer スペクトル解析から高温で立方晶に転移するのは正方晶の domain の配向性が三方向に無秩序に分布するためであり、電子状態の変化だけに起因するのでは無い事がわかった。
- (2) スピネル-オリビン転移 スピネル構造はオリビン構造に比して高圧低温安定型であるため、加熱によりオリビンに転移することは衆知する所である。 $MgAl_2O_4$ を前述のガス炉で1,600℃までほぼ300℃間隔で精密構造解析してみた結果、常温ではほぼ調和熱振動をしている原子が1,000℃以上では四配位の Mg イオンは、非調和熱振動が増し、昇温と共に著しくなる。この事実は格子定数の熱膨脹や、結合距離の変化の要因であり、

オリビン構造へ転移する前駆現象を物語っている。
(3) 鈷物のマルテンサイト転移 CaSiO_3 には三斜型と単斜型が存在するが、母相と転移相が接合界面(010)面で $C/2$ ずれている。この転移の機構を高温電子顕微鏡で加熱しながら格子像の変化を観察した結果、加熱による thermal shear stress から転位が生じその点から格子縞間隔を異にする構造が発達し、伝波も速やかに進むことが判明した。この2つの構造に於いて相互にすべりやすい(010)面にこれが生じていることが電子線回折から確認された。

転移実験の例を紹介したが、構造の具体的な変化とともに現象論だけでなく、結晶変態のカイネティクスについても考察が行われている。最後に

鈷物を研究することによる他分野との関係について今一つ例を上げてみる。大部分の鈷物は、物性物理や、無機化学で扱うような簡単な構造ではない。従って物性を研究する方々から避けられがちであるが、鈷物は複雑であるが故に生ずる興味ある性質がある。例えば磁性物理で興味を持たれている一次元磁性体に近い物質として硅灰鉄鈷(ilvaite)がある。これはたまたま中性子回折、Mossbauer スペクトル、磁化率の測定を行った際、磁性体として現在脚光を浴びている一つであることを知らされた。このように結晶を扱う他の研究者とさらに緊密なパイプを持つことにより相互に科学を発展させることができると思う。

永 過 ぎ る 混 沌

岡 林 孝 郎 (物理)

今年 Einstein 生誕100年に当る。1975年には、量子力学誕生50年を記念して、あちらこちらで会議が催され、多くの記念論文集が出版された。現代基礎物理学の建設に貢献した理論物理学者の中で、Einstein と Heisenberg とは私が最も好きな研究スタイルを持った人達である。相対性理論にせよ、量子力学にせよ、一つの(近似的に)閉じた理論形態を得る迄には、多くの人人が各段階に応じた足跡を遺している。特に量子力学の場合、理論家として、Heisenberg 流の理論形成の基礎を作った Bohr、彼らとは異なった角度から進んだ De Broglie、Schrödinger がいるし、後にこれらの人人とは逆に、相対性理論及び量子力学に内在する可能性を追求し、光の量子力学を作り、陽電子・磁気単極子の存在を予言した Dirac も特異な姿を持った巨峰である。にも拘らず、Einstein と Heisenberg とを並べてみ

たのは、経験法則そのもの(実験事実の定性的な局面)を定式化する事に依って夫々の理論の設定に成功しているからである。光速度一定という事実相対性原理を加えれば特殊相対性理論の基礎となる Lorentz 変換を直ちに書き下せる事は、今では学部の学生でも知っている。量子力学の場合、そう一口に説明する事は困難であるが、Bohr-Heisenberg の理論形成でのごう云う一面は、最近逝くなられた朝永振一郎先生の「量子力学」の第一巻で如実に読み採る事が出来るし、それをなぞって、学生に“手造りの量子力学”を楽しんで貰った事もある。これに近い研究態度は Maxwell の電磁気学の形成にも見られる。即ち、電磁現象の巨視的な法則を微視的な世界の言葉に翻訳する事に依って Maxwell の方程式が得られる。(小谷正雄「電磁気学」：岩波物理学講座)。具体的には多少の差異があるにせよ、一時期を画

するような理論は、基本的には、こうした研究態度から生まれるのではなからうか。

所で、そう云う次元の問題に或いは直面しているのではないかと思われるのが現在の素粒子論である。原子核物理には登場しなかった粒子が観測され始めたのは1947年であり、1960年頃迄はその種類は数える程であった。その後加速器物理及び測定技術の進歩によって不安定な粒子が続続見付かり、これらの粒子を表にすると、原子核物理のそれを眺めるかの観がある。当然、素粒子と呼ぶに相応しい基本的な粒子は何かと云う問題意識が頭を擡げて来る。現象論的分析に最も役立っており、現在大多数の人人に支持されているのはquarkと呼ばれる陽子の電荷の $\frac{2}{3}$ 倍とか $-\frac{1}{3}$ 倍とかの半端な電荷を持った仮想的粒子である。これを構成粒子として行われる現象分析は、次第に原子核物理学のそれに近附いていると云っても過言ではあるまい。一方、quarkを結合させ核子等を形成させる力を媒介する場の方で人気を集めているのはgluonと呼ばれるもので、元来は電磁場との類推から生れたものである。併し、その性質は電磁場とは基本的に異なり、その取扱いも極めて数学的なものから、物性物理的模型に至るまで、種種複雑な事が考えられている。面白い事に、先に述べた磁気単極子が持つと期待されている性質を巧みにquarkとgluonとの系に絡ませる事も可成考えられている。

では、quarkとgluon等々に依って素粒子の世界の謎が解き明かされるかと云うと、そうと許りは云えない。実験データの整理には極めて有効ではあるが、それを超えた次元では、どの方法も余りに技巧的且複雑である上に、quarkやgluonを矛盾なく記述する満足すべき理論形式が存在しない。何時の頃からか、「この混沌は人為的混沌ではなからうか」と云う声も聞かれるようになった。

1964年にquarkを提唱したGell-Mannは

1966年の国際会議ではquarkは実在しないだろうと云っているが、或る意味で成功している

quark模型を、今彼はどう考えているだろうか。実際に意味があるのは種んなquarkが持っている属性(量子数)丈ではないだろうか。嘗てのetherのような役割を果しているのではなからうか。若しそうであるとすれば、或いは、若しquarkが実在するものであれば、相対論的量子力学(場の理論)は新しい発展をする時機に来ているのではなからうか。つまり、現在の混沌は単なる近似法や模型の問題を超えた次元の事に由来する可能性も考えられよう。

自然現象を出来る丈少数の基本粒子で理解しようとする願望はギリシャ哲学の時代から科学者の心に常に宿っていた。そして、基本的な粒子であるからには、(多体問題的な複雑さは別として)、それらの属性及びそれらの相互作用を支配する法則も亦整然としたものであろう。素粒子物理学も実験事実が提供している豊富な材料から基本的な法則を模索してよい時機に来ているのではなからうか。現在の素粒子論は複雑化を辿る傾向にあり、余りにも矛盾が多過ぎるように思われる。また、1957年以前には予想もされなかった幾つかの基本的な経験法則も十分に消化されているとは云えない。新しい原理と迄は行かずとも、基本的な物の見方に依って、理論物理学を違った次元のものに高める事も出来よう。こんな事を考える時、よく想い出されるのは、山内恭彦先生が20年前私に云われた言葉である。

「早過ぎたるは、遅過ぎたるが如し」。

情報科学 と 日 米 差

前 川 守 (情報科学)

日本の大学に情報科学関係の学科が初めて設置されたのは昭和45年(1970年)であり、その後今日までの間に主要な大学にほぼ設置が終了している。我が東大理学部の情報科学科の設置は1975年であり比較的遅い。米国での情報科学科(computer science)の設置は1968年頃に一斉に行なわれた。それ以前に設置が行なわれている伝統ある大学もあるが、学科としての設置は多くの大学において大体1968～1970年頃である。このように学科の設置時期に関するかぎりでは日米間の差はあまり無いように見える。しかし、その規模、質を見てみると大学院(修士以上)を有する大学の数は米国では120以上を数えるが日本では、せいぜいその1/5位のものであろう。しかし、差が大きいのは学科の数より、むしろ学科の規模、質である。米国の大学は教官の数、学生数、さらには、それら以外の研究者(research associates)の数が断然多く総合的な力でかなりの差がある。情報科学はいわゆる学際の研究が必要な学問の典型的な例であり、その研究は多くの側面を有するが、主要な部門では個人がポツネンと研究を行なうのではなくグループで互いにアイデアを出し合いながら行なう必要がある。その意味で成果を上げ得るための一定数の研究者の集合(critical mass)が重要である。このcritical massを維持できないと多くの場合研究そのものを諦めてしまうか、個人の趣味におぼれてしまうかのいずれかである。日本の多くの大学で研究そのものが全くといってよい位行なわれていないか、せいぜい高級な受験問題を解く(即ち問題を発見するのではなく、与えられた(多くの場合輸入された)問題を工夫して解く)位のことしか行なわれないのはこのcritical massに達していないからであると思う。このcritical

massに達したグループで各人がそれぞれ独特のアイデアを出すときに研究の成果が最も表われると思う。日本でもこういったcritical massに達している研究機関(大学、国立研究所、民間研究所を問わず)では外国に劣らない成果を上げている。しかし、日本ではその数にあまりに少ない。日本の情報科学の進展をはかるためにはこの一定のcritical massを維持している研究機関の数を増やす必要がある。

日米のもう一つの差は、学会に表われている。日本では情報科学部門で真の学会(査読が厳密に行なわれ、論文の質が一定以上に維持されている学会)が皆無である。これも、おそらくさきほどのcritical massに達している研究機関の数、即ち、真の研究者の数が少なすぎるためであると思う。しかし、国際学会を日本に誘致すると少数ではあるが常よりは多い優れた論文も出てくる。これら論文は通常はおそらく直接海外に出されているか、又は埋もれてしまっているものであろう。日本の発展のためには、国際学会を含めた真の学会の発展が重要である。この方面では来年度のIFIP Congress等多くの努力が成されており、急速に充実しつつあるのは嬉しいかぎりである。

ワシントン、ガソリン騒動始末記

福 山 博 之 (地質)

その昔ニクソンというアメリカの大統領の頃、日本中を震撼させる出来事がおこりました。日本中のトイレットペーパーというトイレットペーパー、石けんという石けんがすべてなくなっていました。スーパーでは一人一個までという制限をつけたりしましたが、人々は一個買うとまたすぐ行列の後に加わりまた一個と買って行くのでアッという間になくなってしまいました。その事件は、ほんとうにアッという間に日本中に拡がり、おやっという間に終わってしまったものでした。

さて今はカーターというジョージア州出身の大統領の統治するアメリカはワシントンです。約3ヶ月前西海岸のカリフォルニア州で突然おこったガソリン不足は今や全米を震撼させる大事件となりました。町中のガソリンスタンドの半分は売るガソリンがなく開店休業。あとの半分は朝六時半には店の前に車の行列が延々と連なり、七時に開店すれば朝数時間のうちにその日に売るべきガソリンを売りつくし、「NO GAS!」の立て看板を立てこれまた開店休業、という有様になりました。

人々は毎週一回ガス行列に加わり、長い人は二時間から三時間かけてガソリンを入れ、日に日にフラストレーションがたまっていくのでした。ひまをもてあました御婦人のなかには、大型のリンカーンコンチネンタルにクーラーを入れ、ガス行列に加わって二時間を過ごし、ガソリンを入れるとまた別の行列に加わり、二時間かけてその二時間分のクーラーに消費したガソリンを入れ一日を終わる、という生活をおくる人もいるといううわさです。

そうするうちに、行政の命令で車のナンバーが奇数の車は奇数日に、偶数ナンバーの車は偶数日にガソリンを入れることができるということにな

りました。二時間かけてやっとガソリンポンプにたどりついた偶数ナンバーの人が後続の車に、今日は奇数日だ、と注意されすごとと帰ったという悲喜劇もおこります。ところがアメリカは各州で車の登録ナンバーを出し、多い人では一台の車に三〜四枚のナンバーをもっている人もあります。今日はこのナンバー、明日はこのナンバーととっかえひっかえされては、この制度もそれ程効果のあるものとは言えません。

そのうち今度は最低5ドル以上のガソリンを買わなければ「牢屋」に入れる制度になりました。これはかなり効果があったようです。4ドル50セント分のガソリンを入れ、5ドル請求された人がおこってタダ食いを試み、アルバイトの少年をはね飛ばしケガをさせ、約千ドルの罰金を払うはめにおちたという事件も心なしかこの無謀な人に同情的に報道されたようです。私も、今日は5ドルには少し足りない量しかガソリンを入れられないと思うときには、前日か朝はやく車のタンクからサイホンで牛乳用の1ガロン瓶にガソリンを移してガソリン行列に加わったことがあります。

人々のフラストレーションの主なる原因は、このガソリン不足がなぜおこったのかを政府もガソリン業界も誰一人として説明する人のいないことでしょう。イランの政変によって原油の輸入が昨年の90%であるといわれても、ここ数年アメリカが自分の国の石油井戸にふたをして世界中から原油を買いあさっていたことを知っている人々は、それが原因だとは信じようとしません。大石油会社の一つエクソンがワシントンポストの一面を買いきって「私達はガソリンの出しおしみをしません。これからもガソリン供給に全力を出します。しかしこれからも供給に限りがあるかもしれません」という広告を出しても人々のちょう笑を

かうだけでした。

事のあまりの重大さに（実はワシントン特別区にかぎっての重大さだったのですが）大統領は特別に演説し「このエネルギー戦争に米国はうち勝たねばならない。そのためには国民の団結が必要である。」と訴え太陽エネルギーを含めた代替エネルギー開発のために大金の出費も辞さないと表明しました。

ところが、この大事件もやはりアッという間に終わってしまいました。毎日朝7時には長い行列ができていたスタンドである日突然行列が短くなりました。そうすると次の日には全く行列が姿を消してしまっただけです。公共バスを利用していた人々もまた自分の車で出勤しはじめたので交通渋滞も回復しました。あのような大事件もなかったかのようにすっかり元通りになってしまったのです。

後に残ったのは、好決算の石油会社とガソリンスタンド経営者、便数を増やすのが遅きに失ったガラガラの公共バス、そして力一杯振りあげ今やおろすにおろせぬカーター大統領のこぶし、と

いったところでした。

もちろん値上りしたガソリンの価格はそのままでは値下りすることはなさそうです。

さらに日本にとっても大きな影響を与えるだろう後遺症があります。それはクライスラー社の危機に端的に表われていますが、今アメリカで小型車を買うには大変な努力と忍耐がいるようになったことです。小型車はシボレーのシベッテなどを除いてほとんど輸入車です（ダッジのコルトという小型車は三菱が作っています）。コルトやフォルクスワーゲンのラビットなどは注文してから手に入るまで3～4ヶ月といわれています。

自動車をはじめとする日本からの輸入の増え方が急すぎるという日米の通商問題にもかかわらず、これからも日本車の輸入は増大するでしょう。来年の大統領選をひかえてクライスラーをはじめとする米産業界の輸入車に対する反感がどう日本に対する反感に飛火するかわかりません。細心の政治戦略が望まれます。

<学部消息>

教 授 会 メ モ

7月25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. 学生の休学について
4. 日本学術振興会奨励研究員の受入れについて
5. 寄附の受入れについて
6. 人事委員会報告
7. 会計委員会報告
8. その他

人 事 異 動

(助手)

| 所 属 | 官 職 | 氏 名 | 発令年月日 | 異 動 内 容 | 備 考 |
|-----|-----|---------|-----------|---------|-----------------------------|
| 地 物 | 助 手 | 尹 宗 煥 | 54. 7. 1 | 休 職 | 休職予定期間 54. 7. 1 ~ 55. 6. 30 |
| 素粒子 | | 駒 宮 幸 男 | 54. 7. 16 | 助手に採用 | |
| 物 理 | 助 手 | 藤 田 忍 | 54. 8. 1 | 休 職 | 休職予定期間 54. 8. 1 ~ 55. 7. 31 |
| 生 化 | 助 手 | 高 橋 征 三 | 54. 8. 5 | 休 職 | 休職予定期間 54. 8. 5 ~ 55. 4. 30 |

(講師以上)

| | | | | | |
|-----|-----|---------|----------|--------|--|
| 数 学 | 講 師 | 岡 部 靖 憲 | 54. 8. 1 | 助教授に昇任 | |
|-----|-----|---------|----------|--------|--|

(併任助教授)

| | | | | | |
|-----|--|---------|----------|------|----------|
| 素粒子 | | 蟻 川 達 男 | 54. 8. 1 | 併任解除 | 東京農工大助教授 |
|-----|--|---------|----------|------|----------|

(一般職員)

| | | | | | |
|-----|-------|-----------|-----------|---------|--|
| 数 学 | 用 務 員 | 江 副 智 英 子 | 54. 6. 20 | 人事課に配置換 | |
| 動 物 | 技 官 | 古 川 明 美 | 54. 6. 30 | 辞 職 | |
| 物 理 | 技 官 | 油 井 豊 子 | 54. 6. 30 | 辞 職 | |
| 物 理 | | 畑 裕 子 | 54. 7. 1 | 文部技官に採用 | |
| 物 理 | 事 務 官 | 渡 辺 ミヨイ | 54. 7. 1 | 埼玉大へ転任 | |
| 物 理 | 事 務 官 | 福 澤 英 子 | 54. 7. 1 | 文部省から転任 | |

海 外 渡 航 者

| 所 属 | 官 職 | 氏 名 | 目 的 国 | 期 間 | 目 的 |
|-----|-------|---------|----------------|---------------------|------------------------------------|
| 地 物 | 助 手 | 新 田 勅 | インド | 7. 4 ~ 7. 31 | モンスーンに関する国際セミナー出席のため |
| 地 質 | 助 授 授 | 鎮 西 清 高 | ドイツ連邦共和国 | 7. 1 ~ 55. 1. 15 | 中生代二枚貝類の機能形態研究のため |
| 物 理 | 教 授 | 平 川 浩 正 | イタリア ソビエト連邦 | 7. 3 ~ 7. 20 | 第2回マルセル・グロスマン会議出席および相対論に関する研究連絡のため |
| 地 物 | 助 手 | 尹 宗 煥 | アメリカ合衆国 | 7. 1 ~ 55. 6. 30 | 海洋物理学に関する研究のため |
| 地 質 | 助 授 授 | 島 崎 英 彦 | 大韓民国 | 7. 11 ~ 8. 29 | 朝鮮半島南部の花崗岩岩石区と関連金属鉱床の研究のため |
| 地 質 | 教 授 | 飯 山 敏 道 | 大韓民国 | 7. 11 ~ 8. 5 | 同 上 |

| 所 属 人 類 | 官 職 | 氏 名 | 目 的 国 | 期 間 | 目 的 |
|---------|-----|---------|------------------------|----------------------|---|
| | 講 師 | 西 田 利 貞 | タンザニア 連合王国, フランス | 7. 14 ~ 55. 1. 13 | 進化的視点による霊長類同所種の比較生態学的研究のため |
| 化 学 | 助教授 | 原 口 紘 炏 | タ イ | 7. 12 ~ 9. 4 | 「熱帯における水田の高度利用と窒素循環」に関する調査研究のため |
| 植 物 | 教 授 | 田 沢 仁 | カナダ | 7. 22 ~ 8. 8 | 植物細胞膜の輸送現象に関するワークショップ出席および植物生理学に関する研究連絡のため |
| 地 理 | 助教授 | 鈴 木 秀 夫 | オーストラリア ニュージーランド | 7. 25 ~ 8. 11 | オーストラリアとニュージーランドにおける最近の気候変動の研究のため |
| 地 理 | 助 手 | 大 森 博 雄 | オーストラリア ニュージーランド | 7. 25 ~ 9. 2 | 同 上 |
| 物 理 | 教 授 | 飯 田 修 一 | アメリカ合衆国 | 7. 14 ~ 8. 1 | インターマグ-MMM合同国際会議出席および物理学に関する研究連絡のため |
| 数 学 | 助教授 | 落 合 卓四郎 | アメリカ合衆国 | 7. 4 ~ 7. 31 | 微分幾何学に関する研究連絡のため |
| 地 物 | 教 授 | 竹 内 均 | アメリカ合衆国 | 7. 24 ~ 8. 2 | ハワイ群島における地球物理学的調査のため |
| 素粒子 | 助 手 | 蓑 輪 眞 | ドイツ連邦共和国 | 7. 1. ~ 56. 6. 30 | 高エネルギー物理学に関する研究のため |
| 物 理 | 助 手 | 渡 辺 靖 志 | ドイツ連邦共和国 | 7. 1 ~ 56. 6. 30 | 国際協同実験(J A D E)参加による物理学実験研究のため |
| 物 理 | 教 授 | 和 田 昭 允 | アメリカ合衆国 | 7. 4 ~ 7. 10 | 国際純粋応用生物物理学連合理事会出席および生物物理学に関する研究打合せのため |
| 地 質 | 助教授 | 中 村 保 夫 | アメリカ合衆国 | 7. 13 ~ 7. 29 | 「国際火山学及び地球内部化学会」出席及び岩石学に関する調査研究のため |
| 物 理 | 助教授 | 堀 田 凱 樹 | アメリカ合衆国 インド | 7. 15 ~ 55. 1. 14 | 分子遺伝生理学に関する研究および「ショウジョウバエの行動と発生」シンポジウム出席のため |
| 化 学 | 助 手 | 渡 部 徳 子 | アメリカ合衆国 | 7. 27 ~ 8. 7 | 第21回分析化学に関するロッキーマウンテン年会出席および分析化学に関する研究連絡のため |
| 動 物 | 助 手 | 館 鄰 | イスラエル | 7. 15 ~ 9. 21 | 卵着床の細胞生物学的解析のため |
| 植 物 | 教 授 | 古 谷 雅 樹 | ドイツ連邦共和国 ベルギー, 連合王国 | 7. 9 ~ 8. 2 | 「植物と微生物における青色光効果」国際会議, 欧州植物光形態形成シンポジウム出席及び光生物学に関する研究連絡のため |
| 地 質 | 助 手 | 藤 井 敏 嗣 | アメリカ合衆国 | 7. 11 ~ 7. 29 | 「国際火山学及び地球内部化学会」出席およびハワイ諸島火山岩類の採取のため |
| 鉱 物 | 助 手 | 大 隅 一 政 | スイス | 7. 28 ~ 55. 8. 31 | 数理結晶学に関するシンポジウム出席および数理結晶学に関する研究のため |
| 地 物 | 助 手 | 兼 岡 一 郎 | アメリカ合衆国 | 7. 13 ~ 8. 31 | プレート内および海底における火山作用に関するハワイシンポジウム出席およびハワイ諸島火山調査ならびに同位体地球科学に関する研究連絡のため |

| 所属 | 官職 | 氏名 | 目的国 | 期間 | 目的 |
|-----|-----|-------|-------------------------|----------------|--|
| 中間子 | 助手 | 早野 龍五 | カナダ アメリカ合衆国 | 7.20 ~ 9. 1 | 中間子物理学に関する研究のため |
| 化学 | 教授 | 田丸 謙二 | ポルトガル アメリカ合衆国 スイス | 7.29 ~ 9.10 | ポルトガル化学会創立200年記念講演会, IUPAC 総会出席 および触媒化学に関する共同研究のため |
| 化学 | 助教授 | 秋葉 欣哉 | アメリカ合衆国 | 7.31 ~ 8.19 | 第7回国際複素環化学会議出席および有機反応化学に関する研究連絡のため |

昭和54年度 科学研究費補助金一覽表 (第1,2次内定分)

54年7月現在

海外学術調査

(単位:円, ○印は継続分)

| 研究題目 | 研究担当者 | 補助金額 | 備考 |
|--------------------------------|-------|------------|-----|
| 進化的視点による霊長類同所種の比較生態学的研究 | 西田 利貞 | 8,500,000 | 人類 |
| オーストラリアとニュージーランドにおける最近の気候変動の研究 | 鈴木 秀夫 | 3,200,000 | 地理 |
| カナダ地域における磁気圏入射粒子と電磁波動の到来方向調査 | 小口 高 | 13,500,000 | 地物研 |
| 計 | 3 件 | 25,200,000 | |

海外学術調査——調査総括

| 研究題目 | 研究担当者 | 補助金額 | 備考 |
|----------------------------|-------|-----------|----|
| ネグリティ族の集団遺伝学的調査 (第二次) | 尾本 恵郎 | 2,300,000 | 人類 |
| 旧大陸乾燥地帯におけるフォガラ涵養オアシスの比較調査 | 小堀 巖 | 2,800,000 | 地理 |
| 計 | 2 件 | 5,100,000 | |

がん特別研究 (1)

| 研究題目 | 研究担当者 | 補助金額 | 備考 |
|-----------------------------|-------|------------|----|
| 器官培養その他による発生分光とがん化の基礎生物学的研究 | 水野 丈夫 | 11,400,000 | 動物 |
| 小型魚類を用いた発癌の基礎的研究 | 江上 信雄 | 8,400,000 | " |
| 計 | 2 件 | 19,800,000 | |

環境科学特別研究 (1)

| 研究題目 | 研究担当者 | 補助金額 | 備考 |
|----------------------|--------|------------|----|
| 環境汚染影響の高感受性動植物検出系の開発 | 江上 信雄 | 12,000,000 | 動物 |
| 低公害触媒反応の開発に関する基礎研究 | 向山 光昭 | 10,000,000 | 化学 |
| 汚染物質の地球化学的挙動の解析 | 不破 敬一郎 | 13,500,000 | " |

| 研究 題 目 | 研究 担 当 者 | 補 助 金 額 | 備 考 |
|------------------------------|----------|------------|-----|
| 大気中における熱汚染物質の拡散過程と大気環境に及ぼす影響 | 岸 保 勘三郎 | 7,400,000 | 地 物 |
| 霞ヶ浦および周辺域の生態系動態に及ぼす人間活動の影響 | 佐 伯 敏 郎 | 10,500,000 | 植 物 |
| 熱排水の沿岸域での滞留と人為的水塊形成 | 永 田 豊 | 3,600,000 | 地 物 |
| 計 | 6 件 | 57,000,000 | |

自然災害特別研究 (2)

| 研究 題 目 | 研究 担 当 者 | 補 助 金 額 | 備 考 |
|---------------------------|----------|-----------|-----|
| 断層運動とリニアメント形成の関連 | 伊 藤 谷 生 | 2,000,000 | 地 質 |
| 関東地区周辺における仮想地震による最大加速度の推定 | 佐 藤 良 輔 | 1,700,000 | 地 物 |
| 計 | 2 件 | 3,700,000 | |

総 合 研 究 (A)

| 研究 題 目 | 研究 担 当 者 | 補 助 金 額 | 備 考 |
|--|----------|------------|-------|
| ○適応によって生じた神経内分泌現象の多様性と統一性 — その系統発生的研究 | 小 林 英 司 | 4,000,000 | 臨 海 |
| ○日本列島北部における地向斜及び構造帯区分の再検討 | 木 村 敏 雄 | 2,400,000 | 地 質 |
| ○魚類における放射線障害とその解析 | 江 上 信 雄 | 4,000,000 | 動 物 |
| ○大学進学率の増加にともなう数学教育の諸問題の基礎的研究 | 河 田 敬 義 | 4,000,000 | 数 学 |
| 代数学及びその関連分野の総合的研究 | 岩 堀 長 慶 | 5,000,000 | " |
| 位相幾何学と関連諸分野の総合的研究 | 服 部 晶 夫 | 4,000,000 | " |
| 東南アジアにおけるヒマラヤ要素高等植物の分類と分布 | 大 橋 広 好 | 3,000,000 | 植 物 園 |
| チューブリンの分子機能に関する研究 | 酒 井 彦 一 | 7,000,000 | 生 化 |
| 現生・化石エントモストラカ (オストラコーダとシリペディア) の生物地理学的研究 | 花 井 哲 郎 | 2,500,000 | 地 質 |
| 現代日本人頭蓋骨の地理的変異に関する総合調査 | 埴 原 和 郎 | 4,650,000 | 人 類 |
| 計 | 10 件 | 40,550,000 | |

総 合 研 究 (B)

| 研究 題 目 | 研究 担 当 者 | 補 助 金 額 | 備 考 |
|-------------------------|----------|-----------|-----|
| 非線型現象の応用解析的研究 | 藤 田 宏 | 1,900,000 | 数 学 |
| 1980年代の固体地球物理学国際共同研究の展望 | 浅 田 敏 | 1,300,000 | 地 物 |
| ソフトウェア科学の総合的研究 | 米 田 信 夫 | 3,000,000 | 情 報 |
| 計 | 3 件 | 6,200,000 | |

特 定 研 究 (1)

| 研究 題 目 | 研究 担 当 者 | 補 助 金 額 | 備 考 |
|------------------------|----------|------------|-----|
| レーザー分光による励起状態の科学の総合的研究 | 霜 田 光 一 | 3,700,000 | 物 理 |
| RNA plasmid 開発の基礎研究 | 岡 田 吉 美 | 12,700,000 | 生 化 |
| 細胞質因子の基礎的研究 | 飯 野 徹 雄 | 18,600,000 | 植 物 |

| 研 究 題 目 | 研 究 担 当 者 | 補 助 金 額 | 備 考 |
|---------------------------|-----------|-------------|-----|
| 特殊条件下における地球深部物質の構造 | 竹 内 慶 夫 | 39,700,000 | 鉱 物 |
| 熱水条件下における鉱物合成と相平衡の研究 | 飯 山 敏 道 | 6,500,000 | 地 質 |
| 窒素有機資源開発のための反応解析 | 大 木 道 則 | 16,800,000 | 化 学 |
| 光による生体制御の機構解析 | 古 谷 雅 樹 | 11,200,000 | 植 物 |
| 有機分子の膜輸送 | 安 楽 泰 宏 | 14,000,000 | " |
| クラスターの動的過程の研究 | 朽 津 耕 三 | 11,000,000 | 化 学 |
| 単結晶の動的解析における測定系の検討 | 竹 内 慶 夫 | 500,000 | 鉱 物 |
| トレース・キャラクタリゼーションの生体科学への応用 | 田 隅 三 生 | 20,000,000 | 化 学 |
| 行動の遺伝・発生 | 堀 田 凱 樹 | 17,500,000 | 物 理 |
| 地震予知のための総合観測井設置と前兆現象の捕捉 | 浅 田 敏 | 15,000,000 | 地 物 |
| 計 | 13 件 | 187,200,000 | |

特 定 研 究 (2)

| 研 究 題 目 | 研 究 担 当 者 | 補 助 金 額 | 備 考 |
|--|-----------|------------|-----|
| 地殻下部・上部マントルに相当する系の相平衡およびカイネティックスに関する研究 | 久 城 育 夫 | 5,800,000 | 地 質 |
| ダイヤモンドの年代測定 | 小 嶋 稔 | 800,000 | 地 物 |
| 光合成細菌の遺伝解析のための基礎的研究 | 原 山 重 明 | 800,000 | 植 物 |
| 脂質二層膜の相転移にともなう柔らかさと揺らぎ—超音波測定による | 坂 西 明 郎 | 500,000 | 物 理 |
| レーザーラマン分光法による生体膜構造の研究 | 原 田 一 誠 | 600,000 | 化 学 |
| 細菌細胞の膜合成に関与するペニシリン標的蛋白の研究 | 鈴 木 秀 穂 | 500,000 | 植 物 |
| 細胞形態の形成における局所膜構造の役割 | 岡 田 吉 美 | 1,000,000 | 生 化 |
| 分光学的に制御された分子線による衝突断面積の詳細な測定 | 清 水 忠 雄 | 1,500,000 | 物 理 |
| EXAFS の高速化に関する研究 | 黒 田 晴 雄 | 4,000,000 | 化 学 |
| 集積超伝導微粒子系の特性とその応用 | 佐々木 亘 | 3,900,000 | 物 理 |
| 金属酵素の特異性, 選択性, 増幅特性等を利用する反応および分離 | 原 口 紘 炘 | 1,500,000 | 化 学 |
| 計 | 11 件 | 20,900,000 | |

一 般 研 究 (A)

| 研 究 題 目 | 研 究 担 当 者 | 補 助 金 額 | 備 考 |
|---------------------------------------|-----------|------------|-----|
| ○キイロショウジョウバエの行動異常及び致死突然変異種に関する形態発生的研究 | 堀 田 凱 樹 | 2,000,000 | 物 理 |
| ○気球望遠鏡による恒星大気構造の研究 | 小 平 桂 一 | 15,500,000 | 天 文 |
| ○高エネルギー原子核反応における π 中間子多重発生の研究 | 中 井 浩 二 | 3,000,000 | 物 理 |
| ○西太平洋における上部マントルの構造並びに異方性について | 浅 田 敏 | 500,000 | 地 物 |
| ○球状蛋白質の内部運動の解明とその分類表の作成 | 和 田 昭 允 | 3,200,000 | 物 理 |
| ○ヘテロ原子を含む9-置換トリブチセンの回転異性体の単離と内部回転障壁 | 大 木 道 則 | 2,000,000 | 化 学 |
| ○テルベンの転位反応の研究 | 高 橋 武 美 | 3,200,000 | " |
| 陽子 — 反陽子反応によるバリオンウムの研究 | 釜 江 常 好 | 22,200,000 | 物 理 |

| 研究 題 目 | 研究 担 当 者 | 補 助 金 額 | 備 考 |
|---------------------------------------|----------|-------------|-----|
| 固体ヘリウムの格子欠陥の研究 | 鈴木 秀 次 | 17,900,000 | 物 理 |
| 非円形断面トカマクの各種断面形状を比較検討する研究 | 遠 山 潤 志 | 14,100,000 | " |
| 高選択的不斉合成反応の開拓とそれを利用する光学活性天然有機化合物の合成 | 向 山 光 昭 | 14,400,000 | 化 学 |
| 微小管蛋白の分子集合及び再構成微小管と細胞膜の相互作用に関する生化学的研究 | 酒 井 彦 一 | 14,000,000 | 生 化 |
| 放射線高感受性細胞の形態的・生化学的特性の研究 | 江 上 信 雄 | 20,000,000 | 動 物 |
| 計 | 13 件 | 132,000,000 | |

一 般 研 究 (B)

| 研 究 題 目 | 研 究 担 当 者 | 補 助 金 額 | 備 考 |
|--|-----------|------------|-----|
| ○非アベール拡大の整数論 | 岩 堀 長 慶 | 2,000,000 | 数 学 |
| ○細菌鞭毛中のフラジェリン分子がとる相異なる二つのコンホメーションの三次元的構造解析 | 若 林 健 之 | 300,000 | 物 理 |
| ○地震発生に関する岩石物理学的研究 | 竹 内 均 | 500,000 | 地 物 |
| ○超高層大気入射粒子のエネルギー分布とその変動の研究 | 小 口 高 | 500,000 | 地物研 |
| ○マトリックス中に分離された分子の赤外レーザー光化学 | 田 隅 三 生 | 600,000 | 化 学 |
| ○タバコモザイクウイルス再構成反応の生物化学的研究 | 岡 田 吉 美 | 1,300,000 | 生 化 |
| ○細胞内フィトクロム分布の光可逆的变化機構の解析 | 古 谷 雅 樹 | 300,000 | 植 物 |
| 固体微粒子の形成と光学特性 | 上 條 文 夫 | 6,500,000 | 天 文 |
| かにバルサーからの重力波の検出 | 平 川 浩 正 | 7,900,000 | 物 理 |
| 国際協力深海掘削計画・玄武岩の $^{40}\text{Ar} - ^{39}\text{Ar}$ 年代およびSr, Nd 同位体比測定 | 小 嶋 稔 | 4,600,000 | 地 物 |
| 清浄金属表面上の一酸化炭素の水素化反応の研究 | 田 丸 謙 二 | 7,300,000 | 化 学 |
| スピントラップ法による高層大気圏のラジカルの定性および定量 | 藤 原 鎮 男 | 5,000,000 | " |
| ポリペプチド鎖延長過程におけるタンパク — 核酸相互作用の分子構造レベルでの研究 | 宮 沢 辰 雄 | 8,000,000 | 生 化 |
| 細菌の細胞分裂に関与する膜蛋白質の分子遺伝学的研究 | 鈴 木 秀 穂 | 5,300,000 | 植 物 |
| 計 | 14 件 | 50,100,000 | |

一 般 研 究 (C)

| 研 究 題 目 | 研 究 担 当 者 | 補 助 金 額 | 備 考 |
|------------------------------------|-----------|-----------|-----|
| ○反陽子・陽子反応による重い中間子の研究 | 佐 井 文 憲 | 1,400,000 | 物 理 |
| ○ULF-VLF 波動相互作用ならびにそれに伴うオーロラ粒子落下機構 | 玉 尾 孜 | 800,000 | 地物研 |
| ○フロー、複光束レーザーラマン分光法による分子の準安定状態の研究 | 原 田 一 誠 | 400,000 | 化 学 |
| ○遊離基を選択的に捕獲する能力をもつスピントラップ剤の開発 | 吉 田 政 幸 | 400,000 | " |
| ○孵化腺細胞の成熟と分泌の機構 | 山 上 健 次 郎 | 300,000 | 動 物 |
| ○新生代のマグマ活動とそれに伴う鉱床の地質学的、地球化学的研究 | 藤 井 敏 嗣 | 200,000 | 地 質 |

| 研究 題 目 | 研究 担 当 者 | 補 助 金 額 | 備 考 |
|--|----------|------------|-----|
| ○磁気リコネクションに伴うプラズマの爆発的エネルギー変換機構の解析 | 三 浦 彰 | 1,000,000 | 地物研 |
| ○日本列島の第四紀後半における自然の長期的変動に関する研究 | 吉 川 虎 雄 | 900,000 | 地 理 |
| 微分位相幾何学の研究 | 田 村 一 郎 | 2,000,000 | 数 学 |
| 恒星の非動径振動 | 尾 崎 洋 一 | 850,000 | 天 文 |
| 太陽電波Ⅲ型バーストの観測及び数値シミュレーション | 高 倉 達 雄 | 1,700,000 | " |
| 太陽のグローバルダイナミックスの理論的および観測的研究 | 吉 村 宏 和 | 1,500,000 | " |
| 重イオン核反応における共鳴現象 | 松 瀬 丈 浩 | 1,320,000 | 物 理 |
| 高純度半導体の低温、強電場、強磁場下に於る特異な電気伝導 | 梶 田 晃 示 | 2,160,000 | " |
| 海山玄武岩の磁氣的性質と古地磁気 | 河 野 長 | 2,800,000 | 地 物 |
| 二酸化窒素のグローバル分布の採査 | 小 川 利 紘 | 1,600,000 | 地物研 |
| 電子励起および発光を伴う化学反応の分岐比の研究 | 近 藤 保 | 2,100,000 | 化 学 |
| 温泉中の希ガス存在度の研究 | 脇 田 宏 | 2,100,000 | 地 殻 |
| 放射性同位体を用いた大気中極微量物質の挙動に関する研究 | 卷 出 義 紘 | 2,100,000 | 化 学 |
| 真空紫外原子スペクトル分光法による水銀、いおう、りん、臭素などの分析 | 原 口 紘 炘 | 2,100,000 | " |
| 細菌の光合成の電子伝達 | 森 田 茂 廣 | 1,300,000 | 生 化 |
| 力学的刺激受容の比較生理学的研究 | 村 上 彰 | 2,000,000 | 動 物 |
| 古生物の移住に伴う化石群集構造の変化と種の地理的分布の変化 | 山 口 寿 之 | 2,100,000 | 地 質 |
| 準輝石相と輝石相の構造変態と結晶内での原子の運動論 | 山 中 高 光 | 1,950,000 | 鉱 物 |
| ラムダ・フェージ構造、タンパク質の構造と機能の分子内解析 (遺伝学タンパク質化学、電子顕微鏡法の組み合わせによる遺伝子構造、タンパク質構造、集合体構造、集合体内でのタンパク質の機能の関連の研究) | 桂 勲 | 1,800,000 | 生 化 |
| 大腸菌走化性の遺伝生化学的研究 | 原 山 重 明 | 1,900,000 | 植 物 |
| 計 | 26 件 | 38,780,000 | |

一 般 研 究 (D)

| 研究 題 目 | 研究 担 当 者 | 補 助 金 額 | 備 考 |
|---------------------------------------|----------|---------|-----|
| 希ガス同位体比に基づくマグマの生成移動過程の機構の研究 | 兼 岡 一 郎 | 470,000 | 地 物 |
| 太平洋赤道海域における長周期波動の研究 | 宮 田 元 靖 | 460,000 | " |
| 成層圏・中間圏大気力学の研究 | 松 野 太 郎 | 470,000 | " |
| 熱帯偏東風波動の力学 | 新 田 勲 | 470,000 | " |
| 地球磁場変動の構造と磁気圏サブストーム | 飯 島 健 | 470,000 | 地物研 |
| Co(Ⅲ)ジニトロビスジアミン錯体によるNOの還元反応 | 内 藤 周 弼 | 470,000 | 化 学 |
| 飽和炭素・二価酸素間の結合の束縛内部回転 | 山 本 学 | 480,000 | " |
| チオホスホリル基を利用した新規反応の研究 | 吉 藤 正 明 | 460,000 | " |
| るりやなぎ中の活性型ビタミンD ₃ 類似化合物の検索 | 村 江 達 志 | 470,000 | " |

| 研究 題 目 | 研究 担 当 者 | 補 助 金 額 | 備 考 |
|--|----------|-----------|-----|
| 細胞内化学組成制御下における車軸藻類原形質膜の興奮性に関する研究 | 新 免 輝 男 | 470,000 | 植 物 |
| 鞭毛運動における鞭毛膜の役割 | 雨 宮 昭 南 | 460,000 | 臨 海 |
| 磁鉄鉱系及びチタン鉄鉱系花崗岩類の成因に関する実験的研究 | 島 崎 英 彦 | 440,000 | 地 質 |
| ATP 依存性マルトース輸送系の生化学的研究 | 山 登 一 郎 | 480,000 | 植 物 |
| BF 23フェージ DNA 末端重複部分の塩基配列決定と DNA 複製過程の解析 | 岡 田 清 孝 | 400,000 | 生 化 |
| 計 | 14 件 | 6,470,000 | |

奨 励 研 究 (A)

| 研究 題 目 | 研究 担 当 者 | 補 助 金 額 | 備 考 |
|--|----------|------------|-----|
| コンパクト代数多様体のチャウ (chow) 群の構造 | 丸 山 直 昌 | 900,000 | 数 学 |
| 有限要素法を中心とする近似理論 | 鈴 木 貴 | 860,000 | " |
| 複素領域における微分方程式論の研究 | 岡 本 和 夫 | 910,000 | " |
| 確率場の研究 | 楠 岡 成 雄 | 890,000 | " |
| 一階述語理論の証明論および自動証明の研究 | 佐 藤 雅 彦 | 770,000 | 情 報 |
| 円盤状銀河の大局的渦状構造の研究 | 家 正 則 | 800,000 | 天 文 |
| 進行波管を用いたカルコゲナイトガラスの光検出 ESR | 村 山 和 郎 | 800,000 | 物 理 |
| 2次元不規則電子系における多体効果 | 青 木 秀 夫 | 460,000 | " |
| Pallasite に関する研究 | 松 井 孝 典 | 700,000 | 地 物 |
| 震源のごく近傍での高精度超広帯域多点観測に基づく断層のずれの時間関数の決定 | 山 田 敏 彦 | 700,000 | " |
| インヴァース法を用いた新しい震源決定法の定式化とそれに基づく計算プログラムの開発 | 松 浦 充 宏 | 600,000 | " |
| 高温下での応力腐蝕割目速度の測定 | 栗 田 敬 | 800,000 | " |
| 海底地殻玄武岩の自然残留磁化の磁化機構の解明 | 浜 野 洋 三 | 750,000 | " |
| 大規模山岳による対流圏定常性擾乱の生成機構 | 中 村 一 | 650,000 | " |
| アルコールの活性化によるホスホリル化反応の開発 | 渡 辺 裕 | 430,000 | 化 学 |
| ホスフィンチオイリデン二量体の発生と捕捉 | 川 島 隆 幸 | 710,000 | " |
| 火山灰試料の放射化分析 | 中 村 裕 二 | 710,000 | 地 殻 |
| マツムシソウの光環境に対する適応の土 — 植物 — 大気モデルを用いた定量化 | 丸 田 恵美子 | 730,000 | 植 物 |
| 南日本産スズキ垂目魚類の分類学的研究 | 佐 藤 寅 夫 | 540,000 | 臨 海 |
| 東北日本における新第三紀 — 第四紀の地殻変動の変遷 | 伊 藤 谷 生 | 600,000 | 地 質 |
| 含水珪酸塩鉱物における脱水機構の研究 | 工 藤 康 弘 | 840,000 | 鉱 物 |
| 二重鎖 RNA フェージ ϕ 6 の複製に関する研究 | 伊 庭 英 夫 | 800,000 | 生 化 |
| メダカ卵および精子の放射線障害と胚発生に及ぼす影響 | 井 尻 憲 一 | 800,000 | 動 物 |
| 計 | 23 件 | 16,750,000 | |

試 験 研 究 (2)

| 研 究 題 目 | 研 究 担 当 者 | 補 助 金 額 | 備 考 |
|---|-----------|-------------|-------|
| ○ ³¹ P-NMR データの集積および測定方法の標準化 | 稲 本 直 樹 | 500,000 | 化 学 |
| ○野生種子の長期保存および国際的交換システムの確立 | 古 谷 雅 樹 | 500,000 | 植 物 園 |
| ○定量的 iontophoresis 法の開発に関する基礎研究 | 高 橋 景 一 | 500,000 | 動 物 |
| 可搬型デジタル—アナログハイブリット方式による超高層データ収録装置 | 国 分 征 | 5,270,000 | 地 物 研 |
| 高精度大気オゾン分光計の試作 | 小 川 利 紘 | 5,000,000 | " |
| 微光束照射装置を組み込んだノマルスキー微分干渉顕微鏡の開発と利用 | 和 田 正 三 | 3,490,000 | 植 物 |
| フルオロメトリーによる膜蛋白の動態に及ぼす薬物の作用の解析 | 安 楽 泰 宏 | 3,800,000 | " |
| 分析用超遠心機の測定結果の直接処理の試み | 野 田 春 彦 | 1,700,000 | 生 化 |
| 計 | 8 件 | 20,760,000 | |
| 合 計 | 148 件 | 625,410,000 | |

| | |
|--------------|------------|
| 編集: | (新番号) |
| 飯 高 茂 (数学) | 内線 4053 |
| 平 川 浩 正 (物理) | 4141 |
| 小 平 桂 一 (天文) | 4258 |
| 露 木 孝 彦 (化学) | 4357 |
| 鈴 木 秀 夫 (地理) | 4561, 2825 |

新しい内線電話番号 9月15日(土)より

| | | | |
|---------------|--------------|-----------------|--------------|
| 理 学 部 長 | 4000 | 市 外 申 込 | 106 |
| 受 付 | 4020 | 構内番号案内 | 108 |
| | | | |
| 数 学 教 室 | 事 務 室 4034 | 臨 海 実 験 所 | 寺 山 教 授 4446 |
| | 小 松 教 授 4047 | 植 物 園 | 古 谷 教 授 4469 |
| 情 報 科 学 教 室 | 事 務 室 4111 | 地 球 物 理 研 究 施 設 | 福 島 教 授 4581 |
| | 後 藤 教 授 4113 | 素 粒 子 物 理 学 | 小 柴 教 授 4231 |
| 物 理 学 教 室 | 事 務 室 4241 | 分 光 化 学 セ ン タ ー | 田 丸 教 授 4363 |
| | 桑 原 教 授 4154 | 中 間 子 科 学 | 山 崎 教 授 4233 |
| 天 文 学 教 室 | 事 務 室 4251 | 地 殻 化 学 | 浅 田 教 授 4289 |
| | 高 倉 教 授 4256 | | |
| 地 球 物 理 学 教 室 | 事 務 室 4281 | 事 務 部 | 事 務 長 4001 |
| | 竹 内 教 授 4305 | | 庶 務 主 任 4002 |
| 化 学 教 室 | 事 務 室 4321 | | 学 務 主 任 4003 |
| | 田 隅 教 授 4327 | | 会 計 主 任 4004 |
| 生 物 化 学 教 室 | 事 務 室 4401 | | 庶 務 掛 4005 |
| | 野 田 教 授 4381 | | 人 事 掛 { 4006 |
| 動 物 学 教 室 | 事 務 室 4421 | | { 4007 |
| | 高 橋 教 授 4426 | | 教 務 掛 4008 |
| 植 物 学 教 室 | 事 務 室 4451 | | 大 学 院 掛 4009 |
| | 安 楽 教 授 4461 | | 司 計 掛 { 4010 |
| 人 類 学 教 室 | 事 務 室 4481 | | { 4011 |
| | 埴 原 教 授 4485 | | 給 与 掛 { 4012 |
| 地 質 学 教 室 | 事 務 室 4501 | | { 4013 |
| | 飯 島 教 授 4522 | | 経 理 掛 4014 |
| 鉱 物 学 教 室 | 事 務 室 4545 | | 用 度 掛 4015 |
| | 竹 内 教 授 4542 | | 会 議 室 4017 |
| 地 理 学 教 室 | 事 務 室 4561 | | 用 務 員 室 4016 |
| | 吉 川 教 授 4572 | | |