

理化学研究所

増田 彰 正

現在の理化学研究所の前身は、大正6年に皇室、政府および産業界からの補助金、寄付金をもって、財団法人理化学研究所として東京駒込に設立された。創設の目的は、「物理学、化学等の基礎科学に立脚し、幅広い応用科学の研究を総合的に推進する」ことであり、創設以後、我国の自然科学の中心的研究機関として果して来た役割は大きい。戦後の一時期の株式会社科学研究所への移行などの組織上の変遷および財政的問題を主とする苦難の時代を経て、昭和33年に科学技術庁傘下の特殊法人として理化学研究所が新に発足し、現在に至っている。その間、昭和38年には、国から用地の提供を受け、発祥の地の駒込から現在の主要施設のある埼玉県和光市に逐次移転した。新しい理化学研究所は、科学技術に関する試験研究を総合的に行い、その成果を普及することを目的としている。そのため、先端のおよび基盤的研究に積極的に取り組む一方、他の研究機関との共同研究の実施、研究受託、技術指導など産業界との連携も活発に実施している。

研究の推進にあたっては、理研の伝統的な主任研究員制度が継承され、主任研究員交代に伴う研究室の改廃、研究成果の評価による研究内容の検討等が行われ、研究および研究所の活性化が図られている。現在は約50の研究室を基盤として自然科学に関する基礎研究から、応用研究に至るまで、幅広い分野の研究が行われている。この中で自然現象を対象とする地球科学研究室は、昭和61年4月、旧地球化学研究室と旧海洋物理研究室の2つの地球科学系研究室の合併によって発足した。これまでの旧地球化学研究室におけるいん石等の宇宙物質の研究と旧海洋物理研究室における海洋学に関する研究の成果を踏まえつつ、今後、地球表層から惑星間空間までをフィールドとする研究を一層発展させていく方針である。具体的な研究内容について、以下課題別に述べる。

1. 宇宙物質の研究

地球を始めとする太陽系惑星がどのような初期物質か

ら作られ、どのようなプロセスで現在の天体にまで成長してきたかの歴史を明らかにすることは、我々の地球とその成り立ちおよび地球を取り囲む宇宙環境を理解するうえに欠かすことが出来ない。

地球の最も古い岩石は38億年の年齢をもっているが、いん石では46億年の年齢を示すものがあるため、いん石が太陽系の始原状態を解明するための最も重要な研究材料である。石質いん石のうち、コンドライト（通常、コンドルールと呼ばれる球粒を含む）が始原的性質を示し、コンドルールを持たないエイコンドライトは分化した履歴を持っている。コンドライトのなかでも特に始原的性質の顕著な非平衡コンドライトの構成成分の岩石学的、鉱物学的性質に我々は関心をもって研究を進めてきた。その過程で、シリカや燐塩酸鉱物に著しく富むコンドルールや岩石破片が含まれていることを見だし、それらの成因の追求を行った。

非平衡コンドライトがいん石母天体の内部で熱的変成作用を受けた結果、鉱物の化学組成の均一化が進み平衡コンドライトに移行したと考えられている。

我々はコンドライトいん石に含まれているスピネル鉱物の化学組成が、いん石の生成条件や熱的歴史と深い関連を持っていることを明らかにしてきたが、未だ、この熱変成過程の詳細は明確でない。分化したいん石の研究では、高度に還元性の環境で形成されたエンスタタイト・エイコンドライトの成因について岩石学のおよび鉱物学的研究を行ってきた。

従来、この種はいん石の成因は星雲ガスからの凝縮によるのか、あるいはいん石母天体上での火成作用によるのかについて明確な結論が出ていなかった。角礫状のマトリックスに含まれている岩石破片の岩石種、構成鉱物、化学組成を検討した結果、エンスタタイト・エイコンドライトの母天体は深成起源の輝石岩と、分別結晶作用で生成した様々の岩石から成ることを明らかにした。また、同位体比の精密測定によるいん石の生成年代の精密な決定や、同位体比を指標とする成因関係の研究も始

めている。

いん石は宇宙空間に存在している間に、宇宙線といん石構成核種との核反応により種々の宇宙生成核種が作られる。これまで国立科学博物館と共同で日本のいん石について、 ^{26}Al と ^{53}Mn の測定を継続し、それらのいん石がどのくらいの期間、宇宙空間に存在していたか、どのくらいの大きさであったか、いん石母天体上に存在していたときの深度および過去の太陽活動について研究してきた。我々は ^{26}Al 、 ^{53}Mn の測定から、南極いん石の落下年代および宇宙線照射年代を調べている。南極いん石は、落下年代の古いもの（数万年～数十万年）が多いので、最近落下するいん石と異なる軌道を飛行してきたものが含まれている可能性が期待できる。

2. 海洋光学の研究

海中における光輸送やそれに影響を与える植物プランクトン、溶存物質、懸濁物質の光学的特性などの海洋光学の主要な研究課題を実験および理論の両面から永年にもわたり研究を行い、数多くの成果を納めてきた。最近においては、海中光の波長分布を詳細かつ精度良く測定するため、従来の測定器と比べ、はるかに高性能の水中分光放射計を開発した。この装置を使って数多くの測点で海中分光照度を表層から深層まで行い、質の高い資料を数多く収集してきた。これらの測定結果を注意深く解析したところ、深層における波長分布は、従来の光輸送の理論では予測できないことが明らかとなった。これは、海水中のクロロフィルの発する蛍光および水分子の発するラマン散乱光の影響であることを理論的に説明した。また、最近では遠隔計測した水面光からクロロフィル、懸濁物質、溶存物質などの水質情報を抽出する幾つかの方法を検討している。この内、光輸送の式を使って、計算により水質情報を抽出する、いわゆる光学模式法の重要性和有効性は早くから注目され、世界でも数多く試みられたが、余りよい結果が得られていなかった。しかし、従来の海洋光学の研究成果を十分生かした新しい光学模式法を提案し、推定値が高い精度で得られることを確かめた。今後は遠隔計測法の精度をさらに高めるため、解析に当り雑音として作用する大気散乱光と水面反射光の除去法の研究を進める。

3. 海洋力学の研究

この分野で、我々は現在2つのテーマを取り上げている。

第一は、二重拡散系での対流の問題である。海水の密度は圧力一定の下では水温と塩分によって定まり、安定な成層状態（上層ほど密度が小さい）においては一般に対流は生じない。しかし、水温・塩分特性の著しく異なる水塊が成層を形成している海域やフロント域では、安定な成層状態にあっても対流を生じることがある。その原因となるのが二重拡散で、熱と塩分の拡散の強さがおよそ100倍も異なることに起因して、密度場に不均一を生じ対流が発生するのである。この対流は二重拡散対流と呼ばれ、海水の混合過程（とくに等密度面を横切つての混合）に本質的な役割を果たしているとして最近とくに注目を浴びている。未だ研究の歴史は浅く、現在その基本特性を調べている段階にあり、特にフロント域における相互貫入の機構、二次流れの特徴について注目すべき成果を得ている。二重拡散対流は流体運動の一形態であるが、きわめて広範囲の現象に本質的に関係しており、例えばマグマの結晶分化作用など地学の分野で、またソーラーポンドのように太陽熱利用の面でも重要視されている。

第二は内部潮汐の問題である。ある見積によると 2.7×10^{12} ワットもの潮汐エネルギーが海洋に入り、このうち50～60%は海底や海岸で直接消費されるが、残りの40～50%のエネルギーは内部潮汐によって消費されているという。内部潮汐は、潮流が海底地形の作用を受け、そのエネルギーの一部を成層した海洋の内部モードの運動へ輸送することによって生じるもので、このエネルギー輸送から消散に至るまでの過程の理解はまだまだ不十分である。特に最近、内部潮汐がその消散にいたる過程の中で海水混合に果たす役割の重要性が認識されつつある。当研究室では主として日本太平洋岸における内部潮汐の振舞いを調べており、その間欠性の原因等について、新たな知見を得ている。

現在取り上げている二つのテーマは、一言でいえば海水混合過程に関するものであり、現在海洋の大規模な流れの modeling に際し正しい知識を最も必要とする部分でもある。

4. 砂漠化機構の研究

近年、地球表面における人類の活動の拡大にともなう、人類活動が自然環境の生態系に地球規模の大きな影響を及ぼすようになってきた。そのため、地球上の約30%を占める乾燥および半乾燥地帯では急速な砂漠化が進行し、自然の生態系の破壊や土地の荒廃、人間居住環境

の悪化などの深刻な事態を引き起こしている。いまや砂漠化防止が緊急に取り組むべき重要問題として国際的な注目を集めるようになってきている。

従来、砂漠地域はその厳しい自然条件ゆえに、地球の陸地で広大な面積を占めているにもかかわらず地球科学的観測の不十分な地域であった。今後、砂漠化の地域の拡大が進むと広域的な気象や気候にも重大な影響が出てくる可能性がある。砂漠化現象の原因とメカニズムを地球科学的に解明し、砂漠化防止のための具体的提案を行

うことも、地球科学が社会に対して果たすべき役割の1つであると考え、砂漠化機構の解明に積極的に取り組み、国際的要請に答えて行きたい。そのため、当研究室で従来培ってきた地球化学、海洋光学、海洋力学に関する知識と技術をバックグラウンドとして、新たな重要研究課題として、砂漠における物質循環、地表状態の遠隔計測、砂輸送の研究を進める。

(理化学研究所主任研究員・東大理学部教授)

日本気象学会および関連学会行事予定

行事名	開催年月日	主催団体等	場所	備考
第13回レーザーセンシングシンポジウム	平成元年10月2日 ～3日	同実行委員会	九州大学	Vol. 36, No. 4
日本海洋学会	平成元年10月2日 ～6日	日本海洋学会	つくば	
日本地球化学学会	平成元年10月3日 ～5日	日本地球化学学会	東大駒場	
第39回科学講演会	平成元年10月4日	東レ科学振興会	東京よみうりホール	Vol. 36, No. 8
地球電磁気・地球惑星圏学会	平成元年10月11日 ～13日		神戸大学教育学部	
第27回粉体に関する討論会	平成元年10月18日 ～20日	同委員会	千葉市民会館	Vol. 36, No. 5
日本雪氷学会	平成元年10月28日 ～30日	日本雪氷学会	弘前文化センター	
都市気候・建築・計画に関する国際会議	1989年11月6日 ～11日	日本気象学会, 日本建築学会 WMO, IFHP, IGU	京都国際会館	Vol. 36, No. 8
日本気象学会平成元年度秋季大会	平成元年11月7日 ～9日	日本気象学会	パシフィックホテル沖縄	Vol. 36, No. 5
大気汚染学会	平成元年11月9日 ～11日	大気汚染学会	川崎市立産業文化会館	
日本地理学会	平成元年11月11日 ～14日	日本地理学会	奈良大学	
月例会「レーダー気象」	平成元年11月28日		気象庁	Vol. 36, No. 7
環境科学学会	平成元年11月29日 ～12月1日		虎の門パストラル	
日本風工学会	平成元年11月30日 ～12月1日	日本風工学会	東京大学	
リモートセンシング学会	平成元年12月5日 ～7日		東京芝機械振興会館	
第36回風に関するシンポジウム	平成元年12月6日		筑波大学大会館	Vol. 36, No. 6
国際シンポジウム Assimilation of Observations in Meteorology and Oceanography	1990年7月9日 ～13日	WMO	フランス, Clermont-Ferrand	Vol. 36, No. 3
西太平洋地球物理会議	1990年8月21日 ～25日	AGU	金沢	Vol. 36, No. 6