

先端技術は宇宙地球研究から 阪大理学部の「宇宙地球科学科」構想



池谷元伺*

21世紀に向けての90年代に、先端技術を駆使し生み出していく「宇宙地球科学科」が、予算案が国会を通過すれば理学部に新設されることになりました。91年4月より物理系として学生（定員40名）を募集します。科学技術に基づいた生産活動が地球規模でもって環境に影響を与え始めたとき、新しい学科の教育研究は、今までとは異なる観点と技術を生産の場にももたらすでしょう。

大阪の特色として、「実学の基礎」と考えられてきた「理学」ですが、宇宙地球の基礎研究やその手法、あるいはそこに育つ学生は、一歩先じた新しいニーズをつくり出し、産業界にも刺激を与えることと思います。物理学科から生まれたばかりの新しい学科の発展のために、皆様方の暖かい御支援をお願い致します。

以下に新学科の内容について、「大阪大学理学部宇宙地球科学科の構想」に基づいて紹介させていただきます。

「宇宙地球科学科」新設の目的

大阪大学理学部は近代科学の勃興期に設置され、湯川博士の中間子論で代表されるように物質のミクロな構造と性質の研究で数多くの業績をあげてきた。そこで、宇宙、地球の自然現象や生命現象を研究対象とするマクロな自然科学に、ミクロな物質科学と深く関わり合う分野を導入する。ミクロな物質科学からの緊密な協力の下で、宇宙、地球の新しい先端自然科学を研究し教育する「宇宙地球科学科」を新設する。

「宇宙地球科学科」の新設は、我が国の自然科学の研究教育に新風をもたらし、21世紀に予想される人類の新しい発展、（月や諸惑星な

どの宇宙空間への進出とその極限環境の平和的利用）および、広い視野に立って宇宙地球環境の保護、改善等に貢献する人材を養成する。

新学科の位置づけ

太陽系の他の惑星や衛星、惑星間空間、宇宙空間の環境には、水惑星である地球で発生し、進化してきた生物にとって、極限といえる環境が少なくない。物理学でいう極低温から超高温まで、超高真空から超高压までといった状況が、ごく当り前に存在する。こうした「自然」の中には、人類がまだ知らない現象や原理、物質が数知れず存在する。

「自然」をミクロな物理学の立場より眺め、宇宙誕生以来の歴史を先端科学を用いて解くことに挑戦しようというのが、本学の宇宙地球科学科の目的とする新しい方向である。つまり、近年大きく進歩し、発展しつつある物理学、化学、生物学の先端手法と研究成果を導入し、新しい宇宙地球科学を発展させるのが本学科の目的である。既に、本学の物理学科内のいくつかの講座においては、このような研究が精力的に進められてきた。従来の講座に2講座を加えて、学科として独立することにより、宇宙と地球と生命とが一体となった宇宙観に基づいた研究教育を進め、現代科学の成果を導入した宇宙地球科学を新しく発展させたい。

大阪大学理学部では、先端技術工業都市である大阪の特徴として、伝統的に独自の手法を開発しながら研究が進められてきた。この特色は、宇宙地球科学科にも引き継がれる。新学科では、必要性に基づいて新しい測定手段を自ら開発することのできる人材を育てたい。

*池谷元伺(Motoji IKEYA), 大阪大学理学部, 物理学科, 教授, 工学博士, 地球物性学

新学科の構成

1. 基礎宇宙学講座

ブラックホール、中性子星、超新星、活動銀河核における高エネルギー天体现象等、宇宙研究の基礎となる物理現象の実験理論の研究を行なう。この講座は物理学科の原子物理学第一講座を振り替える。現在は人工衛星を用いてX線天体の観測的研究を行なうと共に、X線用CDカメラなどロケット搭載用の新しい観測装置の開発研究を行なっている。

2. 自然物質学講座

宇宙、地球を構成する物質の静的性質と動的現象の実験及び理論の研究を中性子、X線、ガンマ線を測定手段として使う。この講座は物理学科分子物理学第二講座を振り替える。

3. 宇宙進化学講座（新設）

宇宙の創生、基本粒子の生成、素粒子の生成、各種天体の形成と進化等を研究対象とする。直径1億光年の泡構造の上に分布している銀河の形成と進化をスーパーコンピューターを駆使して、理論と計算から明らかにする。

4. 地球物性学講座

地球及び諸惑星の構成物質に記録されている現象の痕跡をミクロな物性物理の立場から読み取り、解明し、そのための新しい計測手法を開発する。現在は電子スピン共鳴（ESR）を用いた年代測定法や、スピン分布を画像化する顕微鏡を開発し、地質学の野外調査と結びつけた履歴評価に利用している。

5. 地球構造学講座

地球の構成物質の主要元素、微量元素の同位体情報を基に、ミクロな立場から、45億年にわたる地球、惑星、太陽系の起源、進化の解明に取り組んでいく。

6. 極限生物学講座（新設）

高温、高圧、強酸、強アルカリ、高塩濃度、絶対嫌気条件下など、極限環境に棲息する生物

の生命諸現象を研究対象とし、地球創世期での生命発生からその後の進化の過程および、宇宙極限環境下での未来生命のデザインまでを含めた生物物理学の教育と研究を行なう。

（新設講座以外は物理学科講座の振り替え）

多学部との関連

大阪大学理学部には、「地学科」、「地球科学科」といった学科はなかったが、これらの学問分野と関連をもつ特徴ある研究を行なう講座は数多い。例えば、待兼山にある大阪大学理学部の敷地で昭和43年に発掘された「マチカネワニ」の化石は、化石のうち日本で最大（7m余）であり、実物は教養部地学教室に保管されている。足部の骨折と治癒の跡のついたこの化石がまだ生息していた大阪は、熱帯に近い温暖な気候であったと考えられる。

新学科では最新の科学の成果と方法論とを地球科学に導入する。ここでは二次イオン質量分析計（SIMS）を初めとして同位体比の測定によって地球創生時の情報を探る。また、化石に残された有機物から生物の進化の暗号を読みとったり、電子スピン共鳴（ESR）年代測定によって時間軸や履歴の決定を行い、従来の地学では得られなかった研究成果が期待できる。

教養部地学の古生物研究や蛋白研究所などで行なわれている分子生物学も、生物を対象とする点では同じであるが、極限生物学ではこの研究成果を地球上の過去の生物の発生とその進化、現生の生物、さらに宇宙（惑星）の極限環境での生命という分野に応用する。サンゴ礁生成の歴史は、大気中のCO₂と関連した古気象、海水面変動を明らかにし、地球環境科学の一環をなす。

超高压によるダイヤモンド合成や、気相成長（CVD）によるダイヤモンド薄膜は、工学部や基礎工学部でも研究され、高温半導体や光電子材料として注目されている。天然に産するダイヤモンドは地下深部から急速に地上に上がってきた炭素の結晶であり、その累帯構造と同位体組成は、地下のマントルの化学的二層構造を示唆する。これら成果は、地球内部の構造だけでなく、太陽系惑星や惑星の内部構造の研究に

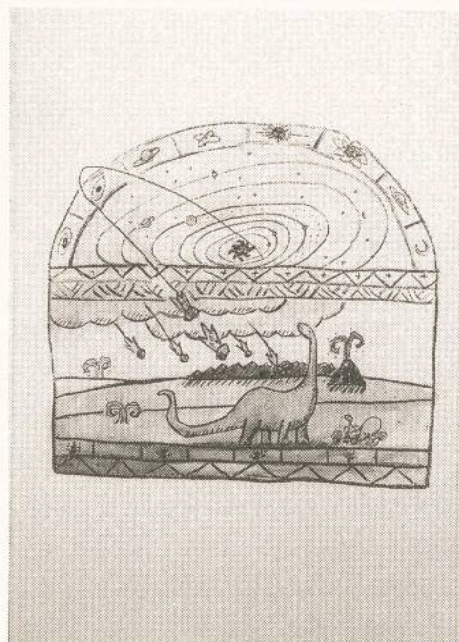
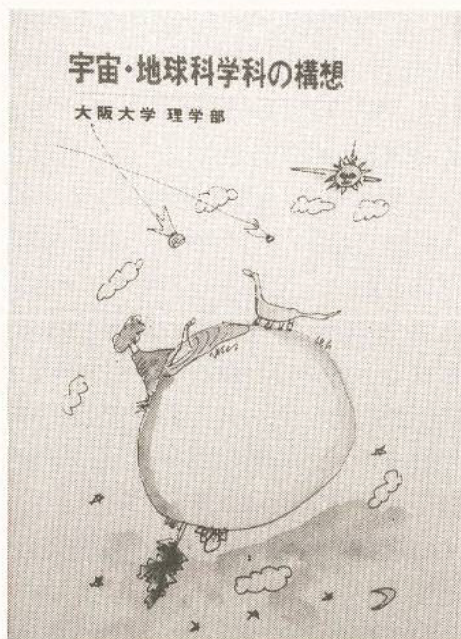
生産と技術

も大きく寄与し、宇宙進化学とも密接に関連している。またこのような研究が、工学部や基礎工学部のダイヤモンドに関する先端技術の開発研究にも側面から大きく寄与する。X線天文学のCCD開発、宇宙地球科学科の研究は先端技術研究に密接に関連している。

むすび

大阪大学理学部に設置予定の宇宙地球科学科は、あくまでも宇宙地球に関する基礎研究と教育を行なう理学的学科であるが、そこで育つ人材は21世紀には広い視野を持って宇宙環境、地球環境を積極的に人類のために利用し、役立たせる研究者となるであろう。宇宙地球科学と

いう新しい理学分野に「先端技術」を持ち込み、ニーズに基づいて新しい研究手法を生み出していくことは、先端技術の開発にもまた豊かな実りをもたらすに違いない。我国の先端技術を駆使するこのような基礎研究によってこそ、諸外国ではまねることのできない貢献を宇宙地球科学に行なうことになり、国際社会において先進工業国としての日本に課せられた責務を果たすことになる。21世紀には、宇宙地球科学の基礎研究を発展させた「宇宙地球工学科」が工学部に新設されることを期待している。産声をあげた新しい宇宙地球科学科が、新しい時代に向けて育つよう、「生産と技術」の場を借りて御支援をお願い致します。



写真の説明

「大阪大学理学部宇宙地球科学科構想」パンフレットの表紙写真。新学科は宇宙地球科学研究に新風を吹き込み、先端技術の開発にも大きく寄与すると期待される。