

## 資料5

### 2010年提言から抜粋

#### (5) 地球人間圏科学

「地球人間圏科学」の主な研究対象は、地球表面、即ち陸域と海域における自然現象、および、自然と人間の活動(経済、社会、文化活動を含む)が相互に関連しあって織りなす諸現象である。そのような現象の調査、観測、測定、記述(地図化)、データ蓄積・管理、分析、モデル構築、予測、計画・政策策定、伝達・視覚化などの研究をする。その大きな特徴は、自然科学、工学、人文・社会科学の視点を複眼的に持つところにある。自然の側から地球人間圏科学を考える場合、自然の成り立ちと人間環境に影響を与え得る自然現象が主要な課題となる。地球惑星科学の幅広い分野がこれに関わるが、なかでも従来の自然地理学、地形学、地質学、応用地質学、堆積学、地震学、火山学、第四紀学、海洋学、水文学などが深く関わっている。一方、人間活動の視点からは、人文科学・社会科学と強く結びついた人文地理学や人類学、考古学、農学、工学等に関連する分野も地球人間圏科学と密接に関係している。

近年の地球温暖化を含む地球環境の大きな変化は、人間の産業活動によって引き起こされた可能性が強い。地球人間圏科学では、単にこれを気候の変動として研究するのではなく、人間社会との相互作用として把握し、環境変動の原因、人間社会への影響、今後の予測と対応策など、幅広い領域から、この課題にアプローチする。

人間的な時間スケールにおける地球環境変動や自然災害など、人間が活動し自然現象の影響を受ける場所での諸事象の理解は、この10年間に大きく進展した。たとえば、海洋底や氷床などから得られる記録の解読が進み、氷河時代、完新世、歴史時代の気候変動の比較ができるようになり、また、それと文明史などとの対応が研究されるようになった。すなわち、海洋底堆積物や湖沼堆積物の微化石や黄土、土壌などの分析のみにとどまらず、人類学や考古学が明らかにする人間の歴史との対応についても検討が進んでいる。

また自然災害の研究においても、理学と工学そして人文社会科学との連携が進み、新しい防災科学が発展してきた。たとえば、地震学においては、人工物などに直接に影響する強震動観測と予測手法の確立、地震工学と地震学、地質学の共同研究が幅広く行われるようになった。また、トレンチ発掘による活断層研究および数10年スケールでの確立予測や被害予測のハザードマップが作られてきた。遺跡における液状化の証拠や津波堆積物の地質学・地形学的な研究は、過去の地震や津波の規模や頻度を明らかにする上で有効であった。さらに、地震や降雨で発生する地滑り、崩壊、土石流などのマスマーブメントのメカニズムについても、GPSを用いた観測網などの整備によって理解が進み、一部は降雨による土砂災害警戒情報発信に結びついた。一方、関連する社会科学分野では、災害が起こる現場で地域の情報基盤や社会組織がどのように自然災害と関係するかの解明、国土形成と土地利用の計画論的な研究、リスクコミュニケーション、リスク評価などの面で、人間の側に立った研究が大きく進展している。

地下利用の拡大に伴い、様々な地下調査・可視化技術が開発された。地下水の調査方法やシミュレーションモデルが高度化し、地下水汚染管理の手法が確立されてきた。

ここ10年間、石油・天然ガスの探査、開発手法は大きな進歩を遂げた。3次元物理探査手法の精密化、解析手法の高度化によって数千mの地下の状態が非常に詳しく解析できるようになり、探査効率が向上した。さらに深海油・ガス田開発は目覚しく、大西洋やメキシコ湾では、岩塩層の下部、3000mの海底下5000m以上の深部への掘削が始まった。ここ10年間、石油・天然ガスの探査、開発手法は大きな進歩を遂げた。3次元物理探査手法の精密化、解析手法の高度化によって数千mの地下の状態が非常に詳しく解析できるようになり、探査効率が向上した。さらに深海油・ガス田開発は目覚しく、大西洋やメキシコ湾では、岩塩層の下部、3000mの海底下5000m以上の深部への掘削が始まっている。一方、我が国は、メタンハイドレートの探査において世界に先行している。

一方、二酸化炭素の地層貯留技術(CCS)の発展も進み、ノルウェー沖では、実用化が開始されている。さらに地下での流体移動や破壊現象の解明は、放射性廃棄物の地層処分技術と不可分であり、今後の地球科学と工学の連携が極めて重要となる。

海底鉱物資源の探査・開発も新しい局面を迎えている。2008年11月に国連大陸棚限界委員会に大陸棚延伸の申請がなされた。大陸棚調査は、海洋基本法の制定のもと、我が国が一体となって行った事業であった。審査にはさらに数年を要するが、我が国の経済水域内における、莫大なコバルトリッチ・クラ

ストおよび熱水鉱床の存在が明らかになった。これからの資源安全保障を考えると、これらの、さらなる探査、開発手法について早急に着手する必要がある。一方、再生可能エネルギー（太陽光、風力、波力、地熱など）の研究と開発もまた、地球人間圏科学にとって、ますます重要になる分野である。

陸域と海域、とりわけ両者が隣接し相互の影響が強い陸域-縁辺海域は、生産活陸域と海域、とりわけ両者が隣接し相互の影響が強い陸域-縁辺海域は、生産活動、消費活動など多くの人間活動が集中するところであり、食料、鉱物、水、エネルギーなどの資源を提供するとともに、温暖化ガスの放出と吸収や汚染の発生と浄化、廃棄物の投棄の場ともなっている。それ故に、温暖化をはじめ自然災害、資源問題などの地球環境に関わる深刻な問題が山積しているところであり、また自然災害の多くが起こる場でもある。中でも、自然と人間の共生が崩れつつある地球環境危機の時代の様々な制約的条件下における陸域と縁辺海域の利用の在り方とそれに至る道筋を提示することと、それらに関連する地球環境・災害問題や食料問題の解決に役立つ知見と情報ベースを社会に提供することが求められている。

地球人間圏分科会は以上の認識の下で、提言『陸域-縁辺海域における自然・人間の持続可能な共生へ向けて』[2]を2008年6月に取りまとめ、その具体化に向け地球情報基盤の整備、分野横断的研究の推進、政策の推進と教育の充実を緊密に連動させた総合的な取り組みを提唱している。

資源・エネルギー・環境に関する施策については、国家的な長期戦略に基づく必要がある。これをどのように進めるのか、については、地球惑星科学の視点が不可欠である。我が国の地球惑星科学コミュニティは、理学、工学、人文社会科学を融合した地球人間圏科学の体系化、定量化、精緻化を急ぎ、実践で応用しながら、地球と人間に関する新しいパラダイムの構築を図っていかなければならない。