

地球内部科学の展望

A scope for Study of Earth's interior

大谷 栄治 [1]

Eiji Ohtani[1]

[1] 東北大・理・地球物質科学

[1] Inst. Mineral, Petrol. & Econ. Geol., Tohoku Univ

ここでは、地球内部科学の近未来の展望について考えてみたい。現在の地球惑星科学において、フロンティアの一つは、地球中心核である。これまで地球核は地球内部科学において最も重要な研究課題であり、多くの地震学的研究が行われてきた。しかしながら、物質科学的に見た場合には、地球の核マントル境界の条件 (140GPa, 3500K) を実現できるようになったのは、最近のことである。また、地球核内部、さらに地球中心部の温度圧力の同時再現はさらに、地球科学上もっともチャレンジングな課題になっている。地球核の物質科学は米国などで多くの先駆的な研究が存在する。しかしながら、ほとんどすべての実験は、データを得たというのみであり、地球核の構造、運動、進化の理解を進めるにたる研究成果は皆無に近い。「地球科学的に意味のある」核の物質科学的研究を進めることは、急務になっている。

地球内部科学の重要な分野である超高压発生技術開発は、言うまでもなく重要な課題である。これまで以上の超高压を発生することによって、巨大ガス惑星である木星、土星、天王星、海王星、さらには今多数発見されつつある太陽系外惑星の内部構造の解明を展望することができる。

地球内部科学の研究において、液体・流体の性質の解明は、固体物質の解明に比べて、それほど盛んには行われてこなかった。これは、液体や流体の構造や物性の測定が固体に比べて困難であったからである。これらの研究は、太陽系の惑星の主要な惑星が流体から形成されていることを考えると流体や液体の研究の重要性は疑いの余地はない。さらに地殻から中心核にいたる全地球における地球物質の流動特性の研究は、疑いなく重要な課題である。地球の進化と運動を支配しているのは、疑いなく地球物質の流動則 (flow law) である。地球物質の流動則の解明なくして、地球の進化の過程を解明できないと言っても過言ではない。

地球科学に対して、新たな道具が導入されつつある。代表的な道具は、地球ニュートリノ検出器、およびミュオン検出器である。地球ニュートリノはまだ初期段階であり地球科学的に意味のあるものに磨き上げるためには、物理学者のさらなる投資が必要となっている。一方ミュオンの利用はすでに、意味のある地球科学的応用が行われている。これらの研究も今後の発展が期待されている。超強力な光源も地球内部科学の発展に大きな貢献をする。さらに強力な放射光 X 線源、超強力な中性子光源などと超高压技術を結び付けることによって、極端条件での液体や流体研究や地球物質の流動特性の研究など、上記の重要な研究が実現できる可能性がある。