

宇宙から地球に降り注ぐ宇宙線は、地球の大気に衝突し、パイオンなどの多くの粒子を作り出し、そのパイオンなどがさらに崩壊してミュオンを作り出すもと考えられている。このミュオンが実際に地上で観測されている。ミュオンは物質との相互作用の大きさが陽子や中性子などと比べて小さく、大気を突き抜けて地上に降り注ぐ。このミュオンは高い物質透過能を持つことが知られており、大型構造物を突き抜けることができるので、X線で人体の透視ができるように、物体の透視に使うことができる。この技術をミュオンラジオグラフィという。この手法を応用して、原子炉を含む構造物の透視を原子炉建屋の外部から行い、建屋内の様子を調べたのが今回の研究である。

調査した原子炉は、日本原子力発電（株）の東海第二発電所の原子炉である。（この際に日本原子力発電のご理解と協力を頂いた。）調査は、2012年から2013年の間に行われ、原子炉内の圧力容器、格納容器、燃料プールをはじめ、原子炉建屋の柱や梁の配置を知ることができた。さらに、圧力容器には核燃料に対応する大きな重量を持つ物質は存在しないこと、同時に、燃料プールに核燃料と考えられる物質の塊が存在することがわかった。観測を行った期間において、同原子炉は発電を停止しており、核燃料は燃料プールに移して保管されているものと考えられ、観測した結果をサポートするものである。

この技術を使って、被災した東京電力福島第一発電所の原子炉を調査する計画が検討されている。

この研究は、高エネルギー加速器研究機構、筑波大学、首都大学、東京大学の研究者により行われた。