

日本原子力研究開発機構との共同研究

物理学専攻 博士課程 2年 古田禄大

2017年8月21日から同11月20日まで、茨城県那珂郡東海村に拠点を置く、国立研究開発法人 日本原子力研究開発機構（以下、原子力機構）廃炉国際共同研究センター 遠隔技術ディヴィジョンとの共同研究を行った（ただし当該ディヴィジョンは10月1日より福島県富岡町に移転）。共同研究は東海村大字白方の原子力科学研究所にて、月3回程度、1回につき1-2日ずつ訪問する形で行い（計9回、17日）、鳥居建男ディヴィジョン長ほかメンバーの方々、特に佐藤優樹さんにお世話になった。共同研究のテーマは「核燃料デブリから発生する中性子のイメージング技術の基礎開発」である。

2011年3月の東京電力福島第一原子力発電所（以下、1F）の事故以降、原子力機構では1Fの廃止措置等に向けた研究を進めている。1F格納容器内では、炉心溶融で溶けた燃料がコンクリートや鉄などと混ざり燃料デブリとなり、さらに水素爆発で様々な場所に飛散していると考えられる。炉内はひじょうに高線量なため、遠隔技術ディヴィジョンでは、遠隔で放射線を測定し燃料デブリを撮像する手法を研究している。

現場の放射線の大部分は ^{137}Cs 由来の662 keVの γ 線だが、燃料デブリはその放射性崩壊で > 1 MeVの γ 線や高速中性子を発生するので、これが測定ターゲットとなる。一方、私の所属研究室は雷や雷雲が発生するMeV帯域の γ 線や中性子の地上観測を行っており、これらを対象とする撮像検出器の開発は双方にとって利益がある。私は主にシミュレーションで検出器の設計と測定概念の実現性の検討を行った（紙面の都合で詳細は割愛）。最終日には原子力機構で成果発表会も行い、大学・原子力機構それぞれにとって有用な知見を報告することができた。



図1 遠隔技術ディヴィジョンのメンバーの方々との集合写真。