



北海道大学
HOKKAIDO UNIVERSITY

Q: 原発事故でなぜ水素が爆発するのですか？これって「水爆」のことですか？

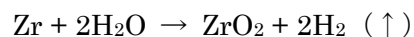
A: 燃料被覆管が高温になると、その周りの水と化学的に反応して、水素ガスが発生します。これが酸素と爆発的に結合するのが「水素爆発」です。なお、「水爆」は、水素同位体の原子核を高温・高密度で一定時間（例えば、1億℃以上、密度100兆個/cm³、1秒間以上）閉じ込めて核融合させ、大量のエネルギーを作り出す特殊な核爆弾です。原子力発電所では決して起こりません。

<詳細説明>

国内の原子力発電所では、ウランを円柱状のセラミック（二酸化ウラン）にして、ジルコニウム合金製のパイプ（燃料被覆管）内に封入した燃料が用いられます。ジルコニウム合金は融点が約1800℃、中性子吸収が少ないのが特徴です。

福島原発のようなBWR型原子炉の燃料被覆管は通常は280℃程度の水と接触しますが、この温度では燃料被覆管は極めて安定です。しかし、事故時に温度が900℃以上になると、ジルコニウムが周りの水と化学的に急速に反応します。この反応は発熱反応であることから、この反応が燃料被覆管の温度をさらに上げてしまいます。

このジルコニウムの酸化反応は、以下の式に従います。



この反応式から明らかなように、ジルコニウムが二酸化ジルコニウムに変わる一方で、水素ガスが発生します。この水素ガスが大量に発生し、原子炉建屋の上部に溜まって、爆発限界（4%）を超えて、酸素と急激に結合したのが「水素爆発」です。

福島原発3号機では、原子炉建屋内の使用済み燃料貯蔵プール内から発生した水素ガスによって水素爆発が起こったと考えられます。また、1号機では原子炉压力容器内から何らかの形で漏れ出た水素ガスが原子炉建屋上部で爆発したものと推定されます。2号機の圧力抑制室付近の爆発音およびその後の圧力抑制室の破損も水素爆発による可能性が考えられます。

2011年3月28日

北海道大学 大学院工学研究院 量子理工学部門

北海道大学 原子力系研究グループ

連絡先：web-admin@www2.ge.eng.hokudai.ac.jp



北海道大学 大学院 工学研究院
Faculty of Engineering Hokkaido University