

炉心溶融 core melt

[簡単に]

燃料の溶融が炉心内部に広がった状況

[詳しく]

原子力事故が発生して、原子炉内に生じる熱を十分に除去できない場合、燃料が融点を超えて溶け落ちてしまうことです。燃料が高温になる原因には、冷却機能が失われたり、原子炉の出力が上昇したりするなど、いくつかあります。

炉心溶融が起これると、放射性物質が原子力発電所外に漏れる事態を引き起こす危険性が生じます。

原子力発電所で事故が起こったとき、死守しなければならないことが3つあります。それは、「止める」、「冷やす」、「閉じ込める」です。「止める」とは、原子炉の中で起こっている核分裂反応を止めることです。「冷やす」とは、核分裂を止めてもそれまでの核分裂で発生した核分裂生成物からの放射線により発熱が続くので、その（崩壊）熱を冷やすことです。「閉じ込める」とは、放射性物質を発電所外に出さないように施設内に閉じ込めることです。

福島第一原子力発電所事故では、「止める」はうまくできましたが、「冷やす」、「閉じ込める」はできませんでした。つまり、地震発生と共に制御棒が挿入され核分裂を止めることはできましたが、全電源を喪失したため、冷やすための水を循環させることができず、冷却水がなくなり、原子炉が空焚き状態となって燃料が溶融したと推定されています。放射性物質を閉じ込める5重の壁と呼ばれた燃料ペレット、燃料被覆管は溶けて放射性物質を閉じ込められず、原子炉圧力容器も高温の燃料により穴が開いたと考えられます。原子炉格納容器も燃料の高熱そのものや、格納容器内の水蒸気、水素などによる圧力の急上昇などが原因となり、一部が損傷に至ったとみられ、放射性物質を閉じ込められなくなりました。また、原子炉建屋は水素爆発により吹き飛ばされました。

[角度を変えて]

原子力発電所の大事故には、運転停止後の冷却不能事故と運転中の原子炉暴走（急速な出力上昇）事故といったタイプがあります。

福島第一原子力発電所事故は運転停止後の冷却不能、チェルノブイリ事故は原子炉暴走でした。福島での事故は上で述べたとおりです。チェルノブイリ事故は核分裂反応を制御できなくなり、原子炉が暴走し、水蒸気爆発が起きて、原子炉内にあった大量の放射性物質が大気中へ放出されました。

[誤解に注意]

一般にマスメディアなどでは、炉心溶融の意味で「メルトダウン」という言葉が使われることがある。Web アンケート調査では、「メルトダウン」という用語の方が炉心溶融より危険な印象が強いとの結果になっている。

[関連語]

燃料被覆管 → 親見出し参照 (p55)

炉心損傷 → 被覆管が傷つくこと

全炉心溶融 → 炉心溶融のうち、炉心が全て高温によって溶融した状態をとくに「全炉心溶融」と呼ぶ。

メルトスルー → 全炉心溶融により原子炉の底に落下した燃料が、圧力容器を破損して炉外に露出することを、「メルトスルー」と呼ぶこともある。

水蒸気爆発 → 液体の水が一気に気体（水蒸気）となり、体積が 1000 倍以上になることで起こる物理的現象。水蒸気爆発事故は、水が高温の金属と接触して一気に水蒸気になることにより起こる。