
原子力発電所の仕組みと構造

(藤井陽一郎、地震と原子力発電所、東京、新日本出版、1997、24-30)

2014年9月26日、災害医学抄読会 <http://plaza.umin.ac.jp/~GHDNet/circle/>

○原子力発電の燃料

原子力発電所は核分裂反応から出る熱により、蒸気を発生させタービンを回すことで電気を起こす。燃料としては主に天然ウランのウラン 235 が使用されるが、中にはプルトニウムを燃料とするものもある。ウラン 235 は天然ウラン全体の中でも 0.7%しかなく、核燃料とするために 3%に濃縮して使用される。プルトニウムは自然界に存在せず、化学反応により生成される。歴史的にウラン 235 やプルトニウム 239 はウラン爆弾やプルトニウム爆弾、水素爆弾に使用されてきた。軍事面で利用されてきたことが影響し、今でも原発の情報や安全性については秘匿されている面も少なくない。

○原子炉の構造

核燃料を詰め込んだ燃料棒、核分裂反応を制御するための制御棒によって原子炉は構成されている。原子力発電はボイラーとしても役目を持つ原子炉で燃料を燃やし、蒸気を作り、その蒸気のでタービンを回して発電を行う。ウラン燃料の熱で直接水を沸騰させて蒸気を作る沸騰水型(BWR)と、大気圧の 150 倍以上の圧力をかけて高温の水を作り、その熱エネルギーを蒸気発生器に伝えることで蒸気をタービンに送る加圧水型(PWR)がある。原子炉内には水が入っており、巨大な圧力容器が覆っている。この圧力容器は原子炉からの中性子の影響で次第に脆くなってくる。

○原子炉建屋と補助建屋

原子力発電所を外から見ると直径 50m、高さ 60mほどの鉄筋コンクリートの棺桶のようなものが見えるものが多い。これは原子炉建屋の外側である 1m の厚さの外部遮断コンクリートであり、そのすぐ内側には鋼板製の格納容器が存在する。格納容器は外部遮断と放射能の漏出を防ぐ目的を持っている。原子炉建屋のすぐ外側には中央制御室などを含む補助建屋がつくられている。

○張り巡らされる配管

こうした建物の中を冷却材などの重要な配管が張り巡らされており、これが切れると大きな事故になりうる。恐ろしい事態を招かないためにも、建屋はもとより、こうした重要な配管、機器についてもその耐久構造計算や実験結果を

すべて公開させ、広く検討に付すことが大事である。

感想

今回の課題のテーマが原子力発電ということで、真っ先に思い出したのが福島第一原発事故のことだった。当時私は原子力発電所についてほとんど何も知識がなく、津波によってどのような事態になっていたのかも分からなかった。放射能が施設から漏れ出て、周辺地域が危険区域に指定された、程度のあいまいな理解しかしていなかった。しかし今回の課題に取り組み原発の燃料や仕組みを知ることで、私は原発事故の恐ろしさについても学ぶことができたと思う。核燃料は強力なエネルギーを秘めているが、いったん事故が起こるとそのエネルギーは人間に襲い掛かってくるということに改めて気が付いた。

福島原発事故後、メディアは連日、東電や放射能のことについて報道していたのを記憶している。その中には責任逃れのために秘匿されていた情報や、まったくでたらめな情報も報道されていた。様々な情報が飛び交う中で、日本中が放射能を恐れ混乱していた。そうってしまったのは私たちにもともと原発や放射能についての知識がなかったことが原因であると思う。私たちは常日頃から原発の利便性の裏に隠された危険性を理解し、原発について最低限の知識は持つておくべきだと感じた。