

高速増殖炉 (FBR) Fast Breeder Reactor

[言い換え案]

高速炉

[簡単に]

高速炉とは、高速中性子を利用した原子炉。そのうち、燃料の増殖を目的としたものを高速増殖炉という

[詳しく]

原子力発電では、燃料を連続的に核分裂させて発電します。燃料を核分裂させるのに中性子を使いますが、中性子を減速させて使う軽水炉などと違い、高速に動く中性子を使って核分裂を連続させるのが「高速炉」(高速中性子炉)です。「高速炉」のうち、燃料として使ったウランよりもたくさんのプルトニウムを増殖させる「増殖炉」のしくみを備えているのが高速増殖炉です。なお、「高速炉」は、高レベル放射性廃棄物を減容させる「専焼炉 (ABR: Actinide Burning Fast Reactor)」として使用することも考えられます。

「高速炉」では中性子の動きが速いので、炉心の核分裂で出てくる中性子の数が増えます。このうち「増殖炉」では、ウランとプルトニウム以外に中性子が無駄に吸収される割合も減ります。その結果、炉心の周りの燃料領域に用意されているウラン 238 に中性子を吸収させることで、プルトニウムがたくさんできるようになるのです。

「専焼炉」としての使用の場合は、次のように説明できます。「高い放射能をもつ高レベル放射性廃棄物には、ウランより原子番号が大きく、半減期が数万年の放射性物質も含まれています。こうした物質に高速の中性子をぶつけると、核分裂を起こし、半減期の短い物質に変わります。」

[角度を変えて]

使用した燃料よりも多くの燃料が生み出される高速増殖炉は、現在の一般的な原子炉である軽水炉に比べて、ウラン資源を効率的に使うことができますようになります。ウラン資源を輸入に頼る日本は、プルトニウムを増殖できる高速増殖炉の開発を積極的に進めてきました。

その開発は、昭和 41 年に原子力委員会が決定した基本方針に沿って進められてきましたが、昭和 52 年に実験炉に成功した後、昭和 60 年に「もんじゅ」が着工され、平成 6 年に核分裂反応が連続して起きる臨界を達成しました。ところが、性能試験中の平成 7 年に、冷却材として使っていたナトリウムの漏れを起こしたため停止し、その原因究明と安全点検を実施してきましたが、政府は 2016 年 12 月に「もんじゅ」の廃止措置を正式決定しまし

た。日本では「もんじゅ」以後の高速増殖炉の開発計画は未定ですが、日本に先行して開発を進めた、アメリカやフランスなどでも、高速増殖炉の開発は止まっています。

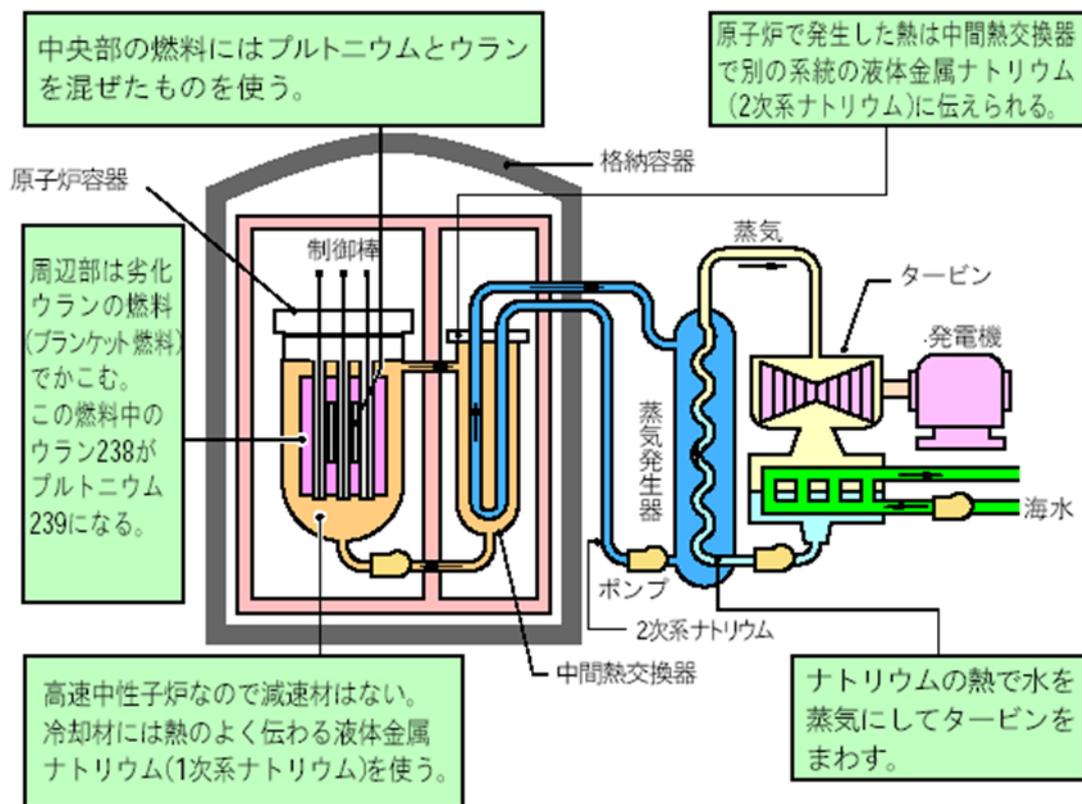
[誤解に注意]

- Web アンケート調査によると、「高速増殖炉」の正しい意味を理解している人は 21%に過ぎない。「高速増殖炉」は、核分裂のスピードを速めた原子炉であるという誤解が 20%ある。また、ウランを増殖させる原子炉という誤解も 18%ある。いずれも、「高速」「増殖」の語から連想されたものだと思われる。また、説明なしで「高速増殖炉」という語を使うと、高速に増殖するといった誤解も起きやすい。
- 上記のような誤解は、原子炉の中で何か危ないものが増殖しているというイメージを起こさせ、高速増殖炉を怖いものだと思ってしまうことにもつながる。
- 高速に増殖するといった誤解を避け、「高速炉」の使用形態には、増殖炉としての利用と、専焼炉としての利用があるということをはっきりさせるため、「高速炉」と言い換えることが考えられる。

[わかりやすく伝えるポイント]

- 何が高速で、何が増殖し、それぞれがどのような意味を持つのかを説明しないと、この用語の意味は伝わらない。[詳しく] に記した説明を参照。
- 核分裂のしくみや、ウランやプルトニウムなどの燃料の性質をわかりやすく説明することは、高速増殖炉を理解してもらうためにも、大切なことである。(→「核分裂」「ウラン」の項目参照)

- ・高速増殖炉の構造については、下のような図を用いて説明するのわかりやすい。



高速増殖炉(FBR)のしくみ

[出典]日本原子力文化振興財団:「原子力」図面集(2005)

【出典】ATOMICA から <http://www.rist.or.jp/atomica/data/pict/03/03010101/02.gif>

[関連語]

軽水炉 → 親見出し参照(p35)

MOX 燃料 → 親見出し参照(p147)

プルサーマル → 親見出し参照(p153)

冷却材 → 原子炉内で発生した熱を取り出すために使われる。軽水炉では、冷却材の水が減速材(中性子の速度を減速させるもの)も兼ねる。

【参考文献】

「原子力のすべて」編集委員会 編「原子力のすべて」

<http://www.aec.go.jp/jicst/NC/sonota/study/aecall/book/pdf/1syoun.pdf>