

ChatGPT に聞いてみた

核融合の安全性全般

ChatGPT:

核融合発電の安全性について、全般的にわかりやすくまとめますね。

核融合発電の安全性 全般

1. 放射性物質のリスクが低い

- 核融合ではウランやプルトニウムのような高レベル放射性物質は使用しません。
- 燃料は重水素(D)や三重水素(T)という水素の同位体ですが、三重水素は弱い放射能(β 線)を持つため管理は必要です。
- 核融合炉の運転中に発生する放射線は、主に中性子と β 線、 γ 線などで、適切な遮蔽・管理で制御可能です。

2. 爆発や大事故のリスクは極めて低い

- 核融合反応は自己持続的な連鎖反応ではないため、臨界事故(暴走反応)を起こす心配はありません。
- プラズマが冷えると反応は自然に停止し、制御が比較的容易です。
- 原子力発電のようなメルトダウン(炉心溶融)事故のリスクはありません。

3. 燃料の取り扱いの課題

- 三重水素(トリチウム)は放射性で、空気中に漏れると環境・人体に影響を与える可能性があるため、取り扱いは慎重に行われます。
- トリチウムの管理技術は進んでいますが、漏洩防止は核融合炉設計の重要なポイントです。

4. 中性子による材料劣化

- 核融合反応では高エネルギーの中性子が大量に発生し、構造材料を損傷・劣化させる問題があります。
- 材料の耐中性子性向上やメンテナンス技術が開発課題ですが、これも安全性と稼働性に直結します。

5. 放射性廃棄物

- ・ 核融合発電は核分裂よりも放射性廃棄物が少ないですが、炉材が中性子照射で放射化し、低～中レベルの放射性廃棄物が発生します。
- ・ 廃棄物の量と毒性は従来の原子力より大幅に低減される見込みです。

6. まとめ

安全面のポイント	状況
臨界事故・暴走の危険性	ほぼなし
放射能漏れ・トリチウム管理	要注意・技術的に対策可能
材料の中性子損傷	技術課題だが解決に向け研究中
放射性廃棄物の量	原子力に比べて大幅に少ない
メルトダウン等のリスク	なし

結論

核融合発電は原子力発電と比べて重大事故のリスクが格段に低く、安全性が高いエネルギー技術です。
ただし、燃料(トリチウム)の管理や材料耐久性、放射性廃棄物の取り扱いは注意と技術開発が必要な点として残っています。