

## 核融合エネルギーの「夢と現実」

- 燃料が無尽蔵 → 重水素に関しては
  - 核融合炉として必要な元素の資源量は
  - 他のエネルギーの資源量は？
- 放射能としてクリーン → 核分裂炉に比べれば
  - トリチウムの安全性は
  - 放射性廃棄物は
- 30年後には実用化 → 十分な投資があれば
  - 技術的に実現可能なのか
  - 何が問題で、その見通しは

## 核融合エネルギーの「夢と現実」(2)

- 燃料が無尽蔵(重水素に関しては)
- 放射能としてクリーン(核分裂炉に比べれば)
- 30年で実用化(十分な投資があれば)
- 燃料の偏在が少ない
- 二酸化炭素排出が少ない
- 核的暴走はない
- 核拡散の心配が少ない
- 開発途上国への技術導入の障壁が少ない

→ **核融合の価値が落ちた訳ではなく、現実を見据えた対応が必要**

## 核融合エネルギーの資源量は無尽蔵か？

重水素(D) 核融合 中性子(n) エネルギー  
 三重水素(T) ヘリウム(He)

- 重水素 : 0.01%存在
- 三重水素(トリチウム) :  $T_{1/2}=12.3$ 年の放射性物質

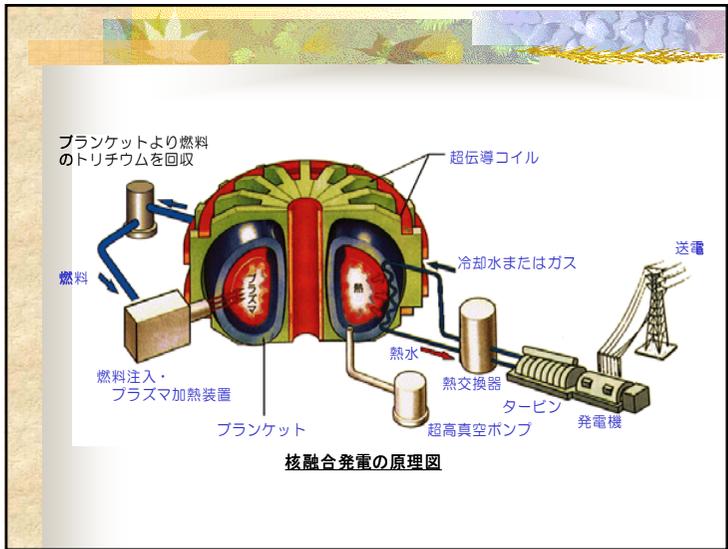
**【リチウムからトリチウムを生産】**

$$n + {}^6\text{Li} \rightarrow \alpha + \text{T}$$

$$n + {}^7\text{Li} \rightarrow \alpha + \text{T} + n$$

**【核融合プラントに使われる希少元素は？】**

- 超伝導コイル用のニオブ
- ブランケット用などのベリリウムやバナジウム



### 核融合はクリーンか？ 安全か？

- 原子炉の安全性は、「止める」、「冷やす」、「閉じ込める」が原則
- 核融合では、主に【閉じ込める】に注意を集中
  - 核的暴走を原理的に起こさない

### ○永遠のエネルギーを目指して

#### 21世紀の地球環境に調和するエネルギーの開発

- 優れた環境性** 地球の温暖化の原因となる二酸化炭素などの発生が少ない。廃棄物の放射能の量は比較的短い期間ですみやかに減少する。
- 高い安全性** 核的暴走がない。崩壊熱密度が小さい。
- 豊富な資源** 重水素は、海水中に豊富に存在。三重水素は、埋蔵量の多いリチウムより生成可能。

#### 発電システムの二酸化炭素排出率

発電システム	二酸化炭素排出率 (g/kWh)
石炭火力	270
石油火力	200
NG火力	120
太陽光 (家庭用)	85
風力	81
水力	33.7
地熱	34.3
再生可能エネルギー	10
核融合炉	4.8
軽水炉	5.7

#### 核融合炉の利点

- 燃料資源は無尽蔵に近い
- 大規模電力供給が可能
- 二酸化炭素排出は数十分の1
- 長寿命の超ウラン元素が無い

放射線の影響を受ける度合: 核融合炉 (低) < 軽水炉 (高)

### 核融合エネルギーは、資源、環境影響、安全性、供給安定性において優れた特性を持ち、基幹エネルギーとしてバランスの取れたシステム

- 資源量が十分 (燃料、炉を構成する材料)
- 環境影響が小さい (温暖化、廃棄物)
- 安全性が高い (可動性放射線リスク指数が低い)
- コスト (競合可能性、バックストップ)
- 安定供給 (アベラビリティ、負荷調整)

現行石炭火力(GO2回収なし)の値を基準(=1.0)とした。ただし、安心・安全と廃棄物放射線リスクの項目は軽水炉が基準。経済性のみニアスケールなのに注意

