



# 未来への7つのメリット

なか博士の研究している未来のエネルギーは、いろんなところで活躍するんだ！



CO<sub>2</sub>が出ないから  
未来の空気がきれい

地球温暖化の原因になっているといわれるCO<sub>2</sub>が発生しないから、環境に優しいといえるね。発生するヘリウムは人体に無害な物質だよ。

メリット  
1

## 化石燃料に頼らない

化石燃料は、あと60年ほどで無くなってしまおうとされているよ。でも博士が研究しているエネルギーは水素の仲間を利用するから、化石燃料は使わないんだ。

燃料が海水からとれると、多くの国が手に入れやすいね。

メリット  
4

## 燃料が豊富

燃料は海水から取り出せるから、無尽蔵といえるよ。また、三重水素は発電装置の中で作り出す計画なんだ。

メリット  
2

## 燃料に地域的偏りが少ない

例えば石油はイラクやサウジアラビアなど限られた国でしか取れないんだ。過去には、石油を奪い合っ

メリット  
3

メリット  
5

## 暴走する危険がないので安全なこれからのエネルギー

1つ1つの反応は独立していて、連鎖することはないんだ。また、核融合を起こすには、燃料を数億度のプラズマにする必要があるんだけど、温度が下がるとすぐにプラズマは消えてしまうんだ。加熱を止めたり、燃料の元栓を閉めて燃料を入れないことで暴走の危険はないよ。



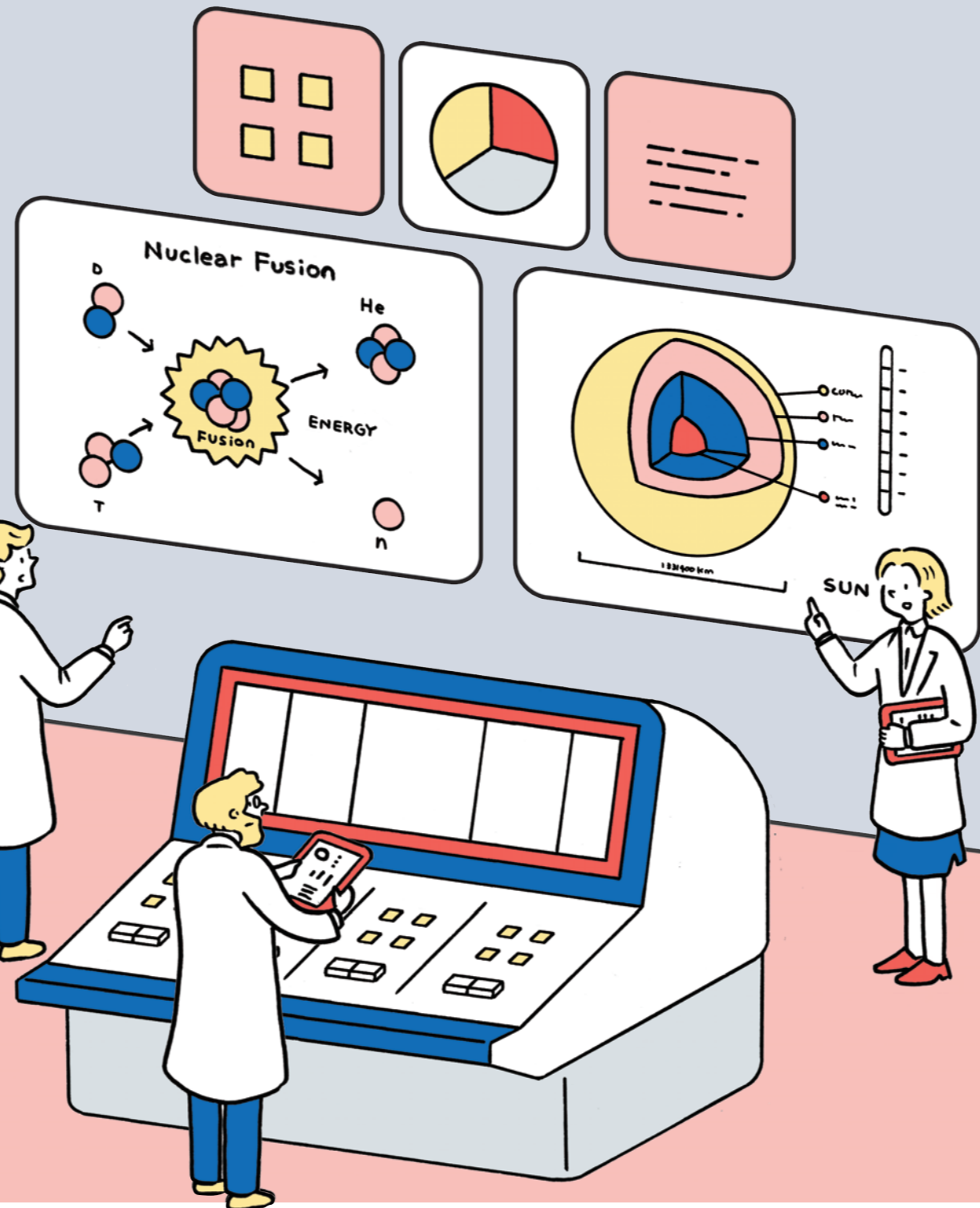
## 他分野への影響

世界中の研究者が集まって最先端の研究を行っているんだ。そこで得た成果や技術は、医療やモノづくりの分野にも応用されているよ。

メリット  
7

## 高いエネルギー効率

燃料1gで石油8t(8,000,000g)分のエネルギーが取れるよ



QST 国立研究開発法人 量子科学技術研究開発機構

那珂フュージョン科学技術研究所  
〒311-0193 茨城県那珂市向山801番地1  
TEL: 029-270-7213 (代表) FAX: 029-270-7219



見学の申し込み方法は  
那珂研のHPを見てね！

[メール] naka\_kengaku@qst.go.jp



なか博士と学ぼう、  
未来の  
エネルギーのこと

# おしえて！ なか博士

茨城県那珂市にある那珂フュージョン科学技術研究所では、どんなことを研究しているのかな？  
研究所で働くなか博士が、子どもたちの3つの質問に答えながら  
いま世界が注目している、未来のエネルギーのことを教えてください！

Question 1  
量子科学技術  
研究開発機構  
ってなあに？

Question 2  
なか博士は  
どんなことを  
しているの？

Question 3  
プラズマ  
ってなあに？

質問の答えは  
次のページに



# わたしが研究していること

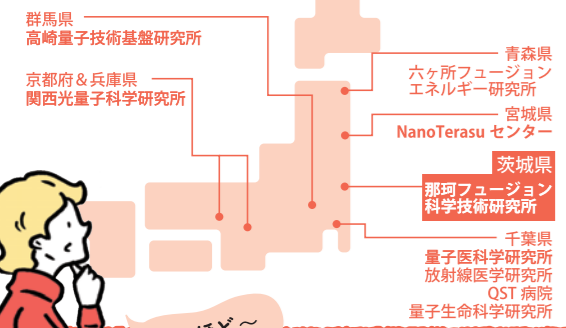
未来のエネルギーってなんだろう？3つの質問の答えを見ながら学んでいこう！

## こたえ①

量子科学技術研究開発機構では、社会に貢献する研究をしているよ

国がつくった研究機関で、5つの研究所で「いのち」「生活」「エネルギー」の3つの分野を研究しているよ。

- ① 「いのち」→癌を治療する方法などの研究。
- ② 「生活」→レーザーなどを利用して、みんなの生活を豊かにするような農業や工業を発展させる研究。
- ③ 「エネルギー」→なか博士が研究している未来のエネルギー。



なるほど～

## こたえ②

那珂研が研究しているのは未来のエネルギーについて

太陽や星が輝くパワーの源であるプラズマを利用して、エネルギーを作れないか研究しているんだ。具体的には、世界中の国と協力してJT-60 SAとITERという実験装置を作って、実験も行う予定だよ。

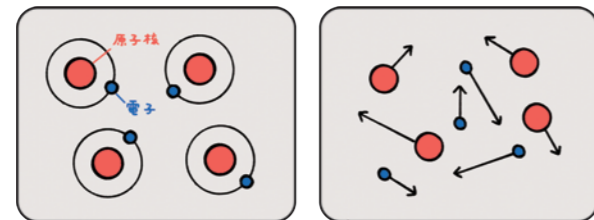


ふむふむ…

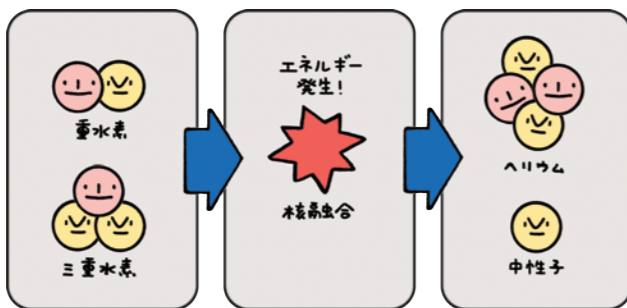
## こたえ③

プラズマがフュージョンエネルギーの秘密なんだ

原子を作っている原子核と電子がバラバラになって飛び回っている状態のことをプラズマというんだ。プラズマを高温にすると原子核同士がぶつかって、その時にエネルギーが発生する。この時のエネルギーを使って発電しようと考えているんだ。プラズマにするのは重水素と三重水素で、この2つが燃料となる。ちなみに、この2つは海水中からとれるよ。



全ての物質は温度が上昇すると原子核と電子に分かれるよ。オーロラや雷もプラズマなんだ。



エネルギーが出てくるんだ

### Point 核分裂とのちがい

- 前の反応は次の反応と関係しない
- 燃料は必要な量しか炉内にはない
- 外から絶えず燃料を入れ、それを止めれば反応は止まる



# けんきゅう・かいぱつしている装置

未来のエネルギーを作っている実験装置を、詳しく紹介していこう！

## 国内プロジェクト JT-60SA

### 日本唯一のトカマク型超伝導プラズマ実験装置

プラズマを研究するためのプロジェクトとして、JT-60 SA という装置を作り、それを用いて、世界中の研究者が集まって研究する予定だよ。ITERを助けるデータを集めること、ITERで活躍する人材を育てて、世界中の研究者が集まることも大きな役割なんだ。



### 日本と欧州で茨城県の那珂市につくったよ！

欧州との国際協力で建設したよ。欧州が装置の部品を自分の国で作って、那珂市に運んできたんだ。



7つの知識を知ると楽しい！



ITERが完成するまでは、世界最先端、最大の装置なんだ。大きさは高さ16m、幅20m、重さ2600トンもあるよ。日本と欧州のチーム約250人が建設に関わったんだ。さらに装置を作るのにかかった人を含めると数えきれない！これから、実験を始める予定なんだ。欧州の各国から研究者や大学生が研究に参加するために那珂研に来るんだよ。

## 国際プロジェクト ITER

### フュージョンエネルギーを実証する実験装置

世界7極が共同で研究を進める超巨大プロジェクトで作られる装置だよ。2025年の運転開始を目指して、フランスのサン・ポール・レ・デュランスに建設中だ。発電に向けて、より実用性のある研究をする予定なんだ。



ITERは7極が協力して作っているよ



日本・欧州・米国・ロシア・韓国・中国・インドが参加している超巨大な国際プロジェクトなんだ。



ITERの主要7つの部品



ITERはそれぞれの国で機器を作り、フランスで組み立てているんだ。中には、十数メートルもある機器もあるんだけど、数ミリの誤差しか許されない、とても大変な作業なんだ。日本は技術力が認められて、主要な機器の作製を任されているよ。建設現場はフランスだけけど、色々な国の人が集まるから、英語でやり取りをしているんだ。国際的でしょう？

協力している海外の会社の数は **20**社以上

奈良の大仏より1メートル高い **16**メートル

私は15メートル

JT-60SAの重さは **2600**トン

僕は6メートル

今までに達成した最高温度はギネス記録!

**5.2**億度

面積は314m<sup>2</sup>! 畳がおよそ **200**枚分

完成までにかけた年数は **8**年

協力している国内の会社の数は **100**社以上

Point JT-60SAとITER 2つの装置の関係は?

前輪と後輪みたいな関係

JT-60 SAはITERより5年早く完成するんだ。だからITERを先導する役目をするんだ。

