

先端技術キーワード解説**知っておきたい最新の動き****[核融合発電]**

東京電力 福島原子力発電所の事故が起きてから、原子力発電という言葉には、どうしても、敏感に反応してしまいます。恐ろしいという認識は、なかなか消えません。

一方、目立たないながらも、静かに注目が進んでいる技術があります。「核融合発電」です。夢の発電技術、地上と太陽と言われる発電方式ですが、なかなか、実用化が見えていませんでした。それが、ここに来て、その道筋が見え始めてきました。この「核融合発電」とはどのようなもののでしょうか。

まず、発電の基礎となる核融合反応を確認しましょう。

2つの原子核が近づくと、原子核の間に働く引力（核力）が静電的な反発力（クーロン力）に打ち勝って1つに融合し、新しい原子核が生まれることがあります。これを核融合反応と呼びます。重水素（D）や3重水素（T）のような軽い元素の場合、この反応で全質量がわずかに減少するとともに、それが、エネルギーとなります。

核融合反応の方式には、いくつかありますが、一般的なのがD-T反応（重水素と三重水素の反応）です。重水素と三重水素の核融合反応から、ヘリウムと中性子が生成、エネルギーが放出されます。

この三重水素の生成は、リチウムに中性子を当て、三重水素とヘリウムを生成します。この場合も、エネルギーが放出されます。



核融合反応を起こすためには、原子核同士を近づけなければなりません。このためには、1億度以上の高温が必要です。このような高い温度では、物質は電子とイオンに電離したプラズマ状態となります。そして、この超高温のプラズマをある密度以上となるように閉じ込める必要があります。技術的には高いハードルになります。

なお、宇宙にある太陽や恒星が、強力な光と熱を発しているのは、この核融合反応です。ここでは水素原子4個が融合し、ヘリウムが生成される反応が起きているとされています。この反応が持続できるのは、太陽や恒星自身が持つ巨大な重力により、粒子が高温で閉じ込められているためです。

核融合発電には大きなメリットがあります。夢の発電技術と言われる所以です。それは、以下です。

(1) 既存の核分裂による原子力発電と比較して安全性が高い。

核融合発電技術はノーマリーオフ、つまり、反応条件が想定から外れた場合、反応が止まります。核分裂反応のように暴走することはありません。

また、核融合反応そのものから生成される放射性物質が、長期に渡り、蓄積することはありません。このため、原子力発電所事故のような、高レベル長寿命の放射性物質の処理問題は発生しません。

(2) 主な燃料は、重水素とリチウムです。これらは、海水から取り出すこともでき、無尽蔵、入手コストも安価とされています。

(3) 化石燃料のように枯渇する心配もなく、二酸化炭素も放出しません。

最近の動きでは、米 Lockheed Martin 社が、2014 年 10 月に、独自の核融合炉技術の特許公開と併せて、「核融合発電を 10 年以内に実現する」と発表しました。2020 年代には、夢のエネルギーの実用化実現に手が届きそうです。

(参考文献)

- 1) 地上の太陽” にあと一歩、2020 年代前半にも実用化か、日経エレクトロニクス、2015 年 2 月号
- 2) 核融合科学研究所ホームページ <http://www.nifs.ac.jp/index.html>
- 3) 夢の核融合発電 実験設備でうねる「大蛇」の正体、日本経済新聞 2014 年 8 月 16 日号
<http://www.nikkei.com/article/DGXMZO75649390U4A810C1000000/>
(写真を引用)

(注)

本解説は、執筆当時の状況に基づいて解説をしております。ご覧になる時には、状況が変わっている可能性がありますので、ご注意ください。

Copyright (C) Satoru Haga 2015, All right reserved.

技術・経営の戦略研究・トータルサポーター	工学博士 中小企業診断士 社会保険労務士(登録予定)
ティー・エム研究所	代表 芳賀 知
E-Mail: info_tm-lab@mbn.nifty.com	URL: http://tm-lab@a.la9.jp/