

先端技術キーワード解説

知っておきたい最新の動き

[放射線利用技術]

(独)日本原子力研究開発機構 高崎量子応用研究所殿から、放射線に関する研究開発動向、および産業面での応用動向などについてお話を聞かせて頂く機会がありました。そこで、放射線がさまざまな産業で応用され、画期的な効果をあげていることを知りました。どちらかと言えば、破壊、損傷、生体に有害などのマイナス側のイメージが強く尻込みしやすかったのですが、お話を聞いて、放射線利用に対するイメージが変わりました。ここでは、この大きなポテンシャルを持つ放射線利用技術について概観したいと思います。

放射線とは、電離性を持つ高いエネルギーを持った電磁波や粒子線（ビーム）のことです。一口に放射線と言っても、いろいろなものがあります。始めに、放射線を簡単に分類してみましょう。

(1)粒子線（高速粒子線）

粒子線とは、主に素粒子、イオン化された原子や分子などの粒子が束状になって進行するビームです。これには以下のものがあります。

- ・電子線

加速された電子の流れです。通常は、熱電子を電場で加速して作ります。

- ・陽子線

陽子線とは、水素の原子核である陽子の流れです。陽子線は線形加速器、サイクロトロン、シンクロトロンなど様々な加速器で加速することが可能です。

- ・中性子線

中性子の流れです。電子線、陽子線とは違い電荷を持ちません。なお、原子炉の多くは、この中性子線による核分裂連鎖反応を利用しています。

- ・アルファ線（ α 線）

アルファ線は、不安定核がアルファ崩壊する際に放出されるアルファ粒子の流れです。このアルファ粒子は、高い運動エネルギーを持つヘリウム4原子核で、陽子2個と中性子2個から構成されます。

- ・ベータ線（ β 線）

ベータ線はベータ粒子の流れです。原子核（中性子）がベータ崩壊する際に高速で放出される電子、または陽電子のことをベータ粒子と言います。



(2)電磁放射線

電磁波で、可視光線、紫外線より波長の短いものを言います。これには、エックス線（X線）、およびガンマ線（ γ 線）があります。

両者の違いは波長ではなく発生のメカニズムによります。軌道電子の遷移を起源とするものをエックス線と呼び、原子核内のエネルギー準位の遷移を起源とするものをガンマ線と呼びます。

次に、現在、産業上での応用を見てみましょう。応用分野としては非常に多岐に渡ります。その代表的なものを以下に示します。

- (1)医療での応用 エックス線撮影、癌治療、医療用具の滅菌、輸血血液の抗体反応の抑制など
- (2)農業への応用 害虫の不妊化、遺伝子突然変異による品種改良、植物成長促進など
- (3)工業への応用 橋かけ（架橋）、切断による新たな分子構造の創製、（自動車タイヤ、電線、ケーブル、発砲シート、ハイドロゲル製品など）、材料内部の検査（非破壊検査、結晶構造解析など）など

応用されている分野は、放射線利用以外の代替技術は存在せず、しかも高い有用性を示しています。特に最近、注目されているのは農業、工業分野への応用です。今後、この放射線利用技術の進展を注視していきたいと思えます。

Copyright (C) Satoru Haga 2009, All right reserved.

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