

最新科学情報ポッドキャスト番組
ヴォイニッチの科学書

2013年9月21日
Chapter-463
マイクロ波化学
配信資料



<http://www.febe.jp/>

<http://obio.c-studio.net/science/>

マイクロ波化学というのは電子レンジなどに使われる電磁波を使って化学品の製造を行う技術のことです。化学反応は一般的には熱や圧力を加えることによって反応の速度や反応でできる物質を制御して行いますが、マイクロ波化学は電磁波が物質を短時間で効率よく加熱することができる点を応用しているので、既存の化学反応よりもエネルギー効率が高いのがメリットです。

一部の大手化学メーカーによって20年ほど前から研究が進んでいますが、マイクロ波は到達の深さや強度などの制御が難しく大型プラントへの適用が難しく、量産工場にマイクロ波化学が導入されている例はありませんでした。

大阪大学のビジネスベンチャー、マイクロ波化学社は2009年から実証装置を製作し改良を続けてきましたが、今年中に世界初の量産工場が稼働する目処となりました。ここには直径80センチ、長さ3メートルの世界最大のマイクロ波反応炉があり、工業用廃油を原料にして商業価値のある化学物質を製造しています。

マイクロ波化学反応では原料物質にマイクロ波を照射するだけでは効率が悪いので、マイクロ波を吸収して熱くなる性質を持つ触媒が使用されています。触媒を使うことによって投入するエネルギーの多くを化学物質の加熱に利用することができます。そのため、化学反応時間を10分の1に短縮することができます。しかも、ポ

イラーでスチームを作って加熱する従来の化学反応よりもエネルギー効率が高いため、3分の1の燃料で反応が進行します。スチームよりもコンピューター制御との相性が良いというメリットもあり、人件費の削減もできます。特にハイテク製品の材料に使用するような高純度品の製造に向いており、国内での化学品生産が海外製品に対して競争力を失いつつある中、マイクロ波化学による高機能品の製造は国内製造でも十分な競争力を持つことができます。

深海熱水噴出光電池

独立行政法人海洋研究開発機構（JAMSTEC）は沖縄トラフに人工的に作られた深海底熱水噴出孔に熱水と海水を燃料にできる燃料電池（熱水-海水燃料電池）を設置して、深海底での実発電に成功しました。

化石燃料や原子力に頼らない発電方法として、海洋の様々なエネルギーを電力に変換する技術が研究されており、海洋資源の探査や開発を行う上でも重要な技術として注目が集まっています。この一つとして、これまで熱水と海水との温度差を利用した発電方法の開発が行われてきました。これに対し、熱水には電子を放出しやすい還元的な

物質が豊富に含まれており、一方で周囲の海水には電子を受け取りやすい酸化的な物質が豊富に含まれていることから、両者間の電子の移動を人工的に促進させることでも電力を取り出すことが可能であると理論的に考えることができます。

沖縄トラフでの海底掘削研究で作られた人工熱水噴出孔の一つを使って今回の実験は行われました。熱水と周辺海水の間には約 520mV の電位差があることが実測されました。今回作成された、熱水-海水燃料電池は LED ライトを熱水側の電極と海水側の電極の間に電線でつなぐだけのシンプルな構造の燃料電池であり、深海での発電によって消費電力が 21mW の LED ライトを点灯させることに成功しました。

ちょきりこきりヴォイニッチ
今日使える科学の小ネタ

▼長寿遺伝子の働き解明

国立遺伝学研究所の研究者らは、長寿遺伝子とされる「サーチュイン遺伝子」の働きを解明し、酵母の遺伝子进行操作することで、寿命を延ばしたり短くしたりすることにも成功しました。同様の遺伝子は人間にもあります。

生物の細胞にある DNA は、体内に入った化学物質や外からの紫外線によって傷つくと自力で修復する能力を持っていますが、修復の繰り返しが細胞の老化をもたらすと考えられています。細胞内でたんぱく質を作るリボソームの遺伝子に着目して研究を行った結果、この遺伝子は修復が起こりやすいが、サーチュイン遺伝子が働きかけて過剰な修復を抑えることを酵母の実験で突き止めました。

遺伝子进行操作してサーチュイン遺伝子が常に働く安定な状態にすると、酵母の寿命は通常の約 1.5 倍に延びた。一方、サーチュイン遺伝子が働かない不安定な状態のままだと、半分程度に縮まったということで、人間サーチュインに電子の働きを強められるようになれば、人間でも老化を予防できる可能性があるということです。

サーチュイン遺伝子の役割には否定的な意見も多いので今後のさらなる検討が期待されます。

▼光る花の研究開発に成功

NEC ソフト株式会社、独立行政法人農業・食品産業技術総合研究機構花き研究所などの研究チームが蛍光タンパク質を組み込んだ光るトレニアの開発に成功しました。

これまでも蛍光染料の塗布や吸収による人工的な「光る花」が商品化されていますが、植物自体の特性として蛍光を発するものはありませんでした。また、遺伝子組み換えの光る植物もこれまでに作成された例はありましたが、目で確認できるほど強い蛍光を発する植物は得られていませんでした。

今回の開発で成功した「光る花」は、海洋プランクトン的一种であるキリディウス属から発見された蛍光タンパク質の遺伝子情報を遺伝子組換え技術を用いてトレニアに導入したもので、暗闇の中で特定の波長の光(励起光)を当てると鮮やかな黄緑色の蛍光を発します。



The Scientists An Epic of Discovery 003
 (テームズ・アンド・ハドソン社刊)

Galileo Galilei

ガリレオ・ガリレイ

イタリアの物理学者、天文学者、哲学者であるガリレオ・ガリレイは1564年に生まれ、1642年に没しました。

ガリレオはよく知られている理論体系や多数派が信じている説に盲目的に従うのではなく、自分自身で実験も行って実際に起こる現象を自分の眼で確かめるという方法を使ったので、現代では「科学の父」と呼ばれています。ところが、政治や人間関係に関しては不得手だったため、他の宮廷お抱え科学者のようにうまく立ち回れず、次第に敵を増やし、彼の支持した地動説を口実にして異端審問で追及されたり、職を失ったり、軟禁状態での生活を送ることになりました。



ガリレオは望遠鏡を最も早くから取り入れた一人で45歳の時に10倍の望遠鏡を作成することに成功しました。自作の望遠鏡で月を観測したガリレオはそれまでまん丸とされていた月面に凹凸やそして黒い部分があることを発見しました。

また、46歳の時に木星の衛星を3つ発見、その後見つけたもう1つの衛星と併せ、これらの衛星

はガリレオ衛星と呼ばれています。また、太陽を観測し、黒点が形や位置を変えることを発見しました。ガリレオは死の5年ほど前に失明しましたがこれは望遠鏡の見過ぎであると考えられています。



また、ピサ大聖堂で揺れるシャンデリアを見て、振り子の等時性、つまり同じ長さの場合、大きく揺れているときも、小さく揺れているときも、往復にかかる時間は同じであることを発見したといわれています。

ガリレオはまた、落体の法則を発見し、この法則を証明するために、ピサの斜塔の頂上から大小2種類の球を同時に落とし、両者が同時に着地するのを見せた、とも言われています。

