

6月27日・・・3年2組の発表内容

第1班

平成23年度SPP「新物質の探求」
発表テーマ
「長残光材料とは」


第1班(3年2組)

埼玉県立川口高等学校 第3学年
平成23年6月

長残光蛍光体

◆ 暗闇においてもしばらく発光し続ける材料

警告灯などに用いられる




残光の原因

放電中にできた分子が化学反応を起こす

↓

余分のエネルギーを光として放出する

残光 →
(ペンライトを振ったときなど)



長所

残光時間が1～2時間程度放射性物質
そのため応用するには限定されていた

最近では放射性物質を用いない蓄光型で残
光時間の長い蛍光体が開発された

短所

高価である
100g⇒50,000円

加工しづらく不透明
現在で多少の改善はされている

用途

- ◆ 蛍光灯
- ◆ テレビ
- ◆ レントゲン撮影
- ◆ 電子顕微鏡
- ◆ 標識

第2班

平成23年度SPP「新物質の探求」
発表テーマ
「長残光材料の応用」

第2班(3年2組)

埼玉県立川口高等学校 第3学年
平成23年6月

長残光蛍光体

○ 長残光蛍光体は、時計の文字盤、照明や警告
灯などに用いられる材料である。



長残光材料の用途

- 今までの緑色を中心とした発光色

↓

停電時の非常照明
案内表示

視野誘導
警告灯

発光色が少ないためこのような用途に限られる

多彩な発光色の実現

- 白色長残光蛍光体の開発

↓

スイッチを切った後もしばらく光続ける蛍光灯等

災害時などの緊急停電時の光源の確保

第3班

平成23年度SPP「新物質の探求」

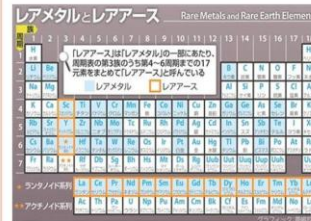
発表テーマ
「希土類元素(レア・アース)とは」

第3班(3年2組)

埼玉県立川口高等学校 第3学年
平成23年6月

レア・アースとは何か？

- レアアースは、31鉱種あるレアメタルの一種で、17種類の元素(希土類)の総称。



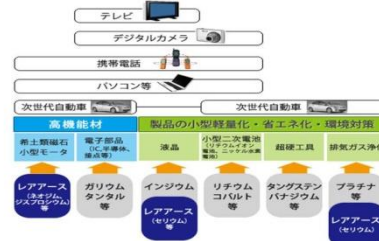
レア・アースの生産地

- 09年世界のレアアース生産量及び埋蔵量の表を見ると、中国のレアアース埋蔵量は3600万トンで世界の埋蔵量の36%を占め、生産量は12万トンで世界の生産量の97%を占めていることが分かる。これに対し、米国は埋蔵量が1300万トンで世界の13%、生産量はゼロ、ロシアは埋蔵量が1900万トンで世界の19%、生産量はゼロ、オーストラリアは埋蔵量が540万トンで生産量はゼロ、インドは埋蔵量が310万トンで世界の3%、生産量は2700トンで世界の2%を占めている。



レア・アースの主な用途

- 次世代自動車に不可欠なレアアース磁石の材料であるネオジム・ジスプロシウム、HDDガラス基板等の研磨剤や自動車用排ガス触媒に使用されるセリウム、ランタン等がある。



レア・アースの需要と供給

- 日本はレアアースの輸入の8割を中国に頼っている
- 産地が偏っており安定的な供給の確保が重要な課題になっている
- 使用済みの家電製品からレアアースを回収リサイクルする取り組みも行っている

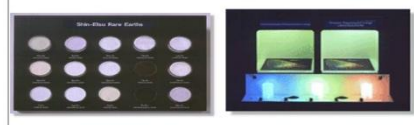
2011年の日本のレアアースの供給予測(※日経調べ)



レア・アースの特徴

- ◆ レア・アースと呼ばれる金属元素は、1794年フィンランドの学者J.ガドリンによって発見された。レアアースは、他の金属に微量だけ混ぜると、各金属の性質を飛躍的に向上させることができるという共通した特徴を持っている。
- ◆ レア・アースの原子は他の物質の原子に比べてイオン半径が大きく、4f電子軌道によって外側を遮蔽された特異な構造をしている。そのため、新素材の原料として他の金属やセラミックスなどに添加することにより、様々な特徴を発揮する。

- ◆ レア・アース酸化物
- ◆ 高演色三波長蛍光灯ランプ



問題点・日本の対策

<問題点>

◆レアアースの供給元がほぼ中国に偏っている

<対策>

◆数年前から他国でのレアアース鉱山の開発に乗り出している。

<「脱レアアース」対策>

◆日本政府は、レアアースに関する「脱中国」だけではなく、「脱レアアース」を目指した対策も進めています。これまでレアアースに依存していた産業において、レアアースに替わる素材を使えるようになる体質を目指しています。

第4班

平成23年度SPP「新物質の探求」

発表テーマ

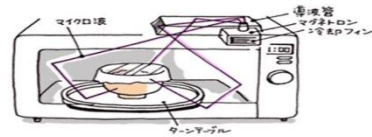
「電子レンジの原理」

第4班(3年2組)

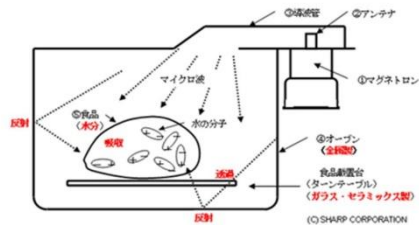
埼玉県立川口高等学校 第3学年
平成23年6月

電子レンジの仕組み

- 電子レンジの内部には、マグネトロンという装置が取り付けられている。食べ物を温めるマイクロ波は、ここで作られている。作られたマイクロ波は、導波管を通して中に送りこまれている



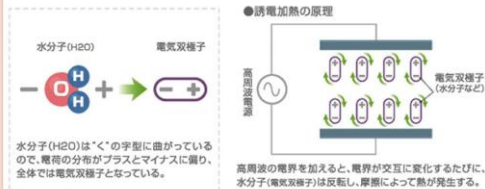
内側の壁は金属で作られている。マイクロ波がぶつかっても跳ね返って、食べ物に当たるように工夫してある。扉にはガードスクリーンが張って合って、マイクロ波が外にもれないようになっている。



電子レンジは、マグネトロン発振器から放出される2,450MHz (2.45GHz)のマイクロ波によって、食品中に含まれる水分(H₂O)を振動させて加熱調理します。

電子レンジの加熱原理

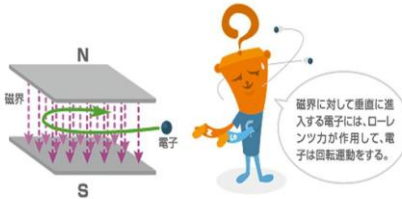
電子レンジの加熱原理(誘電加熱)



水分子(H₂O)は「く」の字型に曲がっているため、電荷の分布がプラスとマイナスに偏り、全体では電気双極子となっている。

●誘電加熱の原理
高周波の電界を加えると、電界が交互に変化するたびに、水分子(電気双極子)は反転し、摩擦によって熱が発生する。

電子レンジのマグネトロンとマイクロ波発振のしくみ

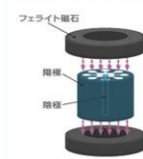


ローレンツ力とは?

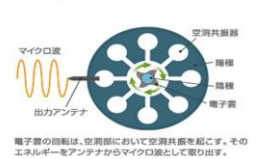
電磁場中で運動する荷電粒子を受ける力のことである。

電子レンジの基本構造

●電子レンジのマグネトロンの基本構造



●電極断面



電子銃の回転は、空洞内において空洞共振を起こす。そのエネルギーをアンテナからマイクロ波として取り出す。



ローレンツ力により、電子は陰極のまわりを回転しながら周回する。その結果、歯車のような電子雲となって回転する。