

平成 29 年度 更埴理科教育研究会 物理化学研修会

「いろいろな仕組みで発電してみよう」

日時 平成 30 年 1 月 27 日

場所 坂城町立南条小学校

講師 諏訪東京理科大学 教授 木村 正弘先生



木村 正弘先生を講師にお招きし，発電の仕組みについて学ぶ研修会が行われました。



以下はその内容になります。

1 エネルギー源について

(1) 太陽エネルギー

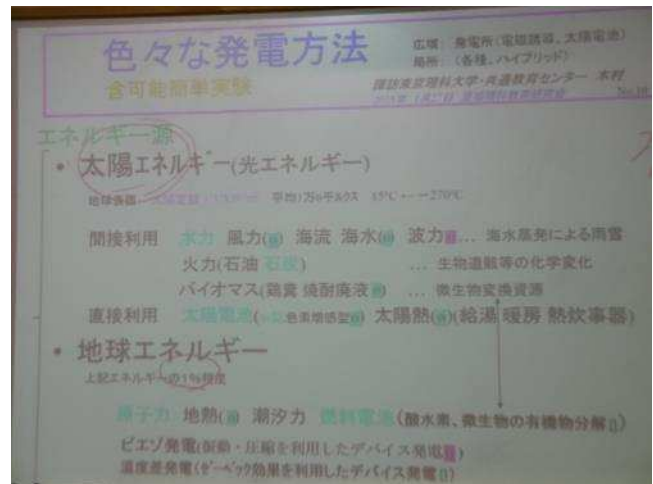
エネルギーの大部分を占めている。
太陽熱の直接利用
キャンプなどで、ポップコーンやカレー作り
お風呂や床暖の循環にも利用

(2) 地球エネルギー

太陽エネルギーの1%程度
原子力・地熱・風力

(3) 発電について

・風力発電, 水力発電, ハイブリッド型 (水力+太陽電池 ラオスなどで使われる)



- ・海洋温度差発電
表層と深層水との温度差でガスになったものをタービンに用いる パラオで使用
- ・波力発電
波の運動エネルギー 風力発電より効率がいい5倍 太陽光の20~30倍 ノルウェー
- ・バイオマス発電
スウェーデンでは 鶏糞・七面鳥糞発電
日本では 焼酎を作っている地域で研究
- ・色素増感型太陽電池 (レインボーセル)
酸化チタン多孔膜 (表面積が増える) に付着している色素が光を吸収→電子
酸化と還元で発電
- ・地熱発電
長野県には温泉がたくさんあるのに、地熱発電所がない。
タービン使用に用いた熱水を逃がす場所が必要。

- ・微生物燃料電池

排水の泥（シマネラ菌）に電極を入れる。泥の中の微生物が電子をはき出す。
排水の中にはリンがあって、それを取り出すために電子が出る。
実験段階だが、実用化したい技術。

- ・ピエゾ発電（振動発電）

サッカースタジアムで、観戦中に24人が3時間飛び跳ねて、単三電池3本分とあまり効率は良くない。
電車の改札口の通行で発電したら、機械が動くかも。

〈圧電素子の仕組みと身近な利用〉

圧電スピーカー スピーカーをたたけば、電気が起きる。

圧電素子

点火装置（チャッカマン・ライター）

インクジェットプリンター



2 エネルギーの流れについて

- ・太陽光

昼間暖まって夜逃げていく。15度前後に保たれている。

- ・水力発電

装置がでかい割に、発電量は少ない。しかし、一度つくってしまえば効率よく発電できる。

- ・火力発電

お湯の排水、二酸化炭素排出等に課題。

- ・太陽光発電

シリコンまたはゲルマニウムの板 p n 接合

共有結合の電子プラス1 とマイナス1の板をそれぞれ作る。

- ・原子力発電

残った分裂性の原子核 セシウムの半減期は30年。チェルノブイリは事故から30年だが、やっと半分。まだまだ時間はかかる。

放射性物質が人体に集まる場所 甲状腺 生殖腺

- ・燃料電池

水の電気分解 ずっと昔から分かっていたが、水素と酸素から制御して電気を取り出すのは最近の自動車。

以上のように、前半は発電の原理を学びました。

3 いろいろな電池

後半は、様々な電池を実際に作りました。

(1) マグネシウム (-) と銅 (+)



豆腐電池



りんご電池



みかん電池

ミネラルがあればいい。豆腐が良くて感動！

(2) 燃料電池

ガスをたくさんためるために、備長炭 隙間の中に気泡がたまる。



2本の備長炭上にアルミホイルをかぶせたもの同士が触らないように竹串を間にするのがポイント。

水酸化ナトリウムの代わりにミョウバン水で電気を流れるようにする。

(3) 水力発電 水車



発砲スチロールに下敷きをさせた水車



水力発電用のモーターを使用

(4) 火力発電

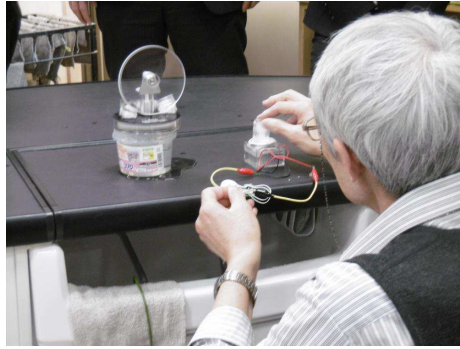
スターリングエンジン

お湯の熱の温度差による上下のピストンを回転運動に変える。
モーターにつないで発電。

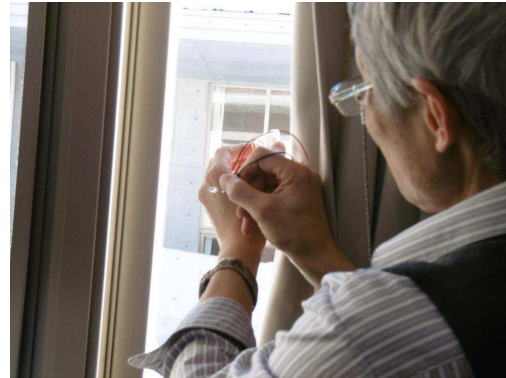
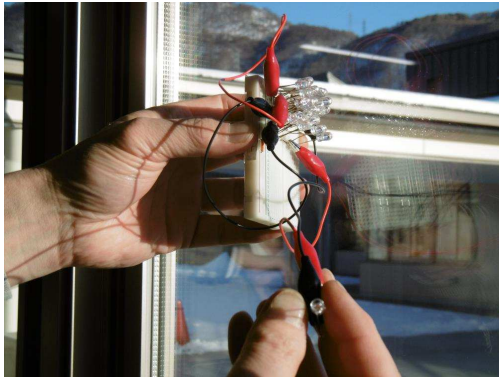
戸倉上山田温泉と
坂城町の工業でできる
かも。



(5) ペルチェ素子を使ったゼーベック効果 発電実験
温度差で発電



(6) 太陽光発電
LED 電球をたくさん並べて強い光を当てると、発電する。



はたらくものを逆にすると、電気がとれる。逆発想。

《参加しての感想》

豆腐で電池ができるということが驚きでした。また、水力発電の作り方や燃料電池の炭素棒も勉強になりました。

スターリングエンジンの動く感動や LED 電球を使った太陽光発電の光の感動は、子どもたちの事象を見たときの驚きの原点だと改めて理科のおもしろさを感じました。