

# 塩にまつわるエネルギー・環境教育

津市立久居東中学校  
教諭 出村 雅実  
実施学年・教科 1年理科

## 1. はじめに

### 1.1 概要

実践者はエネルギー・環境教育として、つながりを意識した実践を行ってきた。今年度は多忙な状況の中、過去の教材案を活用することで実践を行った。

2013年は、20年に1度執り行われる伊勢神宮の式年遷宮の年である。また、出雲大社の式年遷宮が行われた年でもある。そのため、TVなどで神事が取り上げられることが多かった。その中で、御塩殿神社にて行われる御塩殿祭が毎年10月5日に行われている。御塩殿神社では、1751年に揚浜式塩田から入浜式塩田に改良されたが、天日で濃縮する原理は変わっていない。

ここで、過去に提案したことのある塩田に着目した教材を活用し、現代の塩作りと昔から行われている塩作りをテーマに、エネルギー・環境教育を行うこととした。

塩の主成分である塩化ナトリウムは、温度による溶解度の差が小さいので、水を蒸発させて析出させる方法が採られている。海水をそのまま蒸発させるには、多くの熱量が必要である。先に太陽熱を用いて海水を濃縮してから、火を使って蒸発させている。

ここには、再生可能エネルギーである太陽エネルギーが用いられている。また、火による化学エネルギーも使われている。エネルギーにもいろいろな種類があり、どの場面で活用するとよいか考えるきっかけにもなる。

今回の実践では、3回の授業を行った。授業は連続とせず、およそ2ヶ月程度の間隔を開けて行った。異なる単元の内容を活用し、1つの大きな軸を作り実践を行った。

その成果として、再生可能エネルギーなどの理解を深めながら、理科の教科内容も深めることができた。

### 1.2 テーマ設定

中学校では昨年度に教科書が変わり、シラバスを変更した。その結果、御塩殿祭が行われる10月に「再結晶」や「状態変化」についての授業ができることになった。また、新しい教科書には、揚浜式塩田と流下式塩田の写真が掲載された。現代の塩作りはイオン交換膜法が用いられている。この方法は、現代のテクノロジーを活用している方法である。塩田を使うことは

現代のテクノロジーがなくても大量の塩を作ることができる方法なので、エネルギーを大量に消費することなく効率よく作ることができる。

この内容を、エネルギー・環境教育として活用できないか考えてみた。その際に、今まで意識してきた「つながりを感じるエネルギー・環境教育」が継続できないかを検討した。

まず、1つ目の方向として、塩田は太陽エネルギーを上手に活用した方法で、再生可能エネルギーについて考える機会として活用することにした。

以前、メガソーラーへ見学に行った。そのときに実感したことは、太陽光発電と火力発電の発電量が大きく違うことである。火力発電所の中にある補助的なモーターを回すために必要な電力は、メガソーラーではまかなえないということを知り、個人宅で使う程度の発電であれば太陽光発電でも大丈夫だが、安定して多くの量を発電するには火力発電の方が都合いいことを改めて実感した。

再生可能エネルギーだから長期間使用しても大丈夫という太陽エネルギーと、短時間で大量のエネルギーを使用できる火力のエネルギー。この2つを比較しながら、発電についても考えさせることにした。

2つ目の方向として、日本の塩作りと海外の塩事情について考える機会として活用することにした。

「お・も・て・な・し」「もったいない」など日本らしさを表す言葉がいろいろある。塩作りも日本は日本らしい方法で行っている。西洋では岩塩を採っている地域もあれば、海水をまくだけで塩が採れる地域もある。その地域と日本はどちらがうのかを考えさせることにした。

海外で行われている海水をまく方法の原理は、塩田と同じである。日本とのちがいは、岩盤の上にかくことである。日本は雨が降り、川が発達しているので、海には流水のはたらきによって運ばれてきた砂が多くある。そのため、砂の上に海水をまいても、塩と砂を分けるためのろ過が必要になる。これでは本末転倒である。そのため、濃い海水を作ったら火にかけて、水を蒸発させる作業が必要になる。海外のように岩盤の上にまけば、塩の結晶だけを採ることができるようである。これは、日本とはちがう気候だからこそ可能な方法である。

岩塩を採っている地域は、日本とはちがい、海に面していない内陸部であることが多い。海水を運ぶことができないので、地層の中に含まれている岩塩を活用している。しかし、岩塩は地層の中から採れる塩である。地殻の変動によって、陸地に閉じ込められた海水によってできた地層が岩塩層である。地球規模で動くと、大量の海水も閉じ込めることができることを、ヒマラヤ山脈や地震、火山の活動などと組み合わせると、地学分野でエネルギー・環境教育を扱う機会として開発することにした。

これら2つの方向から、別の単元を組み合わせることでエネルギー・環境教育を構成し、その隙間を埋めるような教材を加えて実践を行うことにした。

## 2. 実施内容

本実践は、3回の授業を中心に行った。

第1時 塩作り 単元 物質の状態とその変化

第2時 再生可能エネルギーとは

第3時 岩塩 単元 大地は語る

この3回の授業を、10月、12月、2月に行った。12月に行った第2時以外は通常の授業に組み込んだ。これら3回のうち、第2時のみ教科書の内容から離れた実践となったが、化石燃料や地熱発電という形で後の授業とつながりを持たせた。

### 第1時 塩作り

単元のまとめとして、塩作りに関する授業を行った。

生徒たちに与えた情報は、下の2点である。

- ・日本の塩作りは現在、イオン交換法を用いている。しかし、昔は火だけでなく、太陽光や風などを利用して水を蒸発させる方法で塩を作っていた。
- ・海外では、岩塩を採っている地域もあれば、海水から取り出している地域もある。特に海水から取り出している地域では、天日干しにするだけで結晶が析出する地域もある。

なぜ日本では塩田という方法を用いて濃縮した後、火で加熱するのだろうか。このような問いかけを行い、グループ討議を行わせた。グループは3～4人一組で必ず男女が入る組み合わせにした。このグループ討議の形は、この実践までにも理科の授業で度々活用している。

討議の中で、多様な意見が出てきた。例を挙げると、

- ・砂の上に塩が出来ても、塩だけを取り出すにはろ過をしなければいけないから。
- ・火でずっと加熱をしていると、暑いから。
- ・雨が降ると、濃くしても元に戻ってしまうから。

というような内容を、それぞれの思いや言葉で伝え合っていた。また、それらの意見を聞きながら、自分の意見を構築しようとしていたようであった。これらの意見は、想定していた意見と同じであった。

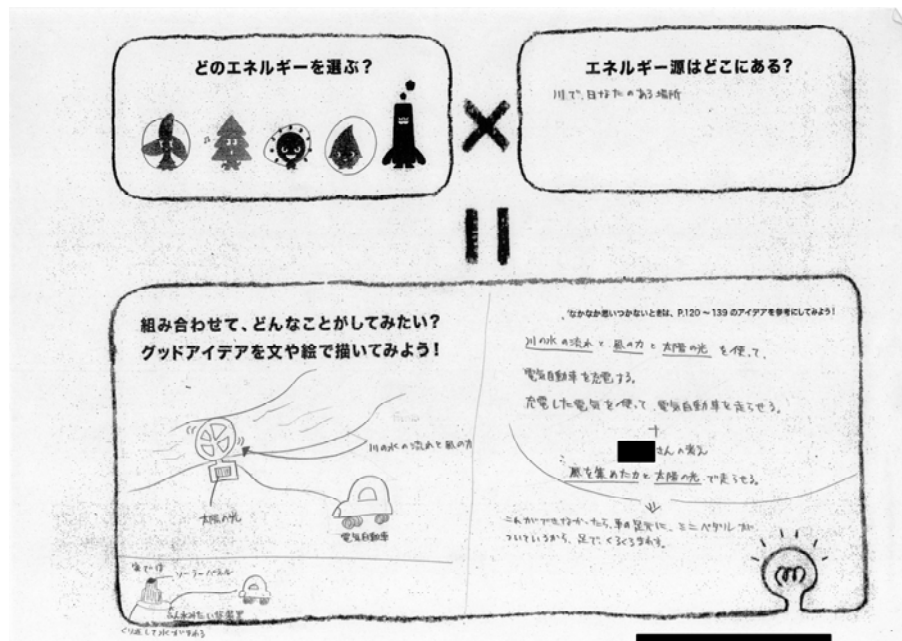
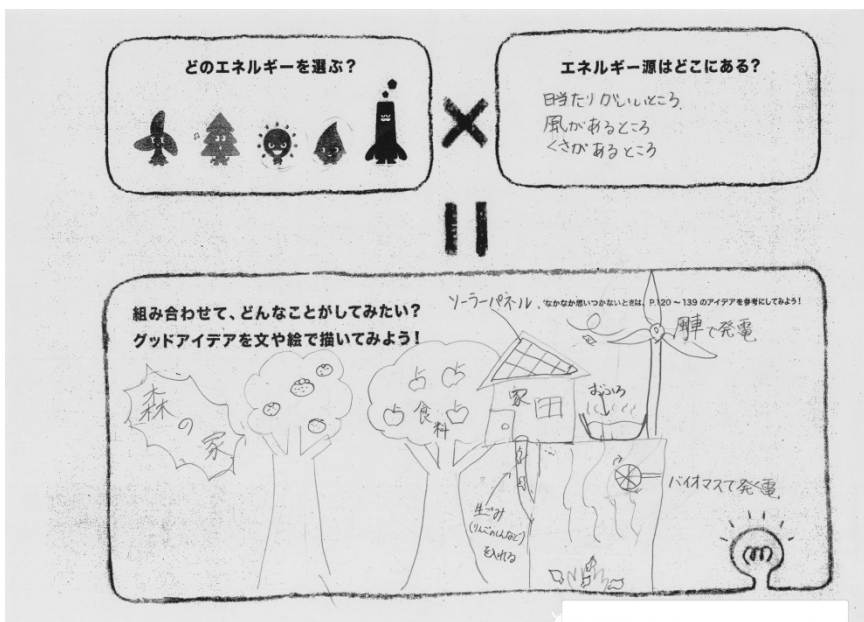
意見を交わした後、海外とのちがいをもとに、環境に合った生活様式があるということに気がついたようである。このことが理科の内容にもエネルギー・環境教育にもつながっていくと思われる。

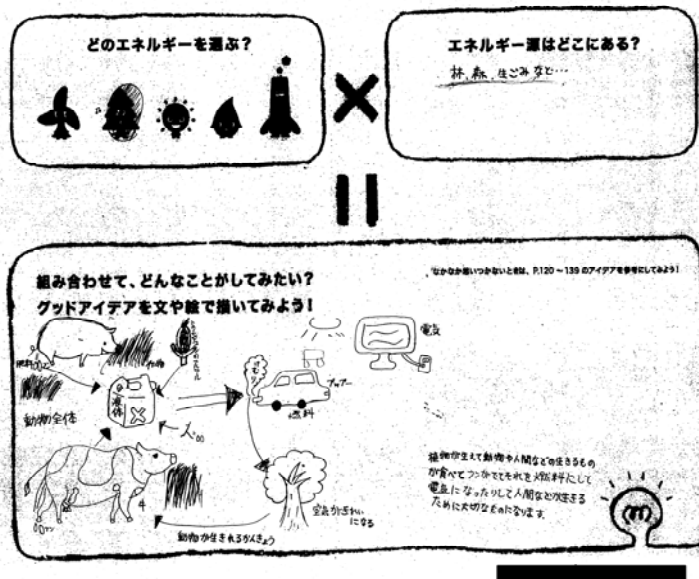
## 第2時 再生可能エネルギーとは？

再生可能エネルギーとして、5つのエネルギーを紹介する参考書を活用した。その5つとは、太陽光、水力、風力、地熱、バイオマスである。この中で、太陽光や風力は身近なものだと考えている生徒が多かった。他の3つは知らない生徒も多かった。

まず、5つのエネルギーについて、3~4人のグループ学習にて調べ学習を行わせた。グループ学習では、「グリーンパワーブック」を活用した。

5つのエネルギーについて調べた結果を用いて、どのエネルギーを組み合わせると良いかを考えさせた。この考え方がベストミックスの考え方につながると考えた。このとき、グリーンパワーブックのワークシート2を活用した。





生徒たちの反応として、複数のエネルギーを活用する案が多く出てきた。それはリスク回避という観点のものが多かった。しかし、エネルギー保存則などの学習については未習なので、保存則に反したアイデアも多く出てきた。その点はエネルギー・環境教育としては課題だと考えられる。様々なテクノロジーが開発されていくにつれて、彼らの考える活用案が実現できることを期待している。

### 第3時 岩塩

岩塩は地層の中から採れる塩である。地殻の変動によって、陸地に閉じ込められた海水によってできたものである。海水が蒸発して塩の結晶ができた後、上に堆積したものによって圧力を受けながら長い年月が経つと岩塩層ができあがる。

化石燃料も長い年月かけてできあがるものである。大量のエネルギーを貯めている化石燃料は、遠い昔から地球に貯めてきた財産だと捉えると、この財産を我々の世代で枯渇させることの是非について意見を持つ生徒が多かった。また、地球規模の活動は、とても大きなエネルギーと、とても長い時間がかかることのイメージを作る手助けにもなったようである。

さらに、ドイツの Schacht Asse II という岩塩層では、ウラン・プルトニウムを含む中・低レベル放射性廃棄物が搬入された。地層処分という言葉に少し触れながら、第2時に扱うことができなかった原子力エネルギーについても学習させた。

原子力エネルギーなど、テーマが大きくなったので理解度はとても低いようである。今後、エネルギーについて教科書を用いて学習する機会に、復習として扱いたい。

### 3. 成果と課題

---

#### 3.1 成果

---

「塩」という生活にかかせないものを題材としたので、生徒は身近な話題として感じる事ができたと思われる。最近の健康志向により、塩も様々なものが食卓に出てきたり、料理に使われたりするので、塩作りにも興味を持たせる事ができたようである。

また、日本と他国のちがいを感じたことで、日本には日本なりのエネルギーについての考え方がありそうだという考えに達した生徒がいた。この点については今後、社会科との連携など工夫すれば深い考察が生徒から生まれると期待できる反応であった。

#### 3.2 課題と今後へのつながり

---

身近な題材をエネルギーにまつわる問題として知る事はできたが、類推して他の事象や物質まで考えるところまではいかなかった。また、エネルギー保存則に反する考え方などが見られた。この件については、2年、3年の理科で考えさせていきたい。

今回の実践では、環境教育にとどまらず、食生活とのつながりや学年を渡るつながり、他教科とのつながりを作ることができた。この企画に参加して以来、一貫して行っている「つながりを考えるエネルギー・環境教育」を継続して実践できた。今回は特に、過去の実践ともつながりを持たせる事ができたと考えられる。

今後も引き続いてエネルギー・環境教育を行い、今回の実践で得たことをさらに深めていく実践を行っていきたい。

#### <参考文献等>

グリーンパワーブック

たばこと塩の博物館 <http://www.jti.co.jp/Culture/museum/index.html>

伝統や文化に関する教育の充実 中村哲編著 教育開発研究所 2009(Jul.)