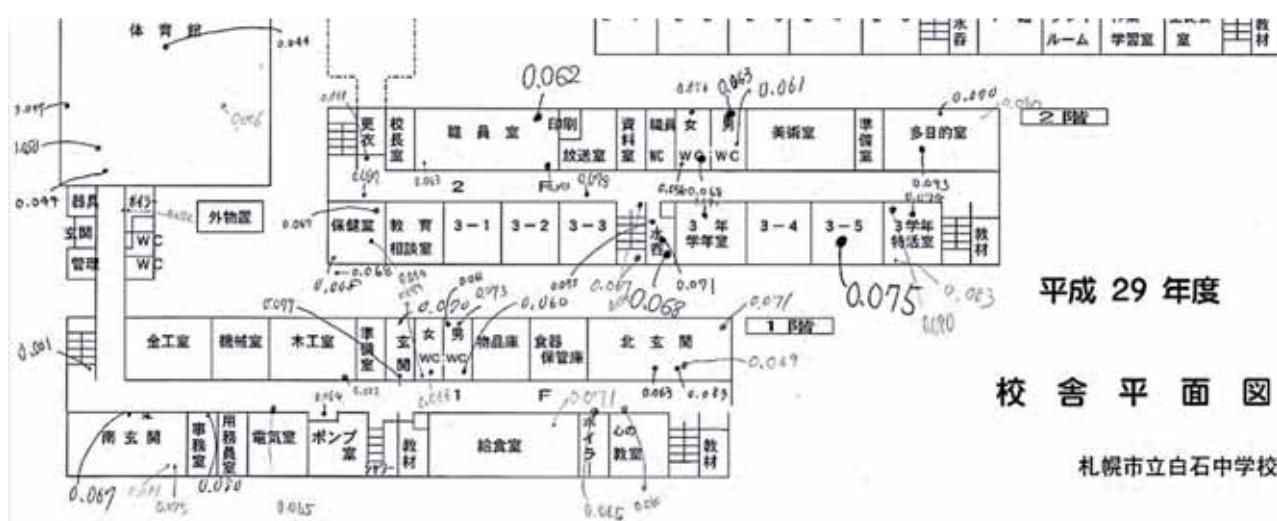
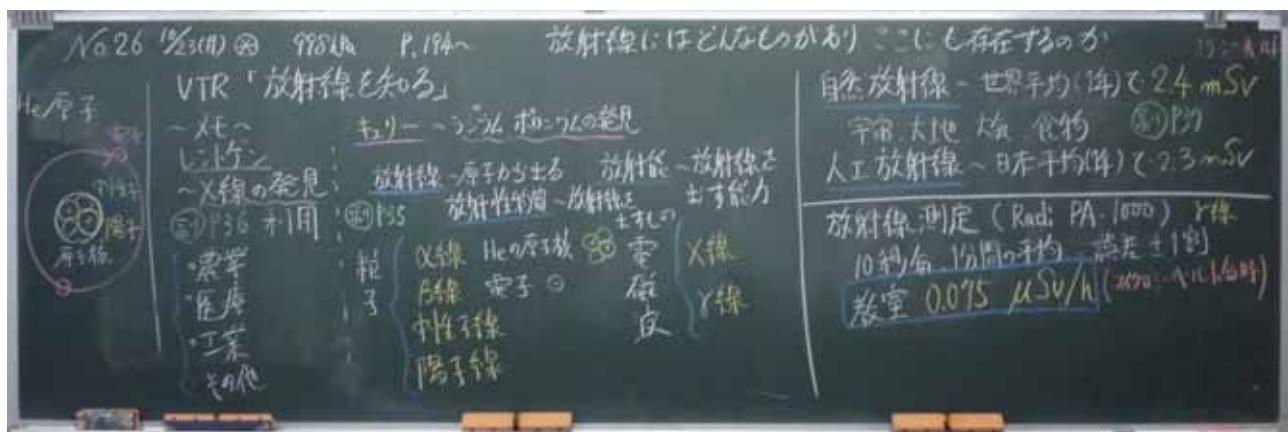


中学校第3学年 『2030年の電源構成を考えよう!』 授業実践記録

1時間目 「放射線について学ぶ」

VTR「放射線を知る」を視聴しながら、一般的な知識を確認した。その後、簡易放射線測定器を一人一台もって、校舎内を測定し、校舎内にも自然放射線があることを確認した。



○振り返り：放射線は、原子から出ていて目には見えないが、ケーリンソンが発明した露箱を使って存在を確かめることができた。レーティンは、X線を発見したり、放射線を医学や農業に活用させたりして、キサは、ラジウムとボロニウムの原子を発見した。放射線は、mSv/hという単位で表せて、教室など、普段も存在している空間にも存在しているんだよ。身近なところにいた。

Q1 放射線が多い場所は、どのような所なのだろ？
→ 飛行機の中とか、標高の高いところに多いと思う。

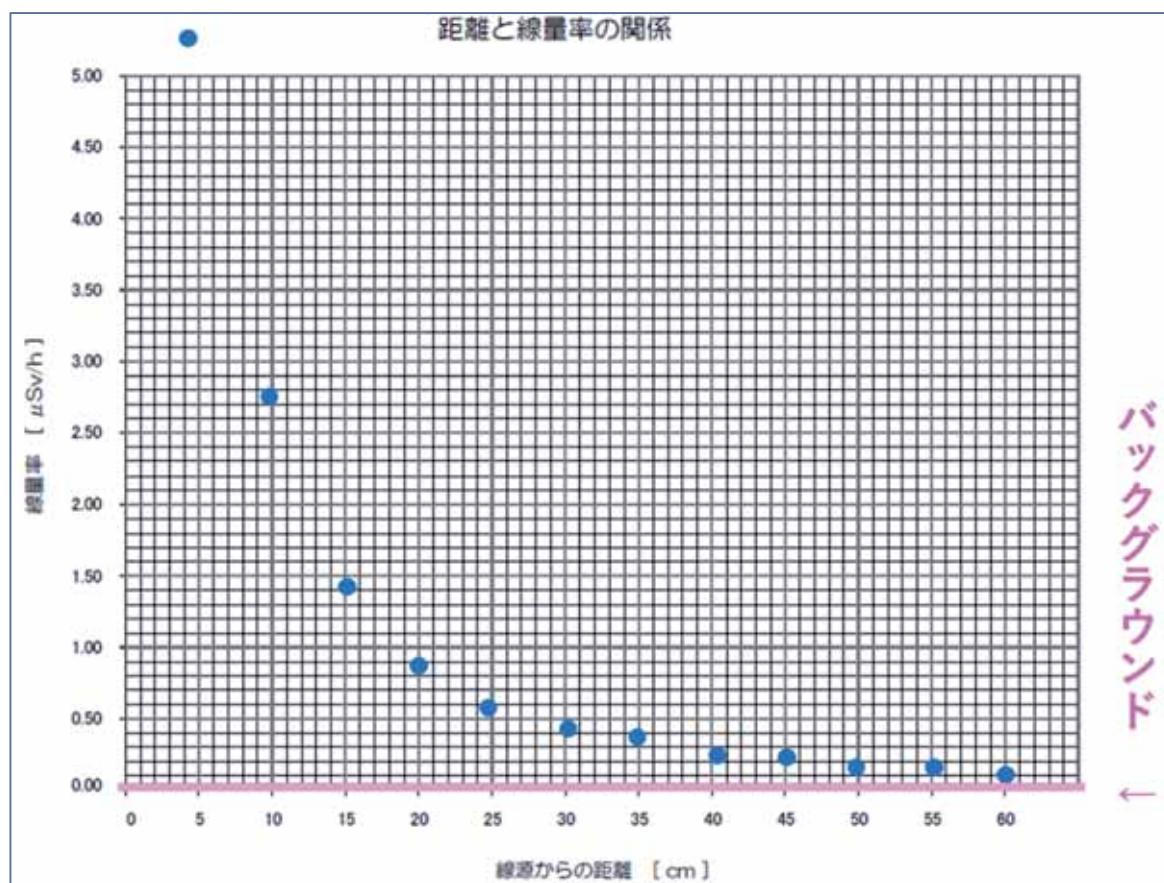
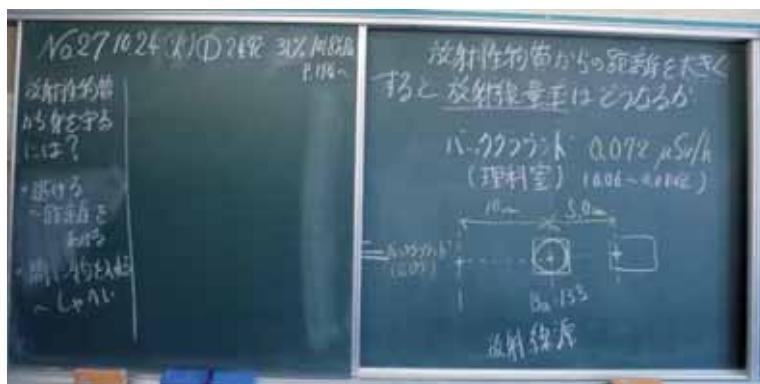
Q2 放射線は、X線など、多くのものに活用されているのだと思われるが、放射線にはどのような能力があるのか。
→ 物質を通りぬけるなど、いろいろな能力があると思う。

*すごいと感じたことや生活とのつながり＊

レーティンは、X線などに使われている放射線は、普段私たちがいる空間にも存在しているんだよ。身近なところにいた。

2時間目 「放射線の性質を探る」

放射線源と簡易放射線測定器を用いて、班での実験を実施。放射線源からの距離が離れると、放射線量率はどうなるのかを探った。放射線源は日本アイソトープ協会から Ba-133 を、簡易放射性測定器は堀場製作所から借りた。実際に実験をすることによって、放射線源から離れるほど受ける放射線量率は小さくなつていき、バックグラウンドの値に近づいていくことを実感することにつながつた。教科書では実験から放射線の性質を探る内容にはなつてないが、とても大切な部分であるので実験を通して理解することは大切であると考える。



○振り返り	今回の実験から、放射性物質から距離をあければあれば下がる ということがわかった。距離と放射線量率の関係をグラフに表すと、曲線のグラフになつた。
☆新たに生じた疑問、解決したい内容	:コンクリートなどで放射線の通り道を防ぐようにしたとき、放射線量率は下がらないか?
★未来を創造するために、私たちにできること	:放射線について正しい知識を持ち、普段の生活に生かしつつ、危険に常に警えていくべきだと感じた。

3時間目 「高レベル放射性廃棄物の地層処分について考える①」

高レベル放射性廃棄物は安定した地層の地下300mより深い場所に地層処分する方法が、世界的に検討されている。その場合、地上に届く放射線はどうなるのかを、モデル実験を通して確かめた。方法として、放射線源と簡易放射性測定器の間に、理科室にあるさまざまな種類・大きさの岩石を入れて、放射線量率がどのようになるかを探った。そして、前時に行った距離による放射線量率の値と比較した。これにより、距離と遮蔽の効果によって、地上付近の放射線量率はバックグラウンドに近づくことを確認した。高レベル放射性物質が天然ウランと同じ線量率になるには数万年かかること、その間の地下水などの働きについての疑問が生じたので、次時への課題とした。

○振り返り ～今日の学習活動について～
モデル実験では、放射線の通り道をたく距離を大きくすればするほど、岩のすぐ上の放射線量は低くなる。また、初回の放射性物質からの距離で割り切った実験のときのグラフと比較すると、岩で遮蔽した方が放射線量率が下がる。つまり、放射性物質が地中に埋めると、地上の放射線量が減る。
☆新たに生じた疑問、解決したい内容：今回の実験で、異なる種類の岩石を使って、放射性物質からの距離を同じにすると、放射線量率に違いは出るのか？出るなら、どのような理由か？放射線量率が高くなるのか？
★未来を創造するために、私たちにできること：地層処分の場合、長期間放射性物質が埋まっているときの安全性などについて。
十分に考えて行動すべきだと思った。技術や生物学の影響を考えて、処分方法が必要。

4時間目 「高レベル放射性廃棄物の地層処分について考える②」

前時のモデル実験を踏まえて、VTR「未来への約束」を視聴した。電気をつくるとき、火力発電では莫大な二酸化炭素というゴミが生じ、原子力発電では高レベル放射性廃棄物が生じる。それらに対して、科学的にどう対処していくべきかを考えるきっかけとなった。



○振り返り ~今日の学習課題について、
細めた内容を自分の言葉でまとめる
自分が住んでる場所の地層に高レベル放射性廃棄物が入るのうづけ、正確だから嫌だけど、
こうまで地上に高さはもと嫌だから、うづけないと安全だらうめても良いかだ、と思った。

☆新たに生じた疑問、解決したい内容：どうしたら、ごみ捨て場をなくすことができるか？

★明るい未来を創造するために、自分にできること：高レベル放射性廃棄物は私たちによつて生みだされただからこそ、
たくさん人へ知らせてもらいたい。

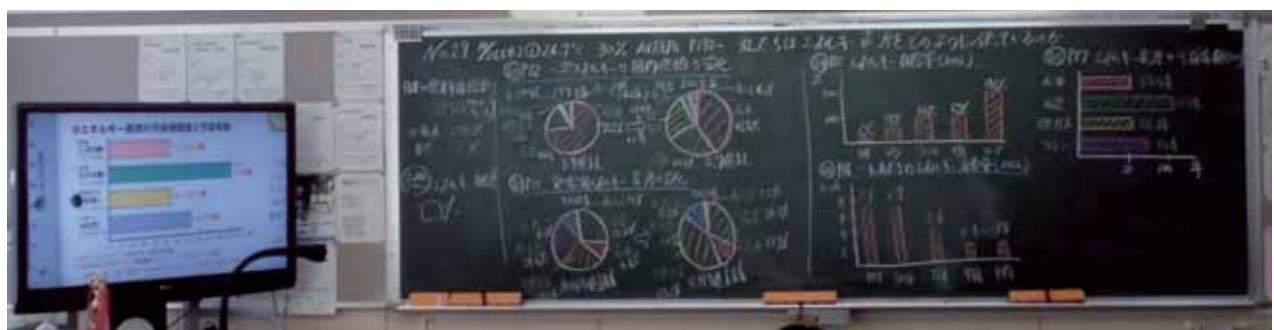
○振り返り ~今日の学習課題について、
細めた内容を自分の言葉でまとめる
地層処分など二通りを行なう必要がある。しかし、いいところもあるので、できるところから、慎重に
選ぶ必要がある。また、コストが100%打ち上げられるのなら、宇宙へ持てるか良いと思う。

☆新たに生じた疑問、解決したい内容：地層処分は別に危険では無いのか？カリッと二通りでどちらがいいか！

★明るい未来を創造するために、自分にできること：核融合の技術の研究(大人なり)

5時間目 「日本のエネルギー事情を知る」

資源エネルギー庁作成の副教材「わたしたちのくらしとエネルギー」を主に用いて、日本のエネルギー事情について確認した。エネルギー資源が極端に少ない日本(2012年で6%)の現状を抑えた上で、石油危機によるエネルギー政策の変化や東日本大震災前後のエネルギー資源の活用の仕方が変わったことについて知った。



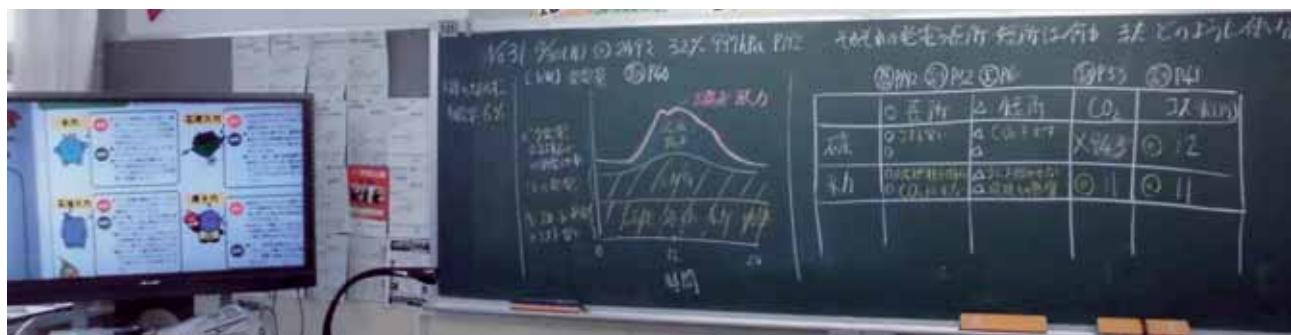
○振り返り ~今日の学習課題について、
細めた内容を自分の言葉でまとめる
日本は、エネルギー資源を輸入にたどっているが、使う量は昔と比べて増えているが、エネルギー自給率
は6%である。一人あたりのエネルギー消費量は世界平均を上回っていて、エネルギー資源の可持年数は、石油は
50年、石炭は113年、天然ガスは55年、フロンは30年と短く、有限である。日本は多く使っている。

☆新たに生じた疑問、解決したい内容：再生可能エネルギー、国内供給における割合が低いのはなぜか。

★明るい未来を創造するために、自分にできること：石油や石炭などのエネルギー資源は有限である上に、日本ではエネルギー自給率が
低く、輸入に頼るという危機感の意識を持ち、普段の生活で電気などを大切に使い、無駄にしない。

6時間目 「一日の電源構成と、いろいろな発電方法の長所・短所を知る」

一日に使う電気は常に一定ではなく、ピークとなる時間帯と少ない時間帯があることを確認した。そして、ベースロード・ミドル・ピーク電源とFITによる電源があること、それぞれの電源にふさわしい発電方法があり、それらには長所・短所があることを一覧にまとめながら確認した。さらに、発電に伴って生じる二酸化炭素排出量や発電単価についても確認した。資料は主に「わたしたちのくらしとエネルギー」を用いた。これらを根拠に、未来の電源構成案を次時に考えた。



ベースロード電源 ⑩ト192 図32 ⑪

⑪ト33

⑪ト41

発電方式	○長 所	▲短 所	二酸化炭素排出量 g-CO ₂ /kWh	発電単価 円/kWh
石炭火力	○コストが安い ○埋蔵地が広範囲	△CO ₂ を最も出す △輸送にエネルギーがかかる	X 943	○ 12
一般水力	○CO ₂ 出ない ○コストが安い	△ダムを増やすできない △環境への影響	○ 11	○ 11
原子力	○一定で大量の電力を供給できる ○CO ₂ 出ない	△放射能の厳しい管理が必要 △本体の影響が広範囲かつ長期	○ 21(kWh), 110(kWh)	○ 10
地熱	○CO ₂ 汚染物質など出ない ○再生可能である	△設置場所が限られる	○ 13	△ 17

ミドル電源

天然ガス火力	○埋蔵地が広範囲 ○液化ガスを輸送している	△パイプラインがないと発電できず △日本での生産量が少ない	△ 599	○ 14
--------	--------------------------	----------------------------------	-------	------

ピーク電源

石油火力	○ガソリン、灯油などを使用する ○液体で輸送している	△CO ₂ , NO _x , SO _x を出す △日本の生産量が少ない	X 738	X 30~43
揚水式水力	○ピーク時に調整可能	△コストが高い	? (参考) (50)	(50)

他 (固定価格買取制度 : FIT)

太陽光	○CO ₂ 汚染物質など出ない ○再生可能である	△天候により発電量が左右される △発電の効率が低い	38	× 29
風 力	○CO ₂ 汚染物質など出ない ○再生可能である	△風により発電量が左右される △設置場所の限界	25	× 21

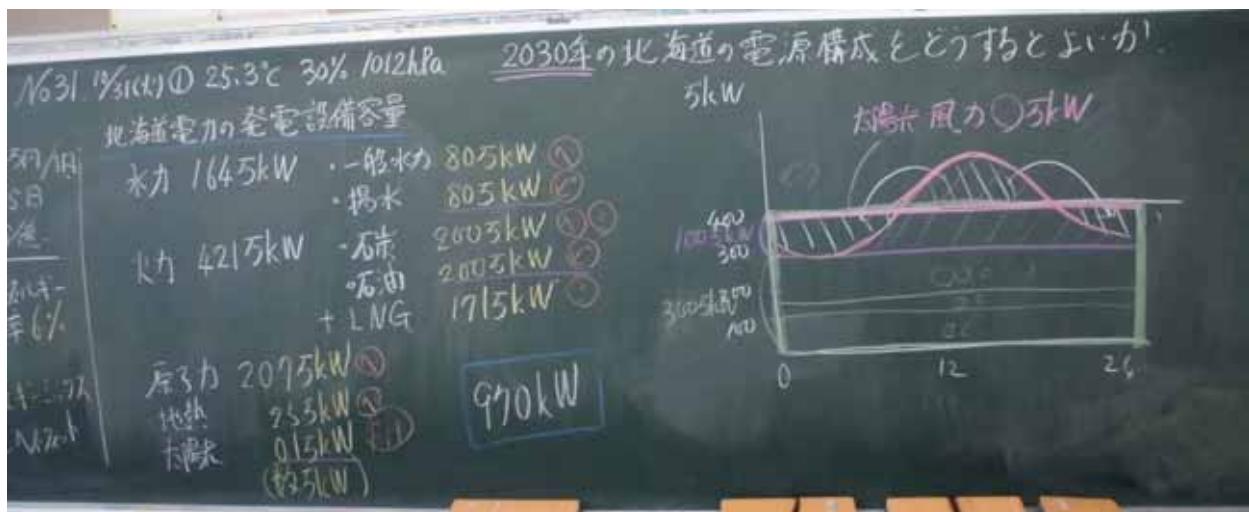
○振り返り ～今日の学習課題について、発電の種類には、石灰火力や原子力などを発電し、コストが安いベースロード発電と、天然ガスなどの埋蔵地が広いミドル発電と、コストが高いが変動可能なピーク発電がある。ベースロード電源の石灰火力から、コストが多く埋蔵地が広いといつも所があれど、最も多くのCO₂を出してしまうという欠点がある。

★新たに生じた疑問、解決したい内容： 太陽光や水力発電はコストが高く、発電量も少ないのになぜ行うのかまた、どう改善すれば良いか。

★未来を創造するために：多くの発電方法があり、一つ一つの方にCO₂排出量の多さや、コストなどの長所・短所があるため、それら一つ一つをよく理解した上で、発電方法の組み合わせのバランスを考えるべきである。

7時間目 「未来のエネルギー社会を志向する①」

これまでの学習から、万能な発電方法があるわけではなく、それぞれの長所・短所や発電コストなどを総合的に捉えて必要な電気をつくるなければならないことを認識した。その上で、自分たちが暮らしている北海道の未来の電源構成をどうすればよいのかを、これまでの学習をもとに考えた。具体的には2030年の北海道とし、およそ400万kWの電力を得るには、どんな発電方法をどのくらい用いるといいのか、根拠を示して表した。また、現在の北海道電力(建築中を含む)ではどのくらい発電する設備を抱えているかを確認した。さらに、ピーク電源は時間によって変動するので、平均の電力を100万kWと仮定して考えるようにした。これによって、自分事として未来の電源構成を考え始めることになった。この時間に終わりには、個人が考えた案を4人班で交流し合い、班として納得してつくった案をまとめた。

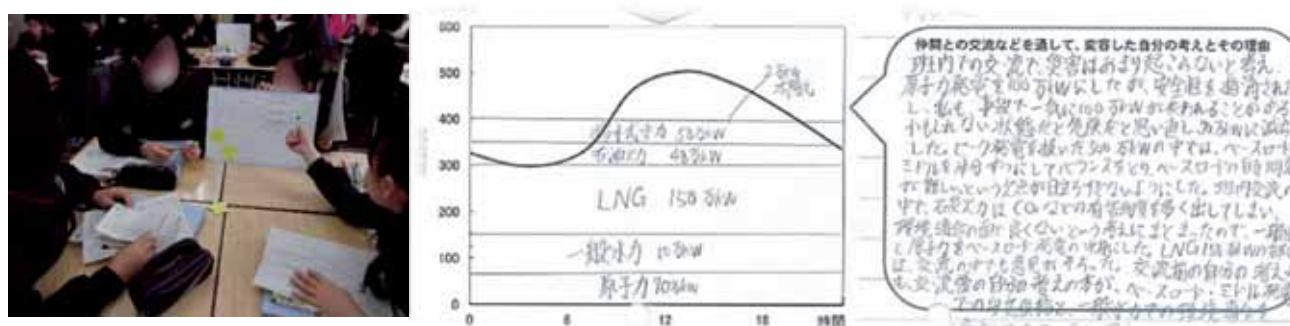
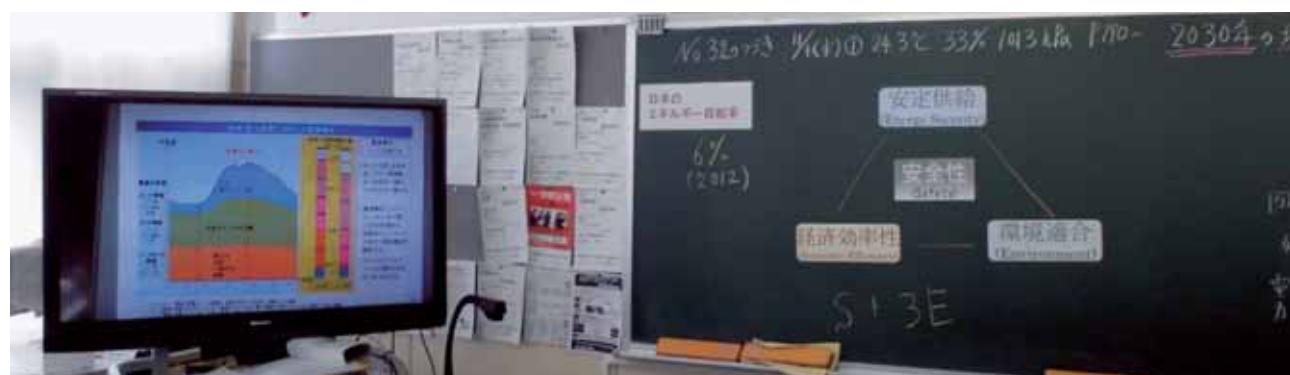
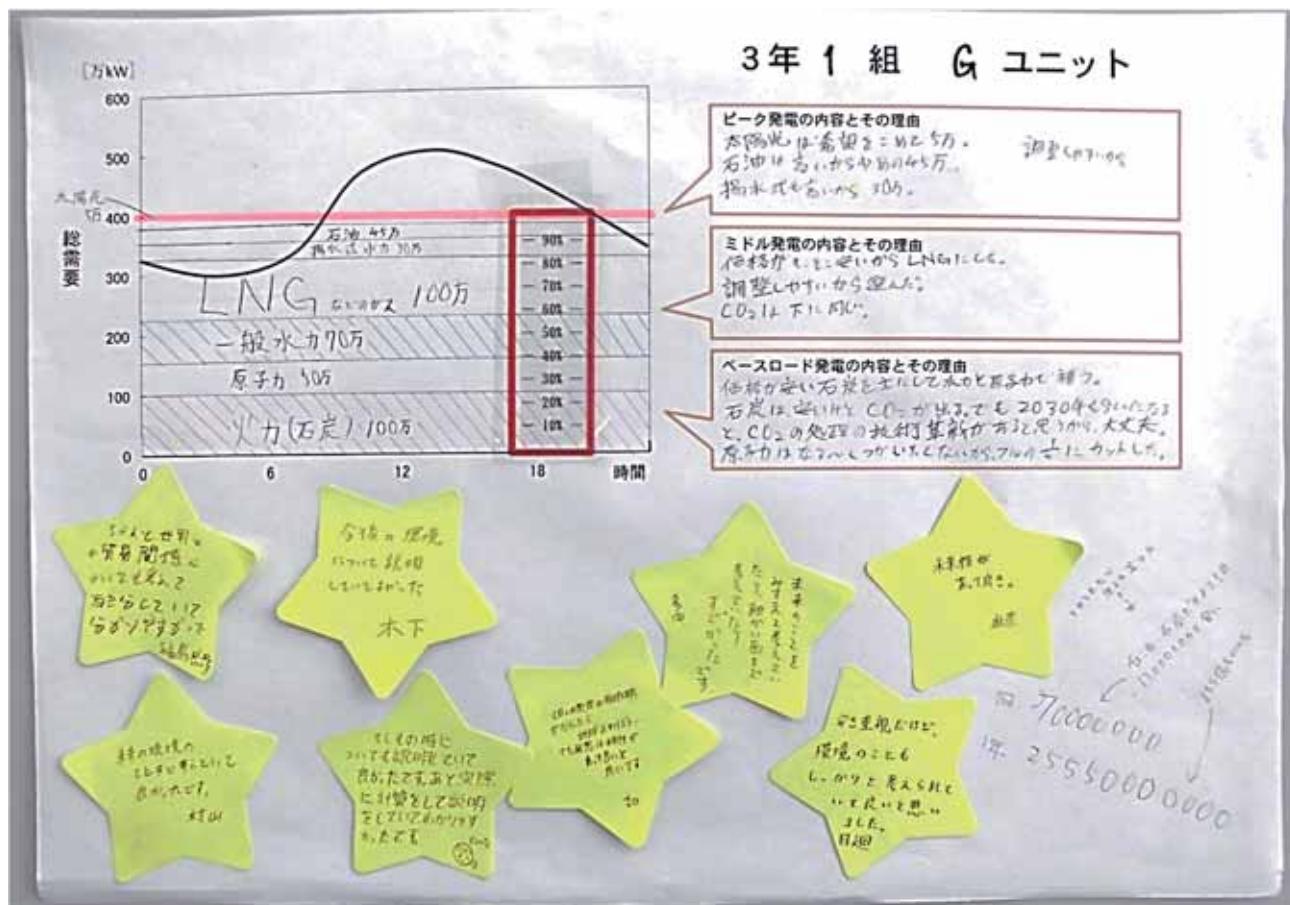


8時間目 「未来のエネルギー社会を志向する②」

前時に作成した班の電源構成案を、今度は学級全体で交流した。その方法としてMD(マーケティングディスカッション)法を用いた。班員が発表者と情報収集者に分かれ、他班の情報収集者に自班の考えを伝えるとともに、評価をしてもらった。その際には、電力の安定供給における

「3E+S」の考えをもとに評価を行った。また、日本政府が考えた2030年の電源構成(電力量)の考えについて知った。そして、最後には、他班からもらった自班への評価などをもとに、現在の自分自身が考える最適な未来の電源構成案を作成した。ワークシートには、自分の考えがどのように変容したのかについても記した。このプロセスがアーギュメントによる学び合いである。結果的にそれぞれが根拠に基づいたエネルギーミックスを構築することにつながった。

3年1組 G ユニット



持続可能な明るい未来を創造するために、私たちはどういうエネルギーを利用していけばよいだろうか
火力発電では多くのCO₂などの有害物質を出してしまって、私たちの未来で有限な石炭などの資源が失われて
困ることのないようになることが必要である。そのためには、エネルギーの使用を最低限におさえることをみんな
が普段から心掛け、未来をみずえた行動をしていくことが大切である。持続可能とは、「現在の幸福と過去の幸福
が両立する」という意味で使われている。今から行動を取らなければいけないために、自分自身の経済力や性、環境責任、
そして安全性の向上を意識したエネルギーの使用が大切である。