

ASAGOiNG ゼミ U-18 理科・社会

問1 次の文章を読んで日本のエネルギーについて考えてみましょう。

朝来市生野町の黒川区で黒田ご夫妻が営まれる「農家民宿まるつね」では、炊飯はかまどで行い、薪ストーブで暖をとるなど、積極的に木質バイオマスを活用されています。

「バイオマス」とは、生物資源 (bio) の量 (mass) を表す言葉であり、「再生可能な、生物由来の有機性資源 (化石燃料は除く)」のことを指します。そのなかで、木材からなるバイオマスのことを「木質バイオマス」と呼びます。

日本の森林率 (国土面積に占める森林面積の割合) は 67% で、先進国の中では、フィンランド、スウェーデンに次ぐ世界第 3 位です。また世界の森林率の平均は約 30% であることを考えると、我が国は世界でも有数の森林国と言えます。日本は資源の乏しい国だと言われますが、この木質バイオマスについては豊富なのです。特に朝来市に至っては、森林率が 83.8% であり、身近なところに潤沢な資源があるのです。

この木質バイオマスは、戦後の日本において薪や炭などの燃料として大量に利用されていました。しかしながら、その後の高度経済成長やエネルギー革命によって石炭、石油など化石資源に代替されるようになり、薪や炭などの木質バイオマスの利用は減少の一途をたどることになりました。そして今では、我が国ではエネルギー需要の多くを原油に頼るようになりました。

また我が国の原油自給率は極めて低く、原油の 99.6% を海外から輸入しているのが現状です (2012 年実績)。その輸入先の 8 割以上は中東地域で占められています。2012 年のアメリカの中東依存度は 25.1%、欧州 OECD は 16.7% ですから、我が国の中東依存度は諸外国と比べて高いことがわかります。

エネルギーの供給が不安定になると、産業の発展や日常の暮らしにまで大きな影響を与えることとなります。エネルギー源を多様化し、リスクを分散させ、エネルギーの安定供給を目指すことは我が国の重要課題とも言えそうです。

現在の日本において、エネルギーをより安定供給させるためにはどうしたら良いと考えますか？ エネルギーを供給する側と消費する側、それぞれが取り組むべきことをあなたなりに考え、理由もつけて答えてください。

エネルギー供給側の取り組み	エネルギー消費側の取り組み

問2 木質バイオマスは、「燃焼」させることで熱エネルギーを得ることができますが、この「燃焼」をさせるにあたって必要な要素が3つあります。

- A. 燃える物があること
- B. 発火・引火するだけの熱源があること
- C. 酸素があること

この上記3要素が揃った時に、「燃焼」という現象が起こります。

皆さんも、もしかしたら身近なところで、紙くずなどを燃やした経験があるかもしれませんね。その時は上記 A,B,C の全てが揃っていた、ということです。

ところが、同じ紙でも、民宿や旅館の懐石料理などでよく出てくる紙鍋は出汁が入っている場合は下から直火で炙っても、燃焼することはありません。上記3要素のどれかが欠けているからです。

(1) 上記紙鍋の場合において欠けている要素を ABC から選んでください。

(2) 上記(1)を踏まえ、紙鍋が燃焼しない理由を説明してください。

問3 問2のように「燃焼」に必要な3要素は、これらのどれか一つでも欠けた場合、燃焼は起こりません。裏を返せば、燃焼が起こっている状態から、どれか一つの要素を無くすことで消火することができます。

では、下記の消火活動は、A,B,C のどの要素を除去しているのでしょうか？

消火活動の方法	解答欄
① アルコールランプに蓋を被せた。	
② 火が発生して、放水活動をした。	
③ 江戸時代の火事において、火災現場の周辺家屋を破壊した。	

問4 てんぷら油は、油温が370℃前後に達すると自然発火します。その発火によって起きてしまう火災が「てんぷら油火災」です。揚げ物を調理している間に来客や電話などでその場を離れた時に多く発生しています。

- (1) このようなてんぷら油火災を防ぐために気をつけるべきことを、思いっくだけ箇条書きで書き出してください。

--

- (2) ひとたびてんぷら油火災が発生した場合は、いくつかの消火方法が考えられますが、以下の①～③の中には、火災被害をさらに拡大させてしまう行為が含まれています。それはどれでしょうか？理由もつけて答えてください。

- ① 燃えているてんぷら油に、冷たい油を注ぎ込む
- ② 燃えているてんぷら油に、冷たい水をかける
- ③ 燃えているてんぷら油に、蓋をする

記号	
理由	

問5 煙突効果について、次の問に答えてください。

- (1) 「煙突効果」について、以下の文章の()を埋めましょう。

「煙突効果」とは、煙突の中に外気より高温の空気があるときに、高温の空気は低温の空気より密度が^①()ため煙突内の空気に浮力が生じる結果、暖かい空気が上昇する現象のことです。この際、煙突下部からは外部の空気を煙突に引き入れているので、このような対流を起こすことで効率良く^②()を供給し、燃焼を促すことができます。また、煙突によって煙を屋外に出すこともできます。「農家民宿まるつね」のかまどにも、そのような目的で煙突が設置されています。

①	
②	

(2) 朝来市にも残存しているような茅葺屋根の家では、あえてかまどに煙突を設置していない家があります。煙突のないかまどで燃焼させた場合、煙突のあるかまどで燃焼させた場合と、どのような違いが起こるでしょうか？また、あえて煙突をつけない理由も教えてください。

解答欄

一日ゼミでこんなことをしてさらに理解を深めていきます！

一日ゼミでは、この教科課題をグループディスカッションしながら理解を深めていきます。また、実際に、農家民宿まるつねのかまどを使いご飯を炊いたり、自分たちでレンガを使いロケットストーブを組み、昼食を作ることで、燃焼や煙突効果の理解を深めます。

さらに、南但消防本部の協力いただき、てんぷら油火災がおこったときに、水をかけて消火を試みようとした場合、常温油をかけて消火を試みようとした場合、それぞれどのようなのかを実際に目の前で見ること、実験結果と理論を結び付け、燃焼の理解を深めます。