

3 マグネシウムの重さや塩酸の濃さ、体積を変えてさまざまな実験を行いました。
 実験Ⅰ、実験Ⅱを参考にして、以下の各問いに答えなさい。

実験Ⅰ 4つのビーカーそれぞれに塩酸Aを50cm³ずつ入れ、そのビーカーにマグネシウムを加えて、発生する水素の体積を測定しました。実験の結果は表1の通りです。

表1

マグネシウムの重さ [g]	0.15	0.35	0.65	1.05
水素の体積 [cm ³]	138	あ	598	828

実験Ⅱ 4つのビーカーそれぞれに塩酸Aとは異なる濃さの塩酸Bを10cm³, 20cm³, 40cm³, 60cm³ずつ入れ、そこにマグネシウムを1gずつ加えて発生する水素の体積を測定しました。実験の結果は表2の通りです。

表2

塩酸Bの体積 [cm ³]	10	20	40	60
水素の体積 [cm ³]	い	408	816	1020

- 問1 水素についての説明として適当なものをすべて選び、ア～ケの記号で答えなさい。
- ア. 空気中におよそ20%含まれている。
 - イ. 二酸化マンガ^{かん}ンに過酸化水素^{すい}水を加えると発生する。
 - ウ. 石灰石に塩酸を加えると発生する。
 - エ. 水酸化ナトリウム水溶液^{すいようえき}に亜鉛^{あえん}を加えると発生する。
 - オ. 同じ体積の空気よりも軽い。
 - カ. 同じ体積の空気よりも重い。
 - キ. 水上置換^{すいじょうちかん}で集める。
 - ク. 上方置換で集める。
 - ケ. 下方置換で集める。

問2 リトマス紙に塩酸をつけて色の変化を調べました。色は何色から何色に変化しますか。

問3 表のあ、いにあてはまる数値を答えなさい。

問4 実験Ⅰについて、次の各問いに答えなさい。

- (1) 塩酸A 50cm³とちょうど反応するマグネシウムの重さは何gですか。
- (2) 塩酸A 80cm³とちょうど反応するマグネシウムの重さは何gですか。
- (3) 塩酸A 80cm³にマグネシウム1.5gを加えたときに発生する水素の体積は何cm³ですか。

問5 実験Ⅱについて、次の各問いに答えなさい。

- (1) マグネシウム1gとちょうど反応する塩酸Bは何cm³ですか。
- (2) 塩酸B 100cm³にマグネシウム1.5gを加えたとき、発生する水素の体積は何cm³ですか。

問6 塩酸B 900cm³に水を加えて塩酸Aと同じ濃さの溶液を作りたいと思います。塩酸B 900cm³に加える水は何cm³ですか。

4 農大一中ではみそづくりを行っています。みその原料となるダイズは、しょうゆや豆腐などの食品の原料としても使われる食材で日本人にはなくてはならないものです。ダイズの栽培は昔から日本各地で行われていますが、それぞれの地域の気候に合った品種の改良が進められています。

図1は日本のダイズの主な品種の栽培地域を示したものです。また、表1は、図1のA～Dの都市の日長(日の出から日の入りまでの時間)を表にしたものです。これらについて後のI・IIを読み、各問いに答えなさい。

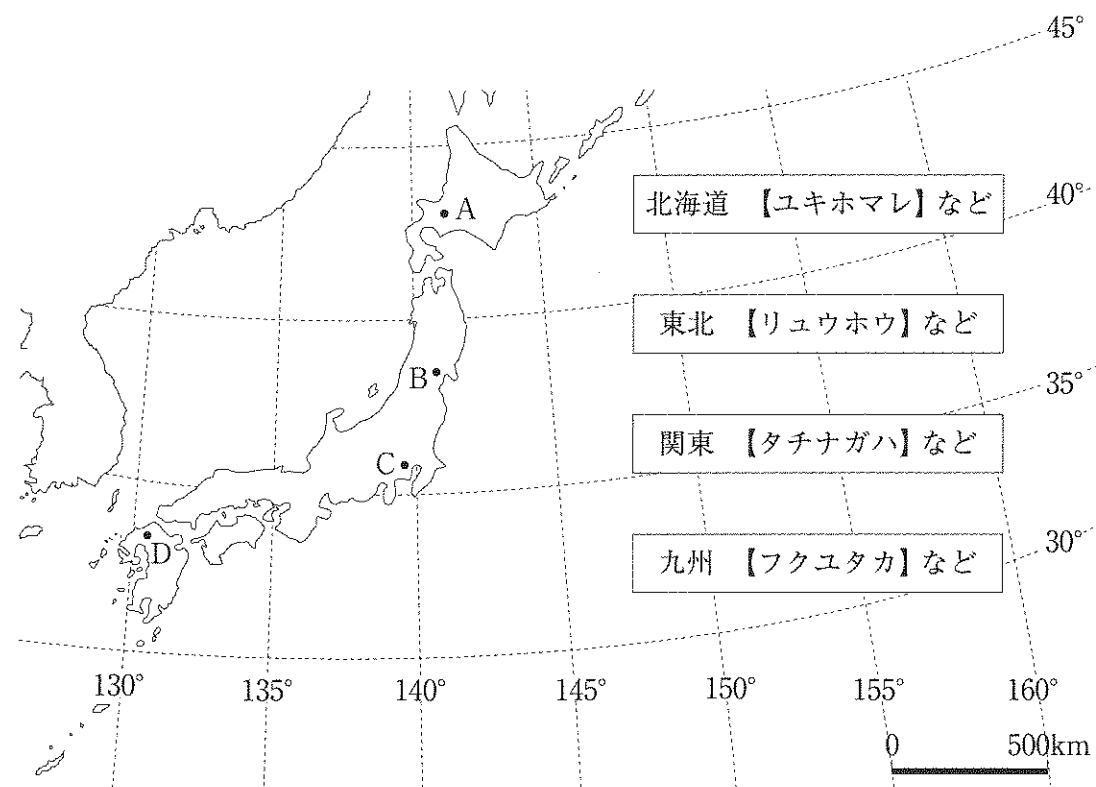


図1 日本で栽培されているダイズの品種

表1 各都市の日長

	4月1日	5月1日	6月1日	7月1日	8月1日	9月1日
A: 札幌 (北緯: 43.1° 東経141.4°)	12時間44分	14時間06分	15時間09分	15時間19分	14時間31分	13時間12分
B: 仙台 (北緯: 38.3° 東経140.9°)	12時間38分	13時間48分	14時間39分	14時間47分	14時間08分	13時間01分
C: 東京 (北緯: 35.7° 東経139.7°)	12時間35分	13時間38分	14時間24分	14時間32分	13時間57分	12時間56分
D: 福岡 (北緯: 33.6° 東経130.4°)	12時間33分	13時間31分	14時間14分	14時間21分	13時間49分	12時間52分

I
ダイズの種子の中の様子を観察するために、ダイズの種子を数時間水につけておき、やわらかくしました。この種子を、へその反対側から2つに割って中の様子を観察しました(図2)。また、たくさんの種子を用意して発芽させ、1日ごとに「葉・くき・根になる部分」と「それ以外の部分」の重さを測りグラフにまとめました(図3)。

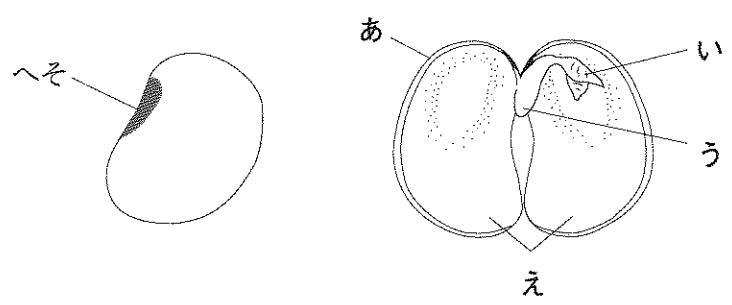


図2 ダイズの種子の様子

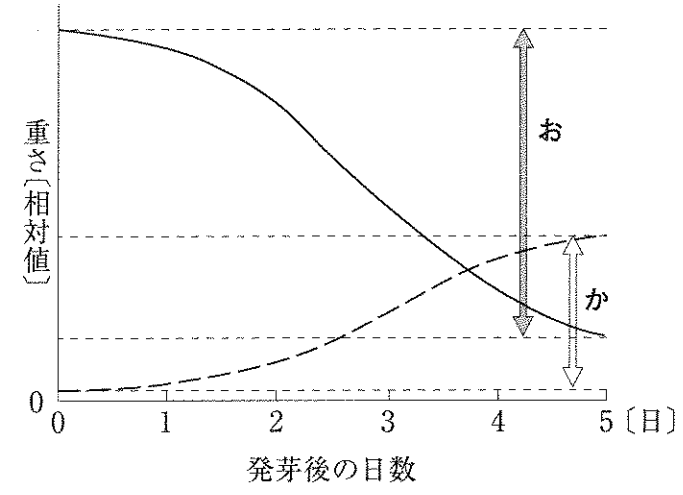


図3 「葉・くき・根になる部分」と「それ以外の部分」の重さの変化

問1 ダイズの種子のへそには、どのような役割がありますか。次のア～エから選び、記号で答えなさい。

- ア. 発芽のときに最初に種皮をやぶって出てくる部分の通り道になる。
- イ. 発芽のときに必要な空気の通り道になる。
- ウ. 種子の中の余分な水を排出するときの通り道になる。
- エ. さやとつながっていて、養分や水の通り道になる。

問2 ダイズが発芽するときに、最初に種皮をやぶって出てくるのは図2のあ～えのどの部分ですか。図2のあ～えから選び、記号で答えるとともにその名称を答えなさい。

問3 図3の「葉・くき・根になる部分」と「それ以外の部分」の重さの変化について、以下の各問いに答えなさい。

- (1) 「葉・くき・根になる部分」の重さの変化を表すのは、図3から読み取れるどの値ですか。次のア～エから選び、記号で答えなさい。
ア. おの値 イ. かの値 ウ. お+かの値 エ. お-かの値
- (2) 「それ以外の部分」の重さの変化を表すのは、図3から読み取れるどの値ですか。
(1)のア～エから選び、記号で答えなさい。
- (3) 「葉・くき・根になる部分」の呼吸に使われた養分の重さを表すのは、図3のグラフから読み取れるどの値ですか。(1)のア～エから選び、記号で答えなさい。

Ⅱ
植物の多くは決まった時期に花を咲かせることが知られています。植物の開花の時期は光が当たっている時間(明期)と光が当たっていない時間(暗期)の長さが関係していると言われています。

ダイズとダイコンを利用して、光が当たっていない時間(暗期)と花芽がつくられて開花した割合との関係を調べたところ、図4のような結果になりました。なお、実験に用いた植物の50%以上に花芽がつくられて開花が見られたときの暗期の長さを、花芽がつくられるのに必要な最小限の暗期とします。また、1日を24時間とし、暗期以外は光に当たっている時間として考えなさい。

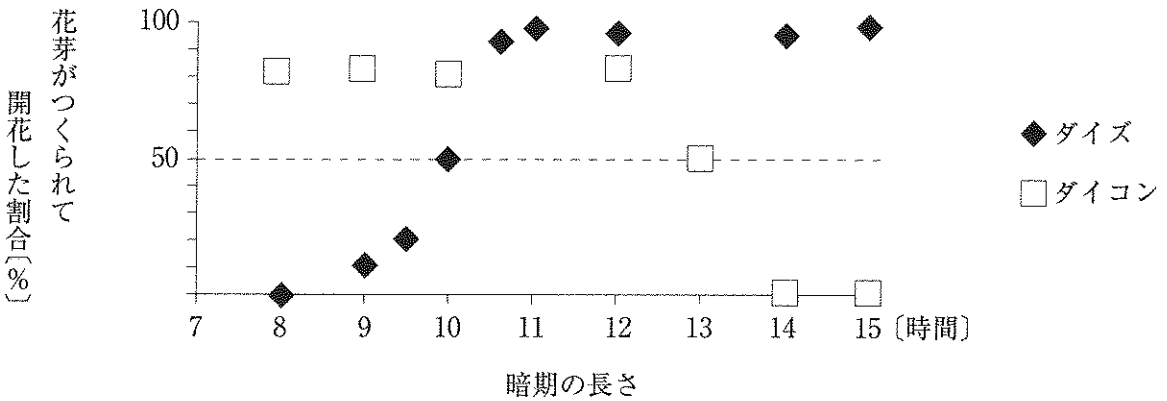


図4

問4 ダイズと同じように暗期が長くなると花芽をつくる植物はどれですか。次のア～エからすべて選び、記号で答えなさい。

- ア. アサガオ イ. アブラナ ウ. ホウレンソウ エ. コスモス

問5 図4の結果から読み取れることとして適当なものを、次のア～エから選び、記号で答えなさい。

- ア. 実験に用いたダイズは暗期が10時間以下になると花芽をつくる。
イ. 実験に用いたダイコンは明期が10時間以下になると花芽をつくる。
ウ. 暗期が12時間のときには実験に用いたダイズとダイコンの両方が花芽をつくる。
エ. 明期が10時間のときには実験に用いたダイコンは花芽をつくるが、ダイズは花芽をつくらない。

問6 実験で用いたダイズを図1に示したA～Dの各都市で栽培したとき、7月1日と8月1日には花芽がつくられ始めていると考えられる都市はそれぞれどこですか。それぞれ、表1のA～Dからすべて選び、記号で答えなさい。なお、あてはまる都市がない場合は、「なし」と答えなさい。

5 次の文章を読み、後の各問いに答えなさい。

わたしたちは、普段の生活を営むにあたって、様々な形でエネルギーを必要としています。

エネルギーが必要だということは、頭ではわかっています。でも、エネルギーはどんなものですか、あるいは、エネルギーがどんなものなのか見せてください、と言われると困ってしまいますね。エネルギーとはどんなものでしょうか。

たとえば熱いお湯はたくさんのエネルギーをもっています。水を温めるにはエネルギーが必要ですから、温められた水には、その分のエネルギーがためこまれたということになります。その温かい水は、別の物を温めることができます。別の物を温めると、今度はためこまれていたエネルギーを使ったということになります。

このようにやりとりできるものですから、どのくらいエネルギーをもらったとか、エネルギーの大きさも測ることができます。たとえば、エネルギーの大きさを測る単位として、カロリーという単位があります。1gの水があるとき、その水の温度が1℃上がると、その水は1カロリーのエネルギーを吸収した、逆にその水の温度が1℃下がると、その水は1カロリーのエネルギーを放出した、というように測ります。もし、温度が異なる2つの物質を混ぜると、温度が高い方から放出されたエネルギーは温度の低い方に吸収されて、やがて2つは同じ温度になります。

例. 10℃の水300gと90℃の水100gを混ぜてしばらくすると30℃になります。これより10℃の水は $1 \times 300 \times (30 - 10) = 6000$ カロリーの熱量を吸収し、90℃の水は $1 \times 100 \times (90 - 30) = 6000$ カロリーの熱量を放出したことがわかります。ただし、ここで熱量のやりとりをした水は、それ以外の物質とは熱量のやりとりをしていないものとします。

問1 20℃の水300gと75℃の水200gを混ぜてしばらくすると、何℃になりますか。上の例を参考にして計算しなさい。

エネルギーは目に見えないものですが、いろいろなものの中にいろいろな形であります。温かいお湯の中にあるだけでなく、わたしたちの体の中にもエネルギーがあります。生きていくためのエネルギーは食べ物から得られます。そういえば、身の回りの食べ物には、〇〇キロカロリーなどの表示がありますね。食べ物の中にもエネルギーがあります。太陽の光が体にあたると、体が温まります。太陽の光にもエネルギーがあります。風の力や水の力には、物を動かすエネルギーがあります。いろいろなものの中にエネルギーがあるのです。そのようなエネルギーを使ってわたしたちは生活しています。

大昔には、人間はおのおの火をおこして生活に必要なエネルギーを得ていました。現在では、わたしたちは生活に必要なエネルギーを主に電気から得ています。電気は、熱にも光にも運動にも容易に変換でき、作った場所から別の場所に送るのにも便利です。そこで、一人一人が使うエネルギーを、各自で工面するのではなく、まとめて作ることにしました。それを担うのが発電所です。

問2 日本では、大正元年(1912年)に東京市(当時)内のはほぼ全家庭に電気が供給されるようになりましたが、そのころの家庭では、電気は主に何をするために用いられましたか。次のア～オから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア. 食事を準備する煮炊きの熱源として
- イ. 冬場の暖房用として
- ウ. 通信手段の電源として
- エ. 照明の電源として
- オ. 移動手段の電源として

問3 火力発電、原子力発電、水力発電のそれぞれについて考えてみます。まず、それぞれが発電の原理としてどのようなエネルギーを用いているかを考えます。次に、それぞれを日本国内で行うにはどのような利点や欠点があるかを考えます。それらをまとめ、次の表をつくったときに、表中の空欄①～③にあてはまるものを、それぞれの選択肢から、すべて選り記号で答えなさい。なお、あたえられた選択肢はすべて表中のいずれかの空欄にあてはまります。また、1つの選択肢が表中の複数箇所の空欄にあてはまることもあります。

	火力発電	原子力発電	水力発電
原理			①
利点		②	
欠点			③

【原理】

- ア. 物質が高いところから低いところへ移動するエネルギーを利用している。
- イ. 物質が化学変化を起こすときのエネルギーを利用している。
- ウ. 人工的な操作で原子核を変化させるときのエネルギーを利用している。
- エ. 熱エネルギーを電気エネルギーに変換している。

【利点】

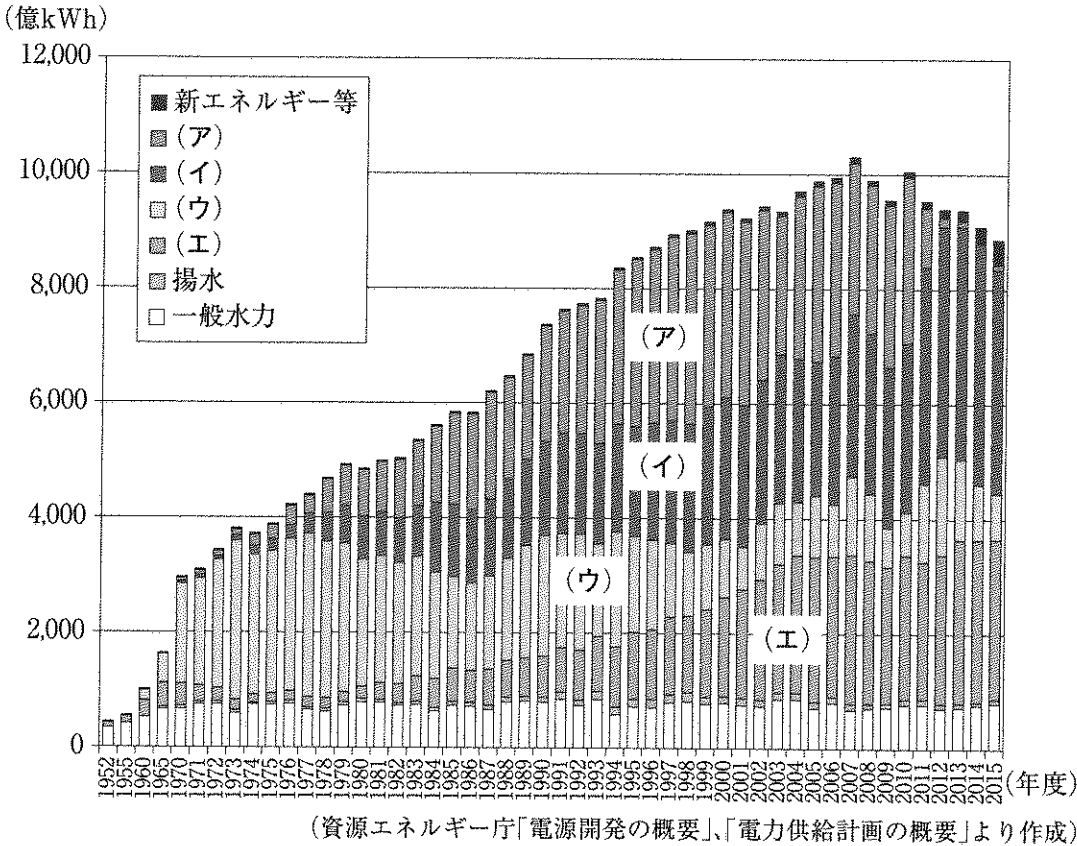
- カ. 通常の化学変化を利用するので、燃料の入手や備蓄が容易である。
- キ. 他と比べて、少ない燃料で莫大なエネルギーを生み出す。
- ク. いわゆる再生可能なエネルギーで、燃料が必要ない。
- ケ. 燃料産出国が世界中に広くあり、輸入におけるリスクが少ない。

【欠点】

- サ. 中国やブラジルにおけるような大規模な発電所の開発は、日本の地理条件では困難である。
- シ. 発電のエネルギーを得るときに、大量の二酸化炭素を排出する。
- ス. 発電所を建設するときに、他と比べ広い面積にわたる環境破壊をひきおこす。
- セ. 燃料とするものが、他の資源に比べ地球上に少量しかない。

何のエネルギーをもとにして、どのように電気を作るのかは、その時代の科学技術がどの程度発達しているかに左右されるのはもちろんのこと、その場所の地理的な条件や、様々な社会情勢にも左右されます。わたしたちは、与えられた条件のもとで、どのような発電を利用していくのか、その良い点は何か、悪い点は何かをきちんと見極めて考えなくてはなりません。

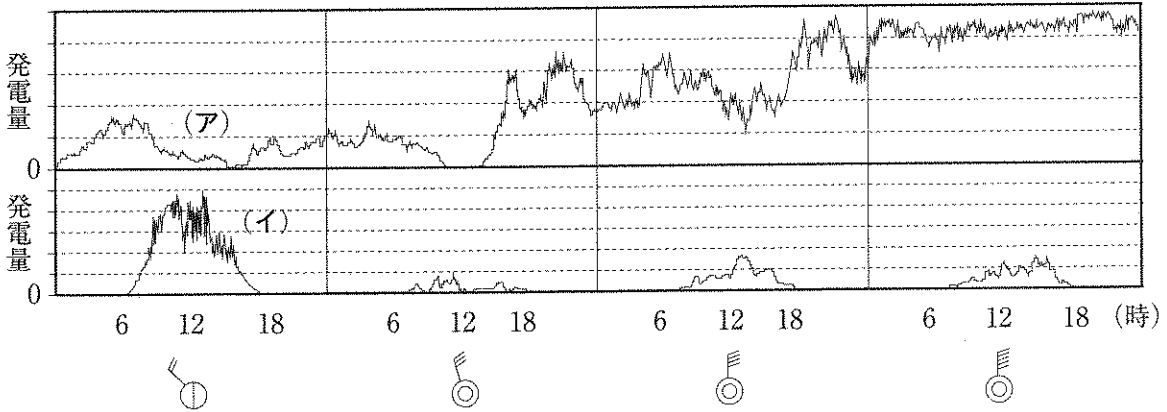
問4 下のグラフは日本の電力会社が、何のエネルギーをもとにして、どのくらいの電気を作ったかがわかるように示したものです。図中の(ア)～(エ)には、それぞれ発電のエネルギー源として、石炭・石油等・天然ガス・原子力のいずれかがあてはまります。これについて、次の各問いに答えなさい。



- (1) 図中の(ア)～(エ)のうち、石油等を示しているのはどれですか。(ア)～(エ)の記号で答えなさい。
- (2) 図中の(ア)～(エ)のうち、原子力を示しているのはどれですか。(ア)～(エ)の記号で答えなさい。

いま最も注目されているのは、再生可能なエネルギーと呼ばれる新エネルギーです。太陽光発電や風力発電、地熱発電などがこれにあたります。よりよい新しい発電の技術を考え出すことや、少ない燃料でより効率よく発電することを考え出すことは、もちろん大事なことです。しかし、電気をたくさん作り出すことばかり考えるのではなく、電気を使うことについても、無駄に使っていないか、それが本当に必要な使い方なのかについて考えることも大事です。電気が普及し始めたころの家庭に比べて、現在のわたしたちの家庭にはたくさんの家電製品があります。格段に便利な生活になったと思われますが、その生活はたくさん電気を使うだけでなく、製品そのものも購入と廃棄を繰り返すことで資源を大量に使っていく生活です。いろいろなものの消費が拡大することを経済成長と言いますが、経済成長こそが第一の目的となっているわたしたちの社会そのものについても見直さなくてはならない時代が来たと言えるでしょう。

問5 下のグラフは、ある地域において新エネルギーで得られた4日間の発電量の変化を、気象通報の天気記号と対応させて示したものです。これについて、次の各問いに答えなさい。



- (1) 図中の(ア)と(イ)の発電量の変化は、それぞれどの新エネルギーによる発電か、答えなさい。
- (2) 現在の日本の発電のほとんどを担っている火力発電・原子力発電・水力発電に対し、(1)で答えた発電がとって代わることができにくい理由を、このグラフから考えて答えなさい。

平成30年度 入学試験（2月1日実施）社会・理科 解答用紙

1

問1	あ	い	う	問2		
問3	I	II	問4		問5	
問6	X	Y	問7	(1)	(2)	

2

問1	位置	都市名	問2				
問3	(1)	(2) A	B				
問4		問5		問6		問7	

3

問1		問2		
問3	あ	い		
問4	(1)	(2)	(3)	
問5	(1)	(2)	問6	

4

問1		問2	記号	名称	
問3	(1)	(2)	(3)	問4	
問5		問6	7月1日	8月1日	

5

問1	℃	問2				
問3	①	②	③	問4	(1)	(2)
問5	(1) (ア)	(イ)				

受験番号	氏名	得点