

2-1

植物のつくりとはたらき

Point!

- ・赤字を覚えながら読もう。
- ・(C)マークまで読んだら、赤字を赤シートでかくしてテストしよう。

光合成と呼吸

(1) 光合成…葉の⁽¹⁾ **葉緑体**で行われる。⁽²⁾ **光**が必要。

(⁽³⁾ **二酸化炭素**) + (⁽⁴⁾ **水**) → (⁽⁵⁾ **デンプン**) + (⁽⁶⁾ **酸素**)
気孔からとり入れる 根から吸収 生物のエネルギー源

(2) 呼吸

(⁽⁷⁾ **酸素**)をとり入れ、(⁽⁸⁾ **二酸化炭素**)を出している。

(3) 光合成と呼吸の関係

- (⁽⁹⁾ **呼吸**)はいつでも行われている。
- (⁽¹⁰⁾ **光合成**)は、光がないと行われない。
- 日中は光合成と呼吸が行われるが、(⁽¹¹⁾ **光合成**)の方が盛んに行われる。夜間は呼吸のみが行われる。(C)

(4) 光合成のしくみを確認する実験 ●…………… 図1

① ふ入りの葉を用意する。

葉緑体のない部分

② 葉を一晩暗所に置く。

〈理由〉(⁽¹²⁾ **葉にもとからあるデンプンをなくす**)ため。

③ 翌日、葉を部分的にアルミニウムはくなどでおおい、日光を十分当てる。

④ アルミニウムはくを取り、葉を(⁽¹³⁾ **エタノール**)の中に入れる。

〈理由〉(⁽¹⁴⁾ **脱色する**)ため。

⑤ 水洗いをした後にヨウ素液に浸し、葉の各部分の色の変化を比べる。

・(⁽¹⁵⁾ **デンプン**)があれば(⁽¹⁶⁾ **青紫**)色になる。

*この実験のように、調べようとする条件が以外の条件を同じにして行う実験を(⁽¹⁷⁾ **対照実験**)という。

(5) 光合成と呼吸の関係を確認する実験 ●…………… 図2

① 3本の試験管に青色のBTB溶液を入れ、呼吸を吹き込んで**緑色**にする。

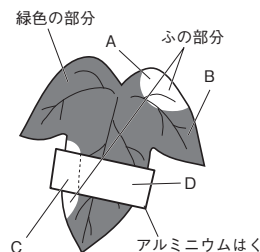
② 試験管A、Bにオオカナダモを入れて、さらに試験管Bをアルミニウムはくでつつむ。

③ 試験管A～Cに光を当てて、BTB溶液の色の変化を比べる。

・二酸化炭素が増えれば(⁽²¹⁾ **黄**)色

・二酸化炭素が減れば(⁽²²⁾ **青**)色

図1 光合成のしくみを確認する実験



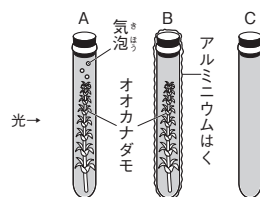
〈実験結果〉

場所	A	B	C	D
葉緑体	なし	あり	なし	あり
光	あり	あり	なし	なし
ヨウ素液に浸した変化	変化なし	(⁽¹⁸⁾ 青紫)色になる	変化なし	変化なし

〈結果からわかること〉

- ・AとBの比較…光合成には(⁽¹⁹⁾ **葉緑体**)が必要。
- ・BとDの比較…光合成には(⁽²⁰⁾ **光**)が必要。

図2 光合成と呼吸の関係を確認する実験



〈実験結果〉

試験管	A	B	C
植物(葉緑体)	あり	あり	なし
光	あり	なし	あり
BTB溶液の色の变化	緑色 ↓ (⁽²³⁾ 青)色	緑色 ↓ (⁽²⁴⁾ 黄)色	緑色 ↓ (⁽²⁵⁾ 緑)色

- ・試験管Aでは(⁽²⁶⁾ **光合成**)が呼吸より盛んに行われ、二酸化炭素が(⁽²⁷⁾ **減少**)した。
- ・試験管Bでは(⁽²⁸⁾ **呼吸**)のみ行われ、二酸化炭素が(⁽²⁹⁾ **増加**)した。

〈結果からわかること〉

- ・試験管AとBの比較…光合成には(⁽³⁰⁾ **光**)が必要であること。
- ・試験管AとCの比較…BTB溶液の色の变化の原因が植物であること。

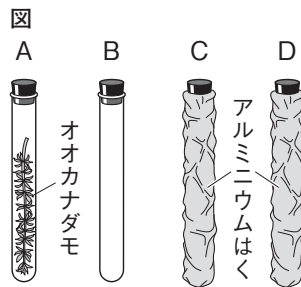
Warm Up

- ・ 解答・解説 を読もう。
- ・ わからないときは **Point!** をもう一度確認しよう。

次の実験について、あとの各問いに答えなさい。〈三重改〉

〈実験〉

青色の BTB 溶液に二酸化炭素をふきこんで緑色にした後、これを 4 本の試験管 **A**、**B**、**C**、**D** に入れた。図のように、試験管 **A** と **C** にオオカナダモを入れ、試験管 **B** と **D** にはオオカナダモを入れなかった。また、試験管 **C** と **D** にはアルミニウムはくを巻き、光が当たらないようにした。4 本の試験管 **A**、**B**、**C**、**D** にしばらく光を当てた後、BTB 溶液の色の変化を調べた。表は、4 本の試験管 **A**、**B**、**C**、**D** における、BTB 溶液の色の変化をまとめたものである。ただし、BTB 溶液の温度は変化しないものとする。



表

試験管	BTB 溶液の色の変化
A	青色になった
B	変化しなかった
C	黄色になった
D	変化しなかった

- 試験管 **B** を用意して実験を行ったのはなぜか、その理由を「試験管 **A** で見られた BTB 溶液の色の変化は」から始めて、簡単に書きなさい。
- 次の文は、表にまとめた BTB 溶液の色の変化について考察したものである。文中の (あ)、(い) に、「多く」か「少なく」をそれぞれ書きなさい。

試験管 **A** では、BTB 溶液に溶けている二酸化炭素が (あ) なり、アルカリ性に変化したと考えられる。また、試験管 **C** では、BTB 溶液に溶けている二酸化炭素が (い) なり、酸性に変化したと考えられる。

- 表にまとめた BTB 溶液の色の変化には、オオカナダモの光合成と呼吸が関係している。試験管 **A** で出入りする気体の量について正しく述べたものはどれか、次の **ア**～**ウ** から最も適当なものを 1 つ選び、その記号を書きなさい。

ア 光合成によって出入りする気体の量は、呼吸によって出入りする気体の量より多い。

イ 光合成によって出入りする気体の量は、呼吸によって出入りする気体の量より少ない。

ウ 光合成によって出入りする気体の量と、呼吸によって出入りする気体の量は等しい。

解答・解説

- 試験管 **A** と **B** の条件は右の表の通り。

試験管	A	B
オオカナダモ	あり	なし
光	あり	あり

A と **B** では、オオカナダモがあるかないかの条件以外は同じ。

これは、結果のちがいがオオカナダモの葉のはたらきによること

を明らかにする対照実験である。よって、

(例) 試験管 **A** で見られた BTB 溶液の色の変化は、オオカナダモのはたらきによるものであることを確かめるため。

- BTB 溶液は、二酸化炭素が減ると青色に、二酸化炭素が増えると黄色になる。

あ：少なく **い**：多く

- 光合成には二酸化炭素が使われ、呼吸では二酸化炭素が出される。

実験で、試験管 **A** は二酸化炭素が少なくなったので、呼吸で出された二酸化炭素よりも光合成に使われた二酸化炭素の量が多かったことがわかる。よって、**ア**



Try

- ・ノートに解いて、答え合わせをしよう。
- ・まちがえた問題番号には赤ペンで×をつけておこう。

植物の光合成について実験を行った。あとの問いに答えなさい。〈徳島〉

実験

- ① ふ入りの葉をもつ植物の鉢植えを用意し、暗室に1日置いた。
- ② その後、図1のように、この植物の葉の一部をアルミニウムはくでおおい、図2のように、この植物全体にポリエチレンの袋をかぶせ、ポリエチレンの袋に息を十分に吹き込んだあと、茎の部分でしばって密閉し、袋の中の気体の割合について調べた。
- ③ この植物に数時間光を当てたあと、再び袋の中の気体の割合について調べ、ポリエチレンの袋をはずした。
- ④ アルミニウムはくでおおった葉を茎から切りとり、アルミニウムはくをはずして、熱湯につけた。
- ⑤ 熱湯からとり出した葉を、90℃の湯であたためたエタノールにつけた。その後、エタノールからとり出した葉を水でよく洗った。
- ⑥ 水で洗った葉をヨウ素溶液につけて色の変化を調べると、図3のようになった。表は、このときの結果をまとめたものである。

図1

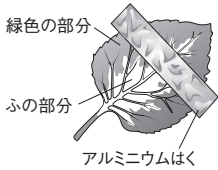
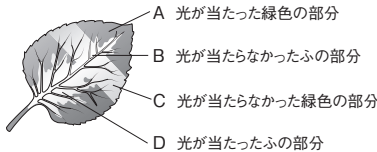


図2



図3



表

図3の葉の部分	A	B	C	D
色の変化	青紫色になった	変化なし	変化なし	変化なし

- (1) 実験②・③で、ポリエチレンの袋の中の気体のうち、数時間光を当てたあと、割合が減少したものはどれか、最も適切なものをア～エから選びなさい。
ア 酸素 イ 水素 ウ 窒素 エ 二酸化炭素
- (2) 実験⑤で、葉をエタノールにつけたのはなぜか、その理由を書きなさい。
- (3) 表において、Aの部分が青紫色になったのは、この部分にヨウ素溶液と反応した物質があったためである。この物質は何か、書きなさい。
- (4) 次の文は、実験の結果からわかったことについて述べたものである。正しい文になるように文中の (a) ～ (d) にあてはまるものを、A～Dからそれぞれ選びなさい。ただし、同じ記号を何度使ってもよい。

表の (a) と (b) の色の変化を比べることで、光合成は葉の緑色の部分で行われることがわかった。また、表の (c) と (d) の色の変化を比べることで、光合成を行うためには光が必要であることがわかった。

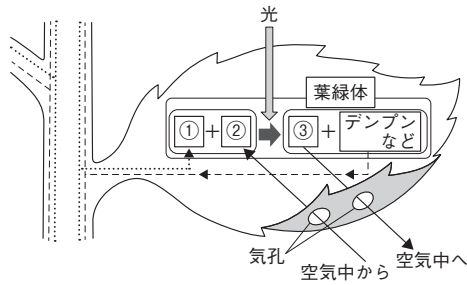
(1)	
(2)	
(3)	
(4)	(a) (b)
	(c) (d)



Exercise

- ・ノートに解いて、答え合わせをしよう。
- ・まちがえた問題番号には赤ペンで×をつけておこう。

- 1** 図は、光合成のしくみを模式的に表したものである。図中の〔①〕～〔③〕に入る語句として適切なものを、次のア～ウからそれぞれ1つ選んで、その符号を書きなさい。(兵庫改)



ア 二酸化炭素 イ 酸素 ウ 水

1

①	
②	
③	

- 2** 植物の葉で行われている光合成と呼吸について調べるために、次の実験(i), (ii), (iii)を順に行った。

- (i) 同じ大きさの透明なポリエチレン袋A, B, C, Dと、暗室に2日間置いた鉢植えの植物を用意した。袋A, Cには、大きさと枚数をそろえた植物の葉を入れ、袋B, Dには何も入れず、すべての袋に息を吹き込んだ後、袋の中の二酸化炭素の割合を測定してから密封した。

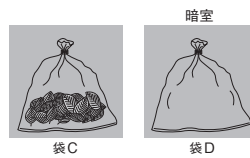
- (ii) 図1, 図2のように、

図1

強い光が当たる場所



図2



袋A, Bを強い光の当たる場所、袋C, Dを暗室にそれぞれ2時間置いた後、それぞれ袋の中の二酸化炭素の割合を測定し、結果を表にまとめた。

		袋A	袋B	袋C	袋D
二酸化炭素	息を吹き込んだ直後	4.0	4.0	4.0	4.0
の割合〔%〕	2時間後	2.6	4.0	4.6	4.0

- (iii) 袋A, Cから取り出した葉を熱湯につけ、あたためたエタノールに入れた後、水で洗い、ヨウ素液にひたして反応を調べたところ、袋Aの葉のみが青紫色に染まった。

2

(1)	
(2)	
(3)	

このことについて、次の(1)～(3)に答えなさい。ただし、実験中の温度と湿度は一定に保たれているものとする。(栃木改)

- (1) 実験(iii)において、下線部の操作を行う目的として、最も適切なものはどれか。

ア 葉を消毒する。 イ 葉をやわらかくする。
ウ 葉を脱色する。 エ 葉の生命活動を止める。

- (2) 実験(iii)の結果から確認できた、光合成によって生じた物質を何というか。

- (3) 次の①, ②, ③のうち、実験(ii)において、袋Aと袋Cの結果の比較から確かめられることはどれか。最も適切なものを、次のア, イ, ウ, エのうちから一つ選び、記号で書きなさい。

- ① 光合成には光が必要であること。
② 光合成には水が必要であること。
③ 光合成によって酸素が放出されること。

ア ① イ ①, ② ウ ①, ③ エ ①, ②, ③

3 植物のはたらきを調べるために、実験を行った。下の問いに答えなさい。〈和歌山改〉

実験「オオカナダモを使った実験」

- (i) 4本の試験管A～Dを用意し、ほぼ同じ大きさのオオカナダモを試験管A、Bにそれぞれ入れた。
- (ii) 青色のBTB溶液に息を吹き込んで緑色にしたものを、すべての試験管に入れて満たした後、すぐにゴム栓でふたをした。
- (iii) 試験管B、Dの全体をアルミニウムはくでおおい、試験管B、Dに光が当たらないようにした。
- (iv) 4本の試験管を光が十分に当たる場所に数時間置いた(図)。
- (v) 試験管のBTB溶液の色を調べ、その結果をまとめた(表)。

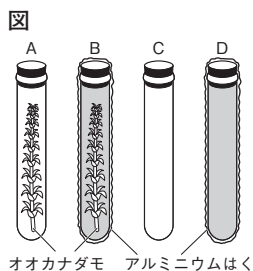


表 実験の結果

試験管	A	B	C	D
BTB溶液の色	青色	黄色	緑色	緑色

- (1) 実験では、試験管Cや試験管Dを用意し、調べたいことがら以外の条件を同じにして実験を行った。このような実験を何というか、書きなさい。
- (2) 次の文は、実験の結果を考察したものである。文中の①、②について、それぞれア、イのうち適切なものを1つ選んで、その記号を書きなさい。また、文中の[X]にあてはまる物質の名称を書きなさい。

試験管Aでは、植物のはたらきである呼吸と光合成の両方が同時に行われているが、① {ア 呼吸 イ 光合成} の割合の方が大きくなるため、オオカナダモにとり入れられる[X]の量が多くなり、試験管AのBTB溶液の色は青色になる。一方、試験管Bでは、② {ア 呼吸 イ 光合成} だけが行われるため、オオカナダモから出される[X]により、試験管BのBTB溶液の色は黄色になる。

4 次の問いに答えなさい。

- (1) 次の文の()にあてはまる語を答えなさい。〈鳥取改〉
果実などにたくわえられる栄養分は、光合成とよばれるはたらきにより、水と()からつくり出したデンプンがもととなっている。
- (2) 植物の細胞の中にある、光合成を行う緑色の粒を何というか、答えなさい。〈宮城〉
- (3) 植物の光合成について、次の観察を行った。薬品aとして最も適切なものを、あとのア～エから選びなさい。〈群馬改〉
[観察] じゅうぶんに光を当てたオオカナダモの葉を採取し、薬品aを1滴落として細胞のようすを顕微鏡で観察した。その結果、細胞内に青紫色に染まった小さな粒が多数見られた。

ア フェノールフタレイン液 イ エタノール
ウ ベネジクト液 エ ヨウ素液

3

(1)	
(2)	①
	②
	X

4

(1)	
(2)	
(3)	

第7回 日常生活①（緊急地震速報）



Try

- 1 右の図1は、ある地震が発生した時刻からの、地点A、Bにおける地震計の記録を表したものである。

この地震の震源からの距離は、地点Aは96km、

地点Bは120kmである。図1に示した①、②

は地点A、Bで初期微動がはじまった時刻を、

③、④は地点A、Bで主要動がはじまった時刻をそれぞれ示しており、右の表は、図1に

示した①～④の時刻を表している。なお、この地震のP波、S波はそれぞれ一定の速さで伝わるものとする。あとの各問いに答えなさい。〈鳥取〉

(1) 図1および表から、この地震が発生した時刻を答えなさい。(6点)

(2) この地震において、震源か

らの距離が60kmである地

点Cにおける地震計の記録

として、最も適切なものを、

右の図2のA～Eからひとつ

選び、記号で答えなさい。

なお、図2は図1と同じ時

間帯に記録したものであ

り、地点A、B、Cにおい

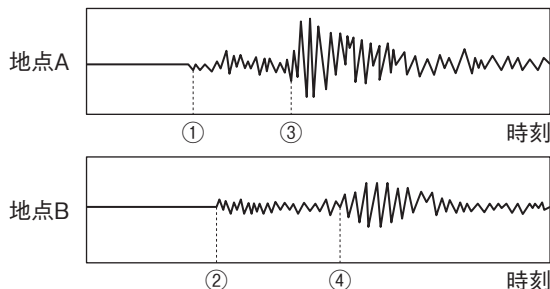
て土地のつくりやようすに

ちがいはないものとする。(6点)

- (3) 緊急地震速報は、地震が発生したときに、震源に近い地震計でP波を感知し、その情報をもとに瞬時に各地のS波の到達時刻やゆれの大きさを予測して、可能な限りすばやく知らせる気象庁のシステムである。

図1に表される地震において、震源から12kmの距離にある地震計でP波を感知し、その5秒後に緊急地震速報（警報）が発表された。緊急地震速報（警報）が発表されてから10秒後にS波が到達するのは、震源から何kmの地点か、答えなさい。なお、緊急地震速報（警報）は瞬時に各地域に伝わるものとする。(10点)

図1



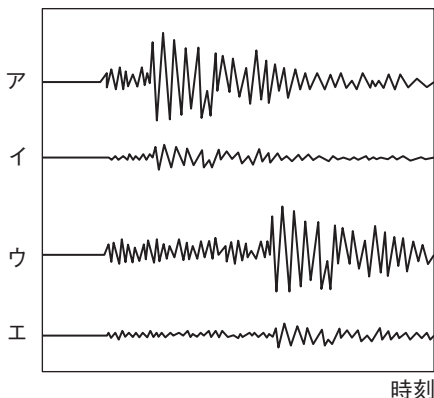
表

①	15時23分01秒
②	15時23分05秒
③	15時23分17秒
④	15時23分25秒

1

(1)	
(2)	
(3)	

図2





2 次の問いに答えなさい。(北海道)

K君は、ある日、テレビで緊急地震速報が流れた後に地震のゆれを感じた。この地震について調べるため、次の実習を行った。

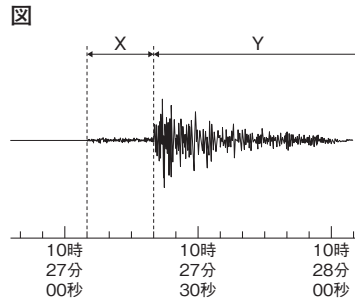
実習

インターネットで調べたところ、地

震計が設置されている **A～E** 地点の地震計の記録には、はじめの小さなゆれ **X** と、後からくる大きなゆれ **Y** の2種類のゆれが記録されていた。

図は、**A** 地点の地震計の記録である。

また、**B～E** 地点の地震計の記録から、**X** と **Y** が始まった時刻を読み取り、それぞれの震源距離を調べた。表はその結果をまとめたものである。ただし、この地震において、P波、S波の伝わる速さは、それぞれ一定とする。



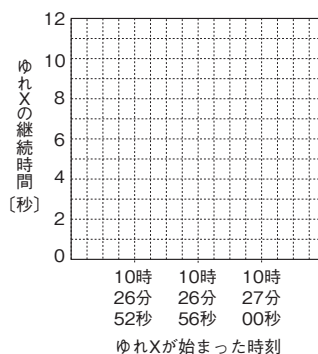
表

	震源距離	X が始まった時刻	Y が始まった時刻
B 地点	16km	10時26分52秒	10時26分54秒
C 地点	56km	10時26分57秒	10時27分04秒
D 地点	88km	10時27分01秒	10時27分12秒
E 地点	128km	10時27分06秒	10時27分22秒

(1) 表について、次の①、②に答えなさい。

① この地震において、ゆれ **Y** を伝える波の速さは何 km/s か、書きなさい。(6点)

② **B～D** 地点のゆれ **X** が始まった時刻とゆれ **X** の継続時間との関係をグラフに書きなさい。その際、表から得られる3つの値を、それぞれ印ではっきりと記入し、グラフの線はグラフ用紙の端から端まで引くこと。また、この地震が発生した時刻は何時何分何秒と考えられるか、書きなさい。



- ✦(2) 緊急地震速報は、地震が起こると震源に近い地点の地震計の観測データを解析して、ゆれ **Y** のような後からくる大きなゆれの到達時刻をいち早く各地に知らせるものである。この地震において、震源距離が80kmの地点でゆれ **X** が始まってから4秒後に、各地に緊急地震速報が伝わったとすると、**E** 地点では、緊急地震速報が伝わってから、何秒後にゆれ **Y** が始まるか、書きなさい。(10点)

2

(1)	①		
	②	グラフ	作図ページに記入
(2)		発生時刻	



Exercise

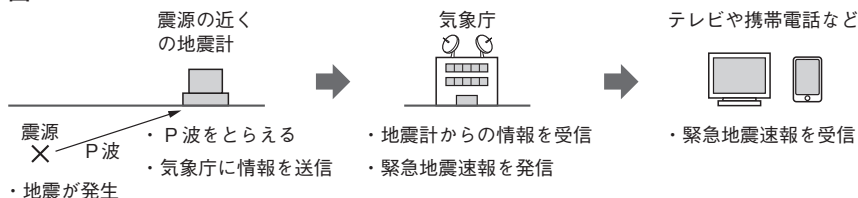
- 1 ある地震において、震源から25kmのところに設置されている地震計が、P波をとらえた。この地震計がP波をとらえてから、テレビや携帯電話などで緊急地震速報を受信するまでの時間は5秒だった。次の授業場面を見て、あとの(1)、(2)に答えなさい。ただし、この地震のP波の速さは5 km/s、S波の速さは3 km/s で伝わったものとする。(21埼玉)



緊急地震速報は、大きなゆれが予想される地震が発生したときに出されます。

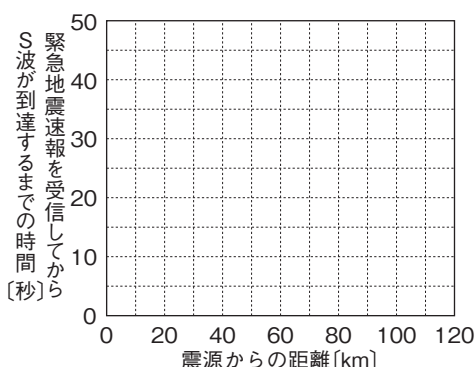
図は、地震が発生してからテレビや携帯電話などで緊急地震速報を受信するまでのしくみを模式的に表しています。地震が発生し、震源の近くの地震計がP波をとらえると、その地震の情報が気象庁に伝えられます。気象庁はその情報をもとに、大きなゆれが予想される地域に、緊急地震速報を発信します。

図



- (1) この地震が震源で発生してから、テレビや携帯電話などで緊急地震速報を受信するまで何秒かかるか求めなさい。(10点)

- (2) この地震の、震源からの距離 [km] と、緊急地震速報を受信してからS波が到達するまでの時間 [秒] との関係を表すグラフを、定規を用いて実線でかきなさい。ただし、震源からの距離にかかわらず、いずれの場所でも同時に緊急地震速報を受信するものとする。 [作図ページ] (15点)

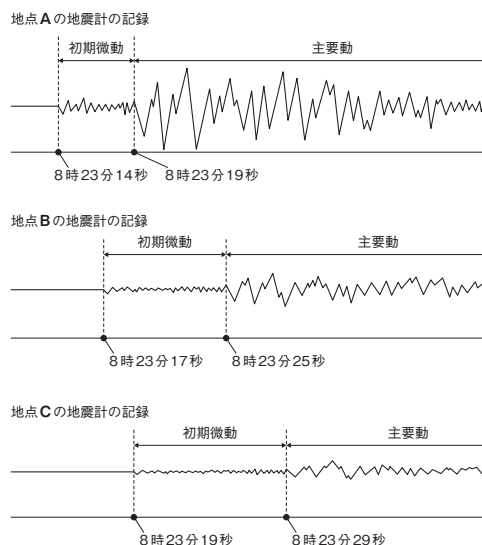


1

(1)	
(2)	作図ページに記入



2 図は、震源からの距離がそれぞれ30km, 48km, 60kmの地点A, B, Cで、地震計を用いてある地震のゆれを観測したときのそれぞれの記録を模式的に表したもので、図に記した時刻は、初期微動と主要動が始まった時刻である。なお、この地震は地下のごく浅い場所で発生し、地点A, B, Cは同じ水平面上にあるものとする。また、発生するP波、S波はそれぞれ一定の速さで伝わるものとする。あとの問いに答えなさい。(愛知改)



2

(1)	
(2)	
(3)	

- (1) この地震のP波の伝わる速さは何km/秒か。最も適当なものを、次のアからエまでの中から選び、記号を書きなさい。(8点)

ア 3 km/秒 イ 4 km/秒 ウ 6 km/秒
エ 8 km/秒

- ・(2) この地震では、緊急地震速報が発表された。緊急地震速報は、震源に近い地震計の観測データを解析し、主要動の到達時刻をいち早く予想して各地に知らせる情報である。この地震の震源からの距離が96kmである地点Xで、緊急地震速報を受信してからS波によるゆれが到達するまでにかかる時間は何秒か、整数で求めなさい。ただし、地点Aの地震計にP波が届いた時刻の5秒後に、地点Xで緊急地震速報は受信されるものとする。(10点)

- (3) 次の文章は、日本で発生した地震とそれに伴う災害についてまとめたものである。文章中の()にあてはまる最も適当な語を、下のアからカの中から選び、記号を書きなさい。(7点)

2011年の東北地方太平洋沖地震は、海底で地震が起こって地形が急激に変化したため、巨大な波が沿岸部に押し寄せ、建物などが流される被害をもたらした。また、地盤のやわらかい埋め立て地が多い千葉県浦安市などでは地面から土砂や水がふき出たが、これは()によるものである。

ア 活断層 イ 液状化現象 ウ 土砂くずれ
エ 土石流 オ 侵食 カ 津波