

【】地震と大地の動き

【】震源・マグニチュード

[問題]

地震が発生した地下の場所を()という。

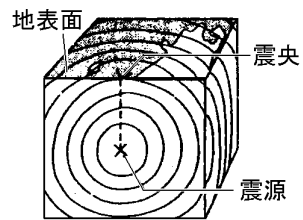
(和歌山県)

[解答欄]

[解答]震源

[解説]

地球内部の地震が発生したところを震源といい、震源の真上の地表の地点を震央という。



[問題]

震源の真上の地表の地点を何というか。

(長崎県)

[解答欄]

[解答]震央

[問題]

地震にはさまざまな規模のものがあり、一般に、同じ場所で起こった地震でも、地震の規模がちがうと、各観測地での地震によるゆれの程度は異なる。地震の規模は(X)で表される。

(愛媛県)(栃木県)(徳島県)

[解答欄]

[解答]マグニチュード

[解説]

地震そのものの規模の大きさを表す単位はマグニチュード(記号は M)である。兵庫県南部地震のマグニチュードは 7.3，関東大震災のマグニチュードは 7.9 であった(マグニチュードが 1 大きくなると地震の波のエネルギーは約 30 倍大きくなる)。ある観測地点での地震によるゆれの大きさの程度を示すのは震度である。

[問題]

地震のエネルギーの大きさを()といい、地震によるある観測地点での地面のゆれの程度を()という。

(群馬県)(岩手県)

[解答欄]

--	--

[解答] マグニチュード 震度

[問題]

「震度」と「マグニチュード」はそれぞれ地震の何を表しているか、簡単に書きなさい。

(三重県)

[解答欄]

震度：	マグニチュード：
-----	----------

[解答]震度：ゆれの大きさ / マグニチュード：地震の規模

【】震度

[問題]

次の文の には適当な言葉を，また， には適当な数をそれぞれ書け。

観測地での地震によるゆれの程度を()という。現在，日本の気象庁では，最も小さいゆれの程度を 0(ゼロ)，最も大きいゆれの程度を 7 とし，ゆれの程度を() 段階に分けている。

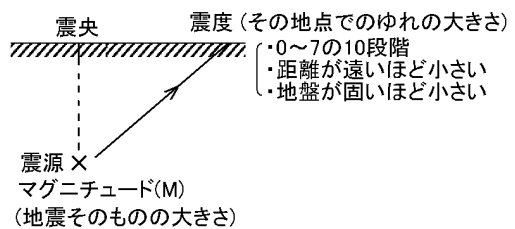
(愛媛県)

[解答欄]

--	--

[解答] 震度 10

[解説]震度とはその観測地点での地震によるゆれの大きさの程度のことをいう。1995年の兵庫県南部地震が起こるまでは，震度を0～7の8段階で表していたが，それだけでは不十分ということで「5」と「6」に「強」「弱」がつけ加えられ，現在では，0～7の10段階(0, 1, 2, 3, 4, 5弱, 5強, 6弱, 6強, 7)で表している。兵庫県南部地震のとき神戸の震度は7であった。



[問題]

地震ゆれの強さの程度は震度 0～()の 10 階級に分けられる。

(和歌山県)

[解答欄]

--

[解答]7

[問題]

「震度 5 弱」の地震のゆれはどのように感じられたり，どのような現象を起こしたりするか，次のア～エから 1 つ選び，符号で答えなさい。

- ア 屋内にいる人がわずかにゆれを感じる。身の回りの様子に変化はみられない。
- イ 多くの人が身の安全をはかろうとする。棚にある食器類，書棚の本が落ちることがある。
- ウ 屋内にいる人の多くがゆれを感じる。電灯などのつり下げ物がわずかにゆれる。
- エ 自分の意思では行動できない。家具が大きく移動したり，飛んだりする。

(石川県)

[解答欄]

[解答]イ

[解説]

震度 1：室内にいる人の一部がわずかなゆれを感じる。

震度 3：室内にいる人のほとんどがゆれを感じ、棚の食器類が音をたてることがある。

震度 5 弱：一部の人は行動に支障を感じる。棚の食器類が落ちたり、家具が移動することがある。

震度 6 弱：立っていることが困難になる。家具の多くが移動・転倒する。

[問題]

同じ地点で異なる二つの地震を観測したとき、震度に違いがあった。どのような要因によって違いが生じたか、考えられる要因を二つ書きなさい。

(鳥取県)

[解答欄]

[解答]地震の規模，震源からの距離

[解説]

震度は、主として地震の規模(マグニチュード)と震源からの距離によって大きさが左右される。震源からの距離が遠くなるほど震度は小さくなる。また、地盤の状態によっても震度は変わってくる。地盤がやわらかいと震度は大きくなる。

[問題]

ひとつの地震を多くの観測点で観測するとき、震源からの距離がほぼ同じ観測点どうしでも、震度が異なることがあります。このような現象が生じる理由として考えられることを、簡潔に書きなさい。

(宮城県)

[解答欄]

[解答]地下の浅い部分の地層がかたいかやわらかいかなどの違いがあるから。

[問題]

異なる2つの地震を同じ観測点で観測したとき、これらの震度は同じであったが、マグニチュードは大きく異なっていた。その理由を、地下の様子は同じであるとして、簡潔に書きなさい。

(山口県)

[解答欄]

--

[解答]震源からの距離が異なるから。

[問題]

右の表は、5つの地震A～Eについて、それぞれのマグニチュードと、ある観測点Qでのそれぞれの震度をまとめたものです。

地震	マグニチュード	震度
A	6.8	3
B	8.0	2
C	6.3	3
D	5.0	2
E	7.1	4

(1) 表において、観測点Qで最も大きいゆれが観測された地震を、地震A～Eから1つ選び、記号で答えなさい。

(2) 表において、震源から観測点Qまでの距離が最も遠いと考えられる地震を、地震A～Eから1つ選び、記号で答えなさい。

(宮城県)

[解答欄]

(1)	(2)
-----	-----

[解答](1) E (2) B

[解説]

(2) 震度はマグニチュードが大きいほど大きくなり、震源からの距離が遠いほど小さくなる。地震Bのマグニチュードは他の地震より大きい、Q地点での震度はもっとも小さい。このことから、震源からの距離が最も遠いと判断できる。

[問題]

地震について説明した文として、最も適当なものはどれか。次のア～エの中から一つ選び、その記号を書きなさい。

- ア 震度は、震源からの距離に関係なく、マグニチュードの大きさだけで決まる。
- イ 震度は10段階に分けられていて、地震のエネルギーの大きさを表す。
- ウ 日本付近で起こる地震は、太平洋側の海溝から日本海側に向かって斜めに下がる面に沿って起こり、日本列島の真下の浅いところで起こる地震はない。
- エ 地震のゆれが発生した場所を震源といい、震源の真上の地点を震央という。

(山梨県)

[解答欄]

[解答]エ

[解説]

アは誤り。距離が大きくなると震度は小さくなる。

イは誤り。地震の規模を表す単位はマグニチュードである。

ウは誤り。日本列島の真下の浅いところで起こる地震もある。

[問題]

右図の地震計で、地震が起こって地面がゆれても動かない部分はどこか。最も適当な部分を図のア～エから選んで、その記号を書け。

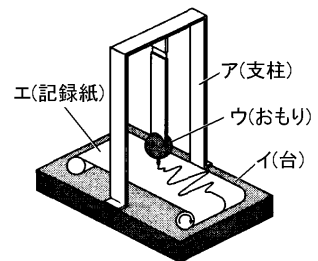
(福井県)

[解答欄]

[解答]ウ

[解説]

地震のとき、記録紙や台の部分は地震のゆれにともなって動くが、地震計のおもりとその先につけた針はほとんど動かないので、地震のゆれを記録できる。



[問題]

右の図は、地震計のしくみを模式的に表したものである。地震計のしくみについて述べた次の文の()の中にあてはまることばとして、最も適切なものを下のア～エから選び、記号で答えなさい。

地震のとき、地震計のおもりの部分が()なので、記録紙にゆれが記録される。

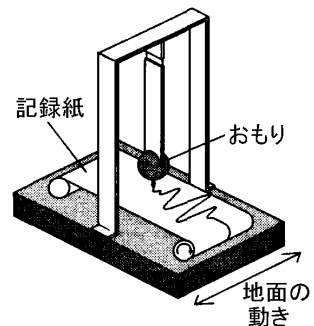
ア ほとんど動かない

イ 地面とともに動く

ウ 地面より大きく動く

エ 地面より遅れて動く

(富山県)



[解答欄]

[解答]ア

【】初期微動と主要動

[問題]

地震計で記録した地震のゆれに、ゆれの小さい部分とゆれの大きい部分がみられるのはなぜか。その理由として、最も適当なものを、次のア～エから一つ選び、その符号を書きなさい。

- ア 地震が発生すると、P波が発生した後S波が発生し、同じ速さで伝わるから。
- イ 地震が発生すると、S波が発生した後P波が発生し、同じ速さで伝わるから。
- ウ 地震が発生すると、P波とS波が同時に発生するが、P波の方が速く伝わるから。
- エ 地震が発生すると、P波とS波が同時に発生するが、S波の方が速く伝わるから。

(新潟県)

[解答欄]

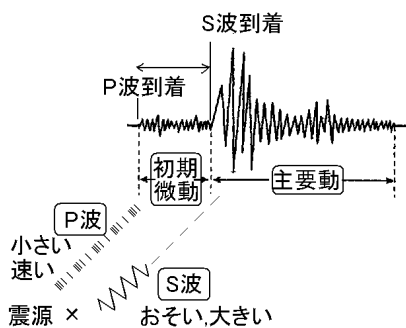
[解答]ウ

[解説]

地震が発生すると、震源から出た波はすべての方向に伝わっていく。この波には速い波と遅い波の2種類がある。速いほうの波はP波(Primary Waveの略、秒速6～8km)といい、進行方向に震動する縦波である。P波によるゆれは初期微動とよばれる微弱なゆれである。

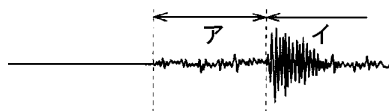
遅いほうの波はS波(Secondary Waveの略、秒速3～5km)といい、進行方向に対し垂直方向にゆれる横波である。このS波によるゆれは主要動とよばれる大きなゆれである。

P波とS波は同時に発生するが、速いP波が先に到着して小さなゆれ(初期微動)をひきおこす。その後に、S波が到着して大きなゆれ(主要動)をもたらす。



[問題]

右図は、A市での地震計の記録を模式的に示したものである。地震計の記録には、アのような小さなゆれとイのような大きなゆれが示された。イで示された大きなゆれを何というか、その名称を書きなさい。



(三重県)(沖縄県)

[解答欄]

[解答]主要動

[解説] アは初期微動，イは主要動を表している。

[問題]

地震のゆれは，P波によるゆれと，S波によるゆれの2つがあるが，P波によるゆれを何というか，その名称を書きなさい。

(三重県)

[解答欄]

[解答]初期微動

[問題]

初期微動を伝える波は（P波/S波）と呼ばれ伝わる速さは，主要動を伝える波の速さより（遅い/速い）。

(香川県)

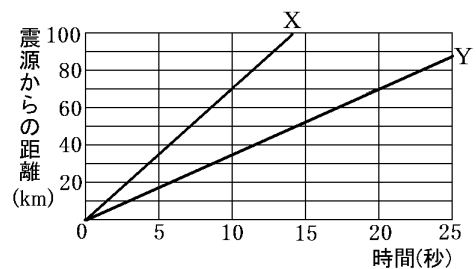
[解答欄]

<input type="text"/>	<input type="text"/>
----------------------	----------------------

[解答] P波 速い

[問題]

ある時，ある場所で地震が発生した。右図は，この地震で発生したゆれ方の異なる2種類の波とYが，それぞれの観測地点に到着するのに要した時間と，震源からの距離との関係を表している。大きなゆれを起こす波は，XとYのうちどちらか。また，その波が起こすゆれを何というか，書きなさい。



(山梨県)

[解答欄]

--	--

[解答]Y / 主要動

[解説]

速いほうの P 波のグラフは図の X である。遅いほうの S 波のグラフは Y である。例えば、震源から 70km の地点では地震発生の 20 秒後に S 波が到着して大きなゆれ(主要動)が始まる。

【】初期微動継続時間

[問題]

図1は、ある地震のP波およびS波が到着した時刻と震源からの距離との関係を表したグラフである。また図2は、この地震で震源から150km離れた地点での地震計の記録を示したものである。図1のAで示される時間は、図2のどれにあたるか。次のア～エの中から一つ選び、その記号を書きなさい。

- ア a イ b
- ウ c エ a+b+c

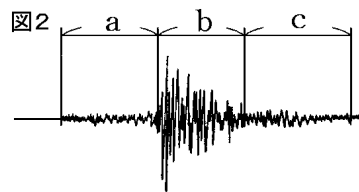
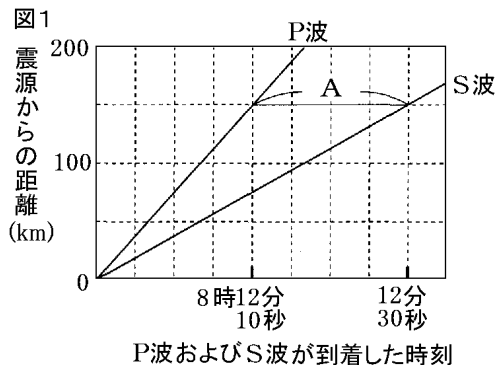
(青森県)

[解答欄]

[解答]ア

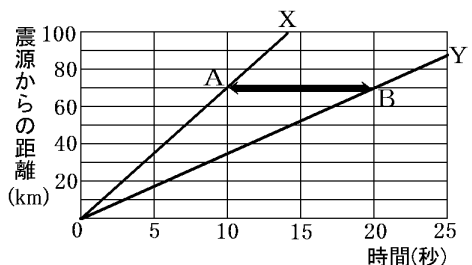
[解説]

図1より、震源から150km離れた地点では8時12分10秒に小さなゆれ(初期微動)を起こすP波が到着し、8時12分30秒に大きなゆれ(主要動)を起こすS波が到着している。8時12分10秒～30秒(図1のA、図2のa)の20秒間は初期微動が続くが、この時間初期微動継続時間という。



[問題]

ある時、ある場所で地震が発生した。右図は、この地震で発生したゆれ方の異なる2種類の波XとYが、それぞれの観測地点に到着するのに要した時間と、震源からの距離との関係を表している。図の中のAB間の矢印について述べた次の()の中の文のとにそれぞれ当てはまるものは何か。については、次のア～エの中から最も適当なものを一つ選びその記号を、についてはことばを書きなさい。



震源から70km離れた観測地点で観測された()を示したものであり、一般に()といわれている。

- ア 波Xが到着するのに要した時間
- イ 波Yが到着するのに要した時間

ウ 波 X の速さと波 Y の速さとの差

エ 波 X と波 Y の到着時間の差

(山梨県)

[解答欄]

--	--

[解答] エ 初期微動継続時間

[問題]

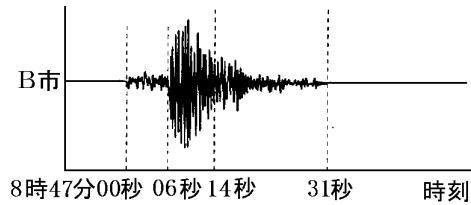
右図は、B 市での地震計の記録を模式的に示したものである。B 市の初期微動継続時間は何秒か、図から読み取って書きなさい。

(三重県)

[解答欄]

--

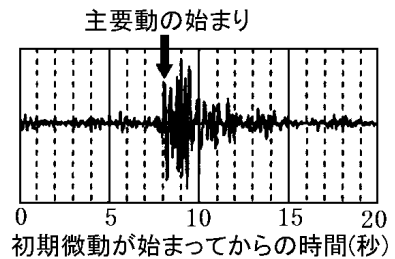
[解答] 6 秒



[問題]

下の表は、観測地 A~D における地震 X の記録である。図は、表の A~D のいずれかの観測地において、地震 X のゆれを地震計で記録したもののうち、初期微動が始まってからの 20 秒間の記録を示したものである。図の記録は、A~D のうち、どの観測地のものか。最も適当な観測地を一つ選び、A~D の記号で書け。

観測地	ゆれの始まりの時刻	
	初期微動	主要動
A	22 時 58 分 25 秒	22 時 58 分 31 秒
B	22 時 58 分 27 秒	22 時 58 分 35 秒
C	22 時 58 分 29 秒	22 時 58 分 38 秒
D	22 時 58 分 31 秒	22 時 58 分 42 秒



(愛媛県)

[解答欄]

--

[解答] B

[解説]

(初期微動継続時間) = (S 波が到着した時間) - (P 波が到着した時間)なので、各地点での初期微動継続時間は、A は 6 秒(22 時 58 分 31 秒 - 22 時 58 分 25 秒 = 6 秒)、B は 8 秒、C は 9 秒、D は 11 秒である。図のグラフで初期微動継続時間は 8 秒である。したがって、図の記録は B 地点のものである。

[問題]

下の表は、ある地震の P 波と S 波が、A～D の四つの観測地点に到着した時刻をそれぞれ示したものである。A～D の四つの観測地点の中で、震源から最も遠い観測地点での、この地震の初期微動継続時間は何秒と考えられるか。あとの[]の中から最も適するものを一つ選びなさい。ただし、観測している地域での P 波、S 波の速さはそれぞれ一定であり、震源では 15 時 50 分 12 秒に P 波と S 波が同時に発生したものとする。

[9 秒 18 秒 23 秒 41 秒]

観測地点	P 波が到着した時刻	S 波が到着した時刻
A	15 時 50 分 28 秒	15 時 50 分 40 秒
B	15 時 50 分 20 秒	15 時 50 分 26 秒
C	15 時 50 分 35 秒	15 時 50 分 53 秒
D	15 時 50 分 25 秒	15 時 50 分 34 秒

(神奈川県)

[解答欄]

[解答]18 秒

[解説]

(初期微動継続時間) = (S 波が到着した時間) - (P 波が到着した時間)なので、各地点での初期微動継続時間は、A は 12 秒(15 時 50 分 40 秒 - 15 時 50 分 28 秒 = 12 秒)、B は 6 秒、C は 18 秒、D は 9 秒である。震源からの遠いほど初期微動継続時間は長いので、震源から一番遠いのは C 点と判断できる。

【】初期微動継続時間と震源までの距離

[問題]

震源から離れた地点ほど初期微動継続時間が長いのはなぜか、初期微動を伝える波を P 波、主要動を伝える波を S 波として理由を書きなさい。

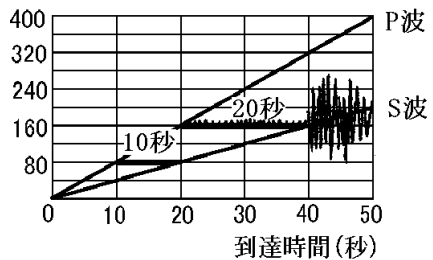
(富山県)

[解答欄]

[解答] P 波と S 波の速さが異なるために 2 つの波の到着時間に差が生じるが、震源から遠いほどこの差が大きくなるから。

[解説]

例えば P 波の速さを $8\text{km}/\text{秒}$ 、S 波の速さを $4\text{km}/\text{秒}$ とする。震源から 80km 離れた地点では P 波は地震発生後の 10 秒後、S 波は 20 秒後に到着するので、初期微動継続時間は $20 - 10 = 10$ 秒になる。震源から 160km 離れた地点では P 波は地震発生後の 20 秒後、S 波は 40 秒後に到着するので、初期微動継続時間は $40 - 20 = 20$ 秒になる。すなわち、震源からの距離が 2 倍になれば初期微動継続時間も 2 倍になる。また距離が 3 倍になれば初期微動継続時間も 3 倍になる。初期微動継続時間は震源からの距離に比例する。

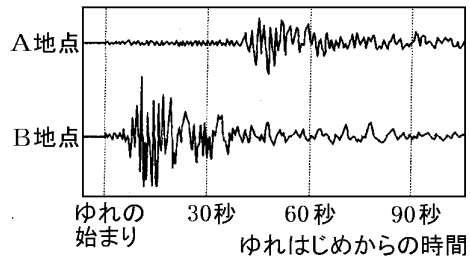


[問題]

右図は地震のゆれを A、B の 2 地点で同じ種類の地震計によって記録したものである。A、B 両地点のうち、震源により近いと考えられるのはどちらの地点か、その符号を書きなさい。また、そう判断できる理由を 2 つ書きなさい。ただし、図では地震のゆれの始まりをそろえてある。

(石川県)

[解答欄]



[解答] B / 記録のゆれ幅が大きく、初期微動継続時間が短いから。

[解説]

震源までの距離と初期微動継続時間は比例の関係にあるので、初期微動継続時間の短い B のほうが震源に近いと判断できる。また、同じ地震であれば震源に近いほどゆれは大きいので、ゆれ幅の大きい B のほうが震源に近いと判断できる。

[問題]

図は、ある都市で異なる日に観測した地震 A と地震 B の地震計の記録である。2 つの地震計の記録を比較して、文中の、 にあてはまる語を書きなさい。

震源から遠くなるほど()が長くなることから、この都市から震源までは地震 B のほうが遠い。また、震源までの距離が異なるのに、ゆれの大きさがほぼ同じであることから、地震の規模を表す()は地震 B のほうが大きい。

(茨城県)

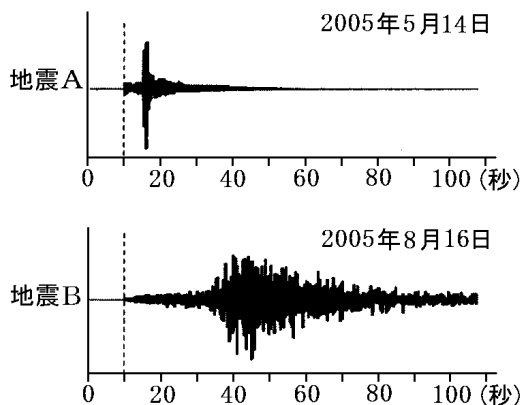
[解答欄]

--	--

[解答] 初期微動継続時間 マグニチュード

[解説]

地震波の伝わる速さは、異なる地震でもほぼ同じと考えてよい。したがって、A・B のように異なる地震であっても、初期微動継続時間が長いほど震源から遠いと考えてよい。A と B では B のほうが初期微動継続時間が長いので、震源から遠く離れていると判断できる。これに対し地震のゆれは、震源からの距離だけでなく地震そのものの規模(マグニチュード)によっても変わるので、ゆれの大きさだけでは震源からの距離の大きさを判定できない。図より A と B のゆれの大きさはほぼ同じである。震源までの距離が異なるのに、ゆれの大きさがほぼ同じであることから、地震の規模は地震 B のほうが大きいと判断できる。

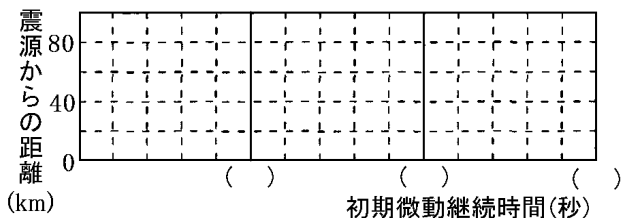


[問題]

次の表は、ある日の午前 7 時 12 分 35 秒に発生した地震について、X, Y, Z の 3 地点での記録をまとめたものである。

地点	震源からの距離	地震発生から P 波が届くまでの時間	地震発生から S 波が届くまでの時間
X	20km	4 秒	7 秒
Y	40km	8 秒	14 秒
Z	100km	20 秒	35 秒

- (1) 表から、初期微動継続時間と震源からの距離の関係を、右にグラフで表しなさい。ただし、横軸の()内に適切な数値を書くこと。



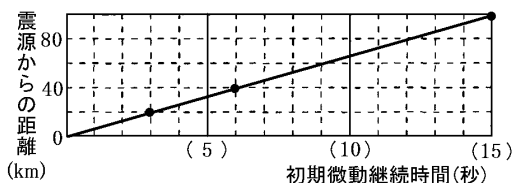
- (2) この地震で、別の地点 W での初期微動継続時間は 12 秒であった。W の地点で主要動が始まったのは午前 7 時何分何秒か、書きなさい。

(大分県)

[解答欄]

(2)

[解答](1)



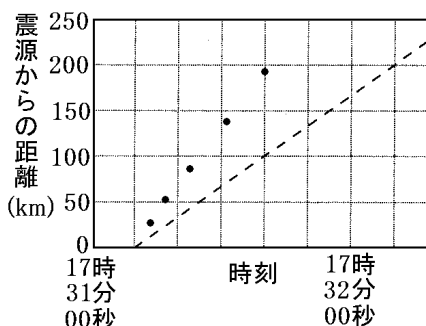
(2) 午前 7 時 13 分 3 秒

[解説]

初期微動継続時間と震源までの距離は比例の関係にある。震源から 20km 離れた X 地点の初期微動継続時間は、 $7 - 4 = 3$ 秒である。地点 W の初期微動継続時間は 12 秒なので、X 地点より $12 \div 3 = 4$ 倍長い。したがって、距離も 4 倍で、主要動をもたらす S 波が到着する時間も 4 倍になると判断できる。よって、W 地点に S 波が到着するのは、地震発生後、 $7(\text{秒}) \times 4 = 28$ 秒である。したがって、主要動が始まるのは、午前 7 時 12 分 35 秒 + 28 秒 = 午前 7 時 13 分 3 秒である。

[問題]

表は、ある地震での、地点 1～5 における初期微動を起こす波(P 波)が到着した時刻と、震源からの距離などを記録したものである。図中の・印は、表の P 波が到着した時刻と各地点の震源からの距離を示しており、破線は主要動を起こす波(S 波)が到着した時刻と震源からの距離の関係を示したものである。



観測地	P 波が到着した時刻	震源からの距離(km)	震度
地点 1	17 時 31 分 14 秒	27	4
地点 2	17 時 31 分 17 秒	53	4
地点 3	17 時 31 分 23 秒	86	3
地点 4	17 時 31 分 31 秒	140	2
地点 5	17 時 31 分 40 秒	194	2

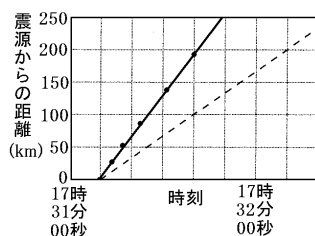
- (1) P 波が到着した時刻と、震源からの距離の関係を、図に実線でかき入れよ。
- (2) ある地点では、初期微動継続時間が 15 秒だった。この地点の震源からの距離は、およそ何 km か。図から求めよ。

(鹿児島県)

[解答欄]

(2)

[解答](1)



(2) 100km

[解説]

(2) グラフから、震源からの距離が 200km の地点の初期微動継続時間は 30 秒であることがわかる。初期微動継続時間と震源までの距離は比例の関係にあるので、初期微動継続時間が 15 秒である地点の震源からの距離は、100km であると判断できる。

[問題]

S 町で観測された最近のいくつかの地震の震央と震度を調べた。その結果、地震 X と地震 Y は、震央の位置がほぼ同じで、S 町での震度も同じであることがわかった。次に、地震 X と地震 Y の S 町での地震計の記録を調べたところ、地震 X と地震 Y の地震計の記録は、右図のようになっていた。次の文の に当てはまるものを、 内からそれぞれ選びなさい。

地震 と地震 Y を比べると、震源は (地震 / 地震 Y)の方が深い。また、地震 と地震 Y を比べると、マグニチュードは (地震 / 地震 Y)の方が大きい。

(北海道)

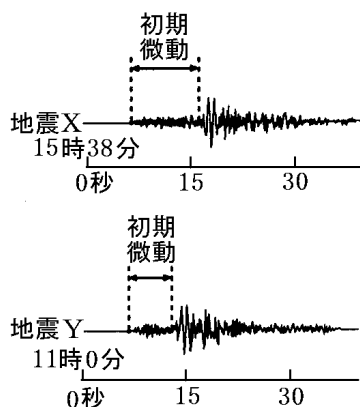
[解答欄]

--	--

[解答] 地震 X 地震 X

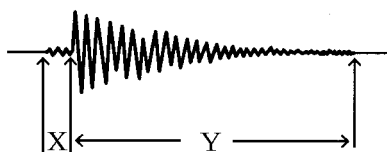
[解説]

初期微動継続時間は震源からの距離に比例するので、地震 X のほうが震源からの距離が大きい。震央までの距離が同じ場合、震源の深さが深いほど震源までの距離が大きくなる。したがって、地震 X のほうが震源の深さが大きいことがわかる。また、X のほうが震源までの距離が大きいのに震度は Y とほぼ同じなので、地震そのものの規模(マグニチュード)は X のほうが大きいと判断できる。



[問題]

右の図の地震のマグニチュードは6だった。この地震と震源は同じだがマグニチュードが大きい地震が発生した場合、図の地震計の記録をとった観測地での のゆれの続く時間は、(短くなる / 長くなる / 変化しない)。Y のゆれは、(小さくなる / 大きくなる / 変化しない)。



(沖縄県)

[解答欄]

--	--

[解答] 変化しない 大きくなる

【】波の伝わる速さの計算

[問題]

右図は、ある地震で主要動を起こす波(S波)が到着した時刻と震源からの距離の関係を示したものである。S波の速さは秒速何kmか。小数第2位を四捨五入して答えよ。

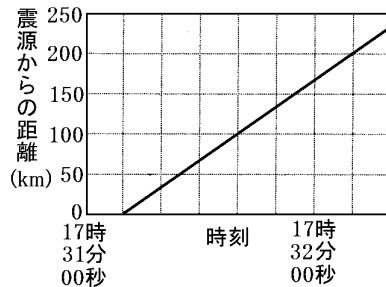
(鹿児島県)

[解答欄]

[解答]3.3km / 秒

[解説]

グラフから、S波は60秒間で200km進むことがわかる。したがって、
 (S波の速さ) = (進んだ距離) ÷ (時間) = 200(km) ÷ 60(秒) = 約 3.3km / 秒 である。



[問題]

図は、ある地震のP波およびS波が到着した時刻と震源からの距離との関係を表したグラフである。この地震で、震源から270km離れた地点にP波が到着した時刻は8時何分何秒か、求めなさい。ただし、P波が伝わる速さは一定とする。

(青森県)

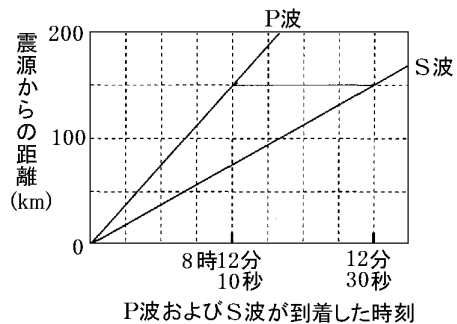
[解答欄]

[解答]12分26秒

[解説]

グラフから、P波は20秒間で150km進むことがわかる。したがって、
 (P波の速さ) = (進んだ距離) ÷ (時間) = 150(km) ÷ 20(秒) = 7.5km / 秒 である。

震源から270km離れた地点にP波が到着するのは地震発生後、 $270(km) \div 7.5(km / 秒) = 36$ 秒後である。グラフから地震発生は、8時12分10秒 - 20秒 = 8時11分50秒なので、震源から270km離れた地点にP波が到着するのは、8時11分50秒 + 36秒 = 8時12分26秒と計算できる。



[問題]

ある地震について、A～Dの各地点での観測データを表にまとめた。あとの問いに答えなさい。

- (1) D地点において、主要動が始まった時刻は、何時何分何秒か、求めなさい。

- (2) この地震の主要動を起こす波の伝わる速さは何 km/秒か、表のデータを使い、小数第2位を四捨五入して小数第1位まで求めなさい。

観測地点	ゆれはじめの時刻	初期微動継続時間[秒]	震源からの距離[km]
A	5時47分00秒	6	45
B	5時47分09秒	14	106
C	5時47分14秒	17	135
D	5時47分32秒	35	263

(富山県)(香川県)

[解答欄]

(1)	(2)
-----	-----

[解答](1) 5時48分7秒 (2) 3.6km/秒

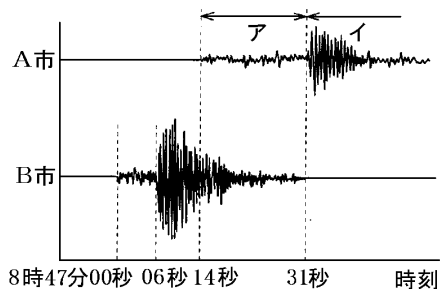
[解説]

(1) D地点にP波が到着して初期微動が始まったのは5時47分32秒である。初期微動継続時間は35秒なので、S波が到着して主要動が始まったのは、5時47分32秒+35秒=5時48分7秒である。

(2) A地点で主要動が始まったのは、5時47分00秒+6秒=5時47分6秒である。したがって、AとD地点の主要動が始まった時間の差は、5時48分7秒-5時47分6秒=1分1秒=61秒である。AとDの震源からの距離の差は、263-45=218kmである。218kmで61秒の差が生じるので、S波の速さは、218(km)÷61(秒)=約3.6km/秒と計算できる。

[問題]

ある日、地震が発生し、震源から139km離れたA市と震源から45km離れたB市でゆれを感じた。右の図は、A市およびB市での地震計の記録を模式的に示したものである。A市およびB市の地震計の記録から考えると、小さなゆれが伝わる速さは何 km/秒か、求めなさい。ただし、答えは小数点第2位を四捨五入し、小数第1位まで求めなさい。



(三重県)

[解答欄]

[解答]6.7km / 秒

[解説]

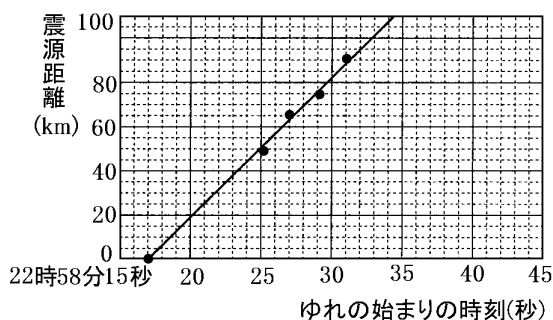
小さなゆれ(初期微動)をもたらす P 波が到着した時間の差は 14 秒である。A・B 両市の震源からの距離の差は $139 - 45 = 94\text{km}$ である。94km で 14 秒の差が生じることから、 $(S \text{ 波の速さ}) = 94(\text{km}) \div 14(\text{秒}) = \text{約 } 6.7\text{km} / \text{秒}$ となる。

[問題]

ある日の 22 時 58 分 17 秒に地震 が起こった。下の表は、観測地 A~D における地震 の記録である。図のグラフは、表の初期微動の始まりの時刻と震源までの距離との関係を表したものである。次の問いに答えなさい。

観測地	ゆれの始まりの時刻		震源までの距離
	初期微動	主要動	
A	22 時 58 分 25 秒	22 時 58 分 31 秒	50km
B	22 時 58 分 27 秒	22 時 58 分 35 秒	65km
C	22 時 58 分 29 秒	22 時 58 分 38 秒	75km
D	22 時 58 分 31 秒	22 時 58 分 42 秒	90km

- 表の主要動の始まりの時刻と震源距離との関係を表すグラフを、初期微動になって、図にかき加えよ。
- 地震 の P 波が伝わる速さは、S 波が伝わる速さのおよそ何倍か。ゆれの始まりの時刻と震源距離との関係を表したグラフをもとに、次から最も適当なものを一つ選べ。



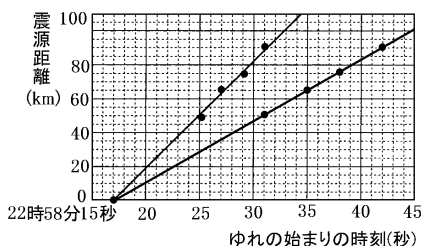
[0.6 倍 0.8 倍 1.3 倍 1.8 倍]

(愛媛県)

[解答欄]

(1)	(3)
-----	-----

[解答](1) B (2)



(3) 1.8 倍

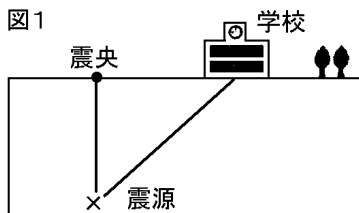
[解説]

(2) 例えば、D 点を使って考える。D 点に P 波が到着するのは地震発生後、22 時 58 分 31 秒 - 22 時 58 分 17 秒 = 14 秒、S 波が到着するのは地震発生後、22 時 58 分 42 秒 - 22 時 58 分 17 秒 = 25 秒である。したがって、P 波が伝わる速さは、S 波が伝わる速さの、 $25(\text{秒}) \div 14(\text{秒}) = \text{約 } 1.8 \text{ 倍}$ である。

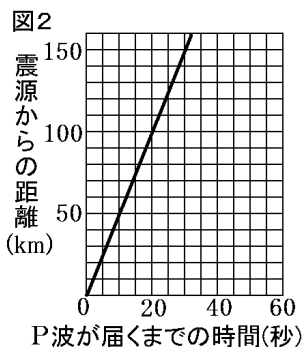
[問題]

授業中、地震があった。図1

この地震の発生時刻は 10 時 31 分 45 秒であり、学校の地震計には 10 時 31 分 51 秒から P 波が記録されていた。図 1 は、



この地震の震央付近の断面を表した模式図である。震央と学校は同じ水平面上にあり、24km 離れている。図 2 は、P 波が届くまでの時間と震源からの距離の関係を表したグラフである。



(1) この地震の P 波の伝わる速さは何 km/秒か。

(2) この地震の震源の深さは何 km か。

(千葉県)

[解答欄]

(1)	(2)
-----	-----

[解答](1) 5km/秒 (2) 18km

[解説]

(1) 図 2 より、震源から 150km の地点に P 波が届くのは地震発生後 30 秒である。したがって、

(P 波の速さ) = (距離) ÷ (時間) = 150(km) ÷ 30(秒) = 5(km/秒)

(2) 学校に P 波が届いたのは，地震発生後，10 時 31 分 51 秒 - 10 時 31 分 45 秒 = 6 秒である。

(1)より P 波の速さは 5(km/秒)なので，(震源と学校の距離) = 5(km/秒)×6(秒) = 30(km)である。

三平方の定理より，

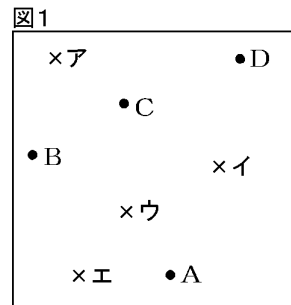
(震源と震央の距離)² + (震央と学校の距離)² = (震源と学校の距離)²である。したがって， $24^2 + (\text{震央と学校の距離})^2 = 30^2$ ， $(\text{震央と学校の距離})^2 = 30^2 - 24^2 = 324 = 18^2$

よって，(震央と学校の距離) = 18(km)

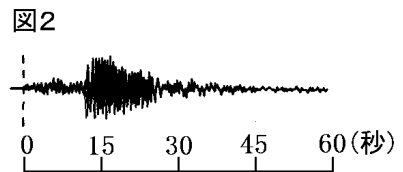
【】震央の求め方

[問題]

下の表は、地表近くで起きたある地震を、A、B、C、Dの4地点で観測した記録であり、図1のA~Dは、各観測地点の地図上の位置を示したものである。また、図2は、この地震のゆれを、A~Dのいずれかの観測地点の地震計で記録したものである。このことに関して、次の問いに答えなさい。ただし、震源からの距離は、観測地点での初期微動の継続する時間に比例するものとする。



観測地点	初期微動のはじまった時刻	主要動のはじまった時刻
A	6時46分00秒	6時46分12秒
B	6時46分08秒	6時46分26秒
C	6時46分16秒	6時46分40秒
D	6時46分32秒	6時47分08秒



- (1) この地震の震央は、図1のア~エのいずれかである。震央として、最も適当なものを、ア~エから一つ選び、その符号を書きなさい。
- (2) 図2は、どの観測地点で記録したものが。最も適当なものを、A~Dから一つ選び、その符号を書きなさい。
- (3) この地震が発生した時刻として、最も適当なものを、次から一つ選びなさい。
[6時45分40秒 6時45分44秒 6時45分48秒 6時45分52秒]

(新潟県)

[解答欄]

(1)	(2)	(3)
-----	-----	-----

[解答](1) エ (2) A (3) 6時45分44秒

[解説]

- (1) まず、初期微動継続時間を求める。Aは12秒(6時46分12秒 - 6時46分00秒)、Bは18秒、Cは24秒、Dは36秒である。震源からの距離は観測地点での初期微動の継続する時間に比例するので、A~Dを震源に近い順に並べると、A、B、C、Dとなる。この条件を満たすのはエである。
- (2) 図2の記録の初期微動継続時間は12~13秒と読み取れる。したがって、A地点の観測記録と判断できる。
- (3) 地震発生後のx秒後にA地点で初期微動が始まったとすると、B地点で初期微動が始まったのは地震発生後のx+8秒後であるので、(震源からA地点の距離):(震源からB地点の距離) = x : x+8

また、(震源から A 地点の距離) : (震源 ~ B 地点の距離) = (A 地点の初期微動継続時間) : (B 地点の初期微動継続時間) = 12 : 18 = 2 : 3

よって、 $x : x + 8 = 2 : 3$ 比の外項の積は内項の積に等しいので、 $3x = 2(x + 8)$

$$3x = 2x + 16, x = 16$$

よって、地震が発生したのは、6 時 46 分 00 秒の 16 秒前の 6 時 45 分 44 秒である。

[問題]

次の図 1 および図 2 は、ある地震について、2 種類の観測結果を H 市 ~ K 市の位置を示した地図上に表したものである。

図 1

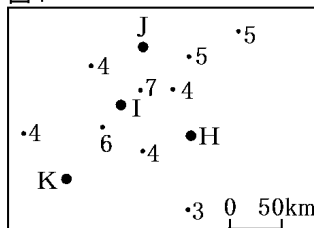
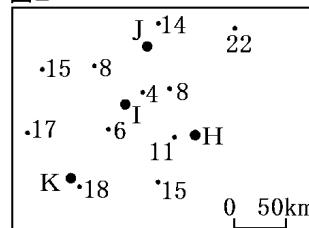


図 2



(1) 図 1, 図 2 は、それぞれ

何の観測結果か。次のア ~ エの中から一つずつ選び、記号を書きなさい。

- ア 地震の P 波が震源から観測点に届くまでの時間[秒]
- イ 地震の S 波の伝わる速さ[km/秒]
- ウ 地震のマグニチュード
- エ 地震の震度

(2) 図 1, 図 2 の観測結果から、震央として最も適当と考えられる地点を、H 市 ~ K 市の中から一つ選び、記号を書きなさい。

(佐賀県)

[解答欄]

(1) 図 1 :	図 2 :	(2)
-----------	-------	-----

[解答](1) 図 1 : エ / 図 2 : ア (2) I

[解説]

(1) ある地震においてはイとウはそれぞれ一定の値を取る。したがって、図 1・図 2 はアかエのどちらかである。震度は 0~7 の範囲なので、図 1 がエの震度を表すと判断できる。したがって、図 2 はアである。

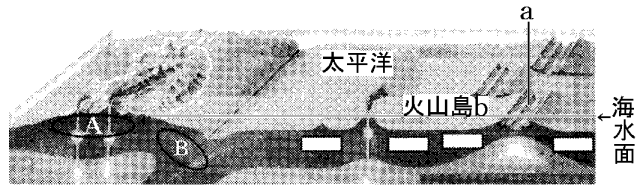
(2) 震度は地面の固さによっても変化するので、図 2 の P 波が震源から観測点に届くまでの時間のグラフから判断する。図 2 の中の各地点の値が小さいほど震央に近いので、I が震央と判断できる。

【】プレートの移動

[問題]

次の各問いに答えなさい。

- (1) 右図は、太平洋および日本付近のプレートと火山のようすを表す模式図である。太平洋における海のプレートの移動方向を、図中のすべての の中に矢印(→または←)で書き入れなさい。



- (2) 図の a のような海底の大山脈を何というか。その名称を書きなさい。
- (3) a のような海底の大山脈について説明した文として正しいものを、次のア～エの中から一つ選び、記号を書きなさい。
- ア 海のプレートと大陸のプレートができるところである。
- イ 地球内部から高温の物質がわき上がっているところである。
- ウ 昔の陸上の大山脈が海底に水没したところである。
- エ 太平洋に特有な地形で、大西洋やインド洋には見られないものである。

(佐賀県)

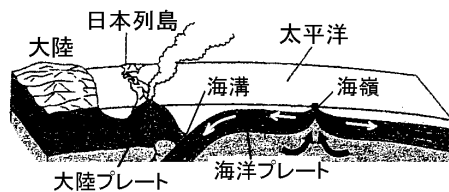
[解答欄]

(1)	(2)	(3)
-----	-----	-----

[解答](1) (左から順に) ←, ←, ←, → (2) 海嶺 (3) イ

[解説]

地球の表面は、十数枚のプレートとよばれる厚さ 100km 程度の岩盤^{ひびき}でおおわれている。世界の大洋の中央付近にある海底山脈^{かい}を海嶺^{れい}というが、海嶺では、地下のマグマの上昇によってあらたなプレートが作られる。この



あらたなプレートにおされる形で年間数 cm ずつ動いていく。日本列島付近では、移動してきた海洋プレートが大陸プレートの下に沈み込むが、この場所を海溝^{かいこう}という。プレートの沈みこみが起こる場所では、地震や火山の噴火が多い。また、造山運動^{ぞうざん}などもプレートの移動で説明できる。例えば、ヒマラヤ山脈は、インド大陸がインドプレートとともに北上して、ユーラシア大陸と衝突してつくられたと考えられている。(ヒマラヤ山脈の地層の中から海にすんでいた生物の化石が見つかることから海底が押し上げられて山脈がつけられたことがわかる) このように、プレートの移動で地震・火山・造山運動などの現象を説明する考え方をプレートテクトニクスという。

[問題]

次の文中の ~ に適する語句は何か。最も適当なものを下の[]から選べ。

日本列島付近の震源の分布の特徴は、太平洋側より日本海側のほうが()い。これは、()側のプレートの沈みこみの影響で地震が起こると考えようまく説明できる。地球全体で見ると、一般的にプレートは()でつくられ、()で地球内部に沈みこみ、プレートの境界付近で多くの地震や火山の活動が起こっている。

[浅 深 太平洋 日本海 海溝 海嶺]

(福井県)

[解答欄]

--	--	--	--

[解答] 深 太平洋 海嶺 海溝

[問題]

地震や火山活動には、地球の表面をおおうプレートの動きが関係していると考えられている。ふつう、海嶺(海底の山脈)付近の海底の岩石に比べ、海溝付近の海底の岩石の方が古いが、このことにもプレートの動きが関係している。海溝付近の海底の岩石の方が古い理由を書きなさい。

(山形県)

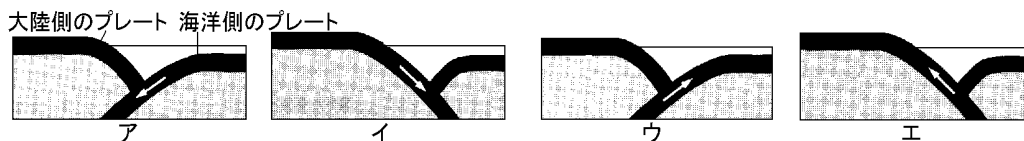
[解答欄]

--

[解答] プレートは海嶺付近でできて、ゆっくりと海溝付近に移動するから。

[問題]

日本列島をのせた大陸側のプレートと、海洋側のプレートについて、プレートの動く向きを正しく表しているのはどれか。



(栃木県)

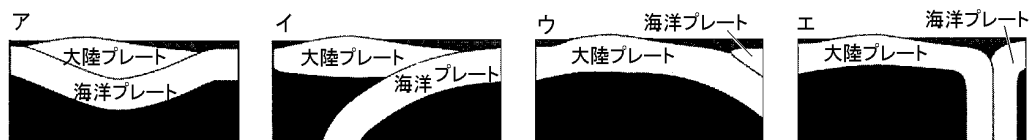
[解答欄]

--

[解答] ア

[問題]

日本列島付近は、大陸プレートと海洋プレートの境目にあたり、太平洋側で起こる大地震はそれぞれのプレートの動きによって起こると考えられています。次のア～エのうち、地下のプレートのようにすを表している模式図として最も適当なものはどれですか。一つ選び、その記号を書きなさい。



(岩手県)

[解答欄]

[解答]イ

[問題]

文中の()に共通して入る最も適当なことばを書きなさい。

日本列島の地下では、太平洋の海底の固い板のような部分が、ゆっくりとずみこんでいる。この固い板のような部分は()とよばれている。日本列島では、太平洋側の()が、100～150km ほどずみこんだあたりで岩石がとけてマグマがつくられているため、火山が多い。

(千葉県)

[解答欄]

[解答]プレート

【】地震の原因

[問題]

日本列島の太平洋側で起こる大地震はプレートの動きと関係があると考えられている。このような大地震が起こるしくみの説明として最も適当なものはどれか。

- ア 海洋プレートが大陸プレートの下にもぐりこむときに、引きずりこまれた大陸プレートがゆがみにたえきれなくなり、反発して地震が起こる。
- イ 海洋プレートが大陸プレートの下にもぐりこむときに、もぐりこんだ海洋プレートがゆがみにたえきれなくなり、反発して地震が起こる。
- ウ 大陸プレートが海洋プレートの下にもぐりこむときに、引きずりこまれた海洋プレートがゆがみにたえきれなくなり、反発して地震が起こる。
- エ 大陸プレートが海洋プレートの下にもぐりこむときに、もぐりこんだ大陸プレートがゆがみにたえきれなくなり、反発して地震が起こる。

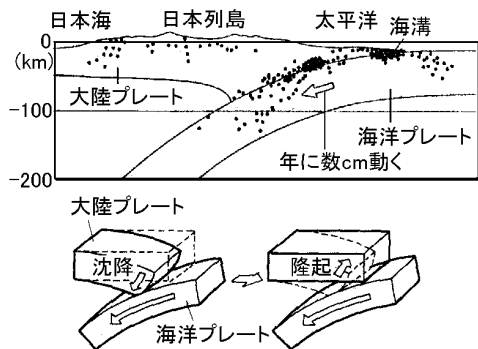
(鹿児島県)

[解答欄]

[解答]ア

[解説]

地震の起こるしくみはプレートの移動で説明することができる。日本列島付近では、右図のように、海洋プレートが年に数 cm の割合で東から西に移動し、大陸プレートの下にもぐり込むが、大陸プレートはこれに引きずりこまれる。やがて大陸プレートはゆがみに耐えきれなくなって反発がおき、地下の岩石が破壊され、岩石の破壊が震動として伝えられて地震が起こる。震源は、日本列島の地下や日本海溝より西側の、深さ 50km より浅いところに多く分布している。また、プレートの境界付近では太平洋側から日本海側わがしに向かって、深さがしだいに深くなっている。



[問題]

日本列島付近では、太平洋側のプレート(海のプレート)が、大陸側のプレート(陸のプレート)の下に沈み込んでいる。このため (太平洋側/大陸側)のプレートは引きずられて、先端部が沈降する。その変形が限界に達すると、破壊や反発により (太平洋側/大陸側)のプレートの先端部が隆起して地震が起こる。

(香川県)

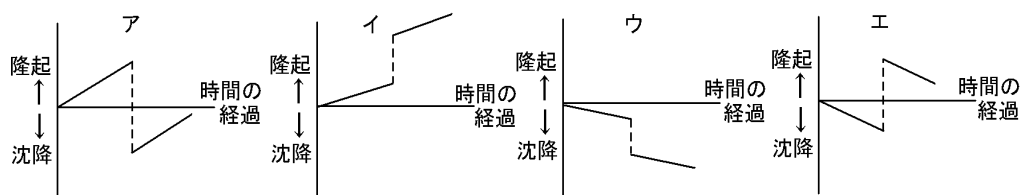
[解答欄]

--	--

[解答] 大陸側 大陸側

[問題]

海溝付近では海洋プレートの動きに伴って、大陸プレートにゆっくりと巨大な力が加わり、それに耐えきれなくなった岩盤が急激に動くことで大地震が発生する。海溝付近の大陸プレートの土地の動きを示すイメージ図として、最も適当なものを、次のア～エからひとつ選び、記号で答えなさい。ただし、次のア～エの図の……は大地震が発生したときの土地の動きである。



(鳥取県)

[解答欄]

--

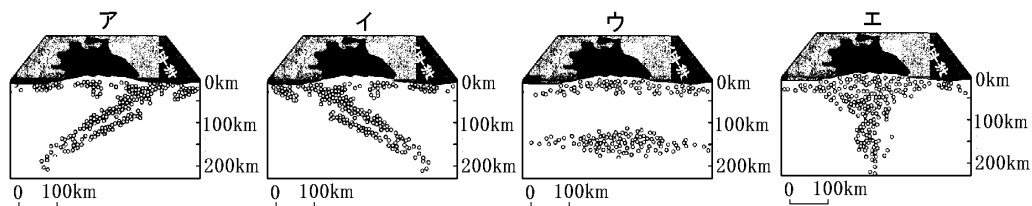
[解答]エ

[解説]

海洋プレートが大陸プレートの下にもぐり込み、大陸プレートはこれに引きずりこまれて沈降する。やがて大陸プレートはゆがみに耐えきれなくなって反発がおき、地下の岩石が破壊されて隆起する。このとき、岩石の破壊が震動として伝えられて地震が起こる。その後も、海洋プレートが大陸プレートの下にもぐり込む→大陸プレートの沈降→大陸プレートの反発・隆起→地震→……の過程がくり返される。

[問題]

北緯 40 度付近の日本の下で発生したおもな地震の震源の分布を、模式的に表した図として最も適当なものは、次のどれか。ただし、震源は○で表されている。



(長崎県)

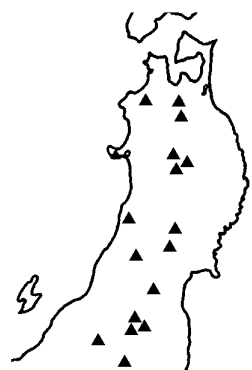
[解答欄]

[解答]ア

[問題]

右図は、東北地方で 1 万年以内に噴火した火山の分布を示している。東北地方で火山が分布している場所の説明として最も適切なものを、次の中から一つ選びなさい。

- ア 海洋のプレートが大陸のプレートの下に深く沈みこんだところの地表。
- イ 大陸のプレートが海洋のプレートの下に深く沈みこんだところの地表。
- ウ 海洋のプレートと大陸のプレートがぶつかって、ともにもりあがったところの地表。
- エ 海洋のプレートと大陸のプレートがぶつかって、ともに沈みこんだところの地表。



(▲は火山を示している)

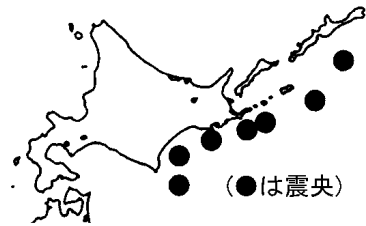
(青森県)

[解答欄]

[解答]ア

[問題]

右の図は、北海道の東方沖で 1890 年以降に起こったマグニチュード 7.0 以上のおもな地震の震央の分布である。これらの地震が起こったおもなしくみと最も関係が深いことがらはどれか、次のア～エから 1 つ選べ。



- ア 太平洋の海れいで、地球内部の高温の物質が上昇して冷えてプレートがつくられる。
- イ 大陸棚のプレートの内部にマグマだまりができ、マグマが急に上昇して地表にふき出し、火山が噴火する。
- ウ 陸地から太平洋の海底に流れこんだ土砂がたい積し、地層がつくられる。
- エ 海溝で太平洋側のプレートが大陸側のプレートの下にすずみこみ、大陸側のプレートが引きずりこまれる。

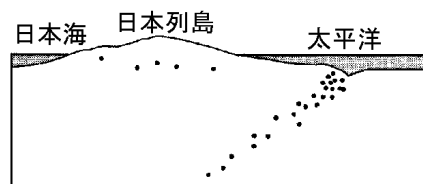
(京都府)

[解答欄]

[解答]エ

[問題]

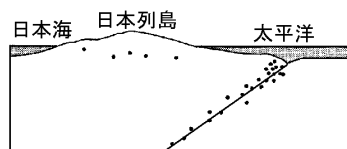
右図は東北地方の、ある地域の垂直断面を模式的に示したものである。図の中の・印は、日本付近で発生した地震の震源を表している。太平洋側のプレートと大陸側のプレートの境界を図にかき入れなさい。また、境界付近で起こる地震の原因を「プレート」という語を用いて、書きなさい。



(石川県)

[解答欄]

[解答]太平洋側のプレートが大陸側のプレートの下にもぐり込んでいくため。



[解説]

大陸プレートと海洋プレートの境目で地震が起きる。海洋プレートが大陸プレートの下に沈みこんでいるので、震源の深さは、日本海溝付近では浅く、日本海溝から日本列島へ向かうほど深くなっている。

[問題]

日本列島付近の震源の分布を調べると、震源は日本海溝を境にして日本列島側に集中している。また、震源の深さは、日本海溝付近では浅く、日本海溝から日本列島へ向かうほど深くなっている。その理由を、「大陸プレート」、「海洋プレート」の二つの言葉を用いて簡単に書け。

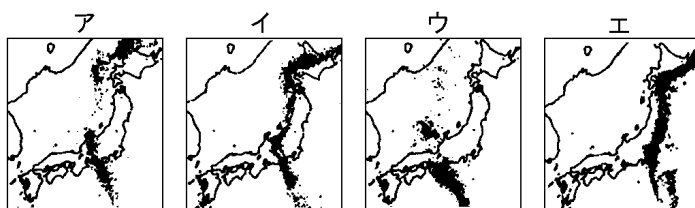
(愛媛県)

[解答欄]

[解答]海洋プレートが大陸プレートの下に沈みこんでいくので。

[問題]

日本付近で多くの地震が起こるのは、日本列島の地下で、太平洋側のプレートが大陸側のプレートの下に沈みこんでいるからである。このことは、日本付近で起こった地震の震央の分布を、震源の深さごとに図示することでわかる。次のア～エの図は、震源の深さが「100km 付近」「200km 付近」「300km 付近」「400km 付近」のいずれかで起こった地震の震央の分布を示したものである。これらを、震源の深さが浅いものから順に並べかえ、ア～エの記号で答えなさい。



(山口県)

[解答欄]

[解答]エ，イ，ア，ウ

[解説] 太平洋→日本海の方向(東→西)に向かうにつれて、震源は深くなっていく。

[問題]

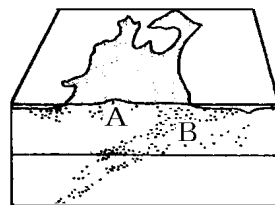
右図の A, B で起こる地震について説明した文として正しいものを, 次のア~エの中から一つ選び, 記号を書きなさい。

ア B では, 大陸のプレートが海のプレートによって冷やされ, 縮んでこわれ地震が起こる。

イ B では, 大陸のプレートが海のプレートによって引き上げられて地震が起こる。

ウ 一般に B にくらべ A で起こる地震は, 規模が小さいが, 浅いところで起こるため, 被害が大きくなることがある。

エ 一般に B にくらべ A で起こる地震のほうが, 津波を引き起こしやすい。



(佐賀県)

[解答欄]

[解答]ウ

[解説]

Bは大陸プレートと海洋プレートの境目でおこる地震である。マグニチュードが大きく震源が深いので地震波は日本の広い範囲に及ぶ。関東大震災はこのタイプの地震であった。

これに対し, 陸側のプレートの内部でもひずみがまして, 岩石が耐えられなくなり, 地震が起こることがある。Aは日本列島の真下の浅いところで起こる地震である(兵庫南部地震はその代表例)。マグニチュードは比較的小さいが, 浅いところで起こるため, 被害が大きくなることがある。マグニチュードが小さいため, ゆれは比較的狭い範囲にとどまる。

[問題]

過去にくりかえし地震を起こし, 今後も地震を起こす可能性のある断層を何というか, 書きなさい。

(和歌山県)

[解答欄]

[解答]活断層

[問題]

日本列島では、震源が地下 30km よりも浅い地震が多く起こっている。このような浅い場所で大地震が起こる原因に最も関係の深い語として適当なものを、次から一つ選びなさい。

[津波 活断層 侵食 高潮]

(島根県)

[解答欄]

[解答]活断層

【】地震の被害

[問題]

地震によってできた大地のずれが地表面に達した。この大地のずれを何というか。

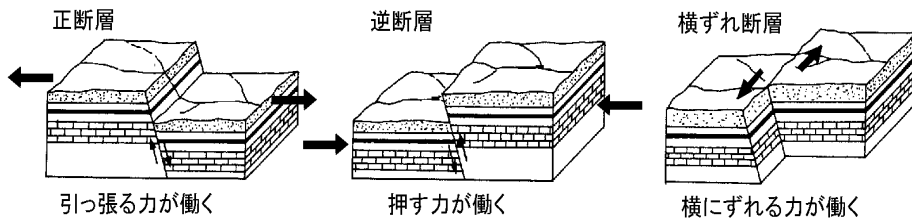
(香川県)

[解答欄]

[解答]断層

[解説]

地層に切れ目が入って、地層がずれているものを断層たんそうという。プレートの運動によって巨大な力が働いてできる。断層には、下図に示すような正断層、逆断層、横ずれ断層がある。



[問題]

海底に震源がある場合、地震にともなう現象として()が発生し、大きな被害を引き起こすことがある。また内陸部の直下型の地震では、震源までの距離が近いので、()が大きくなり大きな被害がでることがある。

(沖縄県)

[解答欄]

[解答] 津波 震度

[問題]

地震によって津波が発生する原因を、「震央付近の」という書き出しで簡潔に書け。

(福岡県)

[解答欄]

[解答]震央付近の海底で隆起や沈降が起こるため。

[問題]

地震により、大きな自然災害が引き起こされることがある。その自然災害の例を津波以外に1つ書きなさい。

(石川県)

[解答欄]

[解答]土石流

[印刷 / 他の PDF ファイルについて]

このファイルは、FdData 入試理科(15,000 円)の一部を PDF 形式に変換したサンプルで、印刷はできないようになっています。製品版の FdData 入試理科は Word(または一太郎)の文書ファイルで、印刷・編集を自由に行うことができます。

FdData 入試理科・入試社会全分野の PDF ファイル、FdData 中間期末(社会・理科・数学)全分野の PDF ファイル、および製品版の購入方法は<http://www.fdtex.com/dan/> に掲載しております。

下図のような、[FdData 無料閲覧ソフト(RunFdData)]を、Windows のデスクトップ上にインストールすれば、FdData 中間期末・FdData 入試の全 PDF ファイル(各教科約 1500 ページ)を自由に閲覧できます。次のリンクを左クリックするとインストールが開始されます。

RunFdData(Word 版) 【 <http://www.fdtex.com/lnk/instRunFdDataWDs.exe> 】

RunFdData(一太郎版) 【 <http://www.fdtex.com/lnk/instRunFdDataTAs.exe> 】

ダイアログが表示されたら、【実行】ボタンを左クリックしてください。インストール中、いくつかの警告が出ますが、[実行][許可する][次へ]等を選択します。

【イメージ画像】



【Fd 教材開発 : URL <http://www.fdtex.com/dan/> Tel (092) 404-2266】