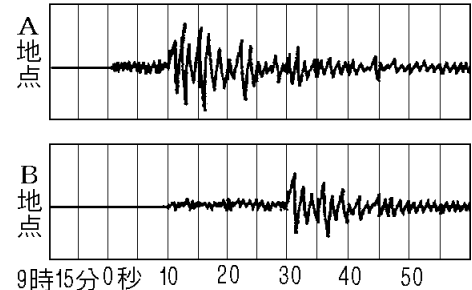


第 16 章	理科(1 年)	名前:	日 付	No.02
	地震			

[問題 1]

右の図は、地表近くでおきた地震を、A、B の 2 つの地点で観測したゆれの記録を模式的に示したものである。

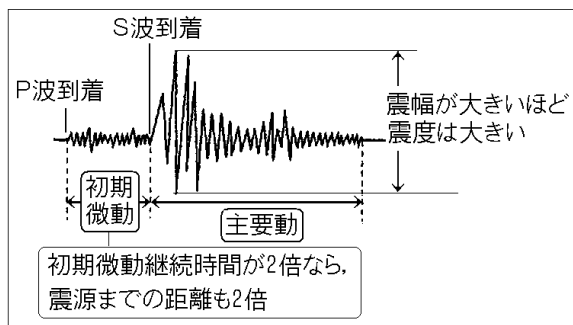
- (1) 地震のゆれが大きかったのは、A、B のどちらの地点か。
- (2) A、B の 2 つの地点のうち、震源から遠いのはどちらか。
- (3) A 地点での初期微動継続時間は何秒か。
- (4) 震源からの距離に比例しないものは、どれか。次のア～エから 1 つ記号で選べ。
 ア 初期微動継続時間
 イ 主要動のゆれの大きさ
 ウ 地震が発生してから初期微動が始まるまでの時間
 エ 地震が発生してから主要動が始まるまでの時間



[解答欄]

(1) A 地点	(2) B 地点	(3) 10 秒	(4) イ
----------	----------	----------	-------

[解説]



地震のゆれの大きさは、記録された地震波の幅で比較できる。A 地点のほうが記録されたゆれ幅が大きいので、B 地点より地震のゆれが大きかったことが分かる。同じ地震では、震源までの距離が近いほど、このゆれの幅は大きいので、A のほうが震源に近いと一応判断できる。

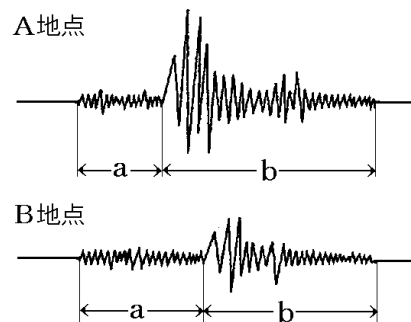
震源までの遠近を判断する決め手は初期微動継続時間である。例えば、初期微動をもたらす P 波が秒速 8km で、主要動をもたらす S 波が秒速 4km とすると、震源から 24km 離れた C 地点では、 $24 \div 8 = 3$ 秒後に P 波による初期微動が始まり、 $24 \div 4 = 6$ 秒後に S 波による主要動が始まるので、初期微動継続時間は $6 - 3 = 3$ 秒になる。震源からの距離が 72km と C 点より 3 倍離れた D 地点では、 $72 \div 8 = 9$ 秒後に P 波による初期微動が始まり、 $72 \div 4 = 18$ 秒後に S 波による主要動が始まるので、初期微動継続時間は $18 - 9 = 9$ 秒になる。よって、震源からの距離が 3 倍になると、初期微動継続時間も 3 倍になる。以上より、震源からの距離は初期微動継続時間に比例し、初期微動継続時間が短いほど震源に近いといえる。A、B の 2 地点では A 地点のほうが初期微動継続時間が短いので、震源に近いと判断できる。

なお、(4)の問題で、主要動のゆれの大きさは震源からの距離が大きくなればなるほど小さくなるので、震源からの距離に比例しない。

[問題 2]

次の図は、同じ地震を A 地点と B 地点に置かれた地震計で記録したゆれを示したものである。各問いに答えよ。

- (1) 大きくゆれたのは、A、B 地点のどちらか。
- (2) 地震のゆれのうち、速く伝わる波が到着するとはじまるゆれは、図の中の a、b のどちらか。
- (3) a の部分のゆれを何というか。
- (4) 遅く伝わる波が到着すると始まるゆれを何というか。
- (5) 近い所で起こった地震ほど、図の a のゆれが続く時間はどうか。
- (6) 図の a のゆれが続く時間を何というか。



[解答欄]

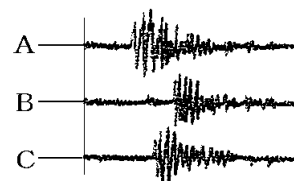
(1) A 地点	(2) a	(3) 初期微動
(4) 主要動	(5) 短い。	(6) 初期微動継続時間

[問題 3]

右図は、ある地震を A、B、C の 3 地点で地震計が記録したものをならべている。A、B、C の 3 地点を震源から近い順に記号をならべよ。

[解答欄]

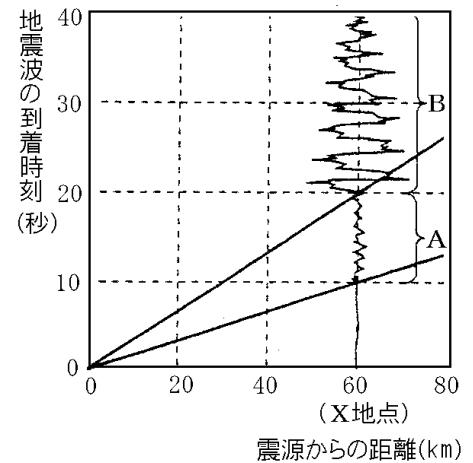
A、C、B



[問題 4]

右図は、ある地震の、震源からの距離と 2 つの地震波の到着時間の関係と、観測地点 X での地震計が記録したゆれを、模式的に表したものである。次の各問いに答えよ。

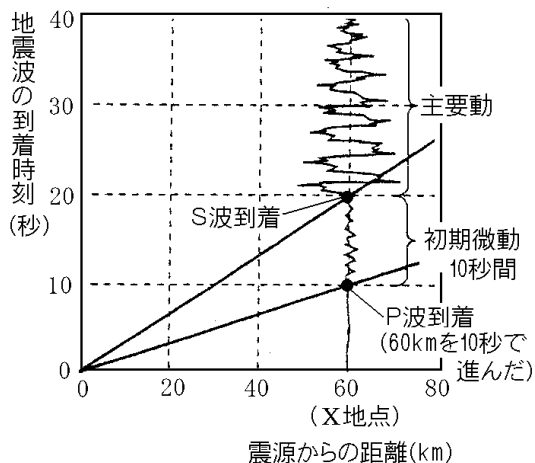
- (1) この地震において、初期微動を起こす波が伝わる平均の速さを求めよ。
- (2) X 地点での初期微動継続時間は何秒か。
- (3) X 地点では 10 時 20 分 10 秒に B のゆれが始まった。震源で地震が起きた時刻は 10 時何分何秒か。
- (4) (3) のとき、震源から 180km 離れた地点では地震のゆれ(初期微動)を感じたのは、X 地点での初期微動が始まった何秒後か。



[解答欄]

(1) 6km/s	(2) 10 秒	(3) 10 時 19 分 50 秒	(4) 20 秒後
------------------	-----------------	---------------------------	------------------

[解説]



(1) 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(P 波)と遅い波(S 波)の 2 種類がある。速いほうの波によっておこるゆれは小さいゆれで初期微動(図の A)とよばれる。図より、震源から 60km 離れた X 地点では、地震発生から 10 秒後に初期微動が始まっているので、初期微動をおこす P 波は、60km を 10 秒で伝わったことになる。

よって、その速さは、 $60 \div 10 = 6(\text{km/s})$ である。

(2) 初期微動が始まってしばらくすると、遅いほうの波(S 波)が到着する。S 波によるゆれは大きく、主要動とよばれる。図の X 地点では地震発生から 20 秒後に主要動による大きなゆれが始まっている。この初期微動が続いている時間(図の A)を初期微動継続時間という。

X 地点の初期微動継続時間は、 $20 - 10 = 10(\text{秒})$ である。

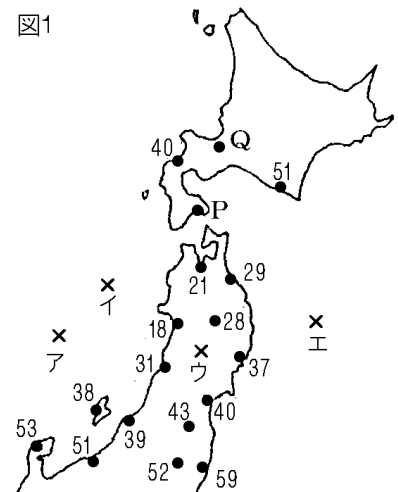
(3) 図より、X 地点では地震発生の 20 秒後に主要動(B のゆれ)が始まる。10 時 20 分 10 秒に B のゆれが始まったので、地震発生はその 20 秒前で、10 時 19 分 50 秒である。

(4) 震源から 180km 離れた地点は震源から 60km 離れた X 地点よりも 3 倍の距離があるので、P 波が到着する時間も 3 倍かかる。X 地点で初期微動が始まったのが地震発生の 10 秒後なので、震源から 180km 離れた地点では、地震発生の $10 \times 3 = 30(\text{秒})$ 後である。したがって、X 地点での初期微動が始まった 20 秒後($30 - 10 = 20$)に、震源から 180km 離れた地点で初期微動が始まる。

[問題 5]

図 1 は、ある地震について、いくつかの地点で観測された初期微動の始まった時刻を示している(図中の数値は秒を表している)。図 2 の①～③は、この地震について、3 つの地点で観測された地震計の記録を示したものである。また、表は、図 1 中の P、Q の 2 つの地点におけるこの地震の記録をまとめたものである。これについて、あとの各問いに答えよ。

地点	主要動の始まった時刻	震源からの距離
P	12 時 01 分 01 秒	220km
Q	12 時 01 分 34 秒	355km



(1) 図 1 中の各地の初期微動の始まった時刻から推測される、この地震の震央の位置はどこか。

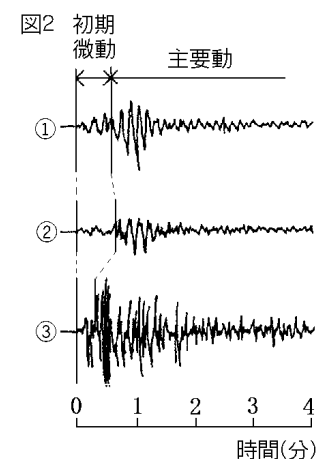
図 1 中に×印で示したア～エの地点のうちから、最も適当なものを 1 つ選んで、その記号を書け。

(2) 図 2 の①～③が記録されたそれぞれの地点が、震源からの距離の近い順に左から右に並ぶように、その番号を書け。

(3) この地震の主要動をもたらした波は、表から考えると、何 km/s で伝わったといえるか。少数第 1 位を四捨五入して、整数で答えよ。

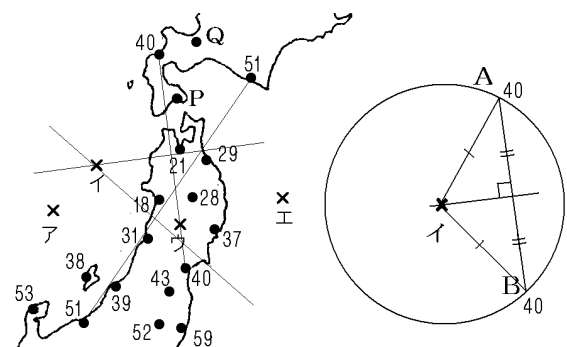
[解答欄]

(1) イ	(2) ③①②	(3) 4km/s
--------------	----------------	------------------



[解説]

(1) 右図右の 2 地点 A、B の初期微動の始まった時刻が同じなら震源からの距離が同じなので、A、B は震源を中心とする同じ円の周上にあるはずである。したがって、円の中心(震源イ)は弦 AB の垂直二等分線上にある。したがって、右図左のように、時刻が同じ 2 点を 2 組選び、それぞれの線分の垂直二等分線を作図して、その交点を求めればよい。(ここでは、51 秒と 40 秒の地点を使って作図した)



(2) 初期微動継続時間は震源からの距離に比例するので、初期微動継続時間が短いほど震源に近い。

①②③を初期微動継続時間が短い順に並べると③①②となる。よって、震源に近い順に並べると③①②となる。

(3) P、Q 両地点は $355 - 220 = 135(\text{km})$ 離れている。また、P、Q 両地点の主要動の始まった時刻には $34 - 1 = 33(\text{秒})$ の差がある。よって、この主要動は 33 秒で 135km 進んだことが分かる。

(速さ) = (距離) ÷ (時間) = $135 \div 33 = 4.090 \dots (\text{km/s})$

よって、主要動の速さは約 4km/s である。