

補充問題 熟技 51 地震

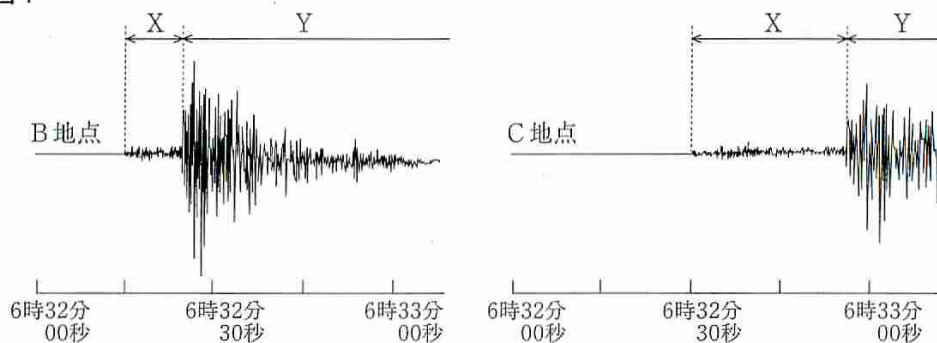
問題

次の問いに答えなさい。

K君は北海道のA地点で、ある日の朝、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、震源は北海道の太平洋側であり、地震計が設置されているB地点とC地点の地震計の記録は、図1のようになっていることがわかった。B地点とC地点のそれぞれ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。それらの記録からXとYが始まった時刻を読みとった。また、B地点とC地点の震源距離（震源までの距離）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。

図1



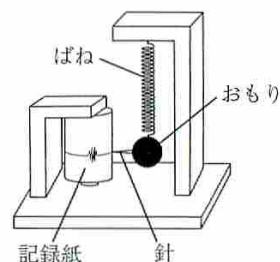
表

	震源距離	Xが始まった時刻	Yが始まった時刻
B地点	60km	6時32分15秒	6時32分25秒
C地点	150km	6時32分30秒	6時32分55秒

問1 図2は、地震計のしくみを模式的に示したものである。地震計のしくみの説明として、最も適当なものを、ア～エから選びなさい。

- ア 記録紙は地震のゆれに対してほとんど動かないが、おもりと針はゆれとともに動くので、ゆれを記録することができる。
- イ 記録紙とおもりと針が、地震のゆれとともに動くので、ゆれを記録することができる。
- ウ 記録紙は地震のゆれとともに動くが、おもりと針はほとんど動かないので、ゆれを記録することができる。
- エ 記録紙は地震のゆれに対してほとんど動かないが、おもりと針はゆれと反対方向に動くので、ゆれを記録することができる。

図2

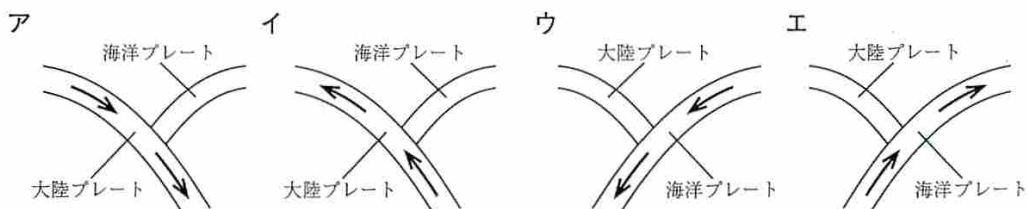


問2 図1について、次の文の ①, ② に当てはまる語句を、それぞれ書きなさい。
また、③の { } に当てはまるものを、ア, イから選びなさい。

ゆれXを ①, ゆれYを ② といい、②は③ [ア P波 イ S波] に
よるゆれである。

問3 下線部について、北海道の太平洋側の、大陸プレートと海洋プレートの断面のようすを模式的に示したものとして、最も適当なものを、I群のア～エから選びなさい。また、北海道の太平洋側のプレートの境界で起こる地震のしくみの説明として、最も適当なものを、II群のカ～ケから選びなさい。なお、I群のプレート内の矢印は、プレートの動きを示している。

[I群]



[II群]

カ 海洋プレートが大陸プレートを引きずり込み、引きずり込まれた大陸プレートがひずみにたえきれなくなると、岩石の破壊や大陸プレートの反発により地震が起こる。

キ 海洋プレートが大陸プレートを押し上げ、押し上げられた大陸プレートがひずみにたえきれなくなると、岩石の破壊や大陸プレートの反発により地震が起こる。

ク 大陸プレートが海洋プレートを引きずり込み、引きずり込まれた海洋プレートがひずみにたえきれなくなると、岩石の破壊や海洋プレートの反発により地震が起こる。

ケ 大陸プレートが海洋プレートを押し上げ、押し上げられた海洋プレートがひずみにたえきれなくなると、岩石の破壊や海洋プレートの反発により地震が起こる。

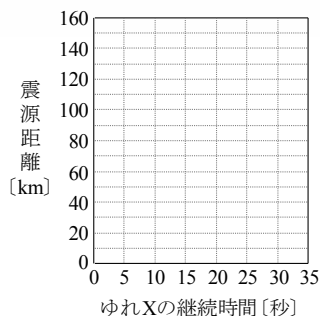
問4 実習について、次の(1)～(3)に答えなさい。

(1) 表から、ゆれXの継続時間と震源距離との関係を下のグラフに書きなさい。

(2) A地点でゆれYが始まった時刻を書きなさい。なお、A地点の震源距離は120kmである。

(3) 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30kmの地点にゆれXが到達してから4秒後に、各地に緊急地震速報が伝わったとすると、震源距離が135kmの地点では、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。

(北海道)



塾技 51 補充問題 解答・解説

解

問 1 「塾技 51」用語チェック 3 を参照。

地震計ではおもりと針が不動点となる。

答 ウ

問 2 「塾技 51 3」参照。

初期微動を生じさせる P 波は、Primary (最初の) wave (波) の頭文字で、主要動を生じさせる S 波は、Secondary (二番目の) wave (波) の頭文字である。

答 ① 初期微動, ② 主要動, ③ イ

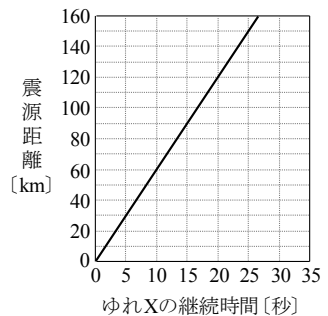
問 3 「塾技 51 1」および「塾技 51」用語チェック 1 を参照。

答 I 群: ウ, II 群: カ

問 4 (1) 初期微動継続時間は震源からの距離に比例する。

表より、震源からの距離が 60km の B 地点での初期微動継続時間は、6 時 32 分 25 秒 - 6 時 32 分 15 秒 = 10 [秒] となるので、原点および (10, 60) を通る直線となる。

答



(2) A 地点は B 地点の 2 倍の震源距離なので、初期微動継続時間は、 $10 \times 2 = 20$ [秒] となる。ここで、P 波の速さを求めると、P 波は B 地点から C 地点までの距離、 $150 - 60 = 90$ [km] を、 $6 \text{ 時 } 32 \text{ 分 } 30 \text{ 秒} - 6 \text{ 時 } 32 \text{ 分 } 15 \text{ 秒} = 15$ [秒] で進んでいるので、 $90 \div 15 = 6$ [km/秒] とわかる。よって、B 地点に P 波が到達する時間は、 $60 \div 6 = 10$ [秒]、地震発生時刻は、 $6 \text{ 時 } 32 \text{ 分 } 15 \text{ 秒} - 10 \text{ 秒} = 6 \text{ 時 } 32 \text{ 分 } 5 \text{ 秒}$ とわかる。

一方、A 地点に P 波が到達する時間は、 $120 \div 6 = 20$ [秒] となるので、A 地点で Y が始まった時刻は、 $6 \text{ 時 } 32 \text{ 分 } 5 \text{ 秒} + 20 \text{ 秒} + 20 \text{ 秒} = 6 \text{ 時 } 32 \text{ 分 } 45 \text{ 秒}$ と求められる。

答 6 時 32 分 45 秒

別解 表より、B 地点と C 地点の震源距離の差は 90km、Y が始まった時刻の差は 30 秒とわかる。一方、A 地点と B 地点の震源距離の差は 60km、Y が始まった時刻の差を x 秒とすると、 $90 : 60 = 30 : x$ より、 $x = 20$

よって、A 地点で Y が始まった時刻は B 地点より 20 秒遅れて、6 時 32 分 45 秒となる。

答 6 時 32 分 45 秒

(3) 表より、S 波は B 地点から C 地点までの 90km を 30 秒で進んでいるので、S 波の速さは、 $90 \div 30 = 3$ [km/秒] とわかる。一方、(2) より、P 波の速さは 6km/秒なので、震源距離が 30km の地点にゆれ X が到達する時間は、地震発生後、 $30 \div 6 = 5$ 秒後となる。よって、震源距離 135km の地点に緊急地震速報が伝わるのは、震源発生後 9 秒後とわかる。

一方、震源距離 135km の地点でゆれ Y が始まる時間は、 $135 \div 3 = 45$ [秒] となるので、求める時間は、 $45 - 9 = 36$ [秒] 後となる。

答 36 秒後