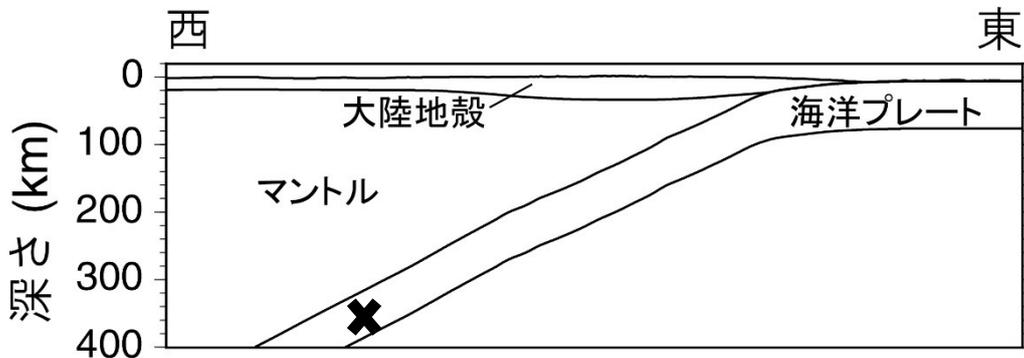


第8回日本地学オリンピック本選 模範解答・配点

固体地球分野 (満点 50 点)

- 問1 ア 磁気異常 (地磁気) イ ジュラ (3 点×2=6 点)
- 問2 ア 太平洋 イ フィリピン海 (3 点×2=6 点)
- 問3 古い海洋底ほど冷えて密度が大きく、また厚くなることで、
アイソスタシーにより沈降するため。 (5 点)
- 問4 海洋底が形成されたとき、海嶺軸に直交するトランスフォーム断層によって
海嶺軸が食い違っていたため。 (5 点)
- 問5 ② (5 点)
- 問6 8 cm/年 (5 点)
- 問7 海洋プレート (5 点)
- 問8 液状化現象 (5 点)
- 問9 (図示 3 点)



- 理由：沈み込んでいる海洋プレートは周囲のマントルに比べ温度が低く、
固いために、海洋プレート内部にひずみを蓄え、地震を発生させる
ことができるため。 (5 点)

地質分野 (満点 50 点)

問題 1

- 問1 作図の模範解答は図 1 (3 点)
- 問2 作図の模範解答は図 1 (6 点)
- 問3 65m (図 1 参照) (3 点)
- 問4 式 $186-130=56$ 答 56m (図 1 参照) (3 点)
- 問5 断層に沿って周囲の地層や岩石は破碎されているため、非常にもろくなっ
ていると考えられる。その結果、断層から離れた場所の地層や岩石に比べて侵
食されやすいので、断層が走っている周囲は地形的にへこんでしまう。その
結果、小さな高まりが尾根に沿って残され、鞍部が形成されたと考えられる。 (10 点)

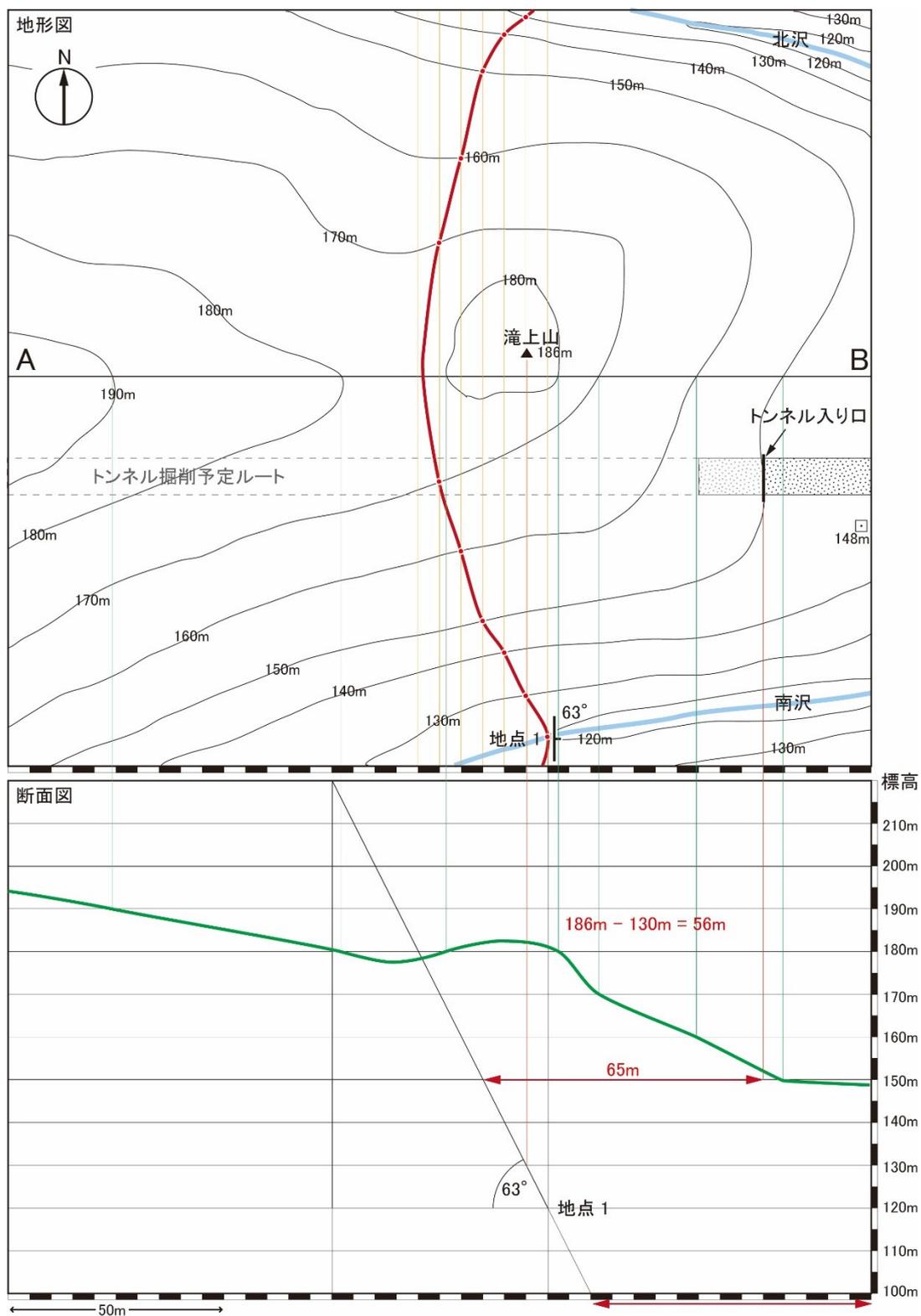


図1 地質分野問題1の問1～問4の作図の模範解答

第8回日本地学オリンピック本選 模範解答・配点

問題2

- 問1 年代 100 万年前から 80 万年前 (1 点)
根拠 火山岩は花崗岩とその上に重なる新第三紀の地層のすべて、さらに第四紀の⑦の地層（礫層）と⑧の地層（扇状地堆積物）にまで貫入しており、それらの地層や岩石に接触変成を与えているので、少なくとも⑧の地層（扇状地堆積物）の上限の年代である 100 万年前以降に貫入したことが分かる。一方、⑨の地層（火砕流堆積物）に覆われており、境界部に接触変成作用が認められないので、火山岩の噴出は⑨の地層（火砕流堆積物）の堆積前である。⑨の地層（火砕流堆積物）の上限の年代は 80 万年前なので、この火山岩は少なくとも 100 万年前から 80 万年前の間に噴出したと判断される。(4 点)
- 問2 ハワイの溶岩流のように**玄武岩**の溶岩は**粘性**(粘る性質)が小さいために、噴出した溶岩は広い範囲に薄く広がる性質がある。一方、**流紋岩**は**粘性**が大きいため溶岩はあまり流動せず、一カ所に盛り上がり溶岩ドームを作る場合が多い。したがって、この火山岩は流紋岩である可能性が高いと予想される。(5 点)
- 問3 年代 900 万年前から 250 万年前 (1 点)
根拠 断層は花崗岩とその上に重なる新第三紀の地層すべてを切つてずらしているため、少なくとも石炭層を含む⑥の地層の堆積以後、すなわち 900 万年前以降に動いたはずである。一方、第四紀の地層は断層によって全くずれてはいないことから、⑦の地層（礫層）が堆積する以前に断層の活動は停止していたと判断される。したがって、断層が活動したのは、少なくとも 900 万年前から 250 万年前の間に限定される。(4 点)
- 問4 ②の堆積環境 1600 万年前に花崗岩の大地の上に地層（礫や砂）が堆積し始め、植物化石が含まれることから、陸（湖沼）ないし浅海の環境であったと推定される。(2 点)
- ③の堆積環境 カキの化石が産出することから 1500 万年前には海水と真水が混ざる汽水環境へと変化した。(2 点)
- ④の堆積環境 泥の地層が堆積していることから、1450 万年前にはこの地域はさらに沈降してより深い海底であったと考えられる。(2 点)
- ⑤の堆積環境 1000 万年前になると堆積物が粗粒に変化していることから、この地域は再び浅海化した。また、地層中に斜交層理がみられることから、浅い海域における海流や波浪の影響が推察される。(2 点)
- ⑥の堆積環境 900 万年前にはさらに粗粒な堆積物が堆積し、石炭層が挟まれることから陸域になったと考えられる。(2 点)

第8回日本地学オリンピック本選 模範解答・配点

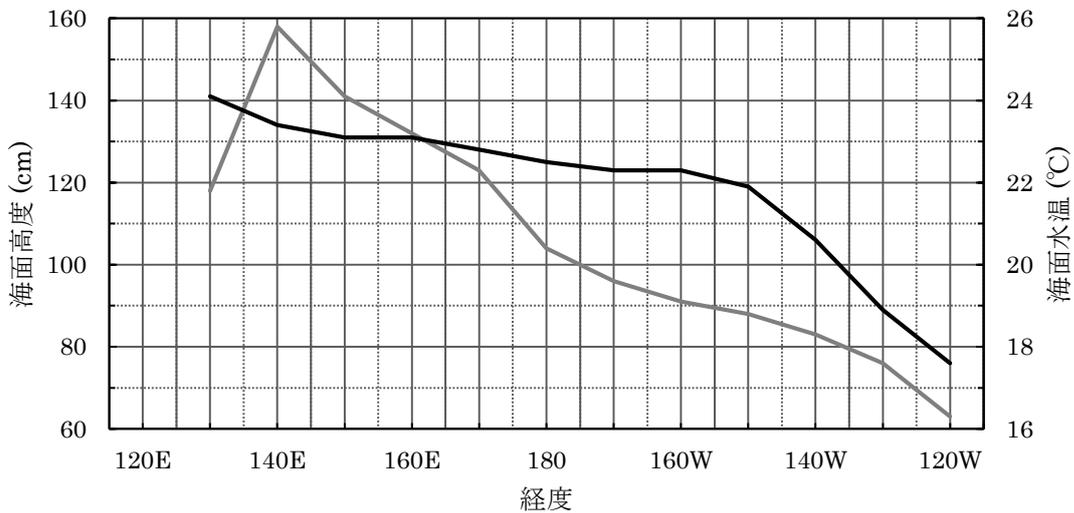
気象分野 (満点 50 点)

- 問1 イ (4 点)
- 問2 (1) イ 根拠 低気圧の東側に暖気、西側に寒気が流入している。(完答 4 点)
 (2) ア 根拠 気圧の谷が地上の低気圧よりも西にずれている。(完答 4 点)
- 問3 (1) $2 \times 10^{-3} \text{ N}$ (4 点)
 (2) 2hPa (4 点)
 (3) $2 \times 10^{-3} \text{ N}$ (4 点)
 (4) 4 hPa (4 点)
 (5) 0.5 hPa (4 点)
- 問4 比湿、混合比 (完答 4 点)
- 問5 雲頂高度の低い下層雲 (4 点)
- 問6 (1) 300 K (5 点)
 (2) 325 K (5 点)

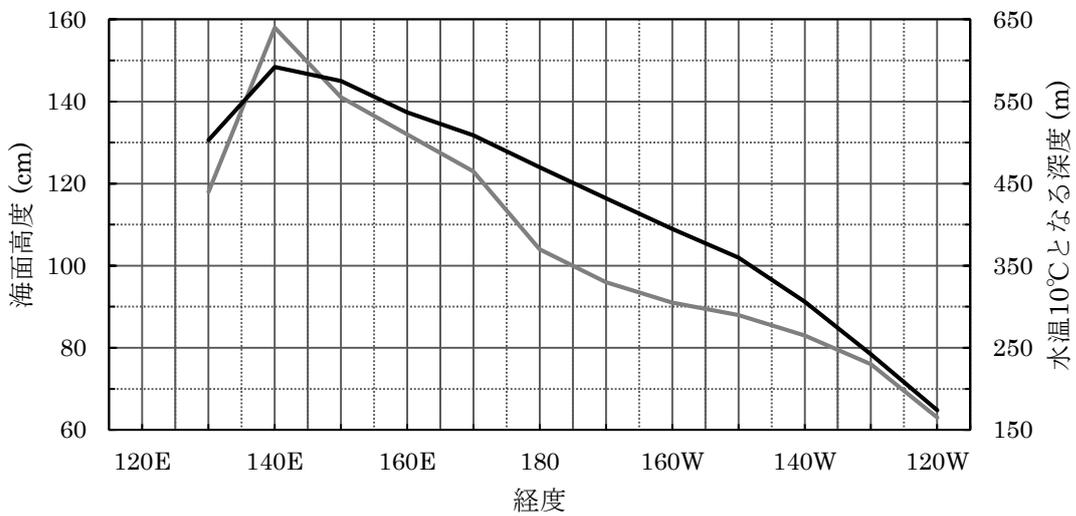
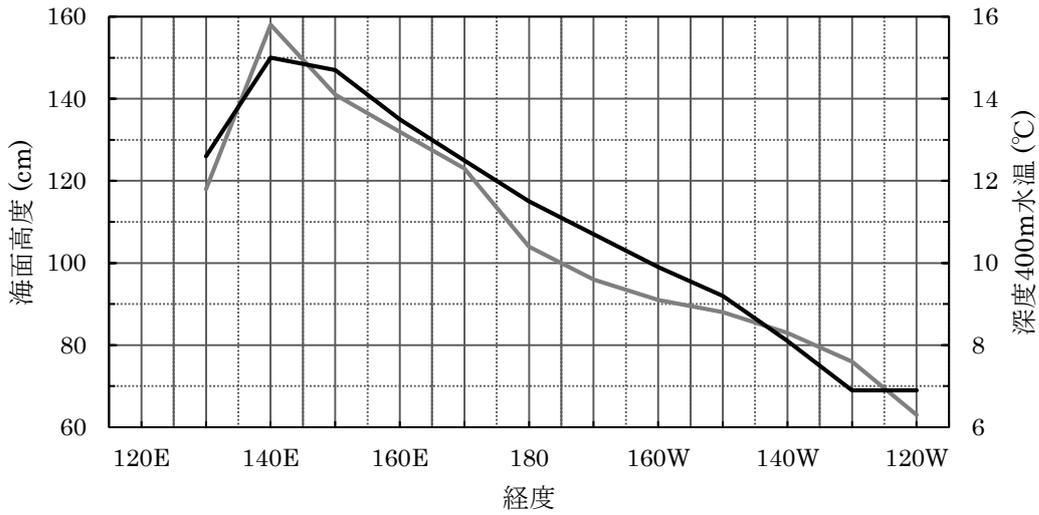
海洋分野 (満点 50 点)

問題 1

- 問1 ① イ ② カ ③ サ ④ カ ⑤ キ ⑥ ウ (2 点×6=12 点)
- 問2 (1 点×3=3 点)



第8回日本地学オリンピック本選 模範解答・配点

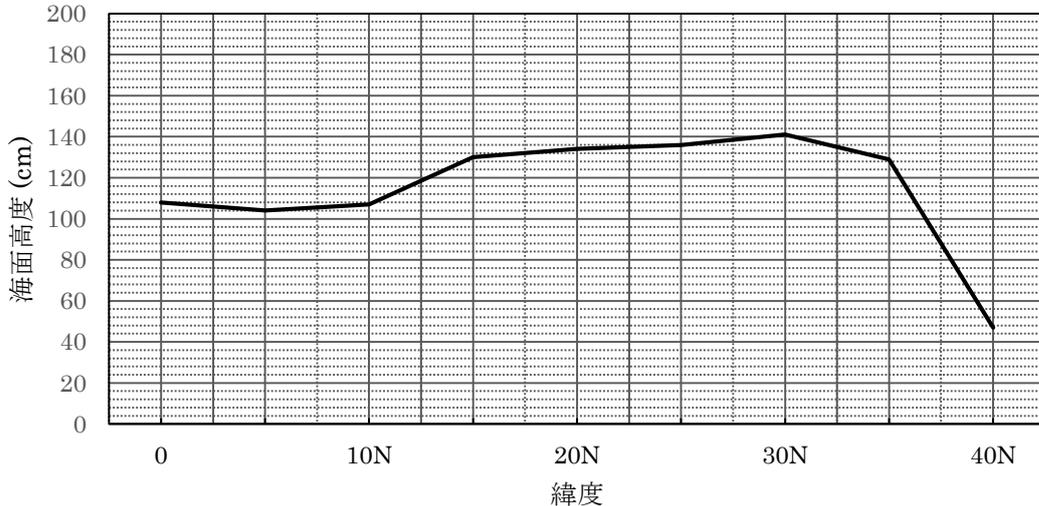


比較してわかること 海面高度・深度400m水温・水温が10°Cとなる深度の変化のパターンは類似している。 (3点)

問3 地球の自転が原因である転向力の向きが北半球と南半球で反対になるから。 (5点)

問4 黒潮 (日本海流) (5点)

問5 (2点)



第8回日本地学オリンピック本選 模範解答・配点

- 赤道から北緯 5 度では東向き (2 点)
 北緯 5 度から北緯 30 度では西向き (2 点)
 北緯 30 度から 40 度では東向き (2 点)

問題 2

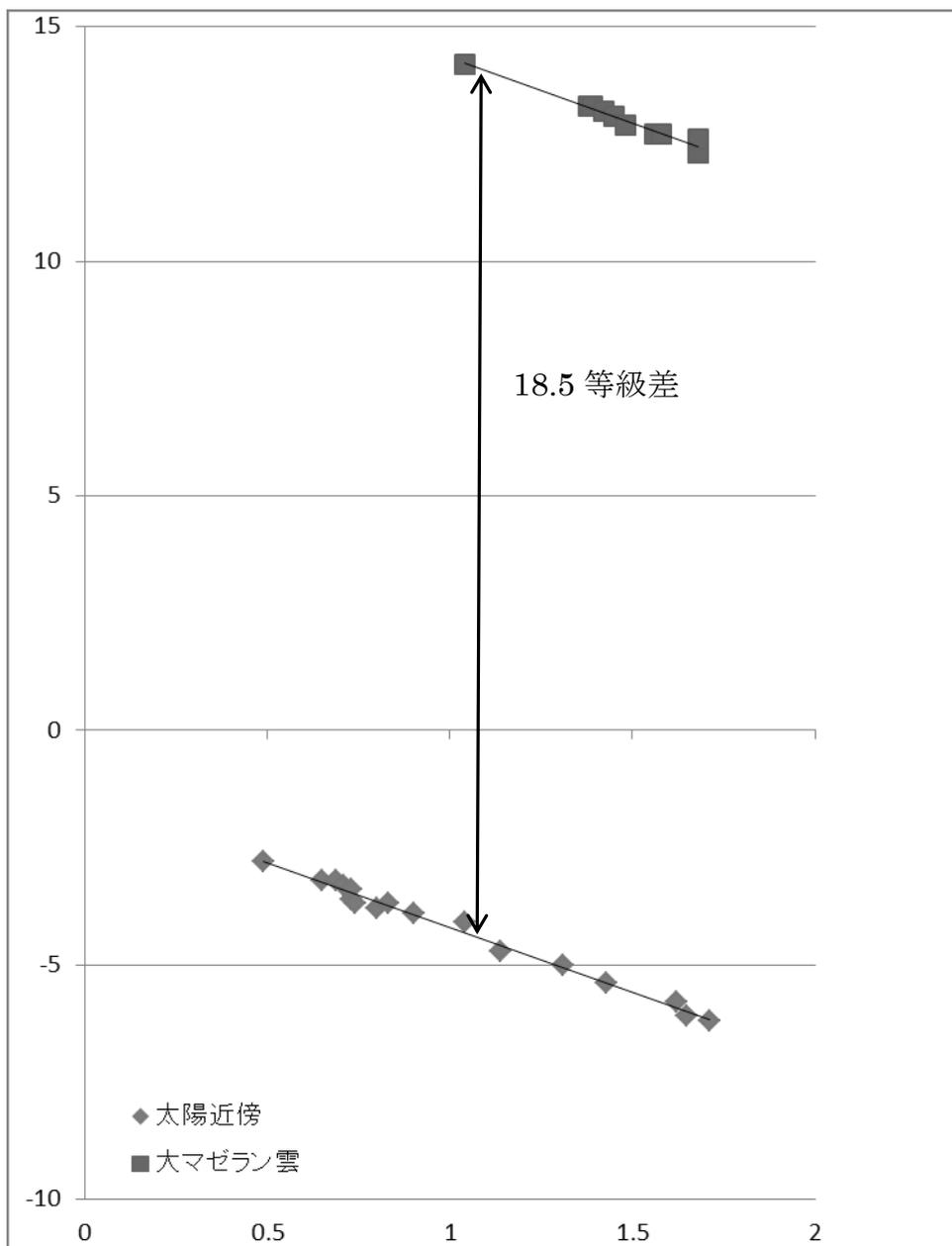
- 問 1 西 (向き) (3 点)
 問 2 エルニーニョ現象 (3 点)
 問 3 1998 年 1 月のグラフ (1 点)
 理由 東 (西) 部の海面水温が通常よりも高 (低) くなり、東西の圧力勾配が小さくなっている。 (3 点)
 問 4 ウ (4 点)

天文分野 (満点 50 点)

- 問 1 $x = ct = 3.0 \times 10^5 \times (2.6 \div 2) = 3.9 \times 10^5$ [km] (5 点)
 問 2 $a_V = \left(\frac{T_V^2}{T_E^2} \times a_E^3 \right)^{1/3} = \left(\frac{225^2}{365^2} \right)^{1/3} \times 1.5 \times 10^8 = 1.1 \times 10^8$ [km] (5 点)
 問 3 $\frac{a}{x} = \sin \alpha = 4.8 \times 10^{-6}$ (5 点)
 $x = \frac{1.5 \times 10^8}{4.8 \times 10^{-6}} = 3.1 \times 10^{13}$ [km]
 問 4 $m - M = 5 \log r - 5$ (5 点)
 であるが、図より色指数 0.6 の星の絶対等級はおよそ 2 等であるので
 $7 - 2 = 5 \log r - 5$
 $\log r = 2$
 $r = 100$ [pc]
 問 5 距離 $m - M = 5 \log r - 5$ (5 点)
 であるが、図よりみかけの等級と絶対等級はおよそ 18.5 等であるので
 $18.5 = 5 \log r - 5$
 $\log r = 4.7$
 $r \approx 50000$ [pc]

作図

(5点)



問6 $z = \frac{\Delta\lambda}{\lambda} = \frac{6}{120} = 0.05$ (5点)

$$D = \frac{v}{H} = \frac{cz}{H} = \frac{3 \times 10^5 \times 0.05}{60} = 250 \text{ [Mpc]}$$

問7 密度 $\rho = \frac{M}{V} = \frac{2.8 \times 10^{30}}{(4/3) \times 3.14 \times 10000^3}$ (6点)

$$= 6.7 \times 10^{17} \text{ [kg/km}^3\text{]}$$

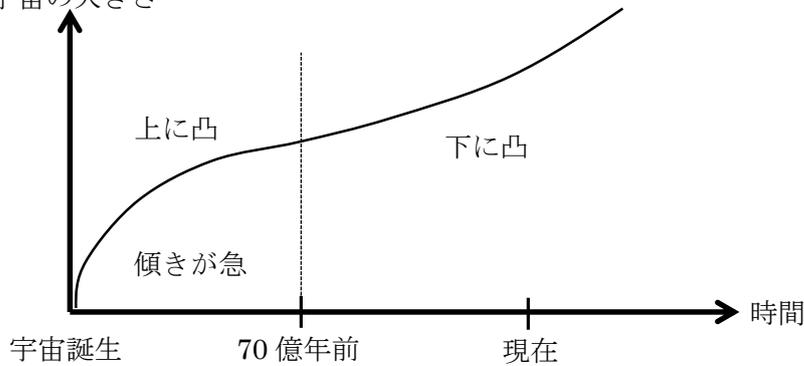
または

$$= 6.7 \times 10^8 \text{ [kg/m}^3\text{]}$$

第8回日本地学オリンピック本選 模範解答・配点

地球との比較 $\frac{6.7 \times 10^8}{5500} = 1.2 \times 10^5$ 倍 (4点)

問8 宇宙の大きさ (5点)



岩石・鉱物鑑定 (満点 25 点)

- 問1 (1) 番号 ④ (1点)
 岩石名 安山岩 (2点)
- (2) 番号 ⑦ (完答 2点)
 理由 地形から⑦は成層火山である。成層火山は安山岩からできていることが多いため。
- 問2 (1) 花崗岩 (花崗閃緑岩) (2点)
 (2) ミョウバン石 (2点)
- 問3 (1) 記号 D (完答 3点)
 岩石名 砂岩
- (2) 続成作用 (ダイエジェネシス) (2点)
- 問4 (1) 番号 4 (1点)
 鉱物名 斜長石 (2点)
- (2) ② (2点)
- 問5 番号 1 (1点)
 鉱物名 蛍石 (フローライト) (2点)
- 問6 番号 9 (1点)
 岩石名 かんらん石 (2点)

第8回日本地学オリンピック本選 模範解答・配点

化石鑑定 (満点 25 点)

問題 1

- 問 1 c (3 点)
- 問 2 食性 肉食 (2 点)
現象 収斂 (進化) (3 点)
- 問 3 標本の形状は二等辺三角形に近く、エナメル質でできた歯冠の多くは残っているものの、象牙質でできた歯根の大部分は失われている。歯冠の膨らみは弱い。咬頭頂は上方へ尖り、切縁には多数の細かい鋸歯の発達が認められる。 (5 点)
- 問 4 e (2 点)

問題 2

- 問 1 標本 C の特徴 殻の形状は殻頂を中心に前背縁から後背縁にかけて扇形をなす。 (5 点)
前耳は大きく張り出すものの後耳の張り出しは弱い。
放射肋は殻頂から腹縁にかけて直線的かつ明瞭に認められ、
腹縁付近では浅い溝を伴う。
肋間溝にも低い放射肋が認められる。
筋痕は楕円形をなす (標本によって、筋痕は不明瞭または筋痕は認められない)。
- 殻の左右 (左) 殻 標本 C の番号 (①) (または(右)殻・②) (完答 1 点)
- 問 2 d (1 点)
- 問 3 b (3 点)