

令和4年度入学者選抜試験問題

理学部理学科

総合問題

(地球科学)

前期日程

注意事項

- 1 試験開始の合図があるまで、この問題冊子の中を見てはいけません。
- 2 この問題冊子の本文は、1ページから12ページまでです。
- 3 試験中に問題冊子の印刷不鮮明・落丁・乱丁、解答用紙の汚れなどに気が付いた場合は、手を挙げて監督者に知らせてください。
- 4 試験が始まったら、すべての解答用紙に**大学受験番号**を正しく記入してください。
大学受験番号が正しく記入されていない場合は、採点できないことがあります。
- 5 問題は**第1問（問1～4）**からなり、**すべて必答**です。解答は、解答用紙の問題番号に対応した解答欄に記入してください。
- 6 試験終了後、すべての解答用紙を回収します。監督者の指示にしたがって解答用紙を提出してください。
- 7 試験終了後、解答用紙以外は持ち帰ってください。

第1問 地球の歴史に関する次の資料を読み、下の問題（問1～4）に答えなさい。

資料

中生代は、地質時代の中でも、とりわけ人々の興味をそそる^{みわくてき}魅力的な時代である。古生代や新生代にもそれぞれの時代ごとに個性的で貴重な古生物が生息していたが、中生代は恐竜の時代として特別な意味を持つ。古生代の間に形成されたパンゲアという巨大な大陸が分裂して、小片化した大陸が移動を開始したのは中生代であった。地球全体が温暖な気候に包まれ、大陸氷河はどこにも存在せず、熱帯域の海底に堆積した有機物によって酸素が消費されて海洋無酸素事件が発生したのもこの時代のことである。中生代は、生物・大陸・気候・海洋のいずれを見ても現在と大きく異なる様相を呈する大変動の時代だったのである。

パンゲア大陸の分裂

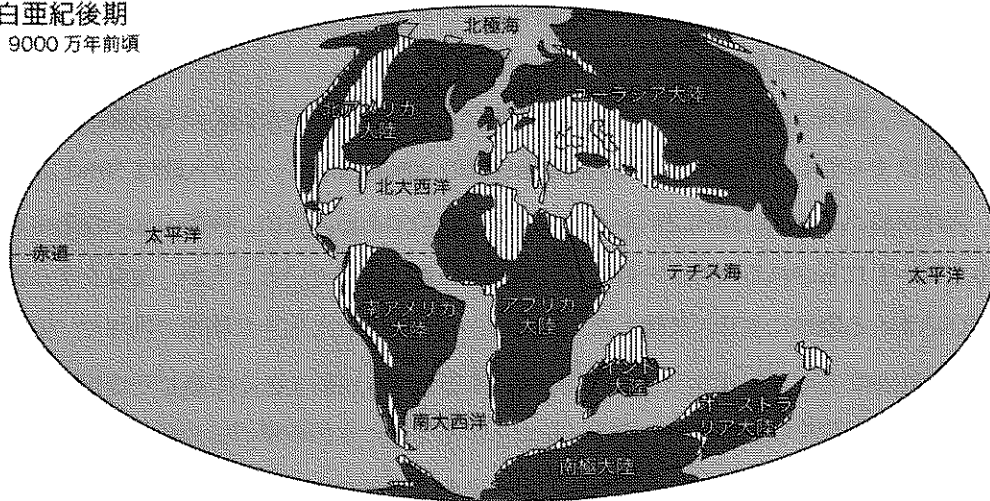
現在の大陸は、ユーラシア大陸、アフリカ大陸、北アメリカ大陸、南アメリカ大陸、オーストラリア大陸、南極大陸の6大陸からなるが、時間をさかのぼって大陸移動を巻き戻すと、中生代の初め頃にすべての大陸が結合していたことが分かる。このひとまとまりの巨大な大陸はパンゲア大陸と呼ばれている。逆に、中生代から現在までの大陸移動の歴史は、巨大なパンゲア大陸から分裂によって生じた数個の大陸が互いに離れ離れになっていく過程だということもできる（図1）。ただし、インド大陸のように、一度分裂・移動したのちに、別の大陸に衝突合体したものもある。

中生代は^{さんじょうき}三畳紀、ジュラ紀、白亜紀という三つの時代からなる。パンゲア大陸の分裂は三畳紀の後半に始まり、大陸地殻^{ちかく}に生じた亀裂^{きれつ}によって、まず北アメリカ大陸とアフリカ大陸が分離し始めた。その亀裂は数千 km にわたって延び、次第に中軸部^{かんぼつ}が陥没^{ちこうたい}して地溝帯となり、地溝の幅が広がり深さが増すにつれて、東側に隣接するテチス海と西側に隣接するパンサラッサ海から海水が流入するようになった。これが北大西洋の誕生である。生まれたての北大西洋はまだ小さく、温暖で乾燥した気候によって海水の蒸発が盛んであったため、厚い^{じょうほつがん}蒸発岩が形成された（図2）。ジュラ紀になると、パンゲア大陸のうちの南半球の部分の中央に地溝帯が生じて、アフリカ大陸と南アメリカ大陸が東西に分かれ始めた。南北に細長い地溝帯には南側から海水が流入し、ここでも海水の蒸発によって厚い蒸発岩が堆積した。この頃から、ほかにも亀裂が生じて、南極大陸が南アメリカ大陸とアフリカ大陸から分裂を始め、インド大陸もアフリカ大陸や南極大陸から分裂を開始した。白亜紀には、南アメリカ大陸とアフリカ大陸が互いに遠ざかって南大西洋が拡大した。また、北大西洋が北方へ延長して北極海へ通じ、これによってグリーンランドを含む北アメリカ大陸がユーラシア大陸から分離した。白亜紀の後半になって南極大陸とオーストラリア大陸が分裂し、その後新生代を通じて現在までオーストラリア大陸は北上を続けている。

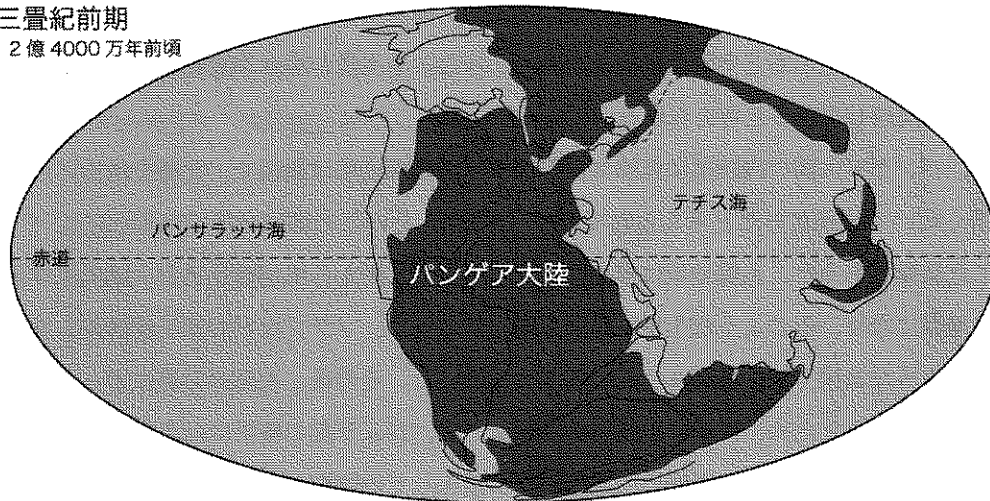
中生代の気候

古生代の末から中生代の初めにかけて、パンゲア大陸は北極から南極にまで延びる広大な超大陸を形成し、それを取り巻くようにパンサラッサ海と呼ばれる超大洋が広がっていた（図1）。そのような海陸分

白亜紀後期
9000 万年前頃



三畳紀前期
2 億 4000 万年前頃



陸地
 白亜紀の浅い海 (内陸海)
 海洋 (深い海)
 現在の陸地の海岸線

図1 中生代の海陸分布

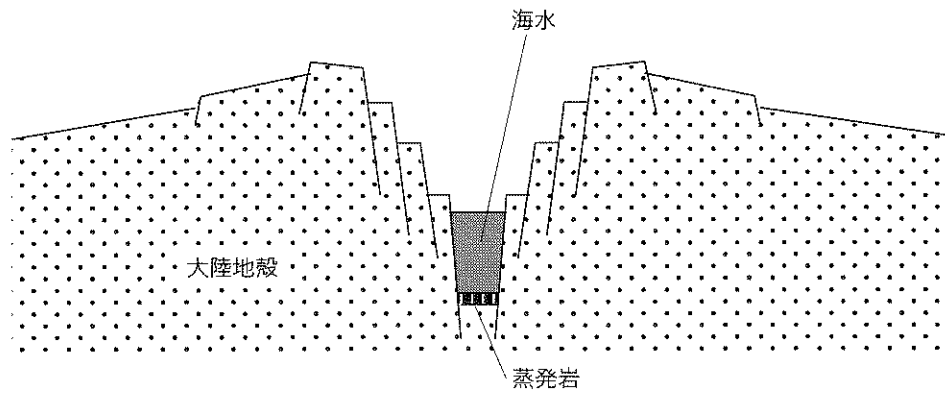


図2 大陸分裂期の地溝帯のイメージ (断面図)

布は現在とは全く異なるもので、気候も大きく違って、パンゲア大陸の内陸部に広大な乾燥気候を生み出し、その状況は大西洋がある程度拡大するまで続いたと考えられる。

世界的な気候は、風系と海流系、大陸の配置や山脈などの地形といったいくつかの要素が複雑に作用することによって決まってくる。海洋は入射する太陽放射の90%を吸収し、一方大陸は50%しか吸収しない。そのため、海洋が広がる地域は陸地が広がる地域よりも温暖である。また、降雨の元となる水蒸気の多くは海面から大気へもたらされるため、一般的に、湿潤な気候は海に近いところか、湿気を含んだ空気が風によって運び込まれる陸地に生じ、乾燥した気候は海から遠く離れた大きな陸地の内部や、湿気を失った風が吹き下ろす陸地に生じる。中生代は、海水準（海面の高さ）が大きく変動した時代でもある。海水準の変動（海面変動）の主な原因には、海洋プレートの生産性と氷河の量の二つがある。海洋プレートは地球深部からマントルが上昇してくる海嶺付近でつくられる。そのような海洋プレートを新しく生み出すマントルの活動が活発になると海底が持ち上げられて海水準は上昇し、逆に不活発になると低下する。大陸氷河が発達すると大量の水分が陸上に固定されるため、海水準は低下する。中生代を通じて大陸氷河は存在しなかったため、もともとそれだけ海水準は高かった。中生代の海水準変動は、主に海洋プレートの生産性の変動を反映していると考えられる。

三疊紀は、パンゲア大陸の内陸部に乾燥気候が広がり、低緯度域は温暖で、北極や南極に近い場所でも現在の温帯くらいの気候だったと考えられている（図3）。そのため地球全体では現在に比べてずっと温暖で乾燥した気候であった。乾燥地域は植生に乏しかったが、海から風が吹き込む大陸の東岸部や両極付近の気候は湿潤になり、そのような土地には針葉樹、イチョウ、ソテツなどの裸子植物やシダ植物が茂っていた。このような気候や植生はジュラ紀の前半まで続いた。その後、大陸の分裂によって別れた大陸と大陸の間に海洋ができたため、次第に乾燥気候は減少して、ジュラ紀の後半には湿潤気候が広がっていった。さらに、海水準変動によって大陸の内部まで海が侵入して内陸海が形成されたため、気候の湿潤化が一段と促進された。

ジュラ紀の植生は三疊紀と同様に裸子植物とシダ植物からなっていたが、温暖で湿潤な気候の広がりによって、森林は拡大し豊かさを増していった。ジュラ紀後期に草食性の竜脚類が大型化・多様化したのは、おそらく、このような気候と植生のおかげだったのであろう。

続く白亜紀には、大陸の分裂と移動が一層顕著になり、それとともに大陸をまたいだ生物の移動が難しくなると、大陸間の生物相の違いが増していった。気候は温暖で湿潤だったが、徐々に季節性が現れてきた。生物界では裸子植物とシダ植物にかわって被子植物が台頭し、白亜紀の後半には優勢になった。被子植物は花を咲かせる植物であるから、世界の風景に色の大変革をもたらしたにちがいない。白亜紀の前半のうちはジュラ紀後期と同様に竜脚類が繁栄していたが、次第に数を減らして、白亜紀の後半には草食性の鳥盤類が数を増した。この竜脚類から鳥盤類への入れ替わりは、裸子植物・シダ植物から被子植物への植生の交代が原因だった可能性がある。ジュラ紀に現れた内陸海は白亜紀になっても存続したが、白亜紀末になると縮小していった。白亜紀のオーストラリア大陸は南極点に近い所に位置していたが、そこからも恐竜化石が見つっている。そういった恐竜の中には、日中でも太陽が昇らない極夜での生活に適応したと考えられる大きな目を持つものも見ついている。白亜紀末には、気温が低下して季節性も増して

地質年代 (百万年前)	地質時代	大陸移動	気候・海洋	動植物
	66	新生代		
145	白亜紀	グリーンランドがユーラシア大陸から分裂を開始した	ウ	大量絶滅が起こった
			海洋無酸素事件が発生した	オ
200	ジュラ紀	ア	大陸内部の浅い海が存続した	シダ植物と裸子植物が繁栄した
			大陸内部に浅い海が広がった	エ
250	三畳紀	イ	温暖で乾燥した気候が続いた	シダ植物と裸子植物が繁栄した
			温暖で乾燥した気候が広がった	
250	古生代			キ

図3 中生代の主な出来事

いった。そして、6600 万年前のある日、宇宙から突如飛来した直径 10 km ほどの小惑星が中央アメリカに落下、大爆発したために多くの生物種が死に絶え、恐竜の時代に終止符が打たれたのである。

爬虫類の繁栄

日頃我々になじみの深い爬虫類ほちゅうるいといえば、ヘビ、トカゲ、カメ、ワニであるが、中生代には、これらに加えて、恐竜や長頸竜ちようけいりゅう、翼竜よくりゅうのような大型化する爬虫類が生息していた。現在は生態系の頂点を哺乳類ほにゅうるいが占めているが、中生代の陸・海・空の支配権を握っていたのは間違いなく爬虫類であった。爬虫

類は古生代後期に出現し、そこから三疊紀にかけて主要なグループが分化していった。中でも、恐竜類は三疊紀に現れて、とくにジュラ紀から白亜紀にかけて多様化し繁栄を極めた。爬虫類と鳥類と哺乳類は、発生の段階で胚が羊膜を持つことから有羊膜類（羊膜類）と呼ばれ、古生代後期に生存していた共通祖先から進化したものと考えられている。すなわち、両生類から進化した祖先的な有羊膜類の株から分岐した一つの枝が爬虫類へと進化し、もう一つの枝が後述する盤竜類へと進化したのである。

爬虫類の中の主竜類（祖竜類）と呼ばれるグループには、ワニ類、翼竜類（飛行性爬虫類）、恐竜類が含まれる。主竜類の仲間はいくつかの共通の形態学的な特徴を備えており、たとえば一本ずつ歯槽（歯ぐきの穴）に収まった歯を有している点などである。恐竜の祖先はエオラプトルのような全長 1 m ほどの小型の足の長い主竜類だったと考えられ、それらは後ろ足で歩いたり走ったりする二足歩行であり、初めから四足歩行動物とは異なった運動機能を備えていた。

恐竜類は骨盤のタイプによって大きく二つのグループに分類されている。トカゲタイプの骨盤を有する竜盤類と、鳥類に似た骨盤を有する鳥盤類である。竜盤類の中には二つのグループがあり、その一つは獣脚類で、もう一つは竜脚類である。獣脚類は、二足歩行の肉食性で、映画「ジュラシック・パーク」によって知られるようになったヴェロキラプトルのような小型のものからティラノサウルスのような巨大なものまでいた。1990 年代になって獣脚類の中に羽毛を持つものが発見されるようになり、分子化学的分析によって恐竜の羽毛が鳥類の羽毛と同じ材質でできていたことが示されている。竜脚類には、進化の過程で四足歩行に戻った長い首を持つ巨大な草食性の恐竜、アパトサウルス、ディプロドクス、ブラキオサウルスなどが含まれる。竜脚類は三疊紀後期に出現して、ジュラ紀に発展したが、白亜紀には衰退した。鳥盤類は、鳥脚類、鎧竜類、剣竜類、角竜類、堅頭竜類の五つのグループに細分される。鳥盤類はみな草食性であり、その名の元になっている鎧、剣、角、堅い頭は肉食性恐竜による攻撃から身を守ったり反撃したりするために発達したものと考えられている。

一見して恐竜の仲間と思われがちだが、分類上、恐竜ではないものに、盤竜類、翼竜類、長頸竜類、魚竜類、トカゲ類の一種のモササウルスがある。たとえば、背中に特徴的な大きな帆を持つトカゲのような姿をしたディメトロドン^{ジューロドン}は古生代に生息していた盤竜類の一種である。盤竜類はそこから派生した獣弓類とともに単弓類を構成する。単弓類の名は、頭蓋骨に側頭窓という名の穴（に伴う弓形の骨）を一つ持つことに由来する（図 4A）。単弓類は、別名、哺乳類型爬虫類と呼ばれることもあるが、哺乳類でもないし爬虫類でもない。盤竜類は古生代末までに絶滅し、一方、獣弓類は古生代末頃から三疊紀にかけて栄えた。哺乳類は三疊紀の間に獣弓類から進化したと考えられている。翼竜は主竜類に属し、恐竜やワニと近縁であるが、翼竜は恐竜に含まれないし鳥類の祖先でもない。プテラノドンのように映画やテレビ番組ではよく大きな生き物として描写されるが、今日のスズメやカラスほどの大きさしかないものもいた。魚竜類と長頸竜類は、広弓類というグループに含まれる。広弓類は側頭窓を一つしか持たないが（図 4B）、初めは二つあったうちの一つ（下部側頭窓）が進化の過程で塞がって、上部側頭窓だけが残ったタイプだとされている。魚竜類を代表する流線型でイルカのような姿をしたイクチオサウルスは水生生活に適応した肉食性の動物であるが、全長数 10 cm から 10 m を超す巨体まで様々な大きさの種がいた。宮城県の三疊紀前期の地層から産出したウツツギョリュウ（ウツツサウルス）は、最も祖先的な形態的特徴

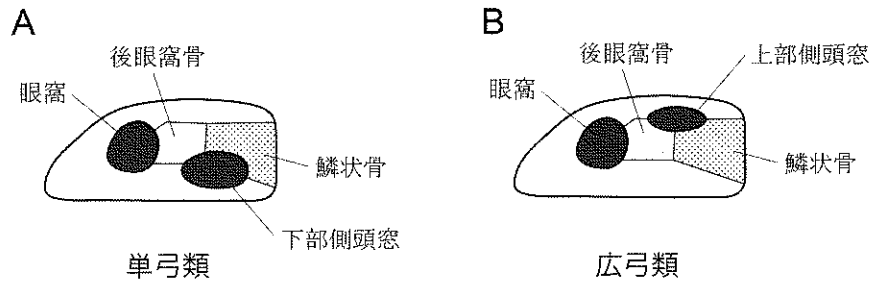


図4 単弓類と広弓類の頭蓋骨（左側面から見た図）。いずれも眼窩の後頭部側に側頭窓を一つ持つが、鱗状骨と後眼窩骨に対する配置が異なっている。

を持つ初期の魚竜として世界的に知られている。プレシオサウルスに代表される長頸竜は首長竜とも言われ、中生代を通じて海の捕食者として栄え、大きいもので15mにも達した。モササウルスは白亜紀後期に生息していたトカゲの仲間であり、鱗竜類の中の有鱗類（ヘビ・トカゲ類）に属する。今日のコモドドラゴンかオオトカゲの遠縁にあたると言われるが、モササウルスは水生生活者であり、へらのような形をした脚と長い尾を使って海中を泳ぎ回り、大きな口で魚やアンモナイトなどを捕食していた。鱗竜類と主竜類は、いずれも頭蓋骨に側頭窓を二つ有することから、合わせて双弓類というグループを構成する。かつて側頭窓を二つ有していたという広弓類も双弓類にまとめることができるため、双弓類はとても大きなグループをなす。有羊膜類には側頭窓を持たないものもあり、そのタイプは無弓類と呼ばれる。なお、カメ類は側頭窓を持たないことから無弓類に分類されていたが、もとは二つ持っていたことを示す化石記録が見つかったことと分子系統学的研究によって双弓類に含まれるという考えが提案されている。無弓類は有羊膜類の中で初期のものであり、カメ類を除くと生息していた時代は古生代に限られる。

ドイツのゾルンホーヘン石灰岩から発掘され、始祖鳥と名付けられたジュラ紀の鳥類化石が持つ形態的特徴は、その祖先が獣脚類の仲間であることを示していた。これに加えて、中国から羽毛を持つ獣脚類化石が発見されたり、獣脚類が鳥類の呼吸システムと同じ気嚢を備えていた証拠が得られたりしている。そのほかにもいくつかの研究アプローチによって、現在では鳥類が獣脚類から進化したことは確実に考えられるようになった。今日の鳥類は主竜類に特徴的な歯の構造を進化の過程で失ってはいるものの、鳥類は今もなお生き続けている獣脚類そのものだと言えるのである。

地溝帯と蒸発岩の形成

ところで、パンゲア大陸の分裂期を特徴付ける堆積岩に蒸発岩がある（図2）。最初に大地に亀裂が生じて地溝帯が形成されたのは、パンゲア大陸の内陸部の温暖で乾燥した気候のもとであった。蒸発が進むにつれて海水は濃縮されていく。海水は塩類が溶けた水溶液であるから、水溶液の濃度が溶解度より大きくなれば、溶けていた物質は析出する。これが天然に起こって海底に沈殿（堆積）したものが蒸発岩

となるのである。蒸発岩という言葉からは、水分が完全になくなって干上がるようなイメージがあるが、海水という水溶液が過飽和になれば溶解しきれなくなった成分が析出・沈殿するため、蒸発岩の形成にとって干上がることは必須条件ではない。海水には様々な塩類が溶けているが、主なものは塩化ナトリウム (NaCl)、硫酸カルシウム ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$)、炭酸カルシウム (CaCO_3) である。それらが析出すると、それぞれ、岩塩、石膏、方解石という鉱物になる。岩塩と石膏はそのまま岩石の名称としても使われ、方解石を主成分とする岩石は石灰岩と呼ばれる。水溶液を濃縮すると、溶解度の小さなものから順に析出する。塩化ナトリウム、硫酸カルシウム、炭酸カルシウムの三つを比較すると、溶解度が最も小さいのは炭酸カルシウムであり、最も大きいのは塩化ナトリウムである。そのため、蒸発により海水の濃縮が進むと、初めに 、次に 、最後に が堆積する。それぞれが堆積し始めるタイミングは、 では塩分 3.4%の元の海水が半分まで濃縮された時、 では2割にまで濃縮された時、 では1割にまで濃縮された時である。

前述のように、パンゲア大陸の分裂初期には細長い地溝帯が形成されて、そこに隣接する海洋から海水が流入して、乾燥気候のもとで蒸発岩が形成されたと考えられている。その地溝帯のサイズは、幅 100 km、長さ 1000 km、水深 1 km ほどであったと考えられる。(a) もし、そのような地溝帯に溜まった海水が完全に蒸発した場合に、蒸発にかかる時間はどれくらいであろうか。また、その場合にどれくらいの量の蒸発岩が堆積するであろうか。

室内でコップに汲み置きした水が日に日に減っていくのと同じように、降水や河川による水分の供給がなければ、天然の水域でも蒸発によって水分が失われて次第に水面が低下する。水が蒸発する速さ（蒸発速度）は、気圧、温度、湿度、風速、水面の大きさの影響を受けて大きく変わるが、蒸発岩が形成されるときの水の蒸発速度も、例えば、気圧を 1 気圧、温度を 25°C、湿度を 30%、風速を 2 m といったように、低～中緯度乾燥地域における気候条件を当てはめれば推定することができる。蒸発岩の堆積量は、元の海水の容量と塩分から推定できる。海水の容量は地溝帯の地形から推定できる。また現在の海水の平均的な塩分は 3.4%であり、古生代から現在までを通じてこの値に大きな変化はなかったと考えられている。逆に、蒸発岩の堆積量をもとにして、蒸発した海水の総量を推定することもできる。

現実には、アフリカ大陸のタンガニーカ湖やマラウイ湖のように、大陸内部に発生した地溝帯には初め降水や河川水が溜まって淡水の湖ができることが多い。次に地殻変動や侵食によって地溝帯と隣接海洋を結ぶ海峡（水路）ができると、隣接海洋から地溝帯に海水が流入して、現在の紅海のような細長い海となる。そこで蒸発により海水が十分に濃縮されると蒸発岩が堆積し始める。もし、地殻変動によって海峡が閉じてしまうと、地溝帯の海水は完全に蒸発して干上がることもある。干上がる前に海峡が開けば、途中で新しい海水が付け足されることもあり得る。海峡が開いたり閉じたりすることが繰り返されると、新たな海水が補給されては蒸発するということが繰り返されて、最終的に相当に厚い蒸発岩層が形成されることになる。しかしながら、大陸の分裂が進み、地溝帯の幅が広がっていくと、ついには隣接海洋と一続きの海洋になり、海水の交換も活発になって、蒸発岩はもはや形成されなくなる。

問題

問1 中生代の大陸移動や気候に関する次の問い(1)に答えなさい。

(1) 図3の空欄ア～キに当てはまる出来事はどれか。次のA～Lのうちから一つずつ選んで、記号で答えなさい。

- A パンゲア大陸が分裂を開始した。
- B 南アメリカ大陸とアフリカ大陸が分裂を開始した。
- C 南極大陸とオーストラリア大陸が分裂を開始した。
- D 湿潤な気候が広がった。
- E 大陸氷河が形成された。
- F 温暖期と寒冷期が頻繁に繰り返された。
- G 寒冷化が進み、季節性が強まった。
- H 爬虫類が出現した。
- I 鳥類が出現した。
- J 海棲爬虫類(魚竜)が出現した。
- K 被子植物が繁栄した。
- L シダ植物が絶滅した。

問2 古生物に関する次の問い(1)～(2)に答えなさい。

(1) 資料をもとにして、次のA～Hの記述の適否を判定し、適当と考えられるものには○を、適当ではないと考えられるものには×を解答欄に記入しなさい。

- A ヘビ、トカゲ、ワニは鱗竜類に含まれる。
- B モササウルス、翼竜、恐竜は双弓類に含まれる。
- C 盤竜類と獣弓類は単弓類に含まれる。
- D 鳥類は恐竜類から進化した。
- E 哺乳類は単弓類から進化した。
- F 恐竜類は二足歩行か四足歩行かによって、竜盤類と鳥盤類に大別される。
- G 竜盤類はみな肉食性で、鳥盤類はみな草食性である。
- H 主竜類は有羊膜類に含まれるが、広弓類は有羊膜類に含まれない。

(2) 図4には有羊膜類のうち単弓類と広弓類の頭蓋骨の模式図が示されている。この図と資料の記述を参考にして、無弓類と双弓類の頭蓋骨の模式図を描きなさい。

問3 次の表は、地質年代と海水準との関係を示している。地質年代は、現在を 0 年として何年前かを百万年単位の数値で示してある。海水準は現在の海面の高さを基準にして、それよりも海面が低いときには負の値で、それよりも高いときには正の値で示してあり、単位はメートル (m) である。この表をもとに、下の問い (1) ~ (5) に答えなさい。

表 地質年代と海水準の関係

年代 (百万年前)	海水準 (m)	年代 (百万年前)	海水準 (m)	年代 (百万年前)	海水準 (m)
0	0	77	220	185	70
5	0	85	245	190	50
13	40	97	210	200	25
20	20	105	225	215	65
28	5	115	175	225	65
35	30	130	140	235	30
42	95	140	100	245	-30
50	80	147	110	260	60
55	120	152	135	280	170
65	90	165	90	290	195
70	150	175	70	300	200

(1) 表をもとにして、過去 3 億年間 (300 百万年間) の地質年代と海水準の関係を示す折れ線グラフを作成しなさい。また、グラフの右側に三畳紀、ジュラ紀、白亜紀、新生代の地質時代の名称と、それぞれの時代の境界を示しなさい。

(2) 過去 3 億年の間で、海水準が現在よりも低かった時期は何年前から何年前までの何年間か。**問3** (1) で作成したグラフにもとづいて答えなさい。

(3) 過去 3 億年の間で、海水準が現在よりも 200 m 以上高かった期間は、何年前から何年前までの何年間か。**問3** (1) で作成したグラフにもとづいて答えなさい。

(4) 問3 (1) で作成したグラフにもとづいて、中生代の間の海水準変動の特徴や傾向について説明しなさい。ただし、次の用語をすべて用いなさい。

三畳紀 ジュラ紀 白亜紀 上昇 低下

(5) 図1に示されている白亜紀後期(9000 万年前頃)の海陸分布の特徴について説明するとともに、海水準がその海陸分布にどのように影響したのかということについても説明しなさい。ただし、次の用語をすべて用いなさい。

北アメリカ大陸 南アメリカ大陸 アフリカ大陸 ユーラシア大陸 インド大陸
大西洋 テチス海 内陸海 海水準 白亜紀

問4 蒸発岩に関する次の問い(1)～(4)に答えなさい。

(1) 資料の文中の空欄ク～コに当てはまる岩石名は何か。次の選択肢から選んで答えなさい。

岩塩 石膏 石灰岩

(2) 資料の文中の下線部(a)に関連して、平均的な蒸発速度が0.25 mm/day(1日当たり0.25 mm水面が低下する)であり、地溝帯の水深が一様に1 kmであると仮定したときに、地溝帯が完全に干上がるまでにどれだけの時間がかかるか求めなさい。答えは小数点以下を四捨五入して整数(年)で示し、計算の過程も示しなさい。ただし1年は365日とする。

(3) 資料の文中の下線部(a)に関連して、地溝帯に溜まった海水がすべて蒸発した場合に海底に沈殿(堆積)する蒸発岩の厚さ(m)と重量(g)を求めなさい。ただし、地溝帯のサイズを幅100 km、長さ1000 km、水深を一様に1 kmとし、海水100 cm³中に塩分が3.4 g含まれると仮定する。また、塩分はすべて塩化ナトリウムからなり、沈殿する蒸発岩の密度は塩化ナトリウムの密度、すなわち2.16 g/cm³と同じとする。なお、重量の答えについては、例のようにべき乗の形として、四捨五入して小数点第1位まで答えること(例:1.5 × 10² g)。また、厚さ・重量ともに計算の過程も示しなさい。

(4) 実際の蒸発岩は、純粋な塩化ナトリウムの結晶だけからなるわけではなく、多くの隙間^{すきま}があったり、軽い堆積粒子を含んだりするために、その密度は塩化ナトリウムの密度よりも小さくなる。このことから言えることとして最も適当なものを、次のA～Dのうちから一つ選んで、記号で答えなさい。

- A 実際に蒸発岩が堆積するのにかかる時間は問4(2)で求めた時間よりも長くなる。
- B 実際に蒸発岩が堆積するのにかかる時間は問4(2)で求めた時間よりも短くなる。
- C 実際に堆積する蒸発岩の厚さは問4(3)で求めた厚さよりも厚くなる。
- D 実際に堆積する蒸発岩の厚さは問4(3)で求めた厚さよりも薄くなる。