

予習・復習シート センター生物 2学期 10回目

第67問 第2学期 生命の起源(その1)

次の文章を読んで、下の各問いに答えよ。

無数にある(ア)が衝突・合体を続け、しだいに大きな惑星が形成されていった。このようにして原始地球が誕生したのが今から(イ)年前と考えられている。(ア)より小さな岩石の衝突はその後も続いたが、これによって原始地球の表面は、1000°C以上のマグマで覆われることになった。これは、衝突する際に、(ウ)エネルギーが(エ)エネルギーに変化することで、岩石が溶けたからである。なお、岩石が溶けると、岩石の成分として含まれていた物質から水蒸気などの気体分子が生じ、これが放出されることでA原始大気が形成されていった。

やがて地球に衝突する岩石が減少すると、地球表面の温度が低下し始めた。すると、それまで大気の一部として存在した水蒸気が水滴となり、雨となって降り続くことになり、これが海の形成につながった。

原始の海では、さまざまな化学反応が進行し、無機物から有機物である単糖類・ヌクレオチド・リン脂質・アミノ酸、さらに高分子の多糖類・B核酸・タンパク質などのC有機物が形成されていったが、この過程を(オ)という。

問1 上の文章中の空欄(ア～オ)に適する語句を入れよ。

問2 下線部Aに関して、原始大気の成分を、旧説・新説に分けて答えよ。

問3 下線部Bに関して、次の各設問に答えよ。

設問(1) 最初にできた核酸の名称と、次にできた核酸の名称を答えよ。

設問(2) 地球に存在する核酸の主流が、設問(1)で答えた最初の核酸であった時代の地球を何というか。

設問(3) 核酸が、設問(1)で答えたような最初のものから次のものへ変化した理由を述べよ。50字程度

問4 下線部Cに関連して、有機物が生じた過程については諸説ある。次の文章中の空欄(ア～コ)に適する語句を入れよ。

1つには、深海底にある(ア)から噴き出る熱水・(イ)・(ウ)・(エ)などから有機物が生じたという説がある。また、(オ)に含まれていたという説もある。さらに、原始大気の成分に(カ)・(キ)・(ク)・(ケ)などのエネルギーが作用することで有機物が生じたという(コ)の説がある。

【解答】第2学期 第67問

問1

ア - 微惑星 イ - 46億 ウ - 運動 エ - 熱 オ - 化学進化

問2

旧説： $\text{H}_2\text{O} \cdot \text{H}_2 \cdot \text{NH}_3 \cdot \text{CH}_4$

新説： $\text{H}_2\text{O} \cdot \text{N}_2 \cdot \text{SO}_2 \cdot \text{CO}_2$

問3

設問(1)

最初：RNA

次：DNA

設問(2)

RNAワールド

設問(3)

RNAは化学的に不安定な物質であり、また1本鎖であるため、損傷したとき複製が困難であるため。

☆ DNAは2本鎖であるため、どちらかの鎖が損傷したときに、残りの一方の鎖から修復可能である

問4

ア - 熱水噴出孔 イ・ウ・エ - $\text{H}_2 \cdot \text{NH}_3 \cdot \text{CH}_4 \cdot \text{H}_2\text{S}$ (これらから3つ答えよ)

オ - 隕石(微惑星でも可) カ・キ・ク・ケ - 紫外線・地熱・高い気温・雷 コ - ミラー

第 68 問 第 2 学期 生命の起源(その 2)

問 1 次の文章中の空欄(ア～カ)に適する語句を入れよ。

「生物」は「ア」・「イ」・「ウ」と定義されているが、このような生物が出現したのは今から(エ)年前と考えられている。「ア」・「ウ」それぞれは、現存の生物の場合、細胞膜・核酸がそれらを担っている。生物の誕生の過程には諸説あるが、例えば(オ)の(カ)説がある。(カ)とは、アラビアゴムやゼラチンなどを混合するとできる数～数 $100\mu\text{m}$ の液滴のことで、タンパク質などの高分子有機化合物に水の分子が吸着した粒子(コロイド)が集まって周囲の水から独立している。つまり、「ア」の性質を持っていることになる。さらに、外界と接する境界を挟んで物質の出入りがみられ、基質と酵素を加えると、内部で活発な化学反応を起こす。つまり、「イ」の性質も備えているのである。ただし、「ウ」の性質は持っていない

問 2 文章中の下線部に関する次の文章中の空欄(ア～オ)に適する語句を入れよ。

「最初にできた核酸はRNAであり、これが生物の基本的な活動の中心となっていた世界」を(ア)という。このような考えが生じたのは(イ)と(ウ)が存在するからである。(イ)はRNAを遺伝情報として持っており、(ウ)は酵素活性を持つRNAの総称である。現在では、それらの機能はそれぞれ(エ)とタンパク質が担っており、このような世界を、(ア)に対して(オ)という。

【解答】第2学期 第68問

問1

ア - 自己境界性を持つ イ - 秩序だった代謝を行う ウ - 自己複製系を持つ
エ - 46億 オ - オパーリン カ - コアセルベート

問2

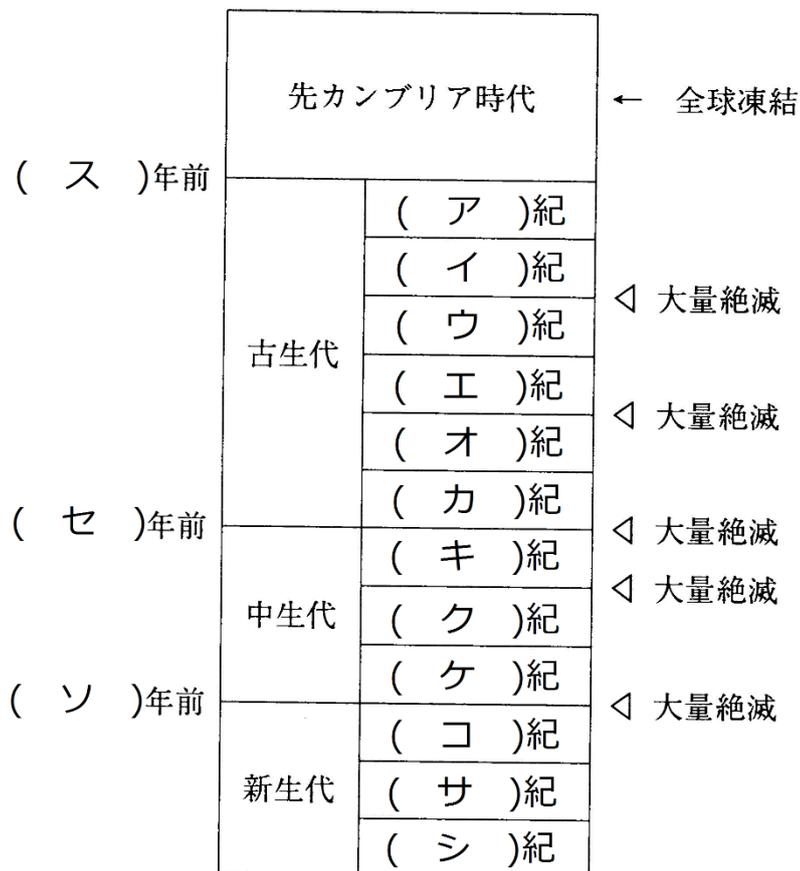
ア - RNAワールド イ - RNAウイルス ウ - リボザイム エ - DNA
オ - DNAワールド

第 69 問 第 2 学期 地質時代(その 1)

問 1 次の文章中の空欄(ア～エ)に適する数値・語句を入れよ。

地球に(ア)ができてから現在までを地質時代といい、主に(イ)相の変遷によって区分される。例えば、(ウ)年前にさまざまな種の(イ)が短期間に生じたことが(エ)の研究からわかっている。そこで、これを境にして、それ以前を先カンブリア時代、以降を古生代と呼んで区分している。

問 2 次の図の空欄(ア～ソ)に適する語句・数値を入れよ。



【解答】第2学期 第69問

問1

ア - 地殻 イ - 動物 ウ - 5億4000万 エ - 化石

問2

ア - カンブリア イ - オルドビス ウ - シルル エ - デボン オ - 石炭

カ - ペルム キ - 三畳 ク - ジュラ ケ - 白亜 コ - 古第三紀

サ - 新第三期 シ - 第四期 ス - 5億4000万 セ - 2億5000万 ソ - 6600万

第70問 第2学期 地質時代(その2)

次の文章を読んで、下の各設問に答えよ。

地層の年代を特定するのに用いられる_A化石を(ア)という。例えば、(イ)は古生代全般にのみ存在していた節足動物であるため、この動物の化石が出土すれば、その地層は古生代のものと特定できる。一方、その地層が堆積した当時の環境を推定するのに用いられる_B化石を(ウ)という。

問1 上の文章中の空欄(ア～ウ)に適する語句を入れよ。

問2 上の文章中の下線部Aに関して、次の設問(1・2)に答えよ。

設問(1) 下線部Aであるための条件を3つあげよ。

設問(2) 古生代・中生代・新生代の(ア)を、次の①～⑧のうちからそれぞれ選び出せ。

- ① リンボク ② アンモナイト ③ イチョウ ④ マンモス
⑤ フズリナ ⑥ 恐竜 ⑦ ビカリア ⑧ ナウマンゾウ

問3 上の文章中の下線部Bに関して、次の設問(1・2)に答えよ。

設問(1) (ウ)であるための条件をあげよ。

設問(2) ストロマトライト・サンゴ・ホタテガイの化石は、どのような環境であったことを示すか。それぞれ答えよ。

問4 次の文章中の空欄(ア～ウ)に適する語句・数値を入れよ。

化石の年代の測定は、化石に含まれる(ア)によって推定することができる。例えば、¹⁴Cの(イ)は5730年である。つまり、化石に含まれる¹⁴Cの半分が¹⁴Nに変化していれば、その化石は(ウ)年前のものである、ということになる。

【解答】第2学期 第70問

問1 ア - 示準化石 イ - 三葉虫 ウ - 示相化石

問2

設問(1) その期間のみ生存していた・分布範囲が広い・個体数が多い

設問(2) 古生代：①⑤ 中生代：②③⑥ 新生代：④⑦⑧

問3

設問(1) 特定の環境にのみ分布する

設問(2)

ストロマトライト：浅い海

サンゴ：暖かく透明で浅い海

ホタテガイ：冷たく浅い海

問4

ア - 放射性同位体 イ - 半減期 ウ - 5730

第71問 第2学期 生物の変遷(その1)

生物が誕生したのは今から(ア)年前と考えられているが、それが(イ)生物だったのか、それとも(ウ)生物だったのかは定かではない。(ウ)であった場合、それは(エ)細菌であったはずである。やがて(オ)細菌が出現したが、(カ)ではなく(キ)を用いていたため、(ク)の放出はなかった。

(カ)を用いて(オ)を行う生物、つまり(ケ)が大繁栄したのは(コ)年ほど前である。このとき、大量の(ク)が放出され、これによって海水中の(サ)が酸化され、それが沈殿して生じた(シ)を。現在見ることができる。また、当時の(ク)の大繁栄は、(ケ)自身や(ケ)の分泌物から生じた(ス)という岩石からもわかる。(サ)を酸化しつくした(ク)は海水中に蓄積する。すると、この(ク)を利用する(セ)が出現した。この(セ)や(ケ)が、別の細胞内に入り込むことで、ミトコンドリアや葉緑体になったと考えられており、これをA細胞内共生説という。このような共生によって真核生物が出現したのは(ソ)年前と考えられている。

(タ)年前になると、多細胞生物が出現した。しかし、このときのものは非常に小さく、顕微鏡を用いないと見えないサイズであった。ところが、7億年前の(チ)を経て、(ツ)年前に出現したB多細胞生物はかなり大きく、(テ)と呼ばれている。5億4千万年前になると、C突然さまざな動物種が出現した。このできごとを(ト)といい、これ以前を先カンブリア時代、これ以降を古生代という。

問1 上の文章中の空欄(ア～ト)に適する語句・数値を入れよ。

問2 下線部Aに関して、細胞内共生説の証拠を3つ上げよ。

問3 下線部Bに関して、以下の設問(1・2)に答えよ。

設問(1) この生物群の特徴を2つあげよ。

設問(2) この生物群に属するものを、次の①～⑧のうちから選び出せ。

- | | | |
|-----------|---------|---------|
| ① アノマロカリス | ② オパビニア | ③ スプリギナ |
| ④ ディキンソニア | ⑤ フズリナ | ⑥ フデイシ |
| ⑦ ピカイア | ⑧ 三葉虫 | |

問4 下線部Cの生物群に属するものを、問3設問(2)の①～⑥のうちから選び出せ。

【解答】第2学期 第71問

問1

ア - 40億 イ - 従属 ウ - 独立 エ - 化学合成 オ - 光合成
カ - H₂O キ - H₂S ク - O₂ ケ - シアノバクテリア コ - 27億
サ - 鉄イオン シ - 縞状鉄鉱床 ス - ストロマトライト セ - 好気性細菌
ソ - 20億(21億でも可)
タ - 10億 チ - 全球凍結 ツ - 6.5億 テ - エディアカラ生物群
ト - カンブリア大爆発

問2

ミトコンドリア・葉緑体は・・・

「独自のDNAやリボソームを持つ」「自己増殖する」「二重膜構造である」

問3

設問(1)「扁平」「やわらかい」

設問(2) ③④

問4

①②⑦⑧

第 72 問 第 2 学期 生物の変遷(その 2 : 古生代)

カンブリア紀 5.4 億～4.9 億年前

- (ア) 繁栄 → (イ) が大気中にも蓄積 → (ウ) の形成 → 生物が(エ) できる条件が整う。
- (オ) などの大型捕食者の出現 → 捕食者から身を守るための(カ)・(キ)・(ク) などが発達 → 多くの動物種の出現 → カンブリア大爆発=バージェス動物群=現生の動物門のほとんどが出そろう。
- ピカイアなどの(ケ) 動物門の出現 → 進化して(コ) 動物門となる=最初は(サ) 綱

オルドビス紀 4.9 億～4.4 億年前

- (シ) の化石の発見 → 植物が上陸したらしい
- (サ) 綱の(ス) が変化 → 顎ができた=(セ) 綱の出現

シルル紀 4.4 億～4.2 億年前

- 化石が確認されている最古の植物「ソ」の出現=(タ) がない。
- 陸上の植物を採食する動物=(チ) の出現 → (チ) を捕食する(ツ) の出現

デボン紀 4.2 億～3.6 億年前

- (タ) を持つ植物「テ」の出現=(ト) 植物の祖先!? → さらに(ナ) 植物の出現
- (セ) 綱の繁栄 → (ニ) と(ヌ) に分岐
- (チ)・(ツ) の増加 → (チ)・(ツ) を捕食する(ネ) 綱が(セ) から出現=例(ノ)

石炭紀 3.6 億～3.0 億年前

- (ト) 植物大繁栄 = (ハ) の森林 = 例(ヒ)・(フ)・(ヘ)
- (チ) 繁栄 = 70 cm もある(ホ) など
- (ネ) 綱繁栄 → (マ) 綱出現 = (ミ) を行う・(ム) が陸上で行われる=体表が(メ) で覆われる・(モ) を持つ

ペルム紀 3.0 億～2.5 億年前

- 寒冷化・乾燥化 → (ハ) 衰退
- 大火山活動 → 大量絶滅

【解答】第2学期 第72問

ア - 藻類 イ - O₂ ウ - オゾン層 エ - 上陸 オ - アノマロカリス
カ・キ・ク - 棘・硬い殻・視覚器 ケ - 原索 コ - 脊椎 サ - 無顎 シ - 孢子
ス - 鰓弓 セ - 魚 ソ - クックソニア
タ - 維管束 チ - 昆虫 ツ - クモ テ - リニア ト - シダ
ナ - 裸子 ニ・ヌ - 軟骨魚・硬骨魚 ネ - 両生 ノ - イクチオステガ
ハ - 木生シダ ヒ・フ・ヘ - リンボク・ロボク・フウインボク ホ - メガニウラ
マ - ハ虫 ミ - 体内受精 ム - 胚発生 メ - うろこ モ - 羊膜

第73問 第2学期 生物の変遷(その3：中生代・新生代)

中生代：三畳紀 2.5億～2.0億年前

- (ア)植物繁栄 = 例:(イ)・(ウ)
- ハ虫綱繁栄 → (エ)に発達
- (オ)出現 → (カ)類・(キ)類に分岐
- 海水中では(ク)繁栄

中生代：ジュラ紀 2.0億～1.4億年前

- (ア)植物繁栄維持
- (エ)繁栄 → (ケ)綱出現 = 例(コ)
- (オ)綱の(サ)類出現
- 海水中では(ク)繁栄維持

中生代：白亜紀 1.4億～0.66億年前

- (ア)植物繁栄維持 → (シ)植物出現
- 直径10kmの小惑星衝突 → 塵が巻き上げられる → 太陽光遮る → (ス)化 → (エ)・(ク)など絶滅

新生代：古第三紀 0.66億～0.23億年前

- (シ)植物繁栄
- (オ)繁栄 → (セ)目出現

新生代：新第三紀 0.23億～0.026億年前

- (セ)目繁栄 → (ソ)出現

新生代：第四紀 0.026億～現在

- 乾燥化 → 草原拡大
- ホモ・サピエンス出現

【解答】第2学期 第73問

ア - 裸子 イ・ウ - イチョウ・ソテツ エ - 恐竜 オ - 哺乳
カ・キ - 単孔・有袋類 ク - アンモナイト ケ - 鳥 コ - 始祖鳥
サ - 有胎盤類 = 真獣類 シ - 被子 ス - 寒冷 セ - 霊長 ソ - 人類