

ちきゅう たんじょう じんるい たんじょう 地球の誕生から人類の誕生まで

東垂水希望・学びの部屋にて 神戸常盤女子高校 西川 徹

-----先カンブリア時代-----

1. ちきゅう なんねんまえ 地球は何年前にできたのでしょうか？

- (1) 6億年前(おくねんまえ)
- (2) 46億年前
- (3) 106億年前

答え (③ (2)46億年前)



原始地球の誕生

2. つき たんじょう 月の誕生

原始地球は、太陽系が誕生した直後に、直径 10 km ほどの微惑星が衝突・合体を繰り返してできあがりました。

誕生直後の原始地球に火星サイズの惑星が、衝突しました。地球の一部は宇宙空間へ飛び散りました。破片は再び集合して (④ 月) になりました。



月の誕生

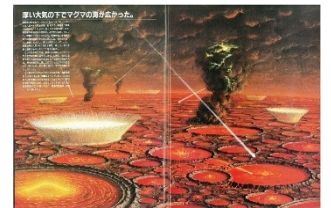
3. しゃくわつじごく ちきゅう げんし うみ たんじょう 灼熱地獄の地球と原始の海の誕生

(1) 微惑星は次々に原始地球に衝突し、膨大なエネルギーが熱に変わります。衝突地点では 10000 度Kを越す超高温になり、地球を作る物質は融解・沸騰しました。融けた物質のうちで密度の大きな鉄は中心部に集まって、核をつくり、蒸発した気体成分は、厚い大気を構成します。大気圧は 200 気圧、原始大気の成分は 80%が (⑤ 水蒸気)、残りはCO₂ (二酸化炭素) でした。

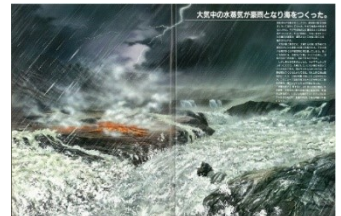
(2) 水蒸気と二酸化炭素の温室効果で、地表温度は 1500 度Kを超えました。地表の岩石が完全に融けて、(⑥ マグマオーシャン) が広がりました。

(3) 地球に衝突する微惑星が減ると、温度が下がってきます。上空では水蒸気から雲ができ、さらに冷えて (⑦ 雨) が地表に届くようになりました。雨が降ると地表の温度はさらに下がり、すさまじい豪雨が何百年も降り続きます。

(4) 雨水は地表を覆いつくして、(⑧ 原始の海) ができ、地球は「水惑星」となりました。40億年前のことでした。



マグマオーシャン



原始の海の誕生

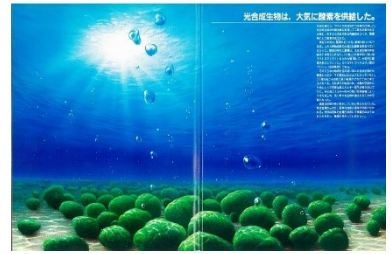
4. ちきゅう さいしょ せいめい たんじょう 地球に最初の生命が誕生した

(1) 地球に初めての生命が誕生したのは、40億年前でした。

その場所は、最近では深海底の (⑨ 熱水噴出孔) であると考えられています。硫化水素やメタンの化学反応を利用する「細菌」(バクテリア) のような存在でした。

5. 浅い海に進出して光合成を始めた生物

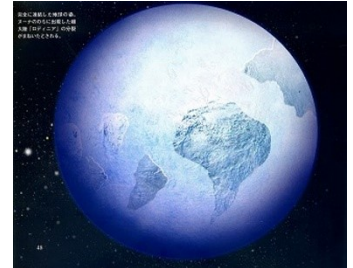
- (1) 生命が浅い海に進出をしたのは、今から 27 億年前でした。その生物を迎えたのは太陽の光で、それを新たなエネルギーとして利用し、栄養を獲得する方法 (=① **光合成**) を発明しました。
- (2) 光合成は、それまでの生物にとっては、致命的な環境問題を引き起こしました。それは (② **酸素**) が作り出されることでした。これは細胞を壊す猛毒ガスでした。
- (3) 光合成をする微生物は (③ **シアノバクテリア**) と呼ばれます。



光合成の発明

6. エディアカラの生物たち

- (1) 30 億年かけて、生物は原核生物→真核生物→ (④ **多細胞**) 生物へと進化しました。
- (2) 平均気温 - 50℃という **全球凍結の時代** (7 億 5000 万年前) を生き延びた生物は、5 億 7000 万年前に大型の体を持つようになりました。
- (3) (⑤ **エディアカラ**) 生物群と呼ばれる多様な生物たちは、殻も目も足もない生物たちでした。シアノバクテリアや藻類を食べていました。しかし、5 億 4000 万年前に突然絶滅してしまいます。



全球凍結



エディアカラ生物群

-----古生代-----

7. カンブリア紀の生物大爆発

- (1) 古生代カンブリア紀に、生物の種類が飛躍的に増える時代をむかえます。
- (2) 5 つの目を持つオパピニア、多数のトゲ足をもつハルキゲニア、硬い殻で覆われた三葉虫など、不思議な動物のデザインコンテストの時代でした。
- (3) 最大、最強の肉食動物=アノマロカリスの存在は厳しい生存競争があったことを示しています。全く新しいタイプの動物である (⑥ **ピカイア**) は、弱々しい動物でしたが、人間につながるセキツイ動物の先祖でした。



カンブリア生物大爆発

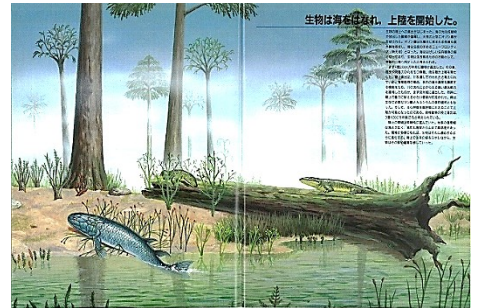
8. 植物が上陸できた理由

- (1) 海では多様な生物が進化しましたが、陸上に生物はいませんでした。DNAを壊し、細胞にダメージを与える強烈な^① **紫外線** が降り注いでいたからです。
- (2) 紫外線を吸収し減らすはたらきをしたのが、オゾン層でした。オゾン(O₃)は、シアノバクテリアが発生する酸素から作られます。
- (3) 古生代前半(5億年前)には植物は上陸し、シダ植物のように^② **根・茎** と葉を獲得して広がっていきました。

9. 魚類の出現と動物の上陸と森林での昆虫の繁栄

- (1) 古生代シルル紀～デボン紀(4.4～3.6億年前)になると、多様な魚類が進化します。
- (2) 川をさかのぼる高い遊泳能力を持った魚類の「ひれ」は、陸上生活の「足」となっただしょう。上陸のために獲得した器官が^③ **肺** です。
- (3) せきつい動物の陸上進出は3億6000万年前で、骨格で体を支えることのできる^④ **両生** 類が現れたのです。
- (4) 4億年前に、根も維管束も持たないコケ植物から維管束の発達したシダ植物が出現し、高さ40mもの巨大なシダの森林が繁栄しました。この森林勢力を拡大したのは

^⑤ **昆虫** 類でした。翅を広げると70cmのトンボや体長9cmのゴキブリの化石も見つかっています。3億年前の古生代石炭紀の森林の化石が石炭です。



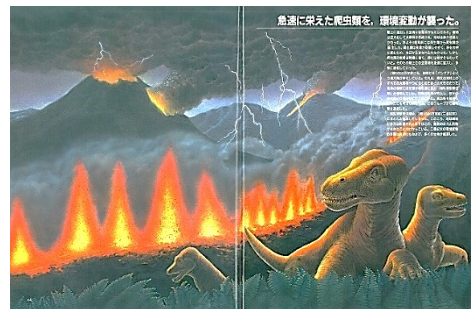
両生類の出現

10. 超大陸パンゲアの誕生とは虫類・種子植物の出現

- (1) 古生代ペルム紀(3億年前)には超大陸＝パンゲアができ、砂漠が広がり、地球は寒冷化します。乾燥化の中で、水を離れても生きていける動物＝^⑥ **は虫** 類と植物＝^⑦ **種子** 植物が出現します。

11. 古生代末の大絶滅

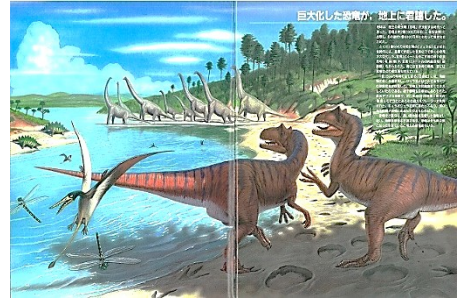
- (1) 生物史上最大の絶滅事件が起きたのは、2億5000万年前でした。全生物種の70%、海の生物では96%が死に絶えました。
- (2) 原因は^⑧ **巨大火山活動** でした。マグマが噴出し、60万年間にわたって多量の溶岩を流し、火山ガスを放出しました。CO₂の増大で気温が上昇、火災が頻発して、酸素が減少、酸欠状態の動物は死に、火山灰のために光が不足して植物も枯れていきました。



古生代の大量絶滅

12. 恐竜の繁栄と絶滅

- (1) 中生代には絶滅の中を生き延びたは虫類から、魚竜や翼竜が現れ、やがて⁽¹⁾ **恐竜**) が出現します。体長が 30m もの草食のブロントサウルス、最強の肉食恐竜ティラノサウルスなど大型化した多様なものが栄えました。
- (2) 恐竜は、は虫類と考えられていましたが、恒温動物で、子どもを育てた⁽²⁾ **鳥**) 類に近いものと考えられています。
- (3) 6600 万年前、直径 10 km の⁽³⁾ **隕石**) が地球に衝突しました。飛び散った高温の岩石で大規模な火災発生、巨大な津波が発生、地球全体を覆うチリで寒冷化が起こり、生物種の 70% が死に絶え、恐竜の時代は終わりました
- (4) 巨大隕石の衝突の証拠は、中生代白亜紀と新生代第三紀の境界 (K T 境界) の地層に地球では極めて希なイリジウムが大量に含まれていること、メキシコのユカタン半島の地下に直径 180km のクレーターが発見されたことです。



恐竜類の繁栄



巨大隕石の衝突で地球環境が激変した

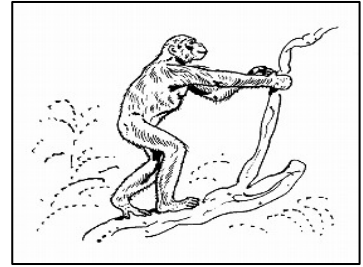
13. ほ乳類と鳥類の繁栄

- (1) 恐竜絶滅の環境変化を生き延びて、新生代になって繁栄するのが、恐竜から進化した⁽⁴⁾ **鳥**) 類と⁽⁵⁾ **ほ乳**) 類です。
- (2) 5500 万年前、海底のメタンハイドレードが大量に溶け出して、地球は突然温暖化します。各大陸で豊かな森林が広がります。植物の世界では、昆虫が受粉を助ける被子植物が密林をつくり、鳥類が多様化し、人類の先祖である^{れいちょうるい} **霊長類** も現れます。

14. 人類の誕生

(1) 広大な熱帯雨林が広がるアフリカ大陸で南北 6000 kmもの巨大な割れ目＝^{だいちこうたい}大地溝帯ができたのは1000 万年前のことでした。草原が広がり。

樹上生活をしていた^{るいじんえん}類人猿の一部が地上に降りざるを得なくなりました。

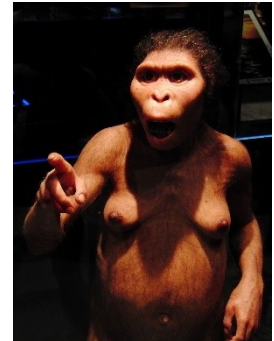


類人猿
プロコンスル

(2) 700 万年前に、地上で (① ^{ちよくりつにそくほこう}直立二足歩行) を始めた仲間が「^{えんじん}猿人」(サヘラントロプス・チャデンシス) です。人類は、前の手が自由になり、頭脳を発達させ、言語や衣服を獲得して、集団生活をしながら、地球上のあらゆる場所に広がっていきました。

(3) 「^{げんじん}原人」(ホモ・エレクトス) (ホモ属＝ヒトの意味) の時代には、アフリカからヨーロッパ、アジアまで進出していきました。

(4) 20 万年前、「^{きゅうじん}旧人」(ホモ・ネアンデルターレンシス) が出現し、現生人類「^{しんじん}新人」(ホモ・サピエンス) は、16 万年前にアフリカで誕生しました。現在の人類は75 億人ほどいますが、5 万年前にアフリカを脱出した150 人が元の先祖だといわれています。

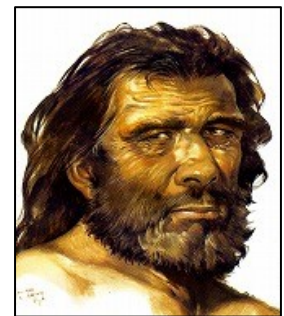


猿人
アウストラロピテクス

(5) 10000 年前に地中海の沿岸に住む人たちが小麦の栽培を始めました。狩猟採集の生活から (② ^{のうこう ぼくちく}農耕・牧畜) の生活への転換でした。定住生活をすることになり、生活も安定し、人口も増えていきました。貧富の差や支配・被支配の社会制度も生まれました。

(6) その人類が地球の環境を激変させるようになるのは、200 年前 (産業革命) からのことです。

人間が作った構造物や物質が地球の表面をおおいつくし、環境破壊が進行した時代は (③ ^{じんしんせい}人新生) と呼ばれて注目されています。



新人
ホモ・サピエンス

15. 生命と地球の共進化

地球は、大きなシステムであり、その環境はさまざまな要因で変動してきました。

生物の世界も、地球システムの一つの要素であり、地球環境を変えるはたらきをしてきました。地球の歴史と生命の歴史は、相互に関わりあいながら進化してきました。

この関係を (④ ^{きやうしんか}共進化) といいます。

※ 画像は主にニュートン「地球創造の150 億年」(1998) より抜粋しました。

連絡先：西川徹 神戸常盤女子高等学校講師 nishi200653@gmail.com