**2008年度　生態環境論（伊藤）解答**

問１

(1)水中に解けていた金属イオンが沈殿した結果できた赤と白の縞状の地層で、酸素が大量に存在していた時代に形成された地層は赤色の鉄の酸化物を含んでいる。この地層を調べる事でいつの時代に大量に酸素が存在していたかが分かる。

(2) 水蒸気を満たしたガラス装置内に原始地球の還元性大気の成分と考えられるメタン、アンモニア、水素をいれて放電させた実験で、結果各種の有機化合物が合成された事から、無機的な環境から生物が生まれうることが示された。

(3)伐採や植林などの人為的な影響により本来の自然植生が変えられたことによって生じた植生であり、人為的影響が取り除かれると潜在自然植生へと遷移する。

問２

緑化させるためには、まずは土壌を回復させる事が重要である。

効率的に土壌を回復させる手段としては主に２通りあり、１つ目は、山肌全体を金網で覆うことで地盤が崩れないように押さえこみ、金網の隙間から生えでくる地衣類やコケ類をはじめとした一次遷移を利用して土壌を形成させるというもの、２つ目は、山の斜面自体を金属の壁で完全に覆ってしまい、その斜面の上に金属の壁を立ててその壁と斜面の間を他の土地から持ち込んだ、既に形成されている土壌で埋め立てることで土壌を形成するというものである。

次に、形成された土壌の上に遷移の初期段階に現れる樹木である陽樹を植樹する。また、同時に土壌中に植物の生育に必須である窒素を補給するために根粒菌やフランキア菌などの窒素固定細菌と共生している植物を植える事でこの土地への植生の定着を早める。また、これらの人為的に植える植物はすべて、貧栄養条件下でも十分生育でき、繁殖力が強く環境の変化への耐久性が強くなければならない。しかし、この条件を満たしていても侵略的外来種を植樹する事は避けるべきである。なぜならば、植樹した侵略的外来種が他の地域にまで広がってしまった場合、もともと生えていた自然植生を脅かし、在来種を駆逐してしまう恐れがあり、生態系への影響が懸念させるからである。

問３

先カンブリア時代、最も原始的な光合成生物であるシアノバクテリアが大増殖し、光合成を行ったため大気中の二酸化炭素濃度は減少し、酸素濃度が大幅に上昇した。なお、この時代にシアノバクテリアが大量に生息していたことは、シアノバクテリアの死骸などが堆積することにより形成された化石であるストロマトライトから分かる。

このようにして大気中酸素濃度が上昇した結果、効率的にエネルギーを獲得できる酸素呼吸が行えるようになり、結果としてシアノバクテリアや好気性細菌が大型の原核細胞の中へ入り込み共生する事で生じた真核細胞からなる真核生物が出現、結果複雑な構造をもった多細胞の真核生物が繁栄し生物多様性に富んだ豊かな生態系が築かれるようになった。

また、大気中の酸素が宇宙からの紫外線と反応しオゾンが生成され、上空にオゾン層が形成された結果、生体にとって有害である紫外線がオゾン層により遮断され陸上まで届かなくなり、生物の陸上進出が可能となり、陸上に大型の光合成生物である樹木が現れ、大森林を形成、結果大気中の酸素濃度はより上昇し二酸化炭素濃度は減少した。当時の樹木は現在では石炭という形で化石として地球上の様々な場所でみられる。