

進化と空間の関与について

田中恵子 (Keiko TANAKA)
健康を愉しむ会

20世紀に入り、進化の概念は物理的世界へも拡張された。生物進化だけでなく、地球の歴史、太陽系の進化、宇宙の進化など、進化は、全宇宙、全物質を歴史的な変化の中において見る広大な概念に発展した。進化論に於いても対象の違い毎に詳細に論じられている。が、アインシュタインの相対性理論以降、時間と空間は独立の概念ではなく、相互に浸透し合う連続体として解釈されるようになった。物質の基本的な相互作用に、重力相互作用・電磁相互作用・弱い相互作用・強い相互作用の4つが知られるように、進化と空間の関与に於いても、より密接に論じられる要素が推察される。

太陽系に於いて生物はまだ地球にしか認められない。地球と他の惑星を比較すると、独自の地球の磁場が注目される。太陽から二番目の惑星である金星と4番目の火星にはほとんど磁場が認められない。また、オーロラが地球と木星に見られることも浮かぶ。地球では太陽フレアの発生から2～3日後に起こることが多いと知られ、太陽系の重心が木星に在ることも興味深い。水素の放出するH α 線(赤)・H β 線(青)等、オーロラの美しい色に着目すると、地球型惑星と木製型惑星の違いを反映するかのような地球の色と土星の環に在る色との違いも浮かぶ。従来の色の概念からは、光源色と物体色が異なるという理解が一般的で在るが、光の色と元素の色は次元を異なりを含んで連続する。更に、地球の独自性としてはオゾン層も挙げられる。活性酸素 酸素 オゾンでは空間に広がりが見られ、オゾン層は進化の過程で光合成により地球の大気に加えられたと知られる。近年、オゾンホールにより皮膚癌の発生率が高まることや作物の収量減産等が危惧され、生態系に深刻な影響を与えている。生物進化を振り返っても、大型動物の絶滅や微生物の増殖が案じられてならない。

一般に、動物が高度に進化すると錐体路の発達がよくなると知られ、生物の色覚の進化に着目すると、ヒトが3色型であるのに、トンボ・キアゲハ・モンシロチョウが4色型であると再認される。4色型では紫外光から630nmまでの広範囲に渡り可視領域となる。4億年前のシルル紀後半に植物が陸地に侵入し、植物の上陸によりオゾン層が形成されたという過程からは、三畳紀の昆虫の大発展 両生類 爬虫類へと進化の流れが推察され、大型生物になるほどオゾン層破壊に因る打撃は大きいと懸念される。実際に、ヒトの視覚では同じ三色型のミツバチより最大感度の波長領域が狭い。クロバエでは背中に一色型、腹側に三色型の色覚が有ることが知られ、可視領域も広く、細菌等微生物の媒介をする。微生物と共存し得るクロバエの背中に有る一色型の眼が気にかかる。微生物の代謝活性は高く、紫外線や赤外線領域にも強い。耐性菌の繁殖等、環境の悪化が恐ろしく感じられてならない。オゾン層と上空の大気の運動との関与も知られ、恐竜絶滅の原因に隕石落下の説も有名である。オゾンそのものは反磁性で在っても、オゾンの赤外線を強く吸収・放出する性質が磁場に与える影響は大

きいと危惧され、古地磁気学により、地磁気が何回となく反転した事実と時代的に連続する。白亜紀最後に、恐竜ばかりでなくほとんどの大型動物が全地球的に絶滅したとも知られる。地磁気の反転では、一定の磁場が回転するように反転するのではなく、方向は一定のまま強度が減少し、逆方向の磁場がしだいに強くなり反転が完了するという。地球大気の異変に關与するばかりでなく、天変地異の発生等免れそうにない。ヒトに磁気感覚器は見つかっていない。が、微小電極を感覚系のいろいろな部位に刺入して、ニューロンの活動を記録するという微小電極法の導入により、神経系の研究がひじょうに進歩している。生体との關与や減数分裂時等の変異にも影響すると懸念させる。遺伝子組替え技術の導入に際し、私自身は今後の地球磁場の予想からも、遺伝子操作に、より深い配慮が必要ではないかと案じられてならない。

私は、以前より色が時空間に存在すると主張している。全宇宙、全物質に渡る進化に色という要素が着目される。ヒトの眼球では、光はまず角膜に入射し、前眼房水を通る。水晶体の前にある虹彩は、光が通過する領域つまり瞳孔の大きさを変えて光量を調節する。虹彩はメラニン色素を有し、個々に異なる放射状の模様を持つため、生体認証に用いられる。虹彩の色と模様の個人差により、光量に微妙な差が生まれると仮定するならば、例えば眼圧にも個人差が在るように、虹彩の色と模様の個人差と色知覚の個人差は連続する。視細胞（錐体と桿体）の分布密度を見ると、桿体の総数は約1億2千万本と錐体の総数約600万本に比べて圧倒的に多いが中心窩には1本もなく、錐体のみが集中している。特に、中心窩は網膜もやや薄く、無血管野となっている。同時に、桿体：錐体=20：1になっていることが注目される。入射光に空間に浸透し合う方向性が在るならば、放射状の模様との關与も注目されるのではないだろうか。中心の電位が高く、視神経繊維の応答特徴の一つに側抑制がみられ、視物質の構成要素であるオプシンはアミノ酸配列を持つ。網膜の一番奥に到達した光子は視細胞先端の外節中の視物質に吸収され、この視物質と光子との光科学反応がきっかけとなり、視細胞の膜電位が低下し、電気信号が発生する。網膜内の神経細胞（ニューロン）は、シナプス結合により電気的な接触はない。シナプスは神経伝達物質を送受することにより信号を伝達し、興奮性の信号を伝達するシナプス結合と抑制性の信号を伝達するシナプス結合の2種類があると知られる。アミノ酸の作用特徴がR基に表れることから方向性を有す。特に、ヒトの場合、同じ視物質が同じ一つのグループにあることが特徴で、魚類・カエル・昆虫類などの三色型とは異なる。ヒト脳は二足歩行により進化したと知られるように、4色型を持つ昆虫から、更に進化した色恒常性が推測される。昨今、色が多岐に応用されているが、カラーイメージセンサにアルゴリズムが考案されるように、色の在りようは自然と共に興味深い。

進化と空間の關与について、難しい課題かと感じたが、未来に望み大切に論じたい。

参考文献

鈴木光太郎 「動物は世界をどう見るか」 新曜社 1998年

篠田博之 藤枝一郎 「色彩工学入門」 森北出版 2007年

世界大百科事典第二版 日立システムアンドサービス

浦本昌紀 「進化」 小林 義治 「眼底」 西谷忠師 「古地磁気」