

2004年度環境総研講座

2004年度大阪信愛女学院短期大学公開講座(城東区、鶴見区共催)の内、環境総研講座として3回の公開講座を開催しました。

第1回は5月13日(木)に「生命の歴史をたどる—人はどのように誕生したか」の題目で本学教授・環境総合研究所長高井明徳氏による講演が、第2回・第3回は本学助教授足 齋夫氏により、5月20日(木)に「里山保全活動入門—里山保全活動って何?」の題目の講演が、5月22日(土)に「里山保全活動体験—森には入って作業してみよう」ということで、大阪信愛女学院の里山(四条畷市)にて実際に活動体験が行われました。第4回は6月23日(水)「現代社会と中世の出会い—圃場整備を前にした中世村落史跡—」泉佐野の歴史と今を知る会 井田寿邦氏にご講演いただきました。いずれも環境と人間および社会に関わる現代的問題として興味深い内容の講座でした。第2回、第3回、第4回の講演内容については、本誌前号に講演に関連した内容のご寄稿いただきましたので、ここでは第1回の講演内容について紹介します。

生命の歴史をたどる

— 人はどのように誕生したか —

大阪信愛女学院短期大学教授 高井 明徳

生命の誕生：生命は約40億年前に誕生して以来、進化多様化し、人類に到る多様で複雑な生命世界を誕生させた。化学進化は水素、水、メタン、アンモニアなどの簡単な化学物質からRNAを遺伝子に持つ原始細胞を誕生させた。この生命の誕生は、生物は生物から生まれるという大原則の唯一の例外である。約27億年前に光合成細菌が誕生し地球上に酸素が蓄積され始めると、呼吸など本来毒である酸素を逆に効果的に利用する生物システムが進化した。オゾン層誕生による紫外線防御環境も出来上がった。約21億年前には明瞭な核と細胞小器官を持つ真核細胞生物が誕生すると共に多細胞化し、急速に進化していった。

生命の多様化：古生代(約6-5億年前)初期は三葉虫など無脊椎動物が繁栄、最初の脊椎動物の魚類が出現し、魚類はさらに顎を獲得し急速に進化繁栄した。顎の出現は脊椎動物進化の重大な変化であった。また、最初の陸上植物、昆虫類が出現し、陸上に生命世界が築かれ、シダ類の大森林が繁栄、裸子植物も出現した。魚類から両生類が進化し、さらに爬虫類が誕生した。

中生代(約5-0.7億年前)は爬虫類および裸子植物繁栄の時代であり、原始哺乳類、被子植物、鳥類が出現した。大型爬虫類の恐竜類は繁栄したが絶滅した。

新生代は恐竜絶滅の後、哺乳類が繁栄し、この時代霊長類が人類へ進化、植物では被子植物が繁栄した。

生物の進化で注目すべきは、最も進化したものがさらに進化するのではなく、次の世代に進化する生物はすでに平行して進化していることがわかる。例えば恐竜時代にすでに哺乳類が誕生しており、恐竜絶滅後に急速に進化多様化したのであった。

進化論：進化論は地球上の生物は不変の創造物であるという考えを否定した。イギリスのダーウィンはビーグル号での旅において進化の事実を確信し、1859年「種の起源」

を著し、進化の事実とその機構について科学的根拠により詳細に説いた。生物は、偶然に生じる変異の内、生存に有利なものが選択され、不利なものは淘汰され(生存競争・適者生存)、長い期間を経て進化するという自然選択説(自然淘汰説)により説明した。自然選択説への批判は多かったが、ド・フリースの発見した突然変異を進化の主要因とし、集団遺伝学による理論構築を受け、総合説(ネオダーウィニズム)として確固たる地位を築いた(その後の多数の進化説は自然選択説で十分説明され得る)。

分子進化：木村資生による中立説(1968)は、遺伝子変異の多くは中立とするもので、自然選択説に相容れないと大論争になったが、これを指示する多数のデータが提供され、分子進化の基盤となった。なお、DNAレベルでの進化と表現型レベルの進化は異なるもので、その関係の解明は重要な課題である。大野乾(1968)は遺伝子の重複が遺伝子変異を蓄積し生物進化の重要な要因になるとする遺伝子重複進化説を唱え、分子進化研究に貢献した。

分子時計：中立説によってDNAが生物の分岐年代を知る分子時計に成り得ることが判明し、分子時計による生物進化の道筋を明らかにする分子系統学が誕生した。分子時計に用いるDNAとして、ミトコンドリアDNAは母系遺伝で進化速度が速いため近縁種間の解析に好適で、人類にも適応され、人類進化の解明も大きく進んだ。分子時計はヒトに最も近縁の類人猿はチンパンジーで共通の祖先から約500万年前に別れたという、古生物学的に約1500万年前とされていた従来の説とは大きく異なる驚くべき結論を導いた。

人類進化：人類の進化は、約200万年前から急速に進み、猿人、原人、旧人、新人へと進化し現代に至っている。現世人類である新人の起源は、約100万年前にアフリカを出て、世界に広まった原人が各地域で現代人へ進化したとする多地域進化説が有力であったが、これについても、1980年代後半、ミトコンドリアDNAの解析から、約20万年前にアフリカで誕生した現代人の祖先が世界に広がり今日の人類に到ったとする驚くべき仮説(単一起源説・イブ仮説)が提出された。この説では、すでに存在、また併存していた人類はネアンデルタール人を含め絶滅したことになる。

人類進化の年代や道筋はかなり判明したが、なぜ人類が誕生し進化できたのか、まだ不明な点は多い。