

人類的 進化

— 생물학적 측면 —

朴 相 允

〈成大理科大生物學科教授·理博〉



오늘날의 지구는 놀라운 상태에 놓여 있다. 이것은 사람이 지구위에 출현했기 때문이며 사람에게 의하여 이룩된 文明이 삭막한 다른 天體에서는 볼 수 없는 일들이 벌어지고 있다. 그러나 人類의 出現이후 악전고투 끝에 지나간 역사를 통하여 높은 知能을 가진 動物로 발달했고 또 높은 文明을 쌓아 올릴 수 있었다.

최초의 人類의 出現에 대해서 思索한것은 오랜 옛적부터 종교와 신화의 형태로 전해졌으나 17세기 프랑스의 이삭크 드 라페레르가 수집한 〈깨어진 기묘한 돌들〉을 최초로 발견한 이래 아마추어들에 의해서 인류와 동물의 화석과 석기가 속속 발견되었으며, 1838년과 1839년에 드 페르트는 그 발굴물들을 프랑스의 두 학회에서 발표하고 또 다섯권의 책으로 저술했지만 아무도 인정하지 않았다. 그런데 18세기가 끝날 무렵 석회암의 퇴적물이 지층을 이룬다는 생각에 도달했고 특히 영국의 지질학자 윌리엄 스미드는 19세기초까지 영국에 만도 32개의 서로 다른 지층이 있다고 했다. 이를 명쾌하게 체계세운 영국인 차알스 라이엘(1797-1875)의 「지질학 원론」(1830-1833, 3권)에서 시간개념을 주축으로 하여 지표와 생물의 변화에 대해서 문제를 제기했고, 토마스 H. 헉슬리는 「자연에서의 인간의 위치」(1863)에서 침팬지 고릴라 등 유인원과 인간이 해부학적으로 대단히 비슷함을 보고 사람도 다른 생물과 똑같은 진화적 발전을 했던것이라 했다. 그 후 Ch. 다윈(1809-1882)은 인류의 진화에 대하여 『人間의 由來와 雌雄에 의한 淘汰』(1871)를 발표했었다. 이들의 이론이 오해를 받게된 이유는 현존 인류가 유인원의 직계자손이라고 잘못 이해했기 때문이다.

◇ 人類的 分類學的 位置

사람은 哺乳綱의 靈長目에 위치하는데 영장목은 안경원숭이, 나무타기쥐 등 擬猴亞目과 猿猴亞目(眞猿亞目)의 둘로 가른다. 원후아목은 다시 비단털원숭이, 꼬리감는 원숭이 등의 廣鼻類와 오랑우탕, 고릴라 등의 狹鼻類로 가른다. 또한 협비류는 긴꼬리원숭이, 개원숭이등의 猿

科와 긴팔원숭이류, 성성이류 등의 類人猿科와 人科로 가른다.

유인원과에 속하는 동물은 기본, 오랑우탕, 침팬지, 고릴라 등이며, 이들은 나무위나 땅위에서 생활하며 나무열매를 즐겨 먹는다. 특히 침팬지와 고릴라는 骨骼이나 다른 器管의 구조, 血清學的 검사의 결과 사람과 대단히 가까운 類緣關係에 있다.

〈표 1〉 類人猿과 사람(현대인)의 比較

| 기 관 | 유 인 원 | 사 람 |
|----------------|---|---|
| 두 개 턱·얼굴 | 600cc이하 크고 앞으로 돌출 | 1,400~1,500cc 턱은 돌출하지 않았으며, 얼굴은 거의 수직 |
| 턱 끝 | 없다 | 있다 |
| 팔과 다리 발 가 락 | 팔이 다리보다 길다 엄지 발가락과 다른 발가락을 마주 대할 수 있다. | 팔이 다리보다 짧다 엄지 발가락과 다른 발가락을 마주 대할 수 없다. |

人科에 속하는 인류 중에서 현재 살아 있는 종류는 現代人(*Homo sapiens*) 뿐이다. 사람은 유인원보다도 땅위 생활에 적응한 것이고 뒷다리로만으로 바로 서며 걸기도 한다. 앞다리는 손으로 되어서 몸의 방어와 공격에 쓰인다.

〈표 2〉 人科의 分類 例

| 〔例 1〕 | 〔例 2〕 |
|------------------------|------------------------|
| 科 Hominidae | 屬 Ramapithecus |
| 屬 Ramapithecus | 種 <i>R. punjabicus</i> |
| 種 <i>R. punjabicus</i> | 屬 Australopithecus |
| 屬 Homo | 種 <i>A. africanus</i> |
| 種 <i>H. africanus</i> | 屬 Homo |
| <i>H. sapiens</i> | 種 <i>H. erectus</i> |
| | <i>H. sapiens</i> |

현대인과 화석인류는 〈표 2〉와 같이 몇가지 屬에 포함 시킨다. 〔例 1〕은 넓게 분류한 것이고, 〔例 2〕는 조그만 특색도 별도 종류로 분류한 것이다. 〔例 1〕의 경우는 약 200만년 전의 화석인류인 「아우스트랄로피테쿠스」(*australopithecus*)

pithecus) 마저도 독립된 屬으로 취급하지 않고 호모(*Homo*)에 넣고 있다. 아프리카누스(*africanus*)는 200만년 전에 살고 있었고, 사피엔스(*sapiens*)는 현대인대 이를 같은 屬인 호모(*Homo*)에 넣고 있다. 〔例 2〕에서는 아우스트랄로피테쿠스를 독립된 屬으로 하고 호모는 에렉투스(*erectus*)와 사피엔스(*sapiens*)로 가르고 있다.

◇ 人類的 出現

다윈이 「人間的 由來」(1874)를 발표할 때는 네안데르탈인(*Homo neanderthalensis*)의 화석이 하나 밖에 없었을 뿐 아니라 다윈은 그것에 대해서 기록하지도 않았지만 대단히 정확한 것을 기술하였다. 즉, 『인류는 원숭이의 일족에서 갈라져서 進化한것』이라 했으며 「헤켈」은 하등동물에서 점차 사람까지 進化한 단계를 24로 분류하고, 24단계에 인류를 배치하였으며, 22단계에 유인원을 자리잡게 했고, 23단계는 공백으로 비어 두었다. 이것은 피테칸트로푸스(*Pithecanthropus*)를 상정했는데, 이는 類人猿과 人類를 연결하는 것으로 *pithecus* (원숭이)와 *anthropus* (人間)를 합하여 猿人을 뜻한다. 이러한 <잃어버린 사슬>을 전제로 하고, 다윈이나 헤켈은 다같이 현재 살고 있는 고릴라나 침팬지가 人類의 祖上이라고는 생각하지 않았으며, 다만 이들이 옛적에 인류와 共同祖上에서 갈려졌다고 생각했다.

뒤봐(Eugene Duibois, 1858-1940)는 자바의 트리닐(Trinil)에서 人類化石을 발견하고 이것이 헤켈의 피테칸트로푸스라 했고 이름을 자바 原人(*Pithecanthropus erectus*)라 했다. 이는 30~50만년전에 살았으며 인류의 가장 중요한 특색인 直立=脚步行을 하였으나 그 밖의 여러 특징으로 보아 人類와 類人猿의 공동조상은 그 보다도 옛것에서 찾아야 했다. 즉, 아우스트랄로피테쿠스(*Australopithecus*)는 直立=脚步行은 물론 간단한 石器도 사용했는데도 약 200만년 전 것이나 인류의 기원은 더욱 오래된다.

◇ 原始人類로 되기까지

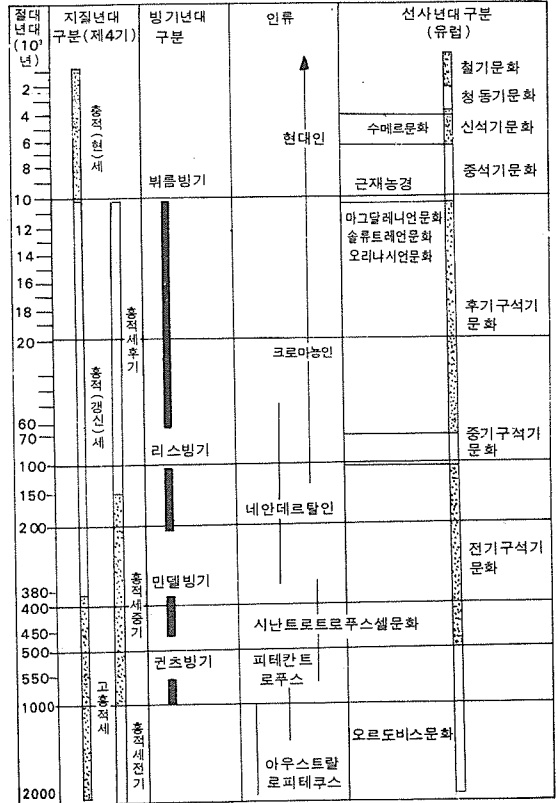
맨 처음으로 인류를 동물계에 포함시킨 이는 린네(C. von Linné, 1707-1778)였다. 그는「自然의 體系」(1735)에서 처음으로 사람을 호모사피엔스(*Homo sapiens*)로 분류하여 정식으로 생물隊列에 가담시켰다. 그 후 〈種〉은 다른 종과 관계없이 독립적으로 생기는 것이 아니라는 사실이 명백해졌고 사람도 例外일 수는 없다. 학슬리는「自然界에 있어서의 人類의 位置」(1893)에서 다윈思想을 기초로 하여 유인원과 인류가 공통의 조상을 가졌다고 시사했다. 이러한 黎明期를 거쳐서 인류진화를 직접 증명한 것은 역시 化石人類의 발견이다.

드리오피테쿠스(*Dryopithecus*)는 유럽, 아프리카, 인도 등지에서 발견되었으며 미오세에서 하부 프라이오세에 걸쳐있다. 이는 種이 많고 모양에도 變異가 크다. 특히 프로콘술(*Proconsul*)은 아프리카에서 발견된 化石인데 이것이 사람과 유인원의 공동조상이라고 생각된다. 한편 오레오피테쿠스(*Oreopithecus*)는 제3紀 상부 미오세에 걸쳐서 살고 있던 영장류로서 많은 학자들은 이것을 人科로 분류하고 이것을 인류의 조상형으로 보는 이들이 있다. 즉, 이것은 猿類와 공동조상에서 이탈하여 사람의 방향으로 진행하는 進化線上에 있는 동물이라고 할 수 있다. 푸라이스토세 중기에는 原人類가 뚜렷한 人類로 출현하는 시기이다.

[原人] 제4紀 플라이스토세 중기 즉, 40~20만 년전에 살고 있던 원시적 인류인 原人은 뇌부피는 현존인류와 비슷하면서 형태적으로 유인원과 흡사한 점도 많다. 뒤봐는 이를 피테칸트로푸스 에렉투스(*Pithecanthropus erectus*)라 명명하였으며 直人猿人-人類의 過渡型이라 했다. 이 原人이 팔을 사용하여 知性を 표현할 수 있게 됨으로써 人類가 세계정복의 제1보를 내딛게 되었다고 하는 人類說을 주장하는 학자들이 많다. 여하간 이 原人이 舊石器時代의 처음단계에 위치함은 사실이다. 北京猿人(*Sinanthropus pekinensis*)이나 네안데르탈인(*Homo nea-*

nderthalensis)도 原人에 속한다. 이러한 原人은 아프리카의 에야시(Eyasi)湖 및 나야라사(Njarasa)湖, 北아프리카 등지에서도 많은 化石을 발견했는데. 原人은 동물적 조상에서 나누어진 단계, 즉 참된 의미에서 사람으로 향하여 進化하는 초기단계를 이루고 있다.

[그림 1] 제 4기의 연대구분과 인류의 문화



[舊人] 초기 구석기시대를 통해 전세계의 넓은 지역에는 호모 네안데르렌시스형의 인류 즉, 구인이 살고 있었다. 그 때는 다윈의 進化學說이 발표되기 전이었으나 동 학설이 발표된 후 이와 유사한 화석이 뷔름(Würm) 빙기의 초엽 및 제3 간빙기에 속하는 지층에서 수 많이 발견됨으로서 결국은 이것을 「人類의 古型」이라는 說이 제자리를 잡게 되었다. 즉, 네안데르탈인은 直立步行, 팔의 自由化, 기구의 제작, 불의 사용, 言語의 사용등 인류의 偉業을 달성했던 것이다. 진보적 種의 네안데르탈인이 프랑스의 라 কিন아(La Quina), 라 샤펬로쟁(La Chapelle-aux Sa-

ints), 도이칠란트의 슈타인하임(Steinheim), 이탈리아의 로마(Rome), 영국의 스완스컴(Swanscombe), 벨기에의 스페(Spy), 에스빠냐의 지브롤터(Gibraltar) 등지에서 발굴되었고, 아메리카 대륙에서도 구석기시대인(*Homo sapiens fossilis*)이 발견되었는데, 이는 15,000~10,000년전 중기 석기시대에 아메리카 대륙으로 건너간 것으로 추측된다.

한편 스콜홀이나 호도인은 구인과 신인의 특징을 아울러 가지고 있다.

〔新人〕 新人은 現代人類인데, 化石現生人類가 처음 地上에 나타난것은 뷔름(Würm)氷期の 최초 寒期가 끝나고 었다. 이 新人의 대표적인 것

은 프랑스의 도르도뉴(Dordogne)의 예지(Eyzies)에 있는 크로마뇽암의 동굴 속에서 발견된 크로마뇽(Cro-Magnon)人이다. 이 밖에도 그리말디(Grimaldi)人, 샹슬라드(Chancelade)人 및 北京의 上洞人등을 들 수 있다.

이들 氷河時代의 新人들은 후기 구석기시대의 초기인 오리냐시엔(Aurignacian) 文化期에 들어가면서 그 유골들이 앞의 人類와는 아주 다른 신체적 특징을 나타내게 된다. 고도의 種族型 즉, 人種의 특징이 발달되어, 흑인·백인·황인·오스트레일리아人등의 種族특징이 각각 나타난다. 이것이 오늘날의 人類의 모습이지만 모두 하나의 種이다.

전자현미경으로 원자배열 관찰

런던부근의 에섹스(Essex) 대학에 최근 도입된 신형의 220 킬로볼트 전자현미경이 거의 모든 물질을 구성하는 기본요소이며 불과 4 백만분의 1mm 정도의 간격을 두고 늘어선 원자의 배열 상태를 효율적으로 관찰하는데 위력을 발휘하고 있다.

에섹스대학의 기금과 영국과학기술연구위원회가 제공한 4만파운드를 포함한 영국정부의 자금, 총15만파운드로 구입된 이 전자현미경은 초미립자의 화학조성을 분석하고 결정학을 연구하는데도 활용될 수 있다. 이 전자현미경은 에섹스대학의 데이비드 바버교수의 전자현미경팀이 계획하고 있는 반도체 및 전자산업, 에어러졸과학의 신재료 개발연구, 지구과학자들의 관심을 모으고 있는 암석 및 운석연구에 효과적으로

활용될 것이다.

실제로 바버교수는 1969년 멕시코에 낙하한 운석의 조사에 이 전자현미경이 큰 도움을 주었다고 밝혔다. 「Allende」라고 불리는 이 운석(운석은 일반적으로 낙하된 지역의 이름을 따서 명명된다)은 그 특성이 발견됨으로써 세계적으로 운석연구가의 큰 관심을 모았다.

「Allende」 운석속에서 추출된 물질은 현재 가장 활발히 연구가 추진되고 있는 外界물질이다. 모든 운석은 초기의 태양계를 구성한 물질의 흔적으로, 현재의 고도로 발달된 기술로 인해 운석에 대한 연구는 45억년보다 훨씬 이전에 고열의 먼지와 가스의 거대한 구름에서 태양과 행성이 형성된 환경을 시사해 주고 있다. 「Allende」 운석에서 과학자들은 고온

의 성운에서 최초로 고화된 물질이 소량으로 함유된 사실을 발견했다. 이 함유물속의 광물과 미량화학적 성질을 규명하기 위해 이론적 계산에 대해 고화 물질의 실질적인 원자배열의 보다 정밀한 조사결과 원자배열은 생생당시 존재한 것으로 추측되는 압력 및 온도분포에 의존한 것으로 나타났다. 「Allende」 운석함유물에 대한 연구는 이 함유물의 형성조건이 약 1만분의 1 기압과 1,600℃로 거의 확실하게 고정되는 것으로 밝혀졌다. 이 함유물은 규모가 너무 작고 화학적성질이 가변적이기 때문에 전자현미경조사 및 미량화학적 분석은 매우 중요한 일이다. 또 다양한 원자를 함유하고 있는 미세한 운석함유물은 광물의 냉각과정을 평가할 수 있게 해준다.

「Allende」 운석에 대한 에섹스대학의 연구는 최초로 운석의 고온 함유물의 중요성을 발견한 미국 시카고대학 연구팀과 공동프로젝트로 추진됐다.