

현대유전학으로 풀어보는 창조와 진화

정 찬 선(교수, 상지대학교)

“하나님이 가라사대 땅은 풀과 씨 맺는 채소와 각기 종류대로 씨 맺는 열매 맺는 과목을 내라 하시매 그대로 되어 땅이 풀과 각기 종류대로 씨 맺는 채소와 각기 종류대로 씨 가진 열매 맺는 나무를 내니 하나님의 보시기에 좋았더라”(창 1:11-12)

나는 어디에서 와서 어디로 가는가? 생명의 주인은 누구인가? 생명의 기원은 무엇인가? 이 모든 문제는 예나 지금이나 논쟁의 대상으로 여전히 남아 있다. 창세기 1장에 종류대로 라는 말씀이 무려 10번이 나오는 데 이 종류대로 라는 용어를 현대유전학으로 풀어 보고자 한다. 유전학의 이해를 돕기 위해 유전학에 관련된 용어를 간략하게 정리해 본다.

먼저 DNA란 무엇인가? DNA는 생명의 설계도이다. DNA는 당(suger)과 인산과 염기로 구성되어 있다. 당은 디옥시리보스(deoxyribose)라 불리는데 $C_5H_{10}O_4$ 이처럼 탄소(C), 수소(H), 산소(O)로 구성되어 있다. 인산(phosphate)은 PO_4 로 인(P)과 산소(O)로 구성되어 있다. 염기(base)에는 네 종류가 있는데, 염기의 구성도 탄소(C), 수소(H), 산소(O), 질소(N)로 되어있다. 네 종류의 염기에는 A(아데닌) $C_5H_5N_5$, G(구아닌) $C_5H_5ON_5$, C(시토신) $C_4H_5ON_3$, T(티민) $C_5H_6O_2N_2$ 이 있다.

이 네 종류의 염기가 인간의 경우 AGTTGGCATCGACCTGA 등으로 30억 개가 나열되어 생명의 설계도가 되는 것이다. 즉 생명의 설계도의 재료는 동물이나 식물 모두 탄소, 수소, 산소, 질소, 인으로써 우리 주변에 얼마든지 존재하는 물질이다. 이런 물질들이 모여서 우리 몸의 피부, 뼈, 피, 심장 등등을 만든다.

요즘엔 생명과학 기술이 발달하여 실험실에서 생명의 설계도를 만드는 것도 가능하게 되었다. 그러나 생명의 설계도는 만들 수 있어도 생명을 붙여 넣을 수 없는 것이 인간의 한계이다. 2002년도에 인간의 인간 생명의 설계도 30억개의 염기를 다 해독했다는 소식이 있어서 읽긴 읽었으나 의미를 모르는 부분이 95%이다.

다시 한 번 정리하면 생명의 설계도 DNA의 재료는 탄소, 수소, 산소, 질소, 인으로 구성되어 있다. 당 C,H,O, 인산 P,O, 염기 C,H,O,N,P 등의 재료들이 모여서 우리 몸의 뼈 206개, 이 32개, 피(적혈구, 백혈구, 임파구) 등을 만든다고 생각하니 기적이라 아니 할 수 없다.

우리들 입속의 영구치만 예를 들어도 앞니 8개, 송곳니 4개, 앞어금니 8개, 뒤어금니 8개, 사랑니 4개로 이루어져 있다. 이 하나 하나가 저절로 만들어진 것이 아니라 완벽한 설계도에 의해서 만들어진 것이다. 요즘 고급 임플란트 가격이 한 개에 300만원 한다 하니 우리 입속에 1억원이 들어 있는 셈이다.

우리가 집을 지을 때도 설계도 필요한 것은 말할 것도 없다. 마찬가지로 생명의 설계도가 필요하다. 인체를 건축물에 비유하자면 뼈는 땅을 다지고 높게 철근을 세우는 것과 같으며, 근육은 콘크리트와 같이 살을 붙이는 것이고, 혈관은 수도관의 역할을 하고, 피부는 타일이나 유리 단장을 하는 것과 같다.

이러한 DNA의 네 종류의 염기(아데닌, 구아닌, 시토신, 티민)가 정자에 30억 쌍, 난자에 30억 쌍, 정자와 난자가 수정하면 한 개 세포에 네 종류의 염기가 120억 개가 되는 셈이다. 1,000쪽 책 2,000권에 해당된다.

각종 우리 몸의 기관과 장기를 만드는 설계도의 염기 배열순서가 한 개만 틀려도 암세포가 발생하거나 질병 발생의 원인이 된다.

예를 들면 혈액 속의 적혈구는 원형으로 적혈구 내에는 산소를 운반하는 헤모글로빈이 들어있다. 이 적혈구를 원형으로 만드는 데 관여하는 네 종류의 염기 1,722개 중에 한 개만 이상이 발생해도 적혈구는 낫 모양이 되어 헤모글로빈이 산소를 운반하지 못해 빈혈증에 시달리는 병에 걸리게 된다. 이것을 염기로 나타내 보면, 정상 형태는 --TGG GGA CTT CTT---로 원형 적혈구를 만들고, 이상 형태는 --TGG GGA CAT CTT---로 낫모양 적혈구를 만든다. T(티민)가 A(아데닌)으로 바뀌므로써 비정상이 된 것이다. 이와 같이 염기 1,722개 중 1개 이상이 생기면 낫 모양의 적혈구가 만들어져 빈혈증에 걸리게 된다. 우리 몸이 얼마나 섬세하고 정교하게 만들어져 있는지를 보여주는 예이다.

이처럼 정교한 생명의 설계도인 DNA의 네 종류의 염기가 한 개 세포에 120억 개가 들어 있다. 세포는 끊임없이 세포분열을 하는데 세포분열을 하기 위해서는 120억 개의 염기가 두 배로 증폭된 다음에 두 개세포로 나누어지게 된다. 인간의 경우 이 세포분열을 원활하게 하기 위해 120억 개의 염기를 46개의 캡슐로 포장해서 두 배로 증폭시킨 다음 세포분열을 하게 되는데 이 캡슐을 염색체라고 부른다. 이 염색체 46개의 숫자는 황인종, 백인종, 흑인 등 모든 인종에서 동일하다고 1952년에 발표되었다. 이 46개의 염색체는 세포분열 시에만 나타나는데 1개의 염색체에 약 3,000개의 유전자가 들어 있다고 알려져 있다. 그러므로 한 개의 염색체가 결실(缺失)되어 45개를 가지면 3,000개의 유전자가 사라짐으로써 설계도가 이상인 기형아가 태어나고, 한 개 많은 47개의 염색체를 가지면 3,000개의 유전자가 중복되는 기형아가 태어난다.

예를 들면, 에드워드 증후군은 염색체가 47개로 남녀 모두에게 나타날 수 있다. 정신박약증세를 나타내며, 입과 코가 작고 심장이 기형이다. 터너 증후군은 성염색체가 분리되지 않아 염색체가 45개인 증상인데, 외관상 여성이다. 키가 작아서 성인이 되어도 120-140 cm밖에 안 된다. 생식기관

이 체대로 발육되지 않아 월경이 나타나지 않으며 불임이다. 터너증후군 태아의 95%는 자연 유산된다. 클라인펠터증후군은 성염색체의 이상으로 염색체가 47개이며 외관상 남성이다. 일반적으로 키가 크고, 사춘기가 지나서 남성의 2차 성징이 나타나지 않으며, 가슴이 발달하여 유방을 가진다. 정소가 작고 정자가 생성되지 않아 불임이다.

이와 같이 염색체의 숫자 이상은 설계도의 이상으로 나타나 치명적인 기형아가 태어나는 것으로 이어진다. 고유한 숫자의 염색체의 중요성을 알 수 있는 대목이다.

모든 동식물은 생물의 종류에 따라 고유한 염색체수를 갖고 있다. 인간 46개, 잉어 104개, 고양이 38개, 소 60개, 개 78개, 돼지 40개, 쥐 40개, 토끼 44개, 원숭이 42개, 침팬지 48개, 고릴라 48개, 말 64개, 초파리 8개 등이다.

현재 모든 초중고 대학의 생물학 교과서에는 이 염색체를 다음과 같이 묘사하고 있다. 염색체의 수와 모양 및 크기는 생물의 종류에 따라 일정하다. 같은 종류의 정상적인 생물이라면 어떤 개체나 염색체의 수, 모양, 크기가 같고 한 개체의 어떤 조직의 세포를 보아도 염색체의 수, 모양, 크기가 같다.

“하나님이 가라사대 땅은 풀과 씨 맺는 채소와 각기 종류대로 씨 맺는 열매 맺는 과목을 내라 하시매 그대로 되어 땅이 풀과 각기 종류대로 씨 맺는 채소와 각기 종류대로 씨 가진 열매 맺는 나무를 내니 하나님의 보시기에 좋았더라”(창 1:11-12)

생물교과서의 염색체의 수와 모양 및 크기는 생물의 종류에 따라 일정하다는 기술과 창세기의 종류대로라는 말씀이 정확하게 일치하는 것을 알 수 있다. 모든 생명체는 고유한 설계도에 의해서 창조되었다는 것을 현대의 생물학에서도 가르치고 있는 것이다.

1800년대 다윈이 진화론을 주장할 때는 유전자의 개념은 물론 염색체의 존재자체도 알지 못하는 시대였다. 이러한 이유로 진화론에서는 두개골이

라든가 흔적기관 등을 예로 들며 인간은 원숭이로부터 진화되었다고 주장하는데 이것은 전혀 유전학의 설계도로는 설명할 수 없는 것이 한계이다. 원숭이의 염색체는 42개이다. 인간으로 진화하려면 원숭이도 새끼를 계속 낳아서 염색체가 46개까지 되어야 하는데 원숭이도 염색체가 한 개 많거나 적으면 그 다음 세대를 만들 수가 없다. 다시 이야기하면 티코 자동차의 설계도가 몇 만 년이 지나면 그랜저의 설계도로 저절로 바뀔 수 있다는 것이 진화론의 주장인 것이다. 이러한 이유로 모든 생물교과서에는 진화론이 등장하는 부분에서는 염색체이야기가 전혀 없는 것이 사실이다.

식물의 염색체도 종류에 따라 고유한 숫자의 염색체를 갖고 있다. 벼 24개, 백합 24개, 토마토 48개, 밀 42개, 양파 16개, 감자 48개, 사과 34개, 담배 48개, 보리 14개, 옥수수 20개, 무 18개이다. 벼의 염색체가 24개인데, 이것도 한 개 많거나 적으면 열매를 맺지 못하고 쭉정지만 열리게 된다. 토마토와 감자, 담배가 48개로 같은 수의 염색체이지만 설계도가 전혀 다르다. 고유한 설계도에 의해 만들어졌기 때문이다.

나는 어디에서 와서 어디로 가는가? 생명의 주인은 누구인가? 생명의 기원은 무엇인가? 이 문제들은 예나 지금이나 논쟁의 대상으로 여전히 남아 있다. 지금까지 생명의 설계도의 신묘막측함을 유전자와 염색체를 통해 알아보았다. 이런 근거들에 입각하여 우리는 결코 아무렇게나 저절로 만들어진 존재가 아님을 알 수 있다. 사람의 눈에도 보이지 않는 조그마한 정자와 난자가 만나서 형성된 수정란이 자라면서 눈도 되고, 코도 되는 것이 우연일 수는 없다. 생명의 설계도란 저절로 만들어지는 것이 아니다. 반드시 주는 자가 있어야 한다. GENESIS(창세기), GENETICS(유전학), GENE(유전자) 등의 단어에서 보듯이 유전학, 유전자의 언어적 기원이 창세기에서 유래된 것은 결코 우연이 아니다. ❷