



## I 이달의 소식

### 1. 모임안내

1쪽

## II 내용

- |                                   |     |
|-----------------------------------|-----|
| 1. 지적설계 (11) 부록 - 발표 이종헌, 정리 이종헌  | 2쪽  |
| 2. SCIENTIST (5) 요한네스 케플러 - 이종헌 역 | 10쪽 |
| 3. IMPACT (14) 줄기세포 연구 - 길소희 역    | 14쪽 |
| 4. 창조단상 (27) 환경호르몬 2 - 박종환        | 17쪽 |

## 인사말

1월말에 미국에 있는 아들에게 다녀왔습니다. 아들과 함께 있다가 뉴욕에서 다른 도시로 이동하기 위해 비행기를 타야 했는데 눈이 많이 왔습니다. 공항까지 가는 방법으로 기차를 택했습니다. 눈이 30cm 정도 와서 차가 제 시간에 다니기는 곤란할 테니 안전하게 기차를 타자는 생각이었습니다. 그런데 지선을 운행하는 기차가 눈 때문에 결행되고, 겨우 버스를 타고 가서 탄 본선의 기차도 시간이 두 배나 걸렸습니다. 결과적으로 예정한 비행기를 놓치고 말았습니다.

그것은 생각의 차이였습니다. 한국에서는 눈이 오거나 하면 기차가 안전하다는 것이 일반적인 생각인데, 미국에서는 길거리의 눈은 장비를 이용해서 바로 치우지만 기차에 대한 배려는 별로 안하는 것 같습니다. 틀에 박힌 고정관념 때문에 하루를 고생했습니다. 지금 세상은 급격히 변하고 있습니다. 그 가운데 변하지 않는 것은 오직 하나, 하나님의 말씀뿐입니다. 세상에 속한 것을 신뢰하지 말고 하나님만 신뢰하는 우리 모두가 됩시다.

- 창조과학회 대구지부장 이종헌 올림



## 1. 정기모임 안내

창조과학회 대구지부에서는 3월부터 정기 스튜디오모임(1, 3째주 목요일)이 있습니다. 이 모임을 통해서 새로운 창조과학 자료를 발굴하고, 깊이 있는 토론을 통해 보다 전문성 있는 부분에 대해 알아보며, 상호교제를 통해 사랑과 풍성한 은혜를 나누고자 합니다. 다음 모임은 아래와 같습니다.

일시: 2005년 3월 3일 목요일 오후 7시

장소: 창조과학회 대구지부 사무실 (동일교회 세계복음센터 103호)

내용: 'Creation 지'

약도: 문의전화 (053)743-6058



## 부록 설계에 대한 반대들 1

### ◆ 과학적인 반대

①설계를 찾아내는 기준이 되는 특정된 복잡성이 부정확하게 정의되었다고 주장하거나

②경험적으로 검증될 수 없는 것이라고 주장함으로써 설계의 잘못을 찾아야 한다.

- 이런 반대들에 대해서는 앞의 장들에서 이미 다루었다. 여기서는 다른 종류의 반대를 다루기로 한다.

### ◆ 문지기(gatekeeper) 반대

- 설계가 과학에 대해 제기한다고 여겨지는 위협 때문에 설계를 잘못된 것이라고 생각한다.(설계가 과학적으로 수준 이하라는 것을 보여주는 이론적, 경험적 예가 있기 때문이 아니다.)
- 이러한 반대의 이유 : 세상을 과학에 대해 안전한 곳이 되도록 유지하고, 과학을 세상으로부터 지키려는 것 → 과학의 영역을 확장하지 않으려 하고, 우리의 지식을 강화하려 하지 않는다.
- 이 부록에서는 설계를 과학의 범위 밖에 두려고 하는 아홉 가지 주된 반대를 다룬다.

### A.1 빈틈의 하나님

- 반대 : 설계는 언젠가 일상적인 설명이 가능해질 것에 대해 예외적인 설명을 대신 적용하고 그럼으로 인해 빈틈의 하나님이라는 오류를 범한다. (해석; 자연의 현상으로 설명할 수 없는 빈틈에 예외적인 설명을 적용하여 그것이 하나님에 의한 것이라고 주장했다가, 나중에 그것이 자연의 현상으로 설명이 되면 빈틈의 하나님이였다고 비난한다.)

### ◆ 『로빈슨 크루소』의 예

- 다니엘 디포 저; 카리브해에 있는 버려진 섬에 표류한 크루소가 범한 빈틈의 하나님에 대한 오류
- (내용) 그는 표류한 섬에서 영국산 보리가 자라고 있는 것을 보았다. 이전까지 그는 아무런 종교적 기반 없이 행동해 왔다. 그런데 옥수수가 자라기에 적합하지 않은 기후에서 보리가 자라는 것을 본 후에, 그것이 어떻게 거기에 있게 되었는지 몰랐기 때문에 더욱 놀랐다. 그는 그것을 『씨가 뿌려지지 않은 데서 하나님이 기적적으로 그 곡식을 자라게 하셨으며, 그것은 그로 하여금 그런 황량한 장소에서 살 수 있도록 하나님이 인도하신 것』이라고 생각하기 시작했다. 그는 그것을 섬리자가 순전히 자기를 돕기 위한 것이라고 생각했고, 그런 것들이 더 많이 있을 것으로 알고 찾아보았지만, 더 이상은 없었다. 결국 예전에 닭 모이가 든 가방을 이곳에서 던 적이 있다는 생각이 떠올랐고, 그로 인해 모든 놀라움이 사라졌다. 모든 것이 보통의 일일뿐이라는 사실을 알게 되면서 하나님의 섭리에 대한 감사가 약해졌다. 그러나 그는 생각하기를, 『그것을 조정하고 지정했다는 점에서는 그에게 섬리자가하신 일이었다. 쥐가 모든 낱알을 먹어버릴 수도 있었고, 그 씨가 적절한 곳에 떨어져 싹이 났다는 점에서도 그렇다.』

• 그는 “빈틈의 하나님”이라는 오류를 범하고 있다. 그의 실수 = 언젠가 일상적인 설명으로 설명할 수 있는 문제에 예외적인 설명을 도입하고 있다. (처음에 원인을 몰랐을 때는 하나님의 기적으로 보리가 생겨났다고 예외적인 설명을 해 놓고는, 나중에 보니까 자신이 우연히 땅에 영국산 보리 낱알 몇 개를 떨어뜨렸다는 설명을 찾아냈다.)

• (issue) 과학에 설계를 도입하면, 필연적으로 일상적인 설명을 예외적인 설명으로 대치시키는 동일한 잘못을 범하게 되는가? → 설계가 이런 오류를 피할 수 있다.

◆ 설계가 빈틈의 하나님의 오류를 피할 수 있다는 것을 보여주기 위해 문제를 두가지로 구분한다.

① 탐지 가능성 문제(detectability question) : 설계자가 주어진 대상 또는 사건을 일으키기 위해 활동했는가? → 정말로 설계자가 행동했는지, 설계자가 행동했다고 생각하는 근거가 무엇인지?

② 양상문제(modality question) : 설계자가 주어진 대상 또는 사건을 일으키기 위해 어떻게 활동했는가? → 사건을 일으키기 위해 공간과 시간 안에서 정확히 무슨 일이 일어났는지를 설명하는 인과적인 설명을 요구한다.

• (크루소의 예에서) 『탐지 가능성 문제』에 대해 처음에 “그렇다”고 답한 후, 『양상문제』에 대해서는 처음에 “하나님이 기적을 행하셔서 영국산 보리를 만들어 내셨다”고 했다가, 『양상문제』에 대해 생각을 바꿨다. “예전에 닭 모이가 든 가방을 그곳에서 텅 적이 있다.” → 양상문제에 대한 답이 틀렸고, 일상적인 설명으로도 충분하다는 사실이 분명해진 후에도 탐지 가능성에 대한 크루소의 답은 여전히 하나님이 보리를 자라게 하셨다고 생각한다. “하나님의 특별한 창조” 대신에, “1)쥐가 낱알을 먹지 않고, 2)해안으로 무사히 와서, 3)섬의 비옥한 땅에 잘 도착하게 했다”는 상황을 하나님이 만드셨다고 생각한다. → 결과는 같지만 수단이 달라졌다. 즉, 하나님은 일상적인 자연과정 밖에서 활동하는 대신에, 자연 안에서 자연을 통해 활동하셨다는 것이다.

• (탐지 가능성 문제에 대한 크루소의 답변의 문제점) 보리가 배에서 왔다면 제5장의 복잡성-특정성 기준에 만족될 수 없다.

• 탐지 가능성 문제와 양상 문제의 독립성

• (예: 스트라디바리우스의 바이올린) 스트라디바리우스가 바이올린을 어떻게 만들었는지 모르기 때문에 『양상 문제』에 대해서는 답변을 할 수 없다 해도, 『탐지 가능성 문제』에 대해서는 “스트라디바리우스가 설계자다”라고 긍정적인 답변을 할 수 있다. → 기술이 사라진 것은 우리가 양상문제에 대해 답을 할 수 없기 때문일 뿐, 탐지 가능성 문제에 대한 답이 변한 것은 아니다.

• 『탐지 가능성』에 대해 “그렇다”고 답한 것이, 『양상 문제』에 대해 미리 결정한 것은 아니다. → 서로 독립적이다. (크루소의 경우) 『탐지 가능성』은 섭리자가 한 일로 동일하게 여기면서, 『양상 문제』는 “섭리자가 기적적으로 행한 것”으로 이해했고, 나중에는 “섭리자가 자연의 원인을 통해 그 일을 행한 것”으로 이해했다.

◆ 양상문제에 대한 답이 언제나 빈틈에 의존하지 않고 나와야 하는가?

• 빈틈에 의존하는 설명에 대한 여지를 남겨두는 것은 과학적 탐구에서 중요하다.

• 양상문제에 답을 할 때 모든 경우에 대해 빈틈없는 자연주의적인 설명을 할 수 있어야만 하는 것은 아니다. 또 빈틈의 하나님은 언제나 오류가 되는 것도 아니다.

• (오류가 일어나는 경우) 기존에 예외적인 설명을 제시했었는데, 그것에 대해 일상적인 설명이 충분했을 때에만 일어난다. 그러나 모든 것에 대해 일상적인 설명이 가능한 것은 아니다.

• (크루소의 경우) 예외적인 설명이 적합하지 못했다. 자신이 보리를 직접 섬에 가져오지 않았더라도 그것을 기적에만 의존할 수 없다. 이전에 난파당한 영국인이 보리를 가져왔을 수도 있다. (그러나, 크루소의 다리가 바위에 깔렸는데 다리를 자르고 빠져나온 후에 새로운 다리가 다시 생겨났다면 여기에는 예외적인 설명이 필요하다.)

◆ 기적의 문제에 대한 답변이 중요하지 않다. 양상문제에 대한 어떤 답변도 선험적인 기반을 근거로 배제되지 않는다.

• 기적을 믿는 사람도 있고, 믿지 않는 사람도 있지만, 기적의 문제에 대해 어떻게 답변하는가 하는 것은 여기서 중요한 문제가 아니다. 중요한 것은, 과학에 의해 지지되는 것처럼 보이는 자연주의에 대한 선험적인 헌신 때문에 예외적인 설명을 미리 판단해서 기각하면 안된다.

• 만약 자연주의를 제쳐놓는다면, 양상문제에 대해 예외적인 설명을 제시하는 것이 왜 과학의 영역을 벗어나는 것이라고 생각해야만 하는가?

• 자연적인 원인의 고리에서 빈틈을 허용하는 예

• 자연적인 원인들의 고리 :  $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow E \rightarrow F$  (알파벳은 사건을 나타내고, 화살표는 자연적인 원인을 나타낸다.) vs. 예외적인 설명 :  $A \rightarrow B \rightarrow C$  (빈틈)  $D \rightarrow E \rightarrow F$

• 후자의 경우 C와 D 사이에 빈틈이 있다고 해서 과학의 영역 밖으로 벗어났다고 말할 수 있는 경우 = 초자연적인 존재가 D를 만들기 위해 C를 조정했다고 주장하는 것. 그러나 이 경우(초자연적인 존재가 초자연적인 수단을 사용하여 C에서 D를 야기시켰다면) 우리를 과학의 영역 밖으로 몰아내는 것은, 과학자에게 C에서 D로 이끄는 정확한 인과적인 과정을 연구할 수 있는 능력이 없기 때문이다.

• C와 C의 선구체, D와 D의 결과물, C와 D 사이의 빈틈 등은 모두 과학적인 탐구에 대해 열려 있다. → 기적을 과학적 조사의 영역 밖에 두어야만 하는 것은 아니다.

• 그럼에도 불구하고 어떤 사건이 과학적인 탐구의 범위를 벗어나는 과정에 의해 생성되었다고 주장하는 것은, 그 주장 자체로서 과학적인 주장 혹은 초과학적인 주장이 될 수 있다.

• (예)어떤 현상 M(Miracle)이 관측되었다고 가정하자. M에 대해 과학적으로 수용할 수 있는 일상적인 설명을 발견하기 위해 탐구를 수행했다. 그런데 그 탐구가 실패했다. 이때 결론으로, “과학적으로 받아들일 수 있는 일상적인 설명은 존재하지 않는다”고 말할 때, 여기에 문제가 있다고 주장하는 사람이 있다. - (이안 바버의 말) ‘빈틈의 하나님은 후에 자연적인 원인에 의해 설명될 수 있는 현재의 무지를 가릴 때 사용되는 것에 불과하다.’ (콜슨의 말의 뜻) ‘어려운 문제가 주어졌을 때 우리의 적합한 태도는 항복한 후에 어쩔 수 없는 무지를 인정하는 것이 아니라 끝까지 노력해서 해답을 찾기 위해 투쟁하는 것이다.’ → 이 말은 맞을 수도 있고 틀릴 수도 있다.(결단력이 옹고집이 되는 경우가 있다.)

• (위의 말이 맞는 경우)『극도로 낮은 확률에도 불구하고 계속해서 탐구해야 하는 경우』 → 포세이돈의 분노에도 불구하고 율리시즈가 계속해서 이타카섬을 찾는 것은 옳았다.

• (위의 말이 틀리는 경우)『탐구를 포기하는 것이 최선인 경우』 → 시지프스가 언덕 위로 바위를 굴러 올리는 것

#### ◆ 결론

①예외적인 설명에 존재하는 모든 빈틈이 자연적인 원인에 의해서 채워질 수 있다고 가정하는 것은 정당화 될 수 없다.

②또, 자연적인 원인이 특정한 빈틈을 채울 수 없다고 주장한다고 해서 반드시 탐구의 길을 가로막는 것도 아니다.

• 모든 빈틈이 동일하게 창조되지 않는다. (모든 빈틈이 동일하게 창조된다고 가정하는 것은 자연주의를 미리 가정하는 것이다.)

### A.2 의도 대 설계

• 반대 : 설계에 의존해서 설명이 안되는 것이 없다. 설계는 모든 것을 설명하고 그래서 아무것도 설명하지 못한다.

#### ◆ 문제점

• 『설계』와 『의도』를 혼동하고 있다. 설계된 것은 분명히 의도된 것이다. 그러나 의도된 것이 전부 설계된 것은 아니다.

• (예)책상 위에 거울을 놓은 경우 거울의 위치는 의도된 것이다. 그러나 거울의 위치가 설계된 것은 아니다. 거울의 위치를 조절하여 다른 사람의 눈에 빛이 반사되도록 했다면 이 경우 거울의 위치는 의도된 것이고 설계된 것이다.

• 『설계』와 『의도』의 구분 : 특정된 복잡성(제5장) - 설계된 대상들은 복잡하면서도 특정되어 있다.

• 우리가 관측하는 것이 의도된 것일 수는 있지만 모든 것이 설계된 것은 아니다. → 『설계에 의존해서 설명할 수 없는 것은 아무것도 없다』는 반대는 잘못된 것이다. 반대로 『의도에 의존해서 설명할 수 없는 것은 없다』는 것은 사실이 된다. 『설계』라는 용어 대신에 『의도』라는 말로 바꾸면 틀린다. 그러나 뒷부분을 『의도는 모든 것을 설명하고 그렇게 때문에 아무것도 설명하지 못한다』는 말은 틀린다.

• (예)소프트웨어 개발회사에서 일하는 불만 많은 사람이 해고 통지서를 받았다. 그는 자신이 사용하던 소프트웨어를 파괴하기로 결심했다. 소프트웨어의 지극히 작은 부분 하나만을 건드려서 전체를 못쓰게 했다. 이 경우 그 사람이 파괴행위를 했다는 직접적인 증거가 없다면 이런 변화는 우연적인 복제상의 오류로 여겨질 것이다. 모든 것이 의도된 것일 수는 있지만, 그것이 우연에 의한 것이 아니라 의도된 것임을 아는 것은 정보를 얻는 것이 된다.

#### ◆ 결론

- ① 모든 것을 설계에 의거해서 설명할 수 있는 것은 아니다.
- ② 모든 것은 의도에 의거해서 설명될 가능성이 있다.
- ③ 그럼에도 불구하고 의도는 무의미하지 않은 설명의 역할을 할 수 있다.

### A.3 과학적 창조론

- 반대 : 설계는 더 새롭고 더 정교한 용어를 사용하는 과학적 창조론에 지나지 않는다.

#### ◆ 창조과학(과학적 창조론)과 지적설계의 차이점

- 과학적 창조론은 선험적인 종교적 헌신을 가지고 있는 반면, 지적 설계는 선험적인 종교적 헌신이 없이 과학의 데이터를 일반적으로 받아들여지는 과학적인 원칙에 근거해서 해석한다.

#### • 창조과학

- ① 세상을 창조하고 질서 있게 만든 초자연적인 행위자가 있다.
- ② 창세기에 기록된 성경의 창조 이야기는 과학적으로 정확하다.(창조사건의 순서 또한 성경의 기록과 동일하다.)

#### • 지적설계

- ① 특정된 복잡성은 잘 정의되어 있고 경험적으로 탐지 가능하다.
- ② 인도되지 않은 자연적인 원인은 특정된 복잡성을 설명할 수 없다.
- ③ 지적인 원인은 특정된 복잡성에 대한 최상의 설명이 된다.
- 자연 안에 있는 설계를 만든 지적인 원인의 정체를 규명하려 하지 않는다.

#### • 차이점

- 창조는 세상과 물질을 존재하게 만든 한 분의 창조자를 전제로 한다. 반면, 지적설계는 이미 주어진 세계 안에서, 특히 생물 시스템 안에서 물질의 배열이 설계하는 지성을 분명하게 나타내고 있음을 설명하려고 시도할 뿐이다.
- 과학적 창조론은 성경의 창조이야기를 출발점으로 삼은 후에 성경의 설명에 자연의 데이터를 맞추려고 시도한다.
- 지적설계는 자연의 데이터로부터 시작해서 그 데이터들로부터 자연 안에 특정된 복잡성이 있게 한 지적인 원인에 대해 주장한다.
- 과학적 창조론이 편협한 선험적인 가정에 의지하는 것은 과학적 이론으로서의 과학적 창조론의 위상을 손상시킨다.
- 지적설계가, 널리 받아들여지는 과학적인 원칙에 의존하는 것은 과학 이론으로서의 지적설계의 적법성을 보장해 준다.
- 지적설계는 수십 억 년 동안 발달해 온 생물, 물리학적 우주와 양립할 수 있다.
- 지적설계는 단일한 생명기원(단일계통설)과 다중적인 생명기원(다중계통설) 모두와 양립할 수 있다.
- 지적설계는 더 새롭고 더 정교한 용어를 사용하는 과학적 창조론이 아니다.

• 지적설계는 우주의 연대에 대해서는 아무런 주장도 하지 않고, 홍수지질학을 주장하지도 않고, 어느 정도의 진화적 변화도 수용할 수 있고, 인간의 기원에 대해 미리 정해진 주장도 하지 않고, 설계하는 지성이 첫 번째 생물을 어떤 방식으로 존재하도록 했는지에 대해서 미리 특정화 하지도 않는다.

#### ◆ 결론

• 지적설계를 과학적 창조론과 혼동하는 것은 잘못이고 부당하다. 지적설계는 종교적 헌신이 없는 철저한 과학적 이론이다. 지적설계는 누가 설계자인가? 또는 어떻게 설계자가 사물을 설계했고 만들었는가? 와 같은 질문에 미리 정해진 답을 가지고 있지 않다.

### A.4 그러나 그것이 과학인가?

• 반대 : 설계는 환원 불가능한 초자연적인 설명을 하는 데 반해서 과학적 설명은 정의상 자연주의적인 설명이어야 하기 때문에 설계는 적절하게 과학의 영역이 될 수 없다.

#### ◆ 설계가 과학이 아니라는 주장

• 이 주장이 성립하기 위해서는 진짜 과학은 가지고 있지만 설계에는 부족한 것을 분명하게 보여줄 필요가 있다. → 그러나 어떠한 주장도 설계가 과학 영역 밖에 있다는 것을 보여주는데 성공하지 못했다.

• 과학에 대한 입장을 임의적으로 구성하여 고의적으로 설계를 배제시키려는 과학의 정의(예: 아칸소 연방법원의 정의)

①자연법칙에 의해 인도되어야 한다.

②자연법칙에 의해 설명되어야 한다.

③우리가 경험하는 세계에서 검증될 수 있어야 한다.

④임의적이어야 한다.

⑤반증 가능해야 한다.

#### ◆ 설계를 과학의 영역 밖에 두고자 하는 반대들

◎반대(1)측정할 수 없거나 셀 수 없거나 사진으로 찍을 수 없다면 그것이 아무리 중요하다 하더라도 과학이 될 수 없다.

◎반대(2)지적설계는 필연적으로 비과학적일 수밖에 없다. 왜냐하면 지적설계는 (a)우리가 관측할 수 없는 바에 의해서 관측할 수 있는 것을 설명하고, (b)반증이나 검증이 가능하지 않고, (c)예측을 하지 않고, (d)메커니즘을 제공하지 않고, (e)문제해결 능력이 전혀 없고, (f)임시적이지 않다.

#### • 반증

• 과학은 현재까지 관찰되지도 않았고 많은 경우에 관찰될 희망도 없는 이론적인 존재를 긍정적으로 가정한다.(예: 쿼크, 초끈, 차가운 암흑물질)

• 반증가능성 : 반증하는 것은 어려운 일이며 많은 경우에 불가능하다는 사실이 드러났다.

- 예측가능성 : 많은 과학이론들은 과학을 재구성하는 것만큼 미래를 예측하지는 않는다.
- 메커니즘 제공 : (예)뉴턴의 법칙이 설명하는 인력의 정규적인 패턴을 일으키는 메커니즘을 가정하는 데 실패했다. → 그렇다면 해서 뉴턴의 중력에 대한 보편적인 법칙은 과학이 아닌가?
- 문제해결 능력이 없다? : 지적설계는 생물학에서 많은 문제를 해결한다.(5장, 6장 참조) 문제는 지적설계가 해결능력이 있는가가 아니라, 지적설계가 제시하는 답이 유효한가이다.
- 임시적이지 않다? : 과학 이론이 임시적이어야 한다는 주장은 과학이 실제로 작용하는 방식이 아니다. (예) 생물학자 겸 철학자 마이클 루즈가 “진화는 사실이다”라고 주장했을 때 다윈주의가 임시적이라는 입장을 견지하지 않았다.

◎반대(3)초자연적인 설계자를 통해서 설명하는 것은 바로 아무것도 설명하지 않는 것이다. 왜냐하면 설계자의 기원에 대해서는 설명하지 않은 채 남겨주기 때문이다.(문제 제기 : 동물학자 리처드 도킨스)

#### • 반증

- 자연에 존재하는 특정된 복잡성을 만들어낸 설계하는 지성에 대해 남아있는 모든 문제를 설계이론가들이 해결해야 하는 것은 아니다. 설계가 유용한 개념들을 연구하는 것만으로도 충분히 과학적이다.
- (예)볼츠만의 동역학 이론 : 기체로 차 있는 용기를 흔들면 왜 기체의 온도가 상승하는가? 용기를 흔들면 기체를 이루고 있는 보이지 않는 입자들이 더 빠르게 움직이게 되고 그로 인해 온도가 상승한다. → 볼츠만이 열을 가리켜 관측될 수 없는 입자들의 운동으로 설명했을 때, 누군가가 관측될 수 없는 입자들 자체가 설명될 필요가 있기 때문에 이런 관측될 수 없는 입자들은 아무것도 설명하지 못한다고 주장할 수도 있었다. 그럼에도 불구하고 고전적인 현상학적 접근은 아무런 답변도 제시해주지 못했지만, 볼츠만의 동역학 이론은 이것을 설명했다.

◎반대(4)과학은 계층적 환원주의를 통해서 사물이 어떻게 작동하는지를 이해한다.(문제 제기 : 리처드 도킨스)

#### • 반증

- 계층적 환원주의에 따르면 “조직의 계층에서 특정한 위치에 있는 복잡한 존재는 그 계층의 한 단계 더 낮은 위치에 있는 존재들에 의해서만 설명되어야 한다.” 도킨스의 말, “진화가 이토록 산뜻한 이론이 되는 것은 조직화된 복잡성이 초기의 단순성으로부터 발생하는 방식을 설명하기 때문이다.”
- 환원주의적 설명이 과학에서 극도로 효과적인 설명이라는 점을 부인할 사람은 없겠지만, 그것이 과학에서 할 수 있는 유일한 종류의 설명은 아니다.
- 환원주의적 분석 방법은 특정된 복잡성에 대해서는 설명할 수 없다.(6.5절의 CSI 전체론 참고) 지적설계는 복잡한 구조에 대한 통합적이고 위로부터 접근하는 이론이다. 통합은 환원과 분석만큼이나 과학의 한 부분이다.

◎반대(5)지적설계가 과학이 되는데 완전히 성공한다고 하더라도 기원에 대한 과학적인 설명을 이끌어낼 수는 없을 것이다. 반대(6)직접 또는 간접적으로 시험할 수 없는 변수들은 과학적으로 연구할 수 없다. (신을 측정할 수 있는 장치를 발명한다면 설계를 검사할 수도 있을 것이다.) - 문제 제기 : 생물 철학자 마이클 루즈, 물리 인류학자 유진 스코트

## •반증

- 이 관점에 따르면 과학은 오로지 자연주의적인 설명으로만 제한되어야 한다. → 겉보기에는 그럴듯함에도 불구하고 이 비판은 일단 자연주의적인 설명이 무엇인지를 정의하려고 시도하면 곧바로 무너진다. → 그들이 가진 기준으로 과학에서 설계를 배제시키려고 하면 또한 우리가 과학 안에 포함시키기를 명확하게 원하는 것들도 배제시키게 된다.
- 과학이 반복 가능한 것만을 다루어야 하는가? : 단 한번만 일어나는 사건에 근거를 둔 과학 이론 = 빅뱅 우주론, 생명의 기원, 다세포 생물의 기원
- 과학이 오로지 법칙에 의해 지배를 받는 것만을 다루어야 하는가? : 루드비히 볼츠만의 동역학 이론 → 볼츠만과 동시대인이자 대적자인 에른스트 마흐(Ernst Mach)는 볼츠만의 동역학 이론이 관측할 수 없는 존재를 도입했고, 그래서 그것을 경험적으로 검증될 수 있는 법칙으로 나타낼 수 없기 때문에 볼츠만의 동역학 이론을 거부했다. 그러나 물리학자는 볼츠만이 옳았고 마흐가 틀렸다는 것을 보여 준다; 실제적인 과학 활동은 엄격한 법칙을 따르지 않는다(예: 양자물리학에서 파동과 입자의 이중성).
- 검사가능성은 어떠한가? : 과학이 오로지 직접적으로든 간접적으로든 검사할 수 있는 것만을 다루어야 하는가? 검사 가능하다는 말이 새로운 증거와 더 나은 이론적 통찰에 민감하다는 의미라면 과학은 검사 가능하다. 그러나 검사가능하다는 말이 이런 의미라면 설계도 분명히 검사 가능하다.
- 과학은 오로지 자연적인 것에만 한정되어야 하는가? : 자연을 연구하는 것이 어떤 설명이 적절하게 과학적인지 아닌지를 결정하는 유일한 기준이 된다면 설계는 과학에 포함된다. 왜냐하면 지적설계가 연구하는 특정된 복잡성은 자연을 통해서, 특히 생물에서 확인할 수 있다(생물은 자연의 통합적인 일부분).

## ◆ 지적설계

- 기적을 필요로 하지 않는다.
- 마이클 루즈와 유진 스코트는, 설계를 도입하는 것은 초자연적인 원인에 의존하는 것인 반면, 과학은 자연적인 원인을 연구한다는 것이다. 이것은 잘못된 대조이다. 올바른 대조는, 한쪽에는 **인도되지 않은 자연적인 원인**이 있고, 다른 쪽에는 **지적인 원인**이 있는 것이다.
- 지적인 원인이 자연 안에 있는가 아니면 밖에 있는가 하는 문제는, 지적인 원인이 자연 안에서 활동하였는가 하는 질문과 분리되어 있다.
- 과학적 이론은 존재하는 그대로를 설명하는 것이 아니라, 세상을 바라보는 우리의 방식을 설명한다.
- 생물학에서 설계이론이 성공적인 것으로 입증된다면, 이 이론이 가정하는 설계자가 실재한다는 것이 입증되는 것인가?
- 설계이론 분야에서 일하는 한 사람의 과학자로서 갖는 최대의 관심사는 설계가 강력한 새로운 통찰력과, 열매를 많이 맺는 연구방법을 제공하는가 하는 것이다.
- 실제로 개인이 가진 형이상학은 설계에 대한 과학적인 이론화 작업과 무관한 문제가 되어야 한다.(과학을 위해 설계가 이룰 수 있는 성과의 풍성함을 탐구하는 데 일차적인 관심을 가지고 있는 설계 이론가들의 편견보다도, 루즈와 스코트의 편견에 대해서 더 많은 것을 이야기 해 준다.) **참조**

## (5) 요한네스 케플러 (Johannes Kepler)

저명한 과학자이며 동시에 헌신적인 기독교인 (1571-1630)

“자연의 세계, 인간의 세계, 하나님의 세계-이들은 서로 잘 들어맞는다.” 케플러



요하네스 케플러는 독일의 Weil der Stadt 라는 마을에서 1571년 12월 27일에 태어났다. 어릴 적에 요하네스는 매우 작았으며 자주 병을 앓았다. 세 살 때 그는 천연두에 걸려서 죽기 직전의 상태로 수개월을 지냈다. 그의 소년시절도 불안정했고 불행했다. 그의 아버지는 용병이었기 때문에 오랜 기간 동안 집을 떠났으며, 어떤 때는 한 번에 수년씩 걸렸다.

요하네스의 어머니가 그의 남편과 지내기 위해 집을 떠났을 때 요하네스는 할머니와 함께 남았다. 그의 부모와 떨어진다는 것이 요하네스에게는 애처로운 일이지만, 그 기간 동안에 하나님은 그에게 복을 주셨다. 헌신적인 기독교인이었던 그의 할아버지는 어린 요하네스의 믿음이 자라도록 그를 격려했다. 요하네스의 할아버지는 비록 가난하기는 하였지만 교육의 가치를 높이 평가하여, 그를 학교에 보냈다. 그의 선생은 그 소년의 학습 능력이 뛰어나다는 것을 곧 알게 되었다.

요하네스의 부모가 몇 년 만에 돌아왔을 때, 그의 아버지인 Heinrich는 여관을 경영하기 시작했다. Heinrich는 그의 아들을 학교에 보내는 데 드는 돈을 지불할 생각이 없었다. 대신에 그는 요하네스를 여관에서 썩먹을 수 있는 싼 노동력으로 보았다. 따라서 Heinrich는 그의 아들이 학교를 그만두게 했다. 그러나, 후에 여관 사업이 기울어서 실제로 요하네스의 도움이 필요 없어졌다. 그의 예전 선생의 도움으로, 요하네스는 the Duke of Wurttemberg로부터 장학금을 얻는 데 성공하여 학업을 계속할 수 있게 되었다. 요하네스의 주정뱅이 아버지는 마지못해 그를 학교로 돌려보냈다.

### 교육

Duke's의 지속적인 배려로, 요하네스 케플러는 1587년에 University of Tübingen에서 학업을 시작할 수 있게 되었다. 그는 라틴어, 히브리어, 그리스어, 성경, 수학, 천문학을 배웠다. 케플러에게 수학과 천문학을 가르친 Michael Mastlin은, 그 당시 극소수인 천문학교수로서, 지구를 포함한 행성이 태양의 주위를 공전한다는 코페르니쿠스의 개념을 받아들였었다. 그 당시 대부분의 학자들은 여전히 지구가 태양계의 중심이라고 믿고 있었다.

케플러는 1588년에 학사 학위를 받았고, 1591년에 석사 학위를 받았다. 그리고 그는 계속하여 Tübingen에서 신학을 공부하였다. 케플러는 젊은 시절 동안에 헌신적인 기독교인이 되었으며, 하나님을 섬기기로 작정하였다. 그가 죽기 바로 전에 말했던 것처럼 그는 ‘오직 예수님의 공로로서, 그 안에 모든 피난처와 위로가 있다’라고 믿었다. 케플러는 대학을 마친 후에 루터교의 목사로서 하나님께 봉사하기로 작정하였다. 그러나 하나님은 독특한 재능을 가진 이 젊은 사람에게 다른 계획을 가지고 있었다.

1594년에, 케플러는 오스트리아의 Graz에 있는 루터파 고등학교에, 방금 죽은 수학 선생을 대신하여 와 줄 것을 요청 받았다. 신학 수업을 마칠 때가 거의 다 되었지만, 케플러는 가르치는 지위를 받아들이는 것이 하나님의 뜻을 따르는 것이라고 생각하였다.

## 천문학과 점성술

케플러는 Graz에서 수학을 가르칠 뿐만 아니라, 교구의 수학자가 되었다. 이 지위는 땅을 측량하고, 상업에 사용하는 무게와 치수의 정확성에 관한 논쟁을 조정하며, 달력 만드는 일을 하는 것이다. 낱자를 나열하는 이외에, 오늘날의 달력에는 공휴일과 학교의 휴일, (보름달과 초승달 등의) 달의 위상 등에 관한 정보를 종종 담는다. 심지어 어떤 달력에는 운동 경기 낱자와 공공 서비스 요금의 지불일 같은 것도 실는다. 마찬가지로, 케플러의 시기에는 사람들의 일상생활에 유용한 정보를 실어줄 것을 기대했다. 즉, 농부들에게 농작물을 심고 거두는 시기를 알려 주기도 하고, 군사작전의 지휘자에게 도움을 주는 내용과 연애 사업에 도움을 주는 정보 등을 포함한다.

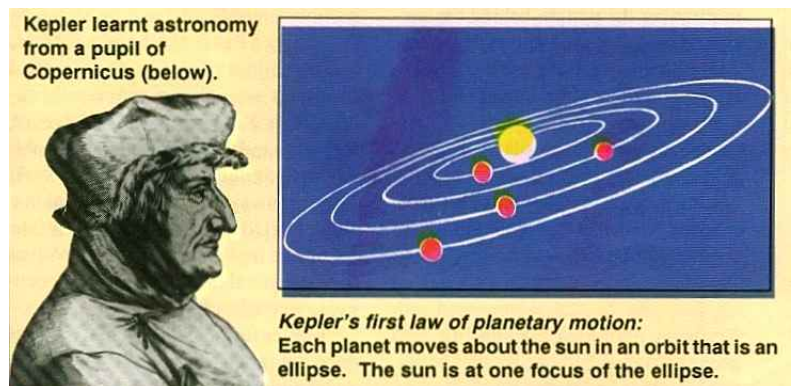
오늘날 우리는, 태양과 달과 행성들의 상대적 위치와 지축의 기울기가 연관되어 사계절 및 달의 위상, 조류, 일식과 월식 등이 결정된다는 것을 알고 있다. 이러한 일들이 일어나는 것은, 농사와 낚시, 군사 계획, 그리고 다른 여러 일들과 과학적으로 연루되어 있다. (현대에 있어서도, 어떤 군사적 공격은 계절과 달빛에 적합하도록 시간을 조절한다.)

그에 관한 오늘날의 지식으로는, 천문학이라는 과학에 근거한 이치에 맞는 결론과 점성술에 근거한 사실 무근의 주장을 분별할 수 있다. 그러나, 케플러의 시대에는 천문학과 점성술의 차이점에 관하여, 일반 사회나 대학 모두에서 상당한 혼란이 있었다. 천체의 운동에 관하여 제한된 지식을 가지고 있었기 때문에, 과학자들은 지구상의 어떤 사건이 하늘에서 일어난 사건에 영향을 받았으며 어떤 사건이 영향을 받지 않았는지 확인할 수 없었다.

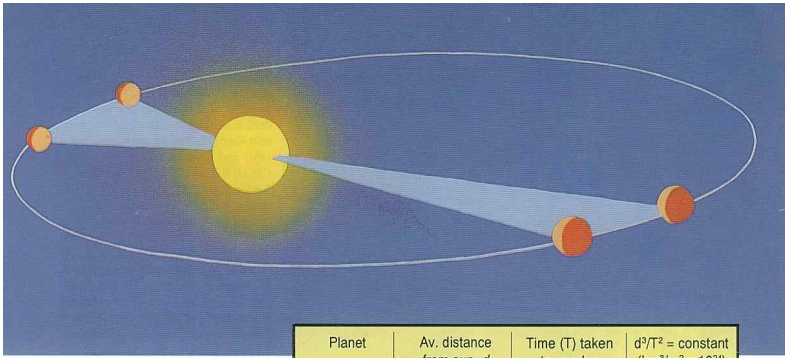
케플러는 계속하여 달력을 만들었다. 그러나, 그는 이치에 맞는 것과 그렇지 않은 것을 구별하기 위하여, 그의 예측의 정확도를 계속하여 검사하기로 했다. 이 과정의 일부로서, 케플러는 1601년에 ‘별들이 인간의 삶을 지시한다는 미신적인 견해를 부인하는’ 책을 출판했다. 케플러는 점차적으로 점성술의 다른 관점들도 부정했다. 케플러의 자서전을 쓴 J. H. Tiner는, ‘요하네스는 점성술의 장기적인 정확도를 조사한 첫 번째 과학자이었다. 그의 기록을 보면, 점성술을 믿는 것은 위험한 사업이 될 수밖에 없다는 것을 알 수 있다’라고 지적했다.

## 행성의 운동

케플러는, ‘자연의 세계와 사람의 세계와 하나님의 세계 - 이 세 가지는 서로 잘 들어맞는다’고 강하게 믿었다. 특히 케플러는, 지능이 뛰어난 창조주가 우주를 설계했기 때문에, 그것은 어떤 논리적인 전형(pattern)에 따라서 작동해야 한다고 추론했다. 그가 볼 때, 혼돈된 우주의 개념은 하나님의 지혜와 상응하지 않는다. 그와 대조적으로, 다른 많은 과학자들은 간단한 논리적 전형을 찾는 것을 포기했다.



케플러는 코페르니쿠스의 제자(사진의 사람)로부터 천문학을 배웠다. 행성 운동에 관한 케플러의 제1법칙 : 모든 행성은 태양을 중심으로 타원의 궤도를 그리며 운동한다. 태양은 타원의 두 초점 중 하나에 위치한다.



행성 운동에 관한 케플러의 제2법칙 : 태양과 행성을 연결하는 직선은 같은 시간 동안에 같은 면적을 휩쓸고 지나간다. (이것은 행성이 태양에 가까울 때 더 빨리 지나간다는 것을 의미한다.)

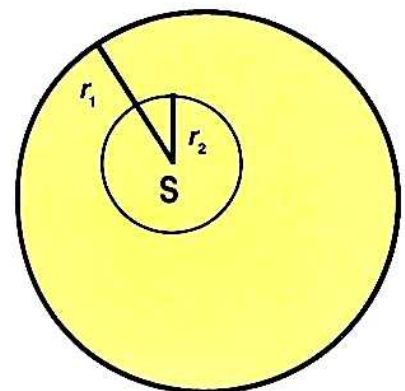
Tycho Brahe는 케플러의 수학적 능력과, 수학을 천문학에 적용하려는 열정에 감명을 받아서 그의 천문학자 팀에 참여하도록 초청하였다. 그들 천문학자들은 하늘을 지나는 행성들의 경로에 관하여 수년 동안 도표를 만들었지만, 그들이 본 복잡한 경로의 이치를 맞출 수 없었다. 케플러는 1600년에, Prague에 있는 Tycho Brahe의 천문대에서 그와 합류하였다. 케플러에게는 화성의 궤도를 조사하라는 임무가 부여되었다. 마침내 그는 행성의 운동에 관한 문제를 실제로 과학적으로 공략하는 데 필요했던 자료를 입수했다.

케플러의 시대에는, 행성의 경로가 원이거나 원의 결합이어야 한다는 개념이 거의 널리 퍼져 있었다. 그러나 케플러는, 원을 복잡하게 결합하더라도 잘 들어맞지 않는다는 것을 쉽게 알아냈다. 보편적인 사고에서 돌아서서, 케플러는 ‘원이 아닌 경로를 시도하다가 마침내 올바른 답을 발견했다: 화성은 타원 궤도로 공전하며 태양은 그 초점 중의 하나를 점유하고 있다.’

더 나아가 케플러는 과거에 생각하던 것처럼 행성은 같은 시간 동안에 같은 거리를 이동(즉, 속도가 일정)하지 않는다는 것을 발견하였다. 대신에 그는, 태양과 행성을 연결하는 가상의 선이 같은 시간 동안에 타원의 같은 면적을 쓸고 지나간다는 것을 밝힐 수 있었다. 이것은, 행성이 태양에 가까울 때 빨리 지나가며, 태양으로부터 멀어질 때 늦어진다는 것을 뜻한다. 케플러는 1609년에, 이들 두 개의 행성 운동 법칙을 새로운 천문학(The New Astronomy)이라는 책에서 발표하였다.

10년 후에 케플러는, 행성이 태양의 궤도를 일주하는 데 걸리는 시간과 태양으로부터 그 행성까지의 평균 거리를 수학적으로 관련 짓는, 세 번째 행성 운동 법칙을 수립했다. 이 법칙은 1619년에 세상의 조화(Harmony of the Worlds)라는 책에서 발표했다. 케플러는 그 책에서도 이렇게 하나님을 찬양했다: ‘우리 주 하나님은 위대하시도다, 그의 권능은 위대하시며 그의 지혜는 끝이 없으시도다.’

초기에 케플러는, 어느 기간 동안 행성의 위치에 관한 정확한 자료를 입수하지 않고, 고대 그리스의 철학과 수학에 근거하여 행성 운동의 배후에 깔려 있는 전형을 발견하고자 하였다. 그는 1595년에 쓴 ‘우주의 신비 (Cosmic Mystery)’라는 책에서 그의 생각을 제안하였다. (과학의 경우에 있어서 종종 그렇듯이) 그의 개념 중 많은 것들이 훗날에 옳지 않다고 밝혀지기는 하였지만, 그 책의 출간으로 인하여 케플러는 저명한 덴마크 천문학자인 Tycho Brahe의 관심을 끌게 되었다.



행성 운동에 관한 케플러의 제3법칙 : 임의의 두 행성의 회전 주기(P)의 제곱 비(ratio)는 태양으로부터의 평균 거리의 세제곱비와 같다. 즉,  $\frac{r_1^3}{r_2^3} = \frac{P_1^2}{P_2^2}$

케플러의 기독교 신앙은 결국, 다른 많은 과학자들이 포기했던 행성 운동에 관한 수수께끼를 풀 수 있도록 그의 사고방식을 인도했다. 케플러는 행성의 운동에 관하여 하나님의 지혜를 반영할 수 있는 간단한 논리적 전형을 찾고자 했고, 발견했다. 그는 이렇게 말했다: ‘하나님은 마치 건축가처럼, 질서와 법칙에 따라서 세상의 기초를 놓으시고, 그런 방식으로 모든 것을 측정하셨음을 알게 된다.’

### 다른 발견들

케플러의 행성 운동 법칙은 그가 과학에 가장 크게 기여한 것이었다. 이들 법칙은 과학적 사고에 상당한 영향을 주었으며, 만유인력에 관한 아이작 뉴턴 경의 후기 연구에 토대를 제공하였다. 그러나 케플러는 과학의 기타 다른 분야에도 많은 기여를 했다. 그는 새로운 별(초신성)을 발견했고; 인간의 눈이 어떻게 작동하는지를 분석했으며; 망원경을 개선시키는 등 광학의 분야에 많은 기여를 했다. 그는 별과 행성의 위치에 관한 정확한 자료를 출간하였는데 그것은 항해자들에게 막대한 가치가 있는 것이었다. 또한 그는, 계산을 빨리 할 수 있는 방법 등을 포함하여 수학에 많은 기여를 했으며, 여러 가지 고체의 체적을 연구했다.

케플러는 현대 과학의 창시자들 중의 하나로 인정을 받는다. ‘그가 쓴 세 권의 책, 우주의 신비(Cosmic Mystery), 새로운 천문학(New Astronomy), 세상의 조화(Harmony of the Worlds)에서 그는 궁극적으로 미신을 이성으로 대체하게 된 작업을 시작했다.’ 또한 케플러는 예수님의 탄생을 포함하여, 성경에 등장하는 역사적 사건의 연대를 연구하는 데에 시간을 투자하기도 했다. 뿐만 아니라 그는 꿈(The Dream)이라는 소설을 썼는데, 이는 최초의 현대 공상 과학 소설이라고 인정받는다.

### 비극적 인생

요하네스 케플러는 1630년 11월 15일에, 독일의 Regensburg에서 58세의 나이에 심한 질병으로 죽었다. 케플러의 인생은 비극으로 가득 찼었다. 그의 어린 시절의 불행과 질병은 어른이 되어서도 그를 따라다녔다. 즉, 그의 여섯 자녀 중 세 명이 어린 시절에 죽었으며, 첫 번째 부인이 죽었고, 종교적 박해가 반복되었다. 케플러는 대부분의 통치자가, 그의 백성들이 통치자의 종교적 믿음을 그대로 따라 주기를 기대하던 시기에 살았다. 그러나, 그는 통치자의 믿음의 변화에 따라서 그의 믿음을 바꾸기를 거부했다. 케플러는 성경의 사람이었으며 성경에 모순되는 것으로 여겨지는 인간의 법칙은 받아들이기를 거부했다. 불행하게도, 이러한 자세는 그로 하여금 여러 가지 경우에 있어서 큰 박해를 받게 했다.

케플러의 생애에 있어서 또 다른 외형적 사건은, 미신에 사로잡힌 그의 어머니가 마녀라고 기소 당한 사건이다. 그녀의 유죄가 인정되면 고문을 당하고 나무 더미 위에서 화형에 처하게 된다. 그의 어머니가 살아난 것은 전적으로 그의 기술적인 변호 때문이었다. 그 재판의 모든 과정 동안 케플러는 하나님에 대한 변하지 않는 믿음을 지켰다. 그는 ‘나는 기독교인이다’라고 간단하게 말함으로써 그의 신앙을 요약했다. 그의 위대한 업적에도 불구하고 그는 겸손했다. 그의 열망은 이런 것이었다. ‘오직 하나님 아버지의 이름이 높아진다면 나의 이름은 쇠하게 하소서.’ 그는 하나님을 ‘무(無)로부터 자연을 나오게 하신 친절한 창조주’로 인식했다. 케플러는 그 자신의 생을 위해 세운 계획들을 멀리하고 겸손히 하나님의 인도를 따를 준비가 되어 있었다. 결과적으로 그는 말년에 이렇게 말할 수 있었다. ‘나는 신학자가 되려고 했었다. ... 그러나 지금은 ‘하늘이 하나님의 영광을 선포’하는 것을 볼 때 천문학을 통하여도 하나님이 영광 받으신다는 것을 알게 된다.’ **참조**

## 줄기세포 연구 :

### 무신론으로 떨어지는 '미끄러운 경사로'

#### (Stem Cell Research : Greasing the "Slippery Slope" to Godlessness)

2004년 11월, 캘리포니아 유권자들은 퇴행성 질병인 다혈증(적혈구 과다증, plethora)에 대한 치료법을 찾기 위한 줄기세포 연구에 대해 30억 달러를 제공하는 것에 대한 찬반투표(ballot measure)를 통과시켰다. 캘리포니아 주지사 아놀드 슈왈제네거, 전 영부인 낸시 레이건, 그리고 파킨슨병(PD)으로 고생하는 배우 마이클 J. 폭스와 수년 전에 다친 척수부상의 합병증으로 최근에 죽은 배우 크리스토퍼 리브를 포함한 많은 저명인사들이 이 투표의 통과를 탄원했다. 그러나 줄기세포 연구란 무엇이며, 의학에 줄기세포를 사용하는데 있어서 왜 논란이 벌어지는가? 만약 이러한 세포들이 파킨슨병, 알츠하이머병(노인성 치매), 그리고 당뇨병(diabetes)과 같은 퇴행성 질병으로 고통 받고 있는 많은 사람들에게 대한 치료책을 제공할 수 있다면, 왜 어떤 이들은 줄기세포 연구와 응용에 반대하는 것일까? 이 문제를 자세히 살펴보면 그것은 줄기세포 이용에 대한 반대가 아니라 그러한 줄기세포의 출처(근원)에 대한 반대임이 드러난다.

정의에 따르면, 줄기세포란 자기 복제가 가능하며, 인간이나 다른 생물 내의 조직을 형성하는 많은 종류의 세포로 분화할 수 있는 것이다. 전배아(pre-embryo, 14일 이전의 배아)는 분화(分化)전능의 줄기세포를 가지고 있는데, 그것은 인체 내에서 200 종류의 세포 중 어떠한 것으로도 분화할 수 있음을 의미한다. 몸의 어떠한 세포 형태로도 분화할 수 있는 이러한 잠재성은 과학자들로 하여금 의학적 목적을 위한 배아줄기세포 연구를 추진하는데 자신을 갖게 했다. 줄기세포는 계속 발전해서 만능 성체줄기세포로 언급되는 성체로 존속하게 된다. 성체줄기세포는 여러 종류의 (만능) 세포 중의 하나로 분화할 수 있으나, 아마도 모든 종류의 세포로는 분화할 수 없을 것이다(이 학설도 현재 도전을 받고 있다). 성체줄기세포는 제공자나 또는 치료가 필요한 개체로부터 수집할 수 있는 한편, 배아줄기세포의 수집은 배아(인간 개체라고 말할 수 있는)의 파괴가 요구된다.

과학적 시각으로 보면, 성체줄기세포는 배아줄기세포에 대해 몇 가지 임상적 이점이 있다. 성체줄기세포는 몸 전체에 들어 있으며, 그것들은 현재 많은 임상 적용에 사용되고 있는데, 만약 환자가 자신의 성체줄기세포를 사용한다면, 조직거부반응을 유발하는 면역반응도 피하게 된다. 최근에 성체줄기세포에 관한 연구가 진전됨에 따라, 윤리적으로 도전받고 있는 배아줄기세포의 사용을 부적절하게 만들 수도 있다.

만능 성체줄기세포는 몸 속의 줄기세포적소(stem cell niches)라고 하는 많은 영역 내에서 발견할 수 있으며, 이러한 적소로부터 세포를 모으면 성장가능한 배아를 만들지 않을뿐더러 기증자를 상하게 하지도 않는다. 이러한 적소는 신장<sup>1</sup>, 모공(hair follicles)<sup>2</sup>, 신경조직<sup>3</sup>, 그리고 골수<sup>4</sup>를 포함한 많은 장소에서 확인되었다. 이러한 적소로부터, 닳았거나 질병에 걸렸거나 혹은 손상을 입어서 더 이상 기능을 하지 않는 세포를 대신하기 위해 여러 가지 종류의 다른 세포들을 만들어 낸다.

골수 내에서 발견되는 조혈모 줄기세포는 성체줄기세포의 기능에 있어서 좋은 예를 제공한다. 이러한 세포들은 적혈구(erythrocytes, red blood cells), 혈소판(thrombocytes, platelets), 그리고 여러 종류의 백혈구(leucocytes, white blood cells)를 포함한 다양한 종류의 혈액세포로 분화할 수 있다<sup>4</sup>. 골수에서 발견되는 기타 성체줄기세포인, 제대혈 세포(mesenchymal cells)는 뼈, 연골(cartilage), 지방 세포로 분화한다<sup>4</sup>. 만능 줄기세포는 또한 탯줄혈액 내에서 발견되며, 유아나 어머니의 생명에 대해 어떠한 불쾌감이나 위협 없이 출생 시 모아서 저장할 수 있다<sup>5</sup>.

이러한 적소의 성체줄기세포는 현재 많은 질병을 치료하는데 사용되고 있으며 임상실험에서 더 많이 응용되고 있다. 골수의 성체줄기세포는 백혈병과 유방암을 포함한 70가지 이상의 질병을 치료하는데 사용되고 있다<sup>6</sup>. 이러한 치료 외에도, 골수 이식을 함으로써 간세포를 새롭게 형성하는 줄기세포가 공급되는 것을 보여줬다<sup>7</sup>. 이에 대한 정확한 메커니즘은 결정적으로 확인되지 않았으나, 아마도 혈액세포 대신에 간세포(liver cells)로 변하는 조혈모 줄기세포의 능력, 제대혈이나 조혈모 줄기세포가 기존의 간세포와 융합하는 것, 혹은 변환분화(transdifferentiation, 분화변환, 상호분화) 등을 통해 일어나는 것 같다<sup>7</sup>.

체내의 또 다른 적소의 줄기세포를 사용하면, 장기(臟器) 기능부전으로 고통 받고 있는 환자를 치료할 때 환자 자신의 줄기세포를 가지고 치료함으로써, 장기를 이식할 때 종종 나타나는 조직 거부를 일으키는 면역 반응을 제거할 수 있다. 오스트리아의 연구자는 환자의 팔에서 떼어낸 근육 유도 줄기세포를 사용해서 여성들의 요실금(incontinence)을 유발하는 스트레스를 성공적으로 치료했다<sup>8</sup>. 성체 줄기세포 치료의 잠재성을 보여주는 또 다른 예들로는, 퇴행성신경질환(neurodegenerative disease)인 근위축성측삭경화증(amyotrophic lateral sclerosis; ALS)의 치료를 위한 신경줄기세포의 이용<sup>9</sup>, (심장마비로 인하여 심장으로의 혈류량이 감소되는) 심근허혈증(myocardial ischaemia)의 영향으로 손상된 심장 조직을 대체하기 위한 골수 줄기세포의 이용<sup>10</sup> 등을 들 수 있다. 동물 실험의 결과 성체줄기세포가 당뇨병<sup>11</sup>, 맹목(blindness)<sup>12</sup>, 그리고 심장기능부전(heart failure)<sup>13</sup>까지도 치료하는데 효과적일 수 있음을 보여준다. 이것들은 손상된 조직을 새로 만들어 내는 데에 성공한 성체줄기세포의 많은 예들 중 단지 소수일 뿐이다.

성체줄기세포 연구의 성공에도 불구하고, 배아줄기세포가 모든 종류의 인간 세포로 발전할 수 있다는 잠재성이 줄기세포 연구를 추진하는 힘이 되고 있다. 이러한 세포를 얻기 위해서, 영양포(trophoblast, 배아를 보호하는 막--포유류의 초기 배반포 벽을 이루는 박막)를 벗겨서 초기 접합자(zygote)가 여러 분열을 거친 후에 내부 세포를 채취한다. 이러한 세포들은 다양한 종류의 세포로 발전하도록 자극하는 영양소와 생화학적 요소들 함유하는 혈관의 중막(media) 위에서 자란다. 이 기술을 이용함으로써, 과학자들은 퇴행성 질환으로 고통 받는 사람들을 위해 조직과 기관을 재생시키기를 희망하고 있다.

캘리포니아의 찬반투표에 의해 승인된 배아줄기세포를 획득하는 데 있어서 훨씬 더 복잡한 과정이 체세포 핵치환(somatic cell nuclear transfer : SCNT)이다.<sup>14</sup> 이 과정에서는, 기증받은 난자(인간의 난자)로부터 핵을 제거하고, 기증자의 체세포(성세포를 제외한 몸의 모든 세포)로부터 완전한 세트의 염색체를 가진 핵을 핵이 제거된 난자에 이식한다.

유전적으로 처리된 개체로부터 발육하는 세포는 혈관의 중막에서 자란 다음, 위에서 설명한 대로 배아줄기세포를 추출한다. 또한 그 줄기세포의 수여자는, 수여자와 유전적으로 동일하면서 면역 반응을 덜 일으키는 줄기세포를 만들어서, 체세포 핵의 기증자가 될 수 있을 것이다. 자신의 것이 아닌 배아 줄기세포를 사용하는 치료법은 수여자가 면역반응을 일으킬 수 있으며, 면역억제제(immune-suppressing drugs) 사용과 조직 거부반응의 합병증을 촉진할 수도 있다. 불행하게도, 처리된 배아로부터 이러한 세포를 채취하는 것은 공동자손의 죽음을 초래한다. 이것이 SCNT를 통해 만들어진 줄기세포가 아니라 수여자 자신의 성체줄기세포를 사용해야만 하는 바로 그 이유일 것이다.

만약 SCNT가 복제처럼 보인다면, 그렇기 때문이다! 질병 치료를 목적으로 SCNT를 통해 배아줄기세포를 만드는 것은 이론적으로는 그 결과로 생긴 세포가 단지 질병을 치료하는데 사용될 뿐일 것이기 때문에 ‘치료용 복제(therapeutic cloning)’라고 불려왔다. 그러나, SCNT는 돌리양<sup>15</sup>과 다른 동물들을 복제하는데 사용된 방법과 같다. 그리고 비록 과학이 이것을 ‘재생산적 복제(reproductive cloning)’로 명명했다할지라도, 이 두 과정은 사실상 초기 단계에서 동일하다.<sup>15,16</sup> 현재, 인간의 치료용이나 재생산적 복제를 위해 SCNT를 사용하는데 성공한 사람은 아무도 없으나, SCNT를 통해 인간 줄기세포를 얻는데 있어서의 성공은 명백히 인간 복제에 대한 지식과 사용으로 인도할 것이다.

줄기세포사용은 수많은 인간 질병을 치료하는데 있어서 인류에게 이득이 될 수 있으나, 과학과 사회는 성인 개체로부터 자발적으로 기증될 수 있는 세포만 사용함으로써, 태어나지 않은 생명을 존중하는데 주의해야만 한다. 성경말씀에는 인간 생명의 모든 단계를 성스럽게 다루어야 하는 인간의 책임에 대해 많이 적혀 있다. 성경은 인간이 특별한 피조물(창세기 1:27)임과, 생명이 임신(conception)에서 시작되며(예레미야 1:5; 갈라디아서 1:15), 태어나기 전의 태아도 인간임(누가복음 1:41; 출애굽기 21:22)을 가르쳐주고 있다. 더 나아가, 구체적으로 낙태를 포함하여 살인을 하지 말라고 이야기한다. 그러나, 과학과 사회는 마약으로 또 다른 형태의 낙태를 허용하며, 그것을 사용하여 다른 사람에게 속한 것을 획득하려 한다. 십계명의 열 번째 계명은 **“네 이웃의 집을 탐내지 말찌니라 네 이웃의 아내나... 무릇 네 이웃의 소유를 탐내지 말찌니라”** 고 말하고 있다(출애굽기 20:17). 배아줄기세포는 우리의 “이웃”에 속한다. 그러므로 줄기세포를 얻기 위해 배아를 죽이는 것은 이 계명을 깨뜨리는 것이다. ‘네이처’지의 논평에서 앤 맥라렌(Anne McLaren)은 이렇게 다른 세계관, 즉 성경적 세계관 대 세속적 세계관을 다음과 같은 문장 내에서 웅변적으로 명쾌하게 말했다.

한 개의 세포 단계로부터 시작하는 인간 배아가, 갓 태어난 아기나 성인과 동일한 절대적 윤리 가치를 가지고 있다고 믿는 사람들에게는, 어떠한 배아 연구도...살인과 동등하다. 그러나 생명은 연속적이다...그리고 비록 수정에서 새로운 유전적 구성이 이루어짐에도 불구하고, 많은 사람들은 윤리적 가치가 점진적으로 발전한다고 느낀다.<sup>17</sup> [강조 추가]

비록 성체줄기세포가 배아줄기 연구의 골칫거리인 윤리적 어려움 없이 질병을 치료하기 위해서 이미 이용할 수 있으며 효과적으로 사용할 수 있음에도 불구하고, 이 진술은 배아줄기세포를 채취하는 것의 정당성을 설명하려고 시도한다. 인간의 진화론적 세계관이 과학 연구를 지배하는 한, 인간 생명의 신성함에 대한 경시를 계속해서 보게 될 것이며, 완전한 무신론을 향한 ‘미끄러운 경사로’를 따라 계속해서 아래로 내려가게 될 것으로 보인다. **참조**



## 환경호르몬 II

(지난 호에 이어서) 그러면 구체적으로 환경호르몬은 어떤 물질이며 어떻게 사람이 흡수하게 되며 어떻게 대처해야 할까?

먼저 다이옥신(dioxin)이라고 하는 물질은 주로 플라스틱(Plastics)류를 소각할 때 생기는 공기 오염물질로서 사람의 호흡기를 통하여 들어온다. 사람이 피우는 담배 속에도 4,000종류 이상의 물질이 있는데 그 중에 일부가 환경호르몬 역할을 하게 된다. 그리고 살충제(대표적인 것이 DDT) 등 각종 약품 종류도 먹이 사슬을 통하여 사람이 먹게 된다. 물고기나 동물들의 지방 속에 고농축된 환경호르몬이 발견된다. 그리고 특히 어린 아이들에게 해당되는 이야기이긴 하지만 PVC 등으로 만든 장난감을 입으로 빨 때 환경호르몬 물질을 먹게 되고, 또 1회용 컵라면, 스푼, 컵, 과자봉지 등 식품과 관련된 거의 모든 비닐제통의 물질은 대부분 유의하여야 한다. 가열해서 먹게 되는 컵라면, 전자레인지에서 쓰는 (PVC 원료로 된) 랩은 특히 주의하여야 한다.

그러니까 물에 잘 녹지 않는 물질들이 주로 환경호르몬 역할을 한다. 물에 잘 녹는 물질은 비록 사람이 섭취를 하였다 하더라도 대소변이나 땀 등으로 배출이 되지만, 이렇게 물에 잘 녹지 않는 물질(기름에 잘 녹는다)은 사람(동물)의 피하 지방(기름)에 녹아 있어서 배출될 기회가 전혀 없게 되는 것이다. 물고기 같은 다른 동물도 마찬가지여서 먹이 사슬의 정상에 있는 사람은 환경호르몬에 노출된 물고기를 먹는다면 체내에 매우 고농축된(물속의 환경호르몬 농도의 수십만 배) 물고기를 먹는 셈이고, 그것을 먹은 사람의 지방 속에도 농축된 환경호르몬이 그대로 남게 되어 건강에 영향을 미치게 된다. 특히 주의해야 할 사람들이 당연히 어린 아이들이고, 젖을 먹이는 어머니와 가임여성들이다. 앞에서 말한 것처럼 사람의 경우 지방분을 배출할 방법이 거의 없는데 유일하게 아기에게 젖을 먹일 때 젖 속에서 지방분이 일부 배출된다.(환경호르몬에 많이 노출된 어머니는 초유를 아기에게 먹이는 것은 아주 위험할 수 있다는 이야기이다. 고농축된 환경호르몬을 신생아에게 직접...--:))

인간의 필요에 의해 대량으로 만들어 쓰는 것들은 자연을 파괴하게 되고 파괴된 자연은 또 우리를 괴롭히게 된다. 지금 시대에 플라스틱을 안 쓰고 살 수는 없지만 불편하더라도 최소한으로 줄이고, 폐기할 때는 해가 없도록 제대로 처리를 해야 할 것이다.

사람에게 편리한 것은 반드시 유익한 것인가?

"피조물의 고대하는 바는 하나님의 아들들의 나타나는 것이니 피조물이 허무한 데 기뻐하는 것은 자기 뜻이 아니요 오직 기뻐케 하시는 이로 말미암음이라 그 바라는 것은 피조물도 썩어짐의 종 노릇한 데서 해방되어 하나님의 자녀들의 영광의 자유에 이르는 것이니라 피조물이 다 이제까지 함께 탄식하며 함께 고통하는 것을 우리가 아나니(롬 8:19-22)"

캠페인 : 이제 상추(배추)도 진드기한테 반 주고 사람이 나머지 먹읍시다!! :-)

**참조**

본 전자소식지를 계속해서 받아 보기 원하시면, 저희 창조과학회 대구지부 홈페이지([creation21.org](http://creation21.org))를 방문하셔서 **회원가입(무료)**하시고, 가입하실 때 반드시 **E-mail 주소를 기입**해 주시면 됩니다. 혹시 요청하실 사항이 있으시면, 홈페이지에서 이메일 부분을 누르시고, 요청사항을 적어주시면 됩니다. 달마다 더욱 좋아지는 소식지가 되도록 하겠습니다. 감사합니다.