

착오이론이 세포생성환경동조 학습유 전이론

최농부

소개글

인체평균기대수명이 3자리수가 되면서 인간은 생활습관질병과의 전쟁이 시작되었다.

생활습관질병 중에서 암세포의 생성은 치명적인 질병이지만 발생원인과 메커니즘은 물론 벗어나는 방법을 찾지 못한 것의 원인을 찾고 이에 기여할 필요성이 있다.

분자과학시대 광역동시다발정밀연구체제가 도입되면서 생명의 주체가 되는 세포생명주체와 거대군단세포생명주체가 환경동조이론과 학습 유전법칙에 의해 분화됨과 그간 군단세포(인체)생명체 중심주의에 의한 생명과학이 ① 빛의 입자이론, ② 진화이론, ③ 유전법칙, ④ 감수분열 이론이 착오와 오류에 의한 것임을 정확히 밝히고 이에 대응하는 ① 빛의 이론, ② 환경동조이론, ③ 학습이론, ④ 결손전핵충족이론을 제시하여 신생명과학이론으로 정립하고 신생명공학패러다임으로 3자리수장수시대 생활습관질병으로 인한 삶의 질을 개선하고 준시원세포의 활로 개척에 이바지 하고자 한다.

① 빛의 입자이론

목차

1	착오이론이 세포생성환경동조 학습유전이론발전에 미친 영향	4
---	--------------------------------	---

착오이론이 세포생성환경동조 학습유전이론발전에 미친 영향

 착오이론이 세포생성환경동조 학습유전이론발전에 미친 영향.hwp

1. 초록(Abstract) (C-2014- 031431호2014,12,10)

2. 도입부(Introduction)

2.1 빛의 입자이론

2.1.1 아날로그연구체제에서의 빛 입자현상

2.1.2 지구체적변화 공간

2.1.3 물체입자로서 온도

2.1.4 도선 없는 전자기에너지

2.1.5 태양빛의 디지털방식연구 재조명

2.1.6 식물의 개화는 낮의 길이나 밤의 길이와는 무관하였다.

2.1.7 식물은 twilight를 생체시계구동정보로 활용한다.

2.2 진화이론

2.3 유전법칙이론

2.4 감수분열이론

2.5 난모의 결손전핵충족이론과 주시원세포의 활용

3. 연구방법(Method)

3.1 빛은 도선이 아닌 파장을 통하여 이동하는 전자기에너지이다.

3.1.1 7개영역가시광은 색광혼합

3.1.2 빛은 도선이 아닌 파장으로 이동하는 전자기에너지이다.

3.2 태양빛의 생성소멸과 광질

3.2.1 태양빛의 생성소멸시각변화와 원인인자

3.2.2 태양빛 광량 변화

3.2.3 빛의 전자기에너지는 광합성에너지원으로 이용된다.

3.2.4 식물은 빛의 twilight를 생체시계구동정보로 활용한다.

3.2.5 생체시각저지기(time-keeping) 메커니즘진동(oscillation) 출력(output) 연구

3.3 난모 결손전핵충족과정 고찰

3.3.1 세포생명주체

[3.3.2 세포의 분류](#)

[3.3.3 전세포\(pro-cell, 부족전핵결손세포\)](#)

[3.3.4 준 세포](#)

[3.3.5 시원세포조합](#)

[3.3.6 준시원세포](#)

[3.3.7 복제세포조합](#)

[3.3.8 체세포](#)

[3.3.9 난모핵치환원리](#)

[3.3.10 세포의 발생과 수명](#)

[3.3.11 세포복제기술의 전망](#)

[3.4 난모결손전핵충족\(수정\)이론](#)

[3.5 난모의 세포소기관](#)

[3.5.1 난모의 생성](#)

[3.5.2 정자의 생성](#)

[3.5.3 난모의 정자충족과 체세포충족의 차이](#)

[3.5.4 감수분열이론](#)

[3.5.5 난모의 결손인자\(정자세포소기관\)의 충족\(수정\)과정](#)

[3.5.6 성인 체세포로 줄기체세포주 성공](#)

[3.6 세포생성환경동조와 학습유전이론](#)

[3.7 세포생명주체에 의한 생명의 시작과 끝](#)

[3.7.1 감수분열에 의한 인간생명시작](#)

[3.7.2 복제세포에 의한 시원세포생성과 이용](#)

[3.7.3 세포생명주체의 시작과 거대세포군단생명체의 시작](#)

[3.7.4 세포생명공학\(신생명공학\)에서 인간생명시작과 끝](#)

[4. 실험 및 결과\(Result\)](#)

[4.1 빛 전자기에너지 이동방법](#)

[4.2 동물의 태양빛 이용방법](#)

[4.3 식물의 태양빛 이용방법](#)

[4.4 세포생성환경동조이론](#)

[4.5 전세포의 수정 또는 융합에 의한 결손인자 재배열이론](#)

[5. 결론\(Conclusion\)](#)

[5.1 태양광이론과 광 이용형태](#)

[5.2 진화이론과 유전법칙 그리고 감수분열이론의 모순](#)

[5.3 난모의 결손인자\(부족전핵\)충족이론](#)

6. 보완과 추가 연구제시

6.1 생체시계구동인자(광량)

6.2 생체시계구동인자(광질)

6.3 생체시계구동인자(온도와의 관계)

7. 참고문헌(Reference)

제목 ; 착오이론이 세포생성환경동조 학습유전이론발전에 미친 영향

부제목 ; 세포생명주체로 본 생존전략과 보존

1. 초록(Abstract)

인체평균기대수명이 3자리수가 되면서 인간은 생활습관질병과의 전쟁이 시작되었다.

생활습관질병 중에서 암세포의 생성은 치명적인 질병이지만 발생원인과 메커니즘은 물론 벗어나는 방법을 찾지 못한 것의 원인을 찾고 이에 기여할 필요성이 있다.

분자과학시대 광역동시다발정밀연구체제가 도입되면서 생명의 주체가 되는 세포생명주체와 거대군단세포 생명주체가 환경동조이론과 학습유전법칙에 의해 분화됨과 그간 군단세포(인체)생명체 중심주의에 의한 생명과학이 ① 빛의 입자이론, ② 진화이론, ③ 유전법칙, ④ 감수분열이론이 착오와 오류에 의한 것임을 정확히 밝히고 이에 대응하는 ① 빛의 이론, ② 환경동조이론, ③ 학습이론, ④ 결손전핵충족이론을 제시하여 신생명과학이론으로 정립하고 신생명공학패러다임으로 3자리수장수시대 생활습관질병으로 인한 삶의 질을 개선하고 준수원세포의 활로개척에 이바지 하고자 한다.

① 빛의 입자이론으로 주장한 막스 플랑크(Max Planck, 독일, 1858.1947), 아인슈타인(Albert Einstein, 1879년 3월 14일(독일) ~ 1955년 4월 18일) <빛의 발생과 변화에 관련된 발견에 도움이 되는 견해에 대하여 über einen die Erzeugung und Verwandlung des Lichtes betafenden heuristischen Gesichtspunkt> 에서 **빛**은 파동적 작용에 더하여 입자에만 고유하게 나타나는 일정한 성질들을 보여주는 개별적 양자(量子 : 후에 광자로 불림)로 이루어져 있다고 가정했다

뉴턴(Sir Isaac Newton, 1642. 12. 25 ~ 1727. 3. 20) 역시 빛을 원자와 같은 작은 입자들이 공간을 이동하면서 생기는 현상으로 보았다. 그가 광학에 끼친 가장 큰 공헌은 무엇보다도 **색**에 관한 것이었다. 그는 빛은 원래 흰색의 단색광이고 변형에 의해서 여러 가지 색깔로 나타난다는 고대로부터의 색깔이론을 부정했다. 1665~1666년에 수행한 일련의 실험을 통해 빛이 단색광이 아니라 혼합 광이라는 것을 밝혔고, 색깔은 이질적인 혼합 광이 개개의 요소로 분해되면서 생겨난다고 주장했다. 또 각각의 광선이 일정한 각도로 굴절되는 성질 때문에 무지개와 같은 현상이 생긴다고 밝혔다. 이후부터 빛의 이질성은 물리광학의 기본이 되었다. 한편 렌즈의 색수차(色收差)를 제거하는 방법을 모색하던 중 반사망원경을 최초로 발명했다(→ 색인 : 빛의 입자설, **망원경**).

② 찰스 다윈(Charles Robert Darwin, Charles Darwin, 1809년 2월 12일(영국) ~ 1882년 4월 19일)의 진화

이론 과 ③ 멘델(Mendel, G. J. 1865, 2.8 1966, 3, 8. 유전법칙)은 인체중심주의 생명공학의 양대 이론의 틀이 되었고

④ 1679년의 **안톤 판 레이우엔훅**(Antonie van Leeuwenhoek, 레벤훅크, 1632~1723)의 ‘정자(精子, sperm)’를 발견에서부터 시작한 수정세포의 감수분열이론을 세포분열이론의 근간이 되었다.

당시 연구가 아날로그연구방식이어서 계측기기와 연구수준의 절대적 부족으로 발생한 착오연구로서 디지털연구방식의 연구수준과 기기에 대입하여 생명공학의 이론으로 사용하기에는 과리가 매우 심하여 이를 재조명하여 신생명과학패러다임에 의한 신생명공학으로 발전방향을 제시하여 활용할 필요성이 있다.

입자이론과 감수분열의 연구는 연구자가 조금만 더 관심을 가졌다면 착오에서 벗어날 수 있었을 것이며 나머지 진화이론과 유전법칙은 아날로그 방식연구체제가 가져온 연구의 한계라고 할 수 있다.

최초 생명주체 개념이 주술적 개념에서 시작하여 마지막 주술적 개념인 지적설계이론에서 인체중심주의로 발전하는 과정에서 진화이론이나 유전법칙의 양대 이론의 틀에서 발전하였으나 최근 이들 두 이론이 착오에 의한 오류걸림돌로서 생명과학과 생명공학발전을 저해하고 있어서 분자정밀과학의 틀에서 생명주체를 인체생명주체가 아닌 세포생명주체에 기반을 둔 거대세포군단생명주체로 2원화 하는 신생명과학의 패러다임에 의한 신생명공학으로 활용하여야 하기 때문에 이를 이론으로 정립하고자 한다.

2. 도입부(Introduction)

2.1 빛의 입자이론

빛은 생명체가 살아가는 광합성에너지생성의 근원이자 생체시계를 진동하는 인자로서 빛의 속성을 정확히 하고 생명체와의 관계 즉, 에너지원으로서의 성질과 정보인자로서의 생체시계구동인자이어서 그 근원에 대한 빛의 개념을 정확하게 하기 위하여 프랑크와 뉴턴 그리고 아인슈타인의 입자이론의 모순을 고찰하고 연구과정에서 발생한 착오의 원인을 제시하고자 한다.

2.1.1 아날로그연구체제에서의 빛 입자현상

입자이론으로 보는 착오의 원인으로는 아날로그연구체제에서 빛의 세분화정도가 $\square$ (micron)수준이어서 빛의 가시영역(spectrum, 380~780nm)은 나노미터(nm 10)로서 아날로그방식으로서 빛의 속성을 분석할 때 가시광선영역의 파장이 구멍을 통과할 때 400nm에서 740nm까지의 보라(400~425nm), 파랑(425~490nm), 초록(490~550nm), 노랑(550~585nm), 주황(585~640nm), 빨강(640~700nm), 근적외선(700~740nm) 7개 가시광선파장영역이 모두 통과하게 되는 현상이 발생하며 통과구멍의 직경을 아무리 가늘게 하고 어둡게 하더라도 구멍을 통과하는 순간부터 7개 파장은 직선상에서 각각 구의 형태로 나타나며 구로 나타나는 7개 파장주기의 파고가 일치하면 생광혼합(삼원색은 백색으로)에 의해서 입자형태로 나타난다,

수직의 전기파와 수평의 자기파가 이러한 형태로 직진하면 색광혼합에 의하여 구형의 알갱이로 튀어나오는 것처럼 망막에 감광된다.

이것이 아날로그방식연구관찰실험상의 빛의 현상이다.

지금까지 입자이론에서는 가시영역전체를 하나의 입자라고 할 뿐이며 아날로그방식연구실험상에서는 가시영역(spectrum, 380~780nm)의 400nm직경의 400개영역으로 세분화하여 관찰할 수 있는 400개의 입자로 따로따로 분리하여 실험할 수 있는 방법이 전혀 없으며 만약 태양빛이 분명한 입자라면 구멍을 막아버리게 되므로 실험자체가 불가능하다는 것이 확실한 것임에도 입자라고 주장하는 것은 통과구멍을 막지 않은 것만으로도 빛이 입자가 아님을 증명하고 있다.

또한 입자이론의 주장에서 가시광입자영역에서 400개의 입자별 연구를 수행한바 없으며 프랑크상수로 계산된 에너지 계산 값을 파장으로 산출하는 것 자체가 모순이다.

입자이론에서는 가시영역전체를 하나의 입자라고 할 뿐이며 프랑크 상수에 의해 계산된 아래 표의 파장영역별 에너지크기의 계산은 설명할 수 없는 모순을 가진다.

색	파장영역(nm)	평균 에너지(kj mol ⁻¹ photont)
자외선	100-400	
자외선-C	100-280	471
자외선-B	280-320	399
자외선-A	320-400	332
가시광선	400-740	
보라색	400-425	290
청색	425-490	274
녹색	490-550	230
황색	550-585	212
오렌지색	585-640	196
적색	640-700	181
근적외선	700-740	166
적외선	740이상	85

전자기에너지가 입자로서는 스스로 이동할 수 없다.

전자를 가진 에너지의 이동방법에는 도선을 통하든지 아니면 파장을 통하여 이동하는 방법 외에는 그 어떤 방법의 전자기에너지 이동방법이 발견되지 못하였다.

전자기에너지는 반드시 회로를 통하여 이용하는 것으로 도선은 유선회로이고 파장은 무선회로에 해당하며 정전기와 건전지는 회로형성이 안된 정체된 전자기에너지로서 회로가 연결될 때 이동 즉, 흐름이 일어난다.

입자는 체적과 부피를 가진 물체를 의미하며 물체가 스스로 이동한다는 이동법칙은 아직 발견된 경우가 없다.

빛의 7가지 가시 광이 입자라면 지구는 온통 회색으로 차 있어야 한다.

생광은 합하면 백색으로 무색으로 느끼지만 입자라면 생광을 합하면 회색으로 나타난다.

따라서 시야에 빛을 밝기만으로 느낄 뿐 회색으로 느끼지 않는 것은 빛이 입자가 아님을 증명한단,

2.1.2 지구체적변화 공간

태양빛이 아날로그방식의 연구에서 입자로 보일뿐이지 실재 400nm에서 740nm직경의 입자라면 아무리 작은 입자라도 태양빛은 광범한 공간에서 수백억 년 계속하여 입자덩어리를 방출하면 지구는 대기권을 포함하여 온통 태양빛 입자덩어리로 채우게 되어 지구에는 태양빛입자덩어리로 가득차서 공간이 없게 되고 우주 공간까지도 태양빛입자덩어리로 빈틈이 없어야 하고 현재체적이 아니어야 한다.

빛의 입자이론에서 태양빛입자덩어리가 지구체적변화에 미친 영향변화에 대한 고찰과 설명은 없다.

2,1,3 물체입자로서 온도

물체가 보유한 온도는 외적 영향을 받는 것으로 빛이 입자라는 물체라면 태양은 계속하여 질량이 줄어야 하고 지구는 질량과 부피가 계속 증가하여야 하며 입자는 우주공간을 통과하는 동안 0℃이하의 공간을 통과하게 되면 빛 입자는 0℃이하의 온도를 보유하여 지구에 도달하는 것으로 0℃이하의 입자온도로서 지온을 높일 수가 없어야 하는 것인데 빛이 받는 부분은 추운겨울철에도 열이 발생하고 온도가 높아지고 있어서 이를 설명할 수가 없다.

2,1,4 도선 없는 전자기에너지

전기가 도선을 통과하는 전기에너지와 자기에너지를 가진 전자기에너지라고 할 때 빛이란 도선 없는 전기에너지와 자기에너지를 가진 파동전자기에너지이다.

자석에는 자기에너지가 발생한다.

식물의 엽록소는 도선 없는 전자기энер지를 파장영역을 선택하여 광합성에너지생산과정에 동력원으로 이용하여 밤과 낮을 구분하는 정보에너지로 이용한다.

식물이 빛의 전자기에너지를 입자형태로 받아들인다면 통과하는 노랑(550-585nm), 주황(585-640nm)은 통과하는 입자로 설명할 수가 없다,

2,1,5 태양빛의 디지털방식연구 재조명

빛의 입자이론은 이렇게 광역동시다발정밀연구체제에 대입하면 설득력을 모두잃어 버린다.

1946년 탄도 계산을 목적으로 미국 정부의 후원 아래 Pennsylvania 대학교의 교수 John W. Mauchly 와 조교 J. Presper Eckert 에 의해서 만들어진 세계 최초의 범용 전자식 디지털 컴퓨터가 ENIAC (Electrical Numerical Integrator And Calculator)이라고 한다면 1679년 이후 과학의 연구사에 지대한 영향을 미친 주요 4대 착오 과학이론은 모두 디지털의 실험과 계측기기를 사용할 수 없었던 시대의 아날로그방식의 연구이론으로서 분자과학의 세대에는 반드시 재조명하여 그 이론의 값을 여과하여 진위여부를 가리지 않고 그대로 인용하여 사용하는 방법은 매우 위험한 발상이라 하여야 한다.

2,1,6 식물의 개화는 낮의 길이나 밤의 길이와는 무관하였다.

그동안 생체시계연구에서 낮의 길이 또는 밤의 길이로 연구하였으나 광역동시다발정밀연구가 이루어지지 못하여 장일식물과 중일식물 그리고 단일식물로 분류하였으나 설득력이 없었으며 밤의 길이에 의한 장야식물과 중야식물 그리고 단야식물로 분류 하였으나 이도 또한 설득력이 없었다.

이러한 오류가 발생한 원인은 식물의 생체시계가 작동하려면 일정시간 이상의 밤의 길이가 필요한 것인데 이것이 곧 식물의 생체시계로 착각한 것이다.

실제로 식물연구가들이 불을 켜서 연구하기도 한다.

1962년 힐만(Hillman W. S)은 개구리밥을 연속 광에 두었다가 60시간 동안 어두운 기간을

- ① 13시간 어둡게 → 0.25시간(15분) 밝게 → 10시간 어둡게 → 0.25시간(15분) 밝게 → 13시간 어둡게 → 0.25시간(15분) 밝게 → 10시간 어둡게 → 0.25시간(15분) 밝게 → 13시간 어둡게
- ② 10시간 어둡게 → 0.25시간(15분) 밝게 → 13시간 어둡게 → 0.25시간(15분) 밝게 → 10시간 어둡게 → 0.25시간(15분) 밝게 → 13시간 어둡게 → 0.25시간(15분) 밝게 → 10시간 어둡게

24시간 동안 ①과 ②로 어두움을 처리하였다.

이 실험에서 연속적인 광에 둔 후 단지 어두운 시간을 10.5시간이 먼저이나 13시간이 먼저인가 하는 단순한 차이였지만 10.5시간을 먼저 어둡게 처리는 실험에서는 개화하지 않았다는 실험이다.

빛을 계속 비춰주어 낮의 상태로만 만들어 두거나 반대로 밤의 상태로만 만들어 원래시간보다 길게 밤과 낮을 만들어 실험을 해 본 결과 식물도 일정한 길이의 밤이 있고 잠을 자야 한다는 것이 연구 되었다.

태양광발생소멸시각이 변하지 않고 밤과 낮의 길이만 일정하게 만들어 주면 꽃이 피고 열매가 맺히지는 않는다는 것이 실험으로 알려졌다.

이것이 바로 **식물이 필요로 하는 변화의 생체시계가 돌아가지 아니한 원인인 것이다.**

식물생리연구가들이 수행한 실험에서 원초적으로 착오와 오류를 불러온 주된 원인으로는 식물모델의 선정이다.

지구에서 태양빛의 발생은 공전주기와 365일 자전주기로 하는 일정한 패턴을 주기(cycle)로 형성됨에도 애기장대나 도꼬마리와 같은 180일 식물을 모델로 하여 연구하면 연구결과는 항상 반쪽연구에 불과하다.

다시 말해 지구 1공전 365자전주기의 식물을 모델로 하여 연구하여야 정확성이 있다.

이것이 광역동시다발정밀연구라고 하는 연구의 체제이다.

광역동시다발정밀연구체제로 실험하여야 하는 이유를 몇 가지 예로 더 들어보면 광에 매우 민감한 식물인 벼, 들깨, 피를 들 수 있다.

아래 표는 1995년 감광성 벼라고 하는 종만생종 동진품종 벼와 감온성이라고 하는 조생종 오대품종 벼를 3가지 온도조건으로 12월 28일부터 30일 구간으로 무광(자연광)의 인공기상실에서 출수현상을 조사한 것으로 벼가 가장 자라기 좋은 온도조건인 야간 25℃에 주간 30℃를 제공하여 출수에 소요되는 일수를 관찰한 바에 의하면 만생품종 벼인 동진품종 벼가 출수가 더 빠른 현상을 나타내었다.

벼 출수생리(벼의 생리와 생태, 조 동삼 외 14 향문사 1995.04.10 p56 표1-10)										
품종	파종기 (월/일)	출 수 일 수			주 간 총 엽 수			출 엽 간 격 일		
		A	B	C	A	B	C	A	B	C
오대벼	12/28		(3.12)75	(3.01) 64	12.2	10.5	10.5	12.7	6.9	6.0
	2/1		(4.17)76	(3.30) 58	13.3	11.0	11.0			
	3/5	(8.12)160	(5.13)70	(4.28) 55	14.0	11.0	12.0			
	4/2	(8.27)148	(6.27)87	(6.01) 61	14.0	12.7	12.3			
	4/30	(10.01)155	(7.14)76	(7.01) 63	12.8	13.0	13.0			
동진벼	12/28		(2.24)59	(2.14) 49	14.0	10.2	10.2	12.8	8.9	8.8
	2/1		(3.31)59	(3.20) 48	14.0	9.3	9.3			
	3/5	(8.24)173	(5.10)67	(4.19) 46	15.0	17.3	11.0			
	4/2	(9.16)168	(8.1)122	(7.27)117	15.0	16.7	19.3			
	4/30	(10.04)158	(8.11)104	(7.21) 83	15.3	15.3	15.3			
주/이 온도A = 20/15℃, B = 25/20℃, C=30/25℃ ※()속의 수는 출수월일을 나타내며 M S brothers가 일력에서 환산한 것임)										

아래 사진의 벼는 종 만생품종인 호품품종으로 경남고성군 생태농업 견학을 위한 시설에서 논바닥에 우렁이로 제초한 인공기상실의 벼로 3월 20일파종하여 4월 19일에

출수 시작하여 최단시간인 파종30일에 출수하였다고 할 수가 있다.(필자사진)

이러한 출수 맥락은 가을 들판에서 흔하게 볼 수 있는 피의 출수에서 찾을 수가 있다.

피 종자는 봄과는 다르게 가을에는 발아에 이어 바로 출수가 일어난다는 것이다.

벼의 경우 3엽이 확보되면 출수 할 수 있는 것으로 1엽의 엽령일수는 5일이라고 한다면 3엽기에서 출수감응이 시작되었다는 것이다.(필자사진)

그런가 하면 들깨의 경우는 자연광에서 보온만 제공한 인공기상실에서

3월 1일부터 30일 간격으로 파종하여 화뢰 출수를 관찰한 바에 의하면 화뢰 출수와 줄기신장이 동시에 일어나고 있어서 실험자는 이런 현상을 역전현상이라고 설명하였다.

들깨의 경우 5월부터 노지에서 재배하면 9월6일경에 화뢰 출현하였고, 조명재배에서 12월 5일과 4월4일에 화뢰 출현하는 현상이 일어났다.

상추의 경우 여름 7월 초순에 추대하여 개화하는 것이 온도만 높은 인공기상실에서 1월 말에 추대하여 개화였다.

위의 상추와 미나리사진은 필자가 2008년 1월 필자가 대한민국 농촌진흥청의 연구과제 “동절기 상 전환으로 엽경 미나리생산(2008, 농촌진흥청DB자료)”이라는 과제를 수행하면서 수집된 자료로서 자연광에서 1월 ~ 2월의 시기 비닐하우스에 출수한 것이다.

식물에서 위상전환이 일어나는 것을 생체시계라고 한다면 생체시계를 구동시키는 인자를 찾기 위한 실험의 역사는 1720년대 프랑스천문학자 드 마렌의 미모사 잎의 운동에서 시작되었다고 할 수 있어서 300년의 역사를 가졌다고 할 수 있다.

일장의 장단에 의한 실험으로는 스칸디나비아지역에서 실험한 결과에 의하면 같은 목초로서 북미에서 장일에 개화하는 것이 남미에서 단일에 개화하였다,

따라서 위에 인용한 실험인 호품 벼, 들깨, 상추, 스칸디나비아 목초에서 식물의 생체시계를 장일성, 단일성, 감온성, 감광성 등의 용어로서 설명되지 못하고 있다.

2.1.7 식물은 twilight를 생체시계구동정보로 활용한다.

twilight에 대한 연구는 1980년 7월 미국 유타주 Logan에서 새벽녘과 해질녘에 660nm와 730nm에 대한 광 파장영역 분포조사를 하였다.

여명의 밝기를 측정하고 도꼬마리는 밤과 낮의 변화를 마치 개폐스위치와 같음을 발견하였다.

식물의 개화를 유도하는 실험으로 1961년 일본의 Takimoto와 Ikeda의 박명기 실험이 있었다.

식물의 생체시계를 규명하는 연구는 1720년부터 시작하여 300년의 연구사에서 많은 학자들에 의해 수많은 논문이 생성되었지만 현재까지 생태학에서 광주기성과 역할은 아마도 식물을 인위적으로 조절되는 일장조건에 옮기는 실험을 할 때까지는 식물의 생활에서 일장조건이 얼마나 중요한가를 전혀 알지 못하였기 때문일 것이다.

식물생리학자들은 이러한 생태학적의의보다는 광주기성의 메커니즘에 관한 문제에 더 관심을 가지고 있었다.

광주기성과 생체리듬의 생리, 생화학은 300년 동안 매우 활발하게 연구되어 왔다고는 하지만 여전히 그 메커니즘에 대해서는 거의 모르고 있다. 몇 가지 이유로 해서일주기 시계의 신비를 푸는데 있어 어려운 점들이 있다. 모든 종류의 내재적 리듬은 근본적으로 시간측정의 문제인데, 이 개념은 통상적인 생화학 틀 안에서는 쉽게 상상하기 힘들다. 게다가 그 시계는 빛과 온도에 의해 재조정될 때를 빼고는 절대적으로 내부적이며 외부들의 요소에 의해 조작되지 않는다, 이것은 곧 시계가 전통적인 실험전략으로는 접근할 수가

없다는 것을 의미한다. 왜냐하면 이러한 전략들에서 통상연구자들이 어떡해서든 그 시스템을 조작 또는 조절 할 수 있어야 하기 때문이다. 또 다른 어려움은 시각 지키기(time-keeping) 메커니즘 일부인 진동(oscillation)과 기본적인 진동자의 출력(output)에 불과한 시계침(hand) 사이의 구별을 할 수 없다는데 있다.

2.2 진화이론

진화이론은 찰스 다윈(Charles Robert Darwin, Charles Darwin, 1809년 2월 12일(영국) ~ 1882년 4월 19일)의 종의 기원에 대하여로 시작한 생명과학이론으로 멘델의 유전법칙과 함께 생명공학에 많이 이용되어온 것이었지만 최근 인간의 평균기대수명이 3자리수장수시대가 되면서 생활습관질병이라고 하는 질병 중 세포생성질환인 암에 대한 원인과 메커니즘 그리고 암에서 벗어나는 방법을 찾아내는 것은 시대적 연구개발과제이나 인체중심주의에 의한 생명주체 개념으로는 더 이상의 발전을 할 수가 없고, 진화이론과 유전법칙은 암세포생성원인규명을 방해하는 걸림돌 역할을 하는 것으로 나타난다.

분자과학으로 과학의 수준이 광역동시다발정밀연구체제가 되면서 생명의 주체가 인체(다세포)생명체가 아닌 세포 그 자체를 생명주체로 하는 세포생명주체에 근간을 두고 거대군단세포생명주체로 2원화생명주체로 다루지 않은 한 암세포의 규명이 될 수 없다는 결론이 성립한다.

암세포를 세포생명주체로 다룬다면 면역체계이상으로는 발전하지 않고 세포 그자체로서 세포발생환경을 연구하게 되나 거대세포군단생명주체로 보는 한 면역체계이상으로 보는 착오가 일어난다.

본 고찰은 생명주체를 세포생명주체로 정의함으로서 감수분열이론의 오류를 바로잡을 수 있고 암세포 또는 돌연변이세포의 생성을 설명할 수 있게 된다.

세포생명주체를 인정하고 도입하는 한 진화이론과 유전법칙은 생명과학이론과 생명공학이론으로 전혀 이용가치가 없게 된다.

수정으로 시작하는 배아줄기 성세포에서 210종류의 60조 ~ 100조에 이르는 각각의 세포생성원리를 진화이론이나 유전법칙을 적용하여 설명할 수는 없다.

세포를 생명주체로 인정하는 한 기존의 정자는 세포로 보기보다는 난모의 결손전핵세포소기관인자인 부측 결손전핵으로서 세포소기관으로 보아야 하며 난자도 세포가 아닌 전 세포(pre-cell)로 정의 하여야 한다.

수정은 결손 된 소기관의 결손인자를 충족시키는 세포소기관 충족과정으로 설명된다.

본 고찰에서 다양한 세포생명체는 세포생성당시의 환경에 동조하여 분화발전하며 세포생명체로 탄생하고 그 환경에 학습되어 유전한다.

2.3 유전법칙이론

멘델(Mendel, G. J. 1822. 7. 22 ~ 1884. 1. 6 유전법칙)의 유전법칙으로 설명되지 못하는 현상들이 여러 방면에서 나타나고 있어서 후성유전 또는 돌연변이 등으로 설명하는 경우가 많아졌다.

분자수준의 과학으로 생명주체를 세포생명주체로 정밀화하면서 진화이론과 동일하게 1개의 세포에 220종류의 60조 ~ 100조의 세포군단생명(인체)체로 분화 발전을 설명할 수 없게 되었다.

2.4 감수분열이론

1679년의 **안톤 판 레이우엔훅**(Antonie van Leeuwenhoek, 레벤훅크, 1632~1723)의 ‘정자(精子, sperm)’를 발견에서부터 시작한 수정세포에 대하여 감수분열이론이 착오에 의한 오류라는 것은 당시 정밀하지 못한 과학의 수준에서 그 원인을 찾을 수가 있고 연구자가 조금만 더 관심을 기울였다면 감수라는 용어로 설명하지는 않았을 것이다.

세포분열에서 세포의 개념은 분열을 전제로 한다.

감수분열이론에서 수정이란 세포로서 필요에 의하여 두 세포가 하나로 융합하여 하나의 세포가 된 다음 인체의 경우 220종류의 60조 ~ 100조로 성장한다는 것이다.

정자와 난자는 세포인가?

정자와 난자는 분열하는 세포인가?

정자 없이는 신생아가 생성될 수 없는가?

핵치환으로 생성된 생명체는 감수분열이론으로 설명할 수 있는가?

하나의 세포에서 220종류 60조 ~ 100조 세포가 분화 될 수 있는가?

8세포기 중 하나의 할구세포로는 신생태아가 절대로 분화하지 않는다는 것은 어떻게 설명할 것인가?

이러한 질문에서 감수분열로 1개세포로는 신생태아가 생성의 설명은 절대 불가능하다.

그리고 감수분열이론이 성립하려면 다음 등식이 성립하여야 한다.

MC = 감수분열하여 하나가 된 어미세포

dc & dc = 두 딸세포(sc + sc)

sc = 딸세포로서 그 하나

sc = 딸세포로서 다른 하나

MC = dc = dc

sc = sc = dc = dc = MC

라는 등식이 성립하면 신생태아로는 절대로 분화 할 수가 없다.

그러나 이 이론과는 무관하게 ① 3자리잔수시대가 되고, ② 음식의 질이 고급화되고, ③ 생활양식이 기계 화로 벗어나고 고급화하여 생활습관질환이 증가하였지만 생활습관질환발생의 원인과 메커니즘 그리고 벗어나는 방법을 찾지 못하였고 생활습관질환 중에서 세포생성과 관련된 암세포생성환자의 고통은 심각하여 생명의 위협을 받고 있다.

유성생식세포의 수정과정 없이 유전자를 제거한 난자에 유전자를 제거한 정자 또는 성인세포, 태아세포를 삽입하여도 난자는 세포주로 활용할 수 있게 되었다.

또 아래 사전에서 발췌한 배우자(성세포)의 재조합(再組合, recombination)을 사실상으로 인정하고 있으며 재조합은 “재조합을 통해 항상 일정한 변이성이 나타난다. 즉 2개의 딸세포는 서로 동일하지 않으며 어버 이세포와도 유전적 구성이 같지 않다.” 는 것이다.

재조합 (유전학) [再組合, recombination] 브리태니커

배우자(성세포)를 형성하는 동안 모계 및 부계의 유전자가 재편성되는 것.

넓게는 디옥시리보핵산(deoxyribonucleic acid/DNA)이나 염색체에서 DNA 조각이 대체 · 삽입 · 손실되는 생화학적 과정의 일부를 뜻하기도 한다. 재조합은 배우자가 생성되는 감수분열의 정상적 과정으로, 무 작 위적으로 일어난다. 재조합은 교차(交叉)에 의해 촉진되는데, 교차과정에서 연관군이라고 하는 유전자들의 서열이 분리되어 염색체 쌍들 간에 염색체 조각의 교환이 발생한다. 그러므로 감수분열에 의해 생성된 딸

세포는 어버이세포(반수체)가 지니고 있는 유전물질 중 절반을 받지만, 재조합을 통해 항상 일정한 변이성이 나타난다. 즉 2개의 딸세포는 서로 동일하지 않으며 어버이세포와도 유전적 구성이 같지 않다.

재조합에 대한 실험적 연구는 유전 메커니즘을 이해하는 데 상당히 크게 기여했으며, 이로써 과학자들은 염색체지도를 작성하고, 연관군을 알아내며, 비정상적 유전병의 원인을 분리하고, 한 염색체에서 다른 염색체로 유전자를 이식시킴으로써 재조합 자체를 조작할 수 있게 되었다. 실험적 재조합은 새로운 생물체, 특히 병원체를 생성시킬 가능성이 있어 일부의 과학자들에게는 위험스럽고 비윤리적인 것으로 간주되고 있다.

2.5 난모의 결손전핵충족이론과 준시원세포의 활용

거대난모는 전세포(pre-cell)로서 난모막내에 난모를 포함하여 3개의 극체를 합하여 4개의 전세포가 부속 전핵결손세포소기관이 충족(수정)됨으로서 4개의 시원세포가 합체하여 시원세포조합을 생성하며 8세포기에서 1개의 할구세포외 세포주로 보관하여 후일 자신의 질병 치료용으로 사용할 수 있는 생물학적 생명윤리학적 근거를 확보 하는 기반이론의 틀을 마련하고자 한다.

3. 연구방법(Method)

분자과학수준의 디지털기기사용의 연구방식인 광역동시다발정밀연구체제의 도입에 의한 연구고찰의 방법으로 연구 그 자체분야만이 아닌 광범한 범위에서 동시다발의 상황을 정밀하게 고찰하도록 하였다.

지금까지 접근하지 않았든 빛과 생물과의 사이를 빛의 분자과학의 수준으로 전자기에너지와 정보전달의 체제로 접근하였다.

생체시계연구에서 많은 학자들이 기존의 통상적 방법과 전통이론의 틀에서 접근이 될 수 없다는 것을 인정하고 있다.

이러한 돌파구가 바로 광역동시다발정밀연구체제에 의한 신생명과학의 개념이 필요한 것이다.

식물을 인위적으로 조절되는 일장조건에 옮기는 실험은 광주기성의 메커니즘에 의한 내재적 시간측정의 문제로서 전통적인 실험전략으로는 접근할 수가 없었으며 빛과 온도에 의해 재조정될 때를 빼고는 절대적으로 내부적이며 외부들의 요소에 의해 조작할 수 없어서 전통적인 실험전략으로는 접근하지 못했던 것을 해소하고 통상연구자들이 그 시스템을 조작 또는 조절하는 기술적인 문제 시각 지키기(time-keeping) 메커니즘인 진동(oscillation)과 기본적인 진동자의 출력(output)사이의 시계 침(hand)의 구별을 규명하기 위해 광역동시다발정밀연구체제로 접근하였다.

3.1 빛은 도선이 아닌 파장을 통하여 이동하는 전자기에너지이다.

3.1.1 7개영역가시광은 색광혼합

빛이 밝아지는 것은 색광혼합에 있으며 에너지의 크기에 따라 파장이 장파장영역에서 단파장영역으로 파장이 짧아질수록 에너지의 크기는 커져 7개의 가시광색이 합해지면 3원 색광이 합해지는 생광혼합효과로 밝은 백색이 되며 인간의 시신경에서 밝기의 감도가 가장 높은 것은 555nm의 황색 광으로 가시광선에 노출되면 밝아지는 것이다.

광의 입자이론에서 흑체가 발생하는 빛은 색온도가 발생한다는 것으로 입자라고 한다면 입자는 물질로서 물질의 색은 색료혼합이 되어 회색으로 나타나게 되는 것으로 가시광색이 합하여 나타나는 것은 결코 회색이 아니기 때문이다.

다시 말해 빛이 입자라면 색료혼합에 의한 회색으로 나타나야하고 파동이라면 색광혼합에 의한 백색으로 나타는 것이어서 회색으로 나타나지 않아 입자로 설명할 수가 없다.

3,1,2 빛은 도선이 아닌 파장으로 이동하는 전자기에너지이다.

입자는 체적과 질량을 가진 물체로서 스스로 이동하지 못하며 빛은 전자기에너지를 가진 것으로 전자기에너지의 이동은 도선과 파동으로만 이동하며 입자는 부피와 질량을 가진 물체로서 물체스스로가 이동하는 이론은 존재하지 않으며 입자이론에서도 가시광영역의 400nm영역 400개 각기 다른 직경의 입자를 실험관찰한 입증자료는 제시할 수가 없다.

빛의 입자이론은 아날로그방식의 실험관찰에서 나타나는 것으로 빛의 속성에 의하여 색광혼합으로 입자처럼 나타날 뿐이지 입자는 아닌 것으로 빛을 입자로 관찰한 착오에 의한 실수라고 보아야 한다.

3,2 태양빛의 생성소멸과 광질

3,2,1 태양빛의 생성소멸시각변화와 생체시계구동인자

태양빛의 발생과소멸시각의 변화량은 지구가 공전궤도로의 이동과 지구자전축의 흔들림에 의해서 발생하는 것으로 지금까지의 지구자전축의 흔들림은 세차운동과 장동운동 그리고 천들러 운동으로 설명하였지만 이는 개연성일 뿐 지구자전축의 정확한 흔들림의 원인은 지구표면 70% 체적 70%를 차지하는 물의 이동에 의한 것이라는 것을 정확히 제시하지 못하였고, 지구체적중심 또는 지구무게중심을 정확하게 설명하지 못하면서도 강체에서만 발생하는 세차운동과 장동운동 그리고 천들러 운동이라는 착오에 의한 오류이론이었다.

지구 흔들림과 태양빛의 변화량은 생체시계를 구동시키는 구동인자임이 발견되어 신생명과학에 의한 신생명과학의 응용기술로 활용할 수가 있다.

3,2,2 태양빛의 광량과 광질 변화

광원인 태양에서 생성되어 발산하는 태양빛의 수 광량은 지구 1공전 365회 자전기간 동일한 것이나 공정궤도상과 자전축의 흔들림에 따라 수 광량은 달라서 그 량을 정밀하게 계측하여 산출하고 vector화하여 생체시계에 대입하여 활용할 필요가 있다.

태양빛의 광의 질 구성과 같이 식물의 엽록소가 흡수하는 광의 질과 일치하고 있다.

구체적으로 낮 동안 광합성의 에너지원으로 청색광의 질을 흡수하고 660파장영역의 광의 질은 밤과 낮을 구분하는 정보로 이용한다.

3,2,3 빛의 전자기에너지는 광합성에너지원으로 이용된다.

식물은 아래그래프와 같이 조사량이 풍부한 청색광(425-490nm)을 주광합성에너지원으로 흡수 이용하며 640-700nm와 700-740nm의 경계선영역의 파장을 밤(nighttime)과 낮(daytime)의 구분정보로 활용하게 된다, 녹색(490-550nm)광은 반사하고 황색(550-585nm), 오렌지색(585-640nm)은 투과시키고 있어서 식물의 잎이 녹색으로 나타나는 것은 반사의 영향이라 할 수 있다.

인간의 망막에서 가장 밝게 느끼는 555nm파장은 식물의 광합성이나 정보로 사용하지 못하고 모두 투과시킨다고 보아야 한다.

따라서 식물공장에서 조도계로 밝기를 측정하여 광량관리를 하는 것은 식물에 전혀 보탬이 되지 않는다고 보아야 한다.

3,2,4 식물은 빛의 twilight를 생체시계구동정보로 활용한다.

640-700nm와 700-740nm의 경계선영역의 파장을 밤(nighttime)과 낮(daytime)의 구분하는 정보센서로 식물은

활용하게 된다,

twilight에 대한 연구는 1980년 7월 미국 유타주 Logan에서 새벽녘과 해질녘에 660nm와 730nm에 대한 광 파장영역 분포조사를 하였다.

여명의 밝기를 측정하고 도꼬마리는 밤과 낮의 변화를 마치 개폐스위치와 같음을 발견하였다.

식물의 개화를 유도하는 실험으로 1961년 일본의 Takimoto와 Ikeda의 박명기 실험이 있었다.

식물의 생체시계를 규명하는 연구는 1720년부터 시작한 300년의 연구사에서 많은 학자들에 의해 수많은 논문이 생성되었지만 현재까지 생태학에서 광주기성과 역할은 아마도 식물을 인위적으로 조절되는 일장조건에 옮기는 실험을 할 때까지 식물의 생활에서 일장조건이 얼마나 중요한가를 전혀 알지 못하였기 때문 일 것이다.

식물생리학자들은 이러한 생태학적의의보다는 광주기성의 메커니즘에 관한 문제데 더 관심을 가지고 있었다.

광주기성과 생체리듬의 생리, 생화학은 300년 동안 매우 활발하게 연구되어 왔다.

하지만 여전히 그 메커니즘에 대해서는 거의 모르고 있다. 몇 가지 이유로 해서일주기 시계의 신비를 푸는데 있어 어려운 점들이 있다. 모든 종류의 내재적 리듬은 근본적으로 시간측정의 문제인데, 이 개념은 통상적인 생화학 틀 안에서는 쉽게 상상하기 힘들다. 게다가 그 시계는 빛과 온도에 의해 재조정될 때를 배고는 절대적으로 내부적이며 외부들의 요소에 의해 조작되지 않는다, 이것은 곧 시계가 전통적인 실험전략으로는 접근할 수가 없다는 것을 의미한다. 왜냐하면 이러한 전략들에서 통상연구자들이 어떡해서든 그 시스템을 조작 또는 조절 있어야 하기 때문이다. 또 다른 어려움은 시각 지키기(time-keeping) 메커니즘 일부인 진동(oscillation)과 기본적인 진동자의 출력(output)에 불과한 시계 침(hand) 사이의 구별을 할 수 없다는데 있다.

2006년부터 2008년까지 농촌진흥청 현장과제 “동절기 상 전환으로 엽경 미나리생산” 과제를 수행하면서 식물의 위상전환이 twilight시각변화에 따라 일어난다는 결과를 얻었다.

생체시계는 여명(박명, twilight time)즉, 새벽녘(dawn, daybreak, the break of the day)과 해질녘(황혼녘, dusk, gloaming, crepuscule)의 시각변화량에 있다.

이러한 여명(twilight time)의 변화는 지구자전축의 흔들림에 의한 것으로 결과적으로 “생체시계는 지구가 흔들리기 때문이다.” 라는 결론이 나온다.

지구상에서 태양광의 발생소멸시각변화량으로 지구자전축의 흔들림 정도를 측량할 수 있고, 지구자전축이 흔들리는 원인은 지구의 체적 또는 무게의 중심이 이동하기 때문이며 지구의 무게 중심이 이동은 지구체적과 무게의 70%를 차지하는 물의 이동에 있으며 그동안 자전축의 흔들림이 세차운동, 장동운동, 친들러 운동이라고 한 것은 오류이며 착오라는 것을 확인할 수가 있었다.

세차운동이나 장동운동 그리고 친들러 운동이 발생하기 위해서는 역학상으로 지구가 강체이어야 하기 때문이다.

지구는 경도 즉 남북으로 대칭 2등분(무게 또는 체적)이 될 수 없으며 위도 즉 동서로 대칭 2등분(무게 또는 체적)이 될 수 없을 뿐만 아니라 시시 때때로 벌지(bulge)가 변하고 있어서 비강체임은 인정해야 한다.

비 강체는 세차운동과 장동운동 그리고 친들러 운동을 할 수 없다.

지구가 강체라는 이론이 성립하려면 체적 또는 무게 중심이 고정되어 있을 때이다.

지구는 동일 경도에서 twilight time변화량은 지구가 구형이기 때문에 그 변화량의 크기는 고위도로 갈수록 커지지만 매일의 변화량 차이는 동일하다.

매일의 변화량 차이가 곧 자전축의 흔들림 량이며 생체시계의 진동자에 해당하는 것이다.

지구1공전 365자전에서 태양광의 발생소멸시각변화량의 스칼라(scalar)를 벡터(vector)화 하면 이것이 곧 생체시계진자vector가 되는 것이다.

이에 대한 분량이 너무 많아 부록으로 처리한다.

3,2,5 생체시각 지키기(time-keeping)메커니즘 진동(oscillation)과 출력(output)연구

벡터를 문자로 표시할 때는 3요소인

시점(point)

방향(direction)

크기(magnitude)

의 3요소를 문자로는 문자를 굵게 하거나, 문자위에 화살표를 표시하여 나타낸다.

벡터의 표현방법으로는 화살표나 좌표수치로 나타낼 수 있다.

벡터에는

- ① 단위벡터 ; 크기가 0이 아닌 한 방향으로 향하는 벡터
- ② 영벡터 ; 변화의 크기가 0이 되는 벡터
- ③ 음 벡터 ; 같은 크기의 정 반대방향의 벡터
- ④ 짝 벡터(두 벡터의 같음) ; 방향이 서로 반대이고 크기 또한 같을 때의 두 벡터.

자전을 중심으로 한 365일의 365개의 시점으로 기준하여 분석할 때 이러한 4가지 벡터가 태양광발생소멸시각변화량에서 많이 나타나고 있다.

생체시계의 구동은 이러한 4가지의 자전벡터배합에 있는 것으로 보인다.

공전기간에는 365.25회의 자전이 일어난다.

태양광발생시각변화량과 태양광소멸시각 변화량에는 자전에 의하여 각각 365.25개의 다변수의 변화량이 발생한다.

이러한 다변수의 변화량을 동시에 나타내는 방법으로 평면벡터가 있다.

지구의 공전과 자전은 계속 이어지며 이에 따라 태양광발생소멸시각변화와 량도 계속 이어지고 있어서 평면벡터를 연결하는 방법으로 원주 상에 365개의 자전이 일어나는 점을 정하고 변화량을 태양광발생시각변화와 태양광소멸시각변화를 각각 이어가면 곡선은 변화량이 '0' 이 되는 지점을 통과하는 양의 변화량곡선과 음의 변화량곡선으로 이어지는 **폐로선 독립경로**가 된다.

즉 원주상의 평면공간벡터로 나타낼 수가 있다.

따라서 0 벡터를 두 차례 혹은 4차례 통과해야 하는 것이다.

남 북 5° 위도의 저위도에서 중위도로 올라오면서 0 벡터를 4차례 통과하는 것이 3차례를 지나 2차례가 되면서 고위도까지 같은 형태의 벡터가 생성된다.

공전은 같은 주기로 발생하고 있어서 출발점에서 끝점으로 다시 회귀하여 돌아와 일치하는 관계로 폐로선의 경로독립성의 곡선성질을 가지고 있다.

위도별 태양광발생과 태양광소멸시각의 변화량 곡선 형태는 1월 3일 근일점과 7월 4일 원일점을 잇는 선으로 하여

- ① 근일점에서 원일점까지의 태양광발생시각변화
- ② 원일점에서 근일점까지의 태양광소멸시각변화

② 원일점에서 근일점까지의 태양광발생시각변화
 ④ 근일점에서 원일점까지의 태양광소멸시각변화
 즉 태양의 오른쪽에 지구가 있을 때의 변화와 왼쪽에 있을 때의 변화를 조사하면 ①, ②와 ③, ④는 비슷한 모양을 이루고 있다.
 동경 129도 9분 10초 북위 35 21분 50초 최무식이 최초로 작성한 태양광발생소멸시각변화 공전벡터
 적색 선은 일출변화 벡터 청색 선은 일몰변화벡터

동경129도 북위 60도의 태양광발생소멸시각변화 공전벡터
 적색 선은 일출변화 벡터 청색 선은 일몰변화벡터
 태양광발생소멸시각변화의 주요특성으로는 근일점 과 원일점으로 하는 공전중심의 변화가 아니고 자전축 중심이동으로 일어나고 있다.

지 역		저 위 도	중 위 도		고 위 도
① 좌표		E129° N0°	E129° 9'10'' N35° 29'50''	E129° S35°	E129° N60°
낮 길이	②가장 길 때	12 ;07 ; 15	14 ;30 ;06	14;30;43	18 ;52 ;03
	③가장 짧을 때	12 ;06 ; 39	09 ;47 ;53	9;47;54	05 ;52 ;03
④ 일출시각변화량이 0초 일 때		02월 11일 05월 14일 07월 28일 11월 04일	06월 14일 01월 08일		06월 20일 12월 28일
⑤일출 시각변화량이 가장 클 때		30초	90초		182초
⑥ 일몰시각변화량이 0초 일 때		02월 11일 05월 14일 07월 28일 11월 04일	06월 30일 12월 07일		06월 25일 12월 18일
⑦ 일몰시각변화량이 가장 클 때		30초	90초		182초

아래 그림은 동경 129도 9분 10초 북위 35 21분 50초 최 무식이 최초로 작성한 태양광발생소멸시각변화 자전벡터
 적색막대는 일출변화 벡터 청색막대는 일몰변화벡터로 최대크기는2초이다.

일출시각변화벡터

아래 표는 적도인 동경 129° 남 북위 0° 에서 발생하는 태양광 발생과 소멸시각의 변화이다

일수	월일	sunup	+	gap		sunset	+	bay	-	daytime
2	1223	61908		30		182624		30		120715
12	102	62402		29		183116		28	1	
21	111	62801		25		183512		25		

31	121	63131	1	17		183837		16	2	120705
42	201	63357		9		184056		9		120658
52	211	63446		1		184139		0		120652
62	221	63417		6		184104		7	1	
70	301	63307		11		183950		11		120643
80	311	63053		15		183734		15		120640
90	321	62825	1	18		183445		18	1	
101	401	62446		18		183127		18		120641
111	411	62154		16	1	182838		16		120644
121	421	61928		13		182616		13		120648
131	501	61745		8		182439	1	7		
141	511	61654		3		182354	1	2		
144	514	61650		1		182352	1	0		
151	521	61659		3	1	182405		4		
162	601	61807		9	1	182518	1	9		120711
172	611	61952		12		182707		12		
182	621	62158		13		182914		13		
192	701	62405	1	11		183120		12		120714
202	711	62549	1	8		183201	1	9		120711
212	721	62649		4		183356		3	1	
219	728	62659		0		183403		0		
223	801	62652	1	3		183353		4	2	120700
234	812	62543		9		183237		10		
244	822	62340		15		183029		15		120648
255	902	62034	1	19		182718		19		
266	913	61651	1	22		182332		22	1	120640
276	923	61318		21		181958		21		120639
286	1003	60956		19	1	181637		19		120640
296	1013	60704		15	1	181347	1	15		
306	1023	60502		9	1	181150	2	8		
318	1104	60407		0	2	181101		0		
327	1113	60439		8	1	181139	2	9		120700
337	1123	60636		16	1	181342	1	17		120706
347	1203	60952		24	2	181704		23		120711
357	1213	61409		28		182123	2	29		

- 1) 아래 그래프는 동경 129° 남 북위 0° 인 적도지역의 태양광발생시각변화량 벡터이다.
- 2) 바깥 수치는 날짜로서 12월 23일부터 1개월 간격으로 표시한 것이다.
- 3) 그래프의 중심점은 0초이며 원의 간격은 1초식으로 구간하여 바깥원은 30초에 해당.
- 4) 중심점의 곡선은 0 벡터에 해당한다.
- 5) 적색곡선은 표의 적색수치를 나타낸 양 벡터이고 청색곡선은 청색수치의 음 벡터이다.
- 6) 표에서 gap과 bay의 수치는 변화량을 산출한 양이며 청색수치는 낮의 길이가 짧아지고 해 뜨는 시각이 점점 늦어지는 때이고 적색수치는 해 뜨는 시각이 점점 빨라져서 낮이 길어진 때이다.
- 7) 양 벡터 → 0벡터 → 음 벡터 → 0벡터 → 양 벡터를 지나가는 경로의 **페로선 벡터의 성질**을 가진다.
- 8) 위 표와 그래프는 10일 간격으로 표시한 것이다.

365회 자전에서 일어나는 N1°, S1° 에 해당하는 저위도지역의 벡터

자전으로 365개의 매 일 간 발생하는 벡터는

- ① 단위벡터
- ② 영벡터
- ③ 음벡터
- ④ 짝 벡터

형태 발생한다.

자전으로 발생하는 365개의 벡터는 전일과 오늘사이 변화한 차이를 나타내는 것으로

시점 ; 자전당일

크게는 ; 0, 또는 1~2초 내외

방향 ; a, b, c, d

그림에서 벡터의 방향은 a, b, c, d의 4가지 형태이다.

특이한 것은 그림에서 e, f와 같은 진동이 발생하는 시기가 발견된 것이다.

일 벡터의 형태가 계절을 나타내고 있어서 여러 종류의 식물들의 위상과 연계 조사하였다.

아래 그림은 적도지역의 365일의 태양광발생시각자전벡터를 연결하여 나타낸 것이다.

청색은 낮 시간이 짧아지는 감소를 나타낸 것이고 적색은 낮 시간이 길어지는 증가를 나타낸 것이다.

일출시각변화 벡터

적도지역에서는 1공전기간 중 일출 시각이 춘 추분 전후로 두 차례 낮의 길이를 증가 시켜주는 것으로 나타난다.

원일점과 근일점 통과시기에는 낮의 길이를 감소시켜주는 것으로 나타난다.

이 표만으로 낮의 길이가 짧아진다고 하거나 늘어났다고 판단할 수는 없다.

일몰시각의 자전벡터에서는 반대현상으로 나타나기 때문이다.

아래 그림은 적도지역의 일몰시각변화 자전벡터를 365일 연결시켜 나타낸 것이다.

일몰시각변화 벡터

두 벡터를 비교하면 서로 상반된 현상을 보여 일출 시각에서 낮의 길이가 증가하면 일몰 시각에서는 감소하고 일출 시각에서 낮의 길이가 감소하면 일몰 시각에서는 증가한다.

3,3 난모 결손전핵충족과정 고찰

3,3,1 세포생명주체

세포는 세포 그 자체로서 생명주체이다.

단세포 생물체는 세포 그 자체가 생명주체이며 분열은 곧 생식행위이다.

거대세포군단생명주체는 세포생명주체이며 거대세포군단생명주체로서 2원화 생명체로 다루어야 하며 인체의 경우 220종류의 60조 ~ 100조에 이르는 거대세포군단생명주체가 이루어진 것이다.

거대세포군단생명(군단생명체)주체는 다시 주속거대세포군단생명(주속생명체)주체와 종속거대세포군단생명(종속생명체)주체로 나눌 수가 있다.

생물학자들의 고민인 생물체의 기본단위체를 관찰할 수 있는 기술이 개발되어 해결된 것은 1590년 안센(Jansen, Z. 네덜란드)부자에 의한 현미경의 개발이었고 현미경이 개발되었다고 해서 바로 세포가 발견된 것은 아니고 1665년 훅의 법칙으로 유명한 로버트 훅(Robert Hooke, 1635 - 1703)이 자신이 만든 현미경으로 코르크를 관찰하는 과정에서 시작되었다.

세포를 전자현미경으로 본 그림

코르크는 원형질이 없이 속이 빈 세포가 규칙적으로 배열해있는 것으로, 부피생장 하는 식물의 줄기, 가지, 뿌리의 가장 바깥쪽에 위치한 보호 조직이다. 영국의 로버트 훅(Robert Hooke, 1635-1703)은 당시 자신이 개발하여 사용되기 시작하던 현미경을 이용하여 코르크를 관찰한 후, 이를 '작은 방'이라는 뜻의 라틴어를 빌어 '세포(cell)'이라고 이름 지었다. 1665년 그는 주변에서 쉽게 볼 수 있는 여러 가지 대상들을 현미경으로 관찰하고 그 구조를 상세하게 기술한 <마이크로그라피아(Micrographia)>를 출간하였다. 그러나 엄밀하게 보아 그가 관찰한 것은 세포 자체가 아니라 세포벽이었다. 또 당시 현미경의 성능 상 한계로 더 자세한 세포 구조를 관찰하기 어려웠고 훅은 세포가 지니는 진정한 의미에 대해 충분히 이해하지 못했다. 1800년대에 슈라이덴(Mathias-Jacob Schleiden, 1804-1881)이 식물세포설을 주장하고, 이어서 슈반(Theodor Schwann, 1810-1882)이 동물계까지 세포설을 확장시킨 후에야 비로소 생물의 구조적/기능적 기본단위로서의 세포의 중요성이 알려지게 되고 세포설의 등장으로 이어져 생물학은 발생학, 유전학 및 진화론에서 근대적 개념을 형성하게 되었다.

세포에 대해서는 생명과학으로서 정밀성과 그 이론이 서로 맞지 않아 세포의 개념을 재정립할 필요성이 있는 것으로 다행히 세포의 크기를 실측하여 비교할 수 있는 기술이 2014.10.29 [고대 서성규 교수팀, 저비용 세포크기 측정기술 개발](#)에 대한 보도가 있었고, ['초고해상도 형광 현미경' 연구자 3명, 노벨 화학상 수상](#)(2014)보도도 있어서 가까운 장래 생명과학에 많은 변화가 있을 것으로 내다볼 수 있게 되었다.

3,3,2 세포의 분류

세포생명주체에서 다루는 세포의 특성으로는

- 1) 영양(nutrition) 섭취 : 물질의 흡수 및 이용, 노폐물 배설
- 2) 성장과 증식 (growth) : 연속성 유지, 종족보존
- 3) 분화 (differentiation) : 학습과 환경요인에 따라 유 무성생식 또는 생존을 위한 특별 구조 형성
- 4) 화학적 신호전달 (chemical signaling) ;
 - 환경의 물리적, 화학적 자극 인식, 세포생명주체간의 상호작용
 - 주성 (taxis) - 환경자극 방향 또는 반대방향으로 이동
- 5) 발전(development) : 학습과 환경적 변이 - 적응성 강한 것이 생존

미생물 세포의 기본 구조로는

- 1) 세포막 : 세포의 내부와 외부 구분, 영양분 섭취 및 노폐물 배설
- 2) 세포질 : 세포성분 및 구조물 존재, 물질의 대사 진행

3) 핵 또는 핵역 : 유전물질 함유, 정보저장 및 전달

4) 리보솜 : 단백질 합성

세포는 세포질인 일정세포소기관이 갖추어진 정도와 기능에 따라 분류하면 크게 ① 전세포(pre-cell) ② 준 세포 ③ 완전세포(유 무성생식능력세포)로 나눌 수가 있고 완전세포에는 ④ 시원세포조합 ⑤ 준시원세포 ⑥ 복제세포조합 ⑦ 체세포로 나누고 다시 ⑦ 분열세포와 ⑨ 비 분열세포로 나눌 수가 있다.

유성생식생명체세포분류 ※4종류준시원세포가 모여 조합을 이루면 시원세포조합이 된다.						
구 분	전 세포	준 세포	시원세포조합	준시원세포	복제조합	체세포
분열능력	X	X	○	○	○	○
성장 후 분열	X	성장 없음	일부분열	일부분열	일부분열	일부분열
세포소기관	일부 결손	일부 존재	모두 갖추	모두 갖추	모두 갖추	모두 갖추
모측부측전핵	부측 결손	없음	모두 갖추	모두 갖추	모두 교체	모두 교체
주속생명기능	X	X	○	X	○	X
부속생명기능	X	X	○	○	○	○
보조생명기능	○	○	X	X	X	X
할구세포기능	없음	없음	각각 다름	종류별동일	각각 다름	종류별동일
분화 발달	시원세포조합	조절물질	태아	조직기관	태아	조직기관

※ 주속세포생명체는 성장이 완료 하면 더 이상의 분열을 하지 않으나 종속세포생명체는 세포종류에 따라 차등주기의 노후세포교체를 위한 복구철거형태의 세포분열을 계속한다.

3.3.3 전세포(pro-cell, 부측 전핵결손세포)

유성생식을 하는 세포로서 세포질 총족(수정)되기 전 단계까지를 말하며 이들 전세포에는 난모와 분할극체 2개와 극체를 포함한 4개의 전세포가 있으며 이들 4개전세포는 부측전핵과 세포소기관인 미토콘드리아, 미세소관, 핵 등의 세포질체인 세포소기관일부가 결손상태로 난모막내에서 공존하며 모두 총족되면 4개 종류의 준시원세포가 되고 4개 종류 준시원세포가 모두 모여 시원세포조합을 이루며 크기와 기능이 모두 다르며 주속생명체 기능을 하며 제1차 유사분열 이후 8세포의 할구세포가 되면 8개 할구세포는 그 자체로서는 종속생명체기능만 있다.

따라서 이들 전세포는 결손전핵인자총족이 일어나지 않으면 분열할 수 있는 기능이 없어서 결손전핵총족(수정)기간이 경과하면 스스로 사멸한다.

지금까지 인간이 연구한 생명과학에서 인체생명주체에 의한 진화이론과 유전법칙 그리고 감수분열이론의 3대 오류이론과 관찰계측장비 등이 정밀하지 못해 난자와 정자에 대해 중대하게 과실을 남겼다.

3.3.4 준 세포

어느 정도 세포형태를 갖춘 조직과 물질을 말하며 혈액세포, 지방세포 등 여러 형태의 준 세포가 생명체를 보조하고 있다.

3.3.5 시원세포조합

식물과 동물의 유성생식을 위한 결손인자가 충족(수정)된 분할극체와 극체 그리고 난모를 합한 4개의 세포 군단을 말한다. 세포질충족과정을 거친 4개의 세포군단은 시원세포조합으로서 주속세포군단생명체와 종속 세포군단생명체에서 220종류의 세포로 분화할 수 있는 시원세포조합체가 된다.

3,3,6 준시원세포

인체의 경우 유성생식을 위한 결손인자가 충족(수정)된 분할극체 와 극체를 포함한 3개의 극체 그룹과 1개 난모의 각각을 말한다.

3,3,7 복제세포조합

난모에서 모측전핵을 제거하고 모측과 부측전핵으로 충족된 수정란을 배양된 시원세포조합을 주입하여 유 전정보가 동일한 복제 동물을 출생시키는 세포조합을 말한다.

3,3,8 체세포

모측전핵을 제거하고 부측전핵대신 체세포를 주입(핵치환)하여 준시원세포를 배양하는 방식에서 배양된 세포를 말한다.

3,3,9 난모핵치환원리

세계적으로 세포복제 원리는 2013년 미국 오리건 과학대학의 슈크라트 미탈리포프 박사팀이 태아의 체세포를 이용 것과 차병원 줄기세포연구소 이동률 교수팀과 미국 차병원 줄기세포연구소 정영기 교수팀 유전 물질을 제거한 난자에 성인 남자 피부세포를 주입해 체세포복제 줄기세포주를 확립한 기술과 2004년 황우 석 박사가 유전물질을 제거한 난모와 체세포를 이용해 체세포복제 줄기세포주를 만든 원리는 난모와의 수정이 아닌 주입(치환)방법으로 세포소기관을 충족시킨 것은 난모와 부측전핵세포소기관충족과 같은 현상 으로 인정하는 한 감수분열은 아닌 것이라고 인정하여야 할 것으로 난모소기관충족(수정)이론을 인정하는 계기가 되었다.

3,3,10 세포의 일생과 수명

세포생명주체에서 발전한 거대세포군단생명(군단생명)체는 2원화하여 다루어야 한다.

인간은 시각, 청각, 후각, 촉각, 미각, 통각, 생각, 영각으로 이루어지는 7각의 정보체제를 주관하는 주속 거대세포군단생명주(주속생명체, chiefcellgroup)체와 이에 종속되는 종속거대세포군단생명(종소생명, subcellgroup)체로 이루어져 있다.

이러한 연구는 배아줄기세포(Stem cells)의 생성과 이용기술이 발전하면서 시작된 것이라고 할 수가 있다. 모든 생명체의 기본이 세포이고 세포가 곧 모든 생명의 주체이라 할 수 있다.

모든 조직에서 세포생명주체에 의한 세포 일생을 규명하지 않고 암세포의 생성원인을 찾는다는 것은 잘못된 연구의 설정이라 할 수가 있어서 앞으로의 생명과학은 세포생명주체라는 신과학으로 시작되어야 한다.

군단생명체 중에서 주속생명체와 종속생명체로 이루어져 있으며 주속생명체의 세포수명이 분열교체 하지 않고 사망하는 것인데 반해 종속생명체는 계속하여 교체복구분열 하는 영속성을 유지하며 주속세포생명체가 사망하면 종속생명체도 생을 마감하게 된다.

3,3,11 세포복제기술의 전망

지금까지 진행된 배아줄기세포의 분화 기술은 세포생명주체가 아닌 전세포의 세포소기관총족(수정)에 대한 총족기술로서 활용하게 되면 난치병 환자 대상 임상 연구를 진행할 가능성도 있다고 기대된다.

3,4 난모결손전핵총족(수정)이론

세포생명주체의 번식에는 3 가지가 있다.

하나는 무성번식이고 다른 하나는 유성번식이며 나머지 하나는 중간번식이다.

무성번식은 체세포분열과 같이 세포분열자체가 번식에 해당하는 단세포번식과 무성번식 또는 유성번식에서 영양번식이며 유성번식은 난모세포질인 결손전핵세포소기관총족에 의한 시원세포조합번식방법이 있다.

중간번식은 유성생식으로 발달한 생물 중에서 배우생물 또는 단위생물로서 결손인자 없이 유사수정과정으로 번식하는 생물이다.

유성번식에서 중요한 것은 난모소기관의 결손인자를 총족(수정)시키는 과정을 통하여 시원세포조합체가 되어 생명의 주체가 되는 것이다.

여기서 결손인자가 무엇이며 어떻게 보결되는가 하는 것은 매우 중대한 과제이다.

전세포(pre-cell)의 세포질인 세포소기관총족(수정)이론을 이해하기 위해서는 아래 21개의 물음에 대한 해답과 5개 용어를 먼저 이해 하여야 한다.

- ① 감수분열이론에서 수정순간까지의 두 세포구성요소는 같은가?
 - ② 감수분열이론에서 수정순간까지의 두 세포구성요소 중 무엇이 다른가?
 - ③ 감수분열이론에서 감수하는 두 세포는 감수요소가 같은가?
 - ④ 감수분열이론에서 감수하는 두 세포의 감수요소가 다르다면 무엇이 다른가?
 - ⑤ 감수분열이론에서 감수분열 할 정자세포는 완전세포인가?
 - ⑥ 감수분열이론에서 감수분열 할 정자세포는 불완전세포인가?
 - ⑦ 감수분열이론에서 감수분열 할 난자세포는 완전세포인가?
 - ⑧ 감수분열이론에서 감수분열 할 난자세포는 불완전세포인가?
 - ⑨ 감수분열이론에서 감수분열 한 모세포와 두 딸세포는 동일한 것이냐?
 - ⑩ 감수분열이론에서 감수분열 한 모세포와 두 딸세포가 무엇이 다른가?
 - ⑪ 감수분열이론에서 감수분열 후 두 딸세포끼리는 동일한 것이냐?
 - ⑫ 감수분열이론에서 감수분열 후 두 딸세포가 무엇이 다른가?
 - ⑬ 유성생식세포의 수정 목적은 무엇인가?
 - ⑭ 유성생식의 수정에서 두 세포가 필요로 하는 각각의 인자는 무엇인가?
 - ⑮ 난자세포가 스스로 분열할 수 없는 원인은 무엇인가?
 - ⑯ 정자세포가 스스로 분열할 수 없는 원인은 무엇인가?
 - ⑰ 난자세포가 정자세포수정이외의 방법(수정)은 없는가?
 - ⑱ 유전정보를 제거한 난자 체세포주는 준시원세포와 무엇이 다른가?
 - ⑲ 유전정보를 제거한 난자 성인 체세포주는 준시원세포와 무엇이 다른가?
 - ⑳ 유전정보를 제거한 난자 태아 체세포주는 준시원세포와 무엇이 다른가?
- ☐ 난자와 정자수정의 시원세포조합과 난자 체세포주, 성인체세포주, 태아체세포주의 차이는 각각 무엇인

가?

세포생명주체이론에 의하면 기존이론에서 유성생식을 하는 정자(♂)와 난모(♀)는 각각 그자체로는 분열하지 못하므로 세포라고 할 수는 없지만 난모에 없는 일정한 요건(결손인자) 즉, 부측전핵세포소기관이 난모속으로 들어오면 결손인자가 충족(수정)되어 세포로서의 요건이 모두 갖추어져 세포로서의 기능을 하게 된다.

이를 증명해온 문건들이 많아 인용하기로 하며 우선 사용용어 설명부터 한다.

▽배아 ; 일반적으로 임신 2개월까지의 초기 생명체를 일컫는 말. 좁게는 정자와 난모가 만나 수정란이 된 뒤 14일까지 수백 개의 세포로 분열한 상태를 의미한다. ▽배반포기 ; 수정란이 4, 5일 발달한 단계. 안쪽에 장차 각종 장기로 자라날 세포덩어리가 있다. ▽줄기세포 ; 심장 뼈 근육 등 특정한 기능을 가진 세포로 자라기 전의 준시원세포. 과학자들은 불임치료에 사용하고 남은 수정란(배아 줄기세포), 유산된 태아의 조직(생식질 줄기세포), 성인의 골수세포(성체 줄기세포) 등에서 줄기세포를 얻고 있다.▽체세포조합 복제 ; 핵을 제거한 난모와 체세포 핵을 융합시켜 핵을 제공한 사람과 똑같은 사람으로 성장할 수 있는 배아를 만들어내는 것. 이 배아를 여성의 자궁에 이식하는 것이 인간복제다. 과학자들은 줄기세포를 얻기 위한 배아복제를 인간복제와 분리해 치료용 복제(therapeutic cloning)라고 부른다.

[사람난자에서 배양, 이식때 부작용 없어](#) 2004.02.14

세포주란 몇 차례 분열하면 죽는 보통의 세포와 달리 영원히 분열하도록 만든 세포를 말한다. 줄기세포를 당뇨병, 파킨슨병, 관절염과 같은 질환을 앓고 있는 환자의 손상된 조직이나 기관에 이식하면 정상적인 세포로 분열하여 치료가 된다.

[출처] [사람난자에서 배양, 이식때 부작용 없어](#) |작성자 수학클럽

3.5 난모의 세포소기관

수정과정의 감수분열이라는 이론에는 많은 오류가 나타나고 있었고 정밀성의 결여로 이를 정확하게 구별할 수가 없었으나 분자수준의 정밀과학으로 세포주의 생성기술이 발전하면서 이들 오류를 바로 잡을 수 있게 되었다.

난모전세포와 결손전핵의 기질		
구분	난모전세포(난모1개 극체 3개)	결손전핵(부측)
주요세포질소기관	난모, 분할극체, 극체, 미체소관,	핵, 중심체, 편모.
길이	0.2mm	0.06mm(머리 ; 0.006mm)
체적비율	40	1
미토콘드리아 개수	300,000	0개 (수정 전 ; 150개)
분열기질, 신경계	억제, 부교감신경(副交感神經)	촉진, 교감신경(交感神經)
최적온도	38℃	32℃
성별 특정 염색체	Y염색체	X염색체
정보(염색체)	모측전핵(23)	부측전핵(230)
세포로서 분열능력	없다	없다

위 표에서 전세포로서의 난모는 기능과 크기에서 일반체세포와는 엄청난 차이를 보이고 있다. 올바른 시원세포연구는 지금부터라고 할 수 있어서 지금까지의 연구에서 밝혀진 난모와 정자에 대해서 알아보고자 한다.

가장 큰 세포가 전세포로서의 난모라고 한다면 가장 적은 것이 정자일지 모른다.

또 난모 막의 내부에는 3개의 극체 그룹이 있으나 난모의 크기와는 비교가 되지 않을 정도로 차이의 작은 극체를 제외하고 난모와 정자만을 가지고 감수분열 운운하는 것은 크나 큰 모순이다.

수정 전까지 난모와 정자는 세포로서 분열능력이 전혀 없는 전세포(pre-cell)로서 정자는 난모의 세포소기관의 기능을 하고 있어서 정자는 난모속의 결손세포소기관인자라고 하여야 하고 난모에서 정자의 결손인자가 충족되는 과정을 수정이라 하고 충족(수정)과정을 통하여 4개의 시원세포조합체가 되며 세포의 조건을 갖추지 못한 전세포로서의 난모와 난모세포소기관으로서의 정자를 일반세포로 착각하고 감수분열을 한다는 것은 분명한 오류이고 착각이며 난모와 정자는 단지 충족(수정)준비단계일 뿐이다.

3,5,1 난모의 생성

(여성의 난소에서 전세포인 난모가 탄생하는 모습)

지금까지의 세포연구에서 난자라는 용어를 사용하였으나 생리과정에서 난자라고 하는 것은 적절치 못하며 난모라고 하는 것이 적절하여 본 글에서는 난모라고 정의하였다.

난자이든 난모이든 세포라고 명칭 할 수는 없는 시원세포의 세포소기관이며 정자도 역시 시원세포의 소기관에 해당될 뿐이어서 난자와 극체 그룹이 난모라는 세포소기관에 공존하며 독립된 기관으로서의 기능이 없어서 난모라는 세포질의 세포소기관으로만 인정하여야 하고 정자 역시 난모를 구성하는 세포소기관의 결손인자로만 존재할 뿐 독립된 기관으로서 기능이나 기질이 없어서 난모의 결손인자충족(수정)전 단계까지는 분리되어 있어서 정자라고 하는 것이 적절하다.

난모의 생성과정은 분열과정에서 하나의 거대세포질을 형성시키기 위해 거의 모두를 하나의 난모에 몰아주는 형태의 2차례 분열이 일어나 거대 난모가 생성되지만 이때 생성된 극체들은 난모 막 안에 공존하고 있다.

제1 난모분열에서 제2 난모와 제1극체로 분열하고 제2 난모는 다시 최종 난모와 제2 극체로 분열하며 제1 극체는 다시 제2 극체라는 2개의 극체로 분열하며 이렇게 하여 세포질이 없는 3개의 극체 그룹을 형성하여 난모 막 내부에 공존한다.

여기서 극체(極體, polar body)란 최종적 난모의 생성과정에 생성되는 최종난모 이외의 나머지 3개를 말하며 난모분열 과정에서 거대난모를 만들기 위해 필수적으로 거치는 과정이며 2차례분열이 일어나지만 이는 독립분열은 아니며 난모가장자리에 부수적으로 3개의 극체가 남으며 최종난모의 생성물에서 난모를 포함하여 4개의 세포질체가 존재하는 것이다.

일반체세포분열과정이 균등분열인데 반해 난모분열과정에는 비 균등분열이 일어나는 것이며 이 과정이 곧 배란이며 정자가 난모세포질체의 투명대 속으로 들어오는 것을 수정이라고 한다.

일반체세포분열에서 방추사가 세포의 양 극단에 위치하는 것에 비해 난모의 비 균등분열과정은 난모가장자리 부분으로 이동하여 세포질체의 비 균등 분열을 유도하기 위해 방추사가 난모세포질체중심과 가장자리에서 일어난다.

3,5,2 정자의 생성

정자의 생성과정도 일반체세포분열과정과 달리 일어난다.

남녀생식기는 모태에서 생성당시 돌출되지 않았으나 남자생식기인 고환은 저온을 유지하여 세포분열촉진 기질을 유지하도록 하여야 하는 필요에 의해서 체외로 돌출하였고 도출과정에 장과 분리되는 막의 형성이

나쁜 경우 탈장이 발생하는 경우가 있다.

정자의 생성에서 정자는 정원세포(Spermatogonium)에서 형성되며, 여기서는 포유류의 정자 생성에 대해서만 알아 볼 것이다.

수컷의 생식선에서, 초기 배세포는 일단 생식모세포(Gonocyte)로 분화한다. 이와 함께 주변의 중배엽 세포들은 이들 생식세포를 보조하는 특수한 종류의 세포소기관으로 분화한다.

서톨리세포(Sertoli cell)이라 불리는 이 세포들은 발생중인 정자에게 영양을 공급하고, 지지 구조를 형성한다.

위의 그림은 정자의 발생 과정을 모식적으로 나타낸 것이다.

① 초기에 나타나는 A형 정원세포(Spermatogonium A)는 줄기세포로, 자기 복제를 통해 개체수를 유지한다.

다른 표현으로는 심수창정조줄기세포(SSC, Spermatogonial stem cell, [\[발생생물학\] 배우자형성\(Gametogenesis\)](#)2014.04.20)라 부르기도 하며, 분열과정(Mitosis)에서 세포질이 완전히 분리되지 않을 경우 정자 형성 단계로 돌입한다.

이 상태의 정원세포는 분열을 거듭함에 따라 점점 성숙하여 분열능이 약해지는데, 세포질이 완전히 분리되지 않아서 일종의 기능성 다핵체(Functional syncytiums) 상태를 유지한다.

현재까지의 연구에 의하면, 아마 Wnt에 의한 신호가 자가 증식을 유도하는 것 같고 BMP에 의한 신호가 정자로의 분화를 유도하는 것 같다. 확실하진 않다.

② 몇 회 분열을 거듭하고 나면 최종적으로 B형 정모세포(Spermatogonium B)로 분화하는데, 이 단계가 되면 이제 돌이킬 수 없는 단계까지 온 것이다.

③ B형 정모는 마지막으로 한 번 더 분열 하여 1차 정모(Primary spermatocyte)를 만든다.

④ 1차 정모는 분열을 통해 최종적으로 정자세포질(Spermatid)을 만드는데, 이 상태까지도 세포질은 완전히 분리되지 않은 상태다.

이렇게 분열을 하여도 여전히 이배체(Diploid) 상태다. 세포질다리(Sytoplasmic bridge)를 통해 세포 내부의 물질들이 서로서로 교환될 수 있기 때문이다.

⑤ 정원세포는 정세포질로 분열하는 과정에서 점점 정소의 내강으로 이동하게 되는데, 정자로 성숙하기 바로 직전에 세포질다리가 끊어져 독립적인 반수체의 정세포질체가 된다.

정세포질체는 정자로 성숙하는 과정(Spermiogenesis)에서 상당히 극적인 변화를 보인다.

① 정자는 운동성을 얻기 위해 편모가 붙는다. 물론 난모로 침투하기 위한 첨체도 머리 부분에 붙인다.

② 핵의 내부에서는 염색질(Chromatin)에서 히스톤 단백질이 제거되어 뉴클레오솜(Nucleosome) 구조가 일시적으로 해체된다.

③ 히스톤 대신에 프로타민(Protamine)이라 불리는 새로운 단백질을 사용하여 DNA를 강하게 응축시키는 이 과정은, 더 이상 세포질체에서 전사가 일어나지 않을 정도로 강하게 나타난다.

④ 최종적으로는 세포질의 대부분을 상실하며 편모에 에너지를 공급하기 위한 미토콘드리아만 약간 남겨 놔서 편모 주변에 감는다.

⑤ 정원세포가 정세포질체로 분열하여 정자의 기질을 갖추는 이유는 난모의 결손인자를 충족시키기 위한 것이다.

3,5,3 난모의 부족결손전핵충족과 체세포충족의 차이

황우석의 체세포복제이후 2013년 신생아세포 주입의 체세포주생성과 2014년 성인세포주생성은 많은 논란 거리를 가지고 있다.

논란의 주제는 앞으로 복제인간의 탄생이라는 윤리의 문제이고 난모에서 핵을 제거하고 체세포로서 부촉 결손전핵을 대신하여 복제인간이 만들어지는 난모의 충족기능이다.

난모에는 난모 핵을 포함한 세포소기관과 3개의 극체가 존재하지만 여기서는 난모의 생물학적 기능에 대해서만 살펴본다.

- ① 핵을 제거한 난모에 정자의 주입
- ② 핵을 제거한 난모에 체세포 주입
- ③ 핵을 제거하지 않은 난모에 정자 주입
- ④ 핵을 제거하지 않은 난모에 체세포 주입
- ⑤ 난모에서 핵의 기능
- ⑥ 난모에서 분열한 극체의 기능
- ⑦ 난모에서 분열하지 않은 극체의 기능

지금까지 세포의 연구에서 정자와 난모를 완전한 세포로 보고 분열이라는 세포기능을 인정해 왔다.

위에서 난모의 기능을 설명하려면 난모는 세포가 아니고 생식세포가 되기 위한 전세포로서의 소기관에 해당하는 기능을 한다고 하여야 한다.

따라서 난모자체로서는 분열이라는 과정을 적용할 수가 없다.

단지 난모라는 전세포가 되기 위한 세포소기관생성 과정으로 보아야 한다.

난모가 두 번의 과정에서 1개의 난모와 3개의 극체가 생성되지만 이들은 모두 처음 생성된 난모 속에 공존하여 난모의 소기관일 뿐이다.

정자도 두 번의 과정에서 4개의 정자가 생성되었지만 세포가 갖추어야 할 세포소기관이 없으며 단지 수정에 필요한 난모소기관의 일부에 해당될 뿐이다.

난모와 정자를 세포로 인정한다면 정상세포 속에 존재하여 증가하는 모든 세포소기관도 세포분열이라고 인정하여야 한다.

난모 속으로 정자가 유입되면 정보를 가진 핵이 2 개이지만 이들 두 핵도 일반세포 핵과 같은 구실을 하지 못하며 수정된 세포가 분열하기 위해서는 부촉전핵과 모촉전핵이 모아질 때 정자의 핵은 부촉정보를 가진 전핵의 소기관이 될 뿐이고 난모의 핵도 모촉 전핵정보소기관일 뿐이다,

세포의 핵과 전핵은 다른 것으로 이배체니 반수체니 하여 수치상으로 다루는 것은 의미가 없으며 난모가 필요로 하는 것은 결손 되어 있는 수치충족이 아니고 부촉정보이며 부촉정보가 곧 부촉전핵이며 수치적 양적부분은 증폭시키면 된다.

이미 난모에는 제1극체가 분열하여 생긴 2개의 극체와 제2 분열에서 생성된 한 1개의 극체가 있어서 난모에는 난모를 포함하여 3개의 극체를 합하면 4개의 난모소기관이 생성되어 있어서 부촉전핵과 모촉전핵이 정보가 생성되고 나머지 세포소기관이 증가하여 4개의 세포소기관에 배분되어 완전한 세포소기관이 충족되어 4개의 시원세포로서의 형태를 구비하게 된다.

수정 20시간 후 부촉전핵과 모촉전핵이 최대한 접근하여 3개의 극체 그룹과 양 중심체로 된 7개의 돌기가 보인다.

이렇게 하여 접합체가 분할하여 접근 분할이 일어나는 수정23시간시기에서 유사분열방추사와 미세소관이 생성되어 4개의 시원세포가 생성되지만 모측전핵이 극체에 더 가깝게 접근하고 반대편에 부측전핵이 자리 잡는다고 하고 있으나 아직 명확하게 성분이나 모양 크기 등을 관찰한 자료는 없다.

여기서 난모세포질 중 세포소기관의 염색체가 배수체나 반수체나 하는 것은 감수분열과정의 정자핵과 난자핵을 설명하는 수단이 될 뿐 전핵으로 접근하면 난모 속에서 2차례 난모가 극체 분열과정이 진행되었지만 난모와 3개의 극체가 필요로 하는 것은 난모의 세포질체인 세포소기관으로서의 부측전핵정보라는 결론인자충족인 것이다.

난모의 세포질체인 세포소기관은 필요에 의해서 분열 할 수 있지만 이것을 세포분열이니 감수분열이라는 것으로 볼 수는 없다.

세풍녀구 학자들이 정상세포가 아닌 난모의 세포질체분열과 정자의 세포질체분열을 세포분열로 착각하였고 수정이후에도 이를 적용하여 착오를 하여 세포분열에서 유사분열과 감수분열이라는 세포분열의 2원화 체제로 설명하는 오류와 착각을 한 것으로 보아야 한다.

[정자가 난모세포로 뚫고 들어감 - 불임전문한의원 여우한의원 인천 부산](#) (2011.01.20)

2014년 현재의 수준에서 수정 순간에서부터 완전한 4개의 시원세포조합으로 세포소기관이 갖추어지는 유사분열의 체계를 갖추는 접합자분할단계까지 22시간의 과정에서 일어나는 현상들은 인체라는 생명윤리적인 것으로 인해 실험다운 실험을 해볼 기회가 없었다.

다시 말해 인체에서 일어나는 일련의 수정과정을 마우스와 같은 실험동물처럼 현미경위에 직접적으로 실험체를 올려놓고 실험을 할 수 없는 제약이 있다는 것이다.

일부 측면에서 정자의 난모진입 꼬리부분의 유입은 미토콘드리아질환이 있는 등의 부정적으로 보아 왔으나 일부관찰에서 반대의 견해도 있다.

뿐만 아니라 살아 있는 실체난모소기관을 실 시각으로 관찰할 수 있는 장비의 구축도 없는 상태에서 현상을 설명해야하는 것도 하나의 크나큰 문제다.

위의 7가지 현상에서 난모 속의 난모와 핵 그리고 극체 또 외부에서 들어온 정자는 모두 배아줄기세포생성을 위한 전세포의 세포소기관으로 보아야 한다.

따라서 유성생식에서 난모와 정자는 생명(세포생명)주체라고 할 수 없는 세포생명주체의 준비단계에 있는 전세포(pre-cell)의 세포소기관일 뿐이며 정자와 난모가 생성되는 과정을 감수분열이라 하는 것은 적절하지 못한 설명이며 전세포생성과정의 소기관생성일 뿐이다.

인간은 이러한 세포생명주체의 소기관인 정자와 난모를 자유롭게 생리적으로 배출하면서도 윤리적인 문제로 삼지 않으나 인공으로 적출하여 이용하면 생명윤리에 반한다고 문제를 삼고 있다.

결론적으로 난모가장자리 3개의 극체와 난모를 합한 4개의 세포소기관은 결손인자인 정자나 체세포가 들어오면 짧은 시간에 4개의 배아줄기세포로서 세포소기관을 모두 갖추게 되는 것이어서 이들 일련의 과정을 감수분열이라고 하는 것은 모순이며 결손인자충족과정이라고 하는 것이 타당하다.

따라서 두 개의 정보를 가진 핵으로 재배열된 4개의 시원세포는 크기와 기능이 동일 할 수 없고 배반포 기간까지 거의 동일한 크기의 세포형태를 갖추게 된다는 가설 하에 정확한 실험관찰이 필요하다.

다만 난모의 핵을 제거한 경우 같은 정보를 가진 하나의 체세포 핵으로 재배열이 일어나게 되면 이를 복제라고 보아야 한다.

정자가 뚫고 들어올 때 두 부모의 유전자 정보는 함께 복제 되고 이어 유사분열에서 분배되기 위해 이전

되지 못한다. 부측과 모측 염색체정보는 두 개의 독립적인 전핵에서 처음 복제되며 염색들로 응축되어 유사분열 방추체의 적도를 따라 스스로 정렬할 수 있으며 이 과정을 방추사가 나타난다고 하여 분열이라고 착각한 것이 감수분열이론이며 이는 단지 세포소기관의 총족과정일 뿐이어서 총족이 끝나면 비로소 4개의 전세포가 각기 자기모습을 갖추게 된다.

2배체수의 염색체들은 제작하고 새로운 개체의 염색체적인 성별을 결정하고 배아발육을 위한 정상적인 난할(cleavage division)일 일어난다.

3,5,4 감수분열이론

난모결손세포소기관인 정자를 이해하기 위해 먼저 수정을 감수분열이라고 하는 감수분열이론에 대해 알아본 다음 난모결손세포소기관의 총족원리를 설명한다.

정자는 수정과정에 난자를 향해 유영해야하는 세포특성상으로 올챙이 형태를 하여야 하고 그러기 위해서 일반 세포와는 달리 세포핵에 유전정보만을 지닌 머리와 꼬리형태를 하기 위해 세포가 가져야 할 세포소기관을 모두 생략한 결손인자를 가지도록 길이 상으로 난자의 (0.06mm)에 해당하고 머리는 에 해당하도록 설계되어 매우 단조롭다.

이와는 반대로 난자는 정자세포의 결손인자인 세포소기관을 모두 보유하기 위해서 크기가 정자의 40(0.2mm)배에 해당하며 수정 후 빠른 세포분열에 대비하여 300,000개에 달하는 미토콘드리아를 보유하고 있으나 정자는 수정과 동시 꼬리부에 코일모양의 100 ~ 15개 미토콘드리아가 모두 잘려나간다.

지금까지의 연구사례에서 정자와 난자에 대한 세포 소기관 연구는 미토콘드리아뿐이며 다른 여러 소기관도 일반세포 또는 정자 세포와 대비하여 난자가 보유한 세포소기관의 연구가 필요하다.

정자 sperm, 精子생리학 | 브리태니커

spermatozoon이라고도 함.

대부분의 동물에서 생성되는 수컷의 생식세포.

선형동물 · 십각류(가재) · 배각류 · 진드기 등을 제외하고는 **편모**로 된 꼬리가 있다. 고등척추 동물, 특히 포유류에서는 정소(고환)에서 정자가 생성된다. 정자는 암컷의 난자와 결합(수정)하여 자손을 생산한다. 성숙한 정자는 크게 머리 부분과 꼬리부분으로 나눌 수 있으며, 동물의 종류에 따라 정자의 머리 부분의 모양이 다르다.

인간의 경우 납작한 아몬드 모양이며 길이 4~5 μ m(마이크로미터 : 1 μ m=10⁻⁶m), 폭 2~3 μ m 정도이다. 머리 부분은 주로 세포핵으로서 염색체라고 하는 유전물질로 이루어져 있는데, 이 부분이 눈 · 머리 · 피부의 색깔과 같은 개인의 특수한 형질을 전달하는 역할을 한다. 정상인의 신체 각각의 세포에는 개인의 전반적인 신체특징을 나타내는 46개의 **염색체**가 있으며 정자세포에는 그 반수인 23개만이 있다. 정자가 난자(역시 23개의 염색체를 가지고 있음)와 합쳐지면 46개의 염색체가 되어 자식의 특징을 결정하게 된다. 정자 세포는 자식의 성을 결정할 X염색체나 Y염색체를 지니고 있다. 정자의 머리 부분을 덮고 있는 것은 첨체(acrosome)이며, 정자가 난자를 뚫고 들어갈 수 있도록 도와주는 화학물질을 함유하고 있다. 보통 사정시에 3억~4억 개의 정자가 배출되지만 단지 1개의 정자만이 1개의 난자와 수정되며, 생성되는 모든 정자와 난자는 염색체 내에 조금씩 다른 유전정보를 지니고 있다. 그래서 같은 부모에게서 태어난 아이들이라도 약간의 차이가 있다. 정자의 중간부분에는 미토콘드리아가 있다. 꼬리는 편모라고 불리기도 하는데, 가늘고 머리의 중앙 부분과 연결되는 털처럼 생긴 필라멘트 다발이다. 꼬리의 길이는 50 μ m 정도이며, 미토콘드리아 부분에서는 두께가 1 μ m이던 것이 꼬리끝 쪽으로 갈수록 점차 가늘어져서 끝부분은 0.5 μ m 미만이 된다. 꼬리는 정자 세포의 이동을 가능하게 하며, 이 꼬리로 헤엄쳐서 세포는 난자에 도달한다. 여성의 생식기 내부로 들어온 정자는 돌아다니다가 **수정**이 되거나 수정이 안 되면 죽는다. 사정 뒤 여성의 체내에서

2~3일 정도 살 수 있다. 냉동상태로 수개월에서 수년 간 저장할 수 있으며, 다시 녹이면 수정이 가능하다

스트레스 제로 정자 성 염색체 감별법 [SnT 메신저](http://blog.naver.com/withkisti/90188120294) 2014/01/10 13:56

<http://blog.naver.com/withkisti/90188120294>

미세한 저울로 무게를 측정해서 정자의 성 염색체를 구별하는 감별법이 이탈리아 노바테크(Novaetech)사 마르코 마우로(Marco Mauro) 연구진에 의해 개발되었다. 이 분석 기법의 개발로 성 감별에 따른 스트레스를 줄여 정자의 활동성을 보호해서 수정 확률을 높이는데 기여할 것으로 예상된다. 수정란의 성별은 정자의 성 염색체가 X, Y 염색체 중 어느 것인가에 따라 결정된다. 기존 정자 성 염색체 감별법은 정제에 많은 스트레스를 주는 방법이었다. 스트레스를 받은 정자는 활동성이 떨어져서 수정 성공 확률이 저하된다. 수정 과정에서 정자의 활동성은 매우 중요하기 때문에 정자가 스트레스를 받지 않도록 관리하는 것이 중요하다. 기존 정자 성 염색체 감별법은 유동세포계측법(flow cytometry)에 기초한 방법이다. 형광염료(fluorescent dye)로 정자를 처리하는 표지 과정을 거친 후 액체 방울 속에 들어 있는 정자에서 발산되는 형광을 측정하는 방식이다. 정자가 X, Y염색체 중 어느 성 염색체를 가지고 있느냐에 따라 형광의 세기가 달라지므로 형광의 강도로 정자의 성 염색체를 판별한다. 그런데 이 기법은 정자에 형광 염료를 강제적으로 결합시키는 과정을 거치기 때문에 정자에 큰 스트레스를 줄 뿐만 아니라 경우에 따라서는 정자에 손상을 입히기도 한다. 마우로 연구진은 형광 염료로 정자를 처리하는 대신 아주 미세한 저울로 정자의 질량을 하나씩 측정해서 X 염색체와 Y염색체의 질량 차이로 정자의 성 염색체를 판별하는 방식을 개발했다. 정자의 성 염색체 감별을 위해 고안된 장치는 미세유체역학 장치와 정자의 질량을 측정하는 마이크로 캔틸레버(microcantilever)로 구성되었다. 이 장치는 피코그램(picogram, 1조 분의 1그램)의 질량 차를 측정해낼 수 있는 놀라운 성능을 자랑한다. 마이크로 유체역학 장치로 유속을 조절해서 정자 1개가 마이크로 캔틸레버를 지나도록 하는 것이 이 장치의 핵심이다. 아주 미세한 모세관 형태로 제작된 마이크로 캔틸레버는 일정한 주파수로 공명하기 때문에 압전작동기(piezo actuator) 위에 올려놓으면 일정한 전기적 신호를 발생시킨다. 하지만 마이크로 캔틸레버 모세관 속을 정자가 지나가면 공명 주파수가 바뀌게 되고, 이로 인해 전기적 신호도 변화한다. 즉 전기적 신호의 변화를 질량으로 환산해서 측정하는 것이 이 장치의 작동 원리이다. 이 장치는 정자에 별다른 물리화학적 자극을 가하지 않는 것이 가장 큰 특징이다. 때문에 성 염색체 감별과정에서 정자가 스트레스를 받거나 활동성이 떨어질 위험이 매우 적다. 뿐만 아니라 기존 유동세포계측법 보다 분석 속도도 훨씬 빠르다. 본 연구 성과는 축산업에 큰 파급효과가 있을 것으로 기대된다. 더 나아가 윤리적 이슈를 잘 극복한다면 언젠가 인간이 자신의 2세의 성을 수정 단계에서 선택할 날이 올지도 모르겠다. 출처: KISTI 미리안 (<http://mirian.kisti.re.kr/futuremonitor/view.jsp>)

[출처] [스트레스 제로 정자 성 염색체 감별법](http://mirian.kisti.re.kr/futuremonitor/view.jsp)|작성자 KISTI

[여성 X염색체에 정자생산 관여 유전자 존재](#) 2013.07.22 | SBS | [미디어다음](#)

[영, '네이처' 여성의 X염색체 정자 생산에](#) 2013.07.22 | 네트워크신문

여성 X염색체에 정자생산 관여 유전자 존재 '네이처 지네틱스'(Nature Genetics) 온라인판

미국 화이트헤드 생의학연구소소장 데이비드 페이지 박사는 여성의 X염색체에는 지금까지 알려진 것과는 달리 빠르게 진화하면서 정자생산 등 남성성에 상당한 영향을 미치는 유전자들이 존재한다고 밝힌 것으로 헬스데이 뉴스 등이 21일 보도했다. 페이지 박사는 인간과 쥐의 X염색체를 비교한 결과 서로 공유하지 않는 유전자 341개가 발견됐으며 이 유전자들은 대부분 고환 생식세포에서만 발현되고 있었다고 밝혔다. 이로 미루어 이 유전자들은 정자생산에 관여하고 있는 것으로 판단된다고 그는 설명했다. 분석 결과는 쥐와 인간의 X염색체가 카피가 하나뿐인 유전자를 95% 공유하고 있는 것으로 밝혀졌다. 공유하지 않은

341개 유전자 중 144개는 인간에게만, 197개는 쥐에만 있었다. 인간에게만 있는 144개 유전자 중 107개는 중복된 위치에 여러 쌍의 카피로 존재하고 있었으며 이로 미루어 빠르게 진화해 온 것으로 보인다고 페이지 박사는 해석했다. 이 비공유 유전자들은 쥐와 인간이 공동조상에서 분리된 이후 8천만년 동안 독자적으로 진화해 왔을 것으로 그는 추측했다. 그의 연구팀은 첨단 DNA염기서열 분석기술이 개발되기 전에 만들어진 인간 X염색체 참조서열(reference sequence)을 SHIMS라는 새로운 매핑기술로 업그레이드한 뒤 이를 가지고 쥐의 X염색체와 비교했다. 이 연구결과는 영국의 유전학전문지 '네이처 지네틱스'(Nature Genetics) 온라인판(7월21일자)에 실렸다.

난자 (생리학) [卵子, ovum] 브리태니커

여성의 생식기관인 난소에서 방출되는 단세포.

정자와 수정되면 같은 종의 새로운 개체를 발생시킨다.

각 **난소**의 표면은 세포층(생식상피)으로 덮여 있는데 이들은 태어날 때부터 난소 안에 있는 미성숙 난세포들을 둘러싸고 있으며, 여포라고 하는 속이 텅 빈 세포구들이 각 난자를 에워싼다. 여포 안에서 난자가 점차 성숙하게 되는데(→ **난자형성**), 일단 활성화되고 난 뒤 여포가 발달하게 되기까지는 거의 4개월이 걸린다. 어떤 여포는 성숙하기 전에 40년 동안이나 난소 안에서 휴지기 상태로 있는 것도 있고 또 어떤 것은 발달하지 못하고 퇴화하기도 한다. 여성은 임신 가능한 기간 동안 300~400개의 여포가 성숙하여 수정될 수 있는 난자를 내보낸다. 폐경기가 되면 대부분의 남아 있는 여포들은 퇴화한다(→ **난자형성**).

뇌하수체에서 분비된 **여포자극호르몬**은 난자의 성숙을 유도하고 난자가 성숙한 뒤에는 뇌하수체에서 **황체형성호르몬**이 분비되어 배란이 일어난다(→ **배란**).

난자가 성숙함에 따라 여포벽은 세포를 증식하여 팽창한다. 여포와 난자는 난소조직을 서서히 통과하여 난소 표면에 볼록한 부분을 만들게 된다. 난자와 여포벽 사이의 빈 공간은 보통 여포세포들이 분비하는 액으로 채워져 있는데, 이 액은 난자를 젖은 상태로 유지하고 난자가 성장하기에 적절한 환경을 만든다. 여포가 파열되면 난자가 난소에서 방출되어 난관으로 들어가고 난관 근육이 수축하여 난자를 **자궁** 안으로 이동시킨다. 난자는 여성의 유전물질을 가진 핵을 중심에 가지고 있으며, 정자에 있는 유전물질과 함께 태아의 유전 형질을 결정짓는다. 핵 주위에는 세포질, 즉 난황이 있는데 여기에는 난세포가 발달하는 데 필요한 영양소들이 함유되어 있다.

난자는 배란된 지 24시간 안에 수정되지 않으면 퇴화하기 시작한다. 난자가 **수정**된 뒤에는 세포분열을 하게 된다. 만약 발생 초기에 수정란이 2부분으로 나누어져 계속 자란다면 일란성쌍생아가 태어나게 되고, 완전하게 분리되지 않으면 몸이 붙은 상태로 태어나는 삼 쌍생아(Siamese twins)가 된다. 2개의 난자가 배란되어 각기 수정되면 이란성쌍생아가 태어난다.→ **착상**

3,5,5 난모의 결손인자(부측전핵세포소기관)의 충족(수정)과정

수정과정의 불완전 8 우기질결손세포인 정자와 난자의 형태기질을 비교하면 표와 같고

난모전세포와 결손전핵의 기질		
구분	난모전세포(난모1개 극체 3개)	결손전핵
주요세포질소기관	난모, 분할극체, 극체, 미세소관,	핵, 중심체, 편모.
길이	0.2mm	0.06mm(머리 ; 0.006mm)
체적비율	40	1
미토콘드리아 개수	300,000	0개 (수정 전 ; 150개)

분열기질, 신경계	억제, 부교감신경(副交感神經)	촉진, 교감신경(交感神經)
최적온도	38℃	32℃
성별 특정 염색체	Y염색체	X염색체
정보(염색체)	모측전핵(23)	부측전핵(230)
세포로서 분열능력	없다	없다

난모 속으로 결손인자(결손전핵)가 돌입하는 것으로 수정이 되며 이때 사실상 결손인자와 극체는 공룡과 사람의 비교처럼 난모에 파묻혀 있는 상태이지만 분명한 것은 세포질체인 세포소기관의 충족이며 감수분열이론에서 부피개념으로 크기만으로 설명하는 것은 연구자가 조금만 더 관심을 가졌다면 실수를 하지 않았다고 볼 수가 있다.

세포핵(細胞核, Nucleus)은 모든 [진핵생물](#)에서 발견할 수 있는 [세포](#) 내의 [세포 기관](#) 중 하나로, [히스톤 단백질](#)과 같이 염색체를 구성하는 다양한 단백질 복합체로 된 긴 선형의 DNA로 된 [유전자](#)중 대부분의 정보를 담고 있는 세포소기관이다.

이러한 세포핵이 난자 속에 2개가 존재한다는 것을 감수분열이론으로 착오설명은 40 ; 1 이라는 체적 상으로 구별이 어려운 것만으로 실수를 하였다고 보아야 한다.

난모는 전세포로서 세포소기관 중 부족정보 즉 정사가 결손 되어 있다. 난모는 수정을 통하여 부족정보를 충족시킨 다음 4개의 시원세포조합체가 생성되고 배란기의 정자의 40배 크기의 거대세포질을 공간을 채우는 분열을 하게 되고 16 - 120개체 분열의 상실배기를 지나 착상하게 된다.

체세포주는 같은 정보의 복제세포가 되듯 수정이 감수분열이라면 복제세포가 되는 셈이다.

4개의 준시원세포는 딸세포가 아닌 시원세포조합체라는 것이다.

[감수분열 하여 하나의 세포로 된 다음 두 딸세포로 분열한다면 이들 두 세포의 유전자는 동일하여 체세포 분열에서 일어나는 것과 같아야 한다.](#)

모세포와 두 딸세포 그리고 자매세포와의 관계식은

$$MC = dc = dc$$

$$sc = sc = dc = dc = MC$$

등식으로 성립하여야 하고, 인체 210종류의 세포로 분화할 수 없다고 하여야 한다.

수정세포로 태어난 신생아는 정도는 달라도 정자유전자와 난자유전자를 동시에 보유하고 있다는 것이다. 부모와 자식 간의 친자확인을 위한 유전자 검사는 이러한 모측과 결손된 부측전핵의 충족이기 때문에 두 정보를 인정하기 때문에 기능하고 설득력이 있다.

그러나 감수분열이론에서는 두 세포가 합쳐서 하나의 세포가 됨으로 동일한 유전정보만으로 220종류의 60조 ~ 100조 세포로 분화되어 성체가 된 것을 설명하지 못하는 오류와 착오의 모순을 가지고 있다.

위 그림에서 부측전핵충족으로 크기가 다른 4개의 준시원세포가 나타남을 알 수가 있으나 작은 두 개의 극체를 무시하고 크기에만 초점을 두어 감수분열을 주장했다.

이 과정을 크기에만 초점을 두고 다루다 보니 같은 크기로 식별할 수 있는 세포의

생성과정을 감수분열과정과 체세포의 유사분열과정으로 구분하여 전기 후기로 나누고 같은 정보의 4개세포로 생성을 도식으로 설명하려고 노력했다.

수정 23시간에 유사분열방추사와 미세소관이 생성되고 4개의 시원세포조합으로까지는 30시간이 소요되는

데 감수분열에서는 2개세포에서 1개의 감수분열과 다시 2개의 세포로 2차례 분열 30시간이 소요된다고 보고 있다.

2개의 세포는 다시 4세포기를 지나 수정이후 3일(72시간) 후에 8세포기 할구세포가 된다면 감수분열이론에서 72시간에 4번의 분열이 일어나 매분열기마다 평균18시간의 세포분열기간을 나타내고 있어서 지금까지 발견된 최단시간 유사분열은 2 ~ 5일의 점액상피세포와 비교하면 3배가 빠른 분열속도차를 나타냈다.

3,5,6 성인 체세포로 줄기세포주 성공

성인 체세포로 복제 줄기세포 확립..의미는 2014.04.18 | 연합뉴스 | [미디어다음](#)

성인체세포 이용한 줄기세포주 세계 최초 확립

(서울=연합뉴스) 국내 연구진이 성인 체세포로 복제 줄기세포주를 만드는데 성공해 환자 맞춤형 줄기세포 치료제를 개발할 가능성을 열었다. 차병원 줄기세포연구소 이동률 교수팀과 미국 차병원 줄기세포연구소 정영기 교수팀은 성인의 체세포를 이용해 체세포 복제 줄기세포주를 세계 최초로 확립했다고 밝혔다. 이 연구 성과는 18일 세계적 학술지 '셀 스템 셀'(Cell Stem Cell)에 발표됐다. 차병원측은 살아 있는 성인의 체세포로 복제 줄기세포를 만든 것은 이번이 처음이라며 이번 연구성과로 향후 난치병 환자 맞춤형 줄기세포를 개발하는데 핵심적 역할을 할 것으로 기대된다고 자평했다. 사진은 체세포복제 과정. 2014.4.18 <<차병원 줄기세포연구소 제공 >>photo@yna.co.kr

황우석 사태 10년 만에...윤리문제 난관 등 치료제 개발은 갈 길 멀어

(서울=연합뉴스) 최인영 기자 = 차병원 연구팀이 성인 체세포를 이용해 복제 줄기세포주를 확립한 연구 성과는 '황우석 사태' 이후 활력을 잃고 가라앉았던 국내 줄기세포 연구계가 한 단계 도약하는 계기가 된 것으로 평가받는다.

차병원 줄기세포연구소 이동률 교수팀과 미국 차병원 줄기세포연구소 정영기 교수팀은 성인의 체세포를 이용해 체세포 복제 줄기세포주를 세계 최초로 확립했다는 연구 성과를 18일 세계적 학술지 '셀 스템 셀'(Cell Stem Cell)에 발표했다.

이 교수는 "이번 연구 성과를 토대로 상처 입은 인체 조직과 기관을 치료하는 세포치료제를 개발하고자 한다"며 "난치병 환자를 위한 맞춤형 줄기세포를 개발하는 핵심 역할을 할 것으로 기대한다."고 말했다.

연구팀은 유전물질을 제거한 난자에 성인 남자 피부세포를 주입해 체세포복제 줄기세포주를 확립했다. 이런 방식은 과거 황우석 박사가 시도한 방법과 기본 틀이 같다.

황 박사는 2004년 유전물질을 제거한 난자와 체세포를 이용해 체세포복제 줄기세포주를 만들었다고 세계적인 학술지 '사이언스'(Science)에 발표했으나, 데이터 조작으로 드러나 2005년 논문을 철회했다.

오일환 한국줄기세포학회장(가톨릭대 의대 교수)은 "황우석 박사 파동 이후 한국 줄기세포 학계가 어려움에 빠졌는데, 10년째 되는 해에 세계적 학술지가 인정한 성과가 나왔다"며 "그 사이 꾸준히 축적한 기술적 진보로 이런 쾌거"라고 평가했다.

성인체세포 이용한 줄기세포주 세계 최초 확립

(서울=연합뉴스) 국내 연구진이 성인 체세포로 복제 줄기세포주를 만드는데 성공해 환자 맞춤형 줄기세포 치료제를 개발할 가능성을 열었다. 차병원 줄기세포연구소 이동률 교수팀과 미국 차병원 줄기세포연구소 정영기 교수팀은 성인의 체세포를 이용해 체세포 복제 줄기세포주를 세계 최초로 확립했다고 밝혔다. 이 연구성과는 18일 세계적 학술지 '셀 스템 셀'(Cell Stem Cell)에 발표됐다. 차병원측은 살아 있는 성인의 체세포로 복제 줄기세포를 만든 것은 이번이 처음이라며 이번 연구성과로 향후 난치병 환자 맞춤형 줄기세포를 개발하는데 핵심적 역할을 할 것으로 기대된다고 자평했다. 사진은 체세포복제줄기세포주의 확립과 이용 모식도. 2014.4.18 <<차병원 줄기세포연구소 제공 >>photo@yna.co.kr

세계적으로는 지난해 미국 오리건 과학대학의 슈크라트 미탈리포프 박사팀이 태아의 체세포를 이용해 세계 최초로 체세포복제 줄기세포주를 확립한 이후 두 번째로 보고된 이 분야 학문적 결과다.

연구팀은 이번 연구 결과와 그간 진행한 배아줄기세포 분화 기술을 활용하면 국내에서 난치병 환자 대상 임상 연구를 진행할 가능성도 있다고 기대했다.

자신의 체세포로 복제 줄기세포를 만들면 자기에게 꼭 맞는 특정 장기나 조직으로 분화시켜 '맞춤 치료'에 활용할 수 있다는 구상이다.

그러나 성인 체세포로 복제 줄기세포주를 확립했다고 해서 난치병 환자들이 당장 세포치료제를 손에 질 수 있는 것은 아니다. 전문가들은 "이제 세포치료제를 향한 첫 걸음마를 뚫 것으로 아직 갈 길이 멀다"고 말한다.

오 회장은 "이 기술을 상용화하려면 사람에 적용할 수 있을 정도로 임상적으로 안전한지, 효능이 좋은지, 줄기세포가 안정적으로 분화하는지 등을 후속 연구로 입증해야 한다"며 "지금부터가 중요하다"고 말했다. 효율성도 확보해야 한다. 맞춤형 줄기세포를 만드는 데 너무 많은 난자가 필요하다면 윤리적으로 크게 문제가 되는 데다 비용과 자원이 낭비되기 때문이다.

차병원 "성인체세포로 복제줄기세포 만들어"

(서울=연합뉴스) 국내 연구진이 성인 체세포로 복제 줄기세포주를 만드는데 성공해 환자 맞춤형 줄기세포 치료제를 개발할 가능성을 열었다. 차병원 줄기세포연구소 이동률 교수팀과 미국 차병원 줄기세포연구소 정영기 교수팀은 성인의 체세포를 이용해 체세포 복제 줄기세포주를 세계 최초로 확립했다고 밝혔다. 이 연구성과는 18일 세계적 학술지 '셀 스템 셀'(Cell Stem Cell)에 발표됐다. 차병원측은 살아 있는 성인의 체세포로 복제 줄기세포를 만든 것은 이번이 처음이라며 이번 연구성과로 향후 난치병 환자 맞춤형 줄기세포를 개발하는데 핵심적 역할을 할 것으로 기대된다고 자평했다. 사진은 정영기 교수. 2014.4.18 <<차병원 제공 >>photo@yna.co.kr

그러나 현재 연구팀의 난자 기준 줄기세포 수율은 2.6%에도 못 미치는 매우 낮은 수준이다.

연구팀은 이번 연구를 위해 75세와 35세 성인 남성에게서 피부세포를, 4명의 난자 공여자로부터 77개의 난자를 기증받았다. 기증받은 체세포와 난자를 결합해 5개의 포배기 배아를 생산했고, 이 가운데 단 2개의 줄기세포주를 확립했다.

이 교수는 "체세포복제 줄기세포주 확립에 영향을 주는 난자 요인을 찾으면 수율을 높일 수 있다"며 "좀 더 연구하면 10~20% 수준으로 올릴 수 있을 것"이라고 말했다.

인간의 난자를 이용한다는 점에서 윤리적 문제도 해결해야 할 과제다. 종교나 문화에 따라 난자와 배아를 생명체로 보는 시각이 있기 때문이다.

연구팀은 "국내에서는 난자를 기증받아야 하는데, 건강한 난자를 확보하기 어려워 미국에서 연구를 수행했다"면서 "연구용 난자 기증을 완화하면 충분히 국제 경쟁력을 갖고 세계를 선도할 수 있다"고 주장했다. 차병원 연구팀은 난자를 이용하지 않고 체세포에 유전자 변형을 일으켜 줄기세포를 만들어 윤리적 논란에서 자유로운 '유도만능 줄기세포'(iPS) 연구자들은 물론, 앞서 체세포복제 줄기세포주를 확립한 미국 미탈리포프 박사팀 등과 선의의 경쟁을 벌여야 할 것으로 보인다.

abbie@yna.co.kr

차병원 줄기세포연구팀, 성인 체세포를 이용한 체세포 복제 줄기세포주... 2014.04.18 | 여성종합뉴스

[여성종합뉴스]차병원 줄기세포연구소 이동률 교수팀과 미국 차병원 줄기세포연구소 정영기 교수팀은 성인의 체세포를 이용해 체세포 복제 줄기세포주를 확립하는데 성공했다고 18일 밝혔다.

살아 있는 성인의 체세포를 이용해 복제 줄기세포를 만든 것은 이번이 최초로 향후 난치병 환자 맞춤형 줄기세포를 개발하는데 핵심적인 역할을 할 것으로 기대되고 있다. 미래창조과학부의 『바이오□ 의료기술개발사업』과 『차병원 줄기세포연구지원사업』의 지원으로 이루어진 이번 연구는 세계적인 과학 권위지인 셀스스템셀 『Cell Stem Cell』에 게재 됐다.

차병원 연구팀은 75세와 35세의 성인 남성으로부터 피부세포를 기증 받았으며 4명의 난자 공여자로부터 77개의 난자를 기증 받았다. 기증 받은 성인 남성의 피부 체세포와 난자를 결합해 5개의 포배기 배아를 생산했고, 그 중 2개의 줄기세포주를 확립했다.

확립된 줄기세포주를 염색체 검사와 유전자 마커 분석을 통해 확인한 결과 75세와 35세의 성인 남성의 체세포로부터 유래된 정상 체세포복제줄기세포주임을 알 수 있었다.

이에 앞선 실험을 통해서도 차병원 연구팀은 체세포 복제를 통해 3개의 포배기 배아를 생산했고 그 중 1개의 줄기세포를 확립했으나 이것이 tetraploidy (4N)*으로 판정됨에 따라 정상적인 체세포복제줄기세포주의 확립에는 실패했다.

이후 연구팀은 난자의 제핵 방법과 난자 활성화 방법을 개선하여 연구를 수행했고 이 결과 체세포복제줄기세포 주를 확립하는데 성공했다. 연구팀의 난자의 제핵방법과 난자 활성화 방법은 국제 특허를 획득하기 위해 현재 신청 중에 있다.

지난 해 미국의 오리건대 연구팀에서 세계 최초로 체세포 복제 줄기세포주를 확립하는데 성공했으나 이것은 공여 체세포인 사산된 태아, 신생아 유래 세포를 사용했다. 세계 최초의 인간 체세포 복제 줄기세포 성공이라는 의미는 있었지만 실질적으로 환자 치료에 적용은 불가능한 것이어서 이것을 위해서는 살아 있는 성인 체세포 복제 줄기세포주 확립이 시급했다. 이번 차병원의 연구 성과는 지난 해 미국팀 체세포복제줄기세포주의 확립을 뛰어넘는 진일보한 성과로 평가되고 있다.

이번 연구를 통해서도 체세포복제줄기세포주를 개발하는데 난자의 질이 영향을 크게 미치는 것으로 나타났으며, 난자 내의 어떤 원인인자가 체세포복제줄기세포를 만드는데 역할을 하는지에 대한 후속 연구도 진행할 예정이다.

이번 연구를 수행한 차병원 줄기세포연구팀의 이동률 정영기 박사는 “이번 연구는 성인 환자의 맞춤형 체세포복제줄기세포주를 확보가 가능함을 확인했다는 점에서 가장 큰 의의가 있다” 며 “우리 그룹은 망막변성증에 대한 배아줄기세포 분화 기술을 이미 확보 해 현재 세계 유일하게 임상하고 있는 만큼 체세포복제줄기세포를 이용한 세계 최초의 난치병 환자 대상 임상 연구를 국내에서 할 수 있을 것으로 기대하고 있다” 고 밝혔다.

차병원그룹은 현재 미국ACT와 함께 세계 유일 배아줄기세포 유래 망막변성과 스타가르트병, 고도 근시에 대한 임상시험을 한국과 미국에서 동시에 진행 중에 있다.

또한 체세포복제줄기세포를 이용한 망막변성증에 대한 환자 맞춤형 줄기세포 치료제 개발이 완료 단계에 있는 것으로 알려지고 있으며 이것이 개발될 경우 바로 임상시험에 착수한다는 계획을 가지고 있다. 차병원그룹이 체세포복제줄기세포의 임상에 착수할 경우 세계 최초로 체세포복제 환자 맞춤형 줄기세포의 임상국가가 되는 것이다.

차병원그룹은 향후 확립된 체세포복제줄기세포주를 배양해 국내 과학자들과 공동연구를 진행할 계획도 밝혔다.

"복제개 스니피, 체세포 제공 개와 유전자 100% 일치"

| 기사입력 2013-10-21 19:47 |최종수정 2013-10-22 09:04 (서울=연합뉴스) 권혜진 기자 = 세계 최초의 복제개 스니피의 유전자가 세포를 제공한 개와 100% 가까이 일치한다는 사실을 국내 연구진이 게놈 기술을

이용해 증명했다. 게놈분석 전문기업인 테라젠이텍스는 서울대 수의과대학 장구 교수, 게놈연구재단과 공동으로 세계 최초의 복제 개 스너피와 체세포 제공견인 타이의 유전자를 분석해 양쪽의 유전자가 거의 100% 일치한다는 사실을 확인했다고 21일 밝혔다. 2005년 4월 태어난 스너피는 황우석 전 서울대 교수팀이 타이의 체세포를 핵이 제거된 난자에 주입한 후 대리모에 이식하는 방법으로 탄생시킨 세계 최초의 복제 개다. 이번 연구결과는 복제된 개체와 체세포 제공 개체 간의 유전정보가 동일하다는 것을 증명한다. 스너피는 황 전 교수팀의 줄기세포 논문 조작 사건으로 가짜 복제개 논란에 휩싸였으나 서울대 조사위원회와 국제 학술지 네이처의 재검증 끝에 진짜로 확인됐다. 이처럼 복제동물의 진위는 확인된 바 있으나 복제 동물과 체세포 제공 동물이 수십억쌍의 모든 유전자 위치에서 100% 동일하다는 사실을 확인하기는 이번이 처음이다. 연구팀은 "사람에서 복제라고 할 수 있는 일란성 쌍둥이 간의 게놈 유사성보다 복제 개와 체세포 제공 개와의 게놈 유사성이 더 높다는 것을 증명했다"고 이번 연구의

세계최초의 복제 개 스너피 <<연합뉴스DB>>

의의를 설명했다. 아울러 이번 연구로 체세포 핵치환 복제방법을 활용한 질병과 치료제 연구에도 중요한 단서를 제공하게 됐다. 세포를 제공한 개와 복제 개는 나이 차이가 있는데다 서로 다른 환경에서 성장하기 때문에 환경적 요인이 질병 등에 미치는 영향을 연구하는데 도움이 되기 때문이다. 연구팀은 첨단 차세대 DNA 해독기를 이용해 수십억개의 DNA조각을 생산하고, 이를 슈퍼컴퓨터로 수개월간 분석한 끝에 이러한 결론을 얻었다. 이번 연구결과는 과학저널 네이처의 학술 자매지인 '사이언티픽 리포트'(Scientific reports) 온라인판에 소개됐다. 테라젠이텍스 박종화 연구소장은 "이번 연구는 비교게놈분석 기술을 실용적으로 활용한 좋은 예"라고 말했다. <게놈 분석 연구에 이용된 복제개 스너피(왼쪽)와 체세포 제공개 타이·서울대 수의학과 장구·이병천 교수 제공>

일란성 쌍둥이 간의 게놈 유사성보다 복제 개와 체세포 제공 개와의 게놈 유사성이 더 높다는 것을 증명했다

세계적으로는 지난해 미국 오리건 과학대학의 슈크라트 미탈리포프 박사팀이 태아의 체세포를 이용

연구팀은 유전물질을 제거한 난자에 성인 남자 피부세포를 주입해 체세포복제 줄기세포주를 확립했다. 이런 방식은 과거 황우석 박사가 시도한 방법과 기본 틀이 같다.

황 박사는 2004년 유전물질을 제거한 난자와 체세포를 이용해 체세포복제 줄기세포주를 만들었다고 세계적인 학술지 '사이언스'(Science)에 발표했으나, 데이터 조작으로 드러나 2005년 논문을 철회했다.

진행한 배아줄기세포 분화 기술을 활용하면 국내에서 난치병 환자 대상 임상 연구를 진행할 가능성도 있다고 기대했다.

유성생식의 유사분열에서 정자와 난자의 세포축진기질과 세포억제기질의 두 세포분열특성으로 생성된 거대세포군단생명체에서는 세포생성환경의 온도가 정상에서 벗어나게 되면 이상세포생성환경이 되어 이상세포가 생성하게 된다.

아직 고온의 정상세포생성환경을 벗어난 이상세포발생에 대한 질병은 고찰되고 있지 않으나 저온에서 이상세포가 생성되어 질병수준으로 발전하여 인체에 고통을 주는 사례가 빈발하고 심지어 생명을 위협하거나 앓아가고 있다.

생활습관질병이라고 하는 암과 암세포발생은 저온이라는 인체온도환경에서 생성한다는 보고가 대부분을

차지하고 있으나 인체생명주체에서 진화이론과 유전법칙이론으로 대입하여 완벽하게 설명된 이론은 아직 없다.

그러나 세포생명주체에 의한 세포생성환경동조이론과 학습유전이론에 대입하면 쉽게 설득력 있게 설명이 된다.

[하반신 마비'..세포 이식 뒤 다시 걷는다.](#) 한겨레입력 2014.10.21 20:40 2014.10.21 21:50 [미디어다음](#)

척수신경 절단된 불가리아 남성 후각세포 OEC 척수 주입해 효과

하반신이 마비된 남성이 코에서 떼어낸 세포를 척수에 이식받고 다시 걷기 시작했다. 척수신경이 완전히 절단된 환자가 재활에 성공한 첫 사례라고 영국 언론들은 전했다.

불가리아인 다레크 피디카(40)는 4년 전 흉기에 등을 수차례 찔렸다. 이후 가슴 아래로는 아무것도 느낄 수 없었다. 그는 하루 5시간씩 주 5일 강도 높은 물리치료를 받았지만 몸은 말을 듣지 않았다. 폴란드 의료진과 영국 과학자들은 냄새를 인식하는 후각초성세포(OEC)에 주목했다. 이 세포는 후각의 신경섬유가 끊임없이 재생되도록 돕는 구실을 하는데, 냄새 인식 회로는 성인이 되어서까지 재생되는 유일한 신경기관이다.

첫 두 수술에서 의료진은 피디카의 콧속 후신경구를 하나 떼어내 2주간 배양했다. 손상된 척수 주변에 후각초성세포들을 주입했고, 그의 발목에서 떼어낸 네 줄기의 신경조직은 8mm 벌어진 척수 쪽에 이식했다. 후각초성세포 이식으로 자란 신경섬유는 손상 부위를 연결하는 구실을 했다. 피디카는 물리치료를 다시 받기 시작했고, 수술 석 달 뒤 그의 왼쪽 허벅지에 근육이 붙기 시작했다. 6개월이 지나자 보조 장치를 끼고 물리치료사의 도움을 받으며 난간을 잡고 발걸음을 땀다. 피디카는 “새로 태어난 것 같다”고 말하며, 언젠가 자유로운 몸이 될 것으로 믿는다고 했다. 그는 이제 운전도 하고 대부분의 일상생활을 할 수 있다. 영국 연구팀을 이끌었던 유니버시티칼리지런던(UCL) 신경학연구소의 제프 레이즈먼 박사는 “인류가 달에서 걷는 것보다 감동적”이라고 말했다.

피디카의 ‘기적’은 장애인 아들을 둔 한 아버지의 지원으로 가능했다. 데이비드 니컬스는 2003년 사고를 당한 아들의 몸이 마비되자, 니컬스척수손상재단(NSIF)을 설립한 뒤 마비 치료 연구에 100만파운드를 지원했다. 이번 피디카의 수술에도 24만파운드를 추가 지원했다.

김지은 기자 mirae@hani.co.kr

3.6 세포생성환경동조와 학습유전이론

생명체의 활동에는 영양과 산소가 필요하고 생화학의 활성화가 진행되는 온도와 효고다 필요하다.

유성생식의 전세포기질인 불완전결손세포로서 정자의 저온의 환경에서 세포분열촉진기질과 고온의 환경에서 세포분열억제기질이 수정으로 보결인자가 충족되었기 때문에 피부세포는 체온이 낮은 환경이어서 세포수명이 짧고 빠른 분열이 일어나는 반면 인체중심부는 체온이 높은 환경이어서 세포수명이 길고 분열이 더디게 일어나서 인체에는 220종류의 분열환경에서 220종류의 세포로 분포되어 있다.

환경마다 적응하여 학습된 정보를 유지하고 있어서 이를 학습유전이라 할 수 있다.

세포생성환경을 좀 더 구체적으로 설명하면 산소의 공급정도와 에너지영양의 공급정도를 들 수가 있다.

흔히 암세포는 저온과 저 산소 환경에서 탄수화물을 좋아한다고 하고 있다.

저온과 저 산소는 세포활동환경인자 중에서 가장 나쁜 환경인자라고 할 수가 있고 이러한 환경에서도 살아남은 세포는 어떤 수단과 방법으로도 살아남은 생명력이 매우강한세포에 해당하며 탄수화물을 최대한 받아들여 활동하게 된다.

본래의 기질과 학습정보를 망각하고 오로지 자신만 살아남는 방법으로 발달한 세포라고 할 수가 있다. 정상적인 환경이 되었다고 할지라도 본연의 세포로 돌아오는 데는 상당한 시간이 흘러야 할 것이다. 거대세포군단생명체에서 체온생성은 운동에 의해서 일어나며 주기적으로 운동을 하여 체온생성이 단련되면 그러하지 않은 세포와 크게 구별되는 현상은 미토콘드리아의 보수개수이다. 난모를 제외하고 가장 많은 미토콘드리아를 보유한 세포로서는 간세포를 들 수 있고 간세포에는 1,000~3,000개의 미토콘드리아를 보유한다고 한다.

3,7 세포생명주체에 의한 생명의 시작과 끝

생명주체의 시작과 끝은 권리와 의무 등 법률행위와 의료행위의 적용에서 중대한 인자로 작용하게 된다. 3자리수장시대가 되면서 복제세포는 난치의 질병치료목적으로 사용할 수가 있지만 생명윤리적인 제약을 받고 있다.

생명의 시작과 끝(사망)에 대한 기준에 대해 의료행위를 포함한 법적용에 이해관계에 대해 매우 분분하고 난해한 것이었으나 세포생명주체이론이 도입되면서 쉽게 판단할 수 있게 되었다.

인체는 주속생명체와 종속생명체로 이루어져 있지만 주속생명체가 생을 마감하면 종속생명체는 종속적으로 생을 마감한다.

따라서 인간의 사망시점은 주속생명체의 사망시점인 것으로 하는 것에는 윤리적 문제로 삼을 수는 없다.

3,7,1 감수분열에 의한 인간생명시작

인간은 생명의 시작을 ① 수정설, ② 착상설(14일 전후), ③ 뇌기능설(60일), ④ 체외생존능력설(28주), ⑤분만설 등이 있다.

생물학적 관점에서는 세포생명주체의 인간 생명은 수정 이후라는 입장을 견지한다. 인간의 생명은 정자와 난모가 만나 시원세포가 생성되면 생명의 시작이 되며 주속생명체로서의 기능이 종료하면 사망이라고 하여야 할 것이다.

다시 말해 뇌사상태는 사망으로 보아야 하며 여기서 뇌사란 주속생명체에서 정보처리가 되지 않는다는 것을 의미한다.

수정란, 배아, 태아 모두 인간이 될 잠재적 가능성이 있기 때문에 인간이라는 관점에서 다루어야 할 것이다.

그러나 수정은 어느 한순간에 이루어지는 사건이 아니다. 정자에 있는 **유전자**가 난자의 유전자와 결합하기까지는 약 48시간이 걸리는데, 유전적으로 결합하기 전까지의 이 48시간 중 생명의 시작을 어느 시점으로 보아야 하는지에 대한 논란도 있다. 또한 수정란은 배아 단계 이전의 경우로 배아로 발생하는 모든 정보를 다 갖고 있다고 말하기는 어렵다. 하지만 그렇다 할지라도 수정란, 배아, 태아가 인간 생명과 비교하여 가치에 차이가 있다고 하여 이를 희생시켜서 인간 생명을 연장시키는 것이 옳은 일이라고 말할 수는 없다.

이를 극단적으로 발전시키면 인간 생명을 연장시키기 위해 태아의 **장기**를 추출하는 것도 합리화할 수 있기 때문이다. [\[2\]](#)

인간의 발달과정은 결코 선명한 경계선이 없는 연속적인 과정이어서 어떤 경계선을 긋는 임의적인 행위는 비윤리적이라는 ‘연속성’의 논거로 반대하는 입장도 있다. [\[12\]](#) 즉 첫 번째 논란 주제에서 반대론자들이 생명의 전 배아 단계와 배아, 태아, 어린아이 및 성인간의 연속성을 주장하는 반면에, 찬성론자들은 전배아 단계와 이 후 단계인 배아, 태아 어린아이 및 성인간의 불연속성을 기초한다. [\[13\]](#)

두 번째 논란이 되는 사항은 난자공여의 윤리적 문제에 관한 것이다. 연구를 위한 난자채취과정은 불임, 뇌졸중, 난소암 등 여성의 건강에 심각한 위해를 입힐 수 있을 뿐 아니라, 난자 매매 시장의 가능성을 우

려하는 입장도 있다. [14]

세 번째 주요 논란은 생명 복제 연구의 진행 유무에 관한 것이다. 이는 위의 두 가지의 논란이 해결될지라도 여전히 계속될 것이다.

찬성측은 생명공학자들로 하여금 배아실험을 인간의 존엄성을 훼손하지 않는 범위 내에서 진행 하도록 하여야 한다는 것을 전제로 한다.

이 주장의 내부에는 복제의 역사는 동물을 통해서만 행해져온 것이 주지의 사실이며 무분별한 인간복제로 이어질 가능성은 희박하다고 주장한다. 1952년 미국의 브릭스와 킹 박사가 개구리 수정란 할구핵을 다른 개구리의 난자에 주입하여 배 발생을 유도하는 데 성공한 이래, 많은 연구와 기술의 진보가 있었으며 우리나라에서도 생명과학의 눈부신 발전이 있었으나 이것이 곧바로 인간복제로 이어진다는 것은 지나치게 부정적인 예측이라고 주장한다. [15]

반면 계속되는 배아연구는 결국 치명적인 결과 앞에 타협점을 제시하게 될 것이라고 예측하여 반대하는 쪽이 있다. 이 타협이란 난치병 치료목적의 배아복제를 허용하는 것이며 이는 생식목적의 복제로 이어지는 결과를 초래할 것이라고 주장한다. [16] 이는 인간의 생명에 관한 일은 생명자체와 무관한 ‘연구의 자유’, ‘치료의 권리’ 등의 여타 이익과는 저울질할 수 없다는 것에 전제를 두고 있다.

3,7,2 복제세포에 의한 시원세포생성과 이용

유성생식의 감수분열에 의한 군단생명체는 복제세포생성기술로 그 이론이 무너지고 난모세포질인 세포소기관충족이론을 인정하게 된다.

세포생명주체이론에 의하면 난모는 전세포로서 세포로 인정될 수 없어서 세포생명주체로 인정 할 수는 없다.

난모에서 유전의 정보 핵을 제거하고 자신의 체세포를 주입하여 시원세포를 자신의 체세포를 복제하여 자신의 질병에 치료 한다면 생명윤리에 반하는 것일까? 하는 것은 3자리장수시대에 흔하게 발생할 수 있는 것으로 난모자체를 세포생명주체로 인정될 수 없는 것이고 자신의 체세포를 주입하여 자신의 질병치료에 사용하는 것은 윤리상의 문제가 될 수 없다고 본다.

머지않은 장래 자신의 세포에서 난모를 생성하고 자신의 체세포로 준시원세포를 생성할 날이 다가올 것이기 때문이다.

단 기계적으로 인간생명체를 복제하는 것은 반윤리적이라고 하여야 할 것이다.

3,7,3 세포생명주체의 시작과 군단생명체의 시작

유성생식에서 세포생명체의 시작은 난모세포질에 세포소기관의 충족(수정)으로 시작되며 난모세포질에 세포소기관인 결손전핵이 충족되면 군단생명체의 시작이 되는 것이다.

즉, 난모와 부측결손전핵충족으로 4개 시원세포조합생성시점이 군단생명주체의 시작인 것이다,

3,7,4 세포생명공학(신생명공학)에서 인간생명시작과 끝

세포생명주체에서 인간으로서 생명 시작은 난모와 부측결손전핵충족으로 4개 시원세포조합생성시점이 군단생명주체의 시작이며 환경동조에 의하여 인간기능의 세포로 성장하는 것이다.

그리고 인간의 사망은 인간기능이 멈출 때가 곧 사망이다.

여기의 인간의 기능이란 7각의 감각센서가 작동 할 때이다.

흔히 식물인간이란 인간의 기능이라는 7각의 감각센서가 작동하지 않을 때를 말한다.

다시 말해 인체를 이루는 종속생명체만이 살아있을 때를 식물인간이라고 할 수 있으며 일부신경만이 살아 대사를 하고 있는 상태라고 할 수 있다.

인체에는 220종류의 60조에서 100조에 이르는 군단생명체이기 하지만 220종류의 60조에서 100조의 모든 세포의 각각을 인간생명체라고 정의할 수는 없다.

인체220종류의 군단세포에서 인간만이 가지는 7각의 감각센서로 발달하는 주속세포군단과 종속세포군단의 생성이 일어난다.

다시 말해 인체를 이루는 세포하나하나를 인간생명체라고는 할 수가 없고 생명주체로서 인체생명체에는 주속세포군단생명추체만이 생사의 잣대로 삼아야 한다.

이러한 논리는 모든 거대세포군단생명체에도 적용하는 논리가 된다.

신생명과학이론에 근거하여 신생명공학기술은 유성생식에서도 난모와 결손전핵을 생성하는 시대가 도래 하게 된다.

인간의 질병을 다스리기 위해서 개발되는 생명공학은 복제세포의 활용은 불가피하며 따라서 인간생명체의 시작과 끝의 개념은 난모결손전핵총족으로 시원세포조합이 완성된 시점과 7감각센서가 정상적으로 활동하고 있는 상태라고 정의하여야 한다.

4. 실험 및 결과(Result)

인간을 포함한 모든 생물은 태양빛 없이는 살아갈 수가 없다.

먹이사슬의 바탕이 되는 광 에너지를 이용하여 생성된 화합물에너지($C H O$)에 의해 살아가기 때문이다.

생물이 이러한 화합물 에너지를 얻기 위해 활동하여야 하는 것인데 활동기간에는 반드시 빛을 이용하고 있다.

이렇게 빛을 따라 행동하는 것을 주광성(phototaxis)이라고 하며 반대로 빛이 없는 야간생활을 하는 것을 야행성이라고 한다.

빛을 이용하는 방법의 연구는 아직 은 개척단계라고 하여야 하고 식물에는 많은 연구가있었고 그 결과자료도 많지만 동물을 상대로 하는연구는 최근 2000년대가 되면서 활발해 지고 있다.

먼저 빛의 속성을 알아보고 동물과 식물로 나누어 고찰하고자 한다.

4.1 빛 전자기에너지 이동방법

태양빛의 전자기 에너지는 파장을 통하여 파장에너지로 이동한다.

생물은 광합성에너지원으로 태양빛 전자기 에너지를 이용하며 twilight의 변화량은 생체시계를 구동하는 진 자기능을 한다.

4.2 동물의 태양빛 이용방법

생명을 가진 모든 생물은 햇빛이 없는 암흑에서는 살아갈 수가 없다.

야행성을 가진 생물 조차도 전혀 태양빛이 닿지 않으면 살아갈 수가 없으며 다만 하루 24시간 중 빛이 없는 밤에 활동 할 뿐이다 .

인간은 생각하는 동물로서 생명공학적인 행위를 하면서 살아가지만 식물에 대해서는 태양빛과 관련된 생명공학분야를 발전시켰는데 이를 광 형태발생학이라고 한다.

그러나 생활의 근거지를 이동시키면서 생활하는 동물에 대해서는 식물만큼 연구되지 못하고 있다.

태양광과 관련된 식물의 생명과학을 광 형태발생학이라고 한다면 동물의 경우는 광 행동학이라고 할 수

있다.

2002년 <사이언스>에 미생물을 연구하던 게오르그 나겔(Georg Nagel)과 페터 헤게만(Peter Hegemann)의 공동 연구팀이 발표했습니다. 이들은 ‘클라미도모나스’ 라는 작고 둥근 단세포 녹조류에 주목했습니다. 이 녹조류에 빛을 쬐어주면 빛을 향해 나아가는 주광성(phototaxis)을 나타내게 된다.

2013, 6, 7 실험쥐를 대상으로 한 실험에서 눈의 뒷면에 존재하는 대뇌피질의 특정부위에서 규제역할을 하는 부분에 대한 빛의 자극을 통해서 강박장애 (obsessive-compulsive disorder, OCD)를 만들어내고 치료하는 연구결과가 발표에서 뉴욕의 컬럼비아 대학의 정신신경학자이며 신경과학자인 수잔 아마리 (Susanne Ahmari)는 “사람에게서 우리는 그 원인과 결과를 테스트할 수 있는 방법이 없다” 고 말했다. 최근에 와서 빛(opto-)과 유전학(genetics)을 결합한 광유전학(optogenetics)이라는 기술로 발전 하고 있다.

인간의 뇌에는 약 1000억 개의 신경세포가 있고 각 신경세포는 1000개가 넘는 다른 신경세포들과 관계를 맺어 100조개가 넘는 신경접속을 만들어낸다. 우리의 감각 경험은 바로 이 어마어마한 신경회로 안에서 발생하는 ‘전기적 사건’ 에 불과하다고 할 수 있다.

이러한 논리로 인체의 광 행동학에 접근 할 수 있는 것은 반도체공학기술에 의한 인체를 분자수준의 전자 기에너지에 의한 회로개념이 도입된 결과라 할 수 있다.

2005년 미국 스탠퍼드대 칼 다이서로스(Karl Deisseroth) 연구팀이 최초로 포유류 신경세포에서 빛과 채널로돕신을 리모컨과 수신기로 사용한 연구 결과를 <네이처 뉴로사이언스>에 발표했습니다. 같은 해엔 채널로돕신을 발견한 연구자 중 한 명이었던 게오르그 나겔이 포함된 연구팀이 <커런트 바이올로지(Current Biology)>에 신경 ‘세포’ 가 아닌 동물 ‘개체’ 의 행동을 최초로 조작한 논문을 발표했다.

빛을 쬐어주면 레티날이라는 물질의 구조가 변하면서 채널로돕신의 통로가 열리게 된다. 열린 통로로 칼슘과 나트륨 같은 양이온이 쏟아져 들어온다.

여기서 감자전은 채널로돕신 ‘단백질’ 에 해당하는 ‘산물(product)’ 이며, 감자전 조리법은 채널로돕신 ‘유전자’ 에 해당하는 ‘정보(information)’ 라고 할 수 있습니다. 적절한 주방이 갖춰진 곳이라면 조리법만 알려주면 얼마든 감자전을 부칠 수 있다.

4.3 식물의 태양빛 이용방법

dia cabin plant

4.4 세포생성환경동조이론

인체라는 거대세포군단생명체의 세포는 세포생성시의 환경에 동조하여 210개 종류의 세포로 분화하였고 세포생성환경인자는 체온과 공급되는 영양 그리고 산소의 환경에 따르고 이러한 3가지의 정상적인환경에서 벗어나면 이상세포로 생성되어 살아남든가 아니면 사멸하게 된다.

4.5 전세포의 수정 또는 융합에 의한 결손인자 충족이론

전세포로서 전자와 난자는 배우상대를 결손이자로 하는 불완전결손세포로서 수정을 통하여 세포소기관 기질 등이 보결되며 정보인자로서 성염색체를 결손인자라고 하고 있으나 유전정보를 제거한 난자와 정자를 융합시킨 복제세포주도 완전세포로서 전능의 능력을 가졌고, 유전정보를 제거한 난자에 성인의 체세포를 융합한 복제세포주도 만능세포로서 분열을 할 수 있었고 유전정보를 제거한 태아세포를 융합한 경우도 복

제만능세포주의 기능을 하여 현재과학기술로는 난자전세포와 수정 또는 융합하여 완전복제줄기세포로서의 결손인자가 무엇인가는 불확실하며 수정의 감수분열이 아님도 확실하다.

2014년 현재까지 연구결과에서

- ① 일란성 쌍둥이 간의 게놈 유사성보다 복제 개와 체세포 제공 개와의 게놈 유사성이 더 높다는 것을 증명했다
- ② 황우석박사는 2004년 유전물질을 제거한 난자와 체세포를 이용해 체세포복제 줄기세포주를 만들었다고 세계적 학술지 '사이언스'(Science)에 발표했으나, 데이터 조작이라 하여 2005년 논문을 철회했으나 후일을 증명하였다.
- ③ 세계적으로는 지난해 미국 오리건 과학대학의 슈크라트 미탈리포프 박사팀이 태아의 체세포를 이용하여 체세포복제 줄기세포주를 확립했다.
- ④ 한국의 차병원연구팀은 유전물질을 제거한 난자에 성인 남자 피부세포를 주입해 체세포복제 줄기세포주를 확립했으며 과거 황우석 박사가 시도한 방법과 기본 틀이 같다.

이상 진행한 배아줄기세포 분화 기술은 난치병 환자 또는 이와 유사한 환자를 대상 임상 연구를 진행할 경우 활용가능성도 있다.

따라서 난자세포와 정자세포를 수정이 아닌 융합으로 복제세포를 치료목적으로의 활용을 생명윤리 상으로 사용불가로 볼 것인가는 세포생명주체에 의한다면 전세포는 불완전세포로서 생명체로 정의할 것인가는 논란의 여지가 있다.

5. 결론(Conclusion)

5.1 태양광이론과 광 이용형태

2006년 농촌진흥청의 “동절기 상 전환으로 엽경민나리 생산”이라는 농업인개발과제 수행에서 태양광발생소멸시각변화량의 스칼라(scalar)를 구하고 도식화(vector)화 하는 과정에서 식물의 위상전환은 아래그림과 같은 twilight의 변화vector량인 양 벡터 → ‘0’ 벡터 → 음 벡터 → ‘0’ 벡터 → 양 벡터를 지나가는 경로의 **폐로선 벡터의 성질**을 가진 것에 있었으며

태양광의 발생과 소멸시각이 변하는 원인은 지구자전축의 흔들림에 있었고 지구자전축을 흔들리게 하는 동력원은 지구표면적과 무게를 이루는 70%의 구성인자 물의 이동에 의한 현상으로 지구학자들이 주장하는 지구를 강체로 보고 세차운동이나 장동운동 또는 천들러운동에 의한 것은 아니었으며 따라서 지구는 비 강체로서 지구체적중심과 무게 중심이 고정적이 아닌 물의 이동에 의한 지구 1공전 주기 365.25회 자전으로 새벽녘(dawn, daybreak)과 황혼녘(dusk, gloaming; crepuscule)을 이루는 근적외선(640nm)과 적외선(740nm)의 경계선을 이루는 시각변화가 식물의 생체시계를 구동하는 인자로 나타났다.

태양광발생소멸시각변화량이 ‘0’ 이 되는 지점을 통과하는 양의 변화량곡선과 음의 변화량곡선으로 이어지는 **폐로선 독립경로**는 아래 표와 도식에서 나타나는 것처럼 저위도지역에서 뚜렷한 4계절의 구분이 된다는 것을 알 수 있었다.

지 역		저 위 도	중 위 도		고 위 도
① 좌표		E129° N0°	E129° 9'10'' N35° 29'50''	E129° S35°	E129° N60°
낮 길이	②가장 길 때	12 ;07 ; 15	14 ;30 ;06	14;30;43	18 ;52 ;03
	③가장 짧을 때	12 ;06 ; 39	09 ;47 ;53	9;47;54	05 ;52 ;03
		02월 11일	06월 14일		06월 20일

④ 일출시각변화량이 0초 일 때	05월 14일			
	07월 28일			
	11월 04일	01월 08일		12월 28일
⑤ 일출 시각변화량이 가장 클 때	30초	90초		182초
⑥ 일몰시각변화량이 0초 일 때	02월 11일	06월 30일		06월 25일
	05월 14일			
	07월 28일			
	11월 04일	12월 07일		12월 18일
⑦ 일몰시각변화량이 가장 클 때	30초	90초		182초

광주기성의 메커니즘이 일반적인 생화학의 틀에서는 쉽게 상상하기 힘들며, 생체시계는 빛과 온도에 의해 재조정될 때를 빼고는 절대적으로 내부적이며 외부요소에 의해 조작되지 않는다고는 주장하지만, 생체시계가 전통적인 실험전략으로는 접근할 수가 없다.

생체시계는 통상의 연구자들이 그 시스템이 무엇인지를 알 수 없고, 어떻게 조작 또는 조절 할 수 있는 자를 알 수 없었지만 식물생리학자들은 매우 깊은 관심을 가지고 있는 것은 사실이었다.

또 다른 어려움은 시각 지키기(time-keeping) 메커니즘인 진동(oscillation)과 기본적인 진동자의 출력(output)에 불과한 시계 침(hand) 사이의 구별을 할 수 없다는데 있다.

본 고찰에서 주목할 만 한 또 다른 것은 고찰대상의 모델식물선정과 인공기상실의 조정환경이었다.

많은 식물생리학자들이 선택한 모델식물로는 6개월 살이 애기장대와 도꼬마리였다. 그리고 인공기상실의 조정환경에서 시각 지키기로 자전축의 흔들리는 정도를 시간으로 계산하여 제공한 것이었다.

이러한 변화량이 스위치역할을 하는가는 1963년 Salisbury의 “days after beginning induction”이라는 연구에 잘 나타나 있는 것과 같이 위상자극에 미치는 vector의 크기를 얼마만큼 할 것인가에 대한 량의 측정에는 되돌림 현상을 능가하는 시간변화량 즉 시간치기기가 어렵다는 새로운 사실을 발견하였다.

그림 생식으로 위상이동 소요기간

그림은 1963년 솔즈베리가 식물이 생식생장으로 돌입하는데 소요되는 기간을 고찰한 보고로서 불과 2시간에서 46시간에서 50%가 생성된다는 것이지만 온도환경의 변수도 매우 큰 것이므로 일정량의 vector크기량 이상으로 제공하여야 하므로 그 크기 량을 어떻게 측정할 것이며 또 제공하는 방법으로서 시간 지키기는 어떻게 할 것인가는 매우 어려운 것이다.

연구당시 측정기기는 아날로그방식이어서 0.5초와 같은 크기의 변화를 아날로그기기로 구분하여 제공한다는 것은 어려운 것이다.

최근 분자과학수준으로 디지털방식에 의한 반도체기기의 발달은 생명과학연구에 많은 도움이 될 것이다.

5.2 진화이론과 유전법칙 그리고 감수분열이론의 모순

진화이론이나 유전 법칙 그리고 감수분열이론은 인체중심주의 생명주체사상에서 발전한 이론으로 생명주체를 세포생명주체에 대입하고 난모에 핵치환으로 생성하는 세포생명체에 대입하면 고장난 시계와 같이 전혀 작동하지 않음을 알 수가 있다,

또한 군단생명체가 하나의 세포로는 진화이론이든 유전법칙이든 감수분열이론이든

인체의 경우 220종류의 60조 ~ 100조에 이르는 세포로 분화 발전할 수가 없다.

따라서 신생명과학의 세포생명주체에 의한 신생명공학으로 발전하지 않으면 암과 같은 질병의 원인과 메커니즘을 찾을 수 없으며 암을 다스리는 방법도 찾을 수가 없다.

5.3 난모의 결손인자(부측전핵)충족이론

난모의 부측전핵결손인자 충족이론은 핵치환기술 생성된 세포주로도 충분한 검정이 되고 있으며 단지 주속생명체생성의 한계를 어디에 둘 것이냐 하는 것이 중요하며 종속생명체를 생성하여 인체질환을 다스리는 수단으로 이용하는 3자리수장수시대의 의료기술로 불가피하게 사용되어야 할 기술임을 인정해야 한다,

5.4 동식물세포생명체의 환경동조와 학습이론

세포생명주체로서 세포분열이 곧 생명체 탄생의 생식수단이 되는 단세포생물을 제하고 군단생명체에서 하나의 세포로는 군단생명체로 분화 발전할 수는 없다.

난모막내에는 전 세포(pre-cell)로서 난모 1개와 극체1개 그리고 분할 극체 2개를 포함한 4개의 시원세포조합체가 환경동조와 학습이론이 아니면 4개종류의 세포 이상으로는 더 이상 분화 발전 할 수는 없으나 ① 세포가 분화할 위치 장소에 따라, ② 온도(체온)가 높고 낮음에 따라, ③ 영양공급의 종류와 영양의 질 그리고 영양공급량에 따라, ④ 산소의 공급량에 따라, ⑤ 운동량의 많고 적음에 따라 적응하고 학습된 유전 정보를 바탕으로 여러 형태의 세포종류로 분화생성한다.

만약 예고된 환경이 아니고 학습된 정보가 없으면 세포는 처해진 환경에 동조하여 적응하게 되고 적응하지 못한 세포생명체는 바로 죽음으로 마감하게 된다.

돌연세포도 이렇게 하여 발생하며 인체에 미치는 영양이 순기능이 아닌 역기능으로 작용하면 암세포로 분류하게 된다.

세포의 생성과 소멸에 대한 것은 인체의 경우220종류나 되며 이들 세포에는 성장이 완료하면 주속세포와 같이 더 이상의 세포분열을 하지 않는 세포가 있는 가 하면 늙은 세포를 새로운 젊은 세포로 교체하는 세포도 있으며 이렇게 교체되는 세포는 세포주기를 달리하고 있으며 전차만별의 다양한 세포를 구성하고 있다.

그런가 하면 손상될 경우 새로운 세포로 교체되는 경우도 있고 그러하지 않은 경우도 있다.

인체에서 세포생명주체와 환경동조와 학습이론을 적용하여 암세포생성에 관한 연구를 하게 되면 암의 발생원인과 메커니즘 그리고 벗어나는 원인을 쉽게 이해 할 수 있다.

라마르크의 용불용설 - 후생유전학 2014.04.08

2014/04/08 08:42 <http://blog.naver.com/mcj228/207729778>

전용뷰어 보기

유전의 사전적 의미는 부모가 가지고 있는 특성이 자식에게 전해지는 현상을 일컫는다. 모든 생물은 생식을 통해서 자손을 남긴다. 이렇게 생식을 통해 자손을 남길 때 부모가 가지고 있는 특성은 그 자식에게 전달된다.

(목이 긴 기린은 라마르크의 진화이론인 용불용설을 설명하는 대표적인 동물이다. ©wisegeek.com)

생물학적 차원에서 유전이라는 현상은 DNA 상에 존재하는 유전인자의 물리적인 법칙에 의해 지배된다. 다시 말해서 DNA의 유전 염기서열이 유전의 열쇠다. 이는 멘델 이후 DNA의 이중나선구조 발견에 이르기까지 유전학의 기본이고, 불변의 법칙이다.

한 어머니가 어린 아들을 야구선수로 키우고 싶었다. 야구에서는 왼손잡이가 훨씬 유리하다는 것을 안 어머니는 왼손잡이로 만들기 위해 아들의 대부분의 행동을 전부 왼손으로 하게 했다. 아들은 나중에 왼손잡이 선수가 됐다.

이 선수가 아버지가 되면 아들이든 딸이든 왼손잡이가 될 확률은 없다. 돌연변이나 유전자 형질 표현에 미치는 영향인자 때문에 유전자 표현이 달라질 수는 있어도 유전자 자체에 없는 유전 정보가 전달될 수는 없기 때문이다. 이는 유전학의 고정불변의 법칙이다.

지난 2013년 12월 2일 프랑스 AFP 통신은 과학자의 연구논문 발표를 인용해 “특정 냄새에 대한 기억은 대대로 유전된다는 연구결과가 나왔다”고 보도했다. “특정 냄새와 함께 다리에 전기충격을 가해 그 냄새를 기억하도록 훈련시킨 쥐는 정자의 후생유전학적인 유전자 변이를 통해 이를 후손에 전달해 새끼들은 전혀 맡은 적이 없는 이 냄새에 극도로 민감한 반응을 나타냈다”고 알렸다.

미국 에모리대학 의과대학의 브라이언 디아스 박사가 주도한 연구팀은 일단의 쥐들에 벚꽃 비슷한 냄새를 맡게 하면서 다리에 전기충격을 가해 이 냄새만 나면 공포를 느끼도록 훈련시켰다. 이 훈련은 쥐들이 새끼를 배기 전에 실시했다.

이어 이들의 2대, 3대 쥐들을 똑같은 냄새에 노출시킨 뒤 반응을 살펴봤다. 그 결과 전에 이 냄새를 한 번도 맡은 적이 없는데도 극도의 공포를 나타냈다. 후손 쥐들은 이 냄새의 강도가 극히 미미했을 때도 이를 감지하고 예민한 반응을 보였다.

다른 냄새들에 대해서는 보통 쥐들과 같은 반응을 나타냈는데 유독 이 냄새에 대해서만은 다른 쥐들에 비해 약 200%의 강한 반응을 보였다. 연구팀은 벚꽃 냄새에 특별한 반응을 보이는 코 속의 후각수용체를 관장하는 특정 유전자(M71)를 세대별로 비교 분석했다.

1세대 쥐의 정자를 통해 후손에 전달된 이 유전자는 DNA 염기서열에 있어 전혀 차이가 없었다. 그러나 이 유전자는 DNA에는 전혀 변화가 없어도 후생유전학적 표지(epigenetic mark)를 지니고 있고, 이 때문에 이 유전자가 ‘과잉발현(over expression)’ 된다는 사실이 밝혀졌다.

후생유전학적 또는 후성유전학적 변화란 유전자 자체, 즉 DNA 염기서열에는 전혀 변함이 없는 상태에서 DNA메틸화 같은 DNA의 구조변화로 유전자의 발현이 달라지는 현상을 말한다. 이러한 후생유전학적 변화는 환경과 생활습관에 의해 촉발되는 것으로 믿어지고 있다.

이러한 기억정보의 전달은 후손에게 살아가면서 겪게 될 가능성이 있는 특정 환경조건의 중요함을 알려주는 매우 효과적인 방법이 될 수 있다고 디아스 박사는 설명했다. 그렇다면 유전인자, 즉 염기서열의 변화 없이도 유전이 될 수 있다는 말인가?

지난 2012년 노벨 생리의학상은 ‘존 거든’ 과 ‘야마나카 신야’ 에게 돌아갔다. 그러면서 후생유전학 분야가 재조명 받고 있다. 거든 박사는 개구리의 거의 모든 세포에 성인이 되는 유전 정보가 전부 담겨있다는 사실을 증명했다.

어떤 세포가 특정 방식으로 성장하는 방식을 결정짓는 요인은 각 조직에 있는 DNA에 ‘후생학적’ 변이 패턴이 나타나기 때문이다. 야마나카 박사는 쥐에서 후생학적 변이를 제거하면 어떤 세포를 배아로 재 프로그래밍 할 수 있다는 사실을 입증했다.

그런데 사람들은 흔히 ‘후생학’ 이라는 단어에서 전혀 다른 것을 연상한다. 다시 말해서 부모가 후천적으로 획득한 비유전적 특징이 유전되는 것을 상상한다. 대다수 과학자들은 이제 비유전적 특징이 유전되는 현상이 드물 뿐만 아니라 중요하지도 않고 극도로 과장됐다고 생각한다.

유전자 코드 자체를 변형시키지 않고 DNA를 바꾸는 메커니즘은 여러 가지가 있다. 세포가 분열되더라도 DNA 변형은 살아남는 게 그 핵심이다. 신체 발달에서 매우 중요한 부분이다. 세포가 분열되더라도 DNA 변형이 살아남아야 뇌세포가 신장세포와 다른 유전자로 발현되기 때문이다. 산모의 영양결핍 등의 이유로 자궁에 유전자 변형 오류가 나타나면 태아는 나중에 질병에 걸릴 수 있다.

1944년에서 1945년까지 네덜란드에 ‘배고픈 겨울’ 이 찾아왔을 때 잉태된 태아들은 성인만큼이나 비만과 당뇨에 시달릴 가능성이 있었다. 마찬가지로 어미 쥐가 충분히 활아주거나 보살펴주지 않은 새끼 쥐는 자라서 스트레스에 취약해진다.

(라마르크의 용불용설은 현대진화이론에서는 거의 배제됐다. ©위키피디아)

이보다 더 대담한 가설은 이 같은 유전자 변형이 세대를 넘나든다는 주장이다. 성장 중 정상 세포분열, 즉 체세포 분열과정에서도 살아남을 뿐만 아니라 정자나 난자로 유성생식을 준비하는 세포의 특별한 과정인 감수 분열에서도 생존한다는 것이다.

그러나 영국의 프리랜서 저널리스트이자 과학저술가로 활동하고 있는 ‘매트 리들리(Matt Ridley)’ 는 월 스트리트 저널(WSJ)에 기고한 글을 통해 이러한 가설은 세 가지 이유로 인해 논란의 여지가 있다고 주장했다.

첫째, 난자나 정자가 만들어질 때 전체 후생 유전 메커니즘은 일반적으로 제거된다.

둘째, 이 같은 후생학적 가설은 프랑스 과학자 장 밥티스트 라마르크의 이론(Lamarckism, 또는 Theory of Use and Disuse 용불용설)과 궤를 같이 한다. 200여 년 전 최초의 진화론자인 라마르크는 생물이 살아 있는 동안 환경에 적응하고자 획득한 형질이 다음 세대에 유전돼 진화가 일어난다는 용불용설을 내놓았

다. 후천적인 획득형질이 바로 유전의 열쇠라는 것이다. 그러나 찰스 다윈의 자연선택과 그레고르 멘델의 유전법칙에 기초한 현대 진화이론에서는 받아들이지 않고 있다. 용불용설은 이후 여러 차례 실험에 의해 사장됐다.

셋째, 이 가설을 뒷받침하는 증거가 너무 개략적이다.

리들리는 이러한 주장을 지지하는 증거는 새로울 게 하나도 없는 뻔한 것들뿐이라고 꼬집는다. 가장 빈번하게 언급되는 증거는 스웨덴의 오버칼릭스라는 지방에서 발생한 기근이 후손의 건강상태에 미친 영향을 연구한 기록이다.

하지만 표본 크기는 작고, 영향은 미미하며, 어떠한 특정한 후생학적 리프로그래밍도 원인으로 밝혀지지 않았다. 쥐 실험에서 발견된 증거가 이보다는 좀 낫다. 한 연구에서 임신한 쥐의 에너지 대사는 부모의 영향을 받는다는 사실을 밝혀냈던 것이다.

하지만 생쥐 피모색(coat color)이 당뇨나 비만과 어떤 연관관계가 있는지 연구한 실험을 포함해 대다수 동물 실험에서는 예측 불가능하고 전형적이지 않다는 결론이 도출됐다.

유전자(gene)라는 용어를 최초로 사용한 빌헬름 요한센이 100년 전에 처음 시작한 이래 여러 실험들을 통해 얻은 연구논문들은 가장 사소한 부분을 제외하면 라마르크 학설의 거의 모든 부분을 배제했다.

리들리는 “과학자들이 100년 넘게 연구를 지속한 결과, 후생학적 유전은 세대를 넘어 신체적으로 유사함이 나타나는 주요 요인이 아니다” 라는 결론을 내렸다. 다시 말해서 부모의 습관은 결코 유전적 기능을 할 수 없다는 것이다.

* 출처 : 김형근 객원기자, 저작권자 2014.01.08 ScienceTimes

앞의 기사와 같이 진화이론과 유전법칙은 필자의 “생의 환경동조분화와 학습유전법칙” 과 후학들이 주장하는 후성유전이라는 이론으로 많은 반박을 받게 될 것이다.

5.5 자리장수수명시대 질병관리를 위한 세포생명주체의 이용방향

생명체의 발생당시부터 모든 생명체는 세포생명체로 시작하였으며 군단생명체로 분화발전 한 경우 생명의 주체를 세포생명주체와 군단생명주체로 2원화생명체로 보는 신생명과학으로 인정하여야만 군단생명체에서 발생하는 이상세포 또는 돌연변이세포의 세포생성환경을 규명할 수 있다.

핵치환으로 발전한 준시원세포의 의료기술로서 활용이 필수불가결한 3자리장수수명시대 질병관리의 수단이 될 것이다.

이러한 신생명과학은 분자수준 또는 그이상의 정밀수준의 과학의 패러다임이어야 발전할 수 있다.

또한 응용과학으로서 생명공학의 발전을 향상시킬 수 있는 계기가 될 수 있다.

6. 보완과 추가 연구제시

6-1, 생체시계구동인자(광량)

생체시계구동vector로서 활용되는 태양광발생소멸시각변화량vector의 스칼라(scalar)의 수치자료가 초단위이어서 더 정밀해야 할 필요성이 있다.

태양광발생소멸시각변화량vector에 의한 생체시계 진동자의 발견당시 2006년 기술보다 2,000화면/초의 정

밀기술로 스포츠공학에 활용할 수 있는 것과 같이 태양광스펙트럼(spectrum)별로 생성소멸시각의 변화를 정밀하게 도출하여 호라용할 필요성이 있다.

6-2 생체시계구동인자(광질)

지구는 1월4일의 원일거리와 7월3일의 근일거리의 궤도상으로 공전하고 있으며 자전축의 기울기에 따라 태양광의 조사각도가 다르므로 광질에 많은 변화를 나타내게 되지만 필자는 장비 부족으로 이러한 자료를 도출할 수가 없었고 생체시계로 활용할 수 있는 기회를 갖지 못했다.

따라서 지구표면 위도에 따라 태양광의 질발생소멸량과 그 시각변화에 대한 자료의 도출과 연구활용이 필요하다.

6-3, 생체시계구동인자(온도와 관계)

많은 온대식물들은 춘화처리(vernalization, 春化處理, 개화를 촉진하거나 씨의 생산을 늘리기 위해 식물이나 씨를 인위적으로 낮은 온도에 잠시 노출시키는 기법)에 의해 꽃이 정상보다 일찍 피거나, 추운 계절이 없는 따뜻한 지역에서도 꽃이 피게 되는 것인데 태양광발생소멸시각변화량에 의한 생체시계와 연계하여 연구할 필요성이 있다.

예를 들면 이 처리는 겨울밀의 정상적인 월년의 생장기를 없애는 데 사용된다. 즉 씨를 부분적으로 발아시키고 봄까지 0℃로 보관했다가 심으면 겨울 밀을 한 해에 수확할 수 있다. 탈 춘화처리는 춘화처리 했던 식물이나 씨를 원래의 꽃이 피지 않은 상태로 되돌리는 재귀의 방법인 것으로 높은 온도에 잠시 둬으로써 이루어진다. 썩는 것을 막기 위해 거의 0℃에서 상업적으로 보관된 양파는 그 자체가 춘화처리된 것이므로 심자마자 곧 꽃이 핀다. 그러나 심기 2~3주 전에 26.7℃ 이상에 두게 되면 원하는 비늘줄기 상태로 유지된다.

필자가 발견한 상추의 추대, 호평품종의 벼의 출수, 연근의 조기개화 등은 일정온도노출과 깊은 관련성이 있어서 진정한 생체시계인자구축에 기여하게 된다고 볼 수가 있다.

7. 참고문헌(Reference)

- ①
- ②
- ③
- ④
- ⑤
- ⑥
- ⑦
- ⑧
- ⑨

염색체 [chromosome, 染色體] 생물학 | 브리태니커

세포 안에 유전자의 형태로 유전정보를 가지고 있는 실 모양의 현미경적 구조.

염색체의 구조와 위치는 원핵세포와 진핵세포를 나누는 기준이 된다. 세균이나 남조류와 같이 원핵세포로 구성된 생물에서는 염색체가 전부 디옥시리보핵산(deoxyribonucleic acid/DNA)으로 구성되어 있다. 원핵

세포의 단일염색체는 핵막으로 둘러싸여 있지 않지만, 진핵세포의 염색체는 막으로 둘러싸인 핵 안에 존재한다. 진핵세포의 염색체는 주위에 단백질이 붙어 있는 DNA로 구성되어 있다. 원핵세포와 진핵세포 모두, 염색체상에 존재하는 DNA의 염기배열에 의해 유전정보가 결정된다.

모든 종(種)은 고유한 염색체수를 가지고 있다. 무성생식을 하는 종에서의 염색체수는 그 생물을 구성하는 모든 세포들에 있어 동일하지만, 유성생식을 하는 생물에서는, 몸을 구성하는 체세포의 염색체수는 이배체($2n$)이고, 성세포 또는 배우자의 염색체수는 반수체(n)이다. 반수체의 염색체는 감수분열 과정에서 생성된다. 수정과정에서 2개의 배우자가 결합해 이배체 염색체를 갖는 단세포인 접합자를 이룬다. 체세포는 유사분열에 의해 분열한다. 세포분열과 세포분열 사이에 유전물질인 염색질은 염색사라고 하는 필라멘트의 망구조로 핵 전체에 퍼져 있다. 이러한 긴 필라멘트는 풀려진 염색체로부터 형성되는데 이 상태에서 표면적이 넓어짐으로써 DNA 합성을 촉진하는 것으로 보인다. 이 시기에 DNA의 양이 배(倍)로 복제된다.

세포분열이 시작될 때 염색사는 응축되어 꼬이고 단백질 층에 둘러싸여 아주 작은 염색체를 형성한다. 실제로 각 염색체는 동원체에 의해 서로 결합되어 있는 1쌍의 염색분체로 이루어져 있다. 동원체는 염색분체를 세포의 반대편 끝으로 끌어당기는 구조물인 방추사와 결합하는 부분이다. 세포분열의 중간단계에서 중심체가 복제되고 염색분체쌍이 나뉘게 되는데 각 염색분체는 이 시기에 독립된 염색체가 된다. 세포가 분열하면 2개의 딸세포는 하나의 완전한 염색체 세트(이배체)를 가지게 된다. 이어 새로 형성된 딸세포의 염색체가 풀리게 되고 필라멘트의 망구조가 다시 형성된다.

성(性)이 분리되어 있는 생물체는 기본적으로 성염색체와 상염색체(常染色體)의 2가지 형태 염색체가 있다. 상염색체는 성염색체에 의해 조절되는 성과 관련된 유전형질을 제외한 모든 유전형질의 발현을 조절한다. 사람은 22쌍의 상염색체와 1쌍의 성염색체를 가지고 있으며 상염색체와 성염색체는 세포가 분열하는 동안 동일한 행동양식을 보인다. 염색체의 절단은 염색체의 어느 한 부위가 물리적으로 끊어짐을 의미한다. 염색체가 절단된 이후에는 재결합이 수반되는데, 보통 원래의 위치와는 다른 위치에서 재결합된다. 감수분열 동안에 일어나는 상동염색체의 절단과 재결합은 교차의 고전적인 모형의 기본이 되며 이 교차에 의해 예기치 못한 후손이 생기기도 한다.

논문 작성 시 고려해야 할 사항들 2009년 07월 28일(화)

journal paper proposal reject) accept) proof reading abstract)

제목(Title)

초록(Abstract)

도입부(Introduction)

연구방법(Method)

실험 및 결과(Result)

결론(Conclusion)

참고문헌(Reference)

논문의 전체 구성 ① 초록(抄錄 Abstract excerpt)

초록은 연구 주제의 목적과 결과, 알아낸 사실들을 일목요연하게 정리하여 연구 전체를 개괄해주어야 한다.

② 도입(導入 introduction)부

이 연구를 수행하게 된 이유와 목적, 연구의 동기와 필요성, 이 연구가 시행되기 이전에 이미 실시된 선행 연구들을 소개하여 연구 결과를 이해하기 전 알아야 할 사전 지식들을 제공해야 한다. ③ 연구방

법(Method)

연구에 사용된 도구들과 연구가 시행된 시간 및 장소, 연구 방식과 절차 등을 구체적으로 자세하게 기술해야 한다. 여기에 적힌 방법만으로 실험하면 누구든 같은 결과를 얻을 수 있을 정도로 말이다. ④ 실험과

결과(Result)

실험에서 연구의 가설을 설명하기 위해 시행했던 시험들을 차근차근 제시하고 결과들을 보여주어야 하며, 각 실험들은 사진이나 그래프, 표 등으로 한눈에 알아볼 수 있도록 제시해주어야 한다. ⑤ 결론

(Conclusion)

실험을 결과들을 통해 맨 처음 제시했던 연구의 필요성이 증명되었음을 밝힌다. 단, 모든 연구가 가설대로 결론이 나는 것은 아니기 때문에 가설과 어긋났다면 이를 그대로 밝히고 어긋난 이유를 살펴서 제시해야 한다. ⑥ 보완과 추가 연구제시

본 연구의 한계와 이를 보완하기 위해 추가로 연구되어야 할 사항들을 객관적으로 제시하는 것도 좋다.

⑦ 참고문헌(Reference)

본인의 연구가 기존의 이론에 의해 뒷받침 되고 있음을 알리고, 타인의 연구결과를 함부로 도용하지 않는다는 윤리의식을 포함시켜야 한다.

1) 제목 잡기 □ 제목은 새롭게 - 일반적인 글은 제목에서 모든 걸 보여주지 않는다. 독자의 흥미를 유발시켜야 하기 때문이다. 그러나 논문의 경우, 제목은 베일에 싸인 얼굴이 아니라 드러난 맨얼굴이다. 얼굴은 사람을 구별하는 주요한 요소이듯, 제목 역시 논문을 구별하는 중요한 요소이다. 논문을 읽을 이들에게 어필하기 위해서는 가능하면 이 연구를 통해 새로이 발견된 사실을 제목에 넣어주는 것이 좋다. 이럴 경우, 연구가 종결된 뒤에야 제목으로 쓸 사실들이 발견될 수 있다. 따라서 처음에는 가설에 바탕 하여 가제를 정한 뒤, 나중에 고치는 것도 방법이다. - 예를 들어, '홍삼 성분이 피부 세포의 사멸에 미치는 연구' 라는 제목보다는 '홍삼에서 추출한 X성분의 효능-피부세포의 노화 억제' 등으로 다는 것이 좋다. □ 제목은 간결하게- 쓸데없는 장신구만 주렁주렁 달았다고 예뻐지진 않는다. 제목이 너무 길면 뚜렷한 의미를 파악하기 힘들므로 제목은 가능하면 함축적이고 간단하게 다는 것이 좋다. 지나치게 제목에 모든 것을 담으려 하지 말 것. - 예를 들어, '인도의 수마트라에서 서로 다른 깊이의 해저에서 발생한 지진해일이 동남아시아를 거쳐 한반도까지 유입될 때 계절별·지역별·조수간만의 차이에 의해 나타나는 영향' 보다는, '해저지진의 진원지 깊이에 따라 한반도에 미치는 영향의 차이' 라고 간결하게 정리해주는 것이 좋다 2)

서두 쓰기 □ 문제와 필요성을 제기한다. 순서상으로는 제목 다음에 초록이 와야 하지만, 초록은 그 특성상 가장 마지막에 쓰여져야 하므로, 서두부터 시작한다. 서두에서 가장 먼저 써야 할 것은 자신의 연구의 정당성을 밝히는 일이다. 자신의 연구가 왜 필요한지를 읽는 이에게 설득시키는 일이다. 아무리 열심히 연구를 했다고 하더라도 연구의 방향성이 명확치 못하고, 필요성이 느껴지지 않는다면 아마추어의 호기심 탐색은 될 수 있어도 논문으로 인정받기는 어렵다. 따라서 서두에서는 자신이 왜 이 연구를 시작했는지, 어떤 문제점을 해결할 수 있는지, 이 연구가 왜 필요한지 등을 서술해야 한다. □ 선행연구들을 정리한다. 아무리 중요하고 필요한 연구라 할지라도 과거에 동일한 연구가 행해졌다면 이를 다시 반복할 필요는 없다.

따라서 선행연구들을 정리하는 과정을 보여주며, 이 분야가 사람들의 관심을 많이 받고 있는 필요한 분야임을 다시금 각인시킴과 동시에, 자신의 연구는 선행연구와 차별성이 있다는 사실을 분명히 제시해야 한다. □ 가설과 실험의 순서를 밝힌다. 이렇게 연구의 필요성과 독창성을 제시한 뒤에는, 앞으로 자신이 어떤 가설을 증명하기 위해서 어떤 순서대로 어떤 실험을 할 것이고, 어떤 조사를 할 것이며, 어떤 연구를 할 것인지를 제시하여 읽는 사람으로 하여금, 다음에 나올 본문의 내용을 미리 파악할 수 있도록 해야 한다.

①Planck 양자 이론Planck 는 1901년에 복사법칙을 발표 했다 그는 그 법칙에서 유사한 물리적 계에서는 에너지의 값 또는 레벨의 구별이 가능하다고 주장하였다. Planck는 복사에서의 방출과 흡수는 두 에너지 레벨 사이에서 뛰어 오르거나 결합의 상태로 놓고 접근하였다. 주기적으로 에너지를 잃거나 얻는 것은 빛의 복사에너지가 방출 또는 흡수되기 때문이고 에너지의 크기는 다음과 같이 표현할 수 있다. (E:복사에너지 :복사의 진동수 h:자연상수) Planck의 상수는 빛의 에너지와 진동수 관계를 넘어서 의미가 있었고 입자의 세계의 양자역학적 견해의 기초가 됨을 발견하였다. 기본 이론② ②광전 효과 금속 표면에 빛이나 다른 형태의 전자기 복사가 입사할 때 그 금속 표면으로부터 방출되는 전자들을 광전자라고 부르고 그러한 효과를 광전효과라 부른다.진공관 T안에서는 금속관 A와 집전판 C가 있다. 입사하는 단색광은 슬릿S를 지나 수정으로 만들어진 창을 통과한 후 금속판 A에 닿는다. A의 표면으로부터 방출된 전자들은 집전판 C가 A에 비해 양전위 V를 가지면 C에 끌린다. 전류계 G에 기록되는 전류는 C에 모이는 이러한 전자들로 이루어진다.

전기는 기원전 600년경 탈레스가 호박을 마찰하면 종이나 털이 붙는다는 사실을 발견하면서부터 사람들에게 알려졌다. 길버트는 1600년 <자기(磁氣)와 자기성 물체>라는 저서에서 호박, 금강석, 청옥, 수정, 운모 등이 전기를 일으킨다는 것을 발견했다. 18세기 파라데이는 전깃줄에 자석을 움직이면 전류가 달라짐을 발견하고 전기와 자기가 밀접한 관련성이 있다는 것을 알게된다. 드디어 1865년 캠브리지대학 교수였던 맥스웰은 전기와 전자기를 동시에 설명할 수 있는 수학식인 전자기파동방정식을 만들어 전자기학을 정립하였다. 즉, 이제는 전기와 전자기를 한가지 이론으로 설명할 수 있게 된 것이다.

뉴턴은 빛이 입자(단단한 물체)라고 했다. 그런데 토마스 양은 쌍슬릿실험이라는 유명한 실험을 하여 빛은 파동이라는 것을 보여주었다. 그는 판자에 서로 가까이 길고 가느다란 두 개의 구멍을 만들어 빛을 쏘이면 반대편에 두 개의 희미한 빛이 나타나는 것이 아니라 물결에서와 같이 밝은 곳과 어두운 곳이 교차하여 나타난다는 것을 보였다. 이것은 물결과 같은 파동에서 일어나는 전형적인 현상이다. 그런데 1900년 막스 프랑크는 빛의 입자설을 주장하면서 동시에 수학적으로 빛의 파동은 입자와 같이 행동할 수 있다는 것을 보였다. 그래서 이것을 광자라 불렀다. 광자는 쪼개질 수 없는 묶음으로 보고 그래서 양자(量子)란 이름이 나오고 양자론이 탄생한다. 중심내용은 빛과 같은 에너지가 연속적인 것이 아니라 양(量, quanta)으로 전달된다는 것이다. 빛은 파동이면서 입자이다. 브로글리는 1924년 모든 입자는 파동성을 지녔다고 설명했다.

물체의 운동은 힘에 의해 일어난다. 즉, 물체에 힘을 가하면 움직이기도 하고 더 높은 위치에 가기도 한

다. 1687년 뉴턴은 만유인력(萬有引力)을 발견한다. 즉 모든 물체는 서로 인력이 작용한다는 것이다. 이것을 중력(重力)이라고도 한다. 우주의 별들의 운동은 이 중력으로 설명한다. 1900년 막스프랑크가 전자기론을 정립하면서 전자기력(전기의 힘)을 도입한다. 1911년 레더포드가 원자모형을 제시하였는데 이 모형에서는 각 입자들이 천체에서 적용되는 운동법칙이 그대로 적용될 수 없음을 알게 된다. 천체운동에는 거리가 2배 떨어지면 서로의 인력은 그의 제곱인 4배가 약해진다는 역제곱법칙이 있는데 원자핵에는 이 법칙이 성립하지 않는다. 그리고 전자기력으로도 설명할 수 없다. 그래서 원자핵에는 핵력이라는 힘이 있고 이 힘은 두 가지로 나누어 強力, 弱力이라 하였다. 그래서 1960년까지 자연에는 4가지 힘 즉, 중력, 전자기력, 강력, 약력이 존재하게 되었다. 그러나 와인버그와 살람은 4가지 힘의 통합이론을 발전시켜 노벨상을 수상한다. 이것을 대통일장이론이라 한다.

이런 물체의 운동에 대해서는 오래 동안 연구되어 왔는데, 17세기가 되면 길이, 시간, 힘, 질량, 속도, 가속도 등의 개념을 도입하여 정립하려고 했다. 그와 함께 힘을 양적으로 표현하기 위하여 에너지의 개념을 도입했다. 에너지도 운동에너지, 위치에너지, 열에너지 등 여러 가지로 표현된다. 빛을 받으면 뜨거워지는데 이것은 열 에너지를 많이 가지기 때문이다. 한편 물질과 에너지는 어떤 관계가 있는가?

러더포드는 방사선 물질에서 나오는 방사선 중 하나인 알파선은 엄청난 에너지를 가지고 있고 이 선이 속도를 잃으면 헬륨이 된다는 것을 발견한 바 있다.

에너지인 방사선이 어떻게 물질(헬륨)이 되는가? 구별이 애매하게 된 이 두 물리량에 대해 명쾌한 설명이 나타났다.

1905년 아인슈타인은 특수 상대성이론을 발표하여 유명한 공식 $E = mc^2$ 으로 물질과 에너지가 같다고 설명한다.

양자역학(1)- 탄생과 막스프랑크 Quantum Mechanic 2007.02.01

올해는 현대물리학의 시작을 알리게 되는 양자론이 탄생한 지 꼭 100년이 되는 해이다. 과학 분야에서 20세기는 막스 플랑크(Max Planck, 1858-1947)가 **작용양자 개념을 바탕으로 고전물리학과는 다른 새로운 양자물리학을 제창하면서 시작되었다.** 1900년 12월 14일 독일 베를린 대학의 이론물리학 교수였던 플랑크는 독일 물리학회에서 흑체복사의 에너지가 플랑크 상수라는 특정한 상수와 진동수의 곱의 정수배가 되어야 한다는 주장을 했는데, 바로 이것이 새로운 20세기 현대물리학의 시발점이 되었던 것이다.

막스 플랑크의 젊은 시절

막스 플랑크는 1858년 4월 23일 북부 독일의 항구 도시인 킬에서 태어났다. 1874년 그는 뮌헨의 막스밀리안 김나지움을 졸업했다. 학창시절 그의 석차는 상위권이었으나 한번도 수석을 한 적은 없었다고 한다. 즉, 어학, 수학, 역사, 음악 등 모든 과목을 고루 잘했으며 부지런하고 성실했으며, 특출한 재능이나 적성을 타고나지는 못했다. 대신 그는 목사, 학자, 법률가 집안의 출신답게 책임감이 강하고 보수적이었으며, 어느 의미에서는 대기만성형의 인물이었다. 1874/75 겨울 학기부터 플랑크는 뮌헨대학 철학부에 등록했다. 당시 플랑크의 지도교수였던 필립 폰 율리(Philipp von Jolly)는 플랑크에게 열역학의 기본 원리들이 모두 발견되어서 이론 물리학은 이제 거의 완성 상태에 도달했기 때문에 아마도 더 이상 연구할 것이 없을 것이니 다른 전공을 택하는 편이 나을 것이라고 권유했다. 그러나 플랑크는 그에게 설득되지 않았다. 1878년부터 그는 대학을 옮겨 베를린의 헤르만 폰 헬름홀츠(Hermann von Helmholtz, 1821-1894)와 구스타

프 키르히호프(Gustav Kirchhoff, 1824-1887) 밑에서 배웠고, 1879년 6월 '열역학의 제2법칙에 관하여'라는 제목의 논문으로 최우수 성적(summa cum laude)으로 뮌헨 대학에서 박사학위를 받았다. 그 뒤 그는 1880년 6월 뮌헨 대학에서 교수자격 논문을 통과해서 그 곳에서 사강사로 생활하다가, 1885년에는 고향인 쾰른 대학 수리물리학 부교수, 1889년에는 키르히호프 후임으로 베를린 대학의 부교수가 되었다가 마침내 1892년 베를린 대학 정교수로 자리잡게 된다. 바로 이곳에서 플랑크는 자기 생애의 최대의 업적인 흑체 복사 이론을 완성하게 된다.

초기 흑체복사에 대한 연구

흑체복사 이론에 대한 체계적인 연구는 1850년대로 거슬러 올라간다. 1859년 말에서 1860년 초에 이르는 거울에 키르히호프는 흑체 복사강도의 분포는 벽의 물질이나 빈구멍(cavity)의 모양이나 크기와는 상관이 없고 오직 온도와 빛의 파장에만 관계된다는 소위 '키르히호프의 복사 법칙'을 발견했다. 하지만 당시의 실험이나 이론 물리학 수준으로는 다양한 온도와 파장에 걸쳐 키르히호프가 정의한 열복사의 강도를 정확하게 기술하기란 쉬운 일이 아니었다.

우선 이론적인 차원에서 당시에 열복사 문제는 맥스웰의 전자기학과는 별개로 취급되어 발전하고 있었다. 1888년 하인리히 헤르츠(Heinrich Hertz, 1857-1897)가 전자파의 존재를 발견한 뒤에야 많은 사람들은 가시광선이나 열복사에 맥스웰의 전자기 법칙을 적용하기 시작했던 것이다. 또한 열복사를 실험적으로 비교적 정확히 측정할 수 있게 된 것도 1886년에 와서야 가능했다. 1884년 오스트리아의 물리학자 볼츠만(Ludwig Boltzmann, 1844-1906)은 1879년 요셉 슈테판(Josef Stefan, 1835-1893)이 실험적으로 발견한 온도에 따른 열복사의 관계를 당시 하나의 가설로만 받아들여지고 있었던 맥스웰의 전자기학을 적용해 설명했다.

전체 복사 에너지가 절대온도에 4제곱에 비례한다는 이들의 주장은 훗날 슈테판-볼츠만 법칙으로 문헌에 나타나게 된다. 한편 1886년 미국 천문학자인 랭글리(S. P. Langley, 1834-1906)는 적외선의 강도를 잴 수 있는 볼로미터(bolometer)를 개발해서 흑체 구리에서 발생하는 에너지와 태양에서 발생하는 에너지를 비교하는 실험을 통해 흑체 복사에 대한 정량적인 실험을 하고 그 관계를 나타내는 구체적인 그래프를 얻어냈다.

그는 차가운 행성의 표면에서 태양 복사선이 흡수되고 발사하는 것을 결정하기 위해 이 실험을 했지만, 이 실험을 통해 적외선 영역의 정량적인 흑체 복사 법칙을 발전시킬 수 있는 토대를 마련해주었던 것이다. 볼로미터를 이용한 랭글리의 실험은 여러 면에서 정성적이고 상당히 엉성한 것이었지만, 곧 여러 사람들에게 의해 이론적, 실험적 차원에서 더욱 정교한 정량적 수준으로 발전했다. 1887년 러시아의 블라디미르 마이켈슨(Wladimir Michelson, 1860-1927)은 슈테판-볼츠만 법칙을 자신의 이론과 결합시켜 랭글리의 실험적 곡선에 대한 정성적인 설명을 부여했다. 하지만 마이켈슨의 설명은 정량적으로는 매우 불만족스러운 것이었기 때문에 같은 해 취히리 공대의 베버(H. F. Weber, 1843-1912)는 자신의 새로운 실험에 바탕을 둔 또 다른 식을 제안하게 된다. 5년 뒤인 1893년 베를린 대학 사강사로 있었던 빌헬름 빈(Wilhelm Wien, 1864-1928)은 슈테판-볼츠만의 법칙을 보다 일반적인 방법으로 유도하는 한편, 흑체복사의 강도가 최대에 도달할 때의 파장과 온도의 곱이 일정하다는 소위 빈의 '변이법칙'(Verschiebungsgesetz)을 발견했다. 이 때 빈이 실험적 근거로 사용했던 것이 바로 베버의 결과였던 것이다.

제국물리기술연구소-샤를로텐부르크 공과대학-베를린 대학의 연결

흑체복사와 연관된 체계적인 실험이 발전하게 되는 데에는 독일에서 국가의 산업발전에 필요한 표준을 정하려는 목적으로 설립된 제국물리기술연구소(PTR: Physikalisch-Technische Reichsanstalt)의 과학자들이 커다란 역할을 했다. 이 연구소는 1887년 독일 전기산업의 개척자인 베르너 폰 지멘스(Werner von

Siemens, 1816~1892)의 개인적인 노력으로 독일제국의 연구소 형태로 설립되었는데, 베를린의 샤를로텐부르크 공과대학(Technische Hochschule Charlottenburg)의 근처에 세워졌다. 이 두 연구소와 베를린 대학 등 세 기관의 연구 성과가 합쳐져 이루어낸 것이 바로 막스 플랑크의 흑체 복사 이론이었다. 19세기말 PTR와 샤를로텐부르크 공과대학에서는 탁월한 능력을 지녔던 실험물리학자들인 빌헬름 빈(Wilhelm Wien), 오토 룬머(Otto Lummer, 1860~1925), 페르디난트 쿨름바움(Ferdinand Kurlbaum), 하인리히 루벤스(Heinrich Rubens) 등이 정부의 재정적 지원을 비롯한 좋은 제도적 조건 속에서 연구활동을 했다. 당시 급성장하던 독일 조명산업에서는 필라멘트에서 방출되는 스펙트럼의 가시영역과 가시영역 밖의 전자기적 에너지 분포를 비롯한 복사현상에 대한 보다 넓은 이해를 원했는데 PTR의 유능한 실험물리학자들은 독일 조명산업계의 이러한 현실적 요구에 제도적으로 부응하기 위해 복사현상에 대한 면밀한 실험을 행했던 것이다. 바로 이들의 실험 결과는 플랑크로 하여금 새로운 복사 관계식을 찾게 만든 한 요인으로 작용했던 것이다. 한편 1895년 정교한 실험 장비로 빈의 변이 법칙에 대한 결정적 실험적 결과를 얻어낸 하노바 공대의 조교 프리드리히 파센(Friedrich Paschen, 1865~1947)은 그 이듬해 에너지 자신의 실험 결과를 확장해서 라는 키르히호프 법칙에서 예측한 함수를 얻어냈다. 그는 자신의 실험을 통해 이 법칙에서 λ 의 값이 5에서 6 사이의 값, 평균적으로 약 5.6 정도라는 것을 발견했다. 하지만 같은 해 빈은 파센의 법칙이 슈테판-볼츠만의 법칙과 양립할 수 없음을 지적하면서, 이 복사식에서 λ 의 값은 5.0이 되어야 이론적으로도 모순이 없다고 주장했다. 그 뒤 1899년까지 계속된 더욱 정밀한 실험을 통해 빈의 복사법칙은 많은 과학자들 사이에 실험적으로 확인된 것으로 받아들여지게 된다. 한편 실험적인 차원 뿐만이 아니라 이론적인 차원에서도 빈의 법칙이 일반적인 형태로 유도될 수 있는가 하는 것이 과제로 남게 되었다. 바로 이것이 독일에서 제도상으로 보나 학문적으로 보나 최초의 이론물리학자로 인정되고 있는 막스 플랑크가 도전했던 문제였다. 플랑크는 빌헬름 빈이 변이 법칙을 실험적으로 발견한 1893년부터 흑체 복사 문제를 이론적으로 다루기 시작했다. 특히 그는 1897년에서 1899년에 걸친 5개의 연속적인 논문을 통해 비가역적 복사 과정에 대한 철저한 이론적 유도를 모색하는 연구 프로그램을 추진했다. 이런 오랜 노력 끝에 막스 플랑크는 1899년 5월 18일 프로이센 과학아카데미 회의에서 발표한 최종 논문에서 전자기학 및 열역학 제2법칙 기초 아래 빈의 법칙을 일반적인 형태로 유도할 수 있게 되었다. 비록 플랑크의 이론적 논문은 몇몇 특별한 가설에 의존하고 있었으며, 자신의 이론에서 빈의 복사식이 유일하다는 것을 증명하기에는 아직 부족한 면이 많기는 했지만, 흑체 복사의 문제를 이론적으로 해명하려는 플랑크의 연구 프로그램은 대체로 성공적인 것이었다.

플랑크의 흑체복사 이론의 등장

1899년 11월까지 플랑크가 빈의 법칙을 유도했던 이론에서 지녔던 유일한 불완전한 점은 그가 진동자 엔트로피로 정의했던 복사 에너지 함수가 유일하다는 것을 증명하지 못한 것이었다. 그는 이런 문제점을 제거하기 위해 계속 많은 노력을 기울였지만 이것을 이론적으로 철저히 증명하기란 그리 쉬운 일이 아니었다. 1900년 초 플랑크는 이 문제점을 해결했다고 생각하기도 했지만, 그 해 가을이 되면서 다시 자신의 생각에 오류가 있다는 사실을 분명히 발견하게 된다. 이리하여 그는 1900년 10월 빈의 복사 법칙의 문제점을 극복하고 그 때까지 있었던 모든 실험적 사실도 설명할 수 있는 새로운 복사식을 제기하게 되었던 것이다. 1899년 11월 이후 플랑크가 흑체 복사 현상에 있어서 빈의 법칙이 유일한 법칙이라는 것이 아직 증명되지 않았다고 생각하게 된 배경과 동기에 대해서는 그것을 정확하게 말하기가 무척 힘든 역사적 과제이다. 하지만 대략 다음과 같은 것을 생각할 수 있다. 우선 지적할 수 있는 것은 당시 베를린에 밀집해 있었던 3개의 연구소에서 나왔던 실험적 결과가 그의 판단에 미친 영향이다. 우선 1899년 2월부터 PTR의 오토 룬머와 베를린 대학의 부교수였던 에른스트 프링스하임(Ernst Pringsheim, 1859~1917)은 흑체 복사에 대한 더욱 면밀한 실험을 한 결과 높은 온도의 긴 파장에서 빈의 복사 법칙에서 벗어나는 현상을 발견하기 시작했다. 그 뒤 계속된 실험에서 그들은 1900년 10월 12 μm 에서 18 μm 에 이르는 긴 파장의 영역에서 빈의 복사 법칙에 의해 계산된 값보다 관찰된 값이 약간 더 크다는 것을 분명히 밝혔다. 룬머와 프링스하임의 실험 결과를 바탕으로 PTR의 교수였던 막스 티센(Max Thiesen, 1849~1936)은 1900년 2월 2일 독일 물리학회에서 발표

한 논문에서 빈의 법칙과는 다른 새로운 복사식을 제안하기도 했다. 베를린에서 있었던 바로 이런 분위기가 막스 플랑크로 하여금 새로운 복사식을 찾도록 만드는 하나의 실험적 제한 요소로 작용했을 가능성은 충분히 있다. 두 번째로 생각할 수 있는 것은 엔트로피 법칙과 전자기학을 바탕으로 해서 흑체 복사 현상을 통일적으로 이해하고자 했던 플랑크의 이론적 관심을 들 수 있다. 우선 플랑크는 자신이 개발한 복사 법칙에 대한 열역학 법칙으로부터 기존의 빈의 법칙이 라고 기술될 수 있다고 생각했다. 자신의 주위에 있던 실험물리학자들이 얻은 빈의 법칙에서 벗어난 실험 값을 염두에 두고 플랑크는 이 식에 약간의 변형을 가하여 라고 바꾸었다. 엔트로피와 에너지, 온도의 관계를 나타내는 관계와 기존의 빈의 법칙을 이용하면 이 식으로부터 새로운 복사식인 형태의 식을 얻게 된다. 플랑크는 이 식을 1900년 10월 19일 독일 물리학회에서 발표했는데, 같은 날 루벤스와 쿠를바움은 플랑크의 이 식을 언급하면서 자신들이 긴 파장의 영역에서 빈의 법칙에서 벗어나는 분명한 실험적 결과를 얻었다고 발표했다. 또한 그들은 이 논문에서 빈의 법칙이 높은 온도와 긴 파장 영역에서 고전전자기학에 바탕을 둔 레일리의 법칙과도 상반됨도 이 때 함께 지적했다. 막스 플랑크가 변형을 가해 얻은 새로운 복사식과 관련된 엔트로피와 에너지 관계식을 에너지 U로 두 번 적분하면 형태의 식이 되는데, 바로 이 식이 확률 분포를 나타내는 조합식을 스터링 근사식(Stirling's approximation)을 이용해 표현한 다음 로그를 취한 값과 유사하다는 것에 유의할 필요가 있다. 즉 N개의 공명자(Resonator)에 단위 에너지 ϵ 를 지닌 P개의 에너지 요소로 배열한다고 할 때 경우의 수는 Ω 로 표현된다. N과 P가 클 경우 이 식은 가 되는데 여기에 스터링 근사식을 적용 하고 에 U를 대입하면, 위의 엔트로피 관계식과 유사한 형태가 나오게 된다. 바로 여기서 플랑크의 새로운 복사식은 훗날 보즈-아인슈타인 통계에서 나타나는 새로운 형태의 통계와 연관을 갖게 되었던 것이다. 막스 플랑크는 자신의 새로운 복사이론을 볼츠만의 통계역학과 연결시키면서 각 공명자의 에너지에 공명자 진동수의 정수 배를 배당하게 되었다. 이리하여 1900년 12월 14일 막스 플랑크는 독일 물리학회에서 에너지 양자가 진동수에 비례한다는 $E = h\nu$ 라는 새로운 양자 가설을 얻어내게 되었던 것이다. 여기서 h는 6.55×10^{-27} erg · sec로서 복사법칙을 지배하는 보편상수의 의미가 부여되었다.

플랑크와 불연속성의 문제

막스 플랑크는 자신이 얻은 새로운 복사법칙에 대한 이론적 근거를 찾는 과정에서 뜻하지 않게 볼츠만의 통계역학이 가정하고 있었던 원자론적인 엔트로피 법칙을 받아들이지 않으면 안되는, 당시로서는 아주 곤란한 상황에 봉착하게 되었다. 즉 플랑크가 얻어낸 복사식은 당시의 물리학의 분위기에서는 동시에 받아들이기 힘들었던 연속적인 전자기학과 불연속적인 볼츠만의 통계역학을 모두 받아들일 때에만 보다 일관적으로 설명이 된다는 문제점을 지니고 있었다. 플랑크는 그 이전까지 열역학 제2법칙을 논의할 때 볼츠만의 통계역학을 받아들이지 않았었다. 하지만 그는 이 새로운 복사식에 대한 체계적인 설명을 찾는 과정에서 할 수 없이 마지못해서 볼츠만의 통계역학을 처음으로 받아들리게 된다. 플랑크가 이 때 자신의 새로운 복사식을 재해석하는 데 사용했던 통계적 방법은 이미 1877년 볼츠만이 제기했던 논의였다. 물론 당시 볼츠만의 통계적 논의는 우리가 흔히 이야기하는 맥스웰-볼츠만 통계와 1924년 이후 등장하는 보즈-아인슈타인 통계와 구별하기 매우 힘든 형태의 논의였다. 따라서 플랑크는 자신의 방법이 우리가 알고 있는 맥스웰-볼츠만의 통계와는 다른 새로운 형태의 통계라는 것을 거의 의식하지 못한 채로 자신의 '혁명적'인 논문을 집필했던 것이다. 이런 문제점이 있었기 때문에 플랑크의 작용 양자에 관한 논의에서는 오늘날 우리가 보기에는 중요하고 핵심적인 것으로 받아들이고 있는 에너지 불연속 개념은 그리 중요한 개념이 아니었다. 당시에 플랑크 자신에게 있어서는 볼츠만의 통계역학과 고전 전자기학을 동시에 만족하는 통일되고 체계적인 자연법칙을 유도하는 것이 양자 불연속 개념보다도 더욱 중요한 위치를 차지하고 있었다. 따라서 플랑크가 흑체복사의 에너지가 정수 배로 변화한다는 중대한 가정을 처음으로 자신의 논문에서 쓰고는 있었지만, 그 자신은 빛이 바로 입자라는 생각에 대해서는 심한 저항감을 가지고 있었다.

양자 불연속 개념의 확립

1900년부터 1908년에 이르기까지 양자불연속 개념은 빈-플랑크 복사식이 실험적으로 입증되었음에도 불구하고

하고 하나의 특별한 미봉가설로 간주되었다. 이런 이유 때문에 당시의 과학자들은 에너지 불연속 개념과 같은 혁명적인 개념의 사용에 대해서 그리 심각하게 반응하지 않았던 것이다. 심지어는 플랑크 자신도 1906년까지도 자신의 이론에 함축되어 있는 양자불연속성 개념에 대해서 확신한 태도를 보이지 않았다. 그러던 차에 1908년 당대에 가장 권위가 있었던 물리학자였던 로렌츠는 로마의 제 4차 수학자 회의에서 행해진 일련의 강연에서 이전의 그 누구보다도 완벽하게 고전전자기학적인 이론을 바탕으로 해서 레일리-진즈 법칙을 이론적으로 유도했다. 이 때 로렌츠는 빈-플랑크 식과 레일리-진즈의 복사식을 비교하면서 레일리-진즈의 이론이 빈-플랑크의 이론보다 훨씬 더 우수하다고 주장했는데, 이 사건이 과학자들이 양자불연속 개념을 바라보는 관점을 크게 변하게 만드는 계기가 되었다. 로렌츠의 이런 주장은 당시의 과학계에 널리 알려지게 되었는데, 이미 빈-플랑크 법칙이 실험적으로 잘 맞고 반면에 레일리-진즈 법칙이 실험에 맞지 않는다는 것을 잘 알고 있었던 빈, 오토 뢰머, 프링스하임 등과 같은 실험물리학자들은 로렌츠의 이 예기치 못했던 주장에 대해 격렬한 항의를 하게 된다. 이런 거센 항의가 있는 뒤 로렌츠는 자신의 주장을 공식적으로 철회하였고, 이 시기를 전후해서 플랑크는 처음으로 자신의 양자불연속 개념을 분명하게 주장하게 되었던 것이다.

막스 플랑크의 새로운 복사 이론

1908년 빌헬름 빈, 오토 뢰머, 프링스하임과 같은 실험물리학자들이 로렌츠의 주장에 대해서 거센 반발을 한 뒤 빈-플랑크의 복사법칙이 실험적 사실과 부합된다는 것이 일반적으로 받아들여지게 되었지만, 이것으로 빛이 입자라는 견해가 받아들여진 것은 아니었다. 로렌츠가 레일리-진즈의 공식을 옹호했을 때 이것에 대해서 강하게 비판했던 실험물리학자들인 오토 뢰머와 프링스하임도 빈-플랑크 복사식을 실험적 사실로 받아들인 것이었지 빛의 입자론 자체를 받아들인 것은 아니었다. 또한 열복사 이론의 당사자였던 막스 플랑크 역시 1908년 이후에도 양자 가설을 흔쾌히 받아들인 것은 아니었다. 1910년 플랑크는 자신의 열복사 이론이 지닌 문제점을 극복할 수 있는 새로운 열복사 이론을 기대하면서 자신의 이론 속에 나타나는 플랑크 상수를 뒀 수 있으면 아주 보수적으로, 말하자면 절대적으로 꼭 필요한 경우에만 기존 고전 물리학 체계 내에서 변화를 주는 식으로, 사용해야 한다고 역설했다. 1911년 플랑크는 전자기적인 공진자 표현 방식과 부합되는 자신의 새로운 복사론을 제안했는데, 이것을 1901년에 발표한 열복사 이론과 대비시켜 플랑크의 '두 번째 복사이론'이라고 부른다. 그의 새로운 복사이론에 의하면, 빛이 물질에 흡수될 때에는 연속적으로 변화하며, 반면에 빛이 물질에서 방출할 때에는 불연속적으로 변화가 일어난다. 지금 생각하면 아주 우스꽝스러운 설명이지만 플랑크로서는 수많은 고민을 한 끝에 얻은 결론이었다. 이것은 마치 사과나무에 걸려있는 사과를 흔들면 어느 높이에 이르러서 사과가 바닥으로 떨어지는 현상과 유사한 것이었다. 물론 이때 사과가 갖는 운동에너지는 연속적인 에너지를 갖는 것이 아니라 떨어지는 순간의 공진 주파수에 비례하는 불연속적인 에너지를 갖게 된다. 하지만 나뭇가지를 흔들 때, 즉 물질이 빛 에너지를 흡수할 때에는 연속적으로 흡수한다고 생각해도 같은 결과가 나온다. 플랑크의 생애를 통해 자주 등장하는 스타일처럼 보수와 진보가 함께 어우러진 에너지 불연속성에 대한 해석이라 할 수 있다.

막스 플랑크와 물리학의 혁명

막스 플랑크가 자신의 생애에서 보여주었던 양자 불연속성 개념에 대한 태도는 매우 복잡하다. 우선 작용 양자에 대한 개념을 제창해서 양자물리학의 포문을 열었던 막스 플랑크 자신은 이런 변혁이 혁명으로 발전하기를 원하지 않았다. 즉 20세기 초 현대물리학 분야에서 나타난 혁명적 변화는 정작 창시자였던 막스 플랑크 자신은 원하지 않았던 혁명이었다. 플랑크는 아주 보수적인 인물로서 본래 고전 물리학을 거부할 의사가 추호도 없었던 사람이었다. 그는 아인슈타인의 상대성 이론은 높이 평가했지만, 정작 자신의 업적과 관련이 있었던 아인슈타인의 광양자 가설에 대해서는 깊은 회의를 나타냈던 인물이었다. 또한 고전 양자론의 시작을 알렸던 그는 고전 양자론의 발전과정에서 나온 마지막 산물인 양자역학의 철학적 해석인 비결정론에 대해서도 아인슈타인과 마찬가지로 죽을 때까지 받아들이지 않았다. 한편 지난 세기말에 이룩한 플랑크의 혁명은 여러 가지로 우리에게 시사하는 바가 크다. 우선 플랑크의 이 혁명은 물리학이 너무

완벽하게 완성되어 더 이상 할 일이 없을 것 같은 상태에서 나타났다는 것이다. 만약 플랑크가 뮌헨대학 시절 지도교수에게 설득되었다면 그는 새로운 혁명적 이론을 제기한 이론물리학자로 역사에 남지 않았을 것이다. 더 이상 새롭게 할 일이 없는 것 같은 답답한 상황이 바로 혁명이 시작되는 시점이었다. 또한 플랑크는 혁명적 이론을 제안한 다른 많은 과학자들과는 달리 그리 천재적인 인물은 아니었다는 것도 흥미롭다. 20세기 초 물리학 내의 혁명은 보이지 않는 곳에서 성실하게 일했던 대기만성형의 평범한 과학자에 의해서 시작되었던 것이다.

REFERENCES

- [1] M. Planck, "Ueber eine Verbesserung der Wien'schen Spectralgleichung," Verhandlungen der Deutschen Physikalischen Gesellschaft 2 (1900), 163-180.[2] M. Planck, "Zur Theorie des Gesetzes der Energieverteilung im Normal-spectrum," Ann. d. Phys. 4 (1901), 553- 563.[3] Thomas S. Kuhn, Blackbody Theory and the Quantum Discontinuity, 1894 1912 (Oxford University Press, Oxford, 1978).[4] Armin Herman, Frhgeschichte der Quantentheorie (1899-1913) (Mosbach in Baden: Physik-Verlag, 1969).[5] John L. Heilbron, The Dilemmas of an Upright Man, Max Planck as Spokesman for German Science (Berkeley: University of California Press, 1986). 존 L. 하 일브론(정명식, 김영식 옮김), 『막스 플랑크, 한 양심적 과학자의 딜레마』 (민음사, 1992).

임경순 교수는 독일 함부르크 대학 과학사 박사로서, 한국브리태니커 과학 담당 책임연구원, 미국 버클리 대학 박사후연구원을 역임하였으며, 한국과학사학회 논문상, 한국과학기술도서상을 수상하였다. 현재 포항공대 교양학부 과학사 교수(물리학과 및 환경공학부 겸임 교수)로 재직 중이다. (gsim@postech.ac.kr)
출처 : 한국물리학회 홈페이지, 물리학의 선구자들이란 제목으로 포항공대 임경순 교수님께서 올리신 글을 퍼온 것입니다.

[출처] [양자역학\(1\)- 탄생과 막스프랑크 Quantum Mechanic](#) |작성자 [여명W](#)

자궁(uterus, 子宮)해부학 | 브리태니커

womb이라고도 함.

방광과 직장 사이에 있는 여성 생식기관.

자궁

서양배를 거꾸로 놓은 것처럼 생긴 근육성 기관으로 태아가 분만될 때까지 수정란을 보호하고 영양을 제공하는 기능을 담당한다. 자궁은 4부분으로 나눌 수 있다. 자궁바닥은 [난관](#) 이 연결되어 있는 넓고 둥근 부분이며, 자궁몸통은 자궁의 주요부분으로 [난관](#) 바로 아래에서부터 자궁강이 좁아지기 시작하는 부분까지이다. 자궁좁은부분(isthmus)은 더 아래의 좁은 연결부분이고, 자궁목은 제일 아랫부분으로 자궁좁은부분에서 [질](#)로 통하는 입구까지를 말한다. 자궁의 길이는 6~8cm이고 벽의 두께는 2cm 정도이다. 자궁의 너비는 부위에 따라 달라서 자궁바닥은 6cm 정도이고 자궁좁은부분에서는 3cm 정도이다. 자궁강은 질강으로 통해 있으며 이것을 흔히 산도(birth canal)라고 한다. 자궁강은 자궁속막이라고 하는 습윤성 점막으로 싸여 있다. 월경주기 동안 막의 두께가 변하는데 난소에서 난자가 배출되는 기간에 가장 두껍다(→ [배란](#)). 난자가 수정이 되면 두터워진 자궁속막 벽에 부착해 자라게 된다. 만약 수정이 안 되면 자궁속막의 벽에서 맨 바깥층 세포가 떨어지고 이 조직은 월경출혈시에 몸 밖으로 나오게 된다(→ [월경](#)). 자궁속막은 난자와 정자가 살 수 있도록 해주는 분비물을 생성하는데, 이 분비물은 수분 · 철 · 칼륨 · 염소 · 나트륨 · 포도당 · 단

백질 등으로 이루어져 있다. 포도당은 생식세포의 영양분이고 단백질은 수정란의 **착상** 을 돕는다. 다른 성분들은 난자와 정자에 적합한 환경을 제공해준다(→ 색인 : **배란**, **수정**, 착상). 자궁벽은 3개의 근육층으로 되어 있다. 근육섬유는 혈관, 탄력섬유, 콜라겐 섬유 등의 결합조직들 사이에 세 방향으로, 즉 가로, 세로, 그리고 비스듬히 층을 이루며 얹혀 있다. 튼튼한 근육벽은 태아가 자궁 안에서 발육함에 따라 늘어나고 점점 얇아진다. 출산 후 6~8주가 되면 늘어난 자궁은 원래의 크기로 줄어든다. 그러나 **임신** 전보다 각 방향으로 1cm 정도 더 커진다. 자궁무게도 약간 더 나가고 자궁강도 더 커진 상태로 남아 있게 된다. 여아의 자궁은 사춘기까지는 작고 사춘기가 되면 급속히 성장해 성인의 크기와 모양을 지니게 된다. **폐경** 후 여성이 더 이상 아이를 낳을 수 없게 되면 자궁은 다시 작아지고 섬유화되며 혈액공급이 줄어든다. 자궁질환으로는 감염, 양성종양, 악성종양과 중복자궁 같은 기형, 그리고 자궁의 일부가 질 입구에서 빠져나오는 탈출증 등이 있다.→ **임신**

분류

해부학

관련 멀티미디어

인간의 성장과

인간의 성장과

난소(ovary, ovarium)브리태니커

인간의 신체 내부에서 순환계로 직접 방출되어 대사 및 신체과정을 조절하는 내분비물질(호르몬 등)을 생산하는 조직계통.

해부학적 구조

난소는 다양한 기능을 가진 기관이다. 난자의 성숙이 난소 속에서 이루어지며, 월경주기에 필요한 호르몬을 분비하는 내분비기관이며 사춘기 이전의 여성을 성숙한 여성의 체형으로 변화시켜 주는 원천이다. 성숙한 난소는 무게가 약 14g 정도인 콩 모양의 구조물로서 골반 내에 존재한다. 난소의 섬유성 지질에 있던 미성숙여포(1차 여포)는 성숙이 진행됨에 따라 피질 쪽으로 이동한다. 이때 여포(난포)안에 있는 세포는 증식하여 층을 이루는 과립세포층이 되며 동시에 여포를 둘러싸고 있던 지질세포는 여포막(난포막)을 형성한다. 난자를 포함하고 있는 성숙한 여포를 그라프여포라 하며 과립세포나 여포막세포는 에스트로겐을 분비한다. 난자를 담고 있는 여포액은 스테로이드호르몬 이외에도 FSH·LH·프로락틴·옥시토신·바소프레신 등의 뇌하수체호르몬과 다양한 효소 및 단백질을 가지고 있다. 월경주기의 여포기 동안 여포는 성숙을 계속하여 난소 표면에서 난자를 배출하여 나팔관과 자궁 속으로 보낸다. 난자를 배출하고 난소에 남아 있는 여포의 여포막세포와 과립세포는 세포형태의 변형이 일어나 **황체**가 되는데 배란 후기에 생성되는 프로게스테론은 여기서 생성된다. **월경**시기에 황체는 퇴화되어 백색체(corpus albican)가 되지만 배란된 난자가 수정이 되어 임신이 되었을 경우에는 황체는 계속적으로 활동하여 임신 초기의 3개월 동안 프로게스테론을 분비하게 된다.

호르몬 분비의 조절

사춘기의 시작은 GnRH의 맥동적 분비에 의해 시작된다. 실험동물에서는 송과선호르몬인 멜라토닌이 사춘기의 시작과 함께 갑자기 감소한다는 연구결과가 있으나 사람에서는 확실하지가 않다. GnRH의 분비는 뇌하수체에서 **LH**와 **FSH**의 분비를 촉진하며 특히 LH의 분비는 잠든 직후에 증가하는데 이러한 야간의 분비증가 양상은 사춘기가 시작되었다는 첫 내분비적 징표가 된다. LH와 FSH 분비의 증가는 난소에서 에스트로겐의 분비증가 및 그라프여포의 성숙을 유도하고, 초경(menarche)이 나타난다. 이때부터 시상하부는 성숙한 여인에서 볼 수 있는 주기성을 나타낸다. 월경이 끝난 후 LH와 에스트라디올(estradiol : 에스트로겐의 일종)은 서서히 증가하지만 프로게스테론과 히드록시프로게스테론(17-hydroxyprogesteron)은 억제된

상태로 있다. 한편 증가된 에스트라디올은 양성 피드백계에 의해 LH 및 FSH의 증폭을 일으킨다. 생식선자극호르몬의 이러한 갑작스런 증폭은 배란을 유도해서 여포기는 끝나게 된다. 배란 후 난소 내에서 황체형성으로 인해 에스트로겐의 분비는 다시 감소하고 반면 프로게스테론은 증가했다가 황체기의 끝에 이르러서는 모든 호르몬의 양이 처음 수준으로 되돌아온다.

호르몬

난소의 스테로이드호르몬인 **에스트로겐**과 프로게스테론은 **콜레스테롤**에서 합성된 프레그니놀론으로부터 합성된다. 에스트로겐이나 테스토스테론은 결합 글로불린에 결합된 형태로 이동한다. 표적세포의 세포질에 있는 수용체와 결합된 후 핵 속으로 이동하여 DNA의 활성도에 영향을 주어 단백질합성이 일어나게 한다. 에스트로겐에는 에스트라디올 · 에스트론 · 에스트리올의 3종류가 있으나 과립세포나 여포막세포에서 합성되는 에스트라디올이 가장 강력한 기능을 갖는다. 사춘기의 시작과 더불어 LH의 맥동적 분비에 의해 다량으로 분비되는 에스트로겐은 유방의 발달, 치모의 생성, 월경의 시작 등과 같은 2차 성징을 유도한다. 황체에서 분비되는 **프로게스테론**은 부신피질에서도 생성된다. 그러나 황체기에서 나타나는 혈중 프로게스테론의 증가는 황체에서의 분비에 의한 것이다. 난소에서 생성되는 비스테로이드성 물질은 뇌하수체에 작용하는데 FSH의 분비를 억제하는 인히빈(inhibin)은 과립세포(남성에서는 세르톨리 세포)에서 생성되고, 골반을 잇는 치골인대를 이완시켜 출산을 용이하게 하는 호르몬인 **렐락신**(relaxin)은 황체에서 생성된다. 최근에는 난소에서 **옥시토신**과 바소프레신도 생성되는 것으로 밝혀졌다.

질병과 장애

조발성사춘기

9세 이전에 배란 및 월경이 시작되는 경우를 조발성사춘기라는데 합성스테로이드나 GnRH길항제를 투여해서 방지할 수 있다. 많은 여성에게서 월경이상이 나타나며, 이 경우 대부분 불임을 초래하게 된다. 특히 월경이 불규칙하거나 배란이 없는 젊은 여성은 대부분이 에스트로겐 분비의 증가에 대하여 LH가 반응을 하지 못하기 때문이다.

신경성식욕부진을 가진 환자에서 나타나는 무월경증은 불충분한 영양분섭취로 인체의 지방이 지나치게 감소하고 육체적으로 사춘기 이전의 상태로 되돌아간다. 월경과 수반되어 흔히 나타나는 요통 · 두통 · 구역질 · 어지러움 등은 자궁에서 **프로스타글란딘**의 증가로 인한 강력한 자궁수축 및 전체적인 혈관수축에 그 원인이 있다. 따라서 프로스타글란딘 합성의 억제제인 인도메타신을 복용하면 통증이 경감될 수 있다.

폐경기

폐경기는 45~55세 사이에 일어나는데 난자와 그라프여포가 고갈되어 난소는 위축된다. 에스트로겐의 감소로 자궁과 가슴은 작아지고 질은 건조해지며 성교시 통증을 수반한다. 폐경기 여성의 3/4 정도는 당혹감 · 불면 · 초조 등의 증상이 나타나는 것으로 알려져 있다

Stem cells sabotage their own DNA to produce new tissues, new study suggests

A new study from the Ottawa Hospital Research Institute (OHRI) and the University of Ottawa suggests that stem cells intentionally break their own DNA as a way of regulating tissue development. The study, published in *Proceedings of the National Academy of Science (PNAS)*, could dramatically change how researchers think about tissue development, stem cells and cancer.

Human cells contain 46 strands of DNA that code for all our genes. Certain chemicals and UV light can break these strands into pieces, a process that has traditionally been considered a bad thing, leading to cell death or diseases such as cancer if the damage is not repaired quickly. The new research, led by Dr. Lynn Megeney, shows for the first time that stem cells will intentionally cut and then repair their own DNA as a mechanism of activating genes that promote the development of new

tissues.

The project started as an attempt to understand how stem cells give rise to new muscle fibres. In 2002, Dr. Megeney and his team discovered that this process of producing new muscle was somehow connected to another important process called programmed cell death, which the body uses to get rid of unwanted cells. When they blocked or removed a key death-promoting protein called caspase 3, they found that stem cells stopped producing new muscle fibres.

"This discovery was very controversial at the time, but dozens of research groups have now reported that cell death proteins control the maturation process of most stem cell types," says Dr. Megeney. "In the last few years, the big mystery has been how cell death proteins manage this complex process."

Now in the 2010 study Dr. Megeney and his team believe they have solved the mystery. They have discovered that the novel effect of caspase 3 in stem cells is related to its ability to activate another protein that cuts up the cell's DNA (called caspase-activated DNase) and has also traditionally been associated with programmed cell death. When they blocked this DNA-cutting protein, they also blocked muscle development. They also showed that when the DNA cutting occurs at a key gene known to promote muscle development, it activates that gene and induces the development of new muscle.

"Our research suggests that when a gene is damaged, it can actually increase the expression of that gene, as long as the damage is repaired quickly. This is a novel way for a gene to become activated," says Dr. Megeney. "We've shown that this process is crucial for the development of new muscle tissue, but we believe it may be important for the development of most other tissues as well."

The discovery has important implications for a number of areas. It could help researchers develop better ways to activate stem cells, so that they can produce new tissues for therapeutic purposes. It also suggests that DNA mutations, which can contribute to a variety of diseases, may initially occur as a result of a normal cellular process. And it has implications for researchers developing therapies that inhibit programmed cell death, suggesting that such therapies may also inhibit normal tissue development.

Dr. Lynn Megeney is a Senior Scientist at the OHRI's Sprott Centre for Stem Cell Research, a Professor of Medicine at the University of Ottawa and the Mach Gaensslen Chair in Cardiac Research. Other authors on the paper include Brian D. Larsen, Dr. Shravanti Rampalli, Leanne E. Burns, Steve Brunette and Dr. F. Jeffrey Dilworth. This work was supported by the Canadian Institutes of Health Research and the Muscular Dystrophy Association.

착오이론이 세포생성환경동조 학습유전이론

블로그 요람에서부터 123세까지의 활백 생활지침서 <http://blog.daum.net/daiperng>

저자 최농부

발행일 2016.05.19 02:03:59

 블로그