

1979년도 춘계 토론회 강연내용

예: 1979. 4. 21

곳: 인하대학교

特別講演要旨

內分泌現象의 進化 特히 標準器官의 進化和 環境

東京大 理學部 動物學科教授

理學博士 小林 英 司

內分泌現象의 進化에 關하여는 다음項目에 따라 生覺할 수 있다. 卽

1. 內分泌器官의 進化
2. Hormone의 化學的進化
3. Hormone의 細胞內 carrier
4. Hormone의 血中 transfer protein
5. Hormone의 標的器官의 進化

1~4에 對하여는 簡單히 例를 들어 說明할 程度로 그치고 5에 對하여 자세히 說明할까 한다.

血壓上昇 hormone인 angiotensin II를 哺乳類·鳥類·爬虫類에 注射하면 飲水行動이 일어난다. 그러나 이들 動物中에도 乾燥地帶原産의 動物로서 普通 물을 別로 마시지 않은 動物은 angiotensin II A(II)에 對하여 反應을 하지 않든가 反應이 弱하다. 卽 A II에 依하여 飲水行動이 誘起되지 않든가 或은 大量의 A II를 必要로 한다. 兩棲類에서는 A II의 飲水行動은 全혀 誘起되지 않는다. A II로서 飲水가 誘起된 哺乳類, 鳥類의 A II의 感受部位는 腦弓下器官과 視索前野이다. 爬虫類에서도 大略 위의 兩器官이 A II의 感受部位라 생각된다.

以上에서 미루어볼때 腦弓下器官과 視索前野의 A II의 受容體(receptor)는 兩棲類에서 爬虫類로 進化되는 過程에서 생겼을 것으로 생각된다.

魚類에서는 淡水魚·海産魚 모두 A II는 飲水を 誘起시키지 않는다. 그러나 廣鹽性魚은 A II에 反應해서 물을 마신다. 廣鹽性魚가 淡水에서 海水로 옮겨졌을때 물을 마시기 始作한 것과 關係가 있지는 않을런지, 이들 魚類에서는 A II에 對한 感受部位는 延髓이다. 卽 A II가 延髓에 作用하며 反射로서 飲水を 하게된 것 같다. 水生動物은 水中에 있기 때문에 反射로서 飲水を 할 수 있으나 陸上動物은 물을 찾고 물이 있는곳에 가서 물을 마시기 때문에 飲水行動을 必要로 하게된다. 따라서 A II의 感受部位는 보다 高位의 前腦에 생겼을 것으로 본다. 以上과 같이 環境에 따라 A II의 標的器官의 發達場所가 달라진다. 標的器官의 發達は 環境에 依해 크게 左右됨을 말해준다.

以上은 外部環境과 標的器官의 進化에 對하여 言及했으나 哺乳類와 같이 體制가 複雜해지면 內部環境의 變化에 適應한것 같이 標的器官이 發生한다.

이에 關하여는 視床下部和 生殖時間에서 볼 수 있는 negative feedback mechanism로서 說明할 수 있다.

심포지움

現代進化論의 諸問題

1. 분자생물학과 진화

연세대 생물학과 김 은 수

구름의 서정시를 읽는 편이 생명의 서사시를 쓰는 일 보다 월등 수월하리라. “헤라클레이토스”에서 “다아원”을 거쳐 “자크 모노”에 이르는 2500년에 기라성의 지성인들이 생명의 진화의 원인과 그 메카니즘을 규명하려고 무던히들 애를 썼으나 이의 완전이해 (% T=100)까지는 아직 요원하며 무지의 스펙트럼 (Spectrum of Ignorance)은 지속되고 있다.

진화 (E)는 생명체 형질의 불가역적인 변이 즉 돌연변이의 힘 (M)에 비례하고 이에 길항하는 도태의 힘 (S)에 반비례하여 $E = \frac{M}{S}$ 식으로 진행된다. 어떤 시점에 있어서 주어진 형질 (C₀)과 변질되는 형질 (C_v)은 돌연변이율 (m)과 도태율 (s)에 의해 잠정적인 평형 $C_0 \xrightarrow[s]{m} C_v$ 을 이루고 있다.

생명체의 진화를 우주개벽에서 태양계의 탄생에 이르는 5×10⁹년의 원소진화기, 원소탄생에서 세포출현에 이르는 2×10⁹년의 화학적 진화기, 세포탄생에서 사람의 출현에 이르는 3×10⁹년의 생물학적 진화기 그리고 원시인 (*Homo erectus*)이 지능인 (*H. sapiens*)을 거쳐 기능인 (*H. faber*)에 이르는 2×10⁶년의 정신적 진화기로 나누어 작기마다 그 진화를 둘러싼 원동력 (돌연변이와 도태의 힘)과 그 작용 메카니즘 그리고 진화내응을 분자수준에서 고찰하려는 것인데 여기서는 의욕이 행동을, 작업가설이 실험치를 넘놓고 있다.

오늘의 우주계에 존재하는 100여개의 자연원소들이 우주개벽의 혼돈 (渾沌, Primeval Chaos)에서 처음에는 가벼운 원소 (H, He 등)에서 차츰 무거운 원소로 핵전환 (Nuclear transformation)되어 이루어졌다는 것이 학계에 압도적인 이론이다. 이 증거로는 자연계에 발생한 무수한 동위원소들과 핵붕괴의 현상에서 단적으로 이 일면을 볼 수 있다. 우리의 은하계와 태양계의 진화는 이들 원소진화에 뒤따른 물질진화의 과정이며 이는 현재에도 계속중이다. 50%의 질량을 수소로 지니고 매초당 8억톤의 수소를 태워 He 핵융합을 일으키는 우리의 태양이 이미 10% 수소를 소진했은 즉 앞으로 450억년이면 이의 완전소멸이 가능할 것이다. 이는 지상 생물의 종말의 날 (Black Day)이다. 원소진화의 힘은 우주 혼돈에 이어진 대압축 (Big Squeeze)에 의한 고열이었고 그 원소들의 생성기작은 이 열에 의한 핵분열과 핵융합 (예 n+p+e) 그리고 우주의 대팽창 (Big Expansion)에 따르는 핵전환에 있었다. 이들 원시 원소들의 도태의 힘은 각 원소의 화학적 안정성과 원소상호간의 화학적 친화력에 있었다. 이 원소진화를 이룬 모든 요인들은 우발적이었다. 이 결과로 우주는 현재 보는 바와 같이 비교적 제일적인 원자의 밀도와 분초를 지닌다.

화학적 진화는 20개정도의 자연원소를 재료로 생명체의 시원화합물질 (예, CH₄, NH₃, H₂O, H₂, H₃PO₄ 등)을 제 1차로 이루고 나서 다시 생명물질의 단위체 (Monomers)를 진

화시킨다. 이 진화의 원동력은 자연계의 물리화학적인 힘이었고 이는 본질상 우연적 현상이다. “모노”에 의하면 유전암호를 이루는 핵산염기들이나 효소단위체인 아미노산들은 모두 우연적인 합성물이었다. 단위체는 다시 중합체 (Polymers)→중복체 (Replicators)→세포 (Cell)의 방향으로 진화한다. 이 단계의 진화의 힘은 오로지 화학적 친화력과 촉매 (무기촉매, 유기촉매)에서 오며 이들의 도태에는 화학적인 안정성 입체 특이성, 응집성, 농축정도, 막 분계성, 표면장력, 표면촉매등의 우연적 또는 필연적 요인들이 작용한다.

생물학적 진화과정에서 변이의 힘은 유전물질 (핵산)이 외부요인에 의해서 우발적인 변질 (예, Point & Linear mutations)과 자기복제과정에서 일어나는 사고 및 과오 (예, Heteroduplex) 등에서 유래한다. 이 도태의 힘은 개체보존 (대사작용)과 종족보존(생식작용)의 효율적인 완수라는 합목적성의 창달에 있다.

정신적 진화과정의 추진력은 인간의 무제한한 정신적—물질적 욕구가 이데올로기와 과학기술을 매개로 하여 충족되는 마당에 일어나며 여기에는 계속적인 압축, 환경의 오염 그리고 인간을 포함한 자연의 파괴가 일어난다. 여기서 작용하는 도태의 힘도 또한 인간의 욕구이며 도태산물들은 일률적으로 비자연적인 인위도태산물 예컨대, Super Bugs, Super Seeds, Super Stocks, Supermen등이다.

여기에 생명과학의 위기와 진화의 종말이 경고된다. 인간의 기술적 사고 (예, 원자로 사고)와 과오 그리고 자연의 보복 (예, 병원체)에 의한 절대적 역도태 (Absolute Reverse Selection)의 방향으로 나가 지상 생명권의 회진, 나아가서는 화학적 진화의 초기로 귀환 될 것이다.

2. Isozyme과 진화

인하대 생물학과 양 서 영

1957년 Hunter와 Markert에 의하여 isozyme technique가 개발된 이후 1966년 Lewonti 과 Hubby는 초파리를 재료로 또 동년 Harris는 사람을 대상으로 하여 처음으로 집단유전학연구에 이 방법이 도입되어 자연 생물집단내에서의 유전적변이정도를 조사한 결과 종전까지 이론적으로 믿어왔던 변이정도 보다 훨씬 많은 유전적변이가 있음을 알게 되었다. 그후 많은 학자들이 이분야에 큰 관심을 가지고 여러 생물군을 대상으로 유전적 변이에 대한 연구가 활발하게 이루어졌으며 오늘날에는 이러한 유전적변이가 생물진화와 어떤 관계에 있는가를 구명하는 단계에 이르렀다.

본 발표에서는 다음의 몇가지를 중심으로 하여 isozyme과 생물진화와의 관계를 논하고자 한다.

1. isozyme technique의 문제점
2. isozyme의 변이와 자연도태와의 관계
3. isozyme과 종간의 유전적 근연관계 측정
4. isozyme의 진화속도와 형태진화의 속도
5. 앞으로의 연구방향