다양성과 형질변화는 진화의 증거가 아니다

–공교육 교과용 도서 내 생물 진화 기술에 관한 비판적 고찰과 대안–

Diversity and Trait Variation Are Not Evidence of Evolution

양승원 (제네시스연구소 소장 rmuell@hanmail.net)
https://www.newlifetree.org/seminar

초록(Abstract)

본 연구는 생물의 다양성과 형질 변화가 종(種) 간 진화를 직접적으로 입증한다는 공교육 교과서의 단정적 서술에 대해 비판적으로 고찰한다. 유전학, 후성유전학, 시스템 생물학 등의 현대 연구는 변이와 자연선택이 가지고 있는 한계를 명확히 보여주며, 대다수 돌연변이가 기능 손실(loss-of-function)임을 밝혀냈다. 또한 개 품종의 다양성, 겸형적혈구, 박테리아 내성 등은 종 내부 변이 혹은 조절 변화(regulatory change)일 뿐 새로운 유전정보의 생성 또는 종 간 진화를 입증하지 않는다. 본 논문은 "관찰된 형질 변화 = 진화"라는 도식적 해석의 문제를 제기하고, 대안적 해석(지적설계 패러다임)의 가능성을 제시함으로써 생명과학 교육의 균형성과 잠정성을 회복할 필요성을 강조한다.

Ⅰ. 서론(Introduction)

현재 공교육 생명과학 교과서는 변이와 자연선택이 생물 다양성과 진화의 핵심 동력임을 전제한다. 그러나 현대 분자생물학은 유전정보의 기원, 돌연변이의 본질, 후성유전적 조절 네트워크, 생리 시스템의 정교성 등을 통해 신다윈주의 패러다임의 한계를 드러내고 있다.

특히 변이·형질 변화가 "종 간 진화"를 의미한다는 단정적 주장에 대해, 학생들은 사실과 해석을 구분하지 못한 채 한 가지 세계관적 해석만을 '증거'로 받아들이는 문제가 발생한다. 따라서 다양한 해석 틀(예: 지적설계론)이 존재함을 인식시키는 것은 비판적 사고를 위한 필수 요소다. 본 논문은 제공된 발표자료의 근거를 토대로, 생물 다양성과 형질 변화가 진화의 증거가 아니라는 주장을 학술적으로 정리하고자 한다.

Ⅱ. 본론(Main Body)

1. 변이와 자연선택이 생물 다양성을 설명한다는 기존 주장에 대한 한계

교과서적 설명에서 변이(mutation)+자연선택(natural selection)은 생물 다양성과 진화의 핵심 원리로 제시된다. 그러나 돌연변이에 관한 여러 대규모 연구는 **대부분의 돌연변이가 중립 또는 유해적**임을 반복적으로 보여준다(Axe 2010; Sanford 2005).

- 겸형적혈구(sickle cell mutation)는 발병률·사망률을 증가시키는 **유해적 돌연변이**임(Rees et al., *Lancet*, 2010).
- 박테리아 항생제 내성 돌연변이는 효율이 떨어진 단백질·에너지 소비 증가·대사 기능 저하 등 "퇴행적 변화"이다(Beceiro 2014).

- 개 품종 다양성은 “이미 존재하던 유전적 변이”와 “조절 유전자 재조합”의 결과일 뿐 새로운 유전정보 생성이 아니다(Parker et al., 2017).

따라서 변이와 선택이 다양성을 설명하더라도 **종 간 진화로 일반화할 근거는 부족**하다.

2. 형질 변화 = 진화라는 단정의 오류

형질 변화는 단기간에도 발생하며 대부분 **기존 유전자 조절 네트워크의 발현 변화** (gene regulatory changes)에 기인한다.

대표적인 예:

- 허리케인 이후 도마뱀 발·꼬리의 변화(Harvard 2018).
  · 유전자 돌연변이는 없었음
  · 기존 유전자 스위치 조절이 바뀐 현상
  · 1~2세대 이내 즉시 발생
  이는 **환경 적응(adaptation)**이며, 진화(evolution)의 직접적 증거가 아니다 (Badyaev 2010; Wells 2000).

후성유전학도 같은 맥락이다.

- 네덜란드 기근 사례에서 IGF2 유전자의 메틸화 패턴 변화가 후대까지 일부 전달됨 (Heijmans et al., *PNAS*, 2008).
  이는 환경 반응성과 조절 능력을 보여주는 것으로, **DNA 서열의 변화 없이 형질이 조절된 현상**이다. 진화론이 주장하는 “새로운 정보의 출현”과는 구분된다.

3. 새로운 유전정보 생성 문제와 진화론적 한계

진화론은 무작위 돌연변이가 새로운 정보·기관·복잡성을 만들 수 있다고 가정하지만, 실험적으로 확인된 사례는 없다. 현대 시스템 생물학은 생명 정보가 “하향식(top-down) 조절 구조”의 형태를 띤다는 사실을 보여주고 있으며, 이는 부분 기능의 축적이 아닌 **전체적 프로그램 기반 설계**를 지지한다(Behe, 1996). 또한 DNA 복구 시스템, 다중 안전장치, 네트워크 구조는 **기능 보존·안정성**을 최우선으로 설계된 듯한 특성을 보인다. 돌연변이에 의한 상향식 정보 증가보다 **손상 시 복구하는 능력**이 훨씬 강력하게 나타난다는 점은, 기존 신다윈주의 모델의 정보 증가 가설과 충돌한다.

4. 교과서 서술 방식의 문제와 수정 제안

일부 교과서는 “변이와 자연선택으로 생물의 진화가 일어남을 설명할 수 있다”고 단정적으로 제시한다. 그러나 이러한 서술은 관찰된 사실과 그 사실을 해석하는 ‘진화론적 세계관’을 구분하지 못하게 한다.

제안된 대안 서술은 다음과 같다.

- 형질 변화는 종 내부의 분포 변화이며, 이것이 곧 “종 간 진화의 입증”은 아님.
- 생물 다양성은 유전적 변이·환경 적응·생태 상호작용 등 다양한 요인의 복합적 결과.

이는 과학의 “잠정성(tentativeness)”을 반영하는 보다 균형 잡힌 설명 방식이다.

Ⅲ. 결론(Conclusion)

본 연구는 생물의 다양성과 형질 변화가 진화의 직접적 증거로 단정되는 기존 교육 서술의 문제를 지적하였다.

핵심 결론은 다음과 같다.

1. 형질 변화와 다양성은 “관찰된 사실”이지만, 그것을 진화의 증거로 단정하는 것은 “해석”일 뿐이다.
2. 현대 생명과학(후성유전학, 유전자 조절 네트워크, 복잡성 연구 등)은 신다윈주의의 돌연변이-선택 모델이 가진 심각한 한계를 드러낸다.
3. 돌연변이는 대부분 기능 손실이며, 박테리아 내성·겸형적혈구·개 품종 다양성 등은 종 내부 변이나 조절 변화이다.
4. 따라서 진화론적 해석은 여러 해석 중 하나이며, 대안적 모델(예: 지적설계론)의 병행 교육은 과학적 사고와 비판적 분석을 촉진한다.

궁극적으로, 생명 현상을 이해하기 위해서는 **관찰된 사실과 이론적 해석을 구분**하고, **다양한 설명 틀을 균형 있게 제시하는 교육적 접근이 필요**함을 제안한다.

참고문헌(References)

Axe, D. (2010). *The Case Against Darwinism.*

Sanford, J. (2005). *Genetic Entropy & the Mystery of the Genome.*

Rees, D. et al. (2010). “Sickle-cell disease.” *Lancet.*

Beceiro, A. et al. (2014). “Antibiotic resistance mechanisms.” *Clin Microbiol Rev.*

Parker, H. et al. (2017). “Genetics of dog breed diversity.” *Cell Reports.*

Larson, G. et al. (2012). *PNAS.*

Heijmans, B. et al. (2008). “Epigenetic effects of Dutch Famine.” *PNAS.*

Behe, M. (1996). *Darwin's Black Box.*

Badyaev, A. (2010). *BioScience.*

Wells, J. (2000). *Icons of Evolution.*