

環境との関係で冗長となった遺伝子の退化による生物の進化

高畑 尚之 (総合研究大学院大学 副学長)

【概 要】

生物進化の道筋は、その生物を取り巻く生物的・物理的環境によって決められてきた。各生物が有する生理形態学的な個別性には、その生物に固有な環境が反映している。こうした環境依存かつ環境駆動的な生物進化のテンポとモードは、新たな遺伝子を獲得することで達成できることもありうるが、それは遺伝子が変化する速度と環境変動の速度が調和している場合に限られる。生物はこれより早く変動する環境には新規遺伝子の獲得では応答できないし、さらに早く変動する環境には絶滅の危険が増すばかりである。したがって、ゲノムに劇的な変化をきたすことなく起きた種の分化や生物の個別性・多様性をもたらす環境変動とは、新規遺伝子を創出する過程よりは早くまた生物を絶滅させない程緩慢に起きたものである。言い換えれば、種の個別性とは既存の遺伝子を整理した結果である。本研究では、このような作業仮説に基づき、数百万年の期間に獲得されたヒトの個別性に関する遺伝的変容を探る。また、同様の観点から、家禽化に伴うニワトリの遺伝的変容を研究し、作業仮説の一般性を検証する。

【期待される成果】

ヒトをはじめ高等生物にみられる生理形態的な個別性は、新規遺伝子の獲得によるものではなく、既存の遺伝子の整理や使い分けであり極端な場合には遺伝子そのものが機能を失うことによること、およびこのような個別性の獲得に関与したゲノムの変化は、不可逆的かつ緩やかに起きた変化であることを具体例をもって示す。ヒトを含む生物のゲノムとは、本質的に急激な環境変動には耐えられない実体であり、今日人類が遭遇している地球環境問題の深刻さをゲノム科学の観点から考える。

【関連の深い論文・著書】

Jan Klein and Naoyuki Takahata : Where do we come from? The molecular evidence for human descent. Springer, Berlin, 2002

高畑尚之:「遺伝子の退化がヒトを生み出した」、日経サイエンス、第34巻第1号、46-53(2004)

【研究期間】 平成16～20年度

【研究経費】 80,200千円

【ホームページ】 <http://sendou.soken.ac.jp/satta/open.html>