

# 生物の共通性と多様性（進化）で捉えた生命領域カリキュラム －「変異・選択・適応」を中心とした大学生と中学生の比較調査から－

○名倉昌巳<sup>1</sup>

NAGURA Masami

<sup>1</sup>高槻市立第九中学校

【キーワード】生物の多様性と共通性（進化），7つの進化学理論の枠組，生物概念（生物の共通点）

## 1 問題の所在と研究の目的

2020年12月に、国際教育到達度評価学会が主催する国際数学・理科教育動向調査(TIMSS2019)の結果が公表された。その中で、砂漠の絵の中に描かれた「生物と無生物」を区別する出題の正答率(37%)が、国際平均(45%)より低いことが指摘<sup>1)</sup>された。生物概念に関する出題への正答率が低いことは以前から指摘されていた(TIMSS2007;2011)。生物概念についてこのような結果が出てくるということは、日本の教育課程や学習指導には、TIMSSが求めている生物概念の育成につながりにくい要因が潜んでいる可能性<sup>2)</sup>がある。生物概念を育成するキーワードは、「共通性」と「多様性」を兼ね備えた「進化」にある。「進化」の理解によって、現代生物学の統一的理解が可能となり、遺伝・進化など生物概念の育成<sup>3) 4)</sup>に繋がると考えた。

そこで本研究では、科学的進化概念の獲得と、誤概念の払拭の観点から、大学生の保持する進化学理論の枠組が科学的進化概念へどのような経緯で概念変容していくのか、特にネオ・ダーウィニズム（遺伝的変異を含む自然選択説を中心とした科学的進化学理論）に関する理解度を、中学生と大学生の比較により明らかにすることを目的とした。

## 2 研究の方法

検証方法は、まず6つの進化に関する誤概念に科学的進化概念のネオ・ダーウィニズムを加えた7つの進化学理論の枠組<sup>3)</sup>に則って、大学生の進化に関する2つの課題の回答結果を表1のように整理<sup>4)</sup>した。

1つめの課題は、「水中から陸上への進化」について、古生代の硬骨魚類から初期の両生類への進化の過程を、【適応・世代性】という評価の観点で説明するものである。この大学生の回答結果を、7つの進化学理論の枠組で分類したものが表1の③である。

2つめの課題は、自然選択説を中心としたネオ・ダーウィニズムを用いてキリンの進化を、【変異・選択・適応】という評価の観点で説明するものである。この大学生の回答結果を、先と同様に7つの進化学理論の枠組に分類したものが表1の④である。

## 3 調査結果

大学生の回答結果を表1の③・④に掲載した。比較のため、表1の①・②には中学校3年生におけるほぼ同様の調査結果<sup>3)</sup>を整理し、検討を加えた。

表1. 「進化学理論の枠組」における各度数及びその割合<sup>4)</sup>

※上の数字は度数[人], 下の括弧内の数字は割合[%]

調査対象と【課題の評価規準】	ブランク・ボックス	ラマルキズム	目的論的説明	有利な形質発展説	組み合わせ説	不十分な自然選択説	ネオ・ダーウィニズム
①中学校3年生【遺伝・変異・系統樹】	13 (23.6)	8 (14.5)	9 (16.4)	7 (12.7)	1 (1.8)	9 (16.4)	8 (14.5)
②中学校3年生【変異・選択・適応】	1 (1.8)	2 (3.6)	10 (18.2)	10 (18.2)	1 (1.8)	10 (18.2)	21 (38.2)
③大学3年生【適応・世代性】	2 (11.1)	5 (27.8)	7 (38.8)	4 (22.2)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)
④大学3年生【変異・選択・適応】	0 (0.0)	0 (0.0)	3 (20.0)	2 (13.3)	0 (0.0)	3 (20.0)	7 (46.7)

(左へ行くほど)誤概念 ⇄ (右へ行くほど)科学的進化概念

①は2018年5月(N=55)、②は2019年2月(N=55)、③は2021年4月(N=18)、④は2021年11月(N=15)のそれぞれ調査結果。②と④はほぼ同一課題

## 4 考察とまとめ

大学生における2つの進化課題の回答による質的分析から、【変異・選択・適応】などの学習によって、「獲得形質の遺伝(ラマルキ説)」や「目的論的な進化」など誤概念による説明が減少し、科学的進化概念(ネオ・ダーウィニズム)による説明へと変容していくことが見いだされた。この大学生の検証結果は、先の中学校3年生の調査結果と同様であり、【変異・選択・適応】の学習の有効性が示唆された。

2022年5月、「分類の仕方」の単元において中学校1年生に、「生物と無生物の違い」や「生物の共通点」について、協働的に討論させたところ、表2の3点に収束した。引き続き、生物概念の形成を促す生命カリキュラムを探ることが今後の課題となる。

表2. 生物(植物と動物)の共通点(2022年5月:N=183)

①呼吸する。②環境に適応する。③遺伝し変異する。

## 謝辞

本研究はJSPS 科研費(22H04098)の助成を受けた。

## 引用・参考文献

- 1) 全国教育問題協議会(2020)『2019年国際調査』 Retrieved from <https://www.zenkyokyo.net/assert/appeal/2550> (最終閲覧2022.07.10)
- 2) 中山迅・松本聖奈・猿田祐嗣(2021)『TIMSS 理科論述式課題の回答における日本の児童の生物概念の特徴』『日本科学教育学会年會論文集』45, 567-570.
- 3) 名倉昌巳・松本伸示(2021)「生物の階層性と系統進化による統一的理解を図る中学校理科カリキュラムの提案」『科学教育研究』, 45(2), 234-245.
- 4) 名倉昌巳・梶原昌五(2022)「生物進化で捉えた生命領域カリキュラム」『岩手大学研究紀要』, 2, 83-96.