

研究ノート

動物としての私たち

高 橋 大 輔

Us as Animals

TAKAHASHI Daisuke

Abstract

Achieving gender equality is one of the most important issues among the Sustainable Development Goals (SDGs). To understand the issue of gender equality, several studies on biological sex, the counter-concept of gender, were presented and briefly considered from the perspective of evolutionary biology. As is the case in humans, many sexually reproducing animals use some form of anisogamy (i.e., the production of eggs or sperm). Due to the differences in size and shape between the gametes of males and females, sex role in most animals follows a pattern in which males compete with each other for access to females and females cautiously choose mates. But these sex roles are not fixed and can be reversed with changes in circumstances. The biological fact that sex roles are determined by differences in the production of gametes between males and females, should be referred to when considering social rules for the achievement of gender equality. It is noted, however, that scientific facts do not directly determine social rules.

Keywords: gender, biological sex, evolution, anisogamete, sex role

要 旨

ジェンダー平等の達成は持続可能な開発目標（SDGs）で設定された17の目標の1つである。ジェンダー平等における諸課題への理解を深める一助するために、社会的性別であるジェンダーの対概念である生物学的性別（セックス）に関するいくつかの研究を紹介し、進化生物学の観点がジェンダー問題の解決に貢献する可能性について小考した。ヒトをはじめ、有性生殖を行う動物ではサイズや形態が異なる異型配偶子（卵あるいは精子）による繁殖が行われる。配偶子の雌雄差は、雌雄の繁殖における行動様式の違いである性役割を決める要因であり、多くの動物では雄が雌を巡って激しく争い、雌が雄を慎重に選り好みするという性役割が一般的である。ただし、性役割は固定的ではなく可変的なものであり、その個体が置かれている状況に応じて性役割の逆転現象が起こることもある。性役割が卵と精子の質的および量的な違いに影響を受けることは生物学的事実であり、これは他の科学的な事実と同じく人間社会の規範を考える上で参考にするべき情報であるだろう。ただし、科学的な事実が社会のルールを直接決めるわけではない点に注意が必要である。

キーワード：ジェンダー、生物学的性別、進化、異型配偶子、性役割

はじめに

2016年よりスタートした「持続可能な開発目標（SDGs）」とは、国連サミットで採択された「持続可能な開発のための2030アジェンダ」で設定された17の目標を指す。発展途上国を主なターゲットとしたミレニアム開発目標（MDGs）の後継であるSDGsは、先進国も巻き込み、2030年までの達成に向けて、「誰も置き去りにしないこと」を確保しながら、あらゆる形態の貧困に終止符を打ち、不平等と戦い、気候変動に対処することを目的としている。SDGsの達成に向けて、日本をはじめ、国連に加盟する多くの国々で様々な取り組みが進められている（坂本 2019など）。

そのSDGsの17の目標の1つに「ジェンダー平等を実現しよう（目標5）」というジェンダー問題に関するものがある。政治の世界や専門職の分野など社会における様々な場面で、ジェンダー・ギャップは依然として存在している（河野 2018など）。先進諸国の中で日本はこの課題の解決に立ち後れており、雇用におけるジェンダー・ギャップの縮小（清山 2015）や、国内政策をより強化する必要があるなど（織田 2017）、一層の改善が求められている。

ジェンダー・ギャップを解消し、ジェンダー平等を達成するために私たちはどのような取り組みを行う必要があるだろうか？ 本稿では、ジェンダー問題への理解を深める一助とするために、ジェンダー（gender：社会的性別）の対概念としてしばしば用いられるセックス（sex：生物学的性別）に焦点を当てる。そして、性の進化のプロセスや配偶子における雌雄差が雌雄の行動パターンに及ぼす影響について説明すると共に、ジェンダー問題を考える上での生物学的知見の意義について小考したい。

同型配偶子と異型配偶子

生物は分裂や出芽などで新しい個体を形成する無性生殖を行う種と、2個体間（主に雌雄）で遺伝子の交換を行うことで新しい個体をうみだす有性生殖を行う種とに大別される。私たちヒトは後者の生殖様式を持つが、これら有性生

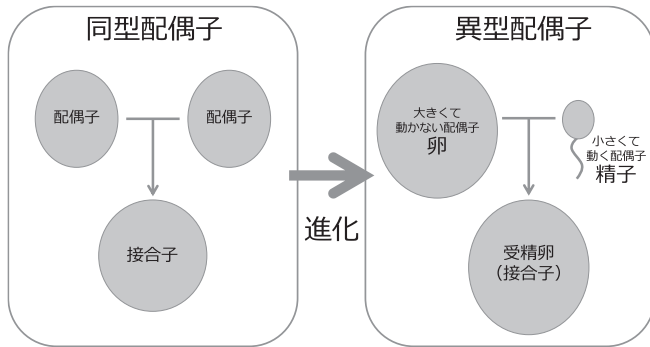


図 1. 同型配偶子と異型配偶子の模式図

殖を行う多くの動物に共通する雌雄の違いとは何だろうか？ それは配偶子の大きさの違いである。配偶子とは子孫を残すために用いる生殖細胞のことであり、この配偶子同士が結合して生じた細胞のことを接合子と呼ぶ。ヒトであれば、サイズが大きな配偶子が卵、小さな配偶子が精子であり、接合子は受精卵のことを指す。卵は運動能力を持たないが、精子は運動能力を持ち、卵に接近するための鞭毛などを有するなど、形態にも違いがみられる。このようにサイズや形態に違いがある配偶子のことを異型配偶子と呼ぶ（図 1）。単細胞生物など単純な構造を持つ生物は配偶子のサイズや形態に差がない同型配偶子を持つことから、同型配偶子を持つ生物から異型配偶子を形成するものが進化したと考えられている。

それでは、異型配偶子はどのようにして同型配偶子から進化したのだろうか。Parker et al. (1972) は、異型配偶子による生殖が進化したプロセスについて有名な仮説を提出している。彼らは、接合子の生存率はサイズが大きいほど上昇すると仮定した。なぜなら、接合子が大きいほど多くの栄養分を蓄えることができ、子孫の生存の機会が高まるからである。この妥当な仮定から、まず最初に配偶子は大きくなる方向に進化したと予想される。大きな配偶子が一般的になると、今度は小さな配偶子が出現すると考えた。配偶子を大きくするためには自身の生存に必要な栄養を配偶子に投資する必要がある、これはその

個体の生存率を下げることになる。もし、周囲にいるのが大きな配偶子を形成する個体ばかりなら、自身の配偶子は小さくし、大きな配偶子に寄生するように接合させることができれば、子孫の生存率をある程度高めつつ、その個体は配偶子生産にコストをかけずに済むため、自分の生存率も上昇させることができるだろう。このプロセスが進むことで、やがて大きな配偶子を形成する個体と小さな配偶子を生産する個体とに二極化し、前者が雌、後者が雄の起源になったと考えられている。

もし Parker らが考えたように、同型配偶子から異型配偶子が出現し、さらに大きな配偶子に寄生する形で小さな配偶子があらわれ、大きな配偶子が卵に、小さな配偶子が精子になったのであれば、性を考えるための出発点は配偶子のサイズ差ということになる。私たちは、「雌の配偶子は卵であり、雄の配偶子は精子である」と考えるが、「大きな配偶子である卵を生産する性が雌、小さな配偶子である精子を持つ性が雄」と説明する方がより正しい表現といえるだろう。

配偶子と性役割の関係

異型配偶子である卵と精子の質的および量的な違いは、外見や行動パターンなど様々な雌雄差を生み出す原因となっている。その詳細は、Andersson (1994) や高橋 (2004) などに譲るが、雌雄の繁殖の行動様式の違いを性役割 (sex role) と呼び、一般的に、雄同士は雌との繁殖機会を巡って争い、雌は異性を選び好みすることが知られている。この一般的な性役割 (conventional sex role) は、配偶子である精子と卵のサイズの違いに起因する。前述したように、雌の配偶子である卵は生産にエネルギーや時間がかかる。そのため、少数しか生産できず、繁殖の失敗による損失が大きく、雌は配偶相手を慎重に選ぶ必要がある。一方、雄の配偶子である精子は卵と比べて生産に必要なエネルギーは少なく、短時間に大量に生産することが可能であるため、雄は潜在的に多くの雌と配偶することができる。ゆえに雄の繁殖成功はどれだけたくさんの雌と配偶できたかに左右されるので、雄同士は雌を巡って争うこととなる。卵

と精子の特徴の違いは多くの動物で共通であるため、性役割も多くの動物で同じになる。ただし、何事にも例外は存在し、一部の動物では、その個体が置かれている状況に応じて、一般的な性役割だけでなく、雌同士が雄を巡って争い、雄が雌を選び好みする性役割の逆転現象（reversed sex role）が確認されており、性役割は固定的なものではなく、可変的であることが明らかになっている。例えば、海洋性のハゼ科魚類の一種 *Gobiusculus flavescens* では、繁殖期の初期は一般的な性役割がみられるが、繁殖期が進むにつれて性役割が逆転することが知られている（Forsgren et al. 2004）。

おわりに：生物学的知見はジェンダー問題の解決に貢献できるのか

本稿では、生物学的性別に関する話題として、性の進化プロセスに関する仮説や卵と精子の違いが性役割に影響する生物学の知見を紹介した。最後に、このような生物学的知見を、ジェンダー問題のような社会的課題の解決に役立てることができるのか考えてみたい。動物の様々な行動や社会構造は、生物進化によって獲得されたその生物種の特徴を反映した生命現象の一部であり、生物学の観点から説明が可能である。それではヒトの行動や社会構造について、生物学の解釈を適用できるだろうか。ヒトと他の動物は祖先が同じであり、遺伝様式をはじめ生物的共通点も数多い。そして、ヒトも他の動物と同様に進化の際に獲得された特徴に基づき行動や社会を形成していると考えられるため、他の動物と同様に生物学的な観点からその振る舞いを考察することは可能ではないだろうか。私たちは、ヒトと他の生物を区別して考えがちであるが、ヒトの特殊性を強調しすぎるのではなく、生物学の観点に立ち、他の生物における事例も踏まえながら、ジェンダー平等のための社会的ルールを検討し、課題解決の道を探ることに意義があると考ええる。

ただし、私たちが慎重になる必要があるのは、哲学者のデイビッド・ヒュームが述べたように、事実命題から規範命題を直接的に導くことはできない点である [すなわちヒュームの法則（ヒューム 2010）；ただし、ヒュームの法則の解釈については様々な議論がある（都築 1999など）]。このヒュームの主張は、

科学的な事実がそのまま私たちが遵守すべきルールになるわけではないと解釈することができるだろう。例えば、本稿で述べたように一般的な性役割が多く動物に共通することが生物学的な事実だからといって、それを社会のルールとし、人が一般的な性役割の通りに振る舞うべきであると考えerことは誤りである。科学的な事実は、人類の福利を向上させるための適切な規範を設計する際の参考にする情報の1つとして過度な重み付けはせずに扱う方が良いだろう。ただし、ハゼというヒトと極めて近い脊椎動物における科学的な知見から、少なくとも生物学的には性役割は固定的なものではなく、可変的なものであることが「自然」である点は強調し、本稿の終わりとしてたい。

引用文献

- Andersson MB (1994) Sexual selection. Princeton University Press, New Jersey
- Forsgren E, Amundsen T, Borg ÅA, Jens Bjelvenmark J (2004) Unusually dynamic sex roles in a fish. *Nature* 429: 551-554
- デイビッド・ヒューム (2010) 人性論. 土岐邦夫・小西嘉四郎訳. 中央公論新社
- 河野銀子 (2018) 女性研究者はどこにいるのか—アカデミアのジェンダー構造を探る. *学術の動向* 272: 58-62
- 織田由紀子 (2017) 2. SDGs におけるジェンダー課題. *国際女性* 31: 106-110
- Parker GA, Baker RR, Smith VGF (1972) The origin and evolution of gamete dimorphism and the male-female phenomenon. *J Theor Biol* 36: 529-553
- 坂本美紀 (2019) シンポジウム「科学教育とジェンダー平等—SDGs 4&5の実現を目指して」の趣旨. *日本科学教育学会年会論文集* 43: 5-6
- 清山 玲 (2015) 日本の労働規制改革とジェンダー. *社会政策* 7: 76-84
- 高橋大輔 (2004) 第3章 クロヨシノボリの配偶者選択. 幸田正典・中嶋康裕編「魚類の社会行動3」. 海游舎. pp. 82-116
- 都築貴博 (1999) ヒュームの Is-Ought 問題、再考. *哲学* 35: 57-75