

## 北海道大学学術成果コレクション

# HUSCAPレター

学術成果コレクション(HUSCAP)は、北海道大学の研究者や大学院生などが著した学術論文、学会発表資料、教育資料などを電子ファイルで保存し、WEBで公開するものです。誰でも、無料で読むことができます。

## 私の研究

### 析内 新

大学院理学研究院・理学部教授

#### 進化発生学とは

進化とは、世代を重ねる中で少しずつ特徴や性質が変化していくこと。この変化は、動物の発生の過程でのみ起こり、成長して具現化します。

発生については、日本では教科書にも掲載されている「個体発生は系統発生を繰り返す」という有名な概念がありますが、現在ではそうではないということがわかっています。例えばヒトの胎児には、魚類のえらに似た形の構造を作る時期がありますが、その構造でえら呼吸をしているわけではなく、やがてそこから耳小骨や甲状腺が作られます。魚からヒトへの進化の過程で、えらだった部分が音を聞くための部分に作り変えられていったのです。また、脊椎動物は動物全体の中ではごく小さなグループで、脊椎動物の仲間である魚類と哺乳類の胚(胎児)同士が似ていても不思議はありません。このような



ことは発生と進化とを別々に研究してもわかりません。この両者を統一的に理解しようとするのが進化発生学なのです。

#### 生殖からみる進化生物学

有性生殖には雌雄両性が必要ですが、無性生殖の場合には一個体で子をつくることができます。無性生殖の中でも、本来は雌雄で有性生殖をするはずの動物が雌のみで

### 平成25年度以降 北大から授与される博士論文は HUSCAPで公表することになりました。



博士論文を出版刊行や学術ジャーナルへ掲載、または掲載を予定する場合は、事前に権利関係(出版社の著作権ポリシーを含む)の確認を学位被授与者自身が責任をもって行うこととなっています。出版社への確認に関して、またその他の博士論文の公表に関するご質問がありましたら、以下までお問い合わせください。

「博士論文のインターネット公表」相談ホットライン  
e-mail: huscap@lib.hokudai.ac.jp 内線: 4025

生殖する、単為生殖と呼ばれるものに注目しており、さまざまな動物を集めて研究しています。

例えばミジンコは、夏の間は雌が生んだ無精卵から雌が生まれる単為生殖を続けて個体数を増やしますが、秋になると雄も孵り、有性生殖をして有精卵を残します。有精卵は無精卵より強いため越冬が可能で、翌春には雌が孵り、また雌だけで単為生殖を繰り返します。

トカゲの仲間であるコモドドラゴンも単為生殖を行う動物の一種で、2006年には、ロンドンの動物園で飼育されている雌が雄のいない環境下で卵を生み、孵化したことが話題となりました。コモドドラゴンの場合はミジンコとは異なり、単為生殖によって生まれた卵からは必ず雄が孵ります。そうして、孵った雄と有性生殖をする。有性生殖をするために一度だけ単為生殖をするのです。

単為生殖は、有性生殖より簡単に数を増やせませし、個体数が少なく、雄がいないような場合には有利です。しかし基本的に、子は親と同じ遺伝子を持つクローンです。有性生殖では雄と雌の遺伝子が混ざりあうために、様々な性質をもった個体が生まれます。つまり全ての個体が少しずつ異なる性質をもつため、環境が変化しても生き残る個体が出現する確率が高いのです。一方、単為生殖はその逆で、常に高い絶滅のリスクを伴います。このことから考えると、単為生殖は有性生殖が難しいときに子孫を残すための最後の手段なのではないか、とも思います。

## 「逆進化」から進化の謎を探る

一方、雌による単為生殖しかしない、単為生殖種と呼ばれる動物もいます。例えばワムシは3億年ほど、雌のみでの単為生殖を繰り返しています。他にも10年程前にドイツで見つかったミステリー・クレイフィッシュというザリガニなど、単為生殖だけで繁殖する動物は次々と見つかっています。しかし、なぜこれらの雄は存在しないのでしょうか？

生物の体の中には雌雄両方をつくる遺伝子が備わっています。私はここに着目し、人為的にミステリー・クレイフィッシュの雄を作り出すことができないか、挑戦しています。甲殻類の雄には、雄への分化を促すホルモンを分泌する器官（造雄腺）が備わっていますが、アメリカザリガニの雄の造雄腺をミステリーの雌に移植したと

ころ、ホルモンのはたらきによりミステリーに雄の特徴が現れました。このことから、雌しかないミステリーにも雄の遺伝子が備わっていることが予想されます。このように雄を人為的につくることで、再び有性生殖へと戻るような「逆進化」を起こすことができれば、そこからなぜ雄がいなくなったのかを調べることができるかもしれません。

さまざまな動物を研究することは、進化の流れ全体を見渡す上で非常に重要なことです。いろんな生き方をしている生物を研究することで、地球全体の生物がこれからどのように進化していくのかを知ることができるかもしれません。進化発生学はいま、大変面白いと思います。



HUSCAPで柄内先生の論文を読むことができます

1. 理系大学院生が身につけるべき科学技術コミュニケーション能力, 科学技術コミュニケーション, 7, 187-195  
<http://hdl.handle.net/2115/42675>
2. 社会の中のiPS細胞：iPS細胞が拓く不老不死の未来（講演）, 科学技術コミュニケーション, 13, 127-134  
<http://hdl.handle.net/2115/52861>
3. Abortive meiosis in the oogenesis of parthenogenetic *Daphnia pulex*, Chromosome Research, 18(7), 833-840  
<http://hdl.handle.net/2115/49185>