

平成30年度 大学院共通科目 国際研究プロジェクト

## 無顎類におけるセマフォリン遺伝子の進化史の解明

山川隼平 (生命環境科学研究科 生物科学専攻 博士前期課程 2年)

Department of Zoology, University of Oxford, UK

### ○目的

私の将来的な目標は動物の進化を扱う研究者として身を立てることである。その上で、学問分野をリードしていくには国際的な場で研究、議論できる能力が不可欠だと考えている。そこで本プロジェクトを通し、以上に適う研究能力や語学力の把握、向上を図った。

### ○実施内容

英国オクスフォード大学動物学部在籍の Sebastian Shimeld 教授の研究室に赴き、2ヶ月半程の短期プロジェクトとして、進化や発生を題材とした研究に携わった。滞在期間の終わりには大学主催の国際学会 Annual Oxford Developmental Biology Meeting において成果をポスター発表した。研究内容や結果および学会発表の詳細は以下の通りである。

#### ①様々な動物群を用いたセマフォリン遺伝子の系統解析

本研究プロジェクトではセマフォリンという遺伝子に着目した。この遺伝子は脳や脊髄において神経細胞が正確に配線されるために働く遺伝子であり、軸索ガイダンス分子として称される。この遺伝子は脊椎動物においては20個ほど存在するが、他の動物では数個しか持たない。進化過程を通してセマフォリン遺伝子はどのように増加したのだろうか、様々な動物のもつ遺伝子数を明らかにすることでその進化史を紐解いた。

詳細な説明は省くが、右図はセマフォリン遺伝子の進化史を明らかにした系統樹と呼ばれるダイアグラムである。結果を述べると、もともと動物は1つのセマフォリン遺伝子をもっていた。その後、昆虫などが生まれる前に遺伝子の数は1つ増え、そして脊椎動物の誕生とともに爆発的に数が増加したことが読み取られる。したがって、セマフォリン遺伝子の多くは私たちの属する脊椎動物に特異的であることが確かめられた。また以下で述べるように脊椎動物の中でも原始的な特徴を備える種においても、ヒトやマウスなどと同程度の数のセマフォリン遺伝子を有することを見出した。

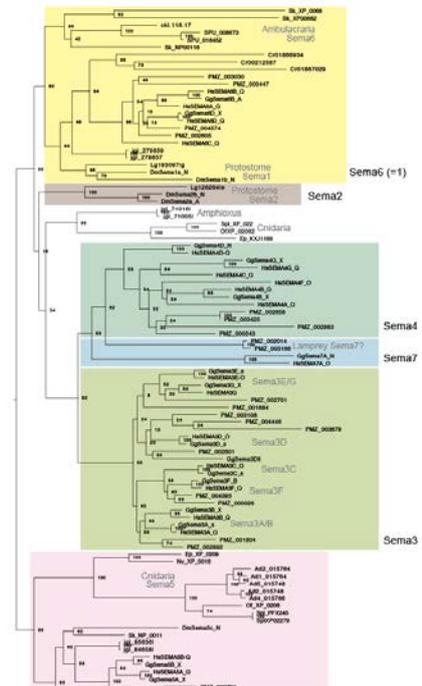


図: セマフォリン遺伝子の系統樹

## ②ヤツメウナギにおけるセマフォリン遺伝子の発現解析

私たちは哺乳類、両生類、魚類などと共に脊椎動物に属する。脊椎動物の中にはヤツメウナギなどの無顎類と呼ばれる原始的な形態を保った、いわば「生きた化石」と称される種も含まれる。ヤツメウナギは単純な脳や神経系を持つため、脳の複雑化といった進化過程を考える上で重要な比較対象として捉えられ、滞在先の研究室もこの生物種を扱ってきた。

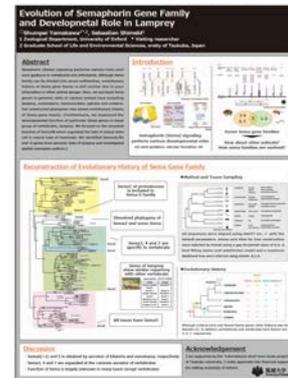
本研究ではヤツメウナギにおけるセマフォリン遺伝子の働きについて調べた。前述の系統解析の結果、ヤツメウナギにおいてもすでにセマフォリン遺伝子の数は増加していることが分かった。さらに特定のセマフォリン遺伝子の働く領域を可視化すると、他の脊椎動物に比する機能をもつことが推測された。従って、セマフォリン遺伝子の働きはヤツメウナギを含む脊椎動物全体で保存されていることが示唆された。



図: 特定のセマフォリン遺伝子の発現領域(左図:発生段階 24 胚全体, 右図:発生段階 26 胚頭部)

## ③Annual Oxford Developmental Biology Meeting におけるのポスター発表

オクスフォード大学では例年、遺伝学部や医学部、動物学部などが共同で発生生物学を主題とした学会を開催している。私は当学会に参加し、研究成果をポスター発表した。英国内を中心に高名な研究者を招いた招待講演の質は高く、非常に有意義なプレゼンテーションを聞くことができた。ポスター発表では本研究成果をラボ内外の学生や研究者と議論することができ、本研究プロジェクトの1つの集大成とすることができた。 右図:当学会での発表に用いたポスター



## ○成果

本研究プロジェクトを通しセマフォリン遺伝子の系統解析やヤツメウナギにおける発現解析など、今後の論文発表等に繋がる成果を残すことができた。また国際学会でのポスター発表を行うこともでき、短い期間のなかで一定の成果を得られたことは今後の私の大きな自信となった。以上の研究成果と合わせて、海外の高いレベルの研究拠点での生活をシミュレーションすることができ、この点も極めて有意義な成果であると考えている。