

## 外的環境要因がうみだす形態パターンのゆらぎ

### Morphological fluctuation influenced by environmental conditions

東京工業大学 田中幹子

一般的に、動物の形態パターンは、遺伝的ネットワークで固定されていると思われているが、自然界では後天的環境要因に適合した発生プログラムの変化に起因した形態パターンのゆらぎが見られることがしばしばある (Tanaka, 2019)。

多くの鳥類の前肢は 3 本の指からなるが、オーストラリアの草原などに棲息するエミューは、前肢に 1 本の指しかもたないとされていた (de Bakker et al., 2013)。しかし、エミューの成体の骨パターンを観察したところ、同一種内にもかかわらず、前肢の指の数は必ずしも 1 本に固定されていないことがわかった。これは、エミューの指パターンは、遺伝的な要因に加えて、後天的な因子により決定されることを示している。そこで本研究課題では、エミューの指パターンに着目し、自然界で指パターンに“ゆらぎ”を惹起する要因を明らかにすることを大目的として、研究を行うこととした。しかしながら、複雑な自然界に目を向けると、指パターンに“ゆらぎ”を起こしている要因の候補は無数にある。そこで、本研究では、既知の指パターン形成遺伝子ネットワークを起点として、この遺伝的に固定されたシステムに“ゆらぎ”を与える要因を探った。

まず、エミューの指パターンに“ゆらぎ”を与える原因遺伝子について、軟骨分化がおこる前の初期肢芽で調べることにした。この目的で、各種鳥類（ニワトリ、ゼブラフィンチ、エミュー）の胚の初期肢芽において、指パターンに対応した発現を示す遺伝子を探索した。その結果、軟骨凝集を制御し、且つ、エピジェネティックにその発現が変化しやすい遺伝子が、これらの鳥類胚の初期肢芽において、指パターンに対応した発現を示すことが明らかとなった。次に、エミュー胚の前肢芽において、この遺伝子の発現パターンを調べたところ、ほかの鳥類胚の肢芽よりも有意にゆらぎがあることが明らかとなった (Kawahata et al., under revision)。

しかしながら、エミューの前肢の軟骨パターンについて、発生段階を追って解析すると、肢芽の初期発生段階における遺伝子発現パターンのゆらぎだけでは説明できない著しい個体差が存在することがわかった。そこで、発生段階の後期の胚、および、成体の前肢について、詳細な組織学的観察を行ったところ、エミューには個体差だけでなく、前肢形態に左右差が存在することが明らかとなった。そこで、同一個体内で左右差が生じる要因を探ったところ、エミューの前肢に左右差をもたらす後天的環境要因が明らかとなった。

本発表では、初期肢芽での遺伝子発現パターンのゆらぎ、および軟骨が凝集したあとの後期胚でおこる後天的環境要因による形態的ゆらぎについて紹介したい。

#### 【参考文献】

- De Bakker MAG, Fowler DA, Oude K, Dondorp EM, Navas MCG, Horbanczuk JO, Sire J-Y, Szczerbińska D, Richardson MK. (2013). Digit loss in archosaur evolution and the interplay between selection and constraints. *Nature* 500, 445–448.
- Tanaka M. (2019). PREFACE ~Ecology, Evolution and Development. *Development, Growth & Differentiation*. Special Issue: Ecology, Evolution and Development 61, 3-4.