

ヌマガエルの腸内細菌叢研究

FS22086 野倉惟至

背景・目的

現在世界中の両生類が生息地の破壊や気候変動、化学物質汚染、病気、外来生物などの要因により絶滅の危機に瀕している。こういった問題がある中で両生類を絶滅の危機から救うため、生息内保全に加え、生息域外保全を行っていく必要があるが、生息域外保全を行う上で、適切に飼育するための飼料を考える必要がある。さらに、両生類の中でも特に、カエルの仲間は成長に伴い食性が草食性に近い雑食性から肉食性に変化しそれに伴い消化器官も変化するため、それに適した飼料を明らかにする必要がある。

そのため、本研究では、成長に伴い食性や消化器官が変化するカエルの仲間特有の栄養生理を明らかにすることと、両生類無尾目の飼育に適した飼料を明らかにすることを目的とした。

方法

中部大学の管理する水田に生息する野生ヌマガエルと、同水田で採取し飼育した個体を研究対象とし、各成長段階(表1、図1~3)の糞便を採取し、そこに含まれる腸内細菌を16S rRNA 遺伝子の網羅解析によって調べ、比較を行った。飼育個体には、草食性の飼料と肉食性の飼料をそれぞれ与えた2グループを設け、そこに野生個体を加えた3つのグループを比較した。

表1 ヌマガエルの各成長段階区分

成長段階	形態的特徴
枝芽期(オタマジャクシ)	外鰓が消失し、後肢のもとになる枝芽が形成される。
後肢形成期(オタマジャクシ)	枝芽をもとに後肢が形成される。
成体(カエル)	変態後の成体 (※草食性飼料を与えたグループのみ採取できた)。



図1 枝芽期



図2 後肢形成期



図3 成体

結果・考察

<成長に伴う腸内細菌叢の変化>

いずれのグループにおいても、肢芽期から後肢形成期に成長するにつれて上位を占める細菌科に少し交代が起こっていた。また、草食性飼料を与えたグループでは、成体になることで *Akkermanciaceae* (アッカーマンシア科)、 *Bacteridaceae* (バクテロイデス科) *Lachnospiraceae* (ラクノスピラ科) といった陸生の脊椎動物にみられる腸内細菌が大きく増加し、腸内細菌叢の変化が確認できた。これらの変化の要因として、食性の変化や成長に伴い腸管が短縮したことなどが考えられる。

<各グループの腸内細菌叢の比較>

また、飼育個体の肢芽期、後肢形成期の腸内細菌叢はお互いにかなり似通った結果となり、野生個体のものとは大きくかけ離れていた。肢芽期では、3つのグループに共通する上位の細菌科はほとんどみられず、 *Aeromonadaceae* (アエロモナス科)、 *Fusobacteriaceae* (フゾバクテリウム科)、 の2つの細菌科に関しては、草食性飼料を与えた飼育個体、肉食性飼料を与えた飼育個体に共通して多くの割合を占めていた。また、後肢形成期では、 *Aeromonadaceae* (アエロモナス科) が、3つのグループに共通して多くみられ、特に草食性飼料を与えた個体で特に大きな割合を占めていた。また、 *Fusobacteriaceae* (フゾバクテリウム科) は飼育個体のみ多くの割合を占め、特に草食性飼料を与えた個体で多くみられた。さらに、腸内細菌叢の多様性 (α 多様性) も野生個体と飼育個体で差がみられ、野生個体のは飼育個体に比べ、どちらの成長段階でも多様な腸内細菌が確認できた。このような結果になった要因として、野外の水田では、飼育下での環境の違い腸内細菌叢に大きな影響を及ぼしたと考えられる。そのため、今後カエルの仲間の生息域外保全を行う上で、適切な餌だけでなく適切な生息環境も十分に配慮する必要があると考えられる。

謝辞

卒業研究を行うにあたり、水田を提供してくださった大場先生、農場サポーターズの皆さんに心より感謝申し上げます。修士の研究では、カエルやオタマジャクシの腸内細菌だけでなく、皮膚の常在細菌やそれを利用したカエルツボカビ症の予防について研究する予定です。今後、水田でサンプリングを実施する際にご迷惑をおかけすることがあるかもしれませんが、何卒よろしく願いいたします。