

0000000

報告番号	※	第	号
------	---	---	---

主 論 文 の 要 旨

論文題目 Importance of niche partitioning and phenotypic plasticity in mediating species coexistence in larval anuran communities (両生類幼生群集における種の共存の成立におけるニッチ分割と表現可塑性の重要性)

氏 名 RAMAMONJISOA Noelikanto

論 文 内 容 の 要 旨

Ecologists have long been interested in understanding how and why many species can simultaneously coexist in the same locality. Although the underlying mechanism has been the subject of long debates (e.g., niche (deterministic) vs. neutral theory), recent evidences suggest that niche partitioning, phenotypic divergences and phenotypic plasticity could be critical mechanisms that allow multiple species coexist in their environment. However, the generality of such an assumption has not been tested yet. Using species rich lotic Madagascan tadpole community and lentic pond dwelling Japanese tadpoles as model systems, I tested the predictions of ecological niche theory and adaptive phenotypic plasticity theory (1) that niche partitioning (habitats and trophic spaces) allow multiple species co-occur in nature (2) that phenotypically divergent species (in oral structure) are not functionally redundant, (3) and that phenotypic plasticity allows ecologically similar species alleviate the strength of competition. some of the necessary conditions for species coexistence. These results are applicable to broader systems and help explain how and why species can stably persist in their environment. The results indicate that, in highly diverse Madagascan tadpole communities, microhabitat heterogeneity (i.e., space partitioning) and habitat disturbance strongly structured assemblages. Disturbance influenced species composition through environmental filtering. Trophic spaces revealed by gut content and stable isotope analyses suggested resource partitioning in the tadpoles, even in phenotypically similar species.

As expected, morphologically divergent tadpoles had differential effects on ecosystem functioning in nutrient recycling and in litter decomposition, two central processes in stream ecosystems. In examining how do ecologically similar species alleviate the strength of competition, I found that tadpoles are able to shift their resource preference in the presence of competitors. Further, I found that inferior competitors were able to invest in a longer gut, analogous to what an increase in root biomass is for plants under competition, a strategy suggested to help increase assimilation efficiency when resource are limited. My research demonstrates that resource niche partitioning (in spaces and resources) and phenotypic divergence are important mechanisms of co-occurrence of multiple species of tadpoles in Madagascar. My findings also indicate that phenotypic plasticity may mediate species coexistence by alleviating strength of competitive interactions. These results do not necessarily imply that species stably coexist in nature, but the mechanisms described in this thesis represent some of the necessary conditions for species coexistence. These results are applicable to broader systems and help explain how and why species can stably persist in their environment.

要旨

生態学において、どのように、そしてなぜ多くの種が同じ環境で共存できるかは、長い間、重要な研究課題とされている。そのメカニズムは、ニッチ vs. 中立理論のように長い議論の対象だったが、複数の種が共存する上で、ニッチの分割や表現型の多様化、表現型可塑性が重要なメカニズムになりうるということが最近わかってきた。しかし、その仮説は未だ検証されていない。本研究ではモデルシステムとして、マダガスカルの高多様性が強く流水域に生息するオタマジャクシや日本の止水域に生息するオタマジャクシを用い、エコロジカルニッチ理論や表現型可塑性理論による以下の三つの仮説を検証する。(1) ニッチの分割（生息場所や栄養段階の位置）があるため、多様な種が同所に共存できる。(2) 口器形状の表現型が分化している種はそれぞれ生態学的な役割が異なっている。(3) 表現型可塑性によって、生態学的に類似した種の競争が緩和されている。結果とし、マダガスカルの高多様性が高いオタマジャクシ群集では、マイクロハビタットの異質性や生息場所の攪乱によって群集構造が決まる。攪乱が生じると、環境フィルタリングを通じて、種組成が変化する。腸の内容物や安定同位体分析結果から推定された栄養連鎖上の位置によって、表現型が似ている種でも食物がそれぞれ異なることが明らかとなった。表現型が異なる種が生態系機能や栄養循環にそれぞれ違う影響を与えている。生態学的に近似した種間において、どのように競争からの影響を緩和するか実験によって確認した結果、競争者の存在下で、オタマジャクシの餌嗜好性が変化することがわかった。その上、競争の激しい時、劣位の競争者が腸を伸張することが見られた。その戦略は餌資源に限られる時に、同化効率を高めるために使われている。本研究はニッチ分割（餌資源や生息場所）や表現型の相違が、マダガスカルにおける多様な種が共存するために重要なメカニズムであることを示した。そして表現型可塑性が競争を緩和し、種の共存を容易にさせることが分かった。本結果は必ずしも種が安定的に共存していることを意味するものではないが、本論で記述されたメカニズムは種の共存に必要な条件を示す。本結果はより幅広いシステムにも適用することができ、種の安定共存の理由の説明にも貢献する。