HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	Population divergence by local adaptation to acoustic environments in the Ruddy Kingfisher (Halcyon coromanda) [an abstract of dissertation and a summary of dissertation review]
Author(s)	植村, 慎吾
Degree Grantor	北海道大学
Degree Name	博士(理学)
Dissertation Number	甲第14198号
Issue Date	2020-09-25
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/79549
Rights(URL)	https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/
Type	doctoral thesis
File Information	Shingo_Uemura_abstract.pdf, 論文内容の要旨

Hokkaido University Collection of Scholarly and Academic Papers : HUSCAP

学 位 論 文 内 容 の 要 旨

博士の専攻分野の名称　博士（理　学）　氏　名　　植村　慎吾

学 位 論 文 題 名

Population divergence by local adaptation to acoustic environments in the Ruddy Kingfisher (*Halcyon coromanda*)
（アカショウビンにおける音響環境への局所適応がもたらす集団の分化に関する研究）

利用可能な資源の量や質に生息地間で違いがあることは、それぞれの生息地に生息する生物の集団が分化する原因となる。音響環境は、環境騒音や音の伝達特性によって規定され、周波数で表される資源である。音声コミュニケーションを行う生物は、環境騒音が小さく、音の伝達効率の高い周波数帯をコミュニケーションに使用することで、自分の発する音声を効率よく受け手に届けることができる。環境騒音は、同所的に生息する生物が発する音、風や人工音などの非生物的な音によって特徴づけられる。音の伝達特性は、環境中を音が伝達するときに障害となる木の幹や葉などの密度によって特徴づけられる。

鳥類は、主に繁殖期の縄張り防衛やつがい形成のために特徴的な声でさえずる。一般的に、さえずりはより遠くまで声を伝えることで最大の効果を得られる。このため、さえずりの周波数は生息地の音響環境の特徴に応じて、環境騒音に埋もれにくく、伝達しやすい最適な周波数帯を使用するように変化する。本学位論文では、まず南西諸島に生息するアカショウビンのさえずり周波数が島間で異なっていることを明らかにした。次に、各島の環境騒音の周波数分布と音の伝達効率を調べたところ、音の伝達効率には島間で違いが見られなかった。しかし環境騒音の周波数分布は島によって異なっていた。アカショウビンの繁殖期の早い時期にクマゼミが出現する宮古島では、主にクマゼミなどのセミ類の音により、アカショウビンのさえずり周波数よりもわずかに高い周波数帯の環境騒音が大きいことがわかった。高い周波数帯の環境騒音が大きい宮古島に生息するアカショウビンは、高い周波数帯の環境騒音を避けるように、他の島の集団と比べてより低い声でさえずることがわかった。高い周波数帯の環境騒音の影響が小さい他の島ではアカショウビンの声は比較的高かった。アカショウビンは、生息地の音響環境に局所的に適応したさえずりの特徴をもつことが示された。

生息地の音響環境への適応に依存してさえずりの特徴が異なる集団間では、出生地と異なる音響環境をもつ生息地への移動は不利であると考えられる。そのため、音響適応によって生じるさえずりの特徴の地理的な変異は、交配前隔離の原因となりうる。しかし、さえずりを学習によって獲得するスズメ目を対象として行われてきた多くの先行研究では、音響適応によるさえずりの地理的変異と集団の遺伝構造は必ずしも対応しなかった。これは、さえず

りを学習する種では出生地と異なる音響環境に分散しても、分散先の音響環境に適応したさえずりを学習できることが原因であると考えられる。本学位論文では、さえずりの特徴が遺伝的に固定しているとされる非スズメ目の鳥類であるアカショウビンを対象とした。そのため、音響適応によるさえずり周波数の違いによって集団間での交配前隔離が成立していれば、遺伝構造にも違いが生じていると考えられた。そこで、宮古島での音声再生実験により、再生したさえずりへの反応強度を調べる実験を行った。アカショウビンは自らの生息地のさえずり音声に強く反応し、さえずりの地理的変異が交配前隔離の機能をもつ可能性が示された。

音声再生実験の結果を裏付けるため、シトクロームオキシダーゼサブユニットI (COI)の配列を用い、南西諸島の分布域全域のアカショウビンの遺伝構造を解明した。さえずりの地理的変異と音声再生実験の結果と遺伝構造のそれぞれよく対応した。移動能力の高いアカショウビンでも、音響環境への局所適応が交配前隔離の機構としてはたらき、集団を分化させうるものと考えられた。さらに、GPS データロガーを使用して、移動能力が高いと考えられる渡り鳥であるアカショウビンの渡りルートと越冬地を初めて明らかにした。アカショウビンはフィリピンで越冬することが明らかになり、南西諸島全体の繁殖分布域よりも広い範囲を移動する能力があることが確かめられた。なお、カワセミ科鳥類の渡り行動を明らかにした研究は、本研究が世界で初めてである。

本研究は、生態学、鳥類学、音響生物学、進化生物学的知見の集積に加え、脊椎動物の種分化機構の理解に大きく貢献する。