

学 位 論 文 題 名

Disturbance-induced biodiversity and niche relationships
in bird communities inhabiting early successional habitats,
with implications for conservation

（遷移初期環境の鳥類群集において攪乱がもたらす種多様性と
ニッチ関係，および保全上の意義）

学位論文内容の要旨

中規模の自然攪乱は、一方的に進む植生遷移に作用して一時的に開削地を作ることによって、遷移初期および中途群集の存立を可能にさせ、その結果生物多様性をもたらすことが知られている。この概念は、生態学においては1980年代にはすでに提唱されていたものだが、一般社会における認識度はまだ低く、行政の施策に活かされているとはいえないのが現状である。日本などの湿潤温帯地域では、洪水などの自然攪乱は陸上において開削地をもたらす最も大きな攪乱因だと考えられるが、現在、洪水が人為的に抑止されるようになってきた。その結果、河川敷などでも植生遷移が進み、開けた空間が維持されなくなっている。そこで、遷移初期環境のような一時的な生息環境に適応した生物群集があるかどうかを確認し、またその共存の様式を知ることは、その地域に特有の生物多様性を保全・維持する上で、重要と考えられる。そこで、本研究では移動能力に富み、新しく出現した環境にいち早く反応を示す可能性のある鳥類群集について、環境攪乱の意義と資源利用様式の生息環境ごとの違いを明らかにすることを目的として調査を行った。

まず、北海道の石狩低地帯と近傍で河川敷や火山の噴火口などの自然攪乱を被っていると考えられる生息環境において、鳥類が繁殖期に利用しているハビタットの種類とそれぞれに特有な鳥類群集を区分した。ハビタットの利用様式の違いについては、なわばり行動と採食行動の両面から検討した。また、群集内の種間で資源利用の様式を比較するために、水平方向と垂直方向における採食空間の違い、および採食行動様式と採っていた食物内容の違いの二つの側面からニッチ幅とニッチ重複度を比較した。

その結果、遷移初期段階の裸地、草原、低木林にそれぞれ適応した特長的な鳥類群集の存在が確認された。草原では同一のハビタット空間でなわばりをもち、採食する種が多かったが、低木林では、樹上でなわばり行動を行うが、採食は地上で行う種も含まれていた。裸地では地表面に専門化した群と空中に専門化した群という空間の高さ方向にすみわけて利用する方式が見られた。

生息環境の維持に攪乱体制が関与していることが認められ、攪乱体制の違いにより鳥類群集の構成も異なっていた。裸地依存群は、セキレイ科とシギ・チドリ類で、ユーラシアに広く分布する種によって構成されていた。洪水がおきてから10年前後経った場所は草原もしくは、ヨシ・ヤナギの低層湿原になり、草原性鳥類の種多様性が最も高かった。低層湿原をよく利用する種は、極東地域に狭い分布を示す種を含んでおり、固有性が高かった。また、まばらな植生が風衝によって維持されている海浜植生でも裸地と草原性の多様な鳥類による群集が成立していた。火山活動と地殻変動は乾性ブッシュの種と、樹洞性の種の多様性に寄与していた。大陸の乾燥地域では野火によって維持される生態系のあることが明らかになっているが、火山地帯では、噴火とそれに伴う地殻変動などの攪乱によって維持される生態系の存在が示唆された。また、ブッシュ・低木に依存性の高い種群（ベニマシコ、モズ、コムクドリ、ヒヨドリ）が認められた。これらは従来、低木依存種群として認知されてこなかったが、いずれも極東地方に狭い分布をもつ種であり、この地域の種多様性を維持する上で重要な指標となる可能性がある。今後の詳しい生態研究が期待される。また、草食動物による喫食は草原の草丈を短く保つ可能性があることから、大型動物による攪乱が開削環境を維持する機能として重要とされている地域もあるが、本調査地域の鳥類多様性には寄与しておらず、むしろ負の影響を与えていた。おそらく当地域では、生態系において大型草食哺乳類が大きな役割を演じてこなかったのも、それに適応した鳥類が進化しなかったのではないかと考えられる。

裸地や空中などの食物の少ない生息環境を利用する群集ではニッチ幅が狭く、空間あるいは食物ニッチ軸のうちいずれかにおいて資源を分割をしている状態が見られた。一方、草原や低木林のように植生が豊かで食物の量や多様性が多い所では、群集内の種は似たような食物を同じような空間で採食して共存していた。食物資源の量と多様性が多ければ、ニッチを細分化することなしに、ジェネラリスト同士による共存が可能だが、食物資源の量・質ともに制限のある環境では、生息する種は狭いニッチに専門化するしかないのかもしれない。

このように遷移初期の開けた環境の鳥類群集では、資源の量とその存在様態によって、ジェネラリストの共存とスペシャリストの共存という二つの群集成立機構が見られたが、生息環境が縮小すると、前者では種間競争が、後者では種内競争が激化して、群集の多様度が低下する可能性が示唆される。そこで、開けた環境に依存する種の生物多様性の維持のためには、適度の自然攪乱を許容して、洪水や噴火跡をそのままに保存したり、もしくはそれを模した人為的管理によって開けた生息環境を維持する方法がとられる必要があると考えられる。本研究で明らかになった一連のハビタットを異にする鳥類群を指標として、その生息環境の現状を把握、およびモニタリングしていくことで、遷移初期段階における鳥類の種多様性を維持する実践的な方向性が開けるものと期待される。

学位論文審査の要旨

主 査 教 授 戸 田 正 憲

副 査 教 授 日 浦 勉

副 査 助 教 授 露 崎 史 朗

副 査 教 授 樋 口 広 芳 (東京大学大学院農学

生命科学研究科)

学 位 論 文 題 名

Disturbance-induced biodiversity and niche relationships in bird communities inhabiting early successional habitats, with implications for conservation

(遷移初期環境の鳥類群集において攪乱がもたらす種多様性と
ニッチ関係、および保全上の意義)

中規模の自然攪乱は、一方的に進む植生遷移に作用して一時的に開放地を作ることによって、遷移初期および中途群集の存立を可能にさせ、その結果、生物の生息空間の複雑性、ひいてはその種多様性を促進・維持することが知られている。この生態学上の概念は、1980年代に提唱されたものだが、一般社会における認識度はまだ低く、自然保護行政等の施策に活かされているとはいえないのが現状である。日本などの湿潤温帯地域では、洪水などの自然攪乱は陸上において開放地をもたらす最も大きな攪乱因だと考えられるが、現在では、洪水が人為的にかなりの程度抑制されるようになってきている。その結果、河川敷などでも植生遷移が進み、開けた空間が維持されなくなっている。そこで、遷移初期環境のような一時的な生息環境に適応した生物群集の存在を確認し、またその共存の様式を知ることは、その地域に特有の生物多様性を保全・維持する上で、重要と考えられる。申請論文は、移動能力に富み、新しく出現した環境にいち早く反応を示す可能性のある鳥類群集について、環境攪乱の意義と資源利用様式の生息環境ごとの違いを明らかにすることを目的としたものである。

成果として、まず、河川敷や火山の噴火口などの自然攪乱を被っていると考えられる生息環境において、鳥類が繁殖期に利用しているハビタットの種類とそれぞれに特有な鳥類群集を明示的に区分した点が挙げられる。生息環境の維持に攪乱体制が関与していることが認められ、攪乱体制の違いにより鳥類群集の構成も異なっていた。荒地依存群は、セキレイ科とシギ・チドリ類で、ユーラシアに広く分布する種によって構成されていた。洪水後の草原やヨシ・ヤナギの低層湿原では、草原性鳥類の種多様性が最も高かった。低層湿原をよく利用する種は、極東地域に狭い分布を示す種を含んでおり、固有性が高かった。また、まばらな植生が風衝によって維持されている海浜植生でも、荒地と草原性の多様な

鳥類による群集が成立していた。また、ブッシュー低木に依存性の高い種群（ベニマシコ、モズ、コムクドリ、ヒヨドリ）が認められた。これらは従来、低木依存種群として認知されてこなかったが、いずれも極東地方に狭い分布をもつ種であり、この地域の種多様性を維持する上で重要な指標となる可能性がある。今後の詳しい生態研究が期待される。火山地帯では、噴火と地殻変動などの攪乱によって乾性ブッシュや枯死木のある生息環境が維持される生態系の存在が示唆された。また、大型動物による攪乱はこの地域の鳥類多様性には負の影響を与えていた。

ハビタットの利用様式の違いについては、なわばり行動と採食行動の両面から検討し、群集内の種間で資源利用の様式を比較するために、水平方向と垂直方向における採食空間の違い、および採食行動様式と採っていた食物内容の違いの二つの側面からニッチ幅とニッチ重複度を比較している。荒地や空中などの食物の少ない生息環境を利用する群集では、ニッチ幅が狭く、空間あるいは食物ニッチ軸のうちいずれかにおいて資源を分割をしている状態が見られた。一方、草原や低木林のように植生が豊かで食物の量や多様性が多い所では、群集内の種は似たような食物を同じような空間で採食して共存していた。

このように、遷移初期の開けた環境の鳥類群集では、資源の量とその存在様態によって、ジェネラリストの共存とスペシャリストの共存という二つの群集成立機構が見られたが、生息環境が縮小すると、前者では種間競争が、後者では種内競争が激化して、群集の多様度が低下する可能性が示唆される。そこで、申請論文は、開けた環境に依存する種の生物多様性の維持のためには、適度の自然攪乱を許容して、洪水や噴火跡をそのままに保存したり、もしくはそれを模した人為的管理によって開けた生息環境を維持する方法がとられる必要があると提言している。また、本研究で明らかになった一連の生息環境を異にする鳥類群を指標として、その生息環境の現状を把握、およびモニタリングしていくことで、遷移初期段階における鳥類の種多様性を維持する実践的な方向性が開けるものと期待される。以上のように、本研究は、植生遷移初期の鳥類群集の特長とその成立様式を明らかにするとともに、生物多様性保全上の意義を生態学の概念に則って考察し、自然保護・生物多様性保全に向けた具体的提言をしている点で、生態学の基礎研究としてのみならず応用面でも大きな意義があると思われる。

審査員一同は、これらの成果を高く評価し、また研究者として誠実かつ熱心であり、大学院課程における研鑽や取得単位なども併せ、申請者が博士(地球環境科学)の学位を受けるのに十分な資格を有するものと判断した。