

氏 名	佐 藤 真 弓
学位(専攻分野)	博 士 (理 学)
学 位 記 番 号	理 博 第 3294 号
学位授与の日付	平 成 20 年 3 月 24 日
学位授与の要件	学 位 規 則 第 4 条 第 1 項 該 当
研 究 科 ・ 専 攻	理 学 研 究 科 生 物 科 学 専 攻
学 位 論 文 題 目	Effects of urbanization on population genetic structure of three damselfly species (都市化が3種のイトトンボの集団遺伝構造にもたらす影響)
論文調査委員	(主 査) 教 授 椿 宜 高 准教授 奥 田 昇 教 授 今 福 道 夫

論 文 内 容 の 要 旨

都市化による生息地の分断化は、生物の集団間の移動分散を妨げ、遺伝子の交流を分断することで、個体群もしくは種の存続に重大な影響を与えると考えられている。しかし、これまで最も生息地の分断化が激しいと推測される都市において、都市景観がどの程度、生物の分散に影響を与えているかについてはほとんど報告がない。

本研究は、AFLP法を用いて、都市に生息する3種のイトトンボ（クロイトトンボ、アオモンイトトンボ、アジアイトトンボ）の集団遺伝構造を明らかにすることで、都市環境における分断化がイトトンボの分散に与える影響を評価したものである。

1) 生息地の分断化が起きていると考えられる都市と、分断化の影響は少ないと考えられる郊外の集団構造を調べた結果、3種いずれにおいても都市集団の間で、より遺伝分化が進んでいることが示された。これにより、都市における生息地の分断化がイトトンボの分散を妨げることが示唆された。また、集団の遺伝分化の度合いは種により異なっていることも明らかになった。

2) 地理情報システム（GIS）を使い、集団間の地理的直線距離、直線距離上の土地利用形態別の割合、そして人口建築物がある場所を移動する場合に負荷を加えた距離（加重コスト距離）を算出し、クロイトトンボとアオモンイトトンボの2種の集団間の遺伝的分化の程度（ F_{ST} ）との相関を調べた。その結果、両種において高層建築物がある土地に負荷を加えた加重コスト距離が最も F_{ST} との相関が高かった。しかし、低層建築物を含めた場合はアオモンイトトンボでは相関がやや低下し、クロイトトンボでは相関がなくなった。このことから、クロイトトンボの移動分散は高層建築物により強く妨げられるが、住宅地等の低層建築物の影響は少なく、一方、アオモンイトトンボでは、人口建築物全般が移動分散に影響を与えていることが示唆された。

上記、1)、2)の種による結果の違いは、求める生息環境の違いとも関連しており、より限定された環境条件下に生息する種ほど分断化の影響を受けやすいことが示唆された。

総合考察では、都市環境において3種のイトトンボがどのように分散し、集団の遺伝的多様性を維持しているのかを、各種が好む生息環境と分布を踏まえて検討した。また、保全のための生息地選択や新たな生息地を創出する際に、加重コスト距離分析と集団遺伝解析を合わせた手法を用いる有効性について検討した。

論 文 審 査 の 結 果 の 要 旨

申請者は、都市域にも田園域にも広く分布する3種のイトトンボについて、集団遺伝学と地理情報システムを併用した手法により、都市化が遺伝的多様性と遺伝的分化に与えている影響を分析し、都市の人工建築物が集団の遺伝子交流を妨げていることを指摘した。

野生生物の個体数が減少し、ついには絶滅にいたるプロセスの中で、土地利用変化による生息地の減少と残された生息地

間の孤立化が特に重要な絶滅の要因となりうる。特に後者は生息地分断化と呼ばれ、生息地間の移動交流が妨げられるために集団内の遺伝的多様性が低下することが絶滅の可能性を高める1つの要因と考えられている。一方、生息地分断化の結果として残存する小集団の集まりはメタ集団として認識することができる。生息地分断化は小集団間の遺伝的分化をもたらし、メタ集団全体で見ると遺伝的多様性が高まる可能性もある。この研究は、都市域のメタ集団と田園域のメタ集団の遺伝的分化度を比較することで生息地分断化の影響を評価しており、生息地分断化の影響評価をより広域で評価することを試みた論文である。

また、生息地分断化の移動分散（遺伝子交流）への影響評価にあたって、これまでの多くの研究は移動分散を妨げる変数として生息地間の距離だけを単純に用いてきた。しかし、この研究では土地利用形態によって移動の困難さが異なることを想定し、移動コストを距離に加重した解析を試みている。その結果、住宅地域や高層建築地域がどの程度遺伝子交流を妨げているのかを推定することに成功している。さらに、人工建築物の影響の程度は種の生活様式によって異なることも示唆している。

以上のように、この研究は生息地分断化の影響評価に独立に開発されてきた2つの手法を組み合わせるとともに、新たな解析手法も提案しており、今後の研究に影響を与えうる発展性に富んだものであると考えられる。よって、本論文は博士（理学）の学位論文として価値あるものと認める。また、論文内容とそれに関連した事項について試問を行った結果、合格と認めた。