

学 位 審 査 報 告 書

(ふ り が な) 氏 名	なおえ しょうじ 直江 将司
学位 (専攻分野)	博 士 (理 学)
学 位 記 番 号	論 理 博 第 号
学位授与の日付	平成 年 月 日
学位授与の要件	学 位 規 則 第 4 条 第 2 項 該 当
(学位論文題目) Seed dispersal pattern of fleshy-fruited plant species determined by scale-dependent animal behaviors (スケール依存の動物行動によって決定される液果樹木の種子散布パターン)	
論 文 調 査 委 員	(主査) 山内 淳 教授 工藤 洋 教授 田村 実 教授

理 学 研 究 科

京都大学	博士（理学）	氏名	直江 将司
論文題目	Seed dispersal pattern of fleshy-fruited plant species determined by scale-dependent animal behaviors （スケール依存の動物行動によって決定される液果樹木の種子散布パターン）		
(論文内容の要旨)			
3 分の 1 以上の植物種で見られる種子散布様式である動物散布では、風や水流を媒体とする散布様式に比べ、散布パターンがさまざまな要因によって影響を受ける。この研究では、森林性果実食鳥に散布される液果樹木を対象に、異なる空間スケールにおいて、どのような要因が果実食者の行動を介して種子散布に影響しているかを明らかにすることを目的とした。調査は、茨城県北茨城市にある人工林に囲まれた老齢の冷温帯落葉性広葉樹林である小川試験地(約 100ha)と人工林の中に帯状に残された林(約 29ha、以後、断片林と呼ぶ)で、2006 年から 2008 にかけて行った。果実食鳥に散布されるミズキ、カスミザクラ、アオハダ、コシアブラ、ウワミズザクラ、ツタウルシの 6 種を対象樹種とした(4 章ではツタウルシは対象としていない)。6 種の液果の形質は比較的似通っており、結実期が一部重なっている。 3 章では、群集全体の果実量が季節を通じて、あるいは年ごとに大きく変動することに注目し、その種子散布への影響を検討した。調査地における群集全体の果実量は、優占種であるミズキの結実量に応じて大きく変動し、2007 年の結実量は 2006 年のおよそ 10 倍で、2008 年はその間であった。果実食鳥の個体数も果実量に対応した変動を示したが、変動幅は 2 倍程度であった。2008 年の果実の持ち去り率は、全ての樹種で 2006 年より低くなっており、群集の果実量のピークに結実する樹種で最も低下した。これは、群集の果実量が多い時には、種子散布者が飽和したためだと考えられる。また、種子散布距離は、ピークより遅く結実する樹種において 2007 年、2008 年には 2006 年よりも短くなっていた。2006 年にはそれらの樹種の結実期に結実木が少なかったために、主に渡りをする果実食鳥が長距離を移動したためと考えられた。これまで果実量が種子散布に及ぼす影響を調べた研究では、同種の果実量のみ注目していた。しかし、この研究の結果は、果実量の少ない低密度樹種では、他種の影響も大きいことを示している。 4 章では、森林の断片化が森林性鳥類のハビタット選択に与える影響を調べるために、小川試験地と断片林で鳥類の個体数を繁殖期と渡り期で比較した。繁殖期においては、鳥類の個体数は断片林で小川試験地より少なかった。鳥類は、繁殖期には巣を中心に縄張りを防衛し、また雛に餌を与えるために頻繁に巣に戻る。この場合、巣を中心とする円を採餌範囲とするのが効率がよい。断片林では森林の形がいびつで採餌効率が落ちるため、ハビタットとして選択しなかったのかもしれない。一方、渡り期においては、鳥類の個体数に森林間で差は見られなかった。また、断片化への応答は鳥類によって異なった。渡り鳥は繁殖期には断片林を避けたが、留鳥では差は小さかった。留鳥のなかでも、大型の鳥類は断片林を避けていたが、小型の鳥類はむしろ断片林を好む傾向にあった。 5 章では、4 章で報告した鳥の密度変化が種子散布に与える影響を検討した。果実食鳥類の個体数は、繁殖期には断片林で連続林より少なかったが、渡り期においては差は見られず果実量の多い森林で多くなっていた。果実の持ち去り量はそれぞれの種			

の結実量と高い相関があったが、両対数の回帰直線からの偏差から持ち去りの多寡を評価すると、森林の形の効果は繁殖期にのみ見られた。

本研究の結果は、森林の形といった景観スケールの要因、果実量のような林分スケールの要因が果実者の行動を介して種子散布パターンに与える影響は、鳥の組成や行動の季節的な変化に大きく左右されることを示している。果実の結実や散布者のフェノロジーは、場所や散布者によってさまざまである。この研究で見られたような現象が他の生態系でも見られるのか、さらに検討を重ねる必要がある。

(論文審査の結果の要旨)

この論文は、鳥による種子散布パターンがどのような要因によって決まるのか、野外調査によって得られた大量のデータを使って検討した研究である。動物によって散布される種子の散布パターンは、散布動物の個体数や採餌行動などに強く影響をうけるため、風や水など非生物媒体によって散布される場合よりもはるかに複雑なプロセスによって決まる。この研究では、散布動物の個体数を決める生息地選択と、生息地の中での採餌行動を介して種子パターンに影響を及ぼす要因を検討している。生息地選択は、主に景観スケールで、採餌行動は林分スケールの要因によって強く影響を受ける。とくに、散布者を共有し、結実・散布時期の異なる複数の液果樹種を扱うことで、散布者の生態や種構成の季節的な変化の影響を示したところに、この研究の大きな特徴がある。

この研究は、人工林に囲まれた老齢の落葉広葉樹林である茨城県小川保護林（保護林）と保護林の近隣にあり細長い形をした保残帯を調査地として、十分なサンプルの得られた液果樹種6種（ミズキ、カスミザクラ、アオハダ、コシアブラ、ウワミズザクラ、ツタウルシ）を材料に行われた。この調査地では、種子散布に大きく寄与すると考えられている哺乳動物の個体数は少なく、液果樹種のほとんどが果実食鳥によって散布されている。

3章では、保護林において、群集全体の結実量が種子の持ち去り量、散布距離にどのように影響を与えるのかが検討されている。ここに関わる散布者の季節性としては食性、種組成の変化が挙げられている。すなわち、果実量が少なければ持ち去られる割合は多くなるが、昆虫を主食とする時期には果実量が少なくても持ち去り率は小さい。また、旅鳥のいる時期（10月以降）にのみ、果実が少ないと散布距離が長いという傾向が認められた。これは、縄張りや巣を持たず自由に採餌する旅鳥の特徴によると考えられる。単純な解析では群集全体の果実量と散布距離の関係が不明瞭な種もあったが、群集全体の果実量の多寡に応じて散布時期と散布者が変化することを考慮すると、結果を説明できた。

4、5章では、森林の形が生息地選択に与える影響を、保護林と保残帯を比較することで検討している。果実食鳥の個体数は繁殖期には保残帯で少なかったが、非繁殖期には差は見られなかった。この季節による違いは、繁殖期には巣を中心とした採餌をしていることがその要因ではないかと考えられた。種子散布への影響を種子の持ち去りで評価したところ、果実食鳥の個体数に応じた差が見られた。これらの結果から、森林の形が果実食鳥の生息地選択を介して種子散布にもたらす影響が季節によって異なることが明らかとなった。

さまざまな要因が動物による種子散布に与える影響について明らかにした研究は

多いが、密度の高い種 1 種のみを対象としたものがほとんどである。本研究では、密度の濃い調査を行うことで、低密度樹種も含めた 6 種の種子散布を同時に検討し、同種の果実量よりも散布者を共有する植物全体の果実量の影響が大きいことをはっきりと示した。また、6 種の季節性の違いを利用して、これまで検討されることが少なかった散布者の季節による生態や種構成の違いの効果を明らかにできた。

したがって、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られる。また、平成 24 年 2 月 1 日論文内容とそれに関連した試問を行い、合格と認めた。