HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	Effects of plantation management on biodiversity : large-scale tests considering climates and seasons [an abstract of dissertation and a summary of dissertation review]
Author(s)	河村, 和洋
Degree Grantor	北海道大学
Degree Name	博士(農学)
Dissertation Number	甲第14387号
Issue Date	2021-03-25
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/81238
Rights(URL)	https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/
Type	doctoral thesis
File Information	Kawamura_Kazuhiro_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（農学）　　氏名　　河村　和洋

学 位 論 文 題 名

Effects of plantation management on biodiversity:
large-scale tests considering climates and seasons
（人工林の管理が生物多様性に及ぼす影響：気候と季節を考慮した広域的検証）

世界各地で天然林が消失、分断化、劣化しているのに対し、人工林は増加している。一般に人工林の生物多様性は天然林と比べて低いが、植栽樹種、林齢や非植栽木の量といった林分構造・種組成の管理によって、人工林であっても重要な代替生息地となり得ることが既存研究により示されてきた。それゆえ、人工林における生物多様性の保全の重要性が認識され、そのための具体的な管理方法も世界各地で提案されるようになってきた。これまでに得られてきた知見の大半は、特定の地域における集約的な調査、特に動物に関する知見は繁殖期の調査から得られたきた。しかしながら、人工林に用いられる植栽樹種や生息する生物群集は地域によって異なり、移動性の高い動物では地域によっても分布や種構成が異なる。したがって、生物多様性の地域性や動物群集の季節性を規定する要因を特定し、それらが人工林管理による生物多様性の保全に及ぼす影響を把握する必要がある。以上より、本博士論文では、１）森林の生物多様性の地域性、鳥類多様性の季節性を規定する自然・人為要因を理解すること、２）地域性や季節性を考慮した鳥類保全のための人工林管理方法を提案することを目的とした。

まず、人工林における保全ターゲットとなる森林性、遷移初期性鳥類の季節に応じた広域分布の規定要因を明らかにするため、日本全国の森林（主に天然林）、草原において繁殖期（春から夏）と越冬期に鳥類調査を行っているモニタリングデータ（森林サイト 254 地点、草原サイト 43 地点）を解析した（第二章）。具体的には、気候（年平均気温、最深積雪）、地形（標高）、土地利用（周囲の森林・開放地面積）が森林性、遷移初期性鳥類の種数に及ぼす影響を季節ごとに調べた。その結果、森林性、遷移初期性の両グループの各季節の鳥類分布は、主に気候要因によって規定されていた。具体的には、渡り鳥や鳥類全体の種数は繁殖期には寒冷な地域で、越冬期には温暖・少雪な地域で高かった。さらに、統計モデルを用いて全国の鳥類種数の分布を地図化したところ、寒冷な北日本や高地は鳥類の繁殖地として、温暖で雪の少ない南日本や低地は鳥類の越冬地として、それぞれ重要な役割を果たしていることが明らかになった。

次に、各地域、各季節の人工林が有する生物多様性保全のポテンシャルを評価するため、系統的レビューにより人工林と天然林の生物多様性を比較した国内の研究を収集し、メタ解析により植栽樹種と季節が人工林の生物多様性に及ぼす影響を調べた（第三章）。具体的には、天然林を比較対象として、人工林における生物の個体数や種数が植栽樹種によって異なるのかを多分類群（全分類群、脊椎動物、鳥類、無脊椎動物、陸生節足動物、植物、下層植生）で検証した。さらに脊椎動物と鳥類では、季節ごとに人工林の生息地機能を評

価した。系統的レビューの結果、115 件の既存研究が収集された。これにより、１）分類群によらず、近畿・中国地方で研究が少ないこと、２）脊椎動物を扱う研究は南日本全体で乏しいこと、３）カラマツ人工林を扱う研究が特に多く、スギ人工林と比べてヒノキ人工林の研究が少ないことが分かった。メタ解析では、天然林を比較対象とした人工林の生物多様性が植栽樹種によって異なることが示された。マツ科（主にカラマツ）人工林における個体数や種数は、多くの分類群で天然林と有意差がなく、マツ科人工林の生物多様性保全の高いポテンシャルが示唆された。一方で、ヒノキ科（主にスギ）人工林では、下層植生の個体数を除く全ての解析グループで個体数や種数が天然林よりも有意に低かった。また、人工林の生物多様性は季節によっても異なり、脊椎動物、鳥類の個体数や種数は春・夏には天然林より低い傾向があったのに対し、秋・冬には天然林と同等、あるいはそれ以上であった。これらの結果は、人工林と一括りにせず、植栽樹種や季節ごとに人工林の生息地としての機能を評価し、管理方策を考えることの重要性を示唆している。

鳥類の繁殖地としての機能が期待される北海道のマツ科人工林において、繁殖期と越冬期に鳥類調査を行い、人工林の林齢や広葉樹割合が鳥類群集に及ぼす影響を調べた（第四章)。北海道全域からトドマツ人工林（46 林分)、カラマツ人工林（45 林分)、天然林（28 林分）を調査地として選定し、林分要因と気候要因の交互作用を用いた解析により、地域の気候差を考慮しながら林分要因の影響を季節ごとに検証した。さらに、気候の影響がみられない場合には、全道で適用可能な林齢や広葉樹割合に対する鳥類の応答の閾値も探索した。その結果、次のことが明らかになった：１）繁殖期には、林齢の増加に伴い遷移初期種が減少したが、寒冷な地域ほど生息地として機能する期間が短かった；２）広葉樹林性種は林齢の増加に伴って増加し、広葉樹割合の増加に伴い 25－50%までは増加したが、それ以上ではほとんど変化しなかった；３）越冬期の広葉樹林性種では、越冬期の気候が厳しい地域ほど、林齢の正の影響が弱く、広葉樹割合の正の影響が強くなった。これらの結果は、地域の鳥類保全を目指した人工林管理を効果的に実践していくためには、地域性や季節性の考慮が必要であることを示している。

以上より、本論文は、寒冷地に多いマツ科人工林が繁殖期の渡り鳥を含む生物多様性の保全に貢献しうることを示した。さらに、これらの地域では、若齢人工林の創出による繁殖期の遷移初期種の保全、成熟人工林の維持と林分内の広葉樹保持による繁殖期の広葉樹林性種の保全が広く適用可能であることを示した。また北海道では、繁殖期の遷移初期種に対する林齢の影響、越冬期の広葉樹林性種に対する林齢・広葉樹割合の影響が地域の気候によって異なることも明らかになった。一方、温暖な南日本や低地で優占するヒノキ科人工林では、一般に生物多様性が低いことが示された。しかし、南日本では脊椎動物を扱う研究自体が少なかったことから、今後は鳥類の越冬地としてのヒノキ科人工林の機能を調べる必要があると考えられる。越冬期の環境は、鳥類の渡りを介して寒冷地の繁殖群集にまで影響し、越冬期の鳥類が特有な機能を有する可能性もある。人工林が広がる日本のような地域では、人工林を対象とした広域調査を複数の季節で実施し、生物群集の地域性や季節性を理解した上で、これらを考慮した人工林の管理によって生物多様性を保全することが重要であると考えられる。