



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	Validation of landscape planning framework based on an assessment of ecological resistance and ecological risk [an abstract of dissertation and a summary of dissertation review]
Author(s)	Xu, Menglin
Degree Grantor	北海道大学
Degree Name	博士(農学)
Dissertation Number	甲第15607号
Issue Date	2023-09-25
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/90841
Rights(URL)	https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/
Type	doctoral thesis
File Information	Xu_Menglin_review.pdf, 審査の要旨



学位論文審査の要旨

博士の専攻分野の名称	博士（農学）	氏 名	Xu Menglin
審査担当者	主査	准教授	愛甲 哲也
	副査	教授	中村 太士
	副査	教授	庄子 康
	副査	講師	松島 肇

学位論文題名

Validation of landscape planning framework based on an assessment of ecological resistance and ecological risk

（生態学的抵抗力と生態学的リスクの評価に基づく景観計画手法の検証）

本論文は英文 107 頁、図 29、表 6、5 章からなり、参考論文 1 編が付されている。

人間活動や自然災害は、生態系の安定に大きな影響を及ぼし、生息域の分断や生態系構造の破壊を招くことが多くの研究成果から明らかとされ、これまで将来予測モデル等を用いた様々な保全策の提案が行われて来た。しかし、景勝地ではしばしば観光開発が優先され、重要な生息域やコリドーが分断され、津波・高潮災害後の沿岸域では防災・減災が優先され、海浜生態系のエコトーンを分断するように長大な防潮堤が建設されるなど、実際の景観計画（Landscape planning）においては様々なトレードオフが生じている。本論文では、中国の天門景勝地と日本の東部沿岸地域において、人間活動と自然災害に対する生態学的連結性と生態学的リスクを元に、生態系の安定に影響を与える主な推進指標と脆弱な地域を明らかにし、将来の発展傾向を予測した景観計画手法の提案を目的としている。

1) 視覚的景観評価と生態抵抗性に基づく景観ネットワークの構築：中国天門景勝地における事例研究

中国の天門山に位置する景勝地を対象に、その視覚的景観評価（物理的特性の評価と心理的印象評価）を行い、さらに生態系評価として生態学的連結性を分析・評価し、両者を加味した持続可能な景観ネットワークの抽出手法を構築した。生態的連結性の評価には、地形や土地利用、植生指数等から生態学的抵抗力を算出し地図化した。その結果、抵抗力の高い場所（生態的連結性が低い）は、ほとんどが天門山の北西周辺の主要観光道路とその緩衝地域に分布することを明らかにした。最終的に、景観の質に関する評価の高い展望地を 11 地点抽出し、最小累積抵抗（MCR）モデルを用いてこれらを結ぶ 27 の抵抗力の低い経路（生態的連結性が高い）を特定している。抵抗の低い地域に分布する経路は、野生動物の移動のためのコリドーとして重要で質の高い体験が期待される経路でもあり、一方で抵抗力の高い地域に分布する経路は、道路整備による観光利用が可能であることを示している。また、得られた結果を既存の交通網と重ねることで、一部、既存の道路が生態的連結性の高い地域を分断していることが確認され、優先的に生態系を復元すべき地点の抽出

にも活用できることを考察している。

2) 東日本沿岸域における多一次的・経年的景観生態的リスク評価

頻発する自然災害、気候変動、人間活動などにより、複数の生態系リスクに脅かされている日本の東部沿岸地域を研究対象として、「自然-景観パターン-人間社会」(NA-LP-HS)の生態的リスク評価手法を構築し、2009年から2021年までの生態リスクの時空間パターンと駆動メカニズムの分析が行われた。その結果、2009年から2015年にかけての急激なリスク増加が仙台湾を中心とした周辺地域で確認され、その原動力となったリスク要因は、地震・津波災害と植生被覆率の低下であることを明らかにしている。2015年から2021年にかけては、植生被覆率の低下、降雨侵食の深刻化、土石流災害が生態系を不安定にする主な原因であり、東京湾、相模湾、千葉、茨城からなる東京を中心とした都市群に高リスク地域が集中していることを明らかにしている。本論文で提案された生態的リスク評価手法は、高リスク地域を可視化し推進要因を特定することで、持続可能な開発のための意思決定基盤を提供し得ることを明らかにしている。

3) 仙台北岸における海面上昇に伴う沿岸域の植生変化の予測

前項の東日本沿岸域の生態的リスク分析から、仙台北岸では植生被覆率が主要な要因として重要であると考察している。そこで海浜植生の生存可能空間と海浜幅の関係を探り、海面上昇に基づく浸水域と植物生育空間を予測することを目的として解析が行われている。現地の植生調査より、海浜幅が61.5m未満の場合、植生はほとんど分布しないことが明らかとされている。次に、2030年から2150年までの海面上昇を考慮した5つのシナリオの中で、最も海面上昇率の高いシナリオ SSP585と、最も海面上昇率の低いシナリオ SSP119を比較した結果、2150年までには、海浜幅と標高を維持できる一部の海浜を除くすべての調査地で植生が消失し、海浜生態系が危機的状況にあることが明らかとされている。この結果を現状にフィードバックすることで、東日本大震災後に海浜上に設置された防潮堤による海浜幅の減少やエコトーンの分断が大きな課題として挙げられ、海浜植生が定着できる標高を確保するためにレフュージア（避難場所）となる生育基盤を防潮堤法面に創出することが必要であると考察されている。

以上、本論文では観光開発による生態的連結性が課題となっている山岳景観、自然災害とその復興による生態的リスクが課題となっている海岸景観を対象に生態系保全を加味した景観計画手法の提案・検証が行われ、現状の課題や将来予測される課題解決に寄与できる手法が提案されている。本論文の成果は景観計画における生態系保全対策の実装に大きく寄与するものである。

よって審査員一同は、Xu Menglin が博士（農学）の学位を受けるのに十分な資格を有するものと認めた。