

MD3 人と自然の未来を描く

～Nature Futures Frameworkに基づく別寒辺牛川流域における 自然共生のシナリオモデルシミュレーション～

Presenting Futures of People and Nature: Scenario and Model Simulation of Ecological Sphere
in Bekambeushi Watershed Based on the Nature Futures Framework

指導教員 町村尚准教授・地球循環共生工学領域 28H19073 前田真理美 (Marimi MAEDA)

Abstract: In order to bend the curve of biodiversity decline, we need to draw the positive future visions of nature. In a case, I searched for the methods of ecosystem management that realize desirable future visions in Bekambeushi Watershed in eastern Hokkaido based on the Nature Futures Framework (NFF), a framework for scenario analysis being developed by IPBES. Forest and pasture management methods were selected to match the future visions, and vegetation changes over 85 years were calculated using a forest landscape simulation model under climate change. I evaluated changes in biodiversity and ecosystem services, embodied different desirable future visions, and showed the trade-off relationships between the scenarios. The results presented the social-ecological approaches toward the visions of coexistence between people and nature quantitatively and from multiple aspects using NFF.

Keywords: biodiversity, ecosystem services, social-ecological systems, forest landscape model, climate change

1. 背景と目的

生物多様性の損失を防ぎ、気候変動下でも持続可能な社会を形成するために必要な包括的な社会変革¹⁾には、生物多様性の多面的な価値を認識した将来シナリオ分析が有効である。そのため、自然と人のポジティブな将来像を目指すシナリオ分析のフレームワークの Nature Futures Framework (NFF)²⁾が開発されている(図1)。本研究では、NFFに基づいて地域スケールで自然の利用と保全に関する定量的なシナリオ分析を行い、各シナリオ下での生態系の状態を評価することで、望ましい自然共生の将来シナリオを実現するための生態系管理方法を提案することを目的とした。

2. 方法

2. 1 NFFに基づく地域シナリオの叙述とそれに基づく森林と牧草地の施業ケースの設計

北海道東部の別寒辺牛川流域を対象に、NFFの各頂点に対応するシナリオを設計した。NFFは、(a) 自然と人のポジティブな将来像を描く、(b) 「自然のための自然」「文化としての自然」「社会のための自然」の3つの価値の軸で構成される、という特徴を持つ。そこで、地域の計画に基づき伝統的な一次産業が発展する将来像 (BaU: Business as Usual) を「文化としての自然」を重視する文化シナリオに設定した。また、「自然のための自然」と「社会のための自然」を重視する自然・社会シナリオを作成し、適した自然の保全と利用の景観管理政策を特定するため、森林と牧草地の施業ケースの候補を110通り設計した。

2. 2 景観動態のシミュレーションと各シナリオの重視する指標による施業ケースの評価

2016～2100年の気候変動下での植生の変化を、森林景観モデルの LANDIS-II³⁾でシミュレーションした。NFFの2つの特徴を評価するために、(1) 生態系の状態量を表す共通指標が BaU よりも良好な施業ケースを抽出し、さらに (2) 自然・社会シナリオの統合指標が良好な施業ケースを特定した。文化・自然・社会シナリオの統合指標は、LANDIS-II の計算結果を用いて各シナリオの重視する価値を評価している。

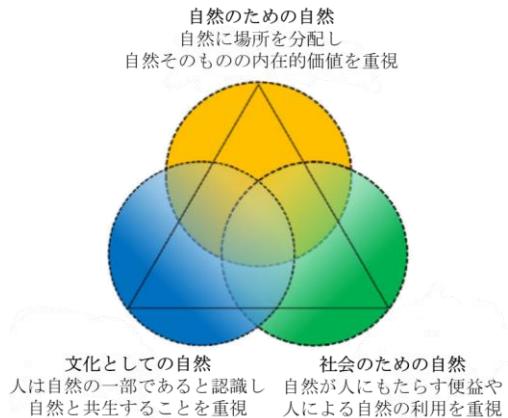


図1 NFF の概念図²⁾

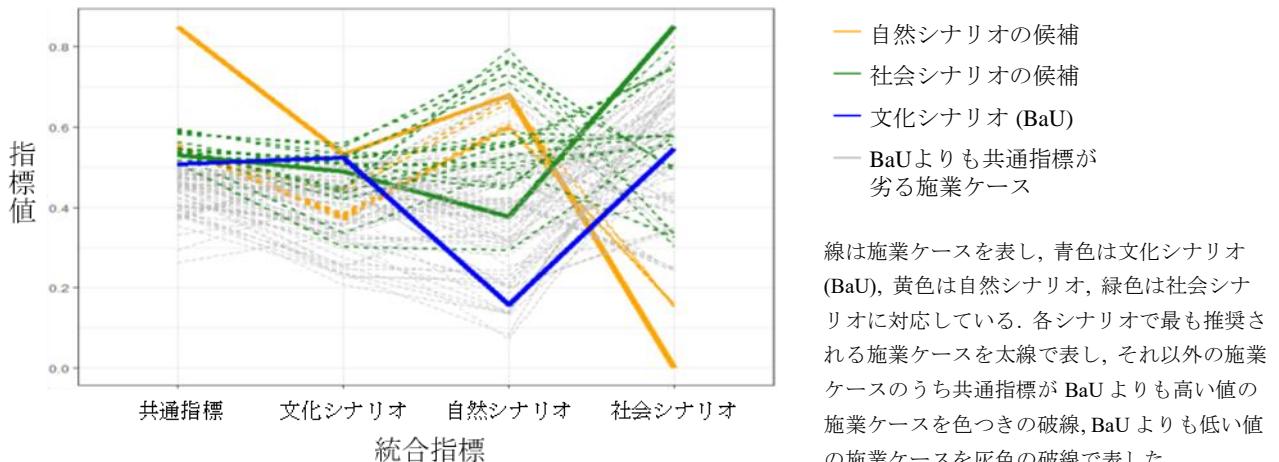


図2 統合指標のシナリオ間の比較

表1 統合指標より特定したシナリオの将来像を実現するために推奨される施業ケースの説明

	文化シナリオ (BaU)	自然シナリオ	社会シナリオ
森林施業	標準伐期の皆伐・間伐と針葉樹の植林を継続する	放棄して管理を行わない	強度の択伐と針葉樹の植林を継続する
牧草地の放棄面積	河川から 100m を放棄	1年目に全域で放棄	年間 112 ha 放棄
放棄牧草地の利用	天然更新による森林化	天然更新による森林化	太陽光パネルを導入

3. 結果と考察

共通指標と各シナリオの重視する価値を評価する指標の統合指標の結果を図2に示す。まず、NFFの特徴(a)を満たす施業ケースを共通指標の統合指標より抽出し、図2に色付きの線で示した。さらに、NFFの特徴(b)の3つの価値の観点における自然の価値を各シナリオの統合指標で評価し、シナリオが重視する価値を高めるために最も推奨される施業ケースを図2に太線で表した。

最も推奨される施業ケースにおける生態系管理方法を上の表1に示す。文化シナリオでは、BaUとして設定した地域の計画を反映し伝統的な一次産業の発展を目指す施業ケースが文化シナリオの統合指標による評価でも高い値を示した。自然シナリオでは、森林と牧草地両方において人による管理を中止し、再自然化する施業が特定された。社会シナリオでは、森林は強度の択伐による木材生産を継続し、牧草地は緩やかに放棄して太陽光パネルを導入する施業が特定された。

図2に示す最も推奨される施業の統合指標の結果をシナリオ間で比較すると、文化シナリオと社会シナリオは近い傾向を示すが、自然シナリオとはトレードオフの関係にあることが明らかになった。さらに、緑色の破線で示す社会シナリオ用に設計した施業ケースの一部には自然シナリオの価値を最大化しつつ他のシナリオが重視する価値もバランスよく保つ施業ケースがあることが特定された。以上によりNFFを用いて複雑な人と自然が共生する将来像をモデルで多元的に定量化することができた。

4. 今後の課題

各指標の結果やシナリオ間の比較もとに対象地域のステークホルダーと協議を重ね、自然共生像のシナリオを再設計することで、より地域に即したシナリオ分析と情報提供を行うことができる。

参考文献

- IPBES: 生物多様性と生態系サービスに関する地球規模評価報告書 政策決定者向け要約, 2019.
- Laura M. Pereira et al.: Developing multiscale and integrative nature–people scenarios using the Nature Futures Framework, *People and Nature*, Vol.2, pp.1172–1195, 2020.
- Scheller M. Robert et al.: Design, development, and application of LANDIS-II, a spatial landscape simulation model with flexible temporal and spatial resolution, *Ecological Modelling*, Vol.201, pp.409–419, 2017.