

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 27 年 6 月 10 日現在

機関番号：14301

研究種目：基盤研究(B)

研究期間：2012～2014

課題番号：24310029

研究課題名(和文) 生物多様性保全を目的とした森林管理の実現と経済的インセンティブ政策に関する研究

研究課題名(英文) Forest Management and Economic Incentive Policy for Biodiversity Conservation

研究代表者

栗山 浩一 (Kuriyama, Koichi)

京都大学・(連合)農学研究科(研究院)・教授

研究者番号：50261334

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 13,300,000円

研究成果の概要(和文)：生物多様性の保全が森林所有者の利益に直結する経済的インセンティブとそれを利用した新たな政策を環境経済学や森林生態学に基づいて分析した。第一に森林所有者に対する意識調査を実施し、森林所有者の行動分析を行った。第二に、森林GISにより森林の空間情報に関する分析を行った。第三に森林管理と野鳥の個体数の関係を分析した。第四に選択型実験により森林生態系サービスの経済価値評価を行った。第五に森林政策により野鳥の個体数を増加させたときの価値を評価した。第六に、評価結果をもとに費用便益分析を実施した。そして、保全的価値と木材価値の合計値を最大化する最適な混交率は50%程度であることが明らかになった。

研究成果の概要(英文)：Forest owner's economic incentives for biodiversity conservation are analyzed using environmental economics and forest ecology. First, the survey for forest owners was conducted to develop behavioral model of forest management. Second, spatial data of forests was analyzed using forest GIS. Third, the effects of forest age on the population of birds were statistically analyzed. Fourth, choice experiment study was conducted to estimate the economic value of the ecosystem services of forests. Fifth, economic effects of forest policy to increase bird population were analyzed. Finally, the cost-benefit analysis was conducted to analyze the optimal forest management which maximized the total values of conservation and timber.

研究分野：環境経済学

キーワード：森林政策 森林所有者 生態系サービス 野鳥保全 環境評価 費用便益分析

1. 研究開始当初の背景

日本の林業政策では、造林や間伐のための補助金制度が中心的役割を果たしてきた。しかし、補助金制度は林業振興が目的であり、生物多様性保全の視点が欠落していた。

近年、補助金により整備された人工林が、皆伐されたあと再造林が行われずに放棄される事例が増えており、生物多様性に多大な影響をもたらす可能性が懸念されている。たとえば、北海道十勝地方では皆伐面積が造林面積を上回っており、再造林放棄が深刻化している。

この背景には、日本の補助金政策では、皆伐後に再造林を行わずにコストを削減すると森林所有者の利益となるのに対して、生態系保全のために森林を保全しても利益にはならないことがある。この問題を解決するためには、従来の補助金政策を生物多様性の観点から見直すことが不可欠である。

2. 研究の目的

本研究の目的は、生物多様性の保全が森林所有者の利益に直結する経済的インセンティブとそれを利用した新たな政策について検討し、その効果を環境経済学や森林生態学の方法論に基づいて分析することで、具体的な政策提言を示すことである。

3. 研究の方法

(1) 森林所有者の行動分析

今後の森林経営のあり方や、施業への環境配慮を組み込むことを検討するために、森林所有者の経営意識を把握することが重要である。そこで十勝振興局管内浦幌・本別・足寄町及び釧路振興局管内鶴居村を対象として所有者へのアンケート調査を行った。不達を除いて所有者に送付したものの 2405 通、うち回収が 549 通であった。

(2) 森林 GIS による分析

対象地域の林班図、林班ごとの樹林の状況を GIS のデータベースとして集約し、森林の連結性・人工林の混交林化などの各種解析を実施した。

(3) 鳥類調査

林齢と林相、人工林の混交率が鳥類多様性に及ぼす影響を明らかにするため、調査を行った。調査にはラインセンサス法を用い、十勝地方と千歳地方で行なった。

(4) 森林の生態系サービス全般に対する評価

森林の生態系サービス全般に対する評価を得るため、TEEB (The Economics of Ecosystems and Biodiversity) で整理された森林のエコシステムサービスのうち、実際に日本で保護地域として設定がある 14 機能を特定して、それらの保護地域面積が増加するというシナリオの下で、選択型実験を設計

した。推定結果はそれぞれの保護地域面積が増加する割合に対する支払意志額として評価した。

(5) 鳥類の個体数を増加させることに対する評価

鳥類の個体数を増加させることに対する評価を得るため、北海道の里地に近い人工林において、人工林の一部を天然林に転換する施業を行う新しい政策を設定し(それによって野鳥の数が增多することは山浦の担当部分で示されている) それに対する支払意志額を評価した。

(6) 費用便益分析

鳥類調査と統計解析から、人工林の混交率が上昇すると生息鳥類の個体数が増加することが明らかになった。増加した鳥類個体の経済価値を計測するために選択型実験を行なった。広葉樹の木材価値は針葉樹よりも低いため、混交率が増加すると鳥類は増加して保全的価値は増加する一方で木材価値(山本立木価格)は減少する。そこで、保全的価値と木材価値の合計値が最大化する混交率を最適化手法より求めた。

4. 研究成果

(1) 森林所有者の行動分析

環境保全型施業については、広葉樹を残存させる施業の受容、希少種保護のための伐採制限の受容についての意向を聞いた。前者については条件なしで行う 16%、かかりましの費用の補償があれば行うが 32%、上乘せ補償があれば行うが 21%であった。後者については生育の良くない人工林なら同意するが 21%、補償が行われれば生育の良い人工林でも同意するが 49%であった。補助金制度の設計の仕方によって環境配慮型施業が進む可能性があることが示された。

(2) 森林 GIS による分析

人工林の混交林化を進める際に、混交する樹種の植え付けなどを行わない方法においては、樹種ごとの種子の自然散布距離、森林所有者が混交林化を実施する比率、森林の連結性に依りて、混交する樹種・範囲に差が生じることが明らかとなった。

(3) 鳥類調査

人工林よりも天然林の方が鳥類の個体数が多いこと、林齢が増加すると樹洞営巣性鳥類の個体数が増加する一方で、草食性鳥類の個体数が減少することが明らかになった。人工林の混交率が増加すると鳥類の個体数は増加するが、増加傾向は線形関数で近似できることが明らかになった。

(4) 森林の生態系サービス全般に対する評価

プレテストの結果から、各生態系サービス

を提供する保護地域(木材の場合、生産面積)が1%増加することに対する支払意志額は以下の通りとなった。

表 森林の生態系サービス全般に
対する評価

生態系サービス	支払意志額(円)
きのこや山菜	35.9
木材	27.0
水資源	37.7
きれいな空気	40.9
二酸化炭素吸収	33.3
災害の防止	42.4
土壌の流出防止	34.4
水質の浄化	31.4
動植物の生息場	36.0
遺伝的な多様性	26.0
健康増進の場	27.6
教育の場	28.4
観光の場	25.8
文化や芸術	26.2
精神的な場所	22.4

これらの結果は、災害の防止など先行研究で高いと指摘されてきた生態系サービスを実際に高く評価しているという点などから、これまでの先行研究と整合的なものである。ただ、このような形で定量的に示されたのは、国内では初めてであり、また部分プロファイルを用いた選択型実験により、これだけ多数の属性について同時に評価を得たのは世界的にも新規性の高いものである。

(5) 鳥類の個体数を増加させることに対する評価

北海道の約150万haの人工林のうち、天然林が近くに存在しない人里に近い140カ所(1.4万ha)の人工林でこの政策を実施することに対する支払意志額は、100m×100mの範囲にいる野鳥の数が11.3匹(すべて人工林の場合6.2匹、すべて天然林の場合14.3匹)の時に最大で2,089.5円であった。支払意志額は野鳥の個体数が少ない場合も低いが、多い場合も低いことが明らかとなった。これらの結果は山浦の担当部分の費用便益分析の計算に用いられている。これまでは野鳥の数が多くなるほど、便益は大きくなると単純に仮定されてきたが、実際に人々はそう考えている訳ではないことが示された。

(6) 費用便益分析

調査結果に基づくと、保全的価値と木材価値の合計値を最大化する最適な混交率は50%程度であることが明らかになった。しかし、この分析では広葉樹を保全することによる育林コストといった、その他の機会費用を考慮できていない。これらを実証データで明らかにすることが課題として挙げられた。敏感度分析の結果、保全的価値よりも木材価値の

方が大きくなると、最適な混交率は減少した。しかし、混交率に対して鳥類の個体数が凸型に増加すると、最適な混交率は常に0以上で、混交林の社会的資本としての有用性が明らかになった。一方で鳥類の個体数が混交率に対して凹型に増加する場合、木材価値が増加するにつれて、最適な混交率は80-90%から0%へ一気にシフトした。鳥類の増加パターンが線形の場合には、多くの混交率下で類似の便益を達成することができた。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

〔雑誌論文〕(計6件)

Yoshii C, Yamaura Y, Soga M, Shibuya M, Nakamura F. 2015. Comparable benefits of land sparing and sharing indicated by bird responses to stand-level plantation intensity in Hokkaido, northern Japan. *Journal of Forest Research* 20(1):167-174.

Toyoshima Y, Yamaura Y, Mitsuda Y, Yabuhara Y, Nakamura F. 2013. Reconciling wood production with bird conservation: A regional analysis using bird distribution models and forestry scenarios in Tokachi district, northern Japan. *Forest Ecology and Management* 307:54-62.

柿澤宏昭・立花敏・小野理・庄子康・烏野亮祐・森林所有者は生物多様性保全のための施業を受容するか? - 北海道内森林所有者へのアンケート調査の結果から - 山林、掲載予定

栗山浩二・生物多様性とビジネス、農業と経済、26-37, vol.80, no.9, 2014年10月号

栗山浩二・森林の多面的価値をどう測るか、農業と経済、39-48, vol.89, no.4, 2014年4月号

栗山浩二・日本の森林資源のポテンシャル、農業と経済、40-48, vol.79, no.12, 2013年12月号

〔学会発表〕(計9件)

吉井千晶, 山浦悠一, 曾我昌史, 澁谷正人, 中村太士. 保護区の設定か共存か? -人工林の集約度に対する鳥類の反応-. 日本生態学会第60回大会. 2013年3月6日. 静岡コンベンションセンター

豊島悠哉, 山浦悠一, 光田靖, 藪原佑樹, 中村太士. 木材生産と鳥類多様性保全は両立できるか? -鳥類分布モデルと林業シナリオを用いた地域スケ-

ルでの検証—第 124 回日本森林学会大会 2013 年 3 月 岩手大学
 Yoshii, C., Y. Yamaura, M. Soga, M. Shibuya, F. Nakamura. Bird responses to plantation intensity indicate comparable benefits of land sparing and sharing. 26th International Ornithological Congress, 19th, August, 2014, Rikkyo University

小野 理, 柿澤 宏昭, 立花 敏, 庄子 康, 烏野 亮祐. 針葉樹人工林の混交林化政策の効果予測 - 北海道東部でのケーススタディ -, 日本生態学会第 62 回大会, 2015 年 3 月 21 日, 鹿児島大学 (鹿児島県・鹿児島市)

小野 理, 景観レベルで考える針葉樹人工林の混交林化 - 混交林化を予測する手法の検討 -, 日本景観生態学会第 24 回金沢大会, 2014 年 6 月 28 日, 石川県金沢市地場産業振興センター (石川県・金沢市)

栗山浩一, 趣旨説明, 企画セッション『生物多様性保全と自然保護地域の管理』, 環境経済・政策学会, 法政大学, 2014 年 9 月 13 日 .

Taro Mieno, Takahiro Tsuge, Yasushi Shoji, Koichi Kuriyama. Comprehensive examination of choice set issues in Kuhn-Tucker model of recreation demand, European Association of Environmental and Resource Economists, Toulouse, France, June 28, 2013.

Koichi Kuriyama, Yasushi Shoji, Takahiro Tsuge. Estimating the value of mortality risk reduction in outdoor recreation: An application of the Kuhn-Tucker demand model. 19th Annual Conference, European Association of Environmental and Resource Economists, Prague, June 28, 2012.

Koichi Kuriyama, Takahiro Tsuge, Yasushi Shoji. Estimating Welfare Measure of Recreation Site Condition Through Changes in Time Investment: A Multiple Discrete-Continuous Extreme Value Choice Model. Summer Conference, Association of Environmental and Resource Economists, Asheville, NC, June 4, 2012.

〔図書〕(計 1 件)

栗山 浩一・柘植 隆宏・庄子 康(2013)『初心者のための環境評価入門』勁草書房

〔産業財産権〕
 出願状況(計 件)

名称：
 発明者：
 権利者：
 種類：
 番号：
 出願年月日：
 国内外の別：

取得状況(計 件)

名称：
 発明者：
 権利者：
 種類：
 番号：
 出願年月日：
 取得年月日：
 国内外の別：

〔その他〕
 ホームページ等

6. 研究組織

(1) 研究代表者

栗山 浩一 (KURIYAMA, Koichi)
 京都大学・農学研究科・教授
 研究者番号：50261334

(2) 研究分担者

柿澤宏昭 (KAKIZAWA, Hiroaki)
 北海道大学・農学研究科・教授
 研究者番号：90169384

立花 敏 (TACHIBANA, Satoshi)
 筑波大学・生命環境科学研究科・准教授
 研究者番号：50282695

庄子 康 (SHOJI, Yasushi)
 北海道大学・農学研究科・准教授
 研究者番号：60399988

山浦 悠一 (YAMAURA, Yuichi)
 森林総合研究所・主任研究員
 研究者番号：20580947

小野 理 (Ono, Satoru)
 北海道立総合研究機構環境科学研究センター・主査
 研究者番号：20557285

(3) 連携研究者

柘植 隆宏 (TSUGE, Takahiro)
 甲南大学・経済学部・教授
 研究者番号：70363778

