

## 科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成25年5月29日現在

機関番号：12601

研究種目：研究活動スタート支援

研究期間：2011～2012

課題番号：23880007

研究課題名（和文） 林業再生のための効率性追求の情勢下で環境配慮型森林管理を実現するシステムの探究

研究課題名（英文） Analyzing a system to support adoption of eco-friendly forest management in Japan where forestry efficiency is highly emphasized

## 研究代表者

當山 啓介 (TOYAMA KEISUKE)

東京大学・大学院農学生命科学研究科・助教

研究者番号：00613001

研究成果の概要（和文）：環境配慮を考慮した森林管理方針について、林業経営面から比較評価を行えるシミュレーションモデルを構築し、各方針の検討や関連政策の検証を行った。現在推進されつつある多間伐・非皆伐の人工林管理方針が有利でない条件が多いこと、現状の森林管理体制で実施可能な間伐・管理方針では森林経営計画の申請や補助受給が認められない場合が想定されるなどの検討結果を得て、現実の課題検討に適用可能なことを示した。

研究成果の概要（英文）：I developed simulation models which enable us to evaluate profitability and feasibility of eco-friendly forest management choices, and analyzed such choices and related governmental policies. These models are applicable to current controversial forest management issues, and using them showed that currently promoted multi-thinning and non-clearcutting policy for planted forest are not profitably advantageous in many cases, there will be some cases where forest management plan submission and subsidy application are not accepted owing to lack of thinning and management operation capacity in current management organizations, and so on.

## 交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2011年度	800,000	240,000	1,040,000
2012年度	1,200,000	360,000	1,560,000
年度			
年度			
年度			
総計	2,000,000	600,000	2,600,000

研究分野：農学

科研費の分科・細目：森林学、森林科学

キーワード：森林管理、環境配慮、林業経営、人工林、シミュレーション、政策

## 1. 研究開始当初の背景

産業としての効率性改善に全力を挙げる林業再生の取組が、大規模な制度転換を伴って現在推進されており、「木材自給率50%達成」の掛け声のもとに増産体制の構築が急がれている。人間の管理が必要な人工林での林業活動は本来、採算性が確保できて初めて、より環境面に配慮した方策を検討すること

が可能となるため、小規模な森林所有者を束ねて「団地化、集約化」し、道路を効果的に開設して伐出作業などの効率を高めるという半ば官主導の取組が、これまで以上に推進されようとしている。

しかし、木材生産の主なフィールドである針葉樹人工林は全国に広く賦存している。このため、一部地域の伐採促進だけでは数量目

標達成が困難であるばかりでなく、その地域での過伐を招き、資源の持続性や公益性を損ねる結果となりかねない。したがって、産業としての林業の活性化と森林の健全性改善という目標を全国的に（なるべく広域で）両立させることが重要である。

## 2. 研究の目的

皆伐も増加する林業地域においては環境配慮型森林管理（皆伐回避、保護樹帯の設置、針広混交林化や広葉樹林化）をいかに無理なく導入するかが森林の健全性のために重要である。一方、人工林割合の低い地域においては、費用を分担できる生産林の頭数が少ないため、道路を開設したり高性能林業機械を導入しにくい。このため、道路などのインフラ負担が少ないシステムを採用することや、人工林の周囲に存在する広葉樹林をある程度生産林として活用していくことなどが林業活性化・森林健全性維持のために求められる。

本研究は、社会的に許容可能な環境配慮型森林管理方針が無理なく選択される社会を形成するため、環境配慮型方針の実地調査を行いながら、環境配慮型方針を含む地域森林管理シミュレーションモデルの作成と適用を通じて、地域スケール以上の森林政策の評価を実施するとともに、経済的に不合理な方針の発見とその対処法の提示を行うことを主目的とする。

具体的には、上述の皆伐回避、保護樹帯の設置や、人工林に近接する二次林や混交林の利用実態の把握を行い、検討の際の選択肢を拡張する。また、既に構築している「単一林分経営シミュレーター」「地域森林管理シミュレーター」のフレームを活用しつつ、環境配慮策の選択肢を導入した中での望ましいバランスを持つ方針の探索を行う。その結果と各種方針を仮想的に導入したシミュレーション結果を比較・分析する。

環境配慮型森林管理（伐採などの管理方法

に制約を設ける、等）に向けた効率的な政策（補助・税制・規制の実現性と影響）の分析は、炭素固定の観点からの研究が散見されるほかは国内にほとんど存在せず、特に環境制約を地域森林管理に適用した場合の機会費用を求める研究は少なく、本研究の独創的な点である。環境税や林業への補助金の有効性を社会学あるいは環境経済学的な視点から理論的に考察する研究もあるが、日本で環境制約を課した森林管理を実現するための指針となるものはない。

また、森林所有者や管理者がとる行動の政策的誘導については、木材価格変動などの不確実性の下での判断については研究されているが、例えば我が国の森林政策の中心命題となっている「生産林か、環境林か」といった異なる管理方針の選択という観点の報告は国内では存在しない。

本研究によって、以下の点が達成されると考えられる。

- ・環境制約や環境配慮型方針が森林経営と将来の森林状態にもたらす影響を予測し、よりよい方針を選ぶことができるようになる。
- ・地域（例えば市町村スケール）森林管理にシミュレーションモデルを当てはめ、森林管理の適切な選択肢を選ぶための意思決定支援システムとしてモデルを用いることができるようになる。
- ・環境配慮型の森林管理が経済合理的に選択されていく社会制度の検討及び実現を行えるようになる。その際、日本の森林状態をひと括りにせず、森林の成長速度や生産性の地域差などごとに、地域に適した施策を提案することで、一般化された実効性ある政策や地域森林管理方針を提案できるようになる。

## 3. 研究の方法

(1) 環境指針を明示的に有している伐採搬出業者・森林認証取得素材生産業者や行政等への聞き取り・現地調査を実施し、発生しう

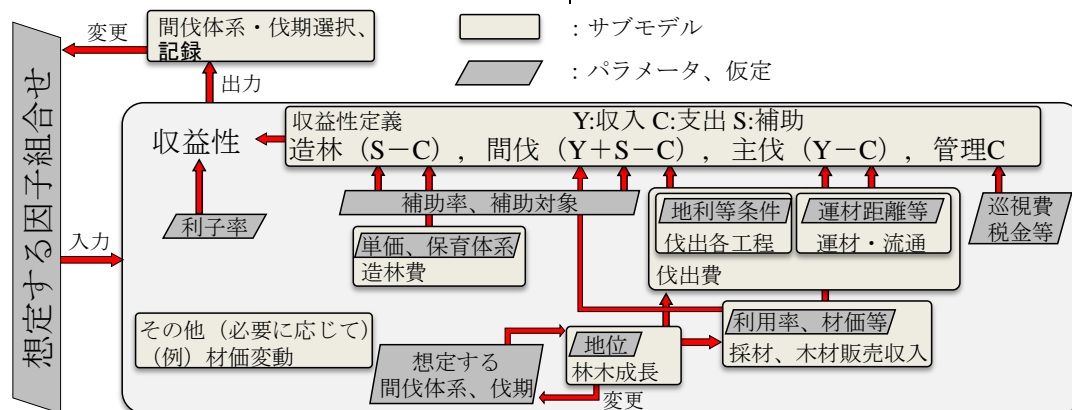


図-1. 単一林分シミュレーターの構造

る環境制約の実務と費用増加を把握する。たとえば宮崎県では尾根筋や道路脇の保護樹帯（保残帯）、北海道では河川沿いのバッファゾーンが実際に見受けられ、その実態把握（保残帯を残す動機や意向の程度、作業効率や収入への影響）を目指す。

研究対象地も、林業地域として木材生産の盛んな宮崎県、人工林割合の低い地域として積雪地域でありかつ人工林率の低い山形県に加え、緩傾斜地林業地域である北海道を想定可能な対象地として追加する。

(2) 既に開発している「単一林分経営シミュレーター」「地域森林管理シミュレーター」を利用し、環境配慮型方針のモデルへの組み込みといった改良を随時行う（図-1）。その上で、シミュレーターを特定の地域森林に適用することで、環境制約実施の費用を推定しながら、とある森林管理方針を採用した場合の収益性、補助額、必要となる雇用量といった各出力指標を随時表示させ、最も望ましいバランスの方針を探索する。その際、結果の妥当性と分担方法について現地森林管理者と協議して現実問題とモデルの短所を洗い出し、継続的改良に努める。

(3) 各地域で採用され得る諸方針をまず設定する。具体的には、「既往の補助体系」、民主党政権下で推進された「利用間伐に高補助、再造林に対しては是是非非」、アメリカ、ドイツ、スイスなどの「異なる水準の皆伐制限」、各県独自の方針などを想定している。その上で、構築したモデルを用い、シミュレーションによって経済合理性の面から無理のない方針の提案を目指す。すなわち、現行の方針下で森林所有者などの行動として最も合理

的と考えられるものを提示できるようにするとともに、社会的に望ましい森林・地域社会が無理なく実現するような最も「正しい」行政制度（現実には補助、課税、規制、人員による説得や情報提供など）を検証・提示する。

#### 4. 研究成果

(1) 聞き取り調査を通じて、「公益的機能の維持を謳って、伐出作業において使用できる林業機械を制限する」「皆伐面積を条件によって制限する」「水辺林に伐採制約がある」「間伐の実施間隔に指定がある」といった環境配慮に関するルールの実際とそれに対応する林業側の対応および意見を整理把握した。その上で、その知見を取り入れられるよう従来のモデルを改良し、まず、単一の森林区画に対し、異なる森林施業方針や環境配慮方針の下での森林管理がもたらす予想収益性を比較するモデルを作成した。さらに、それらの知見を反映した上で、ある程度の広さを持つ地域森林の森林経営計画を検討・作成できるシミュレーションモデルを作成し、モデル林に適用した。

(2) 現状の方針に対して行うことができた評価・考察としては、現在推進されつつある多間伐・非皆伐の人工林管理方針が経営上有利でない条件が多く見られるという分析結果を得ている。同時に、技術を確立し推進されるべき人工林経営は「条件好適地では多回数収穫の非皆伐施業も可能だが、非好適地では、公益的機能維持のための施工を伴う林相転換」であると考えられ、皆伐・再造林放棄ではない環境配慮型の主伐・管理の技術の開

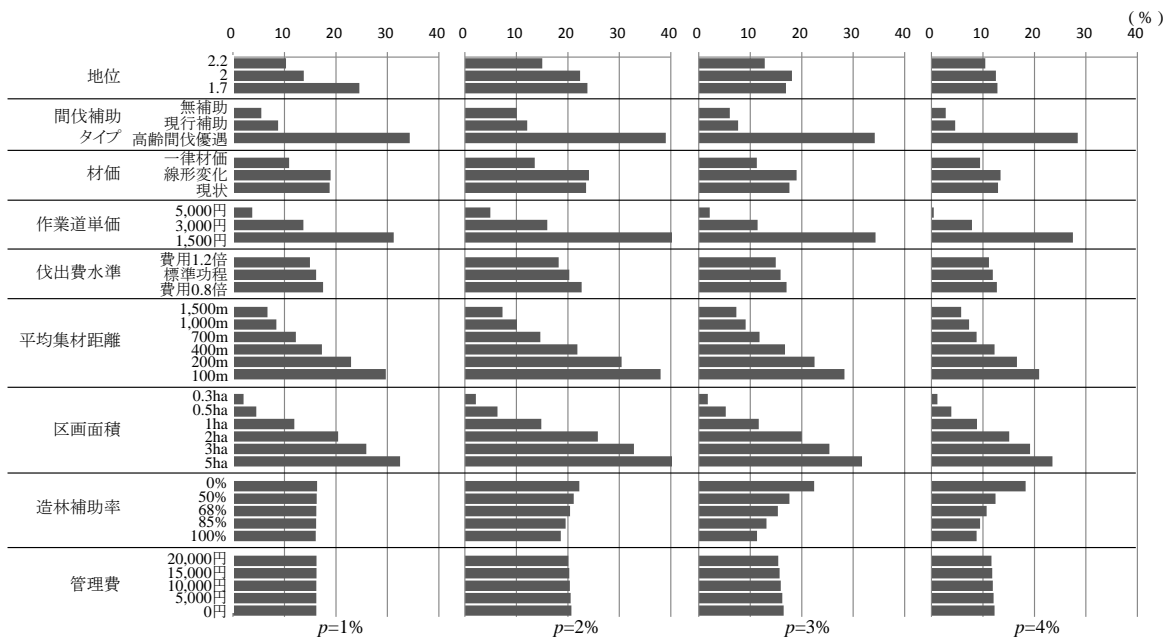


図-2. 多数回間伐が有利となるケースの割合の提示

発・向上が今後の課題となっていくと示唆された。

また、そのような多間伐の人工林管理方針が困難な場合において、地域森林の実行可能な経営計画について制約を満たして実行可能な経営計画を検討するモデルを作成し、適用できることを確認した。間伐を十分実施せねばならないという政策的制約の下では、現状の管理体制から実施可能な間伐面積では不十分となり補助受給が認められない懸念があるなど、制約と現実的森林管理との齟齬を指摘することができた。このように、政策やルールの現実性や妥当性について検討する際に有意義なツールとなることを確認した。

(3) 以上のモデルは、パラメータの変更で対応できる通常程度の違いの範囲内であれば、特定地域に限定することなく適用・検討が可能である。これらのモデルおよびそこから導き出される知見は、行政や広域担当のフォレスターにとっては、政策の妥当性検証や改良に対しても有意義に活用できる。

また、これらのシミュレーションモデルを意思決定支援システム(DSS)として活用するため、民間や行政等の森林管理の実務担当者あるいは森林所有者に対して、シミュレーションの結果やその解釈をわかりやすく提示する方法を検討した。投稿論文や学会発表において「普遍的傾向の提示」に関してある程度有効と考えられる提示方法を採用することができたものの、「個別の森林経営にお

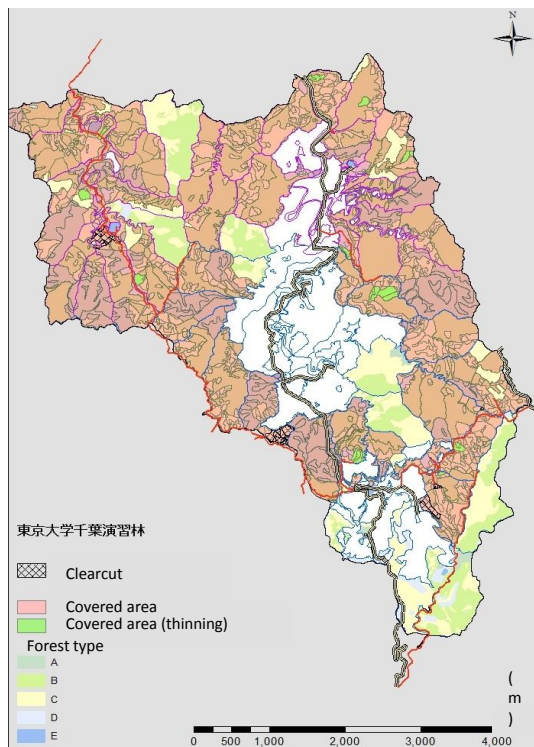


図-3. モデルを通じた、制約充足の森林経営計画作成例

ける各方針による未来像の検討結果提示」に関しては、情報過多に伴う煩雑性を解消できればとは言えず、より効果的な方法の開発が今後の課題である。

## 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1件)

1. 當山啓介、龍原哲、白石則彦、多様な条件下でのシミュレーションによるスギ人工林の伐期と間伐体系の検討、日本森林学会誌、94巻、2012、269-279

DOI:10.4005/jjfs.94.269

[学会発表] (計4件)

1. 當山啓介、人工林の施業方針選択を支援するための予想結果提示方法について、日本森林学会、2012年3月28日、宇都宮大学(栃木県)

2. Keisuke Toyama, Satoshi Tatsuhara and Norihiko Shiraishi, Simulation on management of Japanese private industrial forest, ウィーン農科大学主催研究会“Forests For People”, 2012年05月22日, Alpbach (Austria)

3. 當山啓介、広嶋卓也、村川功雄、塚越剛史、大石諭、軽込勉、経営上の制約を満たす森林経営計画の検討—東京大学千葉演習林の事例—、関東森林学会大会、2012年10月26日、燕三条地場産業振興センター(新潟県)

4. 當山啓介、環境や間伐の制約と森林経営計画の関係、日本森林学会大会、2013年03月27日、岩手大学

[図書] (計0件)

[産業財産権]

○出願状況 (計0件)

○取得状況 (計0件)

[その他]

なし

## 6. 研究組織

(1) 研究代表者

當山 啓介 (TOYAMA KEISUKE)

東京大学・大学院農学生命科学研究科・助教

研究者番号：00613001

(2) 研究分担者

なし

(3)連携研究者  
なし