

令和 5 年 5 月 29 日現在

機関番号：82105

研究種目：基盤研究(C)（特設分野研究）

研究期間：2019～2022

課題番号：19KT0039

研究課題名（和文）国産早生樹材の供給シナリオを規定する社会経済的因子の解明

研究課題名（英文）Socioeconomic factors on the scenario for the supply of domestic fast-wood products

研究代表者

鳥山 淳平（TORIYAMA, Jumpei）

国立研究開発法人森林研究・整備機構・森林総合研究所・主任研究員 等

研究者番号：00582743

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,400,000円

研究成果の概要（和文）：本研究では、早生広葉樹センダン（*Melia azedarach*）の将来にわたる木材供給量の予測に影響を与える要因について、生態学的および社会経済学的手法により解析した。その結果、センダンの成長を広域スケールで予測する生態系モデルを開発し、局所スケールで予測する微地形指標を特定した。続いて、熊本県全域における聞き取り調査からセンダン植林の導入を促進または抑制する社会経済的因子を明らかにした。さらに、センダン植栽面積の生態学的ポテンシャル、社会的目標水準、および現在の植栽面積との関係を明らかにした。

研究成果の学術的意義や社会的意義

常緑針葉樹林を主体とする我が国の人工林研究において、将来を見据え、いち早く落葉広葉樹林の成長予測に取り組んだ点は、先駆的森林研究として学術的意義がある。センダン林業の黎明期となりうる現在において、林業関係者の動向を着実に記録し、まとめた点に関しても社会科学として学術的意義は大きい。一連の成果は、我が国が推進する国産早生樹の将来的な供給量の予測向上に貢献するものであり、社会的意義がある。

研究成果の概要（英文）：We conducted an investigation on the potential factors influencing the future prediction of wood supply for a fast-growing broad-leaved tree, *Melia azedarach*, using ecological and socio-economic approaches. Firstly, we developed an ecological model to forecast the growth of *Melia azedarach* on a broad scale, and we also identified a micro-topographical index to estimate growth on a narrower scale. Secondly, we elucidated several socio-economic factors that either promote or hinder the planting of *Melia azedarach* by conducting hearing investigations across the Kumamoto prefecture. Finally, we clarified the relationship between the planting areas of *Melia azedarach* in the ecological potential, the socially expected level, and the current condition.

研究分野：森林科学

キーワード：センダン 国産早生樹 早生広葉樹 社会経済的因子 聞き取り調査 生態系モデル

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

スギとヒノキを主体とする我が国の林業の新たなオプションとして、国産早生樹は注目すべき農産資源である。近年では西日本を中心に、各都道府県の大学、林業研究センターが有力樹種の開発に取り組んでいる。中でも熊本県は、1980年代からいち早くセンダン (*Melia azedarach*) を含む早生樹の研究を開始し、その育林技術は年々改良されている。現在のところ、センダンの植栽適地としては低標高域の耕作放棄地(平坦地)が提案されている。その一方で、面積的なインパクトの大きい林業地域(傾斜地)に関しては、2010年代後半から徐々に植栽面積が増えているものの、いまだ実績は乏しく、収量予測を行うことが難しい状況にある。このため、傾斜地におけるセンダンの植栽適地を明らかにするとともに、将来の木材供給量を大きく左右する、生産者の動向を明らかにする必要がある。

2. 研究の目的

本研究は、国産の早生広葉樹であるセンダンを対象とし、次世代の木材需要に対応可能な木材供給拠点の構築に貢献することを目的とする。そのため、次の3つの達成目標を設定する。

- 1) センダンの成長を予測する科学的ツールを開発する
- 2) 国内林業における早生樹の導入を促進または抑制する社会経済的因子を明らかにする
- 3) センダンの木材供給量の将来予測値に影響の強い社会経済的因子を明らかにする

3. 研究の方法

研究のアプローチ1)~3)は上記の達成目標に対応する。

1) センダンの成長を予測する生態系モデルの開発および植栽試験の実施

都道府県レベルの施策に情報提供可能な、広域スケールでセンダンの成長を予測する生態系モデルの開発を行った。熊本県の全域1kmメッシュを対象とし、ベースとなるモデルとしてBiome-BGCを利用した。Biome-BGCの落葉広葉樹林のパラメータを調整し、20年生林分のバイオマス炭素を出力した。上記のモデルを検証するため、熊本県の6地域で得たセンダン林のモニタリングデータを利用した。

一方、林業の現場レベルに相当する局所スケールにおいても成長予測に貢献するため、熊本市内においてセンダンの植栽試験を実施した。植栽試験では成長速度の違いを生む要因として、斜面地特有の微地形に着目した。そのため、微地形のバリエーションを含むサイトを選定し、田村の微地形分類による評価を試みた。センダンの植栽は2018年3月に行われ、毎年3月に樹高を計測した。2021年3月に16個体の伐採試験を行い、若齢のセンダンのバイオマスを推定するアロメトリ式を作成した。

2) 聞き取り調査の実施

センダン生産を促進もしくは抑制する社会経済的因子を明らかにするため、熊本県内を中心とするセンダン植林者と行政担当者・植林普及活動者等に、センダン植林の取組の経緯・現状・課題について聞き取り調査を行った。

3) 人口シナリオと土地利用状況の検討

将来のセンダン材供給量に強い影響を与える社会経済因子として、自治体ごとの高齢者割合と現在の耕作放棄地の分布状況に着目し、センダン植栽面積の生態学的ポテンシャル、社会的目標水準、および現時点の植栽面積との関係を明らかにした。

4. 研究成果

達成目標に対応する1つ目の成果として、将来的なセンダンの植栽適地の推定のため、広域および局所スケールにおけるセンダンの成長を予測するツールを開発した。広域スケールでは、生態系モデルを利用し20年生林分のバイオマス炭素の推定マップを作成した(図1)。モデルで予測されたバイオマス炭素の分布は沿岸部や低標高域(<500m)でより高く、既存の知見およびモニタリングデータの傾向と一致した。局所スケールでは、センダンの成長予測の際、田村の微地形分類の利用が有効であることを示した。3年生林分の地上部バイオマスは、微地形単位の頂部斜面(1.0 tC/ha)から谷頭凹地(3.8 tC/ha)まで幅があり、微地形単位がセンダン若齢林の地上部バイオマスを強く規定することを指摘した。センダンのバイオマスを推定するアロメトリ式は胸高直径を単独の独立変数とし、決定係数0.99の高い推定精度を示した。

2つ目の成果として、聞き取り調査により、センダンの導入を促進または抑制する社会経済的因子を明らかにした。4年間の研究期間において、熊本県のほぼ全域をカバーする地域(熊本市、鹿本、天草、芦北、球磨、阿蘇等)において聞き取りを行うことができた。初期段階の聞き取りから、以下の経緯・現状が明らかとなった。1)センダン植林に試験的に取り組む地域では、地域の林業関係団体・篤林家による個人的な熱意により植林活動が行われ、さらに一部の地域では隣接県のセンダン植林の取組事例や県職員の熱心な普及活動がプラスに働いていた。2)センダンの長所として、再造林とりわけ下刈り作業の省力化、伐期の短さ、川下産業からのセンダン需要の高まりが評価されていた。また、皆伐・再造林を促進するために、植林樹種の選択肢を増や

したいという期待もみられた。3) 一方、具体的な保育・販売方針はこれから検討することになっており、本格的な普及のためには、現時点の試験段階をはやく終える必要があると考えられた。さらに聞き取り調査を重ね、センダン植林の経緯が、大きく3つのパターンに分類されることを指摘した。すなわち、先駆者、土地の有効活用、および資源造成・確保である(図2)。3つのパターンによる植林は植林規模や、植林の積極性・継続性がそれぞれ異なっていたが、いずれも今後のセンダン植林の拡大に重要な動きであると考えられた。一連の調査結果から、センダン植林の促進要因として、上述したこと以外にも、耕作放棄地対策、林業の多様化、町有林の有効活用、豪雨災害処理のための土捨場の有効活用等のニーズが明らかとなった。一方、植林の抑制要因として、耕作放棄地では自治体によっては農地転用/非農地証明の確保が困難なこと、耕作放棄地・林地に共通するものとしては、地域によっては、地域に即したより具体的な施業体系・技術の確立および細やかな技術指導等が十分ではないこと、諸コスト・収益・経営収支を明らかにしていないこと、参考となる実例が少ないことがあげられた。

達成目標に対応する3つ目の成果として、社会経済的因子によるセンダン植栽候補地の絞り込みを行った。その際、特に自治体の高齢者割合が将来の植栽候補地を規定する可能性が示された。具体的には、熊本県全域の現在の森林面積を100%とした場合、センダンの生育適性の高いエリア(標高500m以下のスギ人工林の中で、特に湿潤なエリア)と、2050年時点の高齢者割合が比較的低い自治体のフィルタリングにより、センダンの植栽候補地として1.1%のエリアを特定した。これに対し実績ベースでは、昨年度までの調査結果から、2019年時点のセンダン植栽面積は森林全体の0.01%に留まることが明らかとなった。農地のセンダン植栽面積についても同様に、現時点では低水準であり、熊本県の耕作放棄地の0.07%に留まると推定された。以上の一連の成果は、我が国が推進する国産早生樹の将来的な供給量の予測向上に貢献するものである。同時に、本研究を進める間にもセンダンをとりまく社会情勢は大きく変化しており、センダン林業の黎明期となりうる現在において、林業関係者の動向を着実に記録し、まとめた点についても本研究の意義は大きいと考えられた。

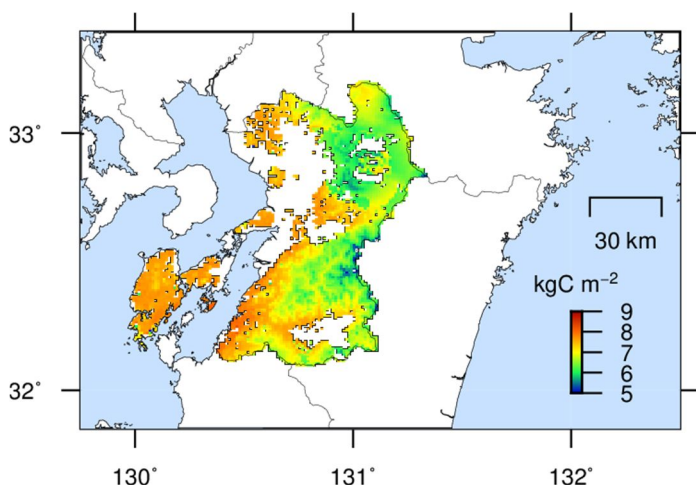


図1. 都道府県レベルのセンダンの潜在成長量のマップ
20年生林分のバイオマス炭素を出力している。

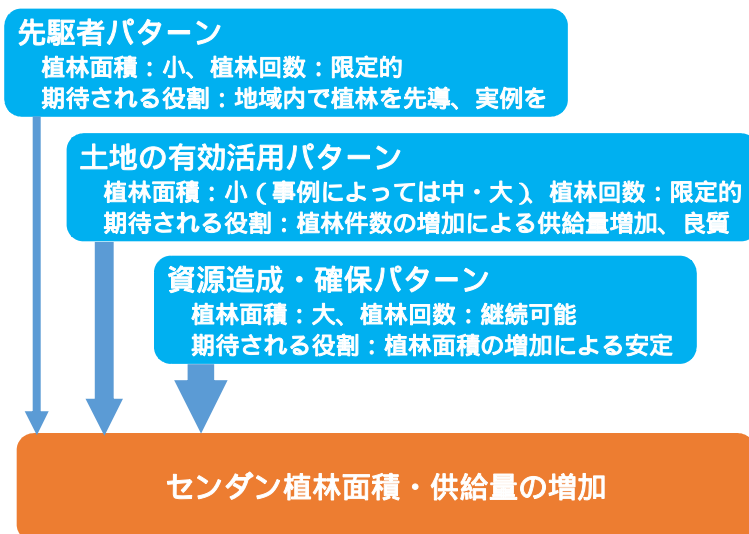


図2. センダン植林パターンの類型化と期待される役割

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計8件（うち査読付論文 5件/うち国際共著 0件/うちオープンアクセス 8件）

1. 著者名 鳥山淳平、酒井佳美、横尾謙一郎、森大喜、大貫靖浩	4. 巻 75
2. 論文標題 センダン若齢林の地上部バイオマス - 熊本市の事例 -	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 九州森林研究	6. 最初と最後の頁 145-148
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -
1. 著者名 鳥山淳平、酒井佳美、横尾謙一郎、森大喜	4. 巻 74
2. 論文標題 センダン植栽木の肥大成長の季節変化	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 九州森林研究	6. 最初と最後の頁 55-57
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -
1. 著者名 玉城雅範、鳥山淳平、井口朝道、森大喜、酒井佳美、大貫靖浩	4. 巻 74
2. 論文標題 ウラジオエノキにおける若齢林の樹高と土壌環境との関係	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 九州森林研究	6. 最初と最後の頁 37-41
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -
1. 著者名 鳥山淳平、鴨田重裕、酒井佳美、大貫靖浩	4. 巻 32
2. 論文標題 熊本市内の丘陵地におけるユーカリ属の初期成長	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 森林総合研究所九州支所年報	6. 最初と最後の頁 12-12
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

1. 著者名 鳥山淳平、酒井佳美、横尾謙一郎、大貫靖浩、稲垣昌宏	4. 巻 73
2. 論文標題 センダンの初期成長の微地形による違い	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 九州森林研究	6. 最初と最後の頁 未定
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 鳥山淳平、酒井佳美、横尾謙一郎、大貫靖浩	4. 巻 31
2. 論文標題 センダン植栽木の出芽様式の微地形による違い	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 森林総合研究所九州支所年報	6. 最初と最後の頁 8-10
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 鳥山淳平、橋本昌司	4. 巻 76
2. 論文標題 少子高齢化社会における九州地方の人工林の分布と生育環境 - 人口シナリオと限界自治体指標による推定 -	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 九州森林研究	6. 最初と最後の頁 117-120
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 横田康裕	4. 巻 34
2. 論文標題 熊本県におけるセンダン植林の動向	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 森林総合研究所九州支所年報	6. 最初と最後の頁 25-26
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

〔学会発表〕 計2件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 0件）

1. 発表者名 横田康裕
2. 発表標題 熊本県におけるセンダン植林の動向
3. 学会等名 九州森林学会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 横田康裕
2. 発表標題 熊本県におけるセンダン植林普及モデル構築の取組
3. 学会等名 林業経済学会秋季大会発表要旨集
4. 発表年 2022年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	横田 康裕 (YOKOTA Yasuhiro) (40353908)	国立研究開発法人森林研究・整備機構・森林総合研究所・主任研究員 等 (82105)	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------