

科学研究費助成事業 研究成果報告書

令和 2 年 7 月 3 日現在

機関番号：82101

研究種目：基盤研究(B) (一般)

研究期間：2017～2019

課題番号：17H01924

研究課題名(和文)山を動かすバイオマス利活用による地域環境創生に関する研究

研究課題名(英文)Sustainable usage of regional woody biomass considering environment

研究代表者

大場 真(Ooba, Makoto)

国立研究開発法人国立環境研究所・福島支部・室長

研究者番号：90462481

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 6,600,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では、森林バイオマスの利活用を中心とした地域特性に応じた地域システムをデザインできる方法論を構築した。具体的な研究開発を行いつつ(家庭実測を含むエネルギー需要、持続的利用可能な森林管理モデル研究、バイオマスガス化炉による基礎的実測と計測、エネルギーシステム設計、バイオマスと地域循環)、福島県三島町および会津五町村活性化協議会に対して、研究成果の情報提供と共に、バイオマス施策を提案した。低密度人口地域であるが、全需要を現状の木質バイオマスエネルギー化技術では供給できないことと、集落ごとの小規模エネルギーシステムの導入が、地域の森林管理を促進し社会経済を活性化に重要であることを示した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

各サブテーマ研究において、消費電力実測やアンケート調査に基づく寒冷地における熱・電気の季節単位・時間単位消費実態、森林資源のポテンシャルだけでなく持続可能な生産量、木質バイオマスガス化炉における炉内反応の詳細を明らかにしたことなどがある。

成果にもとづく地方行政団体への情報提供は、自治体における具体的事業(木質バイオマスボイラー空調、木の駅)と結びついただけでなく、福島県三島町における地域森林の資源活用を推進する三島町地域循環共生圏協議会の設立を促した。本科研費チームは今後も奥会津地域において同様の研究と事業支援を継続する予定であり、本研究はその素地を固めるという役割を担った。

研究成果の概要(英文)：A design methodology for a regional circular system based on the use of woody biomass was developed considering the local environment. The following aspects were investigated for the development of elemental technology pertaining to woody biomass: local energy demand and household monitoring, simulation of sustainable use of forest resources, fundamental research of gasification, design of regional energy system, and effect of usage of woody biomass on local circular economy. Based on the research and development results obtained, policy suggestions were suggested for Mishima Town and the consortium of five municipalities in Oku-Aiza, Fukushima Prefecture. Importantly, the energy sourced solely from the woody biomass from the forests cannot satisfy the energy requirements of the population in the studied area; therefore, installation of small-size energy systems in each community is crucial for promoting local forest management and revitalization of the local circular economy.

研究分野：木質バイオマス持続可能社会開発論

キーワード：再生可能エネルギー バイオス 森林管理 ガス化炉 エネルギーシステム 地域循環経済

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

日本の国土の7割は森林資源で覆われており、それらはレクリエーションや水源涵養・文化保全、などの多面的機能を担ってきた。しかしながら、中山間地域の過疎化が進展することにより、森林資源の適切な維持管理に支障を来すことが懸念されている。そのため、地方が成長する活力を取り戻すとともに森林資源の持続的な利用を促進することが大きな喫緊の課題と認識されている。したがって、中山間地域の自治体においては、豊富な森林資源を有効活用した地域環境創生に対する期待が大きい。

中山間の地域経済は外部に大きく依存している状況だが、地域の木質バイオマスを資源・エネルギー循環や経済システムの中に組み込むことにより、住民や企業の支払うエネルギー料金が地域で還流し、多様なインフローを生むことが期待される。固定価格買い取り制度を受けて、日本におけるバイオマスのエネルギーとしての利活用は促進されているものの、現実には輸入バイオマス材が利用されていたり、あるいは実装の段階で輸入材に切替えられる例もあり、多くの事例では地域の資源・エネルギー循環には寄与していない。またバイオマスボイラーを導入してみたものの現地での燃料材調達が困難であったり、燃料の含水量などがネックになったり等の原因で、導入システムのポテンシャルが十分に発揮できていない事例も散見される。

これまで木質バイオマス利活用の研究は、農村計画学、森林科学、産業技術開発、地域経済学、マテリアルフロー分析など、分野ごとで研究が進められていた。分野ごとの最先端の研究は存在するが、しかしそれぞれの要素技術をつなぎ、さらに地域ごとに異なる資源と需要に対応できるような統合的な視点や地域実装につながるデザインが欠けていた。

分野ごとの研究開発に加えて、森林バイオマスの生産から地域での利用とその環境・経済・社会への影響を総合的に評価するためのパッケージが求められている。

本研究では、これらの個別の学術分野で発展してきた基礎研究の成果を統合し、地域の特性やニーズに応じた統合的なシステムを組み上げて提示することで、地域の資産を活用する(山を動かす)持続的な地域社会のデザインへとつながるバイオマス利活用の具体的な知見群(パッケージ)を提供することを目的とする。

2. 研究の目的

本研究では、森林バイオマスの利活用を中心とした地域特性に応じた地域システムをデザインできる方法論を構築する。研究代表者らが密接な連携関係を構築している福島県三島町および奥会津五町村活性化協議会に対して具体的なシステムを提案する。さらに、福島県の原子力災害被害を大きく受けた地域を対象として、放射性物質を含む木質バイオマス利活用に関する知見を整理する。また、同時にモデル開発等を通じて以下の点を明らかにする。

3. 研究の方法

(1) 「地域における将来にわたる社会・経済フレーム、エネルギー需要の推計」

三島町との連携関係に基づき、住民や事業者に対してヒアリング調査・アンケート調査を実施し、建物ストック・設備の状況やエネルギー利用の実態、および、今後の居住や設備更新等の意向を調査した。また、研究参画者らが開発し、三島町内の住宅において実装を進めている地域 ICT システム(「くらしアシストシステム」)を活用して時間別のエネルギー消費量や太陽光パネルによる発電量等に関する基礎的データを取得した。これらを統合して、福島県の中山間地域におけるエネルギー利用の実態予測しエネルギー需要を推計した。

(2) 「森林モデルを利用した持続可能な森林管理シナリオの開発」

森林モデルを活用して、多様なシナリオのもとでのバイオマス資源の賦存量および生産量を推計した。木質バイオマス資源の生産から消費に至るプロセスを検討するために、地域特性を考慮した木質バイオマスのチップ・ペレット生産にかかるコストの推計を実施した。モデルおよびデータベースを活用しながら社会・経済の状況を考慮した、森林資源の利用可能量および、燃料の生産可能量等の推計を行った。これらを通じて、持続可能な森林資源のマネジメント手法等に関する提言をとりまとめるとともに、得られた知見を他地域においても適用可能なように一般化した。

(3) 「バイオマスガス化炉による基礎的実測と分析、課題抽出」

地域単位での小規模なシステムを念頭に置いた場合、木質バイオマス資源の電力エネルギー転換において、ガス化技術は中核的な役割を担うことが期待されている。しかしこれまで、燃料となるチップの安定的な確保等の課題のため、国内においては十分に普及してこなかった。研究分担者らがこれまで開発してきたバイオマスガス化実験施設を用い、ガス化に供する原料の違いや未利用材の利用がガス化反応挙動に与える影響を明らかにするため、生成ガスおよびタールの発熱量測定や成分分析を行うとともに炉内粒子分布を観測し、ガス化技術における課題抽出を行った。

(4) 「経済性も考慮した最適化モデルを用いた地域エネルギーシステム設計」

地域特性に応じた分散型エネルギーシステム設計プロセスのモデルの基本的なフレームワークを開発し、地域の需給条件に応じた天然ガスコジェネシステムの設計支援等を実施してきた。これを拡張して、中山間地域での評価ができるよう木質バイオマス資源に関連するシステムを考慮するフレームワークを開発した。また、比較検討ができるように太陽光発電等の代替的な再

生可能エネルギーについても検討できるように拡張した。さらに、バイオマスのエネルギー転換に関する機器の情報を収集し、技術インベントリデータベースとして整備し、対象地域における適正なバイオマスエネルギーシステムのプロトタイプをデザインした。

(5) 「木質バイオマス利用がもたらす地域循環・経済圏への波及効果の推計」

地域の木質バイオマス資源の利用促進が地域の産業連関構造に与える影響を定量的に計測することを意図して、関連する統計資料の収集や現地調査を通じて、三島町の物質・エネルギー循環および経済循環の実態を定量的に明らかにした。サブテーマ(1)(2)との連携のもと構築したシナリオをベースにその波及効果の分析を推進する。特に地域の特性を明確化し、サプライチェーン確立による効果を検討する。また、国内外において、バイオマス資源を活用した地域創生手法に関するグッドプラクティスに関する情報を収集する。バイオマス資源の利活用が地域経済に与える影響を定量化し、地域の将来シナリオを描く。

4. 研究成果

サブテーマごとに以下のような成果を得た。これらの成果は随時、三島町や奥会津5町村活性化協議会森林部会に情報提供を行った。

(1) エネルギー利用に関する世帯アンケート(対象702世帯、回収率48.6%)、事業者(2社)の森林利用やエネルギー事業に関する調査を行った。世帯アンケートでは薪を利用している世帯が一定数(約9%)存在することを示した。また三島町内の住宅において7軒に設置した地域ICTシステムによって家庭における時間別のエネルギー消費量や太陽光パネルによる発電量等に関する基礎的データを取得した。三島町内の住宅における地域ICTシステムの導入数を10件追加して17件とし、家庭における時間別のエネルギー消費量や太陽光パネルによる発電量等に関する基礎的データを取得した。福島県三島町内の住宅における地域ICTシステムによる家庭における時間別エネルギー消費量等のモニタリングを継続し、エネルギー消費傾向を分析した。

(2) 統合木質バイオマス利用モデルBaIMによって、奥会津5町村50,000haの森林面積があるが、そのうち針葉林10,500ha(91%がスギ)を対象としてシミュレーションを行った。標準伐期(40年)と長伐期(80年)、年間施業面積を現況から7倍増加させた森林管理シナリオ下の森林資源量等を2080年まで推計した(図1a)。2050年から2070年までの平均収穫材積は増産シナリオでそれぞれ55.5~77.2千 m^3/y であり、これは成り行きシナリオでの値の約4~6倍増産できることを示した。同時に木質バイオマスの生産コストを林班ごとに計算し、コスト制約下での可能供給量を推定した。また有効炭素蓄積速度(ESR, Effective carbon sequestration rate)を定義し、森林利活用がもたらす低炭素効果を測定した(図1b)。増産した長伐期施業シナリオにおけるESRは、持続可能な生産でかつ経済的に利用可能なバイオマスをエネルギーに仕分けた場合にての低炭素効果(排出削減量)と理解できる。この値は2030年代以降30Gg-C/y程度で推移した。この値は福島県全体で排出される温室効果ガス(2014年、CO₂換算、18,100Gg-CO₂=4940Gg-C)の約0.6%の削減効果を示している。林野庁が算定した福島県全体の森林吸収による削減量1,720Gg-CO₂(=469Gg-C/y)と比較しても、県内の限られた地区の森林活用による低炭素効果の値として無視できない。

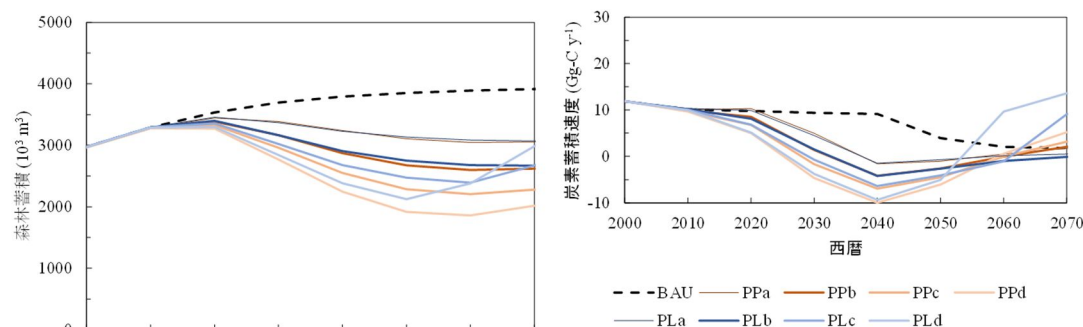


図1 様々なシナリオにおける研究対象地における(a)森林材積量(左)、(b)炭素蓄積速度(右)

現地でのヒアリングを進めるにつれ、BaIMが想定する単層林による予測は一次近似としては役立つものの、実際の施業にはより小さい空間スケール(小林班より小さいレベル)における情報が必要であることが分かった。特に手入れが不足している森林では、おおむねチップ向けのC-D材が多いものの、一部建築向けのA-B材など付加価値は大きい。ドローンによる森林のレーザー計測を行い、このデータを樹木個体のサイズを自動的に計測する方法論の開発を行った。

(3) 研究分担者がこれまで開発してきたバイオマスガス化実験施設を拡張し、ガス化に供する原料の性状・水分等の違いや未利用材の利用がガス化反応挙動に与える影響を明らかにする研究を行った施設の整備と実験を実施し、生成ガスおよびタールの発熱量測定や成分分析を行った。また、東北各県に拠点のある複数のバイオマスガス化設備を現地調査した。

小規模でも他方式より効率が高いため、バイオマスには固定床ガス化方式が多く使われる。主にアップドラフト方式とダウンドラフト方式に分けられ、それぞれ特色がある。現地調査した設

備もそれらの固定床方式である。アップドラフトは高水分のバイオマスに適し、主に含水率の高い木質切削チップが用いられる。一定程度の原料許容性があり、剪定枝や破碎チップ、一時は震災木質ごみも受け入れた。放射性物質を微量含む木質バイオマスが混入した場合も、ガス化炉出口の生成ガス温度が低いことから、生成ガス中には放射性物質が検出されないことが確認されている。一方、ダウンドラフトは発電出力が数十kW級と、アップドラフトと比べても1~2桁程度小さい規模の熱電併給可能な設備であり、導入が進んでいる。原料は含水率15%以下の切削チップに限定され、許容幅が狭いことがネックになるが、極めて小規模でも導入可能であり、特に熱需要の比率が高い小規模施設等では有望である。

ガス化反応挙動を知るにあたり、固定床炉内の固体粒子は滞在時間が長く反応により刻々変化するため、その分布は不均一なことに注意が必要である。基礎的実測に使用した実験設備は、独自の手法により粒子の分布を調べられるように設計されたアップドラフト固定床方式である。種類の異なる原料や反応条件により、生成ガス組成やその安定性に相違が観測され、炉内粒子分布とあわせ考察・整理し、炉内における原料強度変化や原料層厚による出口生成ガス温度変化が反応挙動に与える影響・課題を明らかにした。

実際の地域や施設にガス化設備を導入する際には、電力と熱等の需要に適する方式を選択するとともに、安定的に供給可能な原料やその性状を見極め設備への適合性を判断し、設備稼働に当たっては原料に対するフレキシビリティや運転制御方法を考えておくことが、導入設備のポテンシャルを十分に発揮することにつながると考えられる。

(4) これまで開発した地域特性に応じた分散型エネルギーシステム設計プロセスのモデルのフレームワークによって、中山間地域での評価が可能な木質バイオマス資源に関連するシステムの拡張に着手した。太陽光発電等の代替的な再生可能エネルギーについても検討できるように拡張した。さらに、バイオマスのエネルギー転換に関する機器の情報を収集し、技術インベントリデータベースとして整備した。

日本の中山間地域における典型的な特性を備えた福島県・三島町における集落情報を整備して、モデルを用いた分析を実施した。図2にモデルによる推計された平均的集落におけるエネルギー需給バランス評価結果を示す。いずれのケースにおいても合理的なシステムデザインと運転計画が導出されていることが確認できた。結果を確認したところ、全ての集落において、太陽光発電を用いた全電化システムを導入することでエネルギーコストの大幅な削減が可能である一方、CO₂排出量や地域資源の循環効果の観点からは森林バイオマス資源を活用したバイオマスボイラーやバイオマスコジェネシステムの導入が望ましいことが示された。

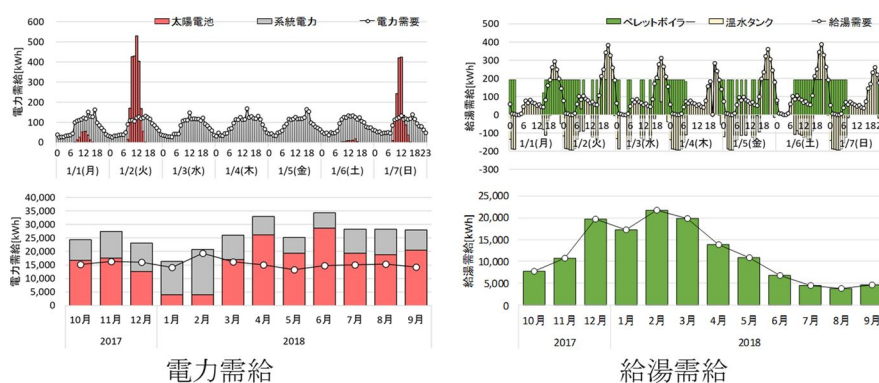


図2 平均的集落におけるエネルギー需給バランス評価結果

次に、技術導入シナリオを設定して、地域内の各集落に代替的なエネルギーシステムを導入した場合の集計的な効果を検討したところ、従来型エネルギーシステムに対してコストが2~5割程度、CO₂排出量が4~6程度削減される結果となった。

分散型エネルギーシステム設計プロセスのモデルのフレームワークと地域ICTシステムを活用し、町内18集落におけるエネルギーの利用状況や望ましい地域エネルギーシステムに関する分析をとりまとめた「集落カルテ」を開発した。

(5) 三島町が実施した山形県内を対象とした視察に同行し、木の駅や森林組合等の先進的な事例の現地調査を行った(山形県白鷹町、飯豊町、鶴岡市)。また超小型ガス化炉の現地調査を行った(秋田県北秋田市)。現地調査を通じて、三島町内において木質ガスコジェネシステムによる熱電併給を導入した場合、年間900t程度の木質燃料需要が発生することを明らかにしたとともに、FIT売電を想定することで現状の町産材の流通量・価格で対応可能であることを示した。また、会津若松地方森林組合も調査し、三島町の森林を利活用した地域循環システムの構築に向けた基礎情報を収集した。

地域循環・経済圏へ与える影響を、森林資源利用サプライチェーンの構造と社会経済面からの分析を行った。具体的には、森林資源の利用方法として発電や熱供給に関するエネルギー事業を対象とし日本国内の事例調査を元に、森林資源の原料供給、薪・チップ・ペレット等の燃料生産、発電設備やボイラーによるエネルギー転換、エネルギー消費について、地域内ステークホルダー間のサプライチェーン形成過程、バイオマス需給および事業性について分析し、持続的な森林資源利用サプライチェーンの条件について検討を行った。

持続的なサプライチェーンの条件について1)他の事業との組み合わせ等により経済性を確保すること、2)複数の取引先を持つことで需給を安定させること、3)担い手同士を繋ぎサプライチェーン全体をマネジメントする存在が重要であることが示唆された。また、森林資源利用による経済波及効果を試算するために、奥会津5町村を対象に地域内の一般世帯向け暖房需要に対し、域内普通林人工林のスギ林から成長量分の森林資源を、薪・ペレット・チップの木質燃料に加工して供給すると想定した場合の推定消費量および推定消費額を事例調査結果よりそれぞれ求め、地域産業連関表から木質燃料消費による経済波及効果を推定した(表)。域際収支の観点から見れば、域外への灯油購入支出額が減り、木質バイオマス暖房機器の選択に応じて薪・チップ・ペレット等の域内支出が増えるため、811百万円~1,173百万円の域際収支改善効果が見込まれる一方で、燃料費の価格差が家計負担となるため、公的補助や燃焼生産設備効率の向上による木質燃料価格の低下が求められることが確認された。

表 木質バイオマス利用による会津地域内への経済波及効果(千円)

	直接効果	第1次間接波及効果		地域内産業雇用者所得合計	第2次間接波及効果生産誘発額	経済波及効果計
		生産誘発額合計	粗付加価値合計			
薪	867,595	860,786	547,334	260,690	54,123	1,782,504
ペレット	505,287	501,328	318,767	151,826	31,521	1,038,136
チップ	666,450	661,220	420,439	200,251	54,123	1,381,793

課題の整理と今後の展望

本研究を基盤として、地域におけるバイオマス利活用を促進するための意見交換会を助言し、三島町が地域循環共生圏に関する補助金確保を学術的に支援した。これらの地域における活動により、「三島町地域循環共生圏推進協議会」が2020年1月に設立された。この官民NPOによる組織により、三島町における森林管理やバイオマス燃料化、自律分散型エネルギー施設などについて、研究チームの助言を受けながら検討が行われる予定である。

本研究は、福島県内の放射線災害を受けた森林におけるバイオマス利活用についても、研究を進める予定であった。しかし現地調査を行える場所の選定が難航し具体的な研究を行うことができなかった。しかし奥会津における研究の基礎理論は、これらの被災した森林でも適用が可能であると考えられる。2020年6月現在、被災した森林研究の対象地として、田村市、富岡町を選定し、研究実施のための調整を行っている。

以上の研究成果を、連携自治体以外へもFS調査へとつながるよう、方法論や結果を整理しており、これらをまとめた書籍の刊行を準備している。

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属されます。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計5件（うち査読付論文 4件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 0件）

1. 著者名 Hajime Yasuda and Takahiro Murakami	4. 巻 未定
2. 論文標題 Visualization of solid distribution with heterogeneity inside fixed bed gasifier	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal of Material Cycles and Waste Management	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） DOI: https://doi.org/10.1007/s10163-020-01047-w	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 大場真	4. 巻 33
2. 論文標題 地域資源を活かした地域環境創生 - 奥会津地域での取り組みを例に -	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 環境共生	6. 最初と最後の頁 39-43
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 オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 Nemoto K., Inuzuka H., Nakamura S., Mori Y.	4. 巻 8
2. 論文標題 Supply Chain Analysis for Determining the Requirements for Continuous Woody Biomass Energy Utilization Systems: Comparison of the Actual Management Conditions in Japan	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 International Journal of Environmental and Rural Development	6. 最初と最後の頁 203-209
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 オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 根本和宜, 中村省吾, 森保文	4. 巻 63
2. 論文標題 家庭向け木質バイオマス燃焼機器の普及と燃料消費量	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 林業経済研究	6. 最初と最後の頁 82-91
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 オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 戸川卓哉, DOU YI, 大場真, 根本和宜, 中村省吾, 藤井実	4. 巻 73
2. 論文標題 中山間地域における分散型エネルギーシステムのデザインと導入基準	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 土木学会論文集G (環境)	6. 最初と最後の頁 I_107-I_119
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 オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計25件 (うち招待講演 0件 / うち国際学会 9件)

1. 発表者名 Ooba M., Togawa T., Nakamura S.
2. 発表標題 Balancing the trade-off between promoting renewable energy and protecting ecosystem services under climate change
3. 学会等名 The 14th Conference on Sustainable Development of Energy, Water and Environment Systems, SDEWES 2019 (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 大場真, 戸川卓哉, 中村省吾, 根本和宜
2. 発表標題 地域循環共生圏と森林管理・バイオマス利活用～福島県奥会津・三島町における取り組み
3. 学会等名 日本エネルギー学会第15回バイオマス科学会議
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 戸川卓哉, 中村省吾, 大場真
2. 発表標題 中山間地域における集落構造を考慮した分散型エネルギーシステムの設計と地域資源循環
3. 学会等名 日本エネルギー学会第15回バイオマス科学会議
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 安田 肇, 村上 高広
2. 発表標題 不均質性を有する固定床ガス化炉内固体分布の可視化
3. 学会等名 日本エネルギー学会第15回バイオマス科学会議
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Nemoto K., Nakata T., Nakamura S., Mori Y., Ooba M
2. 発表標題 Design of distributed woody biomass energy system in a mountainous area of Japan
3. 学会等名 World Sustainable Energy Days 2020 (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 大場真, 中村省吾, 戸川卓哉
2. 発表標題 マルチドメイン問題としての中山間地への再エネ導入
3. 学会等名 第131回日本森林学会大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Hajime Yasuda and Takahiro Murakami
2. 発表標題 Observation inside fixed bed gasifier
3. 学会等名 10th International Symposium on Feedstock Recycling of Polymeric Materials (10th ISFR 2019) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 安田 肇, 村上 高広
2. 発表標題 固定床ガス化炉内容物の観察
3. 学会等名 第30回 廃棄物資源循環学会 研究発表会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Qian T., Fujii M.
2. 発表標題 Monitoring Forest Biomass in Fukushima Prefecture with Multispectral Remote Sensing Data
3. 学会等名 The 14th Conference on Sustainable Development of Energy, Water and Environment Systems, SDEWES 2019 (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 大場真, 戸川卓哉, 中村省吾, 根本 和宜, DOU YI, 藤井実
2. 発表標題 地域循環共生圏の原動力としての地域エネルギー拠点とその効果推定
3. 学会等名 第14回バイオマス科学会議
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Ooba M., Togawa T., Nakamura N., Nemoto K., Fujii M.
2. 発表標題 Mitigation effects of woody biomass usage in eco and social systems
3. 学会等名 Grand Renewable Energy 2018 (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 戸川卓哉、Dou Yi、大場真、中村省吾、根本和宜、藤井実
2. 発表標題 バイオマスエネルギー利用可能性評価のための集落カルテの開発
3. 学会等名 第14回バイオマス科学会議
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 藤井実, SUN LU, 林希一郎, 大場真
2. 発表標題 資源循環と気候変動などの統合的な評価に関する研究
3. 学会等名 第13回日本LCA学会研究発表会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 中村省吾, 森保文, 根本 和宜, 大場真
2. 発表標題 中山間地域における森林所有と環境意識の関係
3. 学会等名 日本森林学会第130回大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 中村省吾・大場真・根本和宜・森保文
2. 発表標題 中山間地域の家庭における木質バイオマスの利用実態
3. 学会等名 第129回日本森林学会大会(高知市)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 大場真・戸川卓哉・中村省吾
2. 発表標題 生態系モデルを用いた木質バイオマス生産シミュレーション
3. 学会等名 第129回日本森林学会大会(高知市)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 大場真・ESTOQUERONALD CANERO・吉岡明良・林希一郎
2. 発表標題 セマンティック統合モデルソフトを利用した生態系サービス評価：気候変動による影響
3. 学会等名 第65回日本生態学会(札幌市)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 大場真・藤井実・戸川卓哉・中村省吾・根本和宜・DOU YI・辻岳史
2. 発表標題 木質バイオマス利活用促進に伴う上流から下流までの炭素蓄積に関するシミュレーション
3. 学会等名 日本エネルギー学会第13回バイオマス科学会議
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 岡野航介・古林敬顕・中田俊彦・大場真
2. 発表標題 森林資源の空間情報分析に基づく木質バイオマス伐出システムの統合デザイン
3. 学会等名 日本エネルギー学会第13回バイオマス科学会議(仙台市)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 小林航・林希一郎・大場真
2. 発表標題 1955年と現在の生態系サービス供給ポテンシャルの変化 愛知県西部の事例
3. 学会等名 第20回記念(2017年度)日本環境共生学会学術大会(高知市)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 中村隼雄・中根英昭・大場真
2. 発表標題 鏡川上流域圏土佐山地区のスギの森林管理に関するシミュレーション: 主伐期の効果
3. 学会等名 第20回記念(2017年度)日本環境共生学会学術大会(高知市)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Ooba M. Togawa T. Fujii M. Gomi K. Nakamura S.
2. 発表標題 Spatial analysis about promoting usage of woody considering regional socioeconomic and ecosystem
3. 学会等名 12th Conference on Sustainable Development of Energy, Water and Environment Systems(Dubrovnik) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Ooba M. Togawa T. Fujii M. Nakamura S
2. 発表標題 A feasibility study about minimum woody-energy system considering local carbon emission in Aizu region
3. 学会等名 International Conference on Materials and Systems for Sustainability 2017(Nagoya) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Hayashi K. Ooba M.
2. 発表標題 Beneficiary mapping of forest ecosystem service
3. 学会等名 The 9th Ecosystem Services Partnership(ESP)world conference(Shenzhen) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Ooba M. Estoque R. Hayashi C. Gomi K. Nakamura S. Yoshioka A. Kuroda K. Hijioka Y.
2. 発表標題 Scenario analysis of the future ecosystem services in fukushima, Japan
3. 学会等名 The 9th Ecosystem Services Partnership(ESP)world conference(Shenzhen) (国際学会)
4. 発表年 2017年

〔図書〕 計1件

1. 著者名 柴田 英昭編	4. 発行年 2018年
2. 出版社 共立出版	5. 総ページ数 212
3. 書名 森林と物質循環(森林科学シリーズ第8巻)	

〔産業財産権〕

〔その他〕

<ul style="list-style-type: none"> ・国立環境研究所出前講座・三島町町民講座「地域に根ざしたエネルギーを考える」(2017.12.17開催) ・三島町町民講座・国立環境研究所出前講座「森林資源を活用した再生可能エネルギーへの挑戦」(2018.12.21開催) ・国立環境研究所出前講座・三島町町民講座「奥会津地域における適切な森林管理と防災・減災」(2019.10.26開催) ・2019年度 三島町地域循環共生圏推進協議会 アドバイザー参加
--

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	戸川 卓哉 (Togawa Takuya) (00595928)	国立研究開発法人国立環境研究所・福島支部・主任研究員 (82101)	
研究分担者	藤井 実 (Fujii Minoru) (20323537)	国立研究開発法人国立環境研究所・社会環境システム研究センター・室長 (82101)	
研究分担者	安田 肇 (Yasuda Hajime) (20358203)	国立研究開発法人産業技術総合研究所・エネルギー・環境領域・主任研究員 (82626)	
研究分担者	中村 省吾 (Nakamura Shogo) (40742432)	国立研究開発法人国立環境研究所・福島支部・研究員 (82101)	
研究分担者	村上 高広 (Murakami Takahiro) (70335107)	国立研究開発法人産業技術総合研究所・エネルギー・環境領域・主任研究員 (82626)	