

様式6-3

平成29年度 交付金プロジェクト研究課題 終了評価結果

課題名 : 木質バイオマス発電事業の安定的な拡大手法の開発
主査氏名(所属) : 久保山裕史(林業経営・政策研究領域)
担当部署 : 林業経営・政策研究領域、木材加工・特性研究領域、森林管理研究領域、立地環境研究領域、植物生態研究領域、林業工学研究領域、北海道支所、東北支所、関西支所、四国支所、九州支所
参画機関 : 地独)北海道立総合研究機構森林研究本部林産試験場
研究期間 : 平成27～29年度

1. 目的

- ・中小規模の熱電併給事業に対応した採算性評価ツールを開発する。これを供給ポテンシャル推計システムに組み込み、競合推計ツールを開発する。
- ・木質バイオマス燃焼灰の成分について、発電規模および材料別に評価する。燃焼灰の肥料成分特性を利用し、燃焼灰の施用による樹木成長促進効果と土壌影響を解明する。
- ・未利用広葉樹林における用材・燃材の低コスト生産のための作業システムを開発する。
- ・発電用木質バイオマスが安定供給されるための手法・条件を明らかにする。

2. 全期間における研究成果の概要

- ・蒸気タービン方式の熱電併給システムやガス化熱電併給事業などの設備や経営状況に関するデータの収集を行った。その分析結果に基づいて熱電併給事業採算性評価ツール(CHP評価ツール)を開発した。また、発電プラントの位置、規模および使用燃料等のデータを収集整理し、地理空間データを作成した。全国の市町村別伐採密度情報を整備した。ホームページで公開中の「木質バイオマスの経済的な供給ポテンシャル推計システム」の森林データ・路網データ・製材工場データ等の整理・更新作業を行った。これらの情報に、採算性評価ツールで推計されるバイオマス燃料の需要量を加えて、競合状況を評価する手法を開発し、日本全国を対象に燃料の競合状態を評価した。その結果、その結果、東海地域等において若干の燃料競合が起きていたが全国的にはそれほど深刻な競合は起きていないことが示された。
- ・燃焼灰の有効利用のため、様々な燃焼灰を収集し成分評価を行ったところ、灰によってはカリウムやリン酸含有率が高く肥料利用の可能性を明らかにした。また、燃焼灰の有効利用のため、コンテナ苗培地への灰の混合可能量を検討したところ、苗の成長を大きく損なうことなくコンテナ苗培地資材として培地に燃焼灰を混合できる割合は、スギでは10%、ヒノキでは5%程度までであることが明らかになった。さらに、燃焼灰の林地還元による施肥効果を検討したところ、表層土壌のpH値が上昇し、交換性塩基(Ca、Mg、K)濃度が増加傾向を示したものの、施肥後1～2年間ではスギ・ヒノキとも植栽木の成長促進効果は認められなかった。
- ・広葉樹伐採の生産性に関する現地調査を行い、緩傾斜地での従来型、車両系機械および急傾斜地でのタワーヤーダを用いたときのそれぞれのコストは、9,800～15,000円/m³と推計された。針葉樹収穫の2～3倍のコストがかかることを明らかにした。また、林地残材を破碎することによりかさ密度は0.08 t-dry/m³から0.21 t-dry/m³へと約1/3に減容することを実証した。積込み・荷降ろし生産性を測定し、運搬コストを試算したところ、フォワーダ、トラックの両者とも破碎後に運搬した方がコストは低くなった。これらの結果と広葉樹の取引価格から採算性を試算したところ、従来型およびタワーヤーダで収穫し、破碎後にフォワーダで300mの距離を運搬したとき、広葉樹燃料チップの販売価格が約1,630円/チップm³以上であれば利益が発生する可能性があることが明らかになった。
- ・発電用木質バイオマスの安定供給手法として、原燃料・燃料流通における需給調整組織に注目し、全国各地の事例における調整組織の活動実態を調査し、調整組織と重要な需給調整オプションの類型化を行い、調整活動が実効性を有するための要因について分析した。その結果、重要な調整オプションとして、まず(1)出荷者・集荷者への影響力強化策として、出荷者・集荷者へのメリット提供、出荷の奨励・要請等が抽出された。これに加えて(2)必要量確保については、出荷者の供給力増大、調整者自身による資源確保、利用資源の拡大等、(3)必要量確保・余剰処理両方に関わることで在庫量/在庫キャパシティの拡大が抽出された。

また、調整活動が実効性を有するための要因として、(a)運営面では、事務局等による積極的な運

営、組織内外との良好な関係の構築・維持、(b)外部条件として、需給バランスの適度な偏り、需要側・供給側の原燃料・燃料流通における調整組織への依存、重要な支援者・協力者の存在が抽出された。なお、重要となる調整オプションと調整活動の実効性に強い影響を及ぼす要因は、地域の諸条件（森林・林業・木材産業・木材流通、発電事業内容、原燃料・燃料流通）および調整組織の組織特性の影響を受け事例によって異なっていた。先進事例の成功例を参考にすることは、先進事例が置かれている状況と合わせて導入・実施を検討すべきであり、本研究では、重要度が高い検討項目を提示したと考察する。

3. 全年度の発表業績

久保山裕史、古俣寛隆、柳田高志、未利用木質バイオマスを用いた熱電併給事業の成立条件、日本森林学会誌 99、pp. 226-232、2017. 12、査読有
 YANAGIDA Takashi (柳田高志)、YOSHIDA Takahiro (吉田貴紘)、KUBOYAMA Hirofumi (久保山裕史)、JINKAWA Masaki (陣川雅樹)、Economic evaluation of woody biomass power generation under FIT program in Japan、Proceedings of the 23rd European Biomass Conference & Exhibition、pp. 1460-1462、2015. 7、査読無
 YANAGIDA Takashi (柳田高志)、System evaluation for sustainable bioenergy production、The 3rd ACMECS Bioenergy Workshop 2015、pp. 35-46、2015. 12、査読無
 長倉淳子、小笠真由美、山田毅、平井敬三、スギ、ヒノキコンテナ苗育苗培地への木質バイオマス燃焼灰混合が苗木の成長と養分状態におよぼす影響、森林総合研究所研究報告、17、ページ未定、2018. 03、査読有
 平井敬三、吉田貴紘、長倉淳子、落合幸仁、西園朋広、今矢明宏、山田毅、北原文章、木質バイオマスの燃焼灰の有効利用に関する基礎的研究、バイオマス科学会議発表論文集、11、47-48、2016. 01、査読無
 山田毅、平井敬三、長倉淳子、大谷達也、酒井寿夫、福田雄治、中町千景、永野正朗、木質燃焼灰を施肥したヒノキ新植地の土壌特性、森林学会大会講演要旨集、129、ページ未定、2018. 03、査読無
 中澤昌彦、吉田智佳史、佐々木達也、上村巧、伊藤崇之、大矢信次郎(長野県林総セ)、タワーヤーダを用いた広葉樹伐出作業の生産性、日本森林学会学術講演集、127、P2-041、2016. 03、査読無
 佐々木達也、中澤昌彦、吉田智佳史、上村巧、宮崎隆幸(長野県林総セ)ほか、自走式破砕機による広葉樹チップ化の生産性と減容効果、バイオマス科学会議発表論文集、12、69-70、2017. 01、査読無
 横田康裕、宮崎県における発電用木材の安定供給の取り組み、森林学会誌、99(6):241-250、2017. 12 (査読有り)

4. 評価委員氏名(所属) : 伊藤幸男(岩手大学農学部准教授)

5. 評価結果の概要

木質バイオマス発電事業の急速な拡大に対し、現在あるいは将来必要とされる課題解決に向けた研究課題が設定され、全てにおいて当初計画通りに実施されたと評価できる。個別の技術課題だけでなく、燃料材の需給組織に関わる総合的な研究となったことで、より現実に対応した成果が得られた。これらの成果は、学会報告や論文などにより学術レベルで共有され、今後の木質バイオマスエネルギー研究の重要な基盤となった。また、CHP 評価ツールは発電に参入予定の事業者にとって有効なツールとなっており、灰処理や広葉樹資源の活用可能性、需給調整組織が実効性を有するための条件が示され、発電事業を拡大・持続する上で不可欠の知見を提供しており、社会的に有用な研究成果が得られたと評価できる。

6. 評価において指摘された事項への対応

これまで得られた研究成果に対して高い評価をいただくことができたのは、参画研究者の努力のたまものである。灰の有効活用に関する実証研究は効果が今後明らかになる可能性が高いことから、データ取得を継続するとともに、新たな活用手法の研究を進めていく予定である。広葉樹資源の活用についても、資源状況の違いに適合的な供給手法の検討が必要であると考えられる。