

研究テーマ：広島県内におけるエネルギー作物や木質バイオマスに由来するエネルギー生産可能量の推定	
研究代表者（職氏名）： 生命環境学部准教授 増田 泰三	連絡先（E-mail 等）： taizo@pu-hiroshima.ac.jp
共同研究者（職氏名）：生命環境学部教授 西村 和之 広島県立総合技術研究所農業技術センター主任研究員 伊藤 純樹	

1．研究実施期間：平成20年7月1日～平成21年3月31日

2．研究結果の要約：広島県が有する約60万haの木質バイオマス森林資源と増加しつつあり約1万haに達したと推定されている耕作放棄地を活用したバイオマスエネルギー原料作物栽培から得られるエネルギーについて調査や実験を行い、エネルギー生産可能量を推定した。

木質系バイオマスについて、賦存量や利用可能量の推計とヒアリングによる実情調査で、林地残材が山から下りて来ないので利用できない状態であるという課題が明らかになった。この課題への対応として、林業事業者等を集材システムへ取り込む対策が有効と考えられる。

耕作放棄地活用によるバイオマスエネルギー原料作物生産について栽培実験を行い、コスト評価の課題は残されたが量的には十分に生産可能で、エネルギー事業の中での新農業として原料供給体制への組織化法人や異業種の建設業者等の参入による取り組みが有効と考えられた。

3．研究実施状況：広島県における様々なバイオマスの発生・処理状況について入手可能な情報から、賦存量と利用可能量を整理し、地域ごとの特徴を把握するため、適用地域と適用技術も合わせて検討を行った。適用性評価の結果、最も適用性の高いバイオマスは木質系バイオマスの中で製材所廃材や建設廃材ではなく林地残材で、地域は備北地域となった。

備北地域は畜産業が主産業の一つであり、賦存量の大部分を家畜糞の畜産系バイオマスが占めているが、森林資源も豊富で農林業が主産業であることから、林地残材と稲わらや麦わらおよびもみ殻等の農業系バイオマスの賦存量と利用可能量が最も多いという特徴があった。備北地域の林地残材・製材所廃材・建設廃材の木質系バイオマスの賦存量は40,389t/年、賦存量から減容化等で処理されるものを除いた利用可能量は1,968t/年で賦存量のわずか5%であった。この利用可能量が少ないことが検討課題であると考え、森林組合や製材事業者等の実情調査を行った。製材廃材や建設廃材は、ほぼ全て利用されており、林地残材の集材コストの問題点から間伐材等の利用量が少ないことが明らかになった。備北森林組合では年間間伐量の2%が利用されているに過ぎない状況で、備北地域には列状間伐を行う林業事業者も存在するので集材に活用できれば入手できる量は利用可能量の30%まで上げることができると考えられた。

木質バイオマスの利用可能量を200t/年とすると得られる熱量は12時間/日で300日/年稼働規模の温水ボイラとなり $14\sim 20 \times 10^{14}$ kcal/hrの熱供給で100世帯への50～60の地域集中給湯加温システムになると推定され、実施主体は地域行政組織や自治振興区であると考えられた。

耕作放棄地を活用してエネルギー作物を栽培する意義は階層分析法により県北部で高い定量結果となり、備北地域の県立広島大学庄原キャンパス畑圃場で夏作と冬作に数種の作物を用いて栽培実験を行った。粗放管理下の夏作ソルガムで乾物21.8t/ha、冬作ライムギで乾物16.3t/haが最大で、周年では乾物38.1t/haが得られ、メタノールであれば9万5千tの生産が可能と推

定された。これは、耕作放棄地 5,000ha 活用で乾物収量 20 万 t という推計の約 95%であった。

中山間地でのバイオマスのガス化は、小規模で適応可能な技術があれば理想的であるが、木質系または農業系バイオマスの熱的エネルギー回収システムが適していると考えられた。

4．研究目標達成状況：広島県におけるバイオマスエネルギー利用システム構築のためのバイオマス賦存量や利用可能量等の情報を得ることができ、エネルギー原料作物の周年栽培実験も行い、木質系バイオマスやエネルギー作物に由来するエネルギー生産可能量の推定を行った。また、現在提案され、実証実験が行われているエネルギー回収技術を対象として、それらのメリットとデメリットを比較検討し、実現可能なエネルギー生産システムのあり方についての提案が可能となった。現在の中国山地の森林資源が豊富であることは既によく知られているが、林地残材も含めて集材場等への移動が高コストとなり、利用量増加への阻害主要因であることを明らかにできた。さらに、耕作放棄地については放棄後の年数や所在等が様々であることから、現地での実証実験や実地調査等の精査が必要であるという課題が残された。

5．研究成果(直接的効果，波及的効果)：広島県におけるエネルギー作物や木質バイオマスに由来するエネルギー生産可能量の推定を行ったが、ヒアリング調査や机上での計算を含めて、中国山地には豊富なバイオマス資源が存在すると言われているが、実際に入手可能な木質バイオマスの量は少ないことが明らかとなった。林地残材の利用可能量を高めるために、バイオマスの供給者となることができる列状間伐等を行う林業事業者の林業組合等を組み込んだ供給システムの設計を行う必要がある。

また、バイオマスからのエネルギー回収は、様々な手法が提案されている。しかし、事業性を考慮し、地域の特性に合ったエネルギー自給の技術やシステムは、何を選択すべきであるかという判断基準が明確ではない。このため、バイオマスの利用が掲げられ、技術開発の推進が図られつつあるが、広島県ではバイオマスエネルギー利用システムの実証に至っていない。さらに、バイオマスエネルギーの活用を県や国の方針として進めていくためには、バイオマスの供給事業者側の問題を精査しなければ、無駄な技術開発や使い場所の無い機器や設備の開発等を進めることになりかねない。どこで、誰が、エネルギーを利用するのかということも十分に良く考える必要がある。

実証化プラントの構築による事業化に向け、地域ごとの条件に応じた適合可能なエネルギー生産システムを構築し、生産されるエネルギーをどのように利活用するかというビジネスモデルについても検討を行い策定する必要がある。これを事業化主体となることができると考えられる企業や自治体に提案し、地域特性に合ったバイオマスエネルギーの利活用システムが立案され、社会実験等の実証試験を行うことが望まれる。

また、増加しつつあり問題となっている耕作放棄地や未利用のまま放置されている森林資源の利活用についての提案が可能となり、中山間地の活性化と安定化のために必要な農耕地機能が維持された耕作地の確保、集落や里山の維持や環境保全、林業の活性化に資する政策立案にも寄与することができると考えられる。