

京都大学	博士 ( 農 学 )	氏名	松嶋 健太
論文題目	持続可能な地域構築に繋がるスマートコミュニティに関する研究 - 地産地消型の木質エネルギー利活用を中心とした考察 -		
<p>(論文内容の要旨)</p> <p>本研究では、東日本大震災を経験したわが国におけるエネルギー源とその利用の在り方に関する国民の考え方の変化を契機として、持続可能な社会構築に向けたエネルギー供給と使い方について、スマートコミュニティ構築を切り口に検討を行った。</p> <p>第1章では、スマートコミュニティ構築に関する日本における現状と効果について整理した。スマートコミュニティは、エネルギーを情報通信技術等を使って効率よく利用し、再生可能エネルギーの導入等を促進するためだけのシステムではなく、①再生可能エネルギー等によるエネルギーの自立度を高め、②複数の主体間によるエネルギーの融通があり、③エネルギーや情報のつながりを基盤としたコミュニティの構築、究極的には「持続可能な社会(地域)の構築」を目指すものであり、「地域の価値の向上」に結びつくものであることを明確にした。</p> <p>第2章では、本研究で取りあげるべき課題を地域特性を踏まえた再生可能エネルギーの活用、中でも木質資源を活用したエネルギー事業の実現可能性に関連して検討した。</p> <p>その結果、一定の集団となる戸建て住宅団地と、住戸の離れた離散集落を対象に、東日本大震災復興時の釜石市を具体のフィールドとして、小型の木質エネルギーシステムの導入可能性について、経済面、社会面、環境面での効果を検討するとともに、システム実現上の課題の検討を行うことを目的として設定した。また、現在進められているスマートコミュニティ構築事業を検討した結果、その地域にとってどのような効果をもたらすのかについて、総合的に評価する方法、基準が整備されておらず、スマートコミュニティ促進上の問題となっていることが明らかとなった。そこで、本研究では、地球環境問題克服のために設定されている持続可能な開発目標(SDGs)の視点を応用することで、スマートコミュニティの評価指標の作成を行うことも本研究の目的として設定した。</p> <p>第3章では、東日本大震災の被害をうけ、復興事業が進められている岩手県釜石市を対象として、木質バイオマスを再生可能エネルギーとして利用した地域エネルギーシステム構築の可能性を検討した。</p> <p>釜石市のエネルギー需給を試算した結果、再生可能エネルギーは、現状では市内最終エネルギー需要の14.8%の供給力を満たすに過ぎないが、市内に賦存するポテンシャルは、市内最終エネルギー需要の151.6%であり、量的には需要を充足できることが確認された。再生可能エネルギーのポテンシャルの中では風力発電が最大であり、供給できるエネルギー種別としては電力に偏ることになる。しかしながら、市内のエネルギー需要では産業用を中心に熱が多いため、エネルギー需要の電気からの転換も必要となる。本研究では、水素化やメタネーションによる都市ガス化により産業用の熱需要についても賄うことができる可能性のあること、それに必要となる社会的な仕組みとして地域のエネルギー会社を基盤としたエネルギー需給の在り方を提案することができた。</p> <p>第4章では、釜石市において、住宅団地への熱供給による暖房・給湯需要対策、離散型の集落での熱電併給に関する検討を行い、木質バイオマスの利活用の可能性の検討を行った。</p> <p>その結果、40戸規模の住宅団地については、既存の化石燃料であるLPGによる地域熱供給システムと比較して、初期費用は高額となるが、ランニングコストの低減により長期的には木質バイオマスによるシステムの方が優位であること、燃料費が市内に循環することによる経済的な効果があること、温室効果ガス排出の大幅な削減に結びつくことにより、木質バイオマスによるシステムが優位となる可能性が示唆された。</p>			

第5章では、離散型の集落の各住戸に薪ボイラを導入して、灯油・LPGからの転換を図ることによる燃料費の低減について検討した。また、近年政府が促進している高齢者の地方への定住促進策を考慮し、地域に福祉施設を配置し、福祉施設に木質コージェネレーションシステム（CGS）を設置することによる熱電併給も検討に加えた。

その結果、離散集落への薪ボイラ導入では、常勤雇用を生み出すほどの効果はないが一定の経済的なメリットがあることが確認された。また、木質CGSによる電力の供給では、電力小売事業者等の仲介が必要になるなど、実現には課題があるものの、ここで想定した40人規模の老人福祉施設と20戸の集落において、エネルギーの地産地消が成立する可能性が示唆された。さらに、高齢化した離散集落の地域において、コミュニティの安心に繋がる効果が期待できる見守り活動を薪の各戸配達という収入を伴う活動で実施できる可能性が示唆された。

第6章では、地域づくり計画の効果を評価する手法として、経済面や社会面、環境面を含む持続可能性の視点での総合的な評価を可能とするため、SDGsの観点から評価基準を考案した。

その結果、評価対象とした事業が持続可能な地域づくりの視点で、どのような貢献をするのかを説明可能であること、さらに評価指標を設定することによって定量性をもって比較評価が可能となることが示唆された。また、進行中である太陽光発電や風力発電を利用した事業やスマートコミュニティ事業についてもSDGsのゴールとターゲットを用いた評価基準により、定量的な評価だけでなく、事業による効果をSDGsの視点から説明することで、類似した事業でありながら事業ごとの効果を比較評価できることが示された。

第7章では、本研究で実施した以上の検討を踏まえ、脱炭素化、木質バイオマスを活用した地域づくりの可能性について、事業の評価指標の提案を含めてとりまとめた。

注) 論文内容の要旨と論文審査の結果の要旨は1頁を38字×36行で作成し、合わせて、3,000字を標準とすること。

論文内容の要旨を英語で記入する場合は、400～1,100 wordsで作成し  
審査結果の要旨は日本語500～2,000字程度で作成すること。

(論文審査の結果の要旨)

本論文は、東日本大震災を経験したわが国のエネルギー源とその利用の在り方に関する国民の考え方の変化を契機に、持続可能な社会構築に向けたエネルギー供給と使い方について、スマートコミュニティ構築を切り口に検討を行ったものである。釜石市での復興住宅団地や離散集落を対象として、地域に賦存する再生可能エネルギーである木質エネルギーを活用した持続可能な地域構築の可能性について、経済、社会、環境の各面から検討したものであり、新規の実証研究であると判断された。評価できる内容をまとめると以下の通りである。

1) 戸建て住宅団地への地域熱供給システムの導入に関して、LPGによる地域熱供給システムと比較して、長期的には木質バイオマスによるシステムの方が経済的に優位であること、燃料費が市内に循環する効果が望めることを示唆した。

2) 離散集落においては、戸別薪ボイラの導入に経済的効果が望めること、薪配送に伴う見守り効果も期待できることがわかった。さらに、木質CGSを備えた高齢者福祉施設を設けることで、経済効果がより高まることを示した。

3) ITなど先進技術を使って構築が目指されるスマートコミュニティに対し、持続可能な地域づくりの観点から、エネルギーの効率的利用、経済性の評価にとどまらず、安全・安心な社会の形成にまで踏み込んで評価を行った。

4) 持続可能な開発目標 (SDGs) のゴールとターゲットをもとに、事業の評価可能性を検討した結果、それぞれの事業の特性や効果を定性・定量的に比較することで、評価手法として応用できることを示した。

以上のように、本論文は、木質バイオマス燃料を利用して、持続可能な地域を構築する可能性について、経済、社会、環境などの側面から検討を加えたものであり、森林情報学、森林経済政策学、森林・人間関係学、森林育成学などの発展に寄与するところが大きい。

よって、本論文は博士 (農学) の学位論文として価値あるものと認める。

なお、令和3年2月16日、論文並びにそれに関連した分野にわたり試問した結果、博士 (農学) の学位を授与される学力が十分あるものと認めた。

また、本論文は、京都大学学位規程第14条第2項に該当するものと判断し、公表に際しては、当該論文の全文に代えてその内容を要約したものとすることを認める。

注) 論文内容の要旨、審査の結果の要旨及び学位論文は、本学学術情報リポジトリに掲載し、公表とする。

ただし、特許申請、雑誌掲載等の関係により、要旨を学位授与後即日公表することに支障がある場合は、以下に公表可能とする日付を記入すること。

要旨公開可能日： 年 月 日以降 (学位授与日から3ヶ月以内)