

木質バイオマス利用推進策検討に向けた ステークホルダー分析： 対馬のフィールドワークからの知見とその検証

STAKEHOLDER ANALYSIS FOR MAKING A POLICY FOR PROMOTION OF WOODY BIOMASS USE: LESSONS FROM FIELDWORK IN TSUSHIMA AND THEIR VALIDATION

馬場 健司¹・松浦 正浩²

¹Ph.D. (社会工学) 東京都大学教授 環境学部 (E-mail: kbaba@tcu.ac.jp)

²Ph.D. (Urban and Regional Planning) 明治大学教授 ガバナンス研究科 (E-mail: masa@mmatsuura.com)

本研究では、木質バイオマスの利用に関するステークホルダーを整理、抽出することを目的に、長崎県対馬市における木質バイオマスの導入に係る長期的な政策形成の一環として、ステークホルダー分析を実施した。森林資源の上流から木質バイオマス利用の下流まで 32 団体、54 名の関係者に聞き取り調査を実施し、分析した結果、対馬における木質バイオマス利用に向けた政策で検討すべき 5 つの論点が抽出され、10 のステークホルダー類型を特定した。最後に、バイオマス産業都市の構想書を参考に、対馬で特定した木質バイオマス利用政策に関する論点とステークホルダー類型の応用可能性について確認した。

キーワード：ステークホルダー分析、合意形成、木質バイオマス

1. はじめに

木質バイオマスの利用は、政府の補助金や固定価格買取制度の導入も後押しとなり、日本各地において導入されている。しかし、太陽光発電や小水力発電のような他の再生可能エネルギーとは異なり、木質バイオマスの利用は、燃料を調達するところから始める必要がある。例えば、地域資源の有効活用、適切な間伐による山林の維持管理など、再生可能エネルギーの確保以外の目的も考慮し、地域内のステークホルダーから木質バイオマスを調達する必要がある。さらに、コスト面の問題から熱や電力などの需要を可能な限り近隣で開拓、特定し、供給とマッチングさせる必要もある。つまり、木質バイオマス利用は「地産地消」が基本であり、安定的運用には地域内の多様なステークホルダーの連携が必要とされる¹⁾。

その一方で、省庁横断的な施策として「バイオマス・ニッポン総合戦略」が 2003 年に閣議決定され、バイオマススタウン構想など各種のモデル事業が数多く実施されているものの、その効果や経済性に疑問が呈されている事実もある²⁾。しかしながら、低炭素社会の実現、電源の多様化、地域資源の活用による地域振興などへの複合的な効果への期待は大きく、公的資金を投入してでも木質バイオマスを導入すべきだとする情勢が依然として存在しているのもやはり事実である。既往研究では、個別の新

技術導入に際して、経済効果や事業採算性などがよく検討されてきた³⁾⁴⁾。また、先進地域における事業者および市民をそれぞれ対象として質問紙調査を行い、協力行動の促進のために、地域効果を明確にし、ビジョンを共有することなどの知見を得た研究も存在している⁵⁾。このように、技術の導入可能性やペレットや熱需要の推計などを意図して、事業者や市民を対象に質問紙調査を個別に実施することは多い。しかしながら、地域における木質バイオマス利用を政策的に推進するにあたり、どのようなステークホルダーと調整し、協力を得る必要があるのか、地方自治体等が政策的に推進するときに、どのようなステークホルダーと、どのような論点について調整する必要があるのか、といった点に答え得る知見は、筆者らの知る限りではこれまで十分に蓄積されていない。

本研究では、長崎県対馬市をフィールドに実施したステークホルダー分析の結果をもとに、地方自治体が木質バイオマス利用の推進政策を検討する際に考慮すべきステークホルダーの類型や検討すべき論点を考察する。

2. フィールドの背景と調査の概要

2.1. フィールドの背景

本研究の対象とした長崎県対馬市は、全面積に占める

森林の割合が89%で、うち34.5%が人工林である。また、保有主体別森林面積では、私有林が76.6%を占める⁹⁾。この私有林は主に対馬森林組合によって管理されている。しかし、木材生産において中心的役割を果たしている森林は長崎県林業公社が管理している。対馬で生産される木材は、主伐も一定程度は行われているものの、木材として出荷できるもの以外は、ほぼ人工林における間伐材である。2011年度におけるスギ・ヒノキの全伐採量は約44千m³で、そのうちの約6割が林地に放置されていることから、林地残材の有効利用が必要と認識されている⁷⁾。残りの約4割にあたる18千m³が素材生産として利用され、このうちの多く(16千m³)がチップ生産に利用されている。島内には木質バイオマスボイラーが3つ設置されており、その燃料チップとして約5千m³が利用されている。

このように対馬では、チップの原料を山から運び出しチップへ加工するまでの流れにおいては、十分な間伐が行われていないこと、大量の林地残材が山に残されてしまっていることが主な課題として挙げられる。しかしこのことは、チップの供給ポテンシャルが充分であることを示しているともいえる。また、加工されたチップが木質バイオマスエネルギーとして利用されるまでの流れにおいては、木質チップの需要者が3つと不足していること、東西には18kmではあるものの、南北には82kmという距離があるため、運搬コストが高いことなどが課題として挙げられる。

市行政は、2010年度に開始された長崎県の「環境実践モデル都市」事業の対象として選定され、分散型エネルギー導入の検討を開始した。このため、同事業にかかる「地域連携会議」に「森林資源利活用計画部会」を設置し、エネルギー(木質バイオマス)としての利用を主眼においた長期的な森林資源の利活用に関する検討を企画していた。県からの紹介を受けて、著者らが関与を開始した2012年の時点では市がすでに森林資源利活用計画部会の委員を選定していたが、著者らはこのプラットフォームを活用し、より適切な長期的な木質バイオマスの利用に係る政策形成を図るべく、行政と協働しながら、同部会で議論されるべき課題設定と同部会に追加すべきステークホルダーの特定を行った。

2.2. ステークホルダー分析

2012年6月～8月に、計32団体(計54名)に対してインタビュー形式の聞き取り調査を実施し(Table 1)、この結果をもとにステークホルダー分析を行った。調査項目は、調査対象者の活動状況とエネルギーの消費状況、木質バイオマスへの認識や態度、利用に際して必要となる技術や専門知などである。ステークホルダー分析では、芋づる式で幅広い関係者を捕捉していく手法を用いることが一般的であり⁸⁾、本調査でもこれを踏襲している。加えて本調査では、芋づる式で特定されなくとも、課題に応じて聞き取るべきと判断した関係者に追加的に聞き取りを実施した。これは、聞き取り対象の網羅性を担保するため、地域内の関係者では発想し得ない要素を、利害関係を有しない第三者の視点から補完しようという意図から行ったものである。

ステークホルダー分析は、紛争アセスメントとも呼ばれ、交渉と合意形成に関する実務と研究成果を基に構築されたものであり、政策形成の初期段階において、アジェンダ設定や政策選択肢の検討に巻き込むべきステークホルダーの類型化を目的として実施される⁹⁾¹⁰⁾。この手法は、マサチューセッツ工科大学を中心に開発され、全世界で様々な題材に適用例があり、国内ではこれまでに、エネルギー政策、河川整備、気候変動影響、地下水利用など、エネルギー・環境に適用した先行研究¹¹⁾¹²⁾¹³⁾¹⁴⁾が存在するほか、医療連携の事例が社会技術として公表されたこともある¹⁵⁾。

聞き取り調査は半構造化形式で実施され、用意された質問項目に関連して被調査者は想起したことを自由に発言し、調査者はその介入を最小限にとどめている。各被調査者間での環境に可能な限り相違が生じないように、聞き取り時間は概ね1時間、調査者は原則として3名1チームとして実施した。また、対馬における聞き取り調査は、時間的制約から2つのチームに分かれて実施し、被調査者によってチームのメンバーを一部入れ替えるなどにより、調査環境や条件の均一化を図った。その場で文字データとして記録された主な発言内容は、録音データとつきあわせ、必要な修正を行った後、ステークホルダー分析のデータとして利用した。

Table 1 聞き取り調査の対象団体 (関係業種、機関種別)

	農林業	エネルギー	環境	漁業	建設業	温浴施設	その他	計
県	2	1	1	0	0	0	1	5
市	1	0	1	0	1	1	0	4
公益法人・組合	3	0	0	3	0	0	0	8
民間企業	6	1	0	0	4	4	2	13
市民団体	0	0	1	0	0	0	1	2
政府	1	0	0	0	0	0	0	1
計	13	2	3	3	5	5	4	32

ステークホルダー分析における調査データの分析は、各ステークホルダーの利害関心の抽出、相互利益の可能性の検討、合意形成上の課題の特定などを行い、最終的にいくつかの論点について各ステークホルダーの利害関心を表形式で整理する。対象者が非常に多い場合は、テキストマイニングなどの技法による支援もあり得たが、今回は、調査者間で基準の統一を図りつつ、議論を繰り返しながら、質問紙の項目からブレイクダウンしたいくつかの論点について、ステークホルダーの利害関心をマトリクス形式に、手作業でまとめていった。

利害関心によりステークホルダーは類型化されるため、それぞれのカテゴリーによってサンプル数Nは大きく異なる(N=1の場合もあり得る)。このことは、ステークホルダー分析が、実証主義型(positivism)ではなく、解釈型(interpretative)の政策分析手法であり(Yanow¹⁶, Fischer¹⁷)、統計的有意性を要求しないことを意味している。換言すれば、条件統制により仮説の検証を繰り返し、客観的な構造を追求する反証主義的な量的研究とは対極的な、一回起性の事象の観察を積み重ねることでそこに共通する事実(仮説)を構築していく帰納主義的な質的研究の手法をとっている(西條¹⁸)。このような考え方と方法により、ステークホルダーを特定するだけでなく、政策において検討すべき議題の特定を行った。

3. 対馬におけるステークホルダー分析の結果

3.1. 木質バイオマス利用推進政策で検討すべき論点

上記 54 名に対する聞き取り調査の結果を整理したところ、対馬における木質バイオマスの利用を推進する上で検討すべき論点が、大分類で 5 件特定された。以下では、それぞれの論点について詳しく説明する。

(1) 潜在的な需要者を掘り起こすための方策

a. 木質バイオマスの利用可能性

対馬における木質バイオマスのエネルギー利用の推進の現状にかんがみると、現在「湯多里ランド」、「渚の湯」、(株)白松の 3 つしかないエネルギーの需要者を増やしていくことが必須である。この点について、チップ生産者からは、追加供給は可能であるが需要者が不足していること、木質バイオマスを使うことに賛成であっても需要者がいなければ割に合わず、チップ生産の継続も今後の需要次第といった指摘があった。また、他の聞き取り対象者も、木材チップの供給量が少ないのは、需要がほとんど存在しないからであり、木質バイオマスの利活用を考えるに当たっては、まず需要を発掘することであると指摘している。このように木質バイオマスの利用を推進し、森林資源の利活用を図るため、需要者を発掘してい

く必要性について、多くのステークホルダーから様々な指摘がなされている。

対馬においてどのような木質バイオマスエネルギーの需要者があり得ると考えるかについては、公共施設、ホテル、ごみ処理施設など、ある程度の熱や電気を使っている可能性のある事業者が挙げられた。また、調査者側でも、農業、漁業、造り酒屋など、熱や電気のある程度は使っていると考えられるステークホルダーを検討し、木質バイオマスエネルギーの利用可能性を確認するため、幅広く聞き取り調査を行った。

これら新たな需要者となりうるステークホルダーのほとんどから、条件がそろえば導入の可能性はある、との回答が得られた。しかし、具体的な条件に関する情報は十分に入手できなかった。このように、木質バイオマスエネルギーの熱利用と電気利用のそれぞれについて、こういった主体や分野が需要者たり得るのか、その際にどのような要件を満たしておくことが必要であるのか、また、基本的な費用はどの程度必要なのかなどについて、全体像を整理して把握できている者はいなかったといえる。これらの課題を整理できれば、効率的・効果的に需要者を掘り起こすことが可能になると考えられる。

b. 需要者の掘り起こし及び情報提供を行う主体の設定

a. で述べたとおり、木質バイオマスエネルギー利用を推進するにあたり、需要者を拡大させる必要があり、聞き取り調査では、「現在は木質バイオマスを利用していないが、潜在的な需要者は多数存在する」ことが確認された。しかし、調査時点において、実際に木質バイオマスボイラーなどの導入を検討しはじめていたのは一事業者だけであった。対馬全体で木質バイオマスエネルギー利用を推進していくのであれば、需要者を積極的に掘り起こし、木質バイオマスについての情報提供を行いつつボイラーの導入を促す主体(コーディネーター)が必要となる。製材業者、チップ加工業者、若者団体も、木質バイオマスエネルギー利用のノウハウやスキームを提供する者が必要であることを指摘している。

しかし、実際に木質バイオマスの利用の推進によって利益を受ける可能性が高い林業関係者が、木質バイオマスエネルギー利用に積極的な見解を示しているにもかかわらず、実際には自ら推進していない現状がある。行政として、政策的に木質バイオマスエネルギー利用を推進するのであれば、組織的に需要者の掘り起こしを行い、導入に向けて支援する体制を作ることが利用の拡大につながっていくものと考えられる。

c. 公共施設での木材及び木質バイオマス利用の推進

聞き取り調査においては、対馬における木質バイオマスエネルギー利用を推進するために、公共施設や公共事

業において木質バイオマスエネルギーを率先して利用することについて言及するステークホルダーもみられた。

行政機関によれば、対馬産の材を公共施設で使っているという動きはあるが、対馬材自体が細く、枝打ちも十分にはされていないため、構造材として使えず、内装としてのみ使ってきたとのことであった。一方で、木質バイオマスエネルギーを公共施設で利用することについては、建設予定の施設や既存施設における利用について、これまで検討したことはなかったものの、今後の利用可能性はあるとのことであった。

以上を踏まえると、公共施設においては、利用できる可能性は少なくはないものと考えられる。そのため、公共施設の建設や大規模修繕や設備更新などにおいて、木質バイオマスエネルギーの利用を選択肢として考慮に入れた上で設計するよう、行政機関内部での働きかけが必要だと考えられる。一方、既存施設へのバイオマスボイラーなどの導入については、建築基準法等との関係や木質チップを保管する場所が確保できるかなど、様々な問題を解決することが必要である。

公共事業や建築において、対馬産木材の利用拡大には様々な課題が認識されている。しかし、木質バイオマスエネルギー利用については、選択肢としてあり得るものの、その情報が各部局の行政担当者に十分行きわたっていないようであった。今後、県や市による公共施設の建設や改築に当たって、木質バイオマス利用の検討を勧奨するよう、行政内部での働きかけや情報共有が有効だと考えられる。

聞き取り調査で確認できた具体的に導入可能性のある事業としては、新設の県立病院への木質バイオマスボイラー導入が、2011年度に検討されたことがあったものの、設計施工のスケジュール上、間に合わなかったなどの理由により断念された経緯がある。これについては、切り出し業者とチップ加工業者をはじめ何人かの聞き取り対象者から、大きな期待を抱かれていたことをうかがわせる指摘があった。これ以外では、厳原港のターミナルビル建設・改修などが挙げられた。それらについて今後、木質バイオマスの利活用について具体的な検討がなされることが期待される。

d. 木質バイオマスの利用についてのPR

木質バイオマスのエネルギー利用を推進するためには、b.で述べたとおり、需要者を掘り起こすだけでなく、潜在的な需要者に自発的に木質バイオマスの利用を検討しうる存在であることを認識してもらうことも必要である。潜在的な需要者の自発的な検討を促すためには、木質バイオマスエネルギー利用の普及啓発を積極的に行うことも必要と考えられる。具体的には、行政機関から「木質バイオマスを進めていくためには環境面について市民に

もっと関心を持ってもらうことが必要である」という意見が聞かれたほか、「対馬では林業関係者が少ないため、木質バイオマスへの意識が薄いことから、市民への啓発や周知が促されれば、木質バイオマスの利用の検討も促進されるのではないか」という意見もみられた。

以上より、市民への啓発や需要者になる可能性のある者への情報提供として木質バイオマスの利用のPRを行うことは有効であると考えられる。そのPRを積極的かつ効果的に行うため、PRを行う主体と幅広くPRを行う方法などについて整理しておく必要がある。

(2) 質の高い燃料を適正な価格で安定供給するための方策目

a. 価格設定の検討方法(チップの原料及びチップ価格)

木質バイオマスエネルギー利用を推進するためには、チップの原料となる材の価格と、チップ自体の価格の両面において、適正な価格が設定される必要がある。すなわち、チップ加工業者とチップの需要者との間における価格決定に加えて、チップの原料となる端材や間伐材を山から搬出する業者とチップ加工業者との間における価格決定が必要となる。

チップ加工業者とチップ需要者との関係において、チップ加工業者としては、チップの価格を採算ベースに乗る程度に抑えているようである。また、需要者も、大規模な木質バイオマス利用が進んでいる他の地域(本土平均5,000~7,000円/t)と比較すれば、対馬におけるチップ価格は約15,000円/tと高いものの、運搬コストがかかることを考えれば現在の価格は妥当であると判断しているようである。一方で、チップ加工業者が限られることから価格競争が働かず、チップの価格が正当に決定されているとは思えないとの指摘もあった。また、チップ加工業者が、上乗せされる輸送コストを踏まえつつも買い取り価格を抑えようとすれば、間伐材の搬出業者側が安く買い叩かれていると感じるので持続可能ではないという懸念もみられた。逆に、例えば製紙用チップと比較した場合、製紙用は輸入7割、国内3割のシェアの中で常に価格競争にさらされているのに対し、対馬の木質バイオマス用チップ価格は、間伐材の搬出業者側に過度に配慮して、チップの価格が比較的高く設定されているのではないかと懸念も指摘された。

以上の聞き取り結果からは、チップ加工業者とチップ需要者との間の価格設定、そしてチップ原料の納入業者とチップ加工業者との間の価格設定のそれぞれについて、適正な価格設定の難しさが窺われる。本来チップの価格は需要と供給とのバランスで決定されるものであるが、対馬における現在の木質バイオマスエネルギー利用において、チップ加工業者が2社、チップ需要者が3社しかないという状況では、市場における価格メカニズムが働

きにくいという事情が存在する。したがって、誰がどのようにチップの価格を決定するのかという点で、透明性の高い、適切な価格設定の方法を検討する必要があると考えられる。

b. 質の高いチップの安定供給

木質バイオマスエネルギー利用には、エネルギーの安定供給の観点から、質の高いチップが安定的に需要者に提供されることが重要である。その理由は、チップが安定的に供給されなければ、需要者の事業の運営に支障をきたす恐れがあり、また、ボイラーの設計に合わない含水率の燃料を燃やすことによりボイラーの故障や事故につながる可能性が否定できないためである。

この点につき、ある需要者は、燃料が止まってしまうと施設自体も止まってしまうため、安定的な供給体制が大切だと述べている。また、含水率についての懸念も多く示されており、実際にボイラー故障につながった事例も指摘された。安定した含水率の確保に伴いチップ価格は上昇せざるを得ないが、爆発事故による周囲への延焼への懸念や、故障時に重油ボイラーを稼働させることに伴う追加費用などを考慮したうえで、安定した含水率を需要者は強く希望している。また、重油はストックが可能であるものの、チップは容量がかさばるためにストックができず、定期的に運んでもらわざるを得ない。このため、数日おきあるいはほぼ毎日、数トンのチップが納品されているようである。

このように、需要者は質の高いチップを安定供給する重要性を強く認識している。しかし含水率の管理のためには、チップ工場の側で、建屋を含めた保管場所の整備が必要になる。この点について、チップ加工業者と需要者の認識にズレがみられ、市として木質バイオマスエネルギー利用を推進するのであれば、質の確保と安定供給という2つの側面で、チップ加工業者と(今後見込まれる)需要者を適切に連携させる必要がある。

c. 運搬コストの削減

前述したように、対馬は82 kmと南北の距離が長いいため、チップの原料やチップを運搬するコストが高く、この運搬コストを下げる必要がある。チップ原料を山から運び出しチップ加工業者まで持ち込む際のコストが高すぎると、チップ原料として利用できる材がチップ加工業者まで運び出されず山に放置されてしまう恐れがある一方で、チップ加工業者がチップ搬入業者にその搬入コストに見合う額で買い取ろうとすると、それがチップ価格に反映され、需要者の負担増となるためであり、木質バイオマスエネルギーを利用するメリットが薄れてしまう可能性がある。

この点について、林業関係者は、林地残材を活用しよ

うとする際に問題になるのは運搬コストであり、集荷場所を増やすなどの工夫が必要と述べている。さらに、対馬には自伐林家が多いため、現在一か所の集荷場所が島内の5~6カ所に点在するようになり、かつ単価買い取りによって日々持ち込めるようになれば、現在捨てられている材の活用が進むのではないかと指摘する。また、他の事業者も、林地残材の持ち込み施設を増やすことが重要だと指摘している。このように、チップ原料やチップにかかわる運搬コストの削減を進めていく必要がある。

d. 間伐材伐採の効率化によるコスト削減

木質バイオマスエネルギー用のチップ原料として、間伐材や製材時の端材が想定されているため、間伐にかかるコストを削減することによって、チップ原料ひいてはチップ自体の価格が安くなることが期待される。

行政担当者は、対馬においてプロセッサやフォワーダーなど高性能機械の導入が遅れていること、高性能機械の導入のためには間伐作業が安定的に継続されることが前提となることを指摘しており、対馬において間伐の効率化が進んでいないことがうかがえる。また、林業関係者は、地主のいない森林や所有者の不明な森林が多く、調べる手段もないため、林地の集約は容易ではないと指摘しており、加えて、作業道の整備が進まない理由として、対馬の山は傾斜が急であること、作業道を入れるために所有者から同意を得る必要があるものの所有者の追跡が困難な山が多いことを指摘している。

一方で、間伐の効率化に対する取り組みも徐々に進められつつある。例えば、あるチップ加工業者によれば、三残一抜で列状間伐を実施したり、林地を集約し、団地化して、木を生産するというサイクルを進めたりしているとの指摘があった。加えて、長崎森林管理署によれば、同署が中心となって、長崎県対馬振興局、対馬市、長崎県林業公社、対馬森林組合の間で「森林整備推進協定」を締結しており、森林面積27,377 haにつき団地を設定し、効率的な作業道の開設や間伐等を合同で推進していくとの指摘があった。特に、現段階では密度が低い林道整備において、今後は行政の積極的な介入が期待されるとのことである。

このように、木質バイオマスエネルギー利用のためには、間伐方法の変更、機械の導入、路網整備等を進めることにより、間伐の効率化を図り、間伐にかかるコストを削減することが必要である。

e. 林業の活性化・合理化

林業全体の活性化・合理化がなされなければ、木質バイオマスエネルギー用のチップの安定的な供給は難しい。現在は、間伐により材が生産され、市場に出荷できるものは出荷され、残りのものについては山から搬出されチ

チップなどとして活用されるか、そのまま山に残され、林地残材となっている。したがって、材価の低下や材の生産に係るコストが高すぎることなどにより、材を市場に出荷できなければ、間伐を行うこともできなくなるため、チップの原料の生産もそれに応じてできないこととなる。このため、山で木を切り市場に出荷するという林業の主たる部分が円滑に実施されなければ、木質バイオマスエネルギーの利用の推進も滞ることになる。

林業関係者の指摘によれば、現在は材を丸太のまま島外に輸送しているが、島内で丸太から材へと加工して運搬することで島外への輸送コストを削減するために、大規模製材所の建設計画が検討されてきたとのことである。しかし、公的組織や民間企業等の間で相互調整が不十分であることも一因となって実現していないとのことであった。

また、韓国への材の輸出促進などを通して、新たな市場を開拓しようとする動きもある。この点について、切り出し業者によると、市が窓口となって檜を丸太で韓国へ輸出しているものの、韓国側が搬出した木を受け取らないなどのトラブルも生じている、韓国向けに切った木材は長さの規格が日本と異なるため国内向けにはできないなど、課題も存在していることが分かった。

さらに、獣害の防止策も必要である。近年では、植林しても鹿や猪に新芽を食われて森林が育たないため、主伐を実施できず、長伐期に移行したとのことである。鹿の獣害は九州の林業全体の問題であり、鹿が増加した理由は、猟師が高齢化して減少したこと、温暖化の影響で冬が暖かくなり小鹿が育ちやすくなったことなどが指摘されている。

加えて、林業従事者が高齢化しており、後継者がいないことも問題である。行政の担当部署によれば、厚生労働省のふるさと雇用再生特別基金事業や、全国森林組合連合会による緑の雇用事業などを利用して、対馬内で28歳から56歳まで8名の正社員が新たに雇用された実績があるとのことではある。

エネルギー以外の形で森林資源を利用していく方法も検討されている。対馬材を利用したスーパー活性炭の製造計画も存在し、事業が実施されれば川上の林業事業者の収入が増え、後継者が生まれてくるといった林業全体への好循環が期待できるという見方もある。

このように、対馬における林業は多くの課題を抱えており、林業全体を合理化・活性化させることが良質なチップを安価に安定供給するためには必要であると考えられる。

(3) ボイラー等の安定的な運転、導入

a. 導入費用の削減

木質チップ用のボイラーは高額であり、その導入費用

の高さが木質バイオマスエネルギー利用の普及を妨げる要因となっている。この点、木質チップボイラーの導入可能性がある関係者は、懸念材料として、ボイラーが大きく場所をとること、故障の際のメンテナンスや部品の入手が困難なことと並んで初期コストが高いことを指摘した。他の事業者も、インシヤルコストとランニングコストが、導入検討の際に重要だと指摘している。また、過去に導入した事業者も、木質チップボイラーを導入した当時、林野庁の森林整備加速化・林業再生事業補助金によって導入費用をほぼ100%賄えたために導入できたものの、補助金がなければ導入はできなかったとのことである。また、市所有のボイラーについては、導入費用は市の負担でその9割が林野庁の補助金であった事例や、民間が初期投資を行った施設が紆余曲折を経た後、市が設備を買取った事例など、現存する施設の導入については結果として公的な負担が何らかの形で行われている。木質チップボイラーの導入には高額な初期費用がかかり、現在導入されている木質チップボイラー3か所のうち2か所において、導入費用の9~10割を補助金によって賄われていた。したがって、導入費用への公的支援が、今後さらなる木質チップボイラーの導入推進を図る上で必要だと考えられる。

b. 導入及び安定的な運転への技術的支援

導入の検討において、ボイラー等のメンテナンスや部品交換の費用や時間を心配するステークホルダーは多い。安定的に運転を継続するためには、日常的なメンテナンスやトラブル時における技術的支援が必要となる。現在実際に利用している事業者も、バイオマスボイラーは週に一回は灰を掻き出す等の作業をしなければならないこと、点検箇所が重油ボイラーに比べて多いことを挙げ、メンテナンスの大変さを指摘する。また、ボイラーの燃焼部分が外国製であるためマニュアルが外国語であり、最初はメンテナンスにとまどったが、慣れた現在では問題なく使用できているものの、ススを掻き出す作業など面倒な部分もあると指摘している。トラブル時の対応についても、過去にボイラーが故障して稼働停止した際には、部品を東京・大阪から空輸で取り寄せたこともあるものの、重油焚きのボイラーと比べてバーナー周りの修理費がかからないため、修理にかかるコストがとりわけ高いわけではない。また、ボイラー技術者を複数抱える事業者であれば、ボイラーのメンテナンスを自身が行うことができるものの、必ずしもすべての事業者がメンテナンスや修理に関する技術を持っているわけではないため、個人的な支援を得て島内で実施している事例もあれば、大きな問題が生じた際には島の外から技術者を呼ばなければならないという事業者もある。

このように、木質チップボイラー等の安定的な運転を

維持するためには、迅速かつ低コストで、ボイラー等のメンテナンスや修理などの技術的支援を受けることができる環境の整備が必要である。

(4) 推進体制の整備

a. 関係者間の調整を行う者の確保

聞き取り調査においては、木質バイオマスの利用を積極的に推進し、また関係者間の調整を行っている者として、特定の個人(A 氏)がしばしば挙げられた。多くのステークホルダーより、A 氏がいなければ対馬においてここまで木質バイオマスの利用が進まず、また、進めようという風潮も生まれていなかったのではないかと指摘があった。しかし、A 氏は高齢であることから、現状の木質バイオマスの利活用を継続することさえ今は難しくなる可能性がある。

対馬市として森林資源の利活用を進めるために木質バイオマスエネルギー利用について計画を策定、推進していく上で、行政の担当部署が積極的に関わることは必須である。しかし、行政以外でも木質バイオマスについての技術的な知見を有し、積極的に推進しようという意思を持ち、また、ステークホルダー間の調整ができる者を確保、育成しておかなければ、不信感から事業は停滞しがちとなり、さらに利害が対立した場合には、交渉コストがいたずらに増大してしまうこととなり、推進の大きな阻害要因となってしまうことが考えられる。

したがって、A 氏のような特定の高齢の個人に頼るだけでなく、関係者間の調整を行い、積極的に木質バイオマスのエネルギー利用を推進しようという次世代の者を確保し、育成する体制が必要である。

b. 関係者の信頼関係の醸成

上記と関連して、木質バイオマスエネルギー利用を推進するためには、関係者間において信頼関係を醸成することが必要である。特に、利害関係が対立することが想定される需要者、チップ工場及びチップ工場に端材を持ち込む製材業者や切り出し業者等の間で互いに不信感を持つような状況になれば推進は困難になる。

一方で、チップ供給業者が極めて少数であるため、価格競争が働かず、チップの値段が正当に決められていないのではないか、という疑問を呈するステークホルダーも散見された。また、チップの原料を供給する林業事業者は価格を抑えられているとの指摘もあった。今後、需要者がチップの価格をさらに抑えようとする状況になれば、結果として山林に従事する人々への利益が減ることになり、森林資源のさらなる利活用の推進を阻害することになる。a.で述べた関係者間の調整者に期待するところも大きいですが、調整者も含めて、関係者間で信頼関係を維持でき、適切な利益配分がなされるような手法につい

て検討されることが必要であると考えられる。

(5) 木質チップ利用以外の検討

対馬における木質バイオマスの利用の検討に当たっては、現在、木質チップを利用した熱利用を中心に議論がなされている。しかし、木質バイオマスエネルギー利用には、まだいくつかの選択肢があり得る。

例えば、製材業者とチップ加工業者をはじめとする複数の聞き取り対象者は、木質ペレットの利用について言及したが、具体的な検討はなされていないとのことであった。一般家庭や公共施設での薪ストーブや木質ペレットストーブの導入についても言及がみられた。以前には、市としても木質ペレットの利用推進について言及していたことがあったようではあるが、具体的な検討は進んでいないようである。

対馬市のごみ処理施設において熱利用が多いとの指摘もあったため、市で調査を行ったが、ダイオキシンなどの対策として2003年に導入されたガス化溶融炉は、灯油を利用して非常に高温で運転する必要があり、熱量の小さい木質バイオマスを助燃剤として利用することは現状では困難とみられる。今後は長期的な視点で、ごみ処理施設の延命化のさらに先にある更新においてはじめて、木質バイオマスの助燃剤としての利用が考えられる。

木質バイオマスエネルギー利用の推進にあたっては、すでに事業化されて実績がある、木質チップの利用に関係者の関心が向かうことは理解できるが、その他の利用方法についても排除する必要はなく、対馬における木質バイオマスの利用可能性を幅広く考え、対馬に適した利用方法が選択できるようにしておくことが必要であると考えられる。

3.2. ステークホルダーの類型化

冒頭で述べたように、本調査によるステークホルダー分析に先立ち、市行政はすでに一部のステークホルダーの代表者を議論の場に招集していた。具体的には、森林所有者・管理者、切り出し業者、チップ加工業者、環境団体の4類型に該当するステークホルダーである。

これら事前に特定されていたステークホルダーの利害関心と、本調査でのステークホルダー分析によって議論すべき課題として抽出された5つの論点との対応関係を、Table 2に示す。各ステークホルダーが利害関心を示した論点を塗りつぶしてある。表より明らかなことは、市行政が特定したステークホルダーは山主側に偏っており、関係議題を議論するのに必要となるステークホルダーが一部不足している点である。ステークホルダーの代表性が不十分な場合、各議題の議論において様々な問題を引き起こす可能性がある。具体的には、表中に丸囲いで記載した5つの観点でステークホルダーの代表性に課題が

Table 2 ステークホルダー分析で把握した論点と行政が特定していたステークホルダーの対応

	潜在的需要者を掘り起こすための方策				質の高い燃料を適正な価格で安定供給するための方策					ボイラー等の安定的な運転 導入		推進体制の整備		他利用法
	利用可能性 (熱)	利用可能性 (電気)	情報提供主体 掘り起こし、 掘り起こし、	利用 PR	公共施設での 利用	価格設定方法の 検討	質の高いチップ の安定供給	運搬コスト	間伐材伐採の 効率化	林業の活性化、 合理化	導入費用の削減	導入・運転にお ける技術支援	関係者調整役の 確保	関係者の信頼 関係
森林所有者・管理者	熱利用、電気利用の可能性 (1) 木質バイオマスの 熱利用、電気利用の可能性		(5) 持続可能な関係構築	(2) 公共施設での木質 バイオマス利用促進				(3) 林業の活性化・合理 化、運搬コスト			(4) ボイラー等の 安定的な運転 導入		(5) 持続可能な関係構築	
切り出し業者														
チップ加工業者														
環境団体														

あると考えられる。以下に、議論に参加すべき追加のステークホルダー6 類型を 5 つの観点との関連において示す。市行政が特定した当初の 4 類型と併せて、以下の 10 類型のステークホルダーが必要と考えられる。

- 森林所有者・管理者
- 切り出し業者
- 製材業者
- チップ加工業者
- 民間熱需要者
- 公的熱需要者
- 電力事業者
- 環境団体
- 若者団体
- ボイラー業者

(1) 木質バイオマスの熱利用、電気利用の可能性

木質バイオマスエネルギー利用に係るステークホルダーを市は招集していなかったが、潜在的な需要者が関与した上でその利用可能性を検討する方が、より現実的な利用推進策を検討できることは間違いない。熱利用に関しては、すでに木質バイオマスボイラーを利用している島内の事業者をこの議論へ組み込むことが有用と考えられる。電気利用に関しては、現在は有力な需要者は見当たらないものの、エネルギーシステムを長期的な視点から議論するのであれば、電気利用も技術選択肢の 1 つであり、その場合は系統連携などの詳細について、電力事業者の議論への関与が不可欠である。したがって、民間熱需要者、電力事業者の参加が望ましいと考えられる。

(2) 公共施設での木質バイオマス利用促進

公共施設での木質バイオマスエネルギー利用促進については、チップ及びチップ原料の供給者であるチップ加工業者、木材の切り出し業者が期待しているにもかかわらず、公共施設の管理等を担当しているステークホルダーが不在である。特に、公共施設が先導的に木質バイオマスエネルギーを利用する可能性を考えると、行政機関における公共施設の建設および維持管理の担当者を議論

に関与させることで、現実的な利用促進策を検討していくことが重要となるであろう。したがって、公的熱需要者の参加が望ましいと考えられる。

(3) 林業の活性化・合理化、運搬コスト

市が特定したステークホルダーには、山主や切り出し業者も含まれており、林業の活性化、合理化に関わるステークホルダーは網羅されているようにも見える。しかし例えば、製材業者の視点は十分ではないといえる。聞き取り調査では、製材業者や林業関係のステークホルダーが、現在の対馬の材はその多くが丸太の形で本土に運搬されているが、林業の活性化を考えるうえで、島内で材の高付加価値化を図ることが重要であると指摘していた。したがって、林業との関係性が深い木質バイオマスエネルギー利用である以上、製材業者を議論に関与させることにより、論点の補完が期待される。

(4) ボイラー等の安定的な運転、導入

島内ですでに木質バイオマスボイラーを利用している事業者によれば、木質バイオマスボイラーの運転をめぐるメンテナンス費用及び技術的な課題が存在する。現在では、修理の際には必要に応じて本土からボイラー業者の技師の派遣を依頼しているが、木質バイオマスエネルギー利用を拡大するのであれば、島内での修理や維持管理のシステムを整備していく必要があると考えられる。また、これからボイラーを導入しようと考えている者の重要な関心として、初期投資が挙げられる。ボイラーへの初期投資への不安という障壁を乗り越えるためには、ボイラーの需要者、ボイラーの供給者、そして補助金の可能性を論じる為に行政関係者も交えた議論が必要と考えられる。したがって、ボイラー業者の参加が望ましい

と考えられる。

(5) 持続可能な関係構築

市によって特定された各ステークホルダーは高齢者が多く、若年層が議論の場に参加できない状況がある。長期的な木質バイオマスエネルギー利用について議論するのであれば、事業などを持続可能なものとするためにも、次世代で受け継いでいく若年層の関与が必須と考えられる。調整役が必要というなか、若い世代がその役割を中心的に担うことも期待できる。ステークホルダー分析の結果より、再三にわたって、「需要者を積極的に掘り起こし、木質バイオマスについての情報提供を行いつつボイラーの導入を促す主体(コーディネーター)」、或いは「木質バイオマスの利用を積極的に推進し、また関係者間の調整を行っている者」、「行政以外でも木質バイオマスについての技術的な知見を有し、積極的に推進しようという意思を持ち、また、ステークホルダー間の調整ができる者」の必要性について言及してきた。これまではA氏という高齢のある種のイノベーターがその役割を担ってきたが、今後は次世代の者を確保し、育成する体制が必要である。したがって、環境や地域の問題に関心がある若者の団体の参加が望ましいと考えられる。

4. 地方自治体による木質バイオマス利用推進策への応用可能性

これまで対馬におけるフィールドワークの結果を示してきたが、社会技術の知見としてこの結果を、他の地方自治体における木質バイオマス利用推進策の検討に有効

に活用しうるかどうかを最後に確認する必要がある。

既に著者らは、対馬の事例で得られた5つの論点を踏まえて、木質バイオマスや林業などの専門家パネルを設定して専門知を提供し、木質バイオマスを巡る供給側から需要側に至る幅広い全国のステークホルダーをインターネット上に招集して熟議を行う実験を行っている。この実験では、専門知を提供しながら被験者の態度変容を分析した結果、各論点に横たわる課題として、制度的後押しの重要性が確認され、また供給側と需要側との連携の重要性も確認されたものの、コストや負担が明確になることで協力できるものとそうではないものとが峻別されたことが示唆された¹⁹⁾。

本研究では、政府により「バイオマス産業都市」として認定された22自治体の構想書のうち、木質バイオマス利用に特に着目している6自治体の構想書に着目した。これらの構想書において、フィールドワークによって特定された5つの論点と10類型のステークホルダーが言及されているかどうか、今回のフィールドワークでは特定されていなかった論点やステークホルダーに言及されているかどうかを確認することで、対馬の事例の応用可能性を検討した。結果をTable 3に掲げる。

4.1. 論点の比較

大半の構想書において、著者らが対馬の事例で把握した5つの論点と同様の内容が、何らかの形で記述されていた。なお、推進体制については構想書への記載が義務づけられていたため、すべての事例で該当している。またすべての事例で、山林から間伐材などを下ろし、燃料として利用するまでの流れが詳述されており、「質の高い燃料を適正な価格で安定供給するための方策」という論

Table 3 バイオマス産業都市構想における論点とステークホルダーへの言及

市町村名	論点					ステークホルダー											
	掘り起すための方策	潜在的な需要者を安定供給するための方策	ボイラー等の安定的な運転	推進体制の整備	木質チップ利用以外の検討	他の論点	森林所有者・管理者	切り出し業者	製材業者	チップ加工業者	民間熱需要者	公的熱需要者	電力事業者	環境団体	若者団体	ボイラー業者	他のステークホルダー
北海道下川町		○	○	○	○	人材育成	○	○	○	○	○	○					林業教育機関、製薬メーカー
三重県津市		○	○	○	○	燃焼灰	○	△	△	○	○	△	△				大学、研究機関
島根県奥出雲町	○	○		○	○		○	○		○	○	○					
岡山県真庭市	○	○		○	○	産業観光、CO2 クレジット、燃焼灰等、技術開発、トレーサビリティ	○	○	○	○	○	○		○			研究機関、専門家、観光業、農畜産業
岡山県西粟倉村	○	○		○	○	体験観光、トレーサビリティ	○	○	○	○	○	○		○			自動車(蓄電池)、都内のNGO
大分県佐伯市	○	○	○	○	○		○	○	○	○							

点に特に注意が払われている。大きくはこの論点に含まれるが、材のトレーサビリティに注目している事例も2つ存在した。ほかにも、産業観光、焼却灰の処理、新技術開発など、対馬の事例では把握されなかった論点特徴的に示されている構想も存在したが、これらが大半の事例でみられたわけではなく、検討が必須の論点として追加する必要はないと考えられる。また、潜在的需要の掘り起こしや、ボイラーなどの運転や導入に係る技術的なサポートについては記述がみられない事例もあったが、これらの論点についても、半数以上の事例で記述がみられる。よって、地方自治体などにおいて木質バイオマス利用推進策を今後検討する上で、対馬の事例で把握された5つの論点は参考になると判断してよいものと考えられる。

4.2. ステークホルダーの比較

前節で述べたように、すべての構想書が間伐材などを山から下ろしてくる必要性に言及しており、結果として森林所有者、切り出し業者、製材業者、そしてチップ加工業者などについて言及されていた。また需要者として何らかの形での民間熱需要者(構想書の提案事業に含まれる発電所など含む)、公的熱需要者には言及されている。他方、発電を念頭に置いた構想書が多いにもかかわらず、系統連繋など電力事業者との調整の必要性については言及がみられなかった。既存の木質バイオマス利活用の取り組みを通じて設立された環境団体との連携について記載してある構想書もあるが、若者団体など次世代に向けた持続可能な連携については記載がみられなかった。また、ボイラー業者については記載がみられなかったが、技術開発のために専門家や研究機関との連携を記載している構想書がある。対馬の事例では技術的なサポートをボイラー業者に期待したが、他の事例では専門家や研究機関に同様の役割を期待していると考えられる。

このように、森林所有者、切り出し業者、製材業者、チップ等の加工業者、民間熱需要者、公的熱需要者の6類型については、木質バイオマスの利用推進策の検討に関与が必要なステークホルダーだと考えられる。そして、環境団体、若者団体、電力事業者は、構想書ではあまり言及がみられなかったが、状況に応じて、できれば関与させた方がよいステークホルダーとして位置づけられるものと考えられる。最後に、ボイラー業者については、同様の技術的な見通しを提供されるのであれば、専門家や研究機関で代替してもよいと考えられる。

5. 結論

本研究では森林資源の上流から木質バイオマス利用の

下流まで幅広い計32団体(計54名)のステークホルダーに対して聞き取り調査を実施し、ステークホルダー分析を行った。また、そこで得られた知見の汎用性を、実際の他の地域における計画との比較によって検証した。以下にその概要をまとめておく。

第1に、対馬におけるフィールドワークの結果、以下の5つの論点が抽出された。すなわち、1) 潜在的な需要者を掘り起こすための方策、2) 質の高い燃料を適正な価格で安定供給するための方策、3) ボイラー等の導入の推進及び安定的な運転を維持するための方策、4) 木質バイオマス利用の推進体制の整備、5) ペレット等チップ以外のエネルギー利用、である。また、これらの論点を議論するために必要なステークホルダーとして、10類型のステークホルダーカテゴリーを特定した。

第2に、バイオマス産業都市として認定された国内事例のうち、木質バイオマスの利用に着目している6事例の構想書における言及状況を確認することで、上記の知見の適用可能性を検証した。その結果、上記の5つの論点の多くがこれらの事例で言及されていたほか、ステークホルダーについても対馬のフィールドワークの結果の方がより包括的であることが確認された。

本研究では、対馬における事例をもとに、木質バイオマスエネルギー利用に係わる政策を題材として、ステークホルダー分析を試みたが、実際の政策形成における有効性の確認までは至っていない。今後、国内における木質バイオマス利用政策の立案において、社会技術として本研究で提示したステークホルダー分析の知見が活用される機会があれば、その有効性を確認する必要がある。また、適切な論点やステークホルダーは、各地の社会・経済システムや歴史的経緯によって異なる文脈依存性にも注意する必要がある。本研究では、バイオマス産業都市の事例で検証をしたものの、何らかの現場で本研究の知見を用いる際には、現場が置かれた状況について十分注意する必要性も付言しておく。

参考文献

- 1) 田中充・白井信雄・馬場健司編著(2014)『ゼロから始める暮らしに生かす再生可能エネルギー入門』家の光出版。
- 2) 総務省(2011)『バイオマスの利活用に関する政策評価書』http://www.soumu.go.jp/main_content/000102165.pdf
- 3) 本間隆之・古市徹・石井一英(2011)「林地残材熱利用システムの事業規模の検討 - 足寄町を対象とした熱需要構造調査に基づく考察 -」『土木学会論文集 G(環境)』67(6), II_415-II_426.
- 4) 鶴巻峰夫・吉田登・中田泰輔・吉原哲(2014)「未利用間伐材のパウダー燃料化による環境面及び経済面の効果」

- 『土木学会論文集 G(環境)』70(6), II_57-II_68.
- 5) 近藤加代子・曾月萌 (2013) 「木質バイオマス利活用への協力行動の要因に関する分析 - 岡山県真庭市・福岡県筑後川流域における事業所・市民アンケートから -」『環境科学会誌』26(1), 49-62.
 - 6) 長崎県対馬地方局 (2009) 『平成 23 年度対馬市管内林業の概要』
 - 7) 対馬市 (2013) 『対馬市森林づくり基本計画』
 - 8) 竹内彩・村井宏徳・山中英生 (2009) 「地域における関心把握のための関係者分析法の有用性に関する一分析」『土木計画学研究 講演集』40, CD-ROM 4pp.
 - 9) Susskind, L. and Thomas-Lamar, J. (1999) Conducting a Conflict Assessment. In Susskind, L., McKearnan S. and Thomas-Lamar, J. *Consensus Building Handbook*. 99-136.
 - 10) L. サスカインド, J. クルックシャンク (2006) 『コンセンサス・ビルディング入門』(城山英明・松浦正浩訳)有斐閣 (Susskind, L. and Cruikshank, J. *Breaking Robert's Rules*. New York, NY: Oxford).
 - 11) 松浦正浩・城山英明・鈴木達治郎 (2008) 「ステークホルダー分析手法を用いたエネルギー・環境技術の導入普及の環境要因の構造化」『社会技術論文集』5, 12-23.
 - 12) 山中英生・真田純子・竹内彩 (2012) 「参加の場づくりのための関係者分析の有効性に関する一分析」『土木学会論文集 D3 (土木計画学)』68(2), 84-91.
 - 13) 馬場健司・松浦正浩・篠田さやか・脇岡靖明・白井信雄・田中充 (2012) 「ステークホルダー分析に基づく防災・インフラ分野における気候変動適応策実装化への提案—東京都における都市型水害のケーススタディー—」『土木学会論文集 G(環境)』68(6), II_443-II_454.
 - 14) 馬場健司・松浦正浩・谷口真人 (2015) 「科学と社会の共創に向けたステークホルダー分析の可能性と課題—福井県小浜市における地下水資源の利活用をめぐる潜在的論点の抽出からの示唆—」『環境科学会誌』28(4), 304-315.
 - 15) 清水麻友美・佐藤溪・畑中綾子・城山英明 (2008) 「栃木県足利市における地域医療連携のステークホルダー分析」『社会技術論文集』5, 52-67.
 - 16) Yanow, D. (2000) *Conducting Interpretive Policy Analysis*. Sage Publications, Thousand Oaks, CA.
 - 17) Fischer, F. (2003) *Reframing Public Policy: Discursive politics and deliberative practices*, Oxford University Press. Oxford, UK.
 - 18) 西條剛央 (2005) 『構造構成主義とは何か 次世代人間科学の原理』, 北大路書房.
 - 19) 馬場健司・鬼頭未沙子・高津宏明・松浦正浩 (2015) 「オンライン熟議実験を用いた木質バイオマスの利活用を巡るステークホルダーの態度変容分析」『土木学会論文集 G(環境)』71(5), I_235-I_246.

謝辞

本研究は、科学技術振興機構・社会技術研究開発センター「科学技術イノベーション政策のための科学」研究開発プログラム平成 23 年度採択課題「共同事実確認手法を活用した政策形成過程の検討と実装(代表: 松浦正浩)」により実施された。調査は、東京大学公共政策大学院の授業の一環として実施され、同大学院(当時)の遠藤奈穂、川口由起子、櫻井恵輔、三好雄也、米原泰裕の各氏らとともに進めた。調査の実施に際しては、多くの関係者の皆様のご協力に負うところが大きい。匿名の査読者からは貴重なコメントを頂いた。記して感謝申し上げたい。

STAKEHOLDER ANALYSIS FOR MAKING A POLICY FOR THE USE OF WOODY BIOMASS: LESSONS FROM FIELDWORK IN TSUSHIMA AND THEIR VALIDATION

Kenshi BABA¹ and Masahiro MATSUURA²

¹Ph.D. (Policy and Planning Science) Professor, Tokyo City University, Faculty of Environmental Studies (E-mail: kbaba@tcu.ac.jp)

²Ph.D. (Urban and Regional Planning), Professor, Meiji University, Graduate School of Governance Studies (E-mail: masa@mmatsuura.com)

We conducted a stakeholder analysis for exploring a long-term policy for promoting the use of woody biomass in Tsushima, Nagasaki and extrapolated its lessons for preparing a list of stakeholders in woody biomass utilization. We interviewed fifty four individuals from thirty two organizations, ranging from forest managers to final consumers. The analysis produced a list of five key issues to be explored in the policy, as well as ten stakeholder categories to be involved in the process of policy-making. By examining how often these issues and stakeholders are addressed in the municipal applications for the National Biomass Industrial Town Program, we confirmed the applicability of lessons from Tsushima to other instances of policy-making for promoting woody biomass usage.

Key Words: stakeholder analysis, consensus building, woody biomass