

# 地域経営システムの構築に関する活動報告

植本琴美\*, 那須清吾

(受領日: 2011年4月22日)

高知工科大学地域連携機構 地域連携センター  
〒782-8502 高知県香美市土佐山田町宮ノ口185

E-mail: \*uemoto.kotomi@kochi-tech.ac.jp

**要約:** 技術シーズの実用化および実証は多くの場合成功するが、それ以降の事業形成プロセスが課題となるのが一般的である。筆者らは、木質バイオマス技術を事業化することで、農業、機械産業、流通などの地域のつながりを考えた地域経営システムの構築を目指している。本稿では、木質バイオマスの研究成果や実装成果を情報提供し、関係アクターの意識をモニタリングしている。農家の意識構造ロジックモデルに基づき意識の変化を確認する方法により、木質バイオマス導入促進や地域の新しい取り組みの受忍の方向性を見出し、地域経営に活かすシステムの基礎的な研究について報告する。

## 1. はじめに

森林資源を木質ペレット燃料として利用することで、石油などの化石燃料に依存せず、地域環境を改善、農業と林業を活性化させる「地域経営の仕組み」を提案している。この中で、木質バイオマス技術を活用して、地域の森林資源をエネルギーとして地域の基幹産業である施設園芸に提供、普及させることで地域経済や地域社会が成立する地域経営システムの構築を目指している。そして、この取り組みは、木質ペレットという新しいエネルギー源を活用して地域が自らの力で経済的な豊かさと自然環境保全とを実現することを支援するための先駆的な試みとして平成22年度までの3年半、科学技術振興機構の研究開発プログラム「科学技術と社会の相互作用」を受けて実施した。

## 2. 木質バイオマスを活用した地域経営システム

### 2.1 産業を含む地域連携ビジョンの必要性

木質バイオマスによる地域経営システムを地域に導入する際、需要と供給を同時に提案する必要がある。なぜなら、需要サイドは、木質ペレットが安定的に供給されるのかという不安を持つため導入に躊躇し、一方で供給サイドも安定して木質ペレットを利用してくれる供給先があるのか不

安がある。鶏が先か卵が先かの議論になってくるが、実際に導入を行った事例において共通的な課題要素として抽出されている。まず、木質ペレットの供給側の問題である。官主導である場合が多く、リスク要素が軽減されているにも関わらず、失敗をおそれるあまりに供給規模が小さく、将来の需要量に対応出来ないことが容易に推測でき、成功する確率を自ら小さくしている。次に、需要サイドの将来動向に関わる確認が不十分であるとともに、需要の開拓も積極的に行われておらず、供給側の規模推定を難しくしている。これらは、地域経営システムの具体化のプロセスにおいて致命的である。地域活性化の中で事業創造が捉えられるが、産業は地域の様々な要素とつながっていることを認識してもらい、関連する参画者に利益が伝播していく連関構造を意識し、ステークホルダー間で合意が得られなければ事業の安定化は望めない。木質バイオマス技術を活用して、「①環境経営の達成」「②農業と林業の活性化」「③エネルギーの自立」による地方の自立・持続可能な地域社会の経営システムとするためには、これらの連関構造の理解に基づき、地域社会が木質バイオマス技術を受容出来るシステム創造が必要である (Fig.1)。

### 2.2 地域社会と木質バイオマスの相互作用

木質バイオマス事業の形成による産業連関ビジョンの特性は、豊富に存在する高知県の森林資源を活用するとともに、民間企業による技術開発で比較優位にある木質ペレットボイラー技術をベースとし、県内への経済波及効果を最大化するような県内企業を含む地域資源を最大限組織化していることである。木質ペレットボイラーが普及し、地域経営が安定化し持続可能となるには、木質ペレットボイラーのエネルギー効率が重油価格に左右されない程度に技術開発される必要があり、経営不安定要因の解消となる技術的進歩が必要十分条件となってくる。なぜなら、重油ボイラーとの競争に負けない燃焼効率の優位性の水準を確保しなければ、施設園芸農家にとって木質ペレットボイラーを導入するメリットが存在しな

い。科学技術振興機構の研究助成の中で、高知県において実際に木質ペレットボイラーの効率化技術開発を行うとともに、施設園芸農家における木質ペレットボイラーを用いたハウス暖房システムの加温および燃費性能を確認するため、重油を利用した従来型のハウス暖房システムと同条件下での比較実証実験を行い、燃焼効率の水準を達成していることを確認した。

これらの技術開発により、木質バイオマスによる産業振興と事業形成がより安定的に成立する条件を確立したことになる。つまり、経済・環境面での優位性が示されると同時に、地域内での循環型エネルギー生産・消費システムの構築を可能にし、木質バイオマスによる地域経営システムの構築の可能性を見出すことが出来たことになる。技



Fig. 1 地方の自立・持続可能な地域社会「地域経営システム」の構築

術シーズの実用化および実証は多くの場合成功するが、地方における木質バイオマス事業などの新技術或いは新規事業では、事業化プロセスが課題となる。事業あるいは産業クラスターにおけるステークホルダーと技術との相互作用、ステークホルダー間の相互作用に起因して、事業化プロセスにおいて失敗する事例が多い。

### 2.3 ステークホルダーの意識構造モデル

産業連関ビジョンを構成する各事業者の様々な競争やリスクに対応し全体システムを安定化させるため、研究助成の中では、地域経営システムのモデルの構築とその社会実装を並行して行っている。社会実装とは、利害関係者の参画が利害関係者の行動にどのような影響を及ぼすのか、システム全体の安定性や経営目標に対して適切な行動を示すのかについて随時モニタリング・分析することである。なぜなら、産業連関ビジョンおよび地域経営の安定化は、産業連関ビジョンと地域住民との相互作用を随時確認することによって、環境経営の達成、地域の満足度といったアウトカムに対する地域経営を実践する体制が図られる。

これまで筆者は、木質ペレットボイラーを導入するかどうかの需要側である農業従事者の判断モデルと、森林資源を木質ペレットの原料として供給してくれるかどうかの供給側としての林業従事者の協力モデルとの意識構造をモデル化してきた。意識構造モデルとは、例えば、消費者がモノを購入する時、欲しいけれども値段が高いといったように購入するにあたって生じるジレンマを階層構造として整理したものである。この階層構造は、消費者がモノを購入するかどうか検討する際に考慮される判断材料の各種要素で構成されている。施設園芸の農業従事者が木質ペレットボイラーという新しい技術の導入を検討する場合の意識構造モデル、初期投資に対する負担に代表されるデメリットと導入した場合のメリットの要素で構成される。筆者は、木質ペレットボイラーを普及させるための各アプローチがどの程度有効であるか、構造モデルに基づくアンケートを実施し、定量的な評価を試みている。また、意識構造モデルの各要素について、どのように認識を変容させているのかヒアリングを行うことによって、時系列的に把握している。このとき、木質ペレットボイラー導入農家のみならず未導入農家に対してもヒアリングを行っており、周囲で木質ペレットボイラーが普及していく中で導入に対する障害の認

識に変容があったかどうか環境も含めてモニタリングしている。このように木質バイオマス事業に関わるステークホルダーの意識構造モデルに基づき随時モニタリングしていくことで、関係するアクター（農業従事者／林業従事者／自治体関係者等）が有する様々な認識を把握し、それを踏まえて、各アクターがシステムの持続性に貢献するようなインセンティブを如何に作り出していくか検討することができるようになる。よって、意識構造モデルは、提案している地域経営の仕組みが、地域経営システムとして地域に定着するまでのロードマップを提示するために必要なモデルである。また、関係するアクターにどのような認識の変化が生じたのかを的確に把握していくことは、産業連関ビジョンを含めた地域経営システムにフィードバックさせる上でも重要である。そのため、意識構造モデルに基づき、各アクターがどう影響を受け、どう認識を変容させているのか時系列的に木質バイオマスの受容についてモニタリングしている。

## 3. 宮崎県への地域経営システムの提案

筆者は、モニタリングに加え、農業従事者へのアンケート調査を通して、木質ペレットボイラー導入による効果や導入の障害となっている要因を明らかにし、地域での利用普及に向けた方策について検討を行っている。しかしながら、アンケートのサンプル数が十分に確保できず、定量的な分析に至っていなかった。そのとき、全国有数のピーマン産地、高値で推移する重油対策に頭を痛めているという新聞記事（2008年10月21日付宮崎日日新聞）を目にし、この新聞記事をきっかけに、JA西都管内でのアンケートの配布ひいては地域経営システムを提案する機会を得ることができた。本稿では、この一連の活動について報告する。

### 3.1 JA西都の概要

JA西都は、加温ハウス860戸と施設園芸が盛んな地域であり、年間の重油使用量は、およそ13万klと高知県全体の倍以上の規模を誇る。よって、施設園芸は西都市の経済基盤とも言え、重油価格の高騰は施設園芸農家のみならず、JA西都ひいては西都市の政策課題に値すると考えられる。そして、筆者はこの後、重油使用量の規模に加え、重油価格の高騰が騒がれた平成20年度の重油対策のスピードに驚くこととなる。なぜな

ら、JA 西都管内では、平成 20 年度から重油対策として、ヒートポンプの普及を推進しており、平成 20 年度の 1 年間で一気に 200 台が導入され、現在 300 台稼働している。宮崎県民は、周囲が着手し始めると取り組みだす気質があるとのことであったが、JA 西都管内は、1 市 1 農協であり、市役所との連携が図りやすい組織体制であることも大きな原動力となっていると考えられる。実際に、重油価格の高騰が騒がれた平成 20 年度より、作付前の 7 月に技術員はじめ市役所職員、共済センターのスタッフら関係者が 2 人 1 組で加温ハウス農家全戸を毎年訪問している。筆者が目にした新聞記事とは、この訪問時の調査結果であり、高騰する重油に対して農家がどのような対策を行うのか農家 617 戸を対象に実施した調査をとりまとめたものであった。この訪問調査に合わせて、アンケートの配布をお願いできることとなるが、地域差の比較また施設園芸の規模と普及速度を考えると提案している地域経営システムの実践への期待が膨らんだ。しかし、ヒートポンプを推進しているとのことで、木質ペレットボイラーに対する施設園芸農家の意識調査に協力して下さるか不安もあった。

### 3.2 重油対策の現状と木質ペレットの認識

JA 西都においても木質ペレットボイラーは、重油高騰に対する対応策の一つとして検討されていた経緯があり、ヒートポンプと同程度の性能を有していることを確認されていた。最終的にヒートポンプが採用されることとなるが、その決め手は、現在使用している重油加温機と兼用して使えるという農家の受け入れ易さを考えられた結果であった。しかし、順調に普及しているように思えたヒートポンプも現在では、半額補助を提示しても手を上げる施設園芸農家がなかなかいないとのことであった。これは、一時期の重油価格の高騰によって、重油の代替性を考えるきっかけとなり危機感があおられたものの、現在では、農家自身が重油価格の動向を見ながらの対策となっている。そのため、ヒートポンプの普及が頭打ちになっている。また、平成 20 年度をさかえに単価がピーマンで 100 円/kg 程度上がったことも相まっている。このようなことから、施設園芸農家自身、重油価格の低下とともに、先行投資を行ってまで今重油対策をしなければならないのか疑問を持ちだしている。ヒートポンプに移行することによって、重油使用量自体は 4-5 割の軽減効果が

見られている。しかし、ヒートポンプを利用するにあたって電気代は年間契約となっているため、使用していない時期においても基本料金が生じており、電気料金への負担を感じざるを得ないシステムとなっている。そこで現在、JA 西都では、基本料金のシステム変更要望を提出しており、加温ボイラーのメーカーに対してもランニングコストを含めた効率的な加温システムについて検討を依頼しているとのことであった。

JA 西都では、重油高騰をきっかけとして、ヒートポンプの推進に努められてきた傍ら、施設園芸農家が持続可能な経営を行っていくためにどのような加温システムが一番良いのかについて常に検討されているように思えた。当初木質ペレットボイラーについても比較検討されているが、導入にあたり不安要因として下記が上げられていた。

- ・灰の問題
- ・木質ペレットの安定的な供給
- ・サイロの設置スペースがない
- ・リスクを負ってまで投資し、十分使える加温機を変えることに対する抵抗

灰の掃除の手間が増えることに対する面倒臭さや木質ペレットの供給に対する不安については、高知県内でも導入のためらい要因として主要なものであった。しかし、JA 西都管内では、それ以上にサイロの設置場所が確保できないとの認識が高かった。なぜなら、宮崎県内に数台導入されている木質ペレットボイラーは全て広大な土地に設置されており、道が狭く、トラックの出入りもしにくい JA 西都管内では設置が難しいと認識されている。また、宮崎県は、高知県に負けず劣らず森林県であり、木質ペレット工場はあるものの主に工場用としてペレットの販路が確立されているため、施設園芸の加温燃料として馴染みがなく、認識も低い。木質ペレットに対する認知度が施設園芸農家において低いことは、モノを焚きながら暖を取った経験がないことに起因する。暖は燃焼させて行うものという意識があり、燃やすというイメージが湧かない文化とのことだった。

### 3.3 地域経営システムの提案

筆者は、木質ペレットボイラーの普及が目的ではない。施設園芸農家にとって何が一番効率的な加温機なのか JA 西都の担当者が模索していたように、筆者は、持続可能な地域経営という観点から施設園芸農家の木質ペレットボイラーの導入

を含めシステム全体として提案している。鶏が先か卵が先かの議論ではなく、需要と供給が同時に整備されることによって、関連する参画者のリスクが軽減されるとともに、利益が伝播していくこととなる。木質バイオマス技術を活用した一つの事業として捉え、ステークホルダー間の合意を得ていくことで事業の安定化を図っていくプロセスに重きを置いている。昨今、宮崎県内では木質ペレット工場の稼働、建設があるものの施設園芸での需要がないため、主に工業用として利用されている。そのため、供給だけではなく、施設園芸ハウスの加温燃料としての需要とを同時並行で進めていかなければならないという「地域経営システム」の考え方に関心を示してくれた。そして、地域経営システムとして捉えていくとなった場合、県全体で検討していく必要があるとのご配慮からJA 宮崎経済連を紹介して下さった。

JA 宮崎経済連との打ち合わせには、宮崎県農政水産部も同席され、関係者数十名の会議としてお時間を割いて下さった。挨拶程度と考えていた筆者は、検討への姿勢に驚いたとともに身が引き締まる思いであった。宮崎県では、施設園芸用としての需要だけでは、需要時期が限られているため採算が合わないのではないかとの見解がされており、施設園芸用に木質ペレット工場を建設した場合の採算について最も関心を示されていた。そのため、どのような環境整備をすれば、農業従事者が木質ペレットボイラーを導入してくれるのかという意識についての研究についても必要性を理解して下さった。また、木質ペレットの原料である間伐材の搬出コスト、仕上がり単価、さらには、ヒノキの広葉樹が多い高知県に比べ油脂分が多い杉材が主であり、柔らかく燃えないのではないかといった材質についても話が及んだ。宮崎県は、高知県の視察を通して施設園芸が発展してきたという経緯があるものの、施設園芸ハウスの構造が異なるため導入にあたって危惧する声もあった。そういったことから筆者らは、高知県への視察提案を予定していた。しかし、実際に県内で実施してみなければ課題も分からないということから、とにかく実証実験を行うという具体的かつ早い決断がその場でなされた。

その後、実証実験の農家選定をはじめ、木質ペレットの配送、保管場所についてもJA 宮崎経済連が主体となり、JA 西都とともに積極的に動いて下さった。残念ながら実証実験には至らなかったが、選定された農家の方も宮崎県内にある木質

ペレットハウスに足を運んで下さるなど前向きに検討して下さい。木質ペレットボイラー自体にも関心を持って下さっており、概ね実施の意向にも見えたが、1年間の実証実験を行うにあたりかん水パイプの大幅な改修が生じることから実証実験という形での参加ではリスクが大きいということから断念された。地域経営システムの提案をさせて頂いた7月中旬からビニールを張る9月末までという期間がない中にも関わらず、実証実験に向けて精力的に検討して下さい。実証実験は叶わなかったが、このご縁から高知県に天敵農法の視察に来られた10月末には、木質ペレットボイラーが地域として30数台導入されている高知県芸西村の視察を組み込んで頂いた。稼働時期ではなかったものの、直接木質ペレットボイラーを利用している農業従事者と話す機会を持つことができた。

### 3.4 アンケートの実施

木質ペレットボイラーを設置するために大幅な改修が必要となるということで今回の実証実験は叶わなかった。高知県と比較して、ハウスの高さが低いため木質ペレットボイラーの導入にあたっては設置の情報も必要である。しかし、選定された農家の方は、灰の掃除に対する不安を終始口にされていたことから、導入後のメリットをいかに理解してもらうかが課題である。そこで、前述した意識構造モデルに基づき、木質ペレットボイラー導入の是非を判断する各要素に関する認識の強さを把握するためアンケートを実施した(Fig.2)。なお、回答者に回答してもらった後に、木質ペレットボイラーについての基礎知識をアンケート冊子内で提供し、再度同じ質問に答えてもらった。これによって、地域経営システムが実装されることによって、農業従事者にどのような認識の変化を与えることになるのか把握することが可能となる。アンケートの回答は全て5件法とし、分析に際しては、「非常に思う」を1点、「思わない」を5点とし、情報提供前後の変化は度数分布の分布形状の変化として視覚化した。

Fig.2 右下に示すように、アンケートの設問を通して【障害の認知度】である導入へのためらい(非常にある、かなりある、多少ある)の割合は、57.3%(問2)から81.6%(問19)とためらいを抱く人が多くなっている。アンケートの中で情報を得ることによって、導入へのためらいが助長される結果となったものの、木質ペレット導入による

メリット【効果の認知度】も加味されることによって、最終的に導入したいとする人の割合は、アンケートを通して増えていた (Fig.2 右上)。木質バイオマスを導入したいという導入意思 (非常に思う, かなり思う, 多少思う) の割合は、15.7% (問1) から 35.6% (問25) とアンケートを通して20%も導入により好意的になる結果が得られた。アンケートを通して、導入に対する金銭的な負担によるためらいや重油代替として導入するメリットといった内容が整理されたことにより、ためらいはあるものの導入への意向意思が若干芽生えたのではないかと考えられる。このように情報が提供されることで回答者(農業従事者)の導入に対する意識に変化が生じていることから情報提供による効果があったといえる。

#### 4. おわりに

木質ペレットボイラーは、加温機の初期投資に加え、木質ペレットの供給及び価格も見通せないため、不確定要素が多い状況である。そのため、何年で初期投資が回収できるのか明確に提示するまでに至っていない状況でもある。しかし、本調査を通じて、木質バイオマスを導入する上での障害及び効果の認知に関わる意識変化を定量的に示せたことは大きな成果であった。また、それ以上に情報提供も兼ねたアンケート調査だったため、木質ペレットに対する認知度が上がったとの担当

者からのお言葉は一つの活動成果となったのではないかと思えた。今回のきっかけをご縁として、今後の活動に幅が広がっていければと思っている。特に、宮崎県は、天敵農法の視察に今回も来られていたように、高知県を視察することで施設園芸の技術が普及してきたという経緯がある。また、JA 西都の施設園芸の規模のみならず、最近着手され始めた天敵農法も3~4年で普及するとの強気の見通しが印象に残っている。周囲が着手し始めると取り組みだす気質がある宮崎県だからこそ筆者は、地域経営システムの実現に期待を抱かざるを得なかった。

#### 文献

- (1) 河野名美, 那須清吾, “木質バイオマス導入に関する農家の意識モデルの構築” 高知工科大学卒業論文, 2009.
- (2) 池澤舞, 那須清吾, “木質バイオマス事業分析のための山林所有者の意識モデル構築” 高知工科大学卒業論文, 2010.

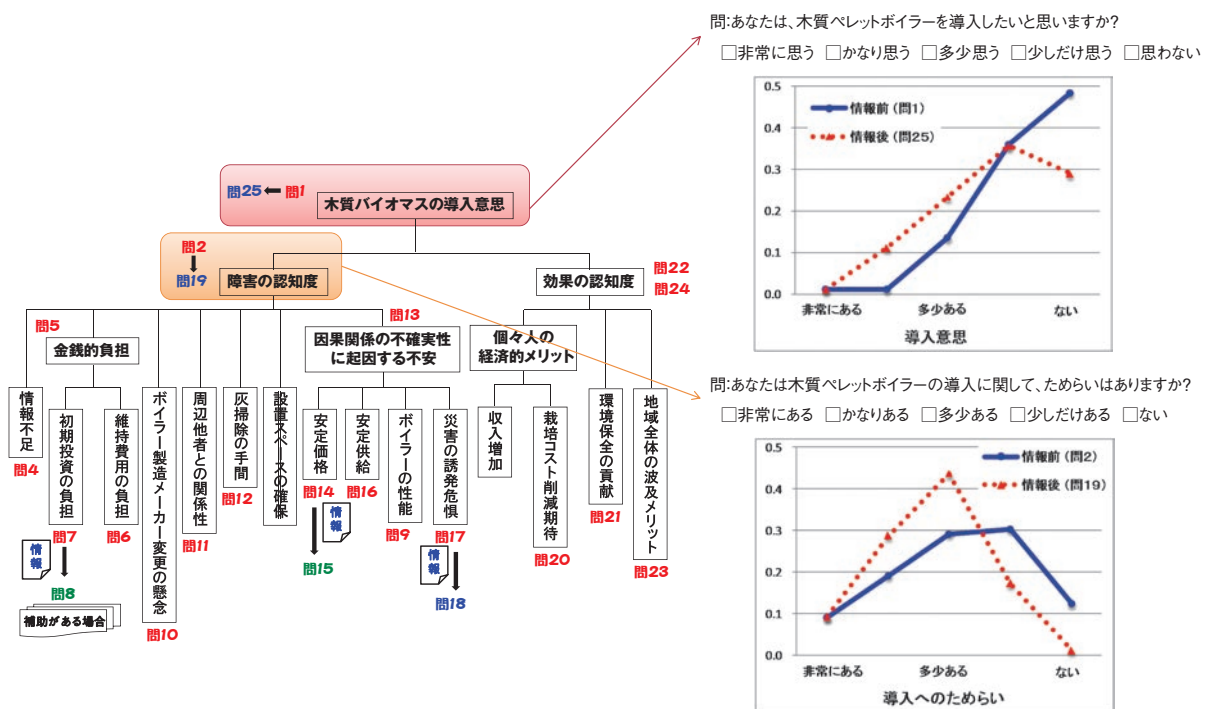


Fig. 2 木質バイオマス導入における意識構造モデルと情報提供前後の意識変化

# Activities on the Proposed Community Management System

**Kotomi Uemoto\***, **Seigo Nasu**

(Received : April 22nd, 2011)

\*School of Engineering, Kochi University of Technology  
185 Miyanokuchi, Tosayamada, Kami city, Kochi 782-8502

E-mail:\* [uemoto.kotomi@kochi-tech.ac.jp](mailto:uemoto.kotomi@kochi-tech.ac.jp)

**Abstract:** Demonstration and commercialization of technology seeds are often successful. But the process of forming a business is a later. In particular, it has failed due to lack of management support in the local society. Our research aims at the development of community management system based on the use of woody biomass technology. To accomplish this goal, we are monitoring the attitudes of people involved in the project. We are hoping to have field that can take advantage of our research and experience. This paper reports the activities about approach of community management system in Miyazaki prefecture.