

# 宮城県内における発電供給量の割合と他市町村の比較による新規プロジェクト提案

～先駆的な地方公共団体から学ぶ住民理解について～

## 1 概要

化石燃料問題が国際的に議論される中、日本も再生可能エネルギーへの移行が求められている。宮城県仙台市は「杜の都」として、特にバイオマス発電に親しみやすいと考えられ、本論文ではその普及策を検討する。2021年度の宮城県の再生可能エネルギー導入量では、太陽光発電が最も多く、バイオマス発電は普及に遅れを取っている。その原因として、太陽光発電には支援制度が整っている一方、バイオマス発電への支援が不足していることが挙げられる。他地域の高知県土佐町と北海道千歳市の事例を参考に、仙台市でも地域特性に応じたバイオマス利用が必要であるとする。提案として、地域住民の参加を促す「杜のエネルギー」市民協同プロジェクトを進め、バイオマスの地域暖房システムやエネルギーツアーを通じて、再生可能エネルギーの普及と環境意識の向上を目指す。

Keyword : バイオマス発電 、 杜の都 、 再生可能エネルギー 、化石燃料 、

## 2 背景・目的

現在、化石燃料に関する問題が、世間を騒がせている。国連をはじめとした国際機関が話し合いを重ねており、各国家が早急な対応を迫られている。日本でも、このような世界情勢を鑑みて、問題に対する検討が行われている。日本政府は現在、各家庭や地方自治体などにおいての国民への意識改革を求めている。

しかし、現在の生活から少々の

Fig.1 市町村でのサステナブルな環境保全の取り組み。

変化を行ったとして、何が変わるのだろうかと懐疑的な国民が未だ多くいるのが現状だ。そのため、まずは化石燃料から再生可能エネルギーへの変更を、より身近に感じてもらうことが重要であると考えた。いくつかの県や市町村は、すでに持続可能な社会にするために、独自の取り組みを行っている(fig.1)。我々が住む宮城県仙台市は、「杜の都」として有名であり、再生可能エネルギーの中でも、バイオマス発電への親しみを覚えやすいのではないかと考えた。そこで、本論文では、宮城県仙台市を対象にしたバイオマス発電の普及案を考案することを目的として、検討した。

## 3 宮城県内の発電量の内訳とその目標値

宮城県内の発電量について紹介したい。宮城県が発表した、宮城県内における発電量及び目標値の内訳をみてみよう。令和3(2021)年度の再生可能エネルギー導入量を種別毎に見ると、最も多かったの

は太陽光発電で14,462TJ、次いでバイオマス熱で3,740TJ、水力発電で3,394TJの順であった。目標値の達成率では、再生可能エネルギー全体では66.6%であり、その中でも、太陽光発電で119.3%、水力発電が82.3%、バイオマス発電で54.3%の順であった。さらに、発電目標量と実際の発電量のギャップについて言及されている部分がある。これによると、同じ再生可能エネルギーに分類される太陽光発電とバイオマス発電でも、目標値に対する実際量の割合が大きく異なっている。太陽光発電は、目標値に対して、約20%も上回っている。一方、バイオマス発電では、目標値に対して、約50%程度の水準にとどまっている。今回定められている目標値は、2030年に目標を達成するために必要なエネルギー増加量を、目標年までの年数で割り、各年度に割り振ったものである。しっかりと普及していつている太陽光発電に対して、いまだ普及に難があるバイオマス発電は、何か問題があると考えられる。次のセクションでは、この問題の発生原因について検討していきたい。

| 目標指標項目                | 基準年<br>H25(2013)年度 | 目標年<br>R12(2030)年度 | 現状年<br>R3(2021)年度 |             |               |
|-----------------------|--------------------|--------------------|-------------------|-------------|---------------|
|                       | 実績値A               | 目標値B               | 実績値C              | 基準年比<br>C/A | 目標年<br>達成率C/B |
| 再生可能エネルギーの<br>導入量(TJ) | 16,666             | 35,969             | 23,949            | 143.7%      | 66.6%         |
| うち電力利用                | 5,659              | 23,262             | 19,731            | 348.7%      | 84.8%         |
| うち熱利用                 | 11,007             | 12,707             | 4,219             | 38.3%       | 33.2%         |

Fig.2 宮城県内におけるバイオマス発電の割合<sup>2)</sup>

#### 4 宮城県内でバイオマス発電量が少ない原因の考察

3では、宮城県内のバイオマス発電量が、目標値に比べて異常に低いことが示唆された。ここでは、その原因についての検討を行う。まず、順調に使用量が増加している(Fig.3)太陽光発電が普及した要因としては、平成24(2012)年7月から固定価格買取制度(FIT)が創設されたことに加えて、震災の経験から自立分散型電源確保に対する意識が向上したことや、国・県・市町村の支援制度が後押ししたことなどにより導入が進んだものと思われる。買取価格の低下による設備導入の減少や、メガソーラー設置に伴うトラブル事案の発生などの課題もあるが、導入量については、当面、FIT認定取得済みの一部の稼働開始や、自家消費型太陽光発電施設の導入等により増加傾向が継続していくものと見込まれる。

バイオマス発電に関しては、従来、県内の製紙工場、合板工場などで導入が進められてきたが、これら施設の稼働状況等により、導入量は若干増加した。しかし、発電量は再び横ばいになってしまっている。太陽光発電と比較して、国・県・市町村の支援制度による後押しが少ないことが、両者の伸びの差の主たる原因であると考察される。

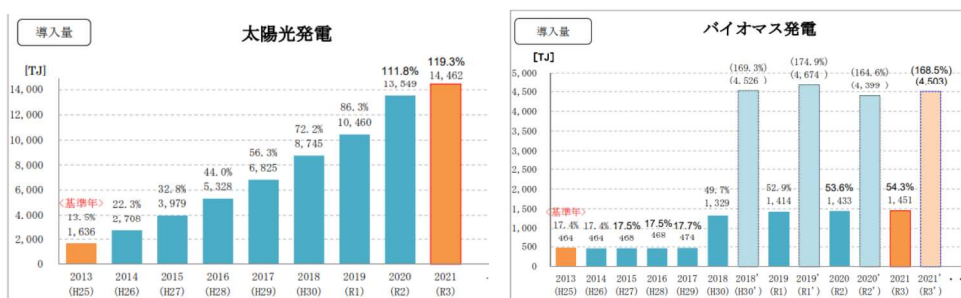


Fig.2 太陽光発電の経時変化

Fig.3 バイオマス発電の経時変化

### 5 他地域での主な取り組み

ここまでで、宮城県の現状についての説明を行った。では、他自治団体はどのような取り組みを行っているのだろうか。環境省は、脱炭素に対するアクションを取っている市町村をまとめた『地域脱炭素ロードマップ』を作成しており、今回はそれをもとに各市区町村の取り組みを確認してみることとする。合計30の団体が、上の資料に記載されている。以下が、脱炭素を掲げて行動を起こしている市区町村及びその取り組みの一例である。今回は、バイオマスに関する取り組みを行っている自治団体のみを取り上げて紹介する。

| 地方公共団体名  | 高知県土佐町。   | 北海道千歳市。  |
|----------|---|--|
| 事業の概要    | <ul style="list-style-type: none"> <li>・木材関連産業の起業及び新事業創出促進</li> <li>・森林吸収を維持しつつ、多面的機能を最大限発揮できる森林の計画・管理の仕組みづくり</li> <li>・町内での再エネ及び省エネ施工事業者、木造建築施工事業者、地域エネルギー会社の育成</li> <li>・気候変動や地球温暖化対策に関する社会教育の充実</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>・熱利用の再生可能エネルギーの地産地消</li> <li>・市内立地企業と連携した再エネ電力の供給</li> <li>・PPA 等の民間活力を活用した市有公共施設や<br/>公用車などの脱炭素</li> </ul>   |
| 社会に求める内容 | <ul style="list-style-type: none"> <li>・上記の実施に向けたソリューションの提案<br/>(特に木質バイオマスや森林関係)</li> <li>・カーボンクレジット(クレジットに限らない)の活用等提案</li> <li>・森林資源活用に関する連携、実証、協業</li> <li>・森林の多面的機能やNbS の活用に向けた連携、実証、協業</li> </ul>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>・バイオマス、水素、アンモニア等の次世代エネルギーを活用した熱需要の脱炭素化の取組</li> <li>・マイクログリッドの構築等の市内立地企業と連携した工業団地の脱炭素化に向けた取組</li> <li>・公用車への環境配慮車の導入と管理システム<br/>やカーシェアリングなどの効率的な運用</li> <li>・PPA 等の民間活力を活用した市有公共施設への再エネ導入</li> </ul> |

fig.4 各地方団体での主な取り組みの例

上図と該当地方団体のHPを参考にして、高知県土佐町と北海道千歳市という地理的条件や資源特性が異なる二つの地方公共団体を対象に、木質バイオマスの利用戦略を比較し、地域特性に応じたエネルギー施策の最適化について考察する。土佐町は四国の山間部に位置し、広大な山林を有しており、年間を通じて温暖な気候と豊富な降水量に恵まれ、森林の生育が良好である。町の森林面積は総面積の約80%を占め、間伐材や林業副産物が豊富で、木質ペレットやチップの供給源としてのポテンシャルが高い。このため、地元の小規模林業家や製材業者との連携を通じ、地域固有のバイオマス資源を活用したエネルギー事業の展開に力を入れている。地域密着型のエネルギープロジェクトにより、持続可能な

地域経済の構築を目指す。一方、千歳市は北海道の平野部に位置し、周辺には広大な森林や農地が広がっている。冷涼な気候で、冬季には積雪が多く、広大な森林に加え、農業廃棄物(ストローや農業残渣)を含む多様なバイオマス資源を有している。この多様性は、木質バイオマスと農業バイオマスの複合的な利用を可能にすることから、千歳市では、木質バイオマスと農業バイオマスを組み合わせた複合利用を推進し、大規模なバイオマス発電施設や高度な技術の導入に重点を置いている。都市部や産業向けのエネルギー供給も視野に入れた大規模な取り組みを展開している。土佐町では、地元の小規模事業者と協力し、小規模バイオマスボイラーやペレットストーブを活用した地域暖房システムの導入を主軸としている。これにより、地域コミュニティとの協力体制が強化され、地域密着型の小規模プロジェクトが展開されている。このような取り組みは、地域の特性や資源量に応じた柔軟なエネルギー戦略を可能にし、地域経済の活性化に貢献する。具体例として、木質ペレットストーブの公共施設や住宅への導入、間伐材を利用した小規模バイオマスボイラーの設置、地域暖房システムの展開によるコミュニティレベルでのエネルギー供給などがある。対照的に、千歳市は広範なバイオマス資源を活用し、大規模なバイオマス発電施設やバイオマスガス化プラントの導入を検討している。ガス化技術やコンバインドヒートアンドパワー(CHP)システムなど、高度な技術を導入し、エネルギー効率を最大化する方向性を持つ。これにより、都市部や産業用のエネルギー供給にも対応し、エネルギーの安定供給と効率化を図る。具体例としては、大規模バイオマス発電施設の建設、バイオマスガス化技術の導入、CHPシステムによる電力および熱エネルギーの同時供給などが挙げられる。また、カーボンクレジットの活用についても、両市町で異なるアプローチが見られる。土佐町は地域内でのカーボンクレジットの活用に重点を置き、森林再生プロジェクトを通じてカーボンクレジットを取得し、地元企業や住民と協力してカーボンオフセット活動を推進する。このアプローチは、地域の環境保全と経済的利益の両立を図るものであり、具体的には地元の森林再生プロジェクトの推進、カーボンクレジットの地域内取引、地元企業や住民との連携によるカーボンオフセット活動などが含まれる。一方で、千歳市は広域的なカーボンクレジットの活用を重視しており、全国のカーボンクレジット市場での取引を視野に入れ、企業連携や広域的な取り組みを通じてカーボンオフセットプロジェクトを展開する。まとめとして、土佐町では、地域の特性を生かした小規模なバイオマス利用と地域コミュニティとの協力体制が強化されている一方、千歳市では、豊富な資源と高度な技術を活用した大規模なバイオマス利用と広域的な市場戦略が展開されていることがわかった。両市町の取り組みは、それぞれの地域特性に適応した持続可能なエネルギー施策として、多様な可能性を示しているといえる。

## 7.「杜の都」としての私たちの提案

「杜のエネルギー」市民協同プロジェクトを、仙台市における地域密着型のバイオマス発電システムの重要な取り組みとして提案する。このプロジェクトでは、地域住民の参加を促進し、バイオマスの活用を身近に感じることを目指す。具体的には、木質ペレットストーブの普及を推進し、地域コミュニティセンターに小規模バイオマスボイラーを設置することで、地域全体がバイオマスエネルギーの恩恵を受ける仕組みを構築する。これにより、地域のエネルギー安全保障が向上し、同時に環境負荷を低減する効果が期待される。次に、新興住宅地においてバイオマス発電施設と地域暖房システムを導入することで、緑豊かな都市環境との調和を図る。具体的な取り組みとしては、住宅地内に小規模なバイオマス発電所を設置し、その熱を地域暖房に活用することで、エネルギーの効率的な利用と環境負荷の軽減を実現させる。さらに、地域の環境に配慮した都市計画を進め、持続可能な都市生活の基盤を築く。これにより、市民の生活環境が向上し、地域経済の活性化も期待される。最後に、「杜の都」エネルギーツアーでは、バイオマス施設を対象としたエネルギーツアーを企画し、市民や観光客にバイオマス発電の重要性を啓発する。訪問者は施設内部の見学やバイオマスの取り組みについての説明を受け、実際の運用過程を学ぶことで、持続可能なエネルギー利用の意識を高めることを目指している。また、教育パネルの設置や環境ワークショップの開催を通じて、特に子供や学生を対象にバイオマスの重要性や環境への影響について

理解を深める取り組みも行う。これにより、次世代に向けた持続可能なエネルギー利用の意識を育成し、地域社会全体の持続可能な発展に寄与することができると思う。

#### 8.あしがき

本研究のような論文は、各自治体の報告書で散見出来る。しかし、本論文では、今まで言及されていなかった仙台市の特長である豊かな自然「杜の都」を主軸として、多くの自治体をモデルにしながら、よりよい方法について模索することができたという点で、新規性のある視点となったと考える。今後、多くの言及がなされる地域独自の取り組みの一助となれば幸いだ。

#### 9.参考文献・引用

- 1)丹波新聞 この袋、黒枝豆専用です バイオマス素材を活用 「プラごみ削減を意識」(2021.10.23)
- 2)県内の再生可能エネルギー導入量及びエネルギー消費量について(宮城県,2021)
- 3)地域脱炭素ロードマップ(内閣官房,2021)
- 4)高知県土佐町HP(2023.09.27時点)
- 5)北海道千歳市HP(2023.09.27時点)