

バイオマス発電の現状から考えられる課題と考察

3年5組27番 菱田 陽斗

1. はじめに

現在、日本を含めさまざまな国で地球温暖化防止のために温室効果ガスの排出を抑制しようとしている。そこで私は新たな再生可能エネルギーとして注目されているバイオマスエネルギーを使った日本国内での発電について調べ、世界のバイオマス発電の取り組みとも比較し、日本での普及があまり進んでいない理由を考えようと思う。

2. 序論

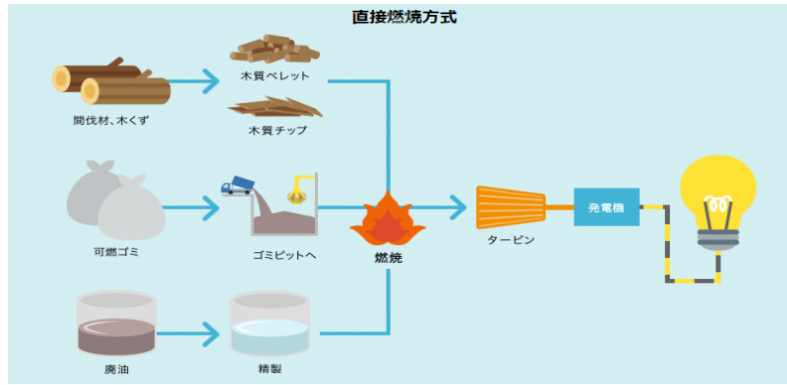
私たちが使っている電気は一体どこから、どのようにして供給されているかご存じだろうか。日本では火力発電が八割ほど占めており、水力発電が一割、他の再生可能エネルギーが一割というのが現状である。(経済産業省 資源エネルギー庁 2021) 私たちはこの再生可能エネルギーの一つである、バイオマスエネルギーを日本でもっと普及すべきだと思い、バイオマスエネルギーを供給することが出来るバイオマス発電について調べた。

まず、再生可能エネルギーについて紹介しようと思う。再生可能エネルギーとはオイルショックなどによる石油等の価格高騰や地球温暖化防止を背景に技術的には実用段階ではあるが経済的な理由から普及が十分に進んでおらず、利用促進すべきエネルギー源と呼ばれている。具体的な名前を挙げると太陽光発電や風力発電、地熱発電などが再生可能エネルギーと呼ばれている。これらの特徴として、化石燃料を使用しないがために環境への負荷が小さいことや、発電や熱利用のために太陽光や風、地熱といった自然界に常に存在するエネルギーを使用するため資源が枯渇するリスクがほとんどないということが共通して挙げられる。今説明した太陽光発電や風力発電、地熱発電は現在日本で徐々に普及してきている発電方法だが、私たちがはじめに挙げたバイオマス発電は再生可能エネルギーでありながら、未だに普及が進んでいない。例として経済産業省によるとバイオマス発電所は日本全国に約900件であるのに対して、太陽光発電所は約250万件、風力発電所は8000件も存在している。ではなぜ、日本ではここまでバイオマス発電は普及していないのだろうか。私達はバイオマス発電の普及が日本で進んでいない理由として日本は経済的にそこまで豊かではなく、バイオマス発電の新規導入にかかるお金がないと考える。この仮説に基づいて様々な文献を調査していきたいと思う。

3. 本論

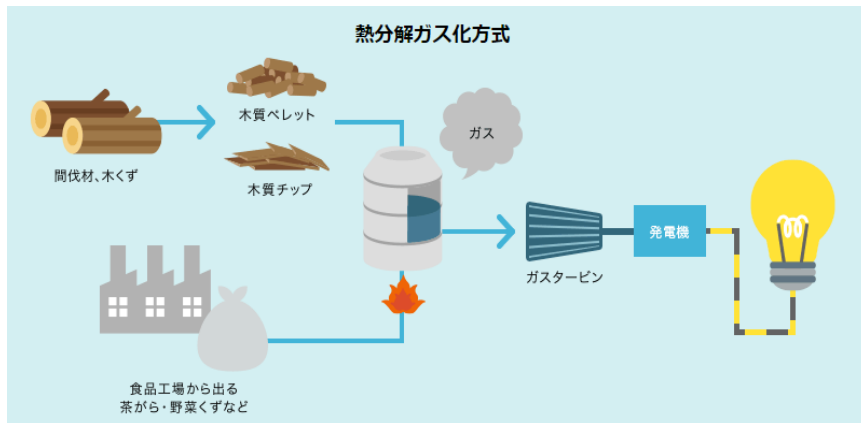
ではまず、バイオマス発電というのは何かというのを説明したいと思う。バイオマスとは生物資源(bio)の量(mass)を表す概念のことで、発電の方法は主に三種類ある。一つは直接燃焼方式、もう一つは熱分解ガス化方式、そして生物化学的ガス化方式である。

一つ目の直接燃焼方式とは、木材などを燃焼させて水を沸騰させ、水蒸気でタービンを回して発電する方法である。水蒸気を利用するところは、一般的な火力発電と同じであり、直接燃焼方式は作り出せる温度が比較的低いので、大型の設備でないと効率が悪い。しかし、大型化するほど大量の木材を安定して調達する必要があるため、木材の品質や切り出し・搬・加工などの条件が難しくなる。



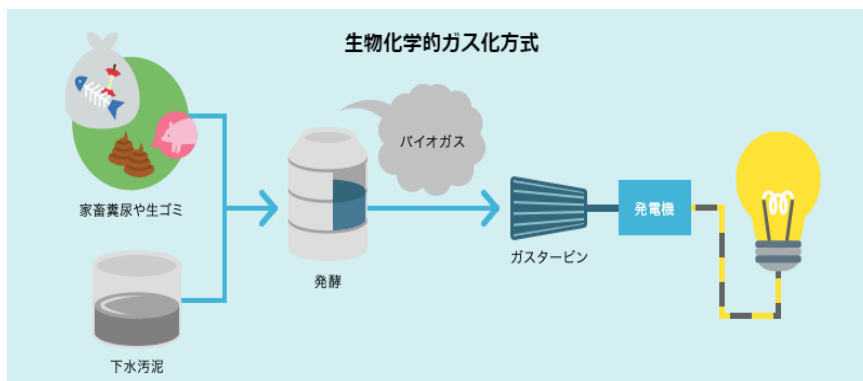
(SBエナジー株式会社 ホームページ)

二つ目の熱分解ガス化方式とは木材などを高温で蒸し焼き（熱処理）にした際に発生するガスを燃料に、タービンを回して発電するものである。木材を蒸し焼きにすると、いわゆる「炭」ができる。この際に木材から可燃性の「熱分解ガス」が発生し、これを発電に用いるのが直接燃焼方式との違いである。燃焼温度が比較的高く、また燃料の可燃成分を最大限活用できるため、直接燃焼方式よりも規模の小さい発電所を経済的に作りやすいのが特徴だ。



(SBエナジー株式会社 ホームページ)

三つ目の生物化学的ガス化方式とは発酵しやすい下水汚泥や家畜の糞尿を発酵させてメタンなどのガス（通称「バイオガス」）を発生させるものである。そのバイオガスを燃料に、タービンを回して発電する。水分が多く燃えにくいバイオマスでも活用できることや、廃棄物の有効利用になること、発生するガスの発熱量が高く、高効率であることが特徴である。



(SBエナジー株式会社 ホームページ)

これら三つの発電方法があるバイオマス発電だが、一体どのようなメリット・デメリットが存在するのだろうか。

メリットについて、まず安定的に発電ができる点がある。天気任せの太陽光発電や風力発電とは違い、バイオマス発電は燃料さえあれば安定的に発電することができる。「山が突然枯れて木材がない」といったアクシデントによって燃料供給が絶たれないかぎり、電気の使われ方に応じて発電量を自由にコントロールできるのは、再生可能エネルギーの中では秀でた特徴のため、注目されている。

次に、カーボンニュートラルであるという点である。植物は燃やすとCO₂を排出するが、成長過程では光合成により大気中のCO₂を吸収するので、排出と吸収によるCO₂のプラスマイナスはゼロになる。そのような炭素循環の考え方のことをカーボンニュートラルという。つまり、バイオマス燃料を燃やして出るCO₂は、もともと大気中のCO₂を植物が吸収したものであるため、全体としてCO₂の総量は増えない、ということである。二酸化炭素を減らしはしないが増やすこともしない、だから中立(ニュートラル)と考えられる。

また、燃料資源が国内の林業から供給できるという点も存在する。建材としての需要の変化から国産材は余りがちとなっている。このため、林業の衰退や山林の荒廃といった問題が指摘されている。バイオマス発電は国内で生産される木材を燃料化できるため、エコだけでなく、輸入資源に頼ることのないエネルギー源として捉えることもできる。また国産木材の消費につなげることで、林業の再興や山林の再生、地方の活性化といった効果も期待できる。

このようなメリットがある一方でデメリットも存在する。

まず、発電のコストが高いという点である。どのようなコストがかかるのかというと燃料自体のコストや燃料の運搬にかかるコスト、木材チップの生成にかかるコストなどがある。木質バイオマス発電では、木材を効率よく燃焼させるために乾燥させ、小さくチップ化したりペレット化したりする必要がある。また、木材を山から搬出する手間、搬出した木材を運び、チップに加工し、発電所まで輸送する手間など、木材自体の値段以外の様々な部分でコストがかかる。しかし、こうした工程を一体的に設置したり、他の木材産業と共有するなどの工夫によってコストを削減している例もみられる。

さらに燃焼温度が低い木質バイオマスは、発電だけでは効率が悪い点がある。木質バイオマスのエネルギー変換効率は、「熱利用」のみの場合と熱と電力の両方を供給する「熱電併給」の場合、75%程度とみられている一方で、発電のみの場合は高くても25%程度とする報告があり、石炭火力発電所における通常エネルギー変換効率である40%程度と比べて低いことが知られている。木質バイオマス燃料はあまり高い温度で燃えない。このため、例えば農業用の暖房などで発電に使った後の蒸気を有効利用できる場合を除くと、他の発電方法に比べてエネルギー利用の効率が下がってしまう。ちなみに、一番高効率な発電方法は水力発電で、変換効率は実に80%である。

そして木材資源の取り合いが懸念される点もある。木材は、発電以外にも建築、家具、製紙、燃料(まき、木炭)などに用いられている。また、古くから品質に応じて、付加価値の高いものから低いものへと順番に利用していく「カスケード利用」が行われ、品質の低い木材でも合板にしたり紙にするなど、活用が図られてきている。木質バイオマス発電は燃料としての利用なので、木材の有効利用の点からは、最も品質の低い、他に用途のない木材が使われるべきだが、固定価格買い取り制度の価格が高すぎるために、他に使われるべき木材であっても、バイオマス燃料として燃やしてしまうことが懸念されている。

(エネチェンジ ホームページ 2022)

これまで、日本ではバイオマス発電に対する様々な取り組みが行われてきた。地球温暖化防止、循環型社会形成、戦略的産業育成、農山漁村活性化等の観点から、農林水産省をはじめとした関係府省が協力して、バイオマスの利活用推進に関する具体的取り組みや行動計画

を「バイオマス・ニッポン総合戦略」として2002年12月に閣議決定した。それ以降、日本国内でバイオマス発電の導入が各地で積極的に始まった。

また、2006年3月には、これまでのバイオマスの利活用状況や2005年2月の京都議定書発効等の戦略策定後の情勢の変化を踏まえて見直しを行い、国産バイオ燃料の本格的導入、林地残材などの未利用バイオマスの活用等によるバイオマスタウン構築の加速化等を図るための施策を推進してきた。さらに、2009年には「バイオマス活用推進基本法」が制定され、バイオマス発電の導入の更なる加速が図られている。そして、バイオマスエネルギーが2012年の7月から始まった「固定価格買取制度（FIT制度）」の対象となったことで、安定的に運転できる再生可能エネルギーとして、バイオマス発電はひととき注目を集めるようになった。ここで言った「再生可能エネルギーの固定価格買取制度」とは、再生可能エネルギーで発電した電気を、電力会社が一定価格で一定期間買い取ることを国が約束する制度である。

（農林水産省 2022）

4. 結論

これらのことから、バイオマス発電は非常に多くのメリットを持ち、日本でも現在少しずつ増えてきている発電方法だということがわかる。EUでは、2019年時点で再生可能エネルギーの3分の2近くをバイオマス発電がしめており、風力発電や太陽光発電の割合を上回っている。特にスウェーデンやフィンランドはエネルギー構成比率におけるバイオマス発電の占める割合が高い。

しかし、なぜ日本ではあまり普及が進んでいないのだろうか。その理由の一つに立地に制約があるということがあげられる。日本の国土はそこまで広くないため、利用出来る土地が他の先進国に比べて少ない。また本論でも述べた通り、再生可能エネルギーはコストが高いため、新規導入が難しいということも挙げられる。（EnergyShift 2021）

本論からの私達による考察ではあまり関与することができない。そこで、私達は自分達に出来ることを考えた。一つ目は、普段の生活から節電を心がけることである。例を挙げると使い終わった電化製品のコンセントを抜いておくことや、エアコンの設定温度を夏は28℃、冬は20℃にできる限りすること、テレビをつけっぱなしにしないことなどがある。このように身近で出来る小さなことをコツコツと行うことが非常に重要で大切なことだと思う。二つ目は、ゴミの分別を積極的に行うことである。ゴミを分別することにより本来燃やさない方がよいプラスチックゴミをリサイクルすることができ、余分な温室効果ガスや有毒物質の発生量を削減することが出来る。またゴミの焼却処分にかかるコストを減らすことが出来ると思った。

5. おわりに

私たちは文献で調査することだけでなく、企業にも連絡を取ろうと試みたが、残念ながら取ることはできなかった。その理由としては、そもそも私たちが住む地域の周りにバイオマス発電に関わりのある企業がほとんどなかったことが挙げられる。このことから、日本ではあまりバイオマス発電が普及していないことが分かる。

結論でも述べた通り、日本で普及があまり進んでいないバイオマス発電だが、メリットが多数あることは間違いない。しかし、私たちのような一般人がバイオマス発電をもっと普及させるために出来ることは残念ながらほとんどない。大事なことは私たち一人一人がバイオマス発電について理解を深め、身近で出来ることに取り組むことではないだろうか。

6. 参考文献・出典

経済産業省 資源エネルギー庁 10月4日 (<https://www.fit-portal.go.jp/PublicInfoSummary>)

SBエナジー株式会社 ホームページ 10月4日 (<https://www.sbenergy.jp>)

農林水産省 10月4日 (<https://www.enecho.meti.go.jp/about/pamphlet/energy2021/>)

EnergyShift 10月4日 (<https://energy-shift.com/news/f6e1b0ae-dca9-4598-a367-9fab62659de6>)

エネチェンジ ホームページ 10月4日 (<https://enechange.jp>)