

島根の再生可能エネルギーについて

エネルギー多様性研究分科会 神庭 和彦

1. はじめに

エネルギー多様性研究分科会は、令和3年度の活動として、8月28日(土)に島根県企業局が行っている江津浄水場太陽光発電所及び三隅港臨海工業団地太陽光発電所、10月14日(木)に宍道湖流域下水道東部浄化センター消化ガス発電所及び松江バイオマス発電株式会社の現地視察を行った。これらの施設は、いずれも温室効果ガス削減に資する再生可能エネルギーの発電施設である。

本年10月に閣議決定された第6次エネルギー基本計画では、2030年度の温室効果ガス排出量を2013年度比で46%削減した場合の電源構成が示され、再生可能エネルギーの割合を36~38%に引き上げる野心的な見通しが示されたことから、現地視察の結果を踏まえて考察してみたい。

2. 第6次エネルギー基本計画

令和3年11月1日からイギリスの都市グラスゴーで国連気候変動枠組み条約第26回締約国会議(COP26)が開催された。岸田総理は、2050年のカーボンニュートラルを目標に、2030年度に温室効果ガスを2013年度比で46%削減することを目指し、さらに50%の高みを目指して挑戦を続けることを表明しました。2030年度の目標は、昨年度までの26%から46%に大幅に引き上げられており、第6次エネルギー基本計画で示された電源構成は次表のとおりである。

電源構成比率	2019年	2030年(26%削減)	2030年(46%削減)
再エネ	18%	22~24%	36~38%
太陽光発電	6.7%	7.0%	14~16%
風力	0.7%	1.7%	5.0%
地熱	0.3%	1.0~1.1%	1.0%
水力	7.8%	8.8~9.2%	11.0%
バイオマス	2.6%	3.7~4.6%	5.0%
水素・アンモニア	0%	0%	1%
原子力	6%	20~22%	20~22%
LNG	37%	27%	20%
石炭	32%	26%	19%
石油等	7%	3%	2%

この基本計画の策定にあたっては、徹底した省エネルギーや非化石エネルギーの拡大を進める上での需給両面における様々な課題の克服を野心的に想定した場合に、どのようなエネルギー需給の見通しとなるかを示すものとされている。再生可能エネルギーが18%から36~38%と大幅に増加しており、原子力は26%削減時と同じ20~22%で電源の1/5を占め、新たに水素・アンモニアが追加されている。

3. 太陽光発電施設の視察

(1) 江津浄水場太陽光発電所

江津市松川町の江津浄水場内に位置する太陽光発電所は、島根県企業局が浄水場の敷地内で、未利用地の有効活用及び環境保全意識の高揚と啓発などを目的に建設したものである。平成25年10月に現場着手して、平成26年3月には運転開始しているため、短期間で発電が開始されている。

【施設の概要】

- ・設置面積：6,500平方メートル
- ・出力規模：約430kW
- ・年間予想発電量：437,000kWh
(標準的な家庭の約120世帯分)
- ・太陽電池モジュール：京セラ株式会社
- ・パネル枚数：1,848枚
- ・パワーコンディショナー：株式会社東芝



(2) 三隅港臨海工業団地太陽光発電所

浜田市三隅町の中国電力三隅発電所に近接する三隅港臨海工業団地内に位置する太陽光発電所は、島根県企業局が未利用の民有地や未分譲地に、電気事業の拡大と再生可能エネルギーの普及・推進を図る目的に建設したものである。この施設は、平成28年3月に運転開始しており、工事着手から短期間で発電が開始されている。

【施設の概要】

- ・設置面積：25,000平方メートル
- ・出力規模：約1,800kW
- ・年間予想発電量：2,035,000kWh
(標準的な家庭の約590世帯分)
- ・太陽電池モジュール：京セラ株式会社
- ・パネル枚数：7,452枚
- ・パワーコンディショナー：東芝三菱電機産業システム株式会社



(3) 太陽光発電の特徴

太陽光発電は、江津浄水場の事例にみられる分散した太陽電池モジュールの設置や三隅港臨海工業団地にみられる大規模な発電、住宅用の小規模な発電、非常用電源としての利用など幅広い利用が可能である。また、太陽光発電所は、他の再生可能エネルギーに比べて比較的短期間のうちに発電が可能であり、相対的にメンテナンスが容易であるというメリットがある。

一方、太陽光による発電量は、日照時間や日射量に大きく影響を受けるので、夜間や発電量が低下した時に停電が発生しないよう他の発電方式による電力の確保が重要であり、太陽光発電のシェアが高まるほど重要な課題となる。また、一定地域で集中的に発電所の設置が行われると、送配電システムの電圧上昇につながり、対策費用の発生が課題となっている。

今回視察した太陽光発電所は、造成済みの未利用地に設置したものであるが、森林面積が国土の7割を占める日本では、平地が少なく太陽電池モジュールの設置場所が限られる。大規模な太陽光発電所は、山地を切り開いて設置する事例が多く見かけられるが、敷地造成中の大雨による土砂流出や、自然環境や景観が損なわれるなどの事例が発生しており、太陽光発電を拡大するうえでの課題となっている。

4. バイオマス発電施設の視察

(1) 宍道湖流域下水道東部浄化センター

松江市竹矢町に位置する島根県宍道湖流域下水道東部浄化センターは、松江市（旧松江市、旧玉湯町、旧八雲村、旧東出雲町）及び安来市（旧安来市、旧広瀬町）の家庭や工場から出る下水を浄化する施設であり、令和3年9月時点、計画処理人口：175,400人、計画処理水量：84,170（m³/日）となっている。下水処理の過程で発生する下水汚泥は、消化タンクと呼ばれる大型タンク内に貯留し、加温することで発酵により分解し減容化される。消化ガス発電は、発酵する過程で発生する「消化ガス」と呼ばれる可燃性ガスを燃料にして内燃機関（エンジン）を動かし、発電機にて発生した電気を電気事業者に売電している。

消化ガス発電事業は、月島機械株式会社とカナツ技建工業株式会社による「民設民営方式」で行われており、東部浄化センターから消化ガスを購入して発電を行っている。消化ガスを燃料としたエンジンの排熱は、温水として回収して下水汚泥を発酵させる消化タンクの加温用熱源として利用されており、内燃機関を利用したコージェネレーションにより省エネ効果を高めている。この発電事業は、固定価格買取制度（FIT制度）を活用して、20年間は発電事業を行うこととしており、FIT制度が発電事業の契機となっている。

【施設の概要】

- ・ 発電容量：253 kW×3台
- ・ 年間発電量（計画値）：4,300,000 kWh（標準的な家庭の約1,200世帯分）
- ・ ガスエンジン発電機：ベルギー製



(2) 松江バイオマス発電株式会社

松江市大井町に位置する松江バイオマス発電株式会社は、ナカバヤシ株式会社と日本紙パルプ商事株式会社及び三光株式会社の3社が出資した木質バイオマス発電所である。島根県内に多くの工場を有するナカバヤシ株式会社は、アルバムや文

具紙製品などを扱う会社であり、固定価格買取制度（F I T制度）を契機に紙の原料となる木材を燃料とするバイオマス発電に取り組んだものである。木質バイオマス発電は、間伐材や枝葉・木くずなどの未利用材をチップ化して燃料とし、蒸気タービン・発電機で発電するものであり、メリットは次の3項目が挙げられる。

① CO2 の排出抑制（カーボンニュートラル）

燃料の木質チップを燃やす際に放出される炭素は、成長過程で光合成の際に大気中から吸収した炭素とみなされるため、大気中のCO2は増加しない。

② 高い稼働率（24時間連続定格運転）

太陽光発電や風力発電などと比べ、天候や時間帯の影響を受けることが無く安定して電力を供給することができる。

③ 雇用や地域経済への貢献

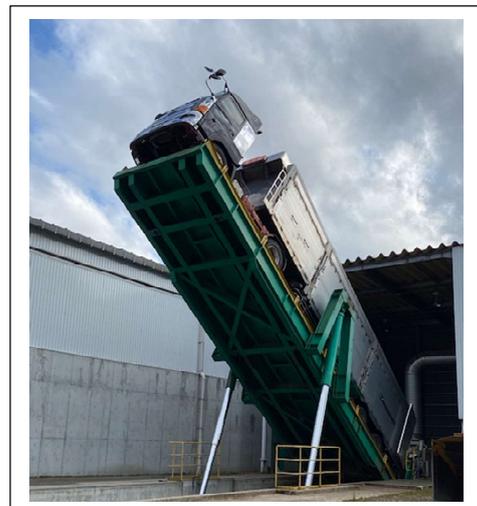
林業をはじめ、燃料チップの生産～運搬に至るまで地域社会の雇用や経済促進に貢献できる。また、林地残材の減少による山間部の災害予防や定期的な植樹や植え替えによる関連水域の水質浄化にも繋がる。

【施設の概要】

- ・ 発電容量：6,550 kW
- ・ 年間発電量：52,000,000 kWh（標準的な家庭の約15,000世帯分）
- ・ 蒸気タービン：新日本造機株式会社
- ・ 発電機：富士電機株式会社



燃料チップヤード



トラックダンプスケールによる受入れ



流動層ボイラー



蒸気タービン及び発電機

(3) バイオマス発電の特徴

バイオマス発電とは、動植物などから生まれた生物資源(バイオマス)を「直接燃焼」や「ガス化」するなどして発電するものであり、林地残材や製材廃材等の木質系バイオマス、食品廃棄物等の食品産業系バイオマス、稲わらや家畜糞尿等の農業系バイオマスなどがある。宍道湖流域下水道東部浄化センター消化ガス発電は、下水汚泥の処理過程で発生する可燃性ガスを燃料にして発電するものである。松江バイオマス発電は、林業の植林や間伐等の作業で山林に放置されてきた間伐材や枝葉などの未利用材を搬出し、チップ化して燃料として発電するものであり、林業の活性化や山間部の災害防止などに貢献するものである。バイオマス発電の強みとしては、廃棄物を原料とする発電で循環型社会の形成に資するものであり、太陽光発電や風力発電等に比べて気象条件に左右されず発電が可能である。

一方、廃棄物を原料とするバイオマス発電は、原料が小規模に散在しており、原料の収集や運搬に費用が嵩むと発電にかかるコストが嵩むことになる。松江バイオマス発電の原料となる間伐材や枝葉などの木材チップは、島根県素材流通協同組合と連携して県内各地の林業の現場等から確保しているが、今後とも大量の木材チップを安定的に調達するサプライチェーンの確保と収集、運搬、管理にかかるコストが課題である。東部浄化センター消化ガス発電は、東部浄化センター下水道の計画処理人口が大きく影響を及ぼし、人口が減少すると消化ガスが減少して発電量は低下することが課題となる。

5. まとめ

2050年のカーボンニュートラルを目標に本年度作成された第6次エネルギー基本計画を、今回の再生可能エネルギー発電施設の視察を踏まえて考察してみると次の課題が挙げられる。

① 固定価格買取制度（F I T制度）の功罪

F I T制度が導入された2012年以降、太陽光発電を中心に再生可能エネルギーの設備が大きく増えており、成果を発揮している。今回視察した発電施設も全てこのF I T制度を契機として取り組まれたものである。しかし、F I T制度は、電力会社が買い取る費用の一部を賦課金という形で電気料金として電気利用者が負担する制度となっており、賦課金単価は年々増加傾向にあるので、米国・中国・欧州等に比較して高価な日本の電力料金はさらに高騰することとなる。

② 不安定な再生可能エネルギー

再生可能エネルギーのうち太陽光と風力による発電量は、第6次エネルギー基本計画では電源の20%程度を占める計画であるが、日照時間や風量等によってその発電量が大きく変動し、地球温暖化による気候変動により更に変動する可能性が高いエネルギーである。安定的に発電できるとされる水力発電も、異常気象により干ばつが発生すると発電できない状況となる。発電量が不安定な再生可能エネルギーを補完し、電力の安定供給に資する技術開発が必要である。再生可能エネルギーの導入が進むEU加盟国では、化石燃料の中ではCO₂の発生が少ない天然ガスを使用しているが、その需要が増大して最近の天然ガスの価格高騰の一因ともなっている。

③ 再生可能エネルギーの技術開発と輸出産業化

今回視察した4施設のうち、宍道湖流域下水道東部浄化センター消化ガス発電事業のみ外国製のガスエンジン発電機を導入しており、他の施設は国内メーカーの製品であった。世界各国が再生可能エネルギーの技術開発にしのぎを削る中、食料・エネルギー・国防など多くを海外に依存している日本にとって経済成長は重要である。水素やアンモニアの活用など再生可能エネルギーに係る技術開発を積極的に推進し、輸出産業として育成していくことが重要である。

島根原子力発電所2号機は、原子力規制委員会の安全審査で合格し、再稼働に向けた地元協議が始まった。浜田市で2号機建設中の三隅火力発電所は、COP26で議論となった「石炭」を燃料とする火力発電所である。2050年のカーボンニュートラルに向けて再生可能エネルギー発電の整備を積極的に推進しているが、電力の安定供給は重要な検討課題であり、原子力発電や石炭火力発電も重要な選択肢である。日本の将来のエネルギーの在り方について、エネルギー供給の実態を正しく理解して俯瞰的に考えていく必要がある。

(参考資料：引用ホームページ)

- 1) 島根県企業局HP
- 2) 島根県宍道湖流域下水道事務所HP、パンフレット
- 3) 松江バイオマス発電(株)HP、パンフレット
- 4) 経済産業省資源エネルギー庁HP



10月14日 エネルギー多様性研究分科会 現地視察参加者
(松江バイオマス発電株式会社にて)