

## 第10回福岡県地域エネルギー政策研究会 議事要旨

### 1 開催日時等

- (1) 日時：平成26年5月26日（月曜日） 13時15分から17時20分まで
- (2) 場所：吉塚合同庁舎 7階 特6会議室

### 2 議題

- (1) 座長挨拶
- (2) 第9回研究会 議事要旨について
- (3) 【委員情報提供】電源開発における再生可能エネルギーの取組み
  - ・NEDO洋上風力実証研究(北九州市沖)の概要について
  - ・好冷性微細藻類を活用したグリーンオイルー貫生産プロセスの構築  
(電源開発(株) 中静靖直 委員)
- (4) 【委員情報提供】グリーンエネルギーポートひびき  
～洋上風力発電拠点港の形成に向けて～  
(北九州市 梅本和秀 委員)
- (5) 【事務局説明】福岡県における再生可能エネルギー普及促進に向けた取組み
- (6) 【討議】新たな再生可能エネルギー（洋上風力発電等）の普及に向けた地方の役割や取組み
- (7) その他

### 3 会議の概要等

#### (1) 座長挨拶

- 前回の研究会では、「平成26年度における研究会の進め方」について議論を行い、本年度の検討テーマとして4つの課題を決定した。
- 今回の研究会では、その検討テーマの一つである「洋上風力発電など、新たな再生可能エネルギーの普及に向けた地方の役割や取組み」について議論を行うこととしている。
- 前半では、中静委員から「電源開発における再生可能エネルギーの取組み」について、梅本委員から「風力発電産業の総合拠点形成に向けた“グリーンエネルギーポートひびき”の取組み」について情報提供いただくこととなっている。  
また、後半では、事務局から「福岡県における再生可能エネルギー普及促進に向けた取組み」について説明を受けることとなっている。
- 最後に、これらの情報提供を踏まえ、「洋上風力発電など、新たな再生可能エネルギーの普及に向けた地方の役割や取組み」について委員間で議論を深め、県への提言・報告に繋げていきたいと考えている。
- 本日も、それぞれの立場から、積極的かつ忌憚のない御意見をお願いしたい。

## (2) 第9回研究会 議事要旨について

### (事務局からの説明)

- 事務局から、「第9回研究会 議事要旨」の内容を説明。

### (委員意見)

- 意見なし

## (3) 【委員情報提供】電源開発における再生可能エネルギーの取組み

(講師) 電源開発(株) 中静靖直 委員

### (委員からの説明)

#### ア. NEDO洋上風力実証研究(北九州市沖)について

##### (実証研究の場所・設備・レイアウト)

- 北九州市北部の若松区沖合、具体的には弊社若松総合事業所の沖合に、洋上風車と風況観測塔を設置し、実証研究を行っている。
- 設備レイアウトとしては、一番海側のところに「洋上風車」を設置しており、洋上風車と陸地の間に、海の風や波の状況のデータを集める「洋上風況観測塔」を設置している。  
「洋上風車」から「洋上風況観測塔」の距離は大体250mで、2つの設備は6,600V海底ケーブルにより電氣的並びに通信的につながっている。
- 風車は日本製鋼所製で、定格出力は2千kWであるが、系統連系の関係で、出力を1,980kWに落としている。  
風車の性能は、発電を始めるカットインが3.5m/sで、発電を止めるカットアウトが25m/sで、定格風速は13m/sとしている。
- 洋上風車で発電した電気は、海底ケーブルを経由して、まず観測塔に入って、そこで必要分が消費される。  
その後、再度、海底ケーブルを経由して「陸上開閉所」と呼ばれる設備まで運ばれ、そこから九州電力様の6,600V配電線と連系している。
- 海底ケーブルは、海岸手前に設置した「海上鉄柱」で引き上げられ、ここから架空ケーブルで陸上に設置した「陸上開閉所」へ送られている。  
このようなやり方をとったのは、陸側に堤防及びテトラポットが設置されているため、通常のようにトレンチ等を設置してケーブルを陸地に引き込むということができなかつたため。  
また、陸上部分は昔からあった陸地ではなく、産業廃棄物の埋立地のため地下にシートが張られており、地面を掘って海底ケーブルを陸に上げるというアプローチもできなかつた。
- 多数の風車を設置するウィンドファームを将来計画する場合は、洋上変電所を設置しなければならないと考えている。今回の実証研究設備の構成は、ウィンドファームの最小限設備となっているが、得られた知見は今後計画されるであろうウィンドファーム検討に応用できると考え

ている。

#### (実証研究の全体概要)

- 今回の実証研究は、2つのスキームから構成されている。
- 1つは、洋上風況観測システムの実証研究で、海の風と波のデータを集めることを目的として、平成21年度からシステム設計等を開始し、平成24年10月から実際の観測を始めている。  
もう1つは洋上風力発電システムの実証研究で、まさに風車を設置して運転することを課題として行っている。平成23年度から検討を始め、昨年6月に運転を開始している。
- 現在、観測システム及び風車のデータ収集、保守・メンテナンスの課題を確認している。

#### (洋上風況観測システムの概要)

- 洋上風況観測塔には、三杯式風速計（16個程度）、矢羽根式風向計（12個程度）など、合計で約40弱のセンサーを設置されている。  
これらを電気信号でサーバーにつないで、データを収集している。
- また、風速を確認する装置として、超音波風速計とライダーも設置している。  
ライダーは、ドップラーレーザーを上空に打ち上げて、上空240mの風向・風速を測定できる新機軸の装置になるが、実績が少ないので、実績が豊富な三杯式風速計などと比較して洋上で使えるものかどうか確認している。
- また、海のデータを収集するため、海象計を沈めている。この装置は超音波を海底から海面に打ち上げ、波の高さなどを計測している。

#### (洋上風力発電システムの概要)

- 日本製鋼所製の風車に採用されている同期発電機は、水力発電にも使われる低速回転でも発電が可能な発電機で、通常より多少重い、ギアが省略できる（ギアレス式）という特色を持っている。  
通常は「ギアボックス」を風車と発電機の間においているが、このギアボックスがよくトラブルを起こすので、1つの課題になっていた。
- また、今回の洋上風力発電システムは、ハイブリッド重力式で設置している。  
ヨーロッパの着床式洋上風車は、通常、杭を一本海底に突き刺して固定しているが、今回のシステムは重さだけで固定している。  
重さだけで固定するのであれば、コンクリートで土台を全部作るという方法もあるが、それでは研究開発の意味がないので、重力式とジャケット式のハイブリッドタイプを採用している。
- このハイブリッド方式の良いところは、ジャケット部分が網目になっているので、コンクリートによる重力式に比べて波が抜けやすく、波圧を受けにくいということ。

#### (施工状況)

- 今回の施工については、北九州市の港湾設備が非常に充実していたの

で、部材の組立て場所をコンパクトに配置することができた。

- 直径約10kmの範囲で全ての作業を行うことができたので、工程管理が容易というメリットがあった。

#### (維持管理手法の開発)

- 風車を設置後は、OM（維持管理）手法の開発を行っている。
- そのうちの一つとして、雷の計測を行っている。  
海に落ちる雷（洋上雷）にはデータがなく、どのような動きになるのかが分かっていないため、風車に雷電流を計る装置（ログスキーコイル）を設置して、観測を行っている。  
また、洋上風況観測塔には、ハイスピードカメラとビデオカメラを設置して、洋上に落ちる雷の様子を確認している。
- 去年は、世界的にも珍しい冬季雷の観測に2回成功している。  
通常の夏季雷は上から下に落ちるが、冬季雷は大雑把に言うと下から上に上がる特殊な雷になる。
- その他にも、鳥の飛行ルートや海底の水中騒音などの環境調査を実施している。  
また、数日間の短期間であるが白島という近くの島にレーダーを置いて、鳥が夜間飛んでいる高度の調査などもやっている。
- 海中の調査として、定期的にインターバルカメラ（微速度撮影カメラ）等を置いて、支持構造物に藻類が付いている様子や、魚が集まる漁礁効果の確認も行っている。

### イ. 好冷性微細藻類を活用したグリーンオイルー貫生産プロセスの構築

#### (研究の目的)

- 本事業については、NEDO「戦略的次世代バイオマスエネルギー利用技術開発事業」の受託研究として進めている。
- 昨今、微細藻類を用いたバイオ燃料がメディア等で話題となっているが、実際に産業化する際の課題を整理するため研究を進めている。
- 微細藻類が、二酸化炭素と太陽エネルギーを燃料用・原料用のオイルに転換できるということは一般的なことであるが、産業化に向けては、実際にどれだけの量を作れるかを示さなければならない。
- メディア等では非常に良い数字（結果）が示されているが、基本的には実験室レベルの数字であり、実際に屋外で検証された数字が使われていないことを懸念している。  
実際に屋外で培養した場合、環境の変化等によって、微細藻類の能力が100%発揮されるということはない。  
実験室レベルで評価した非常に良い数字が出ているが、過熱気味になっているというのが冷静な判断ではないか。
- 微細藻類由来のオイルに、どのような価値を求めるかも一つのポイント。  
これまでは、微細藻類由来グリーンオイルが持つ価値も明確ではなかったが、今回の研究にあたってその価値も明確にした。

我々としては、「CO<sub>2</sub>の削減効果」「エネルギーバランス」「産業化のためのコスト」「安定供給」の4つがバランスしているようなオイルをなんとか作らなければならないと考えている。

- 目的達成のためにはいくつかの課題があるが、その評価のために、「低エネルギー型グリーンオイル年間一貫生産プロセス」を作らないといけないと考えている。

#### (開発目標)

- プロセスの課題をブレイクダウンすると、4つの開発目標が挙げられる。
- 一つ目は、出発点となる最適な株、良い微生物を獲得しなければならないということ。
- 二つ目は、大量培養、回収・脱水、オイル抽出技術の各プロセスの低エネルギー化技術を個別に開発しなければならないということ。
- 三つ目は、各プロセスをつなぎ合わせて一貫プロセスにする。さらには、年間を通じて一定生産するようなプロセスにしなければならないということ。
- 四つ目は、CO<sub>2</sub>削減効果、エネルギー収支、オイル生産性、運用性、地域性などを加味したプロセスのノウハウを蓄積しなければならないということ。

#### (最適株の獲得)

- 年間を通じて微細藻類を屋外培養するための外部環境因子を整理すると、日射量と培養温度が考えられる。  
日射量については、比較的日射量の少ない札幌でも、十分な日射量と考えており、日本で培養する場合はあまり影響がないと考えている。  
一方、培養温度については、15～25℃が微細藻類の生育に適した温度になる。本土においては、地区によっても異なるが、加温しない限り、年間の半分位（10月～4月位）は生産できないという状況に陥ることから、この低温環境下でも培養可能な高オイル産生微細藻類が必要になると考えてきた。
- J-POWERが持つ候補株として、同じ種類の藻類になるが、ソラリス株、ルナリス株の2つがある。  
これらから得られるオイルは同一の中性脂質・脂肪酸であり、またこれらの培養適用温度は、ルナリス株が4～25℃、ソラリス株が15～45℃であることから、これらを使い分けることで、年間を通じてオイルを作るプロセスが得られると考えている。
- J-POWERでは、科学技術振興機構（JST）のCREST研究の中で先行研究を行っており、ソラリス株を使った様々な研究を進めてきた。その研究の中で、屋外でもソラリス株が安定的に培養できることを確認している。
- ソラリス株の由来は奄美大島で、高い中性脂質蓄積能を持っており、サラダ油、菜種油などと同質の、カーボンが16個つながったほぼ単一組成の油を作ることができることが特徴。

- ソラリス株を実験室で1週間培養した時の結果を示しているが、体の大部分を中性脂質が占めていることを確認できる。オイル含有量は、乾燥重量で最大65%となっている。
- オイルを作る際に備えておくべき能力要件は沢山あるが、ソラリス株は最も大事な雑菌汚染耐性を備えている。  
屋外環境には他の微生物などが存在するため、これら外敵要因に対して耐性をもった藻類でなくては、屋外培養には使えない。  
ソラリス株については、CREST研究で3年間研究を行わせていただき、北九州市若松の環境下では、しっかりと屋外培養ができることを確認している。
- 現在、この2つの微細藻類を使って、一貫プロセスの構築、課題解決をしていこうということで研究を進めている。

### (培養プロセス)

- 実際に産業化する際の一番大事なプロセスは「培養プロセス」。  
大量培養をクリアしなければ、必要量を供給できない。
- 培養工程の低エネルギー化については、先行研究において、実際の環境下で、3種類の培養装置を使って検討している。  
クロレラやスピルリナの培養で用いられている、一般的な「レースウェイ型培養装置」については、1kgの藻体を生産するのに約74kWhの電力が必要というデータを得ている。  
また、生育環境を人為的にコントロールできる「カラム型」や「パネル型」では、それよりも格段に多くのエネルギーを使う結果となっている。
- 今回の研究では、屋外で使うことを考えて、低エネルギー型の新たな培養プロセス（低出力浮遊式攪拌円形培養装置）を考案した。  
この装置では、1kgの藻体を生産するのに必要な電力が約5kWhと、低エネルギーでの培養に成功している。

### (一貫生産プロセスの構築)

- 現在、この新たな培養プロセスを採用した一貫生産プロセスを、北九州市若松に設置中。
- 新たな培養システムである低出力浮遊式攪拌円形培養装置については、1基あたり10m<sup>3</sup>の容量のものを、現在8基設置しており、本年7月頃までに残りの12基を設置予定。
- 回収・脱水装置などの周辺設備も現在増設中であるが、オイル抽出装置は若干の技術開発を要することから、平成27年度以降の設置を予定している。
- 最終的な設備の概要は、総敷地面積は3,000m<sup>2</sup>、培養面積は400m<sup>2</sup>、培養容積は200m<sup>3</sup>を予定している。  
我々が設定する藻体生産量を達成できれば、この設備で乾燥藻体を年間2トン生産でき、これらからオイルを年間1,000L生産できると考えている。
- これらの設備については、個別プロセスの投入エネルギーを評価でき

るように、全ての電源にワットメーターを設置している。

#### (ロードマップのイメージ)

- 今年度中には、冬季を含めた年間培養技術を作り上げる予定。
- また、研究開発の2年延長が認められた場合には、オイル抽出工程も含めた一貫プロセスを、平成28(2016)年度までに作り込んでいきたいと考えている。
- また、平成28(2016)年度以降については、ヘクタール単位にスケールアップして実証研究を行い、希望的には、最短で平成31(2019)年度以降に、各地に展開していくイメージを持っている。

#### (微細藻類の限界)

- 微細藻類には大きな可能性があるが、限界についても知っておかなければならないと考えている。
- 化石燃料は高エネルギー密度で、集約的に存在していて、少ない投入エネルギーで多くのエネルギーを得ることができる。  
一方、微細藻類が作るエネルギーは、化石燃料とは全く違い、エネルギーを投入しながら作らないといけない。これは農業と同じ。
- 微細藻類によるエネルギー生産は、農業と同じで、太陽エネルギーを濃縮するということ。  
この方法で、化石燃料と同じエネルギーを生み出そうとすると、広い面積と長い時間を必要とするので、大規模大量生産型のプロセスには似つかないのではないかと考えている。
- エネルギーという観点から考えると、微細藻類によるエネルギー生産によって、地産地消型のエネルギー源の一部を担う可能性があるのではないかと考えている。

(委員質問・意見) ※以下のような質疑応答があった。※「○」は委員質問・意見、「→」は講師回答

#### ア. NEDO洋上風力実証研究(北九州市沖)について

- 風力発電で大きな問題になっているのは、ナセルの中のトラブルで、メンテナンスコストに大きく影響するのではないかと。  
洋上風力となると、塩害や湿度の問題もあると思うが、メンテナンスコストについてどのような配慮がなされているのか。  
→ 1つの対策として、故障の多い部品をできるだけ使わない風車を選ぶということで、ブラシレス発電機(同期発電機)を用いた風車を採用している。  
また、予防保全として早く故障を発見するため、陸上風力に比べて多くのセンサーを付けている。  
これらに加え、洋上の場合は簡単にメンテナンスに行くこともできないので、急いで行く必要があるか判断するため、Webカメラを設置して監視を行っている。
- 冬季雷は、北陸地方では比較的多いが、九州ではあまりないと認識し

ていた。冬季雷の数は多かったのか。

→ 我々が調べた限りでは、数は少ないものの、九州でも冬季雷は落ちている。北九州市沖の洋上風力に関して言えば、非常に弱い冬季雷を2回計測している。

今の時点で評価するのは難しいので、引き続き研究を続けていきたいと考えている。

## イ. 好冷性微細藻類を活用したグリーンオイルー貫生産プロセスの構築

○ CRESTの受託研究で行ったのは、実験室レベルか、実証レベルか。

→ CRESTで行ったのは、ベンチテスト（実験室）レベル。

今回の研究で行うのは、パイロットスケールのテスト。

実証レベルとなると、ヘクタール単位が必要ではないかと考えているが、そのレベルには達していない。

2、3年後の実証も考えて、取組みを進めていきたい。

○ 米国ではバイオ燃料を2020年までに作るというような話も聞いているが、その進捗状況を教えてもらいたい。

→ 米国では、100ヘクタール単位の培養に取り組んでいるが、安定的な生産には至っていない。これまで、人類が経験した培養スケールは、産業となっているクロレラでも最大15~20ヘクタールをやっとコントロールしている程度。

一方、太陽エネルギーによる光合成を利用しない場合は、人工的に脂質（砂糖、グルコース等）を加えて発酵を行うタンク培養によって、大量の中性脂質オイルを製造することが可能。既に、ある会社は、タンク培養によって製造したオイルを大量に供給し始めている。

○ 産業化時点の達成目標のコストを、1リットル当たり数百円としているが、これは設備のイニシャルコストや土地代などを全て入れた上での数字か。

→ 全てを考慮した目標として設定している。

ただし、土地代はタダで計算することになると考えている。

○ CO<sub>2</sub>を強制的に供給することで、生産量が増えないのか。

→ 現在の培養装置は開放型であり、CO<sub>2</sub>を供給しても効率はあまり上がらないので、pH制御以外にCO<sub>2</sub>を吹き込むことは考えていない。

○ 光触媒による水の直接分解と効率は比較しているのか。

→ 得ようとする二次エネルギーが電気エネルギーとすれば、バイオマスは非常に不利。

電気を必要とするのであれば「太陽光パネル」などを、油のような化学エネルギーを必要とするのであれば「藻類を用いたオイル生産」を用いるなどの使い分けが必要ではないか。



**(4)【委員情報提供】グリーンエネルギーポートひびき  
～洋上風力発電拠点港の形成に向けて～  
(講師) 北九州市 梅本和秀 委員**

**(委員からの説明)**

**ア. はじめに**

- グリーンアジア国際戦略総合特区の一つの柱であるグリーンイノベーション、その中でも風力発電に関する北九州市の産業施策について紹介させていただく。
- 響灘地区は、日本の中でも風況に恵まれていることから、この地区に洋上ウィンドファームを形成するとともに、風車の製造から積出しまで全ての機能を備えた洋上風力発電拠点港の形成を目指している。
- 洋上風力発電拠点港の最終的なイメージは、ニアショア(near shore)、オフショア(off shore)を問わず洋上にウィンドファームを形成し、そこに響灘から船が出動し作業を行うということ。

**イ. これまでの経緯**

- 北九州市は、官営製鉄所の操業以来、産業のまちとして発展してきた。
- 1960年代には非常に深刻な公害に悩まされたが、産官学、そして市民が一体となって、これを克服するという貴重な経験をさせていただいた。現在は、皆さんに環境未来都市として認知されている。
- 北九州市の産業は、鉄からスタートして、現在は、あらゆる自動車関連産業が、北九州市域とその周辺で一大クラスターを形成している。
- 北九州市の次なる新しい産業として、環境産業として何か展開ができないかと考えて、自動車と同様に部品点数が非常に多く、産業のすそ野が広い風力発電関連産業に目をつけた。

**ウ. グリーンエネルギーポートひびきの構想概要**

- 「グリーンエネルギーポートひびき」とは、北九州市の一番北の端にある若松区響灘地区の港湾インフラを中心に、環境に優しい産業を根付かせていこうという取組み。
- ①風車の組み立てメーカー、サプライヤーに集まっていただいて製造・物流拠点を形成すること、②様々な実証研究ができるテストサイトを併せ持った地域にすること、③洋上のメンテナンスは大変な作業なので、その特別なノウハウや訓練ができるような地域にすること、④さらに最終的には、洋上のサイトに向けて組み立てた風力発電設備を積み出し実際に建設し、必要に応じてメンテナンスに出かけていくというような機能を持たせたいと考えている。

**エ. 風力発電の導入実績**

- 世界と比較して、日本における洋上風力発電の導入はまだまだ遅れている。
- 今年に入って、ようやく固定価格買取制度における「洋上風力発電の調達価格」が決まり、にわかにマーケットに対する注目が集まり始めた

という段階。

- 中長期には、洋上風力発電については平成32（2020）年位からようやく商用化が本格化していく見込み  
一方で、これから3年経てば実証レベルからビジネスベースに移り始めるだろうということも言われている。

#### オ. 風力発電の導入意義

- 風力発電は、自動車産業と同様、すそ野の広い産業。  
風力発電は雇用の促進にもつながるので、北九州市においては、風力発電をエネルギー政策としてのみ捉えるのではなく、その先の産業政策としても捉えている。
- 日本でも、多くのメーカーやサプライヤーが、既に風力発電関連事業を展開している。  
県内でも、ドイツメーカーの日本支社である「日本ロバロ」が響灘地区において軸受を製造しており、また「石橋製作所」も直方市で増速機を製造している。

#### カ. 風力発電の課題

- 福島沖で進められている洋上風力発電の実証事業においても、その実施にあたって、地元で経済活動を営んでいる方々、航行安全を司る方々と非常に厳しい交渉があったと聞いており、これから先、予定通り事業が進んでいくか、まだまだ不透明なところもあると聞いている。

#### キ. モデル港

- グリーンエネルギーポートひびきがスタートした3年半前は、固定価格買取制度もスタートしておらず、全くの手探り状態であった。
- 世界中を見渡した時に、唯一ドイツのブレーマーハーフェンが先駆的に成功を収めているということで、多角的な検証を行うとともに、足を運んで御相談もさせていただいた。
- ブレーマーハーフェンは、1980年代までは米軍の駐留基地として栄えるとともに、造船業も中心的な産業として市の経済を支えていた。  
その後、アメリカ海軍が撤退し、造船業も斜陽になってくる中で、2005年には失業率が25%を超えるに至ったと聞いている。
- この状況を打開するため、充実した港湾インフラを活かした、次なる産業を考えた時に選ばれたのが、風力発電関連産業の集積であった。
- この判断の背景には、北に位置する北海の浅瀬において、洋上風力発電のマーケット展開が期待される状況もあったと伺っている。
- ブレーマーハーフェンの港は北港と南港に分かれ、その間の距離は10km程度。

南港には、風車の組立てメーカーやサプライヤーの集積に加え、テストサイトも非常に充実をしており、世界の一流メーカーがここで実証を行っている。また、北港は、北海に向けて組み立てられた風車を積み出す基地として機能している。

このように機能が分散した理由は、南港の水深が非常に浅いため、一

定の水深が確保できる北港で積み出す必要があるためと聞いている。

#### ク. 響灘地区の立地優位性

- 北九州市から、西方1,000キロの地点には上海が、逆に東方1,000キロの地点には東京が所在。アジアの中心に位置をしているのが北九州市。
- 響灘地区は北九州市の一番北に位置し、日本海にも面しており、風況が非常に優れているとの評価をいただいている。
- 響灘地区のほとんどは埋立地で、広さは約2,000ヘクタール。新たに開設された海底トンネルを通ると、都心から15分ほどでアクセスが可能。
- 響灘地区はこのような好立地にあり、既に多くの企業の集積が進みつつあるが、今後は、風力発電の関連産業の集積も進むことを期待している。
- 響灘地区のコンテナターミナルは、喫水（ドラフト）がマイナス15メートルの大水深で、岸壁延長も700メートルある。一方、産業集積が進んでいるのは別のエリアで、その岸壁は喫水（ドラフト）がマイナス10メートルしかない。
- 産業集積エリアで風力発電設備を組み立て、そこからコンテナターミナルに移動して、洋上サイトに向けて運び出すと仮定した場合、物流コストがかさみ、時間もかかるというデメリットが生じてしまう。このため、今ある港湾施設をリハビリテーションして必要な機能を整備できないか検証を行い、関係機関との調整を進めている。

#### ケ. グリーンエネルギーポートひびきの具体的な取組み

- グリーンエネルギーポートひびきは、3つのフェーズで進めている。
- まず、第1フェーズとして、昨年5月に、産業集積に結びつくようなメンテナンスサイト等を整備していただくことを条件に、実証研究ゾーンの利用に関して公募を行った。その結果、国内外から3グループが手を挙げていただいた。平成27年度には、大型風車と小型風車が並び立つ、日本で初めての風車の実証研究フィールドが完成する予定。
- 第2フェーズでは、洋上に実際に風車を設置していただくことを考えている。オフショアというわけにはいかないが、十数kmのエリアに洋上風力発電拠点を設けることで、洋上風力ならではの産業を追加的に集積し、全体の拠点化を加速したいと考えている。この発電拠点については、来年度の公募に向けて、現在、関係者とゾーニングを詰めているところである。
- 最終の第3フェーズでは、あらゆる風力発電関連産業を集積して、アジアにおける一大拠点を形成したいと考えている。

(委員質問・意見) ※以下のような質疑応答があった。※「○」は委員質問・意見、「→」は講師回答

- 事業の進捗率ほどの程度か。
  - ようやくフェーズ1を終えたところであり、全体の進捗から見ると3~4割程度。
- メンテナンスや作業船の調達等も含めた産業集積を考えているのか。
  - ステージが洋上に移れば、必ずスペシャリストによるメンテナンスが必要となる。昨年5月に実施した第1フェーズの公募に対して、メンテナンスのスペシャリストである北海道の北拓にも手を挙げていただいております、平成23年より北九州市にも拠点を設けていただいている。将来的にはトレーニングセンターの開設まで睨んでいただいている。  
また、現在、洋上に風車を据え付けるような、いわゆるセップ船は日本にないため、これをどう確保するかは非常に大きな問題。150億円から200億円もするようなセップ船を響灘に係留してもらうためには、官民の連携した取り組みが必要と考えている。
- 風力発電のような再生可能エネルギーについては、蓄電技術を並行して検討する必要があるか。
  - 不安定な風力によるエネルギーを安定的に供給するためには、蓄電の技術は不可欠と考えている。  
取り組みが思うように進んでいるわけではないが、港湾地区でブラックアウトのような不測の事態があった場合に、再生可能エネルギー・蓄電技術で機能維持を図る実証を国交省と進めている。  
また、響灘地区では、電気バスの運行も予定している。電源としては、まずは太陽光発電、将来的には風力発電を考えている。40フィートのコンテナ型蓄電池を持ちこんで、貯蔵した電気で安定的に電気供給を行う「ゼロエミッション交通システム」という先駆的な取り組みを予定している。
- 風力発電の寿命やランニングコストほどの程度か。  
また、風力発電事業に取組むメリットは何か。
  - 風力発電のライフサイクルを向上させるためには、メンテナンスの精度がポイントと聞いている。  
また、事業性については、固定価格買取制度で20年間の買取期間が担保されている。
- ドイツやスペインでは、再生可能エネルギーの導入を強力に進めることによって、国内にグリーン産業が創出されることを期待したが、実際にヨーロッパ域内に産業や雇用は創出されなかった。
  - 結局は、中国を中心とした他の国に工場ができて、そのうち、本社、研究開発、技術開発も国外に移ってしまって、急速に縮小が進んでいる。  
固定価格買取制度を維持していくためには、地域の中に再生可能エネルギーを担う企業群があって、そこで雇用が生まれる必要がある。  
日本全体として、再生可能エネルギーの導入をエネルギー政策としてのみ進めるのではなく、それを支える産業や雇用の創出にも取り組んでいくことが大切なポイント。

## (5)【事務局説明】福岡県における再生可能エネルギー普及促進に向けた取組み

### (事務局からの説明)

#### ア. 福岡県における再生可能エネルギーの導入状況

- 県内における再生可能エネルギー発電設備の累積導入量は、平成23年度末時点で約35万kW、24年度末時点で約47万kW、26年2月末時点で約81万kWと順調に増加している。  
特に、平成24年7月の再生可能エネルギー固定価格買取制度の施行以降、その導入が加速度的に進んでいるが、導入の中心は太陽光発電で、特に非住宅用太陽光発電の伸びが顕著となっている。
- 県では、再生可能エネルギー発電設備の累積導入量を、平成28年度までに58万kW、平成32年度までに90万kWまで増加させる目標を設定している。  
既に平成28年度末の中間目標を達成しており、平成32年度末の目標も前倒しでの達成が視野に入っている。
- 県内における再生可能エネルギー固定価格買取制度の認定状況は、未稼働分も含む認定設備の容量が全国第11位の152万kWとなっている。  
一方、実際に稼働済みの設備のみを見ると、県内の導入容量は全国第1位の44万kW強となっており、他県と比較して導入が進んでいる。
- 県内における住宅用太陽光発電の導入状況は、平成6年度から25年度までの累積で、件数が約7万4千件、導入量が約31万kWと、何れも全国第3位となっている。  
これは、エネルギーや環境に関する県民の意識が高いことの表れではないかと考えている。
- メガソーラーについては、再生可能エネルギー固定価格買取制度の施行以降、県内でその導入が急速に増加しており、平成26年2月末現在で、全国1位となる79か所で稼働している。  
メガソーラーは、産業用地が豊富な「筑豊地域」や「北九州市響灘地区」への導入が多くなっている。
- 風力発電については、大型の風力発電設備の導入に適した用地が限定されており、県内の導入は北九州市の響灘地区に集中している。
- 水力発電については、県内に大規模な水力発電所はないが、山間部などを中心に、県内20か所に小型の水力発電所が導入されている。  
これら水力発電の設備容量は、合計で約2万1千kWとなっている。
- バイオマス発電については、主に家庭から生じるゴミを使った発電や、下水道の消化ガスを活用した発電が、県内に導入されている。  
県が出資する大牟田リサイクル発電株式会社が運営するRDF発電を含め、県内22か所にバイオマス発電が導入されており、バイオマス比率を考慮した場合、これらの設備容量は合計で約10万5千kWとなっている。
- 県内に導入された再生可能エネルギー発電設備による年間発電量は、平成26年2月末時点の試算で、約14億kWhとなっている。

これは、約39万5千世帯分の年間電力消費量に相当するが、九州電力における県内電力販売量319億kWhと比較すると未だ4.5%弱に過ぎない。

## イ. 再生可能エネルギーの導入促進に向けた県の取組み

### (県の予算額)

- 再生可能エネルギーの導入促進のため、県においては、県有施設への率先導入や、市町村・民間事業者等による再生可能エネルギーの導入支援のための環境整備を進めている。  
平成26年度においては、平成25年度緊急経済対策を含め、約18億円の予算を計上している。

### (再生可能エネルギーの率先導入)

- 福岡県では、これまで県管理ダム3か所に、計14,050kWの小水力発電を設置している。  
また、県では、平成25年度末までに、合計562kWの太陽光発電と風力発電設備3kWを設置するなど、再生可能エネルギーの率先導入に努めてきた。
- 本年度は、防災拠点や避難所となる県有施設を中心に、太陽光発電を200kW導入するとともに、県営ダムへの小水力発電の導入を検討することとしている。
- 防災拠点や避難所となる県有施設への太陽光発電の導入については、環境省のグリーンニューディール基金を活用して進めている。  
環境省からの補助金19億円を県において基金に積み立て、平成25年度から27年度までの3ヶ年で、再生可能エネルギー及び蓄電池の導入を進めることとしている。  
また、本事業を活用して、県有施設の外、防災拠点や避難所となる市町村施設や民間施設にも、再生可能エネルギー及び蓄電池の導入を進めることとしている。

### (再生可能エネルギー導入支援システムによる情報発信)

- 再生可能エネルギー導入支援システムは、県独自に構築したシステムで、再生可能エネルギー固定価格買取制度の施行に合わせ、平成24年7月24日からインターネット上で公開している。
- 本システムのコンセプトは、再生可能エネルギーの導入検討に必要な基本データをワンストップで確認できるようにするというもので、国などが公表しているデータを、250mメッシュ単位で確認できるようにしている。
- 平成25年度には、太陽光発電による年間発電量を簡易計算できる機能をシステムに追加した。
- 本システムは、公開開始後、既に5,700名以上の方々に御利用いただくなど、好評を得ている。

### (地域の特性を活かしたモデル事例の構築支援)

- 県では、市町村が行う再生可能エネルギーを活用したエネルギー地産

地消モデルの構築に対する支援を、提案公募方式により、平成24年度から実施している。

- 市町村が、再生可能エネルギーの導入可能性調査を行う場合には、500万円以内の調査費を定額で補助しており、平成25年度までに計25件の補助を行っている。
- また、市町村が自ら、又は民間事業者・NPOと協働してエネルギー地産地消モデルを実際に構築する場合には、補助率1/2以内、1億円を上限として設備導入費を補助している。  
災害対応や電気自動車用充電スタンドへの電力供給を目的とした太陽光発電の導入、観光名所や上下水道施設への小水力発電の導入など、平成25年度までに計11件の補助を行っている。
- 本研究会から、地域におけるバイオマス発電や、ダム・農業用水路などにおける小水力発電、洋上風力発電など、地域の特性を活かしたモデル事例の構築を強力に支援すべきとの提言を受けていることを踏まえ、今後は、太陽光発電以外の地域の特性を活かした再生可能エネルギーの導入に対し、重点的な支援を行ってまいりたいと考えている。

#### (農業と連携した再生可能エネルギーの導入促進)

- 重油価格が上昇しており、平成17年2月時点との比較では、現在は約2倍の価格となっている。
- 本県では、電照菊、トマト、ナスなどの施設園芸が盛んであるが、重油価格の上昇は、これらの農家経営を圧迫している。
- このような状況への対応として、本県では、園芸施設ハイブリッド暖房システムの導入に向けた取組みを進めている。  
具体的には、現在、八女市に所在する、広さ約1haの電照菊を栽培するハウス団地に設備を導入して、データの収集等を進めている。
- この暖房システムは、通常は木質チップボイラーで加温を行い、急激に温度低下した時のみ自動で重油ボイラーを併用するシステムとなっており、重油使用量の削減による園芸農家の経営安定化とともに、間伐材の利用促進が期待されている。
- 木質チップボイラーはセントラル方式、重油ボイラーは個別設置となっている。  
システム導入費は約4,500万円で、このうち2,000万円強については国からの補助金を活用している。

#### ウ. 地域における新たなエネルギー需給体制の構築に向けた取組み

##### (県の予算額)

- 地域における新たなエネルギー需給体制の構築のため、県においては、平成26年度予算に12億5千万円を計上している。
- 具体的には、この政策研究会の運営費の他、エネルギー対策特別融資事業に関する予算を計上している。

##### (エネルギー対策特別融資制度)

- 中小企業者による省エネルギー・再生可能エネルギーの導入を支援す

るため、6月2日から、エネルギー対策特別融資制度の運用を開始する。

- この融資制度は、県独自の融資制度、あるいは九州各県のエネルギー融資制度の中で、融資限度額を最も高く設定し、金利を最も低くするなど、中小企業者にとって利用しやすい制度となっている。
- 融資対象設備も、エネルギー効率の高い先端製造設備を含めた省エネルギー設備、再生可能エネルギー設備、コージェネレーションシステムなど、幅広く設定している。
- 融資制度の説明会には100名以上の方に参加申込みをいただくなど、中小企業者の関心も非常に高くなっており、県としても積極的な活用を呼びかけてまいりたいと考えている。

## エ. エネルギー産業の支援・育成に向けた取組み

### (県の予算額)

- エネルギー産業の支援・育成のため、県においては、平成26年度予算に約2億円を計上している。
- 具体的には、水素エネルギー戦略事業の他、再生可能エネルギー先端技術展の開催経費などを計上している。

### (福岡県のポテンシャル)

- 福岡県には、エネルギー関連の研究機関が多数集積している。
- 九州大学では水素エネルギーや地熱エネルギー、風力発電、石炭などの分野で先進的な研究が行われている。  
また、電源開発株式会社の若松研究所では、洋上風力発電の実証研究のほか、石炭をガス化して利用する技術の開発なども行われている。
- このような優位性を活かして、県内にエネルギー新産業を育成し、地域の活性化や雇用の創出を図ってまいりたいと考えている。

### (再生可能エネルギー先端技術展の開催)

- 北九州市の西日本総合展示場において、県主催の「再生可能エネルギー先端技術展」を毎年度開催している。
- 昨年度は、83社・団体に出演いただき、延べ2万人の方に来場いただいた。
- 本年度も、10月8日から10日までの開催を予定しており、出展社目標は120社・団体、入場者目標は3万名としている。

### (身近な再エネ・省エネが分かる！県庁ミニ展示会の開催)

- 5月7日から16日の間に、県庁ロビーにおいて、再エネ・省エネ設備のミニ展示会を開催した。
- 本展示会は、県民への啓発を目的としたものであるが、県内産の小水力発電機や太陽光パネルを展示するなど、エネルギー産業の支援・育成も図っている。



(委員質問・意見) ※以下のような質疑応答があった。※「○」は委員質問・意見、「→」は事務局回答

- データベースを検索できる「再生可能エネルギー導入支援システム」は、非常に良い取組み。
- 「再生可能エネルギー導入支援システム」については、データのブラッシュアップを今後も継続してもらいたい。
- 再生可能エネルギーについては、発電分野だけでなく、熱利用分野への支援も検討してはどうか。
  - 市町村補助金は発電分野のみを対象としているが、熱利用分野への対象拡大を検討したい。
- 市町村補助制度については、本年度から小水力発電等を優先して採択することとし、太陽光発電は先見性やモデル性を有するものを限定的に支援することとした。
  - 次のステップとして、農業分野やその他の産業分野と連携した事業を優先的に採択してはどうか。
    - 指摘を参考に、採択基準の見直しを検討したい。
- 「園芸施設ハイブリッド暖房システム」では、林地残材を効率的に収集することが課題ではないか。
  - この課題を解決しないと、重油は使わなくなっても、結局、低コストでの暖房ができないという恐れもある。
  - このような課題に対し、県として支援を検討してはどうか。
    - 本事業の目的は、指摘のあった林地残材の収集方法も含めた、県内の木材資源を活用するシステム作りとなっている。
    - 本事業は、恒常的に残材が出てくるような地域でないといけないので、地域性も見ながら事業を展開していきたい。
- 農業と連携した取組みを支援する仕組みとして、関係7府省が連携して「バイオマス産業都市構想」に取り組んでいる。
  - 現在、全国16地域が認定されており、バイオガスや廃棄物を活用した発電などの取組みが行われている。
  - 国の動きも視野に入れながら、県の支援制度を検討いただきたい。
- 融資制度は、売電目的の再生可能エネルギーも対象としているのか。
  - 対象としている。
- 融資制度を利用する場合、融資利率の他、保証料率が毎年必要となるということか。
  - 保証料は、原則として、融資時に納付いただく必要がある。  
なお、保証料は、「保証料率」に、「融資期間」と「返済方法の係数」を掛けて算出することになる。

- 再生可能エネルギーの研究開発に対する助成は行っていないのか。  
国では、再生可能エネルギーに関する様々な研究開発助成制度があるが、地域の中堅・中小企業は自社技術を自己評価できていないので、採択はなかなか難しい。  
少額でも良いので、自社技術のF S（事業可能性調査）が行えるような支援を県独自に行って、その上で国の支援制度にチャレンジするような流れを作ってはどうか。
  - 指摘を踏まえ、今後の施策展開を検討したい。

## (6)【討議】新たな再生可能エネルギー(洋上風力発電等)の普及に向けた地方の役割や取組み

### (事務局からの説明)

- 事務局から、今回の検討テーマである「洋上風力発電など、新たな再生可能エネルギーの普及に向けた地方の役割や取組み」について、①検討の方向性、②検討課題、③エネルギー基本計画における位置付け、④政府の主な支援制度などを説明。
- 検討課題として、事務局から、①普及が進む太陽光発電以外の再生可能エネルギーについて、地域の特性を活かした普及を進めるために必要なことは何か。②再生可能エネルギーを地域活性化につなげるため、農業など異分野との連携をどのように進めるべきか。③海洋再生可能エネルギーなどの実用化・事業化を進めるために必要なことは何か。の3つを提示。

### (委員等意見) ※以下のような質疑応答があった。※「○」は委員等質問・意見、「→」は事務局回答

- 福岡県において、再生可能エネルギー固定価格買取制度に基づく設備導入量が多い理由を分析してはどうか。
- 福岡県で導入が進んでいる理由を分析する必要があるが、認定状況や稼働状況は、都道府県単位でしか分からない。  
詳細な分析を行うためにも、国の方に情報提供を求めてはどうか。  
→ 国と地方が協力してエネルギー関連施策を進めていくためにも、国に情報共有を要望していく必要があると考えている。
- 太陽光発電は、九州全体では3月末で270万kW、おそらく現在は300万kWに近い数字になっているのではないかと。  
この設備容量は、本日の九州電力全体のピーク需要1,000万kW強の3割程度に相当するが、実際の発電量であるkWhはかなり小さくなる。
- 太陽光発電の普及が先行している理由として、設置後のメンテナンスが容易であることが考えられる。  
洋上風力発電についても、設置後のメンテナンス費用を低減させることが大きなモチベーションにつながるのではないかと。
- 太陽光発電についても、固定価格買取制度の調達価格が下がってきて、事業が難しくなっていることも事実。
- 太陽光発電に比べて、他の再生可能エネルギーの普及が進んでいないという話があったが、風力発電のリスクはそれほど大きくないのではないかと。  
一方、水力発電については安定した流量がとれるか、バイオマスについては安定した原料供給が確保できるか、地熱については熱源が枯渇しないか、海洋についてはメンテナンスのリスクがあると考えている。

- 洋上風力発電については、設備設置に非常にお金がかかる。  
また、メンテナンスについても問題があって、機材の都合や天候で、毎日アクセスできるわけではない。  
経済性を考えながら、地道に研究していかないといけないと考えている。
- 洋上風力発電や高効率火力発電の普及促進を検討しているが、大規模な設備導入をしようとした場合に、まず系統連系の問題にぶつかる。  
大規模な発電事業をやろうとすると、送電網が元々充実してないところでやらざるを得ない。洋上風力発電もまさにそれに当てはまる。  
地方の役割を考える時に、送電網の強化を視野に入れておく必要があるのではないか。
  - 再生可能エネルギー以外にも、高効率火力発電の立地において、送電網の強化が問題になってくると考えている。  
また、電力システム改革で発送電分離が実施された場合に、送電網の充実をどのように働きかけていくかも問題になる。  
地方でやれることは、国に対して働き掛けを行っていくことがメインになると思うが、電力システム改革との兼ね合いも踏まえる必要があるので、この問題は高効率火力発電のところでもう少し議論させていただきたい。
- 発送電分離後、送電網の充実に追加的な投資が必要になった場合、その投資を回収できるような仕掛けをどのように作っていくかは、制度設計にも関わる話。  
試行錯誤で進めていく話かもしれないが、地域先行で解決策を見つけ出せれば、国や他の地域における取組みの参考にもなるのではないか。
- 総務省においては、地域政策の観点から、分散型エネルギーインフラの整備に対する助成制度を作ったと聞いている。情報収集してはどうか。
  - 6月28日に「地域から考える再生可能エネルギー県民シンポジウム」を開催することとしており、総務省地域政策課の猿渡課長に基調講演をお願いしている。しっかりと情報収集を行いたい。
- 福岡県で再生可能エネルギーの導入が進んでいる理由として、接続に関する問い合わせに、九州電力がきめ細かな回答を行っていることも考えられるのではないか。
  - 九州電力では、ホームページに、詳細な連系制約マップを掲載しており、系統制約がある地域を明示している。  
こういった情報も、事業者における再生可能エネルギーの導入検討の際に役立っているのではないかと考えている。
- ドイツで再生可能エネルギーの導入を進めることができるのは、欧州の他の国であまり取り組みが進んでいないからという話がある。  
ヨーロッパ全体はネットワークでつながっており、ドイツの再生可能エネルギーのバッファとして、他の国の火力発電や原子力発電が活用できるという特殊な条件があるからこそ、ドイツで再生可能エネルギーの導入が進められているとのこと。

#### 4 日下座長 総括コメント

- 本日、第10回福岡県地域エネルギー政策研究会を開催し、「新たな再生可能エネルギー（洋上風力発電等）の普及に向けた地方の役割や取組み」について議論を行った。
- 今回の研究会では、まず中静靖直委員（電源開発（株））から、電源開発（株）における新たな再生可能エネルギーの実用化に向けた取組みとして、「北九州市沖における洋上風力発電の実証研究」「微細藻類を活用したグリーンオイルの一貫生産プロセスの構築に係る研究開発」について情報提供いただいた。
- 次に、梅本和秀委員（北九州市）から、グリーンアジア国際戦略総合特区（指定地方公共団体等：福岡県、北九州市、福岡市）の一環として進められている「グリーンエネルギーポートひびき～洋上風力発電拠点港の形成へ向けて～」に関する情報として、風力発電産業における響灘地区の優位性や、その具体的な取組み内容などを紹介いただいた。
- 次に、事務局から、福岡県における再生可能エネルギーの普及促進に向けた取組みとして、①再生可能エネルギー導入支援システムによる情報発信、②地域の特性を活かしたモデル事例の構築状況などに加え、③農業と連携した取組みである「園芸施設ハイブリッド暖房システム」について紹介があった。
- 最後に、これらの情報提供を基に、①普及が進む太陽光発電以外の再生可能エネルギー（バイオマス発電、小水力発電、洋上風力発電等）の普及をどのように進めるべきか、②農業など異分野との連携をどのように進めるべきか、③海洋再生可能エネルギーなどの実用化・事業化をどのように進めるべきかなどについて、委員間で討議を行った。  
各委員からの積極的な意見・助言により、「新たな再生可能エネルギー（洋上風力発電等）の普及に向けた地方の役割や取組み」が明確になったものと考えているので、今後の報告・提言に反映させていきたい。
- 次回の研究会は8月頃に開催し、「水素エネルギー社会の実現に向けた地方の役割や取組み」について議論を行うこととしている。  
研究会においては、国の動向等も踏まえながら更に研究を進め、福岡県の将来を大胆に見据えた意見・提言等を行ってまいりたいと考えている。