



環境・エネルギー国際シンポジウム 持続可能な未来へ （低炭素社会と再生可能エネルギー）

一般社団法人北海道再生可能エネルギー振興機構

2013年11月5日、北海道大学学術交流会館講堂で札幌市、北海道大学「持続可能な低炭素社会づくり」プロジェクトチームが主催、環境省北海道地方環境事務所、さっぽろGreener Week 運営協議会、一般社団法人北海道再生可能エネルギー振興機構が共催する、環境・エネルギー国際シンポジウム「持続可能な未来へ～低炭素社会と再生可能エネルギー～」が開催されました。シンポジウムは、札幌市、ロシアノボシビルスク市、韓国大田広域市の三つの姉妹都市が、2011年から進めてきた交流事業の一環としての姉妹都市科学シンポジウムも兼ねています。学内外から約190名が参加し、参加国の研究者、実務家による講演とパネルディスカッションが行われました。

開催に先立ち、上田文雄札幌市長から、世界に誇れる環境都市を目指し、「環境都市札幌」の宣言を行い、「札幌市まちづくり戦略ビジョン」の策定を行いました。これは「札幌」という魅力的な街を将来に引き継いでいくためには、一層の省エネの推進や太陽光発電などの再生可能エネルギーを普及させる取り組みが重要な課題で、その先にある低炭素社会と脱原発依存社会の形成につなげるための試みです。シンポジウムがその一助になることを切に希望していますとの開催挨拶がありました。

第1部 基調講演

再生可能エネルギーと地域経済の活性化



吉田 文和 氏
北海道大学大学院経済
学研究科教授

なぜ再生可能エネルギーを拡大・普及させていく必要があるかといえ、それは三つのリスクを下げることです。三つのリスクとは、第一に地球温暖化のリスク、第二に原子力事故や放射性廃棄物のリスク、第三に化石燃料に依存することに起因する輸入に伴う変動リスクです。

再生可能エネルギーの拡大のため

には、生産や消費に係わる省エネルギーの推進が不可欠であり、再生可能エネルギーはいっぺんに増やすことはできないことから、化石燃料である天然ガス等の利用効率向上により、環境負荷の少ないエネルギー利用を中継ぎとして導入する必要性もあります。この場合も当然ながらできるだけ民間投資を基礎に、新しい産業や雇用をつくりながら、地域の活性化とグリーンエコノミーを進めていくことが重要です。

再生可能エネルギー導入の条件としては、第一に枠組み条件と目標設定、第二に買取価格と融資条件、第三に送電網への優先接続保障、第四に北海道の気象条件に合った技術開発やイノベーションの四つです。

第一の条件である枠組みや目標に関しては、再生可能エネルギーの導入目標を設定、または中期・短期の目標と見通しを立て、そこでの国と道と各自自治体との協議や調整が必要であり、国のレベルでのエネルギー計画が見直し段階ですが、上の動きを待つだけではなく、北海道が主体的に進めていく必要があります。

第二の買取価格や融資条件については、洋上風力の別枠化などFIT^{*1}の運用条件の改善、公的金融や地域金融機関などの融資能力などの力量の向上の必要性があります。ドイツではエネルギー協同組合が全国に850近くもできており、市民や都市住民が参加できる仕組みをどのようにつくるのが今後の大きな課題です。

第三の優先接続保障は、現実に十分保障されていないため、事業の停滞が発生しています。電力小売りの自由化、発送電分離の検討が今後の大きな課題となります。

第四の技術開発とイノベーションについては、北海道の厳しい気候条件を考慮し、売電だけのFITからさらにエネルギーの総合利用、特に熱の利用を促進させることが重要であり、地域暖房や熱電供給の計画的普及が重要です。

再生可能エネルギー事業の大事な教訓は、関係者の十分な合意と協力を得て進めること、北海道の厳しい

気候条件に合致した計画とすることです。厳しい条件で運転するリスクを理解し、予測して準備することが重要です。これらを踏まえて、道内でできるだけ多くの再生可能エネルギーを地産地消し、地域経済の活性化を図っていくことが非常に重要です。

来賓講演 1

エネルギーが豊富な経済における再生可能エネルギー源～ロシアの場合～



スロフ・ニキタ 氏
ロシア科学アカデミーシベリア支部工業経済経営研究所長、ノボシビルスク国立総合大学経済学部教授

ロシアは天然ガス、石油等で世界第3位のエネルギー資源の産出国である一方で、再生可能エネルギー事業はまだスタート地点にもついでない状態です。

ロシアにおける再生可能エネルギーは、その多くは水力エネルギーで飛びぬけて多く、次に木質ペレットを中心とした固形バイオマス燃料、廃棄物等と続きます。再生可能エネルギーが中々普及しない原因は、低いエネルギー効率のための高コスト体質やインフラストラクチャーの未整備などが原因です。加えて、再生可能エネルギーの開発のためのさまざまな手続きに長い時間を要してしまう等、関係する法体系の整備が不十分で機能していません。

しかしながら、今後のロシアにおいては再生可能エネルギーの開発を行う必要性があります。その理由は、広大な国土を有するロシアにおいて国土の3分の2が中央に集中したエネルギー・グリッド^{*2}から離れたところであり、この人口だけで2,000万人にもなることから、エネルギーのセキュリティが中央以外の地域では非常に大事になってきているという現実があるということです。

ロシアはエネルギーの豊富な国である一方、地方の多くが中央のエネルギー・グリッドに接続できない現状を改善するためにも、再生可能エネルギーの開発が

※1 FIT(Feed-in Tariff)
エネルギーの固定買取制度。

※2 エネルギー・グリッド(energy grid)
既存の電力供給網を指す。オバマ政権のグリーンニューディール政策で、既存電力供給網に対峙する概念として「スマートグリッド(次世代電力網)」が注目された。

必要で、ロシアではオフラインのエネルギーが中央よりも急速に発達しており、再生可能エネルギーに競争性があることを表しています。再生可能エネルギーを開発していく上で関係者が待ち望んでいる重要な法律「卸市場のマーケットメカニズムを使用する」ことを可能にする法律があります。可決されればパワーキャパシティの増加が期待できます。ロシアにおいても一般的には再生可能エネルギーの競争力は低いという認識がある中で、現実には競争力を有しているところもあり、これから再生可能エネルギーの普及を推進していくためには、ロシア政府は入念な政策を立てるべきであると考えています。

来賓講演 2

バイオエネルギー、持続可能な社会への鍵となる手段～韓国の経験～

エネルギーの持続可能な社会をつくるには、二つの問題があります。一つは化石燃料に関する問題であり、もう一つが気候変動に関する問題です。これらを解決するために、再生可能でカーボンニュートラルなバイオエネルギーが大きな貢献をすることになると考えています。



イ ジンソク
李 震石 氏
韓国エネルギー技術研究院
主席研究員

推計では、韓国では2035年頃までには再生可能エネルギーのうち70%がバイオエネルギーとなります。韓国では、2012年に固定価格買取制度から再生可能エネルギー利用割合基準（RPS）に変更し、今後再生可能燃料基準（RFS）等を導入する予定であり、この制度によりバイオエネルギーは一層重要な役割を果たすことになります。

韓国が発展途上のときにエネルギーを選択する条件は資源のコストでしたが、今はいかに資源が環境に優しいものかという観点でも選択をするため、再生エネルギーはコスト面では非常に競争力が低くなるものの、カーボン排出量では非常に少ないという利点があ

り、環境面を考えると、原子力、再生エネルギーがよいとなりますが、原子力には安全の問題があることから、将来的には再生エネルギーに焦点を当てることになると考えています。

韓国においては、持続可能な社会をつくるためには、気候変動の問題を把握し、エネルギー危機を考え、そして農村の開発を進めること、これは韓国にとっても重要であり、そのためにバイオエネルギーが大きく貢献すると思われます。

韓国は支援制度から強制制度に変えることで、再生可能エネルギーを促進しようとしています。RPSは2015年から、RFSは2016年から開始します。そしてバイオエネルギーというのはこれから重要な役割を果たしていくと韓国では期待されています。他のバイオマスも、これからはますます活用していきたいと考えています。そして、有機廃棄物や作物もバイオエネルギーのフィールドとして重要なものになるとも思われています。

第1部総括

吉田 ロシアの天然ガスや資源が豊富である一方、中央グリッドにアクセスできないグリッド外の広大な地域ではエネルギーが足りないところが相当あり、このような地域では再生可能エネルギーの重要度が今後増大し、活用していく必要性があることや制度的にも新しい取り組みがされていることがとても参考になりました。

韓国に関しては、韓国における現在までの詳しいバイオエネルギーの取り組みが、北海道の場合は農業という観点からいっても、韓国のバイオエネルギーに関する取り組みが非常に参考になります。特に、バイオディーゼルとして自動車の燃料に使う取り組みや食品廃棄物を回収、利用してエネルギーとして使っていく取り組み、FITを改めてRPS、つまり割当に変えていくという制度上の違いが今後どのような効果を生んでいくかということも、注目に値します。また、韓国も日

本と同じように原子力発電の比率が高いことから、安全上の問題で停止しているということで、原子力への依存を減らし安全確保を行うことも共通の課題であり、ロシアについても同じですし、そういう意味で、まず再生可能エネルギーの利用の前段で、まだ十分省エネができていないところへ、省エネを進めながら再生可能エネルギーの普及拡大のための制度の拡張と、それぞれの地域に適した開発が非常に重要だという点が大変貴重でした。

これまで再生可能エネルギー先進地域のヨーロッパのドイツやデンマークを研究してきましたが、一番近くかつ実際の協力の可能性がある北海道であれば、まさにすぐ隣のロシア、隣国である韓国と共通の課題を抱えているということ、それらの実情がどうなっているかを詳しく聞く機会が持て、今後、政策面や技術面であるいは研究面で大いに提携していける可能性ができたという意味でも非常に有意義でした。

パネルディスカッション

地域の先進的な取り組みと今後の北海道

苫前町の取り組み



パネリスト
森 利男 氏
苫前町長

苫前町の再生可能エネルギーは、苫前町所有で総事業費約7億円の2,200kWの苫前夕陽丘風力発電所、(株)ユーラスエナジー苫前所有の総事業費45億円の苫前グリーンヒルウィンドパーク20,000kW、(株)J-ウインド所有の総事業費65億円の苫前ウェンビラ発電所30,600kW、合計42基52,800kWで、建設当時は全国でも一番大きく、一番先に建設したところでしたが、今は4～5番くらいになっています。

できるだけ自然エネルギーを導入してエコの町にしようという思いもあり、国直轄漁港という特性を活かし漁業協同組合が設置し町も支援している屋根掛け岸壁と衛生管理型雪貯蔵室では漁獲物の鮮度保持、JA

苫前農協が行っている雪氷を使った雪冷ハイブリッド定温倉庫では高品質の大豆や小豆が安定的に保管されています。北海道のクリーン農業基準に準じたクリーン米、野菜、メロン、スイートコーン、かぼちゃ、ミニトマトを売り込んでいます。クリーン米は三重県津市にどんどん送り込んでいる状況です。

また、苫前町ではクリーン水素プロジェクトを進めており、季節発電を活用した事業モデルの構築として、道の駅「ふわっと」において水素を使うボイラー燃料、燃料点火、水素ステーション、水素電池自動車等の実験を札幌商工会議所も入り進めており、徐々に町の中に気運が盛り上がってきました。

今後の課題は、グリーン水素の効率化と安定化、燃料とするエンジンや発電機、ボイラーや燃料電池の開発を進め、プロパンガス、既存燃料からの転換、混合技術等を含め水素ガスの利用を普及させていこうということで進めています。

現在の固定価格買取制度は20年で終わりますが、終了後の買取りや買取単価によっては水素ガス利用を進める必要があるという可能性を含めて進めています。

送電インフラについては、風力発電の適地としては北海道や東北は非常にポテンシャルが大きいのですが、系統の容量が小さく接続できない状況を改善するため送電線を引くための具体的対策を国の金を2分の1入れながら進めています。これには、民間活力で地域の底上げもしながら展開をしてはどうかということで、宗谷留萌管内11市町村で200kmくらいの距離で送電線を引くべく国へ要望を出し、国も250億円の予算を計上し、モデル的要素の送電線を引こうということでやっています。

北海道では末端の系統は線が細く、これ以上電気が入らないところばかりです。したがって、私のところをモデルとして、最終的に北海道ならびに本州、東北、鳥取県あたりにも積極的に送電線を引き、同時に北海道と本州をつなぐ北海道本州ルートは現在60万kWですが、増強が必要です。北海道電力が30万kWを独自

で引いたとしても焼け石に水で、試算では2倍くらいの180～270万kWは必要と考えています。

鹿追町の取り組み

鹿追町の町づくりの考え方は、「生きて生きる町」ということで、経済の発展と福祉をしっかりと結びつけてやっていきたいと考えています。

再生可能エネルギーでは、鹿追町の産業の特徴でもある畜産業の廃棄物であるふん尿を利用したバイオマスプラントを進めてきており、導入の経緯は発電ではなく、環境の問題からです。

五つの課題があります。一つ目は、FITの適用で40円95銭で販売できるようになったことは非常にありがたいのですが、全量買い上げについて、発電施設、発電機のみについて自家消費分として除外することはやむを得ないですが、発酵槽については買い上げの対象にしてほしいと要望しています。

二つ目はFITによる売電価格の設定です。具体的には通常の家畜ふん尿によるものと、ドイツのようにとうもろこしを投入するような別なものを入れてガス発生量を多くし、料金をもらって処理をしているゴミ処理場等のバイオのような逆有償の場合の売電価格が同じというのは、内部利益率（IRR）で不利になることの観点からも問題があるのではないのでしょうか。

三つ目は、建設にかかる補助金等です。全体的には徐々に補助金を得ている施設は削減の対象にすることですが、そうなれば前述の内部利益率での不利な状況はますます問題が大きくなり、次の更新について積み立てもできない状況が予想できます。

四つ目は系統連系です。どうしても早い者勝ちとなり、太陽光のように開発リードタイムが短い何万kWもの発電をするような案件と鹿追町が次に予定している700kWのような案件がある場合、500kW以上については抑制の対象にするというのが国の考え方であり、これは今後の北海道の農業を持続をさせ応援する



パネリスト
吉田 弘志 氏
鹿追町長

という内容の性格をもっているプラントが初めから抑制をされていることになってはいけません。

五つ目は、日本の技術開発であり、国を挙げてやるべきです。国は日本のエネルギーの需給率をさらに高めようという考え方を持っており、当然、再生可能エネルギーを入れるということは、CO₂の削減、環境への配慮という問題としっかりとリンクをさせていこうという考え方で、技術開発によりコストの安いプラントをつくって普及をさせていくべきと考えています。

寿都町の取り組み



パネリスト
片岡 春雄 氏
寿都町長

寿都町の積年の悩みの種であった四季を通じた強い風を逆転の発想により町づくりに生かし、風車を建設してクリーンなエネルギーを生み出す風力発電を事業化してきました。平成元年から始めた全国自治体初の風力発電所を寿都中学校への電力供給を目的に建設を開始しましたが、十分な知見もなく結果的に失敗に終わりましたが、そこから得られた知見の一つは風況調査の徹底です。二つ目はメンテナンス体制の確立。三つ目は信頼できるメーカーとの出会いです。得難い教訓でした。

特に、定期的な点検、故障の対応や予防的保守の内容も含め、設備稼働率を向上させようと包括契約によるメンテナンス体制をとった結果、現在までの稼働実績は目標値の95%を維持しており、さらにFIT制度の導入によりかなり増収し、約3億7,000万円の収益が見込まれており、産業振興、町立寿都診療所の運営経費、町民への還元、一部基金積み立てと幅広く活用できています。

今後の課題として、風車の増設の際に追加コストが発生する電圧変動の緩和を目的とした蓄電池による出力変動緩和システムを導入せざるを得なかった経緯があり、これも系統連系のキャパシティの問題と関連していることから、送電網の増強が待たれています。

*



コーディネーター
荒井 眞一 氏
北海道大学大学院地球
環境科学研究院特任教授

各町の再生可能エネルギーの取り組みの現状と課題についての事例報告の後のディスカッションでは、北海道の再生可能エネルギーの普及には送電網の整備が絶対条件であること、家畜ふん尿を利用したプラントのメリットは農村の生産性をしっかりと維持をする完全循環型の農業を持続させる意味で意義が高く、結果的に再生可能エネルギーの普及に寄与できること、またコスト低減による事業性を向上させるための日本の技術力を用いたプラントの開発、独自財源の確保のためにリスクヘッジを行いながら自治体自ら事業を行い、メリットを享受し、北海道外の大企業に資源や利益を奪われないようにすること、そのためには少しでも地元にお金が落ちるシステムを導入すること、産業振興と再生可能エネルギーをどう結び付けていくか等の指摘や提言が出されました。

海外招待者のロシアのスロフ教授からは、再生可能エネルギーの普及の障害として、単に導入コストだけではなく、インフラの問題が存在することを理解し、中央グリッドにアクセスできないグリッド外をどうしていくかに工夫が必要との感想がありました。

また、韓国のイ博士からは、グリッドへの接続には蓄電池のシステムを用いて解決を図ることが可能ではないかとの印象を持ったこと、韓国でも鹿追町と同様のバイオマス工場の事業採算性の課題を抱えているが、処理ができなければ環境問題となり、追加のコストも発生することから、気候変動対応や環境配慮をコンセプトに経済性が確保できるような持続可能な社会を研究することの必要性が提唱されました。

会場からの意見には、再生可能エネルギーで大事なことのひとつは電気を発生させ、熱をつくるということではあるが、もう一つ非常に重要なことが「その地域に産業をつくり、雇用を創出すること」で、地域活性化の視点で再生可能エネルギーを見ていく必要性、再

生可能エネルギー利用を通じた地域産業及び雇用の創出の重要性、バイオマス利用等北海道の実情に即した再生可能エネルギーの重要性等が指摘されました。

最後に、鈴木亨（一社）北海道再生可能エネルギー振興機構理事長から、北海道の再生可能エネルギー資源を活かさなければ日本のエネルギーの基本的政策で再生可能エネルギーを日本の電力の2割にしようというような野心的な目標は絶対に達成できず、そういう立ち位置に私たちは住んでいることを自覚することが大事だという点、次に雇用、地域の経済振興には地道に一つ一つ現場をつくっていくことが非常に重要であること、地球温暖化、環境重視といった少し広い視野で見ることの必要性の三点の説明があり、北海道の自治体、企業、市民、みんなが力を合わせて、ワンボイスで北海道の再生可能エネルギーを広げていくその片隅で、北海道再生可能エネルギー振興機構がお役にたてればとの感想がありました。

議論全体を通じた大きなテーマは、再生可能エネルギーを軸にして地域の活性化を図っていく必要性、コスト及びインフラを含めた仕組みの見直し、また、地域に適合した技術を作っていくことの重要性について共通認識の醸成が重要とのことでした。

