

再生可能エネルギー調査特別委員会会議記録

再生可能エネルギー調査特別委員長 高橋 但馬

- 1 日時
平成 25 年 1 月 23 日（水曜日）
午前 10 時 3 分開会、午前 11 時 58 分散会
- 2 場所
第 1 委員会室
- 3 出席委員
高橋但馬委員長、福井せいじ副委員長、渡辺幸貫委員、小田島峰雄委員、
佐々木大和委員、及川幸子委員、岩淵誠委員、吉田敬子委員、木村幸弘委員、
斉藤信委員、清水恭一委員
- 4 欠席委員
熊谷泉委員
- 5 事務局職員
栗澤担当書記、上野担当書記
- 6 説明のため出席した者
足利工業大学 学長 牛山 泉 氏
- 7 一般傍聴者
2 名
- 8 会議に付した事件
 - (1) 調査
「風力発電の現状と課題」
 - (2) その他
 - ア 特別委員会全国調査について
 - イ 次回の委員会運営について
- 9 議事の内容

○高橋但馬委員長 ただいまから再生可能エネルギー調査特別委員会を開会いたします。
なお、熊谷泉委員は欠席となります。これより本日の会議を開きます。

本日は、お手元に配付いたしております日程のとおり「風力発電の現状と課題」について調査を行いたいと思います。

本日は、講師として足利工業大学学長の牛山泉氏をお招きしておりますので、御紹介いたします。牛山先生の御略歴につきましては、お手元に配付している資料のとおりでございます。牛山先生は風車博士と呼ばれ、風力発電など再生可能エネルギー研究の第一人者であるとともに、日本のみならず開発途上国の新エネルギーの普及、導入に御尽力される

など、世界各地で御活躍されております。

本日は風力発電の現状と課題と題しまして、御専門の分野から現状と課題をお話しいただくとともに、岩手県が今後どのように進めていくことが導入促進につながるのか御提言をいただくなど、貴重なお話をいただくこととなっております。牛山先生には御多忙のところ、御講演をお引き受けいただきまして、改めて感謝申し上げます。

それでは、これから講師からのお話をいただくことといたしますが、後ほど先生を交えての質疑、意見交換の時間を設けておりますので、御了承願いたいと思います。

それでは、牛山先生よろしくお願いいいたします。

○牛山泉講師 皆さん、こんにちは。御紹介いただきました牛山でございます。私の大学時代の一番の親友が実は岩手の出身で、子供のころに実の兄弟のほかにも何人かのお子さんを家で預かって、そういう人たちと親しくしていたという、そんな方です。彼は大学時代に学生会長をしております、ちょうどロバート・ケネディが大学に来たときに、彼が案内役をしたのです。それで、非常に気に入られて、君の夢は何だと尋ねられ、彼が郷土の大先輩のように太平洋の架け橋になりたいという話をしたら、ケネディがスポンサーになってジョンズ・ホプキンス大学で政治学の勉強をすることになったのです。ところが3年目に、法務長官だったロバート・ケネディも暗殺されてしまって、スポンサーがいなくなったものですから日本に戻って、その後IBMジャパンの取締役をしたりしていたのですが、残念ながらおとし亡くなりました。岩手県は私にとっては親友の郷土ということで、お招きをいただいて本当に感謝しております。そんな思いも込めて、きょうは参考人としてお話をさせていただきたいと思います。

かなり思い入れがあってボリュームの多い資料になっております。昨年の夏に韓国のサムスン重工業から来て話をしろと言われて、そのときの資料がちょっと入っているものですから、幾つか英語のキャプションのついたものになっていますが、説明はもちろん日本語でしますから、御心配なく。

それでは、早速進めてまいります。きょうは大きく風力発電の現況はどうなのか、日本と世界、それから陸上と洋上、それから日本でこれからどうなるというような話をさせていただきます。この岩手でも洋上の話が出てきておるようですけれども、11月でしたか、環境省で今上五島町のほうで浮体式のものをやっている。そこに岩手県の常任委員会の方々だとか石川県、青森県の方々に来ていまして、私はたまたまそこに居合わせたものですから、石川県の議連の方々に、ごく簡単な話ですけれども、説明することになりました。そんなことがありました。

いわゆる自然エネルギーというか、再生可能エネルギー全般で、国内でももちろんそうなのですが、世界的にはとにかく風力発電が圧倒的に存在感があるというのが現状でございます。これは環境保全という立場からいくと、CO₂を出しませんし、それから、石炭とかディーゼルの燃料でやりますと硫黄酸化物や窒素酸化物を出し、これは酸性雨を生み出します。ですから、温暖化とか酸性雨に対しても安全であるということです。

それから、エネルギーのセキュリティーという立場からいくと、私は実はもともと学位はガスタービンの研究をしております、大量に燃料を使うと。それを飛行機につけますとジェットエンジンになるのですが、私がこの道に入るきっかけになったのはオイルショックで、1973年のことでした。こんなに大量のエネルギーを使う研究をいつまでも続けていいのかなというところから、ガスタービンからウインドタービンにということに変わったのです。例えば皆さんが成田からニューヨークに出張するとしますと、あの787型機がちょっと危ないですからジャンボジェット機にしますと、ジャンボジェット機の場合翼の中に燃料を入れるのです。両方の翼の中にドラム缶で大体960本くらいの燃料が入るのです。それが成田を飛び立つときは重いですから翼がしなっているのですが、ニューヨークへ行くころにはほとんど空になるので軽くなると、これを繰り返すわけです。ですから、つけ根の部分は物すごく負荷がかかるもので、一番重要なポイントで、実はそれを日本がつくっているのです。富士重工、スバル、あの会社がつくっているのですけれども、今度の787型機も含めてジャンボだとかああいうものの大体4割近くを日本でつくっている。だから日本の技術がないとあれはできないという状況です。それで、つまりそんなに960本もの燃料を使ってしまっている。しかもそのころ、オイルショックのときは環境問題は余り言わなかった、このままいったら石油はなくなってしまうのではないかという問題だったのですけれども、そのころ日本全体のエネルギー消費のうちの76%を石油に頼っていたのです。これはいかんということで、石油を少しずつ減らして多様化と、そのころから原子力がかかり入ってきたということなのです。今それでもほぼ50%はまだ石油に頼っているという状況です。ただ、ガスにももちろん頼っています。したがって、今度あの日揮の事件みたいな、ああいうことがなぜ起こるかという、日本はとにかくエネルギーの自給率はわずか4%しかないのです。だから、96%は輸入しているわけです。ですから、国産の例えば風力だとか太陽光だとか、再生可能エネルギーを導入するということはエネルギーの自立のペースを高めることにもなるわけです。そういう意味でエネルギーのセキュリティーという立場からも自然エネルギーの導入って非常に重要だというふうに思います。特にこの岩手県の場合、葛巻町のような自然エネルギーのモデルとなっているようなところもありますから、ああいう自然エネルギーというのはまさに小規模分散ということで、コミュニティーのエネルギーとして非常にいいわけです。だから、そういうものをもっともってやってきている。

それから、大事なことは、安倍総理もそうですけれども、では経済がそんなことをやっけていて大丈夫なのかということなのですが、例えばドイツの場合は原発をだんだんとめていきましょうということになったのですけれども、現時点で再生可能エネルギー関連の職業だけで37万人の雇用を生み出しているのです。風力発電だけで大体5万人くらい。そんなことで雇用についても、そして今まで大きな電力をつくって、みんな持っていかれてしまうというのは、それが地元で使えるということになりましたので、そういう面もいいのではないかというふうなことです。そういう意味で、環境保全、エネルギーのセキュリテ

イー、それから経済効果、いずれも風力発電が非常に貢献できるということを念頭に置いて進めてまいりましょう。

これが世界の風力発電の導入の状況ですけれども、年率30%近い状況で伸びております。現在世界全体の風力発電、どのぐらい回っているかといいますと2億6,000万キロワット。2億6,000万キロワットということは、原発1基大体100万キロワットです。福島原発はちょっと小さいのですけれども、ということは世界全体の風力発電は原発260基分、これは日本で余り知られていません。物すごい量です。これだけのエネルギーが既に使われている。そして、実は日本では、これは意図的と言ってもいいのではないかと思うのですけれども、風力はない、だめだと言われてきたのです。しかし、実はそうではないということがこれからすぐわかります。

そして、これが世界のどの国がどれだけ風力発電をやっているかのグラフです。中国、アメリカ、ドイツと来て、我が日本は13位なのですけれども、この中国の伸びをごらんいただくと、ここ三、四年ぐらいでぼん、ぼん、ぼんと、もう三段跳び以上の勢いで伸びている。おとしの伸びなんか見ると、日本が嘗々と十数年かかってやってきたもの、もうその何倍も1年で入れてしまっているわけです。

アメリカも大変な勢いで伸びています。これは、オバマ大統領がグリーン・ニューディールという宣言をしました。彼が4年前にグリーン・ニューディールの宣言をしたとき、どういう状況だったか思い出していただきたいのですが、あのころアメリカの自動車産業がもう大変な状況でした。あのGMでさえ国から援助がないとやっていけないという状況になっていたのです。ですから、アメリカの自動車はもう大変な影響を受けて、いやこれはもうだめだという、そのときに彼が言ったのがこのグリーン・ニューディールなのです。グリーン・ニューディールの話を2回しているのですが、その2回とも風車工場の前でやっていること、多分日本ではほとんどみんなその当時の状況を御存じないと思います。これは、当選する前と当選した後、2回演説を外でやっているのですが、それは風車工場の前です。これどういうことかという、後で出てきますけれども、皆さんが乗っている車は大体部品の点数がほぼ3万点なのです。大型の風車、部品の点数は2万点弱なのですけれども、一つ一つが物すごく大きいのです。それを彼がグリーン・ニューディールの際に言っているのは、2030年までにアメリカの電力の30%を風力にするということを言っています。ということは、大量の風車が必要になるのです。先ほど言ったように、あれだけの勢いでふえていく、ああいうエネルギー危機って今まで歴史を見ても存在しないのです。私は技術システムで外国人に教えていますけれども、あれだけの勢いでふえているものはないのです。アメリカの産業の中で、第二次大戦のときに航空機産業が3年間だけあれと同じような勢いで、でも戦争はわずか4年で終わりましたから、ああいうことはないのです。だから、10年以上にもわたって年率20%、30%ふえてきた産業というのは風力発電以外にないのです。それだけ風力発電に期待があるということで、アメリカは非常に伸びているのです。中国はもともと慢性的なエネルギー不足ですから、原子力発電やろうなんて

いっても 10 年以上かかってしまうのですから、風力発電だったら手軽に入れるということでふえているということです。

そして、この資料も英語でアップしていますが、いずれにしても年率 26%とか 20%、こういう状況でふえていますよということです。

そして、これがヨーロッパの状況ですけれど、風力発電とかソーラー発電のような自然エネルギーというのは不安定な部分がありますから、それをガス発電で調整が速やかにできるということなのです。

あと、デンマークの例を挙げると、この間我々の学会にデービスさんという駐日デンマーク大使においでいただいて講演をお願いしています。そのときのテーマ、タイトルが「2050 年デンマークは化石燃料を一切使いません」というものなのです。それで、一番期待しているのは風力だということです。デンマークは北海道より小さな国ですけれども、自然エネルギー、風力発電だけで 20%賄うと、これを 60%まで上げるということです。日本全体で今風車が大体 1,700 本くらい回っているのですけれども、デンマークは既に 5,000 本くらい風車が回っています。ですから、風車は陸上にはできないのです。これから伸ばしていくのは洋上風力だと。私は講演が終わった後質問しました。洋上風力発電はいいのだけれども、そんなに入れたら電圧変動とか周波数変動で大変でしょうと言ったら、いや心配ないと。それは、デンマークはノルウェー、スウェーデンと結んでノルドプールという強力なネットワークがあるので、そこに流してしまえばノルウェーの水力発電で調整できるということを伺っております。いずれにしても 60%くらいいけるということです。そんなことで、要するにヨーロッパの最近の新しいエネルギーとしては風力発電とソーラー発電が非常に多いということがおわかりいただけだと思います。そして、それにあわせて投資も、どんどん、どんどんふえているということなのです。

これが先ほど申し上げましたように、今世界全体では風力の関連の雇用が大体 50 万人くらいで、この中で一番多いのがドイツの 5 万人です。アメリカも大体同じくらいです。日本は多分三菱重工が 3,000 人弱でしょうかね、それが一番大きいのですけれども、いずれにしてもちゃんと流れができて、例えば洋野町にもできますよとか、いろんなところで風車をたくさんつくり出すと、そういう雇用が日本でも万のオーダーでふえてくると思います。いずれにしてもこれが雇用的人数ですけれども、導入量の増加とともに雇用的人数もふえているということがおわかりいただけだと思います。

日本も実は率としてはかなりの勢いでふえてきたのです。これは NEDO、新エネルギー産業技術総合開発機構のフィールドテスト事業という形でスタートしたのですけれども、補助金があります。ところが、原発事故前の段階ではもう風車もここまでという、風量発電の電気は電力会社も買わないという状況でした。二つ理由があって、一つはこれ以上入れると、例えば北海道電力でいきますと大体 600 万キロワットなのですから、その 5%、つまり 30 万キロワット以上を入れると周波数変動なんか起きてしまうから、それ以上入りませんというようなことだったのです。ですから物理的にも無理だというようなことだっ

たのですけれども、電力会社は、ならば風力は余り買いたくないという気持ちもありました。

本当はここでもう飽和してしまっていたのですけれども、実はポテンシャルもあるし、国としてもちやんともっと入れるということになりました。これをごらんいただくと、これは一昨年、2011年の3月現在、原発の事故が起こる前までは54基の原発が回っていました。そのトータルの設備容量が4,820万キロワットなのです。今も4基とまっています。いわゆる存在しなくなったと言ってもいいと思いますし、今回回っているのは2基だけということなのですけれども、ですから原発が全部回った状態のものでこれだけですが、自然エネルギー、再生可能エネルギーも国内にどれだけのポテンシャルがあるか、これ潜在可能量なのですけれども、太陽光発電が大体150、風力発電が300、これは単位が100万キロワットですが、とにかく圧倒的に多いのが洋上風力発電なのです。中小水力発電、バイオマス発電、地熱発電とあります。ある意味では岩手県というのは地熱も含めて、とにかく全部恵まれている県だというふうに思いますが、日本の再生可能エネルギーのポテンシャルは、原発が全部回っていたときの設備容量の44倍もあるということなのです。ですから、これを生かさないとだめだということです。

では、風力発電についてはどうかということで、これは陸上風力発電だけの話なのですが、電力会社の管内にどれだけのポテンシャルがあるかということ、北海道電力と東北電力の管内がずば抜けて多いのです。北海道が大体6,500万キロワットあるのです。先ほど申し上げましたように北海道電力の設備容量が泊の原発を含めて大体600万キロワット、ですから風力発電だけで11倍くらいのポテンシャルがあるのです。東北電力が大体4,000万キロワット、東北電力の設備容量が1,600万キロワットですから、これでいくと大体2.5倍です。

では、北海道にこれだけあるのだったら、北海道から大消費地の関東のほうに持っていけばいいのではないかということなのですけれども、物理的にはやろうと思えばできるのですが、今はできないのです。稚内市とかこのあたりも風車をたくさん建てられる、風もあります、土地もあるのです。ところが、風車を建ててもつなげる電線がないのです。ですから、今までは全部そういうのを電力会社の地域独占でやっていたから、国は余り口を挟まなかったのですけれども、もうこれだということで経済産業省がことしの概算要求でたしか250億円くらい、北海道のこのエリア、それから東北、この2カ所の電力網の強化のための予算を取っています。ですから、財務省も多少渋る部分もあるかもしれませんが、多分これはかなりの部分認められると思います。北海道も今度250億円レベルの予算ですと、もう本当に一部しかできないのですけれども、北海道には風車を建てられる場所が幾らでもありますから、その電力を東北電力のネットワークにつないで、それを今度は東京電力のネットワークにつなぐということ。そうすると、これには会社間連系という、例えば東北電力から東京電力につながなくてはいけない、これもまた細いのです。ですから、それもやっぱり国がやらないといけないということです。ポイントが一つまたここにある

のです。津軽海峡と北海道を結んでいるのが現時点では60万キロワット、これは電源開発が持っているのです。60万キロワットしか融通できない、しかもこれは本州側から北海道側という使い方なのですけれども、60万キロワットということは中型の火力発電所1基分くらい、そのくらいの能力しかない。ですから、ここをやはり、本州と北海道を結ぶこの送電線を海底ケーブルでやる、できれば1桁高くしたいですね。そうすると北海道の電力を持ってこれるということで、これも多分国としてやるようになっています。北海道電力が今計画しているのはわずか30万キロワットなのですけれども、トンネルの中経由でやると安くできると、30万キロワット分のこんな細い、こんなもので済むのですよと、それを今計画しています。ですから、それら合わせても90万キロワットしかない。それを国としてはこの次のステップでここを強化すれば、北海道の電力を東北に持ってきて、東北の電力をまたと、持ってこれる。

ただ、問題がもう一つ、簡単なことが一つありまして、ここに東通村の原発の予定地があります。1基は多分つくるのだらうと思うのですけれども、1基はもしかするともうやらないとなるかもしれない。そこは実は北海道と東北を結ぶ線はできているのです。ですから、それだったらその電線は再生可能エネルギーの電力を輸送するのに使えばいいではないかという案もあります。現在ドイツでは、後で出てきますけれども、こういう電力網を国としてやると、これは電力アウトバーン計画というのですけれども、これをかなり本格的に動いている。これから日本もそれに負けじとやる必要があると思います。いずれにしても、これを見てわかるように、とにかく北海道、東北には莫大な風力発電のポテンシャルがあるのです。

しかもこれは産業育成という立場からも非常に意味があるということで、これは先ほども申し上げましたように世界で大体、今6兆円以上の生産額があるのです。日本のシェアはわずか3%なのですけれども、これは日本も国としてやろうというものもある、幾らでも技術力はあります。

昨年韓国に行きまして、するとヒュンダイとかサムスン重工業もやっぱり大型風車の生産をやり始めて、2008年以降、韓国はグリーンエネルギー立国とあって、自然エネルギー、再生可能エネルギーの産業を興していくというのを国是としてやり始めています。ところが、そのトップの部分、ほとんど日本のエンジニアがやっているのです。私は驚いたというか、知っている人は、先生、僕ここにいることを黙っててくださいねなんて言う人までいまして、私も何人かはそういう人たちも知っていますし、教え子も行っていきます。そんな状況で、だから国としてエンジニアを大事にして、こういう産業をつくっていくのだというのがあれば、やっぱり日本は人材が宝の国なのですから、これをやらないとみんな出て行ってしまいます。日本はもともと資源そのものがないのですから、人間をあんなに出してしまったらどうしようもない、もういらいらしましたね。

先ほど申し上げましたように、風車部品点数2万点くらいというのですけれども、日本にも例えば軸受けなんかをつくっている会社が、世界の大型風車の軸受けの大体6割から

7割くらいつくっているのです。というのは、車のこんなかわいらしい部品と違って、風車の場合は主軸というのは直径1メートルとか1メートルを超す物すごく大きなベアリングなのです。それを精度よくつくれる会社というのは、もう世界に数えるほどしかないのです。それが昔の光洋精工、今ジェイテクトという、あと日本精工が最大、あとNTNとかコマツ、このあたりがそういうことでは世界を牛耳っているということです。ですから、ほかにも例えば発電機をつくっている会社にしても、羽根もそうですし、例えば今福島県沖に大きい風車をつくり、第1ステージは大体直径80メートルから90メートルくらい、この次のステージでつくるのが7メガワットという世界最大の風車で、直径が160メートルある、羽根の長さが1本80メートル強はあるのです。そうなると軽くしなければいけませんので、カーボンファイバーが必要です。ゴルフのシャフトなんかもそうですけれども、それをつくれるのは世界最大の会社のクラレなのです。日本は要素技術というか、こういうものに関して世界のここしかないというものがいっぱいあるのです。だから、それを日本の国内で生かさない手はないのだというふうに思うのです。国内にもあちこちに産業があります。

あと、日本製鋼所というのも風車つくっているのですけれども、室蘭市、ここは多分皆さん御存じですかね。この会社は、世界の原子力発電の炉心と圧力容器の大体7割くらいをここでつくっているのです。私も教え子がいるものですから、この前見学に行きましたら、会社の前にきょう来ている国の旗が立っていて、私が行ったとき9カ国でした。フランスは世界最大の原子力の国ですけれども、そのフランスの原発の炉心も実はここでつくっている。この会社は、昔では何をしていた会社かというと、戦艦大和か何かの大砲をつくっていたのです。大砲というのは、いわゆる鋼を練って練って物すごく丈夫なものです。その技術が、それを今でも生かしているというところですけども、そういう海軍とつながりがあった会社なのです。そんなことも含めて日本にはすごい産業があるのです。ですから、ちょっと元気のなかった時期もありますけれども、やっぱりもう一回見直して、日本の人材、これを生かさないことには本当に心配だなという気がします。

ここにありますようにアメリカのオバマさんもグリーン・ニューディールの2030年までに20%を風力で賄いますよという、20%ウィンド・エネルギー・バイ・2030、この計画、これでは15万人の直接雇用が生まれます。あのアメリカの厳しい状況のときも、これがこれだけ生まれるから心配ないと、これは製造とか建設業で必要なもので、そのほかに保守をやったりするようなことまで入れるとこの倍の30万人の雇用が生まれるということで、オバマ大統領はそうやって自動車亡霊の人たちに夢を与えたのです。オバマ大統領の4年間を余り評価していない人いますけれども、あの状態でアメリカは4年間で完全に自動車の産業復活したのです。ですから、これはさほどやらなくてもいいというかもしれませんが、でもあれはまだ生きていますから、多分これはそのまま伸びるというふうに思います。現時点では日本では1,000人以上、2,000人近いと思うのですけれども、これからやっていくと1万人以上の雇用になるということで、さらに一層入れるともっともっとふえ

るでしょうということです。それから、雇用の促進、産業が育成される、雇用が生まれるということになるのです。

これが三菱重工の風車工場の写真です。昔三菱重工の横浜工場は橋梁事業というか、橋だとか何かそういうものをやっていたのだけれども、そこも完全にやめまして、もう風車に切りかえているのです。この風車の心臓部を大量にアメリカに出しているのです。ところが、アメリカの市場が今ちょっと、はっきり言うとなくなって、もうほかのところに来ているでしょうということで動き始めています。

さあ、それで実は私は、まだ1980年代でしたけれども、ロサンゼルスで学会があつて行ったときに、この近くで風車を大量に回しているところがあるからというのでぜひ見に行こうと、日本ではまだ風車が1台も回っていない時期でしたが行ってみたら、660台の風車がここにあるのです。驚いたことによく見たら、実はこれは三菱重工の風車だったので、ですから、本当に日本に風車が全然ない時代でも三菱重工はちゃんと海外のマーケットでこれだけのことをしていたということで、日本の技術というのは、これは本当にすごい話です。

ドイツにエネルコンという会社があつて、これが風車界のベンツと言われ、世界で今一番性能のいいと言われている風車です。

日本で一番たくさん回っているものが福島県の布引高原というところで、去年菅さんが総理をリタイアした直後だったと思いますけれども、ここへ見学に来て、多分御存じだと思うのですが、俺はもう風力党になったみたいなことをおっしゃっていましたが、私の友人がここで菅元総理を案内して、これはすごい、こんなのは見たことないなんて言っていますけれども、大体こんな状態で布引高原で回っているのです。普通風車は、海岸に設置するのが多いのですが、布引高原は猪苗代湖の近くの山の上にあります。

そして、これが風車単体なのですけれども、この風車の特徴は物すごく大きな発電機を使って、ギアを使わないのです。ギアを使わないでゆっくり回しても発電できるというような姿を、これにはここに風車の場合は発電機の極というもの、フォームというのをたくさんにすれば、ゆっくり回っても極数が少なく早く回すのと同じ効果があるのです。ここに人間が写った写真がありますから、人間と発電機の大きさを比べていただくとわかると思うのですが、直径が5メートルとかと、もっとあるのです。ですけれども、私はもうこれが限界だと思います。これ以上大きくなると運べないのです。例えば日本なんかでも道路があつて、時々上を高架の鉄道が通っていて、下をくぐり抜けなくては行けないとか、これはもうそういうところを通れないのです。日本に輸入するとこのタイプの場合は斜めにして通したり、日本通運はわざわざそのための車両をつくったりしていますが、新しいやり方があると思うのですが、三菱重工も実は新しいやり方を考えているのです。

風車は遠くから見るとかわいらしく見えるのですが、実はジャンボジェット機なんかと比べると、一番ポピュラーなサイズでもこんなに大きいのです。

これが実際に日本の国内で回っている状況の一つ、北海道の苫前町というところです。苫前町の今の町長さん、森さんというのですけれども、この方が今風力発電推進市町村全国協議会の会長をしています。

そして、先ほどの一番ポピュラーな2メガワット、2,000キロワット級の風車があるかどうかという環境貢献をしてもらえるかということなのですが、これはちょっと夢の話でいくと、もし13万台あれば日本の全電力を賄えるということですが、残念ながら今はとてもそんな段階ではないのですが、ただ1本の風車があるだけで一般家庭の大体1,400世帯分の電力を賄えると。そして、この1,400世帯分のこれだけの電力を石油火力でやろうとすると、年間に1万7,000キロリットル、ドラム缶で言うと8,600缶必要なのです。ということは、省エネにもつながる上に、なおかつこれをやるということは二酸化炭素を大量に、5,000トンも出してしまわなければならないのですが、この5,000トンを出さずに済むということです。よく環境省が言う森林で吸収させるということで、ではもしスギの木何本あればこの5,000トンを吸収できるかということ、何と36万本も必要になる。ですから、これはちょっと無理ということですね。風車を1本建てるだけでもこれだけ環境貢献してくれますよということなのです。

そして、風車のサイズが今どんどん、どんどん大型化しています。1990年代には平均しますと164キロワットとかそんなレベルだったのが、今はその大体10倍以上です。2,000キロワット以上、2メガワット以上のサイズになっているということです。

そして、だんだん、だんだん大きくなってきて、それで今風車の直径が150メートルとか160メートルのものが計画されているのですけれども、なぜこんな大きくするかというと、この後出てきますけれども、海の上で風車をつくとそのメンテをするのになるべく回数を少なくしたいと、そのためには台数をなるべく少なくして1基当たりを大きくすればメンテの回数少なくて済むということになります。そんな大きな風車になると、例えばこれぐらいだとわかるのですが、風があると風車の羽根の先端がこんなに曲がるのです。こういうのに耐えるのは、今まではガラス繊維でやっていたのですけれども、それはもうこういう根元の部分だけで、こういう部分は先ほどお話ししたカーボン繊維でないとだめなのです。軽くしなくてはいけないのと繰り返しの強度に強いということで、ゴルフシャフトなら曲がっても大丈夫、あれと同じことです。ですから、実際に羽根をちゃんとテストしたりとかしているわけです。

それから、先ほど言いましたようにヨーロッパの場合は電力系統が国ごとにつながっていますから、割合いろんなことでやりやすいのです。ただ、よく日本の場合は電力系統が韓国とかつながっているわけではなく、日本は独立しているからそういう自然エネルギーを入れたら不安定になってしまっただめだというけれども、そうではなくて、これは例えば原子力発電所のペアとして大体は揚水発電所というのがあって、原発をだんだんとめていくとすると、揚水発電所という本来の役目ではなくて、そういう自然エネルギーなんかのための調整役にも使えばいいのではないかと。デンマークがノルウェーの水力発電を利

用して自国の風力発電の率を高めているのと同じようなことです。

ちょっと今度は小さい風車の話をしましょう。日照と風況なのですけれども、御存じのように日照はどうしてもやや太平洋側のほうが多いのです。岩手県の場合半々になりますかね、どっちかという日照はいいほうではないかと思うのですけれども、日本海側はよくないのです。実はこういう地域は風が強いということです。風と光というのは相互補完効果があるということになります。

そして、今風力発電のコストが、これは量産すれば安くなるということで、だんだん下がってきたのです。そして、実測のデータを見ても、大体風速次第で出力がということで、これもわかっています。

これはニッコーという会社なのですけれども、自分の会社でこういう風車をつくって実際に建物の上に設置している。

それから、これは同じ会社の風車を、私の勤めている大学の近くの赤十字病院に設置しているのですが、これは非常によく回っていて、病院というとどっちかというややうつむいて来る人が多いのですけれども、こういうのが上で回っているとそっちを見ているのですね。

それから、こちらはクワイエット・レボリューション・リミテッドというイギリスの風車なのですけれども、ちょっと特殊な形をした、こういうふう縦に回る風車なのですけれども、風切る音がしないというような意味で、静かな革命と言われていています。こんなふうにイギリスの場合は小型風車が結構普及しております。

ではどのぐらいでコストを回収できるかというようなことなのですけれども、昨年の固定価格買取制度で、小型風車の電力が1キロワット55円で買っているのです、これは多分かなりいけると思います。ですから、大型風車を建てられない場所でも小型風車だったら使えますよというところが結構あるのです。

さあ、それではいよいよ洋上風力発電ですけれども、この写真は私が行ったヨーロッパの一番西の端っこ、ポルトガルにロカ岬というのがあるのです。ここにある碑にここに陸終わり海始まると書いてあるのです。これは大航海時代の始まりにバスコ・ダ・ガマがインド航路を開いた、それをたたえた碑なのですけれども、風力発電の世界にもまさに大航海時代というか、陸上から海の時代です。ドイツもそうですけれども、デンマークなんかは明らかに、もう陸上が満杯なので、これからは海だということです。日本の場合はまだ陸上がありますから、まず陸上をやって、それから洋上ということなのです。

洋上風力発電で、イギリスとか、デンマークとか、黒海とか、このあたりは非常にいいのは遠浅なのです。ですから、風車を海底から直接建てられるのですけれども、日本の場合は浅い海の領域が狭いものですから、ちょっと沖の方に行くと水深が100メートル、200メートルになってしまうので、そこは風車を浮かべるしかしようがなくなるのです。

ヨーロッパでは、風力発電による電力が現時点で大体260万キロワットぐらいありますが、それを400万キロワット、1,500万キロワットというふうだんだんふやしていきま

しょうという話です。

これがデンマークでやっている洋上風力発電群なのですけれども、これは着床式ですから、海の中にこんなものをつける、この先に風車を建てるということなのです。実はこれをお隣の韓国では量産しつつある、でも日本のエンジニアがやっているのですよね。残念ではないですか。これはデンマークのエスビア市というところなのですけれども、エスビアという港から2週間に1回イギリスのほうに何セットか載せて、ここに柱みたいなのが立っていますけれども、これはよくクレーン車なんかが脇にこういうのを出して倒れないようにしている、あれと同じで、海の中にこれを立てて、そしてこのクレーンを使って立てるといったことなのです。これはセップ台船というのですけれども、韓国はこのセップ台船も今量産というほどではないが、かなりの数用意している。残念ながら日本はまだ2隻しかないという状態です。

洋上風力発電の風車は塗装が大変なのです。きちんと塗装しなくてはいけないので、時々メンテナンスでこういうふうな塗装をしています。ですから、今ヨーロッパではこういう人たちを育てる人材育成をやっていて、スウェーデンも政府を挙げてそういう人たちを育成しているのです。それから、メンテナンスも海上ですから、閉じ込められたりとかいろいろなことあったというので、救急のトレーニングまでしています。

今ヨーロッパで洋上風力発電が一番盛んなのはイギリスなのです。イギリスの場合は漁業権のことが余り言われなくて、風力発電施設の建設がスムーズにいくという、要するにこういうエリアは女王陛下の管轄にあるということで、女王陛下がオーケーと言えばいいということなのです。それからドイツも多いです。ドイツの場合はミュンヘン、シュツットガルトのような工業地帯は南にありますから、洋上風力発電した電気を運ぶために基幹電力網をつないでやらなくてはならない。ドイツの場合送電分離をしていますから、送電、配電会社が900社くらいあるのですが中小企業なのです。そういう会社には基幹電力網をつくるような資金もありませんから、これは国がやっている。ドイツは原発を2022年までにとめてしまうということになると、そのかわりを今からやっついていかないと間に合いませんから、こちらの準備をしている、それを電力アウトバーン計画というのです。

これからちょっと日本の話をしますけれども、日本の洋上風力発電は今大きく三つのプロジェクトがあるのです。NEDOが洋上風力発電の実証研究を銚子沖と北九州沖で行っています。それから、環境省の浮体式洋上風力発電実証事業を、五島列島の沖合で行っています。

それから、実は私はあしたここへ行かなくてはいけないのですけれども、福島沖でやっている経済産業省の浮体式洋上風力発電実証事業です。はっきり言うと風はさほど強くないのですけれども、いわゆる福島支援ということでして、政治的なものもあってやっていますが、これはすごいです。日立製作所、三菱重工業、東京大学、三井造船、新日本住友製鉄、新日鉄エンジニアリング、海上技術安全研究所など、とにかく日本の巨大企業が全部入っているという状況です。音頭取っているのは実は丸紅なのです。普通はメーカーが

やるのですけれども、丸紅がやるということは、ただ実証試験をするのではなくて、初めから実際に実用につなげると、商売につなげるということでやっているわけです。今、漁業協同組合連合会との交渉がちょっともめているという状況です。東京大学の石原先生という方がプロジェクトリーダーで、全体の評価をする委員会の委員を私がやっています、漁連のほうの交渉も私がやれということで、あしたまたそれがあるのですけれども、いずれにしてもこんな動きがあるのです。

そして、今のプロジェクトを図で示すと、第1ステージではこの夏に2メガワットの風車を1基つくって、変電所も海の中につくるのです。そして、これをつなぐ。その次のステージで7メガワットという大きい風車を、これは世界最大の風車です。それを、やはりこれもサブステーションを通じてやるということで、これでいけるとなったら本格的に何十本と建てましょうという話です。今やっているのはこんなタイプでして、3本柱があるのですけれども、これは海に浮いているのです。風が吹くとちょっと不安定になるのですけれども、実はこのフロートの中に入っている水を行き来させて、いつも安定させるというもので、これは日本製の技術です。今後だんだん大規模化していくでしょうということと、あと今まで使っていない縦軸型の風車というものも多分出てくるということで、これは海の中で非常にバランスがいいのです。

この絵はちょっと見にくいのですが、これはイギリス、ドイツ、デンマークのエリアとか、黒海エリアあるいはバルト海あたりでゾーニング、このエリアはいいですよ、ここはちょっと危ないですよとか、それから漁業関連のこと、それから鳥の通路があるからここはやめましょうとか、そんなようなことが示してあるということです。

日本はポテンシャルもあるし技術力もあるし、では課題は何なのかということなのです。日本の外部環境はどういうことかということなのですが、冬の日本海側の雷は非常に強いです。これで風車がトラブルを起こすことが結構あるのです。あとは、台風が毎年やってきます。それからタービュランス、これは乱れ、乱流です。日本の国土の7割くらいが山岳丘陵地ですから、風もその上を渡ってくると乱れているわけです。そうすると、乱れた風が羽根に当たるといえば、ちょうどボクシングでいうとボディーブローみたいに効いてくるわけです。台風はある意味でアッパーカット、ぱんと来るのですけれども、アッパーカットに耐えても、タービュランスがしばらく続くと疲労が進んできてしまうということなのです。あとは、道路が狭いということもあって輸送が困難、そんな問題があります。

これは実は世界的にも有名な話で、もう10年以上前ですけれども、物すごい台風が来て、デンマーク製の風車やドイツ製の風車ですけれども、羽根が飛んでしまったり風車が倒れてしまったという事故が起きました。この当時の風車はサイズも小さいのと、基本的にヨーロッパから輸入した風車で、どの会社も今はなくなってしまいましたけれども、ヨーロッパ基準でつくられていますから、日本のように風が強い、このときは瞬間的には80メートル超えた物すごい強い風がここに来て、もうとてもそれに耐えられなかったということなのです。その後NEDOというところで、私はたまたまその委員長をしたのですけれど

ども、日本型風車設計ガイドラインというのをつくりまして、乱流、強風、雷、この三つに強い風車のガイドラインを示しましょうと、それ以降日本に輸入した風車もそういう部分改造をしたりして、事故もすごく減りました。

あと、ちょっとおもしろいものでは、これは沖縄電力がやっているのですけれども、フランスのベルニエという会社から輸入した風車で、ここにヒンジがついていて、台風が来るとき倒してしまう、こんなやり方のものもある。ただ、この風車のサイズは275キロワットで、大きい風車より1桁小さいのですけれども、大東島とか波照間島とか、ああいう小さい島ですとこのくらいのものでかなり有効に使えるということです。足利工業大学の姉妹校がこのフランスの会社の近くにあるものですから、行って見学させてもらったら、社長室に感謝状があって、何かこの会社は沖縄電力のお得意だとか、沖縄電力も大分フランスから納めているということでした。

日本の場合、先ほど言いましたように冬の雷が非常に強いのですよということで、このエリアが非常に雷の強い地域です。それから、雷が落ちると羽根がこういうふうにはばばらになってしまう。実は、風車というのは羽根のところに避雷ではなくて受雷なのです。レセプターといいまして、羽根で雷を受けて、それを地面に流してしまう、これをダウンコンダクターというのですけれども、レセプターとダウンコンダクターなのですが、ヨーロッパのものはレセプターも小さい、それから線も細いのです。というのは、ヨーロッパはこういう強い雷がないものですから、日本に持ってきたときはそれをレセプターの数もふやして、コンダクターのラインも太くして、それ以来、こういう事故は極めて減りました。

ですから、今後国としても、これは県としてもそうだと思うのですけれども、ちゃんと国がどうするのだという方針をきちんと明確にすると。それがないと、三菱重工なんかでも投資というか、工場のレイアウトをそれ用に変えたりとかできないわけです。ですから、まずターゲットを示して、日本はこうやっていくぞということを示せば、日本の企業もそれなりの投資をしようと思うのですけれども、残念ながらそれは今のところまだできない。だから、方針を明確化するということが大切です。

それから、中長期の目標を早期に策定。日本銀行の今度やるのは長期ではなくて短・中期だということで、長はなくすとか言っていますけれども、本当にそれは大事だと思います。

あと、事業性の確保ということで、適正価格による長期間の買取り。これは昨年7月以降、先ほど言ったように固定買取価格制度になりまして、これはまあよかったと思います。

それから、インフラをきちんと整備するというのは、これは先ほど言ったように北海道、東北にはたくさん風車を建てられるのにつなぐ線がないと、ですから系統連系をきちんとできるように、そういう体制、予算を取りましたから、それでこれからも継続的にやっていくということ。

あと、建設を迅速にやらなければいけないということで、今まで規制とかいろいろなものがあり過ぎたのです。今百何項目のものを全部見直していますから、これも多分進むと思います。

技術開発、これはメーカー側の話ですけれども、こういうことがはっきりすれば企業は幾らでも、もうとにかく韓国の企業を支えているのは日本の技術なのですから、日本が自分の技術を温存して、それを韓国にやらないで日本でやりましょうよというものが私の考えです。

具体的にはこういうことですよという話で、例えば建築基準法も、建築基準法ってもともとそこに人が住んでいる建物について言うわけですけども、風車の場合人が住んでいるわけではないわけですね。でも、それも人が住んでいるのと同じような規制をかけてしまうものですからもう大変で、しかもあんな風車であっても発電所という扱いにしますから、物すごく厳しくなり過ぎてしまうので、こういうことを緩和しましょうというような、いろんな動きがある。それから、農地の場合も、これも限定でいいと思いますけれども、例えば福島県あたりでもう使えなくなってしまっている、しばらく使えないだろうという場所を、農地をどうにかして目的外に使用するというのももっと積極的にどんどんやらないといけないのではないかと、そんなふうに思うのです。

あと、中長期の目標については、いろんなところがいろんなことを言っているのですが、環境省もこう言います、何もこう言いますではなくて、これをちゃんと一本化して、国としてこうやるのだというプランが必要であると思うのです。これらも今動き出しましたから心配ないと思います。

適正価格について、私が思うのは、むしろこんなに高く買ってもらっていいかなというくらいのことになっています。

これは、先ほど言いました系統連系対策、そのあたり今後実施するものですが、電力系統もこういうふうの実施する。つまりヨーロッパの場合は変動があってもそれを広域に流してしまいますからそれは安定すると、しかもその先にノルウェーの水力発電とか、そういう調整可能なものがあるわけですから、日本の場合もそれと同じで、水力発電のかわりに原発で使っていた揚水発電を使えばいいわけです。送電線の新增設について、新設はなかなかお金かかるので、まず増設ですね。特にここを新設しなければいけないのと、この辺の弱い部分を強化する、これだけでも大分解消します。今も送電線の容量不足なのです。というのは、人の住んでいないところは風の強い地域で風力発電にいい場所があるけれど、でもつなげる線がない、ですからそれをきちんとつなごうということです。

規制の緩和について、この辺は資料をお読みいただければいいと思うのですが、日本の場合、とにかく方針が決まりさえすれば物すごく早く動きます。これは全く心配していません。そして、ポテンシャルは先ほど言いましたように、北海道と東北が洋上についても陸上についても圧倒的に多いわけですから、これをやっていきましょうと。

よくロードマップ、ロードマップと政治の世界でも言いますが、この風力発電の

世界でも何年までにどのぐらいのことになるというのをはっきりさせて、そうすれば企業もそれに投資してやってくれるわけです。これも風車をどれだけ入れるのだったら、このロードマップに合わせてどのぐらいつくらなくてはいけないかというのともあわせてやるのですけれども、これはもう幾らでもできます。

そして、これは政府の中の委員会で検討しているのですけれども、とにかくスピード化、これが大事です。そして、変動するものをいかに平滑化するかということで、今 JWPA という、日本風力発電協会が検討しているのですけれども、いろんなことで十分可能になってきているということです。細かいこと書かれているので説明は省略しましょう。

スペインの場合は、日本と比べて物すごく風力発電が入っていて、そしてしかもかなりうまくいっていますよという話をしたいと思います。スペインがうまくいっているのは、要するに集中制御です。日本の場合は九つの電力会社が個別にやっているのですけれども、スペインの場合はそれを1カ所で受けているのです。そうすると、あそこは風が強過ぎて、発電し過ぎているから少しそこをなさいとか、それは中央で全部一括してコントロールできるのです。日本の場合はある程度今までの経験がありますから、やってもいいのですけれども、地域独占を余りにも許し過ぎてしまうとそれは難しいということです。

では、将来どうなるのだということなのですから、ちょっと変わったやり方で、これまた日本の技術なのですから、今住友グループでやっているのですが、太陽熱の発電といって太陽の熱をここに集めて発電するというやり方、それと同じように風車で発電をしないで熱をつくってしまうのです。そこに熱を集めてその熱で蒸気をつくって発電する。そうするといつでもここに熱を蓄えておけば、風がないときでも発電できるというやり方です。

それから、これは今デンマークでやっています風力と波力のハイブリッドシステムです。風車があって、この下の部分が波力発電なのですが、これなんかももう県レベルで十分できるだろうということです。

こちらは日本のデザイナーが未来の建築展の国際コンペで入賞した風車です。壁面は太陽光発電、ビルの中にビルトインタイプの風車をつけたものです。

こちらは実際にもうバーレーンあたりでつくっているものです。将来岩手県議会もこうなるといいですね。

次に、いわゆるエネルギーの地産地消ということで、今までの自然エネルギーを大幅に取り込むようにして、例えばプラグインの電気自動車なんかも、そのバッテリーもエネルギーの貯蔵に使うというような形で、いろんなやり方が出てきていますので、これも今までのような供給される一方ではなくて、自分たちでつくっていくという、こういう時代になってきたという気がします。

これは先ほど話しましたヨーロッパは特に洋上風力発電に力を入れているという図です。日本も排他的経済水域が世界で6位ですから、これを生かさない手はないですね。

最後に、足利工業大学の様子をごらんいただきます。私の大学のキャンパスの中にこう

いう風と光の広場があるのです。小型風車がたくさん回っている公園があります。こういう啓発活動を行っています。それから、今やっているのはトリプルハイブリッド発電システムというもので、トリプル、三つですね。風、光なのですけれども、もう一つある。風と光は自然任せですけれども、この風と光に対して木質バイオマス。これは木材からガスをつくって発電するもので、自分がやろうと思えばいつでもできますから、風が不安定であっても木質バイオマスとつなぐことによって安定した電力ができる、そんな実験をやっています。これは場所によっては小水力発電と組み合わせているみたいですね。小水力発電は安定していますから。

それから、こちらは産学連携で、秋田県内の企業とやったのですけれども、ちょっと特殊なくるくる回るタイプの、羽根ではなくて筒を回して発電するというものです。これを実はアメリカのNASAの施設で、世界最大の風洞というものなのですけれども、ふだんはジェット戦闘機とかそういうもののテストをするのですけれども、我々の場合は平和目的ですから、非常に安い値段でやらせてくれました。アメリカって、ああいうところをちゃんとやると、なかなかいいところがありますね。

これは、風車がある風景のコンテストをやったときの入選作ですけれども、やっぱり風車は絵になりますので、こういうものをつくっていく必要があるなというふうに思います。

あと、例えば稚内市あたりは独自の条例をつくっているのです。後ろに利尻富士がきれいに見える場所には風車を建てないようにしましょうというような、だからまちづくりとあわせて風車を生かすという必要があると思います。

結論を申し上げますと、今まで我々人類がどうやって生き残ってきたかを考えてみたとき、大昔の人類って農業を覚える前は何か果物を取るとか貝を拾ってくるとか野ウサギ捕まえてくるとか、狩猟採集で生きてきたのです。でも、その時代というのは本当に食糧を追いかけるのが精一杯、そういう感じでした。でも、我々の先祖は農業を覚えて、食糧を栽培することを覚えました。それによって生き延びることができた。というのは、1カ所にとどまらないと文明なんて生まれません。エネルギーだって同じではないかと思うのです。化石燃料掘り出して使って、そして環境を汚染して、こんなものにいつまで頼っているのは持続可能ではないですね。だから、持続可能な再生可能エネルギー、使ってもなくならない、使っても環境汚染しない、こういうエネルギーの比率をだんだん高めて、国自身としてもわずか4%のエネルギーの自給率なんていけない、やっぱりこれをやったら自給率が上がるわけです。日揮があそこまで行かなくて済むわけですから。

そういうことも含めて、やっぱり本当に持続可能な社会をつくっていくのは、それぞれの自治体が自分のところでできることをやっていって、その組み合わせ、全部の調整は国になるわけですから、お坊さんの言葉で看脚下という、足元を見なさいというのがありますけれども、足元を見れば幾らでもあるのです。ですから、そういう意味で特に岩手県は全部の自然エネルギーに恵まれている県ですから、これをぜひ生かしていただきたいものだということでございます。

どうもちょっと熱演をし過ぎました。

○高橋但馬委員長 貴重なお話ありがとうございました。

これより質疑、意見交換を行います。ただいまお話しいただきましたことに関し質疑、御意見等がありましたらお願いいたします。

○佐々木大和委員 本当にきょうはいろいろお話いただきまして、ありがとうございました。岩手県はポテンシャルでいきますと風力が一番という数字が出ておりますけれども、そういう意味では私ども勉強しなければならない部分だと思っています。

私も昔NASAに遊びに行ったときの帰りに、外のほうに飛行機で使ったプロペラの現物が展示してあったのですが、それが木製の集成材でつくったものなのですね。それで、岩手県は森林県で、実はもう木を切らなければならない状況がずっと続いているのですが、木製のプロペラというのは風力発電に実際に使っているところとか、可能性というのはどういうものでしょう。

○牛山泉講師 実は私最近風力発電の歴史という本を書いているのですが、その中に終戦直後に、北海道中心だったのですけれども、山田風車というのが大量に出たのです。終戦直後に引き揚げてきた人たちが開拓地に入って、それでやったのです。直径が2メートルくらいの風車で、それが数千台出ていた。北海道庁の記録を見ると、道が3分の1補助して、それから当時は農林省だったと思いますけれども、そこが補助して、自己負担3分の1で済んだのです。全部エゾマツでつくっているのです。それは集成材というより1本のエゾマツを使ってということをやっているのですけれども、それは非常にいいもので、本田宗一郎さんも小学校しか出ていないのですけれども、この山田さんという方も小学校しか出ていない人なのですけれども、高性能の風車をつくっているのです。小型風車では、今どちらかといえば集成材が多いかもしれません。今世界中に風車そのものをつくる、小型風車のメーカーって200社以上あり、日本だけでも10社くらいあるのです。ですから、そういうところの可能性は十分あると思います。

あと、今言った木材に関しては、きょうはお話ししなかったのですけれども、やっぱり木質バイオマスです。日本の森林は間伐をきちんとしないと、栃木県なんかもそうなのですけれども、日光の杉並木の近くなんか、もうスギの木がこんな細い。もやしみたいな木が生えています。それから、最近豪雨が多いですから、もやしのような木が土石流になってみんな流れてしまう。だから木を切って風を通し、光を通すようにして、1本1本をたくましい木にししないと、日本の国土の保全という意味からもよくない。しかも木質のものは、木を切っても、それ燃料としてもし使ってもCO₂出るのですけれども、それを木材が成長してくるときに二酸化炭素を吸収して、その間は酸素を出してくれているわけです。ですから、そういう意味ではカーボンニュートラルで、別にCO₂がふえるわけではないので、ある意味積極的な植林をすると同時に間伐をきちんとする、そしてその間伐材を燃料として使ったり、今言ったように集成材として生かすという、これはすごく大事なことだと思うのです。国土に占める森林の割合というのは、フィンランドなんかは森と湖の国

とかいってますけれど、あれで67%、日本は68%強ありますから比率は高いのです。ですから、これだけの国土、森林に恵まれた国なので、それを生かさないと手はないと思うのです。日本の山は急だから云々といろんなことありますけれども、スウェーデンなんかは日本よりももう少しなだらかかかもしれませんけれども、大量に森林を使って、国としてきちんと計画的にやっているのです。

要するに集成材としての可能性は十分あると思います。

○佐々木大和委員 ありがとうございます。森林の割合で、国の平均67%、68%が岩手県だと77%ぐらい、10ポイントぐらい高いのですよね。そういうのもありますし、生長量よりも明らかに消費量が少ない。先生が栃木県の話がされましたように岩手県も全くその状態で、山の木を使わない限り山がもうだめになるという環境になっているのです。特にアカマツの割合が多いものですから、なかなか使い方が大変なのですが、アカマツも昔ちょっと集成材になって、そのぐらい強いかわかりませんが、水に強いのです。昔は水道管もアカマツで土管とか鉄管の前はアカマツの木の管を使いましたので、そういう性質、乾かさないと使い切れれば非常に強いのです。先ほど先生が洋上風力発電の話がされましたけれども、この辺はちょっと海が一遍に深くなるものですから、遠浅のところはないのですけれども、アカマツの特性を生かした自然エネルギーなど、何かヒントはないのでしょうか。

○牛山泉講師 そうですね。実は大型の風車も、今はもう90%以上ガラス繊維をプラスチックで固めるGFRPというものでやっているのですけれども、それも例えばデンマークあたりでは、その繊維の部分にベニヤの集成材を使ってということもやっているのです。ガラス繊維でつくったものは寿命が来た後、処理するのに問題がある。寿命は一応20年くらいと言っていますけれども、20年以上もつことはもつのですけれども、大量に出るということです。一応それを処理するやり方、あるいは再利用することも研究は進んでいますけれども、それにエネルギーがかかりますので、そうするともし木材でしたらそれを土に返せるわけです。ですから、そういうものをやっぱり日本発で考える必要があると思います。

例えばこれは戦争中の話ですけれども、第二次大戦中に日本は窮余の策で木製の飛行機を一時期つくり始めたけれどもだめだったと。私は飛行機好きだったから知っているのですけれども、イギリスの爆撃機でランカスターというのがあるのですね。有名な映画の中でも出てきますけれども、その爆撃機はほぼ木製なのです。そんなものさえできたのです。ですから、その気になれば木材を使うということは幾らでも可能です。戦争中も飛行機のプロペラも、今のヤマハが日本楽器とっていたのですけれども、その日本楽器は木製のプロペラを専用につくっていたのです。はやぶさという戦闘機の羽根は木製だったということで、幾らでもその気になれば今でもできる。例えばこういういざというときにはではなくて平時にやっておかないと、いざというときに間に合わないのです。だから、そういう意味でも国がこういう計画でやるのだと、その中に国産材を使ったものをお考えとか、そ

ういうことの評価をできる人がちゃんと入っていないといけないというふうに思うのです。日本はほとんどみんな輸入なのですよね。そうではなくて看脚下で、足元を見たら幾らでもあるのではないかと。昔できなかったこと、今の技術を使うと、プラスチックなんかうまく組み合わせたら幾らでもいいもののできるのです。ですから、そういうことで岩手発の技術で幾らでもできると思います。

○佐々木大和委員 ぜひ御指導いただきたいと思います。ありがとうございました。

○渡辺幸貫委員 1キロワットクラス風力発電機回収シミュレーションについて、ちょっと詳しく教えていただければ私のうちにもつけられるかなと思うのですが。

○牛山泉講師 これは、いわゆる買い取り価格は幾らかということがこのグラフなのです。実は思ったより高く買ってくれたのです。大型の風車が大体1キロワット20円くらいと言っていたのを22円になったのですけれども、小型風車は55円ということなのです。ですから、このグラフよりちょっと下がるのですけれども、これは補助金をもし10万円くらいいただいた場合に、この風車を例えば200万円で入れたときにどのぐらいでというのが書いてある。イニシャルコストが200万円の場合だったら40年必要でしょう、でも100万円だったら20年で回収できますねという、そういうことです。風車は大型風車で基本的に大体20年の推計です。小型風車も一応20年といっていますけれども、今までの経験からすると大体15年くらいです。ですから、値段が下がったということで、小型風車はサイズによって違うのですけれども、今日本でポピュラーな風車というのが先ほどごらんいただいたニッコーという会社の風車、これが1基大体これでいくと700万円くらいかな。ですけれども、700万円ということはキロワットにすると70万円ということなのです。そうすると大体15年くらいで元が取れて、それ以降はとんとん。

○渡辺幸貫委員 私が誤解しておったのですけれども、1キロワットクラスの風力発電所というのが200万円のものもあれば40万円のものもあって、40万円の方が得だというふうな誤解をしたりして、今でかいのを単価で1キロワットで割ったらこういうという表なのですね。

○牛山泉講師 そうです。ですから、要するに大きな風車ほどそういう意味では有利になるのです。

○渡辺幸貫委員 そして、40万円という右側のほうはあくまでもでかい風車で、単価で割ったら40万円という意味ですよ。

○牛山泉講師 ええ、そういうことです。

○渡辺幸貫委員 それで、私がつきたいというぐらいのものは大体何百万ぐらいかかりそうか、採算的に合いそうなのやつと思ったら。

○牛山泉講師 どのぐらいのサイズのものが欲しいのですか。

○渡辺幸貫委員 例えば一般家庭に、さっきイギリスの例がありましたね。音がしないとかいうやつありましたね。

○牛山泉講師 イギリスのあれは大体5キロワットくらいなのです。それで、実はゼファ

一という会社で、一番大きいのが1キロなものですから、それははっきり言うと、テープ一翼って先細いものですから、かなり風が強くないと回らないのです。それで1キロなのですけれども、少し大きい5キロくらいにしないと、起きた電気を今55円で買ってもらうのに、そんな稼いでくれない。5キロでたしか二百何万円とかと言っていたから、そういう意味では5キロワットで200万円ですから、ほぼ10年弱で元が取れると。

ただ、申し上げたいのは、普通の家庭とか市街地って風が余り強くないのです。ですから、よく風車をつけたけれども余り発電しないというのは、それはもともと我々が住宅をつくるとかまちづくりをするときには、要するに日当たりがよくて、余り強い風がなくて、そして川の洪水がないとか、要するにそういうマイルドな場所、エネルギーには余り恵まれていない場所につくるわけです。だから、使えるのは一番いいのは太陽光だけはいいのですけれども、そんな風の強いところへ家を建てたらちょっと大変です。海岸べりの漁村だとかそういうところなら別ですけれども。

○渡辺幸貫委員 その次に、布引高原というところへ私行ったような気がするのですが、大きなプロペラになると低周波があるぞと、その影響について尋ねると、何か明快な答えをいただけなかったのです。その点について、実態はどうなのですか。

○牛山泉講師 それは非常に大事な問題でして、うちの大学でもそういう人たちだけに来てもらって、セミナーをやったこともあったのです。実は今4カ所くらいでちょっといろいろトラブルが起きています。風車が一番建っているのは青森県なのです。それから北海道かな、岩手県はさほどないのですけれども、ところが一番風車の多い青森県で低周波の問題は一件も起きていないのです。私の聞いている範囲で、よくマスコミが取り上げるのが伊豆で一つ、それから愛知県の田原市とあって、トヨタの工場があってレクサスか何かつくっているところ、その数カ所、あと四国にあったかな、それはいずれも風車と人家が非常に近いのです。そして、地形の影響もあったりして。低周波の音というのは、理屈で言うと50サイクル以下の耳では聞こえないのですけれども体に響く、だから除夜の鐘のカーンと鳴らした後、耳で聞こえた後いんいんと響くというか、あれが低周波なのです。それは耳では聞こえないのですけれども、体に響くというようなことで、これははっきり言いますとかなり個人差があるものですから、国際的にも耳で聞こえるものは規制がきちんと決まっていて、200メートル離れて43デシベル以下でないと、製品として認めないということがある。ですから、風車はきちんとある距離離れて建てれば問題がないし、設計をするときにそういうアセスメントをして、一番近い人家がどこにあるかというのを調べて、何メートル離れている、普通最低でも500メートルくらい離しているのです。そうすると、耳で聞こえることについては余り問題ないのです。

ただ、逆にこの間デンマークの人とお話をしたら、デンマークは大体風車が5,000本くらい建っているのだけれども、7割くらいが市民の持っている風車とか、あるいはグループでお金出し合ってつくって組合方式でやっている風車とか、そうすると自分の風車だとなると音がしてくれないと不安だというのです。それで、音がしていると、ああじゃりじ

やりと稼いでいると、うれしいと。そうか、自分が当事者になると、要するにステークホルダーですよ。自分はその仲間になってしまうというか、自分の持ち物になると音がしてくれたほうが稼いでくれているということであらうわけですよ。逆に日本の場合ですと、風車を建てて被害を与えられて、電気はみんな持っていかれてしまうみたいな、それはおもしろくないということになります。

いずれにしても問題は、距離を離ささえすれば大丈夫。低周波の場合は波長が長いものですから、耳で可聴音よりはちょっと離す必要あるのです。可聴音が大体 200 メートル半径で 43 といっていますけれども、大体 500 メートル欲しいと、でも低周波については最低でも 700 メートル、できれば 1 キロメートルくらい離したい、そしたら問題全然起きないのです。ただ、個人差がかなりあるものですから、今環境省が個人的に幾つか当たって調査をして、もうじき結果が、もう一部出ているのではないかと思いますけれども、それも同じ家の中でも旦那さんは何ともないのに、奥さんがすごく風車が回っているとあまり気分がよくないみたいなのがあったりするという、個人差がちょっとあるのです。ですから、一概に決められないようではありますけれども、いずれにしても大事なことは距離をきちんと離す。1 キロメートル離したらほとんど問題ないということで、問題ないわけではないのですけれども、そういうことです。

○及川幸子委員 先生、ありがとうございます。時間も忘れさせるほどの先生の講義、まるで大学に行って講義を受けているようで、ありがとうございます。

私も 10 年ぐらい前は風力発電を視察に行っているのですけれども、しょっちゅう故障しているのですよね。それでイメージ的に、もう風力はだめなのだという観念があったのですけれども、きょう考えを新たにしました。実は日本の企業が大半だと言いましたけれども、その当時は、ほとんど外国製でしたよね。ですから、運ぶのにも外国から来ていただくのも時間を要したということでした。それで一点お聞きしますけれども、岩手県にはまだまだ風力発電を設置する可能性のところはあのかということですか。

○牛山泉講師 十分あります。

○及川幸子委員 それで、一つ今思ったのですけれども、東日本大震災がありまして、海岸沿いにはなかなかうちを建てることできませんけれども、あそこの海外沿いで風力発電をやるという可能性はいかがでしょうか。

○牛山泉講師 大変いい質問でございます。わかりやすいお話の池上さん、私の高校の後輩でございます。

冗談はさておき、実はちょっと震災絡みのお話を先にしますと、この間の震災のときに震災絡みの 3 県、茨城県、福島県、それから宮城県、その 3 県の中に 190 本風車が建っていたのですけれども、1 基だけちょっと液状化で風車がかしいで回らなくなった風車があった。回さなかった風車なのですけれども、それ以外は全部オーケーでした。風車を建てる時に地盤をきちんとやりますから、そういう意味でもリスク分散という意味でもよかったかなというふうに思っています。特に茨城の海岸に海の中に 7 基並べている風車があ

るのですけれども、それも津波も受けましたし、地震も受けたのですけれども、ノートラブルで、3日目にもう回り始めています。それは幾らでも回せたのですけれども、系統のほうの電気がとまってしまっていたものですから流せなかったのです。だから、風車そのものはトラブルなしということで、今おっしゃったように海岸に並べるというアイデアはすごくいいと思います。

特に使えなくなった場所をしばらく時限的に風車のためというか、自然エネルギーのために使うのはいいと思います。私、孫さんともちょっとおつき合いがあるのですけれども、彼は何かソーラーパネルをつけたいと言っているのです。ソフトバンクエナジーという会社をつくっているのですが、ああいう形でどうしてもソーラーの場合、場所を取ってしまうと。風車の場合には上に建てるだけですから、下の場所はそんな取らないのです。それでは県内はどうかということですが、葛巻町のほうに、たしかあれはJパワーですか、電源開発の風車がありますけれども、あの場所を含めて県内にまだまだ幾らでも建てられます。ですから、先ほど言いましたようにつなぐ線、それを強化してもらうということで、国としても予算措置もしていますから、もうことしから動き出すということです。

○福井せいじ委員 ありがとうございます。ちょっと何点か聞きたいのですが、発電コストについてお聞きしたいと思いますが、風力の場合、陸上風力、洋上風力あると思うのですが、洋上風力の場合はインシヤルコストもかなりかかるだろうと、それからメンテナンスコストもかかるだろう、それから送電コストもかかる、そういったことを考えてきたときに、今のいろんな電源の中で優位性というのはどういった形で保たれるのかなと、そこら辺をお聞きしたいのです。

○牛山泉講師 現在風力発電のコストが大体、大型の風車の場合で風のいい場所ですとキロワットアワー7円から8円くらい出てきています。ということは、石炭火力なんかよりちょっと高いくらいなのですけれども、電力会社はそれを22円で買ってくれますから、経済的にも十分成り立つというふうに思います。

○福井せいじ委員 その7円、8円というのはランニングでのコストではなくて、インシヤルコストも含めた、償却と割っているということでそれですか。

○牛山泉講師 はい、はっきり言うと、風のいい場所です。ですから事業者がやっているのは設備利用率というのが大体25%くらいあるのです。ところが、自治体のやつは12~13%とか、よくても17%くらいなのです。それはとんとんか、あるいはメンテの費用も出ないくらいになってしまっているのが結構あるのです。それは、初期のころ、要するに自治体のシンボリックにも風車を建てたいというところがいっぱいあったのです。それにはっきり言うと悪徳コンサルが乗って、どこか建てれば自分たち入りますから、それをやって、ろくに風のないところに建ててしまったという。私も北海道の江差町で町営のゴルフ場をつくる予定だった場所に強引にたくさん風車を詰めて、もうとにかく風車の間隔を、普通は直径の大体5倍から7倍くらい離さなければいけないのを風車の2~3倍のところにつ

けて、いっぱいつけたわけです。前面の風車は回るのですけれども、後ろの風車のがたと落ちてしまうというような、そういうものいっぱいできてしまったりして、ちょっと問題になった。怪文書も飛び交って大変だったので、私も尻ぬぐいを1回させられたこともあったのですけれども、そんなこともありました。ですから、きちんと風のある場所で事業者がやっているのは全然問題ないです。

○福井せいじ委員 七、八円というのは、これは洋上の場合ですか。

○牛山泉講師 洋上はもっと高いです。

○福井せいじ委員 幾らぐらいですか。

○牛山泉講師 洋上は、これも風次第なのですけれども、恐らく陸上の倍くらい、ですから20円近くかかってしまうかもしれませぬね。これも量産化が進むと、イニシャルコスト下げるのは量産化とスケールメリットで大きくすることなのです。今大型化がかなり進んでいるのと、いい場所を選んでいて、風車そのものの量産もありますけれども、ですから量産して大型化が進む、だからこれはもう国の政策次第でイニシャルは下がるのです。

あと、ちょっと心配なのは、国が今度、あすも福島県へ行くのですけれども、そこも何か政略的なことがあって、一昨年あの例の補正で130億円でやろうという話があったのですけれども、はっきり言うとヨーロッパだったらあんところでは建てないという、風がちょっと弱いのです。だから、洋上でやるとしたらかなり風のいい場所でないということで、だから洋野町ももうちょっと欲しいのです。

○斉藤信委員 ちょっと今の話にかかわって、福島県の話は今まで出ましたが、岩手県の洋野町、釜石市で洋上風力発電のまちをやると。先ほど漁連ともめているという話で、岩手県の場合も三大漁場と、水産業が本当に沿岸の主要産業で、そういう点での共生といえますか、福島県ではどんなことでもめているのか、その共生の道をどういうふうに、諸外国も含めて解決しているのか、そこを教えてください。

○牛山泉講師 イギリスとドイツが非常にヨーロッパでは洋上風力発電が盛んなのですけれども、デンマークももちろんそうですけれども、特にイギリスの場合は本当に、いわゆる漁協とのトラブルというのはほとんどないのです。それは、何かロイヤルエステートとかという、女王様の土地という形になっているらしくて、文句を余り言わないのです。それはそれでいいのですけれども、ドイツは一応フィッシャーマンはいるのですけれども、ドイツは基本的にやっぱりジャガイモと肉の国ですから、余り魚はそんなに食べないのかなという感じで、余りもめるとい話は聞かない、でも補償もちょっとあつたりするようすけれども、日本ほどではない。

日本の場合は、実は福島県でもめているのは、茨城県側にもちょっとかかるのですけど、そちらの漁連はやりましょうということになっているのですが、特に福島県の相馬市だったかな、何か底引き網の漁業をやっている人たちの中で結構文句を言っている人たちがいて、正直な話をすると、今まで原発の推進でお金をばらまいてきたというのですから、ど

うしても金が欲しいのですね。何がいろいろ言うけれども、最後のところはどうもそれらしいというのが、私はそれ本音だろうと思っています。

ただ、こういうことはあるのです。魚はもちろん大事ですから、それやらなくては、でも新しい事業はできるのです。というのは、船を扱える人たちの能力は、例えば陸上でもそうですけれども、月に1回は必ず目視点検をしなければいけない。そうすると、そこまで行くのに船を出さなければいけない。それから、1年に1回は、最低でも1週間とかとめてメンテナンスをするのですけれども、そういう船を出す、そして修理をするという、そういう要員を運ぶというのが一つありますし、それからできれば、今デンマークとかスウェーデンでやっているのは漁民の人たちも含めて、そういう洋上風力のメンテのための要員を養成する学校をやっているのです。そうすると、漁師の人たちもそこで勉強すれば自分たちも風車のメンテにかかわれますから、そうすると漁業をやりながら、なおかつそっちでも稼げるということになると、風車歓迎ということになる。だから、そういううまくい仕組みを、自分たちの漁場が荒らされるということではなくて、それがあれば魚礁効果で魚が集まってくるよとか、あるいはデンマークの場合には完全に観光用フィッシングがすごく盛んになってという例もあります。ですから、何かそういう漁民の人たちにとってもうまくいきますよという、いろんな提案をしてあげることによって、ああそれだったらいいかなという。というのは、一過性のものをぼんともらうより、ずっと仕事として続ける、新しい職場ができるということですから、それをやるべきだと私は思いますね。そうすると、やっぱりあいつは金もらったじゃないかではなくて、あの人いいことやっているなという、それが誇りになるのです、人間としての。やっぱりそういうものをつくってあげることが大事ではないかなと思います。

○渡辺幸貫委員 原発はインシヤルはもう既にありますから、今は1円でランニングするというふうに新聞なんかでよく見ます。ところが、これらは高いわけです。それでドイツは今電力料金が1.8倍になったと、こういうことで、ドイツの商工会議所のデータでは、製造業の2割はもう既にドイツから海外に出てしまったというのです。そうなってくると、日本はこのままですと2倍にしなければならぬと、新聞にたくさん出ていました。海外はほとんど原発で電力を補おうということで、原発をつくらうということですね。そうすると、日本は再生可能エネルギーを推奨されたことによって、製造業に対してはどのような電力料金をどう設定されていくのか、トータルとしてのお考えをお聞かせいただきたいと思います。

○牛山泉講師 私は総理大臣ではないので何とも言えないのですけれども、いずれにしても国のエネルギーの自給率を高めていくということは非常に重要なことというのが基本的な考えだとして、そしてCO₂も削減していかななくてはいけない、だからその両方に貢献できると。今言ったように、大型の今まで火力と原子力で供給していた安定的な、しかも低廉なというか、その電力で日本は今まで産業を支えてきたのですけれども、それをどうするかなのですよね。私は、ではこれがベストだということとは言えないのですけれども、

要するにその比率を高めていくということは十分必要だと思います。孫さんなんかとお話しすると、彼は10年前を考えて、要するに世界で一番高く一番遅い通信ネットワーク、私たちは今ソフトバンクが一番安くて一番速いものをつくりましたと、安いですよということ、だからそれと同じように国として、今言ったように原発をもし本当にドイツのようにやめていくというのだったら、揚水発電所がまだまだですから、そうなれば大量に自然エネルギーを入れることによって、安い揚水発電なんかと組み合わせれば、これはデンマークがやっているのと同じに、電力供給は十分できると思いますし、だから目先のところをちょっと、確かにきつい時期があるかもしれませんが、長期的にというか、中期的に見たときに、人間は苦しくてもこうなるぞと、こういうふうにできるのだぞという目標を示せば、そしてその可能性が十分あるのだということを示せば、ぶれない方針がきちんとあれば、日本はそういうこと幾らでもできる国だと思うのです。そういうことのモデルをつくり得る国だと私は思っています。

ですから、そういう意味で、確かに先ほども集成材の話もありましたけれども、あれも地域で例えば冬のストーブはもう木材のチップを使ったものにしましょうとかやって、その中で循環ができるようにつくっていけば、それは経済の規模がどのくらいだったら安く回るかということを考えてたりして、それはもう今までどうしても大規模集中でこうやっていましたけれども、地域ごとにこれだったら安く、この方が安くできるというやり方、いろいろと私はあると思うのです。ですから、やっぱり自分たちの知恵を働かせて、では中国へ出て行ったら幸せかという、あの騒ぎに巻き込まれたらということになりますよね。ですから、そうではなくて日本の国内にこれだけのことをやれるのだということを示すべきだし、国としてもそうしないと、今度は長期的に考えたときに、石油ってあと今のままいったら40年しかないのです。ではその先どうするのですかとなったときに、いやいや、海外へ出て行けばいいと、いや海外行ったら石油ないのですよと、そういう時代になっていきます。これは、もう国際石油連盟が言っているのは、石油はたしかあと41年くらいですよ。天然ガスが67年、ウランも今の調子で使っていったら70年です。だとすれば、もうあと本当に永続的な、持続的なものというのは再生可能エネルギーしかないわけですから、そういうことでこれしかないぞという条件を考えたときに、日本をどうするのかという、それは産業構造そのものなども考えないといけませんけれども、私は日本人は幾らでもできると、そういう能力を持った国民だというふうに思います。

○高橋但馬委員長 ほかにありませんか。

〔「なし」と呼ぶ者あり〕

○高橋但馬委員長 ほかにないようですので、本日の調査はこれをもって終了いたします。

牛山先生、本日はお忙しいところをまことにありがとうございました。

委員の皆様には、次回の委員会運営等について御相談がありますので、しばしお残り願います。

次に、来週1月29日から31日に予定されております当委員会の全国調査についてであ

ります。お配りした資料の日程のとおり、京都府及び大阪府内の再生可能エネルギー関連施設等の調査を行います。メンバー全員が参加すると報告を受けております。関係資料を配付しておりますので、後ほどごらん願います。よろしくお願いたします。

次に、4月の閉会中に予定されております次回の当委員会の調査事項についてですが、御意見等がありますか。

〔「なし」と呼ぶ者あり〕

○高橋但馬委員長 特に御意見等がなければ当職に御一任願いたいと思いますが、これに御異議ありませんか。

〔「異議なし」と呼ぶ者あり〕

○高橋但馬委員長 異議なしと認め、さよう決定いたしました。

以上をもって本日の日程は全部終了いたしました。本日はこれをもって散会いたします。