

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 24 年 9 月 5 日（水曜日）
午前 10 時 14 分開会、午後 0 時 1 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、熊谷泉委員、及川幸子委員、岩渕誠委員、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
なし
- 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
茨城大学農学部 教授 小林 久 氏
- 7 一般傍聴者
なし
- 8 会議に付した事件
(1) 調査
「小水力発電の現状と課題」
(2) その他
次回の委員会運営等について
- 9 議事の内容

○高橋但馬委員長 おはようございます。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。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「小水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、講師として茨城大学農学部教授の小林久氏をお招きしておりますので、御紹介をいたします。

○小林久講師 茨城大の小林と申します。どうぞよろしく願いいたします。

○高橋但馬委員長 小林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。本日は、「小水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。小林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ておりますが、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、小林先生よろしくお願いたします。

○小林久講師 改めて、どうぞよろしくお願いたします。

私が勤めている大学がある茨城県も震災で大分被害を受けたのですが、岩手県ほどではなくて、御尽力されている先生方は大変御苦労だと思います。敬意を表するところでございます。

きょうは小水力発電関係のお話をさせていただくということですが、事務局の栗澤担当書記から、こういう内容を考えてくれということで最初に問い合わせがありましたので、できるだけこの内容を組み込む形でお話を進めさせていただきたいと思っております。

最初に、お手元にある資料の1ページ目にあります写真ですが、ドイツのフライブルクというところの専門学校のところに入っている水車で下掛け水車というものなのですが、これと同型のものが山梨県の都留市というところに入っていて、市役所の前で回っています。またおいおい説明させていただきますが、お手元の資料よりスライドのほうがちょっと量が多くなっていますので、写真等はこちらのほうをごらんいただきたいと思っております。

何をやっているかということで、私自身は農学部におりますので、農村地域のよりよいあり方みたいなことを主な研究テーマにして、小水力発電それ自体が技術的な専門というわけではございません。専門分野は農村計画学という領域に入っております。たまたまその中の資源を扱っているうちに小水力発電にたどり着いたということです。それまでは例えばエネルギー関係ですと、この岩手県の葛巻町は何回か調査に伺っておりますし、秋田県とか、東北地方でもそういうところを幾つか調査させていただいて、水力発電関係の話を実際に手をつけて10年ぐらいやっておりますけれども、これは可能性があるかなということで研究対象にしているというものです。

現在、そういうことでいろいろやらせていただきまして、実際に技術はやっていないと言いましたが、昨年度まで上掛け水車発電システムを実際に技術開発みたいなことをやりました。要するに、技術がばらばらになっているというのを何とかつなぎ合わせられないだろうかということでやってみて、本当に小水力発電の技術というのは、日本ではかなりばらばらになっているなというのを実感しました。現在も幾つか進めておりまして、分散型の仕組み、この後また固定買い取り価格制度のお話しをしますが、その先に出てくる姿というお話を少し研究の中から出せばなというようなことをやっております。

スライドの1枚目、2枚目の話をすると、私自身はここ数年、ここに書いてある、三つのガバナンスと書いてありますけれども、行政、政府あるいは皆さんがやられているような分野ですね、そういったところのガバナンスと、それから当然、やたら拡大してしまい

ましたけれども、経済、市場のガバナンスというのが働いていて、それ以外に実は農山村にはもともと、御存じだと思いますけれども、講とかそういったもの、最近コモンズとかという言い方もしますけれども、コミュニティのガバナンスというのがきっとあるのだろうというふうに思っていて、それをうまく社会的に治める仕組みができないだろうかなというようなことを実は大きな課題として抱えております。その中で、特に再生可能エネルギーの話をするのは、実はそれが富を生み出すからにはかならず、経済的な裏づけと書いてありますけれども、こういった地域に根差した事業とか事業体をつくるということに再生可能エネルギーの開発がかなり使えそうだなというふうに私自身は思っております。

こんなコミュニティによる自然エネルギーの事業というのを具体的にしていって、今のようないわゆる行政による配分というだけではなくて、実際に地域の中でみずから主体的に、自立的にということですか、考えて地域をよくしようという仕組み、そのための裏づけも生むというようなものも必要で、地域の資源をうまく使って、公益性とか、事業の持続性あるいは人々が育たなければいけない、そういったものも含めて最終的にはこんな新たな地域社会の持続的な地域経営というような形ができないだろうかなというようなことを考えております。事業体もさまざまなものがありまして、行政がやる、市町村がやるものがあったらいいし、それから協同組合、組合形式のものがあったらいいし、さまざまなものを考えたらよしいというふうに思っております。

水力発電は物すごく簡単で、位置と水の量で決まるのです。落差と水量の掛け算でエネルギー量が決まるという、極めて単純な仕組みになっています。流れで発電しますということを皆さんよく言われて、川が流れているから発電しましょうと言いますが、基本的には流れで発電するというのは、日本では余り考えない、落差を考えてくださいということをよく申し上げる次第です。

それから、出力は先ほど言いました高さで、それから流量の掛け算で、発電量というのは通常年間発電量として出しまして、何時間それが動くかということで、1年間8,760時間でおおむね6,000時間とか7,000時間水力は回るといふふうに計算をいたします。そちらのほうは通常キロワットアワーという、後ろ側にHがついたり、あるいは時がついたものですね。それから、どのぐらいの発電規模になりますかというのはキロワットという、出力であらわします。

日本のお話をさせていただきますが、小水力というと皆さんどのくらいをお考えになるのか、それぞれなのですけれども、日本の法律とか一般的な考え方でいくと1万キロワット以下を小水力というふうに呼んでいます。今いろんな事業名がございますけれども、RPS法というのは御存じかもしれませんが、補助対象、支援対象になるエネルギーの中の一つに太陽光と同じようなところでカウントされていて、つい数年前に新エネルギーということでも分類されたものがありました。これは1,000キロワット以下というふうに定義されております。

したがって、多くの人たちと話していると、この1,000キロワット以下を小水力というふうに言う方も結構少なくはありません。ですから、お話しをされるときにはどの領域のお話をされているのかというのを確認されてお話をしたほうがよいと思います。1万キロワットから1,000キロワットの間、いわゆる数千キロワットのところに関しては、今はもうビジネスの対象になるということで、電力会社を初めさまざまところが実は開発対象として新設を含めて事業化をねらっている領域になります。1,000キロワット以下もそうですけども、特にここに仕切りがあるということをお理解いただきたい。

それから、実は水力自体は大変歴史が古くて、当然紀元前までさかのぼるのですが、ここに出ているのは東京のほとんど真ん中、神田川のところに大洗堰というのがありますが、実はこの水力でさまざま火薬とか船とかいろいろつくっているのです。水力自体は日本の明治維新以降を支えた産業の中核で、簡単に言うと絹織物をつくり出して、代表的なのが水車で有名なところだと桐生市ですかね、このものが絹を売っていろんな機械を買ったり、軍艦を買ったりということがやれた、それをつくった大もとであった。今はヨーロッパでも当たり前ですけども、通常、工場のことをミルと言いますが、ミル自体は実は製粉所なのです。製粉所がだんだん大きくなってきまして風車とか水車を組み合わせて製粉工場になります。この製粉工場のことをミルと言うようになりました。今は工場のごときは当たりにスチールミルと言って鉄工所という言い方をしていますし、いろんな技術が集積したところというのは実は水力とか風力、特に水力は安定してとれますので、そういうところがもともと産業の中心になったということで、実はかなり古いものですよということで御理解いただいた上で、水力発電自体ももう100年、150年近い歴史がありまして、今言ったような水力が加わって電気を発電事業とくっつけた瞬間に世界中に一気に広まります。最初は1878年のフランスの製糖工場に入ったと言われてはいますが、もう翌年にはナイアガラの滝で発電事業が行われまして、日本も10年後には産業用のものが入って、最初は島津藩の庭の水力発電だと言われてはいますが、こういった意味で水力を使うという技術、それから発電という技術は実はもうほとんど完成しているというふうにお理解いただきたいと思います。

これは京都市の蹴上発電所という水力の電力事業を最初にやった発電所で、中身は変わっていますが、現在も関西電力の所有物になっています。そういうことで、実は1910年ぐらいから20年間ぐらいの間は水力発電所が各地につくられました。おらが村にも電灯をとというようなものも含めて、ここにあるようにあつという間に日本中で1,000カ所のできるようになります。このころ電力会社は70とか80とか100ぐらいに迫っておりまして、共同の組合とかもありますので、もう何百という電力供給の仕組みがあったということで、それがその後の大水力発電につながっていくわけです。大水力発電は実は1891年に長距離送電というのでできて広がったのですが、日本では広島水力電気というところが最初に長距離送電をやりまして、その後現在の東京電燈というところが駒橋発電所という山梨の発電所から早稲田変電所まで送ったという送電が完成して、山奥の電気を運べるということ

で、いわゆる大水力発電の領域が広がっていくことになります。

電力の国家管理があって、それから大変時間がかかって、昭和 27 年に地域独占の電力会社ができます。7 年間もあいているのはなぜかという、実は国家管理で全部地域から供出された発電所とかいろんな電力施設が何でまた地域独占の配電会社に全部入るのかと大議論になりました。富山県が代表的で、たしか昭和三十五、六年まで、自分のところの発電所を返せという裁判をしています。ですが、最終的には昭和 27 年で地域独占の電力会社体制ができあがって、それに伴って奥只見、佐久間、黒部川第四発電所といった大規模ダムによる発電所ができました。

ただし、その時期にも実はまだ電灯が灯らない、電気が来てない農山村がたくさんありまして、これを織田史郎という方が特に活躍されたのですけれども、農山村に独占以外に電力事業ができる仕組みをつくらうということで農山漁村電気導入促進法という現在もある法律がございまして、これは電力会社以外に電気事業ができる法律なのです。ということで、そういったものが昭和初期までに確立していた国産の技術を使って、昭和 20 年後半から 30 年にかけて日本で 200 カ所近くつくられています。圧倒的に中国地方が多かったのですが、これは、先ほど言った織田さんが中国電力の出身で、農山村にということでやられたという仕組みなのです。こういったものが現在も稼働して、もう 60 年ぐらい動いているのです。実はこれからどうしようかと相談受けているわけなのですけれども、このまま入っています。

それから、その後石油の時代になりまして、御存じのようにオイルショックがあつてというようなことで電源多様化の時代というようなところに入ってきてまして、現在温暖化対策としてのエネルギー対策とか新エネルギーとか中長期戦略、そしていよいよことしの 7 月から始まりました固定買い取り価格制度というのが本格導入になりました。そういうところまで時代は進んでおります。とはいいいながら、水力発電に関しては、私自身から見るとここ 20 年間はほとんど目立った開発がない。それから、小水力発電に至ってはもう 50 年近くないというようなものだというふうに見ていただければよろしいかと思えます。ただ、大規模発電は、そうはいいいながら二、三十年前まではやられたものですから、そういう大規模技術が小さい側に入ってきているので、実は小規模水力発電も大規模の縮小版みたいな形で日本の中に入っています。これも日本で入っている 690 キロワットとか 1,000 キロワットの発電所、このままスケールアップしていけば十分に 1 万キロワットとか 2 万キロワットになっていいような技術が入っているということで、先ほどの昭和初期まで完成した技術の発電所と何となく雰囲気が違うというのはおわかりになるかと思えます。

小水力発電も大規模水力発電の後を追うようになったというのがついこの間までです。とはいいいながら、R P S 認定設備というのが 2002 年から導入されて、建設の数が 3 カ所から 7 カ所、8 カ所になってと着実にふえて、現在震災の前までの段階で 17 カ所ぐらいが平均的につくられるようになってきました。特に震災後急激にふえていて、20 カ所、30 カ所ぐらいのところを毎年建設されるようになりつつある状態にあります。

次に、小水力発電の長短と事例ということで簡単にお話をさせていただきますけれども、まずお手元に長所、短所をまとめてありますが、水は集まってくるものですので、簡単に言いますと他の再生可能エネルギーの密度が小さい、変動するという弱点をカバーする。ただし、場所が限られる、どこでもできるわけではないという違いがあります。一例ですが、これはR P Sの新エネルギーの設備容量と供給量について平成 23 年度のをまとめてありますが、見ていただきたいのはR P S 認定の施設の稼働時間、水力は四千、五千時間弱年間稼働していますが、新設されて途中から動いているものも全部まとめてありますのでこうなります。地熱はごらんのように割合好き勝手に動かします。バイオマスは自分で運転ができる。ちょっと見ていただきたいのは、例えば風力は 2,000 時間弱、太陽光は 700 時間欠けるというようなことで、水力は圧倒的に年間稼働時間が長い。先ほどの変動とか、エネルギー密度が小さいということもない。温暖化の切り札とよく言われますけれども、1 キロワットアワー当たり 10 グラムぐらいいか炭酸ガスの排出量がないという電源です。それから、先ほど言いました歴史が古いということで、どこの地域にも、明治の 20 年代から 30 年代までに大体最初のもが入っていますので、完成度が高く、持続性が高い、それから稼働時間が長く、変動が少ない。

それから、ヨーロッパの場合は、毎年のようにずっとつくられてきましたので、ほぼ継続した技術があって完成されているというようになっております。ただし、欠点としては適地が限られている、関係者が多くて調整や合意形成に時間がとられる、許認可、手続に時間を要するというようなものがあります。

あともう一つが、ほかの再生可能エネルギー関係の人たちとよく議論するのですが、水力発電というのは実は大変地道なエネルギーでありまして、やっぱり限界量があるのです。太陽光発電はあちこちにパネルを張れば 1 億キロワットだろうが、2 億キロワットだろうが、どんどんと大風呂敷を広げられる。風力発電も沖合に出せばいいというようなことをおっしゃってやるのです。水力発電の場合は私自身いろんな試算をやりましたけれども、やっぱりどんなに頑張っても開発容量でいってあと 1,000 万キロワットです。特に小水力の 1,000 キロワット以下に限って言いますと、うまくいって 500 万キロワット、通常は上限で見ますので半分ぐらい開発したいなというふうに思うので、250 万キロワットぐらいが開発できるかなというイメージですね。1,000 キロワット以上まで含めると、あと半分で数百万キロワット開発できればいいなということで、上限はここに書いてありますように 1,000 キロワット以下で、発電力は 250 億キロワットアワーぐらいが限界かなというふうに私自身は思います。

あと小水力発電の特徴の一つだけ言っておきますと、ここにありますように既設の施設利用が可能で、開発費用が抑えられる、これが大きな特徴になろうかと思えます。ということで、場所はいろんなところでやってきて、場所別で分類すると川の水を使う、ダムでとめた川の維持流量を使う、それから砂防ダムを使うと、こういった既存の施設を使うことで、上水、下水、それから既存の水力発電所がありまして水力発電所の放流分をもう一

回使いましょうというのもありますし、それから農業用水路を使うと、ちょっと変わり種はビルの中の循環水を使って発電する。これは各地のビルの中で先駆的に導入されたものがあります。

簡単に事例をざっと見ていきます。既存施設の利用で上水道を使う、これは一番簡単です。もう水を落としていますので、発電できる場所さえあればそこでバイパスをつかって、水車と発電機を入れてしまえばいいということです。これは横浜市、それから豊中市、千葉県もやっていますし、川崎市もやっていますし、もちろん東京都もやっていて、水道局はあちらこちらで、最近物すごく導入事例が多いところです。ちょっと変わり種で東京都の下水道ですが、最後に東京湾に水を捨てるのですけれども、当然捨てるので海面より高い位置に水は流れてくれないので、下水道で出てきた水位の高さと海への放流の間に発電機を入れて、9.9 キロワットなんていう小さいものから 100 キロワットぐらいまでの大きささまざまな発電機を入れ込んでいます。

それから、地域づくり、地域振興と言われていますが、最初にお見せしたのと同じタイプで 20 キロワットの水車や、京都市の嵐山にあります渡月橋の上流の堰に取り付けてある 5.5 キロワットの大変小さい発電機、これは嵐山保勝会というところが運営しておりますが、こういったものが地域振興を兼ねてやるというようなものです。

それから、組織の経営改善ということです。要するに、収益を得るといような仕組みということで、ここにある庄川合口ダムというのは、庄川という富山県に流れている川の農業用水の合口をした堰があるのですが、その堰が維持流量を流さなければいけないのです。それが庄川という大きな川ですので、ここにあるような大変大きめの維持流量があるのです。それをもたないのということで、発電機を通して流すという仕組みにして、当然魚道のほうも一定量の水が流れていますけれども、それ以外の水も下流側に流している。これで収益を得る。維持流量というのは年間ほぼ同じ量を流しますので、365 日 24 時間、維持管理のときもありますけれども、ほとんど動きっ放しというものです。それから、砂防ダムを使って、これはまた後で出てくるのですけれども、三重県の旧勢和村という合併する前の村がつくった発電所がありまして、これは道路をつくるよりも発電所をつくらうと言った村長がいて、同じ値段だと 500 メートルしか道をつくれぬ、どうせ将来人が通らなくなるのだから発電所をつくりましょうといったら、まだ固定買い取り価格制度にならない前ですけれども、村に 1,000 万円の収入を与えてくれるようになったという代物です。

それから、農業施設の活用で、水管理の延長上にあるのですが、有名なのは、どちらも那須野ヶ原土地改良区連合という栃木県にあるものですが、ここは四つか五つ発電所があるのですが、自分のところで発電して電気を一度売って、それをまた施設管理に使っているという形にしておりますけれども、こういった水路に直づけするものから、パイプを持ってきて入れるものとさまざまなものです。

それから、私のいるところの近くだと水資源機構という独立行政法人が霞ヶ浦から水を

くみ上げて茨城県人に水を配ってくれるのです、工業用水も農業用水も配っているのですが、その中に筑波山を越えて西側に水を送るメインのパイプラインがあるのです。これは小貝川を渡っている、昔から私も好きだった水冠橋なのですけれども、この水管橋の出口のところに工業用水の水を一回吐き出すところがあるのです。そこでは水圧は要りませんので、その水圧を回収しましょうということで、これも物すごくシンプルにつくられていて、この下に穴をあけて、ここから出た水の水圧で発電機を回すという仕組みです。これも工業用水ですので、一年中流さなければいけないということで365日動いていることになります。

これは国土交通省から出ている、どんなところで開発をするときにどういう許可をとりなさい、水利権の許可をとりなさいという図ですので、また細かくごらんになればいいと思うのですが、そのなかで特に農業用水のほうを整理していきまして、この青い線が書いてあるところはおおむね既存の発電、こういう事例がありますということです。この堰のところでは維持流量を流すというのは、先ほど庄川合口ダムで出てきました発電所です。それから、幹線の水が流れていて、どこかで落差があったら発電所をつくる。支川でも可能であれば同様です。それから、全部水が通り抜けて使った後に戻す、これは最後に排水口で出てくるので、こういったところにも発電所が出てくる。まだ事例がないので、将来的にはきっとこういうのも権利はありますので、取水して戻すということが私はあっても構わないと思うのです。取ってすぐに戻す。そうすると、こんなところでも発電できる。それから、場合によっては使わなくなった水を排水路に持っていくところに発電所を入れるとか、あるいは幹線からも同じようなことをやるというような、地域の水環境整備とあわせて、農業関係ではぜひ取り組んでもらいたいと思っていますところ。

もう一つ、既に事例がございますけれども、ダムで水を取って、そこで一定の水利権量を下流側に流して、下流で受けるわけですから、そのときにその持っている水利権量で発電をしましょうというようなことです。例えばこれは広島県の芦田川水系にあるダムですけれども、このダムの中に、尾道市農業協同組合が水を下のほうで使う権利を持っていて、そこに大分古いタイプですが発電所がちゃんと入っている。そういった権利を持っているところがダムからの放水でも発電ができる。これは和歌山県でもついことしから稼働したという事例がございます。

次に開発可能性ということで、最初にグラフがあります、写真を入れてなかったので、写真をざっとお見せします。

ドイツ、オーストリア等を流れているドナウ川、ドイツ内を流れているライン川とかは大体こういうのが何カ所か入っているのです、大河を横断しているもので、通常閘門という、ロックと言われる船が通過できるような仕組みになっているところ。船が通れると同時に、そこには当たり前前に発電所がくっついているのです。そういった水の使い方しています。それから、最初にお見せしたような小さいものもありますし、個人がやっている発電所もあります。個人で発電所をやっている人には、どちらかというとな老後の糧に

している人もいるし、発電所を六つぐらい持っていて、発電事業で食っているというような人もいるということで、あちらこちらに小さいものも含めて発電所が入っているということになります。

それから、発電所もそんなに大きさに考えなくてよろしくて、この写真をごらんいただくと、取水して100メートルぐらい引き込んだところの建物に発電所が入っているのです。裏から見るとこういうふうになっていまして、恐らく日本では絶対許されないタイプですが、これが発電機です。一方の発電機は横づけされていますよね。もう一方の発電機は縦についています。要するに、もうくっつけばどうでもいいのだという、そんなに難しく考える必要はないですよということで、こちらのほうはスペースがあったので横にしたけれども、こちらは通れなかったので、縦につけたというだけのことなのです。それでも何の支障もなく発電はされるということで、ヨーロッパではいろんなところでいろんな開発がされてきました。お手元のグラフは、日本とヨーロッパの1,000キロワット以下の発電所の数を比較したグラフなのです。ドイツはやたら多いのですけれども、95%が小水力発電、1,000キロワット以下なのです。したがって、水力発電所の数はどうなるかというところと約8,000あるわけです。オーストリアとかスウェーデンも同じで、ここにあるように8割ぐらいは1,000キロワット以下、先ほどドナウ川とか、ライン川とかに入っているという、あれは当然10万キロワットとかという単位の発電所ですけれども、そういうものを除いた小さいのはいっぱいあるということです。それから、割合大きめが好きなフランスとかイタリアでも半分以上は小水力発電。ところが、日本は全部で1,800ぐらいあるのですが、小水力発電自体はまだ500ぐらいしかないのです。私自身は、昔から日本は2万できるのだという話をずっとしておりましたけれども、先ほどお話しした中国地方にあった織田さんという方が、小さい発電所をつくろう、それで農山村振興をしましょうということで、日本国中でここに発電所ができるということを調べて、1万は実際にポイントを落としたというお話があります。その当時のやり方で1万ですから、1万何がしぐらいはいくのではないかなというふうに私自身は思っていました、そうなるとういうことになるかというところ、例えば500カ所開発して20年間かかるのです。500カ所の建設を行ってということになりますので、勝手な計算をすると、これで市場規模が建設だけで1,000億円が20年間続くということになるというふうに私自身は申し上げていて、そういった社会ができるといいですねというようなことをよく言っていました。

ここから少しお手元の資料の中にも入れてあるかと思いますが、そういうことで経済産業省がいろいろ調べてきたポテンシャル調査に対抗するというわけではないのですが、私も五、六年前は大分けちをつけていたのですけれども、そういうことで私もポテンシャル調査の研究をやっていたものですから、環境省の方たちと話していて、では、ちょっとやってみようかということで数年前からやり始めました。ようやく昨年度で一段落、四、五年かかりましたが、たどり着いたのが、ほかのエネルギーもやっていますけれども、再生可能エネルギー導入に関するゾーニング情報図の策定というのがあります。これはホーム

ページで報告書もデータも全部ダウンロードできますが、こういったものが出まして、この計算値で既開発分を除いて3万キロワット以下で900万キロワットは何とかカウントできそうだと。箇所数はここにざっと見ていただくとわかりますけれども、合計で2万ぐらいになります、というような水準になりました。その調査は、実は地図類でも全部表現されておりまして、日本中カバーしております。これはその中の、盛岡市も入っています、どこにどんな可能性があるという地図ですが、あくまでも参考図ですので、実際にはいろんな現場の状況になると思いますが、ここにあるように一番小さい青いミミズがのたくったようなのがありますけれども、これが100キロワット以下です。それから、ちょっと太めの黄色になりますと1,000キロワットから5,000キロワット、ちょっと太い茶色っぽいので5,000キロワットから1万キロワットが開発可能だというような図になっております。その南側はこういうことで、岩手県の場合は割合全県的に可能性があって、特に秋田県との県境のところにはポテンシャルがかなりあるというふうに言えるかと思います。量的にはこのぐらいになりまして、合計で35万キロワットぐらいの可能性はありそうですよと。地点数でいくと700ぐらいはあるだろうというようなもので、東北の中では、秋田県も山形県もありますけれども、決して低くはないほうだというふうに見ていただければよろしいかと思います。私のところの茨城県はほとんど何も出てこなくて、箇所数もせいぜい数カ所しかないみたいなものになりました。私も何もできないという状態になっているのが現状です。

今のはまず第1の可能性で、ポテンシャル、物理的な可能性ですが、次には、ここに書いてありますが、エネルギーを地産することの意義ということで、こちらの可能性をちょっとだけお話しさせていただきます。これは、家庭の光熱、燃料費の推移の表が書いてありまして、大体どの家庭も電気代に年間10万円は出費しているのです。私が一回調べたところだと光熱、燃料費全体で40万円ぐらい、もうちょっと多いところで50万円ぐらいから、100万円ぐらい光熱、燃料費に払っています。では、この部分を何とか地産できたらどうということになるのですかということで、仮に10万円と置きました。岩手県の世帯数が70万ですので、その10分の1——1割が仮に太陽光でも何でもいいのですが、地産のものを使ってくれたとすると、これで70億円になりますから、ちょっとした産業になるのです、ビジネスみたいなことはやれるような仕組みができるというのはおわかりになると思います。これを日本全国で合計すると、御存じでしょうけれども、23兆円が石油、天然ガス購入費で毎年流れています。今は原発がとまって、さらにこれがふえるというふうに言われていますから、まとめ上げるとこのぐらいの数字になるのだということ、それから各県、市町村レベルでも、場合によってはちょっとした地域産業ぐらいのレベルまでできるのだということを御理解いただきたい。

さらに、それよりも大きいのは何かということ、大規模集中ということで、これは後でまた出てきますけれども、小さい水力発電のようなものというのは実は個々に書いてある地域の考え方とか、意思だとかが反映させられる、地域がかかわれるわけです。ところ

が、大規模技術はなかなか地域がかかわりません。原発の事故があって、地域の人にちょっと原発の処理どうしましょうという話ではなくて、意思決定は条文も含めて全部中央にいて、中央が意思決定をしていますので、簡単に言うと、地域の方は全部蚊帳の外です。小水力発電はというと恐らくそういうことがなくて、うまく回っているわねと言って、毎日見ていくようなものなのです。これがとても私は大きいかなという気がしております。中でも再生可能エネルギーの水力発電というのはたくさんの人がかかわり合うというのが特徴です。利水に関しては農業、それから漁協とか、あるいは上水道も含めてかかわります。場合によっては、ここに書いてあるように環境とか、魚の生態系を保全しなさいというような方もいるし、あるいは関東地方ですと水不足になりつつありますけれども、こういった水源涵養の話とか、それから当然最近各地で起こっている洪水、あちらこちらに防災の組織がありますけれども、そういったものも含めていろんな人たちとのかかわり合い、これが利害調整を含めて大変な原因の一つなのですが、別の見方をするとまさに地域をどうしましょうかということを考えるための入り口にすることができるというふうに御理解いただきたいと思います。

例えばこれは、環境保護団体がこの川に魚が上らないではないかというようなことを言っていたのです。だけれども、そういった人たちに対して、水力発電の開発をしたいという人がいるわけです。本当だと大体けんかになるのです。環境保護団体は水力発電なんて魚をミンチにしてしまうのだから、あんなものはだめだからつくるなというのが一般的なのですが、ここは連携してしまうのです。河床に魚が遡上できるものを入れると同時に、水力発電もそういったものを将来的に運営したり、維持管理費を出すために入れようよというようなことでやった事例で、実はお互いが納得さえすれば協同、協力できるものになるかと思えます。

それから、いろんな人たちがかかわっていると同時に、さらにいろんな技術を組み込むことができるという産業との連携をちょっとお話しさせていただきますが、これは大分県の事例なのですが、大分県はここ五、六年ぐらい前から水力発電を核にしながらほかのものも含めて省エネ・高効率型産業創出事業ということでやっています。これは何かというと、補助金をつけて実際に発電所をつくれと、そのために必要なものは全部地場でやれということで、そういう技術が何とかして集積できたのです。最初は土木系のコンサルを使ったのですが、今は県内でできるようになりました。それから、土木電設は県内企業、水車設計、機械製作も県内、これは機械製造をするところですね。それから、制御は、これは電気屋さんですね。こういったものが入って、土地改良区や九州電力、そういったところも協力をして、例えばこんなものを入れ込んだのです。これはもう地元の小さな土建屋が再生可能エネルギー事業部門でつくって一生懸命やっているような事例です。最近はその人たちが企業の連合体をつくりまして、温泉発電というのですか、温泉を使った低温バイナリー発電というようなものにも手を出して、それに必要な産業の人たちを集積し始めて、たしか100社とか200社ぐらい集まっていたかと思うのですけれども、そういっ

たものが育成されていく。

それから、実はエネルギーはとってもおもしろいので、新規性のある事業なのです。山で間伐の木を切ってこいというだけではなくて、その木を切ってきたものをどう売り買いをするかとか、そういったものも含めて実は地域でつくる生きがい、働きがい、あとは誇りが持てるとか、あるいは魅力があるとか、そういった仕事をつくり出せる産業で、若い人たちに対しても将来的には魅力のある産業に、職業にできるというふうに言われているものです。ドイツでは、もともとこの再生可能エネルギー関連の直接間接雇用が25万人ぐらいあったのですが、雇用が急速に伸びつつあって、もう既に1%を超えましたので、40万人ぐらいの雇用が生まれています。2030年には2%で75万人になる見込みです。

それから、ILOが見込んでいるものは、この再生可能エネルギー関係のものを持続可能な低炭素社会という、こういう報告書なのですけれども、働きがいのある人間らしい仕事というのがあります。この人間らしい仕事が全世界で2,000万人の雇用を生むというふう言われていまして、ある意味ではうまく作り出せば十分雇用も創出できるという産業です。代表的なのが、これもちょっとフライブルクの例なのですが、ここは建築だとか、太陽光だとかを含めて実際にいろんなものを誘致したりして、ここにあるような環境太陽光関連事業所が2,000集積しているのです。ここは何と収容労働の3%が再生可能エネルギー関係の仕事に従事していて、先ほど言ったドイツの2030年の先取りをしているところになっています。最近はここにあるような自然エネルギーツーリズムというようなことまでやり始めまして、5年前にはただで見せてくれたのですけれども、今は最初事務所に行って、お金を払って案内人が登場するような仕組みになっています。

それから、地域づくりへの貢献ということで、先ほどの魚の例と一緒になのですが、これは、ただくぼ地だった昔の水路があったそばに大きい運河ができてしまって、そちらに水が流れたところに水車小屋があったので水車で発電をした。くぼ地だったところに水を流して水路も整備して、それから自然河川工法ということでちゃんと緑もつくって、生態系ももどに戻してというようなことをやった。これは地域の市民団体がやりまして、実際に稼働している。そうすると、こちら側に集合住宅、こちら側に戸建て住宅があるのですが、住宅の価格が倍になったそうです。住んでいる人たちもここに住んでいることが自慢できるようになったみたいです。葛巻町の例もお話しすると、私は1990何年ぐらいから葛巻町を少し調査させていただきました。そのときに葛巻町から東京に出られている方がいて、葛巻町から来ましたとは絶対言わなかったのです。盛岡市の北のほうから来ましたと言っていたのですが、2005年を過ぎたあたりから、私は葛巻町から来ましたとごく当たり前に言うぐらいに、今葛巻町出身であることを誇りに思っている方がいますけれども、こういうところも同じような例だと思います。

時間がないので、少しだけ飛ばさせていただきますが、一つだけお話をします。これは戦後すぐに公選の選挙が行われて、村づくりができるようになったところで、愛媛県の旧別子山村なのですが、ここは住友の銅山なのです。その公選の選挙で選ばれた村長さんが

最初に考えたことは、銅はいつか終わると。実際終わるのですけれども、ではどうしたらいいのかということで、この村が生き残るのは木と水だということだったのです。その中で、実はこれ大変珍しいのですが、日本にこういうのがありますということで紹介しますけれども、村の中に自分で発電所をつくって電気を供給しよう、余った電気を売ろうということをやった人がいるのです。実際にそういう仕組みで動いていて、しかも発電事業が成り立っていたのです。林業もやって、農業も成り立っていた。ところが、ちょっと経営のセンスがなかったということもあったのと、それから今は新居浜市に合併しましたので、合併のときにこれを売り払ってしまったのです。最後に村長さんに大変もったいないことでしたねとお話ししたのですが、実は維持していればこの発電所だけで5,000万円ぐらい、固定買い取り価格制度になるとぐんと上がりますけれども、ちゃんと経営していけばこの当時で5,000万円ぐらいの収入があったと、ただ、その前に負債を抱えて、その償還に苦しんでいたのですが、そういうものです。

それから、これ都留市は、元気くん1号と言う下掛け水車以外に、2号、3号と入って、現在稼働しています。

それから、高知県の構原町は大変有名です。風力発電で出た収益を林業振興、エネルギー振興に使っていると、その中に水力発電も入っています。それ以外にもいろんな事例があります。農協、土地改良区、水資源機構と幾つか並べました。岩手県では照井土地改良区の発電所というのが有名ですけれども、いろんなものがあって、最近のものをこの資料の中に入れてありますけれども、例えば岩手県はこういった小水力発電の協議会をつくられたというのが書いてありましたし、それからこれは隣の秋田県のわらび座の隣のところを流れているところで発電実験をしましょうという、これも協議会か何かつくったと。それから、岐阜県では道の駅でこういった非常用の電源、これをちゃんと保全して実際に作りましょうというようなことをやっているということが書いてあります。

問題点、実はこれが一番大事なところかもしれないので、問題点を踏まえながらお話しします。

最初は経済性の課題で、以前から小水力発電は高コストですと、安くはないのですがということを言われたのですけれども、そのときに私が使っていた資料で、実際にあった太陽光のメガソーラーを入れた山口県の例です。その当時は初期費用に20億円かかったのですが、こちらの出力は2,000キロワットになりまして、年間発電量は計画上1,000時間で200万キロワットアワーをつくらうということです。一方、小水力発電のほうは出力が320キロワット、実働で6,800時間ほど動いて220万キロワットアワーを生産したのです。初期費用は4億4千万円でした。出力1キロワットあたりの初期費用で見ると、小水力発電が全然高いではないかとよく言われるところなのですが、年間発電量でこの初期費用を割ってあげる、これが実は一番簡単な収益性というのですか、経済性を比較するもので、メガソーラーは初期費用をその当時の20億円でいくとキロワットアワーで1,000円という数字になります。ところが小水力発電は200円という数字になるのです。だからこの当時は

5倍違うのですよということを私はずっと言っていたのです。太陽光発電は頑張りまして、最近この2,000キロワットぐらいだと8億円ぐらいで入れるというのがいっぱい出てきました。それでもこの2倍ぐらいの違いがあるということを示す図なのです。

これはその当時でも経済的に成り立つ仕組みなのですけれども、実は固定買い取り価格制度が入って、経済性の問題はほとんど解消されたということを少しだけ説明します。最も大きいものは経営計画が立案できるようになっている。今までは幾らで売れるかわからないので、お金が借りられなかったのです。ところが、今は幾らで買ってくれるというのが決まりましたし期間も決まりましたので、銀行が融資しても確実に取れると、これからはプロジェクトファイナンスが可能になりました。私は岩手県の銀行のことを存じ上げていませんけれども、茨城県内の銀行に常陽銀行と筑波銀行とあります。こちらはどちらも再生可能エネルギー専用のプロジェクトファイナンスができるようになっています。利率は4%とか3%で、もっと安くしろと言ったのですけれども、そんな率のものが入っているのですが、それで計算できるようになりました。

価格に関しては、昨年度ぐらいから議論されていたコスト等検証委員会の資料で、将来的にこれが固定買い取り価格制度の大もとになるのですけれども、火力類は将来的にやっぱり燃料費が上がっていくから高くなりますねというような話と、再生可能エネルギー、この辺のところもある意味ではだんだん下がってくるからどっこいどっこいですねというような図なのです。こんなのをベースにして、水力発電が入っているところだけを持ってきましたけれども、調達区分、調達価格、調達期間は、このとおり、委員会のとおりの案になりました。水力発電は、ここにありますように3区分されて、1,000キロワットから3万キロワットまでの領域と200キロワットから1,000キロワットまで、200キロワット以下に分かれまして、税抜き価格で大きいほうからキロワットアワー24円、29円、34円というふうになっています。買い取り期間は20年で、当面太陽光発電は価格が見直される可能性があって、ビジネスが大変広まっているみたいで、予定の3分の1とか4分の1になりつつあるのでというお話をされていますが、水力発電の場合は水利権の話とか、いろんな設計をしなればいけないということで、この区分は恐らく最初言われているような3年間は優遇されるということになるかと思いますが、こういった価格が決められて動き始めました。この水準は、太陽光発電も、風力発電も、地熱発電も、バイオマス発電も、実はどちらかというと極めて高い価格設定がそのまま通った状態です。ですから、3年間はどの再生可能エネルギーも極めて有利な状態になっているということだけは御理解いただいていいかと思います。

その他の課題を幾つか書きました、技術、制度、いろんなものがあります。例えば技術的なことで、よく私はメーカーの人たちに言っていることは、今までのような受注生産、それから大規模と同じ設計思想はやめようよと、セミオーダーみたいなものがないのかということを行っています。ちょっと考えてみますというものもなかなか登場してこないのですけれども、きっと数が出てくるとできると思います。それから、具体的なものは、

私はこの発想が必要だと思っているのですが、交換部品、保守部品の選別と保守設計です。今までは絶対に壊れないと、大規模水力発電は絶対に壊れない設計なのです。やっぱり小規模水力発電はなかなかそれに合わない部分があるので、10年使えばもうオール取りかえでいいというような発想があってもよろしいのではないかと考えています。

最後に、3.11後のエネルギーの方向について、これが今議論されていて、40年間原発を稼働させていくと2030年に15%残っているのです。きのうまでの話から推測するとどうも政府はこれをねらっているみたいですね。選択肢を三つ並べますと大体真ん中辺に落ちるのかなと、ただ見ていただきたいのはどれも30%ぐらい再生可能エネルギーが入ることなのです。これはとてつもなくでかいことです。30%入れるということは3,000億キロワットアワーの電力を再生可能エネルギー電源でつくらなければいけないということになります。太陽光発電の場合だと設備容量は3億キロワットが必要でございます。面積にすると60万ヘクタールです。日本の農地が約500万ヘクタール弱ですので、その10%ぐらい入れなければいけないということになるのです。できるでしょうかと真剣に考えなければいけない。風力発電は、現在ぐらいの規模だと約10万基入ることになります。水力発電は、先ほど言いましたように頑張ってもせいぜい1,000億キロワットアワーしかないのです、この3,000億キロワットアワー全部をカバーできない。ということはどういうことになるかという、こういうものがまざっているいろんな種類のものが多数分散で供給される仕組みがないと30%は絶対入らないということです。幾ら理念を言ったって、それぐらいないと入らないということになります。ということはどういうことかという、大規模集中というのは多数分散システムではないですから、1カ所に数十万、100万という単位の発電所をつくるということですから、これを基本的には本格的につくりかえないとだめですよということになります。そのときの一つをちょっとざっと御説明します。

太陽光発電はこういう変動をします。晴れた日で、日が照ってくるとぐっと上がって、日が沈むとずっと下がる。一番下になると曇りの日ですね。薄曇りのときには発電してくれますけれども、厚い雲が来るとぐっと発電は下がってしまうのです。だから、すごく変動するのです。雨の日はほとんど発電しない、こういったものです。こちらは中部電力のところにある風の変動です。こんなものです。

簡単に言うと、今のシステムは勝手に使っている需要家のほうの変動に合わせてどこかで中央コントロールのものがあって、発電所発電しなさいとか、水力発電は動き増しなさい、火力発電は今から温めて30分後から動かしなさいと一生懸命やっている。こういうことで変動を全部調整しているのが現在の仕組みです。ところが、今度ここに自然エネルギーというのが出てくると、これは勝手なのです。風は回りたいときに回りますし、今発電してくれと言っても風がないときは発電してくれません。あちこちに変動するものがありますので、どういうことが起こるかという、では蓄電すればいいやというので、今バッテリーが非常に急成長しようとしています。でも、限界値があるのでそんなに入るはずがないのです。

ということはどういうことかという、自然エネルギーの利用は小規模分散型。小規模分散のかなめは融通と、実は需要側と供給側の協調なのです。これが絶対に必要になると言われていて、この仕組みがつかれるかどうかにかかっているということになります。この仕組みはまだきっちり手をつけてないのですが、ちょっと整理しますと、大規模集中と多数分散とは形が全然違うということで、今までの勝手な消費から我々は意識する消費にしなければいけないし、小さな需給単位が集合するような仕組みにしていかなければいけないだろうというふうに思います。

ちょっとその先行例をお話します。デンマークとノルウェーの電力の輸出入の実態です。デンマークは風力がぼんと発電すると、風力で発電したものをデンマークからノルウェー側に売っているのです。風力発電がとまるとノルウェーからぼんと買うのです。これが自然エネルギーの特徴です。これ何で成り立つかという、ノルウェーは水力で電気をつくっているから調整もきくし、風力で発電した電気の売買、価格や何かは相応の違いがあるのですけれども、これができるわけです。スウェーデンに至っては、これだけの国に売ったり買ったりするわけです。これはスウェーデンも水力とかで、自然エネルギーの割合が高い、原子力も入っていますけれども、特性の違うものが入って、それを動かすためには、こういった網の目のようなもの、グリッドの仕組みも大事です。日本はこういう形で、仮にうまくいったとしても東北と東京、西側、北海道は完全に切れていますね。今は北海道と本州間の北本連系線というのを一生懸命増強していますけれども、それでも一本でつながっている。50 ヘルツと 60 ヘルツの境目はたった3本でつながっているだけです。言ってみるとこういった仕組みづくりの根本というのが重要になってくるということで、水力発電に関しては、実はヨーロッパでは太陽光発電、風力発電の変動調整用に期待が持たれているということで、揚水発電所の建設が物すごく進んでいます。要するに変動、吸ったり、吐いたりしてくれるということになります。

おしまいのところを書いてありますけれども、流域というのは実はきちっと管理して小まめに手を入れてあげるとたくさんの資源が生産できるのです。水力も山を涵養すると一定量を出してくれる、要するに緑のダムを整備することができます。それから、バイオマスの生産量も当然間伐をして成長をやれば上げることができる。そういうふうにしますよと、そのためにニューディール政策やりましょうというようなことを言ったものなのです。それをやらないとなると山は荒廃して、水はかれるよというような世界になりますよということで、実は今は日本に求められている再生可能エネルギーを開発しましょうという根本は、そういう国土をよくしましょうとか、地域をよくしましょうということと密接にかかわっているのだというふうに、これ最後のところでまとめとさせていただきます。

経済性は、再生可能エネルギーに関してはほぼ解決しました。やれるところはどんどんやったらいいと思います。開発が可能ならばやる気のある事業体を立ち上げて、できるだけ早く開発をして、早く動かしたほうがよろしいですよということになります。それが地域が豊かになる着実な道です。そのために少し政策提言をというようなお話がありました

ので、どんなことやったらいいか、照査、情報整理、それから助言、アドバイスをするような仕組み、人材育成、先行的事業ということで、それぞれに例えば開発の可能性調査をして確認をして開発するとか、それから地区だとか、地域の事業体の設立を支援する。要するに、ビジネスセンスを地域に持ってもらうというような仕組みをつくること、それから実際の事業計画、そういった実施設計を実際に支援していきましょと、それからさらに先ほどお話した自然エネルギーを使った事業活用型の地域自立経営のような、そういった仕組みを具体的につくり上げていく、こんなものを先駆的にぜひ先行実施していただけるとありがたいなということです。所定の時間になりましたので、少し急ぎ足でしたけれども、私のお話とさせていただきます。どうもありがとうございました。

○高橋但馬委員長 貴重なお話ありがとうございました。なお、資料最終版は、後ほど委員の皆様にお配りしたいと思いますので、御了承願います。

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 本当に小水力発電にも経済性ができたということで、広範なお話をいただきまして、大変ありがとうございます。

岩手県の開発可能性のところが出たわけですけれども、この資料を見ますと福島県、山形県、秋田県、岩手県という順番になっていて、大体地形のとおりですね。岩手県の課題は確かに山脈が二つあって、奥羽山脈と北上山脈の両方あるのですけれども、この地形に加えて雨量が違い過ぎるのです。秋田県側、奥羽山系のほうは2,500ミリメートル以上あるのですけれども、北上川流域のところは2,000ミリメートルから1,500ミリメートルのところなのです。そして、北上山系を越えますと1,000ミリメートルになってしまうのです。ですから、年間の総体の水量が少な過ぎるというのが一つの課題になると思うのですけれども、もう一つ落差も全体が低いのです。山形県が一番高いですね。そんなことで、ここ盛岡市は100メートルしかないですから、北上山系は早池峰山が一番高く1,600メートル、そういうレベルなものですから、なかなか大変だということです。中部地区に行きますと落差が3,000メートル以上、雨量も4,000ミリメートルというのもあって、えらい違いがあるのです。ここのところで岩手県がチャレンジするときに非常に地域ハンデを感じるのですけれども、その辺についてもう少し詳しく教えていただければありがたいのですが。

○小林久講師 自然エネルギーはやっぱり地域性がどうしても出てくるのです。太陽光発電は日本でいろいろやっていますが、一番適しているのは当然のことでアフリカの北側ですね、ヨーロッパですと地中海沿岸がよくて、地域性は桁違いなのです。ということで、今言われたような雨が多くて、それから地形が急峻でというところが有利になるのです。ここでは、日本中の水量を全部プロットして、流質のデータも全部入れ込んで計算をしていますので、その地域の特性がやっぱり出るのです。これだけはどうしてもない、自然エネルギーに関してはどうしてもない。ただ私は岩手県の35万キロワットというのは

決して小さくないと思っています。この半分が開発できた、あるいは10万キロワットでも開発できたということになると、小水力発電の10万キロワットというのは太陽光の80万キロワットとか60万キロワットとかに相当しますので、それは小さいと私は言えない気がしています。ですから、ほかのところをもっと悪いところがいっぱいあるということも御了解いただいた上で、ぜひ隣の秋田県、それから山形県とか、そういうところとも連携しながら開発を進めていただけるとありがたいなというふうに私自身は思っています。

○佐々木大和委員 ありがとうございます。可能性が高いということですね。水力発電は岩手県も大正の初期からずっとやっています。各地区でやっていて、どちらかという小水力のレベルが多いのですけれども、それでも大分開発してきたのですが、開発されている分はどれぐらいの割合になっているのか、もしおわかりだったら、その辺も教えていただきたいのですが。

○小林久講師 開発の割合ですか。

○佐々木大和委員 何%ぐらいの開発になったかというのは、そういうものは出してはいないわけですね。

○小林久講師 この前の差し引く数字が、ちょっと持ってこなかったのですが、包蔵量というのがあるのです。その包蔵量が既開発分を除いていますので、その差分が既開発分になっていると。恐らく大きいダムや何かがありますので。

○佐々木大和委員 ええ、割とあるのです。やっていますから。

それから、もう一つ先ほどの地図を見て、北上山系と奥羽山系とあるのですけれども、要するに山間地域なもので、そこで開発したのを送電して使うというところにはちょっと量的に合わない、その小さいエリアの中で需要に結びつけるということになると、変圧器とかいろんな施設が必要になりますけれども、その点はどんなことになるのでしょうか。

○小林久講師 これは私の意見なのですが、私は将来的にはそうすべきだと思っているのです。要するに、地域、地域でできているのがだんだん合わさってきて、余剰分が消費地にどんどん集まって供出されていくという仕組みをすべきだと思うのですが、今日本の仕組みはそうになっていませんので、とりあえず売れるのですから売ってしまえばいいのです。水力発電ができる場所というのは大体電線が来ています。皆さんは来ていませんと言いますが、電線を1キロメートルも引っ張ればいいのです。砂防ダムをつくっているところは道路がまずついていますので、建設はできますよね。それから、山の中でも1キロほど下れば大体集落の最末端ぐらいのところにとどり着きますので、そんなに電気が来てないことはないと思います。小さい水力発電の場合は、連携に関しては、低圧連携というのは許されますので、そこまで来ている電線につなぎ込むことが十分可能だと私自身は思っています。

○佐々木大和委員 いずれ戦前はそういう形でみんな地域ごとにやったのですが、この辺は東北電力がみんな一括でやっています。それによって開発された送電網というのがかなりありますので、その辺の課題というのは当然あると思います。これからそんなところま

できればおもしろいとは思っています。

それからもう一つ、我々の地域も当然ながら水車を動力にしていろんな産業を起こしているのですが、それが今のエネルギーに変わってきたわけですけれども、水車のもう一つの効果に実は水のpHが上がっているところ、特に石灰岩地域はそうなのですけれども、pHの上昇した水が水車を使うことによって、酸素を吸収させていい水にするという効果があるように見ているのですが、そういうところの評価というのもひとつ出るのはないかと。やはり水車がいっぱいあるといい環境をつくれます。結局水がきれいになるという一つの効果があるのですけれども、それをどう思うように考えておられるか。

もう一点は魚道の利用方法、今魚道をたくさんつくっています。その魚道をつくるときに発電に結びつけるという手法は、先ほど紹介ありましたが、あれはなかなか難しいと思うのですが、その辺のところをもう一度お願いしたい。

○小林久講師 水質のほうについては全くわからなかったのですけれども、空気は入るかもしれないですね。ですけれども、ちょっとそちらのほうの答えは控えさせていただきます。もう一点の魚道の利用方法について、当然魚道は魚の通り道ですので、魚道に流れている水は発電に使えないですね。ただ、さっきちょっとヨーロッパの例を出しましたが、ヨーロッパで最も優先されるべきことは発電ではないのです。川の循環系、連続性の維持なのです。ですから、先ほど船が通る大きい川でも船が通れるようにすることで魚の遡上、水の流通が切断されないのです。日本の場合はダムをつくってしまいますので、そこで完全に切断されて、その後に維持流量という変な考え方が出てきたのですけれども、根本的な思想の中に水は切断しないというのがありますので、どういうことをやるかという、まず魚道ありきなのです。発電するのであっても魚道をつくりなさい。それで一定量の水を流しておいて、その余剰分で発電をなささいということですから、私は共存できると思います。魚道をつくることと発電施設をつくることというのはぜひ共存できるような形で、せつかく魚道をつくって使わないというのはばかげていますので、それは魚が遡上できるようなものとして機能させてもらえればいいと思います。そういった仕組みを考えたらいいと思います。

ちなみに、先ほどちょっとこういう大きめの水車の話をしましたけれども、あれは魚は上れないですが、流下するときにはけがをしない、ミンチにならない水車なのです。らせん型の水車で魚が通り抜けていくということで、1,000匹流して1匹だけうろこがとれたけど生きていたという話です。遡上用には横に魚道がついています。そういうことは、先ほどちょっと申し上げたように共存するという形で進められていますので、日本でもその方向が出ればよろしいのではないかなというふうに思います。

○及川幸子委員 今原子力発電がああいう状況の中で、水力発電、太陽光発電に目を向けるべきだということで、私どもの常任委員会できのうちょうど胆沢ダムに行って発電の状況も見てまいりましたけれども、国内で水力発電があとどのぐらい可能だとお考えでしょうか。

○小林久講師 先ほど申し上げましたけれども、水力発電に関して、これ全部合計すると全国で900万キロワットあるのです。これは多めに見ているわけではなくて、きちっと見積もっていますから、かなりこれに近い数字になるといいなと思います。ただ、そんなに簡単にはいかないの、この半分は開発してほしいなと思っているのです。そうすると900万キロワットということは500万キロワットぐらいですかね。500万キロワットぐらいは水力発電で開発できるとありがたいなというふうに思っています。500万キロワットを開発できるということはどういうことかという、日本で消費している電力の数%が水力発電で上乗せできる、5%から6%ぐらい上乗せできるといいなというふうに思っています。そのくらいの可能性はあると思っています。

○及川幸子委員 先生は茨城県ですよ、茨城県は先生がいらっしゃるのに随分少ないですよ。

○小林久講師 真っ平らです。

○及川幸子委員 勾配がない。

○小林久講師 ええ。唯一那珂川の北側に、あそこにまだ水力発電の小さいのが10基ほどあるのです。そこに、私は頑張って5,000キロワットぐらいは欲しいなと言っているのですけれども、そんなものなのです。ですから、たくさんできる数十万キロワットという単位のところはぜひ積極的に開発していただいて、やりやすいところからやったほうがいいなと思っていますので、そういうところでは数あるいは大きな設備をどんどんつくっていただければと思っています。

○及川幸子委員 では、全国を見て地理的条件が大分あると思いますが、そういうふうにはまだまだできる場所にはかなり呼びかけをしたりしてやっているのですか。

○小林久講師 ちょっと私は東北のほうは余りやっていませんので、申しわけないのですが、山形県、福島県あたりからは少し呼ばれたりして行っています。先ほど3,000メートル級の山があると言っていましたけれども、富山県、岐阜県、長野県、このあたりが、基本的に可能性が高いのです。やはりこういったところはぜひ水力発電を入れてほしいということはずっと申し上げております。福島県の65万キロワットに匹敵するようなのがずっと並んでいるのです、100万キロワットとか並んでいますから、そういうところは可能性としてあります。ただ、岩手県の35万キロワットというのは決して小さいほうではありません。

○及川幸子委員 そうしますと、岩手県もまだまだ可能性はあって、これからもまだまだエネルギーの30%というところを目指すためには推奨できるというふうに捉えていいですね。

○小林久講師 先ほど申し上げた自然エネルギーの場合は小規模多数なのです。ですから、数で勝負になりますから、要するに一発で100万キロワットという話ではなくて、ここに30万キロワットと書いてありますけれども、例えば岩手県と宮城県も入っていますかね、青森県はまあまあですけれども、東北で合わせて100万キロワットぐらい、これは小水力

発電という世界で原発1基分ができるわけです。そのためには数が恐らく1個ではなくて100も200も300も400もという数になりますから、そういう形でつくっていくのが自然エネルギーだということを御理解いただいて、なおかつ100や200や300つくりますと、これは例えば土木建設に関してはほとんど地場の土建屋さんができるのです。基本的にはお金をかけないということで、既存の施設を使うというのをできるだけ推奨しますので、新たにダムをつくるなんていうことはあり得ないです。そんなことをやったらコストが合いませんので、今ある水路を使ってくださいと、今ある水路のバイパスをつくってくださいとかというやり方ができますので、基本的には何百、何千とつくられる小さなものというのはほとんど地元でできるのです。ちょっと余計な話をしますと、太陽光発電の場合には投資額の2割から3割が地元落ちるのです。当然電設屋さんとかいろいろついたりしますけれども、買ってくるパネルは全部海外、外から買わなければいけない。設備も全部買わなければいけない。ところが、小水力発電は機械設備を買いますが、その気になると、5割から6割の仕事は地場でできるのです。ごらんいただいた施設を見てわかると思うのですが、確かに小さい仕事です。しかし、それが地元の仕事としてできるというのは、別の意味で地域振興になるのではないかなというふうには思っています。ですから、そういう仕組みでやられたらいいのではないかなと思います。

○渡辺幸貫委員 私は、最後のところのネットワークみたいな日本の地図とドイツの地図を見ながらすごく興味を持ったのですが、日本は今発送電分離ということを政府が盛んに言っています。その前は電力の自由化ということがあって、例えば東京電力と東北電力が戦って、東京電力は強いのだと、それは電線がなくても消費者がいっぱいいるわけですから、余り電線の送電システムがなくてもやれるし、考え方が東京電力はランニングコストというのは非常に重視されて、その結果福島原発みたいなわざわざ10メートルも下げて冷却装置を低くしたために津波が来たのではないかと、東北電力は女川のように高いところにつくっていた。その辺の思想で私は電力の自由化ということもいかなものかと思っていたら、今度は発送電分離でその地図が出てきて、送電で東北電力と東京電力のことを考えただけでも、コストというのは大変違いがあるのだろうということが一つと、発送電分離をしたら、さっき先生がおっしゃった太陽光発電とか、風力発電とか、いろんなところのコントロールを、だれが指揮系統命令になるのだと。送電が命令するのか、発電が命令するのかといったら、どうも送電が命令するみたいな、政府の論調を見ているとそういうふうに見えて仕方がないのですが、この辺の今の発送電分離の議論を先生はどうごらんになっているかということをお尋ねしたいと思います。

○小林久講師 私は、発送電分離に賛成なのです。それから、管理をするのはグリッドオペレーターという、要するにグリッドを管理するところがやればいいのです。例えばヨーロッパ、ドイツもグリッドオペレーター、全国レベルでオペレートをしている会社が二つか三つあるのです。自分のところで発電もするし、グリッドオペレートをやっている。その下に州レベルのグリッド、スイスが一番いい例ですが、スイスはナショナルグリッドが

あって、その下に州レベルのグリッドがつながっているのです。こちらは数十万キロワットの送電で、そこにつないでもらったものを送るのです。州レベルのところはその下の数万キロワットぐらいを扱っている。その下に市町村レベルのグリッドがあるのです。これは全部それぞれのグリッドオペレーターがやっています。要するに、グリッド管理者の役割です。そのグリッド管理者がやっていると何ができるかという、例えば市町村のところをつなぎたいという人がいれば市町村のところの責任でつないで、うちはこういうのをつなぎましたと上に上げていけばいいのです。そうすると、それが入り込んできたときには、その上の州なら州のグリッドオペレーターの責任で、電気を流してくださいと、私は責任持って向こうへ流しますというのでお金をもらっている会社があるわけですから、それはそれでやればいいのです。日本はそれを一体で全部やっていますので、発電、送電、配電まで一体になっているところに物すごく大きな問題があって、どういうことをやるかという全部そこで意思が決定されて、つなぎたいという人も今まではつなげなかったのです。問題が生ずる可能性があるからつなぎませんと、なくてもそう言うことができるぐらいの仕組みがあったのです。今の固定価格買い取り制度の唯一の欠点は実はそこにあって、日本の電力網というのはそれででき上がっていますから、最後の変電所がありますね、この変電所に全部ぶら下がっていて、これは6,600ボルトを最後に吐き出してくれているわけですが、この6,600ボルトを吐き出している末端の変電所の容量を超えた瞬間に送り込めなくなるのです。そのときには、システムの安定性を維持するためにつながなくていいと固定買い取り価格制度の法律に書いてあるのです。これちょっと考えていただくと物すごく簡単です。メガソーラーがばつとその変電所の下にぶら下がりますね。そうすると、ちょっとあっち晴れて、こっち曇ってくれというわけでなくて、晴れるときは同じ変電所のテリトリーの中というのは大体同じ天気になります。風力はそれなりに差が出てきますけれども、太陽光発電の場合で全部メガソーラーだと2,000キロワット、数千キロワットというのを足し算して数万キロワットというのがわつと発電したとしますね、どうなるのでしょうか、グリッドを管理している人は、そんなに急激に入ってくるのは恐らく切るでしょうね。これが物すごく大きな問題になります。実際に太陽光発電、これからどうするのだと、その線はだれがつくるのだ、どうするのだと。私は、基本的にはこれは国有財産にしまして、全部国が管理して会社に貸し付けてしまえばいいと思っているのです。ですから、ちょっと過激なことを言うと東京電力が倒産したときに全部取ってしまって、国有財産にして、管理者に貸し付ければいいのです。あつという間に資金は回収できます。日本中の送電線を買取ったって高々15兆円ぐらいだと言われていいますから、宅送料でお金を取れば15兆円は数年で回収する値段です。本当は、そのほうが健全な日本の電力開発ができると私自身は思っています。ですから、発送電分離に私は賛成なのです。

○渡辺幸貫委員 私は、国はそんなに財政的に豊かではありませんから、発送電分離で送電部分を切り離して、東京電力を貧乏にすればある程度賠償はできるという計算も当然成り立つたのだらうと思うのです。今言われたドイツのようにヨーロッパは天候の変化が非

常に少ないですから、末端までコントロールするのをうまくやれということもいいでしょう。ただ、日本のようなところは、今言われたメガソーラーの問題は先生のおっしゃるとおりです。ただコントロールするというときに非常に細かくやらないと、日本の気候の中ではうまく入らないのではないかなという心配を私はするのですけれども、今言われた細かくやるというのは不可能ではないかと、ある程度大きくやっていたら、それは先生言うとおりの、買うのをシャットアウトされたことに問題があるのだというところに発送電分離の話、議論の根本がありますから。

○小林久講師 私は発送電分離に賛成で、大きな基幹グリッドを日本は北から南まで整備すべきだと思っています。要するに、基幹グリッドは何本も通せばいいと思っています、それはそれで管理すればいいと思っていますのですが、例えばドイツの場合は今は3社ぐらいのナショナルの配電をやっているところがあると同時に、無数の地域配電会社があります。これを生かす仕組みが今の発送配電分離しない形でいくとできないのです。例えば私はグリーン電力をちょっと高いけれども、買いたいという人がいたとします。その人のためにグリーン電力を買い付けて売るという商売をやっているのが実際にあるのです。1円か2円高いのだけれども、買いますかと。買った分は発電事業者の広報するところに払いますよというようなことも成り立つ、そういうバラエティのある電力供給というのをつくるためには、やはり送配電を分離したほうが可能になるのです。こういう小さいところにいっぱい地域配電会社があるのです。私はこれがとても意味のあることだと思います。そうしないと、先ほど言いました自然エネルギーは小規模分散多数が原則ですから、小規模で多数あるものを拾い集めることができなくなってしまって、では最後はメガソーラーに合わせた電力システムになってしまう、小水力発電なんか要らないよになってしまうのです。実はそうではなくて、自然エネルギーは小さいもの、大きいものも含めてあちこちにあるもの全部かき集めて何とか外から買っている石油を減らしましょうという方向に行く、持っていくものですので、そういう開発が可能になるような仕組みをつくったほうが良いというふうに思っています。

ちょっと委員とは趣が違ふところがあるかもしれませんが、これは私の考え方で

○渡辺幸貫委員 いいのです。小水力発電を生かそうという思想は私も一致しています。私は土地改良区というところの理事長をしていますので、何とかしてやろうかと思っ

てやっているのだけれども、現実はやっぱりうまくいかないですね。要するに、基幹給水ですから、そうでないときはダムで貯水をして、我々は水田とかいろん

なところに使うときだけ水が来ますから、せいぜい4カ月ですね、三、四カ月ぐらいで、その水を利活用して、それでペイするというのはほとんど難しい感じがするのです。ですから、発電所をつくるよりも消費を減らすほうが安いかななんて、最近はそのことを考え出したりしているのですけれども、その辺のことで発電所をつくるのが大切なのか、消費を減らすことが大切なのかということについての見解だけお聞きしたいと思

○小林久講師 私は需給協調と申し上げましたけれども、どちらも大事なのです。

きょうお話した発電というのは、簡単に言うと固定価格買い取り制度というのは、どういうことかといいますと、皆さん既に御存じだと思いますけれども、発電した人にはお金が行くのです。やらなかった人はその分を払うのです。という仕組みですから、それは別にいい悪いというのは別にして、太陽光発電であろうと、小水力発電であろうと、つくった人は確実に回収できる仕組みなのです。それを使わない手はないでしょうと、地域づくりに対してそれを使わない手はないでしょうというのが私の特に申し上げたい部分です。ただ支払うだけですかということではなくて、せつかくそこに資源があるのであればつくったほうが私は得だという言い方はおかしいのですけれども、地域づくりに寄与できるというふうに思っています。

ちなみに、実は私は中国地方のある村がやりたいという相談を、去年ぐらいから受けていたのですが、それすぐやれと言ったのです。そこは村でことし独自予算を組みました。今まで補助金、補助金と言っていたのですけれども、補助金の話は固定価格買い取り制度に入った瞬間になくなったのですよと、そういうお話をさせていただきました。いろいろ議論した結果、さっき言いましたプロジェクトファイナンスがありましたが、その絵をかいてみたのです。成り立つということは、目の前で理解していただいたのです。その瞬間にことし実施設計の予算を組んで、来年実施です。そのくらいのスピード感が今要るのです。これはなぜそこがやったかという、それから稼いだ金でこれとこの事業をやりたいところもう考えているのです。これは余りもうからないけれども、そこで稼いだ金で、例えば先ほど言いました一回水を引っ張ってきて、かれたところがあるのだけれども、何とか引っ張りたいたか、そういうことをやろうということが出来ますので、要するに得られた富で地域に独自にいろんなことが考えられるのだと、これが物すごく意味あるというふうに私は思っています。作り出せる富ですので、それはぜひつくっていただきたいというのを申し上げているところです。

○斉藤信委員 私は簡単に二つお聞きします。先生のお話で大分県の取り組み、別府市の温泉熱の活用について、どんな取り組みがあって、どんな効果が出ているのか。

あともう一つは、自然エネルギーは雇用をふやすという話なのですが、再生可能エネルギーというのは大体維持管理程度しか頭に浮かばないのです。小水力発電なんかしても、1日に1回点検に行けばいいみたいな感じなのですけれども、どういう形で地域に雇用が生まれるのか、ドイツは25万とか50万とか言っていました、そこら辺のイメージをもう少し教えてください。

○小林久講師 大分県の事例は、要するに最初はほとんどこういったもので地域の産業が成り立つと思ってない人たちや企業の集合ですね。ですから、どちらかという中央のほうを見て何が商売になるかと思っていたところに一番最初、これは農林水産省の補助金を使った低コスト実証、照井土地改良区と同じような事業をやって、そこに県が補助金をつけて、ついでに中で開発できる、要するに中央から買ってきてやるのではなくて、中で開

発できるような仕組みをやりましょうということで、たしか1,000万円ぐらいつけたのですけれども、これをやって、そこで幾つかの企業が集まったのです。そうするとこんなことできる、あんなことできるというようなことになって、大分県内にある企業で、直流が使える、その方面では結構大きな企業ですが、そこがこうやって扱くと発電機の制御ができるなというようなことも含めて開発したのです。そうこうしているうちに別府市は温泉熱が高いので、タービンを回せということで、タービンの設計ができる人を探して、その設計をして、そこでまた企業が成り立つというような仕組みで、簡単に言うと今までばらばらだった人たちがこういうことでやれば、私のところはこういうことができるし、こっちにちょっと手を出せばこんなことができるというようなことに気づいたのが物すごく大きいというふうに私は思います。これからどんなふうに進むかわかりませんが、そういった地場の企業も自分たちで考えるようになる。今までは言われた補助金がついていたとか、経団連がいたとか、そういった方向しか見てなかったけれども、実は足もとにやればできるものがあるのではないかと。そのときにやっぱり何か生み出さなければいけないですね。電気はとりあえず売れますので、売ったら収入が入る。これがとても大きかったことだろうと思っています。そういったつながりができたというのが大きいです。

それから、雇用に関しては、再生可能エネルギーの最大の雇用はバイオマスなのです。これは生産をしなければいけないですから、森林から木を切らなければいけないし、あるいは家畜ふん尿からガスをとろうといったって一定量を運搬しなければいけないですから、バイオマスが圧倒的に雇用を生むのです。だけれども、先ほど私が小水力発電は可能性があると申し上げているのはつくる数なのです。維持管理は後で申し上げますけれども、例えば先ほど数が何万と言いましたけれども、私は日本国全土で毎年数百個つくられる状態が早くできるというなと思っています。今はまだ年間に二、三十個ですのでマーケットもできていません。ほとんど競争が起こらないのです。ということは、地域につくる人というのはほとんどいないということになります。ところが、これが数百個になりますと、先ほどちょっと申し上げましたけれども、市場が数百億円規模になるのです。こうなると参入が確実にふえるはずで、それが20年から30年続くのです。もしその状態がつかれたら、例えば岩手県で毎年数カ所つくられているといたら、それは同じような仕事をやっている人たちが毎年やっていることになりますので、ことし何カ所調査して、何カ所というようなものが、別に政策的な仕組みではなくて、みずから地域の人たちがここに集まってきてくれることになりますので、そういうものができ上がると雇用としては結構大きいというふうに思っています。

それから、維持管理は、小水力発電というのは結構手間がかかるのです。先ほど言った1人が見て回っているだけだったら、中国地方は実は55個稼働しているのです。もともと九十何個あったのですが、50年ぐらいたって四十何個となったのです。それは、手間がかかって人件費がやたらかかるので、今現在確実に1人は張り付くぐらいの状態です。今はそれがオートマチックになりましたので、自動化されてかなり簡素化されてきました。し

かし、何が大事かという、例えば流量の確認だとか、物すごく小さいことを言うごみとりが物すごく大事なのです。ごみを1時間ごとにかきとっているのと1日2回かきとるのでは、水の流れる量が違いますので、ちょっとした発電所で数百キロワットぐらいだと年間に収入が数十万円違うのです。私は、そういうのは地域の方にお願ひすればいいと思うのです。年間100万円の契約でいいから、小まめにこの集落の人たちで見てくださいますよと、そういうのは雇用になるのです。というような仕組みづくりをする。それから、もし可能であれば、私いろんなところで申し上げているのは、可能性があるのは地域エネルギー会社をつくってくださいと、地域でエネルギーをつくって販売する、電力売買の会社ですね。今PPS業者というのが何十社あるかわかりませんが、そういったところが入ってきていますが、そういったちょっと変わったビジネスをやるような、これが若者を支援するというのそういうことなのですから、そういったものがかかわってくると、私の電気は実は東京のどこどこに売っているのよとかというものができれば、それはかなり魅力的な仕事になるのではないかなという気が私自身はしているのです。

○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。

小林先生、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、しばしお残り願ひいます。

次に、来年1月23日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あります。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 それでは、御意見等がないようですので、当職に御一任願ひたいと思ひますが、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 御異議なしと認め、さよう決定いたしました。

次に、来年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。再生可能エネルギー関係の先進地調査については、委員の皆様も議員連盟の調査や独自の政務調査などで全国各地に出向き調査を行っていると思われまひます。できるだけこれまで行ったことがある調査地と重複しないように皆様の御意見を伺ひながら調査地を決定したいと思ひております。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、当職に御一任願ひたいと思ひますが、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 御異議なしと認め、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。