

「エネルギーの地産地消による地方創生」

かしわぎ たかお
柏木 孝夫 氏

(東京工業大学特命教授・名誉教授
先進エネルギー国際研究センター長)

と き：平成30年11月14日(水)

ところ：ホテルニューオータニ ザ・メイン「舞の間」

講師のご紹介

1 略 歴

- 1946年 東京都生まれ
- 1970年 東京工業大学工学部生産機械工学科卒業
- 1979年 工学博士（東京工業大学）
- 1980年 米国商務省N B S 招聘研究員（～81年）
- 1984年 東京工業大学工学部助教授（～1988年）
- 1988年 東京農工大学大学院教授
- 1995年 国際連合の気候変動に関する政府間パネル（I P C C）
第2作業部会
代表執筆者
- 2007年 東京工業大学統合研究院教授
- 2009年 東京工業大学先進エネルギー国際研究センター長
- 2010年 一般社団法人低炭素投資促進機構理事長
- 2011年 一般財団法人コージェネ財団理事長
- 2012年 東京工業大学特命教授・名誉教授
東京農工大学名誉教授

2 公 職 等

- 経済産業省 総合資源エネルギー調査会省エネルギー・新エネルギー
分科会長
- 経済産業省 水素・燃料電池戦略協議会座長
- 内閣府 戦略的イノベーション創造プログラム(SIP)「低炭素社会実現
のためのエネルギーシステム」プログラム・ディレクター ほか

3 専 門 分 野

- エネルギー・環境システム
- エネルギーシステム解析
- 冷凍・空気調和

4 著 書

- 『スマート革命』日経B P社（2010年）
- 『エネルギー革命 3.11後の新たな世界へ』日経B P社（2012年）
- 『コージェネ革命』日経B Pコンサルティング（2015年）
- 『超スマートエネルギー社会5.0』エネルギーフォーラム（2018年）
など多数

ご紹介いただきました柏木です。よろしく申し上げます。今日は、石井知事はじめ、日本海エネルギー部会長からごあいさついただきまして、光栄に存じます。

世の中、随分、エネルギーに関しては潮目が変わってきました。パリ協定は、京都議定書とは全く違って、あれはコミットメントで約束事ですので、そういう意味では、随分強い制約がかかってきます。一応、先進国に関しては、これを守る責務があるのだらうと思っております。議定書のプロトコールのときには、大体目標を決めて、批准をすれば国がそれに対して守るということになるとは思いますが、今度は国際的なコミットメントということになります。

今まで低炭素型社会と、われわれは英語でLow Carbon Societyと呼んでいましたが、最近はDecarbonized Societyと名前も変わってきました。随分潮目が変わってきたと思っております。それと同時に、日本は少し遅れて始めましたが、電力、あるいはガスのエネルギーシステム改革。要するに、小売りまで全面自由化する。今、至近の数ですと530ほどの新電力があります。今までは一般電気事業者10電力体制でした。沖縄電力だけ別ですから、国内で九つというのが連携線であつながれているわけです。9電力体制で、本州+北海道等はやっていっていますが、それが小売全面自由化ということで、新電力がたくさん入って530入っていますが、実際活動しているのは375ぐらいです。ですから、ただ名前だけ、看板だけ掲げているのが、まだ百数十あることになります。新電力が出て、われわれにとって必要不可欠なものをうまくビジネスに結び付けるといふ動きが出ています。ガスに関しても、去年からガスの全面自由化と。ですから、電力会社、石油会社、あるいは商社がガス売っていく。原子力が動き出せばガスは余りますから、余ればガス発電が余ってきます。今は原子力が止まっていますから、ガスを動かさざるを得ない。それで、石炭も今、ESG投資という、低金利の投資がつかないということになりますと、どうしても9一般電気事業者も天然ガスを使った高効率発電をします。そうすると、今、

原子力を徐々に、静かに動かそうと思っていますが、これを声高に言いますと、投票に20%ほど影響があると言われていました。

第1次のエネルギー基本計画は、エネルギー政策基本法に基づいて、3年ごとに基本計画を定めろということが書いてあるわけです。それに対して、第1次の自公政権のときからずっとやって、民主党政権に移って、また自公に戻った。この民主党政権の4年間を挟んで、第5次の基本計画が今年の7月3日に閣議決定しました。閣議決定ですから、それぞれ自民党、公明党の大臣が一緒に出ています。国交大臣は、いつも公明党になっているわけです。そういう意味で、ポリティカルイシューになっているわけです。エネルギー自体が政策ツールになっているわけですから、公明党が嫌だと言えまざいので、原子力はあまり明確に言わない。今回、原子力は行間で読むということになっています。それに対して、共産党までOKするような、与党・野党一体で全員がOKするようなものを、まずは全面的に分かりやすく挙げておいた方がいいだろうということで、再生可能エネルギーの主力電源化を目指すとして書いてあるわけです。資料が出ていますが、資料を見てお休みになるといけません。私の話は、フットワークよく飛びますから、いつお休みになって、お目覚めになっても話がすぐ分かるように、よくうまくなっています。最後に何となくまとめをすれば、「あいつは、こういうことを言ったんだ」というのが分かるように。大学教授というのは、難しい話を易しく、易しい話を深く、深い話を楽しく、楽しい話を真面目にと、こういうのが主義でやっております。

小泉純一郎さんは、原子力は反対だと堂々とおっしゃっておられる。ところが、よく聞いてみると、おかしな点がたくさんあります。別に批判するわけではありません。一般的なことです。テレビに向かっておっしゃっていることで、kWとkWhが分かっていないのです。頭のいい方で、素晴らしい方だと思いますが、kWとkWhが分からないで、原子力は要らない、再生可能エネルギーだけでやっていけると言うけれど、では北海道はどうするのだと。北海道は、風力と太陽光合わせ

て、kWhで。kWhというのは全体の電気量で、kWというのは1秒間にどれだけ電気を出す能力があるかということです。だからピークになればkWになるわけです。そのkWがずっと1時間続けば、それを積分したものとしてkWhが出てくるわけです。われわれは、まずkWでチャージされて、普通、家庭というのは、100V、30Aの3kWで大抵ブレーカーが落ちるようになっています。あとは、何Wをどれだけ使ったのかということで、kWhでまたチャージされている。ですから、そこを明確にしておかないと、おかしなことを言っているのではないかと。だから、世界に出たら、おかしな話になってしまうのです。

ドイツの場合には、kWだろうがkWhだろうが、系統が丸いですから、日本みたいにフィッシュボーンタイプの、真ん中に背骨が通っていたという構図で出ている系統線とは違います。そういう意味では、系統連携線も国際連携線を持っています。例えば太陽光・風力でも決して悪い話ではないです。だけど、それをどういうことを言っているかということ、電力は同時同量、瞬時同時同量という原則があるのです。瞬時に使ったときには同じだけ量を出さなければいけない。使ったときに電気が足らなかつたら電圧が下がります。電圧が下がるということは、周波数がぱっと下がっていきますから、要するに停電することです。電圧と周波数と言っても分からない人が多いです。公明党の斉藤鉄夫さんは私の東京工業大学の後輩です。彼は「先生、どうか原子力をやめて、再生可能エネルギーだけ」と言うから、「そう簡単にいかない」という話をいつもするのですが、来週、国民民主党で話をしろと。おととい、大野先生と朝食会で打ち合わせをして法律を出すと言っておられる。あとは、無所属の会で19人、岡田さんなど閣僚経験者の昔の民主党の人たちが集まって、政党に行くならどっちも嫌だという話です。だけど、来年の参議院の選挙は、どうも自民党が風が少しアゲインストなのではないかという話がちらほら出ています。彼らは大体中央を目指すというから、共産党、立憲民主党から今度は逆の方に、国民民主党の方をうまく取り込むような格好にしない

と勝てない。今度は自民党の方も国民民主党の一部を取り込むような格好にしないと勝てない。そこら辺のせめぎ合いになるのではないか。プロに対してアマチュアが言うのは大変恐縮ですが、エネルギーでいけばの話です。

そういう意味では、どうなっているかという、電力には同時同量というのがあります。そうしたら、北海道のブラックアウトは、なぜ起きたのか。電力とは同時同量だと今言いました。需要に対して、常に瞬時同じだけの電力を出していないと停電するのです。今度は、電気が需要より多すぎた場合、例えば夜中に風ががが吹いて、需要より多くなってしまうと電圧が上がります。電圧が上がると、今度は周波数がぐんと多くなって停電します。ということと言っても、なかなか分かりにくいので、自分の体と重ね合わせます。

重ね合わせると、どうなるかという、電圧が下がるということは、血圧が下がるということです。貧血です。貧血したら倒れます。今度は血圧が上がる。今日は、比較的ちょうどいい年齢層だと思いますが、そろそろ高血圧になっている人もいるかもしれない。年を取れば血管が細くなりますから血圧が上がる。血圧が上がれば、ぼーっとして倒れます。だから、電圧と血圧とは同じです。ある一定値に入っていないと電気は制御できないのです。

もう一つ大事なことは、周波数です。関東50Hz、1秒間に50回振動するわけです。関西は60Hz。関西60Hzの方が効率がいいのです。これは体でいけば不整脈が出るみたいなものです。乱高下するものは、系統にががが出たり入ったりしたら、電圧は変わるわ、周波数はぶるぶる震えるわ。脈でいけば、不整脈が出れば倒れます。あれだけ頑強な長嶋監督ですら、不整脈が出れば倒れてしまうのです。これは停電するということです。脈と周波数、電圧と血圧、これがある一定規模に入っていなければ、人間がちゃんと生活できないように、電気も大きな生き物が日本の中で生きている。両方とも制御できるかということです。

それに対して、再生可能エネルギーに対しては、今は固定価格買取を入れました。菅直人さんは、私の同期ですが、あの人は応用物理です。頭がいいのでしょう。だけど、あの人もおかしなことを言って。固定価格買取(Feed-in Tariff, FIT)というものです。ドイツというのは、決して好きな国ではないのですが、制度を作るときの理論武装というのは、しっかりしているのです。日本は、ある意味では、ちょっとコピーくさいところがある。民主党のとき、あのときに私は新エネ部会長というのをやっています、それでドイツで話してくれということで、政府の指令で行ってきまして、ドイツの政府高官と話をしました。

ドイツの場合を考えると立派なのです。旧東ドイツ、西ドイツがあって、1989年に東西統一です。10年して1999年、どうも旧東はお金の回りが悪い。それは、農業国家、ジャガイモ畑が一次産業ベースですから。旧西ドイツは、メルセデスもあれば、シーメンスもある工業国家です。そうすると、お金の回りがいい。大体新興国だって、いち早くリッチになりたいといえば工業国家になるわけですから、日本もそれでやってきたわけです。日本は成功例の一つであったかもしれませんが、これから同じようなルールではなかなかいなくなってきたというのが本音だと思います。

彼らのところに私は聞きに行きました。日本もこういうのを入れようと思うけれど、なぜ、いきさつはどうか。明快でした。どういうことを言っているかということ、旧西ドイツは景気がいいけれど、旧東ドイツはどうも農業国家で一次産業は金回りが悪い。だけど、ここは畑が多いから風況がいい。それはそうでしょう。台風だって、海の上では海面は動きますから、どんどん加速するわけです。陸地に上がれば、大体建物にぶつかって、風もやむわけです。このごろは、だいぶ強くなってきたから水害も風害も多くなってきましたが、平地の多いところは風況がいい。風況がいいということは風車が回る。風車が回るというのは、ドイツもデンマークもそうですが、海面から下の地域が多い所は風車で水をくみ上げていたという歴史もある。われわれは風力

が強いと。太陽光は、日本や中国に負けたりするかもしれないけれども・・・あのころは、太陽光は日本が1番でしたから、シャープなどは勢いがすごかったです。ところが今は韓国の鴻海か何かに買い取られて、無残な姿になっている。みんな太陽光は中国で造っているわけですから、われわれはその先のことを一生懸命やっています。いずれにしても、風車はEUが強い。

それでは風車を3倍の75円/kWhで買い取ると。1kWの電力を1時間続けたときの電力を75円で買い取ると。そうすると、いろいろな国のファンドマネージャー、人の金を預かって運用する業者が、だつと東ドイツに行ったわけです。それで、農場主に、「どうでしょうか。うちが風力は全部建てます。サインだけで結構です」と。そうすると、モグラもいなくなるし、悪い話ではないからというので、農業主はどんどんサインして、その結果どうなったか。サインした結果、ただで風車が畑の真ん中にどんどん建ちました。寒いときに風が吹いていたら、農夫は奥さんとコーヒーを飲みながら、「ああ、嫌だな」と思っていたのが、今はニコニコ笑っているというのです。風車が回っていれば、札束が回るみたいなものです。風車が回ることによって、一挙に3割収入が増えたのです。そのお金はどこから来るかという、エネルギー多消費型の旧西から旧東に所得の再配分が行われた。なかなか合理的ではないですか。風車という自然エネルギーをうまく使いながら、これから脱炭素型の社会にEUが仕掛けていきたいと、CO₂のマーケットをつくって。要するに、マーケットの胴元になるわけです。それでCO₂マーケットをつくりながら、そのためには再生可能エネルギーはいけると。では、隣がフランスで、今はフランスはだいたい原子力は減っていますが、昔は90%で今は70%です。あそこが50%までもってきて、今度は石炭火力みたいなものを再生可能エネルギーに置き換えるという話をしているわけです。そういう意味では、EUは全部一体となって、所得の再配分をドイツが行わせることによって、旧東ドイツの財力を上げてきた。それで、再生可能エネルギー、再生可能エ

エネルギーと言いつけているわけではなひです。

だから、日本の場合にも、私はそう言ったのです。国会参考人を19回やっています。国会参考人というのは、議員の先生方は公人ですから、こつちからは質問できないのです。議員の先生方から質問をやられるばかり。つまらない質問をする方もいらつしやるのです。「何を言っているのだろう、この先生は」ということもありました。だけど、そのときに言ったのは、ちょうど3.11の後だったから、「この被災している所で、太陽光、風力をいち早く整備して、被災地を新エネパークにしなさい。そうすれば、東京、大阪、名古屋、福岡から所得の再配分が行われて、新たな産業が生まれて、地方創生になるのだ」と。原子力を起こした東電もそうです。あれは人災ですよ。

原子力は、地震で止める、閉じ込める、冷やすというのが原則なのです。止める、閉じ込めるは、柏崎、刈谷もそうだし、日本海側に原子力がたくさんあります。福井県、新潟県、柏崎、刈谷があるではないですか。あれは止まっているわけではなひです。日本は、原子力に関しては、一番安全に優れた国だったと。ところが、東電の場合の福島第一原子力発電所は、冷やすがでなかつたわけではなひです。今、例えば関西の高浜原発は、冷やすのに10mほどの穴を掘っているのです。それで2km穴を掘って水を詰めているのです。だから水槽のタンク。日本は、トンネルなどというのは、土木、建築は強いのです。世界の中で、これだけの山岳国家で、あれだけトンネル引いて、両方から来て、1cmほどの誤差で芯が通じるといふトンネルを造れる国ですから。

今、われわれは基本計画の中に何を書いたか。分らないように書いたのです。将来の原子力、何も新設リプレースなんて一切書いてない。これを書くと、またうるさくなります。何を書いてあるかといふと、原子力は現在において、脱炭素型の選択肢の一つであると。もう一つ、これからの原子力の開発の方向としては何を言っているか。全然誰も分らないです。分らないように書いてあるのですから。後でご覧になると分りますが、「安全性・経済性・機動性に優れた次

世代炉の開発に着手を行うべきだ」と書いてあるのです。これはどういうことか。普通の大きなものは、今、ミサイルでやられますから、ミサイルでやられると困るわけです。だから、安全性をどう担保するかというのは、このミサイル対策で金がかかっています。今、イギリスのものも日立がやっていますが、普通3000億円ぐらいで100万kWできたのが、今1兆円弱かかる。2000億円ぐらいがミサイル対策です。ミサイルが大きなところに飛んできて、止める、閉じ込めるまでは大丈夫なのです。核燃料室は、そんなに大きくありませんし、コンクリートで固められていますから、ミサイルなんか一発でやられないようにできるのですが、その前の冷却がやられてしまうのです。

それで考えたのが、この三つの言葉で書いてあるものになる。専門外の方は誰も分かりません。これはどういうことを言っているかという、われわれは中小原子炉を造れと言っているのです。アメリカは原子力潜水艦を持っています。原子炉は大体5万kWぐらい。だから、われわれが考えているのは、5～30万kWぐらいの空冷ができるような小型原子炉の開発をすぐ着手しろと。どういうことをやるかという、山林国家できれいな山がありますが、国営であればトンネルを掘る。20mほどの穴を掘って、大体1km、日本だったら簡単に掘れます。世界の中では日本が一番得意ですから、トンネルを掘って、そこに20万kWの小型原子炉を5台置くと100万kW。ミサイルはぼんと山にぶつかって終わる。山が崩れてトンネルにふたをすれば、大体間違いなく安全。そうすると、安全性にたけて経済性にたける。そして台数制御していけば、再生可能エネルギーが、血圧、不整脈が出ようが、がたがたしようが、うまく原子力も調整電源にできる。こういうことを基本計画の中で言っているのです。「あいつは、そんなことを言っただけだけど、本当に書いてあるか」というと、後でお読みになると、一番最後のページに書いてあります。

そういうことをやって、日本はこれから原子力を続けなければいけないのです。日米原子力協定もありますから。行間を読むと、日本

は原子力をこれからも続けるのだという意思が書いてある。ただ、その前に、政党を超えてOKができるのは何かというと、再生可能エネルギーの主力電源化です。これが新聞の一面トップを飾りました。7月3日に閣議決定ですから、4日の朝刊の一面トップは、大体その辺が多かった。「日本 新たな第5次エネルギー基本計画決まる」と。それで、みんな「ああ、主力電源か」と。ところが、よく読んでいきますと、そう甘いものではないのです。よく読むと何と書いてあるか。要するに、高いものを、これから2025年までは、まだ固定価格買取を続けます。今でも課徴金が3兆円近くいっています。ちょっと前までは2.1兆円だったのが今年の終わりには3兆円までいきます。3兆円というと、企業が40%払って、あとは国民が払っているわけです。

菅直人さんがおかしいというのは、あの人は、あのときに何と言ったか。国民の税金を一銭も使わないで、再生可能エネルギーをぼんと増やせると。バカではないかと。サーチャージというのは目的税そのものです。今、電気を使わない人はほとんどいないです。日本は100%電気を使える国になっているわけですから。まだ世界の中で電気を使えない国は5分の1ありますが、日本は100%使っているわけです。電気を使った人は、使ったなりに税金を払う。消費税と同じですよね。電気消費税みたいなもの、これを彼は税金と呼ばないで何と呼ぶかと。だから私は笑ってしまいました。そのときにドイツに行って所得の再配分、ああいうことをテレビで言ってくればいいのです。いろいろなところから、都市でたくさんエネルギーを使っているところは、なるべく省エネをやってくださいと。ただ、電気を使ったら、被災地や農山村、地方創生に自然エネルギーを入れたいのだと。税金のようなものだけれど、電力消費税のような形で少しのお金をくださいと。それが今度は都市から農山村へ所得の再配分が行われて、日本全体の国土が充実していくのだという言い方をするのが首相ではないでしょうか。同級生だから言うわけではないのですが、そういうことを言わないで、税金を使わないで、わっと膨らむみたいなことを言っ

たのです。そういうことではなく、これは本当に目的税そのものです。

これは今度は逆になっているでしょう。われわれが心配しているのは、お金を運用する人たちがこれを今やっているわけです。太陽光がそうです。ソフトバンクなんて、あの法律が成り立ってから、すぐ2週間後に何をやったかという、劣後債公募です。犬のマークを入れて。あれは偽札作りです。だって刷ればいいのだから。犬のマークを入れて、1億円刷れば、1億円入ってくる。担保がない、劣後債を刷るわけですから。それで、2週間で200億円を集めたのです。

私は、その前のエネルギー革命で、孫正義さんと私と増田寛也さんと3人の顔写真入りで本を書いています。確かに、ぱっと見たら、あれは投資会社でしょう。だから、行くときは行くけれど、つぶれるときは早いですね。山高ければ谷深いわけです。そういう意味で、山が高いときはすごく早いのです。2週間で200億円集めて、変電所のあるところにみんな土地を借りたわけです。それで地価が上がって。後ろにファンドをくっつけて出ていくわけです。これは大きなものをつくって、フリーライダーですね。これで最初はフリーライダーでOKだったのです。フリーライダーは、ただ乗りです。決していい言葉ではないのですが、今やっている固定価格買取の対象になっている5種類、中小水力、地熱、バイオマス、これはまあいいでしょう。バイオマスだと静脈サイドが入ってきて、動脈だけではないから、ちょっといやらしくなります。だけど、農業国家で、中小水力がちょっとした落差で小さいものをたくさん集めて、そして変動成分がありませんから、常にベース電源を与えてくれますから原子力代替になるということで、私たちは勧めています、なかなかやるところがなくて困っているわけです。

それで、地熱は時間が長い。大体10年かかります。ボーリングやって、環境アセス3年です。それで、出たから万歳と言って祝賀会をやるわけです。それで止めておいて、来年ぐらいから始めようかと思って開けてみたら、もう出ない。そういうことがあるのです。だから、

あれは出たときにやってしまわなければ駄目です。地熱というのは難しいのです。それで今度は、温泉学者が出てきて、温泉がつぶれたらどうするのだと。地熱をやるときは、大体その周りの、あれは環境省です。環境省というのも、おかしな省庁で、やれやれと言いながら、レンジャーが出てくるのです。「これは環境に危ないからやめろ」と。どっちが本当なのかと。経産省はやれやれと言い、環境省はやめろと言うのと、やれと言うのと。あそこは規制省庁なのだから、ちゃんと規制だけしていればいいものを、やれやれと言う人もいるわけです。だから、環境省というのは、おかしなところだと私は思います。アメリカのEPAとDOEと同じです。EPAは、やれやれとは言いません。自分の責務があって、それは規制省庁なのだから、これは景観が駄目になる、野鳥がいなくなるとか、そういうところでやめろと言うのは分かる。そういう意味では、日本のゆがみというのは、こういうところに出てきているのだと思います。

いずれにしても、例えば中小水力、地熱、バイオマスは、そんなに変動しませんから、気象任せでやります。ただ、バイオマスなどは、お金を払わなければいけない。固定価格買取でだっというたのが、95%が太陽光です。27ホールゴルフ場など、いけいけどんどんで造ったときに、27ホールだとドッグレグが多いではないですか。右にドッグ、左にドッグ、グリーンが見えない。うまく林を越えれば、ワンホールができるとか何とかうまいことを言って、ちっぽけな所で27ホール造るわけです。客が入って困るからというけれど、客が入るわけではないのです。そうすればどうなるかという、18ホールにみんな変えています。それでないとゴルフ場が売れないと言うのです。転売したいのだけれど、「うちはメガソーラーが付いていますから、これで年間8000万円の収入がありますよ」。そうすると、「ああ、そうか」と。全部国民負担です。日が照らなければ芝は育ちません。フェアウエーは大体きれいになっています。そこに置くだけでお金になるわけです。日当たりはいいし、雨で汚れを落としてくれるので、メンテナンスは

要らないです。客が入らない方がいいのです。メガソーラーだけでやった方が、よほどお金になる。そうすると、きれいないいところだけ残して18ホールにして。ただ、ボールが飛んできて、メガソーラーが割れることがあるのです。だから、これからボールよけを少しやらなければいけなくなる。

いずれにしても、そうやって18ホールにして、そのゴルフ場が高く売れる。こんなことが多いのです。だから、この事業者が、ゴルフ場は続けると思うけれども、孫正義さんが、20年の固定価格買取が終わった後、続けるかという話です。今度は安くなります。太陽光で、今は17円/kWhですが、これを主力電源化しようというもので、それを2030年で7円までもってくるというのが、われわれの考え方です。それを、すぐ中国がまねします。中国は、日本が出たら、すぐその先を行くのです。

私は、水素燃料電池戦略協議会の議長をやっている、また、省エネ・新エネ分科会長をやっています。コマツの坂根さんが全体の会長をやっている、総合資源エネルギー調査会の正委員は4人しかいなくて、そのうちの1人が私で、省エネ・新エネ両方を見えています。私は新エネルギーを進める立場にあるのですが、新エネだけではうまくいかないのだということを言いたいのです。新エネを進めるから、自然エネルギー派で、何でもいいから、新エネいけいけどんどん進める小泉純一郎さんになったら終わりなのです。日本は滅びるわけですから、政治家が終わっているから、おっしゃっておられるのだと思いますが、首相がそんなことを言ってしまったら、国は滅びます。停電だらけの国になります。

これをどのように主力電源化にするか。主力電源化だけが頭に出ています、よく読んでいきますと、そうは書いてないのです。将来的には、経済自立化した再生可能エネルギーの主力電源化を目指せと書いてあるのです。主力電源化は書いてあるのです。だけど、いつまでも国民からのサーチャージに頼って、固定価格（Feed-in Tariff、FIT）

によって、サポートされている再生可能エネルギーを主力電源化にするとは言っていないのです。これはどういうことかという、まずは固定価格買取を続けることによって、価格を安くして、なるべく経済自立化するために、この固定価格を使っている。それが日本はなかなか落ちない。流通工程がたくさんあるから、それを少しすっきりさせて、早く安くするような努力をわれわれはしなければいけないと思っています。

そういう意味では、伸びていくのは太陽光です。太陽光は、日本海側の沿岸部。沿岸部は、一番文句が出ない。そこに風車と太陽光。変動成分ばかりですが、変動成分のあるものを。要するに、風というのは一番安い。太陽光は17円ですが、風は今高く14円ぐらいで、下手すると10円ぐらいでいく。そうすると、もう既に風力に対しては、経済自立化にぎりぎり近づいてきている。その代わり、2000kW、3000kWと大きくなければ駄目です。これを5000kWぐらいにもってこようと思うと、風は風を受ける面積に比例するわけで、風速の3乗に比例するわけです。ですから、そういう意味では、風が強ければすごいのですが、あまり強ければ羽が折れて、事故でも起こしたら大変なことになるから、それは止めるようになっていきます。6~20m/sの間で回る。それをもっと風速の低いところで回るようにして、もっと頑張りにしながら、30m/sでも回るようにすると稼働率はぐっと上がる。ところが、地上では、一番安くいいのですが、風車というのは、ある意味では自治体が決めて、ここの景観は風車があってきれいな空間だということは、自治体が、「うちはウインドファームを造りますから、そこに風車を建ててください」と。それは入札で、なるべく安くできる場所で、高く売れば一番いいわけです。そして、地元で固定資産税、土地の税金を払ってくれれば、その地域は潤うわけです。ただ、低周波の微振動だとか、眠れないとか、シャドーフリッカーのせいでノイローゼになるとか。やれば必ず、うまくいかないことが多くなってきます。

地上では、大体3000kW以上なんてできません。運搬するときに風車の羽のせいで道を曲がれません。小さいもので羽一本がここから向こうぐらいまであるのですから、これをトラックに乗せて山の上を上がっていくわけですから、道を曲がれません。ということはどうなるかということ、日本の方針として、今日は沿岸部だから言っているわけではなくて、日本は海洋国家だから、海を使わないで何ができるかと。一番合理的な手は、漁業組合も「漁礁を造ってあげるのだから、あなたも経営に乗りなさいよ」ということで、一緒に仲間に入れてやらなければ駄目です。そうすると、あなたのところは、今まで漁業でいいときもあれば悪いときもある。これはフローマーケットで、ストックマーケットではありませんから、大漁のときはいいけれども、捕れないときは寂しく帰ってくるわけでしょうから、そのときには、「あなたのところには風車があって、あなたの漁業組合に風車でちゃんとお金が払われるから、それをベースの給料にすれば、あなたは給料取りと同じだ」と。それで、大漁のときにはボーナスでどんとお金が入れば、家族も喜ぶしという話をちゃんとすれば、漁業組合はOKします。そういう意味では、漁業組合をうまく連携して、洋上風力。これも、できれば着床式。ということは、数が限られてしまうのです。遠浅のところをうまく使う。そうすると防波堤です。防波堤で、国交省の港湾局とうまく連携しながら。防波堤は、風を受けるために松を植えています、松の代わりに風車を植える。そうすると、風で、札束になって返ってきて、風がやむという話です。これは誰も文句を言いません。ですから、沿岸部に関しては、ある一部分を決めて、そこに太陽光と風車と両方する。そういうことが、群管理で、沿岸部の地方創生につながっていくということになります。

そうしますと、今、経済ベースが成り立つような形で再生可能エネルギーを主力電源化していくということになったときに、幾つかの手法がある。一つは、技術開発を行う。もう一つは、気象予報を明確にもっと細かくする。雲の動き、風の動き。これから風が吹いてくるか

ら、今のうちにどんどん発電しろという気象予測をする。それからもう一つが、地産地消ということになるわけです。その地でできたものは、その地でうまくシュタットベルケのような形で使っていく。そうすると、例えば沿岸部でも農山村、林業をやっているのもあるでしょう。山に林業があって、そこに風車を入れ、太陽光を入れ、そして駅の前には病院もあるし、ホテルもあるでしょう。それから林業にすれば、林業でチップが出てくれば、バイオマスの発電システムができる。

これは風力でも太陽光でも、変動性がありますから、これでは需要と供給がバランスしないわけです。先ほど言ったように、同時同量が成り立たないといけないので、そのテクノロジーとして何があるかという、普通は蓄電を入れるか、余った余計なものを水素に換えておいて、ごみ焼却炉のところに燃料電池を置いて、その水素ループで自然エネルギー由来のCO₂フリーの電気から水素をつくって、燃料電池で熱と電気を与えて、スマート・アンド・マイクログリッドで1MWから数MWつくる。家庭でいけば、1MWというと300軒ぐらいで、このぐらいのスマート・アンド・マイクロコミュニティをつくる。1点で系統とつないで、要するにスマートに、デマンドもコントロールする。このことをスマート・アンド・マイクログリッドとわれわれは呼んでいるわけです。それがスマート・アンド・マイクロコミュニティです。

そうすると、そこに住む人たちは自然エネルギーだけでやっていける可能性もあります。だけど、ふらふらしますから、それを調整するために、デマンドもコントロールしなければいけません。今、太陽光がさんさんと出ていると、これを全部使うということは、電圧が上がってしまいますから、この中では使い切れないので、蓄電池にしまっておく、あるいは水素に変換しておく。こういうことをやって経済自立化を成し遂げれば、これは地産地消のいいシステムが出てくる。よく言うブロックチェーンというのをご存じでしょうか。金融手法、ビットコイン。ビットコインというのは、お金を扱いますから認証しなけ

れば駄目なのです。「俺は幾ら持ってくる」と言っても、お財布の中を見せてくれないと分かりません。そうすると、預金通帳を見れば分かる。要するに帳簿なのです。

エネルギーもそうです。悪い人は、固定価格買取で、風車のところにディーゼルエンジンを入れている人がいるのです。風が止まっているにもかかわらず、電気が出ているからおかしいなど。ディーゼルエンジンで、原価5円、6円のを30円とかで買ってくれるから、そういう人がいるのです。「おかしいな。稼働率40%もいっている」ということで経産局に言うと、経産局はドローンで調べます。ほとんど回っていないときに出ているのは、おかしいでしょう。だから、固定価格買取というのは、悪もいるということです。皆さんのような良質な方々がおやりになるのだったら、私は一切文句を言わないのです。

そういうときに、ブロックチェーンビジネスです。ブロックチェーンというのは台帳です。簡単なことを言えば、発電システム、蓄電システム、水素の貯蔵庫、いろいろなところがあります。それから、デマンドサイド、白物家電、黒物家電、何をどう使っているか。スマートメーターで使っている量が分かりますから、需要と供給。供給でも、需要サイドに置かれた供給サイドのことをプロシューマと呼んでいます。プロダクションとコンシューマを一緒にしてプロシューマ。太陽光とか風力などはプロシューマということになります。これに複数のコンピューターを入れる。発電システムは虚偽の発電ができないようにコンピューターが相互にデータを共有し認証するわけです。ですから、大体センサーが中に組み込まれます。

どういうことをやるかという、車で何km走ったというメーターがあります。昔は機械式だったでしょう。あれを私も大学生のときに後ろでがちゃがちゃやりました。一応ブロックになっていますが、あんなものすぐ動かせるのです。そうすると、大体10万km走ったのが4万kmにして、中古車でも高く売れるわけです。そういうことをやっている人もいたわけです。今はデジタルになっていて絶対動かないように

なっている。動かしたら全部壊れてしまうようになっているのです。ですから、そういう意味で、この認証というのは正確なデータをきちんと出せるようにする。そのテクノロジー、ビットコインのブロックチェーン・テクノロジーをエネルギーに使うというのが、今の一番最先端です。

難しいことは言いませんが、簡単なことを言えば、いろいろなところにコンピューターが入っていて、スマートメーターは課金システムですから、このデータは中は動かせないようになっています。そのデータが全部出てくると、需要地のデータが全部分かってコンピューターに取り込まれる。それから風力発電も中に入っていて、今何がどれだけ動いているかというのが、風量に応じたデータしかコンピューターに取り込まれない。そうすると、これはそこから出てくる。そういういろいろなところから出てくる複数のデータが、それぞれの自分たちのデータをきちんと飛ばして一つのホストコンピューターに集めて、全体のデータを共有する。それぞれのコンピューターが正確なデータを申告する。だから、需要サイド、供給サイド、蓄熱サイド、蓄電サイド、これは全部そのデータを一つのホストコンピューターに入れて、そして正確なデータを把握して、お互いにそれぞれのデータを得る。こっちは風が吹いていないのは分かっている、それがデータを提供してきたというのは、何か操作しているということになる。ですから、そういうことがないように、お互いのコンピューター同士がチェーン状にぶら下がって、「どうも、このデータはおかしいぞ」というと、それぞれの人が、「これはおかしい、おかしい」ということで、リセットして脱落させる。正しいデータだけピックアップする。こういうことをやらないと電気の制御ができません。このことをブロックチェーン・テクノロジーと言うわけです。

そして、チェーン状に正しいデータを共有しながら、需要と供給を見て、「今、供給サイドが多いな」というときに、正確なデータですし、同時同量ですから、瞬時に。瞬時にといっても、抵抗がありますし、

コンデンサーも入っていますから数秒は大丈夫です。数秒の間に、うまく蓄電システムを動かせとか、蓄電にためろとか。あるいは、それでも電気が余ってしまうというときには、それでは家庭用のスマートメーターにデマンドレスポンスと言っていますが、デマンドもコントロールしろと。デマンドレスポンスというのはどういうことかという、ブロックチェーンでできるわけです。今度はホストコンピューターから、いろいろなところの需要地のスマートメーターに、今、電気が余っているし、太陽光がさんさんと輝いているし、太陽光をうまく使ったものを動かせと指令する。例えば乾燥機を今動かせとか。昔は、オール電化住宅で、乾燥機というのは夜しか動かなかったです。今は太陽光が余っているときに動かす。これから太陽光も固定価格買取ではなくなりますから、自分のうちで使ってしまった方がいいわけです。余っているものを安くしか買ってくれませんかから、それで乾燥機を動かすように指令を出す。このことを上げデマンドレスポンスと呼んでいます。需要をつくるためのデマンドレスポンス。

それから、下げデマンドレスポンス。今度は、今、昼間だけれど、太陽光がかげっていて、風もあまり吹いていない。そのときには、需要を減らして、なるべく化石燃料系からの発電システムの電気を使わないようにしてほしいと。この電気も、こんなに明るくつけることはないのではないですかね。電気にS、A、B、Cが付いていて、Cランクのものが消えると。それは自動的にスマートメーターからHEMSに入って、必要ないCランクの電気製品が消えて15%節電。このことを下げデマンドレスポンスといいます。そうすると、その中で完結できる。余ったら、1点でつなげておいてやれば、電力会社も、大きな発電所だけが残ってきて、発電効率の高いものが残ってきて稼働率が上がる。そうすると、9一般電気事業者の大規模電源。大規模電源がなければ工業国家なんかやっていけません。それがデマンドサイドのこういうものだけでやっていけるとしたら、大間違い。これも上げ下げするのも全部電池でコントロールしながら、うまくやる。

工業国家では、それだけではなかなかやっつけていきません。ですから、上位系の原子力がきちんとあって、あとは石炭火力は安いですから、CCUという形で、石炭火力があるところの隣に植物工場ができて、そして熱とCO₂と一緒にして、物が育つ。そうすると、ベジドリームなどいろいろな会社が出ていますね。あるいは、石炭火力のCO₂で食べ物が食べたくないというのだったら、ランを育てるとか。高くていいものを育てれば、そこが観葉植物の産地になっていく。

ということになると、どうなるかということ、一次産業ベースでやっている農山村が固定価格買取をうまく使って、自然エネルギーを入れる。それも比較的沿岸部であれば、洋上風力、太陽光、いろいろなものが入ってきます。固定価格買取で、都市から沿岸部の農山村へ所得の再配分が行われて、ベースの所得が得られる。そして、それによって、ブロックチェーン・テクノロジーで、うまくデマンドをコントロールしながら、自然エネルギーをなるべく家庭用のところには100%に近いものをうまく入れることによって、地産地消のシステムを築いていけば、グリッドパリティというのは、自分たちの相当のものというのは売電価格ですから、家庭だったら24、25円。そうすると、それに比べて随分安くなってくると経済自立ということになります。事業用、メガソーラーみたいなものになってきますと、2030年には大体10円ぐらいまでもってこられるだろうと思います。

だから、そういうものをうまくコントロールしないと、ただフリーライダーで乗っているだけではうまくいかない。システムコストとして経済自立化することが、これから非常に重要になってくると私は思っています。これをおやりになるなら、沿岸部が風況が一番いいです。大体風力で、地上だと年間2000時間ほどいい風が吹くと言われていますが、沿岸部ですと防波堤の代わりになって、その倍の4000時間。大体40～45%の稼働率いきますから、多少値段が上がったとしても、防波堤だったらそれほど高くない。そして、洋上風力の一つに、オフショアとオンショアのぎりぎりのところに、また太陽光をうまく合わ

せて、フィッシャーと一緒にスマートフィッシング。スマートと言うと、若い人は集まってきます。そこの風車の中に漁礁ができて、魚が集まってくる。そこをトロール船で行けば一石二鳥で、スマートフィッシャーという話になると、スマート漁業ということになります。そういう地域は漁業で栄え、一次産業がエネルギー供給産業。それからフィッシングの冷凍をすとか、缶詰工場を造るとか、食品工場ができてくると生産工場で第二次産業。そうすると一次産業のN次産業化。それを続けることが重要なので、それを続けるためには、市町村の地域の自治体がそこに入ってくる。そうすると、その周りには大体マンションが建ってくるでしょう。そこには一人暮らしの人たちの見守り、駆け付け、こういうサービスイノベーションができてくる。よくインターネットオブエブリシングというインターネットに全てぶら下がるブロックチェーン・テクノロジーがそうなのですが、ビッグデータ、AIを全部駆使しながら、最終的にはInternet of Servicesと。新しいサービスシステムを作ることによって、そこのブランド価値が上がってくる。沿岸部に住むブランド価値が上がってきて、長生きができて、快適な暮らしができる。そこには、いろいろな植物工場もできるし、フィッシングの調理工場もできてくると、そこでのエネルギーとともに新しい産業が発展してきて、それが地域創生そのものになってくる。

だから、エネルギーで、まずは固定価格買取で地盤を築く。それは自治体と民間の人たちが一緒になって、シュタットベルケのようなものをつくっていくということが、住民としては、最も安心したビジネスモデルができるのではないかと。そうすると、そこに地場産業が入ってきて、地場産業の中でいろいろなサービス業が発展してきて、そこに住むブランド価値が上がってくると、地価が下がらない。若い人が集まってくる。「スマート〇〇」と付ければ大体集まります。これが今、日本のわれわれが、省エネ・新エネ、それから新たなビジネスモデルで地方創生。安倍さんは、この後2年ちょっとやるかやらないか分かりませんが、参議院選と同時に、選挙になるかもしれませんね。どう

なるか分かりません。いずれにしましても、最後のお仕事が地方創生です。地方創生は、エネルギーの固定価格改定からと言っても過言ではないと思います。

どうもありがとうございました（拍手）。