セッション 4　自然エネルギーの将来・エネルギーの将来

スティーブ・ソーヤー　世界風力会議事務局長

トーマス・コーベリエル　自然エネルギー財団理事長

モデレーター：エリック・マーティノー　環境エネルギー政策研究所 研究部長

○ エリック・マーティノー：

最近書き上げたばかりの、REN21 の「世界自然エネルギー未来白書」に基づいて、再生可能エネルギーの未来についてお話したい。

再生可能エネルギーをめぐる日本の発想は、10～20 年遅れていると思う。1995 年から 2000 年の考え方を、まだ日本はしている。将来について話す前に、現状に触れたい。６年間に渡って世界自然エネルギー−白書を書いてきた。現在、再生可能エネルギーは世界の電力の 20%を供給しており、これは原発を上回っている。また、再生可能エネルギーはエネルギー技術の中では、最も急速に伸びていることをご存じの方も多いだろう。ここ7年ほど、年間 20～70%の伸び率を示しているのだ。例えば、太陽光発電は 2011 年に 75%も伸びている。他のエネルギー技術も同様に急速に伸びている。太陽光発電の市場は過去２年間、年間 30GW で、東電の発電総発電容量に近い。すごい勢いで伸びていることが分かる。

この表を見ていただきたい（図 20）。2011 年には（世界で再生可能エネルギーに）2600 億ドルも投資されていることがわかる。2004 年比で 7 倍の投資額で、さらに伸び続けている。現在、再生可能エネルギーに対する投資の方が、化石・原発を合わせた投資金額を上回っている。世界中で、電力部門への投資の大部分が再生可能エネルギーに対するものであり、それを知って驚く人々が多い。その投資が行われている場所としては、2011 年において中国、米国、ドイツ、イタリアが最大である。日本は 60 億ドルなので、インドの半分しかなかった。

これは、各国における再生可能エネルギー促進政策の一覧表である（表３）。世界 120 カ国が再生可能エネルギーを促進する政策を持っており、我々の立ち位置は非常に強固なものであるといえる。再生可能エネルギーがここまで主流化していることに気づいていない方も多いだろう。

現状については今まで何年間も白書を出し続けてきたが、未来に関しても書いてみたいと思った。しかも、一つのビジョンや自分の考察にとどまらず、多くの人がどのような未来像を描いているのか、包括的にまとめ上げようと思ったのだ。世界中を回って有識者へのインタビューを重ね、彼らが描く未来像を尋ねてみた。インタビューメモは 1000 ページにものぼり、IEA、グリーンピース、アカデミック等様々な団体のエネルギーシナリオも 5000 ページ以上精査した。この報告書を読んでいただければ、私の２年間の成果、170 名へのインタビュー、5000 ページものシナリオをご理解いただける。私が調べるのに２年間かかったものを、わずか 2 時間で読んでいただけるのだ。この報告書はウエブに日英で掲載されている。

報告書の内容に関して一部紹介する。特に、日本で信じられている再生可能エネルギーの「神話」、つまり多くの人に信じられながら、現実と食い違っている事柄に関してお話しする。

まず、有識者もシナリオも、再生可能エネルギーが将来に向けて非常に高い割合を占めるだろうと予測している。少なくとも 30、40、50%になることが、「可能性がある」だけでなく、「可能性が高い」「ほぼ確実」と言われている。本日の登壇者のお話を聞いていてもそれが分かるだろう。例えばドイツの政策目標は、総電力の 80%である。デンマークはすでに 50%に到達しているし、ドイツにおける再生可能エネルギーの日中の供給は大変高い。スペインでも最近風力発電が 45%に達する日もあり、極めて高い。再生可能エネルギーはすでに高い割合を占めており、十分可能なだけでなく、期待されているのである。15～20%の低い目標を掲げていては、もはや信頼されないだろう。日本における一つ目の神話は、再生可能エネルギーの割合が低いままとどまるだろうという話だ。しかし、多くのシナリオや有識者が、高い再生エネルギーシェア、最低でも 30～50%の間、長期的には 70～80%まで到達するだろうと予測しているので、この神話はもはや間違いだと言えるだろう。

第二に、様々なシナリオや専門家は、将来の高い投資レベルを予測している。2020 年までに年間 4000 億ドル、2025 年までに 5000 億ドル、等という予測もあるが、グリーンピースのシナリオでは 2050 年までに毎年平均 1 兆ドルが再生可能エネルギーに注がれるとしている。日本では、再生可能エネルギーに対する投資は伸びないと思われているが、それも、世界のシナリオや専門家の予測と照らし合わせると、間違った神話だと言えるだろう。

再生可能エネルギーへの投資の新しい資金源は色々指摘されている。年金基金、保険資金、コミュニティ・ファンド、石油会社等である。また専門家たちは資金の流れを促す新たなビジネスモデルも紹介している。一つ一つを細かく説明はしないが、再生可能エネルギーから利益を生み出す興味深いビジネスモデル、新しい機会は存在するのだ。

報告書は、企業タイプ別の役割についても説明している。電力事業者からは、分散型の発電所、中央集約型の蓄電設備、フレキシビリティ、モジュール化、様々なレベルの送電網等と共に大変複雑な送電網を管理する役目について聞いた。これらの管理と需給バランス調整は彼らにとって新しい役目なのだ。

この報告書から引き出せる興味深い事柄の一つは、大量の再生可能エネルギーをバランスするための蓄電設備が必ずしも必要では決してないという点だろう。再生可能エネルギーの割合を増やすには蓄電池が必要だというのが、日本においての第３の神話だが、これも間違っており、送電網における需給調整方法は、他にもいくらでもあるのだ。ppt17 は、すでに世界各地の電力事業者がすでに使っている方法を示している。デンマーク、ドイツ、スペイン等でも、将来再生可能エネルギーの割合を増やすことに向けて、色々な対策はとられていて、それは必ずしも蓄電ではない。それが、本日ここで議論されてきたように、電力事業者の新しい役割にもつながっているのだと言える。

石油会社の役割は、投資、とくにバイオ燃料への投資、洋上風力の開発におけるこれまでのロジスティックの強みを生かした技術提供等が考えられる。自動車会社の役割としては、再生可能エネルギーの電力で走る次世代の電気自動車（EV）の開発をはじめ、今朝のロビンス氏の話にもあったカーボンファイバー製の軽量自動車、二輪車・三輪車、様々なタイプやサイズの自動車を、目的に応じて開発することが期待されます。IT 企業は、いわゆるスマートグリッド等送電網技術の開発で果たす役割が大きい。また、再生可能エネルギーの割合が多くなった際は需給調整で IT が必要になる。更に、先ほどのディトレフ・エンゲル氏は、私がインタビューした 150 名の中の一人であったが、風力発電でも、設計をはじめあらゆる機能においてスーパーコンピュータが使用されているため、IT 企業の役割は非常に大きいと言う。

また、建築素材の製造企業にも様々な役割がある。低エネルギー消費、地熱、バイオマス、ソーラー等の再生可能エネルギーで冷暖房を賄うカーボンニュートラルな建築技術の開発等だ。既存の企業の役割としては、建築資材や暖房機器の製造、たとえば商業施設の冷暖房換気技術といった既存の技術に再生可能エネルギーを統合すること等があり、ビジネスチャンスは大変多い。ガラスも建築物のデザイン・カタログの標準的なアイテムだが、ソーラーガラスが建築素材製造企業のカタログにスタンダードな素材の一つとして掲載される日が 10 年以内にくるだろうと、ある専門家は言っていた。

このように既存の企業には様々な役割があると言える。

第４の神話は、再生可能エネルギーの方がコストが高い、第５の神話は日本には再生可能エネルギーに必要な土地が十分ないというものだ。これは、いずれも真実ではないと思う。風力発電のコストの低さや、多くの市場で風力が石炭や天然ガスに対しても競争力を持ちつつあることは、本日も指摘されていた。また、日本における風力の問題点は、土地不足ではなく、送電網のキャパシティ、農業との共存、ゾーニング、送電分野の分離と送電市場のありかた等だということも指摘されていた。これらは全て風力発電の開発に関連した問題だが、土地の有無は問題となっていない。

太陽光発電でも同様に、２つの神話は当てはまらない。現在、ソーラーパネルは 1 ドル／W で、4 年前の 3 分の１の価格になっている。PV は 80 年代、1 ドル／W が「聖杯（願いを叶えるもの）」とみなされ、その価格を達成すれば、世界中のあらゆる屋根に設置され、ゲームは終わると思われていた。実際にはすでに 1980 年代の 1 ドル/W より低価格になっている。従って、太陽光発電についてはグリッド・パリティの水準に到達し、すでに電力小売り価格に対しても競争力を持つようになった。グリッド・パリティの波は世界各国に広がりつつあり、補助金なしでも競争力を持ちつつある。ソーラーPV のための土地がないという神話についてだが、ご存知のとおり、太陽光発電については屋根の上だけでなく、あらゆるものの上、どこにでも設置することができる。日本ではあらゆるものが上に上にと建てられているが、太陽光パネルはこういった垂直に建っているものの上、駐車場、高速道路、公共建造物や公共施設にも設置できる。十分な土地がないという説が真実でないことは明確である。

最後に、重要な議論の一覧表を見ていただきたい（ppt 26）。これらは、様々な専門家、有識者とのインタビューを通し、現在再生可能エネルギー再生可能エネルギーについて論じられている重要な議論である。これらほとんどすべてが、今の日本にとっても関連の深い議論だと思う。

今日話した日本にとっての 5 つの神話を振り返ると、それらはすでに真実とかい離していることが分かってもらえたと思う。

１. 再生可能エネルギーの割合は低く留まる
２. 再生可能エネルギーへの投資額は決して大きくならない

3. 再生可能エネルギーの割合を増やすには蓄電設備が必要である
4. 再生可能エネルギーのコストは高い
5. 日本には再生可能エネルギーに必要な十分な土地がない
とあった。これらの考え方は全て、10～20 年遅れている。この日本の考え方を、現在のリアリティ、現在の状況、現在の方法論まで飛躍させ、将来に目を向けることができれば、状況は激変すると考えられる。政策、ビジネスモデル、ビジネスチャンス等が変われば、かなり簡単に、日本が再生可能エネルギーの分野において再びリーダーになれると確信している。そこにはビジネスチャンスがあるのだ。

私は過去4年間日本に住んでおり、ここが家だと思っている。ぜひ日本に再生可能エネルギーのリーダーになっていただきたいと願うし、そのゴールに向けて一緒に努力したいと思う。

○ スティーブ・ソーヤー

お手元の資料に統計があるので、統計に関する部分は、皆さんそれぞれにご覧いただくとして、ここでは、何点か強調しながら、風力および再生可能エネルギー全般の将来について考えていきたいと思う。そして、日本について考え、その後コーベリエル氏と議論もしてみたい。

風力はもはや小さな産業ではない。昨年の投資総額は 750 億ドル相当で、このセクターにおける雇用者は約 70 万人にのぼる。昨年の新設容量は 45GW で、2011 年設置容量より 10%上がっている。累積容量の伸びは約 20%である。投資額は先ほどエリックからも示されていたが、再生可能エネルギーセクターにおいて、ブルームバーグの準備段階の調査によると、2012 年の投資総額は 2011 年より若干下がったようだ。これは、再生可能エネルギーの新設発電容量が下がったからではなく、価格が大幅に下がったからである。

太陽光において価格が急激に下がっていることは良く耳にする。素晴らしいことである。風力はそれほど劇的な価格低下はないが、それでも技術の改良・開発により、かなり低下がみられる。また、先ほどエンゲル氏からもお話があったように、これは、機械的な改良により、微弱な風でも経済効率よくエネルギーを生むことができるようになったことと、一方で、競争が激化したことにも由来している。昨年初めの世界の生産力が約 80GW だったのに対し、市場は約 45GW だったため、80GW の生産力を持つタービンメーカーがが、45GW の市場をめぐって争ったことになる。その結果、市場の統合も進みつつある。つまり、タービン製造業者にとっては非常に厳しい状況ではあるが、消費者にとっては非常にいい状況だといえる。風力は今や、多くの市場において、送電網に新規の電力を送り込むのに最も安価な電源となったからだ。たぶん、この傾向は今後も続くであろう。

私は、開発途上国における再生可能エネルギーの開発について皆が語る様々な会議で発言の機会がある。私の目から見ると、途上国はかなり成果を上げていると思う。確かに支援は必要である。市場が拡大しており、それに関わる初期の困難もあるが、風力セクターにおいての大きな問題は、途上国ではなく、OECD 諸国である。米国、カナダ、英国、日本、オーストラリアである。政府が色々な政策の転換をし、それによって投資家が投資を決断しづらくしているからである。特に米国と英国が最悪であったので、それについて言及したい。

2012 年の米国議会終盤で、風力発電に対する生産税控除を続けるべきかどうかをめぐって、議論がなされたことをご存知の方もいるかもしれない。風力産業や、大きな風力セクターを持つ州の知事等は、2012 年を通じてずっと、控除を続けるべきだと主張し続けた。さもないと、風力セクターで働く 85000 人の雇用者が徐々に失業してしまい、2013 年には市場が崩壊してしまうと。実際、（税控除の延長がなかなか決まらなかったせいで）多くの人が失業したのだが、2013 年元旦の朝になって、ようやく議会が生産税控除の延長を採択した。それまでに 85000 人の雇用者の半数近くが 2012 年後半に解雇通知を渡されていたが、彼らは再雇用されることとなった。今では米国市場の低下予想も、3～4カ月前に比べると、そこまでひどくはなくなっている。しかし、エンゲル氏のお話にもあったように、グリーン成長に携わる人々の間では、こういったやりかた（一連の不確実性）は、ビジネス経営やエネルギーセクターの経営を進めるうえであるまじきことだというコンセンサスがある。

英国ではここ2～3年、世界で最も速い風力エネルギー市場の一つとしての成長を誇っていたが、政府は体系的にそれを破壊するようなことを過去6カ月、電力市場改革という名の下で行ってきた。実際には市場には関係なく、改革でもなく、新しい原子力発電所の建設に対して、政府が補助金には見えないような形で出資することを正当化するものだった。その過程で英国の（風力の）生産力に対する投資をむしばんでしまったのだ。

エネルギー政策に一貫性がなく、またははっきりしていない国は、決して日本だけではない。私は、少なくとも再生可能エネルギー業界を発展させられる国のほとんどは OECD 諸国であり、発展途上国ではないという考えに反論する。ブラジル、メキシコ、南アフリカ、エチオピア、中国、インド等の途上国こそが大きな成長を遂げており、ここ4～5年間、グローバルマーケットを牽引しているからだ。

マーティノー氏から報告があったシナリオを、我々もいくつか作っている。その中で、1999 年から取り組んできた Global Wind Energy Outlook というものがある。最初のバージョンは Wind Force 10 と呼ばれていた。その中では、2020 年までに世界の電力供給量の 10%を風力で賄えるだろうと言っていたが、誰もまともに受け取ってくれなかった。当時の風力業界は非常に小さかったからだ。しかし、過去 13～14 年の設備容量はそういった予測を超えている。今や、2020 年までに通常レベルのシナリオの予測で世界の電力供給量の８～９%、たぶん 11～12%を賄えるとしている。

我々の業界は、長い間進歩的なシナリオに沿った躍進を見せていたが、近年、経済危機、業界での供給過多、いくつかのキーマーケットにおける政策の不確実性、OECD 市場における需要の頭打ち等があり、ここ２～３年間、進歩的なシナリオに沿った動きから外れてしまっている。

そこで我々は、進歩的なシナリオに沿う動きを取戻し、次の十年間ほどの間、再生可能エネルギーの貢献を最大化させるために必要となるいくつかの鍵となる政策を抜き出そうとしている。それには、米国のような、いくつかの主要な市場において、決定的な政策是正をすることが必要になる。もっとも、米国にエネルギー政策があるのかどうか、疑問ではあるが。

米国に、デイリーショーという TV 番組がある。FOX ニュースの対角にあるような番組だ。FOX ニュースでは非常に面白おかしいナンセンスを右派の立場から流しているが、デイリーショーは、左派の立場からそれに対抗している。そのデイリーショーの中で、リチャード・ニクソン以降のすべての歴代大統領が、「アメリカには、化石燃料から独立し、CO2 排出量を減らすために、一貫性のあるエネルギー政策が必要だ」と言っている場面をつなげたクリップがあった。ニクソンに始まり、フォード、カーター、レーガン、ブッシュ父、クリントン、ブッシュ息子、オバマが皆口をそろえているのだ。にもかかわらず、米国におけるエネルギー源の対外依存率は上昇し続け、1973 年に 35%だったものが、現在では 70%くらいに引きあがっている。これが是正されなくてはならないことの一つだ。

中国がここ５～６年間、最も成長している市場の１つだが、規制や送電網をめぐって深刻な問題も出てきている。日本で抱える問題と、段階こそ違うが、似通った性質がある。再生可能エネルギーを好まない国営の TSO が、なかなか譲歩しないのである。

欧州の政策の礎石となっている欧州連合域内排出量取引制度（EU ETS）も、現在、深刻な機能障害に陥っている。初めの数ラウンドで、無償の排出許可量を大量に出してしまったからだ。それも是正が必要である。

それに関連して、たびたび聞かれる補助金も問題である。私が、注目すべき唯一の話として推奨するのは、IEA のチーフ・エコノミストであるファティ・ビロール氏の話だ。彼は、最近では気候変動をめぐる有効なキャンペーンを行っている世界で唯一の人だと言える。彼は２週間前にウィーンにおける欧州風力エネルギー会議で次のような話をしてくれた。2010 年の G20 で首脳陣が集まり、化石燃料に対する補助金をどうにかするべきだとコミュニケを出した時、補助金額は年間 4000 億ドルであった。各国首脳はそれぞれの首都に戻り、しばらく声をあげたが、やがてその声は消えてしまった。2012 年の化石燃料への補助金は 5600 億ドル、それに対して風力への補助金は 200 億ドルであった。これを面白い形で言い表すとすれば、これらの国の政府は炭素税を課そうとする一方で、炭素の排出を世界的に 110USD/t の割合で補助しているという事になる。EU ETS における 20 から 25USD/t だった価格は今は５～７USD/tになってしまっているが、それが功を奏しない理由がわかるだろう。同じ政府が 110 ドル/t で排出を奨励しているからである。これも問題である。

これらの問題に加え、マーティノー氏が報告書で述べているように、我々は投資モデルのリスク軽減化にも取り組む必要がある。

前のセッションで、将来の電力市場の性質に関して語られていたが、需要側・供給側の双方が柔軟性を持つこと、市場の原理によって牽引される一方で、責任ある独立した規制機関によって厳しく統括されること、等が重要である。

今後、エネルギー供給の電化は、過去にもまして大きく進展して行くだろう。発電、輸送、冷暖房におけるバリアがなくなり、電力セクターが輸送と冷暖房のセクターに、過去にもまして大々的に進出していくと思われる。今世紀半ばまでに、炭素を排出しない形で電化し、しかも経済的にも成り立たせるだけの技術が、我々にあるからだ。そうするための政治的意志があるかどうかは別の問題だが、技術は存在しているのは明らかである。この過程で、需要を越える電力を供給できるようになり、価格はさらに安くなり、効率も上がり、クリーンなエネルギーとなるだろう。そういったエネルギーを、他のセクターで使うことにもなっていくだろうし、すでにいくつかの場所の輸送セクターや、特にスカンジナビアの国々の冷暖房セクターでは、それが始まっている。

最後に、気候変動、炭素、炭素価格に関して話そう。これはエネルギーの討議において、2009 年のコペンハーゲンまで討議の中心になっていた。2009 年は十分に

効果的な 2012 年以降の気候変動対策のフレームワークの合意ができなかった。しかし、世界中で気候変動が起こっている証拠が増え、この問題が再び議論のテーブルに上がっている。南極・北極、アマゾン、その他の場所で起こっている現象に関して、科学者たちが大騒ぎしている。政治家たちも、これ以上これを無視できなくなっている。2015 年の新条約締結が、新たなターゲット日である。我々は苦い経験をしたので、それを肝に銘じる必要がある。すなわち、2009 年に政治家の主導を期待していたが、それが不可能だと学んだのだ。我々は、政治家が動けるような状況をつくる必要がある。私たち産業界がリーダーとなり、政治家が安全に動けるような環境を創り、地球の気温上昇を 2 度以内に抑えるという目標に向かう方向に進めるようにしなくてはならない。2015 年に向けての議論でも、私たちが前向きな役割を果たせればと思っている。

日本において、基本的な問題は政治だろう。技術でも経済でもないし、技術主義国家の問題でもない。この政治の問題は全ての国で特徴として見られるものだが、劇的な形で再生可能エネルギーの導入が増えていくのは、中央政府の明確な意思・要請があるときである。その理由が気候のためであれ、地域の環境、エネルギーの安全保障、価格の保障、マクロ経済の保障等、どのような理由が組み合わさったのであれ、明確で強い政治的意思がトップから来ない限り、大きな変化は見られない。

ドイツのエネルギー大転換がいい例である。日本ではそれが見られない。一般の人の機運は見られるが、政府からは見られない。そこが変わらない限り、日本での本質的な変化はなかなかみられないだろう。

発送電分離のプロセスが進んでいるというのは聞いているが、経産省が作りつつある青写真は6～8年かかるという。確かにそれも助けにはなるかもしれないが、根本的な政治的変化がない限り、根本的なエネルギー状況は変わらないだろうと思う。これが基本的な問題だ。日本で変化を起こすには、エネルギー政策の片隅をいじるのではなく、その大きな問題に取り組む必要があると思う。

○ マーティノー

政治的意思の必要性と、制度的な難しさについて語られた。日本政府がそれだけの意思を固め、政策的・制度的な問題を乗り越え、新しい時代が風力に開けると仮定して、例えば、今後 20 年の日本の風力発電の展望について、聞かせていただけないか。グローバルな風力エネルギー展望に比較して、日本の場合にはどうなるのか。20 年間で、成長するグローバル市場における日本の国際的な役割はどうなるのか。そして、もし日本がここでそのチャンスをとらえず、更に待ち続けたら、国際市場の中でどういう結果が待ち受けていると思うか。

○ ソーヤー

日本の風力のポテンシャルが高いことは、すでに他の登壇者が紹介してくれた。短期的なことで言えば、送電インフラがあれば、北海道で開発できるポテンシャルが非常に大きいことも知っている。南日本でもそうだ。まだまだ沿岸風力や洋上風力が開発できる場所がたくさんある。浮体式技術は非常に大きなニッチ市場であり、日本は浮体式風力技術を商業化するリーダーとなることを考えているように思う。日本だけでなく、韓国、米国、スペインやノルウェーはじめ浅い大陸棚のない欧州各国等で、ニーズは高いはずである。

キャパシティに関しては、詳しい数字は今持っていないが、例えば 2050 年までに 50GW までになる可能性があり、半分が陸上、半分が洋上で、洋上の大部分は浮体式になるだろうと理解している。

日本には、風力タービンの製造を行っている一方で、海洋環境における工学専門技術を持っている企業も多く、この技術は非常に有用である。問題は、今の電力会社が発送電分離プロセス後も生きながらえた場合、どのような役割を果たすかである。現在はそれぞれが位置する領域内の再生可能エネルギーの主要な投資家として国際的にも伸びつつあるが、以前は公営企業だった RWE 社、E-On 社、Scottish Southern 社、Areva 社、またはデンマークのドング社のようになっていくのか。それとも、ここでは名前を上げることはしないが、忘れさられるに値する歴史の遺物として、実際、忘れさられてしまうのか。それは、彼ら次第である。彼らは今戦ってあり、、勝つチャンスがあると思う限り戦い続けるだろう。しかし、いつかは終焉が近いことを悟り、21 世紀の電力市場で存続し続けるのか、戦い続けて倒れるのか、どちらかを選択するだろう。

○ マーティノー

コーベリエルさん、再生可能エネルギーの未来像をどのように描いていらっしゃるか？そこにたどり着くにはどうしたらいいか？

○ コーベリエル

マーティノー氏のレポートは、過去 10 年間再生可能エネルギー分野で起きたことが、20 世紀末に誰も予想できなかったほどの成功だったことを、十分示していると思う。20 世紀の印刷物で、風力がここまで伸びることを予想していたものは、一つとして目にしたことがない。20 世紀には、まさか中国が 2010 年に世界有数の風力発電大国になるとは誰も想像していなかったからだ。中国での発展が、今の再生可能エネルギー産業の発展を左右しているし、たぶん今後もそうだろう。

私は、中国の最新の 5 カ年計画を作成する際に、中国政府の要請で国際諮問機関のメンバーを数年間務めた。中国の低炭素産業化戦略に向けてインプットを依頼されたのだ。5カ年計画が発表される前の最終会合ではそれまでの会議内容が要約され、中国は 2020 年まで5～15%の経済成長を続けるつもりであることが語られた。そして、風力、ソーラーPV の製造・設置、太陽光温水器、電気自動車等でも世界のリーダーをめざすとも言っていた。その時はフクシマの事故前だったため、原子力でも世界のリーダーを目指す旨が語られていたが、フクシマ後、聞かれなくなった。2020 年までの見通しが描かれている5カ年計画の翻訳を読んだところ、2007 年に出されたひとつ前の 5 カ年計画に比べ、目標を、水力で 20%増、風力で 30GW から 200GW へ、太陽光で 180MW から 50GW へと変更している。これを年間の TWhに換算すると、2007 年の 5 カ年計画と比べて、最新の 5 カ年計画では、再生可能エネルギー目標が 600～700TWh 以上増加した計算になる。

最近のめざましい発展を目の当たりにし、5 カ年計画を読んで言えるのは、中国は再生可能エネルギー産業の大きな割合を牽引し、同時に再生可能エネルギーの技術コストを引き下げるという事だろう。これらの動機となっているのは、中国が 2020 年までに経済を5%、10%、そして 15%成長させようとすると、化石燃料の輸入を大幅に増やす必要があり、そうすると世界の石油市場価格を何倍にも吊り上げてしまう。ガスの輸入価格を大幅に増やすと、ガスが値上がりする。中国はネットで石炭の輸入国、今や世界一の石炭の輸入国となって、石炭の価格にも影響を及ぼしている、という事なのだ。そこで、中国は世界で最も効率のいい国になる必要が出てきたというわけである。統計を見ると、平均的には、すでにそうなっていることもわかった。中国の石炭火力発電所は、新設のものが多いため、欧州の平均的な石炭火力発電所より、kWh あたりに必要な石炭量が少ない。

このように、中国の動きは非常に重要である。彼らは、計画を着々と実行し、その過程で競争力をつけていくであろう。欧米の人々にとって、これは大きなチャレンジである。中国が、環境に優しくない方法で経済成長をできたにも関わらず、比較的環境にやさしい手段で経済成長を牽引していることは喜ばしいことである一方で、経済的ライバルとしては大変な相手である。しかし、そのおかげで、欧米でもその政策に倣うといういい結果を生むこともある。2 週間前、オバマ大統領は一般教書演説において、エネルギー効率や再生可能エネルギーを含むエネルギー問題について、比較的しっかり話した。「中国のような国がクリーンなエネルギーを全力で推し進める限り、我が国もそうするべきである」と述べ、前年の米国における新設容量の半分が風力だったことへの誇りも述べた。このように、世界の主要な地域が再生可能エネルギーで成功するよう競争している新たな状況が、再生可能エネルギーの継続した成功、成長につながっていくものだと私は考える。

日本の再生可能エネルギーの割合もいずれ大きくなると思う。問題は、それがすぐに実現するのかどうかだ。世界中の国がその点に注目し、成功をもたらす政策に注視している。これまでは、補助金が必要で、再生可能エネルギーの導入をスピードアップすることと補助金を増やすことが同義で語られていた。しかし、今やバイオエネルギー、風力、太陽光等の再生可能エネルギーのコストが非常に下がってきているので、補助金がなくても化石燃料や原子力に対して競争力を持ちつつある。外部コストを内部化し、炭素税をかければ、特に競争力は上がるが、それ抜きでも再生可能エネルギーが成功を収めている国々では、従来型のエネルギーに対して十分競争力を持っている。つまり、重要なのは、補助金を増やすことではなく、コストを最小限に抑えることなのだ。

今日本に必要なのは、自然エネルギー財団でもやろうとしていることだが、日本の再生可能エネルギー産業と世界のトップレベルのパフォーマンスを比較することである。では、どこに世界のベストな例があるのだろう? 例えば、ドイツの太陽光は長年の経験で効率が非常に改良されている。ドイツの FiT における買取価格は 15～20 円/kWh で、それでも日本の 1 年分に匹敵する導入量が毎月導入されている。日本の買取価格の半分であるが、これには日本のコストのレベルが関わっているようだ。日本ではなぜこんなにコストが高いのか。例えば、日本では太陽光を設置する際に、電気工事士の資格を持つ工事業者が必要だという規定があり、これがコストを不必要にあげている。これは日本固有のコストで、避けられるものである。このような日本固有のコストを見つけ、取り除いていく必要があるのではないか。

風力に関しては、私が知る中では、ブラジルで昨年 12 月に達成されたコストが、最も素晴らしく低いものだ。ブラジル政府は、風力による電力を4円/kWh で購入することができたのだ。スウェーデンでも、一人あたりの風力新設容量が世界一で、価格は8円/kWh となっている。昨年の風力新設量は日本の１０倍にも上った。日本の買取価格はブラジルやスウェーデンにおける価格の３～６倍であるにもかかわらず、である。国民一人あたりの導入量では、スウェーデンは日本の１００倍だったことになる。スウェーデンは小さい国だが、1GW ほど新設したのだ。

次にバイオマスだが、スカンジナビアでの価格は約8円/kWh である。日本の FiT はその2倍である。スカンジナビアではどんどん新設され、日本ではほとんど変化が見られない。アイスランドは、世界で最も電気料金が安い国の一つである。その低価格の電力を供給するために、たくさんの地熱発電所を建設している。おかげで価

格は3円/kWh である。日本の買取価格はその約 10 倍であるが、ほとんど新設が進んでいない。日本固有の不必要なコストが何であるかを理解し、それを取り除くことが、日本の再生可能エネルギー利用を増やし、日本が化石燃料や原子力発電に従来支払ってきた電力料金よりずっと安いコストを実現する最善の道だと考える。そうすれば、日本社会はより豊かになり、電力消費産業の競争力が上がり、家庭で使用できる電力量が増え、どうすればこれらの技術を効率化できるのかを学び、日本のみではなく世界中で成長するこれらの(再生可能エネルギー)セクターの市場に供給できる産業を育成することにつながるのだ。

私は、再生可能エネルギーは伸び続けると自信を持っている。世界中に、それに成功している国がたくさんある。問題は、それが国によってどれだけ速く、効率的に導入されるかである。どんな国にも、そして特に日本に助言したいのは、大規模に、速く、効率よく導入すること。そしてそのためには、不必要な固有のコストがあるならそれを見つけ出し、できるだけ早く取り除くことである。

このことに反対する人はいるだろうか？いるとしたら、思い当たるカテゴリーはただ一つ：旧来の、非効率的で高価な発電所の所有者である。しかし、どの国でも、非効率的な産業を保護する余裕はないはずである。ほとんどの人、ほとんどの産業が、効率の改善と競争力の改善を望んでいるだろう。日本でも、それがうまくいくと思う。

○ マーティノー

IEA が 2000 年に出した予測では、2010 年における世界の風力市場は 35GW になるだろうとのことだった。しかし、実際はその6倍の 200GW に達した。また、世界銀行は、中国の風力が 2020 年までに8GW になるだろうと予測したが、中国は 2010 年ですでに 70GW に達した。10 年早く、7 倍以上の量を達成居たのだ。

○ ソーヤー

IEA は実際の市場よりも小さい市場予測を出す傾向があった。今はずいぶん良くなっている。IEA の中で、再生可能エネルギーは一つの課に昇格したようで、IEA 加盟国の再生可能エネルギー技術別に 5 カ年の予測を出したいわゆる中間市場報告書を初めて発行するようになった。その予測は大変良質で、信頼がおけ、筋が通っていて、最新情報に精通している。

○ マーティノー

でも、今日目にする予測値は、あなたのものも含め、低いように思う。

○ ソーヤー

そうであるといいが。

○ コーベリエル

憶測してもしょうがない。過去にも、思い違いはあった。自信を持ちすぎるべきでもない。しかし、開発は続き、コストは低下し続け、競争力はもっとついていくだろう。そして、いずれは持続可能なエネルギー供給が実現するだろう。それまでにどれだけの時間を要するのかは、政策の有効性にかかっている。我々が努力して改善するべき点はそこにある。

○ マーティノー

先ほど、トーマスから電力会社からの抵抗に関してお話があった。すでに、いくつかの場所で、それが見受けられる。スペインでもその問題がある。スペインでは、今までは電力会社も再生エネルギーの導入に協力的で、再生可能エネルギーは大きな脅威となっていなかったが、最近では、再生可能エネルギーが占める割合が非常に大きくなり、それが旧来の電力会社や天然ガス会社の収入を減らす作用が顕著になってきたため、再生可能エネルギーをさらに推し進める政策に対して、旧来の電力会社が真剣に抵抗するようになってきている。例えば、(余剰)電力を補助金なしに、その時点での小売り価格で売ることを許可するネットメータリング制度等の政策に対しての抵抗である。ドイツでも、太陽光発電が昼間の市場にかなりの割合で入り込んでいるので、固定資産である石炭火力発電所の定収入はかなり痛手を負っている。このことは大きな問題となっており、日本でも問題視されているようである。

先ほど政策と政策変更の話をされていたが、20 年後までに再生可能エネルギーの未来が発展するためには、日本において、ここ 2 年程で優先的に打ち出されるべき政策はどのようなものだと思うか。

○ コーベリエル

最も重要な戦略的問題は、全ての新規参入者に公正な送電網と市場へのアクセスが保証されるように、電力市場の再規制を行うことであろう。それから、それぞれのエリアで、小さな障害や障壁や不要なコストを取り除くことが必要だろう。これに関しては、何百もの小さな決断が求められるはずだ。

スウェーデンでは、5～6年前に政府の決定で、いわゆる風力コーディネーターを任命する制度を作った。たぶん、昨年の大成功も、この制度のおかげだろう。スウェーデンという国がどのように動くか、豊富な経験を通して知っている人々、例えば元国会議員、元市長等、政治的コンタクトがあり社会がどのように動くか知見のある人々に、国が風力の開発を支援する役割を任命したのだ。それぞれがスウェーデンの地域を一箇所受け持ち、風力発電会社と許認可当局・送電会社との間の連絡を助けたり、逆に、風力発電業界の経験を政府に伝えたりする

役割を担ったのだ。これは非常に効率のいい方法で、不必要な規制等、風力の発展を阻害していた障壁を見つけ出し、取り除いて、プロセスを効率化していくといった知見を集積していくのに大いに役立った。他国でもこの制度を取り入れていただければいいのではないか。

○ マーティノー

現在の FiT を見てみると、特に風力は送電網への連系に苦労していて、電力会社は、再生可能エネルギー不安定なので送電網のバランスが崩れるとの理由で、送電網への受け入れを拒否することができてしまう。電力会社がそのような虚偽の主張をしたり、FiT の制度に参加したくないためにそれを口実に使ったりしないよう、独立した監督機関が必要なのではないか？

○ コーベリエル

発送電分離に成功するまでの中間的な処置としては、それもいいかもしれない。送電網への連結費が正当かどうかも監視した方がいい。FiT 制度について言えば、申請時に、非常に細部まで詳説する必要があると聞いた。他国で経験を積んでいる人々は、その要求があまりにも細かすぎると感じているようだ。この結果として、一つには、申請プロセスそのものに時間がかかりすぎ、それ自体が不必要なコストとなる。更に悪いことには、許可が下りた後、許可されたものを建てるための資材を購入するわけだが、あまりに詳細に申請してしまっているので、決まったサプライヤーからしか購入できない。すると、競争による低価格化を利用できるチャンスが失われる。他のサプライヤーから資材を購入したら、許可が撤回されることを、サプライヤーが知っているからだ。つまり、サプライヤーに不必要な利益分を支払うことになる。許認可プロセスを変えれば、すぐに投資コストを抑えることができ、FiT 価格をもっと低く設定でき、日本全体が低コストの恩恵を被ることができる。

○ ソーヤー

日本が競争市場に移行したいと決定するだけで、ポジティブな信号を送ることになり、発送電分離や TSO 設立や規制庁設立がすべて完了する前に、良い効果は出始めるであろう。しかし、他のコストを過小評価してはいけない。必要なコストもあれば、不要なコストもあるのだ。

日本風力発電協会の永田さんの話を聞くと、私はよく驚く。例えば、陸上風車を新設する場合、ほとんどの国では、発電タービンそのもののコストが設置費用全体の70～75%を占めるが、日本では、わずか 50%である。日本の風車が安いからではない。逆に、日本の風車は高価である。競争がないからというのも理由の一つだが、日本では地震、台風、日本のいくつかの地域で発生する激しい雷に耐えられなくてはならないからだ。つまり、EPC 価格が非常に高いのだ。それに3年間の環境アセスメントの義務化が加わり、コストが膨れ上がっている。グローバルな基準で行くと、現在の日本の FIT の価格設定はあまりにも高いが、この状況下では、プロジェクトでどうにか利益を上げるために必要な価格なのだと思う。ずっと安くできるかもしれないが、日本で一般的にビジネスをする際のコストや特殊条件を過小評価してはいけない。それでも、各方面からの協奏的な努力と法整備によって、近い将来に、半額くらいにできるのではないか。

○ コーベリエル

日本の土木工学コストが他のどこよりもずっと高いが、私が日本政府にいたら、そのことをもっと心配するだろう。競争を促すための環境を整えたり、土木部門で不必要なコストを取り除く等、政府の影響力を及ぼすことができる分野であり、それによって日本経済の効率をあげ、日本の生活水準全般を向上させることができるからだ。日本の土木部門の活性化は、自民党がやりたがっていることだとも聞いている。ぜひ、再生可能エネルギー・セクターを、それに必要なベンチマークデータの源とすることで、こういった課題に取り組んでいくための手助けをしようではないか。

○ マーティノー

中国は、2012 年時点で総設置容量において、わずか6年で世界の風力のリーダーに躍り出た。政策が牽引した部分もあったが、産業界の変革が牽引した部分もあった。今や、等多くの発展途上国が風力のリーダーになっている。インドが長い間そうで、いまや南米のブラジルや他の国々もそうだ。それらの国々は、日本が直面している問題にも直面しているのだろうか。そういった国々から、グローバルなスケールで学ぶべきことはないか。

○ ソーヤー

ブラジルには、世界各国が学べることがある。私の知る限りでは、大規模風力に有効なオークション・システムを初めて作った国である。もちろん、初めの 20 年間で世界の他の国のシステムが犯した失敗をつぶさに研究しなかったこと等、ブラジルも多くの間違いを犯している。

まだ始めてから日が浅い。ブラジルは2GW を越えたばかりなので、3～4年分の開発しかされていない。これは日本の総設置容量と同じくらいのサイズなので、完全な成功例として引き合いに出すまでに、あと2年程待ちたい。日本のように経済が成熟した国では、FiT はスタートを切るための簡単な方法だったのだろう。
しかし、価格メカニズムは、規制の枠組みの中ではほんの小さな部分である。完璧な FiT があっても何も建設されない場合もあるし、トルコのように、FiT が非常に低く、誰も使っていないのに、すごい速さで建設が進んでいる例もある。トルコでは、電力をスポット市場で FiT よりもいい価格で売れるので、政府の計画は一切ないのに、非常に競争のある市場となっている。直接市場で売った方がうまくいくので、そうしているのだ。

市場はすべて違いがあり、一概には言えない。南アフリカ共和国でも今、真剣に（再生可能エネルギー導入に）取り組んでいるので、注目したいところである。南アフリカ共和国では、地域で製造された資材を用いる条件が非常に強く、地域産業、地域雇用の創出には欠かせないものとなっている。一つの独特のモデルだといえよう。これは彼らにとって、国内で風力発電を行うことそのものより、地域産業振興、雇用創出の方が強い義務として位置づけられていると言っていいほどだ。

○　マーティノー

私の未来報告書の中にも、発展途上国の伸びがめざましくなるだろうと多くの専門家が述べている内容がある。途上国同士の協力や、中国、日本や欧州等との協力が、将来重要になるという事だろう。

世界と日本における再生可能エネルギーの未来のために、一緒に努力を重ねよう。