

2010年の 日本経済のゆくえ

第40回新春経済講演会

入場無料

講 師 こうの りゅうたろう
河野 龍太郎

BNPパリバ証券会社 東京支店
経済調査本部長 チーフエコノミスト

●日時 2010年1月22日(金)
午後1:30開場 講演2:00~4:00

●会場 常陽藝文ホール
水戸市三の丸 常陽藝文センター 7階
(事前の予約は必要ありません)

●プロフィール

- ・1964年生まれ。
- ・1987年 横浜国立大学経済学部卒業、住友銀行（現三井住友銀行）入行。
- ・1989年 大和投資顧問（現大和住銀投信投資顧問）入社。
エコノミストとして日米経済、金利・為替予測を担当。
- ・1994年より米国駐在エコノミストとして、米国経済、金融・通貨政策の分析を担当。
96年に帰国し、グローバルボンドファンド等の運用を担当。
- ・1997年 第一生命経済研究所 入社。
主任研究員、上席主任研究員としてマクロ経済・金融の分析を担当。
- ・2000年11月より現職。

- *日経ヴェリタス『第14回 債券アナリスト・エコノミスト人気調査』（2009年3月発表）エコノミスト部門 第1位
- *（社）経済企画協会（内閣府外郭団体）ESPフォーキャスト調査（2005年度、2007年度）総合成績優秀フォーキャスター（予測的中率の高かった5名）に選出
- *日本証券アナリスト協会試験委員会メンバー
- *財務省・税制研究会メンバー、
- *財務省・財政制度等審議会・専門委員、
- *（社）日本プロジェクト産業協議会（JAPIC）「日本再生委員会」委員、など。
- *週刊東洋経済、週刊エコノミスト、週刊ダイヤモンド、日経ビジネス等にて執筆多数。

●主な著書

- 「円安再生」（東洋経済新報社）
- アラン・ブラインダー「金融政策の理論と実践」（東洋経済新報社）前田栄治氏と共訳
- ポール・クルーグマン「通貨政策の経済学」（東洋経済新報社）林康史氏との共訳
- ジョリオン＝コーリー（小川英治監訳）「金融リスク管理戦略」（東洋経済新報社）
- 貝塚啓明編「金融資本市場の変貌と国家」（東洋経済新報社）
- ワイス為替研究会編「アジア通貨危機の経済学」（東洋経済新報社）



共催 常陽地域研究センター 茨城県経営者協会 茨城県商工会議所連合会 茨城県商工会連合会
茨城県中小企業団体中央会 茨城県中小企業振興公社

お問い合わせは常陽地域研究センター TEL 029-227-6181

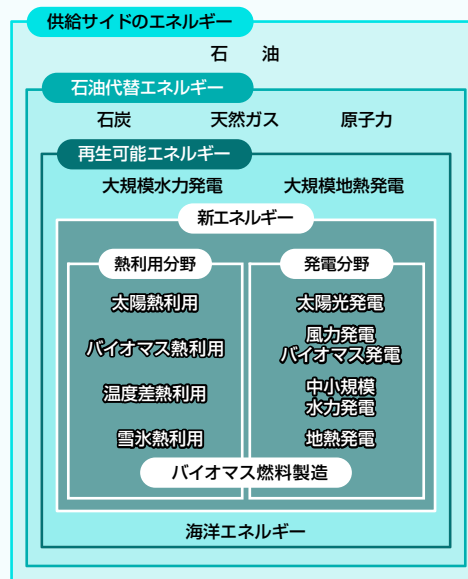
新年特集

茨城県内の 新エネルギーを取り巻く動き

オバマ大統領のグリーン・ニューディール政策の表明や、政府のCO₂排出量削減目標の発表などにより、新エネルギーと呼ばれる太陽光発電や風力発電などに注目が集まっている。新エネルギーは、地球温暖化対策に加え、今後の成長産業としても各方面から期待が寄せられている。

茨城県はもともと火力発電や原子力発電をもつ電源立地県であり、エネルギーとのつながりが深い県でもある。また、新エネルギー分野においても、県内の産官学による取り組みが進んでいる。

本号では、こうした最近の新エネルギーを取り巻く動きについて、この分野の識者や研究開発者、普及に取り組んでいる民間事業者などへのインタビューを通して探っていきたい。



新エネルギーとは「新エネルギーの利用等の促進に関する特別措置法」（新エネルギー法）で定められたエネルギー源もしくはエネルギーそのものを指す。代表的なものに、太陽光発電、風力発電、バイオマス燃料、1000kW以下の水力発電、太陽熱、などがある。これに、大規模水力などを加えて構成されるのが再生可能エネルギーで、自然エネルギーとほぼ同義である。

日・米の新エネルギー政策について

上智大学・経済学部准教授 環境と貿易研究センター長 有村 俊秀

オバマ大統領の登場によって、一躍注目を浴びたのがグリーン・ニューディール政策である。中でも、新エネルギー政策への関心が高まった。しかし、新エネルギーの普及策は、それ以前から始まっていた。本稿では、最初に、オバマ大統領以前に進んでいた米国の州政府による取り組みを紹介する。次に、現在、議論されている連邦政府での新エネルギー促進策を紹介する。そして、日本の新エネルギー政策について、民主党のマニフェスト、25%削減目標を踏まえながら紹介し、地域経済との関連を踏まえ、経済学的な視点から論評する。

なお、新エネルギーという言い方は、日本特有の呼び方である。米国では、クリーン・エネルギーと呼ばれている。そして、その中心は再生可能エネルギーである。本稿では、再生可能エネルギーに焦点をあてる。

1. 米国での新エネルギー

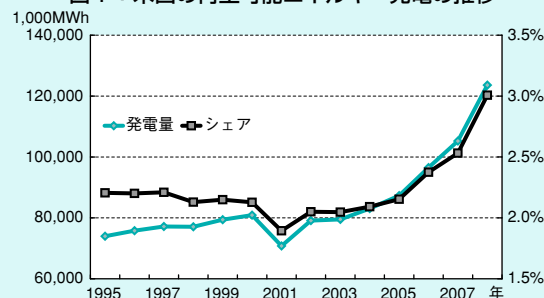
1-1. オバマ以前に始まっていた新エネルギーの普及

オバマ大統領の登場によって、俄然、注目を浴びたのがグリーン・ニューディール政策である。これは、財政支出によって雇用を確保するとともに、経済を環境に配慮した産業構造へ変えていこうとするものである。中でも、再生可能エネルギーは、重要な要素となっている。

クリントン政権のもとでは、水力を除く再生可能エネルギーの発電量はほぼ横ばいであった。しかし、ブッシュ政権のもと、2001年から2008年まで

に、発電量は50%増加し、シェアも3%を超えた(図1)。オバマ大統領以前にも、既に再生可能エネルギーの普及が始まっていたのである。

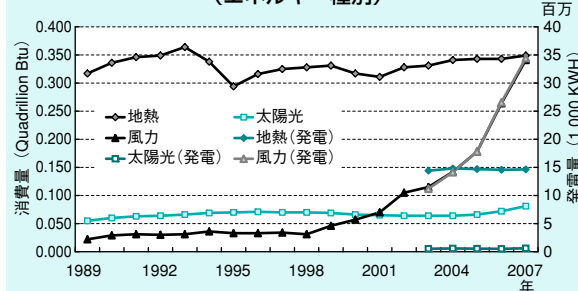
図1：米国の再生可能エネルギー発電の推移



この増加の内訳を示したのが、図2である。1990年代を通じて、再生可能エネルギーで最も高い発電量(消費量ベース)を誇っていたのは地熱である。太陽光、風力は地熱に比べるとかなり消費量は少なかった。

しかし、2000年を境に、風力の伸びが著しい。2007年には、消費量ベースで地熱発電に匹敵する水準になっている。

図2 主要再生可能エネルギー消費及び発電量の推移(エネルギー種別)





【学歴・職歴】

1987年 茨城県立土浦第一高等学校卒業
 1992年 東京大学教養学部卒業
 1994年 筑波大学大学院修士課程環境科学研究科修了
 2000年 ミネソタ大学・博士号 (Ph.D.) 取得 (経済学)
 2000年～2004年 上智大学経済学部・講師
 2003年～2004年 内閣府経済社会総合研究所・客員研究員
 2004年～現在 同大学同学部・助教授 (2006年～准教授)
 2009年～現在 同大学・環境と貿易センター長
 文部科学省科学技術政策研究所・動向センター客員研究員

【著書・論文】

・「地球温暖化問題と技術革新：政府と市場の役割」宇沢弘

文・細田裕子編『地球温暖化と経済発展：持続可能な成長を考える』東京大学出版、2009年、pp273-294
 "Is a Voluntary Approach an Effective Environmental Policy Instrument? A Case for Environmental Management Systems" Journal of Environmental Economics and Management (共著者、A.Hibiki, H. Katayama) 2008. Vol.55 pp.281-295.
 ・「入門 環境経済学」中央公論新社 2002年 (共著、日引聡) 等

【委員・学会活動】

・東京都税制調査会専門委員 (2009年～現在)
 ・内閣官房 (2009年～現在) 「地球温暖化問題に関わるタスクフォース」
 ・環境経済・政策学会理事 (2006年～現在)
 ・環境経営学会理事 (2009年～現在) 等

1-2. 地方が先導してきた米国の新エネルギー： 風力発電

この風力発電の伸びを支えているのが、先進州での増加である。例えば、カリフォルニア州では、2000年以降、急激に風力の発電量が増加した。なんと、8年間で約2倍になっている。これ以上の伸びを示しているのが、アイオワ、ミネソタ、ニューメキシコである。これらの州は、発電量ではカリフォルニア州に及ばないものの、ブッシュ政権のもとでも、急激に発電量を増加させた (図3)。アイオワ、ミネソタの両州では、風力の発電シェアは5%前後になっている (表1)。経済規模の大きいカリフォルニアより、これらの州の発電シェアの方が高くなっているのである。

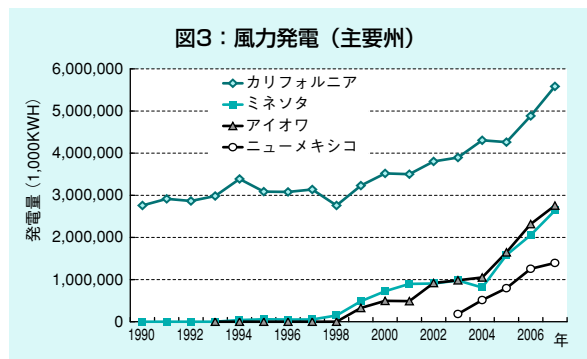


表1：先進州における風力の電源シェアと風力発電量 (2007)

	電源に占めるシェア	発電量 (1,000KWH)
アイオワ	5.54%	2,756,676
ミネソタ	4.84%	2,638,812
ニューメキシコ	3.87%	1,393,239
カリフォルニア	2.65%	5,584,933
ニューヨーク	2.55%	833,476

実は、この間、連邦レベルでは、強力な政策は実施されていなかった。この伸びを支えてきたのが、地方政府 (州政府) による取り組みであった。先進州を中心に、Renewable Portfolio Standard (RPS 制度、再生可能エネルギー利用割合基準) を導入していたのである。これは、発電量の一定割合を再生可能エネルギーにするよう義務づける制度である。連邦政府はRPSを導入できていないが、各州政府が独自に導入してきたのだ。2009年11月時点で、29州がRPSを定めている (図4)。連邦政府の政策を待たずして、地方主導で再生可能エネルギーが普及しつつあるのである。

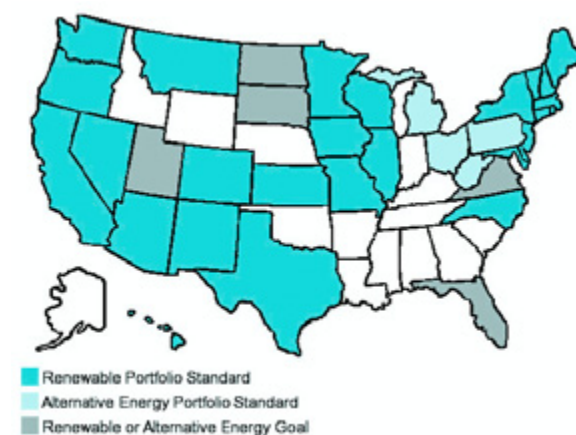


図4：州別のRPS等の導入状況 (PEW Center作成、2009年11月)

(注) Renewable Portfolio Standard: RPS基準を導入した州
 Alternative Energy Portfolio Standard: 石油代替エネルギー (再生可能エネルギーを含まない) 利用割合基準を導入した州
 Renewable or Alternative Energy Goal: 再生可能エネルギーまたは石油代替エネルギーの導入目標を定めた州

1-3. 連邦政府の取り組み

現在、遅ればせながら、連邦議会も、再生可能

エネルギーの促進に動き出している。ビンガマン上院議員は、新エネルギー法案（The American Clean Energy Leadership Act）で、RES（Renewable Electricity Standards）と称して、連邦レベルのRPS導入を目指している。2021年までに、電力に占める再生可能エネルギーの割合を15%にしようというのである。6月に下院を通過したワクスマン・マーキー法案では、2025年までに20%の基準が提案されている。どちらの法案でも、市場メカニズムの利用を考えている。つまり、目標を達成できない電力会社は、基準以上を達成した電力会社から、クレジットを購入すればよい、という制度である。この柔軟的な措置は米国流である。

1-4. オバマ大統領の登場：2009年アメリカの経済回復・再投資法

オバマ大統領は、これまで州政府が取り組んできたこれらの取り組みをさらに加速させようとしている。米国経済の未曾有の危機を、環境をキーワードに乗り越えようとしている。その第一弾が、景気対策の財政出動である2009年アメリカの経済回復・再投資法である。これは短期的な景気刺激策であるだけでなく、長期的に米国経済をグリーン化しようとしている。いわゆるグリーン・ニューディール政策の代表格である。

このグリーン・ニューディール政策の目玉の一つは、再生可能エネルギーの促進である。同法による財政支出の中で、エネルギー省は、367億ドルのプログラムを管轄している。このなかで、省エネ・再生可能エネルギー部門（Energy Efficiency and Renewable Energy）は、168億ドルの予算を与えられた。この予算は、

- ①エネルギー効率改善支援プログラム（50億ドル）
- ②州エネルギー支援プログラム（31億ドル）
- ③研究開発プログラム（25億ドル）

等に用いられる予定である。

例えば、同法の下、カリフォルニア州は上記の②、州エネルギー支援プログラムに対して、2億

2600万ドルの基金利用を申請している。同州はこのうち、大半（1億9600万ドル）を、居住施設および非居住施設へのクリーン・エネルギーシステムの導入に用いると明言している。同州によれば、旧設備の改良は、27億BTU*の節約になるとされている。

また、予算教書の中でも、クリーン・エネルギーを重要項目として取りあげている。特に、再生可能エネルギーに関しては、発電能力を倍増する目標を掲げている。また、そこでは、再生可能エネルギー促進に有用な配電網の近代化や、革新的技術のためのローン補償プログラムに追加的な措置も掲げている。

※BTU（British thermal unit）：ヤード・ポンド法のエネルギー単位

1-5. 分散型エネルギー？

再生可能エネルギーというと、旧来型の発電と違い、分散型電源であると考えられていることが多い。しかし、オバマ政権は、再生可能エネルギーを、必ずしも分散型電源とみていない。彼らは、中西部や山岳州といった米国の内陸地区で、再生可能エネルギーによる大量の発電を行うことを期待している。これらの地域には、風力や太陽光での発電余地が大きいと考えられているからである。

問題は、電力の巨大消費地が、西海岸と東海岸にあることである。そこで発電地と消費地とを結びつけることが必要になる。それが、配電網・グリッドの整備の構想となっているのである。米国では、日本と異なり、各州に複数の電力会社が存在し、規制も州ごとに行われる。従って、上記の構想には連邦政府の力が必要となってくるのである。

実は、環境先進州が掲げるRPS基準は、既に現在提案されている連邦法案と同等か、それより高い。例えば、カリフォルニア州は2010年までに20%、ミネソタ州は2025年までに25%を目標として掲げている。そのため、連邦法案の影響は一部の州には限定的である可能性もある。従って、連邦が再生可能エネルギー普及に果たすべき役割は、この州をまたがる配電網構築にあると考えられるだろう。

1-6. 何が再生可能？

また、再生可能エネルギーに何が含まれるかが、米国内で議論となっている点もおもしろい。南東部の州を中心に、連邦レベルでの厳しいRPSの目標に反対も強い。厳しい規制導入に際しては、再生可能エネルギーの定義に、既存の水力はもとより、原子力も含めるべきだという意見もあるのである。

原子力発電については、オバマ政権は積極的な政策を示していなかった。伝統的に民主党政権は、原子力については積極的ではない。いわゆる景気対策としてのグリーン・ニューディールの中でも、原子力に対しては積極的な支援策は行っていなかったのである。しかし、上院で議論されている温暖化対策法案（ケリー・ボクサー法案）では、原子力促進のための政策を打ち出している。

2. 日本における新エネルギー政策

2-1. もう一つのアプローチ：固定価格買い取り制度

上記のように、米国では、地方政府主導のRPS制度によって、再生可能エネルギーが普及してきた。一方、ドイツ、スペインなどでは、固定価格買い取り制度によって再生可能エネルギーが普及してきた。これは、文字通り、一定の価格で電力会社が再生可能エネルギーによる発電量を購入しなければならないという制度である。実際、両国では、再生可能エネルギーの普及が進んだことが知られている。

日本でも、自民党政権の下、太陽光に関して、固定価格買い取り制度が導入された。これは、太陽光発電の余剰電力を電力会社が、住宅用は48円/kWh、非住宅用は24円/kWhで購入するというものである。これに対して、価格が高すぎるという批判もある。この1kWhあたり50円近い金額をどうとらえるべきなのだろうか。

2-2. 炭素価格の重要性：温暖化対策としての新エネルギー

再生可能エネルギーは、従来の化石燃料と比べ

て温室効果ガスの排出が少ない。つまり、温室効果ガス削減策として、再生可能エネルギーを普及しようという目的が考えられる。

再生可能エネルギーの普及まで含めたエネルギーの低炭素化を効率的に促進するためには、どうすべきだろうか。経済学的な回答としては、温室効果ガス（主に二酸化炭素）に価格をつけることである。この炭素価格により、従来型の化石燃料の価格が上昇し、新エネルギーの競争力がつくということになる。これを、経済学では、地球温暖化問題を市場に内部化すると呼ぶ。環境問題に対する、経済学の代表的な処方箋である。

それでは、どのようにして温室効果ガスに価格をつけるのだろうか。一つの方法は、炭素税（環境税）である。代表的な温室効果ガスである二酸化炭素の排出に税を課し、炭素価格を政府がつける方法である。最近、暫定税率廃止に伴って話題になっている地球温暖化対策税も、この一つの形態である。

もう一つの方法は、キャップ&トレード方式の排出量取引制度の導入である。これは、経済全体（あるいは一部）からの温室効果ガスの排出量にキャップをかける方法である。温室効果ガスを排出する事業者は、その排出量に見合う排出枠を保有しなければならない。排出枠が余れば余剰分を売却できるし、不足すれば市場で購入すればよい。この取引を通じて、二酸化炭素に値段がつくという仕組みである。

地球温暖化対策税も、国内排出量取引制度も、前回選挙の民主党のマニフェストに明記されている。従って、どちらかの政策（あるいは両者のミックス）が、そのうち導入されるであろう。そして、どちらの方法でも、適正な炭素価格が付けば、適正な水準まで再生可能エネルギーが普及されるはずである。そうであれば、環境目的のための再生可能エネルギー普及策は不要となるはずである。

しかし、現実には、炭素税や排出量取引の導入は容易ではない。また、制度が導入されても、多くの国でみられるように、炭素価格は適正な水準より低く設定されることが多い。そのため、社会的に望

ましい水準まで再生可能エネルギーを普及させるためには、追加的な政策が必要となる。それが、RPSや固定価格買い取り制度だと考えられる。

2-3. エネルギー安全保障としての新エネルギー

RPSや固定価格買い取り制度を導入する理由は他にもある。第一に、エネルギー安全保障という観点である。米国では、この視点から、再生可能エネルギーを支持しようという意見がある。イラク戦争によって、多くの命と税金を失ったのは、米国経済が中東の石油に依存していたからと考える人が多い。エネルギー供給の独立性確保のために、再生可能エネルギーを普及させようというのだ。日本では、食料安全保障は声高に叫ばれるが、エネルギー安全保障は、それほど議論されない。しかし、この視点からも、再生可能エネルギーを初めとする新エネルギーは必要である。

2-4. 雇用政策としての新エネルギー：グリーン・ジョブ

実は、米国ではグリーン・ニューディールという言葉は、あまり使われていない。筆者は、3月と9月に調査でワシントンに行ったが、「グリーン・ニューディール」について質問を行い、関係者に首をかしげられたことがあった。本家と思われている米国では、グリーン・ニューディールより、グリーン・ジョブという言葉がよく出てくる。雇用創出への期待が大きいのである。

特に、ブルーカラーからグリーンカラーへということが言われている。米国の多くの地域で、従来型の製造業が衰退傾向にある。そこで職を失ったブルーカラー層に、環境に優しい新しい雇用、グリーン・ジョブについてもらおうというのである。衰退する製造業に代わって、環境に関わる仕事が、新しい雇用先になるということである。実際、上記のカリフォルニアのプロジェクトでも2,100人の新しい雇用が生まれるとされている。

これは、地域経済を守るために、重要な視点ではないだろうか。日本でも、派遣切りなど、ブルーカラー層の雇用減少が大きな社会問題になっている。これらの人に対する雇用創出という視点からも、再生可能エネルギーの普及を考えていく必要があるのではないか。

また、従来型の公共事業も減少の一途である。再生可能エネルギーのための、緑の公共事業も今後の地域経済活性化の一つの切り口になるだろう。

2-5. 技術革新

エネルギー安全保障、地域経済・雇用という視点を含めても、固定価格買い取り制度の価格は、現時点では、割高感是否めない。それでも、この値段をサポートするもう一つの理由は、技術革新である。太陽光発電は現時点でも割高ではあるが、大量生産にともない、学習効果により、値段が下がることが期待される。また、新たな技術革新が生まれるかもしれない。特に、民主党政権が主張するように、2020年に温室効果ガス25%削減を実施しようというのであれば、技術革新の視点は欠かせないであろう。

まとめに代えて

グリーン・ニューディールとともに注目を浴びた新エネルギー政策であるが、その実態は、地方政府や、地域経済と重要な関係があるのである。今後の、地域経済の一つの方向として、新エネルギーを考えていく必要があるだろう。また、自治体もそれを後押しするような政策を検討、実施していくことが必要となってくるだろう。地方自治体の役割が、一層期待される。

謝辞：本稿の作成にあたっては、地球環境研究総合推進費H-091の調査結果及び、住友財団の環境研究助成の調査結果を利用している。ここに謝意を記す。

注) 本稿のデータは、米国エネルギー省エネルギー情報局<http://www.eia.doe.gov/>から得た。

太陽光発電の最近の市場・技術動向

独立行政法人 産業技術総合研究所 太陽光発電研究センター
産業化戦略チーム 研究チーム長 増田 淳（工学博士）



太陽光発電研究センターの使命

産業技術総合研究所（産総研）は、多岐にわたる技術開発を総合的に行う公的機関として、これまでさまざまな研究に取り組んできました。当研究所の太陽光発電研究センターは、太陽光発電の産業化と普及を促進するための研究開発を目的とし、2004年4月に発足しています。

研究センターでは太陽光発電の普及のため、太陽電池の効率を高め、発電コストを既存電力並に低減する革新的な材料やデバイスを開発するとともに、エネルギー源としてのシステムの信頼性を高める技術を開発しています。また、中立的立場の公的機関として太陽電池の評価や基準に関する研究も実施しています。2004年には国内有数の規模を持つメガワット級の太陽光発電設備（メガソーラー）を設置し、大規模システムの実証と評価を行ってきました。研究センターは6つの研究チームから構成され、私の所属する産業化戦略チームでは、主に開発された技術の産業界への移転に取り組んでいます。

太陽光発電の市場動向

日本の太陽光発電の導入量は2008年累計で215万kWに達するなど近年着実に増えていますが、世界規模でみると日本の地位は低下しています。

太陽電池の生産企業上位10社は、2005年には1位の（株）シャープを筆頭に、日本企業が上位5社のうち4社を占めていました。しかし、2008年では（株）シャープは4位に転落し、上位10社に占める日本企業は2社だけです。この結果、日本のシェアは2004年の51%から2008年には18%に低下しています。

また、日本・ドイツ・スペインの3カ国の太陽光発電の累積導入量では、2004年から2008年の間で日

本の増加率は約2倍ですが、ドイツは約5倍、スペインでは約143倍と、日本を大きく上回っています。明暗が分かれたのは、ドイツやスペインでは政府支援で太陽光発電の固定価格買い取り制度を進めたのに対し、日本は個人宅での導入時の直接補助金を打ち切るなど、政府支援を一旦中止したためです。

太陽光発電の世界市場の見通しは、2009年はリーマンショック以降の景気後退の影響を受け伸び悩むものの、その後は回復し、2030年には2007年の100倍以上の導入量が予測されています。半導体産業の市場規模を超える産業として、将来の成長が期待される分野であり、日本は技術開発の進展などで、国際的な地位の回復を果たすことが求められているといえるでしょう。

太陽光発電の技術動向

太陽光発電の更なる普及にあたり最大の課題は発電コスト削減です。そのためには、「変換効率の向上」「製造コスト削減」「長寿命化」の3つを克服することが必要です。

太陽電池を材料で分類すると、シリコン系、化合物系、有機系の3つに大別されます。現在、導入量が最も多いのは、単結晶シリコンと多結晶シリコンの結晶型太陽電池で、世界市場の9割程度を占めています。性能や信頼性などから、住宅向けの用途でも広く普及しています。ここ数年は太陽電池の急激な普及拡大により、材料のシリコン不足が問題で、製造コスト削減やシリコンの有効利用が課題です。

コストをより重視した用途では、シリコン系の薄膜シリコン太陽電池や、銅-インジウム-ガリウム-セレン薄膜太陽電池、カドミウム-テルル薄膜太陽電池などの薄膜系太陽電池が注目されています。

薄膜シリコンは、結晶型太陽電池と比べて材料や製造にかかるコストが安く、普及段階にあります。ただし、変換効率が低いため、多層型構造（タンデム型）の研究が進められています。

カドミウム-テルル薄膜太陽電池は価格が安く、この電池を手掛ける米ファーストソーラー社は、2008年には世界第2位のシェアを獲得しています。日本ではカドミウムが有害物質であることから10年ほど前に開発が中止されましたが、海外では漏洩リスクの小さい産業用メガソーラーで普及するとみられています。

将来的に期待されるのが有機系の太陽電池です。有機薄膜太陽電池では、大幅なコスト削減に加え、軽量かつ自由に変形できるなど結晶シリコンにはない利点があります。変換効率や信頼性の向上が課題ですが、設計の自由度が高く、多様な用途が考えられることから開発の行方が注目されています。

人材育成、地域住民への啓発の取り組み

技術開発の進展には、人材育成が重要です。太陽光発電研究センターでは、民間から多数の研究者・技術者の出向者を受け入れ、将来の有望な人材育成を行っています。また、「一般公開」や「サイエンス・カフェ」等の産総研が主催するイベントで地域住民に太陽電池を身近に知ってもらう機会を

設けています。

エネルギー源としての潜在量と質という点で優れた太陽光発電を発展させることは、人類の持続的発展に貢献するものです。これは当研究センターの基本理念であり、今後もその必要性、重要性を発信していくつもりです。



産総研のメガソーラーは全体面積6,500m²、年間発電量100万kW時にのぼる

図表1 太陽電池生産企業上位10社の変遷

	2005年		2006年		2007年		2008年
1位	シャープ	1位	シャープ	1位	Q-Cells	1位	Q-Cells
2位	Q-Cells	2位	Q-Cells	2位	シャープ	2位	First Solar
3位	京セラ	3位	京セラ	3位	Suntech	3位	Suntech
4位	三洋電機	4位	Suntech	4位	京セラ	4位	シャープ
5位	三菱電機	5位	三洋電機	4位	First Solar	5位	MOTECH
6位	Schott Solar	6位	三菱電機	6位	MOTECH	6位	京セラ
6位	Suntech	7位	MOTECH	7位	三洋電機	7位	Baoding Yingli
8位	MOTECH	8位	Schott Solar	8位	SunPower	8位	JA Solar
9位	Isofoton	9位	SunPower	9位	Baoding Yingli	9位	SunPower
10位	Shell Solar	10位	Isofoton	10位	Deutsche Solar/SolarWorld	10位	Deutsche Solar/SolarWorld

出所：PV News、株式会社資源総合システムの資料をもとにARC作成

ゼロエミッションハウス

～省エネ・創エネ技術の適切な組み合わせでCO₂オフ

積水ハウス株式会社 関東工場 総務部 部長 多橋 弘行
広報部 課長 近藤 公一



洞爺湖サミットで展示された近未来型住宅を茨城県に移設

ゼロエミッションハウスは、2008年7月の北海道洞爺湖サミットの際に、経済産業省主催、独立行

政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）、独立行政法人産業技術総合研究所（AIST）、財団法人新エネルギー財団（NEF）共催のもと、地球温暖化防止に向けた日本の最先端エネ

ルギー・環境技術を結集した近未来型住宅として、各国報道関係者が集まる国際メディアセンターの隣に40を超える企業や団体の協力を仰ぎながら積水ハウスが建設した建物です。最新の省エネ・新エネ・環境技術を組み合わせることで、快適な生活環境とCO₂オフの暮らしの両立を実現する住宅として注目を浴びました。

当社が主導的に本施設建設に携わった経緯から、サミット終了後、古河市の関東工場敷地内の「ゼロエミッションセンター」に移設し、建築廃棄物オフを実現する重要拠点「循環資源センター」とセットで同年11月28日から広く一般に公開しています。ゼロエミッションハウスは「茨城県次世代エネルギーパーク」の見学施設にも指定されており、全国各地から多数の方が視察にいられています。2009年11月末日までのほぼ1年間で、来場者数24,608名を数えています。

ゼロエミッションハウスのCO₂削減とは

ゼロエミッションハウスは、住宅の建築から生活時、そして解体までのライフサイクル全体のCO₂排出量を、最新の省エネ技術と創エネ技術を適切に組み合わせてプラスマイナスゼロにできることを具現化した建物です。

当社では、住宅の建築から解体までを30年とした場合、生活時のCO₂排出量が70%を占め、残り30%が建築時と解体時に排出されると試算しています。また、生活時におけるエネルギー消費は、冷暖房、給湯、照明・家電がほぼ3分の1ずつであり、何か一つの省エネに特化するのではなく、バランスの良い省エネ対策を行なう必要があります。そこでゼロエミッションハウスでは、断熱性能・気密性能の向上、高効率エアコンの採用、燃料電池など高効率給湯機器の設置、省エネ照明や省エネ節水型便器など、家電機器による省エネでCO₂を約50%削減し、残りを太陽光発電の創エネでカバーすることで、CO₂オフを実現しています。一般家庭の平均的な設備容量である4kWを大きく上回る14.5kWの太

陽光発電パネルを設置することで、ライフサイクル全体でのCO₂排出量プラスマイナスゼロを可能としています。

政府補助で急激に普及する住宅用太陽光発電

当社では、太陽光発電または燃料電池（エネファーム）を搭載した、生活時のCO₂を50%以上削減する住宅を環境配慮型住宅「グリーンファースト」として2009年3月から販売しています。

太陽光発電に対する政府の支援策が拡充したことで、最近の「グリーンファースト」の販売は大きく伸びています。

今や、当社が販売する戸建住宅の半数以上が太陽光発電付住宅となっており、2009年7月以降急激に増加しています。この傾向は、茨城県内でも同様です。

消費者の立場からすれば、環境に対する意識は高まっていたものの経済的なメリットが見出せず、普及を進ませるインセンティブが働かなかったのではないのでしょうか。1kWあたり7万円の国からの補助金に加え、都道府県単位、市町村単位での独自の補助金制度も用意されています。当社も独自に「太陽光発電支援費制度」を設定し、新築の場合1kWあたり13万円を支援しています。また、11月からは余剰電力の売電価格が約2倍にアップしました。このような導入促進策により、環境対応を図ることが経済的な価値を生み出す状況となり普及拡大に勢いがついたとみています。

建築廃棄物100%リサイクルへの取り組み

当社では、企業活動を通じたCO₂削減にも取り組んでいます。住宅産業は昔からごみ排出量の多い産業であり、環境対策への取り組みが課題とされてきました。当社は、持続可能な社会の実現や、地球温暖化対策の一環として、2000年に「ゼロエミッション計画」をスタートさせました。2007年までに全工場、新築施工現場、アフターメンテナンス現場、リフォーム施工現場での建築廃棄物を100%リサイクルするゼロエミッションを達成しています。

この取り組みの中核となる施設が「循環資源センター」です。施工現場においてまず職人さんが建築廃棄物を27種類、リフォーム現場では22種類に分別します。それを全国にある「資源循環センター」に集め、最大80品目に手作業で分別し、再資源化することで100%リサイクルを実現しているのです。

快適な暮らしの提案を原点に

住宅市場が低迷する中で、環境対応を重視した商品開発は住宅分野においても必要不可欠となりました。但し、まず太陽光発電を多く載せることありきの住宅などはナンセンスであると考えます。「快適性」「経済性」「環境配慮」の三拍子そろった住宅を顧客のライフスタイルに合わせて適切にコンサルティングしていくことが、住宅メーカーとして住まいづくりを提案する上での大前提です。顧客にとって一生に一度か二度の大きな買い物ですから、顧客のライフスタイルや希望をしっかりと受け止めて、心をこめて提案していきたいものです。

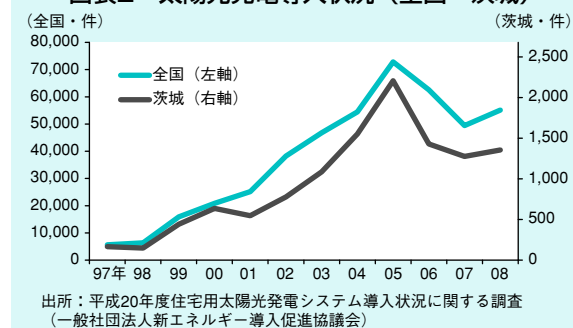
最後に、ゼロエミッションセンターでは、教育支援プログラム「トレジャーハントツアー」を用意して、小中学生の見学受け入れを行っています。廃棄

物もきちんと分別することで資源（トレジャー＝宝物）になり得ることを実体験を通じて理解してもらおうという内容です。次の世代を担う子どもたちの環境意識を高めていくことにも努力していきます。



ゼロエミッションハウス

図表2 太陽光発電導入状況（全国・茨城）



地域と共生する風力発電

茨城県には、10kW以上の風力発電設備が、神栖市や日立市など6市にある（2009年3月末現在）。その中でも常陸太田市里美地区（旧里美村）の風力発電は、茨城県で唯一市町村が事業運営に関与している施設である。平成14年のスタートから約7年が経過し、最近では近接する地域への民間風力発電事業者（株）ユーラスエナジーホールディングスの誘致も行われるなど、新エネルギーと地域活性化の融合もみられる。

その1 行政

常陸太田市 総務部 里美総務課 主査兼係長 白石 栄里



リゾート開発の頓挫

里美村は、県の最北端に位置し、北は福島県と

接する旧久慈郡4町村のひとつだった地域です。林野面積が10,000haを超える林業を中心とした村で、

最北部には500haの里美牧場があるなど、豊かな自然環境に恵まれています。

平成に入り、里美村は地域振興策としてリゾート開発事業に取り組みました。過疎化の影響で、昭和31年の里美村誕生時には8,000人を超えていた人口も、平成12年には約半分にまで減少していたためです。事業は茨城きらめきリゾート構想にも選ばれたものの、平成8年頃から停滞し、平成12年には事業者が撤退し事実上廃止となりました。

自然エネルギーによる再開発を目指す

リゾート開発事業の廃止を受けて、里美村は新たな土地利用計画の策定を迫られました。そこで、地域資源である牧場を観光スポットとして活用するとともに、自然エネルギーの利用を通じて牧場地域全体の再開発を目指すこととしました。

もともと、里美村は大正時代から水力発電という自然エネルギーとのつながりがあります。村を流れる里川では3つの水力発電が稼働し、村内で年間約1,100万kWを発電しています。里美村の年間消費電力1,500万kWの約80%が水力発電で賄われており、残りを風力発電でカバーすることで、自然エネルギーだけで村の消費電力100%を供給することを目指したのです。また、風力発電の風車が、環境にやさしい地域としてのシンボルや有力な観光資源となることにも期待しました。

こうして、風力発電を村の事業とすることを決め、里美牧場地内への風力発電施設の建設を、NEDO（新エネルギー・産業技術総合開発機構）との共同研究開発事業として始めました。

施設建設から現在まで

2年間の風況調査で、里美牧場は関東でも数少ない風力発電の適地であることがわかり、平成13年から風力発電施設建設に着工しました。建設事業費約220百万円の半分は、NEDOの補助により賄っています。常陸那珂港から標高800mの里美牧場まで風車本体を運ぶ作業は、山間部の道路が狭いため大

変でした。平成14年に施設が完成し、発電を開始しています。

風車はドイツ社製で、風切り音を抑えるために丸みを付けた直径43.7mのブレードが3枚装備されています。風速2.5mで発電が開始し、風速13.5mで定格出力600kWとなります。

平成17年に風車のブレードに落雷し、その一部が破損するとともに通信制御装置も故障し、3ヶ月の休止を余儀なくされました。これを除けば、過去7年間の発電は概ね順調に推移しており、年間で約100万kWの電力を得ています。

発電した電力は、自然エネルギー展示室や農林漁業体験実習館「プラトーさとみ」などで使用されています。また、余剰電力は東京電力㈱に売電しており、事業収支は黒字となっています。

里美地区1,400世帯の電力は、当初予想通り水力発電と風力発電で約90%賄っており、民間の風力発電所と合わせると合併後の常陸太田市全体でも推定で32%をカバーしています。

民間事業者の誘致

里美地区の風力発電施設は単基であり、年間電力量も民間の風力発電と比較すれば決して大きくはありません。これは、自治体の施設を呼び水として民間事業者の誘致を目的としたことから、自治体として事業運営で収益を得る意図がなかったためです。

村が発電データの実績をホームページに公表したことから、民間事業者数社が進出に興味を示しました。既存の風車との景観のバランスも重視し、平



里美の風車

成18年に開発業者を選定、新たに民間の大型風車6基が設置されています。

これからの課題

現在、東京都の中野区が出力2,000kWの風車を3基設置するための検討を進めていますが、その建設候補地のひとつに里美地区が掲げられています。この取り組みは土地や風がない都心が地方と協力して行う新たな地球温暖化対策として注目されており、私たちも中野区との交流拡大につながればと考えています。

里美村の事業として始まった風力発電事業ですが、合併後の常陸太田市でも高い評価を受けていることから、安全かつ安定した事業運営を続けていくことに努力していくつもりです。

自然エネルギーの啓発についても力を入れています。全国の自治体や学校の見学への対応として、自然エネルギー展示室を設置し風力発電の学習機会を提供しています。こうした活動により、自然エネルギーの良さをアピールしていきたいと考えています。

その2 民間事業者

株式会社ユーラスエナジーホールディングス
株式会社ユーラスエナジージャパン

広報IR室長
事業推進部

宇佐美光江
課長 榊原 雅行



設置規模で国内最大、世界でも有数の風力発電事業社

当社のルーツは、総合商社である(株)トーメン、現在の豊田通商(株)の電力事業です。1987年に、(株)トーメンは電力会社以外の日本の企業として初めて、米カリフォルニア州のモハベで風力発電を事業化しました。その後、風力発電事業を2001年に(株)トーメンから分社化し、2002年に東京電力(株)の資本参加と同時に社名を(株)ユーラスエナジーホールディングスに変更しました。現在、アジア・アメリカ・ヨーロッパの3地域、6カ国で風力発電事業を行っており、当社の風力発電の設備容量は約183万kWで、国内では最大、世界でも有数の事業者として位置づけられています。また、2008年には韓国で太陽光発電事業を開始するなど、事業の拡大を図っています。

当社のこれまでの国内事業展開

日本の風力発電導入量は2009年3月末現在で185

万kWと世界で13位の規模となっています。1980年代から1990年代にかけて、国の支援制度などが整備された欧米を中心に急速に拡大していった風力発電ですが、日本においては、電力会社の試験研究用や街おこしのシンボルとして、風車が建設されるに過ぎませんでした。しかし、1997年の京都議定書を契機に、環境とエネルギー問題への関心が高まり、新エネルギー導入促進のための施策が打ち出され、漸く日本でも風力発電が事業として成り立つ基盤が整備されました。そこで、当社もそれまで海外で培ったノウハウを生かし、1999年に北海道の苫前で20基の風車から成る日本初のウインドファーム(集合型風力発電所)を建設し、国内での事業を開始しました。

常陸太田市での風力発電の取り組み

常陸太田市の風力発電は、当社にとって関東で唯一の発電所です。里美地区は、冬期の風況が良いのが特徴で、年間を通じて相応の設備利用率が得ら

れます。風車のタワーは全高70m、またブレード(羽根)の直径は74mでジャンボジェットがすっぽりと中に入る大きさです。年間発電量は風車6基合計で一般家庭の約4,000世帯分に相当します。この風力発電により、石油と比べて年間で約5,400tのCO₂排出量が削減され、温暖化対策に寄与しています。

風力発電事業の適地とは

風力発電事業では風況の良い広大な敷地を確保することが重要です。当社は国内では年間を通して平均風速の強い北海道や東北、九州などを中心に事業を行っています。また、風況のほかにも送電線が近くにあるなど必要な立地条件がいくつかあります。

現在、国として2010年度までに300万kWの導入目標を掲げており、風力発電の立地余地はまだあるとみています。国内では山間部の場合、自然公園などは比較的風況の良い場所が多いので、景観への影響を踏まえた上である程度の規制が緩和されることを期待しています。また、洋上については、産学連携でフロート式の洋上風力発電の研究を進めている段階です。デンマークなど欧州では遠浅の海岸を利用し着床式の風車を建設していますが、日本では近海の海洋の地形は急峻であり、水深の影響を受けにくいフロート式の洋上発電機の実現に期待されているようです。

風力発電普及の課題

風力発電が、今後も普及するには他にも課題があります。

一つは、適正な売電価格です。風力発電の売電価格は電力会社との話し合いや入札・抽選によって決まりますが、現在のところ太陽光発電を下回る水準です。多様な新エネルギーの必要性から、風力発電について事業者が採算を十分確保できる売電価

格水準への引き上げが行われることが、風力発電の普及拡大に繋がると思います。

もう一つは、電力系統の連携の強化です。今後、電力会社間の連携も必要になってくると考えています。

地域社会との繋がりを大切に

風力発電は地域分散型エネルギーであり、大型施設を建設することから、事業者としては地域密着型の事業活動を行うことが不可欠と考えています。

当社は、常陸太田市を含め地域ごとに株式会社形態のSPC(特定目的会社)を設立し、事業を運営しています。これは、風力発電事業が各々の地域に密着したプロジェクトであると考えているからです。

さらに中小企業との連携も視野に入れていきます。風力発電の部品点数は約1万点とされますが、純正部品は海外風車メーカーからの輸入を伴うので調達に日数を要することから、技術力があり信頼できる地元企業からの購入も検討しています。

このように、将来にわたる地域との関係を大切にしながら、「クリーンエネルギーの普及・拡大を通じ地球環境保全の一翼を担う」という企業理念の実現を目指していきたいと考えています。



ユーラスの風力発電

新型バイオマス発電施設で省エネ・CO₂削減に貢献

DIC株式会社（旧大日本インキ化学工業株）

鹿島工場

原動部 部長 千徳 秀克

原動部 原動課長 細田 博



工場のエネルギー量削減に取り組む

当社は、1908年に創業した世界最大手の印刷インキメーカーです。鹿島工場は1972年に開設、約360名の従業員が働いており、印刷インキの原料となる有機顔料や、自動車部品などのエンジニアリングプラスチックなどを生産しています。

鹿島工場はグループのエネルギーの約25%を使用する、DICグループ内で最もエネルギー使用量の多い工場です。原油換算では年間約2万kℓも使用している計算となっています。そこで、2004年度から始めたエネルギー再構築計画に基づき、その削減に積極的に取り組んでいます。

新エネルギー施設を導入

鹿島工場では、1985年に最初の本質バイオマスボイラーを導入しています。カーボンニュートラルの木くずを燃料とする先進的な取り組みとして通産大臣賞も受賞していますが、設備の老朽化が進んでいます。そこで、2008年に新たなバイオマス発電施設を、2009年に風力発電施設2基を導入しました。これにより、2009年度の鹿島工場のエネルギー使用量は、2004年度比で約56%減、CO₂排出量も約78%減と大幅な削減効果を見込んでいます。

バイオマス発電施設の概要

新バイオマス発電施設は、建設廃材などの木くずを燃料とする蒸気ボイラーと、その蒸気をエネルギー源とした発電機で構成されています。

ボイラーで発生した蒸気により蒸気タービンが稼働し、一部は製造現場の熱源に利用されます。また、蒸気タービンに直結された発電機で発電された電気は、全て工場内へ送電しています。

バイオマスと風力による新エネルギーの最大供給電力は8,600kWで、工場の使用電力を全てカバーできる計算です。工場の使用電力が下がる場合には、電力会社への売電を行っています。

燃料の木くずの安定調達課題

バイオマス発電の事業運営上の最大の課題は、燃料の問題です。景気後退による建築廃材の減少から、燃料である木くずの不足が問題となっており、その安定調達が課題です。木くずの品質についても、最近では不純物が混在するケースが増えており、納入業者と連携して改善に取り組んでいます。また、バイオマス発電の電力会社の買い取り価格は他の新エネルギーよりも低い水準のため、国の支援強化にも期待をしています。

私たちの所属する原動部は、新エネルギーが対外的に注目されることで、工場見学者の対応に追われることが多くなりました。特に、最近では、アジア諸国からの見学者が増えています。当社の新エネルギーへの取り組みが、地域のみならず世界にも広がることに期待しています。



DICのバイオマス発電施設

太陽熱の復権に向けて

独立行政法人 建築研究所 特別客員研究員 坊垣和明
(東京都市大学 都市生活学部 教授)



国内の普及は伸び悩む

太陽熱利用機器が国内に登場したのは昭和30年代前後からです。四角い箱の内面を黒く塗ってガラスをのせた太陽熱温水器がその始まりで、手作りのごく簡単な仕組みで風呂を沸かす程度の能力しかありませんでしたが、けっこう広く使われました。

その後、オイルショックによる石油価格急騰を背景として、1980年前後にパネルを使ったソーラーシステムが登場しました。80年代には、太陽熱温水器・ソーラーシステム合計の設置台数は、ピークで年間約80万台にまで達しました。

しかし、それ以降、太陽熱利用機器の需要は原油価格の下落と呼応するように減少していききました。加えて、一部業者の悪質な販売手法の影響によるイメージ低下で、現在では設置台数で年間6万台程度にまで落ち込んでいます。

太陽光発電よりも優れた熱変換効率

しかし、太陽熱は他の新エネルギーと比較し、熱変換効率の点で優れています。太陽熱パネルの熱変換効率はわれわれの実験では約40%で、太陽光発電の10%～15%の約3倍です。したがって、太陽熱利用の場合にはパネルの面積も小さくて済みます。

このため、東京都では太陽熱に対する再評価の動きがあります。都は2009年4月から都内の住宅に対して太陽熱利用機器への補助を開始しました。また、都の「都有施設省エネ・再エネ等導入指針」では、太陽光発電設備と太陽熱利用設備の双方に導入可能性がある場合は、太陽熱利用設備を優先して検討するとし、積極的に太陽熱を利用していく方針です。

中国で普及拡大が進む

世界に目を向けると、太陽熱利用は中国で普及が著しく進んでいます。太陽熱利用機器の普及状況は、中国が集熱面積で全世界の51%を占めトップです。また、中国は太陽熱利用機器の製造業者が約3,000社も存在し、生産量でも世界の約70%を占めています。

こうした背景には、環境問題対策として、一部の自治体で一定階以下の集合住宅について太陽熱利用機器の設置を義務付けた政策が大きかったといえます。また、清華大学が開発した独自技術が民間に無償開放され広まったことや、価格的にも太陽熱温水器のセットで約5万円と安価なことも普及の理由です。

石化系エネルギーは有限であり、暖房や給湯といった需要、特に住宅需要については、電気だけでカバーするのは将来的に難しいとみています。そのため、太陽光発電だけに限らず、できるだけ多様な新エネルギーを使う必要性が高まっています。

集合住宅用の太陽熱利用給湯システム

このような背景のもとで、東京ガス(株)などが中心となって研究会を立ち上げ、建築研究所でも東京ガス(株)と共同で国土交通省の補助制度を活用し、集合住宅用の太陽熱利用給湯システムの研究開発を進めてきました。すでに試作段階を終え、2010年2月に東京ガスがこのシステムを発売する予定です。

このシステムでは、集合住宅のバルコニーに手すりユニットと一体化したソーラーコレクターを設置するのが特徴です。暖められたお湯は貯湯タンクに蓄えられ、接続ユニットを通じて潜熱回収型ガス給湯器(エコジョーズ)に供給されます。一定以

上の湯温のときにはガス給湯器は燃焼せずに直接給湯され、また低温のお湯の場合でも水道水よりは



集合住宅用太陽熱集熱パネル

高い温度で供給されるため、ガスの消費量は少なくて済みます。

東京ガス(株)では、アフターサービスの体制を充実させ、新築住宅やリフォームでこのシステムの普及推進を図る方針です。研究開発者として、このシステムが太陽熱利用の復権に寄与することに期待しています。

最後に、長年つくばに在住してきたことから、住宅の環境関連技術に関連して、NPO法人つくば建築研究会を通じて、地元市民や建設業者との交流を図っています。太陽熱の研究とあわせ、地域経済の活性化に貢献していきたいと考えています。

新エネルギーへの取り組みで CO₂削減と社会イノベーションに貢献

株式会社 日立製作所 電力システム社
日立事業所 副事業所長 兼 電機システム事業部 副事業部長 塩原 亮一



新エネルギー分野の強化

新エネルギー産業は、CO₂削減への期待から、風力・太陽光ともに世界的に市場が拡大しています。しかし、天候などにより発電量が大きく変動すること、導入が進むと系統（送配電網）が不安定になること、といった課題があり、これらの課題を解決するシステムの導入が新エネルギー普及の鍵となります。

日立グループは、新エネルギー機器や電力システム、系統安定化技術、そして電力インフラ技術と情報通信システム技術の融合などそれぞれに強みがあり、実績もあります。しかし、これらを独立部門で行っている顧客ニーズへの対応が難しいため、総括的な推進部門として電力システム社内に新エネルギー推進本部を設立しました。

新エネルギー推進本部の顧客は、主に電力会社や卸電力事業者などの電力事業者です。一般法人の自家発電など産業向けは、グループ会社が取り扱い

ます。具体的には、太陽光発電では1 MWクラスのメガソーラーは新エネルギー推進本部が、それ以外はグループ会社が担当します。

新エネルギー推進本部では、2015年度の売上高目標を2,000億円としています。売上高の構成は、風力で800億円、太陽光で400億円、系統システムで800億円と考えています。

ダウンウインド型の風力発電普及を目指す

風力発電事業では、ダウンウインド型風車や当社独自の系統化安定技術を強みとして、事業拡大を進めています。

ダウンウインド型風車とは、山岳や丘陵など吹き上げ風が多い地形に対応した風車で、山間地帯の多い日本に適しています。加えて、風力発電で問題となる台風や落雷にも強い設計としています。また、系統安定化技術では、独自の電力優先制御シス

テムを開発し、風力エネルギーの出力変動を抑えることに成功しています。

当社は、富士重工業(株)と共同で、定格出力2,000kWのダウンウインド型風力発電設備を開発しました。これは実用のダウンウインド型では世界最大級です。2005年に神栖市に実証機を設置、2008年2月には(株)ウィンド・パワー・いばらきより受注し、日立化成工業(株)鹿島事業所内で商用機を完成させています。今年度は、全国で10基の風力発電を完工させる予定です。また、東光電気工事(株)より茨城県鹿島下水道事務所の深芝処理場向けに2,000kW風力発電機を本年受注しました。

太陽光発電への取り組み

太陽光発電では、山梨県北杜市でのNEDOの実証研究※へ(株)NTTファシリティーズからの再委託で参加しており、メガソーラーでの実証試験の積み上げを図っています。北杜市は日本で最も日照時間が長い地域で、試験地には国内外の主力太陽光メーカーの太陽電池を設置し、最終的には約2,000kW級の実証試験を2010年度まで行う予定です。

また、東京電力(株)より神奈川県川崎市に建設する扇島太陽光発電所向けの13MWのメガソーラー発電システムも本年受注致しました。本システムは国内最大級の太陽光発電システムであり、発電電力量は一般家庭の約3,800戸分に相当するものです。

当社は、天候による出力変動が大きい太陽光発電を、安定的に電力系統につなぐ上で必要不可欠な大容量パワーコンディショナー（制御機能付直流交流変換器）の実証などの実験を行っています。この製品を強みとして、電力系統に優しい太陽光発電システムを電力会社などに提供していくつもりです。

※NEDO大規模電力供給用太陽光発電系統安定化等実証研究（北杜サイト）

スマートグリッド（次世代電力網）への取り組み

スマートグリッドへの取り組みにも力を入れています。スマートグリッドは、電力系統の安定化の

ため、電力の需給バランスをITなどの通信技術でいかに管理し配分するかが重要であり、電力網と新エネルギーのネットワークの融合がまず地域単位で進み、やがて全国に広がっていくとみています。

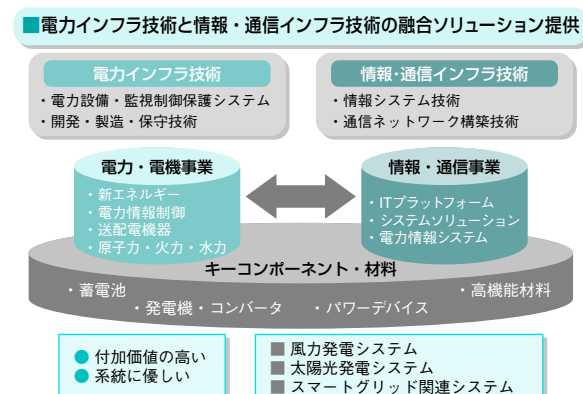
当社は、系統安定化技術やAMI（先進的自動検針インフラ）向けの通信技術など、スマートグリッドで必要となる制御技術や情報通信技術を多く有しています。例えば、昼間帯負荷の減少や配電の逆潮流への対応として、低負荷時の損失を低減するアモルファス合金を使った変圧器により低ロス化を実現しています。こうした独自のシステムの開発及び提供により、スマートグリッド分野での当社の存在感を高めていく方針です。

中小企業との連携

このように、当社の新エネルギー部門では、発電機器に加え電力供給を安定化させるシステムを総合的に提供することで、低炭素社会の実現に貢献したいと考えています。また、電力インフラ技術と情報インフラ技術を融合させることで、社会のイノベーションにも寄与していく考えです。

風力発電は、設備機器の部品点数が多いことから中小企業との協力関係が不可欠な状況にあります。一例として発電機内の磁性材料については、茨城県内の中小金属加工業者から部品供給を受けています。今後、太陽光やスマートグリッド関連事業においても、技術力のある中小企業との連携を深めていくつもりです。

図表3 日立グループの目指す電力と情報・通信の融合



新エネルギー分野での茨城への期待

筑波大学大学院 システム情報工学研究科 リスク工学専攻 教授 内山 洋司



新エネルギーと地球温暖化問題のはじまり

新エネルギーという言葉は、最近ではなく、昔から使われてきました。始まりは1973年のオイルショックの頃であり、当時は原子力のほか、石炭の液化・ガス化といった燃料の形態を変えることも、新エネルギーと呼ばれていました。当時のエネルギー問題は、国の安全保障や省エネルギーの観点から語られることがほとんどで、新エネルギーは廃棄物などのごみ処理から生じる焼却熱利用などが話題の中心でした。

一方、地球温暖化は70年代より研究されていたものの、その頃はまだ研究者や専門家による議論の途中でした。その概念は、1988年の先進7カ国による「変動する大気に関するトロント会議」によって政治の世界にはじめて登場し、一般にも注目されるようになりました。

1990年代に入ると、研究者の間では疑問を唱える意見があるものの、地球温暖化が大きくクローズアップされるようになりました。1997年には、京都市で開催された第3回気候変動枠組条約締約国会議で、京都議定書が批准されました。これにより、地球温暖化の原因となる温室効果ガスの一種である二酸化炭素（CO₂）やメタン（CH₄）など6つの物質について、先進国における削減率を1990年基準で各国別に定め、共同で約束期間内に目標値を達成することが決まりました。各国は、地球温暖化について具体的に対策を立てる必要が生じたのです。

日本の温室効果ガス対策の流れ

京都議定書で定められた目標について、日本では産業部門、特に素材産業を中心に温室効果ガスを削減すれば済むという見通しでした。具体的には、

電力部門と素材部門について対策を講じれば目標を達成できる見込みで、日本経団連が自主行動目標を定め、産業界全体で温室効果ガスの削減に取り組んできました。各業界が目標に向けて着実に取り組んだことや、経済低迷に伴う生産活動の停滞、製造業の海外移転など様々な要因もあり、ほぼ目標を達成できる見込みでした。

ところが、運輸部門と民生部門では、産業のサービス化や情報化の進行に伴い、物流やオフィスの維持に関わる温室効果ガスの発生が拡大し、90年比で20%以上も増加しました。

こうしたことから、京都議定書の目標を達成するには、産業界だけに負担を強いることが困難となっています。これからの課題は、これまで目標を設定していなかった運輸部門と民生部門で発生する温室効果ガスをいかにして削減していくかに掛かっています。家庭や地域社会で思い切った対策を講じるが必要となっているのです。

新エネルギーのメリット

地球温暖化への具体的な対応として、省エネルギーと新エネルギーの推進が期待されています。省エネルギーは文字通りエネルギーを省く方向性です。一方の新エネルギーは、過去にみられたようなゴミの燃焼熱利用、原子力発電、LNG（液化天然ガス）などではなく、太陽光発電、風力発電、バイオマス燃料などの再生可能エネルギーであり、これらは小規模で各地に散在して機能する、分散型のエネルギーとしての特性を持っています。

小規模分散型エネルギーのメリットとは何でしょうか。効率の観点では、大型の方が有利です。しかし、小型でも利用地の近くにエネルギー源を置

くことでエネルギーの有効利用を図る方法があります。その例が再生可能エネルギーなのです。太陽電池パネルを家屋の屋根に設置して自家消費する、風力発電によって地域の電力消費をまかなう、バイオマス燃料の利用により地域の燃料消費をまかなうとともに森林を保全する、このようにエネルギー消費地の内部にエネルギー源を設置することで有効利用が図れるというメリットがあります。

また、自分たちが使うエネルギーが、身の回りの目に見えるところから創り出されれば、エネルギーの使い方や産業との関わりなどへの理解が深まることに繋がり、ひいてはエネルギー消費に対する態度も変わるはずです。地域特性にあったローカルエネルギーとは何か、それをどう利用していくか、こうしたことを探っていく必要があるでしょう。

新エネルギーでの日本の役割

世界経済の変化をみると、先進諸国は安定成長期に入った一方で、グローバル化の進行に伴い、新興国や途上国が著しく成長しています。

ところで、これまで先進諸国では、経済成長のために多くの資源を消費することによって産業を発展させてきました。これが地球環境レベルの危機を招いてきたと考えられています。自然森林の伐採により生態系が破壊されたり、地下資源の採掘に伴い周辺の環境が汚染されたりしたためです。そこで、同様の発展が新興国や途上国でも行われることへの危惧から、先進諸国を中心にこれを変えていこうという動きが始まっています。

一方で、途上国では「これまで先進国は資源・エネルギーを浪費してきた」と主張し、先進国の「途上国も資源・エネルギーの浪費を抑制すべき」とする意見と対立する構図もあります。これを解決するには、技術革新による省エネルギーと新エネルギーの普及が鍵となります。途上国に対して、先進国の新たなエネルギー利用のモデルを示すことが重要な役割となりつつあります。

ドイツは、風力発電分野で技術力を高め発展さ

せることに成功し、太陽光発電の分野でも同様の成果を得ようとしています。環境重視の世界になっていく中で、分散型エネルギー関連の技術の重要性は高まっており、日本もこの分野で国際的な力を発揮していくべきでしょう。

新エネルギーと茨城

茨城県でのエネルギー問題の取り組みについて考えてみましょう。茨城県では、エネルギーの7割は産業部門で消費されていますが、この比率は全国よりも高い水準です。従って、地域レベルで温室効果ガスの削減を進めるには、産業部門の協力を仰ぐことが第一です。その上で、運輸、民生部門の協力が不可欠です。また、大企業のみならず中小企業の努力も重要となります。温室効果ガス削減に特効薬は無く、全国の先進事例を参考にしながら地道に方策を積み重ねていくしかありません。

期待が集まっているとはいえ、新エネルギーは万能というわけではありません。例えば、風力発電では、発電に適した地域に限りがあること、出力の変動があること、メンテナンスコストがかかることなど、多くの課題があります。したがって、これからの社会を支えるエネルギーとしては、新エネルギーだけでなく従来型エネルギーの効率改善も重要です。

茨城県にはこれら両方のエネルギー源が豊富に存在しており、21世紀のエネルギーを展望しうるポジションにあるといえます。茨城から「環境には価値があり、利用した便益分を利用者が負担すべき」という考え方を発信し、広く理解してもらうよう努めていくべきでしょう。こうした考え方を日本の社会が受け入れる土壌が育ちつつあります。

従来型のエネルギーだけに頼らずに生きていく方法を探そうという発想は、大量消費は豊かなことなのか、大きな自動車に乗ることは幸せなのか、つまり豊かさとは何かを問うことにつながっています。自分で野菜を作ることを豊かと感じる人たちが増えてきたように、豊かさの基準も変わり始めているのではないのでしょうか。

地域にとっての新エネルギーの可能性

茨城県内での新エネルギー産業の動向について、今回の取材を通してわかったことをまとめてみる。

太陽光発電

政府補助の拡充により、太陽光発電付住宅は茨城県内でも急激に増えている。積水ハウス(株)では現在の住宅販売の約半数が太陽光発電付となっており、政府補助による経済的メリットの拡大に消費者は敏感に反応している。また、(株)日立製作所では、電力事業者向けのメガソーラーのシステム開発に取り組んでおり、このことは今後の国内での大規模太陽光発電施設の普及を予感させる。

太陽光発電は、CO₂削減に加えて新市場成長の観点から政策的に優遇が図られており、新エネルギー分野では最も大きな期待が寄せられている。しかし、太陽光発電が産業として成長するには、技術革新による製造コストの削減が必要不可欠である。経済産業省の「技術開発ロードマップ」では、2030年までに、他のエネルギーと競合可能な水準まで発電コストを引き下げるとして具体的な目標値が示されている。産総研ではこれにむけて日々研究開発を進めている。

茨城県内には、産総研や筑波大学をはじめとした科学技術・産業技術の集積がある。太陽光発電の分野においても、これらの組織が一体となって、国内外に向けて新たな研究開発や技術革新の成果を発信し、地域の存在意義を高めていくことが求められる。

風力発電

風力発電は、施設の立地において一定以上の風速など地理的制約が大きいエネルギーである。この点から、風力発電は、地域分散型エネルギーとされる新エネルギーの中でも特に地域密着の性格を有する。

里美地区の事例は、自治体が自ら風力発電施設を建設し、これを呼び水に民間事業者を誘致した事例として注目される。既存の水力発電と合わせて自然エネルギーによって地区の消費電力を全て賄うというコンセプトも、環境問題への対応を図りつつ地域開発を進めるといった点で評価できる。

風力発電には、立地のほかに売電価格の適正化などの課題がある。また、最近では低振動による近隣住民への影響などの問題も指摘されている。事業者には、まずは安全かつ安定した事業運営を行い、着実に成長することが望まれる。

バイオマス発電・太陽熱・スマートグリッド (次世代電力系統)

バイオマスエネルギーは、原料面から廃棄物系と植物（栽培作物）系とに分類されるが、茨城県内では廃棄物系である木くずを原料とした木質バイオマス発電が、複数の民間事業者によって行われている。

DIC(株) (旧大日本インキ化学工業(株)) では、新たな木質バイオマス発電施設の導入により、CO₂排出量の大幅な削減を見込んでいる。木質バイオマス発電では、老朽住宅の解体木くずの減少などから原料の不足や質の低下が業界共通の悩みとなっているが、DIC(株)は納入業者との連携強化によりこの問題を克服しようとしており、解決策の一つの指針となろう。

太陽熱は、エネルギー源の多様化という観点からその成長に期待したい。建築研究所は、集合住宅用の太陽熱利用給湯システムを共同開発し、現在低迷する太陽熱の回復を目指している。太陽熱は、電力のように余剰分を売却できないものの、熱変換効率や導入コストの点では太陽光発電を上回っており、その普及は消費者にとって太陽光発電以外の選

択肢拡大としてメリットがある。

スマートグリッドは、日本を含め世界でも政府と民間などによる実証試験の段階にある。(株)日立製作所ではこれまでの技術開発の実績を生かし、同分野での事業拡大を狙っている。スマートグリッドの本格的な実施段階は今後とみられるが、ITを活用したエネルギー需給バランス管理の高度化は、新エネルギーの普及に大きな役割を果たすだろう。なお、茨城県内では、つくば市が民間企業や産総研とともに2010年3月からスマートグリッド関連の実証実験を行う予定である。

まとめ

筑波大学の内山教授は、新エネルギーの現状及び今後について次のように総括している。①地球温暖化問題は、自然科学の問題から政治の問題としてクローズアップされるようになり、現在では産業部門のみならず、地域や家庭でのCO₂削減が重要となっている、②新エネルギーに対する期待は高いが、安定供給などの点から万能ではなく、従来型エネルギーとの共存が重要である、③両エネルギーが存在する茨城県は、21世紀のエネルギーを展望するポジションにある。

内山教授が指摘するように、低炭素社会の実現は、世界レベル、国レベルの課題から、地域レベルでの課題になっている。茨城県内では、これまで紹介した里美地区での風力発電やDIC(株)鹿島工場でのバイオマス発電など、地域におけるCO₂削減策として、新エネルギー設備の導入が進められている。自治体や企業などは、今後もこうした新エネルギーの活用策を探っていくことで、地域社会の持続的な成長を促していく必要がある。

全国では、自治体と企業が連携して、新エネルギーを使った排出権取引に取り組もうとする動きもある。大阪府堺市の堺浜テクノパーク協議会では、地域内でのクリーン開発メカニズムモデルの実現を目指している。これは、大企業から資金・技術

支援を受けた協議会会員12社が太陽光発電を設置し、CO₂削減量を削減ノルマのある大企業に移転するという仕組みである。この中で、CO₂削減量をグリーン電力証書にして堺市が購入し、市の施設などで使うことを検討している。将来的な取り組みともいえるが、地域レベルで排出権取引の動きがあることには注目しておきたい。

また、新エネルギーを産業の観点からみた場合、現在の新エネルギー産業は、政府や研究機関・大企業が先導する形で、技術開発、製品開発を進めている段階にある。製造分野に限っていえば、地場企業を巻き込んで地域に経済効果をもたらすのはもう少し先になりそうだ。新エネルギー分野は、太陽光発電をはじめとして、さまざまな技術開発が必要とされる産業のフロンティアであり、成長の余地は大きい。政府や大企業などが、その効果を地場企業に波及させていくことが、地域経済の裾野拡大につながると思われる。

一方、中小企業においても、こうした成長分野への対応について検討していくことが求められる。例えば、風力発電では、風力発電機器の部品点数が多いことなどから、事業を運営する大企業では、その調達について中小企業との関係強化を考えている。安易な参入には問題があるが、中小企業においても本業で培った技術力やノウハウを背景に、高性能の製品や部品を開発し、成長市場へ対応させることは自社の成長につなげるために重要であろう。

新エネルギーは、石化系エネルギーに依存しない点や、地球温暖化対策に資する点で、貴重なエネルギーである。コスト削減や系統安定化、信頼性向上などの課題が克服され、新エネルギーが地域社会の発展に貢献することに期待したい。

(荒澤、萩原)