# LCS（低炭素社会戦略センター）設立１周年シンポジウム

## ―低炭素社会実現に向けたシナリオと戦略―

【講演】

### 「科学技術進歩と社会システム設計がもたらす明るく豊かな低炭素社会」

山田 興一　（JST 低炭素社会戦略センター 副センター長）

本日ご出席頂いている皆さまから参加登録の際にアンケートを取りましたが、非常に良いご意見を多数いただきました。今後の原子力やエネルギー政策はどうなるか、再生可能エネルギーを導入してはどうか、火力発電が主流になったら二酸化炭素を分離・回収し、深海や地中に貯留する技術であるCCSを推進してはどうか、生活の豊かさと低炭素社会は両立するのか、などです。そこで本日は、これらに対してLCS（低炭素社会戦略センター）の考えをお話しします。

その前に、LCSについて簡単にご紹介します。LCSはJSTの機関ですので、JSTの強みである革新的技術研究開発の情報分析や社会実証実験を通して、グリーン・イノベーションにつなげる事業を行っています。しかし、それだけでは社会には結びつきません。そこで、技術シナリオや経済・社会シナリオも検討し、さらに将来の低炭素社会システムの提案も行います。また、3.11後に急遽、復興シナリオ検討チームを立ち上げ、今夏の節電対策システムの実証実験を検討しております。さらに、高齢化も重要な問題ですので震災復興に加えて高齢化と調和した低炭素社会を実現するための方法も検討しています。

LCSで行っている低炭素社会システム研究の一例をご紹介します。現在、日本の耕作地の3分の1程度が植物病にかかっており、そこに投入したエネルギーや農薬が無駄になっています。そこで、高齢者のうち10%の方に田畑を耕していただくと炭素固定源でもある農業の収量も上がりますし、高齢者の社会参加も活発になって社会が良循環になるのです。また、太陽電池の工場を作れば太陽電池の国内供給量も上がり、さらに約5000人の雇用も生まれると試算していますので、東北の復興には有効だと考えております。

それでは本題に戻り、今後のエネルギー政策や将来の展望についてお話しします。

LCSで2009年に立てた$CO_2$削減計画では1990年比で25%削減できると試算していました。つまり、原子力等の導入により1億3000万トン、省エネルギーなどから1億1000万トン、2国間取引などから1億2000万トンの$CO_2$削減を期待していました。しかし、東日本大震災の影響により、原子力発電所の新設を無くして火力発電所に代替すると5千万トン、すべての原子力発電所を廃止して火力発電所に代替すると2億6千万トン$CO_2$が増加すると試算

しました。一方、すべての原子力発電所を廃止して再生可能エネルギーに代替すると3億5千万トン$CO_2$を削減できると試算しました。これらのことから、住宅、家電、自動車、火力発電所などでより徹底した省エネルギー化を推進することはもちろん、原子力発電の代替として太陽電池や蓄電システムなどの再生可能エネルギーの利用も推進しなければなりません。

　それでは、家庭やオフィスなど「日々のくらし」でどのくらいの省エネが可能になるでしょうか。2009年に計算したところ、家庭や業務などの照明効率を2倍、ハイブリッド自動車の導入割合を50から60%に増加し、効率を40%向上させ、さらに電力需要・供給システムの改良で$CO_2$排出量をそれぞれ10%削減すると、年間1億6千万トン$CO_2$の削減が可能との計算結果が出ています。

次に、今後再生可能エネルギーの利用を推進するとどのような影響があるでしょうか。2020年を基準年として極端なケースを交えた５つのケースで検討した結果をご紹介します。

現在、原子力の発電設備容量は51.8GWありますが、ケース１は、今後原発の新設は行わず現状を維持した場合。ケース２は、原発の設備寿命を40年と設定して順次廃炉にした場合。ケース３は、原発の設備寿命を30年と設定して順次廃炉にした場合。ケース４は、原発を全廃した場合。ケース５は原発と火力を全廃した場合です。なお、原子力発電の不足分は全て再生可能エネルギーで代替すると仮定しています。

まず設備投資費用について、ケース１での設備投資費用は19兆円ですが、再生可能エネルギーの割合が高くなるほど投資費用も高くなり、ケース5では約600兆円の費用がかかる計算になりました。なお、再生可能エネルギーの割合が10%以上になると電力が不安定になるので蓄電池への設備投資が必要となります。

設備投資費用は電力コストに跳ね返り、基準価格を22円/kWhとした場合、ケース5では50円増加する計算になりました。一方、ケース1でも1.6円の増加になると算出されましたが、技術進歩が進めば経済影響はほとんど無いと考えています。なお、経済影響を試算するために用いたコスト基準は、PVと蓄電池についてはLCSで試算した値を用いています。風力、中水力、地熱については2011年の値を用いています。$CO_2$の変化量を見ると、原子力を止めるのでケース1～4ではそれぞれ、160万トン、400万トン、620万トン、880万トン増加します。

以上より、今後日本がどのようなエネルギー戦略をとるのか早急に議論する必要がありますが、いずれにしても$CO_2$削減計画が変わるので国内はもちろん国外へも説得が必要になると思います。

最後に、いくつかの低炭素化技術について簡単に所見を述べます。

現在、太陽電池のコストは、モジュールが多結晶シリコンのタイプで1ワット当たり150円、システムが1ワット当たり200円となっています。さらに、技術開発が進んでそれぞれ40円、50円になれば、電力費も1キロワット時当たり6~12円になりうるでしょう。しかし、高効率化が期待される化合物系のCIGS型太陽電池を大量生産するには、ガリウムやインジウム等の希少金属が必要ですので、新しい材料を見つけなければならないでしょう。また、太陽電池の開発が遅れるほど社会負担が大きくなるというシミュレーション結果も出ていますので、開発のスピードを速める必要もあります。

蓄電池については早急に導入をするのではなく、安価で効率の良いものが出てくるまで待った方が良いでしょう。

そして、二酸化炭素の分離回収・地中隔離も期待される技術ですが、貯留後の$CO_2$の動向など明らかになっていない部分もあるので、もう少し見極めが必要でしょう。また、二酸化炭素を安定的に貯留できるという構造性帯水層の分布をみると、日本には約52億トンの貯留容量があります。しかしそれでも40年分程度なので長期的に考えると推奨はできません。

今後科学技術がどう進展するか、いくつかのオプションを踏まえてシナリオを作成・提示したいと思います。

以上で私からの話は終了しますが、LCSはこれからも定量的な評価の下、住みやすいまち、超高齢化社会とつながる明るい低炭素社会を目指して新しい社会システムを提案して参ります。今後ともよろしくお願いいたします。

▲トップに戻る

© 2011 JST All Rights Reserved.