●主催者講演「明るい低炭素社会に向けたシナリオ作り」

山田 興一（LCS 副センター長）

(1) LCS の低炭素社会への取り組み

LCS の明るい低炭素社会に向けたシナリオづくりで大事なことは、望ましい社会の全体像を考えて、イメージを提示することです。その構成要素としては、まず、どのような技術をどのように実用化に結び付けるかということをも明らかにする技術シナリオを作成し、次にその結果を社会・経済的な側面から評価・検証していきます。

技術と社会・経済は非常に密接な関係があり、最終的には実際に、社会実装していきます。われわれが属する JST には、新しい技術開発や社会実証実験に対して研究資金を投じるという制度があります。こうした制度を活かし、社会が LCS のシナリオに向かっていくために、JST が今後力を入れるべき研究に対して効果的に資金提供ができるのですから、明るい低炭素社会に結び付く、非常に力強い構造になっているのではないかと思います。

(2) 世界、日本の低炭素化の変遷

世界が低炭素社会に向かっていくために、CO₂の排出がどのように変わっていくかを理解することは重要です。ここで、1850 年から現在までの世界の CO₂ 排出量/GDP 比の変遷をみると、産業革命後は、その技術を使って生活が活発化していったため、エネルギー使用量は増えていきました。その後 60 年ほど経つと、世界的には飽和を迎え、1913 年からの 100 年間は、1 年間に約 0.008 (t/千\$) ずつ直線的に低下しています。

一方、1870 年から現在までの経済成長は、3~4%程度の割合でずっと上昇してきていますが、最近では停滞しており、今後は 2~3%で推移していくのではないかと思います。経済成長率を決めれば、それに従って CO₂ 排出量の推移も計算できるというわけです。

主要先進国の CO₂ 排出量/GDP 比は、この 20 年ほど飽和に近いような形になっています。そこで、今後グリーンイノベーションを考える際、たとえば、どれだけ付加価値を生んだものに対して、どれだけ CO₂ を少なくするかということを考えた場合、今までとは違った考え方で臨まなければなりません。特に日本は、CO₂ 排出の観点からみると、最も効率のいい社会です。これを早い時期に半分、さらに 80%減らしていくには、新しい産業、新しい技術が必要になってくるのです。

(3) 今後の地球温暖化

CO₂ 排出の蓄積量と温度上昇がリニアな関係にあることを用いて、経済成長率と温度上昇についてみていきます。

例えば、ヨーロッパなどでは温度上昇を 2°C に抑えなければならないとよくいわれています。2°C にするには、世界各国の CO₂/GDP が、現状で最も低い日本と同じ値に、しかも経済成長率は 2% にする必要があります。2°C で世界を抑えるというのはかなり難しいことです。仮に、CO₂/GDP が年率 0.008 低下するという過去 100 年の傾向が今後も続いたとして、経済成長率を 2% から 3% まで変えると、温度上昇は 2.6~3.8°C になります。こうした分析から、経済成長率予測を加味すると、温度上昇は 3°C ぐらいではないかということが推測されます。

もちろん温度上昇を 2°Cに抑えるというところを目指すのはいいことですが、すぐには無理で、やはり過去 100 年と同じような社会変革と技術革新とが組み合わせなければなりません。同じデータを使っても、少し定量的にみることで、社会学者や経済学者とは違った見方になります。それが LCS の目指すところです。

(4) 日々の暮らしからの低炭素化

CO₂ 排出量にみる「日々の暮らし」の割合は日本も世界もほぼ同じで、全体の 50%以上を占めています。したがって、日々の暮らしからの CO₂ 排出量を減らしていくことが、全体の排出量削減につながっていくといえます。

(5) 技術シナリオから社会・経済シナリオへ

太陽光発電 (PV) システムは効率化しており、モジュール当たりの定格出力は、1990 年の 120W から 2030 年には 350W になると思われます。これを冷蔵庫に例えると、1990 年には日射時で 0.2 台しか動かなかったのが、太陽光発電の効率化と冷蔵庫自体の省エネ効果で、2030 年には 25 倍の 5 台が動かせるようになるのです。つまり、新しいエネルギーと省エネとを組み合わせると、非常に大きな効果が出るのが分かります。こうした組み合わせは無数に考えられるので、個々のものを効率化していくとともに、それらを組み合わせれば、様々な可能性が広がります。

太陽電池は、効率を上げていくことにより製造コストが安くなり、最終的には、1W 当たり 26 円になると見込まれます。

燃料電池は、非常に効率はいいのですが製造コストがまだ高く、この点をどう克服するかが課題です。蓄電池もこれから非常に期待されていますが、コストが高すぎるうえ、自動車に搭載するには性能が足りません。性能、コスト、将来の見込み、原材料からどのぐらいの付加価値が上がるかを考えて、産業を興していかなければなりません。

LCS ではアンケート調査結果も踏まえ、経済モデルで計算して、経済影響を評価しました。例えば、太陽光発電の発電コストは、2014 年には家庭用電力価格と、18 年には火力発電コストと同程度になります。このことから、今後は相当な競争力が出てくることが分かります。したがって、技術の発展と政策による社会の影響も考慮しながら研究を進めていかなければなりません。

次に、「ものづくり」の CO₂ 排出量上位 5 分野 (鉄鋼、化学、セメント、窯業、石炭製品)、「サービス」の付加価値上位 5 分野 (サービス、商業、不動産、通信・放送、金融) の GDP 比と CO₂ 排出量比をみてみます。「ものづくり」の GDP 比は 1985 年から 1995 年の高度成長期は 3.3%から 3.8%と、確かに増えています。最近では減少し 3.4%になっています。一方、CO₂ 総排出量比の方は 1985 年の 41%から、現在は 32%です。「サービス」は GDP 比が 44%から 56%に増えたのに対し、CO₂ 総排出量比は 19%から 17%に減っています。「ものづくり」は、付加価値はそれほど高くはありませんが、生活の基盤として必ず CO₂ を大量に排出するという構造になっています。しかも随分理論値に近づいてきているので、この分野から減らすのはなかなか難しい状況です。

今後の明るい低炭素社会に向けては、既存産業の低炭素化を進めながら低炭素産業の振興をしていかなければなりません。グリーンイノベーションに直接関係する技術自体の経済

影響はそれほど大きくはありませんが、技術は低炭素産業分野の拡大を支える基礎であり、社会構造を変える起爆剤になります。LCS はそのために、周囲を広く見ながら積極的に取り組んでいこうと思っています。