低炭素社会戦略センターシンポジウム「低炭素技術を取り込んだ街づくり」

日時 平成 28 年 12 月 13 日（火）13:30～17:00

場所 伊藤謝恩ホール

主催者講演

「2050 年低炭素社会の姿」

山田 興一（LCS 副センター長）

本日のシンポジウムのテーマは「低炭素技術を取り込んだ街づくり」です。わたくしからは「2050 年低炭素社会の姿」について話をさせていただきたいと思います。

日本は人口が減る中で社会を明るくしていけるかどうかということと、そこにつながる電力の話をしていきます。そして最後に、CO₂ の 80%削減についても、実現できそうかということを示したいと思います。しかし、再生可能エネルギー源は、今までと使う量がかなり違ってきますので、自然と融和、調和した形を考えながら進めていかなければなりません。講演では技術の説明は少し省きますが、ポスター発表でそれぞれの研究者に聞いていただければと思います。

1. 人口変化

国立社会保障・人口問題研究所によると、出生・死亡とも中位ケースで見た場合、現在の人口 1 億 2,600 万人は、2050 年には 1 億人を切ることが示されています。高位ケースでも 1 億 200 万人ぐらいなので、約 1 億人ということになります。年齢構成では、19 歳以下と 75 歳以上の人口が 2020 年頃には逆転します。これで本当に社会がつくっていけるのかということを示します。

2. 年齢別就業者変化

2015 年と 2050 年の総人口と就業者数の推移を見てみましょう。2015 年の総人口に対する就業率は 50%です。2050 年になると人口構成も減るので、このままいくと扶養者数の割合が減っていきます。私たちのシナリオでは 30 歳以上の就業者割合を、主力の 30 歳から 64 歳までは各々 5%ほど増やし、総人口に対する就業率を 49%としています。そうすると、働く人と扶養される人はおよそ 1 対 1 ですから、社会全体でみれば、バランスが取れます。

あとは、それで経済を成長させていくことができるかということと、こんなに増やして大丈夫かということです。就業者の割合をこのように増やすには、30 代から 40 代、50 代に近い世代には子育ての支援が必要になり、そのニーズはさらに高まります。もう一つは、高齢者が元気で活躍するために、老々介護などへの介護サービスのニーズもさらに高まります。逆にいうと、そういうニーズの高まりを満たせば社会は安定しますが、本当に人数が減った状態で経済が成長するかということです。今、教育、低炭素技術や、温度が少し上がることへの適応策でニーズは出てきますが、そこに供給するいろいろなものやサービスがないと、結局、明るい低炭素社会にはなりません。われわれは、それは生産性の向上でできていると考えています。

3. 産業別付加価値と CO₂ 排出量

付加価値と CO2 の排出量にはどのような関係にあるのでしょうか。

2013 年の産業の付加価値額の高い順で上位 5 位までをみると、合計約 265 兆円で、GDP 比は 51%となり、CO2 排出量は 10%です。2050 年に CO2 を 80%削減しなければならないとすると、2013 年の GDP が 523 兆円なので、2050 年には 600 兆円ぐらいになるとして、そこから CO2 排出量を考えると、この部類でさえ、まださらに付加価値当たりの CO2 の排出を減らさなければいけないということです。

次は、CO2 排出量の多い順に産業を示しています。上位 5 位までをみると 62%の CO2 を排出し、付加価値は 10%しか得られていないので、この部分はどのように CO2 を減らしながら、付加価値を増やすかという見方が必要となります。もちろん、2050 年にはリサイクルがだいぶ進んでいるので、産業において生産量は随分減っていきます。例えば、鉄鋼業は 1%の付加価値で 16%の CO2 を出しています。現在は、品質との関係でリサイクルのものはなかなか使えていませんが、将来技術もかなり進んでリサイクルできるものもそのまま使えるようになれば、日本の中で循環できます。電力における CO2 の 80 削減についてもリサイクルのものを使えばかなり楽になります。産業の構造が少し変わりますが、一番大きいところでもかなり減ってきます。

次の図はくくりが少し違って、付加価値当たりの CO2 排出量の低い順に並べたものです。ここに書いてあるように 2400 という数値を 2050 年の目標値 420 にしなければいけません。2050 年になると、生産性はかなり向上するので、それぞれの働く人数がかなりのところで減っても大丈夫となります。

続いて、LCS が停電予防連絡ネットワークの実施の中でみてきたデータから、東電管内において気温毎の発受電電力量をみると、年々下がっています。総計 5 年間で 10%、年率で 2%下がったこととなります。現在は 1 年間に約 1,000TWh の電力を使用していますが、仮に年率 1%減るとすると、2050 年には 700 TWh に、年率 2%減ると仮定すると 500TWh となりますので、実際のところ、700 TWh ぐらいは可能かもしれません。

現在、自動車はほとんどガソリンを使っていますが、それを全て電気自動車に切り替えると電力消費は 200 TWh 増えるので、一年間の電力消費量を全体でもう少し大きく想定しないといけないということになります。

4. 2050年への社会の変化

2050 年、中位推計では、人口は年率 0.7%、労働人口は 0.8%下がります。GDP の目標を 600 兆円とすると、年率で 0.4%成長させていけば可能です。ただし、1 人当たりの GDP は、人口が減るので 1.4 倍ぐらいに上がります。年率で 1.2%上がっていかなければなりません。これが、生産性を向上させなければならぬ理由です。しかしこれらの数字を見ると、何とかいけるのではないかという気はします。そのための具体論を考えていきたいと思っています。

CO2 は 80%減らす目標なので、年率 4.5%減とかなり高い数字になっています。

5. 再生可能エネルギー技術、コスト

LCS は低炭素技術・システムに対して、技術的・定量的な評価をしており、コストを下げるためにどのような技術が必要かということを予測しています。JST はその研究開発に対して資金を提供します。一例とし

て、今から 20 年前に我々が予測した太陽光発電システム全体のコストを示します。当時は、『本当にそのような技術ができるのか』との疑義も示されましたが、現在の計算値とも大体整合しており、当時の予測が正しかったことが分かります。

木質バイオマスも非常に大切です。日本の森林の成長量は年間 1~2 億 m³です。これをエネルギー換算すると、日本のエネルギー消費量の 5~10%に相当します。すなわち木質バイオマスだけでエネルギーの自立はできません。用途例ごとに必要なバイオマスの量は表に示した通りです。どのようなシナリオを提示し、何が一番効果的かということを考えることが、社会全体にとって非常に大切になってきます。現在、日本の木質バイオマスのコストはまだ非常に高いですが、現状コストの 3 分の 1 にする案はできています。それでもまだ石炭の 1.5 倍のコスト（エネルギー換算）ですが、炭素が出ないことを考えると非常に重要と考えています。地熱発電の開発・導入、蓄電池の製造コスト提言も非常重要的なテーマです。

6. 2050年電源構成とコスト

バイオマスや地熱、風力、太陽光といった新しい電力を入れて CO2 排出を 2050 年に 80%削減したときのコストを試算しました。2030 年は 2020 年の技術、2050 年は 2030 年の技術が伸展して社会に広がるとすれば、2050 年のことは 2030 年までの技術をよく知れば、社会の姿がかなり予想できて、設計もきちんとできることになります。

2050 年 80%削減シナリオで、電力需要を 1,000TWh/年とした場合に 1 日ごとの各電源の発電量をみたとき、事故が起こった時にコントロールできないことのないよう、火力・水力・地熱・原子力・バイオマスなどの安定電源が 50%を超えるように設定しています。またこれらの条件は周波数安定のためにも必要です。

電力供給量を 700TWh から 1,000TWh/年をケースとして、コスト最適で、CO2 がどのくらい削減できるか、安定電源がないとどうなるかをみるため、仮に原子力と地熱についてはゼロとして試算しました。この場合、電力供給量が 700TWh から 900TWh までだと、現在の発電コストとほぼ同じ、1,000 TWh になると水素の割合が増えて、年間おおよそ 1 兆円ぐらい必要という結果となりました。

CO2 を 80%削減するためには、節電がいかに重要かということが、いろいろ条件を変えたことで分かります。また、需要があるサービスが必要なので、それを先取りしながらイノベーションを起こしていくことが大切です。

7. まとめ

これまでの話を踏まえると、1. エネルギー分野、2. 生産性向上機器・システム分野、3. 子育て・高齢者等の生活支援の分野、4. 教育・研究の分野、5. 生活の質の向上の分野等でイノベーションが起こることが期待されます。技術を組み合わせ、システムの進歩を取り入れた街づくりからのボトムアップと、国家戦略のトップダウンによる明るい低炭素社会を目指そうということで、さらに詳細で質の高いシナリオをつくって提案してゆきたいと思います。ご清聴ありがとうございました。

以上