



CO₂削減に関する一考察

独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO)

シニアプログラムマネージャー 宮田 清藏



安倍前首相は今年5月24日に「美しい星へのいざない／invitation to Cool Earth 50」を提案した。その内容は世界全体の温暖化ガス排出量を現状に比して2050年までに半減させることを全世界の共通な長期目標とすることである。そのためには各国と連帯をはかり、来年開催される洞爺湖サミットの中心的課題となるよう現首相も努力するであろう。実際に、エネルギー分野において我国は世界トップ水準の技術・開発力を誇っており、世界をリードし得る。

具体的には以下の5課題がCO₂を中心とする温暖化ガス削減例として挙げている。

- (1) 世界のCO₂排出量の約3割を占め、今後も増加が見込まれる石炭火力発電からCO₂を回収し、それを貯留する技術の開発。
- (2) 発電効率を現在より2~4倍に向上させ、火力発電並みのコストを実現する革新的太陽電池の開発。セルロース系バイオマスからの低コストなバイオエタノール製造技術の開発など、再生可能エネルギー技術の推進。
- (3) CO₂を排出しない原子力発電や送電ロス0を実現する超電導線などの技術開発。
- (4) 産業部門における一層の省エネに向けた革新的製造技術、例えば製鉄業における水素の有効利用など。
- (5) 水素を燃料とし走行距離が800kmの燃料電池自動車やコストが現行の1/40となる電気自動車の開発など。

(5)に関しては、筆者がNEDOにおいて関与している分野であり、その研究開発状況を述べる。現状の燃料電池において白金触媒は必要不可欠である。しかし白金の存在量は極めて少なく、1500万台の燃料電池車を製造すると白金は枯渇すると言われている。また、白金は採掘・精練し、更に数nmサイズの触媒とするまでに多大なエネルギーを必要とし、かなりのCO₂を排出する。従って白金代替触媒の開発は、世界的な競争となっている。

最近、窒素などをドーブしたカーボンや金属酸化物に高い酸素還元特性が存在することが発見され、我国がこの分野では一歩リードしている。これらの材料は白金とは全く異なった電子構造を有しており、その理論的解明が進めば触媒化学分野に大きなインパクトを与え、イノベーションが期待されている。

プロトン伝導性材料も着実に進歩しており、広い温度域でも高い伝導性を維持するための活性化エネルギーの低い材料や低加湿下においても機能する材料など非常に多くの提案がな

されている。

また、電池内部を発電状態で可視化する技術、電池寿命予測や発生する水の管理技術なども多大な進歩を遂げている。更に水素と材料の相互作用の解析に基づいて、耐圧材料や水素吸蔵材料の開発など基礎から応用まで着実な進展がなされている。2030年頃までには数百万台の燃料電池車が走り廻り、輸送関連のCO₂排出削減に大いに寄与するであろう。

一方、(1)～(5)までの技術開発が成功して、2050年頃にはCO₂排出が50%削減されたとしても、それまでの間にはBRICs諸国の経済成長や人口増加などによってCO₂の蓄積量は増加し続ける可能性は大である。従って、温暖化の傾向は当面続くところになる。

温暖化によって、海水温がわずかでも上昇すれば、その熱エネルギーは巨大な値となる。日照の変化などにより、熱エネルギーは常に“ゆらい”でいる。ゆらぎの割合が一定であっても熱エネルギーの値が大きくなるとその変化の絶対値 ΔE は大きくなる。従ってエネルギーのゆらぎに起因する台風などは従来より巨大になる。

また、温暖化及び地形的要因のために乾く場所と降雨量が増加する場所とに2極化する。地球シミュレーターによれば、2050年頃には日本における降雨量は現状より4～6倍に増加し、一方中国の北京付近では益々乾燥すると予想されている。最近の台風にもなう豪雨では、家や田畑が流出し、また尊い人命も失っている。豪雨の水は濁流となって海に注いでいるだけなのだ。

今後の気象変化を詳細に検討し、河川には小型のダムを多数建設し、荒れ狂う水を管理し、生命財産を守ると共に低落差発電を行う。山には雑木を植林し水を函養する。川の最終地点で発電寄与した水は後樂園球場をイメージした大きなプラスチック構造物に入れられて中国に洩航され、飲料水に供される。次にそれは浄化され工業用水や農業用水へと再利用される。将来は自動車に代わって水が代表的な輸出産物になるであろう。

国有林は伐採された後は人件費の問題でそのまま放置されている。このような放置されている山々に手を入れ、棚田を再興し、ダムづくり宣言を行う。日本のいたる所に緑に包まれた美しい湖、ヨットなどのレジャー施設、川魚料理、美味しい米と水、そして温泉、海外からも多数の観光客が押し寄せること確実。また、森を充実させれば海の幸も豊かになる。

紀元前からの格言「治山・治水」は現代にも通じ、CO₂を吸収しエネルギーを産み出す。観光産業や“みず”産業を創生すれば、過疎化の問題も解決する。すなわち誰でも仕事があり、うまい食物ときれいな空気、そして山紫水明であれば都会を避けてそこに住みたいものだ。

CO₂削減にはハイテク産業技術の進歩を促すとともに、自然の摂理を利用する新産業創成の2本立てで対処するべきではないだろうか。