

低炭素・脱化石燃料社会実現可能性に関する考察

小浪博英* 橋本善太郎*

(帝京平成大学紀要第22巻第2号 pp.89-96, 2011年3月)

Realizability of Low-carbon, Ex-fossil-fuel Society

KONAMI Hirohide, HASHIMOTO Zentaro

Japan promised to cut the carbon emission 25% of that of 1990 if the global major countries could take coordinated action. This paper shows that it may be difficult to reach the target by the year of 2020 but it may be possible within half a century or so. More than that, it is more important to develop an ex-fossil-fuel society in Japan as one of the world leaders in this field. These actions would need a lot of allocation of human and monetary resources and stronger governmental support.

Keywords: low-carbon, fossil-fuel, save energy, global warming

キーワード：低炭素社会、化石燃料、省エネ、地球温暖化

はじめに

我が国は2009年9月22日の国連気候変動首脳会合における元鳩山総理大臣演説、いわゆる鳩山イニシヤチブの一環として、適切な国際協調の下に、2020年までに炭素排出量を1990年の排出量に対して25%削減する方針を明らかにした。これは、地球温暖化が二酸化炭素等の地球温暖化物質に起因するとの認識に基づき、炭素排出量を減らして地球の温暖化を防止しようとするものである。

低炭素社会の実現のためには、主として①炭素を排出する化石燃料等の燃焼を直接削減する、②電力の節約などエネルギー消費全体を減少させて、結果として炭素排出量を削減する、③植林などにより炭素吸収量を増やす、④炭素を固定・貯留する、という方策がとられる。植

林は炭素を植物に固定することになるが、物理的・化学的な二酸化炭素の固定・貯留とは性質が異なるので独立させた。①の具体的方法は自動車の燃費改善、家畜の糞尿等の適切な処理、森林火災の防止などが、②の具体的方法としては建物の断熱化、機器の熱効率の向上などが進められている。

本稿では25%の数値自体には海外との排出権取引も含まれていて問題が複雑となるので、数値目標は参考としつつ、炭素排出量が本当に削減できるのか、その現状と見通しについて考察してみる。

I. 炭素排出量の推移

我が国の1990年と2008年における炭素排出量は表1のとおりである。

* 帝京平成大学現代ライフ学部レジャービジネス学科

表1 原因別炭素換算排出量（単位：百万トン）

原因	1990年	2008年	増減
製造業等の産業関係	492	439	-11%
鉄道・バス・自家用車等の交通関係	214	242	+13%
家庭からの排出	136	183	+35%
事務所等の事業所からの排出	123	156	+27%
合計	965	1,020	+6%

（エネルギー・経済統計要覧2010から作成、発電・送電は按分してある。）

これによれば、産業系が減少しているのに比べて家庭と事務所等からの排出が極端に増加している。また、総量で比較しても、2008年の排出量では産業系439百万トンに対して家庭・事務所系が339百万トンと、相当なシェアとなっており、この分野での削減と自動車からの削減が当面の課題であることがわかる。

次に、1990年に対する25%削減値は、2008年の1,020百万トンに対して724百万トンであり、2008年の排出量から296百万トン削減することが必要になる。これは大雑把に考えれば、産業系から50百万トン、自動車などの交通系から100百万トン、家庭から75百万トン、事務所等から75百万トン削減すれば達成できることとなる。その実現可能性について考察してみる。

II. 炭素排出量削減方策の現状

産業部門についてみると、我が国では1948年に熱管理規則（昭和23年商工省令第1号）が制定されて燃料および熱の合理的利用を図ることが定められ、1951年にはこれが「熱管理法」として強化された。この法律では、指定された

工場は前年中の燃料の使用量、当該年の使用見込み、燃料使用設備の状況などを通産大臣に報告するとともに、工場に熱管理士を配置して燃料および熱の効率的使用を諮ることが義務づけられた。この法律は1979年に制定された「エネルギーの使用の合理化に関する法律」に引き継がれ、国によるエネルギーの使用の合理化に関する基本方針、工場での省エネ計画の作成・届出およびエネルギー使用状況の報告、エネルギー管理士制度、運送事業者による省エネ計画の作成とエネルギー消費量の届出、エネルギー使用効率の良い建物の建築の促進などが定められた。

1999年の法律改正によりいわゆるトップランナー方式が導入された。これは、法律で指定するエネルギーを多用する機器について、国がエネルギー消費効率に関する基準を定め、これの達成度合いを表示する制度を「省エネラベリング制度」といい、違反した製品を出荷した会社は社名の公表と罰金が科されることとなった。

2008年の法律改正では一層のエネルギーの使用の合理化により燃料資源の有効な利用を

確保するため、「住宅・建築物分野の対策の強化」と「エネルギー管理の工場単位から事業者単位への変更」がなされた。住宅・建築物分野の対策の強化については大規模な住宅・建築物の建築主に対する従来の指示・公表のほか新たに命令規定を導入することと、一定の中小規模の住宅・建築物も届出義務の対象とするとともに、住宅事業建築主が新築する特定住宅に係る省エネ性能向上を促す措置および省エネ性能の表示の推進に関すること、登録建築物調査機関および登録講習機関に関する規定が加えられた。また、エネルギー管理の工場単位から事業者単位への変更については、従来の、一定規模以上の大規模な工場に対する工場単位のエネルギー管理義務制度から、業務・事務部門を含む事業者（企業）単位のエネルギー管理義務制度に変更することとなった。これにより、一定の要件を満たすフランチャイズチェーンについても、チェーン全体を一事業者として捉え、事業者単位の規制と同様の規制が導入されることとなった。このことによって、コンビニエンスストア等の業務部門についても、この「エネルギーの使用の合理化に関する法律」による省エネルギー対策が講じられることになった。

表1に示したような産業分野での大幅な排出量の削減はこれらの努力によるものであり、今後においても、従来別々になっていた熱と電気について一体的に管理することにより、結果として指定工場の対象範囲を広げて、全体として一層の省エネが進むこととなる。特に産業部門の排出量の約3分の1を占める化学系工場

と、増加が著しい商業関係での削減が期待されるので、50百万トン削減は不可能ではないと考えられる。

次に、交通部門についてみると、排出量全体の約85%が自動車によるものであり、航空、海運、鉄道の合計は15%程度である。従って、自動車関係が検討対象であり、燃料電池自動車やハイブリットエンジ車の導入が進められている。

坂口隆洋氏の報告¹⁾によると、自家用ガソリン乗用車について、1990年代の10年間に全国のガソリン消費量が3000万キロリットルから4000万キロリットルに増加したが、低燃費優遇税制の導入等の効果により今後においては横ばいないし減少が期待できるとしている。実際、自動車産業ハンドブックのデータによれば、ガソリン自動車の平均燃費は、1995年にガソリン1リットルあたり約12kmであったものが現在では15kmを越えている。ガソリンの総消費量は、自動車台数・走行距離・燃費の積、運転方法、路面の状態等で決まってくるので単純ではないが、人口減少と高齢化時代を迎え、公共輸送機関の整備ともあいまって、自動車による輸送人員の大幅な増加はあり得ないので、時間はかかるかもしれないが自家用乗用車関係の排出量減少は確実に進むものと考えられる。

トラックについては、エンジンの改良はもちろんであるが、共同配送、コンテナ輸送等による輸送そのものの効率化が進められているほか、運輸部門での人件費の抑制の必要性、1979年の法改正による輸送効率向上の義務づけな

どの効果により今後とも削減が進むと考えられる。

表1で交通部門全体の炭素排出量が13%の増加になっているのは1990年代の増加が大きかったためであり、2000年代では横ばいないし減少傾向を示している。

以上を総合的に判断すると、ハイブリッド車や燃料電池車の導入は着実に進んでおり、時間

ははっきり予測できないが交通部門での低炭素化は確実に実現できるものと考えられる。

次に、家庭部門について検討してみる。

表2は家庭でのエネルギーの目的別消費割合を1990年、2000年、2008年について比較したものである。

表2 家庭部門における目的別エネルギー消費(10¹²kcal)

使用目的	1990	2000	2008	増減 (2008/1990)
冷房	10	14	11	1.10
暖房	104	139	128	1.23
給湯	147	157	155	1.05
厨房	38	42	43	1.13
動力等	125	174	189	1.51

(「エネルギー・経済統計要覧2010」から作成)

これによれば、消費の大口は暖房、給湯、TV・PCなどを含む動力等であり、2008年にはこの3目的で約90%となっている。特に増加が著しいのはTVやPCを含む動力等であり、暖房と給湯は省エネ機器の普及により減少している。しかし、近年急激に増加傾向にあったルームエアコン、パソコン、DVDプレーヤー等も2008年の統計ではそれぞれの世帯当保有率が256%、112%、113%と、概ね普及しつくした感があり、今後においては今までのような急激な増加は無いと考えられる。また、TV、エアコン、冷蔵庫の省エネ仕様は大幅に進んでおり、エアコンと冷蔵庫の消費電力はここ10年で従来の40%程度になっている。TVも薄型液晶テレビの普及により消費電

力は減少傾向にある。増加しているのはウォッシュレット、衣類乾燥機、食器洗浄機であり、これらは依然として増加すると思われるが、現時点での家庭内電力消費に占めるこれらの比率は約10%であるので、大勢に影響することはない。むしろ、ガス給湯器、ビデオデッキ、TV、ウォッシュレットなどの待機時電力消費が家庭内消費電力の2～3%に相当しており、外出時には電源を切るなどの努力をする必要がある。結果として家庭部門で現在の半分程度に炭素排出量を削減することは、炭素排出負荷のより小さなエネルギー源、例えば太陽電池やヒートポンプなどへのエネルギー転換の可能性や、省エネ機器の普及、化石燃料からオール電化へ

の切り替え、平時からの省エネ努力などにより不可能ではない。ただし、約5,000万世帯が全て切り替わるはずもなく、家庭部門は時間がかかることを覚悟しなければならない。

事務所など、家庭以外の民生部門では家庭部門の約80%に相当する電力消費(2008年度で238 10^{12} kcal、エネルギー・経済統計要覧2010)があり、同部門でのガスや石油を含む全エネルギー消費の約56%を電力で賄っている。この電力消費についてはLED照明の導入による照明電力の節減、ビル全体の断熱性の向上によるエアコン電力の節減、夜間電力の利用による電力需要のピークカットなどが進められている。また、ビルや病院等におけるコージェネやヒートポンプ導入による熱の有効利用、水や資源のリサイクルの推進など、全体として省エネ、省資源が急速に進んでいる。特に新築のビルは税制優遇策等もあり、炭素排出量を極度に低減させている。建築中のSゼネコン本社ビルなどは、従来のビルと比較してエネルギー消費が半分以下になると想定されている。その主な工夫は、ビルの屋上緑化・壁面散水・断熱ガラス等による建物の断熱化、採光の工夫とLED照明の導入、空調・電気機器の省エネ化、再生水の利用・トイレの改善等による節水、こまめな消灯・局所暖房などによる節電、太陽光発電・ヒートポンプ・コージェネシステム・ビル内マイクログリッド・オフィス紙ごみ発電などの導入などとなっている。また、これらを完璧に推進すれば、ゼロカーボンオフィスも可能であるとしている。

国土交通省建築物ストック統計報告によれば、平成22年の住宅床面積のストックは全国で約54万ha、非住宅床面積は約20万haとなっている。新築着工床面積が年間1~1.5万haであることを考えると、これらの建築物の更新に要する期間は数十年と考えられる。もちろんその前に省エネのための改築が可能であろうし、税制優遇等によりこれが早まることはあろうが、前述の各種技術が普及するには少なくとも20~30年の時間が必要になると思われる。したがって、その技術は既に存在し、更に技術が進歩するというところに着目して、家庭および事務所等の部門での150百万トン削減は長期的に可能であるとする。

III. 化石燃料社会からの脱却²⁾

以上、具体的な事象について数値に基づき検討してきたが、更に高い視点から脱化石燃料社会実現の可能性について検討してみる。

1. 地球温暖化対策

地球温暖化は二酸化炭素を中心とした温室効果ガスが大気中に蓄積することにより起こる。産業革命以降エネルギー源として化石燃料を燃焼し、特に第二次大戦後は石油の消費量が急激に増加し大気中の二酸化炭素濃度が増加している。人間生活に重大な影響がある温暖化の防止には大気中の二酸化炭素濃度の増加を抑える必要があるとされ、そのためには化石燃料をできるだけ使わないようにしなければならない。その方法は二つある。ひとつはエネルギー使用量を減らす省エネである。日本は省エネ技術が優れていると日本人自身が信じているが、京都議定書で求められている遅くとも

2012年までに1990年レベルの6%削減しなければならないのに、それどころか2008年までに8%も増加し、目標を達成するにはしめて14%削減という実現不可能な状況に陥っている。もう一つは化石燃料から他のエネルギー源への転換である。1970年代に二度にわたるオイルショックを経験し石油に依存して成長を続けていたわが国の経済は大きな打撃を受けた。その結果、省エネとともに石油に代わるエネルギー源、所謂代替エネルギーの議論が盛んになり、政府部内でもエネルギー転換のための多くの研究が行われた。

化石燃料に代わるエネルギー源には水力、風力、波力、地熱、原子力、核融合、メタンハイドレート、バイオマス、太陽光などがある。水力は既に相当開発されており中小河川でのマイクロ水力にまで手をつけることはわが国では生態系への影響から適切ではなく、世界的にも問題が多い。風力は現在世界的にもかなり普及してきている。しかし、風も吹かないのに風力発電に投資したが資金回収できず財政に大きな穴をあけた自治体まで出る始末である。波力は風力よりもっと難しいだろう。地熱も普遍的ではない。原子力はエネルギー供給の中では現実にはかなりのシェアを占めるに至っているが、スリーマイル島やチェルノブイリの事故で経験したように非常に危険だ。原子力離れが進んでいたなか、原子力発電が二酸化炭素を直接排出しないことからアメリカなどでは見直され建設を凍結していた原子力発電所を新たに建設する動きも出ている。しかし、ウラン等の原子力資源は化石燃料同様やがては枯渇する資源である。また常に放射能の危険と直面しなければならない。核融合は夢のエネルギーでありこれを人類が手入れればエネルギー問題はなくなるが、おそらく夢のまま終わる可能

性が高く、温暖化を止めるには間に合わないであろう。メタンハイドレートは埋蔵量にもよるが化石燃料の代替エネルギーになる可能性はある。しかし、その開発には温室効果が二酸化炭素の20倍あるメタンの取り扱いを十分管理する必要があり、最終的には燃焼等により二酸化炭素を排出するので温暖化対策としては化石燃料の代わりにはならない。

2. バイオマスの問題

バイオマスもオイルショック以降常に議論になってきた。確かに大気中の二酸化炭素と水から太陽光により炭水化物と酸素を作る炭酸同化作用の過程は循環的である。京都議定書でも森林は二酸化炭素の吸収源（シンク）と位置付けられ、わが国の削減目標である6%のうち3.8%が森林に固定するとして認められているほどである。しかし、バイオマスを代替エネルギーとして位置付けるのは危険であり無謀でもある。キリストの生まれた2000年前に2億人だった世界人口は高度経済成長の始まる1960年には30億人に増加し2008年現在66億人と40数年の間に倍以上になった。今世紀半ばには100億人に達すると考えられている。この人類を養う農地は主として森林を農地に転換することによって成り立ってきたが、果して地球は100億人の人口を持続的に養うことができるかは疑問なのだ。食糧とエネルギーのトレードオフの末、結局残った森林を破壊することになれば、地球の歴史とともに30数億年かけて進化してきた生物社会そのものの崩壊という取り返しのつかない結果を招きかねない。地球温暖化による地球生態系への影響が懸念されるが、現在も急速に進んでいる焼き畑による熱帯林の消滅など物理的破壊の方がずっと深刻なのだ。アメリカで近年トウモロコシからのエタノール生産が急速に増加しその勢いはブラジルの

熱帯林をも脅かしている。オイルショック以前はバレルたった2ドルだった原油の価格はWTI（ウエスト・テキサス・インターミディエイト）先物取引を舞台にした政治とマネーゲームの結果100ドルにまで跳ね上がり、トウモロコシをエタノール用に高値で取引されることを可能にしアメリカの農家を潤している。その結果世界的にもすでに相当の経済的社会的混乱が生じており、穀類自給率3割のわが国も原油と食料の価格高騰のダブルパンチを受けている。現在わが国は石油を年間2億トン以上輸入しているが、例えばわが国の米の生産量は0.1億トン、世界全体でも6億トンに過ぎずトウモロコシの世界生産量も6億トン程度なのだ。単純にエネルギー比較はできないがバイオマスエネルギー源として使うことの危険性は十分理解できるだろう。わが国でバイオマスのエネルギー利用を議論するなら単純な推論論ではなく政治状況も含めた幅広い検討が必要だ。

3. 太陽光とエネルギー問題

人類が地球に存在するのも太陽エネルギーのお蔭だ。しかし太陽光をエネルギーとして使うのに結構苦労してきた歴史がある。屋根の上の温水器はかなり普及しているが政府がオイルショック後に四国の仁尾において莫大な予算をつぎ込んで実施した太陽熱発電の実証試験では発電した電気のキロワット単価が52万円ととても使える代物ではなかった。

エネルギーを考えると最も大事なことはエネルギーを得るための設備の建設や運転に投入されるエネルギー量とその設備から得られるエネルギー量とのバランス（energy payback time）である。一般的には経済的な元本回収（payback）としてみると、風の吹かない場所での風力発電や晴れの少ない太陽熱発電は回収電力が少なく投資に見合う買電が

できず投資として成り立たないことは自明である。同時にエネルギー収支としてみても設備を作り運営するために投入したエネルギーを回収できるのか否かという問題である。資金回収もさることながら使ったエネルギーを回収できないような設備は作らない方がましだ。代替エネルギーすべてについてエネルギーペイバックバランスを事前にしっかりと計算することが重要だ。多分わが国では風力、波力、バイオマスはこの点からも難しい。

現時点で最も可能性が期待できるのが太陽電池発電であろう。東京大学から頭脳流出しミュンヘン工科大学で40年にわたり原子工学の教鞭をとった森永晴彦が著した「原子炉を眠らせ、太陽を呼び戻せ」³⁾は危険な原発からの脱却をテーマとしたものだが、原発に代わるものとして太陽電池発電所の整備を提案している。わが国のように日照時間が少ない地域では投入エネルギーの回収はなかなか難しいが、年間を通じて十分な日照が得られる乾燥地域では投入エネルギーの回収はかなり短期間で可能だという。例えばペイバックタイムが2年と仮定すれば、まず1か所を建設しその後全ての捕捉エネルギーを新たな発電所建設に投入すれば2年後には2か所、4年後4か所、6年後8か所、8年後16か所、10年後32か所となる。さらに20年後には1024か所になる。施設の耐用年数が10年としても1000か所程度は整備される。そして必要十分な発電量を確保できるまで自己増殖的にシステムを構築することになる。

4. 発電所立地場所

発電所システムを整備するにはまず立地を考えなければならない。砂漠化は世界的に解決をせまられている重要な地球環境問題の一つである。水が枯れて農業ができない土地が増加している。このような地域を含め乾燥地域こそ

太陽電池発電所の建設適地である。しかし砂嵐で発電パネルが砂に埋まるので砂漠は適当ではない。またわが国のように土地の単価がアメリカと比べても100倍もするような高い地価の地域は広大な面積を要する太陽電池発電所は不利だ。例えば森永教授提案の自己増殖する発電所は1か所5km×10kmだ。中国、西アジア、アメリカ、アフリカ等に多くの適地は存在すると考えられるが、わが国がイニシアティブをとりつつわが国以外にもエネルギー供給をしていくような巨大なシステムを構築するのであればオーストラリアがよいだろう。もちろん、地域の決定には政治的社会的な制約やエネルギーの移送方法等を考慮することは当然である。

次は発電所の建設方法である。最初は何もないところに整備することになるが、発電パネルなどの資材の供給をするために現地工場を整備するのか。その時期はいつか。現地の電気はいつから使えるのか、エネルギーと資金の両面から慎重にペイバックバランスを計算し整備計画を策定することになる。現在わが国では屋上の家庭用の発電パネルが普及しだしている。しかし、経済的、エネルギー的それぞれのpaybackを慎重に計算すれば、乾燥地域で大規模に整備されたものには太刀打ちできないであろう。少なくとも現在の設置コストでは買電の方が安い。今後回収効率の向上やコストダウンといった技術的な向上をさらに期待したい。

5. 送電方法

電気は直流だがこれを移送するにはいくつかの方法があるだろう。まず電気そのもの移送である。第一に送電線によるものだが、わが国では現在交流送電により2割の電気が熱となって失われているという。そのままでは距離が長い国際送電はロスが多すぎるという難点がある。この解決にはわが国の企業が世界の最先端

を走る超電導送電などの送電ロスのない新しい送電技術の開発が期待される。海を越える送電の場合はこの超電導送電線を海底に敷設できるのかが問題だ。例えば、オーストラリアからでもパプアニューギニア、インドネシア、マレーシアまで来ればあとは陸上により中国経由から朝鮮半島ルート、あるいは中国、モンゴル、ロシアの送電ルートが可能かもしれない。

送電ができない場合は電気を充電して運ぶ蓄電船による方法や電気分解により電気エネルギーを水素に変換しこれをタンカーで輸送する方法である。この場合にも液化水素を運ぶのか金属に吸着させるのか種々の技術が考えられる。いずれにしてもどの送電方法がエネルギー的にもコスト的にも有利なのか適切に計算する必要がある。

6. 変電・貯留システム

このようにして得られた電気や水素を国内的にはどう使うのがよいであろうか。まず送電線や蓄電船で電気そのものが供給される場合、直交変換や電圧調整のための変電所は再整備が必要だろうが送電線システムは当面そのまま使うのが有利であろう。

供給が水素の場合は、ガス管などにより各家庭に供給した水素による小規模の燃料電池システムを備える提案がある。しかし家庭ごとに個別に発電装置を設置するのと現在の火力発電所を燃料電池発電に変更するかまたは水素を直接燃料として使うなどの集中的な発電方法のいずれかが有利か計算が必要だ。この場合もガス供給と送電システムを含めて総合的に検討することになる。

自動車は二酸化炭素を出すガソリンエンジンやディーゼルエンジンを使わないものに変わらなければならない。世界の自動車会社が研究にしのぎを削っているが現状では総合的に

見て充電式の電気自動車がよいだろう。不要となったガソリンスタンドと各家庭のコンセントを組み合わせで充電システムを構築することになる。一方水素などを使う燃料電池車は個々の自動車の生産やエネルギー供給体制を含めエネルギーバランス的にもコストの面からも充電式に比べ不利ではないだろうか。しかし水素か電気かは供給体制を整えばあまり問題ではない。

また前述したようにわが国の穀類自給率は3割だ。現状の生産体制では自給率を上げることは不可能だ。それは農地が直接太陽エネルギーを受けているからだ。しかし、将来太陽発電により電気供給に余裕が出ればそのエネルギーを農業生産に振り向け自給率を上げることが可能かもしれない。さらに世界的に拡大すれば地球生態系の保護にも大いに寄与するであろう。

7. 政府の指導力

地球環境問題のうち温暖化対策に比重がかかりすぎるのは特別な意図があるからではないかという議論がある。生物社会の進化過程を人類が乱すことは自らの存続をも危うくする危険があるがその原因は温暖化だけではないのだ。

またわが国は石油の大消費国なのにWTIやOPECに一方的に振り回されるだけで政府や財界にはこれに対抗する有効な打つ手がないようだし、石油も50年はずっといわれるがやがては枯渇することを考えればできるだけ早く石油からの脱却を進めるべきだ。

ラフスケッチだがどうやら机上では化石燃料から太陽エネルギー利用への転換が可能だ。しかし例えばオーストラリアに基地を建設することを考えても民間だけでは無理で、政治のイニシアティブと外交力が不可欠だ。ダボス会

議で福田総理は2050年に二酸化炭素排出量を半分にするという提案をした。しかしそれをどのように実現するかは明らかにしていない。わが国は太陽電池では最先端を走っていると思っているうちにそれによる発電量はドイツに抜かれてしまっている。ドイツの自動車会社のBMWは燃料電池車の開発を行うと同時にそれに使う水素の生産実験をアフリカにおいて大規模な太陽電池発電所を建設して既に始めている。

人類の未来をかけた化石燃料からの脱却の道筋は莫大な経費と数十年という時間を要する。手をこまねいていれば京都議定書のように目標年次が来ても何も進んでいなかったということになりかねず世界に大きく後れを取ることになるだろう。明確な意思と強力な実行力が必要だ。ガソリン税等の暫定税率を政局の種にしたり、相変わらずの道路財源にしたりしている暇はない。道路整備を少々後回しにしても暫定税程度の財源を今から投入すればわが国は2050年には二酸化炭素排出量を半分にするどころかゼロにしているかもしれないし、OPECに代わって世界のエネルギーをリードしているかもしれないのだ。セクターを超えた官学民の統合した推進体制を整え早急にフィージビリティスタディを実施しなければならない。そしてその推進体制には最高の技術が結集される必要があり転換が終わるまでは各種エネルギーのベストミックスによる供給が行われるのは言うまでもない。一方転換が確実かつ適切に成功するためには石油、石炭、原子力、核融合、他の代替エネルギーなどの既得権益を確実に排除することが不可欠である。

IV. まとめ

低炭素社会の実現については、世界最先端の環境立国を自負する我が国において、政府をあげて取り組んでいるところではあるが、地球温

暖化が地球温暖化ガスによるという論に対して疑義を挟み、太陽活動そのものの影響であるという議論もあり、その全貌は未だ明確ではない。しかしながら、だからといって何をしても良いということではなく、未来の人類に対して出来る限りの努力と叡智により、少しでも望ましい環境を残さなければならないことはいままでもない。低炭素社会を目指す理由もそこに存在する。ここでこれまでの議論を整理してみる。

我が国が国連で掲げた、1990年を基準として炭素排出量を25%削減するという目標は、時間を限らなければ実現可能であると考えられる。その理由を整理してみる。

(1) 2008年の排出量に対して、取りあえずの削減目標を産業部門50百万トン、交通部門100百万トン、家庭部門75百万トン、事務所部門75百万トン、合計300百万トンと設定する。

(2) 産業部門は2008年に439百万トンの排出があり、これを389百万トンへ約11%削減しなければならない。産業部門は1990年から2008年までにすでに11%削減した実績があり、これらは主として製造業部門で削減されたものである。今後においては、今まで対象になっていなかった範囲に対象を広げていくことにより、引き続き製造業部門での削減は進むと考えられ、特にシェアが大きい鉄鋼・化学部門で進むものと思われる。さらに、パチンコ・ゲーム、ショッピングモールなどの商業系電力大量消費部門でLED照明の導入などによる低炭素化が確実に進められつつある。16%は決して易しくはない

が、今後10～20年のうちには可能な数字と考えられる。

(3) 交通部門は2008年に242百万トンの排出があり、これを142百万トンへ約41%削減しなければならない。その約85%は自動車である。実際、自家用乗用車については燃料電池車とハイブリッド車の導入により買い換えがほぼ完了する10年後にはガソリン消費が半減に近づくことになる。問題はトラックのディーゼルエンジンの問題である。ディーゼルエンジンについては新しい燃料触媒の開発、燃料噴射技術の向上などの技術革新により低炭素化が進んでいる。また、人件費の上昇に対処するため、業界あげての輸送効率向上努力がなされており、貨物車の空車率なども低減方向にある。しかしながらこれらの努力で半減させることはほぼ不可能であり、貨物のモーダルシフトに期待せざるを得ない。鉄道貨物にシフトすることである。検討が遅れてはいるが、コンテナ輸送に加えて、トラックをそのまま鉄道貨物で運ぶような手段を開発する必要がある。

交通部門全体として41%削減は少し先にならないと実現しないかもしれないが、トラック運転手の不足が危惧されることと合わせて、交通部門の低炭素化は何れ実現しなければならない課題である。

(4) 家庭部門は2008年度に183百万トンの排出があり、これを41%減の108百万トンまで削減する必要がある。大変な増加傾向にある家庭部門を抑制することは容易ではないが、エコポイントで促進している家庭電化製品の省エネ商

品への買い換え、住宅そのものの断熱・省エネ化、エネルギー消費節減への社会の啓発、太陽光発電の奨励、エコキュートなどの夜間電力の活用等を総合的にすすめなければ実現できない。最も困難な挑戦ではあるが、5000万世帯全体が取り組めば極めて実現性の高い課題でもある。資源小国の我が国としては時間がかかろうとも実現せざるを得ない。

(5) 最後に事務所部門である。2008年に156百万トンを排出し、これを48%減の81百万トンにしなければならない。前述のとおり、S企業の本社のように、当面半減、長期的にはゼロカーボンが可能ではあるが、中小ビルなどにそれは期待できない。事務所ビルの平均的な建て替え時期である40～50年程度の長期課題として取り組まなければならない。

以上を総合すると、半世紀程度の長期視点に立てば十分可能であるが、2020年という期限を考えたときは相当困難な目標であることが分かる。5000万世帯、約54万haの住宅床、約20万haの非住宅床、交通、産業等、その隅々まで施策が行き渡るとき、1990年を基準とする炭素排出量を25%削減することは可能ではあるが、それには今後40～50年の時間が必要であろうと考えるのが妥当であるといわざるを得ない。

何よりも大切なことは、しっかりした政策と戦略の下に、世界に先駆けて脱化石燃料社会を我が国において実現させてみることであろう。化石燃料もウランも、その枯渇は人類の長い歴史から見ればもうすぐそこなのである。

参考文献

- 1) 坂口隆洋「低燃費自動車の普及が自家用乗用車のガソリン需要に及ぼす影響」
<http://eneken.ieej.or.jp/data/old/pdf/sakaguchi.pdf>
- 2) 浅佳静「地球温暖化解決への道筋」
http://asaka-sei.at.webry.info/200801/article_1.html
- 3) 森永晴彦「原子炉を眠らせ、太陽を呼び戻せ」草思社 1997年