

環境立国・日本のデザイン

Japan by Environmental Design

小林 光

慶應義塾大学大学院政策・メディア研究科教授 / 環境情報学部教授

Hikaru Kobayashi

Professor, Graduate School of Media and Governance /
Faculty of Environment and Information Studies, Keio University

池田 靖史

慶應義塾大学大学院政策・メディア研究科教授 / 環境情報学部教授

Yasushi Ikeda

Professor, Graduate School of Media and Governance /
Faculty of Environment and Information Studies, Keio University

本稿では、2012 年度に最終年となる京都議定書への対応を一つの指標に、日本の経済社会のエコ度を評価し、その結果を踏まえた上で、東日本大震災及び広範な放射能汚染を経験した日本が、今後、どんな進路を歩むことが望ましいかを論じる。具体的には、1990 年以降の日本の環境取組みが停滞し、環境パフォーマンスに関し欧州主要競争相手国に追い付かれたことを指摘した上、大震災を契機に、近時、環境指向の国内需要が高まっていることから、環境取組みをバネとした新しい経済社会への発展が現実味を帯びてきたことを指摘する。さらに、今後の取組みとして、経済的そして制度的には、環境資源の一層効率的な利用への投資の拡大を、そして、建築、都市計画的には情報技術を応用したデザインによる生活様式からの社会革新を目指した取り組みをそれぞれ論じ、併せて、環境分野のリーダー育成を目指した本塾大学院政策・メディア研究科の教育を紹介する。なお本稿のうち 1～8 までを小林が、9、10 を池田が執筆担当した。

This paper looks to the direction Japan needs to take into the future in light of the multiple disasters that struck northeast Japan in March, 2011, including the earthquakes, tsunamis, and the massive radioactive contamination from Fukushima nuclear power plant. It also considers the national economy in the context of the Kyoto protocol. In terms of investment in environmental issues Japan was surpassed in the 1990's by several EU nations, in part because of its economic decline. However as a result of the crisis caused by the 2011 disaster domestic demands are changing and the potential to develop a new socio-economic system with environmental issues at its center has become more realistic. As part of that process this paper proposes a larger investment by industry along with more effective utilization of environmental resources, social innovation and lifestyle changes, new architecture and urban planning that make use of advanced information communication technology, and targeted education aimed at training environmental leadership, as with the Environmental Innovators program at Keio University's Graduate School of Media and Governance. Chapters 1 to 8 are mainly written by Hikaru Kobayashi, while chapters 8 and 9 are mainly written by Yasushi Ikeda.

Keywords: 京都議定書、ポスト京都、ダーバン合意、電力排出係数、炭素生産性、コンパクト・シティ、スマート・グリッド、マルチエージェント・システム、FIT 制度、住宅エコポイント、LCCO₂、環境イノベーター教育

1 京都議定書からポスト京都へ——国際環境レジームの発展

環境への取組みの内容や程度に関する人や組織の判断を分ける主要な要素は、その経済への影響の大小に関する認識であろう。この意味で、エネルギーの使用量の制限に直結する可能性の高い地球温暖化対策は、最も大きく議論の分かれる種類の環境取組み、いわば覚悟の問われる重い取組みであると言える。ここでは、この温暖化対策を指標として、これまでの世界やわが国の環境取組みの進展度合いを概観する。

まずは、国際的な地球温暖化対策の節目となった COP17 の意義をいま一度振り返ってみよう。COP17 とは、国連気候変動枠組条約の第 17 回締約国会議である、2011 年末に南アのダーバンで開催された。

まず、日本にとっての、同会議の意味であるが、国際社会の合意形成に日本が参加できていないことを内外に印象付けてしまったように思われる。これには、もちろん事情がある。地震の直接、間接の影響による原子力発電所の破壊に加え、本稿執筆時点では、定期点検も含め、日本の原子力発電所のすべてが停止するに至った。こうしたエネルギー供給サイドの大変化に伴い、国民の間に、エネルギー供給確保優先と、他方で、再生可能エネルギー優先、という相反する 2 つの考え方が生まれてきていて、国際会議への対処は難しかったと言える。

COP17 の結果は、難航の末ではあったが、国際的には意義あるものとなった。重要なことには、また、幸いなことにも、日本や欧州がかねて主張していたとおり、アメリカや中国、インドなどの主要な排出国がすべて参加する新たな法的なスキームが、2015 年までに結論を得た上で、2020 年から発効することに決まった（以下、「ダーバン合意」という。）。

1997 年の京都での COP3、2007 年のインドネシアでのバリ行動計画などを経て、国際的な地球温暖化対策は、途上国をも巻き込む形に進化しつつあり、人智は深化してきた、と言える。残念なことには、それだけではなく、タイの大洪水など地球異変がかねて思った以上に急速に進んでいることや、化石燃

料の国際価格の急上昇が、各国の貿易収支や経済成長の制約要件になってきていることがその背景としてあることも、見逃せない。

もっとも、新興国なども参加した 2020 年以降の国際枠組みの実際の内容は、これから検討されるものであって、地球環境を守る上で十分なものかは不明である。当面は、その 2020 年からの発効に向けた検討作業や国際交渉を、2015 年に結論を得ることを目途に始めるとの、道筋が決定されただけに過ぎない。その内容が公平なものになるか現時点では残念ながら分からない以上、日本は、かねての方針どおり、京都議定書のような一部先進国にのみ義務を課する枠組みには今後は加わらない、と主張した。

このような主張はしたもの、日本は、京都議定書の意義なり、地球温暖化対策の必要性を否定する立場を取るものではなかった。すなわち、欧州は、次の国際ルールが発効するまでの間も、進んで、京都議定書の上で、2012 年までの期間以上に厳しい義務をその第二約束期間において引き受けようとしたが、このこと自体をブロックしたり、反対したりすることを日本はしなかった。またもちろん、日本が、京都議定書の第一約束期間（つまり、2008 年から 12 年までの 5 年間）に行った対策を放棄し、米中などが対策に本腰を入れるまで日本は対策努力を担わないという方針を取ったわけでも全くなかった。日本は、COP17 において細野環境大臣が表明したとおり、引き続き地球温暖化対策を精一杯進めるとしたが、このことは当然であろう。

いずれにせよ、2020 年に向けては、中国などの新興国をも巻き込んで、省エネ・新エネ対策の政策が世界各国で強化され、世界を覆う大きな環境市場が生まれる。環境技術の大競争時代が幕を開けると言えよう。

2 環境対策市場の世界大化を目前にした日本の環境取組みの状況

世界全体の人口増加、経済の成長を考えると、資源・エネルギーの供給制約の顕在化、気候災害の増加は火を見るより明らかであって、燃料などの資源を多消費する経済活動は大きなリスクを抱えるこ

となる。つまり、COP17によるダーバン合意は、単に政治的な決定として大事だけでなく、このようなリスクを減らそうという、いわば、「実需」にも裏付けられたものであったことが重要である。

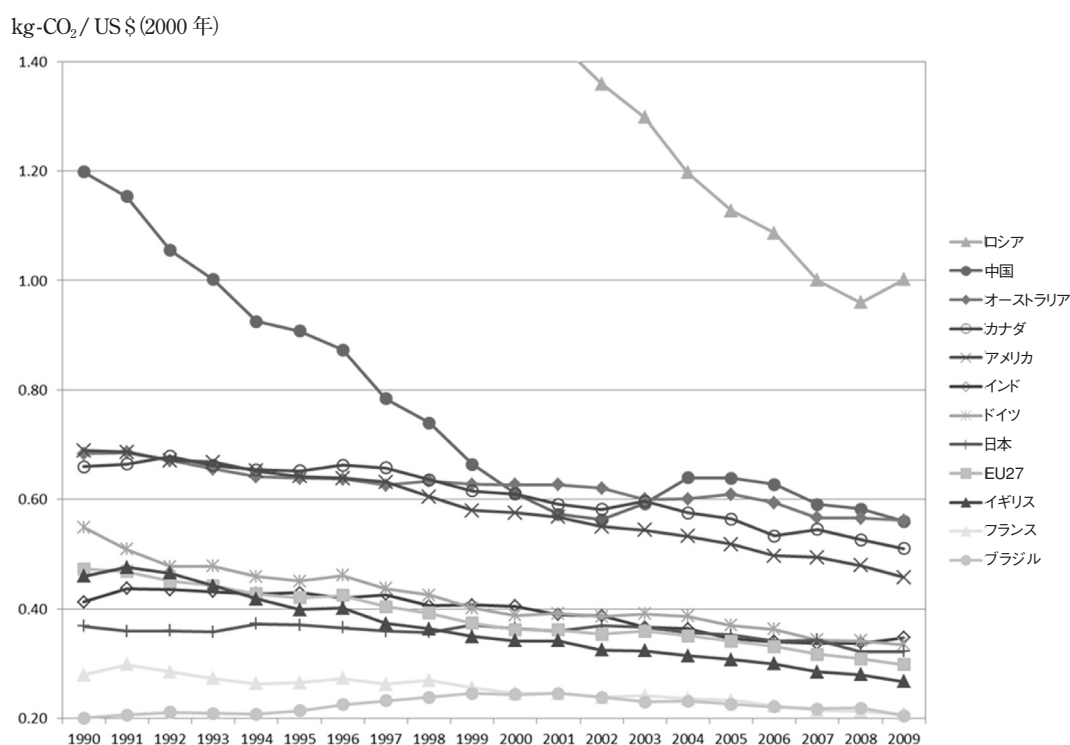
世界全体で市場規模が急拡大する環境対策、特に、化石燃料消費を節約する省エネや再生可能エネルギーを開拓する創エネへ、日本がどう取り組むか、という課題を考えよう。ここでは、COP17に至るまでの間の環境取組みに関する日本の立ち位置を改めて調べてみたい。

最も重要な温室効果ガスであるCO₂について見ると、その排出量は、2つの要因の積で決定される。一つは、エネルギーの消費量自体である。これが大きいほど、CO₂は増える。二つ目の要因は、消費に向けて供給されるエネルギー中の炭素密度である。例えば、天然ガスであれば1m³に0.6kg程度の炭素があり、電気であれば、1kWhあたりに0.1kg程度の炭素が入っていると計算⁽¹⁾される（電気の場合

は、供給主体の持つ発電所全体で出されているCO₂を総発電量で除した値を、便宜的に炭素密度、あるいは排出係数として使っている。）。この炭素密度が大きければCO₂排出量は当然増える。実際の排出量は、これら需給両面の2つの数値の積で決まる。

まず、需要面の取組みを見よう。この面での対策が、いわゆる省エネである。省エネについての最も巨視的なパフォーマンスは、GDP1単位あたりに排出されるCO₂の量である。小さいほど炭素生産性が高いことになる。為替が変動するので、国際比較のためには、より安定的な購買力平価換算のGDPを基礎にするのが有意義である。

図1は、主要国の1990年以降の、この炭素生産性の変化傾向である⁽²⁾。1990年には、日本は、アメリカなどの新大陸諸国をはるかに凌ぐ省エネ大国であっただけではなく、ドイツやイギリスといった欧州の主要競争相手よりも明らかに炭素生産性が高かった。それが、21世紀の最初のデケイドを



(出典：IEA “CO₂ EMISSIONS FROM FUEL COMBUSTION” (2011 EDITION) より作成)

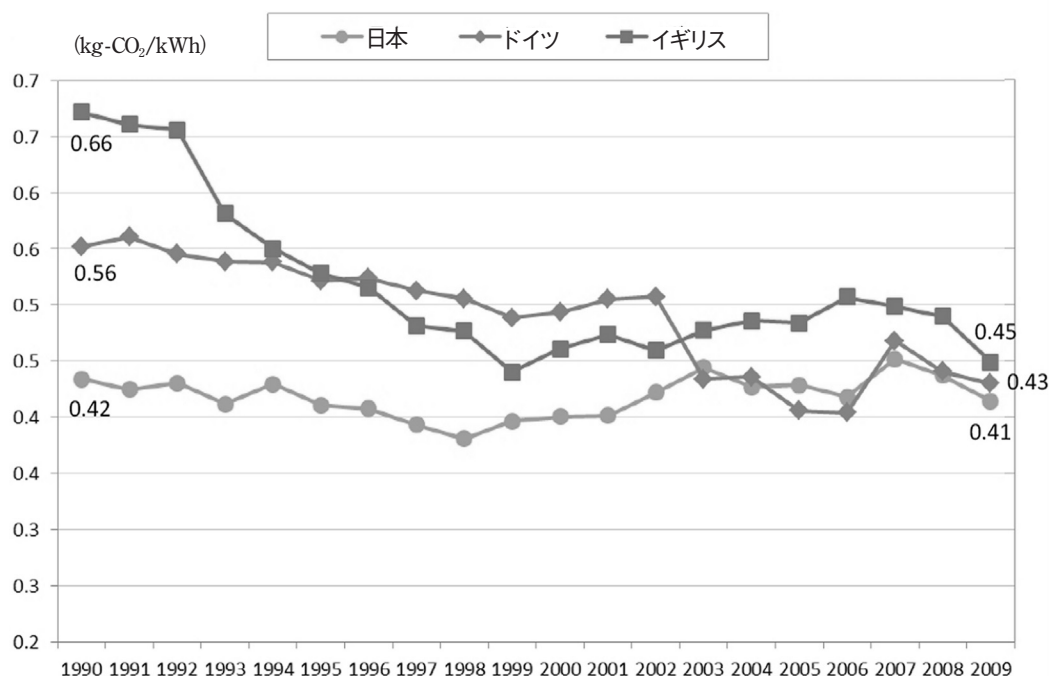
図1 各国のGDP（購買力平価）当たりのCO₂排出量の推移

見ると、ドイツやイギリスの改善が著しく、日本は、この欧州諸国のグループに飲み込まれた感がある。また、アメリカなどの新大陸諸国の改善も著しく、その絶対値の改善速度は、欧州以上であって将来の競争相手として認識する必要がある。特筆すべきは、中国の急激な省エネの進展である。日本人は十分に認識していないが、中国は、今や、これら米国、カナダなどと変わらないエネルギー効率を達成している。

図2は、CO₂排出量を決定する2番目の要因であるエネルギー中の炭素密度の推移を、代表的な二次エネルギーである電力について見たものである⁽³⁾。対照国は、欧州の主要な競争相手であるドイツとイギリスに絞っている。単位は、kg-CO₂/kWhで、前述した炭素のみの量よりは見掛け上大きな数字になっている。ここに見るとおり、日本では、これまた、1990年頃には、圧倒的にきれいな電力が供給されていたものの、今日に至るまでの間のこれら諸国の努力が著しく、他方で、日本では進歩がなく、今日では、差がなくなってしまった。図表を掲げること

はしないが、太陽光発電設備の設置済み容量を見ても、かつて世界一を誇った日本が、今では、ドイツ、スペイン、アメリカに劣後してしまったことはよく知られている。

以上を踏まえると、日本は、1990年頃までの省エネなどの成果に安住し、京都議定書の第一約束期間終了までのここ20年位の間に、努力を重ねたヨーロッパに追い付かれ、省エネで横一線に並ばれ、再生可能エネルギー導入など供給側の対策では追い抜かれたのが実情と言うべきである。かねての省エネ・新エネの優位は過日の栄光になってしまったのである。論者としては、その遠因には、省エネ大国日本が欧州と横並びのCO₂削減目標を課されることを「不平等条約」として忌み嫌った日本産業界の意向も影響して、次の図3に見るとおり、日本の京都議定書目標の達成方途（手段別の内訳⁽⁴⁾）が、国内CO₂削減に重きを置かない、すなわち、経済の姿に対しては影響を極力与えない、ニュートラルなものとなるように定められてしまったことがあると考えている。図のとおり、欧州の主要競争相手とはかな



(出典：IEA “CO₂ EMISSIONS FROM FUEL COMBUSTION” (2011 EDITION) より作成)

図2 電気の排出係数の時系列各国比較

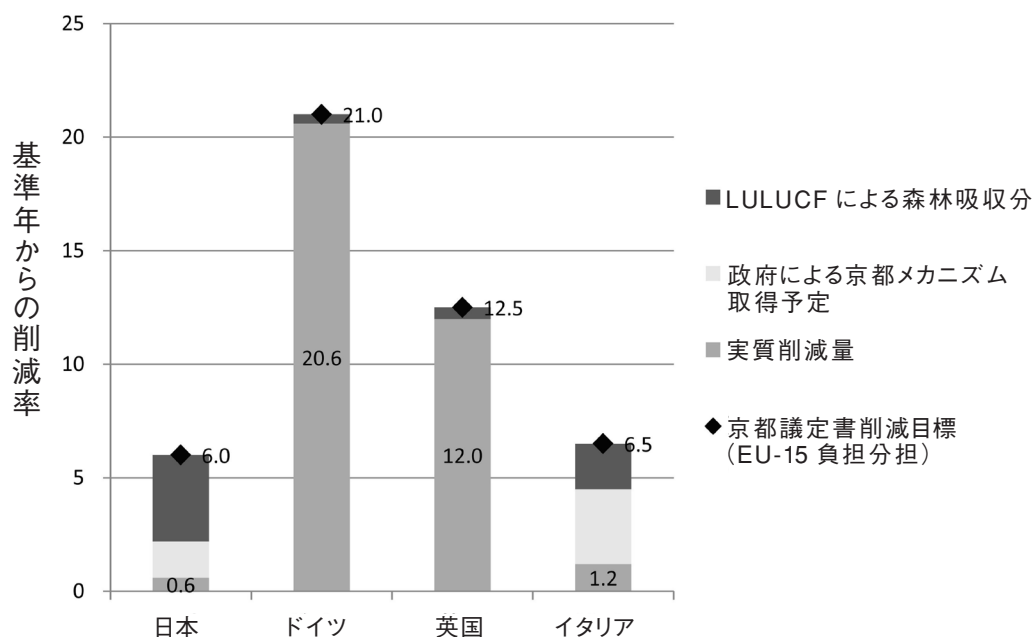


図3 各国の京都議定書対応（削減手段の内訳）（出典：UNFCCC事務局資料等から作成）

り異なった政策判断がなされたのである。

3 わが国の省エネの余地、創エネの可能性、そして今以上のCO₂削減の考え方

CO₂排出量の決定、前述の2つの要因に即して、日本の余力を念のため点検してみよう。

まず、省エネの可能性である。

これについてのマクロの数値としては、中央環境審議会に提出された国立環境研究所による推計⁽⁵⁾があり、2030年時点で、90年実績のエネルギー総消費量（387百万kl）比約17%相当分の削減可能性があることが示唆されている。

こうした将来の推計ではなく、すぐにでもできる省エネの可能性に関しては、昨年の、電力使用制限命令に呼応して日本各地で節電が行われ、単なるピークカットではなく、相当程度の総電力消費量のカットが実行された（夏季が猛暑でなかったことの影響を差し引いた節電率の推計としては、例えば、東電管内で10.5%というものがある⁽⁶⁾。）という体験例がある。CO₂全国排出量ベースに換算すると数パーセントのオーダーに当たるとされる。わが慶應SFCキャンパスでも夏季3カ月の電力削減割合

はコージェネによる自家発電量の増加を加えても、前年比、26%にもなった。日本は省エネ大国で、削減余地は、「乾いた雑巾」であってほとんどない、という通念は必ずしも現実を表していず、各所に省エネの機会は潜在していると思われる（論者の私宅エコハウスでも、これまでの長年の節電に加えた追加的な節電を半期ベースでは前年比30%程度にも及んで行うことができた⁽⁷⁾）。

省エネ可能性の内訳も見てみよう。日本では、特に、家庭や業務ビルなどでの省エネの余地は決して小さくないと推論される。それは、建築規制や省エネ規制における、家庭や業務ビルに対する省エネ要請水準が、欧米諸国に比べて明らかに緩いからである（丁寧に緯度別に基準値を比較したような論考もある⁽⁸⁾）。

省エネが経営上のコスト減らしに直結する製造業部門は、乾いた雑巾なのであろうか。この点に関しても種々の指摘がなされているが、論者としては、一つの点を指摘したい。それは、わが国の製造業におけるエネルギー源構成が欧米とは際立って異なっており、具体的には、廃熱の利用が少ないのである（図4参照⁽⁹⁾）。工場地帯に遍在

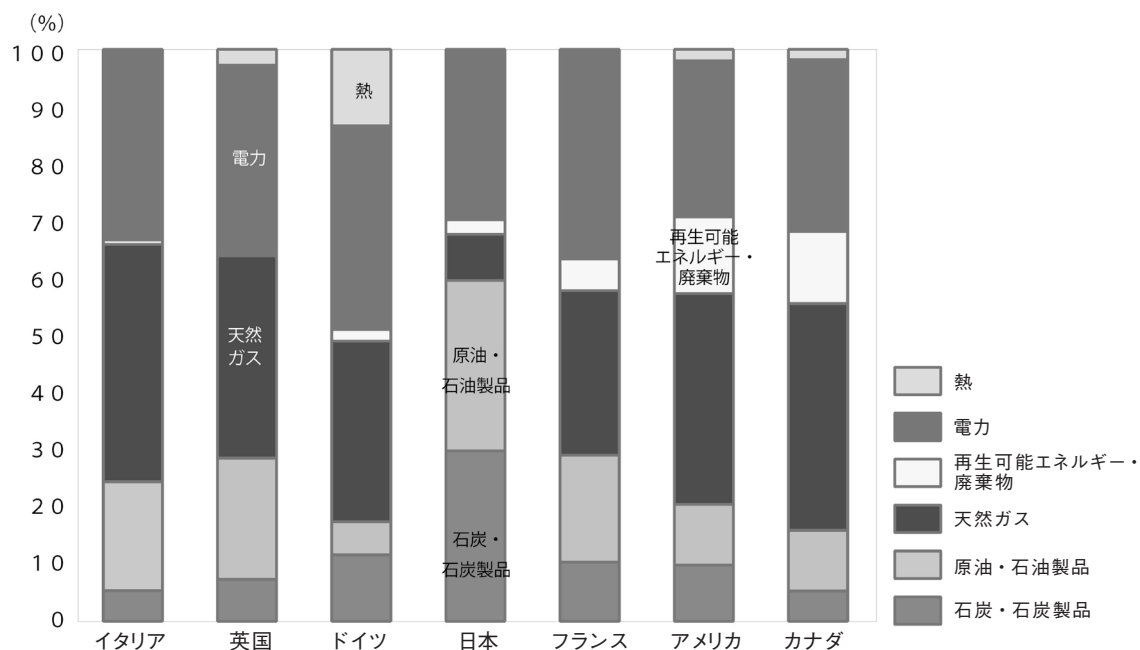


図4 産業部門の最終エネルギー消費内訳 (各国比較) (出典:平成22年度経済財政白書(内閣府))

するとはいえ、熱の社会的なカスケード利用（高い温度の熱需要を満たした後の廃熱を順次低い温度の熱需要に活用する手法）は、大きな省エネの可能性を生む、と思われる。

次に、再生可能エネルギーの利用可能性を見てみよう。

これに関しても国立環境研究所の既往の調査⁽¹⁰⁾があり、2030年時点で想定される一次エネルギー供給量比で約14～22%分に相当する大きな可能性が、特に風力、次いで太陽光について存在していることが示されている。

再生可能エネルギーについては、それが散在し、密度が薄く、天候に左右されて信頼性に欠ける、との先入観がある。決して間違いではなく、こうした特性を踏まえた賢明な使いこなしが必要であるが、再生可能エネルギーが非力であるとの思い込みは間違いである。図5は、論者の私宅エコハウスを例に、その敷地に降り注ぐ太陽光や熱のエネルギーの絶対量と実際にこの家で消費している電気、ガスのエネルギー量とを年間ベースで比較したものである。110㎡という狭い敷地でも、自然に存するエネルギー

が生活に伴う消費エネルギーを量的には10倍近くも上回っているのである。こうした事実から、後で論ずるように、建築物の集団に関する形態の適切なデザインなどは、戦略的に重要であることが容易に見て取れる。

以上のとおり、エネルギー需給の両面で、取組みの余地はなお相当に存在すると言えよう。ところで、CO₂の排出量は、これら両面の取組みの掛け算で決まってくる。現在、先進諸国が、G8サミット等で自分達の長期目標として一方的に宣言しているのは、2050年に、1990年比80%の削減である。これは、2050年頃に途上国を含む世界合計排出量を半減させることが必要である、とする環境科学の要請⁽¹¹⁾を踏まえたものである。こうした、厳しい目標は達成不可能ではないか、との疑念が生まれても無理からぬところがあるが、実は、CO₂排出量が掛け算で決まることから、省エネ側と再生可能エネルギー供給側との対策努力が組み合わせられれば、社会経済のすべてを80%カットしなくてもよいのである。一例を挙げれば次の図6のとおりであり、それぞれの側で、50%強の削減をすれば、環境科学が要請す

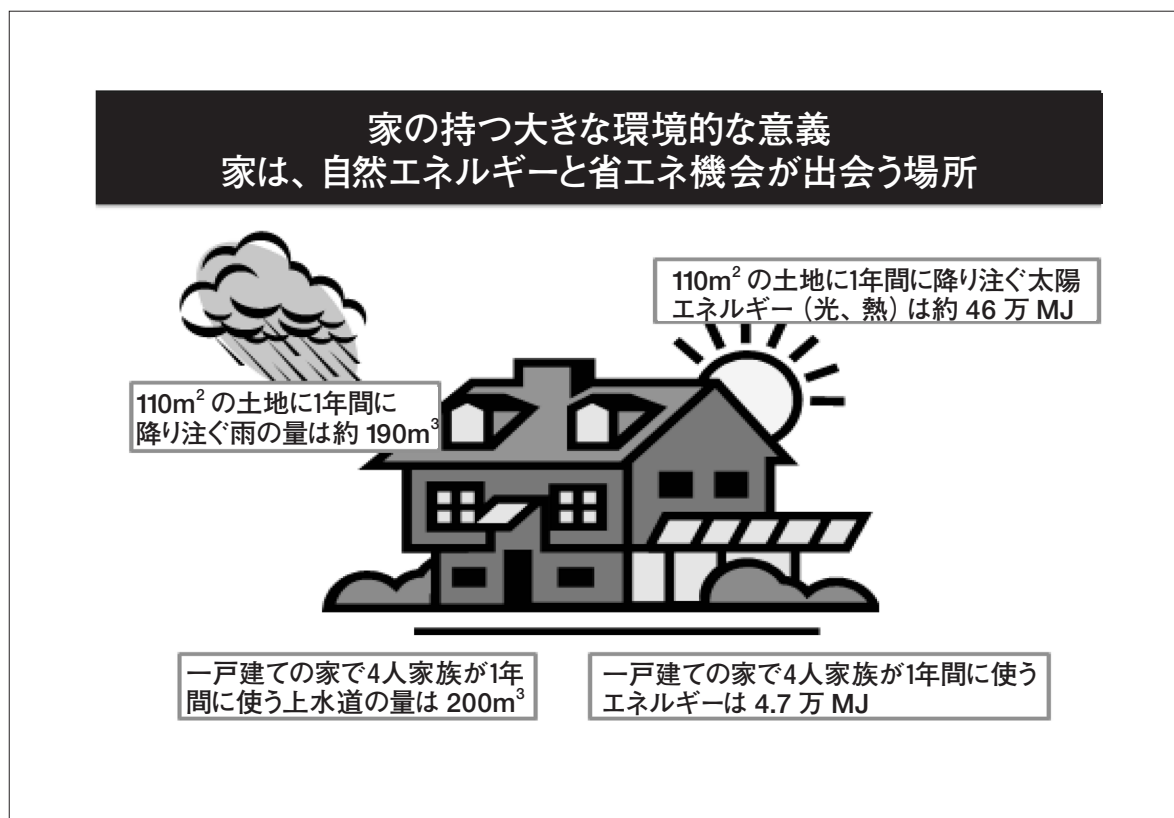


図 5 自然エネルギーと省エネとの分かりやすい関係（出典：筆者資料）

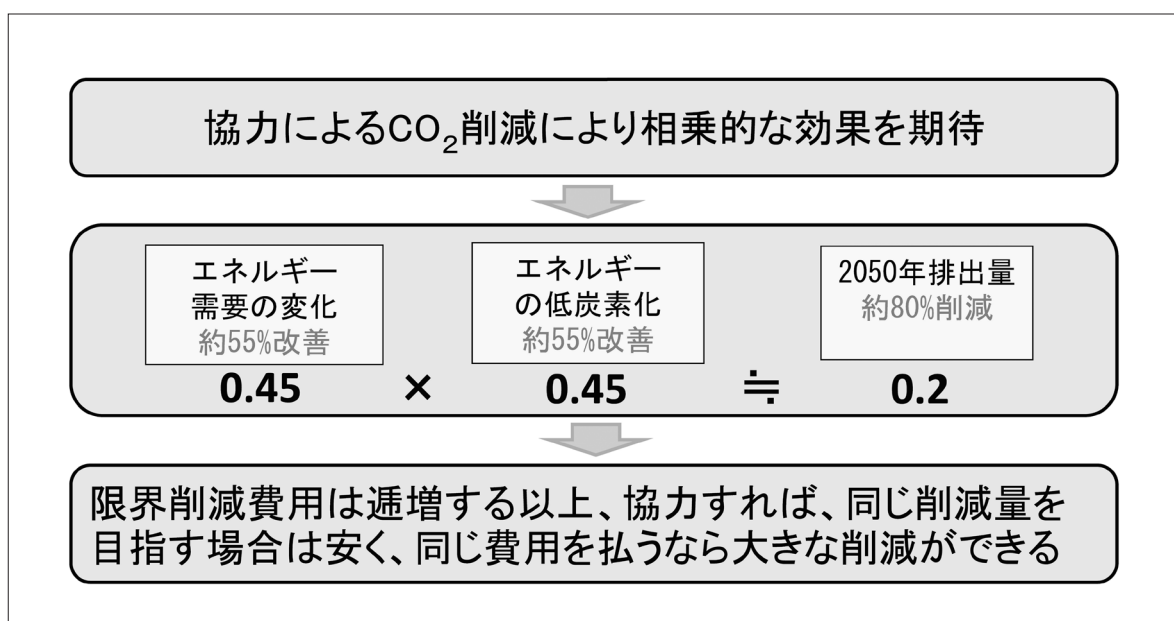


図 6 協力によって高い削減割合を達成できる背景（出典：筆者資料）

る水準を達成し得るのである。

問題は、しかし、この掛け算を現場で成り立たせることの困難さにある。一例を挙げれば、風力が豊かな地域に送電線がなければならぬし、薪が豊かであっても、生産地近傍に需要がなければ、消費地への薪の輸送費は高すぎて販売不可能なものにしよう。ここにこそ、技術やデザイン、そして政策の出番がある。

4 一層のCO₂削減を進める上でのわが国の優位性

2で見たように、日本は環境パフォーマンスに関し、かつての対欧州優位を失った。とはいえ、環境技術・環境経済のこれからの競争では、日本は、なお有利な要因を抱えている、と論者は考えている。そうした要因を、必ずしも網羅的ではないが、以下に掲げてみよう。

- ①日本の環境分野での特許獲得件数は、欧米主要国に比べ格段に多い。研究開発意欲は高く、成果も大きい。日本の技術ポテンシャルは損なわれていない。応用的なものばかりでなく、例えば、光を利用した圧倒的に省エネな素子など、革新的な基礎技術の研究も進んでいる。
- ②CO₂排出の諸要因のうち、電力は日本では他国よりは低いシェアである。このため、原子力の停滞の影響は比較的に軽微にとどまる。特に日本の産業界のエネルギー利用形態では、既に見たように石油や石炭の直接の熱利用が欧米より大きな割合を占めており、廃熱利用などは少ない。これは、熱利用の一層の合理化、つまり熱のカスケード利用の余地が大きいことを示している。
- ③日本の都市は、工業地帯がコンビナートして湾岸港湾部にまとまり、大量公共交通機関が発達した比較的に密度の高い住宅地から形作られている。段々とスプロールが進んでいるとはいえ、いわば、コンパクトシティとなっている。このため、今後期待される環境都市技術(前述の、廃熱カスケード利用やスマートグリッドなど)の導入が比較的に容易であり、また、これによる改善の余地が大

きい。

- ④今後は囑望されるスマートグリッドを典型とするマルチ・エージェントなシステムは、外来のアイデアではあるが、フラットなコラボ、すり合わせを本質としており、むしろ日本のお家芸になると期待できる。
- ⑤GDP規模で中国に2位の座を譲ったとはいえ、巨大な国内市場が存在する。この国内市場では、3.11の大震災や原子力発電所の爆発、計画停電などを経験したため、国民が節電意識を極めて強く持つに至っており、また、原子力災害の補償や世界的なエネルギー価格高騰の中で、電力価格は先行き上がらざるを得ず、企業の省エネ意識も高まっている。太陽光パネルが、買いたい「家電」の上位にランクされ、非常用蓄電池代わりに電気自動車などへの期待が集まるなど、この巨大国内市場は、需要サイド主導のエコ市場である。
- ⑥さらに国内市場について広く見ると、少子高齢化という、今後のアジア社会共通の社会変化をまっさきに経験中であり、その中で開発し、実装した各種技術、特に情報技術などは、国外展開しやすいものである。
- ⑦そして、東日本大震災からの立ち直りという復興需要がある。そこでは、大規模集中電源に過度に頼らないということはもちろん、全国的に災害に強い、あるいはしなやかに受け流せる、新しい発想での地域づくりの機運が満ちている。

5 一層のCO₂削減がもたらす経済への影響に関する検討

CO₂の削減が、安い(しかし、それゆえ炭素を多く含んだ)エネルギーを潤沢に使うことを妨げるものであることから、産業界には、CO₂削減は反経済的である、との先入観を持つ向きが多い。果たしてそうであろうか。やや脇道であるが、念のため、検討しておこう。

重要なことは、現下の不況が、価格の高止まりで需要が不足することによって生じているものでないことである。仮に、エネルギー費用を節約して、生産費を下げ、市場販売価格を引き下げても、総需要

が増えない以上、日本にとっては、一層デフレが進み、円高が進み、結果的に更なる値下げに追い込まれる悪循環が進む。これが、失われた10年、停滞の10年といった、20年にも及ぶ長期不況の実態であった⁽¹²⁾。

こうした中で、仮に、再生可能エネルギーの利用拡大や省エネ設備増強のために投資をしたとしよう。この投資は、当然ながら、マクロ経済に新たな需要を生むものであって、先ほどとは逆のプロセスで、円安を含め、経済に好循環を生み出す。

放置しておいても、エネルギー費用は趨勢的に高まり、資金は国外に流失するが、省エネや創エネとは、この費用が国内投資に回って経済に還流するものと考えたら分かりやすいだろう。既にして、日本の化石燃料輸入費用は年額23兆円にも達している。単にフローとしての純粋の出費であるだけでなく、ストックとして見ても化石燃料依存度の高い設備、施設、建築物などは、それ自体がリスク資産なのである。3.11を経験した日本では、そのことがよく見えてきている。そもそも、再生可能エネルギーはエネルギー再生産費がゼロに近いので、設備が長持ちさえすれば、必ず金銭投資も設備作成の初期投入エネルギーも共に回収できる性質のものであるが、化石燃料を使用する設備は、どれだけ効率がよかろうと、金銭面の投資も、エネルギー面の初期投資も、長く使えば使うほど、一層回収できなくなる種類のものである。

したがって、こうしたものへ乗り換えていくことが反経済的だと考えられるとしたら、それは、「経済」に対する見方の方が間違っていると言わざるを得ない。つまり、一つの企業にとっての目先の費用増加が損失に見え、今までエネルギーを安く使えた既得権が失われる、という、ミクロの偏見が目を曇らせているのである。

実際、資源がほぼ完全に雇用されていたと目される高度成長期にあってさえも、年間数千億円に達した公害防止投資という膨大な出費は、結果として、経済に新しい需要を起し、経済を成長させた⁽¹³⁾。それが日本の経験であって、環境分野で新しい需要を作ることは決して禁じ手ではないのである。エネ

ルギーであれ、人件費であれ、費用を一生懸命に節約しても、何も有力な投資先が見当たらない今日の日本にあっては、なおさらで、環境取組みを反経済的であると断じることの方がよほど反経済的である。

6 日本が今後伸ばすべき取組み—— コラボによる削減事業

日本には引き続き技術的な基礎など有利な要因があるとして、具体的にはどんな対策に対して有利性を活かしていったらよいのか。日本は、何に対し、あるいは、どのように知恵や資金を投資すべきであろうか。その点を考えてみよう。

今後の勝ち馬を育てる知恵ある政策とは何だろうか。論者としては、上述4の④の要因に着目したい。つまり、マルチ・エージェントなCO₂削減対策への投資である。

その理由の一つは、既に述べたように、マルチ・エージェントによる取組みの仕掛けは、日本の文化や経済社会システムに親和性が高いこと、そして、そこで使われる技術が、通信技術や制御技術であって、日本の得意分野に属することから、日本に開拓・実装の能力がありそうだからである。さらに幸いなことに、このマルチ・エージェントの発想こそが今後の勝ち馬となる取組みの重要な要素と思われる。個々の主体が自分の庭だけ掃除することに専念するのではなく、複数主体が協力し、誰かが増えても、全体ではもっと減らす、といったソリューションがあってもよいのである（排出量取引は、そうした考えに立つものであるが、初期の枠はあくまで単一の主体に与えられ、全体がある訳ではない。）。

図7は、そうした削減協力が生まれる場面を、論者として、網羅的ではなく、例示したものである。いろいろなケースが考えられる。

このような削減協力を実現するには、今後に開発し、投資すべき事項が多数ある。前述した、通信技術や制御技術の開発・実装はもとより、後述するような社会的な仕組み、ルールの整備も必要であるこうした土台があってこそ、省エネも創エネも力を存分に発揮でき、一層普及するのである。

既に、3.11後の厳しい電力供給制約の下で、系統

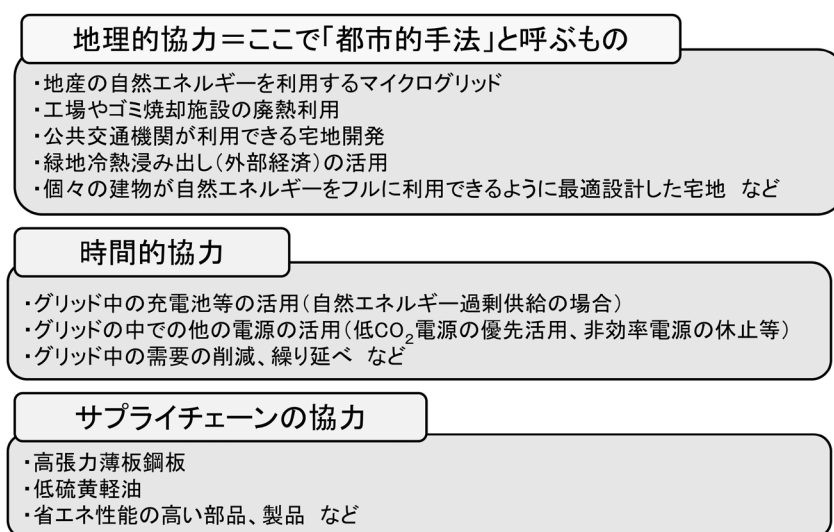


図7 削減協力が生まれる場面 (出典：筆者資料)

電力のグリッドは、多数の自家発電所を組み込み、マルチ・エージェントの仕組みに変わりつつある。こうした流れを、国土全域でも、ごくごくローカルにも、意識的に試み、積極的に追求していくことが今後に重要になる。日本再生の先導役となる東北の被災地は、良いフィールドになるに違いない。

要すれば、地球や地域の環境と末永く共生しようとの新しい発想に立つ、地域環境計画、都市環境計画、街区の環境計画、そして個々の建築物や施設設備の環境的な設計がまさしく今求められているのである。

7 国内都市の再デザインをサポートする制度的な基盤の整備

21世紀中を掛けて、気候の変化は進み、温室効果ガスの排出削減に係る国際政策が所期の成果を発揮したとしても、今世紀末には、全地球的に見て2℃の昇温は避けられない。こうした気候変化への適応を果たすとともに、それ以上の温暖化を防ぐ仕掛けをビルトインした国土デザイン、地域や都市、そして街区や建築物その他の社会資本のデザインがなされなければならない。社会のデザインを変えないと、本稿で言うCO₂削減の「掛け算」が成り立たせら

れない。

こうしたデザイン変更の取組みを支えるものとしては技術だけでなく、制度も重要である。

論者は、別の研究⁽¹⁴⁾の中で、各地の環境都市改造事例について、その成功理由や困難などの要因を調べ、そして、環境共生型の都市改造を成功させやすくする制度的な基盤を提案した。

結果だけ紹介すると、制度的な基盤としては、マルチ・エージェントな取組みのための舞台やバウンダリーの設定、削減協力により実現可能と目される削減量の予測や見える化、マルチ・エージェントの合意の上でこれら複数主体の取組みを統括する特別の主体の設立、公益実現に応じた公的報酬の創生と配分、マルチ・エージェント間の協力利益の配分のルールなどが必要であると考えられた(図8参照)。本稿執筆時点では、最終的な帰趨は不明であるが、低炭素な都市、そして低炭素な田園地域を作るための特別の法律案が、平成24年の通常国会にそれぞれ提出されている。これらの法律案は、論者の前述の提案のように特別の削減主体の設立にまで踏み込んではいないが、特定の地区に限った詳細な計画づくりと、環境パフォーマンスの優れた事業や建築物の建設事業に対する奨励的な支援などの具体的な措

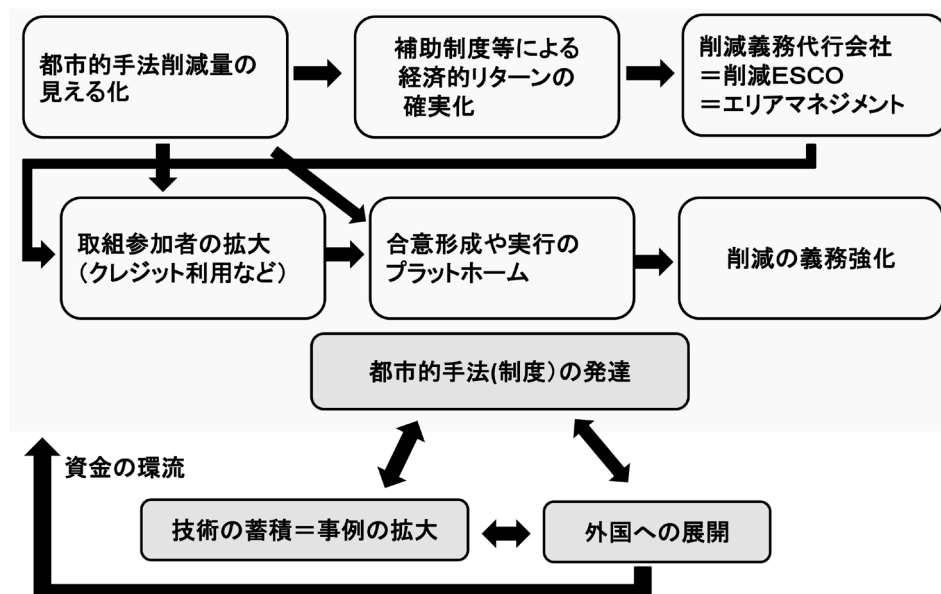


図8 低炭素都市改造のための制度的基盤の試案（出典：筆者資料）

置を定めるものとなっていて、注目される。

さらに、このような特定の場所に着目した制度に加え、一般的、全国的な制度も重要である。

欧米に比べ日本において劣ってきた、個々の建築物の環境性能の規制については、つとに指摘されているように特に早急な強化が必要である。建築確認の制度とは別ではあるが、省エネ規制として、大規模な業務ビルや集合住宅、多数の建売戸建住宅の場合に関して、省エネの観点からの規制が徐々に強化されつつあるが、その一層の強化が望まれる。化石燃料の消費者ではなく、化石燃料の蔵出し時点での課税、いわゆる上流課税になるが、石油石炭税を、油種毎の炭素分の大小に比例する形で、温暖化対策という趣旨を明確にした上で上乗せ的に増税することも（租税特別措置法の改正）本（2012）年10月から実施されることが決定されており、その効果が期待できる。

また、これらの規制面での政策強化とあいまって、支援措置を充実させることも有効である。家庭用のものを含め、太陽光発電やその他の再生可能エネルギーによる発電に関し、その発電電力の系統への受け入れと、予め決められた価格での長期継続的な買

い入れ制度（いわゆる FIT 制度）が、本2012年7月1日から開始され、その成果が期待されている。また、環境性能に優れた家庭用電気機器の普及促進への効果が高かったエコポイント制度の経験を踏まえ、断熱性能の高い住宅への改造を支援する住宅エコポイントの仕組みが復活したが、この施策の効果も大いに期待されよう。

以上のように、国内において、CO₂排出量の少ない、環境共生型の経済や都市への移行を進めることに関して、様々な社会ルールの整備が始まっている。もう目標は明らかであるので、是非、知恵を尽くして斬新なルール作りに臨んでいただきたい。

8 ポスト京都の国際ルールと日本の国内取組みとの共進化に向けて——環境共生都市デザインの輸出など

COP17以降の国際交渉では、2015年に結論が得られるように、いろいろなことが精力的に検討されることになろう。ここでは、最後に、内外の環境取組みが相互に支え合うような社会的な仕組み、ルールを考察し、提案しよう。

既に概ねの国際合意が得られている環境目標を達

成しようとするとき、すなわち、産業革命前比2℃までに全球平均気温の上昇を抑えようとした場合に、各国が、2010年のCOP16によるカンクーン合意などを通じて自主約束した削減予測量は、残念ながら、科学的に見て必要な削減量には不足し、乖離がある。したがって、今後の国際的な検討では、もっと知恵を出して、削減量を各国に上積みさせなければならないが、どんな知恵、具体的には削減量が稼げる対策が、あり得るか、といった論点がある。

また、途上国が行った対策の内容をどの程度まで、またどのようにして、国際的な査察審査（いわゆるMRV）に係らしめるか、といった論点もある。さらに、同時に、途上国の取る対策をどのように国際的に支援していくか、という論点も、古くて新しいものであり、特に、今回のように途上国の義務の積み増しがある時には、大きな意義を持つ課題として登場してこよう。

このほか、当然ながら、各国の自主性も生かしつつも、環境改善に対して実効性のある、そして法的に担保され得る国際約束は、どのような器に盛るのがよいのか、という論点もある。

これらの論点を巡って、途上国からは、先進国による歴史的に積み重なった汚染排出量が多いことに鑑み、削減量の大半を先進国が担うべし、とか、途上国への支援は先進国の義務であって、支援を受ける途上国側が、事細かに先進国の指図を受ける言われはない、とかいった主張が行われるものと想像される。

以下では、これらの論点のうち、特に重要な削減量の上積みに関してその方策を考えてみたい。

現在の国際社会には、ルールの実効を強制力ある形で担保できる実力機関はない（国際司法裁判所も、両当事国が同所への係属を納得して初めて機能する。）。このため、各国が守る気になる国際ルールとは、各国が進んでそうした義務に服することが結果として得だ、と思えるものでしかあり得ない。卑近な言葉で言えば、国際公益を高めるために各国が実行できる「得意技」はなるべく皆、採用するのが良いことと言えよう。

そういう目で見ると、先ほどのマルチ・エージェ

ントな削減手法などは、各国にとって魅力的ではなからうか。

例えば、民主化・市場化に乗り出したミャンマーでは、その旧首都のヤンゴンに、戦前に英国が建設した環状鉄道がまだ残されていて、他方で、個人の自動車交通はまだ規制されている。そうであれば、日本として、お家芸のTOD（トランジット・オリエンティッド・デヴェロップメント。公共交通機関と交通需要とを一体的に整備する考え。日本では阪急電車や東急電車がこれを発展させた。最近のつくばエクスプレスとその沿線開発もその例。）を輸出することも、不可能ではあるまい。

もう一例挙げれば、サプライチェーン、あるいは製品・サービスのライフサイクル全体のCO₂排出量管理がある。日本ではLCCO₂（LCはライフサイクルの略）やカーボンフットプリントの考えが環境省や経産省で育てられてきた。国際的にも、こうした考えに立つ、いわゆるSCOPE 3のバウンダリー（製造の上流から消費・廃棄までの全過程を言う。）での排出量計算や公表が議論され始めている。これを日本の製造業に当てはめると、系列取引と言われていたことの現代的な意義が見えてくる。中国にも及ぶサプライチェーンの管理に応用したら、想像に値する何かが起こるだろう。というのも、同国のCO₂排出量の2割程度は、先進国への輸出のせい、すなわち、先進国の需要が中国に生じた排出であるとも推計されているからである。こうしたサプライチェーンの設計主体が、チェーン全体の管理をしてもよいように思われる。

このようなケースは一杯あろう。大事なことは、このような新しい取組みが国際的にもサポートされ、評価されることである。

論者としては、京都議定書第一約束期間に約束した削減量相当分は、京都議定書のルール（例えば、同議定書の付属書Iに掲げる国（旧OECD諸国をいう。）の間やEU加盟国間でのみ排出量取引ができること、人為的な管理を施した森林に関してのみ吸収量としてのカウントができる、といったことや、リジッドなMRV付きのプロジェクトベースのCDM（途上国での温室効果ガス削減に貢献する

事業)のみが国際移転可能なクレジットを組成し得る、といったことによって削減しなければならないが、それを超える削減量は、京都のルールでもよいし、以上に提案したような新削減方式による削減量を充当してもよいこととするのが適切ではないかと思っている(ついでに言えば、こうした方法によれば、各国の思惑を大きく分けている京都議定書の取り扱い問題を各国が飲み得る形で解決できるのではないかと、と論者は想像している。例えば、わが日本も、新たな国際的な枠組みができるのであれば、京都議定書並みの6%削減義務は、これまでも果たしてきたのであって、今後もその計算ルールによって当然に担った上で、さらに深掘をするのであろう。)

今の京都議定書では、途上国までを視野に入れた国際的な取組みとしては、商売ベースではできないプロジェクトで追加的に生まれる削減量の国際移転(CDM)しか評価されない。2020年から発効する新たな枠組みでは、日本発の削減協力による削減量を国内的にはもちろんであるが、国際的にも評価できるルールが設けられるのが望ましい。

もっと言えば、米中が本格参加する2020年からの枠組みづくりに向け、その2015年までの準備作業に、日本も、積極的に参画し、どしどしと提案をすることが望ましい。例えば、前述した例のうち、前者は、都市改造削減量といったものであり、後者は、LCCO₂削減量といったものになり、日本の排出量から控除される(あるいは、こうした取組み自体に国際的な目標を設けるといったことも考えられる。)といったこともあながち夢想ではあるまい。

さらに、国際貿易商品の世界共通環境性能基準や、製造業工場の世界最低排出基準なども作られてもよいように思う(COP3時点でのEU提案には、こうした、国際共通対策の提案もあった。)。この基準準拠について支援をしていくこともあってもよいのではないだろうか。

米中が国際秩序づくりに乗り出したら、気が付くと、その秩序の運転席には米中しか座っていなかったという事態も考えられる。環境対策を単なる出費と見て、シュリンクしているような態度は即刻改め、生まれつつある膨大な市場でのビジネスチャンスを

逃さない提案力を発揮するべきである。論者の経験では、地球によいことであれば、ルールの書き方は何でもあり得ると思う。折角与えられた2015年までの貴重な時間を、わが国官民が、積極的に活用することを強く期待する。

特に、個別の対策に関する途上国支援も以上のよう大いに強化する余地があろうが、途上国の対処能力全体を底上げし、自主的な対策実施の機運を高めることも重要である。途上国からの環境留学生の積極的、政策的な招致なども大いに望まれる。

さらに一步進めると、世界連帯税のように、世界全体に平等に課税されるものを原資とした途上国支援もあってよいように思う。環境保全効果を高めるなら、薄くてもよいから、炭素への世界共通課税、さらに進んで二酸化炭素排出量への共通課税などが実現すると良いように思われる。1992年の地球サミット、97年のCOP3でも、義務的拠出による世界グリーン基金のようなことは、途上国側から提案されているが、そろそろ、先進国側の知恵で、こうしたアイデアに姿を与えてもよい頃ではないだろうか。また、地球を守っていくための人類の行動を律する上で必要な科学的な基盤も重要であり、日本が、その充実に大きな役割を果たすことが、日本の国際的役割の円滑な発揮のためには強く望まれる。

このように、国際ルール作りでは、なすべきこと、なし得ることが山積している。失われた10年、停滞の10年、と、ここ20年、日本は在来のビジネスでは新たな商機を見出せなかった。環境には商機があったはずだが、環境でも、うまくいかなかった。それは、過去の栄光を頼りにして、過去の成功モデルで対応可能な範囲の国際的な環境保全義務を引き受けるにとどめてしまったからではないだろうか。その結果、残念ながら、省エネ・創エネの実力の日欧の差はないに等しいまでになっている。

しかし、環境対策が大きな世界市場を生むことが必至となった。省エネ・創エネへの取組みは、3.11以降の日本にとっても死活的に重要な課題であると、国民に認識されるに至った。

好機を迎えた、この省エネ・創エネを一層進める鍵となるのが、国土、都市、街区などの再デザイン

である。

直面する国内での実践、そして2015年までの国際的な検討では、以上のようなことを頭に置き、また、京都議定書の微温的な執行の轍を踏まず、積極的な商機を支える創造的なルールと商機を生む野心的な目標とをこそ、創成させようではないか。日本、そして世界を救うものは知恵を置いて他にはない。

9 都市の災害リスク・マネジメントと環境共生

東日本大震災を契機に多くの日本人が都市の脆弱性についての認識を新たにした。津波や原子力災害による直接的な被災地の悲惨な状況には言葉も無いが、同時に首都圏人口集中地帯の病院にまで電力が供給されないかもしれないという危機的な状況も目のあたりにした。自らの生活基盤が、遠く離れた場所の、ある意味では能動的に何もできない事態によって、いとも簡単に崩壊することに衝撃を受けた日本人の意識は、かつて同じように石油ショックを契機にエネルギー資源をめぐる国際的な緊張関係に目覚め、結果的に原子力へ舵取りをした進路にいま一度大きく影響するだろう。日々の生活に密着した環境共生策としての建築や都市はこうした主体的な危機意識の上で変化していくはずである。

基本的に都市という仕組みは人と食料・物・エネルギー・情報の空間的集約化がもたらす効果享受しようとした人類の社会的な生活技術である。単純に言えば人口を集中させて狭い空間に多くの人間が生活することで食料やエネルギーの生産と消費を分離したほうが、社会全体として無駄もリスクも減じる事ができ、外敵からの安全保障にも、生産や技術などの共有にも圧倒的に有利になる。それが古代から始まる都市文明の根源的な仕組みである。そしてこれまで都市を基盤に発展し、農業の集約化と都市化によって人口を増やしてきた人類の文明を考えればそれは間違っているとも言えないだろう。しかし3.11を契機に内燃機関による低コストの物流システム、そして輸送を伴わない便利なエネルギー供給である電力システムの利用が快適な生活とともに、結

果として都市のリスクを増大させている事に多くの日本人が気付いた。それこそが環境のリスクの特徴でもある。すなわち我々の生活や生命の脅威が目に見える直接的に関係したところから起きるのでなく、国境も海も越えたグローバルな仕組みの中から起きることが現代社会の宿命とも言える。エネルギー資源に乏しい日本では物流やエネルギーシステムの高度化によって都市の成長を実現してきた。電力会社の不遜や欺瞞を非難する事は簡単である。しかし電力供給がストップした都市で我々は何日生活できるか？ 簡単にはパニックを起こさない事を世界から賞賛された国民性を持ってしてもどこまで持ちこたえられたか？ そんな都市である事は電力会社だけの責任なのか？

地球環境問題では二酸化炭素だけが過剰にクローズアップされ諸悪の根源のように誤解されがちだが、本当に考えるべきなのは地球環境と連動せざるを得ないグローバルな社会システムである。地球の環境システムにとっては小さな揺らぎにすぎないかもしれない気候変化でも我々の社会の安定は大きく揺るがされるかもしれない。環境はまさにグローバル化ゆえに引き起こされる我々の社会の問題である。普段は温暖で過ごしやすいが、地震や津波だけでなく台風や洪水などの多様な災害に脅かされやすいことが残念ながら日本の国土の特異性であって、自然への畏怖心を基調にした日本人の文化や死生観にまで関係していた事にも、3.11によって否応無しに再認識させられた。自然災害の頻度やリスクが増大する事が気候変動の最大の問題点の一つであるとすれば、永遠に征服する事のできない自然の気まぐれに対しても、可能な限り納得して今を生き抜く事のできるリスク・マネジメント技術と社会的姿勢に環境共生のライフスタイルとして他国に先駆けて挑むことは、島国で疫病や難民などの国際間の物理的影響から比較的分離されているものの、教育や文化の水準、科学技術の蓄積、国民の一体性などにアドバンテージを持つ日本だからこそできるチャンスでもあると考える事ができそうである。そして高度な情報技術を基盤にするネットワーク社会の構造をますます進化させる事でここに取り組むことは自然災

害国家日本のまさしくお家芸にすることが可能ではないだろうか。

耐火性能と耐震性能をあげて火事と地震から生命財産を守るとは戦後日本の建築と都市の最優先課題だった。必然的に鉄筋コンクリートがその基幹技術となり木造建造物の使用は制限された。もちろんその成果も高く評価すべきだが、永く築き上げてきた森林国家として木材循環のシステムを破壊し、高温多湿な気候条件に向かない蓄熱量の高い建築材料に断熱材を張り巡らして空調で対応するという適応へと進んでしまったことも否めない。しかしながら依然として木材を建材として使う技術的蓄積や比較的に経年劣化の進行が早い木造建築を丁寧に維持しながら使いこなす文化と社会の仕組みなどは生き延びていることは、次の時代の日本の優位性につながるとも考えられる。高度化する情報ネットワーク技術をもとに木造建築都市を火事と地震に対抗できるように進化させる試みもありうるだろう。

そのためにはエネルギー対策と気候変動への適応策を同時に視野に入れて都市の再生に取り組むと考えた方がいい。そのひとつが避ける事のできない自然災害に対して、適切な備えと回復力を持つ都市にすることである。エネルギーや水や食料を外部に頼りすぎない都市にする事は環境共生だけでなくこうした脆弱性から逃れるために一石二鳥である事は明白である。そして災害を予測し二次的な問題を食い止め救援や避難を誘導することなどに情報技術が活躍できる可能性も高い。震災でストップし、間引き運転された公共交通機関はむしろその高度なシステムの成果と言えなくもない。さらに大きな視点で見れば、リスクのある大規模な通勤交通を必要とする郊外住宅地と中心業務地の分離モデルそのものを見直すこともまた情報技術が可能にするライフスタイルである。その特徴は分散的であること、致命的なアキレス腱を持たず、不測の事態や、社会の変化への適応に有利な柔軟性と頑強性を持つオープンなネットワークのシステムを目指す事だと考えている。やや抽象的だが都市の様々な要素は大規模なインフラへの投資から様々な連携を可能にするオープンな

ネットワークに変わっていくように思う。それはちょうど未曾有の津波災害を経験してしまった東北地方がもはや堤防だけに頼る方法よりも予報や避難のシステムを頑強にしていく事で総合的なリスク・マネジメントの構築をめざし、そのリスクの情報共有と自己責任意識を重視する方向へと動き出している事と深い共通性のある問題である。

10 環境共生対策の実装に向けた建築デザイン、都市デザインの意義

化石エネルギーへの依存に代表される環境リスクを考えたとき、しばしば我々は生活の快適さを諦め寒さや不便を我慢して、その代わりに将来への厄災的な不安感から逃れるような、まるで宗教的な原罪主義に陥りがちである。しかし人間の幸福への追求を否定する事では根源的な問題の解決には近づけない。確かに地球温暖化が引き起こす可能性のある様々な地球レベルの環境システムの変化は、人間社会の活動にも非常に大きな影響を与えることが懸念される。しかしそれはあくまで可能性の問題であり、直接的に人類全体の滅亡や地球環境システムの回復不可能な暴走を意味する終末論ではない。むしろ長期的に変化する食料生産やエネルギー需給のバランスなどを想定した適応の経済論であるべきだと思う。リスクを理解しながら地球温暖化を生活様式改善へのチャンスと考えても何らおかしくはないはずである。

既に述べたように情報技術がこの矛盾に新たなメスを入れる最大の武器である。分散的な発電を賢く連動させて余剰分の蓄積や長距離の転送に不利だった電気エネルギーの利用効率をあげるスマートグリッドはその典型である。スマート・シティとよばれる試みは電力供給だけでなく、交通システム、物流システム、熱源システムなどがスマートになることで、これまで以上の快適さを得ながら同時にエネルギー負荷も低減できる可能性があれば市場経済的に強い牽引力が期待できるからである。一定時間人がいなくなると電気が消えるセンサー付き照明は既に実用化されているが、もっとスマートに進化すれば、必要に応じて自動的に手元を明るくしたり、真暗にせず暗めで待機していたり、これまでの行動



写真1 環境共生建築の実験を兼ねて 2000 年に SFC に建てられた木造の研究棟（ニュー棟）

パターンから先読みしたりする事も考えられる。

筆者自身が 10 年以上前に環境共生建築の設計モデル検証実験として建築した SFC 内の木造建築を今も我々のオフィスとして毎日気持ちよく使わせていただいている。(写真 1) 季節のよるモードの切り替えの大事さなど、この建物の設計時に収集した様々な知見もさることながら、熱環境と快適さの関係に体験的に得られた実感と言うべきものがある。

一般的に建築の冷暖房は、暑い寒いという不快感から逃れるために建物内の「気温」という単純な指標とそれを制御するためのエネルギー量で考えてきた。そして照明のように人間の行動に瞬時に適応できないため、結果的に必要の無い部分にまでエネルギーを消費しているとも言える。しかし実際には我々が体感する現象は、気温だけでなく湿度、輻射、日射、気流、そして直接接触（主に床）などの総合的なものである。さらにその場所でどのような服装で、どのくらいの時間を過ごすかによってもそれは異なる。そして要は結果的に不快でなければいいの

であれば、必ずしもエネルギー投入をせずとも様々な要因を総合的に操って結果的に体感される環境が快適になる方法があるとも考えることができる。

これはある意味では客観的データにする事が難しい感性的な判断であるが、生活と環境の関係を考える上での例として示唆に富む。

環境は自然の天候気候の変化に合わせて「楽しむ」ものとも考えられる。夏の夕暮れに気持ちのいいテラスは冬には寒くて居られないに決まっている。自然環境を遮断するのではなく効果的に選択できるように適応する事こそが建築の知恵だとすれば、情報システムによってスマートにそれを実現する事こそが現代建築の技であるはずである。もともとデザインは一つの正解に収斂しない総合的な価値判断である。最後の選択は主観的なものにならざるを得ない事も多く、だからこそ様々なデザインが競い合っている。もっと言えば、すべて建築で解決しなくて夏は避暑地で過ごすという選択だってある。そこには大多数の人間が指向するトレンドがあって大勢が快

表1 先端研究講演リスト

	先端研究 (グリーンイノベーション) 2012 年度	所属・肩書き	講演者
2011年度	パナソニックグループの環境経営&パナソニック電工の環境取り組み	パナソニック電工 情報渉外部長	青山 雅幸 氏
	世界をリードするハイテク建築事務所の環境戦略	フォスターアンドパートナーズ アーキテクチュラル・アシスタント	長谷川 卓治 氏
	水環境ビジネスの世界的動向	東レ 顧問	栗原 優 氏
	宇宙開発技術を応用したハイテクエコ建築	Architecture and Vision	アンドレアス・フोगラー 氏
	東京イニシアティブ低炭素都市に向けた東京の政策&東京の低炭素ビル TOP30	東京都環境局都市地球環境部	真田 典孝氏 半田 貴昭 氏
	日本の住宅の省エネ政策と環境モデル都市政策	独立行政法人建築研究所 理事長	村上 周三 氏
	福島第一原子力発電所の事故以降のエネルギー政策	JFE エンジニアリング株式会社グリーンプロジェクト本部	脇元 一政 氏
	環境とイノベーション	IGES 地球環境戦略環境機構 所長	森 秀行 氏
	鉄道ネットワークを通じた環境に優しいまちづくり	運輸政策研究機構 運輸研究所	横田 茂 氏
	Iaac ソーラーハウス研究プロジェクトに参加して	建築家 MISO SOUP DESIGN 代表	長友 大輔 氏
	ブラウンフィールドを利用可能な土地に変える	株式会社フィールド・パートナーズ 代表取締役社長	福永 健二郎 氏
	SRI (社会的責任投資)を通じた環境ファイナンス	(株)グッドバンカー 代表取締役社長	筑紫 みずえ 氏
	都市発展のコントロール手法:二つのアプローチ	(株)ディーエム 代表取締役	下田 明宏 氏
	1000 年続くまちへ——大丸有の環境まちづくり	三菱地所 環境ユニットマネージャー	平本 真樹 氏
2012年度	中国に進出する日本のエコシティ	(株)日本設計 国際建築設計群	岡田 栄二 氏
	ゼロエミッション社会の実現に向けて	日産自動車(株) ゼロエミッション事業部主管	大神 希保 氏
	ESCO事業はどうしてやるものか?	アズビル(株) 環境ソリューション企画推進部 課長	住友 俊保 氏
	日本型スマートハウスの展開	積水ハウス(株) 環境推進部長 / 温暖化防止研究所長	石田 建一 氏
	リサイクル その先の世界へ	(株)エフピコ 代表取締役社長	佐藤 守正 氏
	イノベーション、環境ビジネスに向けて	DOWAエコシステム(株) 取締役リサイクル事業部長	仲 雅之 氏
	エコビジネスコンサルから見た日本企業のエコ度	アクセンチュア 執行役員経営コンサルティング本部長	西村 裕二 氏
	無駄のない社会を実現する。 ～資源の消費から資源の創出へ～	アミタホールディングス(株) 常務取締役	藤原 仁志 氏
	家とクルマがつながり合う新しい暮らし	トヨタホーム (株) 技術部 技監	伊藤 桂一 氏
	日建設計の環境建築戦略	日建設計 執行役員	山梨 知彦 氏
	コンビニエンスストアの徹底エコショップ化	(株)セブン&アイ・ホールディングス 執行役員 CSR 統括部シニアオフィサー	伊藤 順朗 氏

適だと判断する方向へとシフトするものの、安定し常識化してしまった状態からの動きは鈍いこともある。だから環境問題への不安感が引き金となって新しい技術と生活様式への追求が結果としてこれまでより豊かな環境を得ることは決して悲観的な事ではない。それは都市デザインに拡張されても同じである。買い物に出かける、健康のために運動する、子供を公園で遊ばせる、通勤電車で揺られる、全ては暮らしの上での様々な行為の利便性や快適性とそのコストやリスクなどの総合的な価値観のうえで考えるべき問題である。「すめば都」のことわざどおり、実は人間が許容するライフスタイルの幅は広い。単

なるエネルギー資源の節約だけでなく、地球環境システムへの影響が比較的少ないエネルギー資源(再生可能エネルギー)の活用も同じように、ライフスタイルとの融合の問題としてとらえられるだろう。例えば外出中に太陽光で携帯を充電できるのは節約というよりも便利である。

つまり環境共生のライフスタイルのデザインという行為には人間の欲望を抑制するのではなく、方向性を変えながら拡張していけるような可能性がある事を私は主張したい。これまでと同じ様式の建築を単純に断熱化しただけでは建築の省エネルギー対策ではあっても「デザイン」では無い。それはこれま

での生活様式を変えずに効率を向上させたいという思考の結果であって、もっと広い視野から生活をデザインしなおした結果では無いからである。だからといって不快な生活を我慢する事を目指す必要も無い。断熱ガラスで自然から遮断される事で失っていた中間期の風の気持ちよさを取り戻しながら、夏の暑さを別な方法で気持ちよく過ごす、我々が気付かなかった解決があるかも知れないと考えるのがデザインである。我々の環境に対する判断は常に総合的なものである。

ずっとデザインの世界で活動してきた私にとっては「美しさ」も生活における重要な価値であって、快適さの一部であると信じている。しかし表面的視覚的な美しさだけではなくその成立背景にある内面的な合理性との一体性がなければ真の美とはいえない。20世紀には「機能美」という言葉でこれを説明し、力学的な構成の合理性や、大量生産による新しい素材などを我々の科学技術的知見が芸術的に表現されることも、我々の精神的豊かさの一部として社会的な市場価値を認められてきた。同じように21世紀の社会と科学の思想である環境共生への理解を美しく表現することは、人の心に働きかけて経済を刺激する力を持つはずだ。環境共生も美しくなくては快適ではない、そして環境共生のライフスタイルを内面に持ち、分かりやすいイメージとして表徴化された美しさの追求もデザインが社会に対して強く働きかけられる点であると考えている。

11 環境立国を担う若い世代を育てる

最後に、本稿で論じた日本の環境立国へのデザインへの思いを若い世代に伝えるために、執筆者が共同で担当している授業について紹介することとした。慶應義塾 SFC 大学院政策・メディア研究科はもともと地域社会から地球環境まで科学技術と社会政策の関係を領域横断的に扱う教育機関であるが、科学技術振興機構の支援により環境分野での国際的リーダーを育成する目的で2011年に「環境イノベーションコース」が設置され、その中でサステナブルな未来の都市環境、社会環境の生活様式デザインに必要な技術革新の動向を紹介し、前向きに環境問題

に取り組む先駆者に学ぶ「先端研究（グリーンイノベーション）」という特徴的科目を立ち上げた。国際コースであるこの授業は基本的に英語で行われ、毎週おもにビジネス界で環境分野に積極的な取り組みや他に無い成果を上げている日本の先駆者や先駆的企業の代表者をゲストに招いてご講演を頂いた上で、環境立国へのヒントを探って議論をしているところである。表1は2011年度と2012年度のゲスト講師と講演タイトルの一覧であるが、ここに本稿で論じた環境立国への方向性が、決して机上のものでなく、様々な実践的取り組みによって動き始めている事を感じとっていただきたい。

（追記）平成24年2月に国家戦略会議の下に設けられた「フロンティア分科会」においては、筆者（小林）が座長代理を務めたが、その報告（平成24年7月）では、本稿で扱ったような国際ルールづくりを含め、各種の地球公共財を整備することを我が国が担うべき役割として積極的にとらえ、さらに、こうしたことのできる人材づくりを強く推奨しているので、参照いただきたい。

参考文献・資料

- (1) 国立環境研究所「日本国温室効果ガスインベントリー報告書」、2012年4月及び資源エネルギー庁「総合エネルギー統計」、2010年実績（確報）、2012年4月による。
- (2) (3) IEA、CO2 Emissions from Fuel Combustion, 2011 edition, 2011.
- (4) UNFCCC 資料より、環境省作成。
- (5) (10) 国立環境研究所「エネルギー消費量等の見通しの仮試算（その3）」、中央環境審議会地球環境部会、2013年以降の対策・施策に関する検討小委員会への提出資料による。
- (6) 電力中央研究所「家庭における2011年夏の節電の実態」p.5による。
- (7) 拙稿「足元からエコ」④、PV+25号、エネルギージャーナル社、2011年11月。
- (8) 坂本 雄三「建築熱環境」、東京大学出版会、2011年10月、p.79。
- (9) 内閣府「平成22年度経済財政白書」、2010年。
- (11) IPCC「第4次評価報告書」、2007年。
- (12) 小野 善康「成熟社会の経済学—長期不況をどう克服するか」、岩波書店、2012年1月。
- (13) 拙著「日本の公害経験—環境に配慮しない経済の不経済」、合同出版、1991年。
- (14) 拙稿「都市的手法によるCO₂削減の可能性・問題点及びその円滑な実施のための政策提案」、東京大学大学院都市工学専攻2010年修士論文集所載。