

# 脱地球温暖化 — 低炭素社会構築に むけて



河口 真理子

地球温暖化問題に対する関心・危機感が日増しに高まっている。この2月に発表された、気候変動に関する政府間パネル(IPCC)の第4次報告書は、人間活動が温暖化の原因とほぼ断定し、このまま進むと21世紀末に地球の気温が平均で4℃上昇すると予測した。温暖化の進行は、海面上昇や大型台風の多発・洪水・干ばつなどの異常気象の多発化、生態系の打撃などの深刻な被害をもたらすと考えられる。昨年10月に英国政府が発表したスターン・レビューは、初めて温暖化の経済的な影響を分析し、温暖化による損害は、世界のGDPの5～20%に及ぶと予測している。温暖化問題がダボス会議の主要テーマとなるなど、世界的に危機感が増している。EUでは2020年までにCO<sub>2</sub>排出量20%削減を政策目標として合意し、英国は独自に2050年までに6割削減という目標を掲げた。米国も地方レベルでは大胆な温暖化対策が進行中である。温暖化の回避には、社会全体の脱炭素化が喫緊の課題として求められている。翻って日本では、温暖化対策といえば京都議定書の目標2008～2012年までに6%削減が中心になっているが、世界は脱炭素社会にむけた大胆なビジョンを掲げるようになった。今のところ日本の現境技術・企業環境対策は世界トップレベルである。しかし、それに安住することなく、本格的な脱炭素社会構築のために、一層の努力が求められる。それが日本企業の競争力強化にも役立つし、持続可能な社会構築に資する最大のCSR活動ともなる。

## 目次

1. はじめに
2. 地球温暖化問題とは
3. 地球温暖化対策
4. 経済界の取り組み
5. 低炭素社会へのビジョン

## 1. はじめに

一般的に、環境問題は経済問題とは異なるジャンルの問題と認識されており、行政や企業の組織でも「環境」は「経済」とは別の課題として扱われてきた。しかし、最近、環境問題を、経済社会システムの問題として捉える動きが急速に広がりつつある。特に、最も広範な影響が懸念される地球温暖化問題—気候変動問題—が、従来から一部の科学者たちの警告どおり、「極めて深刻な影響を地球の生態系や気象に与え人類の生存基盤すら脅かしかねない重大な問題である」という認識が、先進国を含めた政府、国際機関、グローバル企業の間で共有されるようになってきた点を、指摘しておきたい。

例えば、昨年11月英国政府が発表した、世銀元チーフエコノミストのスターン博士による、気候変動のリスクの経済的効果を予測したスターン・レビュー（詳細は後述）は、世界に大きな衝撃を与えた。また、2007年1月に開催された世界経済フォーラム（ダボス会議）でも、世界の経済・政治のリーダーの間で地球温暖化問題は最重要課題として取り上げられた。一方、京都議定書から離脱し地球温暖化問題に消極的といわれている米国でも、各地で温暖化対策の動きが活発化している。

日本国内を見ても、「温暖化問題は重要な課題だ」という認識は広まっているように見える。例えば、国立環境研究所の調査で<sup>1</sup>、最も重要な環境問題に温暖化をあげる人は1997年には4%にすぎなかったが、2006年には27%と7倍に増えたことが報告されている。ただし、日本企業や行政一般市民の動向を見ていると、海外のような「地球温暖化問題は地球規模の人類の緊急課題である」という危機感があまり感じられない。政治・行政・企業の各セクターの地球温暖化に向けた取り組みをみても、「温暖化は確かに重要だが、『温暖化問題＝環境問題のひとつ』

だから、経済か環境かといわれれば、経済的課題が優先される」、という従来型の発想の延長線上にしかすぎないようだ。しかし最近の海外動向をみるにつけ、また温暖化問題の深刻性・緊急性を鑑みれば、このような旧来型の認識では人類の生存を脅かす地球温暖化にまったく対処できないだけでなく、国際的な外交やビジネスの世界からも大きく遅れをとることはほぼ必至と考える。

本稿では、地球温暖化問題の仕組みとその現状、温暖化のもたらすリスクはどのように考えられるのか、また温暖化対策を優先課題とする新たな社会的枠組みのあり方・それが企業に与える影響などについて考察する。

## 2. 地球温暖化問題とは

### 1) 地球温暖化説について

#### (1) 地球温暖化とは

現在問題にされている地球温暖化問題とは、「二酸化炭素やメタン、一部のフロンガスなどの温室効果ガスの大気中への排出量が、産業革命以降、爆発的に増え、大気中の温室効果ガス濃度が劇的に高まった。そのため、地球の気温が急激に上昇し、世界各地で異常気象を引き起こして様々な被害をもたらしている。このまま温室効果ガスの排出を増やし続けると、地球の温度は更に上昇し、海面上昇、異常気象の頻発などにより、人類の生存を脅かす可能性が高まる。よって、人類社会を持続可能なものにするためには、人類の活動による温室効果ガスの排出を直ちに大幅に減少し、大気中の温室効果ガス濃度を安定化させ、地球の気温の上昇をくい止めなければならない」という考え方に基づく。ここで、主要な温室効果ガスが石油・石炭使用などの化石燃

<sup>1</sup> 青柳みどり「気候変動問題はどのように理解されているか」『国立環境研究所ニュース25巻4号』2006.10国立環境研究所

料使用によって排出される二酸化炭素であることから、温暖化対策として、省エネおよび脱化石燃料が最も重要な課題と認識されるようになってきている。

しかし、産業革命以来の人類の経済的発展が化石燃料に頼っていたことを考えると、脱化石燃料を考えるということは、経済社会構造のあり方、つまり社会システムと人々の暮らし方に再考を迫ることを意味する。通常、人々の生き方や日常の暮らし方を突然変えることには大きな困難がともなう。そのため、地球温暖化問題とは、科学的な問題であると同時に極めて政治的・社会経済的な問題でもある。

## (2) 地球温暖化のメカニズム

ここで、温室効果ガスによる温暖化のメカニズムを簡単に説明する。地球は太陽からのエネルギーで暖められるが、暖められた地表からも熱が放射される。大気中の温室効果ガスはこの地表から放射される熱を吸収して再び地表に戻す役割をはたす。この温室効果ガスの濃度がほぼ一定に保たれていたおかげで、地球の平均気温はほぼ15℃に保たれてきた。ちなみに温室効果ガスがなければ地球の温度はマイナス18℃に下がるといわれる。しかし、産業革命以前280ppmで安定していた二酸化炭素の濃度は、化石燃料の大量な燃焼で、現在では379ppmに増加してしまっている。それにつれて地球の気温も上昇しはじめ、過去100年間(1906～2005)で、すでに0.74℃上昇してしまっ<sup>2</sup>。

## (3) 地球温暖化説への反論

この、「化石燃料に頼った人間の経済活動→温暖化問題の原因」、という説は1992年に採択された気候変動枠組み条約で国際的合意となり、1997年に策定された京都議定書の基本的考え方の土台であり、国際的には広く受け入れられている考え方である。しかし、以前から、この説への反論がある。その

論点の一つは、「そもそも地球が温暖化しているのか」、という点である。もう一つの論点は「現在地球の気温が温暖化していることを認めるとしても、その温暖化の原因は果たして人間活動に起因するものか否か」と言う点である。

まず、最初の論点、現在地球が温暖化しているか否かという点については、京都議定書締結時の10年前と比較しても、否定的な見方は減ってきている。ここ10年ほどをとってみても世界各地で気温が上昇したり異常気象が頻発することが加速度的に増えていることが科学的なデータで裏付けられ、そしてそれらが日常生活でも実感できるようになったためである。例えば、1850年以降最も温暖な12年のうちの11年は1995～2006年に集中している。つまり少なくとも過去150年で直近の10年が暑くなっており、これは気温の上昇が加速していることの一例とされる。

しかし後者の論点、すなわち「地球温暖化の原因を人間活動による温室効果ガスの増加とする」説には、依然異論も根強い。それは数百年単位の動向だけでは、46億年の歴史のある地球の基本動向を説明する証拠として不十分である、という立場にたつ。例えば地球の気候の過去80万年の歴史をみると、地球の気候は、約10万年周期で氷期と間氷期が繰り返している。このような長期的な気候変動をもたらす原因は、地球の軌道要素や地軸の傾きがもたらす太陽光入射量の変動とその地理的分布であるとされている<sup>3</sup>。現在は間氷期になって1万年ほど経過しているとされているが、人類が人間社会を形成する農耕牧畜を始めたのも、奇しくもこの1万年前と言われている。地球が氷河期を脱し温暖化したことによって農耕が可能となって人類が今日まで発展してきたということもいえよう。よって、地表が温暖化すること自体は、地球上の生命にとり必ずしも悪いことばかりではない。そして最近観察されてい

2 環境省他 報道発表資料「IPCC第四次評価報告書 第一作業部会報告書の公表について」  
[http://www.env.go.jp/press/file\\_view.php?serial=9125&hou\\_id=7993](http://www.env.go.jp/press/file_view.php?serial=9125&hou_id=7993)

3 サステナビリティの科学的基礎に関する調査プロジェクト「サステナビリティの科学的基礎に関する調査2006」  
<http://www.sos2006.jp>

る地球温暖化現象についても、人類が記録可能な歴史(せいぜい数千年単位)で見ると自然のサイクルを逸脱しているようにみえるが、より長期のスパン(数千万年から億年単位)で見ると、自然のサイクルの一部にすぎないかもしれない。地球の気候はきわめて複雑な要素が絡まっており、地球温暖化は生じているとしても、その原因は、太陽活動の影響、火山活動、雲やエアロゾルによるものという温暖化説も一部の科学者の間では主張されている<sup>4</sup>。

#### (4) 本論の温暖化問題に対する考え方

ただし、本稿では現在起きている地球温暖化の原因は人間活動(特に化石燃料の使用など)に起因するので直ちに行動をおこすべき」という立場に立つ。その理由は

- ①現在の急激な温暖化動向を見れば、今後将来ある時点で温暖化の原因が人間活動と科学的に完全に立証された場合、その時点まで何も対策を講じていなければ手遅れになるリスクが極めて高い、と考えられること。この考え方は、化学物質管理では一般的となっている予防原則に基づく。
- ②仮にCO<sub>2</sub>の排出が温暖化の原因でなかったことが将来時点で証明されたとしても、有限な資源である化石燃料に依存した現在の経済構造は持続可能ではないこと。現に、石油資源に関しては、産出量がピークを早晚打つというピークオイル説が有力となっている。石油産出のピークの予想は、早くても2010年<sup>5</sup>、国際エネルギー期間(IEA)でも2026~2047年としている。天然ガスについても、石油より遅いものの、いずれはピークに達すると考えられている。脱化石燃料化は、地球温暖化問題が無かったとしても、重要な人類の課題であることに変わりない。
- ③さらに化石燃料は、掘削、物流、精製、燃焼そ

れぞれの過程において、適切に管理されなければ、大規模な水質汚濁、大気汚染などの環境汚染、生態系へのダメージ、などの環境被害をもたらすリスクが高い。

すなわち基本的には人類の排出する温室効果ガスが温暖化の原因である、という考えを支持するが、もしそうでなかったとしても、持続可能な人類社会の構築のためには、脱化石燃料—低炭素社会の構築が不可欠と考える。

## 2) 地球温暖化の物理的影響

### (1) 地球温暖化の現状について

では、温暖化によって現時点でどのような影響が生じており、このままの勢いで温室効果ガスの濃度が上がって地球温暖化が進行する場合、今後はどのような影響が生じると考えられるのだろうか。2007年2月2日に公表された、気候変動に関する政府間パネル(Intergovernmental Panel on Climate Change<sup>6</sup>)の「第四次評価報告書の第一作業部会報告書(自然科学的根拠)政策決定者向け要約の概要」<sup>7</sup>の要点を以下に記す。

- 気候システムに温暖化が occurring していると断定するとともに、人為起源の温室効果ガスの増加が温暖化の原因とほぼ断定。(下線部筆者)
- 20世紀後半の北半球の平均気温は、過去1300年間の内で最も高温で、最近12年(1995年~2006年)のうち、1996年を除く11年の世界の地上気温は、1850年以降で最も温暖な12年に入る。
- 過去100年に、世界平均気温が長期的に0.74℃(1906年~2005年)上昇。しかも最近50年の上昇ペースを100年あたりに換算するとほぼ倍の1.3℃上昇となる。
- 現在のCO<sub>2</sub>およびメタンの大気中濃度は過去65

4 脚注3に同じ

5 Association for the study Peak Oil (ASPO)の予測

6 人為起源による気候変化、影響、適応および緩和方策に関して、科学的、技術的、社会経済学的な見地から包括的な評価を行うことを目的として、1998年に世界気象機関(WMO)と国連環境計画(UNEP)により設立された組織。

7 脚注2参照。なお、この4次報告書は、3年の歳月、130以上の国の450名超の代表執筆者、800名超の執筆協力者、2500名超の専門家の査読を経ている。2月に発表されたのは、このうち第一作業部会(自然科学的根拠)の報告書。4月~5月に第二作業部会(気候変動がもたらす影響、気候変化への適応の可能性)、および第三作業部会(気候変化の緩和のオプションについて)が順次発表され、最終的な第四次報告書は11月に発表予定となっている。

万年間の自然変動の範囲をはるかに超えている。CO<sub>2</sub>の濃度は工業化以前の280ppmから2005年には379ppmに増加。メタンの濃度は工業化以前の715ppbから、2005年には1774ppbに増加。メタンの増加率は1993年以降低下。

- 温室効果ガスの増加は化石燃料の使用、農業および土地利用の変化といった人間活動による排出が主な要因。
- CO<sub>2</sub>による放射強制力（地球温暖化を引き起こす効果）は、1995年から2005年にかけて20%増加。これは少なくとも過去200年間のあらゆる10年間における最大の変化。
- 20世紀を通じた海面水位上昇量は1.7m。年あたりでは、1961年～2003年の平均上昇量は、1.8mmだが、1993年～2003年の年あたりは、3.1mmに加速。
- グリーンランド氷床と南極氷床の一部の流出速度が増加。グリーンランド氷床と南極氷床の融解が1993年から2003年にかけての海面水位上昇に寄与。
- 1970年台以降、特に熱帯地域や亜熱帯地域で、干ばつの地域が拡大し、激しさと期間が増加。
- 寒い日、寒い夜及び霜が降る日の発生頻度は減少。一方暑い日、暑い夜及び熱波の発生頻度は増加。
- 大雨の頻度は増加。
- 熱帯低気圧の発生数にははっきりとした傾向はないが、北大西洋の強い熱帯低気圧の強度に増加傾向が見られる。
- 南北量半球において、山岳氷河と雪氷域は平均すると後退。
- 南極の海水面積に変化傾向はない。

## (2) 地球温暖化の将来予測

このような、温暖化の影響がすでに認められてい

るが、今後温暖化はどのように進展すると予測されるのだろうか。IPCCでは今後考えられる複数の社会シナリオに基づきそれぞれ予想気温上昇率を予測している。

- 1980年から1999年までに比べ、21世紀末（2090年から2099年）の平均気温上昇は、環境の保全と経済の発展が地球規模で両立する社会シナリオにおいては、約1.8℃（1.1℃～2.9℃）、平均海面水位上昇は、18cm～38cmと予測。
- 化石エネルギーを重視しつつ高い経済成長を実現する社会シナリオでは、約4.0℃（2.4℃～6.4℃）、海面上昇率は26cm～59cmと予測。（下線部筆者）
- しかし、2030年までは社会シナリオにかかわらず10年あたり0.2℃の昇温を予測。
- 積雪面積や極域の海水は縮小。北極海の晩夏における海水が、21世紀後半までにほぼ完全に消滅する可能性も予測。
- ほとんどの陸域における極端な高温や熱波、ほとんどの地域における大雨の頻度は引き続き増加。
- 熱帯の海面水温上昇に伴い、熱帯低気圧の強度は強まり、最大風速や降水強度は増加。
- 大西洋の深層循環は、21世紀中に弱まるが、大西洋の深層循環が21世紀中に、大規模かつ急激に変化する可能性はかなり低い。
- 放射強制力<sup>8</sup>を2100年時点で安定化しても、主に次世紀中、約0.5℃のさらなる昇温が予測される。また、その後数世紀にわたって海面水位上昇は継続する。
- グリーンランドの氷床の縮小が続き、2100年以降の海面水位上昇の要因となる一方、南極の氷床の質量は増加。
- 人為起源の二酸化炭素により、千年以上にわたって温暖化や海面水位上昇が続く。

8 温室効果ガスが地表から放射される熱を吸収し手再び地表に戻すこと

この4次報告書発表と同日、鈴木基之中央環境審議会会長をはじめとした日本の主要な環境系科学者15名が連名で「気候の安定化にむけて直ちに行動を！—科学者から国民への緊急メッセージ<sup>9</sup>」を発表した。この中でIPCC第四次報告書から読み取れることとして以下の内容を挙げている。

- ①温暖化は加速しており、その影響が顕在化している。
- ②今回の地球温暖化への人為的な影響は明らか。
- ③温暖化が進行すると、地球の気候の不安定さが大きくなり、異常気象の頻度が増加する。
- ④現在と同レベルの温室効果ガスの排出を続けると、死滅のリスクにさらされる生物種が増え、大規模な水不足、農業への打撃、感染症の増加、自然災害の激化など様々な悪影響が複合的に生じる恐れが強い。

すなわち、地球温暖化の加速化はすでに始まって

おり、その影響は人類社会の生存基盤を脅かしかねない脅威になっている、ということである。

### (3) 温室効果ガスの濃度と気候リスク

なお今回の第四次報告書（第一次部会）ではまだ触れられていない、温室効果ガス濃度と温暖化の関係については、2001年に発表された前回のIPCCの第三次報告書で、「CO<sub>2</sub>濃度は2100年に、540～970ppmに達し、地球表面の平均気温は1.4～5.8℃まで増大する。」と予測している。

温室効果ガス濃度と、地球の平均気温、気象上のリスクについては、様々な分析が行われているが、図表1には、国立環境研究所の西岡秀三理事がそれらを整理したものを示した。これによると、温室効果ガスの濃度が450ppm～550ppmに上昇すると危険レベルに入るという見方が一般的である。

図表1：温室効果ガスの濃度と気候リスク

| CO <sub>2</sub> 濃度 | 気温予測の下限での影響   | 気温予測の上限での影響  |
|--------------------|---|--|
| 450ppm             | <ul style="list-style-type: none"> <li>・1.5℃の全球平均気温上昇</li> <li>・特異で危機に曝されているシステムに影響</li> <li>・異常気候現象の増加</li> <li>・悪影響を受ける地域がある</li> <li>・市場影響は良いものも悪いものもある</li> <li>・大多数の人が悪影響を受ける</li> <li>・不確実だが、大規模影響のリスクは低い</li> </ul>                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>・4.0℃の全球平均気温上昇</li> <li>・特異で危機に曝されているシステムの多くに深刻な影響</li> <li>・異常気候現象の大増加</li> <li>・大半の地域で悪影響</li> <li>・農業を含む全セクターで悪影響</li> <li>・大多数の人が悪影響を受ける</li> <li>・大規模影響のリスクは中程度</li> </ul> |
| 550ppm             | <ul style="list-style-type: none"> <li>・2.0℃の全球平均気温上昇</li> <li>・特異で危機に曝されているシステムへのより多い影響</li> <li>・異常気候現象の増加</li> <li>・悪影響を受ける地域がある</li> <li>・市場影響は良いものも悪いものもある</li> <li>・大多数の人が悪影響を受ける</li> <li>・不確実だが、大規模影響のリスクは低い</li> </ul>                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>・5.0℃の全球平均気温上昇</li> <li>・特異で危機に曝されているシステムの多くに深刻な影響</li> <li>・異常気候現象の激増</li> <li>・全セクターが深刻な悪影響を受ける</li> <li>・大多数の人が悪影響を受ける</li> <li>・大規模影響のリスクは高い</li> </ul>                     |
| 750ppm             | <ul style="list-style-type: none"> <li>・3.0℃の全球平均気温上昇</li> <li>・特異で危機に曝されているシステムに中程度の影響</li> <li>・異常気候現象の中程度の増加</li> <li>・悪影響を受ける地域と影響を受けない地域がほぼ半々</li> <li>・市場影響は良いものも悪いものもある</li> <li>・大多数の人が悪影響を受ける</li> <li>・不確実だが、大規模影響のリスクは中程度</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>・7.0℃の全球平均気温上昇</li> <li>・極度の悪影響が様々な形で発現</li> </ul>  |

出典)サステナビリティの科学的基礎に関する調査プロジェクト「サステナビリティの科学的基礎に関する調査2006」www.SOS2006

9 『気候の安定化に向けて直ちに行動を！—科学者からの国民への緊急メッセージ』2007.2.2  
<http://www.env.go.jp/earth/ipcc/4th/message.html>

### 3) 地球温暖化の経済的な影響： スターン・レビューより

この地球温暖化の進行は、我々の社会・経済に具体的にどの程度の損害をもたらすと考えられるだろうか。IPCC4次報告書の発表とは前後するが、昨年の10月英国政府の公式文書として公表されたスターン・レビューは、世界の政治家、企業経営者、国際機関関係者、環境問題専門家やNPOなどに大きな衝撃を与えた。これは、世界初の、地球温暖化の経済的な影響を、伝統的な経済モデルを用いて予測した報告書である。同報告の責任者は、元世界銀行チーフエコノミストで英国気候変動・開発における経済担当 政府特別顧問のニコラス・スターン博士である。彼はブレア英国首相、ブラウン英国財務大臣の委託を受け同報告書を作成した。首相と財務省が温暖化の経済影響評価報告を要求していた、ということは、英国政府のこの問題に関する本気度を示していると考えられる。以下に、地球温暖化の進行がもたらす経済的影響予測について、同報告書の概要<sup>10</sup>を示すが、まず、図表2には温室効果ガスの濃度と気温上昇率、およびその気温変化が食料・水・生態系・異常気象・その他のリスク、に与える影響を示した。

同報告書では、現在の状況が継続する場合、影響の度合いは、時間の経緯、場所によって異なる形で出現するとし、下記のような事例をあげている。

- カナダ、ロシア、スカンジナビア諸国など高緯度の国々では、気候変動による2～3℃の気温上昇は、農業生産の増大や、冬季の死亡率の低下、観光産業振興の可能性などといった便益をもたらす。しかし、これらの地域も、急速な温暖化によって、インフラストラクチャー、健康、地域の生活、生物多様性への被害を避けることはできない。(下線部筆者)

- より低緯度の先進国は、温暖化に対してさらに脆弱である。例えば、南ヨーロッパでは全体平均気温が2℃上昇することによって、水供給と食糧生産が20%減少すると予測される。
- 海水温の上昇によってハリケーンの風速が5～10%上昇すると、米国では年間被害額が現在の2倍になると予測される。
- 英国の洪水被害額は、現在はGDPの0.1%であるが、全体平均気温が3～4℃上昇すると、GDPの0.2%～0.4%に増加する可能性がある。

このような状況を踏まえて、同報告書の結論として以下の4点が挙げられた。

- ①将来の気温上昇2～3℃のシナリオでは、気候変動による直接的コストは、気候変動が起こらないと仮定した場合の世界のGDPの0～3%に相当する。発展途上国では、さらに高額の損害を受けるだろう。
- ②将来の気温上昇が5～6℃の場合は、世界のGDPの損失は平均5～10%であり、途上国では、GDPの10%を超えるだろう。
- ③以上から今後2世紀にわたる気候変動の総コストは、世界の一人当たり消費額を5%減少させる額に相当すると予測される。さらに気候変動が環境と人間に与える直接的な影響を加えると、11%の減少となる。
- ④さらに、温暖化の増幅フィードバック<sup>11</sup>、温暖化の影響が途上国に集中するという不均衡を勘案すると、気候変動の総被害額は一人当たり消費を20%削減する額に相当する。(下線部筆者)

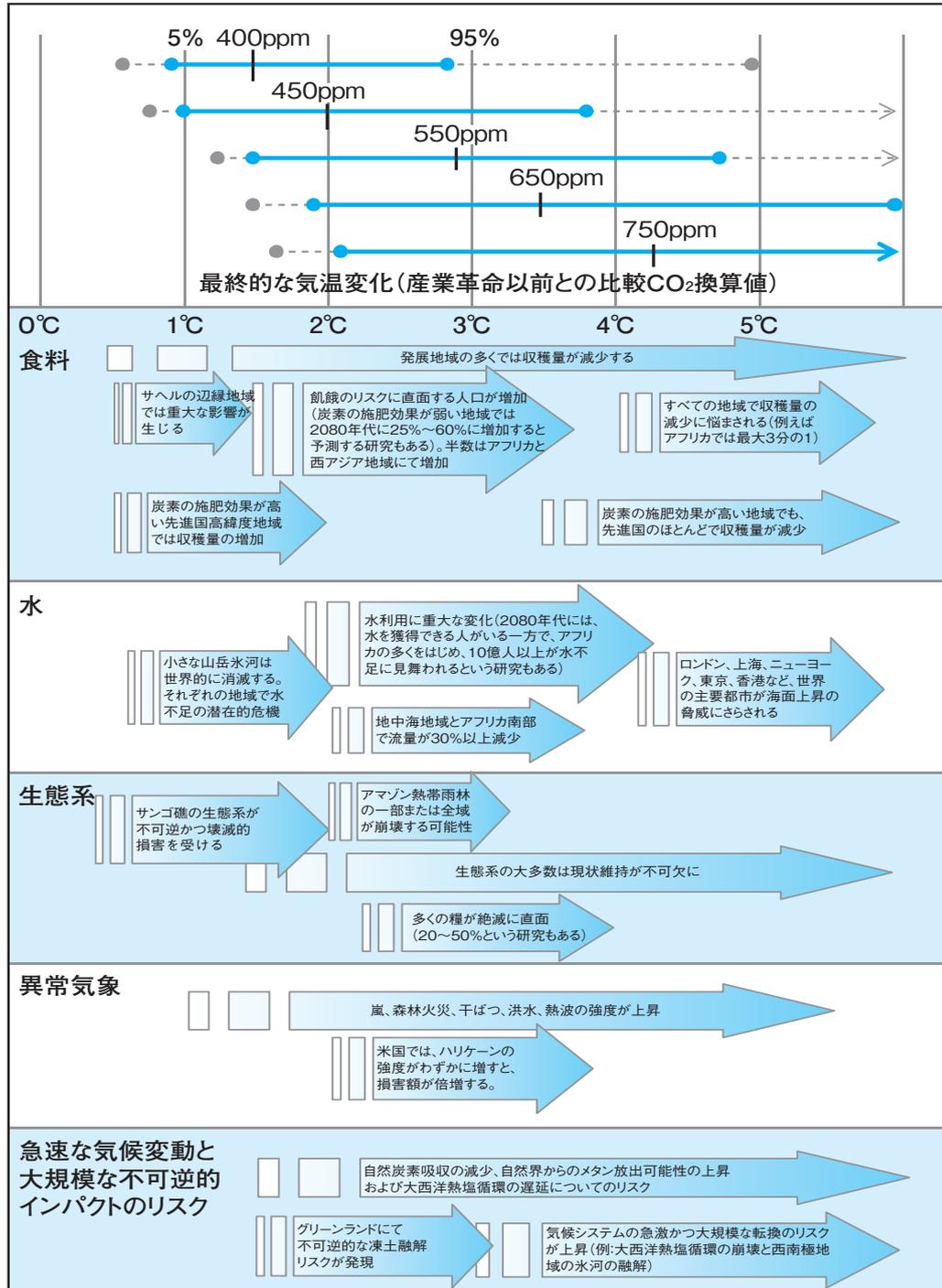
一方で、温暖化対策を採った場合のコストはどうなるか。

温室効果ガス(二酸化炭素、メタン、亜酸化窒素、その他産業プロセスから排出された温室効果ガス

10 英国財務省、環境省・駐日英国大使館企画監修、AIM & 国立環境研究所訳「The Economics of Climate Change 気候変動の経済学(スターン・レビュー)」[Executive Summary]  
<http://www.nies.go.jp/whatsnew/2007/20070216-1.html>

11 温暖化の進行により、温暖化の影響が増幅して加速化すると考えられている。

図表2：安定化レベルと気温上昇幅の確率



出所) 英国財務省「スターンレビュー」

を含む)の大気中濃度は、CO<sub>2</sub>換算で、産業革命以前の280ppmに対して、現在は430ppm(二酸化炭素だけの濃度だと379ppm)となっている。

ここで、将来温室効果ガスの濃度をCO<sub>2</sub>換算550ppm、あるいはそれ以下に安定させるためには、今後10年から20年の間に温室効果ガスの排出量がピークをむかえ、それ以降は少なくとも年率1~3%の割合で減少し、2050年までに世界の総排出量は現在レベルより25%下がることが必要となる。しかし、世界経済がそのころ現在の3~4倍に拡大することを前提とすれば、GDP単位あたりの排出量は2050年までに現時点のレベルの1/4まで低下することが必要とされる。

またCO<sub>2</sub>換算450ppmのレベルで安定させるためには、排出のピークは今後10年以内となり、それ以降は毎年5%以上減少し、2050年までに現在レベルの70%以下に達することが必要であるとしている。

温室効果ガス排出削減としては具体的に以下の4つの方策を想定している。

- ①温室効果ガス排出量の大きな機器・サービスに対する需要を抑制する：直接的なエネルギー使用量を絶対量で削減する。
- ②エネルギー効率を高め、エネルギーコスト抑制と、排出量削減の両立を目指す：これは省エネルギー機器・省エネルギー技術の導入が考えられる。
- ③森林減少の防止など非エネルギー起源の排出対策の推進：樹木には、二酸化炭素を固定する機能がある。森林が減少すれば二酸化炭素固定機能が低下すると同時に、山火事などにより樹木に固定されていた二酸化炭素が大気中に放出されることになる。また木材資源として活用された場合も、廃棄→焼却時に大気中に放出されることになる。よって植林を増やして二酸化炭素固定能力を高めるか、乱伐の禁止、山

火事の防止などが必要となる。

- ④電力部門、熱供給部門、交通部門における低炭素技術への転換。2050年までに世界中の電力部門が60%~75%の脱炭素化を図る必要がある。：太陽光、風力、小規模水力、地熱、燃料電池などの再生可能エネルギーの活用。化石燃料でももより低炭素の天然ガスへのシフトなど、エネルギー源の見直しや、地域への熱供給システムの活用や、自動車から鉄道利用を増やすなどのモーダルシフトなど。

以上の方策に伴う温暖化緩和のコストを、同報告書では以下の二つの方法で推計している。

- ①上記の方策を導入するコストと、何の方策もとらなかった場合と比較。
- ②マクロ経済モデル(技術の発展、化石燃料などの外的要素を変化させた場合を考慮)のシミュレーションで計算。

その結果、温室効果ガスの濃度を550ppmで安定化させるための、コストは世界のGDPの-1%(純益)~+3.5%、平均で、1%のコストと推計される、と結論された。(下線部筆者)

以上から、地球温暖化対策を採らなかった場合のコストは世界のGDPの5~20%にも上るが、550ppmで安定化さるべく対策を講じた場合のコストは、GDPの1%と結論している。

同報告書のマクロ経済モデルには、①割引率の設定が小さすぎるため、将来生じる影響を大きく見積もる傾向が生じる、②将来の影響コストの推計に間接的な健康・環境影響などの外部不経済を組み込んでいる、などの批判があるものの、現段階の科学的知見の枠組みからは大きく逸脱していないこと、地球温暖化影響の不可逆性とその深刻さ、意思決

定主体が世界で分散化されていること、などを考慮すれば、単なる経済的な帰結だけでなく政策誘導の観点からは高く評価されている<sup>12</sup>。

### 3. 地球温暖化対策

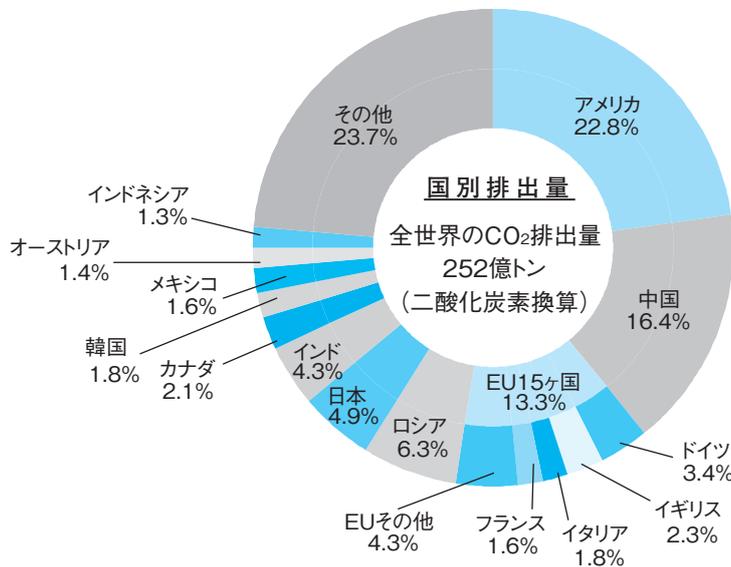
#### 1) 京都議定書

地球温暖化対策の中で、現在ある包括的な枠組みは1997年に締結された京都議定書であろう。この京都議定書は、CO<sub>2</sub>排出削減の義務を負うのは先進国に限られていること、そのうち世界最大の排出国である米国が離脱していることから、その実効性を疑う声も少なくない。が、温室効果ガスの排出削減を義務化した国際条約としての意義は小さくない。

また京都議定書が削減目標を定めた約束期間は、来年2008年から2012年までの5年間と短期的なものだが、この目標達成は、長期に及ぶ温暖化対策の第一ステップとして位置づければ、大きな意義はある。

1992年に「気候システムに対して、危険な人為的干渉が及ぶことを防止する水準に温室効果ガスの大気中濃度を安定化させること」を目的とした気候変動枠組み条約が採択された。1994年に同条約が発効し、法的拘束力のある温室効果ガス排出量の削減目標の国際交渉(条約締約国会議=COP)が開始され、1997年京都で開催された第3回締約国会議(COP3)で、具体的な法的拘束力を伴う削減目標を定めた京都議定書が採択された。この京都議定書が発効する条件は、①55カ国以上の国が締結し②法的拘束力のある国(基本的に先進国+旧ソ連)うち条約を締結した国のCO<sub>2</sub>排出量の合計額が、法的

図表3：世界全体のCO<sub>2</sub>排出量(2003年)

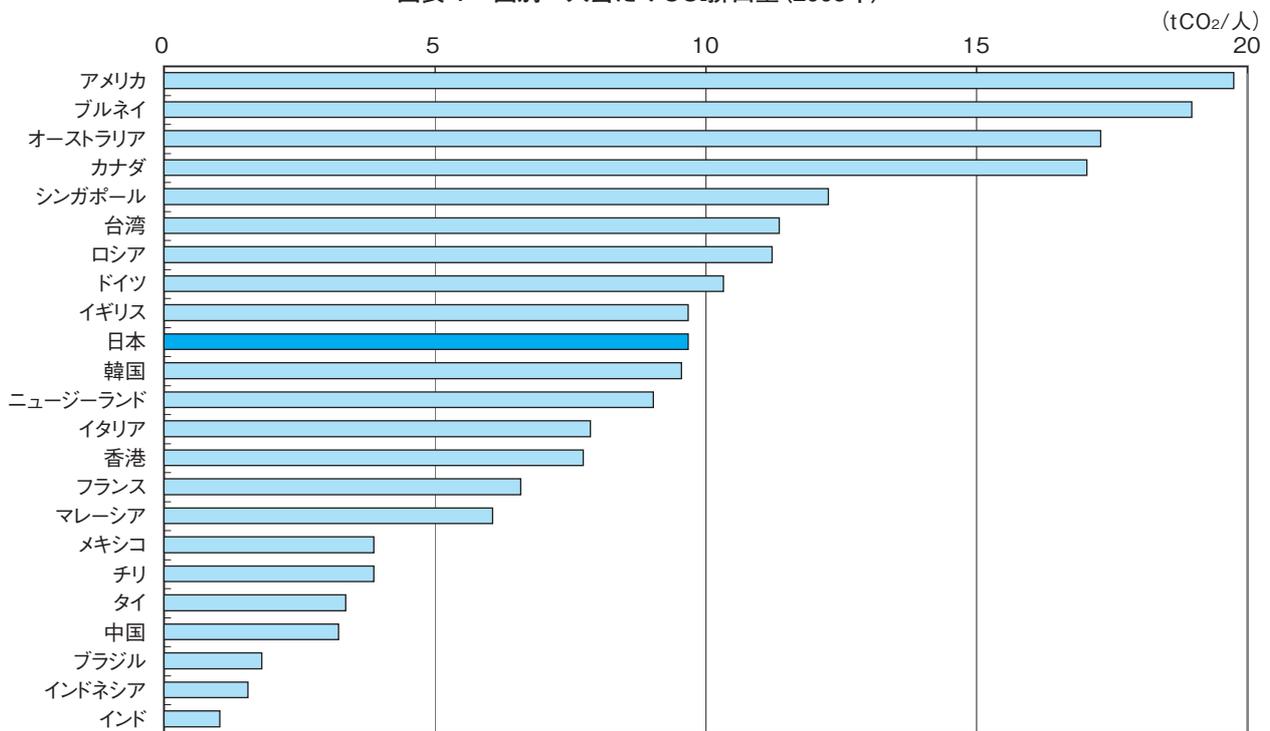


※EU15ヶ国は、COP3(京都会議)開催時点での加盟国数である。

出所) エネルギー・経済統計要覧(2006年版)

12 国立環境研究所、AIMチーム「スターン・レビューに対するコメント」2007.2

図表4：国別一人当たりCO<sub>2</sub>排出量(2003年)



出典) エネルギー・経済統計要覧(2006年版)

拘束力のある国全体のCO<sub>2</sub>排出量の55%以上の二条件である。

2001年には米国が京都議定書からの撤退を発表したが、EUにつづき2002年に日本は京都議定書を締結、2004年12月にロシアが京都議定書を批准したので、CO<sub>2</sub>排出量の条件がクリアされ、2005年2月に京都議定書が発効した。そしてそれから2年後の2007年2月14日現在、169カ国と欧州連合が京都議定書を締結しており、締結した先進国のCO<sub>2</sub>排出量の合計は、61.9%となっている。

なお、京都議定書の原則は、気候の保護に関して「各国には共通だが差異のある責任がある」としてのことである。これは、国の規模、経済発展の段階によって、現在の温暖化をもたらした温室効果ガスの排出量への寄与度がまったく異なる、という認

識に基づいている。図表3、4に見るように、国ごとのCO<sub>2</sub>の排出シェアでも、人口一人当たり排出量で見ても、現在のところまでの温暖化の元凶となっているのは先進国である。一方途上国は今まで経済成長の恩恵をほとんど受けておらず、CO<sub>2</sub>もほとんど排出していない。この段階で各国に一律の削減規制がかかれば、途上国の成長機会を奪うことになる。そこで、「共通だが差異のある責任」という考え方がでてきた。そこで、大量にCO<sub>2</sub>を排出している先進国には法的拘束力のある削減義務を課し、それ以外の途上国には、削減目標はないものの、温室効果ガス削減に努力する責任はあるとした。この考えの上に、先進各国の、法的拘束力のある削減目標が決定された。主な先進国の削減目標と2004年の排出状況を図表5に示す。

図表5：主要国の温室効果ガス削減目標

| 国          | 数値目標*  | 2004年削減状況* | 1990年GHG***排出量 |
|------------|--------|------------|----------------|
| EU全体(15ヶ国) | -8.0%  | -0.6%      | 4,240.0        |
| うち         |        |            |                |
| ポルトガル      | 27.0%  | 41.0%      | 59.3           |
| ギリシャ       | 25.0%  | 26.6%      | 109.4          |
| スペイン       | 15.0%  | 49.0%      | 283.9          |
| アイルランド     | 13.0%  | 23.1%      | 53.8           |
| スウェーデン     | 4.0%   | -3.5%      | 72.2           |
| フィンランド     | 0.0%   | 14.5%      | 70.4           |
| フランス       | 0.0%   | 0.8%       | 568.0          |
| オランダ       | -6.0%  | 12.1%      | 211.7          |
| イタリア       | -6.5%  | 12.1%      | 511.2          |
| ベルギー       | -7.5%  | 1.4%       | 145.7          |
| 英国         | -12.5% | -14.3%     | 748.0          |
| オーストリア     | -13.0% | 15.7%      | 78.6           |
| デンマーク      | -21.0% | -1.1%      | 70.7           |
| ルクセンブルグ    | -28.0% | 0.3%       | 13.4           |
| ドイツ        | -21.0% | -17.2%     | 1,243.7        |
| ロシア        | 0.0%   | 32         | 3,046.6        |
| ウクライナ      | 0.0%   | -55.3      | 978.9          |
| カナダ        | -6.0%  | 26.6       | 595.9          |
| 日本         | -6.0%  | 6.5        | 1,187.2        |
| 米国         | -7.0%  | 15.8       | 6,082.5        |

\*) 数値目標は90年排出量に対する比率。

\*\*) 2004年排出量の90年比実績

\*\*\*) GHG=Global Heating Gas, =温室効果ガス

出典) 環境省「図解京都メカニズム 第6.1版」2006.8 環境省より大和総研要約。  
2004年データはUNFCCC 'GHG DATA 2006'

図表5に示した温室効果ガス目標削減率は、1990年の排出量に対する比率である。EUは15カ国全体で8%削減の目標だが、EU内各国には図に示した削減目標が割り当てられている。ロシアの削減率はゼロ、日本が6%、米国が7%と先進国全体では少なくとも5%程度の削減を2008～2012年の約束期間内に達成することが、目標とされた。しかし、米国は、今後排出量の急増が予想される中国やインドに削減目標が無いことなどを理由に議定書から離脱している。

2004年の排出状況を見ると<sup>13</sup>、EUは、英国やドイツでの削減の効果で0.6%削減、ロシアは90年以降経済の低迷もあり32%減となった。一方米国は15.8%増、日本は6.5%増(2005年では8.1%増)と

なり、削減義務のある先進国全体では、3.7%減にとどまっている。

なお京都議定書を締結した、削減義務のある先進国からの排出割合は2000年時点で33%と世界の1/3を占めているが、京都議定書から離脱した先進国(米国と豪州)からの排出割合は26%もあり、先進国全体では全体の排出量の6割弱を占めている。一方削減義務のない途上国からの排出の割合は41%だが、今後、途上国、特に中国やインドの排出量は大幅な増加が予想されている。例えば(財)地球環境産業技術研究機構によると、2030年には中国の温室効果ガス排出量が米国並みに増加し、2050年には、途上国からの排出量の合計が全体の6割と、2000年時点とは逆転すると予想されている。

これらの法的拘束力のある削減目標に加えて、京都議定書では、これらの削減目標を達成するために市場メカニズムを活用した削減策=京都メカニズム、が導入された。これらは、直接排出削減ではなく、排出削減量を取引可能なクレジットとして市場で取引できるようにする仕組みである。その主体によって、排出量(権)取引、共同実施(JI)、クリーン開発メカニズム(CDM)の3種類がある。

排出量取引は、法的削減義務のある先進国間で生じた排出枠・クレジットを取引するもの。共同実施は、先進国同士でCO<sub>2</sub>削減の共同プロジェクトを実施し、その結果削減された分をクレジットとするものである。クリーン開発メカニズムは、先進国が、削減目標のない途上国において排出削減プロジェクトを実施してその結果生じた削減量をクレジットとするものである。ここでクレジットとなる削減とは、実質的な排出量削減(省エネ技術の導入など)および、植林活動によって樹木が大気中のCO<sub>2</sub>を吸収・固定化吸収する、吸収源増加、をさす。

これらの京都メカニズムを活用するメリットは、同一量の温室効果ガスを削減する場合に市場を通

13 United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC) 'GHG DATA 2006'  
[http://unfccc.int/files/essential\\_background/background\\_publications\\_htmlpdf/application/pdf/ghg\\_booklet\\_06.pdf](http://unfccc.int/files/essential_background/background_publications_htmlpdf/application/pdf/ghg_booklet_06.pdf)

じて安価な対策が取れるということである<sup>14</sup>。ただし、注意したいのは、これらの京都メカニズムは、あくまで自主的な削減努力をした上で、目標が達成できない場合の補助的な手段という点である。自国・自社の削減対策をする前に、京都メカニズムを活用しようというのは、京都議定書の精神からは本末転倒である。特に金融機関の場合、排出権取引の仲介が金融取引の類似性から、エコビジネスのチャンスと目されているが、ここで単に排出権の売買を仲介するだけでは環境負荷削減にはつながらない。何故ならばせっかく排出権の売り手が削減した温室効果ガスを、買い手がその分排出してしまえば、世界の温室効果ガス排出量は減らないからである。ただし、温室効果ガスの排出が市場を通じて資産として確立され価格がつけば、無頓着に温室効果ガスを排出する動きは減る一方でそれを節約する動きがでてこよう。人々の温室効果ガス排出に対する意識を変えろという意味での排出権取引の意義は考えられる。

## 2) ポスト京都にむけて—国際的な動向

京都議定書の目標と、先進国の温室効果ガス排出状況については以上のとおりだが、これらとスターン・レビューのシナリオとの間には大きな隔りがある。スターン・レビューの結論は、「地球温暖化による危機的状況を回避するためには2050年までに温室効果ガスの排出量をGDP単位当たり7割、世界全体でも25%削減しなければならない」である。すでに、こうしたシナリオを念頭においた京都議定書後—ポスト京都にむけた様々な動きが世界各地で始まっている。

図表6には、地球温暖化に関する世界の情報を集約して発信しているサイト<sup>15</sup>から2007年1月下旬以降の世界各地の温暖化に関する主な政治的な動き

の一覧を示した。この中で最も大きな動きとして注目されるのは2月22日に発表されたEUの欧州委員会の環境理事会の合意であろう。欧州委員会の環境理事会では、「産業革命時からの気温上昇を2℃以内に抑えるためには、先進国からの温室効果ガス排出量を全体で2020年まで30%、2050年までに60~80%削減する必要がある」とし、そのための国際的合意形成に早急に取り組む必要性が強調された。そして3月8-9日の首脳会議で、温室効果ガス排出量を、先進国全体(27カ国)では1990年比30%削減、EU独自では同20%削減し、EUでの再生可能エネルギー導入の比率を2020年までに20%に引き上げることが合意された。さらに、この表にはないが、3月13日、英国では温室効果ガス排出量を2050年までに1990年比60%削減を目標にし、削減に法的拘束力を持たせた「気候変動法案」が提出された。

また図表6からは、米国の地方政府レベルでの活動が活発なことも読み取れる。ブッシュ政権が京都議定書から離脱したため、一般的に「米国は温暖化対策に後ろ向き」と考えられがちだが、米国国内の動向をみるとかなり様子が違う。温暖化対策に最も熱心といわれるカリフォルニア州のシュワルツネガー知事は、2006年9月に州の温室効果ガス排出量を2020年までに1990年レベルにし(現状からは25%に削減)、2050年に1990年レベルより8割削減することを謳ったカリフォルニア地球温暖化対策法を成立させた。さらに、2007年の2月26日には、彼の働きかけで西部5州の西部地域気候行動イニシアチブが立ち上がった。これは各州に、それぞれ2007年8月までにカリフォルニアの温暖化対策法のように具体的な削減目標を定めて、温室効果ガス排出削減のための具体的な政策(省エネ技術、再生可能エネルギーの振興や、共通の排出権取引市場の創設)を実施していくことを求めたものである。

こうした地方政府の動きは全米に広がっている。

14 2007.2.27付け日本経済新聞では、同社が2006年12月に実施した環境経営度調査によれば、回答企業がCO2を1トンを自主的に削減するコストの平均は11.2万円。これに対して取引市場ができた場合の取引価格は2~3千円程度といわれている。これは特に日本では戦士的な省エネ対策が定着しており、これ以上に削減する場合のコストが割高になってしまうためである。

15 有) イーズ サイトの「温断化ニュース」  
<http://www.es-inc.jp/edablog/ondanka/archives/index.html>

図表6：2007年にはいつからの温暖化防止にむけた世界の動き

|       |      |  |
|-------|------|--|
| 1月22日 | 米国   | 企業トップと環境団体、ブッシュ大統領に気候変動対策法の整備を要請                         |
| 1月23日 | 米国   | ミシガン州、中西部温室効果ガス登録制度に署名                                   |
| 1月27日 | 国際   | 世界経済フォーラム地球規模問題への具体的対策案を示して閉幕                            |
| 1月29日 | EU   | 再生可能エネルギーのシェアを20%に引き上げ                                   |
| 1月30日 | 米国   | レヴァイン法案「カリフォルニア州を全米初の白熱電球禁止州に」提出                         |
| 1月30日 | アフリカ | アフリカ連合サミット、気候変動対策を決議                                     |
| 1月31日 | EU   | EU、燃料基準を強化   |
| 2月3日  | 仏    | シラク大統領国連環境機構の設立を提唱                                       |
| 2月5日  | 国連   | 国連事務総長、「気候変動対策は最重要課題のひとつ」                                |
| 2月5日  | 米国   | 予算教書:自動車用代替燃料消費量の増大、燃費向上、などを盛り込む                         |
| 2月6日  | 中国   | 気象局 地球温暖化により国内に異常気象が多発                                   |
| 2月6日  | 中国   | UNDPと中国、カーボンファイナンス(CDM利用など)事業立ち上げで貧困撲滅を                  |
| 2月8日  | 米国   | 下院、バイオ燃料関連法案を可決  |
| 2月12日 | カナダ  | 首相、温暖化対策事業助成制度「カナダ・エコトラスト」を発表                            |
| 2月13日 | NZ   | ニュージーランド首相施政方針演説「世界最初の真に持続可能な国に」                         |
| 2月13日 | カナダ  | ブリッティッシュコロンビア州首相「温室効果ガス排出量を2020年までに現行より33%削減」            |
| 2月14日 | 世銀   | 気候変動国際議員フォーラム開催  |
| 2月14日 | 国際   | 世界気象機構、アフリカ諸国の気候変動対策支援を強化                                |
| 2月18日 | 米国   | オースティン市、カーボン・ニュートラルへ                                     |
| 2月20日 | EU   | 欧州環境理事会、温室効果ガス削減目標で合意                                    |
| 2月20日 | 豪州   | 世界初の白熱灯廃止対策はじめる  |
| 2月21日 | 米国   | シュワルツネッガー・カリフォルニア州知事、「国レベルで、低炭素燃料基準の設定を」                 |
| 2月22日 | 米国   | ミネソタ州知事、再生可能エネルギー利用拡大を義務付ける州法に署名                         |
| 2月22日 | 欧州   | EU、洋上発電展開で協力   |
| 2月23日 | トルコ  | 機構変動対策を講じ始める   |
| 2月26日 | 米国   | 西部5州(ワシントン、オレゴン、カリフォルニア、アリゾナ、ニューメキシコ)が西部地域気候行動イニシアチブに合意。 |
| 2月27日 | 英国   | ノースヨークシャー州議会、気候変動対策を推進                                   |

出所(有)イース「温断」化ニュース ヘッドライン」<http://www.es-inc.jp/edablog/ondanka/archives/index.html> より。大和総研で若干加筆

米国連邦政府が離脱した京都議定書には、少なくとも39州240の市が、独自に批准している<sup>16</sup>。この中にはロサンゼルス、ハリウッド、サンフランシスコ、マイアミ、デンバー、ホノルル、シカゴ、ボストン、ラスベガス、ニューヨークシティ、フィラデルフィア、シアトル、ワシントンDC、に加え、ハリケーンカトリーナで壊滅的な被害を受けたニューオーリンズやブッシュ大統領のお膝元のテキサス州オースティンなども含まれる。米国政府も2007年の予算

教書で自動車用燃料のバイオ利用や新燃費基準、CO<sub>2</sub>排出削減発電技術に取り組みはじめるなど、温暖化対策に少しずつ前向きに変化してきている。

このような変化の背景には、ハリケーンカトリーナがもたらした壊滅的な被害があり「大型ハリケーン発生と温暖化に関係がある」、と考え始めた米国人が増えてきたこと、2007年のアカデミードキュメンタリー賞を受賞した前米国副大統領のアル・ゴア氏の映画『不都合な真実』の全米大ヒットにみられ

16 アル・ゴア著 枝廣淳子訳『不都合な真実』ランダムハウス講談社

るように、米国人が温暖化対策の重要性を認識するようになってきたことなどがある。図表3、4に示すように、米国は世界の温室効果ガスの23%を排出する最大の温暖化寄与国であり、一人当たり排出量で比較しても突出して多い。米国でも温暖化に関する知識が広がれば「米国は最大の温暖化責任国」という事実を認識する米国人が増えるのも当然といえよう。米国がこの勢いで温暖化対策に積極的な態度に転じていけば、世界の潮流は一気に「対温暖化対策」重視色が鮮明化しよう。

## 4. 経済界の取り組み

### 1) 企業の地球温暖化問題に対する認識

ここまで、国際機関や行政、また政治的な動きを中心に見てきたが、経済界における地球温暖化問題の取り組みについてみてみよう。

#### (1) Carbon Disclosure Project

例えば、ダボス会議では、温暖化対策のひとつの目玉として、Climate Disclosure Standards Board (CDSB: 気候情報開示基準委員会<sup>17</sup>)の設立で基本的な合意に達した。これは、地球温暖化リスクに関する企業の情報発信の共通のフレームワーク、標準化を目的とするものであり、世界経済フォーラムおよび地球温暖化リスク情報に関わるNGOや、投資家のイニシアチブなどの7組織<sup>18</sup>が設立メンバーである。世界経済フォーラムを舞台とした温暖化対策の目玉が、企業情報発信ということには意外感があるかもしれない。情報開示がなぜ必要なのか、カーボンディスクロージャープロジェクトの報告書からその背景をみてみよう。

CDBSのメンバーの一つカーボンディスクロージ

ャープロジェクト(CDP)は、地球温暖化問題に関心を持つ機関投資家のゆるい連携プロジェクトである。2000年に始まった同プロジェクトは、温暖化問題に関心のある主要な金融機関が、世界の主要企業に対し毎年アンケート形式で地球温暖化に関連する様々な企業情報の開示を働きかけ、その結果を広く公開したものである。機関投資家と企業双方に地球温暖化問題と企業価値の関連を認識させる格好のツールとなると同時に、世界の主要企業の地球温暖化問題への認識度合いを示す格好の資料ともなっている。2006年年前半に行った4回目(CDP4)のアンケート調査結果の概要<sup>19</sup>は以下のとおりである。

- ①アンケート調査に賛同し企業への質問状に署名した金融機関は、毎年増加傾向にある。署名した金融機関とその運用資産合計は、1回目(CDP1)の35社、4.5兆ドルから、4回目は224社、31.5兆ドルへ拡大。
- ②日本からは13社(日本政策投資銀行、大和証券グループ本社、富国生命投資顧問、明治安田生命保険、三菱UFJフィナンシャルグループ、三井住友海上火災保険、みずほフィナンシャルグループ、日興アセットマネジメント、滋賀銀行、しんきんアセットマネジメント投信、損害保険ジャパン、三井住友フィナンシャルグループ、東京海上日動火災保険)が署名。
- ③質問表は、CDP1から世界の主要500社(FT指数採用の500社)に送付しているが、CDP4からは、対象範囲を2100社に拡大。FT500の回答率の推移をみると、14%(CDP1)→59%(CDP2)→71%(CDP3)→72%(CDP4)に上昇。地域別にみると、欧州が37%、北米が43%、アジアが15%となっている。また、CDP4を送付した2100社のうち940社(45%)が回答。
- ④地球温暖化問題が自社のビジネス上のリス

17 大和総研、仮訳

18 California Climate Action Registry, Carbon Disclosure Project, Ceres, The Climate Group, International Emissions Trading Association, World Economic Forum Global Greenhouse Gas Register and World Resources Instituteの7組織。

19 Carbon Disclosure Project Report 2006. GlobalFT500

ク／チャンスと応えた企業はFT500社回答企業の87%にのぼる。しかし、そのうち具体的な行動を起こしている企業の比率はこれに満たない。温室効果ガス排出データを開示する企業の割合は84%、温暖化対策関連の製品・サービスを提供する比率は68%、温暖化問題への対応を役員会あるいは経営のトップレベルでの責任としている企業比率は64%、目標値のある温室効果ガス削減計画を推進している企業は48%にしか過ぎない。

- ⑤逆に、地球温暖化問題対応による規制が業績上のリスクになるとする企業は35%にとどまる。ただし、これは業種間格差が大きく、建設資材関係ではリスクとする回答が100%なのに対して、欧州の金融機関や電気設備はゼロと回答している。またCDP事務局の推計モデルによると、最大のメリットを受ける企業は2005年のEBITDA（利払い・減価償却・税前利益）の10.6%に相当する利益を見込めるが、最大の被害を受ける企業はEBITDAの25%を失うと予測される。
- ⑥CO<sub>2</sub>の限界排出コストが\$25/トンならば、多く企業にとって、何も対策を講じなかった場合の2012年温室効果ガス排出量を、2005年レベルより10%削減するためのコストは、2005年のEBITDAの1%未満にすぎない。
- ⑦地球温暖化による異常気象などが物理的なリスクであるとする企業は45%。特に石油・ガスは88%がリスクとし、放送・ケーブル会社でリスクという回答はゼロであった。
- ⑧企業の温暖化対応評価、あるいは温暖化によるリスク評価をするためには、企業の温室効果ガス排出データが不可欠である。が、CDPにデータを開示している企業は、回答企業の73%（FT500社の48%）に留まる。企業の排出量デ

ータの開示が進まない理由として、④適切な排出量の測定システム・データの集計システムの不備、⑤情報開示を求める規制が存在しない、⑥不完全なデータ開示で誤解を受けることを企業側が懸念していることがあげられる。更に、現在開示されるデータは企業の自主的な開示なため、その集計範囲（本社・工場・物流・子会社・関連会社どこまで含めるか）が会社ごとに異なるため、簡単な他社比較ができない状況である。

- ⑨排出権取引については回答企業の53%がビジネスとして検討したことがあると回答、46%は排出権取引は事業に関係あるとしている。

このように、世界の主要企業の間では、地球温暖化をビジネス上のリスクやチャンスと捉える向きが増えている。今後、地球温暖化対策を推進する上で企業の果たす役割はきわめて大きい。財務データが事業状況を把握する上で基本と同様に、温室効果ガス排出量の集計公表は企業の温暖化対策の基本となろう。

## (2) US Climate Action Partnership

2007年1月22日米国では、アルコア、デュポン、GE、などの大手企業と世界資源研究所（World Resource Institute）をはじめとする大手環境NGOが協同で、US Climate Action Partnership<sup>20</sup>を立ち上げた。これは、合衆国政府に対して、温室効果ガスの大幅削減のための立法化を働きかけるものである。設立の声明において、同団体は、強制的だが、柔軟性のある温室効果ガス削減策のための以下の6原則を提言した。

- ①地球規模な温暖化問題に対応できること。
- ②技術の重要性を認識すること。
- ③実質的なCO<sub>2</sub>削減につながること。
- ④経済上のビジネスチャンスにつながること

20 <http://www.us-cap.org/>

- ⑤公平であること
  - ⑥早めの対策を促進すること。
- そして、
- ①将来CO<sub>2</sub>の濃度を450-550ppmで安定化させられるような温室効果ガス排出削減目標を定め、
  - ②主要な排出セクター(大規模設備と輸送機器、商業拠点、住宅も含めて)それぞれに温室効果ガス排出目標を割り当て
  - ③これらが排出権取引を行えるようにする。
  - ④そのためには、議会では削減目標を伴った法制化を行う。削減目標は、法施行から5年以内の排出量が現在レベルより100~105%、10年以内に90~100%、15年以内に70~90%とし、さらに2050年までには、60~80%に削減するという目標を提示すべきなどを提案している。

## 2) 日本産業界の温暖化削減にむけた取り組み

### (1) 温室効果ガスデータの把握

環境省の「環境にやさしい企業行動調査平成17年度」によると、温室効果ガス排出量データを把握している日本企業は54.9%と半分強である。もっとも、このアンケートの回答企業は上場企業・もしくは従業員500人以上の非上場企業2691社が対象なので、上場企業だけでみると63.5%が排出量データを把握している。さらに、時系列でその変化をみると平成15年の43.3%→50.9%(平成16年)→54.9%と増加傾向にある。

### (2) 日本の温室効果ガス排出状況

日本全体のエネルギー起源CO<sub>2</sub>排出量は、2005年速報値<sup>21</sup>で90年比13.9%増と大幅に増加している。その内訳は、運輸部門+18.1%、民生部門(商

業・サービス・事業所)+42.2%、家庭部門+37.4%、エネルギー転換部門+9.7%、産業部門-3.2%である。産業部門以外は増加してしまっているが、業種ごとの排出状況はどうなっているのか。

日本経済団体連合会は「2010年度の産業部門・エネルギー転換部門からのCO<sub>2</sub>排出量を1990年レベル以下に抑制するよう努力する」ことを目標とした、温暖化対策環境自主行動計画毎年実施している。この自主行動計画に参加する産業部門・エネルギー転換部門35部門の、2005年度の排出量は90年比0.6%減となり、2000年度から6年連続で目標をクリアしている。ちなみにこの35部門で日本のCO<sub>2</sub>排出量の44%、産業部門・エネルギー転換部門の83%を占めている<sup>22</sup>。

35業種のうち、CO<sub>2</sub>排出量が90年比減少した業種は17業種となっているが、増減の幅は業種ごとで大きく異なる。CO<sub>2</sub>排出量が90年比で3割以上増加したところでは、電力(+35.4%)、石油(+35.6%)、電機・電子4団体(+58.0%)、製薬(+34.7%)、清涼飲料(+111.6%)造船(+92.4%)、などがある一方で、2割以上減少した業界には、ガス(-38.7%)、セメント(-20.6%)、建設(-43.3%)、自動車(-24.3%)、板ガラス(-25.4%)、ビール(-22.9%)、製糖(-28.0%)、衛生機器(-27.7%)鉄道車両(-21.6%)などがある。

またCO<sub>2</sub>排出量90年比0.6%減の要因をみると、産業部門全体では、企業努力分=生産活動あたりの排出量変化(-10.9%)が生産活動増加による増加分(+10.1%)と、一部の原子力発電停止によるCO<sub>2</sub>排出係数<sup>23</sup>の変化(+0.2%)でほぼ相殺されてしまったという結果となっている。

### (3) 民生・運輸部門

ちなみに大幅に排出量が増加している民生部門では現在12業種・団体がこの自主行動計画に参加

21 環境省「2005年度の温室効果ガス排出量速報値<概要>」  
http://www.env.go.jp/press/file\_view.php?serial=8615&hou\_id=7603

22 日本経済団体連合会「温暖化対策 環境自主行動計画 2006年度フォローアップ」2006.12.14

23 燃料については、発熱量あたりのCO<sub>2</sub>排出量、電力については電力量あたりのCO<sub>2</sub>排出量。

図表7：温室効果ガス排出量変化の要因

|                         | 対90年比変化 |
|-------------------------|---------|
| 生産活動の変化*                | 10.1%   |
| CO <sub>2</sub> 排出係数の変化 | 0.2%    |
| 生産活動あたり排出量の変化           | -10.9%  |
| 合計                      | -6.0%   |

\* 生産活動の変化を示す指標は、各業種において最もエネルギー消費との関連の深い指標を選択している。産業・エネルギー転換部門35業種全体の生産活動量の変化は、各業種の指数をCO<sub>2</sub>排出量に応じて加重平均したものである。

\*\* 燃料については発熱量あたりのCO<sub>2</sub>排出量、電力については電力量あたりのCO<sub>2</sub>排出量

出所) 日本経済団体連合会  
「温暖化対策 環境自主行動計画 2006年フォローアップ結果概要版」

しているが、90年時点のCO<sub>2</sub>データのある業種の動向を見ると、NTTグループの排出量は156%増、冷蔵倉庫協会は、33.7%増となり、運輸部門の13業種では、海運+38.9%、鉄道+17.0%となっている。

民生部門での削減策はオフィスでの削減が主になる。直ちにできる対策としては、空調管理、こまめな消灯、省エネ照明(蛍光灯など)の利用、省エネ型OA機器、ガラス窓の断熱強化(偏光ガラスフィルムの添付、複層ガラス、偏光ガラスなど)社用車の利用削減、低燃費の社用車利用、マイカー通勤の自粛。また長期的な投資が可能ならば、ESCOサービスを導入して、設備投資の段階からの省エネを測ったり、オフィスビルの高断熱化などが考えられる。

物流対策としては、物流効率化(物流拠点の合理化、グループ会社全体での共同輸送など、)荷主事業者と物流事業者の連携、製品の相互流通、低CO<sub>2</sub>車の利用、モーダルシフト(鉄道や船舶とトラック輸送の組み合わせ)、製品軽量化・梱包の見直しによる積載量の低減などが上げられている。

なお、経団連の「2005年度地球温暖化防止対策事例集」<sup>24</sup>では、業種ごとに自主行動計画での具体

的な削減策が多数紹介されている。

#### (4) 今後の温暖化対策

経団連では、2006年11月21日付けで意見書「実効ある温暖化対策の国際的枠組みの構築に向けて」を公表し、この中で、ポスト京都における温暖化対策の枠組みで克服すべき課題として、以下の5つの点を挙げている。

- ① エネルギー対策との連携
- ② 温暖化対策の基本となる技術の普及・革新
  - 着実な排出削減に有効な既存技術の普及促進
  - 革新的技術の開発実用化にむけた連携・協力
- ③ 多様で柔軟なアプローチの重要性
  - 国別総量規制と異なるCO<sub>2</sub>排出削減イニシアチブの推進(G8、アジア太平洋パートナーシップ[APP]など)
  - 国情等に応じて、短期・中期・長期を組み合わせた柔軟な目標設定
  - 民間の総意工夫を生かすセクトラルアプローチ
- ④ 市場メカニズムの活用
  - 手法、製品、サービスの付加価値が社会・ユーザーに評価選択されることが基本
  - 問題の多いキャップ&トレード方式の排出権取引
- ⑤ 途上国の取り組みを促進する環境整備
  - 省エネ温暖化対策をはじめ途上国の主体的取り組み支援が重要
  - 資金協力強化のため多様な支援策の検討も必要
  - 途上国における環境整備も不可欠

これらの提言は、経団連の自主行動計画の実施状況ある企業の実態からすると妥当といえよう。まず、現在の温室効果ガスの排出状況からみると、国内の産業・エネルギー部門の削減だけでは、国レベルの削減対策としては不十分なことは明らかである。更に国内対策だけでも不完全であり、G8など先進国の枠組みやAPPなど地域における枠組みを使

24 <http://www.keidanren.or.jp/japanese/policy/2005/076.pdf>

い、多くの国や地域を巻き込んだ多様な枠組みの中で対策を考えることも不可欠だろう。また、単に一律の削減目標を強制するだけでなく、市場メカニズムを活用することで柔軟な対策を可能にすることも必要だろう。

しかしながら、以上の技術と市場メカニズムの活用、途上国を巻き込んだ活動だけでは、温暖化の危機を回避できるくらい的大幅な温室効果ガス削減には限界があると考えられる。例えば、経団連の自主行動計画では、産業・エネルギー転換部門が生産量あたり排出量を10%以上減らしているが、生産増でほとんど相殺されてしまっている。技術や物流やオフィスでの効率化などによって、生産高・売上高あたりの温室効果ガス排出量を削減したとしても、経済成長を前提とした従来型の経済システムでは、生産高・売上高が増えれば、その削減効果はかなり低減され、場合によっては総量で増加してしまうかもしれない。すなわち既存の制度の延長戦上では、現在削減努力していなかったセクターの削減努力と最先端の技術の組み合わせで、経済成長による増加分を相殺する程度しか削減できないかもしれないのである。

また市場メカニズムを活用すれば、途上国など削減余地の大きな地域での削減が比較的 low コストで達成できるとされる。しかし市場メカニズムによる排出権の売買は、あくまで自分で削減できない分を誰かが削減した分でカバーする対策にすぎない。誰にも削減余地がなくなれば、成立しない。たとえば現在CO<sub>2</sub>排出権の売り手とされる中国・インドも経済規模が大きく拡大した数十年後には買い手にまわるとも言われている。また経済界だけに規制をかけても、市民生活に何ら削減規制がかからなければ、現在の日本のように家庭からの排出量は増え続けるかもしれない。

スターン・レビューでは、2050年までに世界の

GDPが3~4倍に拡大することを前提に、単位あたりの温室効果ガス排出量を現行の1/4にまで大幅に削減を達成しなければならないとしている。このような低炭素社会構築のためには、人々の考え方から社会経済システムの変革を伴うパラダイム変換も視野に入れた長期削減計画が必要となると思われる。その点を次章で検討してみたい。

## 5. 低炭素化社会構築にむけた取り組み—日本社会ですべきこと

### 1) 低炭素社会ビジョン

#### (1) 脱温暖化プロジェクト

長期的な低炭素社会ビジョンの具体例として日本の『低炭素社会の実現にむけた脱温暖化2050プロジェクト』<sup>25</sup>を観てみよう。同プロジェクトは環境省の戦略的研究プロジェクトとして2004年より5年間の計画で実施中で、2007年2月に中間報告が発表された。以下に中間報告の概要を記す。

#### [脱温暖化2050プロジェクト中間報告概要]<sup>26</sup>

##### 1. 背景

- 気候安定のためには、世界の温室効果ガス排出量を2050年までに現在の50%以下にする必要がある。
- 一人当たり排出量の多い先進国は、大幅な削減が求められる。日本は2050年までに1990年比60~80%の削減が必要と考えられる。
- 本研究では、バックキャストिंगの手法<sup>27</sup>を用いて2050年にCO<sub>2</sub>排出量の1990年比70%削減の可能性とコストについてエネルギー需要・供給面から検討。

25 プロジェクトの実施主体は、環境省「2050日本低炭素社会プロジェクトチーム」(国立環境研究所、京都大学、立命館大学、東京工業大学、みずほ情報総研)を中心とした、約60名の研究者。研究期間は、前期(2004-2006)、後期(2007-2008) <http://2050.nies.go.jp/index.html> 参照

26 <http://www.nies.go.jp/whatsnew/2007/20070215/20070215.html>

27 将来時点(この場合2050年)のあるべき社会像を想定して、それを実現するための道筋を考えていく手法。

## 2. 結論

### <削減の可能性・コスト・技術>

● CO<sub>2</sub>排出量70%削減は、エネルギー需要の40-45%削減と、エネルギー供給の低炭素化により可能。(つまり期待する低炭素社会は実現可能。(下線部筆者)

● この削減に関わる技術の直接費用は、年間6兆7千億円～9兆8千億円。(想定される2050年GDPの1%程度)

エネルギー需要削減は、人口減や合理的なエネルギー利用、エネルギー効率改善により可能。

- 各部門のエネルギー需要削減率(対2000年比)
  - ・ 産業部門：20～40% (構造転換、省エネ技術など)
  - ・ 運輸旅客部門：80% (適切な国土利用、エネルギー効率・炭素強度<sup>28</sup>改善など)
  - ・ 運輸貨客部門：60～70% (物流の高度管理、自動車エネルギー効率改善など)
  - ・ 家庭部門：50% (建替えにあわせた高断熱住宅と省エネ機器導入など)
  - ・ 業務部門：40% (高断熱住宅への作り替え・建直し、省エネ機器導入など)
- エネルギー供給側では、低炭素エネルギー源の適切な選択(炭素隔離貯蔵も一部考慮)、とエネルギーの効率の改善の組み合わせで、低炭素化が図られる。

### <低炭素社会実現のために>

● 今後当然見込まれる産業構造転換や国土インフラ投資を、早期から低炭素化の報告にむけて粛々と進めていかなければならない。その上に、省エネルギー、低炭素エネルギー技術開発と投資、利用を加速する必要がある。(下線部筆者)

更に同プロジェクトのリーダー西岡秀三国立環境研究所理事は、同プロジェクトの背景説明において、プロジェクトの背景・目標を以下のように述べている。

・前略・・・欧州諸国は、工業化以前から2℃の上昇を危険ラインとした削減計画を目標として各国の削減計画を作成しつつあり、交渉ではそれぞれの削減可能性を腹に持って望むこととなります。また、低炭素社会突入を前提とした、技術競争や炭素市場の構築で世界をリードする腹づもりで、排ガス規制や市場形成で世界に働きかけています。アメリカや途上国が入らない(筆者注、米国は京都議定書から離脱、途上国は削減義務を負わない)から何もしないという姿勢では、日本の産業技術も世界に遅れをとりますし、いまや米国や中国・インドも大きく低炭素社会に向けて変わろうとしています。・・・(中略)・・・この研究はこうした時代背景をふまえ「いったい日本は国際社会から要請されるであろう、大幅削減が可能なのだろうか、どのようにすればそれが達成できるのだろうか」の問いに答えようとするもので、今後国を挙げてなすべき低炭素社会構築に参考になることと考えております。早めに向かうべき社会像を共有し、国民各層がそれぞれに取り組むことが今必要です。

同報告は、主にエネルギーの需給面に焦点をあて2050年でのCO<sub>2</sub>排出量7割削減の可能性を探っている。この予測の前提として、単に省エネ・エネルギー転換を図るだけでなく、国土の土地利用・建造物を含めた社会のインフラ自体を低炭素型すなわち、エネルギー利用の必要性が低いインフラにすることがある。そしてこの報告書のメッセージは、これらの環境効率性の高いインフラの上に、かつエネルギー効率が高くかつ使用するエネルギーの炭素排出度合いが低い(化石燃料依存度が低い)社会システ

28 炭素強度＝燃料炭素質量/燃料エネルギー

図表 8 : 2050年CO<sub>2</sub>排出量7割削減シナリオ

| 国土・都市のシナリオ                |   |  |
|---------------------------|---|--|
| キーワード                     | シナリオA   | シナリオB  |
| 国内人口移動人口減少社会の下あらゆる地域で人口減少 | 都市居住選好志向や利便性・効率性の追求から都心部への人口・資本の集中が進展   | ゆとりある生活を求めて、都心から地方・農山村への人口流出が進み、人口や資本の分散化が進展   |
| 都心部                       |   |  |
| 中心                        | 土地の高度利用(高層化、地下化)が進む。職住近接が可能になり、郊外から利便性が高い中心部に移り住む人々の比率が増加。  | 自らのライフスタイルに合った地域に移り住む人が増加し中心部の人口減少。首都など主要都市においては適正な規模と密度が維持されており、過度なインフラ投資は行なわれない。   |
| 郊外                        | 都心部へ人口が流出するが、計画的で効率の良い都市計画により、アミューズメント施設や自然共生地を適切に配置。   | 地方への人口・資本流出が大幅に進む。この結果、都市部郊外というよりは独立性高い都市としての再生が図られる。  |
| 地方都市                      |   |  |
| 中心                        | 人口が大幅に減少するため、中核都市としての機能を果たせない都市が増加するが、土地や資源を利用したビジネス(大規模農業、発電プラント等)の拠点として再生される都市も現れる。   | 地方においても十分な医療サービスや教育を受けることが可能になり、人口の減少がある程度抑制される。地域の独自性や文化が全面に出され、活気ある地方都市が数多く現れる。地域社会の意思決定の過程には、NGOや市民が積極的に参加し、理想の地域を自ら作る意欲に満ち溢れている。   |
| 郊外                        | 農地、山間部においては過疎化が進展し、人口が大幅に減少する。地域の特性に応じた、土地や資源の効率的な利用に向けた取り組みが進められる。農業・林業・漁業などは民間会社などによって大規模経営され、機械化などによって大幅に省力化される中、ヒト・モノ・カネといった資源の効率的な利用が進む。一方で、国立公園に指定される地域も増加する。 | 農林水産業に対する魅力が高まり、農村や山村、漁村への人口回帰が進む。低い地価を利用した個人・地域経営のもと、工夫を凝らした「おもしろい」一次産業を営む人も現れる。農業を職業として営む人のみならず、自然が豊かな地域に自宅とオフィスを構え、SOHOによって収入を得ながら、自ら家庭菜園を営み、おいしく、安全な食と健康的な生活を求める家族も現れる。  |
| 経済・産業に関する叙述シナリオ           |   |  |
| 経済                        | 成長率<br>技術進歩   | <ul style="list-style-type: none"> <li>一人あたりGDP成長率2%</li> <li>高い</li> </ul>  |
| 産業                        | 市場<br>第一次産業<br>第二次産業<br>第三次産業   | <ul style="list-style-type: none"> <li>一人あたりGDP成長率1%</li> <li>シナリオAほど高くない</li> <li>適度の規制された市場ルール浸透</li> <li>シェア回復</li> <li>農林水産業復権</li> <li>シェア低減</li> <li>地域ブランドによる多品種少量生産</li> <li>シェアやや増加</li> <li>ボランティアなどが普及</li> </ul> |
| 低炭素社会での技術費用               |   |  |
| 年間直接費用(GDP比)              | 8兆9千億円(0.83%)~9兆8千億円(0.90%)   | 6兆7千億円(0.96%)~7兆4千億円(1.06%)  |
| 年間追加費用                    | 1兆円~1兆8千億円  | 7千億円~1兆6千億円  |
| 平均削減費用※                   | 24,600~33,400円/tC   | 20,700~34,700円/tC  |

※平均削減費用=追加費用/それにより追加的に削減した温室効果ガス排出量。

出所)「2050日本低炭素社会シナリオ:温室効果ガス70%削減可能性検討」2007年2月  
「2050日本低炭素社会」プロジェクトチーム(国立環境研究所・京都大学・立命館大学・東京工業大学・みずほ情報総研)

ムを構築できれば、低炭素社会が実現する可能性があるということである。言い換えると、京都議定書6%削減も未達成の今の日本においては、夢物語しか見えない70%削減が、その気になれば技術的には実現可能である、ということになる。

## (2) 将来シナリオ

同報告書では二つの将来シナリオA、Bそれぞれの社会が2050年に実現されるために、現在何をすべきか、というバックキャストिंगの手法がとられている。図表8にはこの二つの社会シナリオの概要を示した。シナリオAは、一人当たりGDP成長率

2%を前提とした、経済重視・技術志向型社会で、2050年時点の人口は9500万人GDPは現在の2倍となっている。シナリオBは、成長率を1%と仮定したスローな地域重視・自然志向型社会で人口は1億人、GDPは現在の1.5倍を想定している。

シナリオAの場合、2050年時点での社会構造は、土地利用の高度化・効率的な都市計画により大都市に人口が集中し、地方は過疎化が進んでいる。が一部の地方都市は、土地を利用した大規模ビジネス(農業や発電プラント)の拠点として再生される。農林水産業は、民間会社による機械化を前提とした大規模経営されるようになる。シナリオBでは、

図表9：2050年CO<sub>2</sub>排出量70%削減を実現する対策オプション

単位:C-メガトン

|      | シナリオA      |  |     | シナリオB                                      |     |
|------|------------|--|-----|--|-----|
|      | 改善要因       | 排出量に変化を及ぼす主な要因                                       | 改善量 | 排出量に変化を及ぼす主な要因                             | 改善量 |
| 社会   | 社会・経済活動量変化 | 高い経済成長率。人口・世帯数の減少                                    | ▲31 | 物質的豊かさの脱却による最終需要伸びの鈍化。素材製品生産量の減少、人口・世帯数の減少 | 10  |
|      | 産業         |  |     |  |     |
| 産業   | エネ効率改善     | 生産機器のエネルギー効率の大幅改善                                    | 22  | 生産エネルギー効率の改善                               | 9   |
|      | 炭素強度改善     | 石油・石炭から天然ガスへの燃料転換                                    | 9   | 天然ガス・バイオマスの燃料利用率の増加                        | 19  |
| 民生   | サービス需要削減   | 高断熱住宅・建築物の普及促進、HEMS・BEMS*によるエネルギー消費の最適制御             | 19  | 断熱次世代基準の適合、HEMSによる最適制御                     | 18  |
|      | エネ効率改善     | 高効率ヒートポンプエアコン／給湯機・照明の普及、燃料電池の開発・普及、太陽光発電の普及          | 28  | 高効率ヒートポンプエアコン、給湯器、照明の普及                    | 21  |
|      | 炭素強度改善     |  | 6   | 住宅の太陽光発電、暖房・厨房機器でのバイオマス利用拡大、太陽熱温水器の普及      | 32  |
| 交通   | サービス需要削減   | 土地の高度利用、都市機能の集約。公共交通機関へのモーダルシフト促進                    | 10  | 歩いて暮らせるコンパクトな街づくりの促進、歩行者や自転車利用促進のためのインフラ整備 | 7   |
|      | エネ効率改善     | 電気自動車・燃料電池自動車等の普及                                    | 34  | バイオマスハイブリッド自動車の普及                          | 23  |
|      | 炭素強度改善     |  | 12  |  | 28  |
| エネ供給 | 炭素強度改善     | 原子力発電の維持、夜間電力の有効利用・電力貯蔵の拡大、水素の製造・輸送・貯蔵、利用に関するインフラの整備 | 73  | 天然ガス火力発電、バイオマス発電のシェア拡大。電力需要の低下             | 55  |
|      | C C S **   | 高効率化石燃料利用技術+CCS、化石燃料による水素製造+CCS                      | 42  | —  | —   |
| 削減量  |            |  | 224 | 222  |     |

\* HEMS・BEMS Houseenergy management system, Building energy management system: 住宅や建物で使用するエネルギーの節約管理手法

\*\* CCS:炭素隔離貯留

出所)2050日本低炭素社会プロジェクトチーム「2050日本低炭素社会シナリオ:温室効果ガス70%削減可能性検討」2007.2より大和総研で加筆修正

最近のスローブームが定着した社会、あるいは現在の欧州のような社会が想定されている。人口は都市から地方へ流れる。中心部から人口・資本が郊外、地方へ分散され、各地域の人口密度と規模は適正なレベルが維持される。郊外や地方都市は独立性の高い地域の中核都市となる。地域でも十分な医療や教育サービスが受けられるようになり地方の人口流出は抑制される。NGOや市民が積極的に地域の意思決定に参加し、地域文化を尊重する特色のある活気のある地方都市が生まれる。またAと異なり、農林水産業に対する関心が高まり、専業で取り組む人、または、郊外に居住しSOHOオフィスで、家庭菜園を楽しむというライフスタイルも定着する。

いずれのシナリオでもこれらの社会を、温室効果ガス排出量を現在の量から7割削減したレベルで実現しなければならない。図表9は、エネルギーから発生するCO<sub>2</sub>発生量を7割削減する場合、各セクターで取り組むべき内容と削減量の内訳である。削減の方法は、①(エネルギーを使う)サービス需要の削減、②エネルギー効率の改善によってエネルギー使用量を減らし、③炭素強度の改善、つまり排出炭素当た

り発生エネルギー量を増やすこと④CCS(発生した炭素を集めて隔離貯留する方策)の二つによって、大気中にCO<sub>2</sub>が排出されることを防ぐ、4方策が考えられる。また図表10には各セクターごとに導入すべき具体的な技術の一覧を示した。

そして、いずれのシナリオでも、高断熱建築ヒートポンプ、省エネ照明器具、省エネ型生産技術などの技術革新や、社会構造・生活構造の変化(職住接近型の都市計画などによる人々の移動距離削減や公共交通機関へのモーダルシフトなど)によって、エネルギー需要自体を40-45%削減することが可能とみる。これに供給側のエネルギーの炭素強度を上げた削減量をプラスすれば、最終的にはCO<sub>2</sub>排出量の7割が削減可能とみられる。

なお、これらのシナリオに描く社会の構築のための投資額を試算すると(図表8)、2050年時点での低炭素技術の年間直接費用合計は、シナリオAで、8.9兆円～9.8兆円である。これは対2050年のGDP比で0.83%～0.90%となる。さらに、新たな技術導入のために発生する年間追加費用は、1兆～1.8兆円となり、これによる平均CO<sub>2</sub>削減コストは炭素トンあた

図表10：主な対策技術のリスト(環境オプションデータベース)

| 部 門       | 主な対策技術リスト  |
|-----------|--|
| 家庭・業務部門   | 高効率ヒートポンプエアコン、高効率電気給湯器、高効率ガス給湯器、高効率石油給湯器、太陽熱給湯器、高効率ガスこんろ、高効率電気調理器、高効率照明、高効率映像機器、高効率冷蔵庫、高効率搬送動力、燃料電池コージェネ、太陽光発電、BEMS、高断熱住宅、エコライフナビゲーションシステム、嵩高紙、電子新聞・電子雑誌など   |
| 運 輸 部 門   | 高効率レシプロエンジン自動車、ハイブリッドエンジン自動車、バイオアルコール自動車、電気自動車、プラグインハイブリッド自動車、天然ガス自動車、燃料電池自動車、自動車車両の軽量化、自動車車両の空気抵抗低減、低転がりタイヤ、高効率鉄道、高効率船舶、高効率航空機、高度道路交通システム、リアルタイム&セキュリティ交通システム、サプライチェーンマネジメント、バーチャルコミュニケーションシステムなど |
| 産 業 部 門   | 高効率ボイラ、高効率工業炉、高効率モーター、高効率自家発電装置、次世代コークス炉、廃プラスチック原燃料化、エコセメント、接触分解プロセス、メタンカップリング、黒液ガス化発電など   |
| エネルギー転換部門 | 高効率石炭火力発電(石炭ガス化複合、アドバンスド加圧流動床、バイオマス混焼など)、高効率天然ガス火力発電、高効率バイオマス火力発電、風力発電(陸上・洋上)、原子力発電、水力発電、副生水素、天然ガス改質水素製造、バイオマス改質水素製造、電気分解水素製造、水素ステーション、水素パイプライン、水素タンクローリー、CCS(炭素隔離貯留)など                            |

出所)「2050日本低炭素社会シナリオ:温室効果ガス70%削減可能性検討」2007年2月  
「2050日本低炭素社会」プロジェクトチーム(国立環境研究所・京都大学・立命館大学・東京工業大学・みずほ情報総研)

り24,600円～33,400円となる。

シナリオB の場合は、2050年の年間直接費用が6.7兆円～7.4兆円(対 2050年時のGDP比で0.96%～1.06%)、年間追加費用は、7千億円～1.6千億円、平均CO<sub>2</sub>削減コストは炭素トンあたり20,700円～34,700円と推計される。いずれのシナリオでも年間直接費用が1%程度というのは、スターン・レビューの結論ともほぼ重なる。

この中間報告では、国民の総意を得てその気になれば、技術的にも金銭的にも不可能ではないことが示された。問題は、こうした社会を構築する国民の意思である。

## 2) 低炭素化社会にむけた社会的合意形成を

### (1) 長期ビジョンにもとづく社会的合意形成の必要性

以上のような長期ビジョンを現実の社会目標に落とし込んでいくためには、広く社会的に合意形成することが必要となる。環境省では、2005年には低炭素社会構築にむけ、都市計画、交通システムなどの社会インフラから各家庭にいたるまでの各セクターの取り組みの枠組みも策定している(図表11)。

しかし、企業の温暖化対策を現状見る限り、どうしても短期的な京都議定書の6%削減が中心になっている。京都議定書の約束期間が来年からということもあり、チームマイナス6%の普及・広報活動により、今日本社会に浸透している温室効果ガスの削減目標は6%である。しかし、今から行動を起こすのなら、京都議定書の6%という緩い前提条件は目先の最低限の達成目標にすぎない。2050年少なくとも2020年をターゲットとした、より包括的で、大胆な削減目標を含む枠組みを前提に行動を越すべきである。

たとえば、2007年2月21日の日経新聞では「政府

は、京都議定書削減目標達成にむけて、学校・病院・研究機関・飲食業・娯楽業・金融業に対して、「温室効果ガス削減の自主行動計画作成を要請する」と報道された。従来自主的な行動計画もなかったこれらの業界に削減を働きかけること自体は評価できる。しかし、この要請はあくまで京都議定書の6%削減が目標で、かつ規制ではなく、自主行動計画の範疇である。これらの業界が、今から、温室効果ガス排出削減に向けて動くとして、そのターゲットを2012年までに90年比6%、とするのか、EUのように2020年までに20%、あるいは、2050プロジェクトの前提2050年で7割減を前提とするのかによって、温暖化削減への投資判断は全く異なってしまう。

この2050プロジェクトの中間報告でも、「試算の結果、資本の耐用年数などを踏まえて、目標年のみならず、早期に省エネ投資を進めることが最適な対策の経路であるという結果が得られた。省エネ投資の導入を遅らせて削減目標を達成する場合、より限界費用の高い技術の導入が必須となり、早期投資より損失が大きくなると推定される。(下線部筆者)」と指摘している。この要請により、金融機関や、飲食店などが初めて本格的に温室効果ガス排出削減対策を講じるなら、最初から2050年までを見据えたシナリオを提示すべきであろう。そうすれば6%削減のためにオフィスの照明器具を変えろといった短期的な対策のみならず、オフィスビルや店舗やIT投資などの大型投資を考える際にもCO<sub>2</sub>削減の視点を組み込む発想を持ちやすくなるし、長期的には効率的な省エネ投資につながるはずである。

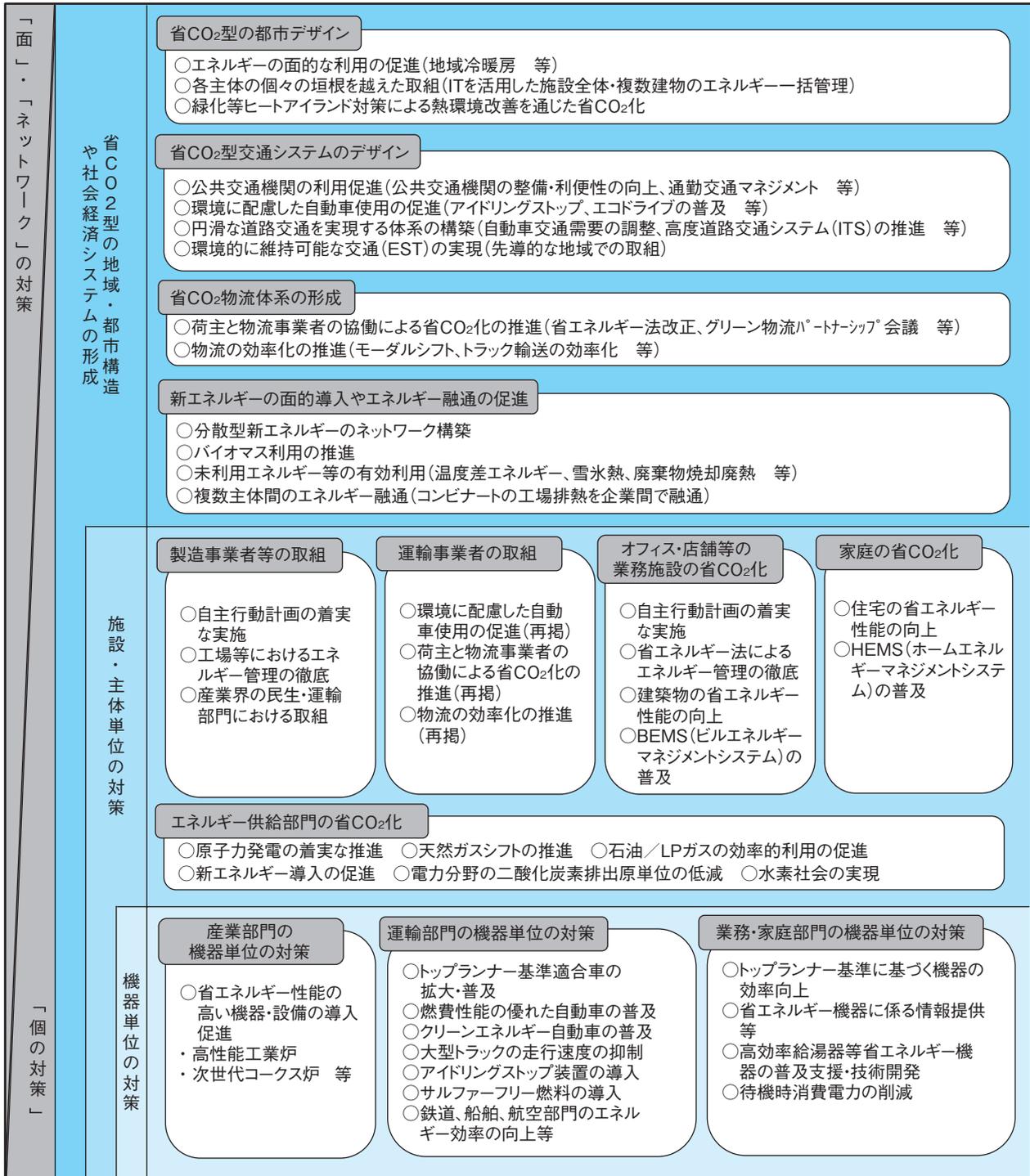
### (2) リコーの長期的な環境対策

企業の中にも、2050年の長期ビジョンにもとづいた独自の長期温暖化計画にもとづき対策を採り始めたところも出てきた。

例えば、リコーでは2050年までの環境ビジョン<sup>29</sup>

29 リコー社会環境本部 本部長谷達雄 プレゼン資料「温室効果ガス削減と環境経営戦略～リコーグループの環境経営」2006.12.11

図表11：エネルギー期限二酸化炭素に関する対策の全体像



出所)『気候変動問題に関する今後の国際的な対応について』第二次中間報告 平成17年5月 中央環境審議会地球環境部会

を策定している。このビジョンでは、2000年時点の人類の環境負荷は持続可能なレベルより4割オーバーしているとし、2050年にこれを4割削減しつつ、途上国の経済成長による環境負荷を一人当たり2倍に拡大するために、先進国の環境負荷を1/8にすることを前提としている。そしてリコーの統合環境影響（リコー独自の、事業からの総合的な環境負荷の評価）も2050年には2000年比1/8まで縮小することを長期目的に掲げ、2010年ビジョンでは、2010年に20%減という目標のもと環境活動を行っている。具体的には、

- ①資源使用量削減・複合化・小型軽量化
- ②使用済み製品・部品の有効利用（部品のリユースリサイクル）
- ③製品梱包の環境配慮（包装材削減、循環型包装の活用など）
- ④生産プロセスの革新（ベルトコンベア利用をやめ台車利用で電力を99%とスペースを67%削減、トナー生産におけるオンデマンド充填機により電力消費を1/4に削減、など）
- ⑤高効率設備の導入（コジェネ、空調・照明の変更）
- ⑥自然エネルギーの導入（風力、太陽光、バイオマス）
- ⑦鉄道コンテナ、内航海運によるモーダルシフト（鉄道利用により沼津工場から東北地方への輸送はCO<sub>2</sub>削減7割削減）
- ⑧サプライヤーのコスト・環境負荷削減支援
- ⑨森林資源保全（海外植林で、CDM事業を行い排出権を獲得）

などの対策を実施中である。このように大胆な長期目標を掲げている日本企業はまだほとんど見られない。その背景には、現在日本企業の省エネ省資源レベルが世界のトップクラスにあり<sup>30</sup>、これ以上の改善は難しいと思われることがある。しかし、現在省エネで遅れているように見える米国や欧

州も、急速に温暖化対策に取り組み始めている。その中で当面日本の技術が活躍する余地は大きい。ただし、そのままだと中長期的には日本の優位性は早晚消滅する懸念もある。リコーのように、そうした将来の状況を念頭に、ここで温暖化対策を一段と加速化させるという戦略は、今後国際市場で生き延びていくために必要ではないか。

### (3) 結びに変えて

#### —長期的ビジョンと企業の環境対策

2007年6月には中央環境審議会が「21世紀環境立国戦略」を公表する予定である。同戦略は、地球温暖化問題への危機意識をもとに策定される包括長期的な国家的環境戦略で、今後の世界の枠組みへの貢献することを目的としている。こうした戦略が一部の省庁と環境問題専門家だけの貴重な文献として使われるのでは情けない。こうした戦略こそ世界の環境戦略に重大な影響を与えつつ、日本社会（民生部門や運輸部門も含めた経済界および、生活者も含めて）が長期的視野で地球温暖化問題への危機意識を共有して各自が行動を起こすきっかけとなるもの、すなわち生きたものにする必要がある。

そのためには、環境省のキャンペーン「チームマイナス6」のように、行政の広報活動なども重要だが、企業が自分たちの温暖化対策を考える上で、脱炭素社会にむけた戦略ビジョンを自社の長期的対策の枠組みに取り込み、積極的に活用していくことが求められよう。それは、社会に対する啓発活動、環境コミュニケーションにもなるし、自社の環境対策の強化、長期的には低炭素化にむかう国際経済の中での競争力強化につながる。そして、ひいてはそれが企業市民として持続可能な人類社会構築のために社会から求められている企業活動であり、それは最も今重要なCSRである。

#### ■ 執筆者

河口 真理子（かわぐち まりこ）

経営戦略研究所 経営戦略研究部 主任研究員  
 専門：CSR、SRI  
 南山大学非常勤講師、青山学院大学非常勤講師  
 東京都環境審議会委員

30 例えば、セメント製造のエネルギー消費量は日本を100とすると、西欧130、韓国131、中南米145、中国152、米国177、ロシア178。同様に鉄鋼のエネルギー原単位で見ると、韓国105、EU110、中国120、米国120、ロシア125など。火力発電所熱効率では、イギリス99、北欧103、米国117、ドイツ110、フランス123、中国129などとなっている。出所）日本経済団体連合会「温暖化対策環境自主行動計画 2006年度フォローアップ結果概要版」別紙3