

# 地球温暖化問題

～ 温暖化の現状と取組の課題 ～



平成 20 年 3 月

衆議院調査局環境調査室

資料編については、省略

# 目 次

## 地球温暖化問題の今

1 地球温暖化問題とは	1
(1)地球温暖化のメカニズム	1
(2)地球温暖化の現状と影響等の予測 - IPCCによる科学的評価 -	2
(3)温室効果ガスの排出状況	9
2 地球温暖化問題への国際的取組	12
(1)世界的取組のはじまり	12
(2)気候変動枠組条約	12
(3)京都議定書	13
(4)京都議定書発効後の動き - 2013年以降の枠組み構築に向けて -	17
(5)地球温暖化問題に関する諸外国の取組状況	23
3 地球温暖化問題への我が国の取組	27
(1)地球温暖化対策の動き	27
(2)温室効果ガスの排出削減等に関する取組	32
(3)京都議定書目標達成計画関係予算	41

## 地球温暖化問題をめぐる主な課題

1 我が国の温室効果ガス削減に向けた取組と課題	43
(1)温室効果ガス排出抑制対策	43
ア 部門別(産業、運輸、民生(業務・家庭))の排出抑制対策	43
イ エネルギー部門における温室効果ガス削減対策	53
ウ 技術利用	77
(2)環境税	82
(3)国内排出量取引制度	89
(4)京都メカニズム	98
(5)森林吸収源	105
2 2013年以降の温室効果ガス削減に向けた取組	115
(1)2013年以降の温室効果ガス削減枠組みの在り方	115
(2)2013年以降の温室効果ガス削減目標の在り方	123
有識者の見解	131

## 地球温暖化問題の今

昨年（2007年）、ゴア前米国副大統領と国連気候変動に関する政府間パネル（IPCC：Intergovernmental Panel on Climate Change）が、共にノーベル平和賞を受賞するなど、今や地球温暖化問題は世界的な関心事であり、地球規模で真摯に取り組んでいかなければならない重要課題の1つとなっている。

本章では、この喫緊の課題である地球温暖化問題について、その現状並びに世界及び日本の取組の経緯など一連の大きな流れを概観することとする。

2つの氷河はかつて繋がっていた



（アラスカ キーナイフィヨルド国立公園：エグジット氷河先端部）

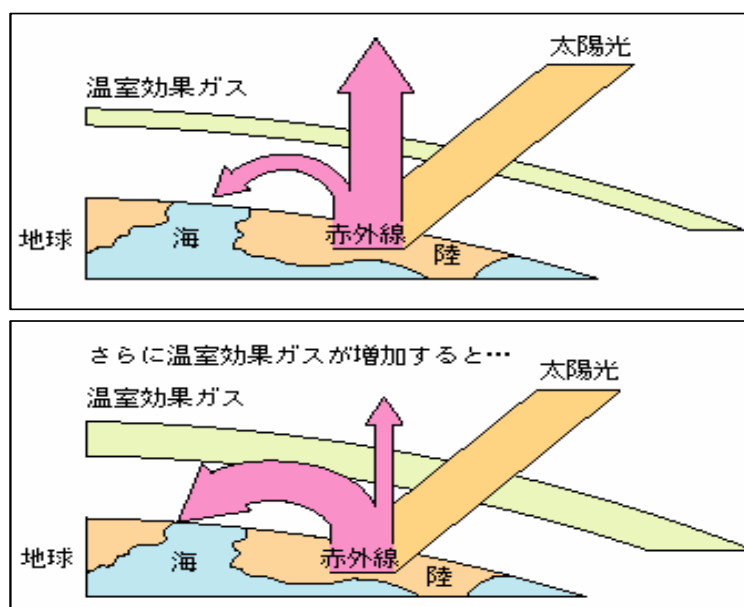
# 1 地球温暖化問題とは

## (1) 地球温暖化のメカニズム

地球は、太陽からのエネルギーで地表が暖められると、暖められた地表からも、熱が放射される。地球を取り巻く大気中にはさまざまなガスが含まれているが、二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)、メタンなどの温室効果ガスは、この地表からの放射熱を吸収し再び地表に戻す働き(再放射)があり、これを「温室効果」という。これにより、地球の平均気温は約 14℃ に保たれ、人をはじめとする生物が暮らしていくのにちょうど良い環境になっている。もしもこの効果がなければ、平均気温はマイナス18℃ 程度になるといわれており、温室効果ガスが適度に存在し、適正に「温室効果」が保たれることは、我々が生きていくために非常に大切なことである。

しかし、産業革命以降、石油や石炭などの化石燃料を燃やして使うことで CO<sub>2</sub> などの温室効果ガスが大量に排出されるようになり、大気中の温室効果ガスの濃度が上昇し続けてきた。このため、地表からの放射熱を吸収する量が増え、これにより地球全体の温暖化が進行する。これが地球温暖化のメカニズム(図1-1)といわれているものである。そして、このまま温室効果ガスが増え続けた場合、地上の気温が現在よりも高くなり、様々な問題が引き起こされる可能性があるというのが、地球温暖化を問題とする発端であるといわれている。

図1-1 地球温暖化のメカニズム



出所：資源エネルギー庁「平成 18 年度エネルギーに関する年次報告」

## (2) 地球温暖化の現状と影響等の予測

### - IPCCによる科学的評価 -

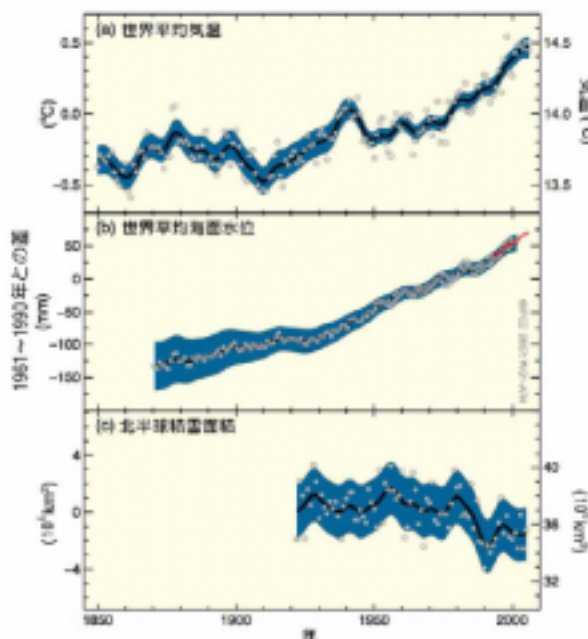
地球温暖化については、現在、全て科学的に解明されているわけではない。そのため、温暖化は単に通常の気候循環の一環であるとして温室効果ガスとの関係を否定する説や、温暖化は人為的なものではなく別の何らかの原因で気温が上昇しCO<sub>2</sub>濃度が増加したことによるとする説や、温暖化対策よりもっと重要な問題があるという意見など、これまで否定的あるいは懐疑的な見方もなされてきた(8頁 コラム1 参照)。

こうした中、世界各国の研究者により地球温暖化に関する科学的・技術的・社会経済的な評価が行われる機関である IPCC<sup>1</sup>が、昨年(2007年)11月に、2001年の第3次評価報告書から6年ぶりに第4次評価報告書<sup>2</sup>を取りまとめ、これにより、温暖化問題についての科学的な評価が世界的に示されることとなった。

地球温暖化は起きているか  
まず、温暖化が起きているかという  
ことについて第4次評価報告書では、大気や海洋の世界平均温度の上昇、雪氷の広範囲にわたる融解、世界平均海面水位の上昇が観測されていることを挙げ(図1-2)、「気候システムの温暖化には疑う余地がない」と断定している。

また、すでに、気温上昇により、氷河や永久凍土の融解、動植物の春季現象<sup>3</sup>の早期化や生息範囲の移動など、世界中の地域の自然と社会に影響が生じていることが明らかにされている(表1-1)。

図 1-2 世界平均地上気温、世界平均海面水位、北半球の積雪面積



出所：「IPCC 第4次評価報告書 統合報告書 政策決定者向け要約(仮訳)」、文部科学省・経済産業省・気象庁・環境省仮訳(平成19年11月30日付)

<sup>1</sup> IPCC(Intergovernmental Panel on Climate Change)は、1988(昭和63)年11月、世界各国の専門家が、地球温暖化問題についての科学的な評価を行う場として、国連環境計画(UNEP)と世界気象機関(WMO)の共催により設置された。IPCCについては、地球温暖化問題関係資料集「資料1」参照。

<sup>2</sup> 地球温暖化問題関係資料集「資料17」参照。

<sup>3</sup> 春季現象とは、発芽、鳥の渡り、産卵行動などのことをいう。

表 1 - 1 すでに現れ始めている変化と影響

すでに現れている変化	気温	過去 100 年 (1906-2005 年) に <b>0.74</b> 上昇 (世界の平均地上気温) (第 3 次評価報告書: 過去 100 年 (1901-2000 年) に <b>0.6</b> 上昇)
	海面水位	1961 年以降、平均海面水位は年間 1.8mm の速度で上昇 1993 年以降上昇率が大きくなっている。(年間 3.1mm)
	海氷面積、 山岳氷河等	北極の海氷面積は 10 年当たり 2.7% 縮小 山岳氷河と積雪面積は、北、南半球の両方で減少
	寒い日、寒い夜 暑い日、暑い夜	寒い日、寒い夜、霜のおりる日の発生頻度が減少 暑い日、暑い夜、熱波の発生頻度が増加
	降水量	南北アメリカ東部、ヨーロッパ北部、アジア北部と中部で増加 1970 年代以降、干ばつの地域が拡大した可能性が高い
	熱帯低気圧	1970 年以降、北大西洋の強い熱帯低気圧の強度が増してきた
変化による影響	陸上生態系	動植物の生息域の高緯度、高地方向への移動、春季現象の早期化
	人間の健康	熱波による死亡、媒介生物による感染症の影響などが現れつつある
	氷河湖の増加と拡大、永久凍土地域での地盤の不安定化、北極及び南極の生態系、及び食物連鎖上位捕食者における変化	

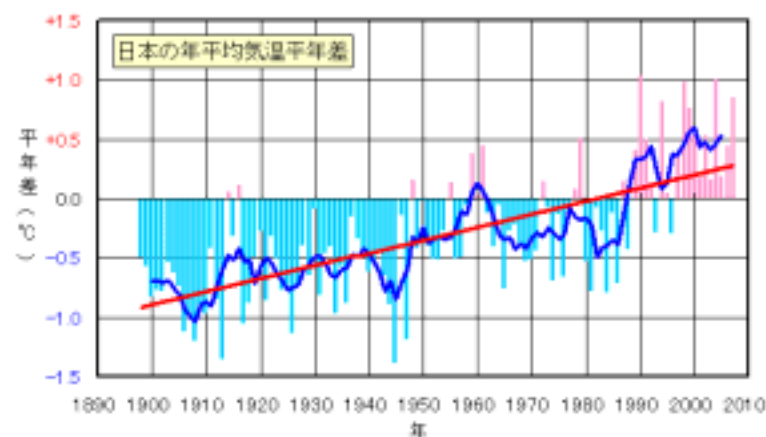
出所:「IPCC 第 4 次評価報告書 統合報告書 政策決定者向け要約(仮訳)」文部科学省・経済産業省・気象庁・環境省 仮訳 (平成 19 年 11 月 30 日付)を基に作成

第 4 次評価報告書では、20 世紀後半の北半球の平均気温は「過去 1300 年間で最も暖かかった可能性が高い」としているが、翻って我が国についてみても、近年暑い日が続いており、昨年(2007 年)夏、熊谷(埼玉県)と多治見(岐阜県)で、国内最高気温の記録を更新する 40.9 が観測されたことは記憶に新しい。

気象庁の発表<sup>4</sup>によると、2007(平成 19)年の日本の年平均地上気温の平年差<sup>5</sup>は +0.85 で、これは 1898 年の統計開始以来、4 番目に高い値となっている。

そして、日本の年平均地上気温は、長期的には 100 年当たり 1.10 の割合で上昇しており、特に 1990 年代以降、高温となる年が頻出しているという(図 1 - 3)。

図 1 - 3 日本の年平均気温の平年差の経年変化(1898~2007 年)



棒グラフは各年の値、紺の曲線は各年の値の 5 年移動平均を、赤の直線は長期変化傾向を示す。

出所:気象庁「平成 19(2007)年の世界と日本の年平均気温について」(平成 20 年 2 月 1 日発表)

<sup>4</sup> 気象庁「平成 19(2007)年の世界と日本の年平均気温について」(平成 20 年 2 月 1 日発表)

<sup>5</sup> 平均気温の平年差とは、平均気温から平年値を差し引いた値である。平年値としては、1971-2000 年の 30 年平均値が使用されている。(気象庁「平成 19(2007)年の世界と日本の年平均気温について」(平成 20 年 2 月 1 日発表)より)



## 地球温暖化の原因は何か

地球温暖化の確信度が高まっているが、この変化をもたらしたものは何かという点について、第4次評価報告書では、人間活動の影響が高いとしている。

1970~2004年に人間活動により排出された温室効果ガス排出量の推移をみると、その総排出量は、その間、約70%増加し(図1-4)、人為起源の温室効果ガスの中で最も重要とされるCO<sub>2</sub>の排出量は約80%増加しているという。また、大気中の

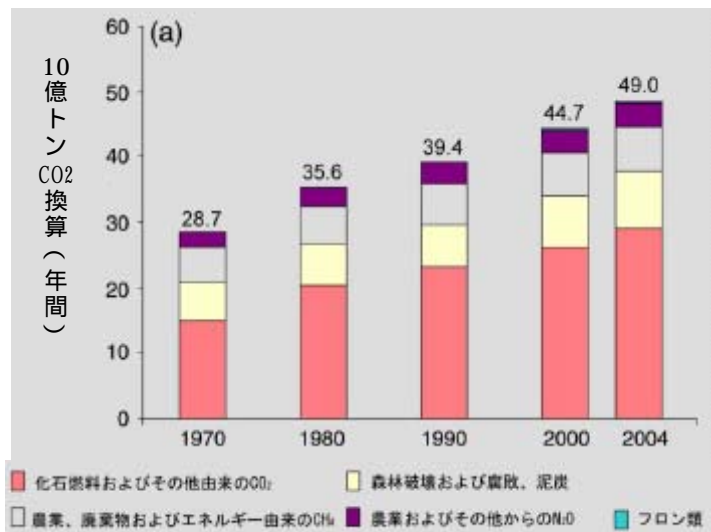
CO<sub>2</sub>濃度は、産業革命以前の280ppmから急激に上昇し、2005年には379ppmとなっている。これは、65万年の自然の変動範囲をはるかに上回っているという。

このような状況を背景として、第4次評価報告書は、平均地上気温の変化と、自然影響のみの変化、自然影響に人為影響を加えた変化についてモデルシミュレーションを用いて比較した結果、「20世紀半ば以降に観測された世界平均気温の上昇のほとんどは、人為起源の温室効果ガスの増加によってもたらされた可能性がかなり高い」と指摘している(図1-5)。

## 今後どのような気候変化や影響があるか

第4次評価報告書では、気候変化の緩和策等を継続して講じた場合であっても、世界の温室効果ガス排出量は今後20年から30年間増加し続けると指摘している。そして、現在と同程度もしくはそれ以上の速度で温室効果ガスが排出され続けた場合、21世紀中にはさらなる温暖化がもたらされ、世界の気候システムに多くの変化が引き起こされるとしている。また、その規模は、20世紀中に観測されたものより大きくなる可能性が非常に高いとしている。

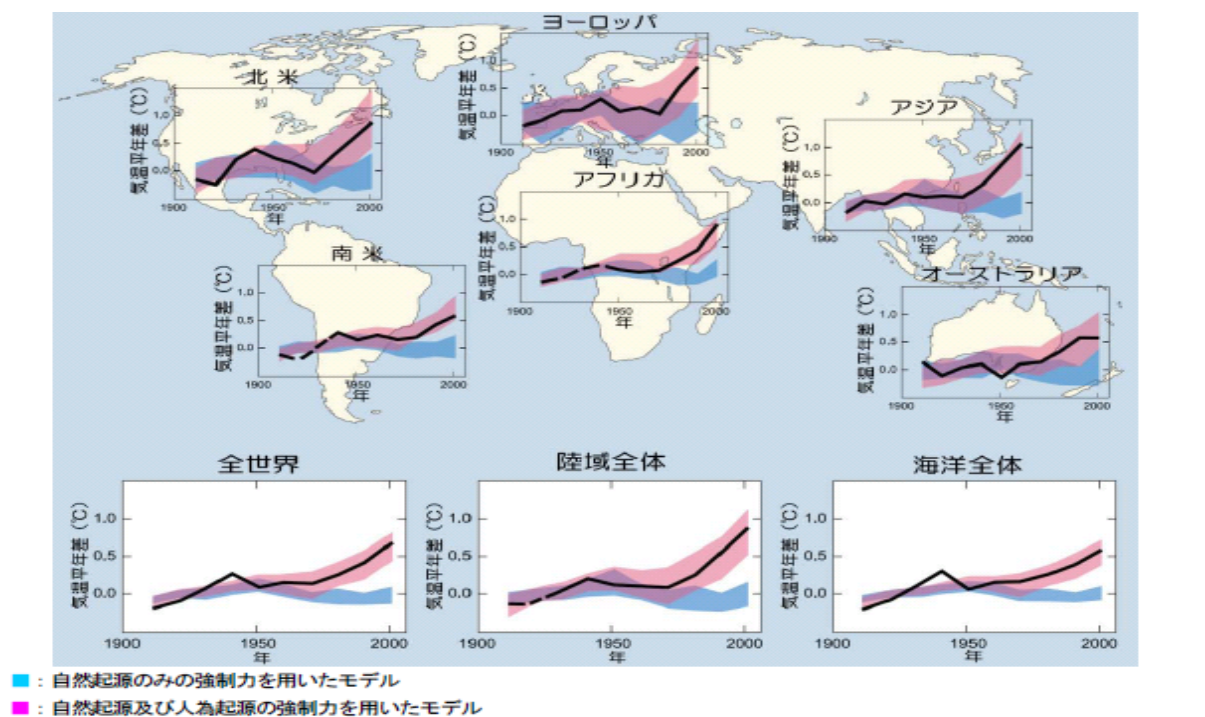
図1-4 世界の人為起源温室効果ガスの年間排出量(1970-2004年)



温室効果ガスには、気候変動枠組条約で扱われるCO<sub>2</sub>、CH<sub>4</sub>、N<sub>2</sub>O、HFCs、PFCs、SF<sub>6</sub>のみが含まれる。

出所:「IPCC 第4次評価報告書 統合報告書 政策決定者向け要約(仮訳)」、文部科学省・経済産業省・気象庁・環境省仮訳(平成19年11月30日付)

図 1-5 世界規模及び大陸規模の 10 年平均地上気温の変化とモデルシミュレーションの比較



観測された大陸規模及び世界規模の地上気温の変化と、自然起源のみ、または、自然起源及び人為起源の放射強制力を用いた気候モデルによるシミュレーションの比較。観測された 10 年平均値は、1906-2005 年の期間について示され(黒線)、1901-1950 年の平均と比較した各 10 年ごとの値を年代の中央にプロットしている。観測面積が全体の 50%未満の期間は破線で示す。青帯は、太陽活動と火山による自然起源の強制力のみを考慮した 5 つの気候モデルによる 19 のシミュレーションの 5-95% が含まれる範囲を示す。また、赤帯は、自然起源と人為起源の放射強制力を共に考慮した、14 の気候モデルによる 58 のシミュレーションの 5-95% が含まれる範囲を示す。

出所：「IPCC 第 4 次評価報告書 統合報告書 政策決定者向け要約(仮訳)」文部科学省・経済産業省・気象庁・環境省仮訳 (平成 19 年 11 月 30 日付)

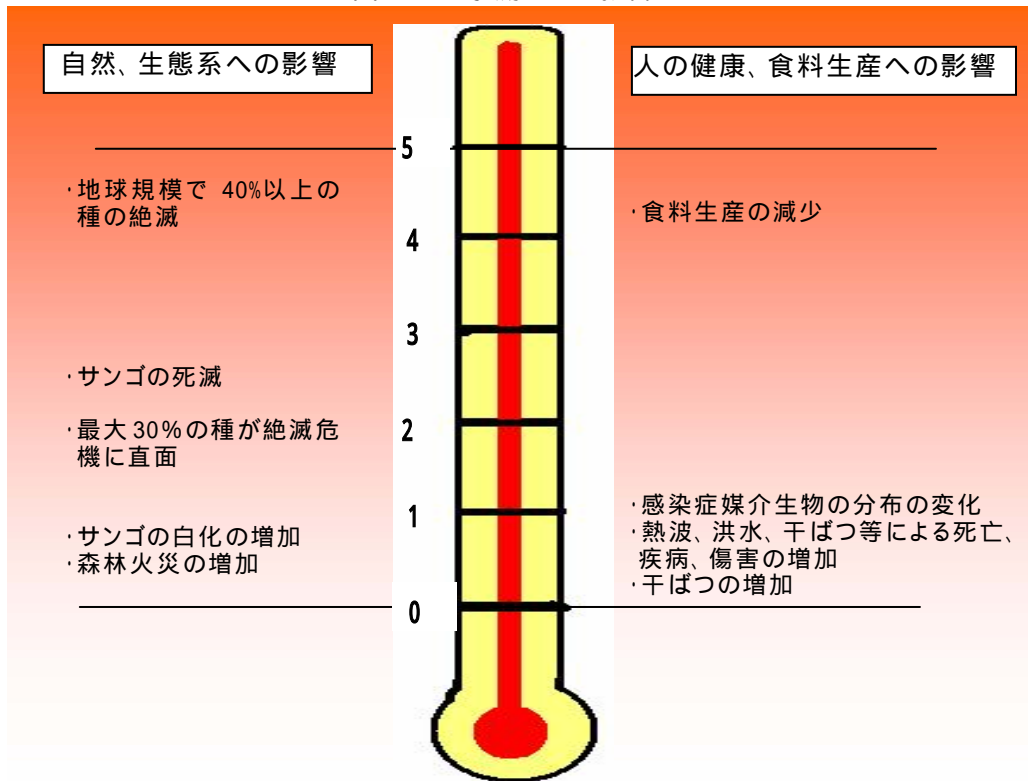
具体的な第 4 次評価報告書での予測をみると、世界の平均気温については、21 世紀末に 1.1 から最悪の場合 6.4 まで上がり、海面は 18cm から最大 59cm 上昇する。また、平均気温の上昇が 1.5-2.5 を超えた場合、最大 30%の生物種で絶滅のリスクが高まり、北極、サハラ砂漠以南のアフリカ、小島嶼国、アジア・アフリカの大規模デルタ地帯などが特に影響を受ける可能性が高いとされている(図 1 - 6、1 - 7)。

我が国への影響としては<sup>6</sup>、たとえば主食であるコメは、平均気温が上昇した場合、高温被害や害虫被害が増加し品質の低下が予測されている。また、ゼロメートル地帯を抱え、経済活動の中心でもある東京湾・大阪湾・伊勢湾地域などでは、温暖化で海面が上昇した上に巨大台風などが襲ってきた場合、水没地域が広範にわたり、その損失は計り知れない。健康面では、日本脳炎ウイルスは蚊により媒介されるが、夏の高温化により蚊の生息域が拡大、活動が活発化することで、病気のリスク地域が拡大する可能性があると考えられている。

<sup>6</sup> 環境省「地球温暖化の影響資料集」(2007 年 3 月)参照。



図 1 - 6 予測される影響



出所：「IPCC 第4次評価報告書 統合報告書 政策決定者向け要約(仮訳)」文部科学省・経済産業省・気象庁・環境省仮訳（平成 19 年 11 月 30 日付）等を基に作成

図 1 - 7 各地域において予測される影響



(出典)IPCC AR4 WG2 SPMより環境省作成

出所：中央環境審議会地球環境部会気候変動に関する国際戦略専門委員会「気候安全保障(Climate Security)に関する報告」(平成 19 年 5 月)

## 気候変化への適応<sup>7</sup>策、緩和<sup>8</sup>策

第4次評価報告書では、今後予測される災害などへの脆弱性に備えるため、現在より強力な適応策が必要であるとし、防波堤・高潮用防壁の構築や移動(移住)、かんがいの効率化や熱中症対策、再生可能エネルギーの利用など、多様な解決策を示している。

また、適切な緩和策の実施により、今後数十年にわたり、世界の温室効果ガス排出量の伸びを相殺・削減できるとしており、緩和行動を促す手法としては、炭素税や排出権取引制度などに言及している。そして、「市場メカニズムの範囲を拡大するならば、所定の緩和レベルを達成するための世界のコスト削減に役立つ」などとしている。緩和技術としては、再生可能エネルギーやバイオ燃料の活用、CO<sub>2</sub>の回収・貯留(CCS)技術の早期導入等を挙げている。

### 長期的な展望

第4次評価報告書では、第3次評価報告書で示された異常気象や種の絶滅などのリスク(右表)は高まっており、より小さな気温の上昇幅でそのリスクは大きくなるとしている。そして、この気候変化の影響を回避

第3次評価報告書で示された「懸念の理由」	
1	極地や山岳社会・生態系といった、特異で危機にさらされているシステムへのリスクの増加
2	干ばつ、熱波、洪水など極端な気象現象のリスクの増加
3	地域的・社会的な弱者に大きな影響と脆弱性が表れるという問題
4	地球温暖化の便益は温度がより低い段階で頭打ちになり、地球温暖化の進行に伴い被害が増大し、地球温暖化のコストは時間とともに増加
5	海面水位上昇、氷床の減少加速など、大規模な変動のリスクの増加

するためには、適応策と緩和策どちらか一方だけではなく、互いに補完しあって取り組むことが必要であるとしている。

また、多くの影響は、緩和により回避、遅延、低減することができることから、今後20年~30年間の緩和努力とそれに向けた投資が、より低い安定化濃度の達成の鍵となると指摘している。

対策に要する経済的なコストについては、一般的に安定化の目標が厳しくなるほど増加するとしている。例えば、厳しい対策をとった場合(2050年に温室効果ガスの濃度を535ppmから445ppmの間で安定化する場合)は、世界の年平均のGDP成長率を0.12%未満引き下げることとなる(表1-2)。しかし、気温の上昇

<sup>7</sup> 適応とは、温暖化などの気候変動に対して、自然システムや人間社会が調整を行うことで、気候変動による悪影響を和らげたり、好影響を有効利用したりすることなどが含まれる(堤防の構築、伝染病の予防等)。第4次評価報告書では「適応は気候変化を緩和する努力を補完するためにあらゆる規模で必要な戦略である」と述べられている。

<sup>8</sup> 緩和とは、温室効果ガスの排出源の削減(省エネ、CO<sub>2</sub>の回収等)及び吸収源の増加をいう。

は 2.0 から 2.8 程度に抑えられることとなることから(表1 - 3)、温暖化のリスクを回避するためには、早急に対策をとることが求められている。

表 1 - 2 2030 年及び 2050 年における世界のマクロ経済コストの推計値

安定化レベル (ppm(CO2換算))	GDP 低下の 中間値(%)		GDP 低下の範囲(%)		年平均 GDP 成長率低下(%)	
	2030	2050	2030	2050	2030	2050
445-535	なし		< 3	< 5.5	<0.12	<0.12
535-590	0.6	1.3	0.2-2.5	ややマイナス -4	<0.1	<0.1
590-710	0.2	0.5	0.6-1.2	-1-2	<0.06	<0.05

出所:「IPCC 第4次評価報告書 統合報告書 政策決定者向け要約(仮訳)」文部科学省・経済産業省・気象庁・環境省仮訳(平成19年11月30日付)

表 1 - 3 安定化シナリオ

カテゴリー	CO <sub>2</sub> 濃度	温室効果ガス濃度 (CO <sub>2</sub> 換算)	産業革命からの 気温上昇	CO <sub>2</sub> 排出量が ピークを迎える年	2050年における CO <sub>2</sub> 排出量 (2000年比)
	ppm	ppm	°C	年	%
①	350~400	445~490	2.0~2.4	2000~2015	-85~ -50
②	400~440	490~535	2.4~2.8	2000~2020	-60~ -30
③	440~485	535~590	2.8~3.2	2010~2030	-30~ +5
④	485~570	590~710	3.2~4.0	2020~2060	+10~ +60
⑤	570~660	710~855	4.0~4.9	2050~2080	+25~ +85
	660~790	855~1130	4.9~6.1	2060~2090	+90~+140

出典: IPCC 第4次評価報告書第3作業部会報告書より環境省作成

出所:環境省「環境白書」(平成19年度)

### 【コラム1】地球温暖化問題に対する懐疑的・否定的な見解

地球温暖化問題については、その科学的評価や温暖化対策の必要性について、以下のような懐疑的・否定的な見解がある。

#### 人為起源による地球温暖化説を否定する議論とそれに対する反論

CO<sub>2</sub>は、海洋から大気へ、大気から海洋へと年間に炭素換算で約900億トンも行き来している。一方、人間が石油などの化石燃料の使用や森林破壊により排出するCO<sub>2</sub>は炭素換算で約70億トン程度であり、これと比較すれば、人為起源のCO<sub>2</sub>排出量は小さい。



人間活動により放出されるCO<sub>2</sub>は、海洋や植物などが吸収しても半分程度が大気に残ってしまうことが分かっている。このため、人間活動による排出が年間約70億炭素トンであっても、累計は3500億炭素トンにもほり、これは自然界の炭素循環の過程で吸収できる量をはるかに超えているとの反論がある。

CO<sub>2</sub>濃度の上昇が地球温暖化の原因なのではなく、気温が上昇したことがCO<sub>2</sub>濃度を上昇させているとの議論がある。(海面の温度上昇により海洋からCO<sub>2</sub>が放出されることがCO<sub>2</sub>濃度上昇の主な要因であるという意見)



これに対しては、仮にこの仕組みが働くとしても、近年の急激なCO<sub>2</sub>濃度の上昇をうまく説明することができないこと、また、気温の上昇が何によってもたらされたかの説明がつかないなどの反論がある。

#### 温暖化対策の必要性の優先度に関する議論

現在、人類が直面している問題には、貧困などの重要な課題があり、温暖化対策の必要性については、優先順位が低いという議論がある。



温暖化と貧困の問題について、IPCCの第4次評価報告書では、温暖化の打撃を最も受けやすいのは途上国に暮らす貧困層であると指摘している。このため、気候変動による影響を小さくとどめることは貧困対策の一環となるとの考え方もある。

出所:環境省「環境白書」(平成19年度版)等を基に作成

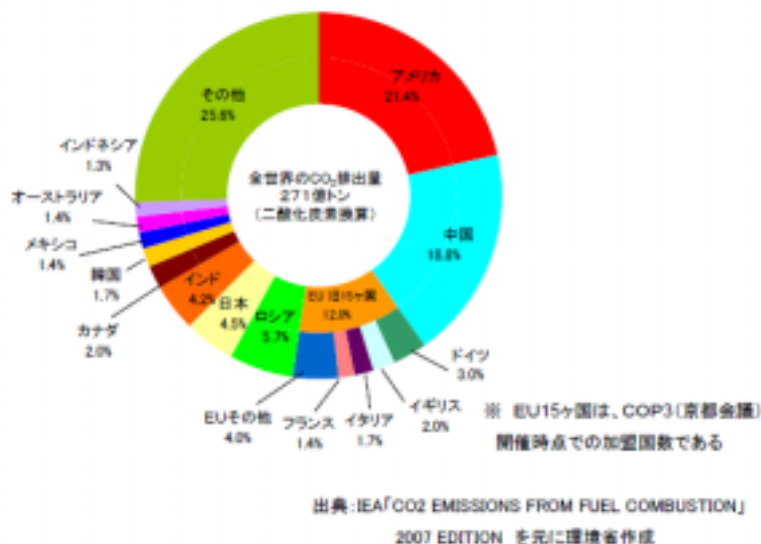
### (3) 温室効果ガスの排出状況

第4次評価報告書が、温暖化問題への警鐘を鳴らし早期取組の有用性を示す中、現在の世界及び日本の温室効果ガスの排出状況は、以下のとおりとなっている。

図1-8 世界のCO2排出量(2005年)

#### ア 世界のCO2排出状況

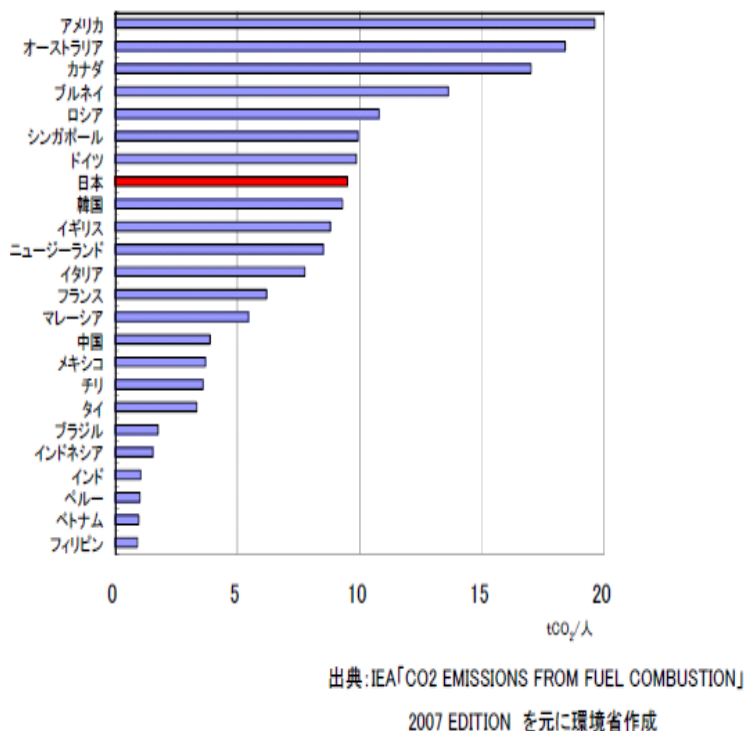
世界のCO2排出状況を国別にみると、米国が第1位、それに続いて中国、ロシア、日本は第4位で、インドがこれに続いている(図1-8)。また、排出量の多い国について、人口1人当たりの排出量をみると、先進国がその上位を占め、途上国の数倍のCO2を排出している国も少なからずある(図1-9)。



出所: 環境省ホームページ

図1-9 国別1人当たりのCO2排出量(2005年)

しかし今後は、目下、急激な経済成長を遂げている中国、インドなどの途上国でのCO2排出量が増加することが見込まれ(図1-10)、2010年にも途上国の排出量が先進国を上回るという予測もなされている。また、国際エネルギー機関(IEA)が、遅くとも2008年までに中国は米国を抜いて世界最大の排出国になるだろうとの見解<sup>9</sup>を示している中で、途上国での排出抑制措置が今後、ますます必要となることが予想さ



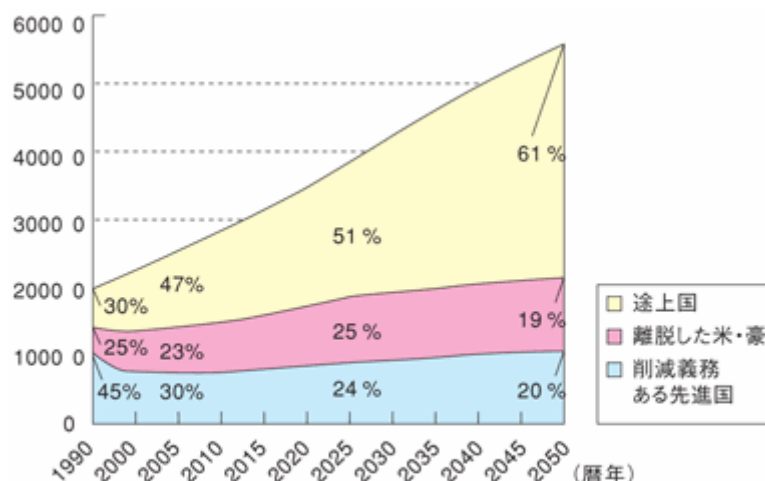
出所: 環境省ホームページ

<sup>9</sup> IEA「WORLD ENERGY OUTLOOK 2007 Executive Summary」11頁参照。

れる。

ただし、先進国の温室効果ガスの排出実態を考えれば、日本を含む先進国はCO<sub>2</sub>の排出抑制対策について、先導的な役割を果たさなければならない立場にあり、先進国が途上国での温暖化対策に対し、技術協力や支援を行っていくことの重要性は一層高まってくると思われる。

図1-10 2030年の国・地域別CO<sub>2</sub>排出量予測



資料：(財)地球環境産業技術研究機構

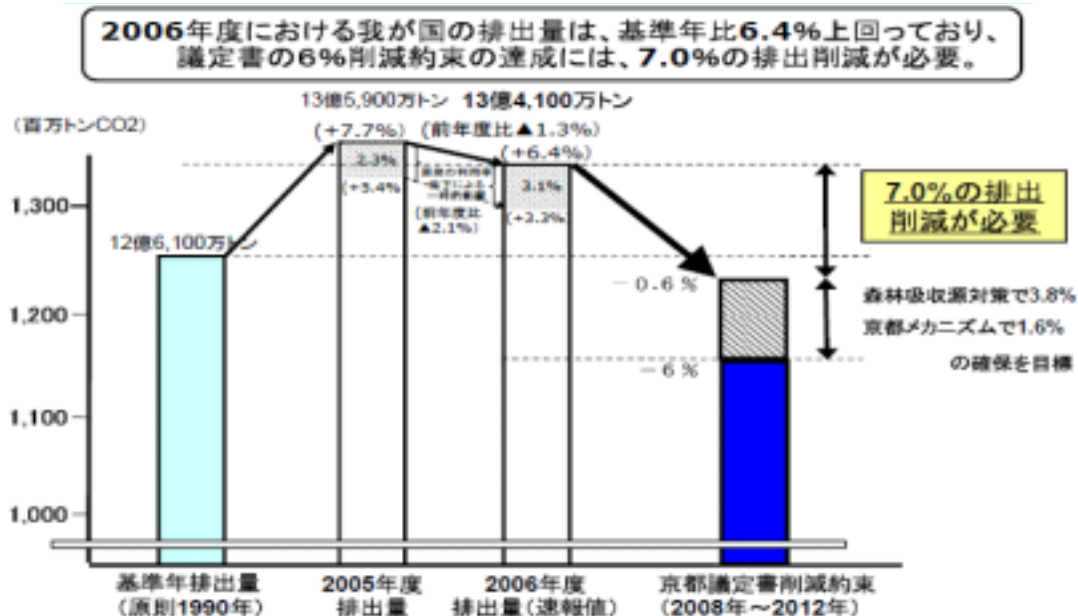
出所：資源エネルギー庁「平成18年度エネルギーに関する年次報告」

## イ 我が国の温室効果ガス排出状況

我が国の平成18(2006)年度の温室効果ガス総排出量は、CO<sub>2</sub>換算で13億4,100万t(t-CO<sub>2</sub>) (環境省発表の速報値、以下同じ)となっており、京都議定書の基準年(原則として1990年)の総排出量(12億6,100万t-CO<sub>2</sub>)を6.4%(8,000万t-CO<sub>2</sub>)上回っている状況にある(前年の平成17(2005)年の総排出量(13億5,900万t-CO<sub>2</sub>)と比べると1.3%(1,800万t-CO<sub>2</sub>)の減少)。

そのため、我が国が第1約束期間(2008年~2012年)内に京都議定書に基づく削減約束を達成するためには、合わせて12.4%(削減約束の6%+6.4%)の温室効果ガスを削減しなければならない。このうち、我が国は京都議定書に基づいて我が国に認められた措置として、森林吸収源対策で3.8%、京都メカニズム(共同実施、クリーン開発メカニズム、排出量取引)で1.6%の確保を目標としているが、仮に、これらの削減分が確保されたとしても、なお、差し引き7.0%の温室効果ガスの実質的な排出削減が必要な状況となっている(図1-11)。

図 1 - 11 我が国の温室効果ガス排出量



出所：環境省資料



## 2 地球温暖化問題への国際的取組

### (1) 世界的取組のはじまり<sup>10</sup>

地球温暖化問題が広く認識され始めたのは、1985年にフィラハ(オーストリア)で開催された国連環境計画(UNEP)の主催の国際会議がきっかけであったとされている。この会議は地球温暖化に関する初めての世界的会議であり、その後、1988年には、カナダのトロントで、気候研究者、政府関係者、ビジネス関係者などが参加したいわゆるトロント会議が開催され、「2005年までにCO2排出量を1988年レベルから20%削減、長期目標としては50%削減」という具体的な数値目標を示した声明が採択された。同年、気候変動に関する政府間パネル(IPCC)が設立された。

IPCCは、1990年8月に「2100年には地球の平均気温が約3℃上昇する。大気中の濃度を現在のレベルに保つには直ちに人間の活動によるCO2の排出を60%以上削減しなければならない。」という内容の第1次評価報告書を発表した。この報告書は、地球の温暖化に科学的根拠を与えるとともに、政策担当者や世論に大きな影響を与え、同年12月に開催された国連総会で、気候変動枠組条約交渉会議の設置が決議された。

そして、1992年6月の地球サミットまでに条約に合意することを目指した条約交渉が始まった。

### (2) 気候変動枠組条約

気候変動枠組条約交渉会議の交渉を経て、1992年5月に、地球温暖化についての国際的な取組を決めた初めての条約である「気候変動に関する国際連合枠組条約<sup>11</sup>(気候

#### 気候変動枠組条約のポイント

##### 【究極の目的】

温室効果ガス濃度を、気候システムに対して危険な人為的干渉を及ぼすこととしない水準に安定化させる

##### 【原則】

共通だが差異のある責任、及び各国の能力に従い、気候系を保護

##### 【全ての締約国の義務】

排出目録、政策措置の報告の作成・更新など

##### 【先進国(OECD諸国+市場経済移行国)の義務】

温暖化防止のための政策措置

排出量や政策・措置等に関する情報を締約国会議に報告

、の措置、報告を、温室効果ガスの排出を1990年代の終わりまでに1990年の水準に戻すとの目的で行う(数値は努力目標)

##### 【先進国(OECD諸国)の義務】

途上国への資金供与、技術移転

1994年3月21日に発効

2007年12月12日現在、192カ国とEUが締結

(環境省資料を基に作成)

<sup>10</sup> 気候変動問題への世界の取組の流れについては、15頁「参考1」参照。

<sup>11</sup> UNFCCC: United Nations Framework Convention on Climate Change

気候変動枠組条約の概要については、地球温暖化問題関係資料集「資料2」参照。

変動枠組条約：UNFCCC)」が採択された。この条約は、同年6月の地球サミットで署名が開始され、1994年3月に発効した<sup>12</sup>。

条約は、「気候系に対して危険な人為的干渉を及ぼすこととならない水準において、大気中の温室効果ガスの濃度を安定化させること」を究極の目的としており、また、「共通だが差異のある責任」に基づき、先進国、途上国がそれぞれレベルの異なる温暖化対策を講じることとし、先進国については、温室効果ガスの排出量を1990年代の終わりまでに、1990年レベルに戻すという努力目標を定めている。しかし、削減義務のない努力目標に止まっていたこともあり、法的拘束力のある、数値化された約束をもつ議定書の策定が、採択当初から大きな検討課題とされていた。

### (3) 京都議定書

#### (京都議定書の採択)

気候変動枠組条約の発効を受け、1995年に第1回の締約国会議(COP1)が開催された。同会議では、温室効果ガス削減の数値目標と目標年度、2000年以降の行動、途上国への資金援助のメカニズムなどが議論され、数値目標を設定し

た議定書を策定するための交渉を開始するという決議がなされた(ベルリン・マンデート)。その後2年間の交渉を経て、1997年12月に京都で開催されたCOP3において、「気候変動に関する国際連合枠組条約の京都議定書(京都議定書<sup>13</sup>)」が採択された。

これにより、温室効果ガスを多く排出してきた先進国全体に対し、数値目標をもってその削減が義務付けられることとなった。

京都議定書は、2008年から2012年までの期間において、先進国全体で基準

#### 京都議定書のポイント

先進国の温室効果ガス排出量について、法的拘束力のある数値目標を各国毎に設定。

国際的に協調して、目標を達成するための仕組み(京都メカニズム)を導入(共同実施、クリーン開発メカニズム、国際排出量取引)

途上国に対しては、数値目標などの新たな義務は導入せず。  
数値目標

対象ガス:二酸化炭素、メタン、一酸化二窒素、HFC、PFC、SF6  
吸収源:森林等の吸収源による温室効果ガス吸収量を算入  
基準年:1990年(HFC、PFC、SF6は、1995年としてもよい)

目標期間:2008年から2012年

目標:各国毎の目標 日本 6%、米国 7%、EU 8%等。

先進国全体で少なくとも5%削減を目指す。

発効要件

55カ国以上の国が締結すること、締結した先進国(附属書国)の1990年のCO2排出量の合計が、先進国全体の排出量の55%以上となること、の両方の要件を満たした日から90日後に発効。

2005年2月16日に発効

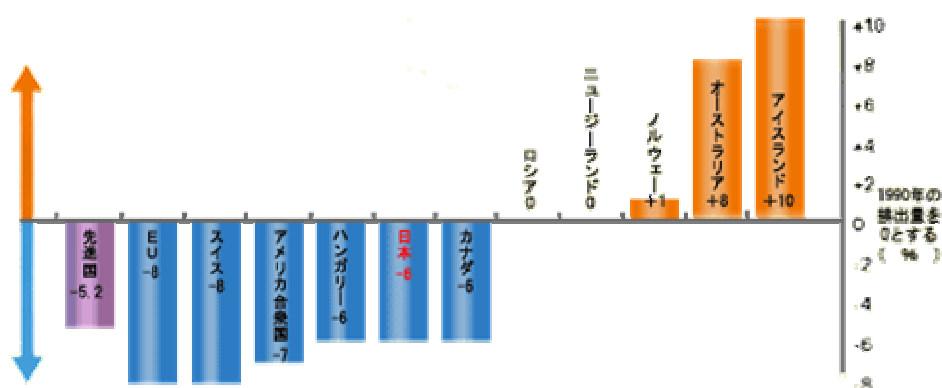
(環境省資料を基に作成)

<sup>12</sup> 気候変動枠組条約の構成国については、16頁「参考2」参照。

<sup>13</sup> 京都議定書:Kyoto Protocol to The United Nations Framework Convention on Climate Change  
京都議定書の概要については、地球温暖化問題関係資料集「資料3」参照。

年(1990年、ただし代替フロン等3ガスについては1995年も可)の排出量から少なくとも5%の削減を求めており、主要各国の主な数値目標は、日本が6%、米国が7%、EUが8%の削減となっている(図2-1)。また、国際的に協調して目標を達成するための共同実施(JI)、クリーン開発メカニズム(CDM)、国際排出量取引という、いわゆる「京都メカニズム<sup>14</sup>」や、森林等の吸収源についての規定も盛り込まれた。

図2-1 主要国の温室ガス排出削減目標(2008年~2012年の期間目標)



出所: 全国地球温暖化防止活動推進センターホームページ

### (京都議定書の発効)

2001年3月、世界最大の温室効果ガス排出国である米国のブッシュ大統領が、大量に温室効果ガスを排出する中国やインドをはじめとする開発途上国には削減義務がないこと、米国経済に悪影響があること等を理由として、京都議定書からの離脱を表明した。また、豪州も京都議定書の締結を見送った。

このことから、一時は京都議定書の発効そのものが危ぶまれる状況となったが、各国の努力により、2001年10月から11月にかけてモロッコのマラケシュで開催されたCOP7において、京都メカニズムの内容や森林等の吸収源の範囲とその利用法など京都議定書の実施に係るルールの詳細が決定された(マラケシュ合意)。この合意を受け、各国は、議定書締結に必要な国内制度の構築等について本格的な取組を開始し、2002年5月にはEU加盟各国が、同年6月には我が国が京都議定書を締結した。

<sup>14</sup> 京都メカニズムとは、市場メカニズムを活用して京都議定書に基づく国としての削減約束を達成する仕組みである。国だけではなく、民間事業者の参加を促すことで、市場を活性化させ、経済効率性の高い対策が実施されることが期待されている。京都メカニズムの詳細については、本資料「1(4)」参照。

その後、2004年11月にロシアが批准したことにより、発効の要件を満たしたことから、京都議定書は、2005年2月16日に、COP3での採択から7年余りの歳月を経てようやく発効した。

なお、政権交代が行われた豪州は、2007年12月に開催されたCOP13の場において、京都議定書を締結する旨を宣言し、同月12日に批准している(同国については2008年3月11日に発効)。これにより、先進国(附属書 国)のうち、京都議定書を批准していない大量排出国は米国だけとなっている。現在の批准国は、177ヵ国・地域となっている<sup>15</sup>。

マラケシュ合意(The Marrakesh Accords, 2001)の概要  
[京都メカニズム]  
CDM、共同実施等で得た排出枠は自由に取引できる。  
国内対策に対し補足的(定量的制限は設けない)。  
共同実施、CDMのうち原子力により生じた排出枠を目標達成に利用することは控える。  
排出量取引における売りすぎを防止するため、その国に認められた排出枠の90%又は直近の排出量のうち、どちらか低い方に相当する排出枠を常に留保する。  
[吸収源]  
森林管理の吸収分は国ごとに上限設定(日本は1300万炭素トン分を正式に確保)  
CDMシンクの対象活動として、新規植林及び再植林を認める。  
[途上国問題]  
途上国の能力育成、技術移転、対策強化等を支援するための基金を正式に設置。(先進国の任意拠出)  
[遵守制度]  
目標を達成できなかった場合は、超過分の1.3倍を次期目標に上積み。  
不遵守の際の措置に法的拘束力を導入するか否かについては、議定書発効後に開催される第1回締約国会合において決定。  
など  
(環境省ホームページを基に作成)

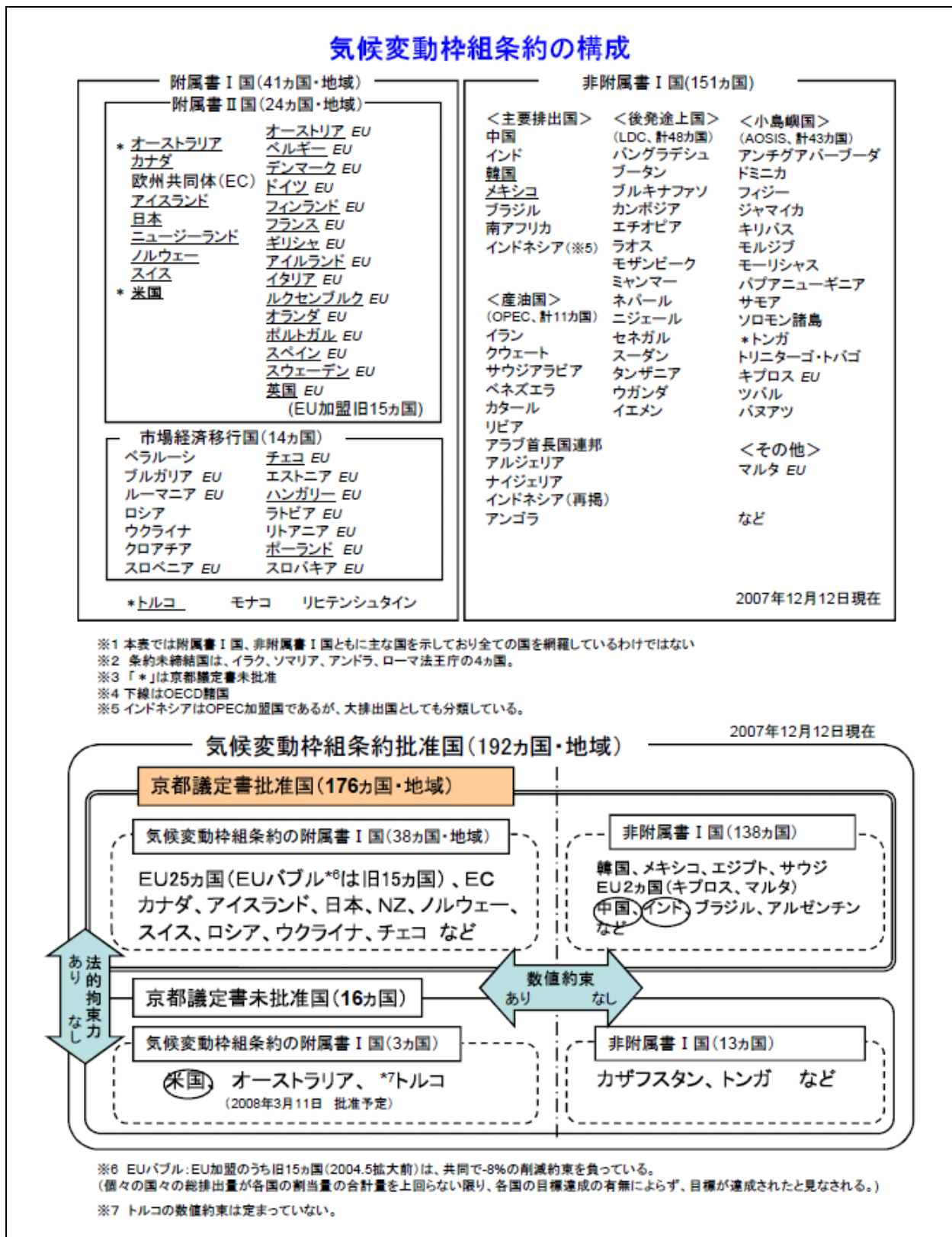
(参考1) 気候変動問題への世界の取組

1985(昭和60)	10月	フィラハ(オーストリア)会合 温暖化の初めての国際会合
1988(昭和63)	6月	トロント会合 CO2排出量20%削減を提案
	11月	IPCC設立
1990(平成2)	8月	IPCC第1次評価報告書
1992(平成4)	5月	気候変動枠組条約の採択
	6月	地球サミット(国連環境開発会議)において気候変動枠組条約への署名開始
1995(平成7)	3月	気候変動枠組条約第1回締約国会議(COP1)開催(ベルリン)
	12月	IPCC第2次評価報告書
1997(平成9)	12月	COP3開催(京都) <b>京都議定書採択</b>
2001(平成13)	3月	米国が京都議定書からの離脱を宣言
	4月	IPCC第3次評価報告書
	10~	COP7開催(マラケシュ)「マラケシュ合意」:京都議定書の実施に係るルール
	11月	が決定
2002(平成14)	5月	EUが京都議定書を締結
	8~	持続可能な開発に関する世界首脳会議(ヨハネスブルグ・サミット)開催
	9月	(ヨハネスブルグ)
2005(平成17)	1月	EUが域内排出量取引制度(EU-ETS)を開始
	2月	<b>京都議定書発効</b>
	7月	グレンイーグルズサミット開催(イギリス)「グレンイーグルズ行動計画」
	11~	COP11、京都議定書第1回締約国会議(COP/MOP1)開催
	12月	(モントリオール)
2007(平成19)	11月	IPCC第4次評価報告書
	12月	COP13、COP/MOP3(バリ・ロードマップ合意)
		2013年以降の枠組みを2009年までに合意を得て採択する
2008(平成20)	1月	<b>京都議定書の第1約束期間(2008年~2012年)開始(日本は4月から)</b>
	(7月)	<b>北海道洞爺湖サミット</b>

出所:各種資料を基に作成

<sup>15</sup> 京都議定書の構成国については、16頁「参考2」参照。

(参考 2) 気候変動枠組条約の構成国と京都議定書の構成国



## (4) 京都議定書発効後の動き

### - 2013年以降の枠組み構築に向けて -<sup>16</sup>

京都議定書の発効により、温室効果ガス削減に向けた取組が本格的に動き出すこととなった。今後、先進国は、温室効果ガスの削減約束を、あらゆる手段を駆使して達成していかなければならないが、他方、大量に温室効果ガスを排出している米国は依然として京都議定書から離脱したままであり、また、削減義務が課せられていない中国、インドなどの発展途上国の排出量が年々増加しているのが現状である。

温室効果ガスの濃度安定化という気候変動枠組条約の究極目的を実現するためには、全ての主要排出国が参加して世界全体としての排出削減を実現する、実効ある枠組みの構築が重要である。京都議定書の第1約束期間が終了した後の2013年以降の国際的な地球温暖化防止の枠組みについては、主要国首脳会議(サミット)、国連主催の会議、多国間会議などの国際会議においても議論が開始されており、その主な流れは、以下のとおりとなっている。

#### ア 国連の枠組みの下での検討・交渉

##### 気候変動枠組条約と京都議定書上のプロセス(図2-1)

##### COP11、COP/MOP1

2005年11月から12月にかけて、気候変動枠組条約第11回締約国会議(COP11)及び京都議定書第1回締約国会合(COP/MOP1)が、カナダのモントリオールで開催された。

次期枠組みに向けた議論は、京都議定書発効後の最初の同会合において開始された。会合では、「長期的協力のための行動の対話(モントリオール・アクションプラン)」がCOP11で決定され、将来の課題については、米国や主要途上国を含む全ての条約締約国の参加による対話プロセスが合意<sup>17</sup>された。そして、この対話に基づく結果については、COP13に報告することとなった。

<sup>16</sup> 2013年以降の枠組み構築に向けた課題については、本資料「2(1)」参照。

<sup>17</sup> 米国は、当初、気候変動枠組条約の下での議論を拒否していたが、会議の最終段階で、アクションプランに、対話の成果は将来の交渉には結びつけない旨の文章が加えられたことから歩み寄りが可能になった。同時に、京都議定書が定めるクリーン開発メカニズム(CDM)などの手段の存続・発展に対し、途上国が強い関心を示したことから、途上国の前向きな姿勢を引き出すことができたことも合意の大きな支えとなった。



また、京都議定書第3条9項<sup>18</sup>に基づく、先進国(附属書 国)の更なる約束に関する検討も開始され、作業グループ(AWG)が設置された。第1約束期間と第2約束期間の空白を生じないようなタイミングで出来るだけ速やかに結論を目指すことなどが合意されている。

#### COP12、COP / MOP 2

2006年11月に、ケニアのナイロビで開催された気候変動枠組条約第12回締約国会議(COP12)及び京都議定書第2回締約国会合(COP/MOP2)では、京都議定書第9条<sup>19</sup>に基づく議定書の見直し作業が初めて行われた。また、第2回目の見直しを、2008年のCOP/MOP4において行うこととし、それに向けた作業スケジュールが合意された。

#### COP13、COP / MOP 3

2007年12月に、インドネシアのバリで開催された気候変動枠組条約第13回締約国会議(COP13)及び京都議定書第3回締約国会合(COP / MOP3)では、2013年以降の枠組みに関する議論が進展し、気候変動枠組条約の下に、新たにアドホック・ワーキング・グループ(AWG)を設置し(京都議定書下のAWGと併行して)、2013年以降の枠組みを2009年までに合意を得て採択すること等に合意した(バリ・ロードマップ)<sup>20</sup>。これにより、2013年以降の枠組みに関する議論の場が正式に設置されることとなった。

その際の議論において考慮されるべき点としては、排出削減に関するグローバルな長期目標の検討、全ての先進国による計測・報告・検証可能な緩和の約束又は行動、セクター別アプローチ、小島嶼国などの脆弱な国への支援に関する国際協力、革新的技術開発の協力、資金協力等が明記されている。

---

<sup>18</sup> 京都議定書第3条9項:本項は第2約束期間以降の附属書 国の数値目標について定めたもので、第1約束期間の終了する少なくとも7年前(2005年)にその検討を開始することとされている。

<sup>19</sup> 京都議定書第9条:本条は京都議定書の見直しについて定めたもので、1)科学的情報及び評価並びに関連する技術上、社会上及び経済上の情報に照らしてこの議定書を定期的に検討すること、その検討は、気候変動枠組条約に基づく関連する検討(特に条約の目標の見直し、科学的知見に基づく条約の見直し)と調整すること。2)1回目の見直しは、COP/MOP2において行うこととされている。

<sup>20</sup> 地球温暖化問題関係資料集「資料20」参照。

図 2 - 1 気候変動枠組条約、京都議定書の下での次期枠組検討プロセス

		2005 COP11 COP/MOP1	2006 COP12 COP/MOP2	2007 COP13 COP/MOP3	2008 COP14 COP/MOP4
気候変動枠組条約	対 象				
	先進国及び経済移行国 日本、EU、カナダ、ロシアなど 米国、豪州  途上国 中国、インドなど	長期的協力のための行動に関する対話	→	条約の下の新たな AWG 設置 (パリ・ロードマップ)  2013 年以降の枠組みを 2009 年までに合意を得て採択する	→
	先進国及び経済移行国 日本、EU、カナダ、ロシアなど (米国は入っていない)	先進国の更なる削減義務に関する特別作業部会 (AWG) 設置		2009 年には、検討結果について結論を得る	→
京都議定書	【第 3 条第 9 項】				
	先進国及び経済移行国 日本、EU、カナダ、ロシアなど (米国は入っていない) 途上国 中国、インドなど	議定書の見直しに関する準備	第 1 回見直し	第 2 回の検討項目について対象項目を限定しない形で合意	第 2 回見直し (予定)

出所：各種資料を基に作成

### 国連気候変動に関するハイレベル会合

気候変動枠組条約及び京都議定書に基づく会合のほか、2007 年 9 月には、潘基文国連事務総長のイニシアティブにより「国連気候変動に関するハイレベル会合」が開催されている<sup>21</sup>。同会合は、国連の場において、先進国や途上国（新興国及び小島嶼国などを含む。）の幅広い国の首脳が集まり、気候変動問題について集中的に議論した初めての会合といえる。この会合は交渉ではなく、個別の論点について技術的・専門的な面からの検討を行ったもので、パリの COP13 に向けて政治的な機運を高め、各国が気候変動を主要な問題と捉える 1 つの大きなきっかけになったとされている。なお、我が国は、同会合のテーマ別会合「適応」において、「美しい星 50」を紹介するとともに、途上国支援の重要性などについて発言している。

<sup>21</sup> 地球温暖化問題関係資料集「資料 15」参照。

## イ 国際連合の枠組み以外の取組と主な国際会議等の経緯

### G8 サミットにおける取組

G8 サミットの場においても、近年、気候変動問題が主要な課題として取り上げられてきている。

2005年7月に英国のグレンイーグルズで開催されたサミットでは、気候変動が主要議題の1つとされ、省エネ、クリーンエネルギーの活用などの具体的行動を含む「グレンイーグルズ行動計画」が合意されたほか、主要なエネルギー需要国との「気候変動、クリーンエネルギー及び持続可能な開発に関する対話」の設置等が合意されている<sup>22</sup>。

同対話は、まず、2005年11月の第1回閣僚級会合で開始され、第2回閣僚級会合が2006年10月に、第3回閣僚級会合が2007年10月に行われた。対話の結果については、2008年の北海道洞爺湖サミットで報告されることとなっている。

なお、第2回閣僚級会合では「スターン・レビュー」<sup>23</sup>が報告されている。同報告では、米国の京都議定書離脱の理由ともされた温暖化対策による経済への影響について、温暖化問題への対応が遅れた場合、最悪の場合で世界全体のGDPの20%にも相当する損害を受けるが、今行動を起こせば、気候変動の最悪の影響は避けることができ、その対策コストはGDP1%程度であるとし、早期の取組の必要性を示した。

その後、2007年6月のハイリゲンダムサミット(ドイツ)では、「世界経済」と「アフリカ」が主要議題とされ、このうち「世界経済」の分野では、気候変動が大きなテーマとなった。そして、2050年までに地球規模での温室効果ガスの排出を少なくとも半減させることを含む、EU、カナダ及び日本による提案を真剣に検討することや、主要排出国による新たな枠組みを2008年までに立ち上げ、2009年までに気候変動枠組条約の下の地球規模の合意作りに貢献することの重要性について合意されている<sup>24</sup>。

<sup>22</sup> 地球温暖化問題関係資料集「資料8」参照。

<sup>23</sup> スターン・レビューの概要については、22頁「参考3」参照。

<sup>24</sup> 地球温暖化問題関係資料集「資料13」参照。

## クリーン開発と気候に関するアジア太平洋パートナーシップ

(A P P : Asia-Pacific Partnership on Clean Development and Climate)

「クリーン開発と気候に関するアジア太平洋パートナーシップ」は、官民協力によるエネルギー技術の開発・移転を通じ、「気候変動問題」、「エネルギー安全保障」、「環境汚染」などの課題に対応していくことを目的として、2005年7月に、京都議定書を離脱している米国の提唱により始められ、現在の参加国は、米国、日本、中国、インド、韓国、豪州及びカナダ<sup>25</sup>の7ヶ国となっている。これらの国々で、世界の経済、人口、及びエネルギー消費の約半分を占めるとともに、石炭の約65%、鉄鋼の約48%、アルミニウムの約37%、セメントの約61%を生産しており、世界のCO<sub>2</sub>排出量の半分以上を占めていることから、実効性のある取組と考えられている。

同パートナーシップについては、京都議定書に批判的な米国の主催であること、ブッシュ政権が主張する、拘束力ある数値目標を掲げず技術の普及を主体にした温暖化対策の考えに沿うことから、当初、「京都議定書に取って代わろうとしている」との懸念が示されていたが、この懸念を払拭するため、閣僚会合で策定された憲章では、同パートナーシップが、技術を軸とした官民の協力を基本としたもので、気候変動枠組条約と整合的であり、また京都議定書を代替するのではなく、これを補完するものであることが示されている。

## エネルギー安全保障及び気候変動に関する主要経済国会合

同会合は、米国が主催し、国連の気候変動枠組条約の下における次期枠組の構築の支援と加速化及び温室効果ガス削減の長期目標の共有、その目標のために各国が中期目標を確立することを目的としたものである。2007年9月に第1回会合<sup>26</sup>がワシントン(米国)で、2008年1月に第2回会合がハワイ(米国)で開催されている。なお、第2回会合<sup>27</sup>では、昨年12月のCOP13においてバリ・ロードマップが採択されたことを受け、その国連交渉プロセス、特にバリ行動計画に主要経済国プロセスはいかに貢献できるかにつき議論が行われている。

<sup>25</sup> カナダは、APP第2回閣僚会合(平成19年10月15日)において、正式にメンバーとして承認されている。

<sup>26</sup> 地球温暖化問題関係資料集「資料16」参照。

<sup>27</sup> 地球温暖化問題関係資料集「資料22」参照。

(参考 3) スターン・レビュー (正式名称: The Economics of the Climate Change) 概要

1. 背景

英国財務省が実施した気候変動問題の経済的側面に関するレビュー。ブレア首相ならびにゴードン・ブラウン財相が昨年7月に委託。ニコラス・スターン卿(元世界銀行チーフエコノミスト)を責任者としているため、スターン・レビューと呼ばれる。約 600 ページに上る。10 月3-4日にメキシコで開催された「G8気候変動、クリーンエネルギー及び持続可能な開発に関する対話」において、進捗状況が報告されたところ。

2. 要点

今行動を起こせば、気候変動の最悪の影響は避けることができる。経済モデルを用いた分析によれば、行動しない場合、毎年GDPの少なくとも5%、最悪の場合 20%に相当する被害を受ける。対策コストはGDP1%程度しかかからない。

3. 概要

(1) 長期目標

- ・ 現在の大气中の温室効果ガス濃度は 430ppm(CO<sub>2</sub> 換算)である。大气中濃度は早ければ 2035 年には工業化前以前の2倍の濃度となり、気温上昇幅は2 を超える。長期的に5 を超える確率は 50%以上である。
- ・ 450 - 550ppm で安定化させられれば最悪の事態となるリスクは避けられるが、そのためには、2050 年までに少なくとも 25%削減し、将来的には 80%以上削減する必要がある。500 - 550ppm で安定化させるためには、年間 GDP1%程度のコストが必要となる。既に 450ppm での安定化は非常に困難となっており、対策が遅れば、500 - 550ppm での安定化も不可能となる。
- ・ 効率化と強力なコベネフィット(例えば大気汚染対策)が得られれば、コストはさらに少なくなる。技術開発の速度の鈍化や経済的手法を活用できない場合、コストは大きくなる。

(2) 削減対策

- ・ 全ての国での行動が必要であり、成長を阻害せずに達成可能である。
- ・ 先進国が 2050 年に 60 - 80%削減を行ったとしても、途上国の対策が必須である。
- ・ CDM 等の経済的メカニズムを用いることで、途上国は対策コストのすべてを負担するという事態を避けられる。気候変動対策はビジネス機会を生む、長期的な成長戦略である。
- ・ エネルギー効率向上、需要変化、クリーンな電力、熱、交通の技術の採用等、様々な排出削減対策がある。550ppm に安定化させるために、2050 年までに電力での 60%炭素排出量の削減、交通部門での多大な削減、CCS(二酸化炭素回収・貯留)技術等が必要。
- ・ 第1に炭素への価格付け(税、取引、規制)、第2に技術革新と低炭素技術の普及、第3にエネルギー効率向上の障壁撤廃、国民の啓発の3種類の対策が必要。

(3) 将来枠組み

- ・ 長期目標の理解の共有と行動の枠組みの合意に基づいた、国際的な対応が必要。
- ・ 将来枠組みのための主要な要素:
  - 排出権取引 : 世界市場での拡大とリンク。先進国の強力な目標設定がこれを促進する。
  - 技術協力 : 非公式な協力や公式な協定が技術革新の投資効果を高める。低炭素技術の普及速度を5倍にまで高める必要がある。
  - 森林減少対策: 費用効果的な対策。国際的なパイロットプログラムが有効。
  - 適応 : 貧困国は脆弱。適応は開発政策に統合する必要。先進国は ODA の増額で支援する必要。

出所: 中央環境審議会地球環境部会気候変動に関する国際戦略専門委員会「気候安全保障(Climate Security)に関する報告」(平成 19 年 5 月)

## (5) 地球温暖化問題に関する諸外国の取組状況

地球温暖化問題については、国際的な議論と並行して、あるいはそれに先駆けた取組みが、国・地域レベルで行われてきている。削減努力の進んでいるヨーロッパ諸国、世界第1位の温室効果ガスの排出国でありながら京都議定書を批准していない米国、その米国の排出量を凌ぐ勢いの中国などは、それぞれの事情に応じた対策を行っていることから、ここでは EU、米国、中国の取組状況について概観することとする。

### ア EU

EU は、気候変動枠組条約の目標を達成するため、世界の平均気温の上昇幅を産業革命以前に比して2℃以下に抑えなければならないとの認識をもっている。この考えの下、温室効果ガスの長期削減目標等を設定し、目標達成のために排出権取引制度等の経済的メカニズムや、国民への啓発等、温暖化問題に積極的に取り組んでいる。そして、これらを背景として国際的な温暖化問題の議論をリードする姿勢をみせている。

2007年3月のEU首脳会合(欧州理事会)では、先進国全体の温室効果ガス排出量を1990年比で、2020年までに30%、2050年までに60~80%削減するとの目標を提案し、EUを含む各国間における目標への合意を前提として、EUは2020年までに30%削減するとした。さらに、先進国間の合意がなくともEUとして、温室効果ガス排出量を2020年までに20%削減することとしている。また、2005年1月には、世界で初めて地域レベルの排出量取引制度(EU-ETS)<sup>28</sup>を導入し、EUにおける温暖化対策の中心となっている。

また、EU加盟国の中には、排出削減の中長期目標を掲げ、独自にそれぞれの国家的なプログラムの下で温暖化問題に積極的に取り組んでいる国がある。

例えば英国は、2000年に「気候変動プログラム」を策定し、2010年までにCO<sub>2</sub>を20%削減する目標を掲げ、気候変動税、国内排出権取引制度の導入、再生可能エネルギー比率の引き上げ等の対策を実施してきた。2006年には「気候変動プログラム」を改定し、産業部門に対するさらに厳しい目標(キャップ)の設定(EU排出量取引制度に基づく)、一般家庭における省エネ効率の向上など、国家そして個人の各レベルで、気候変動問題に取り組むための更なる計画を明記してい

<sup>28</sup> EUの排出量取引制度の概要については、本資料「1(3)」参照。



る。これにより、2003年のエネルギー白書で掲げた、2050年までにCO<sub>2</sub>排出量を約60%削減するという長期目標に向けて、2010年までに1990年比で15~18%の排出量削減が見込まれている<sup>29</sup>。

さらに、2007年には、国内のCO<sub>2</sub>排出量について法的拘束力のある削減目標の設定などを規定した、世界初の気候変動法案が議会に提出されている。

## イ 米国

(国レベルでは技術による対応を重視)

経済への悪影響等を懸念して京都議定書を離脱したブッシュ政権は、温暖化対策に取り組むに当たっては、技術による対応を重視し、エネルギー安全保障と経済安全保障の両方を促し、クリーンエネルギー転換技術の開発及び展開を加速させる方法によることとしている。また、2013年以降の枠組み構築については、温室効果ガスを大量に排出している中国・インド等の参加が不可欠であるという立場をとっている。

ブッシュ大統領は2007年1月の一般教書演説において、今後10年(2007~2017年)でガソリン消費量を20%削減する対策(Twenty in Ten)<sup>30</sup>を示したが、その中心は燃費の改善と代替燃料の利用拡大におかれている。また、同年5月31日には、ハイリゲンドラムサミットを前に、気候変動に関する2013年以降の枠組みを2008年末までに設定することを提案<sup>31</sup>しているが、この大統領演説においても、「技術開発」によってエネルギー及び世界気候変動問題に対応することを表明している。

このほか、国際的な議論においても、技術開発を重視する姿勢を示しており、米国が主催している「クリーン開発と気候に関するアジア太平洋パートナーシップ

---

<sup>29</sup> 2000年の「気候変動プログラム」による目標については、予測を上回る経済成長と近年のエネルギー価格高騰により、石炭と石油の相対価格に変動がもたらされ排出量が増加したことから、その達成が難しくなったと分析されており、2006年の見直しは、これらの状況を踏まえ行われた。

<sup>30</sup> 2007年12月には、「エネルギー独立安全保障法」に署名し、この目標を達成するため、燃料生産者に2022年までに少なくとも360億ガロンのバイオ燃料を使用することを義務付けている。

<sup>31</sup> 大統領演説では、(1)2008年末までに、米国その他諸国が温室効果ガス(GHG)排出削減の長期的な世界目標を設定：長期目標策定のため、米国は、GHG大量排出先進国や、中・印等急成長途上国との会合を招集、(2)上記長期目標策定に加え、各国は自国のエネルギーミックス・将来ニーズを考慮し国家中間目標・プログラムを設定：米国は今後18ヵ月間に、電力・代替燃料・輸送等産業部門のリーダーを招集し、クリーンエネルギー技術や最善慣行の共有に係る協力作業部会を結成、(3)各国の実績を測定する強力で透明性の高いシステムを創設、(4)技術によってエネルギー・世界気候変動問題に対応、ということが述べられている。(NEDO海外レポート NO.1002, 2007.6.20【ニュースフラッシュ】米国 - 今週の動きより)

(APP)」は、クリーンで効率的な技術の開発・普及を通じた気候変動問題等への対処を目的としたものである。

なお、連邦議会レベルでは気候変動関係の法案が多数提出されており、なかでもリーバーマン・ウォーナー法案は、2007年12月、上院の環境・公共事業委員会で可決されるに至っている。

#### (州レベルの意欲的取組)

米国では、2005年にハリケーン「カトリーナ」が甚大な被害を及ぼして以降、温暖化問題への米国民の危機意識が高まりつつあり、また、EU諸国が積極的な施策を押し進める中で、連邦政府に先駆けて、州政府が独自の施策に取り組む例も多くなっている。現在、米国の18州<sup>32</sup>が何らかの形で温室効果ガスの削減目標を設定し、その多くが中長期では大幅な削減を目標としている。また、再生可能エネルギーの利用促進やエネルギー効率を高める様々な気候変動対策も導入されつつあり、カリフォルニア州では、2006年9月に地球温暖化対策法が成立している。同法は、2020年までに温室効果ガスの排出量を1990年と同等の水準まで削減することを目標としており、現在、法の実行に向けた準備が進められている。

本年(2008年)11月には米国の大統領選挙が行われるが、民主、共和両党の有力候補のいずれもが温暖化対策の強化を公約として掲げており、この問題への対応に積極的姿勢がみられることから、米国の地球温暖化政策は大きく転換する可能性が高まっている。

## ウ 中国

### (「共通だが差異のある責任」の原則に基づく対応)

中国は、温暖化を招いた主要原因が先進国にあること、米国に次ぐ温室効果ガス大量排出国であるがGDP当たりの排出量が少ないことを理由に、先進国と同様の排出削減義務を負うことに反対している。また、先進国は温暖化問題の原因に対する責任上、より多くの責務を果たすべきであると考え、先進国が途上国に資金面・技術面のサポートを提供し、途上国による気候変動対応能力の向上を支援することを希望している。

<sup>32</sup> Pew Center ホームページ、コロラド州ホームページ(コロラド州知事発言 2007年11月7日)等による。

このため、温暖化問題については、気候変動枠組条約の「共通だが差異のある責任」の原則に基づき、持続可能な発展を通じて、気候変動対策に相応の貢献を果たしていくとする立場をとっている。

(「第11次5か年計画」と「気候変動に関する国家計画」の策定)

温暖化問題への対応としては、第11次5か年計画(2006~2010年)において、省エネルギー・環境保全を重要政策の1つに掲げ、計画期間のエネルギー単位消費量(GDP当たりのエネルギー消費量)を20%削減するなどの具体的な削減目標を定め取り組んでいる。

また、2007年6月には、温室効果ガスの排出削減を直接目的に掲げた政策として「気候変動に関する国家計画」を策定した。計画では、水力発電を拡充して温室効果ガスを5億トン削減すること等により、2010年までにCO<sub>2</sub>換算で総量9億5,000万トンの削減を目指している。

しかし近年、年率10%近いGDPの成長が続き、今後も高い成長が見込まれる中、温室効果ガスの排出がどの程度抑制されるかは不透明である。

## 3 地球温暖化問題への我が国の取組

### (1) 地球温暖化対策の動き

#### ア 地球温暖化対策推進大綱の決定と地球温暖化対策推進法の制定

我が国では、平成9(1997)年の京都議定書の採択を受け、同年12月、京都議定書の着実な実施に向けて、地球温暖化防止に係る具体的かつ実効ある対策を総合的に推進するため、内閣総理大臣を本部長とする地球温暖化対策推進本部が内閣に設置された。

また、平成10(1998)年6月には、当面の温暖化対策を示した「地球温暖化対策推進大綱」が同推進本部によって決定され、同年10月には、もっぱら地球温暖化の防止を目的とする「地球温暖化対策の推進に関する法律(以下「地球温暖化対策推進法」という。)」が、法制度として初めて制定された<sup>33</sup>。

#### イ 京都議定書の締結と京都議定書目標達成計画の閣議決定

その後、平成13(2001)年のCOP7でのマラケシュ合意を受け、平成14(2002)年には、京都議定書の批准に向けて、地球温暖化対策推進大綱が見直され、第1約束期間までの間を3つのステップに区分し、節目ごとに対策の進捗状況を評価し必要な追加的対策を講じていくステップ・バイ・ステップのアプローチが採用された。

同年5月には地球温暖化対策推進法の改正が行われ、京都議定書目標達成計画の策定、計画の実施の推進に必要な体制の整備、温室効果ガスの排出抑制のための施策等が規定され、同法は京都議定書の国内担保法として整備されることとなった。また、京都議定書が国会承認されたことを受け、同年6月4日、我が国は京都議定書を締結した。

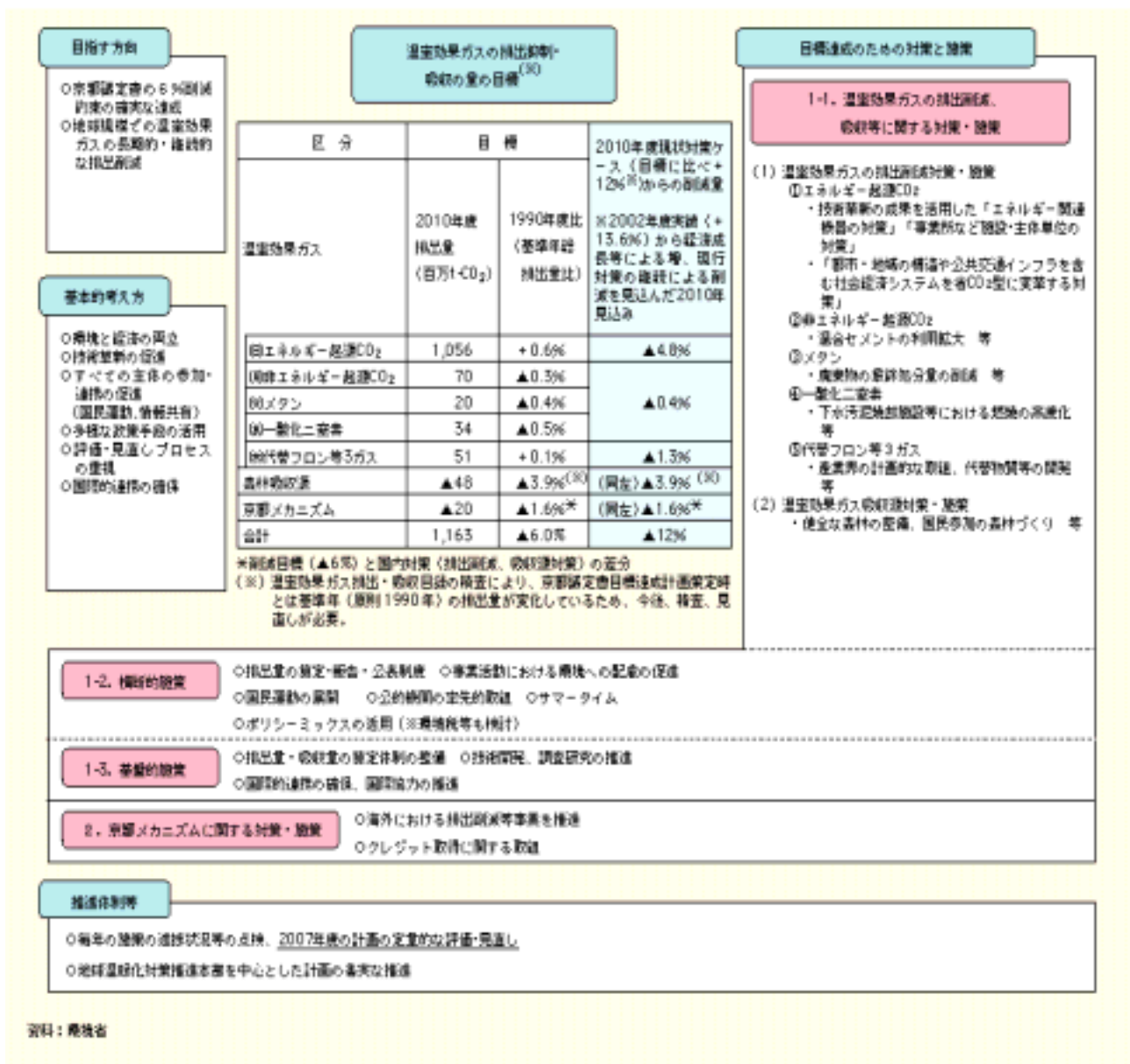
そして、平成17(2005)年2月16日に京都議定書が発効したことを受け、同年4月28日、京都議定書目標達成計画が閣議決定された。

京都議定書目標達成計画は、京都議定書の我が国の6%削減約束の達成に向けた具体的裏付けのある対策の全体像を示すもので、温室効果ガス別に目標並びに対策及びその実施スケジュールを明記するとともに、併せて個々の対策についての我が国全体における数量目標、排出削減見込量及び対策を推進するた

<sup>33</sup> 地球温暖化問題関係資料集「資料5」参照。

めの施策が盛り込まれている(図3-1)。

図3-1 京都議定書目標達成計画の骨子



出所：環境省ホームページ

## ウ 京都議定書目標達成計画の見直し

京都議定書目標達成計画は、第1約束期間の前年である平成19(2007)年度に、同計画に定める対策・施策の進捗状況・排出状況等を総合的に評価し、第1約束期間において必要な対策・施策を平成20(2008)年度から講ずるとするとされている。

このため、平成18(2006)年11月から環境省の中央環境審議会と経済産業省の産業構造審議会の合同会合において目標達成計画の評価・見直しに関する

審議が開始され、両審議会は、平成 20(2008)年2月8日に目標達成計画の評価・見直しの基本的な方向性について、最終報告<sup>34</sup>をとりまとめた。

最終報告では、現行の削減対策が実現されたとしてもなお、2010年度において2,200万~3,600万t-CO<sub>2</sub>(基準年度総排出量比1.7~2.8%)の削減不足が生じるとし、6%削減目標達成のために、対策・施策の追加・強化を適切に行う必要があるとしている。特に、排出量の伸びが著しい業務部門・家庭部門の対策については、抜本的に強化することが必要であるとしている。さらに、個別部門対策を超え、また、短期的視点のみならず中長期的な観点も踏まえた上で、国民全体が総力を挙げて温室効果ガスを削減するよう、ライフスタイル・ビジネススタイルの変革等を促すような対策の強化も視野において考える必要があると指摘している。

他方、国内排出量取引制度と環境税については、対策としての評価が分かれたことから、引き続き総合的に検討を進めていくべき事項と記述するに止まっている。

同報告を踏まえ、本年(平成20年)3月には新たな京都議定書目標達成計画が閣議決定される予定だが、見直しの結果が第1約束期間の排出量・吸収量に直結するものであることを踏まえれば、対策・施策の進捗状況を厳格に評価・検証し、6%削減約束を確実に達成できるような計画内容である必要がある。

## エ 低炭素社会の実現を目指した取組

我が国については、本年(平成20年)4月から、京都議定書の第1約束期間が始まる。今後、我が国の6%削減約束を確実に達成していくことが必要とされるが、さらに気候変動枠組条約の究極の目標を達成するためには、世界全体の温室効果ガスの排出量をまず減少基調に転換させ、最終的には現在のレベルの半分以下に減少させていくことが必要であるといわれている。

(美しい星 50 (クールアース 50) )<sup>35</sup>

この究極目標を達成するためには、全ての国が参加する、温室効果ガスの排出削減のための新たな枠組み作りが必要とされるが、排出削減により経済成長が阻害されることや、先進国が原因で引き起こされた温暖化について途上国に対策を求めることの不公平さ等の懸念も指摘されている。

<sup>34</sup> 地球温暖化問題関係資料集「資料 23」参照。

<sup>35</sup> 地球温暖化問題関係資料集「資料 11」参照。

こうした中、平成 19(2007)年 5 月 24 日、安倍前内閣総理大臣は、地球温暖化問題について、3つの柱からなる戦略「美しい星 50 (Cool Earth 50)」を提案し、これらの懸念が克服可能であるとした<sup>36</sup>。

提案の第1の柱は、世界全体の温室効果ガスの排出量を削減するための「長期戦略」の提唱であり、第2の柱は、2013 年以降の温暖化対策の国際的な枠組みの構築に向けた「3原則」の提唱、第3の柱は、我が国の京都議定書の目標達成を確実にするための「国民運動」の展開である(図 3 - 2)。

この「美しい星 50」は、G8 ハイリゲンダムサミットでも提唱されており、また、これを受け本年7月に開催される G8 北海道洞爺湖サミットに向け、目下、「低炭素社会づくり」長期ビジョンの検討が行われている。

#### (クールアース推進構想)

平成 20(2008)年 1 月、福田内閣総理大臣は、地球環境問題への真摯な取組の必要性にかんがみ、第 169 回通常国会の施政方針演説において、政府の基本方針の1つとして地球温暖化対策と経済成長を同時に実現する「低炭素社会への転換」を表明している。

さらに、クールアース 50 を推進するため、本年(2008 年)1月、スイスのダボスで開催された世界経済フォーラム年次総会(ダボス会議)<sup>37</sup>において、ポスト京都フレームワーク、国際環境協力、イノベーション、の3点から構成された「クールアース推進構想」(図 3 - 3)を表明している<sup>38</sup>。同構想の具体的内容としては、それぞれに対応して、「温室効果ガスの削減目標の公平さを確保し、主要排出国とともに国別総量削減目標を掲げて取り組むこと」、「世界全体で 2020 年までに 30%のエネルギー効率の改善や 100 億ドル規模の新たな資金メカニズム(クールアース・パートナーシップ)を構築すること」、「革新的技術の開発と低炭素社会への転換、などが掲げられている。

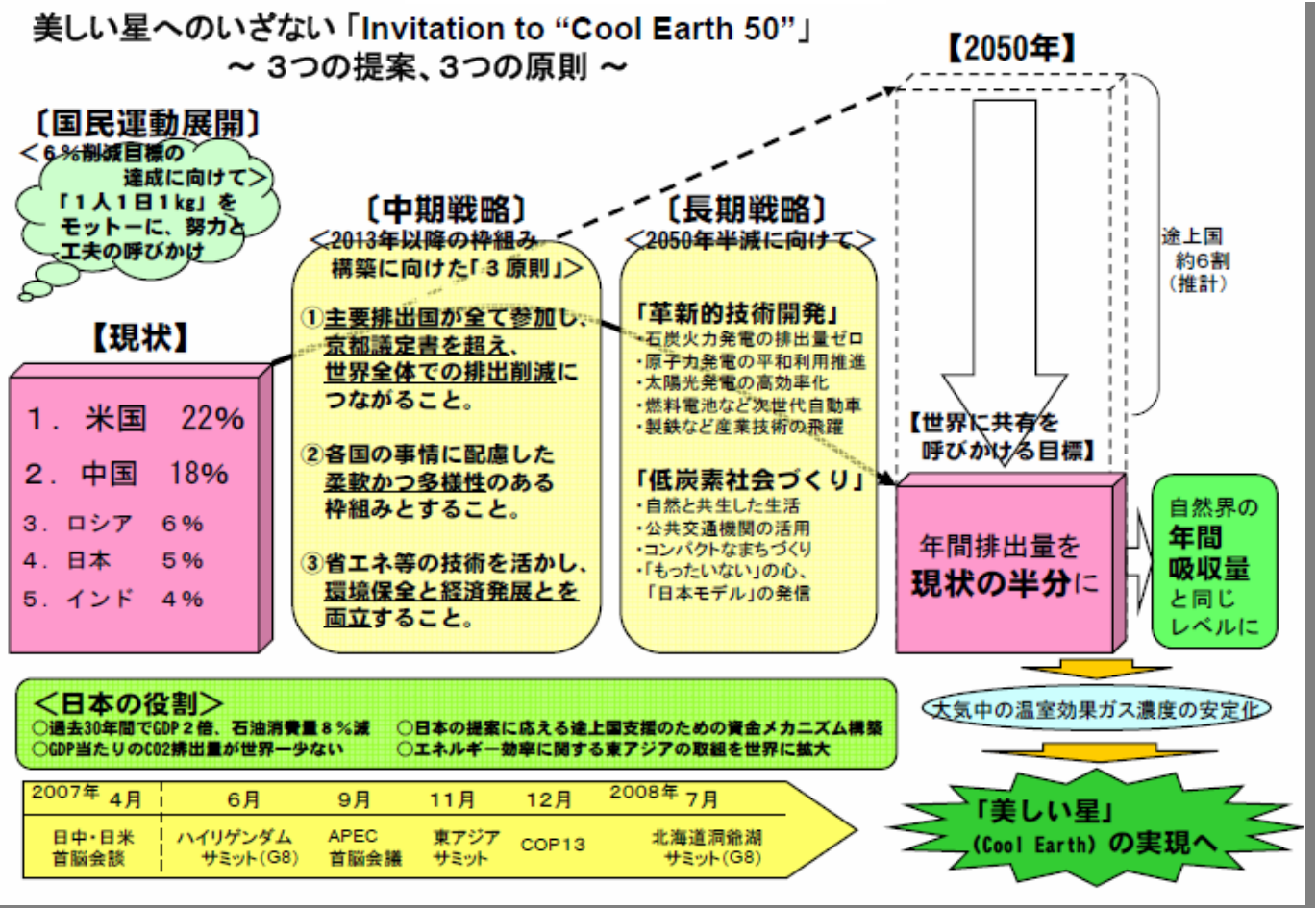
<sup>36</sup> 「美しい星 50」は、平成 19(2007)年 6 月 1 日に閣議決定された「21 世紀環境立国戦略」の中核をなすものとなっている。環境立国戦略の概要については、地球温暖化問題関係資料集「資料 12」参照。

<sup>37</sup> ダボス会議とは、世界経済フォーラム(World Economic Forum:WEF)の年次総会の通称で、開催地の名前をとって、「ダボス会議」と呼ばれている。非営利財団である WEF(本部:ジュネーブ)が、毎年 1 月下旬に開催しており、主要各国から、政府首脳・閣僚、財界などのリーダー 2000 人以上が参加し、様々な分野について意見交換が行われている。

<sup>38</sup> 地球温暖化問題関係資料集「資料 21」参照。

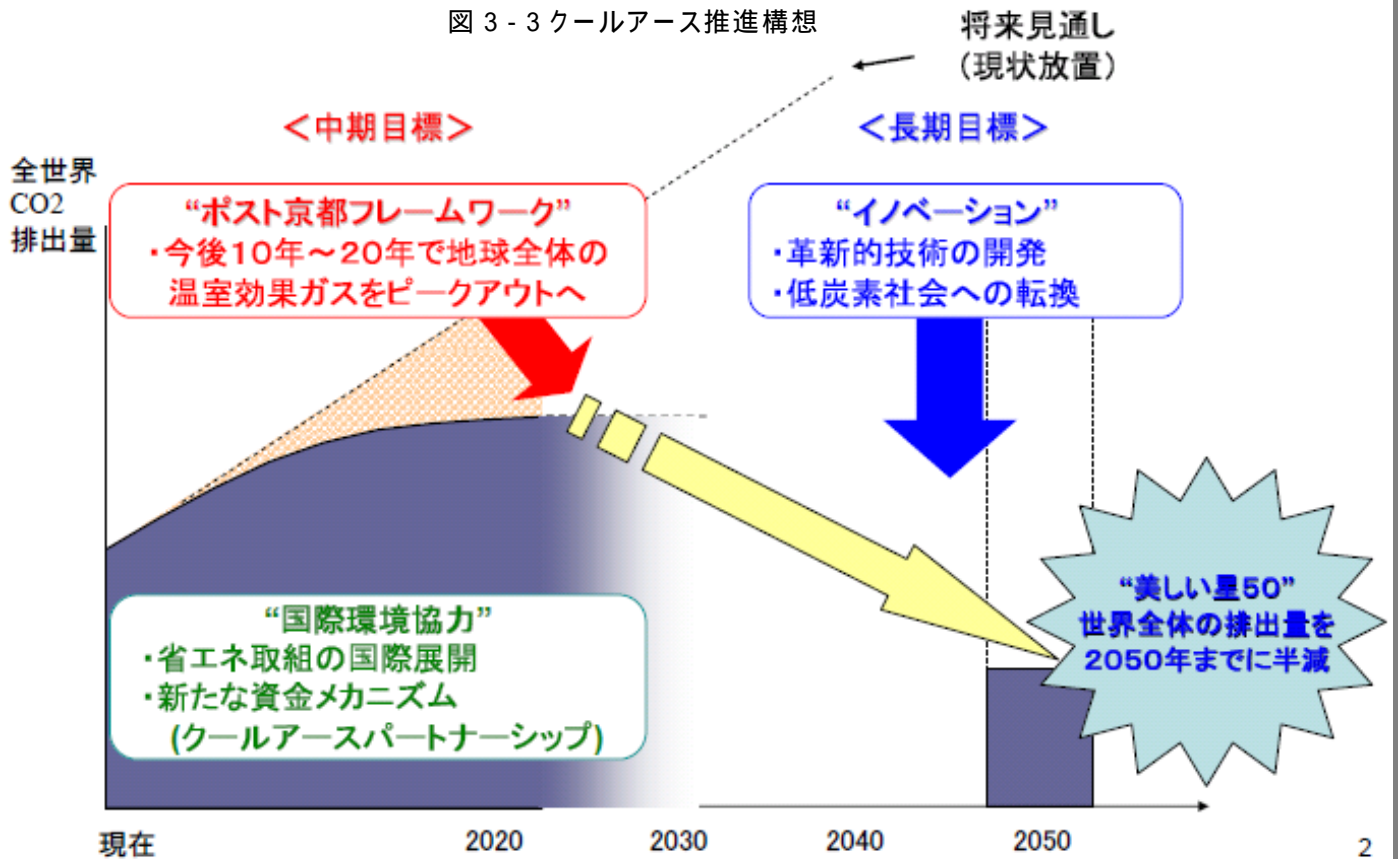


図 3 - 2 美しい星 50 “Cool Earth 50”



出所：首相官邸ホームページ「地球温暖化対策に関する内閣総理大臣演説」（平成19年5月24日）

図 3 - 3 クールアース推進構想



出所：外務省ホームページ「気候変動ファクトシート 福田康夫内閣総理大臣特別講演」（平成20年1月26日）

## (2) 温室効果ガスの排出削減等に関する取組

京都議定書目標達成計画は、我が国の削減約束を達成するために必要な対策・施策を定めたものである。現行の計画には、6%削減目標達成のため、温室効果ガスの排出削減、吸収等に関する対策・施策、国民運動の展開や公的機関の優先的取組などの横断的施策、技術開発の推進などの基盤的施策、京都メカニズムに関する対策・施策、が盛り込まれており、現在、これらの施策が一体として進められている。

### 温室効果ガスの排出削減、吸収等に関する対策・施策

#### 「エネルギー起源のCO<sub>2</sub>」<sup>39</sup>排出削減対策

エネルギー起源のCO<sub>2</sub>は、我が国の温室効果ガス総排出量の約9割を占めていることから、その排出を削減する対策や施策は重要であり、次のような対策を中心とした取組が行われている(図3-4)。

#### 省CO<sub>2</sub>型の地域・都市構造や社会経済システムの形成

地域・都市に関しては、都市再生事業を通じた地球温暖化・ヒートアイランド対策等が、交通システムに関しては、公共交通機関の利用促進のための鉄道新線整備の推進、高度道路交通システム(ITS)の推進等の交通流対策等が推進されている。また、バイオマスタウン構想が推進されるなど、新エネルギーの面的な導入も試みられている。

#### 施設・主体単位の対策・施策

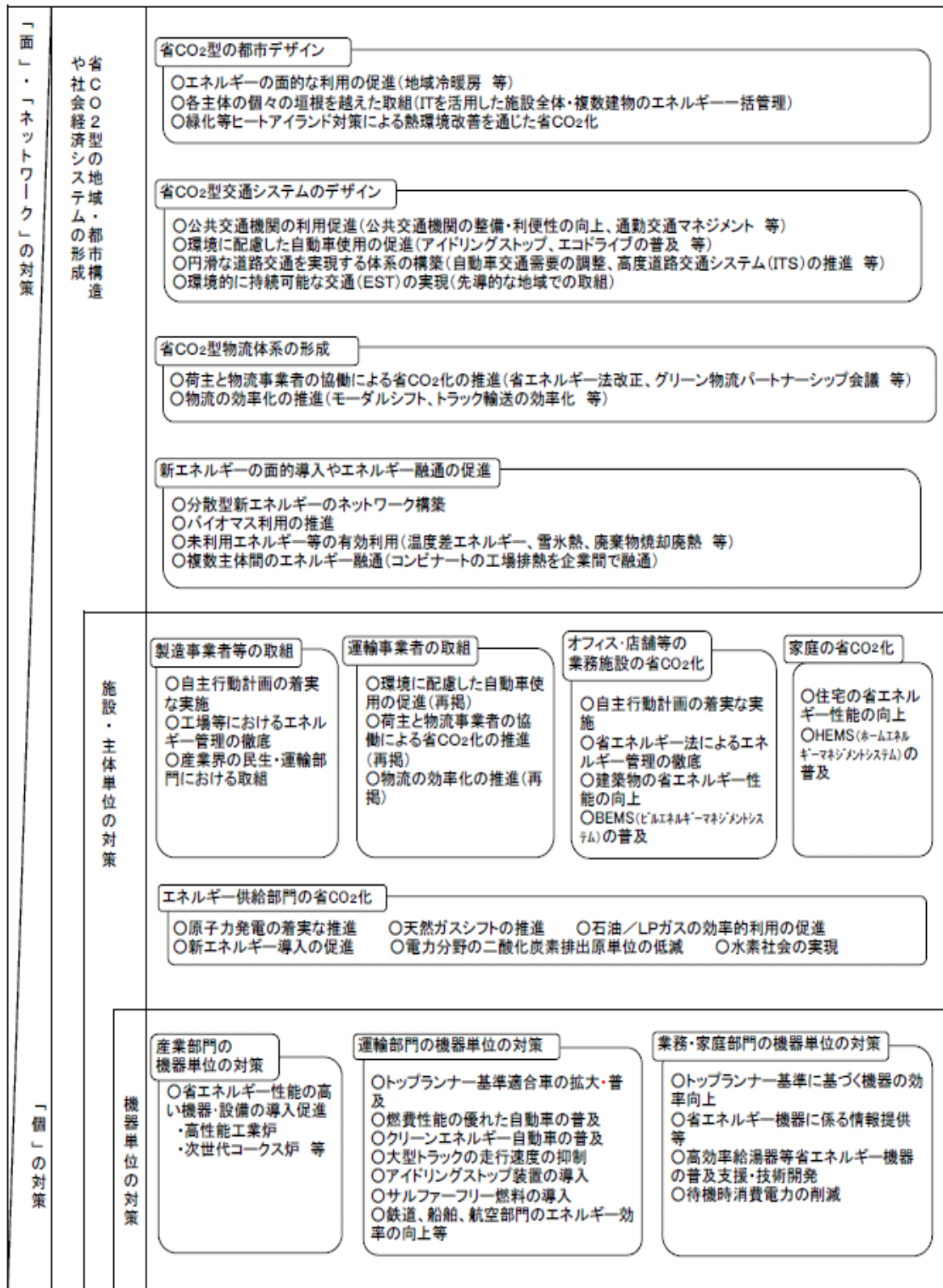
##### (エネルギー需要側)

エネルギーを消費する需要側は、自らの活動に関連して排出されるCO<sub>2</sub>の総体的な抑制を目指して、様々な取組を行っている。

産業部門では、自主行動計画を中心とした温室効果ガスの排出削減対策が行われており、運輸部門では、自動車単体対策及び走行形態の環境配慮化、交通流対策、物流の効率化、公共交通機関の利用促進、鉄道・航空のエネルギー消費効率の向上等が行われている。

<sup>39</sup> エネルギー起源のCO<sub>2</sub>とは、エネルギーの使用に伴い発生するCO<sub>2</sub>をいう。

図 3 - 4 エネルギー起源 CO2 に関する対策の全体像



出所:「京都議定書目標達成計画」(平成 17 年 4 月 閣議決定)

## (エネルギー供給側<sup>40</sup>)

エネルギーを供給する部門においては、CO<sub>2</sub>の排出を少なくするため、発電所自体の効率化や、CO<sub>2</sub>の排出量の少ないエネルギー源が活用されている。

CO<sub>2</sub>排出量が少ないエネルギー源としては、太陽光、風力、バイオマスなどの新エネルギーの導入が促進されており、京都議定書目標達成計画にある2010年度における導入目標(原油換算で1,910万kl)を達成するため、技術開発・導入促進及び環境整備が行われている。また、「電気事業者による新エネルギー等の利用に関する特別措置法(平成14年法律第62号、RPS法)」に基づき、電気事業者は新エネルギー等を基準利用量以上に利用することが義務付けられており、その利用は拡大してきている。平成19年には、平成26年度までの新エネルギー等電気の利用目標量が新たに設定され、更なる進展が期待されている。

原子力発電については、発電過程でCO<sub>2</sub>を排出しないことから地球温暖化対策を推進する上で重要なものと位置付けられており、現行の京都議定書目標達成計画では、安全確保を大前提に、原子力発電の一層の活用を図るとともに、基幹電源として官民相協力して着実に推進することとされている<sup>41</sup>。

しかし、現行の京都議定書目標達成計画では、原子力発電の設備利用率を87-88%とするなど極めて高い数値を見込んでいるが、平成18(2006)年度の設備利用率は69.9%となっており、さらに平成19(2007)年度には新潟県中越沖地震による東京電力の柏崎刈羽原子力発電所の停止などもあったことから、設備利用率向上の実現性について危惧も示されている。

### 機器単位の対策・施策

また、エネルギー機器単位の対策としては、以下のようなものが行われている。

産業部門では、省エネルギー機器、高性能な工業炉やボイラーなどを導入し燃焼工程を高効率化させており、運輸部門では、燃費改善のための車体の軽量化技術、エンジン効率化技術、ハイブリッド自動車における制御技術などが、省エネルギーに係る施策を支えている。

民生部門(業務その他・家庭)では、従来は大気中に放出されていた潜熱(水蒸気として大気に放出されていた熱量)を回収して再利用する潜熱回収技術や発光ダイオードなど照明機器における省エネルギー技術がエネルギー利用効率の

<sup>40</sup> エネルギー供給部門の課題については、本資料「1(1)イ」参照。

<sup>41</sup> 推進に当たっては、供給安定性等に優れているという原子力発電の特性を一層改善する観点から、国内における核燃料サイクルの確立を国の基本的な考え方として着実に進めていくこととしている。

向上及び省エネルギーに係る施策を支えている。

温暖化対策としての省エネも推進されており、省エネラベリング制度や、統一省エネラベル、省エネ型製品販売事業者評価制度により、家電製品の省エネ性能に関する情報提供を行うなど、省エネ製品の普及促進を通じた省エネ対策が行われている。

自動車に関しては、2015年度を目標年度とする自動車の新たな燃費基準が定められるとともに、クリーンエネルギー自動車を含む低公害車の開発・普及の促進を図るため、自動車税のグリーン化<sup>42</sup>などの支援等が実施されている。

#### 森林吸収源対策<sup>43</sup>

京都議定書目標達成計画では、森林によるCO<sub>2</sub>吸収量を1,300万炭素トン(基準年総排出量の3.9%<sup>44</sup>)としており、6%削減目標のうちの重要な部分となっている。この森林吸収量の確保を図るため、健全な森林の整備、保安林等の適切な管理・保全等の推進、木材及び木質バイオマス利用の推進、国民参加の森林づくり等の推進など総合的な取組内容の森林吸収源対策が展開されている。

しかし、平成17(2005)年度における森林吸収量は約970万炭素トンと基準年比で2.8%という水準に留まっている。林野庁の試算によると、今後、確保が必要な森林吸収量は、現行の予算水準を前提に推移した場合、110万炭素トンが現状では不足しており、目標達成のためには、平成19(2007)年度より6年間にわたり、毎年20万ha、合計120万haの間伐等の追加的な森林整備が必要とされている。

### 国民運動の展開や公的機関の率先的取組などの横断的施策

#### 国民運動の展開<sup>45</sup>

地球温暖化対策において、国民運動を展開していくことは大切な施策の1つである。平成17(2005)年、京都議定書の目標である「温室効果ガス排出量6%の削減」を達成するため、国民的プロジェクトとして「チーム・マイナス6%」が結成された。同プロジェクトでは、「クール・ビズ」や「ウォーム・ビズ」という言葉を掲げ、個人がそ

<sup>42</sup> 自動車税のグリーン化とは、性能(排出ガス、燃費)の良い自動車に対して自動車税を軽くし、悪い自動車について重くする措置で、自動車税に環境負荷に応じた税負担の考え方を導入したものをいう。

<sup>43</sup> 森林吸収源の課題については、本資料「1(5)」参照。

<sup>44</sup> 現在は3.8%とされている。詳細は本資料106-107頁脚注82参照。

<sup>45</sup> 国民の取組に関する課題については、本資料「1(1)ア」参照。

それぞれの立場に応じて日常生活の中で温暖化防止のための行動をとることを推奨している。平成 18(2006)年には、衣・食・住を通じて家の中からできる温暖化対策として「うちエコ」を、平成 19(2007)年には「めざせ1人、1日、1kgCO<sub>2</sub>削減」が提唱され、国民運動は年々大きな広がりをみせている。

#### 公的機関の率先的取組

公的機関、特に、政府自らが率先してその事務及び事業に関し温室効果ガスの排出削減等に取り組むことの意義は極めて大きい。このため、政府は、地球温暖化対策推進法及び京都議定書目標達成計画に基づき、「政府がその事務及び事業に関し温室効果ガスの排出の抑制等のため実行すべき措置について定める計画(政府の実行計画)」を定め、削減目標を掲げて温暖化対策に取り組んでいる。平成 17(2005)年4月に閣議決定された政府の実行計画では、政府は自らの事務及び事業から排出される温室効果ガスを平成 18(2006)年度までに平成 13年度比で7%削減することを目標としていたが、平成 19(2007)年3月に閣議決定された新実行計画ではこの削減目標を上方修正して1%引き上げ、政府全体の目標を平成 13年度比で8%削減に改めるとともに、太陽光発電、建物の緑化に関して、各府省で整備計画を定め、計画的な導入を図ることとしている。なお、平成 19年5月に成立した「国等における温室効果ガス等の排出の削減に配慮した契約の推進に関する法律(環境配慮契約法)」により、国等が製品やサービス等の購入契約を結ぶ際にも、価格の低廉性に加えてCO<sub>2</sub>排出による環境負荷が少ない等の環境性能を総合的に評価することとするなど、排出削減方策の拡充が図られている。

地方公共団体では、地域レベルでの温暖化問題への取組を推進するため、実行計画や地域推進計画の策定を行っている。また、都道府県は地域における普及啓発活動等の拠点として都道府県地球温暖化防止活動推進センター(都道府県センター)を指定することができ、この都道府県センターや住民などで構成される地球温暖化対策地域協議会<sup>46</sup>が、地域ごとの取組の推進等を図ることとされており、現在ほとんどの都道府県において同地域協議会が組織されている。

---

<sup>46</sup> 地球温暖化対策地域協議会は、地方公共団体、都道府県センター、地球温暖化防止活動推進員、事業者、住民等により組織することができ、協議会を通じたパートナーシップにより地域ごとの取組の推進等が図られている。



### 環境税<sup>47</sup>

民生(業務その他、家庭)部門や運輸部門は、近年 CO2 排出量の伸びが著しいが、中小規模の排出者が混在していることから、一律の規制などによる対策の強制が容易ではない。このため、エネルギーの使用により CO2 を排出する全ての主体に対して、CO2 の排出量に応じた負担を求めることになる環境税という手法に注目が集まっている。

この環境税については、平成 16(2004)年 8月に、環境省が農林水産省とともにその創設を要求して以降、毎年度要望が行われているが、地球温暖化対策の有効な施策として導入に積極的な動きがある一方、産業界などからは生産コスト上昇に伴う景気への影響や国際産業競争力の低下を招くなどといった強い懸念が示されており、導入については意見が二分されている。こうした中、平成 20 年度の環境税導入についても、政府・税制調査会の答申及び与党の税制改正大綱において見送られており、今後、国民、事業者などの理解と協力を得るように努めながら、真摯に総合的な検討を進めていくべき課題とされている。

### 国内排出量取引制度<sup>48</sup>

国内排出量取引とは、一定量の排出枠を交付することにより国内の企業が排出削減に取り組むとともに、排出枠の過不足分を企業間で自由に取引する制度であり、市場メカニズムを活用することによって、最小のコストで一定の削減量を実現することを可能とする、費用対効果の極めて高い温暖化対策の1つとされている。

EU では、世界に先駆け 2005 年より EU27 カ国を対象とした EU 排出量取引制度(EU-ETS)が実施されており、このほか、米国の東部 10 州やカリフォルニア州においても 2009 年~2010 年からの排出量取引の実施が既に決定されている。また、豪州やカナダにおいても世論の高まりとともに排出量取引制度の導入が検討され始めており、豪州では 2012 年の導入が決定されている。

一方、我が国においては、国内排出量取引制度は、他の手法との比較やその効果、産業活動や国民経済に与える影響等の幅広い観点について、総合的に検討していくべき課題とされ、平成 17(2005)年度から自主参加型の国内排出量取引制度が開始されてはいるものの、実態的には温室効果ガスの削減についての

<sup>47</sup> 環境税の課題については、本資料「 1(2)」参照。

環境省が提案してきた環境税の具体案については、地球温暖化問題関係資料集「資料7」参照。

<sup>48</sup> 国内排出量取引制度の課題については、本資料「 1(3)」参照。



費用効率性と確実性の面からの知見・経験の蓄積が行われている段階にある。

#### 温室効果ガス排出量の算定・報告・公表制度<sup>49</sup>

温室効果ガスの排出の抑制を図るためには、まず各事業者が自らの活動により排出する温室効果ガスの量を算定し把握することが大切である。これにより、排出抑制対策を立案し、実施し、対策の効果を検証し、新たな対策を策定して実行することが可能となる。

また、算定された排出量を国が集計し、公表することにより、事業者は、自らの状況を他と対比し対策の見直しにつなげることが可能となるとともに、一方で国民各界各層の排出抑制に向けた気運の醸成、理解の増進につながるものと期待される。

このため、温室効果ガスを一定量以上排出する者(特定排出者)に温室効果ガスの排出量を算定し国に報告することを義務付け、国が報告されたデータを集計し公表する制度が平成 18(2006)年4月1日から導入されている。

第1回の報告(平成 18 年度の排出分)は、平成 19(2007)年6月までに特定排出者が行うこととされており、報告された排出量の国による集計及び公表は、平成 19 年度末までに行われる予定である。

#### 技術開発の推進などの基盤的施策<sup>50</sup>

京都議定書目標達成計画において、技術開発は、その普及を通じて環境と経済の両立を図りつつ、将来にわたり温室効果ガス削減の大きな効果が期待できる取組として位置付けられている。このため、平成 18 年 3 月に閣議決定された第 3 期科学技術基本計画や同計画に基づく分野別推進戦略にかかわる各府省が連携し、産学官で協力しながら総合的な技術開発の推進が図られている。

低コスト化、小型化を推進し新エネルギーや高効率機器の導入・普及を図るのみならず、技術開発の成果が現れるまでの期間が長くても、持続的な効果が期待できる場合には、早い段階から中長期的な視野に立った支援が行われている。例えば、飛躍的な省エネルギー技術や膨大な未利用エネルギーを活用する技術、また、化石燃料の使用により排出される CO<sub>2</sub> を回収し大気中への CO<sub>2</sub> の排出を低減させる CO<sub>2</sub> 回収・貯留・隔離技術(CCS)等の支援が行われている。

<sup>49</sup> 地球温暖化問題関係資料集「資料9」参照。

<sup>50</sup> 温暖化対策技術の課題については、本資料「1(1)ウ」参照。

このほか、中長期的な地球温暖化対策の基盤を形成するための技術や、大学における地球温暖化対策に資する基礎研究なども推進されている。

#### 京都メカニズムに関する対策・施策<sup>51</sup>

京都議定書では、「京都メカニズムの利用は国内対策に対して補足的」との原則がある。この原則を踏まえ、京都議定書目標達成計画においては、国内温室効果ガスの排出削減対策及び国内吸収源対策に最大限努力しても、なお目標達成に不足すると見込まれる1.6%分(5年間で約1億トン(CO<sub>2</sub>換算))について、京都メカニズムを活用して対応することとされている。このため政府は、平成18年度から独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)に委託し、クレジットの取得事業を開始している<sup>52</sup>。

国によるクレジット取得事業とは別に、(社)日本経済団体連合会の自主行動計画のもとで企業自らの削減目標達成のために排出量クレジットを購入するなど、民間の事業者等による京都メカニズム(CDM、JI)の活用も行われている。平成20年1月25日現在、京都メカニズム推進・活用会議<sup>53</sup>において承認されているプロジェクト(CDM、JI)は、298件(うち取消9件)で、これにより確保されるクレジット量は年間1億1,195.6万CO<sub>2</sub>トンとなっている。

なお、京都議定書上のクレジットの保有や移転等の管理を行うため、国別登録簿(National Registry)<sup>54</sup>の整備も行われている。

<sup>51</sup> 京都メカニズムの活用にあたっての課題については、本資料「1(4)」参照。

<sup>52</sup> 事業の実施にあたっては、クレジット取得に係るリスクの低減を図りつつ、費用対効果を考慮して取得すること、地球規模での温暖化防止、途上国の持続可能な開発への支援を図ること、という観点を踏まえることとされている。なお、NEDOが取得したクレジットは、毎年度、国別登録簿の政府口座に移転されることとされている。NEDOの行う京都メカニズムクレジット取得制度の概要については、地球温暖化問題関係資料集「資料10」参照。

<sup>53</sup> 京都メカニズム推進・活用会議は、京都議定書目標達成計画に基づき、我が国の京都メカニズムの総合的な推進・活用を図るため、地球温暖化対策推進本部幹事会に置かれているもので、関係府省で構成されている。京都議定書に基づく共同実施(JI)及びクリーン開発メカニズム(CDM)に係る締約国としての事業の承認及び当該承認に係る手続その他必要な事項の決定などを行っている。

<sup>54</sup> 国別登録簿は、京都メカニズムを活用することにより取得されたクレジットを記録する電子的な登録簿であり、地球温暖化対策推進法に基づき環境大臣及び経済産業大臣が整備・管理を行っている。

## 【コラム2】地球温暖化対策としての夏時間（サマータイム）

夏時間（サマータイム）とは、昼間の明るい時間が長い期間（例えば4月～10月）、全国の時刻を標準時より1時間進める制度である。これにより、起床・就寝時間、労働時間もこれまでどおりでありながら、明るい夕方の時間が1時間増えるためその時間を有効に活用でき、また、地球温暖化対策の観点からは、夕方の照明や朝の冷房用電力等が節約されることにより、電力消費を削減することができるものとされている。

この制度は、欧米では1910年代から実施されており、現在、多くの国で導入されている。その数は70カ国以上となっており、OECD（経済協力開発機構）加盟国29カ国の中では、日本、韓国、アイスランド以外の全ての国において実施されている（下図参照）。我が国においても、かつて「夏時間法」が制定され、昭和23年から26年までの4年間サマータイムが実施されていた。しかし、残業時間の増加や、慣習の変更を好まないなどの理由により廃止された経緯がある。

実施していないのは主として赤道直下のアジア、アフリカの諸国であり、日照時間の変化が少ないことが理由と考えられる。他方、アジアでは現在、導入されていない。

### サマータイム実施地域



出所：中央環境審議会地球環境部会・産業構造審議会環境部会地球環境小委員会合同会合（第28回）資料（平成19年12月7日）

こうした中、近年、サマータイムの試行的な実施が行われてもいる。例えば、昨年日本経団連は、8月を「エコワーク月間」と名付け、職員の勤務時間を通常より1時間繰り上げた。これにより、冷房や照明、エレベーターなどのエネルギー消費量が減り、CO<sub>2</sub>の排出が前年同月比で約5%削減できたと発表している。また、滋賀県庁でも平成15年に実証実験が行われたほか、札幌商工会議所も、平成16年より「北海道サマータイム月間」として夏時間導入実験を行っている。また、平成19年6月に閣議決定された「経済財政改革の基本方針2007（いわゆる骨太の方針）」では、「サマータイムあるいはそれに準じた取組（勤務・営業時間の繰上げ）の早期実施について検討する」とされ、実施の検討が盛り込まれるなど様々な動きがある。

現行の京都議定書目標達成計画では、夏時間（サマータイム）の導入について、ライフスタイルやワークスタイルの在り方も含めて国民的議論の展開を図り、環境意識の醸成と合意形成を図ることとされており、サマータイム導入のメリット・デメリット（下表参照）や様々な試行結果、世論の状況等を踏まえて、今後、その在り方が検討されていくものと思われる。

### サマータイム導入によるメリット・デメリット

メリット	デメリット
<ul style="list-style-type: none"> <li>省エネルギー・温室効果ガス削減効果として、年間約50万kL（原油換算）（平成11年5月「地球環境と夏時間を考える国民会議」）</li> <li>ボランティア活動の促進や観光・文化産業の振興</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>コンピュータプログラムの変更、航空・鉄道等のダイヤ変更、交通信号機の調整などの手間・コスト増</li> <li>残業時間の増加（滋賀県で平成15年に行われたサマータイム試行実験では参加者の約4割が労働時間が増加したと回答）</li> <li>時間変更による混乱の可能性</li> </ul>

出所：中央環境審議会地球環境部会・産業構造審議会環境部会地球環境小委員会合同会合（第28回）資料（平成19年12月7日）

### (3) 京都議定書目標達成計画関係予算

地球温暖化対策を推進するため、京都議定書の削減約束を達成するために直接効果があるものや、中長期的に温室効果ガスの削減効果があるものなど、様々な施策に対し予算措置が講じられている。

これらの予算については、毎年、内閣官房が取りまとめており、平成 20 年度の関係府省全体の京都議定書目標達成計画関係予算案の額は、「京都議定書 6%削減約束に直接の効果があるもの」が 5,194 億円、「温室効果ガスの削減に中長期的に効果があるもの」が 3,095 億円、「その他結果として温室効果ガスの削減に資するもの」が 3,430 億円、「基盤的施策など」が 447 億円となっている。

京都議定書目標達成計画関係予算全体をみると、その総額は 1 兆円を超え、全体的に増加傾向にある(表 3 - 1)。平成 20 年度の予算案における総額は 1 兆 2,166 億円であり、前年度より 1% 増となっている。

表 3 - 1 京都議定書目標達成計画関係予算の推移

分 類 <sup>55</sup>	18 年度予算額	19 年度予算額	20 年度予算案
A. 京都議定書 6%削減約束に直接の効果があるもの	5,145 億円	5,093 億円	5,194 億円
B. 温室効果ガスの削減に中長期的に効果があるもの	1,479 億円	2,764 億円	3,095 億円
C. その他結果として温室効果ガスの削減に資するもの	3,626 億円	3,777 億円	3,430 億円
D. 基盤的施策など	316 億円	410 億円	447 億円
合 計	10,566 億円	12,044 億円	12,166 億円

内数として、京都議定書目標達成計画関係予算に該当する額が特定できないものは計上されていない。なお、京都議定書目標達成計画が策定される以前の平成 15 年度から 17 年度までは、地球温暖化対策推進大綱関係予算が取りまとめられていたが、分類方法等が異なっていた。

出所：環境省発表資料を基に作成

<sup>55</sup> 4つの分類の考え方は、以下のとおりとなっている。

「京都議定書 6%削減約束に直接の効果があるもの」には、京都議定書目標達成計画の別表にある対策や京都メカニズム活用の推進のために行う、対策実施への補助・支援、対策普及のための情報提供、実用化のための実証実験などが該当する。

「温室効果ガスの削減に中長期的に効果があるもの」には、主に京都議定書の第 1 約束期間の後に効果を発揮する対策・施策が該当する。具体的には、対策技術の開発、人材育成等が多く該当している。

「その他結果として温室効果ガスの削減に資するもの」には、対策・施策の主たる目的・効果が地球温暖化対策でないものが該当する。具体的には、治山事業等による森林の保全、廃棄物焼却等に伴う排出の削減、公共交通機関の整備などが該当する。

「基盤的施策など」には、我が国の温室効果ガスの排出削減等の効果を持たないものが該当する。具体的には、対策・施策の全般的な評価・見直し、排出量・吸収量の算定、気候変動の研究・監視観測、国際的な連携の確保などが該当している。

(出所：環境省「平成 20 年度京都議定書目標達成計画関係予算案について(お知らせ)」(平成 20 年 2 月 6 日))

# 地球温暖化問題をめぐる主な課題

本章では、以下のとおり、我が国が京都議定書の目標を達成するため、また、低炭素社会を構築する上で必要とされる温室効果ガスの排出抑制対策や、京都議定書の第1約束期間後の世界的取組の在り方についての課題を記載している。

1 我が国の温室効果ガス削減に向けた取組と課題 .....	43
(1) 温室効果ガス排出抑制対策 .....	43
ア 部門別(産業、運輸、民生(業務・家庭))の排出抑制対策 .....	43
イ エネルギー部門における温室効果ガス削減対策 .....	53
① 再生可能エネルギー .....	53
② 原子力 .....	73
ウ 技術利用 .....	77
① 二酸化炭素回収・貯留技術(CCS) .....	77
② 燃料電池 .....	79
(2) 環境税 .....	82
(3) 国内排出量取引制度 .....	89
(4) 京都メカニズム .....	98
(5) 森林吸収源 .....	105
2 2013年以降の温室効果ガス削減に向けた取組 .....	115
(1) 2013年以降の温室効果ガス削減枠組みの在り方 .....	115
(2) 2013年以降の温室効果ガス削減目標の在り方 .....	123

# 1 我が国の温室効果ガス削減に向けた取組と課題

## (1) 温室効果ガス排出抑制対策

ア 部門別（産業、運輸、民生（業務・家庭））の排出抑制対策  
（部門別 CO2 排出状況）

我が国の温室効果ガス排出量全体の9割以上を占める二酸化炭素（CO2）の排出量は、平成18年度には12億7,500万 t-CO2で、基準年の排出量（11億4,400万 t-CO2）と比べると11.4%（1億3,100万 t-CO2）増加している（表1-1）。

これを部門別に見てみると、産業部門（工場等）は4億5,500万 t-CO2で基準年比5.6%（2,700万 t-CO2）の減少（前年度からは0.6%（250万 t-CO2）増加）、運輸部門（自動車・船舶等）は2億5,400万 t-CO2で基準年比17.0%（3,700万 t-CO2）の増加（前年度からは0.9%（240万 t-CO2）減少）、業務その他部門（商業・サービス・事業所等）は2億3,300万 t-CO2で基準年比41.7%（6,900万 t-CO2）の増加（前年度からは2.6%（610万 t-CO2）減

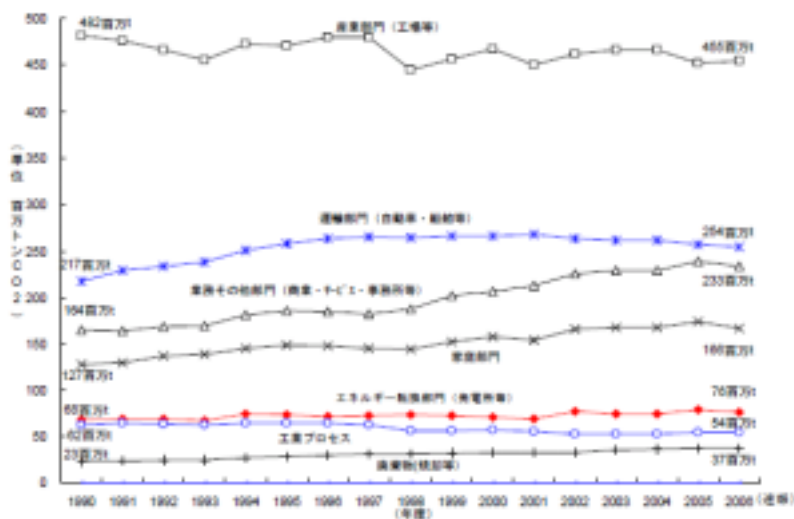
表 1-1 CO2 の部門別排出量

	基準年(1990年)の 基準年(1990年)	2005年度 (基準年比)	2005年度からの 増減	2006年度速報値 (基準年比)
合計	1,144 [100%]	1,292 (+12.9%)	→ -1.3% →	1,275 (+11.4%)
小計	1,059 [92.6%]	1,201 (+13.4%)	→ -1.4% →	1,184 (+11.8%)
産業部門 (工場等)	482 [42.1%]	452 (-6.1%)	→ 0.6% →	455 (-5.6%)
運輸部門 (自動車・船舶等)	217 [19.0%]	257 (+18.1%)	→ -0.9% →	254 (+17.0%)
業務その他部門 (商業・サービス・事業所等)	164 [14.4%]	239 (+45.4%)	→ -2.6% →	233 (+41.7%)
家庭部門	127 [11.1%]	174 (+36.4%)	→ -4.4% →	166 (+30.4%)
エネルギー転換部門 (発電所等)	67.9 [5.9%]	79.0 (+16.5%)	→ -4.4% →	75.5 (+11.3%)
小計	85.1 [7.4%]	90.7 (+6.6%)	→ +0.5% →	91.1 (+7.1%)
工業プロセス	67.3 [5.8%]	53.9 (-13.5%)	→ +0.4% →	54.1 (-13.2%)
廃棄物(焼却等)	22.7 [2.0%]	36.7 (+61.7%)	→ +0.6% →	36.9 (+62.7%)
燃料からの燃出	0.04 [0.0%]	0.04 (+2.7%)	→ -4.5% →	0.04 (-2.0%)

(単位:百万t-CO<sub>2</sub>)

出所:環境省資料

図 1-1 CO2 の部門別排出量(電気・熱配分後)の推移



出所:環境省資料



少)、家庭部門は1億 6,600 万 t- CO<sub>2</sub> で基準年比 30.4% (3,900 万 t- CO<sub>2</sub>) の増加 (前年度からは 4.4% (760 万 t- CO<sub>2</sub>) 減少)、エネルギー転換部門 (発電所等) は 7,550 万 t- CO<sub>2</sub> で基準年比 11.3% (770 万 t- CO<sub>2</sub>) の増加 (前年度からは 4.4% (350 万 t- CO<sub>2</sub>) 減少)、非エネルギー起源 CO<sub>2</sub> は 9,110 万 t- CO<sub>2</sub> で基準年比 7.1% (600 万 t- CO<sub>2</sub>) の増加 (前年度からは 0.5% (40 万 t- CO<sub>2</sub>) 増加) となっている (図 1-1)。

(CO<sub>2</sub> 以外の温室効果ガスの排出状況)

また、CO<sub>2</sub> 以外の各物質について見てみると、平成 18 年度の排出量は、メタン (CH<sub>4</sub>) は 2,380 万 t- CO<sub>2</sub> で基準年比 28.7% (960 万 t- CO<sub>2</sub>) の減少 (前年度からは 0.8% (20 万 t- CO<sub>2</sub>) 減少)、一酸化二窒素 (N<sub>2</sub>O) は 2,540 万 t- CO<sub>2</sub> で基準年比 22.0% (720 万 t- CO<sub>2</sub>) の減少 (前年度からは 0.1% (1 万 t- CO<sub>2</sub>) 減少)、ハイドロフルオロカーボン類 (HFCs) は 670 万 t- CO<sub>2</sub> で基準年 (1995 年) 比 66.9% (1,350 万 t- CO<sub>2</sub>) の減少 (前年度からは 8.9% (70 万 t- CO<sub>2</sub>) 減少)、パーフルオロカーボン類 (PFCs) は 630 万 t- CO<sub>2</sub> で基準年 (1995 年) 比 55.5% (780 万 t- CO<sub>2</sub>) の減少 (前年度からは 2.4% (20 万 t- CO<sub>2</sub>) 減少)、六ふっ化硫黄 (SF<sub>6</sub>) は 430 万 t- CO<sub>2</sub> で基準年 (1995 年) 比 74.3% (1,260 万 t- CO<sub>2</sub>) の減少 (前年度からは 2.9% (10 万 t- CO<sub>2</sub>) 増加) となっている (表 1-2)。

表 1-2 CO<sub>2</sub> 以外の温室効果ガスの排出量

	京都議定書の 基準年(シェア)	2005 年度 (基準年比)	2005年度から の増減	2006 年度速報値 (基準年比)
合計	1,261 [100%]	1,359 (+7.7%)	→ -1.3% →	1,341 (+6.4%)
参考 二酸化炭素 (CO <sub>2</sub> )	1,144 [90.7%]	1,292 (+12.9%)	→ -1.3% →	1,275 (+11.4%)
	エネルギー起源二酸化炭素	1,059 [84.0%]	→ -1.4% →	1,184 (+11.8%)
	非エネルギー起源二酸化炭素	85.1 [6.7%]	→ +0.5% →	91.1 (+7.1%)
メタン (CH <sub>4</sub> )	33.4 [2.6%]	24.0 (-28.1%)	→ -0.8% →	23.8 (-28.7%)
一酸化二窒素 (N <sub>2</sub> O)	32.6 [2.6%]	25.5 (-22.0%)	→ -0.1% →	25.4 (-22.0%)
代替フロン等3ガス	51.2 [4.1%]	18.0 (-64.9%)	→ -3.8% →	17.3 (-66.2%)
ハイドロフルオロカーボン類 (HFCs)	20.2 [1.6%]	7.3 (-63.7%)	→ -8.9% →	6.7 (-66.8%)
パーフルオロカーボン類 (PFCs)	14.0 [1.1%]	6.4 (-54.2%)	→ -2.4% →	6.3 (-55.8%)
六ふっ化硫黄 (SF <sub>6</sub> )	16.9 [1.3%]	4.2 (-75.0%)	→ +2.9% →	4.3 (-74.3%)

出所: 環境省資料を基に作成

(単位: 百万t-CO<sub>2</sub>)



## 産業部門における取組の促進に向けた課題

- 1 産業部門における CO2 排出量大幅削減に向けた実効ある施策実施の必要性
- 2 自主行動計画の見直し・強化の必要性
- 3 中小零細企業における実効ある取組の在り方

## (産業部門のエネルギー起源 CO2 排出量)

産業部門におけるエネルギー起源の CO2 排出量は、平成 18 年度において 4 億 5,500 万 t- CO2 で基準年比 5.6% (2,700 万 t- CO2) の減少となっている。

## (日本経団連の環境自主行動計画)

平成 9 (1997) 年、(社)日本経済団体連合会(当時は「(社)経済団体連合会」、以下「日本経団連」という。)は、「環境自主行動計画」を策定し、「2010 年度に産業部門及びエネルギー転換部門からの CO2 排出量を 1990 年度レベル以下に抑制するよう努力する」ことを目標として掲げている。日本経団連が実施した 2007 年度フォローアップ調査に参加した産業・エネルギー転換部門 35 業種<sup>1</sup>からの CO2 排出量は基準年の 1990 年度において 5 億 1,200 万 t- CO2 であり、これは、1990 年度の我が国全体の CO2 排出量 11 億 4,400 万 t- CO2 の約 45%、産業・エネルギー転換部門全体の排出量 6 億 1,200 万 t- CO2<sup>2</sup>の約 84% に相当するものとされている。同フォローアップ調査によると、2006 年度の日本経団連参加の 35 業種からの CO2 排出量は 5 億 458 万 t- CO2 と、1990 年度比で 1.5% 減少 (2005 年度比で 0.2% 減少) しているが、これらの業種からの排出量が我が国全体の CO2 排出量において大きな割合を占めている現状から、同計画に基づく取組が今後とも重要なものとなっている (表 1-3)。

<sup>1</sup> 板硝子協会、住宅生産団体連合会、情報通信ネットワーク産業協会・電子情報技術産業協会・日本電機工業会・ビジネス機械・情報システム産業協会、精糖工業会、製粉協会、石油鉱業連盟、石油連盟、石灰石鉱業協会、石灰製造工業会、セメント協会、全国清涼飲料工業会、電気事業連合会、日本アルミニウム協会、日本衛生設備機器工業会、日本化学工業協会、日本ガス協会、日本建設業団体連合会・日本土木工業協会・建築業協会、日本鉱業協会、日本工作機械工業会、日本ゴム工業会、日本産業機械工業会、日本産業車両協会、日本自動車工業会、日本自動車車体工業会、日本自動車部品工業会、日本伸銅協会、日本製紙連合会、日本製薬団体連合会・日本製薬工業協会、日本造船工業会・日本中小型造船工業会、日本鉄鋼連盟、日本鉄道車両工業会、日本電線工業会、日本乳業協会、日本ベアリング工業会、ビール酒造組合 (50 音順)

<sup>2</sup> 環境省発表の我が国の CO2 排出量のうち、エネルギー転換部門、産業部門、工業プロセスの合計である。

表 1-3 2006 年度の産業・エネルギー転換部門からの CO2 排出量増減分析

	1990 年度比	(2005 年度比)
生産活動の変化*1	+11.9%	(+2.3%)
CO2 排出係数の変化*2	+0.1%	(-0.3%)
生産活動あたり排出量の変化	-13.5%	(-2.2%)
計	-1.5%	(-0.2%)

\*1 生産活動の変化を表す指標は、各業種において最もエネルギー消費と関連の深い指標を選択している。産業及び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 CO2 排出量に応じて加重平均したものである。

\*2 燃料については発熱量あたりの CO2 排出量、電力については電力量あたりの CO2 排出量

出所：日本経済団体連合会資料

### ( 産業部門の主な追加的排出削減効果見込み )

平成 20 年 2 月に中央環境審議会地球環境部会及び産業構造審議会環境部会地球環境小委員会が「京都議定書目標達成計画の評価・見直しに関する最終報告」の取りまとめを行ったが、その中で、両審議会の合同会合やその他の関係審議会・関係省庁により検討されてきた排出削減対策等のうち、対策の具体的内容が定まっている対策について、2010 年度の追加的排出削減効果見込みが示されている。

自主行動計画については、その拡大・強化により、産業部門で約 1,900 万 t-CO<sub>2</sub> の排出削減効果が見込まれている。

また、現行の「エネルギーの使用の合理化に関する法律」(以下「省エネ法」という。)上の「工場単位」による規制から「企業単位」での総合的なエネルギー管理へ法体系を改正するとともに、一定規模以上のフランチャイズチェーンについてチェーン全体を 1 つの単位としたエネルギー管理を導入することなどによる産業・業務部門の省エネ取組の更なる強化等により約 300 万 t-CO<sub>2</sub>、中小企業における排出削減対策の強化のため、中小企業の排出削減設備導入について、資金面の公的支援を一層充実する等により約 170 万 t-CO<sub>2</sub> の排出削減効果が見込まれている。

**課題****1 産業部門における CO2 排出量大幅削減に向けた実効ある施策実施の必要性**

産業部門における CO2 排出量の推移を京都議定書の基準年である 1990 年から見てみると、年により増減はあるものの、全体としては減少傾向にあり、他の部門に比べると比較的排出削減に向けた取組が進んでいるとも考えられる。しかし、産業部門全体の CO2 排出量は我が国排出量の約 4 割を占めていることから、京都議定書の第 1 約束期間における削減目標を達成するためには、産業部門における一層の排出削減の努力が求められている。さらには、2013 年以降の我が国の CO2 排出量的大幅削減を実現していくためには、産業部門において、今後、いかに実効の上がる施策を実施していくかが重大な課題となっている。

**2 自主行動計画の見直し・強化の必要性**

現在、産業界においては日本経団連に参画している業種等を中心として「自主行動計画」による取組が行われるとともに、関係省庁によるフォローアップが行われている。

この自主行動計画については、その目標設定が各業界に任されているため、CO2 排出量やエネルギー使用量を数値目標の指標としている業種だけではなく、CO2 排出原単位指数、エネルギー使用原単位指数を指標とした業種もあり、経済活動が活発になれば、総量としては CO2 の排出量が増えてしまう結果となる<sup>3</sup>。そのため、そのような業種に対しては CO2 排出量の削減目標を併せて設定させる必要があるとする意見もある。

また、設定された定量的目標を現時点において既に達成している業種については、目標の一層の引き上げを行うなど、自主行動計画の計画内容の強化と着実な遵守が不可欠なものとされている<sup>4</sup>。

**3 中小零細企業における実効ある取組の在り方**

既述のように、日本経団連の「環境自主行動計画」に参加している産業・エネルギー転換部門 35 業種からの CO2 排出量は、1990 年度の我が国の産業・エネルギー転換部門全体の排出量の 8 割強を占めるとされているが、我が国全体の排出量を少しでも多く削減していくためには、自主行動計画に参加していな

<sup>3</sup> 本資料 152-154 頁(浅岡美恵「地球温暖化への日本の取組に期待されること」)

<sup>4</sup> 本資料 194 頁(中村秀臣「地球温暖化問題の現状と今後の主要課題」)

い業種や事業者(特に中小零細企業)においても、温室効果ガス排出削減に向けた取組の推進が重要であり、その実効ある取組の在り方が課題となっている。

#### 運輸部門における取組の促進に向けた課題

- 1 自動車単体対策の強化とクリーンエネルギー自動車の加速度的普及推進の必要性
- 2 交通流対策、物流効率化等の推進等による自動車排出ガス低減の必要性
- 3 公共交通機関の利用促進のための施策の推進の必要性

#### (運輸部門のエネルギー起源 CO2 排出量)

運輸部門におけるエネルギー起源の CO2 排出量は、平成 18 年度において 2 億 5,400 万 t-CO<sub>2</sub> で基準年比 17.0% (3,700 万 t-CO<sub>2</sub>) の増加となっている。

#### (運輸部門の主な追加的排出削減効果見込み)

「京都議定書目標達成計画の評価・見直しに関する最終報告」では、自動車単体対策について、2015 年度燃費基準の導入を始め、グリーン税制や補助制度等のインセンティブ付与施策、燃費性能に優れたクリーンディーゼル自動車等の普及促進などにより、2010 年度の追加的排出削減効果見込みは約 350 万 t-CO<sub>2</sub> と見込まれている。

また、エコドライブ支援機器の導入、エコドライブの普及啓発、省エネ法の自動車運送事業者への適用などのエコドライブの普及促進のための施策の強化により約 10 万 t-CO<sub>2</sub>、交通に伴う CO2 排出量の削減に資する高速道路ネットワークを有効活用するための料金施策やボトルネック踏切等の対策のスピードアップ、路上工事の縮減、信号灯器の LED<sup>5</sup>化の推進などの交通流対策の推進により約 70 万 t-CO<sub>2</sub> の排出削減効果が見込まれている。

<sup>5</sup> Light Emitting Diode 発光ダイオード 電流を流すと発光する半導体素子の一種。数ボルトの電圧で電流が流れ、発光する。赤、緑、オレンジなどに加え青色ダイオードが実用化されたため、光の三原色(赤・青・緑)が揃った。これらの組み合わせで様々な色の光を作ることができるため、LED 信号機やフルカラーLED の表示装置も増えてきている。さらに近年では白色 LED の実用化も進んでおり、電球や蛍光灯に比べて余分な熱を消費せず寿命も圧倒的に長いことから、次世代の照明としても期待されている。

## 課題

### 1 自動車単体対策の強化とクリーンエネルギー自動車の加速度的普及推進の必要性

自動車単体から排出される CO<sub>2</sub> を含む排出ガスについては、これまでも順次その排出基準の強化が行われてきているところであるが、今後、一層の燃費の向上を図るとともに、ハイブリッド自動車や燃料電池自動車等のクリーンエネルギー自動車の加速度的な普及推進のための制度(税制のグリーン化等の国民にインセンティブを与える施策等)の一層の検討が必要である。

### 2 交通流対策、物流効率化等の推進等による自動車排出ガス低減の必要性

一台一台の自動車単体からの CO<sub>2</sub> 排出量は漸次低減されてきており、その効果もあって自動車全体からの CO<sub>2</sub> 排出量は近年減少傾向にある。しかし、今後も我が国全体の自動車普及台数が増加していけば、その排出低減効果が殺がれることとなる。

そのため、自動車単体対策に加え、幹線道路や交差点等を中心とした交通流対策や、物資の配送方法、配送頻度等の見直しなどの物流の効率化、円滑な自動車の運行に資する施策(エコドライブの普及促進等)の一層の推進等により、自動車排出ガスの低減を進めていくことが重要である。

### 3 公共交通機関の利用促進のための施策の推進の必要性

運輸部門全体としての CO<sub>2</sub> 排出を抑制する観点から、鉄道やバスなどの公共交通機関の利用を促進し、自動車の走行量を低減させていくため、地域の実情に応じた利用しやすい公共交通機関の一層の整備を進めるとともに、公共交通機関相互間における乗継の利便性の向上、経済的インセンティブの付与、コンパクトなまちづくりによる職住接近の推進等、自動車から公共交通機関への乗換えを誘導する施策を推進していく必要がある<sup>6</sup>。

<sup>6</sup> 本資料 195 頁(中村秀臣「地球温暖化問題の現状と今後の主要課題」)

## 民生（業務その他・家庭）部門における取組の促進に向けた課題

- 1 省エネ法の対象となる建築物の範囲の拡大等、実効ある施策の必要性
- 2 オフィスビル等における省エネ効率向上の必要性
- 3 CO2 排出の少ないライフスタイル構築に向けた施策の在り方

### （民生部門のエネルギー起源 CO2 排出量）

民生部門は、業務その他部門及び家庭部門に大別されるが、そのうち、業務その他部門におけるエネルギー起源の CO2 排出量は、平成 18 年度において 2 億 3,300 万 t- CO2 で基準年比 41.7% (6,900 万 t- CO2) の増加となっている。

また、家庭部門におけるエネルギー起源の CO2 排出量は、平成 18 年度において 1 億 6,600 万 t- CO2 で基準年比 30.4% (3,900 万 t- CO2) の増加となっている。

### （民生部門の主な追加的排出削減効果見込み）

「京都議定書目標達成計画の評価・見直しに関する最終報告」では、住宅・建築物の省エネ性能の向上及び評価・表示の充実について、省エネ法を改正し、中小規模 (2,000 m<sup>2</sup>未満) の住宅・建築物に対する届出義務の範囲の拡大、大規模 (2,000 m<sup>2</sup>以上) の住宅・建築物の対策の強化、既存住宅において一定の省エネ改修 (窓の二重サッシ化や壁の断熱化等) を行った場合の税制優遇措置の創設、建築物において省エネ効果の高い「省エネビルシステム」等を新たに対象化した税制の拡充、住宅リフォーム時に省 CO2 型資材を導入するなどのエコリフォームの実施に対する普及啓発・支援、などにより約 200 万 t- CO2 の排出削減効果が見込まれている。

また、国民運動の展開については、クールビズ及びウォームビズ (冷暖房の適切な温度設定) の他、水道の使い方、アイドリングストップなどエコドライブ、省エネ製品の選択、買い物袋持参、電源プラグをコンセントからこまめに抜くなどの具体的な削減実施行動を進めるため、地域における温暖化防止活動等の積極的な推進、エコポイント<sup>7</sup>等環境に配慮した行動の多寡に応じて経済的インセンティブを付与する取組、省エネ家電製品への買い替え促進など普及促進支援、カーボン・オフセット<sup>8</sup>の取組の普及などにより約 100 万 t- CO2<sup>9</sup>、省エネ技

<sup>7</sup> レジ袋を断るなどの環境に配慮した行動をとった消費者に付与され、それをためると、ポイント数に応じて商品の購入や寄付などに活用できるもの。

<sup>8</sup> 日常生活や経済活動において避けることができない CO2 の排出について、まずできるだけ排出量

術の開発の推進、省エネ法に基づくトップランナー基準の対象機器の拡大や目標基準値の強化、待機時消費電力の削減等の推進、業務部門の省エネ設備や省エネに貢献するシステムの導入支援のための税制の見直しなどの機器対策により約 130 万 t- CO<sub>2</sub> の排出削減効果が見込まれている。

## 課題

### 1 省エネ法の対象となる建築物の範囲の拡大等、実効ある施策の必要性

現在、省エネ法において、床面積の合計が 2,000 m<sup>2</sup>以上の住宅・建築物の新築時等に、建築主等に対して省エネ措置の届出が義務付けられており、その届出に係る事項が経済産業大臣及び国土交通大臣が定める建築物の所有者の判断基準となるべき事項に照らして著しく不十分な場合には、その届出に係る事項を変更すべき旨を指示するとともに、建築主等が正当な理由なくその指示に従わなかったときは公表されることとなっている。この制度について、省エネを推進し、CO<sub>2</sub>の排出削減を図る観点から、対象となる建築物に床面積の合計が2,000 m<sup>2</sup>未満の中小規模や既存の住宅・建築物を追加することも含めて現在政府部内で検討が行われているが、同制度の見直しにより、実効の上がる施策が盛り込まれることが期待される<sup>10</sup>。

### 2 オフィスビル等における省エネ効率向上の必要性

オフィスビルなどにおける既存ストックの省エネ改修を進めるため、費用対効果の高い改修方策・評価方法、税制優遇措置等によるインセンティブの付与方策等を検討する必要がある。また、CO<sub>2</sub>等に関する評価ツールの充実、まちづくり等の評価ツールの普及のさらなる促進が必要である。

また、ESCO 事業<sup>11</sup>、BEMS(ビルエネルギー管理システム)<sup>12</sup>の一層の普及促進を図るとともに、オフィスビル、店舗等におけるベスト・プラクティス(優良事例)の提示を通じた省エネ化の促進が必要である。

---

が減るよう削減努力を行い、どうしても排出されるCO<sub>2</sub>についてその排出量を見積もり、排出量に合ったCO<sub>2</sub>の削減活動に投資すること等により、排出されるCO<sub>2</sub>を埋め合わせするという考え方。

<sup>9</sup> 国民運動については、各種対策を後押しする施策であり、他の対策との重複を含めると、定量化が可能な行動のみで678万-1,050万t-CO<sub>2</sub>の削減効果が見込まれるとされている。

<sup>10</sup> 本資料 200 頁(中村秀臣「地球温暖化問題の現状と今後の主要課題」)

<sup>11</sup> ESCO (energy Service Company エスコ)事業:工場やビルの省エネルギーに関する包括的なサービスを提供し、それまでの環境を損なうことなく省エネルギーを実現し、さらにはその結果得られる省エネルギー効果を保証する事業。ESCOの経費はその顧客の省エネルギーメリットの一部から受取ることも特徴。



さらに、共通した取組が可能な一定規模以上のチェーン店(スーパー、コンビニ等)等については、一体的な取組の更なる強化が求められている。

### 3 CO2 排出の少ないライフスタイル構築に向けた施策の在り方<sup>13</sup>

業務その他部門、家庭部門における温室効果ガス削減のための施策として、ライフスタイルの見直しは、大きな削減効果をもたらす可能性があるものと考えられる。

例えば、家庭と職場における省エネ機器の普及促進、クールビズ・ウォームビズの定着、ゴミの減量、白熱球の蛍光灯への交換などの推進や、家庭等におけるベスト・プラクティスの提示を通じた省エネ化の促進などを、国民全体で取り組んでいくことにより、データの入手が可能な一部の行動だけでも相当大きな削減効果が見込まれている。ただ、実際にこれらの行動を少しでも多くの国民に実践してもらうためにはどうしたらよいか大きな課題となっている。

そのため、CO2 の排出(エネルギーの使用)を削減した者がメリットを享受できる仕組み(例えば経済的なメリットを付与する)を始めとして、より CO2 排出の少ないライフスタイル等へ国民を誘導するための施策の在り方について、具体的に検討していくことが重要である。

また、家電製品の大型化に伴う家庭における消費電力やエネルギー使用量の増大を抑制し、省エネを推進するため、家庭用機器の省エネ目標基準値の引き上げを図るとともに、省エネ家電の普及促進策としての製品等における CO2 排出量の表示、省 CO2 効果の見える化を進めるため、各家庭における CO2 排出量をわかりやすく表示する仕組みの在り方(環境家計簿の普及促進や電気・ガス料金等領収証の活用の可能性など)を検討していく必要がある。

---

<sup>12</sup> BEMS (Building and Energy Management System ベムス):業務用ビル等において、室内環境・エネルギー使用状況を把握し、かつ、室内環境に応じた機器または設備などの運転管理によってエネルギー消費量の削減を図るためのシステム。

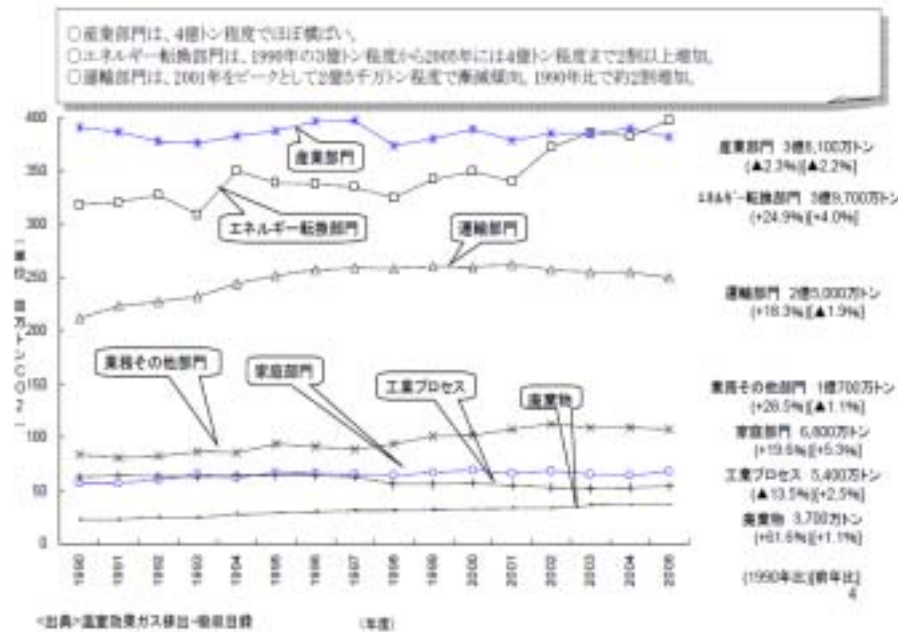
<sup>13</sup> 本資料 179 頁(荻本和彦「家庭部門のエネルギー利用効率を改善するための技術革新について」)

## イ エネルギー部門における温室効果ガス削減対策

### 部門別の CO2

排出量を見ると、発電、石油精製などが含まれるエネルギー転換部門<sup>14</sup>の排出量は基準年に比して増加傾向にあり、これを電熱配分<sup>15</sup>前で見ると、エネルギー転換部門の排出量は産業部門を超えている(図 1-2)。

図 1-2 CO2 の部門別排出量の推移(電熱配分前)



エネルギー転換部門からの排出量を削減するには、エネルギー消費量そのものを削減することはもちろんのこと、一次エネルギーの利用効率の向上とともに、投入される一次エネルギーそのものを再生可能エネルギーなど CO2 排出量の少ないのものへと転換していくことが必要である。

そこで、次にその再生可能エネルギーと原子力についてふれることとする。

### 再生可能エネルギー

#### (再生可能エネルギーと新エネルギーの定義)

「再生可能エネルギー」とは、「風力や太陽光などのように、絶えず資源が補充されて枯渇することのないエネルギー」と定義される<sup>16</sup>。具体的には、太陽光や太陽熱、水力や風力、バイオマス、地熱、波力などのエネルギーが挙げられ、一

<sup>14</sup> エネルギー転換部門とは、輸入ないし生産されたエネルギー源をより使いやすい形態に転換する工程であり、発電、石油精製、コークス類製造、都市ガスの自家消費などに分類される。

<sup>15</sup> 電気・熱配分とは、電気事業者の発電に伴う CO2 排出量と、熱供給事業者の熱発生に伴う CO2 排出量を、電力・熱の消費量に応じて産業、運輸、業務その他、及び家庭部門に配分することである。(中央環境審議会地球環境部会(第16回平成16年4月2日)議事次第・資料より)

<sup>16</sup> 総合資源エネルギー調査会第2回新エネルギー部会(平成13年2月27日)資料7「新エネルギー・再生可能エネルギーの範囲等について」参照。

定期間に供給されるエネルギーは限定的といえるが半永久的に利用できるのが特徴である<sup>17</sup>。

これに対し、「新エネルギー」は、我が国のエネルギー政策上の概念であり、具体的に何が新エネルギーに当たるかについては変遷がある。平成9(1997)年に施行された「新エネルギーの利用等の促進に関する特別措置法」(平成9年法律第37号)は、2条において、「新エネルギー利用等」の要件を、石油代替エネルギーのうち経済的理由により普及が進んでいないものと定め、具体的には政令に委任している。現行の新エネルギーの利用等の促進に関する特別措置法施行令(平成9年政令第208号)は、1条において、廃棄物燃料製造、バイオマス燃料製造、廃棄物熱利用、バイオマス熱利用、太陽熱利用、温度差エネルギー、雪氷熱利用、天然ガス自動車、メタノール自動車、電気自動車、廃棄物発電、バイオマス発電、天然ガスコージェネレーション、風力発電、太陽光発電、燃料電池を規定している。しかし、この「新エネルギー等利用」は、再生可能エネルギーの大半を包含しているが、中小規模の水力発電及び地熱は除外されており、他方で、廃プラスチックのような石油等の化石資源を原料とする製品の廃棄物のような、再生可能エネルギーではないものが含まれていることなどから、新エネルギーの概念の見直しが必要とされ、平成17(2005)年7月から平成18(2006)年10月にかけて開催された総合資源エネルギー調査会新エネルギー部会において、「新エネルギー」の概念の見直しが行われた<sup>18</sup>。なお、新エネルギーの概念の見直しに当たり、再生可能エネルギーに関する国際的な用語の使用との整合性が考慮された<sup>19</sup>。その結果、「新エネルギー」の概念は、「再生可能エネルギーのうち、その普及のために支援を必要とするもの」として整理された(図1-3)。そして、新エネルギー利用等の促進に関する特別措置法施行令の一部を改正する政令(平成20年2月1日公布、政令第16号)では、「新エネルギー利用等」から、前記現行施行令1条のうち、  
廃棄物燃料製造、 廃棄物熱利用、 天然ガス自動車、メタノール自動車、

<sup>17</sup> 「再生可能エネルギーに関する政策動向と今後の展望(総論)」山口馨『外国の立法 225(2005.8)』2頁参照。

<sup>18</sup> 新エネルギーの概念整理について、資源エネルギー庁総合資源エネルギー調査会第18回新エネルギー部会(平成18年5月26日)資料1「総合資源エネルギー調査会新エネルギー部会中間報告(案)」参照。

<sup>19</sup> 国際機関や諸外国において、「再生可能エネルギー」とはエネルギーの供給側を指すが、現行の「新エネルギー」には、エネルギーの製造や利用といった需要側の新エネルギーが含まれているため、新エネルギーの概念整理に当たって、供給側のみで整理することとされた。

電気自動車、 廃棄物発電 天然ガスコージェネレーション、 燃料電池が削除され、ア.地熱発電(バイナリ方式<sup>20</sup>のものに限る。) イ.農業用水等を利用する小規模な水力発電(1,000kW 以下のものに限る。)が追加された。なお、同政令は、平成 20 年 4 月 1 日施行予定である。

図 1-3 新エネルギーについて



出所：総合資源エネルギー調査会新エネルギー部会第1回グリーンエネルギー利用拡大小委員会資料3「グリーンエネルギーをめぐる現状について」

(再生可能エネルギーの利点)

- ・資源の枯渇がなく、発電過程ではCO<sub>2</sub>を排出しない。
- ・装置の生産過程ではCO<sub>2</sub>を排出するものの、発電装置の生産過程を含めたライフサイクル全体でも火力発電等比べてCO<sub>2</sub>排出量は少ない(表 1-4)。
- ・資源が少ない我が国にとって、国産エネルギーとして、また石油依存度低下に資する石油代替エネルギーとして、エネルギーの安定供給の確保に資する。
- ・再生可能エネルギーの多くは地域分散型であり、需要地と近接していることから輸送によるエネルギー損失が低く抑えられる。

表 1-4 各発電技術のライフサイクルCO<sub>2</sub>排出量

発電技術	ライフサイクルCO <sub>2</sub> 排出量 (g-CO <sub>2</sub> /kWh:発電端)
石炭火力	975.2
石油火力	742.1
LNG汽力	607.6
LNG複合	518.8
太陽光	53.4
風力	29.5
原子力	23.64
地熱	15
水力	11.3

出所：本藤祐樹「ライフサイクルCO<sub>2</sub>排出量による発電技術の評価」(電力中央研究所報告,2000),本藤祐樹「ライフサイクルCO<sub>2</sub>排出量による原子力発電技術の評価」(電力中央研究所報告,2001)より新エネルギー・産業技術総合開発機構作成

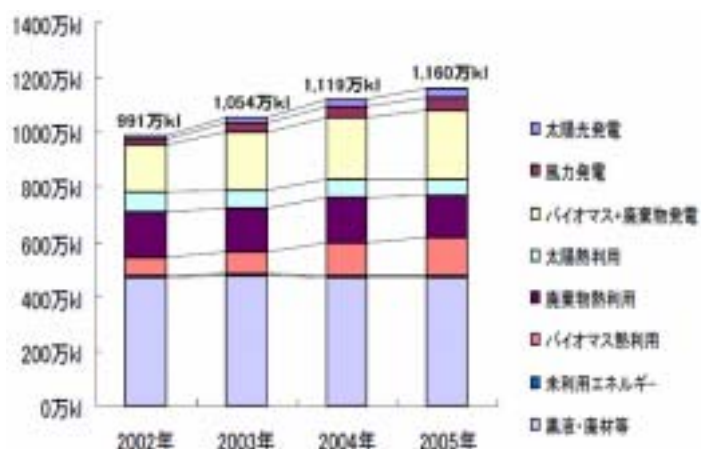
<sup>20</sup> 地熱資源である熱水を二次システムを用いて間接に利用するもの。

(再生可能エネルギー導入の現状)

我が国の新エネルギー導入量は、1,160万kl(原油換算)で(図1-4)、1次エネルギー供給に占める割合は2.0%であり、これに大規模水力と地熱を加えたいわゆる再生可能エネルギーの割合は、5.1%となっている(図1-5)。

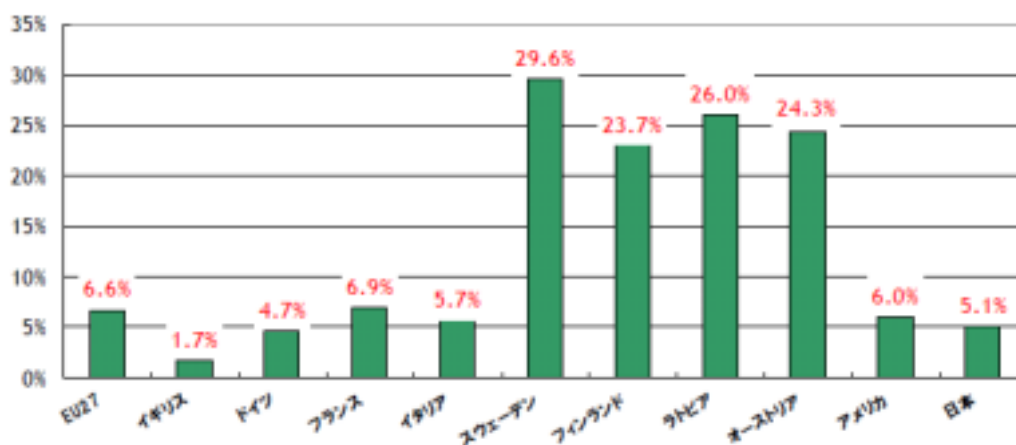
他方、世界的に見ると、諸外国でも再生可能エネルギー導入に向けた意欲的な取組が進められており、スウェーデンなどでは1次エネルギー供給に占める再生可能エネルギー等の割合は、約30%になっている(図1-5)。

図1-4 新エネルギー導入実績



出所：総合資源エネルギー調査会需給部会(第4回)(平成19年10月4日)資料6「2030年に向けた新エネルギー政策のあり方と技術について」

図1-5 各国・地域の1次エネルギー供給に占める再生可能エネルギー等の割合(2005年)



<資料>日本：経済産業省調べ  
 米国：Annual Energy Review 2005  
 ドイツ：Renewable Energy Sources in Figures national and international development Jan 2007  
 イギリス：Digest of United Kingdom Energy Statics 2007  
 EU他：欧州委員編 輸送・エネルギー総局 EUROPEAN ENERGY AND TRANSPORT

出所：総合資源エネルギー調査会新エネルギー部会グリーンエネルギー利用拡大小委員会(第1回)(平成20年2月8日)資料3「グリーンエネルギーをめぐる現状について」

## 再生可能エネルギーの導入と普及に向けた課題

## 導入目標の引上げと普及施策の抜本的強化の必要性

(各国・地域の再生可能エネルギーの導入目標)

現在、EUを始め、多くの国や地域で再生可能エネルギーの導入目標が策定されている。

EUは、EU域内のエネルギー消費全体に占める再生可能エネルギーの比率を2010年までに12%<sup>21</sup>、2020年までに20%<sup>22</sup>に増加させるという目標を設定している。電力消費量に占める再生可能エネルギーの比率については、2001年のEU指令<sup>23</sup>で、2010年までに22%とする目標が設定され、2004年にEU加盟国が15から25カ国に拡大したことに伴い、25カ国で2010年までに21%という目標を設定

した。同EU指令を受け、電力消費量に占める再生可能エネルギーの比率について、加盟各国は個別の国別導入目標を定めている(表1-5)。

表 1-5 各国の再生可能エネルギーの導入目標(電気分野)

国・地域	実績 ('04年)	'10年 目標	'10年以降 の目標	年間の 伸び(*)
日本	9.7%	11.4%相当	(未定)	—
EU15ヶ国	14.7% 4074.1億kwh	22.0%	(未定)	—
EU25ヶ国	13.7%	21.0%	(未定)	—
ドイツ	9.3% 575.3億kwh	12.5%	20.0% ( '20年目標)	0.75 %
フランス	12.7% 657.9億kwh	21.0% 1052.5億kwh	24.0%相当 ( '15年目標)	0.5% 相当
スペイン	19.4% 543.1億kwh	29.4% 1022.6億kwh	(未定)	—

(注)規模を問わず水力発電を含むが、揚水発電分は除く。

(※)2010年からそれ以降に係る目標に係る1年間の伸び。

出所：中央環境審議会地球環境部会・産業構造審議会環境部会地球環境小委員会合同会合(第26回)(平成19年11月21日)資料9「新エネルギー対策について」

<sup>21</sup> 1997年のEUの再生可能エネルギー白書において、EU域内のエネルギー消費全体に占める再生可能エネルギーの比率を2010年までに12%に増加させるという目標を設定している。

<sup>22</sup> 2007年1月、欧州委員会は、「再生可能エネルギーロードマップ」を公表し、再生可能エネルギーの比率を2020年までに20%とする義務的目標の設定を提案。2007年3月、欧州閣僚理事会で上記と同じ目標を掲げた「エネルギー行動計画」(2007-2009年)を採択。2008年1月、欧州委員会は、気候変動対策と再生可能エネルギー促進を目指す「エネルギー・気候変動パッケージ」を公表。同パッケージでは、EU加盟国の国別目標を通じて再生可能エネルギーの比率を2020年までに20%とする目標を達成する計画であり、EU加盟国は、各国の再生可能エネルギーに関する行動計画を、2010年3月までに欧州委員会に提出することとしている。

<sup>23</sup> 域内電力市場における再生可能エネルギー源より生産された電力の促進に係るEU指令(2001/77/EC)



米国では、州レベルにおいて、再生可能エネルギーの導入についてさまざまな取組が行われている。多くの州で RPS 制度<sup>24</sup>が導入されており、カリフォルニア州では、RPS 制度における販売電力量に占める再生可能電力の調達比率を 2010 年に 20%とすることを目標としている<sup>25</sup>。

(我が国の新エネルギー導入目標)

我が国の新エネルギーの導入目標については、2005 年 3 月、総合資源エネルギー調査会需給部会において「2030 年のエネルギー需給展望」が取りまとめられ、この中で、2010 年度における供給サイドの新エネルギー導入見通しは、当時の地球温暖化対策推進大綱に掲げる施策の着実な実施と熱分野を中心とする追加対策を行った場合には、原油換算で 1,910 万 kl(1 次エネルギー総供給に占める割合は 3%程度)とされた(表 1-6)。また、2005 年 4 月には、京都議定書目標達成計画においても同様の目標が設定された。

表 1-6 新エネルギー導入実績と 2010 年度目標

	2005年度実績	2010年度目標
太陽光発電	35万kl (142万kW)	118万kl (482万kW)
風力発電	44万kl (108万kW)	134万kl (300万kW)
廃棄物発電 + バイオマス発電	252万kl (201万kW)	586万kl (450万kW)
バイオマス熱利用	142万kl	308万kl(※1)
その他(※2)	687万kl	764万kl
総合計 (第1次エネルギー総供給比)	1,160万kl (2.0%)	1,910万kl (3%程度)

※上記発電分野及び熱分野の各内訳は、目標達成にあたっての目安である。

※1 輸送用燃料におけるバイオマス由来燃料(50万kl)を含む。

※2 「その他」には、「太陽熱利用」、「廃棄物熱利用」、「未利用エネルギー」、「藻類・廃材等」が含まれる。

「藻類・廃材等」はバイオマスの1つであり、発電として利用される分を一部含む。

「藻類・廃材等」の導入量は、エネルギーモデルにおける紙パの生産水準に依存するため、モデルで内生的に試算する。

出所：中央環境審議会地球環境部会・産業構造審議会環境部会地球環境小委員会合同会合(第26回)(平成19年11月21日)資料7「新エネルギー対策について」

<sup>24</sup> 次頁の「RPS制度と固定価格買取制度」の項参照。

<sup>25</sup> S.B.107(2006年9月採択)。また S.B.107 では、2020 年までの目標を 33%に引き上げることが可能かどうか州エネルギー委員会に調査・報告を求めることとしている。



## ( RPS 制度と固定価格買取制度 )

再生可能エネルギーの主な普及施策には、RPS 制度<sup>26</sup>と固定価格買取制度<sup>27</sup>がある。

RPS 制度とは、電力販売業者に電力のエネルギー源の一定の割合を再生可能エネルギーから供給するように義務付ける制度である。RPS 制度の主な長所は、発電事業者間の競争を促し、市場で最も効率の良い価格で目標を達成できること、政府や消費者の負担が固定価格買取制度と比較して軽いこと、どの再生可能エネルギーが義務の対象となるかを規定することにより、競争させる業種を絞る、あるいは広げることができること、排出権取引制度等の経済的手法とも競合しないこと等が挙げられる。主な短所は、市場に既に(潜在的に)多様な選択肢が存在することを条件とし、再生可能エネルギーのポテンシャルがない場合や一企業による独占状態の場合は機能しないこと、政策手段として歴史が浅いこと、導入熟度による差異は考慮できないこと等が挙げられる<sup>28</sup>。

固定価格買取制度とは、電気事業者に、再生可能エネルギーで発電した電気を一定価格で購入することを義務付ける制度である。固定価格買取制度の主な長所は、一定のルールで買い取り価格を一定期間保障することにより、投資家のリスクを軽減できること、特定の再生可能エネルギーを対象にできること、急速に普及を拡大できること、エネルギー源ごとに価格が設定できるため、導入熟度に応じた対策が可能であること等である。主な短所は、一種の補助金であり、市場の拡大とそれに伴うコスト削減はあるが、競争、特に異業種間の競争を妨げること、排出権取引等の経済的手法と適合しにくいこと、対象とされる産業の盛衰は、市場ではなく政策に左右されること、電力価格を意図的に高めに設定するため、電力価格の高騰を招きやすいこと等である。

ドイツ等欧州では固定価格買取制度を採用している国が多く、オーストラリアや米国各州等では RPS 制度が採用されている(表 1-7)。

表 1-7 1990 年代からの新エネルギー市場拡大措置の導入

<sup>26</sup> RPS とは、Renewable Portfolio Standard の略。

<sup>27</sup> ドイツでは Feed-in Tariff 制度といわれる。

<sup>28</sup> RPS 制度及び固定価格買取制度の長所及び短所については、中央環境審議会地球環境部会・産業構造審議会環境部会地球環境小委員会合同会合(第 26 回)(平成 19 年 11 月 21 日)資料 9「新エネルギー対策について」、「再生可能エネルギーに関する政策動向と今後の展望(総論)」山口馨 『外国の立法 225(2005. 8)』15-17 頁参照。

RPS 制度	
2001 年	オーストラリア制度開始
2002 年	米国テキサス州、カリフォルニア州等、イギリス制度開始、イタリア制度移行
2003 年	スウェーデン、日本制度開始

固定価格買取制度	
1991 年	ドイツ制度開始
1992 年	デンマーク制度開始
1994 年	スペイン制度開始
2000 年	フランス制度開始
2002 年	韓国制度開始
2006 年	中国制度開始

出所：中央環境審議会地球環境部会・産業構造審議会環境部会地球環境小委員会合同会合（第 26 回）  
（平成 19 年 11 月 21 日）資料 9「新エネルギー対策について」

### （我が国の取組-RPS 法-）

我が国は、「電気事業者による新エネルギー等の利用に関する特別措置法」（平成 14 年法律第 62 号、以下「RPS 法」という。）に基づき、RPS 制度を採用している。同法は、発電分野における新エネルギー等の導入拡大を図ることを目的として、小売電気事業者に、新エネルギー等から発電される電気を一定量以上利用することを義務付けた法律である。

RPS 法において対象となる新エネルギー等とは、風力 太陽光 地熱（熱水を著しく減少させないもの） 中小水力（出力 1,000kW 以下） バイオマスを熱源とする熱による発電 バイオマスを原材料とする水素を用いる燃料電池である<sup>29</sup>。

RPS 法における利用目標量の設定については、経済産業大臣が、総合資源エネルギー調査会の意見を聴いて全国ベースでの利用目標量（4 年ごとに先 8 年間の目標）を設定し、この利用目標量を踏まえた上で、個別電気事業者ごとの履行すべき義務量を計算して設定するものとされる。ただし、法施行前の各社間の格差を踏まえた RPS 法附則第 3 条に基づく経過措置として、法施行 7 年間（平成 21 年度まで）は、法施行以前の各電気事業者の新エネルギー導入実績を踏まえて調整した義務量を設定している。

平成 14（2002）年度に、平成 15（2003）年度から平成 22（2010）年度までの利用目標量が決定され、平成 22（2010）年度の利用目標量は、122 億 kWh（導入率 1.35%）とされた。そして、総合資源エネルギー調査会新エネルギー部会

<sup>29</sup> 平成 19（2007）年 4 月に施行された RPS 法施行令の一部改正において、RPS 法の対象となるエネルギーに、上記「バイオマスを原材料とする水素を用いる燃料電池」が加えられ、またの中小水力は RPS 法施行当初は「水路式の水力発電」とされてきたが、水路式に限定せず、河川維持用水利用発電や利水放流水発電も対象設備に加えられた。

RPS 法小委員会において、平成 26(2014)年度までの利用目標量の在り方、RPS 法評価検討小委員会において検討課題となっていた水力発電、地熱発電の対象範囲、その他関連する事項についての検討が行われ、平成 18(2006)年 3月、RPS 法小委員会報告書が取りまとめられた。同報告書において、平成 19(2007)年度から平成 26(2014)年度の利用目標量が定められ、平成 26 年度の利用目標量は 160 億 kWh と設定されている。

電気事業者は、新エネルギー等の電気を自ら発電する、他の電気事業者から直接購入するのみならず、他の事業者から「新エネルギー等電気相当量<sup>30</sup>」のみを購入する、ことにより RPS 法の義務を履行することができる。なお、平成 18(2006)年 3月の RPS 法導入目標量改定の際に、相対的に発電コストの高い太陽光発電の普及を図るため、平成 23(2011)年度から平成 26(2014)年度までの間について、太陽光発電に係る新エネルギー等電気相当量を他の新エネルギー等電気相当量の実質 2 倍として取り扱う特例措置が定められた。

## 課題

我が国の再生可能エネルギーの導入量は欧米と比較して遜色がないという見方もある<sup>31</sup>。しかし、前述のように、EUを始めとして世界各国・地域においては、高い導入目標値を掲げて再生可能エネルギーの普及拡大に向けた積極的な取組が行われているのに対し、我が国における RPS 法による普及施策は不十分であるとの指摘もある。そもそも、より確実かつ費用対効果的に再生可能エネルギーの導入を推進するためには、現行の RPS 法より固定価格買取制度の方が優れているのではないかという見解もあり、また、現行 RPS 法の取組を進めるに当たっても、現在の導入目標量は低いという批判もある<sup>32</sup>。さらに、再生可能エネルギーの普及拡大のためには、RPS 法のような義務的な施策を進めるだけでなく、グリーン電力証書制度<sup>33</sup>などによる民間の自主的な取組の認知度を高め、その

<sup>30</sup> 新エネルギー等電気相当量とは、電気と分離して事業者間で取引することのできる量であり、いわば新エネルギー分の価値に相当する。義務履行のために活用できる。

<sup>31</sup> 「RPS 法小委員会報告書」(平成 19 年 3 月 13 日、総合資源エネルギー調査会新エネルギー部会 RPS 法小委員会)3 頁参照。

<sup>32</sup> 本資料 161-162 頁(飯田哲也「京都議定書の削減目標達成における自然エネルギーの位置付けについて」)、地球温暖化問題関係資料集「資料 23 京都議定書目標達成計画の評価・見直しに関する最終報告」参照。

<sup>33</sup> グリーン電力証書制度とは、再生可能エネルギーによって発電された電力のもつ、CO<sub>2</sub> 排出削減などといった価値(環境付加価値)をグリーン電力証書という形で具体化することで、企業などが自主的な環境対策の1つとして利用できるようにする制度であり、発電設備を自ら所有しなくても、グ

利用拡大を図っていくことも必要とされている<sup>34</sup>。

「京都議定書目標達成計画の評価・見直しに関する最終報告」<sup>35</sup>において、今後速やかに検討すべき課題の1つとして新エネルギー対策の抜本的強化が掲げられているように、エネルギー分野の温暖化対策を進展させるため、再生可能エネルギーの普及拡大に向けた具体的な施策を早急に取りまとめる必要がある。

### 風力発電導入促進に向けた課題

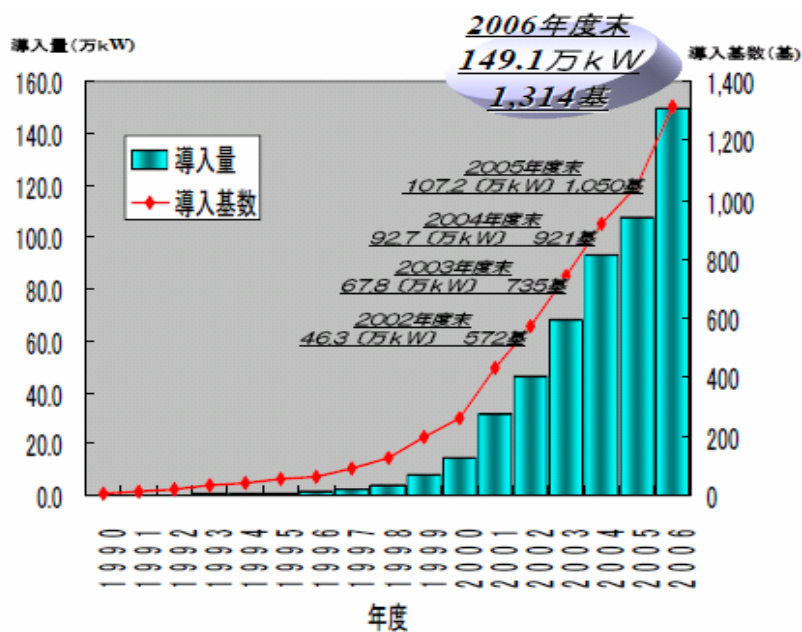
- 1 電力システムの安定化のための技術開発及び助成制度の拡充
- 2 野生生物保護や景観保全との両立

風力発電は風の力で風車を回し、その回転運動を発電機に伝えて電気を起こす発電方法である。風力発電は、風の運動エネルギーの最大45%程度を電気エネルギーに変換でき、自然エネルギーの中では比較的効率や稼働率が高いとされる。

我が国の累積導入量（風力発電施設の総設置数及び出力）は、

1,314基、出力約1,491MW（2006年度末）となっている（図1-6）。地域別では、風況に恵まれた北海道、東北、九州地方への設置が大半を占めている。

図 1-6 風力発電の国内における導入量の推移



※出典：NEDO調査データ

出所：総合資源エネルギー調査会第4回需給部会（平成19年10月4日）資料6「2030年に向けた新エネルギー政策のあり方と技術について」

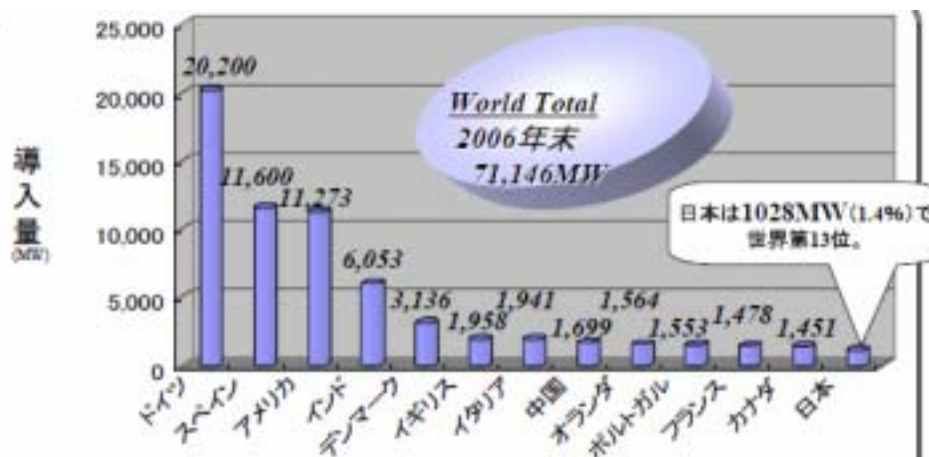
グリーン電力証書を購入することにより、自らが使用する電気が再生可能エネルギーによって発電されたものとみなすことができる。

<sup>34</sup> 平成20年2月、総合資源エネルギー調査会新エネルギー部会の下に、グリーンエネルギー利用拡大委員会が設置され、グリーンエネルギー証書の活用促進のためのガイドラインの作成等について審議が行われている。

<sup>35</sup> 地球温暖化問題関係資料集「資料23」参照。

一方、世界の導入量は、近年急速に増加し、71,146 MW(2006年12月末)に達している。我が国の導入量は、2006年末時点で世界第13位となって

図 1-7 風力発電導入量の国際比較



出所：総合資源エネルギー調査会第21回新エネルギー部会(平成19年8月20日)資料1「新エネルギー施策の現状について」

いるが、第1位のドイツ(20,200MW)、第2位のスペイン(11,600MW)、第3位の米国(11,273MW)の導入量とは桁違いの差がある(図1-7)。

#### (我が国の取組)

我が国では、風力発電を含む新エネルギーの導入政策として、RPS法が運用されている。補助金支援としては、平成9年度から開始された民間事業者に対する補助金である新エネルギー事業者支援対策事業や、電力系統への影響から風力発電の導入に制約が生じている地域において、風力発電の出力変動による電力系統への影響緩和に資する蓄電システムの導入を支援する風力発電系統連系対策補助事業などの支援措置が行われている。

平成19年度に定められたRPS法における2014年度の新エネルギーの利用目標量は、それぞれの電源ごとに定められてはいないが、RPS法小委員会の議論においては、2014年度の時点で77億kWh前後の風力発電による発電が可能と推計されている<sup>36</sup>。これは現在の発電量から4倍程度の伸びであり、2014年度の新エネルギーの利用目標量の4割強が風力発電ということになり、少なくとも2014年頃までは風力発電に対する期待が他の新エネルギーを大きく上回っている。

<sup>36</sup> 「RPS法小委員会報告書」(平成19年3月13日、総合資源エネルギー調査会新エネルギー部会RPS法小委員会)の参考1「平成26年度における新エネルギー等電気導入可能量の推計」参照。

## 課題

近年、デンマーク、ドイツなどでは、政府が風力発電を環境政策、エネルギー政策の中に積極的に位置付け、各種の優遇措置を講じて導入を進めているため、風力発電の割合が高くなっている。それに比べて、我が国では風力発電の導入量の伸びが不十分であるという議論もある。

我が国の風力発電導入量が相対的に低い理由は、我が国の風況が欧米諸国に比べて大気の乱れが大きいことなどから、風力発電設備の利用率が低く、発電コストが相対的に高いことによるとされる<sup>37</sup>。また、出力の不安定な風力発電の大規模導入に伴って、それが周波数変動などの電力系統の品質を悪化させる可能性も指摘されている。風力発電の導入を拡大するためには、出力不安定性の克服や電力系統の強化が必要であり、政府は、このための取組である風力発電に併設する蓄電池に対する助成制度や、蓄電池の技術開発といった施策を講じてきている<sup>38</sup>。風力発電の導入を拡大するためには、こうした施策を一層拡充することが求められている。

また、風力発電は、風況の良好な場所が立地場所として選定されるが、そうした場所は鳥の渡りルートだったり、稀少野生生物の生息・生育場所であることが指摘されたりすることも多く、また、自然公園など優れた景観を有する場所も多いことから、事業者と地域住民や環境団体等との軋轢も生じている。平成 19 年 3 月に環境省と資源エネルギー庁は「風力発電施設と自然環境保全に関する研究会」を設置し、議論を行っているが、ガイドライン等を早期に策定し、風力発電の推進と野生生物保護や景観保全との両立を図っていくことが必要とされている。

---

<sup>37</sup> 資源エネルギー庁「平成 18 年度エネルギーに関する年次報告」。また、電力会社がこのような系統への影響を理由に風力発電の導入制約を設けていることが、他国と比較して我が国の風力発電導入量が伸びていない理由であるとする見解もある(本資料 161 頁(飯田哲也「京都議定書の削減目標達成における自然エネルギーの位置付けについて」))。

<sup>38</sup> 「RPS 法小委員会報告書」(平成 19 年 3 月 13 日、総合資源エネルギー調査会新エネルギー部会 RPS 法小委員会)9 頁参照。

## 太陽光発電の導入促進に向けた課題

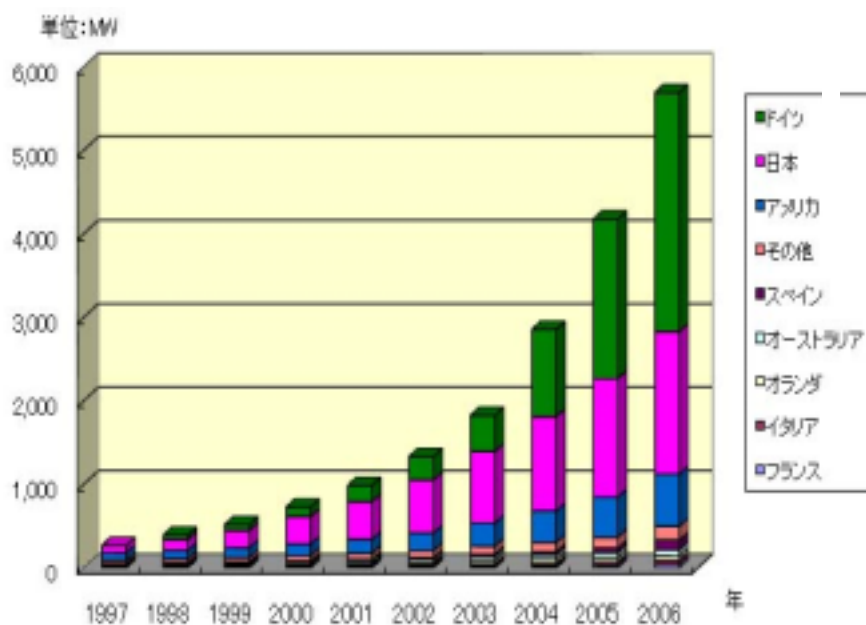
- 1 低コスト化に向けた技術開発
- 2 普及施策の拡充

太陽光発電は、シリコン半導体などに光が当たると電気が発生する現象を利用し、太陽光エネルギーを太陽電池により直接電気に変換する発電方法である。太陽光発電は、他の自然エネルギーに比べて地域的な偏在の度合いが少ないことから、設置方法の工夫によりほとんどの地域に設置できること、システムの保守管理が容易であること、小さいものは電卓から大きいものは大規模発電所まで、規模に応じたさまざまな応用が可能であること等の利点がある。

世界全体 (IEA 諸国) の累積導入量は、5,695 MW (2006 年 12 月末) となっている。その中では政府の積極的な導入支援によりドイツ (2,863 MW) と日本の導入が進んでおり、米国 (624 MW) がそれらに続いている (図 1-8)。

我が国の累積導入量は、170.9 万 kW (2006 年) となっている (図 1-9)。我が国は、2004 年末までは世界最大の導入国だったが、ドイツの導入量が急速に増加し、2005 年末にはドイツに抜かれて世界第 2 位となっている (図 1-10)。

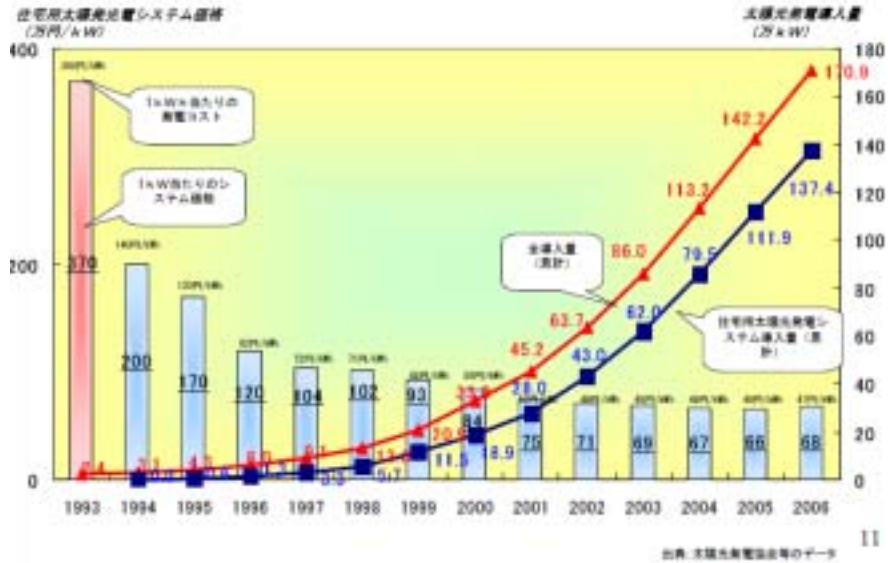
図 1-8 各国の太陽光発電の累積導入量



出所: 太陽光発電協会 HP (<http://www.jpea.gr.jp>)

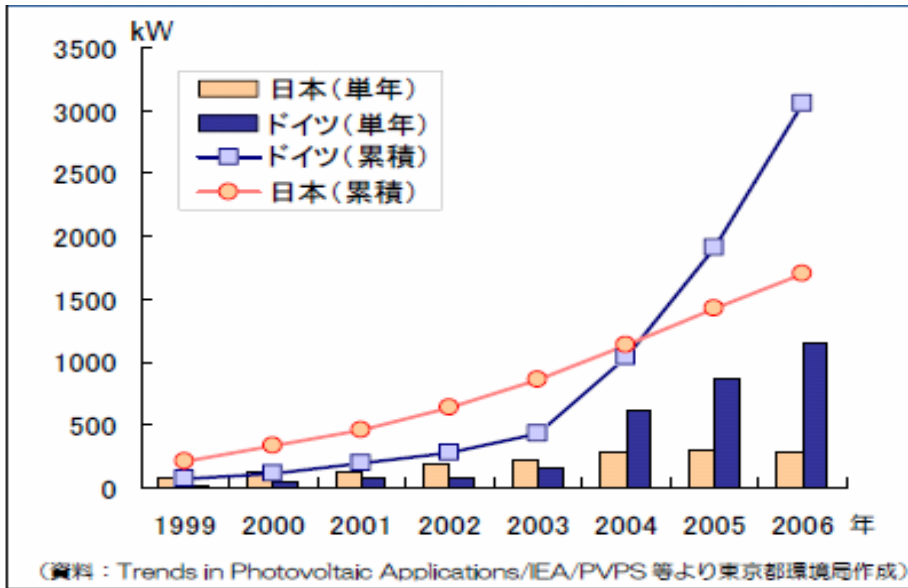


図 1-9 太陽光発電の国内導入手量とシステム価格、発電コストの推移



出所：総合資源エネルギー調査会第4回需給部会（平成 19 年 10 月 4 日）資料 6 「2030 年に向けた新エネルギー政策のあり方と技術について」

図 1-10 ドイツに抜かれた日本の太陽光発電導入手量



出所：東京都「東京都気候変動対策方針」（2007 年 6 月）

（我が国の取組）

我が国では、太陽光発電を含む新エネルギーの導入政策として、RPS 法が運用されている。また、現在、太陽光発電普及のためのロードマップの作成や大規

模な太陽光発電所の建設等の新たな導入形態などを検討課題として、総合資源エネルギー調査会新エネルギー部会において審議が進められている<sup>39</sup>。

一般住宅用の太陽光発電については、住宅用太陽光発電設備の設置費の一部を助成する事業(住宅用太陽光発電補助金)が1994年度に開始され、これにより、導入量を伸ばしてきた。しかし、同事業は2005年度で終了し、その後は、余剰電力メニューといわれる、太陽光発電を設置した一般家庭で余った電力を電力会社が販売電力料金単価相当で購入するという電力会社による自主的取組によってその普及が進められている。

太陽光発電の技術開発については、今後の我が国のエネルギー政策の基本方針として2006年5月に取りまとめられた「新・国家エネルギー戦略」において、4本柱の1つとして「新エネルギーイノベーション計画」が打ち出されており、この中で太陽光発電コストを2030年までに既存の火力発電並みにすることが目標とされている。また、「美しい星 50」で長期戦略の1つとして「革新的技術開発」が掲げられ、その例として、「高効率で低コストな革新的太陽光利用技術」が挙げられており、これにより、太陽光発電の変換効率を飛躍的に向上させ、火力発電並の経済性を実現するとともに、蓄電池を大容量化、低コスト化としている。そして、この革新的太陽光発電は、2008年3月に策定された、「Cool Earth エネルギー革新技術計画」において、CO<sub>2</sub>の大幅削減のために重点的に取り組むべき革新技術の1つに選定された<sup>40</sup>。

## 課題

前述のように、我が国は、2004年末まで太陽光発電の世界最大の導入国であったが、2005年末にはドイツに抜かれて第2位になった。ドイツの太陽光発電導入の急速な伸びは、高い価格での固定価格買取制度にあるといわれる。温暖化対策として、太陽光発電の導入拡大の重要性が認識される中で、我が国の普及施策が不十分であるとの議論もあり、低コスト化のための技術開発を推進すると同時に、普及施策の拡充が必要とされている。

中でも、住宅用太陽光発電については、補助金が2005年度で終了した後、

<sup>39</sup> 総合資源エネルギー調査会第22回新エネルギー部会(平成20年2月1日)資料4「新エネルギー導入加速化について(討議メモ)」参照。

<sup>40</sup> 「Cool Earth エネルギー革新技術計画」(平成20年3月、経済産業省)経済産業省ホームページ参照。

2006年度の単年度の導入量を見た場合、前年度より減少しており、RPS法の他に特段の導入促進策がとられていないことが、太陽光発電の普及促進を阻害する要因の1つになっているのではないかと懸念されている<sup>41</sup>。前述の余剰電力購入メニューは、太陽光発電の普及に一定の役割を果たしているが、これは、あくまでも電力会社による自主的取組に過ぎず、これを強制する法律がない限り電力会社の都合による変更もあるため、導入促進策としては限界がある<sup>42</sup>。住宅用太陽光発電は、まだ普及拡大の余地が大きいとされている中、余剰電力購入メニューの継続及びその将来の方向性の明確化<sup>43</sup>、新たな助成制度の創設など、太陽光発電普及促進に向けた施策の拡充が求められている。

### バイオ燃料の導入に向けた課題

- 1 バイオ燃料原料と食糧との競合の回避
- 2 生産地の環境保全やCO<sub>2</sub>削減効果の確保
- 3 バイオ燃料の供給体制の整備

バイオ燃料とは、生物資源(バイオマス)由来の燃料で、サトウキビやトウモロコシ等を原料とするバイオエタノール、廃食油や植物油等を原料とするバイオディーゼルなどがある。バイオ燃料は持続的に再生・補充される生物資源を原料とした「再生可能資源」であり、また、植物は成長過程でCO<sub>2</sub>を吸収するため、これを原料に作られたバイオ燃料を燃やしても大気中のCO<sub>2</sub>は増えない(カーボンニュートラル)とされることから、温暖化対策として注目されている。

#### (バイオ燃料利用の現状)

バイオ燃料のうち、石油代替燃料として最も多く使用されているものは、バイオエタノールとバイオディーゼルである。バイオエタノールの2006年の世界の生産量は約5,100万klで、その主要生産国は米国、ブラジル、中国等であり、米国とブラジルの2カ国で世界のバイオエタノールの約7割を生産している(図1-11)。また、世界のバイオエタノール生産量は年々増加しており、現在、米国やブラジルでは、石油からバイオ燃料への代替が積極的に推進されている(図1-12)。バ

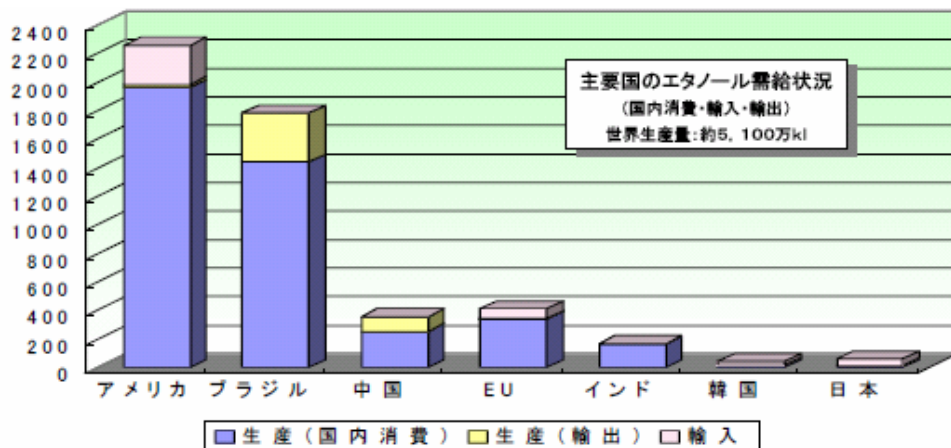
<sup>41</sup> 本資料 161 頁(飯田哲也「京都議定書の削減目標達成における自然エネルギーの位置付けについて」)

<sup>42</sup> 日本弁護士連合会ホームページ「地球温暖化防止対策の強化に向けて」(2006年11月22日、日本弁護士連合会)27頁参照。

<sup>43</sup> 総合資源エネルギー調査会第15回新エネルギー部会(平成18年3月24日)議事録参照。

バイオディーゼルについては、EU が積極的に取り組んでおり、世界のバイオディーゼル生産量の大部分を占めている。

図 1-11 エタノール生産量と輸出入



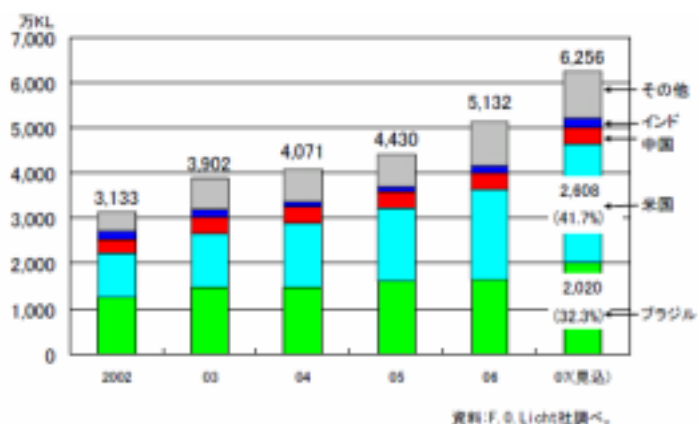
出典: F. O. Licht, World Ethanol & Biofuels Report, 2007

出所: 総合資源エネルギー調査会石油分科会次世代燃料・石油政策に関する小委員会(第4回)(平成 19 年 11 月 22 日)資料 2「バイオ燃料の中長期的方向性について」

(EU と米国の導入目標)

EU は、輸送用燃料におけるバイオ燃料の比率を 2010 年に 5.75% (EU バイオ燃料指令、2003 年)、2020 年に少なくとも 10%<sup>44</sup>とする目標を設定している。米国は、ガソリンに含まれるバイオ燃料を 2012 年に 75 億ガロン(約 2,800 万 kl) (2005 年エネルギー政策法)、2022 年に 360 億ガロン(約 1 億 4,000 万 kl) (2007 年エネルギー独立安全保障法)とする目標を設定している。

図 1-12 世界のバイオエタノール生産量の推移



出所: 農林水産省ホームページ

[http://www.maff.go.jp/j/soushoku/boueki/mugi\\_zyukyuu/pdf/kokusaijikyuu.pdf](http://www.maff.go.jp/j/soushoku/boueki/mugi_zyukyuu/pdf/kokusaijikyuu.pdf) 「国際食料需給の動向と輸入麦の売渡価格の改定について」平成 19 年 10 月、農林水産省総合食料局資料

(我が国の取組)

我が国においてもバイオ燃料の本格的導入に向け、さまざまな取組が行われ

<sup>44</sup> 2007 年 1 月に欧州委員会は、輸送用燃料におけるバイオ燃料の比率を 2020 年までに少なくとも 10%とする目標の設定を提案。2007 年 3 月、欧州閣僚理事会で前記と同じ目標を掲げた「エネルギー行動計画」(2007-2009 年)を採択。2008 年 1 月に欧州委員会が提案した「エネルギー・気候変動パッケージ」にも同じ目標が盛り込まれている。

ている。政府は、現行の京都議定書目標達成計画に基づき、平成 22(2010)年度までに輸送用バイオ燃料を原油換算で 50 万 kl 導入することを目指している。

平成 18(2006)年 3 月には、国産バイオ燃料の利用促進等を掲げた新たな「バイオマス・ニッポン総合戦略」が策定された。さらに、平成 19(2007)年 2 月に策定された「国産バイオ燃料の生産拡大工程表」では、平成 23(2011)年度に 5 万 kl(原油換算 3 万 kl)の国産バイオ燃料の生産を目指すこと、平成 42(2030)年頃までには、セルロース系原料(稲わらや木材など)や、資源作物全体から高効率にバイオエタノールを製造できる技術を開発し、国際競争力を持つよう低コスト化を実現することなどの目標が設定された。

また、平成 18(2006)年 5 月に策定された「新・国家エネルギー戦略」には、2030 年に現在 100%近い運輸部門の石油依存度を 80%まで低減するという目標が掲げられ、その目標実現のための取組の 1 つとしてバイオ燃料の活用促進が挙げられた<sup>45</sup>。

## 課題

### 1 バイオ燃料原料と食糧との競合の回避

近年、海外におけるバイオ燃料の需要急増等を背景に、穀物を始めとした食糧価格が上昇しており、バイオ燃料と食糧との競合が問題視されている。食糧価格の高騰はさまざまな要因を背景としているが、特に米国におけるトウモロコシ由来エタノールの利用拡大に伴い、トウモロコシ・穀物等の価格が上昇している。我が国が当面目標としている 2010 年度におけるバイオ燃料の導入量は、原油換算 50 万 kl(エタノールとして約 90 万 kl)であり、全世界のエタノール生産規模(約 5100 万 kl)からすると 2%にも満たないため、食糧価格への影響を起す可能性は大きくないとされている。しかし、バイオ燃料原料と食糧との競合問題は、食糧自給率の低い我が国にとって、食糧安全保障の面からも重要な問題であり、

<sup>45</sup> 平成 19(2007)年 5 月、この目標実現のための手段の明確化を目的とした「次世代自動車・燃料イニシアティブとりまとめ」が公表された。この取りまとめは、バイオ燃料の導入に当たり、ライフサイクルでの CO<sub>2</sub>の排出削減効果、食糧との競合回避等の観点から、セルロース系エタノール製造技術開発が今後の課題であるとし、「国産バイオ燃料の生産拡大工程表」との整合性を図りつつ、経済的かつ多量にセルロース系原料からバイオ燃料等を効率的に生産する画期的な技術革新の実現を目指すとしている。そのために産学官連携の協議会を設置し、具体的な目標、技術開発、ロードマップ等を内容とする「バイオ燃料技術革新計画(仮称)」を策定することが提言され、第 1 回バイオ燃料技術革新協議会が平成 19 年 11 月に開催された。

バイオ燃料の導入を図る上で、食糧への悪影響を排除しつつ進めていくことが不可欠である。

## 2 生産地の環境保全や CO2 削減効果の確保

一方、プランテーションのための森林伐採により、世界各地で森林破壊が起きるなど、バイオ燃料原料の生産による環境破壊も懸念されている。例えば、バイオディーゼルの原料にもなるパーム油の85%を生産するマレーシアやインドネシアでは、プランテーションによる森林伐採の結果、森林生態系の大規模な消失、農薬や化学肥料による土壌や河川の汚染などさまざまな問題が引き起こされている。

そのため、バイオ燃料の活用に当たって輸入に大きく頼らざるを得ないと考えられる我が国としては、原料作物の栽培のために輸出国の環境が破壊されないよう十分な配慮をし、これを担保する手段が必要とされている。

バイオ燃料については、そもそも温暖化対策として有効かどうかという点についても疑問が呈されている。バイオ燃料はカーボンニュートラルであるとされているが、その供給過程(原料の製造、収集、輸送、燃料転換等)においては、化石燃料を原料とした肥料や燃料などの投入が必要とされる。このため、これらの投入による温室効果ガス排出量とバイオ燃料への転換による温室効果ガス削減量とを比較して、削減量の方が多くなければ、温暖化対策としての意味はなく、温暖化対策として活用するためには、バイオ燃料の生産から消費までのライフサイクル全体で、温室効果ガス削減効果が得られるかという視点が重要である。

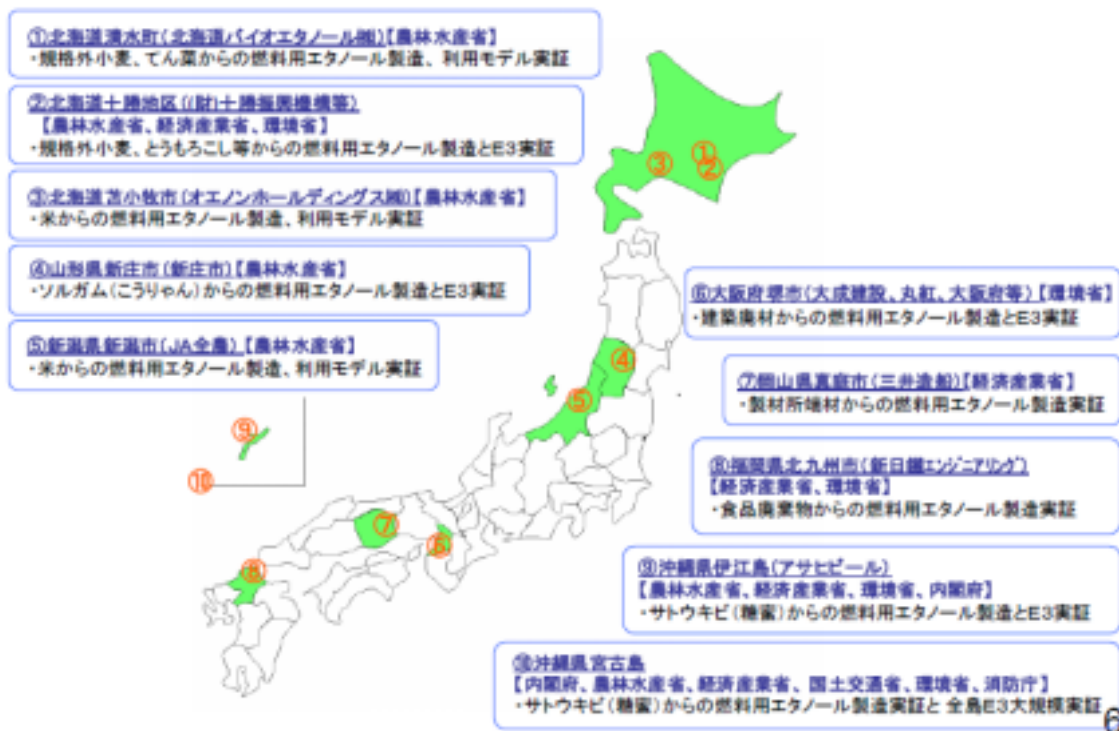
CO<sub>2</sub> の削減効果はバイオ燃料の原料によって異なる。セルロース系原料によるエタノール製造は、穀物由来のエタノール等と比べてCO<sub>2</sub> 削減効果が高いとされる。よって、現在、セルロース系エタノール生産技術の技術革新の取組が進められている。

## 3 バイオ燃料の供給体制の整備

エタノールをガソリンに混合する場合、ガソリンに直接混合する「エタノール直接混合方式」と ETBE<sup>46</sup>に変換してから混合する「ETBE 混合方式」の2つの方式が行われている。政府は、バイオ燃料の導入に向けて、E3方式と ETBE 方式双方の実証事業を進めている。

<sup>46</sup> エチル・ターシャリー・ブチル・エーテル。エタノールと石油精製過程で生じる副生ガスであるイソブテンを化合させたもの。

図 1-13 国内のバイオエタノール燃料実証事業の取組状況



出所：総合資源エネルギー調査会第22回新エネルギー部会資料1「新エネルギーの現状と平成20年度新エネルギー対策予算案等の概要について」

エタノール直接混合方式については、バイオエタノール3%混合ガソリン(E3)の大規模実証事業が環境省の委託を受け大阪府により行われ、また、沖縄県宮古島市において関係各省(内閣府、農林水産省、経済産業省、国土交通省、環境省、消防庁)の連携により全島E3大規模実証(「バイオエタノール・アイランド構想」)が行われている(図1-13)。ETBE混合方式については、石油業界が、経済産業省の「バイオマス由来燃料導入実証事業」に基づき、平成19(2007)年4月から首都圏50箇所の給油所において、ETBE混合ガソリンの試験販売を行っている。石油連盟は、平成18(2006)年1月、平成22(2010)年度にバイオエタノール由来のETBEを原油換算21万kl導入することを目指すことを決定している。

バイオ燃料の導入に当たっては、供給体制のインフラ整備が必要であるが、エタノールの混合方式についてはいまだに議論があり、沖縄県宮古島の「バイオエタノール・アイランド構想」は、石油元売り業界団体である石油連盟の協力が得られず暗礁に乗り上げているとの報道もなされている。

政府は、E3方式とETBE方式いずれの方式で混合された燃料も、現行京都議定書目標達成計画において2010年度に50万kl(原油換算)の導入を目指してい



る輸送用バイオ燃料であり、E3方式のみを推奨しているわけではないとしている<sup>47</sup>。また、混合方式にはそれぞれメリット・デメリットがある(表1-8)。しかし、バイオ燃料を本格的に導入するには、国内の供給体制整備が必要であり、そのためには、E3方式とETBE方式それぞれの安全性を確認した上で、関係者の協力を得つつ方式の一本化に努める必要があると考えられる。

表1-8 ETBEとE3方式のメリット・デメリット

	メリット	デメリット	
ETBE (石油連盟、 経済産業省)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・現在の車両にそのまま使用しても燃料系統に技術的問題が生じない</li> <li>・副産物のイソブチレンを利用できる</li> <li>・ガソリンスタンドの改修が不要</li> </ul>	環境面での安全性に疑問 「化学物質の審査及び製造等の規制に関する法律」上の「第二種監視化学物質」と判定され、人体、環境への安全性等についてリスク評価を行っている	両方が並存した場合、企業にとって二重投資となり、コストが増加する
E3 (環境省)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・将来的な混合比率の引き上げなど柔軟に対応できる</li> <li>・バイオ燃料を加工無しに利用できる</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・車両に腐食や劣化が発生するなどの可能性がある</li> <li>・ガソリンスタンドの貯蔵タンクを二重構造にする必要がある</li> </ul>	

出所：各種資料を基に作成

## 原子力

安全性の向上、放射性廃棄物処理等の課題の克服による設備利用率の向上

我が国では、55基、合計出力4,958万kWの商業用原子力発電所が運転されており(2006年度末現在)<sup>48</sup>、米国、フランスに次ぎ、世界で3番目の原子力発電国となっている。2005年度の原子力発電電力量は、我が国の総発電電力量(一般電気事業用)の31.0%を占めている<sup>49</sup>。

世界では、429基、合計出力3億8,705万kWの原子力発電所が運転されている(2006年末現在、表1-9)。1979年の米国スリーマイルアイランド原子力発電所事故、1986年の旧ソ連チェルノブイリ原子力発電所事故等を契機に原子力発電所の建設は停滞していたが、近年、温暖化対策やエネルギー安定供給などを目的として、原子力回帰の動きを見せる国もある。新・増設が停滞していた米国やフィンランド等では、原子力発電所の新・増設に向けた動きが進展して

<sup>47</sup> 宮古島「バイオエタノール・アイランド構想」に関する質問に対する答弁書(内閣衆質169第1号、平成20年1月29日)

<sup>48</sup> 資源エネルギー庁「平成18年度エネルギーに関する年次報告」

<sup>49</sup> 資源エネルギー庁「平成18年度エネルギーに関する年次報告」

おり、また、電力需要が急増している中国やインドでも、原子力発電所建設計画の進展がみられる<sup>50</sup>。

表 1-9 世界の原子力発電量 2006 年 12 月 31 日現在(単位 万 kW)

	国	出力	基数
1	米国	10475.6	103
2	フランス	6602	59
3	日本	4958	55
4	ロシア	2319.4	27
5	ドイツ	2137.1	17
6	韓国	1771.6	20
7	カナダ	1342.5	18
8	ウクライナ	1383.5	15
9	英国	1195.2	19
10	スウェーデン	931.8	10
	その他	5588.1	86
	合計	38704.8	429

出所：日本原子力産業協会 HP 表「世界の原子力発電開発の現状」  
([http://www.jaif.or.jp/ja/news/2007/ichiran\\_2007\\_data.pdf](http://www.jaif.or.jp/ja/news/2007/ichiran_2007_data.pdf))を基に作成

### (我が国の取組)

平成 17(2005)年 10 月、原子力委員会により策定された「原子力政策大綱」において、原子力発電は、エネルギー安全保障の確保や温暖化対策の観点からその重要性が増しており、我が国では引き続き、原子力発電を基幹電源として位置付けその推進を図り、2030 年以降も総発電電力量の 30%~40%程度という現在の水準程度かそれ以上の供給割合を原子力発電が担うという基本方針が示され、政府は、これを原子力政策の基本方針として閣議決定した<sup>51</sup>。

また、「美しい星 50」で長期戦略の 1 つとして「革新的技術の開発」が掲げられ、その具体例の 1 つとして、信頼性と安全性を前提とした先進的な原子力発電が挙げられている。そして、この先進的な原子力発電は、平成 20(2008)年 3 月に策定された、「Cool Earth エネルギー革新技術計画」において、CO<sub>2</sub> の大幅削減のために重点的に取り組むべき革新技術の 1 つに選定された<sup>52</sup>。

<sup>50</sup> 資源エネルギー庁ホームページ「海外における原子力発電の動向」

<sup>51</sup> 平成 18(2006)年 8 月、「原子力政策大綱」の基本方針を実現するための具体的方策を記した「原子力立国計画」が取りまとめられた。なお、この「原子力立国計画」は、同年 5 月に策定された「新・国家エネルギー戦略」の柱の 1 つとして位置付けられているとともに、平成 19(2007)年 3 月に改定されたエネルギー基本計画の主要部分の 1 つを構成している。

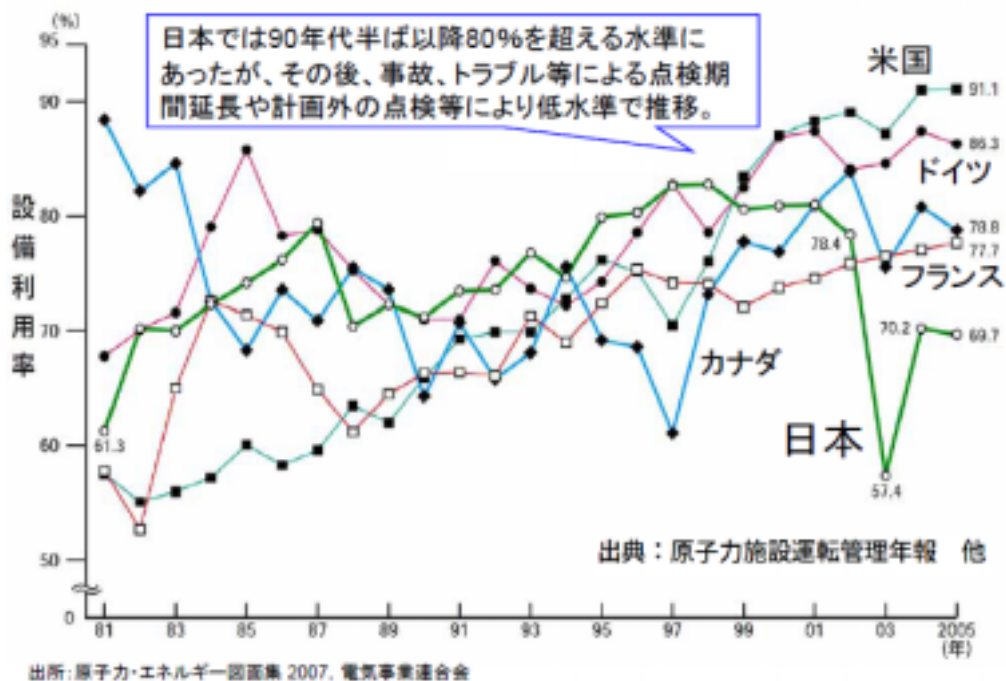
<sup>52</sup> 「Cool Earth エネルギー革新技術計画」(平成 20 年 3 月、経済産業省)経済産業省ホームページ参照。

(原子力発電所の設備利用率の低迷)

このように、政府は、原子力発電を温暖化対策上重要な技術として位置づけているが、現在、原子力発電所の設備利用率の低迷が問題となっている。

現行の京都議定書目標達成計画における電力分野のCO<sub>2</sub>削減対策である「原子力の推進等による電力分野における二酸化炭素排出原単位の低減」において、その対策の前提となる原子力設備利用率は、87~88%と設定されていた。しかし、我が国の原子力発電所の設備利用率は、近年、事故やトラブル等による点検期間の延長等により低水準で推移している(図1-14)。また、平成19(2007)年7月に発生した新潟県中越沖地震で柏崎刈羽原子力発電所が停止し、原子力発電所の耐震性についての問題が明らかになるなど、今後も原子力設備利用率の大幅な向上は困難であるとされる。このような状況を受け、京都議定書目標達成計画見直しの審議過程において、同計画上の原子力設備利用率は高く設定されすぎており、現実的ではないため見直すべきという意見も出されるなど、原子力設備利用率についての見通しの甘さについて批判がある<sup>53</sup>。政府は、引き続き原子力設備利用率の向上に取り組むとしている。

図1-14 原子力発電所の設備利用率



出所: 内閣府原子力委員会地球環境保全・エネルギー安定供給のための原子力のビジョンを考える懇談会第2回資料2「原子力発電の特性について-他電源との比較-」

<sup>53</sup> 中央環境審議会地球環境部会・産業構造審議会環境部会地球環境小委員会合同会合(第30回)(平成19年12月21日)参考資料3 飯田委員意見 参照。

### (原子力発電のメリット・デメリット)

そもそも、原子力発電の利用方針については議論がある。原子力発電は、発電の際に CO<sub>2</sub> を排出せず、温暖化対策上有効な技術であり推進すべきとする見解と、事故が起きた場合の被害の重大性や放射性廃棄物の処理に課題があるなどとして原発依存度を下げべきとの意見とが対立している。

原子力発電の利点として、主に、原子力発電は、発電の際には CO<sub>2</sub> を排出せず、発電所の建設、燃料の製造等に伴い発生する CO<sub>2</sub> を考慮しても他の発電技術に比べて少ない、発電コストが風力発電などの再生可能エネルギーよりも安い、核燃料サイクルを利用すれば資源枯渇の心配がないことなどが挙げられている。反対の理由としては、主に、事故により外部へ放射線や放射性物質が漏れる可能性があること、放射性廃棄物を長期間にわたって適切に管理し処分する必要があるが、この放射性廃棄物の処理方法が未確立であることなどが挙げられている。

### 課題

原子力発電は上記のようにさまざまな問題を抱えているが、現在原子力に依存している電力のすべてを再生可能エネルギーで代替するには、再生可能エネルギーは割高であり、電気料金が上がることに国民の理解が得られるかなどという点を考慮に入れると事実上困難であるといわれる。よって、温暖化対策のためには、再生可能エネルギーを普及拡大し、電力に占める再生可能エネルギーの割合を高めていくと同時に、今後も一定程度原子力発電を利用していく必要があると考えられる。そのためには、原子力発電の安全性向上や放射性廃棄物処理等の原子力発電の問題解決に取り組み、現在低迷している原子力発電所の設備利用率を向上させることが求められている。

## ウ 技術利用

### 二酸化炭素回収・貯留技術（CCS）

- 1 CO<sub>2</sub>漏洩の場合の対応等事業環境の整備
- 2 低コスト化に向けた技術開発の推進

二酸化炭素回収・貯留技術（CCS<sup>54</sup>）とは、火力発電所や天然ガス鉱山などから人為的に排出されるガス中のCO<sub>2</sub>を分離・回収し、これを地中（海底下を含む）や海洋に送り込み、長期間にわたり貯留・隔離することにより、大気中へのCO<sub>2</sub>放出を抑制する技術である<sup>55</sup>。

CCSは、CO<sub>2</sub>の分離・回収、輸送、圧入及び貯留という4つの機能から構成される。CO<sub>2</sub>の分離・回収には、化学吸収法、物理吸収法、膜分離、物理吸着及び深冷分離がある。貯留には、地中貯留と海洋隔離がある。地中貯留には、帯水層貯留、石油・ガス増進回収、枯渇油・ガス層貯留及び炭層固定がある。また、海洋隔離の方式としては、溶解希釈（固定式）、溶解希釈（移動式）及び深海底貯留隔離がある。海洋隔離方式は、国際的に実施するための環境がまだ整っていないが研究開発は進行中である。平成17（2005）年に公表されたIPCCのCCSに関する特別報告書において、全世界のCO<sub>2</sub>貯留可能量は、地中貯留については約2兆トンと推定され、現在の世界のCO<sub>2</sub>排出量の約80年分に相当するとされている。

#### （我が国の取組）

我が国では、平成12（2000）年度から、経済産業省の補助事業として、財団法人地球環境産業技術研究機構（RITE）が新潟県長岡市において、CCSの実証実験を行っている。

平成18（2006）年10月には、CCSの実用化を目指し、経済産業省に二酸化炭素回収・貯留（CCS）研究会が設置されて議論が行われ、平成19（2007）年10月3日、同研究会は、「地球温暖化対策としてのCCSの推進について」と題する中間取りまとめを公表した。この中間取りまとめは、2015年のCCS実用化に向けて取り組むべき政策課題等を整理している。

<sup>54</sup> CCSとは、Carbon-Dioxide Capture and Storageの略。

<sup>55</sup> CCSの詳細については、本資料164頁（村井重夫「CCS（二酸化炭素回収・貯留）技術の現状と今後の課題」）、本資料169頁（赤井誠「二酸化炭素の回収貯留技術」）参照。

「美しい星 50」において、CCS は、石炭ガス化発電<sup>56</sup>と組み合わせた高効率・ゼロエミッション石炭火力発電として、温暖化対策のための革新的技術開発の主要課題の1つとされ、そして、平成 20(2008)年3月に策定された、「Cool Earth エネルギー革新技术計画」において、CO<sub>2</sub> の大幅削減のために重点的に取り組むべき革新技术の1つに選定された<sup>57</sup>。

我が国においては、CCS を海底下地層貯留の方法で実施するための国内法整備も行われた。平成 18(2006)年 10 月、海洋汚染防止のために廃棄物の海洋投棄を原則禁止し、例外を列挙している「1972 年の廃棄物その他の物の投棄による海洋汚染の防止に関する条約の 1996 年の議定書<sup>58</sup>」(以下「ロンドン条約議定書」という。)の例外規定中にCO<sub>2</sub> を追加する改正が行われ、CCS を実施するための国際法制度が整備された。この改正されたロンドン条約議定書に加入するための国内法整備として、平成 19(2007)年、「海洋汚染等及び海上災害の防止に関する法律」が改正された。この改正は、廃棄物の海底下廃棄を原則禁止とし、CO<sub>2</sub> の海底下廃棄に係る環境大臣の許可制度を創設すること等を内容とするものである。そして、平成 19(2007)年 10 月、我が国は、前記ロンドン条約議定書に加入した。同議定書は同年 11 月1日、我が国について効力を生じ、また、海洋汚染防止法改正法及び同関係法令も同日施行され<sup>59</sup>、CO<sub>2</sub> の海底下地層貯留に関する国内法制度が整えられた。

## 課題

経済産業省の二酸化炭素回収・貯留(CCS)研究会の中間取りまとめにおいては、CCS の実用化に向けて、多くの課題が指摘されている。まず、貯留されたCO<sub>2</sub> が漏洩した場合の環境、生態系への影響が懸念されている。IPCCの報告では、貯留地点を適切に選定した場合、CO<sub>2</sub> が漏洩する可能性は 100 年を経

<sup>56</sup> 石炭を高温高压のガス化炉において可燃性のガスに変換してガスタービンの燃料とし、そこで生じる高温の排ガスから蒸気を生じさせて蒸気タービンを回すことにより複合発電を行う高効率発電をいう。

<sup>57</sup> 「Cool Earth エネルギー革新技术計画」(平成 20 年3月、経済産業省)経済産業省ホームページ参照。

<sup>58</sup> 廃棄物の海洋投棄を規制する「ロンドン条約」及び「ロンドン条約 96 年議定書」は廃棄物の海水への投棄、廃棄物を海底下に廃棄することを原則として禁止しており、ロンドン条約 96 年議定書は海洋投棄を検討できるものを限定列挙しているところ、平成 18(2006)年、同議定書に海底下廃棄の検討が可能なものとしてCO<sub>2</sub>が規定された。

<sup>59</sup> 海洋汚染防止法改正法及び関係法令の施行日が、「ロンドン条約議定書が日本国について効力を生ずる日」であることから、同法令も同日施行された。

過しても非常に低い<sup>60</sup>としているが、長期的に見た場合には漏洩の可能性がゼロとはいえないことや、長期間にわたるCO<sub>2</sub>の貯留の際に、漏洩その他の問題が起きた場合の責任の所在が不明確であることなどが問題視されている。また、コストの面でも、現在、分離・回収・貯留コストは、CO<sub>2</sub> 1トン当たり 5000 円~1万数千円とされているが、ほかの温室効果ガス削減対策よりも経済的優位性を持たせるためには、1トン当たり約 3000 円にする必要があるといわれている。そのため、低コスト化に向けた技術開発の推進が求められている。

## 燃料電池

- 1 補助金制度等による普及施策の拡充
- 2 低コスト化に向けた技術開発の推進

燃料電池は、水素と酸素とを化学的に反応させることによって直接電気を発生させる小型の発電装置である。燃料となる水素は、天然ガス・LP ガス、石炭、石油等の化石燃料、製鉄や石油精製などのプロセスで生じる副生ガス、電力による水の電気分解など多様なエネルギー源から作ることができる。燃料電池は、発電の際にはCO<sub>2</sub>を発生せず、発電効率が30~60%と高く、コージェネレーション・システム(熱電併給システム)として利用した場合には理論的には総合効率が80%程度となる。燃料電池は、このような特性から温暖化対策として注目されている。「美しい星50」において長期戦略の1つとして革新的技術の開発が掲げられ、その例として「水素をエネルギー源として利用するための革新的技術」が挙げられている。そして、「定置用燃料電池」と「燃料電池自動車」は、平成20年3月に策定された、「Cool Earth エネルギー革新技術計画」において、CO<sub>2</sub>の大幅削減のために重点的に取り組むべき革新技術の1つに選定された<sup>61</sup>。

<sup>60</sup> 100年後に貯留したCO<sub>2</sub>が99%以上留まる確率は90~99%とされる。

<sup>61</sup> 「Cool Earth エネルギー革新技術計画」(平成20年3月、経済産業省)経済産業省ホームページ参照。



## (家庭用燃料電池)

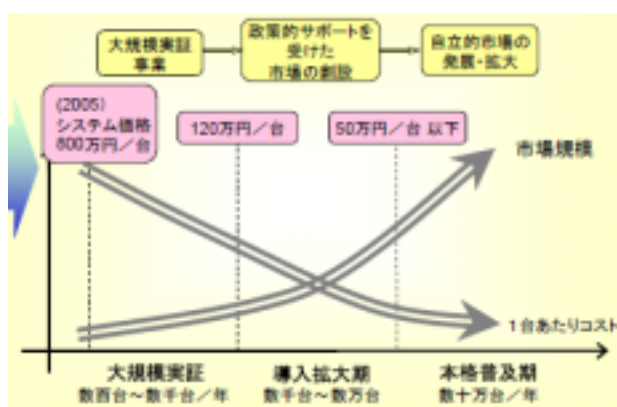
近年、定置用(家庭用)燃料電池の小型化が進み、耐久性も向上してきたため、家庭用の小型の燃料電池の量産に向けた動きが活発になってきている。我が国においては、平成17年に家庭用燃料電池が商品化された。本格普及期の目標販売価格は50万円程度とされる(図1-15)。家庭用燃料電池の量産化に向けて、「定置用

燃料電池大規模実証事業」が平成17年度から実施されている<sup>62</sup>。同事業は、定置用燃料電池の初期市場創出段階における民間技術水準と問題点を把握し、今後の技術開発課題を抽出することを目的に、定置用燃料電池システムを大規模に設置し、一般家庭等での実際の使用状況における実測データを取得することを目的としている。新エネルギー財団が新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)の助成金を受けて行っており、発電効率が30%以上、熱回収を含む総合効率が65%以上、システムの耐用年数が2年以上などの条件を満たすものに関して、1台当たり平成17年度は600万円、平成18年度は450万円、平成19年度は350万円を上限として助成金が交付された。同事業によって取得された大量のデータを製品改良にフィードバックすることによって、家庭用燃料電池の商品としての信頼性・品質を向上させるとともに、大量生産に向けた各種検証や作業標準化を進めることで、抜本的なコストダウンが実現されることが期待されている。

## (燃料電池自動車)

燃料電池自動車については、経済産業省による「水素・燃料電池実証プロジェクト」により、我が国において54台(平成19年2月現在)が実証走行中であり、各自動車メーカーが、実用化を目指し研究開発を進めている。また、自動車の場合、水素を発生させる改質装置が大型になることから、ガソリンスタンドなど既存の施設を利用し、固定式改質装置で水素を供給する水素ステーション方式

図1-15 「定置用(家庭用)燃料電池リアルマーケット創造に向けたシナリオ」



出所：総合資源エネルギー調査会第21回新エネルギー部会資料(平成19年8月20日)

<sup>62</sup> 「定置用燃料電池大規模実証事業」については、新エネルギー財団定置用燃料電池大規模実証事業ホームページ参照。

が有望視されており、現在、首都圏、中部地区、関西地区に 11 基の水素ステーションと1基の液体水素製造設備が整備され、実証試験が行われている(平成 19 年2月現在)。このように、我が国では、燃料電池自動車の実用化に向けた研究開発が進展しているが、その一方で、完成度の高い既存の自動車との相違が顕在化してきており、低コスト化や耐久性の向上等の課題の解決が必要とされている(表 1-10)。

表 1-10 燃料電池自動車の課題

	現状レベル	開発目標(2020)
① 低コスト化 (自動車使用量の低減etc)	数千万円 (自動車の2/3倍程度)	数百万円 (自動車とほぼ同等)
② 耐久性向上	3～5年程度	10年以上
③ 水素の充填方法の改善	高圧で水素を充填 (200～300気圧)	よりコンパクトかつ効率的な水素充填 (水素貯蔵材料の開発etc)

出所：「次世代自動車・燃料イニシアティブ」概要版 経済産業省ホームページ

## 課題

家庭用燃料電池と燃料電池自動車をともに普及促進させるためには、更なる技術開発等によって低コスト化を図ると同時に、補助金制度やガス代の割引制度など何らかの施策が必要になるものと考えられる。また、本格的な市場展開に向けて、発電効率、熱回収効率、省エネルギー性、省CO<sub>2</sub>性などの性能の向上、耐久性の向上等も求められている。

## (2) 環境税

### 課題

- 1 環境税の導入の必要性
- 2 制度設計に当たっての検討項目

### (諸外国における地球温暖化対策としての環境税の導入状況)

地球温暖化対策として、炭素等含有量またはエネルギー量に応じて課税する環境税(エネルギーの使用量に応じて課税)は、1990年以降、フィンランド、ノルウェー、スウェーデン及びデンマークの北欧各国が相次いで導入し、その後、イギリス、ドイツ等の西ヨーロッパの数カ国が導入して現在に至っている(表1-11)。

表1-11 欧州諸国における環境税の導入状況

国名	導入年	概要
フィンランド	1990年	炭素税の導入(既存のエネルギー税を改組し炭素含有量に応じた課税を導入)
	1994年	炭素含有量及びエネルギー量を基準とする課税に
	1997年	炭素含有量のみに応じた課税に再変更
ノルウェー	1991年	炭素税の導入(既存の燃料税に炭素税を上乗せ。ただし、課税は炭素含有量に比例せず。)
	1992年	石炭等に課税対象を拡大
	1999年	独立した税目に改組(従来は燃料税の一部)
	2003年	石炭を課税対象から除外
スウェーデン	1991年	炭素税の導入(炭素含有量に応じた課税を導入するとともに、既存の燃料税を引下げ)
デンマーク	1992年	炭素税の導入(炭素含有量に応じた課税を導入するとともに、既存の燃料税を引下げ)
オランダ	1988年	一般燃料課徴金の導入(環境関連支出の財源である既存の課徴金を統合)
	1990年	一般燃料課徴金を炭素含有量に応じた課税にするとともに税率引上げ
	1992年	一般燃料税の導入(炭素含有量及びエネルギー量を基準とする課税に移行)
	1996年	燃料規制税の導入(家庭等による小規模なエネルギー消費を対象に追加的な課税を導入)
	2004年	一般燃料税を燃料税に改組(石炭以外の課税対象は各種消費税に統合され、燃料税の課税対象から除外) 燃料規制税をエネルギー税に改組(エネルギー消費の規模に関する規制を撤廃)
イギリス	1993-99年	炭化水素油税の引上げ(税率を物価上昇率以上に毎年引上げ)
	2001年	気候変動税の導入(事業用の電気、石炭、ガスの供給に課税対象を拡大)
ドイツ	1999年	鉱油税の引上げ、電気税の導入(2000年から4年間に亘り両税の税率を段階的に引上げ)
	2006年	鉱油税をエネルギー税に改組(石炭等を課税対象に追加)
イタリア	1999年	鉱油税の改正(既存の鉱油税の税率を炭素含有量に応じたものとするとともに、2005年まで段階的に税率引上げ、石炭等に課税対象を拡大)
フランス	2007年	石炭税の導入(電力換算によるエネルギー量を基準として課税)
スイス	2008年(予定)	CO <sub>2</sub> 税の導入(2007年までの目標が達成できなかった場合に導入)

出所:「欧州諸国におけるエネルギー税制による地球温暖化問題への取組み(未定稿)」(平成19年4月現在、財務省ホームページ資料)及び「環境税について」(平成19年11月30日、環境省資料)に基づき作成

(我が国における環境税の検討の経緯)

我が国においては、平成16(2004)年8月に、環境省が農林水産省とともに環境税の創設を財務当局に要求して以降、毎年度要望を行っており、同年11月及び平成17年10月には環境省が「環境税の具体案」<sup>63</sup>を公表しているが、地球温暖化対策の有効な施策として、環境税の導入に積極的な動きがある一方で、産業界を中心に根強い反対もあり、意見が二分されている状況である。

こうした中、平成19年8月、環境省は、平成20年度の税制改正要望で、「与党(自由民主党政務調査会四部会実務者会議など)における議論を踏まえて、環境税等地球温暖化対策を加速するために必要な税制上の措置について検討を急ぎ、その検討結果を踏まえ必要な措置を講ずること」を要望したが、同年11月の政府税制調査会答申では、「環境税については、国・地方の温暖化対策全体の中での具体的な位置付け、その効果、国民経済や国際競争力に与える影響、既存エネルギー関係諸税との関係等を十分に踏まえ、総合的に検討していくべき課題である」とされ、また、12月の自由民主党・公明党の与党税制調査会の「平成20年度税制改正大綱」では、「環境税については、来年から京都議定書の第1約束期間が始まることを踏まえ、さまざまな政策的手法全体の中での位置づけ、課税の効果、国民経済や産業の国際競争力に与える影響、既存の税制との関係等に考慮を払いながら納税者の理解と協力を得つつ、総合的に検討する」ものとされ、結局、平成20年度の導入は見送られることとなった。

また、「京都議定書目標達成計画の評価・見直しに関する最終報告」においては、今後、速やかに検討すべき課題と位置付けられ、「地球温暖化防止のための環境税については、国民に広く負担を求めることになるため、地球温暖化対策全体の中での具体的な位置付け、その効果、国民経済や産業の国際競争力に与える影響、諸外国における取組の現状などを踏まえて、国民、事業者などの理解と協力を得るように努めながら、真摯に総合的な検討を進めていくべき課題である」とされている。

なお、環境税導入の是非に関して、国民や企業の意識は変化しつつあり、平成19(2007)年10月に公表された「地球温暖化対策に関する世論調査」や環境

<sup>63</sup> 地球温暖化問題関係資料集「資料7」参照。

省が行った「環境にやさしい企業行動調査」を見ると、導入に賛成するものが増加している<sup>64</sup>。

## 課題

### 1 環境税の導入の必要性

環境税の導入について、積極的な立場<sup>65</sup>、消極的な立場<sup>66</sup>の両者間では、税導入による効果や経済に与える影響などについて、その評価が大きく異なっている。

#### 環境税の効果

##### (ア) 価格インセンティブ効果

税導入に積極的な立場は、税導入による化石燃料の価格上昇により、その消費を抑制するインセンティブが生まれ、また、税収を省エネルギー等の技術開発に活用することで、環境ビジネスを始めとする産業振興が促進されるなど、温暖化対策が進むとしている。

他方、税導入に消極的な立場は、ガソリン価格が高騰しても需要が減っていないことから、環境税導入による消費抑制効果は期待できないとしている。ただし、この点については、税導入に積極的な立場から、短期的な消費抑制効果は難しいとしても、省エネ家電製品等への買替えなど中長期的には効果があるとの反論がなされている。

##### (イ) 温暖化対策のための財源効果

税導入に積極的な立場は、税収を幅広い温暖化対策、例えば家庭での取り組みや森林吸収源対策としての森林整備なども含めた対策に活用することができるとし、財源としての効果をあげているが、消極な立場は、温暖化対策には、既に1兆円近い予算が使われており、現状の温暖化対策予算の効果の十分な検証や、石油石炭税など既存のエネルギー関連税制との関係について所要の整理がなされる必要があるとしている。

##### (ウ) アナウンスメント効果

<sup>64</sup> 調査の詳細については、87頁(参考1)参照。

<sup>65</sup> 本資料 199頁(諸富徹「地球温暖化問題と今後の政策的課題」)

<sup>66</sup> 本資料 204頁(青山伸悦「地域における地球温暖化問題への対応 - 環境税によらない取り組みについて -」)

環境税の導入については、課税されることを想定して、企業が税導入前に自主的に行動に移すなどのアナウンスメント効果が期待できるとして肯定的な評価をする立場がある一方で、環境税がアナウンスメント効果を持つことについては疑問があり、アナウンスメント効果自体を新税導入の目的とすること自体問題で、国民運動の喚起が先決であるとして否定的な立場もある。

### 環境税の影響

税導入に消極的な立場からは、環境税の導入は、企業に対し追加的なコスト負担を強い将来の投資や研究開発の原資を奪うものであり、原油高の影響もあって特に中小事業者はこれ以上の負担は困難であること、環境税が導入されていない国の企業と比べて国際産業競争力が低下することにより、近隣諸国への産業流出が進む結果、国内産業が空洞化し、我が国経済への影響が懸念されること、その場合、開発途上国の効率の悪い設備で製品が生産されることにより、地球全体ではかえって温室効果ガスの総排出量が増加することが懸念されることなどの意見が出されている。

一方で、税導入に積極的な立場は、GDPへの影響は軽微であり、税収や免税措置の活用を図ればそうした懸念には及ばず、むしろ省エネ・環境技術の開発が促進されることとなり、経済的にプラス効果が生ずるなどとしている。

## 2 制度設計に当たっての検討項目

その他、環境税については、以下のような主に制度設計上、検討すべき項目がある。

### 課税対象

- ・CO<sub>2</sub>または化石燃料を課税対象とした場合、ガソリン、灯油、軽油、重油、石炭、LPガス、天然ガス、電力など、いずれの品目に課税するか
- ・事業、交通、家庭のすべてに課税するか、あるいは、例えば事業のみに限定するか

### 税率の水準

高い税率として排出抑制を狙うか、それとも低い税率でその税収を温暖化対策に充てるか

### 課税段階(納税義務者)

最上流課税:化石燃料の輸入時点または採取場からの採取時点での課税

上流課税：化石燃料の製造場からの出荷時点での課税

下流課税：化石燃料の消費者への供給時点での課税

#### 軽減方策

どのようなものに軽減方策を設けるか

- ・温室効果ガスを排出しないもの
- ・国際競争力、産業構造の激変緩和への対応等産業活動への配慮を行うもの
- ・低所得者層、中小企業者層に対する配慮が必要なもの
- ・温暖化対策の観点から行うもの

#### 税収の使途

- ・そのすべてを温暖化対策の財源として活用する
- ・一般財源として幅広い目的に活用する
- ・温暖化対策の財源とするとともに、一般財源として幅広い目的に活用する
- ・他の税の減税や社会保険料に充てる(税収中立)

#### 既存エネルギー関係諸税との関係の整理・調整

新税を導入する前に、現行のエネルギー関連税の有効利用を図るべきとの意見もあり、既存エネルギー関係諸税との関係について、国民の理解が得られるよう、整理・調整する必要

このように、京都議定書の第1約束期間開始の年を迎えて、温暖化対策を一層加速化させるため、我が国の温室効果ガス削減約束を達成するための一手法としての環境税(温暖化対策税)の導入の必要性及びその在り方について、真摯に総合的に検討することが必要となっている。

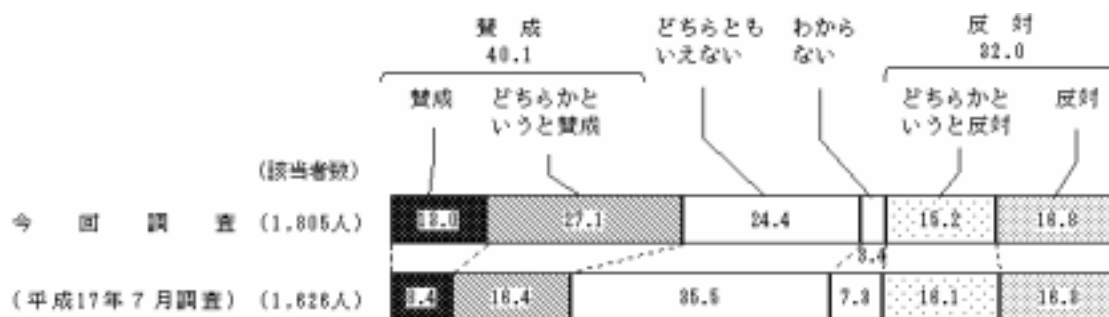


(参考1)地球温暖化対策に関する世論調査(平成19(2007)年10月内閣府公表)

(環境税導入の賛否)

本調査によると、環境税導入について、「賛成」とする者の割合が40.1%（「賛成」13.0%+「どちらかという賛成」27.1%）となり、「反対」とする者の割合32.0%（「どちらかという反対」15.2%+「反対」16.8%）を上回っている。「どちらともいえない」と答えた者の割合が24.4%であった。前回の調査結果と比較すると、「賛成」（24.8%→40.1%）とする者の割合が上昇し、「どちらともいえない」（35.5%→24.4%）と答えた者の割合が低下している。

環境税導入の賛否



出所:内閣府「地球温暖化対策に関する世論調査」(平成19年10月)

(賛否の理由)

導入に賛成の理由としては、「環境税の導入という事実が、国民一人一人の環境を大切にする気持ちと呼びさますと思うから」を挙げた者の割合が51.1%と最も高く、「エネルギーの価格を上げれば、自然とエネルギーの節約などをするようになり、地球温暖化防止につながると思うから」(36.9%)、「地球温暖化対策へ全員が参加するべきだから」(36.5%)、「CO2の排出量がなかなか減らないので、この解決のために新たな仕組みを取り入れることが必要と感じるから」(28.6%)などの順となっている。

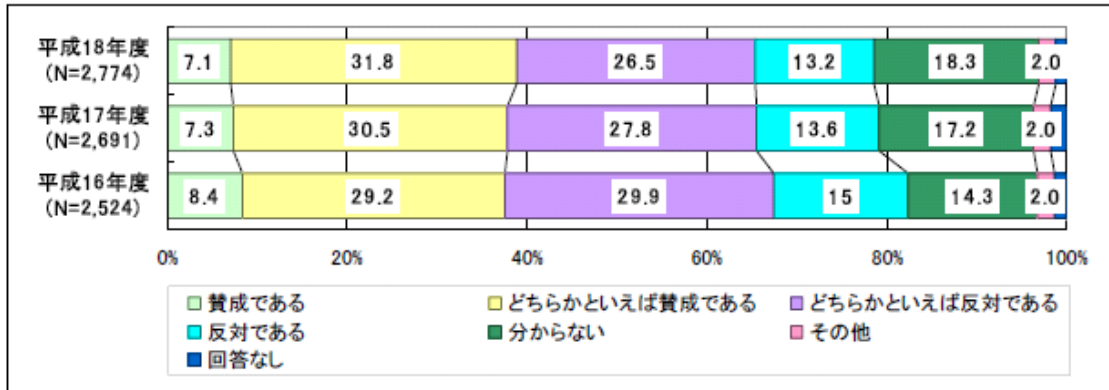
導入に反対の理由は、「家計の負担が重くなるから」を挙げた者の割合が63.8%と最も高く、「環境税により生じた税収が政府によって無駄に使われるかもしれないから」(48.3%)、「エネルギーには既に多くの税がかかっている、これ以上の負担をしたくないから」(21.5%)、「具体的・定量的効果が分からない、又は、効果がないと思うから」(16.1%)、「必要性・意義が分からないから」(12.8%)などの順となっている。

なお、環境税の用途については、「すべて地球温暖化対策のための財源とすべき」と答えた者の割合が70.9%と最も多くなっている。

【環境にやさしい企業行動調査<sup>67</sup>】(平成19年12月)

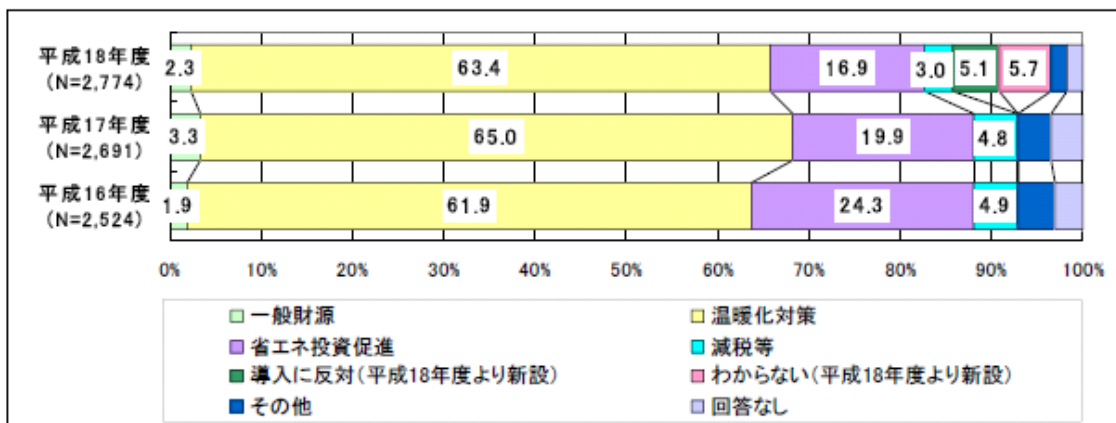
(導入の賛否)

環境省が行った「環境にやさしい企業行動調査」によると、環境税の導入については、「環境税の導入に賛成」との回答が7.1%(7.3%)あり、「どちらかといえば導入に賛成」の31.8%(30.5%)とあわせると、「賛成」と回答した企業等の割合は38.9%(37.8%)と経年で見て徐々に増加している。一方、「わからない」との回答も18.3%(17.2%)にのぼっている。



出所:環境省「環境にやさしい企業行動調査」(平成19年12月)

また、環境税を導入した場合の税収の用途については、「温暖化対策のために使うべき」と回答した企業等が63.4%と最も高く、次いで、「企業向けの省エネルギー投資の促進のために使うべき」が16.9%などとなっている。



出所:環境省「環境にやさしい企業行動調査」(平成19年12月)

<sup>67</sup> 本調査は、我が国の企業において環境に配慮した行動が定着し、環境保全に向けた取組が効果的に進められるよう、その実態を的確かつ継続的に把握し、これを評価し、その成果を普及させていくことを目的として実施されているもの。

調査期間:平成19年7月17日-8月10日

調査対象:東京、大阪及び名古屋証券取引所1部及び2部上場企業2,751社、従業員500人以上の非上場企業及び事業所3,814社 合計6,565社

有効回答数:東京、大阪及び名古屋証券取引所1部及び2部上場企業1,138社(41.4%)、従業員500人以上の非上場企業及び事業所1,636社(42.9%)合計2,774社(42.3%)

### (3) 国内排出量取引制度

#### 課題

- 1 我が国における国内排出量取引制度の在り方
- 2 具体的な制度設計に当たっての留意点

#### (排出量取引とは)

排出量取引とは、排出権取引、あるいは排出枠取引ともいわれ、ある物質の排出量の削減目標を達成するために、各排出元の間でその排出量(枠)を取引する仕組みをいう。同じ排出量を削減する場合に、より少ない費用で削減できる方法を選択することにより、結果として社会全体のコストを低減することができるシステムであると考えられている。1995年から米国において、削減コストの低減を主目的として、発電所から排出される二酸化硫黄(SO<sub>2</sub>)の排出量を取引している事例がよく知られている。

本稿における「排出量取引」は、特段の断りがない限り、地球温暖化対策の1つとして、CO<sub>2</sub>等の温室効果ガスの排出量を取引することを指すものとする。

#### (京都議定書上の排出量取引制度)

1997年12月に京都で開催されたCOP3で採択され、2005年2月に発効した京都議定書では、先進各国が自国に義務付けられた温室効果ガス削減目標を達成するための手段として、国内における対策に加えて、先進国と途上国の間の共同プロジェクトで生じた削減量を当該先進国が獲得できる「クリーン開発メカニズム(CDM)」(議定書第12条)、先進国間の共同プロジェクトで生じた削減量を当事国間でやり取りする「共同実施(JI)」(議定書第6条)とともに、先進国間での排出枠(割当排出量)をやり取りする「排出量取引」を行うことが認められている(議定書第17条)。これらの仕組みは総称して「京都メカニズム」と呼ばれている。

他の二つの仕組みがプロジェクト実施により削減された排出量をやりとりするのに対し、排出量取引は基本的に金銭で売買されるところが特徴である。

この京都メカニズムの利用は、無制限に許されるわけではなく、2001年のCOP7での合意文書で、定量的な制限はないものの国内対策に対し補足的なものとなっている(マラケシュ合意)。なお、京都メカニズムの3つの仕組みは、それぞれ

に独立したものではあるが、CDMやJIのプロジェクトにより生じた削減量(クレジット)は、排出量取引制度を通じて売買できている。

#### ( 諸外国における取組 )

##### 英国の国内排出量取引制度

英国は、2001年から、温室効果ガスの排出量削減を目的に、国内で消費される産業用・業務用燃料への課税という形で産業部門に対し気候変動税を導入したが、その際、気候変動協定という仕組みを同時に取り入れた。この気候変動協定の仕組みは、気候変動税を課せられたエネルギー多消費産業が政府と温室効果ガスの削減目標協定を結び、その目標を達成できた場合には気候変動税を最大 80%免除されるというものである。そして、2002年からは、気候変動協定の目標達成の一手段として、ヨーロッパ諸国で初めて排出量取引制度を導入した。

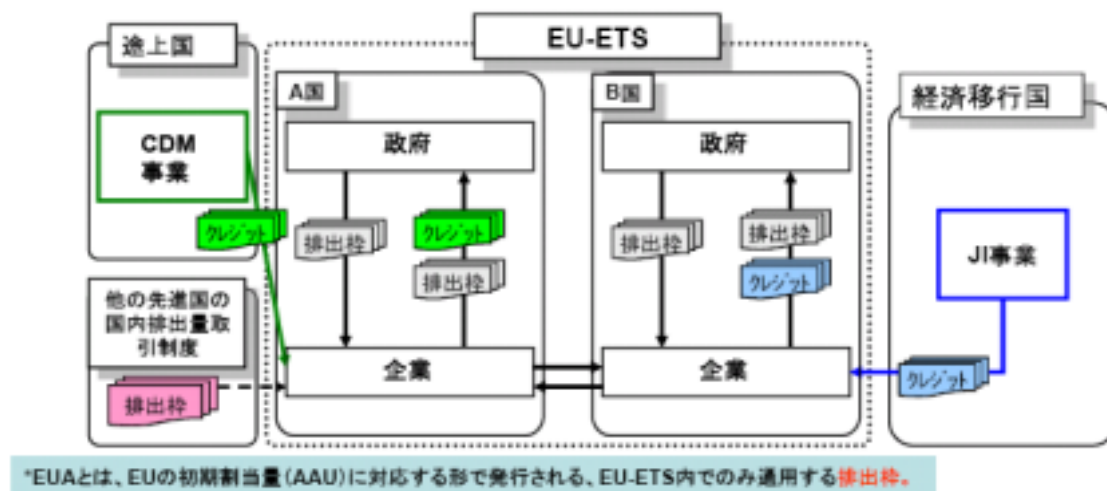
この英国の排出量取引制度には、協定参加者はその目標達成のために排出量取引を利用でき、また、協定には参加していない企業やその他の者であっても、英国で活動する者であればすべての組織がこの排出量取引に参加することができるなど、参加者の多様性が特徴的な制度となっていた。

##### EUの域内排出量取引制度

2005年1月、EUは京都議定書の目標を費用対効果の高い形で達成するために、世界に先駆けてEU域内において国際的な排出権取引制度を開始した。第1フェーズ(第1期)は2005年から2007年の3年間、第2フェーズ(第2期)は京都議定書の第1約束期間と同じ2008年から2012年の5年間である。同制度は、EU加盟25カ国(ブルガリアとルーマニアは2008年から参加)にある施設のうち、EUのCO<sub>2</sub>総排出量の約45%を排出する発電所、石油精製、製鉄、セメント等のエネルギー多消費施設約12,000施設を対象としており、各加盟国は、排出枠の国家配分計画(National Allocation Plan: NAP)を作成し、EU委員会の承認を受けた上で、対象施設に年間のCO<sub>2</sub>の排出枠を交付する。排出枠の割当は、大半が過去の排出実績によって無償で配分するが、一部、競売によって有償で配分する手法がとられている。各施設は各年終了後に排出量と同量の排出枠を政府に提出しなければならず、排出量が割当の上限を超えると予想される場合には、市場でその不足分の排出枠を購入することができるものとす

る制度である。各施設は、この義務を果たすために、CDM や JI によるクレジットも使用できるものとされている(図1-16)。

図 1-16 EU - ETSの仕組み



出所：環境省資料

EU - ETS(EU 排出量取引制度)は、2008 年より第2フェーズに入り、各国の割当量、対象部門や対象業種の拡大などとともに、不遵守となった場合の課徴金が大幅に引き上げられる(40・/t-CO<sub>2</sub> から 100・/t-CO<sub>2</sub> へ)など、その制度の厳格化が図られている(表1-12)。

表 1-12 第1フェーズと第2フェーズの主な相違点

	第1フェーズ(2005-2007)	第2フェーズ(2008-2012)
各国の割当量	2005年排出量以下:4カ国 2005年排出量以上:23カ国(全体で2005年比+8.3%)	2005年排出量以下:16カ国 2005年排出量以上:11カ国(全体で2005年比5.7%)
無償割当の割合	少なくとも95%	少なくとも90%
不遵守時課徴金	・40/t-CO <sub>2</sub>	・100/t-CO <sub>2</sub>
割当量配分決定	NAP 1は2005年6月に承認済み	NAP2は2007年10月に承認済み(注)
対象ガス	CO <sub>2</sub> 。	CO <sub>2</sub> 。一部の国は他の温室効果ガスにも拡大予定。
対象部門	エネ転、産業部門に限定	航空部門へ拡大(2011年以降)を検討中。
CDM/JI 活用量	制限なし(ただし、実績ゼロ)	最大20%等の上限あり。

NAP: National Allocation Plan(国家割当計画): 各国に排出枠を割り当てるもの。

(注) ポーランド等の6カ国が承認結果を不服として、欧州司法裁判所に提訴。

出所：環境省資料

## その他の国における動き

米国政府は、現段階において未だ京都議定書を締結していないものの、議会レベルあるいは各州レベル等において、排出量取引の導入に向けて積極的な取組を行っている事例がみられる。

連邦議会においては、2007年11月現在、11本の排出量取引に関する法案が提出されており、そのうち8本の法案で温室効果ガス排出量を2020年に1990年比横ばい、1本は2020年に2006年比横ばいの削減目標を提示している。これらの法案は、現段階ではその成立は不透明であるが、早ければ2010年頃には成立するのではないかともいわれている。

州レベルの取組としては、北東部10州が地域温室効果ガスイニシアティブ(RGGI)に基づき、発電所を対象に2009年から排出量取引制度を実施し、2000年から2004年平均比(4年間のうち、排出量の多い3年間の平均値)で2009年から2014年に横ばい、2018年に10%削減することとしている。また、カリフォルニア州は、2006年9月に制定した地球温暖化対策法(AB32)で、温室効果ガスを2020年までに1990年比±0%にする目標を立て、排出上限規制(キャップ)を2012年から導入することとしており、その政策オプションとして排出量取引制度の導入を検討している。さらには、2007年2月に西部気候イニシアティブ(WCI)を発表して温室効果ガスの排出削減を進めている米国西部7州及びカナダ2州や、2007年11月に中西部地域温室効果ガス削減アコード(MGGA)を発足させ温室効果ガスの排出削減に取り組んでいる米国中西部6州及びカナダ1州(マニトバ州、上記WCIにも加盟)においても、排出量取引制度も含めた温室効果ガス排出削減のための制度の検討が進められるなど、その取組が活発化してきている。

2007年10月、ノルウェー、アイスランド、リヒテンシュタインの3カ国が欧州経済圏の枠組を活用して、EUの排出量取引制度(EU-ETS)とのリンクを行うことが決定された。また、同月、EC及び英国、ドイツ等のEU加盟8カ国、米国ニューヨーク州等のRGGIメンバー4州、カリフォルニア州、マニトバ州等の米国及びカナダのWCIメンバー7州、ノルウェー、ニュージーランドの21カ国・州が、国際炭素行動パートナーシップ(ICAP: International Carbon Action Partnership)を発足させた。同パートナーシップは、義務的なキャップ・アンド・トレードを通じてカーボンマーケットの設計または実施のプロセスを約束している政府または公的な機関

による国際フォーラムで、地域炭素市場の設計やリンクの可能性を議論し、その障害と解決策を特定する予定とされている<sup>68</sup>。

さらには、オーストラリアは遅くとも2012年までにキャップ・アンド・トレード型の国内排出量取引制度を導入すると表明、ニュージーランドにおいても導入が検討されている。

このように、現在、世界各地で排出量取引制度の構築が進められてきており、将来的には、各国の排出量取引制度が相互にリンクされ、広範囲な国際取引市場が実現する可能性があるともいわれている。

### ( 排出量取引の状況 )

世界銀行が2007年5月に公表した資料によると、CO<sub>2</sub>の排出量取引市場の規模は2006年には取引量16.4億t-CO<sub>2</sub>、取引額301億USドルと前年(取引量7.1億t-CO<sub>2</sub>、取引額109億USドル)から大幅に拡大している(表1-13)。

表 1-13 2005 - 06 年の炭素取引市場の規模

	2005 年		2006 年	
	取引量 (百万 CO <sub>2</sub> トン)	取引額 (百万 US ドル)	取引量 (百万 CO <sub>2</sub> トン)	取引額 (百万 US ドル)
アローワンス(排出枠)市場				
EU-ETS	321	7,908	1,101	24,357
ニュー サウス ウェールズ(豪州)	6	59	20	225
シカゴ気候取引所(米国)	1	3	10	38
UK-ETS(英国)	0	1	na	na
小計	328	7,971	1,131	24,620
プロジェクト市場				
プライマリーCDM(注1)	341	2,417	450	4,813
セカンダリーCDM(注2)	10	221	25	444
JI(共同実施)	11	68	16	141
その他遵守目的(注3)	20	187	17	79
小計	382	2,894	508	5,477
合計	710	10,864	1,639	30,098

注1: CDM(クリーン開発メカニズム)プロジェクトの実施により取得する排出権

注2: CDMプロジェクトの実施により他の企業が取得した排出権を二次的に取得する排出権

注3: CDM/JIプロジェクトとして国連に正式に登録される前の段階の排出権

出所: 「State and Trends of the Carbon Market 2007」(2007年5月、世界銀行)等を基に作成

### ( 我が国における取組 )

我が国においては、京都議定書に基づき京都メカニズムのクレジットとして活用することのできる国内排出量取引制度は現段階では構築されていないが、我が国は、国内削減対策や森林吸収源対策などによって温室効果ガスを削減し

<sup>68</sup> 「国内排出量取引制度について」(2007年11月、経済産業省・環境省)



でも、なお京都議定書の削減目標に達しない差分をこの京都メカニズム(CDM、JI、ET(排出量取引))によって賄おうとしており、現行の京都議定書目標達成計画では基準年比 1.6%分の取得を予定している。

平成 17 年 4 月に閣議決定された「京都議定書目標達成計画」及び平成 19 年 6 月に閣議決定された「21 世紀環境立国戦略」においては、国内排出量取引制度について、「費用効率的な削減と取引等に係る知見・経験の蓄積を図るため、自ら定めた削減目標を達成しようとする企業に対して、経済的なインセンティブを与えるとともに、排出枠の取引を活用する自主参加型の国内排出量取引制度を実施する。」とする一方で、「国内排出量取引制度については、他の手法との比較やその効果、産業活動や国民経済に与える影響等の幅広い論点について、総合的に検討していくべき課題である。」とされている。

環境省は、平成 17(2005)年度から、温室効果ガスの費用効率的かつ確実な削減と国内排出量取引制度に関する知見・経験の蓄積を目的として、温室効果ガスの排出削減に自主的・積極的に取り組もうとする事業者に対し、一定量の排出削減約束と引換えに、省エネルギー等による CO<sub>2</sub> 排出抑制設備の整備に対する補助金を交付することにより支援する自主参加型の国内排出量取引制度を開始しており、これまでに 150 の事業者が目標保有参加者として排出削減に取り組んでいる。

このうち、排出削減実績と取引結果が公表された第 1 期の目標保有参加者 31 社についてみると、その基準年度排出量の合計が約 129 万 t-CO<sub>2</sub> であったのに対し、CO<sub>2</sub> の排出削減に取り組んだ結果、2006 年度の 1 年間で約 38 万 t-CO<sub>2</sub> (基準年の 29%分) が削減されたとされている。また、参加事業者によって排出量の取引が行われた件数は 24 件、取引量の合計は約 8 万 t-CO<sub>2</sub> で、そのうち環境省が取引を仲介した 13 件、約 1 万 8 千 t-CO<sub>2</sub> の平均取引単価は 1,212 円/t-CO<sub>2</sub> との結果が出されている。

なお、最近の動きとして、政府は、今年の 2 月 21 日、産業界代表、学者等 12 名の有識者からなる「地球温暖化問題に関する懇談会」を設置し、我が国が来るべき低炭素社会づくりにおいて世界に貢献していくため、排出量取引制度も含めた幅広い観点からの議論を行うこととし、3 月 5 日にその初会合が開催された。また、環境省は、地球環境局長の検討会として今年 1 月に設置した「自主参加型国内排出量取引制度検討会」を「国内排出量取引制度検討会」に改

組し、国内排出量取引制度の論点を整理するとともに、具体的な制度設計を行うこととしているほか、これまで排出量取引制度や環境税などの経済的措置の我が国への導入に慎重な立場をとってきた経済産業省が、産業技術環境局長の研究会として「地球温暖化対応のための経済的手法研究会」を立ち上げ、2013年以降の排出削減を念頭に置いて、「国内排出量取引制度」と「環境税」を含む経済的手法について幅広い検討を行うこととしている。さらには、従来よりキャップ・アンド・トレード方式の排出量取引制度の導入には反対を唱えてきた日本経団連も、御手洗会長が定例会見において、排出量取引制度の検討に前向きな姿勢を示すなど、新たな動きが起こりつつあり、今後の動向が注目されるところである。

## 課題

### 1 我が国における国内排出量取引制度の在り方

国内排出量取引制度は、CO<sub>2</sub> 排出削減を経済活動の中に自動的に組み入れるような経済的手法で、最も経済効果的で柔軟性があり、削減量が担保できる制度であるとの評価がなされている<sup>69</sup>が、我が国においては、前述のとおり、現段階では、環境省が主導している自主参加型国内排出量取引制度があるのみである。そのため、将来、EU - ETS を中心とする国際的な取引市場が構築された場合であっても、我が国において国際的な排出量取引制度とのリンクが可能な国内排出量取引制度が構築されない限りは、我が国は一方的に国外からクレジットを購入してくるのみとなる。今後、排出枠に対する各国の需要が増えればその取引価格が高騰する可能性もあり、我が国が排出量の購入に要する費用は膨大なものとなるとの懸念もある。また、例えば、我が国で革新的な技術開発等により大幅な排出量の削減が可能となった場合であっても、その余剰排出量（枠が設定されていたらという仮定に立った話ではあるが）を他の国または企業に売却することはできず、このままでは我が国だけが排出量取引の活用に向けた国際的流れに乗り遅れてしまうのではないかと懸念も示されている。

一方、経済界を中心として、国内排出量取引制度の導入については、公平な排出枠の割当を行う仕組みを構築することは困難であること、排出削減にとって

<sup>69</sup> 本資料 188-190 頁（鮎川ゆりか「日本は脱炭素社会を目指し、国内排出量取引を導入すべき」）

最も重要なのは長期的観点に立った技術開発だが、排出枠の購入に資金を投入する同制度は、これに逆行し技術で削減しようとする者の意欲を削ぐおそれがあること、EU - ETSが必ずしも実質的な排出削減につながっていないこと等を理由として、反対または慎重な立場からの意見が出されている。

そこで、我が国における国内排出量取引制度の在り方については、今後、関係者の様々な意見や、国際的な動向等も踏まえながら、総合的な調査・研究を進め、必要があれば速やかな制度の構築が可能となるよう、取組を進めていく必要がある。

## 2 具体的な制度設計に当たっての留意点(表1-14)

EUで2005年から導入されている排出量取引制度については、その制度導入から3年が経過し、いくつかの制度上の矛盾が指摘されている。

EUが現在導入している排出量取引制度は、キャップ・アンド・トレードの1つの形態であるグランドファザリング方式<sup>70</sup>であるが、同方式に対しては、省エネ対策に熱心な企業より、あまり省エネをせずにCO<sub>2</sub>を大量に排出している企業ほど多くの排出枠をもらえらるという矛盾が生じているとされている。

また、京都議定書の基準年(原則1990年)との関係で、特に東欧諸国等の国々では社会主義体制の崩壊に伴う経済の停滞により、基準年より排出量が相当落ち込んでいることから、「ホットエア」と呼ばれる余剰排出枠が大量に存在し、何も努力せずともその余剰排出権を売っただけで「ぬれ手でアワ」状態で金銭を手に入れることができるという矛盾が生ずる。

そのため、こうした矛盾に配慮し、EUは、今後、キャップ方式からオークション方式<sup>71</sup>へと変えていく方針とのことである。オークションによる有償配分とした場合、省エネが進んだ企業は購入量が少なくてすみ、排出量の多い企業は多額の資金が必要となることから、省エネを促す制度であるとされている。

ただ、このオークション方式に対しても、排出削減目標が義務付けられていない途上国に工場を移転すれば、そもそも排出量が制限されないことから、産業の海外流出を招くとしてドイツなどは反発を強めているとも伝えられている<sup>72</sup>。

<sup>70</sup> 排出枠の交付を受ける主体の過去の特定年あるいは特定期間における温室効果ガスの排出等の量の実績を基に、排出枠を企業に対し無償で交付する。

<sup>71</sup> 政府等が排出枠を公開入札等により企業に対し有償で交付する。その他の配分方法として、推定された標準的な基準排出量をもとに配分する「ベンチマーク」方式がある。

<sup>72</sup> 「「キャップ方式」矛盾 温暖化防止…得したり損したり」『産経新聞』(2008.1.27)

表 1-14 排出権の主な初期配分方式の比較

初期配分方式	メリット	デメリット
グランドファザリング	・制度導入時に個別企業に大きな負担が生じないため、制度導入が相対的に円滑に行える	・既存事業者を優遇する一方新規参入を阻害するおそれがある ・排出量の多い産業を中心に既存事業者が利益を得る可能性がある ・既存事業者間でも、基準時点のエネルギー効率が悪い既存事業者を、効率がよい事業者より優遇することになる問題がある
ベンチマーク	・各産業の実状に応じて適切な排出削減目標や基準を定め、それに応じた排出権配分を行うことにより、事業者間の不公平の問題の解決に大きく資する	・多様な産業を対象として産業間で公平性を保つ適切なベンチマークをどのように設定するかが難しい
オークション	・新規事業者にとっても、排出権を購入する負担は既存事業者と同等であるため、新規参入を阻害するおそれが少ない ・排出権の購入か排出削減のどちらかの選択を事業者に求めるため、市場機能が作用し、経済全体での排出削減費用の最小化に大きく資すると考えられる	・負担の増分を製品価格にどの程度転嫁できるかにもよるが、排出者、特に、排出量の多いエネルギー産業や一部の製造業の負担が重くなり、国際競争力への影響も大きくなると考えられる

出所：「世界経済の潮流 2007 年秋 サブプライム住宅ローン問題の背景と影響 地球温暖化に取り組む各国の対応」(平成 19 年 12 月、内閣府政策統括官室(経済財政分析担当))を基に作成

排出量を事業者にどのように配分するかは、その費用削減効果や、各事業者の負担に大きく影響することとなるため、各国・地域で、同様の制度的枠組み・運用で足並み揃えば、産業別の競争力への影響も軽減され得る。そのため、その制度設計に当たっては、これらの点を踏まえた十分な検討が必要であるとの指摘がある<sup>73</sup>。

我が国においては、このような諸外国における既存の国内排出量取引制度の諸課題等も十分に踏まえつつ、その具体的な制度設計についての検討を進めていくことが重要と考えられる。

<sup>73</sup> 「世界経済の潮流 2007 年秋 サブプライム住宅ローン問題の背景と影響 地球温暖化に取り組む各国の対応」(平成 19 年 12 月、内閣府政策統括官室(経済財政分析担当))

#### (4) 京都メカニズム

##### 課題

- 1 コベネフィットアプローチやグリーン投資スキーム（GIS）を用いた京都メカニズムの活用
- 2 クレジット取得にかかる課題
- 3 クレジット取得費用の確保の必要性

##### ( 京都メカニズムとは )

京都メカニズムとは、京都議定書で義務付けられた温室効果ガス排出削減目標を各国が達成するための方法の1つとして定められた柔軟性措置である。具体的には、経済的手法を活用して、国際的な排出量削減コストの平均化を図ることで排出削減費用をできるだけ低コストに抑えようとするものである。京都議定書では、「共同実施（JI）」、「クリーン開発メカニズム（CDM）」、「排出量取引（ET）」という3つのメカニズムが規定されている（図1-17）。

##### 共同実施（JI：Joint Implementation）（京都議定書第6条）

先進国が、他の先進国に対し技術、ノウハウ、資金を投入する一方、受け入れ側の国は、それを基に温室効果ガスの排出削減事業などを実施して温室効果ガス排出量を削減する。投資国は、その削減事業などによって生じた温室効果ガス削減相当量の排出枠を、自国のための排出枠として獲得できる仕組みをいう。なお、共同実施により生み出された排出枠（クレジット）を「排出削減ユニット（ERU：Emission Reduction Units）」という。

##### クリーン開発メカニズム

##### （CDM：Clean Development Mechanism）（京都議定書第12条）

先進国が、途上国において温室効果ガスの排出削減事業などを実施し、それによって生じた削減相当量を自国の数値目標達成のための排出枠として獲得できる仕組みをいう。なお、途上国には京都議定書において削減義務が課せられていないため、国連機関が削減事業による温室効果ガス削減相当量を「認証排出削減量（CER：Certified Emission Reductions）」として発行する。

##### 排出量取引（ET：Emission Trading）（京都議定書第17条）

京都議定書で定められた温室効果ガス削減目標値を排出上限枠とし、その目標を達成できた場合に、排出枠余剰分を他の先進国へ売却できる仕組み。ま

た、その逆に、目標を達成できない場合は、その排出枠超過分を補うために、目標を達成している先進国から排出枠余剰分を購入することになる。京都議定書で温室効果ガス削減目標を課せられた先進国同士でのみ認められる仕組みである。

図 1-17 京都メカニズムの種類と内容

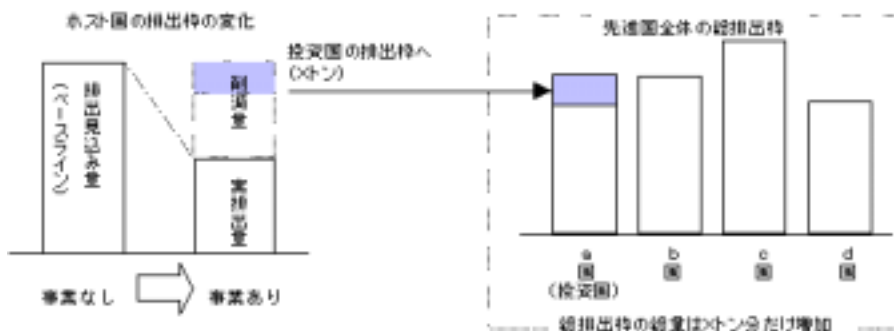
共同実施 (JI: Joint Implementation)

- ・先進国間で温室効果ガス削減事業を実施、その結果生じた削減単位をホスト国から投資国に移転。
- ・先進国全体の総排出枠に影響を与えない。



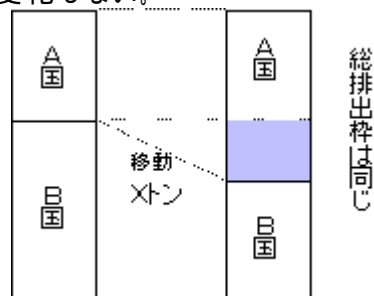
クリーン開発メカニズム (CDM: Clean Development Mechanism)

- ・先進国が途上国 (非附属書国) において実施された温室効果ガスの排出削減事業から生じた削減分を獲得することを認める制度。総排出枠は増加。
- ・先進国は削減分を目標達成に活用、途上国にとっても、投資と技術移転の機会。



排出量取引 (ET: Emission Trading)

- ・先進国間で排出枠を移転。
- ・先進国全体の総排出枠は変化しない。



出所: 環境省ホームページ

(我が国における京都メカニズムの活用状況)

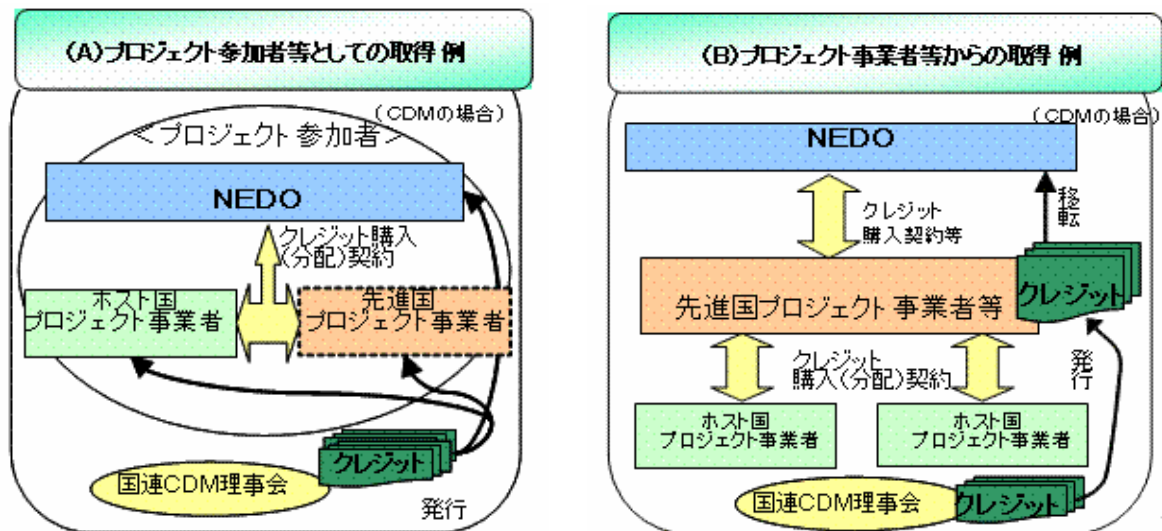
1 CDM を活用した我が国のクレジット取得状況

我が国には、京都議定書において平成 20(2008)年度・平成 24(2012)年度の平均で 1990 年比で温室効果ガスを6%削減する義務が課せられているが、このうち 1.6%分は京都メカニズムでまかなうこととしている。このため、現在、政府は、京都メカニズムクレジット取得事業を独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)に委託し、NEDO を通じてクレジットの取得を行っている。なお、NEDO によるクレジットの取得方法には以下の2つがある(図 1-18)<sup>74</sup>。

図 1-18 京都メカニズムクレジット取得事業の全体像

(タイプ A)プロジェクト参加者等としてクレジット発行者からの取得例  
 NEDO 自らもプロジェクト参加者となる等、他のプロジェクト参加者等とクレジット購入契約を締結し、クレジット発行者(CDM 理事会、条約付属書 国)からクレジットを直接取得する。

(タイプ B)プロジェクト参加者等からの取得例  
 クレジットをすでに取得又は今後取得する見込みのある事業者等との間で転売によるクレジット購入契約等を締結する。



出所：(独)新エネルギー・産業技術総合開発機構ホームページ

NEDO によると、我が国の国別登録簿システム<sup>75</sup>と国連気候変動枠組条約 (UNFCCC) 事務局の管理する国際取引ログ (ITL)<sup>76</sup>との接続が開始されて以

<sup>74</sup> 地球温暖化問題関係資料集「資料 10」参照。

<sup>75</sup> 国別登録簿システムとは、京都議定書及びマラケシュ合意に基づく排出枠であるクレジット(初期割当量 (AAU)、吸収源活動による吸収量 (RMU)、JI 事業により発生する排出削減ユニット



降、平成 19 年 12 月 5 日、初めて NEDO 管理口座へのクレジット移転が完了している。

なお、政府における京都メカニズムクレジット取得事業予算は、平成 18 年度の予算措置以来、年々増加しており、平成 20 年度の同予算案は 308 億円となっている(表 1-15)。

表 1-15 京都メカニズム関係予算の推移

(単位:百万円)

	平成 16 年度	平成 17 年度	平成 18 年度	平成 19 年度	平成 20 年度
京都メカニズム関係予算	4,999	9,599	9,900	14,600	32,400
(京都メカニズムクレジット取得事業)	-	-	(5,400)	(12,900)	(30,800)

注 1) 京都メカニズム関係予算には、京都メカニズム推進基盤整備事業費(経済産業省)や CDM/JI に係る支援事業(環境省)などが含まれる。

注 2) 京都メカニズムクレジット取得事業費は京都メカニズム関係予算の内数として計上されている。

出所: 環境省資料を基に作成

## 2 政府開発援助(O DA)事業からの排出量取得の動き

我が国の ODA を用いた途上国での事業のうち、温室効果ガス削減が見込まれるものについて、その排出削減分が CDM 事業として国連 CDM 理事会に承認される動きがある。

マラケシュ合意においては、ODA を流用した CDM 事業は禁止されることとなった。それは、流用を認めると、ODA を拠出する先進国が排出権獲得を優先し、本来整備されるはずの道路などのインフラへの供与が十分になされずに環境分野ばかりに偏った供与になることを途上国が懸念したためである。しかし、ODA の CDM 事業への流用を禁止したことで、民間企業の CDM 事業が多くなり、このような民間主体の事業は、その採算性の観点から中国やインドなどの発展の著しい途上国にばかり集中するという事態が生じた。そのため、国連では、先進国からの ODA 流用についての要望も受け入れ、ODA を供与された途上国が CDM 事業への流用を認めた場合に限り、CDM 事業として排出権を承認している。

---

(ERU)、CDM 事業により発生する認証排出削減量(CER)の発行、保有、移転、取得、取消、償却を行うシステムである。政府及び企業はこのシステム上に口座を設けてクレジットの保有や取引を実施する。

<sup>76</sup> 国際取引ログとは、UNFCCC が管理しているシステムで、2 国間をまたぐクレジットの取引は、このシステムを介して行われる。

我が国では、平成 19(2007)年 6 月、ODA を使ったエジプトにおける風力発電建設事業が CDM 事業として初めて国連に承認された。また、同年 12 月には、インドの首都ニューデリーに我が国の ODA で建設された地下鉄が国連によって承認され CDM 事業として登録された。そのほか、現在、我が国と途上国間においては、中国やスリランカなどからの排出権取得が合意に至っているとされている。

このように ODA が CDM 事業として国連の承認を受けることができることとなったことから、今後、ODA を流用した CDM 事業からの排出権取得が拡大する可能性が指摘されている。

### 3 我が国における国際排出量取引の状況

京都メカニズムに基づく国際排出量取引については、平成 19 年 11 月に、我が国政府としては初めてハンガリー政府からの排出量購入の方針が二国間で交わした覚書において表明されている<sup>77</sup>。なお、この排出量取引に関して、ハンガリー政府が排出量を売って得られる資金は、温室効果ガス排出削減やその他の環境対策に限定して使用することという条件が付されている。このように、国際排出量取引の中でも、排出量の移転に伴う資金を、温室効果ガスの排出削減その他環境対策を目的に使用するという条件の下で行う排出量取引を「グリーン投資スキーム(GIS)」といい、ハンガリー政府との覚書は、温室効果ガスに関して我が国が署名する初の二国間協力文書となった。

### 4 企業における CDM 等によるクレジットの取得状況

我が国の企業においても、日本経団連が策定した温室効果ガス排出削減にかかる自主行動計画のもとで、自らの削減目標達成等のために CDM や JI によるクレジット取得が進められている。

CDM 事業による排出権取得のためには、事業を実施する企業は、自国及び途上国の両政府から承認を受け、その後、当該事業の登録を国連 CDM 理事会に申請し認められなければならないことになっているが、平成 19 年 10 月、政

---

<sup>77</sup> 平成 19 年 12 月 18 日環境省報道発表資料「ハンガリー共和国との京都議定書の下での共同実施(JI)及びグリーン投資スキーム(GIS)における協力に関する覚書(Memorandum)への署名について」

府の承認を受けた我が国の2つの CDM 事業が初めて国連 CDM 理事会において申請を却下されるなどその審査が厳格化していることが指摘されている。

#### 5 コベネフィット（相乗便益）アプローチとしての CDM

コベネフィットアプローチ（相乗便益）とは、例えば、火力発電所や工場におけるエネルギー効率化のための燃焼改善技術や設備の更新などの事業を実施することによって、温室効果ガス排出削減などの地球温暖化対策とともに大気汚染の改善など公害対策も同時に行おうとするものである。

中国においては、近年の急成長に伴う大気汚染や水質汚濁といった環境問題が深刻化しており、それらの改善のためにはコベネフィットアプローチは非常に有効な手段であると考えられている。

平成 19 年 12 月の日中ハイレベル経済対話<sup>78</sup>において、コベネフィットアプローチの協力を促進していくことなどが正式に合意された。今後、このコベネフィットアプローチの促進のためのプロセスの1つとして CDM 事業が活用されることが見込まれる。

### 課題

今後、我が国は京都議定書の我が国の目標達成のために京都メカニズムを活用した排出量の取得を活発化させていくものと考えられる。以下、その活用にあたっての諸課題を見てみることにする。

#### 1 コベネフィットアプローチや GIS を用いた京都メカニズムの活用

京都メカニズムを活用した排出量の取得は、京都議定書と京都議定書の運用ルールであるマラケシュ合意<sup>79</sup>において、国内対策に対して「補足的」なものとしてとされている。そのため、あくまでも国内対策の実施を基本として京都メカニズムの活用が図られなければならない。しかしその一方で、京都メカニズムのうち、特に CDM は我が国からの技術移転を通じて途上国の持続可能な発展に寄与するものと考えられており、地球規模での環境対策を推進する有力な手段と考えられている。こうしたことから、CDM を活用したクレジットの取得にあたっては、可能な限り、実施した CDM 事業が温暖化対策に資するのみならず、大気

<sup>78</sup> 地球温暖化問題関係資料集「資料 19」参照。

<sup>79</sup> 地球温暖化問題関係資料集「資料 6」参照。

汚染や水質汚濁の改善にも結びつく上述のコベネフィットアプローチに該当する事業が積極的に選択されることが望ましい。

また、市場メカニズムを活用して排出量の取得を行う場合、コベネフィット型の CDM 事業のみならず、GIS(グリーン投資スキーム)の活用も重要となる。なお、GIS については、GIS という名の下に安易に排出量が売買されるのではないかと懸念もなされており、資金が本当に環境対策として活用されたかどうかをチェックする仕組みも同時に重要となる。

## 2 クレジット取得にかかる課題

政府が市場メカニズムを活用して排出量、とりわけクレジットを取得するに当たり、排出量市場から直接クレジットを購入する場合、将来的には現状より CO2 1 トン当たりの CO2 価格が高騰するとの予測もある。また、今後大量にクレジットの購入が必要となる国とクレジットの取り合いになった場合、取得費用が高騰し膨大になるのみならず、場合によっては京都議定書の目標達成に十分なクレジットが取得できないこととなるケースも考えられる。

そのためには、政府は、CDM 事業の参加者等としてクレジット取得契約を交わして取得する方法を取るなど、事前に取得クレジットの量や価格が把握できるようにすることが望ましいとする意見もある。しかし、CDM 事業は、その準備から国連 CDM 理事会の承認を得て、クレジットが発行されるまでに数年かかることや、国連 CDM 理事会の審査が厳格化しているなどの動きもあることから、現在、NEDO が実施している CDM 事業の発掘や形成を支援するための取組をより一層推進することなどが必要であるとされる。

## 3 クレジット取得費用の確保の必要性

京都議定書目標達成計画によると、京都メカニズムの活用によって、1 億 CO2 トンのクレジットを取得するとしている。しかし、クレジットを保有している民間企業からこれをすべて国が調達すると仮定した場合、単純に1トン当たり 1,000 円とした場合でも、約 1,000 億円の予算が必要となる。政府における京都メカニズムクレジット取得事業費は平成 18 年度より年々増加しているが、先述のとおり、今後、2012 年の第1約束期間の終了が近づくとつれ、CO2 価格の高騰やクレジットの需給が逼迫するなどの事態も考えられることから、それも見据えたクレジット取得費用(予算)の十分な確保が必要である。

## (5) 森林吸収源

### 課題

- 1 我が国の森林吸収量 3.8%の確実な確保の必要性
- 2 気候変動問題における森林減少防止制度構築の必要性
- 3 京都議定書の次期枠組みにおける吸収源の在り方

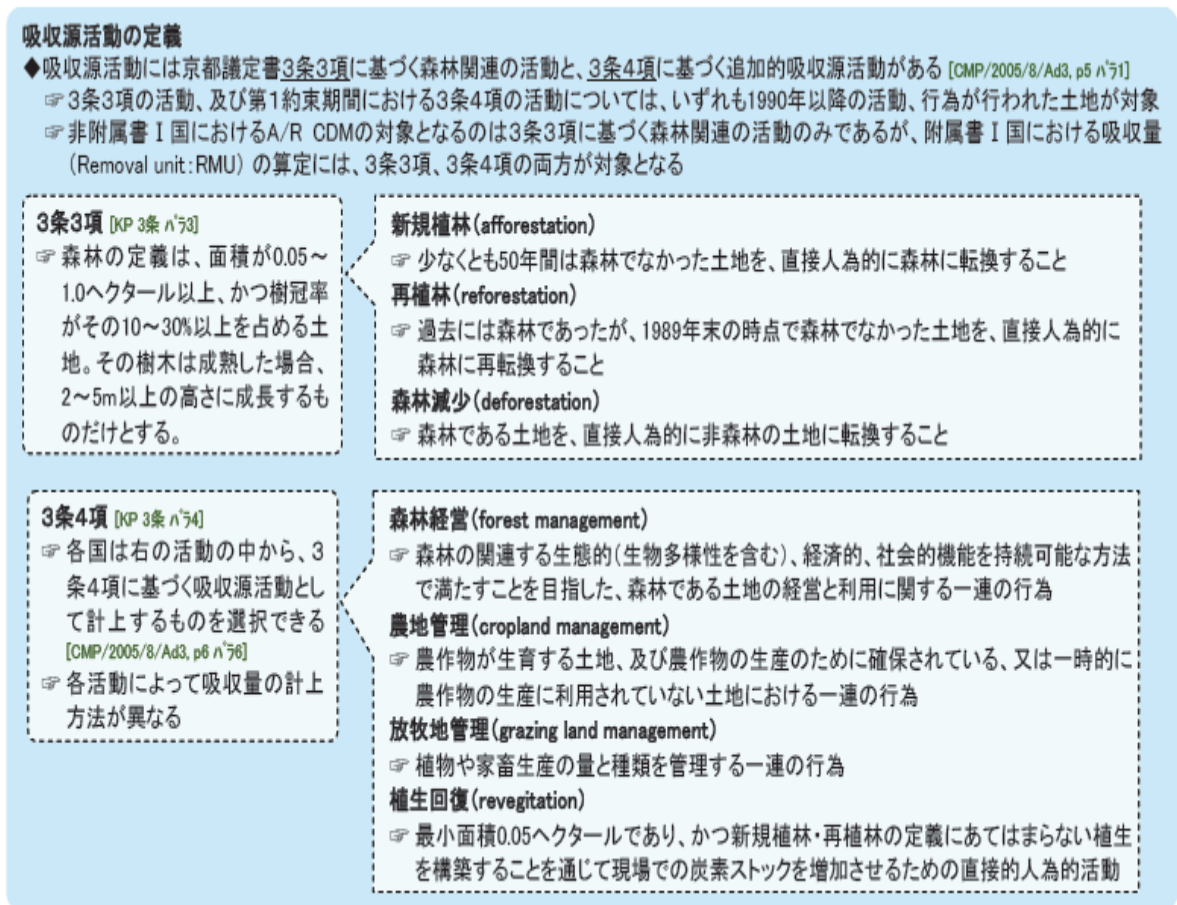
### ( 京都議定書上の森林吸収源の考え方 )

京都議定書では、第3条3項において1990年以降の「新規植林」、「再植林」、「森林減少」によって、議定書の第1約束期間である2008年から2012年の期間にCO<sub>2</sub>吸収量を増加または減少した分を当該国のCO<sub>2</sub>削減量・排出量に算入できることとされている。

また、上述の3つの活動以外の追加的人為的活動(人為的な吸収源の範囲拡大)については、1990年以降に行われたものに限り、第1約束期間(2008年~2012年)において適用可能であることが同議定書同条4項において定められている。この規定については、平成13(2001)年にモロッコ・マラケシュで行われたCOP7のマラケシュ合意<sup>80</sup>において、新規植林・再植林以外の人為的・追加的な活動による吸収源の範囲の拡大として「森林経営」、「放牧地管理」、「農地管理」、「植生回復」を第1約束期間から利用することを選択できるとの決定がなされた(図1-19)。

<sup>80</sup> 地球温暖化問題関係資料集「資料6」参照。

図 1-19 吸収源活動の対象範囲



出所：(財)地球環境戦略研究機関 図解京都メカニズム第7.2版

同議定書第3条3項及び4項の吸収源活動のうち「森林」吸収源として認められるものは、1990年以降の人為活動が行われた森林で、「新規植林」、「再植林」、「森林経営」によるものだけに限られ、これらの森林からの吸収量を排出削減目標に算入することができる。

なお、マラケシュ合意では先進国ごとに森林経営を利用したCO<sub>2</sub>削減量を目標達成に活用できる上限値が設定された。この上限値については、一定のルール<sup>81</sup>に基づき設定されているが、COP7の交渉過程において日本やカナダ、ロシアが人為的活動による追加吸収分のみではなく、自然吸収分も利用できるよう強硬に主張したため、例外的な上限値が設定された。現在、我が国に認められた吸収量算入の上限値は、基準年排出量の約3.8%<sup>82</sup>、1,300万炭素トンとなっている(表1-16)。

<sup>81</sup> 自然の吸収量と人為的な活動による吸収増加分を切り離して算定することが現実的に不可能であるため、対象となる森林範囲からの吸収量の85%を割引き、吸収源利用可能分は基準年排出量の3%を上限とする。

<sup>82</sup> マラケシュ合意で、我が国の算入上限値は3.9%とされたが、平成18(2006)8月に、温室効果ガスの排出量及び吸収量算定のための国内制度を整備し、我が国の割当量報告書として気候変

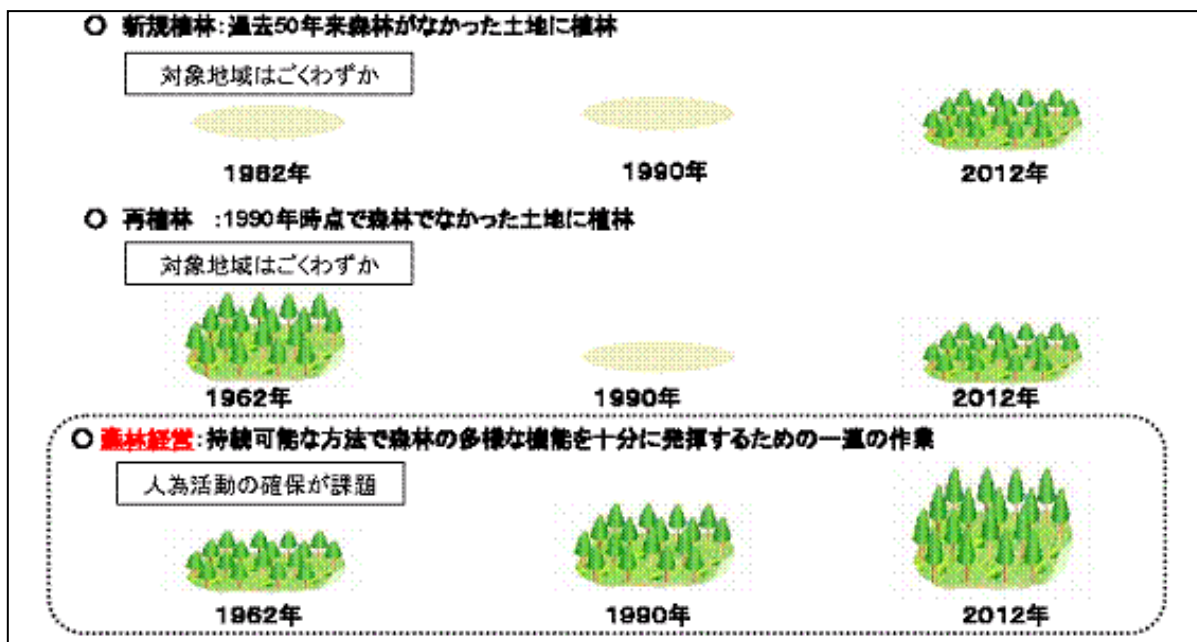
なお、新規植林の余地が限られている我が国においては、「森林経営」による吸収量の確保が大部分を占めることになる(図1-20)。

表 1-16 現在認められている各国の森林吸収量の算入上限値

	削減目標	森林吸収量(基準年排出量比)(A)	森林面積(B)	A / B
ロシア	0%	3300万炭素トン(4.0%)	809万 km <sup>2</sup>	4.1炭素トン/km <sup>2</sup>
カナダ	6%	1200万炭素トン(7.2%)	310万 km <sup>2</sup>	3.9炭素トン/km <sup>2</sup>
ドイツ	8%	124万炭素トン(0.4%)	11万 km <sup>2</sup>	11.3炭素トン/km <sup>2</sup>
フランス	8%	88万炭素トン(0.6%)	16万 km <sup>2</sup>	5.5炭素トン/km <sup>2</sup>
イギリス	8%	37万炭素トン(0.2%)	3万 km <sup>2</sup>	12.3炭素トン/km <sup>2</sup>
日本	6%	1300万炭素トン(3.8%)	25万 km <sup>2</sup>	52.0炭素トン/km <sup>2</sup>

出所：環境省資料

図 1-20 京都議定書で森林吸収源と認められる森林(京都議定書第3条3項、4項)



出所：農林水産省地球温暖化・森林吸収源対策推進本部資料

動枠組条約事務局に提出した際、その報告において、基準年(1990年)の排出量が上方修正された。その結果、森林吸収量の我が国の上限値 1,300万炭素トン是不変のため、基準年排出量比が 3.9%から 3.8%へと修正されている。なお、変動前に策定された「地球温暖化防止森林吸収源 10 年対策」などの記述は 3.9%のままとなっている。



(主な国際的な動き)

#### 1 森林炭素パートナーシップ基金

国連食糧農業機関(FAO)によれば、世界の森林は、平成 12(2000)年から平成 17(2005)年の間に年平均 730 万 ha 減少し続け、2005 年現在の世界の森林面積は陸地面積の 30%に当たる 39 億 5,000 万 ha であるといわれている。これは、この 5 年間に毎年日本の国土の 20%に当たる森林が失われた計算になる。また、森林の破壊により放出された CO<sub>2</sub> は世界全体の CO<sub>2</sub> 排出量のおよそ 20%を占めているとされる。これは化石燃料の使用に次ぐ排出量となる。

森林減少は、熱帯アジアや南米、アフリカの熱帯地域における違法伐採や焼畑、森林火災、農地転換などにより引き起こされており、途上国自身による防止対策が必要とされているが、取組に当たっては、資金や人材不足が障害となっている。また、現在の京都議定書では、森林減少の防止対策による温室効果ガス排出削減はCDMの対象となっていないなど、資金等の調達手段が不十分であることが指摘されている。

このような現状の中、平成 19(2007)年 9 月、ニューヨークで開催された「国連気候変動に関するハイレベル会合」において、インドネシアを始めとする熱帯雨林地域の国々が、自らが実施する森林減少対策への経済的支援のための基金創設を求めた。これを受けて、同年 12 月のインドネシア・バリで開催された COP13 において世界銀行が中心となって「森林炭素パートナーシップ基金」の創設が決定された。同基金は、森林減少防止対策やそのモニタリング等のための能力向上支援を目的とした基金(準備基金)と、森林減少防止対策を講じた途上国に対し、排出削減量に応じた資金提供を試行的に行う基金(炭素基金)から構成されている。同基金に対しては、我が国からも 1,000 万ドルの拠出を表明している。

このように、森林減少による気候変動への危機感が途上国自身においても共有されるようになり、先進国に対し森林減少対策を援助・実施するよう要求する動きが活発化してきている。

## 2 中期的な緑化目標

現在、熱帯雨林などが違法伐採や焼畑などにより著しく減少し、気候変動問題における取り組むべき課題の1つとなっていることから、国際会議などの場において中期的な緑化目標が掲げられている。

平成19年9月にオーストラリア・シドニーで開催されたアジア太平洋経済協力会議(APEC)では、「気候変動、エネルギー安全保障及びクリーン開発に関するシドニー-APEC 首脳宣言」(シドニー宣言)<sup>83</sup>が出され、中期的な緑化目標の合意がなされた。具体的には、APEC 域内におけるすべての種類の森林の面積を2020年までに少なくとも2,000万ha増加させるとしている。

また、平成19年11月にシンガポールで開催された東アジアサミット(EAS)で採択された、「気候変動、エネルギー及び環境に関するシンガポール宣言」(シンガポール宣言)<sup>84</sup>では、EAS 域内におけるすべての種類の森林の面積を2020年までに少なくとも1,500万ha増加させるという地域の目標達成のために努力するとの合意がなされた。同宣言によって、先のAPECで合意された2,000万haのうち1,500万haの緑化目標を東アジア地域が担うこととなった。

### (我が国における主な森林吸収源対策)

#### 1 地球温暖化防止森林吸収源10ヵ年対策

我が国においては、平成14(2002)年3月に策定された「地球温暖化対策推進大綱」を受け、農林水産省において同年12月に「地球温暖化防止森林吸収源10ヵ年対策」が策定された。これは、現状の水準で森林整備や木材供給、木材利用等が推移した場合、上述した森林経営を活用したCO<sub>2</sub>削減量上限値3.8%に相当する1,300万炭素トンの確保が困難となるおそれがあることから、平成15(2003)年から平成24(2012)年までの10年間に於いて施策を講じ、300万炭素トンの確保を目指すものである。

施策の内容としては、健全な森林の整備、保安林等の適切な管理・保全等の推進、木材及び木質バイオマスの推進、国民参加の森林づくり等の推進、吸収量の報告・検証体制の強化の5つの目標を柱とし、この達成に向

<sup>83</sup> 地球温暖化問題関係資料集「資料14」参照。

<sup>84</sup> 地球温暖化問題関係資料集「資料18」参照。

け、第1ステップから第3ステップの3段階に分けたステップ・バイ・ステップ方式によって取組を進められている(図1-21、1-22)。

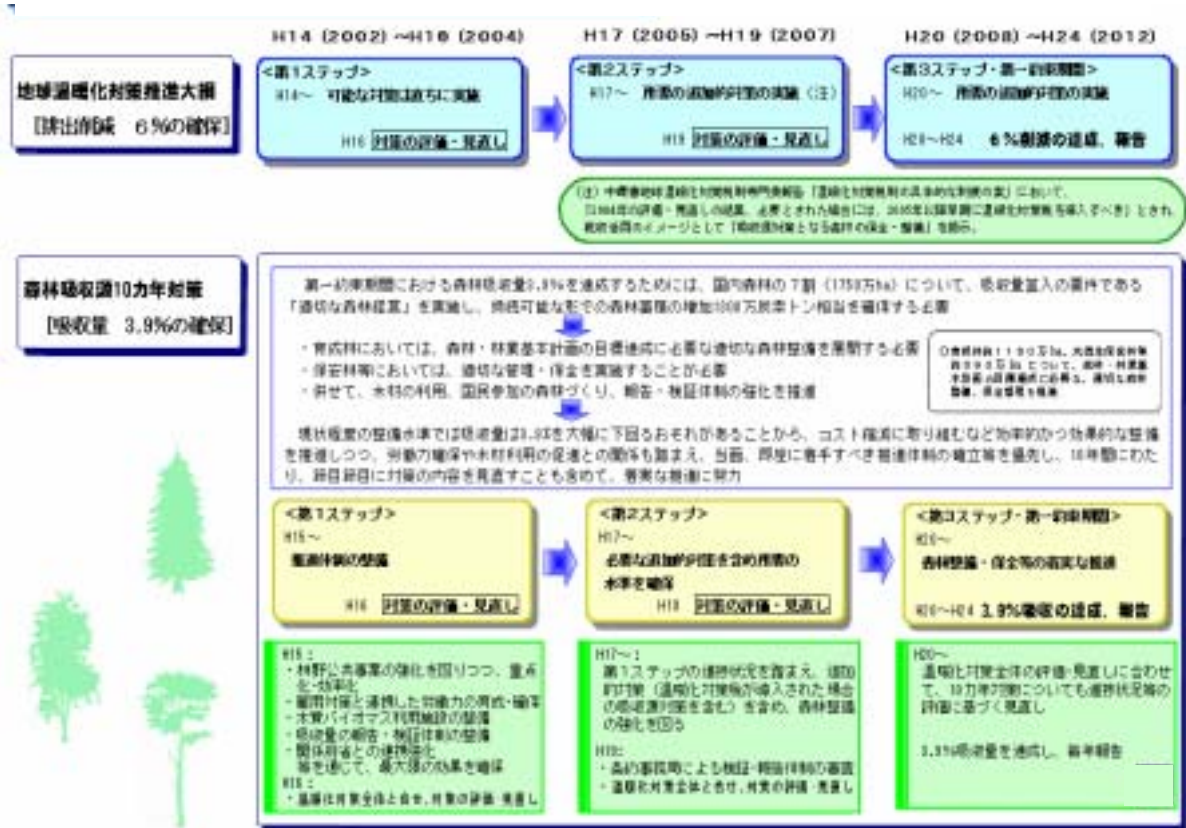
施策の評価及び見直しを実施するとされる同10ヵ年対策第3ステップの前年(2007年)が過ぎたところであるが、2005年度における吸収量は約970万炭素トンで、基準年比2.8%という水準に留まっている。林野庁の試算では、目標の達成のためには、平成19年度より6年間にわたり、毎年20万ha、合計120万haの追加的な森林整備が必要であるとされている。

図1-21 地球温暖化防止森林吸収源10ヵ年対策

1. 健全な森林の整備  
間伐の積極的な推進、森林の複層林化  
多様な森林づくりと緑のネットワーク化
2. 保安林等の適切な管理・保全  
伐採規制などによる森林の公益的機能の発揮の確保  
保安林等を対象とした治山対策の推進  
松くい虫など森林病虫害の適切な防除の推進
3. 木材・木質バイオマス利用の推進  
地域材の利用促進  
バイオマスエネルギー利用施設等の整備の推進
4. 国民参加の森林づくり  
多様な主体の参加と連携による森林づくり  
森林環境教育の積極的な推進
5. 吸収量の報告・検証体制の強化  
森林の二酸化炭素吸収量の科学的な証明  
地図情報を利用できる森林GISの導入促進  
森林資源情報のデータベース化の推進

出所：林野庁資料を基に作成

図 1-22 地球温暖化防止森林吸収源 10 年対策の枠組み



出所：林野庁資料

## 2 美しい森林づくり推進国民運動の展開

平成 19(2007)2月9日の閣僚懇談会において、安倍前内閣総理大臣より、「我が国には古来から木の文化があり、森林が「美しい国、日本」の礎となるよう、国民の皆様とともに、政府一体となって、「美しい森林づくり」を進めていくべき」旨の発言があり、同発言を受け、政府において「美しい森林づくりのための関係閣僚による会合」及び「関係省庁連絡会議」が設置された。また、民間主導の取組として、同年6月に経済界、NPO、農林水産業界等の各界代表から構成される「美しい森林づくり全国推進会議」が立ち上げられた。

これらの推進体制が整備され、2007-2012年の6年間で330万haの間伐を実施し間伐の遅れを解消すること、100年先を見据え広葉樹林化、長伐期化<sup>85</sup>、針葉樹と広葉樹が混じった自然に近い森林づくり(針広混交林化)など多

<sup>85</sup> 長伐期化とは、樹木を40年-50年の短期間で伐採することなく、繰り返し間伐を行い、80年以上の長い期間樹木を育成すること。伐期を長くすることで、一伐採で行われる植栽、下刈り、保育作業を軽減することができるため経費軽減につながる。また、環境面においても、40年を超えた森林は、自然的な枯死などが起こり、林群に間隔が生まれ、下層植物や土壌構造が発達し、水土保持機能などが安定的に維持されるとされる。

様な森林づくりを推進することという2つの目標の達成のため、不在村森林所有者(327万haを所有する)に対する「自分の山再発見運動」の呼びかけや、国産の間伐材等を利用した物品にそれが分かるマークを付けて販売するなど、国産材利用の拡大を目的とした「木づかい運動」の推進等を内容とする取組の展開がなされている。

### 3 森林の間伐等の実施の促進に関する特別措置法案

既述のとおり、現在、我が国においては、森林吸収量 3.8%の確保のために、平成 20 年度から6カ年度間で毎年 20 万 ha、合計 120 万 ha の追加的な森林整備が必要であるとされている。

そのため、政府は、必要な追加的森林整備として森林の間伐等の実施を促進し、森林吸収量を確保することを趣旨とした「森林の間伐等の実施の促進に関する特別措置法案」を第 169 回国会に提出している(内閣提出第 38 号)。

同法案は、健全で活力ある森林の育成に必要な間伐の実施を促進させるため、特例措置として、市町村が間伐等促進のための計画を策定し、これに基づいて間伐等を実施した場合には、実施にかかった経費充当のための交付金制度の創設を行うことなどを内容としている。間伐される人工林は、そのほとんどが自治体や民間が所有している現状にあるため、財政が逼迫している市町村などの間伐費用を負担することで森林の間伐を促進しようとするものである。なお、同法律案は、平成 24(2012)年までの時限立法となっている。

## 課題

我が国が京都議定書の目標を達成する上で、森林吸収源による削減によるところが相対的に大きいことから、その確保が今後の主要課題の1つといえる。

また、熱帯雨林地域などでは、毎年広大な面積の森林が違法伐採などにより失われており、これらの地域における森林減少を食い止めるための制度構築も、今後の気候変動問題への対処のためには重大な課題の1つといえる。

以下、森林吸収源に関する諸課題について見ていくことにする。

### 1 我が国の森林吸収量 3.8%の確実な確保の必要性

我が国の温室効果ガス排出量を基準年比 6%削減するという京都議定書目標達成のため、現行の京都議定書目標達成計画では 1,300 万炭素トン、基準

年排出量比 3.8%の森林吸収量の確保が掲げられている。しかし、現状の施策水準のまま推移すると確保は困難であるとされており、また、この吸収量の確保のためには、平成 20 年度以降、毎年度 20 万 ha、6カ年度間で 120 万 ha の森林の追加整備が必要とされている。

今後、間伐等の森林整備の推進や、間伐実施主体である地方公共団体や民間に対する国の財政支援措置の拡大など、森林吸収量の確保をいかに図るかが課題となっている。

## 2 気候変動問題における森林減少防止制度構築の必要性

森林減少による CO<sub>2</sub> 放出量は、およそ世界全体の温室効果ガス排出量の 20%に相当するものであるとされ、再生可能エネルギーの導入促進や省エネの推進とともに、森林減少の防止や新規植林の促進が気候変動問題の解決には不可欠となっている。

世界の森林の現状を見ると、2000 年以降、中国では大規模植林により年平均 100 万 ha 増加するなどの状況も見られるが、一方で、インドネシアや南米、アフリカといった途上国地域では高い減少率で森林が失われている。これらの減少は、森林の違法伐採や過剰な農地転換、森林火災などによるものである。しかし、途上国においては、森林伐採などをやめると経済的利益が失われるため、また、京都議定書上においても温室効果ガス削減義務が課されていないことから、森林減少防止対策に対するインセンティブが働きにくいとされる。このような問題を解決するためには、途上国に対する森林減少防止のための技術支援や人材の派遣・育成が重要であるが、森林減少防止対策を講じることに対する経済的インセンティブを付与することも必要であり、そのような視点を組み込んだ気候変動問題への対応が先進国には求められている。

## 3 京都議定書の次期枠組みにおける吸収源の在り方

前述のとおり、現状の京都議定書の枠組みにおいては、途上国に対しては温室効果ガス削減義務が課されておらず、そのため、何らペナルティーもないことから、森林減少防止対策に対するインセンティブが働きにくい。

また、同議定書上には、先進国の温室効果ガス排出削減枠組みに途上国が関わる「クリーン開発メカニズム(CDM)」の仕組みがあるが、2008 年から 2012 年までの第 1 約束期間における吸収源分野での CDM 事業活動の対象に、森林経営や森林減少は含まれていない。そのため、現状の議定書の枠組みでは、先進

国が積極的に途上国の森林減少防止対策に技術移転や資金援助を行うインセンティブが働くような制度設計がなされていない。

そのため、次期枠組みの構築の検討に当たっては、途上国が森林減少防止対策等で気候変動問題に積極的に参加できる仕組みが必要であるといわれている。

## 2 2013年以降の温室効果ガス削減に向けた取組

### (1) 2013年以降の温室効果ガス削減枠組みの在り方

#### 課題

- 1 米国や中国、インドなどの主要排出国すべての参加の必要性
- 2 中国やインドなどの主要排出途上国や最貧国に対する支援の必要性
- 3 京都議定書第1約束期間における目標達成に向けた確固たる姿勢を示す必要性

### (2013年以降の温室効果ガス削減枠組みの国際会議における議論の動向)

#### 2007年のバリ会合までの動き

京都議定書発効以降、温室効果ガス削減のための次期枠組み構築の議論は、2005年11月28日から12月9日にカナダ・モントリオールで開催された気候変動枠組条約第11回締約国会議(COP11)及び京都議定書第1回締約国会合(COP/MOP1)における合意に基づき設置された次期枠組みを話し合う以下の専門的検討の場において行われてきた。

#### 気候変動枠組条約及び京都議定書上の次期枠組みにかかる検討の場

(P117 参考2 参照)

「長期的協力のための行動の対話(長期対話)」

将来の課題につき、米国や主要途上国を含むすべての条約締約国の参加による対話プロセスとして設置されたが、この対話については「新たな約束についてのいかなる交渉にも結びつかない」ことが明示されている。

京都議定書第3条9項に基づく「附属書 国の更なる約束に関するアドホック・ワーキング・グループ(AWG)」

同議定書批准国が附属書 国の次期枠組みにおける温室効果ガス削減ポテンシャルや削減幅などについて検討される。

京都議定書9条に基づく同議定書の見直し(議定書のレビュー)

同議定書批准国において同議定書の見直すべき範囲や内容について検討される。



平成 19(2007)年 8月 27 日から 31 日にオーストリア・ウィーンで開催された第 4 回「長期的協力のための行動の対話」(以下「長期対話」という。)前半会合では、同対話が同年 12 月にインドネシア・バリで開催される COP13 での報告をもって終了することもある、次期枠組み交渉にとって有意義な意見が出された。具体的には、先進国、途上国双方の相当数の国から、COP13 において次期枠組みについての交渉のための正式な場を、長期対話の後継として立ち上げるべきとの意見が表明された。しかし、長期対話の後継について、これを立ち上げるべきと意見表明した国の中でも、日本を含めたいくつかの先進国は、京都議定書第 3 条 9 項に基づく「付属書 国の更なる約束に関するアドホック・ワーキング・グループ」(以下「AWG」という。)等を含め次期枠組み交渉全体を 1 つのトラック(場、路線)とすべきと主張し、他方、ブラジル等の途上国は、先進国の約束を議論するトラックと、途上国に関して自主的な取組を議論するトラックの 2 トラックとすべきと主張するなど考えの相違もあり、COP13 において次期枠組みについての集中的な検討を行うこととされた。

(参考2) 長期対話とAWG

## ① 気候変動に対応するための長期的協力のための行動に関する対話(長期対話)

## 参加国等・位置づけ

〔京都議定書未批准国の米国や削減義務のない途上国も含めた全ての国〕

- ・ 4つのテーマ「持続可能な開発」、「適応(干ばつ等気候変動の悪影響に対応するための措置)」、「技術」、「市場の役割」を中心に、4回のワークショップで議論し、COP13に報告することとなっているもの。
- ・ 将来の交渉、約束、プロセス、枠組み等を予断しないことが前提となっている(正式な交渉の場ではない)。

## 進捗状況

- |                                      |                            |
|--------------------------------------|----------------------------|
| ・第1回会合 2006.5.15-16 於:ボン             | ・第3回会合 2007.5.7-18 於:ボン    |
| ・第2回会合 2006.11.6-17 於:ナイロビ(COP12と同時) | ・第4回会合 2007.8.27-31 於:ウィーン |
- ・ 次期枠組についての交渉のための正式な場を、COP13において、長期対話の後継として立ち上げるべきとの意見が多数。
  - ・ 先進国・途上国とも同じ場で議論すべきとする先進国と、先進国の約束の議論と途上国の自主的な取組の議論を別々の場で行うべきとする途上国の間で意見の相違。
  - ・ 「長期対話」の議論については、議長報告の形でとりまとめられ、2007年12月のCOP13に報告される予定。

## ② 附属書I国の更なる約束に関するアドホック・ワーキング・グループ(AWG)

## 参加国等・位置づけ

〔気候変動枠組条約附属書I国(経済移行国を含む先進国) (注) 〕

- ・ 京都議定書第3条9項に基づく検討の場として設置。京都議定書締約国会合の正式な補助機関(正式な交渉の場としての意味をもつ)。
- ・ 先進国における温室効果ガスの削減可能量、削減幅等を中心に議論。

(注)気候変動枠組条約附属書Iに含まれる国。京都議定書では温室効果ガスの排出削減の数量目標達成義務を負う。

## 進捗状況

- 第1回会合(AWG1) 2006.5.17-25 於:ボン
  - 第2回会合(AWG2) 2006.11.6-17 於:ナイロビ(COP12と同時)
  - 第3回会合(AWG3) 2007.5.7-18 於:ボン
  - 第4回会合①(AWG4-①) 2007.8.27-31 於:ウィーン
  - 第4回会合②(AWG4-②) 2007.12.3-11 於:パリ(COP13と同時)
- ・ 我が国は一貫して「削減約束の議論は科学的分析に基づくべきである」旨主張。
  - ・ 温室効果ガス削減可能量や削減幅の検討には、科学的な分析の継続、IEA等の専門機関による更なる分析作業が重要とされ、2007年12月の会合では作業計画の見直しが予定されている。

出所:農林水産省資料

COP及びCOP/MOP以外の場においては、平成19(2007)年6月6日に開催されたG8ドイツ・ハイリゲンダムサミット<sup>86</sup>で、安倍前内閣総理大臣が、サミット前に提案した「美しい星50」<sup>87</sup>を紹介し、世界全体の温室効果ガス排出量を現状に比して2050年までに半減することを全世界の共通の目標とするとともに、次期枠組みを構築するに当たっての「3原則」を提案した。これは、「主要排出国がすべて参加し、京都議定書を超え、世界全体での排出削減につながること」、「各国の事情に配慮した柔軟かつ多様性のある枠組みとすること」、「省エネなどの技術を活かし、環境保全と経済発展とを両立すること」を内容とする次期枠組み構築に向けた提案である。

この結果、「すべての主要排出国を巻き込むプロセスにおいて、排出削減の地球規模での目標を定めるに当たり、我々は2050年までに地球規模での排出を少なくとも半減させることを含む、EU、カナダ及び日本による決定を真剣に検討する」ことがG8首脳間で合意された。

「美しい星50」は、米国が、サミットでの数値目標の設定を拒否する一方、EUにおいては1990年比での半減を主張し対立していたことから、好意的に受け止められた。また、主要排出国でありながら京都議定書を離脱した米国を次期枠組みのテーブルに着かせたことの意義は大きいと評価された。

しかし一方では、米国や中国を引き込むために基準年を明示せず、また、拘束力についても触れないなど、各国の主張の異なる部分には深入りせず、協調できることだけを合意した内容となっており、実効性を疑問視する意見や玉虫色の決着がなされたと批判する意見もある。

さらに、2007年9月24日には、潘基文国連事務総長がイニシアティブをとり、先進国や途上国(新興国及び島嶼国などを含む。)の幅広い国の首脳が集まる気候変動を集中的に議論する初めての会合、「国連気候変動に関するハイレベル会合」<sup>88</sup>がニューヨーク国連本部で開催された。この会合の中で話し合われたテーマの1つ「緩和」について議論される場において、2013年以降の気候変動の国際枠組み構築については、12月のCOP13でそのロードマップ(行程表)を策定すべきであり、その枠組みについては2009年までに合意すべきであると

<sup>86</sup> 地球温暖化問題関係資料集「資料13」参照。

<sup>87</sup> 地球温暖化問題関係資料集「資料11」参照。

<sup>88</sup> 地球温暖化問題関係資料集「資料15」参照。

いった意見が表明された。しかしながら、来る COP13 では、交渉開始のためのロードマップを策定すべきとする国がある一方で、すべての国の参加を確保することが重要との点を強調する意見もあった。

このように、同ハイレベル会合は、COP13 に向けて政治的な気運を高める役割を担った。

### COP13 及び COP/MOP 3 における動き

平成 19(2007)年 12 月 3 日から 15 日の期間にインドネシア・バリにおいて気候変動枠組条約第 13 回締約国会議(COP13)及び京都議定書第 3 回締約国会合(COP/MOP3)<sup>89</sup>が開催された。

特に COP13 では、これまでの長期対話や先のハイレベル会合において主張され焦点とされていた、次期枠組みの交渉開始のためのロードマップが以下のとおり採択された(図 2-1)。

図 2-1 バリ・ロードマップ(行程表)合意内容

気候変動枠組条約の下に、すべての締約国が参加する、2013 年以降の実効ある枠組みを検討する新しい作業部会(AWG)を設置。米国、途上国の削減などについて議論し、2009 年までに合意する。

以下は、新 AWG での議論において考慮される点として合意されたもの

- 排出削減に関するグローバルな長期目標の検討
- すべての先進国による計測・報告・検証可能な緩和の約束又は行動(先進国間の取り組みを比較できるようにする)
- 途上国による計測・報告・検証可能な手法での緩和の行動
- 森林
- セクター別アプローチ
- 排出削減と様々な活動との統合
- 小島嶼国などの脆弱な国への支援に関する国際協力
- 革新的技術開発の協力
- 資金協力等

出所：外務省資料

<sup>89</sup> 地球温暖化問題関係資料集「資料 20」参照。

気候変動枠組条約の下に設置されることが合意された新しい作業部会は、COP13での報告をもって終了する「長期対話」の後継として立ち上げられた作業部会である（「条約下の長期協力の行動に関するAWG（以下「新AWG」という。）。この新AWGにおいて、京都議定書を締結していないため議定書3条9項に基づく既存のAWGでは議論できない米国や、削減義務のない途上国も含めたすべての締約国が参加して次期枠組み交渉が行われることになった。また、この交渉の結論は、平成21（2009）年にデンマークで開催されるCOP15までに合意して採択することとされている。

これに加えて、京都議定書の締約国として削減義務を負っている先進国の将来の削減ポテンシャルなどを検討している既存のAWGの第4回後半会合が、COP/MOP3で開催された。そこでは、次期枠組みにおける先進国の削減ポテンシャルや削減幅の検討のための作業計画の見直しが行われ、新AWG同様に2009年までに検討作業の結論を得ることとされた。

このように、COP13及びCOP/MOP3では、条約下の新AWGと議定書上の既存AWGの2つのトラックにおいて次期枠組み交渉が行われることが決定され、すべての温室効果ガス主要排出国が参加する次期枠組み交渉の公式な協議の場が創設されるなど、一定の意義ある会合となった。

今後、2009年のCOP15及びCOP/MOP5までの間に結論を出すため、両AWGともに温室効果ガスの削減目標をも含めた次期枠組みをどのようなものとするか、すべての締約国を交えて検討していくこととなる。

**課題**

2013年以降の温室効果ガス削減の枠組み、いわゆる次期枠組みについては、前述のとおりこれまで COP 及び COP/MOP 上のプロセスや G8 サミット、国連主催のハイレベル会合などにおいて話し合いが続けられてきた。これらの議論で出された意見が平成 19(2007)年 12 月の COP13 において、「バリ・ロードマップ」として、すべての温室効果ガス主要排出国が参加する次期枠組み交渉の公式な場の創設につながり、ようやく具体的な次期枠組み構築に向けたスタートラインとなった。

そして、今後、2009 年開催の COP15 までに結論を出すべく次期枠組みについて議論が行われるが、その枠組みの構築に当たっては以下の課題が指摘されている。

**1 米国や中国、インドなどの主要排出国すべての参加の必要性**

京都議定書を離脱している米国は、同議定書の削減義務を負っておらず、また、途上国には同議定書上の義務が課されていない。しかし、これら削減義務のない米国、中国、インドの 3 カ国だけで世界全体の温室効果ガス排出量の約 5 割を占めており、たとえ、同議定書の第 1 約束期間に削減義務のある先進国のみでその目標を達成できたとしても世界全体の排出量を 2%削減するにすぎないといわれている。

そのため、条約の究極目的である「気候系に対する危険な人為的影響を防止する水準で大気中の温室効果ガス濃度を安定化させる」ためには、米国や途上国でありながら温室効果ガスの大量排出国である中国やインドといった主要排出国すべてを次期枠組みに参加させることが重要である。

**2 中国やインドなどの主要排出途上国や最貧国に対する支援の必要性**

中国では、1人当たりの CO<sub>2</sub> 排出量が 2030 年には現在の日本と同様の水準(1人当たり 2.4 炭素トン)になるといわれており<sup>90</sup>、さらに、人口も増加すると見込まれている。このような状況へのシフトの可能性は、中国に限らず、インドなどの他の途上国においても同様に持っている。先進国には、これらの国々が、これまで先進国がたどったエネルギー多消費型社会構造の道筋と同じ道をたどること

<sup>90</sup> 本資料 134 頁(西岡秀三「気候変化の科学的本質を踏まえた対応政策の基幹」)

のないよう、途上国へ省エネ等についての技術的・人的・金銭的面で協力などによって低炭素社会の発展を徹底的に進めることが重要であると指摘する意見がある<sup>91</sup>。

なお、途上国の中でも最貧国(後発途上国)と呼ばれるアフリカや西アジア、東南アジアなどの気候変動に対し脆弱な国々に対しては、気候変動による影響に対処するための適応策に対する積極的な支援が求められている。

このように、京都議定書の次期枠組みの構築に当たっては、今後、温室効果ガス排出がより増加すると予想される新興途上国や気候変動に脆弱な後発途上国に対し、先進国から円滑かつ積極的な支援がなされるような制度設計が求められている。

### 3 京都議定書第1約束期間における目標達成に向けた確固たる姿勢を示す必要性

京都議定書の次期枠組みの構築に当たっては、温室効果ガスの排出削減が義務付けられていない途上国に対しても、何らかの温室効果ガス排出抑制に向けた目標の設定や削減の取組を促す施策が必要不可欠となってくる。

その前提として、先進国は、今後の国際的な次期枠組み交渉において、途上国に対し削減へのコミットメントを求めるためにも、まず、京都議定書第1約束期間における削減目標を確実に達成するという確固たる姿勢を示す必要性がある<sup>92</sup>。

また、特に我が国は、第1約束期間の基準年比6%削減という目標に対し、現状では、確実に達成できると明言できる状況にはなく、むしろ、その達成を危惧する声が少なからず存在する状況にある。さらに、国内の中長期の削減目標の設定も行われていない。このような現状においては、我が国が平成20(2008)年7月の北海道洞爺湖サミット場でリーダーシップを発揮し、さらに、今後の次期枠組み構築の交渉過程において他の先進国や途上国に対し、優位な立場に立てる状況は到底望めない。今後、我が国が次期枠組み構築に向けた議論を先導していく立場に立つためにも、まず、第1約束期間における我が国の削減約束を確実に達成するという姿勢を国際的に示す必要がある。

<sup>91</sup> 本資料 134 頁(西岡秀三「気候変化の科学的本質を踏まえた対応政策の基幹」)

<sup>92</sup> 本資料 138 頁(森島昭夫「日本の温暖化政策の課題」)

## (2) 2013年以降の温室効果ガス削減目標の在り方

## 課題

- 1 IPCC 報告書など科学的根拠を踏まえた世界全体の排出削減目標の設定の必要性
- 2 世界全体の排出削減目標を基礎とする先進国への適正かつ公平な排出削減目標の義務的分担の在り方
- 3 世界全体の排出削減目標を基礎とする中国やインドなどへの一定の役割付与の必要性

## (温室効果ガス削減のための中長期目標について)

平成 20(2008)年を迎え、京都議定書の第1約束期間が始動したが、現在、2013年以降の次期枠組みの構築に向けた検討とともに、2020年、2050年といった中長期的な視点に立った温室効果ガス排出削減目標の導入の議論も行われている。

## (各国の温室効果ガス削減のための中長期目標に対する考え方)

## 1 EU及びEU加盟諸国(表2-1)

## EU

EUでは、平成8(1996)年6月の欧州環境閣僚理事会において、長期的には、平均気温が産業革命以前のレベルより<sup>2</sup>を超えないことを目標とし、CO<sub>2</sub>の大気中濃度を550ppmに安定化するためのグローバルな努力が求められるべきであるとの決定を行うなど、気候変動に対し早期から危機意識を持っていた。

平成17(2005)年3月の欧州環境閣僚理事会では、先進国は、1990年比で2020年までに15%~30%、2050年までに60%~80%のCO<sub>2</sub>排出削減の道筋を検討しなければならないとの決定がなされた。この決定は、同月の欧州理事会(欧州首脳会議)において2050年までの長期目標については却下されたものの、2020年までに15%~30%削減との環境閣僚理事会決定は支持された。

その後、平成19(2007)年3月の欧州理事会で合意された「EU包括的気候変動エネルギー戦略」において、温室効果ガス排出量をEU全体で、2020年までに1990年比で20%削減するという公約が掲げられた。この公約を実



現するために、法律に基づいた国別目標が設定され、拘束力を持たせることを内容とする気候に関する包括指令案が平成 20(2008)年 1月 23 日に提出されている(法案の採択は平成 21(2009)年と見込まれている)。

また、同戦略では、EU 以外の他の先進諸国がこの中期目標に匹敵する取組を実施した場合には、さらに目標を 30%に引き上げるとし、加えて、先進国全体に対して 2050 年までの長期目標として 60%~80%の排出削減を目指すべきことを求めている。

## 英国

英国では、平成 12(2000)年 11 月に発表した「気候変動プログラム」により、2010 年までに、CO<sub>2</sub> 排出量を 1990 年比で 20%削減することを政策として掲げた。

さらに、平成 15(2003)年 2月には、長期目標として 2050 年までに 1990 年比で CO<sub>2</sub> 排出量を 60%削減するという、当時、先進国の目標の中で最も意欲的である削減目標値を公約として掲げた。

その後、平成 18(2006)年に、先の「気候変動プログラム」を改定し、既存の中期目標に加え、公約として掲げた 2050 年までに 60%削減という長期目標についても同プログラムに政策として掲げた。

また、同年発表された「スターン・レビュー」(気候変動による経済的影響に関する報告書)を受けて、上述の長期目標である 2050 年までに 1990 年比で CO<sub>2</sub> 排出量を 60%削減する国内目標の達成を法律で義務付ける意向が示され、平成 19(2007)年に法律案(気候変動法案)が提出された。具体的な法律案の内容は、上述の長期目標とともに、中期目標として 2020 年までに 1990 年比で CO<sub>2</sub> 排出量を 26%~32%削減することを義務付けるものとなっている(2008 年中に成立することが見込まれている)。

## ドイツ

ドイツでは、平成 17(2005)年 7月に、平成 12(2000)年 10月に策定された「国家機構保護計画」を更新し、中長期目標を盛り込んだ。そこでは、中期目標として、他の EU 加盟国が 2020 年までに 1990 年比で温室効果ガスを 30%削減することに同意することを前提とするが、ドイツ単独の目標として 40%削減を目指すとされている。また、同計画では、先進工業国が 2020 年までに温室効果ガスを 1990 年比 15%~30%削減し、2050 年までに 1990

年比 60%~80%削減しなければならないとする欧州環境閣僚理事会の決議の遵守に最大の努力を払うことも目標としている。

その後、平成 19(2007)年 8 月、ドイツ連邦政府によって温室効果ガス排出量を 2020 年までに 1990 年水準から 40%削減する国家戦略が採択され、同年 12 月、この合意に取り組むための包括法案が閣議決定されている。

#### フランス

フランスでは、平成 15(2003)年 11 月に策定された「エネルギー白書」において、今後 30 年間のフランス国内のエネルギー政策の基本方針として達成すべき目標が示された。その基本目標の 1 つとして温室効果ガスの排出削減が掲げられ、具体的には 2050 年までに現在の 25%まで削減することが言及された。

そして、翌年 5 月、白書で掲げられたこれらの長期エネルギー政策の基本方針を定める法律案が議会に提出され、平成 17(2005)年 7 月 13 日に制定されるに至った。同法律(「エネルギー政策の基本方針を定める 2005 年 7 月 13 日法」)においては、2050 年までに温室効果ガスの排出を現状から 75%削減(4分の 1)することが定められている。

#### その他

その他の EU 加盟国のうち、デンマークにおいては、平成 8(1996)年に政府が策定したエネルギー政策「エネルギー 21」で、2030 年までに温室効果ガス排出量を 1990 年比で 50%削減するとされている。

また、ノルウェーにおいては、2007 年に 2050 年までに温室効果ガス排出量をゼロにするという高い目標を打ち出していたが、平成 20(2008)年 1 月になり、この目標をさらに 20 年前倒しし、2030 年までに排出量をゼロにするという目標を掲げている。

表 2-1 欧州諸国の中長期温室効果ガス削減目標

国名・州名	中期削減目標 <sup>93</sup> (基準年)	長期削減目標 <sup>94</sup> (基準年)	文書等
EU	20%(1990年) <sup>95</sup>	-	欧州理事会決定(2007年3月9日)
英国 <sup>96</sup>	2010年までに20% (1990年)	60%(1990年)	英国気候変動プログラム(2006年)
ドイツ	40%(1990年)	-	「Climate Protection in Germany」 (2007年)
フランス	-	75%(現状)	エネルギー政策の基本方針を定める 2005年7月13日法
デンマーク	2030年までに50%(1990年)		「エネルギー21」(1996年)
ノルウェー	2030年までに排出量ゼロ <sup>97</sup>		

出所：各種資料を基に作成

## 2 米国

米国のブッシュ大統領は、主要排出途上国に温室効果ガス排出削減義務が課されていない中で自国に義務的な排出削減目標を設定することは、米国経済に悪影響を与えるなどとして京都議定書から離脱している経緯もあり、米国内での義務的な中長期削減目標の導入に反対を唱えている。

しかしその一方で、リーバーマン上院議員(無所属)・ウォーナー上院議員(共和党)が提出した、排出量取引を導入することで2050年までに米国の温室効果ガス排出量を約70%削減することを求める法案が、2007年12月に米国上院環境・公共事業委員会において11対8で可決されるなど、法的拘

<sup>93</sup> 中期目標は、注記がない場合は2020年時点での削減目標。

<sup>94</sup> 長期目標は、注記がない場合は2050年時点での削減目標。

<sup>95</sup> EUは、EU単独の中期目標として2020年までに1990年比で20%削減することが決められている。しかし、先進国間で合意がある場合には、30%削減という目標が掲げられており、駐日欧州委員会代表部に確認したところ、現在、目標について言及する場合、30%削減が幅広く使われているとのことであった。なお、長期目標についてEUは、2050年には世界全体で1990年比で50%削減すべきであり、そのために、先進国は60-80%削減するべきとの考えを持っている。

<sup>96</sup> 英国はCO<sub>2</sub>の排出削減目標。また、2007年3月に英国政府が発表した温暖化防止のための法案では、温室効果ガス排出量を1990年比で2030年までに26%-32%、2050年までに60%削減するとしている。2008年中に成立・施行の予定。

<sup>97</sup> ノルウェーでは、途上国での温室効果ガス排出削減の成果をクレジットとして自国の排出削減に組み込む「京都メカニズム」や、他国の排出削減分を買い取る「排出権取引」を活用して温室効果ガス排出分を相殺し、排出量の純増をゼロに抑制する目標を掲げている。なお、2007年に2050年までに温室効果ガス排出量をゼロにするという方針を打ち出しているが、今回、太陽光や風力などの再生可能エネルギーの開発推進や化石燃料への課税強化などにより、目標を大幅に前倒した。

束力を伴った温室効果ガス排出規制を前向きに捉える動きも活発化している。

さらに、いくつかの州政府においては、中長期目標を掲げ、それを法制化しているところもある。また、複数の州が協定を結び、削減目標を定めて温室効果ガス削減の取組を行っているところもある。

例えば、カリフォルニア州では、温室効果ガス排出量を2020年までに1990年水準に、さらに2050年までに1990年比で80%削減するという目標を掲げ、2006年に全米で最初に州法でこれを法制化するなど率先して気候変動などの環境問題に取り組んでいる。また、また、現在、民主党の次期大統領指名候補者として鎬ぎを削っているヒラリー・クリントン上院議員及びバラク・オバマ上院議員は、環境問題に対し積極的に取り組む姿勢を明確にしている。

これらの動向から、政権交代後は、気候変動問題に対する取組が急速に促進されることが十分に考えられる。

### 3 日本

我が国は、平成19(2007)年5月、2050年までに世界全体の温室効果ガス排出量を現状に比して50%削減するという「美しい星50(Cool Earth 50)」を発表しているが、我が国自身の中長期目標は現在のところ定められていない。

しかし、我が国は中長期の独自目標を掲げていない一方で、2008年1月末に開催された世界経済フォーラム(ダボス会議)<sup>98</sup>において福田内閣総理大臣が講演し、主要排出国全員が参加する仕組づくりや公平な目標設定の観点から、エネルギー効率などをセクター(業種・分野)別に割り出し、温室効果ガスの削減可能量を積み上げる国別総量目標である「セクター別アプローチ」の提唱を行っている。

#### 課題

今後、2013年以降の温室効果ガス排出削減のための枠組みを構築していくとともに、気候変動枠組条約の究極目的を達成するための適切な温室効果ガス排出削減目標の設定が課題となっている。

<sup>98</sup> 地球温暖化問題関係資料集「資料21」参照。

## 1 IPCC 報告書など科学的根拠を踏まえた世界全体の排出削減目標の設定の必要性

気候変動枠組条約の究極目的を達成するために、世界全体における 2020 年 - 2050 年の中長期の温室効果ガス排出削減目標を設定する必要性が指摘されている。その設定に当たっては、2007 年に公表された「気候変動に関する政府間パネル (IPCC)」第 4 次評価報告書<sup>99</sup>における、中長期緩和対策を講じた場合の予測結果を踏まえるなど一定の科学的根拠に基づいて設定される必要がある。なお、同報告書では、産業革命からの世界平均気温の上昇を 2.0 - 2.4 に抑えるためには、世界全体で 2050 年までに 2000 年比 50% - 85% の温室効果ガスを削減する必要があるとされている。こうした具体的な気候安定化のための温室効果ガス排出削減量を基礎とした中長期的な世界全体の温室効果ガス削減目標を設定する必要がある。

なお、「気候変化とその対応、影響の不可逆性、自然システムと人間社会対応の遅れなどを考慮し、世界全体の削減目標は厳し目に設定されるべきである」<sup>100</sup>との指摘もなされている。

## 2 世界全体の排出削減目標を基礎とする先進国へのぬ適正かつ公平な排出削減目標の義務的分担の在り方

現在、EU や米国のいくつかの州政府においては、国別 (または州別) の中長期目標を掲げているところがあるが、今後設定されるべき国別目標については、1 で述べた観点を踏まえ、世界全体における温室効果ガスの総量排出削減目標が確実に担保されるように設定される必要があるとする見解<sup>101</sup>がある。

現状のようにいくつかの国が個別に設定している削減目標は、それを達成しても世界全体として見た場合、目指すべき温室効果ガスの総量削減につながるという保証はなく、さらに、このような単独目標が義務的でなく自主目標である場合なども同様に総量削減につながらないおそれがある。

また、先進国の中でも、国内排出量取引制度などを導入し、自国産業に義務的な温室効果ガス排出規制を課している国は、それを課していない国や、中国やインドなどのように削減義務を負っていない途上国でありながら経済発展の著しい国に対し、経済的な国際競争力で不利になってしまう。このように、より厳

<sup>99</sup> 地球温暖化問題関係資料集「資料 17」参照。

<sup>100</sup> 本資料 134 頁 (西岡秀三「気候変化の科学的本質を踏まえた対応政策の基幹」)

<sup>101</sup> 本資料 133 頁 (西岡秀三「気候変化の科学的本質を踏まえた対応政策の基幹」)

しく温室効果ガス排出削減を行った国が不利となる状況下では、排出削減対策に対する意欲が削がれてしまい、世界全体の排出削減対策をかえって遅らせる結果になりかねない。

以上のことから、国別の中長期削減目標の設定を行うに当たっては、適正かつ公平な世界全体の総量削減が担保されるような責任分担が求められている。なお、その際、少なくとも先進国間では、義務的な削減目標を設定することがより望ましいものとされている<sup>102</sup>。

### 3 世界全体の排出削減目標を基礎とする中国やインドなどへの一定の役割付与の必要性

長期的に世界全体で温室効果ガスの排出量を半減していくためには、先進国は、当然ながら大幅な排出削減対策を実施していかなければならない。

その一方で、いくら先進国が努力しても、中国やインドといった経済発展及び人口増加が著しい主要排出途上国が何らの削減対策も講じないとするならば、世界全体での温室効果ガスの大幅削減の達成は困難となる。

そのため、次期枠組みの構築に当たっては主要排出途上国に対して、当面、相対的目標や個別削減手段実施約束などのゆるやかな目標を設定し、最終的に先進国同様の温室効果ガスの義務的な削減数値目標を設定することが望ましいとの見解もある<sup>103</sup>。

昨年（2009年）のCOP13で合意されたバリ・ロードマップでは、排出削減に関するグローバルな長期目標の検討が盛り込まれた。また、途上国は、先進国からの財政的・技術的・協力的な支援があれば相応の対策を講じるとの姿勢も示している。

今後の国際交渉の過程においては、先進国が積極的な支援を実施することを前提として、主要排出途上国においてどのような目標の設定が可能となるのが今後の主要課題の1つになるものと考えられる。

<sup>102</sup> 本資料 133 頁（西岡秀三「気候変化の科学的本質を踏まえた対応政策の基幹」）

<sup>103</sup> 本資料 134 頁（西岡秀三「気候変化の科学的本質を踏まえた対応政策の基幹」）

# 有識者の見解

本章では、地球温暖化問題、特に京都議定書の 2013 年以降の取組み、温暖化対策に有効な技術、排出量取引制度、環境税などについて、有識者の方々の見解(寄稿)を編集・収録している。

注)有識者の見解及び肩書きについては、一部を除いて 2007 年 11 月時点のものである。

気候変化の科学的本質を踏まえた対応政策の基幹  
国立環境研究所参与 西岡 秀三

日本の温暖化政策の課題  
日本気候政策センター理事長 森嶋 昭夫

地球温暖化への日本の取組に期待されること  
気候ネットワーク代表 浅岡 美恵

京都議定書の削減目標達成における自然エネルギーの位置付けについて  
環境エネルギー政策研究所所長 飯田 哲也

CCS(二酸化炭素回収・貯留)技術の現状と今後の課題  
財団法人地球環境産業技術研究機構 CO2 貯留研究グループ  
主席研究員 村井 重夫

二酸化炭素の回収貯留技術  
(独)産業技術総合研究所 主幹研究員 赤井 誠

家庭部門のエネルギー利用効率を改善するための技術革新について  
電源開発株式会社経営企画部部長代理 荻本 和彦

日本は脱炭素社会を目指し、国内排出量取引を導入すべき  
WWF ジャパン気候変動グループ長 鮎川 ゆりか

地球温暖化問題の現状と今後の主要課題  
株式会社三菱総合研究所 環境・エネルギー研究本部長 中村 秀臣

地球温暖化問題と今後の政策的課題  
京都大学公共政策大学院准教授 諸富 徹

地域における地球温暖化問題への対応 - 環境税によらない取組みについて -  
日本商工会議所産業政策部長 青山 伸悦

## 気候変化の科学的本質を踏まえた対応政策の基幹

国立環境研究所 参与 西岡 秀三

IPCC がノーベル平和賞を受賞したことは、気候変化が安全保障にかかわる人類緊急の課題であることを世界が認識したものとして捉えられる。しかし IPCC の発足当初から現在まで続けて参加し 20 年にわたって気候問題を watch してきた科学者としては、これまでの世界の対応があまりにも遅すぎたことをむしろ残念に思うと同時に、今こそ科学に立脚した大幅な温室効果ガス削減、低炭素世界構築に向けて、世界で一致した迅速な行動を強く望みたい。その中で日本は、科学・技術・資金面の優位を背景に強いリーダーシップを発揮することが出来る。

### 1. 気候変化の科学的本質を踏まえた対応政策

気候変化への対応においては、当然であるが科学が示す自然の論理を無視してはならない。2007 年春に出された IPCC 第 4 次報告 (AR4) 部会報告書での科学的把握は、以下のような政策的含意をもつ。

(1) 対応の緊急性：世界平均気温は 100 年で 0.74 度上昇しているが、その変化速度はこの 50 年で倍増している。すでに世界の各地でその影響が顕著になりつつある。このままの温室効果ガス排出を続けると、あと 10 - 20 年の間に気候変化は、危険とみなされる産業革命以前から 2 - 3 度上昇のレベルに突入する。危険を避けるためには、世界の二酸化炭素排出量を今から 20 年以内をピークとして大幅に下げてゆかねばならない。

(2) 温室効果ガス大幅削減必要性：今回報告では、人為的な温室効果ガス排出が現在の気候変化の原因であることがほぼ確実とした。人類が温室効果ガス排出を今のまま続ければ、大気中の温室効果ガス濃度が上昇し続け、それにつれて気候変化は大きくなり被害も増大してゆく。気候変化をとめるには、温室効果ガスの排出を、陸上生態系・海洋と海洋生態系による吸収可能量にまで下げて、大気中への蓄積増加をとめねばならない。現在の化石燃料・森林破壊による二酸化炭素排出量は炭素換算 (以下も同じ) で年間 72 億トン、自然の吸収可能量は年間 31 億トンと見積られるから、気候の安定のためには排出を半減以下にする必要がある。IPCC では、温度上昇を 2.4 - 2.8 度に抑えるには、2000 年から 60 - 30% の削減が 2050 年には必要としている。これは、ハイリゲンダム G8 サミットでの「2050 年に現在から半減以上」とする「美しい星 50」などの提案にほぼ対応している。成り行き of 二酸化炭素排出量は 2100 年には約 200



億トンとみられるから、30億トンの排出におさえた「低炭素社会」の実現は「第二の産業革命」とでもいうべき大きな技術・社会・経済の転換を必要とする。

(3) 安全確保のための予防的対応の必要性：気候科学は急激に進展しているが、気候変化予測にはまだ不確実性があり、気候変化が今の予測より高い変化に至る（その逆もある）可能性がある。また気候変化はじわじわと進む変化だけでなく、南極棚氷の崩落や海洋コンベアの停滞など地球気候システムの急激な変化(abrupt change)の可能性を含む。さらに、気候システムには慣性があり、対策を打ったからとてすぐにはその効果が現れない。どのような社会システムになろうともあと30年は0.2度/10年の早さでの温度上昇はとめられないと見られる。今の観測では検知できない駆動力が潜在しているのである。また生物多様性・生態系への影響のようにいったん失われるとその回復が難しいという不可逆性を気候変化の影響は持っている。ゆえに、十分に安全側に見積もった予防的対応(Pre-cautionary approach)が必要である。

(4) 技術的対応は可能、被害との比較から経済的にも重要：温室効果ガス排出削減に有効な多くの技術がすでに存在し、今後の技術進歩を見込むと大幅削減は技術的に可能である。技術の中には導入するだけで省エネとなりエネルギーの面からだけでも経済的に引きあう技術も多い。また、今のエネルギー価格体系では引き合わなくとも、エネルギー価格の高騰や、気候安定化に必要なコスト負担が市場化されれば、関連する多くの技術が引き合うようになり、また技術進歩を促す。気候変化の危険なレベルをさけるための、2050年におけるコストは世界GDPの-1%から+5.5%の費用負担となる。日本においては、国立環境研究所・京都大学の研究グループが、2050年に二酸化炭素70%削減は技術的に可能であり、そのコストはGDPの約1%と見積もった研究結果を報告している。一方地域で異なる影響被害のコスト算定には困難が伴うが、4度の上昇で全世界GDPの1-5%と見られる。環境の調整機能・文化的価値あるいは算定しにくい多様性喪失を考えると、これは過少評価である可能性が高い。技術的対応が可能であってもそれが適用できるインフラや社会システムがなければ有効に働かないから、長期目標設定と計画的対応が必要である。

(5) 補完策としての気候変化適応策の必要性：すでに気候変化の影響は世界各地・各分野に及んでいる。また当面30年の進行は止められない。いま検討されている最も厳しい削減策では、うまく行って100年後に今から1度上昇あたりで安定化する。その間、変化する気候とその影響に対応する手を打ってゆかねばならない。日本でも、米・果樹・水産資源の産地移動が始まりつつあり、これに対して作付け時期調整、品種改良、作物転換が始まっている。世界で予想される豪雨の頻発、熱波の襲来、台風の強力化などへの備えを強化する必要

がある。現在の安定した気候のもとで世界各地の社会が成り立っていることを踏まえれば、まずは気候変化抑止することに最大の努力を向けるべきとしても、現実に進行する変化に対して補完的に適応は必須である。

## 2. 気候安定化に向けた国際枠組みのあり方

以上の科学的知見から得られる原則にのっとり、今後の国際的取り組み、日本の政策を以下のように構築してゆくべきである。

(1) 早期の実質的行動が必要：上記に示したように事は緊急である。出来ること、出来る主体から削減の方策を進めるべきである。フリーライダーを許さない地球規模での全員参加の必要性は大であるが、全員の足並みがそろわないと全員が一步を踏み出さないなどといって今の利害錯綜する国際交渉の結果を待っていたのでは実効性のある削減に後れを取り、気候安定化は遠のく。交渉は国連気候変動枠組み条約のもとで進められることが原則であるが、その枠から出た先進的取り組みをも平行して奨励するべきである。その点から見て、京都議定書は、一部の先進国の削減しか義務付けられなかったことへの批判はあるが、率先削減、技術進歩、世界の枠組み作りを試行するなど気候変動対応の尖兵として果たした役割は十分に評価されるべきである。また、太平洋地域での APEC、二国間協力などあらゆる場での実質削減に向けた努力を展開すべきである。

(2) 各国約束は温室効果ガスの「総量削減」につながらなければならない：気候の安定化にはいずれにしても温室効果ガスを削減すること以外に手はないのである。どのような政策枠組みにしても、長期に世界全体で温室効果ガス削減が確実に保証されるものでなくてはならない。「GDP あたりの温室効果ガス排出（あるいはエネルギー）量」削減目標のように、それだけでは総量削減の保証がない相対的目標は、その前提として総量削減の保証がない限り、あるいは途上国への適用のように過渡的目標として以外は、意味がない。また、削減の責任分担のやり方においても、総量削減に確実につながるかの観点は必須である。各国の自主的目標設定とチェック（例：Pledge and Review）に代表される分担目標設定でも、それは世界全体の総量削減を保証する妥当な責任分担をしているものでなくてはならない。そうすると「京都議定書型」目標設定と結果としては変わらないが、自主的の名のもとで最終削減結果のチェックが任意であると、総量規制がしり抜けになる。こうした観点から、少なくとも先進国間では話し合いで義務的数量削減目標を設定するのが望ましい。

(3) 対応は予防的でなければならない：気候変化とその対応、影響の不可逆性、自然システムと人間社会対応の遅れなどを考慮し、世界全体の削減目標は

厳し目に設定されるべきである。また常に影響を科学的に観測し、危険を察知したらすぐに方策を強化できる柔軟性を持つ必要がある。対策においては、ひとつの技術に過度に頼ることなく、在来技術の積極活用も含めた、バランスのある技術ポートフォリオが必要である。

(4) 全員が参加するものでなければならない：安定した気候は地球公共財としての性格を持っており、フリーライドは許されない。特に大口排出国を何らかの形で削減に向ける必要がある。特に大口排出国である米に対しては他の先進国並み削減が要請される。中、印には削減に向けたなんらかの約束取り付けが必要である。しかし、その参加がないからとの理由で、他国が削減に挑戦しなければ、気候は早期に危険なレベルに入る。

(5) 途上国における早期の対応への協力が最も大切である：2050年に世界で半減を目標とするとき、先進国は50%以上の大幅な削減が必要となってくる。成り行きでは2050年には途上国の人口が約2倍になる。急速な経済成長に伴って非OECD国からの二酸化炭素排出は2010年にはOECD諸国総量を上回り、2030年にはOECDの160%に至る。ゆえにその分先進国の削減量が増えねばならない。それでも非OECD国一人当たり排出量はOECD国の5分の1である。すでに中国は1.3トンC/人と現状で世界平均を超え、2030年には2.4トンC/人と現在の日本の水準に達する。世界の排出許容量を前述のように31億トンCと仮定すると、人口100億人として一人当たり割り当ては約0.3トンCとなる。これが最終目標と仮置きすれば、中国も日本と同じく大幅削減が必要となる。他の途上国も同じ道をたどるとすると、今の時点から途上国を、先進国が誤って作り上げたエネルギー多消費型社会構造に導いてはならず、エネルギー多消費型インフラで将来の排出を増やさざるを得ない構造に固定することを避けるために、世界は最大の努力をしなければならない。気候変動枠組み交渉も、途上国を単に「おさえ込む」ことに努力するのではなく、長期を見据え「低炭素世界」に向けて船をひとつとするパートナーとして、先進国からの援助を徹底してその方向の実現に向けるべきである。

(6) 望ましい次期枠組みの骨格：先進国は総量削減目標設定、途上国は暫時やや緩やかな削減目標：先進途上国間での徹底した「低炭素世界」の構築協力：以上の基本的な考え方から、2013年以降の枠組みは、先進国の義務的大幅削減数値目標設定、途上国は出来れば同様な目標設定が望ましいが、当面(5-10年)は相対目標や個別削減手段実施約束など、削減に向けたややゆるやかな目標で参加。そして途上国への協力、技術移転で低炭素発展を徹底的に進めることによって、次期の総量規制に向けて途上国の自信と道筋をつけさせることが望ましい。平行して、民間ベースでセクター別の技術移転体制を進めるなどを

奨励。ただし総量での削減を確実に進められる主体は、各国政府しかないから、基本は国別の責任分担制度でなくてはならない。責任達成のために各国が独自のやり方で、智恵を出して低炭素社会実現競争をすることによって、世界全体の技術進歩や社会システムの変革がそれぞれの文化を尊重した形で進むであろう。

### 3. 日本のなすべきこと

これまで見てきた科学の論理を踏まえ、また想定される国際的枠組みのもとで、日本が貢献できることは極めて多い。

#### (1) 世界に冠たる「低炭素社会」のモデルを打ち立てること。

今後世界で予想される少子高齢化社会の点では日本は世界の先頭をいき、省エネルギー型社会の面で社会のトップにある。低炭素社会に向けて世界が動きつつあるときに、日本はこれらの世界が共通する流れを踏まえた未来の豊かな社会経済が可能であることを、実行で示し世界をリードすることが、一番大切な貢献となる。先述した、国立環境研究所など 60 人の研究者による「2050 年日本低炭素シナリオ」研究では、要求されるサービスを低下させることなく、2050 年には二酸化炭素排出を 70%削減させることが技術的に可能であることを示している。しかしこれには、政府等の強いリーダーシップによる国民の中での目標共有と、インフラなど社会システムへの投資を確実にその方向に今から向けてゆくという作業がいる。また、低炭素社会は、供給側のエネルギーを低炭素にする（たとえば、新エネルギーの拡大や安全な原子力確保）だけで済む問題ではない。一番確実に重要なのは、需要側のエネルギー消費を半減させる（その技術的可能性は十分ある）ことであり、そのためには個人意識行動の改革、社会制度の見直し、インフラの転換が必要である。農村地域も二酸化炭素吸収源確保、バイオエネルギー供給を担うための機能見直しが必要になる。経済システムの中に、安定的な気候の価値、それを維持するためのコストを内部化してゆくことが重要である。具体的には、炭素税あるいは割り当て制度の下での排出量取引、補助金などさまざまな政策手段を組み合わせた制度設計を早期に行うべきである。これらは 21 世紀の行方を定める大事業である。

#### (2) 「低炭素発展」に向けた途上国への徹底援助

先に述べたように、この 10 年あるいは 20 年間に途上国を省エネルギー・低炭素社会へガイドすることは、気候安定化への最も重要で有効な政策である。途上国の発展道筋に合わせた、日本からの技術移転（時にはローテクの適正利用普及のことも多い）、自力開発への資金援助、低炭素社会構築の政策手法共同研究、気候変化影響観測や適応技術援助などを組織的に省庁一丸になって（特

に発展著しく、今の投資が将来を固定する可能性のあるアジアで早期に) 推進することは、日本モデルの確立とともに世界の気候変化防止に大きな貢献となる。

以上、気候変化の科学的観点から導き出される、世界と日本の政策的取り組みの基本的考え方を述べた。

西岡 秀三 (独立行政法人国立環境研究所参与)

< 略 歴 >

1939年 東京生まれ

1962年 東京大学工学部機械工学科卒 工学博士

1979年 国立公害研究所 (現国立環境研究所) 入所

2001年 国立環境研究所理事 (現職に至る)

< 各種委員 >

[財]地球環境戦略研究機関研究顧問、文科省技術参与、中央環境審議会地球環境部会委員、科学技術・学術審議会計画・評価部会委員など

< 主な編著書 >

「地球温暖化と日本：自然・人への影響」古今書院、「新しい地球環境学」古今書院、「温室効果ガス削減技術」エネルギーフォーラム、「Global Warming-The Potential Impact on Japan」Springer, 「地球環境キーワード74」日刊工業、など。

科学技術知見を政策に適切に反映させて、社会をどう環境志向に変えていくか、その過程について研究している。ここ20年は気候変化を中心研究対象としており、1988年より継続してIPCC作業に参加、1992年第二作業部会副議長、章統括執筆者など、気候研究推進とその政策反映に努力。最近は、温暖化防止のための長期政策研究「2050日本低炭素シナリオ」プロジェクトリーダーとして、炭素制約社会における日本の社会、技術のあり方を定量的に示すことに従事。同時に文科省「革新プログラム」共同研究統括として気候予測モデルの環境影響評価応用を促進している。

## 日本の温暖化政策の課題

日本気候政策センター理事長 森 嶋 昭夫

### 1 温暖化対策をめぐる国内政策と国際交渉

来年からいよいよ京都議定書の第1約束期間（以下、約束期間）が始まる。わが国は、京都議定書に基づいて、約束期間（2008年度から2012年度の5年間に、基準年度（1990年度）の温室効果ガス（GHG）総排出量から6%を削減することを義務付けられている。

わが国の1990年度のGHG総排出量は、二酸化炭素（CO<sub>2</sub>）換算12億6100万トンであったが、2005年のそれは13億6000万トンにのぼっており、6%の削減目標に対して逆に7.8%の増加となっている。約束期間開始を目前に控えて、現在、中央環境審議会地球環境部会と産業構造審議会環境部会地球環境小委員会とが合同で、京都議定書が発効した2005年に閣議決定された京都議定書目標達成計画（以下、目達計画）の評価・見直し作業を行なっているところだが、CO<sub>2</sub>排出が大幅に増加しているところから、現時点では、来年以降5年間の6%削減はかなり厳しいと予測されており、目達計画上の政策措置のさらなる強化や追加が必要とされている。

後にも述べるが、わが国の温暖化対策は、経済的手法（環境税など）などの、ソフト手法を余り使わず、省エネ法のトップ・ランナー方式など、技術対策に重点を置いている。また、技術対策の場合であっても、例えば、地域熱供給システムや交通システムなど、各種の技術を組み合わせた統合的な技術システム対策よりも、自動車エンジンなどの単体技術に対する個別対策が多用されており、その積み上げによって結果的にCO<sub>2</sub>削減が図られることになる。端的に言えば、わが国のこれまでの温暖化対策は、6%GHG削減目標に向けて各種の政策手法をシステムとして組み合わせて戦略的に策定されたものとは言えず、技術的な個別対策をできる限りリスト・アップしたもの、悪く言えばコスト・パフォーマンスを考慮せずに寄せ集めたもの、と評することができる。この点については、さらに2で述べる。

つぎにここで、約束期間におけるわが国の6%削減義務履行と、約束期間後、すなわち2013年以降（ポスト京都）の国際枠組交渉との関係について触れておきたい。京都議定書は約束期間後について規定していないため、ポスト京都に関する国際枠組については新たな取り決めがなされなければならない、そのための国際交渉はすでに始まっているが、本格的な交渉は今年12月バリで開かれる

COP13/MOP 3 から始まる。わが国が国際交渉の場でイニシアティブをとるには、わが国の長期的な GHG 削減政策について、明確な方針を打ち出さなければならない。今年 5 月、安倍前首相は、京都議定書で削減義務を負っていない中国・インドや京都議定書から離脱した米国などの主要排出国がすべて参加する枠組みのもとで、2050 年までに世界全体の GHG 排出量を現状から 50%以下に削減しようという「美しい星 50」を提案したが、そこには、美しい星 50 を実現するための自国の政策は明らかにされていない。

仮に 2050 年までのわが国の政策について、具体的なロード・マップがないことは措くとしても、日本の提案に対して中国・インドを含む途上国の支持を得るには、わが国が（第 1）約束期間に削減目標を達成できる見通しがあることを示すことが不可欠である。途上国は、約束期間における先進国の義務履行をポスト京都の前提としているからである。明確な論理に基づいてわが国の削減義務履行の実態とこれからの履行見通しを示すことができなければ、途上国に削減へのコミットメントを迫ることは不可能である。また約束を履行できない国のポスト京都に対する発言には、先進国も重きを置かないであろう。

## 2 京都議定書の削減義務履行を目指して

わが国における化石燃料燃焼などのエネルギー起源 CO<sub>2</sub> の総排出量(全 GHG の 84%CO<sub>2</sub> 相当)に対して、各部門の排出量が占めるシェアを見ると、基準年(1990)で、工場等の産業部門が 45.5%、商業・オフィスなどの業務その他部門(以下、業務部門)が 15.5%、家庭部門が 12%、運輸部門が 20.5%、エネルギー転換部門が 6.4%である(わが国のエネルギー起源の CO<sub>2</sub> 排出量は、GHG 排出量全体の 84%に相当する。なお、メタンなど CO<sub>2</sub> 以外の GHG は近時大幅に減少している)。

わが国の GHG は、すでに述べたように、基準年からほぼ増加し続け、2005 年には 7.8%増となっているが、これを、それぞれの部門の 2005 年度の実績で見ると、産業部門では、基準年比 - 5.5%であるのに対して、業務部門では + 44.6%、家庭部門では + 36.7%、運輸部門では + 18.1%、エネルギー転換部門では + 15.7%となっており、産業部門を除き、いずれも大幅な増加を示している。とくに、業務部門は 1990 年以来一貫して増加しており、家庭部門もほぼ増え続けている。これは、90 年代のバブル不況にもかかわらず、国民のライフスタイルが変わり、資源・エネルギーを大量に消費する社会生活が定着したからである。

政府の温暖化対策(目達計画)は、これまで産業部門に重点を置いてきた。経団連は 1997 年に自主行動計画を策定し、経団連加盟の産業関連企業の自主的取り組みが行なわれてきた(産業関連 GHG 排出量の 80%をカバーしているといわれる)。削減目標設定、削減手法については産業界の自主的決定に委ねられた

が、計画実施については政府によるフォローアップが行なわれ、その結果、産業部門は 2005 年 - 5.5%となっていることは上に述べた。目達計画の見直しでは、今後さらに高い削減目標を設定すること、より厳密なフォローアップをおこなうこと、などが求められている。CO<sub>2</sub> の増加が著しい業務部門・運輸部門についても、金融、保険、大型販売店、病院、学校、倉庫、運輸、通信など各種の業界に対して自主行動計画の策定あるいは強化が緊急に求められている。

わが国では自主的取組が効果をあげてきた。それは、わが国のこれまでの企業経営精神とでもいうべきものの延長線上にあったからであろう。「言ったことは守る」のである。欧米ならば、契約とか法律とかで外部的に義務付けが明らかになっているから履行しなければならないのであって、経営者が法律や政府等との協定で削減を義務付けられていないのに CO<sub>2</sub> 削減のために経費を投入するのは株主利益に違反することになる。欧米の CSR（企業の社会的責任）の議論は、社会が会社に期待する CSR と投資家が期待する株主利益とがギリギリのところ、どこで調和するのかを探る議論なのである。欧米のこのような論理構造ないし発想法からすると、日本の自主的取組（voluntary commitment）は、履行の担保性のない、不透明なものとしか理解できない。ポスト京都においてわが国が、国内対策の主要な手法として自主行動計画に依存するのであれば、これからの国際交渉に臨むにあたっては、ぜひこの点に留意し、国際的な理解をうる必要がある。それには、どのような根拠ないしは基準によって自主的削減目標を定めたのか、排出状況等の外部モニターはどのようになされるのか、目標未達成の場合の履行担保手段はどのようなものか、などを、できるだけ国際カーボン市場（例えば、EU-ETS）で通用する算定方式などを用いて、自主的取組の有効性を論理的に説明することが必要となる。

現在の目達計画では、業務部門や家庭部門に対する主要な対策として、省エネ法によって、自動車、家電製品、建材など一定の製品に対してトップ・ランナー方式と呼ばれる高い省エネ基準を設定して、基準以下の製品の製造を漸次禁止して、省エネ製品を普及させる施策がとられている。しかし、環境税などの経済的手法については、現時点では、経済界を始めとして国民の支持を得られていないために、導入されていない。他方で、中小企業の省エネ技術導入のための補助金や税制上の優遇などはおこなわれている。いずれにしても、1 で述べたように、わが国には、産業部門でもそうだが、業務部門、家庭部門について、経済的手法などのソフト手法によって温暖化対策を進めるという発想がなかった。それが、業務部門や家庭部門の CO<sub>2</sub> 排出の大幅増加と繋がっているのである。

今回の目達計画見直しで、いくつかの提案がなされているが、気候変動の問



題は京都議定書の第1約束期間で終わるわけではない。21世紀末、さらに次の世紀にまで影響を残す問題である。この問題は、単にGHG削減だけに関わっているのではなく、その根底に、人類のエネルギー資源問題、そして、人間活動そのものがあり、いま問われているのは20世紀の社会構造のあり方なのである。ヨーロッパは、その観点から温暖化対策を社会構造の転換と結びつけてとらえている。わが国においても、京都議定書とポスト京都とを一線上にとらえ、目達計画見直しにおいても、わが国の産業構造、社会構造の転換を導く観点から、さらに総合的・システムの戦略を策定する必要があるのではないだろうか。

### 3 ポスト京都へ向けて

今年2月から5月にかけて、気候変動政府間パネル（IPCC）が第4次評価報告書を公表した。IPCCは、人類が資源・エネルギー多消費型の発展パターンをこのまま続けるとすると、21世紀末には世界の平均気温が4.4～6.4上昇し、地球規模で生態系が絶滅の危機に瀕するなど重大な影響が生ずる、と報告している。このような重大なリスクを避けるには、現在のGHG排出量を50%以上削減する必要があると言われている。

このような知見を前提として、EUは、ポスト京都の国際枠組交渉をまえに、2020年までに先進国の排出量を1990年比20%削減し、さらに2050年には60～80%削減することを提案した。それと同時にEU加盟国は、CO<sub>2</sub>削減を目標とするエネルギー利用長期計画を定め、再生エネルギーへの転換政策などの低炭素化社会政策を戦略的に進めつつある。これに対して米国のブッシュ政権は、先進国のみが拘束される京都レジームに対しては依然として拒否的だが、カリフォルニア州など州レベルではCO<sub>2</sub>削減を目指す様々な動きが激しくなっており、ブッシュ政権後の米国の政策転換が予測されている。

わが国は、1で述べたように、いまだにポスト京都に対する日本の明確な方針を打ち出せないでいる。しかし、今世紀末までに具現化する温暖化の重大な影響と石油資源の枯渇を前にすれば、EUが排出権取引という炭素に値付けをする政策を梃子にして果敢に低炭素社会化戦略に取り組んでいるのを彼岸の火事と見ていることはできない。単にポスト京都の国際的取組みの枠組みをどうするかという問題だけではなく、その前提として長期的な温暖化国内政策を策定する必要がある。戦略的な温暖化政策には、21世紀末までに日本の社会や産業をどう変えていくのかということについて明確な目標と具体的なロード・マップがなければならない。温暖化政策の策定は、緊急を要する。

森嶋 昭夫（日本気候政策センター理事長）

< 略 歴 >

1958年 東京大学法学部卒

1968年 ハーバード・ロースクール大学院修了

同 年 名古屋大学法学部教授、同学部長（96年より同大学名誉教授就任）

1996年 上智大学法学部教授

1998年（財）地球環境戦略研究機関理事長（07年より特別顧問就任）

2005年 現職

< 各種委員 >

愛知県環境審議会会長、中央環境審議会臨時委員、産業構造審議会臨時委員、総合資源エネルギー調査会臨時委員など

< 主な編著書 >

『不法行為法講義』（有斐閣）、『医療と人権』（共編著 有斐閣）、『Environmental Law in Japan』（共著 MIT Press）など。

## 地球温暖化への日本の取組に期待されること

気候ネットワーク代表 浅岡 美恵

### 1 京都議定書のこれまで

地球温暖化は人の生命・健康、生活や財産を脅かす世界の問題であり、世界の平和・安全保障への脅威である。将来世代はいうまでもなく、2007年8月の死亡率が5.1%（4316人）も高かった<sup>1</sup>ことにも現れているように、既に現在世代にとっても深刻な問題となっている。

1988年に設立されたIPCC<sup>2</sup>は、1990年の第1次評価報告書で既に、地球規模で自然吸収量（30億t-C）の2倍を超えるCO<sub>2</sub>を排出しており、気候を安定化するためには、今世紀半ば頃までに人為的排出を半減する必要が提起されていた。

1992年に気候変動枠組み条約が採択されたものの、95年の第1回締約国会議で90年の水準に抑制するとの努力目標では不十分であると確認され、1997年12月に法的拘束力のある先進国の国別削減数値目標等を含む京都議定書が採択された。ロシア崩壊後、世界の唯一の超大国となった米国ブッシュ政権の離脱宣言（2001年2月）にもかかわらず、日本も批准し（2002年6月）、2005年2月に京都議定書が発効するに至った。このことは、それまでの国際政治の常識を超えることであったともいえる。だが、議定書採択後、年々、温暖化の加速的進行が顕著になり、科学者でなくとも気候の異変と温暖化の悪影響の現実化を自覚できるほどになってきている。温暖化が人間活動によることをIPCCが科学的に根拠づけ、将来予測の精度を高め、各地域の影響にも踏み込んで将来の影響予測を積み重ねてきたことが、人々の問題意識を高め、政策決定者を動かしてきた。その総和によって、京都議定書はブッシュ政権の攻撃を超えて生き延びて発効に至り、2012年後の枠組み交渉を前進させている。京都議定書は人類が自ら作り出した20世紀の最後に次代の世界の進路を導く羅針盤であったのではないか。

議定書の採択から10年を経過した。人類の1万年の歴史で経験したことのない地球温暖化による気候変動への国際社会の挑戦には先例がなく、予防原則のもとにlearning by doingで取り組む他ない。そのために残された時間は乏しく、対策を取るべきは今、との認識が急速に世界に広まっている。2007年ノ-

<sup>1</sup> 厚生労働省人口動態調査統計速報（2007年10月23日発表）

<sup>2</sup> 1988年にUNEPとWMOにより設立された政府間機関で、1990年、1995年、2001年、2007年に評価報告書を作成。

ベル平和賞がアル・ゴア前副大統領と IPCC に贈られたことは、世界の政治のリーダーたちに、今を逸してはならないとのメッセージに他ならない。

## 2 気候安全保障としての温暖化問題

温暖化の科学は米国に始まるが、脱温暖化への国際社会の挑戦の牽引車となってきたのは EU 諸国である。日本は個々の省エネ技術で実績を残してきたが、政治的に先進性を現すことがなかったのは残念である。

北欧諸国は 90 年代から炭素税を取り入れ、ドイツと英国は京都議定書の採択を機に、税や排出量取引という経済的仕組みを新たに導入して社会構造を低炭素社会に変える取組を実行している。英国政府はさらに、2006 年 10 月のスターンレビュー<sup>3</sup>によって、今、行動を起こした場合の対策コストは GDP の 1 % 程度だが、行動しない場合の毎年のコストは少なくとも 5%、最悪の場合は 20% にもなることを指摘した。同様のことは 1950 年代に水俣病で検証されている。しかし、温暖化の影響はとてつもなく広く深い。誰にも、どこにも逃げ場がなく、ある時点を超えれば不可逆となりうる。英国はこうした温暖化問題を新たな安全保障の問題としてとらえ、「気候安全保障 (Climate Security)」との概念を提起してきた<sup>4</sup>。

IPCC は、2007 年の第 4 次報告書において、気温が 2~3 上昇すると、世界のすべての地域で便益よりも悪影響が大きくなること、深刻な悪影響を回避するために、世界で、今後 10~15 年の間に排出のピークを迎え、2050 年には半減させる必要があることを明らかにした。気温の上昇を、産業革命までの約 1 万年にわたる安定したレベルから 2 未満の上昇にとどめることの重要性が指摘されてきたが、既に 0.7 上昇しており、産業革命前から 2 未満の抑制は相当に困難な実情にある。今後、先進国・途上国をあわせて温暖化の緩和策 (mitigation) を尽くして 2 程度の上昇にとどめ得たとしても、その影響は深刻であり、相当の適応策 (adaptation) を必要とする。

2007 年 6 月のドイツ・ハイリゲンダムでの今年の G 8 サミットで、2050 年に現状から世界で温室効果ガスの排出を半減するという目標が掲げられ、京都議定書第 1 約束期間の後の枠組みの合意のゴールとして 2009 年目標が明記された。さらに 2013 年以降の枠組み交渉のフォーラムとして国連が最も適切である

<sup>3</sup> 2005 年 グレンイーグルスサミット開催国である英国のブレア首相及びブラウン財務相が主導して英国財務省が実施した気候変動問題の経済的側面に関するレビュー。元世界銀行チーフエコノミストのニコラス・スターン卿が責任者とし、2006 年 10 月に報告。

<sup>4</sup> 2006 年 10 月、第 2 回 G20 対話 (メキシコ・モントレ) 英国ベケット外相は「We in the UK are clear that without climate security it will become increasingly difficult to guarantee national security and economic security.」と演説した。

ことが確認され<sup>5</sup>、米国も主要排出国会議でこのことを確認<sup>6</sup>した。COP15 のゴール半ばで 2008 年 7 月に日本で開かれる洞爺湖サミットは、日本がこの困難な地球規模での多国間協議を成功させるために相応に貢献できうる機会である。また G8 国の重要な一員としてその責任がある。そのためには、日本自身が、世界で温室効果ガスを少なくとも半減しなければならないという人類共通の条件を今後の日本の進路の所与の条件として経済政策に織り込み、先見性と識見をもって行動に踏み出す政治力が求められている。

### 3 次期枠組み交渉における日本の役割と現状

だが、これまでの国内政治はその期待に応えるものであったとはいえない。安倍政権は 2007 年 5 月になって、G8 サミットに向けて「美しい星 50」をとりまとめ、2050 年に現状から地球規模で半減する必要性を提起したものの、環境省と経済産業省・経済界の長く続く根深い対立を調整するに至らず、「世界で現状から半減」に止まり、日本自身の目標を組み入れることができこなかった。2005 年の世界の排出量は 90 年の水準から約 20%も増加しており、現状を基準にすれば半減では温室効果ガスの大気中の濃度を安定化には不十分である。日本も 2006 年度で 90 年比 7.8%も増加しており、現行対策では 1 億 5000 万トも削減量が不足するおそれがある<sup>7</sup>。それでも、日本がようやく次期枠組み交渉に半歩前に進んだことで国際合意形成に向けて半歩進んだ。あと半歩は、国内問題の解決にかかっている。

「美しい星 50」における世界で「半減」を実現する方策とは、原子力利用と石炭火力発電所の高効率化とそこからの排出 CO<sub>2</sub> の地中固定化 (CCS) という、まだ現実性のない方策である。次期枠組みについても、経済界や経済産業省は「すべての国が参加する」、「国別状況に配慮した柔軟な枠組み」という言葉に、従来からの主張を重ねているようである。日本も総量目標ではなく、効率にかかる数値目標を個々の国の意思で定める方式 (経団連自主行動計画の国際版) となるだろうから、京都議定書の目標は自主行動計画の不足分を海外から排出枠を購入して達成する、としているようにもみえる。

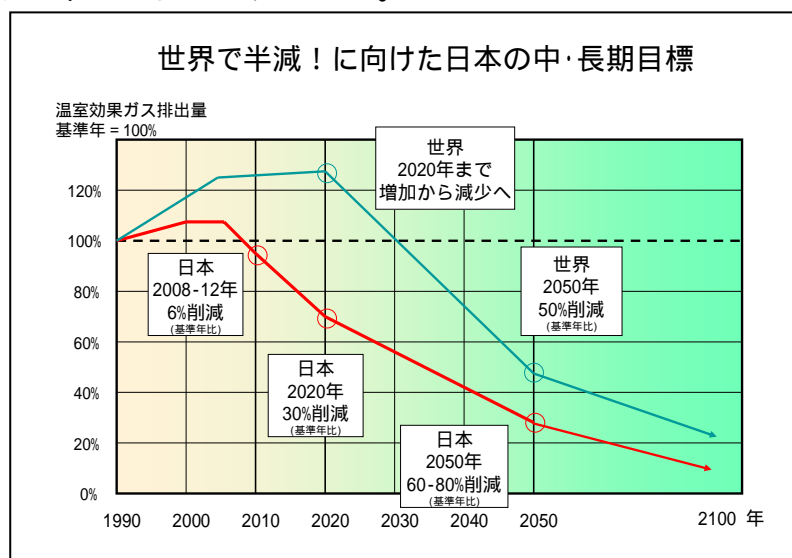
EU 諸国の最新の目標数値は表 1 のとおりである。IPCC は途上国を含む世界全体で今後 10~15 年に排出のピークを迎え、2050 年には半減しなければならないと警告しており、2012 年の後にも先進国の一翼を占める日本は京都議定書の第 1 約束期間の 6%削減を上回る総量での削減が必要とみるのが常識にかなう

<sup>5</sup> G8 ハイリゲンダムサミット 53 頁

<sup>6</sup> 2007 年 10 月 28 日、ワシントンで開かれた主要排出国会合でブッシュ大統領

<sup>7</sup> 気候ネットワーク試算

<sup>8</sup>。少なくとも 2020 年に 20-30%程度、2050 年に 60～80%程度の削減を引き受けていかなければならないだろう。排出枠の購入をメインとしてこれを達成するという方策は出てこないはずである。



このような大幅な排出削減の実現のためには、社会経済の仕組みそのものを大きく変更していくべきは当然である。そこで、「炭素に価格をつける」ことが不可欠となり、大口事業所には排出枠を設けて行う国内排出量取引を導入し、その他の部門をカバーするためには温室効果ガスの排出量に応じて負担する温暖化対策税の導入も必要となる。これらを基本に、排出主体や排出態様に対応した効果的な制度、政策をパッケージとして排出削減社会を作り出していかなければならない。

日本のとるべき進路と方針を内外に明らかにすることは、事業者や国民に対するそれぞれの今後の取組方針についてのメッセージとして不可欠であるだけでなく、地球規模での合意形成のプロセスに貢献するためにも必要である。

ここにきてようやく、日本の政治に望ましい方向での変化のきざしがみられることは歓迎される。今臨時国会の冒頭の衆・参予算委員会で、福田康夫首相は野党議員の質問に答えて、日本も総量での中長期の削減数値目標を国内外に示すべきとの認識を明らかにした。鴨下一郎環境大臣はさらに一步踏み込み、年内にも打ち出したいとの意向を明らかにした。与野党が政策の先進性を競って、これまでの遅れを一気に挽回することを期待したい。

ノーベル平和賞を受賞した IPCC のパチャウリ議長も、次期枠組みづくりで日本がリーダーシップをとるべきとし、そのために日本が「炭素に価格をつける

<sup>8</sup> 2007年10月16日経済同友会桜井正光代表幹事発言も、先進国は総量での義務的削減目標が必要としている。

表1 中長期目標についての各国の見解					
国	機関	排出削減 目標(国)	排出削減 目標(世界)	安定化濃度	気温上昇 の抑制幅
ドイツ	環境省「気候アジェンダ2020」 (2007年4月)	GHG排出量を 2020年までに 40%以上削減 2050年までに 60-80%削減	2050年までに 50%削減	GHG濃度を 400ppm以 下に抑制	工業化以 前から2 未満に抑 制
イギリス	貿易産業省「エ ネルギー白書」 (2007年5月)	1990年から 2020年までに 26-32%削減 2050年までに 60%削減		CO2濃度を 550ppm以 下に抑制	同上
フランス	気候変動問題 省庁間専門委 員会 (2004年5月)	CO2排出量を 2000年から 2050年までに 3200万tC削減 75%削減	世界で30億t Cに。 一人当たり0.5 tCの排出枠を 提案	CO2濃度を 450ppm以 下に抑制	同上
EU	環境大臣会合 結論 (2005年3月10 日) 閣僚会議結論 (2007年3月)	先進国のGHG 排出量を 1990年から 2020年までに 10-30%削減 2050年までに 60-80%削減 2020年までに独 自に20%、他の 先進国の協力 のもとに30%削 減	GHG排出量を 2020年までに 増加から減少 に 2050年までに 1990年から最 低15%。約 50%削減を目 指す。	GHG濃度を 550ppm以 下に抑制	工業化以 前から2 未満に抑 制
カナダ	環境省発表 (2007年4月)	GHGを2020年 までに現在より 1億5千万tCO2 又は20%削減			

税や排出権取引を取り入れて低炭素社会を実現すべき」と述べた<sup>9</sup>。米国では州政府や企業が動きだしており、連邦政府にも影響することを見通せるようになった今日、90年比で7.8%も排出が増加し、従来の対策では目標達成が困難である日本が10年一日のごとく透明性や検証性の乏しい原単位目標中心の自主行動計画に依拠し続けるのではなく、C & T型の国内排出量取引が動き出すことで世界の取組の前進に寄与することを期待したものであろう。従来政策の踏襲で第1約束期間を徒過することではすまされない。

<sup>9</sup> 2007年10月20日日本経済新聞、10月23日朝日新聞

#### 4 経団連・経済産業省の問題提起の妥当性

しかし、経済界からは相変わらず、京都議定書批判が続いている。「京都議定書は米国抜き、途上国に削減義務なしの欠陥議定書」、「70年代の日本の省エネ努力が反映されていない不平等条約」等とするものである。これらの主張は傾聴に値するのであろうか。

##### (1) 「米国と途上国が参加しない議定書は欠陥議定書」か？

京都議定書は、気候変動枠組み条約第1回締約国会議（1995年）でのベルリンマンデート（歴史的排出量で圧倒的に大きい先進国に一定の期間内の排出上限枠を数値で設けるが、中国、インドなど途上国には目標を設定しないことを確認。）に基づき2年にわたり国際交渉を重ねた末に採択されたものである。既に140を超える途上国が批准し、削減数値目標はないものの、排出量の算定・報告やCDM事業などを通して役割と責任を負っている。2001年にブッシュ政権が京都議定書の詳細ルール交渉から離脱し、「京都議定書は死んだ」とまで述べたことは厳しく批判されてよい。

しかし、京都議定書は、その発効要件を90年の先進国の排出量の55%を占める国の批准として採択された時点で、米国の批准がなくても発効させることを予定していた。国際社会は、当時の米国の議会構成から批准を得ることが困難である現実を踏まえた上で、京都議定書を発効させて脱温暖化への第1歩をCOP3で踏み出すこととしたのである。それから10年も経過した今日、米国の離脱と途上国に削減目標がないことをもって世界の3分の1しかカバーしない欠陥議定書と切り捨てる態度は、人類の生存をかけた挑戦への先駆的取組に日本が批准し議定書を発効させる一翼を担ったことの誇りを捨て去るに等しい。

##### (2) 6%削減は不平等か？

COP3に向けた交渉は、第1約束期間は先進国一律削減目標とする流れで進んでいた。2050年に少なくとも世界で半減という長期の目標にてらせば、国別の目標の差異化交渉で時間を費やすよりも、一律の削減目標を合意し、実行に移すことが重要であり、次期目標交渉において各国の事情を考慮する方策を検討するとの考えからである。結果として、議定書採択に至る最終段階で、90年比5%削減を先進国全体の目標とし、これをEU8%、米国7%、日本6%等に差異化された。日本の6%目標は産業界の省エネ努力への評価だけでなく、遅れて先進国入りした日本が全体として少エネルギー社会であることへの国際社会の配慮であろう。

しかし日本は、その後、COP3で受け入れた6%削減目標を、京都議定書第3条第4項を最大限に拡張解釈させることで再交渉させ、2002年7月のCOP6

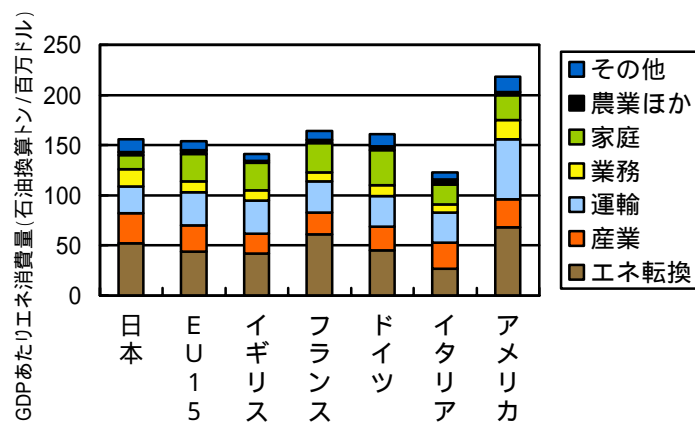


再開会合で目標達成にカウントできる既存森林の吸収分の上限を 3.9%分も認めさせた。ドイツや英国は 3 条 4 項の吸収分を殆どカウントしていないことと対照的である。結局、京都議定書での削減数値目標にかかわらず、森林吸収分を確保するために交渉に時間を費やしただけで、国内的には、日本の国内削減目標（-0.5%）が深堀りされることはなかった。

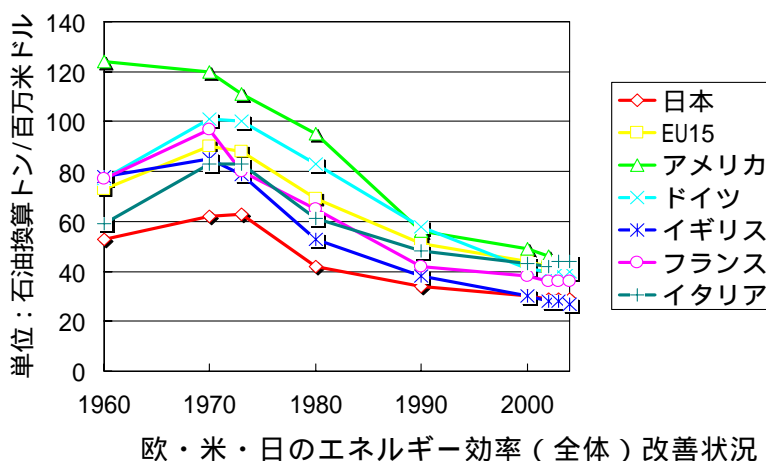
(3) 「日本の省エネ世界 1」は「家庭」と「運輸」の少エネルギーによるもの

経団連と経済産業省は日本のエネルギー効率は世界 1 であると主張し、京都議定書は日本にとり不平等条約であるとしている。あわせて、1970 年代から産業部門は変化していないが、家庭と業務の民生部門が顕著に増加しているとして、民生部門での削減、とりわけ家庭を焦点とする一方で、産業部門での総量削減に強く抵抗し、経団連自主行動計画で足りるとの姿勢を変えていない。そこで出てきたのが、「国民運動」という言葉である。

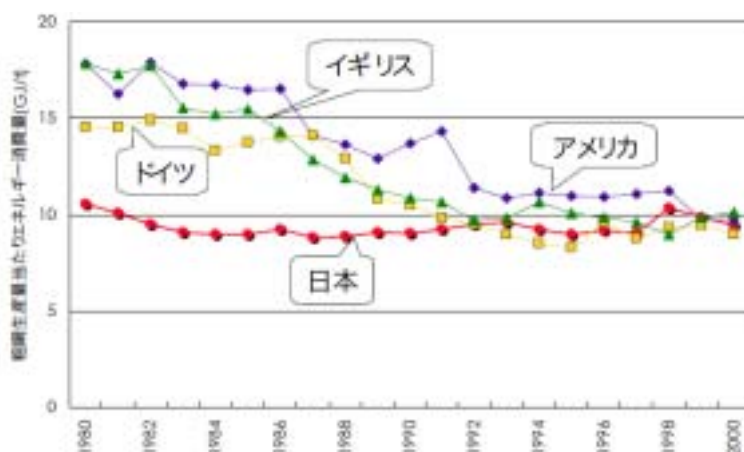
筆者は、政府の京都議定書目標達成計画の評価見直しにかかる審議会等で、日本と欧米のエネルギー効率比較には為替換算によるのではなく、購買力平価による比較が実質比較に近いこと、日本全体としてエネルギー効率が低いのは、家庭及び運輸部門でのエネルギー消費が少ないことが、全体として他の先進国よりもエネルギー消費効率が高い実態であること等を指摘してきた。製鉄業のエネルギー効率も日本は欧米と殆ど変わらないか、追いつかれつつある。他方、これまで日本の家庭でのエネルギー消費が少なかったのは狭い住宅と比較的温暖な気候によるもので、近年、オフィスや住宅面積が拡大し、機器の数の増加と大型化によって照明や動力でのエネルギー消費が拡大しており、今後の増加要因ともなっている。業務や家庭での対策はこのような実態を踏まえた改善策が必要であるが、少なくとも今日の「日本の産業部門が特別の優等生」とはいえないのである。



G D P あたりのエネルギー消費量の部門別比較（購買力平価）



GDP 比エネルギー原単位比較（全部門）

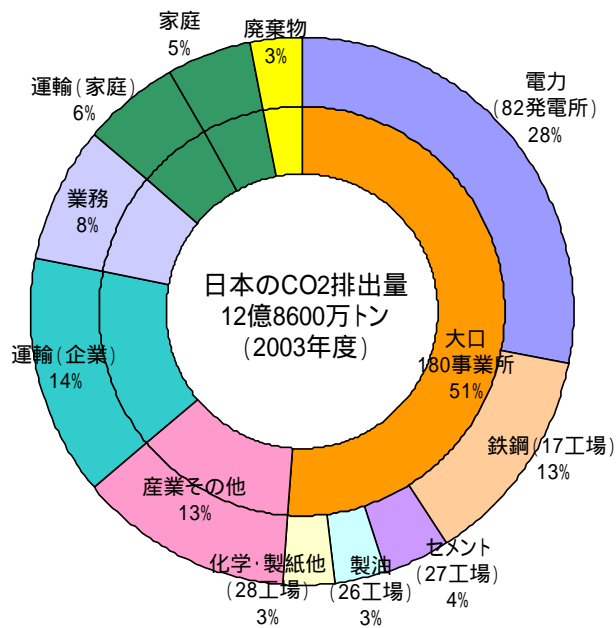


日・独・英・米の粗鋼生産におけるエネルギー消費量の経年的変化

## 5 不透明な「経団連自主行動計画」から、個々の事業者・事業所の努力が活かされる仕組みへ

### (1) 日本の排出実態

国内の温暖化政策は排出実態とその要因を踏まえて策定されるべきであることはいうまでもない。日本の温室効果ガスの95%がCO<sub>2</sub>であり、CO<sub>2</sub>の直接発生源でみると、発電所から約31%、工場から29%、セメント製造など工業プロセスから4%、残りが運輸、オフィス、家庭であること（2005年度）電力配分後の間接排出でも、家庭はマイカー分をあわせても全体の20%であり、企業・公共系が80%であること、90年比で大きく増加している業務や家庭、運輸部門の増加の要因には、電力の排出係数の悪や温暖化対策以外の社会構造的要素があること、発電所と工場は5000～10000の省エネ法定定期報告対象事業所で日本全体の62%を占め、うち約200事業所で50%にも及ぶこと、事業者のエネルギー効率改善やCO<sub>2</sub>排出削減は事業所単位で対策が講じられるべきであることなどは、その重要な要素である。



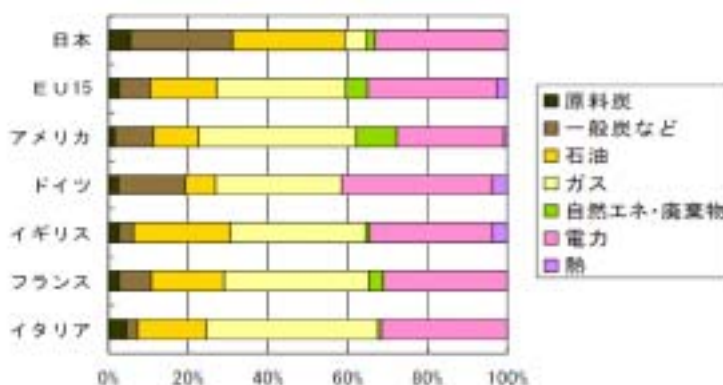
気候ネットワークの調査によれば、産業部門での石炭・石炭製品の使用割合が欧米と比べて大きく、同業種の事業所間でも効率に相当のバラツキがあり、石炭や石炭製品からの燃料転換と省エネ整備への投資の進捗が異なることがわかる<sup>10</sup>。省エネ投資の回収年が2～3年であることも明らかになっている。

また、例えば日本の発電部門での燃料転換のために設備更新のスケジュールを変更して発電所を新設する必要はない。石炭火力発電所の設備稼働率が天然ガス発電所の稼働率を大きく上回っている現状を転換することで大きく削減できる。そのためには、石炭への課税が必要である。また、天然ガス発電所でも効率がよくないものもある。

いずれにしても、直接排出で全体のCO2排出の62%を占める発電所と工場からについて削減が担保される政策の導入が必要であり、EUや米国の東部・西部の州や連邦議会で国内排出量取引制度が実施ないし準備段階にあるのも同じ理由による。

<sup>10</sup> エコノミスト 2007年10月23日「温暖化「負荷」企業 日本の対策に何が足りないのか」

<産業における燃料構成割合の国際比較(2004年)>

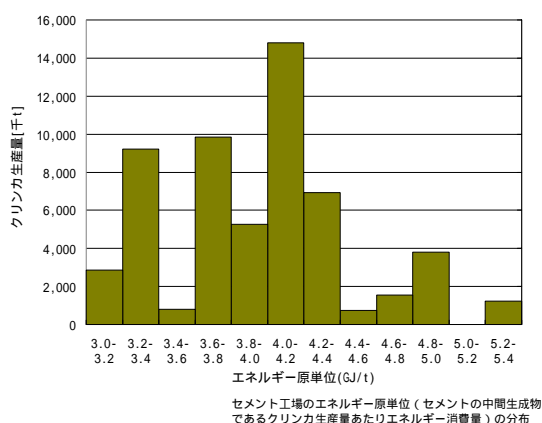


- 先進国中、日本の産業が突出して石炭の割合が大きい

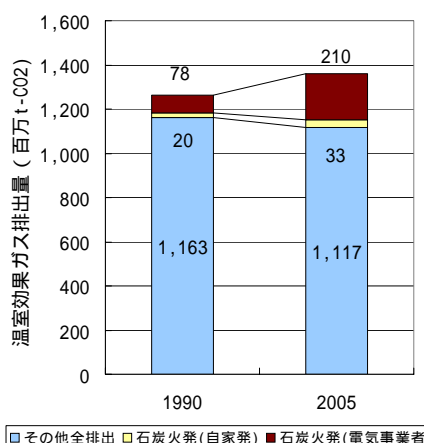
(出所:IEA Energy balances of OECD Countries 2003-2004 より作成)

業界	投資額 [億円]	エネルギーコスト 節約額 [億円]	投資回収年
電機電子	323	147	2.2
化学	256	133	1.9
石油	120	59	2
セメント	106	29	3.7
製紙	84	48	1.7

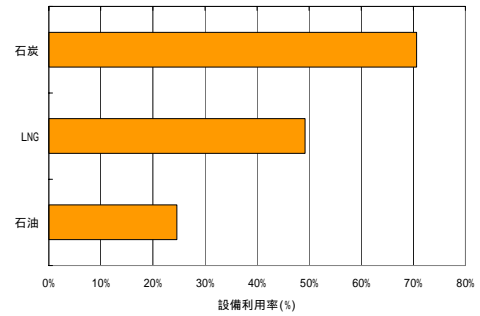
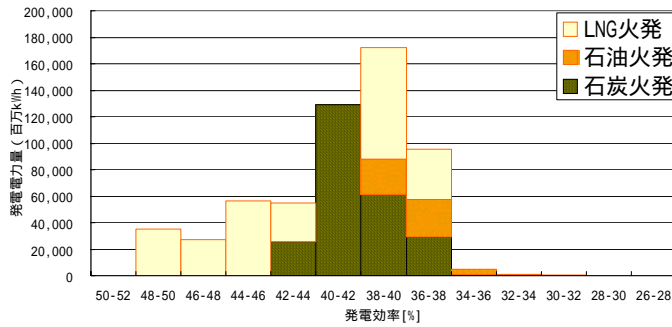
(出所:産経審・中環審フォローアップ資料及び経済産業省工業統計表より作成)



セメント工場の効率のバラツキ



石炭火力発電所からの排出増加



燃料別火力発電所の効率ごとの発電量分布(2003年)      火力発電所稼働率(2003年)

## (2) 経団連自主行動計画の問題

主要28業種の経団連自主行動計画は京都議定書目標達成計画に組み入れられており、その他の業界団体による自主行動計画を含めて自主行動計画が実効性をあげているとして、C&T型排出量取引の導入に強く反対している。経済産業省によれば、これらの自主行動計画の生命線は「目標指標の選択と目標数値の設定を業界団体が任意に行う」ことにある。業界団体内での各事業者・事業所の排出量や原単位の把握のプロセスや実態、目標達成に貢献している事業者・所とそうでない事業者・所の負担も明らかにされていないため、検証ができない仕組みである。経済産業省と環境省の審議会合同で行われている自主行動計画の「フォローアップ」でも、具体的な基礎的情報が提供されないまま、業界とりまとめの結論だけ報告を受けているに過ぎない。

目標数値は全体として努力目標とされ、「程度」と記載されている業種もある(電力)。自主目標の未達成分は「排出枠を購入して確実に達成」とするともいわれるが、その程度は事業者の主観的達成意思にかかっている。業界内でも費用の分担割合も明らかにされていない。

また、自主行動計画の目標指標をみると、生産量や活動量が増加すると見込む多くの主要業種では原単位を採用し、なかには分母となる活動指標に独自の補正を加えた業界が目立つ(石油精製、化学など)。他方で、総量目標を採用した業種は生産減を見込んでいる(鉄鋼など)。今年度のフォローアップでは京都議定書目標達成が困難であることから21業種で「目標引き上げ」がなされたものの、新目標が直近の実績値を下回る業種が過半である。所轄省庁の要請によって今後の排出増加に余裕をもった水準に「引き上げた」というのが実態である(表2)。世界で半減するために、日本がより大きな排出削減を実行していくという意思や長期的展望が、ここにはみられない。C&T型排出量取引の意義は、このように目標水準を業界任せにするのではなく、国が決定し、これを遵守させることにある。

表 2

業種	CO2 排出量 1990 (万 t-CO2)	CO2 排出量 2006 (万 t-CO2)	目標						目標引上 げによる 2010年の 追加削減 量(経済省 試算) (万 t-CO2)	備考
			目標の種類	2006 (実績)	旧目標	新目 標	06実績 と旧目 標との 比較	06実績 と新目 標との 比較		
日本ガス協会	133	38	CO2 原単位 CO2 排出量	13 38	32 73	14 54	達成 達成	達成 達成	19.0	
石灰製造工業会	354	312	エネルギー 消費量 CO2 排出量	88 312	94 -	92 326	達成 -	達成 達成	7.1	
染色協会	371	176	エネルギー 消費量 CO2 排出量	81 176	107 223	101 220	達成 達成	達成 達成	5.8	目標達成でも 原単位悪化
板硝子協会	178	136	エネルギー 消費量 CO2 排出量	54 136	61 -	56 139	達成 -	達成 達成	10.5	目標達成でも 原単位悪化
日本衛生設備機器 工業会	48	33	CO2 排出量	33	38	36	達成	達成	2.4	
日本自動車工業会	749	559	CO2 排出量	559	674	655	達成	達成	19	実績未満の目 標
日本ガラスびん協 会	179	104	エネルギー 消費量 CO2 排出量	42 104	44 107		達成 達成			目標達成でも 原単位悪化
日本ゴム協会	187	179	エネルギー 原単位 CO2 排出量	93 179	100 187	92 175	未達成 達成	未達成 未達成	11.2	
日本産業機械工業 会	67	60	CO2 排出量	60	54		未達成			
日本自動車部品工 業会	715	698	CO2 排出量 CO2 原単位	698 72	665 80		未達成 達成			
日本自動車車体工 業会	91	101	CO2 排出量	101	82		未達成			
日本産業車両協会	6	7	CO2 排出量	7	6		未達成			
日本工作機械工業 会	21	26	エネルギー 使用量 エネルギー 原単位	17 76	14 94		未達成 達成			
日本鉄鋼連盟	20,371	19,326	エネルギー 消費量	2,394	2,274	×	大幅 未達			
(総量目標をもつ 業界小計)	23,470	21,755	(-7%)							新目標設定業 種は多いが、追 加分はゴムの み
石油連盟	3,094	4,062	エネルギー 原単位 (業界補正)	85	90	87	達成	達成	139.3	活動指標不適 切
日本アルミニウム 協会	148	154	エネルギー 原単位	87	90	89	達成	達成	1.8	生産指数小幅 補正
日本製紙連合会	2,545	2,330	エネルギー 原単位 CO2 原単位	82 84	87 90	80 82	達成 達成	未達成 未達成	217.4	
日本化学工業協会	6,685	7,288	エネルギー 原単位 (業界補正)	82	90	80	達成	未達成	856.3	活動指標不適 切
セメント協会	2,741	2,184	エネルギー 原単位	97	97	96	達成	未達成	17.8	省エネ法努力 目標未達



日本伸銅協会	66	59	エネルギー 原単位	87	87	86	達成	未達成	0.2	
日本電線工業会 (メタル)	98	73	エネルギー 消費量	418	460	417	達成	未達成	5.4	
日本電線工業会 (光ファイバ)	2	9	エネルギー 原単位	24	25	23	未達成	未達成		
日本LPガス協会	3	3	エネルギー 原単位	95	なし	93	未達成			
日本鋳業協会	487	483	エネルギー 原単位	85	90	×	達成			
石灰石鋳業協会	45	36	エネルギー 原単位	90	90	×	達成			
石油鋳業連盟	16	25	CO2 原単位	89	80	×	未達成			
電機・電子4団体	1,112	1,846	CO2 原単位	66	72	65	未達成		228.5	生産量を大幅 補正
日本ベアリング工 業会	58	69	CO2 原単位	89	87		未達成			
日本建設機械 工業会	53	49	エネルギー 原単位	75	90		達成			
電気事業連合会	27,500	36,500	CO2 原単位	98	80		大幅未 達			
特定規模電気事業 者	39	645	CO2 原単位	90	なし	97		達成		
(原単位目標業界 小計)	44,692	55,816	(+25%)						1466.7	生産指数補正 業界多数
日本チェーンスト ア協会	338	658	エネルギー 原単位	96	98		達成			活動指数不適 切
日本フランチャイ ズチェーン協会	87	267	エネルギー 原単位	78	80		達成			活動指数不適 切
日本百貨店協会	97	172	エネルギー 原単位	90	97	94	達成	達成	6.2	実績未滿活動 指数不適切
日本DIY協会	53	46	エネルギー 原単位	95	100		達成			活動指数不適 切
日本チェーンドラ ッグストア協会	23	26	エネルギー 原単位	74	100	85	達成	達成	5.3	実績未滿 活動指数不適 切
情報サービス産業 協会	-	-	エネルギー 原単位	-	99		-			新規
リース事業協会	0	0	エネルギー 原単位	98	97		未達成			新規
大手家電流通 懇談会	-	-	エネルギー 原単位	-	96		-			新規
大規模展示場 連絡会	-	-					-	-		見送り
日本貿易会	4.3	3.5	CO2 排出量	4.3	3.5		未達成			新しくフォロ ーアップ
日本精糖工業会	58	43.1	CO2 排出量	43.1	46.4	45.2	達成	達成		
日本即席食品工業 協会	27.5	20.6	CO2 原単位	75.9	94	76	達成	達成		
住宅生産団体連合 会	537	439	CO2 排出量	81.6	93	80	達成	未達成		
全日本トラック協 会	5753	4373	CO2 原単位	76	94	70	達成	未達成	439	
全国乗用自動車連 合会	512	452	CO2 排出量	452	481		達成			
	6887.5	5327.7								

注 目標欄の数字は、目標の種類がCO<sub>2</sub>原単位であるものは単位万 t-CO<sub>2</sub>、エネルギー消費量のものは万kl(但し鉄鋼はPJ)、原単位のものは1990年を100とする指数。

原単位目標業界合計には、産業の電力消費におけるCO<sub>2</sub>の一部がダブルカウント。

(3) 排出量取引における初期配分のための情報

排出量取引（とくに EU-ETS）について経団連などから提起されている論点は、自主行動計画が排出量取引制度に勝るとの論拠となるものではない。

排出枠の公平な配分には、当該事業所のこれまでの排出実態や省エネ投資の情報が極めて重要である。日本においては、地球温暖化対策推進法における排出量の報告・公表制度を待つまでもなく、経済産業省は 1994 年以來、省エネ法によるエネルギー管理指定工場（大規模エネルギー使用事業所）から燃料等の使用量、省エネ投資やその効果、効率改善の経緯を含む省エネ法の定期報告情報を保有している。省エネ法は 1992 年以降、温暖化防止の目的の法律に位置づけられてきた法律である。少なくとも日本において EU-ETS の第 1 フェーズでみられた過剰排出枠といった問題は生じず、政府は過去の実績をもとに初期配分の公平性に資する情報があり、これらを国民的に共有することで公平性が図られ、かつ、各事業所は客観的に自社の省エネ状況を把握することができ、コスト効果の高い取組を掘り起こすことになる。しかしながら、これらの情報は京都議定書目標達成計画や自主行動計画の策定にもフォローアップにも殆ど活用されていない。

日本では電力はすべて国内生産であるが、工場については途上国へのリーケージがしばしば主張される。途上国への工場移転は人件費等の軽減が主たる要因であり、今後、途上国における排出抑制、削減の政策もあわせて強化していく流れも不可避である。





#### (4) 政策の統合へ

EU-ETS は、ノルウェイやスイスだけでなく、カナダ、オーストラリア、ニュージーランド、米国の東北部や西部の州の排出量取引とも取引市場を共通化しようとしている。経団連は日本への導入に反対し続けてきたが、ここで問われるのは政治の決断である。

こうした大口排出事業所対策だけでなく、自然エネルギー拡大のための政策、住宅・建築物のエネルギー効率の建築強制基準化、米国での大気浄化法における CO2 適用と同様に大気汚染防止法における汚染物質指定など、法的対応が求められる対策も多い。

さらに、今後、充実強化すべき民生・運輸の対策とは、事業者の他の企業や消費者の削減に寄与する行動が重要になる。

政治主導で日本の中長期の目標を設定して国民各層に日本の進路を示し、技術開発とともに、実効性ある政策措置が多方面で知恵を引き出す競争にも期待したい。

浅岡 美恵 (気候ネットワーク代表)

##### < 略 歴 >

1970年 京都大学法学部卒業  
1972年 京都弁護士会登録  
1996年 気候フォーラム事務局長  
1998年 現職

弁護士 京都弁護士会会長、日本弁護士連合会消費者問題対策委員長

##### < 各種委員 >

中央環境審議会地球環境部会委員、京都府環境審議会委員、(財)京都市景観・まちづくりセンター評議員、京都女性協会理事など

##### < 主な編著書 >

「脱温暖化に向けて日本にできること、すべきこと」(『世界』2004年10月 No731)  
「公益通報者保護法の概要と企業の対応」(『ビジネスガイド』2004年11月)、「ハーグ会議決裂 - 再開 COP 6 に向けての日本の責任」(『GLOBAL NET』2000年12月)  
「環境保全と NPO・NGO の役割」(『立命館土曜講座シリーズ 9』立命館大学)など。

## 京都議定書の削減目標達成における自然エネルギーの 位置付けについて

環境エネルギー政策研究所所長 飯田 哲也

本稿では、日本の京都議定書の削減目標達成における自然エネルギーの位置付けについて、その課題と展望を論じる。

### 京都議定書目標達成計画の状況とエネルギー政策の「失敗」

日本の京都議定書目標達成計画は、政府の見通しでも 2600 万トン CO<sub>2</sub> (+2.1%) の超過、当研究所の推計では 1.6 億トン CO<sub>2</sub> (+12.5%) もの超過が懸念される [1]。しかもこれらは、7 月 16 日に発生した中越沖地震による柏崎・刈羽原子力発電所の停止の影響は織り込んでいないため、実際にはこれ以上の超過となるおそれがある。

環境省（中央環境審議会地球環境部会）と経済産業省（産業構造審議会 環境部会 地球環境小委員会）との合同部会（以下、「合同部会」）の議論では、日本経団連・電事連・経産省等の「民生・家庭主因説」の強い主張によって陰に隠れているが、問題の本質は、石炭火力発電を急増させたエネルギー政策の構図にある。

日本の産業界は諸外国よりも徹底的に省エネを進めたという「省エネ神話」「乾いたゾウキン神話」は数字のトリックにすぎない。日本の家庭でのエネルギー消費は 5% に過ぎず、欧米と比較をすると著しく少ない。これは、暖房エネルギーをあまり使わない、省エネではなく「貧エネ」のライフスタイルが歴史的に形成されているためだ。逆に、産業部門からの排出量（エネルギー消費）は約 5 割を占め、これは欧米よりも著しく多い。このため、一人あたりや GDP あたりの指標で見ると、産業界の排出が家庭部門に薄められて、「日本は省エネ」という神話が生れたのである。産業部門だけで比較をすると、日本はドイツと同程度、もしくは劣っている。

また、「企業・公共」と「家庭」という主体別に二酸化炭素の排出量を見ると、電力配分後（電力の排出量を消費者が排出したと見なす）でも「企業・公共」が 81% を占め、電力配分前だと、「企業・公共」の排出が 89% を占める。また、わずか 180 の超大口の工場・発電所だけで、日本の総排出量の 5 割を占める。つまり、事務所や商業ビルを含めた企業こそが温暖化対策の責任の中心といえる。

そうした構図のもとで、1990年以降、電力事業や産業自家発電での石炭火力発電の伸びが激しく、その排出増は1億2000万トンCO<sub>2</sub>(2005年)にも達する。これは、今日の日本が増大させたCO<sub>2</sub>排出量(約1億5000万トンCO<sub>2</sub>)の8割を占める。石炭は、もともと石油や天然ガスに対して価格が安い上に、2003年までは無税、石油石炭税の課税後も低い税率に留まったことから、石炭火力の伸びは自明といえる。

その背景には、原子力への過剰な期待がある。2006年6月に経済産業省が公表した「国家エネルギー戦略」でも、「原子力立国計画」が中心を占める。京都議定書目標達成計画でも、前例のない高い原発の設備利用率(2010年度に87~88%)を掲げ、電気事業連合会もこれをもとに設定した電力の排出係数を自主行動計画で約束している。この設備利用率の水準は、実績(2002年73.4%, 2003年59.7%, 2004年68.9%, 2005年71.9%)を大幅に超えているばかりか、中越沖地震などの影響で逆に低下が予想される。

こうして石炭を大きく増やす一方、原発では増設も設備利用率も低い水準に留まった結果、電気事業連合会は経団連自主行動計画で公約した排出係数(2010年で0.34kg-CO<sub>2</sub>/kW時)にはとても届かず、排出権クレジットを大量に購入せざるを得ない状況に陥っている。

エネルギー政策の転換は明らかだろう。

#### 自然エネルギー市場の概況

まず、主な自然エネルギーの概況を見る。

風力発電は、世界全体で前年比1520万kW・26%増となって累積7420万kWに達した(2006年末)。先頭に立つドイツは累積で2000万kWを越え、次いで累積1200万kWを競うスペインと米国、急成長を始めたインド(累積630万kW)、新政策が奏功して倍増した中国(累積260万kW)やフランス(累積157万kW)、カナダ(累積146万kW)など、ここ1,2年で急成長を始めた国が多い。日本は、2006年に約33万kW・31%増、累積で139万kWとなったが、世界では13位に転落した[2]。

太陽光発電市場は、唯一、日本がリードしてきた分野だったが、2004年の設置量でドイツに抜かれて以来、2006年には、日本の28万kW増の累積142万kWに対して、ドイツは115万kW増と4倍の市場規模に達し、累積で306万kWと日本の倍の設置量となった。

近年注目されるバイオ燃料市場も急拡大している。バイオエタノールの市場は1970年代にブラジルが切り開き、1990年代後半から、積極的な石油代替政策と可変アルコール濃度自動車(FFV)の開発が相まって、市場が急拡大を始め

た。米国でも、2007年1月のブッシュ大統領の新エネルギー政策で全米にバイオエタノールに火が付いた。欧州では、2003年にバイオ燃料指令を定め、2020年までに20%のバイオ燃料導入を目指している。バイオエタノールの普及ではスウェーデンが著しく、ドイツはバイオディーゼルが中心となっている。

自然エネルギーへの投融資も急速に伸びている。世界中の自然エネルギーへの投資額は、2004年の275億ドル（約3兆3千億円）から2005年に496億ドル（約6兆円）へ、そして2006年には709億ドル（約8兆6千億円）と、過去2年間のうちに2倍以上に成長し、勢いは増している[3]。

#### 欧米の自然エネルギー政策の動向

2007年2月、欧州連合では、2020年に一次エネルギーの20%を自然エネルギーに転換する目標をエネルギー閣僚理事会で決定した。現状の6.4%から三倍超、2010年の目標値12%から二倍弱となる野心的な目標値だ[4]。これが、ほぼ同時に欧州連合が提示した2020年の気候変動目標「2020年までに20%削減」のベースになっている。

欧州連合加盟各国では、昨年6月にスウェーデンが2020年までにバイオ燃料への転換を軸とする脱石油ビジョンを提示した。英国は、2007年5月のエネルギー白書のなかで2015年までに15%（電力比）を掲げている。自然エネルギーで世界をリードするドイツは、2010年までに12.5%（電力比）という目標を4年前倒ししたため、本年7月に目標値を見直し、2020年までに27%（電力比）、2030年までに45%（電力比）と大胆な目標が提案されている[5]。

米国でも、自然エネルギー電力20%の目標を2010年へと前倒ししたカリフォルニア州を筆頭に2007年7月時点で24州[6]が自然エネルギーの目標値を定めているほか、2007年8月には、連邦下院で2020年に15%の自然エネルギー電力供給を義務づける全米RPS法が可決された[7]。

中国でも、2006年1月に再生可能エネルギー法を導入し、2007年2月には自然エネルギーを20%導入する目標を決定している。

とりわけドイツは好例だろう。自然エネルギーで1億トンの二酸化炭素の削減効果、2兆5千億円の経済効果、23万人の雇用効果の他、農村部や旧東独地域など幅広い恩恵をもたらしていることから、「20世紀に自動車ドイツ経済社会に果たした役割を、21世紀は自然エネルギーが果たす」と言われている。

こうした成功例を生み出したのが、1990年にドイツが導入した固定価格制度（FIT）である。この制度で風力発電の普及に成功したドイツは、2000年にこれを改正し、各自然エネルギーの費用に合わせて20年間にわたる買取価格を法定し、これを毎年低減させる新しい自然エネルギー促進法を導入した。費用負担

も平準化されており、2005年に1.7ユーロセント/月・世帯の負担が2014年に2.8ユーロセント/月・世帯をピークに、その後はコスト低下効果で漸減する見通しである。このドイツ型の固定価格制度は、成功した環境エネルギー政策のメルクマールとなっている。

#### 自然エネルギー政策で後ろ向きな日本

こうして自然エネルギーに向かっている世界的な変化に、日本政府は独り背を向けている。先のドイツ・ハイリゲンダムで開催されたG8に向けて、前安倍政権が用意した「美しい星50」には、省エネルギーと原子力の文字はあるが、自然（新）エネルギーという文字が出てこない。それに先立つ「21世紀環境立国戦略」でも、バイオマスや太陽光など個別の技術開発は取り上げられているが、真正面から自然エネルギーの市場拡大に取り組む構えはない。

現在、見直しが進む政府の「京都議定書目標達成計画」（目達計画）でも、事情は同じだ。自然エネルギー政策は、実質的に「新エネRPS法」（後述）に限られており、しかも目達計画の見直しとは別の場（経産省新エネルギー部会）で、しかも目達計画とは無関係に先に決定された（2007年3月）。温暖化対策としての自然エネルギー政策の議論は、封じ込められた格好だ。

昨年（2006年）5月に経済産業省が公表した「国家エネルギー戦略」でも、自然エネルギーは異常に軽視されている。原発や省エネなどの中長期の数値目標を強調しながらも、自然エネルギーに関する数値目標は見あたらない。

エネルギーの脆弱な日本にとって、自然エネルギーは、環境でも経済・産業でも、そしてエネルギー安全保障や地域の活性化など、多方面にメリットのある最重要な「国策」である。にもかかわらず、自然エネルギーをここまで軽視する政府の政策は異常である。

#### 政策の失敗を繰り返す日本

日本を自然エネルギー先進国と誤解する向きもあるが、それは「神話」に過ぎず、むしろ「自然エネルギー政策後進国」と見た方が正確だ。歴史的に見て、日本の自然エネルギー市場には少なくとも3つの悲劇があり、政策の失敗を繰り返している。

第1の悲劇は、太陽熱温水利用だ。1980年代初頭の第2次石油ショックの直後に一大ブームとなった太陽熱温水器市場は、その後、石油価格の低落とともに崩壊し、今日では、新規設置数よりも撤去数の方が多い状況となっている。訪問販売のスキャンダルなどいくつかの要因があるが、構造的な問題は、日本のエネルギー政策に「温熱政策」、すなわち暖房や給湯などの低温熱利用という

構えがなく、電気事業法・ガス事業法・石油業法など事業法が中心であることだ。このため、太陽熱温水器市場が入る余地はなく、電力、ガス、石油の各業界による草刈り場となってきた。

第2の悲劇は、風力発電である。日本の風力発電は、まず、電力会社が1992年に開始した電気料金と同じ価格による風力発電からの電気の購入によって、市場が離陸し始めた。その後、1998年に電力会社は、購入価格を引き下げる代わりに購入契約期間を15～17年に延長する自主的な措置を公表した。これが、電力会社の意図に反して、日本に風力発電の普及をもたらした。日本全体の風力発電がわずかに2万kWにすぎなかった1998年の秋までに、北海道電力に対して合計60万kWもの風力発電事業の照会があった。これに慌てた電力会社は、「風力発電が系統に影響がある」との口実で、北海道電力を皮切りに風力発電の自主総量規制を設けた。電力会社による、この過剰な系統制約こそが風力発電の最大の障害となっている。

そして、ドイツに抜かれた太陽光発電市場が第3の悲劇を迎えつつある。2005年度をもって国の補助金が打ち切れ、新エネRPS法の他には特段の優遇策が見あたらない。政策が退いた日本で、太陽光発電市場を下支えしているのは、電力会社が1992年から継続している自主的な余剰電力購入メニューである。これは、電力会社の自主的な取組みに過ぎず、「政策なき楼閣」であり、これがいつまでも続くとは思えない。

#### RPS法トラウマとその克服に向けて

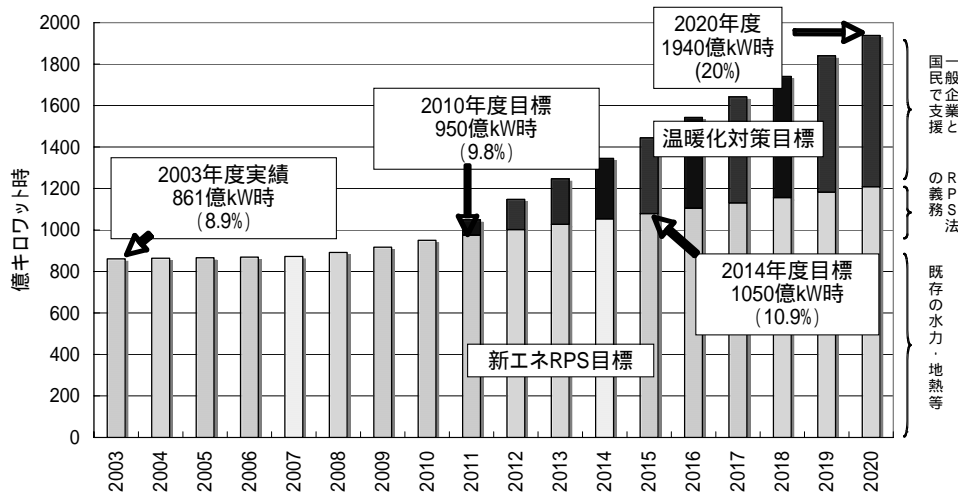
日本政府が、自然エネルギーに対して異常に消極的ないしは否定的な態度を取る最大の原因は、「電気事業者による新エネルギー等の利用に関する特別措置法」(RPS法)の成立経緯を巡って、政府や電力会社に残る「政治トラウマ」である。RPS法とは、電力供給会社(一般電力会社、特定電気事業者、特定規模電気事業者)に対して、政府が定める比率の自然エネルギーの導入を義務づけられるもので、国際的には、ドイツ型の固定価格制に対して、「固定枠(クォータ)制度」もしくは「RPS制度」(Renewable Portfolio Standard)と呼ばれている。この法律は、大変な政治論争の末に2002年に成立したために、経済産業省にも電力会社にも強い「政治トラウマ」を残している。

また、RPS法自体に問題点が多い。RPS制度のメリットとして、当初、日本でも「確実な導入効果」と「費用効率性」が喧伝された。しかし、欧州委員会の評価によれば、そのいずれもがドイツの価格低減型の固定価格制に劣ることが実証された[8]。その代表例として、日本が制度設計の手本にした英国の再生可能エネルギー義務づけ制度(RO制度)は、前述の英国エネルギー政策白書の

中で見直しが決まり、自然エネルギーの種類毎に義務量を設ける「バンド方式」が提案された[9]。日本では、その上に、目標値が2014年で1.63%（開始時の2002年で0.4%）と小さすぎるなど日本固有の問題がある。

こうして、大きく立ち後れている国の自然エネルギー政策を見直し、京都議定書目標達成計画の柱に位置づけることは論を待たない。しかし、「政治トラウマ」の残るRPS法の見直しは容易ではなく、これにドイツ型の固定価格制を上乗せすることが現実的だろう。自然エネルギー促進法推進ネットワーク（GEN）では、石炭（石油石炭税）の課税強化を行い、これを財源とする固定価格制度の「上乗せ」を提言している[10]。

新エネ利用特措法の利用目標  
(再生可能エネルギーの定義見直し後)



また東京都は、2006年4月に、2020年までにエネルギー利用の20%を自然エネルギーに転換する「再生可能エネルギー戦略」を公表し、2007年3月には、500億円の温暖化対策基金の設置と「太陽エネルギー普及会議」を立ち上げ、太陽エネルギー普及の制度化を発表した。

このように、ドイツのように確実に成功した政策を導入する芽は登場しており、これを活かした政策転換を目指すべきであろう。

#### 注記・参考文献

- [1] 環境エネルギー政策研究所プレスリリース（2007年8月23日）  
<http://www.isep.or.jp/library/070810iidaComment.pdf>
- [2] Global Wind Energy Council (GWEC) Press Release Feb.2, 2007
- [3] New Energy Finance, “Global Clean Energy Investment Overview”, Prepared for the Clinton Global Initiative New York, 20-22 September 2006
- [4] 6.4%は、2005年時点。EurObserv'ER, “State of Renewable Energies in Europe, 6<sup>th</sup> report”

- [5] BMU, “Erfahrungsbericht 2007 zum Erneuerbaren-Energien-Gesetz (EEG)”, May 7 2007  
([http://www.bmu.de/english/current\\_press\\_releases/pm/39678.php](http://www.bmu.de/english/current_press_releases/pm/39678.php))
- [6] アメリカエネルギー省  
[http://www.eere.energy.gov/states/maps/renewable\\_portfolio\\_states.cfm](http://www.eere.energy.gov/states/maps/renewable_portfolio_states.cfm)
- [7] 米議会ライブラリー  
<http://thomas.loc.gov/cgi-bin/bdquery/z?d110:h.r.00969>:
- [8] EU Report, “The support of electricity from renewable energy sources”, Dec. 2006
- [9] UK DTi, “Energy white paper: meeting the energy challenge”, URN No: 07/1006, 23 May 2007  
(<http://www.dti.gov.uk/energy/whitepaper/page39534.html>)
- [10] <http://www.re-policy.jp/>

飯田 哲也 (NPO 法人環境エネルギー政策研究所所長)

< 略 歴 >

1981年 京都大学原子核工学専攻修了  
1983年 株式会社神戸製鋼所入社  
1986年 財団法人電力中央研究所入所  
1998年 東京大学先端科学技術研究センター博士課程単位取得満期退学  
1999年 NPO 法人自然エネルギー促進法推進ネットワーク代表  
2000年 現職

< 各種委員 >

経済産業省総合エネルギー調査会新エネルギー部会委員、経済産業省エネルギー調査会総合部会委員、中央環境審議会地球環境部会委員、環境省国立・国定公園内における風力発電施設設置のあり方に関する検討会委員など

< 主な編著書 >

『自然エネルギー市場』(編著 築地書館)、『エネルギーと私たちの社会』(訳書 新評論)、『北欧のエネルギーでデモクラシー』(新評論)、『2010年自然エネルギー宣言』(編著 七つ森書館)など。

現在、非営利の研究機関の代表を務めつつ、複数の環境 NGO を主宰し、科学者(ルンド大学環境エネルギーシステム研究所)でもあるというトリプルコースを歩んでいる。自然エネルギー政策では日本の第一人者として国際的にも豊富なネットワークを持ち、具体的な政策提言と積極的な活動や発言により、日本のエネルギー政策に大きな影響力を与えている。



# CCS(二酸化炭素回収・貯留)技術の現状と今後の課題

財団法人地球環境産業技術研究機構

CO<sub>2</sub>貯留研究グループ 主席研究員 村井 重夫

## 1. はじめに

地球温暖化問題は世界的に対処が望まれている喫緊の課題である。温暖化の原因である温室効果ガスの中でも二酸化炭素(以下 CO<sub>2</sub>)は排出量が多く、その削減には省エネルギーや再生可能エネルギー等の導入、低炭素含有燃料への転換などが必要とされてきたが、現在、二酸化炭素回収・貯留(以下 CCS: Carbon Dioxide Capture and Storage)技術に大きな期待が持たれてきている。この CCS 技術の国内外における現状と今後の課題について述べたい。

## 2. CCS 技術の概要

CCS 技術は化石燃料の燃焼やセメントの生産などによって発生する CO<sub>2</sub> を大気中へ放出する前に回収して、地中や海洋へ長期間にわたり貯留する技術である。大規模発生源の排ガス中の CO<sub>2</sub> を回収する技術としては化学吸収法、膜分離法等がある。貯留には地中貯留と海洋隔離がある。地中貯留には帯水層貯留、石油増進回収、炭層固定などの方法があり、実用化に向けた取り組みが行われている。海洋隔離には深海への溶解希釈や海底貯留などの方法があり、国際的に実施するための環境が整えば有用なオプションと考えられている。気候変動に関する政府間パネル(IPCC)の CCS に関する特別報告書(2005年)によれば、地中貯留だけでも、現在の世界全体の CO<sub>2</sub> 排出量の 80 年分に相当する約 2 兆トンの CO<sub>2</sub> を貯留できるポテンシャルが見込まれている。図 1 に CCS 技術のイメージを示す。また、図 2 に CCS の技術体系を示す。

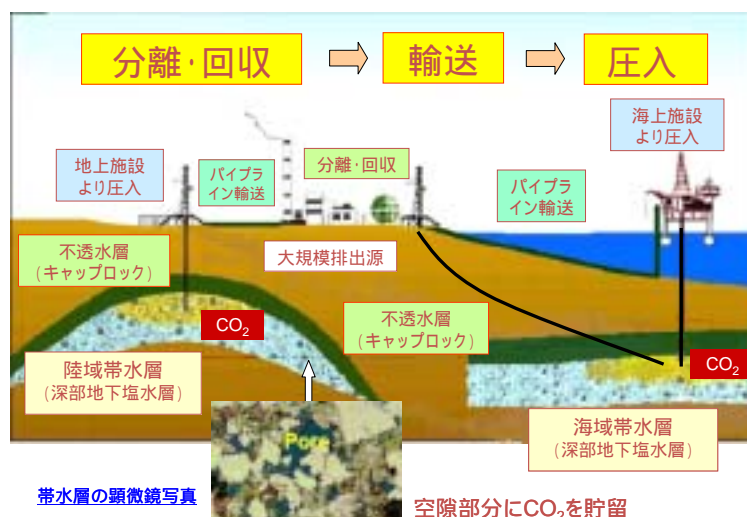


図 1 CCS 技術の概要(地中貯留の例)

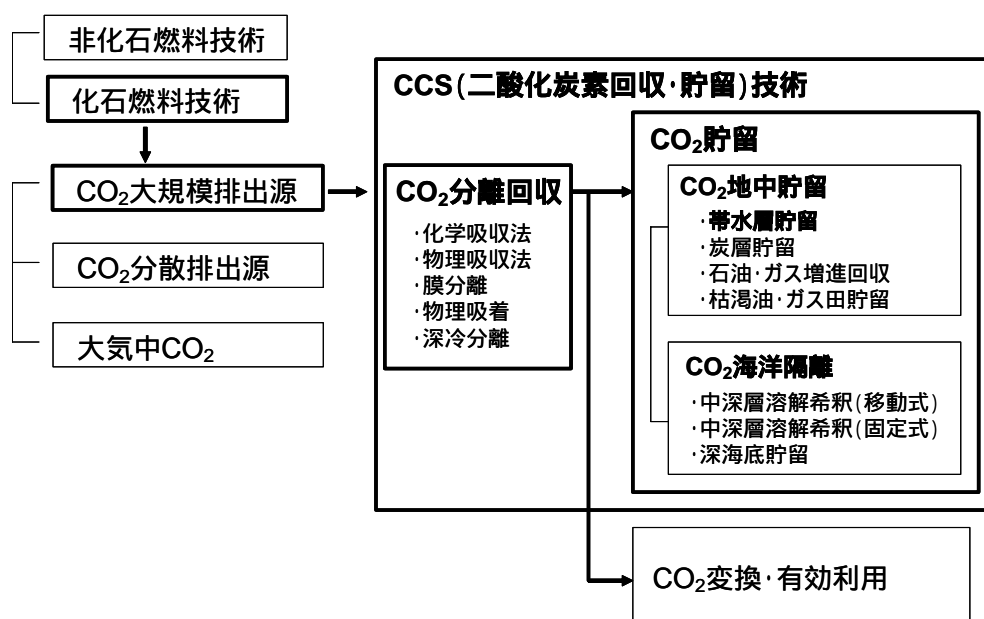


図2 CCSの技術体系（経済産業省技術戦略マップ2006をもとに作成）

### 3. 国内におけるCCS技術の開発・実証試験

我が国においては2000年（平成12年度）から経済産業省の補助事業として（財）地球環境産業技術研究機構（RITE）が、新潟県長岡市において地下帯水層を用いてCO<sub>2</sub>地中貯留技術の実証試験を実施している。2003年から1年半をかけて総量1万400トンのCO<sub>2</sub>を地下1,100mの帯水層へ圧入し、その挙動をモニタリングしている。ここで得られた観測データからCO<sub>2</sub>の地下における挙動のシミュレーションを実施して、1000年後のCO<sub>2</sub>分布を予測し、CO<sub>2</sub>を地下に安定に貯留できることを確認している。この間、モニタリングでは圧入井の周囲に配置した観測井を用いて物理的・化学的データの取得や、新たにCO<sub>2</sub>分布観測技術の開発に成功した。また、CO<sub>2</sub>挙動予測を専用とするシミュレーターを開発し、CO<sub>2</sub>の長期挙動予測の高精度化を可能にした。さらに、CO<sub>2</sub>圧入の期間中に新潟県中越地震を経験したが、CO<sub>2</sub>の漏洩等の影響はなく、安全性を確認することができた。これらの成果は世界的にも先進的であり、高く評価されている。

このほか、我が国ではCO<sub>2</sub>分離膜技術の実用化、高効率吸収液の開発、高圧下新規分離プロセスの開発等、CCSに関する革新的技術開発を進めている。今後ともこうした革新的技術開発の推進を通じてCCSの更なるコスト低減を実現する。

#### 4．海外の動向

ノルウエーのスタットオイル社が1996年に北海の海底下800mの帯水層へCO<sub>2</sub>を貯留したのが、世界で初めて行われた商業的プロジェクトである。圧入したCO<sub>2</sub>は、深度2500mから採掘した天然ガス中のCO<sub>2</sub>を海上プラットフォームで分離・回収したものであり、その貯留量は年間100万トンである。約20年間の操業を予定しており、現在も圧入は続けられている。

アルジェリアのインサラにおいてもBP社他が2004年から天然ガスから回収したCO<sub>2</sub>を地下1850mへ圧入しており、その量は年間100万トンである。

カナダのエンカナ社が2000年からワイバーン油田において地下1450mの油田へCO<sub>2</sub>を注入して石油増進回収を行っている。圧入しているCO<sub>2</sub>量は年間100万トンであり、これも20年間の計画で進められている。なお、ここで用いられているCO<sub>2</sub>は米国のノースダコタ社の石炭ガス化工場において回収されたもので、320kmのパイプラインを使ってカナダまで送られている。

以上、3つのプロジェクトで既に約2000万トンのCO<sub>2</sub>が地中貯留されている。今後、世界各地で10件以上の商業プロジェクトが計画されており、CO<sub>2</sub>排出量の削減に寄与すると期待されている。

#### 5．今後の課題

IPCCのCCSに関する特別報告書(2005年)によるとCCS技術は、2100年までに世界全体で削減が必要なCO<sub>2</sub>排出量に対して、累積で15～55%に貢献するとされている。さらに、2050年までに世界全体の排出量半減のための長期ビジョンの達成には不可欠な技術である。特に、この技術を大規模排出源である火力発電所や製鉄高炉などに適用するには、下記のような解決しなければならない課題がある。

第1にコストの低減であり、現在CO<sub>2</sub>1トン当たり約5000～15000円と試算されているコストを3000円以下にすることである。そのためには、コストの約60～70%を占める分離回収コストの低減や、輸送コストの低減、圧入コストの低減などが必要である。とくに、分離回収については、世界のトップレベルにある我が国の化学吸収法のさらなる改善や、膜分離法の開発促進等が重要である。さらに、低コスト化に向けたモデルプロジェクトの推進を計っていく必要がある。

第2に貯留ポテンシャルの調査等の環境整備である。国内の地中貯留ポテンシャルはドーム状の構造を持った地層へのCO<sub>2</sub>貯留量が約300億トン、CO<sub>2</sub>をトラップする機能を持った地層へのCO<sub>2</sub>貯留量が約1200億トンと算出され

ている。今後は、調査データが不足している地域の詳細な調査や、地層中 CO<sub>2</sub> の挙動特性を高精度に解析するための調査や、経済性を含めた貯留ポテンシャルの調査等を行う必要がある。

その他には、CCS の実用化に向けて、国内制度や国際ルール等の事業環境整備、国際協力の推進、国内事業の支援等が今後の課題とされている。特に、事業環境整備としては、環境影響評価や安全性評価などを含めた CCS に対する信頼醸成や社会的受容性の確保、事業の経済性に関する枠組み構築等が必要である。

## 6 . おわりに

CCS 技術は、IPCC 第 4 次評価報告書第 3 作業部会報告（気候変動の緩和策）において、2030 年までに気候変動の緩和に重要な貢献をする可能性のある新しい技術として位置付けられている。また、長期的な緩和シナリオにおいても、温暖化効果ガス濃度を低濃度で安定化させるためには、CCS の利用が重要な対策になると評価している。

さらに、2050 年の長期目標を達成するための温暖化効果ガス削減に向けた総合戦略「美しい星 50」中で、2050 年までに世界全体の温暖化効果ガスの排出量を半減するための長期ビジョンが示されており、CCS 技術は石炭ガス化発電の高効率化と組み合わせたゼロ・エミッション石炭火力発電として、同提案の長期目標を達成するための中核をなす「革新的技術開発」の 1 つに取り上げられている。

最後に、CCS 技術は省エネルギー、再生可能エネルギー等 CO<sub>2</sub> の排出が極めて低いエネルギーの導入、低炭素含有燃料への転換などによる温室効果ガス（GHG : Greenhouse Gas）の排出量削減、及び温暖化に対する適応とともに、地球温暖化対策における極めて重要な選択肢の一つであることから、有効に活用すべきであると申し上げたい。

村井 重夫 ((財)地球環境産業技術研究機構CO<sub>2</sub>貯留研究グループ主席研究員)

< 略 歴 >

1971年 京都大学大学院理学研究化学専攻博士課程修了

同 年 住友電気工業株式会社入社

1974年 理学博士 学位取得

2001年 (財)地球環境産業技術研究機構へ出向

2003年 住友電気工業株式会社退職、以後、現職に至る

< 各種委員 >

経済産業省二酸化炭素回収・貯留(CCS)研究会委員など

< 主な編著書 >

『CO<sub>2</sub>固定化・削減・有効利用の最新技術 地球温暖化対策関連技術』(共著 CMC出版)  
など。

## 二酸化炭素の回収貯留技術

(独)産業技術総合研究所 主幹研究員 赤井 誠

### 1. はじめに - 背景 -

二酸化炭素の回収貯留(隔離)技術(CCS)は、図1に示すように、火力発電所などの大規模<sup>1</sup>排出源から排出されるCO<sub>2</sub>を分離回収、輸送し、地中<sup>2</sup>や海洋等に長期的に貯蔵し大気から隔離することでCO<sub>2</sub>排出を抑制しつつ、化石燃料の利用を可能とする技術的オプションであり、ここ数年の間に国内においても政策課題としての位置づけに対する認識も高まり、一層の注目が集められるようになってきている。以下では、こういった最近の関心の高まりに大きく寄与することになった、IPCC(気候変動に関する政府間パネル;2007年ノーベル平和賞を受賞)により発行された「二酸化炭素の回収貯留に関する特別報告書」に沿って CCS の概要を述べるとともに、最近の国内外の動向について紹介する。

### 2. CCS に関する IPCC 特別報告書

2005年9月24日(土曜)の夜半過ぎ、モントリオールで開催されていた IPCC の第3作業部会総会において、「二酸化炭素の回収隔離に関する特別報告書

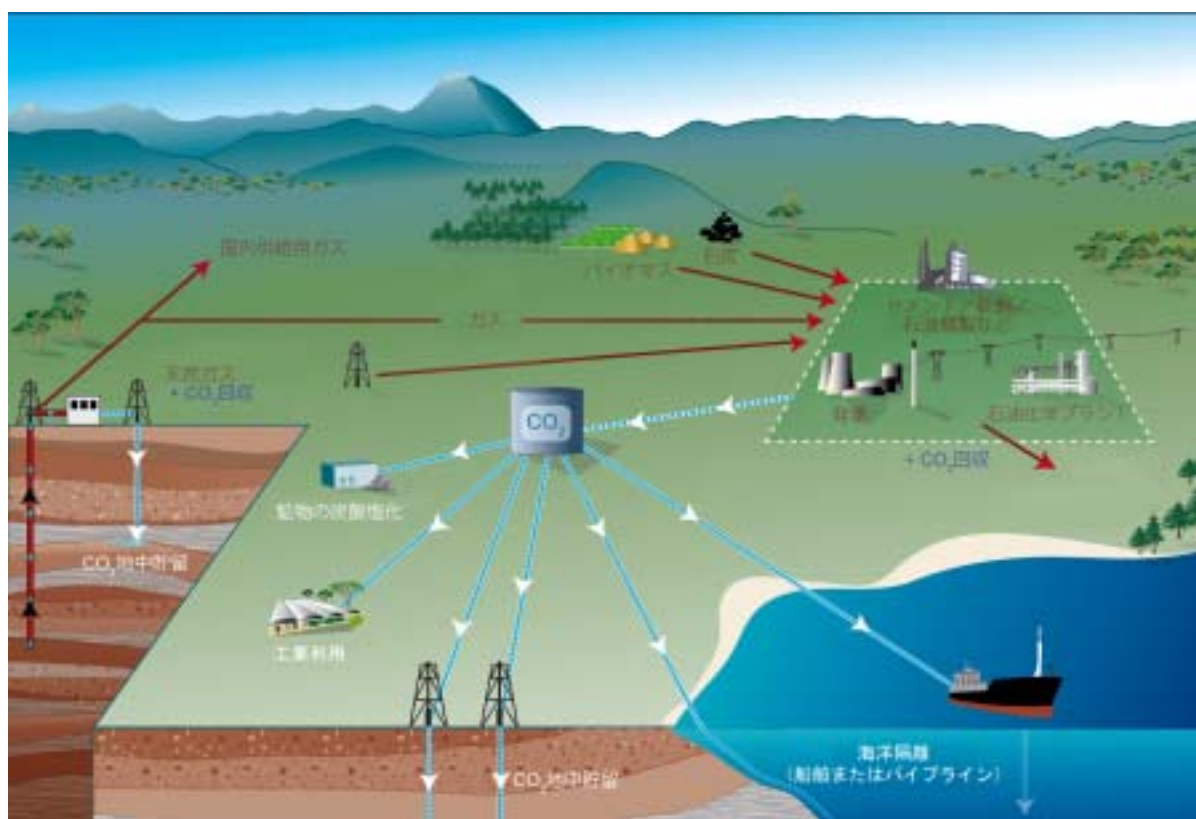


図1 二酸化炭素回収隔離システムの概念(IPCC 特別報告書「政策決定者のための要約」より)

(SRCCS)」の「政策決定者のための要約 (SPM)」の内容が各国政府代表により承認され、さらに、引き続き開催された IPCC 総会において SRCCS の発行が了承された。

CCS 技術に関しては、IPCC 第三次評価報告書(2001年)の「3.8.4.4 Technical CO2 Removal and Sequestration」において約3ページの記述がなされたに過ぎず、研究者コミュニティ外の認知度は低いままであった。しかし、「気候変動に関する国際連合枠組み条約」(UNFCCC)下の様々な交渉の際の産油国を中心とした圧力や、欧米での、特に地中隔離を対象とした、利害関係者 (Stakeholder) のネットワークの形成やパブリックコミュニケーション活動の活発化などを背景とし、2001年の気候変動枠組み条約第7回締約国会議 (COP-7) におけるマラケシュ合意では、IPCC に対して CO<sub>2</sub> の回収・地中隔離に関する「技術報告書」の作成が要請された。

この勧告に対し、2003年2月の第20回 IPCC 総会において、地中隔離のみならず海洋隔離をも視野に入れた広範な技術を扱う「特別報告書」を2005年に発行することを目指した作業の開始が承認された。また、この総会では、UNFCCC への届け出のための、国別の温室効果ガスの排出・吸収量の算定方法を定めたインベントリガイドライン (IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories) を、新規に CCS 技術も対象に入れて改訂し2006年に発行することも決議された。

この「特別報告書」は、IPCC でも初めての特定の「技術」を対象とした評価報告書であり、その内容は、上記のガイドラインや2007年に発行された第四次評価報告書など IPCC における幾つかの活動分野、ひいては UNFCCC における交渉活動などにも影響を及ぼしてきている。

## 2.1 IPCC 特別報告書と構成

特別報告書の内容に入る前に、IPCC の報告書の作成に係る幾つかの一般的原則を記しておく。最も重要な点は、IPCC の報告書は、「新たな知見を創り上げるのではなく、査読を受けた公表論文の調査に基づき、異なった見解を取り込みつつ評価を行い」、「科学的知見を基にした政策立案者への助言を目的とし、特定の政策の提

表 1 IPCC 特別報告書本文の目次

第1章	序論
第2章	CO <sub>2</sub> の排出源
第3章	回収
第4章	CO <sub>2</sub> の輸送
第5章	地中隔離
第6章	海洋隔離
第7章	鉱物の炭酸塩化及び産業利用
第8章	コスト及び経済的ポテンシャル
第9章	温室効果ガス排出インベントリ及びアカウンティングにおける CCS の意味
付録 AI	CO <sub>2</sub> 及び炭素系燃料の物性
付録 AII	用語、略語など

案は行わない」という点である。このように作成された草稿は数度にわたり査読者や各国政府によりチェックを受けてまとめられる。報告書は、報告書本文、技術要約 (TS: Technical Summary) 及び政策決定者向け要約 (SPM: Summary for Policymakers) の 3 種類から成るが、本特別報告書の場合にも、本文は A4 で 400 ページを超え、実際に各国の政策決定者 (および一般の読者) に活用されることが多いのは SPM (15 ページ) である。表 1 に SRCCS 本文の目次を示す。

## 2.2 IPCC 特別報告書 - 政策決定者向け要約

SPM の構成は、科学・技術に基づいた報告書本文とは異なり、政策決定者の観点から見た CCS を巡る重要な論点に応える形式となっている。以下、これらのなかの主要なポイントについて記述する。

### (1) CCS 技術とは？ またそれがどう気候変動の緩和に寄与するのか？

- CCS 技術は、産業やエネルギー関連施設からの CO<sub>2</sub> 分離、貯蔵場所への輸送、及び大気からの長期間にわたる隔離から成るプロセスである。
- 単一の技術で安定化に必要なレベルの温室効果ガス (GHG) の排出削減は不可能で、(CCS を含めた) 緩和策のポートフォリオが必要である。
- CCS は、GHG 排出削減を達成するためのコストを低減し、対策の柔軟性を増す可能性がある。

### (2) CCS 技術の特徴は？

- CO<sub>2</sub> は、化石燃料・バイオマスなどの燃焼を伴うエネルギー設備、産業、天然ガス製造、合成燃料プラント、化石燃料からの水素製造設備などの大規模な集中発生源で回収・圧縮され、輸送され、地中、海洋などへ隔離される。本 SRCCS では CO<sub>2</sub> の工業利用についても論じているが、その CO<sub>2</sub> 削減効果は小さい。
- CCS を設置した発電所で追加的に必要なエネルギーは、CCS 無しの場合のほぼ 10~40% となり、その殆どが回収に伴う損失である。完全隔離の場合、正味の CO<sub>2</sub> 削減率はおおよそ 80~90% となる。



(3) CCS 技術の現状は？

- CO<sub>2</sub> 回収には、燃焼後回収、燃焼前回収、Oxyfuel 燃焼方式などがある（図 2）
- 大量の CO<sub>2</sub> を輸送する場合には、ほぼ、1,000km 程度まではパイプライン方式が有利であるが、CO<sub>2</sub> の輸送量が比較的少量の場合や海洋を長距離にわたって輸送する場合には、船輸送が経

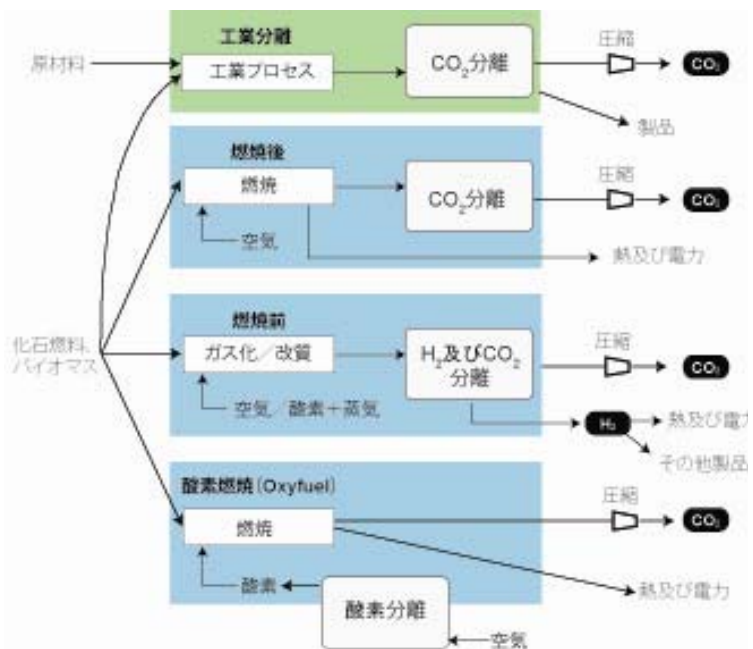


図 2 CO<sub>2</sub> 回収システムの概念 (SRCCS-SPM より)

済性を有することもある。CCS を構成する要素技術のレベルは様々であり、回収、輸送、隔離を統合したシステムの例は殆ど無い。

(4) CO<sub>2</sub> の発生源と隔離可能場所の地理的關係は？

- CO<sub>2</sub> の大規模発生源は、主要な工業地域や都市部に集中しており、その多くは地中隔離に適した地質構造を有する区域から 300km 以内にある。
- CCS は、化石燃料ベースの電力や水素製造施設からの CO<sub>2</sub> 排出を削減することができ、将来的には運輸部門や分散型エネルギー供給システムといった散在する発生源からの CO<sub>2</sub> 排出を低減できる可能性もある。

(5) CCS のコスト、及び技術的・経済的ポテンシャルは？

- CCS を発電システムに適用した場合、2002 年の条件下では、発電コストの上昇はほぼ 0.01 ~ 0.05\$/kWh となるが、これは、燃料、技術、地域・国などによって異なる<sup>3</sup>。
- ほとんどの場合、CO<sub>2</sub> 回収（及び圧縮）に要するコストが支配的となる。
- 既存の資料に基づくと、世界中での地中隔離の技術的ポテンシャルは、66 ~ 90%の確率で、約 2,000 Gt CO<sub>2</sub> である。
- 大気中 CO<sub>2</sub> 濃度安定化シナリオ（450 ~ 750ppm）の殆どにおいて、CCS の経済的ポテンシャルは、累積で 220 ~ 2,200 Gt CO<sub>2</sub>（2000 ~ 2100 年）となり、CCS が世界中の緩和策の 15 ~ 55%に貢献することを意味している。
- CCS がこのような経済的ポテンシャルを満たすためには、今後 100 年間に、

数百から数千の CCS システムを設置する必要がある。

- ほとんどのシナリオ分析において、今後 100 年間、CCS の役割は重要となり、緩和策に CCS を組み込むことにより、大気中濃度安定化のためのコストは 30%以上低減することが判っている。

(6) CCS に伴う局所的な、健康、安全及び環境へのリスクは？

- CO<sub>2</sub> のパイプライン輸送に伴うリスクは、運用中の炭化水素用パイプラインと同程度以下である。
- 適切なサイト選定、問題を検知するためのモニタリング計画、法規制、CO<sub>2</sub> が漏洩した場合の修復措置などにより、地中隔離のリスクは現在の天然ガス貯蔵、EOR、酸性ガスの地中処分と同等となる。

(7) 隔離 CO<sub>2</sub> の物理的漏洩により、気候変動緩和策としての効果が低減するか？

- 種々の観測データやモデルに基づくと、適切に選定され管理された地中隔離場所に CO<sub>2</sub> が留まる割合は、100 年後に 99%以上である確率は 90 ~ 99% であり、1,000 年後に 99%以上である確率は 66 ~ 90%である。
- 海洋隔離した CO<sub>2</sub> は数百年にわたって少しずつ漏洩し、隔離量は、100 年後で 65 ~ 100%、500 年後で 30 ~ 85%と算定されている（低い方の値は注入深度が 1,000m【筆者註:正しくは 800m】の場合、高い方は 3,000m の場合）。

(8) CO<sub>2</sub> 隔離を実施するための法規制問題は？

- 場合によっては地中隔離に関連、あるいは直接適用され得る規制が存在するが、長期的な CO<sub>2</sub> 隔離のための法規制を策定している国はほとんど無い。
- 今のところ、海底下の地中、あるいは海洋への CO<sub>2</sub> の注入が国際法の特定の規制の対象となるか否か、あるいはどのような条件でそうなるかといった点について、合意の得られている公式の解釈は存在しない。

(9) 排出インベントリ及びアカウンティングにおける CCS の意味は？

- 現在の IPCC ガイドラインは、CCS に伴う排出を算定する手法を含んでいないが、2006 年発行の改訂版で取り扱われることになっている。

### 3. 国内外の最近の動向

#### 3.1 研究開発プロジェクト

国内では、経済産業省において「二酸化炭素海洋隔離に伴う環境影響予測技術開発 [ 1997- ]」、「二酸化炭素地中貯留技術研究開発 [ 2000- ]」、「二酸化炭素

炭層固定化技術開発 [ 2002- ]」と、CO<sub>2</sub>の隔離技術の全分野を扱う3つのプロジェクト、及びCO<sub>2</sub>の回収技術の高度化に係るプロジェクトを実施してきている。

世界的には、専門家の間でCCS技術が議論されるようになった1990年代初頭においては海洋隔離技術に対する関心が高かったが、90年代後半になって、石油増進回収（EOR）といった事業としてのCO<sub>2</sub>の地中注入プロジェクトが存在すること等が背景となり、地中隔離に関連する研究開発及び年間100万トン規模<sup>4</sup>の実証プロジェクトが、公的な研究資金と共に石油資本を中心とする産業界の関わりを得て実施されるようになってきている。

## 3.2 政策課題化に向けて

### 3.2.1 国際協力

2003年、米国は、CCS関連の国際協力に向けて、Future Genプロジェクト及び炭素隔離リーダーシップフォーラム（CSLF）を提唱した。Future Genプロジェクトは、IGCCをベースとした石炭火力発電所+CCSにより、ニアゼロエミッションで電力と水素を併産するシステムを実証するための多国間協力事業であり、日本、韓国、中国、インドなどが参加を表明している。CSLFは、炭素分離・輸送・貯留等に関する費用効果的な技術開発を促進し、こうした技術の国際的な受容性を高めるための国際的枠組みであり、現在のところ我が国を含めて22の国家・地域で構成されている。これらの他にも、研究協力や技術移転などを目的とした様々な国際的な枠組みの元でCCS関連の活動が実施されている。

欧州委員会は、2007年1月10日にEUのエネルギー分野における包括的な政策パッケージであるEnergy Policy for Europeを発表した。この新たな政策パッケージでは、EUとして2020年までに1990年比20%のGHG排出削減目標を達成することを前提に策定されたものであり、CCSについては、この目標達成の半分に寄与するものとしている。

### 3.2.2 主要国首脳会議（G8）関連

2005年7月に英国で開催されたG8サミットで採択されたグレンイーグルズ行動計画においては、エネルギー利用方法の転換、クリーン電力の推進、研究開発の促進、クリーン・エネルギーへの移行のための資金調達、気候変動への影響の対処、違法伐採への取組が盛り込まれており、炭素回収貯留技術の開発及び商業化を加速するための作業に取り組むと表明している。この行動計画においてG8は、国際エネルギー機関（IEA）等に対し、下記のようにCCS推進に向けた調査・検討を依頼し、その結果は、2008年の洞爺湖サミットで報告される予定になっている。

グレンイーグルズ行動計画  
気候変動、クリーン・エネルギー、持続可能な開発  
(外務省仮訳を修正)

14. 我々は、以下により、炭素固定貯留技術の開発及び商業化を加速するための作業に取り組む。
- a. 炭素隔離リーダーシップ・フォーラム (CSLF) の目的及び活動を支持し、同フォーラムがより広い市民社会と協力すること、また、炭素固定貯留技術の社会的受容性に対する障壁に対処することを奨励する。
  - b. IEA に対し CSLF と協力し、石油増進回収及び天然ガス生産における二酸化炭素の除去を含む化石燃料部門における炭素固定貯留の短期的な機会に関するワークショップを開催するよう要請する。
  - c. IEA が、CSLF と協力し、「炭素回収の備えができている (capture ready)」プラントに関する定義、費用、範囲を研究し、経済的誘因を検討するよう要請する。
  - d. 地質学的な二酸化炭素の貯留のための研究上の選択肢について、主要な開発途上国と共に取り組む。
  - e. 産業界及び国内外の研究プログラム、パートナーシップと協力し、開発途上国も含め、炭素固定貯留技術の潜在的可能性を探求する。

IEA ではこれを受け、2006 年にエネルギー技術展望 2006 を出版し、その中でも重要技術のひとつとして CCS を取り上げて、GHG 削減に対する貢献ポテンシャルの大きいことを示唆している。また、CSLF と共同で、CCS に係る法規制に関するワークショップの検討をとりまとめた報告書、Capture Ready プラントに関する検討結果をまとめた報告書などを出版すると共に、3 回シリーズの「CCS の早期実施機会に関するワークショップ」を開催し(最終回は 2007 年 11 月末)、報告書のとりまとめに入っている。

### 3.2.3 法規制 - ロンドン条約および 96 年議定書及び国内法

海洋環境(海底下の地層を含む)の汚染防止を目的としたロンドン条約の 1996 年議定書は、2006 年 3 月に発効したが、そこでは、一定の手続きを経ることにより海洋投棄を検討することが可能な物質を附属書 (リバーズリスト)に規定している。これに対し、海底下地層への CO<sub>2</sub> 貯留を目指す国々の提唱により、海底下地層へ送り込む CO<sub>2</sub> が附属書 に加えられ、国際法において初めて CO<sub>2</sub> の貯

留技術が位置付けられた。我が国でも、中環審・地球環境部会「二酸化炭素海底下地層貯留に関する専門委員会」で議論が行われ、2007年春に海洋汚染防止法の一部改正法が成立し、これに付随して海底下地層へのCO<sub>2</sub>貯留に係るガイドラインが整備された。

#### 3.2.4 CCSのCDMへの適用

EOR等を除く純粋な排出削減策としてのCCSは、副次的便益をもたらさないため、その実施に際してはCO<sub>2</sub>削減効果に対してその便益に対応した価値、言い換えればCO<sub>2</sub>の価格を設定することが必要である。このような観点からCCS-CDMに係る新方法論を我が国の事業者がCDM理事会に提出したことを契機として、京都メカニズムの下でのCCSの適用可能性について国際的な議論が巻き起こった。これらの方法論についてはCDM理事会やSBSTA、さらにはCOP/MOP1&2での議論を経て、2008年のCOP/MOP4の場で、指針が出される予定となっている。

#### 4. おわりに

筆者がCCSに携わってから約20年が経過したが、当時から見るとCCSを巡る状況には隔世の感がある。主として地球環境技術開発の枠組み内で研究開発支援を行ってきた経済産業省においても、CCSが政策課題として扱われるようになり、2006年10月からCCSに関する政策提言を行うことを目的とした「二酸化炭素回収・貯留(CCS)研究会」において議論が行われ報告書を取りまとめると共に、指摘された個別課題についての検討も開始されている。

また、筆者が長年にわたって主張してきたことであるが、近年になってやっと、CCSが我が国のエネルギー政策の一環として論じられるようになり、「新・国家エネルギー戦略(2006年)」、「エネルギー基本計画(2007年)」といった政策文書でCCSが位置づけられている。さらに、安倍前首相が「Cool Earth 50」として提唱し、福田首相も「Cool Earth 推進構想」として提示しているイニシアティブにおいても、高効率石炭火力発電とCCSの組み合わせによるゼロエミッション石炭火力発電技術が、低コストで高効率の太陽光発電技術等とともに、2050年のCO<sub>2</sub>排出量半減に向けた革新的技術開発の主要課題として位置づけられている。

しかし、CCSがCO<sub>2</sub>排出削減策として実質的に機能するためには、様々な課題があり、技術はその一部に過ぎない。すなわち、技術開発による効率向上やコスト低減の他にも、法規制を含めた制度整備、CDMへの適用、或いはCCSを正當に扱えるCDMに替わる新しい国際的枠組みの検討や経済面での補助などを含めたインセンティブの付与、社会的受容の獲得など、非技術面での課題も山積

しているというのが国際的な共通認識である。このような背景の下、我が国に於いても CCS を政策的オプションとして採択するならば、単なる研究開発のみでなく、実現に向けた環境整備や制度設計について検討し、具体的施策を打ち出す時期に来ているように思われる。

## 5. 文献

- 1) Special Report on Carbon Dioxide Capture and Storage, Summary for Policymakers, IPCC (2005) 【<http://www.ipcc.ch/>】
- 2) 二酸化炭素回収・貯留（CCS）研究会中間取りまとめ「地球温暖化対策としての CCS の推進について」, 2007 年 10 月 3 日  
【<http://www.meti.go.jp/report/data/g71019aj.htm>】

赤井 誠 ((独)産業技術総合研究所エネルギー技術研究部門主幹研究員)

< 略 歴 >

1980年 東京工業大学大学院理工学研究科原子核工学専攻博士課程修了  
同 年 通商産業省工業技術院機械技術研究所入所  
2001年 組織改変に伴い(独)産業技術総合研究所入所  
2004年 炭素隔離リーダーシップフォーラム (CSLF) 技術グループメンバー  
2006年 現職

< 各種委員 >

総合科学技術会議基本政策専門調査会エネルギー分野推進戦略プロジェクトチームメンバー、中央環境審議会地球環境部会二酸化炭素海底下地層貯留に関する専門委員会委員、総合資源エネルギー調査会総合部会基本計画小委員会委員、経済産業省二酸化炭素回収・貯留 (CCS) 研究会など

< 主な編著書 >

「CO<sub>2</sub> 隔離技術と課題」(『日本エネルギー学会誌』80 巻、893 号、828-834)、  
「Performance and Economic Evaluation of CO<sub>2</sub> Capture and Sequestration Technologies」(共同論文 掲載誌『Proc. Seventh International Conference on Greenhouse Gas Control Technologies (GHGT-7)』(Elsevier))、「Simple Estimation Methodology of Leakage from Geologic Storage of CO<sub>2</sub>」(共同論文 掲載誌『Proc. Seventh International Conference on Greenhouse Gas Control Technologies』(Elsevier))、「A Risk Analysis Scheme of the CO<sub>2</sub> Leakage from Geologic Sequestration」(共同論文 掲載誌『Proc. Seventh International Conference on Greenhouse Gas Control Technologies』(Elsevier))、「CO<sub>2</sub> Underground Storage and Potential of CDM」(共同論文 掲載誌『Proc. Seventh International Conference on Greenhouse Gas Control Technologies (GHGT-7)』(Elsevier))、「Public Acceptance of CO<sub>2</sub> Capture and Storage Technology: A Survey of Public Opinion to Explore Influential Factors」(共同論文 掲載誌『Proc. Seventh International Conference on Greenhouse Gas Control Technologies』(Elsevier))

- <sup>1</sup> 原理的には CO<sub>2</sub> はあらゆる排出源から回収可能であるが、小規模排出源からの回収は大規模排出源からの回収に比べてコストが高くなる。
- <sup>2</sup> 地中貯留には、枯渇油ガス田、深部塩水層(帯水層)などへの貯留の他、自噴力の低下した油田へ CO<sub>2</sub> を注入することで生産量の増大を図る石油増進回収 (EOR)、使われない石炭層へ CO<sub>2</sub> を注入して吸着されているメタンを回収する炭層メタン増進回収 (ECBM) などがある。
- <sup>3</sup> 0.01-0.05\$/kWh は、我が国の場合、ほぼ 6 円/kWh 程度の発電単価が 1 円・5 円程度上昇することを意味する(家庭用電力価格は 20 円強/kWh)。CCS のコストに関しては国内外で多くの検討がなされているが、我が国の新規石炭火力の場合、CO<sub>2</sub> 削減コストは、ほぼ 6000 円/t-CO<sub>2</sub> 程度となる。削減コストの評価は、対象技術を何にとるかによって変り、結果の数値のみで論じることは避けるべきであるが、例えば、省エネ技術の場合には、削減コストがマイナスになる場合もあるし、太陽光発電による石炭火力発電所代替の場合の削減コストは、現状の技術・コストレベルでは CCS の一桁上となる。但し、CO<sub>2</sub> 対策は、これらのコストのみを考えた近視眼的な判断によるべきではなく、エネルギーセキュリティの問題など、広汎な視点に立った検討が必要なことは言うまでもない。
- <sup>4</sup> 大型石炭火力発電所からの CO<sub>2</sub> 排出量は、年間 500 万トンを超える。

## 家庭部門のエネルギー利用効率を改善するための技術革新 について

電源開発株式会社経営企画部部長代理 荻本 和彦

### 1. 家庭部門のエネルギー消費の現状と見通し

「家庭部門」は、業務部門とともに、産業、転換、運輸と並ぶエネルギー消費部門である民生部門を構成する。「家庭部門」は、戸建てあるいは集合住宅などから、「業務部門」は、事務所、学校、飲食店、デパート、病院、ホテルなどから構成され、各々、2004年度の最終エネルギー消費全体の13%、18%の合計31%を占める。（エネルギー白書2006、以下同様）また、日本のエネルギー消費は第1次石油ショック以降、産業部門がほぼ横ばいで推移しているのに対し、家庭・業務部門は、運輸部門とともに増加を続け、家庭部門の1973年度に対する2004年度エネルギー消費は、世帯あたり消費量の1.5倍、世帯数の1.6倍の増加により約2倍である、近年も高い伸びを示している。

家庭部門の利用内訳は、動力・照明37%、給湯28%、暖房25%、厨房7%、冷房2%で、動力・照明の伸びが顕著であり、給湯、冷房も増加しているのに対し、暖房は横這いである。上記の家庭部門の変化は、核家族化や単身世帯の増加による世帯数の増加に、個々の世帯における家電や空調などの台数、大きさ、種類の増加、使用时间・頻度の増加などが反映されたものである。

消費エネルギーのシェアは、電気46%、ガス32%、灯油20%で、ガスがほぼ一定のシェアであるのに対し、電力の伸びが1973年に比して5割増しなど、顕著である。

今後、家庭部門においては、人口の減少と核家族化と単身世帯数の飽和などの要素はあるものの、生活の豊かさあるいは業務の効率化の追求により、介護用を始めとした家庭用ロボットなど、新たなエネルギー消費機器の出現も想定され、そのエネルギー需要は増大することが予想される。

### 2. 家庭部門のエネルギー効率向上のための技術群の考え方

家庭部門のエネルギー効率向上に向けては、以下を究極まで進めることが必要である。

- ① 今後新たに出現する機器を含めてできる限り省エネを実施する
- ② 太陽光等、身の周りのエネルギーを使って創エネを実施する
- ③ 生活の質を維持向上しつつ一段の効率化を進め、創エネの最大活用のため、エネルギー貯蔵を含むエネルギーマネジメントを実施する



・**省エネ**は、トップランナー機器の導入により家庭が先行し業務がこれに続く。空調関係では機器の効率向上のみならず建物の断熱・遮熱性能の向上が、給湯についてはヒートポンプの導入がそれぞれ効果的である。また、生活の質の向上やライフスタイルの変化に合わせ新規に導入される機器も順次省エネが必要。

・**創エネ**は、太陽光発電を始めとして各地域の特色を活かした様々な種類のエネルギーの利活用が図られる。日本における太陽光発電は、設置機会（スペースなど）やエネルギー価格等の条件により、家庭部門の戸建てから始まり、順次、集合住宅、業務ビル、各種空きスペースに普及する。

・省エネ先行の後、創エネが進み、戸建て住宅から地域大でのエネルギーの転換部門への依存度の低減・自律化が始まり、省エネと創エネの水準によっては家庭におけるエネルギー的な自立の可能性もある。

### 3．家庭部門の技術戦略ロードマップ(エネルギー利用効率改善のための技術革新)

#### (1)省エネ

**空調**については、高効率ヒートポンプなど、空調機器の高効率化とともに、低熱伝導率断熱材の開発などにより住宅・建築物の高断熱・高气密化を図り、空調負荷を低減することが重要であり、温度ムラ、熱ショックがない、シックハウスを起こしにくいなどの健康・快適と両立した空調システムの開発を進める必要がある。中長期的には、太陽熱・地中熱・燃料電池排熱などの未活用熱源を利用する技術も重要である。

**給湯**は、燃焼式の理想的な上限である COP 1.0 に対し、出湯温度 65℃で COP 4.0～4.6 の CO<sub>2</sub>冷媒ヒートポンプで、深夜電力利用の貯湯タンク式が主流であるが、今後、タンクレスの瞬間式実用化により出湯温度を下げるなど、さらなる COP の向上を行う。給湯量の多い箇所では、熱併給発電(コジェネ)の導入が行われているが、発電効率向上による適用拡大を目指し、固体酸化物形(SOFC)など家庭用燃料電池コジェネの開発も行われている。実際の家庭への導入では、太陽熱など未利用エネルギーの予熱利用との組み合わせを含め、建材、住宅設計などとシステム化・メニュー化することが重要。

**動力・その他(コンセント需要)**は、人々のより一層の豊かさ追求に伴い、情報機器、家庭用エレベータ、ロボットなどの普及により、家庭においてエネルギー消費が最も増える分野と予想され、新たに出現する機器を含め、省エネに向けた技術開発が必要。

代表的な例として、テレビや PC 用に使われるディスプレイは、家庭の消費電力の 10%近くを占め、大画面化・高精細化によりエネルギー消費が増大傾向にある。このため、普及が進むプラズマ/液晶ディスプレイについてはエネルギー消費低減

に向け新放電方式、高効率蛍光材料を含む高効率パネルの開発を行い、さらに、固体自発光素子である LED (Light Emitting Diode) や EL (Electroluminescence) の長寿命化、大画面化、高精細化による導入普及が期待される。

**照明**は、蛍光灯が普及し電球型蛍光灯の普及が行われる中、大幅な発光効率の向上と高演色性を有した照明技術として LED 照明、有機 EL、新原理に基づく次世代照明などの技術を開発し、自然光利用などの技術を組み合わせた普及が必要。

## (2) 創エネ

**太陽光発電**は、日本の気候・土地利用状況から、家庭部門を含む民生部門の創エネの中心になると期待される。戸建住宅では各種の省エネ技術と組み合わせ、家庭の消費エネルギーをほぼ賄うことも可能となっており、集合住宅なども屋根、壁、空きスペースを利用した導入の可能性も大きい。

Si 系薄膜、CIS 系、色素増感型、有機薄膜型太陽電池などの開発による、高効率化、長寿命化、設置の柔軟性向上(研座一体化、デザイン性、付加機能)を進め、現在主流の多結晶太陽電池などを含めた製造技術の革新による低コスト化、インバータや蓄電装置を含むシステムとしての機能・効率向上などと併せ、更なる普及を目指す。

## (3) エネルギーマネジメント

**HEMS**(Home Energy Management System)は、家庭の需要機器、分散電源、蓄電池などの運転管理や協調運転により、快適性を維持しつつエネルギー利用の無駄を省き、創エネの導入拡大によりエネルギーの総合的な効率化を図る。このためには、室内環境やエネルギー使用状況のモニタリングの高度化、個人の嗜好までも考慮した学習機能による需要予測技術、リチウムイオンなどの新型二次電池、キャパシタ、蓄熱などのエネルギー貯蔵技術(プラグインハイブリッド自動車などとの関連が重要)、自律分散的なシステム管理技術、高速通信のプロトコルの開発が重要。さらに、街区レベルでのエネルギーマネジメントシステム (TEMS : Town Energy Management System) では、個々の HEMS および業務部門の BEMS (Building Energy Management System) と連携して電力や熱を相互融通する技術の開発により、より大きな省エネ・創エネを目指す。HEMS、BEMS、TEMS が階層化しエネルギー供給システムと連携し、相互に補完することで、機器単体、個別のエネルギーマネジメントを超えた高水準のエネルギー利用効率の実現が可能となる。

## 4 . 終わりに

家庭部門では、業務部門と同様、個々の嗜好・判断によりエネルギーの利用形態や機器が選択され、都市構造やライフスタイルの変化によりエネルギー需給構造は大きく変化する。今後、家庭部門のエネルギー効率向上に向けた技術開発の方向性の検討では、このようなライフスタイルの変化の影響を含めることも重要である。

更に、技術の普及に向けては、技術開発のみではなく、「トップランナー機器の導入普及施策」、「総合的な住宅・建築物の環境性能評価手法(CASBEE)」など、高効率機器や省エネ住宅の導入普及の促進制度、また、これを支える設計・評価などのノウハウと、初期需要創設などの市場環境整備などの組み合わせも重要である。

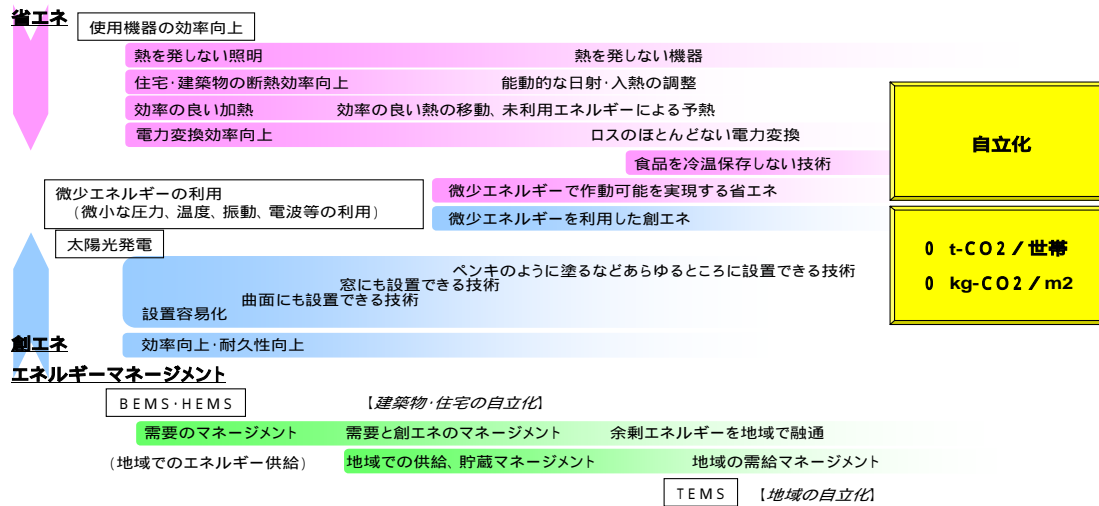
参考図 1～3 に、参考文献 1)による、「技術スペックの考え方」、「技術ロードマップ」、「住宅における各技術の寄与度試算」を示す。

#### 参考文献

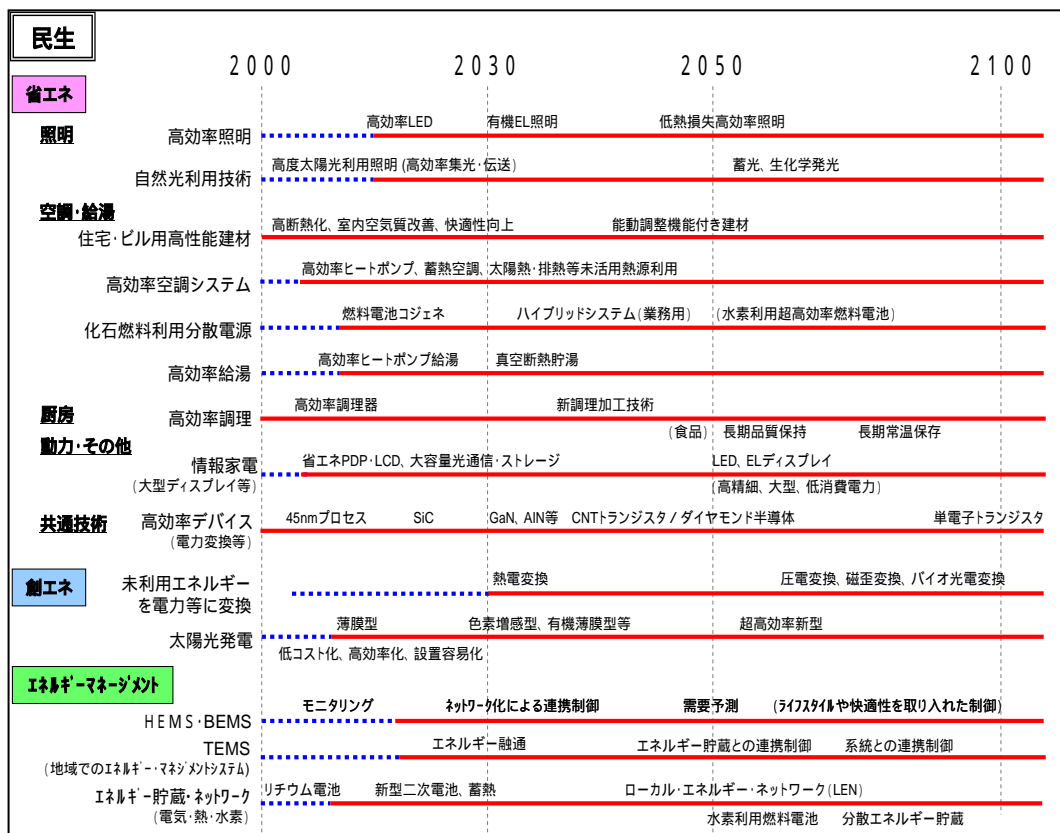
- 1)技術戦略マップ(エネルギー分野)～超長期エネルギー技術ビジョン,経済産業省,2006.10,  
<http://www.meti.go.jp/committee/materials/g51013aj.html>
- 2)エネルギー技術戦略 2007,資源エネルギー庁,2007.4,  
<http://www.enecho.meti.go.jp/policy/energy-technology/>

	2000	2030	2050	2100
電化・水素化率 (家庭/業務)		55% / 50%	70% / 70%	100% / 100%
転換分野から供給されるエネルギー量 (家庭/業務)		45% / 35%削減	60% / 55%削減	80% / 80%削減
省エネルギーによる削減の内訳 (家庭/業務)		30% / 30%削減	35% / 45%削減	40% / 50%削減
創エネルギーによる削減の内訳 (家庭/業務)		15% / 5%削減	25% / 10%削減	40% / 30%削減
CO2原単位 (家庭)	3.5 t-CO2/世帯(1倍)	1.9 t-CO2/世帯(1/2倍)	1.1 t-CO2/世帯(1/3倍)	0 t-CO2/世帯
(業務)	118 kg-CO2/m2(1倍)	77 kg-CO2/m2(2/3倍)	40 kg-CO2/m2(1/3倍)	0 kg-CO2/m2

GDPに比例して全必要エネルギー量が増加した場合を基準として、転換分野からの供給が必要なエネルギー(単位当たり)の削減量



参考図1 民生分野での主な技術スペックと対策の考え方



参考図2 民生分野の技術ロードマップ(概要)

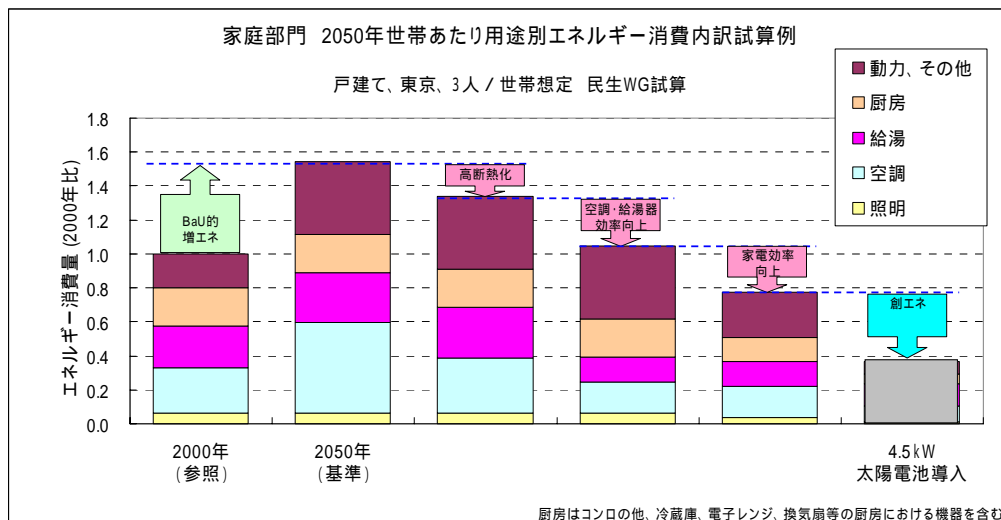
### 参考図3 住宅における各技術の寄与度試算

家庭部門の各技術のエネルギー効率向上への寄与度をイメージ化するため、東京の戸建て、親子3人の家庭を想定して、2050年に向けた住宅のエネルギー消費試算を行った。<sup>1)</sup>

2000年のエネルギー消費量から、GDPの伸びに比例して、格段の省エネ・創エネがない「なりゆき」では、24時間空調による空調需要の増大や、新規な家電の導入による動力需要の増大など、用途毎の伸びを想定した結果、エネルギー需要は1.5倍になる。

これに対し、**省エネ**として、建物の熱損失係数を約1/2(次世代省エネ住宅基準相当)にすることで、エネルギー消費量は約0.21(2000年のエネルギー消費量を1.0とした割合。以下同様)削減、空調・給湯機器の効率を約1.5倍にすることにより0.29の削減が可能である。さらに、新規な家電の導入などにより、動力・その他は約2.2倍に増大すると想定しているが、効率向上などによる消費電力の低減により、約0.27の削減となり、全体で2050年の「なりゆき」と比較して50%の省エネを実現する。さらに、**創エネ**として、4.5kWの太陽光発電(発電効率向上で設置容量の増加を目指す)の導入により、約0.4(2050年基準の26%)の発電を行う。

これらの、省エネと創エネの組み合わせにより、2000年から「なりゆき」で2050年に1.5倍になるエネルギー需要を約75%以上削減できる可能性がある。



参考図3 各技術の寄与度の試算例

荻本 和彦 （電源開発株式会社経営企画部部長代理）

<略 歴>

1979年 東京大学電子工学科卒業

同 年 電源開発株式会社入社

2006年 現職に至る

<各種委員>

産業構造審議会産業技術分科会研究開発小委員会革新的温暖化対策技術ワーキング・グループ委員、産業構造審議会産業技術分科会研究開発小委員会タスクフォースエネルギー技術戦略検討委員会 WG 委員など

<主な編著書>

「Benders 分解法による連携系統の最適電源開発」（『電気学会論文誌 B』（社）電気学会）、「タブーサーチによる流通設備拡張計画策定手法」（『電気学会電力エネルギー部門大会』（社）電気学会）、「モンテカルロ法による電力系統の高速な信頼性評価法」（『電気学会論文誌 B』（社）電気学会）など。

## 日本は脱炭素社会を目指し、国内排出量取引を導入すべき

WWF ジャパン気候変動グループ長 鮎川 ゆりか

### 1) IPCC が明らかにする地球温暖化の脅威と緊急性

2007 年に入り、IPCC（気候変動に関する政府間パネル）の第 4 次報告が 6 年ぶりに次々と発表され、温暖化の脅威と緊急性が加速的に注目され始めた。

まず 2 月の自然科学的根拠を示す第 1 作業部会の報告では、温暖化は起こっていて、それは人間活動によるものであることが断定された。過去 100 年に世界の平均気温は 0.74℃上昇し、このままいくと 2030 年までは 10 年あたり、0.2℃ずつ上昇するだろうとのことである。ちなみに植物が適応できる範囲と言うのは、10 年間に 0.05℃の気温上昇だという報告もあり、0.2℃の上昇がいかに速いかがわかる。

4 月には、温暖化の影響・適応・脆弱性についての報告が第 2 作業部会から出され、すでに地球の自然環境は有意な影響を受けていることが指摘された。それは例えば氷河、北極の海水の融解、熱波による死亡、感染症のリスクなどである。

また気温上昇とともに、悪影響が増し、1990 年を基準に 1℃の上昇でほとんどのサンゴが白化し始め、2℃を越えると広範囲にサンゴが死滅してしまう。サンゴ礁は海の熱帯林とも言われるくらい多様な生物が棲息していて、生態系のバランス上きわめて重要である。

生態系への影響ばかりでなく、数億人単位の水不足、食糧生産低下、洪水と暴風雨による損害の増加、感染症の増加など、人間への影響も大きくなる。

一方で 5 月に出された緩和策についての第 3 作業部会報告では、今すぐ温室効果ガス排出の大幅削減に取り組み、2015 年までに排出を減少方向へ転じ、2050 年までに 2000 年比で排出量の 50～85%まで削減ができれば、温暖化の悪影響を最小限に抑えられる可能性が示された。つまり、今から 5 年、10 年の間に私たちが何をするかに、地球の運命はかかっているのである。残された時間はあまりない。

これに添った形で、6 月に開かれたドイツ G8 サミットでは、「いつから」という基準年は入らなかったものの、「2050 年までに半減」という長期目標で参加国が合意することができた。これを実現させるためには、2008 年から始まる京都議定書第一約束期間を第一歩とし、その後急速に大幅削減をしていくことが必要になる。

## 2) 日本は京都議定書の約束を達成できるのか

しかし日本は、京都議定書で約束した温室効果ガスの排出を 1990 年レベルから 6%減らす目標が達成できるかどうか、怪しくなっている。議定書が 97 年に採択されて以来、政府は「地球温暖化対策推進大綱」(1998 年)、改正「地球温暖化対策推進大綱」(2002 年)、「京都議定書目標達成計画」(2005 年)と対策を進めてきたが、中味はほとんど既存の施策の寄せ集めであり、抜本的な政策と呼べるものはほとんどなかった。その結果、2005 年時点での排出量は、7.8%も増えている。

第一約束期間の始まりを 2008 年に控え、2006 年末より環境省と経済産業省の合同会合で「京都議定書目標達成計画(以下「目達計画」)」の見直しが行われている。しかし 2007 年 4 月中旬に出された「排出量および取り組みの状況等に関する論点整理」及び、8 月に出された「京都議定書目標達成計画の評価・見直しに関する中間報告」のいずれも、今の「目達計画」の延長線上での追加対策しか検討されていない。

問題は、最も排出量の多いエネルギー・産業部門が日本の CO2 排出量(直接排出量)の 64%を占めているにもかかわらず、この部門への対策が、日本経団連の「自主行動計画」に全面依存していることである。また排出増が著しい民生・運輸部門への削減のインセンティブを与える施策がないまま、この「自主行動計画」を全分野へと拡大しようとしている点である。これが今回の見直しの柱であるが、これは重大な誤りである。

日本経団連の「自主行動計画」には、以下のような問題点がある。

- ほとんどが「原単位」目標であり、生産量、売上高が増えるにつれ、排出量が増えることを抑えられない
- 目標を何年も達成しているところがあり、目標を引き上げてもすでに達成しているものであったりするなど、目標の妥当性(努力のレベル)を評価する手法がない。つまり、自ら達成できる範囲でしか、目標を掲げていない。
- 実際この 10 月、政府からの働きかけにより 17 業種が目標を引き上げたが、新目標が 2006 年度実績を下回る(すでに達成している)業種は 10 もある。

こうしたことから「自主行動計画」では大幅削減は見込めないことは明らかである。今まで、抜本的政策の導入を阻んできたのは、「自主行動計画をやっているから、それで十分」という産業界の理屈であったが、これが全分野横断的に行われることになると、ますます抜本的政策を導入することが難しくなる。日本を脱炭素社会へ向けて社会経済構造を変革し、京都議定書の第一約束期間後(2013 年以降)、2050 年に向けて求められる大幅削減を可能にする社会への方



向性を打ち出しにくくなる。

また電力・鉄など目標不達成の業種は、罰則が適用されるわけではないのに大量に海外クレジットを購入する予定である。いわば「自主行動計画」は「自主協定」あるいは「規制」と化しているのだが、この場合「取引」ができない分、削減コストは明らかに高くなる。

今求められているのは、CO<sub>2</sub> 排出削減を経済活動の中に自動的に組み入れるような経済的手法であり、国内排出量取引はその一例である。

### 3) WWF はキャップ&トレード型の国内排出量取引制度を提案

WWF は、短期的には京都議定書目標達成、長期的には脱炭素社会を実現する構造変革を促すため、キャップ&トレード型の国内排出量取引制度の導入を提案している。その特徴は第 1 に、制度の対象となる部門の排出に上限を設け、それを排出枠という形で配分し、排出主体はその排出枠を売買しながら、その範囲内に排出を抑えるので、確実な削減量が得られることにある。第 2 にコスト効率性がある。削減コストが高いところは、より安いコストで削減できるところから削減量を買ってくることによって、自社の削減を代替できる。こうすることにより、社会全体にかかる削減コストが最小化される。また企業は生産増が見込まれる場合に、排出枠を買ってくることで対応でき、複数の選択肢から最も経営戦略にあった、排出・削減の計画・取り組みができるようになる。このように排出量取引は、温室効果ガスの排出が明確なコストとして、社会に組み込まれることになり、削減へのインセンティブにもなることが、第 3 の特徴である。

WWF の「脱炭素社会に向けた国内排出量取引制度提案」は、EU ETS の教訓を踏まえ、なおかつ、初めての試みとして受け入れやすい方式となっている。

- 対象ガス：CO<sub>2</sub>
- 対象範囲：下流型／直接排出
- 対象部門：エネルギー転換(発電)、産業、工業プロセス（これにより、取引制度によるカバー範囲は日本の総排出量の 64%に相当する）
- 最大許容排出量（キャップ）の設定方法：「京都議定書目標達成計画」における CO<sub>2</sub> 排出削減目標に準拠し、基準年排出量（2000—2004 年）の平均排出量を元に、対象部門の排出割合に応じて設定（基準年を 5 年にすることにより、過去の努力を多少反映）
- 初期配分方法：無償配分方法を採用し、対象部門の削減量をトップダウン方式、および各事業所における基準年平均排出量を元にボトムアップで算定し、両者の調整については遵守率を用いて配分枠を決める。トップダウン時に、

新規排出源分とオークション（有償）分をそれぞれ5%とりおく。

- 第2期以降は、ベンチマーク方式、またはオークション方式の利用を拡大する。

上記の対象部門以外への対策としては、炭素の排出に応じて払う炭素税、および排出量取引でカバーされない非対象部門が削減プロジェクトを行って、それによって発生する削減量を排出量取引制度の対象部門に売ることができる、ベースライン&クレジット制度を組み合わせ、カバー範囲を広げている。

日本は現在、京都議定書の目標を、海外からのクレジットを購入して達成しようとしている。たとえそれで目標が達成できたとしても、社会変革を起こすことにはつながらない。むしろ2013年以降に求められる、大幅削減を可能にする国内排出量取引のインフラ整備などに今は取り掛かるほうが、長期的に見て国益となる。

#### 4) 萌芽しつつあるグローバル・カーボン・マーケット

キャップ&トレード型排出量取引は、すでにEU域内で2005年より取り組まれている。EUは京都議定書が採択された翌年から、京都議定書の目標達成のためにどんな政策が必要かを検討し、京都メカニズムに取り入れられた「排出量取引」はコスト効果のある政策であると位置づけた。しかし未知の政策ゆえ、その知見を蓄積するため、2005年より実験的にEU域内において排出量取引を行うことを提案し、2000年のグリーンペーパーを経て、2003年のEUETS指令が出された。その第1フェーズが2005年～2007年に実施されており、さまざまな技術的問題や、排出枠の配分が多すぎたことによる問題などが出てきたが、それらは制度自体の問題ではなく、制度運用上の課題である。第2フェーズではキャップ自体をより厳しくし、さらに大きな制度上の変更は、2013年以降の第3フェーズに向けて行われる予定である。より大きな成果としては、排出枠に価格がついたことにより、経営者が自社のCO<sub>2</sub>排出量を把握し、CO<sub>2</sub>価格を意識する経営戦略が立てられるようになったことがある。また排出枠配分に対する2005年の排出量実績データが得られたので、GDP、成長率、効率改善予測などにより、今後の排出枠配分のあり方の見通しが立てられるようになったなど制度の基盤ができたことである。EUは、京都議定書の目標の半分は、EUETSで達成できるとしている。EUはすでに2020年までに20%削減、という中期目標を掲げ、第3フェーズは、その目標達成のために取り組まれる。日本が、2012年までの第一約束期間の約束さえ守れるかどうかかわからない状況の中で、EUはすでに2020年の目標に向かって動いているのである。

動き出しているのはEUだけではない。アメリカの東部10州、およびカリフ

オルニア州を中心とした西部 6 州＋カナダ 2 州もキャップ&トレードを導入する予定である。さらにオーストラリア、ニュージーランドでも制度設計が行われており、それぞれ EU とのリンクが検討されている。

一方、アメリカでは 2007 年に入って、連邦議会レベルでも議論が活発になり、すでに 10 本ものキャップ&トレードの新しい法案が提出されている。キャップ&トレードはそもそもアメリカの提案で京都議定書に導入された経緯があり、アメリカを 2013 年以降の温暖化対策の国際的枠組みに取り込むためには最も有効な手段と思われる。現に EU は 10 月 29 日にアメリカのカリフォルニアや東部の州、カナダの州、およびニュージーランド、ノルウェイと「国際炭素行動パートナーシップ」(ICAP)協定を結び、EU ETS が初めて海外とリンクすることになった。こうしたグローバル・カーボン・マーケットの動きが加速される中、日本はいつまでも「自主行動計画」に固執していいのだろうか。

## 5) G8 で日本は誇れる結果を導き出せるか

2008 年に日本がホスト国となる洞爺湖 G8 サミットにおいて、リーダーシップを取れるかどうかは、日本の国内政策にかかっている。2007 年の「目達計画」見直しにおいて、日本が中長期の総量削減目標を掲げ、それを実現させるため、最も経済効果的で柔軟性があり、削減量が担保できる国内排出量取引制度の導入に向けた動きをかもし出すことができるかが、その大きな試金石となる。

### 《参考文献》

中央環境審議会地球環境部会・産業構造審議会環境部会地球環境小委員会(2007),「排出量および取り組みの状況に関する論点整理」(<http://www.env.go.jp/council/06earth/y060-53.html>).

中央環境審議会地球環境部会・産業構造審議会環境部会地球環境小委員会(2007),「京都議定書目標達成計画の評価・見直しに関する中間報告」(<http://www.env.go.jp/council/06earth/y060-64/ref01.pdf>)

中央環境審議会地球環境部会・産業構造審議会環境部会地球環境小委員会〔第 23 回〕(2007)資料 (<http://www.env.go.jp/council/06earth/y060-64.html>)

中央環境審議会地球環境部会・産業構造審議会環境部会地球環境小委員会〔第 24 回〕(2007)資料 (<http://www.env.go.jp/council/06earth/y060-65.html>)

産業構造審議会/総合資源エネルギー調査会自主行動計画フォローアップ合同小委員会・中央環境審議会自主行動計画フォローアップ専門委員会(2007),「2006 年度自主行動計画フォローアップ 結果および今後の課題等」(2007 年 2 月 22 日発表) (<http://www.env.go.jp/press/press.php?serial=8202>).

環境省(2007), 報道発表資料「2005 年度(平成 17 年度)の温室効果ガス排出量(確定値)について」(2007 年 5 月 29 日発表) (<http://www.env.go.jp/press/press.php?serial=8419>).

諸富徹・鮎川ゆりか(2007), 『脱炭素社会と排出量取引』日本評論社

WWF ジャパン(2007), 「脱炭素社会」に向けた排出量取引制度国際シンポジウム資料集

International Carbon Action Partnership (ICAP)-Press Release (2007)

(<http://www.icapcarbonaction.com/pr20071029.htm>)

IPCC(2007), *Climate Change 2007:The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Solomon, S., D. Qin, M. Manning, Z.Chen, M. Marquis, K.B. Averyt, M. Tignor and H.L. Miller (eds)]. Cambridge University Press

IPCC(2007), *Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.* Cambridge University Press.

IPCC (2007), *Climate Change 2007: Mitigation. Contribution of Working group III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [B. Metz, O.R.Davidson, P.R.Bosch, R. Dave, L.A. Meyer (eds)]. Cambridge University Press.

G8 (2007), *Growth and Responsibility in the World Economy.* Summit Declaration at Heiligendamm (7 June 2007)

鮎川 ゆりか (世界保護基金ジャパン気候変動特別顧問)

<略 歴>

1971年 上智大学外国語学部英語学科卒

1988年 NPO 法人原子力資料情報室にて国際関係担当

1996年 ハーバード大学院 (ケネディ行政大学院) 環境公共政策学修士修了

1997年 WWF 気候変動プログラムに従事

2000年 上智大学他非常勤講師

2007年 WWF 気候変動グループ長を経て現職に至る

<各種委員>

環境省京都メカニズムに関する検討会委員、環境省中央環境審議会施策総合企画小委員会、持続可能なアジアの環境人材育成検討会委員など

<主な編著書>

『脱炭素社会と排出量取引』(編著 日本評論社) など。

国連気候変動枠組み条約第3回～第7回まで京都議定書のルールメイキング、それ以降は同議定書の2013年以降の枠組に重点をおいて国際交渉にNGOとして関与し、国内の対策に対し意見提出や政策提案を行っている。また、企業と共同してCO2削減を行い、一般国民向けに「温 DOWN」キャンペーンを展開している。さらに、「2008年G8サミットNGOフォーラム」の副代表も勤めている。

## 10 地球温暖化問題の現状と今後の主要課題

株式会社三菱総合研究所

環境・エネルギー研究本部長 中村 秀臣

元アメリカ副大統領アル・ゴアが「不都合な真実」で描いた通り地球温暖化との因果を疑われる氷河の後退、豪雨による洪水などの異常気象が世界で頻発し、地球環境に対する配慮の重要性を認識せざるを得ない状況に立ち至った。21世紀には20世紀の負の遺産といえる地球環境問題をストップすることに国際協調の下で尽力する必要がある。

しかしながら地球温暖化問題に関してわが国は温室効果ガス排出量の増加傾向に歯止めをかけられず、来年から始まる京都議定書の第1約束期間(2008年～2012年)の目標達成は困難視されている。一方で、本年公表されたIPCCの第4次評価報告書では温暖化の進展の科学的根拠をより明確に示しており、6月のハイリゲンダムサミットで合意されたように世界は、2050年に温室効果ガスを半減させるという目標に向けて真剣に検討していくこととなった。このように京都議定書の目標達成とあわせて2013年以降のポスト京都議定書をどうするか重要な課題となっている。

我が国は「もったいない」という言葉が注目されているように環境に配慮する文化的背景を有しており、エネルギー、環境技術においても世界の先頭を走っている。こうした長所を活かし、環境の世紀と呼ばれる21世紀において最大の問題ともいえる地球温暖化問題に率先して取り組み科学技術環境立国として存在感を発揮していくことが期待される。

### 2. 京都議定書目標達成に向けて

#### 2.1 目標達成状況の現状

我が国は2005年4月に「京都議定書目標達成計画」を閣議決定し京都議定書の目標達成に向けた取り組みを推進している。(表1参照)

表 1. 京都議定書目標達成計画の目標 (政府資料)

区 分	目 標		2010 年度現状対策ケース (目標に比べ+12%)からの削減量  2002 年度実績(+13.6%)から経済成長等による増、現行対策の継続による削減を見込んだ2010 年見込み
	2010 年度 排出量 (百万 t - CO <sub>2</sub> )	1990 年度比 (基準年総排出量 比)	
温室効果ガス			
エネルギー起源CO <sub>2</sub>	1,056	+0.6%	4.8%
非エネルギー起源CO <sub>2</sub>	70	0.3%	0.4%
メタン	20	0.4%	
一酸化二窒素	34	0.5%	1.3%
代替フロン等3ガス	51	+0.1%	
森林吸収源	48	3.9%	(同左) 3.9%
京都メカニズム	20	1.6%	* (同左) 1.6%
合 計	1,163	6.0%	12.0%

\*削減目標 (▲6%) と国内対策 (排出削減、吸収源対策) の差分

しかしながら 2005 年度のがわ国の温室効果ガス排出量は 1990 年度比で 7.8% 増である。エネルギー起源の CO<sub>2</sub> が全体の 84% を占めており、その中で業務その他部門は基準年度(1990 年度)から 44.6% 増、家庭部門は 36.7% 増と顕著に増加しており、有効な対策が見出せないでいる。(表 2 参照)

表 2. 2005 年度の温室効果ガス排出量実績 (政府資料)

(単位: 百万 t - CO<sub>2</sub>)

	基準年度 (全体に占める割合)		2005 年度実績 (基準年度増減)	
エネルギー起源二酸化炭素	1,059	(84%)	1,203	(+13.6%)
産業部門	482	(38%)	456	(-5.5%)
業務その他部門	164	(13%)	238	(+44.6%)
家庭部門	127	(10%)	174	(+36.7%)
運輸部門	217	(17%)	257	(+18.1%)
エネルギー転換部門	67.9	(5%)	78.5	(+15.7%)
非エネルギー起源二酸化炭素	85.1	(7%)	90.6	(+6.6%)
メタン	33.4	(3%)	24.1	(-27.9%)
一酸化二窒素	32.6	(3%)	25.4	(-22.0%)
代替フロン等3ガス	51.2	(4%)	16.9	(-66.9%)
合 計	1,261	(100.0%)	1,360	(+7.8%)

基準年度及び2005 年度の数値は、平成 18 年 8 月に条約事務局に提出した割当量報告書における計算方法により算出。

また柏崎原子力発電所の地震被害による停止等原子力発電所の稼働率の低下が温室効果ガス排出量の増加を招くことが懸念される。現在京都議定書目標達成計画の見直しが進められているが、これらを十分考慮した実効性の高い計画

作成と着実な実践が重要である。

## 2.2 エネルギー起源の CO2 に関する各部門の現状と課題

部門別の現状と課題について概要を記す。

### (1) 産業部門

産業部門の最大の取組は日本経団連の環境自主行動計画における温室効果ガス排出削減に向けた取組である。業界単位で自主的に目標を設定し企業への遵守を促している。京都議定書目標達成計画の見直しにあわせて、自主行動計画未策定の業界団体への策定や計画への未参加企業への参加の働きかけ、具体的削減数量目標を持たない業界団体に対する目標設定とともに、目標の一層の引き上げ等が推進されている。経済統制的として導入に反対している排出量取引や税等の措置に依存しないためにも自主行動計画の強化と着実な遵守は必須なことといえる。

### (2) 業務部門

業務部門は排出増が顕著であり、着実な排出削減、抑制を行なうことが必要である。現在、目標達成計画の見直しに関連して省エネルギー法の改正等が議論されている。建築物の省エネルギー対策をどのように推進していくかが鍵であり、東京都では国に先駆け大型ビルでの削減義務化や排出量取引の導入等も検討している。一方で街づくりの段階から省 CO2 型の都市とすることも重要である。コンパクトシティ等適切な都市構造に関する研究の推進とともに都市再生等において温暖化対策に資する交通対策、エネルギー対策、廃棄物対策、水・緑対策を効果的に推進できるよう都市計画、土地利用、施設計画等の段階から関係主体が連携した取り組みが求められる。また BEMS や次世代 DSM、ITS 等の情報システムの効果的導入によりエネルギー対策や交通対策の効果を一層発揮させることが必要である。(図 1 参照)

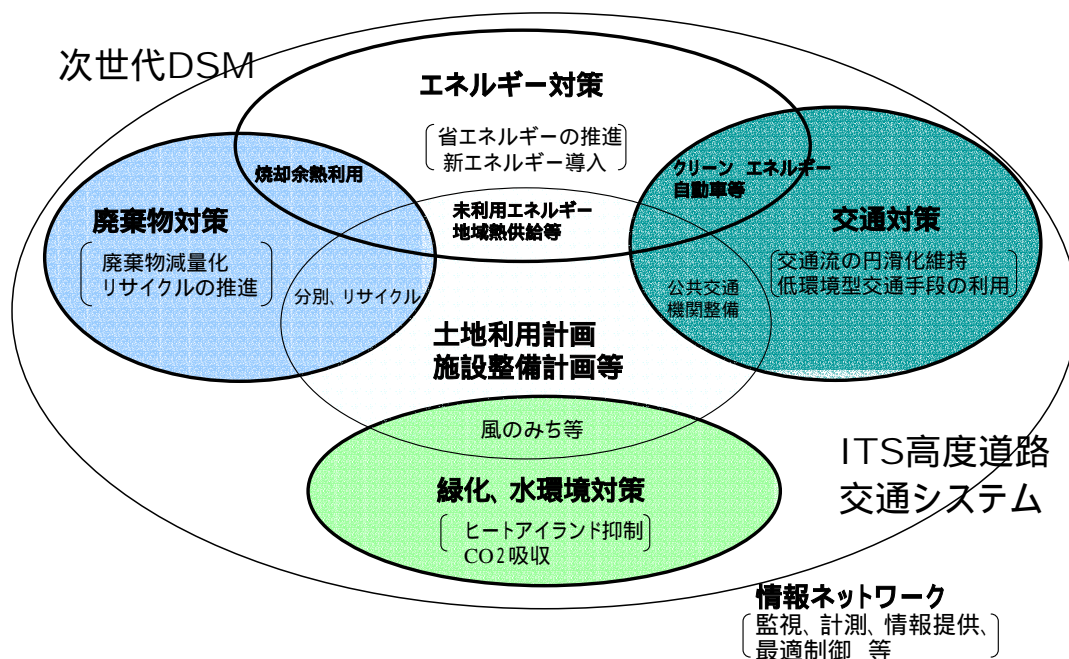


図1. 地球温暖化対策概念図（三菱総合研究所資料）

### （3）家庭部門

業務部門に次いで排出増が顕著である。そのため、目標達成計画の見直しに際しては、住宅の省エネルギー性能の向上や省エネルギー機器の導入、国民運動（1人1日1kg運動等）等を強化しようとしている。省エネルギー機器への買い替えの有効性や機器選択に資する適切な情報提供、エネルギー消費量やコストの可視化等により国民一人ひとりの省エネルギー行動を誘発するような啓発努力も欠かせない。

### （4）運輸部門

運輸部門は減少傾向に転じており、18.1%増と、目標達成計画の15%増に近づいてきた。ただし、乗用車からの排出増には引き続き注意が必要である。公共交通機関の整備と利用促進が重要な対策であるが、自動車の燃費の向上、クリーン化やエコドライブ等の車の使い方に係る対策も重要である。なおクリーン自動車として脚光を浴びた燃料電池自動車がやや普及が遅れる状況にある中でバイオマスエタノール車の普及が注目されており、その燃料をいかに製造、輸配送していくかが注目される。

## 2.3 京都メカニズムの活用

排出量取引や海外での温暖化対策プロジェクトの推進により排出権を獲得する京都メカニズムが注目されている。排出権としてクレジットが取引される



ことは排出削減に経済的価値が生じることであり大きな意義がある。EU では2005年より域内で排出量取引が推進されているが、我が国では産業界からの反対等があり環境省が実施している自主排出量取引に限られている。排出量取引は国際的に浸透していく可能性があり、我が国としても制度の検証等の備えは十分に実施しておく必要がある。一方で、途上国での温暖化対策につながるCDM（クリーン開発メカニズム）が活発化しつつある。我が国が主導する省エネルギープロジェクトの促進を意図した「フューチャ CDM」の推進並びに石炭火力等からの二酸化炭素隔離・貯留などの大型有望プロジェクトに対するCDMの推進等が有望である。CDMは我が国の目標達成や関連業界の活性化に資することもあり今後の動向が注目される。

#### 2.4 今後の主な課題

各部門別の個別対策のみでなく都市や情報等のインフラ整備、ライフスタイルの変更等と組み合わせることでより有効となる対策が多々ある。これらの導入を促進し全体としてシナジー効果を達成できるような総合的な行政施策の導入とその着実な遂行ができるような国と地方並びに行政と事業者等の連携が重要である。一方、原子力発電、天然ガスの利用推進、CDM等の京都メカニズムの積極的活用については、国の強力なリーダーシップが民間事業者の取組促進のために必要である。当然ながらこうした温暖化対策の実効性を担保するための予算措置と費用対効果に優れたアクションプランの作成、推進が重要である。

#### 3. ポスト京都議定書の動き

京都議定書の第一約束期間以降（2013年以降）の枠組み作りに対する国際的議論が活発化してきている。IPCCの第4次評価報告書、英国スターン・レポート等に示されたように、人為的な気候変動により破局的影響が生じないようにするためには早期に大気中の温室効果ガス濃度を安定化させる必要があり早期の対応ほど経済的なダメージも少ない。温室効果ガスの排出量を半減すると、自然界の温室効果ガス吸収量とバランスがとれるという状況を踏まえ、我が国は本年5月「2050年までに温室効果ガスの排出量を世界で半減する」という温暖化対策イニシアティブ（美しい星50）を発表した。これが本年6月のハイリゲンダムサミットの合意につながったことは評価できる。しかしながらこの排出削減レベルは特に画期的なことではない。2005年より域内に排出量取引制度を導入する等対策を先導するEUは、2007年3月、先進国では2020年までに1990年比で30%、2050年までには60%～80%の温室効果ガス排出削減をすべきとし、まずEUにおいて、2020年までに20%削減することで合意している。2050年というと相当先に感じられるが、エネルギー技術のリードタイムの長さ等を

考えるとそれほどの時間的な余裕は無いと考えてよからう。

今後、ポスト京都議定書については2009年の国連気候変動枠組条約締約国会議（COP15）で、地球規模の合意をめざすことになるが、2008年の北海道洞爺湖サミットは、我が国が国際的な指導力を発揮する格好の場である。

#### 4．持続可能な成長をめざして

地球温暖化問題はこのように世界規模で長期にわたり取り組んでいかねばならない問題である。問題を解決し、持続可能な成長を遂げるためには技術開発とともに社会システムの大変革が必要である。対策の必要性がほぼ明確になった現在、覚悟を決めて新たな社会システムづくりに邁進することが求められよう。我が国が21世紀に科学技術環境立国として世界をリードしていくためには、まず京都議定書の目標達成を果たすこと、そしてポスト京都議定書に向け米国や途上国等京都議定書の目標を共有していない国々の参加を促し、それぞれの国の事情に配慮しながら、めざすべき新たな目標を設定し、その達成のための具体的なシナリオづくりとその実行を主導していくことが必要であろう。

途上国の理解に関してはCDMという温暖化対策スキームの充実並びに途上国を中心に重要な課題となる洪水や干ばつ等の気候変動の悪影響に対する適応策についても考慮していくことが必要である。公平だが差異ある責任にどう折り合いをつけていくかこれは地球温暖化問題ばかりではなく、地球の持続可能な発展にとって重要な課題である。まず温暖化問題にて議論を重ね持続可能性の哲学の確立を期待したい。

企業にとっては温室効果ガスの排出削減をリスクと捉える傾向にあるが、温室効果ガス削減が経済価値を持ち市場で評価される時代となりつつある現在、リスクをチャンスに変えるチャレンジが求められよう。先んじてチャレンジし不利益を被るのではないかという不安が残っているが、公平なルールの下に一丸となって行動を進めるべき時である。石油危機と公害問題を克服し高成長を遂げた歴史に学び、我が国の卓越した技術を武器に、新たな企業発展の道を拓くことを期待したい。さらにその動きを加速するのが国民一人ひとりである。自然との共生や質素儉約を旨とした日本文化を蘇らせ、世界に発信していく時代の到来である。

中村 秀臣 (株式会社三菱総合研究所環境・エネルギー研究本部長)

<略 歴>

1980年 東京大学工学部電気工学科卒業

同 年 電源開発株式会社入社

1986年 電源開発株式会社退社

同 年 株式会社三菱総合研究所入社 (現職に至る)

<各種委員>

経済産業省産業構造審議会石炭利用技術評価委員会委員など

<主な編著書>

『分散エネルギーシステム』 (共著 エネルギー・資源学会)、『エネルギー負荷  
平準化』 (共著 エネルギー・資源学会)、『環境共生都市づくり エコシテイ・  
ガイド』 (共著 ぎょうせい)、『全予測環境問題』 (共著 ダイヤモンド社) など。

## 地球温暖化問題と今後の政策的課題

京都大学公共政策大学院准教授 諸富 徹

### 1. 地球温暖化問題の現状

2006 年末から 2007 年までに、地球温暖化問題をめぐる重要な報告書が相次いで公表され、世界の温暖化対策をめぐる議論に大きな影響を与えている。第 1 は IPCC(気候変動に関する政府間パネル)報告書であり、第 2 はイギリスの「スターン報告」である。

さて、IPCC 第 1 作業部会はその報告書において(2007 年 1 月)、気候システムの温暖化は現実には起こっていると断言するとともに、人為起源の温室効果ガスの排出増加がその原因だと、かつての報告書よりも表現を強めている。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(1995~2006 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 年の中に入るといふ。

さらに、IPCC の第 2 作業部会は、全球平均気温の上昇が 1~3℃未満ならば気温上昇の費用と便益が混在する可能性が高いが、2~3℃以上ならばその費用が便益を上回ってしまうとしている。つまり、全球平均気温上昇を 3℃以内に抑えなければ、不可逆的な温暖化問題が発生してしまう可能性が高いということである。

これを受けて第 3 作業部会は、2030 年に CO<sub>2</sub> の大気中濃度を 445~710ppm の間に安定化させるマクロ経済的な費用は、ベースラインに比べて最大でも GDP の 3%程度であり、国際炭素市場の創設を含め、炭素に「価格をつける」ことで低炭素社会への移行を促すことが望ましいと結論づけている。

IPCC 報告よりも少し前に(2006 年 10 月)公表され、同様に世界的な注目を浴びたのがイギリスの「スターン報告」である。この報告は、全球的な平均気温上昇を 2~3℃上昇の範囲内に抑えるためには、大気中の温室効果ガス濃度を CO<sub>2</sub> 換算にして 450~550 ppm に安定化させることが必要であることを強調、そのためには、GDP 単位あたりの排出量が 2050 年までに現在のレベルの 70%以下に達する必要があることを明らかにした。

その費用は、2050 年までに平均しておよそ年間 GDP の 1%であり、かならずしも成長と発展の継続と矛盾しない水準であるという。ただし、対策は遅れば遅れるほど高くつくようになるので、できる限り早期に行動を開始すること

が望ましいというのが、この報告書のメッセージである。

両報告書は、そのメッセージの今までにない明快さゆえに、温暖化問題に対する危機意識を高めるよう作用し、各国の温暖化対策論議や、主要国首脳会議(G8)や京都議定書締約国会議(COP)の場で行われる 2012 年以降の国際枠組みに関する議論に大きな影響を与えることは間違いない。安倍前首相が 2007 年の G8 で提案した 2050 年までに全世界的に温室効果ガスを半減するという目標は、以上のような文脈の中に置いてみれば、その意味がよく理解できるし、それゆえに世界的にも好評を博して受け入れられたのである。

## 2. 排出権取引制度に対する関心の高まり

排出権取引制度はもともと、カナダ・トロント大学の経済学者デイルズによって提唱されたものだが、その最大の特徴は、温室効果ガスの排出総量を規制し、その下で排出権を排出者に配分するとともに、排出者間での排出権取引を許容することで、総量規制を最小費用で実現できる点にある。

排出権取引制度のアイデアは、2000 年代に入って各国で次々と現実に適用されるようになってきている。先陣を切ったのはデンマークであり、2000 年に電力部門に限った CO<sub>2</sub> の排出権取引制度を導入した。また、イギリスも 2002 年から国内排出権取引制度を導入している(UK ETS)。ただしこれらは、2005 年に導入された欧州排出権取引制度(EU ETS)によって、その全部、あるいは一部が取って代わられることになる。EU ETS は現在のところ、世界最大の炭素市場であり、その価格動向は世界の炭素価格に対して決定的な影響を与えている。

さらに、アメリカの北東部 7 州での導入が予定されている「地域温室効果ガス・イニシアティブ(Regional Greenhouse Gas Initiative :RGGI)」や、既にオーストラリアのニュー・サウス・ウェールズ州で導入されている「温室効果ガス削減計画(NSW GGAS)」など、世界各地で排出量取引市場が立ち上がりつつある。これらの市場はやがて相互に連結し、世界規模で排出量取引が活発に行われるようになるだろう。このようなグローバルな排出取引市場の出現の可能性を前にして、日本でも国内企業の参加を促すべく、取引市場の開設とそれを可能にするための情動的基盤や制度的基盤、そして取引ルールの整備を行っていく必要がある。

より直近で注目すべき事態は、アメリカがこの点で大きく変わりつつあることである。ブッシュ政権の下で、連邦政府がこの問題に対する取り組みという点できわめて消極的であったにもかかわらず、州レベルでは上述の北東部 7 州のほかにも、カリフォルニア州がシュワルツネッガー知事の下で、長期的な排出削減目標(2050 年までに 1990 年比で 80%削減)の設定を発表した(2005 年 6

月1日の知事政令：Executive Order S-3-05)。さらに議会も、カリフォルニア州内での排出権取引制度の創設を内容として含む法案を可決している(California Global Warming Act of 2006: AB32)。カリフォルニア州は、隣接西部州のオレゴン、ワシントン、アリゾナ、ニューメキシコの5州と協力して、やはり排出権取引制度を創設で合意している。

アメリカ議会においても、上下院あわせて10本にも上る排出権取引制度導入の法案が提出されている。これらはいずれも、「キャップ&トレード型」といわれるもので、しっかりと排出総量に上限を画し、その下で排出権取引を許容する点で、「ベースライン&クレジット型」と異なっている。後者は、総量規制がないもとの、対策がなかったならば生じていたであろう排出水準を推定し、その水準を下回る排出が実現すれば、その差を排出削減努力によるものと認定して排出権を付与するというものである。ただし、この仕組みは必ずしも排出総量が規制されていないために、たしかに想定よりも排出量は減少するかもしれないが、現状よりも排出が純減となることを必ずしも保障しないという問題がある。

いずれにせよ、世界的に排出権取引制度に対する関心が高まっているのは、第1節でも述べたように、温暖化が現実の問題になりつつあるという危機感が急速に高まっていることと、問題解決の政策手段として、市場メカニズムと整合的で、なおかつ排出総量をしっかりとコントロールできるキャップ&トレード型の排出権取引制度が持つ利点に注目が集まっているからだと考えられる。

### 3. 日本の気候変動政策はどうあるべきか～環境税とその効果

排出権取引制度とともに、温室効果ガスの排出抑制のための政策手段として世界的に活用されているのが環境税である。環境税は、温室効果ガスの排出に対して「税」という形で炭素価格をつける役割を果たす。すでに、環境税は、ドイツやイギリス、北欧諸国で1990年代から実施されており、それがどのような効果を持っているのかについてもある程度知見が蓄積されつつある。そこでドイツの事例を素材に、環境税の導入がどのような効果をもたらしているのかを確かめ、政策論議の参考としたい。

ドイツの環境税を理解する際に頭に入れておかねばならないのが、それが税収中立的な税制改革の枠組みで導入されたという点である。環境税の導入は、新たな税収を生み出すが、その税収を環境対策ではなく、所得税、法人税、消費税など、他の既存税を削減することによって税収中立的な税制改革を行うことも可能である。こうして税制全体を環境保全型に転換することを、「環境税制改革」という。

環境税制改革には、少なくとも以下の2つの利点がある。第一に、税収中立的な税制改革であるから、環境税導入のマクロ経済的な悪影響を緩和できる。第二に、環境税の導入と同時に、経済に対して超過負担をもたらしている法人税や所得税などの既存税を削減すれば、外部不経済の内部化による経済厚生改善と、超過負担の削減による経済厚生改善を同時に得られる（「二重の配当」）。

しかし、炭素・エネルギー税を導入した欧州諸国は、それと引き換えに企業の社会保険料負担の引き下げを選択した。社会保険料負担は、企業にとって給与と同様、労働者を一人雇うことのコストである。このコストを引き下げるよう税収中立的な環境税制改革を実施すれば、「環境保全」と「雇用の増大」という二つの果実を同時に得ることができる。実は、高い失業率に苦しむ欧州の文脈では、これこそが「二重の配当」を意味する。

表 環境税制改革の影響評価

	経済成長率	雇用増加	CO <sub>2</sub> の排出削減	所得分配
<b>Bach et al. (2001)</b>	2005年時点で	最大で	2010年までに	所得階層により
1) PANTA RHEI	-0.61%	17万6千人	1,000万トンの削減	-0.36~2.90%の間 で変動
2) LEAN	+0.02%	25万人	—	
<b>RWI (1999)</b>	影響はほとんどなし	平均で年7万5千人	2010年までに900万トンの削減	平均で0.7%の所得上昇

欧州諸国が、環境税制改革の枠組みの中で環境税を導入したことの効果はどのように評価できるのであろうか。ここではドイツの事例を取り上げよう。ドイツではシュレーダー政権の下で1999年から2003年にかけて鉱油税と電力税の税率を段階的に引き上げていく一方、税収中立的となるよう環境税の税収はすべて社会保険料の引き下げに用いている。このような環境税制改革の影響評価を行った研究結果をまとめたのが表である。この研究結果が示しているのは、環境税を税収中立的な環境税制改革の枠組みの中で導入すれば、成長率と所得分配に悪影響を与えることなくCO<sub>2</sub>を削減できるだけでなく、さらに雇用を増大させることも可能だということである。

以上のように、これまで欧州で「実験」されてきた環境税の影響評価に関する知見の蓄積は、すでに膨大なものとなっている。それはもはや「環境」か「経済」か、といった対立の構図を超えて、むしろ持続可能な発展のためには市場機構の中に環境税を積極的に組み込むべきだとする、強力な論拠を提示してくれているといえよう。

日本で環境税を導入する場合には、全くの新税として導入する方法もあるが、

しかし、同じ化石燃料に課税ベースを置く既存エネルギー関連税との関係をどうするのかという問題が必ず出てくる。これら既存エネルギー課税の課税ベースを化石燃料の炭素含有量に置き換えれば、新たな増税をすることなく環境税の導入が可能になる。また、欧州型の環境税制改革と組み合わせることも可能である。デンマークのように、新しい環境税の課税ベースの半分は新税として、別の半分は既存エネルギー税の課税ベースを炭素含有量に置き換えるという方法もある。いずれにせよ、日本にとって、環境政策上の効果を確実にしつつ、しかしその経済的影響を最小にするような制度設計のあり方に知恵を絞る必要がある。

最後に、ここで詳細に展開することはしないが、環境税を第2節で説明した排出権取引制度と組み合わせてポリシー・ミックスとする方法もあることを紹介しておきたい。ご関心のある方は、下記文献をご参照いただきたい。

#### 【参考文献】

諸富徹・鮎川ゆりか『脱炭素社会と排出量取引 - 国内排出量取引を中心としたポリシー・ミックス』日本評論社(2007年10月)

諸富 徹 (京都大学大学院公共政策連携研究部准教授)

#### <略 歴>

1998年 京都大学大学院経済学研究科博士課程後期修了

同 年 横浜国立大学経済学部助教授

2002年 京都大学大学院経済学研究科助教授

2003年 内閣府経済社会総合研究所客員主任研究官

2004年 米ミシガン大学客員研究員(現職に至る)

#### <各種委員>

中央環境審議会総合政策地球環境合同部会第地球温暖化対策税制委員会委員、東京都税制調査会委員、神奈川県地方税制等研究会専門部会幹事など

#### <主な編著書>

『脱炭素社会と排出量取引』(編著 日本評論社)、『環境税の理論と実際』(有斐閣)、『環境』(岩波書店)、「環境・福祉・社会関係資本—途上国の持続可能な発展に向けて—」(『思想』No983)など。



# 地域における地球温暖化問題への対応 - 環境税によらない取り組みについて -

日本商工会議所産業政策部長 青山 伸悦

## 1. はじめに

現在、産業構造審議会および中央環境審議会にて京都議定書目標達成計画について見直しが行われ、様々な対応策が検討されている。また、本年12月には、気候変動枠組条約第13回締約国会議（COP13）が開催されるなど、京都議定書の第1約束期間（2008年～2012年）後の枠組みについての議論も本格化することが見込まれている。

地球温暖化問題は人類共通の課題であり、その解決には米国や中国・インドなど主要な温室効果ガス排出国が参画した、真に公平で実効性ある枠組みの構築が必要である。同時に、温室効果ガスの排出抑制は、経済や国民生活に大きな影響を及ぼすものであるだけに、わが国における地球温暖化防止対策の推進には、「京都議定書目標達成計画」に示された「環境と経済の両立」という大原則のもとで、国、自治体、企業、市民などすべての主体が、それぞれの立場で積極的に排出抑制を進めていく必要がある。

以上の状況を踏まえ、本稿では、商工会議所による取り組みの現状、中小企業による取り組みの重要性、環境税の問題点およびまちづくりの視点から見た地球温暖化対策を中心に、地域における地球温暖化問題への取り組みの重要性を論じていく。

## 2. 商工会議所による取り組み

日本商工会議所は、平成17年に、地球温暖化防止対策について、全国の商工会議所（注1）とともに以下の項目について申し合わせを行い、地域の実情に応じ、地元企業の自主的な取り組みを支援するなど、積極的な推進に努めている。

（申し合わせ項目）

- （1）温室効果ガス排出抑制に関する周知・広報の推進
- （2）省エネルギー対策実施事例のPRと奨励
- （3）地域における省エネルギーの取り組みの促進（廃棄物の発生抑制、リサイクルの推進等による資源循環型社会形成への寄与など）
- （4）原子力電源地域等と電力消費地の相互理解の増進等

中でも、循環型社会の形成については、全国 517 箇所のすべての商工会議所が、一般廃棄物の約 6 割を占める容器包装廃棄物の再商品化（リサイクル）の推進に取り組んでいる。具体的には、容器包装リサイクル制度の普及・啓発を行うとともに、事業者の再商品化処理に関する手続きの窓口的業務を行い、側面的にリサイクルの支援をしている。こうした取り組みによって一般廃棄物の最終処分量は年々減少しており（平成 11 年度 1,087 万トン → 平成 14 年度 903 万トン → 平成 17 年度 733 万トン）（一人一日当たり 平成 11 年度 235 g → 平成 14 年度 194 g → 平成 17 年度 157 g）、最終処分場の残余年数も増加している（平成 11 年度 12.9 年 → 平成 14 年度 13.8 年 → 平成 17 年度 14.8 年）。

### 3．中小企業による環境問題への取り組み

また、日本の企業数の 99%以上を占める中小企業については、地域経済の活力の源泉であり、地域における主体の一員として、中小企業による環境問題への取り組みも重要である。一方で、中小企業は大企業と比べると人材や資金面で不足する部分があり、経営の負担になる部分も出てくる。他方で、最先端技術の導入にはリスクが伴う面もあるが、中小企業であるがゆえに意思決定が早いなど小回りが効くという側面もある。

こうしたことから、中小企業における環境問題への取り組みは、環境に配慮した経営に自主的、前向きに取り組むとともに、省エネルギー化の推進によって生産性の向上、経営基盤の強化につなげていくことが基本となろう。そのためにも、政府においては、中小企業が大企業から省エネルギー技術等の提供による支援を受けて二酸化炭素（CO<sub>2</sub>）削減に取り組む仕組みの構築や、政府系金融機関の活用による資金面の援助や技術開発面等を支援する措置について、既存の助成金の受付期間の通年化など、手続き面の改善と合わせて実施していくことが肝要である。

### 4．問題多い環境税の導入

しかし、温室効果ガスの総排出量に応じて課税するという環境税や、事業者に予め排出枠を設定するキャップ・アンド・トレード型の国内排出量取引制度は、経済統制につながる可能性が高く、「環境と経済の両立」を阻害するものであるため、日本商工会議所では、従来からこれらの導入には強く反対を表明してきたところである。このうち環境税については、次のとおり根本的な問題がある。

① 産業界は、自主行動計画を策定するなど省エネ型社会の推進に積極的に取組

んでおり、現に、2005年度の産業部門のCO<sub>2</sub>排出量は基準年度比で5.5%減少している。本来、抜本的な対策を講じるべきは家庭部門（同時期のCO<sub>2</sub>排出量は36.7%増加）などであるが、環境税では、こうした部門への効果は期待できない。他方、厳しい経営環境下、コストの価格転嫁は困難であり、地域経済や雇用に及ぼす影響は甚大である。とりわけ中小企業の経営環境への影響は軽視されるべきではない。

② 環境税の導入はわが国産業の国際競争力に大きな打撃を与える。これにより、エネルギー効率の高い日本から効率の低い中国等へ生産が移転し、かえって地球全体の温室効果ガスの増大を招く。

③ 地球温暖化対策のための追加財源が必要であるとしても、政府部内の既存予算の枠内で優先順位を上げて獲得すべきであり、「予算での優先順位が上げられないから新たな税を導入する」という姿勢では、安易な増税となり国民の納得を得ることはできない。そもそも、温暖化対策にあたっては、まず第一に「省エネ型社会を推進していく」という共通認識のもと国民全体がこれに向けて取り組んでいくことが重要である。具体的効果が不確かな環境税の導入ありきという考え方は、到底受け入れられるものではない。

④ 原油価格の高騰に伴い燃料価格が上昇し、税の導入によって想定される価格引き上げは既に現実のものとなっている。しかし、価格高騰下においても消費量が減少していない現実を踏まえると、環境税の導入がエネルギー使用量の抑制に繋がるのかは甚だ疑問である。

## 5．地球温暖化問題への今後の対応 - 地域における取組み

現在、産業構造審議会および中央環境審議会にて京都議定書目標達成計画について見直しが行われ、様々な対応策が検討されているが、前述のとおり、産業界は省エネ型社会の推進に積極的に取り組んでいる。

そのため、今後は、政府の地球温暖化対策推進本部が決定した「京都議定書目標達成計画の見直しに向けた基本方針」で示されているとおり、「特に排出量の伸びが著しい業務部門・家庭部門の対策について、抜本的に強化」することや、「ライフスタイル・ビジネススタイルの変革等を促すような対策の強化も視野において考える」必要がある。

先に述べたように、各地商工会議所および日本商工会議所では循環型社会の構築に積極的に取り組んでいるが、これに加えて、今後は、「環境にやさしいまちづくり」の視点が重要となってくる。

最近、全国で、モータリゼーションの流れに沿って複数の市町村にまたがるような広域の商圈を対象とする、郊外型の大型ショッピングセンターが数多く

立地する傾向にある。温室効果ガス削減のための国民運動が展開されている中で、マイカーによるショッピングを前提とした、こうした大規模集客施設の立地は、エネルギー多消費型の消費者行動を助長し、ひいてはCO<sub>2</sub>排出量の無用の増加をもたらすものとして、看過できない（注2、3、4参照）。したがって、こうした大規模集客施設が、地球温暖化に及ぼす影響度を調査分析し、明らかにした上で、目標達成計画の見直しに反映させるべきである。

具体的な取組みとしては、例えば、パークアンドライド方式を応用し、マイカー用の駐車場を原則禁止とし、乗り合いバス等の駐車場を優先して確保するなど、事業者によるCO<sub>2</sub>排出抑制のための積極的な取組みを促進することにより、消費者のライフスタイルを省エネ型に転換する必要があると考えられる（注5参照）。

各自治体は、改正まちづくり3法の趣旨を活かし、郊外開発抑制および中心市街地活性化を図ること、また、都道府県および国は、そうした自治体を支援し、まちづくりの必要性を国民各層の生活レベルにまで浸透させることが不可欠である。これらにより、各地域において、まちづくりと環境保全・改善が総合的かつ一体的に進められることになり、循環型社会の構築のうえからも大きな効果が期待できよう。

## 6. おわりに

温室効果ガスの排出抑制は喫緊の課題である一方、今後は、対策の重要性について一層の周知、啓発を進めていく必要がある。このためにも、教育段階において環境に対する意識を向上させ、国民一人ひとりが取組んでいく基盤を整備していかなければならない。商工会議所は、「社会総がかりでの教育の中心的な役割を担う」こととしており、環境教育についても、地域の実情に応じた取組みを行うことが考えられる。同時に、企業数の99%以上を占める中小企業を主たる会員とし、全国各地に所在するという特性を活かして、それぞれの地域において循環型社会の構築を引き続き推進するとともに、今後は「環境にやさしいまちづくり」の具体化を図るなど、環境税によらない温暖化対策を推進していくこととしている。

（注1）商工会議所は商工会議所法に基づき、主として行政単位の市部に設立されている。「その地区内における商工業の総合的な発展を図り、兼ねて社会一般の福祉増進に資する」ために様々な活動を展開しており、(1)地域性、(2)総合性、(3)公共性、(4)国際性という4つの大きな特徴を持つ地域総合経済団体。現在、全国に517の商工会議所があり、それぞれ地元企業が会員となり、会費や検定試験の受験料などを収入として、独立採算で運営されている。全国の商工会議所の会員総数は約143万事業所（平成18年3月現在）。

地域における大企業はもとより、中堅・中小企業のほとんどが会員になっている。  
日本商工会議所は、全国517の商工会議所を会員とし、商工会議所の目的を円滑に遂行できるように全国の商工会議所の連絡調整を行い、その意見を代表して、政府、国会、政党等に提出している。

(注2) 本年3月、環境省の「地球温暖化対策とまちづくりに関する検討会」がまとめた報告書では、「都市機能が拡散している都市は、一人当たりの運輸部門の二酸化炭素排出量が多い」「中長期的に、温室効果ガスの排出を大幅に削減するためには、自動車走行量や床面積などに大きな影響を与えている都市構造の見直しが不可欠」と指摘されている。

(注3) 本年6月、全国市長会は、「まちづくりと一体となった都市交通施策に関する提言」において、CO<sub>2</sub>排出削減など地球環境対策の観点に立って、効率的で持続可能なコンパクトなまちづくり実現のための都市交通施策を提言している。

(注4) わが国の都市・まちづくり政策は、「まちづくり3法」(中心市街地活性化法・改正都市計画法・大店立地法)を改正することにより、郊外開発を抑制(ブレーキ)する一方、中心市街地の活性化を図る(アクセル)との方向性が示されている。これら改正3法の活用により、コンパクトなまちづくりを進め、歩いて暮らせる生活空間を取り戻すとともに、エネルギー消費の少ない交通体系を構築することが重要になっている。例えば、富山市では、自動車への依存度が高く(※1)、二酸化炭素の排出量が近年大幅に増加(※2)しているなどの状況を勘案して、LRTを活用したまちづくりを進めているなど、全国的に公共交通機関を活用した具体的な取り組み事例が出てきている。

(※1) ・富山県の世帯あたり自動車保有1.73台、全国第2位 <出所：自動車検査協会>

・富山県の道路整備率71.7%、全国第1位 <出所：国土交通省>

(※2) ・2003年の富山市の二酸化炭素排出量は、1990年に比べ24.3%増加。  
そのほとんどが自動車に起因するものと富山市は推定。<出所：富山市、温室効果ガスを二酸化炭素に勘案>

(注5) 「大規模小売店舗を設置する者が配慮すべき事項に関する指針(平成19年2月1日経済産業省告示16号)」では、大規模小売店舗の設置者は、店舗が立地する地域において、地方公共団体等がパークアンドライド事業などを行っている場合には、こうした事業に「可能な限り協力することを検討することが必要」「顧客に対し、こうした事業の情報を提供し、利用を働きかけるなどの対応を講じることなどが必要」とされている。

青山 伸悦 (日本商工会議所産業政策部長)

<略 歴>

1976年 日本商工会議所入所

1987年 シドニー日本商工会議所事務局長就任

2000年 日本商工会議所事業部長兼新規プロジェクト担当部長就任

2007年 現職に至る

<各種委員>

平成19年度社会人の学び直しニーズ対応教育推進プログラム部会委員、専修学校の振興に関する検討会議委員など