



地球温暖化と企業への影響

はじめに

今、地球では、メキシコ湾岸を中心とする地域において、ハリケーン「カトリーナ」に代表される巨大ハリケーンが多発し、イベリア半島を含むヨーロッパ南部では、熱波の来襲と森林火災に悩まされている。アマゾン地方やバングラディシュ、東南アジアの国々では、モンスーンや台風の影響による大雨・洪水に、エチオピアや中国華南・華中では旱魃の被害にあえいでいる。このような、これまであまり記録されてこなかった異常気象の発現だけでなく、両極を覆う氷の面積の減少や氷河の後退、永久凍土の融解といった変化も出現している。また、日本でも秋の植物の紅葉に遅れが見られたり、本来九州地域に生息するはずの昆虫が、近畿地方でも見られるようになるなど、生態系における変化も現れている。これらは全て地球温暖化の影響が顕在化しつつある証であるとされている。このような状況下、京都議定書に盛り込まれている地球温暖化防止活動の実態を概観するとともに、実効的な温室効果ガス削減の方策について探り、これらが企業活動に及ぼす影響について考えてみるものである。

1. 温暖化のメカニズムと原因

地球の平均気温は 15℃と、人間をはじめ生物が生きるのに適した環境が保たれている。この生物に適した環境も、長い目で見れば（億年の単位）大きく変化せざるを得ない。いつかは膨張する太陽に地球は飲み込まれるであろうし、それ以前に地球内部の放射性物質の崩壊反応が衰えれば冷却化が始まり、氷の惑星と化す。短期的に見た場合（百年の単位）、この 2 つの要素は無視できるものとしても、他にも空気中の水蒸気や火山起源の塵、硫酸エアロゾル、二酸化炭素をはじめとする温室効果ガスなどが、あるものは温暖化にプラスに、あるものはマイナスに、または相互に関連しつつ作用していて、一義的に因果関係を証明することは困難であった。この中で、19 世紀後半からの地球温暖化は、人為的に排出される温室効果ガスの増大が主な原因であるとする学説が広く認知されるようになってきている。温室効果ガスそのものは、日中太陽から放射されたエネルギーを受け取った地球が、夜間宇宙空間に放射するエネルギーの一部を吸収し再放射することで、快適な地球環境のバランスを維持するのに重要な働きをしているのであるが、人間の活動に伴って排出される温室効果ガスの増大が、宇宙空間に対するエネルギー放射を阻害し、そのバランスを崩壊させつつあるのである。

2. 温暖化の影響

温暖化が進行した場合の最悪の予想は、今世紀の終わり 2100 年において、平均気温が 5.8℃上昇し、平均海水面が 88 cm 上昇するというものである。気候変動が生態系や食糧生産、水資源、沿岸域にもたらす影響は累加的で、一度崩れたバランスは非可逆的に拡大する傾向にある。特に気候変動がある値を超えて拡大した場合、気候の安定化に最も大きな役割を果たしている海流の循環システムの停止というような致命的な結果を引き起こすことが予測されている。この場合、低緯度地域と高緯度地域間のエネルギー循環が滞ることを意味し、エネルギーの偏在が地球の気候の変化や異常な現象の発現に与える影響は計り知れない。今人類に求められているのは、そのような破局に至る前に、温室効果ガスの排出を管理し気候の安定化を図ることであるとされている。

3. 気候変動に関する国際連合枠組条約

地球温暖化に伴う危機的なシナリオが叫ばれる中、長い議論の過程を経て 1992 年 6 月の地球サミットにおいて「国連気候温暖化枠組条約」が成立した。その目標とするところは、「気候系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おいて、大気中の温室効果ガスを安定化させる」というもので、具体的には、「空気中の温室効果ガス濃度を、産業革命以前（280ppm）の 2 倍以下に保つ」ことを目標にしている。規制の対象とされた温室効果ガスは、二酸化炭素（CO₂）、メタンガス（CH₄）、一酸化二窒素（N₂O）及び 3 種類のフロンガスであった。この目標を達成するための具体的な行動を定めたのが 1997 年に成立した「京都議定書」である。京都議定書では、世界の国々を先進国及び市場経済移行国（付属書 I に登録された国：付属書 I 国：55 カ国）と途上国に区分し、付属書 I 国に対し第一約束期間（2008～2012 年）における温室効果ガス排出量を 1990 年比で一定数値削減する義務を科した。ちなみに日本は 6%、米国は 7%、EU は共同体として 8%の削減を求められている。

4. 京都議定書の 4 つのメカニズム

京都議定書では、途上国における経済発展の維持と地球規模における温室効果ガスの排出削減を求めて、4 つのメカニズムを定めている。

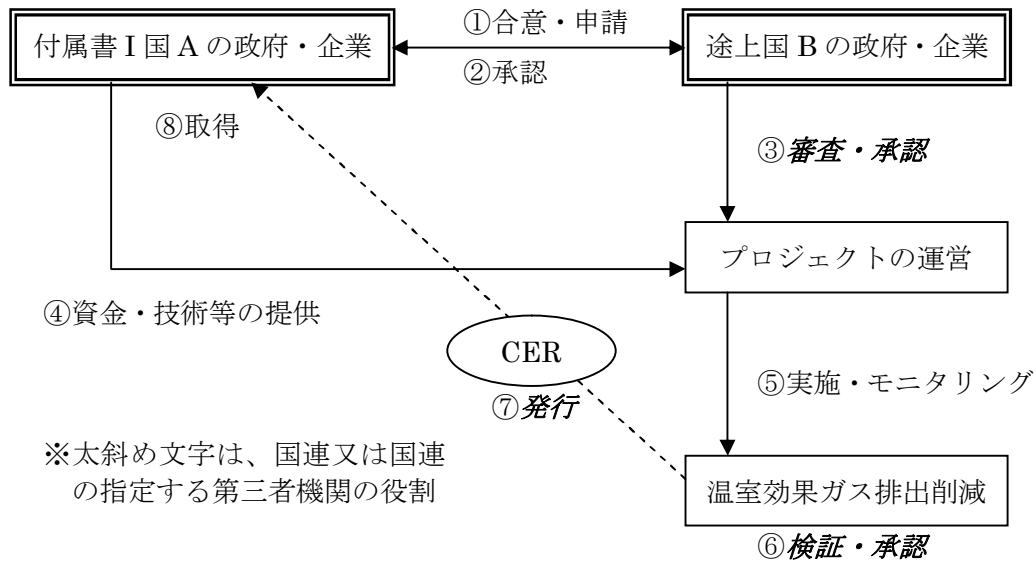
(1) 吸収源活動のメカニズム

新たな植林や、森林経営により大気中の二酸化炭素を樹木の形で吸収固定し、削減しようとするものである。これには、日本の大手製紙企業がオーストラリアや中国で実施している製紙原料としての植林などは含まれず、あくまでも長期的な森林の造成や育成が対象とされている。

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

付属書 I 国のある国が、途上国において温室効果ガス排出削減のための事業を実施し、それを国連又は国連の指定する第三者機関が認定し、排出削減のクレジット（CER : Certified Emission Reduction）を発行するというもので、京都議定書において最も重要視されているメカニズムである。

【図表 1：クリーン開発メカニズムのフロー】

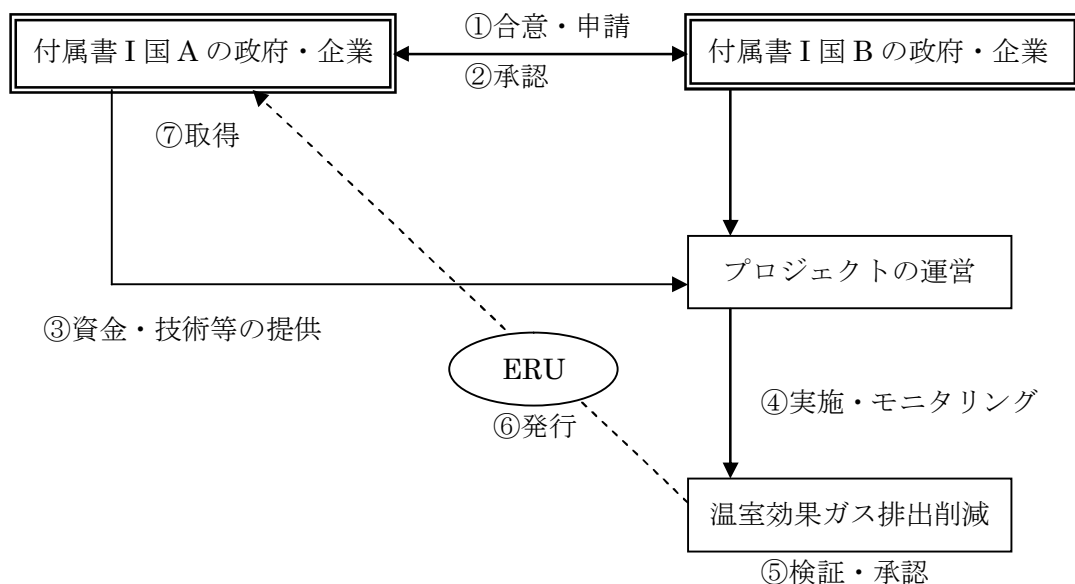


【出典：経済産業省「京都議定書」の解説】

(3) 共同実施（JI：Joint Implementation）のメカニズム

付属書 I 国の一国が、他の付属書 I 国において温室効果ガス排出削減のための事業を実施し、国際機関の認定を受けてプロジェクト受入国が排出削減のクレジット（ERU：Emission Reduction Unit）を発行するもの。ERU を発行する国は、自国の排出割当量の枠の範囲でしか ERU を発行することができない。

【図表 2：共同実施のメカニズムのフロー】



【出典：経済産業省「京都議定書」の解説】

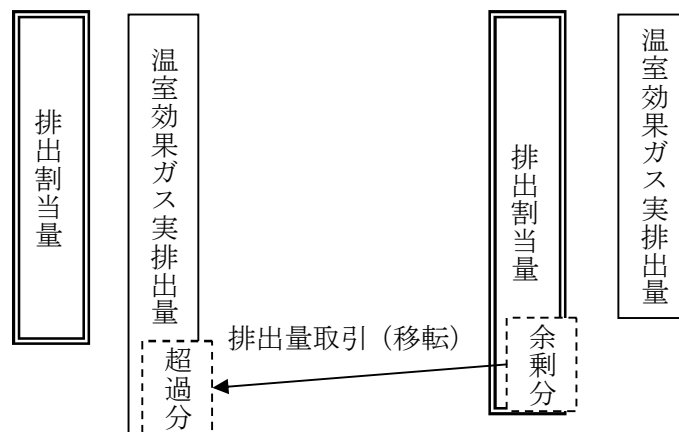
(4) 排出量取引（ET：Emission Trading）

温室効果ガス排出削減目標が達成できない付属書 I 国が、排出量に余裕のある付属書 I 国から排出権を金銭で購入するメカニズムである。この場合の取引量は、譲渡国の排出割当量の余剰分の範囲内で設定される。

【図表 3：排出量取引のフロー】

付属書 I 国 A

付属書 I 国 B



【出典：経済産業省「京都議定書」の解説】

5. 京都議定書の現状

日本が承認したクリーン開発メカニズムと共同実施のメカニズムのプロジェクトの累計は、2007年7月6日現在、2つ併せて186件、二酸化炭素換算で8,524万トン/年となっている。プロジェクトの一例としては、代替フロンガス製造プラントへの熱破壊システムの導入がある。これは、代替フロンガスの製造工程で副生成物として産出し、現在大気中に放出されているフロンガスを回収し破壊する事業（フロンガスは、二酸化炭素の1万倍の温室効果を有する）で、この事業を中国で実施した場合はクリーン開発メカニズムに、付属書I国に属するロシアで実施した場合には共同実施のメカニズムに分類される。ここで着目すべき点は、共同実施のメカニズムの場合、発行されるERUはロシアが保有する排出権の余剰分の範囲内であることから、日本とロシアの2国間で見れば、温室効果ガスの排出割当量の総和は変化しない、即ちゼロサムとなっている。これに対しクリーン開発メカニズムの場合、中国における温室効果ガスの排出はプロジェクトの実施によって低減されるものの増加し、日本の温室効果ガスの排出は、CERの獲得により排出割当量削減の達成にはプラスに働くものの実排出量は変化しない、即ちプラスサムとなっている。

京都議定書で定めた4つのメカニズムのうち、環境に対し実質マイナスサムとなるのは吸収源活動のメカニズムだけで、共同実施のメカニズムと排出量取引はゼロサムに止まり、クリーン開発メカニズムではプラスサムに働くことを理解しておく必要がある。京都議定書の根底には、途上国の安定的な経済発展を妨げることなく温室効果ガス排出削減という考え方が大きなウエイトを占めている。温室効果ガス排出削減という目的を達成するために、付属書I国から途上国への資金と技術の合理的な移転の達成を求めたのが京都議定書の枠組みの本質であり、今求められている実質的な温室効果ガス排出削減には、新たな枠組みの創出が不可欠となっているといっても過言ではない。

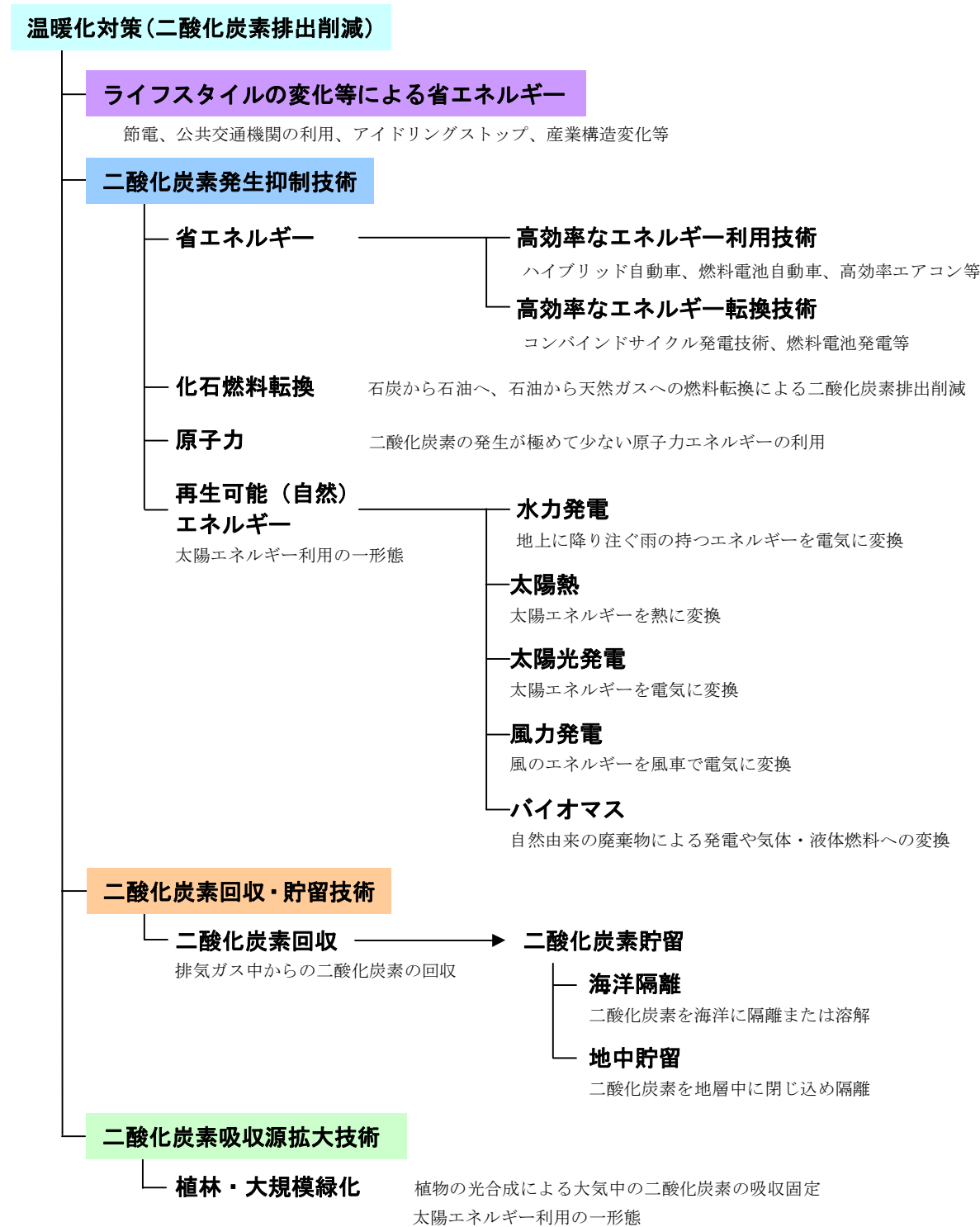
ところで世界を見渡した時、温室効果ガス排出量の約4分の1を占めるアメリカが、自国経済への悪影響と、温室効果ガスが温暖化の原因とする学説に疑問を呈して京都議定書から離脱し（最近軌道修正を図りつつある）、温室効果ガス排出量第2位であった中国が年率二桁の経済発展に伴い排出量を増加させ、2008年には米国を抜いて世界1位となることが確実視されている。中国以外にもインドなどの途上国の発展は目覚しく、仮に付属書I国55カ国が5%の排出ガス削減目標を達成しても途上国の排出量の増加で温室効果ガスの排出を削減し、地球温暖化のスピードを緩めるといった目標の達成はおぼつかない。日本も、2005年の排出量が1990年比で約8%増加し、約束の1990年比6%の削減を達成するには14%の削減が必要となっている。これは、一週間に一日何もエネルギーを消費しない日を設けるのに等しく、現状では削減目標の達成は極めて困難なものとされている。途上国を中心とする温室効果ガス排出量の増大は、既に京都議定書の定める枠組みではコントロールが難しい状況にあり、また温室効果ガスの排出削減には、京都議定書

の定める第一約束期間（2008～2012 年）が経過する 2012 年以降を見据えた新たな枠組みの検討が求められている。

6. 二酸化酸素の排出削減策

実際に排出される二酸化炭素を削減するには、具体的にどのような方策があるのであろうか。以下の図で概括してみたい。

【図表 4：二酸化炭素の排出削減策】



【出典：地球環境産業技術研究機構「地球温暖化問題について」から抜粋】

さまざまな二酸化炭素排出削減策があるが、これらはあくまでも二酸化炭素排出の削減策であり、環境中に存在する二酸化炭素を吸収・固定し、空気中の二酸化炭素濃度を現状からマイナスに向かわせる、即ち地球温暖化の進行を妨げるのは、植林・大規模緑化しかないことを理解する必要がある。ところが現実には、食糧生産の拡大や木材資源の利用拡大に伴う森林破壊、異常気象に伴う森林火災の頻発で緑がどんどん失われつつある。

一方、ライフスタイルの変化等による省エネルギーは、実行する人の理解と不断の努力を要する割には効果のほどが明確にしづらく、二酸化炭素発生抑制技術の実現には、多くの資金と技術が必要である。

このような状況の中、多くの二酸化炭素排出削減策の中で現在注目を集めているのが二酸化炭素の回収・貯留技術である。理由は、相応なコストで、確実に目に見える形で相当量の二酸化炭素の排出削減が達成可能なことにある。

7. 二酸化炭素回収・貯留技術（CCS : Carbon Collection & Storage）

前項の図中で示したように、二酸化炭素回収・貯留技術とは、排気ガス中に含まれる二酸化炭素を回収し、海中または地中に貯留し、結果として環境中に排出される二酸化炭素の量を削減しようとする技術である。

CCS には二酸化炭素の回収、輸送、貯留の 3 段階があるが、個々の技術は既に確立されており、後はコストの低下と安全性の確認・実績を確立することが求められる段階にあるといえるであろう。

二酸化炭素の回収であるが、対象となるのは空気中に 370ppm (0.037%) しか存在しない（ただし、地球温暖化には十分な量である）二酸化炭素ではなく、火力発電所や製鉄所からの排気ガス中に 7～12%（空気中の 200～300 倍）の割合で含まれる二酸化炭素である。空気中の二酸化炭素を回収する技術もなくはないが、コスト的に検討の対象とはならない。排気ガスからの回収も、当初からその目的をもって設備を設置した場合と、既存の設備に回収装置を付加した場合とでは大きな差があり、プロジェクトとして推進するには先行的な実施が求められる。研究は着実に進められており、実用化の段階は近いものと判断されている。

二酸化炭素の輸送は、近距離はパイプラインで、遠距離は専用船を使用するが、技術的には未知の分野はなく、後はいかにコストを低下できるかが鍵となろう。また、貯留技術には海洋隔離と地中貯留があるが、海洋隔離に関しては理論的に提唱されているものの、まだ調査・研究が必要な分野が多いとされている。反面、二酸化炭素を地中に封入する技術に関しては、古くなって産出量が低下した油田に二酸化炭素を注入し残余の油を回収する技術、EOR（Enhanced Oil Recovery）として既に確立されている。また、ノルウェー領北海油田では、産出する油に多量に含まれる二酸化炭素を元の油田に埋め戻す作業を行っている。これは、原油とともに産出する二酸化炭素をそのまま大気中に放出した場合にノルウェー政府から高額な環境税が課されることを回避するために行っていることで、1996 年からの実績は、毎年百万トンの CO₂ に達している。二酸化炭素の地中貯留に関しては、既に実績が積み重ねられているといってもよく、安全性が認められ、京都議定書に定めるメカニズムに登録されれば利用は拡大するものと思われる。コスト的には、現在二酸化炭素 1 トンあたり 7,000～8,000 円かかっているが、商業ベースに乗せるにはこれを 3,000 円程度に引き下げる必要がある。（世界銀行の 2005 年のデータで試算した場合、二酸化炭素の排出権価格は 670 円/CO₂ トンであるが、需要の高まりから現在では 1,000～2,000 円/CO₂ トンに上昇している。）

しかしながら、大量貯留技術の承認は、途上国にとって自国に回る先進国の資金の減少と技術移転の低下を意味することから、地中貯留の安全性を問題に反対する国々が多いのが現状である。

8. 今後の動き

京都議定書の枠組みは、先進国から途上国への資金と技術の移転をベースに、途上国の持続的な経済発展を阻害することなく温暖化を抑制しようとするもので、先進国には具体的な温暖化ガスの排出削減量を定めるものの、途上国にはなんらの削減義務を課していない。このため、最近の途上国の著しい経済発展に伴って温暖化ガスの排出も着実に増加している。本来の目的である地球温暖化抑制の達成には、京都議定書の全体的な見直しが必要となる。

具体的には、

- 途上国を含めた温暖化ガス排出削減の新たな枠組みの創出
- 大量貯留技術、主として地中貯留の早期承認
- 京都議定書の枠組みを活用した排出権取引の活性化

があげられるが、各国の利害関係が衝突し、具体的な進展は少ない。しかしながら、京都議定書が定めた第一約束期間（2008～2012 年）が間近に迫り、頻発する異常気象の発現に後押しされて具体的な行動に着手しなければならないのも事実である。日本でも、外国との排出権取引を活性化させるとともに、個々の企業に排出権枠を課するという意見も出てきているが、既に相当な実績を示している産業界にとっては、到底受け入れられるものではないであろう。

【図表 5：2010 年度の温室効果ガス排出量の推計】

	実 績			2010 年度推計結果*	
	基準年	2005 年度	基準年比	排出量	基準年比
産業部門	4 億 8,200 万	4 億 5,600 万	△ 5.5%	4 億 4,100 万	△ 8.5%
業務その他部門	1 億 6,400 万	2 億 3,800 万	44.6%	2 億 1,500 万	30.9%
家庭部門	1 億 2,700 万	1 億 7,400 万	36.7%	1 億 4,800 万	16.1%
運輸部門	2 億 1,700 万	2 億 5,700 万	18.1%	2 億 4,900 万	14.5%
エネルギー転換部門	6,800 万	7,800 万	15.7%	6,900 万	1.0%
非エネルギー起源 CO2	8,500 万	9,100 万	6.6%	8,600 万	1.7%
メタン	3,300 万	2,400 万	△27.9%	2,300 万	△31.5%
一酸化二窒素	3,300 万	2,500 万	△22.0%	2,500 万	△23.6%
代替フロンなど	5,100 万	1,700 万	△66.9%	3,200 万	△38.1%
総排出量	12 億 6,100 万	13 億 6,000 万	7.8%	12 億 8,700 万	2.1%

注：* 2010 年度推計結果は、現行対策の効果がこのままのペースで継続した場合

非エネルギー起源 CO2 は、ごみの焼却などで排出される CO2

基準年は、代替フロンなどは 1995 年、それ以外は 1990 年

単位はトン、CO2 換算

日本の温暖化ガス排出削減枠は、基準年比△6%

【出典：読売新聞 2007 年 8 月 11 日の記事から抜粋】

9. 企業への影響

日本経済団体連合会（以下、「経団連」）は、1960 年代後半からの日本企業の多面的な海外投資活動の展開を踏まえ、1973 年に受入国に歓迎される投資と長期的観点からの企業の発展と受入国の開発・発展が両立することを目指して「発展途上国における投資行動の指針」を策定した。また、その後の企業の先進国に対する海外投資の展開を背景に、1987 年には「海外投資行動指針」が策定された。

しかし、この両指針とも環境配慮については、わずかに投資先国社会との強調、融和のために「投資先国の生活・自然環境の保全に十分に努める」という一行が設けられていたに過ぎないことから、その後の日本企業の国際的展開および発展途上国の経済開発に伴う公害問題の発生に鑑み、海外進出企業に対して具体的な指針を与えることが必要となった。これを受け、1990 年 4 月に策定された「地球環境問題に対する基本的見解」の中で「10 の環境配慮事項」として具体化された

が、同時期に地球レベルにおける問題として急速に浮上してきた地球温暖化問題への対応も求められるようになった。

1991年4月、存在自体が地域社会はもちろん、地球環境そのものと深く絡み合っている企業の活動は、人間性の尊厳を維持し、全地球的規模で環境保全が達成される未来社会を実現することにつながるものでなければならぬとして「経団連地球憲章」を策定し、その中で初めて地球温暖化問題についても言及が行われた。5年が経過した1996年7月、ますます重要性が高まった環境問題への取組みを強化するため、○地球温暖化対策、○循環型経済社会の構築、○環境管理システムの構築と環境監査、○海外事業展開にあたっての環境配慮を4本柱とする「経団連環境アピール」が発表された。同年12月には、誰からも強制されることなく自らの判断で行う自主的な取組みに、幅広い業種の参加を求め、温暖化対策と廃棄物対策に数値目標を掲げて取り組み、定期的なレビューをすることにより継続的改善を続ける仕組みとして「経団連環境自主行動計画」が発表された。自主行動計画は、毎年新たな、より多くの企業の参加を求め、自主的な数値目標を掲げた温暖化対策、廃棄物対策と第三者評価委員によるレビューを実施して、産業部門では2005年度実績として基準年比マイナス5.5%の成果を上げている。しかしながら日本全体として見た場合、2005年度実績で基準年比プラス7.8%という現状に鑑み、2007年6月には「地球温暖化防止に向けた取組み強化のお願い」が出され、会員企業・団体に対してより一層の取組みの強化を求めている。

このような経団連の活動と呼応するように、2007年8月13日には政府が温暖化ガス排出削減のため、向う10年間に1兆円規模の予算を組むことを発表した。これは、新たな技術開発や、積極的な温暖化対策を採用して温暖化ガス排出削減に取り組む企業の活動を政府として支援しようとするもので、このことを含め、今後温暖化ガスの排出権価格が高騰したり、二酸化炭素の地中貯留が認められるようになれば、新たに温暖化ガス排出削減がビジネスとして成り立つことが考えられる。既に、途上国におけるCDM事業において、事業により得た排出権を政府や他の企業に転売すれば、差し引きしてかかった事業費の4～8割に達する利益が得られるだけの実績をあげている企業が現われている。一方で、既存の企業にとって温暖化ガス排出削減のため新たな設備投資や技術開発といったコスト増の要因も否定できない。グローバル化とか規模の拡大のみならず、コスト増をどのようにして吸収、または転嫁するかといった対策が必要であろう。経団連でも、環境と経済の両立という観点にたち、規制的手法によらない民間の創意工夫を生かした取組みを強調している。

これとは別に、海外に進出する企業にとって最も注意しなければならないのは、実質的な地球温暖化防止策として途上国を含めた温暖化ガス排出削減枠が設定されることにある。現在の中国のように、低いコストを武器に世界市場を席捲している国にとって、コスト増となるいかなる要因も受け入れることは容易でない。ましてや、地球温暖化なるものは、これまで先進国がその富を得るために行ってきた経済活動が原因で、その間貧しいままに取り残されてきた途上国には責任がなく、先進国と同等の経済的発展を手にする権利はあっても、そのために犠牲を強いられることはないという立場である。地球温暖化防止のため、新たな枠組みが設定される場合には、先進国に対し見返りを求め、進出する国外企業に対し強制的な技術移転の要求や、高額な環境税を課すことが考えられる。京都議定書の締約国会合で議題となっている京都議定書の見直しは、途上国の反発で具体的な進展が見られないが、地球温暖化防止には途上国を含めた温暖化ガス排出削減が不可避であり、途上国への進出イコールコストの低下といった単純な方程式が成り立たなくなる日が、遠からずやってくることを理解しておく必要があるものと思われる。

以上

(第145号 2007年10月発行)