

環境先進地域「東北モデル」は構築できるか

～地球環境問題の概要と解決へむけた取り組み～

みずほ情報総研株式会社 環境資源エネルギー部 次長 瀬戸口 泰史

I. なぜ、地球環境問題なのか

1. かつての環境問題、すなわち公害問題

戦後から高度成長期を通じ、環境問題は主として地域の汚染を指し、「公害」という言葉で語られてきた。今めざましい活躍をしている国立環境研究所も発足当時は国立「公害研究所」であった。

明治以降の殖産興業の時代を通じ、足尾銅山をはじめとした工業汚染の問題はすでに国内で生じていたが、それらは局所的な問題として捉えられていた。敗戦後の経済復興期の急速な産業経済の発展に伴い、深刻な公害が各地に発生、当該地域から反公害社会運動が活発化した後、表1に示すようないわゆる四大公害事件を通じてようやく、局所的な汚染問題であっても、国全体・国民全体の問題として汚染対策が語られることとなった。

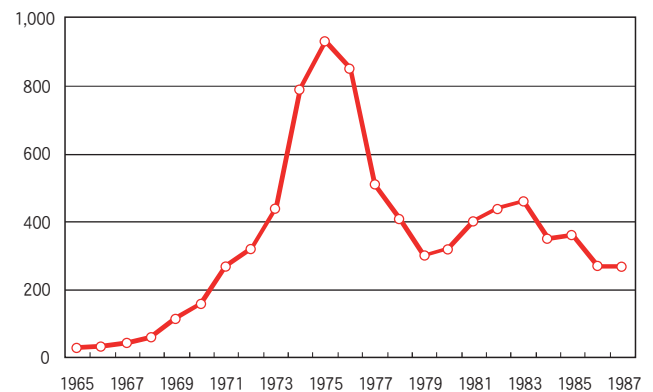
その結果「公害対策」という形で法的対応が展開していった。1967年に公害対策基本法が制定され、公害対策の基本的な方向が明確化された。翌1968年には具体的な規制措置を盛り込んだ「大気汚染防止法」の制定、1970年には「水質汚染防止法」のほか多くの公害

表1・四大公害事件

1955年	イタイイタイ病が社会問題化	鉱山から排出されたカドミウムにより死者23名
1956年	水俣病発生を公式に発表 1959年水俣病の原因として水銀を特定	アセトアルデヒド製造工場の排水中の有機水銀により1,784名死亡(患者数は2,955人)
1961年	四日市ぜんそく患者発生	石油コンビナートから排出された硫黄酸化物により全国平均を大きく上回るぜんそく患者が発生
1964年	阿賀野川に水銀中毒患者を発見(新潟水俣病)	水俣病と同じ原因

経済復興期の急速な産業経済の発展に伴い深刻な公害が各地に発生。当該地域から反公害社会運動

図1・民間企業の環境対策設備投資(10億円)



出典：経済産業省資料に基づき作成

関係法の制定(または改正)が続々となされた。「公害国会」という呼ばれ方をご記憶の方もおいでだろう。これらの規制法においては、欧米諸国と異なるいわゆる「直罰方式」が採用され、自治体等、行政が大きな指導力を持つ特色ある枠組みである。1971年には環境庁(現・環境省)が設置された。

そして、規制対応のために、多くの企業では積極的な設備投資を行った。その推移を図1に示すが、大雑把な計算ではピーク時にはGDPの0.4%にのぼる公害対策設備投資が民間で行われた。同時に技術開発を促進し、環境と経済の両立を成し遂げた。

図2は典型的な大気汚染物質である硫黄酸化物(SO₂)と二酸化窒素(NO₂)の大気濃度の変化を示したものだが、これに限らず随所で効果があげられ、今日でも様々な課題をはらんでいるものの、幸いなことに「激甚な汚染」という問題は一応の終息を見たと行うことができる。オリンピックを控え、大気汚染が懸案となっているお隣の中国と比べると、その差は明らかである(図3)。

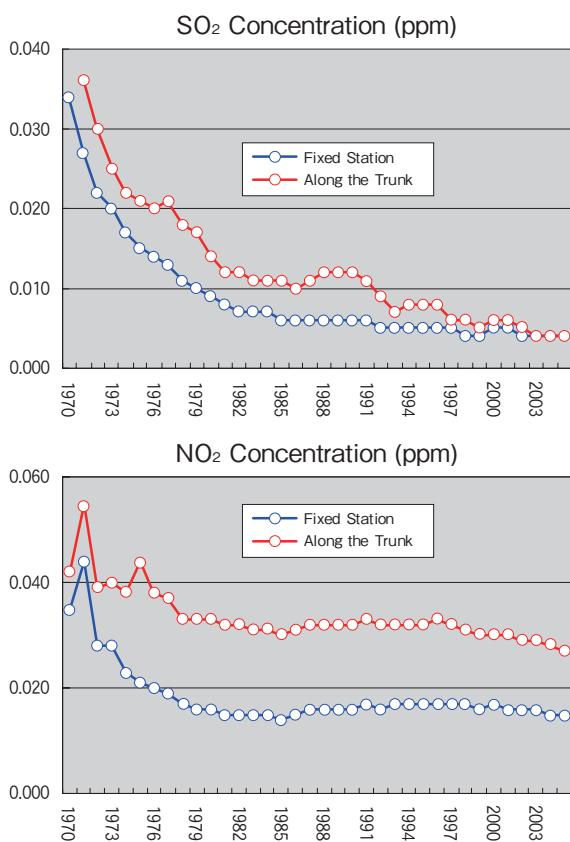
2. 地球規模で取り組む環境の問題

一方、地球温暖化問題は、公害問題のような局所的な汚染とは異なり、文字通り地球規模の問題である。

4月から京都議定書に基づく温室効果ガスの排出量規制がスタートした。また、7月の北海道洞爺湖サミットでは、地球環境問題が大きなテーマとなる予定である。政府、企業そして一般家庭などあらゆるレベルにおいて、効果的な環境への取り組みが強く求められている。一方地球環境問題は、世界的なレベルで取り組みが求められつつも、各国の取り組みの姿勢や思惑の相違など複雑になっている。

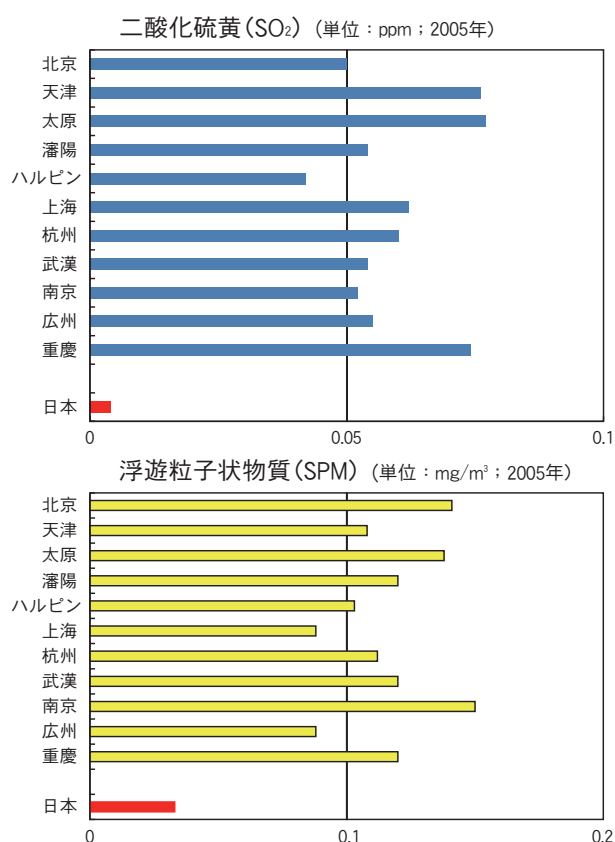
今回の特集では「地球環境問題」をテーマとし、環境コンサルティングに携わっておられる、みずほ情報総研・瀬戸口泰史氏より寄稿いただいた。環境問題への取り組みの背景を振り返り、わが国が置かれている現状と対応の方向性、さらには環境問題における東北地域の強みについても考察いただいた。地球環境問題という大きな課題をどのように捉えたらよいか、また東北ではどのように取り組むべきか、ともに考えたい。

図2・SO₂、NO₂濃度の推移



出典：環境省

図3・大気汚染物質濃度の日中比較



出典：中国環境省、環境省

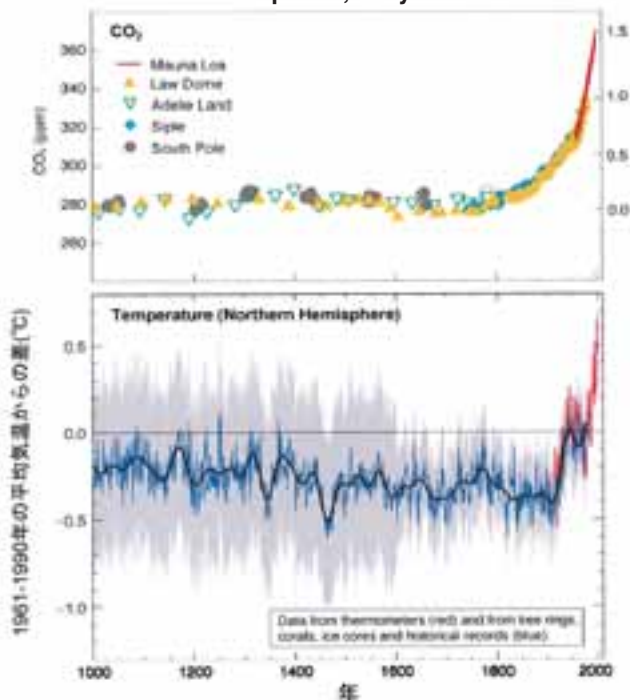
石油、石炭といった化石燃料を産業革命後、便利な燃料として消費してきた。

エンジンであれボイラーであれ、化石燃料の燃焼に伴い発生する二酸化炭素(CO₂)の大気中濃度が高まることで、地表から宇宙への熱放射が抑制されることが地球温暖化の原理である。

過去千年間のCO₂濃度の変化と平均気温の変化を図4に対比させた。太古から億年単位の極めて長い時間営まれた光合成などの産物として地中に蓄積されてきた炭化水素である。それが、わずか100~200年程度の間一気に大気中に放出されたわけで、大気のバランスを乱す要因となることは容易に想像できる。

もっとも、この温暖化の原因が人為的な化石燃料消費が主因である、という認識を共有することも実は容易ではなかった。1979年、WMO (the World Meteorological Organization：世界気象機構)とUNEP (the United Nations Environment Programme：国連環境計画)が気候と気候変動に係わる研究を開始し、その後気候変動に関する国際的課題が増大するにつれ、各国政府が効果的な政策を講じられるよう、気候変動に関する科学的情報を包括的に提供することが求められてきた。そして、1988年に、人為的な気候変動のリスクに関する最新の科学的・技術的・社会経済的な知見をとりまとめて評価し、各国政府にアドバイスとカウン

図4・過去1000年のCO₂濃度と気温の変化
The past 1,000 years



出典：IPCC第三次報告書

セルを提供することを目的とした政府間機構IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change: 気候変動に関する政府間パネル) が設立された。IPCCが2001年に公表した第三次レポートでは、「可能性が高い」という表現に留まっていた。それは、アメリカに代表される石油社会から多様な反論が寄せられていたため

表2・温暖化により懸念される影響

	温暖化によって心配される影響 (地球の平均気温が5.8℃上昇した場合の予測)	
人間への影響	<伝染病の増加> マラリアなどの熱帯性の伝染病の発生範囲が広がり、健康リスクが増加します。	
	<異常気象の増加> 降雨パターンが大きく変わり、内陸部では乾燥化が進み、熱帯地域では台風、ハリケーンといった熱帯性の低気圧が猛威を振るい、洪水や高潮などの被害が多くなります。	
	<海面上昇> 海水の熱膨張や氷河が融けて、海面が9～88センチ上昇します。南極の氷が融けるとさらに海面が上昇します。	
環境への影響	<病虫害の増大> 気候の変化に加えて、病虫害の増加で穀物生産が大幅に減少し、世界的に深刻な食糧難を招く恐れがあります。	
	<生態系の変化> 気候変動により、生態系が変化したり、生物の生息地域が移動したりします。現在絶滅の危機にさらされている生物のいくつかの種は絶滅するかもしれません。	

出典：環境省・全国地球温暖化防止活動推進センターのホームページをもとに作成

でもある。

その後も科学的側面からの議論は継続的に続けられ、IPCCの2007年2月の第四次レポートでは人為起源が原因であるとほぼ断定し、米国もこれに同意している。このように世界に矛盾した見解もあることまで含め、知見をきちんと構造化することに努めた科学者らの地道な活動と、それを世に問い続ける姿勢が昨年、IPCCがノーベル平和賞を受賞した所以であろう。

3. 避けられない地球温暖化の進行

さて、IPCCの第四次レポートでは、21世紀末に、気温は約4度(シナリオにより2.4～6.4度)上昇すると推定されている。山形市と東京の年平均気温の差が約4度であるが、地球全体がこのように数度上昇することで具体的にどのような変化が危惧されているのかを整理したのが表2である。

温暖化により北極クマの生存が脅かされる映像がしばしば目に触れるが、極地、高緯度地域の雪氷が融け、海面水位が上昇することが一つである。数十cmの海面上昇により国土全体が水没する危惧を抱える国もある(図5および図6)。特にアジアでは沿岸域に人口や資産の多くが集中しているだけに、海面上昇・土地消失の影響は甚大である。

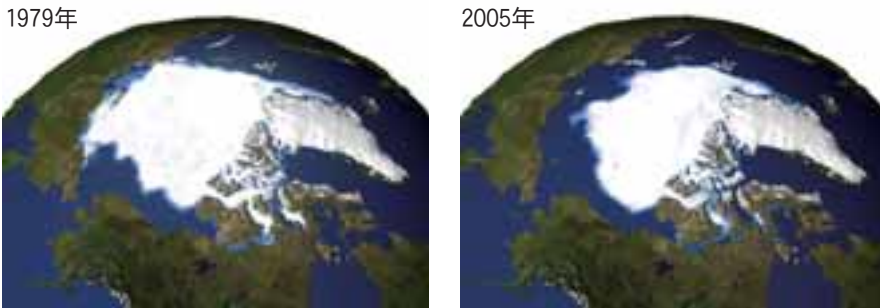
さらに、世界全体の降雨パターンが大きく変化し、熱帯地域の台風・ハリケーンがより凶暴化するなど気象現象の振れ幅が大きくなることが予測されている。

これらの天候・気象要因の変化を受け、生態系も変化することになる。生息地域が高緯度地域にシフトするだけでなく、絶滅に追い込まれる種も多数発生する。人類の生産活動に照らせば、農業適地も大きく変化することになる。

1940年代に九州・阪神地区で限定的に見られたデング熱という病があるが、図7はヒトスジシマ蚊の分布域の北上と、それが媒介するデング熱の発生リスクを記したものである。すでに蚊の確認地点は北東北にまで達していることがわかる。

IPCCの予測では、残念ながらいかに努力しようにも今後の温暖化(気温上昇)は不可避であるとされ

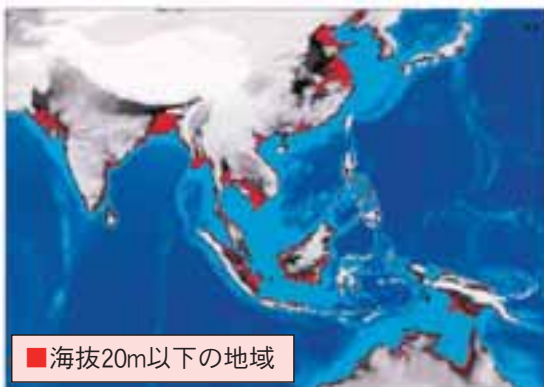
図5・北極の海水域の縮退



北極圏の海水の最も少なくなる9月の状況
面積比20%の縮退

出典：NASA

図6・海面上昇による陸域の減少



アジアでは沿岸域に人口・資産の多くが集中

出典：CSIRO Marine and Atmosphere Research

ている。できることは変化量をいかに極小化するか、ということにすぎない。

本節の末尾として、IPCC第四次レポートの要点を以下に整理しておく。

- ①人為的温室効果ガスの排出が温暖化の主たる原因という科学的判断がなされたこと。
- ②温暖化による影響の許容範囲は+2～3度という相場感が示されたこと。
- ③2000年台の早い段階でピーク、2050年には大幅な排出削減が必要、との評価が示されたこと。

II. 地球環境問題の解決に向けた枠組み

1. 気候変動枠組条約と京都議定書

温暖化問題を考えるうえで最も大事なことは、グローバル、かつ長期的な視点で取り組まなければなら

いという認識である。

1992年、国連の主催により首脳レベルの参集によるリオ・サミット（「環境と開発に関する国連会議」）が開催され、国際社会は温暖化問題に取り組まねばならないという問題意識の共有のもとに国連気候変動枠組み条約（UNFCCC）が採択された（発効は1994年）。

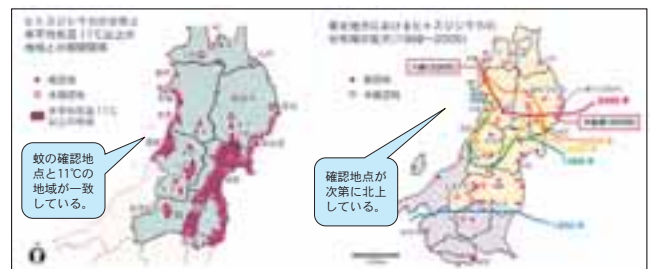
これは、「大気中の温室効果ガス（GHG）濃度を、気候システムに対して危険な人為的干渉を及ぼすこととならない水準で安定化させること」を究極的な目標として、

気候変動の国際的な対応のための枠組みを定めた条約である。

1995年以降、毎年1回、COPと呼ばれる締約国会議が開催されるが、1997年に先進国と市場経済移行国が率先してGHG排出削減を実現することに合意・採択されたものが京都議定書である。現在、温暖化に関する国際的な枠組みとして機能しているのは、このUNFCCCと京都議定書の二つである。

UNFCCCでは年に1回の締約国会議（COP）の他に年2回、実施に関する補助機関（SBI）と、科学的・技術的な助言に関する補助機関（SBSTA）の二つの常設の補助機関である補助機関会合（SB）などが運営されている。これらの関係を整理すると図8の通りである。京都議定書はもっぱら制度・政策運営を議論する場であり、科学的議論については原則として検討を行わず、それらはIPCCに委ねられることが基本になっている。

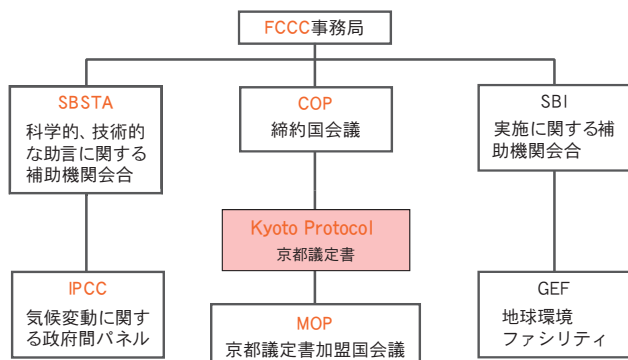
図7・デング熱流行リスク地域の拡大



40年代には九州・阪神地区で限定的に見られたデング熱媒介するヒトスジシマ蚊の分布域北上で流行域も拡大

出典：地球温暖化と感染症(2006) 環境省

図8・温暖化に関する国際的枠組みの概念図



2. 京都議定書への各国の対応

京都議定書はUNFCCCの理念を引き継ぎ、世界各国がそれぞれ相応の責任の下で温室効果ガスの排出を削減することを約束するものである。

先進国にはそれぞれ温室効果ガス（CO₂、CH₄など全6種）の排出量上限がこれまでに存在しなかった具体的な制約として定められた。対照的に途上国には努力は求められても、排出の上限量は定められていないことが大きな特徴である。

現在の温暖化は、これまでの化石燃料の大量消費を源泉として豊かな社会を享受している先進国の責任を多とし、これから経済発展を目指す途上国に足かせをはめるべきではない、という論を尊重したものである。一般的に、京都議定書はこのような「美しい理念」や「あるべき論」が基調となって記されていると言って良い（筆者注：便宜上先進国、途上国という表現をしているが、議定書ではそれぞれ明確に定義されている）。

さて、京都議定書の大意は「1990年を規準として、先進国の努力でその温室効果ガス排出量を5.2%減らす。

そのために各国に排出許容枠を設ける」というものである。また、対象は2008～2012年に至る5年間（第一約束期間）の平均となる。具体的には、米国7%削減、EU総体で8%削減、そしてわが国は6%の温室効果ガスを削減することでスタートした。厳密には、削減と言う記述はなされておらず、日本は1990年比94%の排出許容枠を割り与えられた、という表現である。しかしながら議定書採択当時の米国は、ノーベル賞を受けたゴア氏を副大統領に置く民主党クリントン政権だったが、政権が共和党ブッシュ政権に移行した後、議定書から離脱した（2001年）。産炭国のオーストラリアも同様（後述）、またカナダは、離脱こそしていないものの、目標達成をすでに放棄している。

図9は国別のCO₂排出割合を略示したものだが、中国は議定書上では途上国として扱われ、削減義務を負わない。結局、米、中を除いて、実質的に義務を背負って走り続けているのはEUとわが国のみで、その排出総量は世界の排出量の1/6にすぎないことがわかる。このことが京都議定書の意義・実効性に関する最大の反対論旨の一つとなっている。

京都議定書では、締結国が対外的に負う責任の範囲と国際間のルールが定められているのみで、削減実現に向けた各国の国内制度については特に言及していない。わが国で議定書の約束達成のための対策は温暖化対策推進本部（本部長：福田首相）による「地球温暖化対策推進大綱」がマスタープランとして機能する。

3. 課題の多い、わが国の排出量削減

わが国の排出量は1990年比6%減との目標に反し、最近では逆に6.4%強の増加（2006年）となっており、結果として目標達成には、現状比約12～3%の削減が必要とされる。極論すると、一週間のうち一日は国民全員が自動車も電気も使わずにじっとしていなければならない量である。

排出源のうち、産業部門はオイルショック以降、徹底的な省エネルギーがすすんだ結果、生産量の伸びに対するエネルギー消費増はピタリと止まっており、エネルギー効率を着々と高めてきたことがわかる。6～7%の伸びはもっぱら家庭やオフィスなどの民生部門と運輸部門によりもたらされたものである（図10）。

省エネが進んだとはいえ、家庭のエアコン台数、冷蔵庫の大型化、TVの大型化や台数の変化などを考えればうなずけるところであろう。現代の日本は意外に「省エネ大国」とは言えない側面を持つのである。排

図9・主要国のCO₂排出割合（%、2004年）

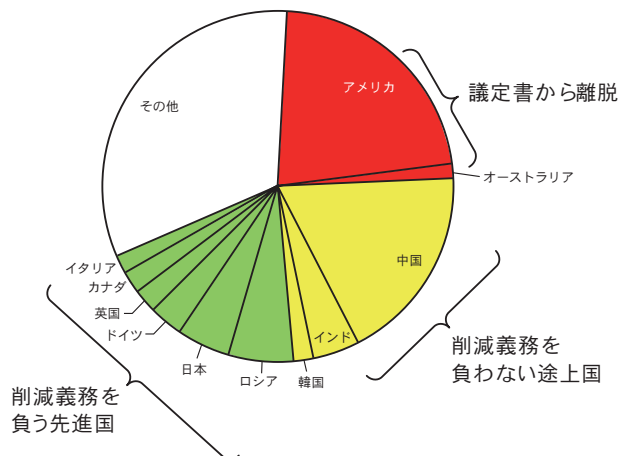
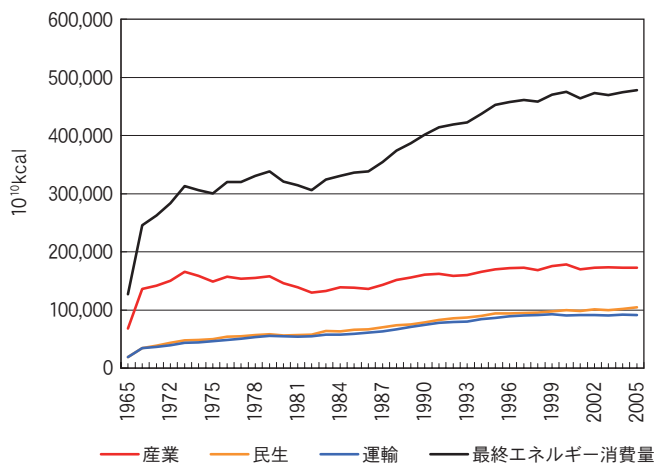


図10・部門別最終エネルギー消費



出増の根幹となる民生部門での削減に決定打となる具体策が見えていないところにわが国の苦しい面がある。

Ⅲ. 京都メカニズム

1. 京都メカニズムとは

各国の直接の削減に呼応して、京都議定書で設けられている柔軟性のある措置が「京都メカニズム」であり、それは以下の三つからなる。

①排出量（排出権）取引

削減が進まない国が、排出枠に余裕がある国から排出枠を代価と引き替えに譲り受けることを認めるもの。

②共同実施（JI, Joint Implementation）

複数の国が共同で削減を進め（プロジェクトを実施し）、削減効果を案分するもののうち先進国間（削減枠を定められている国同士）で実施するもの。2008年以降のプロジェクトのみ対象。

③クリーン開発メカニズム

(CDM, Clean Development Mechanism)

同じく複数の国が共同で削減を進め（プロジェクトを実施し）、削減効果を案分するものだが、削減義務を負う先進国がそれを負わない途上国で実施するもの。約束期間以前の2000年からのプロジェクトも算定の対象となる。

欧米先進国と異なり、オイルショックの直撃を受けたわが国は、基準年の1990年以前に徹底した省エネを進めており、俗に「乾いた雑巾」と呼ばれるくらい追加的省エネが難しい状況にある。したがってわが国にとって、これらの京都メカニズムの活用は不可欠な戦略ツールである。

数字の丸めを許していただくなら、現在の大纲では、国内の管理森林により4,800万トン进行吸収し、7,600万トンの削減を各種排出源における削減対策で实现、そして、その不足分としての2,000万トンを京都メカニズムにより調達する、という設計図が示されている。

2. CDM（クリーン開発メカニズム）

わが国ではハンガリーの持つ国排出割当量を直接購入する準備を進めているが（京都メカニズムにおける国家間の排出量取引）、このような事例は未だ例外的で、世界で取引されている議定書上の排出権は途上国と共同で行われるCDM（クリーン開発メカニズム）によるものである。

そもそもの排出許容枠の無い途上国で生まれる排出権では、排出権の生成が青天井にならないよう工夫がなされている。これはベースライン方式というもので、議定書に基づくインセンティブが「無かりせば、発生してしまったであろう、温室効果ガス排出」を基点とし、それと対比したプロジェクトによる削減量を排出権として認定するものである

例えば、自然体では石炭による発電で賄われるべきだったものを、コスト的には不利な風力発電にて代替、これにより回避されたCO₂排出量を排出権として認定し、売却益をプロジェクト実施者に還元するものである。当然、プロジェクト実施者の言い値による削減量が国連でそのまま認められるわけではなく、いくつかのハードルが用意されている。

まず、排出が回避される排出量の算定方法は国連により認められた方法論に基づくことが必須であり、我田引水的な算定は許されない。算定方法と算定値に関しては国連の指定した認証機関による審査を経ることも義務である。

また、国連に申請するには両国政府の承認が必要だし、最終的な国連の審査で却下されるプロジェクトも少なくない。プロジェクトに着手、稼働後も指定機関によるモニタリングのチェックなどの客観性が要求される。極めて煩雑な手続きが求められ、事務負担も小さくない。第一号のCDMプロジェクト（日本が韓国に対して実施した代替フロン破壊プラント）は国連へのアクセスから、システム稼働後最初の排出権が発行されるまで三年もの時間を費やしている。

それでも、登録されている方法論も着実に増加し、国連に認定されるCDMプロジェクト、あるいは発行される排出権は急速にその数を増やしている。

3. 企業間での排出権取引

(1) 排出権取引の誕生

京都議定書では国家間の排出権取引について論じていても、国内制度については一切触れていない。一方、EUは自国内での削減努力をまず前提として、途上国との協力は補完的であるべき、というスタンスが基本である。

しかし、EUにおける現状の削減状況は、新たに加盟した旧東側諸国を別にすると、英国などの一部を除き大半の国では削減達成が困難である。削減推進には個々の削減努力に加え、何らかの追加的措置が必要となった。そこで登場したのが、国内の企業間での排出権取引である。

2003年7月、欧州議会においてEU-ETS (EU GHG Emission Trading Scheme, EU域内排出量取引制度)が採択された。これは京都で採択された議定書がわが国では批准に至っていない時期であることから、その意気込みがうかがえよう。拡大EU7カ国の鉄鋼、セメント、紙パルプ業や2万kW以上の発電設備を保有する域内13,000にもものぼる事業所に2005~12年にわたり具体的なCO₂排出許容枠が制限されたのである(当然一部の日系企業も対象となった)。

具体的な事業所への排出枠の割当配分は各国に委ねられているが(国別割当計画、NAP, National Allocating Plan)、未達成の事業所には1トンあたり40ユーロというペナルティが課される(2008年以降の第二期には100ユーロに増額)。これは相当厳しい罰金であり、企業にとっては罰金を払うなら排出権を購入した方が得策という算盤が弾かれることとなる。さらにはこの値がEU-ETSにおける排出権価格の上限と考えることもできる。

(2) 日本における排出権取引

一方、現在のわが国では、個々の企業にとって具体的に排出量を削減するための法的義務は存在しない。あくまでも自主的な削減取組である。企業の環境価値向上や社会貢献という観点から、あるいは将来の規制導入を嫌っての観点から、その補填に海外からの排出権の手配が動き出しているところである。

このような動機であることから、国内の企業間の取引は商社等による仕入・転売以外の取引が発生することは稀と言える。つまり、わが国は今のところ国内で企業間取引を対象とする排出権市場が発達する土壌に

はなく、もっぱら海外からの移入を巡る動きに限定されると言って良い。転売を目的とする商社を除けば、排出権の海外からの調達に積極的なのは自ずと化石燃料の消費の多い電力、鉄鋼が中心となり、これらの業界では年間数百万トンオーダーの購入が今後も継続的に行われる見込みである。

(3) 排出権取引の現状

いち早くスタートした欧州の排出権取引EU-ETSは2006年の取引量が244億ドル(約2.9兆円)にも達し、新たなビジネスとしては大きな成功を見たと言って良い。結果として世界の排出権価格に対するシグナルとして絶対のポジションを確立しており、世界標準として主導権を握るという戦略が着々と進行している。EU域内からの排出権の流出に対しては当初極めて慎重で、当初はやや身勝手とも思えるプランも描かれていたこともある。しかし、現在のEU-ETSの特徴の一つは、「EUと同一の規準である限りEU-ETSとの相互流通が可能」とする、域外との接続の明示が挙げられる。

わが国がEUと同じ規準を導入することは考え難いため、対象はノルウェーなどのEU未加盟欧州諸国程度とも思われていたが、今秋、カリフォルニア州をはじめとする米7州、カナダ2州との連携が合意された。

議定書離脱以来、削減の数値目標については頑なに背を向けていた米国は、この分野では日欧に周回遅れていたはずなのに、いつの間にか日本の前を走っている印象すら受けるのは筆者だけではなからう。

なお、活発な取引を続けるEU-ETSであるが、現在の取引の主役は、金融機関やブローカーである。換言すると、市場は立派に回っていても実際の排出削減に効果があったという事実は見えてきていないことも記憶すべき重要な事項である。

IV. 京都議定書の次の枠組

1. 真価が問われる、京都議定書以降

京都議定書の約束期間が始まったばかりだが、世界の議論は各国の目標達成についてだけでなく、むしろ京都議定書後(2013年以降)の枠組みのあり方に軸足が移りつつある。

最大の排出国米国が参加しないというのに、中国、インドなど膨大な人口を抱え、かつ急速な経済成長を遂げている発展途上の国々には前述したように排出制約がない。いかに先進国が努力しようが世界全体の排出削

減が担保されない京都議定書のスキームを単純に延長しても意味がないため、2013年以降にこそ実効的なスキームの確立が求められ、またそのイニシアティブを確保しようという動きが活発になっている。

昨年夏のドイツ・ハイリゲンダムサミットで、わが国は、「2050年までに世界の温室効果ガス排出を半減」することを提案し、かつそれは各国に歓迎され、この目標は国際社会での共通認識となった。

しかし、削減の具体的な目標づくり、すなわち各論の議論になると各国の主張は大きく対立する。削減目標は各国の産業規制にもつながりかねないためである。

2007年末にインドネシア・バリで開かれたUNFCCCの締約国会議（COP13）において、議論は紛糾したものの会議は一つの結論を得た。すなわち、2013年以降の枠組み作りに関して、二年後の2009年末までの合意を目指すバリ・ロードマップが採択されたことである。

要は次期枠組み策定ゲームの締め切りが定められ、同時にスタートの号砲がなったと考えて良い。2009年であれば、その後の批准等の諸手続を加味しても京都議定書の満了後空白をおかずに、新たな枠組みに移行できそうである。

逆に言うと、2009年より後ろにずれると京都後に空白期間が生じかねないのである。会議において日本はUNFCCCの下に全ての国が参加する作業部会を設置し、2009年までに検討を行うことを提案した。バリでの結論は日本の提案に沿ったものとなっている。

にもかかわらず、「日本の交渉姿勢は温暖化対策に消極的である」という批判を強く受ける忸怩たる結果となった。それはEUが掲げた削減目標に対して、日本は米国とともに反対し、結果的に削減目標が合意文書に記されなかったことが理由であった。徹底した省エネルギーの推進など、世界のどの国にもひけをとらない低排出国日本が不本意ながら常に演じさせられている役回りである。

2. 期待されるサミットでの日本の役割

7月の洞爺湖サミットにおける議長国としては、合意に向けてのイニシアティブをとることが求められ、バリの再演だけは絶対に避けなければならない。その前哨戦として、1月のダボス会議で福田首相は

① 排出削減の国別総量目標の導入

② 世界全体で2020年までに30%のエネルギー効率改善

の二点を世界に呼びかけた。

①の国別総量目標には説明が必要である。これは産業・分野別の削減可能量を国ごとに積み上げるものでセクトラルアプローチ（セクターアプローチ）と呼ばれる。例えば、世界の鉄鋼分野で実現できる削減レベルを導き出し、それを各国のエネルギー事情に併せて割り振る。この作業を各分野で実施して最終的に個々の国で積み上げ合算することで総量目標とするものである。単純な排出制限はともすると「国を出て行け」（制約の無い国に転出せよ）ということになりかねない欠点を補完する考え方である。

しかし、この方法であれば日本のように省エネルギーの進んだ先進国のみならず、現在の京都議定書では制約のない途上国でも受け入れられやすいのではないかと考えられる。また、日本が文字通り初めて「総量規制」に言及したことで国際社会からも相応の評価を受けている。

②のエネルギー効率の改善。これこそは日本のお家芸であり、優秀な製品の輸出から一歩踏み出し、双方に益のある技術移転を実現することで排出削減への貢献を意識した提案である。

京都議定書の採択から10年を経て世界の情勢も変わっている。アメリカと並んで議定書を離脱したオーストラリアも総選挙での政権交代を機に議定書に復帰した。またブッシュ大統領も京都議定書の数値目標には一切触れないものの、最近では温暖化問題への取組を重視する発言を繰り返している。共和党の次期大統領候補のマケイン氏も独自の温暖化対策論を以前から展



7月に北海道洞爺湖サミットが開催される洞爺湖地域
(写真：洞爺湖町)

開している。民主党政権でも同様、これまでと異なった温暖化対策を意識した政策となることは間違いない。

続々と新たなプレイヤーの登場するなかで、主導権あるいは少なくとも一目置かれる発言力をどう獲得するか。ダボス会議後、福田首相は「日本の環境問題への取組を世界に発信する大きなチャンス」と語っている。焦点となる削減目標に関し内外に説得力のある論旨が期待される。

V. 東北地方と温暖化問題

温暖化が進み、地球の平均気温が高まるということから、厳しい低温にさらされる地方が温かくなり、むしろ生活がしやすくなるのでは？という議論は存在する。確かに寒い地方が温暖化すれば冬は過ごしやすからうし、耕作適地の高緯度シフトにより農業生産も増やせるかもしれない。が、このような発想は前述した地球のバランスを無視しているし、我田引水的な発想としての誹りは免れないであろう。ここではあくまで課題を「地球全体の問題」として捉えることで東北地方を考えてみたい。

前節までに長々述べてきたように、要は地球の再生能力を上回る、地球に対する収奪的な人類の営みが地球環境悪化の元凶である。したがって、非収奪型の人間活動を考えることの必要性が導かれる。さすがに人類は元素を自由に生成することはできないので、金属などの地下資源は一定量を地球から継続的にお裾分け頂かねばならない。そのため、いずれは地球資源を使い尽くす日がこよう。しかし、少なくとも可能な限り長期間にわたって地球のコンディションを保つ人間活動が求められる。これが「持続可能」すなわちサステナブル (sustainable) 社会である。

1. 東北の3つの特徴

筆者は土地勘に乏しいため、誤った解釈をしていたらご容赦願いたいのだが、東北地域の特徴を以下のように集約させていただく。すなわち、

- ①森林、河川、農地など自然に恵まれている
- ②政令指定都市クラスの大都市こそ少ないものの、文化豊かな江戸時代からの中核都市が全域に散在している
- ③厳冬期には一部において生産活動が大きく低下するの三つである。これらに照らして東北地方の新たな環境優位性の実現を考察してみよう。

2. 豊かな自然と農業技術

最初の特徴、森林等の自然豊かな東北を考えてみよう。温暖化対策の検討や、排出権取引に代表される温暖化ビジネスのコンサルテーションを行っている、全国から繰り返し持ち込まれるのが「豊富な森林資源がある。このCO₂吸収機能を用いて排出権を販売するビジネスを考えたい」という相談である。

結論からいうとこのアプローチは残念ながら京都議定書に基づくビジネスとして実現させることは容易ではない。森林が適切に育成されることはわが国の排出許容量の算定にすでに織り込み済みだからである。

むしろ温暖化対策に森林を活かす道は、CO₂排出の根源である化石燃料の消費を抑制する機能であろう。いちばんシンプルな例は、燃料として活用することである。植物は生長に際して大気中のCO₂を光合成で取り込んでいる。これを燃やすと再び大気中にCO₂が放出されるが、これは吸収した量と同量であり、結局のところ木材を燃やしてエネルギーを得ても大気中の二酸化炭素の正味増はゼロである。これはカーボンニュートラルと呼ばれ、いくら利用しても大気中のCO₂濃度を悪化させることはない。これが化石燃料利用との決定的な差である。

植物起源の燃料すなわちバイオマスエネルギーは太陽の恵みさえあれば毎年再生可能であり、太陽光発電、風力発電と並んで石油・石炭の利用から脱却するための本命と見られている。米国においても、ブッシュ政権がガソリン利用を削減するために年間350億ガロン(約1,320億リットル)の自動車用バイオマス燃料供給を実現するという政策を掲げて、豊富な資金投入の下で活発な研究開発が進められている。

森林を例にして話を始めたが、農作物でも同様である。貴重な食糧をエネルギーに回すことには問題があるが、非食用部、例えば藁・茎や籾殻など食用に供せない部分から燃料を生成する技術の研究が着々と進行している。さらには品種改良により、最初から食用を想定しない穀物を大規模に栽培することもあって良い。食味に拘らずにすむので、これらはいっそう合理的な作付けが可能となる。高齢者の就農に依存し、年々耕地面積を減らしていく日本の農業において、新たな産業としてこのようなエネルギー作物栽培に取り組むことは産業構造の堅確化という観点でも価値は大きいだろう。

そもそも日本は世界で突出した農業技術を保有している。その中でも、米作りを典型として東北のポテン

シャルは高く、東南アジア諸国などよりも数倍高い効率でバイオマスエネルギーの生産が可能である。

3. 東北全域に分散する中核都市

ただし、バイオマスエネルギーとして活用する農作物は石油にくらべ体積あたりのエネルギー量は小さい。したがって、収集効率や輸送効率は良くないという根源的弱点を持つ。すなわち広域からの採集集積や、遠地への輸送には不向きということである。大消費地である東京へのバイオマス燃料供給は、簡単には合理性を持つことができないのだ。

一方で、東北地域は適度に中核都市が散在しているため、これらを消費地として想定すれば集積・輸送という制約は大きく軽減されることとなる。バイオマス燃料の利用は、すなわちエネルギーの地産地消にフィットするのである。温暖化問題は化石燃料の取奪的利用が原因であるのに対し、再生可能エネルギーとしてバイオマスを地域で活用することはまさに持続可能な地球の恵みの利用技術と言える。

4. 冬の克服とバイオマスエネルギー

雪に覆われる地域では冬の産業は大きく停滞する。また、それを克服するためのハウス農業などが営まれているが、それらは現在石油・電力などを投入することで成立しているため、たとえ付加価値が高くとも生産コストも自ずと高いものとなる。

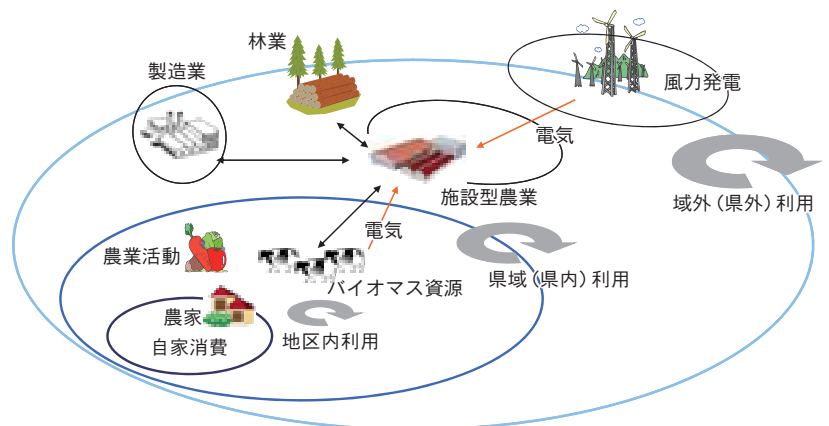
熱源にバイオマスを利用することで、文字通りカーボンフリーを実現した地球に優しい作物を得られることとなる。環境意識の高まりと連動して、より高い付加価値を訴求することができよう。

結 語

いくつかの東北の特徴に軸足を置いてバイオマスエネルギー利用を説明してきたが、要はバイオマスに限らず、緑多い自然豊かな地方と利便性のバランスの実現を追求することが、地球環境維持の観点でも、東北地方の強みの発展の議論でも王道であるということである。

産業革命以降続いてきた、地球を削っての文明の進歩が見直される21世紀において、持続型の生活が、地

図11・バイオマスを活用した地域エネルギー体系



産地消を基礎として実現されるとすれば最も典型的、先進的な絵姿である。

恐らく東京に代表されるようなスーパー大都市は今後も効率重視、スピード重視の発展をするものと考えられる。間違いなくそのような大都市の存在がわが国のグローバルなポジションを高めるのに果たす役割は今後も変わらず大きなものであろう。しかし、地方がその文化的特徴を目減りさせてまで目指す姿とは私には思えない。ここに記したバイオマスエネルギー利用が東北のアドヴァンテージを単純に具現化するものではないだろうが、気候的、地理的、地政学的特徴をすなおに尊重した東北モデルという発想が重要であろうし、いち早くその方向に舵を切ることで東北モデルを世界に強くアピールすることができよう。

実現には技術的課題、経済資本的課題などがハードルとして存在するが、同時にそれを担う人材も大きな要素である。新しい価値観を持つ、エネルギー利用を前提とした農園の経営者が求められるのは、まだ先の2020年かもしれない。今の高校生に12年後の青年社長を期待して、さまざまな選択肢を示す機会を提供し、新たな解を、そして夢を託したいものだ。

瀬戸口 泰史 (せとぐち・やすし)

みずほ情報総研株式会社 環境資源エネルギー部 次長。
1957年東京生まれ。1982年、北海道大学大学院理学研究科地球物理学専攻修了(修士)。同年榊富士総合研究所(現みずほ情報総研株)入社。主に環境・エネルギー分野の研究業務、地球温暖化対策関連業務に従事。

みずほ情報総研ウェブサイト
<http://www.mizuho-ir.co.jp/kankyo/>