

‘環境後進国’日本とポスト「京都議定書」

— 地球温暖化への取り組みを欧州に学ぶ —

*Environmental Backward Country Japan and Post the “Kyoto Protocol” :
Advisable for Japan to Learn European Measures against Global Warming*

松 井 隆 幸

Takayuki MATSUI

Summary

Over a quarter of a century has passed since *The Limit to Growth* (1972) published. During this period the global environmental issues also have changed. And recently, IPCC drew up the “integrated report” in November 2007. In this report, the importance of not only the reduction measures of the greenhouse effects gas but also the adaptation measures to avoid the influence of warming are emphasized. This report will probably serve as a guideline for the international framework of post the “Kyoto protocol”.

This paper also focuses on the global warming problem. There are two aims in this paper. The first is to find out what the implications of the “Kyoto protocol” are. For this purpose, Europe and Japan are compared concerning measures against global warming, and I suggest that Japan should learn the European measures of global warming prevention. The second is to present the modification of method of thinking for environmental policy, namely, sifting from negative ideas to positive ones. In Japan today, it cannot be denied that the negative image firmly remains with the bitter experience, like past anti-pollution measures. Therefore, I argue that with the recent IPCC report, considering measures of global warming prevention will be required more integrated and systematic measures, that is, linked up with another policies, such as employment policy, traffic policy, city planning, and so on.

目 次

1. 問題の所在
2. 『成長の限界』から「京都議定書」へ
3. 環境コストの内部化—森林破壊と木材貿易のケース
4. 地球温暖化対策—我が国と欧州の比較
5. ポスト「京都議定書」に向けて

1. 問題の所在

前拙稿では、いわゆる「後発性の利益」を中心に経済成長（＝開発）と環境に関する研究をサーヴェイし、その延長線上にある地球環境問題を新たな南北問題の枠組みのなかで捉えようとするものであった¹⁾。そして、そこから引き起こされる諸問題をめぐる南北間対立もしくは

両者間の認識の違いを再確認することができた。すなわち1992年の地球サミット（正式には、国連環境開発会議、リオデジャネイロ）で謳われた「持続可能な開発」をめぐって南北間

1) 拙稿「経済成長、貿易と環境に関するノート—地球環境問題を南北問題の枠組みで捉える—」『法文学部論集：総合政策学科編』（愛媛大学）第16号、2004年を参照されたい。

には認識の「ずれ」が存在していたことが確認された。つまり、途上国は「開発」のための会議とみなしているのに対して、先進国は文字通り地球環境の物理的・生態学的危機（地球の温暖化、酸性雨、オゾン層の破壊、森林の保全など）に対処するための会議とみなしていたのである²⁾。確かに、これまで開発優先主義政策をとってきた途上国に、たとえ工業化（したがって経済成長）が貧困や飢餓を救う最善の方法でなく迂回方式であったとしても、途上国から発展の権利を奪うことはできない。しかし地球環境問題が深刻化し、途上国を舞台に森林破壊や砂漠化などの環境破壊が進行するなかで、先進国責任論が問われるようになり、先進国は途上国に対して「後発性の利益」に 대응するために環境ODAや環境技術の移転を行ってきたのである。そして地球環境が国際公共財であることを改めて認識させられ、オゾンレジームや地球温暖化レジームでみられるように、地球環境コストの負担問題に国際的に取り組むようになり、ようやく2005年2月京都議定書は批准され発効にたどり着いたのである。

そこで本稿は、地球環境政策それ自体に焦点をしばり、資料としては我が国の環境省が刊行している『環境白書』（平成19年版より『環境・循環型社会白書』に改称）を中心に地球温暖化対策について考察したい。まず、温暖化対策をめぐって、いま何が問題で何が求められているのか、その問題の所在を明らかにすることが本稿のねらいである。そのために、環境先進国のドイツを中心とした欧州（EU）と我が国の取り組みを比較する。そして、我が国とはなにかが違う欧州の環境政策から、あまり名誉なことではないが、アジアの代表として、環境後進国である我が国が欧州の経験と実践から「後発性

の利益」を享受し、我が国の将来的な温暖化対策にとって何らかの形で学び吸収できる対応策を探りたい。こうして本稿は、公害対策など一国内の環境問題の解決に用いられてきた「後発性の利益」という用語で象徴されるような、どちらかと言うと、これまでネガティブもしくはタイト（tight）に捉えられてきた我が国の環境政策を、地球温暖化対策を転機としてポジティブもしくはワイド（wide）に捉えようとの示唆を試みたものである。

2. 『成長の限界』から「京都議定書」へ

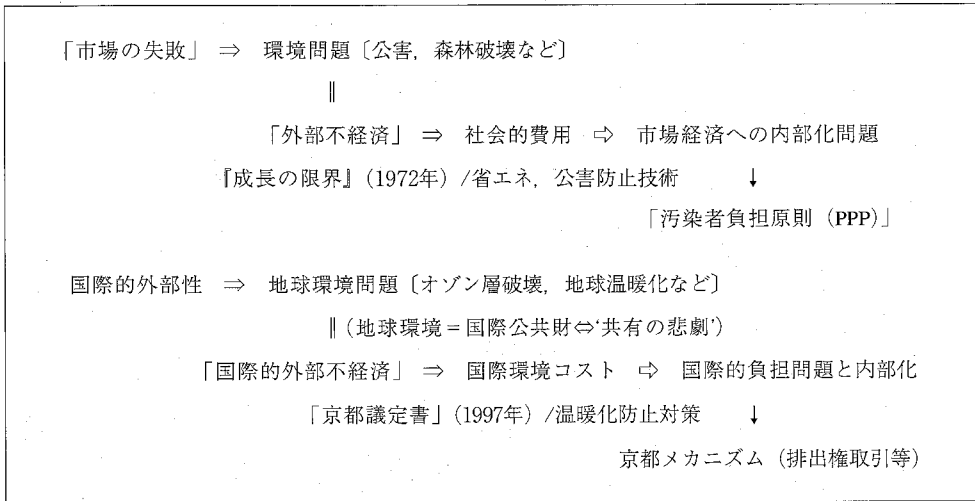
今日、空間的広がりを見せている地球環境問題は、大きく3つの型に分類することができる³⁾。第一は、フロンガスによるオゾン層の破壊や化石燃料の使用によって生じる地球温暖化のように、地球上のすべての人に影響を与えるものである。第二は、越境型の地域（広域）環境汚染である。硫黄酸化物（SOx）や窒素酸化物（NOx）による酸性雨やライン河のような国際河川の水質汚濁などがこのタイプである。第三は、多国籍企業の海外進出によって公害をもたらす、いわゆる公害輸出である。

さて、図1は地球環境問題のメカニズムを簡単なフローチャートで示したものである。かつて我が国が経験した公害問題が「外部不経済」

2) 高榎 堯「南北環境対立をどう解くか」『世界』1992年6月号, 35頁。持続可能な開発をめぐる南北対立については、信夫隆司「持続可能な開発をめぐる南北対立とその克服」『国際問題』, 同上, 34~47頁を参照されたい。

3) 地球環境問題に関する類型の分類については、大来佐武郎監修『地球環境と経済』（講座 地球環境, 第3巻）中央法規, 1990年, 4~6頁及び寺西俊一『地球環境問題の政治経済学』東洋経済新報社, 1992年を参照した。また経済活動に伴う環境負荷は、①消費の外部性と②生産の外部性に分けることができる。前者は、消費財のもつ特性に依存する「製品関連生産工程」による環境負荷のケース。事例としては、生産方法や生産工程で有害物質が混入されたために、製品が消費・廃棄・再利用される際に、環境や人体が害される場合で、ダイオキシンなど。後者は、製品自体の特性に反映しない「製品非関連生産工程」による環境負荷のケース。事例としては、生産段階で有害廃棄物が大気中に放出される場合で、硫黄酸化物（SOx）窒素酸化物（NOx）など。ただし、製品自体の消費・再使用の段階では環境に無害とされている。

図1 地球環境問題のメカニズム



であるのに対して、地球環境問題は「国際的的外部不経済」と呼ばれる。地球環境問題が公害と大きく異なる点は、現在の大衆消費社会、自動車社会においてはみんなが加害者であり、みんなが被害者であることから「汚染者負担原則 (Polluter Pays Principle)」が適用できないということである。したがって、地球規模の環境破壊の代償つまり国際環境コストをいったい誰が負担するのが最大のポイントであり、「地球環境問題は国際的負担問題である」といわれる理由である。すなわち、国際環境コストの「内部化」問題である。国際環境コストの「内部化」には、次のような手段が考えられる⁴⁾。責任義務 (強制力) の強い順から、例えば、環境税、炭素税などの租税や課徴金、京都メカニズムの一つである CO₂ など汚染物質の排出権市場の創設及び排出権取引、当時のフロンガス規制などにみられた直接規制、温暖化対策として CO₂ 削減に向けた企業や産業界に対する自主的取り組み、アジア太平洋地域を中心に立ち上げられた「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」(2005年)などのバー

トナーシップ (共同・協力) 等をあげることができる。地域性の高い酸性雨 (越境型)、オゾン層の破壊や地球温暖化 (地球規模型) などの大気汚染に関しては、これまでも種々の国際的取り組みが行われてきた⁵⁾。

しかし、これらの国際的取り決めには、地域内の各国間協定や協力会議はともかくとしても、いずれにも途上国の姿はほとんどみられず、もっぱら先進諸国間主導で規範・法的ルールなどのレジーム (枠組み) 作りが行われてきたと言ってよい。オゾン層の破壊のような地球規模の大気汚染に関する上述の取り決めは、のちの「気候変動枠組条約」(1994年発効)や「京都議定書」(2005年発効)の地球温暖化防止に関する国際的取り組みのモデルとなったことは言うまでもない。とりわけ酸性雨に関するオスロ議定書 (1998年発効)にみられる複数締約国が義務の履行を共同で実施する点は、京都議

4) 環境調和型社会への転換を図るための政策手法の一つとしての環境コストの内部化については、古沢広祐「文明の転換が必要だ！ 京都会議という岐路」『世界』1997年12月号、77～79頁を参照されたい。

5) 例えば酸性雨については、ヘルシンキ議定書 (1985年作成、87年発効)、ソフィア議定書 (1988年作成、91年発効)、オスロ議定書 (1994年作成、98年発効) またオゾン層破壊については、ウィーン条約 (1985年採択、88年発効)、モントリオール議定書 (1987年作成、89年発効) など。岩間徹「大気汚染に関する国際的取り組み—酸性雨、オゾン層破壊、地球温暖化」『国際問題』(日本国際問題研究所)、2001年8月号参照。

定書でも採用されている⁶⁾。ただ途上国の不参加については、これまでのところ京都議定書といえども例外ではない。我々は地球環境を人類共通の財産、すなわち経済学的に言えば「国際公共財」という概念として捉えた瞬間から、我々は「共有の悲劇」に遭遇することになる。

アジアは、ここ数十年來、外資導入によりエネルギー多消費型産業構造への転換をはかってきた。つまり、よく指摘されることであるが、明治以來我が国で100年かかった工業化過程を僅か20~30年間でそれを達成した、いわゆる圧縮型の工業化を経験したのである。我が国で高度経済成長の落とし子である公害をもたらしたように、その工業化のツケは、例外なく産業公害の激化としてあらわれた。すなわち、エネルギー多消費型の産業構造はエネルギー源としての化石燃料の大量消費を必要とし、硫黄酸化物、浮遊粒子状物質、煤塵降下による大気汚染、工業用排水による水質汚濁といった産業公害を引き起こしたのである。また、農村から都市への人口流入による急速な都市化や自動車の急速な普及は、都市部のゴミや生活排水の垂れ流しによる汚染と排気ガスによる浮遊粒子状物質、炭化水素、鉛、一酸化炭素そして窒素酸化物の排出をもたらした。さらに、耐久消費財の普及と電化生活による家庭用電力消費の増加によって、石油を中心とした化石燃料の消費増大となった。このように、アジアの開発パターンの特徴である生産技術や経営ノウハウの導入による外資依存型経済は、輸出指向型工業化をますます推進させ、皮肉なことに、いわゆる公害輸出の典型パターンを生むことになったのである。

かつてローマ・クラブは『成長の限界』(1972年)で、石油をはじめとする地球上の資源の枯渇を警告した。そして今日では、その化石燃料を使用したときに発生する二酸化炭素(CO₂)などの温室効果ガスの排出が問題となってき

た。そして今日、事態はさらに深刻化してきた。すなわち環境破壊も、『成長の限界』で警鐘した危機の対象が化石燃料である石炭・石油といった再生不可能な資源から、むしろ酸性雨やオゾン層の破壊、砂漠化のように水・空気・土地・森林といった本来ならば浄化作用などによって再生可能なはずの資源の破壊が深刻な問題となってきており、そのことが問題をより一層複雑化させているのである。すなわち、こうした環境危機の世界的様相の変化と併行して、各界における今日の環境対策も再生不可能な化石燃料の省エネ・省資源対策から風力発電や太陽光発電など再生可能エネルギー、つまり自然エネルギーの利用に重点が移りつつある。例えば、太陽光発電パネル生産の国別シェア(2001年)をみると、我が国がトップで43.8%、米国25.7%、欧州22.1%となっている。また風力発電機の生産シェア(2001年)は、デンマーク44.0%、ドイツ24.1%、スペイン12.7%で、これら3カ国で80%を超えている⁷⁾。思えば、人間自らが破壊し、そしてその修復をはかろうとしている自然エネルギーにお世話になろうとしているのであるから皮肉なものである。過去そして現在も進行形である工業化や発展に伴う環境破壊は主に途上国を舞台として展開されてきた。そしてさらに将来的に地球温暖化の影響も途上国に無差別に降りかかろうとしている。先進国と途上国の間の認識のギャップはどうしようもない面がある。教科書的な言い回しになるが、肝要なことは、「発展するな」ではなく、発展の方法(プロセス)にある。やや遠回しな叙述になったが、あの地球サミットで謳われた「持続可能な発展」は、両者間の認識を埋める言葉として、‘ピナイン・ネグレクト(温和な無視)’の状態で生き続けている。

6) 岩間, 同上, 62頁。

7) 環境省編『環境白書』平成14年版, 76頁。

3. 環境コストの内部化—森林破壊と木材貿易のケース⁸⁾

本章の冒頭で、地球環境問題は国際的負担問題であることをすでに指摘してきたが、ここでは木材輸入大国である我が国が大いに関与している木材貿易に眼を転じて、温暖化対策における国際環境コストの国際的負担問題を考える糸口としたい。

近年の我が国の木材輸入は丸太、製材ともに資源保護のために伐採規制が強化されたこともあって減少もしくは横ばい傾向にある。しかし、それにもかかわらず我が国は世界最大の木材輸入国であり、米国を凌いで世界木材貿易量の約2割を輸入している。その背景には、我が国は食文化や住宅・建築などの理由から伝統的に木材需要が高いうえに、先進国のなかでも林産物関税の低い国で知られている⁹⁾。輸入先は、1990年代を通じて伝統的に米国、カナダ、北洋材ではロシア、南洋材ではマレーシア・インドネシアが高い比率を占めている。ここ数年間の傾向では、伐採規制の厳しい東南アジアからの南洋材に代わって中国からの輸入が増加している点が指摘できる¹⁰⁾。他方、我が国の木材（用材）自給率は近年毎年低下傾向にあり、90年代後半における自給率は20%前後にすぎない。これは安価な輸入材に圧されて、伐採をしても採算が合わないというのが主たる理由である。こうして我が国の木材輸入は、貿易の自由化により安価な価格で入手できる恩恵に浴する一方で、皮肉なことに国内の林業の森林経営に大打撃を与えているという悲惨な現状が

ある。

我が国はWTO閣僚会議の交渉の場において、これまでずっと森林の有する公益的機能の重要性を主張してきた。例えば、森林は木材供給をはじめ土壌保全、水資源涵養、CO₂の吸収といった多様な機能を有している¹¹⁾ところが近年になって、世界の森林も熱帯林が分布するアフリカ地域や南米地域、東南アジア地域を中心に世界的に急速に減少傾向が続いている。1990～2000年の10年間で世界の森林面積は約94百万ha、年平均1,420万haの減少、また2000～2005年にかけては年平均732万haの割合で減少したと言われている¹²⁾。特に熱帯林消失の原因として、農地への転用、非伝統的な焼畑、過度の薪炭材採取、不適切な商業伐採、過放牧、プランテーション造成、山火事などがあげられる。最近の森林減少の原因の一つとして違法伐採の横行が目立っているという。京都議定書でも森林をCO₂の吸収源として算入することが織り込まれているだけに、無秩序な木材伐採による森林破壊に対する世間の眼は自ずと厳しくなっている。違法伐採問題については、そもそも何が「違法」で何が「合法」か判断しかねる部分も多分にあり、伐採権の権益をめぐる複雑な問題が絡んでいるようであるが¹³⁾

8) 本節は、前稿の内容を加筆・修正したものである。したがって、構成内容の関係から前稿とかなり重複する部分が多いことをあらかじめ断っておきたい。拙稿、前掲を参照されたい。

9) 各国の林産物関税は、次のとおり。日本：1.7%、米国：2.3%、オーストラリア：3.5%、カナダ：0.8%、韓国：4.7%、インドネシア：3.4%（1999年、APEC事務局調べより）。

10) 『日本貿易会日本貿易の現状』2006年版及び2007年版、参照。

11) その主要なものとして、次のような諸機能を挙げることができる。①水資源涵養機能（渇水・洪水緩和、水質浄化）、②山地災害防止機能（土砂流出・崩壊・なだれ・落石・浸食防止）、③生活環境保全機能（大気浄化、酸素供給、CO₂吸収、湿度維持、風害・飛砂・雪害・騒音防止）、④保健文化機能（保養・スポーツ・芸術創造・教育の場の提供、野生鳥獣保護、遺伝子資源の保全）。

12) 環境省編『環境白書』平成15年版、281頁、及び同編『環境・循環型社会白書』平成19年版、115頁参照。

13) 1997年のサミットでは、「G8森林行動プログラム」の策定が合意され、翌年同プログラムが発表されている。このプログラムの中には、持続可能な森林経営の阻害要因となる違法伐採問題に関する国際的な取り組みの必要性が明確に位置づけられている。違法伐採については、熊崎実「収奪される熱帯雨林」『世界』1996年12月号、73～79頁及び日本インドネシアNGOネットワーク（JANNI）『インドネシアの森は誰のもの？違法伐採はなぜ起きるのか』2004年を参照されたい。

我が国とインドネシアとの間で違法伐採対策に関する「共同発表」や「アクションプラン」などの取り組みに対して二国間協力が進められている。

周知のように、1992年の地球サミットでは、持続可能な森林経営の推進・達成が謳われた「森林原則声明」及びアジェンダ21が採択された。以後、1997年国連持続可能な開発委員会(CDS)の下に「森林に関する政府間フォーラム(IFF)」が設置、2000年10月には「国連森林フォーラム(UNFF)」が設立されている。また木材貿易に関しては、1994年に「2000年目標」を掲げて熱帯林の保全に国際的枠組みの一層の強化をはかった「国際熱帯木材協定(ITTA)」が採択(熱帯林における持続可能な森林経営などを目的とする国際熱帯木材機関の設置、本部横浜)、2001年11月持続可能な木材生産・貿易との関連における森林法の施行に関する決議、及び「横浜行動計画」¹⁴⁾が採択されている。このように地球サミット以降、木材輸出国は環境に悪影響を及ぼさないような森林伐採を、輸入国は自国林業の持続可能な森林経営ができる木材輸入をはかるために様々な国際的取り組みが行われてきた。2001年9月の「森林法の施行とガバナンスに関する東アジア閣僚会合」(パリ)でも、輸出国・輸入国双方が一体となって取り組むことが合意されている。しかし、環境保全に及ぼす木材貿易の影響については、以前から木材輸出国とそうでない国との間でその捉え方にはかなりの隔たりがみられるようである¹⁵⁾。

さて、ここで木材の輸入価格に話を移そう。前述のように我が国の場合、安価な理由として低関税率が指摘できるが、それに加え途上国から輸出された木材積み出し価格に船舶による輸

送コストは含まれていても、おそらく「後続林分を育成するための更新費用、伐採のダメージを償うための環境費用、地域住民らに与えた苦難を償うための社会的費用などが含まれていない」¹⁶⁾(括弧内は引用者)ことによるものと思われる。つまり、これら費用が「外部化」されたために割安となり、市場原理により安価な木材ほど輸出競争力は強い。こうして、育成コストがかかっていない原生林が密集する途上国と、大部分が育成コストのかかった人工林で占められている我が国との間に、自由貿易が介在することで両者の間に避けるに避けられない関係が生じた訳である。しかるに両者にとって「(木材)市場を環境的な真実を告げるように変えていくこと」¹⁷⁾(括弧内は引用者)が重要となってくる。また前述の「森林原則声明」(1992年)でも、「森林の保全と持続可能な開発を達成するため、市場の力学とメカニズムへの環境的費用と便益の算入が国内的にも国際的にも奨励されるべきである」と謳っている。すなわち、上述のような環境コストの「内部化」をはかることがそれに応える一つの方法であろう。つまり、ここで言う更新費用、環境費用、社会的費用などを木材の輸入価格に組み込ませることで、環境コストを輸入国(例えば我が国)が負担するというものである。以下では、我が国への木材輸出のため途上国で大量の木材

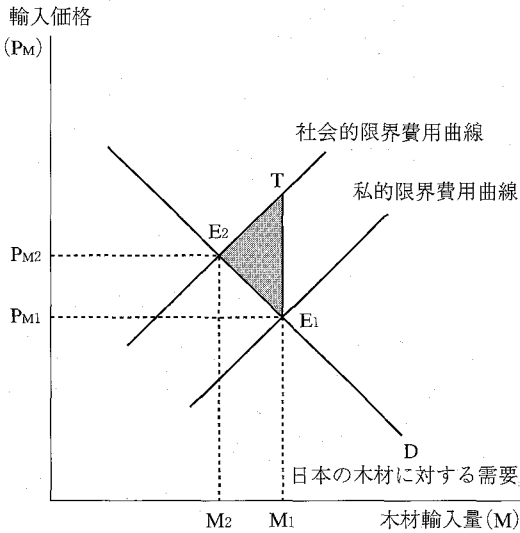
15) 例えば、我が国とEUは、木材貿易の自由化は環境に悪影響を与えることがあるという立場をとっているが、木材輸出国の米国、カナダ、マレーシア、インドネシアほか途上国は、貿易自由化は経済発展を通じて環境保全に役立っているとする立場をとっている。加藤三郎「地球の有限性と物的成長の限界」高橋 裕・加藤三郎編『現代科学技術と地球環境学』(岩波講座 地球環境学1, 第3章)岩波書店, 1998年, 98頁。

16) 熊崎, 前掲, 79頁。

17) レスター・ブラウン「『エコ経済』へ向けて今こそ行動を」『世界』2002年7月号, 95頁。エクソン・ノルウェー北海担当元副社長オイスタン・ダール氏は、次のように述べている。「社会主義が崩壊したのは、価格に経済的な真実を反映させなかったからだ。資本主義が崩壊するのは、価格に環境的な真実を反映させないからだ。」(同上, 95頁)。

14) この計画は、「リープルビル行動計画」(1998~2001年)の期限が終了したことから新規に作成したもので、計画期間を2002~2006年とし、「目標2000」の達成に向けた森林法施行の強化・人材育成・伐採負荷の削減などに重点を置いた行動計画をいう。環境省編『環境白書』平成14年版, 315頁参照。

図2 我が国の木材輸入と環境コストの内部化



伐採による森林破壊が生じたケースを想定してみよう¹⁸⁾

図2で示されているように、通常、木材輸入国（または輸入業者）である我が国が負担する私的限界費用（輸送コストを含む）曲線と我が国における木材の国内消費需要量が一致する交点（E₁）で、木材の輸入価格（P_{M1}）と木材輸入量（M₁）が決まる。しかし、日本への輸出を目的とした木材伐採による森林破壊という（国際的）外部不経済を費用化した場合、社会的限界費用（例えば、上述の更新費用、環境費用、社会的費用など）は、当然のことながら追加分だけ私的限界費用を超えるから、社会的限界費用曲線は私的限界曲線の上方にシフトした位置にある。こうして日本が上述の追加的費用を負担することで、新たな均衡点（E₂）の下で日本の木材輸入価格（P_{M2}）と輸入量（M₂）が決定する。通常の輸入価格に比べて割高になったため、我が国の木材輸入量はM₁からM₂へ減少し、木材伐採による森林破壊から守ること

18) 藤井氏は、A・C・ピグーの事例を用いて「外部不経済の内部化」を説明している。ここでも利用させてもらっている。藤井良広『金融で解く地球環境』岩波書店、2005年、19～20頁参照。

になる。△TE₁E₂の社会的損失分は我が国が負担し補償することになる。

このようにして外部不経済の内部化、すなわち環境コストが輸入価格に内部化された木材の自由貿易を通じて木材輸出国と輸入国双方の林業の持続的経営を可能とする一つのシナリオを描くことができる。つまり、内部化することは価格化（＝費用化）するということである。京都議定書でも明記されているように温暖化対策として森林はCO₂の吸収源であるから、森林破壊による被害は国際環境コストといえる。その意味で、内部化は国際環境コストの国際的負担問題を考えるうえで一つの有効な手段であると思われる。今年の11月に作成されたIPCC（気候変動に関する政府間パネル）による「統合報告書」でも「炭素の価格化」に言及しており、今後我が国もポスト京都議定書に向けて排出権取引や炭素税の導入に本格的に取り組むことになるであろう。ここで取り上げた木材貿易や森林破壊などの事例のように、対象国や所有権が事前に分かっている場合には外部不経済がもたらす上述のような環境コストをある程度算定することは可能である。しかし、温暖化の対象となる大気は地球上の人々の共有財産つまり国際公共財である。地球環境問題は国際的負担問題であるとはいえ、この所有権が特定できないCO₂やメタンなどの温暖化による国際環境コストを計測することは実際むずかしい¹⁹⁾

19) IPCC第3作業部会は今春（2007年5月）、温暖化抑制コストを試算している。それによると、2100年までに大気中の温室効果ガス濃度を550ppmに抑えるためには、2030年までに二酸化炭素（CO₂）1トンの削減費用を最大80米ドル（当時1ドル＝120円）で、地球の平均温度を90年比2.2～2.6℃の上昇にとどめておくことが可能であるとの報告書をまとめている。『毎日新聞』2007年（平成19年）5月5日参照。なお、IPCC発足当時の経緯及び各作業部会の活動報告の内容については、米本昌平「地球環境問題とは何か」岩波新書、1994年、第三章を参照されたい。社会的費用の概念については、宇沢弘文『自動車の社会的費用』岩波新書、1974年を参照されたい。

4. 地球温暖化対策—我が国と欧州の比較

上述のように11月、IPCCは、今年度相次いで発表された3つの作業部会（自然科学的根拠、影響・適応策、緩和策）の報告書をもとに「統合報告書」を作成している。これは、京都議定書の第1約束期間が終了する2013年以降の温暖化対策として、おそらくポスト「京都議定書」の枠組みづくりの指針となるものと思われる。同報告書に先立ち、同年2月に第1作業部会がまとめた報告書によると、人間活動が原因で温暖化が進行していることをほぼ断定し²⁰⁾、将来的に予想される温暖化の影響に関して2020年代には年平均気温の上昇は、90年比で最大1℃程度と予測され、数億人が水不足や旱魃に悩まされ、特に沿岸地域では洪水・暴風雨による被害が増えるという。さらに2050年代には90年比で2℃程度上昇し、最大3割の種が絶滅の危機に瀕するという²¹⁾。今回の「統合報告書」でも、地球全体が悪影響を被る平均気温の境界値を、EUがこれまで主張してきた

ように90年比の2℃前後としている。またIPCCは、ここ100年間で地球の年平均気温が0.74℃上昇したと発表している。ちなみに、現在の地球の平均気温は約14.5℃であるが、それは（もちろん、これだけの要因ではないが）温室効果ガスによって30℃以上高まったおかげであり、もし温室効果ガスがなければ氷点下19℃になっているという²²⁾。温室効果ガス様々^{さまざま}ということになる。

地球温暖化防止に関しては、主要なものとして1994年に発効された「気候変動枠組み条約」（1992年採択）、2005年発効の「京都議定書」（1997年作成）の歩みがあるが、とりわけ1994年以来開かれてきた気候変動枠組み条約締約国会議も、今年12月のインドネシア開催（バリ会議）で13回目を数える（COP13）。1992年の地球サミット開催から15年が経過したが、この間の何よりも画期的な動きはやはり京都議定書が批准されたことであろう。ただし、米国とオーストラリア（2007年11月現在）は参加していない。世界最大のCO₂排出国である米国は、科学的根拠の曖昧さ、経済的不利益、中国などの途上国の不参加などを理由に京都議定書から離脱した（図3参照）。確かに、鍵を握っている排出量世界第2位の中国やインドは削減義務がなく、これら2カ国を中心に近年の途上国の排出量は著しい。このまま何も対策を講じなければ、将来的には途上国の排出量は先進国の2～3倍になることが予測されている（図4参照）。しかし、その米国でも今年4月、環境保護団体が米連邦環境保護庁に自動車からなどのCO₂など温室効果ガスの排出規制を求めた訴訟で、同温室効果ガスの排出規制を促す判決が下された²³⁾が、このことは今後の米国の温暖化対策を見据える上でも注目に値する。他方欧州では、今春、2020年までに90年比で20%削減することが合意されている。近

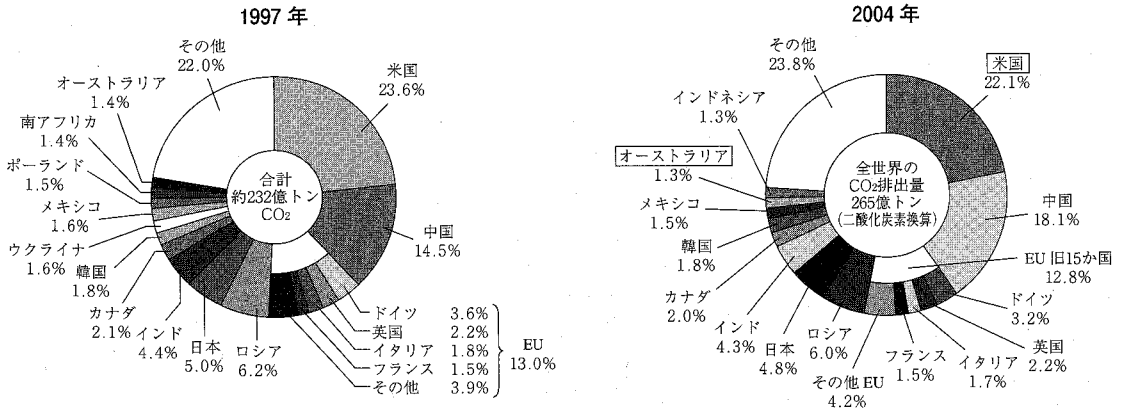
20) 山田氏は、「地球環境問題は、超領域的なメカニズムによって促進される、相互规定的で越境的な交流の増大、すなわちグローバリゼーションによって引き起こされる問題である」としている。山田高敬「グローバリゼーションと国民国家の変容—地球環境領域におけるガバナンスを求めて—」『国際問題』（日本国際問題研究所）、2001年8月号、22頁。これに対して、古城佳子氏は、「資本主義生産システムが環境に負荷をかける生産様式をとり続ける限り、環境の悪化の問題は避けて通れない問題」であり、「環境の悪化を回避するためにはグローバリゼーションは阻止されなければならない。しかしながら、環境問題の多くは国内に起源をもつものであり、地球温暖化等は以前から存在していた問題に急速に関心が集まったという側面があることを考慮すれば、近年のグローバリゼーションの進展が環境問題の悪化を生じさせているのか否かについては、議論の余地が残されている」としている。古城佳子「グローバリゼーションの再検討—その論点と現状」、同上、6頁。

21) 『毎日新聞』2007年（平成19年）4月15日。UNEP（国連環境計画）によれば、2050年に大気中のCO₂濃度が産業革命以前の2倍に達すると想定した場合、温暖化による経済的損失（死亡、水管理、生態系、農業、沿岸部湿地、エネルギー産業など）の被害総額は3,042億ドルに達すると試算している。環境省編『環境白書』平成14年版、82頁参照。

22) 『毎日新聞』2007年（平成19年）4月30日。

23) 『毎日新聞』同上、4月3日。

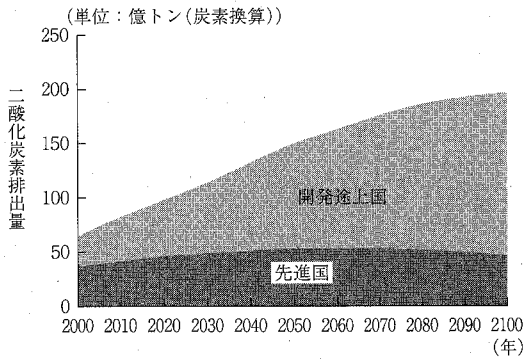
図3 二酸化炭素の国別排出量



資料：米国オークリッジ国立研究所ホームページ資料より環境省作成。
 ただし、環境省編『環境白書』平成13年版、49頁より引用。

注：京都議定書を批准していない国は□で示した。
 出典：日本エネルギー経済研究所編『エネルギー・経済統計要覧（2007年版）』より環境省作成。
 ただし、環境省編『環境・循環型社会白書』平成19年版、117頁より引用。

図4 先進国と途上国の今後の二酸化炭素排出量予測



出典：Kainuma et al., “Climate Policy Assessment”, Springer (2002).
 ただし、環境省編『環境白書』平成17年版、11頁より引用。

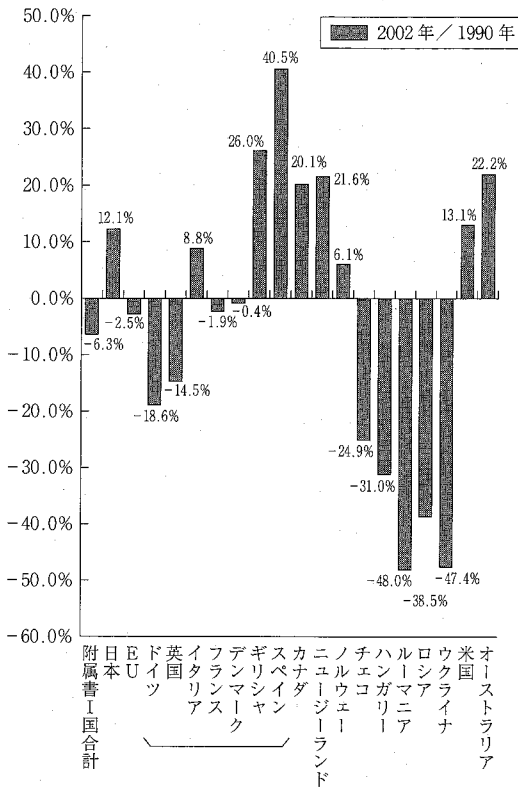
年 EU のなかでもドイツと英国を中心とした削減努力により EU 全体でも減少傾向にある（図5参照）。

では、我が国における京都議定書批准後の取り組みについてはどうであろうか。温暖化対策においては、すでに指摘したように、日本が得意とする低公害生産技術（公害防止技術）や省エネ技術といった公害対策で用いられた技術処理だけでは不十分であることは十分承知のことである。前述の IPCC による「統合報告書」で

も、CO₂削減対策で期待が見込まれる技術として、再生可能エネルギー（自然エネルギー）、原子力発電、CO₂の地下貯蓄技術、ハイブリッド車、バイオ燃料そして省エネ技術などが挙げられており、我が国でもそれに対応して地域における分散型新エネルギーのネットワーク構築への技術開発の推進、バイオマスタウン構想の推進などが図られている。重要なことは、国際的な取り組みに対応しながら、日本独自の強みとする上述の技術をいかに取り込んでいくかということである。

我が国は、これまで数々の温暖化対策に向けて実施計画を推進してきた。地球温暖化防止行動計画（1990年）、地球温暖化対策推進大綱（1997年）、地球温暖化対策推進法の制定（1998年）、省エネ法改正（1998年）／改訂地球温暖化対策推進大綱（2002年）などである。しかし、我が国の環境省発行の『環境白書』（平成19年版より、『環境・循環型社会白書』に改称）を眺めてみても分かるように、具体的政策に欠けている点が指摘できる。確かに個別の分野では、具体的数値目標を挙げてその対応策の推進を図ってきている。例えば、京都議定書に織り込まれている京都メカニズム（①クリーン

図5 主な先進国の温室効果ガス排出量の変化



注1：各国が条約事務局に報告している6種類の温室効果ガス排出量の合計から算出した。

2：HFC, PFC, SF₆については、その一部又は全部を報告していない国がある。

日本の1990年の排出量にはHFC, PFC, SF₆を含んでいないため、京都議定書に基づく基準年の総排出量との比(2002年/基準年比：7.6%増)とは異なる値となる。

3：ロシアは2002年の排出量を報告していないため、1999年(最新)の値を使用した。

資料：国連気候変動枠組条約事務局資料より環境省作成。

ただし、環境省編『環境白書』平成17年版、4頁より引用。

開発メカニズム(CDM)、②共同実施、③先進国間での排出量取引)についていえば、6%削減目標²⁴⁾達成をめざして温室効果ガスの排出削減対策や吸収源対策への努力に加え、その目標達成の不足分(5年間でCO₂量換算で約1億トン)をこの京都メカニズムの活用によって対応することが謳われている(表1参照)。そして2005年の京都議定書目標達成計画では、

表1 京都議定書の概要

対象ガス	二酸化炭素, メタン, 一酸化二窒素, 代替フロン等3ガス (HFC, PFC, SF ₆)
吸収源	森林等の吸収源による二酸化炭素吸収量を算入
基準年	1990年(代替フロン等3ガスは1995年としてもよい)
約束期間	2008年~2012年の5年間
数値約束	先進国全体で少なくとも5%削減を目指す 日本△6%, 米国△7%, EU△8%等
京都メカニズム	国際的に協同して費用効果的に目標を達成するための仕組み ①クリーン開発メカニズム(CDM) 先進国が、開発途上国内で排出削減等のプロジェクトを実施し、その結果の削減量・吸収量を排出枠として先進国が取得できる ②共同実施(JI) 先進国同士が、先進国内で排出削減等のプロジェクトを共同で実施し、その結果の削減量・吸収量を排出枠として、当事者国の間で分配できる ③排出量取引 先進国同士が、排出枠の移転(取引)を行う
締結国の義務	全締結国の義務 ○排出・吸収目録の作成・報告・更新 ○緩和・適応措置を含む計画の策定・実施・公表等 附属書I国の義務 ○数値約束の達成 ○2007年までに、排出・吸収量推計のための国内制度を整備 ○開発途上国の対策強化等を支援する適応基金への任意的資金拠出等

資料：環境省。

ただし、環境省編『環境白書』平成17年版、2頁より引用。

さらなる長期的・継続的の排出削減に向けて約60項目にわたる対策が盛り込まれている。国内排出量取引についても、企業に対して経済的

24) 附属書I国の温室効果ガスの数値約束は、次のとおりである。EU15カ国、ブルガリア、チェコ、スロバキア、エストニア、ラトビア、リトアニア、リヒテンシュタイン、モナコ、ルーマニア、スロベニア、スイス：-8%。米国：-7%。カナダ、ハンガリー、日本、ポーランド：-6%。クロアチア：-5%。ニュージーランド、ロシア、ウクライナ：0%。ノルウェー：+1%。オーストラリア：+8%。アイスランド：+10%。以上。環境省編『環境白書』平成17年版、4頁。

なインセンティブを与える自主参加型の制度の運用を図っているが、残念ながら実施の進捗状況は定かではない。さらに地球温暖化対策推進法でも、地方公共団体の実行計画の策定義務付けや地域推進計画の策定努力を促すなど、地域レベルでの積極的な取り組みの推進を図っている。しかし、地域分散型の新エネルギー政策もそうであるように、たとえそれが将来的に望ましいスタイルであるとしても、今日の我が国がとっている政策は単に地方自治体に責任を丸投げしているようにしか感じられないのは筆者だけであろうか。この点に関しては、あとで欧州を引き合いに出して論じることにする。

ところで、今さら「京都議定書」について、とやかく説明する必要もないと思われるので表1を参照していただくということにして、ここでは筆者なりの京都議定書の意味合いと位置づけを簡単に行っておきたい。同議定書の意義に関しては、これまでいろいろと論じられてきたし、問題点も多い。しかし、筆者は次の2つの点で評価している。

第一点は、再三述べてきたように、「地球環境問題は国際的負担問題である」という視座に十分応えているという点である。国際公共財である地球環境の破壊はすべての人に責任があると同時に、どこかで誰かがうまくやっているはずだという錯覚に陥りやすく、とかく無責任さも働くものである。筆者が常に危惧していることは、この延長線上に「共有の悲劇」が待っていることである。それは、あたかも好漁場がいずれの国の領海にも属さない場所に存在するために展開される争奪戦が引き起こす「共有の悲劇」にも似ているような気がする²⁶⁾。この意味において、途上国が参加していない点は問題があるが、これまでの清算ということでは先進国が重い腰を上げて責任を取るための国際的取り組みの意味は大きいと思われる。

第二点は、同議定書の内容が、一言でいって具体性を帯びていて、かつ非常に分かりやすいということである²⁶⁾。これは、内容もそうであるが同議定書のねらいと指針（方向性）がはっきりしているため、参加国の温暖化対策に向けられた努力水準が明白に分かるという意味である。ただし、酸性雨やオゾン層破壊に関するこれまでの議定書と比較するとかなりハードルの高い目標値となっているが、その分締約国の義務も緩やかなものになっている。この是非については、ここでは回答を避けたい。

以上2つの観点から、「京都議定書」発効の意義もあるのではなからうか。いよいよ2008年度から向こう5年間約束期間に入ることになるが、現時点でポスト「京都議定書」のシナリオも定かではないだけに、温暖化対策における将来計画の青写真としての責任は大きい。

さて、欧州では地球環境問題の発生源がそもそも地域に存することから、その解決策にあたる発生源地域の地方自治体の責任と役割の重要性が認識されている。こうした考え方の根本理念は、キリスト教の社会哲学にその起源をもつと言われている、ある種の社会秩序原理である「補完性の原理」に基づいているようである。ここでいう社会秩序原理とは、重層的構造と対照をなす「住民→自治体→政府」のボトム・アップ型秩序構造を指している²⁷⁾。したがって、補完性の原理に基づいた考え方からいくと、必ずしも‘グローバルな問題の解決はグローバルな視点から’とはならない。むしろ欧州では、NGOなどの「グローバル（発想は地球規模で、活動は地域で）」な活動を国家全体で取り組んでいるとあってよい。

次に、具体的に環境税（特に炭素税）についてはどうであろうか。既述のようにIPCCの

25) 多屋勝雄「乱獲漁業と奪われる水産資源」『世界』1996年12月号, 71頁参照。

26) ブラウン氏も、気候変動に対して世界や各国が何をしているのかしていないのかを見ることができることから、「京都議定書」の有効な点を指摘している。レスター・ブラウン、前掲, 91頁。

27) 諸富 徹「地域から持続可能な社会をつくる」『世界』2002年7月号, 128頁参照。

「統合報告書」でも、排出量取引や炭素税など「炭素の価格化」、いわゆる内部化が謳われているが、欧州では1990年代初頭に北欧諸国とオランダ、最近ではドイツ、イタリア、英国で炭素税がすでに導入されている。もっともこれら炭素税の導入に際しては、「社会保険料の引き下げや政府と自主協定を結んだ企業への減税措置を設けるなど、雇用政策や産業政策との統合を図る内容となっている」²⁸⁾のである。今日、消費税率の引き上げをめぐる議論が交わされている我が国において、炭素税の導入が果たして経済的インセンティブを与えてくれるものかどうか、はなはだ疑問である。いずれにしても、我が国では個別的に個々の分野での対策は数多く打ち立てられてきたが、それにもまして気になる点は、我が国の体系的な取り組みとしての全体像が今一つみえて来ない、すなわち「複雑性のわな」²⁹⁾に陥りかねない状況下に我が国は置かれているということである。これは、あとで言及するように、これまでの温暖化対応策については、我が国が一国として統一した体系的取り組みを行っているというよりは、散在する多数の個々の取り組みの渦中にあるからである。

欧州は、ほかのどの地域よりも早く越境型の酸性雨被害を被った地域である。苦い経験を味わったEU諸国と我が国では、まずこうした点からも地球環境問題に対する国民意識の隔たりは大きい。なかでも環境教育をいち早く取り入れ力を入れてきたドイツはまさに環境先進国である。したがって国民性や地域性の違いなどが

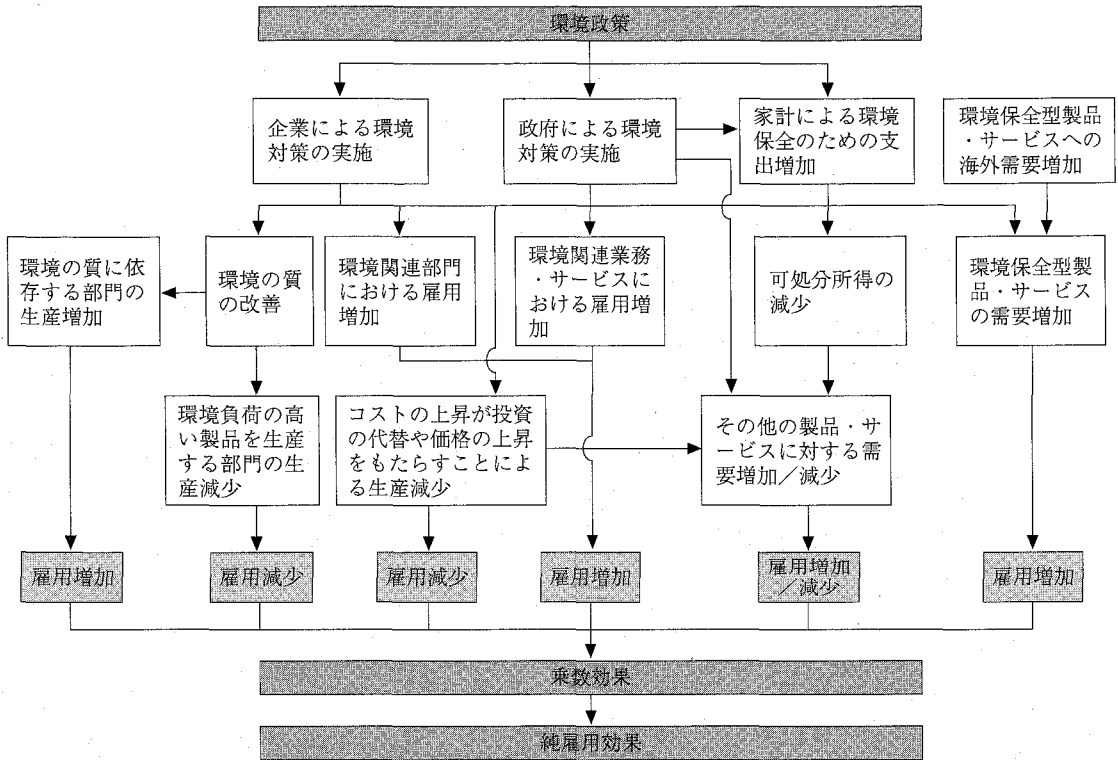
ら、環境政策の捉え方も欧州と我が国では随分と異なっている。温暖化対策への取り組みにもそのことがよくあらわれている。一般に環境政策を考えると、タイト (tight) に捉える向きがあり環境問題それ自体が頭の中から離れない我が国に対して、欧州はもっとワイド (wide) に中・長期的視点に立って目標を設定し、環境問題を取り巻く周囲の問題をも取り込んでいこうとする点で対照的である(図6, 表2参照)。すなわち、我が国では環境政策は‘独り歩き’をしているのに対して、欧州では、例えば再統一を果たして旧東ドイツの失業者を大量に抱えているドイツでみられるように、新エネルギーの利用による高い雇用創出効果に眼を向けて雇用対策と結びつけた政策を採用しているのである。あの「サステナブル・シティ」で有名な環境モデル都市フライブルクで実施している「park and ride」(市街地まで自動車に乗ってきて駐車し、そこからは路面電車など公共交通手段を利用する)システムが示すように、都市計画や交通システムと関連させた外延的(外向きの政策)「政策統合」が図られている³⁰⁾。ちなみにドイツでは、環境政策による雇用創出効果から環境関連分野における雇用規模は約137万人で、この数値は機械製造業の約115万人や食品関連産業の約100万人を超えている(図7参照)。すなわち、我が国と欧州と比較して言えることは、我が国では環境政策はあくまで環境政策であり、エネルギー政策や交通政策、雇用政策などとの関わり合いが希薄であること、つまり対症療法的に個々の政策はしっかりと打ち立てることは得意であるが、植田氏が指摘しているように‘トータル的な見方’に乏しいとい

28) 松下和夫「リオからヨハネスブルクへ 世界はどう動いたか」『世界』, 同上, 121頁。炭素税の考え方については、宇沢弘文『地球温暖化を考える』岩波新書, 1995年, 第6章及び佐和隆光『地球温暖化を防ぐ—20世紀型経済システムの転換—』岩波新書, 1997年, 141~165頁を参照されたい。

29) 松下氏は、京都メカニズムや吸収源問題のように、問題が細分化・複雑化・専門化したことが、一般市民や政策立案者をして温暖化対策促進の世論形成や政策形成に大きな障害となっている点を指摘している。松下, 前掲, 123頁参照。

30) 植田・竹内・飯田「日本は何ができるか、すれはよいのか」『世界』2002年7月号, 111頁参照。また諸富氏は、欧州の‘外向きの政策’に対して、バブル崩壊以降の深刻な不況対策にもつばら関心があつた我が国にとっては、貧困の克服や地球環境問題の改善といったグローバルな問題には関心が示されず、‘内向的(内向きの政策)’になりつつある点を指摘している。諸富, 前掲, 127頁参照。

図6 環境政策の雇用に対する潜在的な影響



出典：ドイツ環境省『Environmental Protection and Employment』(1998) (OECD『Environmental Policies and Employment』(1997)を参考に作成されたもの)。

ただし、環境省編『環境白書』平成14年版、78頁より引用。

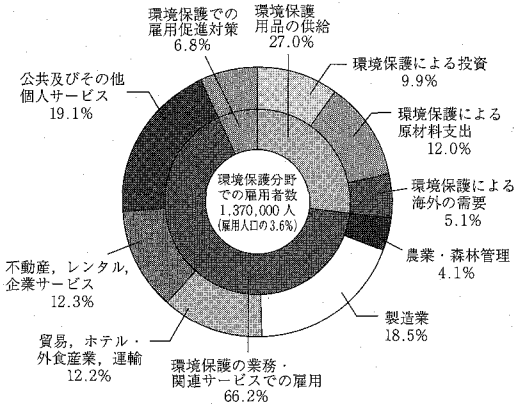
表2 EU各国の取り組み

国名・設定時期	機関名等	中期目標	長期目標
ドイツ (2003年10月)	政府気候変動諮問委員会	・2050年までに世界のCO ₂ 排出量を45~60%削減(1990年比)する。	・産業革命前と比較して、地表温度の上昇を最大で2℃、10年で0.2℃以下に抑える。 ・CO ₂ 濃度を450ppm以下に抑制する。
英国 (2003年2月)	エネルギー白書	・2050年までにCO ₂ 排出量を現状から60%削減する。	・大気中のCO ₂ 濃度を550ppm以下に抑制する。
フランス (2004年3月)	気候変動問題省庁間専門委員会	・2050年の一人当たりの年間CO ₂ 排出量を0.5トン(炭素換算)に制限する。 ・2050年の世界全体の年間排出量を30億トン(炭素換算)まで削減する。	・大気中のCO ₂ 濃度を450ppm以下で安定させる。
スウェーデン (2002年11月)	環境保護庁	・2050年までに先進国の1人当たり温室効果ガス排出量を4.5トン(炭素換算、現在は8.3トン)とし、その後漸次減少させていく。	・大気中の温室効果ガス(京都議定書の6種類のガス)濃度を550ppmで安定化させる。(CO ₂ 濃度では約500ppm)

資料：各種資料から環境省作成。

ただし、環境省編『環境白書』平成17年版、10頁より引用。

図7 ドイツにおける環境分野での雇用状況 (1998年)



出典：ドイツ環境相『Background Information: Environmental Protection and Employment』より環境省作成。
ただし、環境省編『環境白書』平成14年版, 78頁より引用。

える³¹⁾ 特に公害対策と異なり温暖化対策においてはこのトータル的な取り組みが求められるだけに、我が国の温暖化対策が、いわゆる雁字がら拵めとなった「複雑性のわな」に陥っている可能性も否定できない。我が国で環境政策を語る時、これも植田氏が指摘しているように過去の公害問題という苦い経験によってネガティブなイメージが根強く残っていることも否定できない³²⁾ これは致し方ないことであるが、「複雑性のわな」から抜け出すためにも、温暖化対策を転機に対症療法的な対策からもっと広範かつ体系的な問題として取り組むことが求められよう。

5. ポスト「京都議定書」に向けて

折しも本稿の執筆中に、ちょうどCOP13(バリ会議)がインドネシアで開催されようとして

いる³³⁾ それに先立ち先月(11月), IPCCの総会でポスト「京都議定書」の温暖化対策の国際的な枠組みづくりの方向性を示す「統合報告書」が発表された。本文中でも言及したが、同報告書によると、目標とすべき地表の平均気温の上昇値をEUが従来から主張していた2℃前後(対1980~99年比)に一つの境界線を設定している。さらに報告書では、温室効果ガスの削減策に加えて、温暖化の影響を避ける適応策の重要性を強調した内容となっている³⁴⁾

地球温暖化問題から転機が訪れた。我が国はアジアにおいて他のどの国よりもいち早く工業化によって高度成長を達成し、その負の見返りとしていち早く公害を経験した国である。環境技術なかでも省エネ技術で代表されるように、その経験を生かしてアジアの新興工業諸国に「後発性の利益」を提供する立場にあった。ところが、温暖化対策では明らかに遅れをとっている後進国である日本は、欧州から「後発性の利益」を享受すべき立場となった。本文でも指摘したように、地球温暖化対策は公害対策と違って同じ環境政策でもトータルな考え方とポジティブな対応が求められる。世界に誇れる省エネ技術の開発や企業・家庭レベルでの節電対策などの対症療法的な個々の技術面ないしは個別対策に対しては得意な我が国であるが、欧州でみられるような交通政策や雇用対策などの諸政策と結びつける方法は、これまでの温暖化対策をみる限り苦手のようなのである。福祉予算をカットする昨今、消えた年金問題、導入当時消費税の税収を福祉に充てる話はどこへ消えたのであろうか。税アレルギーの我が国における炭素税の導入にあたっては、かなり慎重に対処しなければならないであろうし、税制の抜本的改革が行われな限り国民は納得しないであろう

31) 植田氏は、日本に欠けている点に言及しながら、個別技術に終始しがちで、全体のビジョンに裏打ちされた技術や町づくりの思想がない点を指摘している。植田・竹内・飯田, 前掲, 110~111頁及び115頁参照。

32) 同上, 115頁。

33) 本稿脱稿中の12月15日, ポスト「京都議定書」の第一段階として「バリ・ロードマップ」が採択された。同会議では、米国の積極的参加と中国やインドなどの途上国の温暖化ガスの削減努力の受け入れが確認されている。

34) 『朝日新聞』2007年(平成19年)11月18日。

う。もしそうでなければ、欧州で採用しているように炭素税の導入には取って代わる何かほかのものとしてセットで考える発想が求められよう。税に対する考え方が欧州と大いに異なることは今さら指摘するまでもない。

我々はこれまで自然資源に甘えすぎてきたことは認めざるを得ない。そして我々にその反省を促すかのように環境効率性の概念さえ生まれた。画期的なオートメーション化の導入によって生産効率が追求された時代は「今は昔」の話なのであろうか。環境破壊の根源の一つが、豊かさと利便性をもたらした化石燃料であることを改めて認識させられたが、化石燃料に頼りすぎおぼれすぎてきた代償としてはあまりにも大きすぎるような気がする。

最後に付言しておきたい。人が寄りつかない知（＝発明や発見、技術、過去の遺産、伝統的な風習、R&Dなど）はあまり意味をなさない。人々が知を生み出し、それを守り、その知がふたたび人々を集積させる…こうした民衆知が地域レベルで誕生することをスウェーデンのバイオマス先進都市ベクショーから学んだ³⁵⁾

(2007年12月5日脱稿)

【参考文献】

- [1] 青木 健, 馬田啓一編著『WTOとアジアの経済発展』東洋経済新報社, 1998年。
- [2] 今泉みね子『ここが違う, ドイツの環境政策』白水社, 2003年。
- [3] 植田和弘『環境経済学』岩波書店, 1996年。
- [4] 大岩ゆり「地球温暖化防止京都会議の内幕」『世

界』1998年2月号。

- [5] 亀山康子「京都議定書の発効と国際関係」『国際問題』(日本国際問題研究所), 2005年4月号。
- [6] 黒田洋一, F・ネクトゥー共著『熱帯林破壊と日本の木材貿易』築地書館, 1989年。
- [7] Jordan, A., (ed.), *Environmental Policy in the European Union: Actors, Institutions and Processes*, 2nd ed., Earthscan, 2005.
- [8] 住 明正「京都議定書と日本の進むべき道—科学者からの提言—」『世界』2001年11月号。
- [9] Széll, G., Tominaga, K., (eds.), *The Environmental Challenges for Japan and Germany: Intercultural and Interdisciplinary Perspectives*, P. Lang, 2004.
- [10] 長谷川公一「地球温暖化問題の可視化のために: 市民が実行すべきこと」『世界』1997年12月号。

35) スウェーデンのベクショー (Vaxjö) という小さな都市では、地域エネルギーとして森林資源(木質)バイオマスエネルギーを利用し「化石燃料ゼロ」を目指している。このバイオマス先進都市ベクショーで、大学ではバイオマス研究、企業及び産業間ではエネルギー共同事業が行われており、バイオマスエネルギーを通じた「知の集積(=研究開発)→新ビジネスの誕生→人の集積」の新しい都市づくりが展開されている。植田・竹内・飯田, 前掲, 113頁参照。詳細は、飯田哲也『北欧のエネルギーデモクラシー』新評論, 2000年, 第2章を参照されたい。