

## 第3章

# 環境の世紀を歩む道筋

第1章、第2章で述べたとおり、環境に負荷を与える人間活動は依然として拡大しており、地球温暖化の進行、資源消費の増加、生物多様性の劣化などが進んでいます。国連環境計画（UNEP）が平成21年2月に発表した「グローバル・グリーン・ニューディール」の報告書では、仮に現状のまま対策がとられなかった場合、世界の温室効果ガス排出量は2030年までに45%増加し、地球の平均気温が6℃上がるであろうと指摘しています。英国で財務大臣の下で検討を進めた結果を盛ったスターン・レビューによると、気温が5～6℃上昇すると世界のGDPの5～10%に相当する損失が生じ、途上国では国内総生産（GDP）の10%を超える損失が生じるとされています。

このような事態は避けなければなりません、今、

行動を起こせば避けられると考えられます。今、私たちは、100年先の人類に、21世紀初頭の選択が正しかったと言われるかどうかの岐路に立っているのです。わが国は、そのような厳しい認識の下、地球温暖化を始めとする環境問題の解決に向け、国際社会をリードしていこうとしています。100年先を見据えたとき、地球生態系と両立できる経済への発展を追求していくことは不可避です。このような経済へ向けて舵を切る好機が、この世界同時不況の下で巡ってきました。環境対策を着実に進め、国際社会と共有する目標に向かって、低炭素社会づくり、循環型社会づくり、自然共生社会づくりを統合的に進めていかなければなりません。

### 第1節 100年先を見据える国際交渉と日本の役割

環境分野の国際的なルールづくりにおいては、科学的知見に基づき議論を進めることが特に重要です。地球温暖化問題に関しては、IPCCが公表する評価報告書等が科学的な根拠として大きな役割を担っています。循環型社会づくりのための国際的な取組に関しては、G8において日本の主導により「3Rイニシアティブ」が推進されています。経済協力開発機構（OECD）では、物質フロー指標に関する取組を行い、UNEPにおいては、持続可能な資源管理に向けて科学的知見の取りまとめ作業が行われています。このような科学的知見に基づく枠組の下で、資源の循環利用を長期的に確立していく必要があります。生物多様性に関しては、2010年目標の達成状況を生物多様性条約事務

局が評価している地球規模生物多様性概況（GBO）が、地球規模の生物多様性の状況を科学的に示すものとなっています。その成果を政策に活かしていくことが求められています。これには、中長期的な経済社会のあり方を大きく見直していくことが求められるため、環境と経済の関係を良く理解して政策を展開していくことが必要です。

最新の科学的な知見が未来の地球環境の悪化を予測し、警鐘を鳴らしています。科学の警告を踏まえて、100年先を考えた的確な判断をしなければなりません。ここでは、地球と人類の未来を決める国際交渉の論点や国際交渉においてわが国が果たすべき役割を述べていきます。

#### 1 G8北海道洞爺湖サミット等の成果

平成20年5月に神戸で行われたG8環境大臣会合や、同年7月にわが国が議長国となり行われたG8北海道洞爺湖サミット、そして平成21年4月のイタリアのシラクサでのG8環境大臣会合は、それぞれ、環境分野で大きな成果を上げています。以下に、それらの会議の成果を振り返ります。

##### (1) G8北海道洞爺湖サミット及びG8環境大臣会合（平成20年5月）の成果

平成20年5月、神戸でG8環境大臣会合が行われました。この会合は、「気候変動」、「生物多様性」及び「3R」の3つの分野について、同年7月に開催された北海道洞爺湖サミットに向け、以下のとおりG8の環境担当大臣として有益なインプットを与えるものとな

りました。

○気候変動の分野では、2050年までに世界全体の温室効果ガス排出量を少なくとも半減させる長期目標をG8北海道洞爺湖サミットで合意することへの強い意志が表明され、すべての国が低炭素社会について明確なビジョンを持つべきこと、IPCCの科学的知見を考慮した実効的な中期目標の設定が必要であること等がメッセージとして発出されました。また、①低炭素社会に関する国際研究ネットワーク、②セクター別の削減ポテンシャルに関する更なる科学的分析の実施、③コベネフィット・アプローチの促進、及び④途上国の温室効果ガス排出量データ整備への支援について議論を深める「神戸イニシアティブ」を開始することで一致しました。

○生物多様性の分野では、議長が提案した「神戸・生物多様性のための行動の呼びかけ (Kobe Call for Action for Biodiversity)」にG8各国が合意し、議長国である日本はSATOYAMAイニシアティブを含む「『神戸・生物多様性のための行動の呼びかけ』の実施のための日本の取組」を表明しました。

○3Rの分野では、今後3Rをさらに進めるための目標と行動を列挙した「神戸3R行動計画 (Kobe 3R Action Plan)」にG8各国が合意しました。さらに、日本として、アジア等における循環型社会構築に貢献していくための新たな行動計画「新・ゴミゼロ国際化行動計画」を発表しました。

平成20年7月に北海道洞爺湖で開催されたサミットは、議長である当時の福田総理大臣が「化石燃料への過度な依存を断ち切り、低炭素社会へ舵を切れるかどうかがかかった重要なサミットである」と表明するなど、環境・気候変動問題が主要な議題の一つとされたサミットでした。会議の結果の首脳宣言について見ると、気候変動に係るものが過去最多の14項目、森林、生物多様性、3R、持続可能な開発のための教育がそれぞれ1項目ずつ盛り込まれ、気候変動問題を重視しつつ、地球環境問題を広く取り扱っていることが分かります。これらのうち、以下では気候変動問題の成果について概要を紹介します。

気候変動問題については、2050年までに世界全体の温室効果ガス排出量を少なくとも半減させるという長期目標について、気候変動枠組条約の全締約国と共有し採択を求めること等について合意がなされました。また、全ての先進国間で比較可能な努力を反映しつつ、排出量の絶対的な削減を達成するため、野心的な中期の国別総量目標を実施することを認識しました。

○パリ行動計画の着実な実施：パリ行動計画（京都議定書第一約束期間後の地球温暖化対策について2009年の締約国会議で合意を得られるように作業を進めるという計画）を、2009年までに気候

変動枠組条約プロセスにおいて世界的な合意に達するための基礎として歓迎する。

○長期目標：2050年までに世界全体の排出量を少なくとも50%削減するとの目標を、気候変動枠組条約の全締約国と共有し、同条約の下での交渉において検討し採択することを求める。

○中期目標：G8各国が自らの指導的役割を認識し、各国の事情の違いを考慮に入れ、全ての先進国間で比較可能な努力を反映しつつ、排出量の絶対的削減を達成するため、野心的な中期の国別総量目標を実施。

○セクター別アプローチ：各国の排出削減目標を達成する上でとりわけ有益な手法。また、エネルギー効率を向上させ温室効果ガス排出量を削減するための有用な手段となりうる。

○その他：

- ・革新的技術のためのロードマップを策定する国際的イニシアティブの立ち上げ
- ・気候投資基金の設立を歓迎・支持（既にG8メンバーは約60億米ドルの拠出を約束）

## (2) G8環境大臣会合（平成21年4月）の成果

平成21年4月にイタリアのシラクサにおいて、G8環境大臣会合が行われました。この会合は、現下の財政・経済危機という文脈での低炭素技術の開発と活用、気候変動対策、生物多様性、そして、わが国が提案した子どもの健康と環境に関して議論が行われました。

特に、生物多様性に関しては、「生物多様性に関するシラクサ宣言」が採択されました。同宣言では、気候変動の緩和と適応のための生態系の役割に焦点をあて、生物多様性と気候変動との関係を強調したほか、生物多様性の経済評価に関する研究への支援が必要であること、2010年までに遺伝資源へのアクセスと利益配分（ABS）の国際的枠組に関する交渉を完了させるために作業することなどとしています。また、「神戸・生物多様性のための行動の呼びかけ」に盛り込まれたSATOYAMAイニシアティブに言及しつつ、自然資源の持続可能な管理を促進することの重要性が明記されました。さらに、科学と政策のインターフェイス強化の重要性が強調されたほか、生物多様性に関する2010年以降の枠組みの構築については、科学的研究を基礎として、生物多様性の損失に関する直接的及び間接的な要因への時宜を得た対応の必要性等が提案されました。

そのほか、議長総括により、7月にイタリアで予定されているG8サミットに対して、以下のようなメッセージが伝えられることになりました。

○低炭素技術については、経済発展と排出削減の双方に取り組むため、回復・刺激パッケージは、低

炭素技術への投資に加えて、さらに効率的な製品とエネルギー使用への投資を含むべきである。

- 気候変動対策の行動については、気候変動には緊急の対応をとることが必要であり、バリ行動計画とバリロードマップのすべての柱をカバーするコペンハーゲンでの**京都議定書第一約束期間後の枠組**に関する野心的な合意を達成しようという意志が明らかとなった。また、中・長期目標、適応・財政措置・ガバナンスを含む、鍵となる事実に関する交渉の著しい進展が必要であり、野心的な合意に向けて交渉を継続するためには、先進国が中期・長期の目標や途上国の緩和・適応のための財政支援に関する自らの立場を明確にすること、そして、途上国が、全世界の削減努力に対する自らの貢献について明確にすることが重要である。

- 生物多様性については、生物多様性と生態系サービスは、ミレニアム開発目標の達成及び人類の生活と福祉のために不可欠である。生物多様性は、関連する経済的な価値を有し、世界的な経済危機への対処に貢献する。生物多様性に関する2010年以降の枠組に向けた共通の道筋を特定することが緊急に必要である。
- 子どもの健康と環境については、鉛含有塗料の迅速な削減の促進、有鉛ガソリンの世界的な根絶、化学物質や重金属の影響、気候変動の影響などを含む「子どもの健康と環境」に関連する調査研究の協力、そして小児環境保健に携わるすべての専門家の知識と能力を高めることが、今日適切な行動である。

## 2 京都議定書第一約束期間後の温室効果ガス削減枠組

京都議定書では、温室効果ガス排出量を削減する国際的な取組は、まず先進国から始めることとして、第一約束期間（2008～2012年）中の温室効果ガス削減の枠組を決めています。先進国の中でもアメリカなどが参加しなかったため、削減義務を負っている国のエネルギー起源二酸化炭素の総排出量は、2006年時点で世界全体の約30%です（図3-1-1）。削減義務を負っていない開発途上国の経済発展に伴い、温室効果ガスの世界の排出量は今後も増え続けると予測されています。こうしたことから、第一約束期間後の枠組では、「共通だが差異のある責任及び各国の能力の原則」という考えの下ですべての国が参加できるようになることが強く望まれています。

第一約束期間後の温室効果ガス削減枠組に係るわが

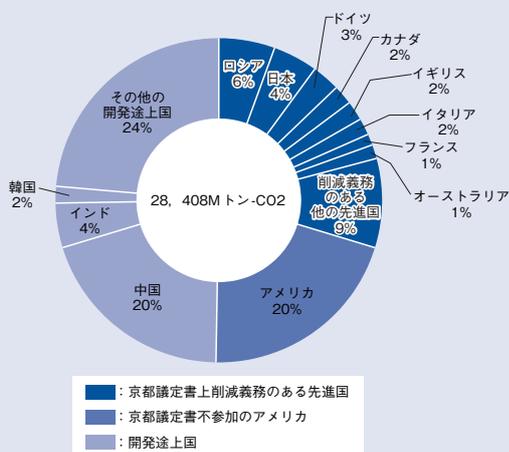
国の立場や、これに関連する国内の取組、長期的な削減目標について専門家が検討した技術上の見通し等について述べていきます。

### (1) 京都議定書第一約束期間後の温室効果ガス排出削減枠組の国際交渉

平成19年12月にインドネシアのバリ島で開催されたCOP13では、バリ行動計画が採択され、すべての締約国が参加して京都議定書第一約束期間後の2013年以降の温室効果ガス排出削減枠組について、2009年のCOP15までに合意に至ることが決まりました。平成20年12月にポーランドのポズナンで開催されたCOP14は、国際的な金融危機の中にあっても気候変動問題に各国が積極的に取り組んでいくという強い決意の下で議論が行われました。わが国は、2008年（平成20年）9月に提出した次期枠組みの基本的考え方に関する提案に沿って、世界全体の温室効果ガス排出量を2050年までに少なくとも半減する長期目標の共有を訴え、セクター別アプローチの考え方、経済発展段階等に応じた途上国の行動等について、議論に積極的に参画しました。COP14は、2009年末における次期枠組みへの合意に向け、各国の見解をまとめた議長ペーパーの作成、2009年の作業スケジュールの決定、付属書I国の削減目標の検討に関してはIPCC等の科学的表現及び削減ポテンシャルやコストなどの要素に基づくべきとの日本の考えが反映された結論文書の採択等の成果を上げ、交渉の本格化に向けた共通の基盤が整備されるとともに、適応基金を用いた途上国の支援の基本的条件が整いました。

気候変動枠組条約の下に設置されている特別作業部会（条約AWG）は、平成21年3月末～4月初めにド

図3-1-1 世界のエネルギー起源二酸化炭素排出量（2006年）



資料：IEA, CO<sub>2</sub> Emissions From Fuel Combustion 2008より環境省作成

イツのボンで会合を行い、COP15での合意事項に関して交渉を進めるための論点を整理しました。引き続き、6月に同地で会合を開催し、12月のCOP15での合意に向けて、議長が示す交渉文書に基づき議論が行われる予定です。

(2) 京都議定書目標達成計画等に基づくわが国の取組

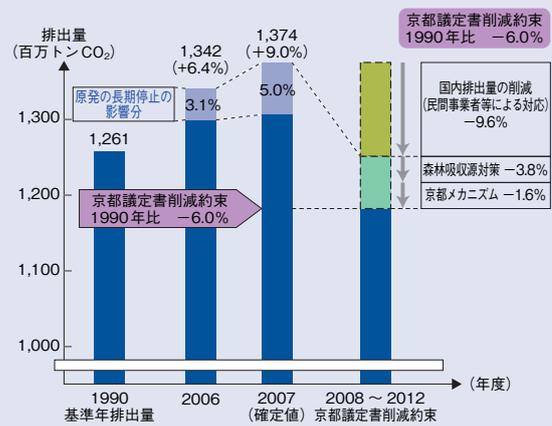
ア 京都議定書目標達成計画

京都議定書は、気候変動枠組条約の下で平成17年に発効し、第一約束期間（2008～2012年）中の温室効果ガス排出量を基準年度比で6%削減するという法的拘束力のある約束をわが国に課しています。6%削減約束を達成するために、地球温暖化対策推進法に基づいて、**京都議定書目標達成計画**（平成17年4月28日閣議決定（平成20年3月28日全部改定））。以下「目標達成計画」という。）が定められており、国、地方公共団体、事業者及び国民のそれぞれが対策を講じていく必要があります（表3-1-1）。わが国の温室効果ガス総排出量は、2007年の確定値で13億7,400万トン（二酸化炭素換算）であり、基準年の総排出量（12億6,100万トン）を9.0%上回っています（表3-1-1）。このため、6%削減約束を達成するためには、15.0%（森林吸収源対策での削減3.8%、**京都メカニズム**での削減1.6%を含む）も削減しなくてはなりません（図3-1-2）。6%削減約束は、約束期間5年間の平均として達成しなくてはならず、対策が遅れるほど約束期間の後半で大幅な削減が必要となってしまいます。

イ 低炭素社会づくり行動計画

G8北海道洞爺湖サミットでは、2050年までに世界全体の温室効果ガス排出量の少なくとも半減を達成する目標を気候変動枠組条約の全締約国と共有し採択することを求めることについて、G8間で共通理解が持たれました。世界全体の温室効果ガス排出量を今後10～20年の間にピークアウトし、2050年までに少なくとも50%削減するため、わが国も長期目標として、2050年に現状から60～80%削減するという目標を掲げ、低炭素社会づくり行動計画を平成20年7月29日に閣議決定しました。同計画では、21年の然るべき時期に中期目標として国別総量目標を発表することとし、また、国際的な支援として5年間で100億ドル程度の資金提供を行う「クールアース・パートナーシップ」の推進と世界銀行に設立された気候投資基金を通じて太陽光、風力発電所の導入など、途上国に対して

図3-1-2 京都議定書目標達成計画の進捗状況



資料：環境省

表3-1-1 温室効果ガスの排出状況及び2010年度の温室効果ガス排出量の目安

(単位：百万トンCO<sub>2</sub>)

	基準年度 (全体に占める割合)		2007年度実績 (基準年度増減)		2010年度の排出量の目安 (注2)	2007年度実績と2010年度排出量目安との差	
	排出量	割合 (%)	排出量	増減 (%)		削減しなくてはならない量	2007年度実績に対する割合 (%)
エネルギー起源二酸化炭素	1,059	(84%)	1,219	+15.1%	1,076～1,089	144～131	11.8～10.7
産業部門	482	(38%)	471	-2.3%	424～428	47～43	10.0～9.2
業務その他部門	164	(13%)	236	+43.8%	208～210	28～26	12.0～11.1
家庭部門	127	(10%)	180	+41.2%	138～141	42～39	23.1～21.5
運輸部門	217	(17%)	249	+14.6%	240～243	9～6	3.8～2.4
エネルギー転換部門	67.9	(5%)	83.0	+22.2%	66.3	17	20.1
非エネルギー起源二酸化炭素	85.1	(7%)	84.5	-0.6%	84.5	-0.004	-0.01*
メタン	33.4	(3%)	22.6	-32.3%	22.6	0.003	0.01*
一酸化二窒素	32.6	(3%)	23.8	-27.1%	24.7	-0.948	-4.0
代替フロン等3ガス	51.2	(4%)	24.1	-53.0%	31.0	-6.9	-28.7
合計	1,261	(100%)	1,374	+9.0%	1,239～1,252	135～122	9.9～8.9

注1：上記の表は四捨五入の都合上、各欄の合計は一致しない場合がある。

注2：排出量の目安としては、対策が想定される最大の効果を上げた場合と、想定される最小の場合を設けている。当然ながら対策効果が最大となる場合を目指すものであるが、最小の場合でも京都議定書の目標を達成できるよう目安を設けている。

注3：\*は二酸化炭素換算を表す。

資料：環境省

図3-1-3 低炭素社会づくり行動計画（平成20年7月29日閣議決定）の概要

日本の目標	〈長期目標〉2050年までに現状から温室効果ガスを60～80%削減する 〈中期目標〉平成21年に日本の総量目標を発表する 〈国際支援〉5年間累計100億ドルの資金提供を行うクールアース・パートナーシップを推進 世界銀行に気候投資基金を設立し、早期に運営開始して積極的に関与	
行動の内容（抜粋）		
革新的技術開発、既存先進技術の普及	国全体を低炭素化へ動かす仕組み	地方、国民の取組の支援
<ul style="list-style-type: none"> <li>◆CCS（二酸化炭素回収貯留）技術 2009年以降大規模実証→2020年実用化（コスト1/4）</li> <li>◆石炭のグリーン燃焼技術 ガス化複合発電の効率をH27に48%へ</li> <li>◆革新的太陽光発電 2030年以降発電効率40%、発電コスト7円/kWhへ</li> <li>◆燃料電池 2020年代に価格40万円/kW、耐用9万時間に向上</li> <li>◆超高効率ヒートポンプ（民生の空調・給湯向け） コスト、効率→2030年：3/4、1.5倍、2050年、1/2・2倍</li> <li>◆ゼロ・エミッション電源（太陽光、原子力中心） 2020年目途に割合を50%以上へ</li> <li>◆太陽光発電 世界一奪還、2020年10倍、2030年40倍を設置</li> <li>◆次世代自動車 2020年新車販売の1/2、2030年航続距離500kmへ</li> <li>◆省エネ型機器、省エネランプ 2012年目途に白熱電球を原則電球形蛍光灯へ</li> <li>◆省エネ住宅・ビル、200年住宅 住宅・ビル（新築）を全て省エネ型へ、200年住宅普及</li> <li>◆原子力の推進 安全確保を第一に主要国並みの稼働率を目指す</li> <li>◆国自らの率先実施 2010～2012年の国の排出量を2001年比8%削減</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆排出量取引 20年秋～国内統合市場を試行実施</li> <li>◆税制のグリーン化（低炭素化） 税制の抜本改革の検討の際には、環境税の取扱いを含め、低炭素化促進の観点から税制全般を横断的に見直し、例えば、自動車、住宅等について、温室効果ガス排出を抑制するインセンティブとしての税制の活用を検討</li> <li>◆排出量等の可視化 多くの商品、食品、サービス等のCO<sub>2</sub>排出量を可視化</li> <li>◆環境ビジネスへの資金誘導 コミュニティ・ファンド等の促進、責任ある投資原則へ金融機関を誘導</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆農林水産業での低炭素化 2010年度までにバイオスタウンを300へ</li> <li>◆低炭素型の都市や地域づくり 2008年度に環境モデル都市を10程度選定</li> <li>◆環境教育 ESDの拠点（ユネスコ・スクール）を500校に増加</li> <li>◆国民運動 チーム・マイナス6%、エコ・アクション・ポイント、グリーンIT、サマータイムの検討などを推進</li> </ul>     <p>写真提供： 三菱自動車工業株式会社 （写真は試験車）、 シャープ株式会社、 パナソニック株式会社、 東京ガス株式会社</p>

気候変動問題への取組を支援することとしました。国内対策としては、「環境エネルギー技術革新計画（平成20年5月総合科学技術会議決定）」に示された技術ロードマップを着実に実行することなどの革新的技術開発、ゼロ・エミッション電源の大幅な拡大、次世代自動車の導入、省エネ住宅・ビル、200年住宅の普及などの既存先進技術の普及を図ることとされました。また、地熱を含めた再生可能エネルギーについて、エネルギーの地産地消の推進、新エネベンチャーの支援、自主的取組の促進等を進めることを定めています。さらに、排出量取引の国内統合市場の試行的実施、税制のグリーン化等によって国全体を低炭素化へ動かす仕組みづくり、低炭素型の都市や地域づくりを進めることなどの地方、国民の取組の支援について定めました（図3-1-3）。

### ウ 国内排出量取引制度

国内排出量取引制度とは、排出枠の交付総量を設定した上で、排出枠を個々の主体に配分するとともに、他の主体との排出枠の取引や京都メカニズムクレジットの活用を認めること等を内容とするものです。環境省では、費用効率的で確実な削減と国内排出量取引制度に関する知見・経験の蓄積を目的に、平成17年度から「自主参加型国内排出量取引制度（JVETS）」を開始し、自主的に削減目標を設定して排出削減に取り組む事業者に二酸化炭素排出抑制設備の整備に補助金を交付するという仕組みで20年度まで4期に亘り運

用してきました。この結果、平成20年夏に運用を終了した第2期までの参加者すべてが、排出削減と排出量取引により削減目標を達成し、排出削減予測量合計を大幅に上回る削減が達成されたこと、排出量が排出枠の初期割当量を上回った事業所においても排出量取引が目標達成のための柔軟性のある措置として役割を果たしたことが評価されました（図3-1-4）。

一方、排出枠の割当方法の公平性等を高めるためベンチマーク方式等の目標設定方法を検討する必要性が課題とされたほか、大きな効果を実現するために参加者数を拡大すること、個別の工場・事業場単位での参加だけではなくグループ企業やフランチャイズなどグループ単位での参加を可能とする仕組みを検討すること、あらゆる部門の参加が可能となるルールづくり、

図3-1-4 自主参加型国内排出量取引制度の運用状況



注1：平成19年度以降の排出削減実績量は未集計  
 注2：平成20年度の基準年度排出量及び排出削減予測量は見込み  
 資料：環境省

海外市場とのリンク等が課題として上げられました。

環境省が行ってきた自主参加型国内排出量取引制度の知見、経験等を活かし、**京都議定書目標達成計画**や、同計画に位置づけられている自主行動計画との整合性も考慮しつつ、既存の制度や企画中の制度を活用し、より広い取組も始まりました。これは、国内排出量取引制度の本格導入に必要な条件や制度設計上の課題を明らかにするとともに、技術とモノ作りが中心の日本の産業に見合った制度のあり方を考え、国際的なルールづくりの場でのリーダーシップを発揮するため、平成20年10月、内閣に設置されている地球温暖化対策推進部の決定に基づいて始まった「排出量取引の国内統合市場の試行的実施」です。参加企業等の募集を行ったところ、平成21年3月現在、「試行排出量取引スキーム」の目標設定参加者449社（目標設定主体320）、取引参加者61社、「国内クレジット制度」の排出削減事業者13社の合計523社から参加申請があり、参加申請のあった事業者の総排出量はわが国の産業部門全体の排出量の約7割をカバーしました。「試行排出量取引スキーム」の特徴としては、目標設定参加者が目標を自主的に設定し、自主行動計画参加企業の目標は所属する業種の業界団体が定めている自主行動計画と整合する仕組みとなっていること、排出総量目標や原単位目標が選択できること等が挙げられます。本スキームは、できるだけ多くの業種・企業の参加を得て、様々なオプションを試行・評価し、民間企業等の自主的取組や創意工夫を活かし、技術開発や実効性ある排出削減につながる技術とモノ作りが中心の日本の産業に見合った日本型モデルを検討することが目的となっています。二酸化炭素に取引価格を付け、市場メカニズムを活用し、技術開発や削減努力を誘導する方法で二酸化炭素の削減を図るとの観点に立って、排出量取引の国内統合市場の試行的実施を進めていきます。

## エ 税制のグリーン化

低炭素社会づくり行動計画では、税制の抜本改革の検討の際には、環境税の取扱いを含め、低炭素化促進の観点から税制全般を横断的に見直し、税制のグリーン化を進めることとされました。

税制のグリーン化については、第171回通常国会において成立した所得税法等の一部を改正する法律（平成21年法律第13号。以下「所得税法等の一部を改正する法律」という。）及び地方税法等の一部を改正する法律（平成21年法律第9号）において、自動車重量税及び自動車取得税の時限的減免措置の創設、住宅の省エネ改修に係る税額控除制度の創設等の省エネ住宅促進税制の拡充・延長等が盛り込まれました。また、平成20年12月に閣議決定された「持続可能な社会保障構築とその安定財源確保に向けた「中期プログラム」」においては、税制抜本改革の基本的方向性と

して、「低炭素化を促進する観点から、税制全体のグリーン化を促進する。」ことが明記され、所得税法等の一部を改正する法律附則第104条において、「低炭素化を促進する観点から、税制全体のグリーン化（環境への負荷の低減に資するための見直しをいう。）を推進すること。」とされました。

## (3) 温室効果ガス排出削減に係るわが国の中期目標の検討状況

**京都議定書**において、気候変動枠組条約の付属書Iに掲げる国に対しては、中期目標の検討についての情報を国連の場に提供することが奨励されています。また、低炭素社会づくり行動計画で平成21年の然るべき時期に中期目標を発表すると決めました。このような状況を受けて、わが国の中期目標の検討を科学的、論理的に行うため、内閣総理大臣が開催する「地球温暖化問題に関する懇談会」の下に平成20年10月、「中期目標検討委員会」が設置されました。既に7回の検討委員会が行われ、様々なモデル分析により、平成21年4月、我が国の中期目標に係る6つの選択肢（森林吸収減、**CDM**等による削減は含まず）が提示されました（図3-1-5）。

我が国の中期目標の策定にあたっては、将来の日本のあるべき姿を見据え、国民に選択肢を提示すべく、有識者も含めた開かれた場で、環境、経済、エネルギーへの影響を総合的に捉え、国際的な公平性を確保しつつ、科学的な分析に基づいた検討を行ってきました。

その結果、既存技術の延長線上で効率改善を行った場合に**温室効果ガス**排出量は05年比-4%（90年比+4%）、最高効率の機器を現実的な範囲で最大限導入した場合には05年比-14%（90年比-7%）、新規導入機器を全て最高効率にし、更新時期前の既存の機器も一定割合を最高効率のものに買換え・改修した場合には05年比-21%～-22%（90年比-15%）、新規・既存の機器のほぼ全てを最高効率の機器にすることを義務付けるとともに、経済の活動量（生産量）を低下させた場合には05年比-30%（90年比-25%）等の試算がなされました（図3-1-6）。

また、国民生活、経済への影響については、温暖化対策を進めるほど省エネ投資が活発化し民間投資が増加する一方で、実質GDPの押下げ、失業率の増加をもたらす等、経済に一定の影響を与えることが示されました（図3-1-7）。

中期目標の選択肢の設定においては、このように、諸外国が発表した中期目標との公平性、実現可能性や国民生活、経済への影響を踏まえた精緻な分析が行われたところです。その上で、平成21年1月の世界経済フォーラム（ダボス会議）において麻生総理が発表したように、裏打ちのない宣言でなく、経済面でも実行可能で、地球全体の温暖化対策に貢献するわが国の中期目標を本年6月までに政府として決定・公表することとしています。

図3-1-5 中期目標の6つの選択肢

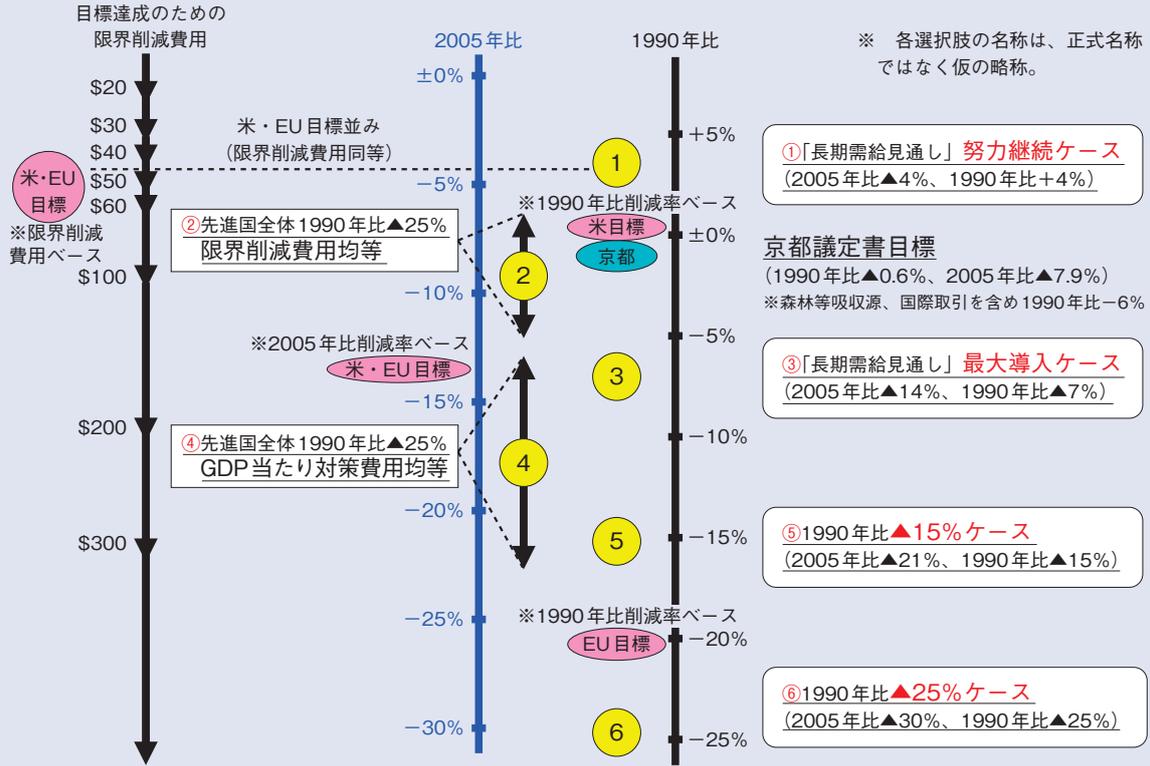
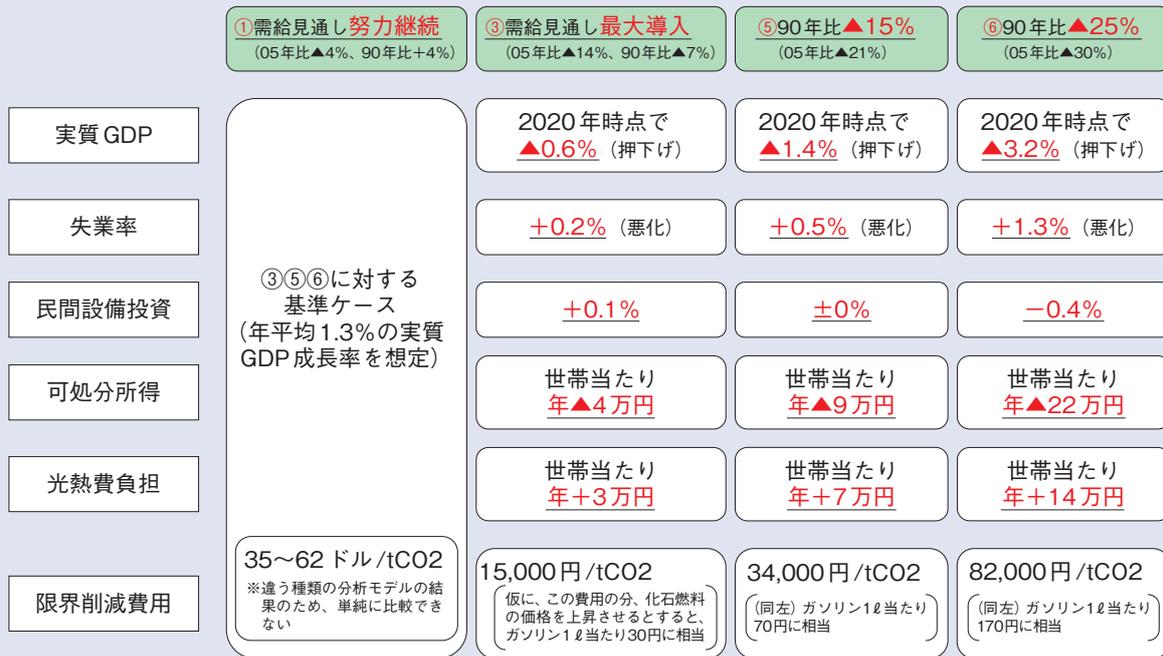


図3-1-6 必要な対策・施策

上段：主な対策技術の導入 下段：主な政策	太陽光発電等	自動車、交通流	住宅・建築物等
①長期需給見通し <b>努力継続</b> (05年比▲4%、90年比+4%)	太陽光：現状の <b>4倍</b> ・RPS法による買取	次世代車：新車販売の <b>10%</b> ・省エネトップランナー基準 ・税制優遇、補助金	断熱住宅：新築住宅の <b>70%</b> ・省エネ法の省エネ基準 ・税制優遇
③長期需給見通し <b>最大導入</b> (05年比▲14%、90年比▲7%)	太陽光：現状の <b>10倍</b> ・固定価格買取制度 ・住宅太陽光補助金	次世代車：新車販売の <b>50%</b> 保有台数の <b>20%</b> ・エコカー購入支援補助	断熱住宅：新築住宅の <b>80%</b> ・省エネ住宅の基準強化、対象拡大 ・グリーン家電の購入支援補助
<b>タイプA (財政出動重視型)</b>	太陽光：現状の <b>25倍</b> 小水力：大幅拡大 LNG重点化 (石炭火力削減) ・買収の <b>固定価格のアップ</b>	次世代車：新車販売の <b>53%</b> 保有台数の <b>24%</b> 従来車の燃費の向上 交通流対策、エコドライブを強化 ・税制優遇、補助金の強化 ・省エネトップランナー基準の強化	断熱住宅：新築住宅の <b>100%</b> 既築も含めた全住宅の <b>60%</b> に 省エネナビ、ビルエネルギーマネジメントシステム (BEMS) を強化 ・税制優遇、補助金の強化
⑤90年比▲15% (05年比▲21%)	太陽光：現状の <b>40倍</b> 原子力稼働率：80%→90%へ ・新築住宅、一定規模以上の既築住宅に <b>設置義務</b>	次世代車：新車販売の <b>100%</b> 保有台数の <b>40%</b> ・従来型自動車の <b>販売禁止</b> 、 <b>車検適用不可</b>	断熱住宅：新築住宅の <b>100%</b> 既築も含めた全住宅の <b>100%に</b> ・新築、既築住宅の <b>省エネ基準義務化</b>
<b>タイプB (義務付け重視型)</b>	太陽光：現状の <b>55倍</b> ・⑤タイプBと同じ	次世代車：新車販売の <b>90%</b> 保有台数の <b>40%</b> ・⑤タイプBと同じ	断熱住宅：新築住宅の <b>100%</b> 既築の <b>100%を改修</b> ・⑤タイプBと同じ
⑥90年比▲25% (05年比▲30%)	太陽光：現状の <b>55倍</b> ・⑤タイプBと同じ	次世代車：新車販売の <b>90%</b> 保有台数の <b>40%</b> ・⑤タイプBと同じ	断熱住宅：新築住宅の <b>100%</b> 既築の <b>100%を改修</b> ・⑤タイプBと同じ
エネルギー多消費産業 (製鉄、化学、セメント等) の <b>生産量低下</b> ・炭素への価格付け政策 (排出量取引、炭素税) も不可欠			

図3-1-7 経済への影響の分析

(※1) 増減率(%)はいずれも、現状からの増減ではなく、2020年時点での①の基準ケースからの増減。  
 (※2) 分析結果は、日本経済研究センターの一般均衡(CGЕ)モデル(失業率はマクロモデル)の分析結果。



(4) 温室効果ガス排出削減の長期的目標に係る技術上の見通し

温室効果ガス排出削減は、技術の進歩抜きには達成できず、排出削減の様々な長期的目標も技術の発達を前提にしています。私たちは、温室効果ガス排出削減の可能性に関する技術的な見通しを踏まえ、エネルギー供給の約65%を石油や石炭が占める社会から脱却していかなくてはなりません。天然ガス、原子力、再生可能エネルギー等の低炭素エネルギーへの転換や排出された二酸化炭素を大気中に放出せず地中に埋める「二酸化炭素回収・貯留(CCS)」の導入などが進んだ温室効果ガス排出の少ない社会にしていかななくてはならないのです。ここでは、これまでに専門家や国際機関等が研究に基づき発表してきたいくつかの成果を紹介します。

ア スターン・レビュー

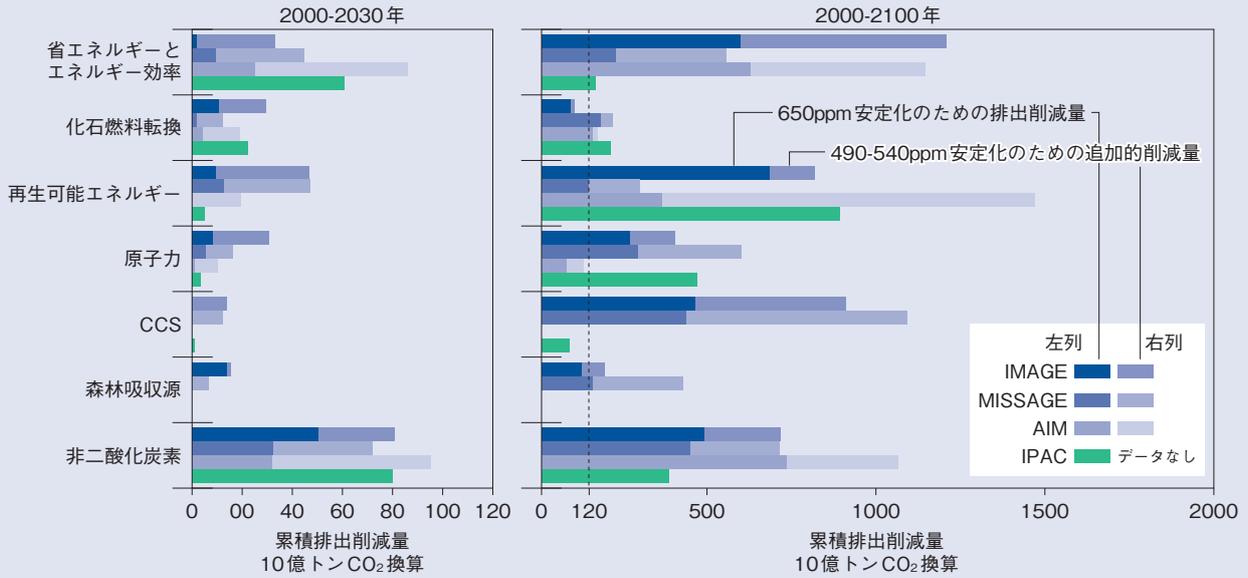
スターン・レビューでは、2050年に温室効果ガスの濃度を550ppm(二酸化炭素換算)で安定化させるために必要な排出削減に係るコストの上限値は、年間のGDPの1%程度であろうと見込んでいます。具体的には、世界中の電力部門が60%から75%の排出量削減を図り、運輸部門における大幅な削減等が必要であると予測しています。これらの削減を達成するような多くの技術は既に存在しているが、まずやらなくてはならないのは技術コストを下げることに、炭素に価格を付ける政策との両方を進め、これらの技術が化石燃料の代替として競争力のあるものにする必要がある

と指摘しています。また、技術による排出削減とコスト低減のポテンシャルは非常に大きく、過去1世紀において先進国では、エネルギー効率は10倍以上に改善されており、さらに改善される可能性も、なお相当高いと予測しています。

イ IPCC第4次評価報告書

IPCC第4次評価報告書の第3作業部会報告書では、気候変動の緩和策、つまり温室効果ガスの排出削減方策を取り上げ、2030年までと2030年以降に活用が期待される重要な技術を示しています。このような技術としては、例えば、エネルギー供給部門でのCCS、先進的原子力技術及び再生可能エネルギー(潮汐及び波力発電、集中太陽熱、太陽電池等)、運輸部門での次世代バイオ燃料の利用、より高出力、高信頼性のバッテリーを用いた電気自動車、より高効率な航空機、エネルギー使用を最適に集中管理する商業ビルの普及、太陽光電池を取り入れた建築物等が示されています。エネルギー供給、運輸、建築、産業、農業、林業、廃棄物の全分野で、適切な技術が導入された場合に、世界の中では二酸化炭素換算158~310億トン/年の削減量(1トン削減に必要なコストが100米ドルまでの場合)が見込まれるとしています。これは、下限値を取ったとしても2005年の世界全体の二酸化炭素排出量271億tの約58%を占めます。また、例えば、490~540ppm(二酸化炭素換算)で安定化させたとした場合、再生可能エネルギー、原子力及びCCSの利用が削減量の大半を占めることになると見込んでいます(図3-1-8)。

図3-1-8 気候変動の緩和策と削減量



注1：4つのモデルを用いて、代替緩和措置による排出削減量を推計したシナリオ

2： ■：650ppm安定化のために必要な排出削減量

■：490-540ppm安定化のために必要な排出削減量

3：一部のモデルは、森林吸収源の強化(AIM、IPAC)とCCS(AIM)による緩和を考慮していない。また、低炭素エネルギーオプションがエネルギー供給総量に占める割合も、これらオプションがベースラインに含まれるかどうかで数値が左右されることに留意。

4：CCSにはバイオマスからの炭素回収貯留を含む。

5：森林吸収源には、森林減少からの排出の削減を含む。

## ウ 2050プロジェクト

平成20年5月、(独)国立環境研究所を中心とした「2050日本低炭素社会」シナリオチームは、「低炭素社会に向けた12の方策」(以下「12の方策」という。)を公表しました。12の方策では、シナリオA：技術による解決など、活力と成長を志向する社会としてGDP1人当たり2%成長を想定した社会、シナリオB：もったいないの文化など、ゆとりと足るを知ること志向する社会としてGDP1人当たり1%成長を想定した社会の2つを設定しています。いずれの社会でも2050年にわが国の二酸化炭素排出量を1990年比で70%削減することが可能であることが示されました。70%削減するために必要な削減量は、2000年の値を1として人口が0.74倍、GDPが2.75倍になるとの仮定の上で、産業のサービス化による需要側の構造転換で0.45倍に、省エネ機器の普及等による需要側のエネルギー効率改善で0.6倍に、再生可能エネルギー普及等のエネルギー供給側の低炭素化で0.5倍になり、それらを掛け合わせて、70%削減(2000年比では73%)が可能になると結論づけています。70%削減するために必要な削減量のうち、主要3部門の占める割合は、民生部門で21~24%、産業部門で13~15%、運輸部門で19~20%を見込んでおり、主要3部門では全削減量の約53~59%になると推計されています。

具体的には、民生部門では自然光の採光や冷暖房効率を上げる断熱構造を取り入れた建築物の普及、高効

率機器をレンタルして初期費用を軽減する暮らし等を、産業部門では旬のものを地元で生産する農業、木材の積極的な利用や吸収源確保にも資する林業、低炭素型の商品やサービスの供給による持続可能な産業・ビジネス等を、運輸部門ではサプライチェーンマネジメントの行き届いた無駄のない物流、歩いて暮らせる街づくり等を提言しています(図3-1-9)。

## (5) COP15に向けたわが国の国際交渉

わが国は、京都議定書第一約束期間後の温室効果ガス削減についての実効的な国際枠組みに、気候変動枠組条約COP15において合意することを目指し、2008年のサミット議長国として、また、条約締約国として、世界の国々が十分に納得して枠組に参加できるように、以下の点を基本に国際交渉をリードします。

- ・京都議定書上で削減義務のある国だけでなく、共通だが差異のある責任及び各国の能力の原則の下、アメリカ、中国及びインドを含む全ての主要経済国が参加する公平かつ実効的な枠組とする。
- ・IPCCの科学的知見を参考にするとともに、2050年までに世界全体の温室効果ガス排出量を少なくとも50%削減するという長期目標を気候変動枠組条約の下で採択する。
- ・この実現に向け、今後10~20年後に世界全体での排出量をピークアウトさせることを目指し、低炭素社会の構築や革新的技術開発の推進を含む

図3-1-9 民生、産業、運輸部門における2050年の二酸化炭素排出削減イメージ



注1：図中の矢印は、方策が貢献する主な部門  
 注2：図中の数字は、方策による削減量をシナリオAとBに応じた推計  
 出典：低炭素社会に向けた12の方策（2008年5月、「2050日本低炭素社会」シナリオチーム（（独）国立環境研究所・京都大学・立命館大学・みずほ情報総研（株））

2050年までの世界全体での排出量の削減のあり方を共有する。  
 ・2050年までに世界全体の温室効果ガス排出量を少なくとも半減させる目標の実現に向けて、国際的な連帯の精神の下、すべての国が排出削減に取り組むとともに、先進国が大幅な排出量の削減を

達成することによって世界全体の取組を主導する。同時に、途上国、特に排出量の大きい主要途上国は、その責任と能力に応じて、緩和のための行動を取る義務を国際的に負う必要があることを共有する。

### 3 生物多様性条約第10回締約国会議に向けたわが国の取組

人類の生存には、生物多様性の維持された地球環境が必要です。経済社会の中で自然に生物多様性が維持されていくように、経済社会のルールや仕組みを変えていくことが必要です。

#### (1) 生物多様性基本法の成立まで

平成20年5月、与野党の共同提案による**生物多様性基本法**（平成20年法律第58号）が全会一致で成立しました。この法律は、生物多様性の保全と持続可能な利用を進めることで、生物多様性の恵みを将来にわたり享受できる社会、すなわち、自然と共生する社会を実現することを目的とした法律であり、生物多様性施策に関する基本となる事項を定めています。保全や利用等に関する基本原則、国が講ずべき基本的施策、国、地方公共団体、事業者、国民・民間団体の責務などが規定されています。

折しも、同じ5月にドイツで開催された**生物多様性条約第9回締約国会議（COP9）**は、平成22年10月にCOP10を愛知県名古屋市で開催することを決定しました。わが国は、議長国として会議を円滑に運営し

成功に導く重要な役割を果たさなければなりません。また、COP10はわが国で開催される生物多様性関係の国際会議としては最大のものになることから、国内での生物多様性に対する認識や取組を飛躍的に向上させる好機ともいえます。国内外で生物多様性の保全や持続可能な利用を推進していくべきときに、生物多様性基本法が成立したことは時宜を得たことといえます。

#### (2) 生物多様性はなぜ必要か

生物多様性条約は平成5年に発効し、21年3月末現在、わが国をはじめ世界中のほとんどの国（190ヶ国及びEC）が締約国になっています。COP9には約170ヶ国からオブザーバーを含め7,000人以上が参加するなど、この条約には、国際的に高い関心が寄せられています。

一方、環境省が平成16年に行ったアンケート調査では、国内で「生物多様性」という言葉を知っている、あるいは聞いたことがあると回答した人は全体の約30%に過ぎず、国際的な関心の高さに比べ、生物

多様性への国内の関心は必ずしも高いとはいえません(図3-1-10)。その理由の一つに生物多様性という言葉がわかりづらいことが考えられます。

#### ア わかりづらい生物多様性という言葉

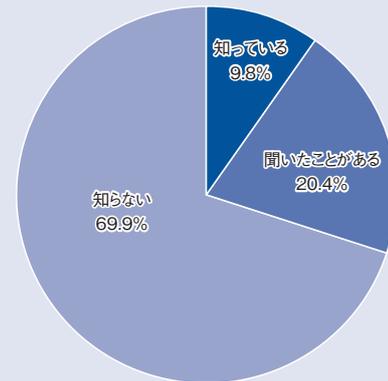
生物多様性条約では、生物多様性を、「すべての生物(陸上生態系、海洋その他の水界生態系、これらが複合した生態系その他生息又は生育の場のいかなを問わない。)間の変異性をいうものとし、種内の多様性、種間の多様性及び生態系の多様性を含む。」と定義しています。生物多様性を端的に、またわかりやすく説明することは難しいのですが、長い生物進化の歴史を経て、地球上のさまざまな環境にさまざまな生物が適応し、食物連鎖などの生物同士の相互関係を持って存在している状態と言い換えることができます。あるいは、地域に固有な自然があり、それぞれに特有の生きものがあること、そして、それぞれがつながっていることともいえます。生物多様性に対する国際的な関心の高さは、生物多様性が人類の生存に必要な不可欠である一方、地球規模で生物多様性が失われつつあるとの危機感が高まってきていることが大きな理由と考えられます。

#### イ 生物多様性に支えられる私たちの暮らし

この白書に使われている紙は植物繊維から作られています。毎日の食卓に上るご飯や野菜は元々野外に生えていた植物を改良した農作物から作られています。平成16年のスマトラ島沖地震ではマングローブ林(熱帯や亜熱帯の川の河口などの汽水域に成立する林)やサンゴ礁が存在していた場所では津波の威力が緩和され被害が少なかったといわれています。鎮守の森や里地里山のような文化的景観も地域の生物多様性を反映しています。我々が生きていくのに必要な酸素は植物が作り出しています。このように、我々が毎日の暮らしで無意識に享受している大変重要な事柄の多くは、生物多様性によってもたらされる恵みなのです。そうした認識は、人々に十分に行き渡っていません。十分な認識がない中、今日の人間活動が生物多様性に与える負荷は無視できないものになってきています。

例えば、生物学の視点から持続可能性を評価する指標としてエコロジカル・フットプリントがあります。これは、人間活動が環境に与える負荷を、消費する資源の再生産や排出する廃棄物の浄化に必要な面積で示そうとするものです。世界自然保護基金(WWF)が

図3-1-10 生物多様性の認識状況



資料：平成16年環境省調査 全国の20歳以上の方2,000名を対象(1,483名から回答)

平成20年に発表した「リビング・プラネット・レポート」によると、平成17年時点で、全世界の人間が世界の平均的な生活水準で暮らした場合、その活動全体を支えるには地球1.3個分の面積が必要という結果を発表しています。

また、ミレニアム生態系評価(MA)や生態系と生物多様性の経済学(TEEB)の中間報告などの動きに見られるように、最近では、世界規模の視点に立って、我々人類が生物多様性からどのような恩恵を受けているか、生物多様性が悪化した場合どのような影響を被るかなどを評価し、政策につなげようとする試みが行われています。

環境省は、平成20年度に日本のサンゴ礁がもつ生態系サービスのうち、観光・レクリエーションの提供、商業用海産物の提供、波浪・浸食の被害からの保護の3つについて、現在の経済的価値を試算しました。日本では生態系サービスを経済評価した事例が少なく、今後より正確な試算方法の確立が求められます。同試算によれば、観光・レクリエーションの提供では2,399億円/年、商業用海産物の提供では107億円/年、波浪・浸食の被害からの保護では75~839億円/年と見込まれました。類似の試算として、TEEBの中間報告では、カリブ海のサンゴ礁が30年間に約80%減少した結果、ダイビング産業での損失が年間30億米ドルになると予測されることを紹介しています。サンゴ礁は生物種が豊富な生態系の一つとして保全の重要性が認識されていますが、存在自体により我々が計り知れない恩恵を受けていることも認識する必要があります。

コラム

日本のサンゴ礁の生態系サービスの経済的価値の試算

サンゴ礁は、漁場の提供や国土の形成・保持、観光やレクリエーションの創出など、人々に多くの恵み（生態系サービス）を与えてくれます。これらはいずれも健全なサンゴ礁生態系が維持されてはじめて実現するものです。

多様性に富むサンゴ礁がもつさまざまな生態系サービスの機能や価値を定量化することには限界がありますが、環境省では、日本国内において人間がサンゴ礁から受けるさまざまな生態系サービスのうち、①観光・レクリエーションの提供、②商業用海産物の提供及び③波浪・浸食の被害から保護の3つについて経済的価値を試算しました。

このような生態系サービスの経済評価は、限られた情報といくつかの仮説に基づいた計算であるため、評価できる対象が限定されます。しかし、

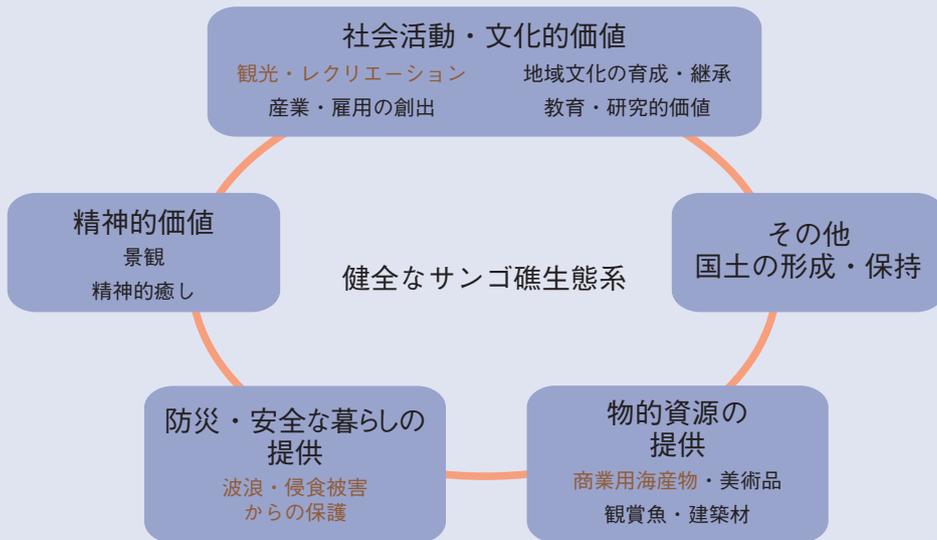
貨幣価値に置き換えることによって、人々に生態系の価値を分かりやすく伝えることや、他の経済的な価値との比較が可能となることから、開発や保全対策の費用と便益を同じ基準で表現することができる点で有益であるといえます。

日本のサンゴ礁生態系が持つ3つの機能に関する現在の経済的価値の試算結果

サンゴ礁の生態系サービス	経済的価値 (億円/年)
観光・レクリエーションの提供	2,399
商業用海産物の提供	107
波浪・侵食の被害からの保護	75~839

出典：環境省

サンゴ礁の生態系サービス



注：茶字は、平成20年度に環境省が経済的価値の試算を行った生態系サービス  
資料：環境省

(3) 生物多様性条約第10回締約国会議に向けた日本の取組

生物多様性条約には、①生物多様性の保全、②生物多様性の構成要素の持続可能な利用及び③遺伝資源の利用から生ずる利益の公正かつ衡平な配分、という3つの目的があります。③は、例えば、ある国に生育する植物を利用して外国資本が革新的な医薬品を開発し利益を上げた場合、その利益の一部を植物の採取された国にも公正かつ衡平に配分するという考え方を示しています。また、条約全体の目的を推進するために必

要な目標や優先すべき活動などを定めることを目的にして、「生物多様性条約戦略計画」が平成14年のCOP6で採択されました。この計画では、「生物多様性の損失速度を、2010年までに顕著に減少させる」ことを計画全体の目標（2010年目標）としました。この計画の達成状況を評価するため、世界の生物多様性の状況を15の指標から評価した「地球規模生物多様性概況第2版（GBO2）」が生物多様性条約事務局により平成18年に開催されたCOP8において公表されています。

COP10では、2010年以降の新たな目標を含む生物

多様性条約戦略計画の改定と、「遺伝資源へのアクセスと利益配分（ABS）」に関する国際的枠組みの検討終了が重要議題とされるほか、さまざまな議題が予定されています。

わが国はABSについては、国際的な遺伝資源の利用実態を踏まえ、実質的な利用上の支障が生じないように、また生物多様性の保全や持続可能な利用にも配慮された枠組みとなるよう作業部会等を通じて議論に貢献します。

2010年目標を含む生物多様性条約戦略計画の見直しについては、「生物多様性の損失速度を、2010年までに顕著に減少させる」という2010年目標を、一層測定可能で多くの立場の人々が自らの目標として認識でき、取組の推進につながるような目標にすることが重要です。そのためにはGBO2には盛り込まれていなかった生態系サービスの経済評価や人と自然の関わりに関する指標を取り入れる必要があります。この観点から、わが国は、現在第2フェーズの作業が行われているTEEBに参画し、また、現在検討中の「SATOYAMA イニシアティブ」の考え方や生物多様性の総合評価の成果を踏まえ、持続可能な自然資源管理などの指標や、わかりやすく計測可能な新目標を提案します。さらに、来るべきGBO3の作成や国際的なワークショップなどを通じて戦略計画の見直しにリーダーシップを発揮するよう努めていきます。

生物多様性の保全については、基本的かつ重要な施策として条約発効以前から世界的にさまざまな取組が進んでいます。例えば、地球上の全陸地面積の約13%が保護区に指定されています。（図3-1-11）生物多様性条約では、平成16年に開催されたCOP7において、保護区に関する作業計画がまとめられました。また、保護区の管理の充実や海洋保護区の指定などが課題であることが指摘されています。日本はCOP10

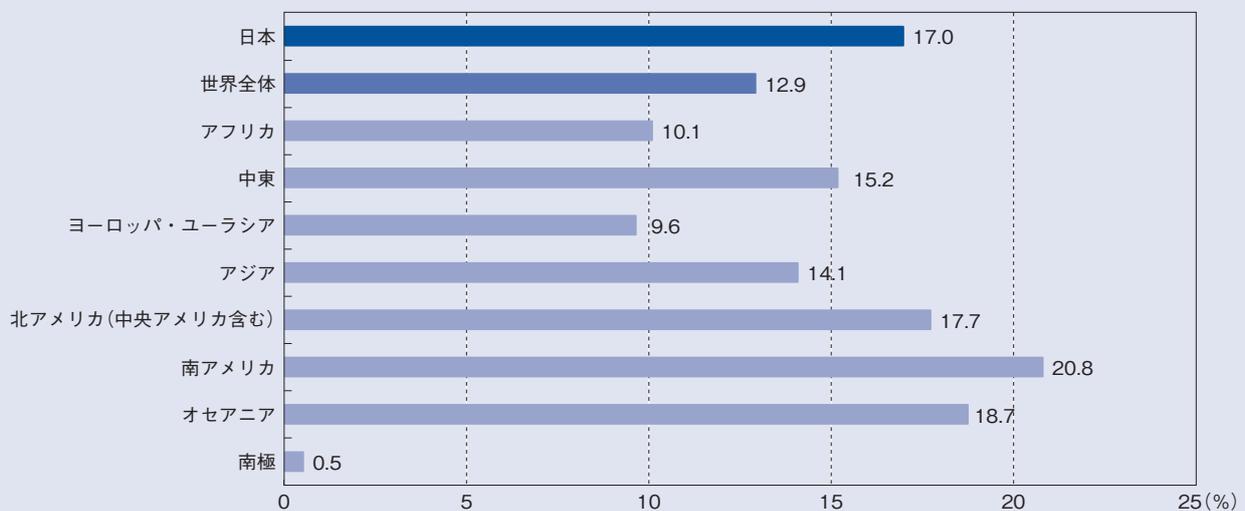
に向け、国際的にも課題となっている海洋保護区の指定などを推進するため、東アジアを中心としたサンゴ礁保護区のネットワークの構築を推進します。

生物多様性の構成要素の持続可能な利用については、COP7で生物多様性の持続可能な利用に関する原則とガイドラインが採択され、基本的な考え方がまとめられました。また、COP8で企業等の民間部門が条約の目的達成に貢献すべきという民間部門の参画に関する決議が採択されました。またこれを受け、COP9ではドイツ政府が条約の目的達成に民間企業の関与を強化するための「ビジネスと生物多様性イニシアティブ」を立ち上げ、賛同する企業34社（うち9社が日本企業）が条約の目的達成に資する取組の実施を約束する「リーダーシップ宣言」に署名しています。日本は、一次産業を中心とした人間活動と自然との相互の関わりにより形成された二次的自然環境における持続可能な自然資源管理を世界的に展開していくためのモデルを、日本の里山を冠した「SATOYAMA イニシアティブ」としてCOP10で提案・発信します。民間参画の推進については、COP10での発表を視野に、ドイツ政府の「ビジネスと生物多様性イニシアティブ」を発展させて、独自の取組を実施できるか検討します。国内では、事業者が生物多様性に配慮した活動を自主的に行うためのガイドラインの策定や、国民一人ひとりの行動を促す生物多様性に配慮した行動リストの提案を通じ、生物多様性に配慮した企業活動が盛んになるように支援し、国民のなお一層の参加を確保するようにしていきます。

#### （4）生物多様性に係る今後の展望

わが国の総人口は今後減少していくと予想される一方、世界人口は今後とも増加すると予想されています

図3-1-11 世界の保護地域の割合



注：陸域の表面積に対する保護地域面積の割合  
資料：The World's Protected Areas (2008) より環境省作成

(図2-1-1)。人口増加は生物多様性に与える負荷を増大させる可能性が高く、前出のWWFによるエコロジカル・フットプリントの試算では、すでに人類の活動は地球の許容量を超えています。今後何の対策もとらなければその値はさらに増加すると予想されています。生物多様性上重要な地域の保全をより一層進めていくことに加えて、人類が地球という有限な世界で生き続けられるように、生物多様性を持続可能な形で利用するための取組も併せて推進していく必要があります。環境省が平成19年に実施した「環境にやさしい企業行動調査」によれば、地球温暖化防止対策について何らかの取組を行っている企業は88%にのぼるにもかかわらず、生物多様性の保全への取組について「企業活動と大いに関係があり重要視している」企業は13%に過ぎず、生物多様性保全の取組について何らかの取組を行っている企業は約17%に過ぎないという結果が出ています。

一方で、平成20年5月に開催されたCOP9で「ビジネスと生物多様性イニシアティブ」のリーダーシップ宣言に署名した企業の約3割がわが国の企業であるなど、わが国の先進的な企業は生物多様性への取組を進めつつあります。また、持続可能な自然資源の利用の取組の一つとして、生物多様性に配慮した木材資源や水産資源の認証制度の取組が国内外で進んでいます。昨今の不況により企業の生物多様性に対する取組がより鈍化する可能性もありますが、生物多様性は新たなビジネスチャンスとなる大きな可能性を秘めています。

また、野生生物の生息環境に配慮した農業と、それにより付加価値を付けた農産物による地域振興など、生物多様性の保全と持続可能な利用の双方を満足させようとする取組も各地で進んでいます。例えば、新潟県佐渡島や兵庫県豊岡市では、野外で絶滅したトキやコウノトリの野生復帰の取組の一環として、無農薬や

減農薬により餌となる多様な生きものが住める水田を確保しつつ、その水田で生産された米の販売などにより地域振興につなげるといった試みが行われています。このように、生物多様性を保全することは食の安全や地域活性化といった問題の解決にも貢献するものでもあります。

以上のような事業者による活動を推進していくには、事業者側の努力だけでなく消費者の理解や協力も重要です。そのためには、我々の生活は生物多様性に支えられていること、わが国は食糧や木材などを海外から多量に輸入しており、国内だけでなく世界の生物多様性に大きく依存していること、生物多様性に配慮した製品の選択により生物多様性に与える負荷や悪影響を軽減できることなどを十分認識することが肝要です。

わが国は江戸時代に鎖国を経験しました。その間、国内では、限りある自然資源を上手に利用しながら生活を営み、経済を発展させ、加えて、花鳥風月を取り入れた浮世絵やさまざまな生きものを題材とした根付など、海外でも高く評価される庶民文化を発達させました。明治以降は、海外の進んだ技術を取り入れ、高度経済成長を経て世界的にも豊かな国となりました。この間、安全で豊かな生活の確保や経済成長を優先するあまり、少なからず自然を改変させてきたことは否めませんが、国土の67%が森林に覆われるなど、先進国としては豊かな生物多様性が保たれています。そして、多くの国民が自然を敬い、自然と調和しようとする心を持っています。我々は、こうした先人の知恵や暮らしと、最新の科学技術をうまく組み合わせながら、生物多様性の持つ可能性を最大限に活用し、豊かな経済社会を持続的に発展させるために、**生物多様性基本法**の目的である自然と共生する社会の実現を目指さなければなりません。

## 4 人類の発展の物質的基盤を確保する3R

人口の増加及び途上国も含めた経済発展に伴い、長期的に見ると世界では資源の需要が増大し、天然資源の枯渇が懸念される一方で、廃棄物問題が一層深刻化するものと予測されています。例えば、今後新たな油田等の発見の可能性があるものの、現在の消費ベースを前提とした場合、石油は40.6年後、天然ガスは65.1年後に枯渇すると見込まれていますし、世界の廃棄物量は2050年には2000年の2倍以上になるという試算もあります。また、有害廃棄物の不法な越境移動や、処理能力が十分でない途上国等において、環境上不適切なリサイクルが行われることにより、深刻な環境汚染を引き起こされるおそれもあります。アジアそして世界で**循環型社会**を構築することが、これらの問

題を防ぐ上で強く望まれています。そのためには、各国の国内において循環型社会をそれぞれ構築するとともに、廃棄物等の不法な輸出入を防止する取組を充実・強化した上で、わが国の先進的なリサイクル技術も活用して、アジア等において適正な資源循環の管理を進めていくことが必要です。このため、既にわが国の先導によって「**3Rイニシアティブ**」が進められているほか、**OECD**、**UNEP**等の国際機関により**資源生産性**の向上や資源循環利用に伴う環境影響の低減に向けた取組が活発化しています。

## 廃棄物の不法な越境移動防止のための水際対策

近年、リサイクル等を目的として、再生して循環利用できる資源が国境を越えて移動しており、それに伴い不法に廃棄物等を輸出しようとして顕在化する事例が増加してきています。このような状況を踏まえ、わが国では廃棄物等の不法な輸出入を防止するため、関係機関が連携して水際対策を行っています。平成20年10月には、「リデュース・リユース・リサイクル（3R）推進月間」の活動の一環として、税関による貨物開披検査（貨物の中身を直接検査すること）への環境省職員の立会強化、輸出入関係事業者へのパンフレットやパーゼル法等説明会の案内配布を通じた廃棄物等輸出入管理制度や事前相談制度に関する周知等を行いました。



貨物開披検査の様子  
資料：環境省

### (1) 3Rイニシアティブ

わが国は2004年のG8シーアイランドサミットでの合意に基づき「3Rイニシアティブ」を推進しており、G8をはじめとする主要国やアジア諸国との政策対話を通じて情報を共有してきました。この結果、G8各国及び主要な途上国において3Rの概念が広く共有され、資源の効率的利用に向けてG8が協調して政策的対応をとっていかうとする動きも出てきました。これを踏まえて、わが国は、平成20年のG8環境大臣会合において3Rを取り上げ、「神戸3R行動計画」に合意しました。この行動計画では、3R活動が、**資源生産性向上**や経済活動に伴う資源消費と環境汚染の切り離し（デカップリング）にも貢献することなどの認識が共有されました。その上で、G8各国が今後取り組む具体的行動として、「3R推進を通じた資源生産性の向上と目標の設定」、「開発途上国の能力開発の支援」といった具体的取組が列挙されました。今後は、行動計画に基づく取組を進め、平成23年のG8環境大臣会合等に向けて、行動計画に基づく施策のフォローアップを行うこととされています。

わが国は、「神戸3R行動計画」を具体的に実施していく一環として、平成21年に「アジア3R推進フォーラム」を発足させます。同フォーラムは、アジアにおける各国政府、国際機関、援助機関、民間セクター等幅広い関係者が参加して、3Rに関する国際協力を推進するプラットフォームになるものです。同年3月には、同フォーラムの発足に向けた準備の一環として、「アジア3Rハイレベルセミナー」を開催しました。会議ではアジア各国における3Rの推進に向けた協力の優先分野として、3Rの実践に必要な資金の確保、人材開発、国際共同研究などが列挙され、今後同フォー

ラムの下でこれらの分野に係る具体的な協力内容を協議していくこととされました。わが国としては、このフォーラムを通じて、アジア各国において優良な3Rの具体的な取組を創出、発展させ、廃棄物の適正処理の推進と3Rを通じた資源利用に関する効率の向上によって「**循環型社会**」を実現するための地域協力を活性化させたいと考えています。

### (2) 物質フロー分析及び資源生産性の向上に関する国際的取組

わが国は、平成15年に初めて策定した「**循環型社会形成推進基本計画**」において、物質フローを活用した指標を設定したこと等を踏まえて、同年4月にフランス・パリで開催されたG8環境大臣会合において、「資源生産性」について各国で共同研究を開始することを提案し合意されました。これを受けて、OECDでは、平成16年に「物質フロー及び資源生産性に関する理事会勧告」が採択され、OECDにおいては物質フロー分析に関するガイダンスマニュアルの作成などの国際共同作業が行われました。

さらに、平成20年3月には、「資源生産性に関するOECD理事会勧告」が採択されました。これは、平成16年以降のOECDにおける取組の進展やOECD加盟各国の政策の進展に加えて、G8においても「資源生産性を考慮した目標」の設定に関して合意がなされるなど資源生産性の向上について国際的な取組機運が高まったことを踏まえたものです。今後はこの勧告に基づき、加盟国が、物質フローとそれに付随する環境影響に係る分析能力を強化するとともに、それらの情報を目標設定に使用することを含め、計画目的で利用することを検討することなどが求められています。わ

が国は、既にこうした内容を循環型社会基本計画に盛り込み具体的な取組を推進しているため、この勧告の内容については加盟国の中でも最も取組が進んでいるといえます。

(3) 資源の利用に伴う環境影響の低減に向けた国際的取組

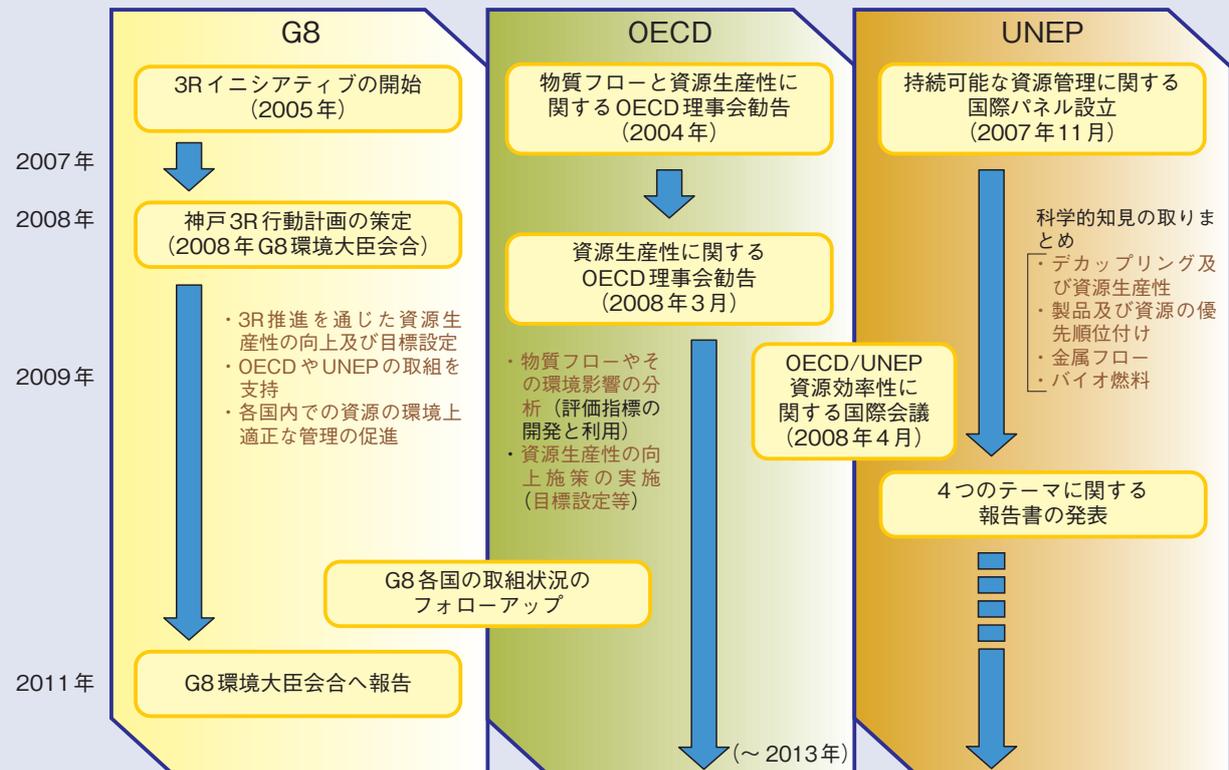
3RイニシアティブやOECDにおける取組などを通じて、明らかになってきた課題の一つが、天然資源の採掘から運搬、消費、廃棄といったライフサイクル全体における「持続可能な資源管理」の実現に向けて科学的な知見の蓄積・評価を行うことの重要性です。UNEPは平成19年11月に、「UNEP持続可能な資源管理に関する国際パネル」を設立し、資源の利用と環境影響・持続可能性に関する情報収集、資源の利用に伴う環境影響に関する科学的評価と資源の効率的利用に関する政策的な助言の提供、人材育成と国際的な知識交流の支援に取り組んでいます。パネルにはわが国も含め各国から約20名の専門家が参加してデカップリング及び資源生産性の概念の理解、持続可能性の観点からの製品及び資源の優先順位付け、地球規模の金属フロー並びにバイオ燃料の持続可能性の4つの課題について、幅広い科学的知見を評価する作業を行っており、平成21年にはその報告書の完成・公表が予定されています。

わが国は、平成20年度から同パネルへ資金拠出を行うとともに、平成21年3月には、アジア各国からパネルに加わっている専門家と、アジア各国の政策責任者の参加する「持続可能な資源管理に関するアジアセミナー」を開催し、パネルの活動や成果の普及を行うとともに、アジア各国の現状や政策の必要性をパネルの専門家に訴えました。わが国は、これらを通じて、持続可能な資源管理に関する国際的取組に大きく貢献をしています(図3-1-12)。

(4) 循環型社会構築の国際的推進に向けたわが国の役割

世界全体で、なお一層の資源生産性の向上及び資源利用に伴う環境影響の低減のための政策を具体的に実行して成果をあげていくことが求められています。わが国は、「もったいない」の言葉に代表されるように昔からものを大切にしてきた経験を生かし、これらの取組のトップランナーとして、レアメタルの回収等も含めた再生利用の質的向上などより高度な課題に取り組む必要があります。これらを踏まえ、「アジア3R推進フォーラム」の発足等を通じ、わが国の知見・技術・経験を活かした国際協力を推進し、人類の持続可能な発展のための物質的な基盤を築く上でのリーダーの役割を果たしていく必要があります。

図3-1-12 資源生産性・持続可能な資源管理に関する国際的な動向



資料：環境省

## 第2節 環境対策と世界の経済、国内の経済

平成20年後半以降の世界の同時不況は、株価の下落や失業者の増加などにより、人々の生活を脅かしています。この不況下で、景気回復を優先して環境対策を後回しにするのではなく、100年後の社会を考え、むしろ環境の保全に資する分野に投資をしたらどうでしょう。第1節で見たとおり、100年後の人類が地球の生態系と共存できる社会の構築に向けては、膨大な投資が必要です。環境を守ることが経済的に報われるような社会へと変革する絶好の機会です。そうした積極的な発想によって、不況を乗り越える鍵を環境対策に

求める動きが世界的に広がっています。いわゆる「グリーン・ニューディール」と呼ばれ、環境負荷を減らすとともに、経済効果や雇用効果を生み出そうとする政策です。わが国は、環境政策の持つ経済的な意義に関して、多くの経験を有しています。以下では、環境対策へと向かう国際機関や各国の動向、わが国におけるグリーン・ニューディール施策の最近の動向をとらえ、また、国境を超えた物の流れや環境対策における協調を通じて、わが国と他の国々々が密接なかかわりを持っていることについて論じます。

### 1 環境対策が牽引する世界経済

国際機関や諸外国は、近年、環境対策の経済的効果等について見積もりを進めています。また、実際に環境対策と経済対策を同時に進めようとする政策が打ち出されています。ここでは、そうした環境対策へと向かう世界の動きについて見てみます。

#### (1) 環境対策による経済や雇用への効果

##### ア 国際機関における見積り

環境保全のための取組と、雇用の創出や産業の育成等の経済的な取組、そして社会的弱者の保護等の社会的な取組は、そもそも対立するものと考えべきではありません。むしろ、これらをいかにして組み合わせながら進めていくかが求められています。

UNEPを始め国際機関では、既に、様々な提言がなされています。平成20年9月、UNEP、国際労働機関（ILO）等の国際機関が協力し、「グリーン・ジョブ：持続可能な低炭素社会における働きがいのある人間らしい仕事を目指して」（以下、「グリーン・ジョブ」という。）という環境と経済に係る分析を行った報告書を作成しました。同報告書では、環境の質の保全や回復に実質的に貢献する労働を「グリーン雇用」と定義し、エネルギー、建設業、運輸、製造業、食料と農業及び林業の6つの分野をとりあげて分析しています。そして、これまでのグリーン雇用は多くの分野において限定的であったものの、今後、世界的に、低炭素で持続可能な経済へと移行していく中で、グリーン雇用の創出が加速される見込みがあるとしています。

例えばエネルギー供給の分野では、化石燃料による発電と比較して、再生可能エネルギーの方が、設備当たり、発電量当たり、あるいは投資額当たりの雇用創出量が高いと論じています。2006年における世界での風力発電による雇用量を30万人、太陽光発電による雇用量を17万人、バイオマス発電では117万4千人

等とまとめています（表3-2-1）。また、各国には今後更にグリーン雇用に創出する潜在的な能力があるとしています。世界的に見て、2030年までに風力発電では210万人、太陽光発電では630万人の雇用を増やすことができ、バイオマス発電に関連して、原料を生産する農業や製造業では、1,200万人まで雇用することができると予測しています。また、このような経済のグリーン化のためには政府の役割が必要不可欠であ

表3-2-1 再生可能エネルギー分野での世界の雇用の見積もり

再生可能エネルギー源	世界全体	特定の国	
風力	300,000	ドイツ	82,100
		米国	36,800
		スペイン	35,000
		中国	22,200
		デンマーク インド	21,000 10,000
太陽光	170,000	中国	55,000
		ドイツ	35,000
		スペイン 米国	26,449 15,700
太陽熱	624,000 以上	中国	600,000
		ドイツ	13,300
		スペイン 米国	9,142 1,900
バイオマス	1,174,000	ブラジル	500,000
		米国	312,200
		中国	266,600
		ドイツ スペイン	95,400 10,349
水力	39,000 以上	ヨーロッパ	20,000
		米国	19,000
地熱	25,000	米国	21,000
		ドイツ	4,200
再生可能、複合型	2,332,000 以上		

\*情報が入手可能な国についてまとめたもの  
出典：UNEP「グリーン・ジョブ：持続可能な低炭素社会における働きがいのある人間らしい仕事を目指して（2008年）」

り、環境の保全に資する企業活動への需要が高まり、利益を生み出せるような仕組みを作ることが企業、産業界からも求められているとしています。クリーン開発メカニズム (CDM) や排出量取引のような炭素市場の整備、ヨーロッパの多くの国で採用されているような税制度のグリーン化、目標設定と義務化、再生可能エネルギーへのシフト等の政策は重要であると述べています。なお、同報告書では、世界では失業者や十分な賃金を受け取っていない労働者が多数いること、雇用の創出に苦慮している国があること等を挙げながら、グリーン雇用がこれらの問題の解決に資すること、グリーン雇用の拡大の動きは、きちんとした労働環境の確保等、持続可能で公平な経済を実現するための挑戦としてとらえる必要があるとしています。

さらに、UNEPは2009年の2月には、「グローバル・グリーン・ニューディール」という報告書を公表しています。ここでは、グローバル・グリーン・ニューディールの目的を、①短期的に、経済回復や雇用機会の創出や、社会的に弱い立場の人々の保護に貢献すること、②炭素への依存、生態系の損失、水不足を警告し、2025年までに、地球温暖化や生態系サービスの損失を止めることにおいて確かな前進をすること、③さらに、ミレニアム開発目標等の2025年までに世界の極貧を撲滅すること、としています。

その上で、高所得のOECD各国は今後2年間に、炭素依存を減らすための各国における様々な行動に、少なくともGDPの1%を支出することや、国際社会として取り組むべきことを10の項目等にまとめて、その実行を求めています。

このほか、UNEPでは、世界のエコノミストとともに、今後約2年間に視野に、「グリーン経済イニシアティブ」を始めました。このイニシアティブは、①自然がもたらすサービスの価値を評価し、GDP等の国民経済計算や国際勘定に組み込んでいくこと、②環境に関連する雇用の創出、そのための政策設計及び③経済のグリーン化を促進するための手法やマーケットシグナルの開発等3つの要素を柱としており、今後、約2年間に様々な調査を行い、その結果を踏まえ、各国に対し提言を行うこととしています。わが国においても、このような環境の価値の経済的評価や、環境対策と雇用の関係等、経済のグリーン化についての検討を進めることが求められています。

#### イ 各国における見積り

これまでも環境と経済との関係について分析を進めていたドイツでは、2009年1月に「環境経済報告書2009」を作成しました。同報告書では、2007年に製造された工業製品の5パーセントが環境関連製品であり、環境関連分野の雇用では、すでに180万人分が創出されているとしています。

アメリカでは、民主党のオバマ大統領による新たな

政権の発足に伴い、積極的な環境政策についての提言が打ち出されています。その背景となる考え方は、同政権にかかわりの深いアメリカのシンクタンクであるアメリカ進歩センターにより2008年9月に公表された報告書「グリーン・リカバリー」に見ることができます。これによれば、環境分野への1,000億ドルの投資等によって、直接的、間接的、及び誘発される効果として、およそ200万人の雇用を創出できるとしています。また、同様の支出について、家庭の消費活動を刺激する形で行った場合の雇用創出効果はおよそ170万人、石油産業においては、およそ54万人となることを述べ、相対的に、環境分野においては雇用創出効果が高いことを論じています。

このように、世界では、環境の保全について、雇用の確保や経済の回復など、他の様々な目標の達成と一体のものとしてとらえ、それらの同時達成を目指して政策を進めようとしています。わが国においても、同様の様々な検討を行いつつ、環境と経済社会の統合的な向上についての知見を高めて、随時政策に活かしていくことが重要です。

#### (2) 各国における環境対策と経済対策の一体的な推進

##### ア 環境と経済の好循環

わが国では、高度経済成長期に甚大な大気汚染を始め深刻な産業公害が発生し、後追的に世界でも最も厳しい公害規制を行いました。この公害規制とマクロ経済との関係を分析した(独)国立環境研究所の研究では、実際よりも遅く規制を行うなど緩い環境政策を講じたとした場合の方が経済成長率は低くなり、逆に公害規制を早く講じる厳しい政策を採用した場合の方が経済成長率は高くなったものと推計されました。公害規制も決して反経済的ではなかったのです。また、規制が技術革新を生み、国際戦略商品を育てた例として、わが国の自動車排ガス規制の例が良く知られています。

##### イ グリーン・ニューディールへと向かう世界の動き

アメリカでは、民主党のオバマ大統領が就任し、環境対策にも積極的な姿勢を打ち出しています。

2月に発表された予算教書に盛り込まれたクリーン経済に関する政策では、今後10年で1,500億ドルをクリーンエネルギーに対し戦略的に投資し、長期的には、再生可能エネルギー由来の電力の割合を、2012年までに10パーセント、2025年までに25パーセントにする方向を示し、また、米国全体でキャップアンドトレードプログラムを導入し、温室効果ガスの排出量を2020年までに2005年比14%、2050年までに2005年比83%削減することとしています。具体的には、

平成21年2月17日に成立した米国再生・再投資法において、エネルギー分野に430億ドルを投資し、再生可能エネルギーの技術開発や導入促進を支援することによって、今後3年間でクリーンエネルギーのキャパシティを2倍にすることを目指しています。また、連邦政府の建物の省エネや改修等を進め高機能のグリーンビルディングとすることに55億ドルの予算を決定しています。さらに民間での住宅改修等により耐寒構造化、配電網の近代化と家庭へのスマートメーターの導入、風力、太陽光、水力等の再生可能エネルギー分野への税制措置等を盛り込んでいます。米国再生・再投資法ではこのほか、水質汚染対策、洪水対策、汚染地域等の浄化等により、科学技術研究、インフラ整備等とあわせ今後2年間で350万人の雇用創出を目指す等、環境対策も活用して経済対策を実施しようとする姿勢が示されています。

韓国では、今後の経済政策のパッケージが2009年1月に公表されました。4年間で約50兆ウォン（約3

兆5,400億円、平成21年1月現在）の公共投資を実施し、96万人の雇用創出を行う予定です。公共投資のうち雇用創出効果が高い分野である土木、建築等の分野において、従来型の公共投資に環境配慮の側面を追加することにより、短期的には雇用創出効果を、長期的には環境配慮型の社会インフラや事業の成長を促進しようとしています。

これらの国を始め、環境対策と経済対策を同時に進めようとする取組が、いくつもの国で行われています。わが国においても、直面している深刻な不況を克服するためにも、これからの経済の成長分野を育成するためにも、また、環境、経済、社会の調和のとれた持続可能な社会を構築するためにも、グリーン・ニューディールとして求められている政策、環境対策と経済対策とを両立させた政策に大きく舵を切る必要があります。以下では、そのような国内の動きについて見ていきます。

## 2 環境対策が牽引する日本経済

平成20年9月以降の世界同時不況下において日本経済も大きな影響を受けており、国内総生産（実質GDP、季節調整済み）は平成20年の10～12月期で前期比3.3%減（年率換算12.7%減）という大幅なマイナス成長を記録しました。これは、昭和49年1～3月期の年率換算13.1%減に次いで戦後2番目に低い水準でした。また、3四半期連続の実質GDPマイナスの最大要因は、輸出の落ち込みですが、設備投資の減少や人件費の抑制も原因となっています。

このような状況の中で、環境分野への思い切った投資により、当面の経済成長と雇用を創出するとともに、将来の成長産業を育てることが期待されます。わが国の高い技術力を生かして、環境と経済をともに向上・発展させるための方法を探ります。

### (1) 「緑の経済と社会の変革」

環境対策を思い切って実行することにより、直面する環境問題に対処するとともに、経済危機を克服するとの観点から、斎藤環境大臣が自らの考え方を4月20日に「緑の経済と社会の変革」として取りまとめました。この中では、「環境と経済の統合的向上」「低炭素社会、循環型社会、自然共生社会の統合的な実現」「すべての主体の参画と協働」「様々な政策のベストミックス」「アジアへ、そして世界へ広げる取組」という基本的な考え方の下に、中長期の視点も織り込みながら今後取り組むべき施策を示しました（表3-2-2）。

### (2) 「未来開拓戦略による低炭素革命」

今回の経済危機は世界の経済や産業をめぐる競争の構図を一変させる可能性をはらんでいます。こうした状況下において、麻生総理大臣の指示のもと「未来開拓戦略」（平成21年4月内閣府・経済産業省）が取りまとめられ、経済財政諮問会議において了承されました。この戦略は、「健康長寿」及び「魅力発揮」とともに、環境分野では、太陽光発電・省エネ世界一プラン、エコカー世界最速普及プラン、低炭素交通・都市革命、資源大国実現プランといった「低炭素で世界をリードする国」を2020年におけるわが国の目指すべき将来像の柱の一つとして示しています。

### (3) 環境対策により活性化する地域経済

#### ア 環境対策が地域経済にもたらす経済、雇用への効果

前述のとおり、政府による思い切った環境対策の実行が決まり、地方においても、環境対策がもたらす経済効果への期待が高まっています。

高知県は、単位面積当たりの太陽光発電の発電量や総面積に占める森林面積割合が全国一であり、自然エネルギーの潜在量が非常に高い県です。

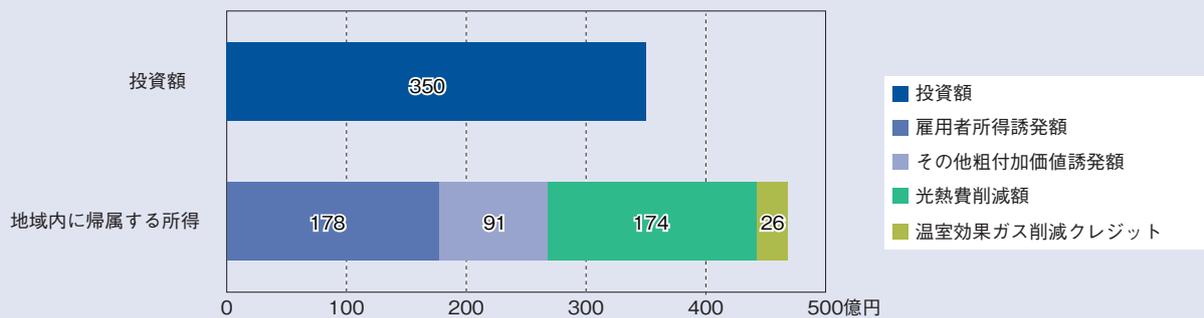
環境省では、このような特徴を持つ高知県を例に、約3割の温室効果ガスの削減を行う場合（2020年を想定）に必要な太陽光発電などの機器の購入・設置、住宅の省エネ改修や公共交通の利用促進などの対策を

表3-2-2 緑の経済と社会の変革の施策内容

施策	内容
緑の社会資本への変革	<ul style="list-style-type: none"> <li>・学校等公的施設を日本全国でエコ改造（学校施設、国の施設、地方公共団体の施設のエコ改修）</li> <li>・都市、交通のエコ改造（①コンパクトで人と環境に優しいまちづくり、②環境に優しい交通インフラづくり、③環境に優しく人の健康も確保できる水インフラづくり）</li> <li>・国土のクリーンアップ（①不法投棄の処理、②漂流・漂着ゴミの処理、③PCB、アスベスト等対策）</li> <li>・美しい自然と水辺（①美しい自然の確保、②美しい水辺、水循環の確保）</li> <li>・温暖化による気候変動への適応策</li> </ul>
緑の地域コミュニティへの変革	<ul style="list-style-type: none"> <li>・環境保全に取り組む地方公共団体が中心となる取組支援（①環境保全型の地域づくり、②環境保全型の交通システムづくり、③大気・水環境を始めとした公害防止）</li> <li>・地域コミュニティによる取組支援（①自然環境の保全と活用による活力ある地域づくり、②環境人材育成と多様な主体による活力ある地域づくり）</li> <li>・元気な森づくり、農山漁村づくり（①都市の力も活用した森林の整備と保全、②環境保全型農林水産業）</li> <li>・まちと地域の循環型社会づくり（①循環型コミュニティの活性化、②リデュース・リユースの推進、③バイオマス資源の循環利活用、④水の循環利用推進、⑤窒素・リンの循環利用）</li> </ul>
緑の消費への変革	<ul style="list-style-type: none"> <li>・省エネ家電への一斉買換等の取組促進（①省エネ家電の爆発的普及、②グリーン購入・契約の促進）</li> <li>・次世代省エネ住宅・建築物の普及（①高い環境性能を持つ住宅・建築物の普及拡大、②既存住宅・建築物の省エネ改修、長寿命化）</li> <li>・次世代自動車の普及促進に向けた取組（①次世代自動車の普及促進、②バイオ燃料供給のために必要な設備や急速充電設備の設置、③バイオ燃料の導入促進、④国等による次世代自動車の率先導入）</li> </ul>
緑の投資への変革	<ul style="list-style-type: none"> <li>・環境配慮を経済活動に織り込む制度（①排出量取引制度、②税制のグリーン化、③カーボン・オフセットの普及）</li> <li>・環境への投資を促す金融（①環境設備投資促進のための融資の拡大、②環境配慮企業、環境産業への投資の促進）</li> <li>・環境配慮経営の促進</li> <li>・グリーン情報化の推進</li> <li>・循環産業の育成（①リサイクルシステム・技術の高度化、②循環型社会ビジネスの信頼性・透明性の向上、③廃棄物処理システムの低炭素化推進）</li> <li>・エネルギー産業のグリーン化（①再生可能エネルギー大国に向けた取組、②地域の資源を活かした取組、③安心、安全な原子力発電）</li> </ul>
緑の技術革新	<ul style="list-style-type: none"> <li>・環境と経済をともに向上・発展させる基盤となる研究（①環境経済政策研究の推進、②低炭素社会づくりのための中・長期目標達成ロードマップ策定調査）</li> <li>・2050年をにらんだ長期的な技術開発</li> <li>・10～20年後の実用化・普及をにらんだ技術開発</li> <li>・環境技術の普及・活用（①最先端の環境技術の普及と既存技術の活用、②地域における環境技術開発支援）</li> <li>・地球温暖化による気候変動への適応策（①地域レベルでの温暖化予想実施、②適応対策の研究・開発）</li> <li>・環境モニタリング、環境管理と情報収集・提供の推進（①環境モニタリング、環境管理の推進、②生物多様性条約第10回締約国会議に向けた情報の収集・分析と提供）</li> </ul>
緑のアジアへの貢献	<ul style="list-style-type: none"> <li>・戦略的、体系的で現場と通じた環境協力の展開</li> <li>・アジアにおける環境モデル都市づくり</li> <li>・コベネフィット・アプローチの推進</li> <li>・健全な水循環形成への支援</li> <li>・アジアレベルの循環型社会づくり</li> <li>・アジアにおける自然共生社会づくり</li> <li>・越境汚染対策</li> </ul>

資料：環境省

図3-2-1 地球温暖化対策の地域経済への効果

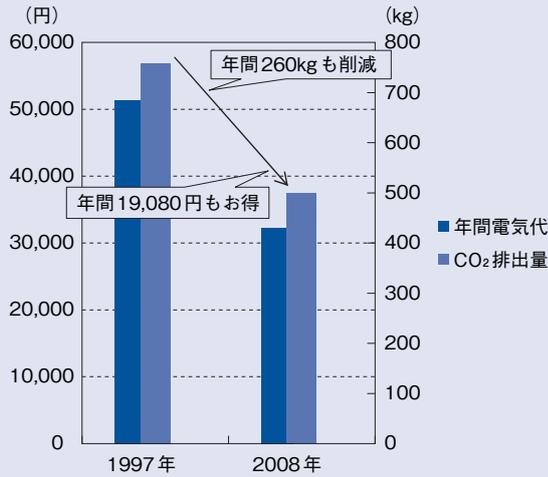


注1：約350億円の投資を行った場合の経済波及効果について、高知県産業連関表等を用いて試算  
 注2：域内の所得向上の効果を把握するため、生産誘発効果ではなく、付加価値の誘発効果を試算  
 なお、実際は、製品の発注等による域外への波及効果も相当あると考えられるが、今回は試算していない  
 注3：地球温暖化対策の光熱費削減額については、ガソリンスタンドでのマージン、もともと域内で調達していた電力の供給等の地球温暖化対策による売上の減少分等を差し引いたもの  
 注4：温室効果ガス排出削減クレジットは、5%分を域外に売却したと想定（20,000円/トン（二酸化炭素換算））  
 出典：環境省「地球温暖化対策と地域経済循環に関する検討会報告書」（平成21年3月）

講じることによって、どのように地域経済に効果が波及するか算出しました。地球温暖化対策（投資額350億円）について、粗付加価値誘発額を試算したところ、269億円となりました。さらに、地球温暖化対策

に投資した場合、化石燃料の消費に伴う域外への所得流出が確実に削減され、温室効果ガス排出削減クレジットの売却益による効果なども生じます。これを試算すると、合わせて469億円の経済効果が見込まれ、

図3-2-2 省エネ型エアコンへの買換え効果



注1：1997年は、冷房に係るCOP（平均エネルギー消費効率）上位11機種種の平均値  
 2：2008年は、COP（冷暖房平均エネルギー消費効率）上位15機種種の平均値  
 資料：(財)省エネルギーセンター 省エネ性能カタログ（家電製品）1997年版、2008年冬版より環境省作成

地域内に帰属する所得として、投資額を大きく上回る額が発生するとの結果を得ました（図3-2-1）。

東京都千代田区では、環境モデル都市行動計画において、都心の低炭素化と地方の活性化を両立するため、地方の大型市民風車プロジェクトの支援を行うことを位置づけています。千代田区のこのような取組は、東京都が大規模事業所に対して、平成21年度から「温室効果ガス排出総量削減義務と排出量取引制度」（東京都環境確保条例）を導入しグリーン電力等の活用を削減義務の履行手段の一つとして認めたことを受けて実施されることになったものです。今後このような地域が連携した地球温暖化対策に関するプロジェクトが実施されていくことにより、都市から地方への資金移転を促すと考えられます。

#### イ エネルギー需要部門の対策による経済への波及の推計

平成19年度の業務その他部門及び家庭部門における二酸化炭素排出量は、それぞれ全部門の約18%、約14%を占めています（図2-1-7参照）。

基準年（1990年）比で見た場合、それぞれ43.8%、41.2%も増加しており、他部門に比べて伸びが著しいため、2010年の目標を目指してエネルギー需要側として省エネ対策を行うことが強く望まれています。そうした対策の具体例の一つとして、仮に省エネ家電である高効率エアコンを導入する場合で試算しますと、1997年の機器に比べて2008年の機器は、年間で二酸化炭素を260kg削減し、電気代も19,080円節約できるとの結果でした（図3-2-2）。

また、家庭部門の二酸化炭素総排出量1億8,000万

図3-2-3 太陽光発電累積導入量の推移



資料：IEA, TRENDS IN PHOTOVOLTAIC APPLICATIONS Survey report of selected IEA countries between 1992 and 2007 (2008) より環境省作成

トン（平成19年度）を単純に1世帯平均とした場合、年間3.4トンの排出となりますが、260kgはこの7.6%に当たります。

同じように、二酸化炭素排出削減や経済効果が太陽光発電についても考えられます。太陽光発電の国内累積導入量は、平成19年時点で1,919MWです。一方で、ドイツは3,862MWを有し、平成17年に導入量でドイツに抜かれてからその差が広がっています（図3-2-3）。

低炭素社会づくり行動計画でも既存先進技術の普及として、太陽光発電の大幅拡大を位置づけ、2020年に10倍、2030年に40倍に増やすことを目指しています。この目標を実現するには、およそ10年間の間に約12,100MWの太陽光発電を生産しなくてはなりません。また、約12,100MWの太陽電池パネルが設置されたと仮定し、平均稼働率から算出すると、年間で約121億kWhの発電量が得られると推測されます（太陽電池アレイ出力1kW当たりの年間発電量を約1,000kWh/年として計算）。これは、約340万世帯の年間消費電力に相当し（1世帯当たりの年間電力消費量を3,600kWh/（世帯・年）として計算（出典：電気事業連合会「原子力・エネルギー図面集2009年版」））、家庭部門の二酸化炭素総排出量1億8,000万トン（平成19年度）の約4%を削減することになります（※電力排出原単位は、0.453kg-CO<sub>2</sub>/kWhで計算。）。

さらに、麻生総理のスピーチ「新たな成長に向けて」（平成21年4月9日）に基づく未来開拓戦略において、太陽光発電の規模を2020年頃に20倍程度に拡大することが目標とされました。この目標の実現を目指し、公共建築物や公的施設、農業用施設等での導入促進を進めるとともに、太陽光発電による余剰電力を電力会社が買い取る新たな制度を導入します。

#### ウ 地球環境問題に取り組む地方公共団体への期待

地球環境問題への対応は、国、地域、個人など各主体での取組が必要であり、例えば、地球温暖化対策推進法では、身近な地方公共団体（義務化されたのは特

例市以上の約100地方公共団体)が区域の温室効果ガス排出抑制のための施策を**地方公共団体実行計画**の中に策定することとされました。各地方公共団体は、同計画に基づき、水・緑・風の道等を生かした良好な都市環境の創出、次世代エコ建築の整備、**新エネルギー**を中心とする再生可能エネルギーの導入、低炭素交通インフラの整備などの区域の自然的条件に応じた温室効果ガスの排出削減等を進めることとなります。

地域においては、このような対策が実行に移されると、雇用や地域経済にも良い影響が生まれると期待されます。一つの例を見てみましょう。昨年から今年にかけての緊急の雇用施策ではありませんが、地域では、既に環境対策を進めながら地域の雇用を維持している例があります。北海道標茶町では、大量の廃プラスチックや家畜糞尿の処理、カラマツの間伐材など、地域の廃棄物処理の問題を抱えていましたが、まちづくりの担い手となる市民と役場職員が地元の大学の知見も得ながら、廃棄物を資源にして地元で新産業を興す「**地域ゼロ・エミッション**」という構想をつくりました。間伐材と廃プラスチックを原料とする木質複合材の開発・製造、植物による水質浄化技術の開発等を進め、事業化の見込みが立ったため、平成14年に株式会社を設立し事業を始めました。その後も地域ゼロ・エミッション研究会を通じ藻場の再生技術の実証実験を進め、現在も地域で資源を循環させる経営を続け、人口8,500人の町で15人の雇用を維持しています。

#### (4) 低炭素社会づくりに寄与する技術

温室効果ガス排出量の大幅な削減は、既存技術やその延長戦上にある技術の普及だけでは決して達成できるものではありません。そのため、構造・素材やシステム等の点で既存技術やその延長線上にある技術を超えた革新性を持ち、2050年の世界における大幅な温室効果ガスの削減に寄与する技術(革新技術)の開発が必要です。低炭素社会づくり行動計画では、「環境エネルギー技術革新計画」や「Cool Earth—エネルギー革新技術計画(平成20年3月経済産業省決定。以下「革新技術計画」という。)」等に示された革新的技術を開発することが盛り込まれました。

さらに、総合科学技術会議では、平成21年2月「2009年の科学技術政策の重要課題」について取りまとめたなかでも、現在、世界的な金融危機や地球環境問題等が世界の経済・社会全体を震撼させている中で、「科学技術こそ日本の生きる道である」との認識に立って、長期展望を持った科学技術・イノベーション政策を進める必要があるとされました。そしてわが国の強みである環境エネルギー技術を磨き、一層強化し、世界の地球温暖化対策等に貢献するとともに、新たな成長を目指すことが提言されました。そのため、エネルギー・資源を有効に活用し、世界に先駆けて低

炭素社会を実現するために「環境エネルギー技術革新計画」を戦略的に推進することとされました。こうした技術開発を他国に先駆けて先行させることは、国際的な低炭素社会づくりに貢献するのみならず、わが国の産業の技術力をさらに高め、国際競争力の確保、雇用の新たな創出につながります。低炭素社会づくり行動計画では、「環境エネルギー技術革新計画」に示された技術ロードマップ(以下「ロードマップ」という。)等の実施に向け、今後5年間で300億ドル程度を投入することとしています。そのうち、革新技術計画に示された、重点的に取り組むべきエネルギー革新技術である革新的太陽光発電、ハイブリッド自動車・電気自動車等、革新的製鉄プロセス、先進的原子力発電技術、燃料電池技術、超高効率ヒートポンプ等について、必要な予算を確保して開発を進めることとしています。そのほか、最終的には、ゼロ・エミッションでの石炭火力発電の実現を目指した石炭利用の高度化が盛り込まれています。ここでは、これらの技術のうち、わが国の二酸化炭素排出量に占める割合が大きいエネルギー転換部門及び産業部門に関する低炭素化に向けた技術の代表例を中心に革新技術の概要や温室効果削減効果等について、ロードマップ、革新技術計画等に基づき紹介します。

これらは、いずれも世界全体で膨大な需要が見込まれ、開発に成功すれば、わが国の国際戦略商品、技術になるものと期待されています。

#### ア 革新的太陽光発電

快晴時の1時間に地球上へ到達する太陽エネルギーの量は、およそ150億TOE(石油換算トン)にも達し、世界全体で1年間に消費する一次エネルギーの量(2006年で約106億TOE(石油換算トン))を上回ります。また、低炭素社会づくり行動計画では、太陽光発電は、再生可能エネルギーの中でも特に潜在的な利用可能量が大きく、エネルギー自給率の低いわが国の国産エネルギーとして重要な位置を占める可能性があるとされています。先述したような太陽光発電世界一の座を再び獲得するためには、電力系統への影響を緩和する系統安定化技術や、大容量・低コストの蓄電池の技術開発等を進めていくこととしています。これらの技術の導入による温室効果ガス削減効果については、低炭素社会づくり行動計画に基づき、2030年に太陽光発電の導入量が現在の40倍、53GWとなった場合、3092万トン-CO<sub>2</sub>の削減が見込まれます。

#### イ ハイブリッド自動車・電気自動車等

ハイブリッド自動車とは、ガソリン又はディーゼルエンジンと電気モーターを組み合わせ、高効率で走行する自動車です。ディーゼルハイブリッド自動車、電気自動車は、二酸化炭素排出量をそれぞれ、ガソリン

図3-2-4 Well to Wheel 二酸化炭素総排出量計算結果まとめ

車両種類	1km走行当りCO <sub>2</sub> 総排出量 (10・15モード)			
	単位: g-CO <sub>2</sub> /km			
FCV現状	0	50	100	86.8
FCV将来	0	50	100	58.2
ガソリン	0	50	100	193
ガソリンHV	0	50	100	123
ディーゼル	0	50	100	146
ディーゼルHV	0	50	100	89.4
CNG	0	50	100	148
BEV	0	50	100	49.0

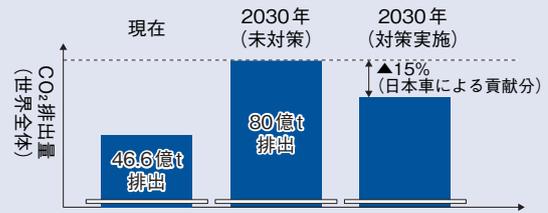
注1:【FCV現状】水素ステーション・FCVデータ: JHFC実証結果トップ値  
 その他データ:文献トップ値  
 2:【FCV将来】FCVの将来FCシステム効率60%と文献トップ値  
 3:【電力構成】日本の平均電源構成  
 4:Well to Wheelとは、「一次エネルギーの採掘から車両走行まで」のこと  
 出典:「JHFC総合効率検討結果」報告書(平成18年3月 JHFC総合効率検討特別委員会、(財)日本自動車研究所)

車の約1/2、約1/4までに低減することが可能であるとされています(図3-2-4)。世界の全自動車から排出される二酸化炭素量は現在の46.6億トンから2030年には80億トンに増大すると予測されていますが、仮に世界の自動車の約2割を占める日本車が、二酸化炭素排出量がガソリン車の約1/4の電気自動車に置き換わった場合、2030年に予測される世界全体の自動車から出される二酸化炭素世界全体の排出量のうち、15%を削減できるとの試算があります(図3-2-5)。

本格的な電気自動車の実現に向けては、一度の充電によって運行を継続できる距離(航続距離)を一層拡大するとともに、大容量かつ低コストな電池の開発が必要となっています。しかし、現行のハイブリッド自動車への活用を目差して開発されているリチウムイオン電池では限界があるとも言われており、新たな電池の開発が必要となっています。このため、2030年には容量を現状比7倍、コストを1/40として、ガソリン自動車並みのコストで航続距離もガソリン車と同等の500kmまで拡大させることを目指して技術開発に取り組むこととしています。

一方、燃料電池は、水素と酸素の化学的な結合反応によって生じるエネルギーにより電力を発生する装置のことです。この反応で生じる物質は水(水蒸気)だけであり、クリーンで、高い発電効率であるため、地球温暖化問題の解決策として期待されています。現在では、燃料電池自動車、家庭用燃料電池の開発・普及などが進められています。燃料電池自動車からの二酸化炭素排出量はガソリン車の1/3程度に低減可能であるとされています。燃料電池自動車の普及に伴う二酸化炭素排出量削減効果について、上記の電気自動車と同様の方法で試算を行った場合には、2030年に

図3-2-5 2030年における電気自動車導入効果



注1:二酸化炭素排出量は、持続可能な発展のための世界経済人会議資料に基づく、全自動車より排出される二酸化炭素  
 2:二酸化炭素削減量は、日本車の世界の自動車に占める割合(約2割)の自動車が、二酸化炭素排出量がガソリン車の約1/4である電気自動車に置き換わった場合について試算  
 出典:総合科学技術会議「環境エネルギー技術のロードマップ及び普及シナリオ」

予測される世界全体の自動車から出される二酸化炭素排出量のうち、13%が削減される見込みとなります。燃料電池についてはコスト要因である白金触媒の使用量低減や代替のための触媒技術の開発が必要となっています。

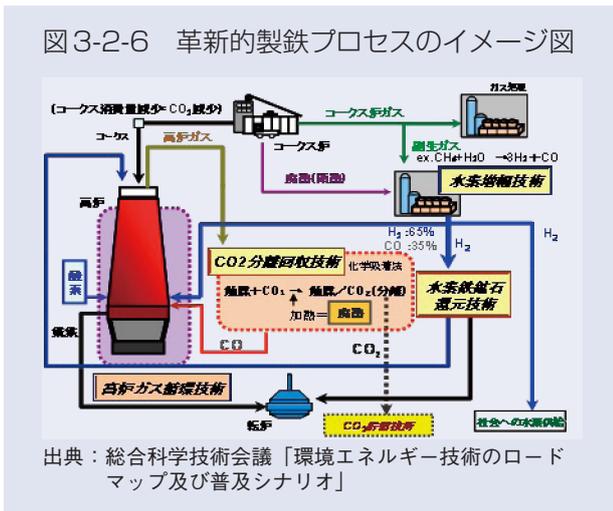
### ウ 革新的製鉄プロセス

製鉄の過程で7割程度のエネルギーを使用する製鉄工程での抜本的な二酸化炭素排出量を削減することにより、2050年頃までに製鉄プロセスからの二酸化炭素の3割程度の削減を目標とした技術開発が進められています。具体的には、コークス炉ガスの排熱利用により水素増幅し、その水素をコークスの一部代替として鉄鉱石の還元剤として用いる製鉄技術及び高炉ガスからの二酸化炭素を分離回収する技術を開発していくこととしています。本目標が達成され、わが国の製鉄業すべてに本技術が普及したと仮定した場合、内閣府では、日本鉄鋼連盟の自主行動計画を基に、二酸化炭素排出量原単位が現在の3割程度削減に当たる約1.15(トン/トン - 粗鋼)になると見込んでいます(図3-2-6)。

### エ 先進的原子力発電技術

発電過程で二酸化炭素を排出しない原子力発電は、今後も低炭素エネルギーの中核として、地球温暖化対策を進める上で極めて重要な地位を占めるものです。現在世界に存在する原子力発電のもつ発電容量を、火力発電(LNG)で代替した場合と比較して、年間11億トン(世界の排出量の4%)の二酸化炭素排出を削減していると計算されています。そのため、安全の確保を絶対的な前提に、欧米諸国並みの設備利用率の向上を目指す電気事業者の取組に資する所要の環境整備等を進めることとしています。また、現在国内外で主流となっている軽水炉について、安全性、経済性、信

図3-2-6 革新的製鉄プロセスのイメージ図



頼性等を大幅に向上させる次世代型のものへの技術開発を進めることとしています。さらに、ウラン資源の利用率を飛躍的に高める高速増殖炉サイクル技術についても、2050年頃からの商業ベースでの導入を目指して技術開発を進めることとしています（図3-2-7）。

オ 超高効率ヒートポンプ

大気など周囲の熱を取り込んで別の場所へ移動させて放出するヒートポンプ技術は、通常では利用しにくい低い温度の熱エネルギーを利用することができ、高効率でエネルギーを活用することが可能です。民生部門の二酸化炭素排出の約5割を占める空調・給湯等に適用可能であり、従来に比べ飛躍的に高い効率のヒートポンプ技術により一層の削減が期待できます。また、産業部門においても空調・プロセス冷却・加熱に適用可能です。わが国で家庭用エアコン暖房約3,000万台、家庭用ヒートポンプ給湯器約2,000万台が普及した場合、現状に比して約5,400万トンの二酸化炭素排出が削減されると推計されます。世界全体でも家庭用・民生用建物や工場に導入したと仮定すると約12億トンが削減可能であるとされています（図3-2-8）。

カ CCSと組み合わせた高効率石炭火力発電

エネルギー資源に乏しいわが国にとって、燃料の安定供給性、経済性に優れた石炭は不可欠なエネルギーです。しかしながら、石炭は石油や天然ガスに比べ、燃焼時の二酸化炭素排出量が多い燃料なので、引き続き、環境面に配慮しつつ使用していくために、わが国は石炭火力発電所の効率をより向上させていくことが重要です。また、発電効率を高めて排出量を削減できるクリーン燃焼技術や、CCS技術の開発を推進することとしています。わが国の火力発電所の熱効率については、(独)新エネルギー・産業技術開発機構(NEDO)の調査結果によれば、わが国の石炭火力発電所の熱効率がトップランナー機器に置き換わったと

図3-2-7 高速増殖炉実証炉のイメージ図

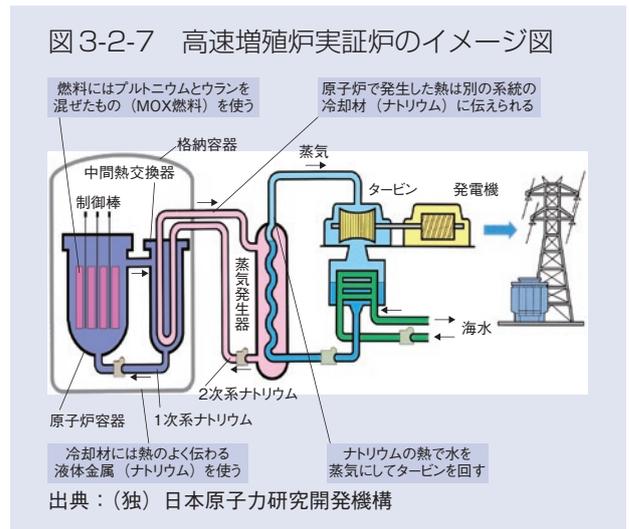


図3-2-8 ヒートポンプの普及による二酸化炭素削減効果

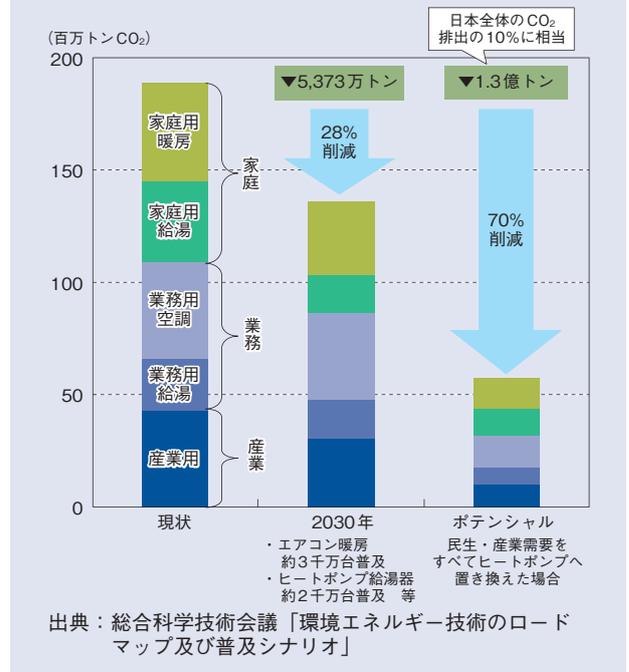
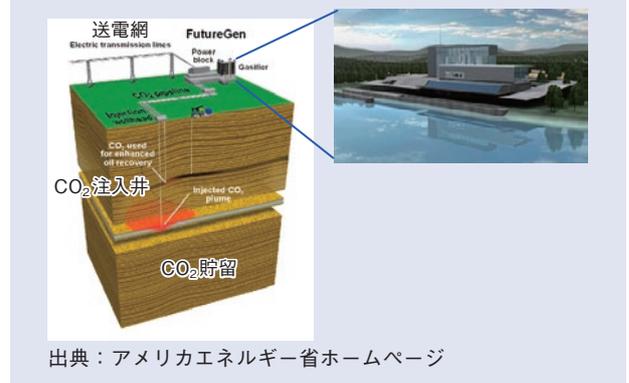


図3-2-9 ゼロエミッション石炭火力発電所の例 (アメリカFutureGen)



仮定すると、約400万トンの二酸化炭素排出削減が達成可能であるとされています。さらに、世界の火力発電

電所の熱効率が現在のわが国のトップランナー機器と同程度になったと仮定すると14.2億トンの排出削減が達成可能であるとされています。

これらの技術と併せ、最終的には、石炭火力発電等からの二酸化炭素の排出をほぼゼロにするために、石

炭火力発電等からの二酸化炭素を分離し、回収し、輸送、貯留する一貫したシステムの本格実証実験を実施し、ゼロ・エミッション石炭火力発電の実現を目指すこととしています(図3-2-9)。

コラム

炭素生産性の向上

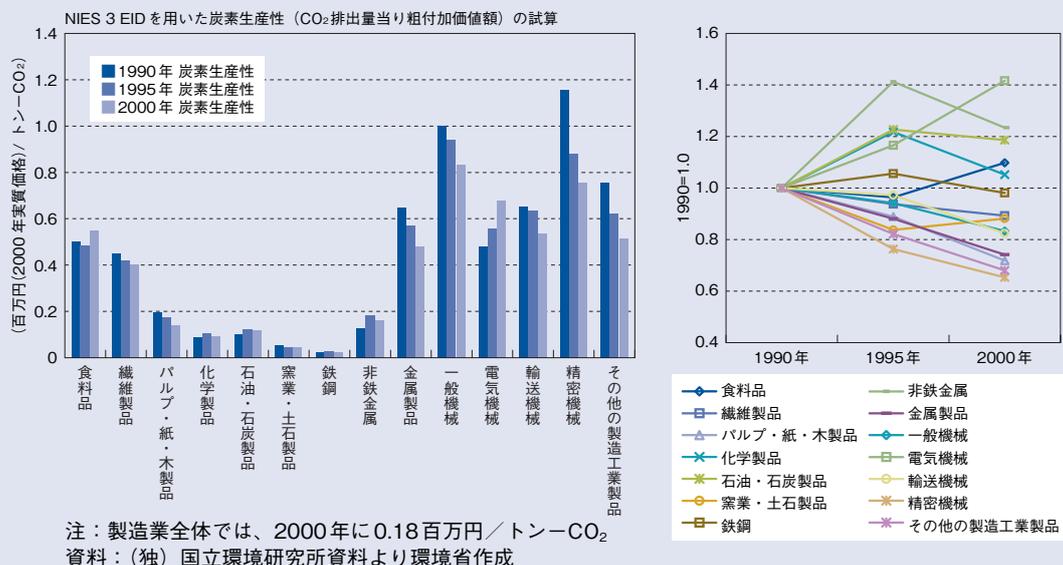
低炭素社会を構築するに当たっては、これまでの大量生産、大量消費、大量廃棄を前提とした経済社会のあり方を見直し、同じ付加価値を生み出すためのエネルギー消費を削減していくというデカップリングを達成していかなければなりません。

平成20年6月に発表されたマッキンゼー・グローバル研究所の分析レポート「炭素生産性に関する挑戦：気候変動抑制と持続可能な成長」の中では、これまで議論されてきた削減シナリオに適合するためには、現在二酸化炭素換算で1トン当たり740ドルの国内総生産となっている世界の炭素生産性を2050年までに10倍程度の7,300ドルまで増加させなければならないとしています。それによる経済的影響については、新たな低炭素化のためのインフラ整備のための投資手法によって違いが出てくるため一概には言えないものの、多くの国で国内総生産の増加が見られるであろうとされました。その上で、低炭素化に向けた改革を推進するための課題として次の5つを上げています。①費用対効果の優れた方法でエネルギー効率を高める機会を活用すること、②特に電力、石

油、ガス部門でエネルギー源の脱炭素化を行うこと、③新たな低炭素化技術の開発と普及を加速化すること、④事業者と消費者の行動を変化させること、⑤特に世界の森林のような炭素吸収源を保全し、拡大すること。

わが国の製造業における炭素生産性について考えてみましょう。(独)国立環境研究所が、二酸化炭素を対象に環境負荷の原単位を算出した「産業連関表による環境負荷原単位データブック(3EID)」を基に、炭素排出量1トン当たりの粗付加価値(百万円-2000年実質価格基準)を各産業についてみると、その大小には大きな開きがあります。ここで、その改善度合いをみると、1990年を1として1990年、1995年、2000年の3時点で比較したところ、個々の業種毎に生産性の向上程度には大きな開きがあり、食料品、化学製品、石油・石炭製品、非鉄金属、電気機械の分野については、炭素生産性を増加させていますが、他の分野については、かえって悪化しており、特段の改善努力が期待されます。

わが国の製造業の炭素生産性の推移



## (5) 資源生産性の向上に貢献する技術

## ア 環境保全と経済発展を両立させる循環資源

これまでの経済社会システムは、基本的に天然資源を枯渇させることなく利用できるという暗黙の前提の下に築かれていました。しかし、アジア諸国等の経済成長を背景に、天然資源需要量が急成長し、天然資源採取に伴う自然破壊や資源利用に伴う温室効果ガス発生量及び廃棄物発生量などの環境負荷が増大しており、また、天然資源需要量や環境負荷は今後もこの傾向が続くと見込まれることから、これまでの前提がもはや妥当しなくなってきました。

天然資源をふんだんに利用して経済発展することが難しくなり始めた現在、経済発展と環境保全の両方を確保することができる循環資源の利用に世界の注目が集まっています。循環型社会への移行は必然であり、今後世界で循環資源利用の流れが飛躍的に拡大することが見込まれます。

一方、天然資源の価格は、現在の経済状況の変化等を背景とした天然資源需要の変動を主な原因として、大きく変動しています。例えば銅の価格は2000年(平成12年)には1トン1,682ドルでしたが、2008年(平成20年)4月には1トン8,714ドルを記録するに至り、その後値を下げたものの、12月には1トン3,105ドルとなっています(図3-2-10)。

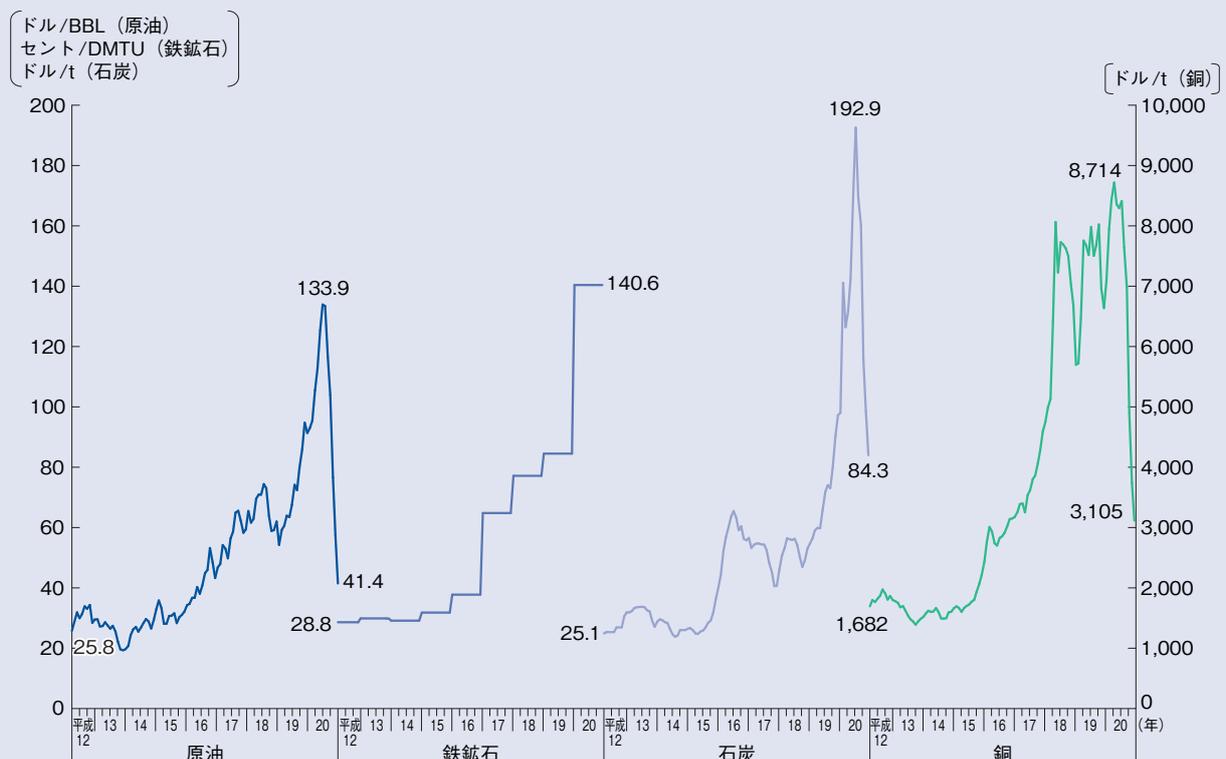
天然資源価格が高騰すると循環資源の需要が増し、

天然資源価格が下落すると循環型資源の需要が減るといように、循環資源が経済に組み込まれると、循環資源の需要は天然資源の価格変動の影響を大きく受けます。循環資源の利用量の減少は直ちに廃棄物発生量の増加につながり、環境への負荷増大につながりかねないことから、一時的な国際市況の変動も考慮に入れた安定した国内循環システムの体制を整える、などの対策が必要です。

## イ 循環型社会づくりを牽引する日本の技術

資源需要の増加に伴い、天然資源を安価で容易に入手することが難しくなるという状況は、わが国にとって必ずしも不利であるとは限りません。これまで日本は天然資源を輸入して加工し、付加価値をつけて輸出していたため、天然資源の価格が上昇した際には所得が海外に流出しました。しかし、投入する資源を減らし、資源の循環利用を行いながら最大限利用することは本来わが国の得意分野であり、わが国はこの分野に関する優れた技術やシステムを有しています。わが国はPCB廃棄物やアスベスト廃棄物等の有害廃棄物の適正な処理を行うとともに、廃棄物等からの有用な資源の回収や再生に関する技術を高めています。また、産業界を中心に世界最高水準の省エネルギーや省資源を進めてきており、着実に資源生産性を向上させています(図3-2-11)。さらに、他の先進国に比べ一般廃棄物の発生量は低い水準となっています(図

図3-2-10 資源価格の推移



資料：IMF “Primary Commodity Prices” より環境省作成



表3-2-3 わが国の代表的な3R技術

資源の投入を減らす—上流  廃棄物等の循環的利用を増やす—下流 (最終処分等を減らす)	○省資源化製造工程 ・製造工程での各種レアメタル使用量削減技術 (W, In, Nd, Dy等)  ○代替材料等 (※1) ・IT基幹部材、自動車などへの新材料活用 (軽量化・高機能材料、バイオマスプラスチック等)  ○総合的なライフサイクル設計技術 ・軽量化・小型化設計、長寿命化設計 ・製品の環境負荷を消費者等に分かりやすく伝えるための評価手法 (カーボンフットプリント等)  ○社会資本ストック・マネジメント ・多世代利用型超長期住宅 ・非破壊検査やセンサー技術等を活用した高度な点検・診断技術	○複数製造工程での省エネ・省資源の最適化 ・物質・エネルギー再生の化学製造プロセス技術 (コプロダクション技術)  ○代替材料等 (※1) ・希少金属 (レアメタル) を使わない代替材料製造技術 ・自己修復型プラスチック  ○総合的なライフサイクル設計技術 ・ライフサイクル全体の3R最適化設計技術 ・地域での資源循環の効率性を高める評価手法  ○社会資本ストック・マネジメント ・建築物等の余寿命管理とメンテナンス技術 ・建築物の用途転換・再生活用手法
	○循環利用設計技術 ・易分解設計技術  ○建設系資材3R ・新セメント製造技術 (主に廃棄物を原料としたセメント製造技術)  ○金属資源3R ・使用済小型家電からの希少金属 (レアメタル) のリサイクル ・フラットパネルディスプレイのリサイクル技術 ・レアアースの回収技術 (低コストリサイクル技術) ・鉄鋼生産プロセスにおける副産物 (スラグ、ダスト等) からの鉄分、亜鉛等の回収利用技術  ○未利用バイオマスの変換・利用 ・高効率エタノール発酵技術、高効率メタン発酵技術 (要素技術) ・木質バイオマス、資源作物、未利用バイオマスからの低コストエネルギー製造技術 (実用化技術) ・水素発酵技術	○建設系資材3R ・解体廃棄物の高度リサイクル  ○新素材リサイクル技術 ・循環利用設計技術と連携した、ナノ素材の分別/回収システム+アップグレード再生技術  ○未利用バイオマスの変換・利用 ・農作物非食部からの機能性成分等の抽出技術 ・家庭用エネルギー転換技術 (メタン、水素などへの転換)

短期的対策 (※2)

中長期的対策 (※2)

注1: 代替材料自体も資源であるため、代替材料の使用量自体を減らす必要があります。

2: 短期的対策は主に実用化技術の開発時期が2010年~2015年頃のもの、中長期的対策は2015年~2030年頃のもの想定しています。ただし、中長期的対策の中には基礎的な研究が2015年以前より始まるものもあります。

資料: 環境省作成

有/製造工程での使用を管理しています。

c 環境影響アセスメント

製品ごとに、資源循環型商品の環境配慮情報を自己認証型の「資源循環型商品ラベル」とライフサイクル・アセスメント (LCA) 評価結果を公表した「製品エコデータ」で公開しています。

(イ) クローズド・ループ・システム (図3-2-13)

a リユース部品の品質保証

部品リユースの前提として、「リユース部品を使用して組み立てた商品」と、「新品部品のみで構成している商品」が、外観品質・性能機能・信頼性・機械寿命の全てにおいて同等品質であることを厳格に定め、部品リユースの品質保証活動を推進しています。

b 部品リユース

生産工程では厳しい基準を設けてリユースする部品の1点1点に対して品質を保証しています。そのため、部品の再使用を可能にする技術開発も行っています。

カートリッジは部品レベルに分解し、品質基準を満たす部品のみをリユースし、新たなカートリッジを生産、新品同等の品質保証を行い、再び消費者に提供しています。

(ウ) ゼロ・エミッション

a 材料リユース

使用済み商品の外装カバー (ABS樹脂) を分別・破碎・洗浄し、これを原料として新造ABS樹脂と同等のリサイクルプラスチック (ABS樹脂) として自社商品に導入する、材料リユースシステムを構築しました。このリサイクルプラスチックは、新造ABS樹脂と同等の品質 (成型性・物性・色調など) を保証しており、アメリカの安全試験機関であるUL (Underwriter's Laboratories) の認証を取得しています。

また、現在の複写機部品に使われているプラスチックの主流であるPC-PS樹脂を20%配合したりサイ

図3-2-13 クローズド・ループシステム



資料：富士ゼロックス

クルPS-ABS樹脂のリサイクル技術を確立し、新商品への導入を行っています。

b 有害物分別、マテリアル/サーマルリサイクル

回収された使用済み商品は、鉄等の金属類を主体とした従来の材料リサイクルでは埋め立てが発生していました。「限りなく廃棄ゼロ（埋め立て/単純焼却のゼロ化）」を達成するため、使用済み商品の分解・分別から再資源化までをマネジメントシステムとして体系化した100%再資源化処理システムを構築、2000年8月より実践しています。このシステムは全国で発生した使用済み商品を国内6箇所に設立した分解・分別拠点で最大44部類に分別し、最新のリサイクル技術を保有するリサイクル会社とのネットワークにより資源として回収するものです。

有害化学物質を含む部品の分別と適正処理を優先し、環境負荷を発生させることなく徹底的に再資源化しています。

c カートリッジのリユース/リサイクル

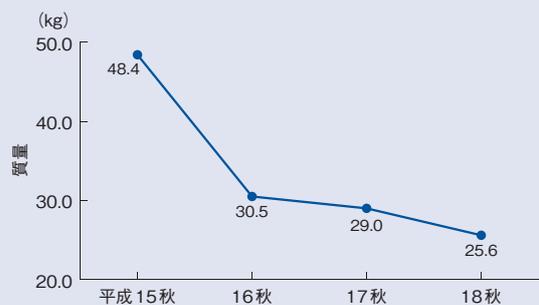
1994年に社内にカートリッジ・リサイクルラインを設置し、回収した使用済みのカートリッジを分解・洗浄した後、選別・修理などの一連の再生工程を経て、厳しい品質基準に適合した部品だけを生産ラインに投入し、循環させるというカートリッジのクローズド・ループ・システムを確立しました。この結果、回収されたカートリッジは、リユースを最優先に行い、リユース困難な部品は100%再資源化されることになり、1997年から廃棄物の埋立ゼロ（ゼロ・エミッション）を達成しています。

コラム

省資源化に関する技術

ある電機メーカーでは省資源化を目的に、薄型テレビの部品点数の低減及び小型・軽量化を進めています。平成15年秋に発売された際には27点あった機構部品（電子回路をつないだり切り替えたりする部品）を平成18年秋には14点に減らし、また、シャーシフレーム（基盤や液晶パネル等を固定する金属製プレス部品）の小型・軽量化、卓上スタンドの軽量化を進めることにより、薄型テレビのセット質量を48.4kgから25.6kgに低減しています。

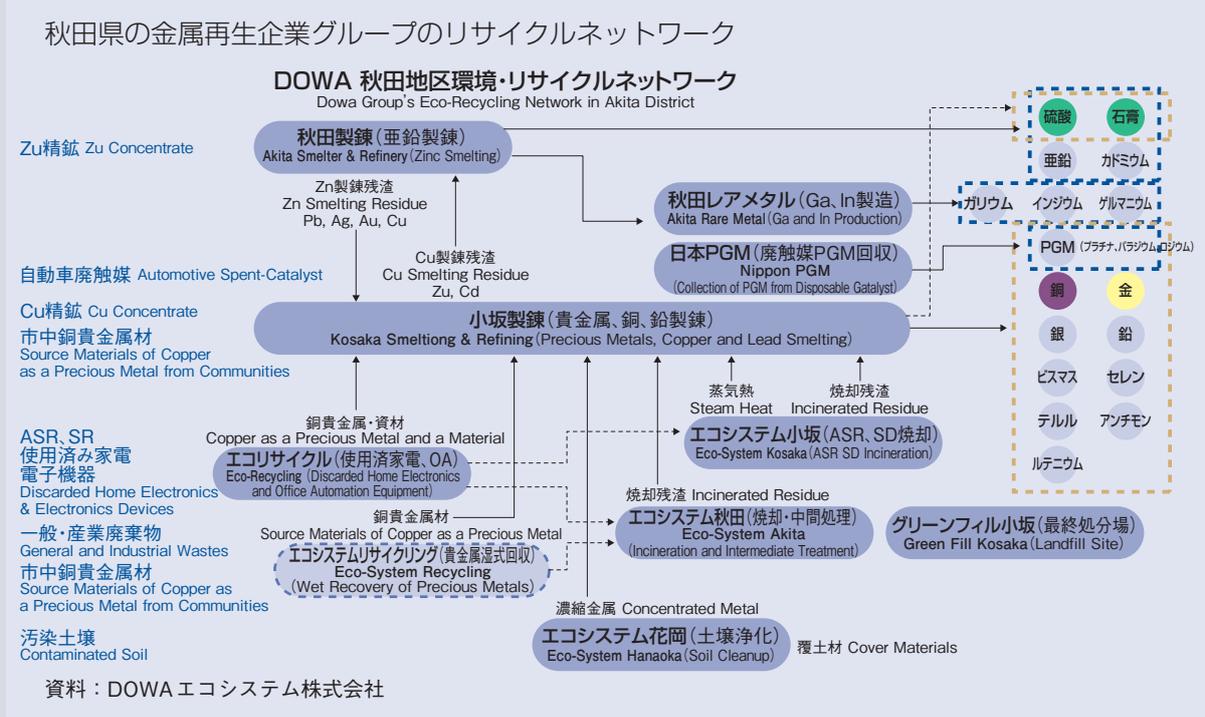
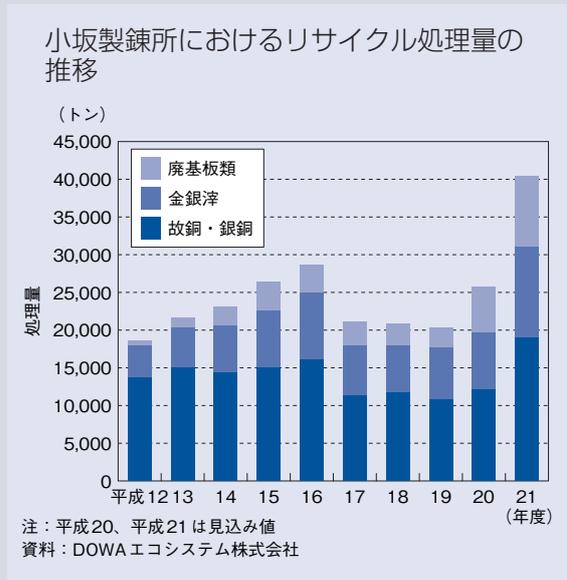
薄型テレビのセット質量の推移



コラム

金属資源の3Rに関する技術

秋田県の金属再生企業グループのリサイクルネットワークでは、ある製錬所を核とする10を超えるリサイクル関連企業が多種類のリサイクル原料を受け入れて、有価金属の回収と、無害化処理及び最終処分をしています。同グループでは長年の鉱山・製錬事業の中で、鉱石から微量に含まれる各種レアメタルを含む17種類もの有価金属を回収する高い技術を確立しており、現在はこの技術を基に金属のリサイクルを行っています。回収された金属資源は、アクセサリや電子基板、フィルムや電線などの製品として生まれ変わり、社会へと循環します。これほど多種の有価金属を回収し、再び地域から出すことなく無害化処理と最終処分を地域内で完結しているリサイクルコンビナートは、世界的に見ても優れたわが国の技術システムであるといえます。



(6) 環境分野に対する民間投資促進のための条件整備

以上のとおり、環境対策や技術には大きな環境上の効果、経済上の効果が見込まれています。こうした効果を実際に具体化させるためには、わが国において、環境問題への取組を長期的視点に立って強化するとともに、公的投融資のみならず、機関投資家や個人投資家が環境分野への投資に積極的に取り組める条件を整備することが重要です。平成16年に制定された「環

境情報の提供の促進等による特定事業者等の環境に配慮した事業活動の促進に関する法律」第5条において「国民は、投資その他の行為をするに当たっては、環境情報を勘案してこれを行うように努めるものとする。」と定められています。平成18年に閣議決定された「第3次環境基本計画」においても、市場において環境の価値が積極的に評価される仕組みづくりについて「環境問題への関心の高い個人投資家など、環境に取り組む企業に投資する意欲の高い層に焦点を当てつつ、幅広い層へのエコファンドや社会的責任投資

(SRI)等の環境投資の拡大を図っていきます」という文言が盛り込まれています。これに対して、平成19年に閣議報告された「第三次環境基本計画の進捗状況・今後の展望について」では、わが国のSRI等の投資残高は、欧米と比較すると低い状況にあるものの、SRI等の環境投資の持つ環境への負荷の少ない事業などを促進する効果にかんがみると、効果的な政策ツールとして活用できるSRI等の環境投資の拡大に向けた抜本的な対策を採ることが有効であるとされました。このようにわが国でも環境投資や環境融資も徐々にその地位を高めてきました。環境投資と環境融資には様々なものがあります。それらのうち、欧米で発達しているSRIとともに、コミュニティファンド等の新たな環境投資や融資の取組に関し、今後の展望について述べていきます(表3-2-4)。

環境への投資を円滑に、また強力に進める社会的仕組みを開発し活用することもグリーン・ニューディール政策の大きな柱となるものです。

#### ア SRIについて

SRIとは、財務指標などの経済的側面に限らず、環境への取組やコンプライアンス(法令遵守)、従業員への配慮など企業の社会的な取組を考慮して投資を行うこととされています。

当初は、1920年代のアメリカの教会における取組に見られたように宗教観や倫理観といった理念から導き出されるモラル重視の考え方から始まりました。2000年以降は、環境経営の浸透、企業の非倫理的行動による企業不祥事の多発等に直面して、企業のESG(Environmental:環境、Social:社会、Governance:ガバナンス)に対して評価を行うという考え方が台頭してきています。その転機となったのは、英国の2000年の年金法改正で、年金基金の受託者が投資方針書において開示すべき項目に、投資銘柄の選択、保有、売却に際して、社会、環境、倫理に関する考慮を行っているか、行っているとしたりどの程度かといった項目が追加されたことです。それ以降、英国では、SRIに係る投資額が大幅に伸びてきています。フランス、ドイツなどでも同様の法整備がなさ

れ、SRIが進展してきています。最近では、2007年にベルギーのNPOが、欧米やわが国の金融機関や年金基金がクラスター爆弾などの兵器を生産する企業や公害企業などに大量の投資を行っていることが問題であるとの指摘をしたところ、マスコミに大きく取り上げられました。特にオランダでは、それまでSRIに対して積極的でなかった年金基金が、これらの企業への投資を中止するとともに、SRIの拡大に力を入れるようになり、SRIの対象となった資産総額が2年間で8倍となるなどの変化が見られます。

これに対し、わが国におけるSRIは、環境問題への関心の高まりを受け、平成11年に投資信託の一品目としてエコファンドが設定されたことから始まりしました。特に、平成15年以降、企業の社会的責任(Corporate Social Responsibility(CSR))に対する社会的な関心が高まってきたことも反映し、企業の社会的な取組自体を評価する商品の設定が進み、資産残高も徐々に増加してきました。現在、200を超える銀行、証券会社等から約60本のSRI型投資信託の設定がされています。わが国におけるSRIは、現在のところSRI型の投資信託がその中心となっており、今後も個人の金融資産を環境投資に呼び込むに当たってその普及を図ることが重要となっています。

一方、わが国のSRIは、個人向けの投資信託が中心であるため、諸外国と比べて全体の額は小さく、European SRI Study 2008によると、わが国におけるSRI資産総額は平成19年9月末現在で約8,400億円であったのに対し、同年におけるアメリカでは約292兆8,200億円、ヨーロッパ諸国では約407兆800億円となっています。欧米の企業は、わが国に比べて、環境に関する資金調達において有利な立場にあると言えます。わが国でも、今後は、年金基金など機関投資家がSRIを伸ばしていけるような仕組みの整備が早急に必要となっています。

そうした中、わが国の年金基金に対して財団法人年金シニアプラン総合研究機構が平成19年度に行ったSRI及びPRIに関する調査報告では、現在SRIを組み入れていない年金基金がその理由として挙げたもののなかで最も多かったのが、「SRIに関する情報が不十分」であり、SRIの拡大に向けて、必要となる情報が

表3-2-4 環境投資の全体像

		企業		企業・民間団体等	
		(上場企業)	(非上場企業)	(環境改善のためのプロジェクト)	
個人投資家	直接投資			コミュニティファンド等	排出量の価格を利率に連動させる外国債等
	運用委託	エコファンド			
機関投資家	運用委託	年金基金のSRI型運用	環境ベンチャーキャピタル		
	株主行動				
	直接投資				排出量買取ファンド

資料：環境省

不足していることが明らかとなっています。

このため、わが国において、SRIを始めとする環境に関する金融を伸ばしていくためには、欧米のSRIなどに関する適切で十分な情報を普及しつつ、年金基金などの機関投資家に対する投資判断に役立つよう、わが国の実情に合わせた情報開示制度や情報の正確性を確保する仕組みを創設することなどについて検討していく必要があります。

そのほか、今後、環境に関する金融を促進させる政策を検討する際、既存の金融商品や取引の普及を図るだけでなく、新たな制度や規制によって環境に関する金融が一層普及をし、それによって更に環境改善を促進させるといった側面があることに注目すべきです。例えば、二酸化炭素に係る排出量取引制度に関連した新たな金融商品として、**京都議定書**で定められた市場原理を活用した排出量取引制度による排出量の売却代金を利率に連動させる外国債、将来発生する排出量を買うための排出量買取ファンド等が発売されるようになってきています。

#### イ コミュニティファンド等の新たな環境投融資に関する取組について

環境に係る投資と融資には前述したように、SRIやエコファンドのような投資信託のほか、定期預金でも、預金者が預けたお金を環境保全に使ってほしいという思いに応え、預金者の受け取る利息の一部を環境保全活動を営むNPOに対して助成するようなものも

商品化されています。

また、環境保全に対する市民の意識の高まりを背景として、コミュニティファンド等の取組が広がりつつあります。これは、組合出資などにより市民から調達した資金を原資とし、風力発電や太陽光発電の設置事業への投資や、**リサイクルショップ**の運営など収益性のある社会的事業（コミュニティビジネス）への投融資を行う取組です。こうしたコミュニティファンド等の取組は、自分のお金を自分の意志で地域社会のために活かそうとする、新たな投資行動を生み出しうるものであり、単に地域環境の保全を実現するだけでなく、地域にとって必要な社会的活動を支える仕組みとして、今後さらに取組が広がっていくことが期待されます。平成21年3月に環境省が行った社会的事業への出資に関するインターネットを使った意識調査でも、「今後、社会的事業に対して出資したいと思う」及び「条件があれば出資したいと思う」者は43.4%となっています。政府としても、投融資先に関する情報提供の促進等コミュニティファンド等への出資に対するインセンティブを高めるための仕組みや、投融資先である事業の収益性を向上させる仕組み等について検討していく必要があります。

今後、わが国が、現在の経済危機を克服し、実態のないマネーゲームによって引き起こされた金融危機を再発させることなく健全に発展していく上でも、環境への投資を伸ばしていくための条件整備が、今こそ必要になっているのです。

## コラム

### 環境債務の企業会計への内在化

今後、環境に配慮した企業活動を伸長し、健全な経済の発展を実現していく中で、企業会計においても環境に関連する会計基準の整備を進めていくことが重要です。

平成22年度からは、そのような環境に関連する新しい会計制度が始まり、全上場企業に適用されます。平成20年3月31日に企業会計基準委員会が公表した「**資産除去債務**に関する会計基準」（企業会計基準第18号）等により、上場企業は、今後、土地や建物など保有する固定資産を将来において除去し売却等する際に支払わなければならない費用を「**資産除去債務**」として負債に計上することとなりました。資産除去債務には、固定資産の除去に当たって、それまでの事業活動に伴い発生した汚染の除去や処理を行う際の費用が含まれます。すなわち、将来の費用総額を把握し、これを減価償却費として各期に配分するため、企業は財務報告等において、環境に係る将来の費用（いわゆる「**環境債務**」）を含めた**資産除去債務**を

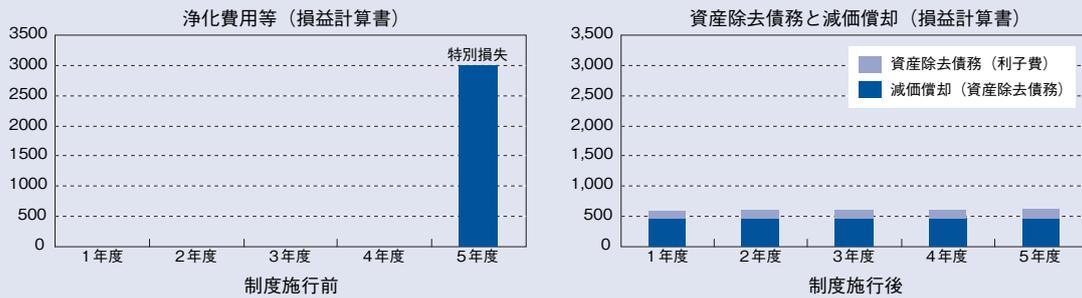
あらかじめ計上することになります。

資産除去債務を組み込んだ貸借対照表のイメージ

資産の部	負債の部
流動資産	流動負債
	支払手形・買掛金
	短期借入金
固定資産	貸し倒れ引当金
有形固定資産	<b>資産除去債務</b>
建物・構築物	その他流動負債
機械・工具等	
土地	固定負債
減価償却累計額	社債
	退職給与引当金
	特別修繕引当金
	<b>資産除去債務</b>
	その他固定負債
	資本の部
	資本合計
資産合計	負債・資本合計

資料：資産除去債務に関する会計基準等より環境省作成

### 制度施行前後の損益計算の比較



資料：資産除去債務に関する会計基準等より環境省作成

このため、企業が大きな経営方針を定めるに当たって、あらかじめ環境の汚染を防止しようとする等、企業の環境に配慮した行動を促す働きがあり、この制度の導入により、汚染の未然防止や早期適正管理等が進むものと期待されています。また、環境負荷をコストとして把握することにより、各企業における業務の無駄の抑制にもつながります。

この**資産除去債務**は、労働安全衛生法（昭和47年法律第57号）及び労働安全衛生法施行令（昭和47年政令第318号）の規定に基づく石綿障害予防規則等で規定されているアスベスト建材の除去に係る措置や、ポリ塩化ビフェニル廃棄物の適正な処理に関する特別措置法（平成13年法律65号、以下「**PCB特別措置法**」という。）で規定されている**PCB**の適切な処理、さらに**土壤汚染対策法**で規定されている特定施設廃止時等の調査等を含み、環境分野の具体的な法制度とも密接に関連しています。また、例えばわが国の固定資産

の環境汚染の除去費等の費用が全体で数十兆円規模に及ぶと考えられているように、このような汚染の除去費用の一部が財務諸表に記載されることとなる本会計制度の変更は、経済や企業行動に大きな影響を与えます。

今回の制度改正では、環境汚染の対策のための費用のすべてが資産除去債務として計上されるわけではないなどの点が、企業の環境対策を推し進める上での留意点として掲げられます。このような問題意識から、例えばEUでは、環境債務について、詳細に記述する方向での検討が進められています。わが国でも一部の先進的な企業では計上義務付けられる資産除去債務の範囲を超えて、将来の環境債務の全体を把握し、開示する動きがみられます。

今後、このような取組が広がる中で、企業活動における環境保全の取組が進み、個々の企業活動のレベルから環境と経済の統合的な向上が実現していくことが期待されています。

#### 資産除去債務を含めた環境債務の全体を把握・公表している先進事例

区分	将来費用（割引前）
資産除去債務	4.9億円
法令や契約等に基づく（資産除去債務以外の）環境債務	12.4億円
自主的に環境対策に取り組むことによる環境債務	12.2億円

出典：株式会社リコー・環境経営報告書2008

### 3 環境対策における世界経済と日本の関係

経済活動と同様、環境問題も今日では、国境を超えて国際社会全体や多数の相手国との関係がより広く深くなっており、環境対策は、国内で完結するものではなくなくなっています。資源や原料の調達元における環境負荷がどの程度か把握し、その負荷にも配慮しながら経済活動を進めないと、わが国の環境が良くなっても国境を超えて環境負荷を増加させることになってしま

います。そのような状況にならないように、原料調達から輸送、製造、販売、再利用等までの全体の流れに亘る対策が必要です。

わが国は、多くの資源を海外に依存しており、原料や部品の調達までさかのぼって効率的なものの作りを行うこと、わが国の優れた製品や技術を海外に普及させることなどを通じて、世界の環境を良くしていくこと

ができます。他方で、部品の製造国や原料の生産国の環境を無視した輸入などを行うと、地球の環境を損なうおそれが生じます。こうしたことを踏まえて、環境対策の中でも世界経済を視野に入れた取組を行うことが重要になっています。

(1) バイオ燃料の確保に伴う課題

ア 世界とわが国のバイオ燃料の状況

世界全体でのバイオエタノールの生産量は、2001年の3,100万klから2007年の6,400万klへと生産量が2倍以上増加しています(図3-2-14)。わが国では、平成19年にサトウキビから砂糖を作る際の副産物や建設廃材等を原料とするバイオエタノールが約30kl、廃食用油を原料とするバイオディーゼル燃料が約1万kl生産されており、世界的には、自国内で管理ができる国産バイオ燃料を中心に導入の拡大が進められていることもあり、各国と比較して、まだ生産量は少ない状況にあります(表3-2-5)。

バイオエタノールの普及拡大は各国でも進められて

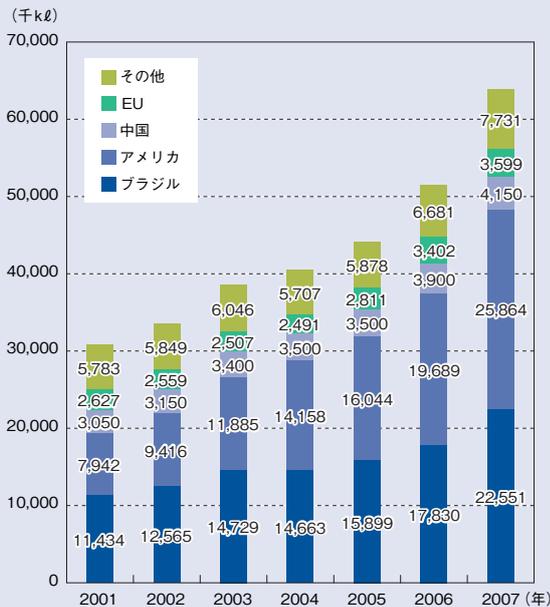
おり、例えばアメリカでは、2015年の導入量の目標として現状の2倍程度を掲げています。また、2005年8月に「2005年包括エネルギー政策法」が成立し、再生可能燃料(主にエタノール)の使用量を2012年に75億ガロン(約2,839万kl)まで拡大することとされ、さらに、2007年12月には「2007年エネルギー自給・安全保障法」が成立し、2022年に使用量を360億ガロン(約1億3,626万kl)まで拡大することとされています。これは、従来型のバイオ燃料は2015年以降は増やさず、セルロースなどの次世代バイオ燃料を210億ガロンまで導入するという目標です(図3-2-15)。

イ バイオ燃料の確保に伴う課題

運輸部門における二酸化炭素削減の観点から世界各国でバイオ燃料の導入が推進されています。我が国においても目標達成計画において、平成20年から平成24年までの平均で、原油換算で50万klのバイオ燃料を導入する計画であり、その達成に向けてさらなる導入の加速が求められます。

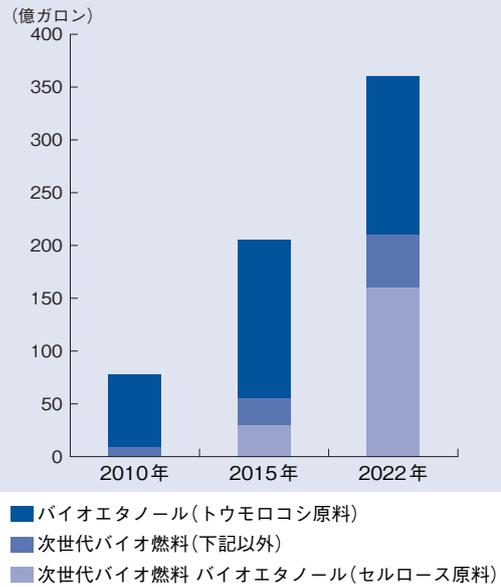
一方で、バイオ燃料の開発・利用は食料との競合問

図3-2-14 世界のバイオエタノール生産量



資料：F.O. Licht's World Ethanol and Biofuels Report, Vol.7, No.4 October 23, 2008 p.75より環境省作成

図3-2-15 アメリカの再生可能燃料導入目標



資料：米国エネルギー法(2007年12月)に基づき、環境省作成

表3-2-5 2007年の世界のバイオ燃料生産量

	アメリカ	ブラジル	フランス	ドイツ	日本
バイオエタノール	2,601	2,255	115	70	0.003
バイオディーゼル	170	40	EU 649		日本 1

出典：F. O. Licht, World Ethanol & Biofuels Report 2006、European Bioethanol Fuel Association、European Biodiesel Board、ANP、National Biodiesel Board、エコ燃料利用推進会議資料、農林水産省調べ

題や森林破壊等の環境問題等を引き起こす恐れがあり、こうした影響を引き起こすことなく持続可能な利用や開発を図ることが重要となっています。こうした状況の中で、現在、EU、アメリカや国際バイオエネルギーパートナーシップ（GBEP）等の国際的な枠組みにおいてわが国も含む各国の参加の下にバイオ燃料の持続可能性基準等の検討が進められています。

例えば、平成20年12月に欧州議会で採択された「再生可能資源由来エネルギーの利用促進に関する欧州議会及び欧州理事会指令（以下「再生可能エネルギー指令」という。）」にある「バイオ燃料等の持続性基準」においては、温室効果ガスの削減率、原料の生産地等の持続性基準を満たしたバイオ燃料だけが、導入目標の算定対象とできることなどを定めています。具体的には温室効果ガスの削減率は、「原料採取や燃料製造及び流通段階も含めた温室効果ガスの最低削減率を35%とし、2017年以降は、同50%とすること」等、原材料の生産地は、「生物多様性及び炭素蓄積度の高い土地でないこと」等が持続性の基準とされています。

わが国においても、次世代バイオ燃料の生産技術の開発はもとより、こうした取組も参考に、持続可能なバイオ燃料の調達を進めて行かなくてはなりません。

## (2) 製品製造の流れ（サプライチェーン）全体を対象にした海を超えた環境対策

ある総合化学メーカーでは、デジタルカメラ、印刷製版用PS版（以下「PS版」という。）、印刷機器・材料、医療機器、カラーフィルム、複写機・プリンターなどを製造し、販売しています。この会社では、

個々の製品の資源調達、製造、輸送、使用時、廃棄・リサイクルの各段階で生じる環境負荷を把握する取組を行っています。この分析によると、家電メーカーや自動車メーカーと異なり、製品の使用時より、PS版の原料であるアルミの精錬や、複写機の構造用のスチールなど、資源の調達・加工時の二酸化炭素排出が大きいことがわかりました（図3-2-16）。

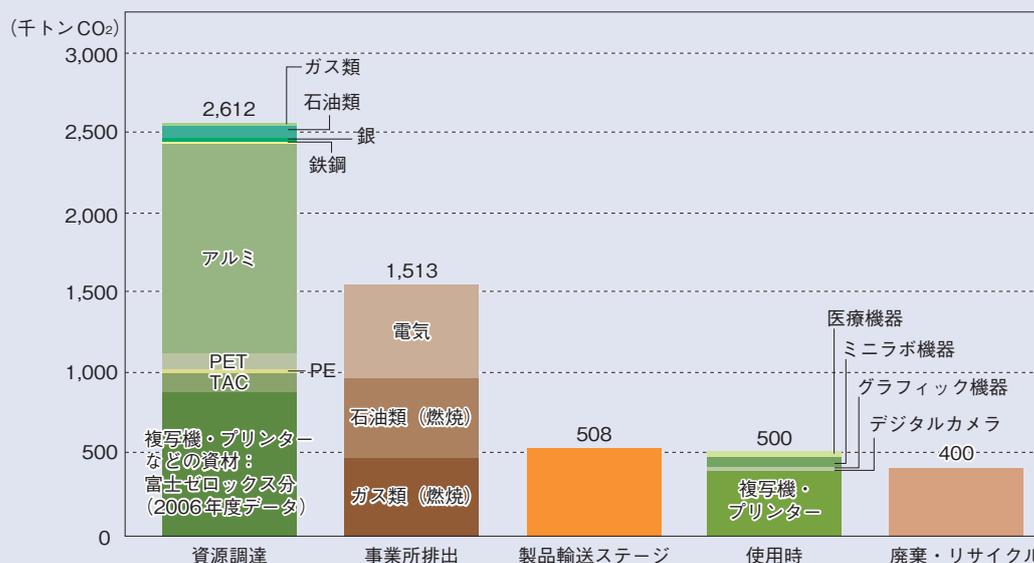
資源を有効利用するために、使用済みのPS版を生産工程で投入すると、一から精錬する場合に比べて精錬から製造までに排出される二酸化炭素が74%削減できることがわかりました（図3-2-17）。同社では、こうした分析に基づき、海外から日本に至るまでの製品のライフサイクル全体について、環境負荷を最適な形で合理的に削減する努力を続けています。

## (3) 持続可能な利用に結びつく調達の仕組み

わが国は古くから、住宅や家具、紙、燃料などとして、たくさんの木材を利用していますが、現在の多くが海外から輸入されています。平成19年にわが国で消費された木材約8,200万<sup>m</sup>3のうち、国産材は約23%に過ぎず、残りの約77%は北アメリカ、東南アジア、ロシア、ヨーロッパなどから輸入しています。このため私たちの生活は、外国の森林や森林を含む生物多様性により支えられているともいえます。

世界の森林面積は、約39億5千万ヘクタールで、全陸地面積の約30%を占めています。わが国の国土のうち森林の占める割合は約70%ですから、その割合はちょうど逆転していることとなります。世界の森林は、熱帯林を中心に、毎年約1,290万ヘクタールが減少しています。中国、ヨーロッパなど温帯林にお

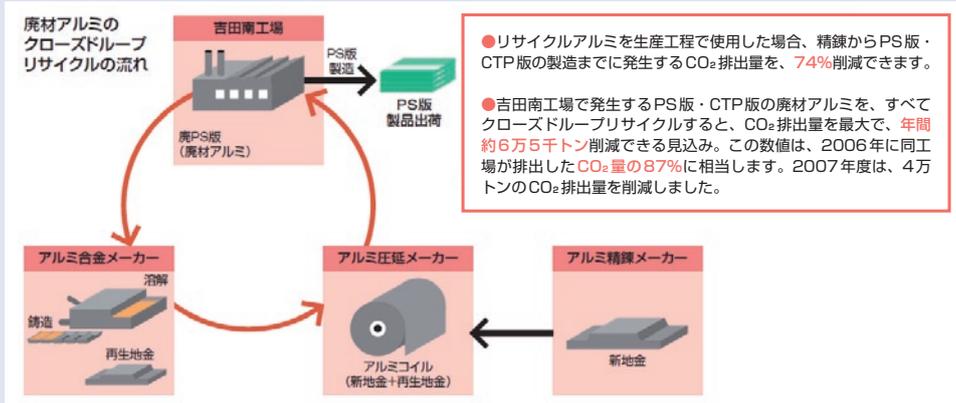
図3-2-16 総合化学メーカーの二酸化炭素排出量の全体像



注：CO<sub>2</sub>排出量の換算には、「産業連関表を基本に構築された二酸化炭素排出原単位」を基本データとして使用。

出典：富士フィルムホールディングス（株）

図3-2-17 廃材アルミのクローズドループリサイクルの流れ



出典：富士フィルムホールディングス（株）

る増加分を差し引いても、その減少のスピードは、毎年約730万ヘクタールとなっています。また、その中で大きな割合を占める熱帯林は、世界でも有数の豊かな生物相を有する生態系であり、その減少は大きな問題となっています。

森林は、多様な動植物の生息・生育場所を提供するだけでなく、水資源の涵養、土壌の浸食・崩壊防止、地域の文化・生活を維持・継承する役割などさまざまな恵みを提供しています。木材をはじめとする生物資源の供給もその役割の一つです。それらに加え、近年、森林の持つもう一つの大切な役割が世界的に注目され、かつてないほどに森林の重要性が見直されています。それが気候変動を緩和する役割です。

気候変動を緩和するためには、二酸化炭素など温室効果ガスの大気中の濃度を低下させる必要があります。樹木は、これに大きく寄与します。つまり、光合成によって二酸化炭素を吸収し、有機物の形で炭素を蓄積します。さらに森林は土壌中にも大量の炭素を貯留しています。京都議定書では、森林が温室効果ガスの吸収源として位置づけられています。しかし、そうした大切な世界の森林は減少しており、森林内に蓄えられた炭素は、その減少に伴って、大気中に排出されています。IPCCの第4次評価報告書では、世界の温室効果ガス排出量の約20%が森林減少によるものとされ、その与える影響の大きさが改めて世界中に認識されました。

森林減少の主な原因は農地への用途転用です。経済開発・人口増加を背景とした非伝統的な焼畑農業の増加やバイオ燃料の需要増加とも相まって、アブラヤシのプランテーションなど大規模な農園開発など、目先の経済的利益を追求する人間活動の結果、森林が次々と農地へ置き換わっています。また、燃料用木材の過剰な採取、森林火災などもその原因として考えられています。

森林保全の大きな阻害要因として、違法伐採が指摘されています。違法伐採とは、木材が生産される国の法律に反して行われる伐採のことをいい、所有権や伐

採権がない森林の伐採、許可された伐採量や指定された樹種を守らない伐採などのほか、先住民等の伝統的権利や伐採労働者の安全の観点などから問題があるような形での伐採など広い範囲のものが含まれます。

違法伐採は、木材生産国における森林の減少・劣化をもたらします。そのことだけでなく、正当なコストを支払っていない違法伐採された木材が国際市場で不当に安価で流通することにより、輸入国の持続可能な森林経営をも阻害し、世界の森林に大きな負の影響を与えています。また、違法伐採により劣化した森林は、生態学的な健全性や経済的な価値が低下します。これに加え、農地へ転用されやすくなったり、森林火災が生じやすくなるなどの森林減少を引き起こす原因を増やしてしまいます。

わが国が多量の木材を輸入しているインドネシアでは伐採の約50%、ロシアでは約20%が違法伐採であるとの調査結果もあります。このような違法伐採された木材がわが国にも輸入されている可能性があります。

わが国は世界の森林の減少・劣化、違法伐採問題に対して、ODAを活用した技術協力や資金援助を行ったり、衛星技術を活用した森林資源のモニタリングなどわが国の森林技術を活用した途上国政府の能力開発、技術移転を進めたりしています。また、二国間、地域間、多国間の様々な国際会議において、積極的に森林問題を提起し、その対策についての議論にも進んで取り組んでいます。

また、わが国は国内において、国等の公的機関が率先して環境の負荷ができるだけ少ないものを選んで購入することを定めたグリーン購入法において、平成18年から違法伐採対策として、木材・木材製品は「合法性」が証明されたものを購入することが規定され、また、「持続可能性」については配慮事項とされました。「合法性」の確認に当たっては、林野庁のガイドラインに準拠することとされており、以下の3つの方法が使われます。

①森林認証制度を活用する方法

## ②業界団体の認定を受けた事業者が証明する方法

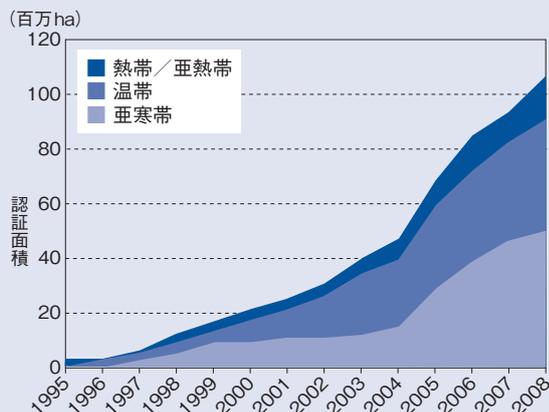
## ③事業者独自の取組により証明する方法

森林認証制度とは、森林が適切に管理されていることを個々の森林ごとに第三者機関が認証し、その森林から産出された木材を区分管理、ラベル表示することを通じ、消費者が選択的にこれらの木材を購入できるようにする民間主体の制度のことです。森林認証プログラム（PEFC）、森林管理協議会（FSC）、『緑の循環』認証会議（SGEC）などがあります。

わが国における森林認証制度の認知度はまだ高いとはいえません。しかし、世界的には認証を受けた森林の面積が増加しており、認証木材を流通管理し、ラベルを貼付・表示する企業も増加しています。また、英国では認証木材の市場占有率が約6割となるなどヨーロッパでは認証木材の需要が非常に高くなってきています（図3-2-18）。こういった需要側のイニシアティブによって森林管理水準を引き上げるように促すことは、木材生産国の森林認証への取組に非常に大きな影響を与えています。例えば、マレーシアの木材生産は、マレー半島とボルネオ島の北部の大きく2つに分かれています。ヨーロッパが主要な輸出先とされるマレー半島の森林（森林として管理計画に計上されている永久森林）では約97%が認証されています。他方、わが国が主要な輸出先とされるボルネオ島北部では0.9%しか認証されていません。私たちは、世界有数の木材輸入国として、木材生産国の森林管理にも関心を持ち、また森林認証制度を活用した木材など、合法性が証明された木材を選択的かつ積極的に利用することで、消費者として木材生産国の生物多様性の保全及び持続可能な利用に貢献することができます。

このように、世界全体でグリーン・ニューディール政策を進めていく上で、資源の輸入に関する対策にも環境上の十分な配慮が求められるのです。

図3-2-18 森林管理協議会（FSC）の認証森林面積



資料：森林管理協議会

#### (4) 途上国の公害克服と温暖化対策を同時に進める環境対策（コベネフィット対策）への協力

##### ア コベネフィット・アプローチの推進について

現在、多くの新興国においては、急速な経済成長等を背景として、大気汚染や水質汚濁といった環境問題が深刻で緊急な課題となっています。このような環境汚染への対策には、工夫次第では温室効果ガスの削減も可能な対策、つまり途上国自身のニーズである環境汚染対策と世界のニーズとしての温暖化対策の双方に役立つ対策も多く存在しています。わが国はこのように環境問題と温暖化問題という二つの問題解決に同時に貢献する（同時に二つのベネフィットを有する）取組を「コベネフィット・アプローチ」として、途上国はもとより国際社会に対しても、その採用を提唱してきました。

コベネフィット・アプローチは、平成19年5月安倍元総理大臣により打ち出された「クール・アース50（美しい星50）」において始めて表明されました。その後開催された東南アジア諸国連合（ASEAN）や東アジア・サミット（EAS）の首脳級会合、平成20年以降はG8環境大臣会合、北海道洞爺湖サミット、EAS環境大臣会合等においても宣言文書等にコベネフィット・アプローチが盛り込まれましたが、このような国際合意文書に盛り込むに当たっては、わが国が主体的な役割を果たしてきました。

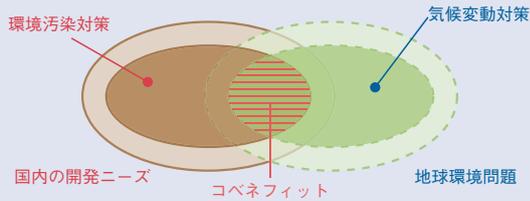
一般に開発途上国においては、環境問題への関心が高まりつつあるものの、経済を発展させることが最優先課題とされており、温室効果ガスの削減対策は優先度が低くなる傾向があります。そのため、温室効果ガスの削減に向けて開発途上国の積極的な取組を促すためには、開発ニーズを満たしつつ、地球温暖化対策にもつながる取組を進めていくことが有効となっています。IPCC第4次評価報告書第3作業部会報告書でもその効果が強調されています。

特に開発途上国では、開発に伴う公害の発生が地域として解決すべき重要な課題となっており、このような地域の環境問題を解決するための公害対策に取り組みながら地球温暖化対策も進めるコベネフィット型温暖化対策は、開発途上国における開発ニーズを満たしつつ地球温暖化防止への主体的な取組を促すための有効な手法と考えられます（図3-2-19）。

##### イ コベネフィットCDMモデル事業の実施について

環境省では、コベネフィット・アプローチの推進の一環として、平成20年から、コベネフィットCDMモデル事業を実施しています。本事業は、温暖化対策と環境汚染対策のコベネフィットの実現を目指したコベネフィットCDM事業（事業で生じた二酸化炭素等の

図3-2-19 コベネフィットアプローチの概念



コベネフィット型の対策とは、温暖化対策を実施し、同時に開発途上国の開発のニーズ・環境汚染対策を達成することのできる取組を指す。特に、開発途上国のニーズが高い環境汚染対策の推進は、気候変動対策にも寄与する可能性が高い。

想定されるコベネフィット対策の対象分野

コベネフィット対象分野	対策活動	環境保全便益	温暖化対策便益
大気汚染	燃焼の改善	大気汚染物質 (SOx, NOx, 煤塵) の減少	温室効果ガス 排出削減
	燃料転換		
	交通対策		
水質汚濁	ヘド口等からの温室効果ガス発生防止	水質改善	
廃棄物	適切なごみ埋立	廃棄物の適正処理	
	バイオマス廃棄物活用	廃棄物量の減量	

出典：環境省

削減量を京都議定書上の排出枠としてその一定割合をわが国が取得する事業)の拡大・推進を図るものであり、平成20年度は2件の事業を(マレーシア及びタイ)の実施に着手したところ。マレーシアにおける「閉鎖処分場の温室効果ガス排出削減に伴う環境改善事業」は、嫌気性状態である廃棄物処分場を準好気性に改善することによって、廃棄物処分場から排出される温室効果ガスを削減するとともに、廃棄物処分場の安定化、浸出水の水質改善及び悪臭防止等の環境汚染対策を行うものです(図3-2-20)。また、タイにおける「エタノール工場排水からの発電用バイオガス事業」は、嫌気性オープンラグーンで処理されているエ

タノール工場の排水を、嫌気性発酵槽を導入して処理することにより、排水の水質改善及び悪臭改善の環境汚染対策を行うとともに、温室効果ガスの大気放出を抑制するものです。

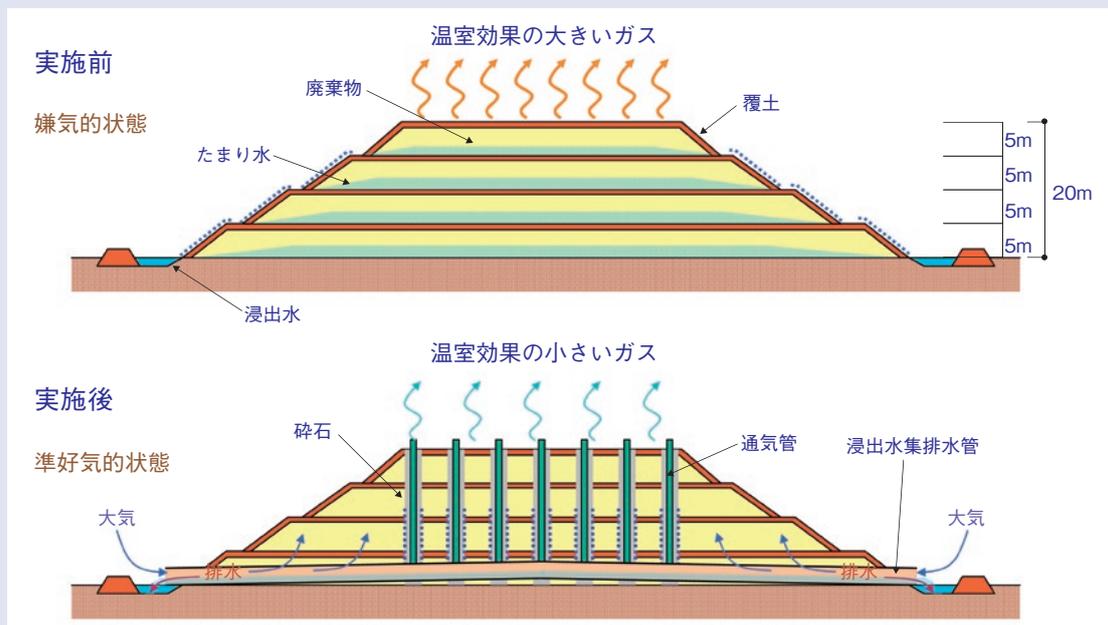
このように、国際環境協力の政策展開に当たっても、グリーン・ニューディールを世界全体で進める上での配慮が求められますし、また、そうした配慮は十分に可能だと言えましょう。わが国としては、今後、コベネフィット事業の具体的な事業をなお一層発掘し、コベネフィット・アプローチを強力に展開していきます。

(5) 循環型社会の形成に向けたわが国の経験・技術の国際的な展開

ア アジアにおける廃棄物処理の現状

アジアの開発途上国では、急速な都市化や人口集中により大量の都市ごみが発生しています。その結果、歴史的に形成されてきた廃棄物管理システムでは対処することができず、廃棄物の散乱や無秩序な投棄が起こっています。また、処分場や家庭から有価物を回収し、生計を立てているウェイトピッカー(拾い人)と呼ばれる人々により、環境上・健康上不適切な形でリサイクルが行われている事例も存在します(写真3-2-1、3-2-2)。そのため、都市ごみ収集体制の確立や衛生的で安全な処分といった適正管理が主要な課題となっています。また、経済成長が目覚ましい東アジア諸国の都市部等においては、廃棄物の発生量そのものが増加しており、発生抑制や循環利用を強化することがますます必要になっています。

図3-2-20 閉鎖処分場の温室効果ガス排出削減に伴う環境改善事業



出典：東急建設(株)

写真3-2-1 処分場で暮らすウェイトピッカー



資料：日本産業廃棄物処理振興センター

写真3-2-2 ごみが溢れて積み上がっている  
ゴミ収集ステーション



資料：日本産業廃棄物処理振興センター

また、現地企業はもとより、日系企業がアジアに進出する際にも、自社の工場から排出される廃棄物の処理方法について考慮する必要があります。しかし、進出先において廃棄物処理に関する情報が少ない、十分な処理やリサイクルをする施設がない等の障害もあります。

わが国はこれまで廃棄物処理や循環型社会形成に関する技術を高めてきました。さらに、わが国は高温多湿で人口や経済が密集しているという点で多くのアジア地域と共通点があります。そのためわが国の技術や経験は、アジアにおける廃棄物処理・リサイクルに関する問題解決に大いに貢献することができると考えられます。以下に、衛生的な処分と循環利用を促進するための取組と、アジアに進出した日系企業のリサイクル事業例について紹介します。

## イ 途上国における日本の経験・技術の展開事例

### (ア) 循環型社会の形成に向けてのハノイ市3Rイニシアティブ活性化支援プロジェクト

ハノイ市では近年急速に経済成長、都市化が進んでおり、2020年までには都市ごみの収集量が現在（1,600トン/日（2003年時点））の約3倍となると懸念されています。また、道路上や湖沼に未回収の廃棄物が投棄され、排水不良や地下水の汚染が引き起こされています。そこで、わが国はベトナム政府より技術協力プロジェクトの支援要請を受け、独立行政法人国際協力機構（JICA）を通して2006年11月より3年間の予定で廃棄物管理に関する協力を進めています。ハノイ市では、都市ごみ発生量のうち生ごみはその約半分を占めていることから、モデル地区における生ごみの分別収集・リサイクル（コンポスト化）の導入、3Rに関する普及活動や環境教育を実施しました。その結果、処分場への搬入量はモデル地区であるファン・チュー・チン地区において湿重量ベースで59%減少しました。また、分別収集の徹底により回収される生ごみの質が向上し、本プロジェクトで作成したコンポ

写真3-2-3 ハノイ市3Rイニシアティブ活性化支援プロジェクト



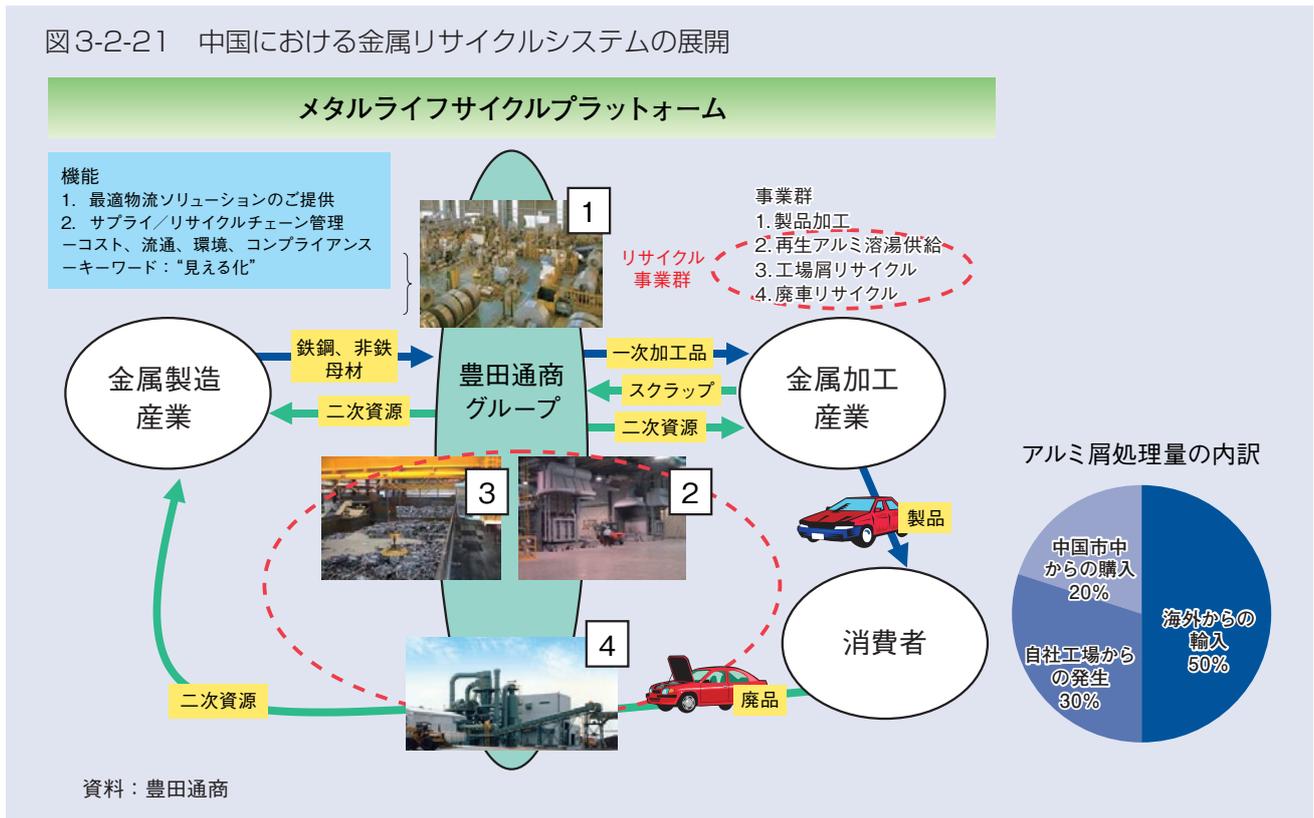
資料：JICA

ストは2007年度の全国規模の農業博覧会で賞を受賞するに至りました。さらに、分別モデル事業で導入したコンテナ収集の効果により、ファン・チュー・チン地区では、道路に散在していたごみが減りました。地区の1,900世帯のうち115世帯を対象に行ったアンケートによると、「衛生状態が改善された」との回答は96%でした。本取組の影響を受けたベトナムの学生により、ハノイ以外の地域でも3Rの普及を促進する自発的な取組が行われることとなりました。今後は分別モデル事業の普及拡大や、現地関係者の環境教育等への支援が予定されています（写真3-2-3）。

### (イ) リサイクル事業進出例

日系企業の進出と併せて、そのリサイクルを担当する企業が進出している事例が見られます。ある商社では、自動車メーカーの進出とともに、中国においてアルミ屑のリサイクル施設や鉄くずのリサイクル施設を操業しています。アルミ屑のリサイクル施設では、自動車の破砕屑などの非鉄屑を購入してアルミ屑を選別し、自動車メーカーの工場から発生したアルミ屑と共に溶解し、溶けた状態のまま顧客である自動車部品のアルミ金型鑄造工場に供給しています。アルミ屑の月間処理能力は約1,200トンです。アルミを溶けた状態のまま製造工程へ納入することにより、アルミ溶解の回数を減らし、省エネ、二酸化炭素削減にも貢献しています（図3-2-21）。

図3-2-21 中国における金属リサイクルシステムの展開



ウ わが国の経験や技術を展開するに当たっての課題と方向性

わが国が廃棄物の処理やリサイクルに関する事業を途上国において展開する際の課題としては、途上国では進んだ技術を導入する際に要する資金や施設を維持管理するために必要な人材、物資が不足しがちであるということが挙げられます。また、循環資源そのものについても、途上国の人々がその環境に配慮した廃棄物処理と循環型社会形成が有する大きな意義やメリットに関して認識が乏しいことや、実効性のある規制がなされていないという制度上の問題があることなどにより、資源として再生等が可能な廃棄物が不法投棄されたり、環境に十分な配慮を行っていない業者に高く買い取られたりなどしています。このため、環境に十分配慮したりリサイクルを行う業者に必要な量が回りづらいという状況となっています。

その他にも、リサイクル、あるいは最終処分場までの廃棄物の行方など廃棄物の流れに関する情報が途上国では不足していることも大きな問題です。さらに、知的財産権について、途上国にとってはライセンス料等の経費がかかり過ぎるために使いづらく、また、わが国の企業にとっては知的財産を保護する環境が整っていないために技術が流出するおそれがあるという課題もあります。

ハノイの事例では、これまでハノイ市民が持っていなかった3Rの概念についてキャンペーンを通じて普及させ、さらに生ごみの分別収集のメリットを街の衛生状態の改善という目に見える形で市民に実感させた

ことで、分別収集をうまく進めています。さらに今後の現地スタッフの育成により、分別収集が継続して行われることが見込まれます。また、先に述べた商社の事例は、途上国に進出した日系工場が持つ廃棄物の適正処理や高品質な再生原料の確保に関するニーズを生かして、循環資源の調達と再生品の利用先を確保することに成功した事例ととらえることができます。途上国に進出した日系工場には、自社から排出される廃棄物について、相手国の法律による基準を遵守して処理することは当然ながら、さらに基準以上の環境配慮を行い処理することで企業の社会的責任を果たそうとする工場があり、わが国の廃棄物処理業者やリサイクル業者の海外進出を促進する可能性があります。

このような事例から、相手国の状況を踏まえて廃棄物の適正処理や循環型社会の形成に関する意義やメリットを理解してもらい、廃棄物の排出者の行動を変えるインセンティブを与えることが重要であると考えられます。また、企業にとっては、相手国において、優れた廃棄物処理技術やシステムを維持するための人材を育てること、もしくは現地に進出している日系企業の廃棄物の適正処理や高品質な再生原料の確保に関するニーズを的確に捉えたビジネスモデルを構築することなどにより、わが国の経験や技術を幅広く展開させるチャンスを見出すことが可能であると考えられます。

このように、廃棄物・リサイクル分野の国際協力や民間の取組は、グリーン・ニューディール政策を世界全体で進めていく上で大きな役割を果たすものと期待されます。

## (6) 環境人材の育成に向けた施策の展開

これまで述べてきたようなアジアの急速な経済成長・工業化に伴う環境問題と資源消費等への対応や、長期的な視点で持続可能な社会づくりが強く求められている今日、これらを担う人材が強く求められています。このような人材の育成については、わが国政府の提案に基づき、2005年からの10年が「**国連持続可能な開発のための教育の10年（ESDの10年）**」と位置づけられ、世界各国で持続可能な社会づくりに取り組む人材育成が進められています。わが国では、「わが国における『国連持続可能な開発のための教育の10年』実施計画」（平成18年3月関係省庁連絡会議決定）に基づき、ESDの10年の初期段階の重点的取組事項として高等教育機関でのESDの取組が位置づけられました。さらに、平成15年6月に閣議決定された「21世紀環境立国戦略」において国際的に活躍する環境リーダー育成イニシアティブをアジアにおいて展開していくことが盛り込まれました。

これを受け、環境省では「日本を含むアジアにおいて自らの体験や倫理観を基盤とし、環境問題の重要性・緊急性について自ら考え、各人の専門性を活かして職業活動や市民生活等を通じて持続可能な社会づくりに取り組む強い意志を持ち、行動する人材（環境人

材）」の育成に必要な方策を検討し、平成20年3月に「持続可能なアジアに向けた大学における環境人材育成ビジョン」を策定しました。この具体化のため「アジア環境人材育成イニシアティブ」として、平成20年度より日本の大学・大学院が企業、行政、NPOやアジアの大学等と連携・協力して行う「環境人材育成のための大学教育プログラム開発事業」を実施しています。また、環境人材育成に取り組むアジアの大学院のネットワークを構築するため、同年6月にアジア環境大学院ネットワーク（ProSPER.net）を立ち上げ、現在日中韓、アセアン諸国、インド、オーストラリアなど18の大学と国際機関が参加し、共通のプログラム開発等の取組を始めています。さらに、平成21年4月からは、アジアの環境人材育成を進めるための産官学民のプラットフォームとして環境人材育成コンソーシアム準備会も立ち上げられました。

また、平成20年の日中韓環境大臣会合の場で我が国の提案により、日中韓の学生団体のネットワークを形成するために、21年に日中韓の学生団体間の会合を開催する旨が合意されました。このことを受け、日中韓の学生団体のネットワーク会合を開催し、アジアの環境人材育成に向けた日中韓の若者の連携を進めていくこととしています。

## 第3節 100年先を見て足元で育ちつつある新しい芽

地球環境の悪化を克服する大きな方向として、低炭素社会、**循環型社会**、自然共生社会を形成するための取組が進められています。しかしながら、持続可能な社会は、これらの社会のうち1つの社会のみを追求することによっては実現されません。**温室効果ガス**の大幅な削減による低炭素社会、**3R**と廃棄物の適正処理が進められている循環型社会、自然の恵みを楽しみ継承する自然共生社会を同時に実現しなくてはなりません。

ん。

ここでは、第一に、各分野において環境保全効果を発揮するような環境対策の技術的な側面に着目し、これからの環境技術のあり方を考察します。第二に、環境対策は、個人の力や社会全体の力がうまく結集されれば大きな効果を発揮する側面があるため、相互に協力し合っている環境対策から、今後の私たちの取組の方向を考えます。

### 1 環境対策の技術面での相乗効果

持続可能な社会づくりに必要なのは、個々の問題の解決にとどまらず、複数の環境問題を同時に解決するような取組です。例えば、**バイオマス**の利用は、大気中の二酸化炭素を循環させるものであり、石油・石炭などの化石燃料のように大気中への二酸化炭素の新たな放出は生じないことから、カーボン・ニュートラルと言われています。また、廃棄物由来のバイオマスの利用は廃棄物の抑制に、生態系の適切な管理によって生じるバイオマスの利用は生物多様性の保全にも繋がります。ここでは、一つの取組が環境問題に対して複数の効果を生んでいるバイオマスの利用により地域経

済の活性化に貢献している事例を取り上げ、その特徴を見ることによって、今後の環境技術のあり方を論じていきます。

#### (1) メタンガス化により削減される廃棄物と二酸化炭素排出量

わが国の廃棄物系バイオマス（家畜排泄物、下水汚泥、黒液、廃棄紙、食品廃棄物、建築発生木材、製材工場等残材）は、平成20年において、約30,000万トンと見込まれています。

## ア 食品廃棄物の発生抑制

廃棄物由来のバイオマスのうち、食品廃棄物は年間約1,900万トン発生しており、そのうちの約1,400万トンが焼却・埋立処分されています。このうち、本来食べられるにもかかわらず廃棄されているものが年間500~900万トンにもものぼると推計されています。このため、まず第一に食品が廃棄物として処分されることを未然に防ぐ取組が望まれます。具体的には、食品製造業者においては、規格外品等について理解が得られる小売業者への販売やフードバンク活動（寄付された食品を貯蔵し生活困窮者や福祉施設などへ届ける活動）に寄贈するという選択肢があります。小売業者においては、売れ残りを防ぐための値引き販売や的確な在庫管理をすること、消費者においては、食品を無駄にしない買い物の仕方（量り売りの活用等）や調理方法・献立の工夫ができます。また、外食産業においては、店と客のコミュニケーションを通じて、客の好みや食べたい量に応じた料理の提供をすることが大事ですし、それでも発生してしまう食べ残しについては、適切な管理や食中毒の回避を含め消費者の自己責任を前提に、可能な範囲で持ち帰りが許されることが望まれます。

## イ 食品廃棄物のメタン発酵

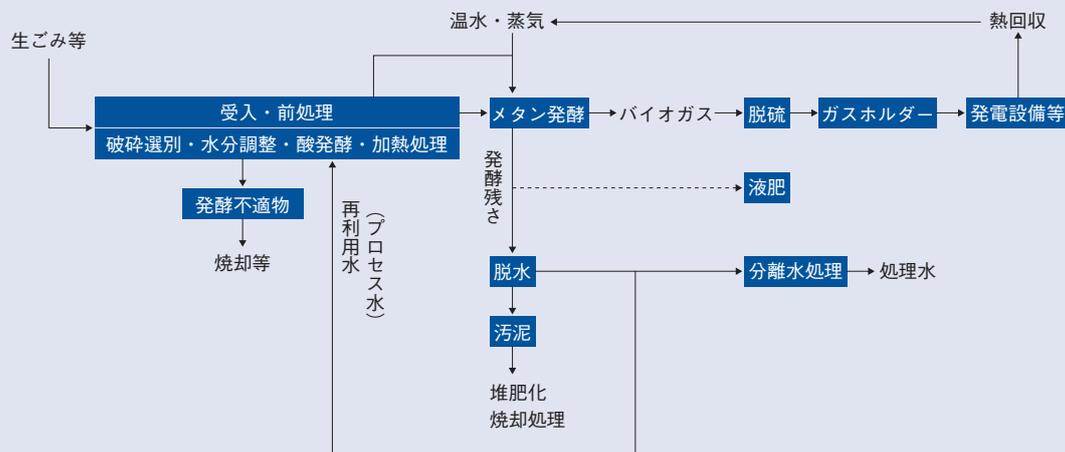
これらの取組をしても、どうしても発生してしまう食品廃棄物については循環資源としての再生利用を行うことが望まれます。具体的な方法としては飼料・肥料化、熱・電気に転換するエネルギー利用等が挙げられます。飼料及び肥料の原材料として利用しやすいものや、原材料としての利用が地域の事業者が営むシステムの中で成立している場合には、飼料・肥料化を進めることが望ましいところです。しかし、異物の混入が多い場合や、飼料・肥料として利用することが難し

い地域ではエネルギー利用を行うことが望ましい場合があります。エネルギー利用の方法としては、主に、発酵等の生物化学的変換、ガス化等の熱化学的変換及び直接燃焼の3つが挙げられます。以下に、廃棄物の再生利用方法としてのみならず地球温暖化対策にも有効な取組として注目されている、食品廃棄物のエネルギー利用方法のうち、含水率の高い生ごみ等の食品廃棄物の処理に際して、熱化学的変換や直接燃焼よりもエネルギー効率の面でより適している生物化学的変換のうち、多数の実用化事例が見られるメタン発酵について紹介します。

メタン発酵（メタンガス化）とは、メタン菌等の微生物の働きにより有機物からメタンなどを生成することです。メタンガス化施設では、生ごみなどの有機性ごみをメタン発酵させ、発生するバイオガス（メタンを主成分とする混合ガス）を回収しています（図3-3-1）。回収されたバイオガスには、メタン以外に二酸化炭素や少量の硫黄分なども含まれているため、硫黄分を除去してボイラーの燃料として使うほか、さらに二酸化炭素等を除いた後で天然ガス自動車の燃料として利用されたり、ガス会社に供給されたりすることで、化石燃料の消費量削減に寄与しています。国内では、バイオガスを利用して、ガスエンジンやマイクロガスタービンを用いたコージェネレーションにより電力と熱を回収し、施設内の電力と発酵槽等の加温のために熱を利用しているケースが多く、一部では余剰電力を販売しているところもあります。

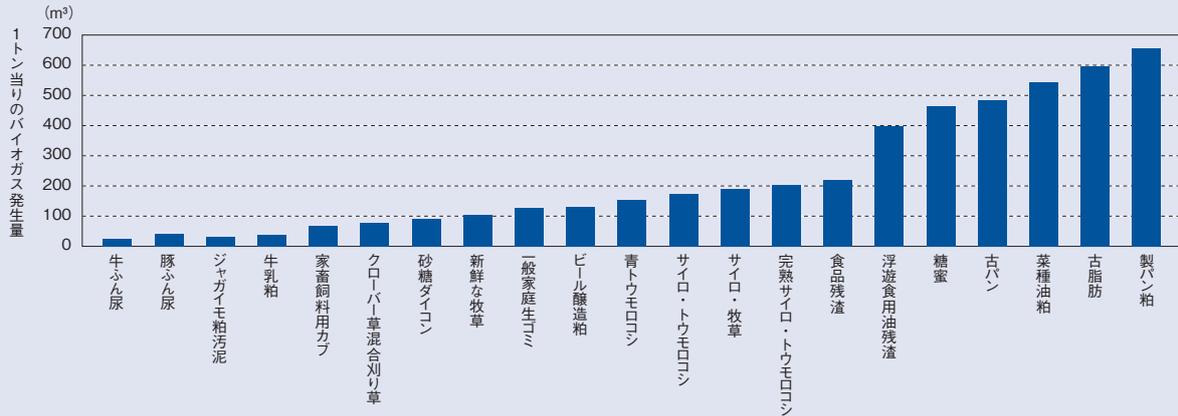
バイオガスの組成と発生量は分解する有機物によって異なりますが、メタンガスの含有比率は概ね50~75%であり、平成17年度生ごみ等食品リサイクルに関する基礎調査報告書によると、生ごみ1トン（湿ベース）当たりのバイオガス（メタン濃度60%、二酸化炭素濃度40%）発生量は100~200Nm<sup>3</sup>です。処理されるごみに、たんぱく質や脂質が多い場合にメタン濃度が高くなります（図3-3-2）。

図3-3-1 メタン発酵施設における代表的な処理フロー



出典：「ごみ処理施設整備の計画・設計要領 2006 改訂版」(社) 全国都市清掃会議 平成18年6月を一部改変

図3-3-2 有機性廃棄物1トン当たりのバイオガス発生量例



出典：「バイオガス化マニュアル」(社)日本有機資源協会 (平成18年8月)

## コラム

### メタン発酵処理施設

ある会社では食品製造・加工業やレストラン、デパート、コンビニエンスストア等から食品廃棄物を1日約110トン受け入れメタン発酵を行い、バイオガスを回収しています。バイオガスより取り出したメタンガスは燃料電池及びガスエンジンで使用し、1日およそ24,000kWh(約2,400世帯分の電気量に相当)の発電を行っています。また、そのうちの約60%は外部に売電しています。この発電による二酸化炭素削減効果は1日当たり14トンになります。

メタン発酵を行う場合には、メタン発酵に適さないプラスチックなどの異物の混入をできるだけ少なくすることが望ましいのですが、この会社では3基の投入口と破碎・選別機により食品廃棄物を破碎し、不適物と生ごみに分別しているため、

レストランなどで食品廃棄物を排出する際の分別は簡単な作業のみで済んでいます(写真3-3-1)。

写真3-3-1 処理している食品廃棄物例



資料：バイオエナジー株式会社

#### ウ メタンガス化の課題

家庭からの生ごみ等の有機性ごみのメタンガス化を行う場合にはいくつかの課題があります。有機性ごみのみを分別収集する必要があるため、収集運搬の費用が増加すること、有機性ごみの排出場所において臭気が問題になるおそれがあること、分別された有機性ごみに異物の混入が見られること等の課題が挙げられます。また、メタン発酵に伴い廃液や汚泥などの残さ物が発生することから、あらかじめその有効利用や適正処理の方策を確保しておくことが極めて重要です。

#### エ メタンガス化施設導入のための政府の取組

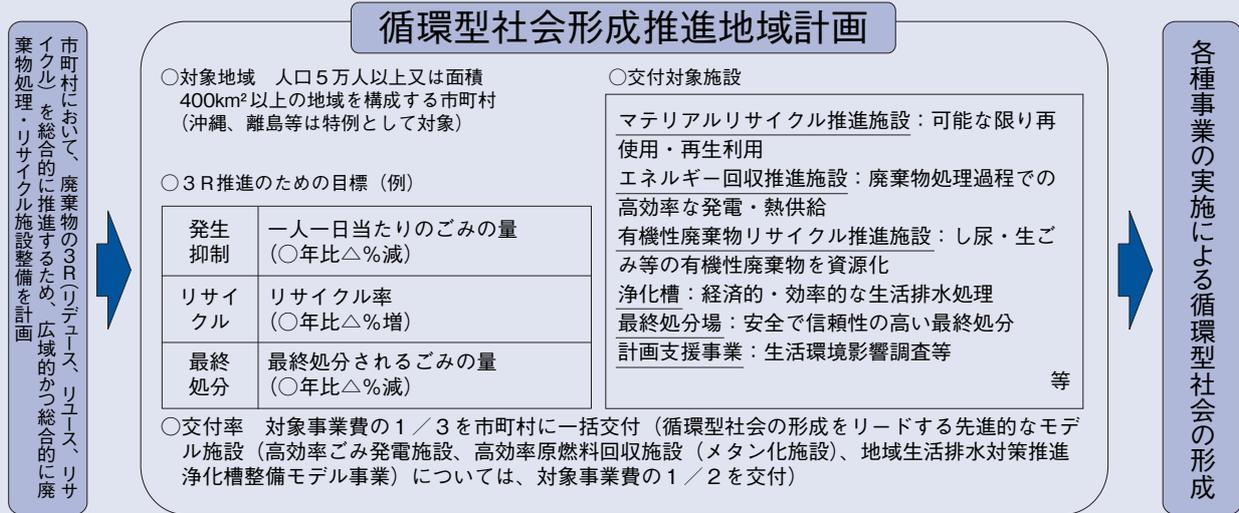
これまで見てきたように、有機性ゴミのメタンガス化は、廃棄物の再生利用のみならず、地球温暖化対策

の観点からも有効な取組の一つです。このような複合的な効果に着目し、国では、メタンガス化施設の整備支援を行っています。

循環型社会の形成を図ることを目的とし、市町村を対象に交付している「循環型社会形成推進交付金」では、高効率なメタンガス化施設について交付率を平成17年度から3分の1を2分の1に嵩上げして重点的に支援しています(図3-3-3)。また、平成19年度からはメタンガス化施設及びメタン発酵残渣とその他のごみ焼却を行う施設を組み合わせた方式について交付率2分の1の対象に加えました。

さらに平成20年1月に、市町村がメタンガス化施設整備を検討する際に必要な情報を提供し、支援することを目的にメタンガス化(生ごみメタン)施設整備マニュアルを作成しています。

図3-3-3 循環型社会形成推進交付金の概要 ～国、都道府県、市町村が構想段階から協働～



出典:環境省

コラム

### 千葉市生ごみ分別収集モデル事業

千葉市では、家庭から排出される可燃ごみの4割を占める生ごみのバイオガス化処理の実現に向けた検討を行うため、平成19年度より生ごみ分別収集モデル事業を行っています。モデル地区の住民は生ごみを蓋付きバケツに保管し、カラス対策用の専用袋に入れて、週2回集積所に出すことになっています。分別して排出された生ごみは、同市にある民間のバイオガス化施設へ運ばれて処理されます。回収されたバイオガスは隣接する製鉄所に燃料ガスとして供給されています。モデル地区は、開始当初は1地区でしたが、平成20年度は環境省の支援も受け、3地区に拡大されました。

モデル地区の住民の多くは事業の意義を十分理解した上で非常に熱心に分別に協力しています。

平成19年11月から平成21年2月までに回収した生ごみの量は166.3トンであり、集められた生ごみから回収されたバイオガスより得られる熱量は、一般家庭のお風呂を約2万回沸かすことができる量に相当します。

同市ではモデル事業を通じて、生ごみの分別収集による温室効果ガスの排出抑制効果や経済性などを評価した上で、市内における生ごみ処理のあり方を決定することとしています。

モデル地域	緑区大椎町の一部	若葉区加曽利町の一部	美浜区幸町の一部
開始年月日	平成19年11月27日	平成20年10月28日	平成20年10月31日
対象世帯	約870世帯	約60世帯	約1,660世帯
収集日	火・土曜日	火・土曜日	月・金曜日



生ごみ分別収集の様子  
資料:千葉市



バイオガス化施設  
資料:千葉市

## (2) 自然共生社会に係る取組と二酸化炭素排出量の削減

わが国の未利用バイオマス（農作物非食用部、林地残材）の賦存量は、平成20年時点で、約2,200万トンと見込まれています。こうしたバイオマスの活用は、大気中に新たな二酸化炭素の放出が生じないことから地球温暖化対策に資するものです。また、人工林の間伐、里山林の管理、水辺や二次草原における草刈り・採草などの管理作業によって生じるバイオマスの利用や、食料供給と競合してしまうトウモロコシのような作物ではなく稲わらなどのセルロース系バイオマスや資源作物の栽培・活用は、森林、草原及び農地を適切に維持することにつながり、生物多様性の保全にも貢献します。

これまで草本や木質のバイオマス利用は、製材工場の残材や間伐材などの林地残材が中心でした。しかし、近年はこれらに加え、**里地里山**で行われる生態系の保全の取組によって生じるバイオマスを有効活用する取組も行われるようになってきています。

### ア 里山林の管理によるバイオマスの利用

里山林は、林業生産活動をはじめ薪炭材や、落葉の採取など地域住民の利用による適度な働きかけが加わることによって、地域によって特徴のある生態系が形成されています。しかしながら、近年は、山村の過疎化・高齢化や生活様式の変化に伴ってその利用が急激に低下しており、カタクリやササユリといったかつては普通に見られた生物が姿を消すなど、全国でその荒廃が問題となっています。

神奈川の秦野市表丹沢野外活動センターでは、ボランティアなどと協働で周辺の里地里山の整備を行っており、活動の際に生じた伐採木を木質バイオマスボイラーの燃料として、周辺施設の暖房や給湯に利用しています。これによって年間約1,000m<sup>3</sup>のチップ材が利用され、約2万ℓの灯油の削減効果が見込まれていま

す（写真3-3-2）。

### イ 草原の管理によるバイオマスの利用

熊本県の阿蘇の草原は、放牧や採草、野焼きなど、長い年月にわたり人々が生活や農畜産業のために手を入れたことによって維持されてきたもので、約22,000ヘクタールにも及ぶ広大な草原が広がっています。阿蘇の草原には、ヒゴタイやツクシマツモトなど草原環境に適応した多くの希少動植物が生息・生育するとともに、広大な草原景観を目的として、年間1,800万人以上が訪れています。しかし、化学肥料の普及など営農形態の変化や農業従事者の減少・高齢化によって、野草地面積の減少や草原の変容が進み、景観の劣化や草原生態系における生物多様性の劣化などが問題となっていました。

このため、平成11年よりボランティアが野焼きに参加するなど、地域の様々な主体が連携して、草原の維持に取り組むとともに、放牧による飼料としての利用や、野菜栽培のための堆肥としての利用など、農畜産業における野草の利用が進められています。近年ではこれらに加え、未利用となっていた秋以降の枯れた野草を収集・ガス化し、既存の温水プールとその付帯設備へ電気と熱の供給を行うような取組もはじまっています。このように、未利用となっていた草本系バイオマスの複合的かつ高度な利用を進めることで、二酸化炭素の排出削減対策に資するとともに、草原環境の保全にも貢献しています（写真3-3-3）。

## (3) 木材の有効利用等による循環型社会と自然共生社会の実現

### ア 循環型社会の形成が自然環境を守る

持続可能な開発を達成するには、地球の大気、水、土壌、野生生物といった資源や、これらが織りなす生態系の大循環に適合するような経済活動のあり方を考

写真3-3-2 秦野市表丹沢野外活動センターの木質バイオマスボイラー



資料：秦野市

写真3-3-3 阿蘇草原における採草



資料：九州バイオマスフォーラム

え、具体化していかなければなりません。そのために私たちは、資源採取、生産、流通、消費、廃棄などの社会経済活動の全段階を通じて、省資源化技術等を活用した廃棄物等の発生抑制や循環資源の利用などの取組により、新たに採取する資源をできるだけ少なくした、循環型社会を築く必要があります。経済社会における物質循環を適切に行うことができれば、自然環境への負荷を少なくすることができます（図3-3-4）。

イ 循環型社会と自然共生社会の実現

(ア) 間伐材等の利用

森林のもつ国土の保全や地球温暖化の防止などの公益的機能を発揮していくためには、森林を適切に整備・保全することが必要です。しかしながら、近年、わが国では間伐等の手入れが不足する森林が増えるなどにより、森林の機能の低下が危ぶまれています。国土保全、生態系の維持、水源涵養等の森林機能を向上させるためにも、また、人工林の木材の利用価値を高めるためにも間伐を適切に進めていく必要があります。木材を有効利用することにより「植える→育てる→収穫する」という森林のサイクルがうまく循環し、林業の生産活動が活発になり、森林の持つさまざまな機能が十分に発揮されるようになるのです。間伐材を含め、国産木材を有効利用することは、金属や化石燃料などの枯渇性資源の使用量を減らすことにつながり、循環型社会をはじめ、低炭素社会や自然共生社会の形成にも貢献します。

a 紙製飲料容器

わが国の森林育成で生じる間伐材や端材を有効活用するため、紙製の飲料容器（カートカン）が開発されています。これを普及することによって、「日本の森林を育むこと」の重要性を広く国民に知らせることを目的として、飲料メーカーや関連企業を中心に、趣意に賛同した企業などの呼びかけで「森を育む紙製飲料容器普及協議会（もりかみ協議会）」が発足しました。

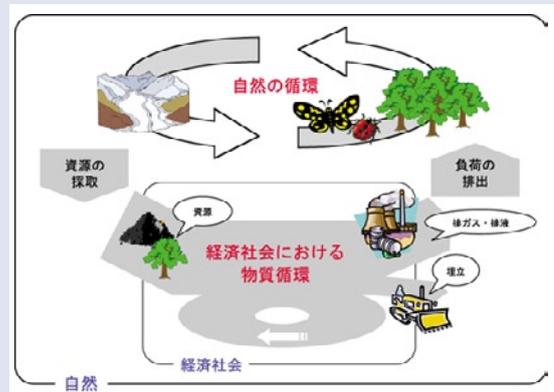
もりかみ協議会で普及を推進しているカートカンは、原料として間伐材を含む国産材を30%以上利用しています。内面に金属フィルムを使用していないことから、トレットペーパー等紙製品へのリサイクルが可能です。また、カートカンの売上金の一部は、国土緑化推進機構の「緑の募金」に寄付されており、植林を行うボランティアやNPOの支援に使用されています。平成19年度のカートカンの生産量は約1億7,000万本で、これは、500ml以下飲料容器の約0.3%に相当（もりかみ協議会調べ）します（図3-3-5）。

b 集成材、木屑利用

集成材は、若年の間伐材等これまで限られた用途でしか使用できなかった材料を、建材、壁材、家具等の幅広い用途で使用することを可能にします。

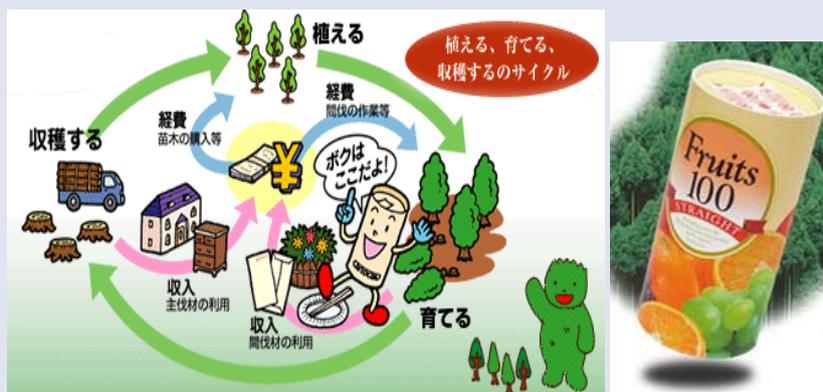
ある構造用集成材製造業者では、国産の木材を用いて集成材を作り、様々な形状の建物を建てています。また、集成材を製造するだけでなく、集成材製造時に発生した木屑を利用して木質ペレットの製造やバイオマス発電を行っています。この取組は、自然を守り、化石燃料等の消費量と廃棄物の削減に貢献する取組です（図3-3-6）。

図3-3-4 自然の循環と経済社会における循環の図



資料：(独) 国立環境研究所

図3-3-5 紙製飲料容器



資料：もりかみ協議会

写真3-3-4 集成材の利用例



資料：銘建工業

c コピー用紙の間伐材利用

国は、グリーン購入法に基づいて、環境に配慮した物品の基準を定め、みずから優先的に調達しています。従来は古紙パルプ配合率100%のコピー用紙しか購入できませんでしたが、基準が改訂され、平成21年度からは古紙パルプ配合率が70%以上であれば間伐材等を利用したのも調達することができるようになりました。

実際に、一部の製紙メーカーにおいては、間伐材を利用したコピー用紙の開発に成功し、市場に供給しています。こうした間伐材の有効利用が、温室効果ガスの吸収源となる健全な森林の育成につながると期待されています。

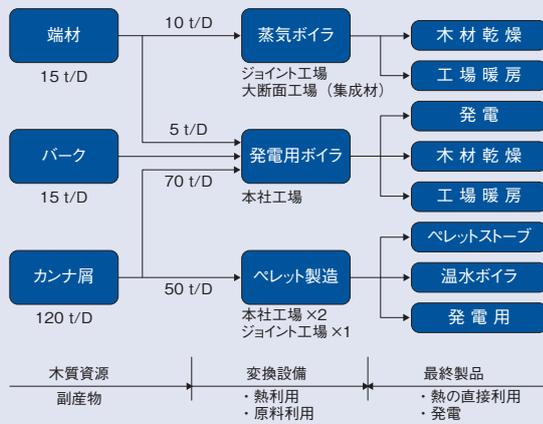
(イ) 海の森

東京都は、東京湾にある最終処分場（ごみと建設発生土の埋立地）で、市民・企業・NPOによる植樹活動を通じて、88ヘクタールの緑あふれる森に生まれ変わらせる「海の森」プロジェクトを進めています。本プロジェクトでは、都内の小学生やボランティアがドングリから育てた苗木や市民・企業等の募金により購入した苗木を植樹するなど民間と行政との協働による森づくりを行っています。平成20年11月には、一般市民約2,000名の参加による植樹イベントを開催し、約9,000本を植樹しました。

「海の森」は、海からの風を都市の内部に導く「風の道」の起点と位置づけられています。また、植樹を行う土には都内の公園や街路樹の剪定枝葉から作った堆肥や建設発生土を利用しており、資源循環型の森づくりが進められています。

この場所は自然共生やリサイクルに貢献する場所としてよみがえろうとしています（写真3-3-5）。

図3-3-6 構造用集成材製造業者における木質バイオマス利活用の概要



資料：銘建工業

海の森プロジェクト



写真3-3-5 植樹をする参加者



出典：東京都

## 2 個人や社会の力を結集する環境対策

平成20年5月に内閣府が行った低炭素社会に関する特別世論調査では、90.1%の方が「低炭素社会を実現すべきである」と答えています。新聞でも毎年、地球温暖化に関する記事は増え続け、地球環境問題が報道されない日は無いくらいです。

また、実際にも環境への取組が各地で盛んになっています。個人や企業、生産者、地方公共団体など環境対策の主体や規模は様々であり、その目的も環境を良くしようという心掛けから、コストを少しでも減らそうという実利、企業のイメージアップなど多様です。様々な主体の取組は、環境を良くしようとする方向で一致しているものの、一つひとつの取組が単独で行われると、ややもすれば努力が実らず、大きな成果に結びつかない場合も出てきます。

ここでは、環境対策に係る様々なレベルでの力の結集の在り方について紹介し、私たちが環境対策を行う上での知恵を得たいと思います。100年後の、地球の生態系の良い一部となるような新しい形の経済社会の芽が既に各地に姿を現しつつあるのです。

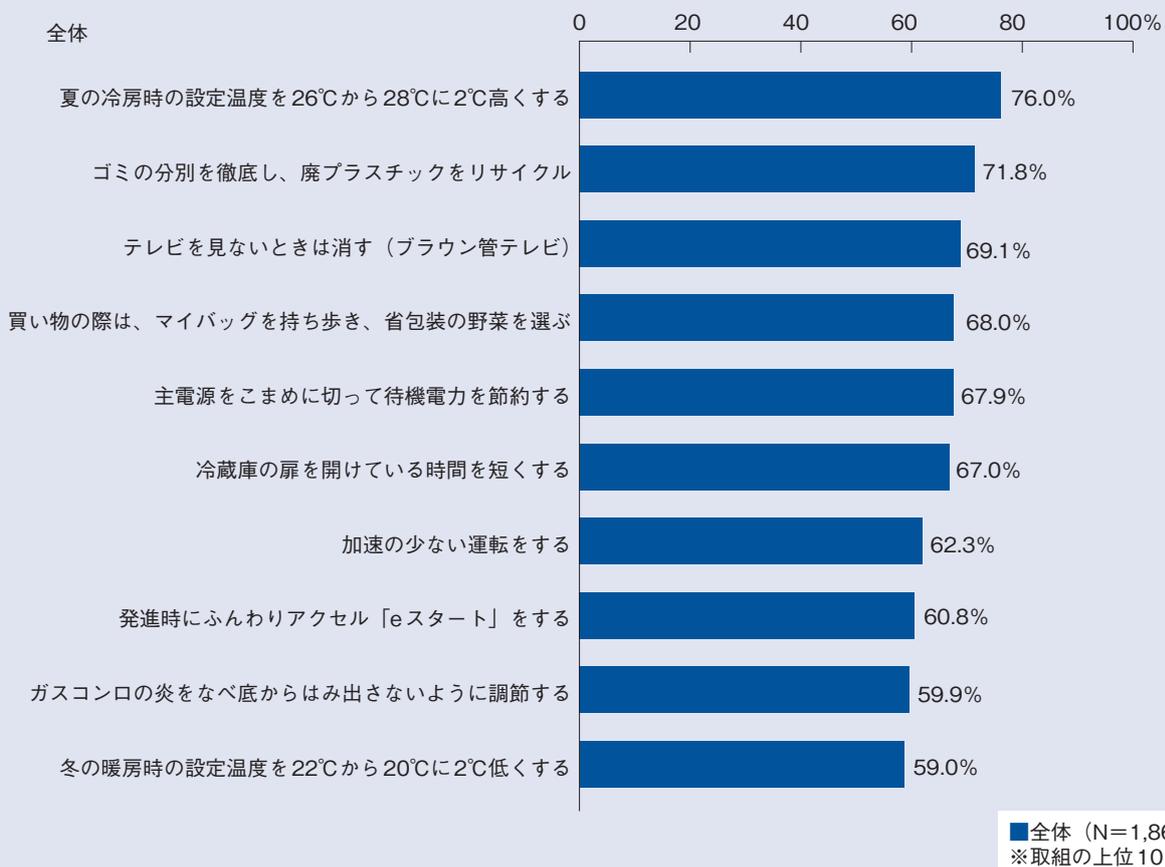
### (1) 低炭素社会をめざす個人や地域の取組

私たちの住まい方、ものの使い方、商品の選び方等により、エネルギーの消費は変わってきます。自分自身の暮らしとエネルギー消費の関係について認識した上で、エネルギー多消費型の生活から、エネルギー消費の少ない生活へと転換していく必要があります。その際に、消費者が需要の方法や量をまとめることにより、供給側への大きな影響を与えることができます。

#### ア チーム力の結集

わが国の総理大臣をチームリーダーとする地球温暖化防止のための国民運動「チーム・マイナス6%」では、「めざせ！1人、1日、1kgCO<sub>2</sub>削減」キャンペーンとして、国民からの「私のチャレンジ宣言」の受付等を行っています。これは、冷暖房の温度調節、商品の選び方、自動車の使い方、電気の使い方などについて、身近なところでできる地球温暖化防止メニューの中から個人が「実践してみよう」と思うものを選び、毎日の生活の中で1人1日1kgの二酸化炭素排出量削減を目指そうとする取組です。平成21年4月末現在、

図3-3-7 私のチャレンジ宣言「多くの参加者が実践しているメニュー」



出典：「1人1日1kg CO<sub>2</sub>削減運動」事務局

約100万5千人の人がチャレンジ宣言を行っています。

「1人1日1kgCO<sub>2</sub>削減運動」事務局が平成20年9月に「私のチャレンジ宣言」参加者に行ったアンケート調査によると、宣言後、参加者が実践しているエコ活動は、1人当たり平均17項目、二酸化炭素削減量は、1日平均1,023gでした。平成21年4月末現在の参加者の約100万5千人が削減した二酸化炭素排出量は、調査のとおり成果が出ているとすれば年間約37万5,000トンと推計されます。

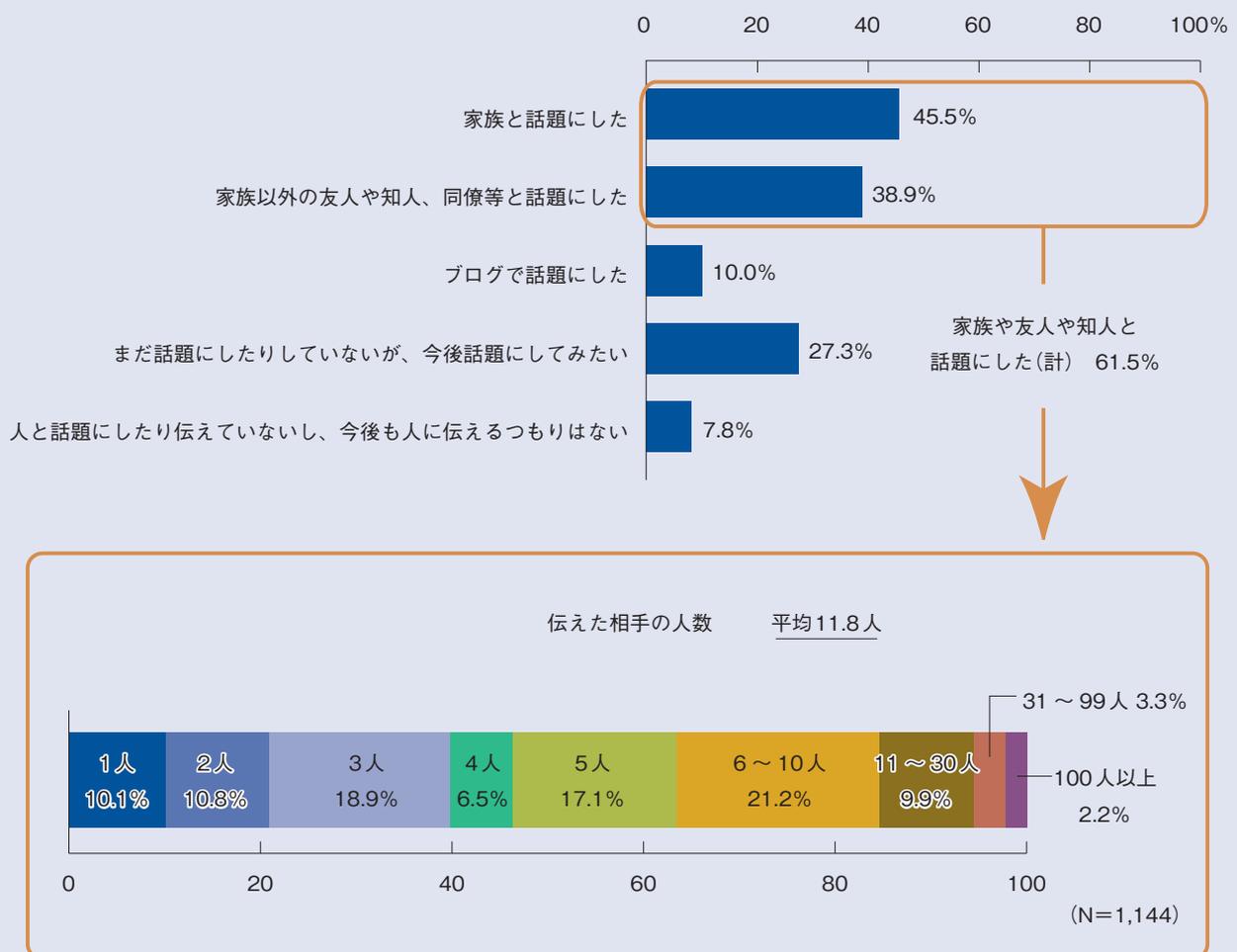
多くの参加者が実践しているエコ活動（図3-3-7）は、「夏の冷房時の温度設定を26℃から28℃に2℃高くする」（76.0%）、「ゴミの分別を徹底し、廃プラスチックをリサイクルする」（71.8%）、「テレビを見ないときは消す」（69.1%）などでした。

一方で「白熱電球を蛍光灯に取り替える」（43.2%）、「古いエアコンを省エネタイプに買い換える」（16.0%）、「太陽光発電を新規に設置する」（3.5%）

など、買い換えや新規購入を要するエコ活動は実践されにくい傾向があります。

「1人1日1kgCO<sub>2</sub>削減運動」や「私のチャレンジ宣言」について、家族や友人、知人と話題にした人は61.5%（図3-3-8）にのぼり、話題にした人は平均で11.8人の周りの人に運動や宣言について伝えていきます。皆が参加できる仕組みがあると成果は当然大きくなります。参加の成果が目に見える物になると一層の取組の励みにもなります。このようなチームを組んだ分かりやすい形での二酸化炭素排出量削減に向けた取組が更に多くの国民の間に広がっていくことが期待されます。

図3-3-8 「私のチャレンジ宣言」参加者アンケート調査結果



出典：「1人1日1kg CO<sub>2</sub>削減運動」事務局

## コラム

## 星は、もっとたくさん見えるはず

環境省は毎年、「CO<sub>2</sub>削減／ライトダウンキャンペーン」を呼びかけ、ライトアップ施設等の電気を消すことを呼びかけています。平成20年は、キャンペーンの初日と最終日（6月21日と7月7日）に、全国のライトアップ施設等の一斉消灯を呼びかけました。特に7月7日は、2008年北海道洞爺湖サミットの開催初日であったことを受け、低炭素社会づくり行動計画に「クールアース・デー」として位置づけられ、「七夕ライトダウン」を始めとする様々なイベントを全国に呼びかけることとしました。照明を消すことは、地球温暖化の防止や省エネルギーに繋がるほか、**光害**の防止にもなります。特に、温暖化の防止や省エネルギーは、その効果を直接見ることは難しいですが、不要な電気を消した夜は、星空がいつもより明るく輝いて見えるかもしれません。キャンペーンそのものが短期間で終わったとしても、こうした取組をきっかけに、普段の生活で電気の使用を控え

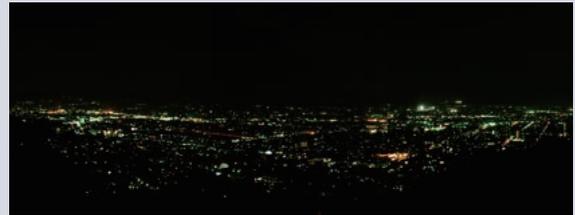
たりする次の行動につながることを期待されます。

平成20年10月、山梨県の甲府盆地では、「第10回ライトダウン甲府バレー」が行われました。「街の明かりを消してきれいな星空をとりもどそう」と10年間続いているイベントです。午後8時から9時の1時間、甲府盆地の夜景がずいぶん暗くなりました。

ライトダウンは、地球温暖化防止等に貢献し、夜空を眺めながら、一人一人が環境問題を考えるきっかけにもなります。ライトダウンを行うためには、地域ぐるみの賛同と行動がなければなりません。星の見える夜空の暗さは、そうした地域の意志の表れといえましょう。私たちの身の周りにも、不要な照明があるのではないのでしょうか。2009年は世界天文年です。全国でこのような取組が一斉に行われれば、日本の夜空はもっと美しく見えることでしょう。また、それに伴い、二酸化炭素の排出量も減っていくことが期待できます。



ライトダウン前の甲府盆地夜景



ライトダウン中の甲府盆地夜景

## イ 認証製品等の環境ラベリングを活用した取組

## (ア) 生物多様性に配慮した認証製品等

生物多様性条約COP9では、ドイツ政府が提唱した「ビジネスと生物多様性イニシアティブ」に日本企業9社を含む34社が署名するなど、生物多様性に配慮した事業活動の取組が世界で始まっています。これまで事業活動における生物多様性への取組は、法令に基づいた義務的なものやCSR活動の一環としてのものが主流でした。しかし、最近は持続可能な経営のためのリスク回避や他商品との差別化など新たなビジネスチャンスとして本業の中で生物多様性の向上に取り組む企業が増加しています。こうした中、わが国の農林水産業においても、生物多様性に配慮した持続可能な森林・漁業経営によって生産された林産・水産物を生産から加工・流通の段階まで認証する制度や、地域の生きものに配慮して生産された農産物を地域ブランドとして販売する取組などが各地で進められるようになりました。

世界の森林認証制度には、平成5年に世界で最初に設立された森林管理協議会（FSC）をはじめ、世界各地の森林経営に応じたさまざまな認証制度があり、わが国でも、人工林の占める割合が大きく、零細な森林所有者が多いわが国の実状に合わせた『緑の循環』認証会議（SGEC）が平成15年に設立されています。こうした認証制度によるわが国の認証森林面積は、平成12年以来増加を続け、平成21年3月末現在、107件、約102万ヘクタールが認証されています。これは、わが国の人工林面積の約1割に当たります。

漁業の認証制度としては、平成9年に設立された海洋管理協議会（MSC）があげられます。これは漁獲量や種類、期間、漁法などに一定のルールを定め、漁業資源を枯渇させずに持続的に利用できる漁業を第三者機関が認証するもので、平成21年3月末現在、MSCの認証漁業は41件で、認証された水産物は約500万トンに達するといわれ、これは世界の食用水産物漁獲量の約7%に当たります。わが国では平成18年から卸売業者や大手小売業者などが、認証された水産物の流通と加工に対する認証を取得しています。平成

表3-3-1 日本の漁業認証の状況

平成21年3月末現在

No.	魚種	取得者	認証制度	取得年月日
1	ズワイガニ	京都府機船底曳網漁業連合会	海洋管理協議会 (MSC)	平成20年9月19日
2	アカガレイ	京都府機船底曳網漁業連合会	海洋管理協議会 (MSC)	平成20年9月19日
3	ベニズワイガニ	日本海かにかご漁業協会	マリン・エコラベル・ジャパン	平成20年12月10日

資料：海洋管理協議会及びマリン・エコラベル・ジャパン事務局資料より環境省作成

21年3月現在、約150品目が国内で流通しています。また、平成20年には京都府機船底曳網漁業連合会がズワイガニとアカガレイの底引き網でアジアで初めてMSCの漁業認証を取得しました。国内の漁業の認証制度としては、平成19年に（社）大日本水産会によって設立された「マリン・エコラベル・ジャパン」があり、平成20年に日本海べにずわいがにが認証されています（表3-3-1）。

減農薬や無農薬など生物多様性にも配慮した取組によって生産された農産物を、地域を代表する生きものや、身近な生きものを通じてアピールする取組も行われています。具体的には、水田に生息するメダカやゲンゴロウ、水田を餌場として利用するトキやコウノトリ、カモなどといった生きものの名前を付けた生き物ブランド米が全国各地で生産・販売されています。生き物ブランド米は、一般的に価格は通常のものに比べてやや割高なもの、魚や鳥、水生昆虫など多様な生き物が暮らす水田で育った米であるということが、食

の安全を求める消費者に歓迎されています。このため、各地でこうした取組が広がってきています。

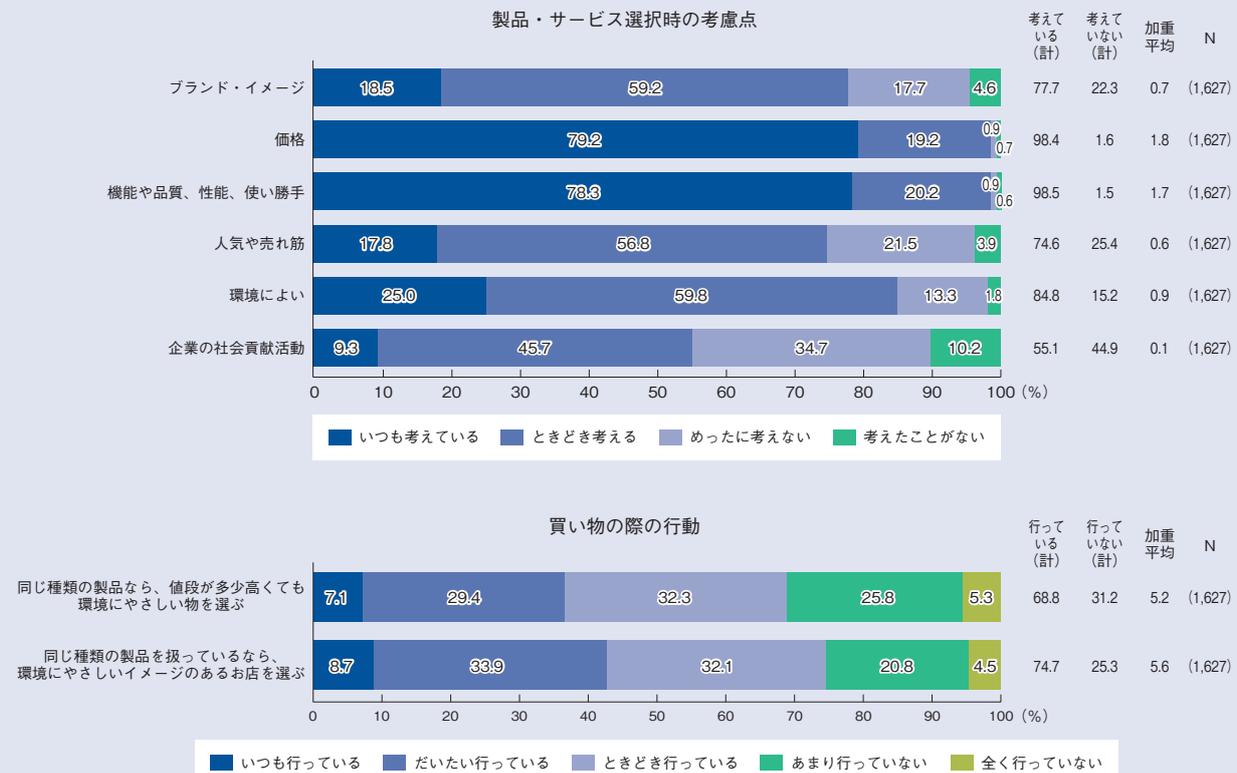
平成19年度に環境省が行った市民を対象とした調査では、「環境に配慮している」と表明している企業に対する印象について、「信頼できる」が約5割、「その企業の製品を買いたい」が約4割に達しています。また、製品やサービスを選択する際の考慮点として、約9割が「環境によい」ことを条件としてあげ、同じく約7割が「同じ製品ならば、高くとも環境にやさしい製品を選ぶ」と回答しています（図3-3-9）。

生物多様性にも配慮した農林水産業の取組は、こうした消費者や企業のニーズにも対応したものですので、認証制度を活用することにより、今後益々力強く広がっていくことが望まれます。

(イ) グリーン購入による環境配慮

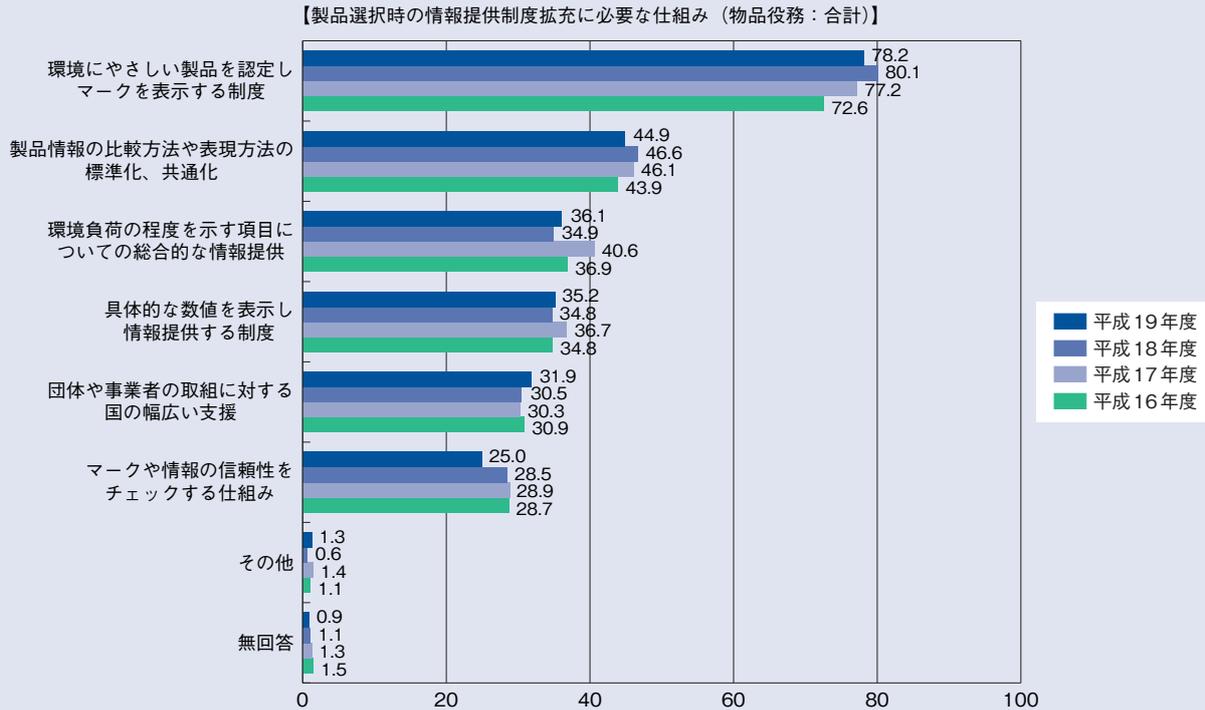
環境への負荷の少ない持続的発展が可能な社会を構

図3-3-9 商品を選択する際の環境配慮の状況



出典：環境省「平成19年度環境にやさしいライフスタイル実態調査」

図3-3-10 物品・役務のグリーン購入の製品選択時における必要な仕組み



築するため、国等の公的部門が調達する際に、価格だけでなく、温室効果ガス等の排出など、環境負荷の低減をも考慮すること等を目的として、グリーン購入法が平成13年度から全面施行されています。同法に基づき、国等の各機関では、基本方針に即して各年度の環境物品等の調達方針を定め、これに基づいて環境物品等の調達を推進しています。また、地方公共団体においても、すべての都道府県及び政令指定都市において調達の方針を作成してグリーン購入に取り組んでいます。

全国の1874の地方公共団体を対象に実施された「平成19年度地方公共団体のグリーン購入に関するアンケート調査結果」によると、全地方公共団体で何らかの方法で、グリーン購入に「組織的に取り組んでいる」とした団体は58.3%となり、担当者のレベル等での配慮まで含めると87.1%となり、ほとんどの地方公共団体においてグリーン購入に取り組んでいるとの結果になりました。また、グリーン購入の効果として「よく実感する」及び「少し実感する」の合計が40%を超えているのは、高い順に、「職員の意識啓発効果」51.8%、「環境製品普及効果」49.6%、「環境負荷低減効果」46.2%、「企業の環境意識向上」42.9%となりました。その一方で、「コスト縮減効果」25.1%、「住民の環境意識向上」24.7%と30%を割る結果となり、これらの面ではグリーン購入の効果は実感されていないという結果になりました。

次に、グリーン購入の進展に必要な仕組みについては、物品・役務と公共工事のいずれにおいても、「環境物品等に関する情報提供システム・広報活動の充

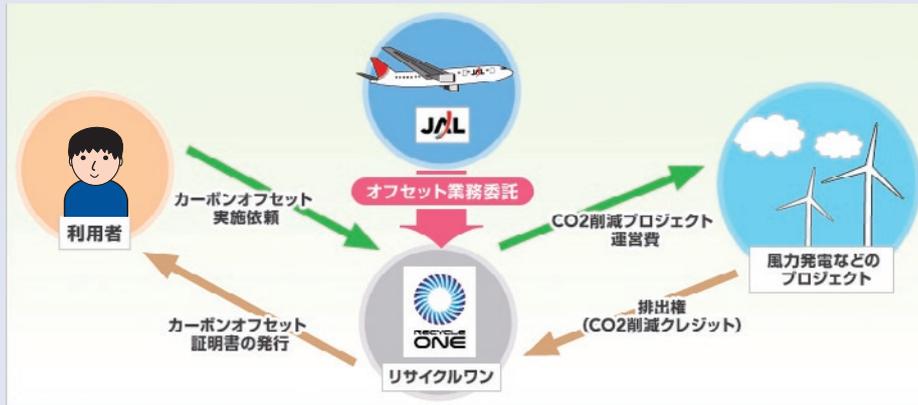
実」、と「対象となる製品の基準の明確化」となっています。そして、製品選択に関する情報提供制度の充実に必要な仕組みとしては、物品・役務と公共工事のいずれにおいても、「環境にやさしい製品を認定しマーク表示する制度」が最も多く、次いで「製品情報の比較方法や表現方法の標準化・共通化」となっています（図3-3-10）。

これらのことから、わが国のグリーン購入の取組は公的部門において普及定着し、環境製品の普及、環境負荷の低減、企業の環境意識の向上などに効果をあげつつあると考えられますが、さらに社会の隅々まで効果を広げていくためには、多くの人の目にとまる環境ラベリングが重要な役割を果たすものと考えられます。

#### ウ 二酸化炭素排出量を削減するための需要と供給の結節

低炭素社会を築くには、産業、運輸、業務、家庭といったあらゆる分野において、市民、企業などの社会の構成員が主体的に温室効果ガスの排出削減を進めていくことが必要です。自らが主人公となって取り組む手法の一つとして、近年、カーボン・オフセットが注目され、広がりを見せています。ある航空会社がカーボン・オフセットサービスを導入したきっかけについて「環境保護、地球温暖化防止に関心の深いお客さまの声にお応えするため」としているように、企業がカーボン・オフセットに取り組む動機付けとして、消費者が環境配慮商品を求める姿勢が重要であることがうかがえます（図3-3-11）。

図3-3-11 航空会社のカーボンオフセットの仕組み



資料：(株) 日本航空

カーボン・オフセットとは、いわば、協力による削減です。すなわち、市民、企業、NPO/NGO、地方公共団体、政府などの社会の構成員が、まず自らの温室効果ガスの排出量を認識し、主体的にこれを削減する努力を行います。その上で、削減が困難な部分の排出量について、他の場所で実現した温室効果ガスの排出削減・吸収量等を購入すること又は他の場所で排出削減・吸収を実現するプロジェクトや活動を実施することなどにより、その排出量の全部又は一部を埋め合わせる活動がカーボン・オフセットという取組です。平成20年は、カーボン・オフセットについて活発な取組が見られました。企業は環境への取組をアピールでき、消費者は消費行動に伴う環境負荷を減らす選択肢が増え、両者にとって有益な仕組みの1つとなるものです。一方で、いわゆるダブルカウントがないようにするなど透明性が確認できる仕組みとしなくてはなりません。

カーボン・オフセットの商品・サービスや取組は様々に広がっています。神戸で開催されたG8環境大臣会合のカーボン・オフセットの取組は、会議場の電力使用等に伴って排出された約512トンの二酸化炭素排出量のうち、約45トンはグリーン電力証書を135,000kwh購入し、残りの約467トンは韓国やインドにおける風力発電事業によるCDMクレジットを550トン分購入することにより、その全量をカーボン・オフセットしています。

また、販売価格(55円)のうちの5円を寄付金として購入者が負担し、CDMクレジットの購入などに充てる年賀状(カーボン・オフセット年賀状)も普及しています。平成20年のカーボン・オフセット年賀状寄付金により寄せられた7,464万円と、事業者からのマッチング寄付金を合わせた寄付金総額1億4,985万円により、38,175トンのCDMクレジットが取得されました。わが国の通常の家生活で発生する1日1人当たりの二酸化炭素排出量は約6kg(平成18年度)ですので、カーボン・オフセット年賀状により約636万人の1日分の二酸化炭素排出量が削減されたことにな

ります。また、同ハガキ1枚当たりの二酸化炭素削減量は約2.6kgであり、16枚のハガキを購入することにより、1人当たりの1週間分の二酸化炭素排出量(約42kg)が削減できます。

さらに、廃棄家電の収集運搬に係る温室効果ガス排出量をCDMクレジットの購入によりカーボン・オフセットするような、事業活動全体をカーボン・オフセットする取組もあります。

前述のような、各主体が自らの温室効果ガスの排出量を認識し、これを削減しつつ、削減が困難な部分の排出量については他の場所での削減・吸収量等(クレジット)を購入し埋め合わせるというカーボン・オフセットの枠組み以外にも、様々な商品やサービスにおいて、クレジットの購入等による温室効果ガス排出量の削減と結びつけた取組が始まっており、多くの消費者の支持を得ています。

ある地方銀行では、京都議定書第一約束期間の開始日である平成20年4月1日から、利用者が定期預金をすると、預金受入銀行が預金額の一定割合(0.1%)分の排出枠を5年間にわたり購入し、それを政府へ無償譲渡する取組が始まっています。当初募集予定金額の60億円を超える62億3千万円の預金があり、初年度分として2,000トンが政府に無償譲渡されました。この銀行では、その預金を温室効果ガスの削減に寄与する事業者の活動に融資する等、融資面でも環境配慮を促進しています。このようにして、預金を環境に配慮している企業や分野に融資してほしいという預金者の思いが、金融機関の取組により、環境に配慮した取組を促進したい事業者の思いと結びつくこととなります。

特定の通信販売事業者から商品を購入して宅配便を利用する際に、商品購入者がCDMクレジットの代金の一部を負担する宅配便サービスもあります。このサービスでは、商品購入者が1円(宅配便1個当たりの輸送にかかるCO<sub>2</sub>排出量346gに相当。)を負担する「CO<sub>2</sub>排出権付きの宅配便」を選択すると、更に商品販売事業者及び宅配便事業者がそれぞれ同額を負担し、合計1,038g(3円相当量)の排出枠を政府に無償

譲渡するものです。このサービスは平成20年9月から始まり、21年4月現在、このサービスの利用によって、宅配便事業者が購入した排出枠1万トンのうち、86.76トンが政府に譲渡されました。この量は、サービスが提供されている半年間で考えると、約480人の二酸化炭素排出を一人当たり1日1kg削減した量に相当します。

また買い物でためたポイントを、風力発電事業で創出されたCDMクレジットと交換しオフセットすることができるコンビニエンスストアの会員カードもあり

ます。これは会員に代わってコンビニ本部が政府口座へ償却目的の移転を行うもので、現金での申し込み分と合わせて約1,000トンのクレジットが移転されています。

このようなカーボン・オフセットや、温室効果ガス排出量の削減と結びついた商品やサービスは、地球温暖化対策の重要性を個人などにアピールし、自ら温暖化対策に貢献するための手段を提供する新たな手法として、未来開拓戦略においても、幅広い普及を図ることとしています。

## コラム

### 地方公共団体間の協力による二酸化炭素削減・吸収方策

地方公共団体では、地球温暖化対策推進法に基づく地方公共団体実行計画の策定やこれに基づく対策の推進を始め、様々な取組を進めています。さらに最近では、複数の地方公共団体が協力して対策を進める例も出てきています。

平成20年2月に、新宿区と長野県伊那市は、環境保全の連携に関する協定を締結しました。この協定により、間伐を要する伊那市の市有林を新宿区が事業主体となって間伐等を進めることで、伊那市の森林の二酸化炭素吸収量を増加させ、吸収量相当を新宿区内の排出量から相殺する取組が両地域間で始まります。新宿区は、平成18年2月に策定した「新宿区省エネルギー環境指針」において、新宿区における2010年度の二酸化炭素排出量を1990年度比で5%増に抑えることを目標にしています。伊那市では、森林整備の行き届かない市有林を有していましたが、これにより効率的な森林整備も進み、間伐による木材も建築材

やパルプ材等に活かすことができます。また、伊那市の森林を活用した環境学習事業には新宿区民が参加しています。

このように、両地域が不足している点を補い合う画期的な取組となっています。

また、長野県では、森林整備に貢献する環境先進企業と森林整備を必要とする地域との連携を進めており、同県が二酸化炭素吸収量の認証を行います。新宿区と伊那市のこのような提携は、二酸化炭素を吸収する森林等、環境保全上価値のあるものが積極的に経済的にも評価されることによる、新しい物やお金の流れによる新しい経済のあり方を示している一例と言えます。このように、環境への貢献度合いそのものを取引することができるようになると、環境対策へ参加する主体が一挙に広がります。こうした仕組みが、今後は皆に広く活用されることが期待されています。



地元の木材を利用した公共施設



新宿区に提供されている森林

資料：環境省

#### (2) 地域づくりと連携した環境負荷削減効果の高い取組

環境対策は、個々の主体がすぐに取り組めるものもあれば、中長期的な視点でまちづくり、地域づくりか

ら変えていくことも重要です。まちそのものを環境負荷の少ない構造にすることで、個々の主体の環境保全努力は大きな実を結びます。また、こうしたまちづくりをきっかけに地域が活性化することも期待されます。

表3-3-2 交通体系の違いを意識した青森市のコンパクトシティのあり方

インナーシティ	利便性の高い都市生活を享受するゾーン 徒歩・公共交通による移動を支援する交通体系を確立
ミッドシティ	ゆとりある居住機能とその周辺機能によりコンパクトシティと都市活力の維持をバランスさせるゾーン 基本的には公共交通による移動を支援する交通体系を確立
アウトターシティ	豊かな自然環境の維持により、コンパクトシティ形成を後方から支援するゾーン 公共交通と自家用自動車による交通をバランスさせる交通体系を確立

資料：青森都市計画マスタープランより作成

ア 各主体の協力で作られるコンパクトシティ

青森市では、市街地の拡大に伴い、除雪費など多額の行政支出を余儀なくされたことをきっかけに、無秩序な郊外化の進展は、持続可能なまちづくりには大きなマイナスであるとして、平成11年にコンパクトシティの形成を基本理念に掲げた青森都市計画マスタープランを策定し、郊外開発を抑制した都市整備が進められています。

また、青森都市計画マスタープランでは、交通体系に関する整備方針として、自家用自動車に過度に依存することのない、人と環境にやさしい交通体系の確立を目指して、中心部では徒歩と公共交通による移動が可能な交通体系を設ける方針とするなど、エリア別の交通体系を定めています（表3-3-2）。

この青森市のコンパクトシティ形成の取組は、環境負荷の低減という観点で見た場合、どのような効果をもたらしているのでしょうか。今、他の同規模の地方公共団体と比較するため、全国の中核市について、同市がコンパクトシティ形成のための計画を策定した平成11年から平成17年までの乗用車に起因する二酸化炭素の排出量を比較してみます。

一つの地域における乗用車による総走行距離は、人口、一人当たりの一年間に自動車により移動する回数及び一回の移動当たりの走行距離を掛け合わせることでとらえることができます。これに二酸化炭素排出係数をかけることにより、域内の一年間における自動車の乗用車に起因する二酸化炭素排出量を推計することができます。

青森市ではこの間に、25パーセントの二酸化炭素排出量の削減を達成しており、他の中核市と比較しても、全国で5番目であり、首都圏、関西圏を除けば最も大きな削減割合となっています（表3-3-3）。これ

表3-3-3 平成11年から17年までの中核市における自動車に起因する二酸化炭素排出量の変化

	平成17年の排出	平成11年の排出	CO <sub>2</sub> 排出量の変化
H市	0.35	0.61	-43.4%
T市	0.44	0.68	-35.0%
F市	0.56	0.79	-29.3%
M市	0.84	1.15	-27.3%
青森市	0.77	1.03	-25.0%
N市	0.47	0.62	-24.2%
K市	0.86	1.09	-21.0%
途中省略			
Y市	1.30	1.24	4.6%
G市	0.80	0.76	5.2%
S市	0.96	0.89	7.8%
I市	1.33	1.22	8.7%
A市	0.92	0.79	16.1%
B市	0.92	0.79	17.0%
O市	1.17	0.86	36.0%

注：中核市を比較。上位及び下位7つずつの自治体以外省略

資料：(独) 国立環境研究所データより環境省作成

らの要因ごとに青森市での変化を分析してみると、この間に一人当たりトリップ（移動）数は増加しているものの、トリップ当たり走行距離が大きく減少していることが分かります（表3-3-4）。実際に二酸化炭素排出量が削減されていることの要因としては、他の事情も含めて分析する必要がありますが、ここにコンパクトシティの形成により一定の成果が現われているとも考えられます。

また、一人当たりの乗用車でトリップ数を減少させることは、青森市を始め各地域での二酸化炭素排出

表3-3-4 平成17年及び11年の青森市における乗用車の走行の状況

人口(千人)	人口あたり保有台数(台/千人)	トリップあたり距離(km/Trip)	一人当たり年間トリップ数	台当たり年間トリップ数	一人当たり年間走行距離(10km)	台当たり年間走行距離(10km)	年間総トリップ数(100万トリップ)	年間総走行距離(100万km)	排出量乗用計(1人当たり)	排出量乗用計(千トン)	車両数乗用計(千台)	
H17	312	450	9.0	324	719	291	646	101	905	0.77	241	140
H11	319	379	12.2	268	708	328	866	85	1,046	1.05	335	121
	-7	71	-3.3	56	11	-37	-220	16	-141	-0.28	-94	19
	-2%	19%	-27%	21%	2%	-11%	-25%	19%	-13%	-26%	-28%	16%

資料：(独) 国立環境研究所データより環境省作成

量の削減に結びつきます。このためには、後に見ますように、自動車の移動に代替する公共交通機関を充実させること等が重要です。それは、ガソリン価格の高騰による支出の増大や渋滞による不便性等の影響を受けず、安定的に必要なに応じた域内での移動が可能となるような地域をつくることに繋がります。

青森市のコンパクトシティの形成は、商業の活性化としての空き地・空き店舗率の低減や、街の楽しみづくりとしての歩行者通行量の増加等を意図しながらも、環境負荷を低減する効果も有していたことが分かりました。都市機能の無秩序な拡散に歯止めをかけ、地域の実情に応じて、都市の郊外開発の抑制や都市の中心部への都市機能の集積・促進といったコンパクトなまちづくりに取り組むことは、移動に要するエネルギー消費や除雪費用の削減、中心市街地の活性化などの効果も有しています。

このように、都市機能の無秩序な拡散に歯止めをかけ、地域の実情に応じて、都市の郊外開発の抑制や都市の中心部への都市機能の集積・促進といったコンパクトなまちづくりに取り組むことで、移動に要するエネルギー消費や除雪費用の削減、都市機能の集中による活性化などの効果も期待されます。こうした持続可能なまちづくりを進めるには、広範な関係者の協力が不可欠です。このように、地域の利益に根差した動きが、地方公共団体の中で広がっていけば、環境負荷が少なく活気にあふれた地域社会づくりが進むものと期待されます。

愛知県では、環状鉄道線の沿線の岡崎市、瀬戸市、春日井市及び豊田市の4市が、通勤時の自動車利用を減らし、渋滞緩和、大気汚染物質及び二酸化炭素の排出削減を目指した取組を実施しました。平成18年度に行った「チャレンジECO通勤」と名付けたこの取組には、41の事業所、団体が参加しました。この取組により、通勤時の排出量として、5日間で約2,700kg、約27%の二酸化炭素排出量を削減することができました。

## コラム

### インフラが変える交通手段の選択肢

ドイツ、ミュンスター市では、人口28万人に対して自転車が30万台あり、自転車所有率がドイツで最高です。ミュンスター市は、自転車利用を優先させるため、自転車の環状高速道路（アウトバーン）、主要道路の自転車専用道、自転車専用の標識・信号、駅前地下駐輪場（3,000台収容）等の整備が行われています。こうした施策により、外出の交通手段として自転車が利用される率は43.1%にも上ります。これによる二酸化炭素削減効果を見積もってみます。ドイツの乗用車保有率から計算すると、28万人の市民がいるミュンスター市にはおよそ15万8,000台の自動車があり、これらの自動車保有者の43%が、1日の中で1回だけ近距離（1km）を自転車で移動すると仮

定した場合、約12トンの二酸化炭素排出が抑えられることとなります。（注：自家用乗用車のエネルギー消費原単位はわが国の数値（0.1786kg-CO<sub>2</sub>/人）で計算）

定した場合、約12トンの二酸化炭素排出が抑えられることとなります。（注：自家用乗用車のエネルギー消費原単位はわが国の数値（0.1786kg-CO<sub>2</sub>/人）で計算）

イ 街区の造り替えによる環境負荷の低減

(ア) 住宅地の熱環境改善による二酸化炭素の排出削減と快適性の向上

図3-3-12 既存街区のイメージ



対象敷地  
既存街区：東京に実在する密集住宅地  
木造2階建て（一部RC造）  
建蔽率60%、容積率150%  
敷地面積：約8,000㎡

- RC造中層集合住宅  
南棟3-4階、北棟5-6階  
建て延べ床面積20%増加
- 樹冠の大きなケヤキ  
(樹高15-20m)の下に  
コミュニティスペースを配置
- 人工地盤で公共空間を確保  
(上部：緑化(菜園)、  
下部：樺の集会所と  
駐車場)
- 住棟は全て南向き
- 住棟は地形に沿って  
配置、  
風の道も考慮
- 地中に空調用の  
熱交換パイプ敷設

図3-3-13 新しい街区の全体イメージと改善点



- 南北住棟間のオープンスペースに  
暗渠を開渠化した小川を再生
- 朝夕、おばあちゃんと  
子ども達が植栽や歩  
道に小川の水を散水
- 小川に水車小屋を  
置き、敷地内の街  
灯分を発電
- 歩道は保水性舗装  
とし、雨水や小川  
の水を散水に利用
- 冬の日射を確保する  
落葉樹の並木
- 敷地内に緑地を40%確保

表3-3-5 導入予定の建物性能 (設備機器)

建物性能	現状	2010年	2030年
断熱・気密性能	省エネ基準 (1980年) 以前、一部省エネ基準	次世代省エネ基準 (2001年)	同左
蓄熱利用	なし	ダイレクトヒートゲイン	同左
開口部の仕様	通常アルミサッシ	木製サッシ+Low-Eガラス	同左

表3-3-6 全戸の家族構成

家族構成	割合
タイプA：4人家族 (夫婦、子ども2人、専業主婦)	2割
タイプB：4人家族 (夫婦、子ども2人、共働き)	3割
タイプC：2人家族 (夫婦、共働き)	2割
タイプD：2人家族 (老夫婦)	3割
合計：約60戸、180人	

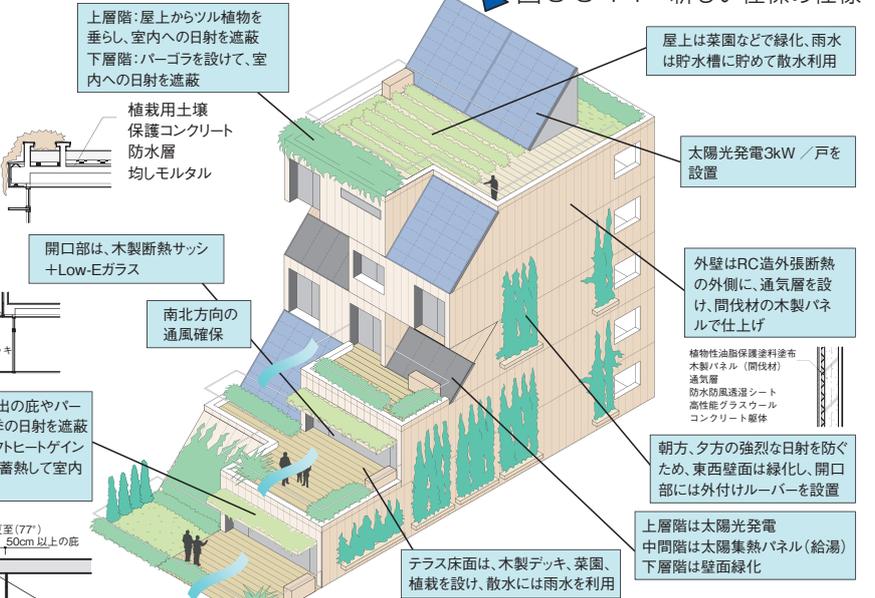


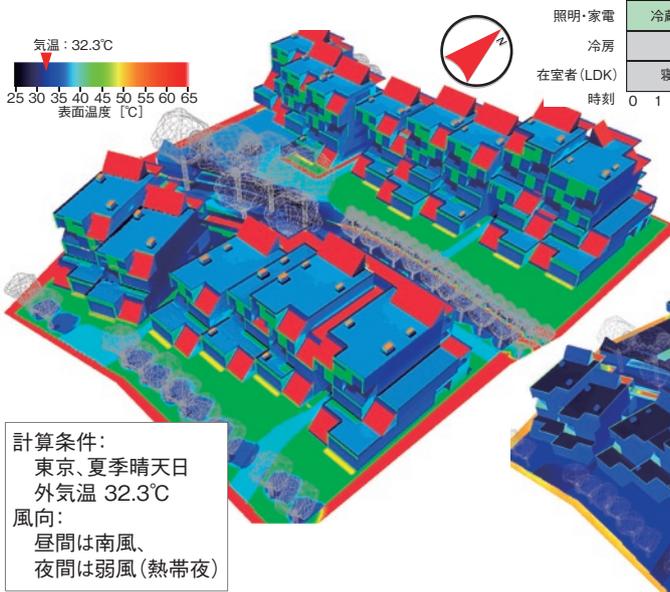
図3-3-14 新しい住棟の仕様

- 上層階：屋上からツル植物を垂らし、室内への日射を遮蔽  
下層階：パーゴラを設けて、室内への日射を遮蔽
- 植栽用土壌  
保護コンクリート  
防水層  
均しモルタル
- 開口部は、木製断熱サッシ+Low-Eガラス
- 南北方向の  
通風確保
- ・南面は50cm出の庇やパーゴラにより夏季の日射を遮蔽  
・冬季はダイレクトヒートゲインで室内の床に蓄熱して室内を暖める
- ※冬至(31°) ※夏至(77°)  
50cm以上の庇
- 屋上は菜園などで緑化、雨水は貯水槽に貯めて散水利用
- 太陽光発電3kW / 戸を設置
- 外壁はRC造外張断熱の外側に、通気層を設け、間伐材の木製パネルで仕上げ
- 植物性油脂保護塗料塗布  
木製パネル(間伐材)  
通気層  
防水防風透湿シート  
高性能ガラスウール  
コンクリート躯体
- 朝夕、夕方の強烈な日射を防ぐため、東西壁面は緑化し、開口部には外付けルーバーを設置
- 上層階は太陽光発電  
中間階は太陽集熱パネル(給湯)  
下層階は壁面緑化
- テラス床面は、木製デッキ、菜園、植栽を設け、散水には雨水を利用

図3-3-15 1日の生活パターン (タイプB)

時刻	給湯		照明・家電		冷房		在室者(LDK)	
	使用少	使用多	使用少	使用多	ON	ON	1人	4人
0								
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7							1人	4人
8							2人	
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16							2人	3人
17								
18								
19								
20								
21								
22								
23								

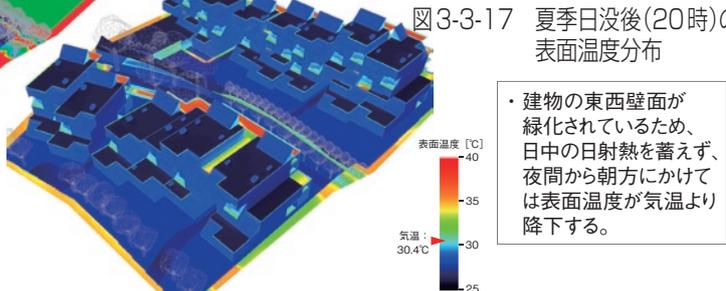
図3-3-16 夏季日中(12時)の表面温度分布



計算条件：  
東京、夏季晴天日  
外気温 32.3°C  
風向：  
昼間は南風、  
夜間は弱風(熱帯夜)

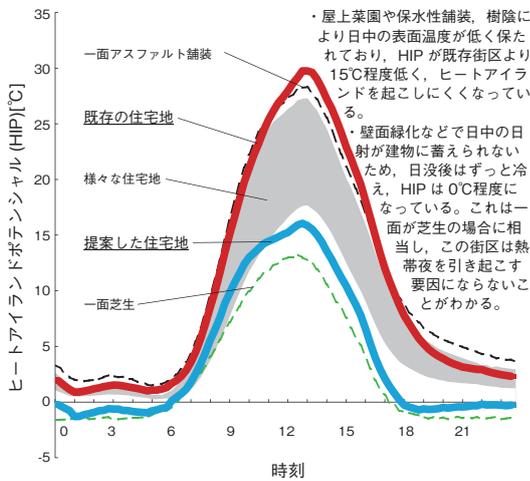
- ・建物は、屋上菜園や壁面緑化等の効果により、日中、太陽光発電パネルを除き、表面温度の高温化は見られない。
- ・朝方に散水された屋上菜園や保水性舗装の表面温度は、12時の時点でも38°Cと低温に保たれている。
- ・樹陰の保水性舗装面と芝生面は、さらに表面温度が低く維持され、気温相当もしくは、気温以下となっている。

図3-3-17 夏季日没後(20時)の表面温度分布



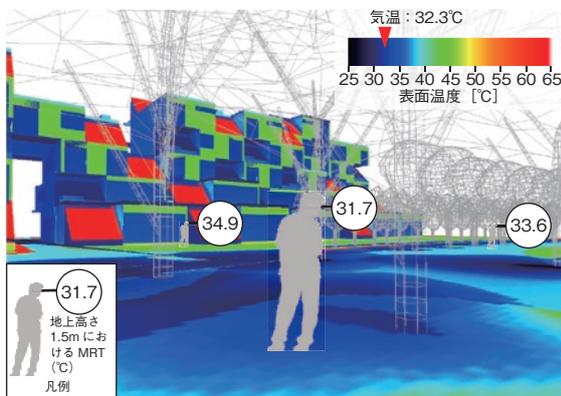
- ・建物の東西壁面が緑化されているため、日中の日射熱を蓄えず、夜間から朝方にかけては表面温度が気温より低下する。

図3-3-18 ヒートアイランドポテンシャルの日変化（夏季晴天日）



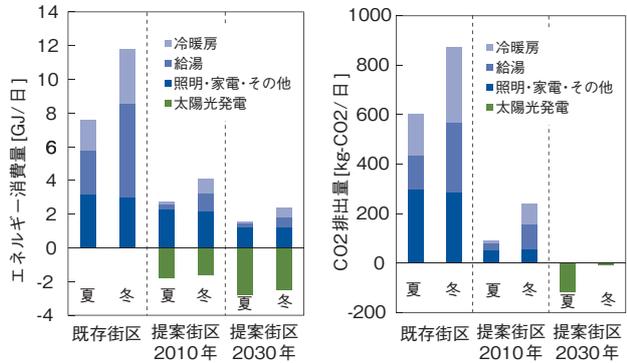
ヒートアイランドポテンシャル(HIP) [°C]  
 開発等の対象となる敷地や街区が、周囲に及ぼす環境影響の指標として、ヒートアイランドを起こしう度合いを評価するためのもの。大気への顕熱負荷を表し、表面温度の計算結果から算出される。

図3-3-20 生活空間の熱的快適性(MRT)の状況



平均放射温度(MRT) [°C]  
 屋外生活空間の熱的快適性を決める主要素の一つである、熱放射の影響を評価する指標。すべての面の表面温度の算出結果により求める。ここでは、生活空間高さ(地上1.5m)における平均放射温度を算出している。

図3-3-19 夏季・冬季におけるエネルギー消費量と二酸化炭素排出量



(夏季晴天日と冬季晴天日の計算結果 エネルギー消費量は2次基準の値。CO<sub>2</sub>排出量は建物運用段階のエネルギー消費に基づくものである。)

- ・提案街区では、建物の次世代省エネルギー基準への対応と、夏季の日射遮蔽、冬季のダイレクトヒートゲイン等により、冷房・暖房のエネルギー消費量が大幅に削減されている。
- ・給湯のエネルギー消費量も太陽熱給湯器と高効率なヒートポンプ式給湯器の導入により、削減の割合が大きい。
- ・各住戸に設置した太陽光発電パネルにより、提案街区(2010年)の夏季晴天日には、エネルギー消費量の約6割を発電可能である。
- ・提案街区(2030年)では、照明や家電等のトップランナー方式による省エネ化と冷房や給湯設備の高効率化により、さらなるエネルギー消費量の削減が見込める。また太陽光発電により、発電量がエネルギー消費量を上回り、運用段階のCO<sub>2</sub>排出量をゼロ以下とすることができる。

- ・大きな樹冠の下は、日射が遮られた上、保水性舗装により表面温度が気温よりも低く保たれるため、MRTが31.7°Cと気温(32.3°C)より低くなり、風が通れば涼しさを感じるような生活空間となっている。
- ・並木道や樹陰のない芝生面も、MRTは35度以下であり、既存街区の舗装道路上のようにMRTが高温化する場所は見られない。

図3-3-12~20までのシミュレーションは、東京工業大学梅干野・浅輪研究室による

都市全体の構造の改革より狭い地域での環境改善の効果をみてみましょう。具体的には、街区単位に焦点を当て、**温室効果ガス削減**と都市の快適性や生活の質の向上を両立するために、密集した住宅地で熱環境を改善する方法とその効果を見ていきます。

a 熱の発生が少ない街区をつくる

建物や地面の被覆の表面温度が高くなり、熱を蓄える材質で覆われる割合が高いと、街区に熱が蓄えられ、ヒートアイランド現象の要因となることに加え、夏季において空調などに必要なエネルギー消費はなか

なか削減されません。ここに示す新しい街区は、顕熱(大気を暖める要因となる熱)の発生が少ない、近い将来の低炭素社会の街区です。図3-3-13、3-3-14に示すように、街区全体と個々の住戸の随所に顕熱が発生しにくい工夫をしています。例えば、中層集合住宅に集約することで緑地(緑地と川の面積)率を40%程度、屋上菜園も含めると80%程度を確保し、壁面も緑化しています。また、暗渠であった小川を再生し、その水を植栽や歩道への散水に利用します。さらに、個々の住戸は、熱を蓄えにくい壁面とし、窓も夏

季の室内に入る日射を遮るようにしています。こうした熱環境の改善が、冷房の需要を減らし、エネルギー消費を抑えて、二酸化炭素の排出を減らします。緑に囲まれた街区はヒートアイランド現象も緩和し、快適な屋外空間となります。

特に、既存街区と比べて専有部分と共有部分を合わせた居住空間を約2割増やして生活の質を向上させていること、他方で、熱環境の改善による省エネ効果に加えて先進的な設備・機器の導入により大幅な省エネルギーが可能となるのがこの街区の特徴です。心地よい緑に囲まれ、お年寄りから子どもまで世代間交流が盛んなコミュニティが二酸化炭素の排出が少ない環境共生型の生活を送っています。

以下では、屋外の熱環境対策と建物の次世代省エネ基準への対応がもたらす二酸化炭素排出量の削減、ヒートアイランド現象の緩和、快適な屋外空間の形成の効果をさらに細かく検討しました。

#### b 熱環境改善の効果

図3-3-13に示す新しい街区について、真夏の晴天日の電力消費がピークになる条件でシミュレーションしたところ、屋外の熱環境対策と建物の次世代省エネ基準への対応により、個々の住宅の冷房に係る電力等が削減され、太陽光発電などの2010年に導入可能な最先端機器を利用した効果と併せて、二酸化炭素排出量は約85%削減されました。2030年頃に普及していると考えられる機器の場合は、高効率の太陽光発電の効果も加わり、100%削減された上でさらに20%の余剰電力が生じることが分かりました(図3-3-19)。また、大気への顕熱の指標であるHIPの値が30℃から15℃まで下がり、日没後、HIPは0℃程度となり、顕熱の放出はほぼゼロになります(図3-3-18)。

つまり、この街区は、熱を蓄えにくい材料などで覆われているなど、十分な熱環境対策が行われているため、日没後にずっと冷え、夜間にヒートアイランド現象を起こすような蓄熱が少ないと言えます。さらに、暑さの体感指標の一つであるMRTの値について、子どもたちの遊び場で比較します。既存街区の道路では日射によりアスファルト道路面の表面温度が高温化し、MRTは40℃近くに達しますが、新しい街区の櫛の集会所付近では8℃も下がることが分かります(図3-3-20)。なお、本検討では、現時点、2010年時点及び2030年時点の設備・機器による二酸化炭素削減量の比較について、運用時の値で比較しています。

省エネ対策は、長期的な視点に立つと、高効率機器の導入だけでなく、街の構造から検討することが大切です。このことにより、二酸化炭素排出量の削減に加え、快適な屋外環境や生活空間の質の向上をもたらすことができます。地球生態系と共生する新しい経済社会づくりに当たっては、不可欠の政策になるものと言えます。

### (イ) 温室効果ガス排出削減の目標を掲げたまちづくり

次に、実際のまちづくりで進められている温室効果ガス排出削減を目指した取組を見ていきます。地域が一体となって取り組むまちづくりにおいては、関係各主体の事業を促すだけでなく、地方公共団体が主導して各主体間の連携と協力を図ることが特に重要です。これにより、地域で共有する環境目標の達成が計画的に進み、併せて地域活性化も期待できます。

ここでは、地区の再開発を進めるに当たり、中長期的視点に立って、地区全体の二酸化炭素排出量削減目標を掲げ、様々な環境改善策を進めていこうとしている東京都千代田区の飯田橋駅西口地区と大阪府摂津市の南千里丘地区の事例を紹介します。

#### a 地域のまちづくりにおける配慮

—二酸化炭素排出原単位削減目標を盛り込んだ飯田橋駅西口地区のまちづくり—

東京都千代田区は、平成19年12月「千代田区地球温暖化対策条例」を制定し、中期目標として2020年までに、区内の二酸化炭素排出量を1990年比で25%削減することとしています。同区では、電力会社による二酸化炭素排出原単位の削減対策に加え、区内の中小既築ビルの省エネルギー対策、街区・地区の面的対策を重点的に進めるとともに、再生可能エネルギーなどの導入を促進して目標を達成することとしています。特に、既築ビルの省エネルギー化を進めるため、大企業に蓄積されている省エネルギーの手法やそのコスト・ベネフィットなどの情報を中小ビルに活かすなどのグリーンストック作戦を展開していくこととしています。同区は、平成21年1月、内閣官房地域活性化統合事務局により、環境モデル都市として選定されました。

さらに、同年3月には、環境モデル都市として温室効果ガスを1990年比で2020年に25%、2050年に50%削減するという目標を達成するための環境モデル都市行動計画も策定し、公表しています。

平成20年には、地球温暖化対策推進法が改正され、都道府県並びに指定都市、中核市及び特例市は、地方公共団体実行計画において、その区域の自然的社会的条件に応じて温室効果ガスの排出の抑制等を行うための施策に関する事項を定めることとされ、また都市計画その他の温室効果ガスの排出抑制等に関係のある施策について、当該施策の目的の達成との調和を図りつつ**地方公共団体実行計画**と連携して温室効果ガスの排出の抑制等が行われるよう配慮することになりましたが、その他の市町村についても、都市計画等と連携した温室効果ガスの削減が期待されます。

千代田区の飯田橋駅西口地区は、5つの鉄道路線が結節する都心有数の交通の要衝である飯田橋駅前に位置し、新たな業務、居住機能の集積が進んでいる地区です。同区では同地区の開発を街の魅力向上につなげ

るための基盤整備を目指し、平成20年6月に都市計画法（昭和43年法律第100号）に基づく「飯田橋駅西口地区地区計画」を決定しました。

同地区計画においては、区全体の地球温暖化対策を牽引する取組として、建物の省エネルギー化や二酸化炭素の削減、地区内建物間での連携によるトータルな環境負荷低減を推進することとしています。また、周辺地区との連携を推進して、地区周辺を含めた環境対策を図ることも目指しています。

加えて、千代田区においては、今後飯田橋駅西口地区の再開発に当たり、地球温暖化防止条例、環境モデル都市行動計画等と飯田橋駅西口地区地区計画と相まって、建築物の機能更新の際には、エネルギー使用の合理化を図るとともに、資源の適正利用等の環境改善に向けた取組を計画的に進めていくこととしています。特に、二酸化炭素の排出削減について地区内の平均二酸化炭素排出原単位を、原則として、区内の業務部門に係る平均二酸化炭素排出原単位の6割以下とすることとしています。

地区内では建物の省エネルギー対策として、高断熱ガラスによる熱負荷低減、省電力照明の使用を実施するほか、緑化、保水性舗装等を実施することにより、上述した業務部門の原単位の削減を実現し、2012年（平成24年）には、容積率の緩和による建物の床面積の増大を見込んでも、地区内の建物からの二酸化炭素排出総量を現行区域における総量と比較して5%以内の増加に抑えることを目指しています。

さらに、千代田区では、事業者等と連携協力を図りつつ、同地区における建物からの二酸化炭素排出総量を2020年には1990年ベースより約25%削減することを目標とし、地区内に生じた廃熱の周辺地区における利用、周辺地区に集中的に設置した太陽光発電装置による電力の地区内における利用、地区内及び周辺地区の建物におけるエネルギー使用量データをコンピュータシステムにより収集し、収集したデータを基に専門家による省エネルギーに関するアドバイスを行うエリアエネルギーマネジメントシステムの導入などの対策を行うことにしています。

b 民間ディベロッパーと市役所との協働による工場跡地再開発

—二酸化炭素排出量及び夜間のヒートアイランド負荷の低減を目指す摂津市南千里丘地区の再開発—

大阪府摂津市では、市内の南千里丘地区において、大規模工場移転後の跡地のまちづくりを行い、私鉄の新駅を中心に、市の総合計画に基づき、「未来をひらく“高感”都市せつつ」を創り上げることを目的として、「南千里丘まちづくり構想」を平成18年5月に取りまとめました。同まちづくり構想では、深刻さを増す地球温暖化問題への対応のため、同地区を地球温暖化防止モデル地区と位置づけるなど環境や景観に配慮したまちづくりの推進に併せ、「健康・福祉・医療」「文化・教育」の機能集積と交流拠点づくりを基本コ

ンセプトとして、官・民が一体となって、様々な事業を進めています。

平成19年には、新駅を設置する私鉄会社と民間活力を導入したまちづくりに関する提案を行った民間事業者と市役所との三者間で「南千里丘まちづくり地球温暖化対策モデル地区に関する覚書」が締結され、地球温暖化対策の実現に向けて、関係者間の連携及び協力を努めること、温室効果ガスの削減に関する事業の効果の検証等を実施していくことについて合意が成立しました。

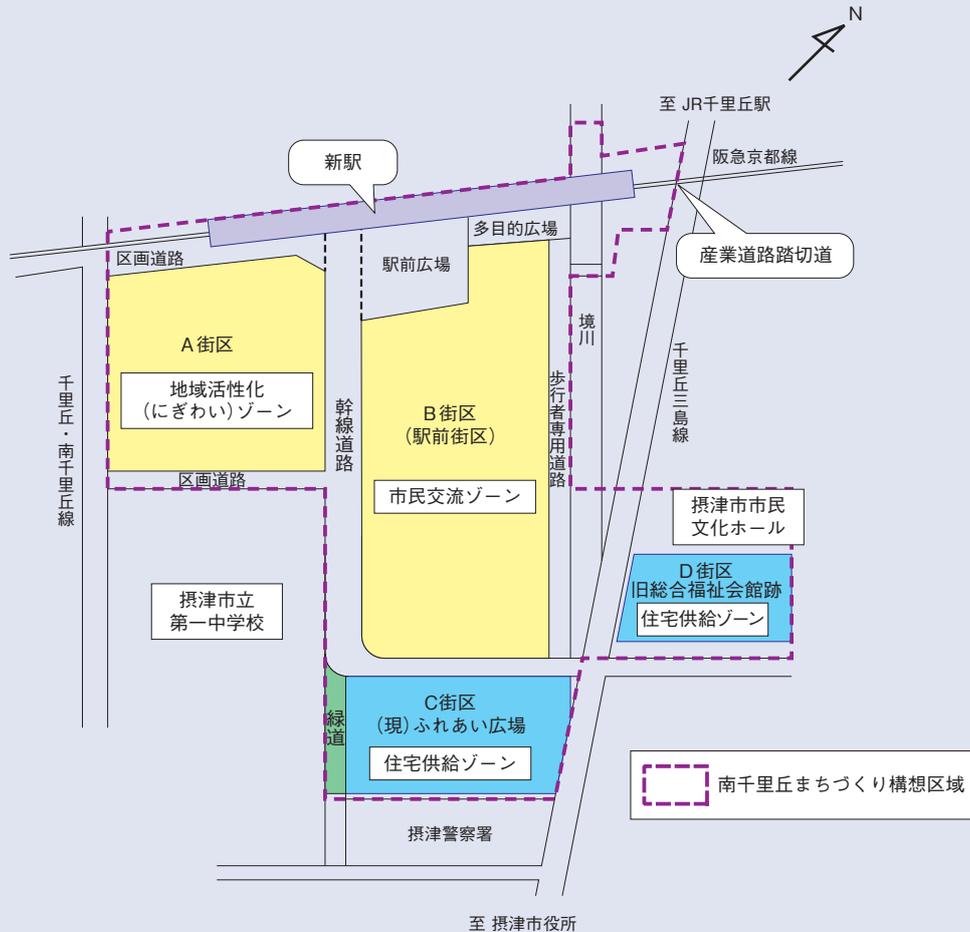
同地域においては、二酸化炭素排出量を、新たなまちの完成時である2013年春頃に大阪地域の平均的な住宅や業務用施設等を前提に推計した現状値に比して25%削減することを目標としています。また、ヒートアイランド対策については、まだ大部分の住宅が木造であり、ヒートアイランドに係る気象データが整備され始めた概ね30年前の気温に戻すために必要となる熱負荷量として、夜間の熱負荷量を現状より12W/m<sup>2</sup>削減することを目標としています。

これらの目標達成に向けた対策としては、民間事業者による住宅・業務施設における白熱灯の蛍光灯ランプへの変更、住民による家電製品買換え時のトップランナー家電への買換え促進、駐車場の削減による公共交通機関の利用促進などが計画されています。また、市役所により、道路歩道部等での連続的な植栽設置、透水性アスファルト舗装等の実施、雨水利用、省エネ方式の照明灯設置、照明灯等への太陽光パネル設置、建物敷地内での植栽による緑化率（緑被率）の最低25%確保といったことが計画されています。さらに、民間事業者によるエネルギー使用状況のモニタリング、エネルギー消費量・二酸化炭素排出削減量の評価システムや、地区単位での排出量取引の仕組みの導入等も検討されています。現在、これらの目標値の設定や対策効果の評価手法に関する検討や検証に関する調査が行われているところです（図3-3-21）。

まちの玄関口となる新駅（摂津市駅）では、駅に起因する二酸化炭素排出量をゼロにするわが国初の「カーボン・ニュートラル・ステーション」への取組が進められています。照明やエレベーターなどの電力使用や水道使用により、新駅から排出される二酸化炭素排出量は年間約65トンと想定されています。そのうち約35トン（排出量の54%）は太陽光発電装置の導入やLED照明などの省エネルギー機器の導入などにより削減される予定です。また、直接的に削減困難な約30トン（排出量の46%）については、排出削減クレジットの購入などにより相殺し、新駅に起因する二酸化炭素排出量をゼロにする予定です。

2006年度における鉄道部門の二酸化炭素排出量は全国で約760万トンで、そのうち約3割が駅から排出されています。仮に全国の駅がすべてカーボン・ニュートラル・ステーションとなった場合、年間約228万トンの二酸化炭素排出削減が見込まれます。

図3-3-21 南千里丘まちづくり構想土地利用ゾーン概要図（案）



出典：摂津市資料

以上のように、21世紀のまちづくりに向けた取組が各地で試み始められています。今後ますます各地域の特性を踏まえた知恵や工夫が都市構造の改善を通じて、地球温暖化やヒートアイランド等の様々な問題の解決につながっていくとともに、地域の活性化に貢献することが期待されます。

### ウ 行政、民間団体などの協働で進める環境教育と実践

地域の環境保全の取組をまちづくりや地域づくりと一体となって進めていくためには、多様な主体の人々の参加と協力が不可欠です。各地域の行政と市民、関連する取組を行っている民間団体や、学校等の教育機関、事業者等が互いに積極的に協力して取り組むパートナーとなって力を合わせていくこと、すなわち「協働」が重要です。そのためには、そのような協働による持続可能な地域づくりを担う人材を育成していくことも大きな課題になっています。

#### (ア) 埼玉県東松山市の環境まちづくり

埼玉県東松山市では、行政と民間団体とが互いに対

等の立場で協力することなどを内容とする「協定」を結んでまちづくりを進めていることで有名です。同市では、単に協定を結ぶことが目的とはされず、実際に力を合わせる事が不可欠な主体が積極的に役割を果たすことに力点を置いて協定が結ばれています。

例えば、障害者の作業所で作ったリサイクル製品の販路拡大については、福祉関係者との付き合いの中だけでは、なかなか実現が困難でしたが、環境イベントに参加したところ、それまで全く売れなかった廃油石けんが飛ぶように売れました。その後、障害者団体は、更にモデル地区での廃食油の回収などにも参加した後、協定に参加してもらうことになりました。

このように、実際の活動等を通じた協働の実績を踏まえた相互のルールとして協定を検討し、その検討結果を確認する形で協定を締結したことが、協定といった対等関係に立つ、一見拘束力の弱いルールが個々の地域における具体的な役割分担に関しては、より強い力を発揮することになっていることが注目されます。

#### (イ) 大阪府「西淀川ESD協議会」における持続可能なまちづくりへの取組

わが国の提案で開始された「国連持続可能な開発の

図3-3-22 「菜の花プロジェクト」



出典：(財)公害地域再生センター

ための教育（ESD）の10年」の下、世界の国々で取組が進められています。環境省では、平成18年度から3年間、地域におけるESDの実践モデルをつくるため、持続可能な地域づくりに向けた課題に取り組む地域を公募し、支援を行いました。

モデル地域の1つ、大阪府「西淀川ESD協議会」では、持続可能なまちづくりの実現を目指す事業に取り組んでいます。協議会のメンバーである大阪府立西淀川高等学校では、必須科目「環境」の授業で「菜の花プロジェクト」（菜の花を栽培し、採取した油で調理を行い、その廃油で自動車を走らせ、排出された二酸化炭素を菜の花が吸収するという循環型のプロジェクト）に取り組みました。放課後には高校生達が自主的に同好会活動を行い、公害地域の再生を目指す財団法人公害地域再生センター（あおぞら財団）を中心に、地元の大学や中学校、行政、社会教育施設、自治会、ガールスカウトなど他の協議会メンバーと連携しながら、活動の場を広げています。このように「ESDによる持続可能な地域づくり」をキーワードにした地域と教育機関等との連携の下、まちづくりが進み、また、生きた環境教育が進むという相乗効果が生まれています。

また、環境省では、これらモデル地域の取組の詳細やモデル事業でESDを進めるためのヒントを紹介した「地域から、学ぶ・つなぐ39のヒント」を取りまとめています。（<http://www.env.go.jp/policy/edv/esd/index.html> 参照）

写真3-3-6 地域から、学ぶ・つなぐ 39のヒント



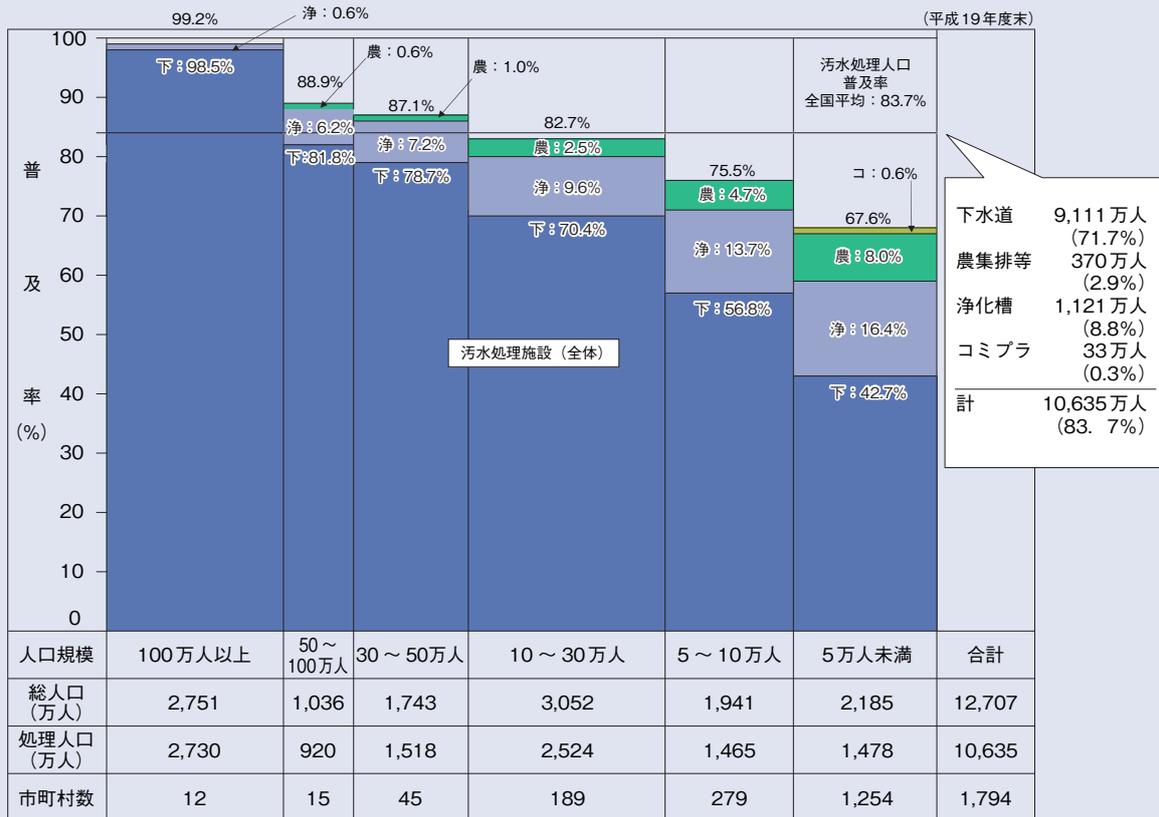
資料：環境省

### エ 農業団体との協働によるエネルギーの供給

太陽光や太陽熱、水力や風力、バイオマス、地熱、波力、温度差などの再生可能エネルギーは、自然環境の中で繰り返し再生され、持続的に利用することができます。

中でも水力発電は、二酸化炭素の排出量が少なく、純国産の再生可能エネルギーであることから、大規模な水力発電を中心に開発が行われました。しかし、これらは自然環境を大きく改変することになるなど自然

図3-3-23 都市規模別の汚水処理人口普及率（平成19年度末）



注1：総市町村数1,794の内訳は、市784、町815、村195（東京区部は市に含む）（平成20年3月31日現在）  
 注2：総人口、処理人口は1万人未満を四捨五入した。  
 注3：都市規模別の各汚水処理施設の普及率が0.5%未満の数値は表記していないため、合計値と内訳が一致しないことがある。

環境保全上問題となる面も有していました。一方、小水力として発電に利用可能な水流は、身近にある小河川や農業用水、上下水道など様々な場所があります。

平成19年に新エネルギー利用等の促進に関する特別措置法（平成9年法律第37号）が改正され、出力1,000kW以下の小水力発電が、新エネルギーとして新たに加えられたことから、地方公共団体を中心に導入に向けた動きが広がっています。

小水力発電の特徴としては、先に述べた水力発電の特徴に加えて、建設時の環境改変などの負荷が少なく、短期間で設置が可能であること、地方分散の小電力需要に臨機応変に対応が可能であること、が挙げられます。地元の身近な環境資源に着目して地域社会が知恵や工夫を活かしてその活用を図ることも今後の環境対策の大きな流れと言えます。

長野県大町市では、北アルプス山麓の複合扇状地に総延長220kmにおよぶ農業用水路が整備されていることから、この急峻な斜面と豊かな水量を生かした、小規模水力発電を中核とした自然エネルギーの開発や普及が進められています。

平成17年に策定された「大町市地域新エネルギービジョン」を受けて、平成19年に、(財)新エネルギー財団とNEDOの補助を受けて、小水力発電施設整備事業が始まりました。これは、町川用水路の未利

用落差を有効利用するもので、農業用水に完全従属する流れ込み方式の発電所です。

町川用水路は豊富で安定した水量が確保でき、最大1.1m<sup>3</sup>/sを取水し、急勾配な地形（有効落差16.0m、水圧管延長83.7m）を利用して、最大出力140kWの発電が可能です。

発電した電力は、近隣のし尿処理場で自家消費され、年間569トンの二酸化炭素の排出が抑制されることから、環境・エネルギーの学習の場としても期待されています。

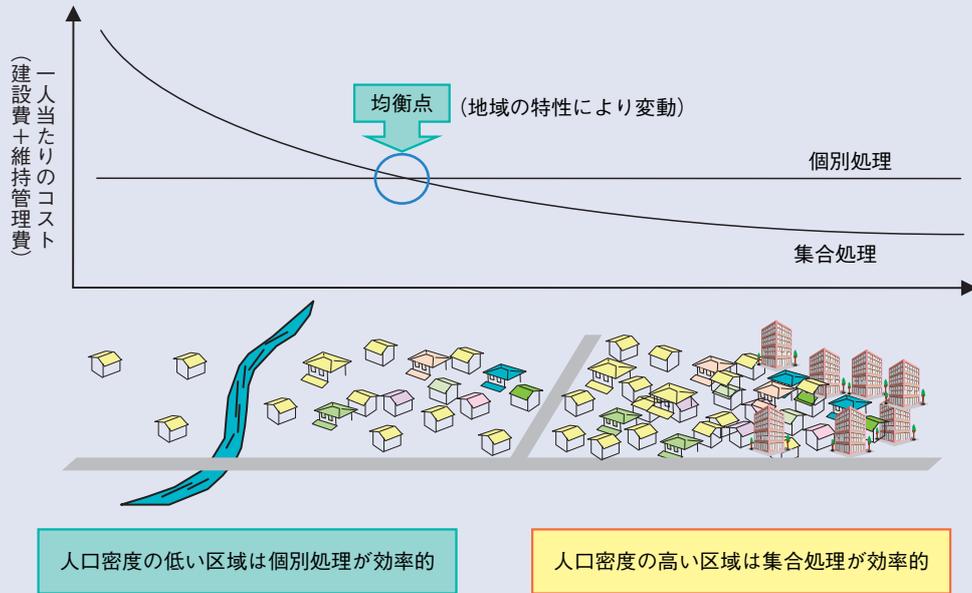
また、大町市に活動拠点を置く「NPO地域づくり工房」は、大町市内の3カ所に1kW前後のミニ水力発電による環境学習施設を設置し、そのうちの一つは地元の漁業協同組合との契約で整備しています。

これらの大町市の取組は全国からも注目され、各地からエコツアーや視察研修で多くの人々が訪れることから、地域の活性化にもつながっています。

オ 地域特性を踏まえた汚水処理施設の整備による健全な水環境の保全・創出

河川や湖沼等の健全な水環境を保全し、公衆衛生や生活環境を向上させるためには、地域の生活基盤である汚水処理施設を整備し、家庭や工場等から排出され

図3-3-24 集合処理と個別処理の区域分けの考え方



る汚水を適切に処理することが重要です。平成19年度末時点の汚水処理人口普及率は、全国平均で約84%に達しており、全人口の約7割を下水道、約1割を浄化槽や農業集落排水施設等で担っています。一方で、地方都市の郊外部や中小市町村等においては、依然として約2000万人にのぼる未普及人口を抱えており、早急な汚水処理施設の整備が望まれています。

また、水質保全上重要な湖沼等の閉鎖性水域においては、汚水処理施設の普及を重点的に推進するとともに、**富栄養化**により赤潮・青潮の発生が問題となっていることから、その原因となる窒素・リンを除去するために高度処理の導入を推進しています。

汚水処理施設の整備については、一般的に、家屋間の距離が離れている人口分散地では、個別処理である浄化槽が経済的であり、人口密度が高くなるにつれて集合処理である下水道や農業集落排水施設等が経済的となります。このため、各都道府県で策定する汚水処

理に係る総合的な計画である「都道府県構想」について、近年の人口減少傾向等の社会情勢の変化も踏まえた経済性や水質保全上の重要性等の地域特性を十分に反映し、適切な汚水処理施設を整備するよう、早急な見直しを推進しています。

汚水処理施設の普及により、例えば河川や湖沼に浮かぶ泡や臭いの減少等の水環境の改善に加えて、地域の生活・社会基盤の整備による定住促進や産業振興、観光地の魅力の向上など、地域の活性化に貢献しています。

さらに、汚水処理の過程で発生するバイオガスや汚泥等のバイオマスは、エネルギーや資源としての有効利用が図られており、処理水についても、水洗トイレ用水への利用に加えて、せせらぎ用水や河川の水量の維持にも活用されるなど、貴重な資源の循環利用を図っています。

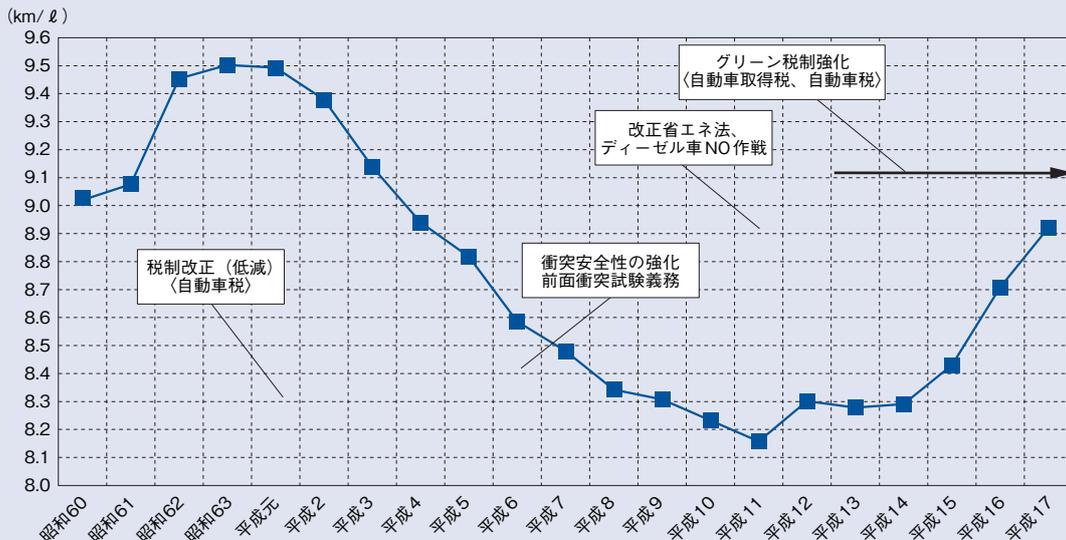
コラム

乗用車のCO<sub>2</sub>排出量を削減するー低燃費車や公共交通への転換ー

運輸部門はエネルギー起源二酸化炭素排出量の約2割、その中で自動車からの排出が約9割、さらに自家用乗用車（以下、「乗用車」という。）はその約6割を占めます。つまり乗用車は運輸部門のうち約半分の二酸化炭素を排出しています。少し前を振り返ってみると、わが国では、1990年

代に乗用車の大型化と台数の増加が進み、乗用車の走行キロ燃費が低下したため、結果として運輸部門全体の二酸化炭素排出量を押し上げることとなりました。その後、2000年代に入ると低燃費車が増加し、走行キロ燃費が向上したため、二酸化炭素排出量が頭打ちとなっています。

自家用乗用車の走行キロ燃費

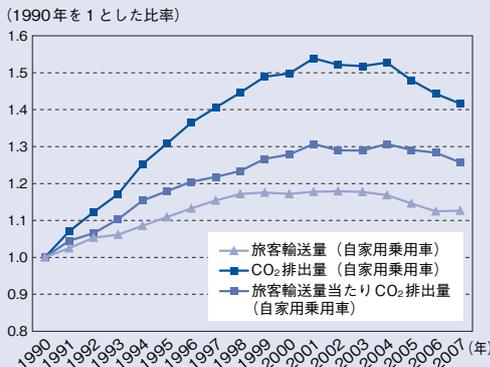


資料：運輸省「運輸関係エネルギー要覧」及び国土交通省「交通関係エネルギー要覧」より環境省作成

この背景としては、上図のとおり複数の要因が考えられます。例えば、自動車税低減（平成元年）が普通乗用車（いわゆる3ナンバー）の増加要因となり、自動車税制のグリーン化（平成13年から本格実施）が低燃費車の普及を進める要因となるなど、税制もその要因の一つとして関係したと考えられます。

乗用車起源の二酸化炭素排出量は、10年ほど前まで、増加傾向を続けていましたが、2000年代に入り乗用車の旅客輸送量が頭打ちとなったため、減少傾向となりました。今後も排出削減を続けていくためには、走行キロ燃費の改善や燃料の低炭素化に加えて、輸送効率の改善やモーダルシフト（手段転換）により乗用車の走行量を削減し、また、集約型の土地利用やITの活用により旅客輸送量そのものを抑えることで、利便性や生産性を向上させつつCO<sub>2</sub>排出量を減らすデカップリングを進めていくことが求められます。

自家用乗用車起源の二酸化炭素排出量と輸送旅客量の関係



資料：環境省「温室効果ガス排出・吸収目録」、EDMC（(財)日本エネルギー経済研究所計量分析ユニット）交通部門別輸送機関別輸送量より環境省作成

乗用車からの二酸化炭素の排出を削減するには、低燃費車や公共交通へ転換する方法があります。

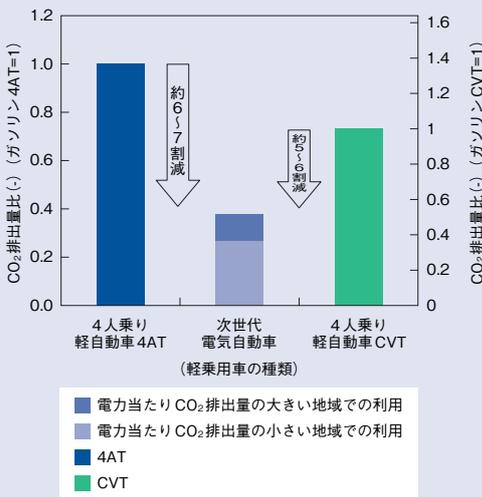
まず、地域内の通勤や買い物など身近な自動車利用に関して二酸化炭素排出を削減する効果について見ていきましょう。(独)国立環境研究所が行った「身近な交通の見直しによる環境改善に関する研究」によると、次世代電気自動車の実路走行試験により、ガソリン軽自動車(4速自動変速機)から電気自動車(2人乗り)への乗り換えで約6~7割、ガソリン軽自動車(無段変速機)から電気自動車(2人乗り)への乗り換えで約5~6割の二酸化炭素排出削減が期待できるとの結果でした。

また、低炭素社会づくり行動計画では、2020年に新車販売の2台に1台を次世代自動車にすることを目指していますが、同研究所では、ハイブリッド乗用車の急速な普及を進めた場合の二酸化炭素排出削減効果を試算しています。その試算では、2020年までに乗用車の新車販売が全てハイブリッド乗用車となって、その普及率が40%に達した場合、運輸部門の二酸化炭素が基準年比で約3%の削減になると推計しています。

次に、乗用車から公共交通への転換が進んでいる例を見てみましょう。富山県富山市では、モータリゼーション等による富山港線の利用者数減が運行本数を減らし、さらに利用者数が減るという悪循環を絶つため、当該路線(6.5km)につながる路面電車化した路線を新設(1.1km)し、本格的なLRTとして再生を図りました。富山市は自

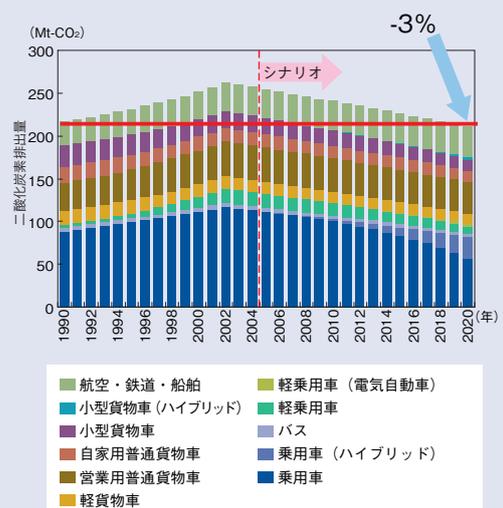
動車への依存率が全国的にみても高く、交通手段別分担率は、自動車が約72%、公共交通機関は4.2%にとどまっていた。富山港線のLRT化後、平日の1日平均利用者数は、JR西日本時代の約2,200人から平成18年には約4,900人(2.2倍)に増えました。休日の1日平均利用者数も5.3倍に増加し、特に高齢者の利用割合が高くなっています。また、バスや自動車からの乗換えが平日で約25%、休日で約22%に上り、自動車利用による二酸化炭素排出が削減されたと考えられます。富山市のLRT導入は、公共交通を軸とするコンパクトなまちづくり、自動車交通に依存しない低炭素都市の形成だけでなく、少子・高齢化時代におけるバリアフリー都市の形成、観光客や住宅着工件数の増加等の経済効果など多方面に効果が見られました。

軽乗用車から次世代電気自動車への乗り換えによるCO<sub>2</sub>削減効果



出典：(独) 国立環境研究所「身近な交通の見直しによる環境改善に関する研究」

運輸部門の二酸化炭素排出量の削減シナリオ



出典：(独) 国立環境研究所「低炭素社会の交通」

### (3) 地域での地産地消等の取組

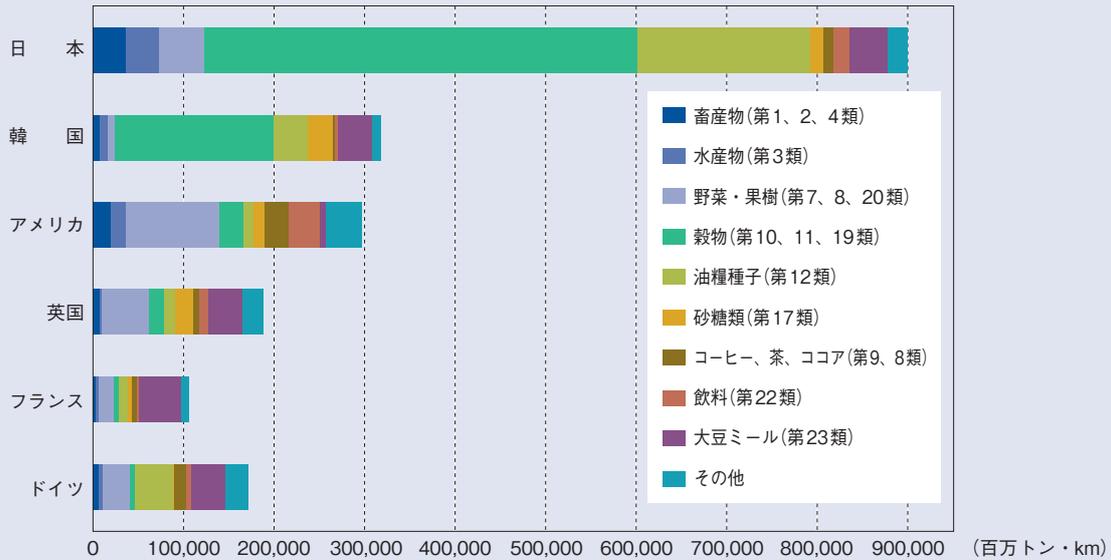
わが国の食糧自給率はカロリーベースで約4割、木材自給率は約2割に過ぎず、私たちの暮らしは、多くの輸入品によって支えられています。

食料の輸送に伴う環境負荷をあらわす指標として「フード・マイレージ」という考え方があります。これは食料の輸送量(トン)に輸送距離(km)を掛け合わせて求められる数値で、生産地と消費地が遠くなるとその分輸送にかかわるエネルギーがより多く必要となり、地球環境に大きな負荷を与えることをわかりやすく示すものです。平成12年の農林水産省の試算によると、わが国のフード・マイレージの総量は、世界でも群を抜いて大きく、第2位の韓国や第3位のア

メリカと比べ約3倍に当たります(図3-3-25)。フード・マイレージを総輸入量と平均輸送距離でみると、わが国の食料輸入量はフランスを除く欧米各国の7~8割の水準ですが、平均輸送距離をみると、欧米各国はわが国の2~4割にとどまっています。つまり、わが国の食料輸入の特徴としては、その量の大きさに加え、諸外国と比べてかなりの長距離輸送を行っていることが分かります(図3-3-26)。

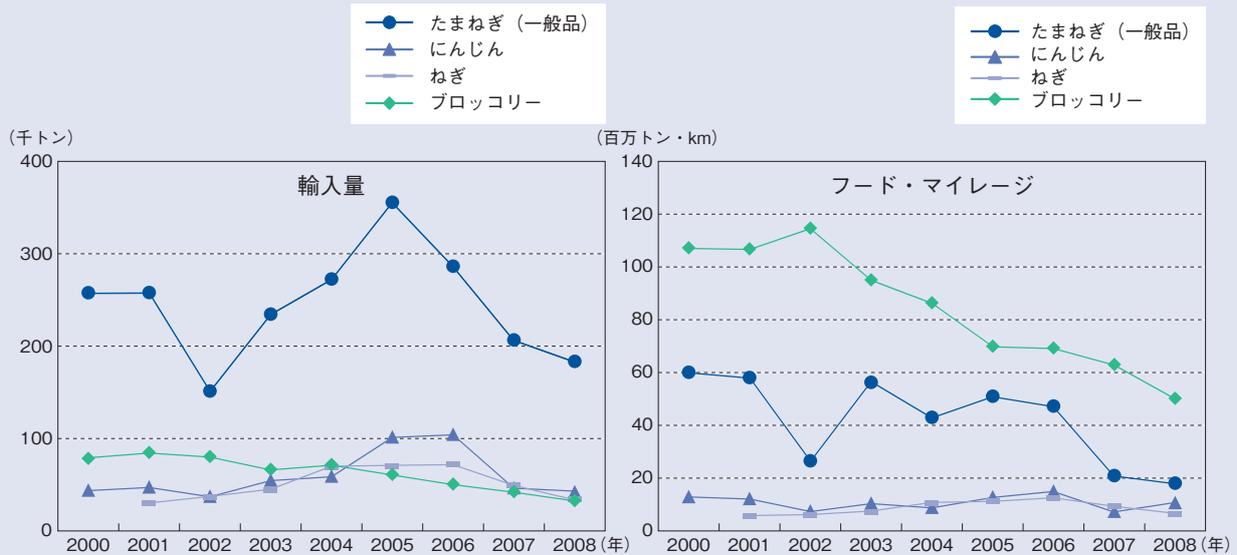
わが国の主要生鮮野菜のうち、代表的な4品目の輸入量とフード・マイレージの推移を図3-3-27に示します。たまねぎをはじめ輸入量が大きく増減しているのと比べ、フード・マイレージが全体として減少傾向にあることから、輸送距離が徐々に減少していることが分かります。ただし、フード・マイレージは食料の

図3-3-25 各国の輸入食料のフード・マイルの比較



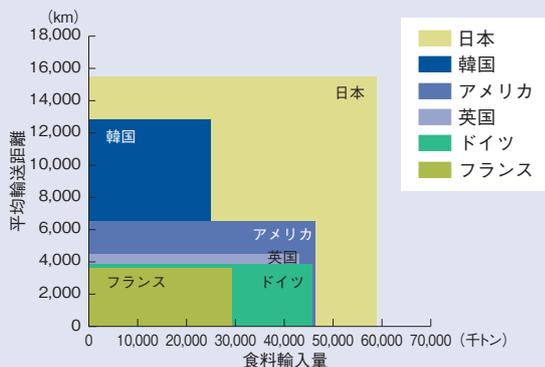
出典：中田哲也「フード・マイルーあなたの食が地球を変える」(2007年、日本評論社)

図3-3-27 主要生鮮野菜4品目の輸入量とフード・マイルの推移



資料：(独) 国立環境研究所資料より環境省作成

図3-3-26 各国の食料輸入と平均輸送距離



出典：中田哲也「フード・マイルーあなたの食が地球を変える」(2007年、日本評論社)

輸送に伴う環境負荷の指標で、例えば、生産過程で大量の化学肥料を使用したり、ハウス栽培を行ったりすることなどによって、生産から消費までの全体の環境負荷をみると、輸入と国産で逆転することもあります。この4品目を仮にすべて国内産に置き換えたとしても、海外輸送に伴う二酸化炭素を3千CO<sub>2</sub>トン程度削減できます。

私たちの日々の生活の中での小さな選択の積み重ねが、結果として地球環境への負荷を大きく左右します。私たち一人ひとりが賢い消費者として、できるだけ地産地消を心がけたり、持続可能な方法によって生産された商品を購入したりすることによって、地球環境にも大きく貢献することができるのです。このような仕組みを整えることも、地球生態系と共生する経済

表3-3-7 ペレットストーブと石油ストーブのコスト比較

	購入価格	運転費用
ペレットストーブ	約35万円	必要な燃料：2,832kg (1.3kg×12h×180日) 燃料価格：118,944円 (42円/kg) (暖房出力：1.7～13.9kW、燃料消費量：0.6～2.25kg/h)
石油ストーブ	約13万円	必要な燃料：1,518ℓ (0.703ℓ×12h×180日) 燃料価格：124,223円 (1,473円/18ℓ) (暖房出力：1.75kW～18.7kW、燃料消費量：0.49～1.2ℓ/h)

注1：ペレットストーブ、石油ストーブとも、購入価格、必要な燃料、暖房出力、燃料消費量は、10機種の平均。

注2：ペレットの燃料価格は、東北地方4社の平均価格。

注3：灯油価格は、(財)日本エネルギー経済研究所石油情報センターの月次調査より、平成20年10月～平成21年3月の6ヶ月間について、北海道局、東北局の価格を平均したものの。

社会づくりの一つの鍵となる取組です。以下では、いくつかの実例を見てみましょう。

#### ア 地域産木質バイオマスによるエネルギー供給

木質バイオマスは、再生可能エネルギーとしてその利用拡大が期待されており、仮に国内の2005年時点における未利用バイオマス（製材工場等残材、建設発生木材、林地残材）約600万トンの約40%にあたる約240万トンを利用した場合の温室効果ガスの削減効果を算定してみます。240万トンの未利用バイオマスを木質ペレットに加工して利用すると仮定した場合、灯油に換算すると114万klに相当します。北海道、東北地方の約610万世帯での年間灯油消費量が約565万kl（平成19年）であることから、仮にこれを木質ペレットで置き換えた場合、約20%の世帯の石油ストーブに相当します。灯油の消費量が多い北海道、東北地方に割り当てた場合の試算ですので、各地で木質ペレットが普及すれば、多くの世帯の燃料を置き換えることが可能と考えられます。

ペレットストーブの販売量は、東北地方のある2社の実績では、平成16年から20年にかけて約1.4倍に伸びていました。ペレットストーブと石油ストーブについて、木造20畳程度を暖房し1日の運転時間12時間で10月～3月に使用すると仮定して、初期費用及び運転費用を比較すると以下のとおりです（表3-3-7）。

ペレットストーブは、化石燃料を再生可能エネルギーに切り替えられる点で温室効果ガス削減に非常に有効です。しかし、その一層の普及を図るためには、コストを抑えたり、使い勝手を良くするなどの対策が必要と考えられます。

#### イ 地域の生きものを活かした取組

各地域には、それぞれの土地の特性に応じた生きものが生息しています。地域に固有な希少種から、地域の農作物に被害を与える有害鳥獣、本来地域にはいない外来種などは、活かし方によっては、地域の発展をもたらすものともなります。以下では、野生動物の再導入が地域を活性化した例、有害鳥獣や外来種を地域

資源として有効活用する例などを見てみましょう。

#### (ア) コウノトリが運ぶ地域の活性化

平成17年9月に、兵庫県豊岡市で、人工繁殖させたコウノトリが試験放鳥されました。昭和46年に豊岡市で国内最後の野生のコウノトリが死亡してから34年ぶりのことで、野外で一度絶滅した野生動物を、野生復帰させるわが国では初めての試みでした。地域開発に伴う生活環境の悪化とともに自然界から姿を消したコウノトリと、ともに暮らせる環境を再び取り戻し、その環境を維持していくために、豊岡市では様々な取組が行われ、地産地消が盛んになったり、観光客が増加したりするなど、地域の活性化が図られています。

豊岡市では、試験放鳥に先立つ平成17年3月に豊岡市環境経済戦略を策定しました。これは、コウノトリをシンボルとして、環境と経済をともに発展させることを目的として、「豊岡型地産地消の推進」「豊岡型環境創造型農業の推進」「コウノトリツーリズムの展開」「環境経済型企業の集積」「自然エネルギーの利用」の5本の柱からなります。環境をよくする活動により経済効果が生まれ、その経済効果によって環境をよくする活動が活発になり、さらに経済効果が高まるといった仕組みの構築を目指しています。

具体的な取組としては、コウノトリの餌となる多様な生きものを育む無農薬や減農薬による水稻栽培があげられます。①無農薬や減農薬、②化学肥料の削減、③田んぼに水を張る期間を長くすることなどによる「コウノトリ育む農法」を確立し、この農法によって生産された米を「コウノトリ育む米」として販売しています。こうした農法は、雑草や水の管理に手間がかかるため、通常の米よりも3～6割程度高い価格で販売されていますが、売れ行きは好調で、他地域の大手量販店でも販売されています。この農法による作付面積は、平成16年度は約16ヘクタールでしたが、平成20年度には183ヘクタールまで広がっています（図3-3-28）。

また、観光面でも大きな効果があらわれています。豊岡市では「コウノトリツーリズム」として、コウノトリと地域の自然や文化、歴史、食、風景とのつなが

## エネルギーの地産地消に向けた地域での取組

環境モデル都市に指定された長野県飯田市では、エネルギーの地産地消に向けた取組が進んでいます。飯田市が今後進めようとしているのは、「おひさま」と「もり」の恵みを活かしたエネルギーによる地域の形成、すなわち、太陽光や木質バイオマスのエネルギーの活用です。飯田市は現在、豊富な森林資源を活かし、間伐材を利用したペレットの製造工場を市内に構え、公共施設でのペレットボイラーやペレットストーブの設置によりペレットの利用を進めてきました。また、太陽光発電等の分野では、出資者の9割以上を市民としている太陽光発電等への投資ファンドによる太陽光発電の普及で二酸化炭素換算約600トンの削減効果をあげている等、再生可能エネルギーへの取組について経験の蓄積があります。

さらに飯田市は、これらの設備によって得られた自然エネルギーを地域で効率的に供給することを目指しています。すなわち、今後の街区更新によって生じた広場や青空駐車場には太陽熱集熱器を設置しつつ、街区内部には温水の配管を敷設し、これを通じて熱エネルギーを個々の施設や住宅に供給する等、獲得した自然エネルギーを面的に効率よく利用しようとしています。飯田市ではこれまでも、まちづくりを専門的に行う株式会

社が中心となり、環境配慮に重点を置きつつ中心市街地の活性化を進めています。これまでに培っているノウハウを活かし、上述のような都市空間を活用した再生可能エネルギーのネットワークの構築について、まずは中心市街地において取組を進め、これをモデルとして地域全体に広めていこうとしています。

これまでの取組による蓄積を活かしつつ、再生可能エネルギーの供給とまちづくりとを一体のものとして進めていることが飯田市の取組の特徴です。



市内で作られたペレットを利用するペレットボイラー  
ペレットボイラーは、ペレットの需要が大規模であり、夏を含め通年であることが多く、ペレット利用の促進のために果たせる役割は大きいものがあります。



中心市街地にある環境配慮型施設  
屋上の太陽光発電により、屋内住宅施設の給湯や床暖房、空調等のエネルギーを供給している。



りを深く体験できる観光を推進しています。豊岡市立コウノトリ文化館の来館者は、平成16年度は約12万人でしたが、平成20年度には約42万人と、約3倍に増加しています(図3-3-29)。また、地域を訪れるリピーターが多いことも大きな特徴です。さらに、環境学習の一環として、国内外から多くの修学旅行生や研修生、視察団などが訪れています。慶応大学経済学部大沼教授のグループによると、コウノトリを目的とした旅行者の旅費や土産代は、年間総額約12~30億円

にのぼると試算され、さらに、こうした取組に賛同する企業や研究者などとの環境経済の取組のさらなる発展に向けた連携も深まっています。

地域住民の理解と積極的な関与、そして多くの関係者による野生復帰と地域活性化に向けた地道な努力の積み重ねにより、コウノトリと共生したまちづくりの取組が地域の活性化に役立っています。

図3-3-28 コウノトリ育む農法による水稲作付面積

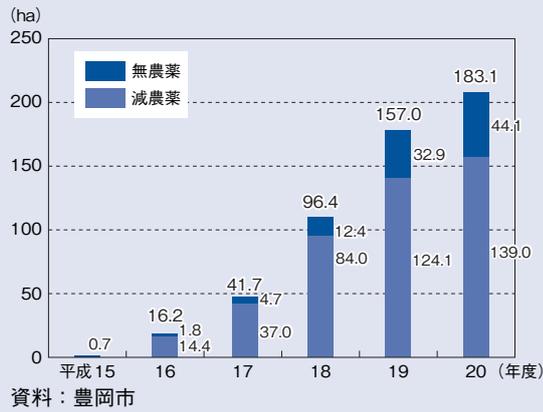


図3-3-29 豊岡市立コウノトリ文化館の来館者数



(イ) 有害鳥獣や外来種を資源として活かす

シカやイノシシなど地域的に増加した野生鳥獣や、オオクチバスやブルーギルなどの外来魚による農林水産業や生態系への被害は依然として深刻です。こうした被害を防止するため、各地で野生鳥獣や外来魚の駆除が行われていますが、近年、これらの捕獲した動物を食品やペットフード、飼料などとして有効利用しようとする取組が各地で進められています。

a 野生鳥獣の利用

近年、中山間地域を中心として、シカやイノシシなどの分布域が拡大しており、農林水産業や生態系に大きな被害を与えています。野生鳥獣による農作物被害額は、年間185億円（平成19年度）にのぼります。こうした被害の軽減に向けて、生息環境の整備や有害鳥獣駆除などが行われていますが、捕獲数は年々増加しており、平成17年度には、全国でシカ約19万頭、イノシシ約22万頭が捕獲されています（図3-3-30）。これまで捕獲個体は、焼却したり、埋め立て処分することが一般的でしたが、捕獲数の増加に伴って、狩猟者などとも連携し、地域資源として有効活用しようとする取組が全国で進められています。安定供給や価格の面での課題もありますが、野生鳥獣の保護管理による生態系の保全と地域振興の両方に資する取組といえます。

北海道では、エゾシカの分布域の拡大や生息数の増加により農林業被害が急増し、年間30億円前後の被害が報告されています。こうした中、エゾシカは本来貴重な自然資源でもあることから、北海道は捕獲したエゾシカの有効活用をエゾシカの保護管理の一環として位置付け、平成18年にエゾシカ衛生処理マニュアルを作成し、その普及を図っています。平成19年度には約12,000頭のエゾシカが食肉処理されています。

島根県美郷町では、平成12年から町が中心となってイノシシ肉の資源化に取り組み、地域ブランド「おち山くじら」として捕獲から精肉までの処理を迅速に行うシステムを構築し、これまであまり活用されて

写真3-3-7 田んぼで餌をついばむコウノトリ



資料：豊岡市

図3-3-30 シカとイノシシの全国捕獲数の推移



いなかった夏場の有害鳥獣捕獲の個体も含め食品として利用することで、年間を通じて加工食品やペットフードなどを販売しています。

b 外来魚の利用

オオクチバスやブルーギルは北アメリカ原産で、食用を目的としてわが国に導入されましたが、在来の魚類や水生昆虫などを駆逐し、生態系や内水面漁業などに甚大な被害を与えています。このため防除の取組が各地で行われていますが、多いところでは年間数百トンにもものぼる捕獲個体を埋め立てなどにより処分してきました。そこで、こうした捕獲個体を肥料や飼料と

して有効利用し、流域外から持ち込まれる肥料や飼料の量を減少させることにより、水域の富栄養化を防止する取組も行われています。

滋賀県の推定によると、平成20年春の時点で琵琶湖には約1,500トンの外来魚が生息しているとされており、滋賀県は県漁業協同組合連合会や釣り人などの協力により、平成14年度より年間440～570トンの外来魚を駆除しています。これら外来魚は魚粉に加工し販売されるなど有効利用が図られるとともに、食用化の検討もなされています。

霞ヶ浦では、茨城県が平成8年より外来魚の駆除を行っており、平成20年度には約170トンの外来魚が回収され、魚粉にして農作物の肥料や家畜の飼料として利用されています。また、地元NPOが外来魚による魚粉を肥料として生産された農作物を地域ブランドとして販売する取組を行っています。

写真3-3-8 琵琶湖で駆除された外来魚



資料：滋賀県

## 地球環境の健全な一部となる経済への転換

持続可能な社会の形成が、人類にとって待ったなしの課題となっています。その課題を解決するためには、私たちの日常生活から経済産業活動のあり方まで、あらゆる領域において環境と経済を互いに助け合う形に変え持続的に発展させる視点での見直しが必要です。大量に生産し、消費し、廃棄するというこれまでの方法を見直すことが必要です。

この取組を効果的に進めるには、多様な主体が連携し、様々な創意工夫を凝らしていくことが重要です。また、取り組む施策は、環境対策だけに留まらず、経済的価値や社会的価値なども、併せて追求していくものでなくてはなりません。

第1章では、地球とわが国の環境の状況について、環境問題の分野ごとに概観しました。

第2章では、環境への負荷となる私たちの人間活動について、昨今の具体例を取り上げながら、その動向を概観しました。私たちの生活スタイルや経済情勢の変化は、環境と密接なかかわりを持っています。他方、環境を良くする様々な取組も行われています。これについても簡単に最新の状況を紹介しました。また、こうした取組が盛んになっている背景には、私たちの価値観の変化があると考えます。

第3章では、その第1節で、世界が低炭素社会の構築、生物多様性の確保や3Rの構築へと向かう流れの中で、まさに今、大きな国際交渉が行われていて、こうした流れの方向を決める重要な時期であることを示しました。そして第2節で、昨今の世界的な不況の下で、グリーン・ニューディールと称される施策、つまり、環境を良くすることによって一層発展するような新しい形の経済づくりを進める政策が一斉に行われるようになりましたが、その意義や可能性を掘り下げました。最後に第3節では、わが国を持続可能な社会にするために、技術による相乗効果、社会的な連携による相乗効果が発揮されるような様々な取組が進められていることを紹介しました。それらの事例からは、低炭素社会、循環型社会及び自然共生社会の構築という環境分野の三つの目標を相互に密接に関連のあるものとして同時達成を目指すことが重要であるということが分かります。そうした姿勢により、相乗的に環境改善効果を高め、また、経済的にも一層豊かになることが見てとれました。

環境を良くする取組を着実に続けることにより、私

たちの生活の質は高まりますし、気候や生態系が健全に維持され、無駄の無い社会へと繋がっていきます。それを実現するには、あらためて地球が有限のシステムにより成り立っていることを認識し、人類の営む経済が、地球の大きな物質循環やエネルギーの流れ、健全な生態系の中で永続的に成り立つようなものに変えていかななくてはなりません。地球と共に生きる経済が目指すべき姿です。

経済活動の本質は、資源や製品などを、それらを求める者へ適切に配分し、万人に十分な付加価値を与える活動に他ならず、環境と共存しながらも成り立つものです。すなわち、私たちの経済活動は、厳しい環境制約の下でも活発に活動が続けることができるはずのものと言えます。一方で私たちは、地球が有限なシステムにより成り立っていることに気づきつつも、その受け皿の大きさゆえに経済活動を通じて環境に負荷を与え続けてきました。しかし、環境の価値を無視して対価なく使い続ければ、やがてその価値を失うこととなります。環境と共存した経済活動を実現するには、環境対策を織り込んだ新しい経済の形に移行することが重要です。

私たちは、100年先、1000年先の子どもたちからこの地球を付託されています。将来の世代が安心して地球で暮らせるように、21世紀初頭の人類の選択が正しかったと言われるように、今こそ知恵と力を結集する時です。わが国は古くから、ものを大切にす文化を育んできました。様々な物を無駄なく最後まで使い切ること、自然から得られる恵みを取り尽くさずに持続的に農林水産業を営もうとする姿勢などに見てとれます。このような哲学をあらためて認識し、環境の価値を的確に経済に反映し、環境を良くする取組を地道に続けることによって、人類は地球の生態系の中の健全な一部として生存し続けることができると考えます。

2008年、世界はかつてないほどの不況に直面しました。そして、今なお厳しい状況の中にあります。しかし、100年に一度の不況は、日本が世界でその存在感を示す千載一遇のチャンスです。環境対策、環境技術に対して日本の持てる知恵と人材を総動員し、いち早く環境と経済が持続的に発展する社会を作り、世界の価値観、国際社会の取組を私たちがリードしていきましょう。

