



第5章 環境産業が牽引する新しい経済社会 —グリーン・イノベーションによる新たな成長—

アメリカのサブプライムローン問題に端を発した世界的な経済危機を契機として、各国は、環境・エネルギー分野に重点的な投資を行うことにより、景気の回復と雇用の創出を図るとともに、地球温暖化問題をはじめとする環境問題の解決につなげようと積極的な取組を進めています。わが国においても、家電のエコポイント制度、**エコカー減税**・補助金などの政策を講じた結果、個人消費について持ち直しの動きが見られるとともに、家電産業、自動車産業などの内需を下支えすることとなりました。

こうした動きは一過性のものではなく、例えば、平成21年6月のOECD閣僚理事会において採択された

「グリーン成長に関する宣言」では、経済の回復と環境的・社会的に持続可能な経済成長を成し遂げるための「グリーン成長戦略」策定作業をOECDに要請するなど、世界規模で環境を軸としたパラダイム・シフトが加速しつつあります。

この章では、経済成長の原動力として期待される環境産業に焦点を当てて、その現状と今後の見通し、**グリーン・イノベーション**の促進や環境産業の創出・育成のために講ずべき政策などについて考察するとともに、持続可能性指標に関する研究の動向を示し、環境と経済の好循環を生み出す新たな経済社会システムへの道筋について論じます。

第1節 環境産業の現状

わが国は、すべての主要国による公平かつ実効性ある国際的枠組みの構築と意欲的な目標の合意を前提として、**温室効果ガス**排出量を2020年までに1990年比25%削減するという中期目標を掲げるとともに、低炭素社会の実現に向けて2050年までに80%削減することを長期目標としています。また、国際的にも、地球温暖化防止や**循環型社会**の構築、生物多様性の保全といった取組は共通の課題であり、すべての国において

相応の対応が必要となります。このような課題の解決に向けて、わが国のみならず世界中で環境産業の市場規模や雇用創出が大幅に拡大するなど、環境産業の長期かつ継続的な発展が見込まれます。

本節では、世界的な環境産業の現状や見通しを概観するとともに、わが国の環境産業の現状やその強みについて考察していきます。

1 わが国、世界で拡大する環境産業

(1) 世界における環境産業の現状と見通し

環境産業の世界市場に関する推計を見ると、例えば、「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、**国連環境計画（UNEP）**、国際労働機関（ILO）等が作成。以下「グリーン・ジョブ報告書」という。）では、2006年時点で約1.37兆ドルとされる環境産業の世界市場が、2020年までに2.74兆ドルへと倍増することが見込まれています。

また、アメリカの民間会社の推計によると、環境産業の範囲や分類が異なりますが、2000年から2008年までの環境産業の世界市場は年率4%強の割合で伸び

てきています。2009年には世界的な経済危機を受けマイナス成長が見込まれるものの、2010年以降は再び3%強の成長を続けるものと予測されています。これを地域別に見ると、2008年から2012年にかけてアジアが最も大きく成長し、約200億ドルの市場拡大が見込まれます（図5-1-1）。

環境産業に対する雇用への期待も高まっています。グリーン・ジョブ報告書では、特に、**再生可能エネルギー**分野について、2006年における世界全体の雇用規模が約233万人であるのに対し、2030年には、風力発電で210万人、太陽光発電で630万人、**バイオマス**発電で1,200万人、合計で少なくとも2,000万人の新規雇用が生み出されるとしています。

図5-1-1 地域別で見た世界の環境市場

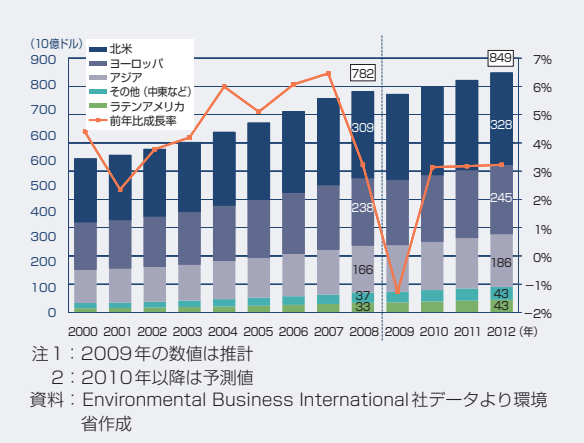
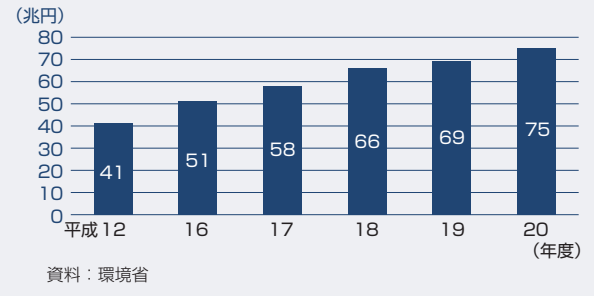


図5-1-2 わが国における環境産業の市場規模の推移



(2) わが国における環境産業の現状と見通し

環境省においては、OECDの環境分類に基づき、わが国における環境産業の市場規模及び雇用規模について調査を行っています。この調査によれば、平成12年度以降、わが国における環境産業の市場規模及び雇用規模は継続して拡大基調にあります(図5-1-2)。平成20年度について見ると、住宅以外の建物に係る建設リフォームや水道業などのほか、低排出・低燃費自動車や省エネ家電などの環境保全を考えた消費者の行動が需要を誘発するビジネスも含めた市場規模及び雇用規模は、それぞれ約75兆円、約176万人

と推計されます。

一方で、環境省が、上場企業及び従業員500人以上の非上場企業等を対象に、平成21年度に実施した「環境にやさしい企業行動調査」(以下「企業行動調査」という。)によると、4割を超える企業がすでに環境産業を展開しており、今後新規参入する予定の企業を加えると、6割以上の企業が環境産業を前向きに位置づけていることが明らかとなりました。このように、環境産業は新たな成長分野として期待されており、「**新成長戦略(基本方針)～輝きのある日本へ～**」(平成21年12月閣議決定。以下「新成長戦略(基本方針)」という。)においても、あらゆる施策を総動員することにより、2020年までに50兆円超の環境関連新規市場の開拓、140万人の環境分野の新規雇用を目指しています。

コラム 再生可能エネルギー導入による雇用創出効果

今般の世界的な経済危機に対し、各国が再生可能エネルギーの積極的な導入などを柱としたいわゆる「**グリーン・ニューディール政策**」をとったように、再生可能エネルギーの導入は、二酸化炭素の排出削減だけでなく、大きな雇用創出をもたらします。

「グリーンジョブとクリーンエネルギー経済」(Ditlev Engel氏(デンマーク・ベスタス社CEO)及びDaniel M. Kammen氏(パークレイ環境研究所長)作成)によると、化石燃料エネルギーよりも再生可能エネルギーを導入した方が、関連産業に対する直接的な雇用創出量(電力生産量単位当たり)が大きいと指摘しています。これは、再生可能エネルギーの多くが、小規模・分散型エネルギーであることから、裾野が広いことに加え、労働集約型の産業が多くかかわっていることに起因すると考えられます。太陽光発電を例にすると、機器の製造、設置、保守管理等の各段階で、太陽電池メーカーやシステム周辺機器メーカーのほか、住宅メーカー、建材メーカー、ゼネコン、工務店などさまざまな事業主体がかかわっており、関連

エネルギー種別の雇用創出量

エネルギー	GWh当たりのJob-Year
太陽光発電	0.91
太陽熱	0.27
地熱	0.25
バイオマス	0.22
風力	0.17
原子力	0.15
石炭	0.11
天然ガス	0.11

注：1Job-Yearは、1人が職員として1年間雇用されたことを指す
資料：「グリーンジョブとクリーンエネルギー経済」(Ditlev Engel / Daniel M. Kammen)より環境省作成

産業に対する直接的な雇用創出量が最も大きくなっています。

また、再生可能エネルギーを生み出す森林や水などの自然資源は、大都市に比べ地域に豊富に存在するため、再生可能エネルギーの導入は、単に多くの雇用を創出するだけでなく、大都市以外の地域での雇用を創出し、雇用の地域格差の是正につながることも期待できます。

2 わが国の環境産業の強み

(1) 世界最高水準の環境技術の開発

わが国の環境技術力を特許件数から見ると、アメリカや欧州における環境分野の特許件数が近年ほぼ横ばい傾向にある一方で、わが国で登録される環境分野の特許件数は、上昇傾向にあり、平成20年にはおよそ2,000件となっています(図5-1-3)。また、環境技術の特許出願に占める各国シェアでは、大気・水質管理、固形廃棄物管理、**再生可能エネルギー**などの各分野において、わが国は高い水準に位置しています(図5-1-4)。さらに、わが国の企業等が世界各国で行った特許出願について特許庁が調べた結果を見ると、日本、アメリカ、欧州、中国、韓国の5か国(地域)における太陽電池の出願人国籍別出願件数は、日本、アメリカ、中国において、わが国が最も高いシェアを有して

いました。

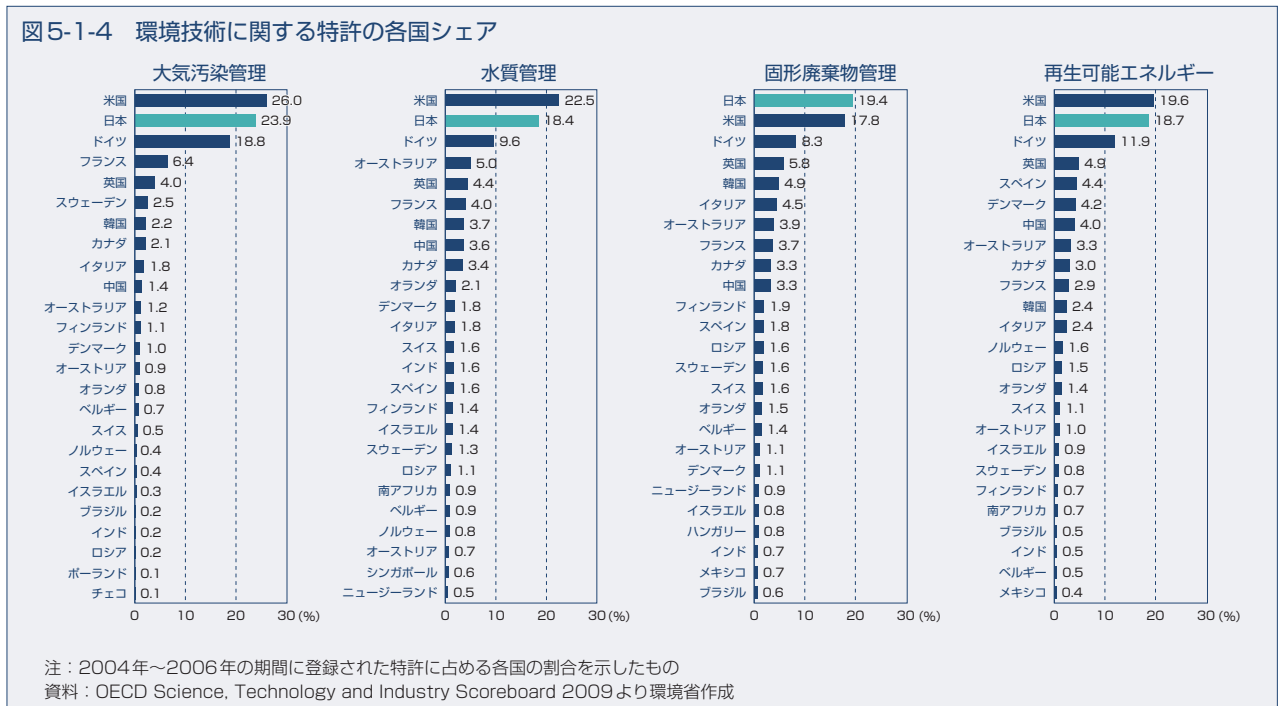
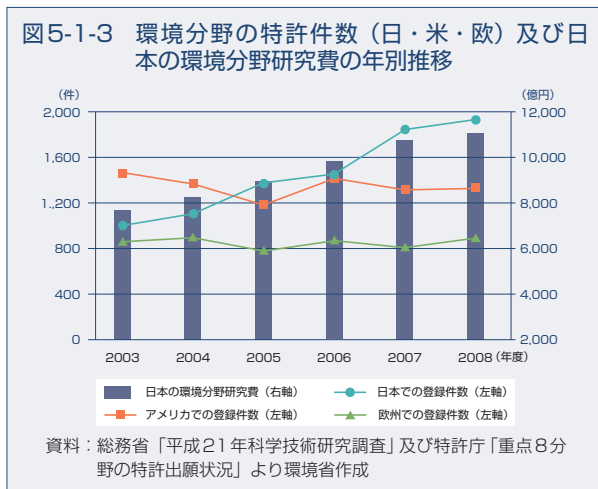
(2) グリーン・イノベーションを支える研究開発投資の拡大と研究者の育成

わが国の環境技術は、企業や大学等におけるイノベーションへの絶え間ない努力に支えられています。その基盤となるのがすぐれた研究者と豊富な研究開発投資であり、その充実がイノベーションを引き起こし、新たな環境技術の開発、ひいては国際競争力の強化につながると言えます。

わが国における研究費の総額は、これまで増加傾向にありましたが、今般の経済危機の影響から、平成20年度は約18.8兆円(対前年度比0.8%減)と、わずかではありますが、9年ぶりに減少しました。しかし、環境分野については約1.1兆円(対前年度比2.6%増)となり、ここ10年の間に約3倍の伸びを示しています(図5-1-5)。なかでも、企業等における研究費が約80%を占めており、わが国の環境分野における研究開発を支えていることが分かります。また、環境分野を含むわが国の研究者数についても継続して増加傾向にあり、平成21年3月31日現在で約84万人と前年に比べ1.4%増となっています。

(3) アジアの一員としての成長の可能性

地理的にも経済的にもわが国と密接な関係を有するアジア地域は、世界の人口の半分以上を占め、急速に経済が成長する一方で、**温室効果ガス**の排出、大気汚



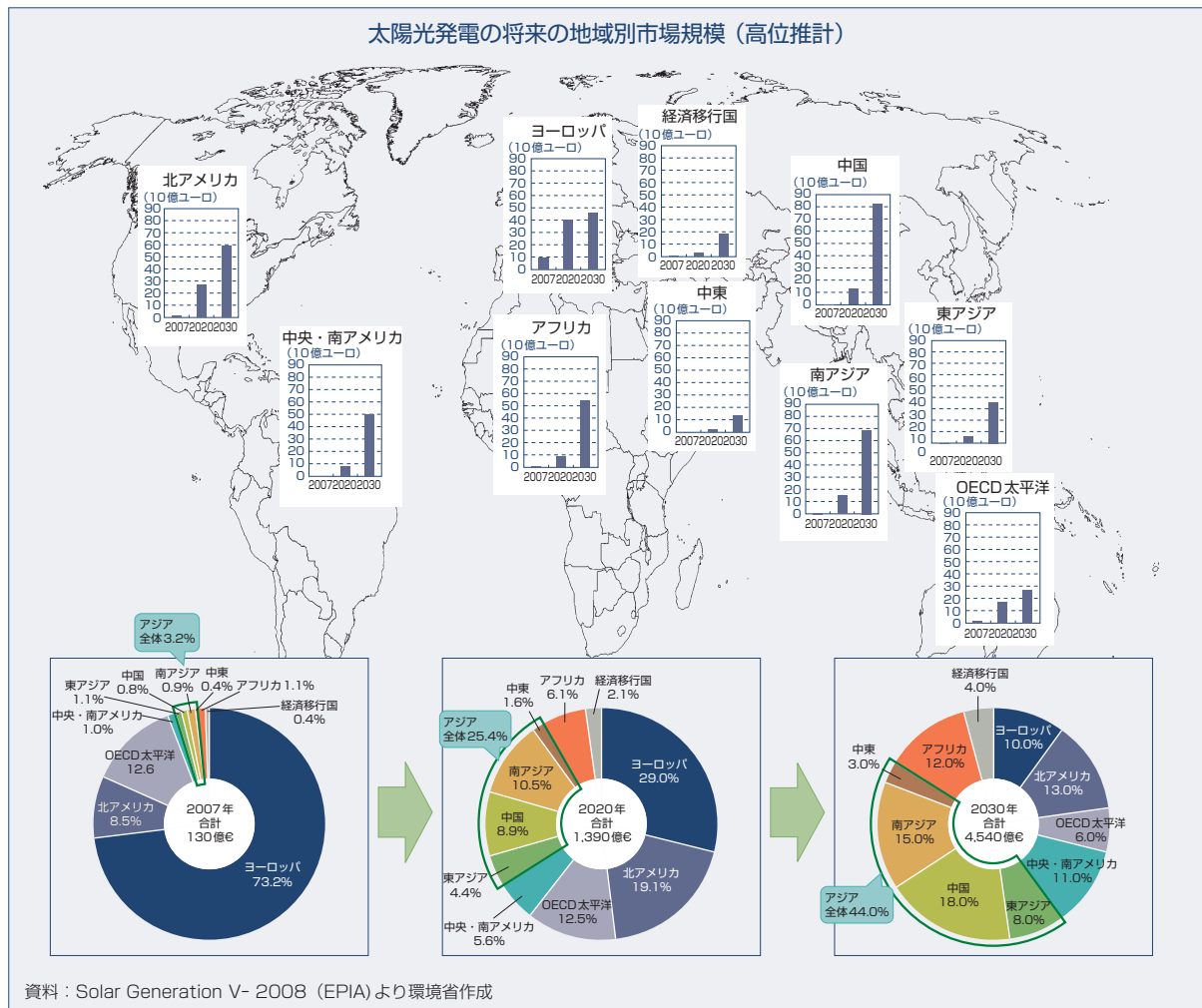
コラム 急成長するアジアの環境市場におけるわが国の環境産業拡大の可能性

近年、アジア諸国の経済成長はめざましく、今般の世界的な経済危機にも適切に対応し、今や世界経済の牽引役として堅調な回復を見せています。その一方で、特にアジアにおける中間所得層の成長が著しいこと、また、わが国がこれまでの発展過程で直面し克服してきた環境問題などの制約要因や課題を抱えながら成長している状況は、今後のわが国の環境産業にとって大きなビジネスチャンスが存在すると見ることができます。

太陽光発電を例にとると、EPIA (European Photovoltaic Industry Association) の推計では、2007年現在で約130億ユーロ(約1.6兆円)であった太陽光発電の世界市場が、2020年には約940億~1,390億ユーロ(約11~17兆円)、2030年には約2,040億~4,540億ユーロ(約25~55兆円)へと

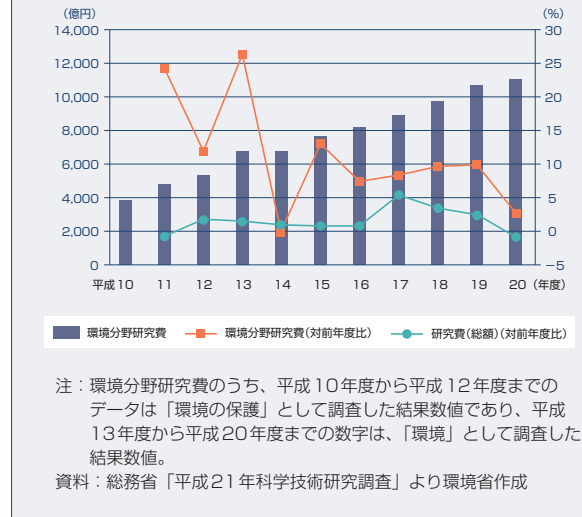
急激に拡大するとしています。なかでも、アジア市場の成長は著しく、高位推計で見た場合、世界市場に占めるシェアは、2007年の3.2%から2020年には25.4%に、2030年には44.0%になると推計しています。

世界最高水準の環境技術を有し、アジア諸国と密接な関係を有するわが国は、アジア諸国から大量の需要を獲得できる有利な状況にあり、環境産業がわが国の経済成長を牽引する可能性を秘めています。環境産業を巡る市場は、すでに厳しい競争下にあります。技術革新を通じて確固たる競争優位を確保するとともに、官民一体となって、地域の特性やニーズに沿った海外展開を図ることが求められます。



染、水質汚濁、廃棄物の不適切な処理、森林減少等の環境問題が深刻化しています。こうしたアジア諸国が持続可能な発展を遂げるためには、経済成長を維持しつつ公害問題を克服してきたわが国の経験と知恵をアジア諸国で共有し、わが国がアジアの成長の架け橋になることが必要であり、これにより、これまで述べたわが国の強みである環境技術を積極的に展開することができます。

図5-1-5 日本の科学技術研究費の総額及び環境目的に使用した科学技術研究費の推移



第2節 持続的な経済社会活動に向けた循環型社会ビジネス

1 拡大する循環型社会ビジネス

循環型社会形成推進基本計画（平成20年3月閣議決定）においては、**循環型社会**を「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、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、環境への負荷をできる限り少なくする社会」と表しています。こうした循環型社会の構築に貢献するビジネスを循環型社会ビジネスと言います。ここでは、循環型社会ビジネスが拡大している状況を見ていきます。

環境分野でもデカップリングの考え方が注目されています。デカップリング（decoupling）という言葉は「分離」を意味しています。環境分野で用いる場合は、環境負荷の増加率が経済成長の伸び率を下回っている望ましい状況を表します。これまでの世界、特に20

世紀は大量生産、大量消費、大量廃棄といういわば資源の消費拡大と環境負荷の増大によって経済成長してきたといえるでしょう。これまで並行するように増大してきた経済成長と環境負荷のベクトルの向きを分離すること、すなわち物質や資源に着目すれば、天然資源等投入量の増加が経済成長の伸び率を下回るというデカップリングの状況に持っていくことが重要です。

図5-2-1はわが国のGDP、天然資源等投入量（国産・輸入天然資源及び輸入製品の量）、**循環利用率**及び最終処分量の各指標、循環型社会ビジネスの市場規模、雇用規模の推移を表したものです。これを見ると、わが国は、着実にデカップリングが進んでいます。循環型社会ビジネスという新たな市場・雇用も生まれ、拡大していることもみとれます。

図5-2-1 経済指標と3R指標の伸び推移（平成2年基準）

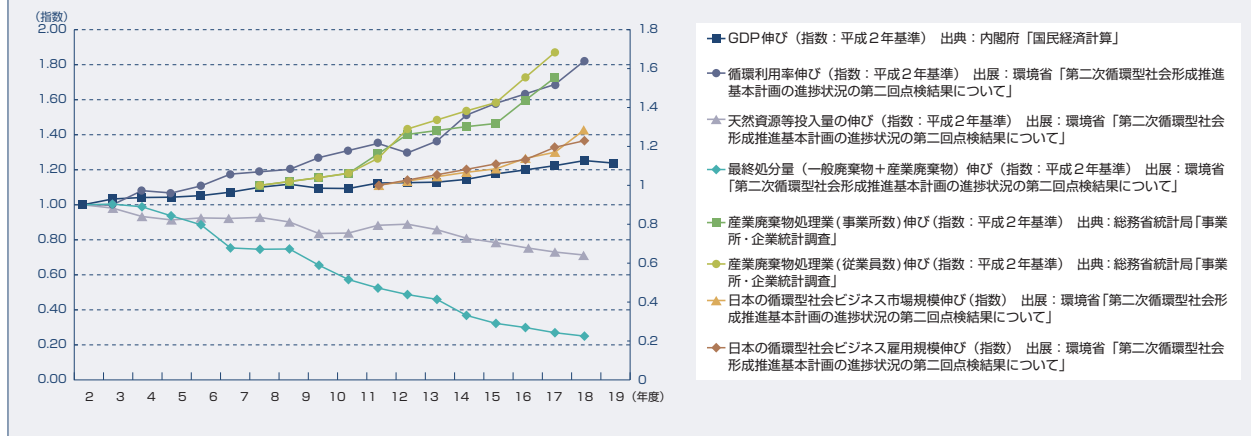
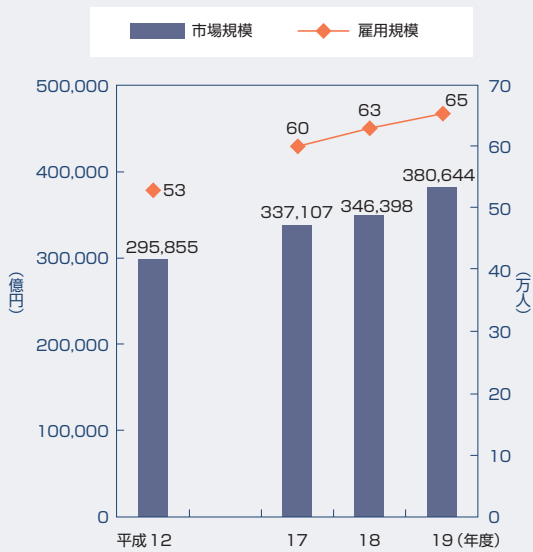


図5-2-2 循環型社会ビジネスの市場規模と雇用規模の推移



出典：環境省「第二次循環型社会形成推進基本計画の進捗状況の第2回点検結果について」

循環型社会ビジネスについて環境省が調査した結果、**循環型社会形成推進基本法**（平成12年法律第110号。以下「循環型社会基本法」という。）が制定され、循環型社会元年といわれた平成12年度には29兆5855億円（GDPの約5.9%）であった循環型社会ビジネスの市場規模は、平成19年度には38兆644億円（GDPの約6.8%）となり、約1.3倍に拡大していると推計されました（図5-2-2）。また、雇用規模については、約53万人（平成12年度）から約65万人（平成19年度）と約1.2倍に増加していると推計されました。

2 ビジネスにおける循環型社会に向けた取組

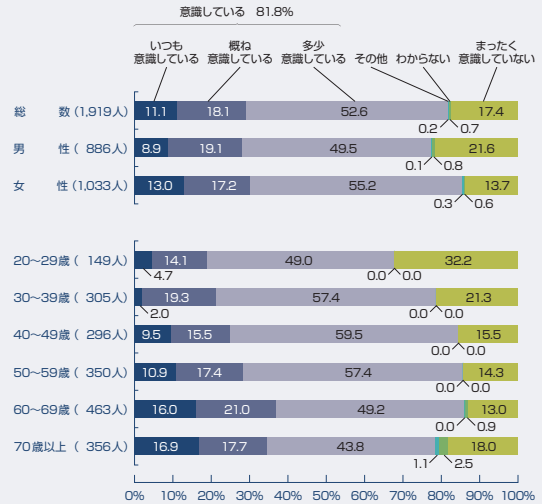
さまざまなアイデアを活用しながら循環型社会ビジネスが展開されています。ここでは、消費者の目に触れる形で行われている循環型社会ビジネスの取組を紹介します。

(1) 循環型社会に向けた取組を活用して新市場を開拓

○住宅メーカーS社の再生住宅「エバーループ」

S社は、既存の住宅を再生し、新たに分譲するという、従来の中古住宅流通の概念を変える新しいシステムとして「エバーループ」を提供しています。住宅を壊すことなく、耐震性や外装、設備など最新の性能にして再販することで、住宅の長寿命化と資源の有効活用を促進する循環型の取組です。「新築か」「中古か」ではない「第3の選択」として提供しています。

図5-2-3 環境にやさしい製品の購入（グリーン購入）の意識



出典：内閣府「平成21年度「環境問題に関する世論調査」」

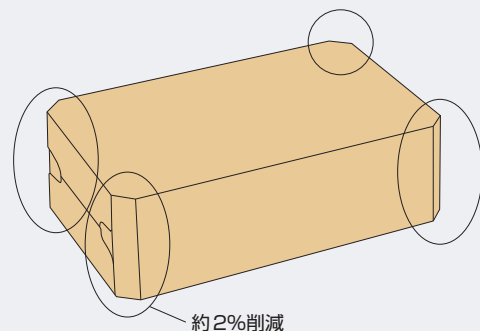
消費者である国民一人ひとりの意識も確実に変化しています。内閣府が平成21年6月に行った世論調査によると、製品等を購入する際に、その製品の素材に再生された原料が用いられていたり、不要になった後**リサイクル**がしやすいなど、環境にやさしい製品を買うことについて、どれくらい意識しているか聞いたところ、「意識している」とする方の割合が81.8%でした（図5-2-3）。「意識している」とする方の割合は、性別で見ると女性が、年齢別に見ると50歳代、60歳代が高くなっていました。こうした消費者の意識に合致した商品、サービス等を提供することで新たな需要が生まれる可能性が十分あると考えられます。

(2) 軽量化

○容器包装の軽量化（図5-2-4）

飲料会社N社はペットボトル形状の工夫等により、

図5-2-4 容器包装の軽量化



資料：麒麟麦酒株式会社資料より環境省作成



図5-2-5 使用済み蛍光灯の脱水銀化処理

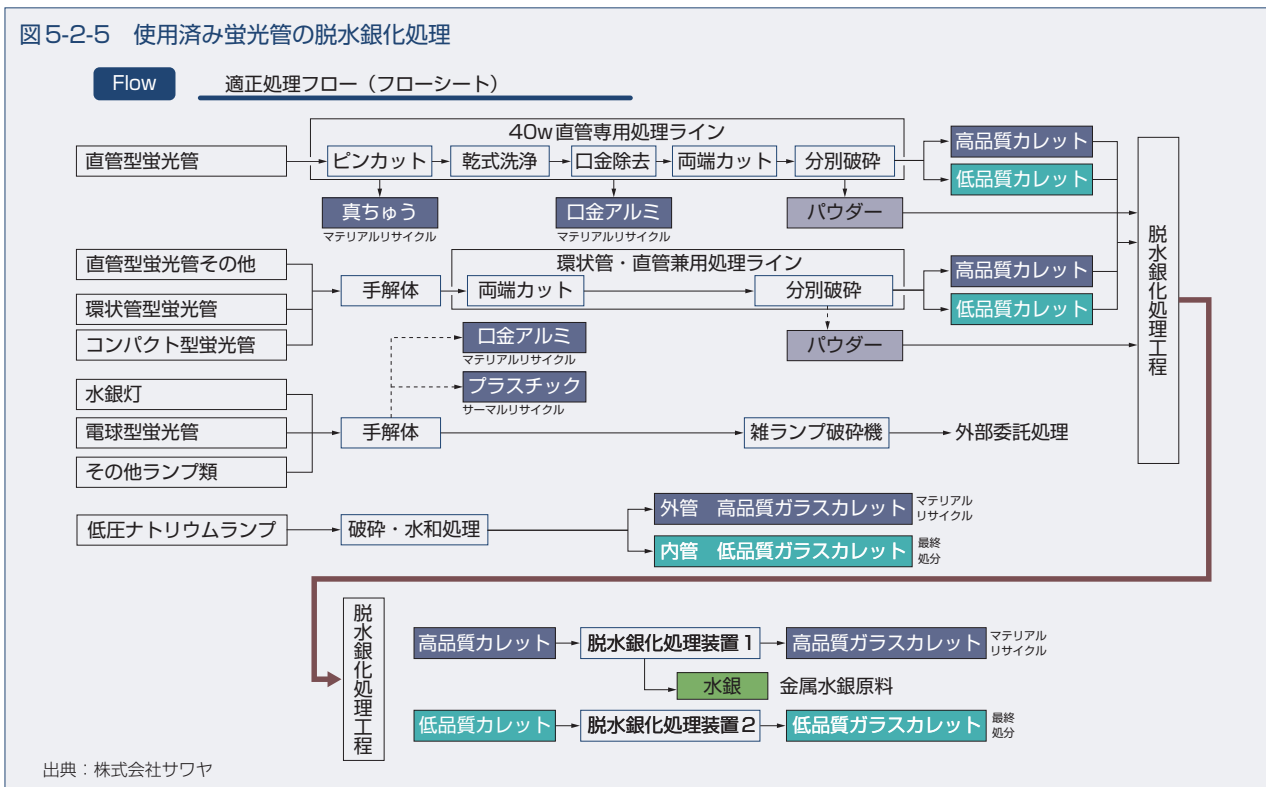
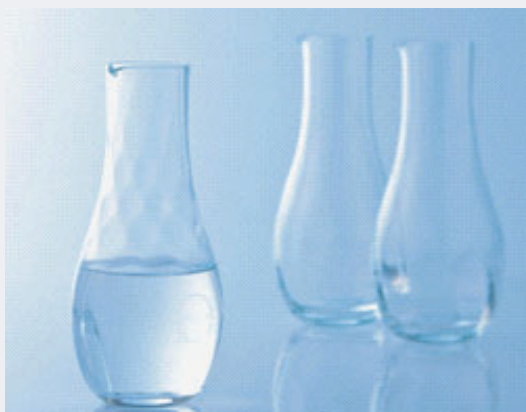


図5-2-6 使用済み蛍光灯から製造された再生ガラス（カラフェ）



消費者の使いやすさを損なうことなく、同社従来品に比べ40%の軽量化を図った520mlペットボトル商品を販売しています。飲料会社K社は、外装の角をとったコーナーカットカートンを採用することで持ちやすさと箱の強度アップを実現しながら段ボール使用量を約2%削減しました。その他、さまざまな事業者において容器包装の軽量化の取組が行われています。

(3) 静脈産業と動脈産業の連携

○使用済み蛍光灯から伝統工芸品の製造（図5-2-5、図5-2-6）

S1社は使用済み蛍光灯のリサイクル技術（脱水銀化処理）を開発し、ガラス製品の原材料となるカレット（ガラス屑）を製造しています。ガラス製造会社S

図5-2-7 リユースされる中古パネル



2社では、当該カレットを原材料として、東京都伝統工芸士やすみだマイスターとして認定された職人の手により再生ガラスを製造しています。使用済み蛍光灯1本分から約1個の再生ガラスが作られており、ガラスとしては日本初のエコマーク認定を受けています。また当該カレットは、名古屋市上下水道局との企画によりカラフェ（水差し）の原材料として水道水の安全性やおいしさを伝えるキャンペーンや脱ペットボトルの取組にまで活用されています。

(4) 循環型社会と低炭素社会、自然共生社会の統合的取組

○太陽光発電パネルのリユース（図5-2-7、図5-2-8）

長野県にあるN社は、太陽光発電の普及に伴って将来顕在化すると見込まれる太陽光発電パネルの廃棄・処理問題に先行し、中古の太陽光発電パネルのリユース

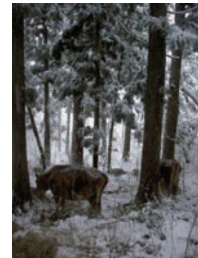
図5-2-8 今後の結晶Si太陽電池モジュールのリサイクル・リユースの予測

	2010年	2015年	2020年	2025年	2030年
予想年廃棄量* (現行EVA有モジュール)	<5MW(500t) 10MW(1,000t) 100MW(1万t)> 300MW(3万t) 1,000MW(10万t)				
リユース	住宅用 災害用 海外向け 集積センター 新規ビジネス?				
既存業者でのリサイクル ・廃棄処理 AI回収 ・加熱(EVA燃焼)+非鉄製錬技術 Al、ガラス、Agの回収	5MW未満 → 5~10MW →				
PV専用工場でのリサイクル ・現行開発技術を基本 Al、ガラス、Si、(Ag?)回収 ・新規技術 Al、ガラス、Si、Ag回収	20MW対応の工場 → 100MW対応の工場(新方式の低コスト処理)				

注：廃棄量は2004年までの導入実績と2010年482万kW導入目標達成を前提とした2005~2010年までの導入予測値を基に、購入後20年廃棄と仮定した場合(図1.5-1参照)。2010年までは、現行のEVAを用いてラミネートしたモジュールが販売されると想定し、このタイプのモジュールが廃棄。
資料：(独)新エネルギー・産業技術総合開発機構

図5-2-9 森林酪農

- 放置された里山、手入れの必要な植林地、耕作放棄地、廃牧場、廃スキー場・ゴルフ場などを有効活用 → 価値創出
- 輸入飼料に依存せず、主に森林の下草をえさにする
- 1ha当たり、0.5~2頭の放牧 → ふん尿の自然循環が可能
- 365日、昼夜周年放牧 → 大規模な牛舎は不要
- 自然交配、自然分娩、母乳哺乳、長期搾乳、が基本



資料：アミタ株式会社

スを行い、**循環型社会**と低炭素社会の統合的取組を行っています。

○森林酪農(図5-2-9)

A社は、放置された里山において自然放牧を行う「森林酪農」に取り組んでいます。放牧され、森林の下草を食べている乳牛から、牛乳を生産します。乳牛は地ならしもし、ふん尿は森に還元されるという循環を成立させ、循環型社会と自然共生社会の統合的取組を行っています。

(5) コミュニティビジネス

○自転車レンタルと放置自転車対策の融合(図5-2-10)

B社は、大学や商業施設などの放置自転車を整備し

て再び使えるようにリサイクルして、全国で120校程度の大学において学生を対象にレンタルを行っています。これは循環型社会づくりに向けた取組と放置自転車対策とを融合させた取組といえます。

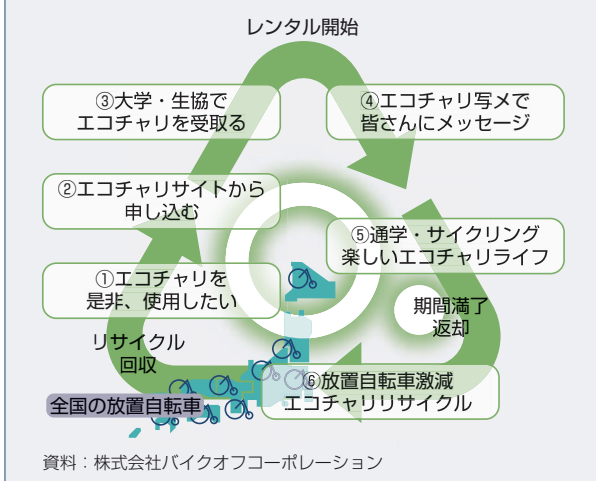
(6) 循環型社会ビジネスを活用した地域活性化

○信州型木製ガードレール(図5-2-11)

長野県は、①地球温暖化防止対策に寄与する、②県産間伐材を使用する、③廃棄後のリサイクル等循環型社会構築に寄与する、④環境保全や景観改善に寄与する、⑤新たな県内産業の育成による雇用創出に寄与するといった特徴を有する木製のガードレールを信州型木製ガードレールとして認定し、県内の観光地等で使用を開始しています。これにより鋼材の利用削減と間



図5-2-10 自転車レンタルと放置自転車対策の場合



伐材の利用促進にもつながっています。

○地域特産物から生じる循環資源の有効利用(図5-2-12)

岡山県倉敷市児島は江戸時代から「繊維の町児島」といわれており、日本でジーンズの生産が始まった「国産ジーンズの誕生」の町です。現在日本で販売されているジーンズの約50%がこの児島で生産されています。これらの生産時に廃棄されるデニムの残反を活用したデニムエコバッグを作成し、販売することで、廃棄物の発生抑制と地域活性化に貢献しています。

ここまで見てきたように、全国でさまざまな形、規模の循環型社会ビジネスが始まっています。循環型社

図5-2-11 木製ガードレール



図5-2-12 地域特産物から生じる循環資源の有効利用



会ビジネスに投資することで、資源の使用量と廃棄物の排出量を減少させ、コスト削減につながり、さらには、新たな需要の創造も期待されます。その一歩は、世界最高の技術の獲得や世界初のビジネスモデル構築につながるチャンスです。環境と経済の好循環を生みだし、循環型で持続可能な社会を構築していくことが重要です。

コラム

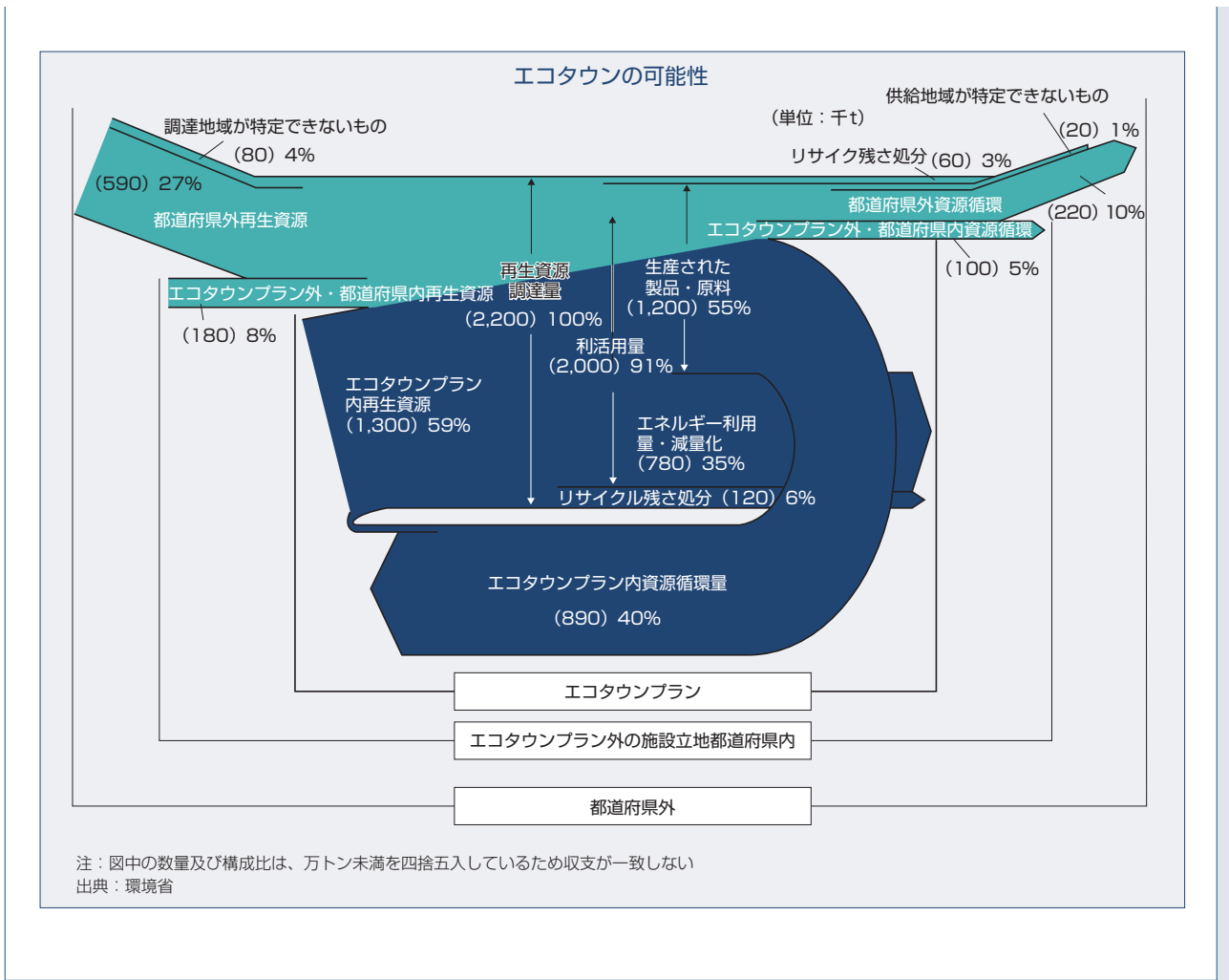
資源循環プロセスにおけるエコタウンの役割

エコタウン事業は、「ゼロ・エミッション構想」(ある産業から出るすべての廃棄物を新たにほかの分野の原料として活用し、あらゆる廃棄物をゼロにすることを目指す構想)を地域の環境調和型経済社会形成のための基本構想として位置付け、併せて、地域振興の基軸として推進することにより、先進的な環境調和型のまちづくりを推進することを目的として、現在までに全国26地域のエコタウンプランが承認されています。

環境省がエコタウンにおける資源循環プロセスについて調査した結果、全国のエコタウンに投入された循環資源は約220万トンとなっており、このうち約91%が製品・原料化又はエネルギー利用(減

量化を含む)されており、高い効率での利活用が行われていることが確認されました。地域別にみると、エコタウン施設が調達する循環資源のうち約59%が同一エコタウンプラン内から調達され、またエコタウン施設が供給する製品・エネルギーのうち約40%は製品等として同一エコタウンプラン内に供給されており、地域循環の中核としての機能を担い得ることが明らかになりました。

また、全国のエコタウン全体での環境負荷削減効果を試算したところ、最終処分量で約100万トン、二酸化炭素排出量で約42万トンとなり、一定の削減効果を挙げていることが明らかになりました。



第3節 経済社会システムを変える環境技術・環境産業

これまで見てきたように、環境産業や循環産業は、環境保全と経済成長の両面からの貢献が期待されるとともに、長期的には経済社会システムを変える力があると考えられます。第2章で述べたように、例えば、スマートグリッドが実現すると、**再生可能エネルギー**の導入が拡大するとともに、電力需給バランスの調整のために据置き型の大型蓄電池に蓄電されるようになったり、スマートグリッドに警備システムや家電を

操作する機能を付加した新たなサービスが展開されることも考えられます。

本節では、このスマートグリッドのように経済社会システムを変える可能性がある環境技術やサービスを紹介するとともに、環境産業や経済活動のグリーン化を資金面で支える金融の取組について、現状と今後の見通しについて概観します。

1 わが国のすぐれた環境技術

わが国のすぐれた技術から生み出される素材や製品は、軽量化による省エネ効果をもたらし、環境負荷の軽減に大きく貢献しています。こうした技術の一つに、炭素繊維が挙げられます。世界の高性能炭素繊維市場において日本は約80%と圧倒的なシェアを誇っています(図5-3-1)。日本企業は、長期間にわたり研究開発投資を継続し、国からの研究開発プロジェクトの支援なども受けて研究を行った結果、欧米企業と比較し

て技術上の優位性を保っています。

炭素繊維は、軽くて丈夫で錆びないという特性から、飛行機や自動車の構造材に適し、かつ省エネ性能を向上させます。例えば、現在生産が進んでいる中型航空機では、胴体、主翼、垂直・水平尾翼など主要な機体構造の50%に炭素繊維であるCFRP(Carbon Fiber Reinforced Plastic)が用いられており、従来機に比べ約20%軽量化されています。この機体について「原料・



図5-3-1 日本メーカーの高性能炭素繊維市場の占有率

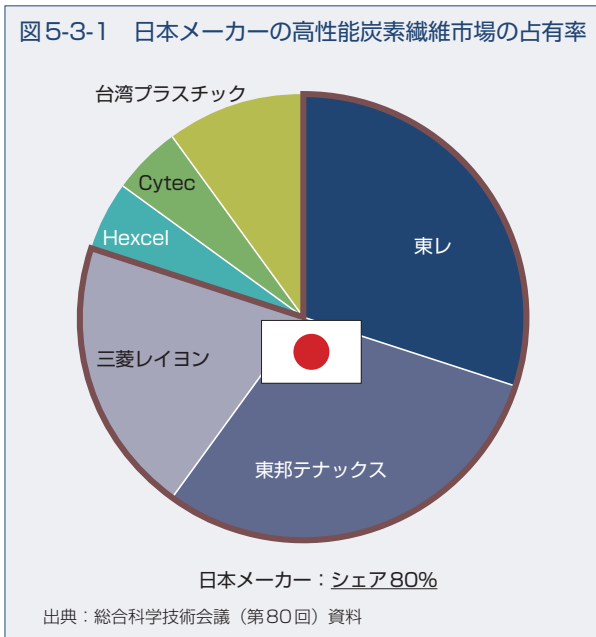


表5-3-1 60Wタイプ白熱電球をLED電球に置換した場合の比較

	白熱電球60W型	LED電球	比較
写真（注1）			
消費電力	54W	6.4W	約1/8に減（CO2排出量も約1/8に）
寿命	1,000時間	40,000時間	40倍
価格（注2）	100円	2,880円	約29倍
40,000時間利用時の電気代（注1）	47,520円	5,632円	41,888円の減
1年間のコスト（注3）	2,576円	426円	約1.3年で価格差を回収可能

注1：製品画像及び電力料金目安単価は、東芝ライテック社資料から引用
 注2：LED電球の価格は環境省調べ
 注3：年間2000時間使用した場合の年間電気代及び購入コスト。価格を寿命（時間）で割り、1時間当たりの電気代に上乘せして算出。
 資料：環境省

図5-3-2 炭素繊維利用によるCO₂削減効果(LCA) [炭素繊維協会モデル]

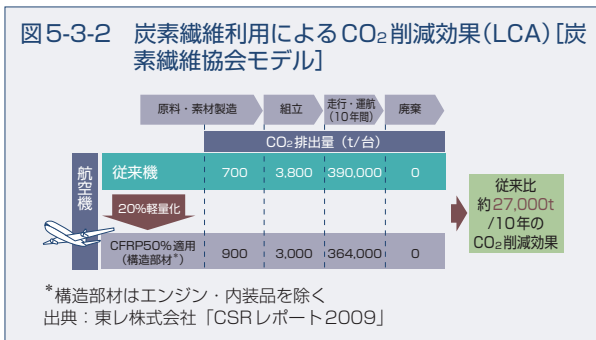
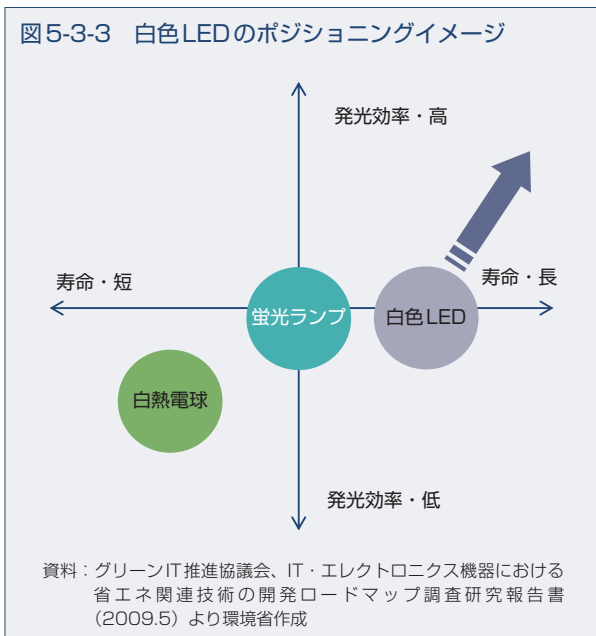


図5-3-3 白色LEDのポジショニングイメージ



素材製造、「組立」、「走行・運航」、「廃棄」という10年間のライフサイクルの二酸化炭素排出量を見ると、従来機に比べて1機当たり年間2,700トンの二酸化炭素削減効果が見込まれます（図5-3-2）。現在、世界で稼働中の100席以上のジェット旅客機1万5千機が炭素繊維を使った航空機に置き換わったと仮定すると、

年間約4,050万トンの二酸化炭素が削減されます。これは、世界の1人当たりの二酸化炭素排出量が年平均で約4トンであることから、約1,000万人分に相当する排出削減効果となります。炭素繊維は、環境に配慮した製品の需要が高まる中、航空機の機体や自動車の車体などへの利用がさらに拡大し、運輸部門の二酸化炭素削減に貢献することが見込まれるほか、炭素繊維のもつ軽量性や高剛性から、風力発電用風車ブレードの大型化や、燃料電池自動車に搭載される高圧水素タンク、燃料電池など幅広い活用が期待されます。

また、炭素繊維のほかにも、日本が世界的にシェアを大きく占める技術で、環境負荷低減に対して高い効果が期待される技術があります。白色LEDは、1996年にわが国で開発された、小型軽量、省電力で寿命の長い光源で、白熱電球などを代替する照明用点光源として急速に広がっています（図5-3-3）。すでに、小型液晶バックライト、信号機、テレビ用大型ディスプレイなどへの実用化が進んでいますが、特に近年は、低コスト化が進み、白熱電球に代わるダウンライトなどとして企業や家庭に普及してきています。

LED電球は、従来の白熱電球と比べて、消費電力が約8分の1に減少します。LED電球の利用コストを白熱電球のそれと比較した場合、約1.3年間で白熱電球の代わりにLED電球を利用するメリットがもたらされると計算されます（表5-3-1）。

これまで、白色LEDに係る日本企業の世界シェアは高いとされてきましたが、近年、台湾のシェアが高まり、韓国がこれを猛追しています。このように国際競争が激化する中、発光効率向上と低コスト化において、まだ開発途上ともいわれており、日本が現在の世界シェアを維持し、拡大していくためには、民間の技術開発の推進と、普及を後押しする政府の取組が必要です。

このほかにも、日本が世界的に大きなシェアを有す

る技術で、環境配慮型の製品に应用が期待されるものとしては、水の浄化に使われる逆浸透膜や電気自動車などに使われるリチウムイオン2次電池セパレータ、自動車のインバータなどに使われるIGBTパワー半導体などがあります。環境産業が発展し、日本が技術上の優位性をもつ製品が国内のみならず世界に広く普及する状況が生まれてきており、日本の得意分野である

「ものづくり」の力が世界で発揮されようとしています。その一方で、今後、これらの日本が強みをもつ技術分野においても、白色LED電球の市場に見られるような国際競争の激化が、環境産業の発展と共に高まることが考えられることから、国内における普及の促進等、政府の適切な支援が必要と言えます。

コラム 日本の蚊帳とアフリカでのマラリア対策

人間の住環境をより良いものにしていく製品には日本の伝統的な蚊帳を用いたものもあります。

マラリアで苦しむアフリカでは、マラリア予防に防虫剤を練り込んだ蚊帳の普及が進められており、日本企業によって開発された蚊帳が広く配布されています。耐久性にすぐれ、洗濯をしても5年以上防虫効果が持続するこの蚊帳の使用により、マラリアを媒介する蚊から経済的かつ効果的に身を守ることができます。2003年からこの蚊帳の生産が始まった現地では、数千もの雇用が生まれています。また、蚊帳の売上の一部が学校建設などに使用されることで初等教育の充実が図られるなど、アフリカの自立的発展に貢献しています。

アフリカにおける蚊帳の生産工場の様子



写真提供：住友化学

2 「モノの販売」から「機能の提供」へ

環境負荷を減らし、持続可能な社会を構築するためには、これまでの大量生産・大量消費・大量廃棄型の経済社会システムからの転換を図る必要があります。その方法の一つとして、モノを販売するという消費形態にこだわらず、モノがもつ機能だけを提供するというビジネスが注目されています。

わが国にすでに定着しているビジネスとして、サービスを提供する事業者が製品をライフサイクルで管理することで環境負荷を削減する「製品のリース・レンタル」、製品の長寿命化を図ることで環境負荷を削減する「製品のリペア・リフォーム」などがあります。最近では、モノの共有化・共同利用を進め、社会全体で使われている製品の量を全体として少なくし、資源消費量や環境負荷を削減するという手法も取られるようになってきました。「カーシェアリング」等の事業がこれに当たります。また、省エネルギー診断や設計

・施工、運転・維持管理、資金調達などに係るサービスを包括的に提供して、ビル全体や施設全体を省エネルギー化し、**温室効果ガス**の排出削減を実現する「**ESCO** (Energy Service Company) 事業」なども市場が拡大しています。

こうしたモノがもつ機能を提供するビジネスは、例えば、「製品のリース・レンタル」について考えると、製品が廃棄されるまで維持管理が適切に行われることにより製品の有効利用が促進されるとともに、使用済み製品が必ず回収されるため**リサイクル**が確実に行われるなど、**循環型社会**の構築に寄与すると言えます。さらには、事業者や消費者が製品の選択・利用する場合に、モノを所有するのではなく機能・サービスを利用するという新しい価値観を定着させることにより、生産・消費行動を持続可能なものに変革していくことが期待されます。

コラム 電気自動車のカーシェアリング～環境技術とシステムの融合～

平成21年は、国内メーカーによる電気自動車・プラグインハイブリッド車の本格的な量産・市場投入が開始されました。一方で、電気自動車等は、現在のところ価格が高く、個人が購入しにくい状況にあります。このため、電気自動車等を普及・定着させる方法の一つとして、近年、自動車の所有に比べ安価な費用負担ですみ、買い物や送迎などの利用が多いカーシェアリング用の車両として電気自動車を導入する事例が増えてきています。

環境省では、平成21年1月から平成21年7月に実施した「次世代自動車等導入促進事業」において、電気自動車を37自治体等の102部署に対してカーシェアリング方式で貸出・管理を行い、公用車として利用するなどの実証利用を行いました。このほか、電気自動車の普及に積極的な神奈川県は、レンタカー企業2社と提携して、平日は県の業務用に、週末は一般ユーザーが両社からそれぞれ電気自動車を借りて使うことができる「EVシェアリングモデル事業」を平成21年9月から実施しています。こうした先進的な取組は、大阪府箕面市、東京都荒川区など多くの地方公共団体に広がりつつあります。また、民間事業者においても、電気自動車を利用したさまざまな取組が始まりつつあります。例えば、あるマンション管理会社においては、マンション居住者に対し電気自動車を共同で使えるシステムを提供するといった事業を展開しています。

海外に目を向けると、2007年に開始したレンタサイクルシステムである「ヴェリブ (velib)」が交通手段の一つとして定着したパリでは、ヴェリブの自動車版である「オートリブ (autolib)」を2011

年9月より運用開始することとなりました。具体的には、パリ市内700か所を含む1,400か所に充電施設を備えた発着ステーションを設置し、4,000台の電気自動車を運用する大規模な事業となる予定です。また、使用した電気自動車の返却は、借りたステーションと別の場所でも可能とするとともに、貸出料金も30分で4～5ユーロ（約490円～610円）程度であるなど、多くの市民に使いやすいシステムとなっています。

こうした電気自動車を用いたカーシェアリングが普及すると、渋滞の緩和、排気ガスや二酸化炭素の排出量削減に大きな効果が見込まれます。さらに、リチウムイオン電池は、まだ量産効果が出ておらず高価ですが、今後、電気自動車の市場投入と普及によって低価格化が進めば、電気自動車を用いたカーシェアリングを導入する地方公共団体や企業がさらに増加するとともに、自動車を所有するのではなく、機能を利用するという新たな価値観が定着することも期待されます。

神奈川県「EVシェアリングモデル事業」



写真提供：神奈川県

3 環境NPOによる持続可能な社会づくりへの貢献

少子高齢化の進展、人口の都市部への集中、ライフスタイルの変化等に伴い、高齢者、障害者の介護や福祉、まちづくりやまちおこしなどさまざまな課題が顕在化しつつあります。従来、こうした課題は、行政、市民のボランティアや慈善型のNPOといった主体によって対応されてきました。しかし、近年はNPO自らが、事業活動として得られる収入と提供するサービスのバランスを取りながら、課題の解決に取り組もうとする例が目立ってきています。この動きは、環境保全に関しても例外ではなく、低炭素で持続可能な社会を実現するためには、地域の未利用のエネルギー資

源や自然資源の活用・保全を通じて地域社会を活性化する必要があり、地域の社会変革をもたらす事業型の環境NPOが活躍することが求められるようになってきました。

そのような事業型の環境NPOの活動を促進していくためには、NPO自身が経営・会計や資金調達のノウハウを習得することや、自らの活動の経済性を向上させるため、地域の中小企業、自治体、金融機関といった関係主体との連携体制を構築することなど、さまざまな観点からの取組を充実させることが必要です。

コラム

地域ぐるみの市民共同おひさま発電所～NPO 法人南信州おひさま進歩～

NPO 法人南信州おひさま進歩は、平成 16 年、「エネルギーの地産地消で循環型社会を目指して」との理念の下、寄付を募って資金をつくり、地域の幼稚園・保育園などに太陽光発電設備を設置する「市民共同発電所『おひさま発電所』プロジェクト」を開始しました。

その後、環境省の「環境と経済の好循環のまちモデル事業」として採択された長野県飯田市のプロジェクトを担う民間会社として、NPO 法人南信州おひさま進歩が母体となって、同年「おひさま進歩エネルギー有限会社」（後に株式会社）が設立されました。この事業は市民参加型の事業として、市民出資（匿名組合契約）を募り、その資金をおひさま発電所の設置や、市内の事業所などの省エネ事業に投資しようというもので、そこから生まれる電力の販売、省エネサービス料金などの収入から、出資者への返還や損益の分配を行うというものです。その結果、総額 7 億円を超える出資が集まり、おひさま発電所は長野県内に 162 か所、1,280kW にまで拡大しています。併せて、省エネ事業や、南信州に豊富に存在する森林資源（木質バイオマス）を利活用した熱供給事業などを実施しており、その全体の二酸化炭素削減効果は、年間約 1,800 トンにのぼると推定されます。

おひさま発電所（飯田市鼎みつば保育園）



写真提供：NPO 法人南信州おひさま進歩

地域には、発電や熱供給としての太陽エネルギーの直接利用をはじめ、豊富な森林資源や絶えることのない水資源と急しゅんな地形を利用した小水力発電といった有力なエネルギー資源が多く存在します。こうした自然エネルギーの利用に対して、NPO がビジネスとして、地元の自治体や市民などと協働して事業を行うことにより、地域が活性化するとともに、持続可能な循環型社会が実現するのではないのでしょうか。

4 環境産業へ向かう金融の流れ

企業の収益力や成長性等の判断基準に加え、環境への取組なども考慮して行われる投資のことを社会的責任投資（SRI）といいます。この SRI に基づく資産運用残高は世界的に見て増加の傾向にあります。

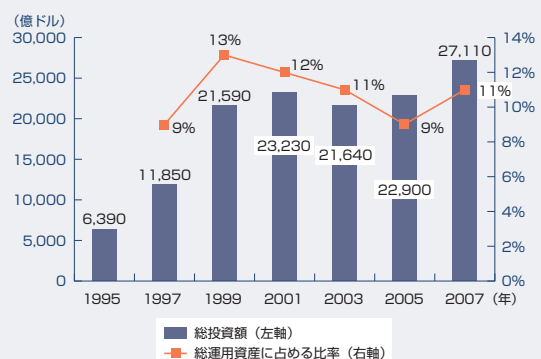
例えば、アメリカにおける SRI 型投資運用資産残高は、近年増加してきています。2001 年～2003 年にかけてはマイナス成長したものの、2003 年以降は再びプラス成長を続け、2007 年には 1995 年比で 4 倍強となる 2 兆 7 千億ドルに達しています（図 5-3-4）。

また、欧州においても、同様の傾向が見られます。欧州における SRI 市場の規模の推移を見ると、2002 年以降増加を続け、2007 年には 2002 年比で約 8 倍となる約 2 兆 7 千億ユーロにまで拡大しています（図 5-3-5）。

SRI 投資を行う日本国内のファンドの本数は増加傾向で推移しており、2009 年 9 月では、83 本のファンドが SRI 投資を行っています。2009 年の SRI 投資の純資産残高は、世界的な景気の落ち込みに伴い、前年に比べ大きく減少していますが、基本的には 2003 年

以降、増加傾向にあります（図 5-3-6）。一方で、欧米と比べると、SRI 投資の規模には大きな差があります。2007 年時点で、アメリカや欧州の規模は数百兆円であるのに対し日本は数千億円程度となっています。これは、アメリカや欧州では資産運用規模の大きな機関

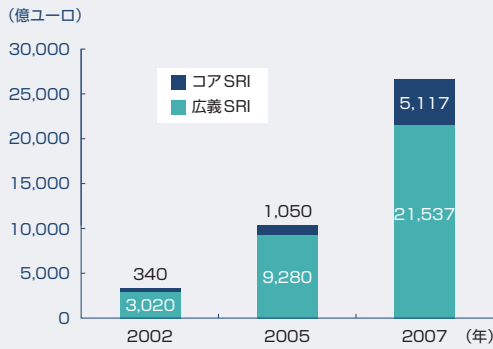
図 5-3-4 米国における SRI 型投資運用資産残高



資料：Eurosif「European SRI Study 2008」より環境省作成

第5章 環境産業が牽引する新しい経済社会 — グリーン・イノベーションによる新たな成長 —

図5-3-5 欧州のSRIの市場規模の推移

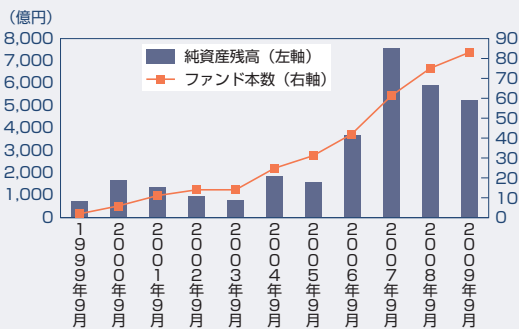


注1：コアSRIは、以下の戦略からなる。
 ・倫理的排除（ネガティブ・クライテリアを3項目以上適用）
 ・ベスト・イン・クラスやSRIテーマファンドなどのポジティブ・スクリーニング
 ・倫理的排除とポジティブ・スクリーニングの組合せ

注2：広義SRIは、以下の戦略からなる。
 ・規範に基づくスクリーニング（ネガティブ・クライテリア2項目まで）等の単純スクリーニング
 ・株主行動
 ・統合（環境的・社会的・企業統治的（ESG）リスクを伝統的な金融分析に組み込む戦略）

資料：Eurosif「European SRI Study 2008」より環境省作成

図5-3-6 日本における公募SRI投信の純資産残高とファンド本数推移



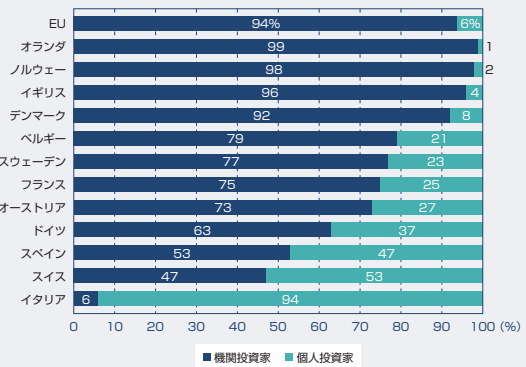
資料：NPO法人 社会的責任投資フォーラム「日本SRI年報2009」より環境省作成

投資家がSRI投資の主体である一方、日本では、比較的資産運用規模が小さい個人投資家向けの投資信託が中心であることが影響しているといわれています。特に欧州では、コアSRI投資の94%が機関投資家により占められています（図5-3-7）。

国や地域によって投資規模や成長率の差があるものの、世界全体で見た場合、環境などに配慮して投資を行うSRI投資は近年増加傾向にあるといえます。

こうした動きの背景には、単に高い投資利回りだけでなく、環境配慮や社会貢献も積極的に行いたいとする、「投資ニーズの多様化」があるものと考えられます。公募型ファンドは、多数の投資家の参加が必要であり、投資家のニーズを踏まえて作られています。したがって、わが国において、公募型のエコファンドの設定本数が年々着実に増加している状況は、個人の環境意識が高まり、環境配慮型企業へ積極的に投資しようとする「グリーン・インベスター」と呼ばれる投資家のニーズが高まり、

図5-3-7 EU各国における機関投資家及び個人投資家によるコアSRI投資比率



出典：Eurosif「European SRI Study 2008」

グリーンな投資が拡大しているとみることができます。

SRIの他にも環境と金融に関する動きとして、金融機関が自主的に定めた「赤道原則」と呼ばれるルールに基づく、国際的な融資における取組が挙げられます。赤道原則とは、総コストが1,000万米ドル以上であるなど金融機関が一定の海外プロジェクトに融資を行う際、そのプロジェクトが地域社会や自然環境に与える影響に配慮しているかを確認するための枠組みであり、金融機関のための原則です。赤道原則は2003年6月に欧米金融機関10行によって採択されました。

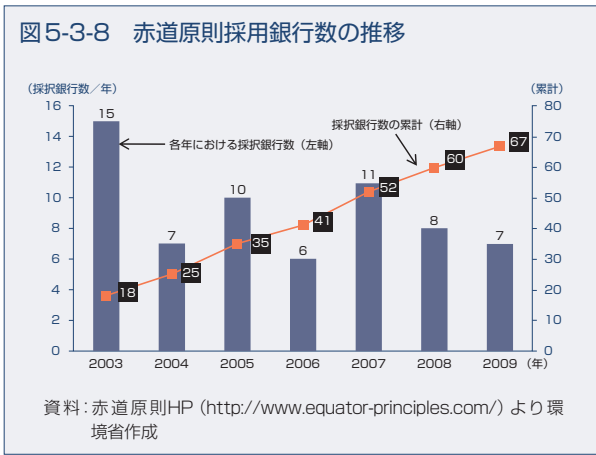
赤道原則を採択した銀行は、国際金融公社（IFC）の環境社会配慮スクリーニング基準にしたがって、プロジェクトをA（影響が非常に大きい）、B（限定的であるが影響がある）、C（影響が少ない、全くない）の3つに分類します。A、Bに分類された場合、銀行は、産業別の「チェックリスト」等を用いた詳細な環境レビューを実施するとともに、借り手側でも、環境的及び社会的に実施可能な望ましい代替案の検討などの社会環境アセスメントを行います。その際、借り手とは独立した第三者である社会環境の専門家が、採択銀行の環境影響評価のレビューを行います。採択銀行は、年に1度は、赤道原則の実施プロセスや実績について公表することが義務づけられています。

2003年の採択以後、赤道原則を採用する金融機関は着実に増加し、2009年現在、日本の金融機関3行を含む67の金融機関が同原則を採択しています（図5-3-8）。

赤道原則の誕生と発展により、現在では、国際的なプロジェクトファイナンスの約80%以上が同原則を採択した金融機関によって実施されることとなり、民間金融機関が投資を行う際の事実上のルールとして、プロジェクトファイナンス取引に大きな変化をもたらしてきています。

環境に配慮した投資を促す取組は、公的機関でも動きが出始めています。例えば、ノルウェーでは、国家ファンドの一部を環境投資に回す新たな環境投資プログラムを検討しています。同プログラムでは、環境にやさしいエネルギーの供給やエネルギー効率の改善と

図5-3-8 赤道原則採用銀行数の推移

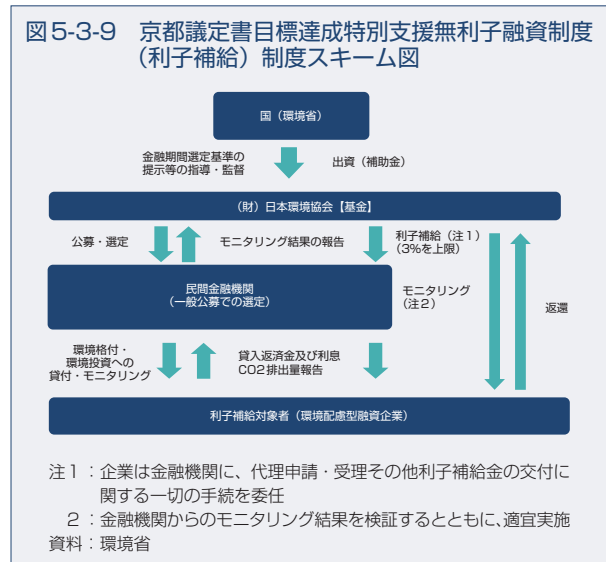


いった、環境負荷低減の効果が期待される投資を行うことを目的に、およそ5年間で2,800億円(2兆クローネ)を投資していくとしています。

また、**UNEP**では、機関投資家による投資において、短期的な金銭的リターンのみを追求する現在の受託者責任のあり方を見直す動きが出てきています。UNEPが2009年7月に発表したレポート「Fiduciary responsibility」では、機関投資家による投資行動に対して、環境的、社会的、ガバナンス的な配慮事項を組み込むために必要な検討を、法的、実務的な側面から行いました。その結果、環境的、社会的、ガバナンス的な配慮事項が、資産の所有者とその受託者の間の契約に盛り込まれるべきとし、また、資産運用のコンサルタントは助言に当たって環境的、社会的、ガバナンス的な配慮事項を前向きに提起していく義務を負っていると結論づけています。

わが国でも環境への設備投資を促進するため、金融機関に対する支援を行っています。例えば、環境省では、平成21年度に「京都議定書目標達成特別支援無利子融資制度」を設けました。この制度は、3年間で二酸化炭素排出量6%削減等の目標を誓約した事業者が行う温暖化対策設備投資に対して、環境格付による優遇融資を行う金融機関を通じて3%（ただし無利子を限度）を上限に3年間の利子補給を受けられる制度

図5-3-9 京都議定書目標達成特別支援無利子融資制度(利子補給)制度スキーム図



です(図5-3-9)。また、平成21年度の第2次補正予算では、「地球温暖化対策加速化支援無利子融資制度」と呼ばれる同様の制度が設けられました。これらの制度を設けることで、金利負担を理由に見送られてきたような環境への設備投資が積極的に行われることが期待されます。融資の実績としては、45億円の予算が充てられた「京都議定書目標達成特別支援無利子融資制度」の下、2010年2月現在、800億円強の環境に配慮した融資が行われており、今後、同制度に基づく融資は1,100億円を超えるものと見込まれています。

なお、この制度は、環境格付融資を行う金融機関を通じた融資が対象になります。環境格付融資は、事業者の環境配慮の取組を審査、評価し、その結果に応じて金融機関が金利を優遇して融資を行う制度ですが、国がこれらの無利子融資制度を導入して以降、環境格付融資を行う金融機関は、導入前の4行から2010年2月現在、31行へと大幅に増加しました。このため、環境にやさしい融資がこれらの金融機関を通じて、今後広がるのが期待されます。国では、このような制度によって、環境に配慮している企業が評価され、金融資産の流れを環境に向かわせる仕組みづくりを行っています。



コラム 金融機関の環境への取組

金融機関が環境への配慮を主体的に融資業務に取り入れていく取組として「赤道原則」を紹介しましたが、環境問題への取組は、法人としての取組とともに、個人が主体的に意識を変えて行動していくことも重要です。

例えば、大手の国際金融機関では、環境活動に取り組むNPO法人の活動への参加を「業務出張」として扱い、従業員がボランティア活動に取り組むことを奨励しています。ボランティア活動では、気候変動と沿岸部の生態系との関連を研究するプロジェクトなどを支援しており、例えば、温帯域の沿岸において動植物の生息場所として重要な役割を担っている海草藻場や岩礁潮間帯を対象としたデータ収集・解析等の作業が進みました。

金融機関の従業員の意識が変わり、環境保全や持続的な発展に資する取組への融資が当たり前

金融機関の従業員がボランティア活動に参加する様子



出典：HSBC Holdings plc 「HSBCのコミュニティ活動」

なることで、環境に配慮した金融の流れが、今後さらに加速することが期待されます。

第4節 地球環境と経済社会活動

環境は、経済社会の持続的発展の基盤となるものであり、さまざまな環境問題は、安定的な経済社会活動や時にはその存続すらも脅かす重要な課題となっています。一方で、わが国の経済は、今般の経済危機から景気は持ち直してきているものの依然として厳しい状況にあります。また、労働力人口や貯蓄率の減少が進み、今後の経済成長に悪影響を与えることが懸念されるとともに、従来の競争相手であった先進国だけでなく、安く豊富な労働力や大規模な外資導入を背景に世界市場に参入してきた中国、インド等の新興国との競争にもさらされています。

こうした環境と経済に関する困難な課題を克服する

ためには、イノベーションの創出により環境技術等のさらなる開発・普及を図ることによって、わが国の強みである環境産業の国際競争力を維持・強化することが必要です。あわせて、この環境技術や環境産業を原動力として、これまでの経済成長に伴い資源・エネルギー消費や環境負荷が増大するという関係を断ち切り、経済を成長させつつ環境負荷の低減を図ることが必要です。

こうした考えの下、本節では、環境分野のイノベーション（グリーン・イノベーション）の促進を中心に、今後の環境産業の発展に必要な政策について概観するとともに、環境と経済の好循環を生み出す新たな経済社会システムの姿について考察します。

1 環境政策によるグリーン・イノベーションの促進

(1) グリーン・イノベーションを創出する環境政策

環境政策を通じて環境負荷による社会的コスト（外部不経済）を内部化させることは、環境技術に対する需要を増加させ、グリーン・イノベーションの創出につながります。京都議定書が採択された1997年以降、低炭素技術に係るイノベーションが劇的に進展したことに示されるように、民間の低炭素技術に関する研究開発への投資決定においては、市場に明確なシグナルを与えることが重要です（図5-4-1）。

また、同じ目標に対し、複数の政策が考えられる場合には、さまざまな新技術の開発や導入に対する選択が可能な柔軟性のある政策手法を取り入れていくことが望ましいと言えます。こうした観点も踏まえ、グリーン・イノベーションの促進には、環境負荷の削減レベルを指定するような直接規制だけではなく、対策に工夫の余地があり、環境負荷を減らせば減らすほどメリットが生じる経済的手法を含む効果的なポリシーミックスを推進することが重要です。

さらに、近年、大企業を中心に、企業の社会的責任（CSR）の一環として、環境に配慮した企業経営（環

境経営)が経営理念の重要な要素となるとともに、消費者や市場の環境意識の高まりも相まって、多くの企業において、省エネルギーや省資源によるコスト削減や環境リスクの回避はもとより、環境性能のすぐれた製品の開発により、市場シェアを獲得し、ひいてはブランド価値や企業価値を高めようとする動きが見られます。こうした企業の環境経営の進展によって、環境政策とイノベーションの創出、さらには環境改善効果の間の因果関係は、より複雑になっています(図5-4-2)。

このため、環境政策を考えるに当たっては、環境政策が企業の環境経営にどのような影響を及ぼし、イノベーションがどのような発生プロセスを経て創出されるのか、また、金融機関などの投資家などの利害関係者(ステークホルダー)がイノベーションにどのような役割を果たすのかといったメカニズムについて、環境問題や業種・事業規模の態様ごとに、より詳細に分析することが、イノベーションを通じた、より効果的な環

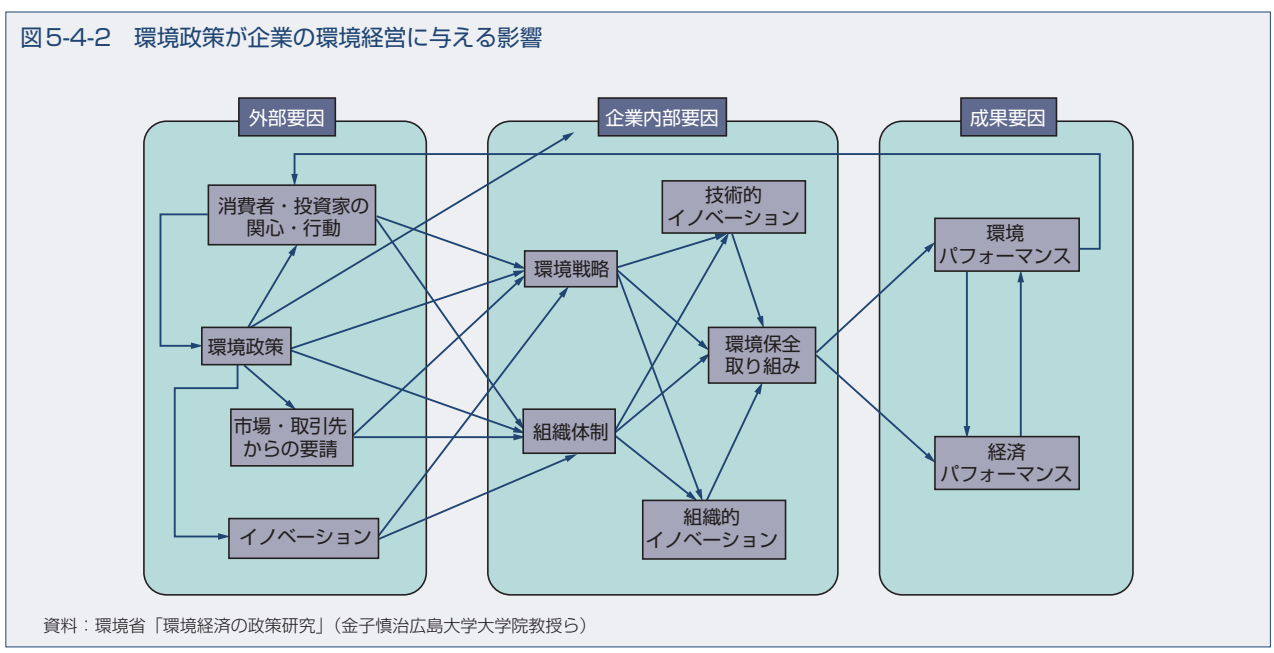
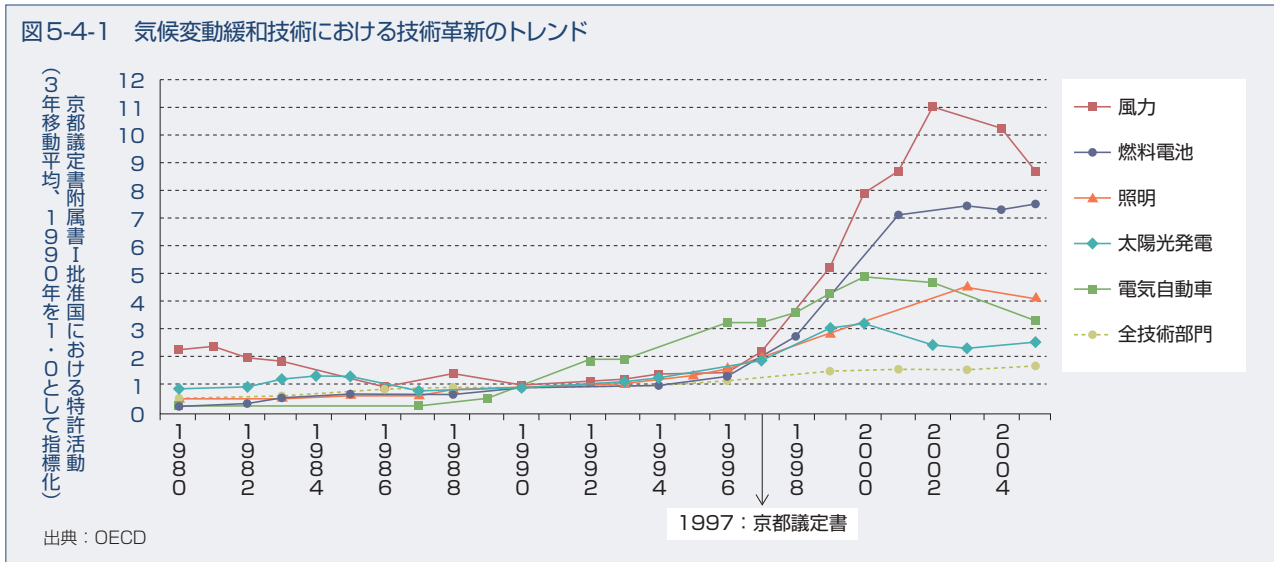
境改善効果を発揮する上で必要であると考えられます。

(2) イノベーション政策との融合

こうした環境政策に加え、研究者による新技術の開発や当該技術の普及に必要なイノベーション政策を強化することにより、グリーン・イノベーションを加速化させる必要があります。

イノベーションの創出にいたるまでには、学術的好奇心から行われる学術研究と事業化のために行われる技術開発との間のベクトルの違い等から生じる「魔の川」、技術開発から事業化段階にいたる間の支援の不足等により陥る「死の谷」、産業としての成功に向け、競合相手と過酷な競争を行う「ダーウィンの海」と呼ばれる障壁があります(図5-4-3)。

こうした産業化にいたる過程は、環境産業においても例外ではありません。例えば、「地域経済報告」(平成21年10月、日本銀行)によると、環境分野の将来



第5章 環境産業が牽引する新しい経済社会 — グリーン・イノベーションによる新たな成長 —

図5-4-3 イノベーションの創出にいたる過程と各種支援施策

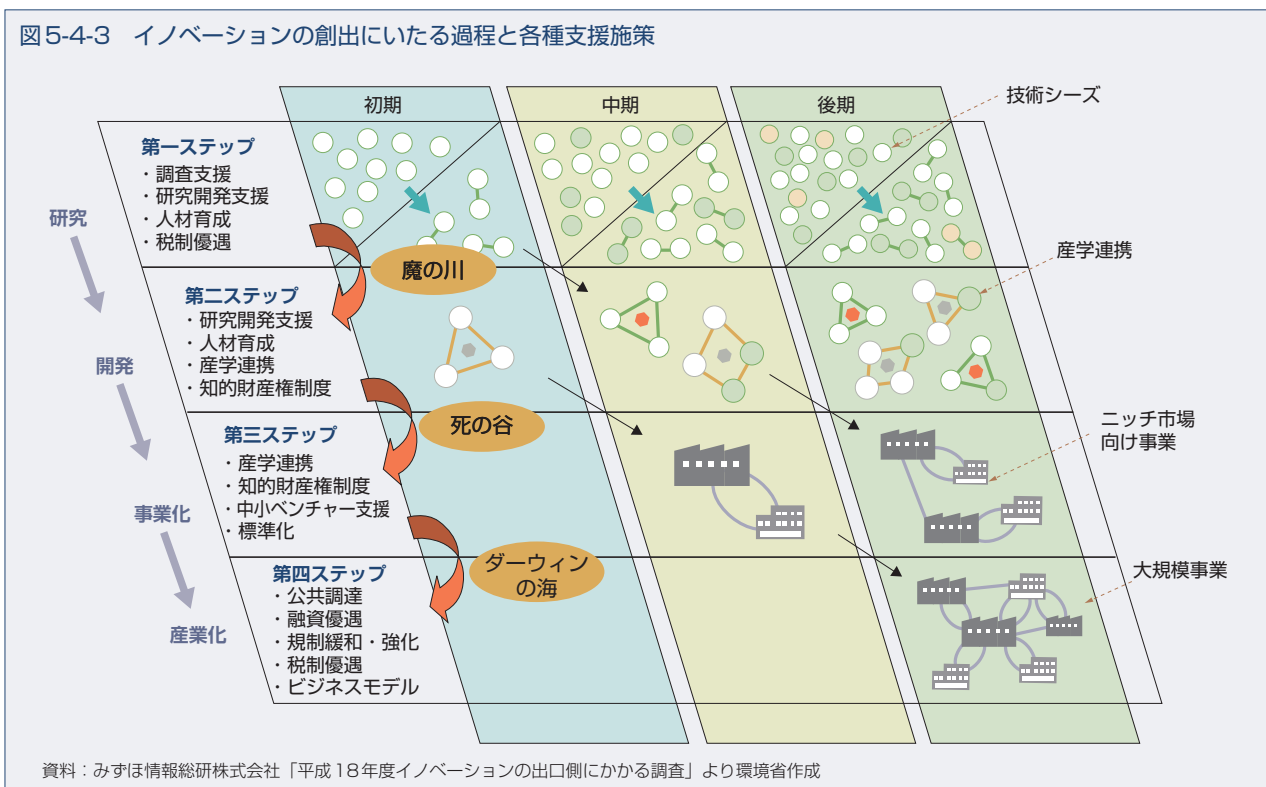
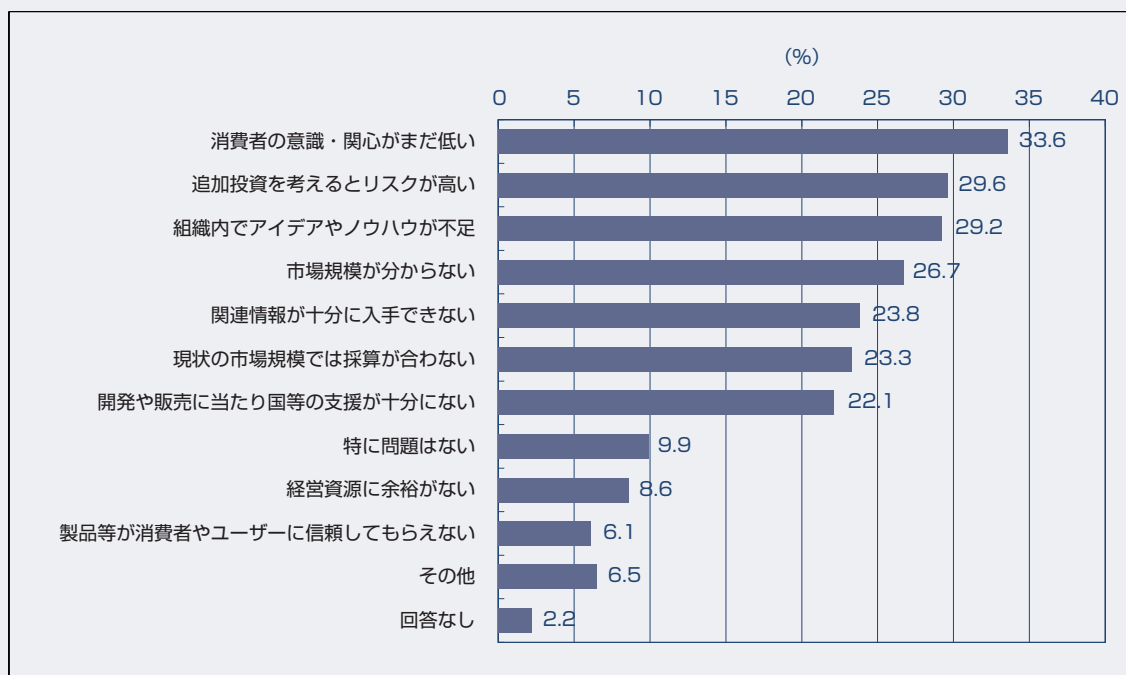


図5-4-4 環境ビジネスの進展における問題点

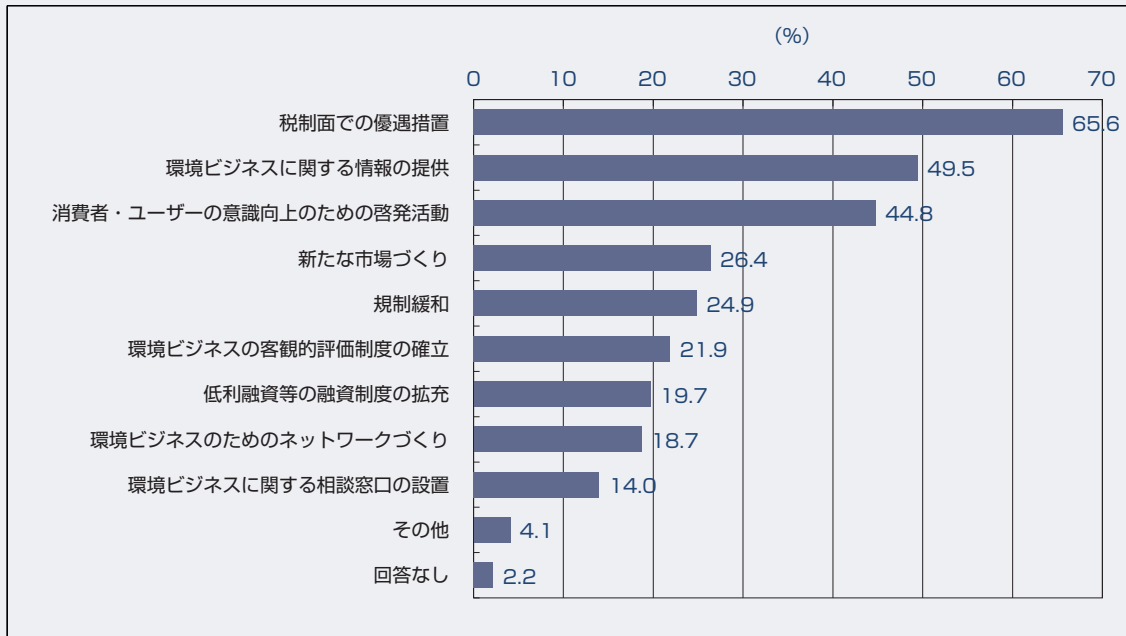


性や公的支援に期待して、環境産業への事業転換や多角化の動きが拡大・加速する一方で、平成20年秋のリーマン・ショック以降内外経済の急激な落ち込みにより需要が低迷していることや、多くのビジネスが発展初期の段階にあり市場規模が小さいこと、国内外市場で競争が激化していることなど、環境産業を巡る現状は厳しいと言えます。さらに、環境省が実施した企業行動調査においても、環境産業の進展上の問題点と

しては、「消費者等の意識・関心の低さ」、「追加投資への高いリスク」、「組織内のアイデア・ノウハウの不足」、「市場規模などの環境産業に関連する情報の不足」などが多く挙げられました(図5-4-4)。また、行政に求める支援策としては、「税制面での優遇措置」、「環境産業に関する情報提供」、「消費者の意識向上のための啓発活動」などが多く挙げられました(図5-4-5)。

グリーン・イノベーションを通じて、環境産業を創

図5-4-5 環境ビジネスの進展のために行政に望む支援策



資料：環境省「平成20年度 環境にやさしい企業行動調査」

出するためには、研究から開発、事業化、そして産業化にいたる一連の過程において、公的な資金援助や税制優遇だけでなく、人材育成、公共調達、産学官連携などの施策を、包括的かつ業種特性や事業規模等に応じきめ細やかに実施することが必要です。

①研究開発・ベンチャー企業等への支援

研究開発においては、新技術が開発されると、開発者はもとより開発者以外の者も恩恵を受けるため、開発者は十分な先行者利益を得られないことをおそれて、研究開発投資が過少になる可能性があります（いわゆる「技術のスピルオーバー」）。また、研究開発は長い期間を必要とするため、失敗するリスクもあることから、研究開発投資に踏み切れないことも考えられます。加えて、第1節で述べたように、環境分野における研究開発投資は伸びているものの、今般の経済危機の影響から研究開発投資全体は減少しています。このため、研究開発については、民間に任せるだけでなく、政府においても、民間の研究開発投資に対する税制上の優遇措置や、とりわけ成果がビジネスに直接つながりにくい基礎研究における補助など、積極的な支援を行っています。また、**新成長戦略（基本方針）**において、「官民合わせた研究開発投資をGDP比の4%以上にする」とされたように、今後、グリーン・イノベーションを含めた研究開発投資がさらに拡充されることが期待されます。

また、研究開発の成果である新技術等を軸に産業化に乗り出すベンチャー企業を育成・支援するため、政府において、エンジェル税制（ベンチャー企業への投資に対する税制上の優遇措置）、ベンチャーファンド（アーリーステージにあるベンチャー企業への出資）等の措置を講じています。さらに、電気自動車、蓄電

池、太陽光パネル等の低炭素型製品の開発・製造を行う事業者へ低利・長期の資金を供給するとともに、中小企業等がリースによる低炭素型の設備導入を行いやすくするために新たな公的保険制度を創設する「エネルギー環境適合製品の開発及び製造を行う事業の促進に関する法律案」を第174回国会に提出しました。

②環境人材の育成

わが国の高度成長期におけるイノベーションを支える基盤として、1960年代に理工系の人材を大きく増やしたことが奏功したとされるように、今後グリーン・イノベーションによる技術革新を促進させるためには、科学技術の専門知識を持った研究・技術人材を確保することが極めて重要であると言えます。その一方で、わが国において、少子高齢化・人口減少に加えて、若者のいわゆる「理科離れ」が進むことは、将来を担う研究・技術人材が質的にも量的にも不足することになり、わが国産業の国際競争力の弱体化につながることが懸念されます。こうしたことから、新成長戦略（基本方針）においては、「独自の分野で世界トップに立つ大学・研究機関数の増加」、「理工系博士課程修了者の完全雇用の達成」が目標に掲げられており、この目標の達成を通じて、グリーン・イノベーションを支える環境人材の育成・活用が図られることが期待されます。

また、科学技術分野だけでなく、新たな環境産業の創出や経済活動のグリーン化には、その他の分野における環境人材の育成・活用も必要ですが、現在のところ、大学等における環境人材の育成が必ずしも十分に行われているとは言えません。その一方で、企業などにおいては、環境人材のニーズはあるものの、その獲得に苦心している状況も見受けられます。

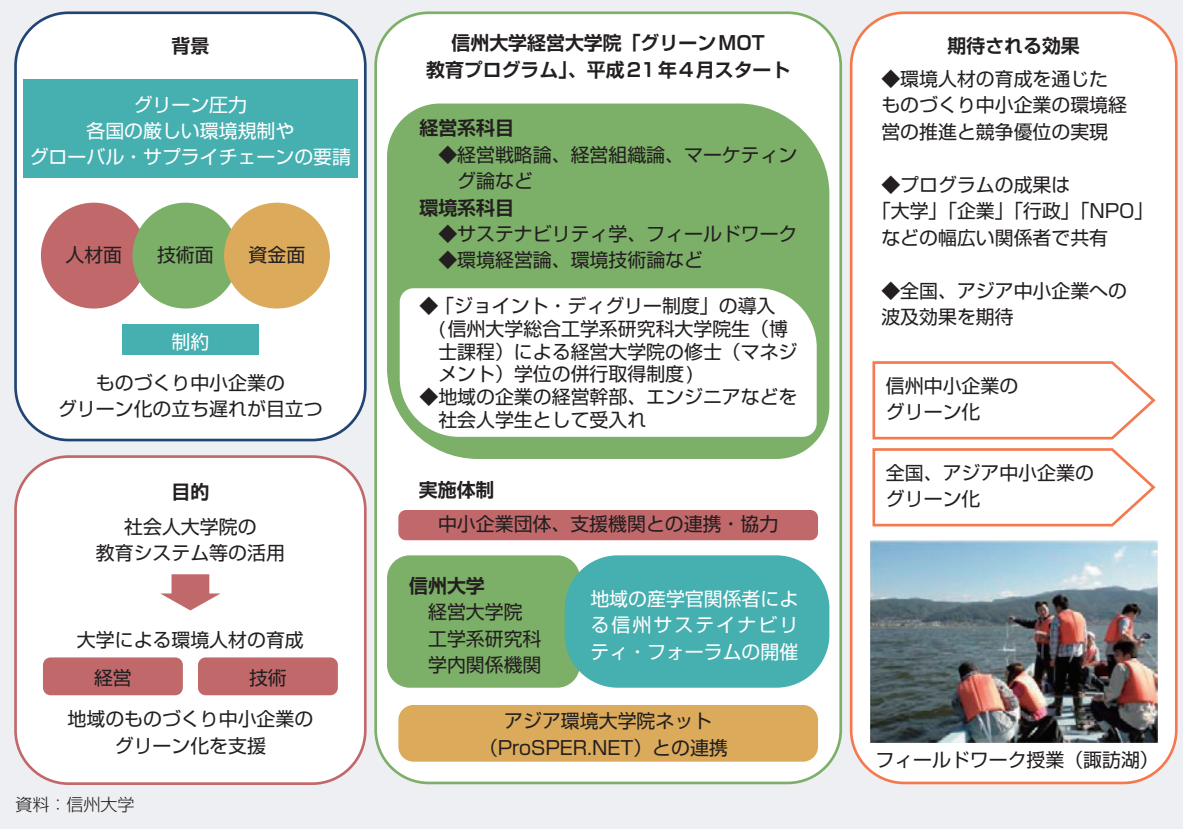
コラム 大学教育モデルプログラムの開発と普及

環境省では、環境人材育成イニシアティブの取組の一つとして、高等教育機関が、企業や行政、NGO等の環境人材の受入側と連携・協働して実践的な環境人材育成プログラムを開発・実証することを支援するため、平成20年度から「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。具体的には、地域のものづくり中小企業の技術経営(Management of Technology:MOT)に着目した「グリーンMOT教育プログラム」の展開(信州大学)、CDM等の低炭素化事業を担う環境人材を育成する

「低炭素社会デザインコース」の創設(慶応義塾大学)など、現在合計11の大学で事業が行われています。

現在、環境人材育成イニシアティブのもう一つの取組として、「環境人材育成コンソーシアム」の設立に向けた準備が進められており、こうした大学におけるプログラム開発の取組とも緊密に連携しながら、多くの大学で環境人材の育成に資する実践的教育が実施され、さまざまな分野で環境人材が活躍することが期待されます。

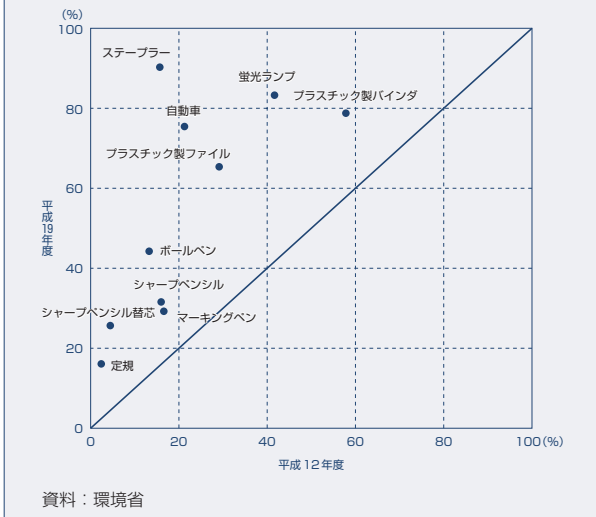
信州大学「グリーンMOT大学院教育プログラム」の概要



環境問題をはじめとした「持続可能な開発のための教育(ESD)」に関する取組である「**国連持続可能な開発のための教育の10年**」に関する国内実施計画においては、高等教育機関においてESDの取組を推進することとなっています。これを踏まえ、平成20年3月に、環境省の検討会により「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」が取りまとめられました。同ビジョンでは、環境人材を「自己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た職業、市民活動等を通じて、環境、社会、経済の統合的向上

を実現する持続可能な社会づくりに取り組む強い意志を持ち、リーダーシップを発揮して社会変革を担っていく人材」と定義し、持続可能なアジアを実現するための、大学等における環境人材育成の考え方や方策を取りまとめています。そして、環境省では、このビジョンの具体化を図るため、「アジア環境人材育成イニシアティブ(ELIAS)」として、(ア)大学教育モデルプログラムの開発と普及、(イ)産学官民すべてのステークホルダーで構成され、環境人材育成を目的とした連携の枠組みである「環境人材育成コンソーシアム」の立ち上げ、(ウ)環境人材育成に取り組むアジア大学のネッ

図5-4-6 グリーン購入法施行前後における特定調達物品等の市場占有率の推移



トワーク化を進めています。

③グリーン購入の促進等による需要の喚起

環境産業を創出するには、環境配慮製品の需要を喚起する施策を講ずることも重要です。

その一つとして、わが国においては、最終需要の約2割を占める国等の公的機関が率先して環境物品等（環境負荷低減に資する製品・サービス）の調達を推進するグリーン購入の取組を進めています。「**国等による環境物品等の調達の推進等に関する法律**」（以下「グリーン購入法」という。）の施行前（平成12年度）と平成19年度における市場占有率を比べてみると、グリーン購入法の施行により、多くの環境物品について上昇が見られます。例えば、再生プラスチックがプラスチック重量の40%以上使用されているステープラー（ホッチキス）は、グリーン購入法の施行後、市場占有率は、20%未満からおよそ90%へと大きく伸びています（図5-4-6）。平成19年には、国等の公的機関が契約を結ぶ際に、価格に加えて環境性能を含めて総合的に評価し、最もすぐれた製品やサービス等を提供する者と契約する仕組みを盛り込んだ「**国等における温室効果ガス等の排出の削減に配慮した契約の推進に関する法律**」が施行され、現在、電気、自動車及び船舶の購入等、省エネ改修事業（ESCO事業）並びに建築物の建築又は大規模な改修に係る設計について、いわゆる**環境配慮契約**が進められています。

また、特に近年増加が著しい家庭からの**温室効果ガス**の排出を削減するため、環境省においては、地球温暖化対策に資する商品・サービスの購入や行動に対してポイント（エコ・アクション・ポイント）を発行し、貯まったポイントはさまざまな商品・サービスに交換できる「**エコ・アクション・ポイントモデル事業**」を平成20年度より実施しています。平成21年度においては、全国型の事業として3事業、地域型の事業として6事業が採択されました。エコ・アクション・ポイントを普及させることにより、経済的に自立した民間主導のビ

ジネスモデルを確立し、幅広い地球温暖化対策に資する商品・サービスの利用が促進されることを目指しています。

さらに、平成21年度からは、経済・雇用状況等にかんがみ、地球温暖化対策と経済活性化のため、家電エコポイント、住宅エコポイントやいわゆるエコカー補助が導入されました。家電エコポイントは、グリーン家電（統一省エネラベルの☆が4つ相当以上のエアコン、冷蔵庫、地上デジタル放送対応テレビ）の購入に対して、さまざまな商品・サービスと交換可能なエコポイントを発行することにより、グリーン家電への買い換えを促進するものです。この家電エコポイントは、「明日の安心と成長のための緊急経済対策」（平成21年12月閣議決定）及び第174回国会で成立した平成21年度第2次補正予算において、対象となる購入期間の平成22年12月31日までの延長、利用者の利便性を考慮した申請手続の改善、テレビの省エネ基準の強化やLED電球等の利用の促進といった制度の改善等を行った上で、平成22年4月1日より新しい制度としてスタートしました。さらに、エコ住宅の新築やエコリフォームを行った場合に、家電エコポイントと同様に、さまざまな商品・サービスと交換できるポイントを付与する住宅エコポイントが新たに創設されました。

また、エコカー補助は、環境性能の高い新車（環境対応車）の買い換えや購入に対し、補助を行うものであり、すでに導入されていた**エコカー減税**と併せて、大きな経済・環境保全効果を発揮しています。このエコカー補助についても、平成22年9月30日まで延長することとなりました。

こうした家電エコポイント及びエコカー補助の影響もあり、個人消費に持ち直しの動きが見られたほか、平成21年の乗用車の国内販売台数で初めてハイブリッド自動車トップに立つなど、市場における環境配慮製品のシェアが拡大するとともに、家電業界や自動車業界の景気・雇用を下支えすることとなりました。

④海外、とりわけアジア地域への市場拡大

海外、とりわけ、世界人口の半分以上を占め、地理的にも経済的にもわが国と深い関わりを有するアジア地域は、急速な経済成長を経験する一方で、大気汚染、水質汚濁、廃棄物の不適切な処理、森林減少等の環境問題が深刻化しています。また、温室効果ガスの排出量の急増や廃棄物排出量の増大などは、地球規模で環境に大きな影響を及ぼしています。

わが国としては、経済成長を維持しつつ公害問題を克服してきた経験と知恵をアジア地域に共有するとともに、わが国のすぐれた環境技術を積極的に展開することにより、アジア地域の持続可能な発展を促進することができると考えられます。このことは、巨大な環境市場を有するアジア地域への輸出を拡大することにつながると期待されます。

このように、アジア地域を中心に環境市場のさらな



コラム 中国におけるエコシティなどの取組

中国では、国家プロジェクトとして環境分野での集中投資が行われています。その代表として挙げられるのは、天津エコシティ（天津生態城）です。天津エコシティは、中国政府が初めて主導する環境都市計画であり、シンガポール政府との共同プロジェクトとして平成19年より始動しました。総投資額は2,500億元（約3兆2,000億円）、敷地面積は約30km²であり、2020年までに35万人が居住する計画で、10～15年以内での完成を目指しています。環境面からは、マンションやオフィスビルなどすべての建築物について省エネルギー基準に基づいた建設を義務づけるとともに、電気自動車や路面電車などのグリーン交通の比率を90%とすることや、電力の20%を太陽光や風力発電など再生可能エネルギーでまかなうことなどにより、省エネ・環境保全型のモデル都市を築くこととしています。その他にも、湖南省の長沙、株洲、湘潭からなる「長株潭」都市群と湖北省の武漢市を中心とした都市群を「両型社会」（「資源節約型と環境友好型」の社会）の実証実験都市群に指定しています。武漢市を中心とした都市群では、2010



年から10年間にかけて、459件の環境保護プロジェクトが、総投資額5,000億元（約6兆5,000億円）規模で実施される予定です。

このように、中国においても環境問題に対する取組を都市レベルで進める動きが見られ、今後より一層環境産業を巡る競争が激化することが予想されます。こうした中、わが国の企業が世界最高水準の環境技術力を活かし、中国の環境市場に積極的に進出していくことが期待されます。

表5-4-1 諸外国における環境産業振興・輸出戦略

国名	デンマーク	フィンランド	スペイン	ドイツ
名称	エコ効率技術促進戦略	技術開発プログラム：気候変動の緩和におけるビジネス機会	技術研究促進計画（環境イノベーションにおける優先分野）	ドイツ環境技術マスタープラン
内容	<ul style="list-style-type: none"> ○エコイノベーションを推進する9つのイニシアティブを展開する。 ①イノベーションに関するパートナーシップ構築 ②政府の外交等と連携した具体的・積極的輸出振興 ③研究機関・大学における環境にやさしいR&Dの推進 ④環境省によるエコ効率技術の主導的なプロモーション ⑤EUレベルでのエコ効率技術の促進 ⑥気候とエネルギー技術導入の促進 ⑦家畜農場由来の環境負荷削減技術の促進 ⑧水環境の質的量的保全 ⑨環境における汚染削減技術の促進 	<ul style="list-style-type: none"> ○気候変動の緩和に関する技術・サービス分野におけるフィンランド企業の国際市場における機会を特定し、最大化するためのプログラムである。 ○クリーンエネルギー燃料やエネルギー効率性を高める技術、CO₂以外の温室効果ガスを削減する技術について、重点的に予算を配分するとしており、2004年～2008年の間に7000万ユーロの予算が執行された。 	<ul style="list-style-type: none"> ○気候変動、都市の持続可能性、生産プロセスの改善、水管理・保全、エネルギー、輸送の5分野を優先エリアとして指定し、技術研究促進計画等において位置づけている。 ○計画の目標にはスペイン企業が国際的なR&D協力を参画すること等を含んでいる。 	<ul style="list-style-type: none"> ○環境技術市場におけるドイツの位置づけを高めるために、水関連技術、資源生産性を高める技術、気候変動を防止する技術等の分野ごとに、環境・技術開発政策の方向性を示している。 ○マスタープランでは、ドイツの世界市場における優位性として、高い環境規制水準が強調されており、各分野において技術開発だけでなく、途上国における制度構築支援等の枠組みの中で、先進的なドイツの環境政策の「輸出」を行うことで、環境技術への需要を生み出す方針を示している。 ○主要分野では政府主導の輸出促進組織（水分野：German Water Partnership）、廃棄物・リサイクル分野：ReTECH）を結成し、国全体として海外進出をバックアップしている。

資料：OECD Environmental Outlook to 2030、OECD ENVIRONMENTAL INNOVATION AND GLOBAL MARKETS、各国政府ウェブサイト等より環境省作成

る拡大が予想されますが、デンマーク、スペイン、フィンランド、ドイツなど欧州の国々においては、環境産業を輸出戦略の中核に据えて、政府が環境産業の育成・支援を行うとともに、環境製品・サービスの輸出を積極的に推進する動きも見られます（表5-4-1）。

わが国においても、例えば、地球温暖化対策に関す

る途上国支援として、平成21年12月の気候変動枠組条約第15回締約国会議（COP15）において発表された「鳩山イニシアティブ」では、民間資金・民間技術による支援は、途上国による温室効果ガス排出削減を強力に進める上で不可欠との考えの下、わが国の高い環境技術を戦略的に活用しつつ、官民一体となって応

分の貢献を行っていくこととしており、このことは、わが国が自らの気候変動対策技術に磨きをかけることで世界の先頭に立ち、緩和と適応の双方に関する日本の技術と知見を世界に広めることにつながり、日本経済にとって大きなチャンスをもたらすことが期待されています。

また、水ビジネスなどに見られるように、途上国において建設、資金調達から運営まで含めて発注するケースが増えていますが、わが国の各要素技術・ノウハウは世界最先端であるものの、これらの技術・ノウハウを有する各企業間の連携が不十分であることや、途上国が求める技術は最先端のものではないためわが国の技術は高コストで受け入れられないといった理由か

ら、海外の水メジャーに主導権を握られているのが現状です。これに対抗するため、平成21年1月に「海外水循環システム協議会」が設立され、わが国のすぐれた技術・ノウハウを結集し、「システム」としてコスト競争力を付けることにより、成果が現れ始めています。

このように、途上国を中心にさらなる拡大が期待される環境市場においてわが国が国際競争力を付けるには、個々の企業がグリーン・イノベーションを通じ環境技術を創出するとともに、官民及び企業同士が協調して、こうした環境技術を持ち寄って一つの「システム」として国際競争を勝ち抜くことが重要であると考えられます。

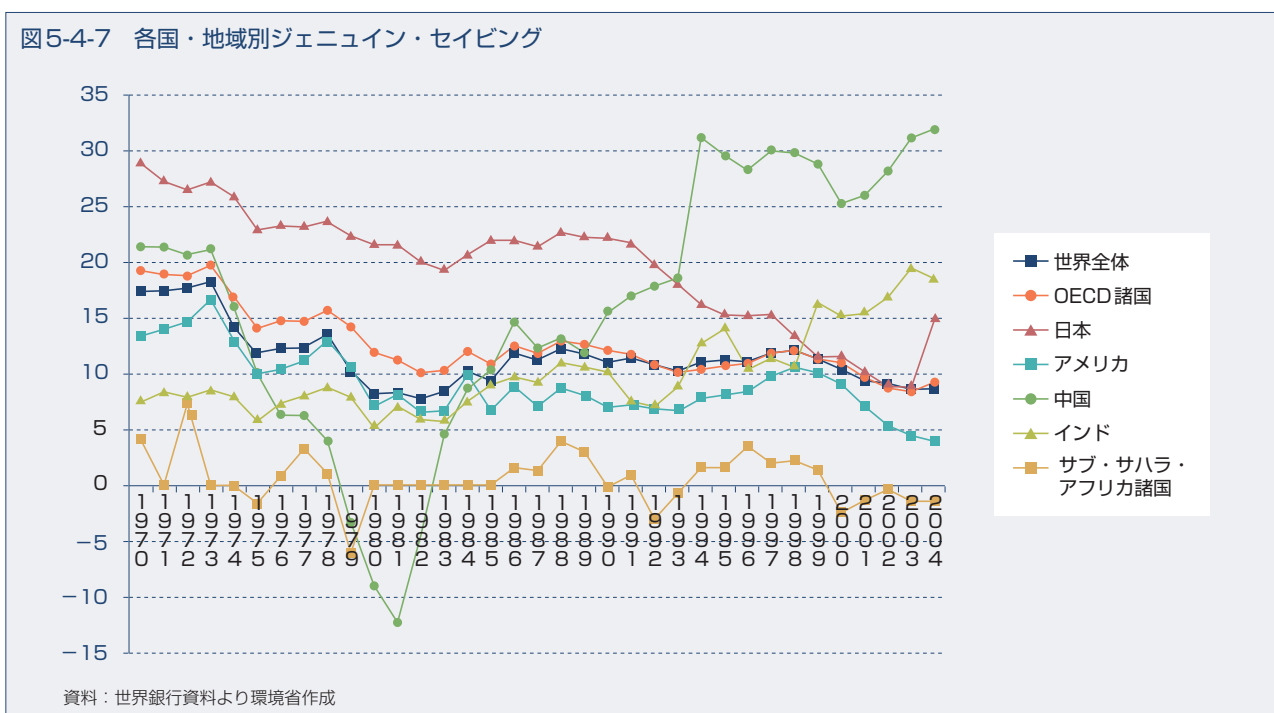
2 地球環境を考慮した新たな経済発展の考え方

(1) 地球環境を考慮した経済発展の指標

地球環境問題の発生は、経済活動が巨大化し、その影響が地球上のこれまで無限に存在すると考えていた自然環境の容量を凌駕するようになってきたことにその根本の原因があります。すなわち、持続可能な発展を実現するには、資源賦存量や環境容量が有限であることを認識するとともに、その中で経済活動をどのように行うべきか考える必要があります。これまで述べてきた環境産業は、新技術の開発のみならず、従来型の生産方式や私たちのライフスタイルの変革をもたらすことを通じて、経済社会を持続可能なものに変える原動力になると考えます。

これまでのわが国の伝統的指標はGDPですが、国内市場において取引された財・サービスのみを計上し、

市場を経由しない環境価値の喪失・改善などは評価されないなど、福祉や人々の幸福感といった生活の質や持続可能性などを測る指標としては必ずしも適切ではありません。こうしたことから、低炭素社会、さらには持続可能な社会の実現に向けて、OECD、EU、世界銀行等の国際機関やNGOなどで、GDPを補足する持続可能性指標の開発が進められています。また、フランスでは、サルコジ大統領の諮問により、コロンビア大学のジョセフ・スティグリッツ教授を委員長とした「経済パフォーマンスと社会の進歩の測定に関する委員会（The Commission on the Measurement of Economic Performance and Social Progress：CMEPSP）」が設置され、福祉（well-being）を反映する指標としてのGDPの限界を指摘するとともに、それに代わり得る指標あるいは指標群を検討し、その



コラム スティグリッツ・レポート

CMEPSPは、「GDPに代表される現在の指標では経済社会の実態がうまく捉えられていないのではないか」という問題意識の下、経済パフォーマンスと社会の進歩の両方をより適切に測定する方法が必要であるとの観点から、「GDPの問題点」、「生活の質（Quality of Life）」、「持続可能な開発と環境」という3つのテーマを設け、検討が進められました。その結果として、平成21年9月に取りまとめられた報告書では、以下のとおり、今後の指標あるいは指標群に関して必要とされる12の要素について提言がなされました。

1. GDPの問題点～生産（production）から福祉（well-being）へ

- ①福祉を評価するときには、生産指標であるGDPではなく家計の所得や消費などの指標を見るべきである。
- ②福祉を評価するために家計の所得や消費を見る際には、税金等の支払いを控除するとともに医療や教育に対する政府からの支援を反映すべきである。
- ③持続可能性は、将来に引き継がれる資産（物的資本、自然資本、人的資本、社会資本）で測定されるものであり、所得や消費と併せて資産についても考慮すべきである。
- ④所得、消費、資産の平均値だけでは、一方で経済的な不平等が拡大している可能性もあり、福祉全体を評価したことにはならない。平均値だけでなく、これらが均等に行き渡っているかについても注目しなければならない。
- ⑤家事などの市場で取引されていない経済活動も所得を測定する際に組み込むべきである。

2. 生活の質の評価

- ⑥生活の質は、個人が置かれている状況、選択の機会の程度（Capability）に依存する。生活の質を測定するには、まず、個人の健康、教育、個人の活動、環境の状況に関する測定の改善から

取り組むべきである。特に、社会的なつながり、政治的な発言権、不安・危険などは生活の満足感を示すものであり、大きな努力を払ってでも頑健で信頼できる測定を行うべきである。

- ⑦生活の質に関する指標によって、不平等性に関する側面も包括的に評価されるべきである。
 - ⑧貧困でかつ病気の人の生活の質の損失は、貧困であるが健康な人、病気であるが貧困ではない人の生活の質の損失の単純合計をはるかに凌ぐ可能性がある。このため、生活の質に関する評価項目をその項目ごとで見のではなく、各項目間の相互関係を考慮して統計調査を行うとともに、その結果を政策形成に活かすべきである。
 - ⑨統計当局は、生活の質に関するさまざまな項目を集約するに当たって必要な情報を提供すべきである。これにより異なる指標をつくることができる。
 - ⑩主観的な福祉に関するデータは、個人の生活の質を測定する上で有用な情報を与えてくれる。こうしたことから、統計当局は、人々の生活に対する評価、楽しかった経験や人生における優先順位に関する質問を盛り込むべきである。
- ### 3. 持続可能な開発と環境
- ⑪持続可能性（sustainability）と現在の福祉は異なるものであり、分けて評価されるべきである。持続可能性を評価するに当たっては、自然資本や人的、社会的、物的資本の量や質といったストックの変化を表す指標群が必要である。持続可能性を貨幣換算することについては、すべてのストックについて行うのではなく、持続可能性の経済的側面に焦点を当てたものにとどめるべきである。
 - ⑫自然環境を評価するに当たっては、物的な指標群に基づき行われることが有効である。特に、環境の損害が私たちの生活にどれほど密接にかかわっているかを明確に示す指標が必要である。

結果を平成21年9月に報告書として取りまとめました。

このように持続可能性指標に関する研究が各方面で進められていますが、ここではすでに指標化が進められているいくつかの試みについて紹介します。

その一つとして、グリーンGDPがあります。グリーンGDPとは、環境の悪化や自然資源の消費を国民所得勘定に組み込んだGDPをいい、多くの国々でグリーンGDPの計算方法が作られました。しかし、グリーンGDPは、自然資源の消費による減価を適切に貨幣換算することがむずかしいなどの問題点も指摘さ

れています。

このほかに、世界銀行によって開発された指標で、「ジェニユイン・セイビング（Genuine Savings）」があります。ジェニユイン・セイビングは、国民総貯蓄から固定資本の消費を控除し、教育への支出を人的資本への投資額と考えて加えるとともに、天然資源の枯渇・減少分及び二酸化炭素排出等による損害額を控除して計算されます。例えば、ジェニユイン・セイビングがマイナスとなることは、総体として富の減少を示しており、現在の消費水準を持続することはできない

ことを意味します（図5-47）。

さらに、欧州では、「持続的発展戦略」を踏まえ、2005年、OECDとEurostatにおいて、持続可能性を評価する指標群を作成しました（2007年に改訂）。この指標群は、持続的発展戦略にある9つの目標ごとに、さまざまな指標を目標との関連性や関係の深さから体系的に3つのレベルに整理しています。具体的には、レベル1で11指標、レベル2で33指標、レベル3で78指標により持続可能性を捉えていくこととしています（表5-4-2）。このほかにも、国立環境研究所の調査によると、少なくとも26の国や国際機関等が、それぞれ、持続可能な発展にかかわる指標を作成しており、持続可能性を柱とした発展の測定が進められています（表5-4-3）。

表5-4-2 欧州における持続可能性指標リスト（レベル1）

テーマ	指標（レベル1）
1：社会経済的発展	国民1人当たりのGDP成長率
2：持続可能な消費・生産	資源生産性
3：社会的一体性	社会移転後の貧困リスク率
4：人口の変化	高齢労働者の就業率
5：公衆衛生	平均寿命と出生児平均寿命
6：持続可能な発展	温室効果ガス排出総量 再生可能エネルギーの消費量
7：持続可能な交通	交通におけるエネルギー消費量
8：自然資源	野鳥数 漁獲量
9：グローバル・パートナーシップ	政府開発援助（ODA）

資料：Eurostat, 2007 (http://epp.eurostat.ec.europa.eu/cache/ITY_OFFPUB/KS-77-07-115/EN/KS-77-07-115-EN/PDF) より環境省作成

表5-4-3 各国並びに国際機関等が作成した主な持続可能な発展にかかわる指標

地域・種類	国・機関等	指標の数	発行年
国際機関	UNCSD	58	2001
国際機関	UNDG	52	2003
欧州	アイルランド	30	2002
欧州	オーストリア	52	2002
欧州	デンマーク	101	2002
欧州	ドイツ	25	2002
欧州	ルクセンブルグ	27	2002
欧州	スイス	163	2004
欧州	チェコ共和国	24	2004
欧州	フランス	53	2004
欧州	英国	162	2004
欧州	ベルギー	44	2005
欧州	スウェーデン	99	2006
欧州	ノルウェー	18	2006
欧州	フィンランド	33	2006
アジア	台湾	42	2002
アジア	東アジア	71	2003
アジア	タイ	39	2005
アジア	香港	27	2005
中南米	メキシコ	61	2000
中南米	ラテンアメリカ	38	2002
中南米	アルゼンチン	90	2006
北米	米国	39	2001
北米	カナダ	8	2003
オセアニア	ニュージーランド	62	2002
オセアニア	オーストラリア	110	2006

出典：（独）国立環境研究所データより環境省作成

表5-4-4 先進国の発展状況を表す指標の試算例

HDI2009（2007年）			HèDI2007年（環境人間開発指数）		
1	ノルウェー	0.971	1	スウェーデン	0.888
2	オーストラリア	0.970	2	スイス	0.888
3	アイスランド	0.969	3	ノルウェー	0.852
4	カナダ	0.966	4	香港（中国）	0.785
5	アイルランド	0.965	5	アイスランド	0.777
6	オランダ	0.964	6	日本	0.755
7	スウェーデン	0.963	7	デンマーク	0.740
8	フランス	0.961	8	オランダ	0.704
9	スイス	0.960	9	イギリス	0.703
10	日本	0.960	10	オーストリア	0.687
11	ルクセンブルグ	0.960	11	フランス	0.678
12	フィンランド	0.959	12	シンガポール	0.676
13	米国	0.956	13	フィンランド	0.675
14	オーストリア	0.955	14	ルクセンブルグ	0.674
15	スペイン	0.955	15	ドイツ	0.668

資料：UNDP「人間開発報告書2009」、IEA「CO2 Emissions from Fuel Combustion 2009」及び世界銀行「World Development Indicators 2009」より環境省作成



コラム

複数の指標を使った持続可能性に関する評価
～ジェニユイン・セイビングとエコロジカル・フットプリント～

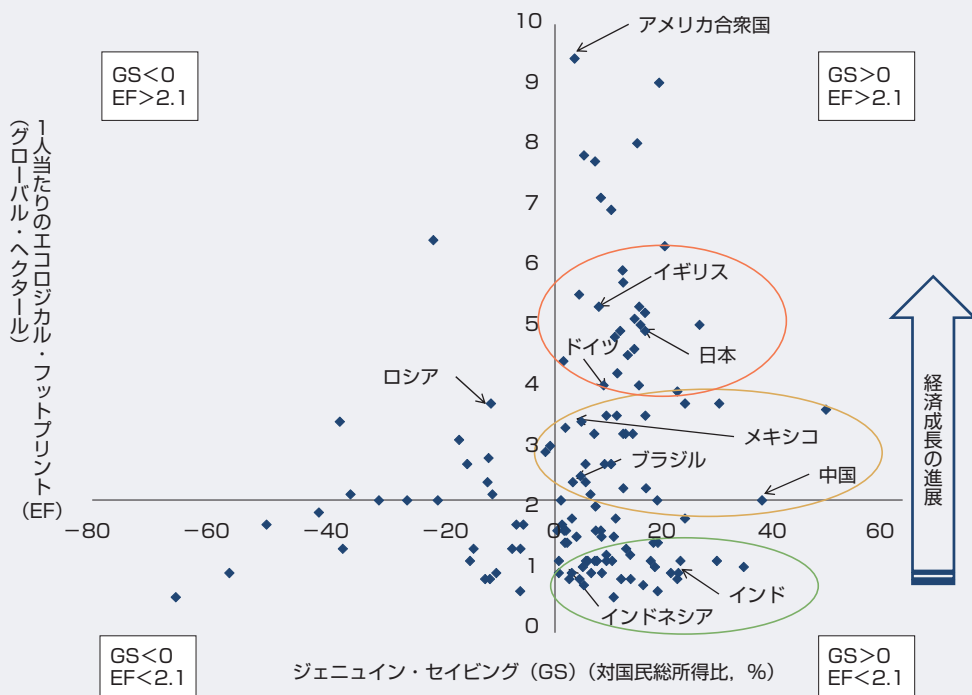
ある経済の持続可能性を評価するための指標として、ジェニユイン・セイビングのほかに、エコロジカル・フットプリントというものがあります。これは、人類の活動が地球に与える負荷を、資源の供給と廃棄物の浄化に必要な陸地・海洋の面積で表したものです。このエコロジカル・フットプリントと、生物的生産が可能な陸地・海洋の面積であるバイオ・キャパシティ（有限な地球の環境容量）とを比較することで、私たちの暮らしが持続可能な状態にあるかどうかを感覚的にも分かりやすくとらえることができます。

環境省による委託調査（「環境経済の政策研究」京都大学フィールド科学教育研究センター佐藤真行准教授ら）において、ジェニユイン・セイビング（対国民総所得比）と1人当たりのエコロジカル・フットプリントの2つの指標から、128か国における持続可能性について分析を行いました。その結果、多くの先進国（赤色の部分）やメキシコ、ブラジル、中国などの経済成長の高い新興国（黄色の部分）は、ジェニユイン・セイビングはプラスである一方で、エコロジカル・フットプリントから見ると、平成17年の世界1人当たりのバイオ・キャパシティ（約2.1グローバルヘクタール。「グローバルヘクタール」とは、同じ面積の土地でも生産力に差があること

から、その違いをなくすために仮想的に設けた単位であり、1グローバルヘクタールは、平均的な生物学的生産力をもつ陸地・海洋面積1ヘクタールに相当する。）を超え、必ずしも持続可能な状態にあるとは言えないことが分かりました。持続可能性の面からは、ジェニユイン・セイビングがプラスで、かつエコロジカル・フットプリントがバイオ・キャパシティを超えないこと（緑色の部分）が望ましいのですが、これに属するのは主に途上国であり、こうした国々は一方で、基礎的な生活の質の改善という課題を抱えています。また、わが国は、数多くの国々との貿易を通じた経済社会活動を営んでいますが、その一部を支えるのが、エコロジカル・フットプリントが高く、ジェニユイン・セイビングもマイナスであるような持続可能性が懸念される国であるような場合には、双方の国々で地球の持続可能性を考えた対応を行うことが望ましいことも認識すべきでしょう。

このように、持続可能性を評価するに当たっては、単一の指標ではなく、複数の指標を使って総合的に評価するとともに、経済のグローバル化が進む中で、国同士の関係性も考慮して指標を読み取ることにより、今後の環境政策に活かすことが求められます。

ジェニユイン・セイビングとエコロジカル・フットプリントから見た持続可能性に関する評価



資料：環境省「環境経済の政策研究」（京都大学フィールド科学教育研究センター佐藤真行准教授ら）

また、生活の質や発展度合いを示すものとして、国連開発計画（UNDP）が発表している「人間開発指数（HDI）」があります。このHDIは、識字率や1人当たりGDP、平均寿命などを考慮して算出されますが、これを用いて先進国の発展度合いを測った場合、すでに多くの国では満点に近い数字を獲得しています。このことは、先進国においては、HDIによって目指すべき発展の水準は、すでに達成されていることを意味しています。こうした状況から、先進国における発展状況を測定していく場合、より先進国の状況に見合った指標を設定し、国の発展度合いを測っていく必要があります。例えば、HDIでは「GDP」が利用されていますが、これを二酸化炭素排出量当たりのGDPに

置き換えるなど、先進国における環境保全の状況等も組み込んで、先進国における発展状況をより適切に把握することも考えられます。仮に、そのような置き換えを行い、再試算を行った場合、HDIでは10位であった日本は、6位にランクされるなど、順位に大きな変化が生じます（表5-44）。

さらに、ブータンでは、GNH（Gross National Happiness：国民総幸福度）が進歩の代替指標として活用されています。この指標は、1980年代に、GDPに代わるよりよい指標としてブータンによって初めて提唱されたもので、独自の文化や価値観に見合った方法でブータンの発展を導くための原則を表すものです。2004年以降、ブータン政府は国民総幸福に関する国

コラム

OECDによるグリーン成長宣言

平成21年6月にOECD閣僚理事会は、グリーン成長戦略の追求に向けた取組強化とグリーン投資・天然資源の持続可能な管理の奨励を表明しました。また、「効率的かつ効果的な気候変動ポリシーミックス」により、グリーン成長を妨げ得る補助金など、環境保全上好ましくない政策を取り除

いていく目的を持って「国内政策改革」を促す決意を述べました。さらに、横断的なプロジェクト—景気回復と社会的に持続可能な経済成長を実現できるグリーン成長戦略—の策定作業をOECDに要請しました。

グリーン成長に関する宣言（抄訳）

我々、オーストラリア、オーストリア、ベルギー、カナダ、チリ、チェコ共和国、デンマーク、エストニア、フィンランド、フランス、ドイツ、ギリシャ、ハンガリー、アイスランド、アイルランド、イスラエル、イタリア、日本、韓国、ルクセンブルグ、メキシコ、オランダ、ニュージーランド、ノルウェー、ポーランド、ポルトガル、スロバキア共和国、スロベニア、スペイン、スウェーデン、スイス、トルコ、英国、及び米国並びに欧州委員会を含む各政府を代表する閣僚は、

以下の点を考慮する。

1. 経済回復と環境・社会的に持続可能な経済成長は、今日すべての国々が直面している主要課題である。…グリーン成長は、現在の危機を越えて、気候変動や環境劣化との戦い、エネルギー安全保障の強化、経済成長の新たなエンジンを生み出すことを含めた喫緊の課題への対応にも関連するであろう。危機を、我々の惑星の未来のために極めて重大な決定を回避する言い訳にはならない。
2. 各国が持続可能な低炭素経済に向けて進むため、例えば、炭素回収・貯留、再生可能なエネルギー技術、エネルギー効率向上のためのグリーンICT利用といったクリーン技術の開発及び普及と、環境物品とサービスの国際的市場の発展といった分野における国際協力が極めて重要となるであろう。…

我々は以下の点を宣言する。

4. 「グリーン」と「成長」は手を携えて進むことが可能であることを確認し、…グリーン成長戦略を追求するための努力を強化する。
5. グリーン投資と天然資源の持続可能な管理を奨励する。…市場を基盤とした手法、規制やほかの政策を通じることを含め、効率的かつ効果的な気候変動のポリシー・ミックスを活用する努力をさらに進める。我々は、グリーン投資のためのインセンティブ拡大を考慮することとし、特にカーボン・プライシングが民間セクターの対応を促さないような分野において、これを進める。…生物多様性の価値の認識に向けた取組は奨励されるべきである。我々はまたグリーン投資の流れや政策、ベストプラクティスに関する情報も共有していく。
6. 温室効果ガスの排出を増加させる化石燃料の消費・生産、或いはその他の希少天然資源の持続不可能な使用を促進し、環境に悪い影響を与える結果につながる補助金のような、…環境に有害な政策を回避又は除去するために、国内政策の改革を促す。我々はまた、効率的かつ環境に良い成果を促す、明確で長期的な価格シグナルを確保するため、適切な規制と政策の確立にむけ努力する。…
7. 労働市場と人的資源育成政策と、グリーン成長対策とが緊密に協調するように確保する。…
8. 我々は次の点について国際協力を強化する。
- 8.1. 我々は、…クリーン技術の開発、市場メカニズムの促進、気候変動と生物多様性の喪失に対する戦いと水管理を支援するための、途上国への財政面及びほかの支援の拡大・合理化・加速について、国際レベルの協力に向けた特別な努力が必要であることを確認する。…
- 8.2. 我々は、…すべての国々が計測、報告、実証可能な国内的に妥当な緩和義務及び緩和措置或いは適応措置をとり、…コペンハーゲンでの国連気候変動会議において、…2013年以降の国際的な気候変動の合意に達するべくあらゆる努力を行っていく。…

我々はOECDに以下を求める。

9. 分野横断的なプロジェクトとして、経済の回復と環境・社会的に持続可能な経済成長を達成するために、グリーン成長戦略を策定する。…この戦略は、…OECD加盟国や主要な非加盟国におけるグリーン成長に関する措置を分析する。2010年の閣僚理事会に中間報告がなされるべきである。…

際会議を開催するなど、積極的な取組が行われています。いずれにせよ、国の豊かさを「経済」ではなく「幸福」で測り、「国の幸福度をいかに上げるか」を国家の政策目標として掲げていることは一つの試みとして評価されます。

このように、新たな経済社会システムの進展を把握し、目標を設定する上で、GDPを補足・代替するものとして、経済、環境、社会の諸条件の変化を網羅的に把握する持続可能性指標などさまざまな指標について見てきましたが、わが国としてもさらに研究を推進し、国際的な検討に積極的な役割を果たしていくことが期待されます。

(2) 環境と経済の好循環を生み出す新たな経済社会の実現に向けて

今般の世界的な経済危機等をきっかけに、いわゆる「グリーン・ニューディール政策」が各国で導入されたように、環境関連投資等の環境対策は経済成長の原動力として考えられるようになってきました。つまり、環境対策に費用をかけるということは環境改善や省エネ技術・サービスに対する新たな需要の創出につながると考えられます。また、他国に先んじてこのような技術・サービスの新市場が創出され、そこで日本の環境技術が育てられていけば、いずれ世界的に需要が顕著に増大すると見込まれる環境市場で比較優位を確立

まとめ

第5章では、環境産業の発展によって、経済社会を牽引することの必要性を述べました。わが国は環境分野の特許など世界最高水準のすぐれた技術力を有する一方で、それが必ずしも世界の市場への十分な浸透や新製品の開発につながっていないという現状があります。環境産業は、国を挙げて支援しているところも多く、国益という観点から、研究開発、人材育成、ニーズとシーズのマッチング、社会的な制度整備も含め、広くグリーン・イノベーションの促進を支援する必要

し、わが国の環境産業は、将来の日本経済にとって強力な輸出産業に成長することになると考えられます。

こうした動きは、国際的にも広がりを見せています。例えば、平成21年6月のOECD閣僚理事会において「グリーン成長に関する宣言」が採択されました。この宣言において、経済の回復と環境的・社会的に持続可能な経済成長を成し遂げるために「グリーン成長戦略」策定作業をOECDに要請し、平成22年のOECD閣僚理事会に中間報告を提出することになっています。また、平成21年11月のAPEC首脳会議において、気候変動やエネルギーを含む環境面に配慮した「持続可能な成長」を含めた、包括的かつ中長期的な成長戦略をつくることが合意され、その具体的内容については、平成22年に日本で開催される会合で議論されることとなっています。

第2章や第3節で考察したように、温室効果ガス排出量を2050年までに80%削減するためには、生活様式からインフラ整備、産業構造にいたるまで低炭素型に変えていくことが求められます。わが国の経済状況は依然として厳しい状況にありますが、環境対策を後回しにするのではなく、早い段階から積極的な研究開発投資などによるイノベーションを通じた環境産業の創出を図るとともに、低炭素社会を構築することにより、わが国の経済の体質強化と地球環境や世界の持続可能な発展への貢献につなげる必要があると考えられます。

があります。またわが国では少子高齢化社会への移行が最も早く進んでいますが、模範となる経験を有する国はなく、むしろわが国の取組を各国が見守っている状況にあります。こうしたことも踏まえ、環境、社会、経済の発展を総合的に見る指標を試算すると、そこには、それぞれの国の価値観や努力の成果など、さまざまな観点が映し込まれた姿が見える可能性が示唆されました。