

## 第3章 グリーン経済の取組の重要性～金融と技術の活用～

第1章では、地球環境の現状をさまざまな側面から見てきました。地球温暖化防止、生物多様性の保全、資源の循環利用の観点からさまざまな対策が講じられていますが、地球環境の悪化はいまだ歯止めがかかっていない状況にあり、地球環境への負荷低減に向けて、引き続きこれらの分野への施策を講じていく必要があります。

我が国においても、環境負荷の低減が喫緊の課題となっているとともに、最近の景気回復に向けた動きを持続的な経済成長につなげていくことも課題となっています。これらの課題を解決し、持続可能な環境・経済・社会の実現に向けて、「グリーン経済」を構築しようとする動きが進んでいます。第3章では、地球環境問題への対応が、同時に経済成長にも資するという両面の効果をもつ方策を紹介し、グリーン経済の重要性について述べます。

### 第1節 持続可能な社会の実現に向けたグリーン経済の広がり

#### 1 グリーン経済・グリーン成長に関する国際的な議論

環境対策と経済活動の関係については、さまざまな文脈で取り上げられますが、国際的な議論においては、国連環境計画（UNEP）の提唱する「グリーン経済」と、経済協力開発機構（OECD）の提唱する「グリーン成長」がよく知られています。

UNEPでは、「環境問題に伴うリスクと生態系の破壊等を軽減しつつ、人間の福利や不平等を改善する経済のあり方」をグリーン経済として定義しています。グリーン経済の達成のための政策として、UNEPでは、効果的なグリーン経済への移行を促進する分野への政府の投融資の促進、グリーン投資や技術革新を促進させる税を活用した研究開発や技術革新への投資などを挙げています。

一方、OECDでは、資源制約の克服と環境負荷の軽減を図りながら経済成長も実現するグリーン成長の重要性を説いています。OECDではグリーン成長を、「私達の暮らしを支えている自然環境の恵みを受け続けながら、経済成長を実現する考え方」と定義し、その実現の重要な要素として、環境問題を軽減するための投資の促進や技術革新、新しい市場の創造などを挙げています。

「グリーン経済」・「グリーン成長」のいずれも、環境・経済・社会のいずれの側面においても持続可能性を追求しようとしている概念といえます。特に、グリーン成長については、従来、環境保全を経済成長の阻害要因として捉えていたものを、環境分野へ

#### UNEPのグリーン経済とOECDのグリーン成長

グリーン経済 (UNEP)	環境問題に伴うリスクを軽減しながら人間の福利や不平等を改善する
グリーン成長 (OECD)	資源制約の克服と環境負荷の軽減をはかりながら経済成長も達成する

資料：環境省

#### グリーン成長における重要な要素

生産性の向上	環境効率性を指向することで生産性を向上し、廃棄物やエネルギー消費を抑制する。
環境分野の技術革新	環境問題の解決に向けた制度設計によって、技術革新を促す。
新しい市場の創造	環境にやさしい技術に裏打ちされた新しい市場の創造によって、新しい雇用の可能性が生まれる。
安定した政策への信頼	環境問題に対処するための政策が中長期的に行われることで、投資行動が促進される。
マクロ経済的な安定性	資源価格の乱高下を抑制し、財政支出の安定を図ることで、マクロ経済の安定を図る。
資源制約	自然資源の損失が社会経済活動の便益を超えることによって将来的な経済成長の可能性が損なわれることを防ぐ。
生態系における安定性	生態系の安定性が損なわれることによって生じる不可逆的な悪影響のリスクを回避する。

資料：環境省

持続可能な社会の実現に関する国際的な動き

年	条約・会議・レポートの名称	概要
1972年 (昭和47年)	国連人間環境会議（ストックホルム会議）	環境問題全般についての初めての大規模な国際会議。「人間環境宣言」「行動計画」を採択。後のUNEPの設立が決められた。
1972年 (昭和47年)	成長の限界（ローマクラブ）	急速な経済成長や人口の増加に対して、環境破壊、食料の不足問題とあわせて、人間活動の基盤である鉄や石油や石炭などの資源は有限であることを警告した。
1980年 (昭和55年)	西暦2000年の地球（米国政府）	カーター大統領（当時）の指示により取りまとめられた報告書。2000年までの20年間に予想される総合的な環境への影響は、人口、経済成長、資源等の見通しに深刻な影響を与えるおそれがあったとした。
1987年 (昭和62年)	我ら共有の未来（Our Common Future） （環境と開発に関する世界委員会）	我が国の提案により国連に設置された特別委員会である「環境と開発に関する世界委員会」の報告書。環境と開発の関係について、「将来世代のニーズを損なうことなく現在の世代のニーズを満たすこと」という「持続可能な開発」の概念を打ち出した。
1992年 (平成4年)	環境と開発に関する国連会議 （地球サミット：リオ会議）	持続可能な開発に関する世界的な会議。世界の約180か国が参加し、「環境と開発に関するリオ宣言」「アジェンダ21」をはじめとして、21世紀に向けた人類の取組に関する数多くの国際合意が得られた。
	生物多様性条約 採択	生物の多様性の保全、その構成要素の持続可能な利用及び遺伝資源の利用から生ずる利益の公正かつ衡平な配分を目的とした条約。
	国連気候変動枠組条約 採択	気候系に対して危険な人為的影響を及ぼすこととならない水準において、大気中の温室効果ガス濃度を安定化することをその究極的な目的とした条約。
1997年 (平成9年)	国連気候変動枠組条約第3回締約国会議	条約附属書I国（先進国等）の第一約束期間（2008年～2012年）における温室効果ガス排出量の定量的な削減義務を定めた京都議定書を採択。
2000年 (平成12年)	国連ミレニアムサミット	「21世紀における国連の役割」をテーマに、紛争、貧困、環境、国連強化等について幅広く議論し、ミレニアム宣言を採択。その翌年に国際開発目標の統一的な枠組みである「ミレニアム開発目標（Millennium Development Goals: MDGs）」が取りまとめられた。
2002年 (平成14年)	持続可能な開発に関する世界首脳会議 （ヨハネスブルグサミット：リオ+10）	地球サミットから10年という節目の年に開催。「ヨハネスブルグサミット実施計画」「政治宣言」「約束文書」を採択。また、我が国の提案により、2005年からの10年間で「国連・持続可能な開発のための教育の10年」とすることが決定した。
2010年 (平成22年)	生物多様性条約第10回締約国会議	生物多様性に関する2011年以降の目標である「愛知目標」や遺伝資源へのアクセスとその利益配分に関する「名古屋議定書」等が採択・決定された。
2012年 (平成24年)	国連持続可能な開発会議（リオ+20）	地球サミットから20年という節目の年に開催。①持続可能な開発及び貧困根絶の文脈におけるグリーン経済及び②持続可能な開発のための制度的枠組みをテーマに、焦点を絞った。

資料：環境省

の投資が経済成長を推進する要因として捉え直すという、発想の転換を図るものとなっています。

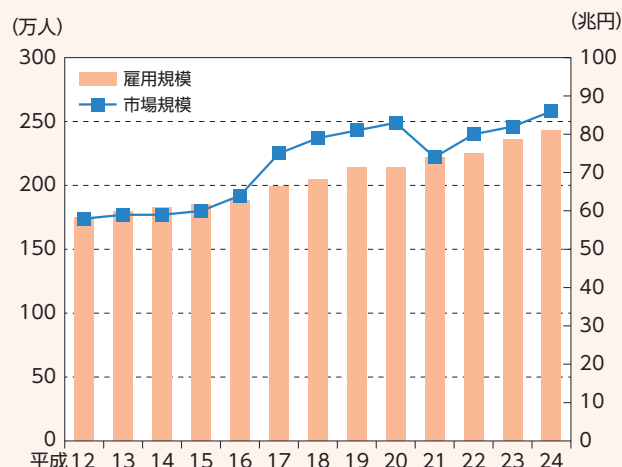
社会経済が成熟期に入っている先進国では、今後の成長が大きな課題であり、環境分野における経済成長に関心が集まる一方で、途上国では貧困撲滅や経済発展が主要な課題であり、これに伴って生じる環境問題にどのように対応するかが関心事となっています。

## 2 環境産業の現状

### (1) 環境産業の規模と見通し

我が国では、OECDの環境産業の分類（The Environmental Goods & Services Industry）を参考に、環境産業の市場と雇用規模について、毎年推計を行っています。これによると、平成24年における環境産業の市場規模は約86兆円、雇用規模は約243万人と推計されており、2008年（平成20年）の世界金融危機で一時的に落ち込みましたが、ともに拡大基調にあります。また、環境産業の市場規模と雇用規模の伸び率を全産業平均と比較すると、いずれも高い伸び率を示しています。国内生産額に占める環境産業の市場規模の割合は、過去10年で一貫して増加しており、環境産業は成長している分

環境産業の市場・雇用規模の推移



注：ここでいう市場規模は「国内の環境産業にとっての内外市場規模（売上ベース）」とし、国内生産量をベースとして推測。  
環境産業内部の重複がありうることから、推計結果は、一定の幅を持って見る必要がある。

資料：環境省

野といえます。

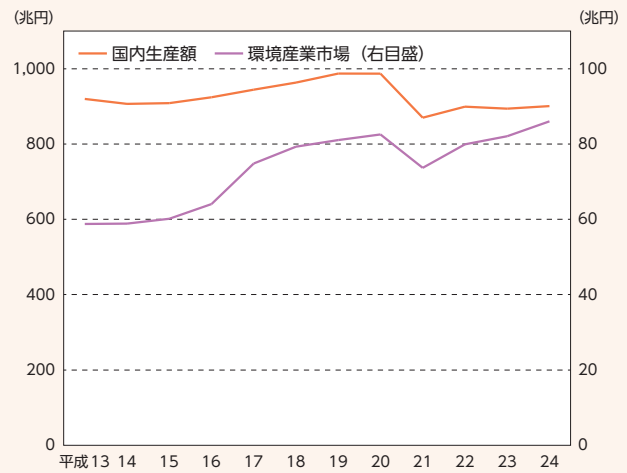
環境ビジネス関連企業の景況感などの動向を把握する調査では、他産業と比較して足下も将来も景況感が良いことが示されており、今後も成長が期待されます。環境ビジネスを実施している企業から見た自社の環境ビジネスの現在（平成25年12月）の業況DI（Diffusion Index。良いと答えた企業の割合から悪いと回答した企業の割合を引いた値、%ポイント）は、17となっており平成25年6月の15と比較しても引き続き業況は好調を維持していると言えます。また、環境ビジネスを実施している企業に関しては、自社の同ビジネスの10年後の業況DIは25となっており、現在の業況DI（17）と比較すると、8%ポイント増加しています。これは、環境ビジネスを実施していない企業も含めたビジネス全体の10年後の業況DIが10となっており、現在の業況DI（9）から1%ポイントしか増加していないことと比較して、相対的に高い伸びを予想しているという結果になっています。

国内だけでなく、世界的にも環境産業への投資の拡大が見込まれています。例えば、国際エネルギー機関（IEA）によると、2012年（平成24年）から2035年（平成37年）の、風力発電への世界の累積投資額は約170兆円、太陽光発電では101兆円に上ると予測されています。

## (2) 世界規模での環境産業の雇用規模推計

UNEP、国際労働機関（ILO）、国際使用者連盟（IOE）、国際労働組合総連合（ITUC）の4機関が2008年（平成20年）に共同で発行した報告書によ

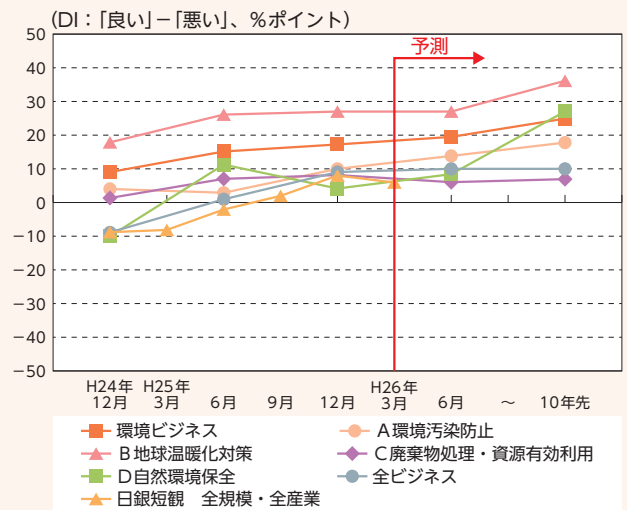
環境産業市場規模と国内生産額の比較



注：ここでいう市場規模は「国内の環境産業にとっての内外市場規模（売上ベース）」とし、国内生産量をベースとして推測。  
環境産業内部の重複がありうることから、推計結果は、一定の幅を持って見る必要がある。

資料：環境省

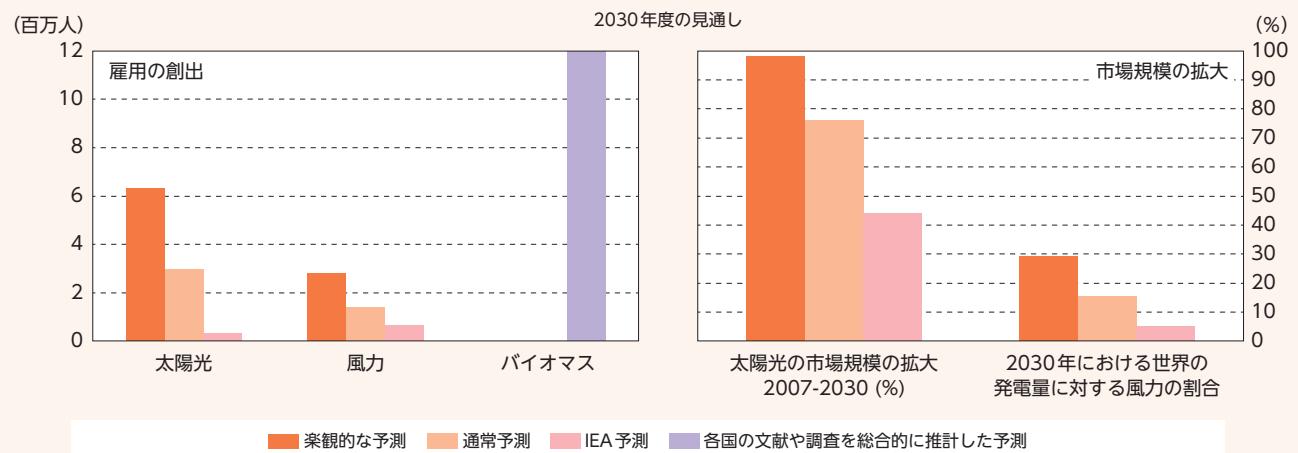
環境産業の業況DI



注：日銀短観のH26年3月は先行きの数値。

資料：環境省

再生可能エネルギー分野における雇用規模に関する推計



資料：OECD「Towards Green Growth」より環境省作成

ると、2030年（平成42年）までに世界中で、太陽光発電分野で630万人、風力発電分野で210万人、バイオマス発電で1,200万人の雇用が創出されると予測されています。

また、環境産業の市場規模の拡大も期待されています。太陽光や風力発電分野においては、2030年（平成42年）までに大幅な拡大が見込まれており、技術革新の結果、その拡大がさらに加速すると期待されています。

## 第2節 環境技術の普及によるグリーン経済の実現

グリーン経済を実現するためには、個々の経済活動が環境に与える負荷を低減させるとともに、環境産業の振興にもつながる環境技術の開発・普及が必要になります。我が国は、これまでの経済成長の過程で、さまざまな公害や環境汚染を経験する一方、経済活動に伴う環境負荷を低減させる先端技術の開発を進めてきました。こうした我が国の経験と高い技術力を活かし、経済成長しつつある途上国に対して、我が国が有する環境面での先進的な技術を提供することで、地球環境への負荷を抑制しながら、途上国の経済成長に貢献し、同時に我が国の経済成長へとつなげていくことが可能となります。

### 1 グリーン経済実現のための環境技術等の開発とその普及の方策

#### (1) 規制的手法

我が国はエネルギー価格の高騰や公害関連規制を経て、世界でもトップレベルの環境技術・省エネ技術を培ってきました。規制的手法による政策が、技術革新のきっかけとなった事例として、昭和53年に導入された自動車排ガス規制（日本版マスキー法）が知られています。同規制は、既存の技術では対応しきれない規制基準を設け、強制的に技術を促進させる特徴を有しており、いち早く規制を達成した企業が業界における競争優位を得ることができたものでした。当時は産業界から、自動車産業の対外競争力を失わせるという強い反発が起こったものの、排ガス規制に対する世論の高まりなどにより導入されました。しかし、結果的に我が国の自動車メーカーは当時世界で最も厳しいこの排ガス規制基準を達成し、燃費技術も向上させることで、かえって国際競争力が強化されることとなりました。

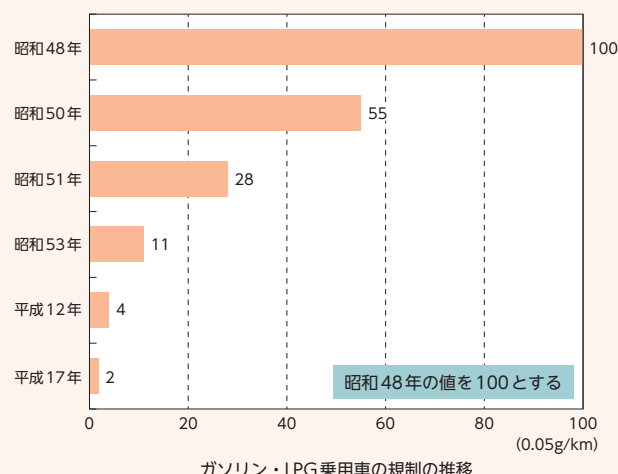
最近の規制的手法を用いた政策では、平成10年のエネルギー使用の合理化に関する法律（昭和54年法律第49号）改正時に導入されたトプラランナー

主な環境政策手法について

政策手法	概要	具体例
規制的手法 直接規制的手法 枠組規制的手法	具体的な行為や基準を義務づけるもの 手続などのルールを義務づけるもの	水質汚染防止法の排水基準 PRTR法の届出制度
経済的手法	行為者に経済的誘因を提供するか、経済的負担を課す手法	研究開発・技術開発補助金、地球温暖化対策税、固定価格買取制度
自主的取組手法	事業者などが自らの行動に一定の努力目標を設けて対策を実施する手法	経団連の低炭素社会実行計画
情報的手法	環境負荷などの情報の開示と提供を進める手法	環境報告書、省エネラベル
手続的手法	意思決定の過程に、環境に配慮した判断を行う手続を組み込んでいく手法	環境アセスメント

資料：環境省

自動車排出ガス（NO<sub>x</sub>）規制値の推移



資料：環境省



制度があります。トップランナー制度とは、自動車や家電等の製造・輸入事業者に対し、3～10年程度後に、現時点で最も優れた機器の水準に技術進歩を加味した基準（トップランナー基準）を満たすことを求める制度です。例えば、トップランナー制度の対象である家庭用冷蔵庫は、平成17年度から平成22年度の6年間で、約43%のエネルギー効率の向上が達成されてきました。

このように、将来の技術開発の実現可能性を見据え、適切かつ明確な目標を設定することにより、技術の進歩を促すことが可能です。さらに、これによって得た技術的優位が産業の国際競争力強化につながるというように、環境規制等、技術、産業の競争力の間に、相互に助長する関係を築くことができるといえます。他方、適切な規制・指導の実施のみで技術開発が進むわけではありません。企業の技術開発にはさまざまなリスクが伴うことから、以下で紹介する経済的手法と組み合わせていくことが重要です。

## (2) 経済的手法

経済的手法とは、経済的誘因を提供するか、行為者に経済的負担を課すことにより、望ましい行為を誘導し、または望ましくない行為を抑制する結果、環境への負荷を低減する手法です。各主体が市場原理に基づいた合理的な選択をすることができるようになるため、規制的手法に比べて低い経済的・社会的コストで目的を達成できる手法といわれています。OECDと欧州連合（EU）は、経済的効率性を損なわずに環境目標を達成し、経済政策と環境政策を両立する手法として、経済的手法の活用を推奨しています。ここでは、経済的手法のうち代表的な政策である補助金、税、排出量取引制度について、環境技術への影響を紹介します。

補助金は、特にコストが高い環境技術について、量産効果などにより価格競争力が向上し、市場が整備するまでの暫定的な措置として有効です。また、政府が支援することによって、環境技術に対する民間投資を呼び込む効果が生まれるとともに、研究開発へ支援することで、技術革新を誘発することが期待されます。ただし、補助金による支援だけではそれに依存してしまう可能性があるため、補助金が終了しても環境技術の開発・普及が継続されるよう、さまざまな政策を組み合わせていくことが求められます。

税制のグリーン化は、課税や減税による価格インセンティブを働かせることにより環境配慮行動を促す手法であり、企業や消費者が商品を製造、購入する際に、より環境負荷の少ない技術や商品の選択が促進され、環境汚染物質の排出削減やエネルギー使用の効率化といった環境改善効果をもたらすものです。また、税収を環境負荷の少ない技術や商品の開発や普及に充当することにより、環境汚染物質の排出削減やイノベーション（技術革新）が促される効果もあります。

我が国では、平成24年10月から「地球温暖化対策のための税」が導入されました。具体的には、我が国の温室効果ガス排出量の約9割を占めるエネルギー起源二酸化炭素（CO<sub>2</sub>）の排出削減を図るため、全化石燃料に対してCO<sub>2</sub>排出量に応じた税率（289円/CO<sub>2</sub>トン）を石油石炭税に上乗せするものです。急激な負担増を避けるため、税率は3年半かけて段階的に引き上げることとされており、平成26年4月に第2段階目の引上げが行われました。この課税による税収は、エネルギー起源CO<sub>2</sub>の排出削減を図るため、省エネルギー対策・再生可能エネルギーの導入に充当されます。

また、平成21年度から、いわゆるエコカー減税が実施されており、環境性能が高い自動車の自動車重量税・自動車取得税を減免することで、環境技術の開発・普及を促進しています。平成23年度には、最新の技術を駆使した高効率な省エネ・低炭素設備や再生可能エネルギー設備への投資（グリーン投資）を重点的に支援するため、「環境関連投資促進税制（グリーン投資減税）」が導入され、平成25年度から、同減税措置の対象設備を拡充するとともに、適用期限を延長するなど、引き続きグリーン投資の促進による環境技術の普及に取り組んでいます。さらに、平成26年度からは、車体課税のさらなるグリーン化や、ノンフロン製品などの設備投資の促進に向けた減税措置が講じられています。

排出量取引制度は、温室効果ガスの排出に価格をつけることで、排出削減行動を行うインセンティブが働くため、費用対効果の高い対策技術の導入や技術開発が促進されるとともに、取引等を行うことで排出削減に要する社会全体としてのコストを低減させることが期待されます。原則として、キャップ・アンド・トレード制度は、コスト効率の良い形で緩和を実現し得ますが、その履行は各国の事情に依拠します。

2007年（平成19年）頃から、キャップ・アンド・トレード型排出量取引制度を始めた国や地域の数は増えており、また我が国では、東京都や埼玉県において同制度が導入されています。制度導入の成果の例として、高効率照明器具、昼光利用による照明制御、太陽光発電、空調機変風量システム、外気冷房、CO<sub>2</sub>濃度による外気量制御が導入されるなど、環境技術の導入が進みました。これらの環境技術を積極的に導入し、東京都の優良特定地球温暖化対策事業所に認定された事業所の一例として、丸の内パークビルディングが挙げられます。

### (3) 自主的取組手法

自主的取組手法とは、事業者などが自らの行動に一定の努力目標を設けて対策を実施するという取組によって、環境負荷低減などの政策目的を達成しようとする手法です。技術革新への誘因となるとともに、関係者の環境意識の高揚や環境教育・環境学習にもつながるといった利点があります。事業者などがその努力目標を社会に対して広く表明し、政府においてその進捗点検が行われることなどによって、事実上社会公約化されたものとなる場合等には、さらに大きな効果を発揮します。

我が国では、産業界における対策の中心的役割を果たす自主行動計画を推進しています。同計画は、経団連を中心とした産業界により、地球温暖化問題への主体的な取組として策定されました。同計画に続く新たな計画である低炭素社会実行計画においても、低炭素製品の開発・普及や中長期的な革新的技術開発が取組の柱として掲げられており、各業種の状況に応じた柔軟な技術開発の進展が期待されます。

## 2 グリーン経済の構築に向けた環境技術に関する取組

ここまでは、環境技術の開発や、社会への普及を促進するためのアプローチ方法について概観しました。こうしたアプローチ方法を踏まえて、環境技術を開発するとともに、我が国の環境技術を国内外へと普及させていくことが重要です。

平成26年3月、石原環境大臣は、「L<sup>2</sup>-Tech・JAPANイニシアティブ」を発表しました。このイニシアティブは、大幅な省エネにつながるような、先導的な低炭素技術（Leading & Low carbon Technology）を「L<sup>2</sup>-Tech」と位置付けてリスト化し、それを活用しつつ、先導的な低炭素技術の開発・導入・普及を強力に推進するものです。こうした取組を進めることで、グリーン経済の構築にも寄与することが期待されます。

### (1) 固定価格買取制度による再生可能エネルギー技術の普及

再生可能エネルギーの普及を図るための制度として、電気事業者による再生可能エネルギー電気の調達に関する特別措置法（平成23年法律第108号）に基づき、平成24年7月1日から、固定価格買取制度（以下「FIT」という。）が開始されました。FITは、再生可能エネルギー源を用いて発電された電気を、一定の期間と価格で電気事業者が買い取ることを義務付けるとともに、再生可能エネルギーの発電事業者に一定期間、「買取価格の保証」などの経済的インセンティブを与えるという経済的手法を用いています。電気事業者が買取に要した費

桶川市の水上メガソーラー



写真：株式会社ウエストホールディングス

用は、各電気事業者が一般家庭や事業所などに対し、使用電気量に比例した賦課金を電気料金に上乗せして請求することが認められています。買取価格は毎年度改定され、量産効果による発電設備の価格下落などを、買取価格に反映させる仕組みとなっています。

FITでは、太陽光発電・風力発電・中小水力発電（3万kW未満）・地熱発電・バイオマス発電で発電された電気を買取の対象となります。制度開始から平成25年12月までの間に、新たに稼働した再生可能エネルギーの発電設備容量は、制度開始前に比べ約3割増加しており、そのうち9割以上が太陽光発電となっています。例えば埼玉県桶川市では、世界で初めて大規模な水上設置型太陽光発電システム（以下「水上メガ

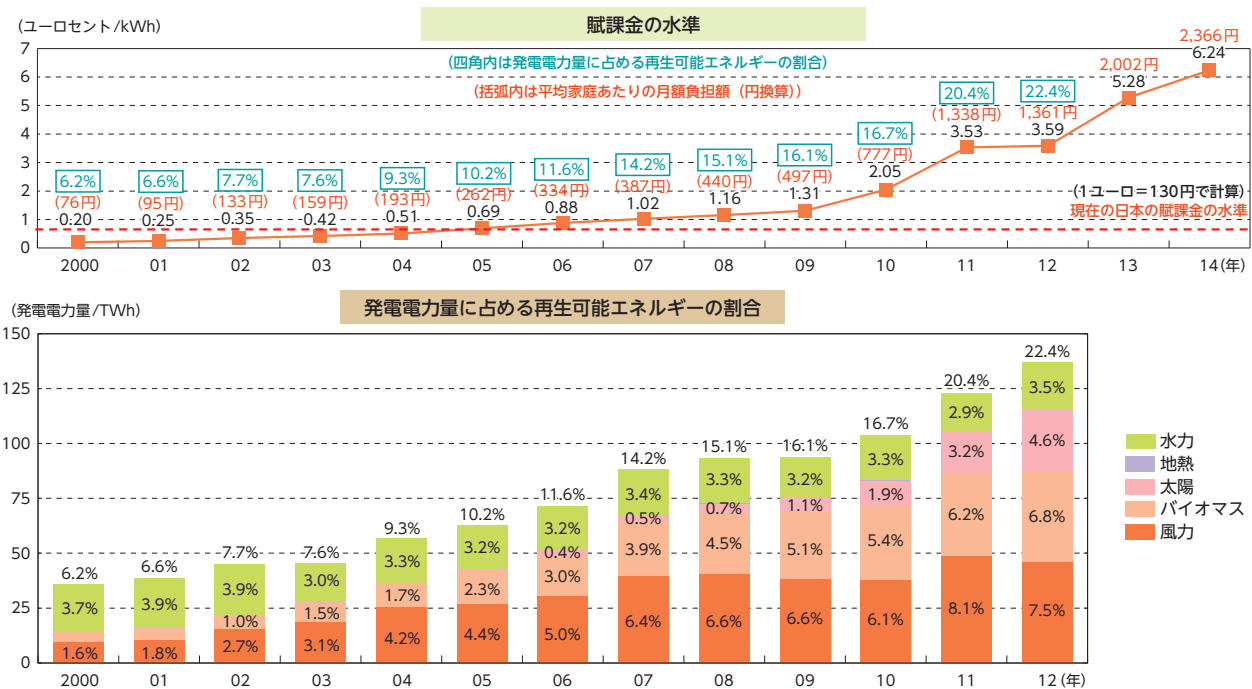


## ドイツにおける固定価格買取制度とグリーン経済

ドイツでは、1990年（平成2年）に、世界で初めて導入されたFITにより、ドイツ国内の発電量に占める再生可能エネルギーの割合が、2000年（平成12年）の6.2%から2012年（平成24年）には22.4%へと急速に増加し、再生可能エネルギー分野での雇用は2004年（平成16年）から倍増して、38万人に増加しました。ドイツ連邦環境省は今後も再生可能エネルギーなどの環境技術による経済効果は高まると予想しており、2012年（平成24年）に公表した報告書「環境技術アトラス」において、国内総生産における環境技術の割合は、2011年（平成23年）の11%から2020年（平成32年）には20%以上に上昇し、環境技術の売り上げは2020年（平成32年）には世界全体で2兆440億ユーロであったのが、2025年（平成37年）には4兆4,000億ユーロに達すると試算しています。

こうした再生可能エネルギー技術の普及や環境産業への波及効果が大きい一方で、ドイツ国内ではFITについて見直しの検討が行われています。見直しの主な原因は電気料金の高騰であり、2013年（平成25年）には前年比で47%も電気料金が上昇しました。高騰の原因としては、買取価格が高い太陽光発電による売電が急増したことや、大規模需要家（鉄鋼産業や化学産業など）を対象とした賦課金の負担免除を増額したり、負担免除の対象企業を拡大したことが挙げられます。

ドイツにおける固定価格買取制度の賦課金水準と発電量に占める再生可能エネルギー比率の推移



注1 水力：揚水発電設備の発電量は、流水分のみ  
 注2 バイオマス：液状バイオマス、固形バイオマス、バイオガス、埋立ガス、下水ガス、都市固形廃棄物のバイオマス分  
 資料：ドイツ連邦環境・自然保護・原子炉安全省資料及びIEA、Energy Balances of OECD Countries (2013 edition) より経済産業省作成、2012年データは推計値



ソーラー」という。)を設置し、一般家庭約400世帯分の年間電気消費量に相当する発電量を見込んでいます。水上メガソーラーは、太陽光パネルが水で冷やされることで発電効率が高まる効果があるとともに、貯水の蒸発や、青粉などの藻類の異常発生を軽減できるため、灌漑池を有効利用できる効果も期待されています。

## (2) 我が国の優れた低炭素技術

### (ア) 二酸化炭素回収・貯留技術

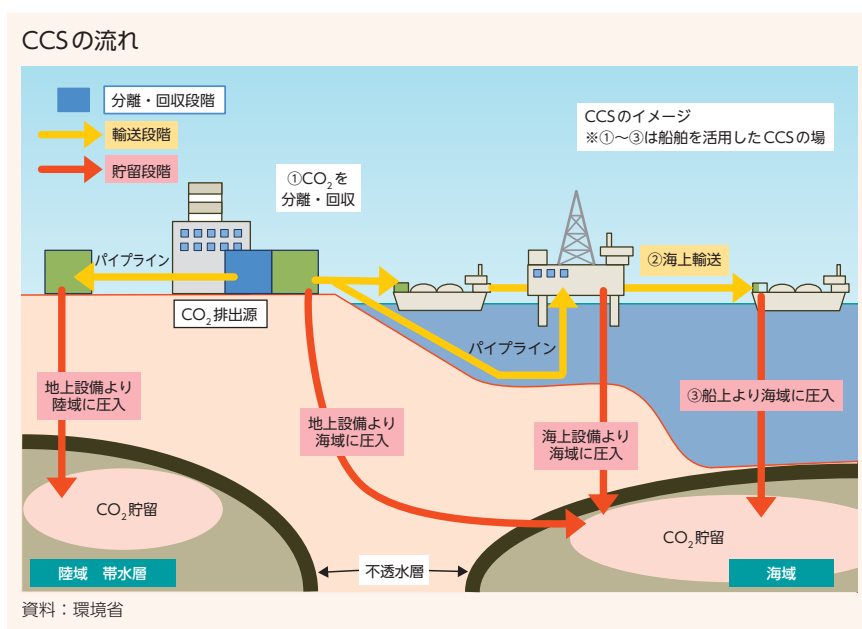
CCSとは、主に発電所や製鉄所などのCO<sub>2</sub>大規模排出源で、化石燃料を燃やした際に生じる排ガスからCO<sub>2</sub>を回収した後、パイプラインや船舶で輸送し、地下深くの貯留層に埋める技術です。大気中に放出されるCO<sub>2</sub>を減らすことができるため、温暖化対策技術の一つとして世界的に注目されています。IEAでは、2009年(平成21年)と比較して、2050年(平成62年)時点のCO<sub>2</sub>を半減する上で、各種技術がどう貢献するかを示しており、これによると、2050年(平成62年)までのCO<sub>2</sub>累積排出削減量のうち、CCSによる削減割合は14%を占めると推計されています。

CCSは、分離・回収、輸送、貯留の主に3つの技術で構成されています。特に我が国の回収技術は世界最高水準を誇っており、米国等で実施されているCCS実証プロジェクトにおいても採用されています。

CCSは「環境エネルギー技術革新計画」において、地球全体の環境・エネルギー問題の解決と、各国の経済成長に必要と考えられる「革新的技術」の一つとして位置づけられるとともに、「日本再興戦略」のロードマップにおいて、CCSの実用化・普及促進に向けた工程が示されており、平成32年頃の実用化を目指して、平成24年度から北海道苫小牧沖で実証実験を行っています。

近年、欧米においてもCCSに関連した動きがみられます。米国では、環境保護庁(EPA)がオバマ大統領の「気候行動計画」に基づき、新設する石炭火力発電所に対して、新しいCO<sub>2</sub>排出基準案を作成しており、同案にはCCS導入についても記述されています。欧州では2009年(平成21年)よりCCS指令(CCS-Ready)が施行され、300MW以上の新設火力発電所については、CCSが将来適用できるように調査・準備することを各国に義務付けています。

現在、我が国を含む各国が、CCSに関する技術的課題等の解決に取り組んでいます。一方で、安全性と環境の保全を確保することが必要です。貯留したCO<sub>2</sub>が漏出しないよう、貯留容量、遮蔽性能、地質構造といった観点から貯留に適した地層を選定するとともに、海洋環境や生態系への影響の評価、モニタリングをしっかりと行うことが重要です。



### (イ) 次世代自動車

自動車からのCO<sub>2</sub>排出量は、運輸部門からのCO<sub>2</sub>排出量のうち約9割を占めていますが、次世代自動車によって大幅に削減できる可能性を有しています。電気とガソリンの両方を燃料とするハイブリッド自動車(HV)や、外部電源から充電できるプラグインハイブリッド車(以下、「PHV」という。)、電気のみで走行する電気自動車(以下、「EV」という。)については量産化されており、2011年(平成23年)の世界全体



でのこれらの販売台数は約250万台に上ると推計されています。

究極のエコカーと呼ばれる、水素を燃料とした燃料電池自動車（以下、「FCV」という。）は、商用化に向けた開発・実証が進められています。FCVは、燃料である水素と空気中の酸素の化学反応により発電した電気を使用して走行し、走行時に排出するのは水のみであり、大気汚染物質やCO<sub>2</sub>を一切排出しません。

燃料となる水素は、自然界には単独で存在せず、化石燃料の改質や、水の電気分解などにより取り出すことができます。再生可能エネルギーによる電力を用いて、水の電気分解により水素を取り出せば、水素は製造から利用までの全過程でCO<sub>2</sub>を排出しないクリーンエネルギーとなります。こうした利点をもつ水素の普及には、大量の水素を安価かつ安定的に供給する体制の構築が必要となります。我が国の民間企業は、2015年（平成27年）に予定される市場投入までに、四大都市圏を中心に約100か所の水素ステーションを整備する予定です。政府もこれを後押しするべく、水素ステーションの整備に対する支援を行うとともに、水素ステーションに係る規制の見直しなど、制度面における水素普及に向けた取組を進めています。また、再生可能エネルギーを活用した、低炭素な水素供給システムの普及に向けて、次世代自動車の基盤技術の一つであり、高い安全性能を求められる車載用電池技術についても、我が国は高い競争力を有しています。この次世代自動車の蓄電池は、停電や災害時の非常用電源としての役割も期待されています。例えば、蓄電容量が24kWhの電気自動車（日産リーフ）は、満充電時であれば一般家庭に必要な電力を約2日分供給可能です。このように、自動車が発電した電力や、蓄電池に貯蔵してある電力を家庭用に利用するV2H（Vehicle to Home）や、家庭用電力を自動車の充電に利用するG2V（Grid to Vehicle）に対応した次世代自動車が今後普及することによって、安価な深夜電力や再生可能エネルギーの余剰電力による自動車充電、夏季の需給逼迫時や停電時における次世代自動車の電力利用が可能となります。

また、前述の第二世代バイオディーゼルの車両燃料化など、燃料の非化石燃料化も進んでいます。

#### （ウ）風力発電技術

風力発電は再生可能エネルギーの中でも比較的発電コストが低いとともに、自然エネルギーを電気エネルギーに変換する「変換効率」が高いという利点を有しており、安全性を確保し、環境や地域住民への影響を考慮しながら、より一層普及していくことが期待されています。特に、世界第6位の海域を有する海洋大国である我が国では、広大な海域を活用した再生可能エネルギー技術として、洋上風力発電技術が注目されています。現在開発が進められている洋上風力発電は、水深が浅い海域に適した「着床式」と、深い海域に適した「浮体式」の2つに分類できます。特に「浮体式」は、風を遮るものがない外洋に設置されるため、陸上や陸地に近い「着床式」よりも強く安定した風力が利用できるという利点を有しています。さらに、風車の基礎部分が魚礁となって、魚を集める効果が見込まれています。IEAは、風力発電技術の開発・普及により、2050年（平成62年）に世界全体で約30億トンのCO<sub>2</sub>排出削減ポテンシャルがあると試算しています。

環境省では、平成22年度より長崎県五島市で、我が国初となる商用スケール（2MW）の浮体式洋上風力発電機1基を設置・運転する実証事業を実施し、平成25年10月より運転を開始しました。今後約2年間かけて発電効率や環境への影響を検証していき、平成27年度以降早期の実用化を目指しています。また経済産業省では、平成23年度より福島県沖で、本格的な事業化を目指した世界初となる浮体式洋上風力の実証研究事業を実施し、技術的な確立を行うとともに、安全性・信頼性・経済性の評価を進めています。来年度以降、世界最大の浮体式洋上風力発電設備（出力7MW級）2基の設置や評価も進めることとしています。

風力発電はCO<sub>2</sub>排出削減だけでなく、経済への波及効果も期待されています。発電に使用される大型風車は、精密加工が必要な歯車や軸受など、約1万点の部品から構成されており、我が国の製造業を中心とした雇用を拡大させる可能性を有します。環境省の推計でも、「風力発電装置」の平成24年の市場規模は291億円ですが、経済波及効果は637億円となっており、規模に比して大きな波及効果を有してい

五島市洋上風力発電実証事業の開所式の様子



写真：環境省

ます。世界の風力発電の市場規模は、平成22年時点で10兆円と推定されており、今後世界的な風力発電の普及が見込まれる中で、大型軸受けなど我が国が高いシェアを誇る部品や、洋上風力発電技術などを世界に展開していくことが期待されます。

### (3) 環境産業・環境技術の国際展開

ここまでは、低炭素分野を例に環境技術の開発・普及に向けた取組と、今後普及が期待される具体的な低炭素技術について紹介してきました。一方世界に目を向けると、新興国や途上国を中心に、経済成長や工業化に伴う温室効果ガス排出量の増加の他に、廃棄物の増加、水質汚濁や大気汚染などの環境汚染が進んでいます。こうした国々において、今後環境技術に対する需要の拡大が予想され、我が国の強みである優れた環境技術による国際貢献の機会がますます増大していくことが考えられます。さらに、我が国の環境技術を途上国に展開することは、その国におけるグリーン経済の実現にとって重要であるのみならず、我が国の経済活性化にとっても有益であり、環境技術の国際展開を積極的に進めていく重要性は高いといえます。

こうした重要性を踏まえて、ここでは環境技術の国際展開について、我が国の取組を中心に紹介していきます。

#### ア 低炭素技術の国際展開に向けた我が国の取組

地球温暖化などの地球規模の環境問題は、我が国一国が取り組んでも解決できず、世界各国とともに取り組んでいかなければならないという特徴を有しています。特に中国やインドなどの新興国や途上国による温室効果ガス排出量の増加は著しく、世界の温室効果ガス排出量に占める途上国の割合は年々高くなっていくことが予測されています。したがって、地球温暖化問題に歯止めをかけるには、先進国における取組もさることながら、新興国や途上国における低炭素化の取組を促していくことが重要です。しかし、貧困や飢餓などの課題を抱える途上国や、経済成長期にある新興国においては、環境問題に対して実効ある対策を講じることは容易ではありません。

そこで、我が国の優れた低炭素技術を活かし、途上国が先進国の轍を踏まず、一足飛びに最先端の低炭素社会へ移行できるよう支援することによって、途上国におけるグリーン経済を実現していくことが重要となります。ここでは、そのための制度（二国間オフセット・クレジット制度。以下「JCM」という。）やノウハウ（制度整備支援）、ルール（国際標準）など、低炭素技術をパッケージで国際展開していく取組を紹介します。

#### (ア) 二国間オフセット・クレジット制度（JCM）の構築と展開

我が国は、低炭素技術等を途上国に普及させて、実現した温室効果ガス排出削減への我が国の貢献を適切に評価し、我が国の削減目標の達成に活用するJCMの構築を推進しています。JCMの展開を通じて、途上国における優れた低炭素技術・製品・システム・サービス及びインフラなどの普及や緩和活動の実施を加速し、途上国の持続可能な開発に貢献するとともに、世界全体の温室効果ガス削減に貢献することが期待されています。

JCMは途上国からの関心が高く、かつ我が国による積極的な働きかけにより、これまでにモンゴル、ベトナム、インドネシアなど10か国の国々と、JCMを開始するための二国間文書に署名しています。今後は、二国間文書の署名国を増やしていくとともに、我が国の温室効果ガス排出削減目標の達成に向けて、JCMを活用したプロジェクトを推進していくことが求められます。環境省では、温室効果ガス排出削減プロジェクトの、初期投資の一部について資金支援をすることによって、JCMクレジットの獲得を行う事業を実施しており、温室効果ガス排出削減と環境技術の国際展開を推進しています。

## 平成25年度JCM設備補助事業の概要

### モンゴル：

#### ●高効率型熱供給ボイラの集約化に係る更新・新設

冬季の暖房用温水の供給に利用する旧式の低効率石炭焚きボイラ（HOB）を、高効率ボイラに更新又は新規に導入する。その際、既存のHOBが建物個別供給型であるものを、高効率HOBを集約的に導入し、集約的に温水（熱）供給することも想定する。HOBによる暖房用熱供給を効率化し、石炭消費量を削減する。

### バングラデシュ：

#### ●無焼成固化技術を使ったレンガの製造

焼成段階で石炭を利用する既存のレンガ製造工程に代えて、産業廃棄物等を主原料とし、接着剤と加圧による「無焼成固化技術」を利用した工程を導入する。

### ベトナム：

#### ●ビール工場における総合的省エネルギー設備

エネルギー多消費型のビール製造プロセスを対象として、エネルギー構造解析シミュレーションを利用して、省エネポテンシャルを特定した上で、特定された複数の工程に高性能の省エネ・再エネ機器を導入する。工場全体でのエネルギー消費量を削減する。

#### ●水産加工分野への高効率NH<sub>3</sub>ヒートポンプ導入

アンモニア（NH<sub>3</sub>）を利用した高温ヒートポンプ・熱交換器を組み合わせた、高効率な省エネ型温熱供給パッケージを導入し、省エネを実現する。

### カンボジア：

#### ●スターリングエンジンを備えた小規模バイオマス発電

小型バイオマス（籾殻）発電用のスターリングエンジンを利用した直接燃焼発電システムを導入し、精米工場でのディーゼル自家発電を代替し、CO<sub>2</sub>排出量を削減する。スターリングエンジンは外燃機関であり、籾殻等バイオマス利用に適しており、また小規模ユニットを複数台導入することで、様々な発電容量ニーズに対応できる。

### パラオ：

#### ●島しょ国の商用施設への小規模太陽光発電システム

商用施設屋上に高品質で耐風速性の高い小規模太陽光発電システムを設置し、グリッド電力を代替することにより、温室効果ガス（GHG）排出量を削減する2013年度JCMプロジェクト設備補助事業の概要

### インドネシア：

#### ●工場空調及びプロセス冷却用のエネルギー削減（Batang市）

製品品質管理のための空調（冷房）のための冷凍機として、高効率の圧縮機とエコマイザーサイクルを採用した新型省エネ冷凍機を導入し、省エネを推進する。

#### ●コンビニエンスストア省エネ

インドネシアのコンビニエンスストアにおいて、冷蔵冷凍・空調・照明に、それぞれ自然冷媒（CO<sub>2</sub>冷媒）を採用した高効率冷凍機、インバータ式空調機器、及びLED照明を導入する。また、太陽光発電システムを導入する。

#### ●コールドチェーンへの高効率冷却装置導入

インドネシアの食品冷凍・冷蔵倉庫業に、自然冷媒（NH<sub>3</sub>・CO<sub>2</sub>の二元冷媒）を採用した高効率冷却装置を導入する。

#### ●飲料製造工場における冷温同時取出し型ヒートポンプ導入による省エネルギー

冷温同時取出しヒートポンプからの温熱及び冷熱を同時に供給することで、全体としての効率化を図り、GHG排出量を削減する。

#### ●工場空調及びプロセス冷却用のエネルギー削減（西ジャワ州・バンテン州）

製品品質管理のための空調（冷房）のための冷凍機として、高効率の圧縮機とエコマイザーサイクルを採用した新型省エネ冷凍機を導入し、省エネを推進する。

資料：環境省

## (イ) 途上国における低炭素技術の普及に係る制度整備支援

冒頭で述べたとおり、我が国の優れた技術の国際展開を促進していくには、途上国における環境関連制度の整備を促していくことが重要です。例えば、我が国はベトナムに対して環境法の専門家を派遣して、ベトナム環境保護法の改正を支援しており、日本の知識や経験が反映されることが期待されています。

また我が国は、国内で省エネ促進のための、「エネルギー管理士」などの資格制度や「省エネラベル」などの製品の性能を表示する方法の導入を東南アジアや中東などの途上国に対して支援することで、省エネに関する我が国のノウハウや、省エネ性能の高い日本製品の普及を促進しています。例えば、ベトナムで平成25年に導入された省エネラベル表示制度について、家電の性能を評価する政府の試験体制を整備していく必要があることから、我が国は専門家の派遣や研修生の受入を通じて、技術指導を行うなどの支援をしています。

このように、環境配慮型製品・サービスへの支援だけでなく、途上国における制度整備などのソフト面もあわせて支援していくことが、我が国の優れた環境技術を途上国に普及させる上で重要といえます。



## コラム

### 通商分野における環境の動き

多角的貿易交渉であるWTOドーハ・ラウンド交渉が停滞する中、アジア太平洋経済協力（APEC）や地域貿易協定（以下「RTA」という。）などの有志国・地域間の枠組において、貿易と環境の調和が図られるようになっていきます。

APECでは平成24年に、太陽光パネルや風力発電設備など54品目の環境物品について、平成27年末までに実行関税率を5%以下にすることに合意しました。こうした環境物品の貿易自由化は、世界の環境問題の改善に貢献するとともに、貿易の活性化による経済的效果も期待されます。例えば環境計測機



器や焼却炉など、我が国が強みをもつ品目の輸出が増加することや、海外の優良な環境物品が安価に入手できるようになることで、国内の環境設備投資が一層促進されることなどのメリットが考えられます。

RTAでは、環境規定を設けているものが増えています。例えば、EU・シンガポールEPAでは、特定の環境技術への貿易や投資の障害をなくす条項に加えて、環境サービス（下水、廃棄物の収集・処理など）の自由化や、グリーン調達促進も規定されています。そのほか、これまで環境技術に対して両国が課す技術規格の試験が二重になっていましたが、特定の環境技術については、相互の技術規格を受け入れることが合意されました。地球温暖化問題など、世界で取り組まなければならない環境問題については、環境技術の国際展開が重要となります。こうした環境技術の国際展開の障害を取り除く取組が、RTAの枠組みで行われたことは注目に値します。

APECに参加している国・地域



## イ 循環産業・技術の国際展開について

我が国では、これまで廃棄物処理・リサイクルに関する時代の要請に応じて、循環産業に係る技術を向上させてきており、その結果として我が国の循環産業は、環境保全及び循環資源の利用において先進的な技術を有しています。こうした先進的な我が国の循環産業を国際展開することにより、世界規模で環境負荷の低減を実現するとともに、我が国の経済の活性化につなげる必要があります。

とりわけアジア諸国では、我が国が経験したように、経済発展に伴う廃棄物発生量の増加が予想されるとともに、所得水準の向上により、公衆衛生や生活環境の向上に関する社会的な要請が高まっていくことも考えられます。このような状況下にある国では、廃棄物処理システムの近代化や高度化のニーズが高まる一方で、自国内に、関連する技術や経験、資金などが不足しているために、廃棄物の適正処理の実現が困難な場合が多いと考えられています。このため、各国におけるニーズや問題に対応する形で、我が国の循環産業が現地に進出することにより、現地の問題解決、ひいては地球全体の環境負荷の低減に貢献することができると考えられます。またこうした国際展開を通じ、我が国の経済活性化に裨益させていくことも重要です。

国際展開をめざす循環産業とは「廃棄物の収集・運搬、中間処理、リサイクル、最終処分にかかわるサービスを提供する産業、及び関連する設備・装置などを製造する産業」を想定しており、我が国は同産業において高い技術と経験を有しています。

### (ア) 循環産業に関するアジア地域の市場規模

現在、世界的な経済成長と人口増加に伴い、地球規模で廃棄物発生量が增大しており、特にアジア地域は世界の廃棄物発生量全体の約4割を占めています。廃棄物発生量は今後も増加することが見込まれ、2050年（平成62年）の世界全体の廃棄物発生量は、2010年（平成22年）の2倍以上となる見通しとなっています。すでに、中国やインドなど、近年急速に工業化が進んでいる国々においては、日本が高度経済成長期に経験したような公害問題や、廃棄物処理に関する問題が発生しています。国内経済の工業化がそれほど進んでいない途上国で

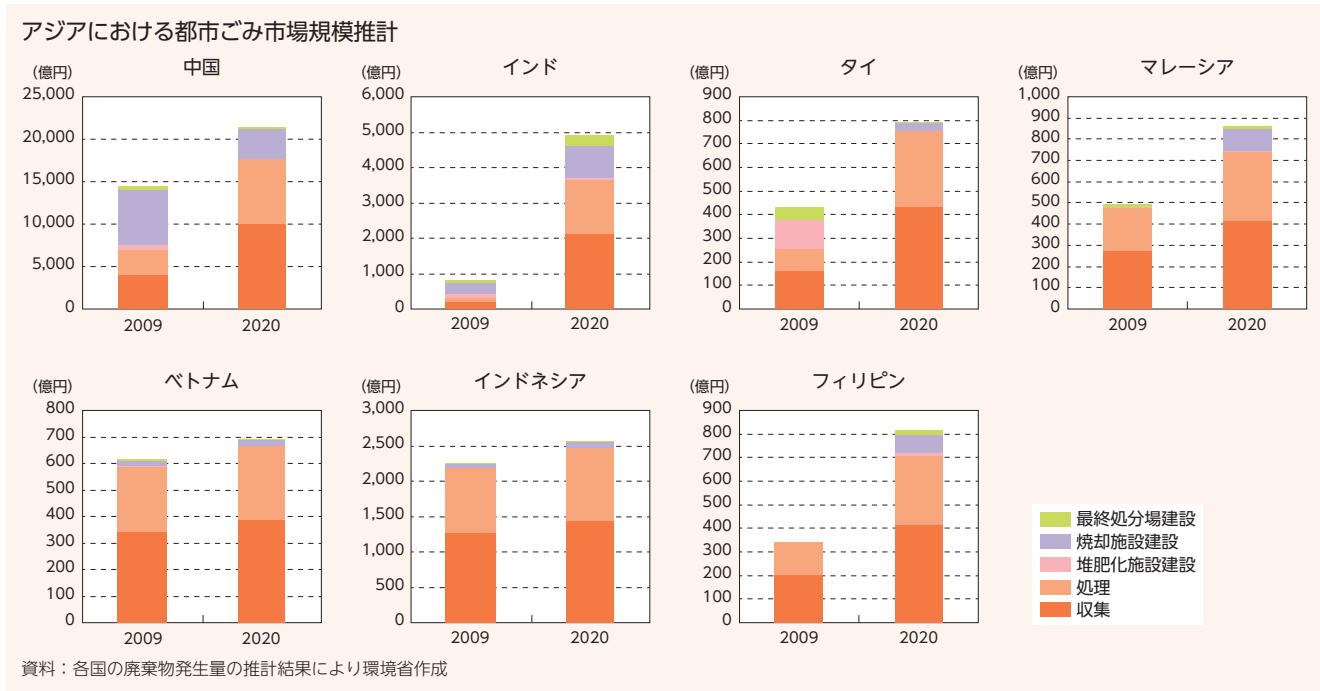
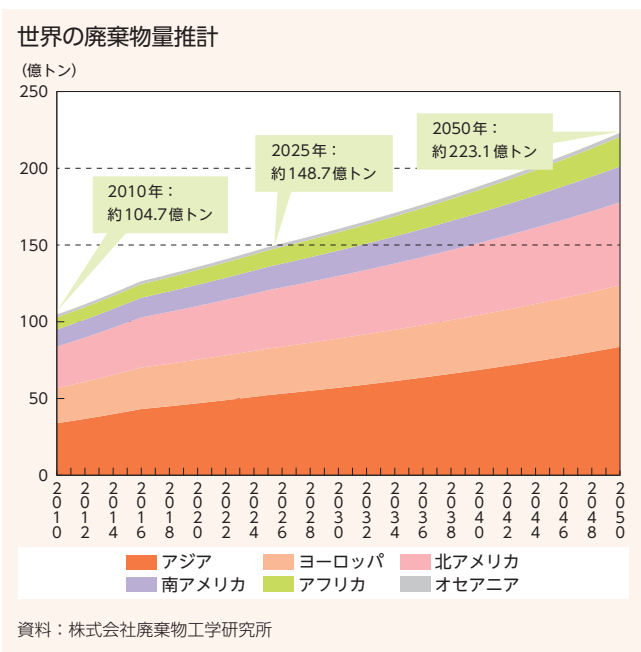
途上国の不衛生な最終処分場とウェイストピッカー



写真：環境省

も、河川や湖などへの生ごみの投棄が、環境汚染の原因となっています。

こうした廃棄物発生量の増大に伴い、アジア地域の廃棄物・リサイクル関連市場が拡大していくことが見込まれます。アジアの主要8か国（中国、インド、タイ、マレーシア、ベトナム、インドネシア、フィリピン、バングラデシュ）における都市ごみの市場規模を環境省が推計したところ、現在（2009年（平成21年））の約2兆円から2020年（平成32年）には約3.5兆円となることが予測されました。また、産業廃棄物については、各国における統計データが不足しているため、日本の過去のデータに基づいて推計したところ、調査対象国全体の市場規模が、2009年（平成21年）の14兆円から2020年（平成32年）には17兆円に拡大するという推計結果が得られました。これは、日本市場の現状と比較して、都市ごみで約2倍、産業廃棄物で約9倍の市場となるものと考えられます。



### (イ) 循環産業の国際展開に向けた協力体制の構築

我が国の政府として国際的に果たすべき役割としては、第一に、途上国における廃棄物・リサイクル制度・体制の整備を通じた貢献が考えられます。途上国では、これらの制度が不十分なために廃棄物処理が滞っている場合があり、まずは制度・体制の整備を支援していくことが必要です。我が国では、アジア大洋州3R推進フォーラムなどを通じた各国の知見の共有や、二国間協力の一環として、国家として3Rを推進するための戦略づくりの支援や政策対話の実施、途上国の行政機関担当者などを対象にした招聘事業などの実施により、相手国との信頼関係を構築するとともに、事業環境の整備を行っています。特に二国間協力については、現在までにアジア地域6か国への3R国家戦略の策定支援を行い、カンボジア、フィリピン、ベトナム、バングラデシュでは本戦略が策定され、その他の国においても策定への手続きが進められてい

す。

また、特に都市ごみ処理分野では、我が国においては、地方公共団体が処理事業を担っており、都市ごみ処理事業に関するノウハウは地方公共団体に蓄積されています。我が国の地方公共団体は、廃棄物処理計画や施設整備計画などの計画策定、施設設計や発注方式、施設の運転管理、施設建設時の住民対話や合意形成、住民への啓発活動など、多岐にわたる経験・ノウハウを有しており、この経験・ノウハウは、我が国企業が国際展開する際の環境整備にも資するものです。現在でも、大阪市ーホーチミン市（ベトナム）間、北九州市ースラバヤ市（インドネシア）間、東京都ーヤンゴン市（ミャンマー）間などにおいて、積極的に都市間連携が進められており、回収・運搬を含む都市ごみ処理システムの構築や住民への環境教育などに関して支援が行われています。

## ウ 水処理技術の国際展開

世界では、今なお7億8,000万人以上が安全な水にアクセスできない状況にあるとともに、今後途上国を中心とした工業化や人口増加により、水質汚濁や水不足が深刻化すると予測されています。地球上の水の97.5%は海水であり、人類が生活用水として使用出来る淡水は非常に限られている一方で、OECDの調査によると世界の水需要は2050年（平成62年）までに、さらに55%増加すると予測されています。我が国は優れた水処理技術を有しており、こうした強みを活かして、世界の水環境改善に貢献していくことが求められています。さらに、我が国の優れた水処理技術を、高成長が見込まれる途上国の水ビジネス市場へ展開させていくことで、我が国のグリーン経済の実現につなげていくことも重要です。

こうした観点から、我が国では「アジア水環境改善モデル事業」を通じて、我が国の優れた水処理技術による貢献を推進しています。例えばインドネシア国ジャカルタ特別州では、人口増加により下水処理場への需要が高まっているにもかかわらず、急激な都市化や交通渋滞などにより、大規模下水処理場の設置や、下水管の敷設が困難となっています。このため、同地では「現地型オンサイト処理施設」が近年普及していますが、放流される水質が悪く、地下水の汚染源となっています。こうした問題を解決するため、我が国が優れた技術を有する浄化槽について実証実験を支援し、現地のニーズに応えた浄化槽の開発を進めています。



### コラム

#### 横浜市水道局の水インフラシステム輸出の取組

水のインフラ整備が進む途上国では、施設建設後の維持管理や事業運営までパッケージとなった上下水道事業などに対して高いニーズがあります。他方、我が国の民間企業は膜処理技術などの優れた要素技術を有しているものの、世界トップレベルの漏水率の低さや高い料金徴収率を実現させている水道事業は長年地方公共団体が担当してきたため、総合的な施設の維持管理や運営のノウハウの蓄積が限られており、国際競争入札において事業経験などの資格要件を満たせないという問題が生じています。このため、我が国の水インフラシステムを世界に展開していくためには、維持管理や事業運営のノウハウをもつ地方公共団体と、優れた技術を有する民間企業による官民連携や、民間企業へのノウハウの移転が不可欠です。

横浜市水道局は、横浜市水道事業の将来に向けた経営基盤強化のため、平成22年に「横浜ウォーター株式会社」（以下「横浜ウォーター」という。）を設立しました。横浜ウォーターは、横浜市水道局の技術力・ノウハウなどを活用し、優れた技術をもつ横浜水ビジネス協議会会員企業（約150社）と連携してビジネス展開を進めています。海外展開も積極的に行っており、これまでに東南・南アジアや中東、アフリカにおいてコンサルティングの実施や研修員の受入など、40件以上の事業を実施してきました。

平成25年には、会員企業と連携し、JICAが実施するベトナム「ダナン市ホアリエン上水道整備事業準備調査（PPPインフラ事業）」を受託しました。これに先立ち、横浜市水道局は、平成22年からJICA



の人材開発プロジェクトを通じてダナン市水道公社との信頼関係を構築してきており、平成25年4月には、横浜のもつ資源・技術を活用した公民連携による国際技術協力（Y-PORT事業）の一環として、ダナン市と「持続可能な都市発展に向けた技術協力に関する覚書」を締結しました。水分野は、安全が重視される分野であり、こうした信頼関係の構築は事業を成功させる上で重要な要素となります。

また、優れた技術をもつ中小企業と連携し、途上国のニーズに合った海外展開も実施しています。配水管の80%以上で樹脂管が使用されているインドネシア国北スマトラ州メダン市では、株式会社グッドマンが開発した、樹脂管に特化した漏水探索器を用いて、効率的な漏水対策の有効性を実証・普及する事業を行っています。途上国のニーズに合致する中小企業の技術を発掘し、海外展開を実現させていることは注目に値します。

## エ 水銀に関する水俣条約の採択と我が国の経験・技術を活かした国際貢献

### (ア) 水俣病の発生と我が国の水銀対策

水俣病は、熊本県水俣湾周辺において昭和31年5月に、新潟県阿賀野川流域において昭和40年5月に公式に確認されたものであり、四肢末梢の感覚障害、運動失調、求心性視野狭窄、中枢性聴力障害を主要症状とする中枢神経系疾患です。それぞれチッソ株式会社、昭和電工株式会社の工場から排出されたメチル水銀化合物が魚介類に蓄積し、それを経口摂取することによって起こった中毒性中枢神経系疾患であることが昭和43年に政府の統一見解として発表されました。

水俣病による甚大な健康被害を経験した我が国では、行政機関、産業界、市民が、それぞれの役割を担いながら、一体となって水銀対策に取り組んできました。この結果、我が国における水銀の使用量は1964年（昭和39年）のピーク時の0.5%まで減少するとともに、排出量も大きく減少し、水銀管理に関しては世界でも優良国となりました。

### (イ) 地球規模で進む水銀汚染と国際社会に対する我が国の貢献

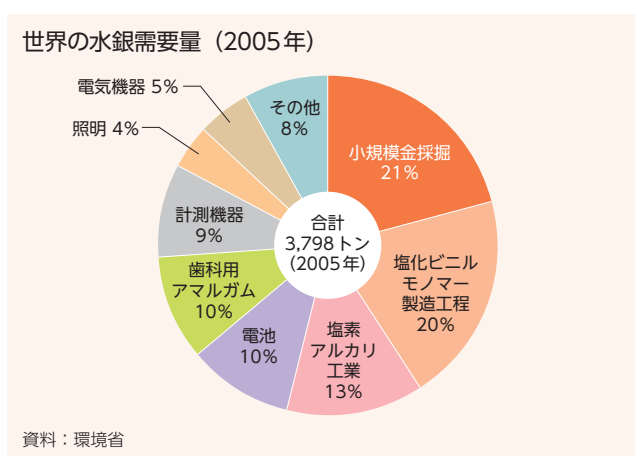
#### a 世界の水銀利用・排出の状況

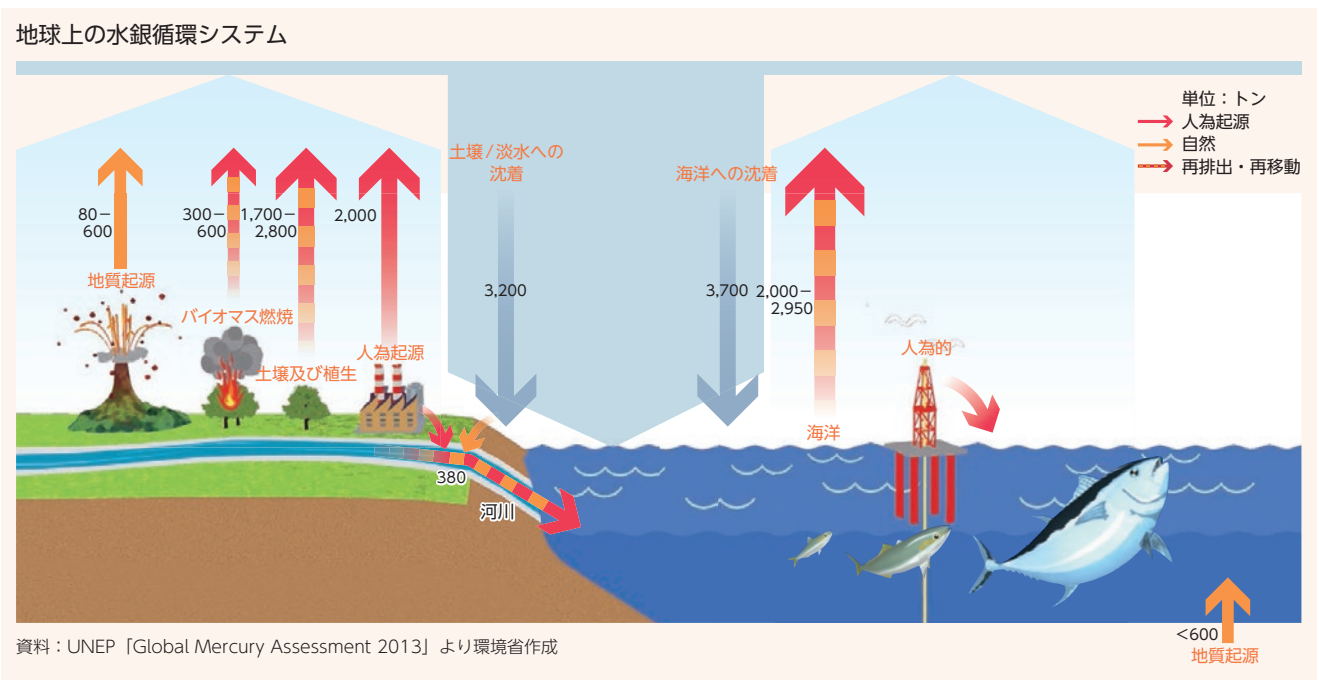
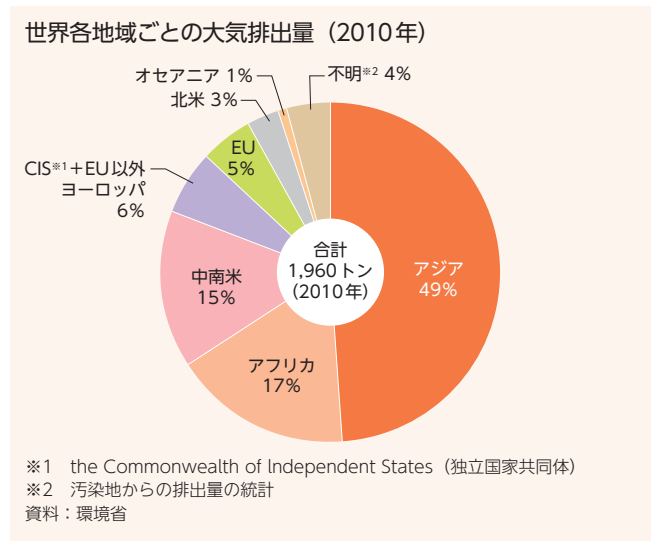
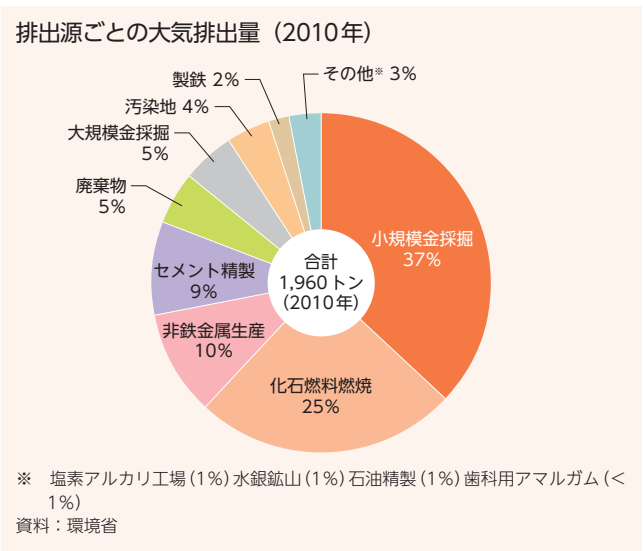
水銀は主に4つの分野の用途に使われています。小規模な金の採掘（金鉱石に水銀を加えて鉱石中の金を採掘）、塩化ビニルモノマー製造などの工業プロセス、歯科用アマルガム（虫歯の充填剤）、そして電池、計測機器、照明ランプなどの製品への利用です。UNEPの報告によれば、世界での水銀の利用量は年間約3,800トン（2005年（平成17年）時点）となっています。金の採掘と工業用で半分以上が使われていますが、電池、計測機器、照明ランプなどの水銀含有製品への使用も少なくありません。

また、世界における大気への水銀の排出量は、全体で約2,000トンです（2010年（平成22年）時点）。

その内訳は、小規模金採掘、発電・熱供給での石炭などの燃焼、非鉄金属の生産、セメント製造工程からの排出が大半を占めます。なかでも一番多いのは小規模金採掘（ASGM）です。金鉱石に水銀を加えて鉱石中の金を水銀に溶かし、加熱して水銀だけを蒸発させて金を取り出す方法がとられ、使用された水銀は環境中に排出されます。

地域別では、アジアからの排出が世界の約半分を占め、ついでアフリカ、中南米となっています。最大の排出国は中国で、世界の約3割の排出量を占めると言われています。





b 水銀に関する水俣条約の採択

2001年(平成13年)にUNEPが世界各国の水銀汚染に関する調査などの活動を開始し、2010年(平成22年)から水銀の規制に関する国際条約の制定に向けた政府間交渉が開始されました。

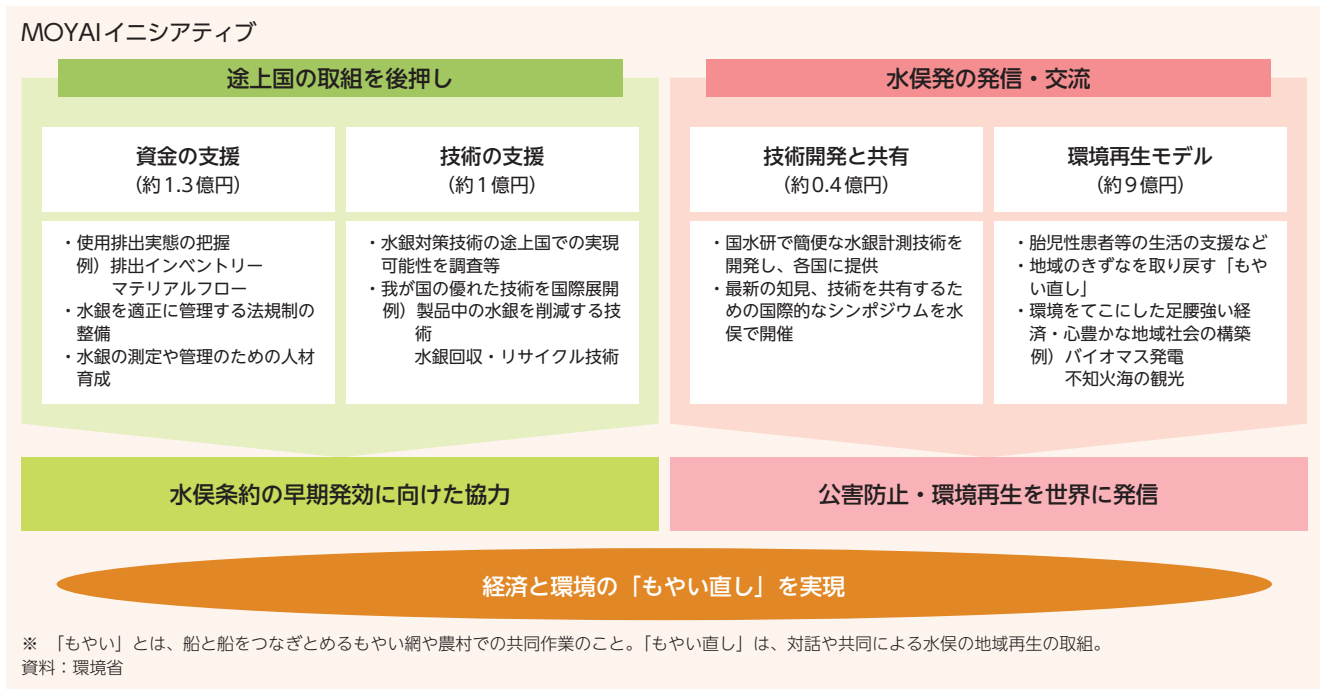
そして、2013年(平成25年)1月にスイスのジュネーブで開催された政府間交渉委員会第5回会合(INC5)において、条約条文案が合意されました。また、我が国の提案を踏まえ、条約名を「水銀に関する水俣条約」とすることが全会一致で決定されました。

同年10月7日から11日まで熊本県熊本市・水俣市で開催された水銀に関する水俣条約外交会議及びその準備会合には、60か国以上の閣僚級を含む約140か国・地域の政府関係者のほか、国際機関、NGO等、1,000人以上が出席しました。我が国は、同会議の開会記念式典において、公害・環境対策に日本がもつ技術と経験をこれまで以上に世界に提供するため、今後3年間、途上国の環境汚染対策として大気汚染対策、水質汚濁対策、廃棄物分野の3分野に対し総額20億ドルの支援を実施することを発表するとともに、条約の早期発効に向けた途上国支援や、水俣から水銀技術や環境再生について世界への発信を行う「MOYAIイニシアティブ」を表明しました。同会議では水俣条約が全会一致で採択され、92か国(含むEU)が条約へ

の署名を行いました。

水俣条約は、水銀及び水銀化合物の人為的排出から人の健康及び環境を保護することを目的とし、産出、使用、廃棄の各段階にわたって水銀の環境中への排出を削減する内容となっています。また、その前文には、水俣病を重要な教訓として、水銀による汚染から生ずる同様の公害の再発を防止することが記載されています。

本条約によって、先進国と途上国が協力して水銀対策に取り組むことにより、水銀の人為的排出の規制をはじめとする地球的規模での水銀汚染の防止を目指すことができます。条約は50か国の締結の90日後に発効することとされており、できるだけ早く水俣条約に基づく水銀対策が世界的に進められることが望まれます。



### c 我が国の技術的な国際協力

2005年（平成17年）のUNEP管理理事会の決議を受け、各国政府、NGO、企業等による自主的な水銀放出削減を推進する取り組みとしてUNEP水銀パートナーシップが開始されています。現在、塩素アルカリ分野における水銀削減や、石炭燃焼における水銀管理、廃棄物管理などの8分野でパイロットプロジェクト、意識啓発、ガイダンス作成などの活動が実施されています。我が国は、このうち廃棄物分野について主導しており、途上国等における水銀廃棄物の処理の際に参考となるよう、水銀廃棄物管理に関する優良事例をとりまとめた文書の策定等を進めています。

我が国では、国立水俣病総合研究センター（熊本県水俣市）が中心となり、メチル水銀の分析能力やモニタリング能力の向上のための人材育成を途上国向けに行っています。

さらに、水俣条約の採択を受け、水俣病の経験で培った環境技術や関連システムを活用した我が国ならではの支援として、水銀汚染防止に特化した人材育成支援を新たに実施します。例えば、日本の技術を必要とする途上国に対して研修を行い、水銀管理技術・手法の国際展開を図っていきます。

今後、水俣条約ができるだけ早期に発効し、同条約のもと世界の水銀対策が進められることが望まれます。我が国は、上述のとおり水銀管理の取組を世界に先駆けて進めてきており、我が国の有する技術や経験を活かし、途上国等における水銀対策を支援していくことが重要です。



## オ 大気汚染防止技術の国際展開に向けた我が国の取組

### (ア) 中国における深刻な大気汚染の状況

2013年（平成25年）以降、北京市内の多くの観測地点でPM<sub>2.5</sub>の濃度が急上昇し、工場の生産停止、建設工事の中止、交通事故の多発、高速道路・空港の閉鎖、呼吸器系疾患の患者の増加などの事態が生じました。このような状況は以前から確認されていましたが、2013年（平成25年）1月の事例は深刻かつ広範囲に及んだこともあり、社会問題化しました。中国の環境保護省は、PM<sub>2.5</sub>などの大気汚染物質を測定した結果を公表していますが、日本の環境基準（日平均35 μg/m<sup>3</sup>）の数倍に相当する高い濃度を観測している都市もありました。その原因として、経済成長に伴う交通量の急速な増加と使用される燃料の質が十分ではなく、また規制基準が緩いことや、製鉄所や発電所、家庭用の暖房の多くに石炭を使用していることなどが挙げられています。

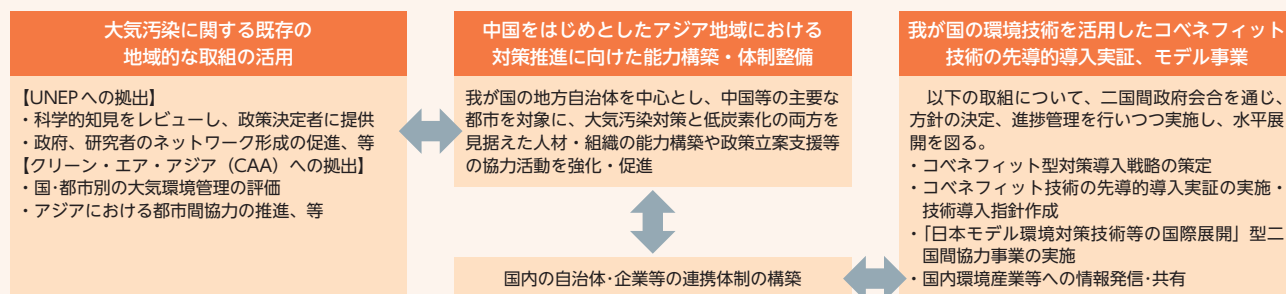
### (イ) 大気汚染の改善に向けた各国間の対話と我が国の技術貢献

2013年（平成25年）5月に福岡県北九州市で開催された「第15回日中韓三か国環境大臣会合」では、中国で深刻化する大気汚染問題が議題となりました。その結果、浮遊粒子状物質などの大気汚染物質により引き起こされる大気汚染問題に関する科学的知見の充実に努めることが決議されるとともに、3か国間の協力体制を強化していくことの重要性が再確認されました。

また、2014年（平成26年）3月には、「日中韓政策対話」を北京市で開催しました。同会議では、東アジアにおける酸性雨による環境への悪影響を防止するための政策決定に有益な情報を提供し、参加国間での協力を推進することを目的に設立された「東アジア酸性雨モニタリングネットワーク（EANET）」や、東アジアの越境大気汚染問題に対してモニタリングなどの分野で共同研究を行い、黄砂や大気汚染物質の長距離輸送の実態を把握することを目的として設立された「北東アジア長距離越境大気汚染（LTP）プロジェクト」などの取組に関しても、その重要性が再認識されました。

また、アジア各国において大気汚染が深刻化する中、対策の実施に向けた技術や資金が不足している状況にあります。他方、温室効果ガスに取り組むことが国際的に求められている状況も踏まえて、我が国では、大気汚染問題及び温室効果ガス削減の双方に効果を有する事業として、「アジア地域におけるコベネフィット型環境汚染対策推進事業」を今後展開していく予定です。同事業では、我が国で培った科学的知見のUNEPなど国際機関などへの報告や、環境技術を活用したコベネフィット技術の実証試験などの取組を行っています。これにより、アジア地域における環境汚染対策と低炭素化が同時に実現されるとともに、我が国の環境技術が途上国を中心に展開されることが期待されます。

#### アジア地域におけるコベネフィット型環境汚染対策推進事業



二国間オフセット・クレジット制度への展開、アジアの低炭素化・大気汚染緩和等

資料：環境省

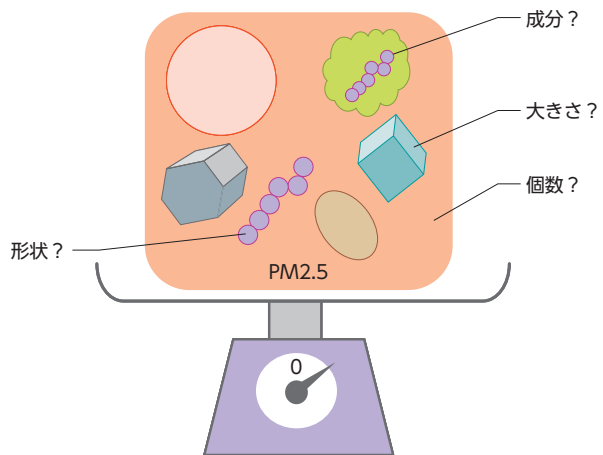


我が国における大気汚染物質の除去技術は、戦後の公害問題の経験を踏まえて急速に進化しました。近年では、中国で深刻化している大気汚染の状況などを踏まえ、大気汚染物質の分析や測定に関する技術についても技術革新が生まれています。

PM<sub>2.5</sub>の主成分は炭素成分、イオン成分（硫酸塩・硝酸塩等）などですが、従来これらの濃度成分の定量には、1日程度捕集したフィルターを分析していたため、季節変動などは把握可能でしたが、発生源・生成過程の解明に必要なリアルタイムでの成分濃度の変動を把握することが困難でした。しかし、平成25年、科学技術振興機構の先端計測分析技術・機器開発プログラムの一環として東京大学・富士電機を中心に、大気汚染の原因となる粒子状物質の粒径分布、化学組成、混合状態、形状などをリアルタイムで計測可能な分析機器の開発が行われました。

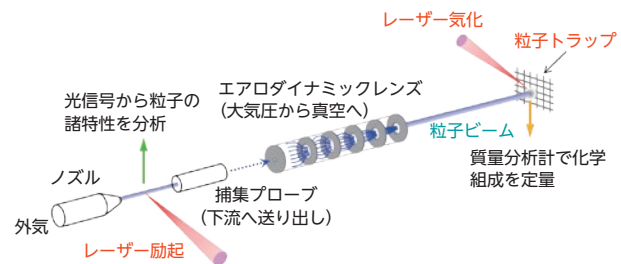
今回開発された分析装置では、導入した試料空気にレーザー光を照射して、人為起源若しくは自然由来かを大まかに判別することが可能であることに加え、各成分の質量分析により化学的な組成も定量することが可能になりました。さらに、これらの分析結果に風向や風速などの気象データや数値シミュレーションを組み合わせることで、排出源となった地域を推定することも可能となります。今後、これらの技術によって、より精度の高いPM<sub>2.5</sub>の拡散予測システムの構築や健康影響の適切な評価につながることを期待されています。

エアロゾルの質量測定に関する概念図



資料：フジサンケイビジネスアイ「第27回先端技術大賞特別賞受賞論文『PM<sub>2.5</sub>発生源特定を可能にするエアロゾル複合分析技術の開発』からの抜粋

分析機器の構造図



資料：フジサンケイビジネスアイ「第27回先端技術大賞特別賞受賞論文『PM<sub>2.5</sub>発生源特定を可能にするエアロゾル複合分析技術の開発』からの抜粋

### 第3節 グリーン経済の実現に向けた環境金融の拡大

中央環境審議会「2013年以降の対策・施策に関する報告書」（平成24年6月）によれば、「再生可能エネルギー及び省エネルギーの追加投資額として2030年までに135兆円から163兆円の追加投資額を必要とする」とされており、温室効果ガスの排出削減により、地球温暖化に歯止めをかけるためには、巨額の追加投資が必要となります。政府の財政状況にかんがみれば、公的資金のみによってこれをまかなうことは不可能であり、民間資金を環境分野に呼び込み、商用段階にある環境技術を活用した具体的なプロジェクトを実現させていくことが必要です。こうした事業化を促進する手法として、金融が注目されています。

企業が事業を行う上では一定の資金が必要となりますが、このような場合に、資金が不足する主体に対して資金に余裕がある主体から資金を融通することが金融です。金融はこのような資金仲介機能を通じ、社会が求める分野に資金を融通することで、社会の発展を支えてきました。現代社会において、あらゆる経済活

動は資金を媒介としていることを踏まえれば、金融が作り出す資金の流れは、いわば経済の血流といえ、経済社会全体への大きな影響力を有しています。

このように、経済社会全体への大きな影響力を有する金融に、環境の視点を織り込むことで、我が国の1,600兆円に迫る個人金融資産等の活用を視野に入れながら、環境分野に流れ込む民間資金を太くするとともに、広がりを見せる金融手法を環境政策に積極的に取り込むことで、さまざまな社会の仕組みを持続可能なものに変革することが求められます。

本節では、グリーン経済の実現に向け、環境に配慮した金融（環境金融）の果たすべき役割や今後の方向性を示すとともに、環境金融の拡大に向けた国内外の取組を紹介します。

## 1 環境金融の役割と方向性

環境金融とは、金融市場や直接投資を通じて環境への配慮に適切な誘因を与えることで、企業や個人の行動を環境配慮型に変えていく仕組みです。具体的には、[1] 企業行動に環境への配慮を組み込もうとする経済主体を評価・支援することでそのような取組を促すこと、[2] 環境負荷を低減させる事業に直接資金が使われること、という2つの役割があります。

こうした環境金融を拡大していくため、[1] については、「責任ある投資」の重要性について認識を広め、短期主義（短期的リターンに偏重）的な投融資では考慮されにくい、環境、社会、企業統治などの非財務情報を投融資の意思決定に反映することが重要です。そのためには、環境に関するリスクと機会を投資家が適切に評価できるよう、企業における環境関連の情報開示を促進することが必要となります。また、[2] に関しては、従来コストとして捉えられていた環境保全を、経済成長を推進する要因として捉え直すことが重要となります。経済成長を推進する要因とするには、環境保全を事業として展開していくことが必要であり、そのためには社会に滞留する民間資金を環境分野に呼び込む、グリーン投資の推進が鍵となります。

## 2 金融を通じた企業の環境配慮の促進

企業活動に対する環境面からの要請など、企業に対する各方面からの社会的要請が強まる中で、企業がこれらの問題へどう対応するかは、企業価値に影響を及ぼす要因となると考えられます。例えば、今後市場拡大が見込まれるエネルギーなどの分野に対し、企業が新たな環境配慮型の製品やサービスを提供できれば、ビジネスチャンスの獲得につながります。投資家や金融機関が、環境を含む非財務情報を投融資判断に積極的に取り込み、環境経営に取り組む企業を評価・支援することは、企業の事業活動における環境配慮を促進する契機となるとともに、投融資先の企業価値の向上を通じて、結果的には投資家や金融機関自らの長期的な収益拡大につながっていくと考えられます。ここでは、グリーン経済の実現に向けた投融資の取組を紹介していきます。

### (1) 地球規模で広がる環境に配慮した投資

#### ア 世界で進むPRIへの署名とESG投資

環境に対する社会的な関心が高まり、環境配慮活動などの企業の社会的責任（CSR）に基づいた活動に取り組む企業が増えるとともに、金融機関の投資判断プロセスに投資先の環境配慮や社会的側面を考慮する社会的責任投資（以下「SRI」という。）に対しても関心が高まっています。また、今日では、環境（Environment）、社会（Society）、企業統治（Governance）（以下「ESG」という。）という非財務項目を投資分析や意思決定に反映させる投資のあり方に着目したESG投資が欧米を中心に急速に拡大しています。

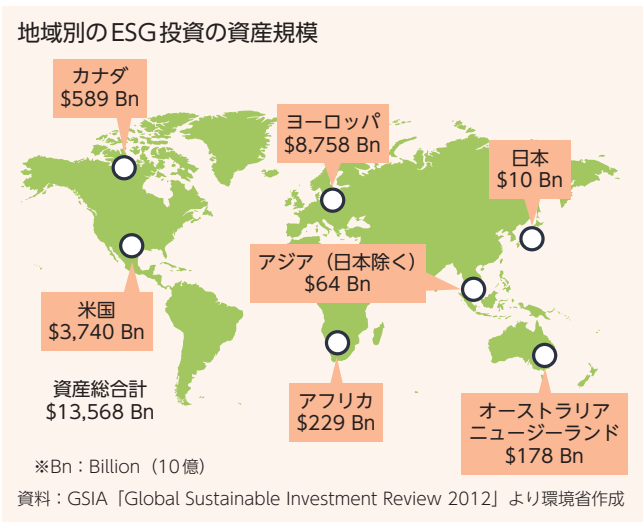
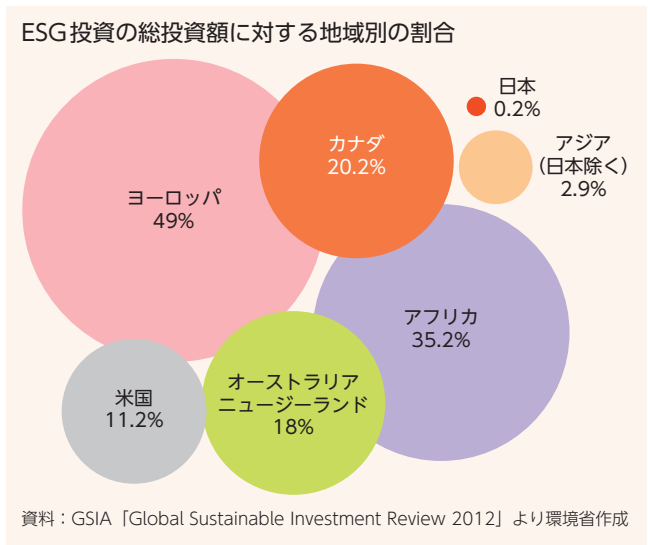
これらの考え方を牽引するのは、2006年（平成18年）にコフィ・アナン国連事務総長（当時）の発案



で、国連グローバルコンパクトと国連環境計画金融イニシアティブ（以下「UNEP FI」という。）が共同で策定した責任投資原則（以下「PRI」という。）です。PRIでは「(ある程度の会社間、業種間、地域間、資産クラス間、そして時代ごとの違いはあるものの) 環境、社会、企業統治 (ESG) の問題が運用ポートフォリオのパフォーマンスに影響を及ぼすことが可能であると信じる」と述べられており、投資分析と意思決定のプロセスにESGを組み込むことについて記載されています。また、PRIやUNEP FIのレポートでは、ESG投資はESGを考慮していない場合よりも良好なパフォーマンスが発揮されるという結果が多数得られているとされています。

PRIに署名した機関は、欧米の主要な公的年金や運用機関を中心に、2006年（平成18年）時点では20機関に留まっていたが、2013年（平成25年）8月には1,223機関にまで増加し、その運用金額も35兆ドルに上っています。こうした活動の急拡大を背景に、現在PRIは多大な影響力を発揮しています。

ESG投資については、2013年（平成25年）時点で、世界全体で約13.6兆ドルの市場規模があり、全金融資産の22%を占めているとの調査結果もあります。



## イ 我が国におけるESG投資の現状

我が国では、海外に比べ、ESG投資が限定的です。ESG投資の規模は、欧米では年金基金を含む機関投資家による投資が中心であるのに対し、我が国では個人投資家による公募投資信託が中心であることから、欧米に比べて我が国では依然として非常に小さくなっています。韓国や南アフリカ共和国等では、公的年金基金がPRIに署名し、ESG投資に取り組んでいますが、我が国では署名がなされていないのが現状です。我が国の総投資額に占めるESG投資の割合は、0.2%にとどまるとの調査結果もあります。

我が国のESG投資に関する課題として、企業のESG情報の開示が不十分であることや、資金の運用慣行が短期的であり、環境等の非財務情報が考慮されにくいこと等が挙げられます。今後の非財務項目に関する情報開示基盤の拡充や、投資家に対する適切な情報提供を通じて、我が国におけるESG投資の一層の促進が求められます。

## ウ ESG投資の推進に向けた動き

近年、ESG投資に関する新たな動きも出始めています。2013年（平成25年）8月から開催された、「日本版スチュワードシップ・コードに関する有識者検討会」において、「責任ある機関投資家」の諸原則「日本版スチュワードシップ・コード」～投資と対話を通じて企業の持続的成長を促すために～」がまとめられ

ました。英国では、英国企業財務報告評議会 (Financial Reporting Council) が、英国企業株式を保有する機関投資家向けに策定した株主行動に関する諸原則を、「スチュワードシップ・コード」として2010年（平成22年）7月に公表しました。日本版スチュワードシップ・コードも、機関投資家と投資先の企業との対話を通じて、企業の持続的成長を促し、ひいては我が国全体の経済を活性化させることを目的に策定されました。この日本版スチュワードシップ・コードの普及を通じて、機関投資家が企業の非財務情報を積極的に理解し、ESG投資を積極的に実施することが期待されます。

また、2013年（平成25年）6月に閣議決定された「日本再興戦略」に基づき、年金積立金管理運用独立行政法人（GPIF）等を検討対象に含む「公的・準公的資金

の運用・リスク管理等の高度化に関する有識者会議」が開催されました。同会議でとりまとめられた報告書では、非財務的要素であるESGを考慮すべきとの意見もあり、各資金において個別に検討すべきとされています。

さらに、経済財政諮問会議の場においても企業の中長期的な成長を促すための「責任ある投資」についての議論が交わされるなど、現在、我が国においても、環境への配慮を含む非財務情報を考慮した投資が活発化するための基盤が整いつつあります。

## (2) 環境格付融資の広がり

企業の環境経営を金融機関が評価・支援する取組は、融資の分野でも広がっています。我が国では、2004年（平成16年）に株式会社日本政策投資銀行（以下「DBJ」という。）が、環境経営を評価する「環境格付」と、その格付に応じた「優遇金利融資」を実施する「環境格付融資」を世界に先駆けて導入しました。この取組が契機となり、地域金融機関や

### 世界の年金基金総資産及びPRIの署名状況

Top 20 pension funds - (US\$ millions)

順位	ファンド名	国名	地域	2012年	PRI署名
1	Government Pension Investment (年金積立金管理運用独立行政法人) (GPIF)	Japan	Asia-Pacific	\$1,292,003	
2	Government Pension Fund	Norway	Europe	\$712,606	○
3	ABP	Netherlands	Europe	\$372,860	○
4	National Pension	South Korea	Asia-Pacific	\$368,450	○
5	Federal Retirement Thrift	U.S.	North America	\$325,682	
6	California Public Employees	U.S.	North America	\$244,754	○
7	Local Government Officials (地方公務員共済組合連合会)	Japan	Asia-Pacific	\$201,443	※1
8	Central Provident Fund	Singapore	Asia-Pacific	\$188,430	
9	Canada Pension	Canada	North America	\$184,425	※1 ○
10	National Social Security	China	Asia-Pacific	\$177,486	○
11	PFZW	Netherlands	Europe	\$177,311	※1 ○
12	Employees Provident Fund	Malaysia	Asia-Pacific	\$175,720	
13	California State Teachers	U.S.	North America	\$155,739	○
14	New York State Common	U.S.	North America	\$150,110	○
15	Florida State Board	U.S.	North America	\$134,345	
16	New York City Retirement	U.S.	North America	\$132,071	○
17	Ontario Teachers	Canada	North America	\$130,198	○
18	ATP (企業年金連合会)	Denmark	Europe	\$129,009	○
19	GEPP	South Africa	Other	\$122,225	※2 ○
20	Pension Fund Association	Japan	Asia-Pacific	\$119,199	

※1 - As of March 31, 2013

※2 - As of March 31, 2012

(出所)

Top pension funds back on growth track

September, 2013 United Kingdom, United States, Canada

<http://www.towerswatson.com/en/Press/2013/09/Top-pension-funds-back-on-growth-track>

資料：Towers Watson HPより環境省作成

### 日本版スチュワードシップ・コードの原則

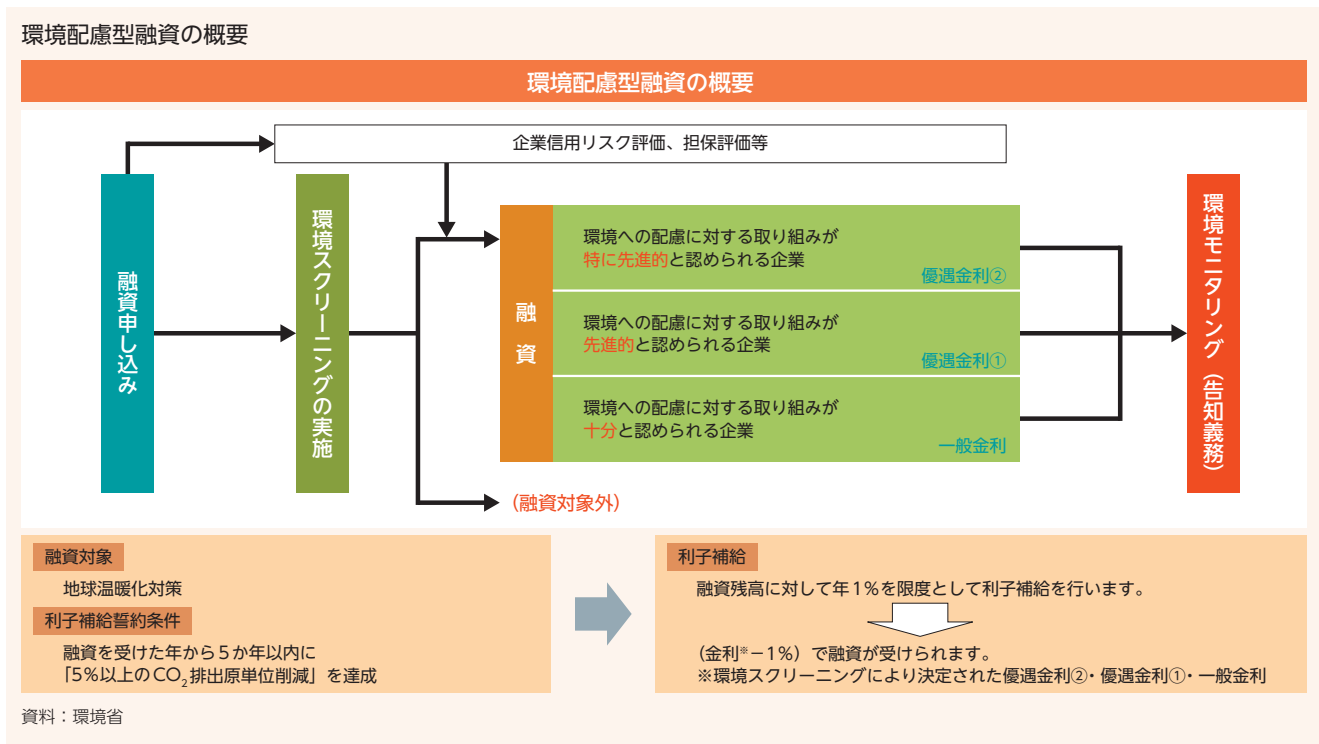
本コードの原則

投資先企業の持続的成長を促し、顧客・受益者の中長期的な投資リターン  
の拡大を図るために、

1. 機関投資家は、スチュワードシップ責任を果たすための明確な方針を策定し、これを公表すべきである。
2. 機関投資家は、スチュワードシップ責任を果たす上で管理すべき利益相反について、明確な方針を策定し、これを公表すべきである。
3. 機関投資家は、投資先企業の持続的成長に向けてスチュワードシップ責任を適切に果たすため、当該企業の状況を的確に把握すべきである。
4. 機関投資家は、投資先企業との建設的な「目的を持った対話」を通じて、投資先企業と認識の共有を図るとともに、問題の改善に努めるべきである。
5. 機関投資家は、議決権の行使と行使結果の公表について明確な方針を持つとともに、議決権行使の方針については、単に形式的な判断基準にとどまるのではなく、投資先企業の持続的成長に資するものとなるよう工夫すべきである。
6. 機関投資家は、議決権の行使も含め、スチュワードシップ責任をどのように果たしているのかについて、原則として、顧客・受益者に対して定期的に報告を行うべきである。
7. 機関投資家は、投資先企業の持続的成長に資するよう、投資先企業やその事業環境等に関する深い理解に基づき、当該企業との対話やスチュワードシップ活動に伴う判断を適切に行うための実力を備えるべきである。

資料：「責任ある機関投資家」の諸原則《日本版スチュワードシップ・コード》

メガバンクなどの金融機関が環境格付融資の取扱いを開始してきました。環境省は、2007年（平成19年）に環境格付融資に係る利子補給事業を立ち上げ、その後も事業を継続しながら、環境格付融資の促進に向けて取組を進めています。現在では、多数の金融機関が環境格付融資に取り組んでおり、取組の一定の浸透が見られています。



### 3 グリーン投資の拡大に向けて

環境負荷を低減すると同時に、経済成長の達成を目指すグリーン経済を実現するには、グリーン投資の拡大が不可欠ですが、さまざまな課題を抱えています。例えば、今後必要とされる追加投資の規模に照らせば、現状ではグリーン投資を行う投資家が限定的であり、環境分野への資金供給が十分な水準に達しているとは言えません。また、再生可能エネルギーのうち、風力や地熱、中小水力発電などは技術面等での難易度や開発・建設リスクの高さ、天候や自然災害に左右されやすいなど、投資リスクがリターンに見合わないという課題があります。さらに、再生可能エネルギーなど環境分野への投資は、投資家にとって「新しい分野」であり、過去の事業実績が少なく、投融資の判断や評価が難しいという課題も障害となっています。

このような、投資家が限定的なことや、リスクとリターンの不均衡、投資判断に必要な情報や評価のノウハウの不足などの課題を解消することで、グリーン投資の拡大を図ることが重要です。ここでは、こうした課題に対応している国内外の取組を紹介します。

#### (1) グリーン投資への幅広い投資家の参加

前述のとおり、グリーン投資における投資家が限定的であるという課題を解決するには、従来、環境分野を投資対象として捉えていなかった投資家にも、適切な投資機会を提供することにより、再生可能エネルギー等の環境分野へ大きな資金を投入していくことが重要です。このように幅広い投資家の参加を促すには、資産の流動性（換金の容易さ）を向上させて投資機会を提供する証券化や、有価証券等の取引を円滑にする市場づくり、個人からの投資を促す市民ファンドの促進などが有力な対応策と考えられます。

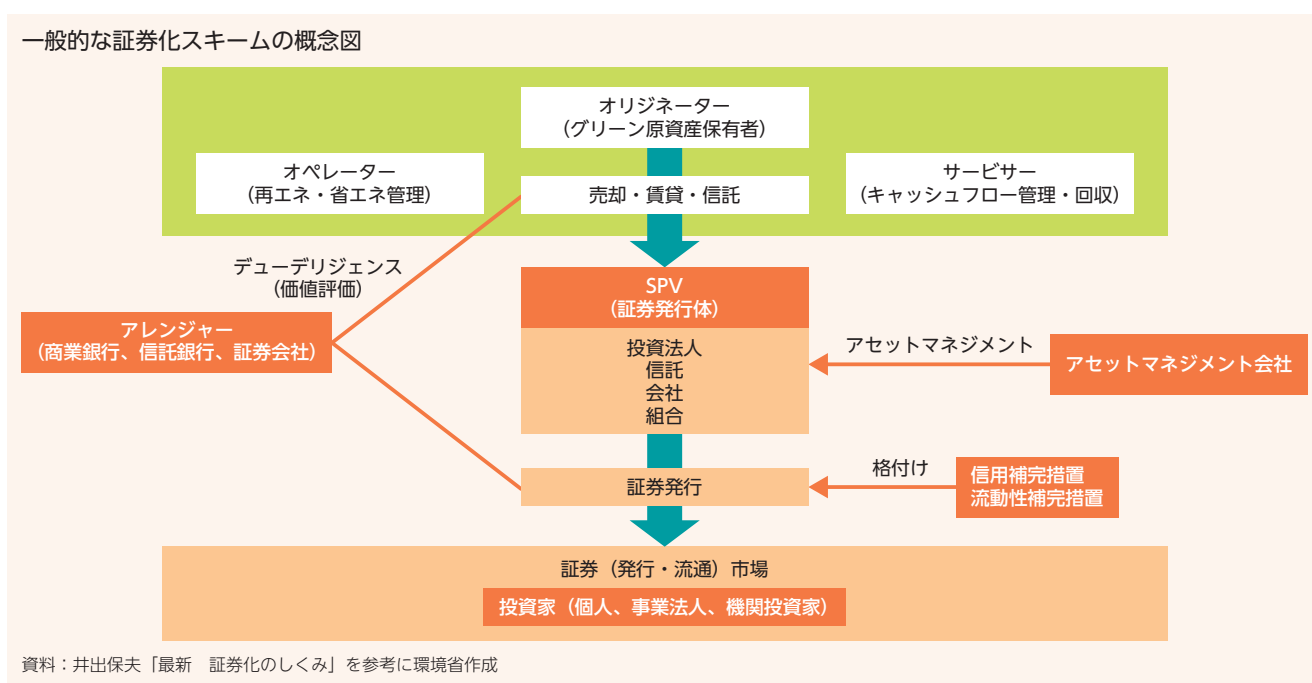


## ア 証券化による資金調達

幅広い投資家をグリーン投資へ呼び込むには、証券化によって、資産の流動性を高め、投資機会を提供することも有力な方策です。証券化とは、企業や金融機関などが、自社で保有する資産（不動産や債権等）を裏付けにして有価証券を発行し、資金調達をする手法のことを指します。証券化によって、幅広い投資家から資金を調達することが可能となることに加え、資産が抱えるリスクを自ら保有することなく投資家に移転すること等が可能となります。

近年、この証券化の仕組みを再生可能エネルギー事業に応用した事例も出始めています。太陽光発電事業などの開発運営を行う「JAG国際エネルギー株式会社」では、国内で手掛ける3件のメガソーラー事業について、当該事業へのプロジェクトファイナンスによる融資債権を裏付資産として発行された有価証券により、総額15億円の資金調達を行いました。また、本有価証券は、「株式会社日本格付研究所」の格付を取得しています。

このような資金調達手法は、海外のインフラ関連事業において進んでいますが、近年、我が国でも、類似のスキームによる太陽光発電事業の資金調達事例が多数見られています。



## イ 上場インフラ市場の創設に向けた取組

幅広い投資家をグリーン投資へ呼び込むには、投資スキームの開発だけでなく、証券取引市場における上場市場の創設も有力な選択肢です。

諸外国においては、インフラの整備や運営を図るためファンド（以下「インフラファンド」という。）を組成し、これを証券取引所に上場して、民間資金を集めるという動きが始まっており、一部には太陽光発電等の再生可能エネルギー設備を投資対象としたファンドも組成されています。すでにインフラファンドは全世界で約50銘柄、時価総額約10兆円（平成25年1月30日時点）の規模まで拡大しており、アジアにおいても、シンガポールや韓国などの取引所で上場市場の整備が行われ、各取引所の主要な上場商品の一つとなりつつあります。

このような状況を受けて、我が国においても日本証券取引所グループが上場インフラ市場の創設を予定しています。同市場の創設によって、高度経済成長期に整備したインフラの維持、更新を広く社会全体で支え

る仕組みが構築されるだけでなく、我が国において、アジア経済圏の成長の基盤となる金融市場の強化、発展が期待されています。

また、これらの動きにあわせて我が国では、再生可能エネルギー設備など、上場インフラファンドの投資対象分野を策定するべく、投資信託及び投資法人に関する法律（昭和26年法律第198号）等に基づく関係法令における措置も検討が進んでいます。これにより、需要が高い太陽光発電や風力発電などの再生可能エネルギー設備を投資対象としたファンドが上場し、幅広い投資家の参加が可能となるとともに、グリーン投資の持ち分の売買が容易となることで流動性リスクが低減され、グリーン投資が活性化することが期待されています。



## ウ 市民ファンドの広がり

グリーン投資の裾野の拡大のため、一般市民から出資を募る方法もあります。平成24年に開始した再生可能エネルギーのFITによって、再生可能エネルギーの普及が拡大する中、多数の市民から小口の出資を募ることで、再生可能エネルギー事業の資金調達を行う市民ファンドの取組が進んでいます。北欧諸国では、1990年代に「地域のエネルギーを住民の意思で選択する」という考え方が広がり、地域住民が再生可能エネルギーの重要性を自ら認識したことに伴って、市民出資による風力発電を中心とした再生可能エネルギーの導入が各地で進みました。我が国においても、2000年代以降、これらを参考にした市民ファンドの取組が始まっています。

市民ファンドの出資者の特徴としては、収益の追求だけでなく、投資した資金の地域への還元や社会貢献を目的としている点が挙げられます。市民ファンドは、地域の資本（人、モノ、カネ）を地域の再生可能エネルギー事業に結びつけることで、出資者である市民に対し単なる投資収益を還元するだけでなく、地域経済の活性化という形で社会的なリターンを提供するものであり、エネルギーの地産地消を目指した草の根の活動の一つともいえます。



### コラム クラウドファンディングを用いた投資

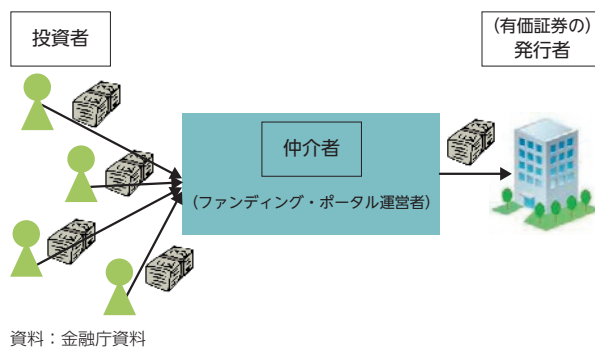
クラウドファンディングとは、群集を表す「クラウド (crowd)」と資金調達を表す「ファンディング (funding)」を合わせた造語で、小規模事業者が取り組む事業の目的や内容などに共感した個人をインターネットなどで結び付け、多数の個人から少額ずつ資金を集める仕組みです。欧米を中心にクラウドファンディングの規模は拡大していますが、それらは [1] インターネット上で対価を伴わない寄付を募り、寄付者向けにニュースレターなどの情報を発信する寄付型、[2] 購入者から前払いで集めた代金を元手に製品を開発し、購入者に完成した製品などを提供する購入型、[3] 運営業者を介して投資家と事業者で契約を締結し、株式などの購入によって出資し、事業の収益を得る投資型の3つに分類されています。

ここでは、クラウドファンディングの手法を活用した再生可能エネルギー発電事業への投資事例を紹介します。「ミュージックセキュリティーズ株式会社」は、クラウドファンディングを活用した少額投資のプラットフォームを運用しています。本プラットフォームにおいて、個人を中心とした投資家はウエ

ブサイトの情報や説明会でさまざまな地域の好きな事業を選択し、一口数万円という少額の購入金額を出資し、対価として分配金のほか、出資者限定の製品提供やツアーへの参加などを対価として受け取っています。このプラットフォームの活用によって、事業者にとっては地域内外の多様な資金を調達できることに加え、出資する個人の環境意識の向上につながります。

平成24年12月に環境NPO法人与民間企業による共同出資で設立した「しずおか未来エネルギー株式会社」は、「ミュージックセキュリティーズ株式会社」のプラットフォームを活用して、地域のエネルギーを地域住民でつくる取組に対して、クラウドファンディングの手法を用いて資金を調達しています。これらの資金は静岡市内の動物園や市民が利用する市民センターにおける太陽光パネルの設置などに投資されています。

投資型クラウドファンディングのイメージ



## (2) リスク・リターンの不均衡の是正

冒頭で述べたリスク・リターンの不均衡という課題に対しては、与信を得られにくい事業者やプロジェクトに対して、公的機関がその信用力を活用して資金調達を実施することや、公的機関が出資によりリスクマネーを提供することで民間資金を呼び込む方策が有効です。また、保険などにより損失リスクを回避する「リスクコントロール」を促していくことで、リスクを低減させることも重要です。以下では、国内外におけるこれらの取組を紹介します。

### ア 国内外における公的セクターの取組

#### (ア) 世界銀行グループによるグリーンボンドの発行

世界銀行や、世界銀行グループの一機関であり途上国の民間企業などへの投資・資金援助業務に特化した金融機関である国際金融公社（IFC）は、気候変動問題に取り組むプロジェクトのための資金を調達する債券として、「グリーンボンド」を発行しており、世界銀行は2008年（平成20年）以降総額35億ドル、IFCは2010年（平成22年）以降約34億ドルの資金調達を行っています。「グリーンボンド」が急速に市場に広がった理由として [1] 世界銀行が発効する他の債券と同等の信用力があること、[2] 通常の債券と比較して利回りが高い、[3] その意義が個人投資家への訴求力を持っていることなどの理由が挙げられます。調達した資金については、途上国における再生可能エネルギーの導入やエネルギー使用の効率化など、気候変動の緩和に資するプロジェクトへ投資されています。このように公的セクターが、その信用力を担保に、債券を通じて資金調達をすることで、グリーン投資の推進が図られています。なお、対象事業を明確化した「グリーンボンド」による資金調達の手法は、近年、民間事業者においても活発に利用されています。



## グリーンボンドの取扱金融機関

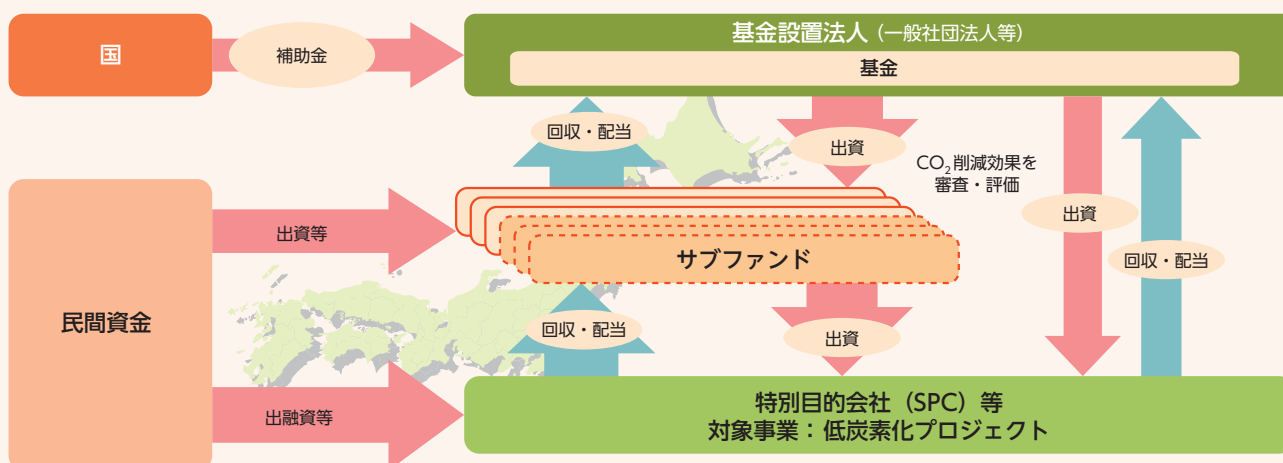
主幹事会社	通貨単位	取引日	満期日	購入額 (100万米ドル相当)
スカンジナビアエンスキノレダ銀行	USD	15-Apr-10	28-Apr-14	200.0
野村	AUD	15-Feb-11	24-Feb-14	42.4
野村	AUD	10-May-11	19-May-14	44.8
野村	EUR	10-May-11	19-May-14	22.8
野村	ZAR	10-May-11	19-May-14	25.9
野村	AUD	23-May-11	27-Jun-14	37.1
三菱東京UFJ	ZAR	23-May-11	03-Jun-14	60.8
野村	TRY	20-Sep-11	29-Sep-15	113.7
野村	AUD	20-Sep-11	29-Sep-15	74.4
JPモルガン	USD	26-Apr-12	15-May-15	500.0
野村	TRY	13-Aug-12	20-Aug-15	88.2
野村	BRL	13-Aug-12	20-Aug-15	11.8
野村	AUD	14-Aug-12	20-Aug-15	12.5
JPモルガン	USD	04-Feb-13	15-Feb-23	10.0
シティ/JPモルガン/モルガンスタンレー	USD	14-Feb-13	16-May-16	1,000.0
野村	AUD	16-Oct-13	16-Oct-18	20.7
野村	BRL	16-Oct-13	13-Oct-16	198.5
バンクオブアメリカ/シティ/クレディアグリコール/SEB	USD	15-Nov-13	15-Nov-16	1,000.0

資料：世界銀行グループ資料より環境省作成

## (イ) 地域低炭素投資促進ファンドの創設

我が国においては、再生可能エネルギーの固定価格買取制度等を背景に、再生可能エネルギーの事業化が各地で検討されています。しかし、地域において低炭素化プロジェクトを実施しようとする事業者は自己資金が少ないと同時に、金融機関等から融資を受けられる信用力に乏しい場合が多いため、資金調達に苦慮しています。一定の採算性・収益性が見込まれるものの、事業完了までの期間や投資回収期間が長期に及ぶこと等に起因するリスクが高く、それらのプロジェクトに対し民間資金が十分に供給されていない点が課題となっています。このため、環境省は、こうした課題を解決し、低炭素化と地域活性化を同時に実現する優良なプロジェクトの実現を支援することを目的に、平成25年に「地域低炭素投資促進ファンド」を創設しました。同ファンドを通じて、資金調達に苦慮している地域の低炭素化プロジェクトに対して「出資」を行い、リスクマネーを提供することにより、プロジェクトにおける事業者の自己資本比率を高め、事業者の資金調達の円滑化を図ります。今後、地域低炭素投資促進ファンドでは、地域金融機関等と連携して、サブファンドの組成の拡大を図り、地域の目利き力を活用して、潜在する優良案件に対する支援を展開することとしています。

## 地域低炭素投資促進ファンドの概要



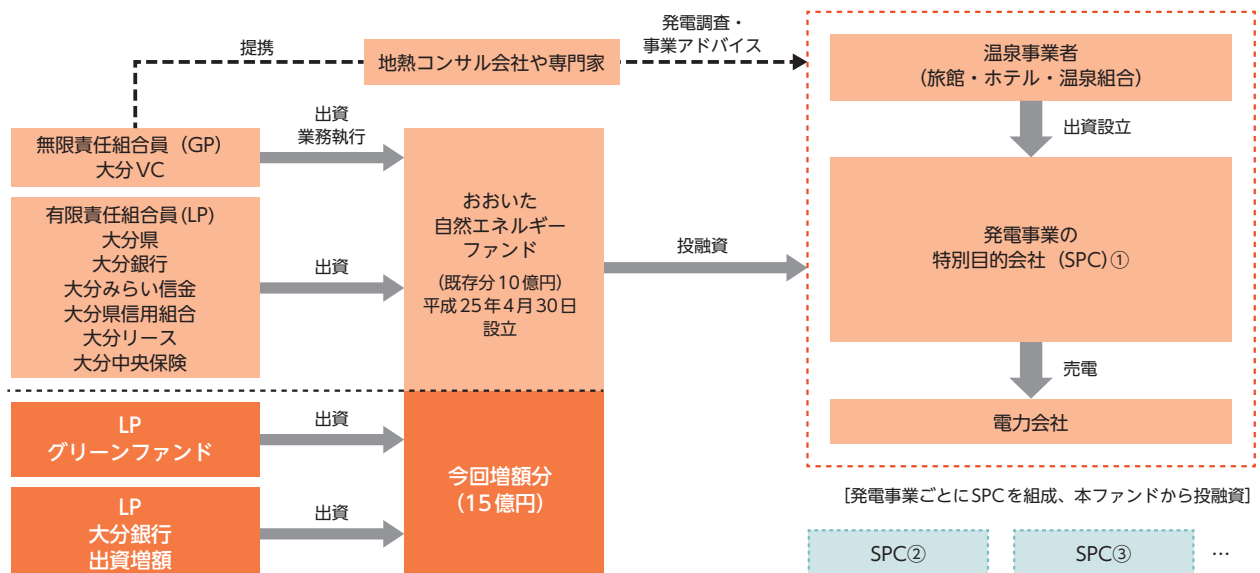
資料：環境省

地域低炭素投資促進ファンドでは、平成25年度の出資案件が7件となり、ここではその具体的な事例を一つ紹介します。

平成25年12月、地域低炭素投資促進ファンドは、大分ベンチャーキャピタル株式会社が運営する「おおいた自然エネルギーファンド投資事業有限責任組合」に対し、3億円の出資を決定しました。おおいた自然エネルギーファンドは、温泉熱のポテンシャルが高い大分県において、地域活性化に資する温泉熱発電事業を中心とした再生可能エネルギー事業に投資をするものです。ファンド総額25億円の資金は、地熱コンサルタントや専門家と連携して温泉源の熱源を調査した上で、十分な熱源が見込まれる温泉熱発電プロジェクトに投資される予定です。

我が国において取組事例の少ない温泉熱発電事業へ投資するファンドであることから、この取組がモデルケースとして成功するよう支援することで他地域への展開が期待できます。また、地元温泉業者が事業主体であることから、大分県内の建設業や観光業などの周辺産業に経済波及効果が広がるなど、地域活性化につながることも期待できます。

温泉熱発電事業への投融資スキーム



資料：一般社団法人グリーンファイナンス推進機構 報道発表資料より環境省作成

### (3) 投融資判断に必要な情報の蓄積等

グリーン投資の課題としては、[1] 投融資判断に必要な情報（トラックレコード）の蓄積の不足、[2] 投融資先のプロジェクトにおける事業性の評価手法の不足も挙げられます。

トラックレコードの蓄積を促す取組として、米国では、再生可能エネルギーに関連するコストなどの情報を収集する取組が始まっています。米国の環境保護庁（EPA）では、再生可能エネルギーに関連するコストのデータベースを作成しており、風力・太陽光・太陽熱・地熱に関する過去のデータと予想コストが開示されています。また、米国エネルギー省の機関である国立再生可能エネルギー研究所（NREL）は、再生可能エネルギーの導入に資するデータとして、初期投資金額や電力購入契約などのコスト、期待される運用収益や資金調達手段などの情報を収集・蓄積しています。

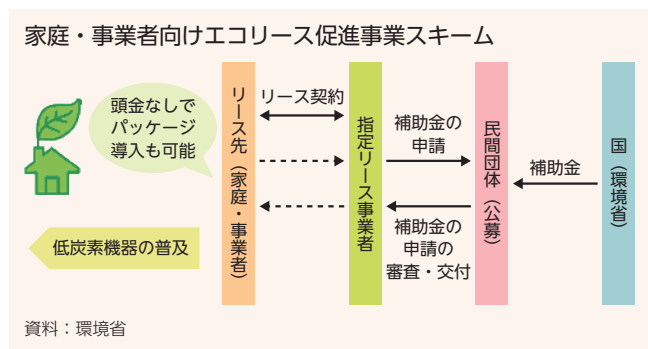
また、プロジェクトの事業性や採算性、リスクを精緻に評価する取組として、近年、我が国では、再生可能エネルギー事業へのプロジェクトファイナンスが広がっています。プロジェクトファイナンスとは、企業

の信用力や土地などの不動産担保ではなく、プロジェクト自体の収益性を評価し、プロジェクトから生み出される収益のみを返済原資とする融資の手法です。プロジェクトファイナンスは、組成に一定のコストがかかることから大規模事業に適用されることが多く、大手金融機関などによる実施が主流ですが、地域金融機関が主体となってファイナンスを組成する動きもみられます。例えば、「株式会社北都銀行」では、「株式会社風の王国・潟上」による太陽光発電事業に対して、平成25年にプロジェクトファイナンスによる融資を行いました。「株式会社風の王国・潟上」は、太陽光発電事業の建設・運営を主な目的として、地元4社の出資により設立された特別目的会社（SPC）です。本事業は、秋田県の県有地で実施され、出資者でもある地元の太陽電池メーカーのパネルを採用しているなど、地域経済の活性化にも資する取組となっています。

#### (4) 初期投資負担を軽減するファイナンスの取組

温室効果ガス排出削減のためには、民生部門（家庭部門、業務部門）で急増している排出量のさらなる削減を加速させる必要があります。そのためには、投資家によるグリーン投資だけでなく、家庭や企業自身による高効率な省エネ機器等への設備投資を促進することも重要です。具体的には、今後、家庭部門においては太陽光パネルや燃料電池などの設置、また、業務部門においては高効率ボイラーやヒートポンプ空調、高効率照明の導入など、CO<sub>2</sub>削減に資する機器の導入が必要となる一方で、これらの低炭素機器の導入に伴う多額の初期投資費用は、家庭や中小企業にとって大きな負担となります。

こうした多額の初期投資負担を軽減し、低炭素機器を普及させるためには、リースを活用することが一つの有効な手段といえます。環境省では、リースにより低炭素機器を導入した場合に、助成金を支給する事業を実施しています。同事業では、家庭や中小企業がリースにより低炭素機器を導入した場合に、リース料の3%又は5%（東北3県に係るリース契約については10%）を助成するものです。本事業の実施によって、年間約3万トンのCO<sub>2</sub>削減効果だけでなく、約300億円の経済波及効果が見込まれます。また、本事業では、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（平成22年法律第38号）に基づく、低炭素設備リース信用保険制度とも連携を図りながら、低炭素機器の普及を推進しています。

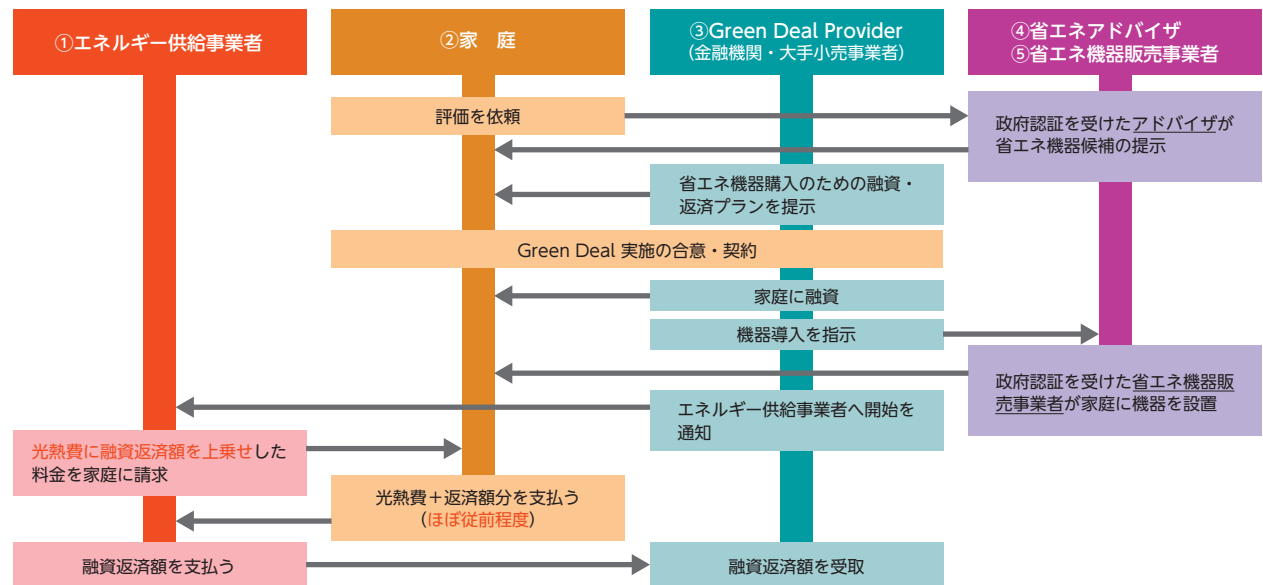




海外では再生可能エネルギーに対する投資促進を目指した支援制度だけでなく、省エネルギー化に向けた取組を支援する制度も始まっています。ここではその一例を紹介します。

英国では2013年（平成25年）1月から、住宅や建築物への断熱材等の導入など、省エネルギー化のための改修（以下「省エネ改修」という。）を実施し、その改修費用を電気代に上乗せして支払う「グリーンディール制度」を開始しました。省エネ改修により光熱費などが削減されれば、月々の負担が増えることなく、住宅の省エネ改修が可能となることから、省エネルギー対策への投資が活性化されることが期待されます。この制度の対象になる改修は、住宅や建築物に対する壁、天井の断熱改修や二重窓の設置に加え、太陽光発電の設置など、2013年（平成25年）1月現在で45種類に上っています。一般家庭がこの制度を利用する場合、まず省エネルギー診断事業者に、エネルギーの使用状況や現在実施している省エネルギー対策について調査を依頼します。その結果に基づいて、今後実施可能な省エネルギー対策とそれによる光熱費の節約額を記載した「グリーンディールアドバイス報告書」などの作成をグリーンディールアセスメント事業者に依頼します。その後、住宅の所有者が同報告書に基づいた省エネルギー化プランを了承した場合、住宅の所有者と英国政府が支援するグリーンディール・ファイナンス会社との間で省エネ改修に必要なリース契約を締結し、改修費用を月々の電気・ガス料金と一括して返済するという仕組みです。「グリーンディール制度」では、初期費用なしで住宅や建築物の省エネ改修が可能になることで、温室効果ガスの削減や省エネルギー化が期待されるだけでなく、断熱材などの関連産業に大きな雇用が見込まれることから、その経済効果にも注目が集まっています。

英国のグリーンディール制度の仕組み



資料：環境省

#### 4 環境金融の更なる発展に向けて

前項で挙げられた環境金融が有するさまざまな課題を解決し、グリーン経済の実現に向け、環境金融のさらなる発展を図るためには、我が国の多くの金融機関とともに環境金融を支える基盤を構築していくことが重要です。

我が国においては、環境金融の普及・促進に向け、約30の金融機関が協働し、平成23年10月に、環境金融への取組の輪を広げていくための行動原則である「持続可能な社会の形成に向けた金融行動原則（21

世紀金融行動原則)」が策定されています。同原則は、持続可能な社会の形成のために果たすべき行動指針として7つの行動原則を示しており、その具体的な行動指針として、「預金・貸出・リース業務ガイドライン」、「運用・証券・投資銀行業務ガイドライン」、「保険業務ガイドライン」という3つのガイドラインをあわせて策定しています。同原則には、189の金融機関が署名し、活発な意見交換が実施されています。

また、近年、投資者が単なる収益性の追求ではなく資金需要者への共感に基づいて投資する「共感する投資」という考え方も議論されています。

環境金融は、通常の金融と同様に投融資のリターンが投融資を行った者に還元されるものですが、そのリターン以上に、地球温暖化問題の解決や地域の活性化など社会的な意味のある活動に対して支援を行うことに付加的な価値を見出して、投融資が行われる場合があります。共感や価値観の共鳴に基づく環境金融の分野も環境行政の観点からは重要な分野として支援していく必要があると考えられます。

持続可能な社会の形成に向けた金融行動原則  
(21世紀金融行動原則)

原則1. 自らが果たすべき責任と役割を認識し、予防的アプローチの視点も踏まえ、それぞれの事業を通じ持続可能な社会の形成に向けた最善の取組を推進する。
原則2. 環境産業に代表される「持続可能な社会の形成に寄与する産業」の発展と競争力の向上に資する金融商品・サービスの開発・提供を通じ、持続可能なグローバル社会の形成に貢献する。
原則3. 地域の振興と持続可能性の向上の視点に立ち、中小企業などの環境配慮や市民の環境意識の向上、災害への備えやコミュニティ活動をサポートする。
原則4. 持続可能な社会の形成には、多様なステークホルダーが連携することが重要と認識し、係る取組に自ら参画するだけでなく主体的な役割を担うよう努める。
原則5. 環境関連法規の遵守にとどまらず、省資源・省エネルギー等の環境負荷の軽減に積極的に取り組み、サプライヤーにも働き掛けるように努める。
原則6. 社会の持続可能性を高める活動が経営的な課題であると認識するとともに、取組の情報開示に努める。
原則7. 上記の取組を日常業務において積極的に実践するために、環境や社会の問題に対する自社の従業員の意識向上を図る。

資料：環境省

## 第4節 グリーン経済を支える自然資本

企業は事業活動によって利益を得る一方で、環境破壊などにより社会にコストを負わせてしまう場合（負の外部性）があります。世界中で生態系が破壊され、生物多様性が失われ続けている原因の一つとして、こうした外部性が適切に評価されていないことが挙げられます。「50年とか、100年といった先のことではなく、2020年までに企業が変革しなければ、世界経済は危険な状況に陥る」、生態系と生物多様性の経済学（以下「TEEB」という。）プロジェクトで研究リーダーを務めたパバン・スクデフ氏は、近著Corporation 2020の中でそう警鐘を鳴らしています。2020年は生物多様性条約第10回締約国会議（以下「COP10」という。）で採択された愛知目標の目標年でもあり、企業も含めて私たちの行動を、そう遠くない将来までに変えていくことが求められています。また前述の著書では、2020年（平成32年）までに世界中の企業が目指すべき姿を「2020年型企业」と定義しており、2020年型企业が今後のグリーン経済を支え、持続可能な社会を実現する鍵になると期待しています。

### 1 「2020年型企业」の責任と役割

#### (1) タダより高いものはない

私達の暮らしは、食料や水、気候の安定など、「自然」がもたらすさまざまな恵みによって支えられています。これらの自然の恵みを「生態系サービス」と呼んでいますが、それを的確に「はかる」ための世界共通のものさしはありません。

地球温暖化対策の場合はCO<sub>2</sub>排出量のように定量化が比較的容易な指標があり、「地球温暖化対策のための税」やJクレジット制度など社会経済的な仕組みの中に組み込む取組が始まっています。一方で、生態系サービスやその基礎となる生物多様性については、その価値を一つの指標に定量化することが難しく、地球

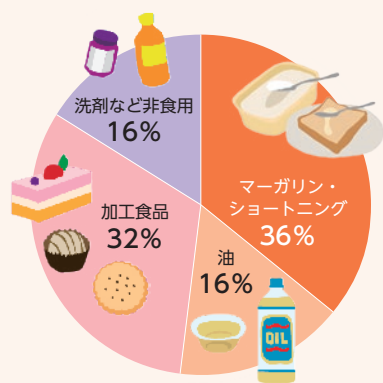
温暖化対策で実施されているような社会経済的な仕組みを検討する上での課題となっています。スクデフ氏も前述の著書で「評価できないものは管理できない」と指摘しています。

従来、自然環境はその価値が適切に評価されず、企業の事業活動にとって無料または安価に使える資源として過剰に利用されてきました。近年、「自然資本」という概念が注目され、自然環境を企業の経営を支える資本の一つとしてとらえ、適切に評価し管理するための取組が進展しつつあります。それらについては次項2「自然資本～自然はタダじゃない～」で詳しく紹介しますが、ここでは自然環境の価値が適切に評価されないまま過剰利用され、生態系などへの影響が生じてしまった例についてご紹介します。

私達が普段口にする食品の多くに植物油が使われています。植物油はさまざまな原料からできていますが、世界で最も多く消費されているのがアブラヤシの実を原料とするパーム油です。パーム油は日本国内でも菜種油に次いで多く消費されており、マーガリン、インスタントラーメンの揚げ油、スナック菓子、冷凍食品、洗剤などさまざまな製品に使われていますが、商品の原材料表示には植物油としてしか表示されていないため、一般にはあまり知られていません。

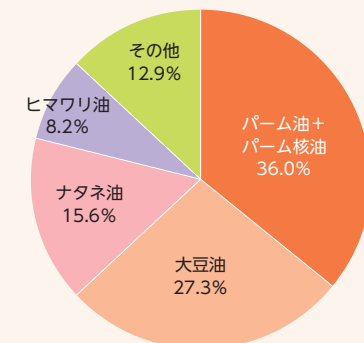
パーム油の原料のアブラヤシは熱帯の湿潤な地域で育ち、世界の生産量の85%がインドネシアとマレーシアの2か国で生産されています。インドネシア、マレーシアでは油を搾る工場を中心にアブラヤシの広大なプランテーションがつけられており、そのために広大な熱帯林が伐採され、オランウータン、アジアゾウ、スマトラトラをはじめとする希少な野生生物が絶滅の危機に瀕しています。こうして熱帯林の生物多様性が失われることの社会的なコストは、生産、流通、加工などにかかわる企業、あるいは消費者が負担しているわけではなく、社会全体で負担していることとなります。こうした問題が社会に広く認識されるようになると、欧州を中心にパーム油を買わないようにする運動が展開されるなど、企業も対応を迫られる状況となりました。また、NGOにより、違法伐採が行われた土地で生産されたパーム油を調達したことが指摘された企業が、複数の取引先との契約を破棄され、莫大な損失を出した例もあります。

パーム油の用途内訳



資料：WWF ジャパン「植物油ってなーに」

世界の植物油生産量の比較



資料：WWF ジャパン「使ってもいいの？暮らしの中のパーム油」より環境省作成

アブラヤシプランテーション



写真：Jollence Lee

## (2) 企業が生み出す社会への利益

さて、ここまでは企業活動等による社会に対する負の影響について触れてきましたが、一方で、企業活動を通じて社会にプラスの影響をもたらすことを目指した企業の取組も見られます。例えば、世界的な鉱山会社大手のリオ・ティントは、マダガスカルでの鉱山開発において、国際NGOのIUCNと共同で、開発によるマイナスの影響を上回る自然環境の再生などを行い、全体的には自然環境にプラスの影響を与えることを目指したプロジェクトを実施しています。

レインフォレストアライアンス認証を受けた茶園



写真：キリンホールディングス株式会社



2020年型企业には、人的資本、自然資本、地域社会に投資し、これらを育てながら金銭的な資本を作っていくようなビジネスモデルが求められています。そして、そうした企業による努力を社会が評価していくことが重要と考えられます。

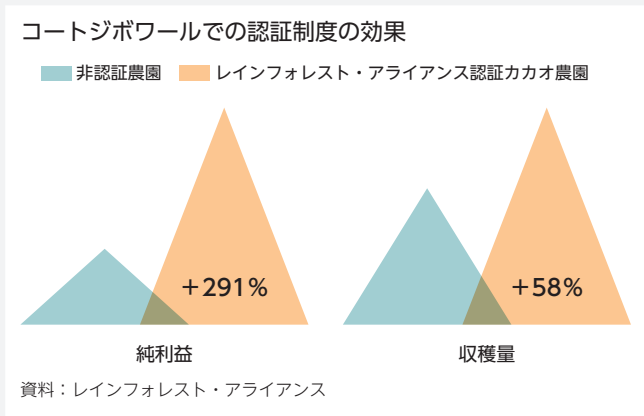
日本企業では、キリングroupが、スリランカの紅茶農園のレインフォレスト・アライアンス認証の取得支援に2013年（平成25年）から取り組んでいます。日本に輸入される紅茶葉の約60%がスリランカ産、2011年（平成23年）はそのうち約25%が同社のブランド商品に使用されました。これを受けて調達先の農園について調査した結果、生物多様性保全に寄与する認証を受けている農園が約4割だった一方で、経済的な理由で認証取得ができない農園も多いという実態が把握できました。このため、キリングroupでは地域全体の将来的な持続可能性の向上を目指して認証を支援する取組を開始しました。まさに企業が人的資本、自然資本、地域社会に投資しながら、自らの事業活動を行っている事例です。



コラム

レインフォレスト・アライアンス認証

違法伐採や農地への転用などによる森林の減少を防ぐため、持続可能な農業基準に則って運営している農園を認証する制度として「レインフォレスト・アライアンス認証」があります。2013年（平成25年）末時点で、認証地は43か国にわたり、総認証面積は約300万haです。認証農園で生産される農作物は、コーヒー、カカオ、紅茶、野菜、果物や花など75品目を超えています。レインフォレスト・アライアンスは、環境や社会だけでなく経済面での持続可能性も重視しており、認証取得が生産の効率化、土地の生産性の向上、高品質化につながり、収穫量と収入が増えるなど農家にとっても大きなメリットがあります。



2 自然資本 ～自然はタダじゃない～

自然環境を国民の生活や企業の経営基盤を支える重要な資本の一つとして捉える「自然資本」という考え方が注目されています。自然資本は、森林、土壌、水、大気、生物資源など、自然によって形成される資本（ストック）のことで、自然資本から生み出されるフローを生態系サービスとして捉えることができます。自然資本の価値を適切に評価し、管理していくことが、国民の生活を安定させ、企業の経営の持続可能性を高めることにつながると考えられます。

本項では、自然資本に関する世界の動き、企業などによる自然資本の定量評価、管理の取組について紹介します。

## (1) 自然資本に関する世界の動き

### ア 生態系と生物多様性の経済学 (TEEB)

2010年(平成22年)10月に愛知県名古屋市で開催されたCOP10では、UNEPの主導でドイツ政府などが取りまとめた「生態系と生物多様性の経済学(TEEB: The Economics of Ecosystems and Biodiversity)」の最終的な報告書が公表されました。報告書では、一般市民やビジネス、行政などさまざまな立場の人々が、商品・サービスの購入、企業活動、政策立案など、ありとあらゆる意思決定の場面で、自然の恵みを将来にわたり受け続けるためには、自然を守り、賢く利用することが不可欠であることを十分に認識した上で、判断し、行動することが重要であると主張しています。

COP10以降も、TEEBのプロジェクトは継続しており、特定の分野や生態系を対象としたより詳細な分析や、各国が国内におけるTEEB研究を進めるためのガイドラインなどを提供しています。

### イ 生態系価値評価パートナーシップ (WAVES)

2010年(平成22年)10月に愛知県名古屋市で開催されたCOP10で採択された愛知目標には、生物多様性の価値を国家勘定に組み込むことが掲げられました。また、COP10では、世界銀行を中心として「生態系価値評価パートナーシップ(WAVES)」が立ち上がり、生物多様性や生態系サービスの価値を国の会計制度に組み入れ、各国の経済政策や開発政策に反映させることを目指した研究が進められています。本パートナーシップには、我が国からも資金を拠出しています。

パートナーシップ参加国の一つであるコスタリカでは、2013年(平成25年)11月に自然資本の価値評価を義務付ける法案を議会に提出し、各国の注目を浴びています。この法案が成立すれば、政府や民間企業は開発計画の中に、関連する自然資本の経済的な価値を組み入れることが義務付けられます。

自然資本に関する取組が進んでいる英国では、2013年(平成25年)4月に政府が設置した自然資本委員会によるレポートが提出されました。このレポートを受け、英国議会では、政府に対して自然資本を国の会計制度に取り入れるよう求める議論がされています。

WAVESパートナーシップ参加国

先進国	開発途上国
EU	コスタリカ
英国	コロンビア
オーストラリア	フィリピン
オランダ	ベトナム
カナダ	ボツワナ
スペイン	マダガスカル
デンマーク	
ドイツ	
日本	
ノルウェー	
フランス	

資料：WAVES annual reportより環境省作成

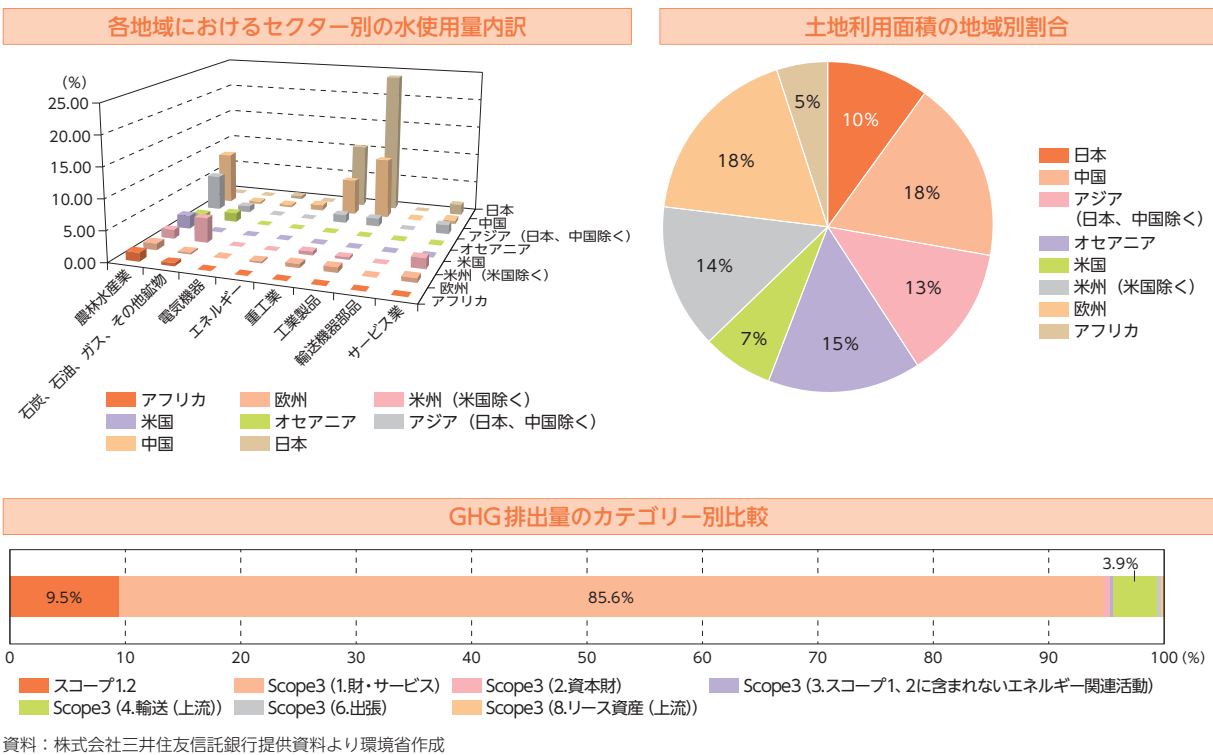
### ウ リオ+20で注目された「自然資本」

2012年(平成24年)6月にブラジルのリオデジャネイロで開催された「国連持続可能な会議(リオ+20)」では、自然資本に関するさまざまなイベントが開催され、各国の首脳や企業経営者が集まり注目を浴びました。世界銀行は自然資本の価値を50の国が国家会計に、50の企業が企業会計に入れることを目標とした「50:50キャンペーン」をリオ+20の場で発表し、50ヶ国以上、80社以上からの支持を得ました。また、UNEP FIは、金融機関が自然資本の考え方を金融商品やサービスの中に取り入れていくという約束を示した「自然資本宣言」を提唱し、多くの金融機関が署名しました。現在では44の金融機関が署名しており、日本からは三井住友信託銀行が唯一署名を行っています。

自然資本宣言に日本の金融機関で唯一署名している三井住友信託銀行は、2013年（平成25年）4月に、企業の環境に対する取組を評価する環境格付の評価プロセスに、自然資本に対する影響や、取組を評価する考え方を組み込んだ「自然資本評価型環境格付融資」を開始しました。同社では自然資本を動物相、植物相、水、土壌、大気の5つの要素に整理し、そのうち水使用量、土地利用面積、温室効果ガス排出量の3項目を自然資本評価の対象としています。

自然資本の評価にはプライスウォーターハウスクーパース株式会社が開発したエッシャー（ESCHER: Efficient Supply Chain Emissions Reporting）というツールを用い、調達した原材料のデータからサプライチェーンを遡って計算し、自然資本への依存度、影響度を、調達品目ごと、地域ごとに算出します。こうして得られる計算結果からは、企業がどの地域のどの資源に依存しているかを把握することができ、これまで分からなかった経営上のリスク情報が得られるようになります。

自然資本評価によるアウトプットのイメージ



エ IPBES

生物多様性及び生態系サービスに関して科学的根拠に基づいた政策展開を推進するため2012年（平成24年）に設置された「生物多様性及び生態系サービスに関する政府間科学政策プラットフォーム（IPBES）」は、2013年（平成25年）12月にトルコのアンタルヤで開催された第2回総会において今後2018年（平成30年）までの5年間にIPBESが実施する18の作業計画を承認しました。その中に「生物多様性と生態系サービスのシナリオ分析とモデリングのための政策立案支援ツールと方法論に関する評価」と「生物多様性と生態系サービスの価値、評価と会計手法に関する政策立案支援ツールと方法論に関する評価」が位置付けられるなど、生物多様性と生態系サービスの評価は国際的にその重要性が増しています。



## (2) 自然資本を取り入れた経営

### ア 自然資本への負荷の“見える化” – PUMAの取組–

ここでは、企業が自らの事業活動が自然資本に及ぼす影響を評価した取組を見ていきたいと思います。スポーツウェアメーカーのPUMAは2011年（平成23年）にサプライチェーン全体を通じて自然資本に及ぼす影響のコストを金額で計算した「環境損益計算書」を公表し、世界中の注目を浴びました。分析の結果、環境負荷の半分以上は原材料の生産によるものであることが分かり、2012年（平成24年）にはより環境に優しい原材料を使用した新製品を発表しました。新製品には自然資本へのコストを商品タグに表示し、従来の製品よりも自然資本に対する負荷が少ないことを示しています。これにより消費者はより環境に優しい商品を選択することができます。

PUMA製品が環境に与える影響（従来製品：左、新製品：右）の表示



資料：プーマジャパン株式会社提供資料より環境省作成



#### コラム

#### PUMA 環境損益計算書

PUMAが2011年（平成23年）に公表した環境損益計算書では、サプライチェーンも含めた事業活動全体が与える環境へのコストを1億4,500万ユーロと試算しました。環境へのコストは、水資源使用、温室効果ガス排出、土地利用、大気汚染、廃棄物の5つを対象に、最上流（第4階層）のサプライヤーまでサプライチェーンを遡って評価しています。評価結果により、PUMA本体の主要な事業活動に当たる事務所、倉庫、ショップ、物流による環境への影響は割合としては僅かで、第1階層のサプライヤー以前のサプライチェーンを通じた影響がほとんどであることが分かりました。特に、第4階層のサプライヤーによる原材料生産（皮、コットン、ゴムなど）の影響が半分以上（57%）を占めることが明らかになりました。事業活動が与える環境への負の影響を自ら開示するPUMAの率先した行動は、今後、他の企業にも同様の行動を促すことにつながるのではないのでしょうか。

PUMA 環境損益計算書

	水資源利用	温室効果ガス	土地利用	大気汚染	廃棄物	総計	
	百万ユーロ	百万ユーロ	百万ユーロ	百万ユーロ	百万ユーロ	百万ユーロ	%総計
	33%	33%	25%	7%	2%	100%	
総計	47	47	37	11	3	145	100%
プーマ事業	<1	7	<1	1	<1	8	6%
第1階層	1	9	<1	1	2	13	9%
第2階層	4	7	<1	2	1	14	10%
第3階層	17	7	<1	3	<1	27	19%
第4階層	25	17	37	4	<1	83	57%
欧州、中東、アフリカ	4	8	1	1	<1	14	10%
アメリカ	2	10	20	3	<1	35	24%
アジア/太平洋	41	29	16	7	3	96	66%
フットウェア	25	28	34	7	2	96	66%
アパレル	18	14	3	3	1	39	27%
アクセサリー	4	5	<1	1	<1	10	7%

資料：プーマジャパン株式会社提供資料より環境省作成

PUMAのサプライチェーンを通じた環境への影響のイメージ



資料：プーマジャパン株式会社提供資料より環境省作成

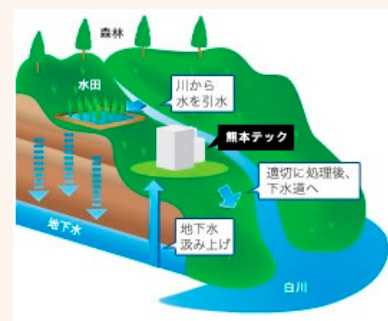
## イ 我が国における取組

世界ではPUMAのような進んだ取組が見られる一方で、国内では定量的な評価がされている例は少ないのが現状です。しかし、必ずしも定量評価をしなくても、自然資本の考え方が経営に取り入れられている場合があります。以下では「水」と「森」という観点から自然資本を適切に管理しながら事業活動を実施している企業の例をご紹介します。

### (ア) 使った水はきちんと返す

ソニー株式会社は自社の環境計画「Road to Zero」のなかで環境活動の重要な視点のひとつとして「生物多様性」を挙げており、その源泉となる自然資本の保全に努めています。例えば、グループ会社であるソニーセミコンダクタ株式会社熊本テクノロジーセンター（熊本テック）では、半導体を生産する過程で大量の地下水を使用します。熊本テックが位置する熊本地域は、阿蘇の火山活動で形成された地質構造と水田により豊富な地下水を有する地域ですが、近年、水田面積の減少及び都市化や産業の発展に伴う宅地等の増加によって、地下水位の低下が心配されています。熊本テックでは、地下水を重要な自然資本と認識し、平成15年から「使った水は、きちんと返そう」をスローガンに地下水を涵養する事業を開始しました。具体的には、周辺農家の協力を得て、作物の作付け前（5月から10月までの時期）か、あるいは収穫後の水田（転作田）に、川から引いた水を張ることで、水を地下に浸透させて戻しており、協力農家に対して湛水日数に応じた協力金を支払っています。この活動により、

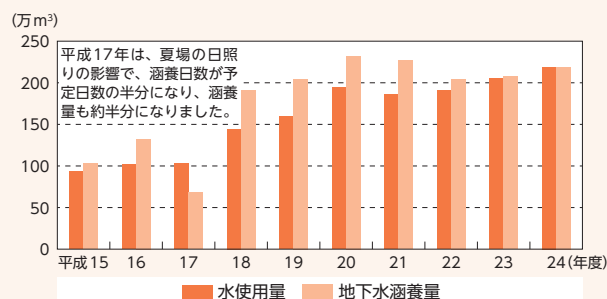
水田を利用した地下水涵養の取組



資料：ソニー株式会社

熊本テックの年間水使用量（上水・地下水含む）と同等の涵養ができています（平成17年度を除く。平成17年度は、夏場の日照りの影響で、涵養日数が予定日数の半分に、涵養量も約半分に became。）。さらに熊本テックでは、環境イベントの一環として、地下水涵養を行う一部の水田で従業員が田植えや稲刈りを行ったり、地下水涵養農地で生産された米を従業員個人が購入する取組を行うことで、地元農家を支えることによる地域貢献と、地下水資源の保全を図る取組を進めています。

熊本テクノロジーセンターの水使用量と地下水涵養量



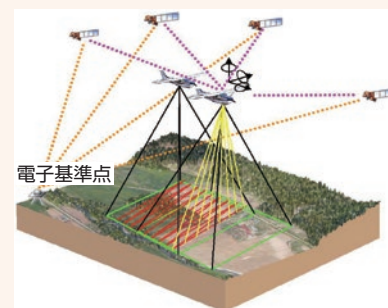
資料：ソニー株式会社

### (イ) 森が生み出す恵みの評価

事業活動による自然資本への影響を評価する取組だけでなく、自らが所有する自然資本の価値を積極的に評価しようという動きも見られます。

住友林業株式会社は日本国内に、約43,000haの社有林を所有しており、木材生産を行いながら、ISO14001やSGEC（一般社団法人緑の循環認証会議）の森林認証、オフセットクレジット（J-VER）の取得も行い、豊かな自然環境と林業の共生を実現しています。しかし、社有林がもつ機能を経済的価値に置き換える場合に、木材生産機能だけ

航空レーザ測量手法イメージ



資料：住友林業

だけでその価値を評価することでは森林がもつさまざまな機能の価値を正しく評価することはできないため、住友林業では、国際連合や世界銀行などの国際的な機関が定める基準、評価手法に則り、GISを利用した同社独自のシステムや最新の画像解析技術を手法に取り入れながら、我が国だけでなく、海外の森林の生



生態系サービスにおける価値評価手法の発展に寄与することを目指し、作業を開始しています。

これまでみてきたように、企業による事業活動は、生物多様性の保全と持続可能な利用に大きく関係しています。政府は2013年（平成25年）1月に、事業者による生物多様性の保全と持続可能な利用に関する取組事例の募集を行い、360の先進的な取組事例が登録されました。この中にはすでに「2020年型企業」の片鱗も表れています。

持続可能な社会の実現に向けた事業者の役割は大きく、少しでも多くの「2020年型企業」を生み出していく必要があります。「50年とか、100年といった先のことではなく、2020年までに企業が変革しなければ、世界経済は危険な状況に陥る」、本節の冒頭で紹介した言葉です。2020年はCOP10で採択された愛知目標の目標年でもあり、生物多様性の損失を止め、自然と共生する社会を実現するため、私たちに残された時間は多くありません。いつか限界のくる生態系、生物多様性を保全し持続的に利用していくため、私達は今まさに、行動を始めるべき時を迎えているのではないのでしょうか。

### 3 自然資本・生態系サービスの定量評価

生物多様性国家戦略2010-2020では、愛知目標の達成に向けて設定した我が国の国別目標として、生物多様性の重要性を認識し自主的な行動に反映する「生物多様性の社会における主流化」を達成することを掲げています。（国別目標A-1）。さらにその中には、より具体的な目標（主要行動目標）として「生物多様性や生態系サービスの価値の可視化に向けた取組の推進」を掲げています。

平成25年度は湿地（湿原及び干潟）が有する生態系サービスの価値について経済評価を実施しました。その結果、日本全国の湿原が有する生態系サービスの価値は年間約8,391億－9,711億円、干潟が有する生態系サービスの価値は年間約6,103億円と試算されました。ただし、試算された価値は湿地が本来有する価値のほんの一部でしかないことに注意が必要です。

また、平成25年度は「生態系サービスの定量的評価に関する調査」も実施しています。この調査では経済的な価値の算出までは行いませんが、「生物多様性総合評価（JBO）」の6つの生態系区分のうち島嶼生態系以外の5つの生態系区分を対象として、複数の生態系サービスにおける評価指標と算出方法をまとめる試みを行っています。

このように日本国内でも、特定の生態系や地域等を対象とした価値評価の研究事例が蓄積されつつあり、今後、地方自治体の計画策定のための基礎資料や、企業の自社有林の価値を把握する手段として活用され、生物多様性の主流化につながる事が期待されます。

湿原の生態系サービスの経済価値試算結果

生態系サービス		経済価値 (/年)	原単位 (/ha/年)
調整サービス	気候調整 (二酸化炭素の吸収)	約31億円	(高層湿原) 約1.4万円 (中間湿原) 約2.2万円 (低層湿原) 約3.1万円
	気候調整 (炭素蓄積)	約986億円－ 約1,418億円	(高層湿原) 約250万円 (中間湿原) 約154万円－ 約177万円 (低層湿原) 約58万円－ 約105万円
	水量調整	約645億円	約59万円
	水質浄化 (窒素の吸収)	約3,779億円	約343万円
生息・生育地サービス	生息・生育環境の提供	約1,800億円	約163万円
文化的サービス	自然景観の保全	約1,044億円	約95万円
	レクリエーションや 環境教育	約106億円－ 約994億円	約9.6万円－ 約90万円

資料：環境省

干潟の生態系サービスの経済価値試算結果

生態系サービス		経済価値 (/年)	原単位 (/ha/年)
供給サービス	食料	約907億円	約185万円
調整サービス	水質浄化	約2,963億円	約603万円
生息・生育地サービス	生息・生育環境の提供	約2,188億円	約445万円
文化的サービス	レクリエーションや 環境教育	約45億円	約9.1万円

資料：環境省