

気候変動対策と経済・社会の関係に関する
国際的な議論の潮流について
環境省委託報告書(概要)

平成28年3月
環境と経済の統合に向けた動向調査検討会
(みずほ情報総研株式会社)

1. 趣旨

環境と経済の関係に関し、国内外の機関、政府等においてどのような議論がなされているのか等につき、経済学的な視点から調査・検討を行うため、「環境と経済の統合に向けた動向調査検討会」を設置し、環境と経済を巡る最新の動向を整理する。

具体的には、国際エネルギー機関(IEA)や欧州委員会(EC)等の機関、政府等やスターンレビューをはじめとした国際的に著名な文献をもとに、気候変動対策を行うことにより得られるメリットや、既存の経済影響評価手法の限界・課題等について、経済的な視点から評価を行い、気候変動対策を環境と経済の統合の観点からどう位置付けているのか整理を行うもの。

2. 委員

※五十音順、敬称略。

有村俊秀	早稲田大学政治経済学術院教授
大沼あゆみ	慶應義塾大学経済学部教授
倉阪秀史	千葉大学法政経学部教授
栗山浩一	京都大学農学研究科教授
堀井亮	大阪大学社会経済研究所教授
馬奈木俊介	九州大学大学院工学研究院主幹教授
諸富徹	京都大学大学院経済学研究科教授
柳川範之	東京大学大学院経済学研究科教授

<協力>

- ・ 国立研究開発法人国立環境研究所（藤田壮 社会環境システム研究センター センター長、
亀山康子 社会環境システム研究センター持続可能社会システム研究室 室長）
- ・ 公益財団法人地球環境戦略研究機関（松尾雄介 グリーン経済領域 副エリア・リーダー）

<事務局>

- ・ みずほ情報総研株式会社

気候変動対策と経済・社会の関係に関する国際的な議論の潮流

気候変動対策を講じることのメリットはデメリットよりも大きい、様々な主体が対策を講じることを阻む要因もあることから、明確で長期的なシグナルを示し、戦略的な気候変動対策を講じることにより、各主体の対策を促していくことが必要。

< 我が国の気候変動対策をめぐる状況 >

主要な気候変動対策に対する主張

主要な気候変動対策と産業界の反応

省エネルギー等の基準の強化
過剰な投資負担生産抑制を強いられる

再生可能エネルギー導入拡大
コストが高い・国民負担が大きい

炭素価格の引上げ
エネルギーコスト高騰・企業の負担が大きい

対策の実施判断において
短期的なコスト増が焦点となりやすい

気候変動対策の実施において、我が国では
短期的なコスト増が焦点となりやすく、便益
(メリット) が十分に議論されていない。

経済影響評価手法の特徴

経済モデルでは、前提条件で結果が変わることを理解した上で評価する等の留意が必要。

< 国際的な議論の潮流 >

気候変動対策実施のメリット・デメリットの整理

企業からみた整理

メリット

- ・エネルギー支出の削減
- ・生産性向上
- ・競争力の強化
- ・企業価値の向上
- ・事業機会の獲得

デメリット

- ・短期的なコスト増
- ・カーボンリーケージ

個人からみた整理

メリット

- ・エネルギー支出の削減
- ・就労機会の拡大
- ・所得格差の是正
- ・健康被害改善
- ・幸福度の維持

デメリット

- ・エネルギー価格高騰
- ・効用低下
- ・短期的なコスト増

社会全体からみた整理

メリット

- ・気候変動被害(リスク)の回避
- ・経済活性化
- ・エネルギーセキュリティの強化
- ・地域の豊かさの向上
- ・社会福祉の向上

デメリット

- ・短期的なコスト増
- ・資源・景観への悪影響
- ・消費税収の縮小

気候変動被害の回避によるメリットが大きく、
トータルで見れば、メリットがデメリットを上回る

P3~8

メリットが上回っても対策が実施されない要因

- ・メリットがデメリットを上回っても、企業・消費者が経済合理的な行動(効用最大化や利潤最大化)を取らない場合がある。

P9

経済影響評価に対する新たなアプローチ

- ・既存の評価手法の特徴・課題の認識
- ・自然資本(ストック)に着目した新たな評価指標の採用

P10

戦略的な気候変動 対策の提案

- ①炭素価格付け
- ②気候変動リスクの開示
- ③低炭素技術のイノベーション
- ④自然資本の維持・拡大
- ⑤経済・社会政策と気候変動政策の融合

P11~15

国際的な議論では、企業の経営判断において、気候変動対策がもたらす多様な経済・社会的メリットを考慮していくべきとの認識が広まりつつある。

生産活動の高付加価値化に係るメリット

エネルギー支出の削減

省エネルギーなどの気候変動対策は、企業のエネルギー支出を削減する。

生産性の向上

対策導入に伴う生産プロセスの更新を通じて、メンテナンス費、原材料費などを削減し、生産性を向上させる。また、品質向上にもつながる。さらに、労働環境が改善され、労働生産性が向上するケースや、労災減少の結果、医療関連支出が減少するケースもある。

競争力の強化

省エネによって節約された資金を、付加価値の大きい用途に活用することができる。また、対策導入の結果、エネルギー価格高騰リスクなどにもつながる。このほか、適切に設計された環境規制によってイノベーションが促されたという事例も報告されている（ポーター仮説）。

ポーター仮説とは

1990年代前半、ハーバード・ビジネス・スクール教授のマイケル・ポーター氏らが、「適切に設計された規制は、生産性を向上させ、イノベーションを促進する」とする論文を発表。その後「弱いポーター仮説」（適切に設計された環境規制は何らかのイノベーションを促進する）、「強いポーター仮説」（イノベーションの結果、企業の競争力が拡大する）、「狭いポーター仮説」（柔軟な規制は、規範的なものに比べて、イノベーションの促進効果が高い）の3つに分類される。「弱いポーター仮説」に関しては、仮説を支持する研究成果が複数ある。「強いポーター仮説」に関しては、短期的に負の関係であるとする研究結果と、長期的に正の関係とする研究結果の両者が存在している。

主要な報告書等における関連する言及例

「Capturing the Multiple Benefits of Energy Efficiency」(IEA)

スウェーデンの鉄鋼メーカーSSAB社は、5.3万ドルの投資を行うことで、エネルギー支出が年1.8万ドル減少した。さらにメンテナンス費等の削減効果として年3万ドルのメリットが得られた。このような効果も加味すると、便益は合計年4.8万ドルとなり、投資回収年数が2年未満へと短縮される。

（「エネルギー支出の削減」「生産性の向上」に関連）

「Seizing the Global Opportunity」(The Global Commission on the Economy and Climate)

企業の排出削減の取組みは、通常、エネルギー効率の改善や、低炭素型の技術、工程、経営方法の導入によって行われる。これによって、エネルギー、資源、燃料代の大幅な節約となり、また生産性の向上や、イノベーション促進につながる。

（「エネルギー支出の削減」「生産性の向上」に関連）

「Mitigation of Climate Change. Contribution of WGIII to the AR5 of the IPCC」(IPCC)

産業界における緩和対策のコベネフィットには、コスト削減を通じた競争力の強化、新たな事業機会、適切な環境法令遵守、大気環境と水質改善を通じた健康上の便益、労働環境の改善、廃棄物の減少などがある。コベネフィットの考慮により、産業界における緩和策導入の機運が高まるだろう。

（「競争力の強化」に関連）

国際的な議論では、企業の経営判断において、気候変動対策がもたらす多様な経済・社会的メリットを考慮していくべきとの認識が広まりつつある。

企業価値の向上と事業機会の獲得に係るメリット

企業価値の向上

株式投資において、環境、社会、ガバナンス（ESG）といった非財務指標に配慮するESG投資の考えが広まっており、一要素である環境への取り組みが長期的な企業価値向上に結びつくと期待できる。実際に、このような見解を支持する学術研究が多数存在する。

化石燃料資産の「座礁資産」化に代表されるように、気候変動政策導入によって企業価値が損なわれるリスクがある。また自然資本の減少といった気候変動影響が、原材料多様化リスクなどにつながる懸念がある。このため、企業自ら積極的に対策を行うことが、それらのリスクの回避につながる。

事業機会の獲得

社会経済全体が、低炭素化・脱炭素化に向けて動き出し、今後低炭素製品・サービス市場は、世界的に拡大していくとみられる。このような中、低炭素関連市場の開拓にいち早く取り組むことで、事業機会の獲得につながる。

主要な報告書等における関連する言及例

「Demystifying Responsible Investment Performance」(UNEP FI)
ESG要素と投資パフォーマンスの関係には諸説あるが、複数の研究論文のレビューを行った結果、ESGが投資パフォーマンスに正の影響を与える、もしくは影響は中立的とする研究結果が多数あった。

企業のESGへの対応能力は、持続的成長や収益性と強い相関があり、ESGを適切に考慮することでリスクの小さい良い経営につながる。

（「企業価値の向上」に関連）

「Seizing the Global Opportunity」(The Global Commission on the Economy and Climate)

気候変動を事業戦略や投資戦略に組み込む企業が増加している。気候変動対策は非常に大きな事業機会である。低炭素・環境分野の製品・サービス市場は、世界全体で5.5兆ドルと推計され（2011～2012年）、毎年3%を超える割合で成長している。

以前は、排出削減の取り組みは、現行及び将来の政策からの要請や、企業の社会的責任に基づくものがほとんどであった。しかし今では、純粋な投資対効果の観点から取り組む事例が増加している。

（「事業機会の獲得」に関連）

座礁資産、ダイベストメントとは

座礁資産（stranded asset）とは、社会情勢の変化や政策の転換等により投資額を回収できる見通しが立たなくなってしまった資産のことであり、気候変動分野では主に石炭等の化石燃料及び火力発電所などの関連設備に当たる。IEAによれば、温室効果ガス的大幅削減目標（2度目標）を達成するためには、CO2の回収・貯蔵技術（CCS）が広く普及されない場合、今後世界中に存在する化石燃料の3分の1しか燃焼できず、残りは座礁資産となる。2015年のCOP21の前後から、年金基金など様々な機関が、化石燃料資産を有する企業から投資を撤退し始めており、このような動きをダイベストメントと呼ぶ。

国際的な議論では、気候変動対策のメリットとして、個人から見た経済・社会的な課題の解決にも資する副次的効果があるとの認識が広まりつつある。

所得の拡大に係るメリット

エネルギー支出の削減

省エネ行動の実践、高効率機器・再エネ設備の導入等の気候変動対策は、エネルギー消費量の削減に伴うエネルギー支出の削減につながり、家計の可処分所得の拡大につながる。

就労機会の拡大

企業や政府の気候変動対策の実施が、再エネ等の低炭素産業の拡大につながり、個人にとっての就労機会の拡大につながる。

所得格差の是正

エネルギー効率の改善による「Fuel poverty（暖房費を確保することが難しい貧困層）」の削減や、環境税の税収の低所得者への再分配による貧困削減がもたらされる。

所得以外の効用の拡大に係るメリット

健康被害改善

気候変動対策の実施が、大気汚染の削減や気温上昇の回避等による人々の健康被害のリスク削減（循環器系・呼吸器系の疾患、媒介生物による疾病等）につながる。また、省エネ住宅の普及により、室内環境が改善され、健康維持につながる。

幸福度の維持

気候変動対策の実施は自然環境の保全に繋がり、自然に親しむ機会の維持・回復により、人々の幸福度の低下を防ぐ。

主要な報告書等における関連する言及例

「Capturing the Multiple Benefits of Energy Efficiency」(IEA)

エネルギー効率が改善されれば、全ての収入レベルにおいて光熱費の削減につながり、個人・家計・企業の可処分所得の拡大につながる。

（「エネルギー支出の削減」に関連）

「Renewable energy benefits: Measuring the economics」(IRENA)

2014年に再エネ産業によって生み出された新たな雇用は770万人に上り、2013年から18%拡大した。

（「就労機会の拡大」に関連）

「Better Growth, Better Climate」(The Global Commission on the Economy and Climate)

低炭素経済は貧困削減に寄与し、気候変動に対応する農業の展開、生態系サービスへの支払い、送電網外の再エネ供給等により、人々の生活水準を向上させる。

（「所得格差の是正」に関連）

「Health and climate change: policy responses to protect」(Lancet Commission on Health and Climate Change)

気候変動の健康への影響は、大気汚染等に起因する循環器系・呼吸器系の疾患、気温の上昇・海面上昇による媒介生物の増加による疾病が挙げられ、気候変動対策の実施によりこれらを回避することが、世界的に大きな便益となる。加えて、家屋のエネルギー効率の向上は、健康維持につながる。

（「健康被害改善」に関連）

「Well-being and the environment」(EEA)

大気汚染、海洋酸性化、生物多様性の損失および気候変動は、すべて人々の幸福度に深刻な影響をおよぼす問題である。

（「幸福度の維持」に関連）

国際的な議論では、社会全体からみた気候変動対策の経済・社会的メリットが適切に評価されている。

貨幣価値換算が可能なメリット

気候変動被害(リスク)の回避

気候変動対策を実施しない場合、降雨量の変化や雪氷の融解による水資源への影響、生物の生息域や移動パターンの変化、沿岸や低平地の浸水、作物収穫量の減少、健康被害の拡大、熱ストレスによる死亡率の増加、熱波、干ばつ、洪水等の極端現象の増加による所得への影響、国家安全保障の脆弱化等の様々な被害(リスク)があり、それらの被害により多大な経済損失を被ることになる。早期の対策実施により、それらを回避することが可能となる。

経済活性化

気候変動の影響回避による資本蓄積や産業構造全体の変革等により、長期的な経済成長に寄与する。加えて政府が省エネ政策を推進することにより、低炭素製品の市場における優位性の向上、再エネ産業等の拡大につながり、経済活性化に寄与する。また、炭素税等の導入により、CO2排出削減と、税収の活用による経済活性化効果の両立が可能となる(“double dividend”(二重の配当)と呼ばれる)。

主要な報告書等における関連する言及例

「The Stern Review: The Economics of Climate Change」(Stern)

BAUシナリオの下での気候変動による影響(洪水、水資源の減少、食料生産の減少、栄養失調、熱ストレス等)に係る総コストは、世界の1人当たり消費額を少なくとも5%減少させる。さらに、「非市場的」な影響等を加味した場合、約20%減少させる。

(「気候変動被害(リスク)の回避」に関連)

「Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Contribution of WGII to the AR5 of the IPCC」(IPCC)

2℃以内の追加的な気温上昇に対する世界の年間経済損失についての不完全な推計値は、GDPの0.2%から2.0%の間にある。

(「気候変動被害(リスク)の回避」に関連)

「Renewable energy benefits: Measuring the economics」(IRENA)

2030年に2010年比で世界の最終エネルギー消費量における再エネ導入量を2倍に増加させた場合、世界のGDPは参照ケースと比較して0.6～1.1%拡大する。

(「経済活性化」に関連)

「How much carbon pricing is in countries' own interest?」(IMF)

炭素税による税収が、他の労働や資本に対する課税の引き下げ(もしくは経済効率性の引き上げにつながる目的)に使われるとき、経済的に大きな便益がもたらされる。これは、“double dividend(二重の配当)”と呼ばれる。労働・所得に対する課税を引き下げるとは市場の歪みを是正するためである。

(「経済活性化」に関連)

二重の配当とは

二重の配当とは、炭素税等の新規導入や税率の引き上げが、排出削減等の環境効果に加え、政府が増収分を税収中立的に活用し、経済に歪みをもたらす税(法人税、所得税等)の減税に活用することが可能となり、経済活性化にもつながることを指す。

スウェーデンやフィンランド等の北欧諸国では、1990年代初頭から炭素税が導入され、税率が段階的に引き上げられるとともに、法人税率は段階的に引き下げられてきており、環境と経済のデカップリング(温室効果ガス排出削減とGDP成長の両立)が実現されてきた。また、ドイツでは2000年前後に燃料価格の引き上げを実施し、同時に法人減税及び企業の社会保障費の削減を実施することで、雇用の創出を実現した。

国際的な議論では、社会全体からみた気候変動対策の経済・社会的メリットのうち、比較的貨幣価値換算が難しいものであっても、それらが適切に評価されている。

貨幣価値換算が難しいメリット

エネルギーセキュリティの強化

気候変動対策の実施による化石燃料の輸入の削減は、貨幣価値換算が可能なメリットとして言及したエネルギー支出の削減につながるのみならず、エネルギー自給率の向上やエネルギー供給システムの改善にも寄与し、社会全体のエネルギーセキュリティの強化につながるまた、地域における再エネの普及により、電力供給源の分散につながり、地域のエネルギーセキュリティの強化につながる。

地域の豊かさの向上

気候変動対策の実施に伴う交通システムの改善、都市のコンパクト化等が進むことにより、渋滞削減・移動距離の短縮等につながり、地域経済の活性化に寄与する。また、これらは同時に、大気質の改善、交通事故の削減を通じて居住者の生活の質の向上につながり、総じて、所得水準では測れない地域の「豊かさ」の向上につながる。また、再エネ産業の拡大により、地域において、新たな雇用が生まれ、地域活性化にもつながる。

社会福祉の向上

再エネ産業の普及等の気候変動対策の実施により、雇用の創出や健康被害の改善、貧困削減、生活の質の向上につながり、人々の福祉(welfare)が向上する。

主要な報告書等における関連する言及例

「Better Growth, Better Climate」(The Global Commission on the Economy and Climate)

再エネを国内で活用することができれば、エネルギーセキュリティの強化に繋がり、貿易赤字の削減につながる。特に石炭は、長い間多くの国の発電においてデフォルトの選択肢であったが、今後はシェールガスや再エネよりも高額になると見込まれており、将来の石炭のエネルギーセキュリティにおける優位性は以前より低下している。例えばインドでは近年の石炭に対する新規需要の50%以上を輸入によって賄っているという現状がある。

（「エネルギーセキュリティの強化」に関連）

気候変動対策の実施は、GDP成長のような経済成長だけでなく、人々の幸福度を広く改善する多様な便益をもたらす。都市開発計画に対する著者の分析では、例えば都市交通において、スプロールがコントロールされ、効率的な公共交通システムが敷かれている都市においては、経済的パフォーマンスの活性化（交通渋滞の削減、移動距離の縮小、燃料コストの削減による）およびGHG排出量の削減が両立していることが示された。しかし、これらの都市は同時に、大気質改善、交通事故の削減、居住者の生活の質の向上を達成していた可能性が高い。

（「地域の豊かさの向上」に関連）

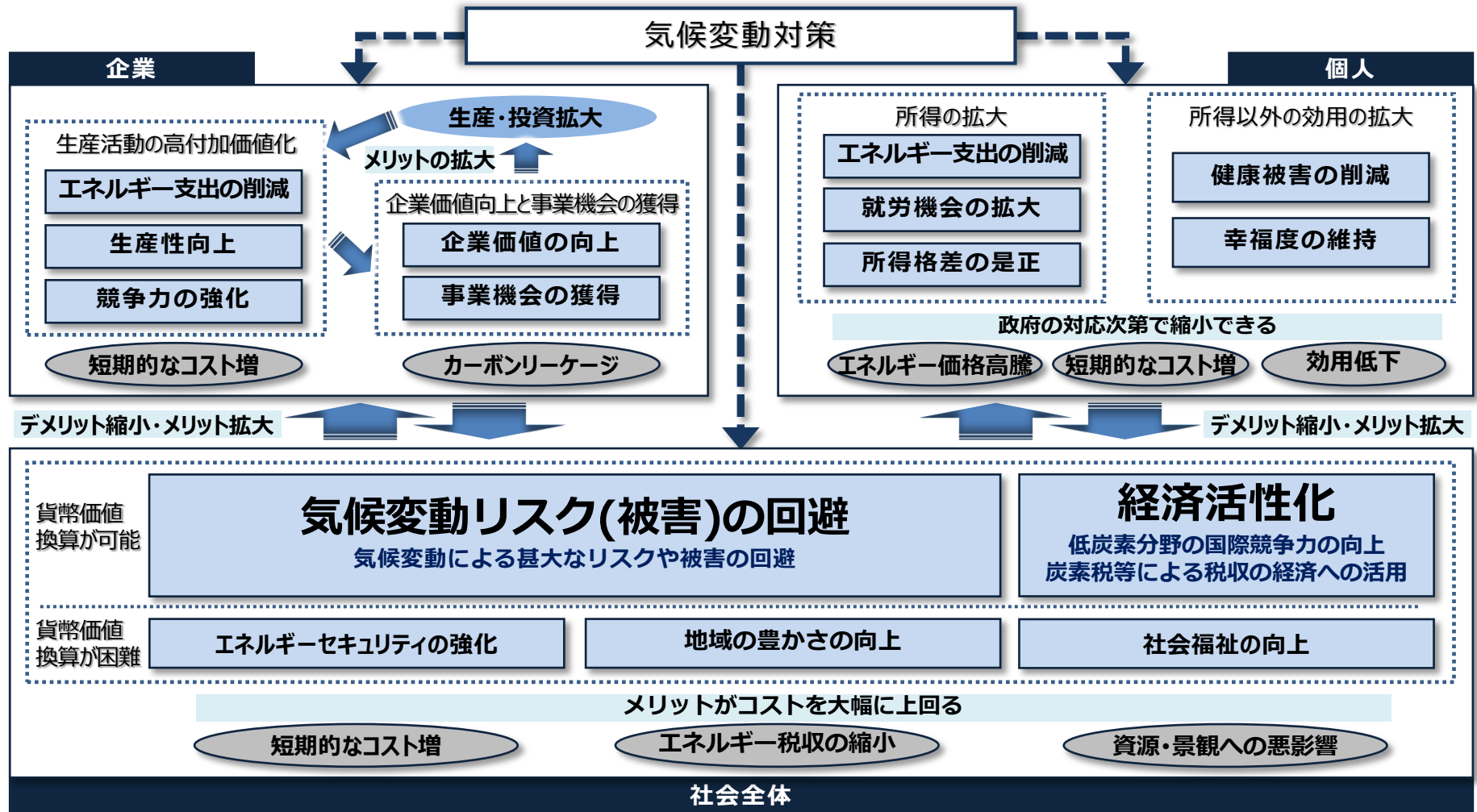
「Renewable energy benefits: Measuring the economics」(IRENA)

2030年に再エネ普及率が2010年と比較して2倍の36%に達する場合、世界の福祉は参照ケースと比較して、2.7%～3.7%改善する。再エネの普及による便益は、人々の福祉を非常に多様な形で改善し、将来にかけ、長期的な成長と正の社会経済的影響をもたらす。福祉の改善に最も大きく寄与する要素はGHG排出量の削減であり、続いて健康と教育の改善である。

（「社会福祉の向上」に関連）

気候変動対策実施のメリット・デメリットの総合比較

対策を講じなかった場合に生ずる気候変動被害の大きさが、個人・企業・社会全体のデメリットに比べて極めて大きく、総合すれば、「気候変動対策のメリットはデメリットを上回る」という結論になるものと考えられる。



(備考) 気候変動対策のメリット 気候変動対策のデメリット → 気候変動対策の直接の影響 ⇨ 気候変動対策の波及効果

メリットがデメリットを上回っていたとしても、対策実施を阻む要因等の存在により、企業や消費者は時として経済合理的な行動を取らない場合がある。

メリットが上回っても対策が実施されない要因

企業や消費者は、時として経済学的に合理的な行動（効用最大化や利潤最大化）を取らない場合がある。以下では、対策実施を阻む要因と、対策実施が合理的でなくなる要因の二つに分けて整理する。

対策実施そのものを妨げる要因

□ 不完全情報 (imperfect information)

対策に関する情報や知識を十分持たない状況下で意思決定を行うとき、経済合理的な行動ができない場合がある。

□ 認識能力の限界 (bounded rationality)

時間的制約や情報処理能力等の限界により、限られた選択肢の中で、満足できる技術を選択してしまう場合がある。

□ 資金調達力

対策実施に高い初期費用が必要となると、費用対効果に優れた対策であると認識していたとしても実施できない場合がある。

対策実施が合理的でなくなる要因

□ 利害の不一致 (split incentive)

対策を実施する主体と対策実施によるメリットを享受する主体が異なるとき、実施側の主体は実施しない方が合理的な場合がある。

□ 隠れた費用

対策実施に要する探索収集等に伴う取引費用、対策実施による製品・サービスの質の低下等による機会費用など、定量化が困難な費用を考慮した結果、対策実施を見送る方が合理的な場合がある。

□ 投資の不確実性

将来の技術動向や景気状況に関する不確実性を考慮することで、短期的に収益を獲得しやすい対策に関心が高くなり、長期的なメリットをもたらす対策実施を見送られる場合がある。

主要な報告書等における関連する言及例

「Barriers to industrial energy efficiency: A literature review」(UNIDO)

省エネ機会に関する情報の不足は、費用対効果の優れた機会の見逃しに繋がる可能性がある。時として、情報の不足はエネルギー効率的な製品を市場から追い出すことに繋がる可能性がある。（「**不完全情報**」に関連）

時間や情報処理能力の制約により、消費者は合理的な意思決定を行うことができない。その結果、良い情報や適切なインセンティブが与えられたとしても、省エネ機会が見逃される場合がある。（「**認識能力の限界**」に関連）

自己資金を通じた資本金が不十分であり、借入による追加的な資金調達が困難な場合、省エネ投資の実施が妨げられる可能性がある。（「**資金調達力**」に関連）

対策実施者が省エネ投資による便益を享受できない場合、省エネ機会は見送られる可能性がある。（「**利害の不一致**」に関連）

経済性分析では、エネルギー効率的な技術に関する効用の低下（機会費用）や追加的なコスト（取引費用）を正しく反映できず、結果として、エネルギー効率を過大評価する可能性がある。（「**隠れた費用**」に関連）

「Resource-efficient green economy and EU policies」(EEA)

欧州中小企業の経営者を対象に、気候変動対策実施の障壁に係る調査した結果、約6割が対策実施に係る初期費用の調達について回答した。また、次に回答が多かった障壁は、投資回収期間中の市場の不確実性への懸念であった。

（「**資金調達力**」「**投資の不確実性**」に関連）

「Capturing the Multiple Benefits of Energy Efficiency」(IEA)

便益が生じる期間は様々であり、長期的な便益を得るためには、より長い期間が必要とされる可能性がある。一方で、対策実施者は費用削減への貢献や投資リターン velocity など、便益が表れやすい対策に関心が高い。（「**投資の不確実性**」に関連）

気候変動の影響は長期的または市場外部にまで及ぶため、適用範囲の特定や算定が困難であり、また経済モデルの前提・ロジック次第でも評価結果が大きく変動するものであるが、国際的な議論では、これらの前提も踏まえて適切な判断が行われようとしている。

経済影響評価に対する新たなアプローチ

既存の評価手法の特徴・課題の認識

既存の経済モデルによる影響評価に係る課題や特徴を整理した上で、不確実性への対応を実施していく方向性の共有が図られている。

□ 壊滅的被害リスクの評価

気候変動の影響は長期的であり市場外部にも及ぶため、被害額の算定に大きな不確実性を伴う。様々な可能性を平均化することにより、気候変動対策をとらない場合のリスクが過小に見積られる場合がある。

□ 割引率による結果の違い

対策実施の正当性を判断する際、将来世代が享受する便益を一定の割引率（将来価値を現在価値に換算するために用いる率のこと）を用いて割引いた上で、現世代が負担する費用と比較しているが、この水準如何で将来世代の費用が大きくも小さくも評価され得る。

□ その他のモデルの前提条件やロジックによる影響

仮に前提条件が同じでも、完全雇用を前提としたモデルではなく、不完全雇用を前提としたモデル（例えばE3MG）を用いて評価すると、経済にプラスの影響がもたらされるロジックの表現が可能になる。

自然資本（ストック）に着目した新たな評価指標の採用

国の豊かさを従来のGDPなど短期の経済指標によって測る視点から、様々な恵みをもたらす自然資本（ストック）の質や量によって測る視点にシフトしつつある。これらの観点は、国連における指標開発（「包括的富」指標）や生態系サービスを定量化する国際プロジェクト（TEEB）においても実施されている。

主要な報告書等における関連する言及例

「The Stern Review: The Economics of Climate Change」(Stern)

モデル分析が示す様々な可能性を平均化することにより、気候変動対策をとらない場合の壊滅的な被害などが過小評価される。

温暖化がもたらす損失の現在価値を計算する際は世代間の衡平性の観点から、非常に低い割引率を設定すべき。

「Decarbonizing the Global Economy with Induced Technological Change: Scenarios to 2100 using E3MG」(University of Cambridge)

不完全雇用を前提とした経済モデルでは、これまで活用されなかった労働資源や遊休設備が有効活用されより多くの生産・投資を促し、経済全体にプラスの影響がもたらされる。

（「既存の評価手法の特徴・課題の認識」に関連）

「Inclusive Wealth Report 2014」(UNU-IHDP and UNEP)

人々の長期的な幸福の判断においては、特に持続可能性の視点を重視することが必要である。自然資本を含む国の資産全体を「包括的富」として定量的に評価し、それを柱に据えて、各国の持続可能性の長期的なトレンドを評価。

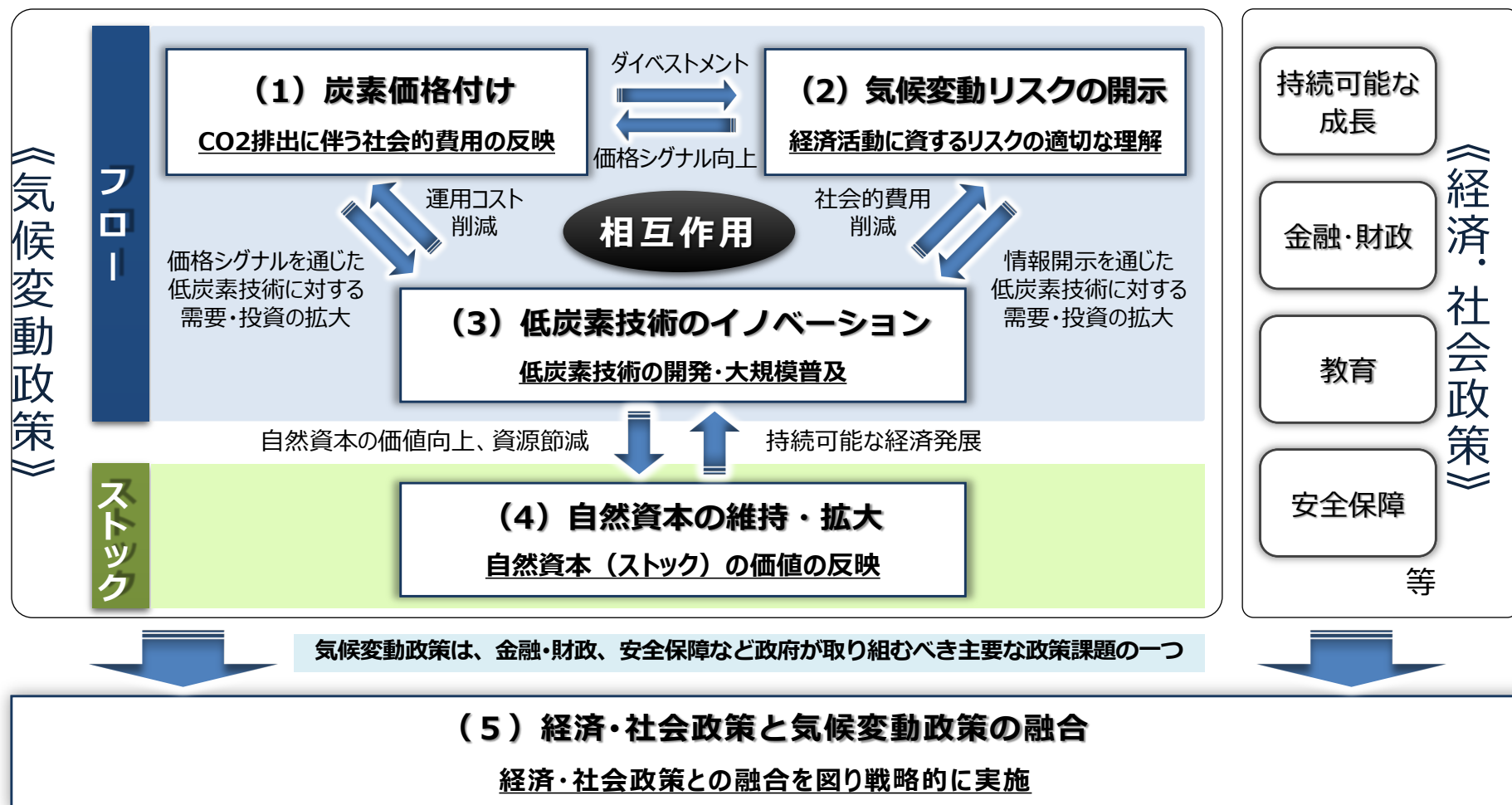
「The Economics of Ecosystems and Biodiversity: Mainstreaming the Economics of Nature: Synthesis Report」(TEEB)

自然の恩恵（生態系サービス）を経済的に評価・可視化し、全ての人々が自然の価値を認識し、自らの意思決定に十分に反映させ主流化することが重要であるとし、こうした社会実現に向けた国際的取組み。

（「自然資本（ストック）に着目した新たな評価指標の採用」に関連）

戦略的な気候変動対策と経済社会システムとの関係

国際的な議論では、経済・社会政策との融合を図りながら、「炭素価格付け」「気候変動リスクの開示」「低炭素技術のイノベーション」「自然資本の維持・拡大」などの対策を長期的な政策の方向性を示すなど、明確なシグナルを与えながら実施することを提案している。



(備考) 気候変動対策 ➡ 対策の関係性

国際的な議論では、気候変動対策のメリットがコストを大きく上回るとの共通理解に基づき、経済・社会戦略の一環としての気候変動対策の導入が提案されている。

<戦略的な気候変動対策>

1. 炭素価格付け

多くの国際機関の報告書において、炭素価格付け（carbon pricing）の導入が推奨されている。炭素価格付けとは、経済活動で排出されるCO₂の社会的費用をエネルギー価格に適正に反映し、企業の投資判断や消費者の消費行動に価格シグナルを与え、エネルギー消費量の削減を促す施策である。より限界削減費用（CO₂排出量を追加的に1トン削減するための費用）が低い企業において削減が進むため、社会全体で見るとコスト効率的に排出削減を実現できる上、企業に自社の限界削減費用を低減させる努力（技術開発等）を促す手法とされている。

炭素価格付けは、このように、価格シグナルを通じた環境負荷の削減をもたらすが、それだけでなく、CO₂への課税は政府に新たな歳入をもたらす、税収の活用による「二重の配当」により、経済効率の改善につながるなどの指摘もある（P6参照）。

2. 気候変動リスクの開示

気候変動リスクの開示は、様々なステークホルダーの気候変動に対する適切な理解の醸成を促す。特に投資家の理解は、低炭素技術を有する企業への投資拡大につながり、低炭素市場の拡大や低炭素技術のイノベーションをもたらす。

国際機関や各国政府レベルでは、国連によるESG投資の促進を目的とした責任投資原則（PRI）の提唱や金融安定理事会による金融システムに対する気候変動リスクの開示促進を目的としたタスクフォースの設置など、開示に向けた基盤整備が進んでいる。

こうした状況を受けて、投資家レベルでは、投資先との対話を通じた開示の要請、さらには投資の撤退など、資産の再配分を検討する動きがある。企業レベルでも、投資家による開示の要請や統合報告書を通じた自主的な開示に応じ始めている。

具体的な対策を推奨している文献（例）

炭素価格付け

「State and Trends of Carbon Pricing」(World Bank)

政府にとっては、炭素価格付けは排出緩和を行う手法であると同時に歳入源である。ビジネスにとっては、企業内部の炭素価格(internal carbon pricing)を導入すれば、炭素価格の経営への影響を把握し、コスト削減や収入増の可能性を検証できる。投資家にとっては、炭素価格は投資判断に係る長期の気候変動政策の潜在的な影響の分析に使われ、より低炭素な活動への投資ヘシフトすることにつながる。

「Better Growth, Better Climate」(The Global Commission on the Economy and Climate)

政府は戦略的な財政改革の一部として、強固で予測可能かつ徐々に価格が上昇する形での炭素価格の導入を行うべきである。特に税収を低所得者への影響軽減や経済にゆがみをもたらす税（distortionary taxes）の減税に優先的に活用すべきである。主要な企業は、「影の」炭素価格を投資判断に適用し、上手くデザインされた安定的な炭素価格付けのレジームを構築し、政府を支援すべきである。

気候変動リスクの開示

「Better Growth, Better Climate」(The Global Commission on the Economy and Climate)

あらゆる政府、企業、投資家等は、経済モデルやビジネスモデル、政策評価やプロジェクト評価手法等の主要な意思決定ツールや戦略に、気候変動リスクを組み込むべきである。

「Financial Institutions Taking Action on Climate Change」(World Bank and UNEP)

一部の機関投資家には、低炭素かつエネルギー効率的な資産への投資配分を増やす動きがあり、低炭素投資における主導的な役割を担っている。

「Aligning Policies for a Low-Carbon Economy」(OECD/IEA/NEA/ITF)

低炭素技術への投資における課題として、長期的な投資に向けた金融市場拡大と低炭素技術への投資のシフトが挙げられる。政府は、長期的なインフラ投資への規制・法律・ガバナンス上の障壁を良く理解し、低炭素市場を直ちに整備する必要がある。また、企業における気候変動リスクの開示は、低炭素技術への投資を促進する。

3. 低炭素技術のイノベーション

温室効果ガスの大幅削減には、イノベーションを通じて低炭素技術の開発を推し進め、さらに大規模に普及させる必要がある。これには、企業や投資家の低炭素投資に対する政策シグナル（特に炭素価格の長期的な見通し）が重要である。また、炭素価格付けによって低炭素技術の導入が促される。様々なイノベーション政策のうち、一般に、技術開発の初期段階のものには、資金提供などの「供給プッシュ」型、普及段階のものには、規制等の設置や炭素価格付けなどの「需要プル」型の措置が有効である。低炭素社会への移行に向けては、既存技術から大きく飛躍する「急進的イノベーション」の存在が重要であり、このため、ベンチャー企業の新規参入や新しいビジネスモデルを促す制度設計が必要とされる。さらに、低炭素技術のイノベーションは環境保全と経済発展の両立にも寄与する。

4. 自然資本の維持・拡大

生態系サービス（フロー）を生み出す自然資本（ストック）の価値を適正に評価し、社会に反映し、将来にかけてその価値を提供し続けることが持続可能な経済の発展において不可欠との認識の高まりを受け、従来のGDPに代わる新たな指標開発や評価方法の構築に向けた取組が進められている。加えて、自然資本の価値を実際の経済の仕組みに反映させようと、国連における環境と経済の関係を捉えた統計的枠組（SEEA-CF）の採択や自然資本勘定の確立に向けた取組（価値評価の義務付け等）、生態系サービスに対する支払い（PES）が国レベルで実施されている。産業界においても、自然資本の利用を評価・開示する仕組みの創出の検討など、持続可能な事業経営への転換が検討され始めている。

5. 経済・社会政策と気候変動対策の融合

気候変動は世界が直面する大きな脅威であり、金融・財政・安全保障など政府が取り組むべき主要な課題の一つとして捉えるとともに、これらの課題が相互に関連していることを認識したうえで、経済・社会政策との融合を図りながら、気候変動政策を推進していくことが必要と考えられている。実際に、国連の合意や欧州レベルの開発方針、国レベルの成長戦略や財政全体の改革に、気候変動対策の観点を盛り込む事例が増えている。

具体的な対策を推奨している文献（例）

低炭素技術のイノベーション

「Aligning Policies for a Low-Carbon Economy」 (OECD/IEA/NEA/ITF)

イノベーション促進策には、基礎研究における政府投資、企業による応用研究開発と実証の促進、調達、知的財産の保護、官民連携の支援などがある。低炭素イノベーションの展開に必要な「需要プル」を作り出すためには、GHG削減という強力な政策シグナルが不可欠である。

「Better Growth, Better Climate」(The Global Commission on the Economy and Climate)

低炭素イノベーションの促進策は、「①R&Dへの支援」、「②新技術に対する需要の創出」、「③強固かつ公正な競争の確保」の3つに分類される。①では、主要国は2020年代半ばまでに、エネルギー関連の政府R&D投資を最低3倍にすべきである、②では、炭素価格などの価格メカニズム、エネルギー効率基準などの規制的手法、政府調達によって、新技術に対する「需要プル」を作り出すべきである、③では、独占禁止制度と知的財産制度によって、イノベーションの価値を保護するとともに、イノベーションを普及させるべきである、と主張している。

「Towards Green Growth? Tracking Progress」(OECD)

グリーン成長は、持続可能な成長を支え、新たな経済的機会をもたらす投資とイノベーションの触媒役を果たさなければならない。グリーン成長戦略では、自然資本の価値や成長におけるその役割を考慮し、資源や環境サービスを長期的に提供し続けるよう、環境税などの価格メカニズムや自然資源の節減につながるイノベーション政策を通じて、経済成長を促す。経済の進歩の目安としてGDPのみに注目すると、総じて富や健康、幸福に対する自然資産の寄与を見逃すことになる。

OECDでは、各国のグリーン成長の進捗を、「①環境資産及び自然資源利用の生産性（生産性や効率性がどの程度高いか）」、「②自然資産ベース（自然資源がどの程度残されているか）」、「③生活の質の環境的側面（社会・経済活動が人々の健康や環境に悪影響を及ぼしていないか）」、「④政策対応と経済的機会（グリーン成長を支える政策が効果的に実施されているか）」の4分野26指標によって測定している。

経済・社会政策と気候変動対策の融合

「Aligning Policies for a Low-carbon Economy」 (OECD/IEA/NEA/ITF)

気候変動は、政策決定者が直面する多様な分野の構造変化（健全な経済成長の再現、投資確保と金融リスクへの構造的対応の両立、生産性低下への対応、格差の是正、国際的な経済成長の中での持続可能な環境の維持）の一部である。これらの課題は異なる政策ポートフォリオに属しているが、相互に関連している。国際的な協力は途上国が短期的なトレードオフを乗り越え低炭素経済へ移行するために必要である。

(参考) 欧米諸国における戦略的な気候変動対策実施の事例

戦略的な対策の方向性に関わる欧米諸国での対策導入事例

1. 炭素価格付け

- ・**米国9州**：米国東部の9つの州から成る地域温室効果ガスイニシアティブ（Regional Greenhouse Gas Initiative：RGGI）は、2009年から発電部門を対象に排出量取引制度を実施。2009年～2013年の期間に、9.2%のGDP成長（他州平均8.8%）と18%のCO2排出削減（他州平均4%）を実現し、同期間に合計13億米ドルの経済的便益がもたらされたとされている。
- ・**ドイツ**：1999年から2003年にかけて、段階的に石油製品に対する税率の引き上げを実施し、その後2006年にも石炭・電気に対する新たな課税を開始。CO2削減効果のみならず、エネルギー課税の増収分の9割程度を年金制度に還元することで、雇用増を達成。
- ・**スウェーデン**：1991年に炭素税を導入。税収を法人税の大幅な引下げに活用することで、CO2排出削減と経済成長のデカップリングに成功。炭素税率は現在世界で最も高い（約120米ドル/tCO2）。
- ・**ブリティッシュ・コロンビア州（カナダ）**：2008年にCO2排出1トン当たり10カナダドルの炭素税を導入し、導入後5年間で税率を30カナダドルに引き上げた。税収相当分を所得税や法人税減税に活用し、導入後3年間でGHG排出量の約10%削減と他州を上回るGDP成長率の達成（デカップリング）に成功。
- ・**欧州石油・ガス6社**：2015年1月、石油大手6社（BGグループ、BP、エニ、シェル、スタトイル、トタル）は、各国政府、UNFCCC及びメディアに書簡を提出し、炭素価格付け制度の未導入国における導入促進を求めた。その中で、「炭素価格付け制度は我々にとり負担となるが、炭素価格付けが将来の投資へのロードマップを明確にし、地理的要因に囚われず世界のエネルギー資源を公平化し、より持続可能な将来の担保につながると考えている」との言及がなされている。なお、シェルは40米ドル/tCO2、スタトイルは50米ドル/tCO2の社内炭素価格を導入している。

2. 気候変動リスク開示

- ・**国連**：2006年にESG（環境、社会、ガバナンス）投資の促進を目的とした責任投資原則（PRI）を提唱。PRIに賛同する投資家等は、PRIへの署名を通じ、ESG投資に対する取組みや進捗状況をPRIに報告する。2015年4月現在、署名機関は1,380機関（総運用資金59兆米ドル）にのぼっている。
- ・**金融安定理事会**：世界の金融機関に対する規制や監視に影響力を持つ金融安定理事会は、2015年12月に金融システムに対する気候変動リスクに関する情報開示の更なる促進を目的としたタスクフォースを設置。ここでは、物理的リスク（異常気象、洪水等によるリスク）、責任リスク（気候変動による損害賠償を請求されるリスク）、移行リスク（低炭素経済への移行に伴うリスク）に関する情報を扱うとしている。
- ・**フランス**：2015年の「エネルギー転換法」改正に伴い、国内上場企業に対し、製品・サービスの利用を含めた気候変動への影響（「スコープ3」に該当する情報）および気候変動リスクを低減するための具体的な手段について、年次報告書に明記することを世界で初めて義務付けた。本改正の内容は2016年12月31日以降の年次報告書に適用される。
- ・**欧米諸国の機関投資家**：2015年、カリフォルニア州職員退職基金（CalPERS）やロックフェラー兄弟財団などを含む62の欧米諸国の主要な機関投資家は、米国証券取引委員会（SEC）に対して、大手石油・ガス会社における気候変動リスクの開示の強化を要請する要望書を提出。
- ・**CDP**：国際NPOのCDP（カーボン・ディスクロージャー・プロジェクト）は、822の投資家（総運用資金95兆米ドル、2015年時点）と連携し、世界中の企業に対して気候変動情報の開示を求めるプロジェクトを展開。2015年の調査では5,500社以上が情報開示に応じている。
- ・**GRI**：GRI（Global Reporting Initiative）は、民間企業等における持続可能性に関する報告の理解促進と、それに係る統合報告書作成に関するガイドラインを提唱するUNEP公認機関の一つである。環境報告書の作成にあたり、グローバル企業の多くがこのガイドラインに準拠している。

3. 低炭素技術のイノベーション

- ・ **欧州連合**：2014年から2020年までの7年間の科学技術計画「Horizon 2020」において、優先的に取り組むべき社会的課題の一つとして「安全、クリーン、効率的なエネルギー」を掲げている。同計画の総予算約800億ユーロのうち35%程度が気候関連に費やされる見通し。また、「戦略的エネルギー技術計画」で、風力エネルギー、太陽エネルギー、電力グリッド、バイオエネルギー、CCS、原子力の6つを具体的に注力すべき技術と定めている。
- ・ **英国**：風力や太陽光等に加え、北海に面している地理的条件を活かし、潜在的に長期的な温室効果ガス削減に寄与するとされる海洋エネルギーの開発に力を入れている。欧州海洋エネルギーセンター（EMEC）など研究・実証施設の設置に加え、税制優遇や計画規則の簡素化など複数の政策を展開しており、2000年代に波力エネルギーと潮力エネルギー発電の双方において、世界で初めてのグリッド接続に成功した。
- ・ **カリフォルニア州（米国）**：燃料電池車や電気自動車などのゼロエミッション車（ZEV）が販売台数に占める割合に関する規制を設けている。需要拡大を通じて、イノベーションを促進し、コストを低下させる狙い。2050年に向けて、州内で販売する全ての乗用車をゼロエミッション車とすることを目指している。2015年8月には、世界規模でのゼロエミッション車普及のため、オランダ、ケベック州（カナダ）とともに「International Zero-Emission Vehicle Alliance」を発足させた。2015年12月時点で計14の国・自治体が参画している。

4. 自然資本の維持・拡大

- ・ **欧州連合**：2050年までに生態系サービスを保全し、評価し、そして回復するというビジョンを掲げ、そのビジョンの下に2020年までに生物多様性の損失をゼロにするための6つの優先目標を掲げた「EU生物多様性戦略」を2011年に発表。EU加盟国に対して、2020年までに生態系サービスの経済価値評価と会計システムへの統合の実施等を促している。
- ・ **英国**：英国における自然資本の保全と行動計画の優先順位を明確にするため、2012年に「自然資本委員会（Natural Capital Committee）」を設置し、過去3度の報告書を発表。国家環境会計への自然資本の取り込みや事業者における自然資本勘定の促進等の支援を行っている。
- ・ **コスタリカ**：植林投資など積極的な保全策及び生態系から恩恵を受ける受益者が対価を支払う「生態系サービスに対する支払い（PES）」を国の制度として取り入れ、農業生産と森林保全を両立するシステムを構築。国や企業に自然資本の価値を開発計画に組み込みことを義務付ける法案を近年提出。
- ・ **自然資本連合**：「TEEB for Business Coalition」を母体とする組織で、環境への外部不経済の評価、管理、報告に関する統一的方法の研究と確立に向けての取り組みを展開。企業が自然資本を評価するためのフレームワーク「自然資本プロトコル」を2016年7月に公開する予定。

5. 経済・社会政策と気候変動政策の融合

- ・ **欧州連合**：2020年を目標年とする雇用、R&D、気候変動、教育、格差是正に関する政策目標の達成のため、欧州連合は「Europe 2020」を策定し、「賢い成長」、「持続可能な成長」、「包摂的な経済成長」を優先課題として掲げた。政策目標の達成に向け、「イノベーションの団結」「資源効率的な欧州」などの7つの率先行動（Flagship initiatives）を策定し率先行動の実施を加盟各国に要求している。また、欧州委員会は毎年の経済成長の優先課題を示した「Annual Growth Survey（年次成長概観）」を策定し、グリーン成長や財政規律の観点から、税負担を労働や所得から消費や環境にシフトすべきとの方向性を打ち出している。さらに、加盟国に「Country-specific recommendations（国別特定勧告）」を提示し、各国個別の状況に応じた気候変動対策の実施を推奨している。
- ・ **欧州諸国**：欧州諸国では、環境税制改革の取り組みが進んでいる。環境財政改革とは、税制全体を見直し、税負担を既存の税（法人税等）から環境関連税に移転することである。スウェーデンやドイツ等の欧州諸国およびカナダのプリティッシュ・コロンビア州では、炭素価格付けの導入とともに、法人税・所得税の減税や企業の社会保障負担削減等が実施されており、気候変動対策の観点を織り込んだ財政改革が行われている。

(参考) 本報告書で用いた主な報告書

環境と経済をめぐる議論や論点、戦略等を整理するに当たり、持続可能な成長、気候変動影響、緩和策、エネルギーの観点から、以下の30本の国際的に著名な報告書を収集した。

(1) 持続可能な成長に関する報告書

◆ European Commission (2010) 「Europe 2020」

- 著者：** 欧州委員会は2010年に成長戦略「Europe 2020」を発表し、「European Semester」(予算案や経済政策の策定に先立ち欧州委員会が各国の財政政策と経済政策の協調を行うプロセスのこと)を開始。このプロセスの下、毎年1月に各国の成長見通しである年次成長概観 (Annual Growth Survey)、その後、各国に対する国別勧告 (Country-Specific Recommendations) を発表。
- 要旨：** 「Europe 2020」は2020年を目途とするEUの中長期戦略であり、「賢い経済成長」「持続可能な経済成長」「包摂的な経済成長」という3つの側面からみた経済成長に焦点をおき、それらの実現のために7つのフラグシップイニシアチブを提案している。

◆ TEEB (2010) 「The Economics of Ecosystems and Biodiversity: Mainstreaming the Economics of Nature: A Synthesis of the Approach, Conclusions and Recommendations of TEEB」

- 著者：** TEEB (The Economics of Ecosystems and Biodiversity) プロジェクトは、2007年にポツダムで開催されたG8+5環境大臣会議において提唱され、パバン・スクデフ氏 (ドイツ銀行取締役) をリーダーとして研究が進められ、2010年10月の生物多様性条約 (COP10)において、本報告書が公表された。
- 要旨：** 「自然」の恩恵 (生態系サービス) を経済的に評価・可視化することで、すべての人々が「自然」の価値を認識し、自らの意思決定や行動に反映させる社会の実現に向け、1) これまで反映されてこなかった生物多様性の価値を様々な主体の行動や意思決定に反映することが重要、2) 生物多様性の価値を経済的評価などにより可視化することが有効、と提言。

◆ European Environment Agency (2014) 「Well-being and the environment」

- 著者：** 環境に関する議論について、より幅広い大衆に対し多様な議論の切り口を提供するという目的で、EEAは毎年「Signals」という報告書を発表している。本報告書はその2014年版。
- 要旨：** 人々の幸福は環境に依存するとしううえで、現在人々は環境が一定期間に生産する量を超えた量の資源を消費し環境を損なっており、より少ない資源でより多くの生産を可能とするために、あるいは3Rを促進し廃棄物の削減を進めるために、現状の消費と生産のシステムを再構築する必要があるとしている。

◆ UNU-IHDP and UNEP (2014) 「Inclusive Wealth Report 2014. Measuring progress toward sustainability」

- 著者：** 国連大学人間・社会的側面に関する国際研究計画 (UNU-IHDP) と国連環境計画 (UNEP) の合同報告で、「真の豊かさとは何か」といった課題に対する一つの提案として世界の国々の持続可能性に着目した指標開発を実施し、2012年6月の国連持続可能な開発会議 (リオ+20サミット) で、UNU-IHDPがUNEPなどと共同でIWIを発表。2014年に隔年報告書の第2弾を発表。
- 要旨：** 従来のGDPのように短期的な経済発展を基準とせず、持続可能性に焦点を当て、人工資本、人的資本、自然資本を含めて各国の豊かさを評価。人々に持続可能性の尺度について長期的な見通しを立てるための定量情報の提供と分析を行うとともに、特に自然資本を中心とする国毎の富の構成要素と、それが経済発展にどのようにつながっているかを包括的に分析し、「グリーン経済」への移行を評価する尺度を各国に提供。

◆ UN (2014) 「System of Environmental-Economic Accounting 2012 Central Framework」

- 著者：** 環境・経済統合勘定システムの創設が1992年の地球サミットで採択された「アジェンダ 21」において謳われたのを受け、国連では、1993年の「改訂SNA」及び「SNAハンドブックー環境・経済統合勘定 (暫定版)」において、環境・経済統合勘定体系 (SEEA) の詳細な解説を実施。その後の改訂を経て、2012年に環境経済勘定中心的枠組み (SEEA-CF) がSEEAでは初となる国際統計基準として採択された。
- 要旨：** 環境経済勘定中心的枠組は、環境勘定に関する初めての国際基準であり、経済と環境の間における物質とエネルギーのフロー、環境資産ストック (自然資源、生態系資産) とその変化、環境に関連した経済活動及び取引について記載している。環境と経済社会との相互関係をストックやフロー、経済主体別の関与や貢献などの観点から包括的に捉えたもの。

◆ OECD (2015a) 「How's life? 2015 Measuring Well-Being」

- 著者：** OECDの包括的課題の一つである「Better Life Initiative」の一環として発表された報告書。2年毎に「幸福度」について多様な統計を発表し、時間軸や国の違いによる「幸福度」のばらつきについて評価を行っている。
- 要旨：** 2015年にSDGsおよびパリ協定が採択されたことを受け、「幸福度」の維持について新たな視点が必要となるとし、11の側面から評価した結果、OECD諸国それぞれに「幸福度」を改善する余地があるとした。

◆ OECD (2015b) 「Towards Green Growth? Tracking Progress」

- 著者：** OECDは、グリーン成長戦略の一環として、グリーン成長に影響を与える要因を理解するための適切な情報を測定する必要があるという認識のもと、各国のグリーン成長に向けた取組みの進捗状況を評価するための指標を開発。2011年に初版が公表され、2015年にその後の進捗を報告した、本書が公表された。
- 要旨：** 国際的に比較可能なデータに基づく26のグリーン成長指標を整備。環境と経済成長の関係について、「環境・資源生産性」(生産性・効率性がどの程度高いか)、「自然資産ベース」(自然資源がどの程度残されているか)、「環境面での生活の質」(社会経済活動が人の健康や環境に悪影響を及ぼしていないか)、「経済的機会と政策対応」(グリーン成長を支える政策が効果的に実施されているか)の視点で評価。自然資源のストックについては、生物多様性の損失状況のほか、森林資源や地下資源の賦存量等で評価。

◆ UN (2015) 「Transforming our World: The 2030 Agenda for Sustainable Development」

- 著者：** 2013年1月より国連に設置されたOpen Working Groupにおいて持続可能な開発目標 (SDGs)を含むPost-2015開発目標の検討が開始され、2014年9月にSDGsの案が発表された。その後国連において各国間の議論が進められ、2015年9月にSDGsが国連にて採択された。
- 要旨：** 2015年9月に採択された国連の新たな開発目標である持続可能な開発目標 (SDGs)の全ゴールおよびターゲットを掲載。2000年から2015年にかけての国連ミレニアム開発目標 (MDGs)の後継として採択され、たSDGsは従来の貧困削減を中心とした目標に加え、持続可能性・環境に関する目標を多く盛り込み、先進国・途上国すべての国が取り組むべき目標とされている。

(2) 気候変動影響に関する報告書

◆ Stern (2006) 「The Stern Review: The Economics of Climate Change」

- 著者：** 英国財務省が実施した気候変動問題の経済的側面に関するレビュー。ブレア首相ならびにゴードン・ブラウン財相が2005年7月に委託。ニコラス・スターン卿（元世界銀行チーフエコノミスト）を責任者としているため、スターンレビューと呼ばれる。
- 要旨：** 長期的な気候変動の影響とそのコストを調査。今行動を起こせば、気候変動の最悪の影響は避けることができるとし、経済モデルを用いた分析によれば、行動しない場合、毎年GDPの少なくとも5%、最悪の場合20%に相当する被害を受ける。対策コストはGDP1%程度しかかからないとし、早期の対策実施を推奨している。

◆ IPCC (2014a) 「Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change」

- 著者：** 気候変動に関する科学・技術・社会経済的な情報を評価するIPCCの作業部会のうち、経済・社会の気候変動に対する脆弱性や負の影響を評価するWorking Group IIの報告書。
- 要旨：** これまでに観察された気候変動による影響、脆弱性、適応策についてまとめた後、将来のリスクや考え得る便益について検証、さらに効果的な適応策及び適応と緩和の融合についての基本的な手法を検討するとともに、持続可能な開発と気候変動の関連についても言及されている。

◆ Bank of England Prudential Regulation Authority (2015) 「The impact of climate change on the UK insurance sector」

- 著者：** イングランド銀行（Bank of England）は英国の中央銀行である。2015年9月、Mark Carney総裁は、本報告書を公開するとともに、気候変動は金融システムを含めた世界的な安定を脅かすリスクであると警鐘を鳴らしている。
- 要旨：** 保険会社における気候変動影響として、洪水等による物理的な被害に伴うリスク、低炭素経済への移行による資産の再評価に伴うリスク、気候変動による被害や損失の補てんに伴う負債リスクを挙げている。特に低炭素経済移行で生じる金融コストなどの影響は、長期にわたって続き、被害はさらに悪化する可能性があるとの見方を示した。

◆ Lancet Commission on Health and Climate Change (2015) 「Health and climate change: policy responses to protect」

- 著者：** 英国の医学雑誌Lancetは、気候変動の影響を把握し、適切な政策を実施することで世界の健康水準を保つことを目的に、2015年に、気候変動と健康、気候変動と適応、環境経済学等の研究を行うための「健康と気候変動委員会」（Lancet Commission on Health and Climate Change）を設立。英国のロンドン大学、エクセター大学等の10大学の研究者45名で構成されている。
- 要旨：** 気候変動による健康への影響を明らかにし、世界中の人々にとって到達可能な最高の健康水準を達成するために必要となる政策を提示。具体的には、気候変動による健康被害の削減に必要な対策について、「適応」、「技術」、「経済とファイナンス」、「政治プロセス」、「国際的なアクションプラン」の視点から検証し、炭素への価格付け、再エネ投資拡大など今後5年間で実施すべき10の対策を提言。

◆ OECD (2015c) 「The Economic Consequences of Climate Change」

- 著者：** 気候変動に係る不確実性は大きく、気候変動影響の精緻な定量評価には依然として多くの課題があるものの、不確実性の大きさを理由に気候変動に関する適切な政策の実施が妨げられないことがないよう、政策立案者による気候変動の深刻なリスクに対する知識の拡充を目的に、本書が公開された。
- 要旨：** 気候変動が2060年までの経済成長に及ぼす影響を部門別・地域別に定量評価したもので、気候変動が、産業分野の労働生産性や資本供給といった成長の牽引役にいかなる影響を及ぼすかに焦点を当てて分析を行い、特に、健康と農業分野、アフリカとアジアでの被害が大きいと結論づけている。また、分析結果に影響を及ぼす主な要因として、不確実性や割引率の差異についても言及している。

(3) 緩和策に関する報告書

◆ UNEP Finance Initiative (2007) 「Demystifying Responsible Investment Performance」

- 著者：** 国連環境計画・金融イニシアティブ（UNEP Finance Initiative）は、1992年に設立された、UNEPと金融セクターのグローバルなパートナーシップ。銀行、証券会社、資金運用機関など合計200以上の組織がUNEPと協働し、金融システムにおける環境、社会、ガバナンス（ESG）の考慮に向けて取り組みを行っている。
- 要旨：** ESG要素と投資パフォーマンスの関係を分析した、複数の学術論文についてのレビュー。20の論文をレビューした結果、ESGが投資パフォーマンスに正の影響を与えるとするものが半分、影響は中立的とするものが7つ、負の影響とするものが3つであり、少なくとも、投資におけるESG要素の考慮は、大きなマイナスになるものではないとの見解。

◆ IPCC (2014b) 「Climate Change. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change」

- 著者：** 気候変動に関する科学・技術・社会経済的な情報を評価するIPCCの作業部会のうち、緩和についての文献を評価するWorking Group IIIの報告書。
- 要旨：** 温室効果ガス排出量のガス別及び部門別の傾向とその要因、長期的な緩和経路と削減費用、部門（エネルギー供給部門、運輸部門、建築部門、産業部門）それぞれの緩和経路・緩和策及び緩和策の実施による副次的効果についてまとめられている。

◆ IMF (2014) 「How much carbon pricing is in countries' own interests?」

- 著者：** IMF（国際通貨基金）の財政部（Fiscal Affairs Department）によって作成された報告書。IMFの財政部は1964年に創設され、各国・地域の財政のトレンドに関する調査・分析、各国の財政問題に対するアドバイス、IMFのプログラムのデザイン・実施のサポート等を実施している。
- 要旨：** 気候変動対策、特に炭素価格付け制度は、大気汚染削減など多くの正の外部性をもたらす経済合理的な手段であるとする報告書。世界20ヶ国を対象に、正の外部性に相当する対策コスト（炭素価格）を国別に推計するとともに、税収の活用による「二重の配当」の効果について分析。

◆ The Global Commission on the Economy and Climate (2014) 「Better Growth, Better Climate」

- 著者：** 経済と気候に関する世界委員会（The Global Commission on the Economy and Climate）は、コロンビア・エチオピア・インドネシア・ノルウェー・韓国・スウェーデン・英国の7カ国が設立した専門委員会で、World Resources Instituteなど8つの研究機関が調査を実施している。
- 要旨：** 国・企業・社会に対し情報を発信することで、経済及び気候変動においてより良い選択を促すことを目的とした報告書。現在の世界が抱える課題について分野ごとに整理をしたパート及び政府及びビジネス双方の意思決定者に対する10の提言を提示するパートによって構成されている。気候変動対策には多様な副次的効果があり、気候変動対策と経済成長は両立可能であるとしている。

◆ WB and UNEP (2014) 「Financial Institutions Taking Action on Climate Change」

- 著者：** 世界銀行に紐づく気候変動に関する投資家団体（AIGCC、IGCC、IIGCC、INCR）と国連環境計画（UNEP）に関する団体（責任投資原則、国連環境計画・金融イニシアティブ）が共同となり、金融セクターに生じている気候変動に対する活動をさらに喚起させることを目的として本報告書を作成した。
- 要旨：** 本報告書では、緩和策・適応策それぞれを支援する投資の在り方や資産に含まれる炭素量の測定に関する取組み、企業や政策立案者に向けた気候変動問題への対応に関する働きかけ（エンゲージメント）など、気候変動問題の解決に向けた金融機関の取組みに関する方向性を提示し、実際の世界各国の事例を列挙している。

◆ The Global Commission on the Economy and Climate (2015) 「Seizing the Global Opportunity」

- 著者：** 2014年の「Better Growth, Better Climate」に続く、経済と気候に関する世界委員会の2015年版報告書。先進国と途上国双方の、経済成長と気候変動目標達成の両立に向けて、計10の具体策を特定し、提案。これらの実践により、2度目標達成のため2030年に必要となる削減量の59～96%を達成できるといふ。
- 要旨：** 1) 低炭素型の都市開発の加速、2) 農地や森林の保護と農業生産性の引上げ、3) クリーンエネルギーへの投資、4) エネルギー効率基準の引上げ、5) 効果的な炭素価格付け制度の導入、6) インフラ政策における気候変動要素の包含、7) 低炭素イノベーションの促進、8) 企業や投資家による低炭素型成長の推進、9) 国際航空・海運分野の排出削減、10) ハイドロフルオロカーボンの利用縮小、を提案。

◆ OECD/IEA/NEA/ITF (2015) 「Aligning Policies for a Low-carbon Economy」

- 著者：** 2014年3月に開催されたMinisterial Council Meetingにおいて、OECD、IEA、NEA（Nuclear Energy Agency）、ITF（International Transport Forum）が「UNFCCCの交渉を継続的に支援し、持続可能な低炭素かつ気候変動に対しレジリエントな成長への経済の転換を行うために、どのように多様な政策を運動させるべきかを検討する」ことが決定された。
- 要旨：** 本報告書は既に実施されている政策や規制の枠組み全体が、気候変動目標の達成に必要な対策とどのように乖離しているかを明らかにするとともに、金融・税制・貿易・イノベーション・適応といった低炭素経済への移行に欠かせない領域について、政策課題の解決に資する対策を提案している。

◆ World Bank (2015a) 「Decarbonizing Development: Three Steps to a Zero-Carbon Future」

- 著者：** World Bankの研究者グループが、気候変動、気候変動政策及び経済成長の相互関係についての文献を調査・分析した結果を公表する「The Climate Change and Development Series」の一環として作成された報告書。
- 要旨：** 世界のCO2排出量を正味ゼロとするために必要な施策を提言。多様な経済レベルの国が経済成長や貧困撲滅と気候変動対策を両立することが重要とし、経済、財政、金融等において必要な施策について言及。

◆ World Bank (2015b) 「State and Trends of Carbon Pricing 2015」

- 著者：** World BankはEcofysとともに、毎年開催されるCarbon Expoに合わせ、世界の炭素価格付け制度の動向についてまとめた報告書を発表している。本報告書はその2015年版。
- 要旨：** 2015年版の本報告書では、例年同様これまでに世界で導入された国・地域レベル全ての炭素価格付け制度（排出量取引制度及び炭素税）について、炭素価格の比較を行うとともに、新規導入事例及び導入予定の炭素価格付け制度について紹介している。加えて、新たに炭素価格付け制度による企業の競争力や炭素リーケージの問題について言及した章が追加された。

(4) エネルギーに関する報告書

◆ European Commission (2011) 「Energy Roadmap 2050」

- 著者：** 欧州委員会 (European Commission) は、欧州連合 (EU) の執行機関である。2050年に向けたエネルギー起源CO₂の大幅削減において、エネルギー供給と競争力に支障を与えることなく、削減目標を達成するための道筋を提示している。
- 要旨：** 「省エネ」「再生可能エネルギー」「原子力」「CCS」の4つの脱炭素化手法を組合せたシナリオを分析し、低炭素社会への移行とそのための政策を提示している。また、国ごとに対策を実施するよりも、欧州全体で進める方がコスト削減につながるとしている。

◆ HM Government (2011) 「The Carbon Plan」

- 著者：** 英国は、2008年の気候変動法 (Climate Change Act) に基づき、5年毎にGHG排出量の上限 (carbon budget) を定めている。本書は第4期 (2023年から2027年) の計画を示すとともに、1990年比80%減という2050年の目標達成に向けた道筋を提示している。
- 要旨：** 80%削減を達成した2050年の社会経済の姿として、コア・マーカル、再エネ・省エネ進展、CCS・バイオ進展、原子力拡大・省エネ低位という4つのシナリオを例示。いずれのシナリオにおいても、現状に比べ電力需要が拡大するが、再生可能エネルギー、CCS付火力、原子力の組み合わせにより、電力起源のGHG排出量ほぼゼロとなっている。

◆ UNIDO (2011) 「Barriers to industrial energy efficiency: A literature review」

- 著者：** 国際連合工業開発機関 (UNIDO) は、開発途上国や市場経済移行国において包括的で持続可能な (経済発展と環境保護の両立を実現する) 産業開発を促進し、これらの国々の持続的な経済の発展を支援することを目的とした国連の専門機関である。サセックス大学のSteve Sorrell教授が中心となり、本ワーキングペーパーを作成した。
- 要旨：** 産業部門における省エネ技術の導入における障壁 (対策バリア) に関する整理と、先進国 (オランダ、スイス等の欧州中心) および発展途上国 (中国、タイ等) における、対策バリアに関する実証研究のレビューを行っている。具体的には、「リスク」、「情報の不完全性」、「隠れた費用」、「資金へのアクセス」、「動機の分断」、「限定合理性」とする6つに分類した上で考察を行っている。

◆ European Commission (2014) 「Energy Efficiency and its contribution to energy security and the 2030 Framework for climate and energy policy」

- 著者：** 欧州委員会 (European Commission) は、欧州連合 (EU) の執行機関。EUは、2030年のエネルギー戦略として、GHG排出量を1990年比で最低40%削減すること、再生可能エネルギーの消費を最低27%とすること、BaU比でエネルギー消費量を最低27%削減することを目標として掲げている。
- 要旨：** 2030年のエネルギー消費量削減目標設定にあたって、欧州理事会 (European Council) からの要請に基づき、省エネルギーによるGHG削減効果とエネルギーセキュリティ強化への貢献について言及した文書。25%程度のエネルギー消費量削減は費用効率的に行えることを示し、さらにエネルギーセキュリティの観点からは30%を目標とすべきと提案した。

◆ IEA (2014) 「Capturing the Multiple Benefits of Energy Efficiency」

- 著者：** 安定・安価・クリーンなエネルギーを、29のメンバー国および世界に保障することを使命とする独立した機関である。エネルギー安全保障、経済成長、環境の認知、世界全体の参加を4つのフォーカスエリアとしている。世界のエネルギーシステム・エネルギー経済の展望をまとめたWorld Energy Outlookや、エネルギー関連技術のイノベーションや研究開発動向についてまとめたEnergy Technology Perspectivesを毎年発行。
- 要旨：** エネルギー効率の改善がもたらす多様な便益・価値を正しく把握することが重要であるとし、エネルギー効率の改善が社会経済にもたらす様々な便益を、マクロ経済、公共予算、健康と福祉、産業の生産性、エネルギー供給の5つの観点から整理。

◆ IRENA and CEM (2014) 「The Socio-economic Benefits of Solar and Wind Energy」

- 著者：** IRENA (International Renewable Energy Agency) は各国の持続可能なエネルギー利用への移行を支援する国際機関であり、再エネの幅広い普及と持続的な利用を促進している。CEM (Clean Energy Ministerial) はグリーンエネルギー技術の進歩につながる政策を推進するハイレベルな国際フォーラムである。
- 要旨：** 大規模な太陽光及び風力発電技術の導入による経済的便益について、包括的にまとめた報告書である。政策決定者及び関係機関に対し、再エネの利用促進による便益についての根拠を提供するとともに、便益を最大化する政策について分析し、各国に推奨している。

◆ IEA (2015) 「Energy Technology Perspectives 2015」

- 著者：** Energy Technology Perspectives (ETP)は、IEAが2006年より発表している、エネルギー技術の見通し。安価、安定的かつ低炭素なエネルギーの供給に向けた、エネルギーシステムや技術の包括的かつ長期的な展望を示す。2015年版は、気候変動目標達成のための技術イノベーションの役割、2016年版は都市のエネルギーシステムに焦点を当てる。
- 要旨：** 平均気温の上昇を50%の確率で2度未満に抑える「2度シナリオ」、検討・計画中の対策が実施される「4度シナリオ」、追加的対策導入の無い「6度シナリオ」の3つについて、2050年までのエネルギー消費やCO₂排出量を推計。グリーンエネルギー分野のイノベーション促進が、気候変動目標達成に向けた唯一の道との見方に基づき、政策担当者等に対し、革新的なエネルギー技術の開発と普及に対する支援の必要性を訴求。

◆ IRENA (2016) 「Renewable Energy Benefits: Measuring The Economics」

- 著者：** 本報告書は、再エネに関する政策・技術・資源・金融に関する知識を提供する国際機関であるIRENAが、再エネ導入促進による気候変動緩和と社会経済的な目的が相互に便益をもたらすことについて最新の根拠を提示したもの。
- 要旨：** 世界の再エネ普及率が2030年に2010年と比較して2倍に拡大した場合、参照ケースと比較して世界のGDPが0.6～1.1%拡大し、人々の福祉 (welfare) が2.7～3.7%拡大し、2,440万の新たな雇用が生まれると試算している。