

# 2023 年度 政策提言書

「石炭が創る未来、カーボンフロンティア」

2024 年 1 月



一般財団法人 カーボンフロンティア機構

## 提言骨子

世界各国がカーボンニュートラル実現に向けた取組を加速している中、ロシアのウクライナ侵攻により世界中がエネルギー需給の逼迫と価格高騰に見舞われ、エネルギー安定供給の重要性が再認識されている。

温室効果ガスの主要な排出源とされる化石資源は国内外で幅広く活用されており、中でも石炭は、単位熱量あたりの CO<sub>2</sub> 排出量が最も多いものの、地政学リスクは最も低く、埋蔵量が豊富で安価なことから、主要な原料やエネルギー源として社会基盤を支え続けている。

この状況を踏まえると、世界が目指すカーボンニュートラルは、石炭利用をやめることではなく、石炭利用に伴う脱 CO<sub>2</sub> 化を進めることであり、我が国は石炭のローエミッション/ゼロエミッション先進国として国際連携を図りつつ、S+3E を大前提に、カーボンニュートラルへの取組とエネルギー安定供給を目指すことが重要である。

当機構は 2023 年 4 月より名称を「一般財団法人カーボンフロンティア機構」に改め、カーボンニュートラルに資する活動をより一層強化している。2050 年カーボンニュートラル実現のため、以下を提言する。

### 1. カーボンニュートラルに向けた石炭利用の在り方

- エネルギー自給率が低い我が国では、エネルギーの安定供給のためには特定のエネルギーに偏らないエネルギーミックスを引き続き継続することが重要。
- カーボンニュートラル実現にあたっては、既設インフラを最大限活用したコスト抑制が最善策。石炭火力はアンモニア、バイオマス混焼/専焼への燃料転換や CCUS 技術と組み合わせた低 CO<sub>2</sub> 排出型電源へ段階的に移行することが必要。

### 2. CCUS/カーボンリサイクル等イノベーションの推進

- カーボンニュートラルの実現には、CCUS/カーボンリサイクル等の技術を最大限活用することが不可欠で、CCS の社会実装やカーボンリサイクル研究等の加速が重要。
- CCUS/カーボンリサイクル等は、将来の事業予見が難しく、社会に普及させるためには、官民連携と国の支援が重要。

### 3. クリーン・コール・テクノロジーの海外展開

- 石炭によるエネルギー供給が必要な国や地域に対し、日本の石炭利用に関する信頼性の高い地域環境対策技術、再生可能エネルギー導入を進める上で必要な系統安定化技術、研究開発を進めている CCUS/カーボンリサイクル等の研究成果を普及、展開させることが重要。
- CO<sub>2</sub> 排出削減対策を講ずる石炭火力等への資金援助などの継続実施が必要。

#### 4. カーボンプライシング

- 炭素税や排出量取引制度の導入には、産業活動や国民生活への著しい支障とならないよう留意が必要。一方で CO<sub>2</sub> を削減することにインセンティブを設け、企業が CO<sub>2</sub> を削減することを社会が評価する仕組みづくりの検討も必要。

#### 5. 石炭等資源の安定供給の確保

- 我が国では、石炭等の化石燃料資源の大半を海外からの輸入に依存しており、資源の安定供給確保は極めて重要。
- 石炭等の資源安定供給のため、権益確保に向けた継続的な開発支援、水素、アンモニア、CCUS 等の脱炭素分野における国際協力と連携は必要で、カーボンニュートラルを見据えた包括的な資源外交の推進が重要。

#### 6. 人材育成と広報活動の強化

- エネルギー安定供給の観点から資源開発のノウハウの継承は重要であり、資源国と連携した国際的な人材育成活動には国の支援が必要。
- 石炭利用は、CCUS/カーボンリサイクル等との組合せによりカーボンニュートラル実現に貢献できることを国内外に広く情報発信することが重要。

## はじめに

世界的に異常気象が継続し、大規模な洪水、火災等の自然災害の発生など、気候変動問題への対応は、待ったなしの状況にあり、世界各国でカーボンニュートラル実現に向けた取組を加速している。こうした中、2022年2月のロシアによるウクライナ侵攻を受け、世界はエネルギー需給の逼迫と価格高騰に見舞われ、産業活動や国民生活に甚大な影響が及んだ。加えて、2023年10月より中東情勢が激化しており、今後のエネルギー情勢の先行きは不透明さを増している。このような状況を踏まえて、エネルギー資源を特定の国や地域に依存するリスクや、特定のエネルギーに偏ることの危険性など、改めて再認識するとともに、エネルギー資源の大半を海外に依存する我が国のエネルギー政策を考える上で、安全性（Safety）を大前提に、エネルギーの安定供給（Energy Security）、経済効率性の向上（Economic Efficiency）、環境への適合（Environment）を図る、いわゆるS+3Eの重要性を再確認した。

こうした中、2023年12月に開催されたCOP28の合意文書には、エネルギーシステムにおける化石燃料からの移行をこの10年間で加速させ、2030年までに世界全体の再生可能エネルギー発電容量を3倍に拡大させることや、CO<sub>2</sub>排出削減対策がとられていない石炭火力の段階的な削減に向けた努力を加速すること等が盛り込まれ、今後の世界各国の取組が注目される。

温室効果ガスの主要な排出源とされる化石資源は、発電や輸送用燃料、工業製品の原材料等として国内外で幅広く活用されており、中でも石炭は、単位熱量あたりのCO<sub>2</sub>排出量が最も多いものの、地政学リスクは最も低く、埋蔵量が豊富で安価なことから、産業革命以降、発電、鉄鋼、セメント、化学工業などの基幹産業の発展に貢献するとともに、主要な原料やエネルギーとして社会基盤を支え続けている。

IEAが発表した「世界エネルギー見通し2023」（発表誓約シナリオ）によると、2050年までCO<sub>2</sub>を削減するため石炭の使用量は減少するものの、一次エネルギーに占める割合はCCUS付きを含め7.2%程度と予測されている。また、2050年の世界の電力需要の3.5%程度のエネルギーを石炭が支えるとしている。とりわけ、アジア・大洋州では、各シナリオで石炭は一定量の需要が見込まれ、世界には、これからも石炭利用を必要とする国や地域が存在している。

このことを踏まえると、カーボンニュートラル実現に向けて、我が国が取り組むべきことは、石炭利用をやめることではなく、石炭利用に伴う脱CO<sub>2</sub>化を進めることであり、CO<sub>2</sub>の分離・回収・利用・貯留（CCUS）、カーボンリサイクル等の“革新的クリーン・コール・テクノロジー（Innovative CCT）”を駆使し、石炭資源のメリットを長期的に活かすことである。

資源に乏しく周囲を海で囲まれた我が国において、S+3Eを大前提に、カーボンニュートラルへの取組とエネルギー安定供給を目指すことが重要であり、多様な選択肢をバランス良く保持しながら、必要な技術革新にチャレンジし、CO<sub>2</sub>排出抑制のコスト削減や、社会実装を進めるべきである。

SDGs（持続可能な開発目標）が示す「誰も置き去りにしない、持続可能で多様性と包摂性のある社会」のために、途上国を含めた全ての人々に affordable（手頃な価格）、reliable（安定的）、sustainable（持続可能）、そして modern（近代的）なエネルギーへのアクセス確保が求められていることを鑑みれば、供給安定性や経済性に優れた石炭の果たす役割はこれからも大きい。

当機構は 2023 年 4 月より名称を「一般財団法人カーボンフロンティア機構」に改め、カーボンニュートラルに資する活動をより一層強化している。2050 年カーボンニュートラル実現に向けた更なる取組の加速のためには、国の支援が重要と認識し、以下を提言する。

## 1. カーボンニュートラルに向けた石炭利用の在り方

我が国の 2021 年度の石炭消費量は約 1.8 億トン（電力分野：約 61%、製鉄分野：約 32%、その他：約 7%）で、ほぼ全量（99.7%）を海外から輸入している。我が国は他国と比べて極端にエネルギー自給率が低く、送電網やガスパイプラインによる海外と連携/接続のない島国で、またロシアによるウクライナ侵攻を起因とする世界的なエネルギー需給の逼迫と価格高騰に見舞われ、加えて中東情勢の激化により、今後のエネルギー情勢の先行きは不透明さを増していることを踏まえると、エネルギーの安定供給には特定のエネルギーに偏らないエネルギーミックスが引き続き重要である。

2021 年 10 月の第 6 次エネルギー基本計画では、2050 年カーボンニュートラルや 2030 年度の温室効果ガスの排出削減目標（2013 年度比 46%減）の実現に向けたエネルギー政策の道筋と、今後の火力発電の在り方が示されており、想定される 2030 年の電源構成における石炭火力の発電電力量は、全体の 19%（総発電電力量約 9,340 億 kWh 程度）と試算されている。火力発電に対する基本的な考え方は以下の通り。

- 安定供給確保を大前提に火力発電比率を引き下げ
- 電力の安定供給や電力レジリエンスを支える重要な供給力であり、再エネの変動性を補う調整力・供給力
- 天然ガスや石炭を中心に適切な火力ポートフォリオを維持しつつ非効率火力をフェードアウト
- 従来型の化石火力が果たしてきた機能を脱炭素型電源へ置き換え、火力の脱炭素化の取組を加速

カーボンニュートラル実現にあたっては、事業者や国民の負担軽減の観点から、既存インフラを最大限活用し、コストを極力抑制することが最善の策と言える。石炭火力は、従来までのベース電源から、再生可能エネルギー大量導入を支える調整力、供給力、慣性力として役割を拡大しつつ、高効率化への取組や、アンモニア・バイオマス混焼/専焼への燃料転換、CCUS 技術を組み合わせた低 CO<sub>2</sub> 排出型電源へ段階的に置き換えていくことが必要である。

## 2. CCUS/カーボンリサイクル等イノベーションの推進

2050年カーボンニュートラル実現に向けて、電化・水素化等で脱炭素化できない領域については、CCUS/カーボンリサイクル等の技術を最大限活用する必要がある。

CCSについては、2023年6月に、国内初のCCS事業化の取組として、CO<sub>2</sub>の分離・回収から輸送、貯留までのバリューチェーン全体を一体的に支援する「先進的CCS事業（7案件）」が選定され、カーボンニュートラル実現に向けた取組が本格的に始動している。

CCS事業は、将来の事業予見が難しいため、民間企業のみでの取組は困難であることから、引き続き、民間企業が取組が加速するような支援策、法制度等の環境整備が必要である。また、CCSを進めていく上で、安全性の確保と国民の理解を深めることも重要である。

カーボンリサイクルについては、CO<sub>2</sub>を資源と捉え再利用し、新たな有価物への転換により、CO<sub>2</sub>排出を抑制するもので、今後、CO<sub>2</sub>分離・回収技術や水素コスト低減、事業化へ向けた政策支援、産業間連携、国際連携への取組、拠点設置等の環境創出への取組の加速は重要である。

その他、水素・アンモニア、バイオマス等、化石燃料の代替利用など、多様な利用技術開発にも取り組み、事業として社会に広く普及させて行くことが重要である。各事業者が、自らの事業環境を踏まえ、これら選択肢の中から最適な技術を選択し取り組むことは、カーボンニュートラルの裾野を広げ、我が国の産業の生産・供給力のレジリエンスにも繋がる。これら技術については、切磋琢磨し自立することが求められるが、事業として成立させるためには、将来の収支予見ができる支援策も必要である。

また、2050年カーボンニュートラル実現に向けて、国際連携が必要不可欠である。とりわけ、今後も石炭利用が見込まれる東南アジア諸国においては、CCUS/カーボンリサイクル等の技術の普及が求められることから、日本の取組状況や研究成果を情報発信するとともに、諸外国の実情やニーズを把握することが重要である。国が推進するカーボンリサイクル産学官国際会議やアジアCCUSネットワークを活用して最新動向の知見共有を進め、様々な国際ルールの枠組みやプロジェクト形成に向けた議論が必要である。日本が開発した技術で世界をリードし、世界全体でカーボンニュートラル実現を目指すことが肝要である。

### 【発電分野の高効率化】

エネルギーの安定供給を大前提に、カーボンニュートラル実現を見据えた高効率化、脱炭素型へ置き換えが必要である。

石炭火力の高効率化については、蒸気条件をUSCから更に向上させたA-USCや、IGCCに燃料電池を組み合わせたIGFCの研究開発が進められている。

IGCCについては、空気吹きIGCCを福島県（勿来、広野）において営業運転を開始し、また酸素吹きIGCCでは大崎クールジェンの成果を反映し、長崎県（松島火力既設2号機）にてガス化炉を併設する商用機検討が進められる等、今後の技術普及が低CO<sub>2</sub>排出型石炭火力へのリプレースに繋がることが期待される。

一方、既設石炭火力については、CO<sub>2</sub> 排出削減対策が必要不可欠となることから、高効率発電のみならず、アンモニアや CCUS/カーボンリサイクル等の技術との親和性も考慮した研究開発が必要である。

### 〔水素・アンモニア利用技術〕

2023 年 5 月に開催された G7 広島サミットにおいて、水素・アンモニアが様々な分野、産業、さらにゼロエミッション火力に向けた電力部門での脱炭素化に資することが確認されている。

この水素・アンモニアは、燃焼時に CO<sub>2</sub> を排出せず、火力発電所が担う機能（調整力、慣性力、安定供給力）を保持するもので、国は 2030 年までに、ガス火力への 30%水素混焼や水素専焼化、石炭火力への 20%アンモニア混焼の導入・普及を目標としている。また、既設発電設備の多くを流用できることから、将来の投資が予見し易く、カーボンニュートラル実現に向けた有力な選択肢である。早期市場導入に向け、発電用、産業用、熱プロセス用等幅広い分野で、利用技術の普及と、これに伴う国の支援が必要である。

一方、2030 年時点における国内需要は、水素・アンモニアともに年間 300 万トン、2050 年では、年間水素 2,000 万トン、アンモニア 3,000 万トンと試算されており、その調達には容易ではないことから、様々な手法で技術を競い安価な製造を実現することが重要である。とりわけ、褐炭から水素を製造する手法は、経済的にも、多様なエネルギー資源活用の面からも有望であるとともに、CCUS との組合せにより化石資源をクリーンな形で利用可能となることにも着目すべき点である。

製造技術については、余剰再エネ・水電解による水素製造の大型化（PEM 型、アルカリ型）や、水素を経由しない水と窒素からのアンモニア製造（電極の触媒や電解質の開発）、及びハーバーボッシュ法よりも低温・低圧条件でのアンモニア合成などの革新的な製造技術への挑戦が求められるとともに、水素輸送技術としては、液化水素、メチルシクロヘキサン（MCH）などの実用化が必要である。

水素社会実装については、安価な豪州ビクトリア褐炭から水素を製造・液化し、日本へ輸送して利用する一連の水素サプライチェーン構築実証プロジェクトを経て、現在、事業化に向けた FS が進められている。

また、アンモニアについては、中東 UAE において事業化検討が進められており、こうしたプロジェクトには、国際的なサプライチェーンの早期構築が求められることから、関係国との協力関係の構築、及び資源外交の展開が重要である。

### 〔再生可能エネルギー利用拡大と石炭火力〕

再生可能エネルギー利用拡大に伴い、電力供給の変動性を補う調整力が必要とされ、この調整力の要件には、S+3E を前提に、負荷変化速度及び負荷変化幅の拡大が求められることから、安定供給と経済性に優れ、昨今の技術開発の進展で、負荷変化率の向上や最低負荷の引き下げが可能となった石炭火力が活用できる。今後、石炭火力は、再生可能エネルギーの

調整電源としての役割が期待される。

また、バイオマス利用については、石炭火力へのバイオマス混焼が、既存設備を最大限活用できることからメリットがある。

バイオマスの発電利用については、国内資源が限定的であるため、持続可能性や発電コストの維持に課題を抱えている。バイオマスの利用拡大に向けて、発電利用側/バイオマス資源供給側の双方にインセンティブが働く支援が必要で、加えて、新たなバイオマスとして高効率生産が期待される早生樹等の育成や、農業残渣や下水汚泥等の社会活動で発生する廃棄物を利用する技術開発、またこれらを発電利用する際の支援策の検討など、持続可能性確保への継続的な取組が重要である。

海外から木質バイオマスを調達する場合は、現地で森林破壊などが起きないように、森林認証を義務付けるなど、国際連携が求められるとともに、輸送については、海上輸送時の管理を想定した ISO や国際海事機関（IMO）に関する関係国の動向にも注意が必要である。

### 【CO<sub>2</sub>の分離・回収】

CO<sub>2</sub>の分離・回収については、CCUS/カーボンリサイクル等に必要な共通技術であり、普及させるためには、更なる低コスト化への取組が必要である。固体吸収法については、コスト削減が期待されており、国内石炭火力（関西電力；舞鶴発電所）における実証試験や、米国ワイオミング州における日米共同による実証試験等、技術開発が推進されている。

また、CO<sub>2</sub>分離・回収型化学燃焼技術（ケミカルルーピング）、CO<sub>2</sub>分離・回収工程を必要としないクローズド IGCC システム、大気中 CO<sub>2</sub>を直接回収する DAC（Direct Air Capture）等の研究開発も重要で、国の支援が必要である。

### 【CCS】

CCS は、エネルギー安定供給に加え、CO<sub>2</sub>排出抑制が困難な産業にとっても不可欠の技術であり、着実に推進しなければならない。

国内における CCS の取組としては、2050 年時点で年間 1.2 億トン～2.4 億トンの CO<sub>2</sub>貯留を可能とすることを目安とし、先進的 CCS 事業 7 件を選定し国内初の取組が開始されたところである。今後の CCS 普及、商用化に向けては、大幅なコスト低減を可能とする技術開発の促進が必要で、中でも CO<sub>2</sub>分離・回収後の液化、輸送技術の確立は急務である。2030 年までの事業開始に向けて事業環境が整備されることから、国民の理解促進、法整備、税制などの支援策、及び地点や事業関係者との調整など、官民一体となった取組が重要であり、引き続き、国のリーダーシップをお願いしたい。

また、エネルギー部門においては、CO<sub>2</sub>排出量をゼロにすることが難しい部門もある。カーボンニュートラル実現に向けては、DACCS や BECCS といったネガティブエミッションの活用も必要となることから、CCS は着実に推進しなければならない。



## 【カーボンリサイクル】

カーボンリサイクルは、CO<sub>2</sub>を資源として捉え、分離・回収・再利用することにより、CO<sub>2</sub>の排出を抑制する技術で、カーボンニュートラル実現のための重要分野のひとつである。

2022年9月にNEDOによる大崎クールジェン設備を活用したカーボンリサイクル実証研究拠点の整備がなされ、ここでは分離回収したCO<sub>2</sub>を多様な炭素化合物の合成・製造用の原料として再利用するための研究が進捗しており、その成果が期待される。

特に早期実用化が期待されているSAF（代替航空燃料）の社会実装を促進すべく、廃油や油脂からの製造技術、微細藻類の培養技術、CO<sub>2</sub>からのFT合成技術等、多方面からの技術開発が必要とされる。また、国内石油化学コンビナートでは、既設インフラ、未利用エネルギーあるいはCO<sub>2</sub>や水素等を融通活用することでCO<sub>2</sub>排出量の大幅削減や、低コスト化に繋がり、早期事業化が期待できる。コンビナートにおける産業間連携によるカーボンリサイクル事業の検討を推進することが重要である。さらに、海洋における海草などのCO<sub>2</sub>吸収・固定については、人工藻場等が既に実用化段階にあり、海洋国日本としては、CO<sub>2</sub>吸収源として普及・拡大するポテンシャルが高く、積極的に活用すべきである。国交省、農水省、環境省など関係機関と連携しながら、民間企業が参入しやすいルール作りを早急に進める必要がある。

カーボンリサイクルは、様々な分野に適用できる考え方であり、今後、広く普及、発展していくため、基礎研究だけではなく、実証・社会実装等、多岐にわたるステージへの支援や優遇制度が必要である。

なお、2019年8月に民間ベースで設立した一般社団法人カーボンリサイクルファンドについては、当機構と連携を強めている。メインの活動である研究助成活動では、これまで56件の研究アイデアに対し助成しており、多くの採択テーマが国プロジェクト等の次のステージに進むなどの成果があがっている。また、人材育成のためのカーボンリサイクル大学や複数地域における社会実装WGを実施するとともに、CO<sub>2</sub>吸収源のルール化に向けた活動等を行っている。

## 【製鉄・セメント分野のCO<sub>2</sub>排出削減】

日本の製鉄分野のエネルギー効率率は世界でも最高レベルであるが、更なる省エネルギーとCO<sub>2</sub>排出削減に向けて、革新的なコークス代替還元材料（フェロコークス）やCOURSE50（製鉄所から発生するCO<sub>2</sub>の約30%を削減可能とする革新的な低炭素製鉄プロセス技術の確立）等の技術開発と社会実証を推進することが重要で、併せて製鉄所から発生するCO<sub>2</sub>を用いたCCSやカーボンリサイクル等の技術導入、水素還元製鉄等の技術開発も重要である。これらのイノベーション実現が我が国の産業競争力の源泉となり、世界のカーボンニュートラルへの動きをリードできるよう、政府・産業界を挙げて取組を加速する必要がある。

セメント分野においてもCO<sub>2</sub>排出削減への取組は重要で、セメント生産工程におけるCO<sub>2</sub>排出削減（低炭素型セメント、CO<sub>2</sub>分離・回収・再利用）の実現とともに、CO<sub>2</sub>をコンクリート・セメント生成物等に取込み活用する技術開発や社会実装を加速して、社会全体で

持続的な資源循環システムを確立することが必要である。とりわけ、コンクリート等へのCO<sub>2</sub> 利用については、大規模・長期利用によるCO<sub>2</sub> 固定化が可能なことから、社会実装への期待も大きく、CO<sub>2</sub> 排出削減・固定量の最大化、用途拡大・コスト低減が重要であり、今後の普及、発展に向けて、国の支援、優遇制度等の導入が必要である。なお、社会実装にあたってはJISなどの規格化への取組も必要である。

### 【石炭灰】

石炭は燃焼後、石炭重量比約 1 割の石炭灰が発生し、そのうち約 7 割がセメント分野で利用されているが、セメント分野や、それ以外の分野で、より一層の石炭灰有効利用を促進していく必要がある。石炭は燃焼後、石炭重量比約 1 割の石炭灰が発生し、そのうち約 7 割がセメント分野で利用されているが、セメント分野や、それ以外の分野で、より一層の石炭灰有効利用を促進していく必要がある。石炭灰利用促進には制度の整備が有望であり、JIS 等の規格化、利用ガイドラインの作成など、石炭灰を利用しやすい環境を整えていくべきである。国内ではIGCCの稼働開始に併せて、2020年10月にコンクリート用石炭ガス化スラグ骨材のJIS規格化がなされ、2023年6月に土木分野・10月に建築分野での設計施工指針が刊行される等、利用促進への取組が進められている。

また、近年、石炭灰中のCa分に着目し、CO<sub>2</sub>の吸収源として期待される炭酸塩化技術の開発が進捗している。実用化に向けては、炭酸塩化製品の規格・標準化等の検討が求められるとともに、普及にはコスト高が障害となることが予想される。炭酸塩化によるCO<sub>2</sub>削減効果を評価し、事業化にインセンティブが得られるような支援策の検討が必要である。

さらに、石炭灰有効利用に関する日本の技術や経験はレベルが高く、海外ニーズにあわせた開発・実証事業を進め、今後石炭灰の増加が見込まれるインドや、東南アジア地域を中心に海外への事業展開の検討も重要である。

一方、国内石炭火力では、非効率石炭火力のフェードアウト政策の影響により、長期的には、石炭灰供給不足によるセメント原料不足が懸念され、CO<sub>2</sub>削減策と併せて対応策の検討が求められる。加えて、バイオマス混焼率の増加等に伴う石炭灰品質の変化にも注視する必要がある。

## 3. クリーン・コール・テクノロジーの海外展開

日本では、石炭利用に伴うSO<sub>x</sub>、NO<sub>x</sub>、ばいじん等の地域環境対策は既に解決されているが、多くの国では十分な対策が実施されていない。石炭によるエネルギー供給を必要とする国や地域に対して、こうした環境対策に資するシステムの導入や、その運転・保守管理技術を着実に普及させることが基本的な課題である。その上で、さらにカーボンニュートラルを目指し、日本で確立した高効率発電、水素・アンモニア混焼、CCUS/カーボンリサイクル等技術や、再生可能エネルギー大量導入における系統負荷変動対策などの海外展開が地球規模でのCO<sub>2</sub>排出削減対策として重要である。

世界が目指す2050年以降のカーボンニュートラルというゴールは共通だが、その取組

やプロセスは国や地域により異なり、エネルギーをめぐる各国の状況に鑑みながら、最適な技術を組み合わせたカーボンニュートラルへの道を追求することが肝要である。故に、CO<sub>2</sub>排出削減対策を講ずる石炭火力発電等インフラ整備への政府による国際的な直接支援や、既設石炭火力の改造を含むカーボンニュートラル実現に資する取組への資金援助、投資・金融・貿易促進の支援策の継続的な実施など、ファイナンスの充実が必要である。ファイナンス供給にあたっては、削減効果を評価する仕組みの導入などが期待される。

#### 4. カーボンプライシング

カーボンニュートラルの実現に資する経済手法として、炭素に価格を賦課する炭素税、国内排出量取引制度、二国間クレジット取引等のカーボンプライシングや、国際的な炭素国境調整措置の導入も検討されている。これら税制については、国際競争に取り組む産業活動や国民生活への著しい支障とならないよう留意する必要がある。

一方で、CO<sub>2</sub>を削減することにインセンティブを設け、企業がCO<sub>2</sub>を削減することを社会が評価する仕組みづくりの検討も必要である。カーボンニュートラル実現に取り組む事業には、ビジネスとして成り立つ仕組み、資金支援に繋がる金融市場の整備等、多面的な政策の実施が求められる。

#### 5. 石炭等資源の安定供給確保

ロシアによるウクライナ侵攻を起因とする世界的なエネルギー需給の逼迫と価格高騰に見舞われ、加えて中東情勢の激化により、今後のエネルギー情勢の先行きは不透明さを増している。このような状況の中、我が国では、一次エネルギーの大半を石炭、石油、天然ガスの化石燃料資源が占めており、その供給のほとんどを海外からの輸入に依存していることから、これら資源の安定供給の確保は極めて重要であり、調達先を多様化させ、バランス良く確保する必要がある。

近年、世界的な脱炭素化の流れに伴い上流分野への投資が減少しているが、我が国としては安定的な資源確保のためにも、権益確保に向けた継続的な取組が必要である。また、資源国との間では、化石燃料資源、鉱物資源の他、水素、アンモニア、CCSをはじめとする脱炭素分野においても国際協力、連携は必要で、カーボンニュートラル実現を見据えた包括的な資源外交の推進が重要である。一方で、エネルギー消費を抑制することも重要であり、排熱等の未利用エネルギーの活用を含め、先進的な省エネルギー技術の開発、実用化支援、普及拡大への取組が必要である。

#### 6. 人材育成と広報活動の強化

##### 〔人材育成〕

エネルギー安定供給の観点から、資源開発のノウハウの継承は必要不可欠である。

国内の石炭生産現場が縮小していることから、資源開発の人材育成には、資源国の鉱山や関連施設等と連携し知見を得る機会を提供することが有効であり、こうした国際的な人材育

成活動には国の支援が必要である。

石炭利用においては、クリーン・コール・テクノロジーや、CCUS/カーボンリサイクル技術等の導入・普及が必要不可欠で、世界には石炭によるエネルギー供給を必要とする国や地域があることを踏まえると、国際的な人材育成は重要である。

国際的な人材育成については、アジア CCUS ネットワーク等の機関を活用することにより、高い国内技術の情報発信、技術普及のための人材育成や人材交流、技術継承していくことが重要で、国内企業や研究機関と連携した研修機能の充実・強化に対する国の支援が必要である。

#### 【広報活動】

エネルギーは国民生活や産業活動の基盤をなしており、そのエネルギーに係る政策を進めていくには、国民に対し、我が国におけるエネルギー事情の理解を深めてもらう機会を充実させることがカギである。

中でも石炭は、発電、製鉄、セメント、化学工業など、あらゆる分野で利用され社会の基盤を支えており、SDGs に挙げられた課題の解決や、多様で公平なエネルギー確保のためには、石炭を利用しながら、地域・地球環境負荷の低減化となる革新的技術開発と社会実装を進め、国際協調と相互理解を深めることが重要である。

石炭等の化石燃料は、CCUS/カーボンリサイクル等技術と組み合わせることでカーボンニュートラル実現に貢献できることを、広く国民に理解してもらうため、積極的な広報活動が必要である。したがって、これら取組を、国際会議等の場、ホームページ、SNS、紙媒体などの様々なツールを活用し、国内外に分り易く情報発信をしていくことが重要で、中でも、若い世代への情報発信は、重要である。

以上