# 石炭火力発電をめぐる動向

## ― 経済成長と脱炭素社会の実現に向けて ―

## 佐々木 健

(第三特別調査室)

- 1. はじめに
- 2. 石炭火力発電の特徴と利用状況
  - (1) 石炭火力発電の特徴
  - (2) 石炭火力発電の利用状況
- 3. 我が国のエネルギー政策における石炭火力発電の位置付け・方向性
- 4. 気候変動問題と石炭火力発電
  - (1) 国際的な脱炭素化の潮流
  - (2) 我が国における動向
- 5. 我が国における石炭火力発電の在り方に係る主な論点・課題
  - (1) 我が国の温室効果ガス削減目標との整合性
  - (2) 石炭火力発電技術の輸出の在り方
  - (3) 火力発電の脱炭素化・低炭素化に係る技術の開発・実用化に向けた課題
- 6. おわりに

#### 1. はじめに

2016年11月、「気候変動枠組条約」<sup>1</sup>の「京都議定書」の後継として<sup>2</sup>、2020年以降の気候変動問題に関する国際的な枠組みである「パリ協定」<sup>3</sup>が発効し、また、2018年10月、

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup> 正式名称は「気候変動に関する国際連合枠組条約」。1992年5月に採択され、1994年3月に発効。大気中の温室効果ガスの濃度の増加による気候変動に対処するための国際的な枠組みを定めること等を内容としている。2019年6月11日時点で197の国・機関が締約国となっている。

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup> 気候変動枠組条約は、温室効果ガスの排出削減について具体的な数値等による義務を定めていなかったため、 先進国等に温室効果ガスの排出抑制や削減を義務付ける「京都議定書」が作成された(1997 年 12 月に採択、 2005 年 2 月に発効)。しかし、世界全体の温室効果ガス排出量は途上国の経済発展等を背景に増加し続け、 その後、排出削減義務を負わない途上国からの排出量が多くを占めるようになった。こうした状況を踏まえ、 全ての国が参加する公平で実効的な枠組みへの要請が高まり、パリ協定の作成へとつながっていった。

<sup>&</sup>lt;sup>3</sup> 本協定は、世界の平均気温上昇を産業革命以前と比べて2℃より十分低く保つとともに、1.5℃に抑える努力

気候変動に関する政府間パネル(IPCC)総会で「1.5℃特別報告書」⁴が採択されるなど国際的に脱炭素化の潮流が強まる中、温室効果ガスであるCO2⁵の排出量が多い石炭火力発電に対する批判が高まっている。

一方で、石炭は他の化石燃料と比較して安価で安定供給に優れているため、電力需要の拡大が見込まれるインドや東南アジアでは今後も石炭の利用が必要といった主張もある<sup>6</sup>。本稿では、石炭火力発電をめぐる現状を概観した上で、我が国における石炭火力発電の在り方をめぐる主な論点・課題を整理することとする。

## 2. 石炭火力発電の特徴と利用状況

#### (1) 石炭火力発電の特徴

エネルギー政策は安全性を大前提に、安定供給性、経済性、環境適合性(3E+S) $^7$ のバランスを図ることが要諦とされ、特に電力供給においては、3E+Sをバランスよく実現できる最適な供給構造を創出するため、各エネルギー源の電源としての特性を踏まえた活用が重要とされる。そして、石炭火力発電については、以下のとおり、安定供給性・経済性に優れるが、環境負荷が大きいと言われている。

まず、安定供給性については、燃料となる石炭の賦存地域は、地政学的リスクが高い中東に集中する原油や天然ガスとは異なり、世界各地に分散している<sup>8</sup>(図1)。また、原油や天然ガスの可採年数が約50年と推定されているのに対し、石炭は134年とされているため、他の化石燃料よりも安定的な供給が可能と見込まれる<sup>9</sup>。

194

を追求すること等を目標とし、この目標達成に向けて、途上国を含む全ての締約国に温室効果ガス排出削減の努力を求めている。2019年6月11日時点で185の国・機関が批准している。

 $<sup>^4</sup>$  正式名称は「気候変動の脅威への世界的な対応の強化、持続可能な発展及び貧困撲滅の文脈において工業化以前の水準から 1.5 の気温上昇にかかる影響や関連する地球全体での温室効果ガス(GHG)排出経路に関する特別報告書」。気候変動によるリスクが 2 で以上と 1.5 では大きく異なること、1.5 に抑えるには全世界の人為的な CO 2 排出量を 2050 年頃に正味ゼロとする必要があること等が指摘されている。

⁵ 地球温暖化の原因とされる温室効果ガスのうち、CO2の影響が最も大きいとされる。

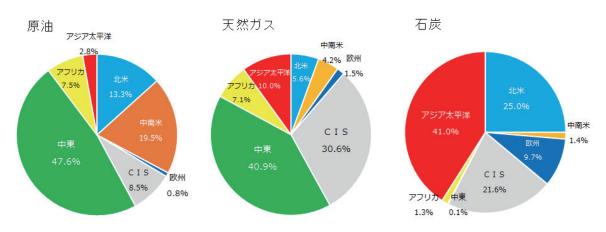
<sup>&</sup>lt;sup>6</sup> 日本エネルギー経済研究所「IEE」 Outlook 2019 エネルギー変革と 3 E達成への茨の道」(2018.10) 48 頁〈https://eneken.ieej.or.jp/data/8116.pdf〉(以下、本稿におけるURLの最終アクセス日は2019年6月11日)

<sup>&</sup>lt;sup>7</sup> 安定供給性 (<u>E</u>nergy Security)、経済性 (<u>E</u>conomic Efficiency)、環境適合性 (<u>E</u>nvironment) 及び安全性 (<u>S</u>afety) の頭文字から 3 E + S と呼ばれる。

<sup>8 2018</sup> 年における我が国の化石燃料の主な輸入先については、原油(及び粗油)はサウジアラビア(38.6%)、アラブ首長国連邦(25.4%)、カタール(7.9%)、LNGは豪州(34.6%)、マレーシア(13.6%)、カタール(12.0%)、一般炭(石炭のうち主に発電用燃料として用いられる)は豪州(71.6%)、インドネシア(11.8%)、ロシア(10.7%)となっている(財務省貿易統計)。

<sup>&</sup>lt;sup>9</sup> BP, "Statistical Review of World Energy," June 2018. <a href="https://www.bp.com/content/dam/bp/business-sites/en/global/corporate/pdfs/energy-economics/statistical-review/bp-stats-review-2018-full-report.pdf">https://www.bp.com/content/dam/bp/business-sites/en/global/corporate/pdfs/energy-economics/statistical-review/bp-stats-review-2018-full-report.pdf</a>

図1 化石燃料の賦存地域



(出所) BP統計 (2018) <sup>10</sup>を基に筆者作成

次に、経済性については、石炭は他の化石燃料よりも安価で価格変動も少なく(図 2)、発電量当たりのコストも低廉であるとされる $^{11}$ 。

図2 化石燃料の輸入価格の推移

(出所) EDMC/エネルギー・経済統計要覧(2019年版)を基に筆者作成

<sup>10</sup> 前掲注 9

<sup>11</sup> 各発電方式のコストについて、石炭火力発電は 12.3 円/kWh、LNG火力発電は 13.7 円/kWh、石油火力発電は 30.6~43.4 円/kWh との試算がある。(総合資源エネルギー調査会発電コスト検証ワーキンググループ「長期エネルギー需給見通し小委員会に対する発電コスト等の検証に関する報告」(2015.5.26) 12 頁) <a href="https://www.enecho.meti.go.jp/committee/council/basic\_policy\_subcommittee/mitoshi/cost\_wg/pdf/cost\_wg\_01.pdf">https://www.enecho.meti.go.jp/committee/council/basic\_policy\_subcommittee/mitoshi/cost\_wg/pdf/cost\_wg\_01.pdf</a>

他方、環境適合性については、発電の際のCO2の排出量が多く、最新鋭の発電方式(USC)を用いてもLNG火力発電(従来型)の約2倍のCO2を排出する(図3)。

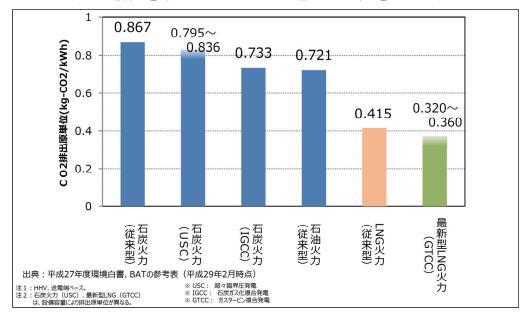


図3 各発電方式12におけるCO2排出量(発電量当たり)

(出所) 環境省資料

#### (2) 石炭火力発電の利用状況

上述のように、発電に際してCO2を多く排出するといったデメリットはあるものの、 安定供給性と経済性に優れる石炭火力発電は、依然として多くの国で主要な電源として利 用されている。近年の電源別発電電力量の割合を見ると、中国やインドでは約7割、豪州 では約6割、韓国やドイツでは約4割、米国や我が国では約3割、そして世界全体では約 4割を石炭火力発電が占めている(図4)。

また、今後の動向について、国際エネルギー機関 (IEA) の「World Energy Outlook 2018」が示した新政策シナリオ<sup>13</sup>は、石炭火力発電が世界の発電電力量全体に占める割合は低下するものの、発電電力量自体は 2017 年の 9,858.1TWh から 2040 年には 10,335.1TWh へと増加し、特にアジア太平洋地域で拡大するとしている<sup>14</sup>。この背景には、今後の人口増や

<sup>12</sup> 石炭火力発電の発電方式については、現在、USC (超々臨界圧発電。石炭の燃焼による熱でつくられた蒸気によりタービンを回して発電する。発電効率は40%程度)が世界最新鋭とされる。さらに、より高効率なIGCC (石炭ガス化複合発電。石炭をガス化し、ガスタービンと蒸気タービンの二つで発電する。発電効率は46~50%程度)や、IGFC (石炭ガス化燃料電池複合発電。IGCCに燃料電池を組み込んでいる。発電効率は55%程度)等の研究開発も進められている。また、LNG火力発電の発電方式については、最新型のGTCC (ガスタービン複合発電。ガスタービンと蒸気タービンの二つで発電する。発電効率は52%程度。)やGTFC (ガスタービン燃料電池複合発電。GTCCに燃料電池を組み合わせている。発電効率は63%程度。)の研究開発などが進められている。

<sup>&</sup>lt;sup>13</sup> I E A が中心的なシナリオと位置付けており、各国が実施済みの政策と今後実施予定の政策の影響を考慮して作成されている。

<sup>&</sup>lt;sup>14</sup> アジア太平洋地域における石炭火力発電の発電電力量は 2017 年の 6,917.9TWh から 2040 年には 8,442.4TWh に増加すると予測している。

経済成長に伴い、電力需要の増加が予測されるインドや東南アジアを中心に石炭火力発電の利用拡大が見込まれていることがある<sup>15</sup>。

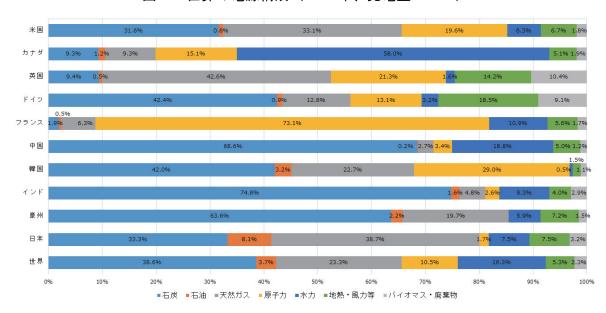


図4 世界の電源構成(2016年、発電量ベース)

(出所) EDMC/エネルギー・経済統計要覧(2019年版)を基に筆者作成

#### 3. 我が国のエネルギー政策における石炭火力発電の位置付け・方向性

2011 年の東日本大震災を契機とした原子力発電所をめぐる状況、2012 年の固定価格買取制度 (FIT制度) 導入による再生可能エネルギーの急速な拡大、米国のシェール革命、パリ協定の発効等、我が国のエネルギーを取り巻く情勢は近年大きく変化している。

こうした情勢を踏まえ、2018年7月に我が国のエネルギー政策の基本的な方向性を示す「エネルギー基本計画」<sup>16</sup>(以下「基本計画」という。)が改定された。基本計画では、石炭について「現状において安定供給性や経済性に優れた重要なベースロード電源<sup>17</sup>の燃料として評価されている」、「今後、高効率化・次世代化を推進するとともに、よりクリーンなガス利用へのシフトと非効率石炭のフェードアウトに取り組むなど、長期を展望した環境負荷の低減を見据えつつ活用していくエネルギー源である。」と位置付けている。そして、政策の方向性については、利用可能な最新技術の導入による新陳代謝の促進、発電効率の向上や発電量当たりの温室効果ガス排出量の抜本的な低下のための技術開発の推進、他国からの要請に基づく高効率な石炭火力発電設備の導入支援等を示している<sup>18</sup>。

<sup>&</sup>lt;sup>15</sup> アジア太平洋地域には今後も石炭をクリーンな技術で活用する方針を示している国も多く、2018 年 11 月に 開かれた東アジア首脳会議の議長声明では「クリーンコール等の化石燃料の役割を認識する」旨言及されている。〈https://www.mofa.go.jp/mofaj/files/000420392.pdf〉

<sup>&</sup>lt;sup>16</sup> 今般の改定により第5次となった。<a href="https://www.enecho.meti.go.jp/category/others/basic\_plan/pdf/180703.pdf">https://www.enecho.meti.go.jp/category/others/basic\_plan/pdf/180703.pdf</a>>

<sup>17</sup> 発電(運転)コストが、低廉で、安定的に発電することができ、昼夜を問わず継続的に稼働できる電源

<sup>18</sup> 前掲注 16 20 頁

また、基本計画は、2015 年7月に策定された「長期エネルギー需給見通し」<sup>19</sup>の確実な 実現に全力を挙げるとしており、同見通しの 2030 年度の電源構成における石炭火力発電 の比率を 26%程度とするとの方針を維持している。

## 4. 気候変動問題と石炭火力発電

#### (1) 国際的な脱炭素化の潮流

国際的に脱炭素化の潮流が強まる中、温室効果ガスを多く排出する石炭火力発電の利用に対する批判が高まっており、将来的な廃止を宣言する国も出てきている。2017年11月には、英国とカナダの主導で段階的な脱石炭火力を目指す脱石炭発電連合<sup>20</sup>が設立された。また、ドイツでは、2019年1月に政府の諮問委員会が2038年までに石炭火力発電所を全廃するよう答申し、政府も本年中に2本の関連法案を連邦議会で可決させる姿勢を示している<sup>21</sup>。さらに、欧州の金融機関を中心に石炭火力発電事業に対する投融資の中止や引揚げ等の動きがみられる<sup>22</sup>。

#### (2) 我が国における動向

#### ア 石炭火力発電所建設計画の中止等

我が国においては、2011年の東日本大震災以降、原子力発電所をめぐる状況が不透明となり、その代替となる電源の確保のため、石炭火力発電所の新増設計画が相次いだ $^{23}$ 。しかし、国際的に脱炭素化への流れが強まる中、十分な事業性が見込めないといった理由から石炭火力発電所の建設計画の中止やLNG火力発電所への変更等がみられるようになっている $^{24}$ 。また、メガバンクを含む金融機関等においても投融資を中止・縮小する動きが出てきている $^{25}$ 。

#### イ 火力発電の高効率化に向けた官民の取組

石炭火力発電の利用について消極的な動きがある一方で、環境への配慮を重視しつつ 火力発電は引き続き必要として、石炭火力発電を含む火力発電の高効率化に向けて官民

<sup>&</sup>lt;sup>19</sup> 東京電力福島第一原子力発電所での事故後初めて改定された「エネルギー基本計画」(2014 年 4 月 11 日閣議決定)を踏まえて策定されたものであり、2030 年度のエネルギー需給構造の見通しを示している。このうち電力の需給構造については、3 E + S に関する政策目標を同時達成する中で、徹底した省エネルギーの推進、再生可能エネルギーの最大限の導入、火力発電の効率化等を進めつつ、原発依存度を可能な限り低減することを基本方針としている。〈https://www.enecho.meti.go.jp/committee/council/basic\_policy\_subcommittee/mitoshi/pdf/report\_01.pdf〉

<sup>&</sup>lt;sup>20</sup> 正式名称は「Powering Past Coal Alliance」。2018年12月末時点で、欧州、中米、太平洋の島嶼国など、30か国、22自治体、28企業が参加している。

<sup>&</sup>lt;sup>21</sup> 熊谷徹「脱原発+脱石炭を決断したドイツ 石炭火力を 2038 年ゼロに 成長と脱炭素の間で苦悩」『週刊東洋 経済』(2019.5.18)

<sup>&</sup>lt;sup>22</sup> 国際的な脱石炭の動きについては、例えば、伊藤葉子「諸外国における脱石炭の潮流に関する整理と考察」 『エネルギー経済』44 巻 3 号 (2018.9) 54 頁以下を参照。

<sup>&</sup>lt;sup>23</sup> 環境省の調査によると、2018 年 11 月時点で自家発電分も含め 33 基の新増設計画の予定があるとされる。 (第 197 回国会参議院環境委員会会議録第 2 号 15 頁 (2018. 11. 27))

<sup>&</sup>lt;sup>24</sup> 『毎日新聞』(2019.2.7) 等。また、こうした背景について、原田環境大臣は、現時点では経済的でも将来を考えると基本的に石炭火力発電所の新設は抑制すべきとの環境政策が普及してきたことが経営判断に入ったのではないかとの認識を示している。(第198回国会参議院環境委員会会議録第3号18頁(2019.3.14))

<sup>25 『</sup>東京新聞』(2019.5.24) 等

が取組を進めている。大手電力会社 10 社<sup>26</sup>や新電力会社<sup>27</sup>等の電力事業者は、2015 年 7 月、長期エネルギー需給見通しと整合的な排出係数(2030 年度に 0.37kg-C02/kWh)を目指すこと等を内容とする自主的な枠組み「電気事業における低炭素社会実行計画」<sup>28</sup>を策定した。また、政府はこの取組を支える観点からの政策的対応として省エネ法<sup>29</sup>や高度化法<sup>30</sup>に基づく規制的措置をとるとともに、毎年度これらの取組が実効を上げているか、毎年度その進捗状況を評価し、目標の達成ができないと判断される場合には施策の見直し等について検討することとしている<sup>31</sup>。

## ウ 火力発電の脱炭素化・低炭素化に係る技術の開発・実用化

さらに、CO2の回収・貯留(CCS)32や回収・利用(CCU)33、次世代火力発電技術等の開発・実用化に向けた取組も進められている。2016年6月、経済産業省は「次世代火力発電に係る技術ロードマップ」34を策定し、そのポイントとして①2030年度に向けた取組として、発電効率を飛躍的に向上させるIGFC(石炭ガス化燃料電池複合発電)やGTFC(ガスタービン燃料電池複合発電)等の次世代の高効率火力発電技術を、2025年度頃までに段階的に技術確立させる、②2030年度以降を見据えた取組として、火力発電からのCO2排出量をゼロに近づける切り札となり得るCO2回収・貯留及び有効利用技術(CCUS)、水素発電技術について、現時点から戦略的に技術開発を進めていく、③次世代火力発電技術の早期確立・実用化を図るため、政府、NEDO35と連携して技術開発の推進体制の強化に取り組むとともに、早期の導入、普及に向けてメーカー、ユーザー、政府が一層連携して取り組んでいくとしている36。

また、政府は、2019 年6月に「パリ協定に基づく成長戦略としての長期戦略」<sup>37</sup>を策定し、CCSやCCU等のイノベーションを追求し、最終到達点として脱炭素社会の実現を目指すことが重要との認識を示している<sup>38</sup>。

<sup>&</sup>lt;sup>26</sup> 北海道電力、東北電力、東京電力、中部電力、北陸電力、関西電力、中国電力、四国電力、九州電力、沖縄電力

<sup>27</sup> 電力自由化により電力事業への参入が認められた特定規模電気事業者

<sup>28 &</sup>lt;a href="https://www.fepc.or.jp/about\_us/pr/sonota/\_\_icsFiles/afieldfile/2015/07/17/20150717\_C02.pdf">https://www.fepc.or.jp/about\_us/pr/sonota/\_\_icsFiles/afieldfile/2015/07/17/20150717\_C02.pdf</a>

<sup>&</sup>lt;sup>29</sup>「エネルギーの使用の合理化等に関する法律」(昭和 54 年法律第 49 号)。発電段階において発電事業者に発電効率の向上(石炭火力発電所の新設はUSC相当の発電効率等)等を求めている。

<sup>30 「</sup>エネルギー供給事業者による非化石エネルギー源の利用及び化石エネルギー原料の有効な利用の促進に関する法律」(平成21年法律第72号)。小売段階において小売事業者に2030年度に販売電力の44%を非化石電源とすることを求めている。

<sup>&</sup>lt;sup>31</sup> こうした取組の進捗状況の評価は環境省HPで公開されている。〈https://www.env.go.jp/earth/ondanka/denryoku.html〉

<sup>32</sup> 発電所や化学工場などから排出されたCO2を、ほかの気体から分離して集め、地中に貯留する技術であり、 2012年度から北海道・苫小牧において実証事業が進められている。

<sup>33</sup> 回収したCO2を利用し、石油代替燃料や化学原料などを生産する技術

<sup>&</sup>lt;sup>34</sup> <a href="https://www.meti.go.jp/press/2016/06/20160630003/20160630003-1.pdf">https://www.meti.go.jp/press/2016/06/20160630003/20160630003-1.pdf</a>

<sup>35</sup> 正式名称は「国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構」

<sup>&</sup>lt;sup>36</sup> <a href="https://www.meti.go.jp/press/2016/06/20160630003/20160630003.html">https://www.meti.go.jp/press/2016/06/20160630003/20160630003.html</a>

<sup>&</sup>lt;sup>37</sup> <a href="http://www.kantei.go.jp/jp/singi/ondanka/kaisai/dai40/pdf/senryaku.pdf">http://www.kantei.go.jp/jp/singi/ondanka/kaisai/dai40/pdf/senryaku.pdf</a>

<sup>&</sup>lt;sup>38</sup> 前掲注 37 11 頁。また、2030 年以降の本格的な社会実装に向けて 2023 年までに最初の商用化規模のCCU 技術を確立することを目指す、石炭火力発電については商用化を前提に 2030 年までにCCSを導入することを検討する、などとしている (13 頁)。

## 図5 次世代火力発電技術の高効率化、低炭素化の見通し



(出所) 経済産業省資料

### 5. 我が国における石炭火力発電の在り方に係る主な論点・課題

#### (1) 我が国の温室効果ガス削減目標との整合性

我が国は 2030 年度に 2013 年度比で温室効果ガスを 26%削減するとの中期目標<sup>39</sup>を掲げている。これに関し、環境省は、我が国の石炭火力発電からの C O 2 排出量は約 2.8 億トン (2016 年度) であるところ、中期目標や長期エネルギー需給見通しでの電源構成に照らせば 2030 年度には 2.2~2.3 億トン程度に削減する必要があるが、現在の石炭火力発電所の新増設計画が全て実行されると、各設備の稼働率を相当程度低くしなければ、中期目標等を達成できない可能性があると指摘している<sup>40</sup>。こうした状況を踏まえ、2019 年 3 月、環境大臣が「電力分野の低炭素化に向けて~新たな 3 つのアクション~」 <sup>41</sup>を打ち出し、今後、石炭火力発電所の新増設に係る環境アセスメントにおける環境大臣意見の段階で案件によっては中止を求めるとの姿勢を示している。

<sup>&</sup>lt;sup>39</sup> 2013 年 11 月に開かれた気候変動枠組条約の締約国会合(COP19)の決定により、各国は 2015 年 11~12 月のCOP21 までに 2020 年以降の温室効果ガス削減目標について「自国が決定する貢献案」の作成を求められることとなり、これを受けて、我が国は 2015 年 7 月に地球温暖化対策推進本部において、2030 年度に 2013 年度比で温室効果ガスを 26%削減することを内容とする「日本の約束草案」を決定した。我が国の中期目標は、この日本の約束草案に基づき策定されている。

<sup>&</sup>lt;sup>40</sup> 環境省「電気事業分野における地球温暖化対策の進捗状況の評価の結果について」(2019.3.28) 8~10 頁 〈https://www.env.go.jp/press/files/jp/111264.pdf〉

<sup>41 &</sup>lt;a href="https://www.env.go.jp/press/files/jp/111265.pdf">https://www.env.go.jp/press/files/jp/111265.pdf</a>

また、2050年までの温室効果ガス80%削減という長期目標<sup>42</sup>についても、新増設計画が 実行されると、石炭火力発電所の平均稼働年数40年のうちに2050年を過ぎてしまうため、 達成が危うくなるといった主張がある<sup>43</sup>。

#### (2) 石炭火力発電技術の輸出の在り方

インドや東南アジアを中心に今後の電力需要の増加に伴う石炭火力発電の利用拡大が予想される中、我が国の石炭火力発電技術の輸出の在り方について賛否が大きく割れている。 輸出に否定的な立場からは、途上国における再生可能エネルギー価格の劇的な低下やエ

制工に否定的な立場からは、速上国におりる再生可能エネルギー価格の劇的な低下やエネルギー需要の変化により支援の根拠が失われている、政府が最新技術と位置付ける設備よりも低効率なものが輸出されている実態がある等の主張がある⁴。

他方、輸出に肯定的な立場からは、石炭火力発電の需要が拡大する途上国にとって再生可能エネルギーの大量導入や天然ガスへの高度依存はコストが高く、持続的なCO2削減とはならない場合が多いが、我が国の高効率な石炭火力発電技術の輸出は現実的で持続的なアプローチである<sup>45</sup>、我が国からの輸出がなくとも途上国は石炭火力発電が安価であれば利用し、その場合他国の質の悪い技術や、既存の技術を利用すると思われるので、我が国の技術でどれだけCO2を削減することができるかという視点で考えるべきである<sup>46</sup>等の主張がある。また、途上国における石炭火力発電の重要性・必要性に関しては、途上国の喫緊の課題の一つが全国民への電力アクセスの確保だが、2000~2015年までに世界で新たに電力アクセスを得た1.6億人のうち、7割が火力発電の恩恵を受け、その大部分が石炭火力発電であるとの指摘もある<sup>47</sup>。

#### (3) 火力発電の脱炭素化・低炭素化に係る技術の開発・実用化に向けた課題

現在、火力発電の脱炭素化・低炭素化に係る技術の開発・実用化に向けて取組が進められているが、こうした技術にはそれぞれ特徴があり、全ての点で優れるものは存在しない。例えば、高効率石炭火力発電はLNG火力発電の約2倍のCO2を排出する、CCUは発電コストの増加や効率の低減、研究開発段階のため処理量が未知数である、CCSは発電コストの増加や効率の低減、十分な量のCO2を貯留するための地点が選定中であるなど、いずれも課題を抱えている<sup>48</sup>。

<sup>&</sup>lt;sup>42</sup> 2016 年 5 月に策定された「地球温暖化対策計画」において、長期的目標として 2050 年までに 80%の温室効果ガスの排出削減を目指すとしている。〈https://www.kantei.go.jp/jp/singi/ondanka/kaisai/dai35/pdf/honbun.pdf〉

<sup>&</sup>lt;sup>43</sup> 例えば、気候ネットワーク編『石炭火力発電Q&A 「脱石炭」は世界の流れ』(かもがわ出版、2018年) 23 頁

<sup>44</sup> 自然エネルギー財団「脱炭素社会へのエネルギー戦略の提案 2050 年CO2排出ゼロの日本へ」(2019.4.2 6) 46 頁〈https://www.renewable-ei.org/pdfdownload/activities/REI\_LongTermEmissionReductionStrate gyProposal\_v2\_JP.pdf〉

<sup>&</sup>lt;sup>45</sup> 中山寿美枝「気候変動問題における石炭火力発電の課題と展望」『エネルギーレビュー』 35 巻 10 号 (2015. 10) 20~21 頁

<sup>&</sup>lt;sup>46</sup> 第 198 回国会参議院資源エネルギーに関する調査会会議録第 1 号 11 頁 (2019. 2. 13)

<sup>&</sup>lt;sup>47</sup> 有馬純「知のコンパス I P C C 1.5℃特別報告書に思う」『省エネルギー』70 巻 11 号 (2018.11) 5 頁

<sup>48</sup> 前掲注 34 10 頁

また、CCSについては、再生可能エネルギーのコストが劇的に低下し、発電部門の脱炭素化技術として優位性が高まる中で、CCSを発電用対策に用いる意義を見いだすことが困難であるといった指摘があるが $^{49}$ 、一方で、IEAの「Energy Technology Perspectives 2017」において、2060年までのCO2削減量の合計のうち14%、2060年時におけるCO2削減量のうち16%をCCSが担うことを期待されるなど、気候変動問題の解決に向けてCCSの開発・普及等を重視する見方もある $^{50}$ 。

## 6. おわりに

エネルギー問題を考えるに当たっては、各国が保有する資源の種類・量、自給率、地理的条件など国によって異なるエネルギー事情を踏まえる必要がある。例えば、我が国は化石燃料に乏しい、地理的条件からガスパイプラインや国際送電線による国際エネルギー連結が容易ではない、インドや東南アジアは今後の電力需要の拡大が見込まれており安価で安定的な電源が欠かせない、英国は既存の石炭火力発電所が老朽化しているなどそれぞれ事情が異なっており、石炭火力発電に係る各国政府の立場に違いが表れる一因となっている。

他方で、気候変動とエネルギーの問題は地球規模の課題である。また、1.5<sup> $\circ$ </sup>C特別報告書が、早ければ 2030 年にも気温上昇が 1.5<sup> $\circ$ </sup>Cに達すると指摘したように残された時間は限られている。

このため、我が国を含む国際社会は、石炭火力発電を始めとする電力供給の在り方を模索し、温室効果ガス排出量の着実な削減と安価で安定的な電力供給の両立の早期実現に向けて全力で取り組む必要がある。

我が国は、2019年6月、パリ協定に基づく成長戦略としての長期戦略を策定し、今世紀後半のできるだけ早い時期に脱炭素社会の実現を目指すとの姿勢を明らかにした。今後、我が国としては、他の電源の動向等を見据えながら、非効率な石炭火力発電のフェードアウトを進めるとともに、中長期的には低炭素化・脱炭素化に係る技術開発等に取り組むなど、世界の脱炭素化に向けて貢献していくことが求められよう。

(ささき けん)

<sup>49</sup> 前掲注 44 47 頁

<sup>&</sup>lt;sup>50</sup> 「CCSの実証および調査事業のあり方に向けた有識者検討会報告書」(2018.8) 1~2頁〈https://www.meti.go.jp/shingikai/energy\_environment/ccs\_jissho/pdf/20180822\_01.pdf〉