

た、新潟は再生可能エネルギーの潜在力も大きく、次世代エネルギーである水素エネルギーの活用を推進し、そのための水素サプライチェーンビジョンの策定を進めている。さらに、佐渡などにおけるクリーンエネルギーへの移行の可能性も検討されている。

3rd ステージでの議論を通して、北東

アジア諸国がパリ協定の目標の達成に向けて様々な努力をしていることが明らかになった。一方で、各国のNDCとパリ協定の目標との間にかなり大きなギャップがあるということも国際連合環境計画の報告で指摘されている。各パネリストは、国際的・地域的な協力、国際的な技術移転、相互に有益な政策の実行によって、このような

ギャップを埋めることができると指摘した。アジア開発銀行（ADB）と国際連合アジア太平洋経済社会委員会（UNESCAP）が推進している北東アジア地域間電力系統連携（NAPSI）は地域協力の一例である。また、次世代のクリーンなエネルギー源として水素を推進できるという意見がパネリストの間で共有された。

3rd ステージ 基調講演

パリ協定と北東アジアのエネルギー安全保障

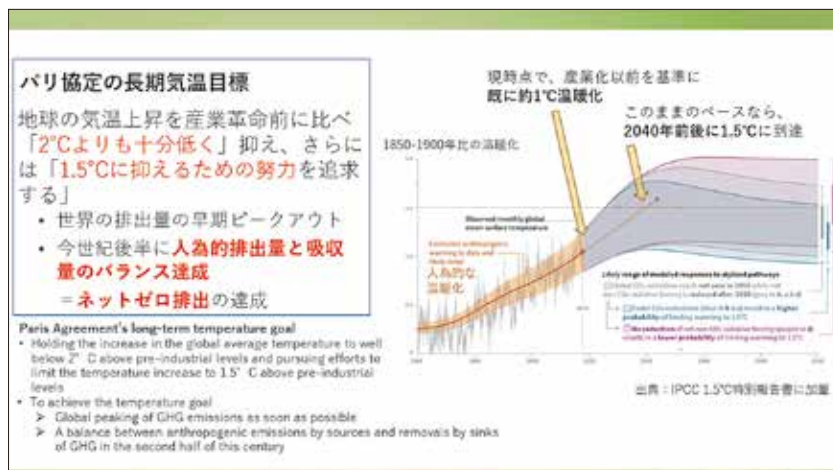
公益財団法人地球環境戦略研究機関 (IGES) 気候変動とエネルギー領域ディレクター
田村堅太郎

最初にパリ協定が何を目指しているかを紹介し、次にその長期目標の達成には今後30~40年というエネルギーの分野では短い期間でエネルギー構造を大転換し、ネットゼロ排出/脱炭素化を実現しなければならない、という話をしたい。その後、そうした大転換が化石燃料に依存している北東アジアのエネルギー安全保障にとって、どのような意味を持つのか、ということについても話したい。

エネルギー安全保障という言葉は、一般的に、必要十分なエネルギーを合理的な価格で確保すること、と定義づけられるが、今回はもう少し広くこのエネルギー構造の大転換自体が社会経済にも大きく影響を与え、社会経済的なインパクトを最小限に抑え込む、という意味も含めて話ができらばと思う。大きな課題に直面する中で、この地域でどういう取り組みや協力が可能なのか、ということについても触れていきたい。

パリ協定が目指すものは、長期の目標として地球の気温上昇を産業革命前に比べて2℃よりも十分低く抑えて、さらには1.5℃に抑えるための努力を追求することである。現在の気温は、産業革命以前に比べ既に約1℃上昇しており、このまま進むと2040年頃には1.5℃になってしまう(図1)。そうしたことは科学的に指摘されているが、これをなるべく1.5℃に抑えようという

図1 パリ協定が目指すもの



努力をするためには、まず世界の温室効果ガスの排出量を早期にピークアウトさせ、今世紀後半には人為的な排出量と吸収量のバランスを達成しなければならない。差し引きで排出ゼロ、いわゆるネットゼロ排出を達成することがこのパリ協定に盛り込まれている。

ここで重要なことは、温暖化を止めるためにはネットゼロしかないということである。これは気候変動に関する政府間パネル (IPCC) でも確信が高い結論として明確に記されている。温暖化による気温上昇は、人類がこれまで排出してきた二酸化炭素の累積排出量に比例するので、気温上昇を止めるためには追加的な排出をゼロにしなければならない。要するに排出と吸収

を差し引きでゼロにしなければならないということだ。

ただ、いつゼロにするのかについては、パリ協定では今世紀後半と言っている。どのタイミングか、が次の重要なポイントになる。前述のとおり、温暖化のレベルは我々がこれまで排出してきた総排出量、つまり累積排出量に比例するので、逆に、気温上昇を抑制した状態で安定化するには、なるべく早い時点でネットゼロに到達しなければならない。

その意味でこの IPCC の1.5℃特別報告書では1.5℃を目指すなら2050年頃には二酸化炭素の排出量を正味でゼロにしなければならない、と結論づけている。これが2℃だと2075年頃にネットゼロになる。い

ずれにせよ、ネットゼロ、あるいは脱炭素化への時間はせいぜい数十年しかない。

こうしたことを受け、昨年2020年には主要国を含めゼロ宣言が相次いだ。9月に中国の習近平国家主席が2060年に炭素中立を目指すと言明した後、日本、韓国も2050年に炭素中立を目指すと言明したことは記憶に新しい。そして米国、バイデン大統領がこれまで選挙公約では掲げていたが、1週間くらい前にホワイトハウスのプレスリリースの中で、2050年にネットゼロを目指すということを、正式に表明している。

中国、米国、EU、日本など世界のCO₂排出量の約68%を占めている国々がネットゼロを達成すると宣言している。つまり世界が今後30年、40年で脱炭素化に向けて舵を切ったということだ。このことは自ら脱炭素化を掲げている以外の北東アジアの国々、ロシアやモンゴルにも、世界全体が脱炭素化に向かう中で少なからず影響を与えている。

この2050年ネットゼロを目指すと言った時に、グローバルモデルを用いたシナリオ研究では化石燃料、特に石炭火力からの急速な脱却が想定されている。先程も少し触れたIPCCの1.5°C特別報告書では、天然ガスが大体8%の発電量で、石炭火力についてはほぼ0%、これはいわゆる炭素回収貯留技術 (CCS) の石炭火力であってもあまりにも時間が短いので、その役割はほとんど限定的だと言われている。

似たような結論は、2020年末に出たIEAの2050年ネットゼロシナリオの中でも描かれていて、今後は再生エネルギーがますます増加し、化石燃料、特に石炭火力等は限定的な役割しか果たしていかない、と言われている。

そうしたことを前提に北東アジアの国々を見てみると、化石燃料への依存度というのは非常に高い (図2)。一次エネルギー消費に占める燃料別の割合を見ると、ロシアにおいては化石燃料の割合が88%、日本、韓国も同じ88%、中国が85%という形で、9割近くが化石燃料によって賄われている。

発電を見ても同じようなことが言え、ならしてみると大体7割が化石燃料によって賄われている (図3)。

こうしたことを受けて今後エネルギー構

図2 化石燃料に依存するエネルギー構造：一次エネルギー

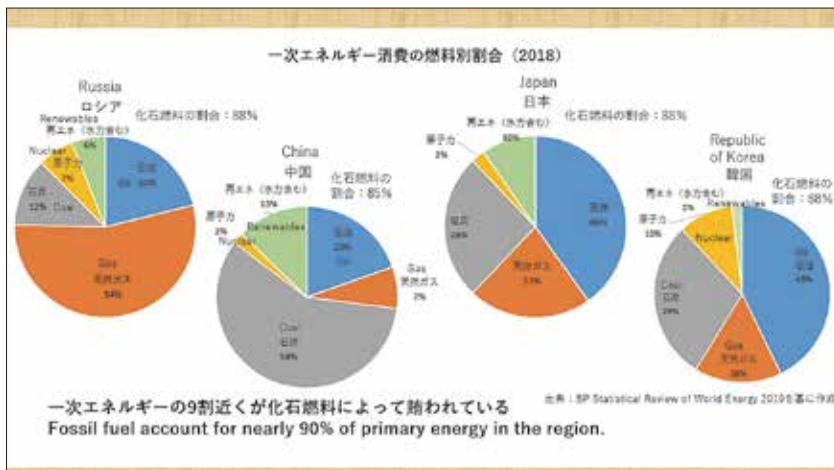


図3 化石燃料に依存するエネルギー構造：発電

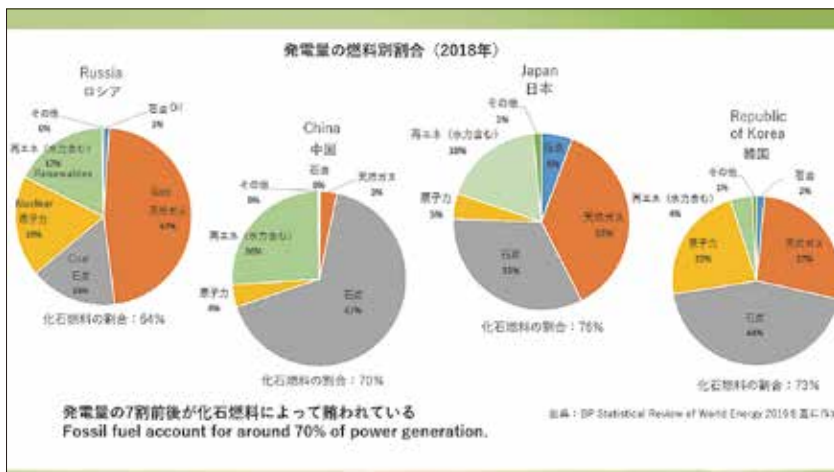
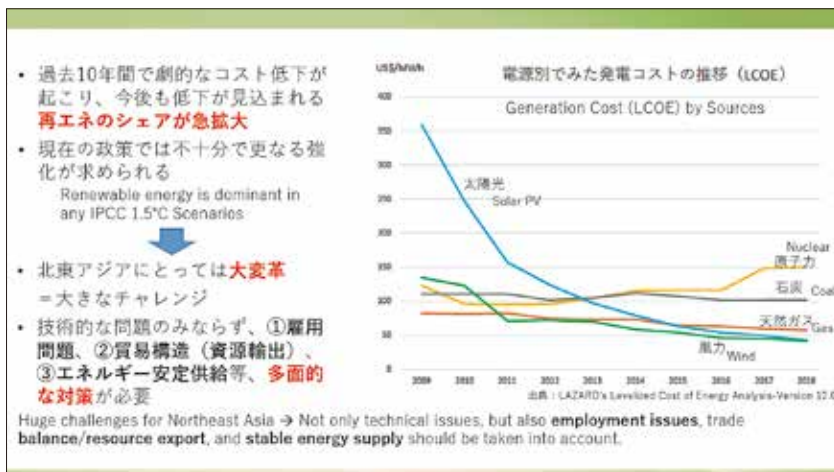


図4 化石燃料に依存するエネルギー構造からの脱却⇒大変革



造は化石燃料依存型から大きく変わっていかねばならない。ネットゼロシナリオにおいては、様々なエネルギーミックスが考えられているが、共通して言えるのは再生可能エネルギーが主力電源として位置づ

けられ、その背景には図4にあるように過去10年間で急激にコストが低下したことがある。

これは当然、北東アジアの国々にとっても大きな影響を与えるわけで、技術的な問

題のみならず、雇用や貿易構造の問題、さらにはエネルギーの安全供給という、より多面的な観点からの検討が必要になってくる。

次に問題点をみていく。まず、雇用については、今後、徐々に減っていく化石燃料関連の雇用を再生エネルギーによる雇用創出によって吸収していこうという考えがある。その背景としては、この再生可能エネルギーは実はかなり労働集約的な電源であって、十分に化石燃料関連の雇用を吸収できるのではないかとされている。

図5では、中国の省別の石炭産出量を表し、白色から赤色にかけてより多くの石炭を産出している。それに対して円は、再生可能エネルギーのポテンシャルを表し、緑色が太陽光、青色が風力で各省におけるポテンシャルを示している。例えば、新疆ウイグル地区や内モンゴルでは石炭の産出が多い反面、再生可能エネルギーのポ

テンシャルも非常に大きい。こうした地域では、炭鉱から再生エネルギーへの雇用のシフトが物理的には可能であるだろう。ただし必ずしもそうでもない例としては、中部の州の西部や中西部の州などは石炭をかなり多く産出しているが、そこまで再生エネルギーのポテンシャルは高くない。さらに、再生可能エネルギーも段階に応じて幅広い技能レベルを必要とするため、化石燃料関連の労働者の技能がそれにマッチするのか、また、雇用が生まれるタイミングと失われるタイミングがきちんと合っているのか、など様々な問題が含まれる。狭義のエネルギー政策を超えて労働政策、人材育成、社会保障など幅広い社会経済的政策と連動させていく必要がある。これは中国だけではなく他の北東アジアの国々全般、そして世界全体についても言える大きな課題だろう。

図6はロシアとモンゴルにおける総輸出

額に占める化石燃料の割合を示している。両国にとって化石燃料というのは主要な輸出産業となっている。ロシアは輸出総額の56%、モンゴルは38%が化石燃料関連で、冒頭で示したとおり、世界の7割近くの国々が脱炭素化に向かう中で、こうした国々も当然大きな影響を受ける。

ロシアはおそらく当面、化石燃料の中でも二酸化炭素の排出量の少ない天然ガスの輸出に力を入れていくことになるだろう。実際、ロシアはシベリアから中国吉林省に向けてのパイプラインが2年前に稼働していて、2024年には本格稼働する。また温暖化によって北極海での資源開発がより容易になるということもあって、この地域での天然ガスの開発が進み、ヨーロッパあるいはアジア向けのガス開発プロジェクトが出てくる。今世紀半ばの早い段階で世界の排出量をゼロにする必要があるため、それに向けて化石燃料の中では排出量が少ない天然ガスも徐々にその割合を減らしていく必要があるため注意が必要になる。

したがって、もう一歩先というのは、天然ガスを排出することによって水素を製造することだ。それに CCS をつけることによってカーボンフリーの水素の製造が今後は求められる。

次に、天然ガスの輸入国をみてみる。北東アジアの日本、中国、韓国は液化天然ガス LNG の3大輸入国である(図7)。しかし、他の地域、例えば欧米に比べると、調達コストは様々な理由で高くなっている。したがって、当面は天然ガスの役割が高まるという点で、日中韓のいわゆるバイイングパワーとしての力を発揮することで、より安定的かつ安い値段で調達することが1つの協力のあり方だと思う。現実には、2021年初めのLNGの価格高騰は日中韓がそれぞれ調達競争をしたことが一因として挙げられており、実際はそこまでうまくいっていない。今後は3カ国が協力する1つの分野として、実際サミットの中でも謳われているので、ここは追求していくエリアではないかと考える。

モンゴルは、再生可能エネルギーの電力ポテンシャルが非常に大きく、中国や日本も十分賄えるぐらいのポテンシャルを持っているので、再生可能エネルギーの電力

図5 雇用問題：再生エネルギーの雇用創出により化石燃料関連の雇用を吸収

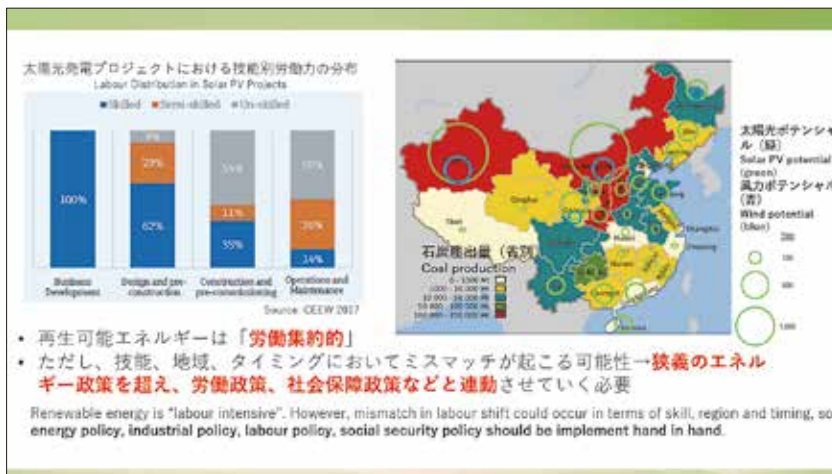


図6 貿易構造(資源輸出)：資源輸出への影響

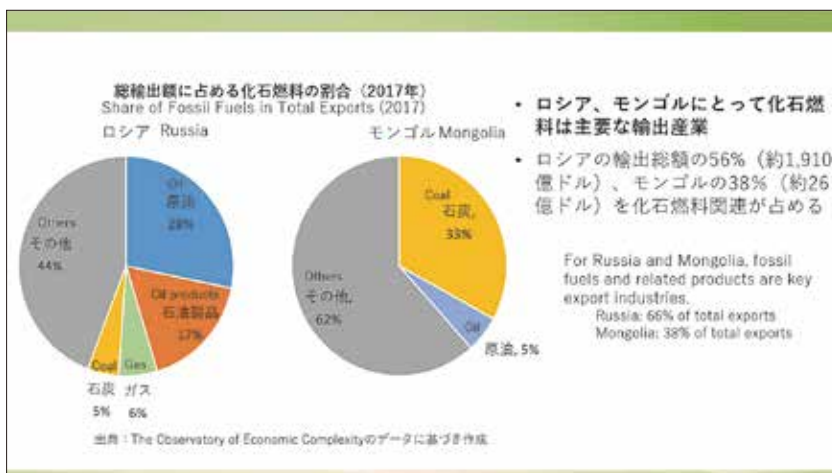


図7 天然ガス輸入国側の協力

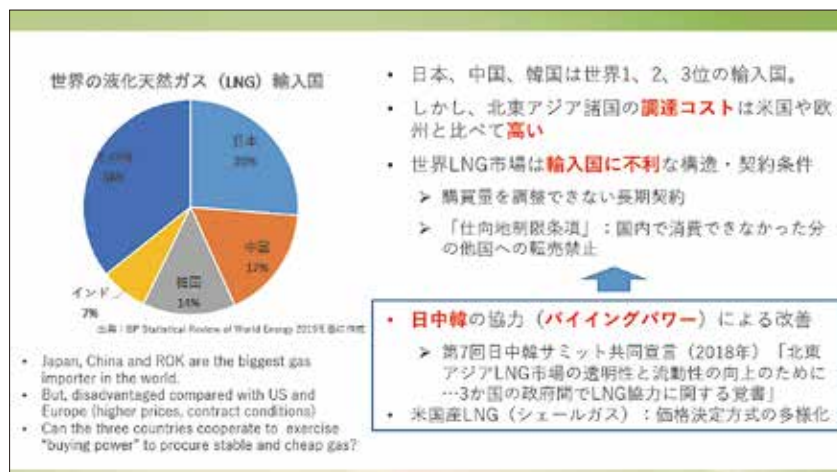
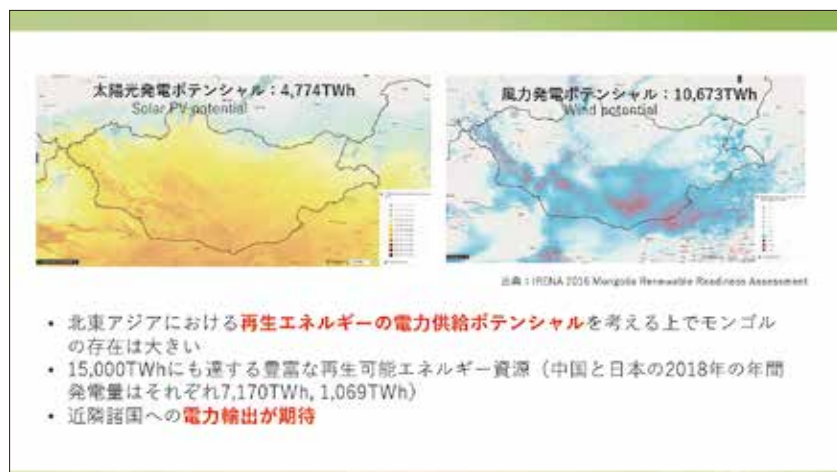


図8 モンゴル：再生可能エネルギー電力の輸出



の輸出が今後期待される (図8)。

実際様々な団体や国際機関などで国際送電網の構想やアイデアはいろいろあがってきている。当然広くつなぐことによって効率的かつ安定的な運用ができるといったメリットが語られている。ただ残念ながら現在の地域の安全保障状況や国際政治状況を考えると、ここでの国際連携、送電線網の連携は難しい段階にあり、安全保障状況の好転がこのアイデアの実現には1つの前提になると思う。

水素はここ1、2年でかなり注目を浴びてきている分野である。特に交通部門、産業部門での脱炭素化において、水素は非常に大きな役割を果たす。発電部門では、再生エネルギーが主電源になった時の柔軟性確保でも大きな役割を果たすと言われ、特に日中韓において注目が高まっている。水素はエネルギーキャリアであり、これを脱炭素化の中で生かしていくにはカーボンフ

リーの水素にしなければならないので、1つは、化石燃料由来の水素に CCS をつけて作ることによって供給できる。実際ロシアでは日中韓及び欧州に向けて具体的な目標を立てて水素を輸出する動きが出ている。

もう1つは、再生エネルギーから水電解によって水素をすることで、長期的には化石燃料から作るよりは安くなるという予測である。これによって自国で安い再生可能エネルギーが作れる国は国内の再生エネルギー資源を活用することで水素を作ることができる。そうでない場合は、例えばチリやオーストラリアといった国々からこの再生エネルギー由来の水素を輸入していくことも可能だし、実際チリ、オーストラリアは現在そうした戦略を策定または検討している段階である。

いずれにせよ、国際的なサプライチェーンを作っていくことが大きな鍵になって、ここでも北東アジアの国々が協力することに

よって規模の経済性を確立し、より安いカーボンフリーの水素を調達できる仕組みを作っていくことが今後求められると思う。

最後のテーマはエネルギーの安定供給についてである。再生エネルギーが今後拡大していくことによって、これまで海外に依存していた原油を減らしていくことができ、エネルギー自給率を大幅に上げるという点で、エネルギー安全保障に大きく貢献することが期待される。他方、この再生可能エネルギーや電化の促進・拡大は、新しいエネルギー安全保障問題も提起するということが指摘されている。どういふことかと言うと、太陽光パネル、風力タービンや蓄電池の生産に必要なレアメタルの供給は、実は化石燃料以上に寡占状態にある。図9のようにレアアースは中国が独占的な立場にあり、コバルトの生産量はコンゴに集中している。これに対してレアメタルの供給源の多様化やイノベーションによる代替技術、素材の確立、さらには再利用などリサイクルに関して北東アジアの国々は協力もできるし、逆に競争になってしまう可能性もある。特に懸念されているのが、中国の輸出管理法にレアメタルが含まれるのではないかとといったことである (図10)。したがって、こうしたことを乗り越えて、北東アジアで協力し特に供給源の多元化やイノベーションについて、協力できるものを追求していく必要があると思う。

安全保障にかかわる問題としては、今後脱炭素化に世界が向かっていくにつれ、この技術覇権を巡る争いも注目していく必要がある。

これまでトランプ前政権下では貿易面など米中間には非常に大きな対立があった。一方で、気候変動問題は協力が可能な分野であると広く言われてきた。ただ本当に気候変動に対処していくと、再生可能エネルギーの大量導入や半導体、次世代通信技術の導入、さらには自動運転など、いわゆるデジタル・トランスフォーメーションの促進、大きな社会変革が必要になる。ベースにはレアメタルの安定供給が非常に重要で、そのことと一体的に捉えていく必要があり、気候変動に対応するための社会変革と再生可能エネルギー関連やその他の先端技術との問題は切り離せなくなる。この分野での技術覇権を巡る米中

図9 再生可能エネルギー拡大とエネルギー安全保障：レアアースとコバルト

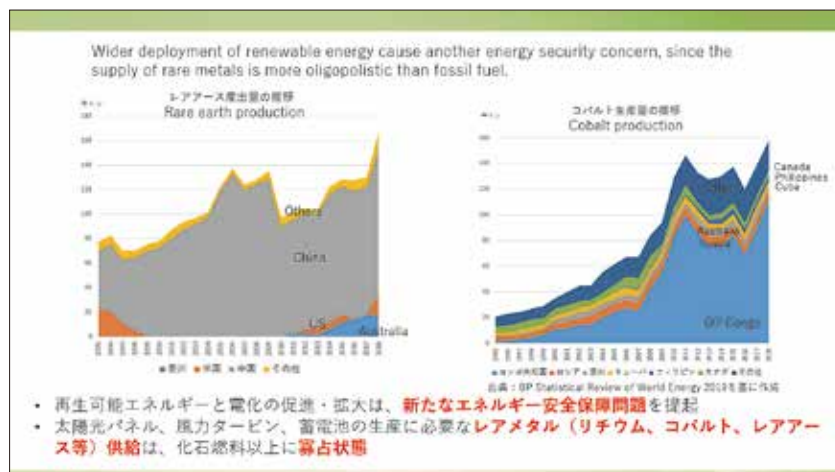


図10 再生可能エネルギー拡大とエネルギー安全保障：リチウム



の対立が気候変動分野にも飛び火してしまう可能性もあり得、米中間が今後どうなっていくのか、ということはこの地域にとっても非常に重要になってくる。

今回の話をまとめると、1つは基本的に温暖化を止めるためにはネットゼロがなくなり、アジアの国々、中国、日本、韓国といった国も含めて、多くの国がネットゼロの実現に取り組む姿勢を出していることである。

次に、この実現に向けて、エネルギー構造の大転換が必要になるが、北東アジアにおける高い化石燃料依存や域内でのエネルギーネットワーク、送電網やパイプラインが十分発展していないということが足かせになってしまう。

また、こうしたことは逆に協力の今後の糸口にもなる。天然ガスや再生エネルギー由来の電力、さらには水素、レアメタル等についてはより安定的に供給するような形に向けた協力は、北東アジアが目指していくべき方向だ。ただし、米中对立はそうした方向性に影を投げかける可能性があるもので、今後は注意して見ていく必要がある。

3rd ステージ パネルディスカッション

中国のエネルギー政策と北東アジア協力

中国国家発展改革委員会エネルギー研究所副所長

高世憲

1. 中国におけるエネルギーの現状

中国は世界最大のエネルギー生産国かつ消費国である。2019年の中国のエネルギー消費量は石炭換算で48.6億トンであり、世界全体の24%を占めた。一方、国内生産は39.7億トンであり、エネルギーの海外依存度は18.3%となった。2019年において石炭が中国のエネルギー消費量全体に占める割合は57.6%と圧倒的に大きかったが、天然ガスや再生可能エネルギー

も急速に伸びている。つまり、エネルギー転換が加速し、石炭の割合は減少し、天然ガスや再生可能エネルギーの割合が増加している。また、総生産量に占める石炭火力発電の割合は64.7%であり、OECD平均の22.2%や世界全体での36.4%を大きく上回った(図1、2)。

中国は太陽光発電や風力発電の設備能力も世界で最も大きく、過去10年の成長が極めて著しかった。その一方で、中国は世界最大のCO₂排出国でもあり、BP

社の統計によると、2019年の排出量は9.8GtCO₂であり、世界全体の28.8%を占めた。

2. 中国のエネルギー開発政策

中国は、クリーン・低炭素・安全かつ効率的なエネルギーシステムを実現し、エネルギー安全保障とパリ協定の目標達成を実現することを基本方針として、エネルギー転換に取り組んでいる。2020年9月22日の第75回国連総会の一般討論および同年