

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

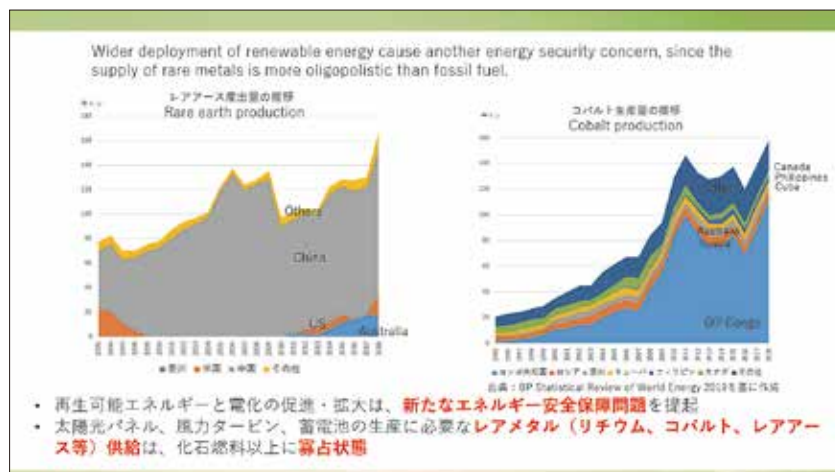


図10 再生可能エネルギー拡大とエネルギー安全保障：リチウム



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

図1 中国のエネルギー消費と生産の推移 (2000-2019)

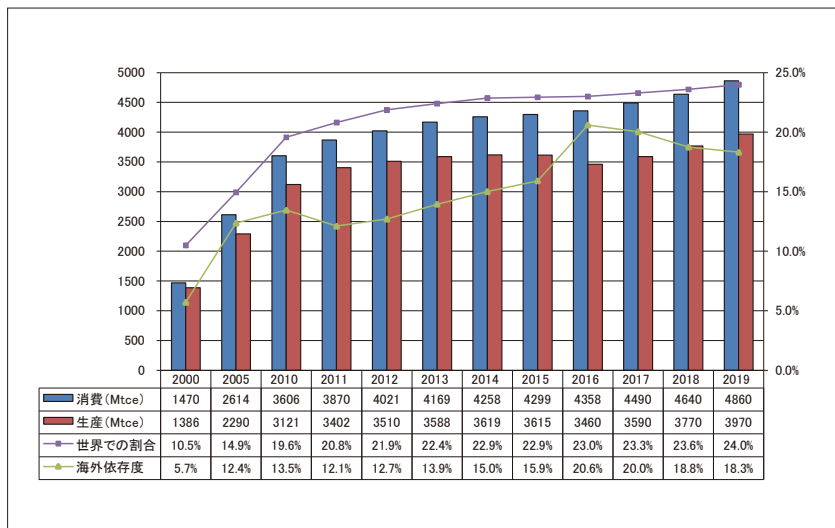
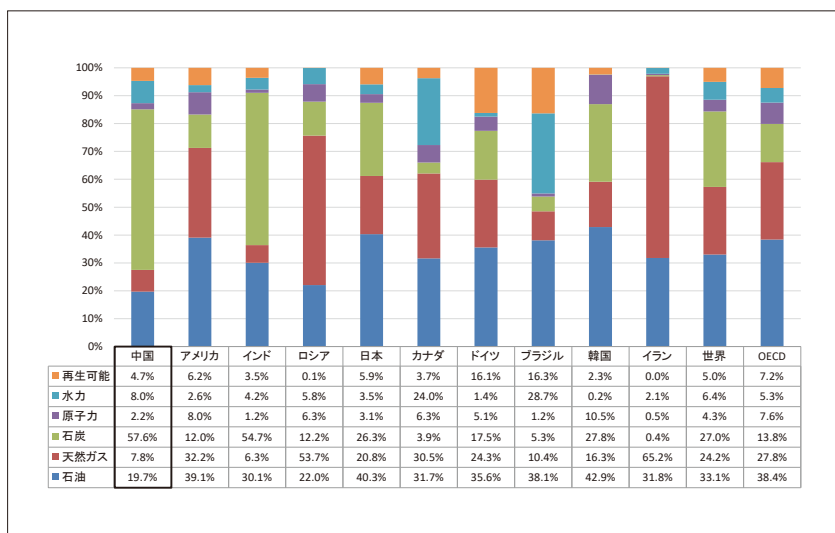


図2 中国のエネルギー構成と国際比較



12月12日の世界気候サミットにおいて習近平国家主席が表明した中国のエネルギー転換目標は以下に整理できる。

- 2030年までに CO₂排出量をピークアウトし、2060年までにカーボンニュートラルを達成する。
 - 2030年までに GDP 当たりの CO₂排出量を2005年比で65%以上削減する。
 - 2030年までに一次エネルギー消費に占める非化石燃料の割合を約25%に引き上げる。
 - 2030年までに風力・太陽光発電の総設備能力を1.2TW 以上にする。
 - 2030年までに森林資源量を2005年比で60億m³増加させる。
- 今後の中国のエネルギー開発はどのよ

うに進められていくか。国際エネルギー機関 (IEA) は、エネルギー消費構成が変化し、2019~2040年に石炭が減少し、ガスと再生可能エネルギーが増加すると予測している。この期間に石炭消費量が減少する。「公表政策シナリオ」においても、「持続可能な開発シナリオ」においても、石炭需要は2019年よりも少なくなることが示されている。発電に関しては、2019~2040年に石炭火力発電が激減する。石炭火力発電の石炭量は、持続可能な開発シナリオでは2019年に比べて減少する(表)。

クリーン・低炭素・安全かつ効率的なエネルギー転換への行動とは何か。これは、供給面から見ると、クリーンかつ低炭素、

そして電力源を複数持つ補完的なエネルギー供給システムの確立を意味する。具体的には以下のとおりである。

- 非化石燃料の経済的・効率的な開発と利用の促進。
- 化石燃料の構成の最適化とエネルギー安全保障の保証。
- 電力系統と石油・ガスの安全備蓄規模の総合調整能力の向上。
- インフラの相互接続と情報共有ネットワークの構築。

需要面から見ると、これは、高品質・共有・経済的かつ効率的なエネルギー消費システムの確立を意味する。具体的には以下のとおりである。

- 総エネルギー消費量とエネルギー消費原単位の「ダブルコントロール」を行う。
- エネルギー消費構造の最適化とアップグレードを促進し、効率的なグリーンエネルギー活用モデルを新しく構築する。
- 産業革命を、産業用エネルギーの利用について整理する機会だと捉える。
- グリーンビルディングを核にして、建物のエネルギー消費量増加によるロックイン効果を断ち切る。
- 活用方法の最適化と技術の進歩に着目し、石油に頼らない輸送を実現する。
- 発展の方策を導入し、総合的なエネルギーサービスの新しいモデル構築を目指す。

3. 北東アジアにおけるエネルギー協力

原則として中国はエネルギー安全保障を実現できるよう、多様かつオープンで互恵的な国際エネルギー協力システムを構築していく必要がある。具体的には以下のとおりである。

- エネルギーインフラの相互接続を強化する。
- 水素エネルギー、CCUS、再生可能エネルギー設備・資材・技術などの分野におけるエネルギー技術協力を強化する。
- グローバルエネルギーガバナンスシステムの再構築を加速化させる。

4. まとめ

中国は世界最大のエネルギー消費国・生産国・CO₂排出国であり、エネルギー転

表 電力分野における中国のエネルギー転換

		公表政策シナリオ				
		2019	2030	2040	年平均成長率(%)	
					2019-30	2019-40
割合	総発電量、TWh	7,518	9,952	12,023	2.6	2.3
	石炭	65	52	42	0.5	0.1
	石油	0	0	0	-7.0	-6.3
	天然ガス	3	5	6	7.0	5.4
	原子力	5	7	8	5.8	4.9
	再生可能	27	36	44	5.4	4.7
	水力	17	14	13	0.8	1.0
	バイオエネルギー	2	3	3	7.7	5.5
	風力	5	10	13	8.3	6.6
	地熱	0	0	0	28.8	23.1
	太陽光	3	9	14	14.0	10.2
	集光型太陽熱	0	0	0	18.2	14.6
	海洋	-	0	0	39.6	26.3
			持続可能な開発シナリオ			
		2019	2030	2040	年平均複利成長率(%)	
					2019-30	2019-40
割合	総発電量、TWh	7,518	9,317	10,951	2.0	1.8
	石炭	65	35	13	-3.7	-5.7
	石油	0	0	0	-4.8	-12.0
	天然ガス	3	6	6	8.0	4.9
	原子力	5	8	11	7.7	6.1
	再生可能	27	50	70	7.9	6.5
	水力	17	16	16	1.6	1.4
	バイオエネルギー	2	4	5	9.3	7.1
	風力	5	15	21	11.6	8.5
	地熱	0	0	0	38.0	25.3
	太陽光	3	16	27	18.6	13.1
	集光型太陽熱	0	0	1	25.1	21.6
	海洋	-	0	0	33.5	21.9

出所:IEA WEO-2020

換を大きく推し進めている。中国では炭素強度が高いエネルギーである石炭が圧倒的な割合を占めているが、高炭素エネルギーから低炭素・ゼロ炭素エネルギーへの転換やエネルギー効率の向上において大きな進歩を遂げている。しかし、中国はパリ協定に準じたNDCの目標を達成するという大きな課題にも直面している。2030年および2060年のCO₂排出量の原単位、2030年の一次エネルギー消費に占める非化石燃料の割合、そして風力・太陽光の総設備能力などの目標達成は今後の課題となるであろう。

北東アジアにおけるエネルギー協力では、エネルギー安全保障の維持やパリ協定の目標達成など、エネルギー分野の多くの領域で協力が可能である。

モンゴルのパリ協定に対するNDCとエネルギー分野

モンゴル環境観光省気候変動特使
バトジャルガル・ザンバ

国連環境計画 (UNEP) の最新の評価によると、パリ協定の1.5℃目標もしくは2℃目標の実現に必要な温室効果ガス (GHG) 排出量削減量と、同協定加盟各国のNDC目標合計の間に大きな差が生じている。NDCがこのまま実施された場合、パリ協定の削減目標との差は、1.5℃目標では32GtCO_{2e} (二酸化炭素換算量)、2℃目標では15GtCO_{2e} 相当となる。これに対して2019年の世界全体のGHG総排出量は36.44Gt相当であった。そのため、各国の取り組みの強化が求められている。

モンゴルは、GHG排出量自体は比較的小さいが、GDP当たりの排出量と人口一人当たりの排出量では世界のトップ10に入る。2019年の人口一人当たりの排出量は世界平均で4.75トンであるのに対し、モンゴルは20.31トンで第8位の排出国となった。モンゴルは、INDC (自国が決定する

貢献案) では2030年までにBAUシナリオから14%排出削減する目標を掲げているが、協定締結後に目標値を引き上げ、2030年までに趨勢型シナリオから無条件で22.7%排出削減し、廃棄物発電政策や革新的な施策の実施による条件の下で最大27.2%削減目標を上げるNDCを表明した。さらに、炭酸ガス吸収森林の活用、草地の劣化防止、森林破壊の防止などの取り組みがうまく進めば、45%近くの削減も可能となる (図)。

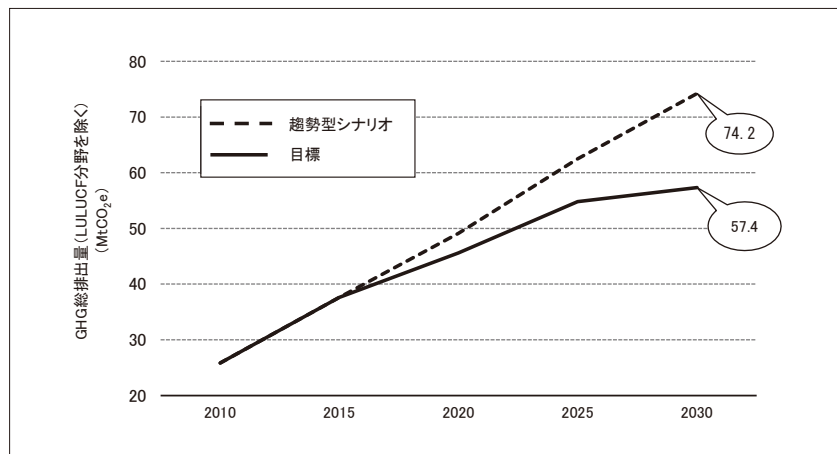
GHG排出量削減のほぼ半分を担うことになるのはエネルギー部門であり (49.4%)、全体の3分の1の削減を担うことになる農業 (31.3%) がこれに続いた。工業、輸送、建設部門のGHG排出削減量はそれぞれ全体の7.6%、6.2%、4.9%になると予測されている。エネルギー部門におけるGHG排出削減は、再生可能エネルギー

の活用とエネルギー生産の効率化によって達成される (表)。

2030年までにモンゴルに導入される再生可能エネルギー容量は、水力、太陽光、風力を含め1356MWに達する。これは、現在のモンゴルの総発電容量にほぼ等しい。日本の二国間クレジット制度 (JCM) はモンゴルのクリーンエネルギー開発に大きく貢献しており、これまで導入された再生可能エネルギー容量の272.7MWのうち、16%にあたる37.7MWがこの制度の下で実施された。

モンゴル・エネルギー省によれば、風力発電容量は現在の155MWから2030年には320MWへと2倍以上になると期待されている。既存の水力発電容量は他の再生可能エネルギーに比べて比較的小さいが (23MW)、2030年までに686MWへと増強をさせていく。しかし、2030年までに

図 モンゴルのNDC目標



出所: Mongolia NDC, 2019

表 モンゴルのエネルギー部門別 GHG 排出削減目標 (1,000トン CO_{2e})

	2015	2020	2025	2030
ベースラインシナリオ	18,301.1	24,998.5	32,018.3	38,837.3
削減シナリオ	18,301.1	22,089.9	25,433.6	27,572.7
排出削減量:計	-	2,908.6	6,584.7	11,264.6
1 エネルギー消費:計	-	978.1	2,261.1	2,924.1
建設	-	603.3	699.9	830.1
工業	-	306.0	782.1	1,045.2
輸送	-	68.8	779.1	1,048.8
2 エネルギー供給:計	-	1,930.5	4,323.6	8,340.5
再生可能エネルギーの使用	-	221.3	1,055.0	2,968.7
エネルギー効率改善	-	1,709.2	3,268.6	5,371.8
排出削減量比率、%	-	11.6%	20.6%	29.0%

出所: Mongolia NDC, 2019

稼働を目指している最大規模(315MW)の水力発電所 Egiin Gol が国境を越えて環境へ与える影響が懸念されたままである。太陽光発電への期待は大きく、設備容量を現在の105MW から2030年には335MW に増強する。また、他の生産

設備と組み合わせる形で太陽光発電所が建設されており、政府はこうした動きをさらに推し進めていく。具体的な事例としては、JCM 事業としてウランバートル郊外の12.7MW の太陽光発電所に果物や野菜の温室生産設備が建設された。

また、モンゴルは自然環境の保護区域を国土の25~30%に拡大し、排出削減のシナジー効果がある生態系を維持しながら、削減・適応目標の実現を進めていく。気候変動とNDC目標の達成に対応するために国土をどのくらい保護しているかということに関する世界自然保護基金の評価においてモンゴルは5点満点中4.5点を獲得し、130カ国の中でトップの国として評価された。気候変動への適応にはコストがかかるため、モンゴルは地域社会の対応能力をさらに高め、持続可能な生活を支援しながら、削減策へのシナジー効果を期待できる適応策を優先的に行っている。モンゴルにとって水は非常に重要な課題である。そのため、政府は自然が作った形状を利用したカスケード状の貯水池に氷河や雪溶け水を集めることで、異常気象による洪水被害の防止や干ばつ時の安定給水ができるよう計画の策定を進めている。

これらの対策はモンゴルの経済・社会面を包括する中長期開発戦略・計画に反映されている。また、今世紀後半にはネットゼロ排出の達成や気候変動に柔軟に対応する社会を実現できるよう、ロードマップの策定を進めている。最近承認された「国家長期開発ビジョン2050」では、第1期(2020~2025年)に喫緊の課題に取り組み、第2期(2026~2030年)にはブラウン経済からグリーン経済へと移行し、第3期(2031~2040年)にはグリーン経済の基盤を確立し、第4期(2041~2050年)でグリーン経済を実現するという国の戦略目標が打ち出された。モンゴルの国家長期開発ビジョンで定められている計画措置は、後続政権の政治的意志と公約によっていずれも実現可能である。

韓国のエネルギー大転換とエネルギー安全保障に関する 国家政策（パリ協定目標達成に向けた地域協力の観点から）

韓国エネルギー経済研究所 (KEEI) 国際エネルギー協力グループ上級研究員

梁義錫（ヤン・ウィソク）

韓国のエネルギー転換政策の基本方針と目標について報告する。

韓国のエネルギー転換計画の基礎となる「エネルギーマスタープラン」は、持続可能な成長を実現し国民の生活の質を向上させることを目指している。以下では、エネルギーの利用構造、電力分野、エネルギー供給システムの観点からマスタープランの要点を見ていく。

韓国のエネルギー転換の構想は電力エネルギーミックスの変更だけでなく、消費、供給、輸送、産業などのエネルギーシステムの構成要素を革新することも目的としているということを強調しておきたい。このことを、需要管理、電力分野における燃料の転換、輸送分野のクリーンモビリティなどの中核的な政策課題に焦点を当ててみていこう。

韓国はいまだにエネルギー集約型の産業に大きく依存しているため、GDPとエネルギー消費のデカップリングポイントに到達していない。そこで、エネルギー転換政策を導入することで、2027年頃にはデカップリングポイントに到達することを目指している。長期的なエネルギー需要の削減のため、エネルギー効率を優先目標としている（図1）。

エネルギーの需要管理の面では、エネルギー消費構造を革新し、最終エネルギー消費量を趨勢型シナリオ（BAU: business-as-usual）の場合に比べて18.6%削減する予定である。また、最終エネルギー消費原単位については2017年比で38%改善する計画である（表）。

温室効果ガス（GHG）の排出量については、韓国は2030年までにBAUで予測される850.8Mtoe 排出量から37%少ない536Mtoe（石油換算で100万トン）を目指している。また、国内の削減目標を25.7%から32.5%へと引き上げた。

電力エネルギーミックスの移行はエネルギー転換政策の中核をなすものであり、2017年時点で5.6%にとどまっていたエネルギーミックスに占める再生可能エネルギーの割合を2040年までに30~35%程度に引き上げることが計画している。原子力の割合は2017年の26.5%から2040年には19.3%に低下する（図2）と予測される。

エネルギー供給面では、再生可能エネルギーがエネルギーミックスの重要な役割を果たすように化石エネルギー源の代替が進められている。韓国政府は再生可能エネルギーの能力を高めるため、2040年までに再生可能エネルギーの設備を103GW以上に増強する計画である。具体的には2030年までに太陽光や風力によ

る48.7GWの新規発電設備を建設する予定である。

また、既存の中央集権型エネルギーシステムを分散型システムに置き換え、電力供給ミックスにおける分散型電力の割合を2040年には30%に増加する予定である。

韓国のプランのもう一つの大きな目的は、水素経済を構築することにある。韓国は、水素エネルギーがエネルギーの転換や再生可能エネルギーの季節変動の課題克服に大きく貢献すると考えている。政府は水素の供給量を2040年までに500万トンに拡大させる計画である。

COVID-19は国家経済に影響を及ぼしている。この危機を克服し低炭素経済への移行を加速させるため、韓国政府は昨

図1 韓国のGDP成長率とエネルギー消費目標

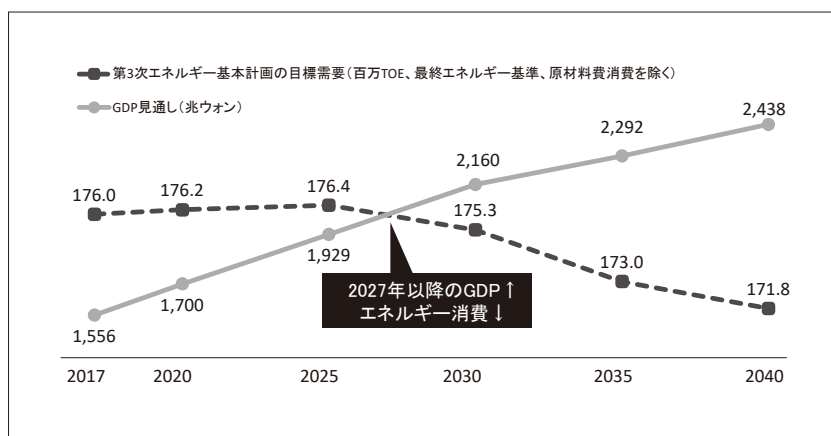
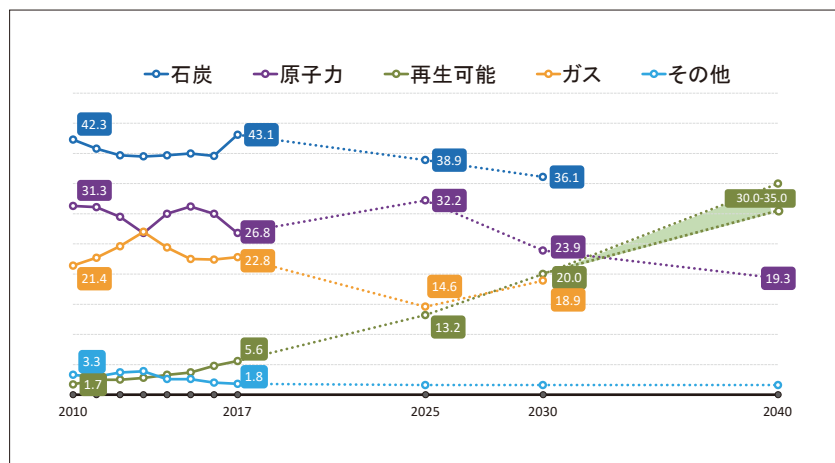


表 エネルギーの需要管理目標 (2017-2040)

	2017	2030	2035	2040	年平均成長率 (%)		
					'17~'30	'30~'40	'17~'40
BAU 需要 (Mtoe)	176	205	209	211	1.2	0.3	0.8
目標需要 (Mtoe)	176	175	173	172	0.0	-0.2	-0.1
削減率 (%)	-	14.4	17.2	18.6	-	-	-

出所: The Third Energy Master Plan of Korea (2019年)

図2 韓国の電力エネルギーミックスの実情と今後の展望



出所: The Third Basic Energy Plan for 2040 (2019年)

注: 2030年の見通しは、第8次基本計画の電力需給(自国の新規・再生可能エネルギーの利用は含まない)に基づく。

年7月、「コリアンニューディール」と呼ばれる持続可能な復興政策を打ち出した。これは (i) デジタルニューディールと (ii) グリーンニューディールという2つの主要政策分野によって構成されている。

グリーンニューディールでは特に次の3分野に焦点が当てられている。

- インフラのグリーン転換
- 低炭素・分散型エネルギー
- グリーン産業におけるイノベーション

韓国政府は、グリーンニューディール政策によってインフラのグリーン転換が加速され、低炭素経済が促進されることで、韓国がグリーン社会に移行していくことを期待している。この政策は、研究開発や試験的プロジェクトの拡大、追加的な金融支援の実施によって、再生可能エネルギーの分野を育成していくためのものでもある。ただし、政府は石炭火力発電や従来型のエネルギー源の使用削減によって

課題が生じる地域では、適切な移行を進めることを目指している点についても指摘しておきたい。

北東アジア諸国は、これまで石油や天然ガスなど、地域のエネルギー安全保障に寄与するエネルギー協力課題を解決してきた。いくつか事例を挙げておく。

- 石油・ガスの輸入源を多様化し、備蓄を拡大する。
- 北東アジアの天然ガス協力を促進する。
- 北東アジアスーパーグリッドを構築する(共同研究)。

まさに今、パリ協定の目標達成に向けた環境の変化に対応できるよう、北東アジア諸国で協力をさらに拡充していく時期が来ている。あらゆる中核的技術を開発して北東アジア地域に水素サプライチェーンを構築することが協力分野としてふさわしいと考えられる。そこで北東アジアのエネルギー協力における新たな協力の柱として、水素についての課題を加えることを提案したい。今回の議論が、北東アジア諸国によりクリーンで持続可能な成長への道に貢献することを願っている。

ロシアの国家エネルギー安全保障、パリ協定の気候変動目標の達成、北東アジアのエネルギー協力に関する政策

ロシア科学アカデミーシベリア支部エネルギーシステム研究所国内電力網研究室長
ポドコバルニコフ・セルゲイ

1. ロシアの二酸化炭素排出量

ロシアは、国連気候変動枠組条約において合意されたパリ協定に関する2019年9月21日付ロシア連邦政府令第1228号を採択した。

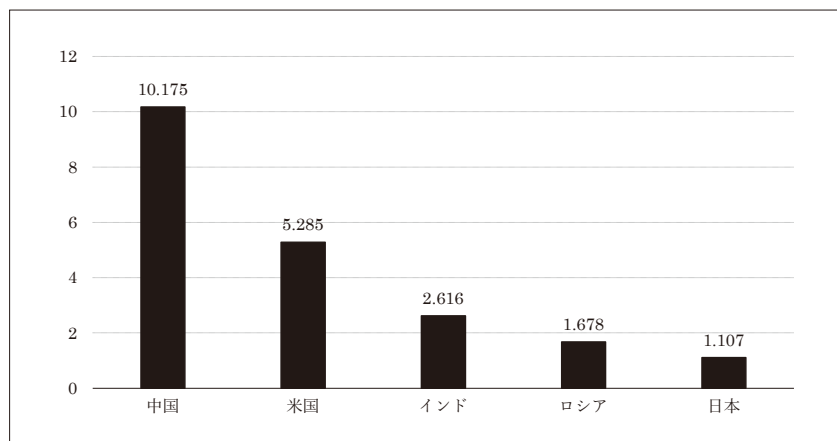
ロシアは、中国、アメリカ、インドに次いで世界第4位の二酸化炭素(CO₂)排出国である(図1)。2019年のロシアのCO₂総排出量は16億7800立方メートルトンであり、世界全体の排出量(33Gt)の5%を占めた(IEA, 2019)。

2. エネルギー政策における優先課題

「ロシアにおける2035年までのエネルギー戦略」(「エネルギー戦略」。Government of Russia, 2020)は、環境とエネルギー安全保障がロシアのエネルギー戦略にとって優先課題となっている。一方で、ロシアは、国益、資源ポテンシャル、そして国連総会のSDGsの達成の必要性に基づき、世界市場に炭化水素を供給することで世界のエネルギー安全保障に大きく貢献している。

ロシアのエネルギー政策の優先課題の主要指標は以下の通りである(UPS, 2018; Government of Russia, 2020)。
1) 2035年まで4億9000万～5億5500万トンの石油・ガスコンデンセート生産を確保(2018年は5億5570万トン)、2) 2035年まで8600億～1兆1000億m³のガス生産を確保(同7276億m³)、3) 2035年までは4億8500～6億6800万トンの石炭生産を確保(同4億3930万トン)、4) 2035年まで統一電力システムの発電設備容量を251～264GWで維持(同243.2GW)。

図1 各国の2019年の二酸化炭素排出量(100万メートルトン)



出所: Statista (<https://www.statista.com/statistics/270499/co2-emissions-in-selected-countries/>)

世界の経済大国の中でもロシアは最も環境に優しい(低炭素)燃料・エネルギー産業をもつ国の一つであり、発電の3分の1以上は原子力や水力などの再生可能エネルギー、残りの半分は天然ガスによる。

3. 脱炭素・低炭素発電

ロシアの主たる再生エネルギーは水力であり、水力および再生可能エネルギーによる発電は発電量全体の約21%を占めている。2019年において統一電力システム全体に占めるカーボンフリーの水力発電と原子力発電の比率は33.2%であった。また、電力源構成において低炭素ガス火力のシェアは46.4%で、残りの20.4%は石炭火力であった。シベリアでは、石炭火力の割合が50%にのぼる。残りは水力発電(49%)とガス火力発電(1%)である。極東の状況は若干異なり、石炭発電が40.5%、ガス火力が18%、水力が41.5%である(図2)。

2035年にはロシア全体で、化石燃料の割合が減少し、カーボンフリーの原子力と水力の割合が35%へ増加する。シベリアでは石炭発電がやや減少し、全体の半分以下(47%)になる見込みである。極東では環境負荷が少ない低炭素の発電方式への変化が期待される。石炭火力の割合が減少し、ガスおよび水力の割合が増加する(図3)。

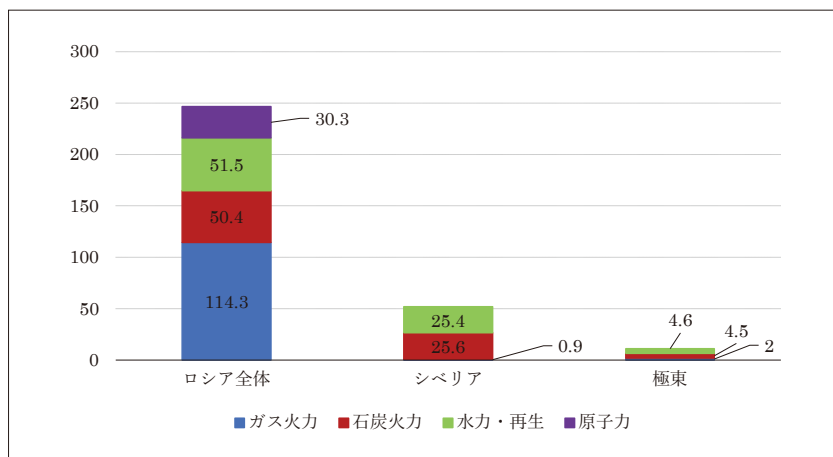
政府の電力供給契約(PSA)による卸売市場参入支援により、NRES(New

Renewable Energy Source)への投資の機運が高まっている。PSAは、2024年

までに5GW以上、2024~2035年にはさらに10GW以上のNRESの導入に貢献するであろう¹。また、太陽光と風力による発電用設備の建設に関連したハイテク機器・技術サービスの市場が国内で成長している。国内の大学では、再生可能エネルギー施設の建設・設計・運用の専門家が育成されている。

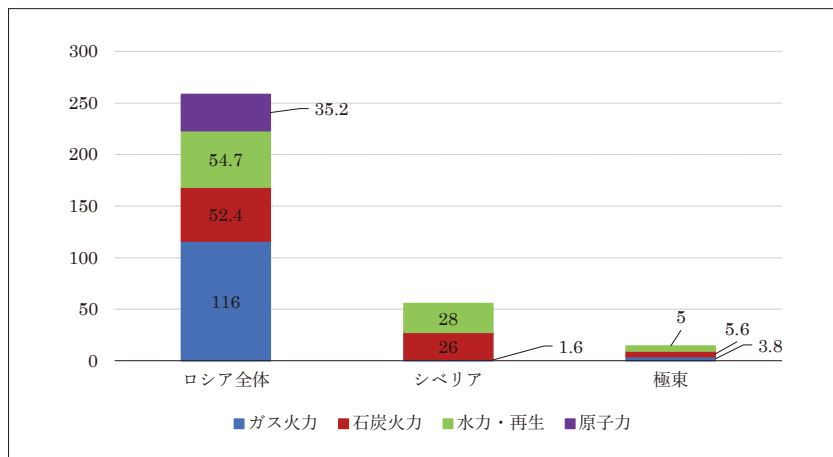
ロシアの水力発電のポテンシャルは全世界の9%程度であり、大きな開発のチャンスがある。水力資源の賦存はロシアのアジア地域に偏っている。例えば、シベリアの従来型水力発電資源の技術潜在力は757TWh/年である。水力発電研究所の推定では、2050年までに24GWの発電設備容量と100TWh/年以上の発電量の水力発電所がシベリアに設置

図2 2019年の電力源構成、GW



出所: UPS (2019)

図3 2035年の電力源構成(基礎シナリオ)、GW



出所: Government of Russia (2020)

¹ https://ac.gov.ru/uploads/2-Publications/TEK_annual/TEK.2019.pdf.

される可能性がある。また、極東の潜在的な水力発電量は684TWh/年であり、2050年までに、約13GWの発電容量と約55TWh/年の発電量の水力発電所が設置される可能性がある²。極東に設置されるトゥグル潮流発電所では、非在来型の水力発電資源が利用されるかもしれない(Belyaev et al., 2018)。

水素エネルギーは、長期的に有望なカーボンフリー技術である。現在、主に化学・石油化学産業で使用されている水素は、将来的には炭化水素系のエネルギーキャリアを代替し、「水素経済」を形成する可能性がある。ロシアの水素生産の可能性は大きい。さらに、CCUSの化石燃料の利用への長期的な影響も特にロシアでは大きい可能性がある(Government of Russia, 2020)。

ロシアではエネルギー分野における環境保護と気候変動への対応でさまざまな取り組みが行われてきた。特に鉱業で環境要件が強化されている。企業に石油ガス利用の効率化を促す施策が策定された。国際基準に合致し、環境特性が改善された自動車燃料の生産と消費を促進する施策が実施されている。石炭産業を再構築する一連の取り組みの中で、土地の埋め立てや環境状況の改善が行われている。

4. 北東アジアにおけるロシアのエネルギー協力

ロシアのエネルギー部門は、国家安全保障と社会経済発展に大きく貢献している。また、国連総会で承認されたSDGs

を踏まえて、特に北東アジアにおけるエネルギー協力に参加することで、世界のエネルギー・環境安全保障にも大きく貢献している。

ロシアは石油、石炭、電力、そして低炭素エネルギーであるガスなどのエネルギー資源の最大輸出国の一つである。2019年のパイプラインによるガス輸出は2兆210億m³、液化ガスは3350万トンに達した(ロシア税関庁)。「エネルギー戦略」では、2035年までにパイプラインガスの輸出量が2550~3000億m³、液化ガスが8000~1億4000万トンに増加すると考えられている。「シベリアの力」パイプラインによるロシアから東アジア(中国)へのガス輸出は既に始まっている。これが2022年にフル稼働した場合、輸出量は380億m³となる³。2019年のLNG輸出は、日本向けが630万トン、中国(台湾を含む)向けが440万トン、韓国向けが240万トンであった。2019年にロシアはモンゴルからわずかな量の電力を輸入したが、この輸入はモンゴルの電力システムの運用状況に起因したものである。

「エネルギー戦略」によると、現在、ロシアのエネルギー輸出においてアジア太平洋地域が27%を占めている。これが2024年には40%、2035年には50%になると予測される。

ロシアはカーボンフリーの原子力技術を積極的に開発するだけでなく、世界中に輸出している。ロシアは、インド、ベラルーシ、中国の原子力発電所建設に関与している。また、バングラデシュ、フィンランド、ハンガリー、エジプト、ウズベキスタンなどで

も原子力発電所の建設協定を締結した。ロシアは海外で36基の原子力発電所の建設を受注している⁴。

近年、ロシアが重要な役割を果たすと期待されている北東アジアの電力系統の国家間相互接続と市場形成の課題について研究が行われている。私たちの研究では、北東アジア諸国の電力系統統合による実質的な利益の可能性が示されている(Podkovalnikov et al., 2015)。特に、北東アジア電力ネットワークの形成は、運用や拡張に掛かる費用(国家間の電力網インフラの費用を考慮)を年間240億米ドル節約し、最大65GWの発電容量とおおよそ800億米ドルの投資額を節約することが可能である。送電網全体での燃料費の削減は年間約100億米ドルに達する。北東アジア地域の電力の国際取引は、年間400TWhに達する。集中的な電力取引には、大規模な国家間大量送電インフラの整備が必要となる。北東アジアの国家間電力相互接続への全参加国が利益を得る。これは、参加各国の視点から見てもこの送電網が経済的に実現可能であることを意味する。北東アジアの送電網は再生可能エネルギーの展開を促進し、この地域の石炭火力発電所に取って代わることになる。

ロシアは特にアジア地域に有益な水力発電資源を有しており、この資源を活用した環境に優しいカーボンフリーの発電力を、国内需要をだけでなく北東アジアの電力市場にも供給できる。

² <http://media.rssp.ru/document/1/2/5/2502ae1262d70e4e020677e29ad60c23.pdf>.

³ <https://www.gazprom.ru/projects/power-of-siberia/>.

⁴ <https://rosatom.ru/upload/iblock/033/03395b2a9751b4fcd385d746a2f9df15.pdf>.

<資料>

IEA (2019). *Global CO₂ emissions in 2019*: <https://www.iea.org/articles/global-co2-emissions-in-2019>

UPS (2018). *Report on the Functioning of the UES of Russia in 2018*: https://so-ups.ru/fileadmin/files/company/reports/disclosure/2019/ups_rep2018.pdf (in Russian)

Belyaev L., V. Savelyev, and L. Chudinova (2018). "The Role of Hydropower in Electric Power Integration of Asian Countries," *E3S Web of Conferences*, Vol. 27, No. 01005 (2018): <https://doi.org/10.1051/e3sconf/20182701005>

Podkovalnikov S.V., Savelyev V.A., Chudinova L.Yu. (2015). "Study of the System Energy-Economic Effectiveness of the Formation of the Interstate Power Interconnection in North-East Asia," *Proceedings of the Russian Academy of Sciences. Energy. № 5*, pp. 16–32. (in Russian)

活発化する北極資源開発と包含する課題～日本も参画したアルクチック LNG-2を中心にその背景と意義を考える～

独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機構 (JOGMEC) 調査部 (併) ロシアグループ担当調査役

原田大輔

北極資源開発は既に北東アジア各国の協力が実現している分野である。例えばヤマル LNG プロジェクトには中国や日本が参画している。パリ協定を考えると、将来的に石油・天然ガスが本当に必要なのか、という疑問も出てくるだろう。それらも含め、北極資源開発におけるロシアの課題を見ていく。

欧米制裁下にも関わらず、ロシアが進めている開発プロジェクトは多い(図1)。日本は2019年からNOVATEKのArctic LNG-2プロジェクトに参画している。JOGMECの試算では、北極海沿岸国の中で、ロシアの天然ガスの埋蔵量が群を抜いて大きく、石油換算では、サウジアラビアの原油埋蔵量を上回ると考えられる。ノヴァク・エネルギー大臣は昨年、2025年までに LNG の総生産能力を世界第3位、0.68億トン以上に拡大する目標を示した。

ロシアが抱える2つの課題を紹介する。

第1に、ロシアの原油生産量は世界最大であるが、今後は減少していく。これをバックアップするために新規開発が必要になる。

もう1つは、過去30年間にわたって世界

の約23%のシェアを占めていたロシアの天然ガス生産が、足下では17.3%に低下している。そのため北極海資源開発が必要であり、ロシア政府は様々な優遇税制を敷き、北極海の膨大な資源を開発しようとしている。

2007年から2020年に実施された北極海の開発プロジェクトの中には、上手く行っているものもある。例えば、ヤマル LNG プロジェクトでは、Arctic LNG-2が外資誘致に成功している。一方、シュトックマンガス田プロジェクトからは外資が撤退した。

北極海の資源開発は、その経済性よりも政治と油価から受ける影響が大きく、油価が高くなければ実現できない。2007年に油価が上昇し、2008年に142ドル、通年では97ドルまで上昇した。プロジェクトへの欧米企業の参画は油価が112ドルになった2012年であった。しかし、油価が低下すると、欧米企業の動きがなくなり、制裁実施後は、外資が二の足を踏むという状態にある。

実際、IEAは、油価が40ドルから100ドルの際に、北極海の資源開発が可能であると見ている。現在の平均的な油価は70ドルで、足下では55ドルくらいだ。欧

米外資企業のプロジェクトへの参画は、油価が70ドル以上で始まり、70ドルを下回ると止まる。

もう1つの問題は天然ガスに関係する。天然ガスの供給シェアが減っていく中で、ロシアは LNG のプロジェクトに注力している。世界最大と呼ばれ、ソ連時代に敷設された西シベリアから欧州に向けてのパイプラインがあるが、それだけでは欧州の市場しか取ることができない。「シベリアの力」パイプラインは中国につながり、世界市場を狙うには LNG の海上輸送が行われることになる。シェアの低下を挽回するためには LNG プロジェクトが重要である。

サハリン-2における LNG プロジェクトは2009年に開始した。2017年にはヤマル LNGも動き出した。中国が大きなシェアを占めている。一方で、欧州には中央アジアのガスは閉め出され、中国と欧州がロシアのガスを取り合っている。

次にパリ協定について見ていく。欧州が中心となって進めているこの脱炭素化の動きは、ロシアにとって大きな課題だが、正味で排出量をゼロにする、つまり実質ゼロということなので、「石油天然ガスは使う」ということになる。2050年に世界人口は100億人となるが、そのためのエネルギーを水素や再生可能エネルギーだけで満たすことはできない。欧州のベースラインのケースでは化石燃料への依存は50%超となっている。CO₂を地中に埋め、そこに植樹をして正味排出量ゼロの実現を目指すことになる。H2ケースでは、水素の利用が考えられている。ロシアの石油天然ガスシェアのうち、これまでドル箱であった欧州市場が占めるシェアが29.4%低下した。そこで、ロシアが持てる選択肢の1つとして水素の輸出が考えられている(図2)。

2040年の IEA の見通しでは、石油・ガス需要は、2019年と比べて欧州では原

図1 北極における石油天然ガスポテンシャルと推進されているプロジェクト



図2 ロシアにとってのドル箱・欧州市場が進める脱炭素化政策



油が57%減、天然ガスは30%減となった。中国の原油需要は増えないが、天然ガスが2倍以上増えている。また、インドの原油需要は1.65倍、天然ガス需要は3倍以上増え、化石燃料の砦になる見通しが示されている。

日本はロシアへのエネルギー依存を強めている。2020年の財務省貿易統計を見ると、日本の原油調達地域として、ロシアは4.1%を占めている。天然ガスはサハリン-2とヤマル LNG のスポットも入り、堅調に伸びてきている。JOGMEC (日本)としてもロシアのエネルギーは重要であるため、ヤマル LNG、アルクテック LNG-2にも参画した。北極海資源プロジェクトの利点は生産コストの低さにある。しかし、輸送コストは高い。過酷な環境で開発コストもかかるため、ロシア政府の優遇税制などがなければ成り立たない。

一方で、日本、フランスの TOTAL、中国もヤマル LNG に参入している。その理由は、フランスの TOTAL として NOVATEK の株主配当を得ること、中国としてはこの LNG と「シベリアの力」パイプラインの価格を比べ、ロシアとの交渉材料にできることにある。日本は、供給源と供給ルートの多様化が図れる。日本もステークを持つことでそのシェアを増やすことができる。

新しい協力としては、NOVATEK が推進する北極海航路を使った新しいエネルギー輸送スキームである。カムチャツカにターミナルを作り経済性を高めていく。これにより日本や中国も輸送のハブになるので、北東アジアの位置づけが変わる可能性がある。

ロシアは、脱炭素化の流れの中でも石油・天然ガスの開発を進めている。減退し

ていく新規開発を吸収するために北極資源開発を進めざるを得ない。

欧州で始まった水素エネルギーに対する動きに、その輸出を新たな商機として捉えている。エネルギー安全保障上、日本としても、石油天然ガスだけでなく水素もロシアから買うことができることは重要だ。

現在の水素エネルギーのブームがいつまでこれが続くのかは疑問がある。欧州では新型コロナウイルスによって経済が減退していく中で、水素エネルギー、エネルギーグリッドの統合が始まったが、コロナウイルスが収束した後もこの動きが継続するかはわからない。

また、温暖化や気候変動問題に関連して、問題への注目がなくなればこの動きも止まったり、あるいは、世界が二分したりする可能性もある。インドは水素を使わないだろうし、中国の水素利用もどの程度のものかわからない。大国が石炭の使用を継続する際に、世界は二分されるのだろうか。

もう1つは、人口問題である。人間が増えていく中ではエネルギー源を水素だけに依存することはできない。再生可能エネルギーだけでは十分ではなく、化石燃料が必要となる。昨年12月にロスネフチが「化石燃料をクリーンに使うための技術に傾注した方がいい」という戦略を出した。化石燃料を環境にやさしいものにしていくために、CCS などを使って地中に埋めるということだが、そういうことがポイントになると個人的には感じている。

新潟県の再生可能・次世代エネルギー政策の概要

新潟県産業労働部産業振興課長
田中健人

新潟県は国内最大の石油天然ガス油田を有しており、パイプラインもある。新潟は日本の中で重要なエネルギー拠点になっている。これからのカーボンニュートラル社会でも我が国の重要なエネルギー拠点であり続けるため、積極的な取り組みを新潟で実施していきたいと考えている。

令和2年10月、菅総理が2050年、カーボンニュートラル、脱炭素社会を目指すと言明した。新潟県としても、令和2年9月に同様の2050年カーボンニュートラルの宣言を行っている。

令和2年12月に「2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略」が国により

策定された。実行計画として、重点技術分野別に2050年までの時間軸をもった工程表を提示し、高い目標を目指した長期にわたる技術の開発実証を2兆円の基金で支援することとしている。2050年に発電電力のうち再エネが50~60%を占める姿が示されている。2050年のカーボンニュートラ

図1



ルの制限を受けて、それを加速していくことが求められている状況にある。

新潟県内のLNGの受け入れ基地からのガスパイプライン網、火力発電所を示す(図1)。

新潟県には、新潟港と直江津にLNG受入基地があり、海外からLNG船で輸送されてきたLNGを受け入れ、貯蔵し、県内各地の火力発電所や都市ガスで利用しているほか、長大なガスパイプラインにより関東地方や東北地方などに供給している。

新潟のガス田から山形、福島、仙台周辺への天然ガス供給が行われている。2011年の東日本大震災発生時、津波により仙台市ガス局のLNG基地が被災し、機能停止に陥ったが、新潟-仙台パイプラインにより新潟から代替供給することができ、早期のエネルギー復旧につながった。こうした県内のインフラや資源を活用することが重要だ。今後、カーボンニュートラルの中でどう生かしていくかが、ポイントになると考えている。

新潟県として力を入れていく分野は、1つは洋上風力、2つ目は水素利活用の推進、3つ目は新潟に佐渡、粟島という離島があるが、そこを自然エネルギーの島としていく構想を進める。この3点に力を入れていきたいと考えている。

洋上風力は、政府のグリーン成長戦略でも重点分野として指定されており、2040

年に30~45ギガワットの導入の目標が示されている。その中でこれまでは太陽光中心で増えてきたが、適地が減っていく中で洋上風力というのは最大の切り札として政府も考えている。洋上風力は、北海道から青森、秋田、山形、新潟県が適地となっている。このエリアでは電力網が弱い状況にあり、グリッドの問題、浮体式の洋上風力をどう開発していくかが、洋上風力発電を進める際の課題となっている。

これを前提とした上で、新潟県でどう進

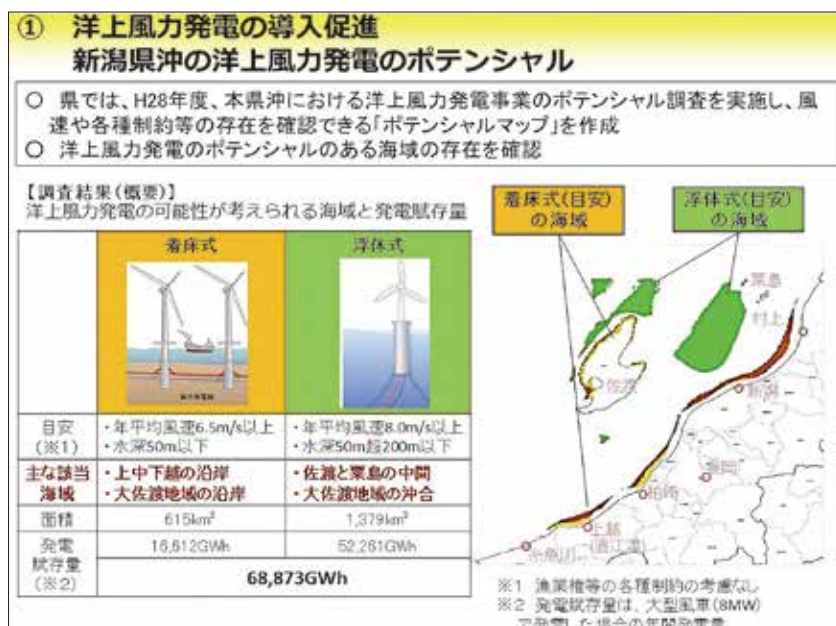
めていくのだが、長い海岸線があり、非常にポテンシャルを持っている。新潟県が行った調査では(図2)、オレンジのところに着床式、緑の部分が浮体式のポテンシャルのエリアとなっており、一定の可能性のあることが示されている。

これを受け、新潟県で洋上風力導入拡大のための研究会を開催した。村上市、胎内市という新潟県の北部に位置する都市の沖合で、現在着床式の洋上風力発電の導入に向け地元の調整を行っている。国による有望区域に選定された場合、国と県と関係者で構成される協議会を開催し、促進区域の指定に向けて、合意形成を進めていく。

次に、水素エネルギーについて述べる。今後、再エネ比率を引き上げていく上で水素は再生可能エネルギーの貯蔵ができる。また燃料エネの代替ができるので非常に期待されている分野だ。新潟県でもメタンの燃焼や製造分野では鉄鋼での活用などが期待されている。新潟県が有するエネルギー拠点の地位を次世代エネルギーである水素においても維持するため、様々な施策に取り組んでいる。そういった意味で、大きく水素の拠点化の推進、また水素関連の産業の振興、水素の普及啓発を行っているところだが、特に力を入れているのが水素の拠点化の推進だ。

カーボンニュートラルの実現に向けて水

図2



素利活用のエネルギー構造の展開に取り組んでいくため、新潟県の地域特性を踏まえた実証プロジェクトの検討、また長期的な産業ビジョンの策定を行うため、新潟カーボンニュートラル拠点化・水素利活用促進協議会を1月に立ち上げた。この中で、海外からの水素輸入についてもプロジェクトの1つとして挙げられると現時点では考えている。

国土交通省は港湾でCO₂削減を実現するために、カーボンニュートラルポート (CNP) の概念を打ち出しており、これを検討する6地域の1つに新潟港が選出された。新潟県としても重要な物流産業拠点である新潟港の新カーボンニュートラル

ポートの形成に向けて、港湾関連の事業者を主な構成メンバーとする新潟港 CNP 検討会を国交省と合同で開催し、港湾における次世代エネルギーの利活用や導入の課題などについて検討を進めている。

最後に、自然エネルギーの島構想だが、これは佐渡、粟島という新潟県の離島がエネルギー供給の大部分を化石燃料に依存しており、本土からの輸入に頼っている。また電力の系統が独立しているため再エネは導入しにくいという課題がある。環境負荷の低減、エネルギー供給源の多様化を目的として、電力会社、関連事業者と連携して再エネ導入の取り組みを進めて

いく。今年度は島内での再エネ導入の可能性を調査し、その電力を島内で最大限活用する方法等を検討している。来年度、さらに検討案を進化させ、構想を策定するとともに、各関連事業者が島内で実施しているプロジェクトの事業化を支援する。

新潟県はこれまで LNG の受け入れ基地として発展してきており、これを国内に送るパイプラインを持っており、仙台や東京につながっている。将来的に水素を海外から輸入することがあれば、受け入れ基地になりえると思うので、カーボンニュートラル社会で関連国との連携を深めていきたいと考えている。

ディスカッション

コーディネーター

パリ協定の1.5℃目標や2℃目標の達成とそのため各国のNDCには大きなギャップがある。パネルディスカッションでは(1)「Beyond NDC (NDCを超えた)」に向けたインフラ接続と(2)地域協力の新たな柱としての水素エネルギーの2つの観点から、このギャップを埋めるための国際・地域協力の可能性を探りたい。「インフラ接続」については、ADBとUNESCAPが推進中のNAPSIプロジェクトがある。水素エネルギーに関しては、パネリストから各国の状況が報告された。具体的には、韓国における水素経済の構築の計画、ロシアの水素生産のポテンシャルの大きさ、日本における水素・燃料電池戦略ロードマップの策定、モンゴルにおける褐炭から水素を作る技術への関心、そして新潟県の水素サプライチェーン構想である。

各パネリストには、NAPSIや水素経済の実現可能性、それにかかわる技術進歩、将来のクリーンエネルギー源としての水素の手頃感や商業化の推進、これらの問題にかかわる地域・国際協力の在り方について、見解を伺いたい。

田村堅太郎

地域のインフラのインターコネクションについては、温暖化対策として野心的な目標

を掲げているヨーロッパに比べると北東アジアの域内協力は弱い。域内協力の可能性はあるが地政学的な要因が障害になっている。しかし、例えば日本が、国際協力に依存するのではなく、再生可能エネルギーの変動制を抑えるツールの一つとして国際協力するということであれば、電力供給源のオプションが増え、安全保障にも貢献できる可能性がある。最初から難しいと国際協力の可能性を排除するよりは、それがどのような恩恵をもたらすか、参加各国すべてに互恵的であるかを具体的に考えていく必要がある。

水素に関しては、ここ数年でかなり注目を集めているが、一番のネックは価格である。作るにも運ぶにも高い。水素は扱いが難しいため、発電に使うためには技術的なハードルが高い。しかし、本当にネットゼロを目指すには、水素以外の最終的なオプションが無い分野 (例えば製鉄) には安い水素を供給していかなければならないという課題が存在する。アジア各国は競争関係にもあるので難しい面もあるが、知見の共有や共通の安全基準の策定などでは協力していけると考える。

田中健人

現在、オーストラリアの褐炭水素を輸入するプロジェクトが進んでいるが、将来的にはこのようなグレー水素ではなく、グリーン水素やブルー水素を輸入する必要がある。供給元としてはロシアなどが考えられ

る。日本国内での水素生産に関しては、電気分解の場合は高い再エネコストがかかり安く供給ができないため、国内生産から輸入へつなげるというものにはならないと考える。ただし、日本でも再エネに出力抑制がかからなくなれば、安くエネルギーを供給することができるので、海外から輸入と国内で製造する水素を併せて使っていくものだと考える。

高世憲

北東アジア各国ではNDCそのものよりその草案自体に課題が多い。また、パリ協定の目標達成にむけた地域協力を進める必要がある。例えば、北東アジア各国が水素経済を目指す方針を打ち出していることから、水素開発分野において協力の可能性があり、これこそがより環境に優しいエネルギーシステム構築のカギを握ると見ている。2004年時点で自動車部門における水素生産をどうするか、その商業利用の可能性が考えられていたが、15年以上経ってもまだコストが高く、価格競争がネックの一つになっている。中国の場合、石炭や再生可能エネルギーから水素を生成するなど様々な選択肢がある。しかし、石炭は排出原単位が高すぎるため、炭素の分離回収が課題になる。水素の分野では、こうした技術協力ができるのではないだろうか。

インフラについては多国間の系統連係が考えられる。天然ガスや石油パイプラインの相互接続は重要になってきており、ロ

シアとの接続が進んでいる。ロシアにとっても輸出のためのインフラの接続は不可欠である。北東アジアでは太陽光などの再生可能エネルギーに依存するというのは難しい。中国、韓国、日本には化石燃料がないということを考えると、水素エネルギーの利用も考えられるが、難しい面がある。様々な電力供給源の選択肢を組み合わせることが必要であろう。

バトジャルガル・ザンバ

インフラについては、モンゴルは主要なプレイヤーとはなりえない。隣国がギガワットの単位で話をするのに対して、モンゴルはメガワットのレベルでの話となる。そのため、モンゴルは隣国の話をまず聞き、様々なインフラ接続の構想においてどのような協力ができるかを考えていく必要がある。例えば韓国のスーパーグリッド構想や太陽光発電といったアイデアについても、実際にこの電力を中国や日本に輸出をするのは難しいのではないかと話もある。アイデアそのものはモンゴルも支持し支援をするが、近隣国に関心がなければ、夢のままに終わってしまう。また、テラワットレベルの風力・太陽光・水力プロジェクトもあるが、水力は国内に限定されている。モンゴルにはロシアなどとの共同の計画があるが、技術面に限らず様々な問題があり、相互理解を深めていく必要がある。

水素エネルギーについては、水素をどのように生産するかという課題がある。日本や韓国など北東アジア各国とこの分野で協力を進められれば、我々としては大変嬉しく思う。

梁義錫(ヤン・ウィソク)

大量の利用には水素エネルギーはあまりにも高い。長期的には水素市場は発展するだろう。しかし、今のところ生産・供給コストが高いため、水素経済の発展の今後の行方を見通すことは難しい。多くの国は再生可能エネルギーから水素を作ろうとしている。

水素の潜在的な供給者であるロシアやカナダとの間に、水素エネルギーの協力・取引・利用のメカニズムをどのように構築するかが問題である。また、水素の需要がどの程度かを予測することは難しい。その

ため、国や地域のパートナーが需要や輸出を拡大させる方法を協力して考えられれば良いだろう。技術に関する情報交換や、水素のキャリア(パイプラインの構築・液化など)や社会への導入方法についても共同で考えていくことはできるのではないか。この面を主導してきたのは日本だ。韓国は日本を追いかけようとしているが、協力・協調の枠組みを作り、多国間の協調を進めていくということが次のステップとして必要になると考える。そのためには、最初に優先分野を定めて枠組みを作り、知識、事例、経験などを共有していく必要がある。先進的な日本の経験を共有していただきたい。

ポドコバルニコフ・セルゲイ

北東アジアにおける電力網の接続は十分ではない。ロシアとモンゴルの電力協力は70年にわたる長い歴史を持ち、両国間には送電網が敷設されている。90年代には中国との電力協力が進められた。近年、中国とモンゴルの間に送電網が敷設された。この電力はモンゴルの工業団地へ供給されるが、全体としてはまだ十分ではない。

風力や太陽光を使った発電におけるモンゴルの潜在力は大きい。ギガワットレベルの太陽光発電所をゴビ砂漠に建設できるだろう。このような形で再生可能エネルギー発電を行っていく場合、地域内の電力網の接続を維持できるかどうか問題になる。電力網の接続が実現できれば、パリ協定の達成や低炭素開発ができるようになるだろう。一方、電力網の接続には様々な難題がある。1つは、北朝鮮と韓国との政治対立である。現状ではロシアと韓国との間に、また中国の間に送電網を敷設することは難しい。この課題は専門家も参加したうえで、政治家が解決しなければならぬ問題である。電力システムの統合が進めば、より広い範囲で再生可能エネルギーの開発が進むだろう。

水素は、ロシアの将来的なエネルギーの選択肢の1つである。「ロスアトム」や「ガスピロム」などが水力発電や水素のプロジェクトにかかわっている。ロスアトムは、水素技術開発に関して日本の資源エネルギー庁と合意をした。他にもロシアの研究

機関が水素研究を続けている。広範囲な国際協力を通じて水素技術の研究を進めていく必要がある。

原田大輔

水素のコストはまだ非常に高い。様々な事業が進められているが、これは経済的な理由によるのではなく、政府がNDCの達成のために行っているものである。そして政府の方針が変化するかもしれないということも考えておく必要がある。これはロシアにとっては良いビジネスチャンスである。ロシアは、例えば日本や韓国など、水素を買いたい、政府がそのための費用や補助金を払うという国がいれば、ロシアは水素を売ることができる。そして、将来的には技術開発が進み、水素のコストは下がっていくかもしれない。国際機関の見通しでは、2035年頃には水素エネルギーは、CO₂の分離・回収した化石燃料に対しても競争力を持つという。今のところは将来の行方ははっきりしない。昨年、EUは経済を回復させるために新しい産業に投資をする決断をした。これは韓国のグリーンディールやデジタル化のようなものである。2027年までの期間で編成された大型予算はこれを推し進める原動力となり、何らかの技術開発をもたらす可能性がある。このようなやり方を我々も追随するべきかについては、疑問を持っている。水素生産のコストは低下するだろうが、水素は化石燃料に比べて熱量が小さい。さらに必要な量の水素をどこから調達するかという問題もある。水素は燃料そのものではなく、キャリアである。自動車のガソリンのように使えるかもしれないが、トヨタミライなどの水素車も電気自動車される。そのため、水素の利用可能性は限られている。ロシアにとっては、石油、ガスに加えて、より高い水素も売れるかもしれないので、良いビジネスチャンスになる。日本はNDCの達成のためにEUや韓国と歩調を合わせるとしても、いずれにしてもオカネが掛かる。中国やモンゴルも再生可能エネルギーのポテンシャルが大きく、グリーン水素を生産して輸出できる大きなチャンスがある。中国も石炭や原子力に代わって水素の開発などを決断すべきだということかもしれない。