

令和3年度「産油国等連携強化促進事業費補助
金(石油天然ガス権益・安定供給の確保に向け
た資源国との関係強化支援事業のうち中東等産
油・産ガス国投資等促進事業(ロシア等産油・産
ガス国投資等促進事業))」

2021 年ロシアのガス産業 生産・輸出実績調査

2022年3月

一般社団法人 ロシアNIS貿易会
ロシアNIS経済研究所

序 文

昨今、気候変動対策に係る各国の取り組みとも関連を持ちつつ、国際的に天然ガスおよび LNG への需要が高まり、欧州などでその取引価格の高騰が懸念される中、主要なガス産出国であるロシアの生産動向や輸送および輸出に係る現状と展望、新たな政策的試みについて整理し、分析した結果に関心を持つ日本企業および関係者へ提供することは、今後の世界的なエネルギー市場動向の把握のために非常に重要である。このような視点にたち、当会はロシアにおける 2021 年のガス産業動向、特に天然ガスの産出およびガス田開発の現状と展望、また輸送および輸出に関する現状と今後の政策展望、そして気候変動問題を受けてのロシア・ガス産業への影響に関して調査を実施、これらを三部構成とし、報告書を作成した。

調査の具体的な方法については、ガス生産および輸出関連データの整理と分析、ガス産業分野におけるロシア側の見方、現状のプロジェクトおよび展望、今後の新規案件動向などについて、ロシアの研究機関・団体（ロシア科学アカデミーやその他大学機関）、現地コンサルティング企業を対象にインタビューを実施、また資料提供を受けるといった形をとった。なお、本報告書はロシアのウクライナ侵攻開始前の 2022 年 2 月前半時点までの情報と環境に基づき作成したことに留意願いたい（本稿内で「現在」と記載あるときは 2022 年 2 月前半を指すとご理解いただきたい）。

本報告書は産油国等連携強化促進事業費補助金の一環として、経済産業省の助成を得て刊行されたものである。本事業実施に当たって多大なご協力を賜った経済産業省、現地調査にご協力いただいた関係者の皆様、調査の段階でご協力や助言をいただいた当会会員各位、関係者に改めて謝意を表すものである。

2022 年 3 月

一般社団法人 ロシア N I S 貿易会
会 長 飯島 彰己

目次

第1部

ロシアにおけるガスの採掘とその展望(LNGの生産を含む) 1

第2部

ロシアのガス輸出とその展望 72

第3部

気候変動に関連した問題の影響 94

I. ロシアにおけるガスの採掘とその展望(LNGの生産を含む)

ヤマロ・ネネツ自治管区で巨大ガス田が発見されて商業生産が始まった頃から、ロシア連邦国内のガス採取量は、もっぱらその市場可能性によって決められてきた。ガスを採算の取れる方法で長期的に貯留する技術は、当時も現在も存在しない。言い方を変えると、ロシアのガス採掘会社は常に販売できる量だけ採掘しており、ガスの市場が何かしらの原因で縮小するような場合には、会社は採取量を減らさざるを得ない。

例えば、2014年～2015年のロシアにおけるガス採取量の減少は、主にウクライナ向けガス供給量の削減(後に、完全停止)に伴うものだった(これはロシア当局の純粋に政治的な決定だった)。2015年には暖冬が採取量の削減に寄与した。2017年～2019年には、ヤマル産ガスに新たな市場を提供することとなったヤマル LNG 工場が操業を開始し、その生産能力が段階的に拡大されたこともあり、採取量が増加した。2020年には COVID-19 のパンデミックが始まったことを背景に、ロシアにおけるガス採取量が当然のごとく減少した。しかし早くも 2021 年には需要が回復したことでガスの採取量が 10%増加し、これにより新記録が達成された。ここでも(“COVID 前”の 2019 年との比較において)採取量の増加に最も大きな貢献をしたのは新たな市場、つまりガスパイプライン「シベリアの力」を使った中国への供給だった。

表 1. ロシアにおけるガス採取量(10 億 m³)

2012 年	2013 年	2014 年	2015 年	2016 年	2017 年	2018 年	2019 年	2020 年	2021 年
654.5	667.8	642	635.5	640.2	691.1	725.2	738.4	692.9	762.3

出所:ロシア・エネルギー省

ガス需要の変化は、ロシア最大のガス採掘会社であり(近年ではロシア全体の採取量の 65～68%を占める)、パイプラインガスの輸出で独占的な地位にいる、ガスピロムの採取量に決定的な影響を与える。ロシア連邦での市販ガス生産の 80%以上が集中し、ガスピロムの主要原料供給源でもある、ヤマロ・ネネツ自治管区におけるガス採取量の推移についても、これと同じことが言える。これに関連してガスピロムの関係者は、実際に採掘している量よりも、同社の既存生産設備で少なくとも年間 1000 億立方メートルは多く採掘することが可能であると、正式に表明している。一定の増産余力は他のガス採掘会社にもある。

ロシア連邦経済発展短期予測(2024 年まで含む:2021 年秋に経済発展省によって正式に採用された)では、国内のガス採取量が 2024 年に 7996 億立方メートルまで増加すると想定している。昨年度の実質採取量を考慮すると、この予測は既に非現実的とは思えない。例えば、現在の計画で「シベリアの力」だけで(2021 年度指標との比較で)2024 年に 200 億立方メートルが追加輸出されることになっており、これは即ちロシア連邦のガス採取量も相応に増えることを意味する(詳細は II.2.1 を参照)。これに加えて、Arctic LNG 2 工場の稼働を開始する必要がある(I.a を参照)、これには採取量の拡大が求められる。

2024 年までの予測でも、外国市場で需要を維持することにより(ガスパイプライン「シベリアの力」の能力も考慮して)2024 年のガス輸出量を 2385 億立方メートルの水準で確保できると想定している。危機前の 2018 年～2019 年におけるロシアからのパイプラインガス輸出量は、ガスピロムが中央アジアの生産者から購入した量(約 200 億立方メートル/年)を含め

て、約 2200 億立方メートル／年だった。「シベリアの力」による供給拡大計画および中央アジア産ガスの再輸出計画の継続を考慮すると、ロシアからのガス輸出予測は十分に現実的である。

液化ガスの輸出については、短期予測で当該指標が 2024 年までに 5070 万トンまで増加する見通しである。ロシアにおける LNG の生産量は 2020 年が 3050 万トン、2021 年が 3010 万トンだった。だが現在の計画では、ロシアの現役 LNG 工場の総設計能力は 2024 年に 4000 万トン／年を超えない(I.a の表 3 を参照)。以上から、LNG に関する短期予測は過大評価となっている。

ロシアにおけるガス採取の長期的方針は複数の文書で定められている。例えば、2020 年夏には「2035 年までのロシアエネルギー戦略」(エネルギー戦略 35)が政府によって承認されている。この文書によると、2024 年までを含めたロシア連邦における年間ガス採取量は「7950 億～8200 億立方メートルの範囲」、2025 年～2035 年は「8600 億～1 兆立方メートルの範囲」となる。このときロシアにおける輸出ガスパイプラインシステムの総輸送能力を、2018 年の年間 2400 億立方メートルから 2024 年に 3630 億立方メートルまで拡大し、2035 年には 4050 億立方メートルまで拡大する必要がある。このうち西方向への輸送能力は 2018 年の年間 2400 億立方メートルから 2024 年には 3250 億立方メートルまで拡大する必要がある。これはもちろんガスパイプライン「トルコストリーム」(輸送能力は年間 315 億立方メートルで、稼働中)および「ノルドストリーム 2」(年間 550 億立方メートル:2022 年初め現在、完工したが未操業、II.1.2 を参照)のことである。ロシア連邦から西に向けたガスパイプラインの建設はこれ以上計画されていない。東方向けでは輸出ガスパイプラインの輸送能力が 2024 年に年間 380 億立方メートル(これは「シベリアの力」であり、現在の計画と一致している)となり、2035 年には 800 億立方メートルとなる見通しである(これは 2 本目(あるいは 2 本目および 3 本目)の中国向けガスパイプラインだが、新たな供給契約は調印されておらず、建設も始まっていない。II.2.2 を参照)。

だがエネルギー戦略 35 で主に成長が期待されるのは LNG の生産(および輸出)である。当該指標は“2024 年に 4600 万～6500 万トンまで、2035 年に 8000 万～1 億 4000 万トンまで”増加する見通しとなっている。

I.a. ロシア連邦における LNG 生産拡大長期プログラム

エネルギー戦略 35 で設定された方針はいわゆる“目標値”であり、2021 年 3 月にロシア連邦政府によって採択された「ロシア連邦液化天然ガス生産拡大長期プログラム(2035 年までを含む)」(LNG-35 プログラム)はこれを基にしている。LNG-35 プログラムでは、2030 年にロシアの LNG 生産量を 6300 万～1 億 250 万トンにするという中間“目標値”が設定されている。

Sakhalin Energy 工場は PSA プロジェクト「サハリン 2」操業会社のロシアで最も古い LNG 工場である。工場は 2009 年に操業を開始した。その設計能力は LNG で 960 万トン／年だったが、同社の資料には「技術革新と設備更新のおかげで、天候要因および温度要因を考慮した実際の生産量が設計より 20%多くなった」と記されている。2020 年に Sakhalin Energy 工場は 1160 万トンの LNG を生産し、操業開始以来の最大値を記録した。Sakhalin Energy の現在の株主構成は、ガスプロム(50% + 1 株)、Shell(27.5% - 1 株)、三井物産(12.5%)、三菱商事(10%)となっている。

表 2. ロシアの主要な現役および建設中の LNG 工場

工場	オペレーター	操業開始	設計能力 (LNG 年間 100 万ト ン)	ガス供給源
現役				
Sakhalin Energy	Sakhalin Energy	2009 年	9.6	ピリトゥン・アストフスコエ 鉱床および ルンスコエ 鉱床
ヤマル LNG	ヤ マ ル LNG	2017 年	16.5	ユジノ・タムベイ 鉱床
Kriogaz-Vysotsk	ノヴァテク	2019 年	0.66	ガスプロム統一ガス供給システム*
ヤマル LNG 第 4 系列	ノヴァテク	2021 年	0.9	ユジノ・タムベイ 鉱床
建設中				
ポルトヴァヤ LNG	ガスプロム	2022 年	1.5	ガスプロム統一ガス供給システム*
Arctic LNG 2	Arctic LNG 2	2023 年	19.8	ウトレンネエ(サルマノフスコエ) 鉱 床
ウスチ・ルガのエ タン含有ガス処理 コンビナート**	ガスプロム	2024 年	13.3	ウレンゴイ 鉱床、ヤムブルグ 鉱床、 ザポリアルノエ 鉱床

* 統一ガス供給システムとは、ロシア幹線ガスパイプラインシステムの正式名称

** エタン含有ガス処理コンビナートは“可能性のあるプロジェクト”として出所に記されている
出所: ロシア連邦における LNG 生産拡大長期プログラム、2021 年 3 月

ヤマル LNG は、ロシアで 2 番目に大きく、ヤマロ・ネネツ自治管区では最も大きい、国内の天然ガス埋蔵量および採取量で地域トップの、大型 LNG 工場である。プロジェクトリーダーはロシアの民間会社ノヴァテクで、同社は操業会社である公開株式会社ヤマル LNG の 50.1%を保有している。この他のプロジェクト出資者は TotalEnergies(20%)、CNPC(20%)、Silk Road Fund(9.9%)となっている。

工場の資源基盤は大型のユジノ・タムベイ 鉱床(公開株式会社ヤマル LNG が開発ライセンスを持つ)である。

ヤマル LNG 工場の建設が始まったのはロシア連邦に対する制裁措置が既に発動した後の 2014 年のことで、ノヴァテク自体が 2014 年夏から制裁対象となっている。

2017 年末に工場の第一期工事分が操業を開始した。こうしてノヴァテクは公表していた施設の稼働開始時期を守ることができ、これは制裁の状況下では大きな成果だった。2018 年夏にヤマル LNG は、その第 2 系列から最初の LNG ロットを出荷した。

2018 年 11 月にヤマル LNG は第 3 生産ラインで最初の LNG を生産した。運転の過程で、

ヤマル LNG 施設の 3 系列における実質生産能力は、寒冷な北極圏の気候で計算値より 7 ~8%高かったことが明らかになった。つまりここでは LNG を年間 1650 万トン(各工期毎に年間 550 万トンずつ)ではなく、約 1800 万トンを生産することが可能である。2020 年のヤマル LNG の生産量は 1860 万トンだった。

Kriogaz-Vysotsk はレニングラード州ヴィボルグ市地区のバルト海沿岸における最初の中型 LNG 工場である。プロジェクトが現れたのは 2010 年代中旬のことで、当時は、一方ではまだ新しかった海洋ガスパイプライン「ノルドストリーム」とこれに繋がる陸上幹線パイプラインの能力をガスプロムが 100%活かせるか確信が持てなかった。他方では、2014 年のウクライナでの出来事の結果、ロシアに対する制裁措置が発動されたことにより、海を除く全方向を EU 諸国に囲まれたロシアの飛地であるカーニングラード州に確実なガス供給を確保する必要性が生じた。ヴィボルグ近郊の LNG 工場および関連インフラの建設は、これら 2 つの課題を解決するものだった。

Kriogaz-Vysotsk プロジェクトは 2014 年にスタートした。初期段階ではガスプロムバンクがプロジェクトを全て管理していた。2017 年にその支配株式(51%)をノヴァテクが買収し、49%がガスプロムバンクに残された。2019 年春に Kriogaz-Vysotsk 工場は商業生産に入った。その設計能力は LNG で 66 万トン/年である(各 33 万トンが 2 ライン)。このときノヴァテクのトップが、合計 120 万トン/年の LNG 生産能力を持つ新しい生産ラインを工場の敷地内に建設する計画について語った。だが LNG-35 プログラムにこのような見通しは記されていない。

ヤマル LNG 第4系列については当初、ヤマル LNG プロジェクトに含まれていなかった。これを建設するという決定は、ロシアに対する制裁措置の発動に呼应したものである。例えば、2017 年 12 月に持たれたヤマル LNG の最初の製品ロットの出荷セレモニーでは、プーチン大統領が「工場プロジェクトの第四期工事分は国産技術をベースにしなければならない」と表明している。この他にも大統領は「LNG プロジェクトに必要な設備を現地生産化するプロセスを活性化しなくてはならない」と述べている。

年間に 90 万~95 万トンの LNG を生産する能力を持つヤマル LNG 工場第4期工事分の建設は 2018 年秋に始まった。施設の生産能力は、基本プロジェクトの枠内で建設された保管および積替えのインフラで対応できるようにという判断で決められた。この第4期工事分は Arctic Cascade と呼ばれるノヴァテク独自のガス液化技術をベースにしている(ヤマル LNG の最初の 3 つの工期ではアメリカの APCI 技術を使用している)。

ヤマル LNG 工場第4期工事分の始動は 2019 年末を予定していたが、その後、何度か時期が延期された。最終的に第4系列の商業生産は 2021 年夏に開始された。当該施設の稼働が遅れたのは、ロシアでの機器の現地生産化が難しかったためである(ノヴァテクの多くのサプライヤーにとって、ヤマル LNG の第4期工事分は初めて経験する類のものだった)。稼働開始後の 2021 年 9 月にノヴァテクのトップであるレオニード・ミヘルソン氏は「第4期工事分の稼働状況は思わしくなく、ロシアの工場は良い製品を作ることをもっともっと学ぶ必要がある。我々は全ての設備サプライヤーに対して不満がある！」と表明した。

ポルトヴァヤ LNG は、ヴィボルグ市のバルト海沿岸に位置し、「ノルドストリーム」ガスパイプラインのメインコンプレッサーステーションである Portovaya コンプレッサーステーションのすぐ近くにある、ガスプロムの工場である。当該プロジェクトの実施が開始されたのは、同様な Kriogaz-Vysotsk プロジェクトの実施より少し遅い 2015 年のことである。これらのプロジェクトは、ノルドストリームに繋がるガスパイプラインが多すぎるとき(ノルドストリームを完全に満たせない場合)にこれを補充し、またカーニングラード州へのガス供給を確実なものにす

るという、2つの課題を解決するものだった。しかし2016年にノルドストリームを充填するという主要問題がガスプロムによって解決され、またカリーニングラード州にネットワークを使ってガスを供給することの脅威が余りにも過大評価されたものであることが判明した。

だがガスプロムはこのLNGプロジェクトを退けず、2016年秋にこの建設に関するEPC契約を、ウファ(バシコルトスタン共和国)の設計研究所である無名の有限責任会社Technology Engineering Holding PETONと締結した。合意は唯一のサプライヤーから買い付けることで、つまり入札を経ないで達成され、取引金額は(当時のロシア連邦中央銀行の為替レートで)約20億ドルだった。因みにPetonにはLNG分野での経験が全くなかった。

EPC契約では2018年末にポルトヴァヤ LNG工場が発注者に引き渡されることになっていた。この期日は守られなかった。LNG-35プログラムでは2021年に企業が稼働する事になっているが、この期日も守られなかった。

工場の設計能力はLNG150万トン/年である。ガスプロムはバルト海での船舶バンカリングが製品の優先販売先であると述べている。

Arctic LNG 2はノヴァテクによるLNGプロジェクトである。その資源基盤は、ギダン半島(ヤマル LNG工場からオビ湾を挟んだ対岸)にある大型のウトレンネエ(サルマノフスコエ)鉱床である。

プロジェクトのためノヴァテクは同名の操業会社を2014年に設立した。ノヴァテクの計画では、Arctic LNG 2工場はムルマンスク州のコラ造船所で建造される予定の海上耐氷固定プラットフォーム(重力基礎)に建設される。このコラ造船所でこれらプラットフォームにLNG工場の主要プロセスモジュールが設置された後、これをオビ湾に曳航し、海底に固定し、鉱床に“接続”することになる。見込みでは、こうしたソリューションにより機器および建築資材の輸送コストを節約することができる(永久凍土の条件下における工場の基礎工事に大量の杭および熱安定剤を使用する必要もない)。これは数十億ドルの節約であり、CAPEXでArctic LNG 2はヤマル LNGより遥かに安く、しかも新しい工場の方が高い生産力を持つことになると、ノヴァテクでは確信している(Arctic LNG 2は各々年間660万トンのLNG生産能力を持つ3つの工期で構成され、これに加えて工場は年間160万トンまでのガスコンデンセートを安定生産することになる)。

この一方で、指摘する必要があるが、コラ造船所(別名:大型海洋構造物建設センター)は文字通りゼロから築き上げられる。この企業の建設は2017年の夏に始まった。プロジェクトオペレーターはノヴァテク・ムルマンスク社である。この施設への投資額は約1000億ルーブルと評価され、ノヴァテクが自らプロジェクトに融資している。

2018年末に有限責任会社「Arctic LNG 2」は、Renaissance Heavy Industries(トルコ資本が入ったロシア企業)とイタリアのSAIPEMによる合併企業であるSAREN社と、重力基礎の設計および製造に関する契約に調印した。契約に基づく業務の範囲には、大型海洋構造物建設センターにおける運営、設計、資材および機器の納入、3基の重力基礎の建造、またオビ湾での重力基礎の曳航および設置を含めた立ち上げ作業が含まれる。契約額は25億ドルと評価されている。

2022年初め現在、大型海洋構造物建設センターは完成していないが、2019年の夏には既にここでArctic LNG 2のための最初の重力基礎の建設が始まっている。

2019年の春から夏にかけてノヴァテクはプロジェクト持ち分の40%を各々10%の均等で外国企業4社に売却した。購入したのはフランスのTotalEnergies、中国のCNPCおよびCNOOC、また三井物産およびJOGMECで構成される日本のコンソーシアムである。Totalが自社持分となる10%に25億5000万ドルを支払ったことが知られている。

2019年5月にArctic LNG 2とTechnipFMCが、年間1980万トンの生産力を持つ天然ガス精製・液化コンビナートの建設に関するEPC契約に調印した。TechnipFMCの情報によ

ると、契約額は 76 億ドルだった。

2019 年 9 月 5 日に有限責任会社「Arctic LNG 2」の出資者たちは契約に関する最終投資決定(FID)を下した。第1系列は 2023 年、第2系列および第3系列はそれぞれ 2024 年および 2026 年の始動が予定されている。プロジェクトがフル稼働に入るのに必要な CAPEX は 213 億ドルと評価されている。

LNG-35 プログラムの正式承認から数週間後に、ロシア連邦で建設中の LNG 工場の一覧が補充された。2021 年 5 月に・バルチック海ウスチ・ルガ港地区におけるエタン含有ガス処理コンビナートの建設が始まった。ここでは年間 1300 万~1330 万トンの設計能力で LNG が生産されることになる(ガスプロムの情報によると、2つの工期で各々が LNG 650 万トン)。

このプロジェクトは多様な課題の解決を目指している。これにはガスプロムがヤマロ・ネネツ自治管区に保有するエタン資源を効果的に現金化するという非常に古い課題も含まれる。遡ること 1993 年(!)にガスプロムの幹部は、ガスプロムの主要鉱床の近くにノヴォウレンゴイスク・ガス化学コンビナートを建設して、この資源を活用するという決定を下した。当初よりプロジェクトの弱点は、ガス化学コンビナートがその製品(ポリエチレン)の潜在顧客から非常に遠いことにあった。コンビナートの建設は 1996 年に始まったが未だに完了していない。2021 年の夏にガスプロムは「ノヴォウレンゴイスク・ガス化学コンビナート建設完了」プロジェクトの立案に従事する請負業者を選定した。新しいプロジェクトは“2023 年末”までに準備される見通しである。だがノーヴィ・ウレンゴイがポリエチレンの消費者から遠く離れているという問題が、それまでに解決されないのは明らかだ。

ガスプロムはこれを理解しており、このため同社では 2000 年代末頃から、国の西側国境近くにガス化学コンビナートを建設すること、またロシア連邦の既存幹線ガスパイプラインシステムにおける個別回廊のエタン含有量が高いガスに合わせた(別の言い方をすれば、精製用の特殊ガスに合わせた)様々な分離方法が検討されている。ウスチ・ルガのエタン含有ガス処理コンビナートは当該事業の結果である。エタン含有ガス処理コンビナートを稼働させることにより、ガスプロムのエタン資源を効果的に現金化するという課題をかなり解決することができる。

ウスチ・ルガの第 2 エタン含有ガス処理コンビナートの課題は、幹線ガスパイプラインの所有者が自社のガスを輸送するために当該ガスパイプラインの輸送能力の 50%以上を使えないという、天然ガス取引に対する EU による制限の影響を最小限に抑えることにある。先に「ノルドストリーム」ガスパイプラインについて、このような状況を記述した。このガスパイプラインはヴィボルグ地区でバルト海に向かって延びており、ヴィボルグ地区では既に LNG が生産されている。だがガスプロムはノルドストリームへの自社ガスの供給に対する全ての制限を取り除くことに成功しており、まさにこのため、我々が見るところ、ヴィボルグ近郊での LNG 生産はその量が非常に限定的であり、これを本格的に拡大する見通しは立っていない。

ウスチ・ルガ地区ではロシア最新の輸出用ガスパイプライン「ノルドストリーム 2」がバルト海に向かって延びている。ここでは“生産能力の 50%”という問題がガスプロムによってまだ解決されていないため(詳細は II.1.2 を参照)、ウスチ・ルガ地区に LNG 工場が必要となる。より正確には LNG 工場の建設に関する“生きた”プロジェクトが必要となる。ウスチ・ルガのエタン含有ガス処理コンビナートがこの課題を完全に解決する。

エタン含有ガス処理コンビナートのもう一つの課題に、必要とする人々に確かな賃金を保障することがある。ここで言及されているのはアルカディ・ローテンベルグ氏のことである。これはプーチン大統領の古い友人の 1 人で、彼の政権下においてロシアで最も裕福な実業家の 1 人に加わった人物だ(ガスプロムから依頼を受けた事業もその助けとなった)。2010 年

代中旬にローテンベルグ氏が出資した RusGazDobrycha 社と National Gas Group (Национальная газовая группа, RusGazDobrycha の親会社) が設立された。更にガスプロムと RusGazDobrycha の対等合併企業である RusGasAlliance 社が設立され、ここにガスプロムはヤムブルグ鉱床(ナディム・プル・タズ地域におけるガスプロムの巨大鉱床の 1 つ、I.1.1.2 を参照のこと)の北に位置する 3 つの(ヤマロ・ネネツ自治管区の基準で)小規模なガス鉱床のライセンスを譲渡した。プーチン政権下でガスプロムがこのような気前良さを示したのはこれが初めてだった。過去に 1990 年代には、選ばれた民間企業の利益となるよう、こうしたスキームが幾度か使用されている(わかりやすい例が、イテラ社の出来事である)。それからガスプロムと RusGazDobrycha は、ヤマルにおけるガスプロムの 3 鉱床(タムベイ・クラスタなど、ヤマル北東沿岸に位置する 3 つの鉱床)でのガスおよびコンデンセート資源の採掘および精製の分野における共同プロジェクトの実施に関する趣意書に調印した。タムベイ・クラスタ鉱床の特徴は、その主要な貯留層に湿性ガス(エタン、プロパン、ブタンの含有量が高いガス)が存在することにある。このガスは精製する必要があるため 2018 年にガスプロムと RusGazDobrycha はもう 1 つの対等合併企業 RusChemAlliance を設立した。

2019 年にガスプロムと RusGazDobrycha は、ウスチ・ルガにエタン含有ガス処理コンビナートを設けるプロジェクトの実施に関する FID を採択した。エタン含有ガス処理コンビナートは、簡単に言うと、2 つの生産ユニットで構成されている。1 つはガス精製工場および LNG 工場、供給される原料の分留とメタンの燃焼がここで行われる。2 つ目は、ガス精製工場から送られるエタンで稼働するガス化学コンビナートである。そしてこのガス化学コンビナートが 100%、RusGazDobrycha 社のプロジェクトである(これは Baltic chemical complex と呼ばれている)。因みに LNG-35 プログラムには、エタン含有ガス処理コンビナートのプロジェクトオペレーターはガスプロムであると記されている。だが事実としてこれは正しくない。当該プロジェクトのオペレーターは RusChemAlliance である。

2018 年には、ガスプロムと RusGazDobrycha が趣意書を交わしたタムベイ・クラスタの 3 鉱床を単一の鉱床と見なすという決定が正式に下された(これはタムベイ鉱床と名付けられた - I.1.3.2. を参照のこと)。この“新しい”タムベイ鉱床は、ヤマルで最大級の埋蔵量を持つ鉱床となった(5 兆 2000 億立方メートル以上のガスならびに 3 億 8000 万トンの石油およびガスコンデンセート)。2021 年の春にガスプロムと RusGazDobrycha は対等合併企業を設立することで合意した。これは有限責任会社 Gazprom Dobrycha Tambey で、ここにガスプロムはタムベイ鉱床がある鉱区の開発ライセンスを譲渡する。

将来的に(現在の計画では 2026 年から)RusGazDobrycha とガスプロムはタムベイ鉱床から資源をエタン含有ガス処理コンビナートに送る計画だが、初期段階では、特別に割り当てられたガス輸送回廊でガスプロムの現役鉱床からウスチ・ルガに送り届けられたガスが、この資源として利用される。

2022 年始版の予測では、ウスチ・ルガにおけるエタン含有ガス処理コンビナートを構成する LNG 第一期工事分は 2024 年に、第二期工事分は 2025 年に始動する。

ここに中間結果を示すので、いま一度、LNG-35 プログラムに記されたロシア LNG 部門の短期的展望を見てみよう。下の表に、既に稼働中または 2024 年中までに操業開始する可能性のある全ての工場と、その設計能力を記した(全暦年での新工場または工場の新工期の稼働)。

表 3. ロシアにおける LNG 工場の設計能力の成長展望(100 万トン／年)

工場	2021 年	2022 年	2023 年	2024 年	2030 年
Sakhalin Energy	9.6	9.6	9.6	9.6	9.6
ヤマル LNG	16.5	17.4	17.4	17.4	17.4
Kriogaz-Vysotsk	0.66	0.66	0.66	0.66	0.66
ポルトヴァヤ LNG	-	-	1.5	1.5	1.5
Arctic LNG 2	-	-	-	6.6	19.8
ウスチ・ルガのエタン含有ガス処理コンビナート	-	-	-	-	13.3
合計	26.76	27.66	29.16	35.76	62.26

出所: 当会調査

近年の状況を見ると、ロシアでは LNG 工場が設計能力を超える生産性で安定操業している。この要因を考慮すると、全 2024 暦年を通じて稼働し続ける設備における 2024 年のロシア連邦の LNG 生産量は 4000 万～4100 万トンの範囲内に納まるであろう。更に現在の計画が実行された場合、2024 年には Arctic LNG 2 の第二期工事分(年間 660 万トン以下)およびウスチ・ルガのエタン含有ガス処理コンビナートの第一期工事分(650 万トン以下)における LNG 生産がこれに追加される。これにより 2024 年のロシアにおける LNG 総生産量は「ロシア連邦における LNG 生産拡大長期プログラム」の目標値である 4600 万～6500 万トンに一致する。

2022 年初め現在に稼働中または建設段階にある LNG 工場の総設計能力は、建設中の工場(Arctic LNG 2 およびウスチ・ルガのエタン含有ガス処理コンビナート)が 2030 年までにフル設計能力に達した場合(これは十分に可能である)、2030 年までに年間 LNG 6226 万トンとなる。2030 年の「ロシア連邦における LNG 生産拡大長期プログラム」の LNG 出荷目標は“6300 万～1 億 250 万トン”である。ロシアのガス産業は、新たなプロジェクトがなくても、既に建築が始まっているものを完成させ、稼働さえさせれば、この範囲を達成する。

1.a.1. まだ建設が始まっていないロシア連邦の LNG 工場

新たな LNG プロジェクトを実施することなく 2035 年に達成が予定されている水準まで LNG の生産量を増やすのは可能とは思えない。だが現時点でロシアには、操業開始の見通しを正當に評価できるような新しい LNG プロジェクトが存在しない。

表 4. 「可能性が高い」「可能性がある」「ポテンシャルのある」ロシアの大規模 LNG 案件

工場	オペレーター	操業開始	設計能力 (LNG 年間 100 万トン)	ガス供給源
可能性が高い				
オビ LNG	ノヴァテク	2024 年 以降	5~6	ヴェルフネチウテイスコエ 鉱床およびザパドノ・ショヤハ 鉱床
ヤクーチア LNG	YATEC	2026 年	17.7	スレドネヴィリユイスコエ 鉱床、マスタフ 鉱床、トロン 鉱床、YATEC のその他 鉱区
極東 LNG	ロスネフチ、 Exxon Nef tegas	2027 年	6.2	サハリン 1 の PSA プロジェクト 鉱床
Arctic LNG 1	ノヴァテク	2027 年 以降	19.8	ソレツコ・ハナヴェイスコエ 鉱床、ゲ オフィジチェスコエ 鉱床、トレフブゴ ルノエ 鉱床
可能性がある				
Sakhalin Energy (拡張)	Sakhalin Energy	2027 年 以降	5.4	ユジノ・キリンスコエ 鉱床
Arctic LNG 3	ノヴァテク	データ なし	19.8	セヴェロ・オビ 鉱床
ポテンシャルのある				
ウラジオストク LNG	ガспロム	2025 年	1.5	キリンスコエ 鉱床およびユジノ・キ リンスコエ 鉱床
黒海 LNG	ガспロム	2025 年	0.5~1.5	ガспロム統一ガス供給システム*
タムベイ 鉱床 LNG	ガспロム	2030 年	20	タムベイ 鉱床
カラ LNG	ロスネフチ	2030~ 35 年	30	カラ海 鉱床

タイムル LNG	ロスネフチ	2030～ 35 年	35～50	ヤマロ・ネネツ自治管区およびクラ スノヤルスク地方の北にある鉱床
シュトクマン	ガスプロム	2035 年	30	シュトクマン鉱床
極東LNG(拡張)	ロスネフ チ、 Exxon Nef tegas	2035 年 以降	10	ヴェニンスク鉱床群
ペチョラLNG	ペチョラ LNG	データ なし	4.3	クムジャ鉱床およびコロヴィンスコエ 鉱床

* 統一ガス供給システムとは、ガスプロムが所有するロシア幹線ガスパイプラインシステムの正式名称

出所: ロシア連邦における LNG 生産拡大長期プログラム、2021 年 3 月

l.a.1.1. 「可能性が高い」および「可能性がある」LNG 工場

オビ LNG は、2019 年にノヴァテクが実施する意向があると表明したプロジェクトである。各々年間 160 万トンの LNG 生産能力を持つ 3 つの工期(合計 480 万トン/年)で構成される LNG 工場の建設が想定されていた。その原料供給源は埋蔵量が比較的小規模なヴェルフネチウテイスコエ鉱床およびザパドノ・ショヤハ鉱床(ヤマル半島にあり、ユジノ・タムベイ鉱床の南西に位置する)とされる。工場は“ヤマル LNG 現役工場の北に位置する新しい敷地に設けられ、ヤマル LNG プロジェクトの枠内で建設された輸送積替え施設を使用することになっていた”。

工場の重要な特徴にこれが“ロシア製”でなければならないというのがあり、ここではノヴァテクの液化技術 Arctic Cascade(ヤマル LNG 工場第四期工事分と同様)とロシア製の装置に限って使用することが想定されていた。2019 年にノヴァテクは、2020 年上半期にオビ LNG の FID を実施し、2022 年に第一期工事分を投入、2023 年にフル稼働に入ると表明した。

だが 2020 年にオビ LNG の FID は結局実施されず、2021 年にノヴァテクはプロジェクトの構想自体を変更した。最新の構想は、いつもの LNG 工場ではなく、アンモニア(NH₃)および水素を生産するガス化学コンビナートを建設するというものである(ここではアンモニアが水素の媒体と見なされている。水素をアンモニアに取り込んで供給するのが最も簡単かつ効率的な輸送方法となる)。このとき新しいガス化学コンビナートの製品は“ブルー”のカテゴリーに該当し(ノヴァテクは CO₂ の再圧入(貯留)を計画している)、つまりノヴァテクは脱炭素化に向けた世界的なトレンドに“足並みを揃える”ことになる(III を参照)。また 2021 年にプロジェクト事業会社の社名が変更され、オビ LNG からオビ・ガス化学コンビナートとなった。

このような変化は何が原因なのか。それは少なくとも 3 つある。第 1 に、ヤマル LNG 工場第四期工事分の出来事が示したように(l.a.を参照)、Arctic Cascade 技術やロシア製 LNG 装置はまだ完成度が低く、いまこれを使って新工場を建設するのは非効率的だと、ノヴァテクが判断したことにある。第 2 に、オビ LNG の設立により明らかな利害の衝突が発生した。本当はヤマル LNG によって整備されたインフラをオビ LNG が使う予定だったが、その製品はヤマル LNG の製品と直接競争することになるのだ! このような見通しは、ヤマル LNG におけるノヴァテクの外国パートナーから理解を得られず、支持されなかった。第 3 に、ノヴァテクが当初よりオビ LNG の原料供給源としていた鉱床の生産ポテンシャルが低下したことである。既述のように、これはヤマルの基準で埋蔵量が非常に控えめな 2 つの新しい鉱床である。オ

ビ LNG プロジェクトの始動に備えて、ノヴァテクはここで追加調査を実施した。その結果、これら鉱床の経済埋蔵量がプロジェクトの全ライフステージには足りないことが明らかとなった。最終的にミヘルソン氏(ノヴァテク CEO)は、ヤマル半島であと 2 つの鉱床を彼の会社に割り当ててくれるよう 2021 年にプーチン大統領に要請し、2021 年の秋にノヴァテクはこれらの鉱床を手に入れた(詳細は 1.1.3.4.を参照)。これで新しいプロジェクトのための埋蔵量がノヴァテクに足りるか否かはまだ分からない。

何れにせよ、昨年、オビ LNG はオビ・ガス化学コンビナートに変わった。2021 年末版のノヴァテクの計画によると、新しい工場は 2026 年~2027 年に始動する。当該プロジェクトの FID をノヴァテクは 2022 年上半期に実施する予定である。

ここではノヴァテクがオビ・ガス化学コンビナート・プロジェクトの持分売却について三井物産と交渉を進めているという情報が 2021 年にあったことを付け加えたい。しかし 2021 年末にノヴァテクは、年間 120 万トンまでの“ブルー”アンモニアをオビ・ガス化学コンビナートから供給する基本条件契約をドイツの Uniper と締結した。

YATEC 社のヤクーチア LNG は、十分に新しいプロジェクトである。YATEC 社は、地元のガス鉱床を開発することでヤクーチア(より正確にはヤクーツクとその周辺)のガスインフラを整備するために 1960 年代に設立されたソ連企業を起源としている。1970 年代に地域の自立したガス供給システムが構築され、これが総じて今日まで維持されている。その鉱床はかなり大型なのに対して、市場は非常に狭い。他にも色々たとあるが、このことが YATEC の鉱床の周辺で探鉱を実施する意欲を低下させた。

現代ロシアにおいて会社は民営化され、所有者が何度か変わった。2019 年に YATEC の株式 80%以上が、通信オペレーター Yota の共同創設者であるアルベルト・アヴドリヤン氏が所有する A-Property 社によって買収された。YATEC は、石油ガス分野におけるアヴドリヤン氏と A-Property の最初のプロジェクトである。

また 2020 年~2021 年に A-Property は石炭分野で 2 件の大きな買収を実施した。同社はヤクーチアにあるエリガ鉱床(ロシアで原料炭層が最大級の鉱床)と Sibanthracite 社(UHG 無煙炭の採掘および輸出で世界トップの地位にあるロシア最大の冶金用炭メーカー)を手に入れた。燃料エネルギー産業における新参個人投資家のこのような積極的な事業展開について、独立系のエキスパートは A-Property が国営企業ロステック(同社のトップであるセルゲイ・チェメゾフもまたプーチン大統領の友人)とパートナー関係にあるためだと説明している。より正確に言うなら、燃料エネルギー産業において A-Property はセルゲイ・チェメゾフ氏の個人的な利益を事実上代弁している。

ヤクーチア LNG プロジェクトは YATEC に A-Property が来たことで現れた。“公共株式会社 YATEC のライセンス鉱区およびインフラをベースに、サハ共和国(ヤクーチア)におけるガスおよびガスコンデンセート鉱床の現金化に関する総合プロジェクトを実施するため”、2019 年に GlobalTec 社が設立された。当初、GlobalTec は A-Property に 100%属していたが、2021 年に持分の 49%が YATEC に売却された。

2020 年に、将来の工場の主要エンジニアリング・ソリューションの設計者に TechnipFMC が選ばれた。現在の計画では、2022 年末までに設計および建築許可証が得られる予定となっている。

現時点でのプロジェクトの構想は、ハバロフスク地方アヤン集落(これは YATEC 事業のすぐ近くにある沿岸集落である)地区のオホーツク海沿岸に LNG 工場を建設するというものである。理論的に、近い将来に地元の消費者が必要としなくなる YATEC のガス埋蔵資源を現金化する案として、このような構想は存在する価値がある。

実際には、その実施は非現実的である。次の基本的な問題点がある。例えば、LNG 工場

そのものを建設するだけでなく、YATEC の情報によると、長さが 1300km 以上になるガス供給パイプラインの建設も必要となる。このガスパイプラインは何のインフラ施設もない無人の地をただ延びるのではなく、平均高さが約 1000m のジグジュル山脈を克服しなければならない。当然ながら、こうした要因はヤクーチア LNG の CAPEX を著しく増加させる。

だが何よりも重要なのは、プロジェクトの資源基盤が脆弱なことである。LNG-35 プログラムではヤクーチア LNG のガス供給源として YATEC の全ての鉱床が記されている。因みに、スレドネヴィリユイスコエ鉱床とマスタフ鉱床は 1970 年代から開発されている。マスタフ鉱床は既にほぼ採掘しつくされ、スレドネヴィリユイスコエ鉱床は 25%以下の枯渇度で残存埋蔵量が 2000 億立方メートルを超えない(YATEC のデータによる)。他にも未開発のトロン鉱床がある。そのガス埋蔵量を YATEC は 1674 億立方メートルと評価している。ヤクーチア LNG の残りの資源基盤は十分な調査が行われていない。伝えるところによると、“2025 年までの探鉱長期プログラムの枠内で YATEC はサハ共和国(ヤクーチア)における同社の資源基盤を 1 兆立方メートルまで拡大する計画である”。

既存鉱区の追加調査を終えてからでないと、ヤクーチア LNG プロジェクトの実施を開始するという決定を出資者が下せないのは自明であろう。つまり 2025 年より前ではない。そのとき新しい LNG 工場の生産能力に関する決定も下されるだろう。LNG-35 プログラムにはヤクーチア LNG の最大生産能力が LNG 1770 万トン/年と記されており、これに対して YATEC および GlobalTec の社内資料には 1200 万~1300 万/年とある。近年中に YATEC のライセンス鉱区で大きな発見がなければ、ヤクーチア LNG プロジェクトがロシア連邦ガス産業発展将来方針の一覧から永遠に削除される可能性が高い。

現時点で YATEC が自社のガスを輸出する権利を持っていないということを追記したい。実例が示すように、ロシアでこの権利を得るのは非常に困難である(例として、下記のペチョラ LNG プロジェクトの経緯を参照のこと)。

PSA プロジェクト「サハリン 1」鉱床のガスによる**極東 LNG** は、かなり古いプロジェクトである。Exxon Neftegas がサハリン 1 プロジェクトの事業会社で、ロスネフチもここに出資をしている。このプロジェクトを正常に実施するのを昔から妨げているのがガスの販売問題である。これは随伴ガスであり、Exxon Neftegas によるその採取量は年間 100 億立方メートル以上となる。

2004 年に Exxon Neftegas は、ロスネフチおよび Daltransgaz(ガスプロムの子会社)のガスパイプラインを使い年間 15 億~30 億立方メートルのガスを地域の消費者に供給することで、ハバロフスク地方行政と合意した。また Exxon Neftegas は中国に年間 80 億立方メートルのガスを供給するという暫定合意を取り付けたが、ガスプロムがこのプロジェクトを事実上妨害した。妥協点を見出せなかった Exxon Neftegas は“余剰”ガスを地下の層に再圧入するしかない。明らかにこれは一時的で経済的合理性を欠いた決定である。

LNG 工場の建設はサハリン 1 にとって理想的な案である。しかもプロジェクトの枠内で、チャイヴォ鉱床での天然ガスの採掘を始めることができる。Exxon Neftegas の情報によると、チャイヴォだけで年間 100 億立方メートルを 25 年以上にわたり生産するのに十分な量の資源がある。サハリン 1 の別の 2 鉱床の資源を考慮すると、年間 100 億立方メートルの水準でガスの採掘を 40 年以上維持することができる。

2013 年にロスネフチと Exxon Neftegas は、サハリン 1 およびロスネフチがサハリンに所有する一連の小規模鉱床(現在は既にロスネフチはこれらを所有していない)のガスを利用する LNG 工場を建設する可能性について初めて表明した。2015 年に建設を開始し、2018 年に工場を稼働させることが計画されていた。工場の生産能力は第 1 段階で LNG 500 万トン/年の水準が予定されていた。同じ 2013 年にロスネフチは、2019 年から新工場の LNG を 100%売買する基本条件に関する契約を数社と締結した。2013 年末には法律「ガスの輸

出について」が改正され、これにより LNG を輸出する権利をロスネフチと Exxon Neftegas の潜在的合併企業が手に入れた(もっとも、ロスネフチが 50%以上を所有する場合に限られる)。しかしプロジェクトを実施するための前提条件は全て揃ったかに思えたのに、プロジェクトは結局スタートしなかった。

何故こうした結果となったか。この質問に答えるには、ガスプロムに代わるガス生産者とガスプロムの相関関係のコンテキストで、このプロジェクトをもっと広く眺める必要がある。問題の本質は、ガスプロムがロシアからパイプラインでガスを輸出する独占企業として法律に定められているのに、別の生産者も輸出する権利を欲しがっていることにある。2013 年～2014 年にこの問題は、東シベリアから中国に向かうガスパイプライン・プロジェクトの準備に関連する重要議題として再浮上した。ロスネフチは未来のパイプラインに接続し、自社のガスを供給することに関心を持っていた。我々が見るところ、極東 LNG プロジェクトがガスプロムによる輸出の独占に対抗する手段の 1 つとしてロスネフチに利用された側面もある。

未来の LNG 工場を展開する場所としてロスネフチは当初からサハリン南部のイリンスコエ集落を選択していた。サハリンでは理論的にイリンスコエ地区に資源を供給するのに利用できるガスパイプラインが稼働している。それはサハリン 2 プロジェクトの LNG 工場にガスを供給している Sakhalin Energy のガスパイプラインである。だが明らかにこのパイプラインの輸送能力に空きはなく、“他社”のガスを輸送することは想定されていない。2014 年にロスネフチのイーゴリ・セーチン CEO は“サハリン 2 プロジェクトのガスパイプラインの輸送能力の空き”を利用する問題を解決するためプーチン大統領に協力を要請した。更にロスネフチは Sakhalin Energy が“サボタージュ”を行っているとしてロシア連邦反独占庁(Federal Antimonopoly Service of Russia: FAS)に提訴した。次にサハリン仲裁裁判所に然るべき訴訟を起こし、“サハリン 2 プロジェクトの幹線ガスパイプラインの輸送能力の空きを原告が平等に利用できるようにする”ことを被告(Sakhalin Energy)に義務付けるよう裁判所に訴えた。時折成果を見せながら裁判は 2015 年まで続いた。最終判決は、確かに Sakhalin Energy はそのガスパイプラインにロスネフチがガスを供給できるようにしなければならないが、それはロスネフチが求めてきた年間 80 億立方メートルではなく、わずか 20 億立方メートルというものだった。つまり形式上はロスネフチが勝訴したが、この判決から同社は実質的な利益を得ることができなかった。

結果的に未来の工場の展開を延期せざるを得なかった。

2019 年にロスネフチが伝えたところによると、ハバロフスク地方のデ・カストリ集落地区(ここに Exxon Neftegas の石油ターミナルがある)に年間 620 万トンの LNG を生産する能力を持つ極東 LNG ならびに LNG を出荷するための海洋ターミナルおよび必要なガス輸送インフラ施設(海峡を通過する長さ約 200km のガス供給パイプライン)を建設するという決定が、サハリン 1 プロジェクトの出資者によって下された。2020 年に Exxon Neftegas のプロジェクトの FEED を実施するため TechnipFMC 社と JGC 社が招かれ、2021 年末にこの作業が完了した。2022 年 2 月初め現在、極東 LNG に関する最終投資決定は下されていない。

ここでは極東 LNG プロジェクトがガスプロムの利益に完全に反することを理解する必要がある。ガスプロムは直接サハリンでサハリン 1 を買収し、これを自らの裁量で使用することを望んできたし、いまま望んでいる(Sakhalin Energy の LNG 工場の第三期工事分に供給するという案もある。詳細は以下を参照のこと)。

Exxon Neftegas の幹部は「現時点で LNG 工場は 2027 年の操業開始を予定しているが、FID を下す時期やプロジェクトの始動は数多くの要因に左右される」と表明した。

ここには確かに数多くの多様な要因があるが、その 1 つに特に注目する価値があると、我々は見ている。ハバロフスク地方へのガス供給に関する Exxon Neftegas の契約は 2025 年 8 月に満了するが、地域の行政府はこれを延長しない意向である。2025 年 9 月からハバロフスク地方への供給はガスプロムが引き受ける(同社がサハリンに持っている鉱床から)。これに関する全ての合意は既に得られている。これにより 3 年半後に Exxon Neftegas はガス資源を現金化する唯一のルートを失うことになり、そうなればガスプロムに自社のガスをガスプロムの条件で売ることに同意する可能性がある。

Arctic LNG 1 もノヴァテクの有望な LNG 工場で、設計能力は LNG 1980 万トン/年である。その資源基盤は、Arctic LNG 2 プロジェクトのウトレンネエ鉱床から南方のギダン半島に位置するソレツコ・ハナヴェイスコエ鉱床、ゲオフィジチェスコエ鉱床、トレフブルノエ鉱床とされている。Arctic LNG 1 の製品を輸出するために、Arctic LNG 2 プロジェクトの枠内で建設されるウトレンニイ・ターミナルが使用される。ノヴァテクの幹部によると、ここではまだプロジェクトの段階で“(LNG 工場)3 ラインではなく、6 ライン”の処理能力が計画されていた。しかしながら LNG-35 プログラムのデータによると、Arctic LNG 1 の 3 鉱床の総埋蔵量は 3577 億立方メートルである。ノヴァテク自体のデータでは Arctic LNG 1 の鉱床の埋蔵量が 5500 億立方メートルを超えているが、それでも表明された規模のプロジェクトを実施するには足りない。比較のために記すが、双子の工場である Arctic LNG 2 は、約 2 兆立方メートルの埋蔵量を持つウトレンネエ鉱床のガスで稼働することになる。

Arctic LNG 1 の資源基盤が不足していることは、既存鉱区での探鉱と並行してノヴァテクがゲオフィジチェスコエ鉱床の周辺で鉱区の新しいライセンスを購入し続けているという事実が明瞭に証明している。問題は、当該地区に開発の用意ができていない埋蔵資源が存在しないことにある。付け加えると、Arctic LNG 1 の鉱床で探鉱活動を実施することで埋蔵量は増えるが、将来の工場への原料確保の問題を解決するにはまだ足りない(詳細は 1.1.3.5.を参照のこと)。

ノヴァテクの現行発展戦略では 2026 年中までの Arctic LNG 1 工場の稼働を想定していない。LNG-35 プログラムには、Arctic LNG 1 プロジェクトが実施されるのは “2027 年以降となる可能性がある”と記されている。それはどれだけ“後”なのか。これからノヴァテクは Arctic LNG 1 の鉱区で少なくとも更に 3~4 年は探鉱を行うことになる。つまりノヴァテクにとって最も順当に物事が運んだとしても、Arctic LNG 1 の工場が最初の製品を世に出すのは 2029 年~2030 年より前ではない。仮にノヴァテクが Arctic LNG 1 プロジェクトの資源基盤をガス約 2 兆立方メートルまで拡大できなくなれば、同社はこれらの埋蔵資源を現金化する代替案を探さざるを得ない。

同様な資源基盤の問題は、ノヴァテクがこれまでに表明した LNG プロジェクトで最新の **Arctic LNG 3** にも見られる(これは LNG-35 プログラムで「可能性がある」のカテゴリーに属する)。設計能力は LNG 1980 万トン/年である。その資源基盤は、ヤマル半島とギダン半島に挟まれたオビ湾の北端に位置する北オビ海洋ライセンス鉱区である。ノヴァテクは 2011 年にこの鉱区のライセンスを購入した。2016 年にここで 3D 地震探査が実施され、2018 年に最初の探鉱井がボーリング調査された。これらの作業結果に基づき、ノヴァテクは「9000 億立方メートル以上のガス資源があり、確認埋蔵量が 3200 億立方メートル以上の、セヴェロ・オビ鉱床」を発見したと表明した。それ以来、北オビ鉱区で探鉱井は掘削されず、探鉱の継続に関するノヴァテクの計画の信頼できる情報はない。

LNG-35 プログラムでは C1+C2(ロシアの分類法)カテゴリーに基づいたセヴェロ・オビ鉱床の埋蔵量が 2736 億立方メートルと評価されており、「資源基盤が調査中である」ことから、Arctic LNG 3 工場の稼働予定時期は記されていない。だが既に述べたように、ノヴァテクは

この作業を急いでおらず、このため Arctic LNG 3 プロジェクトの見通しは依然として判然としない。

ロシアにおける「可能性がある」もう一つの LNG プロジェクトが **Sakhalin Energy 工場の拡張**である。いま工場では2つの生産ラインが稼働しているが、ここでは他にも年間に約500万トンの LNG 生産能力を持つ 第3系列の建造と、これに伴うガス供給パイプラインの輸送能力拡大の可能性が、設計段階に入っていた。これに関連して同社の関係者たちは、第3系列に供給する自社のガス資源(つまり Sakhalin Energy が開発ライセンスを持っている鉱床のガス)が Sakhalin Energy にないことを常に認めていた。

この問題の解決策の1つとして、サハリン1プロジェクト・コンソーシアムが採掘しているガスを手に入れるという案が長いあいだ検討されてきた。だが極東 LNG プロジェクトが出てきてから(詳細は上記を参照のこと)、この案は現実味を大きく失った。

これとは別に、ガスプロムのサハリン沖合鉱床から現在販路がないガスを Sakhalin Energy の LNG 工場第三期工事分に供給するという案もある。2015年の夏に Sakhalin Energy は LNG 工場第3系列建造の初期設計を開始したと伝えた。当時の会社の計画は「キリンスコエ鉱床およびユジノ・キリンスコエ鉱床のガスを資源基盤とする第3系列の建造に関する FID は 2017 年下半期に下される。プロジェクト実施の暫定スケジュールでは 2021 年の開設を想定している」というものだった。この数週間後に米国はロシアに対する制裁を拡大し、これによりサハリン沖合にガスプロムが所有する最も大型の鉱床であるユジノ・キリンスコエ鉱床の開発に西側企業が参加するあらゆる可能性が事実上排除された。Sakhalin Energy の LNG 工場第3系列は、こうして資源基盤のない状態に残された(少なくとも制裁が続くあいだは)。2018 年末にロシア Shell のトップはロシアのマスコミのインタビューに、“サハリン1コンソーシアムのガスなしで LNG 工場第三期工事分の資源が足りる”と Shell では考えておらず、サハリン1プロジェクトの出資者との交渉が続けられていると述べた。

2019年の春には、Sakhalin Energy が年間540万トンの LNG 設計生産能力を持つ LNG 工場第三期工事の設計文書作成を完了し、プロジェクトの実施開始に必要な許認可を全て受け取ったと伝えられた。だが同社は“プロジェクトオペレーターにとっては 2050 年までの生産物分与協定(PSA)の延長が優先されるため、このプロジェクトを一時停止”させた(現行の協定は 2041 年が満期となっている)。

少なくとも LNG-35 プログラムは、サハリンのガスを液化する将来の設備の資源基盤について回答を出していることを指摘したい。サハリン1のガスは極東 LNG に送られ、Sakhalin Energy 工場第三期工事分にはガスプロムのユジノ・キリンスコエ鉱床(埋蔵量6117億立方メートル)のガスが送られる。だがユジノ・キリンスコエ鉱床の開発は依然として撤廃の見通しが立たない制裁下に置かれている。Sakhalin Energy が現在のプロジェクト出資者構成でこの鉱床のガス事業を行えるのか。生産物分与のイデオロギーそのものをロシア当局が既に20年近くも受け入れていない状況で、ユジノ・キリンスコエ鉱床をサハリン2の現行 PSA にどのように加えるのか。これらの質問に回答はない。正にこのため、我々が見るところ、「ロシア連邦における LNG 生産拡大長期プログラム」では Sakhalin Energy の LNG 工場第3系列の稼働時期が慎重に判断され、“2027年以降となる可能性”がある。

1.a.1.2. 「ポテンシャルのある」LNG 工場

ライセンス義務に従いガスプロムは年間210億立方メートルの生産能力が計画されているユジノ・キリンスコエ鉱床の操業を2024年に開始しなければならない。2021年秋の「サハリ

ンの石油とガス」会議でサハリ州知事は「2024 年からユジノ・キリスコエ鉱床におけるガスの年間採取量は約 50 億立方メートルとなる」と表明した。ここでは少なくとも 2 つの疑問が生ずる。1 つは、ガスプロムは現在の制裁下で採掘を始められるのか。ユジノ・キリスコエ鉱床は水中採掘複合施設を用いて開発する計画となっており、このような装置がロシアで過去に作られたことはない。2 つ目の疑問は、埋蔵量は遥かに少ないとはいえ、ポテンシャルが十分に生かされていないキリスコエ鉱床が既にあるのに、なぜもう 1 つの鉱床を始動させる必要があるのか。キリスコエ鉱床は 2014 年に操業を開始したが、ここでの採掘は需要がピークとなる冬期にしか行われておらず、残りの時期にはこのガスが必要とされていない。キリスコエ鉱床の設計生産能力は年間 55 億立方メートルで、これは 2025 年秋から Exxon Neftegas に代わってハバロフスク地方にガスを供給するのに足りる量である。

キリスコエ鉱床およびユジノ・キリスコエ鉱床は、比較的新しい(2011 年に開通した)サハリ州・ハバロフスク・ウラジオストク・ガスパイプライン(SKV)のための主要鉱床である。その当時の SKV ガスパイプラインは、クラスノヤルスク地方からサハリ州までの国内東部地域における鉱床のガス資源をロシアが効率的に現金化できるようにする将来の大規模生産輸送システムを構成するものと見られていた。このシステムの一部となるはずだったのがウラジオストク LNG 工場(各々年間 LNG 500 万トンで 3 工期)であり、ここにサハリ州および大陸部の鉱床からガスが供給されることになっていた。2013 年にガスプロムはウラジオストク LNG プロジェクトへの投資決定まで下したが、2014 年の出来事(ウクライナでの戦争と、これに続くロシアに対する制裁)により、会社はその東方戦略を見直さざるを得なくなった。このとき戦略が中国というガスの独占的購入者に繋がるガスパイプライン「シベリアの力」まで短縮され、ウラジオストク近郊の LNG 工場は諦めざるを得なくなった。いま大陸部で SKV からガスを得られるのはハバロフスク地方と沿海地方の消費者のみだが、需要が限定的で、これといった成長の見通しも立っていない。

だが仮にガスプロムがウラジオストク LNG プロジェクトに戻ってくるなら、成長の見通しも出てくる。サハリ州にはガスがあり、ガスパイプラインもある。つまり工場建設の前提条件が揃っている。LNG-35 プログラムによると、2025 年までにガスプロムは年間 LNG 150 万トンまでの設計能力でウラジオストク近郊に LNG 工場を建設する可能性がある。この LNG のターゲット市場はアジア太平洋地域諸国であり、またロシア極東諸港における船舶バンカリング用の LNG 供給である。

2022 年 2 月現在、ウラジオストク LNG プロジェクトの FID は下されていない。2021 年にはガスプロムが三井物産および三菱商事と当該プロジェクトでの協力について交渉を持ったと伝えられていた。

黒海沿岸に小規模 LNG 工場(黒海 LNG)を建設するというガスプロムのプロジェクトは 2010 年代中旬に現れた。2017 年にはオーストリアの OMV が(枠組協定レベルで)プロジェクトに合流した。

この工場は原料を統一ガス供給システムから得ることになる。ロシアの黒海沿岸が 2 本の強力なガス輸出パイプライン(ブルーストリームおよびトルコストリーム)の源流となることから、工場は原料の心配をする必要がない。

今日まで当該プロジェクトはこれといった展開を見せていない(ガス精製プロジェクトに関する 2021 年のガスプロムのプレゼンテーションでは、黒海ガス精製工場に全く言及されていない)。また指摘したいが、仮にウラジオストク LNG 工場が稼働すればサハリ州だけでもガスの採取量が増えるのに対して、黒海 LNG 工場が稼働しても統一ガス供給システムに向けられた鉱床での採取量には目に見えるような変化が起きないだろう。

タムベイ鉱床 LNG 工場は設計生産能力が年間 2000 万トンの新しいプロジェクトである。LNG-35 プログラムの承認時点でタムベイ鉱床を開発する権利はガスプロムが持っていたが（これについては 1.1.3.2.を参照のこと）、鉱床のために LNG プロジェクトを思いついたのはガスプロムではなさそうだ。実際に、上述のように、タムベイ鉱床の開発ライセンスをガスプロムは RusGazDobycha との合弁企業である Gazprom Dobycha Tambey 社に譲渡し（あるいは既に譲渡済みかも知れない）、将来的にタムベイ鉱床のガスは、ガスプロムと RusGazDobycha によってウスチ・ルガ地区に現在建設中のガス化学コンビナートのための原料となる。つまり一見すると、タムベイ鉱床のガスの運命は既に決まっており、鉱床地区には LNG 工場に送るだけの資源がもう残っていない。

だがこの結論は間違っている。タムベイ鉱床はヤマロ・ネネツ自治管区の他の全てのガス鉱床と同じく多層であり、上の方の貯留層（セノマニアン・アルビアン・アプチアン階）には“乾性”ガス（ほぼ純粋なメタン）が含まれ、低い方の貯留層に行くにつれてガスが“湿性”となる（ガスに含まれる炭化水素 C₂₊が多くなる）。ウスチ・ルガのガス化学コンビナートが必要としているのはタムベイ鉱床の正に“湿性”ガスであり、一方で“乾性”ガスは新しい LNG 工場の原料として十分に利用することができる。鉱床の埋蔵量（ガス 5 兆 2000 億立方メートル以上）はガス化学コンビナートにも LNG にも十分で、しかもガス化学コンビナートにはガスプロムの古い鉱床といった非常に大きな追加の原料供給源もある。またガスプロムが全タムベイ鉱床のライセンスを Gazprom Dobycha Tambey 社に譲渡するというのは事実ではないというのを付け加えたい。ここで“乾性”ガスを採掘する権利をガスプロムが手元に残しておく可能性もある。ロシアには“縦方向に”分割したライセンス付与の実績があり（例えば、ウレンゴイ鉱床）、このケースではこれを適用するのが十分に適切であると思われる。

2 つ目の側面として、2020 年 10 月に大統領令により「2035 年までの国家安全保障およびロシア北極圏の発展戦略」が承認された。ロシア北極圏とは法律で規定された概念である。北極圏には、LNG 工場が稼働しており、建設されており、理論的に建設可能な、複数の地域が含まれる。それはネネツ自治管区、ヤマロ・ネネツ自治管区、クラスノヤルスク地方北部である。当該戦略によるとロシア北極圏における LNG 生産量は 2024 年に年間 4300 万トン、2030 年に 6400 万トン、2035 年に 9100 万トンに達する見通しである。設定目標は非常に野心的である。より正確に言うなら、非現実的である。

現在、ロシア北極圏でガスの液化に従事しているのは外国パートナーと組んだノヴァテクのみであり、2024 年中まではこうした状況が確実に維持される。ヤマル LNG 工場が稼働すると、その全 4 ラインで約 2000 万トンが生産されるようになる。また Arctic LNG 2 工場も稼働を始め、その第 1 系列および 2024 年に導入された第 2 系列は全体で年間に約 1000 万トンを生産するようになる。この間に他の LNG 工場はロシア北極圏に現れない。以上から、戦略目標では 4300 万トンのところ、2024 年にロシア北極圏では約 3000 万トンの LNG が生産されることになる。

2030 年にロシア北極圏でヤマル LNG 工場は変わらず 2000 万トンを生産し、このときまでにフル稼働に入った Arctic LNG 2 工場は 2200 万～2300 万トンを生産するようになる。2021 年までに公表されたプロジェクトからは、理論的に、最も望ましい展開となり、状況が一致した場合、ヤマロ・ネネツ自治管区の Arctic LNG 1 工場第一期工事分（詳細は上記を参照）により、ロシア北極圏における LNG 生産量が 700 万トン以下増える可能性がある。以上から、演繹的に、ロシア北極圏における LNG 生産量は最大評価で 2030 年に 5000 万トンとなる。一方で北極圏発展戦略は 6400 万トンを求めている。

ここではタムベイ鉱床の LNG 工場が欠けている。2010 年代後半からノヴァテクが自社の LNG プロジェクトを推し進めるためガスプロムからタムベイ鉱床を買い取ろうと何度か試みたことは知られている。ヤマルに存在するインフラでタムベイ鉱床に何より近くにあるのがヤマ

ル LNG の設備(液化ガス出荷ターミナルなど)であることから、純粹にインフラの観点から構想は極めて論理的に見える。北極圏発展戦略がプーチン大統領によって承認されたことで、ノヴァテクは更なる論拠を得た。「タムベイ鉱床群の資源を LNG に送ることなく、大統領令(2030年のロシア連邦北極圏における LNG 生産目標値の達成について - 筆者注)を履行できると、我々自身は、我々ノヴァテク幹部は、見ていない」と 2021 年にノヴァテクのレオニード・ミヘルソン CEO はプレスに述べた。本調査にて聴取を行った専門家らは本件について、ミヘルソン氏の見解を正しいものとして認めていた。

一方でガスプロムはタムベイ鉱床での協力関係に RusGazDobycha を迎え入れている。ウスチルガでガスプロムと RusGazDobycha がプロジェクトを実施するには、タムベイ鉱床を統一ガス供給システムに接続する必要がある。これにより“湿性”ガスだけでなく、タムベイ鉱床のあらゆるガスを販売できるようになる。そしてこれが統一ガス供給システムの一帯で鉱床の資源を現金化する、ガスプロムの伝統的な手法である。ガスプロムではまだ 1990 年代初めに、統一ガス供給システムを拡張するためヤマル産のガスを液化するという構想を退けていた。そしていま同社は、ある意味で 30 年前の決定の虜囚となっている。いまヤマルにおける LNG 工場建設への支出を最適化するため、ガスプロムは何れにせよノヴァテクと合意する必要があるが、そのためにはヤマルにあるガスプロムの LNG 工場が直接的な競争相手となっており、それも本業に対する競争相手である。ガスプロムにとってヤマルの LNG 工場は近い将来にパイプラインガス取引に取って代わるものではなく、つまり本業にはならない。このためガスプロムの公式資料に、2022 年初頭現在、タムベイ鉱床に LNG 工場(またはより一般的な言い方をすれば、タムベイ鉱床を資源基盤とするロシア Arctic LNG 工場)を建設するという会社の計画に関する情報が一切ないのは、至極当然と考えられる。

この主題の締め括りに指摘したいが、ロシアで LNG 生産を持続的に発展させる観点からすると、タムベイ鉱床を開発する権利をガスプロムがノヴァテクに譲渡するのが最適な判断と思われる。ガスプロムの監督下において、タムベイ鉱床は統一ガス供給システムで将来的にガスを供給するために同社の予備を補充するものと運命づけられており、ノヴァテクにとっては、たとえそれがタムベイ鉱床の一部であっても、ヤマルにおけるガスの埋蔵量を大きく増加させ、そしてこれは、例えば Arctic LNG 3 プロジェクトの資源基盤に関する全ての問題を解決するものである(これについての詳細は I.a.1.1.を参照のこと)。2022 年 1 月にプーチン大統領は、ガスプロム、ノヴァテク、その他の地下資源開発事業者に対するヤマルの資源基盤の配分に関連した事柄を政府が“審議している”と表明した。これに関連して、ヤマルにおける LNG 生産の展望に変化を与える決定が近い将来に下される可能性もあると、我々は考えている。

年間 3000 万トンの設計生産能力を持つカラ LNG は、LNG-35 プログラムによると「カラ海におけるガスの既存埋蔵資源をベースに実施することが計画されている。プロジェクト実施のアンカーとなるのは、ヴォストチノ・プリノヴォゼメリスキー1 ライセンス鉱区(ロスネフチが所有)である。LNG 生産コンビナートはノヴァヤゼムリヤ群島地区に設置される予定で、大陸部に敷地を設ける案も検討されている」

カラ海の資源と埋蔵量はどのようなものなのか、そしてヴォストチノ・プリノヴォゼメリスキー1 鉱区は何が有名なのか。カラ海でロスネフチはノヴァヤゼムリヤと大陸の間に位置する 3 つの大型鉱区を保有している。2014 年にロスネフチはヴォストチノ・プリノヴォゼメリスキー1 鉱区で探鉱井を掘削した。坑井により石油ガス貯留層が見つかり、2014 年末に国家埋蔵量委員会が新鉱床の可採埋蔵量を原油が 1 億 3000 万トン、ガスが 4990 億立方メートルの水準と認めた。この鉱床は“ポベダ”と名付けられた。2020 年にロスネフチはカラ海で更に 2 本の探鉱井を上首尾に掘削した。ヴォストチノ・プリノヴォゼメリスキー1 鉱区ではジュコフ元帥記念鉱床(埋蔵量はガスが 8000 億立方メートル)が発見され、ヴォストチノ・プリノヴォゼメリ

スキー2 鉱区ではロコソフスキー元帥記念鉱床(埋蔵量はガスが 5140 億立方メートル、コンデンセートが 5300 万トン)が発見された。これ以降、ロスネフチはカラ海で新しい坑井を掘削していない。

以上から、カラ海にロスネフチが保有する鉱床の総推定埋蔵量は 2 兆立方メートル近くである。もっとも、この評価は 1 鉱床に 1 坑井という僅か 3 本の坑井を調査した結果に基づいて下されたものであることを指摘しないわけにはいかない。これだけでは商業生産を開始する決定を下すには不十分である。ロスネフチのデータによるとヴォストチノ・プリノヴォゼメリスキー鉱区の範囲内で 30 カ所以上の有望な地質構造が見ついている。ここでのカラ海におけるロスネフチの平均探鉱速度は年間 1 坑井以下である。このことから、これらの探鉱活動は更に 10~15 年は続くことになるため、2030 年~2035 年にカラ LNG 工場を稼働させるのは極めて非現実的である。他方では、ロスネフチはパイプラインでガスを輸出する権利を(少なくとも現時点では)持っておらず、このため LNG 工場(または天然ガスからアンモニアおよび水素を生産するコンビナート)の建設は、カラ海における同社のガス埋蔵資源を現金化する上で欠かせないものとなる。

ここで追記したいが、ガスプロムはカラ海にも数兆単位のガス埋蔵量を持っている。だがこの埋蔵量は LNG-35 プログラムに LNG 工場の潜在的資源基盤として記されていない。

タイミル LNG もロスネフチと関係のある LNG プロジェクトである。実のところタイミル LNG は、クラスノヤルスク地方北部の鉱床開発を想定しているロスネフチのメガプロジェクト「ヴォストク・オイル」の一部である。2020 年の秋にロスネフチのイーゴリ・セーチン CEO がある公の場で表明したところによると、ヴォストク・オイルの製品を輸出するためにディクソン地区に計画されているターミナルは、原油 1 億トン、石炭 5000 万トン、LNG 3500 万~5000 万トンを想定している。この 3500 万~5000 万トンは、タイミル LNG 工場の設計生産能力として LNG-35 プログラムにも記されたものと見られる。

2021 年 2 月に投資家との電話会議でロスネフチ幹部は、「ヴォストク・オイル」プロジェクトの範囲に「ヴォストク・ガス」プロジェクトが入っていると断言した。「ヴォストク・ガスは LNG 生産で世界最大となりうるプロジェクトである。その資源基盤は独特で、タイミル半島およびギダン半島にある 2 つのクラスターがベースになっている。この資源基盤の調査がいま活発に行われており、探鉱プログラムが進められている。埋蔵量が順調に増えている。ガスの埋蔵量は既に 5 兆立方メートルを超えたと言われている。プロジェクトの生産ポテンシャルは 2030 年以降に年間 LNG 5000 万トンまでの量になると評価されている」とロスネフチ関係者は述べた。

ここでヴォストク・オイルの歴史を簡潔に述べたい。このプロジェクトの主要鉱床であるパイヤハ鉱床は 1990 年にタイミルで発見された。長いあいだ、どこのロシア大手石油会社もこの鉱床に関心を示さなかった。つまり業界ではこの鉱床の見通しが非常に低く評価されていた。2013 年に鉱床は、ロスネフチの元 CEO(2010 年~2012 年)であり、ロスネフチの現セーチン CEO の代理人である、エドゥアルド・フダイナトフ氏の監督下に入った。フダイナトフ氏はパイヤハ鉱床の商業生産を構築しようと数年間試みたが、うまくいかなかった。2019 年の春にフダイナトフ氏の会社はパイヤハおよび近隣鉱床の原油埋蔵量を約 10 億トン増やすことに成功した(これにより 12 億トンとなった)。これは近年における埋蔵量増加の最高記録となり、しかもこの増加は 1 本(!)の探鉱井を掘削し、鉱床の地質モデルを修正したことで達成された。

独立系の専門家はこのニュースを懐疑的に評価した。それは 2019 年のパイヤハの埋蔵量増加が実施された探鉱の規模に見合っていないというだけではない。タイ

ミルの地下資源についてはソ連時代から非常に大量の地質情報が蓄積されてきた。研究者たちが共有する結論は、当地の含油層の特性は石油が蓄積されるような大きなトラップの形成を促さないというものである。別の言い方をするなら、この地域で大きな鉱床を、ましてや 10 億トン以上の石油埋蔵量を持つ巨大な鉱床を発見するチャンスは非常に小さいと、演繹的に評価されてきた。

パイヤハ鉱床群の新しい評価が公表されて間もなく、ロスネフチがプロジェクトに合流した。セーチン CEO によると、会社の主な目的は北極海航路を通る貨物輸送を増やすというプーチン大統領の指示を遂行することにある。このためにロスネフチは、ヴァンコール鉱床群からパイヤハ鉱床の北に向けて石油パイプラインを建設し（商業的観点からは全く無意味な計画である）、またパイヤハ鉱床周辺区域の買収を始める用意があると表明した。

2020 年末に、何十年も必要とされてこなかったタイミル鉱床をめぐって、このように動きが活発化している原因を明らかにできる出来事が起きた。2020 年末にロスネフチが、パイヤハ鉱床およびセヴェロ・パイヤハ鉱床のライセンスを持つ会社をフダイナトフ氏から買収した。取引の金銭部分は 7160 億ルーブル（2020 年末の為替レートで約 97 億ドル）だった。金銭以外にもロスネフチは 1070 億ルーブル（14 億 5000 万ドル）と評価されていた複数の採掘“子会社”をフダイナトフ氏に譲渡した。ロスネフチがフダイナトフ氏に譲渡した企業の総採取量は原油で年間約 1000 万トンだが、これら全ての企業は採取量が減少している。もう一度繰り返す。セーチン氏の決定により国営企業ロスネフチは、明らかに魅力が極めて疑わしいと言わざるを得ない資産と引き換えに、100 億ドル近い現金と年間約 100 万トンの原油をもたらす有形採掘資産をセーチン氏の代理人に譲渡したのである。あえて推測するなら、この資産の行先が、セーチン氏の視点では、「ヴォストク・オイル」プロジェクトの初期段階における主要課題であり、セーチン氏はこれをうまく処理したのだろう。

ロスネフチは 2024 年に「ヴォストク・オイル」プロジェクトによる原油の商業生産を開始し、2030 年までに年間 1 億トンまで生産量を増やす意向である。総じてヴォストク・オイルは当初からもっぱら石油プロジェクトという位置づけだった。ヴォストク・オイルの鉱床のガス埋蔵量に言及されるとすれば、それは操業会社が必要とするエネルギー需要を満たすコンテキストにおいてのみだった。それがいまや LNG についても表明され、しかも“世界最大級”である。いかなる資源基盤によって、これを実現できるのか。ヴォストク・オイルのガス埋蔵量が明らかに不足していることは、2020 年～2021 年にロスネフチがパイヤハ鉱床の近郊にある 3 つのガス鉱区について入札を、それもいわゆる“特別な条件”（ロスネフチの落札が保証された条件）での入札を、実施するようロビー活動した事実からも明らかである。これによりロスネフチはこれら 3 つの鉱区を全て手に入れたが、その総埋蔵量は僅か 1280 億立方メートルでしかない。

ここで追加したいが、「ヴォストク・オイル」プロジェクトの範囲には、ロスネフチ本体ではなく、ロスネフチ（51%）と BP（49%）の合併企業である Ermak Neftegaz 社が開発ライセンスを持つ鉱区が含まれている。2021 年に Ermak Neftegaz が保有する鉱区の 1 つであるヴェルフネクビンスキー鉱区で探鉱井が掘削された。この坑井を調査した結果、2021 年 11 月にロシア連邦国家埋蔵量委員会によって、3840 億立方メートルのガス埋蔵量を持つ新しいガスコンデンセート鉱床の発見が認められた。だがこれも「ヴォストク・オイル」プロジェクト LNG 工場の資源基盤が不足しているという問題を解決するものではない。

今のところ「ヴォストク・オイル」プロジェクトの枠内で 2030 年～2035 年に年間 3500 万～5000 万トンの LNG を生産するというのは、2030 年にここで 1 億トンの原油を採掘する以上に、非現実的なプロジェクトに見える。

シュトクマンは、バレンツ海でのシュトクマン・ガスコンデンセート鉱床の開発を想定した、ガスピロムのかかなり古いプロジェクトである。この鉱床は 1988 年に発見された。鉱床はバレンツ海のロシア海域大陸棚の中央部分に位置し、ムルマンスクから北東に約 550km の距離にある。最も近い陸地(約 300km)はノヴァヤゼムリヤ群島の西岸である。鉱床の水深は 320～360m で、冬期の氷況は極めて厳しい。シュトクマン鉱床の埋蔵量は天然ガスが 3 兆 9400 億立方メートル、ガスコンデンセートが 5600 万トンと評価されている。2004 年から鉱床の開発ライセンスはガスピロムが持っている。

ロシアには北極圏沖合鉱床を開発するのに独自の技能が殆どないため、シュトクマン鉱床開発の構想は全て、何れにせよ国際コンソーシアムの設立と結びついていた。1990 年代からプロジェクト実施開始の試みが 3 回あったが、何れも成果が乏しかった。1 本の試掘井が(2006 年に)掘削され、パイプラインルートおよび施設の設置予定地で予備調査が実施され、採掘場整備の F/S 複数案が作成された。

結局、2022 年初頭現在、ガスピロムにはシュトクマン鉱床開発プロジェクトの有効な構想すら存在しない。ガスピロムには欧州にパイプラインガスを輸出するための資源基盤を拡大する目的でシュトクマン鉱床の開発を急ぐ必要もない。これには近い将来においてヤマロ・ネネツ自治管区のカス採掘場で十分である。しかも西側から制裁を受けている条件下で、シュトクマン・プロジェクトも完全にこの対象となっている。他方、ガスピロムには自社の LNG 生産を拡大する明確な計画が過去にもなかったし、現在に至るまで存在せず、これまで何度も確認してきたように、ガスピロムはパイプラインガスの輸出を基本的に優先している。もしこのパラダイムが変化しなければ、シュトクマン鉱床での商業生産の開始、ひいてはシュトクマン鉱床のガスによる LNG 生産の開始は、今後 15～20 年は非現実的と考えられる。

極東 LNG を設立するという決定がまだ下されていないため、**極東 LNG 拡張**の見通しは現段階で検討し難い。このため“拡張された”極東 LNG の始動が LNG-35 プログラムで“2035 年以降”とされたのは十分に論理的である。

“ロスネフチの 5780 億立方メートルの天然ガス埋蔵量を持つヴェニンスク鉱床群、また東シベリアおよびヤクーチアにあるロスネフチの 1 兆 7000 億立方メートルの埋蔵量”が、当該施設の資源基盤とされた。だが東シベリアからガスを極東 LNG に供給するには全長 1500km 以上のガスパイプラインを建設する必要があり、ロスネフチはこれを行わない。残るのはヴェニンスク・ブロック(鉱区)のみである。これは旧サハリン 3 プロジェクトの一部である。ヴェニンスク・ブロックの調査ライセンスをロスネフチは 2003 年に手に入れた。このプロジェクトのためにロスネフチは操業会社 Venineft を設立し、2007 年に Venineft の 25.1%を中国の Sinopec が獲得した(ロスネフチには 74.9%が残った)。

調査ライセンスの有効期限が満了した 2013 年末までの期間に、ヴェニンスク鉱区の域内で 4 本の試掘井が掘削され、商業的価値のある埋蔵量を有する唯一の鉱床が発見された。それがセヴェロ・ヴェニンスク鉱床である。その埋蔵量はロシアの分類法 C1 および C2 カテゴリーでガスが 355 億立方メートル、コンデンセートが 310 万トンと評価されている。2014 年に Venineft は“セヴェロ・ヴェニンスク鉱床を含む鉱区”の採掘ライセンスを手に入れた。これはヴェニンスク・ブロックの域内にある微小な鉱区で、ヴェニンスク・ブロック自体のライセンスは 2014 年以降、どこにも与えられていない。これ以降、セヴェロ・ヴェニンスク鉱床の開発プロジェクトには如何なる進展も見られず、その埋蔵量の少なさを考慮すると、これは十分に予期できることだった。以上から、極東 LNG 工場の生産能力を年間 LNG 1000 万トン増やすという潜在的プロジェクトには、今はただ資源基盤がないということになる。

そして遂に「ロシア連邦における LNG 生産拡大長期プログラム」の LNG プロジェクトで最

後となるのが、ガスで約 1800 億立方メートルの総埋蔵量を有するネネツ自治管区のクムジャ鉱床およびコロヴィンスコエ鉱床を基盤とする、年間 430 万トンの生産能力を持つペチョラ LNG プロジェクトである。

クムジャ鉱床およびコロヴィンスコエ鉱床は 1970 年代にネネツ自治管区の北部で発見された。これらは統一ガス供給システムに接続されておらず(当該システムは昔からもっと大型の鉱床に依拠している)、ネネツ自治管区の地域ガス供給システムでも活用されていない(これにはもっと便利な供給源がある)。2000 年代末にこれら鉱床の開発ライセンスがロシアの民間会社 Alltech の管理下に移された。同社は、第一期工事分で年間 260 万トンの LNG 生産能力を持つ LNG 工場をペチョラ海沿岸のインディガ港地区に建設する計画を表明している。ライセンサー(実施許諾者)が選定され、プロジェクトの F/S が実施された。2010 年に Alltech はガスの輸出手配についてガスプロムとの交渉を開始した(当時はガスプロムと Sakhalin Energy しかロシアからガスを輸出する権利を持っていなかった)。当時の計画では 2011 年にペチョラ LNG 工場の建設が着工され、2015 年にその商業生産が始まることになっていた。だがこれは実現しなかった。輸出についてガスプロムと合意に至らなかったのも原因の 1 つである。

2015 年に Alltech の株主が有限責任会社ペチョラ LNG(プロジェクトの操業会社)の持株 50.1%を、何より資源基盤の強化と将来の LNG 工場の生産性を心配していたロスネフチに売却し、これにより明らかにその商業効率が向上した。当時どこにもライセンスが与えられていなかった 2 つの比較的大型の鉱床(ラヤヴォジュ鉱床とヴァネイヴィス鉱床)が、ペチョラ LNG の鉱床のすぐ近くにあることから、ここでのチャンスは非常に良好なものだった。2016 年にこれら鉱床のライセンスが入札にかけられ、これにロスネフチが参加したが、ガスプロムに敗れた。ここで理解する必要があるが、ガスプロムはラヤヴォジュ鉱床およびヴァネイヴィス鉱床を必要としておらず、ただロスネフチの LNG プロジェクトを妨害するためだけに約 200 億ルーブルを支払ったのである。

2018 年にロスネフチは自社持分を元の Alltech グループに売却して、ペチョラ LNG プロジェクトから手を引いた。ペチョラ LNG の製品を輸出する権利は結局得られなかった。

2020 年末に Alltech グループは有限責任会社ペチョラ LNG をロシアの別の民間会社である Ruskhim グループに売却した。新しい所有者の計画では、クムジャ鉱床とコロヴィンスコエ鉱床のガスはメタノール製造工場の原料として使用され、当該工場の年間 170 万トンのメタノール生産能力を持つ第一期工事分は 2025 年の操業開始が見込まれている。

LNG-35 プログラムには、ペチョラ LNG プロジェクトは“無期限で凍結された”と記されている。当該プロジェクトの凍結を解除する必須条件が、国からペチョラ LNG 社にガスを輸出する権利が与えられることであるのは明らかだ。10 年以上かけて、この問題を解決することは、たとえロスネフチが参加しても、叶わなかった。こうした状況下では、ガス化学(メタノールまたはアンモニアなどの生産)が、クムジャ鉱床およびコロヴィンスコエ鉱床のガス資源を現金化する唯一の方法である。

「ロシア連邦における LNG 生産拡大長期プログラム」に従い、2025 年以降に稼働に入る可能性のある LNG 工場について要約すると、次のようになる。

- 資源基盤の観点からロシアで LNG の生産を増やすための条件に最も恵まれているのはガスプロムである。だがガスプロムにとって LNG は優先的発展分野ではない。しかも会社指導部は、国際的に LNG 産業が発展すると欧州ガス市場におけるガスプロムのポジションが大きく脅かされるという考えに固執している。
- ガスプロムに代わる生産者が表明した LNG プロジェクトは、何れも資源基盤の探査が十分でないという特徴を持っている。因みに 2024 年以降に稼働するかも知れないポテンシャルのある大規模な LNG 工場には、年間約 4000 万トンの総生産能力を持

つノヴァテクの「Arctic LNG 1」および「Arctic LNG 3」、ロスネフチの「カラ LNG」、 「タイミル LNG」(年間 6500 万～8000 万トン)、ATEC 社の「ヤクーチア LNG」(年間約 1800 万トン)がある。現段階でこれらプロジェクトの運命は何よりも探鉱の結果次第であり、それは総じて予見不能である。

- 多くの外国企業にロシア沖合での炭化水素資源鉱床開発プロジェクトへの参加を禁止する、2014 年の出来事の後導入された制裁が、ロシアにおける LNG 生産拡大の見通しに悪影響を及ぼしている。
- ロシアでは自社の LNG を輸出する権利を与えられた会社の限定的な一覧が法律で定められているという事実も、ロシアにおける LNG 生産拡大の見通しに悪影響を及ぼしている。

以下の表に示すのは、2024 年以降に始動する可能性があるロシア LNG プロジェクトの主なリスクと、2030 年および 2035 年の最大限可能な設計生産能力に関する我々の専門的評価である。

表 5. ロシアで 2024 年以降に始動する可能性がある LNG プロジェクトの現状と最大設計生産能力

プロジェクト	オペレーター	設計生産能力*(年間 LNG 100 万トン)	プロジェクトの現状と、その実施を妨げる要因**	最大限可能な設計生産能力*** (LNG 100 万トン)	
				2030 年	2035 年
オビ LNG	ノヴァテク	5~6	GC	0	0
ヤクーチア LNG	YATEC	17.7	LR; ガス供給パイプラインの高い建設コスト	0	0
極東 LNG	ロスネフチ、Exxon Neft egas	6.2	PO; ガスプロムが妨害する可能性	6.2	6.2
Arctic LNG 1	ノヴァテク	19.8	LR	6.6	19.8
Sakhalin Energy (拡張)	Sakhalin Energy	5.4	PO, SS	5.4	5.4
Arctic LNG 3	ノヴァテク	19.8	LR	0	6.6
ウラジオストク LNG	ガスプロム	1.5	SS	1.5	1.5

黒海 LNG	ガスプロム	0.5~1.5	NP	0.5	1.5
タムバイ鉱床 LNG	ガスプロム	20	NP	0	0
カラ LNG	ロスネフチ	30	LR, SS	0	0
タイミル LNG	ロスネフチ	35~50	LR	0	0
シュトクマン	ガスプロム	30	NP, SS	0	0
極東LNG(拡張)	ロスネフチ、 Exxon Neft egas	10	LR, PO	0	0
ペチョラLNG	ペチョラLNG	4.3	GC	0	0
新しい工場と設備の最大限可能な設計生産能力の合計***				20.2	41

* 「ロシア連邦における LNG 生産拡大長期プログラム」による、2021 年 3 月

** 使用した略語の一覧

GC – ガス化学生産のためプロジェクトオペレーターが LNG 生産を拒否

LR – 確認された資源基盤の不足

PO – プロジェクトの組織的問題

SS – ロシア沖合の開発プロジェクトに対する制裁

NP – オペレーターの優先プロジェクトに含まれないプロジェクト

*** 当会評価

I.a.2. 「ロシア連邦における LNG 生産拡大長期プログラム」

LNG-35 プログラムは 2035 年までにロシアにおける LNG 生産量を 8000 万~1 億 4000 万トンまで拡大することを目標にしている。この目標圏は以下の場合に確実に達成される。

- 現在操業中の工場が稼働を続ける
- 現在建設中の工場に関する各社の計画が完全に実施される
- 年間 2000 万トンの総生産能力を持つ新しいガス液化プラント(Arctic LNG 1 工場など)が 2035 年までに操業を開始する

このような物事が推移する可能性は十分に高いと考えられる。

以上から「ロシア連邦における LNG 生産拡大長期プログラム」で設定された全ての目標圏(2024 年、2030 年、2035 年)は、我々の見るところ達成可能である。より正確には、これら目標圏の下限值が達成可能である。

I.b. 2035 年までの「ロシア連邦ガス産業発展基本計画」

2021 年 5 月に政府は 2035 年までの「ロシア連邦ガス産業発展基本計画」(基本計画 35)を承認すると表明した。この文書は、新しい「ロシア連邦エネルギー戦略」の採択を考慮した、現行の基本計画(2030 年まで)の改訂版である。理論的に発展基本計画は、最も詳細かつ最も重要なガス産業戦略計画文書である。基本計画 35 の基本方針を以下の表に記した。

表 6. 2035 年までの「ロシア連邦ガス産業発展基本計画」目標値(10 億立方メートル)

指標	2020 年(実際)	2035 年(予想)
ガスの採掘	692.9	873~1048
ロシアにおけるガスの消費量*	464.4	538~604
ロシアからのガスの輸出、合計	242.2	362~472
この内、LNG	42.9	120.7~156.5

出所:2035 年までの「ロシア連邦ガス産業発展基本計画」

* ロシアのガスパイプラインシステムを稼働させるために送られるガスを含む

表 6 のデータが、一般公開されている(2021 年末現在)基本計画 35 に関するほぼ唯一の情報であることを指摘したい。文書の全文は一般公開されていなかった。これは稀なケースである。2035 年までのエネルギー戦略も、LNG-35 プログラムも、もっと古いロシア連邦石油ガス産業戦略計画文書も、承認直後に正式に公開されてきた。だが情報によると、基本計画 35 に「機密」の公印は捺されていない。

我々の手元には、文書が承認される直前の 2021 年 5 月に政府本部に送付された基本計画 35 案がある。過年度の事例から、承認段階で文書に全く修正が入っていないと考えるに足る十分な根拠がある。

以下に示す基本計画 35 の細部の引用は全て、我々の手元にある基本計画 35 案からのである。

基本計画 35 によると、ロシアの「経済需要」(LNG工場およびガスパイプラインの稼働に必要な供給を含む)は、次のようになる可能性がある:2025 年 - 5040 億~5550 億立方メートル、2030 年 - 5340 億~5930 億立方メートル、2035 年 - 5380 億~6040 億立方メートル。需要が増える主な要因となるのは「国内諸地域のガス化およびガス発電が程々に成長」する条件下での「ガスを大量に使用する産業部門でのプロジェクトの実施」である。「ガス産業部門」でのプロジェクトとは、年間 450 億立方メートルのガスを精製することになるウスチルガの新しい巨大なエタン含有ガス処理コンビナートおよび年間 420 億立方メートルのアムールガス精製工場を指しているのは明らかである。もっともこれら工場の主要製品となるのは輸出向けメタン商品であり、このことからロシアでガスの消費量が急増すると一定の条件付きでのみ予想することができる。より正確には、ガスの精製量が急増すると予想される。

パイプラインによるガスの輸出について、基本計画 35 は非常に興味深い方針を立てている。例えば、文書によると、2025 年~2035 年には欧州(トルコを含む)へのパイプライン輸出量が年間 1728 億~2128 億立方メートルの範囲となる。比較のため、基本計画 35 によると、COVID 前の 2019 年の当該指標は 1943 億立方メートルで、欧州向けのガス輸出に大きな変更は予定されていない(詳細は II.1.を参照のこと)。

基本計画 35 では、旧ソ連諸国へのパイプラインガス供給は削減される。ここで決定的要因となるのは「ベラルーシ原発の操業開始を背景としたベラルーシ共和国の電力産業におけるガス消費量の減少」である。

中国へのパイプラインガス供給については、現時点で確実なのは年間 380 億立方メートルの「シベリアのカ」による供給のみである。これに加えて基本計画 35 は、2035 年までに年間 300 億～800 億立方メートルまで“統一ガス供給システム区域”(この場合はヤマロ・ネネツ自治管区の鉱床)からの供給を制限する可能性を認めている(詳細は II.2.を参照のこと)。何れにせよ、しかしながら、ロシアから中国に向けたガスのパイプラインによる輸出量が 2020 年の指標から数倍に増えると予想されるが、これは「低ベース効果」によるものである。そして正に中国によって、ロシアからのパイプラインガス輸出総指標が 2035 年に年間 2416 億～3156 億立方メートルまで増加する。

また基本計画 35 は“気体状態の天然ガスを(西方向けでも、東方向けでも)ロシアから輸出するガスプロムの独占権”が維持されると想定している。

LNG の輸出について、基本計画 35 では「パイプラインで輸送される天然ガスと LNG による世界市場でのロシアの経済的利益に反する競争を排除し、管理するメカニズムが同時に構築されたとき、この種の経済活動を“将来的に自由化”することを約束している。もっとも、ロシアからの LNG の輸出自由化に関する具体的な方針については、パイプラインガスと液化ガスによる望ましくない競争においてロシアの利益を保護する考えられるメカニズムの既述と同様、文書には一切記されていない。

基本計画 35 に既述されたロシアにおける新規 LNG 生産開始の見通しを表 7 に記した。新しい LNG 工場の大凡の導入時期、またその設計生産能力は、基本計画 35 には記されていない。その代わりに基本計画 35 では、「低いシナリオ」(簡単に言うと、炭化水素資源の低い需要と低調な投資活動を想定したもの)から「高いシナリオ」(炭化水素資源の高い需要と好調な投資活動を想定したもの)まで、どのシナリオのときにどのプロジェクトが実施される可能性が高いかを示している。

表 7. 新規 LNG 工場に関する基本計画 35

プロジェクト	どのシナリオで検討されているか
Arctic LNG 2	全てのシナリオ
ウスチ・ルガのエタン含有ガス処理コンビナート	全てのシナリオ
極東 LNG	全てのシナリオ
ハバロフスク地方アヤン村の LNG 工場(ヤクーチア LNG)*	全てのシナリオ
ポルトヴァヤ LNG	全てのシナリオ
オビ LNG	中程度および高いシナリオ
Arctic LNG 1	高いシナリオのみ
ヴィソツクの LNG コンビナート拡張 (Kriogaz-Vysotsk)	高いシナリオのみ

出所:2035 年までの「ロシア連邦ガス産業発展基本計画」

以上から、基本計画 35 によると、悪い方の「低いシナリオ」になった場合でも、2035 年までにロシアで新たに 5 つの中型および大型の LNG 工場が建設される。これには YATEC 社のヤクーチア LNG も含まれる。だが先に「ロシア連邦における LNG 生産拡大長期プログラム」の分析に示したように、このプロジェクトはまだ具体的な実現からは非常に遠い状態にある。炭化水素資源の需要が低く、投資活動が低調な「低いシナリオ」でのその実施は、極めて非現実的に思える。

また基本計画 35 によると、ノヴァテク社のオビ LNG が 2035 年までに稼働する可能性が高い。だが既述のように、2021 年にノヴァテクは当該プロジェクトの構想を変更した。今では、これまで LNG 工場の資源基盤とされていた鉱床をベースに、アンモニアおよび水素を生産するガス化学コンビナートを建設する計画となっている。基本計画 35 を立案するにあたって、この変更を考慮するのが間に合わなかった可能性がある。

付け加えると、基本計画 35 にあるヴィソツクでの LNG コンビナート拡張プロジェクトは、LNG-35 プログラムには記されていない。だがこのプロジェクトは小規模であり、これがロシア全体の LNG 生産に目立った影響を与えることはない。

更に戦略文書と比較していくと、LNG-35 プログラムで「可能性がある」および「ポテンシャルのある」のカテゴリーに分類された LNG プロジェクトが、基本計画 35 には 1 つも記されていないことに気付かずにはいられない。2021 年末現在、この件に対する基本計画 35 のアプローチは、これら全てのプロジェクトがその見通しを真剣に検討するには余りにも“未完成”であることから、十分に理にかなっていると思われる。但し、基本計画 35 には「LNG 生産プロジェクトの一覧は、年次モニタリングの枠内で更新される」と但し書きがされている。

基本計画 35 によると、2035 年までにロシア連邦からの LNG 総供給量が「1207 億～1565 億立方メートルになる可能性」がある。これに対して LNG 生産量は 1225 億～1583 億立方メートルになる可能性があり、これは約 8900 万～1 億 1500 万トンに相当する。理論的には「特に“ヴォストク・オイル”プロジェクトの実施により LNG の生産量が年間 1 億 4000 万トンまで増える」可能性があるが、基本計画 35 の何れのシナリオにもこのような見通しは記されていない。

国内のガス消費量の予測、またガスの輸出ポテンシャルの評価は、いわゆる「将来的なロシア連邦ガスバランス」の最も重要な部分である。ソ連時代にこれらの指標は、国のガス採掘企業の事業計画で、将来的に大凡どのくらいのガスを採掘する必要があるかを判断するために使用されていた。総じて、こうしたやり方が今日まで維持されている。

基本計画 35 によると「ロシア連邦ではガスの採取量が 2025 年までに 7750 億～8830 億立方メートルまで増加し、2035 年には 8730 億～1 兆 480 億立方メートルとなる見通し」である。

表 8. ロシアにおけるガス採取に関する基本計画 35(10 億立方メートル)

	2025 年	2030 年	2035 年
全採取量、内訳	774.7～883.3	869.2～1020.7	873.4～1048.2
統一ガス供給システム区域	678.3～776.3	733.6～872.6	740.9～902.2
極東	64.4～68.6	101.5～107.4	99.3～105.1

東シベリア	32.0～38.4	34.1～40.7	34.1～40.9
-------	-----------	-----------	-----------

出所:2035年までの「ロシア連邦ガス産業発展基本計画」

だが、ガスの市場可能性に基づきガスの採取量を計画するには、迅速かつ比較的低コストで開発に入れるガスの確認埋蔵量が大きな、相応の資源基盤を持つ必要がある。我々が見るところ基本計画 35 は、ロシアにおける最も良質で利用しやすい天然ガスの資源基盤がもうじき枯渇することを示している。この命題は項目 1.1.および 1.2.で詳細に取り上げたい。ここでは、基本計画 35 はバレンツ海のシュトクマン鉱床が商業生産に入ることを想定しており、それは「ガス産業発展の高いシナリオでは 2032 年、中程度のシナリオでは 2034 年、低いシナリオでは 2035 年になると予想されている。2035 年の鉱床におけるガス採取量はシナリオに応じて 29 億～269 億平方メートルと予想されている」ことを指摘したい。シュトクマン鉱床を開発する権利があるガスプロムには、我々が知る限り、このような計画がなく、現在、当該鉱床のプロジェクト準備作業は一切行われていない(1.a.1.2.も参照のこと)。それでは何故シュトクマン鉱床が基本計画 35 に含まれているのか。それはシュトクマン鉱床(およびその他の採掘が難しい地下資源鉱床)なしでは、基本計画 35 で表明された 2030 年～2035 年の採取量を、ロシアのガス採掘産業が演繹的に確保できないからである(1.1.4.も参照のこと)。

1.1. 西シベリア(およびヤマル)におけるガスの採掘と資源状況

西シベリアは、国内ガス生産量の 80%以上を占める、ロシアにおける主要なガス採掘地域である。

表 9. 西シベリアにおけるガス採取量(10 億立方メートル)

地域	2012 年	2013 年	2014 年	2015 年	2016 年	2017 年	2018 年	2019 年	2020 年	2021 年
ヤマロ・ネネツ自治管区	537.1	546.2	514.2	502.3	506.4	556.9	591.2	603	526.9	617.5
ハンティ・マンシ自治管区	32.3	33	32.3	32	33.8	34	34.3	34.7	32.6	33.9
トムスク州	4.6	5.2	5.1	5.5	5.6	5.9	5.9	5.8	5.6	5.8

出所:チュメニ統計局、トムスク統計局

西シベリアの地域別ではヤマロ・ネネツ自治管区がガスの採取量で群を抜いており、ここにロシアの主要な天然ガス埋蔵量が集中している。ヤマロ・ネネツ自治管区南部の油田では随伴ガスも生産されている。石油採掘部門のトップ地域であるハンティ・マンシ自治管区では、主に随伴ガスが生産されている。トムスク州では随伴ガスも天然ガスも生産されている。他にもチュメニ州南部で少量(年間約 2 億立方メートル)の随伴ガスが生産されている。戦略計画の観点から、西シベリア地域全体で関心が持たれるのはヤマロ・ネネツ自治管区のみである。

1.1.1. ヤマロ・ネネツ自治管区ナディム・プル・タズ地域の鉱床

ヤマロ・ネネツ自治管区におけるガス採取の歴史的な中心地がナディム・プル・タズ地域である。これはザポリャルノエ鉱床、メドヴェージェ鉱床、ウレンゴイ鉱床、ヤムブルグ鉱床といった4つの巨大なガス鉱床が1960年代に発見された、西をナディム川、北をカラ海のオビ湾およびタズ湾沿岸、東をタズ川に囲まれた地域である。2012年にヤマルでボヴァネンコヴォ鉱床の開発が開始されるまで、ナディム・プル・タズ地域がヤマロ・ネネツ自治管区における天然ガス採掘の100%を占めていた。2022年始現在、ヤマロ・ネネツ自治管区におけるガスの累計生産量は21兆立方メートルを超えており、このうち95%以上がナディム・プル・タズ地域の鉱床によるものである。

次に示す事柄も全体像を理解する上で極めて重要である。ソ連時代にナディム・プル・タズ地域の鉱床は、国内市場および西方への輸出向けにガスを供給する幹線パイプライン網である統一ガス供給システム(Unified Gas Supply System)の主要資源基盤となった。1990年代初頭に、ナディム・プル・タズ地域の鉱床の枯渇が将来的に避けられないことを考慮した担当省庁が、ヤマルの鉱床を開発し、またヤマルから域外に輸送するガスパイプラインを建設することを計画し始めた。2000代の初めに、ヤマル開発プロジェクトのFIDが下されるまで、ガスプロムは先にボヴァネンコヴォ鉱床からヤムブルグ鉱床までガスパイプラインを建設(つまりナディム・プル・タズ地域で統一ガス供給システムにヤマルを直接接続)し、次にボヴァネンコヴォとウフタを結ぶガスパイプラインを建設することで、ウフタ(コミ共和国)で統一ガス供給システムにヤマルの採掘場を接続し、また欧州にヤマル産ガスを供給する輸送距離を短縮することを計画していた。結果的にガスプロムはボヴァネンコヴォとヤムブルグを結ぶガスパイプラインの建設をやめ、現在は、ボヴァネンコヴォとウフタを結び、更にロシアの西側国境まで伸びるガスパイプラインが、ボヴァネンコヴォ鉱床からガスを輸送する唯一の手段となっている。ガス輸出のロジスティクスを最適化させる観点から、この決定は疑問を抱かせるものではない。だがロシア国内市場から見ると、この決定により統一ガス供給システム区域で多くのガス利用者がヤマル産ガスを得る論理的な可能性すら持たないことになった(別紙1の図を参照のこと)。つまりヤマル産ガスの“アクセス圏外”となった統一ガス供給システムの利用者にとっては、ナディム・プル・タズ地域の鉱床が当分は主要なガス供給源であり続ける。このことからナディム・プル・タズ地域でガス採取を維持することが(または、より大雑把に、ナディム・プル・タズ地域からおよび経由する統一ガス供給システムへのガス供給を維持することが)、誇張ではなくロシアのエネルギー安全保障問題となる。

2020年のナディム・プル・タズ地域における天然ガス採取量は、ロシアにおけるガス総採取量の60%以上を占めた(我々の評価では、約4250億立方メートル)。基本計画35によると、ロシアのガス採取量に占めるナディム・プル・タズ地域の割合は2025年までに約50%まで、2035年までに33%まで減少する。仮に基本計画35で予想されているロシアにおける採取量の見通しを評価するなら(表8を参照)、ナディム・プル・タズ地域での採取量は2025年に3870億~4420億立方メートル、2035年に2880億~3460億立方メートルとなる。つまり2025年までの期間はナディム・プル・タズ地域でのガス採取量が2020年の水準より増える可能性もあるが、2025年以降は当地での採取量の減少はもはや避けられないと理解される。その原因は、基本計画35によると、ナディム・プル・タズ地域の4つの巨大鉱床のうち3つ(メドヴェージェ鉱床、ウレンゴイ鉱床、ヤムブルグ鉱床)の枯渇度が高いことにある。

ここで重要な確認をする必要がある。ヤマロ・ネネツ自治管区のガス鉱床は圧倒的多数が多層であり、層が違えば、その開発特性も全く違ってくる。

工業用ガスの含有が確認されている最上(若い)階は、後期白亜紀に属する

チューロニアンで、ヤマロ・ネネツ自治管区の地中 800～900m の深さに位置する。そのガスの 99%がメタンで構成されることがこれを採掘する魅力を高めている一方で、不均一性、低い透過性、異常に高い地層圧を特徴とする貯留層にガスが含まれていることが、その採掘を非常に困難なものとしている（水平坑井の掘削と水圧破碎の実施が欠かせない）。チューロニアン階の試験開発が始まったのは 2011 年で、商業生産は 2022 年に（ユジノ・ルスコエ鉱床で - 詳細は以下を参照）始まることになっている。

ナディム・プル・タズ地域のガス採掘場における主な開発対象は、後期白亜紀のセノマニアン層（階）である。セノマニアンの位置づけが特別なのは、以下の要因による。

- 膨大な埋蔵量とその高い密度（ナディム・プル・タズ地域のガス埋蔵量の多くが、各々 2 兆立方メートルの原始埋蔵量を有する上記 4 つの巨大鉱床に集中している）
- ガスに含まれるメタンの割合が高い（95%以上、これにより幹線ガスパイプラインに注入するガスの事前処理にかかる費用を最小限に抑えることができる）
- 開発に都合の良い地質（ナディム・プル・タズ地域でガスを含むセノマニアン層が厚く（層厚 - 層の縦方向の長さ）、高浸透性で（つまり単位体積あたりの蓄積できる炭化水素資源量が非常に大きく、開発によりこの資源を取り出すことができる）、深度が比較的浅い（1000～1700m））

セノマニアン階のすぐ下に、アルビアンとアプチアンの更に 2 つのガスを含む階がある。これらはそれほど厚くも、ガスが豊富でもないが、ガスの組成はセノマニアンと同一である。このためヤマロ・ネネツ自治管区の多くのガス採掘場ではセノマニアン、アルビアン、アプチアンを 1 つの対象として開発しており、ガスの埋蔵量および採取量に関するデータはアルビアン・セノマニアンの集合体またはアプチアン・アルビアン・セノマニアンの集合体として提供されることが多い。

次に深い大量のガスを含むヤマロ・ネネツ自治管区の地質対象は、前期白亜紀に属するネオコミアン階である。ネオコミアン階の中にバランギニアン亜階があり、ここにネオコミアンの主要ガス埋蔵量が集中している。バランギニアンの深度は 1700～3200m である。ここの地層流体には重たいメタン同族体（いわゆる“湿性ガス”）が大量に含まれているため、こうしたガスを事前処理なしで消費者に届けるのは不可能である。確かに、湿性ガスを商品のコンディションにまで持つていく必要性は、採掘会社の支出を（CAPEX も、OPEX も）大きくし、これが流動体や高価な液体留分を得ることで部分的に補われる。

ナディム・プル・タズ地域における最後の大型のガス含有対象は、いわゆる“アチム層”である。これはもはや階でも亜階でもない。アチム層は面積も断面も一様でない局所的な層である。アチム層の地質年代は前期白亜紀／後期ジュラ紀、深度は約 4000m である。アチム層はナディム・プル・タズ地域で最も開発が困難な対象である（地層圧が異常に高いというもある）。しかもアチム層のガスには液体留分だけでなく重質パラフィンの含有量も高いという特質がある。これは幹線ガスパイプラインに注入する前に特別な処理が必要で、アチムはセノマニアンよりもガスの採掘コストが桁違いに高い。

ナディム・プル・タズ地域（そしてヤマロ・ネネツ自治管区全体）で天然ガスの商業生産が開始された最初の鉱床となったのは、1967 年に発見された**メドヴェジエ**鉱床である。そのセノマ

ニアン層の原始埋蔵量(ABC1+C2 カテゴリー)は 2 兆 2000 億立方メートルと評価されていた。鉱床の開発事業者はガスプロムである。1972 年にメドヴェージェ鉱床のガスがガスパイプラインに初めて供給され、1977 年に採掘場は設計能力であるガス 650 億立方メートル／年に達した。1978 年から 1992 年までここでの年間ガス採取量は 700 億立方メートルを超えており、これほど長く生産“プラトー”が続いた鉱床はヤマロ・ネネツ自治管区には他に 1 つもなかった。

2011 年にガスプロムがメドヴェージェ鉱床のヌイディンスキー鉱区でアプチアン・アルビアン層からの採掘を開始した。もっとも、ここでのガス計画生産量は年間 23 億立方メートルではない。

2020 年代の初めまでにメドヴェージェ鉱床のアルビアン・セノマニアン層からガス原始埋蔵量の 80%以上が採掘された。鉱床の累積生産量は 1 兆 9000 億立方メートルを超えた。

近年はメドヴェージェ鉱床で年間 70 億～80 億立方メートルのガスが採掘されている。2005 年から鉱床では計画どおりに設備が操業停止に入ってきており、これまでに 80 本以上の坑井が閉鎖された。今後数年以内にメドヴェージェ鉱床でセノマニアンの開発が打ち切られる可能性もある。

現在、鉱床ではバランギニアン層の開発に向けて準備が進められており、当面の計画では、ここでの商業生産は 2022 年に始まる予定となっている。

1.1.1.1. ポリショイ・ウレンゴイ

ロシア最大のウレンゴイ鉱床はナディム・プル・タズ地域で 1966 年に発見され、その商業生産は 1978 年に始まった。ウレンゴイにおけるセノマニアン層の原始埋蔵量は 6 兆 2000 億立方メートルと評価され、鉱床全体の原始埋蔵量は 11 兆 7000 億立方メートルと評価されている。現在、ウレンゴイでは数社が事業を行っているが、最初の地下資源開発事業者はガスプロムだった。

1986 年にウレンゴイ鉱床は設計生産能力に達し、2960 億立方メートルのガスが採掘された。1990 年代初めまでウレンゴイがソ連で採掘されるガス全体の 50%までを占め、年間 2900 億～3000 億立方メートルを供給していた。この頃のウレンゴイにおけるセノマニアン層の平均産出量はガス 150 万～180 万／日だった。

1985 年にウレンゴイでナディム・プル・タズ地域初となるバランギニアン・ガスの商業生産が始まった。バランギニアン坑井の 1 日あたり産出量は、ガスが 100 万立方メートル、コンデンセートが 300 トン以上に達していた。ウレンゴイにおけるバランギニアン採掘場の設計生産能力は、ガスで年間 300 億立方メートルである。正にウレンゴイのバランギニアン・ガスを精製するため、西シベリアで 1980 年代に大型プラントが建設された。これらはいまウレンゴイ・コンデンセート輸送準備プラント、スルグト・コンデンセート安定化プラント、そしてコンデンセートパイプラインシステムと呼ばれている。セノマニアン層ガスにはこのようなインフラが単純に必要とされず、これはバランギニアン層の開発がセノマニアン層に比べてどれだけ高く付くかを如実に示している。しかもガス生産率はセノマニアンの方がバランギニアンより遥かに高い。

1990 年代中旬にウレンゴイで採取量が減少する傾向が見られた。減少分を補うため 2003 年にガスプロムは周辺のウレンゴイ鉱床タブ・ヤヒンスカヤ区域およびエン・ヤヒンスカヤ区域を操業開始し、2004 年には近くのペスツォヴォエ鉱床を操業開始した。それ以来、これらの新しい鉱床はウレンゴイ鉱床と纏めて“ポリショイ・ウレンゴイ”と呼ばれている。新しい採掘場を稼働させたおかげでガスプロムは“ポリショイ・ウレンゴイ”の採取量を約 1400 億立方メートル／年の水準で安定させることに成功したが、早くも 2008 年には再び減少しはじめた。

一方で、2008 年にウレンゴイで工業用アチム層ガスの採掘が始まった。ここで先駆者と

なったのは Rospan International 社で、同社はポリショイ・ウレンゴイの複数鉱区で深い層を開発するライセンスを 1990 年代から持っている。Rospan は何度か所有者を代えており、2004 年に TNK-BP が同社を管理することになった。その当時の Rospan の採掘場の設計ポテンシャルはガスが 27 億立方メートル／年、コンデンセートが 70 万トン／年だった。TNK-BP がロスネフチに買収された 2013 年までに Rospan のガス採掘場の生産能力は年間 37 億立方メートルまで拡大されていた。2016 年にロスネフチはこの指標を倍増させた。そしてほぼ同時に、ガスおよびコンデンセートの総合処理プラント、コンデンセート安定化プラント、ガスタービン発電所など、新しい生産施設の建設に取り掛かった。当初、新しい施設は 2019 年に導入される予定だったが、これが実施されたのは 2021 年春になってからだった。ロスネフチのデータによると、設計能力に達すれば、Rospan の年間採取量はガスが 200 億立方メートル、コンデンセートおよび原油が約 500 万トンとなる。

同じ 2008 年にウレンゴイ(1A 鉱区)で、ガスパロムとドイツ Wintershall の対等合弁企業である Achimgaz 社の最初のアチム採掘場が操業を始めた。プロジェクトは 43 年を見込んでおり、この間にガス 2000 億立方メートルとコンデンセート 4000 万トンを探掘する計画である。設計採取量はガス 96 億立方メートル／年である。2009 年にウレンゴイ鉱床の 2A 鉱区で、ガスパロムがアチム層ガスの自主的な採掘に着手した(設計生産能力はガスが 87 億立方メートル／年)。

2015 年にガスパロムと Wintershall が契約に署名し、これによりドイツ企業はウレンゴイ鉱床アチム層における 4A および 5A 鉱区開発プロジェクト(Achim Development プロジェクト)の 25.01%を、一連の自社資産と引き換えに手に入れた。2021 年 1 月に 4A 鉱区で、2021 年 4 月に 5A 鉱区で、それぞれ採掘が始まった。Achim Development の鉱区におけるガス総採取量はピークの 2027 年～2030 年に約 155 億立方メートル／年となる。

この他にも、ガスパロムはアチム層を開発するため、ウレンゴイにもう 1 つの鉱区 3A を区画した。ガスパロムはその開発を 2028 年に始めるとしている。ガスパロムがウレンゴイに持っている 5 つのアチム鉱区を全て合わせたフル稼働後のガス採取量は、同社の評価によると、約 368 億立方メートル／年となる。早くても、これが実施されるのは 2020 年代末だろう。

ガスパロムがウレンゴイに持っている鉱区のアチム層ガスの総埋蔵量は、同社のデータによると、1 兆立方メートルを超える。

2014 年にノヴァテクとガスパロムネフチの合弁企業である SeverEnergiya 社が、サムブルグ・ライセンス鉱区の範囲内でウレンゴイ鉱床のアチム採掘場を立ち上げた。ウレンゴイ鉱床“サムブルグ”部分の総設計生産能力は、ガスが 130 億立方メートル／年、コンデンセートが 470 万トン以上／年である。

主な地下資源開発事業者の現在のプロジェクトを考慮するなら、ウレンゴイにおけるアチム層ガスの採取量は今後増加していく。もちろんこれはアチム層ガスがセノマニアン層ガスに取って代わるということではないが、その寄与度は目に見えるものとなる。ガスパロムの評価によると、ナディム・プル・タズ地域のアチム層ガスは将来的にロシア全体の採取量の 10%までを占めるようになる。ここで付け加えるなら、ロシア全体でガス採取量が増加すると期待される基盤として基本計画 35 に記されている唯一のナディム・プル・タズ地域の対象が、ウレンゴイのアチム層である(ヤマロ・ネネツ自治管区でアチム層ガスの産業埋蔵量が見つかっているのは、いまのところポリショイ・ウレンゴイのみ)。

ポリショイ・ウレンゴイ全体でのセノマニアン層の枯渇度は、2020 年初頭の段階で、76%となっていた。

1.1.1.2. ナディム・プル・タズ地域におけるガスピロムのその他の鉱床と関連会社

ヤムブルグ石油ガスコンデンセート鉱床は 1969 年に発見された。その原始可採埋蔵量は 7 兆立方メートルと評価されている。ヤムブルグの埋蔵量は主にセノマニアン層にある。鉱床は 3 鉱区に分かれている。中央部に最も大きなヤムブルグ鉱区があり、南にハルヴチンスカヤ鉱区、北にアネルヤヒンスカヤ鉱区がある。

ヤムブルグの商業生産は 1986 年に始まった。これはナディム・プル・タズ地域におけるガスピロムの 3 番目の巨大鉱床である。1991 年にヤムブルグでバランギニアン採掘場の開発が始まった。1996 年にヤムブルグでセノマニアン層ガスの採取量が 1740 億立方メートル以上のピークに達した。その後、自然減少が始まった。周辺の鉱区を開発することで、このプロセスを遅らせることができた。アネルヤヒンスカヤ鉱区で採掘が始まったのは 2004 年で、2006 年にはここで 100 億立方メートルのガスを採掘することに成功した。2005 年にハルヴチンスカヤ鉱区の開発事業が始まり、2006 年にここで年間 182 億立方メートルの生産能力を持つガス処理プラントが稼働に入った。

現在までにヤムブルグにおける採取量は約 600 億立方メートル／年まで減少した。鉱床のセノマニアン層の枯渇度は約 76%と評価されている。

4 番目で最後となるナディム・プル・タズ地域の巨大鉱床は、1965 年に発見されたザポリアルノエ鉱床である。その原始埋蔵量はセノマニアン層で 2 兆 6000 億立方メートル、これにバランギニアン層を加えると 3 兆 6000 億立方メートルとなる。ポテンシャルにおいてザポリアルノエはウレンゴイおよびヤムブルグに劣っていたため、その開発は「非常用」として取り置かれた。1990 年代中旬にウレンゴイが減産期に入り、その一方でガスピロムが伝統的に当てにしてきたヤマルの鉱床で開発をなかなか始められずにいた頃、同社はザポリアルノエのことを「思い出した」。2001 年にザポリアルノエ鉱床で最初のガスが採掘された（もちろん、セノマニアン層からである）。2004 年に鉱床は年間 1000 億立方メートルの設計生産能力に達した。2011 年～2012 年にガスピロムはザポリアルノエ鉱床でバランギニアン採掘場を立ち上げた。その総生産能力はガスが 150 億立方メートル／年である。

2017 年にザポリアルノエ鉱床のセノマニアン採掘場で最初の昇圧コンプレッサーステーションが稼働に入り、2018 年には更に 1 台が稼働開始した。こうして採掘場は減産期に入った。手持ちのデータによると、ザポリアルノエ鉱床におけるセノマニアン層の枯渇度は約 50%である。ザポリアルノエ鉱床で採取量を維持するための有望な予備としてチューロニアン層があり、ここはまだ開発に入っていない。

以上から、現在、ナディム・プル・タズ地域の全ての 4 大型鉱床においてセノマニアン層のガス採取量が減少している。その一方で、ガスピロムのデータによると、ヤマロ・ネネツ自治管区の陸上におけるアプチアン・アルビアン・セノマニアン集合体の原始確認埋蔵量の増加は、既に 1990 年代中旬に終わっている。当該地域のセノマニアンでガスの産業埋蔵量を新たに見つけるチャンスはゼロに近いことから、セノマニアン層ガスの採取量は将来的に減っていくしかない。ガスピロムの資料には「ナディム・プル・タズ地域の手に入れやすいセノマニアン層ガスの時代は終わろうとしている」と記されている。

ガスピロムにはナディム・プル・タズ地域に原始可採埋蔵量が 1 兆立方メートルを超える鉱床がもう 1 つある。それは 1969 年にザポリアルノエ鉱床の南東で発見されたユジノ・ルスコエ鉱床である。ユジノ・ルスコエ鉱床の埋蔵量の約 55%がセノマニアン層に、30%がチューロニアン層に、更に 15%がネオコミアン層に集まっている。当該鉱床は埋蔵量および潜在生産力で 4 つの巨大鉱床と比較にならないので長いあいだ開発されてこなかった。

2000年代中旬にガスプロムはユジノ・ルスコエ鉱床での採掘ライセンスを特別に設立された子会社Severneftegazpromに譲渡した。ここでのガスプロムの目的は、ガスプロムが関心を持っている外国企業の資産をSeverneftegazpromの持分と交換することにより、自社の外国資産ポートフォリオを拡大することにあった。この目的は達成され、2000年代後半にSeverneftegazpromの株主にドイツのWintershall（35%を取得）およびE.On（25%、但し2017年にこの持株はオーストリアのOMVに売却された）が加わった。こうしてガスプロムにはSeverneftegazpromの40%が残った。ここで指摘したいが、欧州企業が当該プロジェクトに高い関心を寄せたのは、ガスプロムがユジノ・ルスコエ鉱床を「ノルドストリーム」ガスパイプラインの資源基盤と定めたためである。

外国のパートナーを探すのと並行して、ガスプロムはユジノ・ルスコエ鉱床で採掘場整備を行った。2007年に鉱床は商業生産に入り、2009年に年間250億立方メートルの設計生産能力に達した。

スタート段階では鉱床でセノマニアン層だけが開発された。2011年にここで最初のチューロニアン坑井の試験的商業生産が始まった。2018年～2019年にユジノ・ルスコエ鉱床のチューロニアン層に、その開発技術を最終的に選定するため12本の新しい坑井が掘削された。Severneftegazpromの株主の情報によると、これらの作業は非常に上首尾に終わった。この結果、2019年～2021年にユジノ・ルスコエ鉱床のチューロニアンに更に88本の坑井が掘削され、これによりプロジェクトに従いチューロニアン採掘場を完全開発するのに必要な計100本の坑井が鉱床に設けられた。ガスプロムのデータによると、ユジノ・ルスコエ鉱床のチューロニアン層における最大年間ガス採取量は約93億立方メートルとなり、鉱床全体で“設計採取量を維持する”ため、2023年にこの水準に達する計画となっている。

ユジノ・ルスコエ鉱床でチューロニアン採掘場の整備がハイピッチで進められた（これはロシアで他に類を見ない最初のプロジェクトである）ことが明確に示しているのは、第一に、当該鉱床のセノマニアン採掘場が、ガスプロムとそのプロジェクトパートナーが必要とする採取量を既に確保できない（または間もなくできなくなる）ということである。そして第二に、国内に無尽蔵に眠るガス資源のエキゾチックで殆ど意味を成さないエレメントとつい最近までロシアで見なされてきた、採掘困難なチューロニアン層ガス資源の開発に取り組むより、コストの低い有効資源基盤を補充する方法をガスプロムが見つけられなかったということである。

2019年にガスプロムは自社鉱床の残存埋蔵量および埋蔵量の回収率に関する公式データを初めて公開するようになった。

表10に見られるように、ナディム・プル・タズ地域におけるガスプロムの最も生産性が高い採掘場の、2021年の回収率による経済的確認埋蔵量の確保率（Proved Reservesまたは国際評価法Petroleum Resources Management System（PRMS）によるカテゴリー1P）は、ザポリャルノエ鉱床が11年、ヤムブルグ鉱床およびユジノ・ルスコエ鉱床が16～17年、ウレンゴイ鉱床が18年となっている。比較のため、PRMSによるガスプロムの総確認埋蔵量は、DeGolyer and MacNaughton社の監査結果によると、2021年初頭現在、17兆4750億立方メートルだった。

このことから2021年の回収率による経済的埋蔵量の確保率に係るガスプロムの平均指標は34年である。以上から、ナディム・プル・タズ地域におけるガスプロムの経済的埋蔵量の状況はかなり思わしくなく、しかもナディム・プル・タズ地域がガスプロムの採取量の50%以上を占めている現状で、統一ガス供給システムの多くの利用者にとってナディム・プル・タズ地域のガスに代わるものがないことも考慮せざるを得ない。

表 10. ヤマロ・ネネツ自治管区ナディム・プル・タズ地域におけるガスプロムの最も生産性が高い鉱床

鉱床	操業開始	年始時点のPRMSによる確認埋蔵量 (10億立方メートル)		ガス採取量(10億立方メートル)		
		2019年	2021年	2019年	2020年	2021年*
ザポリャルノエ鉱床	2001年	1339.1	1092.3	103.5	81.8	105
ウレンゴイ鉱床	1978年	1995.7	1825	99.8	88.8	100
ヤムブルグ鉱床	1986年	1120.9	1004.8	65	53.9	60
ユジノ・ルスコエ鉱床	2007年	384.8	367.4	25.1	23.9	24

* 第1～3四半期のデータに基づいた予想
出所:ガスプロム

明らかに、ナディム・プル・タズ地域における資源基盤の問題こそが、ユジノ・ルスコエ鉱床でのチューロニアン採掘場の強制的な立ち上げ、またオビ湾の諸鉱床における商業生産の実施(ナディム・プル・タズ地域にあるガス収集・処理システムに支えられる - 詳細はI.1.2.を参照)という世界に類例を見ないガスプロムのもう一つのプロジェクトの説明となる。

ナディム・プル・タズ地域のヤムブルグ鉱床から北に行くと更に3つのガス鉱床がある。それはパルソヴォエ鉱床、セヴェロ・パルソヴォエ鉱床、セマコフスコエ鉱床(セマコフスコエ鉱床は大部分がタズ湾の大陸棚にある)である。これらは1970年～1980年代に発見され、その埋蔵量はナディム・プル・タズ地域の基準では控えめな評価となっている。このためこれらの鉱床は長いあいだ地下資源開発事業者の関心を惹かず、どこにもライセンスが与えられていなかった。2000年代後半にこれらの開発ライセンスがガスプロムに与えられた。2016年にガスプロムは、プーチン大統領の友人の1人で、ロシアで最も裕福な実業家の1人であり、プーチン政権下で急速に“頭角を現した”(これには幹線ガスパイプラインの建設に関連したガスプロムとの接触も含まれる - II.2.などを参照)アルカディ・ローテンベルグの利権が絡んでいる民間企業RusGazDobychaと共同で、これら3鉱床を開発することに同意した。ガスプロムがRusGazDobychaなしでもこのプロジェクトを遂行できたであろうこと、RusGazDobychaの参加が、このケースではガスプロム幹部がRusGazDobychaの受益者(beneficiary)に善意を示したものであることは、明白である。2017年にガスプロムとRusGazDobychaの対等合弁企業RusGasAllianceが設立され、間もなくここに地下資源開発ライセンスが移転された。

2020年の夏にガスプロムとRusGazDobychaは、RusGasAllianceの鉱床で最も埋蔵量が多い(ロシアの分類法で約3200億立方メートル)セマコフスコエ鉱床の開発プロジェクト実施に関するFIDを下した。鉱床はガスプロムのヤムブルグ鉱床で統一ガス供給システムに接続されることになる。第一段階でその開発は沿岸から水平坑井によって実施されることになる。

設計採取量は年間 75 億立方メートルである。目標開発対象はセノマニアン階である。セマコフスコエ鉱床での商業生産の開始は 2022 年第 3 四半期が予定されている。

ガスプロムおよびRusGazDobychaの当面の計画によると、セマコフスコエ鉱床は 2027 年までに年間 142 億立方メートルのピーク生産に入るとされている。だがそれにはセマコフスコエ鉱床の陸棚部全域を開発する必要があり(岸から水平坑井で“届く”範囲だけでなく)、これは技術的に極めて困難な課題である(1.1.2.も参照のこと)。

RusGasAllianceの他 2 鉱床(パルソヴォエ鉱床およびセヴェロ・パルソヴォエ鉱床)に関する決定は、2022 年初め現在、下されていない。これらのガス総埋蔵量は約 1000 億立方メートルと評価されており、何れにせよ当該鉱床がナディム・プル・タズ地域におけるガス採取量に目立った影響を与えることはない。

1.1.1.3. ナディム・プル・タズ地域におけるガスプロムに代わる生産者の鉱床

ナディム・プル・タズ地域のガス鉱床におけるもう 1 つの大手地下資源開発事業者として、ガスの原始埋蔵量が約 6500 億立方メートルのユルハロフスコエ鉱床の開発ライセンスを持つノヴァテクがあげられる。この鉱床は 1970 年に発見されていたが、その商業生産が始まったのは 2003 年になってからのことである。これには 2 つの原因がある。1 つは、鉱床の大部分がタズ湾の沖合に位置するためである。鉱床には岸から水平坑井で届くが、この方法は採掘コストに否定的に作用する。2 つ目は、ユルハロフスコエ鉱床の主な埋蔵量(約 85%)が、セノマニアン階ではなく、バランギニアン階に集中していることである。つまり鉱床の商業生産には、バランギニアン階の“湿性”ガスを処理する設備を設ける必要があった。そしてノヴァテクがこの設備を設けた。2005 年にプロフスキー・コンデンセート処理プラントの第一期工事分が操業を開始した。その後、コンデンセート処理プラントの設備が数回の工期に分けて拡大されていった。第一段階でノヴァテクはコンデンセートの脱エタンのためにガスプロムが所有するウレンゴイ・コンデンセート輸送準備プラントのサービスを利用していたが、2010 年にユルハロフスコエ鉱床で自社の脱エタン・プラント(およびプロフスキー・コンデンセート処理プラントまでのコンデンセートパイプライン)を稼働させた。

ユルハロフスコエ鉱床採掘場の設計生産能力は、ガスが 370 億立方メートル／年、コンデンセートが 270 万トン／年である。2014 年に鉱床では 382 立方メートルが採掘されたが、それ以降は採取量が確実に減少し続けている。ここではCOVID前の 2019 年に 256 億立方メートル、2020 年に 231 億立方メートルしか採掘されなかった。ノヴァテクのデータによると、2021 年初め現在、ユルハロフスコエ鉱床のガス残存埋蔵量はSEC分類法で僅か 1530 億立方メートルだった。このことからここでの採取量は確実に低下し続けることになる。

ノヴァテクとガスプロムネフチの合併企業SeverEnergiaのウレンゴイ採掘場については既に記した(1.1.1.1 を参照)。その主な開発対象はアチム層で、その開発には多段階水圧破碎の実施を伴う水平坑井が採用される。ここでの実際の採取量は、正式に表明されたガス処理プラント能力をずっと前に超え、その後も増え続けていることも指摘したい。

ナディム・プル・タズ地域でノヴァテクの採取量が増えているのが、地域東部のセヴェロ・ルースキー・クラスター鉱床である。これはヴォストチノ・タゾフスコエ鉱床(1981 年に発見)、セヴェロ・ルスコエ鉱床、ドロゴフスコエ鉱床、ハルベイスコエ鉱床の、4 鉱床がコンパクトに配置されたものである(後の 3 鉱床はノヴァテクが自ら 2010 年～2014 年に発見した)。2019 年にセヴェロ・ルスコエ鉱床(設計生産“プラトー”は 57 億立方メートル／年)で、2021 年にハルベイスコエ鉱床(36 億立方メートル)で商業生産が始まった。ノヴァテクのデータによると、セヴェロ・ルースキー・クラスター鉱床の総埋蔵量は 3000 億立方メートルを超えており、近い将来にここでの採取量が 130 億立方メートル／年を超える。

表 11. ヤマロ・ネnetz自治管区ナディム・プル・タズ地域におけるノヴァテクの最も生産性が高い鉱床と関連会社

鉱床	操業開始	年始時点のSECによる確認埋蔵量 (10 億立方メートル)		ガス採取量(10 億立方メートル)		
		2019 年	2021 年	2019 年	2020 年	2021 年*
ユルハロフスコエ鉱床	2003 年	191.5	153	25.6	23.1	22
ウレンゴイ鉱床**	2014 年	397.8	425.7	17.5	19.7	20

* 第 1～3 四半期のデータに基づく予想

** サムブルグ・ライセンス鉱区の範囲内。その地下資源開発事業者となっているのが、ノヴァテクとガスピロムネフチの対等合併企業SeverEnergia社が 100%保有するArktikgaz社。
出所:ノヴァテク

ロシア最大の石油会社ロスネフチもナディム・プル・タズ地域に独自のガス採取発展プログラムを持っている。2010 年代上半期にロスネフチが実施した吸収が、このプログラムの基盤となっている。

2012 年～2013 年にロスネフチは、ロシア民間ガス採取のパイオニアであるItera社を吸収した。1990 年代に同社の所有者は当時のガスピロム幹部の忠誠心により自らの事業を立ち上げた。プーチン大統領がロシアの政権に就き、ミレルがガスピロムの運営に就任したことで、Iteraは自らの成長の主な原動力を失った。後にガスピロムはIteraからその採掘資産の一部を取り上げた。残りがロスネフチに売却された。これには 2021 年までロスネフチ最大のガス採掘場だったナディム・プル・タズ地域のベレゴヴォエ鉱床も含まれる。

ウレンゴイ鉱床の数多い衛星鉱床の 1 つであるベレゴヴォエ鉱床は 1982 年に発見された。その原始埋蔵量は 3900 億立方メートルと評価されている。ベレゴヴォエ鉱床のセノミアン層は 2007 年に、バランギニアン層は 2012 年に、それぞれ商業生産が始まった。ベレゴヴォエ鉱床の採掘場は 2010 年に年間 95 億立方メートルの設計生産能力に達したが、近年は採取量の低下が認められる。

2013 年にロスネフチはTNK-BP社を吸収し、これによりポリショイ・ウレンゴイの複数の鉱区でアチム層の開発ライセンスを持つRospan International社の支配権を獲得した。既述のように(1.1.1.1 を参照)、2021 年の春にRospanが自社の採掘場で新規設備の操業を開始し、これにより採取量が急速に増え始めた。ロスネフチの情報によると、ピーク時にRospanはウレンゴイで年間 200 億立方メートル以上のガスを採掘するようになり、1～2 年以内にこの水準を達成することが予定されている。

表 12. ヤマロ・ネnetz自治管区ナディム・プル・タズ地域におけるロスネフチの最も生産性が高い鉱床

鉱床	操業開始	年始時点のPRMSによる確認埋蔵量 (10 億立方メートル)		ガス採取量(10 億立方メートル)		
		2019 年	2021 年	2019 年	2020 年	2021 年*
ウレンゴイ鉱床**	2008 年	433.9	574.8	6.6	6.2	13
ベレゴヴォエ鉱床	2007 年	277.4	241.7	9	7.5	8

* 第 1～3 四半期のデータに基づく予想

** Rospan International社のライセンス鉱区

出所:ロスネフチ

ロスネフチは、年間 240 億～250 億立方メートルという、更に多くのガスをナディム・プル・タズ地域の南東端に位置するハランプル鉱床で採掘する計画である。この鉱床は 1979 年に発見された。当初、その埋蔵量は石油が 8000 万トン、ガスが約 1 兆立方メートルで、主にセノマニアン層とチューロニアン層に集中していると評価されていた。ソ連時代にガスプロムはこの鉱床に関心を示さず、1986 年にこれを、ヤマロ・ネnetz自治管区の南東部で炭化水素資源鉱床を開発するために設立された新しい生産連合Purneftegazの管轄に移した。1990 年にPurneftegazはハランプル鉱床で石油の商業生産を開始した。1995 年にPurneftegazは新しい公開株式会社「石油会社ロスネフチ」に組み込まれた。つまりハランプル鉱床はロスネフチの“歴史的”な資産である。文字通り設立当初からロスネフチは、ハランプル鉱床を統一ガス供給システムに接続することについてガスプロムと合意しようと努めてきた。20 年以上 (!)この試みは実を結ばなかった。

2018 年にロスネフチはハランプル鉱床の開発ライセンスを特別に設立した新しい子会社Kharampurneftegazに譲渡し、Kharampurneftegazの 49%をBP社(既述のように、ロスネフチが 2013 年にTNK-BPを吸収したことで、同社はロスネフチの株式 20%弱を保有するロスネフチ最大の民間株主となった)に売却した。2019 年にガスプロムはハランプル鉱床の統一ガス供給システムへの接続について打ち合わせ、2020 年にこの接続が物理的に実現された。ここで指摘したいが、我々の見るところ、ハランプル鉱床のガスを統一ガス供給システムに繋げることに對するガスプロムの立場の変化は、BPがプロジェクトに加わったためというよりは、むしろ統一ガス供給システムを確実に稼働させなければならない状況下で、ナディム・プル・タズ地域におけるガスプロム自体の鉱床が枯渇しつつあることが関係している。何れにせよガスプロムは、2020 年～2024 年に年間 100 億立方メートルまで、2025 年以降は年間 250 億立方メートルまでのガスを、ハランプル鉱床から統一ガス供給システムに受け入れる義務を負った。

これに従い、ハランプル鉱床ガス資源開発プロジェクトは 2 部で構成されている。第 1 段階でセノマニアン層ガスの採掘が始まり(ピークで年間 100 億～110 億立方メートル)、第 2 段階でチューロニアン層を開発し、鉱床の総採取量を年間 240 億～250 億立方メートルまで増やすことが想定されている。

ハラムプル鉱床でのガスの商業生産開始は、統一ガス供給システムへのアクセスがガスプロムから許可された後、2020 年が予定されていた。だが 2021 年の初めにロスネフチは、採掘開始を 2022 年に延期すると表明した。2021 年 11 月に第 1～3 四半期結果報告書でロスネフチは、ハラムプル鉱床ガス採掘場の「重要施設の建設進捗率は 76%以上である」と伝えた。以上から、ここでの商業生産は 2023 年にならないと始まらない可能性が高い。因みに、戦略計画の観点からは、こうした延期は大きな意味を持たない。現時点で、ハラムプル鉱床のガスが近年中に統一ガス供給システムに供給され、この鉱床がナディム・プル・タズ地域の主要鉱床における採取量の減少を補うため相応の貢献をすることを疑う根拠はない。

中期的展望において、ロスネフチにはナディム・プル・タズ地域にまだキンスコ・チャセリスキー・ライセンス鉱区の 6 鉱床がある。ロスネフチの情報によると、その総埋蔵量は 1 兆立方メートルを超える(セノマニアンおよびチューロニアン)。ここでの採取量はピークで年間 160 億立方メートルとなる可能性がある。

1.1.1.4. ナディム・プル・タズ地域におけるガス採取見通し

ナディム・プル・タズ地域の全ての 4 つの巨大鉱床におけるセノマニアン層からのガス採取量は、自然要因により減少している。鉱床で資源が枯渇してきているのだ。ナディム・プル・タズ地域には新しい鉱床があり(例えばハラムプル鉱床、1.1.1.3.を参照)、現役の鉱床でチューロニアン層、バラングニアン層、アチム層ガスの採掘を増やすという見通しもある。だがこれらのポテンシャルを合わせても、10 年先までナディム・プル・タズ地域の主要セノマニアン採掘場における生産量の減少を補うには足りない。

しかしナディム・プル・タズ地域でのガス採取量は、統一ガス供給システムによる安定供給を確保するうえで極めて重要である。こうした状況からガスプロムは、代替生産者の統一ガス供給システムへのアクセスに関する自社の政策を軟化せざるを、乱暴な言い方をすれば、同業他社に対する幹線パイプラインへのアクセス制限を止めざるを得なかった。こうした変更は代替生産者の増産を促すことになるが、もっともこれは、主として、ロスネフチのプロジェクトのみに関係するものである(1.1.1.3.を参照のこと)。

2021 年 6 月にヤマロ・ネネツ自治管区立法機関が「2035 年までのヤマロ・ネネツ自治管区社会経済発展戦略」(ヤマロ・ネネツ自治管区戦略 35)を採択した。当該文書では、ナディム・プル・タズ地域におけるガス採取量の減少が、今後も決して避けられないものとして記されている。ヤマロ・ネネツ自治管区行政の視点では、この傾向は地域にとって深刻な社会的脅威である。これはヤマロ・ネネツ自治管区の全ての公共インフラが専らナディム・プル・タズ地域の大量のガスに合わせてソ連時代に整備されたものであり、そして今ではナディム・プル・タズ地域がヤマロ・ネネツ自治管区で最も「人口密度の高い」地域となっていることから、全く論理的である。ヤマロ・ネネツ自治管区では誰もこれ以上の都市建設を考えていない。全ての鉱床事業が専ら宿営地に交替班をおく方法で行われることになる。

ヤマロ・ネネツ自治管区戦略 35 によると、ナディム・プル・タズ地域でガスの採取量が減少すれば、第 1 に「ナディム・プル・タズ地域の燃料エネルギー複合体企業で雇用が減少し、それはつまり住民サービス部門でも雇用が減少することになる。人口流出が増える可能性がある(ノヤプリスク市(ヤマロ・ネネツ自治管区で「ガス首都」のノーヴィ・ウレンゴイ市に次いで 2 番目に人口が多い都市であり、2021 年にノヤプリスク市には自治管区の人口の 20%近くが住んでいた)、ナディム市、ムラヴレンコ市では、既に定住人口が減少している)」。第 2 に「人的資本の質が低下するリスク」が増大する。ヤマロ・ネネツ自治管区戦略 35 によると「地域には大きな土地に移り住めない年金生活者と低技能労働者が留まることになる」。言い換えるなら、ヤマロ・ネネツ自治管区では、もっと生活に適した場所に引っ越すお金のない非就業住

民の割合が増えることになる。ここでは、我々が見るところ、全く正直かつ正確にリスクが確認されている。このこともまた、ナディム・プル・タズ地域の主要鉱床の枯渇による影響を最小限に抑え、どうかしてその寿命を伸ばすための、もう1つの重要な刺激となっている。

純粹に理論上は、ここには余力がある。ヤマロ・ネネツ自治管区戦略 35 では、2021 年現在「ナディム・プル・タズ地域のガス埋蔵量 9 兆立方メートル以上が利用されることなく残されており、これは地層圧が低いセノマニアン層と複雑なネオコミアン層に多くのガスが集まっていることによる」と主張されている。形の上では、ヤマロ・ネネツ自治管区でも、またロシア全体でも、原始埋蔵量で当該資源はポリショイ・ウレンゴイにのみ劣っている。

だが、具体的にどの埋蔵量について言われているのか。それは何よりも、ナディム・プル・タズ地域では主に大型鉱床セノマニアン採掘場の残存埋蔵量となっている、いわゆる「低圧ガス」(low pressure gasまたはlow potential gas)である。

ここでガス採取の基本原則について少し述べたい。どこの鉱床でも開発対象(地層)でガス資源を採掘すると、自然と地層圧が低下していく。一方で、採掘されたガスは、具体的なガスパイプラインの要求事項を満たした圧力をかけないと、幹線パイプラインに注入することができない。もし開発対象における地層圧が幹線ガスパイプラインへの注入に求められるものより低ければ、採掘場に昇圧コンプレッサーステーションを建設する必要が生じ、これによりガスの採掘コストが急増する(より正確には、ガスパイプラインで消費者まで届けられるガスの生産コスト)。こうしてガスの採掘が続けられ、開発対象における地層圧も低下し続け、この結果、採掘されたガスを幹線ガスパイプラインに注入する前に圧縮するための支出も増える。遅かれ早かれ、ガスを採掘して(汲み上げて)これを幹線ガスパイプラインに注入する前に圧縮するのにかかる支出が、具体的な開発対象の製品を販売することで得られる潜在的売上高を超え始める水準にまで、地層圧が低下する。この時点で、開発を続けても損失しか生まれないため、当該対象の開発は中止される。こうして残ったガス資源は「低圧ガス」の категорияに分類される。

「低圧ガス」という概念の一般的または公式な定義がロシアには存在しない。我々が見るところ、最も相応しいのはガスプロムのシステムでかつて定められた「低圧地層内ガスとは、高圧縮してから幹線輸送機関を利用(ガスパイプラインで輸送)する産業利用が、経済的に採算が取れないか、採算性が低い、埋蔵量のことである」という定義である。

以上から、ガスの埋蔵量が「低圧ガス」の categoriaに分類されるか否かは、以下によって決まる。

- 採掘会社が納める税額とガス価格
- ガスの輸送条件(具体的な鉱床が接続された幹線ガスパイプラインの操業圧力が高いほど、低圧ガスが早く出現する)
- 具体的な鉱床のガスの採掘および輸送にかかる総コスト

低圧ガス資源を効率的に現金化する課題が出てきたのは早くもソ連時代のことで、1980 年代中旬にこのようなガスがメドヴェージェ鉱床に出現した。2000 年代初めにロシアでナディム・プル・タズ地域の低圧ガスに関する大規模な代表者会議が持たれ、その埋蔵量が数兆立方メートルとなり、これを経済循環に組み込む問題の喫緊性が年々増していることが確認された。低圧ガスを経済循環に組み込むのは採掘準備および採掘に新技術を導入することによってのみ可能となるが、最も有望な方

針は採掘場所のすぐ近く(200km以内)で低圧ガスを消費することである。これには火力発電所、GTL生産、何らかのガス化学生産(ガスのメタノール、アンモニアなどへの転換)が考えられる。ヤマロ・ネネツ自治管区には低圧ガスを使用できる既存の生産施設がなく、これをゼロから建設せざるを得ない。だがヤマロ・ネネツ自治管区には、低圧ガスから得られるであろう製品に対する十分な需要もない！こうした製品を遠くまで輸送する必要があるため、その競争力が著しく低下する。

2022年初頭現在、ロシアにはナディム・プル・タズ地域の低圧ガスに関連した作業プロジェクトが1件もなく、それも基礎調査段階のものすらない。低圧ガスに関する国家プログラムも全くない。確かに、埋蔵量の枯渇度が70%を超えたガス鉱床に対する鉱物資源採掘税の減免はあるが、これだけでは明らかに不十分である。

基本計画35には「高いガス生産率を達成しながら現役鉱床の開発最終段階でガスの残存埋蔵量(低圧ガス)を抽出する問題を解決する必要」があり、これにロシアの「ガス産業における今後の炭化水素資源採掘の発展」がかかっていると記されている。具体的にこの問題をどのように解決するつもりなのかは、文書には記されていない。

ヤマロ・ネネツ自治管区戦略35にもこの問題に関する具体的な既述がない。この文書によると「物価状況が良ければ... ナディム・プル・タズ地域で深い層のガスおよび低圧ガスを採掘する技術が広範に導入されると予想され、これにより2035年までに年間440億立方メートルまでの増産が実現される(2020年の当該ガス採取量との比較)」。これには特に「低圧ガスを経済循環に組み込むプロジェクトを燃料エネルギー複合体企業と協力して立案し、その条件を整備すること」が欠かせない。またヤマロ・ネネツ自治管区戦略35では「ナディム・プル・タズ地域住民の雇用水準と採取量を維持する」観点から、低圧ガスを経済循環に組み込むことが非常に重要であると指摘されている。この命題から我々は次のように結論づける。現在のロシアには、ナディム・プル・タズ地域の低圧ガスに関連した立案されたプロジェクトがないだけでなく、これを立案するための条件すらない。また付け加えたいが、うまく状況が一致すれば、低圧ガスを使わなくても、ポリショイ・ウレンゴイ鉱床におけるアチモフ層プロジェクトにより、2020年の採取量との比較で2035年までに年間440億立方メートルの増産を確保することができる(1.1.1.1.を参照)。

ナディム・プル・タズ地域の低圧ガスに関する主題を終えるにあたり、この資源が近い将来に必要とされることは恐らくないだろうということだけを確認したい。

以上から、ナディム・プル・タズ地域ではガスの総採取量が減少し続ける。また既述のように基本計画35では、2025年以降、ナディム・プル・タズ地域における採取量の減少が事実上避けられないと予想している(1.1.1.を参照)。

1.1.2. ナディム・プル・タズ地域に最も近いオビ湾およびタズ湾の沖合鉱床

2000年にオビ湾海域のガスプロムの鉱区で、カメンノムスコエ・モレ鉱床とセヴェロ・カメンノムスコエ鉱床の2つの鉱床が発見された。2010年代中旬のガスプロムのデータによると、これらの鉱床は複数の沿岸陸上鉱床と共に「ヤムブルグ鉱床の既存施設を通してガスをトランジット輸送する統一生産複合体として」開発する計画だった。だが現在、これら鉱床の一部がRusGasAlliance社の管理下に移され(1.1.1.2.を参照)、埋蔵量の少ない残りの部分については近い将来の操業開始が予定されていない。

真っ先に操業開始する価値があるのはカメンノムスコエ・モレ鉱床で、そのセノマニアン層ガスの埋蔵量をガスプロムは5350億立方メートルと評価している。採掘場整備プロジェクトでは、海上耐氷固定プラットフォーム(生産井の掘削およびガス処理)、3基の掘削プラット

フォーム(追加井の掘削)、海底ガスパイプライン、ヤムブルグ地区の岸辺にあるガス処理コンビナートの使用が想定されている。

当該プロジェクトの難しさは主に、浅い水深と厳しい氷況の組み合わせにあると、ガスプロム指導部は表明している。実際に沖合鉱床の水深は 5~12mで、このためここでは大型の原子力砕氷船を使えない。しかも無氷航行期間が非常に短く(7 月中旬から 10 月中旬までの約 90 日間)、時化が定期的に来る。残りのシーズンは鉱床の上のオビ湾が氷に覆われ、しかも氷は淡水で海水よりも通過が難しい。そのうえ毎年春になるとオビ湾では流氷が発生し、オビ湾に注ぐ全ての川の氷が解けて海に運ばれる。このプロセスによって高さ 20mまでの一種の冰山が形成され、これがオビ湾の浅瀬の底を文字通り削り取り、つまり全ての海底インフラにとって現実の脅威となる。

このようにカメンノムスコエ・モレ鉱床は一切の誇張なしで極限条件と呼ぶことができる。しかしながらガスプロムのシステムには同様な条件での実績がある。ガスプロムの子会社であるガスプロムネフチのノヴォポルトフスコエ鉱床の石油を輸出するため、2016 年にターミナル「北極圏の門(Ворота Арктики)」が操業を開始し、それ以来、24 時間体制で上首尾に稼働している。ターミナルは岸から 3.5km離れた位置にあり、ここから遠くない場所にカメンノムスコエ・モレ鉱床もある。ガスプロムネフチは特別に建造された 2 隻の浅喫水砕氷船などのターミナル支援船を保有している。砕氷船は新しく(2018 年から運用)、ガスプロムネフチのデータによると、これらは「係留作業、曳航、氷の衝突からのターミナルの保護など、厳しい氷条件下で多様な課題を遂行できる」。ガスプロムネフチの北極圏船隊がカメンノムスコエ・モレ鉱床のインフラ整備段階でも運用段階でも必要に応じて出動することになるのは明らかだろう。春の流氷から海底パイプラインを保護するガスプロムネフチの経験も役に立つ(1.1.3.3.も参照のこと)。

2020 年の夏にロシアで、“分散造船所”の原則に従って実施される、カメンノムスコエ・モレ鉱床用海上耐氷固定プラットフォームの建設が始まった。この工程には同時に複数の企業が参加しており、主要部分はセヴェロドヴィンスク(ロシア北部の白海沿岸に位置する都市)とアストラハン(ヴォルガ川がカスピ海に注ぐロシア南部)の造船所で製造され、プラットフォームが 1 つに組み立てられるのはカーニングラード(バルト海に面したロシア西部)である。未来の海上耐氷固定プラットフォームの断片の一部は既にカーニングラードに届けられた。このような複雑なロジスティクスは、海上耐氷固定プラットフォームの建造事業を一貫して行うための能力と設備を備えられる造船所が、ロシアに存在しないことで説明されるのではないだろうか。この事業に外国企業を参加させるのは、2014 年の出来事によりロシアに対して科された制裁があるため難しい(北極圏大陸棚を開発するための設備をロシアに供給することも直接禁止されている)。ガスプロムの資料には「プラットフォームに必要なほぼ全ての設備をロシア企業が製造することになる。類を見ないプラットフォーム自体も完全に“輸入代替品”となる。プラットフォーム用の特殊装置もロシアで発注される」と強調されている。

当面の計画では、2024 年夏の航行期にカーニングラードから鉱床まで海上耐氷固定プラットフォームが曳航される。次に海上耐氷固定プラットフォームを固定することになる。プラットフォームを海底に置いて、水中部分を水で満たし、地中 47mの深さに沈められた直径 2m以上の 56 本の杭を用いて固定する。この他にも、海上耐氷固定プラットフォームにフレアシステムとヘリポートを設置する必要がある。鉱床で海上耐氷固定プラットフォームを用いて行うことになる作業を考慮すると、2025 年にカメンノムスコエ・モレでガス採取を始めるというガスプロムの計画は楽観的すぎるように思える。我々が見るところ、それを実現できるのは早くても 2026 年だろう。

初期段階で開発は、海上耐氷固定プラットフォームから掘削された中央坑井群で実施され

る計画である。鉱床開発の 8 年目、10 年目、13 年目にも採掘を維持するため、いわゆる“掘削プラットフォーム”(これも建設し、設置し、海上耐氷固定プラットフォームに接続する必要がある)から追加坑井群が掘削されることになる。

次に示すのが、当該プロジェクトで最も重要な部分かも知れない。ガスプロムはカメンノムイスコエ・モレ鉱床での年間ガス採取量を 150 億立方メートル程度、安定生産期間を 13 年と定めている。このことから、仮に技術的観点からプロジェクトが難易度の高いカテゴリーに属するとするなら(ましてや制裁の条件下で)、生産量の観点から、150 億立方メートルというのは前年度のガスプロムグループによるガス採取量の 3%以下である。セノマニアン層ガスの採掘計画において、カメンノムイスコエ・モレ鉱床は、現役巨大鉱床の周辺区域の導入を除けば、ガスプロムの最も小さなプロジェクトである。つまり資本集約率(採掘されたガス量単位での計算)で見ると、カメンノムイスコエ・モレ鉱床開発プロジェクトは、ヤマロ・ネネツ自治管区におけるガスプロムの最も高価なプロジェクトになると考えるに足る十分な根拠がある。因みにこれはCAPEXでもOPEXでも同様である。我々が見るところ、ガスプロムがオビ湾の鉱床に着手したという事実そのものがナディム・プル・タズ地域で埋蔵量が不足していることを証明しており、2020 年代後半から統一ガス供給システム区域でガスを消費者に安定供給するためにリスクを負っているのだ。

オビ湾でガスプロムの 2 番目の鉱床となるのが、カメンノムイスコエ・モレ鉱床から北に 60kmの場所にあるセヴェロ・カメンノムイスコエ鉱床である。その埋蔵量はセノマニアン層で 3800 億立方メートルと評価されており、鉱床は 2027 年の操業開始が計画されている。セヴェロ・カメンノムイスコエ鉱床のためにガスプロムはもう 1 基の海上耐氷固定プラットフォームを建設することになる。この鉱床のガスはカメンノムイスコエ・モレ鉱床ガスのために建設される沿岸設備に送られた後、ヤムブルグに向かう。

そしてようやく、自前の海上耐氷固定プラットフォーム(あるいは、むしろ海洋採掘コンビナートに近い)が 2027 年までにタズ湾に、RusGasAlliance社のセマコフスコエ鉱床に現れる(詳細はI.1.1.2.を参照のこと)。タズ湾の条件はオビ湾と同様に厳しい。

以上から、2025 年中までにナディム・プル・タズ地域に隣接する大陸棚でのガスの“海洋”採掘は恐らく開始されないだろう。採取量は 2030 年に 150 億~200 億立方メートル、2035 年に 150 億~300 億立方メートルとなる。

ヤマル半島西部の主な鉱床は 1970 年代に発見された。ガスプロムにとってこれらの鉱床は歴史的にナディム・プル・タズ地域の巨大鉱床の生産量の自然減退を補える資源だった。同社はヤマルで、ボヴァネンコヴォ鉱床、ハラサヴェイ鉱床、クルゼンシュテルンスコエ鉱床など、複数の大型鉱床の開発ライセンスを持っている。

ガスプロムのデータによると、ヤマルにおける遊離型ガスの総埋蔵量は A+B+C1 カテゴリーで 10 兆 3000 億立方メートル、当該地域の生産ポテンシャルは年間 3100 億~3600 億立方メートルと評価されている。

I.1.3.1. ボヴァネンコヴォ鉱床群

ヤマルで最初となるボヴァネンコヴォ鉱床の開発開始、またこのための新規幹線パイプラインシステム(ボヴァネンコヴォとウフタを結ぶガスパイプライン)の建造に関するFIDを、ガスプロムは 2006 年に下した。

ボヴァネンコヴォ鉱床は 1971 年に発見され、その原始埋蔵量は 4 兆 9000 億立方メートル

ルと評価されている。2012年にボヴァネンコヴォ鉱床で最初のガス採掘場ならびにボヴァネンコヴォとウフタを結ぶガスパイプライン第一期工事分(管路)が操業を開始した。2014年にボヴァネンコヴォ鉱床で2つ目の採掘場が稼働開始した。これにより鉱床の設計生産量がガス900億立方メートル/年まで拡大した。2017年にボヴァネンコヴォとウフタを結ぶガスパイプラインの2番管路が操業を開始し、2018年には3つ目の採掘場が操業を開始した。これにより鉱床全体の生産能力がガス1150億立方メートル/年まで向上した。

ボヴァネンコヴォ鉱床の主要開発対象はアプチアン・アルビアン層(深度1200~2000m)およびセノマニアン層(520~700m)である。

将来的にボヴァネンコヴォ鉱床におけるガス計画生産量は、“湿性”ガスを含むネオコミアン・ジュラ層の開発が始まることで、年間1400億立方メートルまで拡大する見通しである。これらの層を開発する権利をガスプロムは2019年末にガスプロムネフチに譲渡した。当該対象で商業生産が始まるのは2020年代後半より前ではなく、これには現在ヤマルに存在しない“湿性”ガス処理設備およびコンデンセート安定化設備の建設が求められるのは明白である。

次にガスプロムがヤマルで導入する価値があるのは、ボヴァネンコヴォ鉱床から北西に約100kmの位置にあるハラサヴェイ鉱床である(ハラサヴェイ鉱床の一部は海底にあるが、これは水平坑井で岸から“手に入れる”ことができる)。この鉱床は1974年に発見され、そのガスの原始埋蔵量は2兆立方メートルと評価されている。ハラサヴェイ鉱床の最大生産ポテンシャルはガス500億立方メートル/年で、このうち320億立方メートルがセノマニアン・アプチアン集合体(最初の開発対象)から、そして180億立方メートルがネオコミアン・ジュラ集合体(これを導入する見通しはまだ立っていない。開発権は、ボヴァネンコヴォ鉱床のケースと同様に、ガスプロムネフチに譲渡された)から得られる。

ハラサヴェイ鉱床の採掘場整備にガスプロムは2019年春に着手した。ハラサヴェイでの商業生産開始は2023年が予定されており、このときまでにボヴァネンコヴォ鉱床までガスパイプラインを建設する必要がある。

ボヴァネンコヴォ鉱床の西、ハラサヴェイ鉱床の南に、クルゼンシュテルンスコエ鉱床がある。この鉱床は1976年に発見された。ガスの埋蔵量は現在の評価で2兆立方メートル、このうち約3600億立方メートルが、新たに探鉱井を掘削した結果、2019年にバランスに追加されたものである。鉱床の特徴として、その確認貯留層の主要部分がトランジット地帯および浅瀬にあることがあげられる(鉱床の水深は7mを超えない)。クルゼンシュテルンスコエ鉱床の水域部分の面積は約700km²なので、これを全て岸からの水平坑井で開発するのは不可能である。

ガスプロムのデータによると、クルゼンシュテルンスコエ鉱床のセノマニアン層における商業生産の開始は2028年となる予定で、ガスの最大計画生産量は年間330億立方メートル程度とされている。その一方で、我々が入手した情報によると、同社ではいまだに(2022年初頭現在)クルゼンシュテルンスコエ鉱床の開発構想を定めておらず、従って採掘場整備の最終設計も始まっていない。

“初期条件”においてクルゼンシュテルンスコエ鉱床は、ガスプロムが海上耐氷固定プラットフォームを用いて開発しようとしているカメンノムスコエ・モレ鉱床に非常に似ている(詳細は1.1.3を参照)。ガスプロムはクルゼンシュテルンスコエ鉱床に進出する決定を下す前に、カメンノムスコエ・モレ鉱床で運用実績を分析することになると、あえて予想する。何れにせよ、2030年までにクルゼンシュテルンスコエ鉱床の開発に着手するのは非現実的である。従って、ここでの計画生産水準(330億立方メートル/年)の達成も2030年代中旬前には不可能だ。

狭い場所に集まっているボヴァンコヴォ鉱床、ハラサヴェイ鉱床、クルゼンシュテルンスコエ鉱床は、伝統的にいわゆるボヴァンコヴォ鉱床群(クラスター)に纏められている。またこの鉱床群には小規模な衛星鉱床も入っており、これらは主要な地層が枯渇するのに伴い導入されることになる(つまり、まだ先のこと)。

ヤマロ・ネネツ自治管区戦略 35 のデータによると、2021 年初頭現在のボヴァンコヴォ鉱床群における遊離型ガスの現在の総埋蔵量は 7 兆 9680 億立方メートルだった。

1.1.3.2. タムベイ鉱床群

9 兆 3880 億立方メートルという更に大きな埋蔵量があるのが、ヤマル半島の北部および北東部に位置するタムベイ鉱床群である。タムベイ鉱床群で最大の埋蔵量を有しているのは、同名の鉱床である。

タムベイ鉱床とはロシアのガス産業における比較的新しい用語である。これが登場したのはロシア連邦天然資源省が 3 つの鉱床(タシスコエ鉱床、セヴェロ・タムベイ鉱床、ザパドノ・タムベイ鉱床、これらは全て 1980 年代に発見された)を 1 つの鉱床と見なすという決定を下した 2018 年のことである。以後、混乱および文章の複雑化を避けるため、タムベイ鉱床は常に 1 つの鉱床であったと、我々は見なすことにする。

ガスプロムはこれを調査および開発するライセンスを“ロシアのガス供給保証人”として 2008 年に入札なしで手に入れた。当時、鉱床のガス埋蔵量は 1 兆 2000 億立方メートルと評価されていた。2009 年から 2020 年にかけてガスプロムは鉱床で総合探鉱プログラムを実施した。ここで 18 本の探鉱井が掘削され、その総掘削深度は約 6 万 3000m となった。

2017 年 5 月 4 日にガスプロムのアレクセイ・ミレル CEO とプーチン大統領による実務会談が持たれた。議題には複数の項目があったが、プーチン大統領はすぐにガスプロムの埋蔵量増加について質問した。ミレルはタムベイでのこれまでの探鉱結果を報告した。プーチン大統領はガスプロムの成果を高く評価し、次のように述べた。

「これらの新しい埋蔵量をどうするつもりなのか、あなたからの提案を望むが、それにあたって少なくとも 2 つの重要事項に注意して欲しい。1 つは、パートナーを必要とする場合、そのパートナーが共同事業に必要な資金を自分で調達できるかを判断基準とすること。もう 1 つは、ロシアが持つ科学技術と工業の可能性を最大限活かすこと」(公式サイト <http://www.kremlin.ru> からの引用)

“国内産業に依拠”する必要性に関する命題は、2014 年に最初の制裁が科された時点からロシア連邦当局にとって絶対的な基準であり、この文脈でこれが出てくるのはすっかり決り文句になっている。ガスプロムがパートナーを選ぶ基準がプーチン大統領によって設定されたことは(因みに設定は、会談の出席者が占めている地位に相応しくない陳腐で無意味なもの)小さなセンセーションとなった。

もっともセンセーションは長くは続かなかった。プーチン大統領とミレル CEO による上記の会談があった翌日、2017 年 5 月 5 日に、タムベイ鉱床のガスおよびガスコンデンセート資源の採掘および精製分野における共同プロジェクトの実施に関する趣意書に、ガスプロムと、ここで何度も言及されている RusGazDobycha 社が調印した。同社は「必要な資金を調達すると、ガスプロムは伝えている。つまりガスプロムはプーチン大統領の設定に従ったと文字通りに報告したのだ!

これが全て RusGazDobycha 社をプロジェクトに“引き入れる”目的だけで考え出されたのは明らかだ。RusGazDobycha にとってタムベイ鉱床は 2 番目のプロジェクトでしかなく(つまりガス分野で同社にガスプロムの関心を引くような何か特別な能力があるとは言えない)、その役割として“融資を手配する”以上のものが思いつかなかったのだろう。そしてプーチン大統

領がこれに直接関与したのである。

RusGazDobycha の公式表明によると「プロジェクトは 8000 億立方メートル以上のエタン含有ガスを資源基盤としている。タムベイ鉱床は多層鉱床に分類される。共同プロジェクトで主な関心の対象となっているのは、ロシア国内で有望なガス精製コンビナートおよびガス化学コンビナートで使用される原料となる、エタンの含有量が高い地層である」。この“有望なコンビナート”となったのがウスチ・ルガのエタン含有ガス処理コンビナートである(詳細は 1.a.を参照)。

同じ 2017 年に天然資源省は、ガスプロムの申請に従い、タムベイ鉱床のガス埋蔵量が 3 兆 9000 億立方メートルまで増えたことを認めた。2018 年に埋蔵量評価は更に上がり、5 兆 2000 億立方メートルとなった(この評価は今日まで有効となっている)。このようにガスプロムは 10 年間でタムベイ鉱床の埋蔵量を 4 倍以上に増やした。これは現実に可能なのか。我々は、どちらかと言うと、この数字を信じる方向に傾いている。その理由は、ソ連時代に鉱床が十分に調査されず、その後は 2009 年までここで全く事業が行われてこなかったことにある。このためガスプロムはタムベイ鉱床でほぼ白紙状態から探鉱を実施し、18 本の坑井で新たにデータを入手したのだ。ここでの探鉱は継続中である(ガスプロムの現在のプログラムは 2026 年までを予定している)。

2021 年 11 月にガスプロムと RusGazDobycha の対等合併企業である有限責任会社 Gazprom Dobycha Tambey が新たに登記された。ここにガスプロムは 2022 年に、タムベイ鉱床がある鉱区の利用ライセンスを譲渡する。当地での商業生産は 2026 年の開始が予定されている。

ここではタムベイ鉱床のガス採取量に関する疑問がまだ解明されていない。ガスの一部がウスチ・ルガのエタン含有ガス処理コンビナートに送られるのは分かるが、それにはタムベイ鉱床を統一ガス供給システムに接続する必要がある。他方で、最新のロシア連邦における LNG 生産拡大プログラムでは、2030 年内までにタムベイ鉱床で新しい LNG 工場を導入することが想定されている。一方のガスプロムは、いまのところタムベイ鉱床に如何なる LNG 工場も計画していない(詳細は 1.a.1.2.を参照)。状況は Gazprom Dobycha Tambey がタムベイ鉱床のガスを域外に輸送するシステムを構築するという決定を表明したときに明らかとなる。もし本当にガスプロムと RusGazDobycha が 2026 年にタムベイ鉱床で商業生産を開始するつもりなら、この決定が数ヶ月以内に下されるだろう。

ここには 2 つの案がある。1 つはボヴァネンコヴォ鉱床までのガスパイプラインである。これがタムベイ鉱床から統一ガス供給システムまでの距離が最も短い。しかしタムベイとボヴァネンコヴォを結ぶガスパイプラインだけでは不十分だ。ボヴァネンコヴォ鉱床から工場に向かう幹線ガスパイプラインシステム全体の輸送能力を拡大すると共に、エタンの含有量が高いガスをウスチ・ルガのエタン含有ガス処理コンビナートに供給するための専用回廊を当該システムに設ける必要がある。このため実際には、これは非常にコストがかかる案となる。しかもボヴァネンコヴォからのガスパイプライン輸送能力を拡大する費用が(統一ガス供給システムの単独所有者である)ガスプロムの負担となるのは明らかで、一方でこの拡大の受益者となるのは RusGazDobycha の個人所有者などである。確かに最近のガスプロムと RusGazDobycha の協力関係からは、ガスプロムの指導部が RusGazDobycha の個人所有者の利益に最大限の忠誠心を持って接していることが窺えるが、それでもそこまでのレベルではないだろう。そして最後に、タムベイ鉱床をボヴァネンコヴォ鉱床経由で統一ガス供給システムに接続すると、現在の統一ガス供給システムの配置では、統一ガス供給システム区域におけるロシアの全ての消費者にガスを供給することが不可能になる。

2 つ目の案は、タムベイ鉱床とヤムブルグを結ぶガスパイプラインである。この案では、タムベイ鉱床のガスが統一ガス供給システム全体に届けられ、統一ガス供給システム本体の変更は求められない(ナディム・プル・タズ地域の鉱床からシステムに送られる採取量の減少分をタムベイ鉱床のガスが実質的に補う - 1.1.1.も参照のこと)。付け加えると、エタン含有ガス処理コンビナートが稼働開始するまでに、エタンの含有量が高いガスをナディム・プル・タズ地域からウステルガに供給するための個別回廊がガスプロムによって設けられ、つまり2024年にはこの回廊でタムベイ鉱床の“湿性”ガスも送られるようになる。この案の弱点は、オビ湾を通過する海底パイプラインを建設する必要があり、その厳しい条件故にこの種のプロジェクトの実施コストが高くなることである(詳細は1.1.2.を参照)。だがここでも状況が変化する可能性がある。もし本当にガスプロムがヤマロ・ネネツ自治管区から中国に向かうパイプラインを建設すると決めるなら(詳細は11.2.2.を参照)、何れにせよ同社はヤマルからナディム・プル・タズ地域に向かうガスパイプラインを建設することになる。

ロシア連邦ガス産業発展長期計画の新しく最も主要な文書である基本計画35に、タムベイ鉱床のガスを域外に輸送する問題が反映されるのを待つのが筋だろう。ましてやタムベイ鉱床がガス残存埋蔵量でロシア最大の鉱床というステータスを得た後に、基本計画35が採択されたという事実を考慮するなら尚更である。しかしながら、基本計画35ではこの主題が一切検討されていない！間接的な兆候から推察するに、基本計画35の編者はタムベイ鉱床がボヴァンコヴォ鉱床経由で統一ガス供給システムに接続されると考えていた節がある。つまり統一ガス供給システム区域にいるロシアの消費者の利益の観点からマイナスとなる、あらゆる影響を伴う上記の“最初の案”である。

現時点でタムベイ鉱床開発プロジェクトの不確実性が非常に高いことは、ガスプロムもRusGazDobychaも2026年にここで採掘を始める計画だと表明しながら、新しい採掘場の設計生産量について何も語っていない事実が明確に証明している。通常、地下資源開発事業者が何れかの鉱床の導入時期を確定するときには、既に当人にとって当該鉱床の生産見通しが完全に明確になっており、この情報を隠す理由がどこにもないのだ。だが2022年初頭現在、公開情報源にはタムベイ鉱床での計画生産量に関する公式データがない。

ここで付け加えたいが、将来性があるLNGプロジェクトの資源基盤に関する大量の問題を解決したいノヴァテクは、タムベイ鉱床の資源へのアクセスを欲してきたし、今も欲している。また2022年1月にプーチン大統領は、政府はガスプロム、ノヴァテク、その他の地下資源開発事業者の間でどのようにヤマルの資源基盤を配分するかという“問題を整理している”と表明した(詳細は1.a.1.2.を参照)。結果的にタムベイ鉱床の一部がノヴァテクに売却される可能性もあると、我々は考えている。プーチン政権下で国家はもう何度も同社を助けてきた。

タムベイ鉱床の他に、ガスプロムはタムベイ鉱床群を構成するマルイギンスコエ鉱床の開発ライセンスを持っている。当面の評価では、そのガス埋蔵量は4500億立方メートルを超えない。鉱床は追加探鉱の段階にあり、2023年にガスプロムはここで追加の探鉱井を掘削する計画である。マルイギンスコエ鉱床の開発の見通しを今の時点で評価するのは時期尚早である。

タムベイ鉱床群で現在商業生産が行われている唯一の鉱床がユジノ・タムベイ鉱床で、その開発権はヤマルLNG社が持っている。この鉱床が発見されたのは1974年で(タムベイ鉱床群で最初に発見された鉱床)、原始埋蔵量は約1兆立方メートルと評価されている。

ユジノ・タムベイ鉱床の歴史はかなり非典型的なもので、ヤマルにおいては全く異

色である。ガスプロムはこの鉱床に関心を示さず、その結果、ソ連が崩壊してロシアが市場経済に移行するまでに、ユジノ・タムベイ鉱床とこれより小さな複数の鉱床は、ヤマロ・ネネツ自治管区で探鉱に従事していたYamalneftegazgeologiya社のバランスシートに記載されることになった。このとき探鉱への公的融資が停止され、独立した採掘企業は調査に投資しなくなり、地質調査企業が生き残れるようにするため、国は彼らに自社の鉱区で炭化水素資源を採掘することを許したのである。1990年代中旬にYamalneftegazgeologiyaは株式会社に再編され、その株式の49%が個人投資家に売却された。会社はユジノ・タムベイ鉱床の古い探鉱井でコンデンセートを採掘していたが、それは年間1万~2万トンという微々たる量だった。2000年代初頭にYamalneftegazgeologiyaは倒産した。破産手続きの枠内でYamalneftegazgeologiyaの全資産(ユジノ・タムベイ鉱床のライセンスを含む)が、ロシアの実業家ニコライ・ボガチョフの所有するTambeineftegaz社によって買収された。その後、地域当局の支持を取り付けるため、ボガチョフはTambeineftegazの拒否権付株式をヤマロ・ネネツ自治管区政府に譲渡した。この持株は間もなくノヴァテクに売却され、ノヴァテクはこれをガスプロムバンクに売却した。

ボガチョフの主要構想は、ユジノ・タムベイ鉱床をベースにLNG工場を建設し、ガスプロムから独立したガスの輸出ルートを構築することにあった。Tambeineftegazの株主構成にガスプロム機構が加わったことは、この構想の実現にもちろん寄与しなかった。そして2005年にユジノ・タムベイ鉱床のライセンスは、ボガチョフ氏が100%所有する特別に設立されたヤマルLNG社へと移転された。

もちろん国は、ヤマルLNG社へのユジノ・タムベイ鉱床の譲渡を含め、どの段階でもボガチョフ氏の全てのイニシアチブをブロックすることができた。だが何らかの理由により、これは成されなかった。これに対してガスプロムバンクは裁判でライセンスの譲渡に異議を唱え、刑事事件が提起された。こうした背景で2006年にボガチョフ氏は、ヤマルLNGおよびTambeineftegazにおける自分の持分を、ガスプロムと直接的または間接的に繋がっている事業体に売却した。ユジノ・タムベイ鉱床のライセンスは、興味深いことに、ヤマルLNGに残った。

ユジノ・タムベイ鉱床がガスプロムの管理下に移され、ロシアからガスを輸出する如何なる代替ルートも現れない方向に、全てが向かっているように思えた。そのようになりそうだった。だがロシア産石油の最大貿易業者であるGunvor社の共同所有者(当時)で、プーチン大統領の古い友人でもあるゲンナジー・チムチェンコが、プロジェクトに関心を持った。2008年にチムチェンコはヤマルLNGの株式74.9%を買収した。これに続いて、ガスプロムの子会社、チムチェンコ、チムチェンコのビジネスパートナー、ノヴァテクが参加した一連の不透明な取引が行われた。結局、これらの取引の結果、第1に、2009年にチムチェンコがノヴァテクの株式18.2%を手に入れ、第2に、2011年に公開株式会社ヤマルLNGの株式100%がノヴァテクによって併合された。

これによりノヴァテクは、ユジノ・タムベイ鉱床を開発する権利を手に入れただけでなく、チムチェンコという極めて有益な新しいパートナーを自社の事業に引き入れることができた。当時、プーチン大統領が首相を務めていたロシア連邦政府は、ヤマルLNGプロジェクトの投資魅力を高めようと手を尽くし、これには無制限の課税減免が与えられていたと言うだけにとどめておこう。その後、ノヴァテクはロシア当局から最恵待遇を受けて発展していった(1.1.3.4などを参照)。

現在、ヤマルLNGの出資者は、ノヴァテク(50.1%)、TotalEnergies(20%)、CNPC(20%)、Silk Road Fund(9.9%)となっている。

ユジノ・タムベイ鉱床における商業生産は 2017 年にヤマルLNG工場の第一期工事分が操業開始することで始まった。ピーク時の採取量は年間 270 億立方メートル程度となる計画で、このプラトーを最低 20 年は維持する見通しである。実際にはユジノ・タムベイ鉱床では、ノヴァテクのデータによると年間 280 億立方メートル以上が安定的に採掘されている。LNG-35 プログラムによると、現在、ユジノ・タムベイ鉱床の埋蔵量は 1 兆 2500 億立方メートルと評価されている。

表 13. 最も生産性が高いヤマルの鉱床

鉱床	操業開始	年始時点のPRMSによる確認埋蔵量 (10 億立方メートル)		ガス採取量 (10 億立方メートル)		
		2019 年	2021 年	2019 年	2020 年	2021 年
ボヴァネンコヴォ鉱床	2012 年	3240	2992	96.3	99.2	110.8
ユジノ・タムベイ鉱床	2017 年	706.9*	669.8*	28.1	28.6	29**

* SEC分類法

** 第 1～3 四半期のデータに基づく予想

出所: ガスプロム、ノヴァテク

1.1.3.3. ノヴォポルトフスコエ鉱床群(南鉱床群)

ヤマロ・ネネツ自治管区戦略 35 によると、管区における炭化水素資源生産拡大の重要施策に、ヤマロ・ネネツ自治管区におけるノヴォポルトフスコエ鉱床群(別名を「南鉱床群」という)の開発が含まれている。鉱床群は、ノヴォポルトフスコエ鉱床(最大)、カメンノムィスコエ鉱床、マロ・ヤマル鉱床、ブリジュネノヴォポルトフスコエ鉱床、ハムバテイスコエ鉱床で構成される。これらの鉱床は全てガスプロムの管理下にあり、同社は昔からこれらを“液体炭化水素を採掘する場合の最優先対象”として見てきた。こうしたスタンスを考慮すれば、2010 年にガスプロムが子会社の石油会社ガスプロムネフチにノヴォポルトフスコエ鉱床のライセンスを譲渡した事実も十分に理に適っている。

ノヴォポルトフスコエ鉱床はヤマル半島で発見された最初の炭化水素資源鉱床となった(1964 年に発見)。だが複雑な地質と、何より重要なのは、輸送インフラが全く存在しないことが、その開発を数十年のあいだ不可能なものにしていた。

2016 年にガスプロムネフチが鉱床で石油の商業生産を始めた(このため北極海航路で石油を搬出する独立したシステムを構築する必要があった)。2018 年にノヴォポルトフスコエ鉱床開発プロジェクトの「ガス部分」に対するFIDが下された。

2021 年末にガスプロムネフチがノヴォポルトフスコエ鉱床とヤムブルグ鉱床を結ぶパイプライン(オビ湾経由)の運用を開始した。こうしてノヴォポルトフスコエ鉱床のガスが統一ガス供給システムに注入されるようになった(これまで余ったガスは地層に再圧入されていた)。新しいガスパイプラインは全長 116kmで、このうち 58km以上が海底区間となり(春の流氷から保護するため水深 5mに敷設された)、年間 205 億立方メートルの輸送能力を持つ。鉱床で

はガス処理プラントの拡張工事が続けられており、ガスプロムネフチの資料によると、これにより“ガス処理プラントが完全なガス精製工場に変化する”はずで、その生産能力は乾性ガスが年間 150 億立方メートルまで(これに加えて安定コンデンセートおよび軽質炭化水素留分)となる。ガスを処理および精製する新しいプラントの稼働、そしてノヴォポルトフスコエ鉱床における増産は、2022 年が予定されている。

ノヴォポルトフスコエ鉱床群のガスの総埋蔵量は、ヤマロ・ネネツ自治管区戦略 35 のデータによると 9850 億立方メートルである。ノヴォポルトフスコエ鉱床自体のガスの原始可採埋蔵量、ガスプロムネフチのデータによると 2660 億立方メートルである。ここでの近年中の生産ポテンシャルは、既述のように域外に輸送するガスパイプラインの能力で制限されるため、年間 205 億立方メートルとなっており、2023 年にこの水準に達する予定である。将来的にノヴォポルトフスコエ鉱床に近隣の鉱床が接続されるが、このためにガス精製工場およびガスパイプラインの能力の拡大が求められる可能性がある。

ここで付け加えると、2021 年末にガスプロムネフチの指導部は、ノヴォポルトフスコエ鉱床からの新しいガスパイプラインのために資源基盤を拡大するのに、会社を支援してくれるようプーチン大統領に要請した。これはヤマルでライセンスが与えられていない 3 鉱床を特別な条件(つまりガスプロムネフチだけが応札できる条件)で入札にかけけることを指している。これらの鉱床は場所的にノヴォポルトフスコエ鉱床群に近い。問題はこれらが産業活動の禁じられているヤマル自然保護区域内に位置することである。かつてヤマル自然保護区の別の鉱床についてノヴァテク指導部がプーチン大統領に同様な要請をしたときには、要請が認められ、自然保護区の境界が変更された(詳細はI.1.3.4.を参照)。あえて予想するなら、ガスプロムネフチの利益のために自然保護区はまた切り取られるだろう。

I.1.3.4. カスピ海沖合およびヤマルのその他の鉱床

ヤマルには、どの鉱床群の境界にも含まれない鉱床も複数存在する。

例えば、ボヴァネンコヴォ鉱床とユジノ・タムベイ鉱床を結ぶ線上の半島中央部に位置するヴェルフネチウチェイスコエ鉱床とザパドノ・ショヤハ鉱床である。これらの鉱床はそれぞれ 1982 年および 1984 年に発見され、その総埋蔵量はC1+C2 カテゴリーで 3100 億立方メートルと評価されていた。最近まで鉱床のライセンスはどこにも与えられていなかったが、2017 年に政府がこれらを入札にかけた(1 ライセンス鉱床の範囲内)。“採掘した製品をヤマル半島域内に建設された液化天然ガスの生産施設に供給する”義務を伴う有効な鉱床開発ライセンスを持っていることが、この入札に参加するための必須要件とされた。この要件により入札参加候補者の範囲がノヴァテクとその子会社に制限された。ギダン半島におけるライセンス配分では、このようなことが広く行われてきたことを指摘したい(I.1.3.5.を参照)。

当然ながら、ヴェルフネチウチェイスコエ鉱床とザパドノ・ショヤハ鉱床のライセンスを手に入れたのは、オビLNGと命名された新しいLNG工場の資源基盤にこれらの鉱床を定めたノヴァテクである。その後、ライセンスはノヴァテクの 100%子会社である操業会社「オビLNG」に移転された。

2018 年～2019 年にこれらの鉱床で総合的探鉱が実施され、各鉱床に 1 本ずつ探鉱井が掘削された。だが結局、これらの埋蔵量に対する新しい評価をノヴァテクが公式発表しなかったことから、目立った増加は得られなかったものと考えられる。2021 年 3 月に承認された LNG-35 プログラムによると、ヴェルフネチウチェイスコエ鉱床およびザパドノ・ショヤハ鉱床の新しい埋蔵量評価は 3597 億立方メートルである。

これによりオビLNGプロジェクト自体が抜本的に変更された(I.a.1.1.を参照)。ノヴァテクの当面の計画では、ヴェルフネチウチェイスコエ鉱床およびザパドノ・ショヤハ鉱床における産

業生産は 2026 年～2027 年に開始される。その規模は新しい工場の需要に応じて判断されることになる。我々の評価によると、ここでは生産“プラトー”で約 70 億立方メートル／年となる。

2021 年 4 月にノヴァテクの CEO で主な所有者でもあるレオニード・ミヘリソンが、ヤマルにあるネイト鉱床および北極圏(Арктическое) 鉱床を会社に提供しようプーチン大統領に要請した。「ノヴァテクがヤマル半島に保有している資源基盤は、2021 年のオビ LNG プロジェクト実施に関する最終投資決定を速やかに下すのに必要なガス採取量を満たしていない」と、マスコミはプーチン大統領に宛てたミヘリソンの書簡を引用している。書簡でのプーチン大統領の決裁は、伝えるところによると「検討して支持すること」だった。このあとで引用と決裁の信憑性は誰にも否定されなかった。

ネイト鉱床と北極圏鉱床は、ボヴァネンコヴォ鉱床とカメンノムスコエ鉱床を結ぶ線上のヤマル中央部に位置する。ネイト鉱床は 1975 年に発見され、そのガス埋蔵量は 974 億立方メートル(C1+C2 カテゴリー)である。北極圏鉱床は 1968 年に発見され、現時点でのガス埋蔵量評価は 3155 億立方メートルとなっている。最近までこれらの鉱床はどこにも地下資源ライセンスが与えられず、これらが特別自然保護区域のステータスを持つヤマル自然保護区にあるのも、その理由になっていた(ロシアではこうした場所での一切の工業生産が禁じられている)。

ヤマル自然保護区の境界はヤマロ・ネネツ自治管区当局の管轄である。そして早くも 2021 年 5 月に管区政府は、自然保護区域からネイト・ライセンス鉱区と北極圏ライセンス鉱区を除外するという決定(№386-P)を承認した。これらの開発に対する制限がこうして全て取り除かれた。

2021 年 9 月に“ノヴァテクのみを対象とした”特別な条件による入札が実施された(同様な条件はヴェルフネチウチェスコエ鉱床およびザパドノ・ショヤハ鉱床の入札でも適用された— 詳細は上記を参照のこと)。この結果、ネイト鉱区および北極圏鉱区のライセンスは、ノヴァテクの子会社である有限責任会社 Yamal LNG Resource が落札した。これらの生産ポテンシャルを今の段階で評価するのは明らかに時期尚早である。

ガスプロムもまた、いわゆる“プリヤマル鉱床群”を区分している。これはヤマルから西のカラ海沖合にある 5 つの鉱床である。その内訳は 1990 年代初めに発見された 2 つの鉱床、レニングラード鉱床(1990 年に発見、現時点でのガス埋蔵量評価は 1 兆 9000 億立方メートル)およびルサノフスコエ鉱床(1992 年、7790 億立方メートル)、そしてガスプロムが比較的最近発見した 3 つの新しい鉱床、V.A. Dinkov 記念鉱床(2019 年、3907 億立方メートル)、ニャルメイスコエ鉱床(2019 年、1208 億立方メートル)、“戦勝 75 周年(75 лет Победы)”鉱床(2020 年、2024 億立方メートル)となっている。

2008 年に承認された「2030 年までのガス産業発展基本計画」などの過去の戦略計画文書では、ヤマル付近の大陸棚(具体的にはレニングラード鉱床)でのガス採掘開始を“2030 年以降”と想定していた。現行の基本計画 35 ではカラ海沖合鉱床の開発時期が一番最後になっている。ここでガスの商業生産が 2035 年までに始まらないことは明らかである。

1.1.3.5. オビ湾北部およびギダンの鉱床

ヤマル半島が主にガスプロムの領域とするなら、ギダン半島はノヴァテクの領域である。ヤマロ・ネネツ自治管区戦略 35 によると、ギダン半島のガス総埋蔵量は 2 兆 2000 億立方メートルである。探鉱レベルにおいて、現時点でギダンはヤマルに大きく立ち遅れている。

ギダンの地下資源に対するライセンス交付が始まったのは 2011 年になってからのことで、

ロシア連邦政府がゲオフィジチェスコエ石油ガスコンデンセート鉱床およびウトレンネエ(サルマノフスコエ)石油ガスコンデンセート鉱床を含む鉱区、またオビ湾のセヴェロ・オビ鉱区およびヴォストチノ・タムベイ・ライセンス鉱区へのライセンス設定に伴う入札を表明したときである。驚くべきことに、この入札にはノヴァテク以外にどこも参加しなかった。この結果、入札は成立しなかったものと見なされ、ライセンスはノヴァテクに同社の言い値で与えられた。

ユジノ・タムベイ鉱床の東に位置する(オビ湾を跨ぐ)ウトレンネエ鉱床は 1979 年に発見された。ウトレンネエ鉱床のガスの確認埋蔵量は 2011 年に 2600 億立方メートルと評価され、これによりギダン半島最大の鉱床となった。2014 年にノヴァテクはウトレンネエ鉱床を Arctic LNG 2 プロジェクトの基盤となる鉱床と定め、その開発ライセンスを同名の操業会社に移転した。またノヴァテクは鉱床で総合探鉱を実施し、これにより天然資源省が承認したウトレンネエ鉱床のガス埋蔵量は(ロシアの分類法で)、2018 年初め現在で 1 兆 5000 億立方メートル以上となった。ウトレンネエ鉱床の現時点での埋蔵量評価は、LNG-35 プログラムのデータでは 2 兆 2000 億立方メートル(ロシアの分類法による C1+C2 カテゴリー)、ノヴァテクのデータでは 5133 億立方メートル(SEC の分類法による確認埋蔵量)となっている。

2018 年から鉱床では生産井の建設が進められている。ノヴァテクの現時点での予想では、2023 年にウトレンネエ鉱床で商業生産が始まる。鉱床の操業開始時期とそこでの採取量の増加率は、当然ながら、ガス液化設備の準備状況に左右される。ウトレンネエ鉱床では“プラトー”で年間 300 億立方メートルのガスが採掘されることになる。Arctic LNG 2 工場建設スケジュールを考慮すると(I.a.も参照のこと)、鉱床がピーク生産に達するのは 2026 年～2027 年である。

ウトレンネエ鉱床の南に位置するゲオフィジチェスコエ鉱床は 1975 年に発見され(これはギダン半島で初めて発見された鉱床である)、鉱床の約半分がオビ湾の大陸棚にある。2011 年初めにガスの埋蔵量が約 2100 億立方メートルと評価された。2014 年にノヴァテクはゲオフィジチェスコエ鉱床の開発ライセンスを一連の LNG プロジェクトのため自らの 100% 子会社である Arctic LNG 1 に移転した。

だがゲオフィジチェスコエ鉱床はノヴァテクの期待に応えず、ここのライセンス鉱区の範囲内での探鉱では望まれる埋蔵量の増加が得られなかった。鉱床では大陸棚部分を含め、複数の探鉱井が掘削された。その結果、2020 年初め時点でゲオフィジチェスコエ鉱床におけるガスの可採埋蔵量は 4130 億立方メートルと評価された。これでは表明された設計生産量が年間 LNG 1980 万トンの LNG 工場に原料を確保するには明らかに不十分である。

今日、ゲオフィジチェスコエ鉱床におけるガスの商業生産の開始時期および規模は、Arctic LNG 1 プロジェクトの資源基盤形成にノヴァテクがどれだけ成功するかにも多分にかかっている。

そしてどうやらノヴァテクは、Arctic LNG 1 プロジェクトにはゲオフィジチェスコエ鉱床のガスでは足りないことをずっと前から理解していた。2015 年に Arctic LNG 1 社は、国が実施した入札で、ゲオフィジチェスコエ鉱床に隣接するトレフブルヌィ鉱区の調査・開発ライセンスを落札している。その時点でトレフブルヌィ鉱区には確認埋蔵量が殆どなかった(60 億立方メートル以下)。2018 年にノヴァテクは鉱床で最初の試掘・評価井を掘削した。その後の情報がないことから察するに、トレフブルヌィ鉱区では期待したほどの埋蔵量を見つけられなかったのだろう。

2017 年に Arctic LNG 1 はギダン・ライセンス鉱区を調査および開発する権利を落札した。ギダン半島の鉱区に関するこの入札とこれに続く全ての入札は、ノヴァテク専用と呼べる特別な参加条件で実施された(この条件についての詳細は I.1.3.4. を参照のこと)。ギダン鉱区

の域内には 1978 年に発見された同名の鉱床がある。そのガス埋蔵量はC1+C2 カテゴリーで 1160 億立方メートルと評価されている。ギダンの獲得に関するコメントで、ノヴァテク指導部は「必要な探鉱を実施するのに 3~4 年もあれば十分だろう」と述べた。それから鉱床では 1 本か 2 本の探鉱井が掘削された。その埋蔵量の増加に関する情報は無い。

2019 年にArctic LNG 1 はソレツコ・ハナヴェイスコエ鉱床を含む地下資源鉱区の開発権を落札した。この鉱床は 1985 年に発見された。そのガス埋蔵量はC1+C2 カテゴリーで 1547 億立方メートル、推定資源量は 1 兆 8000 億立方メートルである。入札実施時点でソレツコ・ハナヴェイスコエ鉱床は、ヤマルおよびギダンで最後のどこにもライセンスが与えられていない大型鉱床だった。2022 年初頭現在、ノヴァテクはこの鉱床で最低でも 1 本の新しい坑井を掘削した(全部で 3 本の新しい坑井が予定されていた)。埋蔵量の増加については報じられていない。

同じ 2019 年にArctic LNG 1 はギダン半島にもう 1 つの鉱区を手に入れた。それは当時、確認埋蔵量がなかったブハリンスキー鉱区である。それから鉱区で 1 本の坑井が掘削されたが、ここでも埋蔵量の増加については報じられなかった。

そして漸く 2021 年にArctic LNG 1 が、セヴェロ・ギダン鉱区を調査および開発するライセンスを手に入れた。ここでもまだ確認埋蔵量がない。

全部でノヴァテクはArctic LNG 1 のライセンスに 84 億ルーブル(約 1 億 3000 万ドル)を費やした。この他にも同社は探鉱に多額の資金を費やした。だがArctic LNG 1 プロジェクトに十分な資源基盤をまだ確保できていない(少なくともノヴァテクが表明したパラメータでこれを実施するには不十分)。

だがヤマロ・ネネツ自治管区におけるガス採取の見通しの文脈で何より重要なのは、Arctic LNG 1 の全ての鉱区でガス資源がロシアの分類法により数千億立方メートルと算出されたこと、そしてノヴァテクが数年間ひたむきに探鉱を行っても、結局ここで確認埋蔵量を大きく伸ばせなかった(つまり“資源”を“埋蔵量”に変えられなかった)ことにある。このことから当面はウトレンネエ鉱床の新しい採掘場はギダン半島でガスの商業生産が行われる唯一の場所であり続け、従ってヤマロ・ネネツ自治管区におけるガスの総採取量に対するギダンの貢献度は非常に限定的なものになると考えられる(Arctic LNG 2 工場の生産能力にウトレンネエ鉱床の採取量が緊密に結びついているため)。

ここで追加したいが、ギダン南部(タズ湾の岸辺と一部は大陸棚)にはガスプロムが所有する複数の鉱床がある。これらはナディム・プル・タズ地域の北部にあるRusGasAllianceのバルソヴォエ鉱床群(1.1.1.2.を参照)およびオビ湾南部の鉱床(1.1.2.を参照)の後で開発に入る計画となっており、採掘されたガスはヤムブルグ鉱床に輸送される。ここでの商業生産は 2030 年代中旬以降に始まる。

ノヴァテクもオビ湾海域にセヴェロ・オビ鉱区とヴォストチノ・タムベイ鉱区という 2 つの大きな鉱区を持っている。

セヴェロ・オビ鉱区はヤマル半島とギダン半島に挟まれたオビ湾への“入口”を覆っている。2018 年にここで最初の試掘・評価井が掘削された。掘削は甲板昇降型浮遊式掘削装置から行われ、坑井建設地の水深は 12m、坑井から最も近い岸(ヤマル)までの距離は 20km以上である。坑井調査の結果を受けてノヴァテクは「確認埋蔵量が 3200 億立方メートルを超えるセヴェロ・オビ鉱床」が発見されたと公表した。だがそれ以来、セヴェロ・オビ鉱床について何の知らせもない。ノヴァテクがこのプロジェクトを優先事業のリストから削除したような印象を受ける。我々が見るところ、それも十分に論理的である。

実際には、岸から鉱床を開発しても失敗する(垂直から出発した水平坑井掘削の世界記録

は 15km未満で、ここではそれ以上が要求される)。セヴェロ・オビ鉱床における海底採掘場の整備はオビ湾の厳しい氷条件故に難しく、しかもノヴァテクには大陸棚での事業経験が全くない。この他にも、セヴェロ・オビ鉱床における沖合事業の過程で何らかの不測の事態が起これば、オビ湾での航行に対してリスクを負うことになる。これはつまり、現役のヤマルLNG工場および将来のArctic LNG 2 工場という事実上ノヴァテクの主要プロジェクトからの製品の搬出に対するリスクである。一方で、1本の坑井で“確認”されたセヴェロ・オビ鉱床の埋蔵量は、地域の基準では極めて控えめなものだ。これらを総合すると、繰り返しになるが、ノヴァテクがセヴェロ・オビ鉱床の追加探鉱プロジェクトを一時停止したのは十分に論理的である。2035年中までに、この鉱床は100%に近い確率で商業生産に入らない。

ヴォストチノ・タムベイ鉱区には、大雑把に言うなら、ヤマルLNGのユジノ・タムベイ鉱床とArctic LNG 2のウトレンネエ鉱床に挟まれたオビ湾海域が含まれる。その炭化水素資源の見通しは当初より非常に控えめに評価されていた。2018年にノヴァテクは、ウトレンネエ鉱床の沖合の続きを調査するため、ここで試掘井を掘削した。鉱区での探鉱継続は、手元の情報によると、当面予定されていない。

I.1.3.6. ヤマル半島およびギダン半島におけるガス採取見通し

ヤマルおよびギダンの資源基盤は、ソ連時代に発見された鉱床が基礎となっている。近年、ヤマル半島のタムベイ鉱床(ガスプロム)およびギダン半島のウトレンネエ鉱床(ノヴァテク)の2鉱床で、ガスの確認埋蔵量が著しく(1兆立方メートル以上)増加した。他方では、ヤマルおよびギダンの遥かに多くの鉱床におけるここ十年間の探鉱は埋蔵量の増加をもたらさなかった(とりわけノヴァテクのプロジェクト関連)。ヤマルおよびギダンで過去に発見されたほぼ全ての鉱床は既にライセンスが割当て済みであり、ヤマルおよびギダンにおける“ソ連の遺産”で埋蔵量が増える余地は殆ど使い果たされている。

ヤマルおよびギダンの陸地で新しい鉱床はここ20年間見つかっていない。隣接する大陸棚では新たに4つの鉱床が見つかったが、何れも埋蔵量が4000億立方メートルを超えない。ヤマルの陸地であっても当地の基準では鉱床の埋蔵量が限定的なため、この先10~20年以内に開発が始まる保証はない。大陸棚ではこのような鉱床には、まだ40年は需要がない。

以上から、ヤマル半島およびギダン半島におけるガス採取の直近の見通しは、現在、9つの鉱床/プロジェクトと結びついており、このうち3つは既に操業開始している。

1. ガスプロムのボヴァネンコヴォ鉱床。ここでの採取量増加の見通しはネオコミアン・ジュラ層の開発開始と結びついている。これには次が求められる:a)“湿性”ガスおよびコンデンセートの処理施設を鉱床に設ける b)統一ガス供給システムの北方ガス輸送回廊の能力を拡大する
2. ヤマルLNG社のユジノ・タムベイ鉱床。同名のLNG工場の資源基盤であり、既にフル設計能力に達した。更なる能力拡大(つまりユジノ・タムベイ鉱床におけるガス採取量の拡大)は予定されていない。
3. ノヴォポルトフスコエ鉱床およびヤマル南部の近隣鉱床。ノヴォポルトフスコエ鉱床のガス採掘場は2025年までに設計能力に達すると見られる。将来的に、2025年以降、近隣の鉱床が開発に入る可能性がある。

更に2つの鉱床が近年中に導入される計画である。

4. ガスプロムのハラサヴェイ鉱床。当面の計画では2023年にここで採掘が始まる。

ハラサヴェイ鉱床のガスは統一ガス供給システムの北方ガス輸送回廊でボヴァネンコヴォ鉱床を経由して輸送されることになる。将来的にネオコミアン・ジュラ層が開発に入る可能性があり、そうなればボヴァネンコヴォ鉱床のケースと同様に、ガスおよびコンデンセートの処理施設を新たに設け、また域外に輸送するガスパイプラインの輸送能力を拡大することが求められる。

5. Arctic LNG 2 社のウトレンネエ鉱床。LNG工場第一期工事分の進捗状況に合わせて開発に入る。当面の計画では 2023 年となる見通し。ウトレンネエ鉱床における採取量の増加は、LNG工場の生産能力の増加率によって左右される。

その他の鉱床／プロジェクトについては、実に多様な理由により依然として不確実性が高い。

6. タムベイ鉱床。ガスプロムはその(またはその一部の)開発ライセンスを、ガスプロムと民間企業RusGazDobychaによる対等合弁企業である有限責任会社Gazprom Dobycha Tambeyに譲渡することになっている。既述のように、タムベイ鉱床開発プロジェクトの組織構造(つまり誰が何をそこで採掘することになるのか)も、そこでのガスの計画生産量も、現時点では予測できない。

7. ノヴァテクのオビLNG工場用の鉱床が、ノヴァテクが自ら認めたところによると、当該プロジェクトを実施するのに十分な埋蔵量を有していない。資源基盤を補充するため、ノヴァテクはプーチン大統領にヤマルにあと 2 つの鉱床を要求し、これを手に入れた。オビLNG／オビ・ガス化学コンビナート・プロジェクトの運命は、そしてこれに伴いヤマルでガス採取量が増える見通しは、2～3 年以内に明らかになると、我々は見込んでいる。

8. ガスプロムのクルゼンシュテルンスコエ鉱床は、その多くが大陸棚にある。ガスプロムには現時点でこれを商業生産する技術がない。

9. Arctic LNG 1 社の鉱床は、基本的に、もしノヴァテクが当該LNGプロジェクトのために十分な資源基盤を確保できなければ、需要がないまま取り残される可能性がある。

ヤマルおよびギダンの鉱床におけるガス採取量について、我々の予想を表 14 に示した。可能な限り、正式に公表された地下資源開発事業者の計画を予想の根拠とした。

表 14. ヤマル半島およびギダン半島の鉱床における生産ポテンシャルの評価(10 億立方メートル)

鉱床	2025 年	2030 年	2035 年	採取量を評価するにあたっての推定
ボヴァネンコヴォ鉱床	110～115	115～140	115～140	min – 現在の設計能力が維持される max – 2030 年まで採掘場が順調に発展していく
ユジノ・タムベイ鉱床	27～29	27～29	27～29	現在の採取量が維持される

ノヴォポルトフスコエ鉱床および近隣鉱床	15～ 20	20～ 30	20～ 30	min – 2025 年までにガスの設計生産量に達してから発展がない max – 近隣鉱床の開発に入る
ハラサヴェイ鉱床	20～ 32	32～ 50	32～ 50	min – 2023 年に“乾性”ガスの採掘が始まってから発展がない max – 2030 年まで採掘場が順調に発展していく
ウトレンネエ鉱床	10～ 20	30～ 32	30～ 32	2023 年にArctic LNG 2 工場の第一期工事分が操業開始し、2030 年までに工場が設計能力に達する
タムベイ鉱床	0	0～30	45～ 75	2030 年までに採掘開始;2035 年中までに採掘開始 min – ウスチ・ルガのエタン含有ガス処理コンビナートに供給するため max – エタン含有ガス処理コンビナートおよび新しいLNG工場に供給するため
オビLNG／ガス化学コンビナートのための鉱床	0	6～7	6～7	これら鉱床のガスを資源基盤とする、新しいガス化学コンビナートまたはLNG工場が 2030 年までに稼働
クルゼンシュテルンスコエ鉱床	0	0	20～ 33	2030 年以降に採掘開始
Arctic LNG 1 の鉱床	0	0～20	0～30	(min～max) – ノヴァテクが新しいLNG工場のために資源基盤を(見つけられない～見つける)
合計	182～ 216	230～ 338	295～ 426	

出所: 当会調査

以上から、ヤマルおよびギダンでのガス採取量は増加する。2030 年および 2035 年の評価に幅が大きいのは、既述の新規プロジェクトにおける不確実性に起因するものである。

I.1.4. ヤマロ・ネネツ自治管区(およびロシア全体)におけるガス採取見通し

ここではヤマロ・ネネツ自治管区の採掘地域に関する全ての予想をまとめたい。それはナディム・プル・タズ地域(基本計画 35 のデータに基づいた予想、I.1.1.を参照)、ナディム・プル・タズ地域に隣接する大陸棚(I.1.2.を参照)、ヤマルおよびギダン(表 14)である。

表 15 から見て取れるように、ヤマロ・ネネツ自治管区の新しい採掘地域の鉱床は、ナディム・プル・タズ地域におけるガス採取量の減少を補うだけでなく、管区全体のガス採取量の着実な増加(2035 年中までの期間)をも確保すると予想される。

ここではヤマロ・ネネツ自治管区における採取量に関する我々の予想が、最新のヤマロ・ネネツ自治管区戦略 35 に設定された目標より遥かに低いことを指摘しないわけにいかない。この文書には、管区の地域ごとの採取量がどう変化していくかについて、正確な情報が記されていない。但し例外は「地域採取量に占める有望地区（このケースではヤマル+ギダン+大陸棚）の天然ガス採取量の割合」が、2025 年に 30%以上、2030 年および 2035 年に 50%以上となっていることである。これに基づき、また管区全体のガス採取量に関するヤマロ・ネネツ自治管区戦略 35 の予想に基づき、管区の“有望地区”における採取量は、2025 年に 2030 億～2130 億立方メートルを超え、2030 年に 3800 億～4290 億立方メートル以上、2035 年に 3490 億～4320 億立方メートル以上となると算出することができる。

表 15. ヤマロ・ネネツ自治管区の生産ポテンシャルの評価(10 億立方メートル)

	2025 年	2030 年	2035 年
ヤマロ・ネネツ自治管区に関する我々の予想、内訳	569～658	582～752	598～802
ナディム・プル・タズ地域+隣接する大陸棚、内訳	387～442	352～414	303～376
隣接する大陸棚	0	15～20	15～30
ヤマル+ギダン	182～216	230～338	295～426
ヤマロ・ネネツ自治管区戦略 35 の目標値*	681～713	765～859	698～865

* min – 慣性シナリオ、max – 目標シナリオ；簡単に言えば、慣性シナリオは全てが現状維持となることを想定しており、目標シナリオは全てが順調に進むことを想定している
出所：当会評価、「2035 年までのヤマロ・ネネツ自治管区社会経済発展戦略」

我々が見るところ、ヤマロ・ネネツ自治管区戦略 35 では“有望地区”の鉱床における新しい採掘場の操業開始時期（主な成長は 2030 年までの期間と予想され、2035 年には採取量の減少すらありうるも、これら鉱床の生産ポテンシャルも、明らかな過大評価となっている。

因みにヤマルとギダンには全部で 9 つのプロジェクトがあり、これらによって現地のガス採取量の見通しがほぼ完全に左右される（表 14 を参照）。これに加えて、オビ湾にはガスプロムの鉱床が 2 つあり、ナディム・プル・タズ地域に隣接する大陸棚の直近の見通しは完全にこれらの鉱床にかかっている（1.1.2.を参照）。これらプロジェクトの大部分について、地下資源開発事業者は新規鉱床の操業開始時期とその設計生産“プラトー”に関する自社の計画をかなり以前に公表している。こうした前提で、ヤマロ・ネネツ自治管区の“有望地区”におけるガス採取量の予想は互いに大きく異ならないはずではなからうか。何れにせよ、ヤマロ・ネネツ自治管区戦略 35 に記されている予想は過大評価に思える。

地域のガス採取量予想は基本計画 35 の作成時にももちろん考慮されている。つまりヤマロ・ネネツ自治管区の予想水増しによって、基本計画 35 の枠内で承認されたロシア全体の予想

が水増しされた可能性がある(表 8 を参照)。

先回りして指摘するなら、基本計画 35 の東シベリアおよび極東におけるガス採取量予想もまた、あまりにも楽観的なものとなっている(1.2.5.を参照)。このことからロシアにおけるガス採取量に関する基本計画 35 の予想は水増しされていると、明確に主張することができる。

1.2. 東シベリアおよび極東における資源とガス採取の状況

西シベリアより東ではロシアの5つの地域でガスが採掘されている。承認された行政区画によると、東シベリア地域にはクラスノヤルスク地方とイルクーツク州、極東地域にはサハ共和国(ヤクーチア)、サハリン州、カムチャッカ地方が属する。これら全ての地域を合わせてもヤマロ・ネネツ自治管区とはガスの原始可採埋蔵量が比較にならず、この中にはガスの総発見資源量がヤマルのボヴァネンコヴォ鉱床 1 つのガス原始可採埋蔵量を超える地域は 1 つもない。

ただし、ロシア極東および東シベリアでガスの商業生産が始まったのは、ヤマロ・ネネツ自治管区よりも先である。サハリンでは 1940 年代初め、クラスノヤルスク地方およびヤクーチアでは 1960 年代末～1970 年代初めに、これが始まった(何処も、地方のガス供給のため)。

1987 年にサハリンのガスが初めてサハリンから近いハバロフスク地方の消費者に供給され(コムソモリスク・ナ・アムール市まで)、2011 年にはガスパイプラインがサハリンからウラジオストク(沿海地方)まで延長された。クラスノヤルスク地方とサハ共和国(ヤクーチア)では、ソ連時代に建設された地方ガス供給システムも拡張された。しかしこれらの地域にはその域外に出る機会がなかった。合理的な輸送距離内にガスの潜在顧客が存在しないためである。発電の観点からロシア東部地域には、ここで採掘される石炭や河川の水力といった、ガスよりも手軽なエネルギー資源があることを指摘したい。

ロシア東部の巨大なガス埋蔵量を持つ鉱床の大部分はソ連時代に発見された。それはクラスノヤルスク地方のユルブチェノ・トホムスコエ石油・ガス集積帯鉱床、イルクーツク州のコヴィクタ鉱床、サハ共和国(ヤクーチア)のチャヤンダ鉱床、サハリン沖合のチャイヴォ鉱床およびルンスコエ鉱床である。これらの商業生産を開始するには、ガスを輸出するシステムを構築することが必須条件だった。そして最初にこうしたシステムが構築されたのがサハリンである(Sakhalin Energy社のLNG工場)。結果的に、今日、ロシア東部地域の中ではサハリンがガス採取量でリードしている。

1.2.1. サハリンおよび隣接する大陸棚鉱床

サハリン州政府のデータによると、2020 年に当地域では 335 億立方メートル以上のガスが採掘され、当地のガス採取の全歴史を通して圧倒的な最高記録となった。2021 年に採取量は 322 億立方メートルまで減少した。減少の原因は、Sakhalin Energy LNG工場の定期修理(生産が数週間停止した)、またSakhalinmorneftegaz採掘場の停止に伴う石油および石油随伴ガスの減産にあった(石油を大陸に届けていた石油パイプラインで事故が起きた後、採掘場は 2020 年夏から稼働していない)。

“サハリン全体”のガス採取量の 85%以上が 2 つのPSAプロジェクト、即ちサハリン 1 およびサハリン 2 によるもので、この枠内で 5 つの沖合鉱床が開発されている。サハリン 2 では天然ガスの商業生産が行われており、サハリン 1 では全てのガスが随伴ガスである。但し、Sakhakin EnergyにはLNG工場があるのに対して、Exxon Neftegasにはこのような工場がない。2005 年から会社はハバロフスク地方に年間 30 億立方メートルまでのガスを供給しており、他にはサハリン 1 のガスの販路がない。このためExxon Neftegasは需要のないガスを

地層に再圧入する以外にない。再圧入量は膨大で、年間 80 億立方メートル以上になるが、これは明らかに“採掘された”ものとして州統計の集計データに含まれている。

表 16. サハリンにおけるガス採取量(10 億立方メートル)

2012 年	2013 年	2014 年	2015 年	2016 年	2017 年	2018 年	2019 年	2020 年	2021 年
26.8	27.4	28.2	28.4	29.6	30.1	31.6	31.6	33.5	32.2

出所: サハリン州政府

Exxon Neftegasのガスの問題は、極東LNG工場の建設によって解決されるはずである(これについての詳細はI.a.1.1.を参照のこと)。当該プロジェクトの必要性が明らかでありながら、2022 年 2 月現在、これに関するFIDは下されていない。ここで指摘したいが、Exxon Neftegasのガスを現金化するルートが現れても、これに比例してサハリンのガス採取量が増加するわけではなく、何よりも先に会社は再圧入を止めることになる。

今日、ガスプロムのユジノ・キリンスコエ鉱床は、まだ開発に入っていない唯一のガス埋蔵量が多いサハリンの鉱床である。この鉱床は 2010 年に発見され、その埋蔵量(C1 カテゴリー)は、LNG-35プログラムのデータによると6117 億立方メートル、設計生産“プラトー”は年間 210 億立方メートルである。他にもガスプロムには 2014 年から開発されているキリンスコエ鉱床があるが、まだ設計能力に達していない。これら鉱床の開発を巡る状況については、未来のLNG工場への原料確保の文脈で、I.a.1.1.およびI.a.1.2.に詳細に記述した。ここでは要点を再度示す。

- キリンスコエ鉱床およびユジノ・キリンスコエ鉱床における総生産ポテンシャルは、SKVガスパイプラインで供給を受けている(LNG生産に向けられるガスを除く)地域のガス需要を数倍上回っており、それは当該需要の増加に関する最も楽観的な予想が実現した場合であっても変わらない。
- ユジノ・キリンスコエ鉱床の開発は米国の“個別”制裁対象となっており、当該プロジェクトには全ての西側企業が如何なる形でも参加できない。
- またこの制裁はユジノ・キリンスコエ鉱床で採掘された資源によるLNG生産の組織を難しいものにしており、Sakhakin Energy工場の第三期工事分建設プロジェクトが進展しないのも、これにより説明される。

以上から、ガスプロムのサハリン諸鉱床における採取量は、何よりも“SKV地域”でのガス需要量に左右されることになる。これらの鉱床が資源基盤となるLNGプロジェクトが実施されれば、増産の追加刺激となる。LNG-35 プログラムには、このようなプロジェクトが 2 つある。それはSakhakin Energy工場の拡張およびウラジオストクLNGである。だがこれらは「可能性がある」および「ポテンシャルのある」のカテゴリーに属しており(I.a.1.2.を参照)、つまりこれらが結果的に実施されるという確信が、現時点ではないし、ありえない。

2019 年末に地域政府が「2035 年までのサハリン州社会経済発展戦略」を承認した。

当該文書の概要によると、2022 年～2024 年にサハリンでは年間 350 億立方メートルまでガス採取量が増加すると予想される。だが「長期的展望では、ガス採取量が減少すると予想され(2027 年～2028 年を除く)、2035 年までに 236 億立方メートルとなる」。ガス採取量の

減少は、石油採掘量が減少(2035年頃に約1100万トンまたは“2020年比で60.2%”の水準が予想される)し、これに伴い随伴ガスの回収量が減ることが一因となる。このような評価から、2035年までに a) ユジノ・キリンスコエ鉱床の全面的な開発が始まらない b) サハリンのガスを使用する新規LNG工場が現れない、と概ね結論付けられる。

しかしながら「2035年までのサハリ州社会経済発展戦略」自体の本文には、現地の石油ガス産業の見通しがむしろ希望に満ちたものとして描かれている。“戦略”には、いわゆる「石油ガス採掘」戦略分野優先投資プロジェクト・ポートフォリオ」が設けられ、ここには以下が含まれている。

- ユジノ・キリンスコエ・ガスコンデンセート鉱床の開発
- 極東LNG工場に供給されるチャイヴォ鉱床ガス成分の開発
- サハリン2プロジェクト枠内でのLNG工場第3トレインの建設

ここでは“優先投資プロジェクト・ポートフォリオの目標値”が、2030年までに石油で年間3000万トンまで、ガスで年間600億立方メートルまでの採取量の増加となっている。比較までに、2019年にサハリンでは1980万トンの石油が採掘された(これは同地域において記録的な数値である)が、「優先プロジェクト・ポートフォリオ」には石油採掘に関連した新しいプロジェクトがない。これには前提条件があり、年間に石油3000万トンおよびガス600億立方メートルというのは、一切の制限がない条件下での現在知られているサハリンの全ての鉱床における最大限可能な採取量を評価したものである。因みに、既述のように、このような制限は存在し、まさにこれがサハリンにおける実際のガス採取量を決めてきたし、今後も決めていく。このことから2030年までにサハリンにおけるガス採取量が年間600億立方メートルまで増えるというのは、これは“水増しされた予想”ですらなく、もはや“実現不可能な夢”である。

1.2.2. サハ共和国(ヤクーチア)の鉱床

2019年初頭にサハ共和国(ヤクーチア)域内では、地方のガス供給システムに製品を送っていた5つのガスコンデンセート鉱床で商業生産が行われていた。2010年～2018年の地域全体の天然ガス採取量は年間約20億立方メートルで、このうち80%以上がYATEC社のスレドネヴィリュイスコエ鉱床によるものだった。

2008年にESPO石油パイプラインが建設されたことにより、サハ共和国(ヤクーチア)域内で初めて石油の商業生産が始まった。これは随伴ガスも生産されることを意味する。地域で最も大きな石油採掘会社といえば、Surgutneftegas(タラカン鉱床とその衛生鉱床を開発している)とTaas-Yuryakh Neftegazodobycha(スレドネボトゥオビンスコエ鉱床の中央ブロック)である。サハ共和国(ヤクーチア)における随伴ガスの総回収量は年間20億立方メートルを超え、その一部は採掘場の発電所の燃料として使用されているが、半分以上が地層圧を維持するため油層に再圧入されている。サハ共和国(ヤクーチア)にはこれ以外に石油随伴ガスの処理方法がなく、近い将来にも出てこない。サハ共和国(ヤクーチア)での石油採掘に関する全ての新規プロジェクトが、必ず石油随伴ガスの再圧入を想定しているのは偶然ではない。因みに、サハ共和国(ヤクーチア)の公式統計では過去に随伴ガスが計上されたことがなく、現在も計上されていない。

サハ共和国(ヤクーチア)では天然ガス確認埋蔵量の約半分がチャヤンダ鉱床に集中している。この鉱床は1983年にイルクーツク州との境界に近いヤクーチア南西部で発見され、ガス埋蔵量が1兆2000億立方メートルという類まれなカテゴリーに属する。

チャヤンダ鉱床の開発ライセンスは2008年にガスプロムの「東方プログラム」のために同

社に売却された。この結果、チャヤンダ鉱床はガスパイプライン「シベリアの力」の資源基盤において重要な位置を占めるようになった(II.2.も参照)。ガスパイプラインの建設は 2019 年に完了し、同じ年にチャヤンダ鉱床の商業生産が始まった。チャヤンダ鉱床の設計生産“プラトー”は年間 250 億立方メートルである。この“プラトー”には開発 6 年目(つまり 2025 年)に到達する見通しで、最大採取量は 20 年間維持される計画となっている。

ガスプロムの内部文書を引用すると、チャヤンダ鉱床で採掘に問題が起きているという情報が 2020 年にもたらされた。問題の一部は、探鉱の質が低いおよび/または量が足りないことが関係している。この結果、2019 年秋にはチャヤンダ鉱床で掘られた生産井 158 本のうち、34 本が完全に“空井戸”になっていた。これは坑井の 20%以上であり、このような指標は商業生産段階では許されないものである。問題のその他の部分は、坑井の建設の質が低いことが関係しており、このため更に 15 本の坑井が設計生産量に達していない。このことから、いま計画されているようにチャヤンダ鉱床の採取量がピークで本当に年間 250 億立方メートルになるのか、本当に 20 年間も維持できるのか、疑うべき根拠がある。現在、鉱床では探鉱が続けられている。

サハ共和国(ヤクーチア)の大型ガス鉱床に見られるその他の重要な特徴として、チャヤンダ鉱床には主要開発対象の層圧が異常に低いという特徴がある。ここでは商業生産の最初から昇圧コンプレッサーステーションが稼働している。このことからチャヤンダ鉱床の残存埋蔵量のかなりの部分が、もうじき「低圧ガス」(この概念に関する詳細はI.1.1.4.を参照のこと)のカテゴリーに移される可能性がある。チャヤンダ鉱床のガスに大量のヘリウムが含まれることが状況を一層難しくしており、このためガスプロムは濃縮ヘリウムを分離して保管する装置(ガスプロムの声明によると「世界に類例を見ない」)を鉱床に建設する必要があった。だがこれはガスの採掘コストを引き上げる要因であり、しかも増収が明確に見込めるわけでもない。

ガスプロムのデータによると、チャヤンダ鉱床における採取量は 2019 年が 8 億立方メートル、2020 年が 44 億立方メートル、2021 年が 116 億立方メートルだった。2022 年には 178 億立方メートルの採掘が予定されている。

2022 年初頭現在、潜在生産力でチャヤンダ鉱床と比較できる天然ガス鉱床は、サハ共和国(ヤクーチア)域内では見つかっていない。2020 年に承認された変更を考慮した「2035 年までのサハ共和国(ヤクーチア)長期社会経済発展予想」によると、2026 年~2035 年の地域における天然ガス採取量は年間 220 億~280 億立方メートルとなる。サハ共和国(ヤクーチア)の短期発展予想では、年間 220 億~285 億立方メートルの水準が早くも 2024 年に達成されると想定している。これらの予想から 2 つの重要な結論が導き出される。

- 1). 採取量の下限域(年間 220 億立方メートル)からは、表明された年間 250 億立方メートルの設計能力にチャヤンダ鉱床が達しない可能性を、サハ共和国(ヤクーチア)政府が認めていることになる。
- 2). 採取量の上限域(年間 280 億立方メートル)からは、ヤクーチア LNG 工場(このプロジェクトに関する詳細はI.a.1.を参照のこと)が 2035 年中までに操業開始するという選択肢を、地方当局が検討していないことになる。ヤクーチア LNG は、その能力に応じて、年間 170 億~250 億立方メートルのガスを必要とするが、サハ共和国(ヤクーチア)の発展予想ではこの量が抜けている。

我々の評価では、サハ共和国(ヤクーチア)における天然ガス採取量が 2024 年~2035 年に年間 220 億~285 億立方メートルになるという予想は、利用できる資源基盤の質とガス現金化の選択肢が限られていることを考慮して、十分に妥当である。随伴ガスと合わせて年間 240 億~315 億立方メートルとなる。

1.2.3. イルクーツク州の鉱床

イルクーツク州におけるガス採取の展開は、最初に地方の需要のために小さな鉱床を導入し、その後で可能性に応じて大型鉱床を導入するという、ロシア東部地域の伝統的なシナリオに沿って進められている。

指摘したいが、イルクーツク州はソ連時代からロシアで最も電力料金が安い(当地域では3つの巨大な水力発電所が稼働している)。ここでは地方レベルの主要な熱電力供給事業である石炭産業も十分に発展している。このためソ連が存在していた頃、イルクーツク州は全くガス化されていなかった。2007年になって漸くここで最初の地方ガス化システムが稼働した(小規模なブラーツク鉱床を基盤にしてブラーツク市が部分的にガス化された。エコロジーの観点からブラーツクは今でもイルクーツク州で最もうまくいっていない都市と見なされている)。

2008年にESPO石油パイプラインシステムが整備されたことで、イルクーツク州で石油の商業生産を始めることが可能となった。当然ながら、地域では程なくして随伴ガスの回収量が天然ガスの採取量を超えた。イルクーツク州の石油鉱床の周辺にはガス輸送インフラも、潜在的なガス消費者も存在しなかった。このような前提で、地域の主要石油採掘会社であるVerkhnechonskneftegaz (VCNG、ロスネフチを大株主とする)と民間のイルクーツク石油会社は、石油随伴ガスの処理問題をどのように解決したのか。

VCNGの主要鉱床であるヴェルフネチョンスコエ鉱床(ヤクーチアとの境界近くのイルクーツク州北部に位置する)では、年間14億~15億立方メートルの石油随伴ガスが回収されている。このうち年間に約10億立方メートルが地層に再圧入され、残りは採掘場で使用される(発電など)か、もしくは焼却されている。だがヴェルフネチョンスコエ鉱床で石油随伴ガスの処理システムがフル稼働に入ったのは既に鉱床が産油量のピークを過ぎた2019年末のことで、それまでここでは年間に10億立方メートル以上の石油随伴ガスが焼却されていた。

ヴェルフネチョンスコエ鉱床の石油随伴ガス処理システムに特有の特徴は、ここでは余剰ガスが層圧を維持するために使用されるのではなく、実質的に地下ガス貯留層の役割を担っている個別のガス含有層に圧入されていることにある。ロスネフチのデータによると、ヴェルフネチョンスコエ鉱床における地下ガス貯留層の総容量は約150億立方メートルである。このことからVCNGにはヴェルフネチョンスコエ鉱床のガスを現金化する方法を見つけるのに最低10年の猶予がある。最も簡単な方法は「シベリアの力」に供給することだが、これについてはガスプロムとまだ合意が得られずにいる。付け加えると、ヴェルフネチョンスコエ鉱床における地下ガス貯留層(主要施設は、圧縮ステーション、圧力パイプライン、6本の圧入井)の設置には87億ルーブル以上(約1億5000万ドル)が費やされた。この投資の回収が始まるのはガスの販売開始後なので、何時になるのかは不明だ。

イルクーツク石油会社の主要鉱床は、ヴェルフネチョンスコエ鉱床から南西に約250kmの場所に位置するヤラクタ鉱床である。2010年にロシアで初めて、イルクーツク石油会社がヤラクタ鉱床でいわゆる“サイクリング・プロセス(cycling process)”を採掘場の上首尾に導入し、予め重質(C₅₊)留分を回収したガス(天然ガスと随伴ガス)がガスコンデンセート層に再圧入された。このようなソリューションにはコンデンセート回収率を向上させるなどの効果がある。乾性ガスは“サイクリング・プロセス”で臨時地下ガス貯留層に事実上送られ、安定コンデンセートは石油と一緒に(ESPOシステムを経由して)消費者に供給される。

2014年~2018年の期間にイルクーツク石油会社は自社ガスインフラを大幅拡張した。ヤラクタ鉱床には、(原料で)年間13億立方メートルの生産能力を持ち、エタンのみを乾性ガスに残す、天然ガスおよび随伴石油ガスを処理するプラント、また液化ガスを生産し(具体的には、プロパン・ブタン混合ガスで、年間20万トンの生産能力)、コンデンセートを安定化させる

プラントが建設された。この他にも、ウスチ・クート市まで繋がる 193kmの製品パイプラインおよびプロパン・ブタン混合ガス荷役ターミナルが建設され、ここから製品を自動車や鉄道で供給することができる(ウスチ・クートはバム鉄道上にある)。

そしてこれはイルクーツク石油会社における“ガスプロジェクト”の始まりでしかなかった。ヤラクタ鉱床およびマルコヴォ鉱床では 2022 年に 3 つの新しいガス処理プラントの操業開始が予定されており、これによりイルクーツク石油会社のガス処理プラントの総生産能力が年間 79 億立方メートル(2160 万立方メートル/日)まで拡大する。ガス処理プラントから乾性ガスがサイクリング・プロセスおよび採掘場用に送られ、軽質炭化水素留分は(原料で)年間 180 万トンの生産能力を持ち、同じ 2022 年に稼働開始する、ウスチ・クートの新しいガス精製工場に送られる(ここでは早くも 2021 年に試運転が始まった。ガス精製工場の最終製品は、プロパン、ブタン、安定コンデンセートである)。このため 2022 年にイルクーツク石油会社はガス(より正確には天然ガス)の採取量を急増させる。

また 2022 年に、ヤラクタ鉱床で年間 1000 万リットルの設計生産能力を持つ液体ヘリウム生産工場の操業開始が予定されている。2020 年にイルクーツク石油会社とUniper社はヤラクタ産ヘリウムの販売に関する長期契約を締結した。

更に当面の計画では、エタンからポリマーを生産するロシア極東および東シベリアで初となる工場であるイルクーツク・ポリマー・プラント(Irkutsk Polymer Plant)が、ウスチ・クートで 2024 年~2025 年に稼働を開始する。当該プロジェクトの実施に 2018 年から日本のToyo Engineering Corporation(設備の設計と設置を担当)が参加しており、2021 年秋にイルクーツク・ポリマー・プラントで大型設備の設置が完了した。イルクーツク・ポリマー・プラントは年間にポリエチレン 65 万トンの設計生産能力を持つ。イルクーツク・ポリマー・プラントを稼働するまでに、イルクーツク石油会社はガス処理プラント(軽質炭化水素留分に含まれるエタンの含有量を増やす)およびウスチ・クート・ガス精製工場(軽質炭化水素留分からエタンを分離する)の設備更新を行う必要がある。イルクーツク・ポリマー・プラントに熱エネルギーを供給するためヤラクタ鉱床の乾性ガスを利用することが計画されており、このためヤラクタ鉱床とウスチ・クートを結ぶガスパイプラインが更に建設されることになる。

そして最後に、2021 年にイルクーツク石油会社は、2025 年までにマルコヴォ鉱床で 2 つ目のヘリウム工場を建設する計画があると表明した。現時点の情報によると、その生産能力は年間 500 万~700 万リットルとなる。

イルクーツク石油会社の情報によると、“ガスプロジェクト”への総投資額は 4500 億ルーブル(65 億ドル以上)を超える。2020 末時点でここには 1700 億ルーブル以上が投資された。東シベリアにおいて、これはガス精製に対する民間会社による先例のない投資額である。比較のため、COVID前の 2019 年にイルクーツク石油会社の売上高は 1725 億ルーブル、収益高は 743 億ルーブルだった。

ここでは次の点も指摘したい。近年、ロシア石油ガス分野の大型プロジェクトは全て、プーチン大統領に近い人々がトップに就いている国営企業(ガスプロムおよびロスネフチ)か、或いはプーチン大統領に近い人々が利害関係を持ち、直接的に国家予算の資金や課税減免の形で国家の支援を受けている民間企業(典型的な例がノヴァテクとそのLNGプロジェクト)が実施している。イルクーツク石油会社はプーチン大統領の友人たちの利害関係が確認されていない民間企業であり(多くのアナリストがこの繋がりを探したが、いまのところ誰も何も見つけられずにいる)、イルクーツク石油会社は国から特別な支援を一切受けていない。

イルクーツク石油会社の 2020 年度報告書のデータによると、同社のガス資源ポテンシャルは 2340 億立方メートルで、このうちメタンが 1930 億立方メートル、エタンが 260 億立方メートルとなっている。これはロシア東部にあるガスプロムの鉱床の埋蔵量と比べて桁違いに

少なく、建設されるアムールガス精製工場／アムールガス化学コンビナートの複合施設は、このガスプロムの鉱床のガスを利用する。この複合施設は同じくヘリウムおよびポリエチレンを生産し、それはイルクーツク石油会社の同様な工場の数倍の規模となる。アムールガス化学コンビナートの稼働開始は、イルクーツク石油会社のイルクーツク・ポリマー・プラントとほぼ同じ時期の 2024 年～2025 年を予定しており、このため、ここでの状況はイルクーツク石油会社にとってあまり好ましくないものとなる。

2022 年初頭現在、イルクーツク石油会社ではメタン資源の現金化について決定が下されていない。2021 年の夏にイルクーツク石油会社は、複数の日本企業(JOGMEC、Toyo、ITOCHU)と共同で、“ブルー”アンモニアを生産してこれを日本に供給するF/Sの第 2 段に係る作業を開始するという情報を広めた。イルクーツク石油会社の乾性ガスをガスプロムに売り、「シベリアの力」で輸出することも、理論的には可能である。

イルクーツク州におけるガス採取の見通しは基本的にコヴィクタ鉱床と結びついている。この鉱床は 1987 年にイルクーツクから北東に 450kmの場所で発見され、ガスの可採埋蔵量が 1 兆 8000 億立方メートルという(ガスプロムのライセンス鉱床の範囲内では)類まれなカテゴリーに属する。

コヴィクタ鉱床の開発ライセンスを最初に保有していたのは、TNK-BPの子会社である公開株式会社RUSIA Petroleumである。だが同社は 10 年以上のあいだコヴィクタ鉱床の開発に着手できなかった。最初は株主間での意見の対立が原因となり、後にガスプロムがあからさまに妨害してきた。2003 年以降、ロシア連邦天然資源環境省は鉱床のライセンスを剥奪すると繰り返し脅してきた。その後、株の一部をガスプロムに売却することでガスプロムをプロジェクトに引き込もうとRUSIA Petroleumの株主が何度か試みたが、こうした試みは何の成果ももたらさなかった。結果的に、2010 年にTNK-BPはコヴィクタ鉱床開発プロジェクトを諦めざるを得なくなり、RUSIA Petroleumの破産を裁判所に申し立てた。2011 年初めにコヴィクタ鉱床のライセンスを含めたRUSIA Petroleumの資産が入札にかけられ、これをガスプロムが獲得した。それ以来、コヴィクタ鉱床はチャヤンダ鉱床と並ぶ、ロシア東部におけるガスプロムの主要資源基盤である。

2020 年の秋に、コヴィクタ鉱床のガスを「シベリアの力」ガスパイプラインで輸送できるようにする、コヴィクタとチャヤンダを結ぶ全長約 800kmのガスパイプラインの建設が始まった。これと並行してガスプロムはコヴィクタ鉱床で、生産井の掘削(伝えるところによると、坑井ではすぐに多段階水圧破碎が行われている)およびガス処理プラントの建設を含めた、採掘場の整備に着手した。コヴィクタ鉱床には全部で 4 つのガス処理プラントが建設される予定で、現在 2 つが建設中である。コヴィクタとチャヤンダを結ぶガスパイプラインは 2022 年末に引き渡され、このときコヴィクタ鉱床でガスの商業生産が始まる見通しとなっている。

ガスプロムの情報によると、コヴィクタの設計生産“プラトー”は年間 270 億立方メートルである。鉱床が設計採取量に達する時期は正式に公開されて来なかった。どうやらコヴィクタ鉱床でガスプロムは、チャヤンダ鉱床でぶつかったものに似た問題を抱えているらしい(1.2.2.を参照)。2019 年にガスプロムの採掘部門長の 1 人が、コヴィクタ鉱床では探鉱量が足りないため「我々はプロジェクトを見直し、1 区域を開発から完全に除外せざるを得なかった。それはそこが全く空だったからだ(地層内にガスがなかった)」と言った。この人物は 2020 年夏にガスプロムから解雇された。公式にガスプロムはコヴィクタ鉱床開発プロジェクトのパラメータ見直しについて伝えていない。

2006 年にコヴィクタ鉱床から南西に 100kmの場所で、1 兆 2000 億立方メートル以上のガ

ス埋蔵量を有するアングラ・レナ鉱床が発見された。アングラ・レナ鉱床の開発ライセンスは民間企業Petromirに属しているが、ここでは既に何度か株主が交代しており、このためプロジェクトがなかなか進展しなかった。Petromirの共同所有者には、プーチン大統領の友人の1人である既出のゲンナジー・チムチェンコもいたことを指摘したい。だが彼は自分の持分を2010年代中旬に売却しており、このことからアングラ・レナ鉱床でガスの採掘が実際に始まる見通しはないと結論づけることができる。

2021年末に地域当局は「2036年までのイルクーツク州社会経済発展戦略」を正式に承認した。ガス(天然ガスおよび随伴ガス)の採取量について文書では次のように“目標値”を定めている。当地域では2022年に41億~42億立方メートル、2024年に90億~150億立方メートル、2027年に110億~190億立方メートル、2030年に200億~250億立方メートルが生産され、その後はどのシナリオで発展するかに関係なく、2033年~2036年に年間250億立方メートルの採取量となる。

これはイルクーツク州におけるガス生産の見通しを理解する上で、また東シベリア全体のガス資源ポテンシャルの状況を評価する上で、非常に重要な予想である。これは詳細に分析する価値がある。

ガスピロムの現在の計画では、年間にガス420億立方メートルの精製が見込まれたアムールガス精製工場が「シベリアの力」ガスパイプラインで2027年には既にフル稼働で入っていないとはならない。仮に2027年にチャヤンダ鉱床における採取量が計画の年間250億立方メートルになるとするならば、採掘場で消費されるガス、「シベリアの力」、アムールガス精製工場、またこれらと繋がったSIBURのアムールガス化学コンビナートへの供給を行うエネルギー施設で消費されるガスを考慮して、コヴィクタ鉱床には200億立方メートルが求められる。また2027年には現在建設中のイルクーツク石油会社「ガスピロム」施設がフル稼働し、これに合わせてイルクーツク石油会社はガスの採取量を年間約80億立方メートルまで拡大する(同社ガス処理プラントの設計能力に基づく予想)。イルクーツク州で石油を採掘している他社の石油随伴ガスを考慮すると、地域におけるガスの総採取量は2027年に290億立方メートル以上となる。

だが最新の「2036年までのイルクーツク州社会経済発展戦略」によると、地域における2027年のガス採取量は110億~190億立方メートルである。地元地下資源開発事業者が公表した計画を考慮した予想(290億立方メートル)との差は100億~180億立方メートルとなる。それも生産ポテンシャルを水増しする方向ではなく(ロシアの戦略計画文書ではありふれている)、引き下げる方向に向かっている。

これはどう説明すべきだろうか。「戦略」を作成し、検討し、採用した、イルクーツク州当局の能力が不足している可能性は即時に除外される。自社のガス埋蔵量の現金化に巨額の資金を投入し(詳細は上記を参照)、実質的に、この埋蔵量に合わせて自社の全事業を再編している、イルクーツク石油会社の株主の能力が不足している可能性も、もちろん除外すべきだ。我々が見るところ、2027年にイルクーツク石油会社が約80億立方メートルのガスを生産するという可能性が100%に近い。これに他の石油採掘会社の石油随伴ガスを加えると、90億立方メートル以上のガスとなる。このことから2027年のコヴィクタ鉱床におけるガス採取量は、仮に「2036年までのイルクーツク州社会経済発展戦略」を信じるならば、20億立方メートル以下から100億立方メートル以下までの範囲となる。

以上から、「2036年までのイルクーツク州社会経済発展戦略」に従い、「シベリアの力」区域(チャヤンダ鉱床+コヴィクタ鉱床)におけるガスピロムの総採取量は、2027年に350億立方メートル以下(250億+100億以下)となると結論づけることができる。これではアムールガス精製工場(年間420億立方メートル)に十分な供給を行うにも、肝心の「シベリアの力」の

輸出部分(年間 380 億立方メートル)をフル稼働させるにも足りない。しかもガスプロムは CNPC との契約に基づき「シベリアの力」で中国に年間 380 億立方メートルのガスを 2025 年から供給しなくてはならないのだ。

上記の計算方法を使用し、またイルクーツク石油会社のガス採取量およびイルクーツク州における石油随伴ガス生産量が 2027 年の水準から増えないと想定すると、2030 年のコヴィクタ鉱床における採取量は 110 億立方メートル以下から 160 億立方メートル以下までとなる。

「2036 年までのイルクーツク州社会経済発展戦略」によると、2033 年～2036 年の地域におけるガス採取量は、どのシナリオ(悪いシナリオまたは良いシナリオ)に沿って地域が発展していくかに左右されない。現実にはそのようなことはない。このため 2030 年のガス採取量に関する予想(200 億～250 億立方メートル/年)を、2036 年(含)までの期間に引き伸ばすのが合理的と思われる。そうすると、この期間のコヴィクタ鉱床における年間採取量は 160 億立方メートルを超えない。

もし実際にそうであれば、ガスプロムは「シベリアの力」区域の資源基盤に大きな問題を抱える。「2036 年までのイルクーツク州社会経済発展戦略」のガス採取量予想を分析すると、まさにこのような結論となる。因みに基本計画 35 の然るべき予想を分析しても、これと同じ結論となる(詳細は 1.2.5 を参照)。

1.2.4. クラスノヤルスク地方の鉱床

クラスノヤルスク地方における天然ガスの商業生産は、いわゆる「ノリリスク工業地区」の工場にガスを供給するため、1969 年に始まった。4 つの鉱床をベースにしたこの地方ガス供給システムは現在も稼働しており、近年の採取量は 27 億～28 億立方メートル/年となっている。所有者は公開株式会社「採鉱冶金コンビナート Norilsk Nickel」である。

クラスノヤルスク地方には Norilsk Nickel の鉱床以外に大型のガス鉱床またはガスコンデンサート鉱床が殆どないことは、言及しておく必要がある。ましてや、ここにはガス埋蔵量でコヴィクタ鉱床またはチャヤンダ鉱床に匹敵する鉱床はない。このため Norilsk Nickel の地方ガス供給システムの範囲外では、クラスノヤルスク地方におけるガス採取量は、現在も、将来的にも、石油採掘に決定的に左右されることになる。

当地域では 2009 年に石油(およびこれに伴う随伴ガス)の商業生産が始まった。ここでパイオニアとなったのは、2007 年にユコス社の破産手続きの過程でヴァンコール鉱床の開発権を獲得したロスネフチである。

ヴァンコール鉱床はクラスノヤルスク地方北部(トゥルハンスク地区)のヤマロ・ネネツ自治管区との境界近くにある。これは 1988 年に発見された。ヴァンコール鉱床の原始可採埋蔵量は、石油が 5 億トン、ガス(天然ガスおよび溶解ガス:天然ガスの埋蔵量は“非産業”のカテゴリーに属する)が 1820 億立方メートルと現時点で評価されている。このためこのプロジェクトは、むしろ石油に関するものである。

採掘場整備の第一期工事分施設の枠内で、ヴァンコール鉱床では、各種設備の他に、石油随伴ガスを密閉(フレスタックなし)焼却する設備が建設された。これはロシアでは類を見ないもので、環境被害が最小限に抑えられると、ロスネフチの資料では主張している。2010 年に鉱床でガスタービン発電所が稼働を開始し、これにより石油随伴ガスの有効利用率が 0%から 1%近くまで上昇した。2013 年にヴァンコール鉱床で層圧を維持するため油層への石油随伴ガスの再圧入が始まった。これにより、また別の採掘場用途に石油随伴ガスが使用されたことにより、2013 年末にヴァンコール鉱床では回収された石油随伴ガスの既に 17%近くが“有効利用”に回されていた。これはつまり石油随伴ガスの 83%以上が依然として焼却

に回されていた。この頃、ヴァンコール鉱床は石油の採掘量が増えていく段階にあった。ヴァンコール鉱床における石油随伴ガスの焼却量に関する入手可能な公式データはないが、我々の評価によると、2012年～2013年にここでは年間40億立方メートル以上のガスが焼却されてきた。

2014年にヴァンコール産ガスをガスプロムの統一ガス供給システムに供給する施設が操業を開始した。これには直に鉱床でガスを処理する非常に複雑なシステムと、ヤマロ・ネネツ自治管区のハリメルパユチンスコエ鉱床まで延びる全長約100kmのガスパイプラインが含まれる。この鉱床はルクオイル社が所有し、同社が統一ガス供給システムの最も近い接続地点まで160kmのガスパイプラインを敷設する羽目になったが、ハリメルパユチンスコエ鉱床の商業生産はいまだに(2022年初頭現在)始まっていない。プロジェクトは明らかに国家レベルで考えられたものであり、国の圧力がなければルクオイルがロスネフチのガスのためにガスパイプラインを建設するはずもない。

何れにせよ、2014年からロスネフチはロシアの国内市場に年間56億立方メートルまでのヴァンコール産ガスを供給できている。ロスネフチの情報によると、2015年にヴァンコール鉱床から58億立方メートルのガスが統一ガス供給システムに送られた。だが2016年にヴァンコール鉱床で、石油の採掘量が減少し、これに伴い随伴ガスの回収量も減少するという、持続的な傾向が現れた。正にこの要因が、クラスノヤルスク地方全体で2017年～2020年にガス採取量を低下させる原因となった。

表 17. クラスノヤルスク地方におけるガス採取量(10億立方メートル)

2012年	2013年	2014年	2015年	2016年	2017年	2018年	2019年	2020年	2021年
2.4	3.1	7.9	11	11.1	10.5	9.5	8.3	8.1	10.2

出所:クラスノヤルスク統計局

2013年にTNK-BPを吸収したことで、ロスネフチはヴァンコール鉱床に隣接する、スズン鉱床、タグル鉱床、ロドチノエ鉱床の、3鉱床のライセンスを手に入れた。現在、これらはロスネフチによって、いわゆる“ヴァンコール鉱床群”に統一されている。2016年にスズン鉱床で石油の商業生産が始まり、2022年初頭現在、タグル鉱床およびロドチノエ鉱床では商業生産が行われていない。全3鉱床のガスのためにヴァンコール鉱床から域外に輸送するガスパイプラインが利用されることになり、スズン鉱床のために必要なインフラが既に建設されている。

メガプロジェクト「ヴォストク・オイル」の枠内で、クラスノヤルスク地方のガス採取量を増やす新しい拠点となるのが、ロスネフチのいわゆる“パイヤハ鉱床群”の鉱床である。連邦プログラムLNG-35によると、これらの鉱床は、2030年～2035年に操業開始する可能性がある、年間3000万～5000万トンのLNG生産能力を持つタイミルLNG工場の資源基盤の一部となる。タイミルLNG工場とその原料確保については、I.a.1.2.に詳細な分析を記した。ここでは結論のまとめを示す。現在の探鉱水準において“パイヤハ鉱床群”の鉱床で天然ガスの商業生産が始まるとは極めて考えにくい。石油の商業生産が始まれば、ここに石油随伴ガス資源が現れるが、何時これが起こるのか、どのくらいの量になるのか、現時点で評価するのは不可能である。だがロスネフチがこの石油随伴ガスをどうするつもりなのかは明らかとなっている。第1段階では、採掘場施設(発電所、ボイラーなどを含む)で燃やし、第2段階では、地層にガスを再圧入し、第3段階では、石油の商業生産開始から5年後ぐらいに、石油随伴ガス処理システムを稼働させる(妥当なソリューションを見つけれられた場合)。何れにせよ、これ

は“2030年以降”の見通しである。

クラスノヤルスク地方でガス採取量を増やすもう 1 つのドライバーとなるのが、旧エヴェンキ自治管区(2000年代中旬にクラスノヤルスク地方に合併)域内のユルブチェノ・トホムスコエ石油・ガス集積帯の鉱床である。ユルブチェノ・トホムスコエ石油・ガス集積帯の鉱床は1970年～1980年に発見された。そのなかで特に大きいのがユルブチェノ・トホムスコエ鉱床(その開発ライセンスは、ロスネフチの子会社である東シベリア石油ガス会社(Восточно-Сибирская нефтегазовая компания)が保有)とクユムバ鉱床(ライセンスは、ロスネフチとガスプロムネフチの対等合併企業であるSlavneftが保有)。クユムバ鉱床の運用に関する問題はロスネフチが担当)である。これらの商業生産が可能となったのは2017年のことで、クユムバとタイシエトを結ぶ石油パイプラインが建設され、ユルブチェノ・トホムスコエ石油・ガス集積帯とトランスネフチのシステムが繋がった結果である。

ユルブチェノ・トホムスコエ石油・ガス集積帯のガス(天然ガスおよび随伴ガス)生産ポテンシャルは年間30億～100億立方メートルと評価されている。だが現時点で、このポテンシャルを実現するのに必要な条件が何も整備されていない。このためユルブチェノ・トホムスコエ石油・ガス集積帯の天然ガス埋蔵量は開発されておらず、一方でロスネフチは増加する石油随伴ガスを処理する課題の解決に取り組んでいる。双方の鉱床では石油随伴ガスを利用した採掘場発電所が稼働しており、ユルブチェノ・トホムスコエ鉱床では層圧を維持するためのガス再圧入システムが2020年に稼働開始した。近いうちにクユムバ鉱床にも同様なシステムが設けられる可能性がある。

ここで付け加えたいが、ユルブチェノ・トホムスコエ石油・ガス集積帯でガスプロムは、当該地域で最も“ガスな”鉱床であるソビンスコエ鉱床の開発ライセンスを持っている。ここでの遊離型ガスの埋蔵量(C1カテゴリー)は約1400億立方メートルである。これはクラスノヤルスク地方にとっては非常に多く、ガスプロムにとっては明らかに少ない。このためソビンスコエ鉱床の「シベリアの力」ガスパイプラインへの接続は予定されていない。2019年にガスプロムは、ソビンスコエ鉱床に隣接するパイギンスコエ鉱床を開発する権利を持っているイルクーツク石油会社との共同事業に関する趣意書に調印した。だがいまのところ、このプロジェクトは特に進展を見せていない。既存のおよび建設が計画されている域外輸送システムから鉱床が遠く離れていることを考慮すれば、これは十分に予測可能である。

以上から、クラスノヤルスク地方におけるガス採取の見通しはかなり控えめなものとなる。2021年秋に地方政府が採択した経済発展短期予想によると、2022年～2024年に当地域では年間90億～100億立方メートルのガスが採取され、一方で2020年の指標と比較した成長は「ノリリスク工業地区で使用される天然ガス」の採取量の増加によって主に確保されることになる。

2021年末にはクラスノヤルスク地方長期(2036年まで)発展予想も採択された。この文書ではガス採取の見通しについて全く言及されていない。基本計画35では、追加探鉱が成功する可能性があるという文脈で、クラスノヤルスク地方のガスについて1回だけ言及されている。基本計画35で列挙された、採取されたガスの大半を占める東シベリアおよび極東の“基盤鉱床”のなかに、クラスノヤルスク地方の鉱床は1つも含まれていない。

1.2.5. 東シベリアおよび極東におけるガス採取見通し

基本計画35によると、東シベリアおよび極東の“基盤鉱床”には以下が該当する。

- サハリン島大陸棚の炭化水素鉱床(サハリン1、サハリン2、サハリン3の各プロジェ

クト)

- サハ共和国(ヤクーチア)のチャヤンダ石油ガスコンデンセート鉱床、スレドネヴィリュイスコエ・ガスコンデンセート鉱床、トロン・ガスコンデンセート鉱床
- イルクーツク州のコヴィクタ・ガスコンデンセート鉱床
- カムチャッカ地方のクシュクスコエ・ガスコンデンセート鉱床およびニジュネ・クヴァクチクスコエ・ガスコンデンセート鉱床

最後の2つは小さな鉱床で、2010年に稼働開始したペトロパブロフスク・カムチャツキー市の主な地方ガス供給システムとなっている。これらを合わせた採掘量は年間10億立方メートル以下、埋蔵量は160億立方メートル以下である。クシュクスコエ・ガスコンデンセート鉱床およびニジュネ・クヴァクチクスコエ・ガスコンデンセート鉱床には如何なる戦略的展望もなく、この明白な結論にてカムチャッカにおけるガス採取の主題を終わりにしたい。

サハリン

1). サハリン1プロジェクトにおけるガス採取量の増加は、このガスのためにプロジェクトの全関係者に受け入れられる条件で輸出ルートを設定することに成功した場合に限り可能である。この課題の解決方法を見つけられぬまま既に15年以上が過ぎた(詳細はI.a.1.1.の「極東LNG」を参照のこと)。

2). サハリン2プロジェクトのガス採取量の増加は、たとえそのLNG工場の能力を拡大するという決定が下されることがあっても見込めない(I.a.1.1.の「Sakhalin Energyの工場拡張」を参照)。

3). サハリン3プロジェクトの鉱床は、ガスプロムの鉱床である(ユジノ・キリンスコエ鉱床、キリンスコエ鉱床、その他の細かな鉱床であって、ここには他にない)。ガスプロムのサハリン産ガスにも輸出ルートを設定の必要がある。しかしプロジェクトの採掘部分は米国の制裁下にある(詳細はI.2.1.を参照)。

チャヤンダ鉱床とコヴィクタ鉱床は「シベリアの力」システム(アムールガス精製工場+ガス化学コンビナート複合施設を含む)の資源基盤を形成するガスプロムの鉱床である。ここで採取量が増えるのは確実だが、その一方で「シベリアの力」に十分な供給を行うのにこれらの鉱床で足りるのかという一定の懸念もある(詳細はI.2.3.を参照)。

サハ共和国(ヤクーチア)のスレドネヴィリュイスコエ・ガスコンデンセート鉱床およびトロン・ガスコンデンセート鉱床は、YATEC社の鉱床である。現在、スレドネヴィリュイスコエ鉱床はサハ共和国(ヤクーチア)で最も大きい地方ガス供給システムの基盤であり、スレドネヴィリュイスコエ鉱床のすぐ近くにあるトロン鉱床は商業生産に入っていない。ここで目に見える採取量の増加があるとすれば、ヤクーチアLNGプロジェクトが実施された場合に限られる。このプロジェクトについてはI.a.1.1.で詳細に分析した。ここでは主要な事実を記したい。

- LNG工場の建設に関するFIDを下すには確認埋蔵量が足りない
- ヤクーチアLNGには全長1300km以上のガス供給パイプラインが必要で、このことがプロジェクト全体の収益性を低下させる
- LNGの輸出が許された会社の一覧にYATECが含まれていない

これらを総合すると、ヤクーチアLNGが建設されることは決してないと思えるに足る十分な根拠がある。確かに基本計画35では、この工場はロシアのガス産業がどういう形で発展しても稼働すると主張しているが(表7を参照)、我々が見るところ、現時点でこの確信には十分

な根拠がない。むしろ近い将来において、YATECの鉱床のガスの販路はサハ共和国(ヤクーチア)の地元消費者に限定されることから、ここでの採取量に大幅な増加は起きない可能性が高い。

これで基本計画 35 にあるロシア東部の“基盤鉱床”の一覧は全て完了した。そして「シベリアの力」におけるガスプロムの鉱床を除き、これらのガス採取量の増加見通しは決して確実ではない。

以下に、東シベリアおよび極東におけるガス採取量に関する基本計画 35 の予想と、地域の戦略計画文書(これがある場合)に基づいて作成された我々の予想を比較したい。

表 18. ロシア東部におけるガス採取量の予想(10 億立方メートル)

	2025 年	2030 年	2035 年
基本計画 35			
採取量合計、内訳	96～107	136～148.1	133～146
極東	64～69	102～107	99～105
東シベリア	32～38	34～41	34～41
当会評価			
採取量合計、内訳	74～95	82～108	74～107
極東、内訳	56～65	54～71	46～67
サハリン	31～35	30～40	24～34
サハ共和国(ヤクーチア)	24～29	24～30	22～32
カムチャッカ	1	0～1	0～1
東シベリア、内訳	18～30	28～37	28～40
イルクーツク州	9～19	20～25	20～25
クラスノヤルスク地方	9～11	8～12	8～15

出所:2035 年までの「ロシア連邦ガス産業発展基本計画」、当会評価

表 18 から見て取れるように、我々の評価に従えば、ロシア東部地域のガス採取量に関する基本計画 35 の予想は水増しされている。これは特に極東で顕著である。評価の差に対する貢献度が大きいのは、サハリン沖合にあるガスプロムのユジノ・キリンスコエ鉱床とヤクーチアにあるYATEC社の鉱床である。我々は 2035 年中までにこれらの鉱床でガス採取量が大きく増えない可能性もあると考えている。基本計画 35 では明らかにこのような増加を想定している。

その一方で東シベリアでは、最大生産ポテンシャルに関する我々の評価が、基本計画 35 の然るべき指標(ガス 400 億～410 億立方メートル／年)にほぼ一致した。

我々の評価と基本計画 35 のデータにおけるその他の一致点は、2035 年までに「東シベリアおよび極東」広域地域でガス採取量の減少が始まる可能性が高く、それまでに枯渇するサハリンPSAプロジェクトの鉱床がこの傾向を促すというものである。

II. ロシアのガス輸出とその展望

ソ連から欧州への定期的なガス供給は 1960 年代末に始まった。1970 年にソ連と西ドイツが長期契約を締結し、これは「パイプに交換されるガス」と呼ばれて歴史に刻まれた。契約は、西ヨーロッパに向かうガスパイプラインを建設するための大口径パイプとその他の装置をソ連に納入し、その代金をナディム・プル・タズ地域の鉱床のガスで支払うというものだった。正にこの契約がガスを輸出するためのインフラ建設を可能とし、これをロシアがソ連から引き継いだ。そして正にこの契約が、その枠内で不都合なトランジット国を迂回する構想が実現された最初の契約となった(西ドイツの要請に従い、ガスパイプラインは最短ルートではなく、東ドイツ(当時ソ連の管理下に合ったドイツ東部)を迂回して建設された)。

インフラが整備されていくのに伴いソ連からのガス輸出量は持続的に増加し、国が通年で存在した最後の年である 1990 年に 1090 億立方メートルというピーク値に達した。ガスの消費国は欧州諸国およびトルコだった。

1991 年末のソ連崩壊は、当然のこととしてロシアからのガス輸出量を急増させた(年間約 1800 億立方メートルまで)。これは旧ソ連各共和国へのガス供給が“輸出”の項目に移されたためである。1992 年にロシアで、統一ガス供給システムのオペレーターであるガスプロムにガスパイプラインでガスを輸出する独占権を与えるという法令が採択された。

またソ連が崩壊したことで、ロシアが独立国家になってから最初の数年間は、ロシアのガス輸出がほぼ完全にウクライナを経由するトランジットに依存することになった(表 21 を参照)。しかも輸出ガス輸送システムの安定稼働に欠かせない巨大な地下ガス貯留層がウクライナ域内に取り残された。詳細を省いて結果を述べるなら、モスクワとキエフはこの分野で建設的な協力関係を築けなかった。こうして早くも 1990 年代前半には、ウクライナを経由するガス輸出トランジットの最小化(理想は停止)が、ガスプロムにおける輸出政策の最重要課題となった。

ロシアから西に向かうソ連崩壊後に建設された全ての新しいガスパイプラインは、正にこの目的に沿っている。それは次のガスパイプラインである。

- ロシア、ベラルーシ、ポーランド領を通過してドイツに至る、全長 2000km 以上の「ヤマル - 欧州」パイプライン。1994 年にガスパイプラインの建設が始まり、2006 年にガスパイプラインは設計能力(329 億立方メートル/年)に達した。
- 黒海を経由してトルコに直接供給する「ブルーストリーム」パイプライン。ガスパイプラインの全長は 1200km を超え、このうち海底区間は約 400km である。1990 年代末にガスパイプラインの建設が始まり、2002 年に竣工した。「ブルーストリーム」の設計能力は 160 億立方メートル/年である。
- バルト海を経由してドイツに直接供給する「ノルドストリーム」パイプライン(1200km 以上)。2005 年に建設が始まり、2012 年にガスパイプラインはフル稼働(550 億立方メートル/年)に入った。

「ブルーストリーム」が竣工した 2012 年の秋に、ガスプロムの総輸出能力は年間約 2500 億立方メートルであると伝えられた。

2014 年のウクライナにおける出来事の後、ウクライナへのトランジット依存の排除が、クレムリンにとって主要課題の 1 つになり、ガスプロムにとっては最優先課題となった。この問題を完全に解決するため、新たに 2 本の海洋ガスパイプラインを稼働させることが計画された。

それが「トルコストリーム」(トルコ行き、輸送能力は 630 億立方メートル／年)および「ノルドストリーム 2」(ドイツ行き、550 億立方メートル／年)である。ウクライナを経由してガスを供給するという当時有効だったガスピロムの契約が 2019 年末に満了するのに伴い、ガスピロムは、これを更新せず、ウクライナを経由するトランジットは 2020 年初めに停止すると、正式に表明した。ここから新しい「ストリーム」を 2020 年までに稼働させる必要が生じた。新しい「ストリーム」でガスを供給する新しい契約が存在しないこと、これらを建設した唯一の目的がウクライナ・トランジットの回避にあることは、誰も全く隠したりしなかった。

この課題は完全には解決されず(米国の制裁でガスピロムによる「ノルドストリーム 2」プロジェクトの実施が困難になったため - II.1.2.を参照)、ガスピロムはウクライナ経由でガスをトランジット輸送する新しい契約に調印せざるを得なかった(II.1.4.を参照)。一方で「トルコストリーム」ガスパイプラインは建設された(全長約 1100km、このうち 900km 以上が海底区間、能力は 315 億立方メートル／年)。これによるガス供給は 2020 年 1 月 1 日に始まった。

ロシアからガスを輸出するためのインフラ整備は、Sakhalin Energy の LNG 工場が稼働した 2009 年に新たな段階に入った。第一に液化状態で、第二にロシア東部の鉱床から、ロシア産ガスの輸出が始まったのは、これが史上初である。2017 年にロシアで 2 番目の LNG 工場であるヤマル LNG が稼働を開始し、これによりロシア全体のガスの採取量および輸出量が増加した。

そして遂に 2019 年に、東シベリアの鉱床から中国にガスを供給する設計能力 380 億立方メートル／年の「シベリアの力」ガスパイプラインが操業を開始した(II.2.1.を参照)

表 19. ロシアからのガス輸出量(10 億立方メートル)

	2012 年	2013 年	2014 年	2015 年	2016 年	2017 年	2018 年	2019 年	2020 年	2021 年
ガスパイプライン	201.5	210.7	189.6	194.2	202	219.7	222.4	221	197.7	203.5
LNG	14.3	14.5	13.6	14.6	14.6	15.4	24.9	39.1	40.4	39.7
合計	215.8	225.2	203.2	208.8	216.7	235.2	247.3	260.1	238.1	データなし
ロシア産ガスの輸出量	186.2	203.3	181.1	192.5	208.6	224.2	248.1	259.4	242.2	243.2

出所: エネルギー省(「ロシア産ガスの輸出」の行)、ロシア税関庁(2021 年のデータ)、BP(その他)

表 19 で我々は BP 社のデータ(Statistical Review of World Energy 2020 から)を使用した。これは本調査においてロシアの所管官庁のデータより使い勝手が良いことによる。BP とエネルギー省のデータの間に見られる差異は、ロシアを経由して輸出される旧ソ連中央アジア共和国のガスの計上方法が異なるためである。この他にも BP とエネルギー省では、ガスの「標準立方メートル」で異なる基準(温度、圧力、発熱量)が採用されている。

しかしながら BP とエネルギー省のデータが示す全般的な傾向は概ね一致している。第 1 の傾向は、ロシアからのガス輸出量がここ 10 年は基本的に増加している。例外は 2014 年

(ロシア連邦当局の地政学によってウクライナ向けのガス供給量が急減したため)と 2020 年 (COVID-19 のパンデミックにより世界規模でガス需要が減ったため)である。第 2 の傾向は、ロシアからの液化ガスの輸出が予想を上回るペースで増加している。これはロシアにおける LNG 生産施設の拡張と、明らかに柔軟性の高い(パイプラインガスとの比較で) LNG の販売スキームにあり、これにより 2020 年でさえ輸出が増加した。

基本計画 35 は、ロシアからのガス輸出が今後も増えていくと予想している。少なくとも 2030 年までは。その総量(パイプラインでの輸出+LNGでの輸出)は、2025 年に 2990 億～3560 億立方メートル、2030 年に 3620 億～4550 億立方メートル、2035 年に 3620 億～4720 億立方メートルとなる可能性がある。以下に示すのは、送り先と供給源別に見た基本計画 35 のガス輸出“割り当て”である。我々は表 20 のデータが表 19 などのデータと一致しないことを理解している。だが第一に、他にデータがない。第二に、我々が分析するのは具体的な数字ではなく、傾向である。

表 20. ロシアからのガス輸出に関する基本計画 35(10 億立方メートル)

	2020 年 (実質)	2025 年	2030 年	2035 年
パイプラインガスの輸出、合計、内訳	217.8	241.6～ 285.6	241.6～ 300.6	241.6～ 315.6
欧州へ(バルト諸国およびトルコを含む)	177.7	172.8～ 212.8	172.8～ 212.8	172.8～ 212.8
旧ソ連諸国へ(バルト諸国を除く)	36	30.8～ 34.8	30.8～ 34.8	30.8～ 34.8
アジア太平洋地域へ、内訳	4.1	38	38～53	38～68
東シベリアおよび極東から	4.1	38	38	38
統一ガス供給システム区域から	0	0	0～15	0～30
LNG の輸出、合計、内訳	42.9	56.9～ 70.3	120.9～ 154.5	120.7～ 156.5
統一ガス供給システム区域から	27.3	43.1～ 56.5	74.9～ 108.5	74.7～ 110.5
東シベリアおよび極東から	15.6	13.8	46	46
輸出合計	260.7	298.5～ 355.9	362.5～ 455.1	362.3～ 472.1
中央アジアからのガスを計上しない輸出 合計*	244.6	272.7～ 330.1	336.7～ 429.3	336.5～ 446.3

出所: 2035 年までの「ロシア連邦ガス産業発展基本計画」、当会調査

* 2020 年の中央アジア諸国からロシアへのガス供給量は 161 億立方メートルだった。基本計画 35 によると 2025 年～2035 年にはこの指標が年間 258 億立方メートルとなる。

基本計画 35 には「ガス輸出の予想における不確実性の主要因は、LNG生産プロジェクト（建設が始まっていないプロジェクト部分）および中国向けパイプライン供給拡大プロジェクトの実施動向にある。ロシアからのガス輸出の予想において不確実性が特に顕著なのは2025年以降である」と指摘されている。

表 20 から幾つかの結論を導きたい。

1). 欧州向けパイプラインガス輸出の予想が 10 年のあいだ年間 1728 億～2128 億立方メートルとなっており、その安定性が注意を引く。評価の幅が正確に 400 億立方メートル／年となっている。我々が見るところ、新しいガスパイプライン「ノルドストリーム 2」(能力の 100%か、それとも 50%か – 詳細はII.1.2.を参照)と古いガスパイプライン「ヤマル – 欧州」(2023 年以降のロシア産ガスの購入拒否をポーランドが計画している – II.1.3.を参照)が、どういう条件で稼働することになるのか曖昧であることも、この評価に反映されている。

2). 旧ソ連諸国への供給についても予想は安定している。これは基本計画 35 が、様々な要因があるなかで、ロシアとウクライナの関係が正常化すると考えていないことを意味している。

3). 東シベリアおよび極東からアジア太平洋地域へのパイプラインガス供給は 2035 年まで「シベリアの力」に限定される。サハリンからガスを中国に供給するためのガスパイプラインを、基本計画 35 では想定していない。

4). ヤマロ・ネネツ自治管区からアジア太平洋地域(より正確には中国)に向かうガスパイプラインが 2020 年代末頃に現れる。但し、能力から判断するに、これは古いプロジェクト「アルタイ」(300 億立方メートル／年)であり、新しいプロジェクト「シベリアの力 2」(500 億立方メートル／年)ではない。この要因の重要性を過大評価する必要はないが、将来的なロシア連邦ガスバランスの形式的な勘定に「シベリアの力 2」が含まれていない。このことから、2035 年までヤマロ・ネネツ自治管区から中国に向かうガスパイプラインが全く現れない可能性も考えられる。

5). 早くも 2020 年代前半には統一ガス供給システム区域からの LNG 輸出量が増加すると予想され、ウスチルガのエタン含有ガス処理コンビナートおよび Arctic LNG 2 の LNG 工場第一期工事分の導入計画を考慮するなら、これは十分に理に適っている(I.a.および表 2 を参照)。基本計画 35 によると、2030 年までに統一ガス供給システム区域からの LNG 輸出量は、2025 年度比で 2 倍近くに増加する！2025 年～2030 年の期間にエタン含有ガス処理コンビナートおよび Arctic LNG 2 の最終工事分が操業に入る可能性がある。たとえ 2030 年までに Arctic LNG 1 工場が建設されると仮定しても、必要な増加は達成されない。列挙したもの以外に、基本計画 35 には統一ガス供給システム域内の大型 LNG 工場プロジェクトがこれ以上存在しない(表 7 を参照。既述のようにオビ LNG はオビ・ガス化学コンビナートになった)。

6). ロシア東部では 2025 年まで新しい LNG 工場が現れず、唯一現役の Sakhalin Energy 工場は、基本計画 35 によると、輸出量を減らす(2020 年の水準との比較で)。この原因として考えられるのは、サハリン 2 鉱床の枯渇度のみである。基本計画 35 は、2025 年～2030 年の期間に当該地域で LNG 輸出量が 3 倍近く増加すると予想しており、それもバリエーションなしとなっている(予想に範囲を持たせず限定している)。この増加によりヤクーチア LNG 工場および極東 LNG 工場の操業開始が確保されるが、現時点でこれらのプロジェクトが実施される可能性は決して 100%ではない(詳細は I.a.1.を参照)。

7). 2030 年以降、基本計画 35 によると、ロシアからの LNG 輸出量増加が実質的に終わ

る。我々が見るところ、この予想の理由として考えられるのは世界的な気候変動対策の枠内でエネルギー移行が進むという見通しのみである(詳細は III.を参照)。

II.1. 欧州向け:ガス輸出の現状と見通し

欧州市場(伝統的にトルコを含む)は、ロシアのパイプラインガスにおける主要な輸出市場である。2019年までロシアからのパイプラインガス輸出は100%が欧州向けだった。

2020年の欧州向けパイプライン供給量は1777億立方メートルだった。欧州でロシア産ガスの輸入量が最も多いのは(2020年度)、ドイツ(458億立方メートル)、イタリア(208億立方メートル)、トルコ(164億立方メートル)、オーストリア(132億立方メートル)、フランス(124億立方メートル)である。

2021年には欧州に1851億立方メートルがパイプラインで供給された。

ロシアからパイプラインでガスを輸出できる唯一の企業がガスプロムである(この専売権は特別連邦法で定められている)。パイプラインガス輸出の基盤となっているのが、ガスプロム(100%子会社のGazprom Export)と外国企業の間で締結された長期契約である(II.1.3.も参照)。

欧州に向けたガスの輸出を実施するため、世界最大の幹線ガスパイプラインシステムが建設された。

表 21. ロシアから欧州にガスを供給する主なパイプライン

ガスパイプライン	輸送能力 (10億m ³ /年)	操業開始	トランジット国(旧ソ連国境まで)
ヴィボルグ - イマトラ(フィンランド)	6	1974年	-
ソユーズ	26	1980年	カザフスタン、ウクライナ
ウレンゴイ - ポマルィ - ウ ジュゴロド	32	1984年	ウクライナ
Trans-Balkan gas pipeline	20	1987年	ウクライナ、モルドヴァ
プログレス	28.5	1988年	ウクライナ
ヤマル - 欧州	32.9	1999年	ベラルーシ
ブルーストリーム	16	2003年	-
ノルドストリーム	55	2011年	-
トルコストリーム	31.5	2020年	-
ノルドストリーム 2	55	未稼働	-

出所: Gazprom Export、ガスプロム

2022 年初頭時点でのロシア連邦から欧州に向かうガスパイプラインの総輸送能力は 2450 億立方メートル／年を超えており、これにノルドストリーム 2 ガスパイプラインを加えると 3000 億立方メートル／年となる。

先に指摘したように基本計画 35 では、2025 年～2035 年の欧州に向けたパイプラインによるガス輸出量は年間 1728 億～2128 億立方メートルの範囲となると想定している(表 20 を参照)。ここでの下限値は炭化水素資源の需要が低くて投資活動が低調な“低い”(悪い)シナリオであり、上限値は“高い”(良い)シナリオである。但し、基本計画 35 には「欧州委員会が行っている欧州市場の規制変更は、既存のマーケット・ニッチにロシア産ガスを維持し、国家の利益を保護する点に関して、ロシアにとって深刻な脅威である」と記されている。この脅威がどれだけ深刻なものであるか、これにロシアはどう応じるつもりなのかは、欧州でガス価格が 1000m³あたり 2000 ドルを何度か超えた 2021 年下半期の出来事から推察することができる(比較のため、COVID前の 2019 年は年間平均価格が 1000m³あたり 200 ドル以下だった。詳細は II.1.1. を参照)。

付け加えると、2017 年にロシアから欧州に向けた LNG の供給が始まった(ヤマル LNG 工場から)。2020 年に欧州に送られた液化ガスは 172 億立方メートルだった(BP のデータによる)。

II.1.1. 欧州市場におけるガス価格上昇の分析と、これに対するロシアの視点

2021 年下半期の欧州におけるガス価格の前代未聞のラリーは、複数の要因によってもたらされた。

1. 長年にわたり EU 主要各国は“グリーンエネルギー”政策を実施している。大規模かつ計画的に石炭火力発電の割合が削減され、ドイツでは原子力発電所の稼働が停止されている(最後の 3 基は 2022 年末に停止の予定)。これに伴い EU のエネルギーバランスにおいて、何よりも(太陽エネルギーや風力を使用する発電所では得られない)確かなエネルギー供給の観点から、ガスの役割が著しく増大した。例えば、2021 年上半期に天然ガスがドイツのエネルギーバランスで史上初めて 1 位を占めた。

2. 欧州におけるガスのいわゆる“スポット”市場(欧州の主要地下ガス貯留層からのガス供給に関する短期契約の市場)の急成長。この成長は、域内ガス市場の最大限の自由化を目指す EU 当局の理念に完全に一致している。EU におけるスポット市場の成長に決定的な役割を果たしたのが LNG 部門である。

3. 欧州市場では長期契約のガス価格が伝統的に石油製品のバスケット価格に(6～9 ヶ月のタイムラグで)連動してきた。そしてガスプロムはこれに完全に納得していた。だが 2010 年代中旬に購入者から圧力を受けたガスプロムは、ガス価格の方程式を石油製品に連動するものからスポット市場価格に連動するものに変える形で長期契約を変更せざるを得なかった。個々のケースにおいてガスプロムの契約相手は裁判を経てこうした変更を勝ち取った。この結果、2021 年初めの時点でガスプロムの長期契約ポートフォリオに占める“石油連動”の割合は僅か 13%となり、87%がスポット価格に(主に netherlands virtual hub TTF の価格に、3～6 ヶ月のタイムラグで)連動していた。

4. EU でガスのスポット市場が発展したことで、ガスに関連した金融商品市場(先物、オプションなど)が成長した。現在、こうした金融商品の取引所取引量が短期契約によるガス現物

取引量の数十倍となっている。こうして、いまでは「ガス価格」の用語が、翌月のガス供給に関する先物契約の価格を意味している（これは石油市場と全く同じ）。確かに、これはガス市場の純粹に投機的なセグメントであり、これが演繹的にガス価格の潜在的ボラティリティを拡大するのもわかっている。ましてや、不可抗力のケースでは。

5. 2021 年に不可抗力が発生した。8 月 5 日の深夜にガスプロムのウレンゴイ・コンデンセート輸送準備プラントで火災が発生し、鎮火に 1 昼夜を費やした。プラントの稼働は停止された。「火災により建物構造体の 2000m² と建物内の装置が損傷した」と伝えられた。既述のように、ウレンゴイ・コンデンセート輸送準備プラントは、ガスプロムのナディム・プル・タズ地域における鉱床の“湿性”ガスを精製するシステムの重要な部位であり(1.1.1.1.も参照)、これがないと地域の多くの採掘場で正常な作業が行えなくなる。ナディム・プル・タズ地域における採取量の減少を補填するため、ガスプロムは欧州およびロシアの地下ガス貯留層からのガス採取を始めざるを得なかった。当然ながら、8 月 5 日の事故により欧州へのガス供給（とりわけ、「ヤマル - 欧州」ガスパイプラインでの供給）が減少し、記録的な水準（当時）までスポット市場価格が高騰した。

8 月 8 日にコンデンセート輸送準備プラントは原料の受け入れを再開したが、ガスプロムからはプラントの稼働がどこまで復旧できたのかについて報告がなかった。非公式情報によると、事故によってプラントの主要生産ライン 2 本のうち 1 本が完全に破壊され、完全復旧には最低でも 2~3 年を要するという。ガスプロムはコンデンセート輸送準備プラントの状況に関する情報を秘密にし、このことがガスのスポット価格を更に引き上げる要因となった。

6. 2020 年下半年に、アジア太平洋地域諸国における“COVID 後”の経済回復と、例年になく早い寒気の到来が重なった。これによりアジア太平洋地域における LNG 価格が半年で 9 倍近くに跳ね上がった。LNG 販売者の反応は予想どおりで、大部分がアジア太平洋地域に送られ、EU への供給量が削減された（これは地下ガス貯留層からの採取を増やすことで補填された）。2021 年にアジア太平洋地域で高い LNG 価格が維持されたことで、欧州への LNG 供給が事実上制限された。この結果、2021 年~2022 年の暖房シーズン開始までに、欧州の地下ガス貯留層では前年の暖房シーズンに消費された量を 100%埋め合わられなかった。

7. ガスプロムは伝統的に需要が低い時期にガスを欧州にある自社の地下ガス貯留層に圧入しており、その目的は需要が高い時期にこれをスポット市場で売って利益を得ることにある。このほかにも同社には自社電子取引プラットフォームがあり、これを使って EU へのガス供給に関する短期契約が販売されている。

2021 年にはこれら全てが特別体制で働いた。8 月初めにガスプロムは欧州の地下ガス貯留層への注入を停止した(EU 所管官庁のデータによると、2021 年~2022 年の暖房シーズン開始前に欧州の地下ガス貯留層は 72%が充填されていた。これは過去 10 年間で最も少ない値である)。指摘する必要があるが、ガスプロムがこの決定を実行に移したのは 8 月 3 日であり、つまりこれは 8 月 5 日に発生したウレンゴイ・コンデンセート輸送準備プラントの事故では説明がつかない(第 5 項を参照)。8 月末にガスプロムは、2021 年第 4 四半期から 2022 年暖房シーズン開始までの期間における EU へのガス供給に関する契約の電子取引プラットフォームを介した販売を停止した。10 月中旬には電子取引プラットフォームを介したガスの販売が完全に停止された。2021 年に電子取引プラットフォームを介して販売されたガスは僅か 73 億立方メートルだった(2020 年は 275 億立方メートル)。

電子取引プラットフォームで EU にガスを販売する義務に匹敵する、欧州の地下ガス貯留層にガスを圧入すべき如何なる形式的な義務も、ガスプロムは誰に対しても負っていない。し

かしガスプロムは EU にガスを輸出する最大の事業者であり、上に記した会社の決定は欧州におけるガス価格のその後の上昇を否応なく促した。

続けよう。2021 年末までにガスプロムはその長期契約の枠内で EU へのガス供給に関する自らの全ての義務を完全に履行した。そして 12 月 21 日からガスプロムは「ヤマル – 欧州」ガスパイプラインへのガス供給を停止した。

2022 年初めにガスプロムのミレル CEO は 2021 年度の結果に言及し「2021 年 12 月の供給量 (欧州向けガスの供給量) は 2020 年 12 月比で 33% 減少した。11 月と 10 月は 25%、9 月は 12% の減少だった」と表明した。総じてミレルの情報は、ロシアのガス全輸出量が計上されているロシア税関庁のデータによって裏付けられる (ミレルは「旧ソ連圏外」諸外国への供給に絞られたデータを引用した)。以下に示すのは、過去 3 年間のロシアからのパイプラインガス輸出に関する月別統計である。

表 22. 2019 年～2021 年のロシアにおけるパイプラインガスの輸出量(10 億立方メートル)

年\月	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
2019 年	18.3	20.2	18.4	14.7	15.7	14.9	16	16.5	16.4	19.4	19.8	20.9
2020 年	18.3	14.2	14.1	12.1	11.9	13.8	12.7	17.2	16	17.9	18.3	19.7
2021 年	20	17.1	19	17.8	15.7	15.7	14.2	16.8	15.3	13.9	14.3	16.1

出所: ロシア税関庁

表 22 は、2021 年 1 月～8 月には供給量が総じて危機前の 2019 年の水準にあったことを明確に示している。だが 2021 年の秋からガスプロムは長期契約で想定されていた量しかガスを送っていない模様だ。これは 8 月にウレンゴイ・コンデンセート輸送準備プラントで起きた事故では説明がつかない。むしろこれはガスプロムの明確かつ一貫した政策であり、この政策はプーチン大統領が自ら承認した(或いは立案した)ものだろう。2021 年 9 月に記者会見でプーチン大統領は「賢い人たちが前の欧州委員会でガスの市場価格形成を考え出したが、これがその結果だ。欧州で我々と長期契約を締結することに同意した者たちに今できるのは揉み手をして喜ぶことだけだ」と文字通り述べた。このコメントの辛辣さから、2021 年の EU におけるガス危機は、自分たちの規則に従って事業を行うようガスプロムに強要しながら、ロシアへの「ガス依存から脱却する」という目標を公然と掲げている EU に与えられた罰であると、プーチン大統領には見えていると推察される。

供給制限は 2022 年の初頭にも続いた。2022 年 1 月のロシアから EU へのパイプラインガス供給量は 2021 年同期より 41.3% 少なく、電子取引プラットフォームを使ったガスの販売は結局再開されなかった。

確かに、ガスプロムには“一時的に”逸失利益があった(会社は欧州へのガス供給を増やすことが十分にできたし、このガスをスポットで有利に売ることもできた)。しかしここで忘れてはならないのは、今ではガスプロムの大部分の長期契約において価格がスポット価格に連動しているということである。つまり 2021 年末に“スポット”ガス価格が高いということは、2022 年

初めにガスピロムの輸出の大部分を占めている“長期”ガスに高い価格が保証されることを意味する。このことから純粋に商業的観点から見ても、2021 年下半期のスポット市場からのガスピロムの撤退は十分に理に適った決定となりうる。周知のように、欧州委員会はこの出来事を、ガスピロムの行為で欧州市場の規則が悪用されているのではないかと分析している。

因みに、このケースでは商業的要素が二の次でしかないということで、エキスパートの大部分は見解が一致している。2021 年にガスピロムは EU に“スポット中心”ガス市場モデルの不完全性と脆弱性を示した。ここではプーチン大統領本人も、ロシア連邦閣僚も、ガスピロム幹部も、“安全な代替案”として、ガス供給長期契約を定期的に提示している。これはガスピロムにおけるビジネスモデルの根幹を成すものであり、同時に EU のロシアに対するガス依存の基盤となるものでもある(II.1.3.も参照)。

2021 年の EU におけるガス危機がどういう結果をもたらすか、現時点では不明である。これにより EU における再生可能エネルギーの発展が促されるとも考えられ、これは経済の脱炭素化という EU の最新方針にも完全に一致する(詳細は III.を参照)。

ここで付け加えるなら、2021 年にロシアから EU へのガス供給量を最小限にしたのには(長期契約で決められた量まで)、ノルドストリーム 2 ガスパイプラインを自分たちの条件(その輸送能力の 100%を使用できる – 詳細は II.1.2.を参照)で開通させるという、モスクワのもう一つの重要な課題を解決する使命があった。ここでもう一つプーチン大統領の発言(2021 年 12 月)を引用したい。「いまや全てが我々のパートナー、欧州の消費者にかかっている。彼らが稼働開始(ノルドストリーム 2 ガスパイプライン)の決定を下せば、すぐにでも欧州にロシア産ガスが追加で大量に供給され始める。言うまでもなく、これはすぐに市場価格にも影響し、ロシア産ガスを使っている各国の消費者ももちろん即座に実感するするだろう」

II.1.2. ノルドストリーム 2 の操業の見通しと分析

ノルドストリーム 2 ガスパイプライン建設プロジェクトに合わせて 2010 年代中旬に特別操業会社 Nord Stream 2 が設立された。2017 年にガスピロムとプロジェクトに参加する外国企業 5 社(ENGIE、OMV、Shell、Uniper、Wintershall)は、ガスピロムが Nord Stream 2 を 100%所有し、外国パートナーがガスパイプライン建設融資の 50%を提供することで合意した。パイプライン海底区間の敷設は 2018 年秋に始まった。

ここでの当該プロジェクトに対する EU の立場は、かなり曖昧に見える。一方で、EU は 2014 年のウクライナにおけるロシアの行為を厳しく非難し、これを理由に EU はロシアに制裁を科した。他方で、ノルドストリーム 2 ガスパイプラインはウクライナ経済に直接的な脅威をもたらすもので、その主目的はウクライナ経済に損害を与えることにあるのだ！しかしながら欧州では、建設融資と共に、新しいパイプラインの建設に対する全ての許可が下りた。どうやらガスピロムは、EU の外交利害が二の次になるような、有利な協力条件をプロジェクトの投資家に保証した模様である。

もちろん安価なガスと引き換えに外交利害を放棄すると欧州諸国が合意決定したわけではない。例えば、2018 年 12 月に欧州議会はプロジェクトの実施停止に関する決議を採択した。決議には、プロジェクトは「政治的」なものであり「欧州の安全保障を脅かす」とある。同じ 2018 年 12 月に、ノルドストリーム 2 建設事業に 2 隻目のパイプ敷設船が合流したのは極めて象徴的である。ガスピロムは 2019 年末に新しいパイプを本気で稼働させるつもりでいたが間に合わなかった。

2019 年 12 月 20 日に当時のトランプ米大統領は文書に署名し、これによりノルドストリーム 2 を建設する企業に制限を課した。これは制裁対象となった企業が米国に保有する資産を

凍結し、また当該企業の関係者の米国への入国を禁止するというものである。文書によると、この措置は「欧州のエネルギー安全保障の確保」および「ロシアの侵略抑制」を目的に講じられた。このほぼ直後に、ノルドストリーム 2 の重要な請負業者であるスイスの Allseas がガスパイプライン海底区間の建設を中止した。当時(1200km のうち)約 160km の建設が残っていた。ロシアにはガスパイプラインを迅速に完成させられる自前のパイプ敷設船がなかった。

2020 年に米国は、ノルドストリーム 2 の建設関係者に対する制裁を強化した。これによりノルドストリーム 2 に使用する船舶およびパイプラインそのものの認証業務を行っていた会社ならびに保険会社などがプロジェクトから撤退した。

2020 年末にロシアのパイプ敷設船 Fortuna がガスパイプラインの建設を再開した。但し、このパイプ敷設船とその所有者(これまで全く無名だったロシア企業)は米国の制裁対象となっている。EU で事業を行うのに必要な許可をどうやって得ることができたのか、あまり判然としない。

2021 年 9 月 10 日にガスプロムは、ノルドストリーム 2 ガスパイプラインの建設が完全に終了したと伝えた。2021 年末にガスプロムのミレル CEO は、プーチン大統領との会談で、ノルドストリーム 2 の両方の管路にガスが注入され、稼働準備が整ったと報告した。

今、このプロジェクトでガスプロムは 2 つの最重要課題に直面している。1 つは、ドイツでガスパイプライン操業開始許可を得る(いわゆる“認証”を経る)ことである。もう 1 つは、Nord Stream 2 に“独立オペレーター”のステータスを得ることで、ガスパイプラインを 100% の能力で使用できるようにすることである。このステータスがないとガスパイプラインの稼働率は 50% を超えない。これはヨーロッパの法律に、パイプの半分は(このパイプの所有者であるガスプロムに)代替するガス供給者のために登録しなくてはならないと定められているためである。もちろん、このような見通しはガスプロムを納得させるものではなく、またロシアの法律に従えば、ロシアからの輸出ガスパイプラインには如何なる“代替供給者”も存在し得ないことになる。

ノルドストリーム 2 の認証プロセスは 2021 年秋に始まったが、純粹に形式的な理由によりすぐに停止された。Nord Stream 2 は会社としてスイスで登記されたため、ドイツで認証を経るにはドイツに従属機関を設立する必要があるのだ。我々が見るところ、ガスプロムとノルドストリーム 2 でのパートナーが認証手続きに関するドイツの法律を知らなかったという説は検討から除外して構わないだろう。正常なガス供給なしで暖房シーズンを過ごす脅威を背景に、欧州はノルドストリーム 2 の認証に係る全ての形式的な手続きの実施に固執しないだろうと、ガスプロムが踏んだ可能性が考えられる。

何れにせよ、2022 年 1 月末になって漸く Nord Stream 2 社はドイツに子会社 (Gas for Europe) を登記すると表明した。ノルドストリーム 2 の認証プロセスが近々再開されると予想される。エキスパートの評価によると、これが完了するのは早くても 2022 年下半年期となる。

いまのところ Nord Stream 2 に“独立オペレーター”のステータスはない。ここで思い出して欲しいが、ノルドストリーム・ガスパイプラインは操業開始から最初の数年は 50% の稼働率で動いていた。ノルドストリーム 2 もこれと同じことになるだろう。

ノルドストリーム 2 の要点として、3 つの点をあげたい。

1. 「pump or pay」の原則に基づくウクライナとのガス・トランジットに関する新しい契約を考慮すると(詳細は II.1.4. を参照)、如何なる代償を支払ってでもノルドストリーム 2 の稼働を強

行することに大きな意味はない。しかしガスプロムが、契約に定められた料金をウクライナに支払い続けながら、この稼働を実現し、可能になったらすぐにもウクライナ経由のトランジットを停止するのは明らかである。

2. ノルドストリーム 2 が稼働すれば、ドイツはロシア産ガスを EU に配分する最大のハブとなる。だが EU のガス市場に、この他に意味のある変化は何も予想されない。これには EU へのロシア産ガスの如何なる“追加供給”も行われず（これについてはプーチン大統領も他の役人も言っている）、ノルドストリーム 2 の始動後にウクライナを迂回して供給されるガスの再配分のみが行われることも含まれる。

3. ノルドストリーム 2 ガスパイプラインには、当然ながら然るべき輸送能力を持つガス供給パイプラインが必要とされた。そしてこのガスパイプライン、より正確にはヤマル半島からバルト海に至る巨大なガス輸送回廊が建設された。ガスプロムはこのために数十億ドルを費やしており、ここで何度も言及されているチムチェンコおよびローテンベルグの管理下にある会社が、その主な受益者となった。このためプーチン大統領の友人を富ませる観点からは、ノルドストリーム 2 プロジェクトはかなり以前から上首尾に完了している。

II.1.3. ガスプロムと一部欧州諸国によるガス供給契約更新の分析

ここで言及されているのは、もちろん、過去にも今後もガスプロムの基本ビジネスモデルであり続ける、ガス供給長期契約（4～5 年およびそれ以上）のことである。

ガスプロムの情報によると、こうした契約の主な特徴は次のとおりである。

- 過去の「引用製品のバスケット価格の変動を考慮する方程式」（以前は主な「引用製品」が重油だったが、現在はスポットガスとなっている。II.1.1.の 3 項を参照）
- 「相当の契約量に適用される“take or pay”の条件」（つまり最低供給義務量が毎年設定され、購入者はこの量を選択しない場合であっても料金を支払う）

これについてガスプロムは「長期契約は、ガス供給の安定性および信頼性の基本である。このような契約だけが、大型プロジェクトの実施に必要な数十億ドルの投資の回収を生産者と輸出者に保証し、長期間におよぶ確実かつ安定したガス供給を輸入者に保証できるのだ」と確信している。

これに対して EU 当局は、EU に加盟していない国からのガス供給に関する長期契約を欧州連合の「エネルギー安全保障の潜在的な脅威」と見なしている。2010 年代初頭から EU では、短期契約による取引を優先する、いわゆる「ガス市場の目標モデル」構想が実施されている。

EU へのガス供給長期契約において新たなリスクを負っているのが地球温暖化対策である。現在の EU の最重要課題は、エネルギーを得る目的による化石燃料（ガスを含む）の燃焼を 2050 年までに停止することである。この構想を進展させ、2021 年末に欧州委員会は“2049 年以降”の EU 諸国への天然ガスの供給に関する長期契約の更新を禁止するよう提案した。この件に関する最終決定はまだ下されていないが、欧州がカーボンフットプリントの観点から“汚い”エネルギー資源の利用を削減しようとしている明確な傾向は見て取れる（詳細は III.を参照）。もしエネルギー移行に関する EU の計画が無事に実現されれば、ガス供給長期契約の必要性が自ずと失われる。もっとも現時点ではエネルギー移行が成功するという確信はなく、あるはずもない。

このような条件下で、欧州におけるガスピロムのガスの仕入れ業者には長期契約の延長を選択するところが多く、とは言え、これら契約の期限は短縮される傾向にある。2020年末にガスピロムは、久しくなかった EU へのガス供給(2021年～2035年に年間60億立方メートルを供給する)に関する新しい長期契約をオーストリアのOMVと締結した。

ガスピロムとの長期契約について最も徹底した立場を取っているのがポーランドである。ポーランド国営会社 PGNiG との契約は2022年に満了するが、国家当局が2022年以降はロシア産ガスを購入するつもりはないと既に表明している。この決定は、我々が見るところ、専ら政治的な理由によるものであり、近年のモスクワとワルシャワの関係は、控えめに言っても建設的とは程遠いものだ。

表 23. 欧州およびトルコへのガス供給に関するガスピロムの主な長期契約

国	購入者	最大量 (10億 m ³ / 年)	有効期 限(まで を含む)	備考
オーストリア	OMV	6.9	2040年	2028年までの現行契約を2040年末まで延長する合意書および年間10億立方メートルの供給拡大に関する追加契約が2018年に調印された
	OMV	6	2035年	契約が2020年に調印された
ブルガリア	Bulgargaz	2.9	2022年	
ハンガリー	Panrusgas	4.5	2036年	契約が2021年に調印された。ここには、ガスはウクライナを迂回して送られると明記されている。
ドイツ	Uniper	20	2035年	2020年までの現行契約を2035年末まで延長する合意者が2006年に調印された
	Uniper	4	2036年	ノルドストリーム・ガスパイプラインで将来的に供給する契約が2006年に調印された
	Wingas, WIEH	データなし	2023～2030年	Wingas社およびWIEH社は、ガスピロムに100%属している
	Shell	1.2	2031年	
ギリシャ	DEPA	3	2026年	契約が2014年に延長された
	Prometheus Gas	1	2027年	契約が2017年に調印された

イタリア	Eni	30	2035年	複数の契約が2006年に延長された
オランダ	Gas Terra	4	2022年	
ポーランド	PGNiG	10	2022年	ポーランドには契約を延長するつもりがない
セルビア	YugoRosGaz	2	2022年	形式的にこの契約は2021年に満了した。2021年秋にプーチン大統領とセルビア大統領が、古い契約の条件を2022年中旬まで維持することで合意した。セルビアは年間30億立方メートルの10年間の供給に関する新しい契約の締結を望んでいる。
スロヴァキア	SPP	6.5	2032年	
トルコ	複数の民間会社	10	2035～2042年	複数の契約が2007年～2012年に締結された
	BOTAS	5.75	2025年	年間40億立方メートルの供給に関する古い契約に代わる契約が2021年に締結された
フィンランド	Gasum	2.5	2031年	
フランス	Engie	13	2031年	複数の契約が2006年に延長された
チェコ	RWE	データなし	2035年	

出所：Gazprom Export

表23から見て取れるように、ガスプロムの主要な長期契約は2030年以降に満了する(ガスプロムの子会社と締結され、延長されると考えられる、一部の契約を除く)。このことから当分は、ガスプロムのビジネスモデルに大きな変更はなさそうだ。

II.1.4. ウクライナを経由するガス・トランジットの見通しと分析

ウクライナの公式情報源のデータによると、ウクライナのガス輸送システムの輸送能力はロシアとの国境(入り口)で年間2880億立方メートル、残りのウクライナ国境(出口)で年間1785億立方メートル(この内、EU諸国との国境では年間1425億立方メートル)である。ピークの1998年にはウクライナを経由するガス輸出トランジット量が1411億立方メートルだった。

2020年～2024年のウクライナを経由するロシア産ガスのトランジットに関する協定が2019年12月30日に調印された。“pump or pay”の原則によるトランジット量は2020年が650億立方メートル以上、2021年～2024年が年間400億立方メートル以上の水準で合意された。つまり、例えば2020年には実際の輸送量が558億立方メートルだったが、ガスプロムは650億立方メートル分のトランジット料金を支払った。この契約によるウクライナの総収

益は少なくとも 72 億ドルになる。

表 24. ウクライナを経由するロシア産ガスのトランジット(10 億立方メートル)

2012 年	2013 年	2014 年	2015 年	2016 年	2017 年	2018 年	2019 年	2020 年	2021 年
84.3	86.1	62.2	67.1	82.2	93.5	86.8	89.6	55.8	41.7

出所: Gas Transmission System Operator of Ukraine

2020 年～2021 年にウクライナ経由のトランジットが減少した主な原因は、トルコストリーム・ガスパイプラインが操業を開始したことと、トルコから南東欧州諸国に向かうロシア産ガス供給を確保するためのインフラが整備されたことにある。2021 年の春に Gas Transmission System Operator of Ukraine 社のトップは、ウクライナ経由によるギリシャ、ブルガリア、トルコ、ルーマニアへのロシア産ガスの供給を停止すると表明した。南方行きトランジットで残ったのはモルドヴァだけで、同国は年間に約 30 億立方メートルのロシア産ガスを消費しており、予定通りに支払ができないことも屢々である。

2021 年秋にガスプロムは、2022 年～2036 年にウクライナを迂回してハンガリーにガスを供給する契約に調印した(2022 年にはハンガリーに供給されたロシア産ガスの 100%がウクライナ経由だった)。こうして 2022 年にはウクライナ経由のトランジットが減少し続ける。

だがここで問題となるウクライナを経由するガス・トランジットの短期的見通しは、EU が、何時、どの程度の輸送能力で、ノルドストリーム 2 ガスパイプラインの操業開始を許可するかによって決まってくる(詳細は II.1.2. を参照)。もしこれがフル稼働するなら、ウクライナを経由するロシア産ガスのトランジットは停止する。こうなるといま存在するガスパイプラインはモルドヴァをロシア産ガスから“切り離す”。だがモルドヴァをトルコストリーム(ルーマニア経由)のガスに移すのは大きな問題とならないだろう。ここで付け加えると、いまでもチェコはドイツから、スロヴァキアはチェコからガスを得ることができる。

II.2. 中国向け: ガス輸出の現状と見通し

2014 年にガスプロムと CNPC は、2019 年から 30 年間、380 億立方メートル/年のガスを東シベリアの鉱床から中国に輸出する契約に調印した。契約ではガス価格が 9 ヶ月のタイムラグで石油製品バスケット価格に連動している。

この供給を確保するためガスプロムは、ヤクーチアにあるチャヤンダ鉱床からブラゴヴェシチェンスク地区の中国国境までガスパイプラインを建設した。競争入札なしで新しいパイプ建設の最も高価な契約を手に入れたのが、プーチン大統領の親しい友人と言われるアルカディ・ローテンベルグとゲンナジー・チムチェンコの会社である。

新しいガスパイプラインは主に ESPO 石油パイプラインのルートに沿って延びている。その全長は約 2160km、中国に供給する輸送能力は 380 億立方メートル/年で、ガスプロムはこれを「シベリアの力」と名付けた。

2019 年末にガスパイプライン「シベリアの力」が操業を開始した。これに伴い、チャヤンダ鉱床におけるガスの商業生産も始まった。

チャヤンダ鉱床のガスは“湿性”であり、つまり重いメタン同位体を大量に含んでおり、またそこにはヘリウムも大量に含まれている。「シベリアの力」の 2 番目のガス供給源であるコヴィ

クタ鉱床のガスも、チャヤンダ鉱床のガスに成分が似ている。これが意味するのは、輸出発送する前にこのガスを留分に分解する必要がある、つまり精製する必要があるということである。

このためガスプロムは 2015 年の秋から、アムール州(スヴァボドヌイ市地区)に年間 420 億立方メートルの処理能力(各 70 億立方メートル/年の生産ラインが 6 本)を持つ新しいガス精製工場を建設している。最初のラインは 2021 年 6 月に、2 番目のラインは 9 月に稼働開始した。また 9 月には(計画された 3 つのうち)最初のヘリウム生産プラントも稼働を始めた。

2021 年 10 月にアムールガス精製工場でガス爆発が発生し、工場の操業が停止された。2022 年 1 月にもう 1 度、工場でガス爆発が起きた。何れのケースも装置の気密性が失われたことが事故の原因だった。ガスプロムの役員と同社に忠実なエキスパートは爆発を“小さな破裂”と呼び、損失を“微々たるもの”と評価している。しかし公開されている事故現場の映像素材と、ガス精製工場周辺の市街地で「地震の時のように家具が揺れた」という地方メディアの情報は、これに疑念を抱かせるものだ。何れにせよアムールガス精製工場の最初の 2 本のラインでは、立ち上げ作業が明らかに計画どおり進んでいない。

アムールガス精製工場は「シベリアの力」によるガス供給量がピークに達する 2025 年にフル稼働に入る必要がある(II.2.1.を参照)。

アムールガス精製工場の建設費(9500 億ルーブル)は「シベリアの力」ガスパイプラインの建造費(1 兆 1000 億ルーブル)に匹敵する。何れの指標もガスプロムが 2018 年に公表した評価である。

ここで理解する必要があるが、ガス精製工場の建設は、ガスプロムから見ると、やむを得ぬ措置である。工場は、事実上、東シベリアのガスを浄化し、これから市販メタンを生産するためだけに必要なものだ。似たような機能をオレンブルク鉱床およびアストラハン鉱床にあるガスプロムの現役のガス精製工場が担っており、その一方でヤマロ・ネネツ自治管区にあるガスプロムの鉱床では、いまのところセノマニアン層のガスが採取され、ガス精製は全く行われていない。言い換えれば、ガスプロムにとってアムールガス精製工場は、中国に向けた東シベリア産ガス輸出の収益性を下げる要因なのである。

2022 年 2 月 4 日にプーチン大統領の中国訪問の枠内で、25 年間“極東ルート”でロシアから中国に 100 億立方メートル/年のガスを供給するという 2 つ目の契約を、ガスプロムと CNPC が締結したと表明された。具体的にいつ供給が始まるのか、今の時点ではよく分からない(技術的にこれは中国に向かう SKV ガスパイプラインの延長となる)。だが何より重要なのは、新しい契約の資源基盤が判然としないことである。この量を確保することができるガスプロム唯一の鉱床はユジノ・キリンスコエ鉱床だが、その開発は制裁対象となっている(II.2.1.を参照)。理論的に考えられる 2 つ目の供給源はサハリン 1 プロジェクトのガスだが、このガスの購入契約をガスプロムはまだ持っていない。総じて、ガスプロムと中国の新しい契約にロシアでは多くの者が驚いた。

II.2.1. 「シベリアの力」を經由するガス輸出分析

2019 年に「シベリアの力」で中国に供給されたガスは 3 億 2800 万立方メートルだった。2020 年の供給量は、50 億立方メートルの計画のところ、41 億立方メートルだった。計画の不履行をガスプロムは COVID-19 パンデミックによるものと説明した。

2021 年にガスプロムは「シベリアの力」によるガス輸出の財務結果に関する情報を初公開した。同社のデータによると、2020 年度の中国向けガス販売収益は 443 億ルーブルだった。供給量(41 億立方メートル)とドルの年間平均為替レート(1 ドルが 72.126 ルーブル)を考慮

すると、ガスの平均販売価格は 1000 立方メートルあたり約 149.8 ドルだった。これは総じて中国税関のデータに一致しており、これによると「シベリアの力」による 1000 立方メートルあたりガス価格は、2020 年第 1 四半期が 202 ドル、第 2 四半期が 182 ドル、第 3 四半期が 144 ドル、第 4 四半期が 126 ドルとなっている。

以上から 2020 年にはロシアのパイプラインガスが、中国では残りの全ての大型供給国のガスより安かった(2020 年に中国が支払ったガス価格は、ウズベキスタン産が 1000 立方メートルあたり 180 ドル、トルクメニスタン産が 210 ドル、ミャンマー産が 340 ドルだった(中国税関のデータ))。それでいながら 2020 年のガスプロムの中国向け供給価格は、欧州との契約に基づく平均価格より少し高かった(1000 立方メートルあたり 143 ドル)。

契約では 2021 年に 100 億立方メートルを「シベリアの力」で供給することになっていた。中国税関のデータによると、2021 年に実際に供給されたのは約 104 億立方メートルで、平均価格は 1000 立方メートルあたり 145.2 ドルだった(またしてもロシアからのパイプラインガスが中国にとって最も安いガスとなった)。

「シベリアの力」による供給計画は、2022 年が 150 億立方メートル、2023 年が 220 億立方メートル、2024 年が 300 億立方メートルとなっている。

2025 年に「シベリアの力」はフル稼働に入る計画となっている(つまり中国向け 380 億立方メートルのガス供給を確保する)。それまでにコヴィクタとチャヤンダを結ぶガスパイプラインを建設する必要があり、またチャヤンダ鉱床のガスだけでは中国に年間 380 億立方メートルを供給するのに足りないため、コヴィクタ鉱床のガス採掘場を立ち上げなければならない。

チャヤンダ鉱床の設計生産“プラトー”は年間 250 億立方メートルで、2025 年にこの“プラトー”に達する予定となっている。しかしながら既述のように、ガスプロムがチャヤンダ鉱床で年間 250 億立方メートルまでの採取を達成できるのか、いまでは疑うべき根拠がある(詳細は 1.2.2.を参照)。生産“プラトー”が年間 270 億立方メートルになるとガスプロムが表明したコヴィクタ鉱床の生産ポテンシャルは、これ以上に疑わしい(詳細は 1.2.3.を参照)。ここでは 1.2.3.の主要な結論を繰り返したい。ガスプロムでは「シベリアの力」ガスパイプラインの資源基盤が大きな問題となっているようだ。別の言い方をすれば、チャヤンダ鉱床とコヴィクタ鉱床のガスだけでは、ガスプロムは 2025 年から年間 380 億立方メートルを中国に供給することができない。

「シベリアの力 2」プロジェクトの本当の目的は(EU に圧力をかける目的以外に)、チャヤンダ鉱床およびコヴィクタ鉱床の裏付けのない生産ポテンシャルを補うため、ヤマロ・ネネツ自治管区の鉱床を「シベリアの力」ガスパイプラインに接続することにあるという、先に検討した説をここに追加したい。だが 2020 年～2021 年にロシア国内で「シベリアの力 2」の設計調査活動が実施されていない(これに関する詳細は 11.2.2.を参照)ことから、いまから 4～5 年以内にヤマロ・ネネツ自治管区から「シベリアの力」にガスが送られることはないと言断できる。言い方を変えると、「シベリアの力」による供給は 100%が東シベリアの鉱床のガスで賄われることになる。

もし本当にチャヤンダ鉱床とコヴィクタ鉱床が「シベリアの力」への供給に対応しきれないなら、ガスプロムは地域の別の地下資源開発事業者とガスの購入について話をつける必要がある。現在、ガスを地層に再圧入しているイルクーツク石油会社、ロスネフチ、Surgutneftegas が、その最初の候補となる。

11.2.2. 「シベリアの力 2」敷設の見通し

ヤマロ・ネネツ自治管区から中国に向けたガス供給の構築を想定している「シベリアの力 2」

ガスパイプライン建設プロジェクトが、ロシアで頻繁に議題に上るようになったのは、2020 年始めのことである。

そもそもヤマロ・ネネツ自治管区から中国にガスを供給するという構想は 2000 年代中旬から検討されてきた。当時、このプロジェクトは「アルタイ」と呼ばれていた。ガスパイプラインはロシア（ロシア側の国境地帯はアルタイ共和国）との短い西部国境線を通して中国に入ることになっており、その輸送能力は年間 300 億立方メートルの水準が計画されていた。だが正しく指摘されたように、中国西部ではロシア産ガスがあまり必要とされておらず、その理由として、正にそこに自国のガス採掘場が集中し、しかも中国の西から旧ソ連諸国のパイプラインガスが入ってきており、その輸送距離もヤマロ・ネネツ自治管区からガスを送るのとは比較にならないくらい短いのだ。何れにせよヤマロ・ネネツ自治管区から中国へのガス供給を構築するという、このプロジェクトは特に進展しなかった。2020 年まで「アルタイ」ガスパイプラインのことはもう誰も思い出さず、ヤマロ・ネネツ自治管区から中国に向かう新しいガスパイプラインに関する交渉も当然のことながら持たれなかった。

そうこうするうちに、2019 年末にロシアでガスパイプライン「ノルドストリーム 2」が未完成の状態で宙に浮き、その見通しもあまり楽観視できなくなった（詳細は 11.1.2.を参照）。このような前提では「アルタイ」プロジェクトの蘇生が十分に論理的な解決方法に見えるという言い回しで、モスクワは、欧州が数年後にヤマロ・ネネツ自治管区のパイプラインガスの唯一の購入者としての地位を失うことを示唆した。

だが 2020 までにヤマロ・ネネツ自治管区と中国を結ぶガスパイプライン・プロジェクトは原型を留めぬほど一新された。これはもはや古い「アルタイ」ではなく、全く新しいプロジェクト「シベリアの力 2」である（別紙 1 の図を参照）。新しい構想では、パイプはアルタイ共和国ではなくイルクーツク州に、大雑把に言うと、バイカル湖南岸地区に向かう。ここイルクーツク州で「シベリアの力 2」とコヴィクタ鉱床の間に接続箇所が設けられる。これまでは中国に輸出するためにガスパイプラインの間に接続箇所を設けるなどということは全く想定されたことがなく、これはヤマロ・ネネツ自治管区と東シベリアの鉱床ではガスの組成が異なるため当然だった（前者は消費者に直接届けることができ、後者は事前に処理（精製）する必要がある）。ここから「シベリアの力 2」は、ガスプロムの計画によると、南東に、モンゴル経由で中国に向かう。

過去にもモンゴル経由トランジットの構想が検討されたことがあるが拒否されている。つまり「シベリアの力」は、コヴィクタ鉱床（最初に開発される可能性があった）からバイカル湖の南側を迂回し、更にモンゴルを経由するトランジットで中国へと、いま「シベリアの力 2」のために想定されているルートで敷設されていたかも知れないのだ。十分に開発が進められた段階でガスパイプラインにチャヤンダ鉱床が接続されていたであろう。ロシアにとって、そしてガスプロムにとって、このような「シベリアの力」のスキームは文字通り全てのパラメータにおいて望ましいものだった！この方が輸出ガスパイプラインを短縮でき、地域ガス化の可能性も大きくなっていただろうし、ガス精製工場をアムール州の何も無い原野ではなく、アンガルスク・イルクーツク圏の開発された居住地域に建設することができた。だが中国が 2014 年に直接供給（トランジットなし）に固執したことで、「シベリアの力」のルートが決まったのである。

モンゴル経由のガス・トランジットに対する北京の立場が 2020 年までに変化したのか、正確なところは分からない。同様に、ロシアから中国に向かう第 2 ガスパイプラインの上記ルートおよびこれを使ったガス供給に関する契約の条件について、そもそも 2020 年までにモスクワと北京が話し合ったという情報も存在しない。そして遂に 2020 年に、展開を予測できないコロナウイルスのパンデミックが広がった。こうした背景で、2020 年 3 月にガスプロムのアレクセイ・ミレル CEO が、輸出供給で年間 500 億立方メートルまでのガス輸送能力を持つ「シ

ベリアの力 2」ガスパイプライン・プロジェクト事業(いわゆる“投資前”段階)の開始に対するプーチン大統領の承認を得た。

それ以来、将来のガスパイプラインルートでの設計調査活動について定期的に情報が出てくるが、それは専らそのモンゴル区間(それは Soyuz Vostok ガスパイプラインという独自の名称を得た)に関するものである。こうして 2021 年初めにガスプロムは、モンゴル区間建設プロジェクトの F/S 作成などを任務とする特定目的会社 Soyuz Vostok gas pipeline をモンゴルで登記した。2021 年 4 月にガスプロムは「モンゴル領内を通るガスパイプラインの最適ルート、その直径、操業圧力、圧縮ステーション数が特定された」と伝えた。2022 年 1 月にガスプロムは、ガスパイプライン・モンゴル区間の F/S 作成が完了したと表明した。その全長は 962.9km、管直径は 1400mm、圧縮ステーション数は 5 基である。

「シベリアの力 2」のロシア区間では、このような進展が見られない。分かっているのは、パイプが将来のロシアのガス採取中心地であるヤマルから出発するという点だけである(1.1.3.を参照)。我々は 2020 年～2021 年にロシア区間で何らかの実務的作業が行われたという証拠を見つけられなかった。ガスプロムの公開電子調達システムには「シベリアの力 2」に関連したロットが 1 つもなかった。ガスプロムには自社プロジェクト子会社の有限責任会社 Gazprom proektirovanie があり、ここが会社の全ての大型プロジェクト(「シベリアの力」など)を担当している。Gazprom proektirovanie の公式資料では、ガスプロム本体の資料から引用されたケースを除き、2022 年まで「シベリアの力 2」に言及されていなかった。

ロシア区間の全長は 3000km を超える。「アルタイ」プロジェクト関連の古い技術は「シベリアの力 2」とルートが異なるため利用できない。「シベリアの力 2」はクラスノヤルスク地方およびイルクーツク州のこれまで幹線ガスパイプライン建設が計画されたことのない場所を横切ることになる。それなのに、既述のように、将来のガスパイプラインルートでの測量作業について情報フィールドには全く痕跡がない。現代の情報技術の発展を考慮すると、とりわけ東シベリア地域をガス化する上での幹線ガスパイプラインの重要性を考慮すると(ガス化の主題は、プーチン大統領自身の管理下にある)、測量作業に関するニュースがないというのは、我々が見るところ、作業自体が存在しないことを意味する。

手元の情報によると、中国でも 2020 年～2021 年に「シベリアの力 2」ガスパイプラインに関連した作業は何も行われなかった。新しいガスパイプラインによるガスの中国への供給条件に関する交渉もなかった。ここで付け加えたいが、2022 年 2 月頭、ガスプロムと中国の間では「シベリアの力 2」に関する趣意書すら締結されていない。「アルタイ」ガスパイプラインにはこうした趣意書があり、サハリン産ガスの中国向けパイプライン供給にもこれがあるが、「シベリアの力 2」にはない。

このような状況は、「シベリアの力 2」を EU との大きな“ガスゲーム”におけるロシアのブラフでしかないと仮定するならば、完全に説明がつく。このゲームは継続される。それは「ノルドストリーム 2」ガスパイプラインが完成していながら、EU から操業開始の許可が得られておらず(詳細は 11.1.2.を参照)、しかもヤマロ・ネネツ自治管区からのパイプラインガスの唯一の輸入者の地位を欧州から奪うという脅しが、この先、欧州側契約相手との交渉を有利にすると、総じてロシア当局が考えているためである。

もちろん中国は「シベリアの力 2」がブラフであることを知っており、ロシアと EU の“ガスゲーム”に加わっても自分にとって何の利益も見込めないため、これには加わっていない。

モンゴルについては、これは大きいですが、ロシアと中国に挟まれた貧しい国であり、ロシアとも(ソ連が存在した時期を含む)、中国とも(近年、中国はモンゴルの主要な政治的および経

済的なパートナーとなっている)、歴史的に複雑な関係にある。モンゴルの「シベリアの力 2」プロジェクトへの積極的な参加は、早くも国に臨時収入をもたらし(ガスピロムの負担)、しかもこれが何らかの悪影響を与えるリスクもない。

ここで別の重要な疑問が出てくる。なぜ他ならぬヤマロ・ネネツ自治管区から中国に向かうガスパイプライン建設プロジェクトがブラフなのか。ヤマロ・ネネツ自治管区のガス埋蔵量は無尽蔵に近く、ヤマロ・ネネツ自治管区のガスの伝統的な購入者である EU は新しいガスパイプラインの稼働を急いでいない。その一方で、

a) 中国ではガス需要が急速に増えており、国内生産がこの増加に追いつかない(「中国市場で。年々需要が増えていく速度に我々は驚かずにいられない。2021 年上半期に中国におけるガス需要は 15.5%増え、輸入は 23.8%増加した」とガスピロムのアレクセイ・ミレル CEO は 2021 年 9 月に語った)。大方の独立系予想によると、輸入ガスに対する中国の依存度の増加は、近い将来において維持される。

b). 中国各社がロシアからの LNG 供給に関する長期契約を新規で締結している(詳細は II.2.3.を参照)

c). ロシアのパイプラインガスは中国にとって最も安価な輸入ガスである(詳細は II.2.1.を参照)

このことから一見すると、ロシアからのパイプラインガス供給の拡大に中国は関心を持っているはずだと考えるべき根拠が全て揃っている。なぜヤマロ・ネネツ自治管区から中国に向かうガスパイプラインが建設されないのか。

我々が見るところ、この疑問に対する答えは単純だ。中国は待っている。

「シベリアの力」の経緯を思い出したい。ガスパイプラインの建設を可能にした、中国へのガス供給に関する契約が締結されたのは、ロシアと西側の関係を激しく悪化させたウクライナでの有名な出来事から数週間後の 2014 年 5 月のことである。それまで中国とはガスに関する交渉が数年間続けられていた。だが 2014 年春に契約が極めて短期間で調整および調印された。このときモスクワが北京の条件の全てではないにせよ大部分を受け入れたのは明白である。

2014 年のウクライナの出来事からロシアと西側の関係は改善されなかった。ロシアに対する制裁は続き、モスクワの新しい地政学的イニシアチブが制裁強化の問題を定期的に差し迫ったものにする。例えば 2021 年末にロシアは、安全の保証に関するある種の最後通告を米国と NATO に提示し、同時に自分らの要求が通らない場合には何らかの対抗手段を講ずると脅した。この最後通告を米国と NATO は大方の予想どおり拒否した。ロシアがウクライナに軍事侵攻する可能性とその影響について 2022 年初めから真剣に議論されている。

ロシアと西側の現在の関係を表す 2 つ目のエピソードは、ガス価格の先例のない上昇を背景とした 2021 年下半期のガスピロムによる EU への供給削減である(詳細は II.1.1.を参照)。また経済を脱炭素化するという EU の方針に従い欧州のガス需要が減少する見通しであることも、これに劣らず重要である(詳細は III.を参照)。

全体として、確かに中国には、ロシアが非常に有利な条件によるガスの購入を中国に提案してくるのを待つ理由があることは認めたい。ましてや中国では(パイプラインおよび液化)ガス輸入の多角化システムが機能しており、その一方で国のエネルギーバランスに占めるガスの割合は約 10%しかない。つまり中国はロシアとの新規大型ガス契約の調印を急ぐ必要がなく、2014 年春に到来したような好機を待つことができるのだ。

サハリンから年間 100 億立方メートルのガスを中国に供給する新規契約の締結を巡る出

来事も、基本的にこの説を裏付けるものである。北京はヤマルからガスを購入する長期契約に調印するため、自分にとって最適な状況を待つことになる。

この主題の最後に付け加えたいが、2021年5月に採択された基本計画35では、年間300億立方メートルの「アルタイ」プロジェクトも、年間500億立方メートルの「シベリアの力2」プロジェクトも、2035年中までの期間に実現される可能性があるとしている。だがあくまで「可能性がある」というだけで、新しいガスパイプラインの資源基盤、ルート、操業開始予定時期について何の具体性もない。この一方で2035年までの将来的なロシア連邦ガスバランスの計算では「シベリアの力2」が考慮されていない(II.の4項を参照)。

II.2.3. 中国への LNG 輸出の見通しと分析

ロシア産 LNG の中国への供給が始まったのは Sakhalin Energy の LNG 工場が稼働した2009年のことである。最近までこの供給は非定期的で、その量は LNG で年間50万トンを超えていなかった。

2019年に Sakhalin Energy 社は中国側購入者と枠組み売買契約を締結し、中国への LNG スポット貨物の直接販売および供給を自社史上初めて実施した。総じて2019年度に Sakhalin Energy は、同社のデータによると、2018年の指標の2倍を超える104万トンの LNG を中国に供給した。2020年にも増加が続き、中国向け供給量は164万トンとなった。

2018年から中国には、ロシアで2番目に大きな LNG 工場であるヤマル LNG 工場からもガスが供給されており、同工場はすぐに中国向けロシア産 LNG の主要な供給者となった。GIIGNL のデータによると、中国がヤマル LNG から受け取った LNG は、2018年に約70万トン、2019年に181万トン、2020年に336万トンだった。ここで指摘したいが、ヤマル LNG 社は年間300万トンまでの LNG を中国に供給する長期契約(2038年まで)を CNPC と結んでいる。

ロシアから中国への LNG 総供給量は、2020年が500万トン近く、2021年が453万トンだった(減少の原因は Sakhalin Energy LNG 工場の定期修理とされており、これを実施するために工場が数週間完全停止された)。因みに、2021年に中国は世界最大の LNG 輸入国となった(これまで長年、この指標では日本がトップだった)。

中国向け LNG 輸出の短期的見通しは2023年に稼働を始める予定の Arctic LNG 2 工場と結びついている。Arctic LNG 2 社の株主には中国の CNPC および CNOOC(各10%)も含まれており、これらが中国に供給されるガスを購入することになる(在外株主の当該プロジェクト参加条件に従い、これらは株式持分に応じた量の LNG に関する長期契約を結んだ)。この他にも Arctic LNG 2 プロジェクトのリーダーであるノヴァテクは、中国向け LNG 供給に関する複数の長期契約を他の購入者らと締結した。これには Shenergy Group(契約期間は15年で、総量300万トンの供給を見込んでいる)、ENN Natural Gas(LNG 約60万トン/年を11年間供給)、Zhejiang Energy(LNG 100万トン/年を15年間)が含まれる。

次に重要な場面は、Arctic LNG 2 プロジェクトが北極海航路の通年航行を実現するプロジェクトと不可分に結びついていることである(詳細は II.2.4.を参照)。現在に至るまで、北極海航路の東部は概ね12月末から5月中旬頃まで航行できない。

以上から、ロシアから中国への LNG 輸出は今後も増えていく見通しである。

II.2.4. ロシア北極圏の開発における中国との協力の見通し

2013年に中国の習近平国家主席が「一帯一路」を提唱した。これは簡単に言うなら、全世界規模で貿易を安定化させるためのロジスティクスの最適化を最重要課題とするものである。2015年にロシアは中国と然るべき協定に調印し、このイニシアチブに合流した。この文脈に

おけるロシアの役割は、第一に、鉄道システムを刷新し、中国と欧州を結ぶトランジット貨物輸送の実現および移動時間の短縮を可能にすること(ここでは我々はこの主題を検討しない)、第二に、北極海航路での航行を整備し、中国と欧州を結ぶ供給の時間短縮を約束することにある。それ以来、ロシアの公式代表およびプーチン大統領自身が、北極海航路の開発への中国の参加に関心があると定期的に表明している。

つまるところ北極海航路の開発は、何よりも化石燃料(石炭、石油、だが何よりもガス)の鉱床開発およびその輸出と結びついている。中国は CNPC がヤマル LNG 社の株式資本に入った 2014 年 1 月から同様なプロジェクトに参加している。2016 年にノヴァテクはヤマル LNG の 9.9%を中国の Silk Road Fund に売却した。これに関連して一部の中国研究者は「ヤマル LNG は“一帯一路”の枠内での最初の北極圏エネルギー・プロジェクト(イニシアチブ)である」と主張している。

中国はヤマル LNG 生産設備の CAPEX 融資に積極的に参加(60%以上)しており、これが 2014 年のウクライナでの出来事の後に関米が導入した対ロシア制裁を背景としたプロジェクトの実施において重要な役割を果たした。中国では主要モジュールも建造され、これを使ってヤマル LNG の LNG 工場が組み立てられた。既述のように、ヤマル LNG 工場は 2017 年末に操業を開始し、2018 年に中国への製品供給が始まった(II.2.3.も参照)。

ロシア北極圏で中国が参加した 2 つ目のプロジェクトが Arctic LNG 2 である。2019 年に同名の操業会社の持分を中国の CNPC および CNOOC がそれぞれ 10%ずつ獲得した。だがヤマル LNG プロジェクトと異なり、Arctic LNG 2 では CAPEX における中国の役割が決定的なものではなかった。別の重要な場面として、Arctic LNG 2 の LNG 工場を建設するためノヴァテクはロシアに燃るべき設備を設けることにし(詳細は I.a を参照)、これにより中国の生産者はこのプロジェクトから新規大型発注を受けられなかった。

同じ 2019 年にノヴァテクは Arctic LNG 2 工場から LNG を搬出するための合弁企業 2 社を設立した。1 つ目の有限責任会社「現代海洋北極圏運送(Современный морской арктический транспорт)」でノヴァテクのパートナーとなったのはロシア最大の海運会社 Sovcomflot である。新会社の主な任務は“LNG 貨物の通年海上運送業務”にあり、このため Arc7 という高いアイスクラスの LNG タンカー 17 隻を建造することになる。2 つ目の合弁企業、有限責任会社「海洋北極圏運送(Морской арктический транспорт)」でノヴァテクのパートナーとなったのは、同じ Sovcomflot と、中国の COSCO(近年トランジット輸送に北極海航路を定期的に利用している世界有数のコンテナ輸送で唯一の船会社)および Silk Road Fund(ヤマル LNG の株主)である。「現代海洋北極圏運送」は、サベッタからムルマンスク地区およびカムチャッカ半島の“ハブ”(これから建設され、ここで LNG が従来型のガスタンカーに積み替えられる)までの LNG 供給に従事するものと見られる。従って「海洋北極圏運送」の責任範囲は、これらハブから仕向け港まで LNG を送り届けることにある。

もちろん、今日、中国は、ガスの採取および LNG の生産／輸送に関連したロシア北極圏の全てのプロジェクトに参加している。今後の同様なプロジェクトで中国とロシアが協力していく見通しは、こうしたプロジェクト自体の見通しが明確でない以上、現時点で評価できるものではない(詳細は I.a.1.1.)。ヤマル LNG および Arctic LNG 2 の経験を考慮すると、中国企業にはノヴァテクの新規 LNG プロジェクトでシェアを獲得する機会が与えられると考えるのが自然である。もしロシアが北極海航路での通年航行を実現する事業で前進できれば、これに対する中国の関心も高まることになる(これは本調査の範疇を超える個別の主題である)。

パイプライン輸送によるガス供給を想定しているロシア北極圏での採掘プロジェクト(つまりガスピロムのプロジェクト)への中国の参加については、手元の情報によると、現時点でそのような可能性は検討されていない。

III. 気候変動に関連した問題の影響

気候変動問題は、いま人類が直面している主な脅威の1つである。この問題がグローバルなものとなった背景には、気候変動に関する国際連合枠組条約が1992年に調印され、これに従い多くの国が温室効果ガス排出削減に関する自主的義務を受け入れたことがある。主な人為的温室効果ガスは、排出量が最も多い二酸化炭素(CO₂)と、温室効果への寄与が最も大きいメタン(CH₄)である。

条約から派生した京都議定書が1997年に採択され、ここで温室効果ガスの排出枠が各国ごとに設定された。こうしてこの排出枠を取引できるようになり、周知のように再生可能エネルギーおよび“グリーンテクノロジー”の発展が促された。これには水力発電や随伴ガスのリサイクルなどに関連したプロジェクトも含まれる。

京都議定書(2020年に終了した)に代わるものとして、2015年にパリ協定が採択された。しかし諸要因により、パリ協定実施のメカニズムを2020年までに調整することは適わず、この文書には温室効果ガス排出削減量が記されていない。このため協定加盟各国は、温室効果ガス排出削減目標を自分で設定せざるを得なかった。

EUは伝統的に気候温暖化対策の最先端にいる。2019年末に新たな構成による欧州委員会は自らの権限の行使に着手し、いわゆるグリーンディール(Green Deal)の実現が自分らの重要目標の1つであると表明した。これは2050年までにEUの“カーボンニュートラル”を達成するというものである(カーボン(または気候)ニュートラルとは、温室効果ガスの人為的排出量が、生態系および特別に設けられた設備によるその吸収量を超えないことを意味する)。そしてグリーンディールの枠内で筆頭の課題とされているのが、温室効果ガス排出の約75%を占めているEUのエネルギー生産および消費の分野における抜本的な変更(いわゆる“エネルギー移行”)ならびに化石燃料(石炭、石油製品、ガス)の燃焼停止である。グリーンディールの中間目標としてEUは2030年までに温室効果ガス排出量を1990年比で“55%以上”削減する意向である(これは1992年国連枠組条約の気候変動に関する文書で用いられている伝統的な方針である)。

欧州委員会の予想では、2030年頃になってもEUのエネルギーの約半分は化石燃料で賄われる。但し、最も“汚染する”燃料である石炭の使用は2030年までに抜本的に削減される(2015年の指標の2.5~3分の1)。炭化水素燃料の大きな削減は2030年~2050年となる。2050年までにEUでは石炭火力発電が停止され、エネルギー目的での石油製品の使用をEUはほぼ完全に止めるつもりであり、エネルギーバランスに占める天然ガスの割合は10%以下(現在は約25%)となる。こうしたエネルギー移行の結果、

- 2030年までにEUへの石炭の輸入量は71~77%、石油の輸入量は23~25%、ガスの輸入量は13~19%、それぞれ減少する(2015年比)
- 2050年までにEUへの石炭の輸入量はゼロとなり、石油の輸入量は78~79%、ガスの輸入量は58~67%、それぞれ減少する(2015年比)

グリーンディールの2番目の新機軸は、いわゆる“炭素国境税調整メカニズム”(Carbon Border Adjustment Mechanism)または簡単に言うと“炭素税”のEUへの導入である。計算方法はまだ決まっていないが、構想では、EUで販売される商品が生産される時の温室効果ガス排出値によって税額が決まる。これは世界に先例のないものである。

この新機軸は少なくとも2つの問題に直面する。1つは、全ての輸入品で“カーボンフットプリント”をどうすれば正確に計算できるのか論理的にも理解できないこと、もう1つは、貿易相手国がEUに対する対抗保護措置を講じるリスクがあることである。同時に、これがEUに輸

出する者にとって脅威となるのは明らかである。そしてこれは燃料エネルギー複合体だけでなく、他の大規模産業（金属工業、化学工業、肥料生産など）にとっても懸案となる。EU の炭素税導入で真っ先にターゲットとされる国はロシアと中国である。

炭素税により EU はエネルギー移行に伴う自分たちの支出を部分的に補填すること、また欧州から規制がゆるい国へと生産拠点が移るのを防止することができる。だが恐らく何より重要なのは、地球温暖化対策を支持するよう、また実施義務がある自国の温室効果ガス排出削減プログラムを採択するよう、EU がこの税金を使って相手国を促すことにある。

実際に EU は世界の温室効果ガス排出量の約 8%を占めている。これは世界第 3 位である。この指標のトップは中国(30%以上)で、第 2 位は米国(14%)である。温室効果ガス排出量で EU に追いつき、もうじき追い越すのがインド(約 7%)である。ロシアは温室効果ガス排出量で世界第 5 位である(4.6% - ここでは全て 2020 年の BP のデータ)。このことから EU だけでは演繹的に地球温暖化の流れを変えられず、温室効果ガス排出削減で諸外国の支持が得られなければ“グリーンディール”も無駄であるのがわかる。その一方で“グリーンディール”は EU 自体の経済発展の観点から明らかなリスクを伴う。

気候を維持しようとする EU の努力は、なかなか支持を得られずにいる。

中国 - 温室効果ガス排出量の急増が中国で始まったのは 2000 年代上半期で、これは経済成長を支えるために国内電力生産量が加速度的に増加したことが直接関係している。2002 年まで中国の温室効果ガス排出量は米国および EU より少なかったが、早くも 2007 年には 1 位となり、それ以来、排出量で中国と諸外国の距離は離れていく一方である。

中国の基本エネルギー資源は石炭である。ここで使用されてきた燃焼技術は最新のものではなく、この結果、発展の代償として国内の環境状況が急激に悪化した。多くのウォッチャーは、正に環境問題が中国で“再生可能エネルギー法”が採択される主なドライバーになったと確信している(2005 年初めに承認され、2006 年初め、つまり「第 11 次 5 カ年計画」の初めに発効した)。この法律には再生可能エネルギーの利用が中国「エネルギー産業の優先的発展分野」と明記されている。そして早くも 2010 年代中旬には中国が風力および太陽光発電所の総設備容量で世界 1 位となった(このときまでに中国がこのような発電所用の設備生産で世界のトップとなったことが、こうした成長を客観的に促した)。中国における温室効果ガス排出量の増加は数年間止まったが、近年この指標がまた上昇し始めた。一部の評価によると、2021 年には中国による温室効果ガス排出量が“基準となる”1990 年との比較で 6 倍以上となった。中国のエネルギーバランスに占める石炭の割合は低下しているが、それでも 50%以上の水準を維持している。

中国が掲げている最新の公式目標は、2030 年までに温室効果ガス排出のピークを通過し、2060 年までにカーボンニュートラルを達成するというものである。この目標は 2021 年秋に公表された複数の中国政府プログラム文書に記載されている。

ここで指摘したいが、カーボンニュートラルは温室効果ガス排出量の削減だけでなく、これを吸収する国内生態系の能力を拡大することにより達成されるものである。このため中国では植林拡大プログラムが実施されている。例えば 1980 年代には国内の森林面積が僅か 12%しかなかったのに対して、いまではこの指標が 23%に達し、2030 年までにこれを 25%にすることが計画されている。因みに、今日、中国の木材需要は、主にロシアから購入することで賄われている。

その一方で中国当局は、気候チャレンジ(Climate Challenge)への対処はグローバルな国

際協力によってのみ可能だという立場を明確に堅持している。しかしながら中国による温室効果ガス排出量増加は 2030 年まで続きそうである。その頃には、西側諸国が脱炭素化に向けた自分たちの計画をどこまで継続的かつ上首尾に実施でき、これが世界経済にどのような影響を与えるかが判明する。

米国 — 過去の経験が示すように、地球温暖化および温室効果ガス排出に対する米国の立場は、国内の政治状況に大きく左右される。実際にドナルド・トランプ前米国大統領は、2016 年の選挙運動でパリ協定からの離脱を選挙人に約束し、これが国の利益になると主張した。トランプはこの選挙で勝利し、早くも 2017 年夏にパリ協定からの米国の離脱を宣言した。彼はこのような協定の実施は米国にとって数兆ドルの支出となり、数百万の雇用が失われると指摘した。更に彼は、協定は国の経済を破壊するもので、とりわけ“我々の石炭産業を効果的に斬首”しかねないと付け加えた。このイニシアチブを推進したトランプは、オバマ大統領のときに始まった米国における温室効果ガス排出量削減プログラムの実施を停止した。

世界の大部分の国がトランプの決定を非難し、米国内でもこの決定は多くの政治家および実業家から理解を得られなかった。

しかし過去に米国では、2 人の異なる大統領(ブッシュとオバマ)において、各国に具体的な温室効果ガス排出削減量を定めた京都議定書(パリ協定の前身)が結局批准されなかったことを、ここで思い出して欲しい。それも排出量削減とこれに関連した対策が経済発展にブレーキを掛けるため国にとって有害だという、2017 年にトランプが述べたのと全く同じ理由によるものである。このように米国は、一切の数量的な温室効果ガス排出削減に関する国際的義務を負わないという、極めて明瞭かつ実利的な立場を維持してきた。

パリ協定からの米国の形式的な脱退手続きは 2020 年 11 月初めに完了した。それから数日後に米国で大統領通常選挙結果が公表され、トランプは 2020 年の選挙に敗れた。

新しい米国大統領となったジョー・バイデンは、大統領就任初日にパリ協定への米国の復帰に関する大統領令に署名した(2021 年 1 月 20 日)。

選挙運動でバイデンは、2050 年までのカーボンニュートラル実現、2035 年までの国内エネルギー産業の再生可能エネルギーへの完全移行(現在、米国のエネルギーバランスは基本的に天然ガス(約 32%)と石炭(30%)で構成されている)、温室効果ガス排出料金システムの導入、炭素国境税調整メカニズム(炭素税)などといった、欧州の“グリーンディール”の目標に似た目標を宣言していた。

因みに、炭素税に関するアメリカと欧州のプログラムが調和されるのかどうか、現時点では明らかでない。米国は石炭も炭化水素燃料も EU に供給していることから、これは米国にとって重大な問題である。

2022 年初め時点で米国には EU および中国のような全国共通の中央集権的な排出削減プログラムが存在しなかった。州レベルではこのようなプログラムが存在する。だが米国にはバイデンの“グリーン”イニシアチブを支持せず、これを実現不可能で経済発展を阻害するものだと考える者も少なくない(ここでも古い論拠が繰り返される)。2024 年には米国で大統領通常選挙が実施され、バイデンが再選されるチャンスは極めて低いと現時点では評価されている。このことから早くも 2025 年には、気候変動管理および温室効果ガス排出量削減の課題に対する米国当局の姿勢が再び変化することも考えられる。

ここで追加したいが、暫定データによると、2021 年の米国における温室効果ガスの排出量は、天然ガスおよび石炭をはじめとする炭化水素化石燃料の役割が急増したことで 7%近く

増加した。

インドは、最新の計画によると、2070年までにカーボンニュートラルを達成する予定である。ロシアのガス産業に与えるインドの影響は最小限であることから、本調査ではインドの脱炭素化の見通しを分析しない。

ロシアは温室効果ガス排出削減において、有意的な“大気汚染国”である諸外国から見て、極めて特殊な立場にある。既述のように、国際条約で排出削減計画を策定するときに使用される排出“基準”値は、1990年の値である。この年にソ連崩壊プロセスが始まり、これに伴う経済危機は1990年代中旬まで続いた。1990年代上半期には工業生産の壊滅的な落ち込みでロシアの温室効果ガス排出量が1990年比で数分の1に減少した。

この結果、2000年代上半期の経済回復を考慮してもロシアの温室効果ガス排出量は(京都議定書の)目標値より遥かに少なかったため、ロシアは自国の温室効果ガス排出量を京都議定書の要求に合わせるために何かをする必要が全くなかった。その一方で、この当時、国内では石油採掘量が急増し、随伴ガスの焼却量は年間数十億立方メートルにもなった。

そうこうするうちに先進諸国では、温室効果ガスの排出量を削減し、再生可能エネルギーの使用を増やす傾向が強まっていった。ロシア連邦当局はこの傾向を次のように評価した。西側諸国(特にEU)はロシアからのエネルギー資源供給に対する依存度を減らし、これによりロシアを弱体化するために、非効率的な再生可能エネルギー発電の普及を促している。プーチン大統領自身が欧州における再生可能エネルギー発電の普及を次のように批判している「風力タービンが多くの欧州諸国でかなり普及しているが、完全に環境に優しいエネルギーのように見えて、実はそうではない。あれは鳥を殺している！あの振動でミミズが地上に這い出てくる。モグラについては言うまでもない」(2010年12月にロシア極東で開催された第4回「統一ロシア」党地域間会議におけるプーチン大統領の発言の一部)。2019年にプーチン大統領はこの名言をほぼそのまま繰り返した。大統領がこのような見解であるなら、ロシアで再生可能エネルギー発電が本格的に普及するはずもない。

ロシアでは1990年の高い温室効果ガス排出基準の効果がまだ生きている。2020年11月にプーチン大統領は「最大限可能な森林吸収量を考慮して2030年までに1990年比で70%まで」ロシアの温室効果ガス排出量を減らすという大統領令に署名した。この時点でロシアの温室効果ガス排出量は1990年比で約50%だった(森林による吸収を含む)。つまり2030年まで如何なる排出量削減もロシアでは予定されていない。

ロシアの森林による温室効果ガス吸収量を特定する方法が2021年初めにロシアで変更されたことも、付け加える必要がある。新しい方法で算定されたロシアの森林吸収量は古いものの2倍となり、これだけでロシアの温室効果ガス総排出量が3分の1削減される！我々が見るところ、この事実が温室効果ガス排出制限に対するロシア連邦当局の姿勢を極めて明確に表している。

2021年4月にロシア連邦議会に教書を持って出席したプーチン大統領は「我々は気候変動の脅威に応え、これに農業、工業、住宅公益事業、全てのインフラを適応させ、二酸化炭素排出処理産業を構築し、その排出量を削減し、ここに厳しい管理とモニタリングを導入しなければならない。今後30年でロシアに蓄積される温室効果ガスの純排出量は、欧州連合より少なくなるはずである。これは困難な課題だ。しかしこの目標は、ロシアの科学技術ポテンシャルがあれば十分に達成可能だと確信している」と表明した。

2021年の夏にプーチン大統領は、連邦法「温室効果ガス排出制限について」に署名した。この法律は、温室効果ガスの排出を国家登録するシステムの構築や、大量の温室効果ガスを排出する企業を対象とした報告義務について定めている。この他にも法律は、企業による「気候プロジェクト」の実施と、この実施と引き換えの「炭素クレジット」の発行について定めている。気候プロジェクトとは、温室効果ガスの排出抑制または吸収を確保するプロジェクトであり、炭素クレジットとは、現金化のメカニズムがまだ十分に明確化されていない、国による一種の奨励である。

このようなシステムが欧州のシステムと同期できないであろうことは察しがつく。欧州のシステムは温室効果ガスの排出に対する支払いをベースにしており、ロシアのシステムはこうした排出の削減または吸収への奨励をベースにしている。つまり EU に輸出しているロシア企業が所有するロシアの「炭素クレジット」は、将来的に欧州の「炭素税」を計算するときに計上されないということである。

2021年10月にロシア連邦政府は「2050年までの温室効果ガス排出量が少ないロシア連邦社会経済発展戦略」を承認した。本文書では発展シナリオとして、“慣性”(簡単に言えば、全てが現状維持となることを想定したもの)と“目標”(これは“集中的”なシナリオであり、「産業の脱炭素化および制御された生態系の吸収能力の拡大に向けた追加対策」を想定したもの)の2種類が検討されている。そして慣性シナリオでは連邦議会の教書でプーチン大統領が設定した課題は解決されないと指摘されており、つまり“目標”シナリオに従い発展させるという案だけが残る。

“目標”シナリオの想定では、とりわけロシアで「世界平均を上回る速度による安定した経済成長」(2050年まで毎年)、「高い投資増加率」、「脱工業化」経済(「ハイテク産業分野、金融・保険業、不動産取引、その他のサービス業」)の急成長が起こる。総じて、ロシア連邦低炭素発展戦略は完全に表向きだけの内容のない文書であり、我々が見るところ、真剣に分析する価値がない。だが次の2点には注目したい。

- ロシアにおける温室効果ガス排出量は2030年まで増加を続ける(2019年比で4.4%の増加)
- 2030年のロシアにおける温室効果ガス吸収量は2019年比で殆ど変化せず、しかし2050までに2倍以上に増えるが、これは専ら森林によるものとなる

2021年秋に気候変動に関する国連の定例会議が開催された。定例会議の枠内で、林業および土地利用の管理に関する個別会議が持たれた。この会議でプーチン大統領のビデオメッセージが再生され、ここでプーチン大統領は、ロシアは2060年までのカーボンニュートラル達成を目指し、「このためにロシアの森林生態系に固有の資源も活用される」と表明した。

この定例会議では幾つかの重要な決定が採択された。

1. 100ヶ国以上が2030年までに森林伐採を止めることで合意した。この決定を支持した諸国が世界の森林に占める割合は85%以上となる。これにはブラジル、インドネシア、カナダ、中国、米国、そしてロシアも含まれる。

2. 40ヶ国以上が石炭火力発電所を放棄する義務を受け入れた(経済先進国は2040年まで、開発途上国は2050年まで)。中国、米国、インド、ロシアなど、石炭の利用に経済が依存している主要国はこの義務の受け入れを拒否した。

3. 米国およびEU諸国を含む80ヶ国以上が2030年までにメタンの国内排出量を30%削減する義務を負った。ロシア(世界最大のメタン排出源)および中国はこの合意に加わらなかった。

このように温室効果ガス排出量で世界上位 5 ヶ国のうち、EU だけが 2050 年までに石炭火力発電を放棄する意向である。どうやら中国およびインドは近い将来に国内石炭火力発電所の能力を拡大するだけで、地球規模で見ると脱炭素化事業での EU の成果を全て打ち消してしまうことになりそうだ。米国は、現在の計画では、EU を支持している。だが米国の大統領通常選挙後に、現在の計画がその重要性を失う可能性が高い。

ロシアに関して言えば、2050 年のロシアの森林吸収量の評価を拡大したことが、いまのところ脱炭素化に向けたモスクワの最も思い切った一歩となっている。

実際には、地球温暖化対策の文脈でロシアの森林について“強調する”ことは、モスクワにとってそれほど意味のあるものではない。実は近年、ロシアでは森林火災が増えており、その区域と、森林保護への予算配分削減が、時期的に重なったのである。Greenpeace のデータによると、2021 年は「衛星データが存在する(2001 年以降)。全期間でロシアの森林における火災が最も悲惨な年」になった。直近の 2 年間(2020 年および 2021 年)でロシアにおける森林火災の総面積は 3600 万ヘクタールを超えた。比較のため、日本の面積は約 3750 万ヘクタールである。

森林火災による温室効果ガスの排出は人為的なものと見なされないため、国連気候条約枠内での国際条約では考慮されない。だが欧州情報源のデータによると、2021 年の夏にシベリアで起きた森林火災では、ドイツの 1 年間の排出を超える量の二酸化炭素が大気中に排出された。ドイツは温室効果ガス排出量で EU 域内 1 位であり、世界の国別リストでは 7 位だ。明らかに、ロシアの森林による温室効果ガスの吸収能力について国際的に再評価を検討するのは、同じロシアの森林が燃焼することで毎年どれだけの温室効果ガスが放出されているかを考慮しないことには不可能である。ここでもロシアの交渉上の地位はあまり高くない。

まとめとして、以下を指摘したい。EU および米国が化石燃料の燃焼停止という自分らの計画を完全に履行するのか、既にこれを疑うべき十分な根拠がある。パリ協定で設定された気候課題が解決されるというのも、これと同様である。他方で、脱炭素化が新しい世界的なトレンドであり、これが近い将来に多くの既存事業プロセスおよび実務を根本的に変えることに疑いの余地はない。石油ガス会社を含めた世界の大部分の主要企業が 2019 年～2021 年にそれぞれ脱炭素化プログラムを採用したという事実だけでも、このことが裏付けられる。また世界の大手銀行が気候リスクを投資リスクと見なし始めており、温室効果ガス排出量の多いプロジェクトへの融資を拒んでいることも、非常に重要と思われる。

III.1. ロシアのガス採取および輸出に与える影響

ロシア産ガスの採取および輸出に世界的な脱炭素化が与える影響については、我々が見るところ、2 つの側面に注目する必要がある。

1. EU でエネルギー移行が実施されるのに伴い、欧州市場に向けたロシアからのエネルギー資源の輸出は当然減少する。最初に対象となるのは石炭、次が石油、2030 年以降はガスである。短期的展望では欧州におけるガス需要が増加する可能性すらある(ガスが一種の“移行期の燃料”となる)。

2030 年以降のロシアによる欧州市場の一部喪失は、欧州を主な輸出市場としてきたガスプロムを筆頭に、国内のガス採取量の減少を必然的にもたらす。仮に「シベリアの力 2」ガスパイプラインが建設されたところで、中国は欧州の代わりにはなり得ない(II.2.2.を参照)。このことから、ガスプロムが欧州市場で自社のガス資源を現金化する新しいスキームを開発し

て導入するのに残された時間は約 8 年である。

この課題を解決する唯一の方法として近年検討されているのが、ガスプロムが天然ガスから水素(未来の脱炭素エネルギー産業における主要エネルギー資源の 1 つ)を生産し、これを既存のガスパイプラインで欧州に供給するというものである(もっとも、これが技術的観点から実現可能なのか、現時点では判然としない)。

総じて EU 当局は、水素などの低炭素エネルギーガスを供給するために既存のガスパイプラインを利用するという構想を支持している。だがガスプロムの水素は、欧州が望む水素とは若干異なる。“グリーンディール”の想定では、EU は 2050 年までにいわゆる“グリーン水素”(再生可能エネルギーのみを用いて作られるエネルギーを使い、水を電気分解することで得られた水素)の使用へと移行する。つまり“グリーン”水素そのものが再生可能エネルギーなのだ。

欧州のエネルギー移行の批評家たちが正しく指摘したように、“グリーン水素”の生産原価は非常に高い。しかし 2021 年下半期に欧州で天然ガス価格のラリーが始まってから、この命題はあまり注目されなくなった。しかし何れにせよ、いまの EU がメタン供給でのロシアへの依存から水素供給でのロシアへの依存へと移るつもりがないことは明らかである。

何れにせよ、近年中にロシア産ガスの輸出に対する深刻な脅威は見られない。2030 年代中旬には状況が変化する可能性がある。その頃にはガスプロムの長期契約の多くが失効し、手元のデータによると、最も“長い”もので 2040 年に満了する(オーストリアの OMV、表 23 を参照)。つまり理論的には 2041 年に EU がロシアのパイプラインガスの購入を完全に止める可能性も考えられる。我々が見るところ、欧州への供給削減(II.1.1.を参照)および「シベリアの力 2」プロジェクトの出現を含めた近年のガスプロムの政策は、このような展開しないためのものである。

ここで付け加えておきたいが、基本計画 35 では、2030 までの期間はガス採取が強制的に推進され、2030 年～2035 年にこの推進が急激に鈍化すると事実上予想されている(表 8 などを参照)。LNG 工場の生産能力および LNG 生産量などの一連の重要なポジションでは、2030 年～2035 年に成長が完全に停止する(表 20 を参照)。このような予想は脱炭素化の世界的なトレンドでしか説明できない。

2. EU による炭素税の導入は不可避と見られ、これにより非原料だがエネルギー集約度の高い産業の製品のロシアから EU への供給が削減される。一部の評価によると、この新しい税金は窒素肥料の生産者にとって“障壁のように高い”ものになる可能性がある。もっとも現時点では、どの製品が新税の対象となり、どのような税率になるのか不明であることから、これは仮説の域を出ない。だが極限シナリオでは、炭素税はロシアにおけるガス需要を減らし、ひいてはガス採取を減らすドライバーとなる。

III.2. ロシアのガス産業における脱炭素化の見通し

国内では国による脱炭素化の促進が行われていないにも関わらず、ロシアの主だった石油ガス会社には自前の“脱炭素化”プログラムがあり、これが実施され、また各社は当該プログラムの実施報告書(総じて環境影響報告書)を毎年公開している。

ロシアのガス採取量トップ 3 であるガスプロム、ノヴァテク、ロスネフチも、こうした企業に含まれる。特に指摘したいが、近年、持続可能な開発分野での活動に関するこれら各社の報告書(Sustainability Reports, SR)は国際標準に従って作成されており、独立した調査員がこれを証明している。温室効果ガスについては、ガスプロム、ノヴァテク、ロスネフチの SR で、会

社の直接的な排出(いわゆる「適用範囲 1」、Scope 1)だけではなく、全ての間接的な排出 (Scope 2 – 会社が供給を受けて消費する電力の生産から出る排出、Scope 3 – その他の間接的な排出、ここでは会社が生産した燃料を燃焼することで出る排出)に関する情報が提供されている。以下、別段の記載がない限り、我々は事業者自らによる温室効果ガスの直接排出に関するデータのみに基づく。

ロシアの石油ガス産業における最大のガス生産者にして最大の温室効果ガス排出源であるガスプロムは、1990 年代中旬から毎年「環境報告書」を公表しており、ここで温室効果ガスの排出に関連した情報を詳細に開示している。2010 年からガスプロムはSRを公表しており、この中で温室効果ガスについては「環境報告書」のデータがそのまま使われている。

ガスプロムの情報によると、近年の会社の温室効果ガス排出量はCO₂換算で年間 1 億～1 億 2000 万トンである(主に、その時の生産量に左右される)。その約 4 分の 1 がメタンである。これに際してガスプロムの温室効果ガス排出量で圧倒的に支配的な役割を担っているのがガス輸送部門(つまり統一ガス供給システム)で、これが総排出量の 80%以上、メタン排出量の 90%以上を占めている。この輸送におけるメタンの排出は、殆どのケースが、ガスパイプラインの修理作業の実施に伴う計画的なものである。既述のように、ガスプロムは世界最大の幹線パイプライン網を所有しており、これを定期的に修理する必要があるため、ここでメタンの排出(正確には、計画的放出)を完全になくすのは不可能だろう。

ガスプロムの 2020 年度「環境報告書」によると、同社は「低炭素経済への移行に対する会社の準備体制を評価するために組織されたグローバル・イニシアチブ、Transition Pathway Initiative(TPI)に参加している。TPI 2020 ランキングにおけるガスプロムの温室効果ガス比排出量(生産された炭化水素資源の単位あたり排出量)は、他の石油ガス会社より遥かに少ない(Eni, Equinor, Chevron, Shell, BPなどを含む)」

脱炭素化についてガスプロムが表明した目標は、2031 年までに温室効果ガス比排出量を 2018 年比で 11.2%削減するというものである。

現在、ガスプロムでは、世界経済の低炭素トレンドを考慮した 2050 年までの会社発展シナリオが立案されている。この作業では最終的に「2050 年までのガスプロム気候ロードマップ」を作成し、ここで脱炭素化に関する新しい目標が策定されると期待されている。2020 年度「環境報告書」によると「ガスプロムの低炭素発展方針の 1 つとなりうるのが、天然ガス利用の多様化および効率向上のための水素およびメタン水素混合物の生産および利用への移行である」。

ロシアの石油ガス会社では、ロシアでガスプロムに次ぐ 2 番目の天然ガス生産者であるノヴァテクがTPI 2020 ランキングの(温室効果ガス比排出量で)首位を占めている。ノヴァテクはガス事業を本業としており、同社には幹線ガスパイプラインがない、つまりガスパイプラインの修理に伴うメタンの放出がないため、これは十分に予想可能な結果である。

そもそも 2019 年までノヴァテクはTPIランキングで 1 位だった！2019 年～2020 年に同社是一位の座をオーストリアのOMVに譲ったが、両社の差は殆ど目に留まらない程度である(2020 年度にはCO₂換算でOMVが 61.16 g/MJだったのに対してノヴァテクは 61.45 g/MJだった。比較のためにガスプロムは 64.27 g/MJだった)。2020 年にTPIランキングでは米国およびEUの全ての石油ガスメジャーを含む 58 社の指標が比較された。ノヴァテクのSR-2020 には、会社は「炭素効率において世界石油ガス産業のリーダーの 1 つである」と指摘されている。TPIランキングがこの主題を完全に裏付けている。

ノヴァテクでは温室効果ガス排出の大部分が生産部門（採掘場の発電所、ボイラーなど、燃料としてガスを使用するプラントの稼働、また石油採掘場のフレアスタックでのガスの焼却）によるもので、メタン排出のほぼ全てが当該部門によるものである（ガス井の試験で発生する）。ノヴァテクの温室効果ガス総排出量はCO₂換算で年間 600 万～1100 万トンであり、つまりガスプロムに比べて桁違いに少ない。

2020 年にノヴァテクの取締役会は 2030 年までの会社の新しい環境および気候目標を承認した。温室効果ガスについては、ノヴァテクの基本目標として比排出量を 2030 年までに 2019 年比で下記のとおり削減すると表明された。

- 石油およびガスを生産するときの温室効果ガス総排出量を 6%削減
- ガスを採取および精製ならびにLNGを生産するときのメタンを 4%削減

また付け加えておくと、ノヴァテクは際立って気候アジェンダに忠実である。2020 年に同社は「グリーンな未来を選択しよう。天然ガスを選択しよう」というスローガンを掲げた。2020 年末にノヴァテクはドイツ初となる“カーボンニュートラル”LNGスタンドの開設を厳かに宣言した。燃料の最終消費を含め、消費者に販売されるLNGのカーボンフットプリントを相殺するため、第三国で“グリーン”プロジェクトを実施することでノヴァテクが獲得した、いわゆる“カーボンオフセット”（欧州版“炭素クレジット”）が使用された。会社の資料には「排出相殺プロジェクトの認証は国際標準Verified Carbon Standardに従って実施された」と強調されている。

ノヴァテクが自社LNGのカーボンフットプリントを削減するため、風力発電所をヤマル半島で建設するプロジェクトを検討していると、2021 年に報じられた。また 2022 年末までにノヴァテクが“グリーン”プロジェクトの計画を考慮して自社の長期発展戦略を修正すると報じられた。

ここで指摘したいが、脱炭素化に関するガスプロムとノヴァテクの現在の計画は、一見すると、かなり控えめに見える。だが両社が炭素効率で既に世界のリーダーに数えられていることを忘れるべきではない。設定した温室効果ガス排出削減目標を達成することで、ガスプロムもノヴァテクも“低炭素”ランキングにおける自らのポジションを維持し、また強化する可能性すらある。

そして最後にロスネフチである。これは何よりもロシア最大の石油採掘会社であり、このため同社の温室効果ガス排出量は主に随伴ガスを焼却することで発生する二酸化炭素で構成される。ロスネフチの温室効果ガス排出量は 2016 年から常に増加している（同社のデータによると、CO₂換算による排出量が 2015 年に 4600 万トンだったのに対して、2020 年にはこれが 6090 万トンだった）。この傾向は、何よりもロスネフチには新しい石油鉱床が多く、そこでは採掘インフラの整備が、石油随伴ガスを処理するインフラ（地層への再圧入を含む）の整備に先行していることで説明がつく。これはロシアだけでなく、全世界における、全ての新しい鉱床にとって標準的な現象である。

TPIのデータによると、ロスネフチの温室効果ガス比排出量はCO₂換算で 76 g/MJを超えており、これは部門平均値より若干高い。

2021 年末に会社の取締役会で戦略「ロスネフチ 2030: 確かなエネルギーとグローバルなエネルギー移行」が承認された。とりわけ新しい戦略の枠内でロスネフチは、温室効果ガス排出量（Scope 1 + Scope 2）を（2020 年比で）2025 年までに 5%、2035 年までに“35%以上”削減し、2050 年までにカーボンニュートラルを達成することを計画している。計画レベルでロスネフチの新しい戦略は、脱炭素化の最も野心的な世界のイニシアチブに合致していると言

えるだろう。

(以上)

別表：ロシアで最も生産性の高いガス鉱床

鉱床	地下資源 開発事業者	操業 開始	2021年初 めの確認 埋蔵量*	ガス採取量			
				2016 年	2018 年	2019 年	2020 年
ウレンゴイ鉱床	多数**	1978年	5345.4	95.8	121	120.1	112.2
ボヴァネンコヴォ 鉱床	ガスプロム	2012年	3413.4	67.4	87.4	96.3	99.2
ザポリャルノエ 鉱床	ガスプロム	2001年	1845	61.7	100	103.4	80.8
ヤムブルグ鉱床	ガスプロム	1986年	1992.7	57	65	62	54.1
ユジノ・タムバイ 鉱床	ヤマル LNG	2017年	937.3	0.2	13	26.6	26.7
ユジノ・ルスコエ 鉱床	SeverNGP	2007年	572.9	25.1	25	25.1	24
ユルハロフスコ エ鉱床	ノヴァテク	2003年	213.2	33.1	26.3	16.5	21.7
ルンスコエ鉱床	Sakhakin Energy	2008年	205.2	17	17.7	17.6	18.4
オレンブルク鉱 床	ガスプロム	1974年	435.6	15.2	13.8	13.5	13.4
アストラハン鉱 床	ガスプロム	1987年	3016.7	11.2	12.2	12.5	11.4
チャイヴォ鉱床	Exxon Neftegaz	2005年	172.9	8.6	9.2	8.3	9.6
ベレゴヴォエ鉱 床	ロスネフチ	2007年	368.8	11.3	11.1	10.9	9.4
セヴェロ・ウレン ゴイ鉱床	ガスプロム、 Northgas	2001年	320.6	13.6	10.6	9.7	8.1
メドヴェジエ鉱床	ガスプロム	1972年	135.9	7.2	9	8	6.5
チャヤンダ鉱床	ガスプロム	2019年	1424	-	0.04	0.8	4.4

* ロシアの分類法による AB1C1 カテゴリー

** 公共株式会社「シベリア石油ガス会社(Сибирская нефтегазовая компания)」、株式会社 Arktikgaz、有限責任会社「ウレンゴイ・ガス会社(Уренгойская газовая компания)」、有限責任会社 Novatek-Tarkosalneftegaz、有限責任会社 Gazprom Dobycha Urengoy、Severneft-Urengoy、株式会社 Rospan International

出所：ロシア天然資源環境省

令和3年度「産油国等連携強化促進
事業費補助金（石油天然ガス権益・
安定供給の確保に向けた資源国と
の関係強化支援事業のうち中東等
産油・産ガス国投資等促進事業（ロ
シア等産油・産ガス国投資等促進事
業）」

2021年ロシアのガス産業 生産・輸出実績調査

2022年3月発行

編集・発行

一般社団法人ロシアNIS貿易会
ロシアNIS経済研究所
東京都中央区新川1-2-12
電話（03）3551-6218

©禁無断転載