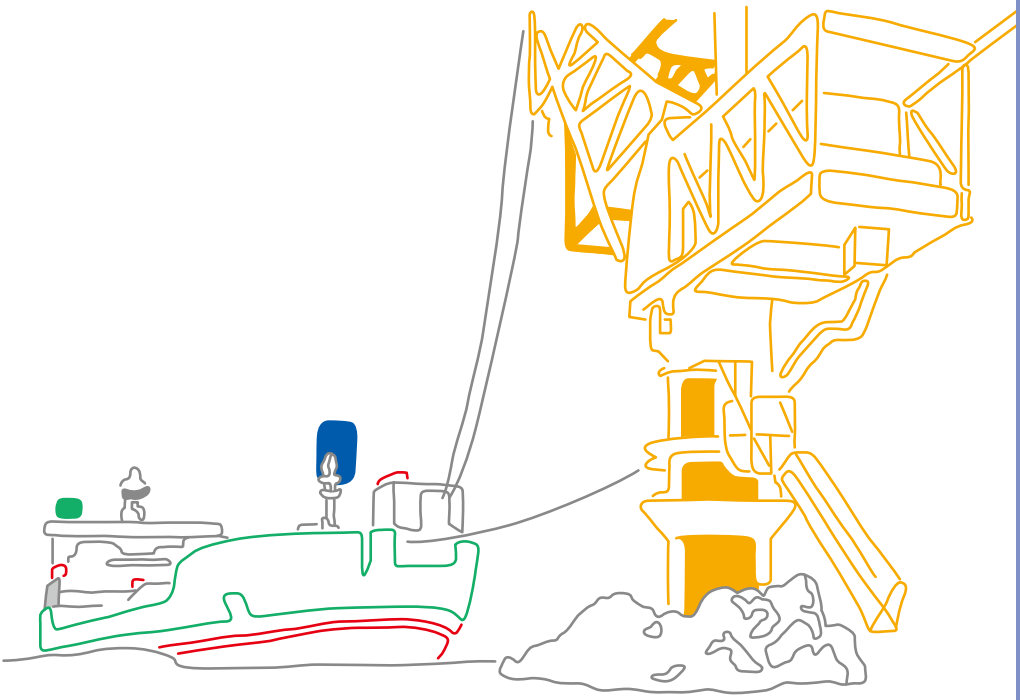

第 2 節

資源開発へのインパクト

ヤマル半島ノヴィ・ポルト油田の全景

1 北極海における石油・ガス田開発の現状

2008 年のアメリカ地質調査所の報告書によれば、北極圏には未発見の石油資源の 13%、天然ガスについては 30%が埋蔵されているようです。北極圏における資源開発は、流氷の縮小などにより操業条件が整備され、炭化水素の搬出や作業用資機材の搬入が容易になったことから、この 10 年ほどの間に飛躍的に進んでいます。今後も地球温暖化が継続すると考えるならば、北極圏における資源開発は、さらに勢いを増していくと予測されます。このページでは、石油・ガスを中心にした資源開発が 10 年後にどう変わっていくかを考えていきます。現在、最も活発な開発が行われているのはロシアの陸域・沿岸海域なので、ロシアが中心になりますが、アラスカ、グリーンランド、ノルウェーの

状況にも触れます。

予測を行ううえで、気候変動の影響よりも大きく作用すると考えられる要因に、油価や対ロシア経済制裁があります。ロシアでは 2014 年以降、油価の下落と欧米からの制裁により、北極圏開発にブレーキがかかっています。現時点では長期的に高油価が継続するかどうか判断できず、油ガス田開発への積極的な投資は期待できそうにありません。今後 10 年の間は、大規模な油ガス田開発の投資が次々と決定されるというよりは、投資規模の比較的小さい探鉱と評価作業が粛々と進められるといった「薄日のさす」活動状況で推移するものと考えられます。

2 バレンツ海とカラ海を中心とした海洋油ガス田の開発

ロシアの北極圏で石油・ガスの探鉱・生産が行われている主要な地域を図 1 に示しました。スカンディナヴィア半島北方のバレンツ海には暖流のメキシコ湾流が流入し、南の沿岸部を除いて結氷がありません。そのため、生産が行われている油田のほかに、すでに発見されている未開発の巨大ガス田があります。バレンツ海の東のカラ海は冬季には結氷しますが、比較的薄く氷厚は 2 m以下です。この 2 つの海域は、操業条件に恵まれ、また陸域の油ガス田地帯から北に延びるところにあり、資源ポテンシャルが高いことから、今後も開発が進展するものと見込まれています。

バレンツ海のほぼ中央部に位置するシュトックマンガス田は、ソ連時代の 1988 年に発見された埋蔵量が世界第 8 位の超巨大ガス田でしたが、ソ連崩壊の混乱から長らく操業していませんでした。2007 年に国有ガス会社のガスプロムとフランスのトタル、ノルウェーのスタトオイルハイドロ（当時）が参加して液化天然ガス（LNG）事業を検討しましたが、輸出先と想定されたアメリカでシェールガス革命[★1] が起こり、ガスが供給過剰になったこと、LNG 基地を置くムルマンスクまで 565 km もの距離があり、技術的な問題が予想されたことから、2012 年に開発が断念されました。今は休眠状態ですが、洋上 LNG 生産技術の導入により長距離という問題が解決できれば、10 年後に開発の見通しが立つ可能性もあります。

注 ★1 有機物を多く含む頁岩（シェール）を地層面に沿って掘削し、水圧破砕で割れ目をつくり、ガスを取り出す技術がアメリカで確立した。これにより、ガスの生産量が急増したことからシェールガス革命と呼ばれる。

バレンツ海南部のペチョラ海は冬季に結氷します。ここで、やはりソ連時代の 1989 年にガスプロムによりプリラズロムノエ油田が発見されましたが、生産が開始されたのは 2013 年になってからです。2016 年には日量 4.3 万バレルを生産し、小規模ながら北極海での油田操業と環境保護の実績を積んでいます。この油田の約 50 km 西方では、より規模の大きいドルギンスコエ油田が発見されており、今後の開発対象となるものと見られます。

2013 年 1 月、チュクチ海からカラ海までの主要な海域に鉱区が設定されました。そのうち、カラ海北部の東プリノヴォゼメリスク（EPNZ）の 3 つの鉱区については国有石油会社のロスネフチが権益を取得しました（図 1）。これにアメリカのエクソンモービルが 33.3％の権益で参加し、2014 年 8 月 9 日から EPNZ-1 鉱区で試掘が開始されています。しかし同年 9 月 12 日、アメリカと EU はウクライナ問題の激化で経済制裁を強化し、欧米企業による北極海、大水深域、シェールの掘削技術等の対ロシア供与を禁止しました。エクソン

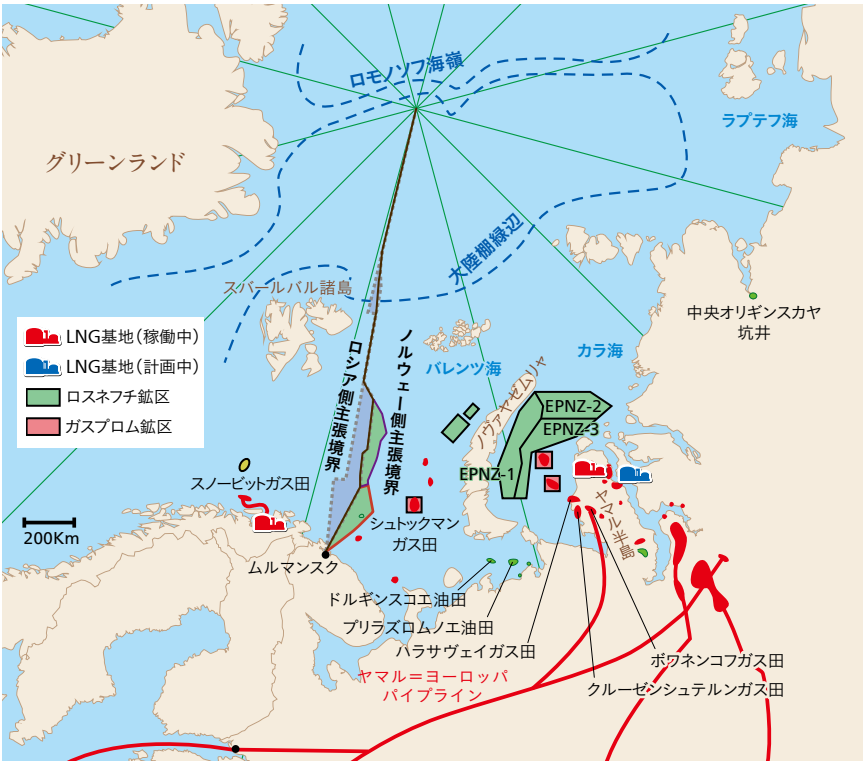

図 1　ロシアとノルウェー北極圏における探田・生産の活動
（独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機構（JOGMEC）資料を基に北極域研究推進プロジェクトが改変）

モービルは９月に撤退を表明し、作業も中断しましたが、９月27日になってロスネフチが巨大油田の発見を公表しました。これは撤退表明前に坑井の目的層まで到達していたということで、埋蔵量は10億バレルと予想され、「ポベーダ（勝利）油田」と名付けられました。１本の坑井での発見量としてはきわめて大きなものです。しかし、ロシア側は十分な開発技術をもっていません。ノヴァク・エネルギー大臣は、北極圏では油価が１バレル当たり70ドル以上でないと採算が合わないと発言しています。このように技術と油価の課題を抱えているため、開発着手は困難な状況にあります。10年後に、この油田が例えば中国が参加して開発をスタートさせるのかどうか予測しがたいのですが、現在、世界中の石油企業が注目している有望な油田となっています。

3 ヤマル半島における石油・ガス開発

ヤマル半島におけるガスの生産は、ガスプロムが開発したボワネンコフガス田（埋蔵量世界第７位：図２）から始められ、ヨーロッパ市場に至るヤマル＝ヨーロッパパイプラインが2012年に敷設されました。ガスプロムは2019年、その北北西にあるハラサヴェイガス田の本格開発に着手し、2023年には操業を開始すると発表しました（*Interfax*, 2018/7/13）。次いで、ボワネンコフガス田の西隣に位置するクルーゼンシュテルンガス田も開発の対象となる予定で、この一帯は2020年代半ばの主力ガス田地帯となるものと見られています。

一方、ロシア第２位の民間ガス会社ノヴァテクが進めてきたヤマルLNGプロジェクト（図２）は、2017年12月に第１トレインが稼働開始となり、LNGの第１船がヨーロッパ方面に向かいました（西ルート）。2018年には流氷の融解を待って、７月に北極海航路（東ルート）を活用して、中国江蘇省如東にLNGが運ばれました。８月には第２トレインが生産開始となり、第４トレインが着工されています。第３トレインは2018年末に完成しており、2020年代には設計量の年間1,740万ｔで生産が行われる見込みとなっています。

2020年代には、ヤマルLNGに続くLNGプロジェクトが始動する予定です。第２弾となるArctic LNG2は、ヤマル半島からオビ湾を隔てて東側のギダン半島にあるサルマノフ（ウートレンニエ）ガス田をソースとしており、2022年～2023年の稼働開始を目指しています（*International Oil Daily*, 2018/10/26）。すでにフランスのトタルが10％の権益で参加を決めており、

図 2　ヤマル半島における石油・ガス開発
（JOGMEC 資料を基に北極域研究推進プロジェクトが改変）

サウジアラビアのサウジアラムコも 30％の権益に当たる 50 億ドルを出資する意向を示しています（*Interfax*, 2018/10/23）。Arctic LNG2 の生産量は年間 1,980 万 t と予想されており、10 年後には中心的な LNG 事業になっているものと期待されています。

今後の輸送量増大を見据えて、北極圏内を航行する砕氷 LNG タンカーの

数を増やす計画も進んでいます。カムチャッカ半島とコラ半島には、砕氷LNGタンカーから通常LNGタンカーへと積み替える施設を建設する予定です。カムチャッカ半島の基地に関しては、2018年9月、日本の国際協力銀行（JBIC）、三井物産、丸紅がノヴァテクと協力協定を結んでいます。

上記の2つの北極圏LNGプロジェクトと、サハリン2、バルト海LNG等が実現すると、ロシアのLNG生産量は2030年には年間5,700万t～7,000万tとなる見込みで、世界の「LNG Big 4」の一角を占めることになると見られています。その大半が北極圏からのLNGになります。

さらに、Arctic LNG3社も設立されています。同社はライセンスを保有するオビ湾の北極海への出口付近で大規模なガス田を発見し、ギダン半島内陸部にもガス田を保有しており、これらのガスをソースとして3番目のLNG事業となる可能性があります（*International Oil Daily*, 2018/10/11）。

ヤマル半島には北北西－南南東方向に走る長大な背斜軸[★2]があり、それに沿って7つのガス田が並んでいます（図2）。その南南東にあるノヴィ・ポルトでは、1983年に深掘りによってガス層の下位に油層が発見されましたが、消費地へと石油を搬送するパイプラインを敷設することが経済的に困難で、長らく石油鉱床は手付かずとなっていました。ようやく2014年からノヴィ・ポルト油田の本格生産と砕氷船がエスコートする石油タンカーによる搬出が開始されました（*Interfax*, 2018/10/15）。2020年代半ばには、隣接するヌルミンスコエガス田において油層までの掘削を行い、ノヴィ・ポルト油田まで石油パイプラインを敷設して、油田としての生産が行われる可能性が十分あります。それから順次、北北西方向に開発の手が延びていき、10年後には、ヤマル半島南部が活発な石油地帯となると予測されます。

一方、ロスネフチは2017年4月からラプテフ海に面したタイミル半島東部のハタンガ湾で中央オリギンスカヤ第1坑井を掘削し、6月には油層の存在を確認しました。ラプテフ海における最初の油田を発見したことになります。こうした新たな発見を受けて、北極海大陸棚は2050年までにロシアの石油総生産の20％～30％を占めるようになるという専門家の試算も出ています（*Rosneft Press release*, 2017/6/18）。

注 ★2 地層が上面を凸とする形で変形したものを「背斜」と呼び、その凸がほぼ直線状に伸びている形態を背斜軸と称する。

4 アラスカ、グリーンランド、ノルウェーにおける資源開発

アラスカでは1968年に、ノーススロープ（陸域）で、北アメリカ最大となるプルドーベイ油田（埋蔵量150億バレル）が発見されています。これは北極圏での油田開発では最も早く、1977年にはアラスカ横断パイプラインが建設され、搬出手段が確保されました。現在、その近隣域では多くの企業により試掘が展開されています。ここは陸域でアクセスが比較的容易であり、原油の搬出手段も整備されていることから、今後も安定的な操業が期待されます。

グリーンランドでは陸域に石油の滲み出しが見られ、石油の存在が期待されています。世界の主要石油会社によりグリーンランド大陸棚を共同調査する「カヌマス・プロジェクト」が組織されており、日本は1989年に参加しました。2013年には北東大陸棚が入札に付され、2鉱区にグリーンランド国営石油公社（12.5%）のほか、日本連合、シェブロン、ロイヤル・ダッチ・シェル（各29.2%）が加わりました。ただし、現状では技術的な検討作業のみで、試掘にまで至っておらず、10年後に活動が始まる兆候は見当たりません。

アラスカのパイプライン

ノルウェー沖のバレンツ海での最初の発見は、ハンメルフェストから140km沖合いにあるスノービットガス田で、1984年のことです。2001年から開発に着手し、2006年からLNGの生産が開始されました。同ガス田の北方100kmの地点では、2011年～2014年にエクイノール（旧スタトオイル）が一連の油層を発見しました。2018年2月、エクイノールは浮遊生産貯蔵出荷設備を発注し、これが2022年に設置されて、その後生産開始となる予定です。バレンツ海でガス層ではなく油層の発見があったことは、今後の探鉱に弾みがつくだけでなく、ノルウェーの海洋開発関連企業に事業機会の拡大をもたらすと見られています。

5 石油・ガス資源がロシア経済を動かす

以上のように、ロシアの北極圏では石油・ガス開発が今後着実に進んでいくと見られます。これは、ロシアの石油・ガス開発のなかで、北極圏の比重が顕著に高まることを意味します。特にヤマル半島がロシアの石油・ガス生産の中心になること、またロシアが世界有数のLNG輸出大国になることは、蓋然性が高いと考えられます。ロシア経済にとって北極圏の重要性が著しく高まるのです。

ここでの予測は、現在の気象条件が今後も続き、北極海における開発・生産活動や北極海を通じた輸出入がより容易になることを前提としています。この前提条件が崩れると、北極海における資源開発が困難になるだけでなく、ロシア経済の発展にとっても、大きなネガティブ要因になると考えられます。

本村真澄
（石油天然ガス・金属鉱物資源機構　主席研究員）

専門はロシア・カスピ海諸国の石油・天然ガス開発と輸送問題、地球資源論。著書に、『石油大国ロシアの復活』（アジア経済研究所、2005年）、『化石エネルギーの真実』（石油通信社、2016年）など。

田畑伸一郎（北海道大学　教授）

専門はロシア経済。マクロ経済の数量分析、制度分析のほか、極東・極北経済の研究を行う。共編著に、*Russia's Far North: The Contested Energy Frontier,* Routledge, 2018など。