

## シベリア原油パイプラインの意義と実現に向けての基本要件

常務理事 国際協力プロジェクト部長

かねきよ けんすけ  
兼清 賢介

### はじめに

広大なシベリアの大地に眠るエネルギー資源を開発し、わが国をはじめとする北東アジア地域に供給しようという構想はすでに 1960 年代から語られてきた。北東アジアの国々がこの構想に向けて具体的に動き出したのは新生ロシアの誕生した 1990 年代初頭である。1993 年から 1995 年にかけてわが国は日本エネルギー経済研究所を中心に大々的な調査団をシベリアに送り、エネルギー資源開発輸入の可能性を調査した。しかしながら、その後の長い不況のなかでわが国での検討は滞り、最近では中国が先行する形で原油、天然ガスのパイプライン建設計画が進められてきた。状況を一変させたのは 2001 年の「9.11 同時多発テロ」である。この事件は原油安と経済停滞の中で長らく忘れられていたエネルギー安全保障への関心と呼び覚ました。2003 年 1 月にモスクワを訪れた小泉首相は「日露協力によるエネルギープロジェクトの推進」をプーチン大統領に強く働きかけた。その後の矢継ぎ早の攻勢により、シベリア原油パイプライン計画は日本の参加という新しい形で進もうとしている。

4,000kmにおよぶ原油パイプラインの建設が実現すれば、北東アジアのエネルギー情勢は一変する。しかし、北東アジアは複雑な国際情勢を抱えているうえ、従来からの制度や枠組みだけではこの巨大プロジェクトに対応しきれない。また、このプロジェクトはパイプラインと石油開発という対極的なビジネスモデルを抱えており、それぞれの特質を踏まえた対応を図ることが必要である。そして、最終的には、供給側であるロシアを含めた北東アジア地域全体の利益に資するプロジェクトとすることが望ましい。本稿では、北東アジアにおけるエネルギー情勢、シベリア原油パイプラインの意義と課題を概観し、このプロジェクトを進めるうえで基本におくべき要件を検討する。

### 1. 北東アジアの石油事情

#### 1-1 日中韓石油市場の見通しと課題

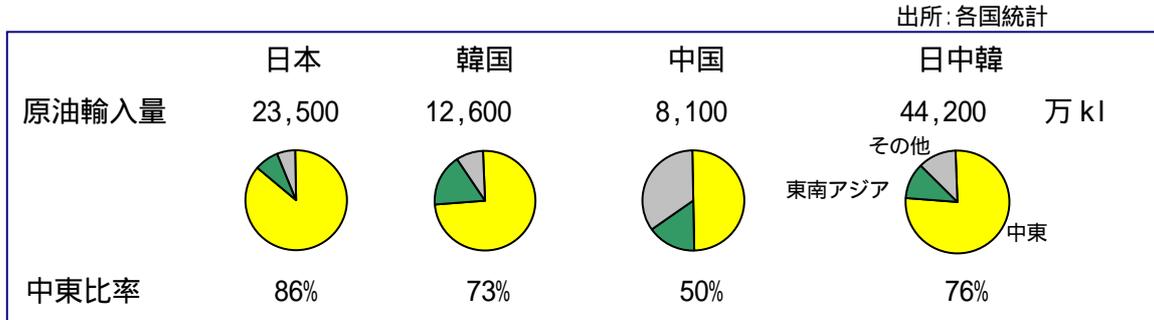
日本、韓国、中国の石油市場は各国の異なる事情を反映し、あまり干渉しあうことなく別々に発達してきた。これまで北東アジアでは政治的にも経済的にも「地域圏」という概念はほとんどなかったといえる。しかし、この三国を中心とする北東アジア圏のエネルギー消費は近年着実な増加をみせ、2002 年には石油換算 17.3 億トン記録した。米国の 22.4 億トンには及ばないものの EU15ヶ国の 14.7 億トンをすでに上回っている。<sup>1</sup> 日中韓三国の石油消費は 1,300 万 B/D に達し、三国とも純石油輸入国となった。いまや原油輸入量は 1,000 万 B/D を越え、中東依存度は 75%を越えている。<sup>2</sup> その裏返しに、中

<sup>1</sup> BP Statistical Review of World Energy, June 2003.

<sup>2</sup> 各国のエネルギー統計によれば、2002 年の原油輸入量は 3.8 億トンで中東依存度は 76%。うち、日本 86%、韓国 73%、中国 50%であった。

東原油のアジア・プレミアム問題や取引量の極めて少ないデュバイやオマーンのスポット原油に頼る不安定な価格決定方式など、北東アジア諸国は国際原油市場で不合理な条件を呑まざるをえない状況にある。今春急展開をみせたイラク情勢は長期化の様相を示し、中東一極依存は北東アジア諸国共通のアキレス腱となっている。このような状況を緩和するため、石油供給源の多角化へ向けた各国の努力と協力が必要とされている。

図 1-1 北東アジア諸国の地域別原油輸入（2002 年）



北東アジア圏では、日本が世界第二の石油輸入国であることに加え、近年中国が高度成長を続け、急速に石油消費を伸ばしてきた。中国は 1993 年に石油の純輸入国に転じ、その後も急速なモータリゼーションの波が石油消費を押し上げ、2002 年の原油輸入は 7 千万トンを超えている。2000 年に 2.3 億トン (4.6 百万 B/D) を記録した中国の石油需要は 2020 年までに倍増し、4.7 億トン (9.4 百万 B/D) 前後に達する見込みである。<sup>3</sup> いま中国を訪れると、どの都市でも車の洪水に出会うし、郊外では高速道路の建設が急ピッチで進んでいる。土地の広大なこの国ではまだまだモータリゼーションが進み、石油需要を押し上げそうだ。一方、供給面では大慶などの大型油田が成熟期に達し、枯渇に向かい始めている。中国の原油生産の 1/3 を支える大慶油田は 20 年以上にわたり 5,000 万トンを超える生産を続けてきたが、2003 年の生産は 4,800 万トン程度となる見込みである。生産原油の含水率は 87% に達し、ポリマー攻法など高度技術が採用されているものの、今後は減産速度を緩和するのが精一杯であろう。<sup>4</sup> 国内では石油の探鉱が続けられ、渤海湾などで大型油田の発見も報告されているが、既存大型油田の生産減退を補う程度にとどまるとの見方が一般的である。今後の石油需要増加を賄うには輸入増に頼らざるをえない。その結果、中国の原油輸入量は 2010 年には 1.6 億トン (320 万 B/D)、2020 年には 3 億トン (600 万 B/D) に達すると見込まれる。<sup>5</sup>

わが国の石油消費は今後概ね横ばい、韓国の石油消費は 2000 年の 1 億トン (200 万 B/D) から 2020 年には 1.4 億トン (280 万 B/D) 程度へと緩やかに増加する見通しである。この結果、2002 年に 1,300

<sup>3</sup> 筆者推定。IEA の推定は 4.6 億トン (IEA, "World Energy Outlook 2002")。IEA 見通しでは石炭比率を 60% 程度とかなり高くみており、石炭からの燃料転換はそれより進むと考えられる。その中心となるのは発電、暖房、工業燃料など固定消費源で、天然ガスが転換の主役となる。輸送用燃料でも CNG の導入は進むが、石油需要の規模からみればその比率は小さく、石油需要の伸びを大幅に抑えるには至らないと考えられる。

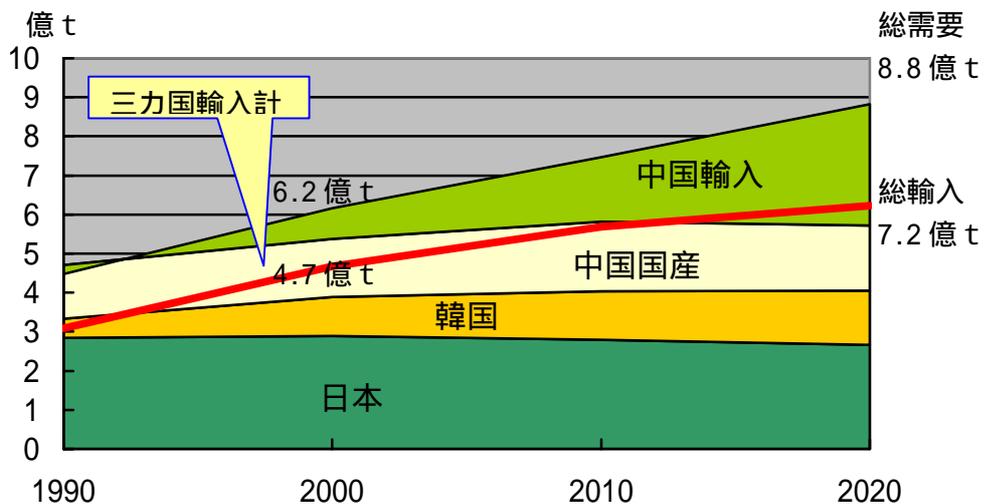
<sup>4</sup> 2010 年の大慶油田の生産見通しについて、エネ研のヒヤリングによれば、「ポリマー攻法が効果を発揮して生産はそれほど落ちない」という強気の見方では 4,300 ~ 4,500 万トン程度、かなりの落ち込みがあるという見方では 3,500 万トン程度とされている。なお、油田の含水率が高くても生産が続けられている例はある。インドネシアのミナス油田の含水率は 96% に達しているといわれる。

<sup>5</sup> 2006 年以降の第 11 次五カ年計画の策定を控え、中国政府関係者の間では 2020 年の石油需要を 4 億トン程度に抑え、国内原油生産を 2 億トンまで増産して、純輸入を 2 億トン程度に抑えようというシナリオが話し合われている。一方、民間では 2020 年の石油需要が 5 億トンを超えるとの見方もある。7% 台の高度成長が今後も続けば需要は 6 億トンというような数字も出てくるので、石油需要を 4 億トン台に抑えるにはかなりの努力が必要である。

万 B/D を記録した北東アジアの石油需要は 2020 年には 1,700 万 B/D を越える見込みで、中東以外の原油供給地から遠いこの地域は、現状ではますます中東依存を高めざるを得ない趨勢にある。2001 年に 88% という過去最高の中東依存度を記録したわが国では、イラク進攻を控え、2002 年になると石油会社もアフリカや旧ソ連圏からの原油手当てを積極的に進めた結果、中東依存度はわずかながら低下して 86% となった。韓国では中東以外からの原油輸入に補助金を出す政策がとられているが、中東への依存度は上昇している。

いまや日本、中国、韓国の三国はいずれも輸入原油への依存という共通の石油供給構造を抱え、エネルギー安全保障面から中東依存度を押さえる抜本的な対策を必要としている。今後は利害を共有する「北東アジア圏」という共通認識のもとに、エネルギー安全保障面での協力を推進することが強く望まれる。

図 1-2 日中韓三国の石油消費見通し



## 1-2 ロシア経済と石油

ソ連邦崩壊(1991年)後長らく低迷を続けたロシア経済は1999年以降5%を越える成長を続け、2003年上半期のGDP成長率も概ね6%と好調を維持している。なかでも石油と天然ガスの輸出収入が総輸出の50%以上を占め<sup>6</sup>、この高成長を支えている。1990年代末の原油価格の高騰と輸出増がダブルで効果をあげてきた。2002年の原油生産は3.8億トン、輸出は2.1億トンを記録し、2003年の生産は4億トンを超える見込みである。<sup>7</sup> ロシア・エネルギー省は2002年に発表した「2020年までのロシアのエネルギー戦略」のなかで2010年の原油生産を4.5億トンと控えめにみているが、ロシアの石油会社の平均的な見通しは生産が5.5億トン、輸出が3.1~3.5億トン程度である。<sup>8</sup> ルーク・オイルやユーコスなど強気の石油会社は早ければ2005年にも生産が5億トンを超えると見ている。11月に起こったユーコスのホドロコフスキー社長の逮捕、辞任にともなう混乱からロシアの原油生産の伸びは停滞するとの見方も西側では出始めているが、2010年で5億トン程度の生産、3億トン程度の輸出は固いと見てよいであろう。つまり、2010年までに200万B/D程度の輸出増がみこまれる。これらの生産増はほとんどが西シベリア以西の油田地帯からで、東シベリアの油田はまだ戦力には入ってこない。

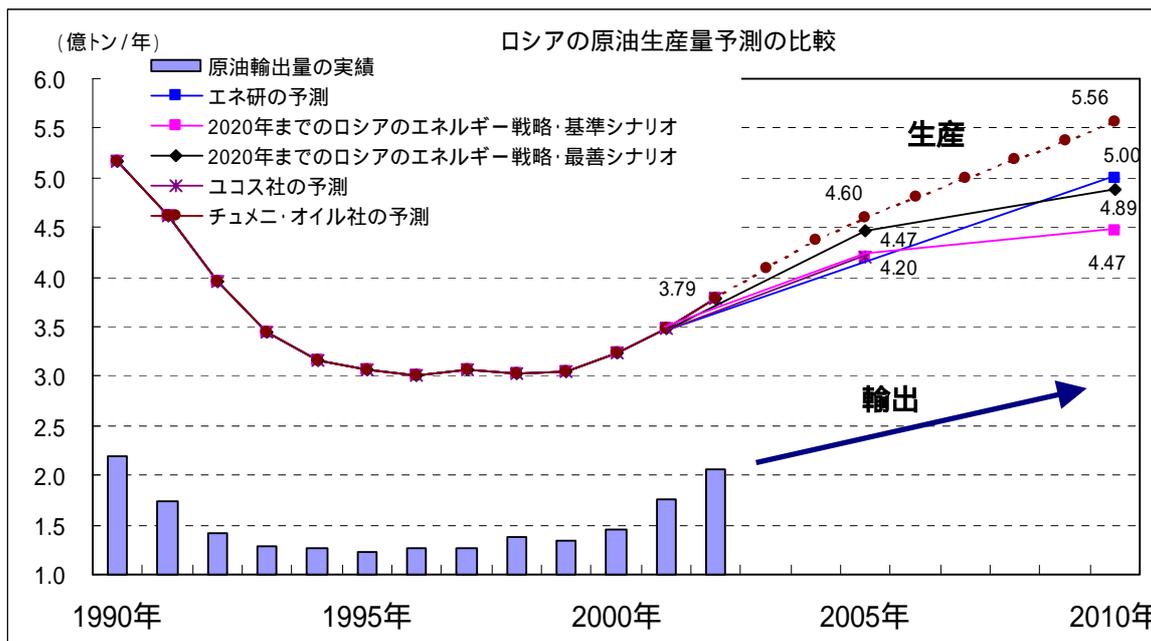
<sup>6</sup> 2001年の輸出額は石油340億ドル、天然ガス178億ドルで総輸出額1,016億ドルの51%を占めている。

<sup>7</sup> 2003年の生産実績は4.2億トン、2004年は4.4億トン程度とみこまれる。(The Russian Oil and Gas Report, Dec. 5, 2003)

<sup>8</sup> チュメニ石油。2003年6月の「米露エグゼクティブ・エネルギー・セミナー」での発表。

このようにロシアの先行きの見通しは希望に溢れているが、課題も多くはらんでいる。ロシアのエネルギー輸出はすべて西に向かっており、その9割が欧州向け、残りがCIS諸国向けである。大陸国家であるロシアの原油や天然ガスはすべてパイプラインで需要先か最寄りの積出港まで運ばねばならないが、その距離は遠く、原油輸出能力は年間およそ2億トンといわれている。現在でもボトルネック部分を鉄道輸送でカバーするなどの対策により綱渡りの輸出が行われているが、今後の輸出増加のためには大規模な輸送インフラの増強が必要である。

図 1-3 ロシアの原油生産量予測



一方、ロシアにとって最大の得意先である欧州はすでに成熟した市場で、今後大きな需要の伸びは見込めない。加えて、域内に北海油田という大きな供給源を持つ上、アフリカ、中東などから多くの原油が集まる競争過酷な市場でもある。なかでも新興のカスピ海周辺諸国からの原油が最大の競争相手となっている。アゼルバイジャン、カザフスタンの2010年までの増産能力はおよそ200万B/D(1億トン/年)とみこまれ、西ロシアとあわせればこの地域で400万B/Dの増産圧力があるわけだが、これは欧州の石油需要の3割に相当する。

また、ロシア国内では東ロシア(シベリア、極東地域)が経済回復から取り残され、地域格差の拡大が政治問題化しつつある。冷戦時代にこの地域の経済を支えた軍需産業は、ソ連の崩壊、米露の接近にともなって存在意義を失い、東ロシアの産業は今なお壊滅状態を脱したとはいえない。この地域でも相当量の石油、天然ガスが発見されているが、欧州市場からは遠く、輸送インフラは未整備で、まだ開発には手がついていない。また、地域の主力燃料は石炭で、それもかなりの部分が鉄道で運ばれてくる。ロシアにとってもこの地域のエネルギー問題の解決は重要な政治課題である。このような事情から、エネルギー資源の開発と輸送インフラの整備は今後この地域の経済発展をリードする一番有力な原動力と期待されている。

### 1-3 北東アジアの石油事情：まとめ

前述の観察をもとに、北東アジア石油市場をめぐる需要(日中韓三国)、供給(ロシア)双方の事情は次のように整理できよう。

#### - 需要国(日中韓)の事情 -

北東アジア諸国はすでにEU15ヶ国を上回るエネルギーを消費しており、今後も中国の高度成長を背景にエネルギー需要は着実に伸びるとみこまれる。なかでも石油輸入はいっそうの増加が予想され、供給力のある中東への依存度は現在の75%からさらに上昇する勢いにある。エネルギー安全保障や石油市場でのフェアなポジションを確保するため、輸入先を多角化する抜本的な対策が望まれる。

中国のWTO加盟により日中韓三国の国の垣根がとれる方向にあり、今後は地理的にも近い北東アジア域内市場での相互依存、融合が進むとみられる。

#### - 供給国(ロシア)の事情 -

ロシア経済にとって経済成長を支える石油、天然ガスの輸出拡大は重要な課題である。しかし、現在は欧州市場向けが中心で北東アジア諸国への輸出はほとんどない。

ロシアの原油増産余力は大きく、西ロシアの既存油田地帯だけでも2010年までに1億トン以上の増産がみこまれる。一方、輸出インフラはフル稼働状態にあり、パイプラインや輸出港などの新設、増強が不可欠である。

ロシアにとっての既存市場である欧州の需要の伸びはさほど見込めず、極めて厳しい競争が待ち受けている。今後は成長の見込まれるアジア市場への取組強化がロシアにとって戦略的に重要である。

ロシア国内では東ロシア(シベリア、極東)の経済発展の遅れ、低迷が社会問題化しており、エネルギー供給インフラの整備と強力な地域発展政策の展開が重要な政治課題である。

このように、ロシアから北東アジア諸国に向けての新たな原油輸出ルートの開拓には、需要側の北東アジア諸国、供給側のロシアの双方から熱い視線が注がれているといえる。

## 2. ロシアのエネルギープロジェクト

### 2-1 原油輸出パイプライン計画

ロシアの主力油田は西シベリア油田以西にあり、原油パイプラインも図2-1に示すように概ね西に向かって伸びている。輸出向けラインは陸路直接欧州に向かうものと、バルチック海や黒海の原油積出港に向かうものに大別される。東に向かうラインはアンガルスク(イルクーツクの西の工業都市)までで、その先には伸びていない。

東ロシアにはサハリンからコムソモール・ナ・アムールまでの短いラインしかなく、西ロシア原油はアンガルスクで列車に積替え、シベリア鉄道で東に向けて輸送されている。年間200万トン強がハバロフスクに、250万トン強がモンゴル経由北京、満州里経由ハルピンに輸送されている。ユーコス是中国向

け輸出を年 600 万トンにふやす計画であるが、鉄道輸送では大幅な輸出増加は困難である。<sup>9</sup>

図 2 - 1 ロシアの原油パイプライン



ロシアの経済成長をささえるエネルギー輸出を伸ばすには輸送インフラ = パイプラインの増強が必要で、現在、表 2-1 に示すような 3 つの原油輸出パイプライン建設が検討されている。

表 2-1 ロシアの原油パイプライン増強計画

出荷基地	概要	主要仕向け地	能力
プリモリスク (バルト海)	既存のバルチック・パイプライン・システム (BPS) を増強	欧州向け	2001 年末に 1,200 万トン/年で稼働、6,200 万トン/年に増強
ナホトカ および大慶經由大連	イルクーツクよりナホトカおよび大慶まで新設。 大慶から大連までは既存施設を利用。	北東アジア向け	ナホトカ向け：6,000 万トン/年 (輸出 5,000 万トン) (地場需要 1,000 万トン) 大慶向け：3,000 万トン/年
ムルマンスク港 (バレンツ海)	西シベリア油田地帯からムルマンスクまで約 4,000 km のパイプラインを新設	米国、欧州向け	1 億 ~ 1 億 5,000 万トン/年

このうちモスクワ近郊のヤロスラヴリからバルト海沿岸のプリモリスクに至る全長 700km のバルチック・パイプライン・システム (BPS) は 2001 年末に完成し、2003 年末には年間輸送能力が 3,000 万トンに、2004 年春には 4,200 万トンに増強され、さらに 6,200 万トンに向けて増強が続けられる予定である。有名な軍港のあるバレンツ海の不凍港ムルマンスクへのラインはまだやっと事業計画の検討が始まった

<sup>9</sup> シベリア鉄道幹線では 60 - 80 トンのタンク車 x 30 両 一編成 2,000 トン程度の輸送量。最近では 120 トンタンク車のテスト走行が行われており、一編成 3,500 トン程度が実現する見込み。中国向けは支線の路盤強度もあり一編成 45 トン x 30 両 1,000 トン程度である。いずれにせよ 25 万トンタンカーによる外洋輸送に較べると桁違いに小さい。

段階である。欧米各国やロシア国内の民間石油会社が支持しているものの、具体化には少し時間がかかりそうだ。原油ソース、仕向け地ともに BPS と競合する上、仕掛け人のひとりであるユーコス社をめぐる最近の混乱はマイナス要因であろう。

それに較べて北東アジア向けの計画は、すでに中露間で原油供給に関する基本合意も成立しており、さらに、規模を拡大してナホトカ向け幹線を建設するという日本との協議が最終段階にさしかかっている。欧州向けと違い、市場の先行きは明るい。課題は十分な原油供給の確保であるが、北東アジアのエネルギー安全保障を改善するには大規模な施設とすることが望ましいというのがプーチン大統領や日本の主張である。

## 2-2 日露のエネルギープロジェクト

現在東ロシアで進められているエネルギー開発プロジェクトは、本格生産のための設備建設が始まったサハリン・プロジェクト、実現に向けて各国政府間で詰めの協議が行われているシベリア横断原油パイプラインと東シベリアの原油開発、いまだ構想の域を出ない北東アジア天然ガスパイプラインの三つに区分できよう。これらのプロジェクトの概況を表 2-2 に整理した。サハリン・プロジェクトはすでに実現に向けて走り出しており、それに次ぐものとして、シベリア横断原油パイプラインは北東アジア諸国にとり重要な意味を持つプロジェクトといえる。この点については 3-1 で詳述する。

表 2-2 東ロシアのエネルギー開発プロジェクト

	プロジェクト	供給量		稼働時期
		天然ガス	原油	
本格生産に移行中	サハリン-1	億立米/年 80 (LNG 換算 600 万 t /年)	千バレル/日 250	2005 年より原油生産開始。さらに、フェーズ - 2(2010 年以降?) でガスの生産を計画
	サハリン-2	130 (LNG 換算 960 万 t /年)	150	1999 年より原油の早期生産を開始済み。2007 年より原油本格生産と LNG 供給開始。
実現に向け詰めの段階	シベリア原油パイプライン		ナホトカ 1,200 + 中国 600	2007 ~ 2010 年頃
FS 段階 (構想を検討中)	北東アジア天然ガスパイプライン	中国・韓国向け 300 ロシア国内需要 40		2008 年以降
合計		約 500	2,200 ~ 2,500	

## 2-3 シベリア原油パイプライン計画の概要

日本がバブル崩壊のショックと自由化の荒波に翻弄されている間に中国はシベリア原油パイプライン計画を着実に進めてきた。1996 年以降中露両国は毎年夏に上海で開かれる首相会談を軸に原油と天然ガスの開発輸入について具体的な交渉を進め、2001 年にはパイプラインによる年間 3,000 万トンの原油輸入について基本合意に達した。天然ガスについても中国と韓国が年間 300 億  $m^3$  の輸入を行う方向で FS を進めてきた。<sup>10</sup> ただ、天然ガスについては当面の主要市場と目される中国市場がまだ揺籃期にあり、方向が固まるまで時間がかかりそうだ。

<sup>10</sup> 最近、ロシア側のロシア石油と中国石油、韓国ガスは年間 300 億  $m^3$  (プラスロシア国内への 40 億  $m^3$  の供給) のガス供給を基本に、2008 年の生産開始を目指してプロジェクトを進めることに合意した (Russian Oil and Gas, Nov. 5, 2003)。しかし、これが直ちに具体的な動きにつながると見るのは早計であろう。

すぐにも工事が始まると思われた中露の原油パイプライン計画は 2003 年に入ってにわかには方向を転じた。その伏線として、2002 年 2 月に東京で開催された太平洋エネルギー協力シンポジウム (SPEC2002) でロシア国営パイプライン会社トランスネフチの代表がナホトカ幹線パイプライン構想を発表したが、マスコミに大きく取り上げられることはなかった。<sup>11</sup>しかし、この時期、2001 年 9 月に発生した同時多発テロ事件がエネルギー安全保障問題への関心呼び覚ましつつあった。小泉首相は 2003 年 1 月の訪露でこの案件に前向きに取り組むことをプーチン大統領に告げ、ここから風向きは大きく変わり始めた。小泉首相はサミット直前の 5 月の訪露でもこの問題を積極的に取り上げ、6 月には森前首相、川口外相を相次いでロシアに派遣し、大々的な攻勢をかけた。森前首相との会談でプーチン大統領は「原油パイプラインは経済的には中国向けが優勢だが、ナホトカ向け幹線の建設には大きな戦略的意義がある」と語ったと伝えられる。この会談を皮切りに日露の交渉は急速な展開をみせている。

### パイプライン・ルート

パイプライン・ルートは現在北回り案と南回り案とが検討されており、その概要は図 2-2、表 2-3 に示すとおりである。

**南回り案：**当初中国との間で進められてきた計画では、パイプラインはバイカル湖の南を迂回し、満州里を経て大慶に至り、そこからは既存のパイプラインを利用して大連にいたるルートを進む。

この案の起点とされるアンガルスクからバイカル湖北端のカザチンスコエまでは約 600km あり、東シベリア油田群はさらにその北にある。この間は山地で地形も険しく、国立公園もあり、油田とアンガルスクをへだてる屏風のような土地である。この地にあるコビクタ・ガス田を開発する場合はここにパイプラインを引かざるをえないが、原油輸送のため北方の油田群からまっすぐアンガルスクにパイプを引くのはやや疑問である。南回り案につなぎこむにはかなり西に迂回することが考えられる。

南回り案はイルクーツクの南で地震帯を通過するが、起伏のある丘陵地帯でやや難工事が予想される。さらにバイカル湖の南でかなりの山越えとなるのが次の難所で、それをすぎると川沿いに東に向けて山峡地帯を通過し、比較的平坦なルートを進む。ただし、希少生物保護区の国立公園を通過し、環境への慎重な配慮を必要とする。中国に入ってからは大興安嶺山脈を横切る部分がやや難工事と思われるが、中国側当事者は技術的問題はないとしている。

東ロシア油田の原油は硫黄分 0.2-0.4% 程度の低硫黄原油だが、供給量を確保するため硫黄分 0.7-1.2% の西シベリア原油が加わる。このため製品の脱硫が必要で、大連に大型設備を建設して対応する計画である。大慶は既存パイプラインへつなぎこむ経路地にすぎず、主力市場は北京、天津を臨む環渤海湾地域である。

**北回り案：**現在日露間で協議されている案では、バイカル湖の北を回ってシベリア鉄道沿線のスコボロディーノに至り、そこでナホトカ向け幹線と中国向け支線に分かれる。西シベリア原油の輸送のため、タイシエツトから分岐するラインを新設することになる。サヤンスクからアンガルスクにかけてのイルクーツク州の石油・石化工業地帯はルートから取り残される。

<sup>11</sup> Y. Sayadov and Y. Zabaluev, "Variants of Transportation of Russian Oil to the Japanese Sea Coast", February 2002, at SPEC 2002 in Tokyo. および両氏からのヒヤリング。

図 2-2 シベリア原油パイプラインのルート案



表 2-3 シベリア原油パイプライン計画の概要

	仕向地	距離（概算）	年間輸送量	建設費
既設ラインの増強	西シベリアから アンガルスクまで	2,400 km	現在：1,500 万トン程度 増強後：5,000-8,000 万トン	増強費用は 10 億ドル程度か
個別ルート案	ベレボズナヤ湾(ナホトカ) (タンカーで輸出)	アンガルスク/タイシエツト より 3,900 km	輸出向け：5,000 万トン 地場需要：1,000 万トン	50 億ドル程度 (*58 億ドル)
	中国(南回り) 大慶。 最終の仕向地は大連)	タイシエツトより 2,800 km アンガルスクより 2,200 km (大連まで +1,000 km)	当初：2,000 万トン 2010 年：3,000 万トン	30 億ドル程度 (*29 億ドル)
統合案	アンガルスク (北回り) スコボロディーノ	2,000 km	9,000 万トン	総投資額 *65 億ドル (*ロシアエネルギー省の推定)
	スコボロディーノより 幹線：ナホトカ	1,800 km	6,000 万トン	
	支線：大慶 さらに既設ラインで 大連	900 km 1,000 km	30 百万トン	

このルートはバイカル湖の北で地震地帯を通過するが、比較的平坦な土地で地震対応工事はしやすそうだ。その後、バイカル/アムール(BAM)鉄道沿いに岩山の山岳地帯を通過する。地形は険しいが資材や要員の搬入に鉄道が使える。その後は平坦なルートとなるが、永久凍土帯が南回りより長い。北回りでナホトカまでと南回りで大連までとの距離はほぼ同じだが、将来開発の予定される東ロシア油田群からは北回り案の方が近い。なお、中国の最終仕向け地が大連であれば、スコボロディーノから大連までの支線を建設することに意味があるかどうかは疑わしい。ナホトカまでのラインの能力を上げ、そこからタンカー輸送によるほうが仕向け地の自由度がとれそうである。

現在日露の間では国際協力銀行による 70 億ドルの融資が協議されている模様である。<sup>12</sup> 表 2-3 に示すように、2003 年 2 月のトランスネフチの説明では、ナホトカ・ライン(北回り)と大慶ライン(南回り)を独立に建設すればそれぞれ 60 億ドル、30 億ドル、合計 90 億ドル程度が必要だが、北回りの統合案とすれば 65 億ドルになるという。ただ、北回り案については凍土地帯の建設費がどの程度正確に積算されているのかやや疑問が残る。正確な積算は今後の技術検討に委ねるとして、既存ラインの増強、凍土対策、ナホトカでの備蓄タンクの追加などで予算が増える可能性もあり、総投資額は大雑把に 100 億ドル程度と見ておけばよいであろう。後述のように、今の時点でより正確なコスト積算をするよりも、まず、プロジェクトをどのように仕立てるかという「グランド・デザイン」を定めることがパイプライン料金のレベルを決める上で重要である。

### 3 . シベリア原油パイプラインへの期待と課題

#### 3-1 シベリア原油パイプラインのもたらす効果

シベリア原油パイプラインの建設は北東アジア圏のエネルギー安全保障を改善するとともに、東ロシア開発の原動力ともなる。また、北東アジア圏での貿易拡大は地域の政治的な安定にも寄与しよう。

需要側の北東アジア諸国から見ると、シベリア原油パイプラインの開通により中東依存度を 10 - 15% 引き下げることが可能となる。地理的には、ナホトカから出荷されるロシア原油は東南アジアや米国西海岸市場にも流れるであろう。<sup>13</sup> 今後の石油需要の伸びを考えれば、パイプラインは将来さらに大きな規模に増強することが望ましい。

第二に、ロシアの産油地帯が北東アジア市場と欧州市場の両方に直結されれば、東西の石油市場のバランスを取る直接的な手段となり、約 1 ドル/バレルといわれるアジア・プレミアム解消を進める有力な手段となる。このためには、欧州向けと同程度のパイプライン料金を設定できるメカニズムを作り出すことが望まれる。第三に、このように北東アジア諸国が有力な原油ソースを持てば、サウジアラビアなどが危機に備えて準備している余剰生産能力の必要度を引き下げ、中東産油国の投資負担を軽減するとともに、石油市場の安定化にも資するであろう。第四に、大量のナホトカ建てロシア原油が市場に上場されれば、現在取引量の少ないデュバイ原油やオマーン原油のスポット価格をもとに決められているアジア原油価格の安定化が実現できよう。

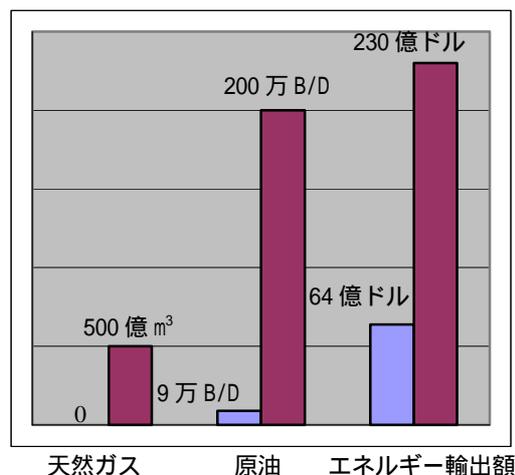
<sup>12</sup> The Russian Oil and Gas Report, Oct. 15, 2003

<sup>13</sup> 米国西海岸市場は、アラスカ原油の減産にともない中東依存度を高めている。しかしながら、米国ではロシアの原油開発やパイプライン建設を米国企業にとっての事業機会、中国封じ込め策の一案程度にしか捉えておらず、米国のエネルギー安全保障戦略の一環とする見方はまだ希薄である。

ロシアの関係者は「パイプラインを作れば日本は本当に原油を買ってくれるのか」という素朴な疑問を投げかけている。世界の原油市場はオープンで、よほど特殊な原油で無い限り自由な取引が可能で、実際、毎日多くの取引が成立している。西ロシア原油は中硫黄(0.5 - 1.2%)、東ロシア原油は低硫黄(0.2 - 0.4%)で比較的軽質(API比重 38 - 44 度)である。両者のブレンド原油が供給されるとすればマーバン並みの中東軽質原油に相当し、品質面では市場取引にほとんど問題は無い。また、日本の石油会社を例に取れば、概ね 20% 程度のスポット・ルームをとっている。2002 年においてもアフリカ原油などへの切り替えで中東依存率を 10% も引き下げた会社があり、<sup>14</sup> 原油調達の自由度は十分といえよう。逆に、ロシア側でも事前に原油供給者から供給保証を取り付けるのは困難なはずで、パイプラインをはさんだ売手と買手の交渉で原油取引と価格が自由に決定されるのがあるべき姿といえる。パイプラインはそのような仕組みを実現する手段である。

ロシア側の事情に目を転じれば、第一に、東ロシアのエネルギー安定供給という国内の緊急課題の解決に熱い視線が注がれている。イルクーツク以东の東ロシアでは原油や天然ガスのパイプラインはほとんど発達しておらず、石炭中心にかなりの量を鉄道で輸送している。行政当局は毎年冬季のエネルギー確保に頭を痛めており、パイプラインというエネルギー供給のライフラインを築くことは長年の夢である。今回のパイプライン計画でも、ロシア政府は「まず国内の需要を満たすこと」を第一条件としている。<sup>15</sup> これは、北回りルートの大きな根拠となっている。

図 2 - 3 ロシアの北東アジア向けエネルギー輸出



第二に、もっと大規模で長期的な影響を持つのが石油開発による投資と貿易の増加である。ロシア側では、サハリン・プロジェクトだけでも 200 億ドルに上る投資が計画され、シベリアの石油開発では原油パイプラインだけで 70-100 億ドルの投資がみこまれる。さらに、初期の石油探鉱で 50-100 億ドル、本格的な油田開発には数百億ドルの投資が必要になる。ロシアから日中韓三国への年間輸出総額は 2001 年で 137 億ドルにすぎないが、表 2-2 に掲げたすべてのプロジェクトが実現すれば、原油 200 万 B/D 以上、天然ガス 500 億 m<sup>3</sup>/年以上が北東アジア諸国に輸出されることになる。その総額は、現在の市場価格で年間 230 億ドルにもものぼる。このような巨額の投資、貿易額の増加が、発展の遅れている東ロシアの経済開発にとって起爆剤になることは間違いない。さらに、ロシアから西独向けの大量

<sup>14</sup> 新日本石油河野廉国際部長: 日本エネルギー経済研究所主催「北東アジア石油フォーラム」(2003 年 11 月 7 日)における発表。

<sup>15</sup> ロシュコフ外務次官。2003 年 9 月の第三回日露フォーラム(イルクーツク)での講演。

の天然ガス輸出が東西対決の歴史に終止符を打つ上で大きな役割を演じたように、北東アジア諸国へのロシアの輸出増加は、相互の交流を格段に高め、この地域における政治的安定にも資すると期待される。

### 3-2 原油パイプライン計画の課題

シベリア原油パイプラインは多くの期待を集めるプロジェクトだが、その実現には、なお色々な課題がある。それらは埋蔵量、経済性と制度的要素に大別できよう。この大規模パイプラインを満たすに十分な原油が確保できるか、また、このような長距離パイプラインが経済的に成立するのかが最大の課題だが、埋蔵量と経済性については以下で詳述する。このほか、厳寒の地での技術的課題、環境保護対策などに加え、スムーズな原油の流れを確保する運営方式の確立などが必要である。さらに、ロシアにおける国内法制や外資導入ルール、行政、司法の対応体制や実務能力などの面でも少なからぬ問題を抱えている。<sup>16</sup> 北東アジア諸国との間で十分なエネルギー取引のルールや慣習が確立しているともいえない。これらの制度的要素については事前に十分な整備が必要であり、当然のことながら、関係国政府が国際標準に則して解決を図ることが必要である。このパイプラインは、国際的な商慣習にそって民間石油会社が市場原理による自由な取引を実現するための「物流手段の提供」を目的としており、すべての課題はこの基本命題に沿って解決されねばならない。

### 3-3 原油埋蔵量

現在までに発見されている東シベリアの石油資源では不十分という議論があり、実際、そのとおりである。東シベリアの石油資源量については、1000 億バレルと言うような学術的推計もあるが、現在までに地震探鉱や試探掘によって端緒が捉えられた埋蔵量の合計は約 200 億バレルである。これは 200 万 B/D を 30 年間供給する量に相当するが、まだ、確認埋蔵量として技術的に確定されたものではない。

表 3 - 1 東ロシアの石油資源量<sup>17</sup>

実証データによる推計値	推定埋蔵量	可能埋蔵量	合計
	億バレル	億バレル	億バレル
東シベリア(2003 年)	41	148	189
サハ共和国(2003 年)	20	5	25
小計	61	153	214
サハリン(2003 年 3 月末)	43	56	99
合計	104	209	313

<sup>16</sup> ロシア政府は法制の整備に加え、法の適切な執行が期待できることを示す必要がある。「法は厳格に作られるが、その執行は極めて恣意的になされてきた。それがロシアの文化である」という、ゴールドマンの指摘には真摯に耳を傾けるべきであろう。M.I. Goldman(鈴木博信訳)「強奪されたロシア経済」(日本語訳、NHK出版 2003 年 10 月)

<sup>17</sup> 出所: 東シベリアとサハ共和国の発見埋蔵量(推定 + 可能)はロシア天然資源省資料によるエネルギー・システム研究所(イルクーツク、ロシア科学アカデミー・シベリア支部)の推定では 2001 年で 60 億バレル程度とされていたが、ここでは、本村氏の推計を採用した。(本村真澄「ロシアからの新しい石油・天然ガスフローを展望する(その 2) - 東シベリアからアジアへの市場拡大」、石油公団「石油/天然ガスレビュー」2003 年 5 月号) サハリンについてはロシアエネルギー省の推定であるが、うち、サハリン - 1 とサハリン - 2 の発表している埋蔵量は合計 55 億バレルである。

シベリアの大地は広大で、自然条件が厳しく、探査地域はまだ限られている。たとえば、シベリアの原野は起伏に富み、川や湿地も多く、道路インフラも限られていて、奥地での地震探鉱は雪が積もり、川の凍る冬季しか実施できない。現地の専門家によれば、1クルーの年間作業量は500km程度である。基礎測線で新規探鉱の可能性を探るだけでも膨大な作業が必要だし、既発見油田の埋蔵量確定にもかなりの時間がかかろう。<sup>18</sup> このように東シベリアの石油資源は膨大と見込まれつつも自然の壁は大きい。加えて、仮に油田を発見しても原油を搬出する施設は無く、既存パイプラインにつなぎこんで西に流すのであれば、市場に近い西ロシアやカスピ海周辺の油田に対し一番の奥座敷にある東シベリア原油は大きなハンディキャップを負うことになる。このように、現状ではこの地での探鉱に余り魅力は無く、相当数の井戸が掘られているものの、地域の広大さからすればまだ十分に探査が進んでいるとはいえない。逆に、今後条件が整って探査が進めば、埋蔵量がさらに増加するポテンシャルは期待できるといえよう。

ここで検討しておかなければならないのは油田開発に要する時間である。東シベリア油田の開発には、既発見油田でも生産開始までに5-10年はかかると見込まれ、これから探鉱を実施し、発見し、生産にもっていくとなれば最低でも15年はかかるだろう。一方、前述のように、西シベリアなど既存油田地帯の余力は大きく、2010年までに200万B/Dもの増産が期待されている。したがって、パイプラインは、当初西シベリア原油の供給から出発し、やがて東シベリアの油田も立ち上るというデザインで設計するのが妥当である。そのためには西シベリアから7,000km近いパイプライン輸送が経済的に成立することが条件となるが、後述のように、実コストは十分手の届く範囲にある。東に向かうパイプラインの建設が決定し、市場確保の見通しが立てば、この地域での探鉱も大いに促進されると期待できよう。

#### 4 . 原油パイプラインと石油開発

4,000kmにも及ぶパイプラインの新設という世界にも類を見ないプロジェクトは手の届かないもののように感じられるが、経済性を観察すると必ずしもそうではない。しかし、本プロジェクトはパイプラインと石油探鉱という性格がまるで反対のビジネス・モデルが組み合わさっており、それぞれの特徴を考慮したプロジェクト設計を行うことが大切である。

事業には見通しのブレがつきものとはいえ、パイプラインの場合は需要量、供給量が事前にかんがりの確度で想定でき、とりたてて民間の活力を利用しなければ解決できないような深刻な不確実性はない。商業採算にのせなくても、道路や鉄道と同様の社会インフラと捉えれば、資金が健全に回収できる経済性を備えていれば十分である。その上で、極力安定操業とコストの削減に努めることが使命であり、公営企業にありがちなコストの膨張を防ぐメカニズムを設けておけば良い。一方、石油開発の世界は「多くの不確実性があるなかで、先見性のあるシナリオに賭ける」という大胆な事業行動が要求される。現代の石油開発は最先端のハイテク技術を駆使しているが、それでも180度反対の仮説のどちらが正しいかは井戸を掘ってみなければ分からないハイリスクの世界で、旺盛な発想と果敢な挑戦があってはじめて成り立つ事業といえる。論理の完全性や証拠を求めがちな公営事業にはおよそ不向きな世界である。

---

<sup>18</sup> シベリアの大型油田は50km x 50kmくらいの規模を有するが、これに1kmメッシュ(格子)の地震探鉱を実施するだけで5,000kmの作業量となる。

本プロジェクトの実現には、上記のような点に留意してプロジェクト全体のグランド・デザインを設定すること、そしてその実行を可能にするような制度設計を行うことが求められる。そのための関係各国政府によるイニシアティブと協力が期待される。

#### 4 - 1 石油開発への取り組み

ロシアの平均的原油生産コストは 8-10 ドル/バーレル程度といわれている。<sup>19</sup> そのうち探鉱段階の費用は、ある程度大規模な埋蔵量がみつければ 2 - 3 ドル/バーレル程度のものであろう。25 ドルを越える現在の油価であれば、たとえば東シベリアの原油生産コストが平均の 50% 増であっても十分ペイするだろう。しかし、東シベリアの資源は、自然条件の厳しさに加え、現状では市場に一番遠く、競争力がない。広大な地域をカバーする基礎技術情報が混乱、不足しており、民間の投資判断が困難、という課題をかかえている。

第一の点については、シベリア原油パイプラインを建設し、距離的にも近い北東アジア市場にアクセスする道を開くことが最大の答えであろう。パイプライン計画が決定し、合理的な輸送コストの目安がつけば、探鉱事業のリスクは現状より大幅に軽減される。第二の点については、公的機関による基礎地質情報の採取と公開を行い、<sup>20</sup> それをもとに米国 OCS リースや北海の鉱区入札にみられるような制度によって民間の応募を募るのが合理的な制度であろう。そのような準備作業には 5 年程度かかるかもしれない。しかし、データの採取年次や精度がバラバラで、総合的な分析が難しい現状を考えると、「急がば回れ」と考えるほうが合理的と思われる。この間にある程度見通しのたっている既発見油田の開発を先行させれば、道路やベースキャンプなどのインフラの整備も進み、奥地での探鉱作業の困難も軽減されよう。

#### 4 - 2 パイプライン実現へのグランド・デザイン

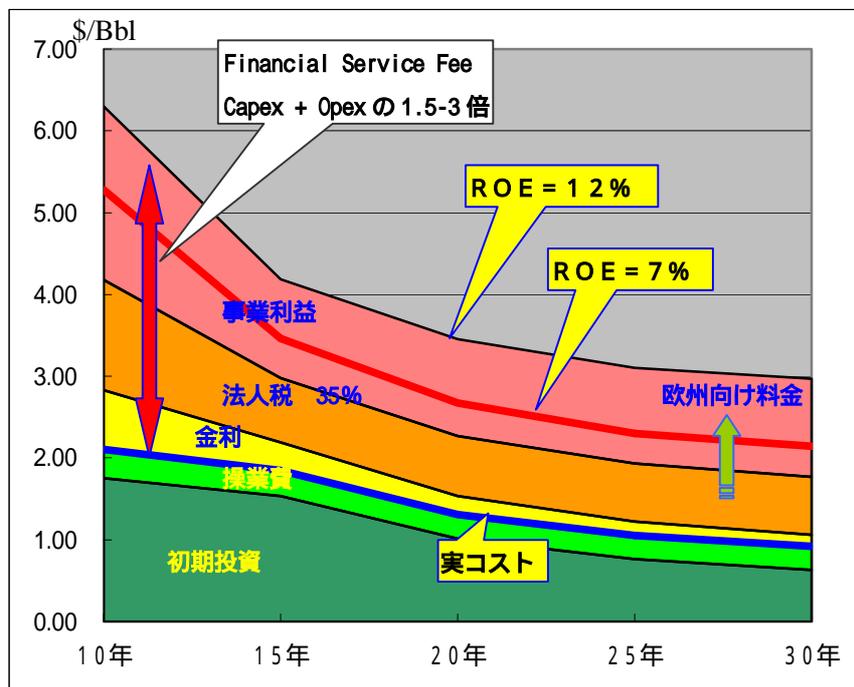
4,000km にもおよぶパイプラインの新設、西シベリアからの 7,000km もの原油輸送が商業採算にのるかという、「否」というのが答えである。2 ドル/バーレル程度といわれる欧州向け料金に較べると、商業採算を確保する料金は割高で、競争力は疑問だ。北東アジア圏にとってこのパイプラインがもたらす社会的利益は大きい、今日の企業会計では中東依存度軽減などのメリットを投資採算上の収益として計上することはできない。100 億ドルという投資規模も民間企業には手の届かない額である。また、30 年というような超長期でみれば平均コストは下がるが、民間金融機関の融資能力を超えるものである。

それでは全く見通しがいいのかというと、そうではない。図 4-1 に示すように、実コストベースでは欧州向けのパイプライン料金に十分対抗可能であり、経済的には成り立つが商業的事業としてはやや難しいというのが実情である。したがって、知恵を絞れば十分実現できるプロジェクトといえよう。

<sup>19</sup> Mikhail Khodorkovsky, "The Future Strategic Global Role of the Russian Oil Industry", Moscow, 17 June 2003. ユーコス社ホームページ。

<sup>20</sup> 地震探鉱技術の進歩が著しいため古いデータをつなぎ合わせるのは困難な作業で、最新の技術を用いて全面的にデータを取得しなおすのが最近では主流となっている。コンピューターの進歩で大量のデータを急速処理できる時代になったので、まず信頼できるデータをそろえた上で、色々な仮説を検証してみるという手法が一般的である。東シベリアを広域にカバーするには、100km 間隔程度の基礎物探測線を数本、合計 50,000km くらいの地震探鉱作業になろう。

図 4-1 東シベリア原油パイプラインの料金内訳



商業的事業として投資を行うには、初期投資と操業費の合計である技術的コストに加え、借入れ金利、適正利益、利益に対する所得税などの「財務フィー」が確保されることが必要である。ここでは初期投資 100 億ドル、プラトー通油量 200 万 B/D として概算したが、25 年から 30 年の超長期で見れば技術的コストの平均値は 1-1.5 ドル/バーレル程度となる。ところが商業投資を実行するのに必要な「財務フィー」はそれよりも高く、民間事業として実施する場合の価格ハードルは 2.5-4 倍にもなる。<sup>21</sup> そのような高いパイプライン料金が事前にかんがりの確率で保証されなければ、商業投資は行えない。現代の企業会計ルールでは、このプロジェクトから期待されるエネルギー安全保障などの社会的利益を民間企業の投資採算に織り込むことはできない。しかし、これを社会インフラとみなして政府主導で実行する場合には、実際に投下される資金の健全な回収が保証されれば良いわけで、欧州向けパイプライン料金と較べても十分な安全が見込まれることが図から読み取れる。

このように実コストを出発点と考えればプロジェクトのハードルを大幅に下げることが出来る。商業採算レベルにない料金で民間企業が投資を決定することはできないが、定量化できない社会的利益も考慮すれば、政府主導による決断が大きな意味を持つ。

他方、実コストでパイプラインを提供するかどうかは別の判断である。欧州向け料金と同じであれば、東に向けた原油輸送は十分な競争力を持つ。現在のように油価が 25 ドルを超えるような水準にあり、需要のある北東アジア市場向けに原油が売れるのなら、さらに高い料金を払っても上流部門は十分採算がとれるだろう。ロシアでは井戸元から最寄りの駅までかなりの長距離をタンクローリーで輸送している油田も結構あるし、現にユーコス社はパイプラインに比べれば割高の鉄道輸送で中国向け輸出を増やそうとしている。<sup>22</sup>民間企業がこのような事情を見込んで巨大投資に踏み切るのはいささか無

<sup>21</sup> 期待利益率、所得税率、借入金の返済パターンなどでかなりの幅がある。

<sup>22</sup> 各種ヒヤリングによれば、鉄道による中国向け輸送費は 5-10 ドルと推定される。

理と思われるが、政府主導でパイプラインを建設した後、入札で料金を決めれば、市場が適切なレベルを判定しよう。市場評価に基づく採算主義を導入すれば、運営面でコスト削減インセンティブも働きやすくなると考えられる。

上記の分析では実コストの 100%回収を前提に計算している。政治的な判断にもよるが、補助金を投入すれば初期のハードルはさらに引き下げることができるし、市場原理方式の料金設定で、そのような補助金もあとで十分回収できることをこの図は示している。現時点ではコスト推定の正確さを議論するより、まずプロジェクト・デザイン、すなわち、運営母体を民営とするか公営とするか、資金調達面で公的資金や補助金を投入するか、料金をどのように設定するかなどの原則を定めることと、それを可能にする法律や行政などの制度設計の調整が重要である。

パイプラインの運営について、ロシア政府は「本件のような巨大システムは国営による統合管理方式をとらなければ安定操業を保証できない」と主張している。このパイプラインが地域へのエネルギー供給という公共的性格をもち、一方で民間企業が十分に育っておらず、健全な労使関係が確立しているとはいいがたいロシアの事業環境を考えると、この主張にはうなずけるものがある。ただし、国営事業にありがちなコストの肥大化を避ける経営メカニズムを用意しておくことが肝要である。

#### 4-3 ふたつの二段階方式の提案

上記の観察から、このプロジェクトへのアプローチにおいては、パイプラインと石油開発という核となる事業が対極的な性格をもつこと、東シベリアの原油開発にはかなりの時間を要することを考慮して、以下のような「ふたつの 2 段階方式」を採用することが適切と考えられる。

パイプラインは政府主導で建設し、完成後は利用権を入札で供与する。

まず西シベリア原油から導入する。あわせて、東シベリア原油開発のために合理的な制度を準備し、民間の活力を引き出して、いずれ東シベリア原油が供給戦力に加わるよう誘導する。

本プロジェクトを実現するにはプロジェクトのグランド・デザインとそれを可能にする制度設計の検討を平行して進める必要があり、政府の主導的役割がきわめて重要である。国際投資、国際貿易の枠組みやルールなどの調整、行政や司法の実務対応体制の整備など、色々な制度的要素がプロジェクト・デザインに大きな影響を与えることを考えると、各国政府の積極的関与がなければプロジェクトは前に進めない。換言すれば、プロジェクトの実現を保証し、民間企業の活躍するプラットフォームを構築することが政府に期待される役割である。

### 5 . シベリア原油パイプラインの実現にむけて

本報告では、「シベリア原油パイプライン」プロジェクトがロシアを含む北東アジア圏に大きな社会的利益をもたらし、また、経済的にも実行可能であることを示した。しかし、現実にこれをどのように軌道に乗せるかは今後の課題である。2003 年の進展だけを見れば、中国が鋭意進めてきたプロジェクトを日本が横取りしたような構図で巷に報道されているのが残念である。しかし、このプロジェクトは当初想定されたよりもはるかに大きな意味をもっていて、本来のあるべき軌道に戻ったのだと考えることが出来る。そう考えれば、あらためて関係諸国の協力によるプロジェクトの推進が望まれる。

このプロジェクトのもつ社会的利益のスケールに鑑み、「ロシアと北東アジア諸国の利益の最大化」こそが成功への第一条件である。なかんずく初期の段階でそれぞれのステークホルダーの立場を正確に把握しておくことが制度設計上重要である。需要側では日中韓からなる消費国の連携を強化し、市場(消費国)が求める安定供給や自由な国際取引などの諸条件を供給側(ロシア)に的確に伝えることが大切である。消費国側のニーズを要約すれば、ロシア原油が安定的に供給されること、中東原油と市場で十分競合できる仕組みをつくること、民間企業が上流部門に進出しやすい仕組みを作ること、である。一方、ロシア側では経済発展の原動力となる石油開発事業の健全な育成、そして発展の遅れている東シベリアの開発に大きな期待が寄せられていることに関係者の十分な配慮が必要である。このような関係各国のニーズを念頭に置き、また、本稿で指摘したようなパイプライン事業と石油開発事業におけるビジネス・モデルの違いを踏まえて、健全な資金回収を前提としたプロジェクト・デザインとそれを可能にする制度設計を進めることが望ましい。そこでは、「パイプラインは北東アジアにおける原油の国際取引を可能にする手段である」、「民間企業が市場原理に沿って石油開発や原油貿易に活躍できるプラットフォームを築くことが政府の役割である」という共通認識のもとに、関係国政府の役割、そして政府部門と民間部門の役割を明確にし、取り組みを進めることが大切である。いずれにせよ、東シベリアでの原油開発が進み、北東アジアへのロシア原油の流れが実現することが最終目標であり、その結果として大きな社会的利益が実現できるようなスケールの大きい取り組みが望まれる。

お問合せ先: [ieej-info@tky.ieej.or.jp](mailto:ieej-info@tky.ieej.or.jp)