

極東シベリアの石油と天然ガス、 並びに我が国の環境政策*

真 柄 欽 次

はじめに

1. 旧ソ連の石油産業
2. ロシアの石油、天然ガス埋蔵量と生産量
3. 石油、天然ガス埋蔵量にかかわる問題
4. 極東シベリア地域の油・ガス田

結論と提言

はじめに

ロシアの石油・天然ガス産業と環境問題の現状を理解する前提として、20世紀のこの国の政治体制の変化に言及する必要がある。1917年のボルシェビキ革命以前のロシアはアメリカ、イギリス、ドイツ、フランスについて、世界第5位の中進工業国で一人当たりの国民総生産（GNP）も200ドル／年くらいであった¹⁾。ソ連共産党のイデオロギーによると、究極の共産社会は資本主義社会の諸矛盾を克服して成立し、すべての面で資本主義社会の上に位置し、人間による理想的な社会となるとされた。共産党が始めた国有化と計画経済は革命後、第二次大戦（1940年）参戦までと、大戦後から1960年ごろまでの2時期においては効率的にソ連邦の生産増大に貢献した。この時期、ソ連政府は大量生産システムを活用して、19世紀型の後進国を先進工業国に急速に変貌させた。

1961年にユリ・ガガーリンの搭乗したスプートニクの成功で航空宇宙産業において大きくアメリカをリードしたソ連は、1969年米国のアポロ11号の月への軟着陸によって、逆転された。国民生活の改善を志向しつつも、やはり、重工業中心に国家目標を達成することに重点をおいた共産党独裁のシステムに疲労が見え出してきたのは1970年代以降であった。1970年代以来、アメリカはおろか多くの西ヨーロッパ諸国や日本の技術に比べても、ロシアのその劣勢が目立つようになった。エネルギー効率の低さは特に顕著で、GDP（国内総生産）当たりのエネルギー消費量はアメリカの約5倍、日本の9倍であったと言われる。

ソ連共産主義というのは、後進的な工業国を一定のレベルにまで高めるために、国家の全機能を集中させた全体主義システムで、軍事優先でもあった。国民生活にとって大切な

消費物資の生産を軽視し、国家的な工業生産目標の量的達成に重点を置いた政策はエネルギー効率の改善や公害問題もほとんど無視してきたため、各地域で環境破壊が起きた。1980年代において、ソ連の鉄鋼産業は日本に比べて約2倍のエネルギーを使い、しかも出来た製品の質は劣悪なものであった¹⁾。1992年段階で、ロシアは量的にみて世界第一の鉄鋼産出国であったが、製品の質、燃費、コスト、などについては低水準にあった。

例えば、ロシア最大の製鉄所であるマグニトゴルスクでは、長年にわたって、旧式な平炉が使われ、2億トンに及ぶスラグが放置されたため、環境破壊の原因になっている。スラグの中には約20%の鉄(約4000万トン)が含まれているとのことである。

崩壊以前のソ連邦はロシアを含む15の共和国で構成されていたが、当時の総人口約2億8000万人のうちのたった6%の国民で構成される共産党によって、事実上国家がコントロールされていた。形式的な選挙は行われたが、各選挙区の候補者は共産党が推薦する1人だけであったので、人を選ぶというよりは、党の方針を認めるだけ(否定することは許されない)の形式的なもので、選挙によって民意が反映される民主主義とはほど遠いものであった²⁾。ソ連崩壊後各共和国は分離独立し、現在のロシア共和国の人口は約1億4500万人である。

自由競争を基本とする経済システムにおいては、通常、工業化のあとに大衆消費社会、情報化社会への変換が行われるが、重工業中心の生産目標だけを重視するソ連システムでは情報産業の発達も遅かった。この影響は軍事産業の面でも明らかになり、戦闘機や戦車はスピードはあっても、高度なコンピューターを装備していなかったため、敵方に先に発見され自滅する、兵器として価値の少ないものであった。砲弾の命中率なども低いものであったといわれる。これらのことが明らかになったのは、12年前、ソ連崩壊(1991年末)の年の1-3月に起きた湾岸戦争であった。当時、イラクは中東地域最大、世界有数の軍備を誇り、大部分の戦闘機や戦車ばかりでなく、首都バクダッドを守る防空システムもソ連の技術に頼っていた。しかし、CNNなどで世界中に報道されたテレビ映像によると、これらの防空システムはアメリカの爆撃機に対して、ほぼ無力であることが判明し、世界中に知らされた。湾岸戦争の年の暮に70年以上続いたソ連邦が、ついに崩壊したのは偶然ではないであろう。旧ソ連製の戦車や防空システムの無力さについては、今年のイラク戦争においても証明されたと信ずる。

一党独裁による「量」をベースにした工業生産目標達成のノルマ制で「質」を無視した社会は生産効率やエネルギー効率を改善する機能に欠け、製品の質も改善されず、資源浪費的であったので、多くの公害や環境問題を引き起こした。民意が国の政策に反映する社会では、環境破壊にもおのずと限界があるはずである。

本論文の課題は、極東シベリアの天然資源開発の現状を探り、日本のエネルギー・環境政策に照らして、より望ましい資源利用を検討することである。体制変換過程にあるロシアの天然資源開発の問題を扱う上で、現在の石油・ガス産業の状況だけでなく、ソ連期の

状況もあわせて分析する必要がある。

1. 旧ソ連の石油産業

効率や質を無視したソ連システムは石油産業にも影響を及ぼしていた。通常ロータリー方式 (Rotary Method) で数ヶ月以内に完掘する数千メートル級の石油井戸を、ソ連技術者達が開発したターボ方式 (Turbo Method) で掘ると約2年間かかり、しかも掘削中に事故が起きる可能性が非常に高いと言われた。この事実は当時のソ連石油技術者達の間でも周知であったのに、ソ連崩壊までは、西側で使われていたロータリー方式に変更することは行われなかった。

Turbo の語源は Turbine (つまり、タービン) であり、高圧の液体または気体を扇風機のような機械に噴きつけることによって、軸を回転させる。火力発電機などは石炭、石油または天然ガスなどを燃やして、その熱で高圧蒸気をつくり、タービンを回転させ、軸に取り付けてある発電機を回し、発電する。

ターボ式掘削機の場合は掘削パイプの中に高圧泥水をポンプで押し込み、地下にあるパイプの先に取り付けてあるビット (きり) を回転させつつ、荷重をかけて掘り進む。つまり、掘削パイプ事態は回転せず、一番先端についたビットだけが回転する、一見、誠に合理的な方式である。

他方、自由世界で一般的に使われているロータリー式はビットを掘削パイプに完全固定し、両方に加重をかけて、回転させ掘進する、誠に単純な方式である。掘削中、真水ではなく、泥水を抗井内に送る主な理由は4つあり、

- A. 掘屑を地上に浮力とポンプ圧力で浮上させ、地表へ送る (真水だと比重が軽すぎて、掘屑が浮上しない)。
- B. ビットを冷やし、磨耗を遅らせる。
- C. 抗井内に泥壁を作り、坑内を安定させる。
- D. 抗井内の流体圧を地層流体圧に近い状態に保つ。

ロータリー式では鉄管全体が常に動いているので、掘屑や崩れた抗壁などによって「おさえられる (鉄管が動かなくなる)」可能性は低い。一方、ターボ式では動く部分はビットだけなので、鉄管が「おさえられる」可能性が高く、しばしば失策に結びつく。掘進率についても、ターボ式はロータリー式よりはるかに遅い。

もし、旧ソ連が自由世界のように経済性と時間の節約を重んずる社会であったら、ターボ式のような非効率的で失策の多い方式が開発され、使われることはなかったであろう。崩壊後は旧ソ連諸国においてもロータリー式が使われるようになった。しかし、ターボ式が完全に抹殺されたわけではなく、世界的に傾斜掘の場合、掘削方向を変える場合、ほんの一部使われている。

旧ソ連の科学、技術分野における問題は掘削方式に止まらず、石油の無機成因論、つま

り、「石油はマグマや火山に関係する物質である」とする、誤った理論が長らく存在したことにも及ぶ。自由世界においても、1960年代以前には無機説と有機説の両方が存在したことは事実であるが、1960年代中盤以来、フランスやアメリカを中心とする多くの有機地化学専門家達による研究によって、有機説を疑う余地は無くなったにもかかわらず、旧ソ連においては、1980年代においてさえ、無機説が大勢であった。この説を証明するために2年以上の長期間をかけて花崗岩を掘り続け、石油もガスも発見できなかった。独裁体制下においては、科学の分野においてさえも自由な意見の表明がなされなかったと結論するしかない。

崩壊後判明したことであるが、ソ連時代に敷設された天然ガス・パイプラインの送り口にはガス量を測るメーターがついているが、消費口（出口）にはない。出口は数多くあるので、誰がいくら使ったかを知ることはできない。旧ソ連式計画経済では「計画」が最重要であり、「結果」をないがしろにすることが許されたと言わざるをえない。パイプに漏れがある場合でも、ガス量の収支が不明であれば、広い国土をもつソ連では発見が難しい。つまり、このやり方は環境保護も無視していたことになる。旧ソ連崩壊後、自由貿易をする場合、出口にメーターをつけなければ、正当な料金集めもできないであろう。

2. ロシアの石油、天然ガス埋蔵量と生産量

1980年代には年間6億トン、つまり38億バレル／年（1000万バレル／日）以上の石油生産を続け、ソ連体制維持のための血液を提供してきたが、崩壊後は以前の約6割にまで減少した。減少の主な原因は石油生産にかかわるインフラが老朽化したにもかかわらず、新しい投資がなされなかったためである。しかし、現在でもロシアの石油生産は非オベック諸国中では最大である。ロシアの原油生産の中心はかつては、バクー油田で知られるカスピ海周辺とボルガ・ウラル地域であった（図1³⁾⁴⁾。アジアで最も古い大油田の一つであるバクーを含むカスピ海（湖）堆積盆地では、最近、湖底の地下に新しい石油鉱床が発見され、世界的な脚光を浴びている。カスピ海地域に利権を持つのはロシア、イランに加えて、旧ソ連から独立したカザフスタン、アゼルバイジャンとトルクメニスタンである⁵⁾。

ボルガ・ウラル堆積盆地への投資と石油開発は1930-1960年代に行われた。1948年にこの地域の石油生産がバクー油田地域のそれを超え、1977年に西シベリア堆積盆地に首位を奪われるまで、旧ソ連最大の油田地帯であった。1953年に発見された西シベリア地域では1960年代に本格的な開発投資が行われ、20世紀後半におけるソ連・ロシアの中心的な産油地帯であった⁴⁾。2001年現在のロシアの確認石油埋蔵量、生産量及び可採年数が表1に示されている⁶⁾。21世紀においては探査がさらに東に移動し、東シベリアとオホーツク・極東地域での開発投資が中心になるであろう⁷⁾。

表1には世界の他の主要産油国の2001年現在の石油確認埋蔵量（億バレル、1バレル＝159リッター）、日産油量（百万バレル）ならびに可採年数（確認埋蔵量／年生産量）が示

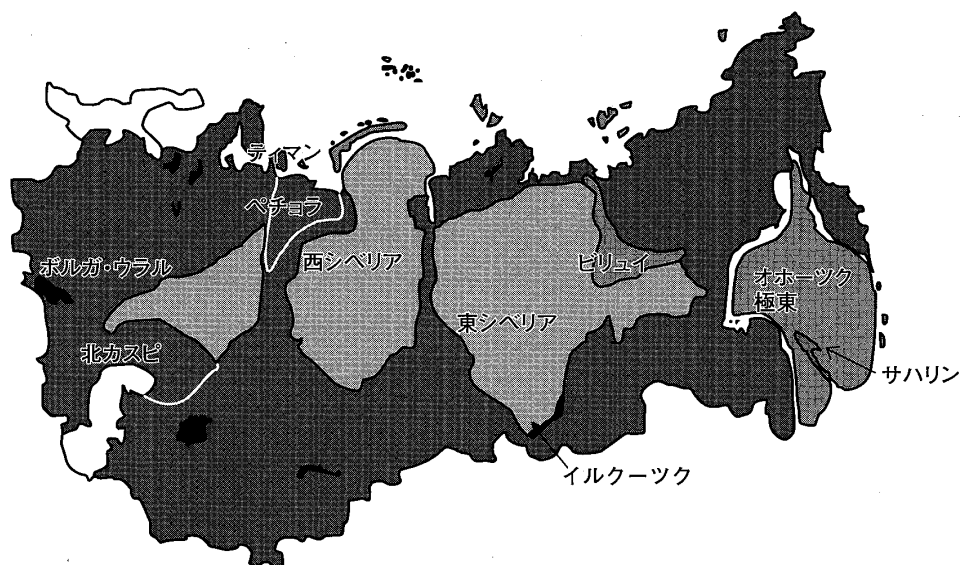


図1 ロシアにおける主要な堆積盆地³⁾
出所：注³⁾ の図4-1より

表1 世界の主要産油国の石油埋蔵量、日産油量、可採年数（石油連盟⁶⁾、2002より）

国名	確認埋蔵量		日産量		可採年数
	億バレル	%	百万バレル	%	
ロシア	485.7	4.7	6.9	10.8	19
アメリカ	202.5	2.1	5.8	9.1	10
イギリス、ノルウェー	143.8	1.4	5.4	8.5	7
中国	240	2.3	3.3	5.2	20
メキシコ	269.4	2.6	3.1	4.9	24
その他非オペック	767.8	7.4	14.9	23.5	14
非オペック合計	2127.7	20.6	39.4	61.9	15
サウジアラビア	2617.5	25.4	6.7	10.6	106
イラク	1125	10.9	2	3.1	157
アラブ首長国	978	9.5	1.8	2.9	146
クエート	965	9.4	1.7	2.7	155
イラン	897	8.7	3.1	4.9	79
ベネズエラ	776.9	7.5	2.8	4.4	75
リビア	295	2.9	1.4	2.1	59
ナイジェリア	240	2.3	2.1	3.3	31
インドネシア	50	0.5	1.2	1.9	11
カタール、アルジェリア	244.1	2.4	1.4	2.2	48
オペック合計	8188.4	79.4	24.3	38.1	93
世界合計	10315.5	100	63.7	100	44

されている⁶⁾。ロシアは非オペック諸国中最大の石油生産を維持しているばかりか（日産690万バレル）、オペック最大のサウディアラビアの生産に匹敵する生産を行っている。しかし、現在までに発見されている石油埋蔵量に大差（ロシア485.7億バレル、サウディアラビア2617.5億バレル）があるので、可採年数についてはロシアの19年に比べ、サウディアラビア106年となる。しかし、大国ロシア、とくに極東、東シベリア地域の探査はほとんど手付かずであるので、将来さらに産出量が増大することが予想される。

オペックを含む中近東諸国での生産が石油中心であるのに反して、ロシアには膨大な天然ガス鉱床が存在する。現在までのロシアの石油並びに天然ガスの累計生産量と埋蔵量と言うことであれば、勿論ヨーロッパに近い西シベリア、ボルガ・ウラル、テイマンペチョラ地域が重要であるが（表2⁴⁾、1993年資料）、我が国に近く、しかも開発が遅れている分だけ将来性のあるのは北サハリンと極東シベリア地区である。東シベリア盆地（図1）内、イルクーツク州、サハ共和国に既に100兆立方フィートの天然ガスが発見されており、英国の Simon Petroleum Technology 社の推定（1996年）によると、約900兆立方フィートの未発見可採埋蔵量が存在するとのことである⁸⁾。ロシア政府の評価でも1000兆立方フィート（約28.5兆立方メートル）以上の埋蔵量が存在するとの事で、この量は日本の全エネルギーを半世紀以上賄える量であることを考えれば無視できるものではない。しかも、極東シベリ

表2 ロシアにおける石油と天然ガスの累計生産量と可採埋蔵量⁴⁾

石油(億 bbl)	累計生産量	確認埋蔵量	推定埋蔵量	合計
ロシア全体	900	1000	910	2810
テイマンペチョラ	30	90	50	170
ボルガ、ウラル	410	210	30	650
西シベリア	390	600	520	1510
東シベリア	0	30	130	160
北サハリン	10	10	30	50
その他	60	60	150	270
天然ガス(兆立方フィート)				
ロシア全体	252	1650	2153	4055
テイマンペチョラ	12	24	31	67
ボルガ、ウラル	29	25	5	51
西シベリア	190	1400	1090	2680
東シベリア	0	36	222	258
北サハリン	1	3	21	43
その他	20	162	784	956

出所 1993年 Oil and Gas Journal

アから日本までは3000から4000 Km 程度、つまりサハリンからの距離の2倍程度で、パイプラインによるガス輸送は経済的にも可能である。資金調達において困難に直面しているロシアの石油、ガス開発に協力し、パイプライン建設についても、国交関係の如何に関わらず、具体化するための交渉を始めることは、21世紀の日本の安全と国益に叶うものと信ずる。

イルクーツク州とサハ共和国では中生代から古生代にかけての比較的古い地層中、さらに先カンブリア紀（6億年以前）の最も古い地層中に大量の天然ガスと若干の石油が存在する。冬の厳しい寒さと夏は湿地帯となるため、探鉱開発期間がやや限定されるものの、二酸化炭素をほとんど含まない良質の天然ガス田となっている³⁾。この地域の探鉱は初期段階にあり、日本、韓国、中国などへの販売ルートができるかどうかで探鉱投資のインセンティブが左右され得る。

これらのガス鉱床の成因については今後の研究成果が待たれるが、筆者の判断では、地層の古さから地質時代の過去に一旦、鉱床として成立した石油が、永い時間と地熱の影響でガス化した可能性があると思われる。ガスは一般に上方に逃げ易い物質であり、石油であれば止めることのできる帽岩（Cap Rocks）さえも通りぬける可能性が高い。幸い上方に逃げたガスの大半は永久凍土（Permafrost）に遮られて、その下でメタンハイドレート（メタンと水の分子が低温高圧下で合体してシャーベット状態になったもの）として存在する。現時点では、膨大と考えられるメタンハイドレートの量的評価も未だ成されていないし、メタンハイドレートからメタンガスを経済的に取り出す技術も開発されていないが、将来は有用なエネルギー資源となる可能性が高い。メタンガスは二酸化炭素の約20倍の温室効果のあるガスであるので、大気中に放散する前に取り込んでエネルギー源として利用することは、環境保護上も大切なことと考える。

3. 石油、天然ガス埋蔵量にかかわる問題

公表されている資源鉱量（埋蔵量）は政治、経済、技術、科学などさまざまなファクターを考慮の上、政策的に評価されているので、慎重に解釈しなければならない。1938年にアメリカのメジャーズによって大きな石油鉱床が発見され、その後世界の大輸出国になったサウディアラビアにおいても、当時人口が少なく、優秀な軍隊も持たず、隣の国との境界もさだかでないこの国にとって、地下資源をなるべく少なく示すほうが安全であった。しかし、1980年代に入り、オペック諸国の間で生産調整（どの国がどれだけ生産できるか）を行うに当たって、人口、過去の生産実績などに加えて、埋蔵量の大きさも問題になった。地下に存在する石油は通常の方法では、総量のうちのほんの一部しか生産できない。「地下に存在する総量」に対する「生産できる量」の割合を回収率と言うが、1980年代以前のサウディアラビア諸油田の平均値は25%前後で低めにおさえられていた。回収率は石油工学的的手法を使って評価できるが、油価で示される経済的なファクターも重要である。その

上、産油国や生産会社の政策の如何によって、回収率が変動することもあり得る。

1980年代に入り、オペックの生産調整論議で優位に立つために、サウディアラビア政府は国内油田の回収率を一挙に40数パーセントにあげることににより、埋蔵量をほぼ倍増させた。この方法は新しい油田の発見によって埋蔵量を倍増するよりは、はるかに容易である。1930年代から80年代までの半世紀の間の石油生産技術の発展は素晴らしかったので、回収率の増加のかなりの部分が技術的にも正当なものであることに、筆者は疑問を挟む気はないが、変更そのものはおおいに政治的、政策的であったと信じざるを得ない。サウディアラビア政府による埋蔵量増加発表直後、イラク政府が、そして他の多くのオペック加盟国が埋蔵量を増加させた。

アメリカ地質調査所⁹⁾ (USGS) によると Resources (資源量) というのは累計生産量 (Cumulative Production)、残存埋蔵量 (Remaining Reserves)、埋蔵量成長 (Reserves Growth)、及び未発見資源量 (Undiscovered, Conventional Resources) の4つの値の合計となる¹⁰⁾。図2は同調査所による2000年の世界の石油、天然ガス、NGL (液化天然ガス) 量の評価値を示す。一方、USGS 以外の機関や組織も毎年、確認埋蔵量を発表している (表3¹¹⁾¹²⁾)。可採年数は確認埋蔵量をその年の生産量で割った数値である。

さて、図2に示されているアメリカ地質調査所の値に戻ると、石油に関して、残存埋蔵量8590億バレル、埋蔵量成長6120億バレル、未発見資源量6490億バレルとなり、合計では2兆バレルを超える。前記、確認埋蔵量8450億—1兆1000億バレルに比較して、アメリカ地質調査所の値の合計は約2倍となる。そのうち残存埋蔵量8590億バレルが確認埋蔵量に近い値である。

埋蔵量が成長するという考えを不思議と考えるむきがあるかも知れないが、地球は広く、

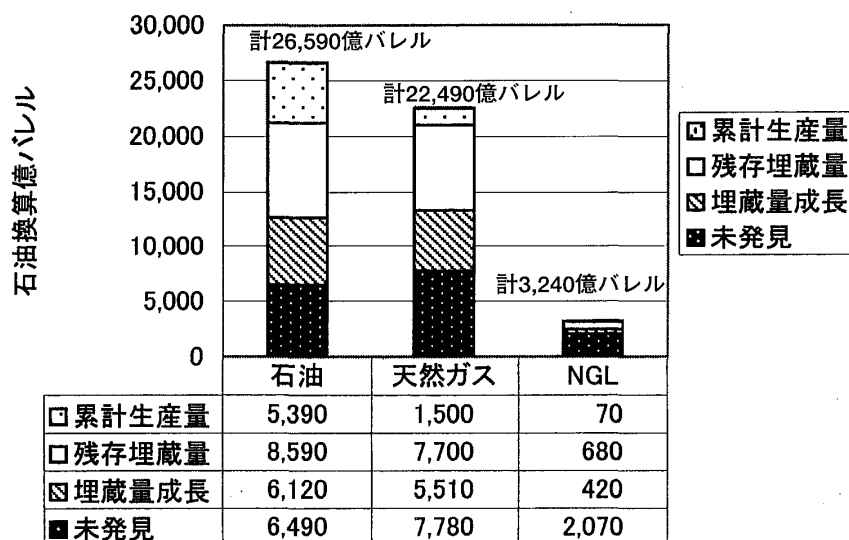


図2 アメリカ地質調査所による世界の石油、天然ガス、NGL (液化天然ガス) の資源量評価¹⁰⁾
出所：注¹⁰⁾ の図7より

表3 各種機関による世界の石油確認埋蔵量の評価¹¹⁾¹²⁾

評価機関	埋蔵量 (億バレル)	年
HIS エネルギー	11000	2001
OPEC 事務局	10780	2001
世界エネルギー会議	10510	2001
Oil and Gas Journal	10280	2000
World Oil (月刊誌)	10030	2001
ODAC	8450	2001

深く、しかも、1859年にアメリカ、ペンシルバニア州、オイルクリークで最初の油井が成功して以来、石油産業が成し遂げた技術開発には際限がなく、今後も新しく石油埋蔵量として追加される量がかなりあるものと考えられる。「埋蔵量成長」という考えを具体的に証明するデータとして、石油連盟⁶⁾による残存石油の確認埋蔵量の推移を見てみると、1980年6485億バレル、1985年7001億バレル、1990年9991億バレル、1995年1兆74億バレル、そして2000年1兆278億バレルと増加を続けている。この間、世界の石油産業は180-260億バレル/年の石油を生産し続けていたので、毎年追加された埋蔵量はかなり大きかったことが分かる。

三木¹³⁾ (2002)によると、ロシア連邦で使われている埋蔵量の定義はアメリカ地質調査所や石油連盟や、そして Oil and Gas Journal (表2) のものと異なり、カテゴリーA (開発対象の油・ガス層)、B (坑井で石油やガスの生産を確認し、開発を認められた油・ガス層)、C1 (坑井で生産を確認したか、他の手段で石油・ガスの存在を確認した油・ガス層)、C2 (上記カテゴリーに隣接するか、上位の未掘削ポテンシャル油・ガス層)、C3 (近隣で生産性が確認されているが、未掘削の油・ガス層)、D1 (商業的炭化水素量を確認済の広域地質区における予想資源量)、そしてD2 (商業的炭化水素量を未確認の広域地質区における予想資源量)などに分類される。そこで、便宜的にA+B+C1カテゴリーを「確認埋蔵量」、C2を「推定埋蔵量」、C3を「予想埋蔵量」と呼ぶことが提案された¹³⁾。

比較的新しい (1999年) ロシア連邦のガス埋蔵量をロシアの基準で評価したものが表4に示されている¹³⁾。表2と比べると総量としては大差が無いかにみえるが、地域の表示が同一ではないので、単純な地域ごとの比較はできない。表2におけるガス「確認埋蔵量」はほぼ表4の「確認埋蔵量」に近く、表2の「確認」+「推定埋蔵量」の合計は表4の「確認」+「推定」+「予想埋蔵量」のトータルから、あまり離れていない。

経済のグローバル化に伴って、1980年代以降合併を始めた世界石油資本による油田の新発見と技術開発の例は多い。つまり、「埋蔵量成長」がみられた。とくに、従来、石油やガス発見の可能性が少ないと信じられ、技術的、かつ資金的にも不可能と考えられていた

表4 ロシア連邦、地域別ガス埋蔵量¹³⁾ (兆立方フィート、1999年評価)

地 域	確認埋蔵量	確認+推定埋蔵量	確認+推定+予想埋蔵量
	A+B*C1	A+B+C1+C2	A+B+C1+C2+C3
東シベリア	73.8	131.5	230.4
極 東	23.9	33.5	183.5
西シベリア	1286.3	1673.3	2610.8
アストラハン地域	97.9	137.6	281.0
北部地域	121.2	168.8	208.7
北コーカサス地域	11.0	15.5	24.0
ウラル地域	39.9	43.8	53.0
合 計	1661.1	2204.0	3591.4

深海（水深500米以上）における新発見である¹⁴⁾。米国メキシコ湾、ブラジル、アマゾン沖、ナイジェリア、アンゴラ沖、そしてオーストラリア西岸沖などの水深3000米に達する海洋で、新しい油・ガス田が開発されている。このようなハイリスクの探査が可能になった主な理由は3つあり、1. 鉱業税法上の優遇、2. 高度な三次元物理探査法の開発、そして、3. 高度な掘削技術と石油生産技術の開発 がある¹⁵⁾。西シベリアに大量のガスが存在し、東シベリアや極東地域の埋蔵量は、現段階では大きくないが、探査の進展に伴って増加することが予想される。

4. 極東シベリア地域の油・ガス田

イルクーツク州からサハ共和国にまたがる東シベリア・極東地域の主な油・ガス田はネパ・ボツオピン、アンガラ・レナ、バイキット、カタンガ、ヴィリュイ地質構造区に存在する（図3¹³⁾）。この地域の油・ガス田の貯留層は先カンブリア紀、古生代、中生代など古い時代（約6—1億年前）の石灰岩、砂岩などを中心とし、地下における集積構造はいわゆる背斜、断層、砂岩のせん滅など複雑である。先にも述べたとおり、それぞれの集油・集ガス構造から上方に抜け出たガスは永久凍土に遮られて、ハイドレイト化した可能性がある。

ネパ・ボツオピン地質構造（図3）

1978年に発見され、イルクーツク州とサハ共和国の境界に跨るベルフネチョン油田では、その後98坑が掘削され、500平方キロに及ぶ集油面積に約16億バレルの石油と6000億立方フィートの天然ガスが確認されているが、未だ生産体制に入っていない。先カンブリア紀の花崗岩や片麻岩の割れ目にも集油している。

チャヤンダ油・ガス田は1980年に発見され、2億6000万バレルの石油と5兆立方フィートのガスが存在する。ガス井の生産能力は高く、日産1500万立方フィートに及ぶ。

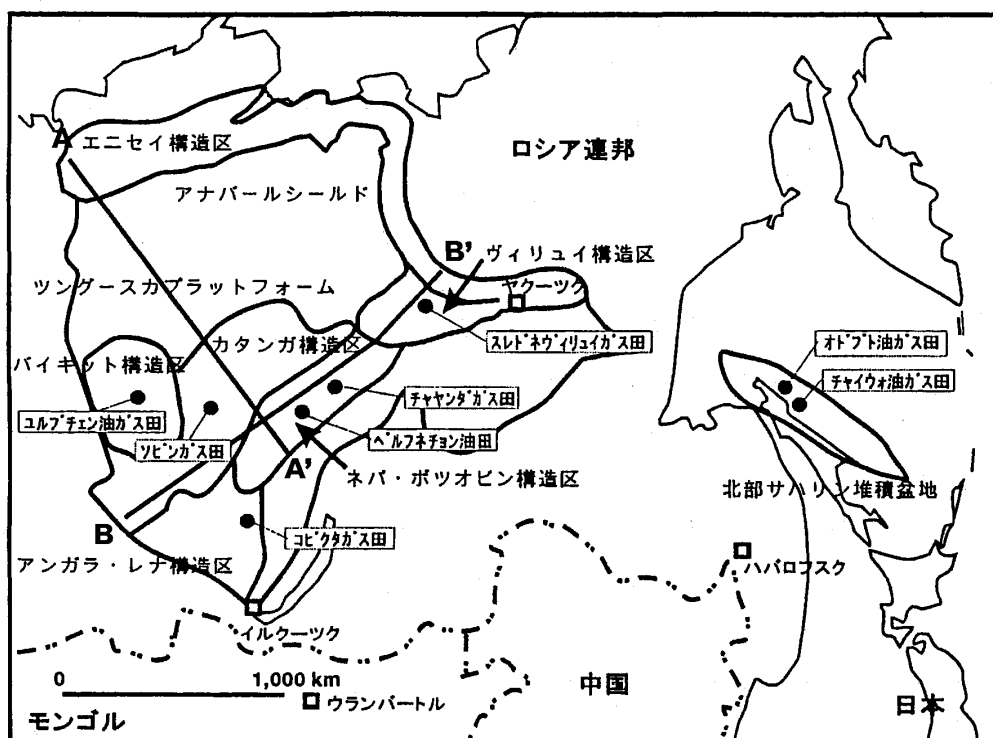


図3 東シベリア・極東地域の地質構造区と主な油・ガス田¹³⁾
出所：注¹³⁾の図5より

アンガラ・レナ地質構造区 (図3)

1986年に発見され、未生産であるコビクタガス田には31兆立方フィートに及ぶガス埋蔵量が存在する(確認+推定埋蔵量、1999年評価)。しかし、2000年の改訂評価によると約50兆立方フィートの天然ガスが地下に存在する。主なガス層は層厚9-29mの砂岩層で、坑井あたりの生産能力は日産300万立方フィートに及ぶ。

バイキット地質構造区 (図3)

1984年に発見されたユルブチェン油・ガス田では13億バレルの石油と10兆立方フィートのガスが確認されている。今日まで少なくとも100坑井が掘削され7200平方キロに及ぶ集油・ガス地域を確認している。

カタंगा地質構造区 (図3)

1981年発見のソビン油・ガス田では約33坑井が掘られ、6億バレルの石油と5兆立方フィートのガスが確認されている。主な集油・ガス構造は背斜で断層が伴っている。

ヴィリユイ地質構造区 (図3)

1963年に発見されたユレドネヴィリユイガス田では6兆立方フィートのガスが確認されている。現在、日産1億5000万立方フィートのガスが生産され、パイプラインによって、ヤクーツクまで送られている。

現在約50兆立方フィートの可採埋蔵量が確認されているイルクーツク州のコビクタガス田では今後の探査により埋蔵量が倍増する可能性がある⁸⁾とのことであるが、メジャーの

一つであるBPとロシア企業が開発中で、中国北部と韓国までパイプライン輸送するプロジェクトが始まる可能性が高い。また、さらに北方のサハ州のチャヤンダ油・ガス田にはコビクタと同等のガス埋蔵量がある可能性があり、ユーコスなどのロシア企業とBPなどが開発に携わっている⁸⁾。

結論と提言

エネルギー政策を考える基本は、1. 供給の安定性、2. 資源利用の安全性、3. 環境問題への配慮である。供給の安定性は政治・経済的要素と供給地からの距離、埋蔵資源量などに左右されるが、資源の種類多様性にも関係する。つまり、たった一種類のエネルギー資源（例えば石油）に大きく頼っているよりも、数種類の資源にベースをおいている方が安定的である。我が国の現状は一次エネルギーの約50%を石油に頼っていて、その87%が中近東から供給されている⁶⁾。他のエネルギー資源、例えば環境上、より望ましい天然ガスに移行することが望ましい。

資源利用の安全性と環境問題は当該地域のみならず地球全体にまで悪影響を及ぼす可能性があり、21世紀においては無視することが不可能なことである。石油に比べて天然ガスのメリットは化石燃料として最もクリーンで、供給地が政情不安定な中近東よりもはるかに近い北東アジア、極東シベリアにあることである。原子力のような危険性がないのと水力のような自然条件に左右されないの、発電施設を都市近郊にも建設可能である。

体制転換以来10年を経過して、ようやく混乱から脱しつつあるロシア経済にとって、石油や天然ガス輸出で外貨を得ることは大切である。2001年度の経済成長率は5.5%で、中国と並ぶ経済成長地域であるロシアにとって、石油、石油製品、天然ガスの果たす役割は大きい¹⁶⁾。資源小国である我が国とロシアの利害が一致するのは当然である。

日本とロシアの利害が一致する可能性の高い点は外にもある。例えば、燃焼学を含むエネルギー工学の分野である。先進国の中で最もエネルギー効率の高い日本に比べ、ロシアの非効率と無駄の現状は驚くほどである。1991年現在ロシアは日本に比べ、約4倍の石炭、約2倍の石油、12倍のガス、0.7倍の電力を使って、約7分の1のGNP（国民総生産）しか上げていない¹⁾。ロシアの国土は大きく、人口は日本より約2千万人多く、気候は日本と比べられないほど厳しいものであるとしても、人口や気候だけで説明できる差ではない。

ロシアの産業は鉄鋼、セメント工業、トラクターや機関車を製造する機械工業中心で、旧式の機械により、特にエネルギー効率が悪い。製造される自動車も燃費が極端に悪い。これらの全ての分野で、日本は間違いなく世界一であり、協力することが、ロシアの省エネと環境保護に貢献するばかりでなく、省エネの結果派生する余剰のエネルギー資源を輸出することにより、外貨を稼ぎ、国内の再建を進めることが出来るであろう。先に述べたロシア製鉄所から排出された鉄分20%を含むスラグの山を処理し、再資源化すると共に地域環境を改善するために我が国ができることは多くある。

日本に近い極東シベリア地域は、ロシアの他の地域に比べて開発が遅れている分、将来の資源開発の将来性が高い。パイプラインなどで極東シベリアの資源を日本に運ぶことは技術的にも可能である。すでに開発が進んでいるサハリン1、2プロジェクトの成功如何によっては、極東シベリアの開発が加速するであろう。

しかし、障害がない訳ではない。まずロシア国内の政治社会状況について述べれば、プーチン大統領が登場し、「強いロシア」による中央政府主導をうたっているが、依然として地方政府は独自の行動をとっている。プーチン大統領はロシア全土を7つの管区に分け、各地区に大統領任命の連邦管区長官を配置し、中央の権限強化を図っている。次に、ガスパロム、ルクオイルなどの独占的大企業、地方と中央政府、地域住民の間に多様な利害関係が内包されていて、ロシアでの資源開発は大変複雑になっている。

国際面では日露関係の進展が待たれるが、日本政府が政経不可分の政策を基本としているため、日本の民間企業によるロシアへの投資は順調に進んではいない。このようなわけで、シベリア地区での資源探査と日本への輸送については、1994年以来、ロシア側の熱心さに比べて、日本側は地震探査の情報を収集すること以外、あまり活動していない³⁾。

このように、極東シベリアの資源をめぐる状況はロシア国内と国際面での利害が絡まっているが、日本の将来を見据えたエネルギー政策を考える上で、魅力ある資源であることは言うまでもない。対外的なエネルギー政策に加え、日本国内でのパイプライン網の完備も必要である。注7)において、指摘している通り、我が国のパイプライン建設コストは高い。建設に関わる諸条件が異なるため、単純な比較は難しいが、日本でのコストはヨーロッパの3-8倍、アメリカの2-10倍である。その主な理由は(1)日本では市街地、非市街地、海底を問わず、最も厳しい市街地の基準を全ての地域に当てはめていることと、(2)公共的な建設に与えられるべき Right of Way (公共施設に必要な土地の利用権、つまり、公共のためには個人の権利が制限されること)が、日本に存在しないことである。一日も早い規制緩和と適当な施策の実施が望まれる。

結論として、極東シベリア地域における天然ガス開発に関する日露の利害の一致点は、次の3点である。

- 1) 日本にとってのクリーン・エネルギーの安定供給 (自然エネルギー：水素エネルギー時代への架け橋でもある)、
- 2) ロシアの外貨獲得と、極東シベリア地域開発の可能性、そして
- 3) 日本からロシアへのエネルギー・環境保護技術援助の可能性 である。

極東シベリアの天然ガス開発とパイプライン輸送を推進するために日露国交の再開が望まれる。

* 本稿は、財団法人北東アジア地域学術交流財団共同研究助成 (「極東シベリアの天然ガス開発と日本のエネルギー政策——資源開発・輸送拠点としてのイルクーツクに焦点を当てて——」、2003

年～2005年度)の研究成果の一部である。本稿の執筆にあたり、査読者から有意義なコメントを頂いた。記して感謝申し上げたい。

注

- 1) 杉森康二他、1995、中国・ロシアのエネルギー事情、Q & A、亜紀書房
- 2) World Book-Childcraft International, Inc., 1980, The World Book Encyclopedia., Chicago, USA
- 3) 真柄欽次、2002、北東アジアを見据えた、今世紀日本のエネルギー政策、北東アジア研究と開発研究(宇野重昭編)、国際書院
- 4) 手塚登、1997、最近のロシアの石油事情、石油技術協会誌、第62巻、第2号、122-132頁
- 5) 手塚登、1997、眠りからさめたカスピ海——中央アジアに巨大油・ガス田を求めて、石油技術協会誌、第62巻、第4号、279-292頁
- 6) 石油連盟、2002、今日の石油産業、石油連盟
- 7) 真柄欽次、2001、北東アジアの天然ガス資源と今世紀日本のエネルギー問題、北東アジア研究、第2号、108-120頁、島根県立大学
- 8) 岩間剛一、2001、地球環境問題をふまえた天然ガスの21世紀への挑戦——資源経済委員会報告、石油技術協会誌、第66巻、第4号、385-390頁
- 9) USGS Energy Team, 2000, World Petroleum Assessment 2000, Description and Results, USGS Digital Data Series 60, Washington, D.C., USA
- 10) 兼子弘、2002、LPガス資源の展望、石油開発時報、No. 133、3-13頁、石油鉱業連盟
- 11) IEA, 2001, World Energy Outlook 2001, Insights
- 12) 河原一夫、2002、長期石油需給見通し、石油埋蔵量を見る視点、石油開発時報、No. 133、14-22頁
- 13) 三木順、2002、東シベリア・極東地域のガスポテンシャルとその意義、石油技術協会誌、第67巻、第1号、111-118頁
- 14) 田沢章広、2002、大水深時代の石油探査、石油開発時報、No. 135、3-12頁
- 15) 岡田陽、2002、海洋石油生産システムの大水深海域への展開、石油開発時報、No. 133、23-33頁
- 16) 坂口泉、2001、ロシア東欧貿易、調査月報4、1-19頁、ロシア東欧貿易会

(Kinji MAGARA)