

JOGMEC 国際セミナー

— 石油市場の展望、世界のエネルギー問題とトレンド —

はじめに

本稿は、2009年1月27日に（独）石油天然ガス・金属鉱物資源機構（JOGMEC）が都内で開催した Lucian Pugliaresi 氏^{*1}（EPRINC^{*2}理事長）と Guy Caruso 氏^{*3}（CSIS^{*4}シニア・アドバイザー）による国際セミナーの概略である（写1、写2、写3）。

本セミナーは、Pugliaresi（パリアレシ）氏、Caruso（カルーソ）氏の講演に続き、質疑応答という形式で進められ、わが国企業、エネルギー政策当局から約80社120名を超える参加を得て、活況を呈した。

Pugliaresi 氏による「The Oil Market : A Perspective on the Past and A Look to the Future」、Caruso 氏による「World Energy Issues and Trends : A Look Ahead」と題する講演は、豊富なデータを盛り込んだ資料に沿って行われた。両氏の講演の要旨は、以下のとおりである。

- ・ 2008年後半までのこの数年で油価が急騰した要因としては、以下のことが考えられる。2000年代に入って、石油需要、特に中国等の Emerging Economies（新興成長諸国）での石油需要が増加した一方で、供給能力増大のための投資が十分に行われなかった。それに加えて、地政学的な問題、資源ナショナリズムの高まり等ファンダメンタルズ（経済の基礎的条件）以外の要素がすべて悪い方向（イラク、ベネズエラ、ロシア、ナイジェリア等で石油供給量が当初の見込みを下回る方向）に振れた（図4参照）。その結果、大きな動揺が金融市場に起こり、株や債券に向けられていた投資資金が商品市場に急激に流入し、油価が急騰した。これらは、すべて地上での問題（problems above the ground than below）であり、ピークオイルによるものではない。
- ・ 現在、OPECの石油生産余剰能力は非常に大きくなっており、400万バレル/日を超える高い水準にある。最新の見通しでは、2010年には500万バレル/日に達する可能性がある。この石油生産余剰能力は、油価の動向を決める最も重要なインディケーター（指標）である。石油生産余剰能力が300万バレル/日を超える水準は油価を押し下げる圧力となってきたという石油市場の歴史を勘案すると、今後1～2年にわたって油価は下方圧力にさらされる。油価回復の時期については、中国その他の Emerging Economiesの景気の回復、石油需要の回復が最重要のポイントとなり、これら諸国が急成長路線に戻れば、2012～2015年の期間で70ドル/バレル～80ドル/バレル程度まで上昇する可能性がある。



出所：JOGMEC



出所：JOGMEC



出所：JOGMEC

写1 Pugliaresi 氏

写2 国際セミナー

写3 Caruso 氏

- ・ 2030年時点での石油需要は、8,500万バレル/日から1億1,000万バレル/日のレンジで予測されている。現在知られている石油資源の減退率をベースに考えると、全く投資が行われなければ、石油生産量は現在の8,500万バレル/日から大幅に減少していく。一方で、投資が定期的に行われれば、生産量は着実に伸びていく。そのギャップは非常に大きく、信じ難いほどである。石油需要の伸び、資源の減退率と現在の生産能力を勘案すると、2015年までに、3,000万バレル/日～4,500万バレル/日程度の生産能力の追加が必要と見込まれている。

1. パリアレシ氏講演

The Oil Market : A Perspective on the Past and A Look to the Future (石油市場:過去の見方と将来の展望)

(1) 石油価格高騰の要因

図1は、「世界の石油生産量、石油消費量、石油価格の推移 (1970～1990年)」を示している。2008年7月に原油価格は史上最高値を記録した。私(パリアレシ)は、Oil & Gas Journal 2008年7月7日号に、原油価格急騰の要因を詳細に分析した「'Silent disruption' limiting oil supply」と題する論文を寄稿しており、EPRINCのウェブサイトにも載せているので参照されたい。

世界の石油市場を振り返ってみると、1973～1974年にかけて、油価は、おおよそ2.5ドル/バレルから12ドル/バレル近くにまで上昇した。

1974～1975年において、石油生産量は実際に約5%減少したものの、それはほんの短期間のことで、すぐに逆転して、生産量は増加の方向に戻った。しかし、油価

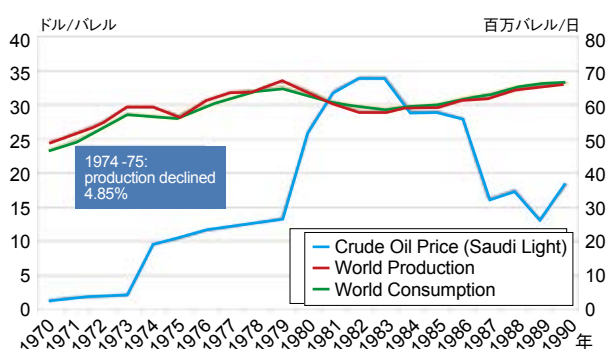
の高騰は非常に大きかった。それは、将来の石油供給に関する expectations (見込み) の変化 (産油国の資源管理強化等) が大きな影響を及ぼしたからである。

1979年にイラン革命が起こり、翌1980年にイラン・イラク戦争が起こった。石油市場は脆弱で、戦前、増産が見込まれていたイラクとイランの石油生産が戦争により大きな影響を受けることで油価は高騰すると思われたのである。

最近の例では、2007～2008年前半に、油価が急激に上昇した。この期間に何が起きたのか。

図2は、「世界の石油生産量、OPECの石油生産余力、油価の推移とこれらに影響を与えた事項」を示している。また、図3は、「世界の石油需要量、石油供給量、油価の当初想定値と実績値の比較」を示すものである。

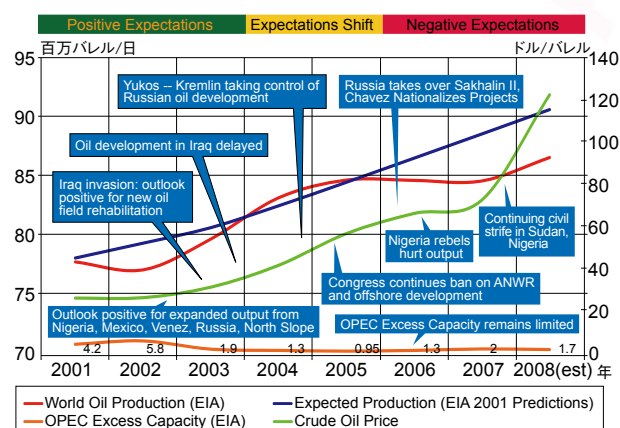
図3の水色 (石油供給量) の曲線は、EIA (米国エネルギー省エネルギー情報局) が2001年時点で油田ごとに分析して予測を立てたもので、妥当な見通しだったと思



出所: EPRINC

図1

Oil Price, Production, Consumption (1970-1990)

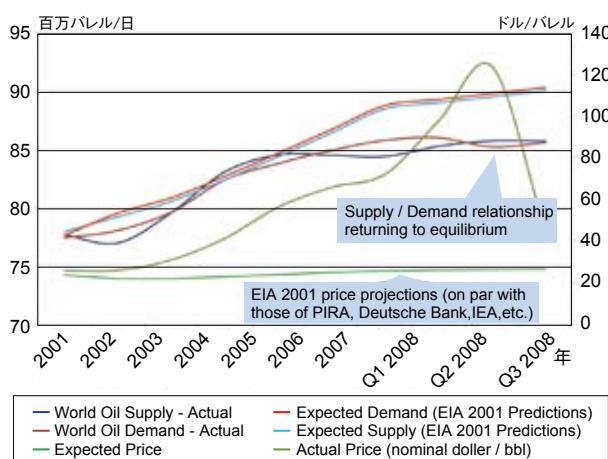


出所: EPRINC

図2

A Series of Unfortunate Events Leading to New Expectations

う。この期間における石油供給量の見通しとしてマーケットもこのような期待を持っていた。これは、その当時、ロシア、ベネズエラ、その他の地域で起こっていたことを考えれば論理的であった。2001年時点では、ロシアの石油生産量は、継続して増加していたし、石油開発関連税制も整備されるようになっていた。ベネズエラでも投資が急増し、オリノコベルトの重質原油が開発さ



出所：EIA Data and EPRINC Calculations

図3 Expectations and Reality

れていた。2001年1月に、ジョージ・ブッシュ氏が米国大統領に就任して、アラスカのANWR（Arctic National Wildlife Refuge：北極圏野生動物植物保護区）も開発でき、OCS（Outer Continental Shelf：米連邦政府管轄の大陸棚）鉱区での開発も進むものと見込まれていた。

ところが、実際は、2003年に米国がイラクに侵攻した。当初、イラク戦争は早期に終結するとみなが考えており、6カ月～12カ月後には、イラクは、500万～600万バレル/日程度生産できると見込まれていた。実際のところ、戦争は長引き、イラクの生産量はいまだに回復していない、米国のANWRとOCSでの開発は進んでいない、ベネズエラはさまざまな外国企業の資産を接収し、ロシアは税制を整備するどころか資源ナショナリズムを強めた。2001年時点の見込みは実現されず、石油生産量は頭打ちになってきている。

図4は、「当初の見込みと、石油生産量の頭打ちにつながった不幸なできごと」を国ごとに示している。当初、2005～2010年において世界の石油市場に供給されると見込まれていた量に比して、250万バレル/日～450万バレル/日も喪失したことが推計される。すなわち、石油供給量が当初見込みを大幅に下回り、世界の石油市場が大きく混乱したことが油価を急激に押し上げること

Country	Positive Expectations	Negative Events	Lost Production バレル/日
Iraq	Promise of investment in oil sector after war, increased production	Sustained turmoil drops output below pre-war levels	600,000
Nigeria	4 mbd expected by 2010	Civil strife and attacks on infrastructure, 2005-2007 saw decline to 2.1mbd	500,000-700,000
Venezuela	Potential for growth after stagnant production	Nationalization of oil industry, production nosedive	800,000
Russia	Projection seen at 12 mbd by 2010 after privatization of industry brought western influence, \$ and new production	Re-nationalization leads to decreased production and investment	200,000
Sudan	Additional proven reserves and access to new fields	Civil strife, attacks on infrastructure, new fields remain inaccessible	200,000-250,000
Argentina	Huge production gains from 1991-2001	Oil industry nationalized in 2004, production and investment dropped	100,000
Kazakhstan	Production from Kashagan was expected to begin in 2005	Technical difficulties with some political disagreements	to be determined
US	ANWR was part of Bush's energy policy when he took office in 2000	Currently no access to ANWR or OCS	up to 1,000,000
Canada (Alberta)	Oil sands contain 95% of Canada's 179 billion barrels of reserves	In 2007 new taxes and royalty rates helped to reduce lease sale revenues by 50% compared to 2006	to be determined
Mexico	Production expected to reach 4 mbd by 2005	Production in decline since 2004. Cantarell declining and PEMEX needs funding	500,000 +
Estimated loss of supplies to the world market, 2005-2010:			2,500,000-4,500,000

出所：EPRINC

図4 A Series of Unfortunate Events, by country:

につながったのである。

図4で示した事項は、すべて地上での問題（problems above the ground than below）であり、ピークオイルによるものではない。

ところが、その後、2008年後半から、油価は大幅に下落しており、これは石油需要が弱含んだためと言われている。OECD諸国の石油需要は2008年に150万バレル/日減少し、2009年にも100万バレル/日以上減少すると言われている。

(2)ピークオイル

図5と図6は、Richard Nehring（リチャード・ネーリング）氏が、EPRINCで2006年10月にまとめた「M.King Hubbert^{*5}（マリオン・キング・ハバート）氏の石油生産ピーク予測法が、将来の石油生産を予測する上で信頼できる手法かについての検証資料」を示しており、それぞれ、米国のSan Joaquin Valley（南カリフォルニア）とPermian Basin（西テキサス～南東ニューメキシコ）についての検証結果である。

これまでに、おおよそ400万本の石油坑井が世界で掘削され、そのうちの350万本は北米で掘削されたと言われている。

ネーリング氏は、豊富なデータが整っているSan Joaquin ValleyとPermian Basinの二つのベースンを対象に、標準的な石油生産予測法と言われているハバート法（ピークオイル論）の予測がどの程度正しいかについて検証した（補足：図5と図6のベースとなるネーリング氏の論文は、Oil&Gas Journal 2006年4月3日号^{*6}、4月17日号^{*7}、4月24日号^{*8}に発表されている。ネーリ

ング氏は、ハバート氏が古い油田（older fields）における埋蔵量成長を看過、究極回収量（ultimate recovery）を過小評価し、それが将来の生産量（future production）の過小評価につながっていると指摘）。

最初の石油発見が1887年にあったSan Joaquin Valleyの1964年時点での累計石油発見量は77億バレル、このうち、年間発見量が順調に伸びてきていた1915年までに発見された油田群の埋蔵量は約50%（注：38億バレル）であった。1964年時点で推定究極回収量（Estimated Ultimate Recovery：EUR）は80億バレル～95億バレルであり、ハバート法に基づき予測された2000年の生産量は、4万4,000バレル/日～11万2,000バレル/日であった。

1965年以降、新規油田の発見はあまり多く見られなかったものの、回収率向上等により多くの埋蔵量（注：41億バレル）が追加され、1982年時点での累計発見量は118億バレルに達し、このうち1915年までに発見された油田群の埋蔵量は69%（注：約82億バレル）に増加した。1982年時点でEURは119億バレル～121億バレルまで増加しており、ハバート法に基づく2000年の生産量は18万9,000バレル/日と予測された。

1983年以降も、新規油田の発見はほとんど見られなかった（補足：1989年以降、新規発見は全くなく、1965～2000年の間で、新規発見による追加埋蔵量は2億9,000万バレルにとどまった）が、回収率向上等により多くの埋蔵量（注：43億バレル）が追加され、2000年時点での累計発見量は161億バレルに達し、このうち1915年までに発見された油田群の埋蔵量は、76%（注：122億バレル）になった。

Testing Hubbert-Method Predictions for Reserves and Production
(10億バレル)

	1964年	1982年	2000年
Cumulative Discoveries	7.7	11.8	16.1 (1964年より倍増)
Percent Attributable to 1915	49%	69%	76%
Cumulative production as of	5.8	8.7	13.0
Estimated Ultimate Recovery (EUR)	8.0-9.5	11.9-12.1	16.1-16.2 (1964年よりほぼ倍増)
Year 2000 production projected in: (千バレル/日)	44-112	189	597 (実績値)

出所：EPRINC、編者一部加筆

図5 San Joaquin Valley

Testing Hubbert-Method Predictions for Reserves and Production
(10億バレル)

	1964年	1982年	2000年
Cumulative Discoveries	17.6	27.9	35.2 (1964年より倍増)
Percent Attributable to 1950	85%	86%	84%
Cumulative production as of	10.5	22.4	30.2
Estimated Ultimate Recovery (EUR)	19-27.5	28.5-30.5	35.8-37.5 (1964年よりほぼ倍増)
Year 2000 production projected in: (千バレル/日)	162-479	326-479	910 (実績値)

出所：EPRINC、編者一部加筆

図6 Permian Basin

上記のようなEURの大幅な過小評価と同じく、1964年、1982年時点でのハバート法に基づいて予測された生産量は2000年の実際の生産量59万7,000バレル/日を大きく下回っている。なお、ピーク生産年は1985年で74万5,000バレル/日であった。地質情報と開発技術の両面での蓄積、進歩が相乗効果を生んだのである。

図5から得られる結論は、大西洋とか太平洋の沖合にどれくらいの石油があるかを考える時に、それは本当に掘ってみなければ分からないということである。確率を最大限に上げて、大きな発見につなげるのであれば、対象の鉱区をできるだけ広げることが重要だと思う。ただし、その対象地域が政治的な障害(鉱区開放の禁止等)に遭遇することもある。

Permian Basinも非常にSan Joaquin Valleyの事例に似ている。最初の発見が1920年にあったPermian Basinの1964年時点での累計石油発見量は176億バレル、このうち、年間発見量が順調に伸びてきていた1950年までに発見された油田群の埋蔵量は、85% (注: 150億バレル) であった。1964年時点でEURは190億バレル～275億バレルであり、ハバート法に基づき予測された2000年の生産量は、16万2,000バレル/日～47万9,000バレル/日であった。

1965年以降、新規油田の発見はあまり多く見られなかったものの、回収率向上等により多くの埋蔵量 (注: 103億バレル) が追加され1982年時点での累計発見量は279億バレルに達し、このうち1950年までに発見された油田群の埋蔵量は86% (注: 240億バレル) になった。1982年時点でEURは285億バレル～305億バレルまで増加しており、ハバート法に基づいて予測された2000年の生産量は、32万6,000バレル/日～47万9,000バレル/日であった。

1983年以降も新規油田の発見はあまり多く見られなかった(補足: 1965～2000年の間で、新規発見による追加埋蔵量は16億4,000万バレルにとどまった) が、回収率の向上等により多くの埋蔵量 (注: 73億バレル) が追加され、2000年時点での累計発見量は352億バレルに達し、このうち1950年までに発見された油田群の埋蔵量は84% (注: 296億バレル) になった。

上記のような推定究極回収量 (EUR) の大幅な過小評価と同じく、1964年、1982年時点でのハバート法に基づいて予測された生産量は、2000年の実際の生産量91万バレル/日を大きく下回っている。なお、ピーク生産年は1974年で204万4,000バレル/日であった。

これらの両ベースンのケースを見てははっきり言えることは、予測とは間違えやすいもので、最終的にこれだけ

発見できる、生産できると固定的に予測したとしてもほとんど当たらない、不確実性が高いということは受け入れなければならないという事実である。

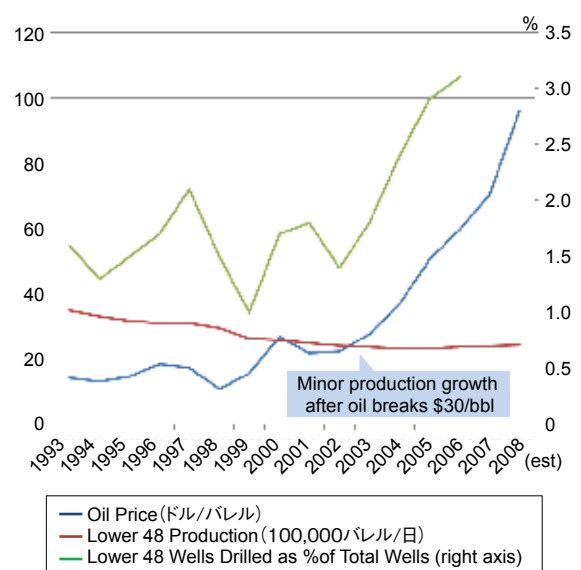
(3)米国のエネルギー問題

図7は、「米国本土48州(Lower 48)の原油生産量、掘削活動、油価の推移」を示したものである。これは、米国本土48州の原油生産量を対象としており、カリフォルニア沖合、メキシコ湾、アラスカ等は入っていない。

油価がどのくらいの水準になれば、48州の原油生産は安定するかという問題を考えてみる。油価の上昇に伴い、緑色の線(世界の掘削井数に占める48州の掘削井数の比率; 48州の掘削井数÷世界の掘削井数)が大幅に上昇しており、48州の掘削活動が活発化していることが分かる。48州の原油生産量は、油価の大幅上昇後、安定化(微増)している。油価が30ドル/バレルを超える水準であれば、48州における原油生産量の減退を食い止めることができると考えられる。

図8は、「米国輸入原油の実質価格の推移(1980～2008年)」を示している。これを見ると、60ドル/バレル以上になったのは1980～1984年と2006～2008年であり、この約30年間のうち25%程度の期間にあたる約8年間にすぎなかった。

油価は、長期的にどうなるか分からないけれども、ExxonMobilやChevronといったメジャー(大手国際石油会社)は、60ドル/バレルを超えるような高い価格レ



出所: EPRINC

図7 Lower 48 Crude Production and Drilling Activity

レンジでのみ成立するような開発プロジェクトには基本的に投資しないと思う。オイルサンド事業もそうであるが、ある程度の価格レンジで収まるものでなければ投資をしない。メジャーは、40ドル/バレル程度を採算点として考えて、それ以上のコストを要するプロジェクトには基本的に投資しないだろうと私は見ている。

バイオエタノール燃料の問題は、米国の国内問題ではあるが、どのようなシステムになっているかを理解することは大切である。エタノールは、オクタン価向上のブースターになること、一酸化炭素排出削減効果があり環境基準を満たす上で役に立つことから、オバマ新政権はバイオエタノール燃料の普及拡大に新たなマンドート（バイオエタノールを主とする再生可能燃料の使用義務づけ）を導入しようとしている。議会が、このマンドートについて審議する際に、二つのことが重要になる。「ガソリン価格は下がらない」という前提と、「ガソリン需要は減少することはない増加を続ける」という前提である。

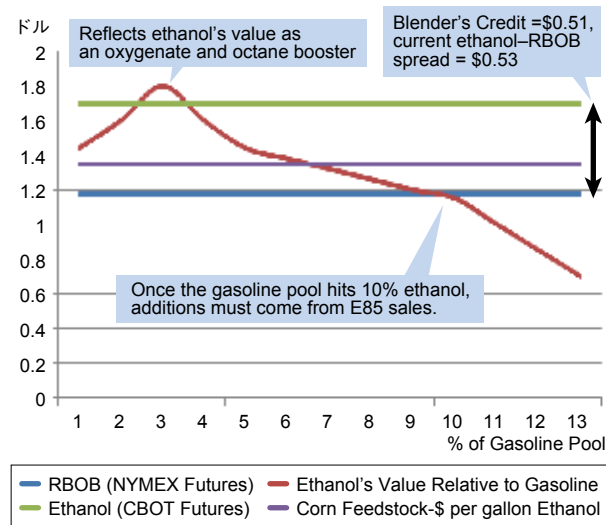
米国の場合、精製業者（リファイナー）、混合業者（ブレンダー）は、自動車燃料にバイオ燃料を一定のパーセンテージで混合しなくてはならない州もある。これは、非常に複雑なプログラムで料金も決定されていて、ブラジルからのエタノール輸入を阻止するような税制、債務保証等バイオ燃料導入のための各種の助成策が講じられている。

図9は、「エタノールのコストとガソリンへの混合率から見たエタノールの価値」を示している。

赤い曲線は、エタノールのバリュー（価値）を示している。コストではなく、消費者、精製業者にとってどの

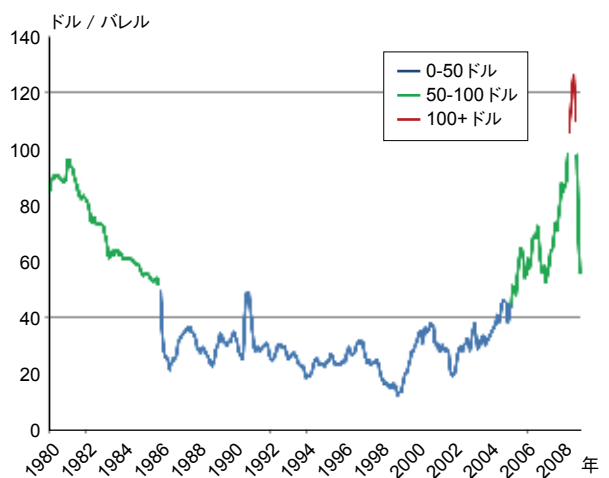
くらいの価値があるかを示している。

これを見ると、ガソリンへの混合率が2～3%くらいまでは価値が高く、オクタン価向上のブースターの役割を果たし、環境上のメリットもあるし、環境基準を満たす上で役に立つ。しかし混合率が2～3%を超えていくと、ガソリンと競合しなければならなくなり、1ガロンあたりのマイルージでの価格比較によると、レギュラーガソリンより高くなる。これから先の1～2年を考える際に、エタノールは代エネとして救世主だと考えられているが、マーケットでこれが現実になることはなかなか難しい。



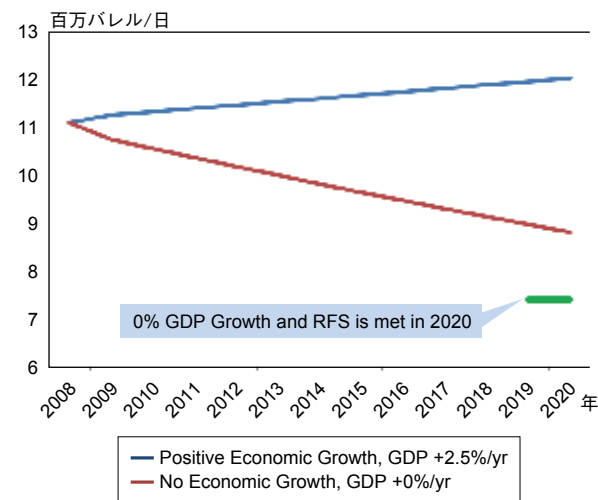
出所：Bloomberg, CBOT

図9 The Cost of Ethanol and the Gasoline Pool



出所：EIA

図8 Real Imported Crude Oil Prices (1980 - 2008)



出所：EPRINC

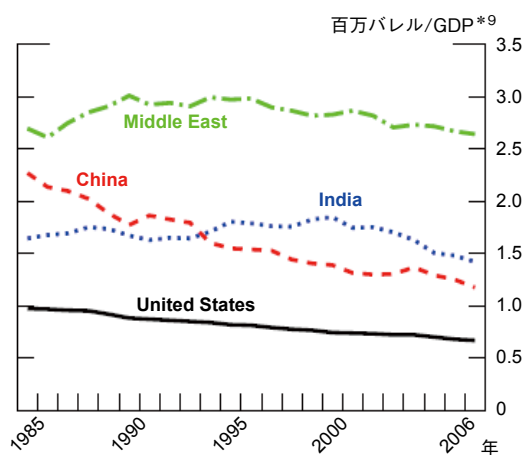
図10 U.S. Crude Oil Net Imports

図10は、「米国の経済成長ケースと経済成長なしケースにおける原油純輸入量の見通し」（油価は毎年3%上昇と想定）を示したものである。脱石油の趣旨を踏まえ、GDP成長率を0%とし、再生可能燃料基準（RFS；Renewable Fuel Standard）を2020年に達成するとした場合、原油純輸入量がどの程度まで下がるのかを示している。これによると、GDP成長率が0%の場合の原油純輸入量は、現在の1,100万バレル/日から2020年においては900万バレル/日弱に減少する。また、GDP成長率0%に加え、RFSを2020年に達成する場合、原油純輸入量は700万バレル/日強まで減少することが見込ま

れている。

図11は、「GDP1単位あたりの石油消費量の推移」（左側）、「国民1人あたりの石油消費量の推移」（右側）を示している。米国は、1人あたりの石油消費量という点で見れば多くの石油を使用しているが、GDP1単位に対する石油消費量はそれほど高くはない。中東諸国、インド、中国よりは効率が良いことが分かる。

米国は確かに石油を多く消費しており、もっと減らせる。しかし、併せて富を創出している。経済も大きいし、政治家が指摘するほどひどくはないというのが現実である。



出所：CFTC Interim Report on Crude Oil, June 2008

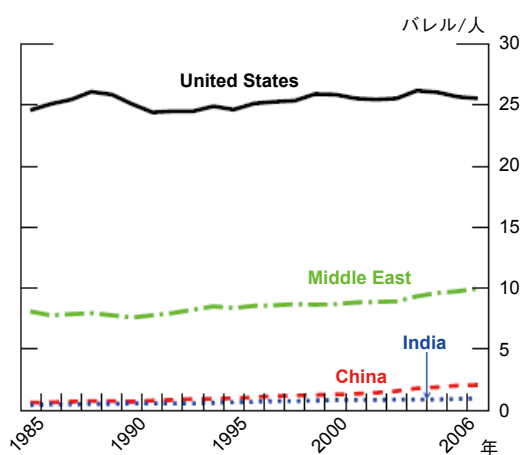


図11 Oil Intensity of GDP & Per Capita Oil Consumption

2. カルーン氏講演

World Energy Issues and Trends : A Look Ahead
(世界のエネルギー問題とトレンド：見通し)

(1) 近年の石油価格乱高下の要因と2010年頃までの石油需給、油価の見通し

実質ベース（インフレ調整後）の油価は、この40年のほとんどの期間において20ドル/バレル程度で推移してきた。2000年代に入って、世界の石油需要、特に中国等のEmerging Economiesの石油需要が増加した一方で、供給能力増大のための投資が十分に行われなかったこと、それに加えて、地政学的な問題、資源ナショナリズムの高まり等ファンダメンタルズ以外の要素がすべて

悪い方向（イラク、ベネズエラ、ロシア、ナイジェリア等で石油供給量が当初の見込みを下回る方向）に振れた（図4参照）。その結果、大きな動揺が金融市場に起こり、株や債券に向けられていた投資資金が商品市場に急激に流入し、油価が急騰した。

それが今、金融危機、経済危機の影響を受け、逆転現象が起こっている。OECD諸国は、非常に深刻な景気後退を迎えており、それがEmerging Economiesに広がり、石油需要が低下している。図12は、「世界の石油消費量の推移と見通し」を示したものである。私（カルーン）は、2009～2010年において、石油需要は弱含みの状況が続き、油価はbearish（下がり気味）になる

と考えている。

図13は、「世界の石油消費量の対前年増減と非OPEC生産量の対前年増減」を示している。低油価が続いた1980年代～1990年代において、非OPEC諸国で上流投資があまり活発に行われなかったため、本来、消費量の伸びに対応して増加していかななくてはならない非OPEC生産量が近年あまり伸びず、その結果、OPECのなかでも特にサウジアラビアに増産圧力がかった。

2003年には、ベネズエラの国営石油会社PDVSAのストライキが発生した他、米国のイラク侵攻もあって、イラクの石油が国際石油市場から消失した。世界で石油の生産余剰能力を有しているのは、サウジアラビアだけという状況になった。

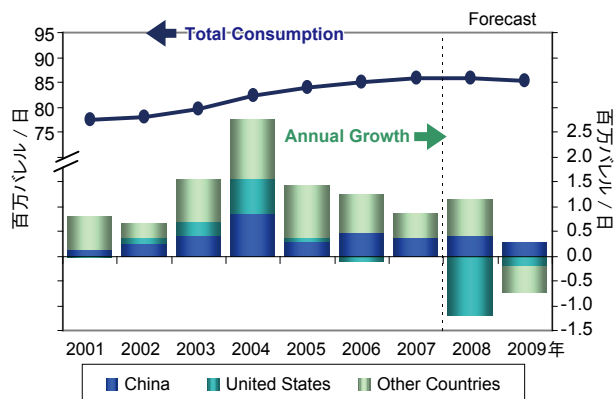
図14は、「OPECの石油生産余剰能力の推移と見通し」を示している。2005年の数字が非常に低い水準になっているのが分かる。これは、需要が強かった一方で、イラクの石油が市場に戻ってこなかったこと、ベネズエラとナイジェリアの石油生産が徐々に低下したこと、ハリケーンのKatrinaとRitaが襲来し、米国メキシコ湾沖合の生産量が減少したことで供給余力が低下したためである。これを受けて、IEA（国際エネルギー機関）は1991年1月の湾岸戦争以来2度目となる石油備蓄緊急放出を実施した。

しかし、今では逆転現象を見せている。現在、石油生産余剰能力は非常に大きくなっており、400万バレル/日を超える高い水準にある。最新の見通しでは、2010年においては、500万バレル/日になるかもしれないと言われている。

この石油生産余剰能力は、「油価の動向を決める最も重要なインディケーター」である。石油市場の過去の歴史を振り返ってみると、世界の石油生産余剰能力が300万バレル/日を超える水準は、油価を押し下げる圧力となってきた。現在、OPECはあらゆる手を尽くして、価格を上昇曲線の方に持っていこうとしているが、功を奏していない。2～3年先を展望しての油価予測は難しいが、私は、今後1～2年にわたって下方圧力にさらされると見ている。

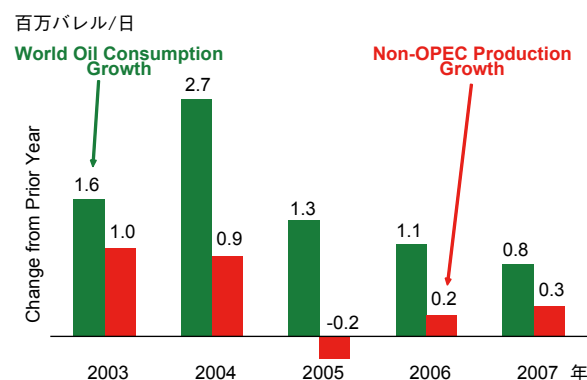
どれくらいの間油価低迷が続くかについては、今後1～2年の間で、中国その他のEmerging Economiesの景気が回復、需要が回復して、再び上昇基調に乗るか否かが最も重要なポイントである。

多くのアナリストは、十分な投資が行われず、供給が落ち込む一方で需要が回復していく、特にEmerging Economiesで再び石油需要が強含んだ時に、過去に起こったことと同じサイクルを繰り返して価格がまた上昇基調



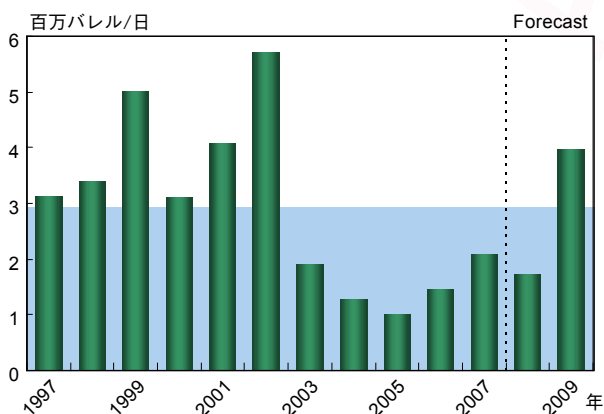
出所：EIA, Short-Term Energy Outlook December 2008

図12 World Oil Consumption



出所：EIA, Short-Term Energy Outlook August 2008

図13 World Oil Consumption Growth and Non-OPEC Production Growth



部分は1997年から2007年の平均値である2.9百万バレル/日を示している。

出所：EIA, Short-Term Energy Outlook December 2008

図14 OPEC Surplus Crude Oil Production Capacity

に転ずると考えている。それが、現在のコンセンサスとなっているシナリオであり、2011～2012年でそうな可能性があると思われる。

過去のサイクルを繰り返すか否か、新規投資が生産能力増強に向かうか否かがカギである。高い開発コスト、例えばカナダのオイルサンド事業に対する投資は現在減速状況にある。また、精製能力増強に対する新規投資があるか否かも重要な点である。1980～1990年代は、特に、中間留分(軽油、ジェット燃料等)の精製能力増強に対する投資が十分に行われなかったという問題があった。

先ほど、株式から商品市場に投資資金が向かったと述べたが、それは油価のdriving force(推進力)ではないものの、volatility(乱高下)を強めた。このように世界のエネルギー市場の状況が変わってきたのであるが、長期的な市場の見通しを考えるのはなかなか難しい。もちろん、conventional resources(在来型資源)が集中的に存在しているのは中東である。世界の石油生産量は現在約8,500万バレル/日であり、2030年にはそれが1億バレル/日超になると言われているが、その増産分のほとんどはやはり中東に依存せざるを得ない。しかし、この中東地域についても適切な投資がタイムリーに行われるか否かが状況を左右する。問題は資源が賦存することではなく、その資源が石油であれ、ガスであれ、生産に転換することができるか否かという点にある。投資が重要な問題なのである。

(2) NOC (産油・ガス国の国営石油会社)の台頭

構造的な問題として、NOC (National Oil Companies)の力が強くなってきているという変化が起こっている。NOCが投資しなければ生産を増強できないような状況に変わってきている。図15は、「世界の石油・天然ガス資源の保有者」を示している。現在、石油・ガス資源の圧倒的大部分を、Saudi Aramco、NIOC (イラン)、Gazprom (ロシア)、Qatar Petroleum等のNOCが保有しており、特にガス資源については、これらNOCが上位4社となっている。

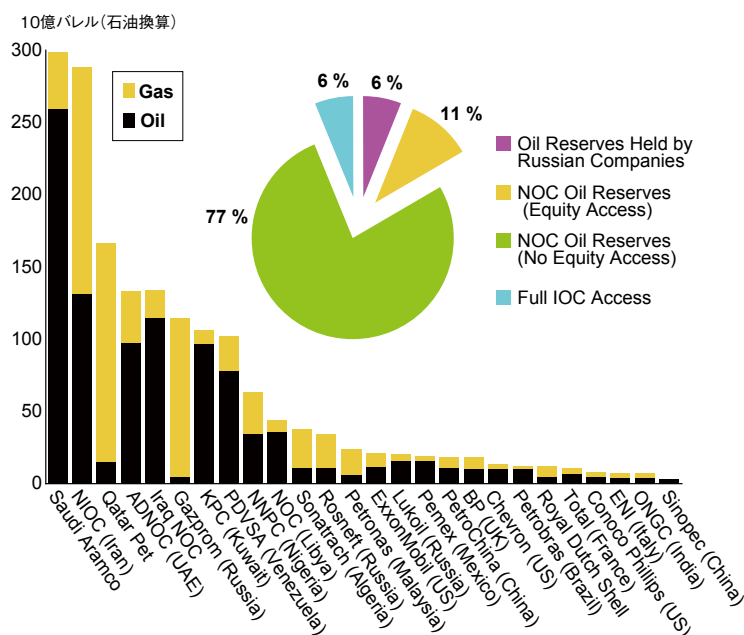
NOCは、IOC (International Oil Companies: 国際石油会社)等と異なるビジネスモデルを持っており、異なる投資決定を行う。また、場合によっては、その国の議会が政治的な選択も行う。その代表例

としては、メキシコの国営石油会社Pemexが挙げられる。同社は、探鉱・開発活動において一貫して投資不足であり、その結果、大油田(Cantarell油田)があるにもかかわらず、生産量は低下を続けており、2011年には石油の純輸入国になるのではないかと言われている。このように、近年の油価高騰においても、収入増を享受する一方で大規模な投資をあまり行わないNOCが資源の開発計画を牛耳っており、これが生産能力増強の点で課題を投げかけている。

(3) 長期エネルギー需給見通し

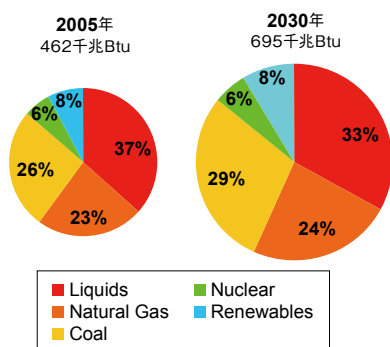
図16は、「世界のエネルギー消費量見通し」(2008年9月発表のInternational Energy Outlook 2008)である。その結論は、世界のエネルギー需要は2030年までに40～50%増大するということである。IEAの世界エネルギー見通し: World Energy Outlook 2008は2008年11月に発表されたが、これもEIAの予測とよく似ており、世界のエネルギー消費量が2030年までに45%伸びると予測している。EIAは、エネルギー間のシフトについて、石油消費量のシェアが減少し、石炭消費量のシェアが増加、天然ガスのシェアも若干増える、化石燃料が引き続き圧倒的なシェアを占めると見ている。

石炭の消費量が大きく伸びるのは中国、インド、米国の3カ国と見られるが、これは、政策が転換されれば実



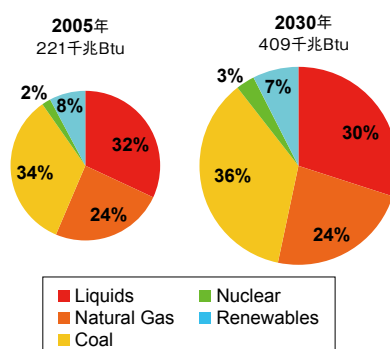
出所: PFC Energy, HFHS

図15 NOCs and IOCs



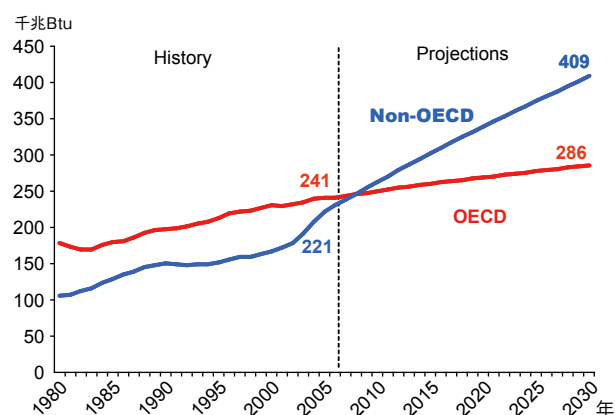
出所：EIA, International Energy Outlook 2008

図16 Global Energy Consumption



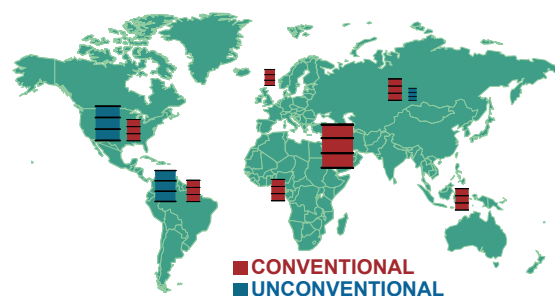
出所：EIA, International Energy Outlook 2008

図17 Energy Consumption in Developing World



出所：EIA, International Energy Outlook 2008

図18 World Marketed Energy Use: OECD and Non-OECD



出所：USGS

図19 Geographic Distribution of Oil Resources

現しないこともあり、特に米国では、政策が変更される可能性がある。

図17は、「発展途上国のエネルギー消費量見通し」を示しており、発展途上国におけるエネルギー需要は2005年から2030年の間ではほぼ倍増する。世界のエネルギー消費の伸びは、二つの要素によって左右される。

Emerging Economiesの成長力が強いのか否かと、引き続き発電用燃料において石炭への依存が続くか否かである。

図18は、「OECD諸国と非OECD諸国のエネルギー消費量の推移と見通し」を示している。非OECD諸国のエネルギー消費量がOECD諸国のそれを上回ったのは2008年であったと見ている。エネルギー消費面で、ますます非OECD諸国の役割が大きくなってきているので、彼らを巻き込んでいくことが重要になっていく。例えば、IEAに加盟させるとか、世界のエネルギー見通しを立てる際にそれらの国々を入れて、それぞれの新しい重要なプレーヤーとしてグローバルなエネルギー政策立

案の過程に参加させていくことが重要である。

2008年11月に、金融危機に関連して、ブッシュ大統領がG20と呼ばれる会議をホワイトハウスで主催して、金融危機の問題を議論した。気候変動枠組条約の動向と絡んで、似たような形で、エネルギー問題の議論が2009年中に開催されるかもしれない。

図19は、「世界の石油資源の分布状況」を示している。在来型であれ、非在来型であれ、その分布が地域的に非常に不均等であることを示している。すなわち、在来型の石油資源の多くは中東に賦存しているのに対し、オイルサンド、ビチューメン、オイルシェール等の非在来型資源は、北米、南米に多く賦存している。これらの非在来型資源の増産には、長期間のリードタイムに加え、環境面での課題克服といったチャレンジングな側面がある。

図20は、「石油確認埋蔵量(2005年時点)と石油消費量増加予測分(2004～2030年)」を地域ごとに対比させたものである。埋蔵量は中東に集中し、消費量はアジア・

太平洋地域、北米、OECDヨーロッパで伸びる見通しである。

図21は、「2030年時点で必要とされる新規の石油生産能力」を示している。2030年時点での石油需要は、8,500万バレル/日から1億1,000万バレル/日のレンジで予測されている。現在知られている石油資源の減退率をベースに考えると、全く投資が行われなければ石油生産量は現在の8,500万バレル/日から大幅に減少していく。一方で、投資が定期的に行われれば、生産量は着実に伸びていく。そのギャップは非常に大きく、信じ難いほどである。石油需要の伸び、資源の減退率と現行生産能力を勘案すると、2015年までに、3,000万バレル/日～4,500万バレル/日程度の生産能力の追加が必要と見込まれている。

現在、われわれは景気後退に苦しんでいるが、ある意味でそれは役に立つかもしれない。景気後退によって2010年頃まで石油需要が頭打ちになって、必要となる石油の量が少し先送りされるからである。いずれにしても、膨大な投資が必要であることに変わりはない。

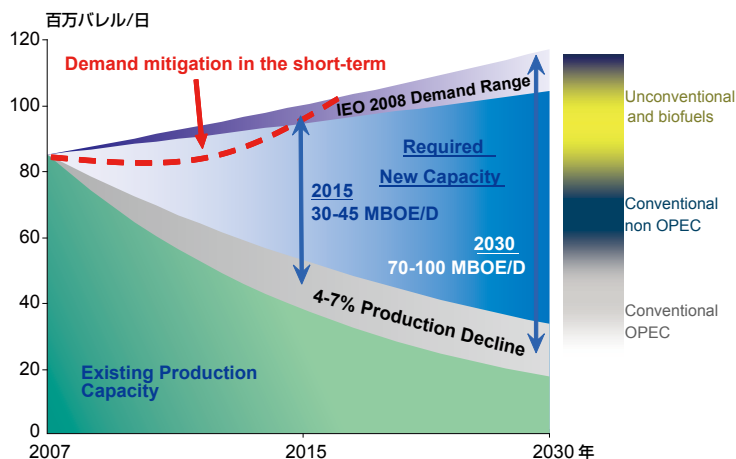
その投資は誰によって行われるのかとの観点から図15に戻ると、サウジアラビア、イラン、カタール等のNOCのかなり後方で、やっとExxonMobil、Shell、BPといったなじみのある国際石油会社（IOC）が登場しているにすぎないことに注目してほしい。この順序の逆転こそが世界の新しい潮流の一つの要素であり、メジャー等のIOCではなく主要なプレーヤーがNOCへと構造的に変化していることを示している。この点を踏まえ、新しいビジネスのやり方を考えていかなければならない。ただ単に、これらの代表的なIOCの後を追えばよいということではなくなってきたのである。

図22は、「地域（国）ごとに見た地政学上のリスク」を示したものである。われわれとしては、アクセスが限られているにもかかわらず、投資を奨励し、石油の生産と精製能力を増強していくことが重要であり、国際的な協力をさらに高めていく必要があると考える。



出所：I.H.S.Energy, 2007

図20 2005 Proved Oil Reserves and Projected Total Liquids Consumption from 2004 through 2030



出所：CSIS, National Petroleum Council

図21 Required New Production Capacity



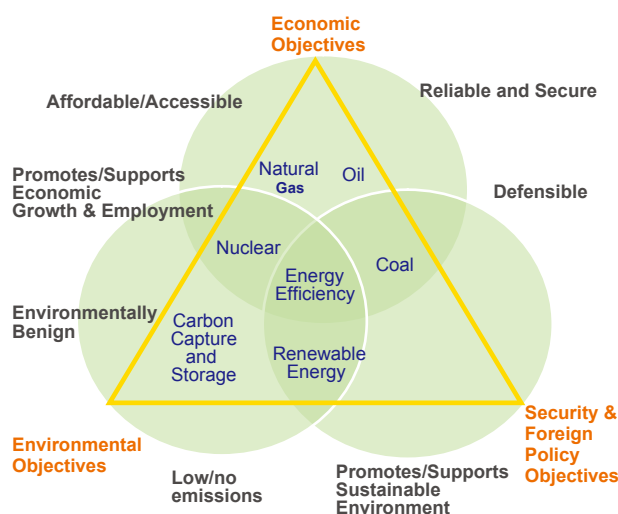
出所：CSIS

図22 Accumulating Geopolitical Risks

(4)オバマ政権のエネルギー政策

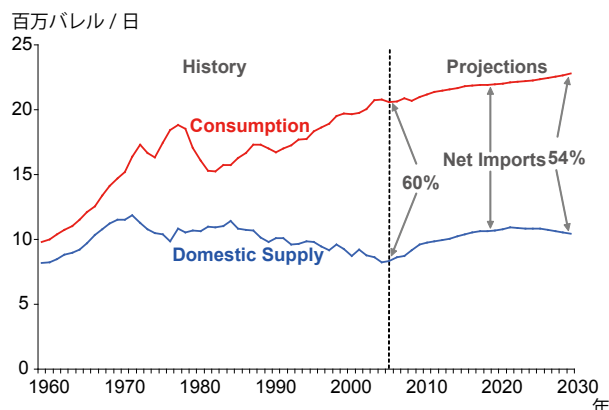
オバマ大統領の大統領選挙活動中の主な公約は以下のとおりである。

- 10年間で1,500億ドルをクリーンエネルギー技術開発に投資し、500万人の雇用を創出する。
- 1ガロンあたり150マイルの省エネルギー自動車（プラグイン・ハイブリッド自動車）を2015年までに100万台導入する。
- 総発電量における再生可能エネルギーの比率を2012年までに10%、2025年までに25%に向上させる。



出所：CSIS

図23 New Policy Model



出所：EIA, Annual Energy Outlook 2008

図24 Projected Petroleum Imports

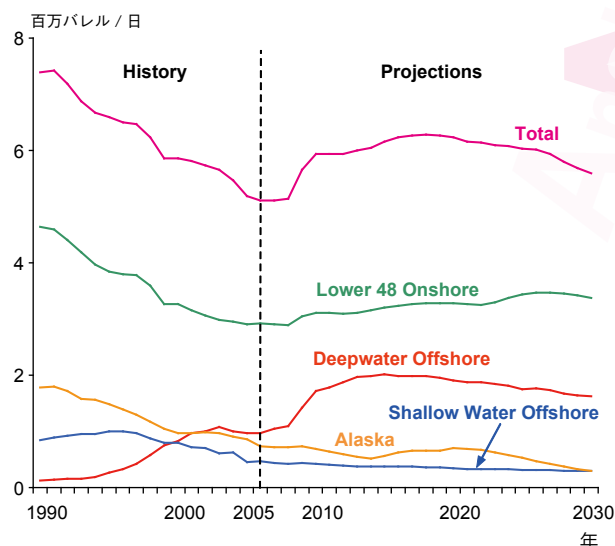
- 10年以内に、ベネズエラと中東からの石油輸入量を上回る節約を実現する。
- 2050年までに地球温暖化ガスを1990年比80%削減するため、経済活動におけるcap-and-trade (排出量取引制度)を導入する。

図23は、「オバマ政権がエネルギー政策を考える上での三つの視点」(Economic Objectives, Energy Security & Foreign Policy Objectives, Environmental Objectives)を示したものである。

オバマ氏とその政策推進チームは、大統領選挙活動期間中に、経済効率、省エネをどのように図るのか、エネルギー安全保障、外交政策の目的を達成しつつ、併せて環境面の課題にどのように応えるか、とばかり語っていたのであり、石炭や原子力のことはほとんど口にしなかった。また、石油に関しても、それほどネガティブには語らなかったのであるが、今や選挙は終わり政権の座についたので、図23の三角形の中心の方に注力していくことになるのだろう。

図24は、「米国の石油純輸入依存度の推移と見通し」を示している。現在、60%の石油純輸入依存度が、2030年には54%まで低下する見通しであることを示している。

図25は、「米国の石油生産量の推移と見通し」を示している。短期においては、米国の石油生産量は増産に転じつつある。深海域での掘削で新しく発見された石油が



出所：EIA, Annual Energy Outlook 2008

図25 U.S. Domestic Oil Production

TODAY' S TECHNOLOGY	Actions providing 1 Gt mitigation/year
Coal-fired power plants	Build 1,000 "zero-emission" 500 MW coal-fired power plants
Geologic sequestration	Install 3,700 sequestration sites like Norway' s Sleipner project (0.27MtC/year)
Nuclear	Build 500 new nuclear plants, each 1 GW in size
Efficiency	Deploy 1 billion new cars at 40 miles per gallon (mpg) instead of 20 mpg
Wind energy	Install capacity to supply 50 times the current global wind generation
Solar photovoltaics	Install capacity to supply 1,000 times the current global solar PV generation
Biofuels for transport	Convert a barren area 15 times the size of Iowa' s farmland (30 million acres) to biomass production
CO ₂ storage in forests	Convert a barren area 30 times the size of Iowa' s farmland to new forest

出所：DOE, Climate Change Technology Program

図26 What it takes to offset 1 gigaton of carbon...

2009～2010年頃から生産されてくるとともに、高水準の油価のもと、老朽油田の一部は高度な回収技術を駆使することによって生産が可能になっている。

図26は、「1ギガトン（10億トン）のCO₂を減らす上で求められる諸対策」を示したものである。これらを一つずつ見ていくと、いかに課題が大きいかわかると思う。

オバマ政権は、米国において、CO₂の排出量を減らす方向にもっていかなくてはならず、2009年中は無理かもしれないが、2010年には、温室効果ガスを削減するためのCap-and-tradeが法制化されるだろう。

オバマ氏は、自動車燃費効率（CAFE：Corporate Average Fuel Economy）を改善するため、燃費基準を年間4%引き上げることを選挙公約に掲げており、近々そのようになっていくであろう。

経済刺激策が必要であり、増税は決してその刺激策にならないため、石油産業に対する税金が増税されることは近未来においては無いだろう。

OCS鉱区の開放に関しては、少し動きがあるかもしれない。

プラグイン・ハイブリッド車を2015年までに100万台走らせることはオバマ氏の大統領の公約一つであったが、これは容易なことではない。

実際のところ、オバマ政権の政策の真の優先事項は何か、大統領選挙活動中の公約との違いは何なのか、については、2010会計年度（2009年10月～2010年9月）

の予算を2009年2月に議会に提出することによって、政権がどのような動きに出るのか、何を強調しているのかが一目瞭然となる。

予算案策定にあたって、政権のエネルギー・環境チームは非常にグリーン志向であるのに対し、国家経済会議議長、財務長官等の経済チームは、一部のクリーンエネルギーへの投資に抵抗し、他の経済刺激策を採ろうとするであろう。

以上見てきたように、米国において、2009年はなかなか興味深い1年になると思う。議会においても、環境の問題と同時に経済問題も取り上げていかなくてはならないからである。

経済危機以前の経済成長の路線に戻るのか、石油需要が回復するのか、といった問題があり、それが60ドル/バレル～70ドル/バレルの油価水準にまで再び上昇するか否かの決め手になる。一部では100ドル/バレルになると言っているアナリストもいる。

ワイルドカード（予知できない要素）は地政学上の問題であり、それは数多くある。たとえ経済が順調に回復したとしても、いろいろなことがうまくいかないこともあり得る。

オバマ政権が経済政策と、エネルギー・環境・健康といった問題をどのようにバランスをとりながら進めるのか、注視していく必要がある。

3. セミナー参加者からの質問

【質問①】

NOC（産油・ガス国の国営石油会社）の力が強くなっていることに関連して、昨年来、ロシア、カタル他^①の国々がガスOPECとも呼ばれているガス輸出国機構を発足させようとしている動きに関して3点伺いたい。

ガスOPECが発足した場合、影響力を持つか否か。日本でもさまざまな有識者がいろいろなことを述べているが、カルーソ氏はどのように考えているか。おそらく、NOCの実力者とさまざまな意見交換をする機会も多いと考えるので、教えてほしい。

日本のように、石油と同様、ガスも大部分を輸入しなくてはならない国において、政府あるいは企業は、特にどのような点に留意すべきか。

われわれは、OPECと言うとIEAと習ったのであるが、ガスOPECとも言われる動き、あるいは最近起こったロシアとウクライナのガス供給をめぐる紛争、これらのガスの諸問題に対してIEAの果たす役割、IEAへの期待等について、お聞きたい。

《回答》

ガスOPECがある程度の影響力を持ち得る確率、可能性はあると思う。しかし、ガス事業への投資方法および長期契約が必要というスキームを勘案すると、ガスOPECが生産割当てのようなものを実施することは難しい、と考えている。おそらく、ガスOPECは情報交換の組織にとどまり、何か一定の合意を結んで生産割当てを実施するといったところまではいかない、と見ている。したがって、たとえガスOPECが正式に発足したとしても、それは価格面において、ガスOPEC加盟諸国が期待するほどの影響力を持ち得ないだろう。

米国には、非在来型のガス資源が存在するが、主にシェールガスである。シェールガスの開発は、米国のLNG輸入に対して影響を与え得ると思う。4ドル/百万BTU～6ドル/百万BTUくらいの価格レンジで、米国の企業がかなりの量のガスを米国のテキサス、オクラホマ、ルイジアナ等の地域で発見している。今後も発見が続けば、米国のLNG輸入に対する依存度は相当減少し、2年前に作成された予測よりかなり落ち込むと考えている。それは、世界の天然ガス価格に影響を与え、価格を押し下げる圧力がかかることから、日本にとって良いニュースになるだろう。

次に、Gazpromとヨーロッパ諸国におけるガス供給の関係についてであるが、地政学的なファクターがある。

この要素は今後も無視できず、それがエネルギー・マーケットの性^{さが}というものである。特にガスの場合は、地政学上の影響が大きい。

IEAについてであるが、ガス・セキュリティに関しても一定の役割を果たせる、と考えている。オイル・セキュリティと同じような役割もあり得ると考えている。

この場合、ガス備蓄という石油備蓄のようなものを実施して加盟国が協力し合うというところまではいかないと考えているが、IEAは、例えば、政策協調、連携、お互いの状況の理解の促進、マーケットについての理解の促進、またグローバルなガスマーケットのモデル化等において、果たすべき役割があると思う。（カルーソ氏）

米国で進行していることについて一つ追加する。世界的に進行していることではないが、ガスの供給量が増えていけば、5～10年の間に、ガスと石油のデカップリング（分離）が起こる可能性があると思う。それは、ある意味で革命的であり、それによってファンダメンタルズが変わってくると考えている。カルーソ氏が述べたように、この2～3年の間に、かなり大きな変化が米国で起こっていて、ガスの供給量が増えてきている。このガスと石油のデカップリングについては、もう少し注目していく必要がある。（パリアレシ氏）

【質問②】

エタノールに関連して質問したい。エタノールは、トウモロコシベースのエタノール等さまざまな種類のものがあるが、オバマ新大統領の下で、あるいは新しい議会の下で、どのようなエタノールが、どのくらいのタイミングで実際に市場に広く普及していくのかについて、パリアレシ氏の見通し、それに関連するファクターを教えてください。

また、石油市場に関連して、OPECの石油生産余剰能力は2010年で500万バレル/日程度になる見通しをEIAが持っているとの説明があったが、その先の2011年以降についてカルーソ氏はどのように見ているのか。ファンダメンタルズから見た原油価格について、どのようなレンジで考えているのか、お聞きたい。

《回答》

EPA（米国環境保護局）は、エタノールをガソリンとブレンドする比率（ガソリンに対するバイオエタノールの混合率）を考えているが、問題なのは、どのような予

測でも、米国のエタノールは、通常のガソリンに比べて1ドル/ガロン以上高いことである。政治的にそれをどのように解決するかとなると、他の燃料のコストを高めるか、あるいはマンドート（バイオエタノールを主とする再生可能燃料の使用義務づけ）を変更するしかない。

このような状況にあるので、予測はなかなか難しい。マンドートをベースにバイオエタノールの需要の伸び率を考えると、事業者は、エタノールプラントを建設する際に銀行から資金を借り入れなければならないが、銀行は、政府がマンドートを維持すると信じていないから融資してくれない。すなわち、政策が予測できないという大きなジレンマが起こっている。

私は、あまりにも野心的でコストが高すぎることから、政府はやはりこのマンドートを廃止することになると見ている。テクノロジーリスクというものがあり、リスクプロファイルを見ていくと非常にリスクは高い。

例えば、セルロース（木材チップ、ワラ、干し草等）系エタノールの実証プラントを現在建設中であるが、私が承知する限り、現段階では、合理的な実証において、大規模な食料以外の原料を使用したエタノールプラントはなく、マンドートの目標を達成するのは難しいと思う。（パリアレシ氏）

DOE（米国エネルギー省）を退職する直前の2008年秋の時点で、セルロース系エタノールの五つのプラントに対して投資が行われていた。少なくともその一つは、2011～2012年に運転開始が見込まれているが、これはパイロットプラントであり、経済性をテストするものにとどまる。

2009～2010年の油価は標準ケースでWTI 40～60ドル/バレル程度だろう。上方修正よりも、下方修正のリスクがあると思われ、少なくとも50%の確率で40ドル/バレル以下になるのではないかと。

2012～2015年で考えてみると、中国やその他のEmerging Economiesが急成長路線に戻った時に、油価は70～80ドル/バレル程度まで上昇すると考えている。（カルーソ氏）

【質問③】

カルーソ氏に質問したい。権威あるシンクタンクであるCSISは、図24「米国の石油純輸入依存度の推移と見通し」と、図25「米国の石油生産量の推移と見通し」の

インプリケーションとして、この60～50%の米国の石油純輸入依存度はエネルギー・セキュリティ上の大きなギャップであると認識し、米国政府に対して何か提言する予定があるのか。

バックグラウンドを一つ言うと、本日の説明を聞く限りでは、オバマ新大統領の政策もブッシュ前大統領の政策もそれほど大きな差はなく、オバマ大統領は、ブッシュ前大統領のやり残したいろいろな地政学的な課題等の後片づけをしながら、自分で新しいものを作っていくこととなるが、それらは4年間の任期で間に合わないのではないかという印象を自分（質問者）は持っている。その中で、CSISは、この石油純輸入依存度のギャップをどのように認識しているのか。例えば、米国の60%～50%に対して、日本は石油の99%を輸入に、そして約90%を中東諸国からの輸入に依存している。

《回答》

石油純輸入依存度を下げることは、それによってより自由にいろいろな問題に対応できることから意味があると思う。

しかし、CSISからのアドバイスは、エネルギー・セキュリティとは、単に輸入依存度だけの問題ではないということである。たとえ、その依存度を下げて50%以下にすることができたとしても、世界経済はグローバル化していて、日本も、IEAの他のメンバーも、Emerging EconomiesもそのGlobal Economy（世界経済）の一部になっているので、石油の供給途絶があったり、油価が150ドル/バレル以上になったら、米国経済も、他の諸国の経済と同じような打撃を受ける。石油純輸入依存度が25%であろうと50%であろうと、それによって左右されるわけではない。日本の石油純輸入依存度が99%だからといって被る打撃がより大きいというわけではなく、また、英国の石油純輸入依存度は非常に低い、英国経済も同じように打撃を受けると思う。

したがって、最善のアドバイスは、できるだけ省エネ（エネルギー効率向上）に努めること、それが外交政策における自由度をより高めるとのことである。（カルーソ氏）

図11「GDP1単位あたりの石油消費量の推移」（石油消費量をGDPで除したもの）に示すとおり、近年、米国等の諸国の数値は低下してきている。すなわち、30年

ほど前に比べると、大きな石油供給途絶があったとしても、日本、米国、ヨーロッパの経済が受けるダメージは小さくなってきている。(パリアレシ氏)

【質問④】

エネルギー・セキュリティについて伺いたい。米国のSPR (Strategic Petroleum Reserve: 戦略石油備蓄) を7億バレルから10億バレルに増量するという決定がブッシュ前政権の下でなされたが、オバマ新政権は、これを進めていくのか、それとも見直しがあるのか。予測を含め、お聞きしたい。

《回答》

私は、ブッシュ政権によってEIA局長に任命されたが、SPR原油を7億バレルから10億バレルに積み増すという政策には反対だと公言してきた。私は、SPRの積み増しは基本的に国家予算の無駄使いだと考えている。

ただ、ある種の石油製品の備蓄は検討してもよいのではないと思う。製油所が一つの地域に集中しており、ハリケーンのKatrinaやRitaの襲来で、大きな打撃を受けたことを考慮すれば、石油製品の備蓄はあり得ると思うが、ただそれも国家予算の賢い使い方かと問われると少し疑問も残る。

オバマ政権の2010会計年度(2009年10月～2010年9月) 予算の審議がこれから始まるが、SPR増強のための予算はそれほどつかないのではないかと見ている。(カルーソ氏)

上院のエネルギー委員会が真剣に石油製品備蓄に予算をつけることを考えている。米国の一部の地域で、ハリケーンの影響を受ける地域があるので、本当に予算がつか否かは別問題であるが、この石油製品備蓄については見守っていかなければならないと考えている。(パリアレシ氏)

【質問⑤】

現段階で伝わってきているオバマ政権の一連のエネルギー政策のプライオリティーは、経済対策の一環として米国内の雇用を創出するものに重点を置くのか、それとも、本来的なエネルギー・環境対策(CO₂の排出がより少ない社会づくり)に重点を置くのか。どちらにプライオリティーを置くのか、について意見を伺いたい。

例えば、米国において、バイオエタノール燃料の使用量を増やしたいのであれば、関税を引き下げ、補助金を削減して、安価なブラジル産のエタノールを輸入すれば簡単に使用量は増えるはずである。

しかし、関税と補助金を維持していることを勘案すると、国内のエタノール産業の振興、すなわち雇用創出に重点を置いているとの理解もできる。新政権における政策の本来的、かつ究極的な重点はどちらにあるのか、について意見を伺いたい。

《回答》

仕事はいくらでも創出できる。米国民の半分が穴を掘って、残りの半分がそれを埋めれば雇用創出になるからだ。

したがって、雇用創出を景気刺激策のなかで位置づけたとしても、景気刺激策が米国経済において本当の意味での生産能力を引き上げることにつながるのかという点が重要になる。われわれは、道路、空港等のインフラ整備、教育研修等を行うべきであり、景気刺激策はただ単に経済成長だけではなく意味のあるものに投資していくべきである。

エタノールについては、いろいろな環境面での他の問題と同様、ジレンマがある。

従来の自動車燃料よりもエタノールは価格が高くなると、そのメリットは何なのか、つまり環境面での十分なメリットが得られるのか、あるいはより長期的に、例えば生産性が上がるように持っていけるのか、少なくともそういった議論をすべきだと思う。

景気刺激策を見る限りにおいては、オバマ大統領としては、再生可能エネルギーに対する歳出、エネルギー効率を上げるといったことを強調していくのではないと思う。

オバマ政権としては、そういった策を講じた方が、雇用創出にもなるし、併せて自分たちの環境問題での一部目標達成にも役立ち、エネルギー消費量も減らせると考えていると思う。(パリアレシ氏)

<注・解説>

* 1 : パリアレン氏

(職歴)

2007—現在：EPRINC理事長(同ディレクターとして4年間の勤務後、07年2月から現職)

1989—現在：LPIコンサルティング社長

(米国政府職歴)

1985—89：ホワイトハウス国家安全保障会議・国際経済政策ディレクター、国際技術政策ディレクター

1981—84：国務長官付政策計画オフィス・ディレクター

1978—81：エネルギー省石油政策オフィス・ディレクター

1977—78：環境保護庁経済政策分析オフィス・ディレクター

1974—77：内務省プログラム開発予算オフィス・アナリスト

* 2 : EPRINC (Energy Policy Research Foundation ,Inc.)

1944年に米国ニューヨークで設立された、石油をはじめとするエネルギー経済を研究する非営利機関である。

2007年にニューヨークからワシントンD.C.に移り、エネルギー問題を客観的に分析することで世界に広く知られている。EPRINCは石油産業のあらゆる側面を研究し、そのレポートは一般公開され、無料でアクセスできるようにになっている。

* 3 : カルーソ氏

2008/10—：CSISシニア・アドバイザー、EPRINC役員

2002/2—08/10：米国エネルギー省EIA (エネルギー情報局)局長

—2002/ 2 :United States Energy Associates,National Energy Strategy (NES) プロジェクトのディレクター、IEA の国際産業部部長、非加盟国オフィスのディレクター

2007/9 : JOGMEC 主催の講演会で、「米国および世界の長期エネルギー市場展望」について講演

* 4 : CSIS (Center for Strategic and International Studies : 戦略国際問題研究所)

1962年に設立された米国ワシントンD.C.にあるシンクタンク。

元米国上院軍事委員会委員長で民主党重鎮のサム・ナン氏が会長を務めており、キッシンジャー氏、シュレジンジャー氏等が顧問に就任している。

* 5 : Marion King Hubbert (1903 ~1989年)。米国Shellの地質学者。同氏の提唱したピークオイル説の基本概念は、

①米国の石油の究極可採資源量を一定の値(1,500億バレルまたは2,000億バレル)と固定的に設定し、

②原油の生産レートの挙動はロジスティック方程式に従って時間軸に対して左右対称のベル状となる曲線を描き、

③原油の生産カーブは発見カーブをある程度の時間の遅れをもって再現する、

という3点から成る。これに基づいてハバートは米国の原油生産量推移のピーク到来年を予測し、その予測に近い1970年(2,000億バレルの場合)にピークが現実化したことから、ハバートの予測手法は有効とみなされた。

* 6 : 「Two basins show Hubbert's method underestimates future production」

* 7 : 「How Hubbert method fails to predict oil production in the Permian Basin」

* 8 : 「Post-Hubbert challenge is to find new methods to predict production, EUR」

* 9 : GDP is real GDP for each country in billions of 2000 U.S. dollars.

【参考文献】

1. 本村 眞澄(編者)「ピークオイル説とエネルギー生産予測」石油・天然ガスレビュー 2008.9 Vol.42 No.5
2. 本村 眞澄、本田 博巳「ピークオイルの資源論的概念とその対応策について」石油・天然ガスレビュー 2007.7 Vol.41 No.4
3. 中川 辰夫、岩間 剛一、林 薫「米国エネルギー政策の今後(その2)」石油の開発と備蓄 1990.4 Vol.23 No.2

編者紹介

林 薫 (はやしかおる)

1963年、三重県四日市市生まれ。乙女座。AB型。

1986年、石油公団(当時)入社。

通商産業省(現・経済産業省)資源エネルギー庁石油部流通課、国際石油開発(株)企画渉外部への出向等を経て、2004年4月より現職。
(カスピ海石油開発プロジェクトと石油・天然ガス関連情報ホームページのメンテナンス業務等を担当)

趣味: スポーツ。サッカー(小学校)・野球(中学校)・ハンドボール(高校)・綱引

(1983年、全日本綱引選手権大会出場、大会屈指の強豪、秋田県代表の江川漁業青年部に2回戦で敗退)。

JOGMEC野球部(遊撃手)、鶴沼ソフトバレーボールチーム、KFP(Kugenuma Fathers' Patrol: 鶴沼おやじパトロール隊: 自主的にパトロール活動を行うことにより、地域の子どもの安全を守り、その成長をバックアップする)に所属。

JOGMEC は、 豊かで安定した暮らしに貢献します。



備蓄業務

JOGMECは石油をはじめ、液化石油ガス(LPG)、コバルトやモリブデンなどレアメタルを、国内に蓄えておく事業を推進しています。我が国への供給が不足した場合は、備蓄物資の放出・売却も行います。

石油 備蓄

国家備蓄	4,831万kl(原油).....	99日分
民間備蓄	4,161万kl(製品換算).....	85日分

(2009年1月現在)

地上タンク
方式



志布志

地中タンク
方式



秋田

地下岩盤
タンク方式



岩盤タンク

洋上タンク
方式



白島

石油 ガス 備蓄

国家備蓄	634千トン.....	18.7日分
民間備蓄	2,630千トン.....	77.6日分

(2008年11月末現在)

地上低温
タンク方式



七尾

地下岩盤
貯槽方式



波方

レアメタル 備蓄

国家備蓄	22.6日分(2008年4月末)
民間備蓄	10.4日分(2008年3月末)

7鉱種平均
(ニッケル、クロム、タングステン、コバルト、
モリブデン、マンガン、バナジウム)

国家備蓄倉庫



茨城