

# オックスフォードエネルギーセミナー参加報告

## ”World Energy: Stalemates or Opportunities”

小笠原 潤一

産業研究ユニット 電力・原子力・石炭グループ グループリーダー

### 1. はじめに

第27回オックスフォードエネルギーセミナーが2005年9月5日から15日にわたって英国・オックスフォード大学・St. Catherine's Collegeにおいて開催された。筆者はこれに参加する機会を得たので、以下にその内容を報告する。

オックスフォードエネルギー研究所(Oxford Institute for Energy Studies)のDirectorであるRobert Mabro氏が主催者側の中心となり、OPEC(石油輸出国機構)、OAPEC(アラブ石油輸出国機構)の協賛で開催される本セミナーも、1979年の第1回から数えて本年度で27回目を迎えた。

このセミナーは、OPEC、非OPEC産油国の政策担当、石油メジャーズ、その他のエネルギー関連会社の幹部、エネルギー専門家などによる講義と討議、さらにセミナー参加者10人程度からなる分科会(シンジケートグループ)活動から成り立っている。出身国、立場(産油国政府、国際石油メジャーズ、その他エネルギー関連企業、消費国政府など)の異なるセミナー参加者が、少数分科会での議論を通じてお互いの立場の違いによって生じる考え方や問題の捉え方の違いを認識すること、また、その立場を超えて協調して課題に取り組むことで参加者間の交流を図ることが重要な目的の一部となっている。参加者は全てキャンパス内の宿泊施設に滞在し、約2週間のセミナー期間中は昼夜を問わずに行動を共にすることが原則である。このため、正式プログラム以外の時間も更なる交流を深める大きな機会となり、短期間ではあるもののきわめて密度の濃いプログラムである。セミナーへは産油国政府・企業をはじめ、欧米石油・ガス企業、欧米政府、日本、マレーシアなどから60名強が参加した。但し参加者数から言うと欧州と中東、南米、日本の比率が高く、欧州と産油国の対話に日本も参加しているという構造に近いと見ることもできる。なお、日本からの参加者は、商社2名、電力会社2名、石油会社1名、石油関係団体1名、銀行1名及び筆者の計8名であった。

### 2. 討議内容

本セミナーでは37講義あり、報告分野も非常に多様であったが、以下では世界経済等、世界エネルギー需給の動向、原油市場の動向、石油開発、ロシア・中国の動向、中東の動向、中南米国営石油会社及び天然ガスとに分けて各講義の概要を示すものとする。なお以下の内容につき誤りがあれば筆者の誤認に基づくものであり、ご指摘頂ければ幸いである。

#### 2-1 世界経済等

##### 2-1-1 World Economy

2009年までの世界経済見通しにつき報告が行われた。過去の石油危機に比して石油価格の高騰に伴う影響は相対的に小さい。これは現在、消費者物価指数等に占める石油の割合が低下し、インフレの影響が過去に比べて相対的に小さくなっていること、低インフレ傾向であること、税率が高く価格上昇率に原油価格高騰率がそのまま反映されないこと、消費者に転嫁されていること、が理由として挙げられる。なお50ドルケース、75ドルケース、100ドルケースでの主要国・地域への影響の分析では50ドルケースで0.2~0.3%、75ドルケースで1.0~1.7%、100ドルケースで3~4%のGDP引き下げ効果がある。

世界経済の不確定要因として IS バランス論に基づく貿易収支の観点から、米国経済がリスク要因であり貿易赤字が対 GDP 比 4～6%で推移しそうなこと、欧州経済では実効為替レートと貿易収支を踏まえ、ドイツに上方リスク・イタリアに下方リスクがある。金利については、世界全体での貯蓄率上昇により低金利が継続する見込みである。特に米国の貿易赤字を解消するためには中国の元再評価のみではなく、日本を含めたアジア全体での通貨再評価が必要である。

表2-1 世界経済見通し

国・地域	2004	2005	2006	2007	2008	2009
米国	4.2%	3.6%	3.7%	3.7%	3.7%	3.7%
日本	2.6%	1.8%	1.3%	1.5%	1.4%	1.7%
EU	1.8%	1.2%	1.7%	2.1%	2.0%	1.9%
中国	9.5%	9.2%	8.0%	8.4%	8.5%	7.5%
その他アジア	6.1%	4.2%	5.0%	4.8%	4.7%	4.6%
世界	4.0%	3.3%	3.4%	3.5%	3.5%	3.4%

## 2-1-2 Climate Change, Science, Politics and Economics

過去世界の平均気温は大きく変動してきたが、現在は高い状態にある。産業革命以降、急速に CO2 排出量が増加している傾向と一致している。気温は 20 世紀になって上昇傾向にあると言え、素意の幅は  $0.6 \pm 0.2$  の水準にある。1990 年代から 2020 年代までに気温は 0.3～1.3 上昇するだろう。

1992 年にリオサミットが開催され、国連での気候変動の枠組みが開始された。1997 年に京都議定書が採択され、先進諸国を中心に温暖化ガス排出削減義務が課せられた。G8 が 7 月に開催されたが、ブラジル、中国、インド、メキシコ、南アフリカも参加し、クリーンなエネルギー技術の導入促進で合意した。

環境被害は過去 50 年で増加傾向にある。被害は途上国、特にアジアで大きい。欧米は CO2 排出量では大きな割合を占めるが、被害は少なく途上国に比べてアンフェアな状態にある。2001 年には 2 億 5,000 万人の人が被害にあったが、2030 年にはそれは 5 億 5000 万人まで拡大するだろう。

OPEC はこうした気候変動の枠組みに対して経済の多様化とエネルギー税の再考を求めている。京都プロセスに伴い OPEC の経済ロスには様々な見方がある。CDM を用いてこのロスを減少させることが可能だ。

米国は G8 で途上国の自主的参加のため新しいクリーンエネルギー投資を促す障害除去を主張し、アジア太平洋パートナーシップを構築する構えだ。州レベルでは多様な取組みが行われており、北東部地域では発電部門の CO2 排出を抑制する枠組みを検討しており、カリフォルニア州・オレゴン州・ワシントン州でも同様の枠組みを検討している。

EU では排出取引が採用され、2007 年までに参加する義務が課せられた。2005～2007 年で 5%、2008～2012 年で 10%の割り当てを行うことが可能だ。イギリスの公益事業者は EUETS で利益を得ることが可能だ。

CDM は追加性の概念が難しいが、順次拡大する見込みである。現在中国での案件が少ないが、自分は CDM の C は China だと思っただけ中国のプロジェクトは増えるだろうと考えている。

## 2-2 世界エネルギー需給の動向

### 2-2-1 Global Energy Perspective

世界エネルギー・データに基づいて主として 2004 年のエネルギー需給に関するレビューを行う。2000 年代に入ってから中国のエネルギー消費の増加が、世界全体のエネルギー消費増加を牽引している。特に石炭、石油においてその傾向が顕著であり、石炭の場合には世界全体の消費増加の大半が中国によるものである。

2004 年は 4%弱の経済成長率を達成して好調であったが、中国及び米国が好況であった影響が大きい。2004 年第二四半期より世界経済は減速気味になっている。

中国のエネルギー消費の変動は大きく、2002 年より増加量が拡大している。これは輸送用を中心とする石油消費の拡大分が上乗せされている形になっている。これに伴い石油輸入は大きく拡大し、世界市場に大きな影響を

与えている。また FSU 諸国が 1990 年代にマイナス傾向であったものが近年プラスに転じ、世界の石油需要を押し上げている。

石油生産については、非 OPEC でのイギリス・米国・ノルウェー、オーストラリアでの生産減の影響がある。生産増はロシア・カザフスタンで大半を占める。OPEC 地域ではイラクでの生産増が大きい。2005 年は 2004 年よりも消費量の増分は小さい見込みであり、6 割分は OPEC の生産増加で対応する。

石油価格については高価格となっているが、インフレ率を加味すると 1980 年代前半よりは低水準にある。石油価格の上昇は、強い需要、供給余力の小ささ、タイムラグ、OPEC の行動、ハリケーン (Ivan, Katrina) の影響、投機対象化の影響が考えられる。

地域間のエネルギー取引は純輸入がアジア太平洋、北米及び欧州であり、純輸出はアフリカ、中東、FSU 及び中南米である。両者の取引量は拡大傾向にある。エネルギー・セキュリティ上の大きな課題となる。全体としてエネルギー消費構造には 2004 年より大きな変化は見られないだろう。

### 2-2-2 The Consumer Response to Current Energy Markets

石油価格の高騰と中国・インド等での需要増を受け、需要サイドの管理が重要になってきている。世界的にエネルギー・セキュリティが重要となる事件・事故が相次いでいる。米国の精油所ボトルネックやハリケーンの影響、ノルウェーでのストライキ、ロシアでの改革、日本での原子力事故などがあつた。また世界的に CO<sub>2</sub> 排出量は増加する見込みで、特に途上国での増加が大きい。世界の一次エネルギー消費はエネルギー政策に変更がない場合に増加が続く見込みである。途上国でのエネルギー消費の増加は過去 30 年分の倍程度今後 30 年で発生する見込みだ。大半のエネルギー生産の増加は OECD 諸国以外で発生するだろう。

石油の輸送フローではホルムズ海峡、マラッカ海峡などがボトルネックに。近年、恒常的に石油生産の擾乱要因 (戦争など) が発生している状態。IEA では加盟国に石油備蓄義務を課している。今後輸送部門で石油消費が増加する見込み。精製能力は近年余力が低下して来ている。精油所の建設は欧米で困難化している。

IEA 大臣会合ではクリーン、クレバー、競争的エネルギーへの開発戦略が必要とされた。特にエネルギー消費効率の上昇が重要だ。2005 年 G8 でもエネルギー効率向上、クリーン化が地球環境問題、クリーンエネルギー、持続可能な開発に向けた行動に必要とされた。

エネルギー政策の代替シナリオでエネルギー消費を抑制することは可能だ。2030 年時点での石油省エネルギー量は現在のサウジ、UAE、ナイジェリアの生産量合計に等しい水準と見込まれる。これを実現するには OECD 諸国でベンチマーキングを実施し、省エネ技術の導入を各国に求めていく。途上国に対してはエネルギー対話などを通じた取組みとなるだろう。

### 2-2-3 Oil Nationalism

資本が世界をまたがって動き、グローバル化として買収等が行われるようになってきている。資本・技術の欠如から外資導入を世界銀行なども求めることも多い。エネルギー供給のボラティリティが増加しており、国のセキュリティ・リスクが拡大している。カリフォルニア電力危機、ガス価格高騰、カトリナ・ハリケーンなどもあり、米国でも議会等も自由化市場の問題なども含めエネルギー供給への関心が高まっている。中国等はエネルギー供給確保に関心がある。ポスト OECD 諸国での国営企業はエネルギー部門で主要な役割を果たしている。石油ガスの確保戦略は各国において重要な課題だ。その行動がエネルギー市場に影響を及ぼす。

エネルギー価格はインフレ気味だ。供給不足の下で短期の限界費用が上昇している。米国・イギリスではガスの自由化、精油所はマージナルなものが市場に影響を及ぼしている。

上流と精製部門への投資が重要な問題だ。石油企業は投資へのリターンを求める。短期的には多くの利益を既存設備から得ている。IOC (国際石油会社) は NOC (国営石油会社) よりも効率性は高い。NOC の投資行動は IOC と異なる。NOC にとってエネルギー高価格は微妙な問題だ。高いエネルギー価格は国民生活に影響を及ぼすことも考慮する必要がある。その意味では IOC の方が有利な立場にある。

カトリナに伴って生じた問題では、米国の石油企業は緊急時対応をした。自由化された市場であっても社会貢献が求められる。IOC にとってのリスクは成長国などとのコラボレーションだ。石油産業はナショナリズムをコントロールできないだろう。

## 2-2-4 講演

過去の石油危機では先進諸国でエネルギー効率が大きく上昇、非 OPEC 地域での石油生産増等の現象が起こった。国有化に伴い生産体制が分散化した。基本構造の大きな変化だ。スポットカーゴの登場、WTI や IPE など組織化された取引市場の登場、デリバティブの発達が続いた。地域的供給不足、世界的な供給不足で市場支配力が発生する。1995 年頃より精製能力が地域的に不足傾向にある。全体でも余力が減少傾向にある。先進諸国では需要の鈍化、地球環境問題、環境規制、国内での競争などで精製能力の増強に消極的だ。これまではエネルギー価格の低さもありエネルギー・セキュリティへの関心も低かったが、最近大きく変化した。

石油市場の集中度は低い。組織化された WTI・IPE での取引量は生産量の何倍にもなる。誰も支配的ではなく、ニュース等によって動く。期待の形成が重要だ。需要・価格の不確実性により他地域での精製能力増強にはリスクがある。2～3 年は高価格が続くという見方もある。しかし高価格が続けば石油需要の崩壊や経済の減速、インフレなどの可能性もある。システムの適応が起きるだろう。

## 2-2-5 特別講演

自由な石油市場において価格スパイクが発生している。多くのアナリストは過去の石油危機とのアナロジーを行うが、マクロ経済への影響は異なる。但し米国、中国、インド等の世界経済牽引国への影響が懸念されるが、減速幅は小さいだろう。供給余力を用いて産油国は対応しているが、余力が減少傾向にある。米国等で精製能力が不足気味であり、特に重質用能力が不足している。カトリーナ・ハリケーンは石油生産・精製能力双方に影響を及ぼした。

TOTAL は供給と燃料ミックスの変更に取り組んでおり、バイオ燃料もその一つだ。地政学的不確実性、自然災害など投資には不確実性が伴う。市場のボラティリティが増加しており、投機プレミアムが発生している。過去の石油危機と比較するとエネルギー効率の改善や燃料の多様化でショックが多少吸収されている。エネルギー企業には環境に優しい技術の導入が求められており、CO<sub>2</sub> 削減も課題だ。精製部門でも CO<sub>2</sub> 削減に取り組んでいる。

石油生産能力は世界的に見ると十分ではない。長期的な生産能力の拡大は大きなチャレンジだ。非在来石油でもカナダやベネズエラでの超重質油、LNG プロジェクトなども必要だ。供給サイドの反応にはタイムラグがある。TOTAL は OPEC 諸国とも効率的な生産を目指して協力してきた。複雑な領域で効率性を高める必要がある。不確実性に対応する生産面での弾力性が求められる。エネルギー産業は新しい機会に直面しており、TOTAL は積極的に投資に取り組んでいる。

## 2-2-6 Investment in Uncertainty

中国は 2030 年までにエネルギー消費が倍以上になる。クリーンコール、国内石油ガス生産最大化、輸入源多様化、再生可能エネルギー、新技術、エネルギー効率上昇が重要だ。一人当たり GDP (PPP 評価) と一人当たりエネルギー消費の関係を見ると日本と EU は米国よりも低水準にあるが、IEA の予測では 2030 年時点での中国は日本・EU の現状を大きく下回るエネルギー消費水準と予測している。

1999 年以降、上流への投資では米国・カナダ以外で増加しておりリグ数は 2004 年後半から大きく増加している。精油所稼働率は上昇傾向にあり、特に OECD は高水準にある。

気候変動問題では気温安定化のためには大きく温暖化ガス排出を減少させる必要がある。IEA ケースでは 1000ppm ケースを辿っている。

WTI 価格は近年大きく上昇しているが、2003 年までは米国の備蓄量と近い動きをしていたが、以降乖離している。OPEC の供給余力が 2003 年頃から大きく低下していることが大きい。2002 年 8 月=100 とすると北米市場では石油、ガス、石炭、ウランいずれも上昇している。

石油の回収率は 34% で回収率向上により資源量を増加させることが可能だ。回収は製造業的な技術を要する。回収率を 2030 年までに 50% 以上とすることが可能だ。

非在来石油ガスでは北米、南米などで多くの潜在量がある。石炭ガス化発電も潜在力あり。カタールで GTL プロジェクトを進めている。エタノール生産では再生可能エネルギー起源よりも低排出のプラントを計画している。CO<sub>2</sub> を利用して素材製造も検討している。

多くの複雑で困難なプロジェクトを進めている。これにより供給力を確保し、CO<sub>2</sub> 対応とも両立が可能だ。安いエネルギーの時代が終わったかどうか論争はあるが、易しいエネルギーの時代が終わったことは間違いない。

## 2-3 原油市場の動向

### 2-3-1 Speculation, Political Risk and Price of Oil

近年、投機が原油価格高騰の要因の一つとなっている。2000年以降、WTIは一貫して前の年末での予想価格を上回っている結果となっている。市場がタイトな状況では価格変動は大きくなる傾向にある。供給余力は2000年代に低くなっているが、OPECの容量に対する稼働率が80%を越えると価格が上昇する傾向にあることが統計からも確認される。現在在庫が十分にあると言われているが、年間を通じると米国の在庫は後半に減少する傾向にある。どの水準が適正か？在庫には商業的在庫と戦略的備蓄とがあり、商業的在庫は1980年代以降減少傾向にある。

物理的な取引市場とペーパー取引市場の関係については、エネルギー商品へのファンドの投資額は2003年後半から急増している（10億ドルに達している）、全体の投資額は今年になって500億ドル増加している。15～20ドル価格を押し上げているという見方もある。

サウジやOPECは市場にFree Putを与える必要がある。また米国も2003年以前には36ドル以上になるとSPRの放出があったが、現在は使っていない。投機家は価格の上限を探っている。WTIのForwardとスポット価格を比べると、常にForwardを買っておけば有利であった状況だった。政府の行動と生産フローが市場に影響を与えている。投機の抑制は解決策ではない。正しいインセンティブをファンド等に与える必要がある。

### 2-3-2 Wall Street View on Sustainable Energy Prices

原油市場における「市場」の価格に対する見方は上方修正を続けている。WTIの動きを見ると各時点で将来は下落するという見方が維持されている。マインドが変化していると言える。2005年9月2日時点では来年まで上昇し、その後下落するカーブになっている。

IEAの予測では多くの投資がエネルギー産業に必要とされているが、現実には不足している。精製マージンが欧米で低下傾向にあり、北米、南米、欧州では2004年・2005年に多少投資があるものの、2006年～2010年には計画はない。全体として需要増加に対応できるか疑問だ。

FSUでの石油生産はソ連崩壊以降大きく減少したが、2000年代になって回復基調にある。消費量も増加しているが、依然として低水準にある。供給の増分は拡大を続けていたが2004年後半より減少傾向にあり、非OPEC増産の多くをロシアに依存していたので2005年にはそれほど非OPEC分は増加しない見込みだ。

中国は成長を続けているが依然として世界的なシェアは小さい。石油では7%程度だが、アルミ等では既に15%以上のシェアにある。一人当たりGDPと一人当たり石油消費量を比べると日本、韓国、台湾に比べて同じ所得水準での石油消費量は少ないのが特徴だ。

WTIへの投機資金の流入は今年になって大きく変動している。備蓄水準のみを用いたモデルでは2004年から乖離が発生してWTIの方が高くなっているが、備蓄にSpare Crude Oilと精製能力を加えたモデルでは適合性が高くなっており、ファンダメンタルズの変化による価格変動と見ることも可能だ（ただしグラフからは2004年より若干推計値より実績値の方が高くこの分が投機プレミアと見ることも可能）、但し原油は最終消費財ではなく商品別の需給状況も影響することも忘れてはならない。

表2-2 世界石油精製能力拡張見通し

(単位 1,000bpd)

	2004	2005	2006	2007-10
北米	40	150	0	0
南米	128	15	0	0
欧州	32	50	0	0
中東	105	0	171	400
アジア	285	799	595	935
中国	186	146	582	685
アフリカ	41	50	47	0
合計	817	1,210	1,395	2,020

(注) 確定的な計画のみ計上

### 2-3-3 Oil: Markets & Pricing

価格政策についてリスク管理サービスを提供している。例えば暖房油の価格を見ると日々大きく変化している。こうした価格動向を踏まえることで輸出政策により高いマージンを得ることができる。ジェット燃料価格を見ると1999年～2003年で50%上昇、2004年で50%上昇、2005年になってさらに50%上昇し、航空業界に大きなインパクトを与えている。ゴールドマンサックスの調査では、スーパースパイク・シナリオで105ドル/Bblまで高騰。価格崩壊シナリオでは35ドル/Bblまで低下する。リスク管理で価格変動の影響を下げる必要がある。マーケットの動きを分析するのが仕事だ。

かつてNYMEXはPalo Verde電力先物を導入した。1996年時点で先物価格は緩やかな上昇という見方だったが、実際にはスポット価格がそれ以上に上昇した。1997年に先物価格はより高い上昇という見方に修正されたが、実際のスポット価格はそれ以上に上昇した。これが繰り返され、2000年にカリフォルニア電力危機が発生しスポット価格は大きく高騰。エンロン・ショック等もあり、NYMEXは取引を中止した。先物は将来の価格を正しく予想する訳ではない。

石油市場では1975/85年には固定価格・数量の長期契約が中心であった。1980年代はスポットカーゴごとの固定価格に。1985/86年にネットバック方式になり、製品価格インデックスが登場。1987年に原油価格参照価格インデックスに。2000/2003年はプライスバンドの枠内にあった。現在は物理的取引、先渡市場、IPE等の組織化された取引市場、デリバティブ市場が相互に関係しながら取引が行われている。

Brentの価格を見ると様々な出来事で価格が変動していることが分かる。1999年～2003年まではOECDの備蓄が価格に大きく影響していた。2004年から新しい領域に入った。1995年から1999年の各時点での先物価格を見ると18ドル近辺に収斂していることが分かる。1999年～2003年は22ドル～28ドル近辺に収斂するようになった。2004年以降はこうしたバンドが崩壊し、将来価格も上方修正を続けている。

ファンドマネージャーなど投資家は6～8%のリターンを求められる。米国連邦銀行の低金利政策によりNYMEXでの投資家のロングポジションが大きく拡大した。2004年以降は金利引き上げにも係らずポジションの平均は横這いにある。ポジションの変更は大きなリスク要因だ。

### 2-3-4 A Market in Levitation : How Long can it Last?

2002年1月と比較すると原油価格は3.5倍になっている。上流・下流双方で容量不足が発生している。中国の予想以上の需要増加や非OPECでの生産減少などが原因だ。また供給支障の懸念についても、ベネズエラの混乱やイラク戦争など恒常的にある状態で、市場の不安材料になっている。OPECには十分な供給力はなく、割当システムは時代遅れになっている。OPECの市場支配力に暗い影が落ちている。市場は現在の需給のみではなく、将来への期待を含めて行動をする。市場は不安のメンタリティーを形成している。

非OPECの生産はピークに達した、OPECは十分な供給力を持っていない、重質・軽質の需給ギャップの発生など、構造の変化の可能性が薄いという認識から高価格の持続がコンセンサスになっている。中国要因などにより適度に需要は増加し、早期の供給力の反応はない。精製能力のボトルネックが起こる。容赦ない高価格によ

り世界的な景気停滞への懸念が強まるだろう。供給側でも高コストのプロジェクトが注目されており、供給力不足への見方を強める要因にもなっている。高価格は需要家の行動を変えるだろう。需給が多少改善しても継続的な地政学的緊張が減少しない限り市場の不安は消えないだろう。現在の市場は持続困難な基礎に成り立っている。供給不足のメンタリティーが強く、価格は中期的に低下するだろうが 20 ドルの時代に戻ることはないだろう。高止まりのコンセンサスが広まれば高価格が継続する。

### 2-3-5 Structure and Opportunity : The Near-Term Outlook for the US Refining Industry

世界の精製能力は 2025 年まで毎年少なくとも 400MBPD の精油所が必要だ。

米国の 1990 年以降の動きを概観する。環境規制に伴って大規模な設備投資が求められた。Marathon は 950MBPD 弱の精製能力を有している米国有数の事業者だ。エクソン・モービル、BP/Amco/Aro などスーパーメジャーのシェアが高まっている。精油所の稼働率は 90%程度まで上昇した。精油所では重質油処理プロセスが採用されてきている。使用する石油も重質化が進んでいる。カナダとはパイプラインで石油輸入も行っており、拡張計画もある。

ガソリンは 9.1MMBD の消費量だ。輸入もある。2005 年は早めに備蓄が減少し、投機家の材料となってしまった。強い経済成長が高価格に繋がっていたが、経済が減速気味になってきている。ガソリン需要増加のペースも減速気味だ。高価格が続くと石油需要が減速するリスクがある。

低サルファーガソリンは 2001 年 280ppm から 2004 年 120ppm、2005 年 90ppm、2006 年 30ppm まで低下させる必要がある。80 億ドルのコスト増となるという試算もある。2005 年エネルギー政策法ではエタノールの導入義務（2012 年まで 75 億ガロン）非在来燃料の税インセンティブ導入などあったが、精油所能力増強のインセンティブは導入されておらず失望している。ブッシュ政権には不足しているのは原油ではなく精製能力でこれが高価格の原因となっていると主張してきたのに政策に反映されず残念だ。

精製能力、パイプライン、貯蔵設備などコア設備への投資不足が続いており、価格変動・供給制約の要因となっている。輸入の重要性が高まるだろう。さらなる環境規制のため小規模精油所の閉鎖も予想される。

## 2-4 石油開発

### 2-4-1 Oil Reserves : Fullness or Scarcity

埋蔵量は商業的に回収可能な量に基づく概念であり、その値には不確実性がある。定義は多様で機関によって異なるが、大きく SEC と SPE/WPC の二種類が有名である。各国基準を国際基準に変更して再評価した場合に埋蔵量の値が大きく変わる場合がある。例えばメキシコではガス埋蔵量が 1999 年に約 50%となった。アフリカでも石油埋蔵量の再評価で 2000 年に埋蔵量を上方修正し、OPEC 各国でも 1990 年に同様に上方修正された。こうした状況により、多くの埋蔵量推計値があり、878 ~ 1266 までバラツキがある。埋蔵量は中東に集中している。石油生産のピークについては様々な見方があるが、2020 年頃とするものが多い。恐らくピークは次の 10 年で来るのではないかと。

埋蔵量は物理的な推測埋蔵量に回収率を掛け合わせることで技術的に回収可能な埋蔵量となるが、回収率も技術革新で変化し、これに経済性の概念が加わる。技術革新で生産コストは低下しており、深海開発やビジュアル化で精度向上が起きた。回収率は一次回収、二次回収、三次回収と進めることで向上するが、地域により熱回収のみのところもある。

また世界全体で GTL、バイオマスなど 3400Gb の非在来型石油もあり、北米 1700、南米 1200 と推計されている。他燃料からの燃料油抽出技術開発も進んでいる。

### 2-4-2 Difficult Oil

非在来石油・ガスは H/C 率を向上させるプロセスを通じて燃料を得る仕組みだ。超重質油、オイルシェルなどが該当する。石炭や天然ガスから液体燃料を抽出するものもある。バイオ燃料等もあり、資源量評価や全体の定義は難しい。

石炭の石油化は 1840 年代からの技術だ。CO<sub>2</sub> 排出が多い、エネルギー効率が悪い等の課題あり。長期的な水

素社会への橋渡しの位置づけではないか。オイルシエルはスコットランドでの長い歴史がある。多くのエネルギーと水を必要とするプロセスだ。米国に多くの埋蔵量がある。エストニアで生産量が多いが、減少傾向にある。将来のエネルギーという位置づけ。ただし米国のエネルギー政策法 Sec. 369 でも推進を求めている。

バイオ燃料は大半がエタノールでブラジルと米国で多い。EUはバイオディーゼルを愛好している。米国とEUで導入目標がある。環境への有効性については論争があるものの、雇用、自給率向上、環境性で政治にアピールしやすい。

GTLは70年前からの技術だ。通常では回収困難な中小規模のガス田をお金に変えるものとして注目されている。GTLプロジェクトは多く、合計で3,365kb/d以上の計画がある。GTLプロジェクトは減速気味で北米でのLNGプロジェクト増加の影響が強い。コストが重要な課題だが、融資側もLNGプロジェクトを好むという問題もある。また輸送用ではCNG車も既にあること、既存のインフラとの整合性が課題だ。

超重質油についてはオリノコの予測では年間20万bbl/dで成長するとしている。アルバータ州のオイルサンドは現在100万b/dだが、2020年までに3.5倍になるとしている。それぞれ課題は多く、生産実績を見ると事故などで変動が大きい。

非在来石油は多くのプロジェクトがあり合計で10Mb/dになるが、世界の供給の10%を2020年までに超えることはないだろう。オイルサンドとバイオ燃料が増加する見込みで、GTLは緩やかな成長となるだろう。

### 2-4-3 Oil Supply Constraints: The Investment Problem

石油市場の構造変化、インバランス、ボトルネック、自然災害などもあり変動しやすい市場になっておいる。全体のサプライチェーンに投資が必要だ。供給の制約になる。

世界経済はマクロ経済のレベルでも大きなインバランスが発生している。石油ガス価格の高騰・供給制約は経済の減速要因になる。価格は予測していなかった水準にある。どの程度持続するのか不透明だ。投資戦略が必要であり、投資不足は次のサイクルでの制約となる。

精製部門に容量制約が発生している。また環境制約で軽質油と重質油とで価格差が大きくなっている。製品ごとの需要、品質ごとの価格により精製部門の投資が決定される。

輸出用パイプライン、港などもボトルネック要因となり、それぞれに適正な投資が必要だ。投資には複雑な要因を考慮した難しい判断が求められる。メキシコでも深海開発の際、経済変動など様々な要因を考慮する必要があった。国際石油企業とのジョイント・ベンチャーを選択した。価格上昇にはプロセスを早める効果がある。

石油ナショナリズム以降、石油収入が財政上大きな役割を果たすようになった。メキシコでも大きな収入源になっている。成長のためにはリスク管理が必要だ。政治状態がPEMEXの決定に影響を及ぼす。会社により置かれた状況が異なる。

### 2-4-4 Schlumberger in the Global Marketplace

我が社の売上は大きく増加している。北米、中東、ラテンアメリカ、欧州・CISと従業員、収入が分散化している企業だ。途上国の人的資源拡充にも取り組んでいる。大学とも連携を取っている。研究センターを中心とし各技術チームが緊密に連携を取ってプロジェクトを進めている。

Schlumbergerはペトロナスと共同でマレーシアの深海開発をしている。50%の生産拡大を目指しており、収入・リスクのシェアをしている。シベリア開発は大規模化で生産性の向上を図っている。PEMEXとはTajin 鉱区プロジェクトを4年取り組んでおり、200以上掘削を行ったうち6割以上で生産があった。ロシアではモスクワの研究センターを中心に7,500人の従業員がおり、うちロシア人は9割を占めている。

### 2-4-5 Shareholder Distributions : Striking the Balance

石油収入から得られたキャッシュの使用法としては、事業固有の投資、新規分野投資、配当、債務支払い、シェア・パイバックがある。石油の上流投資開発投資は2004年から2005年にかけて12.5%上昇する見込みだ。スーパーメジャーは上流部門が重要な収入源になっている。スーパーメジャー5社(BP、エクソン・モービル、シエル、シェブロン、トータル)の上流投資を見ると2000年以降増加基調にある。2005年は450億ドル以上になる見込みだ。



過去5年間の世界における石油生産増加はロシアの貢献が大きかった。2005年はロシアの生産増が減少し、その他非OPEC地域の生産増加が世界の生産増加に貢献する見込みだ。

2000年～2004年におけるBPの生産量増加は5.4%/年で世界全体の2.0%、他のスーパーメジャー0.3%を大きく上回っている。結果として世界におけるシェアを拡大した。2001年以降を見ると既存のプロフィットセンターの貢献は減少しており、今後も減少を続ける見込み。代わって新しいプロフィットセンターの割合が増加する。ロシアのジョイント・ベンチャーであるTNK-BPの貢献が大きい。BPは多くのプロジェクトを取り組んでおり、深海開発やGTL、LNG等も含まれる。

2000年以降、ブレント価格は上昇傾向にある。1996年～1999年は18ドル近辺で推移していたが、2000年～2003年には平均27ドル、2004年平均38ドル、2005年平均54ドルと上昇を続けている。将来価格の見極めが難しい状況にある。

税引き後のスーパーメジャーのキャッシュは2002年より増加しており、2005年は1,400億ドルを超える見込み。配当も一貫して増加傾向にある。増加したキャッシュは2000年との差分を取ると投資200億ドル、配当100億ドル、債務支払い100億ドル、シェア・バイバックに250億ドル使用した。

投資の制約要因としては、先進技術・管理技術の利用可能性、サービス産業とコントラクターの能力、税政策など会計環境の不確実性、IOCの活動領域に関する制約、機会が性術するまでのリードタイムの長さがある。リードタイムの長さの例としてはタンゲー・プロジェクトでは発見が1994年でガスの生産開始は2008年の予定だ。他のプロジェクトでも同様に開始から実際の生産が始まるまでに大きなリードタイムがかかることが多い。高価格という環境変化は最近のもので、長期の不確実性は高い。キャッシュはバランスさせて使用している。

#### 2-4-6 OPEC's Views on the Current Market Outlook

2004年に比べて2005年は全般的に原油市場の価格が上昇を続けている。強い需要、将来の供給不安、地政学上の問題への関心等が原因と言われている。需要の拡大パターンは変化しており、中国のシェアが上昇傾向にある(8.5%近く)。供給チェーンもタイトになってきている。他にも米国、ノルウェー、UK等でも生産が減少傾向にある。OPECも供給余力をもって生産を増加しているが、追いついていない。精製部門でのミスマッチは2010年まで続く模様だ。WTIと米国の商業的備蓄の関係性は2003年まで続いていたが、2004年から乖離している。

カトリーナ・ハリケーンにより石油生産能力、精製能力に打撃があった。SPRの活用やIEAの緊急用備蓄放出で対応しているが、ガソリン市場にはプレッシャーが残っており、在庫が大きく減少している。

現在の石油価格は名目では高価格だが、実質価格で見ると過去の石油危機の時点よりも低水準に止まっている。欧州では高い税率が課せられており、小売価格の半分以上が税金だ。主要メジャーの収入は大きく改善している。2006年まで堅調に需要は増加する見込みになっている。OPECではこれに対応して増産に取り組む。中期的には生産能力の増強にはラグがあり、2007年頃から徐々に改善する見込みだ。IOCは上流部門での投資額が多いが、下流部門での増強に熱心ではない。

2025年までの予測では石油・ガスの需要は堅調に増加する見込みで、2025年には113.4MMBDになる。増加の大半は中国やインドなど。但し将来の需要増加には経済減速など不確実性があり、投資リスクがある。長期的に見るとOPEC生産におけるIOCのシェアは増加する見込みだ。

FC自動車は10～20年後、水素の輸送用利用は20～50年後、需要の改善にも5年程度必要と考えている。CO2削減に関心が高いが、固定化技術を油田に利用可能だと考えている。OPECと需要国は継続的な対話と協力が要だ。

表2-3 石油需要見通し

	単位: mb/d			
	2010	2015	2020	2025
OECD	51.4	52.7	53.8	54.7
途上国	34.4	40.3	46.4	52.8
移行経済国	5.1	5.4	5.7	5.9
世界計	<b>90.9</b>	<b>98.4</b>	<b>105.9</b>	<b>113.4</b>
逼迫市場シナリオ	<b>93.1</b>	<b>101.9</b>	<b>111.2</b>	
ソフト市場シナリオ	<b>89.2</b>	<b>94.4</b>	<b>99.0</b>	

#### 2-4-7 特別講演

生産能力、精製能力について市場の関心は高く、サウジ・アラムコの動向が注目される。今後も生産能力の増強を予定している。高価格が予想以上に継続しており湾岸でのプロジェクトも多い。2MMBDの供給余力を持つことを目標としている。2010年には12MMBDの生産能力を目指している。一貫して政治性よりも技術的に活動を行っている。下流ではジョイント・ベンチャーにより精製能力の増強を行っており、下流部門でのボトルネック解消を目指している。精製能力の拡充は主として輸出向けが中心となる。サウジ・アラムコはNOCとIOC双方の性格を有している。政府は所有者の位置づけだ。最大の原油生産能力を維持し、供給余力を維持すること、地域経済への貢献、商業的な利益確保が求められている。サウジ国内では他の企業と同様に法の支配の下にある。

設備などハードウェアだけでなく、ソフト要因も重要だ。企業統治のあり方が強い企業を持続させる。理事会に100%政府所有でありながら外国人も入れており、国際的責任の維持に努力している。クリーンさが常に求められ、行動規範の遵守や方針の忠実な実行、人的資源の拡充、チームワーク、安全確保等を社員に求めている。

事業としては様々な領域に進出している。将来を含めて石油・ガス資源の利益最大化を目指している。全ての従業員がボトムラインから創意工夫を発揮することがサウジ・アラムコの価値向上に繋がり、国際的責任を果たすことにも繋がる。石油・ガス事業が生活の源泉であり、ハード・ソフト両面での革新を進める。

### 2-5 ロシア・中国の動向

#### 2-5-1 China's Energy Quest

中国のエネルギー消費は1996年より大きく変動している。エネルギー消費の大半が石炭で残りが石油などである。産業部門の割合が高いことが大きな特徴だ。2020年に向けてGDPは4倍になる見込みである。これに伴いエネルギー消費は倍増するだろう。都市化が上昇し、35%から65%に達するであろう。過去はGDP成長率よりもエネルギー消費増加率が低かったが、近年逆転現象が起きている。

2004年と2005年に電力不足が発生した(35GWの不足)、石炭価格の上昇、経済ロスの発生、石炭の輸送部門でのボトルネック、石油輸入が急増(小規模発電所用)という現象が発生した。石炭の輸送は鉄道が中心で近年急増している。石油はパイプライン、船、鉄道の順で、車分は少ない。2004年末で440GWの発電能力があり、2005年末に500GWに達し、2006年末までに更に60GW追加予定。エネルギー投資は発電用の割合が多い。次にガス、石油で投資が行われている。

石油の輸入増加要因としては、短期的には電力不足(発電用と鉄道ボトルネックの代替)、長期的には輸送用需要の増加、石化設備の拡充、民生部門での近代化で増加する見込み。石油輸入は原油を中心に増加しているが、燃料油も増加傾向にある。石油消費はディーゼルとLPGの増加が中心だった。輸送消費のうちガソリンとディーゼルの割合が高いが、私用乗用車の割合は僅かだ。ただ近年車の所有がブームになってきている。ディーゼルは価格政策の失敗で輸入から輸出に転じている(卸価格の設定が輸入価格を上回っていたことによる)。石油生産は東部地域が中心だったが減少傾向にあり、西部・洋上が増加傾向にある。全体としては増加傾向を継続するだろう。

石油が純輸出から純輸入に転換し、エネルギー政策の中心的命題になってきている。米国も中国のエネルギー

効率化に注目している。現在は世界の原油取引の5%を中国が占めている。中国の石油政策は国内生産強化、上流埋蔵量確保、SPRの構築、精製能力の拡大、輸入先の多様化、国営企業の海外投資、地域エネルギー協力（アジア太平洋パートナーシップ等）、ロシア、インド、中東、ブラジル等との連携強化、代替エネルギーのパイロットプログラムの実施などに取り組んでいる。

今のところ天然ガスはマイナーなエネルギー源だが、増加傾向にある。産業用が半分を占めている。天然ガスは西東パイプライン、LNG輸入で確保している。LNG基地は6ヶ所あり、認可済みのものが3ヶ所追加認可される見込みである。中国経済はブームであり、世界のエネルギー消費増加の変動要因だと考えられる。

## 2-5-2 The Slow-Down in Russian Oil Production: Is the Boom Over?

過去6年間、ロシアの石油生産は西シベリア地域を中心に増加傾向にあった。1999年～2004年における世界の石油生産増加の47%をロシアが占めていた。しかし2004年9月より生産増加が減速している。Yukos問題、高い輸出税率、輸出ボトルネック等が要因と言われている。Yukosは主要なプレーヤーだったが、2004年に全体の生産増加に占める割合が大きく低下し、代わってLUKoilの割合が拡大している。Sibneftも生産増の減速に寄与している。

生産増加の減速のうち半分はYukos問題が影響している。新しい油田であるPriobskoyeが生産増加を支えていた。TNK-BPでも生産増が止まり減少傾向。ロシアでは投資額は減っていないが、賃金上昇、税負担上昇の影響がある。鉄道の原油輸送量はコスト高で減少傾向。多くの要因が複合して生産増加のマイナス要因となっている。

## 2-5-3 Russia

エネルギー・セキュリティは国・地域によっておかれた状況（特に地政学的リスク）が異なっている。ロシアでは石油生産は政治的問題。財政収入を大きく改善させる。東シベリア地域は有望だが、欧州への輸出は困難。中国や日本など東アジアへ供給することになる。こうした態度には政治的な要素が入る。

ガズプロムは巨大なエネルギー企業であり、発展について戦略を持っている。事業の再構築を行っているところだ。

ロシアではソ連崩壊後、エネルギー企業の民営化を進めてきており、規制の多くを失ったが、石油企業の行動は市場原則に従いながらも政府も関与する。エネルギー政策は世界にドアを開くことだ。米国、欧州、東アジアなどが対象だ。日本とはナホトカ・ルートで原油輸出を協議している。中国とインドが急激に成長しており、有望な市場だと考えている。軍事的側面を見ても両国は高い技術力を有しており、友好な関係を維持することが重要だ。インド・パキスタン問題なども地政学的な課題だ。ロシアはG8のメンバーであり、上海機構のメンバーでもある。短長期的にもセキュリティ問題は不確実性に依存している。ロシアは（中国・インドと）パートナーシップを進める。

ちなみに京都議定書の批准が問題になっていたが、ナショナリストと共産主義者が反対していたことが影響していた。

## 2-6 中東の動向

### 2-6-1 中東を巡る政治状況

”The Middle East in US Foreign Policy”

”It's Time for the Two Parties to lay Their Cards on the Table”

#### ・ 米国の中東政策

民主化が目的の一つになっている。民主化は難しいプロセスで民主化によりテロリズムがなくなるわけではない。イラクでは反アメリカ主義が広まっている。安定化を目的とした米英軍の駐留は、統合化への動きに繋がっていない。イラクはモザイク国家である。選挙というプロセスは候補者間の十分な競争が生じていないという問題がある。

従来の米国の中東政策は対ソ連と石油という枠組みで対応が行われてきた。9.11以降、テロリズムがソ連

に代わる新しい敵と認識されたが、新しいジレンマを生み出した。アフガンはテロ撲滅を目的としていたが、世界でテロが拡大する結果になっている。石油価格の高騰の原因にもなっている。こうした米国の対応は修正が必要で、現実主義的な対応とすべきではないか。米国国民のイラク駐留費用への不満も高まっている。

- ・ OPEC からの見方

西側とアラブという二つのグループについて論じる。両方で歴史や文化が異なる。アラブの多くが途上国であり、相互に誤解がある。ブッシュは民主化と石油生産増を求めている。米国の石油輸入増加、中国の消費拡大など。

対テロ戦争という目的もある。テロリズムは大きな不満が原因だ。解決は可能か？歴史的に見てもパレスチナ問題など困難な問題を抱えている。米国の政策は二重基準と感じられる。米国は世界有数のパワーを持った国だ。キューバなども含め多くの国に侵攻してきた。米国の国益に関係する際に行われる。中東は石油と地政学上の要所であるため米国から注目された。

アラブ諸国でアメリカ的価値観が受け入れられているわけではない。アラブ諸国でも失業率は高いという問題を抱えている。

## 2-6-2 Iraq : Oil and Politics

イラク攻撃で石油産業は大きな打撃を受けた。将来石油生産能力の拡大は可能であるが、新しい社会システムを構築するには時間が必要だ。サダム・レジームは社会に残っており、社会経済システムを再構築する必要がある。フセイン政権の時代にはスンニー派が主導権を握っていたが、シーア派がイニシアティブを取るようになってきている。米軍の占領でアジェンダが変更され、民主主義を導入しようとしている。将来についての方針は明確ではない。石油政策は中央（連邦）で決定されるが、イラクは連邦国家である。地域での活動が制限されている状態だ。マーケティングを含めた戦略的な石油政策が必要であるが、現状では毎日のように事故や資材不足などがあり、その対応に追われている状態だ。

憲法の起草は困難な作業となるだろう。シーア派とスンニー派との政治的協定、地域での社会契約などが安定化に必要なではないか。水は北から南へ流れるが、水管理について合意がなく、将来紛争の種となる可能性がある。社会経済システムを再構築するのは長いプロセスが必要だ。教育なども重要だ。現在失業率は高く（5割？）、社会的不安が大きい。シーア派にも3大派閥がある。石油政策に一貫性が出ていない。

## 2-6-3 The Impact of Crude Oil Prices on the Saudi Economy

- ・ サウジの石油戦略

サウジの石油戦略は 長期的に石油収入を最大化すること、世界での石油の位置づけ維持、石油輸出国のシェア維持、 国営石油産業の強化・効率化、 経済発展の礎となること、と整理できる。 については石油市場の安定化を志向している。1.5~2MBD の生産余力を維持する。市場のバランス維持を行い、価格形成を行うことが重要。 については需要家との対話、市場開発、価格形成、余力確保が重要だ。 については効率化、アラムコの国際的役割が重要だ。 については新しい技術の導入、民間セクターの強化が課題だ。

- ・ 石油価格のサウジ経済への影響

石油価格の持続可能性はどうか。地域別の石油需給構造が大きく変化する見込み。中国のシェアが大きく増加し、輸送部門の割合も拡大する見込みだ。生産面では中東・OPEC のシェアは拡大する見込みだ。長期的に見ると能力拡大が必要だ。精製能力拡大、代替燃料（輸送部門）シェア拡大、現行価格への経済の適応が鍵となる。石油価格は数年継続する見込みだ。巨額投資が必要で、OPEC は需要に合う能力拡大が必要だ。

過去の石油価格高騰と比較すると需給構造等に違いがある。世界経済が拡大し、エネルギーは世界経済の6%を占めるのみ。OPEC からの輸入額はGDPの2%を占めるに過ぎない。サウジでは経済拡大・人口増加、政府部門のシェア減少、民間の役割拡大、人的資源・インフラの改善が生じている。しかし政府収入の8割、輸出の87%と依然としてサウジ経済の中心的役割を石油産業が果たしている。石油価格の変動でGDP成長率が大きく変動する。近年の価格上昇で財政赤字の減少に寄与した。今年の実質成長率は7%となる見込みで、株価上昇による消費拡大効果もある。石化、発電や水でメガプロジェクトがある。アラムコも生産能力拡大に投資を予定している。今年と今後2年間は堅調な経済成長となる見込みだ。

過去の石油価格高騰による収入増加の際の教訓を活かすことが必要で、経済改革を継続できるか重要だ。72%が 30 歳以下で労働力の拡大ペースは速い。これを民間部門の雇用拡大で吸収する必要がある。また株式バブルへの対応が必要だ。

#### 2-6-4 Regional Security in the Gulf : Case of Iran

テロの活動はイラクに止まらず世界に拡大している。各国ともセキュリティーを保証できない時代になった。イランはシーア派が多数派である。イランには核疑惑がある。イランの核疑惑はサダム・レジームの名残だ。ワシントンにはテロ組織等に関する情報が大量に集まってくる。ブッシュドクトリンでは(国際法上疑問があるが)テロ抑止の戦争を正当化している。

米国はイランの核開発について証拠を持っていない。IAEA も同様だ。イランは原子力エネルギーを必要としていない、エネルギー・リッチな国だ。建設中・計画中の原子力発電所は合計で 317.3 万 kW ある。プルトニウム製造能力があるとされたが、IAEA の査察では核開発の証拠はなかった。イランは核開発の権利があると主張している。

1983 年イラン・イラク戦争が開始され、原子力プロジェクトが開始された。中国、インドなどと協力して進めた。ソ連崩壊後、イラク問題などを経て米国は中東のスーパーパワーとなった。周辺国に原子力爆弾を持つ国があり、保有を選択するのは合理的な行動だ。

フランス、イギリス及びドイツと協議を開始し、平和利用に重点を置いた解決を模索したが、米国は軍事攻撃の可能性を示し、欧米間で認識ギャップを示した。安全保障理事会への付託が議論されているが、中国やロシアもおり制裁の合意を得ることは難しいのではないかと考えている。

核開発を完全に抑止することは困難だ。またイランは法的に核開発を止める理由はない。集団セキュリティーには合意が必要だ。米国の外交政策は個別主義で対応している。中東コンファレンスのようなものを開催し、非核化構想を打ち出すというアイデアもあるが、パレスチナ問題もある。米国は中東のどの国も核を保有することを許容しない。

原子力爆弾は第二次世界大戦での米国を除き、使用されたことがない。各国政府は核を使用することを決断するのは難しいだろう。

#### 2-6-5 The Impact of High Oil Prices on the Arab Economy

アラブ地域(中東のみが対象ではない)における経済開発に従事している。石油価格が高騰したが、各国の収入においても重要な位置づけを占めている。農業生産は気候問題で落ち込んだ地域もある。石油価格をアラブ地域はコントロールできていない。

改革に向けた戦略と実行が必要だ。市場経済に基づく民間部門の育成が重要である。世界経済を取り込んでいくべき。市場経済は民主的な社会経済の運営方式だ。このアジェンダに合意しない国もある。アラブの人口増加は歴史上ない水準にある。若年層を多く抱えており、職を作り出していかなければならない。教育を通じて人的資源を向上させていく必要あり。水資源は十分ではなく、開発が必要だ。

開発戦略ではチュニジアが注目される。水と電気を家庭に普及させていくことが重要だ。チュニジアでは女性の機会平等、社会進出で人口成長が鈍化した。産業部門の輸出が大きく増加している。またオマーンもそれほどエネルギー・リッチな国ではないが、人的資源が大きく向上している。社会インフラも整備されてきた。

欧州はナチュラル・パートナーだ。伝統的にインドは我々のパートナーだ。将来の経済発展において重要な位置づけだ。米国・日本も世界経済という文脈で繋がっている。

石油価格が高騰しているが、皆ボーナスを期待し、市場化や民主化にネガティブになり勝ちだ。我々はこれ以上オイルマネーを必要としていない。リーダーシップを持って有効に石油収入を使う必要がある。カタールが天然ガスを湾岸に輸出するのではなく、電気を輸出するようになるのが自分の夢だ。

#### 2-6-6 Challenges in NOC & IOC Relationship

全世界で多くのプロジェクトがあるが、西アフリカ、深海開発など新しい領域に取り組んでいるものも多い。国営石油会社の位置づけは国により異なる。メキシコでは石油産業の GDP シェアはわずかだが、クウェートで

は大半を占めている。NOCとIOCの協力したプロジェクトが多く見られる。IOCは資源へのアクセスと需要家への供給の面で取組みを行っている。IOCの中東でのプレゼンスは最小化している。IOCは世界全体での供給チェーンをマネジメントしている。

NOCに比べてIOCの利益率は高い。メガプロジェクトを行うにはプレーヤーの協力が必要だ。IOCは最新技術について能力がある。NOCはIOCと協力することで技術の利用、コスト削減が可能だ。IOCとNOCが協力することでより多くの利益を実現することができる。安定的なエネルギーの将来を構築することは可能だ。

## 2-6-7 The Kuwaiti Oil Industry : Challenges and Opportunities

上流ビジネスである開発、生産、及び精製ビジネスとがあり、クウェートはプロフィタブルだ。石油生産増を見込んでおり、2020年までに4MBD増を計画している。大きな挑戦と考えている。生産コストもロシア等と比べると非常に安い。

多様化を目指しており輸出用精製部門の強化・近代化を考えている。石化部門は現在やや弱いが、精製部門と併せて下流部門でのプレゼンス強化に取り組む。安全確保が第二の課題だ。管理システムの見直しなどを行っている。

石油産業はGDP等に占める割合が高い。投資の半分は石油関連だ。様々な部門で民営化に取り組んでおり、効率化の達成を目指している。

## 2-7 中南米国営石油会社

### 2-7-1 How much are National Oil Companies Worth?

民間企業(メジャー等)と国営企業(メキシコ・ベネズエラ)の比較を行う。生産量では同程度だが、埋蔵量、F&D費用などで国営企業が優位にある。従業員一人当たり生産量では民間が優位だが、地域により生産性は大きく異なる。課税後の利益ではメジャーが優位だが、課税前であれば国営の方が優位になる。

上流課税についてPEMEXとロイヤルダッチ・シェルを比べるとPEMEXは税負担が重い。PEMEXの費用構造を見ると固定費が2.58USD/BOED、変動費0.9USD/BOEDで、コスト削減が困難な状態にある。

メキシコでは直接石油税、燃料使用税、付加価値税、輸入税等の課税があり、大きな負担になっている(政府の大きな収入源になっている)。シェルと同じ課税条件で同じ政府収入を実現しようとした場合、大幅な生産増が必要となる。更に民間企業は株主への還元等で課税を節約することも可能だ。輸出志向のプロジェクト・ファイナンスは難しい。深海開発など新規技術は資金力の問題と考えており、国営企業がこうしたプロジェクトを行うには税負担を減らすことが必要だ。

### 2-7-2 Mexico

PEMEXは石油生産3.38MMBD、天然ガス生産25.2MMMcfの規模で、精製部門も有している。2004年は国内販売40MMMU\$、輸出29MMMU\$の販売があった。埋蔵量は減少傾向にあり2004年は合計で46.9MMBOEであった。開発投資を2002年より増加させている(2004年は2MMMU\$)。原油生産はKMZ及びPEGの割合が増え、2010年までほぼ横這いで推移する見込みだ(Cantarellは60%から31%までシェアが低下する見込み)。ガス生産量は増加する見込みだ。

PEMEXは国家予算の一部であり、政治の意向が反映されやすく、長期戦略を実行しにくい体質にある。PEMEXは収入の6割を税等に支払っており、更に輸出に際しては政府の規定した水準の超過分につき輸出販売の39.2%の支払い義務がある。こうした状況のため、価格が上昇しても税引き後の利益は出にくい構造だ。

PEMEXの理事会は5省庁のトップと5つのUnionの代表で構成されており、メンバー間で利害の衝突がある。上層部は大統領の政治的任用で決まり、政治サイクルで変ってしまう。PEMEXはジョイント・ベンチャーに入ることが許されていない。

状況を変えるにはガバナンスの方法を変更する必要あり。資金の使い方も国家予算から切り離して弾力性を持たせることが必要だ。

### 2-7-3 Sovereign Negotiations in Venezuelan Oil

国有化は1976年1月に行われた。産業の国際化の流れがあり単なる国の発展の道具ではなくなった。財政収入が崩壊している。第四共和国が崩壊して第五共和国になったが、PDVは2002年末に崩壊し、2003年に再建された。エネルギー・石油省の石油政策が復活した。

運用協定に基づいて限界的鉱区の運用を行っている(510TBD)。1992年に第一ラウンド(3契約、30TBD)1993年に第二ラウンド(11契約、200TBD)1995年に第三ラウンド(17契約、170TBD)と協定が結ばれた。生産の外注のような形式で、サービスの委託とは異なる。これらの契約は国有化法に照らしてみると違法であり、純粋なサービス契約ではない。14契約は三分の二以上のキャッシュを生み出している。半分の企業は収入税を支払っていない。全ての協定は2002年炭化水素法に従うよう改定が必要だ。天然資源の所有者は国民であることを十分再認識すべきだ。

## 2-8 天然ガス

### 2-8-1 Natural Gas : Europe and Atlantic Basin LNG : Asia and Pacific Basin LNG

欧州でガスの輸入依存度が上昇傾向にある。需要530Bcmのうち生産316、輸入378で、輸入のうち89%がパイプライン、11%がLNGによる。LNGは40Bcmで55%がアルジェリア、29%がナイジェリアからのものだ。パイプラインは338Bcmで46%が域内、54%が域外のものである。

欧州ではパイプラインが発達しており、北海ではイギリスとノルウェーを中心としたネットワークが形成され、南欧ではイタリア、スペインを通じて北アフリカが大陸欧州に繋がっている。東欧ではロシアからの輸入パイプラインが敷設されている。カスピ海沿岸地域でもロシア、ウクライナを通じて欧州へのパイプラインがある。トルコ=ロシア・プロジェクトは中継国の通過を避けるためのものだ。欧州の調達多様性を拡大するものと期待されている。

欧州でのガス需要は発電用を中心に増加する見込み(IEA)。しかし自由化が不確実性要因となっている。アクセス条件の複雑さや透明性の欠如などが問題だ。ドイツでのE.ON/Ruhrgas、RWEやフランスのEDF、GDFなどナショナル・チャンピオンが出現し、寡占化が進んでいる。欧州ではガスは供給過剰だと考えられるが価格は高騰している。ガス対ガスの競争が少なく、石油リンクで価格が決まる慣習が続いている。巨大なエネルギー企業と主要なガス供給会社が市場をコントロールしている可能性がある。こうした状況により欧州には競争開始シナリオと寡占継続シナリオとが予想される。のためにはスポット・先物の効果やガス火力発電建設拡大などが鍵となる。

欧州ではイタリア、スペイン、フランス、イギリスで新設LNG輸入基地の計画がある。LNGプロジェクトは多様化を通じてエネルギー・セキュリティを改善する効果がある。スペイン、イギリス、米国とでガスの価格差があり、LNG大西洋市場が形成される可能性がある。

アジアでは中東・東南アジアがLNG輸出地域だ。北東アジアはLNGでガスを輸入している。インドでは電気・ガス料金の問題で費用回収の枠組みに不確実性がある。イランからのパイプライン計画もあるが、パキスタンとの政治リスクで実現は難しい。中国では西東パイプラインが重視されている。5ヶ所LNG輸入基地があり、2ヶ所建設予定。ロシアから中国への輸出では様々なパイプライン計画があるが、輸入パイプラインについての行政的な対応が中国側にできていない。ロシアから日本へのサハリン・ガスは両国間の政治問題(領土、平和条約)がある。日本側にも自由化の問題も。アジアでは日中の紛争(ロシア石油パイプラインなど)など政治のセキュリティ問題が2000年代半ばに発生。様々なパイプライン計画があるが、多くが不確実と考えられる。

LNGは1990年代の日本・欧州を中心とした単純な構図から2004年には複雑化している。太平洋と大西洋では価格差があり、太平洋ではJCCが価格指標になっている。太平洋・大西洋ともにLNGは拡大する見込みだ。供給国としては中東の役割が大きく、カタールがスウィング・プロデューサー化。米国と欧州のLNG取引は成長する見込みだが、太平洋ではLNG競争はしばらくないだろう。米国西海岸などがポイントになる。

### 2-8-2 Gas in Europe

E.ONグループは電力400bn kWh、ガス870bn kWhを販売するエネルギー企業だ。E.ON Energyは欧州中央部で電力・ガス販売、E.ON Ruhrgasは欧州大でガス販売、E.ON UKはイギリスで電力・ガス販売、E.ON Nordic

は北欧で電力・ガス販売、LG&Eは米国で電力・ガス販売を行っている。欧州で最大のガス販売会社であり、93bcmを販売している。他には Gasunie74bcm、Eni68bcm と続く。一次エネルギー供給に占めるガスの割合は他の先進諸国に比べ急速に上昇しており24%に達している。

今後は主に発電用で増加する見込みだ。特にスペインとイタリアでは Dash for Gas 現象が起きている。ガス価格は伝統的に石油リンクで決まる。スポット価格は石油リンクと比べて大きく変動している。ドイツではガス価格は電力価格と連動していない。むしろ他燃料との競合関係の方が重要だ。現在のガス価格ではドイツにおいて卸電力市場で競争力はない。

欧州全体では2004年515bcmから2020年に675~730bcmまで需要が拡大する見込みだ。LNGシェアは16%にまで拡大するが26%の供給ギャップが見込まれており、追加的輸入が必要だ。域内生産は減少する見込みだ。輸入先としてはロシア、北アフリカ、西アフリカ、中東に期待している。ロシアでは現在ガスプロムを中心とした輸出だが、他の事業者にも期待している。

新規の調達先は遠隔化する傾向にあり、大規模投資が必要になってきている。こうしたケースでは長期契約で対応する必要がある。LNGは2004年45bcmが2020年に100bcmまで拡大する見込みだ。欧州のガス消費の増分は他地域よりも大きい。今後を展望した場合、ガス販売において自由化に直面しており、新規プロジェクトへの動機が減少している。

GTLは2004年100万トンだが、2030年には1億2000万トンまで拡大するという予測もある、GTLで2030年までにガス需要は240bcm増加することになる。ガスの石油代替で石油需要増を抑えることも可能だ。

### 2-8-3 Gas Monetization - The Complete Gas Chain from Pipeline/LNG to Gas to Liquids

カタールは石油ガス産業の中でもダイナミックな展開をしている。投資家の格付けも上昇した(S&Pが2003年にA+へ引き上げ)、カタールは天然ガス埋蔵量で世界三位だ。1996年までガス輸出をしていなかったが、2005年にLNG輸出は20MMTPAまで拡大する見込みだ。2011年までに77MMTPAまで拡張する計画だ。4~5年で世界最大のLNG輸出国となるだろう。

インドなど輸出先が多様化してきていること、LNG技術の改善、LNG船保有で輸送コスト減、全チェーンへの参加が成功要因だ。カタールではQatargasとRasGasが活動している。稼動中なのはQataegas 10MMTPA(日本参加)、RasGas 6.6MMTPA(韓国参加)で、建設中はRasGasとQatargas、計画中はQatargasとRasGasだ。QatargasとRasGasは米国向けとなる予定だ。これまで日本向けが中心であったが、韓国、欧州、米国、インドと供給先が多様化してきている。今後米国・欧州向けが大きく増加する見込みだ。地域需要向けにもパイプライン計画がある。パキスタン向けパイプラインも1990年代に検討した。湾岸諸国向けにパイプライン輸出を集中してきた。2006年にDolphinプロジェクトとして結実する見込みだ。パイプライン2bcm、LNG11bcm(77MMTPA)となる見込み。

GTL開発を進める方針である3つプロジェクトがある。ORYXプロジェクト(SASOL等)、Pearlプロジェクト(シェル)、Qatarプロジェクト(エクソン・モービル)だ。2010年にはガス生産のうちGTL分で15.6%を見込んでいる。

懸念材料としてはLNG需給の基本構造の変化、カタールは小国であり労働力不足とそれに伴うプロジェクト・コストの上昇等がある。分野別ではGTLプロジェクトの成否が懸念材料である。

## 3. まとめ

今回のオックスフォードエネルギーセミナーではやはり近年の原油価格高騰に関連して、原油市場参加者の見方(取引事業者や供給者)及び原油需給に影響を及ぼす事象(政治リスクや国営企業問題)の見方についての講義が多かったように思われる。過去の同セミナーと比較した場合には(a)長期エネルギー需給見通しの類があまり議論になっていなかったこと、(b)エネルギー産業の規制緩和に対する報告・関心が大きく低下していたと言い換えることができる。以下では中心的話題であった原油価格(市場)を巡る議論を中心にしながら整理を行うものとする。

### 3-1 原油価格を巡って



今年は原油価格高騰が始まって数年が経過しておりかつそれが常態化してきていることで、思った以上に今後の原油価格見通しを示す報告者は少なかった。サウジ石油鉱山省の Mr. Al-Moneef は価格安定化が必要であり、原油生産能力と精製能力のマージン確保が重要という強い認識を持っているという印象を受けたが、財政・経済見通しでは今後2年間は高価格が継続することを期待しているようであった。

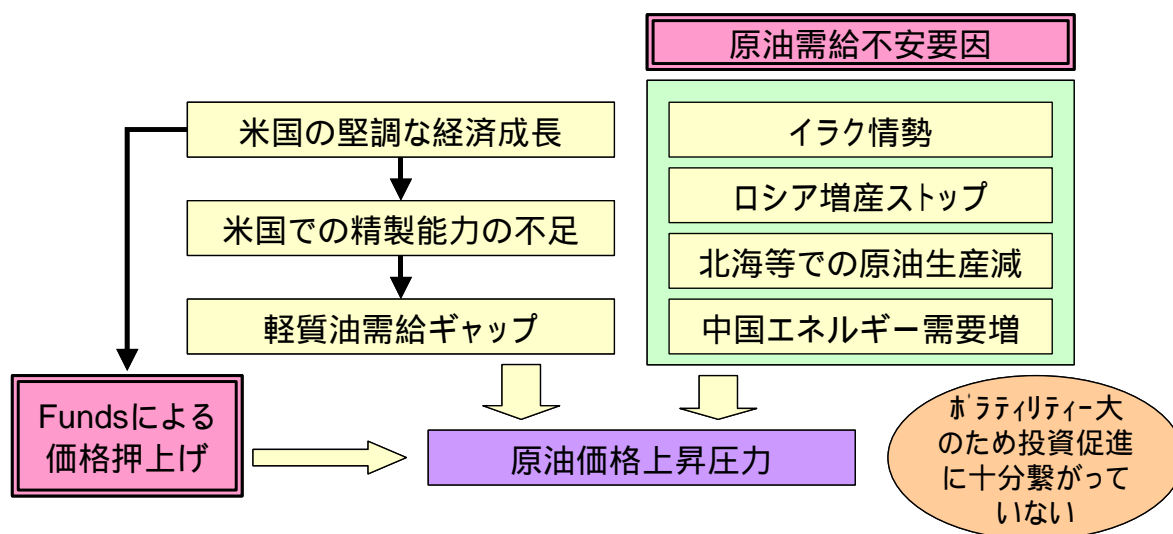
取引業者関連の報告としては Dr. Morse (Hess Energy Trading Company)、Dr. Horsnell (Barclays Capital)、Mr. Baule (Total Oil Trading SA) とがあったが、従来の OECD 又は米国の石油在庫と相関があった価格動向から、2004年に石油市場で構造変化が生じているという点で認識が一致していた。ファンド等の投資資金が大きく流入していること、そうした中で米国の SPR 政策等に信頼性が無くなり、取引業者等は価格の上限を探っている状態であることが示された。先物を購入すればスポット価格の継続的な上昇によりおおよそ有利になるという状況が継続し、これらがサイクルとなって相場を押し上げていると見ることもできる。

需給を巡ってはロシアでの生産増加の減速、堅調な中国の石油需要増加、先進諸国での精製設備投資の不足などにより、需給構造はしばらく変化しないのではという見方が一般的であるように感じられた。OPEC の Mr. Shihab-Elidin による OPEC としての世界需給動向の見方でも、大きな需給構造の変化は見込まれないというものであった。

またメキシコの Mr. Suarez-Coppel (PEMEX)・ベネズエラの Dr. Mommer (Vice Minister Hydrocarbons, Venezuela) の報告にもあったが、国営企業という体質から投資等の決定には制約が多く、政治的な介入もあって戦略的な行動を取れないことが示された。国際石油企業側でも BP の Dr. Grote (BP) の報告において指摘されていたように、エネルギー・リッチの国は国営化政策等で国際石油企業が自由に投資行動を行うことが難しいこと、課税政策の不透明さなどもあることにより、深海開発など限界的なプロジェクトも増えていることもあって開発投資が難しくなっている環境について説明があった。このため Mr. Sultan (F & N Consultancy(Kuwait)) 等、幾つかの報告で言及されていたが、国際石油企業と国営石油企業が協力関係を強化し、前者が技術力・プロジェクト運営能力、後者が資源を提供することで両者が WIN/WIN となるような形を構築することが必要とされた。

以上より、現在の原油価格スパイクはしばらく継続する(と期待する)という見方がセミナー報告者及び参加者の大勢であると考えられる。しかし高価格相場を引っ張っている WTI においてはファンドマネージャーのポジションの取り方が強く影響を及ぼしており、不安定な市場においては大きなニュースで下方への振れが大きくなることも想定される。仮にこの原油価格が大きく低下した場合には、産油国も高い原油価格に期待して財政・経済政策が実行されていることからマクロ経済への影響やメガプロジェクトの実行に影響が及ぶ懸念がある。なお中長期的な価格の見通しについては Mr. Ait-Laussine (Nalcosa) より中期的には価格は下落するかも知れないが価格は20ドル台に戻ることはないだろう、という見方が提示されていた。

図3-1 原油価格を巡る情勢の構図



### 3-2 原油市場に関連する事項の見方

報告で明言したものは無かったが、中東のポジションとしては利益が出るのであれば精製能力の増強を行うが、原則的に原油の供給を保証するのが役割であって、精製能力の保証までは行わず各国の責任であるとしている。世界的な精製能力については欧米で能力増強が行われない見通しであり、十分な精製能力確保に不安を持たせる報告であった。あまり議論されなかったが中国・インドといった成長国では成長見通しに合わせて精製能力の増強などが検討されるが、現在の中国における電力危機の原因ともなった需要見通しと実績の大きな乖離が起きた場合には世界の石油市場に大きな影響を与える可能性がある。

こうした石油高価格に対しては、IEA フルスト局長は、代替エネルギーの開発やクリーン化を進めることで(明言はしなかったが)脱石油の方向で対策を進めることを示した。Mr. Brinded (Royal Dutch Shell) も産油国への配慮がありつつも石油代替燃料開発を進めていく姿勢を示していた。Dr. Skinner (Oxford Institute for Energy Studies) でも代替燃料への冷静な分析から「抑え目」とする予測を提示していたこともあり大きなインパクトがあるという印象を持たれなかったようだが、長期的な代替燃料開発の進行を早めていることは間違いのないと言えるだろう。

### 3-3 シンジケートグループ

本セミナーでは講義と並行しながら参加者が6つのシンジケートグループに分かれて討議と報告を行うのが恒例となっている。第一週目には「千里眼の予言者に将来について2つの質問ができるとしたら何が聞きたいか? 予言者の答えは?」という課題につき議論が行われた。やはり将来の原油価格やエネルギー需給見通しに参加者の興味が集中しているようであった。第二週目には「米国政府、石油メジャー、大石油輸入国(中国・インド等)、OPEC及びサウジアラビアという立場から、自身の利益を最大化するために考えられる政策は何か?」という課題につき、各シンジケートが～のいずれかを選択した上で討議が行われた。の米国のエネルギー政策及びの中国のエネルギー政策を選択するシンジケートが多く見られた。こうした選択は最終日に独創的な報告を競い合うといったことが背景にあり、参加者数が少なかったものの世界のエネルギー需給に大きな影響を与える米国や、参加者不在であるが今後影響が大きくなりそうでありながらも「遠い国」である中国という題材を取り上げることで、「面白い」報告を行うことができるという期待もあったように思われる。

第 27 回オックスフォードエネルギーセミナー講義一覧

1. “The World Economy” : Mr Christopher Allsopp
2. “Global Energy in Perspective” : Professor Peter Davies
3. “Oil Reserves: Fullness or Scarcity?” : Mr Olivier Appert
4. “The Consumers’ Response to Current Energy Markets”、 Dr Noé van Hulst
5. “Europe and Atlantic Basin LNG: Asia and Pacific Basin LNG” : Professor Jonathan Stern
6. “The Middle East in US Foreign Policy” : Dr Ghassan Salameh
7. “It’s Time for the Two Parties to lay Their Cards on the Table” : Mr Ali Jaidah
8. “Gas in Europe: Challenges from Globalising Markets” : Dr Burckhard Bergmann
9. “How Much are National Oil Companies Worth? - A Business Perspective” : Dr Juan Carlos Boué
10. “Iraq: Oil and Politics” : Dr Whalid Khadduri
11. “Climate Change: Science, Politics and Economics: Some Recent Developments” : Dr Benito Müller
12. “Gas Monetization – The Complete Gas Chain from Pipeline/LNG to Gas to Liquids” : Mr Nasser Jaidah
13. “China’s Energy Quest” : Mr David Fridley
14. “Speculation, Political Risk and the Price of Oil” : Dr Edward Morse
15. “Difficult Oil” : Dr Robert Skinner
16. “Saudi Arabia’s Oil Policies” : Dr Majid al-Moneef
17. “Investing in Uncertainty: The Challenge of Meeting Expanding Energy Demand” : Mr Malcolm Brinded
18. “Wall Street Views on Sustainable Energy Prices” : Dr Paul Horsnell
19. “Regional Security in the Gulf: The Case of Iran” : Mr Eric Rouleau
20. “The Impact of High Oil Prices on the Arab Economy” : HE Abdulatif Al-Hamad
21. “Oil: Markets & Pricing” : Mr Frederic Baule
22. “The Slow-Down in Russian Oil Production: Is the Boom Over?” : Professor Thane Gustafson
23. “Russia” : Dr. Andrey Kokoshin
24. “Oil Supply Constraints: The Investment Problem” : Mr Adrian Lajous
25. “Oil Nationalism” : Mr Pedro Haas
26. “Schlumberger in the Global Marketplace” : Mr Chakib Sbiti
27. “Challenges in NOC & IOC Relationships” : Mr Nader Sultan
28. “The Kuwaiti Oil Industry: Challenges and Opportunities” : Mr Hani Hussain
29. “US Refining Industry” : Mr Gary Heminger
30. “Shareholder Distributions: Striking the Balance” : Dr Byron Grote
31. “Mexico” : Mr Juan José Suárez-Coppel
32. “Sovereign Negotiations in Venezuelan Oil” : Dr Bernard Mommer
33. “Where are We and What Are We Heading For?” : Mr Robert Mabro CBE
34. “A Market in Levitation: How Long can it Last?” : Mr Nordine Ait Laoussine
35. “OPEC’s Views on the Current Market Outlook” : Dr. Adnan Shihab-Eldin
36. 特別講演 : Mr Thierry Desmarest
37. “Soft Factors for Success” : Mr Abdallah Ju’mah

お問い合わせ : [report@tky.ieej.or.jp](mailto:report@tky.ieej.or.jp)