

第 36 回オックスフォードエネルギーセミナー
「Dynamics of the Global Energy Market」 参加報告

(一財) 日本エネルギー経済研究所
地球環境ユニット・省エネルギーグループ 土井 菜保子

9 月 15-25 日の土日を除く 9 日間に亘り、第 36 回オックスフォードエネルギーセミナーが開催、参加の機会を得たのでここに報告する。「Dynamics of the Global Energy Market」と題された本セミナーでは、IOC・NOC・独立系石油会社・電力ガス事業者・コンサルの CEO や Chairman などが講演者として招待され、参加者と共に活発な議論が行われた。なお、参加者は米国 (7 名)、サウジ (7 名)、日本 (7 名)、その他、欧州・中東・中南米・アフリカ・アジア諸国から総勢 55 名に上った。

講演テーマは、世界経済見通し、エネルギー需給、原油・天然ガス価格動向、企業戦略、各国情勢・エネルギー政策など多岐にわたる。講演に共通するのは、「エネルギーが豊富に供給される Energy Abundance の時代にありながら、シェールオイル・ガスを除く資源採掘コストは上昇、中東地域を中心とした地政学リスクが高まっており、資源国・消費国の政府ならびに企業として安閑とせず、長期的な視点をもってそれぞれのリスクや課題に備えることが重要」に集約できるだろう。

具体的には、2013-14 年にかけては地政学的紛争 (リビア・イラク・ISIS・ウクライナなど) が激化したにもかかわらず、米国でのシェールオイル増産が寄与し、原油価格が \$100/bbl 台で安定的に推移、今後も原油価格は同水準を維持するとの見方を多くの講演者が提示した。一方で、OECD 諸国での運輸部門における燃費改善、新興国経済ならびに欧州経済の経済成長鈍化などダウンサイドリスクへの認識も共有された。こうした中、資源開発は深海プロジェクトなど複雑化、採掘・生産コストが上昇している。したがって石油・ガス生産にかかわるヴァリュー・チェーンにおける高効率技術の導入、ならびに、適格なエンジニアの確保や評価システムとコミュニケーションによる運用面での効率改善が必要との指摘があった。そして、新たな石油・ガス供給源としてのアフリカへの期待、中東における輸出余力確保を目途とした省エネルギー推進の計画、エネルギーミックス多様化と環境負荷低減を目途とした原子力・再生可能エネルギーの推進が重要と多くの講演者が指摘した。

なお、セミナーの終了からほぼ 2 カ月が経過した現在、原油価格は \$80-90/bbl 台で推移している。欧州経済のダウンサイドリスク、新興国の経済成長鈍化を危機意識として有してはいるものの、需要面での低迷を考慮した上で、こうした低価格水準を予想する専門家はいなかった。原油価格見通しを行う際、プロジェクトの損益分岐点価格を参照、需要側の動向よりも供給側にやや偏重した見方がコンセンサスとして提示されたことは否定できない。他方、オイルメジャーは超長期的な視点に立った需要増への期待、ならびに石油資源

採掘にかかわる将来的なコスト増に基づいた価格見直しを行う点についての認識も必要だろう。

以下、主要なテーマについて要点をまとめる¹。

(経済見直し)

昨年は中長期的な経済見直しに対して多くのリスクが顕在していた。具体的には、(1) 欧州の経済危機、(2) 中国・インドの低成長、(3) 米国のいわゆる財政の崖といったリスクがあった。一方、今年は大きく状況が異なる。米国に牽引される経済回復、G7 の国でも英国や日本での経済が回復している。ユーロ圏の経済も安定している。先進国が世界経済の緩やかな成長を牽引していると言う点でコンセンサスは形成されている。しかしながら、リスクは存在している。新興国市場の状況は悪化しており、ユーロ圏の基盤は脆弱といえる。米国の量的緩和政策の今後、金利上昇のタイミング、ならびにシリアやイラク、ウクライナといった地政学的事態に関するリスクは存在している。

地域別では、BRICs の経済は悲観的な見直しである一方、OECD は回復基調にある。米国 2.9-3%程度の成長。ユーロゾーン 1.7%程度の成長。英国は 3%程度という堅調な成長見直しである。

(石油需要見直し)

運輸の石油需要を決定する要因は人口、所得である。2009 年以降新興国での販売が米国よりも大きい。運輸需要は増加するものの、新技術や代替エネルギーの導入が進む。運輸部門のエネルギー需要は 2035 年に 58 million b/d に達する。ただし内燃機関の効率改善は軽量化、空力の改善により可能で、ハイブリッド自動車の普及もあり、17 million b/d の省エネポテンシャルを有する。

(原油価格)

Brent は\$100-\$110/bbl 程度で落ち着くとの見方で一致している。2014 年以降米国ならびに世界の石油需要は回復するが、OPEC の生産余剰に加え米国やカナダからの増産が安定的に供給される。トップ 400 の石油・天然ガス生産のコストカーブは右にシフト、つまり、追加生産が相対的に低い水準で行える。ただし、低価格で生産可能なのはシェールオイル・ガスを有するか否かに左右される。生産増は非 OPEC のシェールオイル・ガスに集中する。OPEC の生産増は芳しくない。サウジは 10 million b/d 生産にまで近づいているが今後生産増は可能なのか、生産余剰分で世界の需給バランスに対するクッションとして対応できるのか不透明である。

¹ なお、本セミナーはチャタムハウス・ルールに基づいて行われたため、固有名詞は可能な限り伏せた形で記述している。また、経済見直し、エネルギー価格見直しなどはセミナーでの報告時点のものである点を注意されたい。

WTI は軽質原油に対応可能な石油精製処理能力が十分でないため Brent に対して WTI を \$10/bbl 程度低い水準となる。

(天然ガス価格)

米国の天然ガス価格は将来的にはドライシェールガスの生産コストである \$5-7/MMbtu で推移する。低コストの Marcellus は 100%米国での需要増に対応できず、その他の増産が必要である。アジアでは JCC リンクの価格形成に関する議論はある。しかしそれを代替する価格形成メカニズムの妥当性については不確実な要因が多い。欧州では長期契約においてハブ価格の割合が増えている。

(非在来型資源開発とその利用)

中東での政治的混乱により、OPEC の石油生産は 3 million b/d 喪失したものの、米国のシェールオイル増産により、結果として OPEC は 2 million b/d の生産余剰を有している。Bakken, Niobara, Permian, Eagle Ford からの生産は減退率が高い。特に Eagle Ford は最も急速に減退している。他方、供給インフラ、技術、経験の向上がドライバーとなり、採掘数を上回るスピードで生産性が向上している。これが米国のシェールオイル生産増加に寄与する要因である。

将来的には、Bakken は現状の 1.1 million b/d から 2025 年は 1.7 million b/d へ増加（パイプラインへのアクセスは改善する一方、東海岸・西海岸市場へのアクセスは鉄道が継続的に担う）。Eagle Ford は現状の 1.5 million b/d から 2025 年は 1.8 million b/d へ生産増（ガルフ地域へのアクセス可能なパイプラインを有する）。Permian は現状の 1.6 million b/d から 2025 年は 2.2 million b/d へ生産が増加する。

重質原油処理向けに石油精製設備を備えた米国の事業者はどのように対応しているのか。スプリッターの導入で対応している事業者がある。PADD3、Gulf Coast 地域での石油精製処理能力の拡大が顕著である。コンデンセートの輸出は 2015 年に開始するだろう。石油製品輸出全般に関しては、ジョーンズ法があるため内航海運輸送費が高額となって、価格競争力に対するマイナスの要因になっている。

米国のシェールガスは天然ガス生産増加の 40%に貢献した。これが米国の石油化学産業の生産に寄与している。この革命的スピードは低下する様子がない。中国・ポーランド・英国でシェールガス開発に向けた期待が持たれている。しかしながら、中国の場合、主に湿田下での資源開発になる。四川省のガス田上は人口密度が高く、開発が困難である。タリム等のガス田では水資源不足の問題が指摘できる。ポーランドは 2010 年から 64 のガス田開発が進み、シェールガスへの期待がもたれている。しかしながら、開発のスケールは小さく、地質的にも難しい。英国は Horizontal Drilling のための試験行ったが、一向に進まない。また英国の場合は、開発地域への社会貢献を行うなどにより、「社会的な操業許可」

を得なければならないことが課題として指摘できる。

(資源開発のコスト増への対応)

原油価格と E&P 投資のトレンドは乖離している。2011 年以降、原油価格は安定して \$100/bbl で推移しているが E&P 投資額は増加している。E&P コストは価格の推移と同じトレンドで推移するべきであるところ、油田の開発は益々複雑化、困難になってきており、投資額が増加基調にある。シェール生産者を除く IOC の Return on Capital Employed (使用資本投資利益率) では、原油価格が \$100/bbl の現在、ロイヤルティ fee が増えていることも影響し 10%程度に留まり、原油価格が \$20/bbl 程度であった 1990 年代と変わらない。

コスト増への対応として、エンジニアリング・サービスカンパニーが IOC の代行として E&P 事業に関与、「Reliability, Integration, Technology, and Efficiency」を遂行することによってバレルあたり費用の低下に努めている。具体的には、非在来型石油資源プロジェクトでは、事業全体に垂直統合的に関与し、適切な技術を投入、時間超過のエンジニアに対しては改善要求をし、無駄を排除して効率改善する全ての努力を行うなど技術面と運用面での効率改善に対して重要な役割を担っている。

(地域情勢)

中東：

中東安定化には時間を要する。反動と安定にはサイクルがある。3-4 年前よりは状況が難しくなっている。民主化に向けた過去 20 年の動きとしては、経済のグローバリゼーションとともに、富の配分が不均衡になった。特に富が特定の階層の者に集中、大統領の子供、甥等の特定の階層に富が集中した。エジプトのナセル大統領の場合、当時の大統領の家族・親族がエジプトの GDP の 30%を占めていた。イエメン大統領の場合は、40 年もの長きにわたって大統領の職に留任している。国家は大統領の所有物ではないし、その子孫の持ち物でもない。現状何が起きているか。社会不満が表面化している。サウジでは、近隣諸国の影響が及ぶことを恐れている。

中東での反動と安定のサイクルを決定しているのは、「money availability」。石油生産・石油精製による売上が原資である。民間を含む寄付が原資の場合もある (例: 個人の寄付が 5 億ドル~10 億ドルに及ぶ場合もある)。これは、国家の影響力低下を意味し、対立の構造を生み出している。介入するのではなく、地域の外にモラルオーソリティ存在させ、仲裁するのが望ましい。

イラン：

優先事項は南部に資源が賦存する天然ガスの増産である。その他の優先項目は省エネルギーの推進である。今後数年、補助金改革とともに、省エネルギーが今後の重要課題である。代替エネルギーの推進も優先課題である。天然ガスをベースとした産業育成を行う。一方、

エネルギー部門の課題は資金不足、腐敗、ミスマネジメントである。エネルギー戦略が欠如していること、そして経済制裁への対応も重要な課題である。経済制裁解除となった場合は鉄鋼やセメントなど、天然ガスを基盤とした産業が発展する見通しである。ガス火力も自給可能。ただし、今後 10 年はガス不足が続く。

2014 年 11 月に核に関する 6 カ国協議の山場を迎える。穏健派の現政権はウラン濃縮を選択肢としてギブアップはしないものの、合理的なアプローチをとる。交渉の結果次第では（1）IOC の国内天然ガス資源の開発促進、（2）ロシアとの接近という二つのシナリオが描ける。

イラク :

石油生産及び輸出施設の拡大が行われているが、課題も多い。具体的には①技術（生産の低減、遅延のない開発、インフラ整備、水圧入工事プロジェクトの推進、輸出先の多様化）、②政治（中央政府と地方政府の紛争があるために、油田開発の許可が遅延、クルド人自治区の石油生産をどのようにマーケティングするか、石油収益の管理）。

原油の性状に応じた柔軟な輸出を行わなければならない。現状では原油輸出のほとんどがバスラ港を経由、柔軟に輸出するために①南部の重質原油はアラビア湾からアジア石油精製向けに輸出。②キルクーク・ライトは最もネットバックが高く、地中海から西側市場へ輸出。③バスラ・ライトは北部及び南部の両方から輸出を計画。④国内向けには北部・中部の重質原油を活用する。将来的な原油輸出量の見通しとしては、2030 年までに 8 million b/d に達する。バスラ・ヘビイがそのうち 4.5 million b/d 程度、バスラ・ライト 3 million b/d、キルクーク・ライトは 0.5 million b/d。

石油精製処理能力拡大がなければ今後、継続的に製品輸入へ依存する。発電部門の課題が最大であり、制度改革を要する。その他、制度・組織改革、ならびに連邦政府・地方政府の関係正常化も必要である。インフラの安全は国家安全と同義である。

アフリカ :

2003 年から 2008 年の間に西アフリカ経済は大きく拡大している。具体的には、アンゴラの GDP は \$11 billion から \$125 billion へ増加、ナイジェリアの GDP は \$59 billion から \$243 billion へ増加した。西アフリカは、ラテンアメリカや中東といった資源ナショナリズムが一般的である地域と比較して安全であり魅力的な投資環境を提示している。換言するなら、西アフリカ諸国は西側オイルメジャーの技術に依存しなければならないため、より現実的なアプローチを取っている。初期段階の資源開発は、90-92% が大西洋海岸に集中し主にオイルメジャーが開発していた。過去 10 年のプレーヤーは、中国、インド、マレーシアなど混沌としている。生産量は少ないが、これらが主なプレーヤーである。

東アフリカについて、ワールドクラスの石油活動はない。モザンビークはいまだ貧困状態である。ウガンダやスーダンの石油資源はワールドクラスでない。東アフリカの政治は独裁政治であり、大統領とその家族が発言力・政治力を持っている状況に変化はない。石油省はあっても大臣に権限はない。

ロシア :

ロシアのエネルギー部門は経済にとって生命線である。GDP に占めるエネルギー部門の割合は拡大し続けている。輸出に占めるエネルギーの割合は 70% に上り、特に原油・石油製品の割合が大きい。今年の GDP の伸びは 0.7% 程度であり、今年度はマイナスまたは 0% 程度の伸びの見通しである。ロシアのエネルギー部門は西側諸国の銀行から融資を受けられないため資金面に問題がある。資金は中国に依存するしかない。ただし中国側は equity share も要求している。

主要な石油資源はソヴィエト時代に開発されたフィールドに集中する。数年のうちにこれらのフィールドの生産は減退する。ロシア全体として、資源としてはあるものの税制等、「above ground」イシューが影響しており投資が進まない。国の現状維持をするために、軍事費等様々な支出が必要である。北極海もオフショア、技術・ノウハウで推進が難しい。結果として、ロシアの石油輸出は減少する見通しである。輸出先も中国の割合が拡大してきている。

現在、一次エネルギーの 53% を天然ガスが占めている。国内の需要はフラットであり伸びない。輸出は、2009 年に大きく減少した。欧州向けに 16% の価格ディスカウントを行っている。中国への天然ガス輸出については、誰も価格を知らない。\$10/bcm という噂もある。パイプライン建設等を検討すると必ずしも良いニュースではない。ロシアのガス輸出は全体的に増加、中国など東側への増加が著しい。

インド :

インドは 12.6 億人の人口を擁している。1 人当たりエネルギー消費は世界平均の 3 分の 1 以下であるものの世界第 4 位のエネルギー消費国である。4 億人が電力へのアクセスがなく、7 億人がガスへのアクセスがない。年間の石油、天然ガス、石炭輸入額は 1900 億ドルに上る。2037-2040 年のエネルギー輸入額は 1 兆ドルを超える見通し。

米国のガス・石油革命はインドにどのような影響があるだろうか。石油輸入の 2/3 が中東に依存する。中東経済への影響、政治状況の安定性に懸念がある。イラク・イラン・イスラエルの関係に不確実な要因が大きすぎる。インドと CGG の関係を貿易額でみると、\$260 billion に上る。米国からインドへのエネルギー輸入には 27 日かかるが、中東からは 7 日で可能で米国より中東と輸入した方が合理的となる。従って中東政治の安定化が必要である。米国の中東への軍事的関与が低下した現在、石油資源の輸入を中東に依存するインド、日

本、中国、韓国は中東の安定化に貢献しないといけない。

中国 :

今後 5-10 年の間に中国経済は米国経済を超過する。エコノミスト誌の予測では、2021 年までに中国の GDP は米国を超過するとの見通しである。世界で様々な不確実要因がある中、ひとつ確実なのは中国の石油・ガス需要は今後も継続的に増加し、輸入量も拡大するということである。

エネルギー需要増加の結果として、輸入依存度が拡大するのは中国にとって唯一の弱点である。石油輸入依存度は 2000 年の 32% から 2013 年には 58% に拡大。2020 年には 70% に達する見通しである。石油の海洋輸送に係るセキュリティ、国境でのパイプラインセキュリティ、価格の高騰、戦略的石油備蓄の不足など、リスクとして指摘できる。天然ガス輸入も同様に 2007 年では総需要の 5.8% であったものが 2013 年には 31.6% へと増加している。安定的な供給を賄うために、資源があるところにはどこにでも出向いてゆく。特に現在依存の高い中東（石油輸入の半分）、アフリカ（石油輸入の 3 分の 1）との関係構築を行う。カナダ・オーストラリア・ロシア・ラテンアメリカとも同様にエネルギー資源の安定供給を目指し、関係構築を行う。

中国の成功とは多様なステークホルダーに勝利をもたらすものである。中国はその成長と発展にその他の国をフリーライドすることを奨励する。

(省エネルギー・環境)

オイルメジャーは気候変動ならびに大気汚染への対応をビジネスへのリスクとチャンスとの両側面から捉え、企業戦略の重要な検討項目としている。例えば、あるメジャー系石油会社は石炭から天然ガスへのシフトを大気汚染改善と気候変動対策の観点から重要で、発電単価は健康と環境負荷を考慮した「真の価格」であるべきとしている。他にも、気候変動を最も大きな懸念事項と認識、省エネルギーを優先課題とし再生可能エネルギーの開発を行うとするメジャー系石油会社もいる。

サウジアラビア、クウェート、イランは貴重な外貨獲得源である資源の持続可能な利用を目途として、省エネルギー推進を目指す。中東の国営石油会社では、石油省のイニシアティブを支援する形で、政府の 200 人体制の省エネ推進組織に人材を投入、政策・制度設計を行う。クウェートは財政負担改善の観点から、補助金支給を撤廃し中東地域における省エネルギーのリーダーとなることを目指す。イランは 1990 年代半ばからエネルギー・ラベリングプログラムを実施、補助金の段階的な改革を行ってきた。今後さらに省エネを推進する。

以上。