

JXNR I エネルギー・環境レポート
エネルギー経済調査部

目次

< 海外 >

1. パナマ運河拡張が世界の海上交通にもたらすもの (村上和見) ……1
2. 米国シェールガス開発、そのインパクトは今 (高橋力裕) …… 3
3. 現代版「露バルチック艦隊」到来とアジア石油精製業への影響 (曾我正美) ……5
4. 米国エタノール自動車燃料導入の強化へ (山崎由廣) ……8
5. 世界繊維生産に見る中国の巨大さ (勝村斐) …… 10

< 石油需給 >

6. WTIが、ブレント、ドバイより大幅安—その原因を探る— (乗田広秋) …… 12
7. 21世紀型の世界石油需要、非OECDが主役となる日 (若生芳明) …… 15

< 国内 >

8. 日本の部門別CO₂排出量の推移 (吉沢早苗) …… 17
9. 家庭・業務部門の夏場の節電へのヒント (清水太郎) …… 19
10. 迷走するエネルギー・環境政策見直し議論 (小松昭) ……21

1. パナマ運河拡張が世界の海上交通にもたらすもの

太平洋と大西洋を結ぶ海上交通の要衝パナマ運河では、開通 100 周年を迎える 2014 年の完成を目指して現在拡張工事が進められている。以下、同運河の概要と稼働状況、拡張工事の概要および運河拡張による海上交通への影響についてまとめた。

1. パナマ運河の概要と稼働状況

パナマ運河は 1914 年に米国が建設し、開通後も米国による管理が続いたが、1999 年 12 月末に、運河地帯の施政権とともに運河管理権がパナマ共和国に返還された。

運河の総距離 80km の約 50%は人造湖ガトゥン湖面の通過であり、海拔 85 フィート(26メートル) の同湖面と海面の水位差を 3ヶ所の閘門により昇降する方式となっている。

パナマ運河庁の年次報告書*1 によると、2010 年にパナマ運河を通航した船舶総数は 14,230 隻(1日平均 39 隻)に達し、現状の 13 時間操業での稼働率は 90%を超えている。

通航船舶の内訳を見ると①コンテナ船 21.3%、②バラ積み船 21.2%、③タンカー 15.7%、④冷凍船 12.1%、以下⑤一般貨物船、⑥自動車専用船、⑦客船、⑧その他の船舶となっており、通航船舶の内 6,231 隻(43.8%)がパナマックス型(詳細後述)であった。なお、航路別では『アジアー米国東海岸航路』が全体の 43.3%(2008 年実績)を占め、その他の航路を大きく引き離している。

2. 運河拡張工事の概要

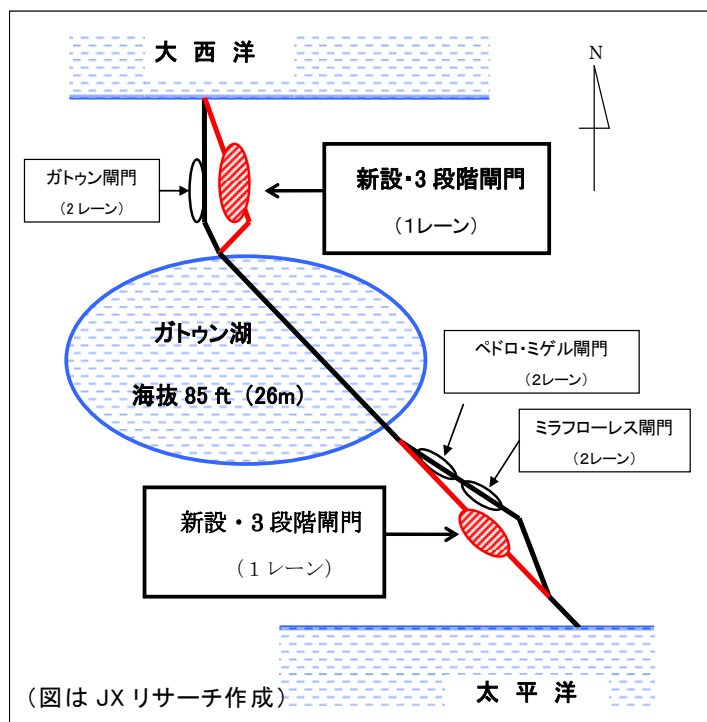
近年の通航量の増加や船舶の大型化対策として 2006 年に国民投票により拡張工事の実施が決定され、2007 年に着工した。事業総額は 52.5 億米ドルの予定で、我が国からは国際協力銀行(JBIC)が民間金融機関との協調により、8 億米ドルの融資を予定している。

主な工事内容は、右図に示すように既設の 3ヶ所の閘門に並列して新たに 2ヶ所の大型閘門を設置すると共に、既存水路の拡幅、浚渫およびガトゥン湖面の上昇等により通航可能船舶の大型化を図るものである。

また今後の通航量の増加に対応するため、既設の閘門は拡張後も運転を継続する(拡張により通航容量は 80%増加の見込み)。

現在のパナマ運河通航可能の最大船型は、一般にパナマックス(Panamax)型と称されているが、拡張後の最大船型となるポストパナマックス(Post-Panamax)型と比較したものが次の表である*1。

パナマ運河拡張工事の概要



現状および拡張後のパナマ運河通航可能最大船型の比較

船型	船幅	全長	熱帯淡水満載喫水
現行パナマックス型	106 フィート (32m)	965 フィート (294m)	39.5 フィート (12m)
ポストパナマックス型	160 フィート (49m)	1,200 フィート (366m)	50 フィート (15m)

出所：パナマ運河庁”Proposal for the Expansion of the Panama Canal”

3. パナマ運河拡張による海上交通への影響

船舶の大型化が進む世界の海運界にとって、『アジア－米国東海岸航路』に就航するコンテナ船やバラ積み船、或いは『世界一周クルーズ』に就航する大型客船等は、今まではパナマックス型以下のサイズでの建造を余儀なくされていたが、運河拡張後は飛躍的に大型化が可能となってくる。

例えばポストパナマックス型でのコンテナ船の積載量は、現在のパナマックス型の2.8倍、バラ積み船は1.4倍まで増加が見込まれる。このうち最も恩恵を受けるのは、『アジア－米国東海岸・南米東海岸航路』のコンテナ船であり、通航可能隻数の増加と共に船型の大型化による大幅な輸送コストダウンが可能になる。特に現在アジアから米国東海岸向けコンテナ輸送の約60%は、コンテナ船で一旦西海岸に持ち込んだ後、陸路を鉄道やトラックで輸送する複合輸送方式を採っているが、パナマ運河拡張後は大型コンテナ船による東海岸への直送比率が増加することが予測されている*2。

また、タンカーについても積載重量トン（DWT）で現状の約2倍の13～14万DWTへの大型化が見込まれる*3。原油の輸送では25万DWT級の超大型タンカー（VLCC）が普及しているが、ガソリンや軽油等の製品輸送では従来から3～5万DWT級の小型タンカーが中心であった。しかし、近年は石油製品貿易量の増加と共に、使用されるタンカーの大型化が進み、10万DWTを超えるものが増えてきている。このような状況下でパナマックス型タンカー（6～7万DWT級）の競争力は低下しているが、運河拡張後は船型の拡大により同運河の利用頻度も向上することが期待される。

パナマ運河の拡張は、今後の国際間での石油製品貿易のみならず、我が国を含むアジア－南米或いは米国東海岸間の石油製品貿易の可能性を広げるものと言えるだろう。

（文責 村上和見）

（出所）

1. パナマ運河庁年次報告書 2010年版
2. 社団法人日本中小型造船工業会調査報告書「パナマ運河拡張が世界の海運・造船産業に与える影響に関する調査」2009年3月発行
3. 当社が受託した財団法人石油産業活性化センター（(現)一般財団法人石油エネルギー技術センター）調査報告書「非在来型フィードストックの我が国への導入に関わる課題に関する調査」2010年3月発行

2. 米国シェールガス開発、そのインパクトは今・・・

シェールガス開発によって米国の天然ガスの生産量が増加し、今後も更に拡大する見通しとなったため*1、既存の天然ガス輸入関連設備や輸入拡大を前提に進めてきたプロジェクトに大きな影響が出ている。

この影響を最も大きく受けているのは LNG 輸入ターミナルである。米国の天然ガス輸入はカナダとメキシコからのパイプライン輸送が中心だが、先行きの需要拡大への対応から、多くの LNG 輸入ターミナルの新設が計画された。米国連邦エネルギー規制委員会（FERC）の資料によれば、2005年7月1日時点で北米には5カ所（全て米国）の LNG 輸入ターミナルがあり、更に構想だけのものを含めると58件の新增設計画があった*2。2011年4月19日現在、北米には14カ所（うち米国11カ所）あるが、輸入量は2007年がピークで約1,600万トン。その後は2010年まで年間700～900万トン程度で推移しており*3、稼働率は数パーセントに過ぎないと言う*4。

また、パイプラインプロジェクトでも影響が出ており、BP とコノコフィリップスが、アラスカの天然ガスをカナダ・米国市場に供給すべく推進していた Denali 天然ガスパイプライン建設計画が中止となった*5。エクソンモービルとトランス・カナダも同様の計画を進めており、今後の動向が注目される。

しかし、単にマイナスの影響を甘んじて受け入れるだけではなく、新たなビジネスチャンスとして積極的に対応する動きも増えてきた。

米国では2009年12月から、一旦輸入ターミナルに受け入れた LNG の再輸出が行われるようになった*3。稼働率の低下した輸入ターミナルの貯蔵能力を利用し、需要拡大が見込まれ米国内よりも高い価格での販売が可能なアジアを始め、欧州、南米にも再輸出されている。現在、テキサス州 Freeport、ルイジアナ州 Sabine Pass および Cameron の3カ所のターミナルが LNG の再輸出を認められている*2。

また、2010年9月に Sabine Pass ターミナルは、米国と自由貿易協定（FTA）を締結している16カ国向け（アジア・太平洋では豪州とシンガポールの2カ国のみ）に限り、米国産天然ガスを原料とした LNG を輸出することについて、米国エネルギー省（DOE）の承認を得ていたが、2011年5月には仕向け先限定なしの輸出承認を得た。今後、FERC の承認が必要だが、承認されればアラスカ以外の米国産 LNG 輸出が実現することとなる。この計画に関し、同ターミナルを所有する Cheniere Energy 社は既に数社と基地利用に関する覚書（MOU）を締結しており、これには住友商事も含まれている*6。

更に2011年5月にはルイジアナ州 Lake Charles LNG 輸入ターミナルも米国産天然ガスを原料とした LNG 輸出について DOE に申請し*7、Freeport LNG 輸入ターミナルでも同様の計画が進められている*8。

このような米国産エネルギーの輸出の動きについては、米国のエネルギーセキュリティに関する政策面から否定的な見方もある。また、DOE のエネルギー情報局（EIA）は、米国以外の開発コストの安い天然ガスが世界中に供給され得る状況で、米国からの LNG

輸出はコスト競争力の点で不透明と判断し、2011年版のエネルギー見通しにはアラスカを除き米国からの LNG 輸出を見込んでいない*1。

一方、カナダでも複数の LNG 輸出計画が進められており、その1つには三菱商事が参画している。いずれもカナダ西部に埋蔵されている非在来型ガスを含む天然ガスを開発し、ブリティッシュコロンビア州の太平洋岸（Kitimat または Prince Rupert）までパイプラインで輸送して、アジア太平洋諸国に LNG として輸出する計画である。アジアでは LNG 取引価格が北米とは異なり原油価格に連動しているため、経済性の確保が見込まれる。また、カナダはエネルギーや資源を米国等の国外に輸出することで経済成長しており、米国のような資源ナショナリズム的な動きにつながる可能性が低いという優位性もある*9。

2011年6月には新たにマレーシアのペトロナス社とカナダの Progress Energy 社が共同で740万トン/年の LNG 輸出プラントを建設する構想を発表した*10。

また、天然ガス液体化技術（GTL：Gas To Liquid）で有名な南アフリカの Sasol 社は2010年12月および2011年3月にカナダの Talisman 社からシェールガスの権益を取得したが、両社は既に GTL プラント建設について企業化調査（FS）を開始している*11。

米国からの LNG 輸出については確かに米国のエネルギーセキュリティ問題を伴うが、日本を含むアジアの消費国にとっては供給ソースの多様化にも寄与し、既に日本の商社もプロジェクトに参画していることから、今後の進展に期待したい。

（文責 高橋力裕）

（出所）

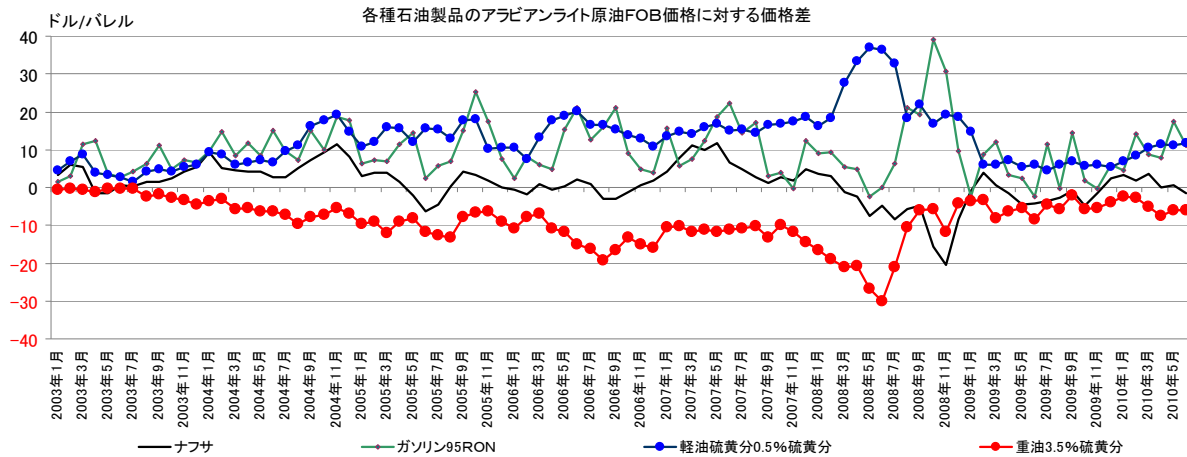
1. 米国エネルギー省（DOE）エネルギー情報局（EIA）：Annual Energy Outlook 2011
2. 米国連邦エネルギー規制委員会（FERC）：ホームページ掲載データ（過去のものを含む）
3. 米国エネルギー省（DOE）エネルギー情報局（EIA）：ホームページ掲載データ
4. （独）石油天然ガス・金属鉱物資源機構（JOGMEC）：「米国：メキシコ湾岸における LNG 輸出計画」（2011.10.27）
5. Petroleum Intelligence Weekly 2011.5.23 ほか
6. Cheniere Energy 社プレスリリース（2011.1.27、2011.5.20.）
7. Southern Union 社プレスリリース（2011.5.9）
8. Freeport LNG Development 社プレスリリース（2010.11.22）
9. （独）石油天然ガス・金属鉱物資源機構（JOGMEC）：「カナダ西海岸からのアジア向け LNG 輸出計画」（2011.4.26）
10. Progress Energy 社プレスリリース（2011.6.2）ほか
11. Talisman 社プレスリリース（2011.3.8）

2. 重油割安状況が石油精製業に与える影響

(1) 拡大する重油価格の割安感

原油価格水準に対する重油価格の割安状況は 2004 年頃から顕著に拡大した。(図 2) この現象はアジア地域のみならず世界的な傾向となっている。

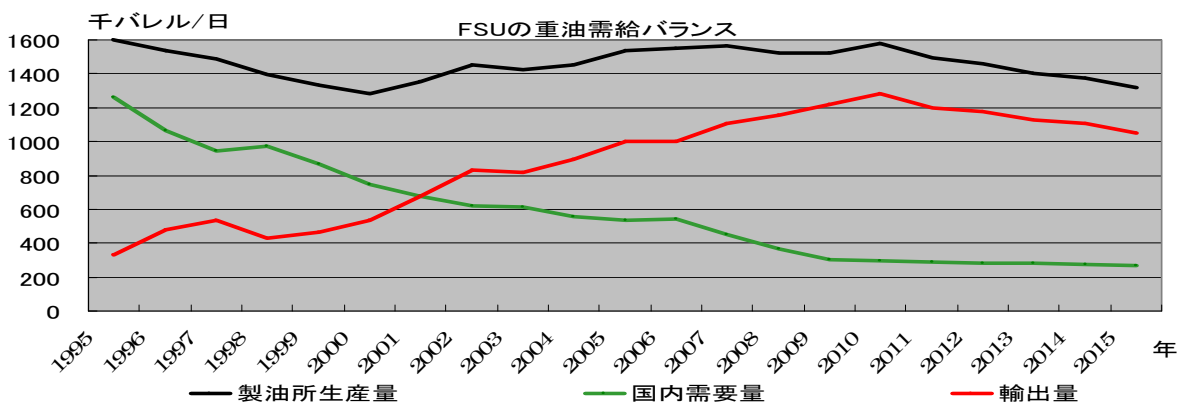
図 2 アジア市場石油製品価格のアラビアンライト原油 FOB 価格との差



(出所) PIW 誌によるアジア向けアラビアンライト原油 FOB 価格および、platts 社のシンガポール市場の各種石油製品価格を用いて作成

次に、FSU の重油需給バランスの実績と予測を図 3 に示す。FSU の重油輸出量は 2000 年頃から顕著に増加し、2009 年には約 1,200 千バレル/日に達した。これが 2004 年以降の重油割安市場を創出した最大の要因と考えられる。

図 3 FSU の重油輸出量



(出所) パーピネリテクノン社 2010 年版分析資料の値を用いて作成

(2) 限界利益への影響

重油価格下落は、重油を分解しガソリンや軽油等を生産する装置の利益を顕著に増加させることが可能になる。石油精製業の限界利益の源泉は、主にこの割安な重油留分を高価格製品へ転換すること、および環境対策等を契機に、品質向上による高付加価値製品市場

が形成されることが鍵になってくる。2020年へ向けたIMOによる船舶用燃料硫黄分規制も視野に入ってきている現在、アジア石油精製業にとって、重油の価格と需給バランスは非常に重要なポイントになる。その背景にあるFSUの石油需給バランスは、今後ますます注目されると考えられる。(文責 曾我正美)

(参考資料)

1. パーピネリテクノン社 2010年版石油需給バランス報告書
2. 石油産業活性化センター(現石油エネルギー技術センター) (PEC-2009P-04「アジアを中心とする輸出製油所の新增設動向と国際製品市場への影響」)

4. 米国、エタノール自動車燃料導入の強化へ

「E15 の使用許可（大気浄化法の適用除外）」については、米国環境保護庁（EPA）は既に昨年 11 月に 2007 年以降の年式の乗用車・軽トラック向けを対象に承認していたが、本年 1 月 26 日に 2001 年式車までこれを拡大することを発表した*1。

しかし、この承認には E15 供給設備への誤給油警告のラベル表示、ガソリンおよびエタノールの仕入・管理記録および立入検査への協力など、誤給油防止や品質確保のための体制の整備が条件として付されている。従って、こうした体制が整い、実際に販売が可能となるのはまだ先である。

（注）なお、3 月 24 日、EPA は業界関係者 I に書簡を送り、E15 販売開始について以下を確認している*2。

- ・ E15 の適用除外の条件はまだ満たされていない。したがって、現時点では、大気浄化法によって、ガソリン車・エンジンでの使用のために 10% を越えるエタノールを含むガソリンを販売することは禁止されている。

- ・ なお、可変燃料車（flexible fuel vehicle）向けについては、この範疇ではなく、最大 85% のエタノールを混合したガソリンを販売することは禁止されていない。

一方、米国農務省（USDA）は、「米国のための地方エネルギー・プログラム」で農業生産者および非都市部の中小企業による再生可能エネルギー利用設備の設置などを助成している。これまでは風力発電設備、太陽光発電設備あるいはバイオ燃料製造設備などを対象にしていたが、新たに可変燃料供給設備（flexible fuel pump）¹を加えた*3。これにより中高濃度エタノール混合ガソリンの供給体制の整備が促進されることになる。

4 月 8 日、USDA は今後 5 年間で全米 1 万カ所に可変燃料供給設備を設置する計画を発表した*4。米国はエタノール生産地域および非都市部でのエタノール使用を拡大して、再生可能燃料基準（Renewable Fuel Standard）^{II}の達成につなげようとしている。

（文責 山崎由廣）

（出所）

1. 米国環境保護庁 官報公示 “Partial Grant of Clean Air Act Waiver Application Submitted by Growth Energy To Increase the Allowable Ethanol Content of Gasoline to 15 Percent; Decision of the Administrator” Federal Register, January

¹ 可変燃料供給設備は混合型供給設備（blender pump）が主体になると思われる。混合型供給設備はガソリン貯蔵タンクおよび E85（またはエタノール）の貯蔵タンクに別々に貯蔵した 2 種類の燃料を、自動車への燃料供給時にその場で混合してドライバーの選択に合わせた燃料を供給するもの。

26, 2011

2. 米国環境保護庁大気管理局长書簡 “Re: Gasoline Ethanol Blends,” March 24, 2011
(<http://www.sigma.org/assets/2.0/Legal%20Memos/File/EPA%20Letter.pdf>)
3. 米国農務省 官報公示 “Rural Energy for America Program; Final Rule,” Federal Register, April 14, 2011
4. 米国農務省発表 “USDA Program Provides Consumers More Choices at the Pump With Flex-Fuel Options,” April 8, 2011

^{II)} 2007年エネルギー自立・安全保障法によって大気浄化法が改正され、再生可能燃料の使用義務量が2022年に360億ガロンと定められた。米国では再生可能燃料の主体はエタノールであり、その使用拡大が基準達成のカギになっている。

5. 世界繊維生産に見る中国の巨大さ

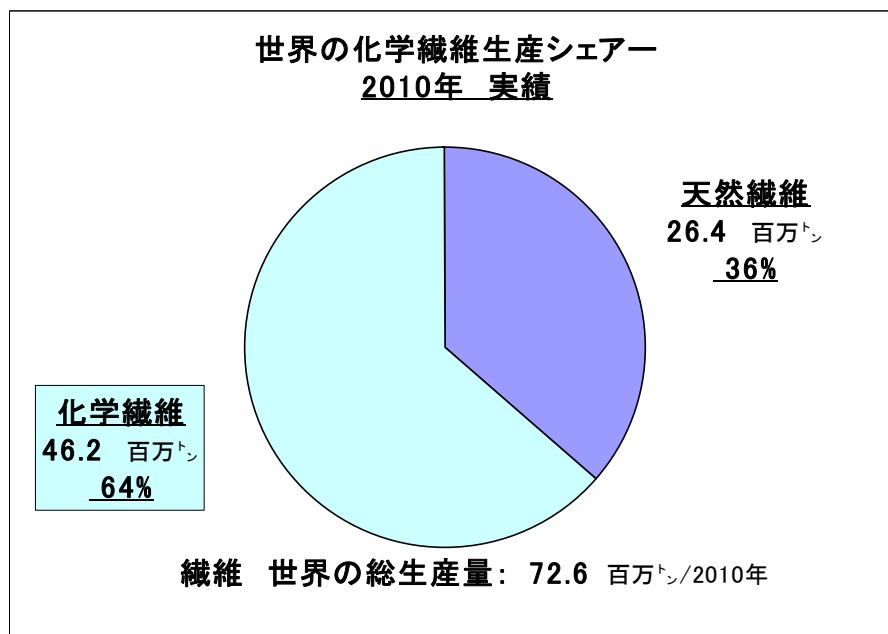
石油化学製品の重要な用途先である繊維産業の注目点を、日本化学繊維協会が毎年発表している「世界の化学繊維の生産動向」の2000年版と2010年版をもとに、中国に焦点をあて纏めてみた。

1. 化学繊維が拡大、需要の6割を占める

世界の繊維生産は、2008年のリーマン・ショックによる減少があったものの、2010年には、過去最大の73百万トンと2000年の49百万トンの1.5倍の伸び(年率4%)を記録した。その内訳をみると、化学繊維^(注)の生産量が約6割の46百万トン(年率5%の伸び)を占め、綿や羊毛といった天然繊維は約4割の26百万トン(年率2%の伸び)となっている。

(注)「化学繊維」とは「合成繊維」に、パルプ由来のセルロースを加えたものを言う。また「合成繊維」の主要品種は、ポリエステル、ナイロン、アクリルの3品種である。

天然繊維のうち最大量の綿は、原料となる綿花の生産が年毎の天候や他農産物の動向で変化する作付面積に左右されるため、安定した供給は望めない。これに対し、原料が石油や天然ガス由来の合成繊維は、世界の石油化学産業の進展によって供給量が拡大し、現在、繊維生産の主流の地位を得ている。

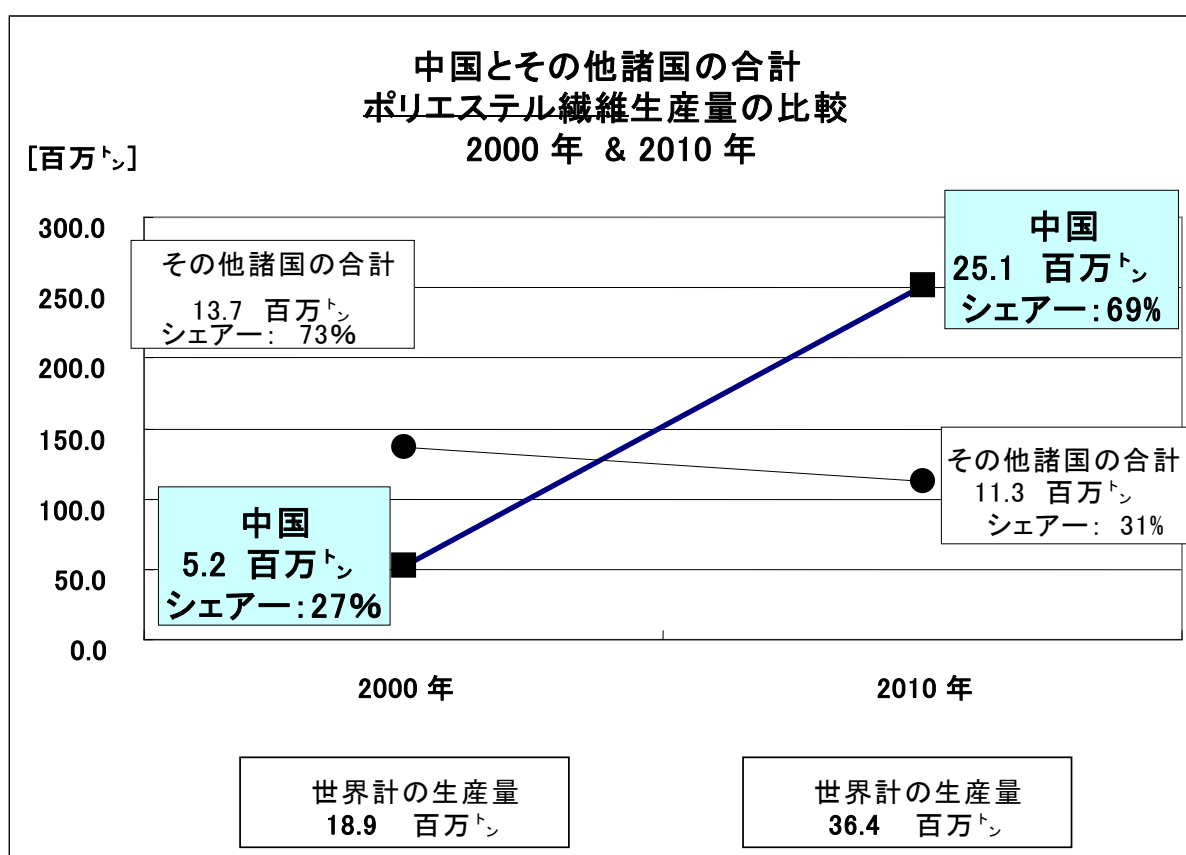


2. 中国の化学繊維生産量拡大

2010年と2000年の期間に世界の繊維生産は約24百万トン増加しており、このうち約18百万トン(約8割)は化学繊維が担っている。ところがこの間、中国の化学繊維生産は約23百万トン増加している。すなわち、中国の生産増加が他国の生産減少も引き起こし、急増したことを如実に示している。なお、生産の減少は日本を含む先進国で顕著である。

これを繊維生産のうちで最大量をもつポリエステルについて見てみる。

2010年の世界のポリエステル繊維生産は約36百万トンであるが、そのうち中国は約25百万トン（69%）を占めている。これは年率に直すと、17.1%と驚異的なレベルに達しており、文字通り中国が「世界のポリエステル繊維生産工場」と化していることがわかる。一方、原料である石化製品（特にパラキシレン）は、自国での生産が需要に追いつかず海外からの輸入に頼る状況が続いている。見方を変えると原料の世界においても、「世界最大の購入者」としてパラキシレン・マーケットに君臨しているとも言えよう。



3. 中国繊維産業に構造変化の兆し

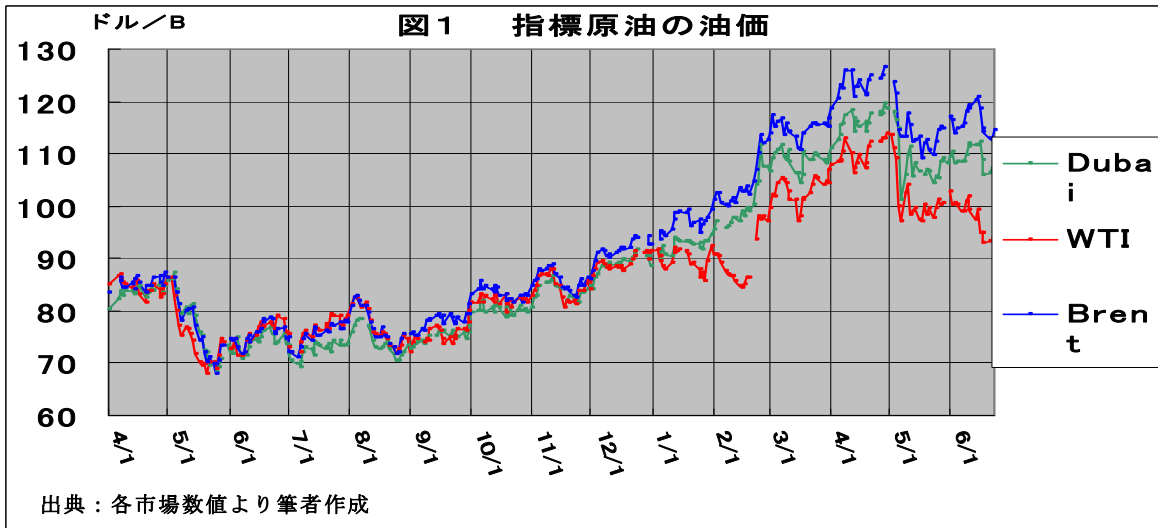
中国の繊維産業は、これまで圧倒的な「競争力のある労働力コスト」に支えられ順調に発展してきたが、ここに来て「労働コストの上昇」が顕著となり、「労働集約」的な分野から、国外への移転が始まるとともに、品質の改善による高品位製品の必要性も認識されてきている。

今後の中国の繊維、特にポリエステルについては、引き続き注目したい。

（文責 勝村 斐）

6. WTIが、ブレント、ドバイより大幅安 – その原因を探る –

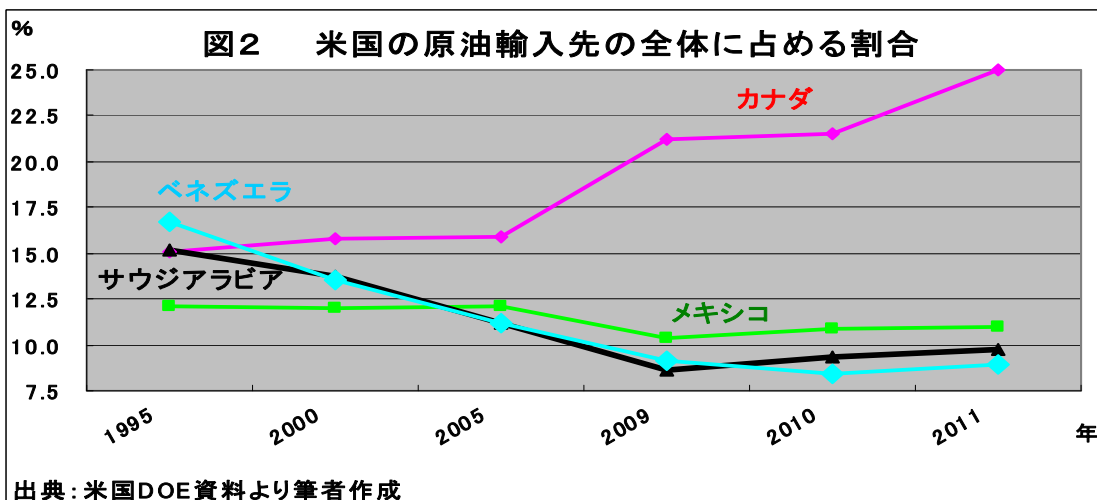
2010年8月末以降、WTIがブレント原油さらにはドバイ原油よりも低い状況が一般化している。従来、この3油種の価格はWTIが最も高く、次いでブレント、ドバイの順である。ところが8月以降はほぼ一貫してWTIはブレントを上回ることなく、11月からはドバイにも抜かれ、2月にはブレントとWTIの格差はとうとう18ドル台にまで拡大した。この傾向は衰えることなく、6月には最大格差約24ドルを記録している（図1）。



この理由について、2010年には特筆すべき記事・論文は出ていない。

本件を採り上げたのはこうした傾向が顕在化してからかなり時間が経った2011年1月Financial Timesの記事*であった。この中でFTは原油トレーダーの話として「WTI原油価格低下の理由は、2月に完成するカナダからの大型パイプラインによって大量の原油が米国内に流れ込み、クッシングに到着することが予想されたため」と紹介している。

この話の基本にある需給要因を検証するため、米国の原油輸入の状況を調べてみた（図2）。米国では主要な輸入先であったベネズエラや中東の比率は近年低下しており、これに替わり、カナダへの依存度が急激に高まっていることがわかる。



また、輸入比率ではなく、米国がカナダから輸入した数量自体も、2000年 180万 BD、2005年 218万 BD、2009年 248万 BD、2010年 253万 BD とやはり確実に増加し、格差が急拡大した 2011年 1~2月の平均では 283万 BD にまで伸びている。2005年頃からカナダ産原油の流入増が始まっていることをみれば、WTI 市況とカナダ産原油の流入とは必ずしも整合しているとは言えないが、今回の短期的な動きに限定すれば、両者が同時進行したことが数字の上からも裏付けられる。カナダ産原油は今や 60%以上がオイルサンド由来の原油である。いわば急増するオイルサンドが WTI 市場に影響を及ぼしたことになる。

さらにカナダ産原油の今後の流入を予感させるのが米国/カナダパイプライン網の増強（図 3）である。既に赤線で示されたカナダ・エドモントンからシカゴ又はクッシング（WTI の値決め地）へと通じる Enbridge の基幹ラインが存在し、その輸送能力は約 190 万 BD と現時点でも大きい。これに 2011年 2月には約 50 万 BD の「Keystone パイプライン」がカナダからクッシングに開通し（図中の小豆色の線）、加えて同区間に直線バイパスの「Keystone パイプライン XL 線」の増設が計画されている（図中の緑の破線）。



このようにパイプラインの増強が続くと、ただでさえ原油が余っているクッシングではさらに需給が緩み、WTI は暴落、という状況になるのでは？という考えが誰しも思い浮かぶ。特に石油生産者にとっては、経営を揺るがしかねない歓迎すべからざる事態である。

こうした懸念に対し、「Keystone パイプライン XL 線」敷設を申請しているトランスカナダ社は、「新線は単にクッシングにカナダからのオイルサンド原油をもたらすだけでなく、クッシングからメキシコ湾に抜けるルートも含まれており、クッシングでの在庫解消にも役立つ」と反論し、現在、米国政府の承認審査結果を待っている段階である。

以上のように WTI と他マーカ原油との格差拡大にカナダ・オイルサンドは大きな影響を与えており、当面、この状況が続くと考えられる。

(文責 乗田 広秋)

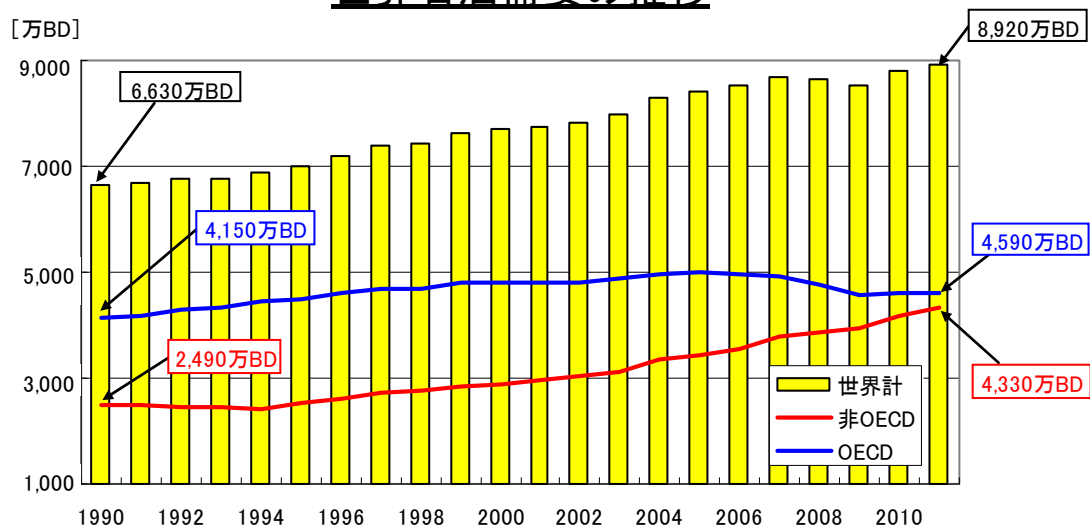
(出所) *Financial Times (Jan 7) “Brent crude boosted by Asia demand”

7. 21世紀型の世界石油需要、非OECDが主役となる日

世界石油需給について、IEA（国際エネルギー機関）は、月次の *Oil Market Report* で短期見通しを、年央の *Medium-Term Oil & Gas Markets* で中期見通しを、年末の *World Energy Outlook* で長期見通しをそれぞれ定期的に公表している。

下のグラフは、IEA が提供しているデータを基に、OECD と非 OECD の石油需要の推移を年別に示したものである。2011年の需要は *Oil Market Report*（2011年5月号）における IEA の推定値である。これを見ると、非 OECD の石油需要は OECD のそれをまもなく追い越しそうな勢いで増えていることが分かる。

世界石油需要の推移



〔 出所：IEA の *Annual Statistical Supplement (2010 Edition)* と *Oil Market Report*（2011年5月号）から筆者が作図 〕

1990年のOECD需要は4,150万BDで、当時の世界石油需要（6,630万BD）の63%を占め、非OECDの割合は僅か37%に過ぎなかった。しかし、今世紀に入ってから非OECDの石油需要は急速な伸びを見せ始め、2010年では、OECDが52%、非OECDは48%となった。

一方、OECDの需要は2006年以降2009年まで連続して前年割れで推移した。2010年に辛うじて前年割れを脱し4,610万BDとなったものの、これは1996年当時の需要レベルに過ぎない。2006年以降2010年まで世界の石油需要の伸びのすべてが実質的に非OECDによって供給されてきたということであり、従来、石油を使って来なかった非OECD諸国が、本格的に石油を使い始めたことを意味している。

前世紀末の10年間（1990～2000年）と今世紀初頭の10年間（2000～2010年）のOECDと非OECDの石油需要の伸び率を比較したのが下表である。1990～2000年の石油需要の平均伸び率はOECDも非OECDも共に+1.5%/年で同一であった。一方、2000～2010年の石油需要の平均伸び率は、OECDが▲0.4%/年、非OECDは+3.7%/年となっており、全

く対照的な姿を見せている

OECDと非OECD別の石油需要の伸び率

	1990～2000年	2000～2010年	1990～2010年
OECD	+1.5%/年	▲0.4%/年	+0.5%/年
非OECD	+1.5%/年	+3.7%/年	+2.6%/年
世界計	+1.5%/年	+1.3%/年	+1.4%/年

[出所：IEA データを基に筆者が試算]

前世紀では非OECDの石油需要が相対的に低かったことから、石油需要面で非OECDが世界の注目を浴びることはなく、「世界石油需要」と言えば「OECDの需要動向」を意味していた。

しかし、前述したように、今世紀に入り、非OECDの石油需要は急速に伸びている。サウジアラビアを筆頭に主要産油国は「世界の原油供給源」と同時に「主要な石油消費国」になろうとしている。一方、国内需要が増大するという事は、生産量はその需要増を上回って増えない限り、産油国のOECD諸国に対する原油供給能力は減退する。これはまさに「21世紀型の世界石油需要」がもたらす供給懸念である。

また、非OECDが石油需要増の主要な牽引役になるにつれ、「需要の季節性（需要パターン）」に変化が表れ始めている。従来、第2四半期（2Q）はOECDでは不需要期に当たっていたが、非OECDではむしろ2Qに増える傾向にある。IEAは、「このまま推移すると、近い将来、1Qが最も石油需要が少なく、3Qが最も多くなる可能性がある」と指摘している。世界から石油の需要期と不需要期の区分がなくなりつつある。

実際、IEAの2010年世界石油需要データを見ると2010/2Qの需要は既に1Qより約60万BDも大きくなっている。従来、OECD諸国は石油の不需要期を利用して製油所のメンテナンス作業を行い、各石油製品の季節ごとの需要変化に対応した生産・在庫調整を行ってきたが、今後こうした柔軟な体制にも変化が生じることが考えられる。これもまた「21世紀型の世界石油需要」がもたらす懸念といえる。

さて、石油需要で非OECDがOECDを追い越すのはいつになるのだろうか？ IEAは、2011年6月16日に公表した“*Medium-Term Oil & Gas Markets 2011*”の中で、「2013年には非OECDがOECDを追い越す」と予測している。OPECは、“*World Oil Outlook*（2010年11月4日公表）”で「2015年までにOECDを追い越す」とし、また、米エネルギー省傘下のEIA（エネルギー情報局）は、“*Annual Energy Outlook-2011*（2011年4月26日発表）”で、「2019年にOECDを上回る」との見通しを示している。

どの予測が当たるのは分からないが、それが極めて近い未来の出来事であるのは間違いないさそうだ。

（文責 若生芳明）

8. 日本の部門別CO₂排出量の推移

2009年度の温室効果ガス排出量（確定値）が2011年4月26日に環境省から公表された*1。それによると、2009年度のCO₂総排出量は11億4,450万トンで、前年度比5.7%の減少、京都議定書基準年である1990年（11億4,410万トン）とほぼ同数量となった。一方、1人当たりのCO₂排出量は8.98トンとなっており、前年度比5.5%の減少、基準年からは3.0%の減少となっている

図1 日本の部門別CO₂排出量
(間接排出量)

	京都議定書の基準年 1990FY	2008FY	2009FY	排出量 割合	前年度 比	基準年 比
	百万トン	百万トン	百万トン	%	%	%
エネルギー転換	68	79	80	(+7.0)	+1.1	+17.8
産業部門	482	419	388	(+33.9)	▲7.3	▲19.5
家庭部門	127	171	162	(+14.1)	▲5.5	+26.9
業務その他部門	164	234	216	(+18.8)	▲7.8	+31.2
運輸部門	217	235	230	(+20.1)	▲2.4	+5.8
A. エネルギー起源	1,059	1,138	1,075	(+94.0)	▲5.5	+1.5
A. 1人当たり(トン)	8.57	8.92	8.43		▲5.5	▲1.6
工業プロセス	62	46	40	(+3.5)	▲11.9	▲35.3
廃棄物	23	29	29	(+2.5)	▲0.5	+27.3
B. 非エネルギー起源	85	75	69	(+6.0)	▲7.5	▲18.6
合計(A+B)	1,144.1	1,213.3	1,144.5		▲5.7	+0.0
合計1人当たり(トン)	9.26	9.50	8.98		▲5.5	▲3.0

(出所) 国立環境研究所温室効果ガスインベントリオフィスのデータをもとに作成

2009年度排出量を部門別に見ていくと、産業部門の排出量は3億8,800万トンで前年度と比べて7.3%減少し、基準年からは19.5%減少した。特に2007年度から2009年度にかけては景気の減退による生産量の減少で、急減している。(図2)

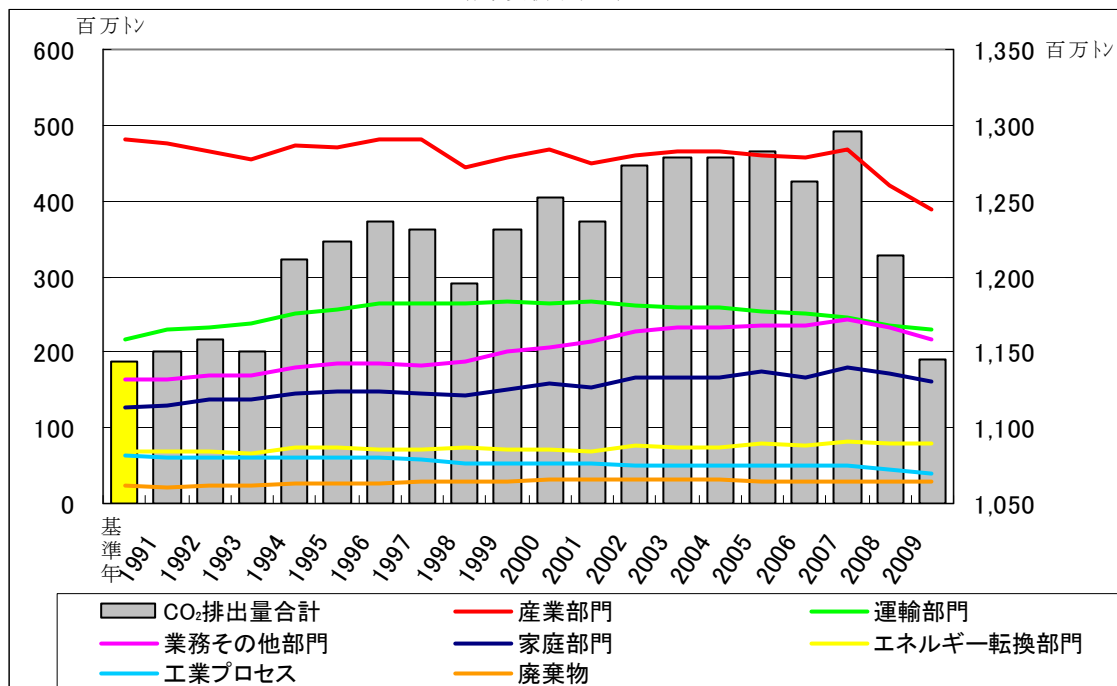
家庭部門の2009年度排出量は1億6,200万トンであり、前年度に比べて5.5%減少したが、基準年と比べると26.9%の増加であった。これは1990年代に比べて家電製品の普及、大型化、多様化や、世帯数の増加などでエネルギー消費量が大きく増加したことが理由として挙げられている*2。

2009年度の業務その他部門の排出量は2億1,600万トンで、前年度と比べると7.8%の減少であるが、基準年からは大きく31.2%の増加となっている。資源エネルギー庁から公表されている「エネルギー白書2010」によると、1990年度からはオフィスのOA化が進み、事務所や小売等の延床面積も引き続き増加傾向であり、空調や照明もそれに伴って増加していったため、消費エネルギーが大きく伸びたことが大きな要因である*4。

運輸部門の2009年度排出量は2億3,000万トンであり、前年度と比べると2.4%減少したが、基準年からは5.8%の増加であった。基準年である1990年度から2001年度までは増加傾向であったものの、その後は緩やかに減少している。

2009年度のエネルギー転換部門（発電所等）の排出量は8,000万トンで、前年度比は1.1%、基準年と比較すると17.8%の増加となっており、減少傾向が見られない部門である。

図2 日本の部門別CO₂排出量推移
(間接排出量)



(出所) 国立環境研究所温室効果ガスインベントリオフィスのデータをもとに作成

国立環境研究所発表の「2009年度（平成21年度）の温室効果ガス排出量（確定値）について」によると、前年度と比べて排出量が減少した原因は、2008年度後半の金融危機の影響による景気減退に伴う、産業部門をはじめとする各部門のエネルギー需要の減少が2009年度も続いたことと併せて、原子力発電所の設備利用率の上昇に伴い電力排出原単位が改善したことなどが挙げられている*2。しかし、東京電力福島第一原子力発電所の事故を受けて、総電力に占める原発の割合が大きく下落すると思われるため、これにより各電力の排出係数がどのように変化し、その結果、電力消費量大きい企業の環境自主行動計画にどの程度影響するのか、論議を呼ぶ点のひとつである。

(文責 吉沢早苗)

(出所)

1. 国立環境研究所「日本の温室効果ガス排出量データ（1990～2009年度） 確定値」
2. " 「2009年度（平成21年度）の温室効果ガス排出量（確定値）について」
3. " 「日本国温室効果ガスインベントリ報告書」
4. 資源エネルギー庁「エネルギー白書2010」

9. 家庭・業務部門の夏場の節電へのヒント

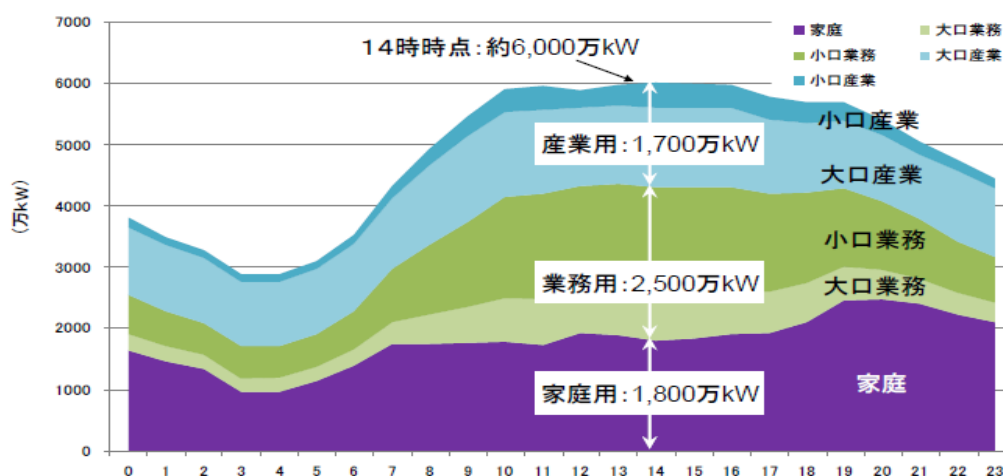
東日本大震災に伴う東京電力福島第1原子力発電所事故の影響で、東京電力および東北電力管内だけでなく、政府の要請を受けて中部電力浜岡原発も停止し、さらに定期点検で停止中の他電力会社の原発の再稼働も容易ではない情勢である。そこで、とにかく今年の夏は節電でしのぐことが喫緊の課題となった。この場合、単に総需要を抑制するのではなく、「ピーク電力をカット」することが必要である。政府は東京電力管内については、大口需要家（契約電力 500kW 以上の事業者）、小口需要家（同 500kW 未満の事業者）および家庭用の全てのセクターについてピーク電力を 15%カットする節電目標を設定した。このうち大口需要家に対するものは電気事業法第 27 条に基づく強制力を持った使用制限である。

今般の節電要請にあたって、資源エネルギー庁から「夏季最大電力使用日の需要構造推計（東京電力管内）」<http://www.meti.go.jp/setsuden/20110513taisaku/16.pdf> が発表された。（以下、使用データおよび図は同資料による）

図1は需要カーブの全体像であるが、これを見ると9～17時くらいは押しなべて高いレベルにある。政府による大口需要家への使用制限の時間帯が9～20時になっている理由がこれで理解できる。ただし、この図は工場やオフィスが稼働する平日のカーブである。この「需要構造推計」では土日のデータは示されていないが、実はピークカットという意味では、例えば自動車業界が「木金曜日に休み、土日に稼働」という対策を取ったように、大口需要家の操業日シフトが一番効果的である。

本稿では家庭部門、業務部門での節電（ピークカット）を考察する場合のヒントになると思われるポイントをピックアップしてみた。

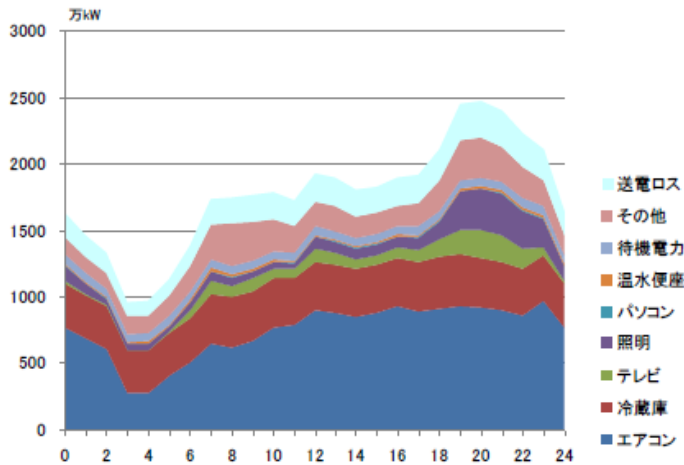
図1：夏期最大ピーク日の需要カーブ推計（東京電力管内）



注：送電ロス分約10%を含む

家庭部門のピークは実は 14 時ではなく 20 時ごろである。図 2 は家庭部門の時間帯別、機器別の内訳であるが、東電管内では個人在宅率が平日 14 時は 33%で 20 時は 75%となっている。

図 2：家庭部門の時間帯別電力需要（機器別）

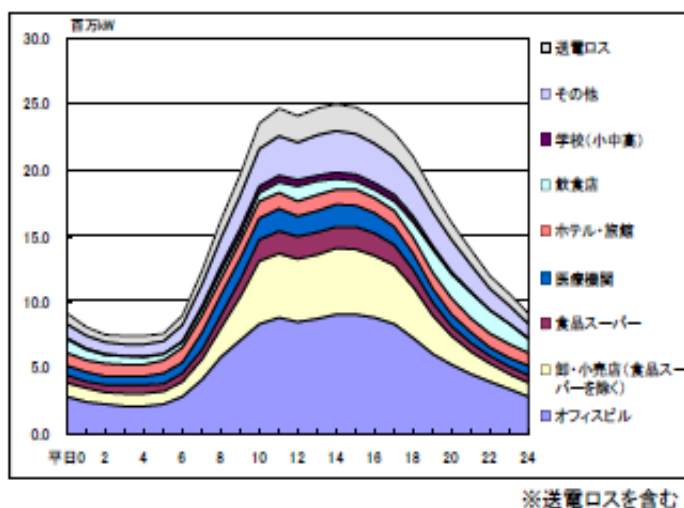


エアコンに使用される電力について言えば、気温は高いが在宅率が低い 14 時台と気温は若干低くなるが在宅率の高くなる 20 時台がほぼ同レベルである。冷蔵庫については在宅の有無や時間帯による大きな差は無い。夕刻から宵の口にかけては在宅率の上昇に伴って照明やテレビの使用量が増えるためにこの時間帯に家庭部門のピークがくることが分かる。ともあれ、家庭部門でも夏場の消費電力の半分はエアコンによるもの

のであり、ここをどうするかがポイントである。エアコンに代わる高性能の扇風機が売上を伸ばしているといわれているがこうした機器が普及するかどうか注目される。また、家庭用太陽光発電システムを設置すれば、昼間の電力会社からの購入量は下げることが出来るが、家庭用のピークである 20 時ころには有効ではない。

一方業務部門では、営業中か否かで電力消費量の違いがはっきりしている。図 3 は業務部門の業種別、時間帯別の内訳である。ピークである平日 14 時の業種別内訳を見ると

図 3：業務部門の時間帯別電力需要（業種別）



オフィスビルが 40%弱、卸・小売店（食品スーパーを除く）が 20%強でこの 2 つで全体の 60%を占める。ホテル・旅館では昼夜の差があまり大きくない、飲食店ではピークは 20 時、など業種別には様々な特徴はあるものの、全体としてのピークである 14 時での機器別の内訳は空調 42%、照明 27%でこの二つで全体の 7 割近くを占める。したがってオフィスビルでの空調、照明をどうするかがカギである。なお、地方自治体などを含む一部のオフィスでは始業時間を繰

り上げる事実上のサマータイムや平日午後休業、土曜開業などの対策が実施されている。後者は明らかに平日のピークカットになるが、前者の効果はピークカットという観点からは疑問である。

（文責 清水太郎）

10. 迷走するエネルギー・環境政策見直し論議

3月11日の震災で派生した福島原発事故により、日本のエネルギー・環境問題の状況は一変し、原発の新增設計画は非現実的なものとなっている。こうした結果、日本国内ではエネルギー政策を巡って論議が繰り広げられている。

菅首相は5月6日に浜岡原発の停止要請を行うとともに、同10日には昨年6月に策定した「エネルギー基本計画」を白紙に戻して見直すことを発表した*1。「2010年エネルギー基本計画」は、化石燃料を削減し、この代替として原子力を大幅に拡大することが根幹に据えられており、2030年までに原発14基の新增設が盛り込まれている。しかし、原子力の増強が見込めない以上、地球温暖化対策を考慮すれば、まずは太陽、風、バイオといった自然エネルギー利用と省エネルギーを強化することを中心にエネルギー政策全体の再構築を図らざるを得ない。

菅首相は5月下旬のOECDフォーラムおよびG8サミットで、「2010年エネルギー基本計画」を前倒しし、2020年代の可能な限り早期に再生可能エネルギーの割合を20%超に拡大することを公表した*2。また、このためのエネルギー・環境政策の検討に、国家戦略室が所管する「新成長戦略会議」の下に「エネルギー・環境会議」を設け、「エネルギー基本計画」および「原子力大綱」の見直しに関する基本方針の取りまとめを行うとし、官邸主導での体制づくりを固めた。

一方、産業界は、コスト面および供給量制約の面から、再生可能エネルギーへの転換を疑問視する声大きい。経団連は、再生可能エネルギー導入は企業の海外移転や国内産業空洞化に結びつくとして、現政権が法案を提出中の「全量固定価格買取制度」に反対し、また、安易な導入数量目標設定や国際約束をしないよう申し入れている*4。本来、「エネルギー基本計画」を主管する経済産業省も、原子力の選択肢を残すべきであるとする産業界寄りのスタンスを採り、官邸とは一線を画している*5。

こうした状況下、以下に示すように各研究機関、政党部会、政府委員会の意見も各種各様である。

・自民党政策合同部会・・・どこまで火力で原子力を補えるか示すべき。また、再生可能エネルギーの利点、欠点を明確にすることや原子力コストの見える化も必要である*5。

・地球環境産業技術機構(RITE)・・・事故で被災しなかった原発がどこまで使えるかが問題だ。原子力の分を再生可能エネルギーで賄うのは困難。化石燃料で補うことになるが、天

然ガス、クリーンコール技術、CCS 技術の活用すべき*6。(山路 研究所長) 25%目標を撤回し、より現実的なものを早く再提案すべき*7。(茅 前研究所長)

・21 世紀研究所・・・エネルギー自給率が低い日本は供給源を多様化しておくべき。原子力の選択肢を残すべき*8。(澤 研究主幹)

・世界自然保護基金(WWF)・・・菅首相のエネルギー計画白紙見直しを歓迎。再生可能エネルギーによる分散型電源、省エネ推進による再構築。25%削減目標は維持すべき*9。

・地球環境戦略研究機関(IGES)・・・安易な石炭火力増設は国際批判を呼ぶ。化石燃料の高騰を考えれば、再生可能エネルギーのコストは改善する*10。

・内閣府原子力委員会・・・再エネを見込んでも安定した電力需給システムを保つにはある程度の原子力発電は必要*11。

議論はこのほかに、発送電分離問題や福島事故の賠償問題処理にまで及ぶ。これに政局混迷が加わり、いまだに収斂の気配は見えない。一方、国内での混乱状況はよそに、国連ではポスト京都議定書新枠組みの協議が行われる本年 11 月末のアフリカダーバン (COP17) の準備作業部会が着々と進行している。状況変化による日本の方針転換は避けられないが、見直しのための時間はあまり残されていない。エネルギー・環境計画に関する国内論議を早期に収束し、COP17 に向けた国際交渉戦略の再構築が求められる。

(文責 小松 昭)

(出所)

1.2.および 3.首相官邸 HP

<http://www.kantei.go.jp/jp/kan/statement/201105/10kaiken.html>ほか

4.2011.6.7 「今後のエネルギー政策について」 米倉会長 新成長戦略会議提出文書

5. 2011.5.20 電気新聞、6. 2011.5.11 日経電子版、7. 2011.6.7 電気新聞、8. 2011.4.15 毎日新聞、9. 2011. 5月～6月 HP、

10. 2011.4 東北大学 明日香 “震災後のエネルギー政策と温暖化政策に関する提言「政策の大転換と低炭素復興債の発行を」” 月刊「クライメートエッジ」4月号

11. 2011.6.3 電気新聞