

最近の石油価格高騰とアジアにおけるエネルギー需給の課題

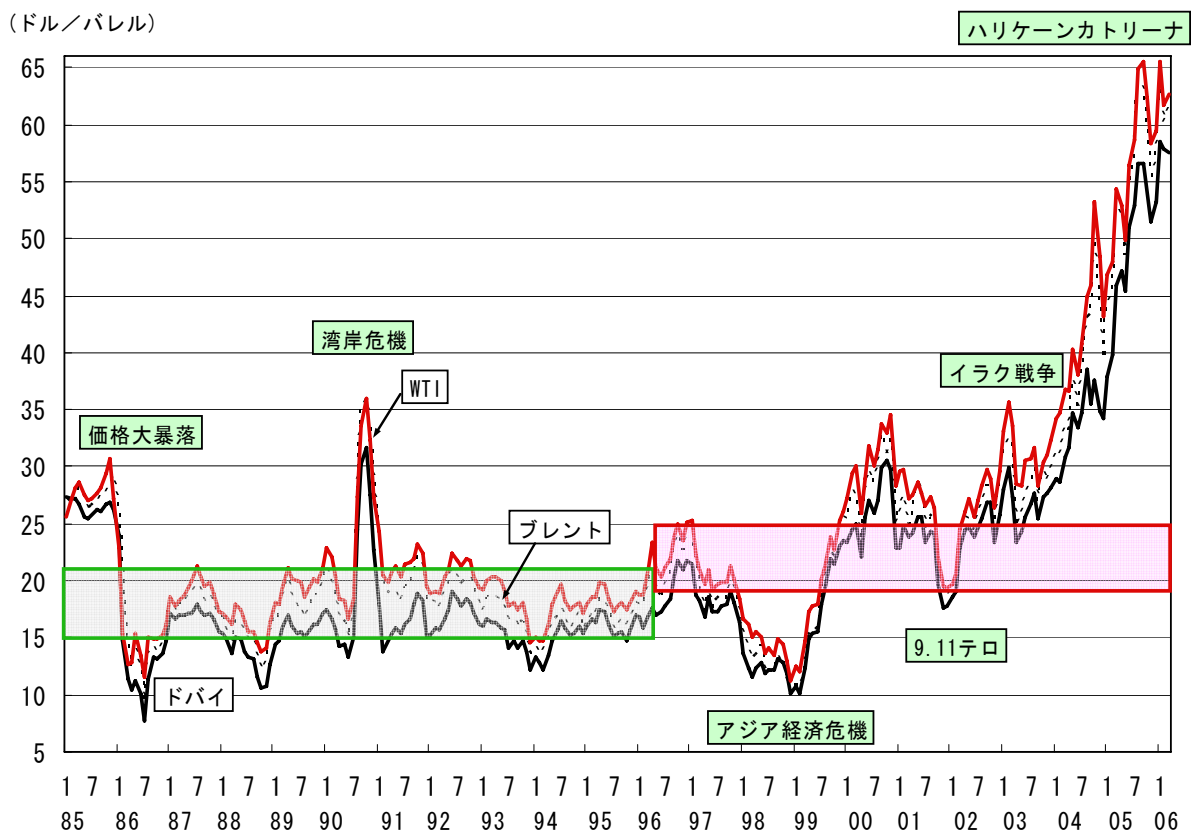
東洋大学 経済学部 教授 小川 芳樹

1. 最近の原油価格の高騰・乱高下

(1) 安定的推移から高騰・乱高下へのシフト

1987年に原油価格の設定方法は基準原油価格制（固定価格制、アラビアン・ライトを基準原油に公式販売価格を設定）から変動価格制（市場価格に連動して設定）へ移行した。湾岸危機による高騰はあったが、1995年まで原油価格は、1バレル15～21ドルと6ドル程度の幅で概ね安定的に推移した（図1）。しかし、1996年以降はこの幅をはるかに超える乱高下を繰り返し、2000年には石油輸出国機構(OPEC)の度重なる増産にもかかわらず、原油価格が30ドル以上で高止まった。

図1 最近の原油価格の高騰・乱高下



(出所) IEA、「石油市場レポート」、米国エネルギー省のデータから作成

2003年は3月のイラク戦争開戦まで原油価格が上昇したが、開戦と同時に下落した。5月の戦争終結宣言でさらに下落すると予想されたが、逆に上昇に転じて30ドル以上の高止まりに陥った。2004年に入ると、原油価格は35ドルを超えてジリジリと上昇を続け、10月には50ドルを超える異常高水準へ到達した（図1）。

2004年末に40ドル前半半へ一時低下したが、2005年に入ると再び高騰し、6月末には60ドルを超える異常高騰の局面に入った。その後もジリジリと上昇を続け、8月末のハリケーン・カトリーナの来襲で原油価格は一時的に70ドルを超える事態も起こった。その後もハリケーンの来襲等で60ドル前後あるいはそれを超える水準となった。結局2005年のWTI原油価格は年間平均で57ドル弱と異常高水準になった。

(2) 高騰・乱高下の要因

2004年以降の原油価格が暴騰したのは、幾つかの要因が複合的に働いた結果である。以下に示す9つの要因が主なものである。

①**イラク情勢の展開と石油生産・輸出動向**：イラク戦争の終結で生産回復はみられるが、国内紛争の泥沼化で開戦前の状態に復帰していない。

②**世界の石油需要の伸び**：2000年のITバブル崩壊によって世界の石油需要は停滞したが、2003年以降は米国で回復がみられ、アジアとくに中国の需要の伸びが加速している。

③**主要産油国の供給支障問題**：イラクだけでなくベネズエラやナイジェリア等でも国内問題による石油の供給支障が発生した。とくに米国市場への影響が大きい。イランの核開発問題も供給不安を広げた。

④**OPEC産油国の原油生産余力の低下**：原油価格の暴騰に対してOPEC産油国は生産枠を越えて原油を生産しており、2005年のOPEC産油国の余力は日量100万バレル前後しか残っていない。

⑤**非OPEC原油増産の低迷**：北海の生産減少が顕在化し、過去5年間にわたって増産の旗頭を務めたロシアに生産鈍化の翳りが見え始めた。その他の非OPEC原油生産もほとんど増加していない。

⑥**ロシアの供給支障問題**：2004年は「ユコス事件」に対するロシア当局の厳しい取り扱いでユコスの倒産・生産停止が懸念された。2005年はウクライナへの供給中断で石油・ガス供給に大きな不安を与えた。


⑦**米国市場の供給クッションの脆弱化**：石油精製余力の低下、石油製品在庫の低水準、天然ガス供給余力の低下など、需給逼迫に対する米国市場の適応力、すなわち供給クッションが脆弱化した。

⑧**ハリケーンの度重なる米国来襲**：2005年は米国ガルフ湾沿岸を複数の巨大ハリケーンが襲い、それによる生産設備、精製設備、輸送設備などの被害で石油・ガス供給に支障をきたした。

⑨**投機的取引の増大とリスクプレミアムの発生・拡大**：投機資金が石油先物市場に参入して需給から乖離したリスクプレミアムが発生し、先物市場の過剰反応が一段と先鋭化した。

非常に多様な要因が2004年から現時点に到る原油価格の異常高騰に関して複雑に絡み合っていることが理解できる。

2. 米国市場を中心とする供給クッションの脆弱化

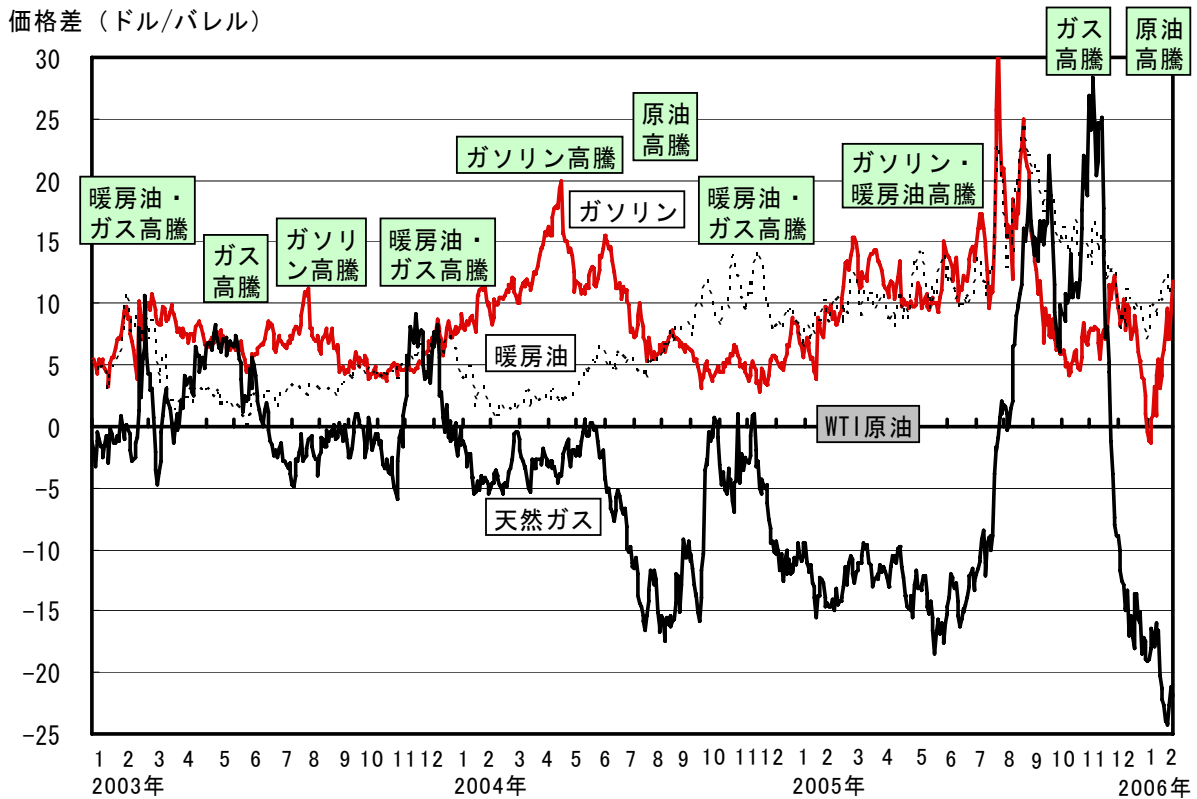
国内の議論では原油価格高騰の要因をOPEC問題あるいは中国問題として説明することが多いが、それ以上に重要な要因は米国問題である。この項では、最近の米国市場のエネルギー価格とWTI（ウェスト・テキサス・インターミディエート）原油の価格差（2）をみることで、米国市場の供給クッションの脆弱化（上記⑦～⑨の要因）と原油価格暴騰の関連性を考える。

米国の天然ガスと暖房油は冬場の暖房用燃料で、在庫の大きな季節変動がある。2003年は2月の寒波来襲による在庫取崩しで天然ガスと暖房油が高騰し、天然ガスの異常高騰が6月まで続いたため、イラク戦争終結宣言後の原油価格が高止まりした。その後も高品質ガソリンの在庫水準低下と生産能力不足によるガソリン高騰、冬場の需給ひっ迫による天然ガス・暖房油高騰と続き、30ドル台の高止まりが継続した。

2004年に入ると、原油価格はガソリン需給のタイト化による価格高騰で上昇し、5月に40ドル台へ突入した。なんと5月のWTI原油との価格差は20ドルも開く異常

高騰になった。7月以降は原油主導の上昇となり10月に50ドルを超えた。この高騰の理由は、中国中心に石油需要が増大する一方、OPEC産油国の余剰能力がほぼなくなる中で、ユコス生産停止の懸念が生じたからである。

図2 最近の米国市場における石油製品・天然ガス価格の異常高騰



(出所) NYMEX 発表の日々のデータから作成

2005年の価格高騰も基本的に同じ構造の中で起こった。特に8月末から10月末にかけて巨大なハリケーンが立続けに米国ガルフ湾岸に襲来し、石油・ガスの供給設備を直撃した。このため石油・ガス在庫も大幅に取り崩され、原油価格は60ドル台での推移となった。これが年末にかけて天然ガス価格の急騰をもたらす主要因ともなった。

こうした石油・ガス価格の変動に投機資金も大きく取引参入し、先物市場の過剰反応が価格高騰をさらに増幅した点も特筆しなければならない。

全体を振り返ると、1970年代の2回の石油危機で生じたグローバルな設備余剰が四半世紀をかけてようやく解消したといえる。この構造的余力がこれまでは大きな供給クッションになったが、結局それが脆弱化して需給ファンダメンタルの多様な壁にぶつかるようになったのである。このようなボトルネックを先物市場に参入する投機資金が増幅して価格の高騰・高止まりが生じ、転換点を迎えると暴落する価格乱高下のサイクルに世界ははまったといえる。

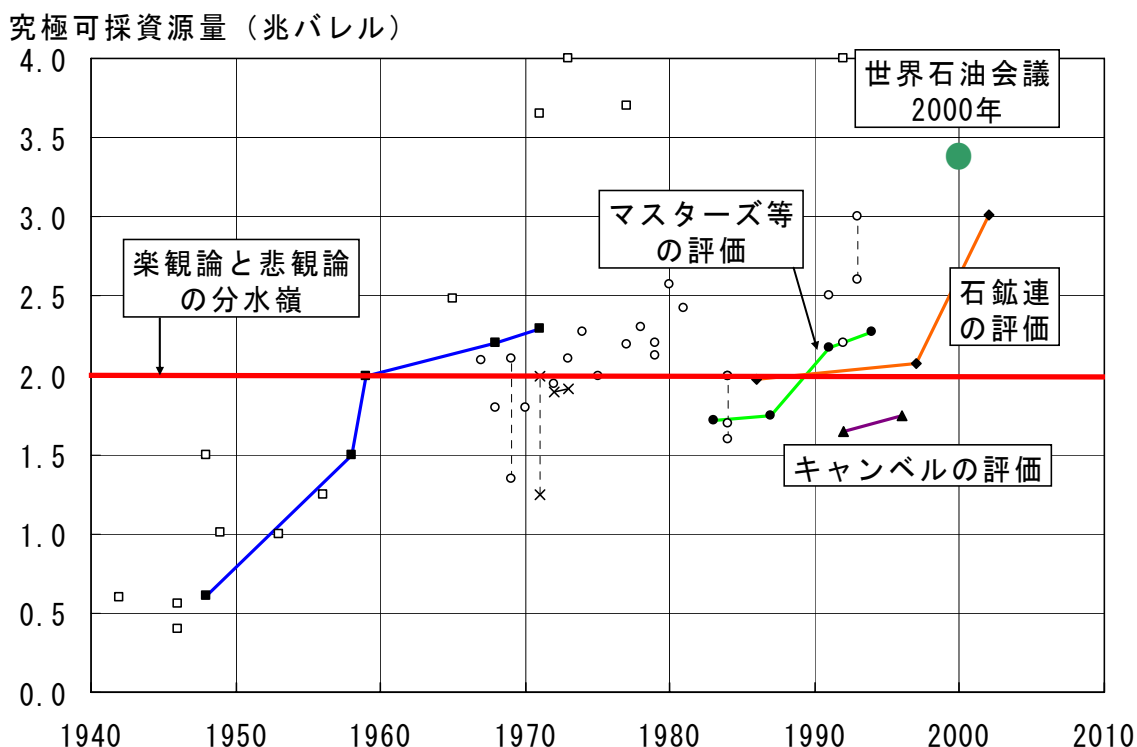
2006年2月時点で天然ガスが示す40ドル前後の水準が競合からは妥当な原油価格の水準とみられるが、供給クッションのネックとリスクプレミアムの上乗せで当面は55ドル前後をなかなか割り込まないとみられる。原油開発、設備増強、在庫積み増しなど供給クッションの強化には一定の時間が必要で即効薬にならないからである。今後は30～70ドルを激しく揺れ動く原油価格の乱高下を覚悟しなければならない。

3. 石油資源量の上方修正と原油価格の長期的な見通し

(1) 石油資源量の上方修正

原油価格が 60 ドルに迫る勢いをみせると、石油資源が再び枯渇問題にぶつかったのではないかという懸念が頭をもたげてくる。実際に、2000 年以降の原油価格高止まり傾向をそのように解説する論調もちらほら出始めている。しかしながら、石油資源量に関する評価の方向性は逆で、2000 年に開催された世界石油会議で米国地質調査所は石油究極可採埋蔵量を 3.35 兆バレルとする大幅な上方修正を発表した (図 3)。この石油資源量の上方修正には、1990 年代前半の革新技術の普及による「埋蔵量の成長」が大きく寄与している。

図 3 米国地質調査所 (USGS) による石油究極可採埋蔵量の大幅な上方修正



(出所) 石油鉱業連盟、「世界の石油・天然ガス等の資源に関する 2000 年末評価」等のデータに基づいて作成

米国地質調査所は、1984 年から 1994 年に至る世界石油会議で石油究極可採埋蔵量の値を 1.7 兆バレル前後から 2.3 バレル前後まで上方修正してきた。2000 年の世界石油会議では「埋蔵量の成長」という概念を用いてこれを一気に 3.35 兆バレルまで上方修正したのである。2000 年のこの評価が出るまで、石油の究極可採埋蔵量は、米国地質調査所などの示した 2 兆バレル以上という楽観論とキャンベル (Campbell) らを代表とする 2 兆バレル以下という悲観論が並立してきた。しかし、日本でも石油鉱業連盟が 2002 年末に 3 兆バレルという評価結果を出しており、2000 年の米国地質調査所による評価が発表されてから 2 兆バレル以下という見方は少数派になった。

この資源量の見方は、実は現状の石油価格水準を前提とする評価である。石油価格水準が上昇する可能性まで含めると、在来型の石油でも現状は平均 30% 程度の回収率が高次回収で 50~60% へ上がってくる可能性やオイルサンドやオイルシェールといった非在来型の石油資源が市場参入する可能性などがある。原油価格水準の上昇を考

えれば、石油究極可採埋蔵量は3兆バレルをはるかに上回るといえる。

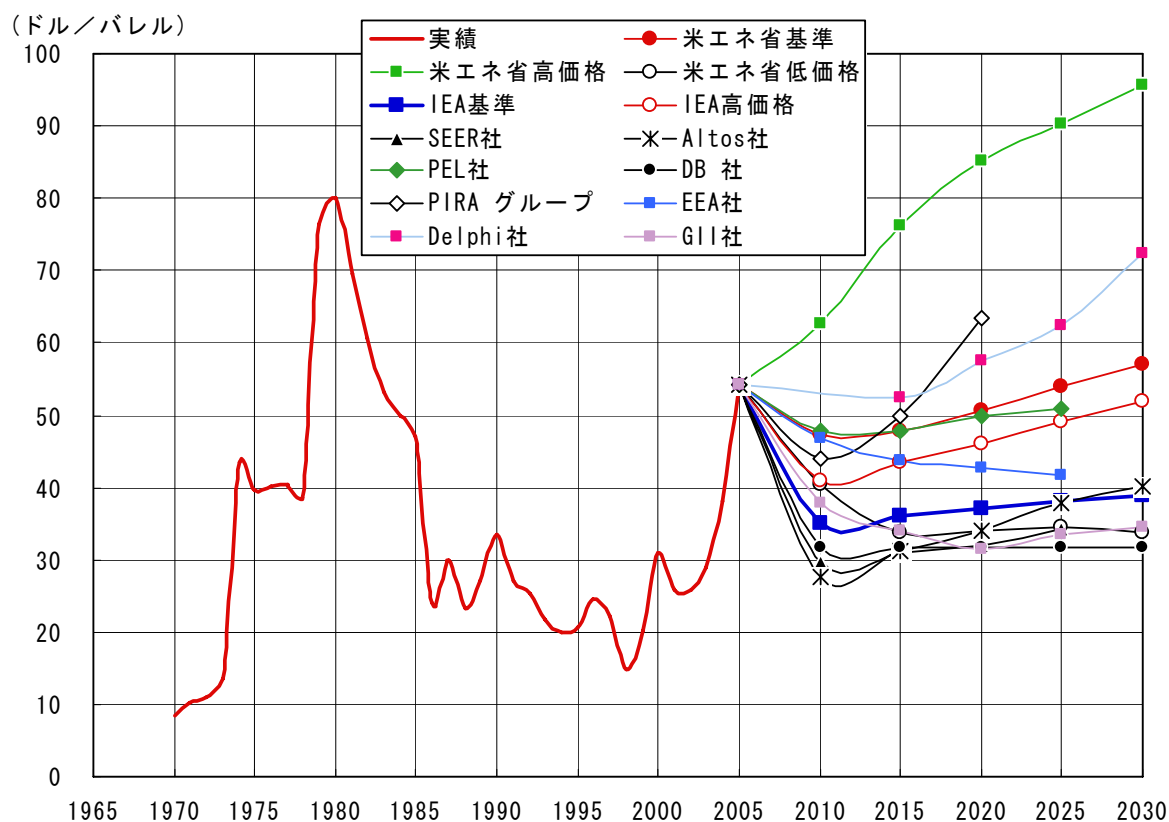
(2) 原油価格の長期見通し

在来型の原油の供給コストは、現時点で1バレル当たり10ドル以下が大半である。それと合わせて、非在来型の石油資源の中にもカナダのオイルサンドやベネズエラのオリマルジョンのように、1バレル当たり20ドル以下で市場競争できる力を持つものがある。天然ガスからの液体燃料であるGTL (Gas to Liquid) も2010年ごろの市場参入を目指して多数の計画が進展している。

これまで述べた様々な評価を受けて、1バレル当たり20ドル以下の供給コストで非在来型の石油資源も含めて4兆バレルまでの石油供給が実現できるという見方が、全体的な評価となっている(シェルによるシナリオ分析の結果)。この意味するところは、石油代替エネルギーが市場で競争するためには1バレル当たり20ドル以下の競争力が必要だという点である。

コスト面では上述の認識となるが、2004年以降で継続している原油価格の異常高騰を反映して、原油価格の長期見通しは見方が大きく分かれるようになった(図4)。2004年までは2030年までの長期的な原油価格水準が25~30ドルで推移するという見方が多数派であったが、2005年は国際エネルギー機関(IEA=International Energy Agency)の見通しを中心に30~40ドルの水準で推移するという見通しに変化した。

図4 見解が分かれる長期の原油価格見通し



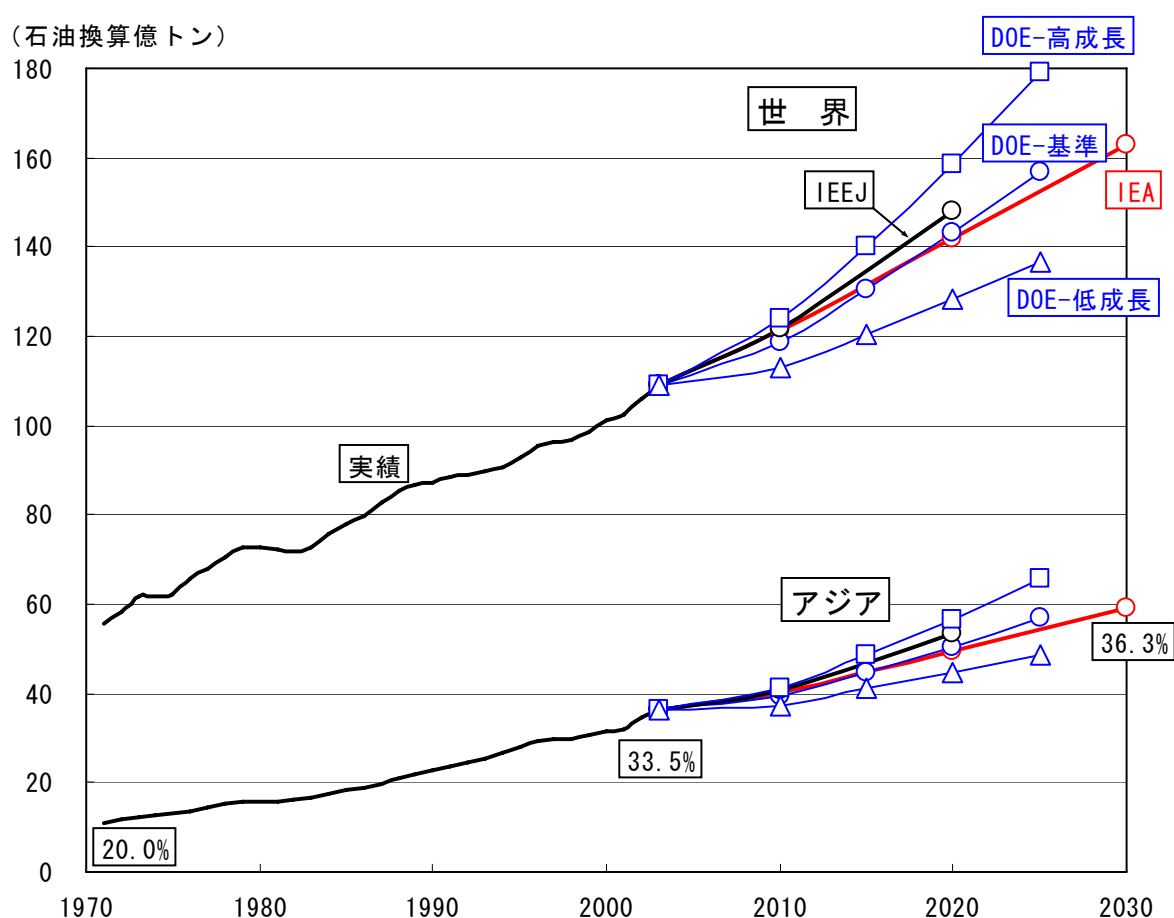
(出所) 米国エネルギー省、「Annual Energy Outlook 2006」のデータから作成

また、米国エネルギー省の基準ケースに代表されるように、それよりも高い50ドル前後の原油価格水準が2030年まで継続するという考え方もいくつかみられるようになった。米国エネルギー省の高価格ケースは変化ケースとして想定されたものであ

るが、それとは別に 60 ドルあるいは 70 ドルの高水準へ長期的に上昇するという見方も登場している。

第 1 次石油危機の 1973 年時点では石油資源は残り 30 年の寿命しかないと覚悟したが、結局それから 60 年後の 2030 年でも石油は石炭や天然ガスとともにエネルギー供給の主流に残るとの見方へ変わったといえる。2000 年以降とくに 2004～05 年の原油価格の高騰・高止まりは、石油資源の枯渇問題に起因するものではなく、あくまで生産余力、精製余力、輸送余力、在庫低水準など供給クッションの脆弱化と先物市場の過剰反応に起因するものである。まとめると、資源枯渇による構造的な原油価格水準の大幅上方シフトは見込まれていないが、供給クッションのボトルネックによる価格高騰あるいは乱高下は避けられないと想定されているのである。

図 5 アジアのエネルギー需要拡大と今後の見通し



(注) DOE：米国エネルギー省、IEA：国際エネルギー機関、IEEJ：(財) 日本エネルギー経済研究所
 (出所) 実績：IEA エネルギー統計、BP 統計、見通し：US.DOE/EIA, “International Energy Outlook 2004,”
 IEA, “World Energy Outlook 2002”、IEEJ, “アジア/世界のエネルギーアウトック 2004”

4. アジアの経済発展とエネルギー安全保障

(1) アジアの経済成長とエネルギー需要増大

1990 年代のアジア（日本を含む）のエネルギー需要は石油換算で 1990 年の 22.9 億トンから 2003 年の 36.4 億トンへ平均年率 3.6%で堅調に増大した（図 5）。1997～99 年の 2 年間はアジア経済危機による停滞があり、日本経済もこの 13 年間ほぼ停滞していたので、平均年率 1.7%の世界全体と比べると経済危機前のアジア途上地域のエ

エネルギー需要拡大がいかに急速であったかがわかる。

より穏やかな安定軌道に入らざるを得ない日本は別として、経済危機から再び成長軌道へ復帰したアジア途上地域では堅調な経済発展が見込まれるので、今後のアジアのエネルギー需要は、年率 1.9～2.5%程度の伸びを保ち、2010 年で 39.5～41 億トン、2020 年で 49.5～53.5 億トン、2030 年で 60～70 億トンに達する見込みである(図 5)。このアジアの急速なエネルギー需要拡大に対して、エネルギー安全保障など供給面で克服しなければならない様々な問題が予想される。

エネルギー供給は、石油、石炭、天然ガスなどの化石燃料が 2030 年まで 75～81% を占める見込みである。大きな特徴は石炭の構成比が 35%強と石油(32%弱)とほぼ肩を並べる大きさを持つことである。欧米と異なって広範な天然ガスパイプライン網が未整備のアジアでは、エネルギー需要に占める天然ガスの重みが 10%以下である。アジアでも環境問題への対応を中心に天然ガスの重みは今後増すと考えられる。

表 1 2030年のエネルギー需給展望のまとめ

(単位：エネ供給は原油換算 100 万 k l、CO₂ 排出量：100 万 t-C)

	1990 年度	2000 年度	2030 年度			
			レファレンス	省エネ進展	新エネ進展	省エネ進展 成長 H+原 L
CO ₂ 排出量	286	317	311	258	299	276
エネ供給合計	512	588	607	536	608	566
石油・LPG (%)	290 (56.4)	293 (49.7)	256 (42.1)	215 (40.1)	253 (41.6)	226 (40.1)
石炭 (%)	86 (16.8)	107 (18.1)	106 (17.4)	93 (17.4)	102 (16.8)	95 (16.8)
天然ガス (%)	53 (10.4)	79 (13.5)	108 (17.8)	86 (16.0)	95 (15.6)	108 (19.1)
原子力 (%)	49 (9.6)	75 (12.7)	90 (14.8)	95 (17.6)	91 (15.0)	88 (15.6)
水力・新エネ等 (%)	34 (6.7)	35 (6.0)	47 (7.7)	47 (8.8)	67 (11.0)	47 (8.4)
	2030 年度					
	原子力		経済成長		原油価格	
	High	Low	High	Low	High	Low
CO ₂ 排出量	300	314	329	281	-	-
エネ供給合計	611	607	640	558	604	616
石油・LPG (%)	256 (41.9)	256 (42.1)	269 (43.1)	243 (42.1)	248 (41.5)	275 (44.7)
石炭 (%)	103 (16.9)	107 (17.7)	109 (17.0)	97 (17.3)	129 (17.6)	76 (12.3)
天然ガス (%)	91 (15.0)	110 (18.1)	125 (19.5)	80 (14.3)	88 (17.9)	132 (21.5)
原子力 (%)	113 (18.6)	87 (14.3)	90 (14.0)	92 (16.5)	92 (15.1)	87 (14.1)
水力・新エネ等 (%)	47 (7.7)	47 (7.7)	47 (7.7)	47 (8.4)	47 (7.9)	46 (7.5)

(出所) 総合資源エネルギー調査会需給部会、「2030年のエネルギー受給展望(中間とりまとめ)」、2004年10月

(注) 右端の「省エネ進展 成長 H+原 L」は省エネ進展ケース、経済成長 High ケース、原子力 Low ケースを組み合わせたものである。

(2) 日本の長期エネルギー需給見通しと特徴

総合資源エネルギー調査会需給部会によって取りまとめられた 2030 年のエネルギー需給展望の結果を表 1 にまとめる。エネルギー需要は、基準となるレファレンス・ケースで人口・経済・社会構造の変化から構造的に伸びは鈍化し、2020 年頃に頭打ちから減少に転じると予測している。経済成長率が高くなっても 2030 年までには頭打ちになるとみている。経済の高成長と低成長で、エネルギー需要量は、6,000 万 kl(10% 以上) の差が出ることを指摘している。

また、省エネルギー技術の実用化・普及による省エネルギー・ポテンシャルはきわめて大きく、新技術やヒートポンプの導入などが進展すれば、エネルギー需要は合わせて 5,000 万 kl 程度(約 10%) を減少させることができると評価している。その意味で、省エネルギーを重要な対策オプションと位置付けている。

エネルギーの供給サイドでは、分散電源が総発電電力量の約 2 割程度まで拡大する可能性を提示している。天然ガスは、分散電源の普及によって需要が拡大する一方で、系統電力需要の低下で天然ガス火力発電が減少するが、一次エネルギーのシェアは現在よりも増加するとしている。原子力はベースロード対応電源として安定的なシェアを維持する一方、石油のシェアは減少するが、依然として約 4 割を占める重要なエネルギー源であることを示している。また、再生可能エネルギー・新エネルギーに関しては 10% 前後に達する可能性もあることを指摘している。

最後に、CO₂ 排出量に関しては、エネルギー技術が進展・普及すれば、これによる省エネルギー・ポテンシャルがきわめて大きいことから、経済成長が比較的高めで推移した場合でも、CO₂ 排出量が 1990 年水準を下回る可能性があることを指摘している。レファレンス・ケースの CO₂ 排出量は、2010 年も 2030 年も 1990 年水準を下回ることができないが、省エネルギーを中心とするエネルギー対策オプションを強化することで、2010 年も含めて地球温暖化対策推進大綱の目標(1990 年水準安定化)はクリアできると考えている。

(3) アジアの石油中東依存の増大

1980 年代末～90 年代にかけてアジアは目覚ましい経済発展を遂げた。この経済発展に伴ってアジアの石油需要は 1990～97 年に日量 50～100 万バレル規模で毎年増大し、世界の需要拡大の牽引車となった。アジアの経済危機と米国の IT バブル崩壊で 2002 年までアジアの石油需要は鈍化した。2003～04 年は中国を中心とするアジア経済の活況によって石油需要が再び日量 100 万バレル前後の規模で増大した。

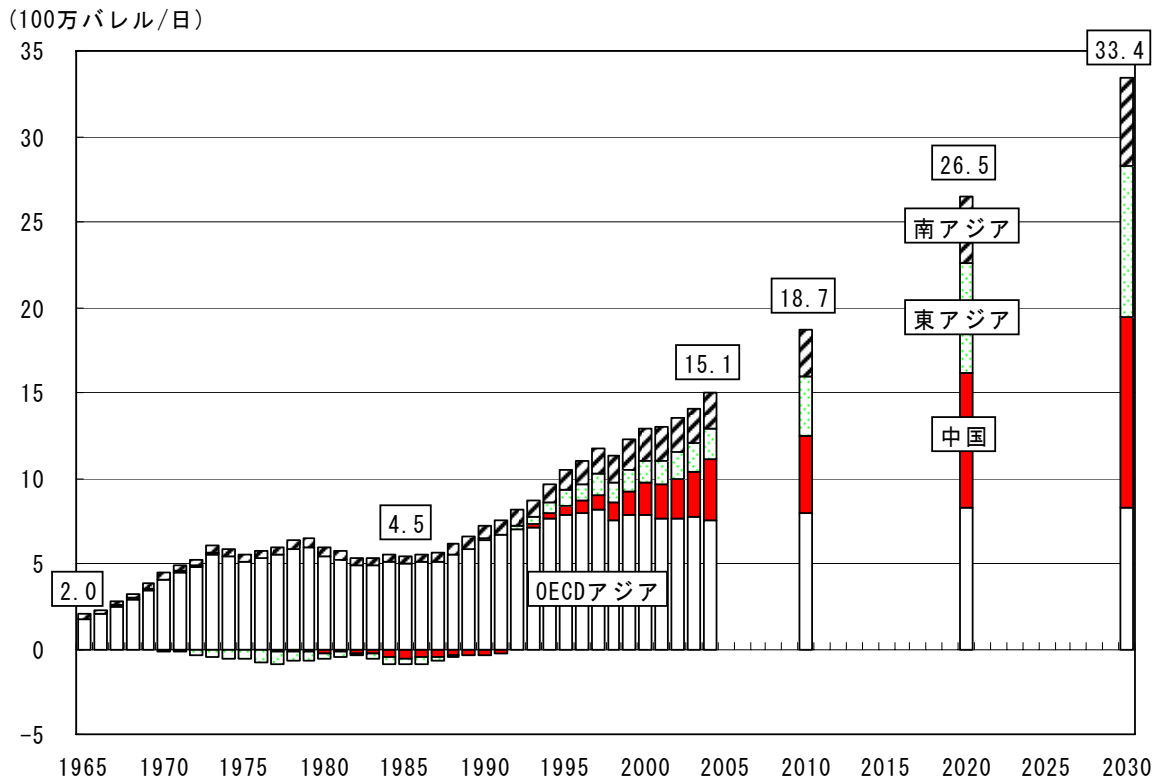
アジアはこの経済発展に伴う堅調な石油需要増大で、今後も石油純輸入の急増が長期的に継続することが予測されている(図 6)。21 世紀のアジアでどのようなエネルギー需給面の問題が発生するであろうか。一番大きい問題は、アジアの堅調な石油需要増でアジアの石油純輸入が拡大し、ますます石油の中東依存が高まることである。

1980 年代は日本だけが石油輸入の中心であったが、1990 年代を通じて中国、東アジア、南アジアの石油輸入が拡大し、現在は日本の 2 倍程度の規模に達した。今後もこれらの地域の石油輸入が 2010 年で日本の 3 倍弱、2020 年で同 4 倍強、2030 年で同 6 倍弱へ拡大する見込みである。

この意味するところは、ますます石油の中東依存が量的に高まるということである。実は 1985 年から 2004 年にかけて中東からの石油輸入は量的に 2 倍以上に拡大した。現在から 2030 年に向かっても中東からの石油輸入はさらに 2 倍以上に膨れ上がる可能性がある。この量的な中東依存が高まるほど、中東地域で石油供給に支障をきたす

緊急事態の発生は深刻な影響を及ぼすといえる。

図6 アジアにおける石油中東依存の量的増大



(出所) BP 統計、国際エネルギー機関 (IEA) の世界エネルギー需給見通し 2004 のデータから作成

1970年代の2回の石油危機を経験して、石油備蓄などの緊急時体制が準備でき、1990年の湾岸危機、2003年のイラク戦争は比較的冷静な対応が取れた。しかし、その結果として石油危機をはっきり意識しない世代が増えており、アジア全体で緊急事態の発生にパニック対応するおそれがある。価格高騰問題と合わせて供給安全保障問題も踏まえながらアジアの課題を検討する必要がある。

5. アジアのエネルギー需給における検討課題

(1) 消費地の強みとフレキシビリティの強化

上述のように、中国を中心とするアジアの石油需要は今後も堅調な増大が予想される。2004～05年にかけて石油価格が暴騰・高止まりしているが、これは石油資源が枯渇問題にぶつかっているわけではない。経済性を無視した過度の「脱石油」を目指す必然性はなく、石油資源を適材適所で合理的に利用すればよい。

長期投資の遅れによる供給クッションの脆弱化や先物市場の投機取引増大による過剰反応などから判断すると、原油価格の乱高下を回避して安定化を図ることは難しい。このような石油およびエネルギーの需給構造変化に対応するためには、アジアも以下に述べる課題を克服しながら消費地としての強みとフレキシビリティを高めることが重要である。

①**石油市場の整備**：欧州ロッテルダム、米国ガルフのように消費地を代表する国際的石油市場を整備し、消費地のエネルギー間競争を告知する価格情報の発信が必要である。

②**消費地における燃料転換のフレキシビリティ**：消費地で石油、石炭、ガスなど各

種のエネルギーをミックスして自由に転換できる機能が必要である。例えばガス化炉はその1つのオプションといえる。

③緊急時用石油備蓄の整備と協調利用システムの構築：アジア各国は、その経済水準に応じて自前の緊急時用石油備蓄を整備し、利用する場合に協調できるシステム構築が必要である。

④消費者レベルの石油在庫の整備：石油会社がコスト負担を伴う在庫引き上げを行う可能性は低いので、石油価格の乱高下が不可避とすれば、消費者が在庫整備を行い価格乱高下に対処する必要がある。

⑤旧ソ連の石油ガス資源の開発と供給網の整備：中東以外からの石油・ガス供給として、旧ソ連の石油・ガス資源の開発とアジア向けのパイプラインなど供給網の整備に力を注ぐ必要がある。

⑥域内資源である石炭の有効利用技術の開発：豊富で有望な域内資源である石炭を有効活用できるように、環境に優しいクリーンコール技術の開発に力を注ぐ必要がある。

⑦省エネルギー、環境保全技術の開発と普及：不必要にエネルギー需要を拡大させずエネルギー利用の環境保全を確保するため、省エネルギー技術や環境保全技術の途上国への普及を図る必要がある。

⑧再生可能エネルギー、新エネルギー技術の開発：化石燃料と対抗できる十分な競争力と供給力を持つ非化石エネルギー（再生可能エネルギーなど）の開発が必要である。

以下では、その中でとくに重要な課題としてアジアの石油市場の整備（上記①の課題）と消費地における燃料転換のフレキシビリティ（上記②の課題）に関して詳しく言及する。

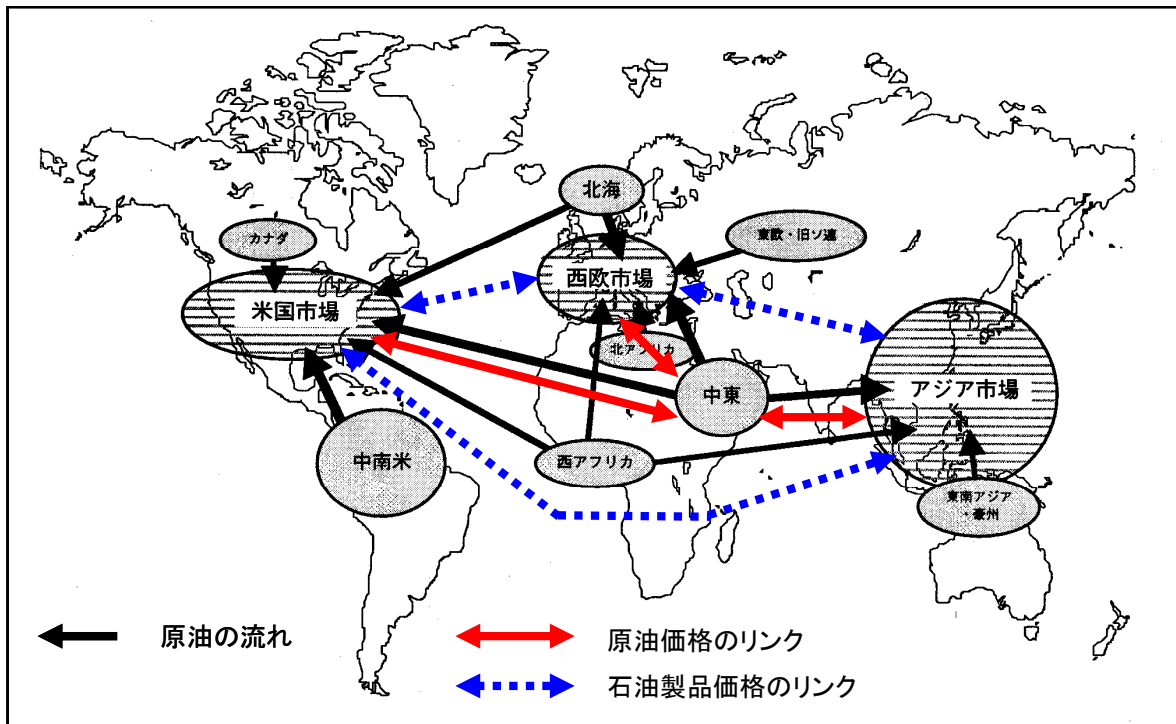
（2）アジアの石油市場の整備

アジアは、世界における石油製品の三大消費地の1つといえる。2004年の石油製品消費量は日量2,240万バレルへ到達した。欧州と旧ソ連を合わせた石油消費規模はすでに超えており、中南米を合わせた米大陸の石油消費規模を追いかけている。しかし、現在のアジアで大きく国際的な活動を展開している石油製品市場は、シンガポールのみである。従って、1つの基本的でかつ重要な対応策は、アジアで国際的な石油市場を整備することである（図7）。

欧米と価格面でゆるやかにリンクしてアジアの石油製品市場を調整できる力が、産油国の一方的な価格の押し付けを予防するためにも必要である。これには国内市場の規制緩和などを通じてアジアの石油製品貿易活動を活発化させ石油市場の整備を図る必要がある。先物市場など欧米で成熟・発展した新機能も加えて市場の流動性や透明性を高めることも必要である。

アジアの市場整備を考える視点として、もう1つ重要な点は原油価格の安定化である。中長期的な視点からみれば、中東原油のスポット取引を実現して原油市場を充実させることも重要である。中東原油のスポット取引や先物取引によって産油国の石油市場が充実すれば、ブレントやWTIの限界的な原油市場に替わって、中東原油の市場がグローバルな原油市場の真のセンターとして機能することになる。このような仕組みの導入を原油価格安定化、石油収入安定化の視点から中東産油国に働きかけることも今後の重要な課題である。産油国は価格の大暴落を警戒するが、原油生産能力の余剰が縮小した現在その可能性は大きくない。メインストリームとなる中東でスポット取引が実現して基準価格を形成できれば、自ずとアジアの割高価格問題は解消する。

図7 石油市場のグローバル・リンク



原油供給のメインストリームである中東原油がスポット取引を開始してグローバルな原油価格を形成し、欧米アジアの石油製品市場が緩やかにリンクしてこの原油価格形成を支えることができれば、原油価格は現在の状況よりも安定化することが期待される。三大消費地へ向かう中東原油のスポット取引で裁定が働くので、グローバルな石油需給を反映することになる。日々の価格形成を行うスポット取引は日量100万バレル程度の規模があればよく、価格バンド帯をコントロールするOPECの生産調整とは切り離れた機能とすることができる。

石油製品価格の面からも欧州のロッテルダム市場や米国のガルフ市場とアジア市場がつながって、グローバル・リンクを形成することが重要である。アジアも加わって先物市場まで含めたグローバル・リンクの市場機能が強まれば、産油国もその枠組みの中でプレーをせざるを得ない状況となる。原油生産コントロールなどを使った産油国の高価格維持を抑えるためにも、このような消費地サイドの仕組みは必要と考えられる。

原油市場の機能が、グローバルな石油製品市場の機能と結びつき、グローバルなベースで原油と石油製品が相互に影響を及ぼす関係を確立できれば、供給クッションの脆弱化によって生じた原油価格の乱高下をグローバルなベースで緩和できると考えられる。産油国、消費国の双方がグローバルな市場機能を強めることに努め、中長期的にリーズナブルな世界システムを構築していくことは本質的に重要な課題といえる。

(3) 消費地における燃料転換のフレキシビリティ

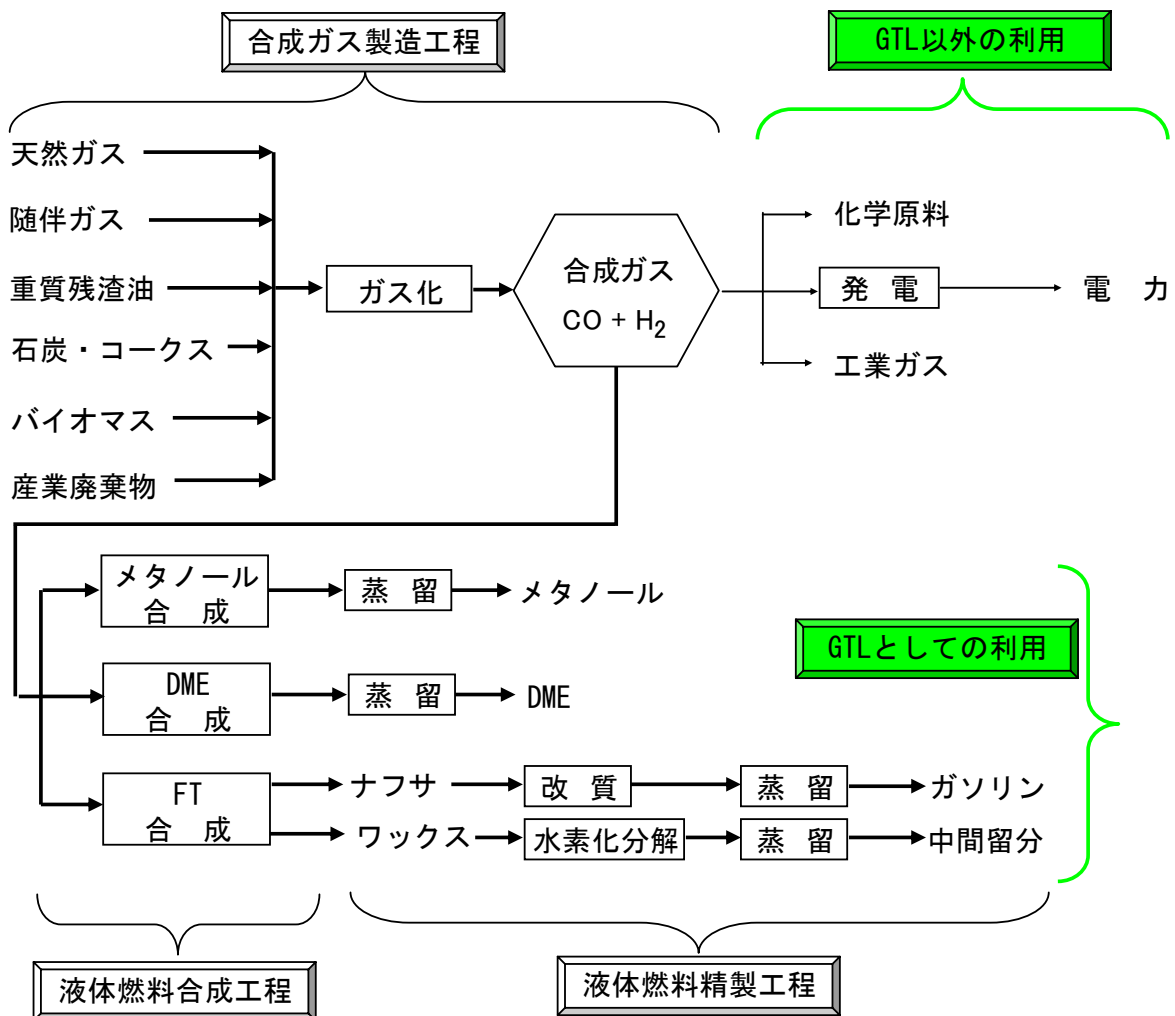
わが国はもちろんアジアの消費国でも、個別のエネルギー源に関する需要は固定的なもので、その供給源の多様化を図ることだけがフレキシビリティにつながるという考え方が強い。しかし、今後は消費地の需要側でも選択できるオプションを用意し、

個別の需要を振らせることができる力も強めていくべきである。

消費地精製方式で原油処理を重点的に考える国々が多いが、具体的に需要側のフレキシビリティを高める方策の1つは、原油処理と石油製品輸出入をダイナミックに組み合わせることである。また、コンビナートなどで総合エネルギー産業として、多様なエネルギー源をミックスしてフレキシブルに利用する力を高めることも、方策の1つとして考えられる。

消費地の強みという視点から、ここでは多様な1次エネルギーを原料として多様な2次エネルギーをフレキシブルに生み出せるガス化炉の技術が持つ意味を考えてみる(図8)。

図8 GTL 製造プロセスの全体像と合成ガスの GTL 以外の利用方法



ガス化炉プロセスの第一段階は、天然ガス、重質残渣油、石炭、コークス、バイオマス、産業廃棄物（プラスチック、ゴム、タイヤなど）の各種のエネルギー源、原料源からの合成ガスを製造する工程である。第二段階は、合成ガスから液体燃料を製造する工程である。第三段階は、合成反応での副生物質を分離して最終的な液体燃料の製品を得るために精製・改質を行う工程である。

液体燃料を製造することだけがガス化炉に付加価値をつけ有効利用する方法ではない。①化学工業用の原料 (C1 化学)、②複合サイクル発電による電力製造、③ガス

体エネルギーへの直接利用（水素を含む）など利用方法は他にもある。消費地で原料の1次エネルギーと最終製品の2次エネルギーをフレキシブルに組み合わせることができる点にガス化炉の大きな特徴がある。

わが国は、産業中心として多数のコンビナートを過去において立地してきた。このコンビナートにガス化炉を設置して、原料、最終製品の両面で変動を加えられるフレキシビリティを確保できるのであれば、上述の消費地の強さという視点からは大いなる力を手にすることができると考えられる。このためには、競争力のあるガス化炉の技術開発を戦略的に進めることが重要である。

以上の視点を総合判断すると、合成ガスからの液体燃料プロセスの技術開発は今後精力的に進めるべき重要分野である。合成ガスが基本であるので、出発原料を天然ガスに限定する必然性はなく、石油の重質残渣や石炭を出発原料とすることも可能である。必要な2次エネルギーをフレキシブルに生産できる。何よりも重要なのは、経済性を確保して強みを持つオプションに育てることである。

これまではエネルギー需要を固定的に考えて外から入手するエネルギーの多様化と供給源の安定確保を重視してきたが、今後は発想を転換して消費地すなわち需要サイドにおける強みとフレキシビリティを高めることも重要である。グローバルな石油需給構造は新たな局面に入っており、それを踏まえた21世紀の諸課題にチャレンジしていくべきである。

（参考文献）

- [1] 国際エネルギー機関（IEA）、”World Energy Outlook 2004,” 2004年.
- [2] 国際エネルギー機関（IEA）、”World Energy Outlook 2005,” 2005年
- [3] 米国エネルギー省エネルギー情報局、”International Energy Outlook 2005,” 2005年
- [4] 米国エネルギー省エネルギー情報局、”Annual Energy Outlook 2006,” 2006年
- [5] （財）日本エネルギー経済研究所、「アジア／世界のエネルギーアウトック2004」、同所ホームページ、<http://eneken.ieej.or.jp/data/pdf/837.pdf>、2004年.
- [6] 石油鉱業連盟、「世界の石油・天然ガス等の資源に関する2000末評価」、2002年
- [7] 小川芳樹、「エネルギーを巡る国際情勢の展望」、月刊エネルギー、Vol. 37、No. 4、月刊エネルギー社、2004年
- [8] 小川芳樹、「原油のアジア・プレミアムを縮小する方策の提案——プライシングの変更、消費国の結束及び石油市場の整備」、エネルギー経済、Vol. 29、No. 2、2003年春季号、（財）日本エネルギー経済研究所、2003年.
- [9] 田辺靖雄編著、「アジアエネルギーパートナーシップ—新たな石油危機への対応」、エネルギーフォーラム社、2004年