＜財務省財務総合政策研究所「フィナンシャル・レビュー」平成 25 年第 5 号（通巻第 116 号）2013 年 9 月＞

日本の対アジア・エネルギー戦略

武石礼司*

要　約

アジア地域の経済活動が活発化し，世界の中での役割が高まるとともに，この地域のエネルギー消費量も急増しており，経済活動の基盤をなすエネルギーの安定的な供給が将来的に確保できるかが大きな課題となっている。特に，世界の中でも突出して多量の石炭消費に依存し，かつ消費量が伸び続けている中国が，今後も膨大な石炭消費を続けることが可能であるかは，アジア地域の発展と安定確保のために極めて重要である。アジア域内には，エネルギー資源を持つ国，持たない国というように，様々な立場の国が存在している。オセアニアも含めてアジア太平洋として考えれば，オーストラリアはエネルギー資源に恵まれておりアジア諸国にとり極めて重要な国である。地域という概念で，多様な立場にある国を含みながら，全体として資源の供給の安定性を確保するための枠組み作りに積極的に関与していくことが，日本の対アジア・エネルギー戦略として重要である。

キーワード：エネルギー需給，シェール革命，アジアの発展途上国，エネルギー戦略
JEL Classification: F5，F6，O3，O5，Q4

Ⅰ．はじめに

近年，アジア地域では，世界の他地域に比べ好調な経済を背景として，エネルギー需要の伸びが世界の中で突出して大きくなる傾向がみられる。アジア地域は「世界経済のエンジン」とも呼ばれ，この地域に十分な量のエネルギーを供給できるかが，世界経済の動向を左右してしまうほど，世界の中におけるアジア地域の重要性，産業動向への注目度は高まってきている。

世界で取引される石油，天然ガス，石炭という化石エネルギー資源の世界の価格動向に対しても，アジア地域は大きな影響力を持つようになってきている。

アジアでのエネルギー取引がどのように進んできており，アジアのエネルギー市場の特徴はどのようであるかが重要である。特に，国が直接介入するか，あるいは国営・国有企業がエネルギー市場に関与する度合いがアジア地域において大きいとみられることから，欧米のエネルギー市場とは異なった値動きをアジアのエネルギー市場がとる場合もある（例えば，原油価格におけるドバイ原油の価格付け）。エネルギー市場においても，従来の欧米中心の市場取引とは異なった価格と需給の動向を生じさせる可能性がある。

アジア地域の経済が好調さを維持できるかどうか，政治が安定しているかが，世界経済に大

＊　東京国際大学国際関係学部教授

きな意味を持つ以上，その下支えをするエネルギーの需給動向を探っておくことは重要な意味を持つ。

特にエネルギー安全保障という面からは，昨今の中国による東シナ海および南シナ海をはじめとしてインド，ロシア等も含め，隣接する各国に向けた領土問題の議論が巻き起こり，様々な主張がなされており，摩擦が高まることが懸念される状況がある。エネルギー資源を確保し，安定的に供給していくという目的を遂げるにあたって，領土問題の高まりは懸念材料であり，アジア地域の政治的安定に対するかく乱要因となってしまっている。

中国により領土問題が強く主張される要因としては，エネルギー資源の確保を目指した行動という意味合いが強く，アジア地域に安定的なエネルギー供給を確保するという視点から，この動向を詳しく検討しておく必要が生じている。

本稿では，資源量に関する世界的な見方を紹介し，また紛争を解決するための手段として，歴史的にみるとどのような対応がなされてきたのかも紹介しながら検討を加えてみたい。

検討の順番としては，まず，アジアのエネルギーが増大してきた状況を確認し，次いで，昨今生じたシェール革命によりどのような影響がアジア地域に生じているのか，また今後生じると考えられるのかにつき検討する。

さらにアジア諸国の産業発展とエネルギー需要の動向，各国別の特徴も把握・評価し，さらに将来的なエネルギーに関するこの地域の展望を考え，最後に，日本の対アジア・エネルギー戦略についての考察を行うこととする。

Ⅱ．アジアのエネルギー状況

Ⅱ－１．アジアのエネルギー状況をめぐる研究の動向

近年，経済が全般的に好調であったアジア地域においては，エネルギー需要の伸びも大きかった。地域的に見ても，今やアジアはエネルギー需要量が抜きん出て大きく，かつ需要増が続いており，アジアのエネルギー市場は世界のエネルギー需要動向と価格動向に大きな影響を与えるようになってきている。

影響力が大きいということは，それだけアジア地域におけるエネルギー供給の確保が重要となってきていることを意味しており，安定的なエネルギー供給がアジア地域で確保できるかが重要となる。現在の政治状況下にあって，エネルギー供給の安定さ，すなわちエネルギー安全保障の確保という点において，どのようなアプローチの仕方があり得るかという点をまず考察してみる。

現在，アジア諸国で目覚ましい経済発展が生じ，新興国の発言力が高まってきている状況がある。米国一極依存という体制は変化しており，覇権国としての米国に全面的に依存することは難しい状況が生まれている。かつ，欧州の影響力も相対的に見ると低下している。つまり，従来とは異なった枠組みで安全保障の問題に取り組む必要性が指摘されており，従来のハブ・アンド・スポークという関係に加えて，地域アーキテクチャを形成する多国間協力の在り方を探る研究が活発化している状況がある（神保ほか2011）。

アジア太平洋の地域安全保障の制度枠組みとしてのアーキテクチャの中にどの国，どの地域までを取り組むかという点に関しても，様々な議論がなされている段階にある。

そもそも，システム，メカニズム，ネットワーク，レジーム，制度（institution），複合体

（complex），秩序（orders）といった類似する概念の「関連性や差異については，多くの場合，漠然とした理解に止まっている」と指摘されており（神保ほか・前掲書），アジア地域のエネルギー安全保障問題を考える際にも，どの地域までを含んだ課題としてとらえるかという点で，様々な地域のとらえ方があり得る状態が生じていると言える。さらに，FTA，EPA，TPP，AFTA 等，地域枠組みの範囲という点で考えた場合にも，経済面だけで割り切れない様々な課題が含まれるだけに，多様な設定の仕方が可能となる状況がある。

Ⅱ－2．アジア諸国のエネルギー市場での存在感

世界を北米，南米，アフリカ，アジア，中東，それに，欧州と旧ソ連との 6 地域に分けてエネルギー需要の動向を見た場合，2000 年前後の時期には，北米，欧州と旧ソ連，それにアジアの一次エネルギー消費量の合計がほぼ等しく，これら 3 地域が競い合う 3 強と言える時期が存在した。残りの中東，アフリカ，南米の 3 地域の一次エネルギー消費量は，前者の 3 大消費地域に比べると圧倒的に少ないという状況が続いていた（図 1 参照）。

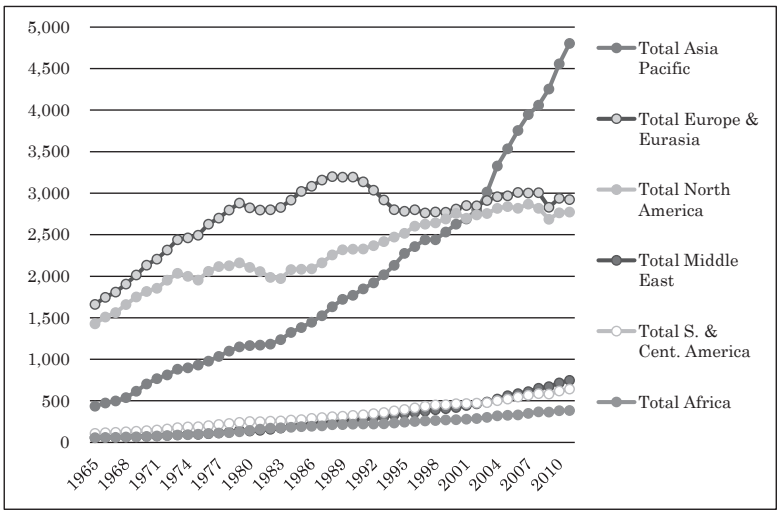
ところが，2000 年代における中国とインドをはじめとしたアジア諸国の経済発展に伴い，世界の経済発展のエンジンがアジアにあるという状況が出現し，アジアのエネルギー需要が急増した。このため世界の 6 地域の中で，アジアのみが突出してエネルギー消費量が多い状態が出現し，しかもその消費量がその後もいっそう勢いを増して急増を続けた。

表 1 は，世界を 6 地域に，図 1 と同じく分け，化石燃料である石油，ガス，石炭の生産量と消費量を記入し，差し引きで純輸出入量を算出している（数値は 2011 年）。

石油と石炭は世界計が約 40 億トン（石油換算）とほぼ同量となっている。一方，ガスは世界計が約 30 億トンで，石油と石炭に比べると 4 分の 1 だけ少ない。ただし，後述するようにシェール革命の影響でガス生産量が増大しており，今後，ガス供給量が急増する見込みである。価格について見ても，石炭が熱量等価で割安という状況があったところに，次いで，ガスの供給量が増大したため，ガス価格が米国では割安

図 1　世界の 6 地域別の一次エネルギー消費量の推移（1965 年から 2011 年）

（単位：石油換算百万トン）



（資料）BP 統計 2012 年版より作成

表１　世界の６地域別のエネルギー生産量と消費量（2011 年）

（単位：石油換算百万トン／年）

	石油生産	石油消費	石油純輸出入量	ガス生産	ガス消費	ガス純輸出入量	石炭生産	石炭消費	石炭純輸出入量
北米	670.0	1,026.4	−356.3	784.0	782.4	1.6	600.0	533.7	66.3
中南米	379.9	289.1	90.7	150.9	139.1	11.9	64.8	29.8	35.0
欧州・旧ソ連	838.8	898.2	−59.4	932.7	991.0	−58.2	457.1	499.2	−42.1
中東	1,301.4	371.0	930.4	473.5	362.8	110.7	0.7	8.7	−7.9
アフリカ	417.4	158.3	259.1	182.4	98.8	83.6	146.6	99.8	46.8
アジア太平洋	388.1	1,316.1	−928.0	431.2	531.5	−100.4	2,686.3	2,553.2	133.1

（注１）輸出統計と輸入統計は必ずしも整合性がないために世界の純輸出入量を足し合わせてもゼロとならない部分がある。
（注２）純輸出入量でプラスは生産量が消費量を上回っており，マイナスは純輸入を表す。
（資料）BP 統計 2012 年版より作成

となった。将来的にはガスが，熱量等価で見て，石油および石炭と拮抗する消費量となることはほぼ確実とみられる。CO_2 排出量を比べても，石炭，石油，ガスからのカロリー当たりの排出量は５：４：３であり，環境対策のコストがガスは小さい。途上国でも，所得が上昇し，気体であるガスを利用するための初期コスト（配管等インフラ，燃焼器具等）の投資・負担ができる場合には，石炭・石油よりもガスが選好される場合が多くなるとみられる。

表１で，石油，ガス，石炭をバランスよく生産しているか，消費量に関してもそれぞれをバランスよく消費しているかという点を検討する。

アジア太平洋地域を見ると，世界の中で突出して石炭生産量が多く，消費量もたいへん多いことがわかる。この地域は，石炭に大きく依存する地域であるということができ，しかも地域全体としてみると石炭の自給が可能となっているという点が重要である。

世界的に見ても，石炭は地域内で生産した分を消費するというのが一般的で，表１の６地域のいずれにおいても，それぞれの地域を超えて行われる輸出入の量は石油・ガスと比べて多くないことがわかる。

ガスに関しては，アジア太平洋地域は輸入量が６地域中で最も多くなっており，域外からの供給に依存する地域であることがわかる。他地域からの輸入に依存する地域は，アジア太平洋と欧州・旧ソ連であり，その他の地域でガスがほぼ自給できているのは，北米および中南米であり，大量にガス輸出を行っているのは中東とアフリカである。

石油に関しては，埋蔵量が偏在しており，輸出余力のある国が中東に特に集中している。供給の余力があるのは中東，アフリカ，中南米である。輸入量は，アジア太平洋地域が最も大量に輸入し，次いで，北米も多くの量を輸入し，また，欧州・旧ソ連地域も輸入ポジションとなっている。石油は液体であるために輸送がしやすいという利点があるが，政治的な安定さを欠いている中東に多量に埋蔵されているために，政治リスクを織り込んで価格が割高となる傾向がみられる。

以上見たように，アジア太平洋地域が，世界の中でも突出して中東等からの石油輸入依存度が高い地域であることが確認できる。また，ガス輸入に関しても域外からの多量の輸入を行っている地域である。さらに，アジア太平洋地域は，石炭消費量が世界のどの地域と比べても突出して多いために，環境問題への対応も課題となる。

Ⅱ－３．アジア太平洋地域のエネルギー消費の特徴

アジア太平洋地域のエネルギー消費量を各国別・エネルギー源別に比べると，表２で示すように中国が世界の 21.3％を占めており，アジアで第二位のインドが 4.6％であるのと比べても圧倒的に多量のエネルギー消費を行っている。第三位以下は，日本，韓国，インドネシア，オーストラリア，台湾の順となっている。

アジアにおけるエネルギー供給量の確保という意味では，中国で安定的にエネルギー供給が行われるかが第一に重要であると言える。2011 年のデータ（BP 統計）では，中国は石炭埋蔵量が世界第三位であり，生産量は圧倒的な世界第一位（世界の石炭生産量の 49.5%）で，可採年数は 33 年となる。

改革開放を進める以前の中国は，対外的なエネルギーの輸入依存度は低かった。しかし，経済発展が進むにつれて，石油に関しては，中国の生産量は増大傾向にはあるものの，輸入量が急増を始めている。天然ガスについても生産量は増大しているものの，消費量が急増しており，輸入量が急増中である。中国においては，石炭のみが純輸出ポジションをとっている。ただし，国内の需給状況次第で，石炭の輸出量は年々大きく変動している。

中国を除いた他のアジア太平洋諸国の合計値を見ると，エネルギー消費量は 2011 年で世界の 17.8%（中国のエネルギー消費量の約 8 割）を占める。中国 1 か国よりもアジア太平洋諸国の合計のほうが数値として小さいという点からも，中国のエネルギー情勢（その背後の経済・政治・社会情勢）がどのように推移するかという視点からの分析が重要となることがわかる。

表 2 で示すように，中国ではアジア太平洋地域のエネルギー消費量（4,803 百万トン）の 38 %を占める量の石炭（1,839 百万トン）が消費されている。アジア太平洋地域のエネルギー問題は，第一に中国の石炭生産の動向がどのように進むか，大気汚染が深刻化する中国において，環境負荷を低減することが可能か，また，石炭から天然ガスへの転換が都市部（特に北京周辺）で進むかが注目されることになる。

こうした点から中国の習近平国家主席が就任後の最初の外遊先としてロシアを選び，30 年間にわたりロシアから中国が天然ガスをパイプラインで輸入する契約を進めることで合意した点は新たな動きとして注目される。供給量は年間 380 億立方メートル分を 2018 年に開始し，最終的に 600 億立方メートルまで増える可能性があるとされる。ドイツを抜いて，ロシア最大のガス輸出先が中国となる可能性が高まってきた。また原油に関しても，2009 年に契約され

表 2　アジア太平洋諸国のエネルギー消費量（2011 年）

（単位：石油換算百万トン／年）

		石炭	石油	天然ガス	原子力	水力	再生可能	合計	世界計に占める比率
1	China	1,839.4	461.8	117.6	19.5	157.0	17.7	2,613.2	21.3%
2	India	295.6	162.3	55.0	7.3	29.8	9.2	559.1	4.6%
3	Japan	117.7	201.4	95.0	36.9	19.2	7.4	477.6	3.9%
4	South Korea	79.4	106.0	41.9	34.0	1.2	0.6	263.0	2.1%
5	Indonesia	44.0	64.4	34.1		3.5	2.1	148.2	1.2%
6	Australia	49.8	45.9	23.0		2.4	2.2	123.3	1.0%
7	Taiwan	41.6	42.8	14.0	9.5	0.9	1.2	109.9	0.9%
8	Thailand	13.9	46.8	41.9		1.8	1.6	106.0	0.9%
9	Singapore		62.5	7.9				70.4	0.6%
10	Malaysia	15.0	26.9	25.7		1.7		69.2	0.6%
11	Pakistan	4.2	20.4	35.2	0.8	6.9		67.6	0.6%
12	Vietnam	15.0	16.5	7.7		6.7		45.9	0.4%
13	China Hong Kong SAR	7.7	18.1	2.7				28.6	0.2%
14	Philippines	8.3	11.8	3.2		2.1	2.3	27.7	0.2%
15	Bangladesh	1.0	5.0	17.9		0.3		24.3	0.2%
16	New Zealand	1.4	6.9	3.5		5.7	2.0	19.4	0.2%
	Other Asia Pacific	19.1	16.7	5.2		8.8	0.1	49.9	0.4%
	Total Asia Pacific	2,553.2	1,316.1	531.5	108.0	248.1	46.4	4,803.3	39.1%
	世界合計	3,724.3	4,059.1	2,905.6	599.3	791.5	194.8	12,274.6	100.0%
	うち米国	833.6	626.0	501.9	188.2	74.3	45.3	2,269.3	18.5%
	うちEU	285.9	645.9	403.1	205.3	69.6	80.9	1,690.7	13.8%
	うち旧ソ連	169.8	190.6	539.6	60.2	54.6	0.4	1,015.1	8.3%

（資料）BP 統計 2012 年版より作成

た年間 1,500 万トンの原油供給量が倍増されて 3,100 万トンの原油輸入を中国が行う契約がなされた。

このように，エネルギー供給先を多様化するとともに，環境負荷の少ない天然ガスをロシアから多量に輸入することで，大気汚染対策を前倒しで進める意向を中国政府は持っている。

表 2 で示されるように，国別・エネルギー源別に消費量の順位をアジア諸国につけると，中国の石炭，中国の石油，インドの石炭，日本の石油，インドの石油，中国の水力，日本の石炭，中国の天然ガス，韓国の石油，日本の天然ガスという順位となる。

中国が圧倒的に多量のエネルギーを消費しているが，インド，日本，韓国といった諸国も大量のエネルギーを消費しており，特に日本，韓国の両国は自国内に埋蔵されているエネルギー資源量が少なく，エネルギー安全保障上から見て脆弱な国であり，海外からのエネルギー資源の確保を重視せざるを得ない立場にある。

アジアでの経済発展が進むとともに，エネルギー消費量が増大し，エネルギーの純輸入国となるところも出てきている。例えば，産油国としてのインドネシアであるが，2003 年に石油輸出量と輸入量がほぼ等しくなり，2004 年以降は純輸入国となっており，年々輸入量が増大している。

表 3 には，アジア太平洋諸国のエネルギー消費量（石油・ガス・石炭・その他含む合計）が 1980 年から 1990 年，1990 年から 2000 年，2000 年から 2010 年の各 10 年での増減量を記載している。マイナスは，10 年間に減少したことを示す。

まず，明らかなのが 1980 年から 1990 年，および，1990 年から 2000 年の間の伸びは，それほど大きく違わない国が多いが，その後の 10 年間（2000 年から 2010 年）にたいへん大きな消費量の伸びを示した国がいくつもあるという

表 3　アジア太平洋諸国のエネルギー消費量の 10 年ごとの伸びの比較
（1980 年から 1990 年，1990 年から 2000 年，2000 年から 2010 年）

（単位：石油換算百万トン／年）

	1980から1990	1990から2000	2000から2010	2000から2010の数値が世界計に占める比率
China	246.1	348.4	1,392.1	53.1%
India	78.2	115.1	224.7	8.6%
South Korea	51.5	99.5	66.1	2.5%
Indonesia	26.6	46.7	49.7	1.9%
Thailand	18.4	36.0	37.7	1.4%
Singapore	13.8	10.2	34.6	1.3%
Vietnam	1.4	6.7	26.0	1.0%
Pakistan	13.5	16.6	23.5	0.9%
Malaysia	14.7	23.0	23.5	0.9%
Taiwan	22.1	37.8	23.0	0.9%
China Hong Kong SAR	5.3	4.4	11.6	0.4%
Bangladesh	3.6	6.0	11.4	0.4%
Australia	17.9	19.9	8.3	0.3%
Philippines	2.9	10.1	1.5	0.1%
New Zealand	5.1	2.9	1.0	0.0%
Japan	78.5	80.5	−11.7	−0.4%
Other Asia Pacific	5.7	−7.5	7.0	0.3%
Total Asia Pacific	605.2	856.1	1,930.1	73.6%
世界計	1,473.8	1,250.7	2,622.2	100.0%
OECD諸国計	484.0	804.9	137.3	5.2%
Non-OECD諸国計	989.8	445.8	2,484.9	94.8%
米国	155.8	345.3	−35.9	−1.4%
EU計	85.6	71.7	22.9	0.9%
旧ソ連計	272.3	−497.9	69.1	2.6%

（資料）BP 統計 2012 年版より作成

点である。

特に大きな伸びを示したのが中国で，世界計の消費量の伸びのうちの 53.1％を中国のみで占めてしまっている。

その他，2000 年から 2010 年の間でたいへん大きな消費量の伸びを示した国としては，インド，シンガポール，ベトナム，パキスタンがある。香港とバングラデシュもそれまでの期間と比べると伸びは大きい。

1990 年から 2000 年と比べて，2000 年から 2010 年の間でエネルギー消費量の増大分がほぼ同じで推移した国としては，インドネシア，タイ，マレーシアをあげることができる。

他方，1990 年から 2000 年間の 10 年間と比べて，2000 年から 2010 年の 10 年間の増大量が，少なくなった国もあり，そうした国としては，韓国，台湾，オーストラリア，フィリピン，ニュージーランド，日本がある。特に日本は，2000 年から 2010 年の間にエネルギー消費量が減少している。

所得が向上し，工業化が一定の段階に至るとエネルギー多消費産業が競争力を失い，他国に工場の移転を開始し，エネルギー消費量の伸びは鈍化し，増大量が横ばいとなる。さらに，日本の場合は，増大するのではなく，10 年前と比べると，エネルギー消費量が減少しており，アジア太平洋の他の諸国と比べても，一歩先を行く状況にあるとみることができる。

表 3 で例えば米国を見ると，日本と同様に 2000 年から 2010 年の間で減少している。製造業のみに依存せず，第三次産業である IT 関連・金融・医療・エンターテインメント等のサービス産業で稼ぐ経済構造への移行が生じているとみられる。

タイをはじめとしたアジア太平洋地域の中所得国は，産業競争力をさらに高めて高所得国入りを目指している。ただし，エネルギー消費の伸びがあまり高まらず，工場立地が相次ぐという状況にはなっていない。この状況は，「中所得国の罠」（Middle Income Trap）（Gill et al. 2007）と呼ばれる「経済離陸を終えた低所得国が中所得レベルに到達した後停滞し，先進国へのキャッチアップに失敗する」（加藤ほか 2013，p.238）状況に入ってしまっている可能性を指摘できる。決して，すでに失敗して先進国をキャッチアップする可能性が消滅したとは言えないものの，もう一段の発展を遂げるための手がかりときっかけが得られない状況にあるとみられる。

エネルギー需要の伸びが大きい地域においては，供給のための設備の新設・増強が必要となる。エネルギー関連の投資も，設備建設の需要が強い地域に集中し，したがってアジア太平洋地域への投資額が世界で最も多くなった。しかも新設の設備は最新式のコンセプトにより設計されるために規模も大きくコスト競争力も強く，こうして輸出市場でも勝てる製品造りが可能となるケースも出てくる。

このためアジア内においても，日本のように自国のエネルギー消費量は伸び悩んでおり，エネルギー供給設備の新規投資に積極的になれないところと，他方，中国，インドをはじめとしたエネルギー需要が伸び続けている地域で設備の新設が相次ぐところとの 2 つの両極端の状況が出現することになる。エネルギー供給設備が持つ競争力において，中国，インド等の新設製油所の設備はたいへん有利なポジションをとることになる。

例えば石油精製設備を見た場合，精製能力は 2011 年において，アジアでは中国が第一位で 1,083 万バレル／日，第二位が日本で 427 万バレル／日，第三位がインドで 380 万バレル／日，第四位が韓国で 278 万バレル／日，第五位がシンガポールで 140 万バレル／日，第六位がタイで 140 万バレル／日，第七位が台湾で 120 万バレル／日，第八位がインドネシアで 114 万バレル／日となっている（数値は BP 統計 2012 年版より）。

世界全体としてみると米国の精製能力が 1,773 万バレル／日で世界第一位となっており，圧倒的に精製能力が大きく，世界第二位は中国 1,083 万バレル／日，世界第三位はロシアで

566万バレル／日となっている。アジア各国が，世界に伍す規模の精製設備を備えるようになってきていることがわかる。

この精製設備の例からもわかるように，アジア諸国のエネルギー分野における存在感は飛躍的に大きくなってきていることがわかる。

次に，表4で示すように，精製量のデータを精製能力のデータで除すことで，製油所の稼働率を算出することができる。製油所は装置産業として一般的に80％を超える稼働率が望ましいが，日本のように79.7％と80％を下回る稼働率のところがあり，その他，メキシコ，中南米，欧州・ユーラシア諸国（旧ソ連等），アフリカ諸国，その他アジア太平洋諸国というように稼働率が80％を下回るところが出現している。

一方，中国，インド，米国，カナダ等の精製設備の稼働率は80％を優に上回り，石油会社の精製部門，あるいは精製専業会社であっても，着実に利益が出せる状況にあることが示されている。産業の存亡にかかわる大きな差異が生じている。

中国，インド等のアジア諸国の装置産業で競争力を持つ分野が存在することは確かであるが，こうした事例の積み重ねだけで「中所得国の罠」からの脱出が可能となるかと言うと，これはかなり難しいと言わねばならない。中国，インドともに，中東諸国等から多量の原油を輸入して精製しており，精製マージンを着実に稼いでいるとしても，ではそうした競争力がある状況があれば先進国のキャッチアップが近づくかと言うと，装置産業で競争力を持つことのみでは，先進国並みの一人当たり所得を稼ぐまでには，まだ道は険しい。もう一段の人材育成，高付加価値が得られる分野に積極的に進出するだけの社会基盤・人材基盤を持つことが必要だと考えられる。

Ⅱ－4．アジア諸国のエネルギー源別の消費の比較

アジア諸国が世界のエネルギー消費において存在感を高めているが，それではエネルギー源別に見た場合に，アジア各国はどのような特徴を持つかを検討する。

図2は，アジア諸国及びオーストラリアとニュージーランドを加えたアジア太平洋諸国の一次エネルギー消費量の2011年におけるエネルギー源別の比率を示している。石炭消費比率が高い国から順に図中で左から右に並べてあるが，中国の石炭消費比率が70％であり，アジ

表4　世界の製油所の精製能力（常圧蒸留装置）と精製量および稼働率（%）（2011年データ）

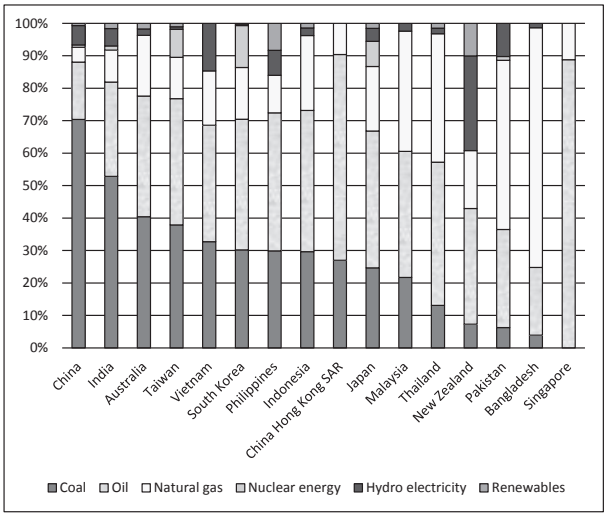
（単位：千バレル／日および稼働率（%））

	精製能力	精製量	稼働率
US	17,730	14,833	83.7%
Canada	2,046	1,733	84.7%
Mexico	1,606	1,167	72.7%
S. & Cent. America	6,590	4,812	73.0%
Europe & Eurasia	24,570	19,544	79.5%
Middle East	8,011	6,505	81.2%
Africa	3,317	2,219	66.9%
Australasia	742	789	106.2%
China	10,834	8,992	83.0%
India	3,804	4,085	107.4%
Japan	4,274	3,406	79.7%
Other Asia Pacific	9,480	7,480	78.9%
Total World	93,004	75,563	81.2%
of which: OECD	45,426	36,931	81.3%
Non-OECD	47,578	38,632	81.2%
European Union	15,234	12,193	80.0%
Former Soviet Union	8,093	6,601	81.6%

（資料）BP統計2012年版より作成

図２　アジア太平洋諸国の一次エネルギー消費比率（2011 年データ）

（単位：パーセント）



（資料）BP 統計 2012 年版より作成

ア太平洋諸国内でも突出して高いことがわかる。次いでインド，オーストラリアの順となっている。

石炭の消費比率が高い 3 か国の中国，インド，オーストラリアは，いずれも石炭埋蔵量が多い国である。第四位の台湾は，常に大陸中国との関係からエネルギー安全保障に細心の注意を払う必要がある国で，様々なエネルギー源を利用する体制を維持できており，石炭・石油・天然ガスに加えて，原子力，水力，再生可能エネルギーにも取り組んでいる。そのほか，各種エネルギーのバランスをとり，エネルギー源の多様化に積極的に取り組んできた国としては韓国と日本をあげることができる。

フィリピンとニュージーランドは，再生可能エネルギーの利用において，他の諸国と比べると高い比率を達成している。

アジア太平洋地域内で石油依存度が極めて高いのはシンガポールと香港である。どちらも港湾における船舶燃料（バンカー油）の供給量が多く，また，ハブ空港としてジェット燃料の供給量も多くなっている。発電用燃料としては，ガスへの転換を目指しているところである。

ガス消費比率が高いのはバングラデシュ，パキスタン，タイ，マレーシアで，いずれの国も産ガス国である。

アジア太平洋地域を見た場合に，域内諸国がそれぞれ自国に豊富に埋蔵量があるエネルギー資源を主として使いながら，より安価な資源が手に入るのであればその資源（特に石炭）も使用しつつ経済発展を目指すという方向性が，エネルギー安全保障上の望ましい方向であると言うことができる。他国から輸入するエネルギー資源に大きく依存するときには，脆弱性が高まらざるを得ないからである。

Ⅱ－５．アジア太平洋諸国の化石燃料埋蔵量

アジア太平洋諸国の化石エネルギーの埋蔵量が，世界の中でどの程度の位置を占めるのかを確認しておく必要がある。

石油に関して表 5 を見ると，世界計に占める比率はアジア太平洋全体で 2.5％に過ぎないことがわかる。OPEC 諸国内に世界の 72.4％という多量の石油が埋蔵されており，石油に関しては，埋蔵量は偏在の傾向が強い。アジア太平洋諸国が経済発展を遂げるとともに，自動車が普

及し，人の往来が活発化すればするほど，輸送用燃料としてのガソリン・軽油等の石油製品消費量が増大せざるを得ない。その場合，域外，特に中東から輸入せざるを得なくなっていくと予測される。

次に石油の可採年数（2011 年末現在）を見ると，中国が 9.9 年，マレーシアが 28.0 年，インドが 18.2 年，ベトナムが 36.7 年，インドネシアが 11.8 年，オーストラリアが 21.9 年，ブルネイが 18.2 年，タイに至っては 3.5 年，その他アジアで 10.4 年，アジア太平洋諸国全体で 14.0 年となっている（BP 統計 2012 年版）。

確認可採埋蔵量は，未発見量と，埋蔵量成長と呼ばれる既存油田からの生産可能量が技術進歩とともに増大する部分を含んでいないために，今後必ず既存の埋蔵量に対して上乗せがあることは確かである。ただし，現在のところ，一般的に上乗せ部分が既存の埋蔵量の 2 倍を超えることはなかなか難しいと考えられている（石油鉱業連盟 2012 p.23）。

しかも，可採年数を算出する場合に，最新年の生産量で埋蔵量を除しているが，その生産量は，経済発展を続けるアジア諸国においては，年々増大傾向にある。つまり可採年数を算出するための分母である生産量が年々増大しているために，埋蔵量を一定程度積み増しできたとしても，可採年数の大幅上昇は望めないことがわかる。

例えば，ベトナムの可採年数は 2011 年で 36.7 年であるが，ベトナムは現在，石油消費量が大幅に増大する転換点にあり，今後石油消費量が増大するにつれて可採年数は大幅な低下が予測される状態にある。

また，マレーシアのように産油国であっても，国内の石油資源を温存する政策をとり，石油生産量があまり増えないように，輸入量との間で調整を図っている国もある。産油国でも，輸入を増やしながら自国からの生産量に上限を設けるという国は，今後も出てくると予測される。

以上のような状況を見ても，アジア太平洋諸国の石油埋蔵量は 20 年から 30 年程度で生産量に限りが出てくると考えられ，その後は細々と生産を続けていく段階に入ると見なければならない。

世界的に見て，現状の，特に輸送用燃料を大幅に石油に依存した状態に対しては，次第に転換を図る必要が出てくると予測される。その場合，自動車がすでに普及し，それらの既存の自動車の耐用年数が 10 年を超える中で，どのようにしてスムースな燃料転換を図るかは大きな課題である。

国民の個人所得が一定程度よりも高い諸国では，燃費効率が高い高価なハイブリッド車を導入することも可能であるが，所得が低い諸国では，ハイブリッド車の普及は難しい。しかし，所得が低い諸国においても，車の保有が所得向上の機会を増大させ，実際に所得を増やす場合が多くあり，車の台数が不可避的に増え，しかも台数が増えた分だけ，そのまま石油消費量の増大に結びつく状況がある。

一方，石油は枯渇性の資源であり，油田は生産すればするだけ既存の埋蔵量は減少し，個々の油田の生産量も自然減退していく傾向がある。表 5 では 1991 年末，2001 年末，2011 年末の 3 つの時期における各国の石油埋蔵量を示しているが，中国は，埋蔵量は減少傾向にあり，インドネシア，オーストラリアも埋蔵量は次第に減少に向かっている。

一方，埋蔵量を増大させているのが，ベトナムであり，マレーシアも僅かだが増大傾向にある。埋蔵量が横ばいで推移しているのは，インド，ブルネイである。

埋蔵量が横ばいで推移しているだけでも，生産量に見合っただけの埋蔵量の積み増しが行われていることを意味しており，石油探査･探鉱･開発の努力がなされた成果である。

世界全体の数値を見ても，埋蔵量は増大傾向にあり，1991 年末比で 2011 年末の埋蔵量は 1.60 倍である。同時期の世界の石油生産量は 65,190 千バレル／日が 83,576 千バレル／日に 1.28 倍となっており，埋蔵量の増大幅のほうが大きくなっている。

表５　アジア太平洋諸国の石油埋蔵量（確認可採）の推移

（単位：10 億バレル，10 億トン，%，年）

	1991年末	2001年末	2011年末			
	10億バレル	10億バレル	10億バレル	10億トン	世界計に占める比率	可採年数
China	15.5	15.4	14.7	2.0	0.9%	9.9
Malaysia	3.7	4.5	5.9	0.8	0.4%	28.0
India	6.1	5.5	5.7	0.8	0.3%	18.2
Vietnam	0.2	2.2	4.4	0.6	0.3%	36.7
Indonesia	5.9	5.1	4.0	0.6	0.2%	11.8
Australia	3.2	5.0	3.9	0.4	0.2%	21.9
Brunei	1.1	1.2	1.1	0.1	0.1%	18.2
Thailand	0.2	0.6	0.4	0.1		3.5
Other Asia Pacific	0.9	1.1	1.1	0.1	0.1%	10.4
Total Asia Pacific	37.0	40.5	41.3	5.5	2.5%	14.0
Total World	1,032.7	1,267.4	1,652.6	234.3	100.0%	54.2
うち OECD	142.7	254.8	234.7	35.7	14.2%	34.7
Non-OECD	890.1	1,012.6	1,417.9	198.6	85.8%	59.7
OPEC	769.0	855.5	1,196.3	168.4	72.4%	91.5
Non-OPEC	204.7	330.4	329.4	48.7	19.9%	26.3
European Union	8.3	8.8	6.7	0.9	0.4%	10.8
Former Soviet Union	59.0	81.4	126.9	17.2	7.7%	25.8

（資料）BP 統計 2012 年版より作成

表６　アジア太平洋諸国のガス埋蔵量（確認可採）の推移

（単位：兆立方メートル，%，年）

	1991年末	2001年末	2011年末		
	兆立方メートル	兆立方メートル	兆立方メートル	世界計に占める比率	可採年数
Australia	0.9	2.7	3.8	1.8%	83.6
China	1.0	1.4	3.1	1.5%	29.8
Indonesia	1.8	2.6	3.0	1.4%	39.2
Malaysia	1.7	2.5	2.4	1.2%	39.4
India	0.7	0.8	1.2	0.6%	26.9
Pakistan	0.8	0.7	0.8	0.4%	19.9
Vietnam	^	0.2	0.6	0.3%	72.3
Papua New Guinea	0.4	0.4	0.4	0.2%	*
Bangladesh	0.7	0.3	0.4	0.2%	17.8
Brunei	0.4	0.4	0.3	0.1%	22.5
Thailand	0.2	0.4	0.3	0.1%	7.6
Myanmar	0.3	0.3	0.2	0.1%	17.8
Other Asia Pacific	0.3	0.4	0.3	0.2%	18.9
Total Asia Pacific	9.3	13.1	16.8	8.0%	35.0
Total World	131.2	168.5	208.4	100.0%	63.6
うち OECD	15.2	16.1	18.7	9.0%	16.0
Non-OECD	116.1	152.5	189.7	91.0%	90.0
European Union	3.8	3.6	1.8	0.9%	11.8
Former Soviet Union	49.8	50.9	74.7	35.8%	96.3

（注）パプアニューギニアの「* 印」は 100 年を超える可採年数となることを意味している。
（資料）BP 統計 2012 年版より作成

次に天然ガスについて表６で見ると，アジア太平洋諸国のガス埋蔵量（確認可採）は，石油と比べると可採年数が長くなっており，アジア太平洋地域以外からの輸入に依存するものの，全面的に依存しなければならない状況ではない。

ガス埋蔵量が多い順に，オーストラリア，中国，インドネシア，マレーシア，インド，パキ

スタン，ベトナム，パプアニューギニア，バングラデシュ，ブルネイ，タイと続いている。

液化天然ガス（LNG）の輸出国としては，オーストラリア，インドネシア，マレーシア，パプアニューギニア，ブルネイがあり，そのほか，ミャンマーもタイに向けてパイプラインでガスを輸出している。

ガスパイプラインによる輸出は，インドネシアからマレーシアとシンガポール，マレーシアからシンガポール，東チモールからオーストラリア（これはオーストラリア経由で LNG 輸出される），その他中国から香港というルートでもガスが運ばれている。

さらに，アジアの域外からパイプラインで輸入が行われており，トルクメニスタンから延々と中国へパイプラインでガスが輸入されている。

LNG 船でガスの輸出入を行う場合には，スポット物の安い LNG が手に入る場合にはそれを購入することが可能である。一方，パイプラインの場合は，パイプラインが縦横に走る米国内は別として，一般的には輸出入の相手が限定される場合が多い。パイプライン経由のガスの販売価格には，世界的なガス価格の動向が影響して契約額は変動している。世界的な石油価格の変動がガスのパイプラインでの契約価格にも影響している。

パイプライン経由のガスの売買には，契約者が相互に依存する関係が形成されることになる。売り手のみが一方的に有利になり，あるいは，買い手のみが有利になるというケースは長続きしない。ガスの売り手側は，買い手に対しガスが売れることではじめて設備投資額の回収が可能となる。買い手側も，売り手に依存しており，ガス供給量が安定的であることが重要となる。

パイプラインを経由したガスの輸出入は，ガス生産・輸出国と輸入国との間で，他の国を経由することで問題が複雑化することがある。有名な例としては，ロシアが西欧向けにガスを輸出する際にウクライナを経由した場合，価格交渉をめぐってロシアとウクライナがもめたことからウクライナが自国内のパイプラインでの送ガスをストップしたことで深刻化した。ただし，いつまでも送ガスが止まったままでいることは，ロシアのガス輸出が大幅に減少してしまうことを意味しており，解決に向かってロシアは動かざるを得ないという状況が出現した。

アジアにおいては，特に東南アジアで国境を越えたパイプラインが多く存在しており，パイプライン網をさらに増強する計画が存在している。ガスの輸出入を可能とするパイプラインが敷設されるにつれて，パイプライングリッドと呼ぶことができるエネルギーのやり取りが可能となり，各国間の相互依存関係が強化される傾向が出てくる。

アセアン諸国は，政府首脳レベルから各技術部門の担当者間まで，会議をたいへん頻繁に開催していることで知られているが（佐藤 2003），しかし，ガスパイプライン経由のガスの輸出入が増大するということは，各国間の工業規格のすり合わせを必要とし，お互いの料金体系を研究し合う必要があり，会計制度，熱量換算でガスの輸出入分を精算する作業，ガスの成分データのすり合わせ等も必要となり，担当者ベース，技術者ベースでたくさんの会議を開催し，お互いの制度を研究し合う必要が出てくることになる。

石炭につき，アジア太平洋諸国の埋蔵量を表 7 で見ると，中国，オーストラリア，インドの順で，この 3 か国に大量の石炭が埋蔵されていることがわかる。これら 3 か国以外の石炭埋蔵量は一桁少なくなり，第四位以降は，インドネシア，パキスタン，タイという順となっている。

アジア太平洋諸国の石炭埋蔵量が世界の中で占める比率は 30.9％であり，石油の比率が 2.5％，ガスの比率が 8.0％であったのと比べても，石炭の埋蔵量に関しては，アジア太平洋諸国は豊富であると言える。

可採年数に関しては，生産量が多い中国は 33 年となっており，今後，探査により埋蔵量の積み増しは必ずあるとみられるものの，中国

表 7　アジア太平洋諸国の石炭埋蔵量（2011 年）

（単位：百万トン，%，年）

	無煙炭、瀝青炭	亜瀝青炭、褐炭	合計	世界計に占める比率	可採年数
China	62,200	52,300	114,500	13.3%	33
Australia	37,100	39,300	76,400	8.9%	184
India	56,100	4,500	60,600	7.0%	103
Indonesia	1,520	4,009	5,529	0.6%	17
Pakistan	−	2,070	2,070	0.2%	*
Thailand	−	1,239	1,239	0.1%	58
North Korea	300	300	600	0.1%	19
New Zealand	33	538	571	0.1%	115
Japan	340	10	350		275
Vietnam	150	−	150		3
South Korea	−	126	126		60
Other Asia Pacific	1,583	2,125	3,708	0.4%	88
Total Asia Pacific	159,326	106,517	265,843	30.9%	53
Total World	404,762	456,176	860,938	100.0%	112
うちOECD	155,926	222,603	378,529	44.0%	182
Non−OECD	248,836	233,573	482,409	56.0%	86
European Union	5,101	51,047	56,148	6.5%	97
Former Soviet Union	86,725	141,309	228,034	26.5%	408

（注）パキスタンの「*印」は 100 年を超える可採年数となることを意味している。
（資料）BP 統計 2012 年版より作成

の屋台骨を支えるエネルギー源である石炭の埋蔵量が現状で 30 年強に過ぎないことは，中国政府にとっては不安要因と映っているに違いない。

埋蔵量が二位のオーストラリア，三位のインドは，ともに 100 年を超える可採年数となっている。第四位のインドネシアは日本向けを始めとして石炭輸出量が多いが，埋蔵量の点ではそれほど多くないために，長期にわたってインドネシアからの石炭供給に依存することは難しい状況があることになる。

石炭は，無煙炭，瀝青炭，褐炭と品質がさまざまであり，褐炭は水分が多いために利用度は低い。石炭は用途別に，鉄鋼用の原料炭と，発電用の燃料炭との 2 種類に大きく分類される。中国およびオーストラリアと比べると，インドが無煙炭と瀝青炭の合計が占める比率が圧倒的に高くなっている。ただし，インドの石炭は灰分が多い点が欠点であり，鉄鋼用のコークス用に用いる石炭はオーストラリアからの輸入量が増大している。

世界の他の地域を見ると，EU 地域（ドイツ等）では質の悪い褐炭が多く埋蔵されている。また，石炭は，石油と異なり，OECD 諸国（米国，カナダ，ドイツ，オーストラリア等）に多く埋蔵されており，非 OECD 諸国と競うことができるほど多量に石炭が OECD 諸国にあることがわかる。

一方，ガスは OECD 対非 OECD で 1：10 という極端な比率で，非 OECD 諸国に多く埋蔵されている。石炭は，ガスとは全く異なる 44：56 という，両地域が拮抗できる比率での資源が埋蔵されており，こうした点から見ても，OECD 諸国において，今後も石炭の有効活用が目指されることは確実とみられる。

以上では，化石燃料である石油，ガス，石炭の埋蔵量の分析を行ったが，アジア太平洋地域には世界的に見て，比較的豊富に石炭が埋蔵されているという利点を生かしつつ，急速な経済発展をこの地域が遂げてきたという点を確認することができた。

一方，ガスと石油に関しては，世界全体と比べるとアジア太平洋諸国はあまり恵まれておらず，ガスに関しては域内で輸出余力がある地点，あるいは余力ある国からパイプライン，あるいは液化して LNG の形で輸出入を行い，相互の融通が行われてきており，さらにそれでも不足する分は，中東等の遠隔地から LNG の形で輸

入している。また，中国のようにトルクメニスタンからパイプライン経由での輸入も行われている。中国は，不足するエネルギーをまかなうために，ロシアからも輸入を始める計画である。

Ⅲ．シェール革命とアジア

Ⅲ－１．米国でのシェール革命

米国では技術革新が進み，従来，生産が難しいと考えられてきた頁岩（シェールロック）層からのガスと石油の生産が始まっている。石油とガスが生成される根源岩であるシェール層には，石油とガスが貯留岩に一部移動する前から存在しており，シェールに石油とガスが豊富に残存していることは昔から知られていた。しかし，岩盤中から採算が合うほどの量の石油とガスの生産を行うことは難しいと考えられ，石油大手企業もシェールからの生産の増大に取り組んだことはあったものの，本格的な技術開発におけるブレークスルーは達成できず，シェール層からの生産のための取り組みからは撤退してしまっていた。

こうした中，テキサスを本拠とするミッチェル・エナジー＆ディベロップメント社の社長のジョージ・P・ミッチェル（テキサス A&M 大学卒）が，税制度の恩典（税額控除により経費化が可能）を受けつつ，長年にわたり技術開発に取り組み，そして商業量の生産に成功した。

ミッチェルは，大手企業が撤退したあともテキサス州の都市ダラスとフォートワースの間に位置するバーネットシェールにおいて技術開発を進め，水圧破砕（フラッキング）技術を用いて頁岩（シェール）からのガス生産に成功する。水に砂と少量の化学物質を混ぜ，高圧をかけて地下の頁岩層に送り込むことで，ガスの生産が可能となった（ヤーギン 2012）。

2002 年に，ミッチェル・エナジー社は，デボンエナジー（本社オクラホマシティ）に買収されるが，このデボンエナジーは水平掘削の高度な技術を持っていた。ミッチェル・エナジーの開発した水圧破砕技術と，デボンエナジーの水平掘削技術とを組み合わせることで，たいへん高度なオペレーションが可能となり，バーネットシェールを含めたシェール層からのガス生産が増大していくことになった。さらに，この技術革新は，シェール層が存在する全米各地に広まっていくことになった。

世界一の石油とガスの消費地域である米国で，その消費量を上回るガスの生産が可能となり，また非在来型の石油の生産量（タイトオイルと呼ばれる）も急増したことは，世界のエネルギー需給に多大の影響を与えることになった。

財政収支と経常収支の双子の赤字に悩まされてきた米国では，従来海外から多量のガス輸入を開始しなければならないと考えられていた。しかし，シェール革命により，米国内に豊富に埋蔵されている非在来型ガスの生産量が増大したことから，安いガス価格に基づいた安価な電力の供給が可能となってきており，製造業の米国回帰もすでに生じ始めている。米国の工業も再び産業競争力を高めると考えられており，財政赤字および経常収支赤字の両方を改善することがシェール革命により達成できるのではないかと期待されるようになってきている。

しかも，天然ガスの生産が増大すると，随伴して生産される天然ガス液（コンデンセート，あるいは NGL と呼ばれる）の生産量も増大しており，石油中間留分が豊富に得られ，かつ天然ガスを利用して大型フリート（大陸横断のトラック）等を天然ガスで走らせる計画も動き出

している。2011 年においてすでに，米国の石油製品輸出量は，ロシア等旧ソ連諸国の合計，および中東諸国の合計を上回って世界一の量となっており，米国からの石油製品輸出量は増大傾向にある。2013 年以降，米国からの石油製品輸出が，さらに増大する可能性も出てきている。

シェールガスの生産技術は，非在来型の石油の生産にも米国では応用されており，まずタイトオイルの生産量が増大している。今後は，シェールオイルの増産も始まる見込みである。

Ⅲ－２．シェール革命の世界への波及

米国で始まった「シェール革命」と呼ばれる非在来型のガスと石油を生産する技術革新を世界的に利用してガスと石油を増産させようとの動きが世界各国で始まっている。

シェールオイルを生産しようとすると，従来は 1 バレル当り 145 ドル程度となり，原油価格と比べても高いコストがかかったが，近年，技術革新により生産コストは 64 ドル／バレルまで低下していると見積もられている（Andrews 2011）。

OECD の国際エネルギー機関（IEA）が推計した値によれば技術的に回収が可能な天然ガスの量は，表 8 のようになると見積もられている。

「在来型ガス」の技術的に回収が可能なガス埋蔵量が多いのは，ロシアをはじめとした旧ソ連地域であり，それに次いで中東地域となっている。その他の地域としては，アフリカ，北米，アジア太平洋の 3 地域が 50 兆立方メートル弱という量となっている。さらに少ない回収可能量であるのが 32 兆立方メートルの中南米，24 兆立方メートルの OECD 欧州である。以上が在来型ガスの技術的に回収可能とされる埋蔵量の推計であるが，「非在来型ガス」について見ると，在来型とは異なった傾向が見られる。

シェールガス，それに生産がシェールガスより容易であるタイトガス，石炭層から生産するコールベッドメタン（CBM）の 3 種類の異なった非在来型ガスについて分類して見ると，量としてはシェールガスが最も多く 200 兆立方メートルと見積もられており，タイトガスは 81 兆立方メートル，CBM が 47 兆立方メートルとの推計となっている。

タイトガスは米国ではすでに多量に生産されるようになっており，米国のエネルギー省の統計（EIA：エネルギー情報局が発表）では，タイトガスは在来型ガスに分類されているほどである。タイトガスは，アジア太平洋地域に 21 兆立方メートルの埋蔵量が見積もられている。

次に，シェールガスを見ると，タイトガスと同じくアジア太平洋地域の技術的回収可能量が最も多く 57 兆立方メートルという推計となっている。CBM（炭層ガス：コールベットメタン）についてもアジア太平洋地域が最も多くなっており 16 兆立方メートルである。

表 8 の非在来型ガスの合計で見ると，アジア

表８　天然ガスの技術的回収可能量

（単位：兆立方メートル）

	在来型	非在来型				
		タイトガス	シェールガス	CBM	合計	総合計
東欧・旧ソ連	144	11	12	20	44	187
中東	125	9	4		12	137
アジア太平洋	43	21	57	16	94	137
北米	47	11	47	9	67	114
アフリカ	49	10	30	0	40	88
中南米	32	15	33		48	80
OECD欧州	24	4	16	2	22	46
世界合計	462	81	200	47	328	790

（注１）現在未発見の資源量も加えた推定値。CBM はコールベッドメタンの略
（注２）合計数値には四捨五入による丸めの誤差あり
（資料）OECD IEA, "World Energy Outlook 2012" より作成

太平洋地域が最も多く 94 兆立方メートルであり，次いで北米の 67 兆立方メートルが第二位で続いている。

在来型ガスと非在来型ガスの合計では，ロシアを含む地域である東欧・旧ソ連が第一位の 187 立方メートルを保有するものの，次いで，中東とアジア太平洋が同量の 137 兆立方メートルで並ぶというように，在来型ガスでは多くなかったアジア太平洋が，非在来型ガスを足すことで中東と埋蔵量を拮抗することができるほどガス資源保有量を持つに至っている。

シェールガス革命に沸く北米は，ガスの総合計では第四位との見積もりとなっている。今後シェールガスの生産が北米以外でも本格化していくとすれば，世界のガス供給の地図が大きく変わる可能性が将来的にはあることがわかる。こうした将来における世界的なガス利用の活発化に備えるため，天然ガスの総合的高度利用を目指す研究と提言も行われるようになっている（社団法人日本エネルギー学会 2006）。

ただし，探査・探鉱が活発に行われており，国内にガスパイプラインが縦横に走り，石油産業に携わる人員も豊富にいる米国と，それ以外の諸国では，非在来型ガスの生産に取り掛かれる条件が異なる。米国以外の国では，簡単にシェールガスの生産に取り組むことは難しく，特に，中国に関しては，シェール層が 4 千から 5 千メートルの深度に存在し，断層も多い複雑な地層となっており，簡単には増産できないとみられる。

欧州においては，フランスではパリ近郊にもシェール層が存在しガスが埋蔵されているが，市街地化した地域の地下からシェールガスを生産することには都市住民の反対なども生じて，実際には難しいと考えられている。

Ⅳ．産業発展とエネルギー需要

米国は，石炭埋蔵量は世界第一位の豊富さを誇っているが，天然ガスについては，従来，生産量が減少しており，海外から液化して LNG（液化天然ガス）として多量に輸入しなければならないと考えられてきた。米国の LNG の輸入先としては，中南米では，トリニダードトバゴ，ベネズエラ等が候補地であり，アジア太平洋では，オーストラリア，インドネシアが候補となっていた。その他，ロシア極東のサハリン等，さらにアフリカと中東も輸入先として候補地となっていた。ところが，シェールガスの生産が可能となったことで，米国内の需要を満たして余剰となるほど天然ガスが生産可能となった。元々，1998 年のリーマンショック以降，米国経済が不調となり，なかなか景気が上向かない中，米国内で取引される天然ガス価格がかつてないほど低下し，百万 BTU（英国熱量単位）当たりで 2 ドルから 3 ドル程度まで低下してしまった。その後も，米国内でタイトガスの本格的増産が始まったことから，ガス供給は余剰感があり，ガス価格は 3 ドルから 4 ドル程度と安価なままで 2013 年中旬まで推移している。

発電用の燃料として米国では石炭が総発電量の 4 ～ 5 割程度も用いられてきたが，石炭より環境負荷を大幅に低下させることができる天然ガスが増産され，安価であるため，発電事業者は石炭火力を止めて，天然ガス発電をできる限り稼働させる選択を行った。

このため，米国の石炭事業者は余剰となった石炭を欧州に輸出する動きが出た。また，カナダからは多量の天然ガスが米国向けに輸出されてきたが，米国の天然ガス価格が低下したままで，対米輸出できる量も減少したため，カナダ企業は，カナダに豊富に埋蔵されているオイル

サンドの生産のためのスチームを製造するための燃料として，天然ガスを最大限使用する方針をとった。

カナダにおいてもシェールガスの生産が始まっているが，天然資源の輸出により国家収入を得ているカナダにおいては，このガスをアジア向けに輸出するプロジェクトが計画され，LNG として輸出するための基地建設が始まっている。

このように米国で始まったシェール革命の影響は，玉突きのように欧州へ，カナダへと波及しており，欧州では，英国，ドイツ等，安価な米国よりの輸入炭を用いた発電量が大幅に増えるという事態が 2012 年において生じた。

2012 年 12 月にカタールのドーハで開催された COP17 では，石炭火力による発電量が増えて CO_2 排出量が増えた欧州諸国が，CO_2 削減目標を EU として，どのレベルに設定するかをなかなか決めることができず，COP17 の会議中も，EU 諸国の会合の方に EU 諸国は時間をとられるという状況が出現した。こうした影響を受けて，2012 年の COP18 は，温室効果ガスを削減するという点では，極めて成果の乏しい会合となってしまった。

シェールガス革命が，もたらした影響はすでに様々なところに及んでいることがわかる。

Ⅴ．アジア各国の特徴

本章ではアジア主要国のエネルギー消費の特徴を，消費量が多い国，および，エネルギー資源に恵まれた国を中心として検討する。

Ⅴ－１．中国

中国が 1949 年に建国されて以来のエネルギー政策の最大の目標は「自給自足」であったと言える。国内のエネルギー産業を育て，可能であれば輸出して外貨を稼ぐという方針から原油・石炭の輸出も行われた。

90 年代に生じた経済発展の加速と，市場経済が導入される時期以降は，世界第 3 位の埋蔵量を持つ石炭を利用しながら工業化を進め，さらに国内生産で不足するエネルギーは輸入する，そのためには海外でエネルギー生産のための権益をできるだけ多く取得するとの方針がとられた。中国経済の急速な発展は，「実験場としての中国」（中兼 2012）との感がする人類の歴史でも稀有の経験であると言える。

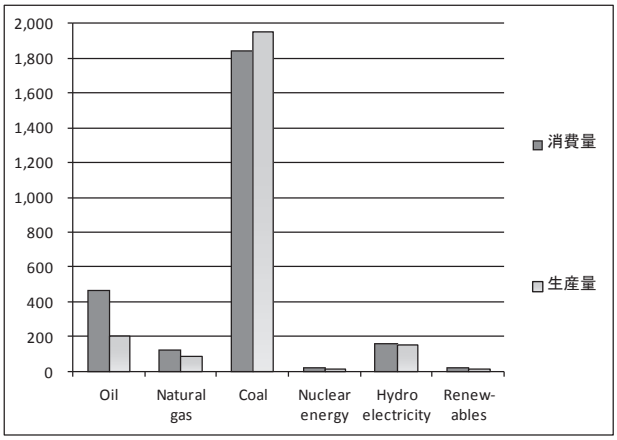
図 3 で中国のエネルギー消費量と生産量を 2011 年のデータで比べると，他のエネルギー源と比べ，石炭生産量と消費量が群を抜いて多い。しかも中国においては，石炭生産量が消費量を上回っている。石炭消費量が世界の中で群を抜いて多い中国で，石炭の供給不足が生じる場合には，中国の海外からの石炭購入量が飛躍的に増大してしまうだけに，他国に与える影響が大きい。今までのところ，石炭は順調に生産量を伸ばしてきており，従来まで中国一の産炭量を誇った山西省の生産量が伸び悩むと，現在では内モンゴル自治区からの生産量が最大となっている。

直近での課題は，石油供給である。国内からの石油生産量が自国消費量の半分しかないことで，国内の石油生産量の維持と，石油輸入の確保が重要な課題となっている。

また，天然ガス生産量と消費量は中国の総エネルギー消費に占める割合としては小さいが，天然ガスの生産を増大させることができれば，中国の過度な石炭依存度を軽減することができ，環境負荷も軽減できる。中国内での天然ガス生産増大への期待は大きい。そのほか，中国における水力・原子力・再生可能エネルギーの生産量と消費量を見ると，極めて少ないことが

図３　中国のエネルギー消費量と生産量（2011 年データ）

（単位：石油換算百万トン）



（資料）BP 統計 2012 年版データより作成

わかる。ただし，それでも僅かずつでも増大へ向けての努力を継続させ，エネルギー供給源を多様化しておくことは，中国にとり重要な課題であると考えられる。

第 12 次 5 か年計画では，中国政府は 2015 年には非化石燃料の比率を 11.4％まで引き上げる計画を作成している。

OECD・IEA によれば，2035 年には 2008 年比で中国のエネルギー消費量は約 2 倍に増加する見込みである。一方，2035 年には，中国における石炭消費の比率を 2012 年現在の 70％から 59％と大きく引き下げるとの予測シナリオが IEA から出されている。中国では，エネルギー使用効率を大幅に引き上げるとともに，GDP 当たりの CO_2 排出量を大幅に引き下げることが目指されている。

ただし，中国ではエネルギー消費量が今後も増大することは確実であり，2035 年に向けて石炭消費量は倍増するとの予測もあり，総排出量で見た場合に中国が CO_2 排出量を削減することはたいへんに難しい。

中国では天然ガス利用を促進し，石炭からガスへの燃料転換を図る予定としている。中国内では，オルドス，四川，タリム等のガスの生産地が存在するが，中国政府は東シナ海に多量のガスが埋蔵されているとの発表を行って資源開発に期待をかけている。

米国のエネルギー省のエネルギー情報局（DOE EIA）が発表している推計値では，東シナ海には原油が 1 億バレル，ガスが 1 兆から 2 兆立方フィート埋蔵されていると予測されている（US DOE EIA 2012）。

一方，中国内では膨大な資源量が存在するとの推測が語られており，原油が 700 億から 1,600 億バレル，ガスは 250 兆立方フィートが回収可能であると推計されている（上記 EIA 資料）。

このように膨大な量が中国内で予測され，数値が流布されているために，中国政府が東シナ海の領有に積極的になっている可能性があると考えられる。

ただし，中国では，かつてタリム盆地に膨大な量の石油・ガスが埋蔵されていて「第 2 の中東」になると言われたことがあった。ただし，実際には「第 2 の中東」と言えるほどの生産量は得られなかった。

また，中国の渤海湾での石油開発においても，中国では膨大な量が埋蔵されていると言われたが実際には薄く広い範囲に石油は存在したものの，中国国内で予測されたほどには，埋蔵量は

なく，生産量も伸びなかった。

東シナ海においても，埋蔵量を当初大きく言う中国での慣例が再度繰り返されており，近隣諸国はこうした中国政府の発表に振り回されている状況がある。

エネルギー資源をめぐる同様の動きは，南シナ海をめぐる中国の強硬な態度と，それへの対処をめぐってのベトナム，フィリピンといった近隣諸国の当惑を生んでいる。

中国のエネルギー政策は，国家発展改革委員会の下，極めて統制がとれた形で実施されており，石油・ガス，石炭，電力とも国有企業が生産・販売を担う体制が構築されている。

石油では 1990 年代に，政府の指導により CNPC と SINOPEC という上流から下流までを保有する主要 2 社体制に再編された。以前は，CNPC が上流中心の国営企業であり，SINOPEC は精製分野を中心とした国営企業であった。また，海上での開発・生産には CNOOC（China National Offshore Oil Corporation）が携わってきた。

中国の内陸の油田は最大の大慶油田を始めとして，長年生産を続けたために老朽化しており，生産量を維持するためには EOR（Enhanced Oil Recovery）の手法を動員して，水を地下に圧入する，さらに化学物質を用いて生産量の増大を図る二次・三次回収法を用いる必要が生じている。

原子力発電に関しては，2009 年で 9.1GW の発電容量を 2020 年には 86GW とする計画で新規建設が進められている。

Ⅴ－２．韓国

韓国は，日本と同じく国内のエネルギー資源が少なく，化石燃料はほぼすべて海外からの輸入に依存している。ただし，日本と比べても，韓国の製油所は規模が大きいものが多くあり[1)]，輸出製油所として競争力を維持している。

資本集約的な産業の設置と，集約化を進めるにあたって，韓国のように政府が財閥間の調整をすれば決着がつき，また，ガス産業であれば KOGAS 一社の独占，電力産業であれば KEPCO 一社の独占，石油・ガス開発であれば KNOC 一社のほぼ独占という状況があることで，産業間調整が容易であり，国の資金を潤沢に投資することで成功してきた面がある。

韓国は「エネルギー基本法」に基づき，5 年ごとに長期エネルギー戦略として「国家エネルギー基本計画」を策定することとし，2008 年 8 月に最初の国家エネルギー基本計画を作成し，2030 年までの目標を設定した。エネルギー効率の改善，原子力と再生可能エネルギー導入の推進，自主開発原油の増大との目標が掲げられている。

韓国の水力発電比率は 0.4％にとどまっており，またその他新エネルギーの比率も 0.2％に過ぎない。国をあげての再生可能エネルギーの導入への取り組みを推進する政策が現在打ち出されたところである。

Ⅴ－３．インドネシア

インドネシアは，国内エネルギー需要の急増に直面している。従来，石油・ガス・石炭の輸出国として，OPEC 加盟国でもあったが，純輸入国となったために，2009 年に OPEC からは外れている。経済が好調に推移する一方，人口は増加し，かつ国内のエネルギー生産量は消費量の伸びに追いつかない状態があるために，政府としては対応に憂慮する状況となっている。しかも，インドネシアでは，灯油，ガソリン等へ多額の補助金が支出されてきており，この補助金をいかに削減できるかが課題となっている。

その他，火山国であるインドネシアは世界第 3 位の地熱発電量を誇っている。

1）韓国の製油所は上位 5 か所の精製能力が，SK Ulsan 84 万バレル／日，GS Caltex 76 万バレル／日，S-Oil56 万 5 千バレル／日，現代 31 万バレル／日，SK Inchon27 万 5 千バレル／日となっている（2012 年 1 月現在）。

Ⅴ－４．マレーシア

マレーシアは，産油・産ガス国として，生産量が増えすぎないようにしつつ，かつ輸出量は維持したいとして資源温存の政策をとってきている。既存油田・ガス田からの生産を維持する努力は続けている。また，深海域からの生産を増やすための鉱区設定・入札を行っている。マラッカ海峡を形成する一方の国であり，また，船舶の通航量が多い南シナ海の南部がマレーシアの領域であることから，この地理的な優位さを生かすことをマレーシアは目指している（DEO EIA 2011）。海上の境界についてはタイとの間では共同開発エリア（JDA：Joint Development Area）をすでに設定しており，その他ブルネイ，ベトナムとも決着済みとなっている。

Ⅴ－５．タイ

タイは，近年の好調な経済を反映して，エネルギー輸入量が急増中である。国内のガスと石油の生産量は増大傾向にはあるが，伸び続けるエネルギー需要量と比べると少なく，石油，ガス，石炭の輸入量は増大を続けている。

熱帯モンスーン・サバナ気候に位置しバイオマス資源が豊富なタイは，木材および廃棄物の利用が重要な意味を持ち，総エネルギー消費量の16％を占める（DOE EIA 2011）。

今後もタイの電力需要は増大を続ける見込みで，2012年6月に発表された電力開発20年計画によれば，2036年のタイの電力需要は2010年の2倍の346TWhに達すると見積もられている（同上）。

Ⅴ－６．ベトナム

ベトナムは急速な経済発展を遂げており，エネルギー需要も急増中である。石炭，石油，水力，ガスそれにバイオマスがベトナムにおいて重要なエネルギー源である。農村人口が多いベトナムにおいて，エネルギー供給の3分の1はバイオマス関連となっている（DOE EIA 2012）。

石油･ガス開発においては外資を導入しつつ，国営のペトロベトナム社も権益を保有する形で参加しつつ探鉱・開発・生産を実施してきている。

南シナ海では南沙諸島等で中国との間で領有権争いが生じており，政治的な不安定要因となっている。

Ⅴ－７．インド

インドは，着実な経済成長が続き，次第に所得中間層が形成されてきているため，今後自家用車の急増が予測されている。石油をはじめとしたエネルギー消費量は今後大幅に増える見込みである。2035年には現在の2倍のエネルギー消費量が予測されている（DOE EIA 2011）。インドでは慢性的な電力供給不足が生じており，政府作成の5か年計画においても，送配電網の強化，石炭，石油・ガス供給の確保，エネルギー利用の高効率化，省エネルギー，技術開発，環境対策等の総合的な対策を練るとの方針が打ち出されている。原子力発電の導入も拡大していく方針であるが，インドのエネルギー消費量の伸びが大きいために，発電分野での石炭依存の状況は今後も続く見込みである。

Ⅴ－８．日本

日本のエネルギー消費量は，2000年代半ばをピークとして頭打ちの状態にある。石油消費量は1970年代をピークとして減少傾向にあり，石炭は漸増，ガスは着実に増大してきていたが，2011年以降，原子力発電が停止した不足分を補うためにガス消費量が急増している。安全保障上の観点から見て，様々なエネルギー源がそれぞれある程度の量ずつ保有されていることは重要である。

特に東日本大震災が発生し「大地動乱の時代」と言われるように，今後も，西日本も含めて，地震・津波等の発生の可能性があり，防災対策を強化しておくことが重要となっている。平常時においてこそ，安全安心な生活がいかにしたら確保できるかを検討しておく必要があると言

える（武石 2011a）。再生可能エネルギーの導入に関しても，危機対応を考えた着実な導入が必要となる（武石 2011b）。

日本のエネルギー政策としては，エネルギー基本計画がエネルギー基本法に基づいて 2010 年に策定されているが，東日本大震災と東京電力福島第一原子力発電所の事故を踏まえた見直しが必要となっている。

近年は，電力システム改革，天然ガスのインフラ整備，石油に関しては災害時に対応するための備蓄法の改正と石油業者の共同体制の構築等の制度整備を行ってきている。

Ⅵ．アジアのエネルギー将来展望

OECD の国際エネルギー機関（IEA）は，2012 年版の World Energy Outlook で世界のエネルギー情勢は「潮目」が変わり，シェールガス革命，高効率のエネルギー利用，イラクの増産，天然ガスの黄金時代の到来，という言葉を用いて世界の様々なエネルギー関連の課題に取り組む必要性を説いている。

今後も 2035 年に向けて，中国とインドが世界のエネルギー需要の伸びの過半を占めると IEA の 2012 年版では予測している。このためマラッカ海峡を通過する石油貿易量の比率は 2010 年の 32％が 2035 年には 45％まで高まり，ガスについても 2010 年の 8％が 2035 年には 11％となると予測されている。ホルムズ海峡に関しても，通過する石油貿易量の比率は，2010 年の 42％が 2035 年には 50％まで高まると予測されている。ただし，ホルムズ海峡経由のガス貿易量は，2010 年の 14％が 2035 年には 8％に低下するとの予測となっている。こうした変動は，いずれも中国，インド，その他アジアの途上国の動向に大きく影響されていくと考えられる（OECD 2012 p.79）。

水不足もエネルギー利用において大きなボトルネックとなるとの指摘も新しい視点である。例えばインドの多量の水を用いる発電所（火力の冷却用等）は，水供給の問題で運転に問題が出ると予測されている（OECD 同上）。

それではエネルギーの高効率な利用に全面的に依存して，省エネルギーが達成されれば，世界のエネルギー問題は解決に向かうと考えてよいのだろうか。

図 4 はアジア太平洋の 16 か国の 1980 年から 2011 年までの間の一人当たり実質 GDP（縦軸）と一人当たりエネルギー消費量（横軸）を示している。

図 4 において近似線（一次）を引くと，$y = 6.5664x - 456.82$　となり，自由度修正済み決定係数は，$R^2 = 0.8485$　とたいへんあてはまりがよい。

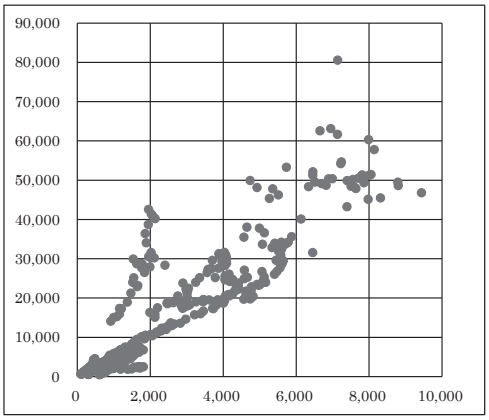
国別に見ても，所得が上昇すればエネルギー消費量が増えるのがほとんどすべての国の状況である。例外的に右肩上がりとならないのはフィリピンであり，経済発展が順調に進まない時期があったために「左肩上がり」の傾向をとってしまっている。

一般的に，いずれの国においても，経済成長・イコール・エネルギー消費量の増大を意味している点は重要である。

エネルギー消費量を削減できるほどの省エネを進めつつ経済成長を達成するということは，大変難しいということが示唆されていることになる。一定程度のエネルギー消費量の毎年の増大を確保しつつ，経済発展と所得の向上を図る必要性があると考えられる。

図４　アジア太平洋諸国の GDP（縦軸）とエネルギー消費量（横軸）の関係

単位：縦軸：実質 GDP（2005 年価格，購買力平価：PPP）（ドル／人），
横軸：一人当たりエネルギー消費量（石油換算kg／人）



（注）1980 年から 2011 年まで，アジア太平洋の 16 か国，596 データにより示す。
（資料）World Bank データより作成

Ⅶ．日本の対アジア・エネルギー戦略

日本のエネルギー戦略は，アジア地域，そしてアジア太平洋地域という枠組みの中でのエネルギー資源の安定的な需給がどこまで可能かを，一つの大きな問題として設定される必要があると言える。エネルギー需給における，アジア地域の重要性は，今後ますます高まることは必至であるだけに，この地域に向けてどのようにかかわっていくかが日本経済にとって重要であり，日本経済の命運を左右するとさえ言える課題となっている。

アセアンプラス６という枠組みがこの枠組みの一つの基本となるが，プラス６に含まれない諸国もアジア太平洋地域に多数あり，こうした諸国を含めた形での合意形成に今後は取り組む必要がある。そもそも「FTA に関する大国の動機の多様性は，小国の FTA 戦略と密接な関係がある」（ソリース他 2010）との指摘も行われている。

欧州で成立した欧州エネルギー憲章の前例があるように，このアジア版としての宣言が作成され，多様な国を巻き込んで，署名・批准されていくことが期待される。

アセアンは，経済統合を進めておりガスパイプラインの相互接続と各国間での輸出入，送電線の相互接続と融通，電力の輸出入を行ってきている。こうした各国間を結ぶグリッドの強化は，今後次第に北東アジアにおいても始まっていくと予測できる。

複数国間，さらに，バイラテラル，トライラテラルな組み合わせも等も課題ごとに組み合わせていく必要がある。特に，エネルギー問題では，供給の安定性を確保し，緊急時，災害時に相互融通ができるための仕組み作りを，平常時において，各国の担当者ベースで実施しておくことが必要である。

欧州でも，またアセアンでも，エネルギー問題への取り組みが先行して開始され，のちに EEC とアセアンのそれぞれの結成に結びつい

ていった経緯がある。必需品であるエネルギーに関する技術面・制度面でのすり合わせを各国間で行っておき，技術的なスペック，製品・商品のスペック，会計・料金制度の差異等の確認と必要な調整などを行い，電力技術者であればその技術者同士の各国間での打ち合わせを行っていくことは意義がある。

「東アジア地域に網の目のような生産ネットワーク」が形成され，東南アジアを含んで国際垂直分業のネットワークが形成されていることに対応し，地域統合化という新たな成長のメカニズムを取り入れるためにも（高阪 2008），エネルギー問題への取り組みを先導させることは有益だと考えられる。

石油およびガスの供給においても，境界線をまたいで資源が存在した場合には，開発・生産を優先し，収益を山分けする制度（ユニタイゼーション，あるいはプーリング）が世界的な制度として普及している。政治の介入を避けて，担当技術者レベルの話として交渉を進めていけば，資源量を早期に確定させることができ，中国で見られるような過大な資源量の期待を持った自国優先的な行動を抑えることができると考えられる。

2013 年 6 月現在においても，東シナ海および南シナ海をめぐる中国政府の主張は依然として強硬であり，日本政府も対応に苦慮している状況にある。ただし，東シナ海の石油・ガスの資源量に関して，中国国内で流布している埋蔵量の公表値が，米国地質調査所等，世界一般で見積もられている数値と比べて，およそ 2 桁，あるいは 3 桁も大きい点に関しては，実務者ベースでの検討，さらには地質・埋蔵量調査を目的とした探査・探鉱を行っていくことで，おのずと数値は収斂し，現実的で冷静な対応が可能となっていくに違いないと予測する。

アジア太平洋地域を考えたときに，突出したエネルギー消費量を持ち，かつその量が増大を続けている中国が，今後も需要をカバーするだけの供給を維持できるかが最大の課題となる。本稿における検討で明らかになったように，中国では石炭資源がいつまで，どれだけ供給し続けられるかに関してすら，埋蔵量の点でも不安がある状況がある。中国で，環境問題を考えてガスの供給量を増やすとしても，現状の 2 倍，3 倍といったガスの導入量では環境面からの効果は局所的に止まり，現状の 10 倍，20 倍といった膨大なガス生産により初めて大きな効果が現れることがわかる（図 3 参照）。

しかも中国は世界最大の自動車市場として，今後も自動車の普及が急速に進んでいくと予測される。

中国政府当局者が持っているに違いないエネルギー供給不足・途絶の発生に対する深刻な危機感に，他国の者も理解を示し，アジア太平洋地域の課題として対応策を考えていく必要がある。そのためには，石油，ガス，石炭，電力等の様々なエネルギー源を用いて，地域でのエネルギーの相互融通ができるシステムを形成していく努力を続けていく必要がある。

アセアンプラス 6，あるいはアジア太平洋地域という枠組みは地理的な近隣諸国をつないでいくという意味でたいへん重要であるが，さらに，米国，ロシア，中東，欧州等とも，個別の課題（ガスパイプライン，石油・ガス開発，電力輸出入等）への参入，投資者としての参加を歓迎していくことが望ましい。

日本の側においても，アジア地域におけるエネルギー面での相互参入を可能とするためには，規制改革・構造改革を進めていく必要がある。コンピューター関連技術が急速な進歩を遂げているために，即時多量のデータの分析もできるようになり，今までなら困難であった部分で市場化（例えば，即時性を要求される電力取引市場等）が可能となる場合が出てきている。2010 年にエネルギー基本計画がエネルギー基本法に基づいて作成され，その後，2011 年の東日本大震災が発生し，福島第一原子力発電所の事故も生じ，日本のエネルギー政策においても，見直しが必要となっている。政府の役割をどこまでと設定するかからはじまり，議論百出が必至な課題が多く存在している。

ただし，現在，中国の改革開放モデルが経済発展を成功させた面があるために，国家資本主義的な考え方を日本も対抗策として取り入れ，例えば，原子力発電であれば，国営企業に一括して集約化してリスク負担を国に任せられないかとの意見も出されている。

しかし，日本としては，可能な限り民間活力を最大限に活かす方向で，国民の創意工夫を促すことができ，様々な新規参入が生じることが地域の活性化という面から見ても望ましい。他方，日本の既存の制度を見ても改善の余地が依然として多々あることも確かであり，新規参入を促す制度の工夫の余地は，依然として多い。既存企業で一定の業種で安定した経営が行われているところに，競争を促しサービスの活性化を求めることも当然必要となる。

例えば，石油・ガスの探鉱・開発に関する支援制度においては，探鉱分野はリスクが高いので石油天然ガス･金属鉱物資源機構（JOGMEC）を通じた出資とし，開発分野は金融機関の融資に JOGMEC が債務保証するという形での支援制度が用いられてきた。しかし，開発分野にもリスクが高い場面があり，しかも石油・ガス開発業界で普通に用いられるファームアウト（権益の売却）という制度が，日本の探鉱と開発を峻別する制度の下では導入が難しいという状況が続いてきている。制度改革の必要性がこの点でも指摘できる。

電力事業に関しても規制改革が必要となっている。総合資源エネルギー調査会の電力システム改革専門委員会が報告書を作成し，政府は小売全面自由化，送配電部門の法的分離を順次進めていく方針を打ち出している。電力分野での規制改革の結果，通信企業，IT 企業，電機・重工・エンジニアリング企業，スーパー・コンビニ企業等を始めとして，電力小売り，電力取引の分野で新たな参入者が出現すると予測でき，日本発の新たなビジネスモデルが出現し，世界に市場を求めてそうしたビジネスモデルを普及させていく契機にもなると期待される。

グローバリズムが進展する中，世界的には投資を集中すれば世界で市場が獲得できるという中国･韓国が勝ち進んできたビジネスモデルに，昨今は，限界があるのではないかとの見方が強まっている。システムとしての多方面の分野のすり合わせに形成されるビジネスモデルが，消費者にとってより快適な環境を与えることが知られるようになったためである。日本国内においても，様々な技術，既存の商品，既存の制度等の柔軟な組み合わせが必要とされている。日本で普及させることに成功した新たな取り組みがあれば，それは次には海外にソフト込みでの輸出が可能となる時代に入ってきている。依然として，日本国内には従来型の縦割り組織の発想が残存していることは事実であるが（武石 2010, 2007, 2006），シェールガス革命のように，ブレークスルーは至る所に存在していることも事実で，既存制度は常に見直しつつ，アジアで貢献できるだけの検証ができる市場を日本国内に準備する工夫がまず必要となる。エネルギー分野での新規参入を促す国内制度の改革を進め，積極的に海外ビジネスを獲得していくことが日本国内からは期待される。

日本のエネルギー分野での戦略としては，アジア地域，さらにアジア太平洋地域での協力枠組みを構築し，深化させていくことが重要である。

参 考 文 献

加藤弘之，渡邊真理子，大橋英夫（2013）『21 世紀の中国　経済篇　国家資本主義の光と影』朝日新聞出版

経済産業省（2012）「平成 23 年度　エネルギーに関する年次報告（エネルギー白書）」<http://www.enecho.meti.go.jp/topics/

hakusho/2012/index.htm>
経済産業省（2010）「エネルギー基本計画」2010 年 6 月 18 日閣議決定
<http://www.enecho.meti.go.jp/info/committee/kihonmondai/1st/sanko1_2.pdf>
佐藤考一（2003）『ASEAN レジーム―ASEAN における会議外交の発展と課題』勁草書房
社団法人日本エネルギー学会（2006）「天然ガスの総合的高度利用を目指して～ 21 世紀エネルギー社会への提言～」
<http://www.jie.or.jp/teigen6.pdf>
神保謙／東京財団「アジアの安全保障」プロジェクト編著（2011）『アジア太平洋の安全保障アーキテクチャ』日本評論社
石油鉱業連盟（2012）『石油鉱業連盟スタディ 2012 年，世界の石油・天然ガス等の資源に関する 2010 年末評価』石油鉱業連盟
ソリース，ミレヤ，バーバラ・スターリングス，片田さおり編（2010）『アジア太平洋の FTA 競争』勁草書房
高阪章（2008）「「奇跡」から「再生」へ東アジアの持続的成長　書評論文」『アジア研究』Vol. 54, No. 2, April 2008
<http://www.jaas.or.jp/pdf/54-2/89-98.pdf#search='%E4%B8%96%E7%95%8C%E9%8A%80%E8%A1%8C+East+Asian+Renaissance'>
武石礼司（2011a）「日本の脆弱性克服への道－エネルギー政策から考える」特集・大震災と世界経済（2011 年 7･8 月号）『世界経済評論』pp.50-54
武石礼司（2011b）『3･11 で現実化した「成長の限界」が日本を再生する』（編著）小学館クリエイティブ
武石礼司（2010）「グローバル競争の新展開と資源エネルギー問題」世界経済研究協会,『世界経済評論』
<http://www.booknest.jp/detail/00005008>
武石礼司(2007)「エネルギー分野の規制改革（第 2 段階）のあり方」『研究レポート』富士通総研　経済研究所
<http://jp.fujitsu.com/group/fri/downloads/report/research/2007/no301.pdf>
武石礼司（2006）「エネルギー規制改革と競争政策」『研究レポート』，富士通総研　経済研究 所 <http://jp.fujitsu.com/group/fri/downloads/report/research/2006/no281.pdf>
中兼和津次（2012）『開発経済学と現代中国』名古屋大学出版会
ヤーギン，ダニエル（2012）『探求　エネルギーの世紀』上・下，日本経済新聞出版社
Andrews, Anthony (2011), “Development in Oil Shale”, *CRS Report for Congress*, pp.11-38, Nova Science Publishers, Inc.
<http://www.fas.org/sgp/crs/misc/RL34748.pdf#search='Andrews%2C+Anthony+shale+oil'>
DOE EIA (2012/2011)
<http://www.eia.gov/countries/>
Gill, Indermit, Homi Kharas (2007), An East Asian Renaissance, Ideas for Economic Growth World Bank
OECD IEA (2012), *World Energy Outlook 2012*, OECD IEA
World Bank
<http://web.worldbank.org/WBSITE/EXTERNAL/COUNTRIES/EASTASIAPACIFICEXT/0,,contentMDK:21056110~pagePK:146736~piPK:146830~theSitePK:226301,00.html>