

石油にみる資源制約と経済成長

Resource Constraint and Economic Growth Seen in Petroleum

世界経済は資源制約という大きなリスクに直面しているとの見方があり、特に原油の資源制約が問題視されている。原油には代替物が存在するため、物理的な枯渇が問題になる可能性は小さいが、投機や地政学リスクによって価格が一段と上昇すると、経済的に石油を使うことが困難になってくるリスクがある。

世界経済の現状をみると、原油高の中でも景気は拡大基調を保っており、必ずしも原油高により経済成長が抑制されているわけではない。中国など新興国の高度成長による世界景気の押し上げ、グローバル競争によるインフレ抑制、オイルマネーの還流に加えて、原油価格の上昇テンポが過去の石油危機に比べて緩やかであったことがその背景にある。

中長期的には産油国の油田開発動向も石油の経済的な枯渇と関係してくる。また、地球温暖化問題への対応として進められている温暖化ガス削減目標の設定は、石油資源を使用する量に制限を設ける新たなタイプの制約である。経済的枯渇や温暖化ガス削減による制約への対応策として、代替エネルギーや省エネルギーの推進がより重要になってくる。

代替エネルギーや省エネルギーの推進が経済成長に及ぼす影響は、新製品の普及と旧製品の衰退など、正負の両面があると考えられる。新技術や新製品の利用を主導できる企業と乗り遅れる企業との間で格差が生じると思われるが、少なくとも幾多のビジネスチャンスが生じる。原油価格の上昇や環境問題への対応の厳格化は、日本企業にとって必ずしも悪いことではないし、経済成長を抑制するとは限らない。



There is a view that the global economy is confronted with a major risk of resource constraint, in particular, the resource constraint posed by crude oil is seen as an issue. As there are substitutes for petroleum, the likelihood of the physical depletion of oil becoming an issue is low, but if the price rises further due to speculation or geo-political risks, there is a risk that it would become economically difficult to utilize oil.

Looking at the current situation, even amidst rising oil prices the world economy continues to maintain its growth trends and the rising oil prices have not necessarily been constraining economic growth. The boosting of the world economy by the rapid rise of emerging countries such as China, well-contained inflation due to global competition, the reflow of petrodollars from oil-exporting countries to the rest of the world, and the pace of the rise of oil prices being more moderate than previous oil crises have all contributed to this.

Over the medium and long-term, the direction of oil field development by the oil producing countries will also be related to the economic depletion of oil. Also, the establishment of reduction targets for global greenhouse gas emissions that is being advanced as a response to the global warming problem is a new type of constraint placing a limit on the volume of the use of oil resources. The promotion of alternative energy sources and energy conservation are becoming increasingly important as a measure for responding to the constraint placed by economic depletion and global greenhouse gas reductions.

The impact of alternative energy sources and energy conservation on economic growth will have both positive and negative impacts such as the spread of new products and a decline in older products. An inequality will appear between companies that are able to take leadership in the use of new technologies and new products, and those that are not, but at least new business opportunities will arise. A rise in oil prices and increasingly stringent responses to environmental issues are not necessarily bad for Japanese companies and will not necessarily constrain economic growth.

1 | はじめに

世界経済は資源制約という大きなリスクに直面しているとの見方がある。一次産品の価格高騰が続く中で、天然資源の枯渇も意識されている。資源制約は経済成長を阻害する要因になるのか、それともそれを乗り越えて世界経済は成長を続けることができるのか、関心が高まっている。

中長期的な経済成長を確保するためには、原油高により経済的に石油が利用できなくなってしまう経済的枯渇の問題と、温暖化ガス削減目標による制約との両方をクリアすることが必要になってくる。動植物など天然資源の枯渇を含めた地球環境問題への対応として、温暖化ガスの排出量削減目標が課せられ、新たな制約要因になってきている。

本稿では、最大の一次産品である原油について、現在の状況をふまえて資源制約と経済成長の問題を考えてみたい。

2 | 石油の資源制約

(1) 資源とは何か

資源とは、人間の生活や産業等の諸活動の為に利用可能なものとされ、非常に幅の広い概念である。企業や家庭の経済活動では、どんな原材料をどれだけ使ってどん

な商品を生産するか、生産物を誰に売るか、決まった予算の中で何に支出するか、家事と家庭外の仕事とに時間をどう使うか、など資源配分が常に問題になっている。

例えば、会社が雇える従業員や使える機械の数はいくらでも増やせるわけではない。手元にあって使えるようなお金や借金できそうなお金の制約があるし、工場の広さを考えると働ける人や置ける機械の数も限られている。また、サラリーマンや主婦の消費行動も、自分の月々の小遣いや予算の範囲内でやり繰りしている。

つまり、資源とは利用価値があるものであると同時に利用に制約があるものである。経済成長を促進するものであると同時に抑制するものでもある。また、人類が経済発展を遂げて豊かになってきたということの意味は、少なくとも当面の資源制約を克服することに成功してきたということでもある。つまり、より多くの資源を消費することができるようになったり、同じ資源量を使ってより多くの価値を生み出せるようになってきたということである。

(2) 石油という資源の特徴

資源には、金属資源、エネルギー資源、観光資源などの物的資源や人的資源などが挙げられる。これらのほかにも、お金（資本）や時間や研究成果や各種ソフトウェアを指して、資源という言葉を使うこともある。

また、特に天然資源については、再生可能資源と再生

図表 1 原油・金属・穀物の市場規模

	金額(億ドル)	消費量(単位)	価格(単位)	GDP比(%)
世界GDP規模	約480,000			
原油	20,567	83,719 (千バレル/日)	67.31 (ドル/バレル)	4.3
鉄鋼	7,617	1,244,000 (千トン/年)	612 (ドル/トン)	1.59
銅	1,174	17,434 (千トン/年)	6,731 (ドル/トン)	0.24
アルミニウム	885	34,393 (千トン/年)	2,573 (ドル/トン)	0.18
亜鉛	353	10,817 (千トン/年)	3,266 (ドル/トン)	0.07
ニッケル	333	1,379 (千トン/年)	24,126 (ドル/トン)	0.07
小麦	918	621 (百万トン)	402 (セント/ブッシェル)	0.19
トウモロコシ	745	727 (百万トン)	260 (セント/ブッシェル)	0.16
大豆	489	225 (百万トン)	592 (セント/ブッシェル)	0.10

注：価格は、NYMEX、LME、CBOTの2006年の平均値。鉄鋼は米国HR。消費量は2006年の数値

不能資源に分類する考え方がある。具体的には、森林・海・川やそこに生きている動植物は、人間が消費しても一定の時間が経過すれば復元される再生可能資源であり、金属鉱物やエネルギーなどは一度消費すると復元が難しい再生不能資源とされる。

原油は、再生不能資源の典型とされる。再生産やリサイクルが難しく、枯渇や制約が最も意識されやすい特性をもっており、同時に、エネルギー源や石油化学原材料として、経済・社会で非常に重要な役割を果たしている。金属や穀物などに比べても、経済活動における重要性はより高いといえる。

(3) 物理的な石油資源の枯渇は起こるのか？

それでは石油資源は枯渇してしまうのか。2006年時点の世界各国の確認埋蔵量をみると、現在の埋蔵量は1兆2000万バレル強であり、現在の原油生産量の40年分に相当する(図表2)。この原油の可採年数を40年分しかないとみるか、40年分もあるとみるかは意見の分かれるところである。

実際には、世界経済の拡大にともなって、年間生産量を現在よりも増やさざるを得なくなると思われるが、一方で埋蔵量を増やす要因もある。新たな油田が発見されたり、既存油田でも新たな採掘可能な油層がみつければ埋蔵量が増える。

また、技術の向上によっても、採掘可能な原油が増えるという意味で埋蔵量が増える。従来は、地下で圧縮された状態の原油を掘り当てて自力で地上まで噴出させたり、ポンプで汲み出す採掘方法がとられていたが、その方法では原油の生産を続けると油層の圧力は低下し、生産量は減退し油層内に存在する原油量の20~30%しか生産できない。そこで、水やガスを地下に圧入する二次回収が行われたり、最近では、過熱したり、界面活性剤を用いたりして、地下にある原油の流動性を高めて回収率を向上させる三次回収も行われるようになってきている。さらにコストをかけたり、技術水準が向上すれば、さらに回収率は上げられるはずである。第1次石油危機の頃には、原油の可採年数はあと30年ともいわれていたが、

実際にはその後、原油の「埋蔵量」が増えていったのである。

そもそも、再生不能資源である石油資源や金属資源は物理的に枯渇しやすいかとなると、むしろ枯渇する可能性はほとんどない。多数の代替品が存在するからである。採掘や加工の経済コストを考えなければ、様々な代替物を考慮すると地球上の資源は無限に近いといっても良いのかもしれない。石炭、天然ガス、メタンハイドレート、太陽光などのエネルギーは、究極的には熱源や動力源として石油に代替しうるものである。

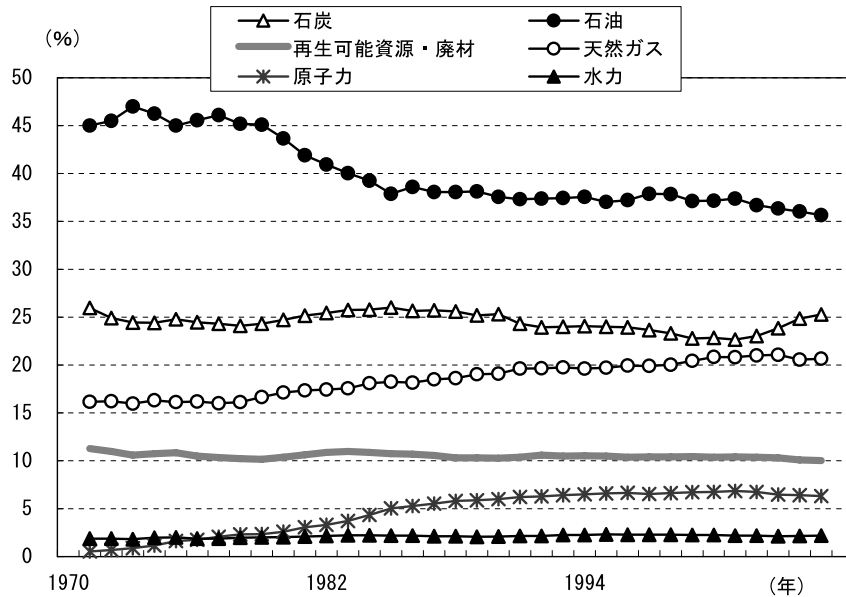
図表2 世界の原油確認埋蔵量とその可採年数

	確認埋蔵量		可採年数 (年)
	億バレル	(シェア、%)	
北米計	599	(5.0)	12.0
米国	299	(2.5)	11.9
カナダ	171	(1.4)	14.9
メキシコ	129	(1.1)	9.6
中南米計	1,035	(8.6)	41.2
ブラジル	122	(1.0)	18.5
ベネズエラ	800	(6.6)	77.6
欧州計	1,444	(12.0)	22.5
アゼルバイジャン	70	(0.6)	29.3
カザフスタン	398	(3.3)	76.5
ノルウェー	85	(0.7)	8.4
ロシア	795	(6.6)	22.3
中東計	7,427	(61.5)	79.5
イラン	1,375	(11.4)	86.7
イラク	1,150	(9.5)	155.0
クウェート	1,015	(8.4)	111.6
オマーン	56	(0.5)	20.5
カタール	152	(1.3)	36.8
サウジアラビア	2,643	(21.9)	66.7
アラブ首長国連邦	978	(8.1)	100.2
アフリカ計	1,172	(9.7)	32.1
アルジェリア	123	(1.0)	16.8
アンゴラ	90	(0.7)	17.6
リビア	415	(3.4)	61.9
ナイジェリア	362	(3.0)	40.3
スーダン	64	(0.5)	44.2
アジア太平洋計	405	(3.4)	14.0
中国	163	(1.3)	12.1
インド	57	(0.5)	19.3
インドネシア	43	(0.4)	11.0
世界計	12,082	(100.0)	40.5
うちOECD諸国	798	(6.6)	11.3
うちOPEC諸国	9,146	(75.7)	70.4
非OPEC(旧ソ連を除く)	1,745	(14.4)	13.6
旧ソ連	1,282	(10.6)	28.6

注：可採年数は、2006年における埋蔵量÷2006年における生産量、として計算
カナダのオイルサンド1635億バレルを含めた世界の確認埋蔵量は1兆3177億バレル

資料：BP "Statistical Review of World Energy"

図表3 世界の一次エネルギー供給に占めるシェア



出所：International Energy Agency

(4) 経済的な石油資源の枯渇は起こりうる

しかし、石油や金属の採掘コストが高騰して採算が合わなくなったために採掘が行われなくなる場合や、価格が高騰して従来からの需要がなくなってしまう場合がある。また、資源の生産・流通・需要にはインフラや巨大な投資が必要なが多いため、需要の落ち込みと資源生産の落ち込みは相乗効果を持つ傾向が強い。需要が落ち込んで生産規模が縮小して採掘の採算が悪化したり、生産規模が縮小したために不可逆的な需要のシフトが発生する場合もある。

このような経済的理由から資源の生産や需要が行われなくなることは経済的枯渇と呼ばれ、物理的な枯渇とは区別されている。石油資源は、物理的な枯渇の可能性は小さいが経済的な枯渇の可能性は小さくない。地政学リスクや投機によって、価格が高騰してしまうと経済的な枯渇を促す可能性がある。

3 | 原油高騰下の経済成長

次に、現局面における原油高と経済成長の関係について考えてみたい。70年代前半や80年頃の二度の石油危機の時には、世界経済や日本経済の成長率は大幅に低下

した。つまり、第一次石油危機や第二次石油危機の例を見ると、短期的には原油高が成長を抑制する要因となることが分かる。しかし、足元では、原油高が起きているにもかかわらず、世界経済は堅調に推移してきた。

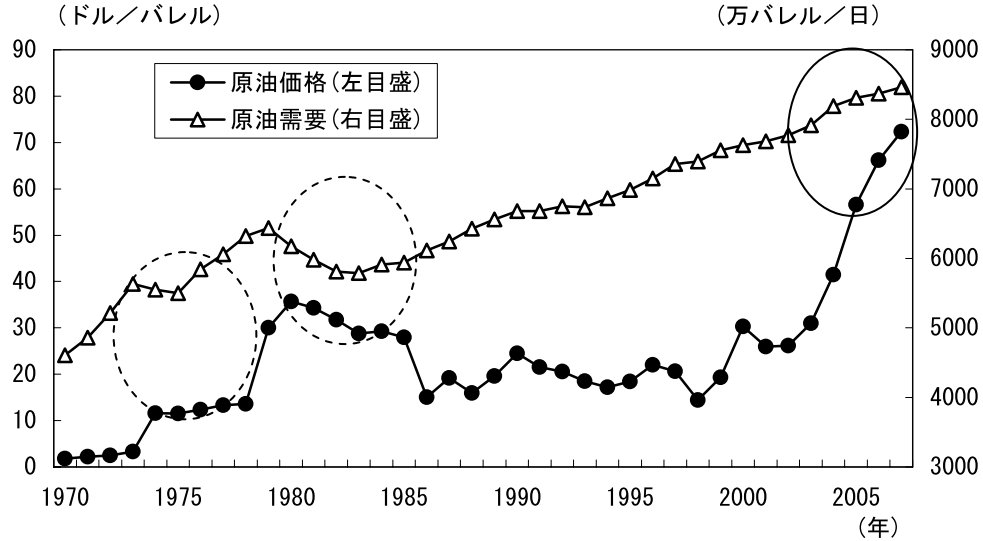
(1) 世界経済と原油高

①高い原油価格を受け入れる世界経済

日本経済や世界経済は、これまでの原油高を受け入れて拡大を続けている。世界経済の堅調ぶりは原油市場に端的に現れている。過去の石油危機の時には、原油価格が高騰した後には、世界経済が不況に陥り原油需要が減少した。しかし現状をみると、原油高にもかかわらず、世界の原油需要は増加している(図表4)。現局面と石油危機時との違いをもたらしている要因は何だろうか。

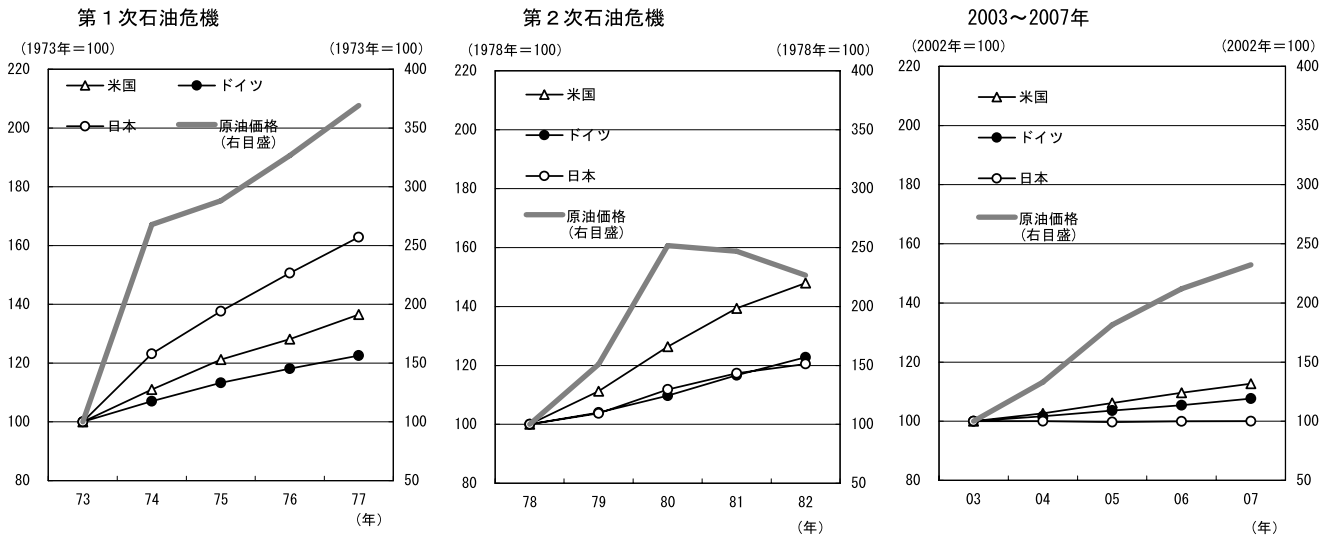
第1に、中東戦争やイラン革命が起こった石油危機の時に比べて地政学的な緊張が小さいことである。このため、貿易や投資を通じてオイルマネーが世界中に還流し、原油高の悪影響を緩和している。第2に、原油価格の上昇率が過去2回の石油ショック時に比べて緩やかなことである(図表5)。企業や家計は、原油高に対応する時間がある。第3に、原油価格の大幅上昇にもかかわらず、世界的に最終製品の価格が安定していることである。

図表4 世界の原油需要と原油価格



出所：BP “Statistical Review”

図表5 石油危機時と現局面の各国の消費者物価の推移



出所：OECD

②石油危機時との違いをもたらす物価安定

この3つのポイントはそれぞれに関連しているが、特に第3のポイントが重要だとみている。つまり、過去の石油危機の時のように、物価が全般的に上がってしまって消費者の購買力が失われ、世界景気が不況に陥ってしまうということは起こっていない。このため世界経済の拡大が持続し、大幅に販売価格を引き上げることなく、世界の企業は売上を伸ばすことにより、利益をあげることができている。実際、原油価格の上昇率は累計すると

過去の石油危機並みであるが、各国の消費者物価の上がり方は非常に緩やかにとどまっている(図表5)。

物価安定の背景には、当時との金融政策の違いや労使関係の変化など様々な要因が考えられるが、最大の要因は、新興工業国の発展によって、世界的な価格競争が激化し、賃金が低い新興工業国から安い製品が世界に供給できていることであろう。なかでも、中国の影響が大きいとみられる。中国経済は、需要の増加観測を通じて一次産品高の原因になっているのと同時に、安い製品を提

供することによって世界の消費者の購買力を保つのに貢献している。中国の高度成長が続く間は、一次産品価格の高止まり、最終製品価格の安定、世界経済の拡大が鼎立する状況が続きやすいと考えられる。

③中国の高成長はいつまで続くか

これまでの中国経済の高成長は、外資系企業や中国企業による設備投資やインフラ投資を中心とする固定資産投資の増加によるところが大きい。いずれインフラ投資は一巡するであろうし、物価・賃金水準が上昇すると生産拠点としての魅力が失われてくるはずである。また、家電製品や自動車の普及率が上昇してくると、それらの消費市場の伸びは鈍化してくる可能性もある。

実際、中国よりも先に高度成長を経験したアジア各国の例をみると、経済の水準が向上してくるにつれ（つまり、1人当たりGDPの水準が向上していくにつれて）、経済成長率（図表6では1人あたりGDPの成長率）が鈍化している。今後、10年という時間軸で考えると中国経済がそのような段階に達する可能性は高いように思われる。

一方、人口動態面も、中国経済の高成長が2010年以降に曲がり角を迎える可能性を示唆している。中国では、2010年頃から経済活動が活発な35～54歳人口の増加

テンポが急速に鈍り、2020年までに減少に転じると予測されている。

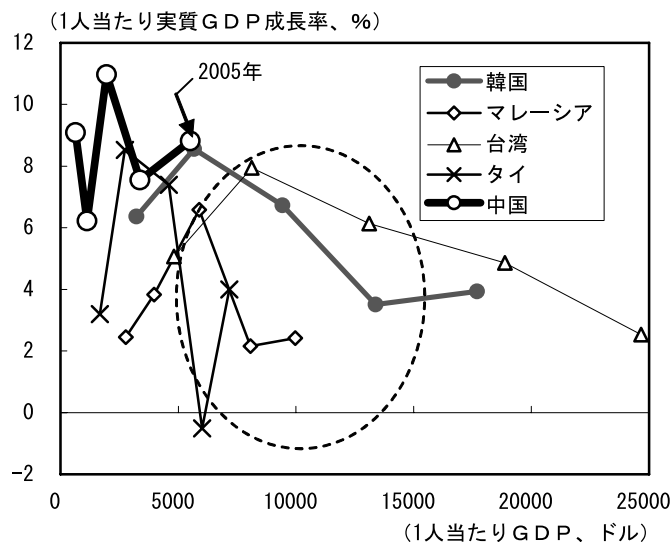
これらの点を踏まると、中国経済は、少なくとも北京五輪や上海万博を控える2010年頃までは、高成長軌道で推移するが、その後2015～20年までを展望すると、中成長軌道へのソフトランディングが徐々に進むと考えられる。

もちろん、原油需要の面からみても中国経済の動向は重要である。特に自動車の普及や石油化学工場の増加は、原油需要の大幅な増加につながるとみられる。中国経済の高成長は2010年頃までは持続しそうであり、その間は、中国需要による需給逼迫観測は続くのではないだろうか。また、中国に続いて、インドの需要も立ち上がってくる可能性が高まってきている。

(2) 原油相場の動向

原油価格が高騰しても、最終製品の価格が安定しているため、経済全体の需要が落ち込むことはなく、世界景気は拡大を続ける。そして、世界経済の成長が続くので原油需要の増加観測も続き、原油相場は上がりやすいというのが現状である。以下、原油相場の足元の状況と先行についてのシナリオを述べてみたい。

図表6 新興国の経済成長率と1人当たりGDPの水準



注：プロットは、5年刻みで1985～2005年のデータ。
出所：IMF/World Bank

①原油高を促した需要と供給

2002年頃から始まった中長期的な原油相場の上昇要因について概観しておこう。この間、原油相場（WTI）は、1バレル=20ドル割れから2008年1月には100ドル台にまで上昇した。

まず、原油の需要面の要因である。世界的なモータリゼーションが続いており自動車向けの燃料需要の増加が続き、経済のグローバル化の進展を受けて航空機向けの燃料需要も増えている。また、新興国では、自動車や航空機の普及が進んでいることに加えて、石油化学プラントが建設されたり、電力使用量が拡大したりするなど、様々な原油需要が増大している。今後、一段と新興国の需要が増加することが見込まれ、原油需給が逼迫するとの観測につながっている。

供給面では、生産コストの高い原油の供給が増える傾向にある。開発の容易な油田は既に開発され、より高度な技術を用いる必要があったり、多額の開発費を投じないと開発が困難な案件が増えていることが影響している。また、機材価格や開発鉱区の入札費用の上昇も油田開発投資のコスト上昇要因であり、人件費など直接生産にかかる操業コストの上昇と合わせて、開発・生産部門全体のコストは増加している。

米国の例では、大水深の油田開発が進んだことから、海洋油田の開発・生産コストが大幅に上昇している。

②原油相場の見通し

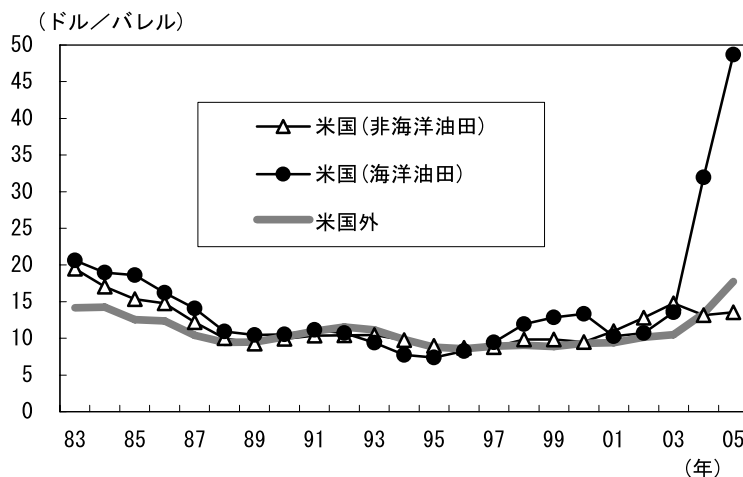
今後の原油相場については、以下のようなシナリオを考えている。

まず、2008年前半には景気減速懸念により原油相場は下落気味に推移するだろうが、やがて世界景気の見通しが改善してくると、原油価格は再び上昇に転じると予想される。北京オリンピック開催に伴う需要増加も見込まれ、世界景気の拡大基調が強まり、石油需要増加観測が強まるであろう。また、製油所能力の拡大が遅れていることもあり、夏場になるとガソリン需給逼迫への懸念が再び原油相場を押し上げる可能性もある。

原油高が続いても、工業製品を中心としたディスインフレ傾向が続く中で、原油高の経済への悪影響は表面化しにくいであろう。原油相場は、中国経済の高度成長持続に伴う原油需要増加観測などを背景に、2010年頃まで上昇基調を続けると予測する。一方で、中東を中心に供給力の増加も見込まれるため、これまでよりも相場の上昇テンポは緩やかになってくるであろう。

その後は2015年頃にかけて、中国経済の成長率は、人口の高齢化やインフラ整備の一巡などにより、中成長

図表7 米国の石油企業の開発・生産部門のコスト（原油1バレル当たり）



注：生産コストと開発コスト（3年平均）の合計。米国内に拠点を置く大手企業を対象とした調査
出所：米エネルギー省

へとスローダウンし、原油市場における需給逼迫懸念は緩和すると考えられる。このため、原油相場は下落気味に推移する可能性がある。もっとも、原油や金属の価格上昇は各国の所得水準の向上や技術進歩により、経済に受け入れられているとみられ、騰勢が始まる前の価格水準に戻る可能性は小さいだろう。

また、生産コストが相対的に高い原油の供給が増えるため、コスト面からの価格上昇圧力は続くであろう。

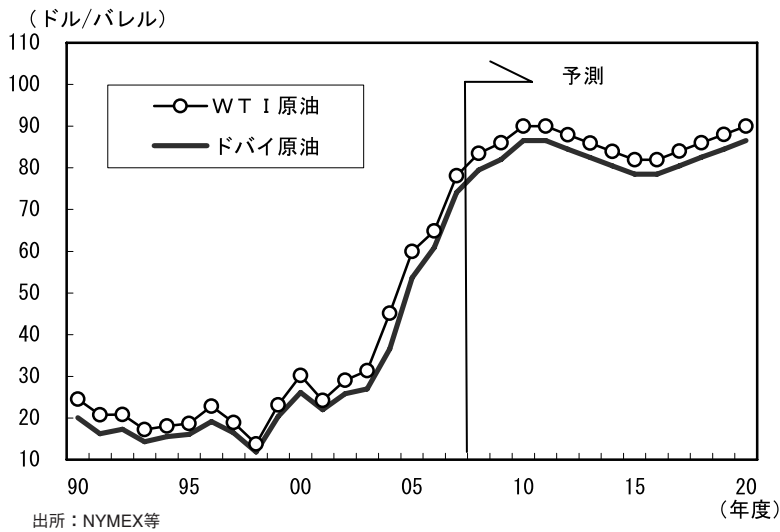
2020年にかけて、一般物価の上昇率並みに相場は上昇することになるだろう。

③投機的要因

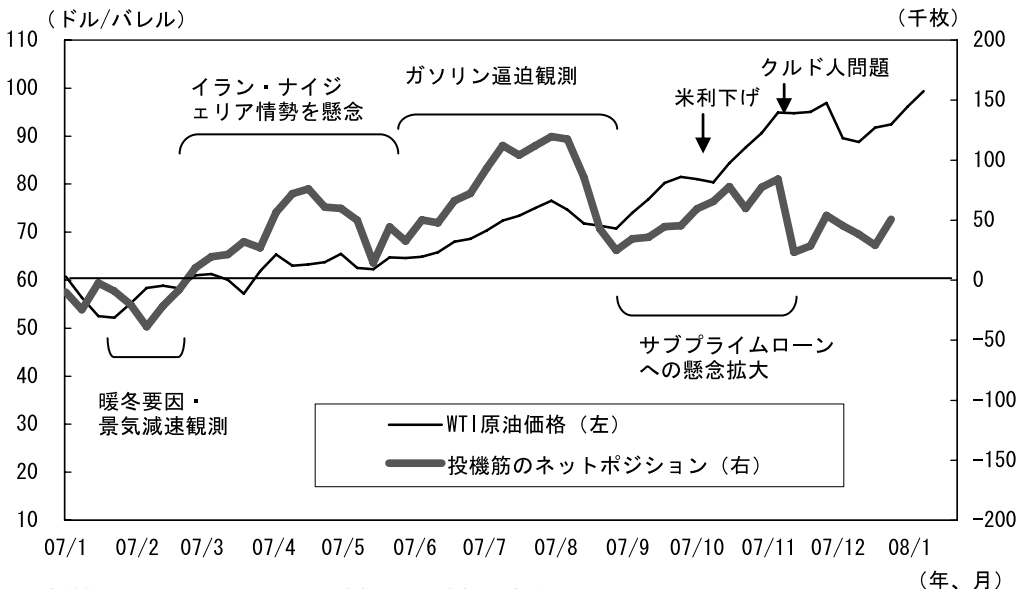
以上述べてきたようなシナリオよりも、原油相場を上触れさせる要因として、投機的要因と地政学的要因が挙げられる。まず、投機的要因について述べてみたい。

2007年後半以降の原油相場は、投機的な要素が強かった可能性がある。原油先物市場（NYMEX、ニューヨ

図表8 原油相場のイメージ



図表9 原油先物市場（NYMEX）における投機筋のポジションと原油価格



ーク・マーカンタイル取引所)における投機筋のポジションをみると、買い超幅(=「買い玉」-「売り玉」)は、8月半ばにかけて縮小していた。これは、ガソリンの需要期が終わる9月上旬以降に原油高が一服するとの見方が多かったことの反映とみられる。このため8月半ば時点の原油相場にはそれほど過熱感はなく、サブプライムローン問題への懸念が各市場に広まった際に、株式や金属ほど換金売りによって相場が下落しない結果につながったとみられる。

そして、実際に原油相場が底堅く推移すると、原油は価格下落リスクの小さい投資先とみなされるようになり、投機的な買いを集めやすくなったと思われる。加えて、米国景気の先行き懸念や追加利下げ観測からドル相場が大幅に下落したことも、ドル建ての原油価格を押し上げる材料と見なされた。ドル相場の変動にかかわらず、米国以外の国からみた原油の価値が変わらなければ、ドル相場の下落によって、ドル建ての原油相場は押し上げられやすい。

一方で、為替市場では、米国経済の原油依存度が相対的に大きいことなどから原油高をドル安要因とみる向きもあったとみられ、ドル安→原油高の思惑と、原油高→

ドル安の思惑が相乗効果をもたらした可能性があった。

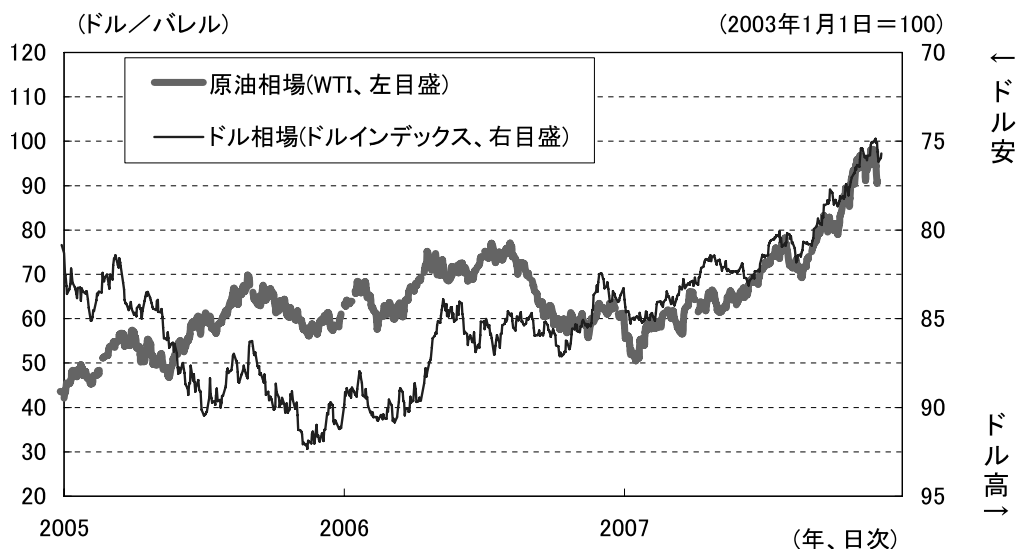
このように投機といっても、原油需給や景気や為替など見通しに大きく左右されており、何の理由もなく突然どこからか投機資金が流入してくるのではない。また、投機による価格変動は短期的な現象と考えられる。貯蔵施設をもたない投機家は、原油の先物を買ったとしても、期日までに原油の先物を売る必要がある。期日が近い先物の価格は、石油業者が行う現物取引の価格と大きくは乖離しない。つまり、実需の取引が成立しにくい水準まで、原油価格が先物だけが上がるような状況は長続きしないと考えられる。

④地政学的要因

投機の動きとも関連するが、地政学的要因も原油相場を変動させる要因である。つまり、原油の供給基地である中東で戦争の可能性が高まったり、テロ組織により石油施設が攻撃されると、供給途絶への懸念が強まり、原油を買い急ぐことにつながる。

OPECの原油生産量は世界の4割程度であるが、世界の原油埋蔵量のうち7割がOPEC(石油輸出国機構)にある。こうした埋蔵量の分布からすると、今後、世界の原油供給は一段とOPECへの依存度を高めることになる。

図表10 原油相場とドル相場の推移



注：ドル相場は、対ユーロ、円、ポンド、カナダドル、スウェーデンクローネ、スイスフランの加重平均値
出所：Bloomberg

OPECの政治情勢は必ずしも安定しておらず、原油市場はOPECの地政学リスクに対して敏感である。

また、OPECの原油は、基本的に国家の管理下にあり、外国企業が自由に開発することができず、資源ナショナリズムが強まっていることも石油輸入国における安定供給への不安感を強める要因になっている。イランと米国の対立、イラク治安情勢、ナイジェリアの反政府勢力、ベネズエラの資源ナショナリズムなど石油消費国への原油供給を不安定化させやすい要因は多い。

もっとも、原油価格の水準が高ければ、産油国では、消費国に原油を安定的に供給したり、先進国の技術導入を進めたりすることによるメリットが多くなる。また、消費国でも、原油の安定供給を確保したり、油田の新規開発を進めたりするニーズが強まる。つまり、原油高によって、産油国と消費国の双方に良好な政治経済関係を構築するインセンティブも生じてくる。先行き、さらに、地政学要因が一段と悪化して原油価格が予想以上に高騰するリスクと、地政学リスクが解消することで原油供給への不安感が後退して相場が下落する可能性とは、相半ばしている。

投機要因や地政学要因による原油相場の上昇は短期間で収束することが多いが、長期間続くと経済成長の抑制要因になってくる可能性がある。

(3) 原油輸入国日本の現状

次に、日本経済における原油高の影響についてみてみよう。日本は、消費する原油のほぼ100%を輸入に頼っており、その点に注目すれば、原油高の悪影響を受けやすい経済構造といえる。しかし、これまでのところ、日本経済は原油高の影響を吸収して拡大を続けており、企業の業績も高水準を保っている。

①原油高・低インフレでも好業績の企業

原油の他にも、金属など一次産品価格が上昇し、一次産品を原材料としてつくられる素材製品の価格も上昇している。素材製品価格の上昇は、自動車や電気製品などをつくる際の投入コストの上昇を意味する。しかし、投入コストが上昇しても、企業の産出価格はそれほど上昇

せず、消費者物価は安定している。では、原材料高を転嫁できないでほとんどの企業が赤字になっているかというと、そうでもなく、史上最高益を出している企業もある。以下では、原油高・低インフレ・好業績という一見、矛盾するような状況が生じたメカニズムについて考察してみたい。

第1次石油危機時と現局面の企業業績（財務省「法人企業統計」対象の製造業）の比較をしてみよう。試算によると、投入コストの上昇による企業収益へのマイナス影響は現局面では85兆円^注と、第1次石油危機（52兆円）を上回る規模になっている（図表11）。

しかし、第1次石油危機時に企業の経常利益は3兆円減少したのに対して、現局面では10兆円増加している。また、第1次石油危機の時には価格転嫁が大幅に進められたのに対して現局面は価格転嫁があまり行われていない点も注目される。価格転嫁の大きさは、第1次石油危機が53兆円に対して、現局面は36兆円にとどまっている（図表11）。つまり、価格転嫁をした場合の方が企業は収益を確保しやすいように思われるが、現実にはそうではないのである。

価格転嫁を行わないのに利益が確保できている理由を、石油危機時と現局面を比較することによってみると、ポイントを2点指摘できる。まず第1に、売上数量の伸びが確保できている（図表11）。世界経済の拡大によって輸出が増加していることが好影響を及ぼしていると考えられる。輸出の増加は、その生産のための中間財の需要を誘発し、設備投資も喚起する。

第2に、固定費の抑制である（図表11）。過去の石油危機時には、人件費を中心に固定費の増加傾向が続き、企業収益を圧迫したのに対して、現局面では90年代から継続しているリストラの効果によって固定費を抑制できていることが、企業収益を下支えしている。

つまり、輸出の増加とリストラ効果により、現局面では利益が増加しており、販売価格への価格転嫁を進めなくても済んでいる。逆に、過去の石油危機の時には、売上の増加や固定費の抑制がままならない状況下で、販売

図表11 製造業における投入コストの増加と吸収要因

	(単位：兆円)	
	1973～76年度	2003～06年度
(利益減少要因)		
投入コストの増加	51.6	85.1
(利益増加要因)		
→ 売上数量増加による吸収	23.2	33.3
(うち輸出分)	5.0	9.2
→ 固定費圧縮による吸収	-17.5	-0.5
(人件費)	-12.5	0.4
(利払い費)	-3.8	0.3
(減価償却費)	-1.2	-1.1
→ 価格転嫁による吸収	53.1	36.5
(販売価格上昇)		(販売価格上昇)
経常利益減少額	3.0	-10.6
	(利益減少)	(利益増加)

注1：2000年価格表示。在庫変動等や交絡項の影響により、経常利益の変動額と内訳の変動要因の合計は一致しない

注2：売上高÷産出価格＝産出数量、売上原価÷投入価格＝投入数量、とした。

投入コスト増加の影響は、(最終年度の投入価格－初年度の投入価格)×(投入数量の期間平均)により計算。

売上数量増加による吸収は、(最終年度の産出数量－初年度の産出数量)×(産出価格の期間平均)により計算。

売上数量のうち輸出分は、売上数量増加による吸収×(輸出増加額/売上増加額)により計算。

価格転嫁による吸収は、(最終年度の産出価格－初年度の産出価格)×(産出数量の期間平均)により計算。

資料：日本銀行「物価指数統計月報」、財務省「法人企業統計季報」

価格の引き上げを行わざるを得なくなり、そのことがさらに需要(売上数量)を減退させるという悪循環が生じたと考えられる。

②ガソリン高・灯油高を体感する消費者

そうはいつても、原油相場が1バレル＝100ドル近くまで上昇し、日本の消費者も原油高の影響を実感している。消費者にとって、原油高の影響をもっとも感じるのは、ガソリンや灯油を購入する時であろう。レギュラー・ガソリンの価格(全国平均)は、2007年2～3月に1リットル当たり130円割れまで下落していたが、11月には150円台半ばに上昇している。また、灯油は18リットルで1700円台になっている。

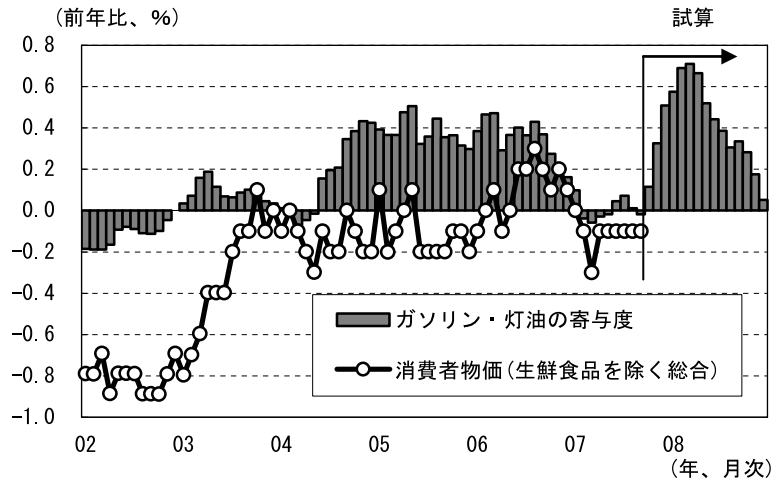
原油相場が1バレル＝100ドルまで上昇すると、50ドルの時に比べて、1リットル当たり35円程度の値上げ圧力になると考えられる。平均的なサラリーマン世帯のガソリン消費量は年間660リットルなので、年間約2.3万円の負担増になる。また、灯油については約1万円の負担増であり、ガソリンと灯油をあわせると、約3.3万円の負担増である。

無視できない負担増であるが、サラリーマン世帯の年間消費金額(384万円)や可処分所得(529万円)と比べると、1%に満たない影響である。電力料金における石油火力発電のコスト上昇、農産物価格における暖房コストの上昇、魚介類における船舶燃料価格上昇などの影響を積み上げていっても、あまり大きな金額にはなりそうにない。物価は石油製品等を除けば総じて安定が続いており、日常生活ではそれほど原油高の影響が感じられない状況である。

ちなみに、1バレル＝100ドルの原油相場が続いた場合の消費者物価押し上げ圧力を計算すると、2008年1～3月期には前年同期の水準が低かったこともあり、0.7%前後押し上げられることになる(図表12)。

しかし、日本経済全体でみると、原油高の悪影響は、物価上昇から受ける消費者の体感よりもっと大きい。日本は1年間で15.5億バレルの原油を輸入し、原油以外の石油製品等も輸入している。原油価格が10ドル上がると、日本の輸入金額は年間で約2兆円増えると考えられる。原油相場が1バレル＝50ドルの時(2005年の前半

図表12 ガソリン・灯油の消費者物価押し上げ度合い



注：07年10月以降は原油相場が1バレル=100ドル、円相場が1ドル=110円が続いた場合の試算
出所：総務省「消費者物価指数」

がそうであった) に比べて、原油相場が100ドルの時には日本が支払わなければならない輸入代金は10兆円も増えてしまうのである。国民1人当たりですれば約8万円に相当する。1世帯当たりで換算すると(3人家族を想定)、24万円もの負担増になる。

実は、原油高による日本経済へのマイナス影響の多くは企業部門で吸収されているため、消費者は直接的には原油高の影響をあまり感じていないといえる。しかし、多くが一時的に企業部門で吸収されているといっても、企業の負担は間接的に消費者に影響している。つまり、企業の収益環境が悪くなると、従業員の賃金やボーナスが抑制され、株主への利益還元も減ってしまう。家計にとって原油高の影響は、直接的に感じられる支出面での負担だけではなく、企業部門を通じた所得の抑制といった間接的な影響も大きくなっていく。

③ 今後もインフレは回避できるか？

以上みてきたように、原油などの一次産品高の影響は、企業部門を中心に吸収できているといえる。すなわち、これまでの原油高の影響によって、今後、インフレ率が大幅に上昇してしまう可能性は小さいと考えられる。

しかし、先行き、さらに原油価格が上昇していく場合には、これまでよりも価格転嫁が起りやすくなるかもしれない。リストラ効果や輸出の増加という価格転嫁を

抑制してきた外部要因がこれまでのように働かない可能性があるからだ。

足元では、雇用人員や生産設備の整理や負債の圧縮は一巡して、逆に設備を増強したり、人員を増やしたりする動きが出てきている。金利や賃金が下げ止まっていることもあり、人件費や利払い費が増加に転じていく兆しが出ている。

また、世界景気が悪化した場合に、インフレ環境にどのように影響するかも留意が必要である。世界景気の拡大によって、一次産品高が促進されてきた一方で、輸出を中心に企業の売上高が増加したために、企業が大幅な価格転嫁をせずに済んできたという面もある。やや逆説的だが、世界景気が悪くなると、企業は価格転嫁を進めざるを得なくなる可能性がある。

4 | 石油利用の制約要因と経済成長

以上見てきたように、物理的に石油が枯渇してしまう可能性は小さい。原油価格は高騰しているが、石油が経済的に枯渇するようなことも起こっておらず、世界経済の成長が続いている。これからも石油の経済的な枯渇を克服できるのであろうか。

先に短期的に経済的な枯渇を生じさせる要因として、投機や地政学リスクを指摘したが、中長期的には産油国

が十分な油田開発を行うかどうか重要なポイントになってくる。また、地球温暖化問題への対応として進められている温暖化ガス削減目標の設定は、石油資源が経済的に利用可能であっても石油資源を使用する量に制約をかけるものである。

本章では、温暖化ガス削減目標による石油利用の制約についてみたらうで、経済的枯渇や温暖化ガス削減による制約への対応策として、代替エネルギーや省エネルギーが重要なことを述べ、最後に資源制約と経済成長の関係について考えてみたい。

①地球温暖化問題

ここで、地球温暖化問題の概要について確認しておこう。先に、資源には再生可能資源と再生不能資源が考えられると述べたが、枯渇しやすい資源はどちらであろうか。枯渇を物理的になくなってしまうことと捉えると、実は再生可能資源の方が枯渇しやすい。再生可能な資源であるだけに一度、再生メカニズムが遮断されてしまうと、簡単に資源が枯渇してしまう。例えば、絶滅してしまった動植物は、通常は再生可能と考えられていたものが、人類による乱獲や環境破壊や自然環境の変化によって、地球上からなくなってしまったのである。

人類の経済活動が地球環境の大きな負荷になっており、地球環境問題が資源の利用を制約する最大の要因であるとの認識が世界にひろまってきている。また、現世代が便利な資源の大半を消費してしまったり、後世に劣悪な自然環境を残したりして良いのかという世代間の不公平や持続可能性への意識も高まっている。

地球環境問題の中でも、最大の関心を集めているのが地球温暖化問題である。地球温暖化が進むと、陸上にある氷河が融けることや、海水の体積が熱膨張することにより海面が上昇する。そうすると、干潟の水没や陸地の塩害により沿海部の生態系が破壊されると考えられる。また、平均気温が摂氏2度上昇すると、植物の生育に適した場所が南北方向に約300キロメートル移動するとされる。一方で、種子植物が毎年の繁殖で移動できる距離は年間約1キロメートル程度であり、100年かけても移

動距離は100キロメートルに過ぎないため、地球の温暖化による気候変化により種子植物が絶滅するおそれが出てくる。

人間社会では、水産業や農業が打撃を受けると、それが世界的な食糧問題につながる可能性もある。地球温暖化による生態系の変化などの影響は、いつの時点でどの程度の大きさで、起こってくるのかは正確なところは予測できない。しかし、人類に大きな悪影響を及ぼす可能性があって、その原因が分かっている、それを食い止める方法があるのであれば、対処すべきであるというのが、現在の地球温暖化問題への取り組みといえる。

②京都メカニズム

現在の地球温暖化への取り組みの中で、注目されるのは環境問題を市場経済の中に取り込む仕組みがつけられたことである。いわゆる京都メカニズムによって、国際的な温暖化ガスの排出権取引が導入された。具体的には、①先進国が途上国で温室効果ガス削減事業に投資した場合に削減分を目標達成に利用できる「クリーン開発メカニズム (CDM)」、②先進国が他の先進国の温室効果ガス削減事業に投資した場合に削減分を目標達成に利用できる「共同実施 (JI)」、③先進国どうしが削減目標達成のため排出量を売買する「排出権取引 (ET)」である。また、各国では、企業間の排出権取引市場が整備されつつある。

もし、国や企業が温暖化ガスの削減目標を達成できていなければ、他の企業から削減量を買うことができるし、買わなければいけないのである。つまり、温暖化ガスの削減量は金銭的な価値をもつため、企業や政府は、温暖化ガスの排出を抑制する経済的なインセンティブをもつようになった。逆に、石油など化石燃料を消費して二酸化炭素を排出すると、経済的なコストがかかるのである。つまり、石油を消費する側から見れば、原油高と同様にコストがかかるようになってくるのである。現在、各国は、ポスト京都議定書の排出削減案を模索中であるが、より高いハードルが設定されてくるであろう。

地球温暖化をはじめとする環境問題への対応は、生産

コストや開発コストが高い原油への依存が強まるために原油を原材料として仕入れるコストが上昇することとともに、消費するコストを上昇させることになる。

国や企業の二酸化炭素の排出を抑制するには、エネルギーの消費水準を減らすか、二酸化炭素を排出しないエネルギーの利用を進めるかである。生活水準や経済活動の水準を落とさずに二酸化炭素の排出量を減らすこと、つまり、エネルギーの無駄遣いを抑制することや、二酸化炭素を発生させないエネルギーへのシフトを進めることが目標になってくる。

③次世代エネルギーの水素電池

人類の活動に必要なエネルギーを確保しつつ、地球環境への負荷を減らすためには、どうすればよいのであろうか。実は、すでに理想とされる状況は描かれている。

炭化水素の分子は、一般に炭素 (C) が m 個と水素 (H) が n 個で形成されている。 C_mH_n という炭化水素を燃焼させると、酸素 (O_2) と反応して、 m 個の二酸化炭素 (CO_2) と n 個の水 (H_2O) ができる。では、水素 (H_2) を酸素と反応させると、どうであろうか。炭素が含まれないので、二酸化炭素は発生しない。つまり、水素と酸素を反応させて、エネルギーを取り出す限りにおいては、温暖化ガスは発生しないのである。水素電池は、水素と

酸素を化学反応させて発電するシステムである。

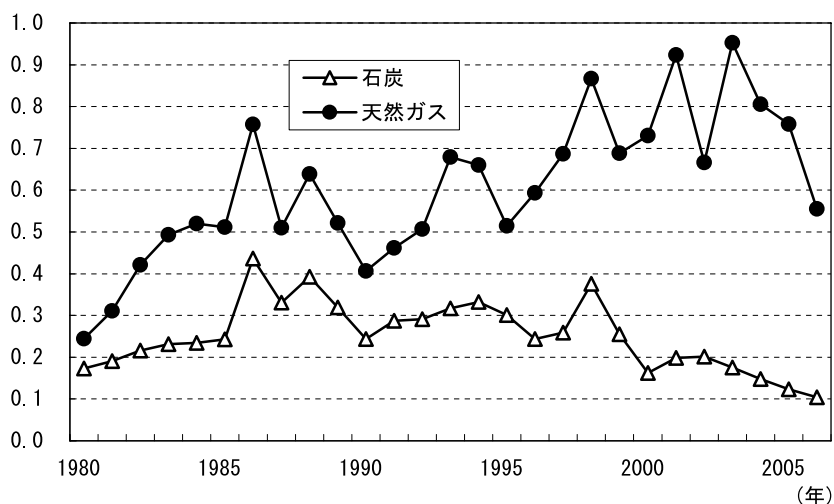
ただし、水素は自然界にはほとんどないので、何かから水素を作り出す必要がある。現在の技術では、化石燃料の炭化水素から水素を取り出すことが最も実用的であり、この段階で炭化水素を消費するわけであるが、水素電池には発電効率が高いことなどから二酸化炭素の抑制につながるかとされる。自動車の動力源としても、ガソリン・エンジンから水素電池に移行すると、燃費の改善や排気ガス問題の解決が見込まれている。

また、水素電池の原理では、水素さえあれば発電ができる。バイオマス (生物起源) から得られた水素や、風力・水力・太陽光・地熱などによる電力で水を分解して得られた水素も同等である。もっとも、大幅なエネルギー・システムの変更には、インフラ投資や技術開発が必要になってくるため、水素電池がエネルギーの主流になるまでにはまだ相当の時間を要すると思われる段階である。

④当面の代替エネルギーの必要性

2007年後半に見られた原油価格の上昇は、かなり急であり多くの企業の想定を上回るものであったであろう。急な相場上昇の一因には、OPECの石油供給における慎重な姿勢もあると考えられる。2007年後半には当座の

図表13 石炭と天然ガスの原油との相対価格



注：相対価格は、1ドルの原油と同等の熱量を得るために、石炭や天然ガスに何ドル支出しなければならないかを示したものの出所：米EIA

増産に積極的ではなかったし、中長期的な安定供給につながる石油開発投資にもそれほど積極的ではなかった。産油国の立場からすれば、目先の景気動向や中長期的なエネルギー需要の動向に不透明感があつたことも大きな要因であろう。また、原油相場は高いほど収入が増えるため、あえて相場を押し下げようというインセンティブはなかなか生じない。

この背景には、発電所や工場における石油エネルギーは代替が比較的容易であるものの、輸送用燃料と一部の石油化学分野において、石油が現実的には代替しがたい資源であることがある。産油国が原油生産を抑制すれば、石油が物理的にも資源制約要因となる可能性が残っているということでもある。

しかし、石油に代替できるようなエネルギー源があれば、各エネルギー間でのシェア争いが起こってくるため、事情は異なってくる。水素電池がエネルギーの主流になるまでにはまだ時間がかかるとしても、それまでの間、石油に代替する液体燃料の開発を進めることには、原油価格抑制策としても有効になってくると考えられる。天然ガスや石炭やバイオマスや廃材に由来する常温液体燃料は、多少コスト高であったとしても強力に推し進める必要がある。特に、量的に豊富な石炭や天然ガスの価格は原油ほどには上昇しなかったため、石炭や天然ガスは割安になっており、石炭や天然ガスを原料とした液体燃料の価格競争力は強まっている。

⑤資源制約と経済成長の関係

最後に、石油の資源制約と経済成長の関係について述べてみたい。

石油の物理的な枯渇については、経済性を度外視すれば各種の代替エネルギーが存在するため、現実の問題になってくる可能性は小さいと考えられる。一方、原油高による経済的な枯渇の問題と、地球温暖化ガス削減による資源制約とは、経済成長に及ぼす影響がよく似ている。

過去においては、原油高が代替エネルギーや省エネルギーを促進してきたと考えられる。仮に、世界の経済構造が1980年時点と同レベルのエネルギー効率と石油依

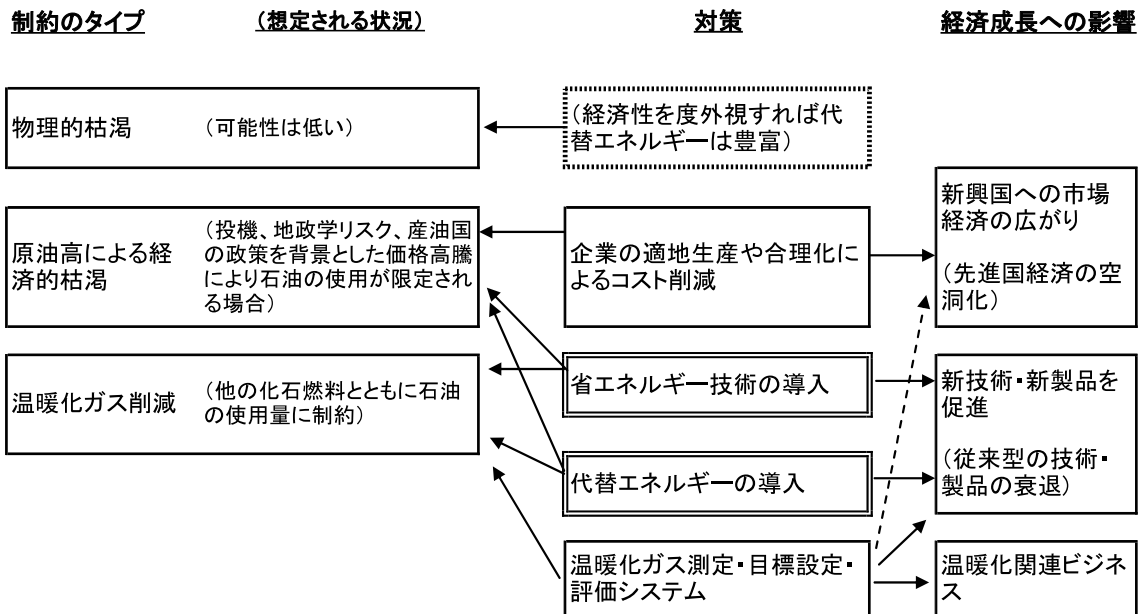
存度であったとすると、2005年の世界の石油消費量は実際より8割近く多かつたはずである。しかし、石油消費量が現在の消費レベルにとどまっているのは、省エネルギーにより約6割、原子力や天然ガスによる代替により約2割に相当する石油消費量が抑制されたためである。代替エネルギーや省エネルギーにおいて、新技術が採用されることが経済成長に及ぼす影響は、新製品の普及と旧製品の衰退など、プラス・マイナスの両面があると考えられる。また、原油高に対抗する企業の当面の方策としては、原油の消費量を変えずに人件費や地代の安い新興国に生産拠点を移すことも、有効であったと考えられる。

一方、新たなタイプの資源制約である温暖化ガス削減の経済成長への影響を考えてみよう。これは、従来では市場経済の範囲外であった温暖化ガスの排出が市場経済に取り込まれたということであり、そもそも市場経済の拡大を意味する。温暖化ガス抑制目標が導入されたことで有利になる企業がある一方で淘汰されやすくなる企業もあるかもしれないが、限界的には温暖化ガス関連のビジネスが新たに成り立ってくる。市場経済の規模が拡大したからといって必ずしも人々が豊になるわけではないが、市場経済の拡大テンポとして測られる経済成長率を押し上げることにつながりやすいであろう。なお、原油高（コスト高）に対応する企業の方策としてありえた生産拠点の新興国等へのシフトは、温暖化ガス削減では直接的には有効ではないが、新興国等の生産拠点で新たに省エネルギー技術を導入すれば、その企業の温暖化ガス削減量としてカウントされる枠組みが設けられている。代替エネルギーや省エネルギー技術の価値が高まるのは、原油高の影響と同様である。

原油高による経済的な枯渇の問題と、地球温暖化ガスの抑制による資源制約は、ともに経済成長にとってプラス・マイナスの両面の影響がある。プラス面をみると、代替エネルギーや省エネルギーを促進して、新製品の普及を促すところが大きいであろう。

世界的に代替エネルギーや省エネルギーが推進される

図表14 資源制約と経済成長の関係



と、日本経済にとっても大きな意味をもってくる。代替エネルギーについていえば、石油関連の技術は探鉱・掘削の分野を中心に欧米企業が優位であるが、液化天然ガス、液化石炭、太陽光等の分野では日本企業が優位性を伸ばせる可能性がある。また、燃料高や温暖化ガス排出にかかるコスト増を考えると、日本の持つ省エネルギー技術の価値は、以前よりも高まっている。代替エネルギーや省エネルギー技術を体化した製品は競争力をもつであろうし、日本にとって通商戦略における貴重なカードにもなりうるだろう。

日本政府は2007年12月18日に、ハンガリー政府か

ら排出枠を買うための覚書に署名したと報道された。日本国内の省エネルギー等だけで、京都議定書で約束した温室効果ガス排出量の削減目標を達成するのが難しいといった面もあるが、その資金でハンガリーには太陽パネルの購入等を促すようである。

代替エネルギーや省エネルギーなど新たな技術の普及が促進されると、技術や新製品を主導できる企業と乗り遅れる企業との格差が生じると思われるが、少なくとも幾多のビジネスチャンスが生じる。原油価格の上昇や環境問題への対応の厳格化は、中長期的にみれば、日本企業にとって必ずしも悪いことではないはずだ。

【注】

85兆円という数字は、2003年度（初年度）と2006年度（最終年度）の3年間の累積の値である。また、例えば、原油価格の上昇による石油精製業の投入コスト増、ガソリン価格上昇による運輸業の投入コスト増、輸送料金の上昇による製造業の投入コスト増、など各段階での投入コストの増加を合計した数値でもある（グロスの投入コスト増加の意味）。また、現局面と第1次石油危機時の企業収益を比較するため、物価水準を2000年価格に統一して換算している。