

## 石油需給の展望

### 目次

- I. はじめに
- II. 石油需要の動向
- III. 石油供給の概観
- IV. 石油生産をめぐる諸問題
- V. 石油生産の新潮流
- VI. おわりに

三菱UFJ ベイリーギフォードアセットマネジメント 竹内 伸之

### I. はじめに

石油価格(WTI<sup>1</sup>の翌月渡し先物価格)は、長年にわたって続いた 10-40 ドル(1 バレル当たり、以下同様)のレンジでの推移から大きく抜け出し、2006 年 7 月には 80 ドルに接近、現在は 60 ドル前後の水準となっている(2006 年 12 月 14 日時点)。石油価格上昇については、中国を中心とした大幅な需要拡大に対して、油田開発の減少などの根本的な供給要因に加え、中東を中心とした政情不安などの地政学的リスクが重なったことによって、供給に対する懸念が台頭していることが主な要因として挙げられる。またさらに大量のヘッジファンドなどの投機資金、年金資金などの投資資金が石油を中心としたコモディティ市場に流入していることも、石油価格上昇に拍車を掛けている。

石油の需要と供給、および価格の推移に関しては実に様々な要因が絡み合っている。需要と供給に関しては個別の消費者、企業および国家の意思決定や行動、また国家間の関係も重大な影響を及ぼす。このためいわゆるエネルギーの専門家と呼ばれる人々の間でも、需給バランスに関する見方は一様ではない。価格に至っては、半年や一年後ですら予想するのはほとんど不可能といった状況になっている。

しかし、現在の需要と供給の動向および今後の見通しを把握し、需要と供給に影響を与える要因を整理することによって、ある程度の方向性を見出すことは可能であると考え。本

---

<sup>1</sup> NYMEX (ニューヨーク・マーカンタイル取引所) に上場している、ウェスト・テキサス・インターミディエートの原油価格。米テキサス州を中心に産出される良質の原油。他に代表的なものとして、北海油田で産出される北海ブレントなどがある。

文では主に IEA (国際エネルギー機関) の需給データを元に需要と供給についての分析を行うとともに、今後重要性が増すと予想される非在来型石油開発におけるロイヤル・ダッチ・シェルグループの取り組みに焦点を当てたい。

## II. 石油需要の動向

図表 1 : IEAによる原油需要の実績と予測

単位：百万バレル/日

	2003	2004	2005	2006予	2007予	2008予	2009予	2010予	2011予	06-11年増加分
北米	24.5	25.4	25.5	25.6	26.0	26.3	26.7	27.1	27.4	1.8
欧州	15.4	15.5	15.5	15.5	15.4	15.5	15.5	15.6	15.7	0.2
アジア太平洋	8.6	8.5	8.6	8.6	8.6	8.6	8.6	8.7	8.7	0.1
OECD諸国計	48.6	49.3	49.5	49.7	50.0	50.4	50.8	51.3	51.8	2.1
旧ソビエト連邦	3.6	3.8	3.8	3.9	3.9	3.9	4.0	4.0	4.1	0.2
欧州 (非OECD諸国)	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.8	0.8	0.8	0.8	0.1
中国	5.6	6.5	6.6	7.0	7.4	7.8	8.2	8.7	9.1	2.1
その他アジア	8.1	8.6	8.8	8.9	9.1	9.4	9.8	10.1	10.5	1.6
南アメリカ	4.7	5.0	5.1	5.2	5.3	5.4	5.6	5.7	5.9	0.7
中東	5.4	5.8	6.1	6.5	6.8	7.2	7.5	7.9	8.3	1.8
アフリカ	2.7	2.8	2.9	3.0	3.0	3.1	3.2	3.3	3.4	0.4
非OECD諸国計	30.7	33.1	34.0	35.1	36.3	37.6	39.0	40.4	41.9	6.8
世界需要計	79.3	82.4	83.5	84.8	86.4	88.0	89.8	91.7	93.7	8.9
前年比伸び率	2003	2004	2005	2006予	2007予	2008予	2009予	2010予	2011予	構成比 (2005)
北米	1.7%	3.5%	0.3%	0.6%	1.5%	1.3%	1.3%	1.4%	1.4%	30.5%
欧州	1.0%	0.3%	0.0%	-0.2%	-0.1%	0.1%	0.3%	0.4%	0.5%	18.6%
アジア太平洋	1.5%	-1.6%	1.2%	0.0%	0.1%	0.1%	0.2%	0.4%	0.5%	10.3%
OECD諸国計	1.4%	1.5%	0.4%	0.3%	0.8%	0.7%	0.8%	0.9%	1.0%	59.3%
旧ソビエト連邦	3.2%	4.7%	1.3%	1.3%	0.8%	1.1%	1.3%	1.4%	1.4%	4.6%
欧州 (非OECD諸国)	3.8%	2.2%	1.9%	1.8%	1.4%	1.7%	1.8%	1.8%	1.9%	0.8%
中国	11.1%	15.8%	2.6%	6.1%	5.5%	5.3%	5.3%	5.3%	4.9%	7.9%
その他アジア	1.3%	6.9%	1.8%	1.2%	2.6%	3.2%	3.4%	3.5%	3.6%	10.5%
南アメリカ	-1.7%	5.9%	2.7%	2.0%	2.1%	2.3%	2.4%	2.5%	2.5%	6.1%
中東	2.0%	6.9%	5.6%	5.4%	5.3%	5.1%	5.1%	5.0%	4.9%	7.3%
アフリカ	1.2%	4.1%	3.0%	2.4%	2.4%	2.6%	2.7%	2.8%	2.8%	3.5%
非OECD諸国計	2.9%	7.7%	2.8%	3.2%	3.4%	3.6%	3.7%	3.7%	3.7%	40.7%
世界需要計	2.0%	4.0%	1.3%	1.4%	1.8%	1.9%	2.0%	2.1%	2.2%	100.0%

出所：IEAオイルマーケットレポートより三菱UFJバイリーギフォードアセットマネジメント作成

上記は IEA のレポートを元に作成した原油需要の実績と中期予測の表である。まず先進国 (OECD 諸国) をみると、世界需要に占める比率は 2005 年で約 60% と高いものの、需要の伸びは比較的安定しており、2006 年以降も低水準の安定した伸びが見込まれている。需要の約 40% を占める非 OECD 諸国については、2005 年までは不安定な動きとなっているが、これは中国の需要変動が大きく影響している。2004 年は経済の急成長に加えて、電力不足によって工場などの自家発電装置向けの需要が大幅に拡大し、需要は前年比+15.8%の伸びとなったが、2005 年には電力不足の問題も解消され、その反動もあって需要の伸びは前年比+2.6%まで減速している。2006 年以降も中国が需要拡大の牽引役となるが、他に注目すべき点として中東の需要拡大が挙げられる。中東の人口増加、経済成長に伴う自動車保有台数の増加、建設ブー

ム、また特にサウジアラビア（以下サウジ）が安価な原油調達力を武器に石油化学工業などを推進しており、高い需要の伸びが見込まれている（特にサウジと住友化学の合弁事業が有名）。IEAは2006年から2011年までの原油需要の伸びを年率+2.0%と予想しているが、その5年間の増加分に占める非OECD諸国の割合は約76%（中国と中東のみで約45%）に上り、2011年の世界需要に占める非OECD諸国の比率は約45%まで上昇すると予想している。

また、IEAは11月に入って、2030年までの世界のエネルギー需要予測を発表した。エネルギー全体の需要については現在から2030年までに53%増加、うち石油については2005年の日量8,400万バレルから2030年には1億1,600万バレルへと38%増加すると予想しており、これは年率では+1.3%の増加となる。

IEAの原油需要の中期・長期予測は上記のとおりであるが、当然のことながら原油需要は様々な要因によって変動する。原油需要に影響を与える主な要因としては、以下のような項目が挙げられる。

- ・ 経済成長（電力需要の増加、輸送用燃料の消費量増加、化学製品の需要増加など）
- ・ 自動車保有台数
- ・ 石油価格変動に伴う需要変動
- ・ 政府による政策変更（石油に対する税率の変更、石油販売に対する補助金の変更など）
- ・ 環境規制の強化（下記2項目とも関連）
- ・ エネルギー効率の向上
- ・ 代替エネルギーの使用動向
- ・ 短期的な景気変動
- ・ 気候の変化

特に経済成長、自動車保有台数、環境規制（およびそれに伴うエネルギー効率向上、代替エネルギーへの転換）などが長期的な構造要因として石油需要を左右する。また短期的には景気変動、気候の変化も需要に影響を及ぼす要因となる。

IEAは9月以降3回にわたって2006年の需要見通しを若干下方修正している（前頁の8,480万バレルから10万バレルずつ下方修正し、現時点では8,450万バレル）。この理由として主に気候の影響を挙げているが、米国での景気スローダウン、また石油価格高騰による需要減速の影響もあると考えられる。また、2030年までの需要予測に際して、2004年から2015年にかけての世界経済の年率平均の成長率を+4%としているが、1980-1990年の+2.9%、1990-2004年の+3.4%と比較すると高めになっている。以上のことを考慮すると、IEAの中期需要予測が大きく上方修正される可能性は現時点では低いとみられるが、今後の主要国の経済成長、環境規制などにより大きく変化する可能性があることから、これらの動向を注意深く見守る

必要があると考える。

### Ⅲ. 石油供給の概観

図表2：IEAによる原油供給の実績と予測

単位：百万バレル/日

	2003	2004	2005	2006予	2007予	2008予	2009予	2010予	2011予	06-11年増加分
北米	14.6	14.6	14.1	14.3	14.6	14.6	14.7	14.8	15.0	0.7
欧州	6.3	6.1	5.6	5.4	5.4	5.1	4.9	4.6	4.5	-0.9
アジア太平洋	0.7	0.6	0.6	0.5	0.6	0.7	0.8	0.8	0.7	0.2
OECD諸国計	21.6	21.2	20.3	20.2	20.5	20.5	20.3	20.2	20.1	-0.1
旧ソビエト連邦	10.3	11.2	11.6	12.1	12.6	13.0	13.5	14.0	14.5	2.4
欧州（非OECD諸国）	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0
中国	3.4	3.5	3.6	3.7	3.7	3.7	3.8	3.8	3.8	0.1
その他アジア	2.6	2.7	2.7	2.7	2.7	2.8	2.9	2.9	2.8	0.1
南アメリカ	4.0	4.1	4.3	4.5	4.7	5.1	5.3	5.5	5.7	1.2
中東	2.0	1.9	1.9	1.8	1.8	1.7	1.7	1.7	1.7	-0.1
アフリカ	3.0	3.4	3.7	4.1	4.6	5.1	5.3	5.5	5.5	1.4
非OECD諸国計	25.6	27.0	28.0	29.0	30.3	31.5	32.6	33.4	34.1	5.1
製造・流通過程調整	1.8	1.8	1.9	1.9	1.9	2.0	2.0	2.0	2.0	0.1
その他バイオ燃料	0.1	0.1	0.1	0.2	0.3	0.4	0.4	0.4	0.4	0.2
非OPEC計	49.1	50.1	50.2	51.3	53.0	54.4	55.3	56.0	56.7	5.4
OPEC原油	27.1	28.9	29.8							
OPEC NGLs（天然ガス液）	3.7	4.2	4.5							
OPEC計	30.8	33.1	34.2							
世界供給計	79.8	83.2	84.5							

前年比伸び率	2003	2004	2005	2006予	2007予	2008予	2009予	2010予	2011予	構成比（2005）
北米	0.7%	0.0%	-3.4%	1.4%	2.1%	0.0%	0.7%	0.7%	1.4%	16.7%
欧州	-4.5%	-3.2%	-8.2%	-3.6%	0.0%	-5.6%	-3.9%	-6.1%	-2.2%	6.6%
アジア太平洋	-12.5%	-14.3%	0.0%	-16.7%	20.0%	16.7%	14.3%	0.0%	-12.5%	0.7%
OECD諸国計	-1.4%	-1.9%	-4.2%	-0.5%	1.5%	0.0%	-1.0%	-0.5%	-0.5%	24.0%
旧ソビエト連邦	9.6%	8.7%	3.6%	4.3%	4.1%	3.2%	3.8%	3.7%	3.6%	13.7%
欧州（非OECD諸国）	0.0%	0.0%	0.0%	-50.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.2%
中国	0.0%	2.9%	2.9%	2.8%	0.0%	0.0%	2.7%	0.0%	0.0%	4.3%
その他アジア	4.0%	3.8%	0.0%	0.0%	0.0%	3.7%	3.6%	0.0%	-3.4%	3.2%
南アメリカ	2.6%	2.5%	4.9%	4.7%	4.4%	8.5%	3.9%	3.8%	3.6%	5.1%
中東	-4.8%	-5.0%	0.0%	-5.3%	0.0%	-5.6%	0.0%	0.0%	0.0%	2.2%
アフリカ	0.0%	13.3%	8.8%	10.8%	12.2%	10.9%	3.9%	3.8%	0.0%	4.4%
非OECD諸国計	4.5%	5.5%	3.7%	3.6%	4.5%	4.0%	3.5%	2.5%	2.1%	33.1%
製造・流通過程調整	0.0%	0.0%	5.6%	0.0%	0.0%	5.3%	0.0%	0.0%	0.0%	2.2%
その他バイオ燃料	-	0.0%	0.0%	100.0%	50.0%	33.3%	0.0%	0.0%	0.0%	0.1%
非OPEC計	2.1%	2.0%	0.2%	2.2%	3.3%	2.6%	1.7%	1.3%	1.3%	59.4%
OPEC原油	6.7%	6.6%	3.1%							35.3%
OPEC NGLs（天然ガス液）	8.8%	13.5%	7.1%							5.3%
OPEC計	6.9%	7.5%	3.3%							40.5%
世界供給計	3.8%	4.3%	1.6%							100.0%

#### OPECの生産能力予測

単位：百万バレル/日

			2005	2006予	2007予	2008予	2009予	2010予	2011予	06-11年増加分
サウジアラビア			10.4	10.7	10.8	11.1	11.5	12.3	12.3	1.6
イラン			4.0	4.0	4.2	4.3	4.2	4.0	3.9	-0.1
アラブ首長国連邦			2.6	2.7	2.9	2.9	2.8	2.9	3.3	0.6
ナイジェリア			2.5	2.8	2.9	3.0	3.1	3.0	3.1	0.3
クウェート			2.5	2.6	2.6	2.8	2.8	3.0	2.9	0.3
ベネズエラ			2.7	2.7	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	-0.1
その他（※）			7.4	7.5	7.7	7.8	8.0	8.1	8.2	0.7
OPEC原油計			32.1	33.0	33.7	34.5	35.0	35.9	36.3	3.3
OPEC非原油			4.5	4.7	5.0	5.4	6.1	6.5	6.8	2.1
OPEC計			36.6	37.7	38.7	39.9	41.1	42.4	43.1	5.4

※アルジェリア、インドネシア、リビア、カタール、イラクの5カ国

出所：IEAオイルマーケットレポートより三菱UFJペイリーギフォードアセットマネジメント作成

前頁の表は、同様に IEA のレポートを元に作成した原油供給の実績と予測である (OPEC は生産能力の予測)。OPEC が世界の石油供給に占める比率は以前と比べると低下したが、引き続き約 40% の水準を保っている。また確認埋蔵量<sup>2</sup>の面でも同様に世界の約 75% を占めており、今後の原油生産拡大において大きな役割を果たすことには変わりはない。世界供給の約 60% を占める非 OPEC のうち OECD 諸国については、北海油田など比較的古い油田が多いことから、現状の生産量を維持するのが精一杯とみられている。今後の生産量拡大に寄与すると見込まれているのは非 OECD 諸国で、第一に旧ソビエト連邦 (ロシアやカザフスタン)、第二に南米 (主にブラジル) とアフリカ (主にアンゴラ) である。

2006 年から 2011 年までの供給増加をみると、非 OPEC 諸国で日量 540 万バレル、OPEC の生産能力が 330 万バレルで計 870 万バレルとなり、OPEC の非原油 (天然ガス産出の際の副産物である天然ガス油など) も含めると、1,080 万バレルに達する。前掲の世界需要の 2006 年から 2011 年の増加は 890 万バレルであり、前述のように需要の上方修正の可能性が低いとすると、需要拡大を満たせるだけの十分な供給が確保できるようにみえる。しかし IEA もレポートの中で指摘しているように、実際には石油供給には様々な問題が存在している。

## IV. 石油生産をめぐる諸問題

### 1. 石油埋蔵量と油田の発見

BP (旧 British Petroleum) のデータによると、世界の石油の確認埋蔵量は 1985 年末で 7,704 億バレル、1995 年末で 1 兆 270 億バレル、2005 年末で 1 兆 2,007 億バレルと増加してきており、確認埋蔵量を年間生産量で割った可採年数でも、1987 年以降は安定して 40 年強の水準を維持している。ただし埋蔵量の増加は、メジャーが技術革新や原油価格上昇を背景に埋蔵量を変更したこと<sup>3</sup>や、OPEC が 1980 年代に埋蔵量を大幅に上方修正したこと<sup>4</sup>に

---

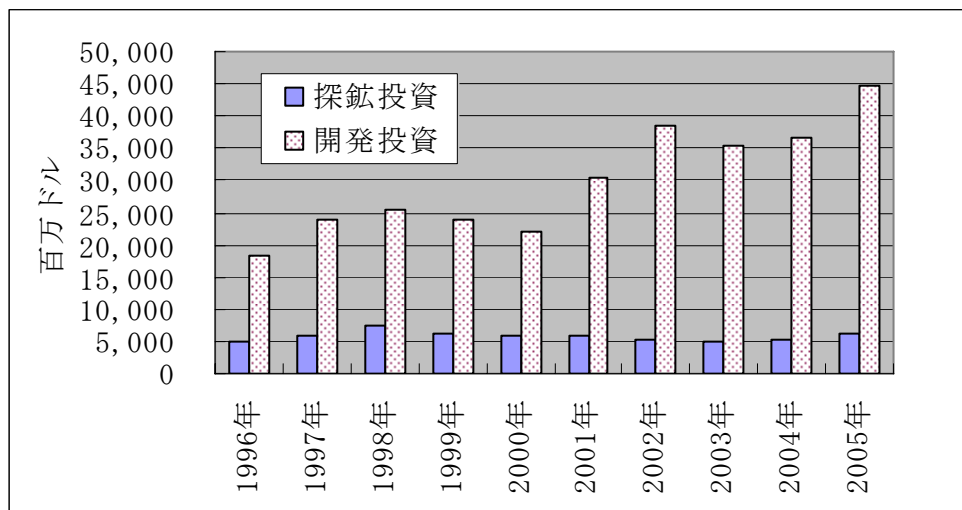
<sup>2</sup> 通常埋蔵量という場合、この確認埋蔵量のことを指す場合が多い。確認埋蔵量は、原油のうち採取可能な可採埋蔵量のうち、存在する確率が 90% 以上あるものをいう。ちなみに存在する確率が 50% 以上のものを推定埋蔵量、10% 以上のものを予想埋蔵量という。

<sup>3</sup> これまで回収が難しかった油田が、技術の進歩に伴って回収できるようになった場合、あるいはこれまで採算ベースに乗らなかった油田が、原油価格の上昇に伴って採算ベースに乗るようになった場合、石油会社はこれらの油田を埋蔵量を含めるケースがある。

<sup>4</sup> 1980 年代に、OPEC は石油生産枠の設定を各国の埋蔵量を基に決定する考えを導入、これを契機に OPEC 主要国が順次埋蔵量の上方修正を行った。この間の新規油田発見は限られたものであったため、ほとんどは油田の評価替えによるものとみられている。

よる影響が大きい。

図表3：国際メジャー5社の探鉱および開発投資の動向



※国際メジャー5社はBP(英)、ロイヤル・ダッチ・シェルグループ(英・蘭)、エクソン・モービル(米)、シェブロン(米)、トタル(仏)。

出所：各社データより三菱UFJバイリーギフォードアセットマネジメント作成

上図のように、既に発見された油田に対する)開発投資は高い水準を維持しているものの、(新たな油田を発見するための)探鉱投資は低い水準に留まっている。大型油田の発見、および石油生産のピークに関しては諸説あり判断は難しいが、現存の大型油田は生産開始後数十年が経過しており、また足元の年間の油田発見量は、年間生産量を下回っている可能性が高いと考えられる。原油価格上昇により足元の開発投資が活発になっていることは当面の供給拡大に寄与するものの、より長期的な観点からは、需要を満たせるだけの供給が確保できるかどうか、現時点では不透明感が残ることは否めない。

<sup>5</sup> 油田の発見に関しては、大型油田の発見は1970年代が最後であり、年間の油田発見量は年間生産量を大幅に下回っているとする説が有力であるが、深海油田などの開発技術の進歩などによって、油田発見量は減少していないとする説も一部にある。また石油生産のピークに関しては、米国の石油生産のピークが1970年に来ることを予想したHubbertの理論(究極可採埋蔵量により決定される釣鐘形の曲線が石油の生産量を示しており、Hubbertモデルと呼ばれる)を基に、2005年、2007年とする説や、需要と埋蔵量の変化など様々なケースを想定し、2030年頃とする説などがある。

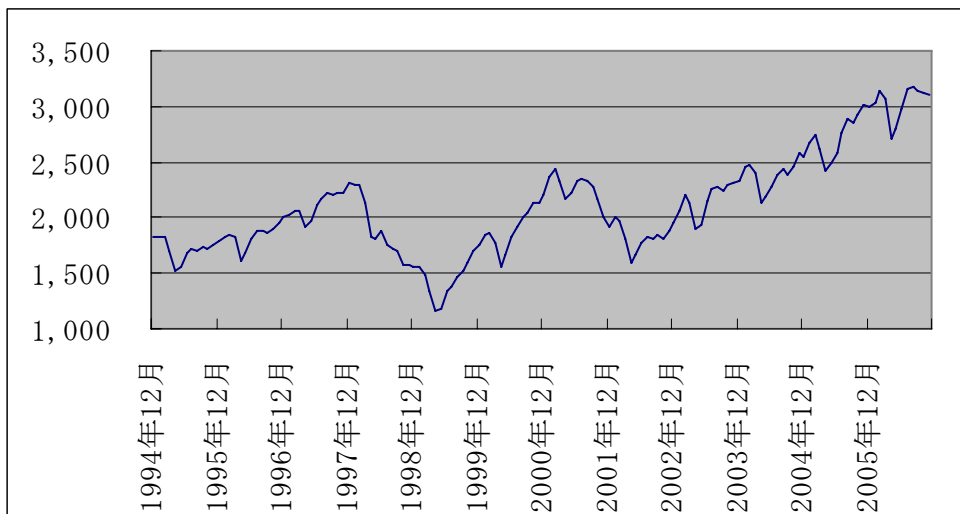
## 2. 資源ナショナリズムの台頭

最近特に話題となっているのが、豊富な資源を有する国々が相次いで石油・天然ガス資源の国有化に踏み切るなどの「資源ナショナリズム」の動きである。2006年に入ってから、4月のベネズエラに次いで5月にボリビア、エクアドルが石油・天然ガス資源の国有化を宣言している。またロシアについても、周辺国に対して天然ガスの大幅値上げを要求したり、サハリン2の油田開発において環境問題を理由に認可を先延ばししたりと、政府が資源問題に積極的に介入してきている。現時点では未開発の油田の大半は、政府または国営企業が保有しているといわれており、このような資源ナショナリズムの動きは新たな油田の探鉱・開発の障害となる恐れがある。

## 3. 設備、人材の不足や探鉱・開発の難易度上昇によるコスト上昇

設備や人材の不足も大きな問題となっている。設備に関しては、特にオイルリグ(石油開発・探鉱用の掘削装置)の需給が逼迫している。

図表4：リグの稼働数（石油およびガス）



出所：米国の石油サービス企業 Baker Hughes のデータより三菱 UFJ ベイリーギフォードアセットマネジメント作成

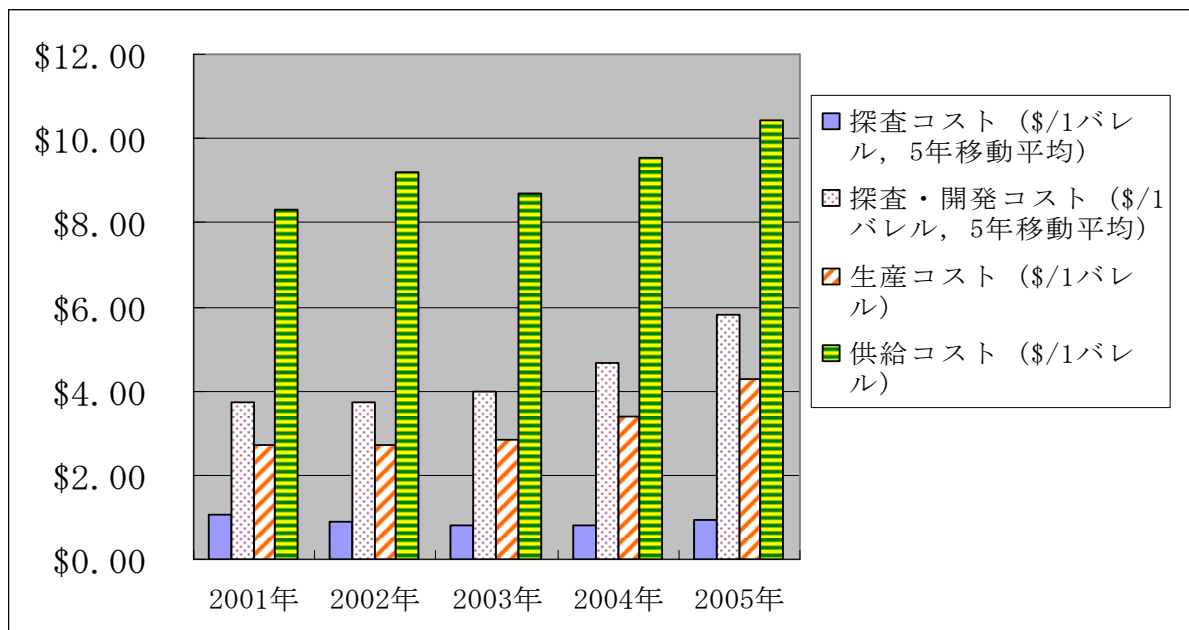
上図のように現在稼働中のリグは約 3,000 で、ボトムから 3 倍近い水準へ増加してきている。石油開発が活発であった 1980 年代にはリグは約 6,000 あったが、その後の石油価格低迷により開発投資が減少したため、数が大幅に減少している。現在のリグの稼働率は約 90%と、ほぼフル稼働に近い状況になっており、リグの使用料も上昇してきている。リグの供給業者は限られており、発注から納入まで数年を要することから、当面は需給が逼迫した状況が続くことが予想される。

人材の面でも、石油関連のエンジニアは高齢化が進んでおり、またこれまで石油業界自体の魅力度が相対的に低かったために、石油関連の技術を専攻する学生の数が減少してきた影響で、今後さらにエンジニア不足が深刻となる可能性がある。

また油田の探鉱・開発の面でも、これまでと比較すると地上、浅海での油田開発案件が限られてきており、深海などの難易度の高い地域に移行せざるを得ず、結果としてそれが探鉱・開発コストの上昇につながっている。

下図のように、上記のような要因によって、石油の開発・生産コストは上昇を続けてきており、2006年も全体で20%程度のコスト上昇が見込まれる。石油や鉄鋼などの素材価格はこれまでのような上昇を続けるとは考えづらいが、設備や人材の逼迫や探鉱・開発の難易度上昇は当面続くことが見込まれるため、石油の供給コストは高止まりが予想される。

図表5：BPの探査・開発・生産コストの推移



※供給コストは開発、生産費用および設備等の減価償却費も含む。2003年から国際会計基準を適用しているため、若干2002年以前のデータと異なっている。

出所：BP財務データより三菱UFJバイリーギフォードアセットマネジメント作成

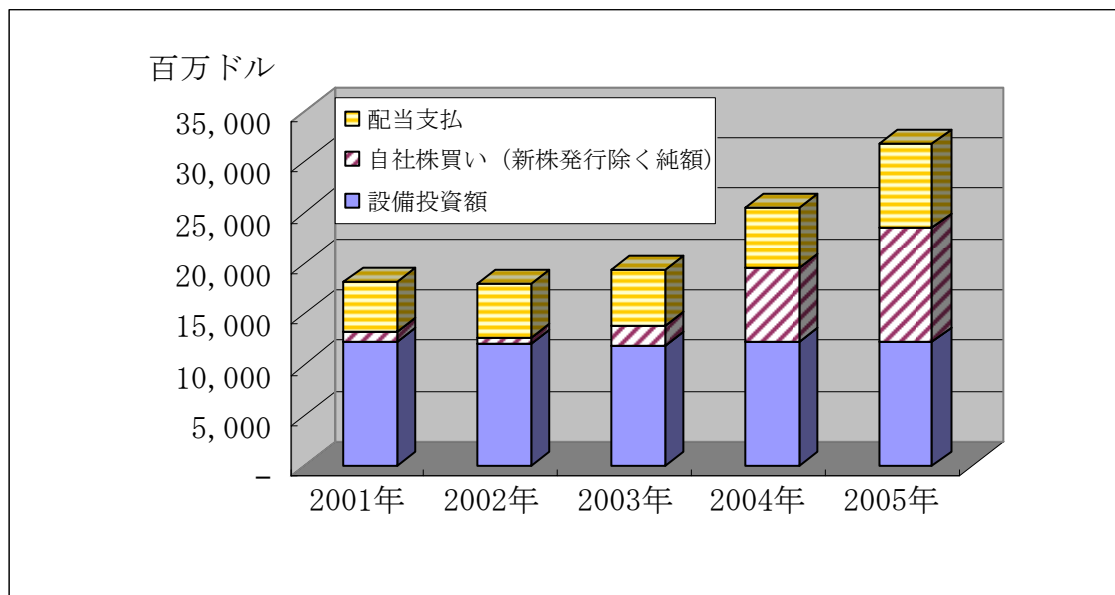
#### 4. オイルメジャーの経営戦略

石油価格の上昇に伴い、石油会社が空前の利益を上げていることはご承知のとおりである。このように石油価格が高止まると予想するのであれば、石油会社は高いリターンが見込める油田開発を大幅に増やすと予想できる。しかし実際には、石油会社の油田への開発投資はそれほど増えていない。これは一つには、メジャーが1980年代初頭の石油価格高騰時に投資を



増やし、その後石油価格が暴落したことによって業績が大幅に悪化したことによる影響が大きいと推測される。

図表 6 : BP の設備投資額、自社株買いおよび配当支払額の推移



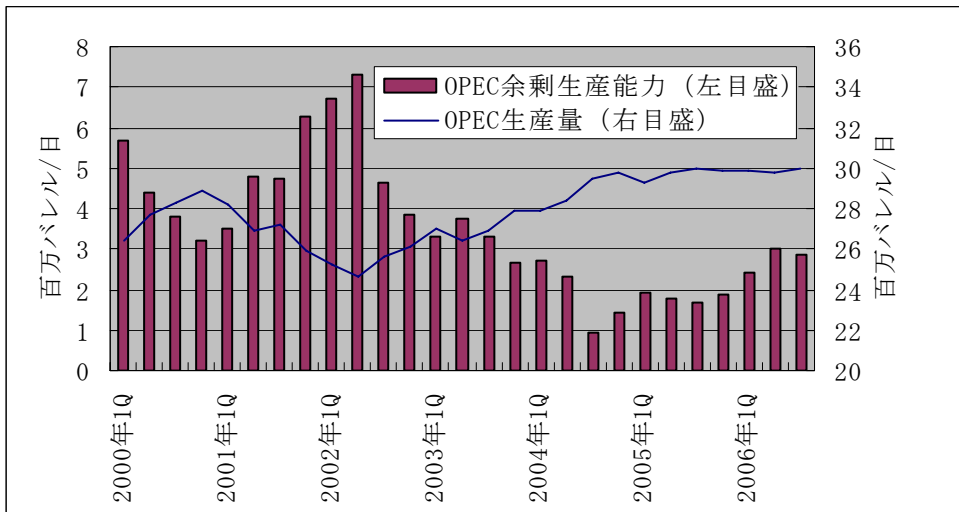
出所：BP 財務データより三菱 UFJ ベイリー・ギフォード・アセット・マネジメント作成

上図のように、BP はキャッシュフローの増加に伴って配当や自社株買いによる株主還元を大幅に増額しており、他のメジャーにも概ね同様の傾向が見られる。また一方で、米国のコノコ・フィリップスによるバーリントン・リソースズの買収、ロシアのガスプロムによるジブネフチの買収など、キャッシュフローを買収に向ける企業もみられる。石油会社としては、高いリターンが見込める案件に投資したいという意向が強いことから、石油価格高止まりの持続性を見極めながら、適切な資本配分の方角性を探っているものと推測される。実際に各社は石油価格の高止まりがある程度は続くとの自信度が高まるにつれて、設備投資額を増やす計画を発表してきている。ただし前述のように開発が比較的容易な案件が減少している上に、油田の探査・開発から生産までは少なくとも 10 年程度の期間を要することから、実際に生産拡大に結びつくまでには時間を要するものと見込まれる。

## 5. OPEC の生産動向

現在の OPEC は、以前ほどの価格決定力はなくなったものの、引き続き重要な役割を担っている。現在世界の余剰生産能力のほとんどは OPEC が有しているといわれており、OPEC の余剰生産能力が石油価格にも大きな影響を与えている。

図表7：OPECの生産量および余剰生産能力(四半期毎)



出所：IEA データより三菱 UFJ ベイリーギフォードアセットマネジメント作成

上図で示されているように、OPECの余剰生産能力は2003年までは高い水準にあったが、2004年以降は大きく低下、一時は日量100万バレルを下回る水準まで落ち込み、これが石油価格高騰に拍車を掛ける大きな要因となった。現在の余剰生産能力は300万バレル程度とみられており、比較的安定した水準となっている。

6ページの供給予測の表から分かるように、特にOPECの供給能力の鍵を握るのはサウジである。サウジは、現在の日量1,100万バレルの生産能力を2009年までに1,250万バレルに引き上げる予定であり、需要動向によっては、1,500万バレル引き上げる用意があるとしている。サウジの生産能力増強が順調に進むかが重要なポイントとなるが、今のところサウジは計画は順調に進捗しているとコメントしている。ただしサウジについては、最大のガワール油田（1948年発見）を始めとしてかなり古い油田が多いこと、また今後サウジの供給増加の中心となるのは重質原油<sup>6</sup>であることなどから、後述する精製能力の問題と関連して、需要を満たすだけの良質な石油が供給できるかどうかという問題点も指摘されている。

サウジ以外の国の中では、埋蔵量が多い国<sup>7</sup>としてイラン、イラク、クウェート、アラブ首長国連邦、ベネズエラなどが挙げられる。アラブ首長国連邦およびクウェートについては生

<sup>6</sup> 原油はAPI比重と呼ばれるAPI(American Petroleum Institute)が制定した比重表示方式によって分類される。API $\geq$ 35を軽質、30<API<35を中質、API $\leq$ 30を重質と呼び、API比重が大きい（軽質）ほどガソリンや軽油などが多く取れる質の高い原油ということになる。

<sup>7</sup> BPの2005年末のデータによると、世界の埋蔵量に占める比率はサウジアラビア22%、イラン12%、イラク10%、クウェート9%、アラブ首長国連邦8%、ベネズエラ7%となっている。

産能力拡大に関して特に問題はないとみられる。イランについては、現状同国が採用しているバイバック契約<sup>8</sup>が外国石油企業にとって魅力的ではないと考えられており、今後契約形態の見直しが行われるかどうかを見守る必要がある。イラクが生産能力を拡大できるかどうかは、今後の国内の情勢次第である。ベネズエラについては、資源の国家管理強化を強力に推進するチャベス大統領の再選が決定したことにより、今後生産能力拡大に向けた投資が順調に行われるかどうか懸念される。

石油価格に関しては、OPECは価格が過度に高止まりすることは、需要の減退、代替エネルギーへの転換を促進するとの観点から、好ましくないとしている。しかし一方で、OPEC諸国が財政赤字を回避するためには石油価格はある程度高い水準で維持される必要があり、実際にはOPECは45-55ドル(強気のOPECメンバーは55-60ドル)程度が望ましいと考えている。OPECは今年10月に入って、120万バレルの減産を決定している。OPECは原油の需給などのファンダメンタルズをみて減産を決定したとしているが、今後石油価格が下落するような局面では、OPECが価格維持のために減産に踏み切る局面が多くみられると考えられる。ただしOPECの内部自体でも、減産に対して必ずしも各国の足並みが揃っていないとの見方もあり、OPECの思惑通りに減産が行われるかどうか分からないという状況も考えられる。

## 6. 地政学的リスクおよびその他のリスク

地政学的リスクについては、石油供給に対するリスクとして最も頻繁に挙げられる話題である。現在の最大の懸念は、OPECでサウジに次ぐ原油生産量を誇るイランである。イランの石油供給に支障が出るとなれば、世界全体の石油供給に与える影響も大きい。イラクについては、現在の生産は200万バレル程度の水準で安定的に推移しているが、引き続き予断を許さない状況にある。また、ナイジェリアの武装勢力による石油生産施設への攻撃も大きな懸念材料である。イスラエルと周辺諸国の紛争も供給に影響を与える可能性がある。

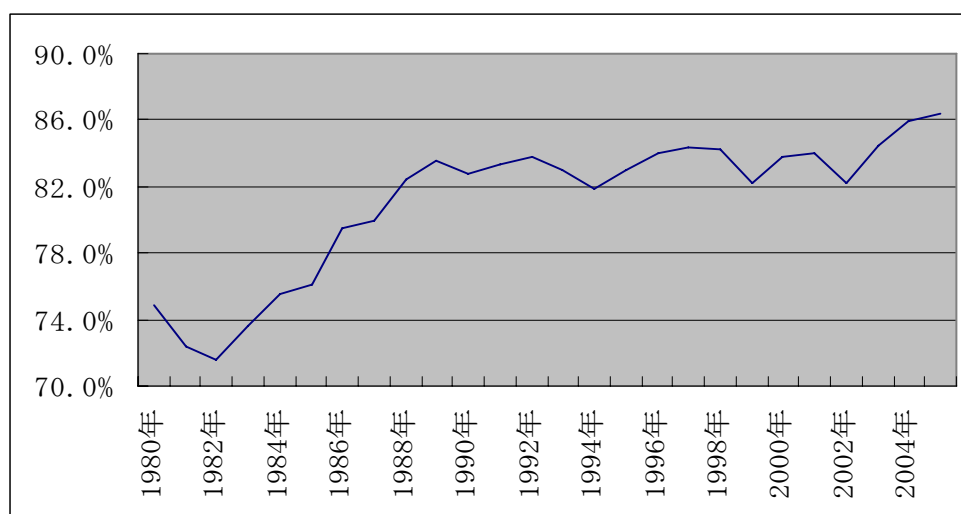
---

<sup>8</sup> イランは憲法の規定により外国資本の石油資源への権限付与を禁じており、それをクリアする方法として1990年代にバイバック契約が導入された。バイバック契約は、外国石油企業の全額負担によって探鉱・開発を行い、生産開始後の一定期間に投資資金および利益に見合う金額を受け取った後に、生産をイラン国営石油会社に移転するものである。生産物の所有権はあくまでもイラン側に帰属しており、また外国石油企業の関与期間が短いこと、超過コストの回収が認められないことなどが、外国石油企業に魅力的でないと考えられる理由である。通常は、生産物(原油)を外国石油企業と産油国で分け合うPSC(Production Sharing Contract、生産分与契約)を結ぶのが一般的である。

その他にも様々な供給面でのリスクが存在する。特に大きなものはメキシコ湾のハリケーンで、数多くの原油生産施設や石油精製施設が被害を受け、供給に支障が出たことも記憶に新しい。また BP のアラスカではパイプラインの腐食により原油が流出する事故も起きており、石油の生産施設は常にこれらの災害や事故に伴う供給減少のリスクを抱えている。

## 7. 石油精製能力に対する懸念

図表 8：世界の石油精製施設の稼働率推移



出所：BP データより三菱 UFJ ベイリーギフォードアセットマネジメント作成

原油の生産能力と同時に、原油を石油製品にするための精製能力についても問題が指摘されている。図のように石油精製施設の稼働率は1990年代以降高水準で推移しており、特に欧米の精製施設は約90%とほとんどフル操業に近い状態になっている。これは特に1980年代に石油関連製品の需要が減少し、精製施設の稼働率が70%近くまで低下したことから、各社が精製能力の削減を行ったことが大きく影響している。また前述のハリケーンも精製能力に影響を及ぼす要因となっている。

IEA は2006年から2011年までの5年間で精製能力は日量1,170万バレル増加すると予想しており、うち720万バレルは中東およびアジア太平洋地域での増加を見込んでいる。欧米では環境問題などから石油精製施設の新設はかなり困難な状況になっており、既存施設の能力拡大が中心となる。精製施設の新設は、油田の新規開発よりも比較的短期間で行えることから、油田開発ほどの大きな問題は生じないと考えられ、前述の需要増加890万バレルとの比較でも特に問題はないように見受けられる。ただし、今後供給拡大が予想される重質原油に対して、これを処理できる精製施設、あるいは高い品質基準を満たす燃料を生産するための精製施設の能力が十分拡大できるかどうかという点に関しては、注意する必要がある。

## V. 石油生産の新潮流

これらの生産面に関する諸問題に対して、さまざまなアプローチによって石油生産を増加させようという試みがなされている。ここでは主に①既存の油田からの生産量を増加させるための技術②非在来型石油開発技術の二つに焦点を当ててみたい。

### 1. 既存の油田からの生産量を増加させるための技術

既存の油田からの生産量を増加させるための技術は、一般的に EOR(Enhanced Oil Recovery)や IOR(Improved Oil Recovery)と呼ばれている。通常地中からの原油回収方法には、油層が持つ自然のエネルギーを利用した1次回収法、水などを油層に注入して圧力を与えることによって生産量を増加させる2次回収法、油層にガスや熱を加えることによって石油の性質そのものを変化させることにより回収率を上げる3次回収法の三つがある。EORやIORは主にこの3次回収法に該当し、熱、ガス、化学薬品、微生物などさまざまな方法が研究されている。中でも特に注目されているのは、二酸化炭素を活用する方法である。2005年12月に三菱重工業は、二酸化炭素を用いた EORの研究や推進に関してロイヤル・ダッチ・シェルグループと戦略的提携を行った。三菱重工業の技術は、発電所などが排出する二酸化炭素を EOR に活用するものであり、地球温暖化の原因となる二酸化炭素の削減にも寄与する技術として期待されている。

### 2. 非在来型の石油開発技術(ロイヤル・ダッチ・シェルグループの例)

技術の進歩や石油価格の上昇に伴って、これまでは石油資源としての活用が難しかったものが活用できるようになっている。これらはいわゆる在来型の石油資産(Conventionals)と対比する形で、非在来型の石油資産(Unconventionals)と呼ばれている。特にメジャーの中では、ロイヤル・ダッチ・シェルグループの非在来型の石油資産に対する取り組みは注目に値する。以下は、同社の非在来型の石油資産に対する主な取り組みの具体例である。

#### (1) オイルサンド

オイルサンドとは、高粘度の原油を含む砂岩層のことで、ピチューメン(瀝青、天然アスファルトとも呼ばれる)の形で原油を抽出する。産地としてはカナダのアルバータ州やベネズエラのオリノコ地域などが有名である。これらのオイルサンドの埋蔵量は、世界最大であるサウジに匹敵するポテンシャルを有しているとして注目されている。カナダではサンコア・エナジーなどが、オイルサンドからの原油抽出を古くから商業化している。

ロイヤル・ダッチ・シェルグループは、子会社のシェル・カナダを通じてオイルサンドか

らの原油抽出を行っている。シェル・カナダの2005年の生産量は日量約20万バレルであったが、うち半分の約10万バレルがオイルサンドによるものであった。シェル・カナダはオイルサンドによる原油生産は50万バレルまで拡大するポテンシャルがあるとしており、生産拡大に注力している。ロイヤル・ダッチ・シェルグループは、2006年10月にシェル・カナダの持分を78%から100%へ引き上げることを発表しており、グループとしてオイルサンドへの取り組みを強化する姿勢を打ち出している。オイルサンドは、ビチューメン抽出のために大量の天然ガスを使用することから、エネルギー効率(入力エネルギーに対する出力エネルギー)が低いことや、CO<sub>2</sub>の排出量が多いこと、大量の水を使用するなどの環境面での問題も多く、今後の技術革新による改善にも期待したい。

## (2)GTL(Gas To Liquid)

GTLは、天然ガスを合成して製造した液体燃料で、主にディーゼルガソリン用燃料などに使用される。カタールは世界の天然ガス埋蔵量の約14%を有し、ロシア、イランに次ぐ世界第三位の天然ガス大国であるが、このカタールが現在国家的プロジェクトとして推進しているのがGTL事業である。

ロイヤル・ダッチ・シェルグループは、2003年10月に子会社であるカタール・シェルとカタール・ペトロリアム社が共同で世界最大規模のGTLプラントを建設することを発表した。約50億ドルを投資してガス田の開発からGTLの製造、および副産物である天然ガス油やエタンの抽出までを一貫して手掛けるものである。2011年までに日量約14万バレルのGTL製造を計画しており、天然ガス油やエタンも含めると日量24万バレル以上の生産を目指す大型のプロジェクトである。

このプロジェクトの他にも、エクソン・モービル、コノコ・フィリップスなどが同様のプロジェクトによるGTL製造を目指している。GTLはディーゼルエンジンの燃料として使用した場合、通常の軽油と違って硫黄分をほとんど排出しないことから、主にコスト面での課題がクリアできれば、比較的クリーンなエネルギーとして需要の拡大が期待されている。

## (3)その他

ロイヤル・ダッチ・シェルグループは、他にもCTL(Coal To Liquid、石炭を液体燃料に転換したもの)やバイオ燃料などの研究開発も行っている。今後はこれらの非在来型の石油が生産量に占める比率が高まっていくことが予想される。

## VI. おわりに

現在のところ、OECD 諸国を中心に原油および石油製品の在庫は十分な水準にあり、原油需給が逼迫して実際に原油が足りなくなるといった事態はこれまで起こっていない。また需要が大きく上ぶれる可能性が低い一方、足元の開発投資が活発になっていることなどから判断して、戦争や災害などによる大掛かりな供給の中断がなければ、2010年頃までは原油が足りなくなるといことも考えづらい。

ただし、全般的な石油の開発・生産コストの上昇、OPEC やメジャーを始めとする石油生産主体の意向などを考慮すれば、中期的に原油価格は高止まりする可能性が高いと考えられる。投機資金や投資資金の影響によって短期的に大きく上昇(あるいは逆に下落)する局面はあるかもしれないが、需給のファンダメンタルズから判断した原油価格は、これまでの10-40ドルのレンジを上回る水準になると考えるのが妥当であろう。

また、本文で指摘したような油田発見の減少が、より長期的な原油供給に対する懸念として残る。需要の伸びが緩やかで、原油価格が比較的高水準で推移することによって油田開発への投資が拡大し、また非在来型の石油供給や代替エネルギーへの転換も順調に進めば特に問題はないが、経済成長によって予想以上に需要が拡大したり、油田の発見、油田開発への投資や代替エネルギーへの転換が順調に進まなければ、将来的に原油が足りなくなるとい事態が起こる可能性も否定できない。今後は本文で挙げたようなポイントに注目しながら、短期的な価格変動に一喜一憂することなく、需要と供給の動向を注意深く動向を見守っていく必要があると考える。

(2006年12月14日記)

### 【参考文献】

- ・ IEA 「Medium-Term Oil Market Report」 2006年7月
- ・ IEA 「World Energy Outlook 2006」 2006年11月
- ・ IEA 「Oil Market Report」 2006年10月、11月分
- ・ BP 「Statistic Review of World Energy 2006」から各種データ
- ・ 藤 和彦著 「石油を読む」 日経文庫 2005年2月
- ・ 根岸 敏雄著 「石油の生産量はピークにきたのか?」 石油文化社 2006年4月
- ・ 石油天然ガス・金属鉱物資源機構(JOGMEC) 「石油・天然ガスレビュー」(定期刊行物)

◇ 本資料は、当社が投資家への情報提供のみを目的として作成したものであり、特定の有価証券の取引を推奨する目的、または特定の取引を勧誘する目的で提供されるものではありません。  
 ◇ ここに記載されているデータ、意見等は当社が公に入手可能な情報に基づき作成したものです。その正確性、完全性、情報や意見の妥当性を保証するものではなく、また、当該データ、意見等を使用した結果についてもなら保証するものではありません。  
 ◇ 本資料に記載している見解等は本資料作成時における判断であり、経済環境の変化や相場変動、制度や税制等の変更によって予告なしに内容が変更されることがありますので、予めご了承下さい。  
 ◇ 当社はいかなる場合においても、本資料を提供した投資家ならびに直接間接を問わず本資料を当該投資家から受け取った第三者に対し、あらゆる直接的、特別な、または間接的な損害等について、賠償責任を負うものではなく、投資家の当社に対する損害賠償請求権は明示的に放棄されていることを前提とします。  
 ◇ 本資料の著作権は三菱UFJ信託銀行に属し、その目的を問わず無断で引用または複製することを禁じます。

## 本資料について

- 本資料は、お客さまに対する情報提供のみを目的としたものであり、弊社が特定の有価証券・取引や運用商品を推奨するものではありません。
- ここに記載されているデータ、意見等は弊社が公に入手可能な情報に基づき作成したのですが、その正確性、完全性、情報や意見の妥当性を保証するものではなく、また、当該データ、意見等を使用した結果についてもなんら保証するものではありません。
- 本資料に記載している見解等は本資料作成時における判断であり、経済環境の変化や相場変動、制度や税制等の変更によって予告なしに内容が変更されることがありますので、予めご了承下さい。
- 弊社はいかなる場合においても、本資料を提供した投資家ならびに直接間接を問わず本資料を当該投資家から受け取った第三者に対し、あらゆる直接的、特別な、または間接的な損害等について、賠償責任を負うものではなく、投資家の弊社に対する損害賠償請求権は明示的に放棄されていることを前提とします。
- 本資料の著作権は三菱 UFJ 信託銀行に属し、その目的を問わず無断で引用または複製することを禁じます。
- 本資料で紹介・引用している金融商品等につき弊社にてご投資いただく際には、各商品等に所定の手数料や諸経費等をご負担いただく場合があります。また、各商品等には相場変動等による損失を生じる恐れや解約に制限がある場合があります。なお、商品毎に手数料等およびリスクは異なりますので、当該商品の契約締結前交付書面や目論見書またはお客さま向け資料をよくお読み下さい。

編集発行：三菱UFJ信託銀行株式会社 投資企画部  
東京都千代田区丸の内1丁目4番5号 Tel.03-3212-1211（代表）