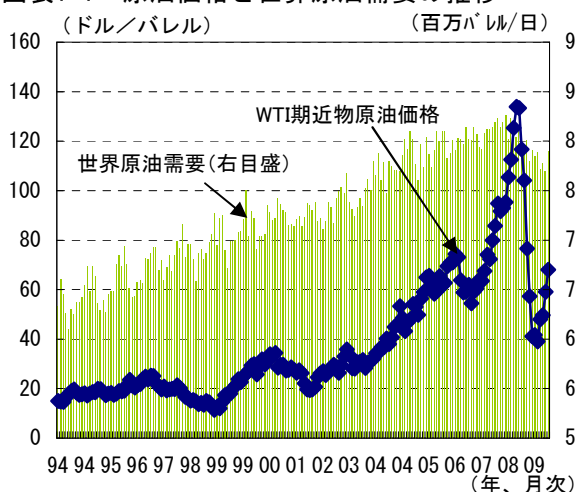


## エネルギー・気候変動をめぐる動きとビジネスへの影響

### 1. 大きく変化するエネルギー市場

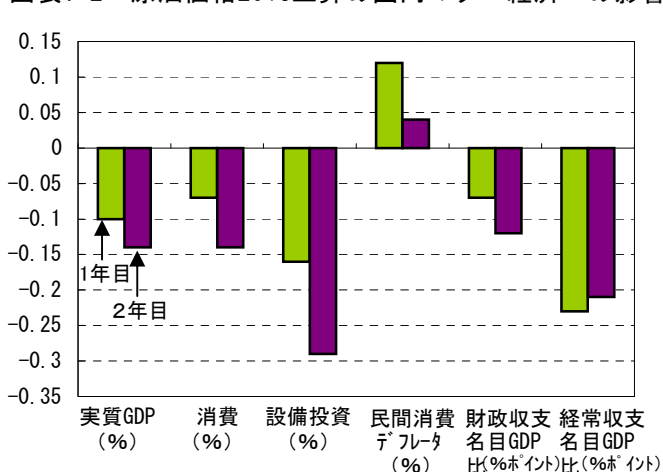
- ・近年、エネルギーをめぐる環境は大きく変化している。増加する原油需要を背景に04年頃から本格的に上昇した原油価格は06年後半に一旦下落した後、07年に入って急上昇し、昨年7月には一時147ドル/バレルに達した。年末にかけて40ドル/バレルを割り込む水準にまで急落したが、2月後半から景気底打ち期待を背景に再び上昇してきており、原油在庫は依然として歴史的な高水準にあるものの、6月には70ドル/バレル台まで値を戻している。実体経済の回復動向が不透明な状況で原油価格が上昇のペースを速めているため、景気への悪影響が懸念されている（図表1-1、1-2）。
- ・国内の経済・人口が低成長となるなか、90年代には緩やかな伸びを見せていた国内一次エネルギー消費は2000年頃から頭打ちとなっており、この2年は連続して減少している。エネルギー別の需要動向をみると、ガスは発電・工業向け、電力は家庭・業務向けを中心に伸びている。一方、石油は発電・業務・家庭部門における燃料転換に加えて、運輸部門が自動車保有台数の伸び悩みと燃費向上等により低迷していることから、90年代後半より減少傾向にある（図表1-3）。昨秋から製造業の生産が急激に落ち込んだことから、08年度の産業用大口電力需要は前年度比5.9%減、工業用都市ガス販売量は同5.0%減と、いずれも過去最大の下落率を記録した。
- ・電力会社の08年度決算をみると、燃料費上昇、需要減少と原発の設備稼働率低迷を背景に9社のうち5社が経常赤字となった。石油元売大手各社も在庫評価損が膨らんだことからほとんどが赤字決算となるなど、電力・石油・ガス各社の収益は大きく落ち込んでいる（図表1-4）。09年度決算については黒字化を見込む会社が多いが、原油価格と需要回復が不透明要素となっている。

図表1-1 原油価格と世界原油需要の推移



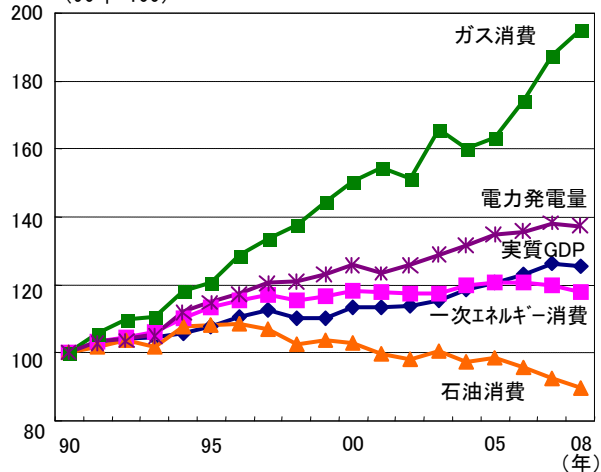
(備考) EIAのデータ

図表1-2 原油価格20%上昇の国内マクロ経済への影響



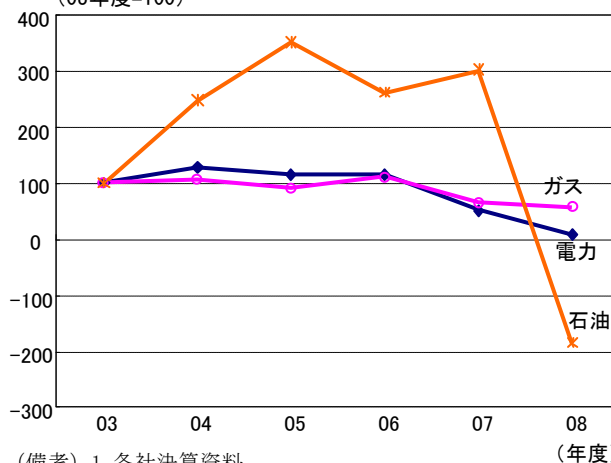
(備考) 内閣府経済社会総合研究所「短期日本経済マクロ計量モデル(2008年版)の構造と乗数分析」

図表1-3 国内エネルギー別需要動向  
(90年=100)



(備考) BP Statistical Review of World Energy 2009

図表1-4 国内電力・ガス・石油元売り企業の経常損益推移  
(03年度=100)



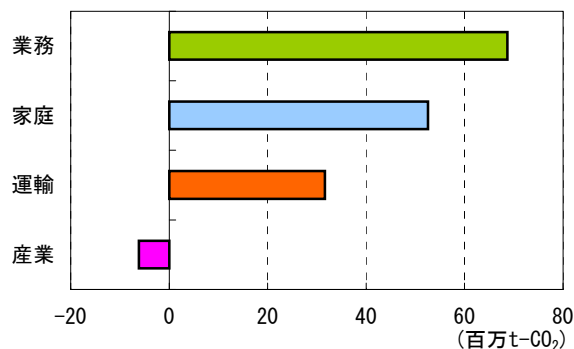
(備考) 1. 各社決算資料  
2. 電力は9電力計、ガスは東京ガス、大阪ガス、東邦ガス、西部ガスの4社計、石油は新日本石油、出光興産、コスモ石油、昭和シェル石油の4社計

## 2. 京都議定書と温室効果ガス排出動向

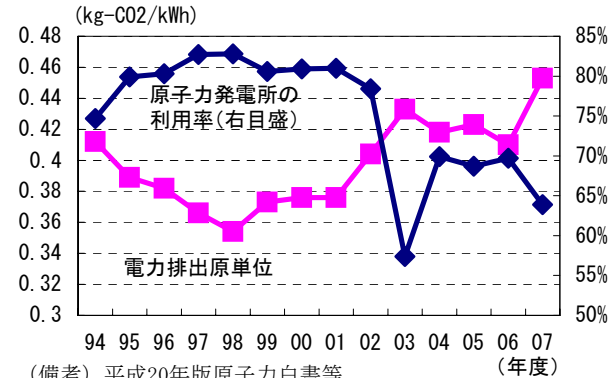
- ・エネルギー市場に中長期的に大きな変化をもたらすと思われるのが気候変動対策である。昨年より京都議定書の対象期間が始まり、日本は2008～12年の温室効果ガス排出量を基準年<sup>\*1</sup>比で6%少ないレベルまで減らすことが求められている。しかしながら、業務・家庭・運輸部門における排出は増加し、発電部門においても低炭素化の鍵を握る原子力発電所がトラブルの影響で低稼働となったことから排出原単位（使用電力量当たり排出量）が上昇している（図表2-1、2-2）。
- ・この結果、07年度の排出量は基準年比で8.7%増加しており、政府が昨年3月に改定した京都議定書目標達成計画で示した10年度の目標と比較すると、家庭・業務・産業部門等で1～2割の削減が求められることになる。このほか、同計画では温室効果ガス吸収源（森林等）対策と京都メカニズム<sup>\*2</sup>の活用により目標を達成するとしている（図表2-3）。08年度は鉄鋼、セメントなど国内主要排出産業の生産量が減少したことから、排出量も減少することが見込まれる。政府は予定している1億トンの排出権取得をほぼ終えているが、今後、国内の排出削減が計画通りに進まない場合には、排出権買収量が膨らむこともあり得る。
- ・京都議定書を批准していない米国の07年の温室効果ガス排出量は90年比で17%増加しており、経済成長著しい中国・インドの06年の二酸化炭素排出量<sup>\*3</sup>は90年の2倍以上に増加している。国際エネルギー機関(IEA)が作成したシナリオでは、各国政府が追加的な対策を講じない場合、世界の二酸化炭素排出量<sup>\*4</sup>は06年から30年の間に45%増加すると予測されている（図表2-4）。米・中・印をはじめとする世界各国が今後どのような政策を講じるかが将来の排出量を左右することになる。

<sup>\*1</sup>:1990年。ただし削減対象となっている6種類のガスのうち、代替フロン等3種類のガスについては95年が基準年。  
<sup>\*2</sup>:複数の先進国が共同で実施した排出削減事業のクレジットを獲得できる共同実施(JI)、先進国と途上国が共同で実施した排出削減事業のクレジットを獲得できるクリーン開発メカニズム(CDM)及び他国の余剰削減量を購入できる排出量取引。  
<sup>\*3</sup>、<sup>\*4</sup>:エネルギーの使用に伴い発生する二酸化炭素のみ。世界全体の温室効果ガスの6～7割を占める。

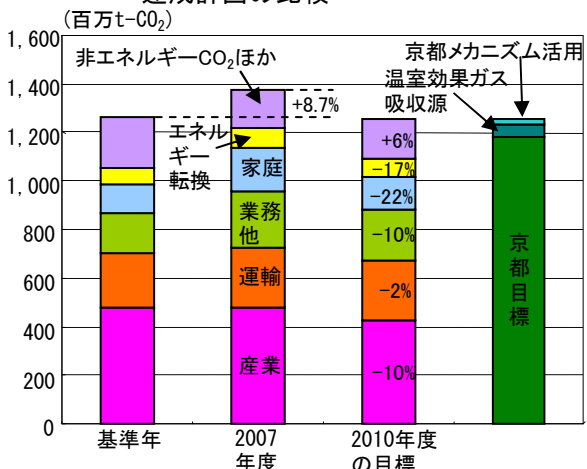
図表2-1 1990年度から2007年度にかけての国内部門別二酸化炭素排出量の変化



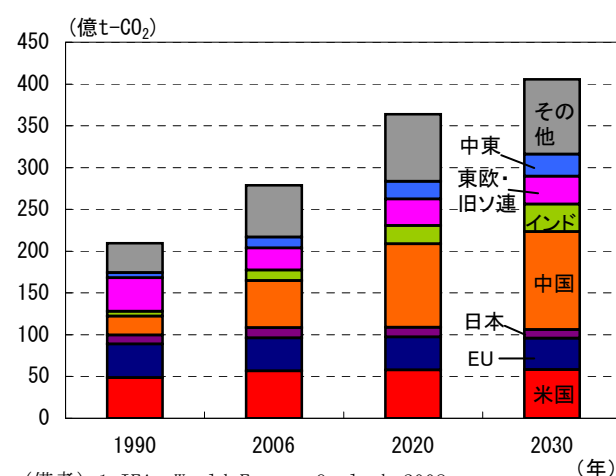
図表2-2 電力排出原単位と原子力発電所の設備利用率の推移



図表2-3 2007年度国内排出実績と京都議定書目標達成計画の比較



図表2-4 世界の二酸化炭素排出実績と見通し



### 3. COP15へ向けた議論

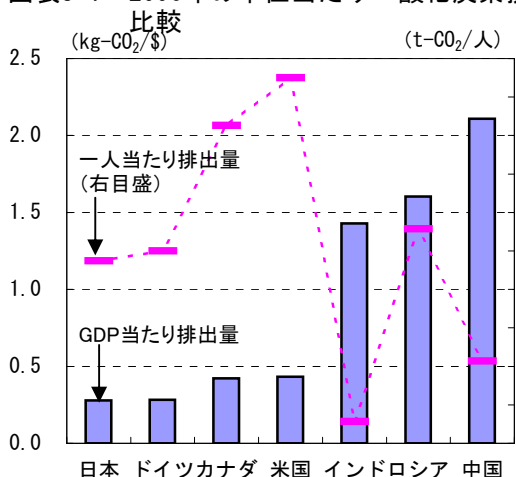
・2013年以降の気候変動対策の国際的な枠組みについては、今年12月にデンマークのコペンハーゲンで開かれるCOP15（気候変動枠組み条約第15回締約国会議）での合意を目指して、基準年、約束期間、削減目標・指標の設定等が議論されている。各国間の公平性を確保するための指標の選定は特に重要であり、例えば排出実績を単位GDP当たりでみるか一人当たりでみるかによって現在の各国の排出状況の評価と将来の削減目標は大きく変わってくる（図表3-1）。限界削減費用<sup>\*1</sup>や一人当たりGDP等の指標を単独で、あるいは組み合わせるべきとの意見もあり、どのような結論となるかは不透明である。

・削減目標が設定されると、省エネ促進や再生可能エネルギーへの転換等のためにコスト負担が生じる。世界レベルの必要コストについては、06年に英国政府から発表されたスターン・レビューが、気候変動緩和<sup>\*2</sup>に必要な費用を世界のGDPの1%程度と推計している。国内では、6月に決定された中期目標（2020年の温室効果ガスを05年比15%減）を達成する場合、GDPが0.6%押し下げられるほか、失業者が12万人、家計負担額が7.6万円増加する等の試算が示されている（図表3-2）。

・現状、先進国と途上国、またそれぞれのグループ内でも意見の隔たりは大きく、今後は7月の主要国首脳会議（G8サミット）や国連の作業部会で交渉が続けられるが、COP15で合意に至るのは困難を極めると予想される。しかしながら、米国内の排出抑制に向けて積極的に動き始めているオバマ政権の出方次第では、議論が大きく進展する可能性も否定できない。各国・地域はすでにこれまでのトレンドを大きく変えるような中長期の排出削減目標を掲げており、次期枠組みがどのようなものになるにせよ、世界的に気候変動対策が強化されることは確実である（図表3-3）。

\*1: 温室効果ガスを追加的に1単位削減するのに必要な費用。  
\*2: 大気中の温室効果ガス濃度を550ppmで安定化させる場合。

図表3-1 2006年の単位当たり二酸化炭素排出量



図表3-2 国内中期目標のGDP・家計等への影響

|        |                         |
|--------|-------------------------|
| 実質GDP  | 0.6%減少                  |
| 失業者    | 12万人増加                  |
| 可処分所得  | 世帯当たり年4.3万円減少           |
| 光熱費負担  | 世帯当たり年3.3万円増加           |
| 限界削減費用 | 1.5万円/t-CO <sub>2</sub> |
| ガソリン価格 | 1ℓ当たり30円増加              |

(備考) 1. 日本エネルギー経済研究所資料  
2. 中期目標のベースとなった05年比14%削減ケースを05年比4%削減ケースと比較した場合の増減(2020年時点)  
3. ガソリン価格は、限界削減費用を転嫁した場合

(図表3-1備考) 1. IEA, Key World Energy Statistics 2008およびIMF, World Economic Outlook Database (April, 2009)より作成  
2. エネルギー使用に伴い発生する二酸化炭素のみ

図表3-3 各国・地域の二酸化炭素排出実績と温室効果ガス削減目標等

|         | 06年の世界CO <sub>2</sub> 排出に占めるシェア | 90年～06年のCO <sub>2</sub> 排出増加率 | 2020年における国内(域内)温室効果ガス排出削減率の目標(05年比)      | 2050年における温室効果ガス排出削減率の目標                                       |
|---------|---------------------------------|-------------------------------|------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| 日本      | 4%                              | 13%                           | 15%                                      | 国内で現状から60%～80%削減。2050年に世界全体の排出を現状から半減                         |
| 米国      | 20%                             | 17%                           | 14%(審議中のワックスマン・マーキー法案では20%)              | 国内で2005年比83%削減                                                |
| EU      | 14%                             | -2%                           | 14%(90年比20%。他の排出国も相応の削減に合意する場合には同30%)    | 先進国全体で90年比60%～80%削減                                           |
| カナダ     | 2%                              | 27%                           | 22%(06年比20%)                             | 国内で2006年比60%～70%削減                                            |
| オーストラリア | 1%                              | 52%                           | 10%(2000年比5%)                            | 国内で2000年比60%削減                                                |
| 中国      | 20%                             | 152%                          | GDP当たりCO <sub>2</sub> 排出量を2000年比40%以上削減。 | 国内でGDP当たりCO <sub>2</sub> 排出量を2000年比80%以上削減。先進国は90年比40%以上削減すべき |

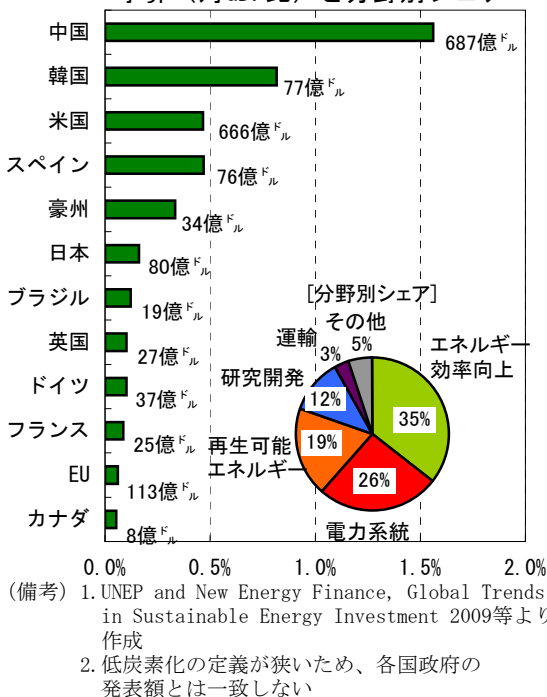
(備考) 1. IEA, 日本エネルギー経済研究所資料等より作成  
2. 二酸化炭素排出実績はエネルギー使用に伴い発生するもののみ  
3. 日本の中期目標の削減率は森林吸収や排出量取引を含まない国内対策のみの数値



#### 4. 各国のグリーンニューディール政策

- ・経済危機が深刻化する中で、需要刺激・雇用創出策の柱として気候変動対策やエネルギー関連投資を位置づける、いわゆるグリーンニューディール政策が脚光を浴びている。補助金、税控除、債務保証等による気候変動対策の金額は各国のGDPの0.1～1.5%にのぼる。金額的には中国と米国が大きい、対GDP比でみると中国、韓国の対策の大きさが目立つ。また、エネルギー効率向上、電力系統、再生可能エネルギー向けの予算で全体の8割を占める（図表4-1）。
- ・各国とも低炭素化だけでなく、自国の重点産業支援やエネルギー安全保障政策にも寄与する施策を打ち出している。米国はクリーンエネルギーに今後10年間で1,500億ドルの投資を行い、500万人の雇用を創出する方針であり、省エネルギーや再生可能エネルギー活用の促進、プラグインハイブリッド車の普及、送電網の高度化などを目標としている。自動車産業の経済・雇用への貢献が大きいドイツ・フランスは、車齢が経過した自動車の低排出車への買い替えを促進する制度（スクラップインセンティブ）を柱としており、英国は世界トップの導入量を誇る洋上風力発電での投資・雇用拡大を目指している（図表4-2）。
- ・日本政府の経済危機対策のなかでは、低炭素戦略として、国内メーカーに競争力のある太陽電池やエコカー、省エネ家電の導入促進等のため1.6兆円の予算が盛り込まれている（図表4-3）。

図表4-1 経済対策における低炭素化のための予算（対GDP比）と分野別シェア



図表4-2 各国・地域のグリーンニューディール政策の概要

|      |                                                                                                                                                                             |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 米国   | ・10年間で1,500億ドル(14.4兆円)をクリーンエネルギーに投資、500万人の新規雇用を創出。<br>・2015年までに100万台のプラグイン・ハイブリッド車を生産・導入。<br>・再生可能エネルギー電力の割合を2012年までに10%、2025年までに25%へ。<br>・送電網の近代化・スマートグリッドの整備、州政府の省エネ対策補助。 |
| EU   | ・景気対策として各加盟国とEU予算・欧州投資銀行予算の合計2,000億ユーロ(26.7兆円)を計上、雇用創出及びイノベーションへの投資を行う。<br>・環境に配慮した「グリーン経済」に1,050億ユーロ(13.4兆円)投入。このうち気候変動対策のために480億ユーロ(6.4兆円)。                               |
| 英国   | ・2020年までに洋上風力発電に1,000億ポンド(15.6兆円)以上の投資を呼び込み、16万人の新規雇用を目指す。<br>・09年度予算で低炭素部門への支出に14億ポンド(2,200億円)を計上。                                                                         |
| ドイツ  | ・総額1,000億ユーロ(13.3兆円)規模の大型景気刺激策。欧州排ガス基準を満たす新車購入者へ環境奨励金2,500ユーロ(約33万円)の交付及び自動車税の免除。<br>・エネルギー効率を高める政策・改修支援、環境・エネルギー分野の研究開発や革新的な自動車技術の研究開発の支援等により、25万人の雇用維持を見込む。               |
| フランス | ・2年間で260億ユーロ(約3.5兆円)の景気対策により、09年に8～11万人の雇用創出を見込む。持続可能な開発・研究への投資や自動車産業への支援、新車手当(CO <sub>2</sub> 排出の少ない新車に買い換える購入者に1,000ユーロの手当を支給)等を含む。                                       |
| 韓国   | ・省エネ化、炭素削減等を目的とした事業のために4年間で50兆ウォン(約3.8兆円)を投入、約96万人の雇用創出効果を見込む。                                                                                                              |
| 中国   | ・2年間でインフラ整備等の分野に総額4兆元(56兆円)を投入。昨年、1,000億元(約1.4兆円)を先行で投じ、このうち環境・省エネへの投資は120億元(約1,690億円)。                                                                                     |

(備考) 環境省資料等より作成

図表4-3 国内の経済危機対策に盛り込まれた低炭素戦略の概要

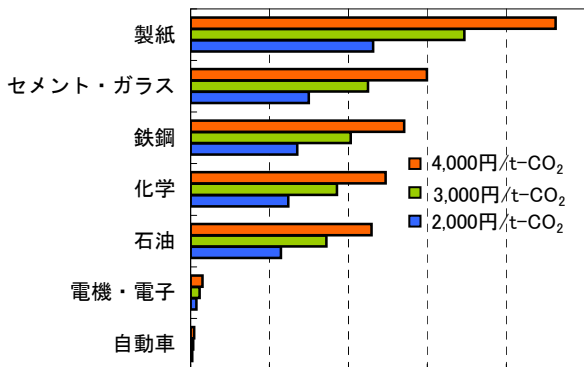
| 項目          | 予算<br>(億円) | 概要                                                   | 効果                                                                                                      |
|-------------|------------|------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 太陽光発電       | 6,100      | ・太陽光発電による電気を現在の2倍程度の価格で買い取る<br>・学校・公共施設への太陽光発電パネル設置  | 3～5年後に太陽光発電システムの価格を現在の半額程度に                                                                             |
| 低燃費車・省エネ製品等 | 8,700      | ・経年車の廃車を伴う新車購入補助<br>・低燃費車の購入補助<br>・グリーン家電購入にエコポイント付与 | ・2020年に新車販売の5割がエコカー<br>・省エネ住宅が3年で300万戸                                                                  |
| 交通機関・インフラ革新 | 300        | ・交通機関における省エネ・新エネ技術の開発・普及<br>・渋滞対策等による道路交通円滑化の推進      | ・2016年度までに超伝導リニアの実用化技術確立<br>・2012年度を目途に電池式省エネ路面電車の実用化技術確立<br>・高効率船舶技術開発(2012年までにCO <sub>2</sub> を30%削減) |
| 資源大国実現      | 700        | 都市鉱山開発、国際的な資源獲得、水処理技術の国際展開強化                         | 3年で携帯電話1億台(約3.2トンの金)回収                                                                                  |

(備考) 内閣府資料より作成

## 5. 国内産業への影響：コスト・需要

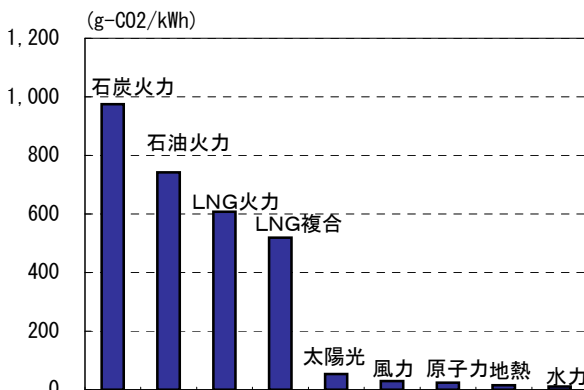
- ・気候変動対策が強化された場合、企業にとっては炭素制約に伴うコストが増加する。産業毎の影響の違いをみるために、仮に企業が現在排出している温室効果ガス全量についてトン当たり2,000円の排出権を購入し、価格転嫁しないケースを考えると、製紙、セメント・ガラス、鉄鋼、化学、石油といった業種では、経常利益が2～4割程度減少することになる（図表5-1）。排出権を購入しない場合でも、エネルギー集約型産業では排出抑制のために多額のコスト負担が生じる可能性があり、特に主要生産国間で公平性を欠く炭素制約が課せられた場合、国際競争力に影響が出る可能性がある。
- ・排出権取引制度を導入しているEUの排出権先物価格は、過去1年で大きく変動している（図表5-2）。昨年7月に30ユーロ/トンに付けた後、経済危機の影響を受けて冬場には8ユーロ/トン台まで下落したが、景気底打ち期待や原油価格上昇を受け、5月には底値のほぼ2倍の水準まで上昇した。炭素制約強化に対応するため、より多くの排出権購入が必要となった場合、エネルギー集約型産業においてはエネルギー価格だけでなく、排出権価格の変動リスクへの対処も重要となるであろう。
- ・一方、炭素制約に伴うコストが価格に転嫁されると、製品・サービスの需要に大きな変化が起きる。エネルギー業界では需要押し下げ圧力が働き、また発電など燃料転換が可能な分野では、相対価格の変化により、炭素集約度の高い石炭から低い天然ガス、さらに再生可能エネルギー等へと需要がシフトすることが予想される（図表5-3）。
- ・自動車業界ではガソリン価格上昇を通じて、鉄道・バスといった公共交通機関の優位性が増し、自家用車需要は押し下げられる。また特に先進国では従来型のエンジン車がハイブリッド車などエコカーに代替されていく。このような変化は政府による燃費規制や補助金により促進される。ドイツでは車齢9年以上の車を廃車にして新型の低排出車を購入する場合に2,500ユーロの補助金を支給する制度が導入され、3月の新車販売が前年比4割増加するなど大きな需要を生んでいる。
- ・需要構造の変化は、消費者の環境意識の高まりとも相まって広い業種に及ぶ。電機業界では、省エネ家電や再生エネルギー・原子力関連製品への需要が増え、建物の断熱・省エネ化の動きは建設業や関連業界に新たな需要をもたらすだろう（図表5-4）。

図表5-1 排出量全量について排出権を購入した場合の経常利益の減少率

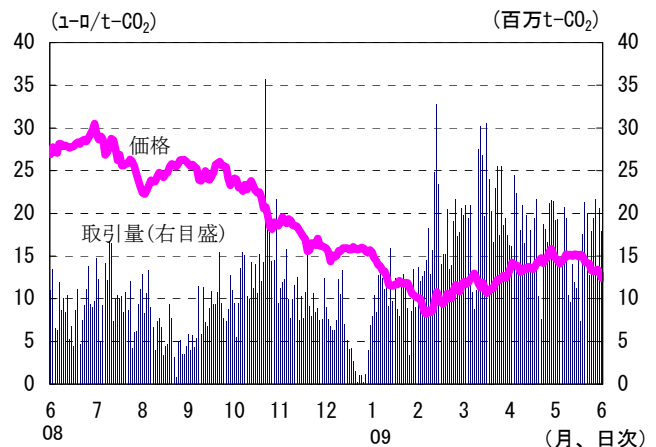


(備考) 1. 「地球温暖化対策の推進に関する法律」に基づき報告された温室効果ガス排出量を用いて作成  
2. 各業種の主要4～7事業者の06、07年度の排出実績と経常利益を使用

図表5-3 各種電源の二酸化炭素排出原単位



図表5-2 EU排出権先物価格（09年12月限）の動向



図表5-4 炭素制約の強化による需要の変化の例

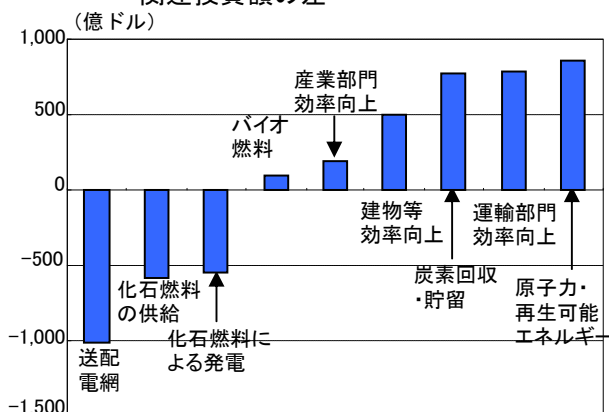
| 業種              | 需要増                                                                         | 需要減                   |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| 運輸サービス<br>輸送用機器 | 鉄道・バス利用<br>カーシェアリング<br>小型車・軽自動車・低燃費車<br>(プラグイン)ハイブリッド車<br>バイオ燃料車<br>電気自動車   | 自家用車利用<br>大型車<br>高燃費車 |
| 電機・電子<br>機械     | 省エネ家電、蛍光灯、LED灯<br>高効率ヒートポンプ・給湯器<br>高効率ボイラー・モーター<br>太陽電池、燃料電池、蓄電池<br>原子力関連機器 | 白熱電球                  |
| 建設              | ビル断熱<br>ビル緑化                                                                | 道路インフラ                |

(図表5-3備考) 1. 電力中央研究所資料  
2. ライフサイクル排出量（発電時だけでなく、設備製造等に伴う排出も考慮）

## 6. 国内産業への影響：技術・投資

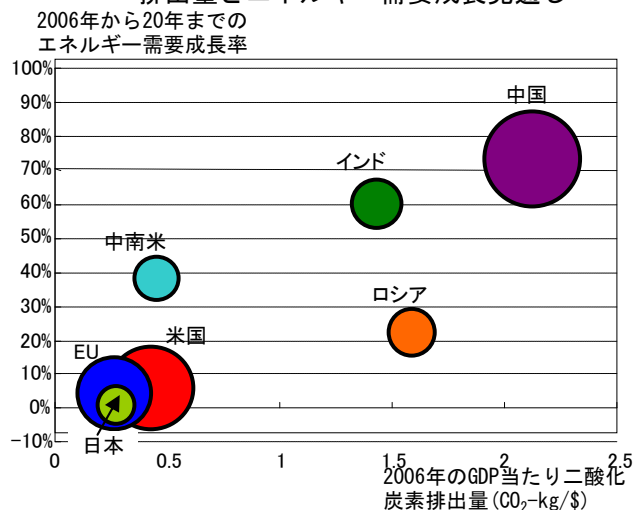
- ・将来の需要・コスト構造の変化に対応して、企業は設備投資のパターンを変える必要が出てくる。世界のエネルギー関連投資は、炭素制約による需要の伸び鈍化や電源構成の変化を受けて、送配電網整備や石油・ガス田開発等から、省エネ設備や再生可能エネルギー・原子力向け等へと大きくシフトする（図表6-1）。
- ・国内エネルギー需要の減少やコストの上昇は業界の再編圧力を高めるとともに、他業種の企業と提携した新規事業や海外への進出などを促進するだろう。すでに国内需要が減少傾向にある石油業界においては新日本石油と新日鉱ホールディングスが経営統合を予定しており、またエネルギー各社は太陽光発電やバイオ燃料、燃料電池等の分野に電機、自動車といった関連業界の企業と提携して参入している（図表6-2）。
- ・電機・自動車業界では、エコカー、太陽電池、蓄電池等の開発に向けた研究開発投資の重要性が増す。特に自動車の駆動機関がエンジンからモーターへ転換するように中核技術の大きな変化が起きると、従来型技術に基づく企業の優位性を揺るがすだけでなく、異業種からの新規参入やサプライチェーンの変化を招く可能性もあり、企業戦略に大きな変化が求められるだろう。
- ・日本企業のエネルギー効率や排出効率は世界トップレベルであり、改善の余地が少ないと言われるが、これは世界的に気候変動対策が強化される過程では、日本企業の競争力が増す可能性があることを意味する。特に中国やインドなど今後のエネルギー需要が大幅に拡大する途上国は、GDP当たり排出量が示すように効率改善の余地が大きく、日本企業の効率化技術に対するニーズが高まることも予想される（図表6-3）。
- ・世界各国で進められる気候変動対策の強化は、ビジネスの前提を大きく変える。企業は自社への直接的な炭素制約だけでなく、市場・技術・サプライチェーンを含むビジネス環境の変化に対応して、業種を超えた連係等も図りつつ柔軟に事業を展開していくことが必要となる。またそのような企業行動の変化が世界の温室効果ガス削減にも貢献するであろう。

図表6-1 気候変動緩和策を実施した場合と実施しない場合の世界の分野別エネルギー関連投資額の差



(備考) 1. UNFCCC, Investment and Financial Flows to Climate Change  
2. 2030年時点の予測値

図表6-3 主要国・地域におけるGDP当り二酸化炭素排出量とエネルギー需要成長見通し



(備考) 1. IEA, World Energy Outlook 2008およびIMF, World Economic Outlook Database (April, 2009)より作成  
2. 二酸化炭素はエネルギー使用に伴い発生するもののみ  
3. 円の大きさは2020年のエネルギー需要

図表6-2 低炭素化関連事業におけるエネルギー業界と他業界の提携例

| 事業分野    | 提携例                                                                                  |
|---------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| 電気自動車   | 東京電力が三菱自動車、富士重工と電気自動車を共同開発                                                           |
| バイオ燃料   | 新日本石油、三菱重工、トヨタなど六社がセルロース系バイオエタノールを共同開発                                               |
| 太陽電池    | ・新日本石油と三洋電機が合併で薄膜太陽電池を開発<br>・昭和シェルがアルバックとCIS薄膜太陽電池量産技術を開発                            |
| メガソーラー  | 関西電力とシャープが堺市臨海部でメガソーラーを推進                                                            |
| 家庭用燃料電池 | ・新日本石油と三洋電機が合併で家庭用燃料電池を開発<br>・大阪ガス、京セラ、トヨタ、アイシンが次世代家庭用燃料電池を共同開発                      |
| 蓄電池     | ・東京電力が日本ガイシとナトリウム硫黄(NAS)電池を共同開発<br>・リチウムイオン電池を開発するエリーパワー(シャープ・大和ハウス等が株主)に国際石油開発帝石が出資 |

(備考) 新聞報道等より作成

【産業調査部 江本 英史】