

インドの 2020 年の GDP 当たり CO₂ 排出量 05 年比 20~25%削減の達成可能性¹

計量分析ユニット 小宮山 涼一

インド政府は 2009 年 12 月、2020 年までに国内総生産(GDP)単位当たりの二酸化炭素排出量を、2005 年比で 20~25%削減する目標を明らかにした。目標を達成する方針として、自動車への燃費基準の制定、建築物の省エネ、石炭代替エネルギーの導入等を掲げた。そこで本稿では、インドの経済、エネルギー需給、CO₂ 排出量のトレンドと共に、GDP 当たりの二酸化炭素排出量の見通しについて紹介する。

1. インド経済のトレンド

インドは独立以来、国内産業保護の観点から、輸入代替工業化政策を進めてきた。しかし、1991 年の外貨危機を契機として経済の自由化を推し進め、規制緩和、外資の積極活用等を柱とした経済改革を実施し、さらに世界的な経済のグローバル化の流れが加わり、ソフトウェア産業、サービス産業を中心にインド経済は安定した成長軌道を歩みつつある。最近のインド経済の成長率は、旺盛な家計消費と高い投資率を背景に、2005 年 9.2%、06 年 9.8%、07 年 9.4%、08 年 7.3%と高い成長率を示し、2009 年も国際的な景気悪化にもかかわらず、経済の輸出依存度が低いことから、5.4%の成長が見込まれている。2008 年のインドの名目 GDP は 1 兆 2,000 億ドルに達し、アジアでは日本(4 兆 9,000 億ドル)、中国(4 兆 4,000 億ドル)について第 3 位の規模に達し、ASEAN5(1 兆 3,000 億ドル)を上回る規模へ拡大している。インド経済は、内需中心の経済構造(個人消費 6 割、設備投資 3 割で内需が 9 割を占める)であり外需依存度が低いこと、11 億人を超える人口からなる巨大な消費市場を有し、今後も中産階級の増加とともに一層の消費拡大が見込まれること、若年層人口が多く安定的な労働供給が可能であること、などから、中長期的にも底堅い成長を続けると期待される。ただし、財政支出と財政赤字の拡大、恒常的な貿易収支の赤字、貧困問題(1 日 2 ドル以下で生活する貧困人口が総人口の 8 割を占める)、慢性的な電力供給不足(政治的理由から政府により統制された農業向け電力料金、それに伴う州政府電力会社の資金不足により、発電所の新規建設等、設備投資が十分に確保できていない等)といった持続的な経済成長へのリスク要因も存在している。また、インドの国土面積は欧州(ロシア除く)の面積とほぼ同規模にあり、広大な国土に大都市圏が分散している。そのため、それらを連結する鉄道や道路網等のインフラ建設も、安定した経済成長を実現する上で重要な課題となっている。

2. インドのエネルギー需給のトレンド

エネルギーの面では、インドの一次エネルギー消費は 2008 年現在、石油換算 4.3 億トンに達しており、中国(20.0 億トン)、日本(5.1 億トン)に次ぐアジアでは第 3 位のエネルギー消費国となっている。インドの一次エネルギー消費のエネルギー源別比率は 2007 年現在、石炭 56%、石油 32%、天然ガス 8%であり、石炭にエネルギー供給の大半を依存している。また、経済成長を背景に石油消費が増加する一方、国内の石油生産が頭打ちにあるため、石油の輸入依存度は 2008 年現在、73%に達している。また、インドの国内炭は灰分が多い等、品質に問題があること等を反映して、石炭の輸入量が増加しており、石炭の輸入依存度は 2008 年現在、16%へ増加している。国産ガスの供給力も大幅に増加しておらず、ガスの輸入依存度も 2008 年現在、26%へ上昇している。このように、エネルギー供給の中核にある化石燃料の輸入が増加基調にあるため、インドのエネルギー自給率は徐々に低下しており、2007 年現在、67% (非商業エネルギーを含める場合、76%)となっている。また、インドの最終エネルギー消費の部門別の構成比率は 2007 年現在、産業部門(非エネルギー利用含む)54%、民生農業部門 29%、運輸部門 18%であり、産業部門がエネルギー消費の中心にある。また、1990 年から 2007 年ま

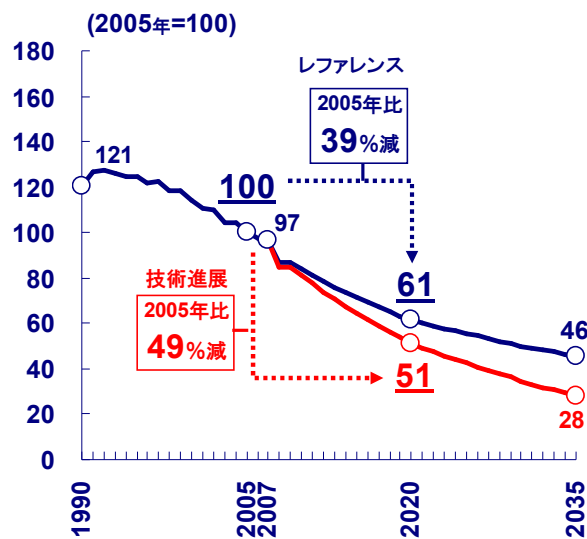
¹ 本報告は、日本エネルギー経済研究所第 402 回定例研究報告会、伊藤・小宮山:「アジア/世界エネルギーアウトック 2009」(2009 年 10 月 23 日)の結果を元に、2008 年の実績値を加味して、インドに焦点を当てまとめた報告である。

でのエネルギー消費増加量のうち、産業部門が58%、民生農業部門が30%、運輸部門が12%を占めており、インドのエネルギー消費は産業部門での生産活動を中心に増加している。

3. インドの GDP 当たり CO₂ 排出量の見通し

インド政府は2009年12月、2020年までに国内総生産(GDP)単位当たりの二酸化炭素排出量を、2005年比で20~25%削減する目標を明らかにした。日本エネルギー経済研究所が発表した『アジア/世界エネルギーアウトック 2009』を基にしたインドの予測に基づく、2020年のインドの GDP 当たり CO₂ 排出量は、レファレンスケース²では、2005年比39%削減され、技術進展ケース³では、2005年比49%削減される(図1)。このため、インド政府の現在の計画値以上に、同指標の削減が進展する可能性が考えられる。

図1 インドの GDP 当たり CO₂ 排出量の見通し



(出所) 日本エネルギー経済研究所『アジア/世界エネルギーアウトック 2009』より作成

インドの CO₂ 排出量の変化を3要因(脱炭素化、省エネ、経済成長)に分解すると(表1)、インドは1990年から2005年までの過去15年間、年率6.0%の経済成長を達成しつつ、省エネを年率1.0%、脱炭素化(エネルギーのクリーン化)を年率0.2%で進め、CO₂ 排出量の伸びを年率4.6%としてきた。レファレンスケースでは、2005年から2020年までの次の15年間、年率6.8%の経済成長の下、省エネが年率2.5%、脱炭素化が年率0.7%で進み、CO₂ 排出量の伸びは年率3.4%となる見込みである。

表1 CO₂ 排出量の要因分解 (年平均伸び率、%)

| | 1990-2005 | 2005-2020 | |
|------------------------|-----------|-----------|-------|
| | | レファレンス | 技術進展 |
| CO ₂ 排出量 ΔC | 4.6 | 3.4 | 2.1 |
| 脱炭素化 Δ(C/E) | ▲ 0.2 | ▲ 0.7 | ▲ 1.1 |
| 省エネ Δ(E/Y) | ▲ 1.0 | ▲ 2.5 | ▲ 3.3 |
| 経済成長 ΔY | 6.0 | 6.8 | |

(注) CO₂ 排出量の変化を脱炭素化(C/E)、省エネ(E/Y)、経済成長(Y)に分解

$$C = (C/E) * (E/Y) * Y \Rightarrow \Delta C = \Delta(C/E) + \Delta(E/Y) + \Delta Y$$

(出所) 日本エネルギー経済研究所『アジア/世界エネルギーアウトック 2009』に、2008年の実績値を加味して作成

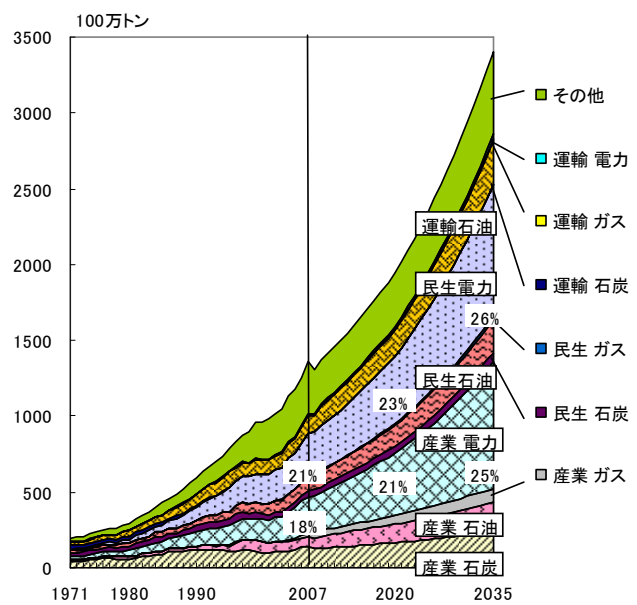
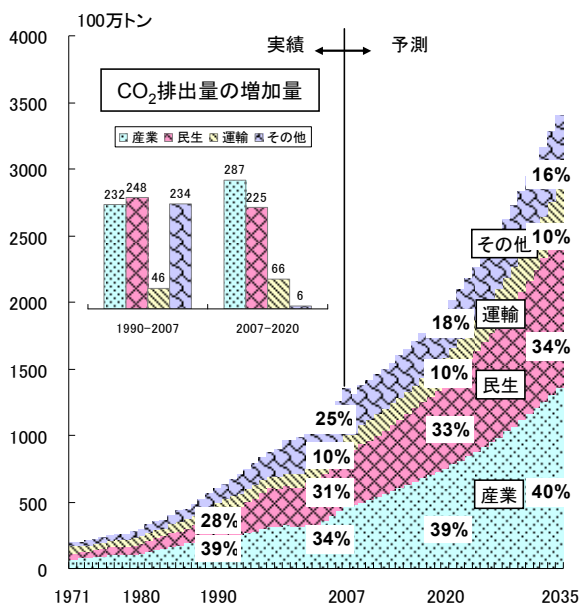
² 現時点の経済・社会情勢を踏まえ、施行される確度の高い政策や、普及可能性の高い技術の展開を考慮したケース。

³ 国際協力や技術移転の促進を背景に技術開発が加速化し、革新的技術の普及が世界各国でより一層拡大するケース。

インドのCO₂排出量のトレンドを見ると、1990年から2007年まで、産業部門と民生部門を中心に増加している(図2)。今後も、旺盛な社会インフラ投資や、サービス産業を中心とした経済成長が見込まれることから、産業、民生両部門での活動を中心にCO₂排出量が増加すると考えられる。産業部門のCO₂排出量が総排出量に占める比率は2007年の34%から2020年には39%へ拡大し、民生部門でも31%から33%へ増加する。なかでも、産業部門での電力消費、民生部門での電力消費に由来するCO₂排出量が大きく増加すると考えられる(図3)。産業部門の電力消費に由来するCO₂排出量が総排出量に占める比率は2007年の18%から2020年には21%へ拡大し、民生部門の電力消費に由来するCO₂排出量の比率は21%から23%へ増加する。

図2 インドの部門別CO₂排出量の見通し

図3 インドの部門別エネルギー源別CO₂排出量



付録：インドにおける主なエネルギー・環境技術の見通し

付表 インドの主なエネルギー・環境技術の見通し

| | 2007年 | 2020年 | | 2035年 | |
|-----------------------------|--|-------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| | | レファレンス | 技術進展 | レファレンス | 技術進展 |
| 原子力 | 4 GW (総発電量の2%) | 20GW (総発電量の8%) | 27GW (総発電量の9%) | 36 GW (総発電量の7%) | 49 GW (総発電量の13%) |
| 発電効率(ストック平均効率) | 石炭火力：28% ガス火力：43% | 石炭火力：33% ガス火力：43% | 石炭火力：34% ガス火力：47% | 石炭火力：40% ガス火力：44% | 石炭火力：46% ガス火力：53% |
| 太陽光・風力 | 太陽光：0.1 GW 風力：9.6 GW (総発電量の1.5%) | 太陽光：3 GW 風力：19 GW (総発電量の2.1%) | 太陽光：4 GW 風力：21 GW (総発電量の2.8%) | 太陽光：10 GW 風力：34 GW (総発電量の2.9%) | 太陽光：30 GW 風力：43 GW (総発電量の5.2%) |
| バイオ燃料 | 0.1 Mtoe | 1.4 Mtoe | 1.9 Mtoe | 3.0 Mtoe | 7.3 Mtoe |
| 一次消費に占める非化石燃料の比率 | 4% | 8% | 9% | 9% | 14% |
| 電力の発電端CO ₂ 排出原単位 | 948 g-CO ₂ /kWh | 750 g-CO ₂ /kWh | 644 g-CO ₂ /kWh | 650 g-CO ₂ /kWh | 441 g-CO ₂ /kWh |
| GDP当たり一次エネルギー消費(2007年=100) | 100 | 71 | 63 | 53 | 40 |

(注) 太陽光・風力の実績値は2008年の実績値を示している。

(出所) 日本エネルギー経済研究所『アジア/世界エネルギーアウトック 2009』より作成