

インドの石炭需給見通しの変化が国際石炭市場に与える影響[◆]

(財) 日本エネルギー経済研究所

小泉 光市 *

前川 公則 **

はじめに

インドは目覚ましい経済成長を続けており、インド国家計画委員会が2006年8月に発表した“Integrated Energy Policy”（以下、「総合エネルギー政策」）では、2031年度に向けて貧困を根絶し、人材育成を果たすために8~10%の経済成長率を維持する必要があるとしている。また、2031年度に向けて8%の経済成長率を持続し、全国民のエネルギー需要を満たすためには、少なくとも一次エネルギー供給を2003年度の3~4倍に、発電設備容量（電力供給）を5~6倍に増大させる必要があると記している。石炭はインド国内で自給できる化石燃料として重要な地位を占めているが、このようなエネルギー需要見通しに基づいて、石炭需要が国内供給だけでは大きく不足する時期が近い将来訪れると考えられている。

本報告では、2006年11月にインド石炭省が発表した“Coal & Lignite for Formulation of 11th 5 year Plan (2007-12)”（以下、第11次5カ年計画）などに基づいて、インドの石炭需給の変化について、さらには想定されるインドの石炭輸入の拡大が国際石炭市場にどのような影響を及ぼすのかについて検討している。

1. 一次エネルギー供給における石炭の位置付け

国際エネルギー機関(IEA)が発行する“Energy Balance of Non-OECD Countries 2006, 2003-2004”に基づく、2004年のインドの一次エネルギー供給量は石油換算で5億7,300万トンであり、その構成は図1-1に示すように石炭34.1%（同1億9,550万トン）、石油22.2%（同1億2,730万トン）、天然ガス4.1%（同2,340万トン）、原子力0.8%（同440万トン）、水力1.3%（同730万トン）、非商業用エネルギー¹37.5%（同2億1,480万トン）

◆ 本報告は、(独)新エネルギー・産業技術総合開発機構の委託を受け、弊所が作成した調査報告書「平成18年度 海外炭開発高度化等調査（インドの石炭開発計画と世界の石炭市場に与える影響）」の一部を再構成したものである。公表の許可を頂いた(独)新エネルギー・産業技術総合開発機構のご理解、ご協力に感謝する。

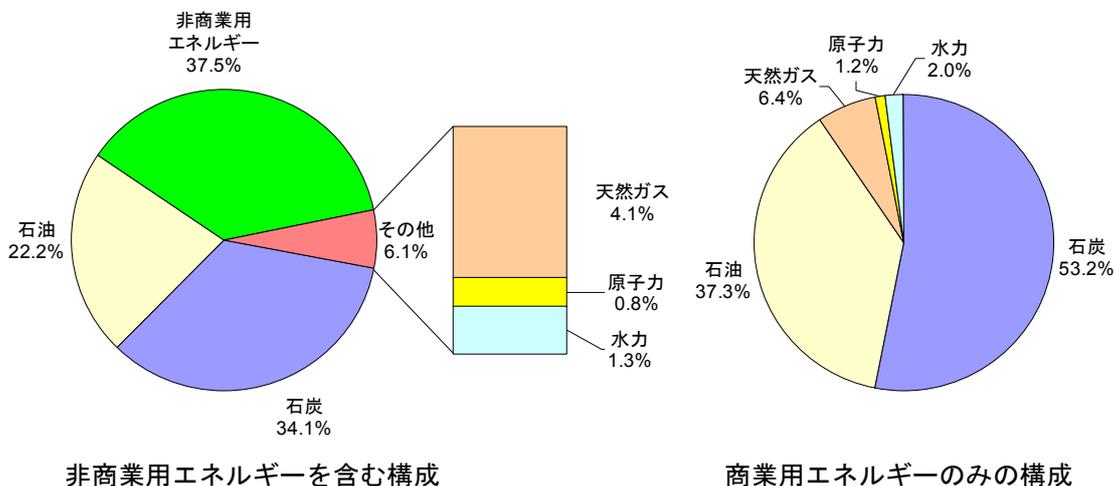
* 戦略・産業ユニット 石炭グループ 主任研究員

** 企画事業ユニット 国際協力・支援グループ 主任研究員

¹ 非商業用エネルギーとは、燃料用木材、農業廃棄物および燃料として用いることのできる家畜の糞などを指し、電力や石油製品が行き渡らない辺境地域の家庭用燃料に供されている。インドでは貧困撲滅の象徴としてこのような未電化地区の解消を目指している。
なお、本文中のIEAの非商業用エネルギーには、太陽光、風力などの新・再生可能エネルギーを石油換算40万トン程度含めている。

となっている。現状では、一次エネルギー供給において非商業用エネルギーのシェアが最も大きい、商業用エネルギーの中では石炭のシェアが最大となっている。

図 1-1 2004 年の一次エネルギー供給構成



出所： OECD/IEA, “Energy Balances of Non-OECD Countries 2006, 2003-2004,” 2006 Edition

「総合エネルギー政策」では、2031年度に向けて表 1-1 に示す 11 の一次エネルギー供給シナリオが示されている。非商業用エネルギーを含む 2031 年度の一次エネルギー供給見通しは、表 1-2 に示すようにシナリオ 11 が最も少なく石油換算 15.36 億トン、シナリオ 1 が最も多い同 18.87 億トンで、3.5 億トンの幅がある。石炭供給について見ると、最も少ないシナリオ 11 の石油換算 6.32 億トン（一次エネルギー供給の 41.1%）から最も多いシナリオ 1 の同 10.22 億トン（同 54.2%）まで 4 億トン近い差がある。

表 1-1 2031 年度に向けての一次エネルギー供給シナリオ

シナリオ	内 容
1. 石炭ベースの開発	石炭が最大となる最も経済的な選択による電力発電
2. 原子力の最大化	最適シナリオを見込んだ原子力の開発
3. 水力の強化	2031/32年度までに全ての国内水力ポテンシャル(1.5億kW)を開発
4. 水力・原子力の最大化	原子力と水力を最大限利用 (2+3)
5. 4 + 天然ガスの強化	電力の16%を天然ガスで供給
6. 5 + 需要側管理	需要側管理により電力需要を15%削減
7. 5 + 石炭火力の高効率化	現在の50万kWを超臨界圧ボイラーにより熱効率36%を将来的に38~40%へ向上
8. 6 + 石炭火力効率化	需要側管理と石炭火力効率化
9. 8 + 鉄道輸送高比率	鉄道輸送比率を32%から50%へ
10. 9 + 自動車効率向上	全ての自動車の燃費を50%向上
11. 10 + 再生可能エネルギー	2031/32年度までに風力3,000万kW、太陽光1,000万kW、バイオマス5,000万kW、バイオディーゼル1,000万トン、エタノール500百万トン

出所： The Planning Commission, “Integrated Energy Policy Report of the Expert Committee,” 2006年8月

表 1-2 シナリオ別一次エネルギー供給見通し (GDP 成長率 8%、2031 年度)

(単位:石油換算百万トン)

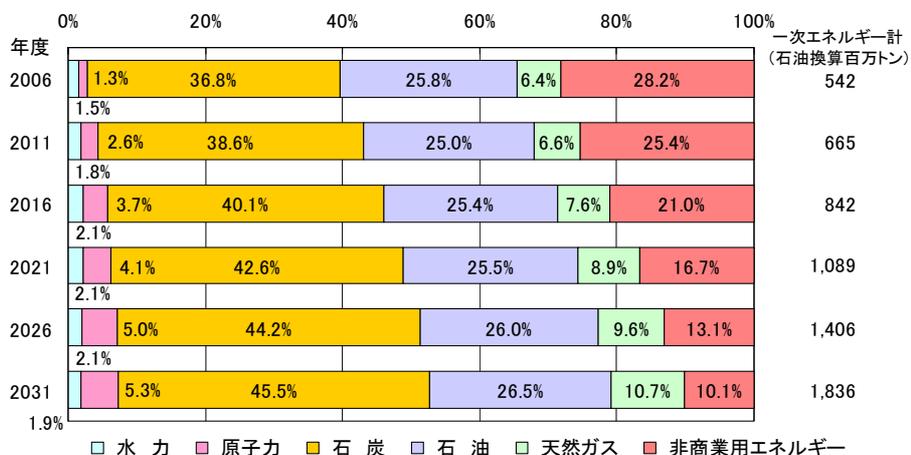
シナリオ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	石炭ベースの開発	原子力の最大化	水力の強化	水力・原子力の最大化(2+3)	4+天然ガスの強化	5+需要側管理	5+石炭火力の高効率化	6+石炭火力効率化	8+鉄道輸送高比率	9+自動車効率向上	10+再生可能エネルギー
石油	486	485	486	485	486	486	485	485	447	361	350
天然ガス	104	105	104	105	197	174	191	171	171	171	150
石炭 (国内炭重量換算、百万トン)	1,022 (2,493)	953 (2,324)	998 (2,434)	929 (2,266)	835 (2,037)	715 (1,744)	818 (1,995)	698 (1,702)	701 (1,710)	707 (1,724)	632 (1,541)
水力	13	35	13	35	35	35	35	35	35	35	35
原子力	76	76	98	98	98	98	98	98	98	98	98
再生可能エネルギー	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	87
商業用エネルギー計	1,702	1,655	1,700	1,654	1,652	1,510	1,628	1,488	1,454	1,373	1,351
非商業用エネルギー	185	185	185	185	185	185	185	185	185	185	185
合計	1,887	1,840	1,885	1,839	1,837	1,695	1,813	1,673	1,639	1,558	1,536
石炭のシェア	54.2%	51.8%	52.9%	50.5%	45.5%	42.2%	45.1%	41.7%	42.8%	45.4%	41.1%

注： インド国内炭 百万トン = 石油換算 0.41 百万トン

出所： The Planning Commission, "Integrated Energy Policy Report of the Expert Committee," 2006年8月

「総合エネルギー政策」ではシナリオ5を取り上げて、第11次5カ年計画期間(2011年度)までの一次エネルギー供給見通しの推移を示しているが、これによると図1-2に示すように、非商業用エネルギーのシェアが低下するに従って、石炭はそのシェアを大きく拡大する。2006年度から2031年度に向けての伸びは原子力が年率11.2%と最も高く、以下、天然ガス7.2%、水力5.9%、石炭5.9%、石油5.1%といずれも5%を上回る。これら商業用エネルギーの年平均伸び率が6.0%であるのに対して、非商業用エネルギーは0.8%に止まる。

図 1-2 シナリオ 5 における一次エネルギー供給構成比の推移 (GDP 成長率 8%)



出所： The Planning Commission, "Integrated Energy Policy Report of the Expert Committee," 2006年8月

以上のように、いずれのシナリオにおいても石炭はインドのエネルギー需要を支える最も重要な柱の一つとして位置付けられており、将来においてもその重要性はいささかも減じることは無い。

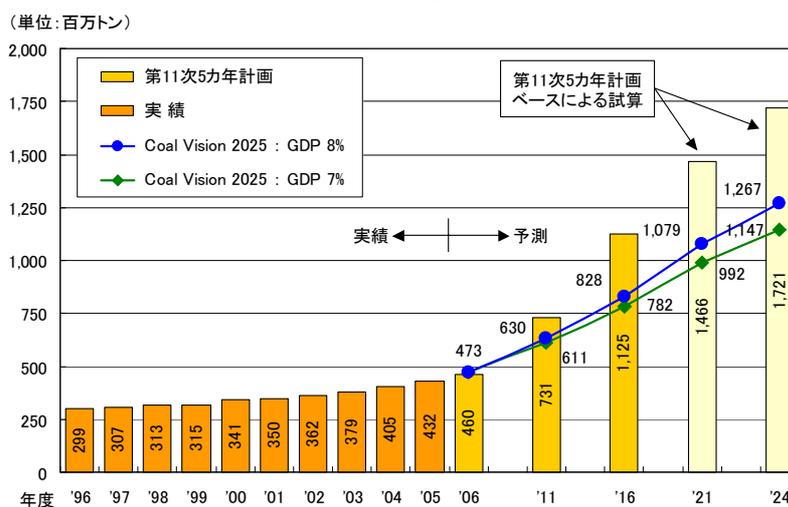
2. 石炭需給ギャップ

2-1 石炭消費

2006年11月に発表された第11次5カ年計画以前の石炭政策を基に、インド政府の依頼によりエネルギー資源研究所（The Energy and Resources Institute、TERI）がまとめた“Coal Vision 2025”に示される需要予測によると、2024年度における石炭需要はGDP成長率7%シナリオの下で11億4,700万トンに、同8%シナリオの下で12億6,700万トンになるとしている。しかし、第11次5カ年計画では、図2-1に示すように2011年度において、すでに“Coal Vision 2025”の予測を大幅に上回る需要が予想されている。

図2-1には2005年度までの石炭消費実績、第11次5カ年計画と“Coal Vision 2025”の各期間（各5カ年、2021年度から2024年度は3カ年）の需要予測を示しているが、第11次5カ年計画では2016年度までの予想しか示していない。図2-1では“Coal Vision 2025”のGDP成長率8%シナリオにおける各期間の年平均伸び率（16～21年度5.4%、21～24年度5.5%）を第11次5カ年計画の2016年度値に適用して、2021年度と2024年度の石炭消費量の拡大を算定しており、その値は2021年度14億7,000万トン、2024年度17億2,000万トンと試算される。

図 2-1 国内石炭消費実績と見通し



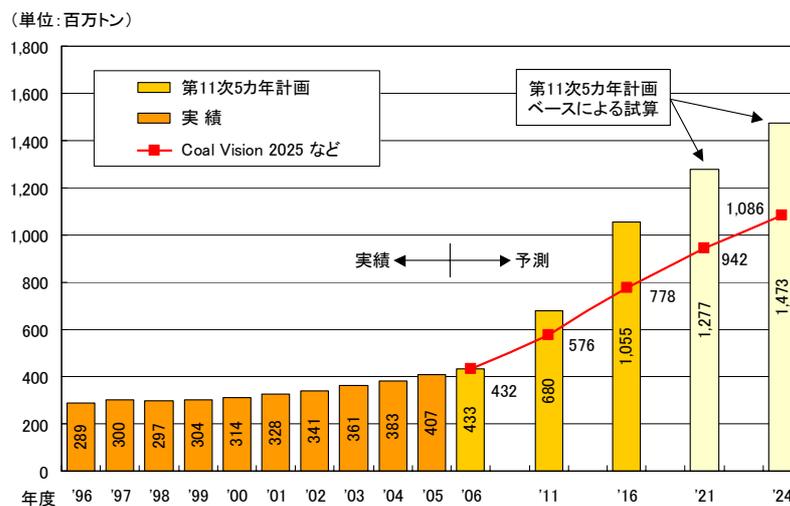
注： 第11次5カ年計画では2016年度までの予想しか示されておらず、“Coal Vision 2025”のGDP成長率8%シナリオの年平均伸び率を適用して2021年度、2024年度の消費量を試算した。

出所： 実績 = Ministry of Statistics and Programme Implementation, “Energy Statistics 2006”
 第11次5カ年計画 = “Coal & Lignite for Formulation of 11th 5 year Plan (2007-12)” 2006年11月
 長期予測 = TERI, “Coal Vision 2025”

2-2 石炭生産

2005年度の国内総石炭生産量は4億700万トン（瀝青炭のみ、褐炭3,010万トンを含めると4億3,710万トン）であるが、“Coal Vision 2025”および石炭省提供資料などによると2024年度には10億8,600万トン（露天掘り9億200万トン（83%）、坑内掘り1億8,400万トン（17%））に増加すると予想されている。しかし、図2-2に示すように第11次5カ年計画では2011年度において“Coal Vision 2025”などの予測を上回る生産を計画しており、第11次5カ年計画の2016年度計画値は“Coal Vision 2025”などの2024年度の水準に達しようとしている。

図2-2 国内石炭生産実績と見通し



注： 第11次5カ年計画では2016年度までの予想しか示されておらず、“Coal Vision 2025”などから求めた年平均伸び率を適用して2021年度、2024年度の生産量を試算した。

出所： 実績 = Ministry of Statistics and Programme Implementation, “Energy Statistics 2006”

第11次5カ年計画 = “Coal & Lignite for Formulation of 11th 5 year Plan (2007-12)” 2006年11月
長期予測 = TERI, “Coal Vision 2025”、MOC提供資料など

図2-1と同様に、図2-2では第11次5カ年計画の2021年度と2024年度の生産見通しを“Coal Vision 2025”などから求めた各期間の年平均伸び率（16～21年度3.9%、21～24年度4.9%）を11次5カ年計画の2016年度値に適用することで算定しており、その値は2021年度12億8,000万トン、2024年度14億7,000万トンと試算される。しかし、このような生産拡大は、次に述べる石炭資源の制約から実現する可能性は低いと考えられる。

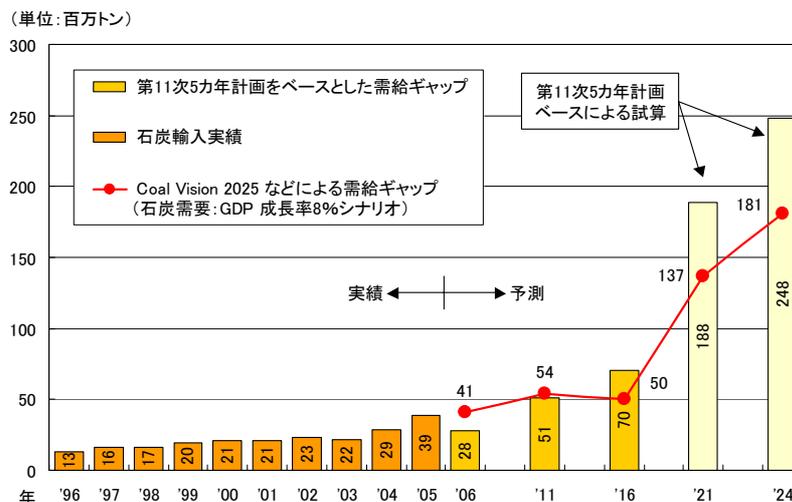
インド地質調査所（Geological Survey of India、GSI）は、2007年1月1日現在の石炭確定埋蔵量を979億トンと発表しているが、この値からは過去200年間にわたり、すでに採掘、消費された石炭量（約100億トンと推定される）を差し引くことをしておらず、さらに国際的な炭量計算基準である国連鉱物資源埋蔵量分類（United Nations Framework Classification、UNFC）に則した炭量評価を行っていないことから、その信頼性が問われている。2005年1月1日現在、中央鉱山計画設計研究所（Central Mine

Planning and Design Institute Limited、CMPDIL)の推定による可採炭量は約520億トンとされているが、第10次5カ年計画では可採炭量を180億トンと見積もっている。このように、安定して採掘できる国内資源であるはずの石炭資源ではあるが、その資源量評価が定まっておらず、可採炭量と生産量の見通しを比較すると継続的な生産拡大(安定供給)を不安視する向きもある。国内生産量を年平均伸び率5%の割合で拡大させるとする石炭省の予測に基づく、インドの石炭資源埋蔵量は30~40年以内に枯渇する可能性があることになる²⁾。

2-3 石炭輸入

図2-1に示した石炭消費見通しから図2-2に示した国内生産見通しを差し引くことで、インドの将来における石炭需給ギャップを求める。図2-3には、こうして求めた第11次5カ年計画をベースとした石炭需給ギャップと“Coal Vision 2025”など(石炭需要:GDP成長率8%シナリオ)から求めた石炭需給ギャップを示している。これによると第11次5カ年計画の2006年度の需給ギャップは2,750万トン³⁾となり、2016年度は7,000万トンへ拡大する。同様に“Coal Vision 2025”などによる需給ギャップは2010年代後半から大きく増加する結果となっており、2024年度には1億8,100万トンに拡大するとしている。

図2-3 石炭輸入実績と需給ギャップの見通し



注： 実績は輸入実績、予測値は需給ギャップを示す。

出所： 実績 = Ministry of Statistics and Programme Implementation, “Energy Statistics 2006”

第11次5カ年計画 = 図2-1、図2-2

長期予測 = 図2-1、図2-2 (需要、GDP成長率8%シナリオ)

²⁾ S.K. Chand, Anant Sudarshan, Pragya Jaswal, “Coal security issues in India”, “Energy Security Insights, Vol. 1, Issue 3”, TERI: New Delhi, December 2006

³⁾ 2005年度の石炭輸入実績である3,860万トンよりも1,000万トン以上少ないが、これは石炭需給ギャップに輸出量と在庫量が加味されていないことによる。2006年度の石炭輸入量については、さらに増加することが見込まれている。

第11次5カ年計画をベースとして求めた石炭需給ギャップは2021年度には2億トンに、2024年度には2.5億トンに迫る需給ギャップが生じると予測することができる。さらに、脚注3でも指摘しているように、実際の輸入量は輸出量と在庫量を考慮せねばならず、在庫量は需要量が増せばそれに比例して増えると考えられることから、表2-1に示す2005年度の石炭需給バランスを参考にすると、輸入量には需給ギャップに輸出量と在庫量を合わせた1,000万トン以上の数量を加えなければならない。これらを考慮した上で、表2-2には予想される石炭輸入量と輸入依存率を示している。第11次5カ年計画をベースとした場合、2024年度の石炭輸入量は2.5億トンを上回り、輸入依存率は15%程度となる。同様に、“Coal Vision 2025”など（石炭需要：GDP成長率8%シナリオ）の場合、2024年度の石炭輸入量は2億トンを若干下回るが、需要も低く見積もられていることから、輸入依存率はやはり16%程度となる。

表2-1 石炭需給バランスと石炭輸入依存率（2004年度、2005年度）

(単位:百万トン)

			'04-05年	'05-06年	伸び率
国内生産	瀝青炭	原料炭	30.224	31.511	4.3%
		一般炭	352.391	375.528	6.6%
		計	382.615	407.039	6.4%
	褐炭	30.337	30.066	-0.9%	
	合計	412.952	437.105	5.8%	
輸入	瀝青炭	原料炭	16.925	16.891	-0.2%
		一般炭	12.025	21.695	80.4%
	合計	28.950	38.586	33.3%	
輸出	瀝青炭	原料炭	0.240	0.046	-80.8%
		一般炭	1.134	1.943	71.3%
	合計	1.374	1.989	44.8%	
国内在庫	瀝青炭	原料炭	0.935	1.385	48.1%
		一般炭	1.743	8.959	414.0%
		計	2.678	10.344	286.3%
	褐炭	0.309	-0.017	-105.5%	
	合計	2.987	10.327	245.7%	
国内消費	瀝青炭	原料炭	45.974	46.971	2.2%
		一般炭	361.539	386.321	6.9%
		計	407.513	433.292	6.3%
	褐炭	30.028	30.083	0.2%	
	合計	437.541	463.375	5.9%	
瀝青炭需給ギャップ			24.898	26.253	5.4%
瀝青炭輸入量と需給ギャップの差			4.052	12.333	204.4%
輸入依存度					
瀝青炭	原料炭	36.8%	36.0%		
	一般炭	3.3%	5.6%		
	合計	7.1%	8.9%		

注： 輸入依存率 = 輸入量 ÷ 国内需要量

出所： Coal Controller's Organisation/Ministry of Coal, “Coal Directory of India 2005-2006 Part-I: Coal Statistics,” 2007年1月

表 2-2 石炭輸入見通しと輸入依存率

(単位:百万トン)

	'06年度	'11年度	'16年度	'21年度	'24年度
11次5カ年計画					
A. 石炭需要見通し	460.0	731.1	1,125.0	1,465.7	1,721.1
B. 石炭生産見通し	432.5	680.0	1,055.0	1,277.4	1,472.7
C. 石炭需給ギャップ(A-B)	27.5	51.1	70.0	188.4	248.5
D. 輸出量+在庫量の想定	12.0	13.0	14.0	15.0	15.6
E. 輸入量(C+D)	39.5	64.1	84.0	203.4	264.1
F. 輸入依存率(E÷A)	8.6%	8.8%	7.5%	13.9%	15.3%
Coal Vision 2025 など (石炭需要: GDP 成長率8%シナリオ)					
A. 石炭需要見通し	473.2	629.6	828.2	1,079.0	1,267.0
B. 石炭生産見通し	432.4	575.6	778.0	942.0	1,086.0
C. 石炭需給ギャップ(A-B)	40.8	54.1	50.2	137.0	181.0
D. 輸出量+在庫量の想定	12.0	13.0	14.0	15.0	15.6
E. 輸入量(C+D)	52.8	67.1	64.2	152.0	196.6
F. 輸入依存率(E÷A)	11.2%	10.6%	7.7%	14.1%	15.5%

注： 輸入依存率 = 輸入量 ÷ 国内需要量

出所： Coal Controller's Organisation/Ministry of Coal, "Coal Directory of India 2005-2006 Part-I: Coal Statistics," 2007年1月

3. 石炭需給ギャップへの対応

インドでは、将来の石炭需給ギャップ拡大に対して、①石炭需要の抑制、②石炭生産の拡大と未利用石炭資源の活用、③石炭輸送インフラの整備、④石炭輸入ソースの確保、の4項目への対応が必要になると考えられる。

3-1 石炭需要の抑制

(1) 選炭の普及

インドで生産される石炭は、そのほとんどが選炭されることなく販売・消費されている。2005年度における選炭による精炭生産量は、原料炭が838万トン、一般炭が1,256万トン、合計で2,094万トンであり、これは同年度の瀝青炭原炭生産量4億704万トンのわずか5.1%に過ぎない。単に未燃分である頁岩等を除去するために、採炭法を改善し、石炭の分級を行うだけで、インド国内炭の平均灰分を40%から約35%に引き下げることができる。最適な選炭を行えば、さらに灰分を低下させることができ、輸送コストの低減、利用効率の向上につながる。現にTata Steel Limitedでは、所有する自家消費用炭鉱で生産した灰分35%の原炭を選炭することで灰分13%の精炭生産を達成しており、今後さらに輸入炭と同等の灰分10~12%の精炭生産を目指している。

(2) クリーン・コール技術

エネルギー変換効率を改善し、汚染物質の排出を制限することができるクリーン・コール技術(Clean Coal Technology, CCT)を活用するための研究開発が行われ、その実用化が図られなければならない。例えば、国営会社のBharat Heavy Electricals Limited⁴を

⁴ 国営会社であるBharat Heavy Electricals Limited (BHEL) は、エネルギー・輸送・エンジニアリング部門で活動するインドで最大のエンジニアリング・製造会社である。

通じて、①排出物削減に向けた石炭燃焼システムの開発、②流動床燃焼および循環型流動床ボイラー (CFBC)、③選炭、④石炭ガス化複合発電 (IGCC) といったプログラムに取り組んでいる。

インドはロシア、ドイツ、豪州、米国、および南アフリカと CCT に係わる技術協力・投資に関して提携を始めている。国家計画委員会はインド政府に対して、自家消費炭鉱の範疇で石炭液化や石炭ガス化の実施を提案しており、これらについては海外からの投資を期待している。特に、石炭液化については南アフリカの Sasol の名前が挙がっている。

(3) 電力部門における石炭の代替

インド政府は、原子力および再生可能エネルギーによる発電を強化するという計画を策定している。原子力による発電設備容量は、2006年3月末の336万kWから2021年度には2,118万kWに増強される見通しである。この発電能力は、さらに3段階のプロジェクト⁵により約7,000万kWにまで拡大される予定である。水力発電の可能性を最大限に活用するとして、その設備能力を2006年3月末の3,233万kWの水準から2031年度までに1億5,000万kWの水準にまで増強するという計画もある。しかし、インドのエネルギー需要が大幅に増加していることを考慮すると、原子力、再生可能エネルギーは2031年度時点においても比較的小さな役割を果たすに過ぎず、商業用エネルギー全体に占めるシェアも5%未満に止まるであろう。

3-2 石炭生産の拡大と未利用石炭資源の活用

(1) 石炭資源探査

「2-2 石炭生産」で触れたように、国際的な基準で国内の石炭資源の賦存状況を再評価する必要があり、新規炭鉱の開発を確実に推進するために、採掘対象となりうる石炭の量を増やすための調査 (精査) および新たな石炭資源の獲得を目指した広域調査 (概査) が実施されなければならない。

(2) 石炭産業構造の変革

インドの石炭産業は1970年代初めに国営化され、インド石炭公社 (Coal India Limited、CIL) および Singareni Collieries Company Ltd. (SCCL) などの公営石炭会社による生産シェアは2005年度で94% (4億700万トンのうち3億8,100万トン) を占めている。しかし、石炭生産拡大には、石炭産業に対しても民間の活力と資金が導入されることの重要性が認識されつつある。効率的な石炭産業を育成し、健全な石炭市場を形成するために

⁵ 理論上、原子力エネルギーは、インドがエネルギーの長期安定供給を確保する上で最適のものである。インドはウラン資源に恵まれていないので、1,000万kWの加圧水型重水炉 (Pressurized Heavy Water Reactor、PHWR) の燃料を供給できるに過ぎない。インドは大量のトリウム資源を利用することができるが、トリウムを核分裂性物質に転換する必要がある。このため、3段階の原子力プログラムが提案されている。同プログラムは、第1段階でPHWRの建設、第2段階で高速増殖炉の建設、第3段階でウラン233-トリウム232サイクル (Uranium 233-Thorium 232 Cycle) を利用する原子炉の建設を計画している。インドはこの3段階の開発を成功させ、膨大なトリウム資源を活用することで、2050年以降においてエネルギーの自国内供給を実現する計画である。

は、これまでの自家消費炭鉱方式による自家消費の石炭生産（2005年度生産量 2,600万トン、生産シェア 6%）だけでなく、外国からの直接投資を含め、石炭産業を広く民間に開放する必要がある。また、この前段階として CIL に偏った石炭鉱区の割り当てを再検討すべきである。そのためには、1973 年の炭鉱（国有化）法（The Coal Mines（Nationalisation） Act, 1973）を改訂することによって、①自家消費以外の目的のために民間企業が石炭産業に参入することを促進し、かつ②将来においては鉱区を事業家に割り当てることを促進する必要がある。この法律改訂の必要性に関して、コンセンサスの形成を急ぐ必要がある。

（3）炭鉱の生産性改善

インドの炭鉱の生産性は極めて低く、2005 年度における露天掘りの場合の平均生産性は 7.84 トン／人方（man shift）、坑内掘りの場合は同 0.74 トン／人方に過ぎない。世界最大の石炭輸出量を誇る豪州の 2005 年の生産性を見ると、1 方 8 時間として露天掘り 75.04 トン／人方、坑内掘り 39.92 トン／人方である。インドが今後、石炭生産の拡大を妥当なコストで実施していくためには、大幅な生産性の向上を図らなければならない。そのためにも、採掘条件に合致した石炭採掘システム全体の機械化、近代化を推進していく必要がある。

（4）海外との提携

インド政府は最新技術の導入や技能改善を図るために、石炭生産先進諸国と以下のような提携を考慮している。

- ① 坑内掘りおよび露天掘りに対する効率的操業管理、技能育成および訓練などの新技術を導入する。
- ② インド国内で製造していない設備を輸入するために二国間資金協力を求める。
- ③ 投資条件を満たすために外国の財政援助を引き出す。

これらの目標を視野に入れて、フランス、ドイツ、ロシア、カナダ、豪州、および中国と石炭に関する共同作業部会が設置された。重点分野には近代的坑内採掘技術と生産性の高い露天掘り技術の取得が含まれている（困難な地質条件下での坑内作業、火災制御、および炭鉱保安などを含める）。また、上記以外の国々との提携の可能性も探っている。

（5）未利用石炭資源の活用

これまで採掘に不適（経済的に採掘が困難）とされていた膨大な未利用炭層に対する炭層ガス（Coal Bed Methane、CBM）および石炭地下ガス化（Underground Coal Gasification、UCG）技術の適用を石炭代替エネルギーになり得るとして検討しており、これらの技術についても先進諸国からの技術導入、技術供与の獲得を模索している。UCG についてはロシアからの技術導入を予定しているが、他の国からの技術的支援にも期待している。

3-3 石炭輸送インフラの整備

石炭を輸入するためのゲートウェイとなる港別石炭取扱量は、現在 6,000 万トンに達し

ようとしている。すでに主要13港の石炭取扱能力(4,400万トン程度)を超えており、一般バースにおいて石炭を取り扱うことによりこのギャップを埋めている現実から、石炭輸入拡大には港の設備拡張、新港建設が不可欠となる。

インド国内における石炭輸送は輸入炭だけでなく、国内炭も対象となり、輸入港および産炭地から消費地への円滑で安価な輸送システムの確立が重要となる。国内輸送の主役は今後とも鉄道がその重責を担うが、炭鉱と発電所などを直結するMGRシステム⁶の利用も拡大することが予測されている。貨物専用線の建設、石炭貨車の軸荷重増強などのハード面での輸送力強化策だけでなく、運行管理システムなどソフト面の改善を図ることで、輸送能力の強化に当たらなければならない。

3-4 石炭輸入ソースの確保

近い将来に必要な大量の石炭(特に原料炭)の輸入に対処するため、インドは海外での炭鉱権益の取得を検討している。CILは豪州、インドネシア、モザンビーク、および南アフリカなどの国々において権益取得の対象となる炭鉱を検討するために海外部門を設置し、2004年後半には海外での企業買収活動を開始した。インド最大の独立系冶金用コークス生産者であるGujarat NRE Coke Limited(GNCL)は、すでに豪州の原料炭炭鉱を買収し、インドへの石炭輸入を行っている。

4. インドの石炭輸入拡大が石炭市場へ及ぼす影響

4-1 インドの石炭貿易の現状

OECD/IEAの“Coal Information 2006”に掲載されているデータに基づく、表4-1に示すように旧ソビエト連邦の中央アジア諸国を除いたアジアの石炭(褐炭を除く)消費量は、1995年の18億6,300万トンから2005年には30億5,500万トンへと年平均5.1%で拡大したと見込まれている。これは経済発展を目指すアジア各国・地域、特に中国やインドが石炭を安価で安定供給が可能な発電用燃料として捉え、その消費を拡大していることによる。一方、アジアにおける石炭生産量は、2005年において世界生産の56.9%に当たる28億2,700万トンと見込まれている。石炭消費量と生産量を比較すると、アジアのほとんどの国・地域において消費量が生産量を上回っており、このギャップは1995年以降2億~3億トンで推移している⁷。これは日本、韓国、台湾といった資源小国が大量の石炭を輸入していることに起因している。表4-2に示すように2005年の日本、韓国、台湾の石炭輸入量は、それぞれ1億7,770万トン(世界第1位)、7,680万トン(同第2位)、6,140万トン(同第3位)と見込まれており、これに加えて石炭生産大国でもあるインド、

⁶ Merry-Go-Round system(MGR)は坑口発電所と炭鉱の間を結ぶ、閉じたループの専用鉄道システムで、発電所に石炭を積んだ貨車を届け、炭鉱に戻って石炭を積み込み、また発電所に戻る工程を連続的に繰り返す。

⁷ 石炭消費量から生産量を減じた値は、マイナスの場合純輸出量を、プラスの場合純輸入量を示すが、在庫量、統計誤差などが含まれることに留意する必要がある。

表 4-1 世界およびアジアの石炭需給（褐炭を除く）

(単位:百万トン)

	1995年			2005年見込み			1995～2005年増減		
	A. 消費量	B. 生産量	A-B	A. 消費量	B. 生産量	A-B	消費量	生産量	A-B
中国	1,316.9 (70.7%)	1,293.4 (78.5%)	23.5	2,179.2 (71.3%)	2,225.6 (78.7%)	-46.4	862.3	932.2	-69.9
インド	277.5 (14.9%)	262.3 (15.9%)	15.2	433.4 (14.2%)	397.7 (14.1%)	35.7	155.9	135.4	20.5
日本	133.5 (7.2%)	6.3 (0.4%)	127.2	177.7 (5.8%)	0.0 (0.0%)	177.7	44.2	-6.3	50.5
韓国	44.4 (2.4%)	5.7 (0.3%)	38.7	84.4 (2.8%)	2.8 (0.1%)	81.5	40.0	-2.9	42.9
台湾	26.4 (1.4%)	0.2 (0.0%)	26.1	61.4 (2.0%)	0.0 (0.0%)	61.4	35.0	-0.2	35.2
インドネシア	10.3 (0.6%)	41.1 (2.5%)	-30.8	33.7 (1.1%)	139.7 (4.9%)	-106.1	23.3	98.6	-75.2
北朝鮮	24.3 (1.3%)	23.7 (1.4%)	0.6	23.7 (0.8%)	24.4 (0.9%)	-0.6	-0.6	0.7	-1.3
ベトナム	5.9 (0.3%)	8.4 (0.5%)	-2.4	15.8 (0.5%)	27.8 (1.0%)	-12.0	9.9	19.4	-9.6
香港	9.1 (0.5%)	0.0 (0.0%)	9.1	10.8 (0.4%)	0.0 (0.0%)	10.8	1.7	0.0	1.7
マレーシア	2.3 (0.1%)	0.1 (0.0%)	2.2	9.7 (0.3%)	0.8 (0.0%)	8.9	7.4	0.7	6.7
フィリピン	3.1 (0.2%)	1.3 (0.1%)	1.8	8.8 (0.3%)	2.8 (0.1%)	6.1	5.7	1.5	4.2
タイ	2.3 (0.1%)	0.0 (0.0%)	2.3	8.5 (0.3%)	0.0 (0.0%)	8.5	6.2	0.0	6.2
パキスタン	4.7 (0.3%)	3.6 (0.2%)	1.1	5.2 (0.2%)	3.0 (0.1%)	2.2	0.5	-0.6	1.1
その他	2.4 (0.1%)	1.4 (0.1%)	1.1	2.5 (0.1%)	2.6 (0.1%)	-0.2	0.0	1.3	-1.2
アジア計	1,863.2 (100%) (51.0%)	1,647.6 (100%) (45.8%)	215.7	3,054.7 (100%) (61.2%)	2,827.2 (100%) (56.9%)	227.4	1,191.4 (89.1%)	1,179.6 (85.8%)	11.8
世界計	3,653.4	3,594.9	58.5	4,990.1	4,969.6	20.5	1,336.7	1,374.8	-38.0

注： アジアには、旧ソビエト連邦の中央アジア諸国を含めない。

消費量・生産量右側のカッコ内の数値はアジア計に対するアジア各国・地域の比率を示し、アジア計下段のカッコ内の数値は世界計に対するアジア計の比率を示す。

出所： OECD/IEA, “Coal Information 2006”

表 4-2 世界の石炭貿易（褐炭を除く石炭輸出入量上位 10 カ国）

(単位:百万トン)

輸入国	石炭輸入(褐炭を除く)				輸出国	石炭輸出(褐炭を除く)			
	1995年	2005年見込み	1995～2005年			1995年	2005年見込み	1995～2005年	
			増減	年平均伸び率				増減	年平均伸び率
日本	127.3 (25.9%)	177.7 (22.8%)	50.4	3.4%	豪州	136.7 (27.6%)	231.3 (30.0%)	94.6	5.4%
韓国	45.6 (9.3%)	76.8 (9.9%)	31.2	5.3%	インドネシア	31.3 (6.3%)	108.0 (14.0%)	76.7	13.2%
台湾	28.7 (5.8%)	61.4 (7.9%)	32.7	7.9%	ロシア	26.3 (5.3%)	75.7 (9.8%)	49.5	11.2%
イギリス	15.9 (3.2%)	44.0 (5.6%)	28.1	10.7%	南アフリカ	59.7 (12.1%)	73.0 (9.5%)	13.3	2.0%
ドイツ	15.1 (3.1%)	38.2 (4.9%)	23.1	9.8%	中国	28.6 (5.8%)	71.8 (9.3%)	43.2	9.6%
インド	12.5 (2.5%)	37.1 (4.8%)	24.6	11.5%	コロンビア	18.3 (3.7%)	55.8 (7.2%)	37.5	11.8%
米国	6.5 (1.3%)	27.6 (3.5%)	21.0	15.5%	米国	80.3 (16.2%)	45.1 (5.8%)	-35.2	-5.6%
中国	1.6 (0.3%)	25.3 (3.3%)	23.7	31.5%	カナダ	34.2 (6.9%)	27.7 (3.6%)	-6.6	-2.1%
スペイン	13.4 (2.7%)	24.8 (3.2%)	11.3	6.3%	ポーランド	31.9 (6.4%)	20.8 (2.7%)	-11.0	-4.2%
イタリア	18.5 (3.8%)	24.2 (3.1%)	5.7	2.7%	カザフスタン	20.8 (4.2%)	16.9 (2.2%)	-3.8	-2.0%
その他	207.3 (42.1%)	241.4 (31.0%)	34.0	1.5%	その他	26.4 (5.3%)	45.3 (5.9%)	18.9	5.5%
世界計	492.5 (100%)	778.3 (100%)	285.9	4.7%	世界計	494.5 (100%)	771.5 (100%)	277.0	4.5%
アジア計	235.1 (47.7%)	418.2 (53.7%)	183.1	5.9%	アジア計	77.5 (16%)	83.9 (11%)	6.4	0.8%

注： 輸入、輸出共に各年次右側のカッコ内の数値は世界計に対する各国・地域の比率を示す。

出所： OECD/IEA, “Coal Information 2006”

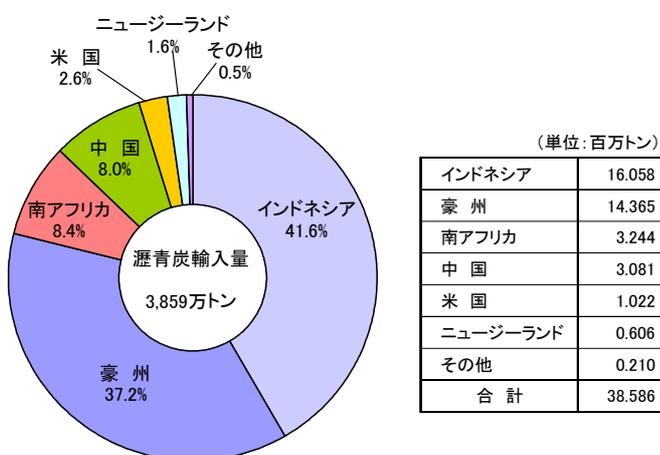
中国もそれぞれ 3,710 万トン（同第 6 位）、2,530 万トン（同第 8 位）の石炭輸入が見込まれている。同年においてこれら 5 カ国・地域が輸入する石炭は 3 億 7,830 万トンとなり、アジア地域の石炭輸入量 4 億 1,820 万トンの実に 9 割に達する。

アジア地域ではインドネシア、中国、ベトナムが主な石炭輸出国で、2005 年の石炭輸出量はそれぞれ 1 億 800 万トン（世界第 2 位）、7,200 万トン（同第 5 位）、1,200 万トン（同第 11 位）の石炭輸出が見込まれている。これらの石炭はアジア地域のみな

らず、北米、欧州などにも輸出されていることから、先に示した生産・消費ギャップを上回る石炭がアジア地域に輸入されることになる。アジア市場の規模は一般炭と原料炭を合わせてほぼ4.1億トン（輸出入の誤差を考慮）であり、豪州、インドネシア、中国の3カ国がそれぞれ1.9億トン（47%）、0.9億トン（22%）、0.7億トン（17%）を供給しており、これら3カ国でアジア市場のほぼ85%を支えている。

2005年度のインドの石炭輸入量は国内統計によると3,860万トンで、その国別内訳は図4-1に示すように、インドネシア1,606万トン（41.6%）、豪州1,437万トン（37.2%）とこの2カ国からの輸入で約3,000万トン、ほぼ8割の輸入を賄っている。2004-05年までは豪州からの輸入量が最も多かったが、徐々にシェアを拡大してきたインドネシア炭が2005年度にトップとなっている。これは、インドにおいて一般炭の輸入需要が増加していることに起因していると考えられる。インドネシア炭（一般炭）は一般に発熱量が低いことから豪州炭よりもFOB価格が低廉で、灰分、硫黄分も低いことから環境に優しい石炭として世界中でその需要が高まっている。インドでも価格面、環境面での優位性が評価され、またインドネシアのカリマンタンからインド東海岸へは2,000kmあまりで、豪州東海岸からの4,000～5,500kmと比較して、海上輸送距離が短いこともあり、海上輸送費が安くなるという利点もある。

図4-1 インドの瀝青炭輸入量（2005年度）



出所：Coal Controller's Organisation/Ministry of Coal, “Coal Directory of India 2005-2006 Part-I: Coal Statistics,” 2007年1月

4-2 石炭需給と貿易の見通し

2006年秋に発行されたOECD/IEAの“World Energy Outlook 2006（以下WEO2006と表記）”に示された世界の石炭需要見通しを表4-3、石炭生産見通しを表4-4に示す。なお、これらの見通しには、一般炭、原料炭だけでなく褐炭等の需要量、生産量が含まれることに留意しなければならない。

世界の石炭消費は表4-3に示すように2004年の55億5,800万トンから2030年には88

億 5,800 万トンへと年率 1.8%で拡大することが予測されており、この期間にわたって一次エネルギー消費構成における石炭のシェアはおよそ 25%程度を維持するとしている。2015年の石炭消費量は2004年対比で32%増加し、2030年には同様に59%増加する。2004年から2030年に増加する石炭消費量全体の85%がアジア地域における消費量で、特に、中国（同60%）とインド（同18%）による石炭消費量の拡大が突出している。

表 4-3 世界の石炭需要見通し（基準シナリオ）

（単位：百万トン）

		1980	2004	2010	2015	2030	2004-2030 年平均伸び率
OECD	北米(米国、カナダ、メキシコ)	687	1,080	1,222	1,248	1,376	0.9%
	アジア(日本、韓国)	114	262	293	296	287	0.3%
	オセアニア(豪州、ニュージーランド)	69	137	146	154	166	0.8%
	ヨーロッパ	1,163	834	846	855	905	0.3%
	計	2,033	2,313	2,507	2,552	2,735	0.6%
	ロシア	n.a.	215	239	234	216	0.0%
	中国	626	1,881	2,603	3,006	3,867	2.8%
	インド	114	441	534	636	1,020	3.3%
	インドネシア	0	36	50	63	105	4.2%
	その他アジア	64	166	204	232	314	2.5%
	中南米	18	34	39	44	63	2.3%
	アフリカ	93	193	196	211	248	1.0%
	中東	2	15	18	23	31	2.8%
	その他(経済体制が過渡期にある国を含む)	872	264	306	327	259	-0.1%
	世界計	3,822	5,558	6,696	7,328	8,858	1.8%
	アジア計	918	2,786	3,684	4,233	5,593	2.7%

注： 石炭需要量には、褐炭等を含む。世界計には統計誤差、在庫変動を含める。

出所： OECD/IEA, “World Energy Outlook 2006”

表 4-4 世界の石炭生産見通し（基準シナリオ）

（単位：百万トン）

		1980	2004	2010	2015	2030	2004-2030 年平均伸び率
OECD	北米(米国、カナダ、メキシコ)	793	1,085	1,230	1,250	1,361	0.9%
	アジア(日本、韓国)	37	3	2	0	0	-
	オセアニア(豪州、ニュージーランド)	107	360	434	467	564	1.7%
	ヨーロッパ	1,108	627	609	601	614	-0.1%
	計	2,045	2,075	2,274	2,318	2,538	0.8%
	ロシア	n.a.	260	304	306	301	0.6%
	中国	620	1,960	2,673	3,074	3,927	2.7%
	インド	116	413	494	586	937	3.2%
	インドネシア	0	132	172	202	263	2.7%
	その他アジア	60	90	106	118	145	1.8%
	中南米	11	67	83	94	130	2.6%
	アフリカ	120	248	261	280	332	1.1%
	中東	1	2	2	2	3	1.9%
	その他(経済体制が過渡期にある国を含む)	849	312	327	348	282	-0.4%
	世界計	3,822	5,559	6,696	7,328	8,858	1.8%
	アジア計	833	2,598	3,447	3,980	5,272	2.8%

注： 石炭生産量には、褐炭等を含む。世界計には統計誤差、在庫変動を含める。

出所： OECD/IEA, “World Energy Outlook 2006”

2004年における世界の石炭消費量（石油換算ベース）の68%が発電部門（熱供給を含

む)で消費されており、同様に2030年には73%が消費されると予測されている。これは同期間に増加する石炭消費量の81%が発電部門で消費されることを示しており、石炭消費の拡大は電力需要の増大に応えるためと言い換えることができる。インドについて見ると、2004年における石炭消費量の75%が発電部門で消費されており、2030年にはこの比率が79%になる。また、石炭の最終消費は多くの地域でわずかに増加するが、OECDでは減少することが予測されている。

WEO2006では表4-3、4-4に示したように需要に見合った生産が行われ、石炭の需給はバランスすると予測している。2004年から2030年に向けて増加する石炭生産量33億トンの76%を中国(60%)とインド(16%)が占めるとしており、また炭種別では一般炭の生産量が飛躍的に拡大すると予測されており、2004年から2030年に向けて増加する石炭生産量の85%を占めると予測している。

石炭のグローバルな地域間純貿易量(Net Inter-regional Trade)は表4-5に示すように2004年の6億1,900万トンから年平均伸び率1.8%で増加し、2030年には9億7,500万トンまで増加することが予測されている。また、世界の褐炭および泥炭を除く石炭消費量に対する石炭純貿易量は、2004年以降もほぼ13%程度の比率が維持されるとしている。先に示したように、石炭需要の拡大は電力用一般炭の消費拡大によるところが大きく、石炭純貿易増加分の85%を一般炭が占めるとしている。その結果、世界的な石炭取引における一般炭のシェアは、2004年の71%から2030年の76%にまで増加する。

表4-5 世界の純石炭貿易見通し(基準シナリオ)

(単位:百万トン)

		1980	2004	2010	2015	2030	2004-2030 年平均伸び率
OECD	北米(米国、カナダ、メキシコ)	-83	-14	-4	1	16	-
	アジア(日本、韓国)	72	261	291	296	287	0.4%
	オセアニア(豪州、ニュージーランド)	-43	-220	-288	-314	-397	2.3%
	ヨーロッパ	73	201	237	254	292	1.4%
	計	19	228	235	237	197	-0.6%
	ロシア	n.a.	-50	-65	-72	-85	2.1%
	中国	-5	-72	-70	-67	-60	-0.7%
	インド	0	27	40	50	82	4.4%
	インドネシア	0	-96	-122	-139	-157	1.9%
	その他アジア	6	77	96	113	167	3.0%
	中南米	7	-33	-45	-51	-67	2.8%
	アフリカ	-27	-57	-65	-69	-84	1.5%
	中東	1	13	16	20	28	3.0%
	世界計	172	619	754	819	975	1.8%

注: 貿易量には褐炭および泥炭を含まない。マイナスの値は輸出、プラスの値は輸入を示す。

出所: OECD/IEA, "World Energy Outlook 2006"

WEO2006は、アジア地域の一般炭貿易見通しについて次に示すようないくつかの見解を示している。①太平洋市場では、インドが発電部門の石炭需要量が国内炭生産量の拡大をしのぐことから石炭輸入大国として日本、韓国、および台湾に加わる。②インドネシア、豪州、およびロシアが太平洋市場の一般炭需要の増加に応えることになる。③中国は

輸出国の地位を継続するが、国内炭生産量の増加を国内市場に振り向けなければならないため、今後は太平洋市場でのシェアを失うことも予想される。ただし、この予測は不確実で、わずかに需要拡大が早くなるか、生産拡大が遅くなるかだけで、中国を石炭の純輸入国に変える可能性がある⁸。なお、原料炭については豪州、米国、カナダ、およびロシアの4カ国が今後も輸出の大半を担い続け、特に豪州の原料炭輸出市場に対するシェアは2004年の63%から2030年には67%へと着実に増加するとしている。

図4.2では、WEO2006に示された世界の石炭需給および貿易見通しと「2. 石炭需給ギャップ」で示したインドの石炭需給および輸入見通しを対比している。図から明らかなように、インドの石炭需要量、国内生産量、輸入量のいずれについても、WEO2006に示された見通しよりもインド政府の見通しの方がはるかに大きくなっている。この最大の原因は、WEO2006では見通しの前提としてインドの2004～2015年のGDP成長率を年平均6.4%、2015～2030年では同4.2%、2004～2030年の全期間では同5.1%としているのに対して、インド政府のシナリオではGDP成長率を8～10%に維持するとしている点にある。

インドが自らのシナリオに沿って経済的な発展を推進するためには、第11次5カ年計画に示されるような石炭需要の拡大が不可欠となる。この場合、WEO2006（基準シナリオ）の予測を基準にすると、アジアの石炭市場はインド向けに2016年頃に1,000万～3,000万トン、2021年頃に9,000万～1億4,000万トン、2024年頃に1億3,000万～2億トンの石炭を新たに追加して供給しなければならなくなる。現在のアジア石炭市場の規模が4億トンを若干上回る程度であることから、石炭生産が拡大する将来においても1億トンを超える市場規模の拡大は、以下の点から困難がともなうと考えられる。

- ▶ 今後、アジア輸出市場に対する供給を拡大することが可能な国としては、豪州、ロシア（シベリア地域）、米国（アラスカ州）、カナダなどを挙げることができるが、輸出インフラの整備など解決しなければならない課題が多い。インドネシアの石炭輸出量は2005年から2009年まで年平均7.8%で伸び1.5億トン程度までは増加するが、それ以降は国内石炭需要の急進的な拡大から1.5億トンで頭打ちとなり、2017年頃には国内消費量と輸出量が均衡し、それ以降は輸出量が国内消費量を下回るようになるという予測もある⁹。
- ▶ 海上輸送における船腹需給は今後も厳しさを増すと考えられる。中国とインドは石炭だけではなく、鉄鉱石をはじめとする鉱物資源や農産物などの貿易量も拡大することが予測され、船会社による船舶新造への投資計画が発表されているものの、乾物貨物船（バルクキャリア）の需給が一段と逼迫する可能性がある。今のところ、CILでも

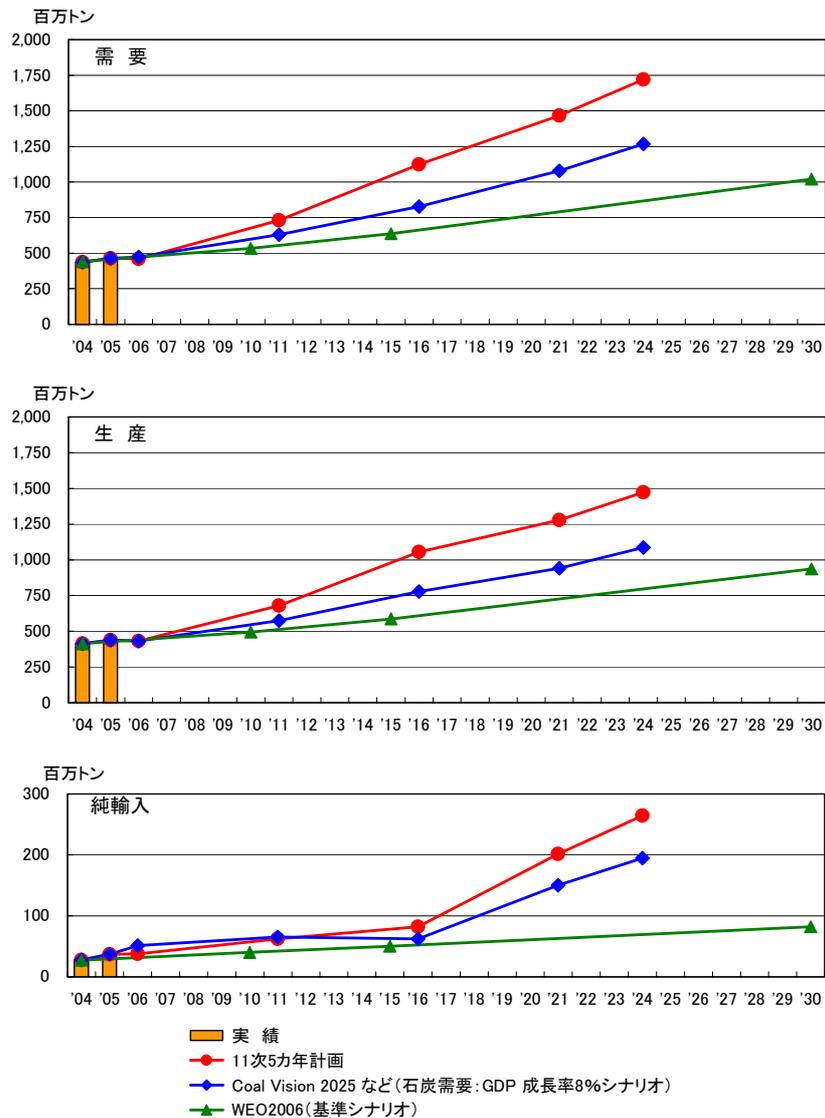
⁸ 中国海関統計によると、2007年1～5月の中国の石炭輸入量は2,296万トンで、これに対して輸出量は1,930万トンと、輸入量が輸出量を上回っている。

⁹ Mr. Bambang Hartoyo, Ministry of Energy and Mineral Resources, “Outlook of Indonesian Domestic Coal Supply and Demand toward 2025”, APEC CFE Technical and Policy Seminar, 2007年2月

自社船を所有せず、日本の大手船会社などから用船する計画であることから、石炭輸入に際して効率的な用船ができるか否かが一つの鍵となる。

- ▶ 石炭の消費拡大は地球温暖化防止対策を抜きに考えることはできず、これが需要拡大の制約になることも十分考えられる。

図 4-2 インドの石炭需給および輸入見通しの対比



出所：表 2-1、表 2-2、表 4-3、表 4-4、表 4-5 より作成

4-3 石炭価格の動き

表 4-6 には、先に参照した WEO2006 と 2006 年 9 月に弊所 (IEEJ) が発表した「アジア／世界エネルギーアウトック 2006 (以下 IEEJ2006 と表記)」において用いられている一般炭価格を示した。WEO2006 では 2010 年に向けて価格が低下する傾向を示し、その後、徐々に 2005 年の水準に向けて上昇するとしている。一方、IEEJ は 2005 年以降、

ほぼ同じ水準で価格が推移するとしている。いずれにせよ、実質価格では極端な価格上昇を見込んでいない。一般炭需要の拡大に対して、バランスの取れた形で、順調に供給が拡大するという前提に立っている。

表 4-6 一般炭価格の見通し（実質価格、2005年価格）

（単位：US\$/トン）

	2000	2005	2010	2015	2020	2030
WEO2006	37.51	62.45	55.00	55.80	-	60.00
IEEJ2006	38.00	63.00	62.00	-	63.00	65.00

注： WEO2006はOECD諸国における一般炭輸入価格。IEEJ2006は日本における一般炭輸入価格。

出所： OECD/IEA, “World Energy Outlook 2006”、財団法人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 2006」

今後、2004年以降の石炭価格の高値安定を背景に、既存炭鉱の拡張、新規炭鉱の開発が進み、輸送インフラの整備も各国において着々と進み始めていることから、石炭生産は拡大することが予測されている。石炭の価格は需給状況により決まるものであり、需要量に対して供給量が多くなるので、需要者側には価格低下の期待感がある。しかし、中国をはじめ、本報告で紹介したようにインドにおける石炭需要の拡大は各機関による予想を上回る可能性がある。特に、インドの石炭輸入量の拡大は先に述べたようにかなりの幅を持っており、インドが自らのシナリオに沿って石炭輸入を拡大したとすると、その圧力は石炭価格を大きく押し上げる要因となる。この事態が実際に進行することとなれば、国際石炭市場に対する最大の圧力となるであろう。

インドでは電力部門で石炭消費（特に輸入一般炭）が大幅に伸びる要因として、大規模発電プロジェクト（Ultra Mega Power Project）の存在が挙げられているが、国際石炭市場の価格が上昇したとしても、この大規模発電プロジェクトを遂行するためには海外からの一般炭をその価格によらず一定量調達せざるをえない。これに対処するため、インドは2004年の石炭ショックの経験から、海外石炭権益の取得をこれまで以上に活発に行い、権益炭の輸入を実施することで、石炭価格上昇により調達が不安定となることを回避しようとするのではないかと考えられる。

おわりに

インドの描くシナリオに沿って石炭需給ギャップの拡大が進行し、インドの石炭輸入が増大する状況が到来したとすると、石炭のほとんどすべてを国際市場からの調達に依存している我が国に大きな影響が及ぶと予想される。こうした事態を回避するための方策として、インドの石炭需給ギャップ拡大抑制策の実施に対して我が国も積極的に協力することが重要となる。

インドの石炭需給ギャップ拡大抑制策は、「3. 石炭需給ギャップへの対応」に示した「石

炭需要の抑制」と「石炭生産の拡大と未利用石炭資源の活用」が中心となる。これらの技術分野における協力は我が国の得意とする分野で、選炭技術を例にとれば、既設選炭工場のアップグレード、新規選炭工場の建設、選炭工場の操業管理などが対象となる。また、既設石炭火力発電所の設備稼働率の改善、燃焼効率の改善、送配電損失の改善などに加え、超々臨界圧微粉炭火力発電所（USC）の建設や石炭ガス化複合発電（IGCC）、石炭ガス化燃料電池複合発電（IGFC）といった新技術も協力が可能である。さらに、石炭資源探査や炭鉱の生産性改善、特に保安技術を含めた坑内掘り炭鉱の生産技術については様々な実績がある。技術協力に際しては技術そのものの供与だけでなく、技術者・オペレーターの教育・訓練を含めた普及が重要となる。これまで我が国は石炭供給国との間でのみ二国間協議を実施してきたが、日印エネルギー対話をベースとして、今後は石炭需要国であるインドとも二国間協議の場を設け、民間企業も含めた中で、石炭需給や CCT 導入など広範囲にわたる協議を定期的で開催し、相互の理解・協力を深めていくことが望まれる。

インドが進めている海外での石炭権益の獲得は、我が国と競合する。最大の石炭輸出国である豪州と我が国の間では日豪エネルギー高級事務レベル協議が定期的実施されており、インドネシア、中国、およびベトナムの間では石炭政策対話が持たれている。我が国の石炭安定供給確保という観点から、こうした協議の場において我が国が石炭輸出国に対してなすべき協力内容が協議され、相手国のニーズにあった協力を推進することで、より強固な信頼関係・協力関係を築き、我が国への長期的な石炭安定供給を図っていく必要がある。

我が国企業の海外における石炭産業への投資は、政治的に安定し投資環境が整備され、開発条件も他国と比較して優位にある豪州を中心に行われている。しかし、今後は輸入ソースの分散化を図るため、カナダ、インドネシア、ロシア、モザンビーク、モンゴル、米国（アラスカ州）などの未開発地域における石炭開発への参入をも目指す方向に進むことになるであろう。こうした国々での石炭権益に対してはインドだけでなく、日本と同様に石炭輸入国である韓国や石炭需要が急増している中国もその獲得に動いている。我が国では石炭の調達、権益取得は民間ベースでの対応になるが、①カントリー・リスクの高い発展途上国へ投資をする際の G-G ベースでの協議、輸送インフラ整備への積極的な関与（ODA などの利用）、②海外投資等損失準備金制度、貿易保険制度、投資保護協定の適用拡大、③長期的視野に立脚した国を挙げての大型開発への参加、などについて政府の支援が期待される。

お問い合わせ：report@tky.ieej.or.jp