

①インド石炭需給の現状

[要旨]

- インドは生産量・消費量で世界第3位、埋蔵量で世界第5位の石炭大国である。
- インドでは今後の経済成長に伴い石炭の消費量が急激に増大する一方で生産量はそれに追従できず、近い将来世界最大の石炭輸入国になると見込まれる。
- インドでは開発に関する土地収用や環境アセスメントの規制が複雑かつ厳しく、生産や消費が計画通りに伸びていかない大きな理由となっている。
- インドが生産・消費する一般炭は熱量の低い低品位のものが多く、熱量基準の標準炭換算でトン数が表記されたレポートを実トン数に換算する場合に注意が必要である。

.

1. はじめに

インドは現状でも世界第3位の石炭生産・消費国であるが、急速な経済発展に伴う旺盛な石炭需要を国内生産で賄うことが出来ず、近年急速に石炭輸入を増やしている。現在の主要な石炭輸入国である中国や日本で輸入量が頭打ちであるため、近い将来に世界最大の石炭輸入国になることについては各種の調査機関の間でおおむね意見が一致しているが、輸入の水準がどの程度になるかについては諸機関の間で見通しが分かれている。

インドの石炭輸入量の分析が難しい理由として下記の3点が挙げられる。

- 現時点で消費量の8割以上を国内生産で賄っており、生産・消費の両方の動向が輸入量に影響すること。
- 生産・消費の動向が経済成長だけではなく政府の強い規制による手続きの遅延、インフラ不足によるボトルネックなどの様々な要因に影響されること。
- 公式統計の発表が遅く数値が国際基準と整合性が無い、国産炭と輸入炭の品位の違いが大きく換算に注意が必要など統計数値の扱い方に困難が存在すること。

本稿ではインドの石炭の生産、消費の現状を解説すると共にインドの今後の見通しで注意すべき点を述べ、合わせてインドの石炭輸入動向の分析に必要な前提知識の整理を行なうことを目的とする。

2. インド石炭産業の現状

インドの石炭生産量は 2010 年で 5.33 億トン¹(褐炭を除く。以下同じ)であり、中国・アメリカに次ぐ世界第3位の石炭生産国である。生産される石炭のほとんどが一般炭であり、原料炭の生産量は 0.34 億トン²で全体の約 6%である。また、原料炭は資源量が限られており今後の大幅な増産は困難であると考えられている(図表-1)。

単位: 万トン	1985	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009	2010	2011(e)
一般炭生産量	9,295	12,462	17,510	23,945	28,934	38,346	46,744	49,727	49,863	50,910
原料炭生産量	2,585	3,609	2,880	2,209	2,358	2,558	2,532	3,477	3,406	3,550
石炭生産量合計	11,880	16,071	20,390	26,154	31,292	40,904	49,276	53,204	53,269	54,460
一般炭消費量	8,730	12,017	16,623	23,317	29,633	39,423	49,549	53,074	55,357	59,113
原料炭消費量	2,815	3,949	3,941	3,585	3,904	4,601	4,654	5,456	5,195	5,479
石炭消費量合計	11,545	15,966	20,564	26,902	33,537	44,024	54,203	58,530	60,552	64,592

図表-1 インドの石炭生産・消費量推移(出所:IEA Coal Information (2012 Edition))³

インドで生産される石炭の特徴は、灰分含有率が 40%以上と非常に高く、かつ灰分が石炭の中に微細に分散しているため、脱灰処理を行なって品質を高めることが困難な点にある。このため発熱量も低く、発電所で利用される一般炭の品位は 4,800kcal が標準とされている。これは、6,300kcal の高品位一般炭と同じ熱量を取り出すためには、インドの一般炭では 3 割多く燃やす必要があることを意味する。

インドの石炭生産は公営企業を中心に行なわれており、民間企業に対しては特定業種(電力・製鉄・セメント)の自家消費のみが許可されている。公営企業の中でも最大のものが Coal India (CIL) であり、2011 年度の石炭生産量は 4.31 億⁴トンとインド全体のほぼ 8 割を占め、中国の神華集団、アメリカのピーボディ・エネルギー社を凌ぐ世界最大の石炭生産企業である。CIL 以外の公営企業の生産量がインド全体に占める割合は 1 割弱、残りの 1 割強が民間企業の生産分となっている。

インドの石炭需給を消費側から見ると、2010 年には全体で 6.06 億トンであり、生産と同じく中国・アメリカに次ぐ世界第3位である。発熱量ベースで分野別に利用される比率を計算すると、

¹ IEA Coal Information (2012 Edition)による。

² この生産量には高炉微粉炭吹込み(PCI)などで利用されるものが含まれており、これらは国際的な基準では一般炭に分類される。原料炭特性を満たす本来の原料炭の生産量は 0.22 億トン程度と推定される(本稿後半参照)

³ 表中の 2011 年の値は推定値である。

⁴ Coal India 社パフォーマンスレポート <http://www.coalindia.in/Performance.aspx?tab=0> (アクセス日 2012/11/09)

発電に利用される比率が 2010 年時点で 70%と大半を占める⁵。インドでは石炭火力による発電全体の 70%を占めており、その比率は当面現在の水準で推移すると考えられている⁶。現在インドでは国民の 30%が電力を利用できない状態であり、電力不足が経済成長の強い足かせになっているため、今後も電力供給量と、それに伴う発電用一般炭の消費量は高い伸び率を示すと考えられている。

発電の次に石炭消費量の多い分野は製鉄である。インドでは今後のインフラ需要の拡大を受け電力以上の伸び率で鉄鋼需要が拡大すると予測されている。インドでは粗鋼の生産に原料炭を使わない直接還元鉄 (DRI) 製法が普及しており、高炉を使った粗鋼生産量は全体の 6 割となっているが、この比率は中期的に維持される方針である⁷。このため、粗鋼生産量の伸びに合わせて原料炭の消費量も成長していくと予測される。

インドの石炭資源量も世界有数の水準にある。World Energy Council によるとインドの石炭確認埋蔵量は 561 億トンと世界第 5 位であり⁸、可採年数は 109 年とされている。

但し、この数字は古い評価基準に基づいて報告されているものであり、既に採掘済みであったり経済的な採掘が不可能だったりするものも含まれている点に注意が必要である。現在の国際標準に基づいて評価した埋蔵量はこれよりも大幅に少なくなると考えられており、例えば CIL を対象にした資源量調査⁹では、可採埋蔵量が 2011 年初時点で 182 億トン、2011 年の CIL の生産量が 4.31 億トンであったため、可採年数は 42 年と大幅に短くなる。

3. インドにおける今後の石炭生産・消費見通しの留意点

インドの今後の石炭需給に関しては、経済成長に伴って急速に消費が増加していくこと、その消費の拡大に生産が追従できず輸入が拡大していくことの2点については、主要な調査機関の間でおおむねコンセンサスが成立している。具体的には、今後 10 年程度で中国の輸入量を抜き世界最大の石炭輸入国になるというところまではほぼ見通しが一致している。だが、それ以上どこまで輸入が伸びるのかについては調査機関の間で見通しにかなりのばらつきが存在する。

⁵ IEA Coal Information (2012 Edition)

⁶ “India’s Energy Policy and Role of Coal” D.N.Prasad クリーンコールデー2012 の講演資料より。

⁷ Indian Bureau of Mines Iron & Steel Vision - 2020 <http://ibm.nic.in/vision2020.htm> (アクセス日 2012/11/09)

⁸ World Energy Council 2010 Survey of Energy Resources

⁹ CIL の関連企業である CMPDI 社が調査を実施したもので、詳細は Web サイトで公開されている (<http://www.cmpdi.co.in/unfccil.php> アクセス日 2012/11/09)

各種の見積もりのうちインド政府による公式のものは、五ヵ年計画の中での石炭の生産・消費量の見通しである。現在の五ヵ年計画の中で示されている数字のうち計画最終年の値を取り出すと、その推移は図表－2の通りである¹⁰。

単位:百万トン	2011-12年度	2016-17年度	2021-22年度	2031-32年度
石炭消費量	650	981	1,373	2,343
うち電力向け	458	738	1,017	1,659
うち製鉄むけ	43	67	105	-
石炭生産量	540	795	950	1,400
消費と生産のギャップ	110	186	423	943

図表－2 インド五ヵ年計画での石炭生産・消費見通し（出所: クリーンコールデー2012 講演資料）

なお、この表で示されている石炭消費量と生産量の差はあくまで「ギャップ」であり、輸入される実トン数を表したものではない。また、この数値は努力目標という性格も強く、消費量・生産量共に他の調査機関による見積もりよりもかなり大きな数字となっている。

調査機関による見通し、特に輸入の見通しがばらつく原因には以下のようなものがある。

- 対象期間のインドの成長率が高く、同じ見積もり精度であっても誤差の影響が低成長地域より大きく出ること。
- インドでは石炭の利用に関わるインフラ(鉱山、発電所、鉄道、港湾)のいずれもが不足しており、それぞれの拡張の度合いが輸入の増加要因にも減少要因にもなること。
- 民主主義国であるため市民の権利が強く、用地収容や環境アセスメントに関し適切な実施が求められること。
- インドでは政府の規制が強く、また複数の管轄省庁、あるいは中央政府と州政府との間に権限の重複があるため、規制関連の解決に時間を要すること。

ここでは、政府の強い規制や官僚主義が石炭需給に強い影響を与えている例として、ウルトラメガパワープロジェクトの現状を解説する。

インド政府は慢性的な電力不足を解消するため「ウルトラメガパワープロジェクト(UMPP)」と呼ばれる事業を推進しており、総容量 4,000MW 級の大規模火力発電所建設プロジェクトが 16 ヶ所で予定されている。現在具体的な提案まで行なわれているプロジェクトは 12 ヶ所であり、うち 5 ヶ所が内陸立地で国産炭

¹⁰ 前出 “India’s Energy Policy and Role of Coal”。なお、インドは日本と同じく 4 月から翌年 3 月が会計年度となっており、暦年で計算される他の統計とは対象期間が異なる。

を利用、7ヶ所が海岸に立地し輸入炭の利用を想定している(図表-3)。

プロジェクト名	所在地(州)	運営会社	規模(MW)	燃料	現在の状態
Mundra	Gujarat	Tata Power	4,000	輸入炭	2012年11月に2,400MWが商業運転開始済
Sasan	Madhya Pradesh	Reliance Power	3,960	国産炭	2012年12月に1号機が商業運転開始予定
Krishnapatnam	Andhra Pradesh	Reliance Power	3,960	輸入炭	2013年に1号機が商業運転開始予定
Tilaiya	Jharkhand	Reliance Power	3,960	国産炭	2015年に1号機が商業運転開始予定
Surguja	Chhattisgarh	未定	4,000	国産炭	計画中
Tadri	Karnataka	未定	4,000	輸入炭	計画中
Girye	Maharashtra	未定	4,000	輸入炭	計画中
Nayunipalli	Andhra Pradesh	未定	4,000	輸入炭	提案中
Sundargarh	Orissa	未定	4,000	国産炭	提案中
Sakhigopal	Orissa	未定	4,000	輸入炭	提案中
Ghogarpalli	Orissa	未定	4,000	国産炭	提案中
Cheyyur	Tamil Nadu	未定	4,000	輸入炭	提案中

図表-3 ウルトラメガパワープロジェクトの現状 (出所: テックスレポート、NEDO 報告書などを基に調査G作成)

だが、これらプロジェクトの進捗は予定より大きく遅延しており、現時点で商業運転を開始しているのはグジャラート州のムンドラ・プロジェクトのみである。プロジェクトの遅延の理由には、金融危機の影響を受けた資金調達難、あるいは土地の収用や環境アセスメントの遅れなど上述のインフラ開発一般に共通するもののほか、発電所に特有のものも存在する。

まず輸入炭を利用する発電所について。インド政府は UMPP の推進に当たり民間主導の開発方式を導入し、入札時に最も安い政府への売電価格を提示した企業に開発権が与えられる方式を採用した。だが、入札時の想定を超える石炭価格の継続的な上昇とルピー安の進展により、現状では売電価格がコストより高くなってしまいうプロジェクトが多発している。政府は売電価格の引き上げに消極的だが、企業としては赤字になることが分かっているプロジェクトを推進することはできず、プロジェクトの進捗が宙に浮くことになる。

また、国産炭を利用する発電所について、消費される石炭の大部分は CIL が長期契約に基づいて供給することになるのだが、CIL が充分な量の石炭供給を契約で保障しないという問題が発生している。これは、上述のような用地収容・環境アセスメントの遅れなどの理由で CIL が生産目標を達成できない状況が続いているためである。だが、発電所にとっては、必要な石炭供給のコミットが受けられないことは単に事業リスクとなるだけでなく、売電量が少なくなるという懸念を理由に銀行からの融資が削減されるとい問題にもつながる。インド政府は CIL に対し契約を強制したりトップ人事に介入したりという措置を取っているが、最終的な解決には至っていない。

4. インドの石炭需給・輸入動向の分析方法

インドの石炭需給や輸入動向の分析には他国と異なる特徴がいくつかある。まず、インドでは公式の生産量や輸入量の統計の公表が非常に遅い、輸入について言えば他の主要な石炭輸出・輸入国では1~2ヶ月遅れで通関統計が公表されるのに対し、インドでは公表までほぼ半年のタイムラグがある。

また、インドの通関統計の輸入量は実際の数量より小さな値になっている。例えば2011年の輸入量はインドの通関統計によると0.94億トンであるが、輸出国側の通関統計を集計すると1.28億トンとなる¹¹。関税などを嫌って過少申告が行なわれていることが原因と言われているが、その詳細は不明であり、実際の輸入量の推定に用いることはできない。

インドの公式統計がこのような状況にあるため、インドの需給や輸入の動向を知るためには必然的に調査機関などが作成したレポートなどの二次資料に頼る必要性が高くなる。だが、それら資料は必ずしも海上荷動きの実トン数に注目したものになっていないので、利用する場合には注意が必要である。

石炭の統計には実トン数と標準炭(7,000kcal/kg)換算トン数(TCE)の2種類が利用されており¹²、エネルギー需給に注目した分析では後者が多用される。両者には「標準炭換算トン数=実トン数×品位(kcal/kg)÷7,000」という関係がある。原料炭ではおおむね実トン数=標準炭換算トン数だが、一般炭では実トン数が標準炭換算トン数の1割増から5割増程度になる。インドは国産一般炭の品位が低く、輸入一般炭の品位にばらつきがあるため、どのような換算率を利用するかで実トン数が大きく異なる。

例えばIEAのCoal Information 2012によると、2010年のインドの石炭輸入量は70.5百万TCE、同年の石炭輸入量は100.1百万トンと大きな開きがある。輸入量明細を見ると原料炭が23.9百万トン、一般炭が76.2百万トンであるため、一般炭の平均品位は標準炭の約6割・4,280kcal/kgになると計算される。だが、この平均品位は2010年の結果を示すものであり、輸入ソースの変化により変わらう。例えば、インドネシアから輸入される一般炭は他の輸入元である南アフリカやオーストラリアのものより低品位であるため、インドネシア炭の輸入比率が上昇すると平均品位が低下することになる。

海上荷動きという観点で輸入量を見る場合には実トン数が重要になるのだが、調査レポートにはエネルギー需給の観点から書かれているものも多くそれらは標準炭換算トンを用いていることが多い。このため、原料炭と一般炭の比率などに注意して換算を行なうことが重要である。

¹¹ 日本郵船調査グループ推計

¹² 標準炭の単位はTCE(ton of coal equivalent)であり、IEAの定義によると熱量で7百万kcal、または0.7TOE(tonne of oil equivalent)に相当する。表記としては百万TOEを意味するMTOEも広く利用される。

ここでは標準炭換算トンを用いて書かれたレポートから実トン数ベースでの輸入量を推定する手法の一例として、世界エネルギー機構(IEA)のレポートWorld Energy Outlook 2011年版(以下WEO2011)を取り上げる。なお、下記に述べる数字はIEAが意図した値とは異なり、あくまで筆者の独自推計であることに留意されたい。

WEO2011では石炭が特集されており、2035年までの5年間隔でインドの石炭需給が詳細に述べられている。WEO2011では今後の見通しにつき「現行の政策が基本的に継続される『現行政策』シナリオ」「CO₂排出削減を目的とした新政策に現状以上に積極的に取り組むようなる『現行政策』シナリオ」の2つが用意されており、2020年と2035年の消費量には新政策シナリオと現行政策シナリオの両方の数値が、それ以外の年には新政策シナリオの値が、それぞれ提供されている¹³。

標準炭換算トンで出された輸入量を実トン数に変換するためには輸入量を原料炭と一般炭に分割する必要がある。WEO2011には、「原料炭の消費量は2009年の45MTCEから2035年の140MTCEまで年率4%で増加する」「生産量の伸びは資源の不足により同期間に年率1.3%に留まる」という記述があるため、原料炭の1TCE=1トンという換算率を用いて生産・消費・輸入量を求めることができる¹⁴。

また、石炭全体の消費量から原料炭の消費量を差し引けば一般炭の消費量が求まり、更に上で求めた一般炭の品位4,280kcal/kgが今後継続すると仮定すれば標準炭換算トンを実トン数に換算することができる。

シナリオ	2015		2020		2025		2030		2035	
	新政策	現行政策	新政策	現行政策	新政策	現行政策	新政策	現行政策	新政策	現行政策
消費量(MTCE)	519	629	669	669	701	778	883	1,148		
生産量(MTCE)	399	441	441	441	488	537	589	589		
輸入量(MTCE)	120	188	228	228	213	241	294	559		
原料炭消費量(百万トン)	58	72	72	72	90	112	140	140		
原料炭生産量(百万トン)	24	25	25	25	27	29	31	31		
原料炭輸入量(百万トン)	34	47	47	47	63	83	109	109		
一般炭輸入量(MTCE)	86	141	181	181	150	158	185	450		
一般炭輸入量(百万トン)	141	231	296	296	245	258	303	736		
石炭輸入量(百万トン)	175	278	343	343	308	341	412	845		

図表-4 WEO 2011の記述から試算したインドの石炭輸入量推移(出所: IEA数値を元に調査Gで試算)

¹³ なお、生産量の値については新政策シナリオのものしか提示されていない。本稿では、現行政策シナリオでの生産量が新政策シナリオと同じであると仮定して試算を行なっている。

¹⁴ 本文中に原料炭生産量そのものに対する記述が無く、また2009年の原料炭生産量の公式統計も入手できなかったため、2009年の原料炭生産量を消費量45MTCEから輸入量23百万トン(=MTCE)を引いた22MTCEとして計算した。

上記のような推定方法から求められたインドの実トン数ベースでの石炭輸入量は図表-4のようになる。2020年に新政策シナリオで2.78億トン、現行政策で3.43億トン。2035年に新政策で4.12億トン、現行政策で8.45億トンとなる。

5. おわりに

インドの石炭需給が今後注目を集めるにつれ、従来以上にさまざまな調査機関の注目を集め、多くの報告・レポートが発行されることになるだろう。本稿ではそれら報告・レポートを海上荷動き動向の観点から比較・分析するために必要な論点の整理、数値換算方法の例示を行なった。

今後は本稿の内容を元に入手した報告・レポートの比較・分析を行い、インドの石炭需給動向につきさらに知見を深めていきたい。

(調査グループ 林 光一郎)