石炭と国際的環境問題*

奥村 曉¹

Coal and Environment in Asia-Pacific Area

by Satoshi OKUMURA¹

1. Director, Coal Industry Division, Agency of Natural Resources & Energy, MITI, Chiyoda-ku, Tokyo 100

1. はじめに

石炭は、世界各国に賦存し、利用されている基礎的な一次エネルギーであり、今後とも各国の経済社会の発展に伴い、その需要は拡大していくものと見られる。しかしながら、石炭の利用拡大にあたっては、環境面での制約を無視するわけにはいかない。また、この環境問題は、最近特に国際的な広がりを持って受けとめられつつある。

その一つは地球温暖化の問題である。二酸化炭素(CO₂)等の温室効果ガスの大気中の濃度上昇により、地球規模での気温上昇、気候変動が生じ、生態系、社会・経済、生活環境に影響を与えることが懸念されているものである。これについては、対応の方向について一定のコンセンサスが得られつつあるものの、科学的知見の現状、対策の与える諸影響、国際的な協調と調和のあり方等の諸点についてまだ議論が残されているのが現状である。こうした中で、化石燃料の大量使用がCO₂増加の主要因と目され、特に先進国においてその抑制についての議論がなされているが、なかでも石炭は、他の化石燃料に比べ、燃焼時に単位エネルギー当たり最も多量のCO₂を発生することからこうした論議的となっている。

しかし、石炭の使用が急激に伸びるものと予想されるアジアにおける問題の焦点は少し異なっているようである。アジア地域においては、今後とも高い経済成長が続くものと予想されているが、これを支えるためにエネルギー需要も急増するものと見込まれ、しかも、その大半が石炭需要として発生してくるものと考えられている。いわば、アジア地域における持続的な経済成長を実現するには石炭の利用拡大が一種の前提条件といえるものともなっており、抑制の議論はほとんどなされていないように見受けられる。この背景には、石炭がこれら地域内部において相当部分が自給が可能であり外貨問題の心配がないことおよび石炭自体のコストが安いことが挙げられる。カロリー当たりのコストでは、石炭は石油の約半分にしか過ぎない。もちろん、これにハンドリングコストや環境コストが上乗せされるのであるが、途上国においては、この環境コストが無視されるケースが多い。このため、アジア諸国においては石炭の利用拡大に伴うSO_x等の環境負荷の増大が現実の問題となっており、

それへの対応が急がれている。このような環境問題は、放置しておけば将来的に経済成長の阻害要因となりかねず、アジア地域の経済成長の維持のためにも環境問題への対応が不可欠になりつつある。

このように、我が国をとりまく石炭に係る国際的環境問題は、様々の問題を抱えつつ近年ますますその重要性を高めてきており、我が国の果たすべき課題も大きくなってきている。特に、今後の石炭需要の拡大を考慮すると、アジア諸国のSO_x等の環境規制の実施が円滑に行われるような条件整備を支援していくことは重要な問題となろう。

2. 環境問題の動向

経済の急速な発展を背景に、中国をはじめとするアジア各国では、エネルギー需要が急速に拡大する見込みである。例えば、火力発電については、アセアン諸国全体では、1990年から2000年までの10年間に石炭火力発電所の発電能力を430万kWから2,300万kWへと5.3倍に増加させる計画があり、また、中国では同じく2000年までの10年間で8,000万kWから1億5,000万kWへと増加させる計画があるなど、各地において石炭火力発電所の新設等が見込まれている。

このような石炭を中心とするエネルギー需要の増大に伴い、既にアジア地域におけるSO_xの排出量が1975年から1987年の12年間に1,800万tから2,900万tと1.6倍に増加するなど、SO_x、NO_x等の排出量は急増しつつあるところであるが、2000年のSO_xの排出量は、更に1.5倍になるとの予測もあり、今後、脱硫設備の設置等の環境対策が講じられない場合には、SO_x等の排出の大幅な増加による環境への負荷の増大が懸念される(表1、2)。

こうした環境負荷の増大等の問題に対応するため、例えば中国では1988年に大気汚染防止法が制定されるなど、各国においてこれまでに環境保護のための法律等が制定され、大気環境基準、排出基準が設けられているところであるが、こうした規制が必ずしも十分に機能しているとはいえない。

脱硫設備等の環境対策設備の導入には膨大な建設コストがかかるのみならず、これを継続的に運転していくに当たっても必然的に運転コストが上昇するため、途上国にとっては導入のハードルは高い。このため、現状では、中国等アジア各国における環境対策設備はばい塵処理設備の導入が中心であり、脱硫設備の導入は今後の課題となっている。例えば、中国では、石炭火

* 1993年7月28日受付 8月12日受理

1. 通商産業省資源エネルギー庁 石炭部炭業課長
キーワード: エネルギー, 石炭利用, 環境

表1 アジア主要国の分野別一般炭需要見通し
(単位: 百万 t)

国 名	電 力		セメント等 一般産業		合 計	
	1990年	2000年	1990年	2000年	1990年	2000年
日本	27	60強	17	20程度	44	80強
中国					1,055	1,475
韓国	8	27	19	12	27	41
台湾	8	18	5	9	13	27
香港	9	11	-	-	9	11
タイ	7	39	1	5	8	44
マレーシア	1	1	1	1	2	2
インドネシア					7	39
フィリピン	1	10	1	3	2	13

注) 中国の原料炭, 韓国の無煙炭, タイの褐炭等を含む
(資源エネルギー庁石炭部調べ)

表2 アジア地域のSOx排出量の実績および将来予測
SOx排出量(万t)

※1. 今後新たな環境対策は行わないものと仮定したときの予測値。
※2. アジア地域のSOx排出量のうち74% (87年) は石炭由来と見込まれる。

出所: アジア地域のエネルギー利用と地球環境影響物質排出量の将来予測
(平成5年3月, 科学技術庁科学技術政策研究所)

表3 アジア主要国における環境規制

	大気環境基準	排 出 基 準
日本	公害対策基本法(1973)に基づく大気汚染に係る環境基準	大気汚染防止法(1968)
中国	大気質環境基準(1982)	大気汚染物質排出基準(1983) ボイラばい塵排出基準(1983) 大気汚染防止法(課徴金)(1988)
インドネシア	大気環境規制指針による大気環境基準(1988)	人口・環境大臣告示
タイ	国家環境保全法に基づく科学技術エネルギー省環境庁告示(1981)	工業省産業環境部作成のガイドライン(1971)
フィリピン	大気環境指針(1978)	可視排出物と粒子状物質に関する最大許容排出基準(1978) 固定発生源からの指定汚染物質の最大許容排出基準(1978)

出所: 環太平洋石炭需要総合調査
(平成2年3月, 新エネルギー・産業技術総合開発機構)

力発電所において運転されている脱硫設備はわずか2基にすぎず, フィリピン, インドネシアでは全く設置されていないという状況にある。

このように, アジアの途上国における環境対策が遅れている結果, 中国を中心に各地で酸性雨の問題が発生しており, 農作物への影響, 森林被害, 金属腐食等の被害が現実のものとなってきている。SOxの発生の現状, 見通し等を踏まえると, 中国, インドネシア, フィリピン等, 国・地域によっては環境対策の実施は喫緊の課題となっている。

また, こうした環境問題は, 環境に対する意識の高まりとともに, 当該国の経済成長の阻害要因ともなりうるものであり, この観点からも, 早急な対策の実施が望まれる。

同時に, アジア・太平洋地域が石炭の大消費地域である上に, その需要が急激に伸びると思われることは, 地球温暖化問題の観点からも極めて重要である。この地域においては, CO₂排出の改善の余地が大きいものと見られ, 省エネを進めることが効果的である(表3)。

3. 各国における自主的環境対策実施のための方策

環境対策は, 基本的には環境問題の原因を生み出している国が自主的に取り組んでいくべきものである。しかしながら過去の動向を見ると, 環境コストを負担する経済的余力が生じて初めて環境対策が講じられているのが実状である。ちなみに, これまでは, 一人当たりGDPが4,000ドル(85年価格)を超えて初めて導入が行われており, こうした経済事情を踏まえると, 一人当たりGDPが数百ドルのレベルにある中国等の発展途上国が自主的に環境対策を講じていくまでにはかなりの時間を要するものと考えられる。

したがって, これらアジア・太平洋諸国が環境対策を自らの力で進めていくようになるためには, 各国の実状を踏まえ, 各国にとって導入しやすいかたちで支援していくことが重要である。

第一に考えられるものは, 当該国にとってメリットのある設備の導入である。資源の有効利用に寄与し, エネルギー利用コストの低減効果をもつ省エネルギー設備, 選炭設備等は, アジア各国にとっても相対的な経済的メリットがあり, 導入へのインセンティブも比較的高い。したがって, 環境対策の第一段階として, その導入を促進していくことが効果的である。我が国としては, モデルプラントの提供や各国の実状に合わせた技術の移転, 共同研究開発を通じて, 各国自らが環境対策を実施し得る技術力を定着させるとともに環境対策設備の導入のインセンティブを高めていくことが求められる。

将来的には, 環境負荷の増大に伴い, アジア各国においてもばい塵, SOxを中心とする環境規制の導入が必至と考えられる。しかし, こうした環境規制の実施のためには, 規制対応に伴う膨大な経済的負担の緩和が不可欠となる。このため, 環境規制の実施に伴う負担の軽減のために, 研究開発を通じた環境対策設備の低コスト化を図っていくとともに, 将来的には, 各国における環境対策設備の自主的生産を可能とする金属加工業, 部品産業等の裾野産業の育成等を図っていくことが望まれる。

同時に, 各国における環境規制の実施体制の整備が必要であり, 各国における環境規制の実施のための条件整備として, 各国の環境モニタリングシステム構築等へのハード面, ソフト面での支援を行っていくことも重要である。

4. 今後の政策課題

(1) 環境対策技術の普及基盤の整備

661 < 9 >

ニーズを適切に踏まえたものの効率的な生産を行うことが求められる。

また、将来的にはアジア各国が自らの力で環境対策設備の製造を行うことが望まれるが、そのためには特殊鋼鋼管、各種部品等の国内調達が必要となる。一般的にアジア各国では脱硫設備等に必要な部品・資材のうちタンク、コンプレッサ、モータ等の比較的簡易な機械部品の製造は行われているが、強度・耐磨耗性等に優れた特殊鋼部品や高度な制御を要する調節弁、分析機器等の高度な機械部品の製造する産業の蓄積は途上段階にある。したがって、今後は当該国内における金属加工業、一般機械部品産業等の裾野産業の育成を図っていくことも重要である。

裾野産業の育成に際しては、各発展途上国の経済力、産業構造、技術水準、導入の緊急性等により、今後の対応が異なる。したがって、各国の状況を踏まえた産業協力プログラムにより、当該国における環境産業の成立を図っていくことが必要である。また、資金協力・技術協力の枠組みの中に、こうした支援産業に対する協力を位置づけ、資金面、体制面での充実を図っていくことも求められる（表4）。

（実施体制の整備）

また、環境規制の実施のためには、SO_x濃度、NO_x濃度等の測定を全国レベルで行い、環境の実態を把握することが必要となることから環境測定（モニタリング）システムの導入が必要となる。

各国における環境規制の実施のための条件整備として、環境モニタリングシステムの構築への測定機器の全国的普及の促進、測定技術者の育成・確保等のハード面、ソフト面での対応が必要となる。

5. 結 び

今後の世界経済の発展の要となると考えられるアジア地域の経済成長を支えていくためには、それに見合ったエネルギーの供給が不可欠である。石油に替わるものとして天然ガス、原子力にも期待がかかるところであるが、やはり、石炭が最期の掘り所（ラスト・リゾート）となるのではないかと考えられる。制約となりかねない環境面での問題を克服し、ファースト・ホープとしていくことが必要であろう。