

## 特 集

## 石炭利用研究の現状と展望

## 1983-1993年におけるオーストラリアの石炭産業の概観

## Perspectives on the Australian Coal Industry for the Decade Ending 1993

David E. Mainwaring\*

翻訳者 村田 聡・野村 正勝\*\*

オーストラリアの石炭（以下、black coalを指す：表1参照）生産は過去30年間で急速に成長し、今では世界でも最大の石炭輸出国の一つとなっている。例えば、1960年の石炭生産量は2200万トンにすぎないが、1991～92年には1億7700万トンに達しており、またそ

の半分以上が輸出された。

1991～92年のオーストラリアにおける主要なエネルギー資源の生産量を表1に示す。石炭の生産量は1981～82年の9950万トンから1991～92年の1億7710万トンへと著増しているが、これは国内使用と輸出の需要増のためである。リグナイト生産量はこの10年間で37.5万トンから50.7万トンへと増加した。一方、全ての石油関連資源の生産量の成長は著しく、特に天然ガス生産量が倍増している。この10年間で石油関連資源の重要な変化として、輸出用の液化天然ガスの出現があげられる。輸出用濃縮ウラン生産量は1991～92年で3750トンに減少しているが、1993～94年には4200トン

表1 オーストラリアの主要エネルギー資源生産量

	1981～82	1991～92
Black coal		
無煙炭	0.1 Mt	0.4 Mt
瀝青炭	92.2 Mt	163.7 Mt
亜瀝青炭	7.2 Mt	13.0 Mt
Lignite		
ブリケット	2.6 Mt	2.0 Mt
その他	34.9 Mt	48.7 Mt
原油/NGL <sup>a)</sup>	22,400 Ml	32,000 Ml
液化石油ガス	2,900 Ml	3,500 Ml
天然ガス	11,500 Gl	21,500 Gl
液化天然ガス	0	4.2 Mt
水力	—	16,000 GWh
太陽光	—	900 GWh
原子力	0	0
濃縮ウラン	5,000 t	3,750 t

a) Natural Gas Liquids.

表3 オーストラリアの石炭使用状況

	分 布
発電用	74%
製鉄用	15%
冶金用	5%
セメント工業	2%
冶金用コークス	1%
その他	3%

表2 オーストラリアの石炭生産状況

	石炭総生産量 <sup>a)</sup>	輸出量(%) <sup>b)</sup>	国内使用量
1981-82	91.1 Mt	47.2 Mt(56)	36.8 Mt
1985-86	134.3 Mt	89.9 Mt(68)	42.6 Mt
1991-92	177.1 Mt	123.2 Mt(70)	53.9 Mt
1993-94 <sup>c)</sup>	184.3 Mt	127.6 Mt(67)	56.6 Mt

a) 貯蔵量の変化などを含む b) 総生産量に占める輸出量の割合 c) 予測値

表4 主な石炭輸出国

	原料炭	一般炭
オーストラリア	32%	22%
USA	31%	16%
カナダ	15%	
旧ソビエト連邦	10%	
南アフリカ		21%
ポーランド		12%
その他	12%	29%

\* Professor, Department of Applied Chemistry, Swinburne University of Technology  
P. O. Box 218, Hawthorn, Victoria 3122, Australia

\*\* 大阪大学工学部応用化学教室

表5 主なオーストラリア炭の輸出先

	原料炭	一般炭
日本	47.9%	53.0%
ヨーロッパ	17.5%	19.9%
韓国	10.5%	9.0%
インド	8.7%	—
台湾	4.9%	7.0%
香港		6.5%
その他	10.5%	4.5%

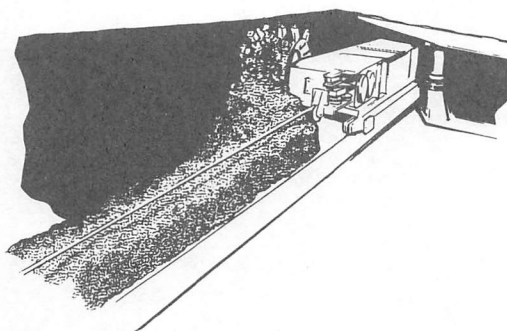
まで増加すると見込まれている。

原料炭および一般炭はオーストラリアの最大の輸出品目である。石炭生産量はこの10年間増加し続け(表2)、その輸出額は約67億米ドルにも達している。また、表3に示すように石炭の国内消費(1991~92年で539万トン)は発電用燃料としての用途が主である。

石炭総生産量は中国(例えば1991~92年で10億8600万トン)におよばないながらも、この10年間にオーストラリアは最大の石炭輸出国としての地位を確立した。例えば、オーストラリアの輸出能力は表4に示すとおりであり、オーストラリアは最大の石炭輸出国であり、主な輸出先はアジア太平洋地域とヨーロッパである(表5)。

オーストラリアにおける1991~92年の総発電量は13万5600GWHであり、その内訳は表6のようになる。

オーストラリアにおける石炭事情の特徴的な点は、国内消費量と輸出量が拮抗していることである。この2点からオーストラリアにとって石炭は重要なものとなる。オーストラリアは主要な石炭輸出国であり、また石炭はオーストラリアの代表的な輸出品目の一つで



Kent, J.A. (ed.) "Handbook of Industrial Chemistry (8th ed.)" 1982, van Nostrand Reinhold Co., 83 頁より

図-1 長壁式採炭法(long-wall mining)による採炭

表6 オーストラリアの発電用エネルギーの内訳

	発電量	
天然ガス	109.3 PJ	8%
石油	37.7 PJ	3%
Black Coal	806.8 PJ	44%
リグナイト	444.2 PJ	30%
水力	58 PJ	4%
原子力	0 PJ	

もある。それ故、約85%のオーストラリアの炭坑は輸出用のみ、あるいは大部分が輸出用の石炭を産出しており、その量は全石炭産出量の70%を占める。

大規模の露天掘り炭坑の開発と地下炭坑への長壁式採炭法(図-1)の導入を通じて、オーストラリアの炭坑の競争力は高められてきた。長い間、世界の石炭が生産過剰状態にあったため、オーストラリア石炭は価格競争力が弱いままであったので、この措置は必要であった。鉱山収益の減少は、主な石炭産業構造の調整と同時に低価格の一般炭および弱粘結炭を生産する小鉱山の閉鎖を促す結果となった。

鉱山収益を増加させるための政策としては以下のものがあげられる。(1)大規模生産による経済性の向上、(2)新技術導入による労働力の削減、(3)鉱山所有権と経営の変更、および(4)石炭工業裁定委員会決定(Coal Industry Tribunal decisions)を通じての労働形態の本質的な変更など。オーストラリアで最も効率的な露天掘り鉱山の生産レベルは2万5千トン/人/年であり、これは世界最高レベル(USA)の半分にすぎない。上記の政策は、この目標に取り組むよう立案されている。

選炭に関する技術開発もまた炭坑の生産性に大きな影響を与えている。現在の商用精製炭の生産量は、採炭量(run-of-mine, ROM)の約70%になる。この10年間に2つの大きな技術が粉炭処理のために導入された。スパイラル分離法(Spirals technique, 比重選別一水選法の一つ)はNew South Wales州とQueensland州における粉炭洗浄地区で徐々に用いられてきている。近年鉱石処理に用いられているカラム浮選法は現在では品質と収量増加のため粉炭に適用されはじめた<sup>\*)</sup>。地下炭坑の長壁式採炭技術の作業効率を増すために、研究開発の努力が払われている。選炭の分野では、制御ねじれ浮選セル(controlled

shear flotation cells ; 例えば Jameson セル<sup>\*2)</sup> のための研究開発が大きな利点を産み出した。

リグナイト利用の分野では、ガス化／複合サイクルシステム (IGCC) はパイロット開発段階に達し、水熱脱水 (hydrothermal dewatering)／複合サイクルシステムは現在開発途中である。これらのシステムは国内電力供給用の低品位炭の高付加価値化を目的としている。

消費者末端での技術開発は、石炭生産に色々な影響をもたらすだろう。高炉で他の燃料を使用することが現在検討されつつある。例えば、高価な高品位原料炭を用いなくて、コークス炉におけるブレンド技術にたよらず、低品位一般炭による微粉炭吹き込み (direct pulverized coal injection, PCI) 技術を用いれば生成コークスの使用を抑えることができよう：即ち低品位炭の需要が増加しよう。オーストラリアではまた、電気アーク炉 (electric arc furnace, EAF) による鉄鉱生産 (scrap-steel で100万トン規模) も実施されている。

将来原料炭市場は衰退していくと考えられているが、オーストラリアの一般炭の輸出は将来も増えることが予想されている。これはおそらくアジア地域における電力会社の石炭消費量の伸びおよびPCI用炭の伸びによりもたらされるであろう。国内市場では、多くの都市部における天然ガスの使用が石炭の使用をおさえて

伸びて行くと考えられる。オーストラリア東部における電力系統の一本化は、一次エネルギー源としての、New South Wales 州の石炭、Victoria 州リグナイト、および南部の亜瀝青炭との競争を増加させるであろう<sup>\*3)</sup>。

#### 参考文献

- 1) ABARE Agriculture and Resources Quarterly Dept. Primary Industries and Energy (Aust.)
- 2) Australian Bureau of Statistics, Mining Production Australia 1981~1991.
- 3) S & P Australian Ratings Industry Profiles 1991.
- 4) APEC Energy Statics, Regional Energy Cooperation Working Group, Energy Data & Modeling Centre, Inst. of Energy Econ. Japan.

#### 訳者注

- \* 1 スパイラル分離法やカラム浮選法などの選炭技術の詳細については、燃協誌67巻2-6月号(1988年)および日エネ誌71巻8月号734頁の蓮田氏の論文に紹介されているので参照されたい。
- \* 2 Jameson セルは Newcastle 大学の Jameson 教授の発明になる新規技術で、従来のカラム浮選法と比較して高さは約1/4、鉱石の沈降分離時間が極めて短い(従来の16~30分に比べ約2分)など、効率と回収率が著しく良いとされている。
- \* 3 電力系統の統合により、地域特性が排除され、安価な石炭が優先的に用いられる状況の到来を意味している。

