

F/Sに着手している。

今後、消費が急拡大する東部沿岸地域でのPetroChinaとの市場獲得競争に一層拍車がかかるものと予想される。

## 6. 炭層メタンガス

非在来型ガス資源である炭層メタンガス（以下CBM）開発をめぐる動きも活発である。CBMに関して中国の対外窓口となっている中聯煤層気公司によれば、中国におけるCBMの資源量は、在来型ガス（ガス田ガス、随伴ガス）に匹敵する14兆 $m^3$ とも言われ、BP、ChevronTexaco、RD/Shell、ConocoPhillipsなどの会社が、既に山西省、安徽省、雲南省などに鉦区を取得している。

一般的に、CBMは坑井あたりの生産性が低く、収益性は低いと考えられる。しかし、これらの会社は、①今後中国政府がCBMに対して米国並みの助成を行う、②「西気東輸」パイプライン開通によるライン接続コストの軽減、③CO<sub>2</sub>の炭層圧入による排出権取引等によってCBMの収益性の改善が図れる、との中長期的

戦略があるものと推測される。

## 7. 今後の展望

中国の天然ガス価格は、政府（国家発展計画委員会）が地域ごと、パイプラインごとに決定している。「西気東輸」プロジェクトの最終消費地である上海市のシティゲート価格は、LNGの国際価格並みで、石炭に比べて極めて高く、石炭燃焼によるSOXの規制強化等がない場合は、天然ガスの競争力は弱い。しかし、北京市、上海市は、2008年のオリンピック、2010年万国博開催に向け、天然ガスの消費を増やし石炭消費量を抑制し、大気汚染解消を図る計画である。

今後、行政が環境改善と西部大開発の意義を認め、価格体系の見直しや天然ガス関連企業への優遇税制の実施、石炭火力発電所への脱硫装置の設置義務付けなどの施策を実施することにより、天然ガスに価格競争力が生まれ、中国の天然ガス事業は大きく発展する可能性がある。

（担当：石田 聖、北京事務所長）

# 中国の豊富な炭層メタンガス資源 ～資源開発とCBM事業化に向け、米国・カナダ・日本 等の技術協力～

## 1. 1996年以降、中国は外国企業と19の炭層メタンガス共同開発契約を締結

中国では、炭層メタンガス(Coal Bed Methane(CBM注1))開発会社として、1996年5月、中聯煤層気有限責任公司(China United Coalbed Methane Company (CUCBM))が設立されている。

中国では、CBM資源は国家が所有しており、CBM資源の探査・生産の承認等は国務院が決定することとされているが、国務院は、CUCBMに対して、外国企業と共同でCBMの探査、開発、生産、輸送、販売およびこれらに

かかる契約締結を行う排他的権限を与えている。

CUCBMは、中国におけるCBM生産量を2010年には100億 $m^3$ /年にまで増加させる計画であり、外国企業との共同開発を積極的に推進している。1996年の設立以降、現在までにCUCBMが米国等の外国企業と締結したPS契約は既に19にのぼり（表1）、その契約面積の総計は32,000 $km^2$ に達している。契約鉦区は中国西部、とりわけ「足元は全て石炭」と言われる山西省に集中している（図1及び2）。

表1 CUCBMがこれまでに締結した共同開発契約

地図 番号	契約 合意	相手企業	鉱区名	位置	面積 (km)	推定埋蔵量 (億m <sup>3</sup> )	契約 期間
1	1998年 1月	Texaco	Huaibei	Anhui Province	2,663	600	30年
2	1998年 9月	Phillips	Linxing	Xingxian, Shanxi Province	3,246	3,000	30年
3	1998年 9月	Acro	Sanjiao	Sanjiao, Shanxi Province	488	635	35年
4	1998年 9月	Acro	Sanjiao Bei	Linxian, Shanxi Province	1,126	550	35年
5	1998年 9月	Acro	Shilou	Shilou, Shanxi Province	3,602	1,750	35年
6	1999年 1月	Greka Energy	Fengcheng	Jiangxi Province	1,541	371	30年
7	1999年 11月	LowellPetroleum (豪州)	Liulin	Shanxi Province	198	300	30年
8	2000年 11月	Texaco	Zhungeer	Zhungeer, In Mon. 自治区	2,817	4,000	35年
9	2000年 11月	Texaco	Shenfu	Fugu/Shenmu, Shannxi Province	3,001	6,000	35年
10	2000年 11月	Texaco	Hequ	Hequ, Shanxi Province	560	800	35年
			Baode	Baode, Shanxi Province	519	600	35年
11	2001年 1月	Virgin OilCo.Ink	Hengshanpu	Lingwu, Ningxia Hui自治区	1,708	2,300	30年
12	2002年 1月	Phillips	Shouyang	Shanxi Province	1,963	NA	30年
13	2002年 1月	Phillips	Qinnan	Shanxi Province	2,317	NA	30年
14	2002年 12月	Far East Energy	Enhong, Laochang	Qujing市, Yunnan Province	1,072	1,400	30年
15	2003年 1月	Greka Energy	Shizhuang South	Shanxi Province	455	1,000	30年
16	2003年 1月	Greka Energy	Shizhuang North	Shanxi Province	374	1,200	30年
17	2003年 1月	Greka Energy	Qinyuan	Shanxi Province	3,664	5,500	30年
18	2003年 1月	Greka Energy	Panxie	Anhui Province	584	1,500	30年
19	2003年 3月	Sino-American Eneagy	Qinshui	Jincheng市, Shanxi Province	151	300	NA
合 計					32,049		

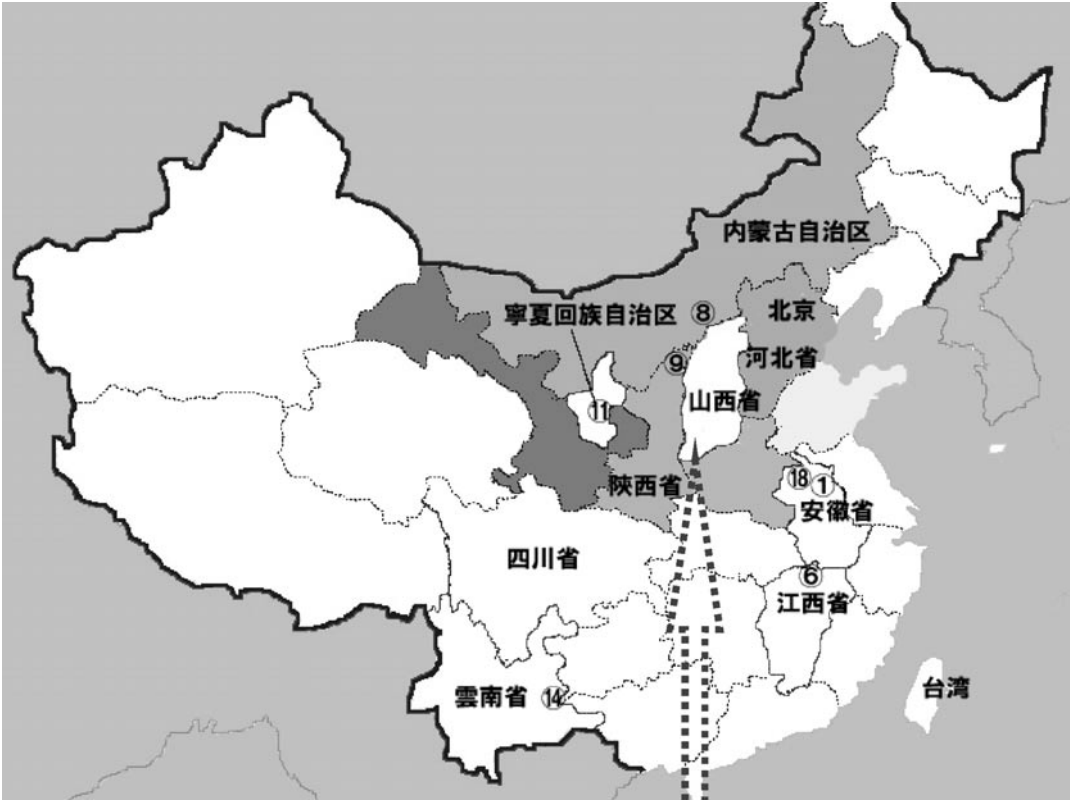


図1 各契約鉱区の位置



図2 山西省内の契約鉱区

【参考1】CBM (Coal bed Methane)とは

CBMは有機物の石炭化過程で発生したメタンを主成分とする(二酸化炭素やメタン以外の炭化水素類を含むことがある)ガスが炭層中の石炭に貯留されているものをいう。炭層は通常水で満ちており、CBMは水圧により封じ込められている。このため、地表から坑井で地層水をくみ上げて水圧を下げ、石炭層からガスを抜き出し回収する。この場合、大量の地下水の廃水処理や、地盤沈下対策(特に米国では大量の排水を行う必要がある)も必要があり、水量が多い場合は特にガス回収の経済性に問題が残る。

CBM埋蔵量は石炭の埋蔵量に比例して存在すると考えられることから、主要な石炭資源保有国である、中国、旧ソ連、米国、カナダ、豪州等に多くのCBM資源が存在すると考えられる。しかし、これらの国々は在来型ガス資源も豊富なことから、石油危機直後から税制優遇措置を導入し開発を促進してきた米国等を除いて、商業ベースでのCBM開発は必ずしも発展していない。

なお、世界のCBMの原始埋蔵量は、約9,090tcf<sup>註1</sup>と推定されている。

## 2. 中国が炭層メタンガス開発に力を入れる理由

回収の経済効率が非効率的であるにもかかわらず、中国が炭層メタンガスの開発に力を注ぐ理由はいかなるものか?

炭層メタンガスの回収は、大きく二つに分けられる。

- ① 地下の炭層に貯留するメタンガス (CBM) を地表から回収する方法
- ② 石炭採掘に伴って湧出するガス (CMM=Coal Mine MethaneまたはCMG=Coal Mine Gasともいう) を地上あるいは坑内で回収する方法

中国がこれら炭層メタンガスの開発に力を入れている背景としては、それぞれ次のような点が考えられる。

### (1) CBM・・・豊富な未利用資源の有効利用

中国がCBM開発に力を入れる理由は、まず、その資源量にあると考えられる。中国西部には2,000mの深度に30~35兆m<sup>3</sup>にもものぼるCBM資源があると見られており、急速な経済の拡大によりエネルギー需要の増大が見込まれる中、有効に回収すれば在来型ガスと同じように利用できるCBMの開発は、未利用エネルギー資源の有効活用として期待されている。

また、クリーンエネルギーへの転換の必要性も背景にある。中国では、一次エネルギー消費のうち石炭が75%を占めているが、石炭に関しては、燃焼時に排出される煤煙による公害問題が生じており、石油・天然ガスに比し単位熱量あたりの二酸化炭素排出量が2、3割多いと言われている。地球温暖化問題が懸念されていることから、中国においてもよりクリーンなエネルギーへの転換が望まれている。

このような背景から、CBM開発は、中西部各省の外国投資奨励産業リストにも掲げられているほか、税制等における優遇制度<sup>註2</sup>も与えられているなど、中国政府による西部大開発政策の中でも重要な位置付けがなされている。

### 【参考2】中国における炭層メタンガス開発にかかる外国企業に対する主な優遇制度

- ・ 増値税(付加価値税)の石油・天然ガスに対する通常税率13%を5%に軽減
- ・ 探鉱・開発の用に供する設備輸入への関税の免除
- ・ 法人所得税について2年免除2年軽減
- ・ 地方所得税の免除
- ・ 採掘許可費用免除

### (2) CMM・・・地球温暖化防止及び炭坑事故防止のための放散削減とその有効利用

中国においては、炭鉱ガス爆発防止のために石炭採掘時に放出されるメタンガス (CMM)

は、年間60～190億m<sup>3</sup>にもものぼり、全世界の放散量の1/3を占める<sup>注1</sup>と言われている。

メタンガスは二酸化炭素の20倍以上の温室効果をもつと考えられていることから、CMMの放散はエネルギー資源の浪費の問題ばかりか、環境汚染、特に地球温暖化を助長する原因となる点においても問題視されている。従って、CMMの回収・有効利用は、未利用エネルギーの活用及び地球温暖化の防止という二つの大きな効果を産み出すものである。また、CDM(Clean Development Mechanism)と結び付けることによって、新たなビジネスチャンスが作られる可能性も与えられている。

さらに、中国の炭鉱の安全性は極めて低く、2002年1月～10月に発生した炭鉱事故は3,078件、死亡者は5,230人<sup>注2</sup>にもものぼっているため、炭鉱における爆発事故の原因となるCMMを回収することにより、炭鉱の安全性を向上させることも期待されている。

### 3. カナダとのCBM共同開発

このような状況の中、中国はさらに最新のCBM開発技術を導入するためカナダと技術導入に関する覚書を交わしている。2002年3月、両国政府は、北京において中国の炭層メタンガス技術開発プロジェクトに関する覚書に調印した。このプロジェクトは、カナダで開発された炭層メタンガス回収技術を中国に普及させ、中国の環境保護と炭素メタン産業の発展を促すことを目的としている。

石炭層に二酸化炭素を圧入すると、二酸化炭素の吸着力がメタンよりも強いために、二酸化炭素がメタンに置き換わって石炭層に吸着される。これを利用すればCBMの回収率および生産量の増大とともに、二酸化炭素を石炭層に固定化することにより二酸化炭素排出量を削減する効果が同時に実現できる。

カナダでも、早くからアルバータ研究所(Alberta Research Council Inc. (ARC))を中心として、この二酸化炭素注入によるCBM開発技術の研究が進められてきた。本プロジェクトを通してカナダで開発された技術を中国へ導

入することにより、CBMの回収率を増進させ、従来開発が困難であった炭層におけるCBM開発をも可能にし、エネルギー資源の効率的な利用を行うと同時に、二酸化炭素の排出量を削減することによる環境保護の促進という二つの大きな効果が期待されるものである。

プロジェクトの総資金は、カナダ側は500万カナダドル(約313万米ドル)、中国側は2,500万人民元(約302万米ドル)相当の現物出資がなされる予定であり、中国側の管理・責任はCUCBMが担当している。

### 4. NEDOのCMM回収事業化調査とその他のCMM有望開発地域

新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)は、2002年度、河南省平頂山炭坑においてCMMを発電燃料として利用するための基礎調査を実施した。これは、低濃度のCMMを発電燃料として利用するために希薄燃料の燃焼可能な発電設備を導入し、エネルギーの有効利用と温室効果ガス削減を目指すもので、中部電力(株)、石川島播磨重工(株)等が共同で基礎調査を実施した。調査の結果、回収方法の見直しにより、希薄燃焼ガスエンジンによる燃焼利用が可能であるとの結果が得られており、将来的にはCBMと結び付け、事業化することが期待されている。なお、本調査の結果は2003年6月末NEDOより公表予定である。

また、中国におけるCMM回収事業を推進している中国石炭情報センター(China Coal Information Institution)は、CMM回収事業に対する外国企業の投資を誘致するため、CMMプロジェクトとして成功の可能性の高い8地域を選定し、調査を実施している。8地域とは上記の河南省平頂山地区のほか、山西省Jincheng地区、山西省Yangquan地区、安徽省Huainan地区、安徽省Huaibei地区、貴州省Panjiang地区、遼寧省Fushun地区、河南省Tiefa地区である。

CBM開発の場合にはCUCBMが排他的な開発権限を有しているため、外国企業が開発を行う場合はCUCBMとの共同事業となるが、

CMM開発の場合は石炭採掘権を有する炭鉱会社に開発権利がある。

## 5. まとめ

中国は、経済の急速な拡大によるエネルギー需要の増加と環境面からのエネルギー構造の転換の必要性に迫られている。未利用かつ豊富な資源であるCBMの開発は重要な課題であり、今後の積極的な開発が見込まれる。

また、CBM開発における二酸化炭素の固定化やCMMの回収・利用はCBM事業化に結び付けることで新たなビジネスチャンスとなる可能性を秘めている。中国は既に京都議定書の批准を表明しており、国内におけるCBM関連の法令・制度は整いつつある段階と思われ、CBMの事業化が促進されるものと期待される。

注1：出典 藤田和男：石油開発時報No.129  
“超石油資源講座” 5. 非在来型天然ガスの概観

注2：出典 丸川知雄：中国の労働関連制度の問題点

### 【その他 参考文献等】

- ・ 中国人民日報  
(<http://fpeng.peopledaily.com.cn/Business.html>)
- ・ Greka Energy  
(<http://www.grekaenergy.com>)
- ・ 在米中国大使館 (<http://www.china-embassy.org/eng/43492.html>)
- ・ China Coal Information Institution  
(<http://ns.coalinfo.net.cn/coalbed/coalbed.htm>)
- ・ NEDO (<http://www.nedo.go.jp/>)
- ・ CBMFAQ  
(<http://waterquality.montana.edu/docs/methane/cbmfaq.shtml>)
- ・ Sun Maoyuan： ” Coalbed Methane Exploitation and International Cooperation in China”

(担当：石井 徹)