

中国における非在来型天然ガス開発に関する 政策とその影響

柳 小正¹

¹ 島根県立大学・濱州学院

中国には、魅力的な天然ガス資源量が存在し、特に非在来型天然ガスは、有望なエネルギー資源となる可能性を秘めている。近年の中国では、これまでは実用化されていなかった非在来型天然ガス開発は、中国政府の全力的なバックアップなどにより、商用化へ向けての動きが活発化してきている。本稿では、中国の非在来型天然ガス開発に関する優遇政策や、開発計画、開発状況などを論じた。その上で、中国政府が提示した優遇政策は、非在来型天然ガス開発に対してどのような影響を及ぼしたかについて考察した。考察によれば、優遇政策は非在来型天然ガス開発の原動力であり、非在来型天然ガス開発を促進している。今後では、非在来型天然ガス開発が拡大し、中国のエネルギー産業には大きな変化がもたらされると考えられる。

1. はじめに

非在来型天然ガス資源は、シェールガス、炭層ガス（コールベッドメタン）、タイトガス、メタンハイドレート、水溶性ガスなどの種類があり、後述のように世界的に膨大に存在すると評価されている。近年では、これまで開発方法が実用化されておらず、採算性も極めて悪い非在来型天然ガス開発は、科学技術の進歩を受けて活発化してきている。特に、北米ではシェールガスなどの開発が進んでおり、今後とも世界的にエネルギー供給に大きな影響を及ぼすと考えられる。中国には非在来型ガスを含む豊富な天然ガス資源が存在し、長期にわたり天然ガスの安定供給が期待できると認識されている。中国政府は非在来型天然ガス開発を促進するため、関連政策や開発計画を制定し、非在来型天然ガス開発に対して全力的にバックアップしている。

本稿では、中国の非在来型天然ガス開発に関する優遇政策や、開発計画、開発状況などを論じるとともに、中国政府が提示した優遇政策による影響について考察することにする。まず、非在来型天然ガスの開発特徴などを紹介した後、本稿の分析方法を設定する。次に、中国政府が提示した非在来型天然ガス開発に関する優遇政策や、開発計画を解説した上で、非在来型天然ガスの開発状況および課題を検討する。最後に、優遇政策が非在来型天然ガス開発に対してどのような影響を及ぼしたかについて考察する。

2. 非在来型天然ガス開発における政策の特徴と分析方法

中国の非在来型天然ガス開発に関する政策とその影響を分析するにあたって、非在来型天然ガスの開発特徴や、中国のエネルギー政策における政府機関の機能を理解することが必要とする。その上で、中国における非在来型天然ガスの開発政策に関する先行研究および本稿の分析方法を述べる。

(1) 非在来型天然ガスの開発特徴

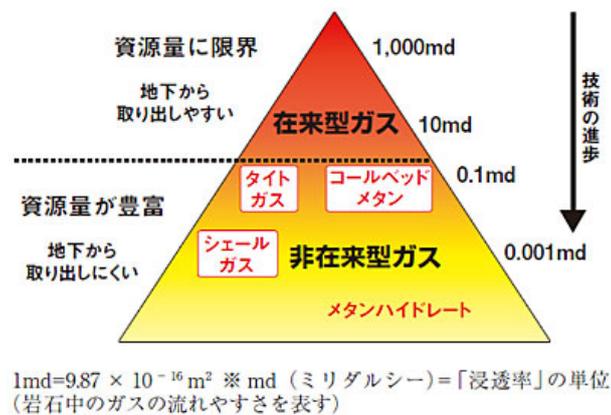
現在、使われている天然ガスは、メタンを主成分とする可燃性ガスであり、賦存状況などによって在来型天然ガスと非在来型天然ガスに分けられている。在来型天然ガスは、地層にガス単独で存在するガス田ガス、あるいは原油と共存している油田ガス（随伴ガス）に貯留している。非在来型天然ガスについては、冒頭にも述べたが、シェールガス、炭層ガス（コールベッドメタン）、タイトガス、メタンハイドレート、水溶性ガスなどの種類があり、世界のかなり多くの場所に存在することが認識されている。

非在来型天然ガス資源は、さまざまな形で賦存している。シェールガスは、頁岩（シェール）層内に滞留した天然ガス資源であり、浸透率も孔隙率も低いために従来の開発対象にはなっておらず、非在来型天然ガスに分類されている。炭層ガスは炭層の孔隙内に吸着される形で賦存し、炭層へのメタンガス吸着量は、亜炭、歴青炭、無煙炭などという具合に、石炭化度が進むほど増える傾向がある。炭層ガスが豊富かどうかは、石炭層の厚さと石炭の品質の2つを主要なパラメータとして評価される。タイトガスは、在来型ガスが貯留している地層よりも硬質な砂岩層に存在する天然ガスである。また、タイトガスの砂岩層は、単独に存在するか、在来天然ガスと混在する形である。以上の3つの非在来型天然ガスは、米国などですでに商業生産されている。一方、メタンハイドレートは、メタンを水（ H_2O ）が囲む構造の物質であり、固体（氷のようなもの）であり、すでに海底や凍土地帯に存在することが確認されており、開発方法が現在の段階ではまだ確立されていない。水溶性ガスとは、水の中に溶解している天然ガス、あるいは、水の中に分離して存在している天然ガスを言う。それには、①微生物発酵メタン、②石油あるいはガスの貯留層から分離したガス、③石炭の堆積層に存在するガス、の3つの種類がある。水溶性ガスに関する開発実験は、日本などで行われている報告がある。

非在来型天然ガス資源量は、在来型天然ガスよりも豊富に存在すると評価されるが、在来型天然ガスに比べて十分な調査が行われておらず、推定段階にとどまっている。IEA（International Energy Agency）は、2015年に発表した長期エネルギー見通し（World Energy Outlook 2015）において、世界の天然ガス資源量が781兆 m^3 であると評価している。天然ガス資源量の比率については、在来型天然ガスが55.9%、非在来型天然ガスが44.1%である。非在来型天然ガスでは、タイトガス、炭層ガス、シェールガスがそれぞれ10.4%、6.4%、27.2%である。一方、世界のメタンハイドレート資源量は、具体的な数字が公表されず、数千兆 m^3 に達していると推定されている。また、水溶性ガスは世界的に広範囲に分布し、水溶性ガス資源量は在来型天然ガスと比べ大幅に超えていると推定されている。さらに、非在来型天然ガス資源量の評価は、科学技術の進歩につれ、資源に対する認識や解析、調査方法などによって変わる。今後では、地質調査が進むことで、非在来型天然ガスの資源

量および可採埋蔵量は、さらに拡大することが予想され、非在来型天然ガスのさらなる開発が期待されている。

非在来型天然ガスの開発技術は、在来型石油・天然ガスの開発技術を基礎として発展してきているが、回収効率の面およびコストの面では、両者の間にまだ大きな差がある。Mastersが1979年に提唱した「天然ガス資源のトライアングル」は、天然ガス資源量の開発難易度を示している（図-1）。「天然ガス資源のトライアングル」では、天然ガス資源の賦存環境は、三角形の上方に在来型天然ガス、三角形の下方に非在来型天然ガスが表示されている。三角形の底辺に向かうにつれ、豊富な資源量を有していると評価されるが、開発が困難になり、より高度な開発技術および一定水準以上の天然ガス価格が必要である。



出所：JOGMEC、石油・天然ガス資源情報用語辞典

図-1 天然ガス資源のトライアングル

近年では、非在来型天然ガス開発は、開発技術の進歩によって大きな展開が進みつつある。非在来型天然ガスの開発技術は、主に水平坑井掘削およびフラクチャリング（水圧破砕法）である。米国では、2002年までシェールガス開発にあたって垂直坑井掘削を中心としたが、2002年以降、水平坑井開発の成功を受け、水平坑井掘削技術を用いて掘削されている。水平坑井法は、貯留層との接触面積が垂直坑井に比べて拡大するため、生産量が大幅に増大する掘削方法である。水平坑井の掘削コストが垂直坑井の1~1.5倍に対し、水平坑井の生産量は垂直坑井の3倍以上である（Yan Cunzhang et al., 2009）。さらに、1つの坑口位置から複数の水平部分を持つ坑井も出現している。このように、そもそも在来型石油開発で利用されてきた水平坑井掘削は、シェールガス開発においても主な掘削方式とされている。

また、シェールガスの生産性をあげるためには、生産方式の工夫が必要である。図-1に示したように、シェールガスの浸透率が0.001md程度と極めて低いため、貯留岩とはならず、シェールガス生産の経済性は在来型天然ガス田より低い。このように、シェールガスは、同じ天然ガスでも頁岩層に閉じ込められ、地層内でガスが移動できないため坑井を掘削しても商業的生産を可能とするガス生産量を達成することができない。シェールガスの生産量確保には、従来型よりも多くの坑井数を要するほか、フラクチャリングが必要である。一般的に、シェールガスはフラクチャリングが実施された後、商業開発の価値が出てくる。フラクチャリングは、もともと在来型石油を開発する際に実施されている坑井刺

激法の一環である。フラクチャリングを実施するにあたって、坑井内に高い圧力を加えて採取層に割れ目を作り、同時に送り込んだ粒径の揃った粗い砂粒などのプロップメントにより、割れ目が塞がるのを防止し、採取層内に浸透性の高いチャンネルを形成させる。こうして、低浸透率の頁岩層の流動性改善によって、生産能力を向上させることができる。

炭層ガスの開発についても、水平坑井掘削およびフラクチャリングが必要とされる。炭層開発に用いられる坑井は、垂直坑井が主であったが、近年では水平坑井へ展開され、さらに、マルチラテラル坑井が使用されるようになってきている。マルチラテラル坑井は、その開発コストが普通坑井のコストより3~5倍増加するが、生産量が10~20倍になる可能性がある。炭層ガス坑井の生産性は、石炭層の孔隙率や浸透率などの性状によってそれぞれ異なる。炭層ガス生産坑井の生産能力は、在来型天然ガス田の生産坑井と遜色ない坑井もあるが、一般的には、在来型天然ガス坑井の1/10~1/1,000程度と低い。経済性を確保するためには数多くの生産坑井が必要となるほか、生産方式の改良は不可欠である。フラクチャリングは、生産性を向上するため、炭層ガス開発においてよく用いられる方法の1つである。フラクチャリングが実施された炭層ガス井の生産量は、通常5~20倍に増加する。米国の炭層ガス開発では、90%以上は水圧破碎による商業生産が行われている(Liu Renhe et al., 2008)。

このように、非在型天然ガスは、世界的に膨大に存在し、収益性も高いと認識されるが、開発技術や投資もそれなりに必要である。利益を生み出して開発を継続するには、開発技術の向上や政策支援などが求められる。

(2) 中国のエネルギー政策における政府機関の機能

エネルギー政策や計画の作成は、広範囲にわたって重要な政策課題であり、中国では、複数の政府行政機構が担当している。国家能源局(長官副閣僚級)は、2008年3月に行政機構改革の一環として設立され、国家発展改革委員会の下に置かれ、同委員会が管轄することになっている。国家能源局の主要な機能は、①国家エネルギーの発展戦略、企画および政策を制定、関連する体制改革を助言すること、②石油、天然ガス、石炭、電力などのエネルギー管理を実施すること、③国家石油備蓄を管理すること、④新エネルギーの発展とエネルギー業界の省エネルギーに関する政策、措置を制定すること、⑤エネルギー関連の国際協力を実施すること、である。一方、国家発展改革委員会(長官閣僚級)は、中国の経済発展に関する政策研究、立案、構造調整および経済体制改革の指導に責任を担う政府行政機構であり、経済政策を一手に握る職務的重要性から小國務院とも呼ばれ、投資や価格などの幅広い問題について決定権を有する。国土資源部(長官閣僚級)は、土地資源や、鉱産資源、海洋資源など自然資源を管轄する政府行政機構であり、エネルギー資源に関する探鉱権や開発などを管轄する。財務部(長官閣僚級)は財政を担当する行政機構であり、財政補助金も管轄する。商務部(長官閣僚級)は貿易、投資などを管轄し、エネルギー資源の投資が管轄の範囲内である。なお、以上の各行政機構は、中国の最高国家行政機関である國務院(内閣に相当する)の構成部門である。

これまで述べたように、中国におけるエネルギーの管理機能は、国家能源局が完全にコントロールできない状態であるものの、中央政府の管轄内における行政需要が対応できていると考えられる。また、地方政府は地域経済の発展を遂げるため、エネルギーを含む産

業政策や措置を講じる。このように、非在型天然ガスを含む中国のエネルギーに関する政策は、権限や財政などの要因によって制約を受けている中で策定が行われている。

一方、中国の天然ガス価格は、中央政府が管理している。中国のエネルギー価格について、石油製品の価格は国際石油価格と連動して2008年から実施され、石炭の価格は何らかの形で国際価格との連動が実現している。しかし、中国の天然ガス価格は、市場価格（国際価格）と非市場価格（指導価格）を共存させ、2つの基準が適用されている。指導価格の基本な考え方は、コストの補償、合理的な利潤、ユーザーの受入能力を配慮するというものである。中国政府は一定の期間を置いて、指導価格を提示する。ちなみに、指導価格の設定は、国家発展改革委員会が行っている。

天然ガス価格が統制されている中で、中国の天然ガス開発のコストは、エネルギー市場のほかに、政府の政策にも左右される。中国の非在来型天然ガス開発をめぐる、どのような政策を取り込むかが注目されている。

(3) 先行研究と本稿の分析方法

政策および影響分析は、広範囲な領域にわたって関連諸学問から研究され、多くの理論モデル、分析方法がある。また、他国を参考にして自国の政策や法律の構築は、政策形成技法として利用されている。一方、エネルギー政策は、政治の性格もあるために複雑になり、さらに、時代の潮流に応じ、その国のエネルギー政策を決定するに際し、国際情勢を見据え、国情に基づいて受け入れられるように基本的な枠組みが形成されている。現在において、天然ガスは、世界的に供給の安定性や環境への負荷の低さから利用が拡大し、エネルギー政策における重要な位置づけにある。

米国における天然ガスを含む非在来型資源開発に主な成功要因は、豊富な非在来型資源のほかに、技術的要因、コスト要因および政策要因であると分析されている（経済産業省、2015）。技術的要因は、水平坑井掘削やフラクチャリングなど石油・天然ガスの技術革新を背景に米国を中心に開発が進められている。コスト要因は、天然ガス販売価格が非在来型天然ガスの開発に影響を与えることである。2000年特に2004年以降、国際原油価格が高騰し、国際原油価格に連動していた天然ガス価格も大きく上昇した。これにより、シェールガスなど非在来型天然ガス開発は採算に見合うものとなり、その開発が進められた。一方、米国では、30年以上前から、天然ガスを含む非在来型資源の開発に関する資金投入や規制緩和などを行い、これらの政策要因により非在来型資源の開発を促進している。特に、開発技術が未熟で、開発経験が欠如する開発初期段階では、先進技術の導入や採算性を維持するため、政府の優遇政策が必要とされている。

近年の中国では、米国の非在来型資源開発の成功をきっかけにし、開発技術の導入や開発政策の実施により、非在来型天然ガス開発を促進しようとする動きがある。中国の非在来型天然ガス開発は、国内天然ガスの供給基盤を強化することができる。中国の経済成長に伴い、天然ガスの需要増は続いている。中国は国内生産能力の不足のため、2006年に液化天然ガス（LNG）の輸入を始め、2007年には天然ガスの純輸入国になり、2016年には天然ガスの対外依存度が30%に達している。一方、中国には魅力的な非在来型天然ガスの資源量が存在し（表-1）、非在来型天然ガス開発は、国内のエネルギー供給として重要な位置づけを担うこととなる。

表-1 中国における天然ガスの資源量

資源名	原始資源量 (兆 m ³)	備考
在来型天然ガス	90.3	国土資源部による最新の評価 (2015年)
シェールガス	122.0	国土資源部による最新の評価 (2015年)
炭層ガス	30.0	国土資源部による最新の評価 (2015年)
タイトガス	22.9	国土資源部による最新の評価 (2015年)
メタンハイドレート	>102	国土資源部中国地質調査局による最新の評価 (2014年)
水溶性ガス	12~65	中国学者による最新の評価 (2008年)

出所：柳 小正ほか：中国における非在来型ガスを含む天然ガス開発に関する考察，石油技術協会誌，86(7)，pp.515，2016.

中国における天然ガスを含む非在来型資源の開発政策に関する研究は、2008年以降散見される。Zhao Qingbo et al. (2008) は、2008年まで中国の炭層ガスに関する優遇政策をまとめた上で、政策提言を行った。Che Changbo et al. (2008) は、中国の非在来型資源の潜在力を概観し、非在来型資源の開発現状および問題点を示し、開発の促進政策を提案した。Pan Jiping et al. (2011) は、天然ガスの重要性および非在来型天然ガスの技術的な問題を紹介し、中国の非在来型天然ガス開発にあたって、天然ガス価格の低下や税制優遇制度の不十分などの問題を指摘した。Li Xiaodi et al. (2011) は、米国の非在来型天然ガス開発を促進するための優遇制度を紹介し、中国の非在来型天然ガス開発を促進するための重要な政策参考になるとの考えを示した。Ding Hao と Dai Rufeng (2013) は、中国の非在来型資源開発を促進するための固定的な優遇制度を設けておらず、非在来型資源の種類によって優遇制度の差別化が実施すべきであると提案した。これらの研究は、優遇政策に関する提案や問題点に限られていることが多く、また、優遇政策の研究である以上、政策の特徴や政策の影響を検証したものはほぼ見られない。

本稿は、中国の非在来型天然ガス開発に関する優遇政策や、開発計画、開発状況などを論じるとともに、実施した優遇政策による影響について考察することを目的とする。また、本稿では、非在来型天然ガス開発に関する政策とその影響を分析するにあたって、歴史的推移に基づき仮説を検証する。

本稿は、次のような仮説のもとで検証を進める。中国の非在来型天然ガスの開発政策は、魅力的な国内在来型天然ガスを背景に、国内天然ガスの供給基盤を強化することを目指している。中国の非在来型天然ガスの開発事業は、中国政府が提示した非在来型天然ガス開発に関する優遇政策を受け、順調に進んでいる。また、これまでは実用化されていなかった非在来型天然ガス開発は、商用化へ向けての動きが活発化してきている。このように、中国政府が提示した非在来型天然ガス開発の優遇政策は、非在来型天然ガス開発の原動力であり、非在来型天然ガス開発を促進している。

本稿の特徴は、次の2点である。まず、非在来型天然ガスの開発特徴を示し、中国の非在来型天然ガス開発の関連政策をまとめた上で、政策の特徴や政策の目指すものを明らかにする。次に、中国政府の開発政策が非在来型天然ガス開発に及ぼす影響について、歴史的推移に基づき仮説を検証する。先行研究をみる限り、中国の非在来型天然ガス開発の関連政策を整理したものはほとんどなく、政策の検証も行われていなかった。

3. 非在来型天然ガス開発の優遇政策

非在来型天然ガス開発をめぐる政策分析にあたっては、中国の当時の非在来型天然ガス開発に関する重要な動き・展開の背景に留意する必要がある。中国では、地表から掘削して炭層ガスを抽出する炭層ガス開発は、1970年代から試行されてはいたが、当時の鉱井選択、開発技術、開発設備などの制限で、予期された効果には達しなかった。1990年代に入り、中国の開発企業は米国などの開発技術を導入し、炭層ガスの開発を本格化した。また、1990年代後半から、外国の関連会社は中国の炭層ガス開発事業に投資を行っている。中国政府は国内非在来型天然ガス開発の状況を見て、非在来型天然ガスを促進するため、1996年以降に税制優遇制度、開発助成金制度、開発の便利性など多数の優遇政策を制定した。

(1) 炭層ガス開発に関する税制優遇政策

a) 企業所得税の減免

中国政府は外資を誘致するため、外資会社および合弁会社に企業所得税の優遇政策を提示している。炭層ガス開発の対外協同開発企業は、その政策の恩恵を享受している。1996年3月、財務部は通達を出し、石油資源対外協同開発企業に対する所得税の納税規定が炭層ガス対外協同開発企業に適用されると規定した。対外協同炭層ガス開発企業の所得税に対して「二免三減半」を実施する。すなわち、利益が生じ始めた年度の1年目と2年目が全額免除、3年目から5年目が半額免除の軽減税率の優遇措置が設けられた。

b) 付加価値税の返還

1997年、中国政府は炭層ガス開発企業を対象に、付加価値税に対する優遇政策を提示した。財務部、税務総局が制定した優遇政策では、外国企業との陸上での協同開発の場合、実質5%の付加価値税を徴収する。すなわち、中国企業が陸上で共同開発する場合、付加価値税の払い戻しを実施し、13%の税率で徴収した後、8%を返還することにする。

こうした炭層ガス開発において付加価値税は、在来型天然ガスの開発事業と比べ8%が優遇されている。「中華人民共和国付加価値税暫定条例」第2条第2項によると、天然ガスの付加価値税は13%とされている。さらに、炭層ガスの付加価値税は一般企業の増値税の税率17%と比較すると、付加価値税において大きな軽減を享受できることになる。

2007年、中国政府は炭層ガス開発に対し、さらに有利な付加価値税軽減策を提示した。同年2月、財務部、税務総局が炭層ガスの開発を加速するため、「炭層ガス採取および開発に関連する税收政策問題に関する通達」を達し、2007年1月1日から付加価値税を調整することとなった。炭層ガス開発企業と炭層ガス販売企業に対し、付加価値税の払い戻しを実施する。さらに、企業が払い戻し税を技術開発および再生産に投入する場合、企業の所得税が免除される。通達では、1997年には制定した中外協同開発に対する実質5%の付加価値税が廃止される。

c) 関税の減免

炭層ガスの開発にあたって、国外から開発設備の輸入が行われる場合もあり、それに関連して、中国政府は関税減免政策を提示している。1997年12月、国務院は「輸入設備税

収政策の調整に関する通達」を達し、1998年1月1日から国家が奨励した国内投資プロジェクトおよび外商投資プロジェクトの輸入設備に対し、規定した枠内で関税および輸入付加価値税を免除することとなった。炭層ガスの探査および開発用の輸入設備も免除対象となっている。

その後、中国政府は改めて関税減免政策を維持することを表明した。2006年10月、財政部、国家税務総局、中国税関が「炭層ガス探査開発プロジェクトの物資輸入における輸入関税の徴収免除に関する規定」を定めた。炭層ガス関連設備を輸入する際は、輸入関税と輸入段階の増値税が免除される。

d) 開発設備の減価償却

炭層ガス開発設備の減価償却についても、中国政府が優遇政策を制定した。2007年2月、財務部、税務総局は、「炭層ガス採取および開発に関連する税收政策問題に関する通達」を達し、開発設備の減価償却優遇施策を提示した。具体的には、次のように設定されている。

独立採算企業が購入した炭層ガス採気ポンプ、掘削装置、探査装置など開発設備に対し、ダブル定率法 (double declining balance method) あるいは年数合計法 (sum of the years' digits) を利用して設備の減価償却を加速させ、減価償却期間を短縮する。独立採算企業が銀行融資あるいは自己調達資金を利用して開発設備への投資を行う場合、国産設備投資の40%相当額を、設備を購入した年度に前年度により、企業所得税 (増加した部分) の中から控除する。

e) 鉱産資源税の減免

中国では、資源開発に対する税金は、探鉱権税、採鉱権税、鉱区使用税、資源税などがある。「鉱産資源法」によると、探鉱権および採鉱権に対する有償取得制度を実施しており、すべての企業は、探鉱権および採鉱権の使用費を納める義務がある。ただし、探鉱権および採鉱権に対する使用費は、事情により減免されることができ、具体的な方法および実施手順は国務院が規定すると定められている。

探鉱権税および採鉱権税の減免について、国土資源部、財務部が2000年6月に発布した「探鉱権および採鉱権使用費減免弁法」の通達では、次のように規定している。探鉱権税は、第1年度では全額免除、第2年度および第3年度では50%免除、第4年度から第7年度までは25%免除される。採鉱権税については、鉱山建設の時期および稼働の初年度では全額免除、稼働の第2年度および第3年度では50%免除、稼働の第4年度から第7年度まで25%免除される。また、鉱山の生産中止する年には、探鉱権税は全額免除される。

一方、通常、鉱区使用費は「鉱産資源開採登記管理弁法」によれば、鉱区使用範囲の面積に基づいて、1km²あたり1,000元を標準として毎年度に収めることになっている。鉱区使用税に関しては、1995年7月に修正した「中外合作開採陸上石油資源繳納鉱区使用費暫定規定」において、在来型天然ガスの鉱区使用税を参照して定められる。その税率は以下の通りである。

- 年度生産量が10億m³を超えない場合、鉱区使用税が免除される。
- 年度生産量が10～25億m³の場合、生産量の1%の鉱区使用税が収められる。
- 年度生産量が25～50億m³の場合、生産量の2%の鉱区使用税が収められる。

▶ 年度生産量が 50 億 m³ を超えた場合、生産量の 3% の鉱区使用税が収められる。

中国政府は、「鉱産資源法」に基づいて炭層ガス開発に対する優遇政策を提示した。2006 年 6 月に国務院が発表した「炭層ガス採出・利用を促進することに関する若干意見」において、2020 年までに炭層ガス企業が国家の関連する規定に基づいて、探鉱権税および採鉱権税の減免を申請することができる。

資源税については、2007 年 2 月、財務部、税務総局は、「炭層ガス採取および開発に関連する税收政策問題に関する通達」において、炭層ガス開発の資源税を免除している。一方、「中華人民共和国資源税暫定条例」では、鉱製品および塩を生産する単位あるいは個人は、資源税の納税義務を有し、資源税を納めなければならないと定められている。在来型石油開発は 1 トン当たり 8~30 元、在来型天然ガス開発は 1,000m³ 当たり 2~15 元が徴収される。

このように、中国政府は、非在来型天然ガスである炭層ガスの開発を促進しようと、一連の税制優遇制度を用意している。これらの政策の特徴は、少しでも開発企業の財務をサポートすることが挙げられる。しかし、中国の天然ガス価格が政府の管轄下であり、国内の天然ガス販売価格を低く設定しており、税制面での優遇政策を提示しても、開発企業は利益に結びつくとはいえない。こうしたことから、さらなる優遇政策が必要とされる。

(2) 炭層ガス開発の助成金制度

a) 炭層ガス開発助成金

中国政府は炭層ガス開発を促進するため、開発助成も用意している。2007 年 4 月、財務部は「炭層ガスの開発利用の助成に関する実施意見」を打ち出している。これによれば、中央財政の炭層ガス開発企業に対する助成金額は、1 m³ の炭層ガスの採掘ごとに 0.2 元の助成基準に基づいて算定される。具体的な助成金額は、「助成金額 = (販売量 + 自社使用量 - 発電使用量) × 助成基準」という方程式で決定される。

これに加えて、地方財政が炭層ガス開発企業に対して適当な助成を与えることができ、具体的な助成基準は各地方財務部門が決定する。例えば、炭層ガス開発が進んでいる山西省では、省財政から 1 m³ あたり 0.05 元が提示されている。

2016 年、財務部は炭層ガス開発に対する助成金を見直した。同年 2 月、財務部は「十三五期間において炭層ガス開発利用助成標準の通知」を達し、2016 年から 2020 年までの十三五期間において、炭層ガス開発企業に対する助成金額は、1 m³ の炭層ガスの採掘ごとに 0.2 元から 0.3 元に引き上げることにする。

b) 炭層ガス発電助成

上記の「炭層ガスの開発利用の助成に関する実施意見」においては、炭層ガスの利用について、炭層ガスを発電に利用する場合、炭層ガス開発助成制度は適用されず、国家発展改革委員会が制定した「炭層ガスの発電に関する実施意見の通達」を適用すると定められている。

国家発展改革委員会が 2007 年 4 月に制定した「炭層ガスの発電に関する実施意見の通達」では、炭層ガスの発電利用する具体的な政策を提示した。同通達では、電力網企業が炭層ガスによる発電された電力を、電力網系統に連系する便宜を供与することが要求され

ている。また、売電価格は「再生可能な資源による発電価格および費用分担管理試行弁法」を参照して定められ、炭層ガスによる発電助成金額は、1kWh ごとに 0.25 元とされる。また、助成期間は 15 年間となっている。

c) 炭層ガス販売価格

炭層ガスの販売に対する具体的な指導価格が出たのは、2007 年である。同年 8 月、国家発展改革委員会は「炭層ガス価格の管理に関する通達」を出した。通達では、炭層ガス販売価格についての方向性が提示されている。そこでは、地方政府に対し、天然ガス、石炭ガス、LP ガス (liquefied petroleum gas) など代替可能な燃料と同じ熱量比に対比させて炭層ガスの価格を決定するとした。

(3) 炭層ガス開発の便利性

a) 対外協同開発独占権の廃止

1996 年 3 月、中国政府は中聯煤層気有限公司 (1996 年に国務院批准により設立した炭層ガスの探査、開発、輸送、販売などの国有企業である。以下、中聯煤) に対し、対外協同開発に関する独占権を授与した。しかし、10 年後の 2007 年 9 月、中国政府は中聯煤による対外協同開発独占権を廃止した。国務院が修正した「中華人民共和国対外合作開採陸上石油 (同条例の附則では、「石油」を原油・天然ガスを指す) 資源条例」では、炭層ガス資源の対外共同開発は、中聯煤のほか、国務院が指定したその他の会社が寡占実施すると記載されている。

その後、商務部、国家発展改革委員会、国土資源部は 2007 年 10 月、合同で「更なる炭層ガス開発の対外合作に関連する事項の通達」を出した。その中では、炭層ガス開発における更なる対外協同開発の原則、開発企業の条件、申し込み手順など関連する事項に対して具体的な要求が提示された。さらに、炭層ガス対外協同開発について、中聯煤の独占実施を改め、商務部、国家発展改革委員会および関連する部門が中聯煤以外に若干企業を選択し、それらの企業は国務院が批准した区域内で外国企業と共同開発を遂行することができるとした。この改正は、中聯煤がもはや独占的に運営する権利を持たなくなったことを意味する。

b) 天然ガスパイプラインの建設

中国では、2006 年まで天然ガスパイプラインにより炭層ガスの利用が制約されていた。多くの炭層ガス開発地域では、天然ガスパイプラインが建設されておらず、炭層ガスが十分に利用されていない状態にある。一部地域では開発した炭層ガスを利用せず、燃焼 (ガスをフレアフレア) されていた事実もある。

これに対し、2006 年 6 月に国務院が発布した「炭層ガス採出・利用を促進することに関する若干意見」では、天然ガスパイプラインの建設に関する審査・許可の権限の一部が地方政府に委託された。天然ガスパイプラインの年間輸送能力が 5 億 m^3 を超える場合、国務院の投資主管部門が審査・批准し、その以下の場合、省クラス政府の投資主管部門が審査・批准する。また、炭層ガス発電プロジェクトについては、省クラス政府の投資主管部門が審査・批准する。さらに、炭鉱企業の自家用の炭層ガスプロジェクトは、炭鉱企業が

自主的に判断し、地方政府の主管部門に報告する。

2014年に入り、中国政府は非在来型天然ガスの開発を促進する対策として、天然ガスパイプラインに関する条例を制定した。同年2月、国家発展改革委員会は「天然ガスパイプライン施設建設および運営管理法」を公表した。同条例のポイントのひとつは、天然ガスパイプライン事業者の設備に余剰能力がある場合、第三者に対し天然ガスパイプラインを公平に開放することを定めたものである。これにより、非在来型天然ガスの開発企業が天然ガスパイプラインを投資せずに、既存の天然ガスパイプラインを利用することが可能になる。

これまで見てきたように、中国政府は炭層ガス開発も含め、炭層ガス開発に関する事業を対象に一連の政策を打ち出した。これらの政策の特徴は、開発企業の生産性を上げて開発コストを下がることである。こうしたことも、中国政府は、炭層ガス開発のさらなる強化を進めようとしている。一方、中国では、2000年以降に米国のシェールガス開発の成功経験を参考にし、シェールガスをめぐる研究・開発などの活動が行われている。シェールガスは炭層ガスと同様に、非在来型天然ガスに分類され、シェールガス開発に対してどのような政策的対応を講じるかが注目される。

(4) シェールガス開発に対する優遇政策

シェールガス開発に対する政策について、中国政府は、基本的に炭層ガス開発向けの助成政策に準じた政策がシェールガスにも適用されることとする。異なるのは、開発助成金である。前にも述べたが、炭層ガス開発企業に対する助成金額は、中央財政が1m³の炭層ガスの採掘ごとに0.2元(その後、0.3元に引き上げた)の助成基準に基づいて算定される。これに対し、シェールガス開発企業に対する助成金額は、2012年11月に財務部・国家能源局が公表した「シェールガス補助政策」によると、2012年から2015年の間に1m³のシェールガスの採掘ごとに0.4元の助成基準に基づいて算定するとされる。また、財務部・国家能源局は2015年6月、引き続きシェールガス開発に補助金政策を実施する通達を出した。具体的には、2016年から2018年の間に1m³あたり0.3元、2019年から2020年の間に1m³あたり0.2元を提示した。

以上ここまででは、非在来型天然ガス開発に関する優遇政策、経緯および主な内容を述べた。これらの政策の発表時期は、2006年および2007年が多かったことが分かる。その理由について、この間、いくつの国家的な関連計画が公表されたことが挙げられる。関連計画の公表順を見てみると、2006年に公表した「中国中長期科学計画(2006~2020)」では、炭層ガス開発についても言及した。また、2007年に公表した「炭層ガス(炭鉱ガス)開発利用第11次5か年計画(2006~2010年)」(以下、炭層ガス十一五計画)は、中国の初の炭層ガス開発計画である。中国政府は炭層ガスの開発計画を完成させるため、2006年および2007年の間、さまざまな優遇政策を示して炭層ガス開発をより一層推進したと見られる。

一方、2013年に入り、これまで非在来型天然ガス開発に関する政策をまとめた「炭層ガス産業政策」および「シェールガス産業政策」が公表された。国家能源局は、同年3月に「炭層ガス産業政策」、同年10月に「シェールガス産業政策」を発表した。「炭層ガス産業政策」では、炭層ガス産業における発展目標、市場参入基準、探査開発計画、技術設備の

研究開発、資源の協同開発などを明確した。「シェールガス産業政策」では、シェールガス開発を国家戦略的新興産業として位置づけ、引き続き各種の税制優遇政策やシェールガス開発利用補助政策を実施することを強調した。

前にも述べたが、中国の天然ガス価格は政府の管轄下にあり、国内の天然ガス販売価格を低く設定している。こうした中で、投資利益に結び、非在来型天然ガスの開発体制を維持するために、中国政府は税制面での優遇制度、開発助成金などを提示し、非在来型天然ガスの開発能力を向上させていると見られる。中国の非在来型天然ガスの開発能力については、どの程度インセンティブを提供するかが関連分野の計画で制定されることになる。

4. 非在来型ガスの開発計画

中国のエネルギー計画は、主に5か年計画の中で、基本方針や産業別の目標などの形で設定され、5年の期間で達成すべき目標などが定められる。また、5か年計画のほかに、産業発展計画などが提示される場合もある。2006年以降、中国政府は、非在来型ガス開発の優遇政策を提示するとともに、いくつの非在来型ガス開発に関連する計画を公表した。その中では、段階的な発展方針や重点的な発展分野、生産目標などが開発計画として盛り込まれた。

(1) 炭層ガス開発に関する計画

a) 炭層ガス十一五計画

国家発展改革委員会・国家能源局は2006年6月、「炭層ガス十一五計画」を発表した。中国政府が炭層ガス開発に関する5年間計画を提出したのは、初めである。同計画では、炭層ガスに関する国内の資源状況、探査および利用現状が示されるのみならず、現状での問題点、炭層ガス開発および利用によるメリット、さらに、同計画期間における炭層ガス生産量の計画目標などが示された。

主な目標は、次のように定められている。炭層ガス開発の探査重点地域は山西省、陝西省、新疆自治区、内モンゴル自治区などで、生産基地は沁水盆地とオルドス盆地東縁となる。2010年まで新たに確認された埋蔵量は、累計3,000億 m^3 に到達する。2010年の全国の炭層ガス生産能力は70億 m^3 、2010年の生産量（地表からの採掘量）は50億 m^3 に到達すると提示されている。

b) 炭層ガス十二五計画

国家発展改革委員会・国家能源局は2011年12月、「炭層ガス（炭鉱ガス）開発利用第12次5か年計画（(2010～2015年）」（以下、炭層ガス十二五計画）を発表し、今後5年間の炭層ガス開発に関する発展目標などを提示した。「炭層ガス十二五計画」では、前回の「炭層ガス十一五計画」と比べ、生産目標を大幅に設定する。具体的には、新たに炭層ガス可採埋蔵量を1兆 m^3 確認し、沁水盆地、オルドス盆地東縁という2大炭層ガス生産基地を建設する。2015年の炭層ガス生産目標は炭鉱ガスを含む生産量を300億 m^3 とし、そのうち、地表からの採掘量（生産量）を160億 m^3 、炭鉱ガス抽出量を140億 m^3 に到達する

と提示された。こうしたことから、中国政府は炭層ガス開発を重要な位置に置き、多数の優遇政策に加え、炭層ガス開発の規模拡張を進めていくと考えられる。

c) 炭層ガス探査開発行動計画

2015年2月、国家能源局は「炭層ガス探査開発行動計画」を公表し、2015年および「十三五」期間（2016～2020年）において、炭層ガス産業の発展方針、開発目標、主な任務などを提示した。2020年までの開発目標として、①新たに確認埋蔵量は1兆 m^3 に増加すること、②炭層ガス生産量は400億 m^3 、そのうち、地表からの採掘量（生産量）は200億 m^3 に到達すること、③3～4か所の炭層ガス産業化基地を建設すること、と掲げられている。

(2) シェールガスに関する計画

a) シェールガス開発構想

中国では、2000年からシェールガスに関する研究・開発が展開したものの、2009年までに関連する国家的な計画は公表されていなかった。そのため、国土資源部は2010年1月、2020年までのシェールガス開発構想を提示した（中国政府公式ホームページ2010年1月29日記事）。この開発構想は、中国政府のシェールガス開発に関する指導方針であると考えられる。シェールガス開発構想では、いくつかの目標が以下のように打ち出されている。

- 中国のシェールガスに関する地質状況を確認し、基礎地質データおよび系列図を作成し、50～80か所の有力な開発ブロックを選出する。
- 有力な開発ブロックから20～30ブロックを抽出する。それらにおける確認可採埋蔵量が1兆 m^3 となる。また、いくつかのシェールガス生産基地が開発され、シェールガス生産量は在来型天然ガス生産量の8～12%に達し、中国にとって重要なエネルギー資源のひとつとなる。
- 中国の地質条件に合う地質理論および資源評価に対するパラメータ体系を形成する。この体系を用いて、中国のシェールガス資源を明確にし、シェールガスの埋蔵量および生産量の趨勢を予測する。
- 違った種類のシェールガスに対する調査および探査・開発の技術体系を構築し、中国の資源調査および探査・開発技術の基準・規範を形成する。

以上の目標を達成するため、開発構想では次のような6つの主要任務が要求されている。具体的には、①シェールガス資源の戦略的調査の強化、②シェールガス探査・開発への推進、③シェールガス地質研究の強化、④シェールガス探査・開発の技術水準の向上、⑤シェールガス関連資料収集と利用への強化、⑥シェール資源の調査および探査人材を育成、である。

b) シェールガス発展計画（2011～2015年）

国家発展改革委員会、財務部、国土資源部、国家能源局は2012年3月に「シェールガス発展計画（2011～2015年）」を発表した。「シェールガス発展計画（2011～2015年）」は、シェールガス開発に関する初の国家的な計画であり、シェールガスの発展方針や目標、

主な任務などを提示した。

発展目標については、いくつかの具体的な数値を示した。2015年までに国内の資源量および分布状況を把握し、30～50か所のシェールガス発展区と50～80か所の目標区を選定する。また、2015年までに6,000億 m^3 の埋蔵量を確認し、そのうち、可採埋蔵量は2,000億 m^3 に到達する。さらに、シェールガスの生産量は、2015年には65億 m^3 に到達する。そのほか、中国の地質条件に合ったシェールガスの調査および資源評価技術方法、シェールガスの探査開発コア技術および関連設備の開発、シェールガス調査と評価、資源貯蔵量、試験分析とテスト、探査開発、環境保護などを提示した。

c) シェールガス発展計画（2016～2020年）

国家能源局は2016年9月、「シェールガス発展計画（2016～2020年）」を発表し、過去5年間のシェールガス開発の実績と今後5年間のシェールガス開発に関する発展目標などを提示した。過去の実績として、中国におけるシェールガスの資源は、生成条件としての陸成相、海成相、海陸交替相など広範囲に存在していると評価されている。それらの可採埋蔵量は21.8兆 m^3 と評価されている。海成相、陸成相および海陸交替相の可採埋蔵量は、それぞれに13.0兆 m^3 、3.7兆 m^3 、5.1兆 m^3 である。優遇政策については、2012～2015年の間に1 m^3 あたり0.4元、2016～2018年の間に1 m^3 あたり0.3元、2019～2020年の間に1 m^3 あたり0.2元の補助金を交付することとする。今後の目標に関しては、3,500m以浅の探査・開発技術を把握し、3,500m以深の探査・開発技術に対し重大な進展を実現させる。また、2020年のシェールガス生産量は300億 m^3 に、さらに、2030年のシェールガス生産量は800～1,000 m^3 に到達させることが期待される。

以上では、非在来型天然ガス開発における中国政府の計画目標や取り組みを紹介した。これまで述べたように、政府の優遇政策の狙いは非在来型天然ガス開発を促進し、天然ガスの開発能力を向上させる姿勢が窺われる。では次に、中国の非在来型天然ガスの開発状況は、どうなっているかを見てみよう。

5. 非在来型ガス開発の開発状況

本節では、炭層ガスおよびシェールガスの開発状況を概観するとともに、中国政府の計画目標は達成されたのかどうかを評価する。その上で、非在来型天然ガス開発の問題点を検討する。

(1) 炭層ガスの開発状況

a) 資源概要

炭層ガスは、石炭層の中に貯留されたメタンである。中国は多くの炭田があり、大量の炭層ガスの存在が期待される。中国政府は炭層ガスを含む石油・天然ガス資源を掌握するため、大規模な資源調査を行ってきた。中国政府は2003年、実施した第3次の全国的な石油・天然ガス資源の調査では、初めて国家的な炭層ガス資源の評価を行った。その後、非在来型を含む断続的なエネルギー資源の評価が行われた。国土資源部が2016年6月に発表した「2015年全国石油・天然ガス資源動向評価」（中国国土資源部公式ホームページ2016

年6月14日記事)によると、中国における4,500m以浅の炭層ガスの原始資源量(original in-place)は30.0兆m³、可採埋蔵量(proved reserves)は12.5兆m³である。中でも、実現可能な有力開発地域(現在の段階においてガスの開発に技術的・経済的に有利な条件がある)の可採埋蔵量は4.0兆m³と評価されている。また、中国は、世界的から見ても、炭層ガス資源に恵まれた国である(表-2)。一方、「2015年全国石油・天然ガス資源動態評価」によると、中国の在来型天然ガスの原始資源量は、2015年には90.3兆m³、可採埋蔵量は50.1兆m³であると評価されている。

表-2 世界の主な国の炭層ガス資源量の推測値

国・地域	原始資源量(兆m ³)
ロシア	17~113
カナダ	6~76
中国	30
米国	11~19
オーストラリア	8~14
ドイツ	3
ポーランド	3
英国	2
ウクライナ	2

出所：柳 小正ほか：中国における非在来型ガスを含む天然ガス開発に関する考察，石油技術協会誌，86(7)，pp.507，2016.

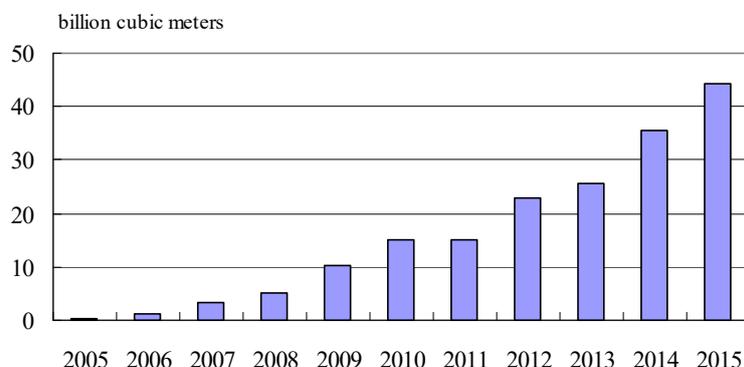
b) 開発状況と問題点

前にも述べたが、炭層ガスは、炭層の孔隙内に吸着される形で賦存し、従来の開発方法が適用できないため、非在来型天然ガスに分類されている。炭層ガスの回収には、①在来型天然ガスと同じような掘削方法で炭層中のメタンを回収する方法、②採炭活動に伴って炭坑ガスを回収する方法がある。中国の炭層ガス開発は、炭坑からのガス(メタン)の抽出と、地表から坑井を炭層に掘削して炭層ガスを抽出すること、に分けられる。本稿での記述は、主として後者について行う。

中国の炭層ガス開発は、1970年代には開発試験を実行したが、当時の開発設備および開発技術などの制限で、予期した開発効果を得られなかった。1990年代以降、中国の開発企業は米国などの外国の開発技術を導入し、炭層ガスの開発を行っている。2005年以降、炭層ガス開発は、商業的開発の段階に入っている。特に2006年には、中国政府は、炭層ガスの開発を「炭層ガス十一五計画」に組み入れ、炭層ガス開発の産業化を加速させようとする。さらに、炭層ガスの開発を促進するため、中国政府は、炭層ガス開発に関する各種政策を打ち出している。上記のような商業開発の開始により、沁水盆地の南部、オルドス盆地の韓城、遼寧省の阜新、鉄法などの地域で商業的な採掘が行われるようになった。その中では、沁水盆地は、中国の炭層ガスの生産基地となっている。

中国の炭層ガスの開発会社は、主に3つの会社、すなわち、中国石油天然気集团公司(以下、CNPC)、晋城煤業集団(以下、晋煤集団)、中聯煤である。この3社を含む中国の開発会社は、2009年にはすでに年間25億m³の生産能力を有している。このうち、CNPCが年間6.0億m³、晋煤集団が5.5億m³、中聯煤が3.0億m³である(新浪財經網2010年5

月 28 日記事)。また、中国の炭層ガス開発会社は単独開発のみならず、米国、オーストラリア、カナダなどの企業とも契約を結び、炭層ガスの開発を行っている（柳小正，2011）。中国における炭層ガスの生産量は増加する傾向があり、2010 年には 15.0 億 m^3 、2015 年には 44.3 億 m^3 に達した（図-2）。



出所：中国国土資源部公式ホームページに載せた記事のデータにより作成

図-2 中国における炭層ガス生産量の推移

一方、炭層ガス生産量の実績をみると、制定した国家レベル開発計画には及ばなかった。2010 年の生産量は 15 億 m^3 となり、「炭層ガス十一五計画」で掲げられた 50 億 m^3 の生産目標を達成できなかった。また、2015 年の炭層ガス生産量は 44.3 億 m^3 となり、「炭層ガス十二五計画」で掲げられた 160 億 m^3 の生産目標値に及ばなかった。こうした生産目標を達成できなかった理由としては、①関連政策の遅れ、②天然ガスパイプラインの建設、③開発助成金の不足、④石炭開発権と炭層ガス開発権の重なり合いなどが挙げられる。以下では、それぞれより具体的に検討する。

まず、税制優遇策などの関連政策について説明する。中国の炭層ガス開発が 1990 年代半ばからであったのに対し、制定された関連政策は、前述のように 2006 年以降のものが多く見られる。このような政策上の遅れも、炭層ガス開発が遅れる要因のひとつであるといえる。

次に、天然ガスパイプラインの建設に関して述べる。炭層ガス輸送パイプラインの建設は、炭層ガス開発の重要な要素とされている。中国の炭層ガス開発は 1990 年代半ばから開始されたが、炭層ガスの外部輸送パイプライン建設は 2008 年からである。炭層ガス輸送パイプラインの建設が遅れている理由として、パイプラインの独占問題、一般企業の資金調達問題、政策上の制限などが指摘されている。そのため、中国政府は 2014 年、非在来型天然ガス開発を促進するひとつ対策として、天然ガスパイプラインに関する条例を制定した。

第三に、開発助成金のことについて考察する。そもそも開発助成金は、非在来型天然ガス開発を促進するための支援制度である。開発助成金の金額があまり低く設定されると、予想した効果には至らないだろう。前にも述べたが、炭層ガス開発助成金の金額は、シェールガス開発助成金より低く設定されている。炭層ガス開発企業に対する助成金額は、2015 年までに中央財政が $1m^3$ の炭層ガスの採掘ごとに 0.2 元を助成するとする。一方、シェールガス開発企業に対する助成金額は、同時期で $1m^3$ のシェールガスの採掘ごとに 0.4 元と

する。こうした炭層ガス開発助成金の設定は、炭層ガス開発に影響を及ぼした。この問題を解消するため、中国政府は2016年から非在来型天然ガスの開発助成金を見直した。

最後に、石炭開発権と炭層ガス開発権の重なり合いについて解説する。石炭開発権と炭層ガス開発権に関しては、石炭開発権と炭層ガス開発権に関する認可の手続きはそれぞれ異なっている。炭層ガス採鉱権が中央政府により認められるのに対して、石炭採鉱権は中央政府並びに地方政府の2つの次元の認可が行われる。このため、石炭開発権と炭層ガスの採鉱権の重複問題が生ずることになる。このような石炭開発権と炭層ガス開発権をめぐる葛藤が、炭層ガス開発に障害になっていると指摘されている (Zhao Qingbo et al., 2008)。

(2) シェールガスの開発状況

a) 資源概要

シェールガスは、頁岩（シェール）層内に滞留した天然ガス資源であり、世界のかなり多くの場所に存在することが知られている。中国は、シェールガス資源に恵まれていると評価されている。「2015年全国石油・天然ガス資源動態評価」によると、4,500m以浅のシェールガス原始資源量は122.0兆m³、可採埋蔵量は22.0兆m³、と評価されている。中でも、実現可能な有力開発地域の可採埋蔵量は、5.5兆m³とみられ、主に四川盆地および周辺地域に賦存している。中国のシェールガス資源量は、在来型天然ガス資源量（90.3兆m³）に劣らない大きさを持っている。また、中国のシェールガス埋蔵量は、世界的に最も多い国と評価されている（表-3）。

表-3 世界の主な国のシェールガス資源量の推測値（2013年）

国・地域	技術可採埋蔵量(兆 m ³)	国・地域	技術可採埋蔵量(兆 m ³)
中国	32.0	メキシコ	15.4
アルゼンチン	23.0	オーストラリア	12.4
アルジェリア	20.0	南アフリカ	11.0
米国	19.0	ロシア	8.1
カナダ	16.0	ブラジル	6.9

出所：Energy Information Administration

現在、中国のシェールガス資源の探査・開発は模索の段階にあり、資源量に対する全面的な評価はいまだ行われていない。中国のシェールガス資源量について、中国の専門家は、地質資料に基づき、中国と米国のシェールガス鉱床生成条件を対比し、国内のシェールガス資源状況に関する初歩的な推定を行っている。その背景としては、両国のシェールガス鉱床の地質条件は類似しているところが多いと認識されているからである。

b) 開発状況と問題点

中国では、2000年特に2004年以降、米国などの開発成功経験を受け、シェールガスをめぐる研究・開発などの活動が展開してきている。2004年、国土資源部に所属する油気資源戦略研究センターと中国地質大学（北京）は、研究チームを設立し、シェールガス資源の研究・開発作業を開始した。同チームは、湖南、四川など8省・直轄市の鉱床生成条件

を米国のシェールガスの地質資料と対比した結果、重慶市の南部、東南部地区にカンブリア紀前期、シルル紀前期、二疊紀中期の三つの地層が広く分布し、こちらの地域で大規模なシェールガス形成の可能性があるとして推測された。また、2006年、石油開発企業であるCNPCは、四川盆地西南部の地域でシェールガス資源の調査を行った。さらに石油会社の中国石油化工集团公司（以下、Sinopec）は2008年以降、シェールガスを含む非在来型石油・天然ガスの探査事業を全面的に展開している。これ以来、中国では、外国企業との協力を含むシェールガスに関する研究・開発が進められている。

表-4は、中国のシェールガス研究・開発に関する主な動きをまとめたものである。シェールガスに関する動きからみると、中国のシェールガスに関する研究・開発は、豊富な資源を背景に、政府が提示した優遇政策などを受けて活発化している。中国におけるシェールガスの開発会社は、石油大手社会であるCNPC、Sinopec、中国海洋石油総公司(CNOOC)に加え、陝西延長石油集団有限責任公司、中聯煤などの企業もある。ただし、現在の中国のシェールガス開発水準は、初歩の段階であり、多くの開発技術が確立されていない課題をかかえている（国家発展委員会・国家能源局, 2016）。

表-4 中国のシェールガス研究・開発に関する主な動き

期日	概要
2001年	・ 石油会社は、シェールガス資源状況を分析した。
2004年	・ 国土資源部は湖南省、四川省など8省・直轄市の鉱床生成条件を米国のシェールガスの地質資料と対比し、シェールガスの評価を行い、大規模なシェールガス形成の可能性があるとした。
2006年	・ CNPCは四川盆地西南部の地域でシェールガス資源の調査を行った。1年間の現地調査と解析を実施したが、良好な結果は得られなかった。
2008年	・ 国土資源部は再びシェールガスの調査プロジェクトを立上げ、四川盆地、松遼盆地および中・下陽子地域の古生界海相のシェール層を重点的に研究した。 ・ CNPCは11月、四川省宜賓市において、シェールガスのサンプル調査を実施した。
2009年	・ 国土資源部が8月、重慶市で、シェールガス資源の探査プロジェクトを実施した。 ・ 11月、米国オバマ大統領の訪中国時、中米両国のシェールガスの共同研究を進めることで合意した。また、同年11月、CNPCとShellは北京において、「富順-永川鉱区シェールガス共同評価協議」に調印した。 ・ CNPCは12月、四川省威遠ガス田において中国初のシェールガス調査坑井「威201井」を掘削し、シェールガス層を発見した。
2010年	・ 国土資源部は2月、国家級シェールガス先導試験開発区を確定し、川南、黔北、渝東南、渝東北など7つを提示した。 ・ CNPCは4月、四川盆地におけるシェールガスの発見のために基礎調査を行った。四川省珙県でシェールガス鉱床を発見した。 ・ Sinopecは4月から山西省、陝西省、貴州省などで資料の採取を行った。6月、貴州大方県のシェールガス坑井である「方深1井」において、外国の技術協力によりフラクチャリングを実施した。「方深1井」は中国で初めて大型フラクチャリングが実施されたシェールガス坑井である。
2011年	・ 国土資源部は3月、シェールガス開発に関する政策の研究を行った。 ・ CNPCは3月、中国における初のシェールガス水平坑井「威201-H1井」（深度：2,832m、水平区間長：1,079m）を掘削し、また、同年7月、11段階のフラクチャリングが行われた。 ・ 国土資源部は6月、シェールガス1次入札を実施した。 ・ 国土資源部は12月、シェールガスを127番目の独立鉱種に設定した。 ・ CNPCはシェールガス開発を加速し、2011年までに、四川盆地南部で約20坑井を

	掘削した。 <ul style="list-style-type: none"> 2011年までに、15垂直坑井においてフラクチャリングが行われ、そのうち、9坑井のフラクチャリングが成功し、シェールガスの開発見通しを確認した。
2012年	<ul style="list-style-type: none"> 国家発展改革委員会・財務部・国土資源部・国家能源局は3月、シェールガス開発を促進するため、「シェールガス発展計画（2011～2015年）」を発表し、資源量の調査、開発技術の把握、2015年の生産量などを提示した。 国土資源部は9月、シェールガス2次入札を実施した。 国土資源部は初めて国内の資源量の評価を公表し、中国のシェールガスの資源量が134兆 m³、可採埋蔵量が25兆m³と評価した。 「シェールガス補助政策」が11月に公表され、開発企業に対する助成金額は2012～2015年の間に、1m³のシェールガスの採掘ごとに0.4元の助成基準に基づいて算定される。
2013年	<ul style="list-style-type: none"> 国家能源局は10月、「シェールガス産業政策」を発表し、シェールガス開発を国家戦略的新興産業として位置づけている。引き続き各種の税制優遇政策やシェールガス開発利用補助政策を実施することを強調した。 全国のシェールガス坑井は、2013年までに探査坑井を含む285坑井であり、このうち水平坑井は、86坑井であった。2013年のシェールガス生産量は、2億m³であった。
2014年	<ul style="list-style-type: none"> Sinopecは自社の最深の水平坑井「南葉威1井」（深度5,820m、水平区間長：1,103m）を掘削した。 2014年までに探査坑井を含む780坑井のシェールガス坑井は掘削され、このうち水平坑井は、345坑井であった。また、218,184 kmの二次元地震探査、2,134km²の三次元地震探査が実施された。 シェールガス生産量は、2014年の13億m³であった。重慶市の涪陵鉍区、四川省の長寧鉍区おとび威遠鉍区では、シェールガス開発に重大な進展が実現された。さらに、涪陵鉍区では商業開発段階に入った。
2015年	<ul style="list-style-type: none"> シェールガスの開発能力は高まり、1水平坑井あたりのコストを1億元から5,000～7,000万元に削減し、また、掘削日数が平均150日から70日に短縮した。 2015年にはシェールガス開発に134.8億元が投入され、295坑井が掘削された。新たに確認埋蔵量は、4,373.8億m³に増加した。シェールガス生産量は増加し、2015年には44.7億m³に達した。 財務部・国家能源局は6月、引き続きシェールガス開発に補助金を実施し、2016～2018年の間に1m³あたり0.3元、2019～2020年の間に1m³あたり0.2元を提示した。
2016年	<ul style="list-style-type: none"> 国家能源局は9月、「シェールガス発展計画（2016～2020年）」を発表し、今後5年間のシェールガス開発に関する発展目標などを提示した。

注：CNPC：中国石油天然気集团公司。Sinopec：中国石油化工集团公司。

出所：柳 小正ほか：中国における非在来型ガスを含む天然ガス開発に関する考察，石油技術協会誌，86(7)，pp.510，2016.

中国におけるシェールガスの商業的開発は、2014年より開始している。シェールガスの生産量は2015年には44.7億m³に達し、前年と比べ258.5%増加した（中国国土資源部公式ホームページ2016年7月4日記事）。しかし、2015年のシェールガス生産量は44.7億m³であり、「シェールガス発展計画（2011～2015年）」で掲げられた65億m³目標を達成できなかった。この理由については、計画目標値が高く設定され、開発技術の未熟および開発経験の欠如（柳小正，2012）、2014年後半から急落した原油価格で石油会社の資金難によりシェールガス開発への投資資金が減少したほかに、天然ガス販売価格の統制もシェールガス開発に影響を及ぼした。

そもそも、中国では、天然ガス価格は中央政府の統制下に置くものとする。中国政府は、

国内の経済発展と消費者の購買力を考慮し、天然ガスの価格を意図的に国際市場より低く設定している。このように政府による天然ガス価格統制政策により開発企業の利益が抑制されていることから、開発助成金や天然ガス販売価格を考慮した開発コストは、非在来型天然ガスの開発を制約する重要な要件となっていると考えられる。

6. 非在来型天然ガス開発政策の影響

以上の非在来型天然ガス開発への考察によれば、近年の中国では、非在来型ガス開発の動きが活発化し、これまでは開発技術が十分に実用化されていなかった非在来型ガスを商用化へ向けて加速している。これまで述べてきたように、炭層ガス開発は2005年以降、シェールガス開発は2014年以降、商業的開発の段階に入っている。非在来型天然ガス開発の優遇政策なしには、いまの開発実績は得られなかったと考えられる。こうしたことから、非在来型天然ガス開発の優遇政策が中国の非在来型天然ガス開発の原動力であり、非在来型天然ガス開発を促進していることが検証された。

さらに、中国の非在来型天然ガス開発政策は、炭層ガスおよびシェールガスの開発により次のような良い影響を与えていることが期待される。

その1、非在来型天然ガスの開発がさらに加速され、中国のエネルギー産業には大きな変化がもたらされると考えられる。中国の開発企業は、政府の非在来型天然ガスの開発政策を受け、外国企業との協力を含む国内の非在来型ガス開発を展開し、開発技術の導入や開発可能な鉱区の発見に成功することにより、非在来型天然ガス開発を推進している。今後、豊富な資源量を有する非在来型天然ガス開発が一旦軌道に乗ると、中国国内天然ガスの供給体制が強化されると考えられる。

その2、非在来型天然ガス開発は、中国のエネルギー消費構造にも影響される。表-5は、中国におけるエネルギー消費構造の推移である。示したように、中国の一次エネルギー消費に占める各資源の割合は、2015年には石炭が64.0%、石油が18.1%、天然ガスが5.9%、水力などが12.0%であった。こうした石炭依存型エネルギー消費構造は、国内の天然ガス供給体制の強化により、石炭から天然ガスへのエネルギーシフトが期待され、さらに環境面では二酸化炭素の排出低減にも寄与することが期待される。

表-5 中国におけるエネルギー消費構造の推移

単位：%

	1980年	1985年	1990年	1995年	2000年	2005年	2010年	2015年
石炭	72.2	75.8	76.2	74.6	67.8	69.1	69.2	64.0
石油	20.7	17.1	16.6	17.5	23.2	21.0	17.4	18.1
天然ガス	3.1	2.2	2.1	1.8	2.4	2.8	4.0	5.9
水力・原子力など	4.0	4.9	5.1	6.1	6.7	7.1	9.4	12.0

出所：中国国家统计局のデータにより作成

7. おわりに

本稿では、中国の非在来型天然ガス開発に関する優遇政策や、開発計画、開発状況などを論じた。その上で、優遇政策は、非在来型天然ガス開発に対してどのような影響を及ぼしたかについて考察した。これらの考察は、以下のようにまとめることができる。

中国政府は、非在来型天然ガス開発を重要な位置に置いている。近年の中国では、優遇政策や開発技術の進歩を受けて、これまで採掘方法が実用化されなかった非在来型天然ガス開発が、活発化してきている。開発状況によれば、非在来型天然ガス開発の優遇政策は中国の非在来型天然ガス開発の原動力となっており、非在来型天然ガス開発を促進している。今後、非在来型天然ガス開発が拡大していくと、中国のエネルギー産業には、大きな変化をもたらされると考えられる。

しかし、非在来型天然ガス開発に対する優遇政策は、実効面では不十分なところもある。例えば、関連優遇政策の遅れ、非在来型天然ガスの開発コストを考慮した開発助成金や天然ガス販売価格の設定などが挙げられる。また、炭層ガス開発に影響する石炭開発権と炭層ガス開発権に関する総合的な政策は、いまだに制定されていない。さらに今後、より効率的、合理的な開発政策が求められると考える。

参考文献

- 1) Yan Cunzhang et al.: Shale gas: Enormous potential of unconventional natural gas resources, NATURAL GAS INDUSTRY, 29(5), pp.1-6, 2009.
- 2) Liu Renhe et al.: An Analysis of Factors Affecting Single Well Deliverability of Coalbed Methane in the Qinshui Basin, NATURAL GAS INDUSTRY, 28(7), pp.30-33, 2008.
- 3) 経済産業省：「平成 26 年度エネルギーに関する年次報告（エネルギー白書 2015）」第 1 章第 1 節, 2015.
- 4) 柳 小正ほか：中国における非在来型ガスを含む天然ガス開発に関する考察, 石油技術協会誌, 86(7), pp.505-516, 2016.
- 5) Zhao Qingbo et al.: An Explanation and Suggestions on China National Policy of Coalbed Methane Industry, NATURAL GAS INDUSTRY, 28(7), pp.8-11, 2008.
- 6) Che Changbo et al.: Speculation on Chinese Policies of Exploring and Developing Unconventional Hydrocarbon Resources, NATURAL GAS INDUSTRY, 28(12), pp.4-6, 2008.
- 7) Pan Jiping et al.: Policies for Promoting the Development of Unconventional natural Gas Resources in china, NATURAL GAS INDUSTRY, 31(9), pp.1-6, 2011.
- 8) Li Xiaodi et al.: Policies and Experiences of the United States Government to Promote Unconventional Gas Exploration and Development, International Petroleum Economics, 19(9), pp. 15-20, 2011.
- 9) Ding Hao and Dai Rufeng: A Study on China's Fiscal Policies for Unconventional Hydrocarbon Industry, Sino-Global Energy, 18(5), pp. 33-36, 2013.
- 10) 中国政府公式ホームページ 2010 年 1 月 29 日記事
「http://www.gov.cn/gzdt/2010-01/29/content_1522372.htm」 2016 年 10 月 1 日確認.

- 11) 中国国土資源部公式ホームページ 2016 年 6 月 14 日記事
「http://www.mlr.gov.cn/xwdt/jrxw/201606/t20160614_1408518.htm」2016 年 8 月 26 日確認.
- 12) 新浪財經網 2010 年 5 月 28 日記事
「<http://finance.sina.com.cn/chanjing/cyxw/20100528/14258019968.shtml>
- 13) 柳小正: 中国における炭層ガスの開発, 石油技術協会誌, 76(4), pp.321-328, 2011.
- 14) 国家發展委員会・国家能源局: 能源技術革命創新行動計画(2016~2030 年), 2016.
- 15) 柳小正: シェールガス開発における中国の動向, 石油技術協会誌, 77(2), pp.152-157, 2012.

Policy and its Impact on Unconventional Natural Gas Development in China

Xiaozheng Liu

In China, there is a fascinating natural gas resource, especially the unconventional natural gas, which has a promising potential. In recent years, unconventional natural gas development that have not been put to practical use to this, by best backup of the Chinese government, it has been intensified towards commercialization in China. In this paper, we discussed preferential policies, development plans, developmental status etc. of the unconventional natural gas in China. On that basis, we discussed how preferential policies of the Chinese government impacts on unconventional gas development. According to the considerations, preferential policies are the driving force for the development of unconventional natural gas and promote the development of unconventional natural gas. In the future, the development of unconventional natural gas will expand, and it is considered that a major change will be introduced in China's energy industry.