講 演

E & P 事業の現在と将来

—帝国石油(株)の現況と課題—*

佐 野 正 治**

(Received January 7, 2002; accepted March 8, 2002)

Current status & future perspectives of E & P business —Observation of TEIKOKU's position and concerns—

Masaharu Sano

Abstract: TEIKOKU is currently involved in the petroleum business from upstream through downstream, based on the domestic E & P activities as its starting point, with widespread oil/gas fields in the prefectures of Akitas, Niigata, Chiba and Fukushima (Offshore Iwaki). The objective of its main activities is to attach great importance to producing its own natural gas, from the Green Tuff in Niigata located in volcanic rock formation more than 5,000m in depth, and to supplying such gas through its own pipeline, the most extensive pipeline network in Japan. With such background and objective, TEIKOKU is conscious about shifting "From Oil to Natural Gas" and "From Upstream to Middle & Down Stream (pipeline business)" in Japan, as the main business of the company. On the other hand, the company intends to expand its international business with technical and managerial know-how accumulated in the E & P activities, including the experiences of domestic transactions of natural gas, and in order to meet such a purpose, we reviewed and restructured our international business strategy to establish our mid-to long-term core areas. Here I would like to introduce the current status of TEIKOKU's E & P business in Japan, the technical concerns of the domestic natural gas business, as well as the upcoming perspectives in the international business scene.

Key words: E & P, natural gas, business strategy, pipeline, petroleum business, service contract, Venezuela

1. はじめに

帝国石油は国内の探鉱・開発 (E & P) を出発点に、秋田・新潟・千葉・磐城での原油、天然ガスの生産から販売までを行っている。現在は、新潟のグリーンタフガス層のガスを広域パイプラインにより供給する事業が中

心となりつつあり、「油からガスへ」と「上流から中流 (パイプライン) へ」の動きが進んでいる。今後も国内事業がコアであることは論を待たないが、天然ガスの開発を含む国内 E & P で蓄積した技術・ノウハウを経営資源に、海外の事業拡大も目指している。海外については過去の実績を見直し、また得意分野を活かすとの発想のもと、新しい事業戦略を構築したところである。ここでは、国内での E & P の推移、国内ガスの動きと技術的課題、そして海外での今後の事業展開を紹介したい。

2. 帝国石油における E & P の歴史

帝国石油は1941年に帝国石油法により設立され、戦後民営化され以後完全なる民間企業として、石油開発、い

* 平成13年10月23日、平成13年度石油技術協会秋季講演会で講演
This lecture was delivered at the 2001 JAPT Autumn Meeting held in Tokyo, Japan, October 23, 2001.

** 帝国石油(株)海外事業部 New Ventures Dept. Teikoku Oil Co.s Ltd.

いわゆるアップストリーム専業として国内を中心とした、石油天然ガスの探鉱、開発、生産に当たってきた。秋田の豊川、黒川、院内、そして新潟の西山、新津、東山という山間部の油田に始まり、八橋、頸城という平野部での油田開発を経て、対象深度も次第に深部化し南阿賀、桑山の2,000~3,000mという油田に至った。

さらに1960年代前半の頸城あるいは関原でのガス開発を嚆矢に、深部探鉱の成果として松崎や桑山でのガス発見があり、さらに60年代後半にはグリンタフガス層の開発もはじまり、国内の事業は油からガスへと本格的に移行することとなった。1970年代後半には4,000~5,000mのグリンタフでのガス発見がなされ、1984年南長岡ガス田として生産を開始、この国内最大のガス田からのガスを中心にパイプラインネットワークの拡大が現在も進められている。ガスへのシフトに伴いパイプラインの重要性が増大し、アップからミドルストリームへと事業、技術の拡大も進みつつある。

一方、国外でのE&Pは第一次石油危機に先立つ1970年代から、東南アジア、西アフリカでの探鉱活動を始めたが、残念ながら当社も主体として参加したものとしてはコンゴ(旧ザイール)やエジプトでの成果を上げるにとどまっていた。しかし、1990年代に入り海外での活動を探鉱だけでなくより開発的なもの、また契約形態も生産物分与方式やコンセッション方式に限らずサービス契約方式にも拡大し、国有化25年を経て対外開放されたベネズエラの油田再生化事業に参加、中南米への布石となりつつある。また、国内では一足早くガスビジネスへ重心が移っているが、海外においても大型の輸出用ガス開発から、ローカルマーケットを対象とした比較的中規模な案件もビジネス機会として登場してきている。このような動きに加え、近年見られる石油会社の合従連衡、国有石油会社の伸長、あるいは世界全体のガスへの流れを踏まえ、これまでに蓄積した知見・経験という固有の特徴を活かした、あるいはさらに深めた事業展開が必要と認識し、海外事業の重点地域選定や組織の見直しなどを行ってきている。

3. 国内のE&P

3.1 より深く

国内での油田・ガス田での累計生産量を深度別に示したものが図1である。当社の関係した油田では八橋を除けばいずれも250万kl以下の規模であるが、いずれも砂層であり深度と規模との関係は見られない。南阿賀は2,000mを超える本格的な油田として深い範疇に入る。

一方ガスを見ると、砂層を貯留岩とするなかでは頸城と磐城沖が40億m³の累計を記録している。しかし、グ

リントフを貯留層とする東柏崎、南長岡ではいずれも50億を超える生産を行い、またそれぞれに隣接する吉井ガス田、片貝ガス田での生産量も合わせると、グリンタフガス層の規模の大きさは抜きでいる。東柏崎ガス田はすでに30年を経て減退期に入っておりほぼ評価は定まっているが、南長岡については今後20年、30年にわたり生産が持続可能であることから、これまでにない規模のガス田となることは明らかであり、引き続き国内ガス生産の中心として、さらなる拡大も期待されるところである。1960年代後半のグリンタフ成功を契機に対象深度が大きくなり、1970年代後半の南長岡、片貝地域での発見で5,000mを超える掘削が恒常化した。帝国石油の例で過去60年間の採掘井の掘削数と掘進延長を見たものが図2であるが、八橋、頸城の浅い砂層の開発が終了した1960年代後半以降は急激に減少したことが分かる。しかし、一坑あたりの深度では飛躍的に増大しており、リグ工程から年に1から2坑の掘削が続いている。

3.2 油からガスへ

資源小国であり海外の生産量、埋蔵量と同列に比較はできないものの、国内E&Pの寄与を忘れてはならない。特に近年ではガスの生産量が伸びており、産ガス地

出典:「日本の石油・天然ガス資源」,「天然ガス資料年報」

図1 日本の油・ガス田ごとの累計生産量と貯留層深度

図2 帝石の採掘井の掘削数と掘進延長

域およびパイプライン沿線とローカルではあるが地域へのガス供給源として貢献している。また、国内油・ガス田を生きた題材に E & P 技術・ノウハウの継承、発展の面での役割も無視することはできない。

日本全体の生産量で見ると図 3 に示すように、1960 年代初めからガスの生産が飛躍的に伸びている。それまでのガスは水溶性ガスを別として、油の生産に伴う随伴ガスが主体であり油田近くでの利用に限られていたが、頸城や関原での構造的ガスの発見により本格的なガス供給の道が開かれ、当時としては大規模なガス開発が進展することとなった。また、帝国石油ではそれらのガスを原資に東京へのガス供給をもくろみ、約 250 km に及ぶ東京パイプラインも敷設した時期にも一致する。新潟を起点に世の中よりも一足早く天然ガスの時代に入ったわけであるが、いずれも 1,000 m クラスの砂層のガス層であり、結果的には埋蔵量の限界から新潟県内から東京パイプライン沿線の需要を満たすにとどまっていた。

3.3 ガスの優位性

累計の生産量を生産井数で除したものを、深度に対して示したものが図 4 であり、各油・ガス田の生産性を示

出典：「天然ガス資料年報」

図 3 日本の油ガス生産量

出典：「日本の石油・天然ガス資源」, 「天然ガス資料年報」

図 4 日本の油・ガス田別一坑井当りの累計生産量と貯留層深度

すものである。油について言えば、深度よりも砂の性状によるので、3,000 m までの範囲では傾向はない。一方ガスの場合は砂層とグリンタフ層との間で大きな差がある。グリンタフのガス層発見による埋蔵量規模、生産性両面からの寄与は大きく、国内の構造的ガスを原資にパイプラインと結びつけた広域のガス供給が成立、拡大したと言える。例外として磐城沖の生産性の大きさが分かるが、水深 180 m、離岸 40 km という環境の中で経済性のある開発ができた一因ともなっている。

図 4 では油の軸とガスの軸はほぼエネルギー等価になっており、深度は深まるも井戸あたりのエネルギー産出での効率はガスがまさることが分かる。もちろん、パイプラインという中流のコストを含む総計としての考察は別途必要である。

また、新潟、千葉を主とする水溶性ガスも国内ガス生産の 20% 以上を占めていることを忘れてはならない。帝国石油は 1970 年代半ばで新潟での水溶性ガスの操業を停止したが、現在でも千葉において非茂原型の水溶性ガスの開発を継続している。両地域での水溶性ガスの資源量は莫大なものがあり、またかん水中に含まれるヨードも貴重な生産物として国際市場に出されている。今後も、地盤沈下を防ぎつつ環境と共棲した有効な利用を目指す必要がある。

3.4 パイプライン網の拡大

国内のガス需要は約 75 億 m^3 であり、そのうちのおよそ 97% が輸入された LNG で賄われている。したがって、国内産のガスシェアはわずかにすぎないが、都市ガスとして利用されている天然ガス量に比すれば約 10% に当たる量である。帝国石油はその 30% である 7 億 m^3 を供給している。用途別に見ると民生都市ガス向けが 60% 近くを占めるが、最近では工業用の需要の伸びが大きくなっている。このようなグリンタフのガス田の豊富な埋蔵量と、環境対策あるいはガス自体の利便性の認識増大によるガス需要拡大を背景に、帝国石油では 1990 年代に入りパイプラインの増強、拡大を図っている。東京ラインの増設、松本ライン、甲府ラインの新設、さらに関東での入間ラインの新設が進んでおり、既存を合わせて 1,000 km 以上のネットワークの完成が近い。

国内でのガス供給においては安定供給が重要な要素であるとともに、民生用の占める割合が大きいことからピークオフピークの差の大きいことが特徴である。このために当社の供給体制としては十分な埋蔵量を有するだけでなく、坑井数 (= 生産能力の総計)、地上でのガス処理能力、パイプラインの輸送能力はトータルとして長期にわたりピーク需要を賄うものを常に備えていることが必要となる。また、ソフト的な意味では中長期的な需要

予測や適切なパイプライン管理に関する技術が、新規の設備設計や既存設備の効率的な運用に欠くことのできないものとなっている。将来的には LNG (「海のガス」) と埋蔵量 (「山のガス」) や地下貯蔵との組み合わせによる効率的な運用を目指している。

さらに、コジェネはもちろん燃料電池やマイクロガスタービンなどの分散型電源に関する知識など、これまでの石油・天然ガスの探鉱・開発事業とは直接つながらない、ガスの需要を伸ばす下流の技術にも注目することも時代の要請となっている。

3.5 低浸透層への挑戦

グリンタフあるいは火山岩が国内ガス資源の中心であることはすでに述べた。埋蔵量の規模は大きい、炭酸ガスの除去、高温度の影響、腐食など生産技術の課題も多々あり、操業の中で不断の改善やノウハウの蓄積がなされている。また油層工学的な課題としては、火山岩に特有である貯留層の不均質性の把握と、低浸透部での生産能力改善が挙げられる。東柏崎ガス田でも、南長岡ガス田でもガスの存在は確認されているものの、生産性の低い部分が水平的にも垂直的にも存在する。

このような部分での生産能力改善技術は可採埋蔵量の増大に直結するものであり、石油公団との共同研究を進めてきている。岩石の性状によりフラクチャリング時に坑井周辺で発生するマルチプルフラクチャーをいかに抑制するか、1,000 m に及ぶ貯留層全体にいかにフラクチャリングを施すか、などなどの技術課題を検討してきている。今夏にはこれらの研究結果をフィールドにて実証し、確たる成果を上げることができ、今後の開発への適用が期待されるところである。

国内では大深度火山岩での生産能力改善が目的となっているが、当社が関係する海外プロジェクトでも低浸透層が対象となるものもある。事例として、アルジェリアオハネットプロジェクトでの Ordovician 層では水平井、フラクチャリングを用いた開発計画を基本としている。ベネズエラの公開入札で取り上げたユカルプラセルも同様の技術適用が不可欠な、既発見未開発の低浸透性ガスであった。また、外資開放のうわさの高いメキシコのブルゴスも複数の低浸透砂層からなるガス田群である。いずれもガスと低浸透性というキーワードを共有している。油層の例であるコンゴ (旧ザイル) のリブワ油田では、低浸透性炭酸塩岩からなりかつガスキャップも水押しもあることから、マルチラテラル坑井を含む水平井が開発のキーとなっている。

SPE と DOE 共催での Low Permeability Gas Reservoir Symposium が開催され始めたのは1979年にさかのぼるが、その後米国のガスに占める非在来型ガスの割

合は着実に伸び、現在は約25%を占めるに至っている。EOR にしろ長期のニーズを先取りし、ステップを積み重ねることの重要性を感じるところである。

4. 海外の E & P

4.1 産油・産ガス地域の移り変わり

この30年の原油、天然ガスの生産地域の移り変わりを示したものが図5と図6である。原油で言えば北海、西アフリカ、マレーシア・ベトナムなどの東南アジア、メキシコ・コロンビア・ブラジルの中南米が新しい産油地域として出現している。また天然ガスを見ると、全体の生産量増大と産ガス地域の世界的な広がりが顕著である。パイプライン網の拡大と LNG としての輸出が利用拡大の両輪となっているが、中東、マレーシア・インドネシアそしてオーストラリアなどは LNG の輸出が大きく寄与していることは明らかである。

それでは、この30年間の我々の成果はどこにあるのか？ 帝国石油としてはこのような30年の潮流に乗ることのできなかったことは残念ながら事実である。その原因は日本が石油開発の後発国であるという歴史的環境、会社としての規模の問題、組織あるいは個人としての知識・ノウハウの蓄積の問題、あるいは探鉱から入り一から築き上げるという攻め方など多くの原因がある。これらの現実を踏まえ、「重点地域を定める＝知識・ノウハウの蓄積」、「探鉱に片寄らない＝ポートフォリオの発想」などを組み込んだ下記のビジョンをもって事業に当

出典：International Petroleum Encyclopedia 他

図5 世界の原油生産 (1970年, 1999年)

(単位: MMb/d)

出典：International Petroleum Encyclopedia 他

図6 世界のカス生産 (1970年, 1999年)

(単位: Bcf/d)

たることとなった。

- ・コア候補として南米, 北アフリカを重点地域に選定
- ・探鉱～既発見未開発～生産と異なるステージの組み合わせ
- ・サービス契約を含む契約形態面での機会も追求
- ・ガスも事業機会と認識

以下に議論の背景を簡単に紹介する。

4.2 重点地域の選定

成熟度が高いエリアはインフラの整い具合も高いと想定される。既存のインフラを利用することができれば早期の生産も可能であり, 結果として中小規模でも事業化の可能性が高まるであろう。帝国石油が重点地域にとらえているベネズエラ, コロンビア, アルジェリア, エジプト, リビアなどはこの範疇に入るであろう。国・地域あるいは堆積盆ごとの探鉱・開発の成熟度を示す指標の1つとして時間に対する埋蔵量の推移が挙げられるが, これらの地域での例を示したものが図7である。ベネズエラでは1910～1950年にかけて増加しつづけ, またアルジェリアでは1950年代に埋蔵量の急激な伸びが見られる。また, ガスも原油換算で示してあるが, アルジェリアではガスが油を上回っており, 日本と同様に非随伴ガスの量が大きく, ガス開発の比重が高いことが分かる。一方ベネズエラではまだ随伴ガス主体であることも見て取ることができる。堆積盆の例でリビアの Muzruk 地域も合わせて示してあるが, 1990年代からの発見開発のエリアであり, 同地域では今後も埋蔵量の伸びが予想さ

出典：IHS ENERGY

図7 埋蔵量の増加曲線

れる。

また, 技術的評価としてのポテンシャルや, インフラの成熟という地上の要素に加え, その地域での社会制度や文化といった非技術的なものへ総合的な知見の蓄積, 厚みもエリア選定の要素と考えられる。たとえば中南米について言えば, メキシコは50年以上の国有化の歴史から人的にも国有化世代の何代目かになっていることは, ベネズエラのようにトップは国有化前の世代, すなわち欧米石油会社を知っている世代からなる世界とは異なっている。しかし, 石油産業を見ると大モノポリーや組合の存在に代表される社会制度, またスペイン語圏としての文化など類似点も多い。このような背景への理解がローカルなガス事業や, 現地から受け入れられる操業にも役立つと考えている。

以上の面から重点地域として, ベネズエラでの油田再生化の経験をバックとした中南米と, 長年のエジプトでの操業への関与実績や新しく参入したアルジェリアでのプロジェクトを足場とすることも期待し北アフリカを選定している。

4.3 プロジェクトの組み合わせ

探鉱プロジェクトとしては実績のあるエリア, 層準を中心におきフロンティア地域での探鉱は基本的には指向していない。既発見エリア周辺, あるいは既発見そのものなどに焦点を当てる方向であり, プロジェクトとしての足の速さを求める分, 探鉱的には成熟度の高いエリアにならざるを得ない。Agipと進行中のアルジェリアあるいは不成功であったもののコロンビアでの探鉱がこの範疇に入る。また, リビアのように成熟度の高い国での, 探鉱未成熟エリアも対象ととらえている。

複数の油・ガス田が存在しかつ探鉱余地もあるようなブロックを対象とした開発, 探鉱の組み合わせあった案件も対象の1つである。ベネズエラでは1976年の国有化以来25年を経て1991年から数次にわたり, 公開入札を通じ

て油田再生化、探鉱、ガス開発の鉱区を外資に開放してきている。この経緯が表1に、また現状での参入状態を図8に示す。帝国石油は他に先駆け一次、二次の入札に参加し、East Guarico 鉱区と Sanvi Guere 鉱区の2ブロックを獲得したが、いずれも鉱区も広く1つ1つのプロスペクト規模はさておき新規埋蔵量発見の余地も含まれるものであった。さらに、当初は従の位置付けであったガスの開発も国内ガス市場の需要が高まり、この8月

表1 ベネズエラ石油産業の“Apertura”

ベネズエラの開放政策

- 第1次油田再生化事業国際入札（1992年）
 - ・落札鉱区3/公開鉱区9
- 第2次油田再生化事業国際入札（1993年）
 - ・落札鉱区11/公開鉱区13
- 第1次探鉱PSラウンド国際入札（1995年）
 - ・落札鉱区8/公開鉱区10
- オリノコ重質油帯生産・改質事業（ネゴベース）
 - ・承認鉱区4
- 第3次油田再生化事業国際入札（1997年）
 - ・落札鉱区18/公開鉱区20
- ガス事業開放の動き（1999年～2001年）
 - ・ガス開発・探鉱鉱区の国際入札（2001年）
 - 落札鉱区6鉱区/公開鉱区11鉱区
 - ・Outsourcing事業
 - ガス圧入、パイプライン、Mini LNG/LPGプラント建設

には East Guarico 鉱区内 Copa Macoya ガス田の拡大
開発の合意も成り、ブロックの付加価値が増大している。

アルジェリアの Ohanet プロジェクトも複数の既生産と既発見未開発をセットにしたブロックとしてのガス開発案件である。同国では公開入札や直接交渉により「ガス」「既発見と未開発を組み合わせたブロック開発」をキーワードとした機会が存在している。図9に当社の関係するプロジェクト位置図を示す。

一方、生産アセットへの参画は市場の形成されている北海あるいは北米での機会や、個別に発生するものなどが考えられる。これまで成立したものは無いが、今後も「投資案件」ととらえケースバイケースで判断する分野ととらえている。

また契約の形態もコンセッション、生産分与、利益分与等々の多様化も進んでおり、ベネズエラ、アルジェリアの既存開発プロジェクトともリスク付きのサービス契約となっている。前者では探鉱的な活動も認められているが利益が保証されていない、一方後者のケースは探鉱的なアップサイドはないが計画の範囲では一定の利益が保証されている、など同じサービス契約との名称でも内容は異なっている。近く開放が噂されるメキシコでも憲法との兼ね合いから、サービス契約の形態での公開入札と予想されている。今後も参入機会の1つの形態と考えられる。

4.4 ガスビジネスの機会拡大

国内はすでにガス中心に移行していることはすでに述

図8 帝国石油のベネズエラでの参加事業

注：EI Ouar は講演後に参加したプロジェクト

図9 帝国石油のアルジェリアでの参加事業

べた。海外における重点地域としている中南米、北アフリカでも、ローカルガス市場の創出や既存インフラへのつなぎ込みにより、中小規模のガス田を対象にした機会も増えつつある。

南米では、ボリビアからのパイプによるブラジルへのガス供給、アルゼンチンからアンデスを越えてチリへの供給など、国境を越えたガス供給のプロジェクトも存在している。また既存のトリニダッドでのLNGのほかにも、ベネズエラやボリビアでのLNGも話題となっている。ボリビアでは近年ガス埋蔵量の増加が著しく、2001年1月の政府数字に寄れば2Pベースで47 tcfと1997年の7倍に当たるといわれている。しかし、ガスのマーケットが問題であり、ブラジルへの現状でのガス供給だけでなくブラジルへのライン増強、パラグアイあるいはアルゼンチンへの供給、さらにはチリ海岸(900 km)まで送りLNGにしてメキシコで気化、米国へ供給という

図10 帝国石油 E&P の現状と方向性

案も話題となっている。

一方、北部のベネズエラ、コロンビアではようやく国内需要の増大あるいは原油代替としてのガス利用が高まる段階にある。コロンビアは現在70万 BPD まで原油生産が減退しているが、このままで推移すると5～6年後には輸入国になるといわれている。しかし、2000年のガス探鉱開発への投資はわずか500万ドルというように、ガスへの投資が進んでいないこともあり埋蔵量も6.9 tcfと小さい。今後は原油の減退もあり、国内やベネズエラあるいは中央アメリカを市場としたガスの探鉱開発の機会も予想される。

このようなローカル市場拡大の流れの中、ベネズエラにおいて2001年6月にガス鉱区の公開入札が行われた。1990年代後半の探鉱あるいは第三次再生化ラウンドに比べると低調であったものの、当社を含めベネズエラの既存プロジェクトに関係している会社の多くが参加した。今回落札には至らなかったものの、ローカルなガス市場を対象としたプロジェクトへの参入には、広い意味での地域事情への精通が不可欠と再認識された。

また、メキシコは残された国有化堅持の国であるが、ガス自体の需要の伸びが大きいこと、原油生産への投資が必要なこと、さらに昨年の政権交代なども加わり、ガスプロジェクトから外資開放との観測が主流となっている。特に工業需要や発電需要の高い北部をサービス契約により開放するといわれている。

また、北アフリカはガス供給地として欧州と強いつながりがあり、かつパイプラインも整備されていることから、必ずしも大規模ガスでなくともビジネスチャンスがあると認識している。

5. まとめ

帝国石油は国内の探鉱・開発事業をコアに海外でも柱となる事業の発掘を図っている。国内においては、貴重

なる国内資源、特に天然ガスの探鉱・開発という上流事業からパイプラインを含む中流事業までの継続、展開が挙げられる。

国内ガス事業でも探鉱、掘削、油層評価、生産などで技術的な裏づけが要求され、例えば低浸透性、炭酸ガス除去、腐食などの要素技術は場所を問わずガス事業全般に適用されるものである。また、ガスパイプラインのハード・ソフト両面でのシステム構築、その後の管理ノウハウも、日本の特殊性を超えて有用なる資源である。さらに、上流の技術とは異なる分野であるガス利用の技術、例えばコージェネ、分散電源、CNG、GTL などと裾野の広い世界が開けている。

海外については、歴史的な持たざる者ゆえの機会の少なさや投資規模の限界が、一企業はもちろん日本の石油産業に立ちはだかることは事実である。しかし、対象地域を絞り込み国内並とは言わないまでも地域への総合的な知見を蓄積し、また従来の探鉱・開発事業だけでなくサービス契約でのブロック開発、あるいはローカル市場を対象としたガスなど、日本国内外で得た固有の技術・ノウハウとのシナジーを活かした機会を求めている。

「石油は現在の安値で今後いつまでも供給されるだろうか。この問題に重大な関心を抱くわれわれは、不安を押さえることができない。石油が我々の物質的繁栄を支える唯一の必要基盤であることは確か。新しい埋蔵地域が定期的に発見される傾向が続いたことにより、石油はますます効率の良い燃料であり、原料となっている。一

方、石油がすべて使い尽くされたあと、何かそれに代わる有力な動力源が出現するか、その可能性はきわめて低いといわざるを得ない。……将来の石油欠乏を他国からの輸入で補うことはできない。我々の工業と輸送がいかに石油に依存しているか、また我が国の石油消費が他国に比べいかに大きいかを考えるとき、石油なしで我々が現在の活動を維持していけるとは、想像することもできない。活動の一部分でも残れば、それで良しとしなければならぬ……要するに現在の速度で進歩発展を続けていくことは遠からず不可能になる。」

これは、第一次石油危機直後に米国の経済学者フリードマン¹⁾が「エネルギー問題は物理的ではなく経済的にとらえるべきもの」であることを、およそ百年前の1865年に W. スタンレー・ジェボンズが発表した「石炭問題」の「石炭」を「石油」に置き換えて指摘したものからの抜粋である。「これまで資源が物理的に限界に達したことはあるか？ もし基本的な変化がおきているなら、いずれ価格パターンの変化として、あるいは石油の発見、開発、使用上の行動の変化として現れる」との四半世紀前の問題提起への答えはまだ見えていない。E & P の役割は今後も変わらないと感ずるところである。

引用文献

- 1) M. フリードマン, 1991: 政府からの自由, p. 188, 中央文庫.