

一般社団法人 埼玉県経営者協会会報

# 埼経協ニュース



2・3  
14 月号

## 平成二五年度埼玉経協・社会経済視察団視察報告

### 『シエール革命、3D革命が 進行するアメリカを見る』



3Dプリンター開発製造メーカー前で

三四回目を迎える社会経済視察は、『シエール革命、3D製造業革命が進行するアメリカを見る』をテーマに十一月十三日(水)〜二十日(水)の日程で開催いたしました。

現在、日本の産業界で最も注目を浴びているテーマに「シエールガス」、「3Dプリンター」があります。今回はそれらの先進事例をアメリカで視察すること目的に開催し、①シエールガス開発事業、②3Dプリンター活用したベンチャー企業の取組事例の二つの事業・事例を視察するとともに、NASAジョンソン宇宙センター視察、メキシコ国境のティファナ、サンディエゴ、ロサンゼルス観光を含んだスケジュールで開催いたしました。

なお、視察団概要、視察報告の内容は以下の通りです。

#### 視察団概要

#### 名称

平成二五年度 埼玉県経営者協会・社会経済視察団

#### 期間

平成二五年十一月一三日(水)〜二〇日(水)

#### 団員

一九名(団員名は別表)

#### 団長

西村 和義  
当会会長、日本信号(株)取締役  
会長

#### 視察報告

◇シエールガスの動向と日本への影響  
牧 毅  
当会副会長、東京ガス(株)埼玉支社長

◇シエールガス開発事業視察(クイックシルバー社)  
山本 猛  
坂戸ガス(株)営業部部长

◇3Dプリンター開発製造ベンチャー企業視察(デイズメーカー社)  
藤池 誠治  
当会副会長、(株)デザイン代表取締役会長

◇アメリカ観光事情について  
宮田 信久  
埼玉県経営者協会 事務局次長兼調査部長

# シェールガスの動向と

## 日本への影響

本会副会長・東京ガス(株) 埼玉支社長 牧 毅氏



### 1. シェールガス革命とは

米国政府によるシェールガス開発は1970～1980年代から始まり、1990年代半ばに水圧破碎や水平杭井掘削等の技術開発が進んだことにより商業生産が可能となった。生産量が飛躍的に伸びるきっかけとなったのは、2005年夏の巨大ハリケーンによる天然ガス生産施設への被害であり、これによる天然ガス価格の急上昇がシェールガス開発を加速させることになった。

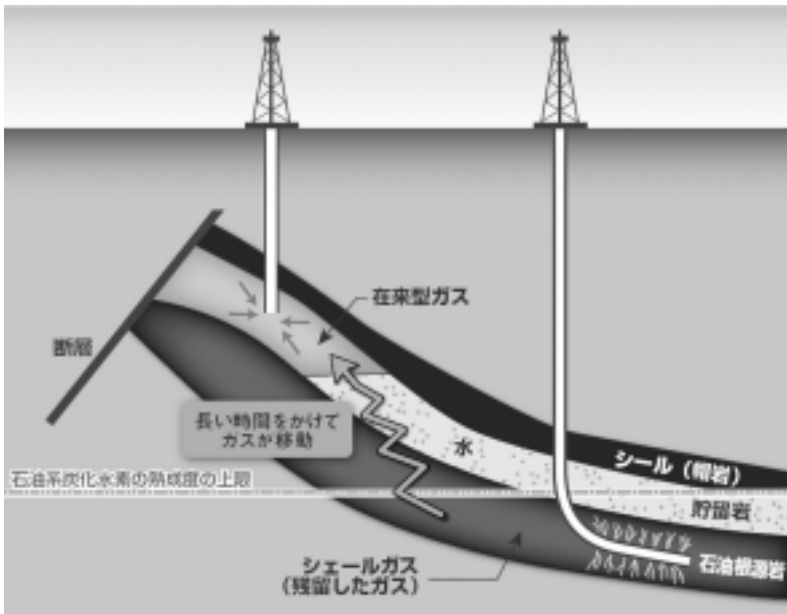
一方、米国以外にもシェールガスは存在するが、欧州や中国では事業環境整備に時間がかかること

から開発は徐々に進む見込みであり、本格的な生産開始は2020年以降になると見なされている。

#### (1) シェールガスの特徴

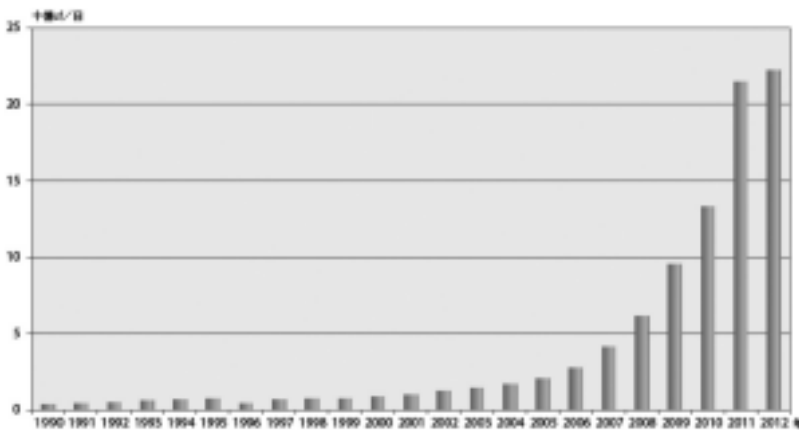
シェールガスは、通常のガス田以外から開発される「非在来型ガス」の一つであり、古くから利用されてきた「在来型ガス」に比べ、取り出しにくい(ガスの流れにくい)岩石に残留・吸着している。在来型のガスは隙間の多い岩石の中の貯留槽に集積されているため、地下に穴を開ければ自然に岩石の隙間からガスが地上に噴き出てくるが、非在来型はガスを流れやすくするために穴を岩石に沿って水平に掘ったり(水平杭井)、高圧の水を流して岩石内に割れ目を人工的に作る(水

図1 在来型ガスとシェールガス



出所：JOGMEC 作成  
在来型ガスは岩石の中の貯留槽に集積(図の左側)、シェールガスは岩石内に残留・吸着している(図の右側)。

図2 米国シェールガス生産量の推移



出所：米国エネルギー省データをもとに JOGMEC 作成

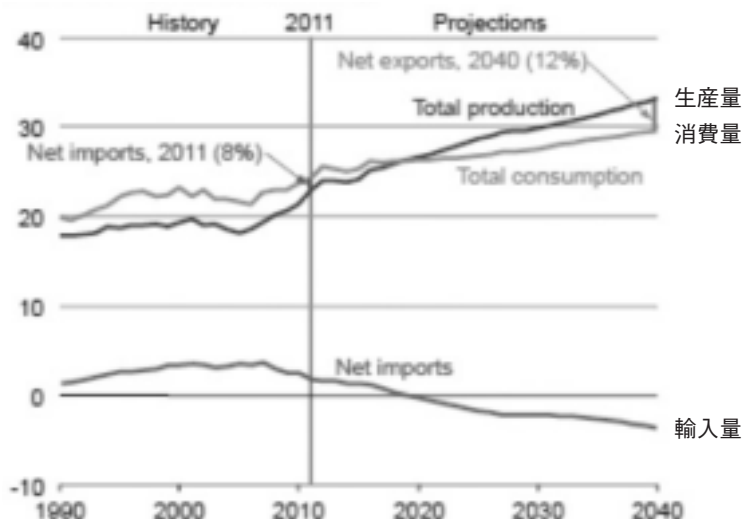
#### (2) 米国で始まったシェールガス革命

水圧破碎と水平杭井の技術開発により、1990年代後半から米国の天然ガス開発量が増加し始めた。例えばテキサス州 Barnett シェールの水平杭井は、1999年には4杭だったが、2004年末には744杭に増加している。さらに既述の通り、2005年夏のハリケーン被害による天然ガス価

格高騰により、米国におけるシェールガス生産量は急増することになった。(図2 米国シェールガス生産量の推移)

2013年12月に出されたEIA (U.S. Energy Information Administration 米国エネルギー省) の AEO2014 (Annual Energy Outlook 2014) によれば、天然ガス生産量は今後も年々増加する見通しであり、2012年から20

図3 米国の天然ガス生産量、消費量、輸入量  
(単位 Tcf : 一兆立方フィート)



米国エネルギー省によれば、米国は2020年には天然ガスの純輸出国に転ずる見通し(2011年時点では8%分を輸入)

出所：米国エネルギー省

40年で56%の生産増が見込まれている。  
この結果、米国のLNG輸入量は減少し、また現在カナダからパイプラインで輸入している天然ガスも3割(2012年から2040年)の落ち込みが予想されている。  
一方、米国から海外への輸出货量は増加し、メキシコへのパイプラインによる輸出は同期間に年6%増加、カナダへのパイプライン輸

出も年1・2%増と想定されている。  
米国における在来型ガスの生産量は漸減しているが、上記のようにシェールガスを中心とする非在来型ガスの生産増を背景に、現在の見通しでは米国は2020年までに天然ガスの純輸出国に転ずる見通しである。(図3 米国の天然ガス生産量、消費量、輸入量)

### (3) 米国以外のシェールガス開発状況

米国以外の地域、例えば中国、アルゼンチン、メキシコ、南アメリカ等にも相当量のシェールガスが賦存しているが、米国とは事業環境が大きく異なることから、本格的な生産が始まるのは2020年以降になると見られている。以下、欧州と中国について、その状況を概観する。(図4 世界のシェールガス推定可採埋蔵量)

#### ① 欧州

シェールガス自体はポーランドやフランスなどに一定量が賦存していると言われていたが、開発はまだあまり進んでいない。その理由は以下のとおりである。

古くから石油・天然ガス開発・生産が行われている米国では、地質評価が進んでおり、豊富な地質情報を有している。また、輸送網(パイプライン)が整備されているのに加え、第三者によるパイプライン使用権(Third Party Access)が確保されていることから、生産したガスを様々なプレーヤーが各地に輸送する体制が整っている。

図4 世界のシェールガス推定可採埋蔵量



出典：米国エネルギー情報局

出所：日本ガス協会

さらに米国では土地所有者が地下資源の所有権を有するため、開発が進みやすい環境にある。  
一方欧州は、元来は石油・天然ガスの生産地ではないため、まだ地質評価の初期段階にあり、生産設備・輸送設備も未整備である。また米国に比べて人口密度が高い

ため、用地確保や環境問題など資源開発に対する地元住民の反対運動などを誘発しやすい状況にある。現にフランスでは、環境規制によってシェールガス開発が止められている。  
このように、シェールガス開発を進めるための様々な課題から、

その生産コストは米国の2・5倍〜8倍との試算もあり、開発は2010年代半ばから徐々に進んでいくと想定されているが、そのスピードは遅く、規模も小規模にとどまると考えられる。

## ②中国

石炭依存度の高い中国では、2009年時点の一次エネルギーバランスにおけるガスの割合は4%であるが、国として天然ガス転換を進めることにより、これを2020年までに10%まで引き上げることを目標としている。中国におけるシェールガス資源量の潜在ポテンシャルは大きく、埋蔵量は未確認ながら、米国の開発状況に刺激を受けて2010年頃より中国国有石油会社がシェールガス開発事業に進出し始めている。

このように中国にとってシェールガス開発の魅力は大きいですが、技術面(杭井掘削サービスの未発達、輸送手段(パイプライン整備)、ランドアクセス権の難しさ(国が地下資源所有権を持つため土地所有者に開発メリットがない)や水資源の確保、環境問題など、現時点では未だ数多くの課題があり、

開発の進展には相当の時間がかかるとみられている。

## 2. シェールガス革命がエネルギー市場にあたえる影響

米国におけるシェールガス開発の進展は、世界の天然ガス価格だけでなく、石油や石炭などの他エネルギーの流通や価格にも大きな影響を与えつつある。

### (1) 米国と世界の天然ガス価格

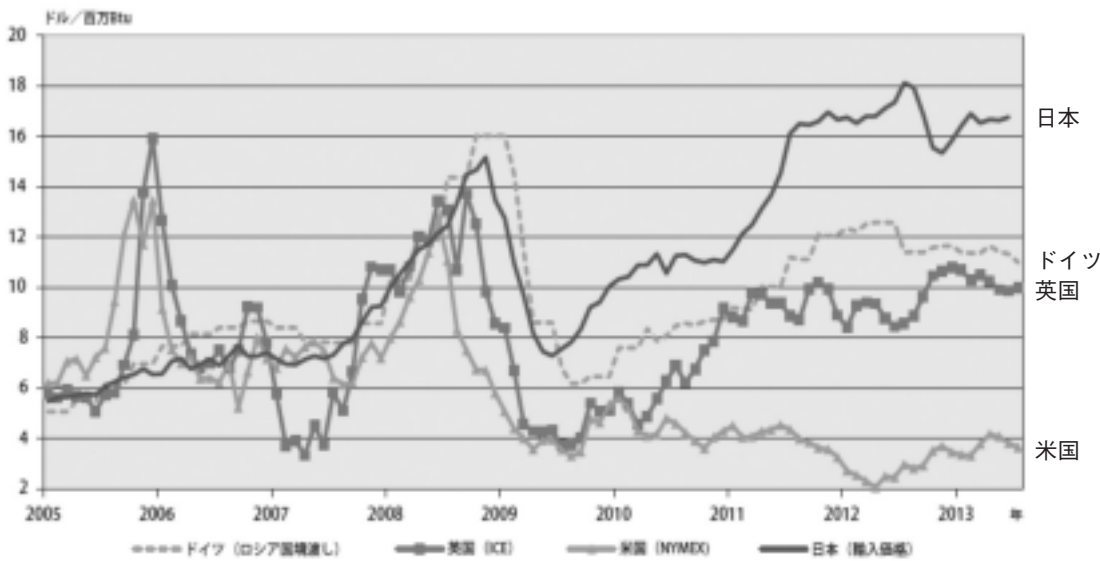
現在、アジア・北米・欧州の三市場ではガス価格が地域別に決定されており、日本の「LNG(液化天然ガス)輸入価格」は原油輸入平均価格に連動、「米国先物ガス価格」はガス需給により決定、「ドイツ国境渡し価格」はロシアからの国境渡し価格、「英国先物ガス価格」はガス需給による価格決定となっている。

2011年後半以降、米国はシェールガス増産による供給過剰に陥り、国内ガス価格が大幅に下落(2ドル台/Btu)した。世界の天然ガス価格の地域価格差は増大し、特に石油価格と連動するLNG価格が高騰した結果、2013年3

月時点で日本のLNG輸入価格は米国のガス価格の4倍にもなった(米国4ドル/百万Btu、日本16ドル/百万Btu)。(図5 世界の天然ガス価格)

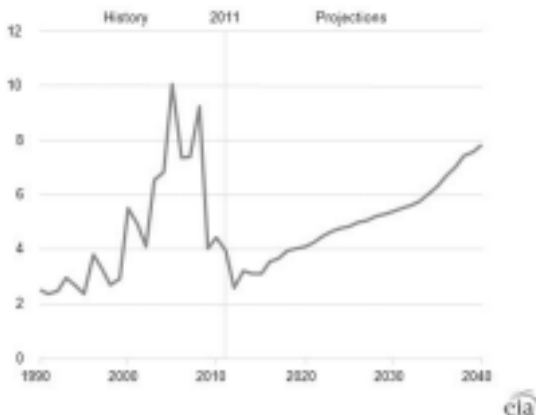
ただし、価格の低下による生産調整や気温影響等により米国における天然ガスの過剰供給状況は徐々に緩和してきており、また、

図5 世界の天然ガス価格



出所：JOGMEC

図6 米国の天然ガス年平均価格1990~2040



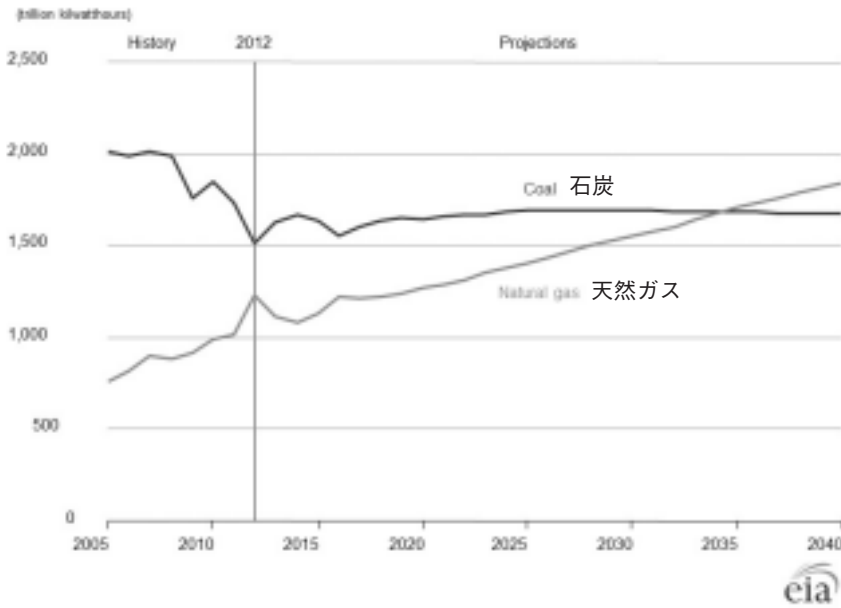
米国エネルギー省によれば、米国の天然ガス価格は今後徐々に上昇し、2040年時点では8ドル近くになると予想されている。

出所：米国エネルギー省

今後のシェールガス開発はこれまでもよりも難易度の高い鉱床に移っていくことから、その生産コストは上昇すると想定されている。開発が進展するためには、生産コストに見合う天然ガス価格が必要となることから、EIAの2013年の予測では、将来的には米国内天然ガス価格は年2・4%上昇し、2040年には7・83ドル(同)になるとされている。(図6 米国の天然ガス年平均価格1990~2040)

\* (ニューヨーク商業取引所(NYMEX)の天然ガス先物相場(2014年1月限)は2013年12

図7 米国における天然ガス及び石炭による発電量



天然ガスによる発電量は、2030年代半ばに石炭による発電量を上回ると予測されている。

出所：米国エネルギー省

月12日、2011年7月20日以来の高値である4・409ドル（100万BTU（英国熱量単位）あたり）となっている。

(2) 他エネルギー（石炭・石油）への影響

① 石炭  
米国ではシェールガス革命によ

り天然ガス価格が石炭価格を下回ったことから、発電部門における石炭から天然ガスへの燃料転換が進行。米国エネルギー省の予測では、2040年には天然ガスによる発電比率（35%）が石炭によるそれ（32%）を上回るとされている。（図7 米国における天然ガス及び石炭による発電量）なお、

石炭需要の急落により余った安価な石炭は欧州に流入し、欧州では現在、石炭需要が増加傾向となっている。

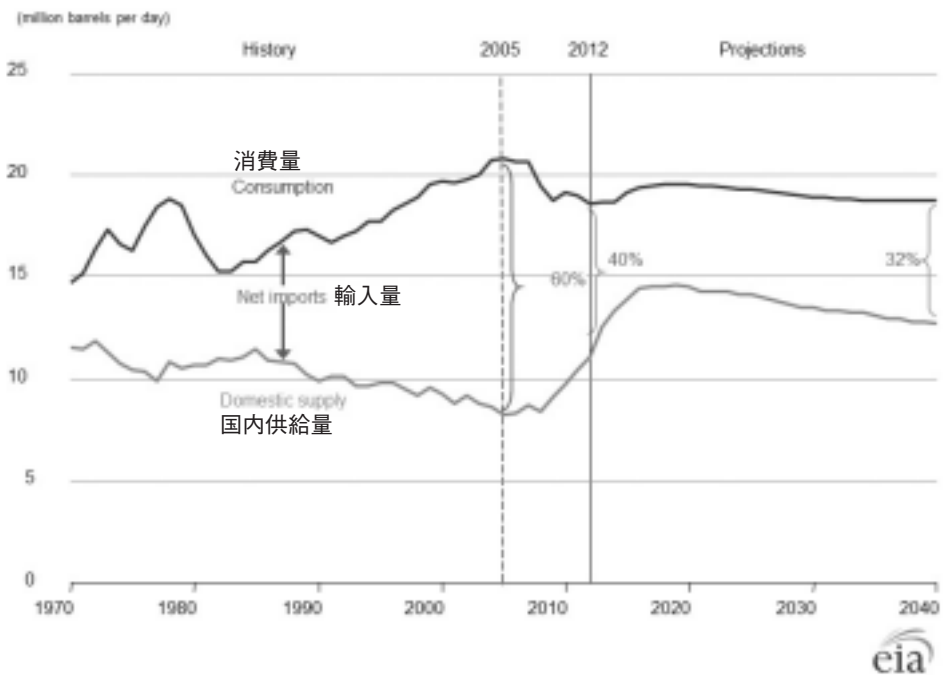
② 石油

米国における天然ガス価格は2011～12年に3ドル前後まで下落し、米国内で4～6ドルと言われているシェールガス開発・生産コストを下回った。これにより、2011年頃を境にシェールガスの開発（掘削リグ数）は減少、他方、シェールガスより経済性の高いシェールオイルの開発が進むようになった。この結果、米国の石油輸入依存度は2005年から2012年で6割から4割まで低下、2012年には60年ぶりに石油製品輸出国に転じている。（図8 米国における石油消費量と国内供給量）

8 米国における石油消費量と国内供給量

このように、天然ガスから始まったシェール革命は石油（シェールオイル）にもおよび、天然ガスと石油の増産を背景に、米国はエネルギー輸入依存度を低減しつつあるだけでなく（2005年度の

図8 米国における石油消費量と国内供給量



米国の石油輸入依存度は2005年から2012年で6割から4割まで低下。

出所：米国エネルギー省

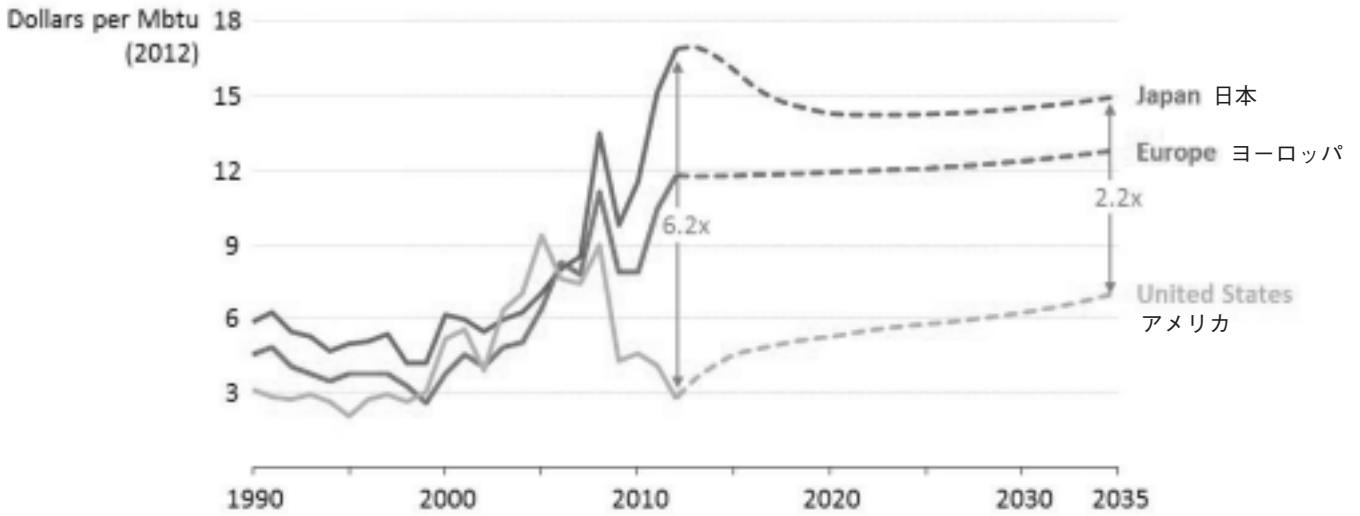
輸入依存度30%↓2012年同16%↓2040年同4%）、エネルギー輸出国としてのプレゼンスを強めつつある。世界のエネルギー需給における米国の位置づけの変化は、原油市場の特徴である寡占的な供給構造にも影響を与えるた

め、将来的には原油国際価格の押し下げにも寄与する可能性がある。

(3) 日本の天然ガス価格への影響

(1)で述べたように、米国の天然ガス価格は現在よりは上昇が見込まれているが、それでも最新の世

図9 日米欧の天然ガス価格



天然ガスの価格差は、現時点よりも小さくなるが、将来的にも一定の差が残ると予想されている。

界エネルギー展望 (World Energy Outlook)、国際エネルギー機関によれば、世界の天然ガス価格差は2035年までを通して依然として一定の格差が残るとされており、2012年時点で米国の約6倍である日本の天然ガス価格は、2035年でも米国の約2倍の価格となっている。(図9 日米欧の天然ガス価格)。しかし日本における、米国からの天然ガス輸入による天然ガス価格低減メリットは、それほど大きくはならないのではないかと考えられている。

2013年12月現在、日系企業が参加する北米のシェールガスプロジェクトは①フリーポート(フリーポート社)、②コーヴポイント(ドミニオン社)、③キャメロン(センブラ社)の3つであり、それぞれ大手商社や電力・ガス会社が発関している。年間契約量は合わせて約1500万トン(日本の2012年の総輸入量8700万トンの約17%)、2013年5月には中部電力と大阪ガスが参加するフリーポートのプロジェクト、9月には住友商事と東京ガスが参加するコーヴポイントのプロジェクトに対して、非FTA締結国向けのLNG輸出許可が出されていることから、順調に進めば2017年以降には米国シェールガスの日本への輸出が実現する見通しである。

JOGMECの試算によれば、2012年時点で日本のLNG(16・80ドル)の仮に17%程度が米国産のLNG(2012年時点で2・83ドル・液化費用、液化施設使用料、タンカー運賃を含めると約9・25ドル)に置き換わるとすると、日本のLNG輸入価格の平均を7・7%低下させることになる。

ただし既述のとおり、中長期的には米国内の天然ガス価格は上昇傾向にある一方、世界原油価格は(寡占的な供給構造の変化や需給の状況により)下落の可能性が示唆されている。すなわち、原油価格と連動した日本のLNG価格と米国天然ガス価格との価格差は、現時点よりも小さくなる可能性が高い。

輸入時点の価格差にもよるが、米国からの輸入には液化や輸送コストが加算され、また、米国産LNGが日本のLNG輸入量すべて

を置き換えるわけではないことを考えると、日本のLNG輸入コスト低減への効果は、かなり限定的になることが予想される。

ただし、「シェール革命」という言葉に象徴されるように、米国によるシェールガス・シェールオイルの増産は、世界のエネルギー市場を大きく塗り替える「革命的な現象」であり、エネルギー価格は各国の生産競争力を直接左右することから、地政学的・マクロ経済的にも大きな影響を与え得る。シェール革命が今後の世界エネルギー市場や日本に与える影響については、産油国やエネルギー需要が急増している中国をはじめとする生産途上国の動きを注視しつつ、慎重に評価する必要がある。

以上

# 『シェールガス革命』

## 開発事業者視察

坂戸ガス(株) 営業部部长 山本 猛氏



### 【はじめに】

アメリカ入国二日目のホテル、朝5時頃に目が覚め、部屋の窓から外を眺めると、まだ夜明け前の暗い中、遠方に見える道路には光の波が続いている。

埼玉と変わらぬ寒さに耐えながら、ホテル玄関外に出てみるとビジネスマンらしき多くのスーツ姿の人たちがコーヒー片手に次々と車に乗り込み、出て行く。

後にガイドの方から話を聞いたところ、通勤、食事にマイカーで1時間、2時間以上掛けるのは当たり前前のことで、さすが広大なテキサスの目覚めは早い。

また、宿泊先ホテル、視察移動における高速道路をはじめ、行き交う車がトヨタ、ホンダ、日産と日本車の数に感心する。

ただし、後に視察するカルフォルニアとは大きく違い、ハイブリット車はあまり見かけない。

燃費より、優れた耐久性が選ばれる理由で、これもオイルビジネスの中心地テキサスならではの思える。

さて、今朝の目覚めは、単に時差ボケ、枕の違いだけではなく、都市ガス業界の一員として「シェールガス」開発現場(サイト)の視察ということで多少の緊張感があつたと思う。

視察団19名中、ガス業界からは私のほか9名の方々が参加され、注目の高さが伺える。

この「シェールガス」はアメリカ東部の盆地で100年以上前から生産されていたが、在来型天然

が、低価格で推移しているほか、その埋蔵量から早期に天然ガス輸入国から輸出国に転換すると予想されている。

これらアメリカのシェールガス情勢に伴い東京ガス(株)、大阪ガス(株)等が2017年にはシェールガスの輸入を開始する予定であり、天然ガス埋蔵量世界第1位のロシアをはじめとするガス輸出国はその対応を迫られており、今後輸入国にとって低価格、安定供給の点から大変期待、注目されている。

### 【シェールガス開発事業者

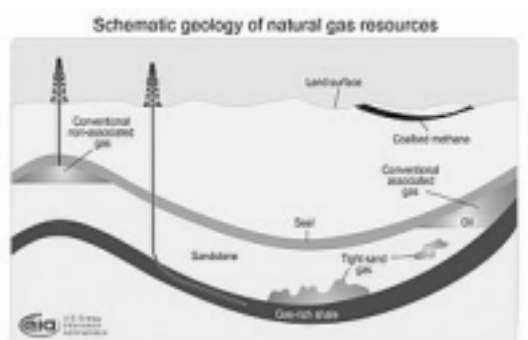
「クイックシルバー・リソーシズ社」

### 視察レポート

視察先のクイックシルバー・リソーシズ(QRI)社はニューヨーク証券取引所に上場する独立系石油・天然ガス開発事業者で、1997年12月設立、本社所在地はテキサス州フォートワースで約450名の従業員を擁する全米同業500社中30番目位の中堅会社であり、テキサス州バーネット堆積盆を中心に、アメリカ他地域やカナダに権益を保有している。

なお、アメリカ国内の天然ガス価格は「ヘンリーハブ価格」と呼ばれ、国内の需要と供給で価格を決める仕組みで取引されており、他の天然ガス輸出国の取引価格が原油価格連動となって上昇してい

また、今般の視察において大変



「ウィキペディア(Wikipedia)」黒い Gas-rich shale 部分がシェールガスを含む頁岩層



視察先 QRI社があるフォートワース

お世話になった東京ガス株式会社様が2013年3月にクイックシルバー・リンジー社の保有するバーネット堆積層におけるシェールガス開発事業の権益25%を取得し、当面は天然ガス、液化天然ガス（LNG）をアメリカ国内にて販売、2017年からのシェールガス輸入を目指しているとのことである。

さて、我々はクイックシルバー・リンジー社においてリンジー社長との名刺交換、プレゼンテーションにてシェールガス開発の概要説明をいただいた後に「生産サ

イト」、「掘削（ボーリング）サイト」、「集積サイト」等の順に現場を視察した。

最初のプレゼンテーションではアメリカ国内のシェールガス生産量は2040年には2013年の倍になると予測され、アメリカ全州におけるシェールガス分布状況、埋蔵量はアメリカ国内消費換算で約400年分との説明がされた。

まさに「シェールガス革命」と云われる由縁であろう。

更には、アメリカの天然ガスパイプラインが州内、州間を横断しネットワーク化されており、シェールガス開発事業者にとって

生産地から全米各地の需要先へ供給することができる体制が整っていること、今般の視察先のように幹線道路からわずかな所で大規模に森林を切り開くことも無く掘削・生産できる地域特性が開発に拍車をかけていると考える。

なお、視察した「生産サイト」はフォートワース市街地から幹線道路を車で走ること約15分程度の所に位置していたほか、次の視察先の「掘削（ボーリング）サイト」は牧

場的な緑の中の住宅が隣接しており、プレゼンテーションの説明内容をまざまざと実感するものであった。

（インターネットの地図情報でフォートワース地区の航空写真を見ると、市街地から郊外へ延びる幹線道路沿いに牧場のような緑の中に四角で白く土が露出している場所が点在しているのが分かるが、そのほとんどがシェールガス生産または関連サイトであり、その数の多さに目を見張る。）

## 「シェールガス 開発サイクル」

それではシェールガスの生産に至るまでの探査・開発サイクルについてサイト視察内容を交えて説明して行きたいと思う。

**第一段階**は開発事業者にとって投資可否、生産効率を追求すべく重要な内容である。

「地質学」によりシェール層の位置、深さ、幅、長さ等を特定する訳であるが、過去の地層調査・研究資料によるほか、地盤に震动を与えて地層構造を立体的に把握する探査方法の技術開発と進歩が事業開発を支えている。

続いて**第二段階**は「土地のリース」である。

通常、生産サイトの土地は5年程度の期間のリースで地下資源の処分権を得る。テキサスでは\$20,000〜25,000/エーカー

（約1,200坪）を契約時に一時金として支払い、その後生産に移行した場合、売り上げの25%程度をロイヤリティとして支払うとのこと。

**第三段階**は「法律、州法、市条



ステファン・リンゼイ社長（中央）



テキサス州のシェールガス井状況  
※提供・QRコード



例等の遵守」である。

当然の事であるが、特に環境問題が叫ばれており、この後の「掘削・完成」(工程)で触れてゆくことにする。

**第四段階**は「掘削から完成」工程である。

「掘削」はリグと呼ばれる巨大な槽を載せた自走式の掘削機により3,000フィート(約910m)／12hにより7,000～8,000フィートを垂直掘削する。

このリグの操作室には2名の作業員のみでコンピューター画面を確認しながら作業を進めている。

ちなみにこれらの作業員は皆トレーラー暮らしの交代制で24h稼働である。この掘削途中において

噴出する水、タール等は回収、

処理される。また、垂直掘削から水平掘削に移る時にはドリルを替え、約10度の傾斜角度をもつて徐々に水平方向(垂直掘削距離と同等)に持って行く。

なお、この掘削工程における環境対策としてスチール管の周りをコンクリートで固め、帯水層(地下水)への影響が出ないようにしている。

水平掘削終了後にはガスを採取するためにシエール層内部分のスチール管とコンクリート被覆と一定の間隔で爆破して穴をあけ、次にシエールガス生産の立役者となった技術「水圧破碎」である。

「水圧破碎」はシエール層(頁

岩)に高圧水を送り込み、人工的

に亀裂を入れてガスの採取用溝を作る訳であるが、一坑井当り3,000～10,000tの水が使

用されている。また、この高圧水には水とプロパントと呼ばれる亀裂支持材(ケイ砂)で約99・5%、残り0・5%に各種腐食防止剤、

ジェル、セメントや鉱物の溶解のための酸(塩酸)等が含まれている(開発事業者により添加物に違いがある。)が、生産サイトで施設を確認したが、環境問題の重要課題の一つとして水の汚染、枯渇

が叫ばれており、その対策として水を回収、処理するほか再利用をしている。その他この「水圧破碎」後の戻し水により地震を誘発している

と唱える学者、影響はないとする学者もあり、この点について

説明はまだまだなされていないようである。  
以上が掘削サイクルで、一区画において一工程(掘削から水圧破碎)終了後に数メートル移動し、次の掘削を繰り返す。(水平方向に東西又は南北相互で6～7本掘削する。)

**第五段階**は「生産・オペレーション」である。視察した

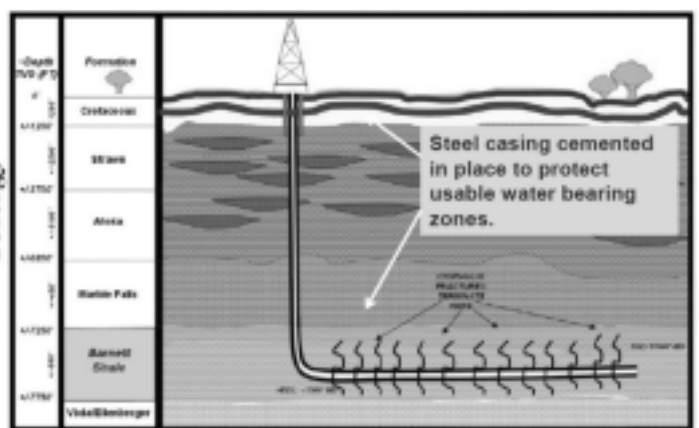
「生産サイト」は区画掘削工程における敷地で土が露出した状態)の中心に6～7基ほどバルブが付いた人の丈位の採取立管が地中から飛び出し並んでいる。

その他水回収処理施設が敷地境界沿いに設置されている。

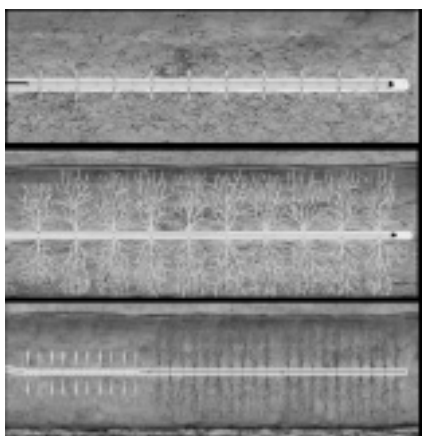
映画で見る油田採取プラントのような姿は見られず、あまりにあっさりとしていてガスが生産されているイメージはない。

更に「生産サイト」は無入であるが、ガス採取圧力等データはリアルタイムで本社オペレーション室に送られ、管理されている。(データ送信用電源は送信機に太陽光発電を利用。)

なお、各「生産サイト」からは独自のパイプラインで「集積サイト」に生産ガスを集め、ここで州内または州間パイプラインに接続し、契約先にガ



掘削概略(イメージ)図(QOR社提供)



シエール層水圧破碎イメージ 上から  
①管の爆破 ②水圧破碎 ③第三管爆破  
(掘削距離により①②を繰り返す)  
※提供QOR社

掘削機(リグ)



スを供給する。  
第六段階は最後の生産途中での  
チェック（坑井の生産性等確認、  
場合によっては見直し）で、効率  
的な運用を図る。

以上がシェールガス開発サイク  
ルであるが、環境への影響につい  
ては前述のようにアメリカ国内の  
学者により意見が対立しているほ  
か、ヨーロッパ各国においてもその  
判断は分かれている。

その他シェールガス市場価格が  
低く（\$3/MMBtu以下）  
なると開発事業者の資金繰りが悪

化し、リグ稼働率が低下するなど  
の事実もあり、今後これらの動向  
も注視すべき点である。

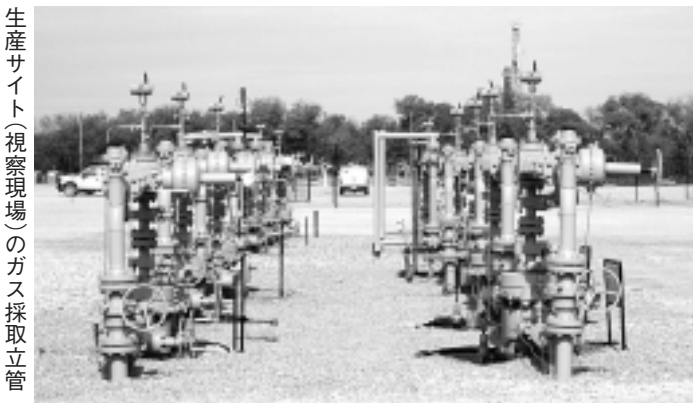
## 【シェールガス

### 革命の恩恵】

さて、この「シェール革命」の  
恩恵であるが、翌日のヒュースト  
ン視察の車中でガイドさんからの  
説明にあつたが、世界的金融危機  
の引き金となった2008年リー  
マンショック後のアメリカ経済が  
停滞する中、ヒューストンにおい  
てその影響は全く感じられないほ  
ど景気が良く、現在も住みた  
い都市の一つに挙げられてい  
ることであつた。

ヒューストンというとNA  
SA（アメリカ航空宇宙局）  
のジョンソン宇宙センターが  
思い浮かぶのは私だけではな  
いと思うが、市内近郊の道路  
沿いには大手メジャー、化学  
メーカーをはじめ延々と工場  
等が立ち並んでいる。

もともと1901年の石油  
発見から石油精製、石油化学  
産業の中心地として繁栄して  
きた都市であるとのこと、  
ポリエチレンをはじめ、ポリ



生産サイト（視察現場）のガス採取立管

エステル繊維・樹脂等各種製品の  
素で、特に石油化学の基礎原料で  
あるエチレン生産において原油か  
ら生成されるナフサを主原料とす  
るのが主流であるが、アメリカ全  
土からのシェールガスが集まる都

市として、リーマンショック以前  
早期から低価格であるシェールガ  
ス由来のエタンへと原料を移行し  
てきたほか、発電エネルギーとし  
て電気料金の減減もあつて製造コ  
スト削減に貢献してきたことを背  
景に化学産業を中心に様々な産業  
が発展を続けてきたものと考えら  
れる。

また、近年においては日本の大  
手石油化学メーカー、高い技術力  
を武器にしたプラントメーカー等  
が次々にヒューストンへ進出して  
おり、テレビでもこれに関連した  
特集番組を放映するなど、シェー  
ルガスはエネルギー源としての価  
値だけでなく、様々な産業へ影響  
を及ぼし、世界経済を牽引してい  
ることを実感するものである。

## 【今後の日本の

### ガス事業の課題】

現在、東日本大震災に伴う原発  
事故以降、エネルギー環境は大き  
く変貌し、天然ガスへの期待が高

まっているものの電力システム改  
革に続き、都市ガス事業も自由化  
等改革の検討がなされている最中  
である。

いずれにしても自由化に向け、  
段階を経て進んで行くことは間違  
いなく、中小の地方都市ガス事業  
者にとつて以前から苦しめられた  
オール電化攻勢だけでなく、同業  
他社、他エネルギー事業者との競  
合等生き残りを賭けた熾烈な戦い  
が待ち受けている。

このような厳しい情勢の中、都  
市ガス事業者として需要家の皆様  
に今後も継続してご用命いただ  
くべく「信頼」・「信用」を頂けるよ  
う社員のレベルアップ、様々な効  
率化、経費削減の努力を重ねてガ  
ス料金の低減化を図っているとこ  
ろである。

しかし中小の都市ガス事業者にと  
つてガス料金の費用割合の大半  
が原料費であり、現在のアベノミ  
クスによる上向きとされる日本経  
済情勢とは裏腹に原料価格は原油  
連動と円安に伴う高価格帯で推移  
し、電気、ガス料金ともに震災前  
より大きく上昇している実態から  
一刻も早く、シェールガス革命の  
恩恵を授かりたいと願うところで

あるが、現状では中小事業者が独  
自に原料（ガス）を輸入できるも  
のでもなく、ガス卸事業者におけ  
る価格低減努力の動向を見守るだ  
けである。

日本の都市ガス事業者数は20  
9事業者あり、そのほとんどが中  
小事業者である。

生活インフラの一つとして重要  
な都市ガスを安全に、安定、サー  
ビス良く、低価格で供給していく  
ためには一企業（事業者）の努力  
だけで問題を解決できるものでは  
なく、エネルギー原料を輸入に頼  
る国として、政官民挙げての国家  
的な戦略、対応を切に望むもの  
である。

## 【おわりに】

今般のアメリカ社会経済視察団  
参加に私を推薦いただきました社  
長をはじめ役員の皆様、また、期  
間中の業務をカバーしてくれた社  
員の皆様、視察メンバーであり、  
朝から晩まで行動を共にさせてい  
ただきました経営者協会の西村会  
長ほか役員の皆様、事務局の皆様、  
参加メンバーの皆様にご心より感謝  
申し上げます。

本当にありがとうございました。

# 3Dプリンター開発製造ベンチャー企業視察報告

本会副会長、(株)デザン 代表取締役会長 藤池 誠治氏



フォード・モーター、キャタピラー、ダウ・ケミカルなど、米企業が相次ぎ国内での生産拡大を進めている。「メイドインUSA」が息を吹き返しつつある。

米国では、この三〇年間で製造業の競争力を左右する要素が劇的に変わった。要因は三つある。

まず、工場自動化などで生産コストに占める人件費の割合が低下した。今では材料費の割合が大きくなり重要になった。もう一つは、3D（3次元）プリンターのような新しい製造技術が登場し、生産性が向上したこと。そして三つ目は市場への近さである。

こうした要因から、米国製造業革命が進行しているといわれている。

3Dプリンターは樹脂を一層、一層積み重ねて3D（3次元）の造形物を作るもので、二三年前からある技術である。それがここ数年注目されるようになった理由は、価格が低くなったことや小学生でも操作できるほど使いやすくなったことがある。米国では、製造業だけでなく、教育分野でも、3次元造形は子供たちの創造力を養うことにつながるといわれている。

こうしたことを背景として、今回、3Dプリンターの開発製造ベ

ンチャー企業を視察することとなった。

視察した Dezniker 社は、毎年ローズボウルが開催されるロスアンゼルス北東の町、パサデナにあった。Dezniker 社は、ハリウッドの映像関係の技術者であったデイエゴという青年が、キックスターターというクラウドファンディングで資金を募集し、当初目標の四倍の一〇万ドル以上の資金を調達し、一昨年末に設立した企業であり、3Dプリンターブームに沸く米国のメディアにも大きくとりあげられた企業である。

デイエゴ氏は、視察前に想像していた、ファンドから高額な資金を調達し、さらに大きく企業の成長を目指すという成長意欲旺盛な米国ベンチャー企業の経営者というイメージではなく、将来は教育分野で積極的に当社の3Dプリンターを活用し、子供の創造性向上に貢献したいという意欲を語る好青年であった。

視察団員の中でも3Dプリンターそのものを初めて見た人も多く、活発な質疑応答が行われた。

視察報告の最後に、日本国内の

3Dプリンターの将来について触れてみたい。

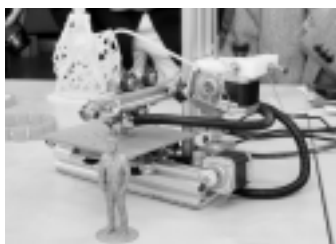
現状、日本でも3Dプリンターの用途拡大が続いている。造形できるサイズの大形化と微細化は同時に進み、試作用途にとどまらず、実際の製品や部分の製造に用いられるケースが増えている。

また、今後の進化の鍵を握る材料研究も盛んだ。米調査会社による3Dプリンターの市場予測は2020年に一〇〇億ドルであるが、最近の動向からするとさらに上ぶれを見通し声も出始めている。周辺機器である3Dスキャナーの新商品も相次いで発売され、造形を請け負う受託サービス会社も増えている。本体と周辺装置、

サービスを含めた3Dプリンター産業の成長は今後もハイス

西村会長より市松人形をプレゼントされたデイエゴ会長

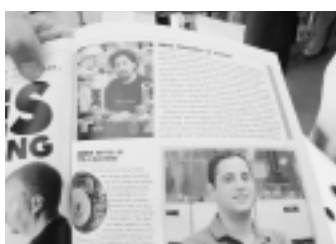
訪問日現在の資金調達額は一三万ドルを越えていた



5000ドルで販売する3Dプリンター



3Dプリンターで製作した造形物



米国のマスコミでも大きくとりあげられた



活発な質疑応答が行われた



# アメリカ観光事情について

埼玉県経営者協会事務局次長 宮田 信久

一月一三日(水)、本会の平成二五年度アメリカ社会経済視察団の一行、一九名はダラスのフォートワース空港に午前八時三〇分到着した。成田から約一時間三〇分の所要時間、日本との時差は一四時間である。到着した日の現地気温は約五℃で、この時期の日本よりは気温は低い。

今回の視察では、テキサス州ダラス、ヒューストン、西海岸カリフォルニア州のサンディエゴから国境を越えてメキシコのティファナ、そして、ロサンゼルスなどを訪れた。各都市の観光事情、産業事情、特徴・印象などをご紹介します。

## 【ダラス】 ケネディ大統領暗殺 事件から五十周年

ダラスはアメリカ合衆国テキサス州北部に位置する都市。テキサス州はアラサカ州に次ぎ全米で二番目の広大な面積を有し、気候は寒暖差が激しいものの湿気は少ない。ダラスの真夏は四〇℃近くま

で気温は上昇するが、湿度が少ないため、日本の夏よりは過ごしやすいという。

ダラスは古くから棉花の集散地として発展し、また、油田開発における石油化学工業、軍事産業などが発展した。近年では、通信産業の規制緩和を生かした積極的な企業誘致が行われ、情報・エレクトロニクス産業が市の経済を牽引している。アメリカン航空、エクソンモービル、テキサスインスツルメンツや大手通信機器会社など

米国内企業三〇四社の本社が集積している。

テキサスは広大な土地であるため高層ビルを建てる必要もなく、発達した高速道路網で市街地を走行すると、地平線が見え、空も非常に近くに感じた。

近郊のアーリントンでは、テキサス・レンジャーズスタジアムやダラス・カウボーイズのフットボール場(A T & T スタジアム)などを視察した。

ダラスに戻り、一九六三年一



ダラス・ケネディ大統領が銃で撃たれた通り



ダラス・シックスフロア

月二日にケネディ大統領が遊説中に暗殺され、その狙撃現場とされるシックスフロア(現在は博物館)を視察した。暗殺から五十周年を迎え、現地のテレビでは、シックスフロアや暗殺現場となった大通りの映像がニュースや特集番組で頻繁に放映されていた。

その後、日本企業も注目している先進型都市・ラスコリナスエリアや高級住宅街のハイドロパークなどを視察した。

## 【ヒューストン】

アメリカ航空宇宙局(NASA)などを視察

テキサス州南東部に位置する人口二五〇万を抱える同州最大、全米第三の都市。気候は割合温暖。

世界最大の医療研究機関の集積地、メディカルセンターやアメリカ航空宇宙局(NASA)のジョンソン宇宙センターが設置され、先端医療の研究や航空宇宙産業の発展が進んだ。ヒューストンは工



ダラス・AT&T スタジアム

業都市・ビジネス都市として有名だが、ダウンタウンの南側には博物館・美術館が建ち並び、文化水準も高い都市でもある。

産業面では、エネルギー産業、特に石油・天然ガス産業は世界的に有名で、生命医学分野や航空・宇宙開発分野でもよく知られており、長年の好景気が続いている。

ヒューストンは高速道路が非常に整備されており、片側五〜六車線、最大片側九車線の道路まである。しかし、完全な車社会で人口も急増していることから日常的に

渋滞が発生している。緩和策として通勤時間帯は二名以上で相乗りすれば渋滞の少ない専用車線を走行できる仕組みができています。

団は前述のジョンソン宇宙センターやメディカルセンター周辺、ライス大学が隣接する広大な公園や戦艦テキサスが保存されている記念公園などを視察した。

印象としては、目に写る土地も施設も車も、そしてステッキも全てがテキサスサイズで大きく、圧倒された。

ダラスやヒューストンでは、燃

料価格が安いいため、あえて低燃費の車を所有する必要も無く、まだまだ大型のアメ車が目立った。しかし、近年は性能と燃費の良い日本車の需要が伸びてきているという。

### 【サンディエゴから

メキシコのティファナへ】  
～行きはよいよい～

サンディエゴはカリフォルニア州にある西海岸有数の世界都市。人口は一三〇万人で、同州ではロサンゼルスに次いで人口が多い。

基地の街として知られ、映画「トップガン」の舞台にもなった。また、メキシコとの国境の街としてメキシコのティファナまでは車なら約二〇分で行ける。気候は一年を通して温暖で、過ごしやすく街並も綺麗で、観光地としても人気がある。

産業としては、基地の街として軍事産業が発展し、近年では情報通信関連の企業や、バイオ、製薬、医療機器の企業などが集結しはじめている。

サンディエゴを十時に出発し、メキシコ国境の街ティファナにバスで向かった。アメリカからメキシコの国境を越える際の出国審査は割合簡単で、それほど時間もかからずメキシコに入国できる。しかし、逆にメキシコ側からアメ



ティファナ・シーザーサラダ発祥のレストラン

リカ側に入国する際の入国審査は厳重で、徒歩や車で越境する人で

我々視察団のバスもサンディエゴへの帰路では検問所手前二〇〇mのところから通過するまでに延々と三時間も待たされた。まさに「行きはよいよい、帰りはこわい」である。

検問が毎年厳しくなっている要因は、メキシコからの不法入国者の増加と、麻薬密輸入への取締り強化だという。職を求め、年々メキシコからの不法入国者は増加、

ティファナからの不法入国者も年間一二十万人を数える。

メキシコのティファナは、人口約一四〇万人、バハ・カリフォルニア州最大の都市である。メキシコ、アメリカ、カナダとの三カ国間で北米自由貿易協定（NAFTA）が締結され、日本やアメリカなどの大企業の工場が増加し、多くの雇用を生んでいる。一方、別の一面としてアメリカへの麻薬密輸の拠点の一つでもあり、麻薬カルテルによる犯罪や警察の汚職も多発している。



ヒューストン・ロケットパーク内  
月に行く予定で製造されたサターンロケットの実物



サンディエゴ・戦艦ミッドウェイをバックに

ティファナのメイン通りには、アメリカなどからの観光客向けの土産物店やレストラン、安い薬品を扱う店などが建ち並び、街を散策していると客引きや呼び込みが必ず声をかけてきて、振り切るのが大変である。また、通りを行き交う車は相当古くボロボロの車が目立ち、日本語で会社名などが記載されている中古商用車も多く見かけた。街には整備工場も多い。

ア公園、戦艦ミッドウェイなどを見学した。市内はゴミもなくきれいで、気候のせいかな、のんびり・ゆったりとした雰囲気だった。近距離でありながら国境を越えただけで、建物も車も人種もまったく別の表情を持つ二つの都市を視察し、その違いに驚かされた。

## 【ロサンゼルス】

### 多民族都市

カリフォルニア州ロサンゼルスは同州最大の都市で人口三八〇万人、国内ではニューヨークに次ぐ

人口を有する都市。英語とスペイン語では「LA」と略し、日本語の略称「ロス」は現地では通用しない。

ロサンゼルスは西海岸最大の商業・金融拠点として発展し、原油の掘削があまり行われなくなった今日では、電子機器、半導体、宇宙産業などの最先端工業が発展している。また、太平洋側では最大の貿易窓口にもなっている。

そして、古くから労働力としてのアジア系移民を受け入れてきており、日本人街のリトルトーキョー、チャイナタウン、コリアタウン、リトルサイゴンなどのアジア系タウンがある。また、メキシコ系のヒスパニック移民も多く、現在では、全人口の約半数近くがヒスパニックもしくはラテン系だといふ。まさに多民族都市である。

ロサンゼルスでは、車窓からダウンタウン、ビバリーヒルズ、コリアタウン、ヒスパニックコミュニティ、リトルトーキョー、チャイナタウン、ドジャーススタジアム、パサデナ市などを視察した。印象的だったのは、ホームレス地域。ダウンタウンのいたるところにホームレスが群がる地域があり、年々数を増やしているという。また、日本、韓国、中国人街では、あきらかにリトルトーキョーが衰退しており、閑散としていた。逆



ロサンゼルス・リトルトーキョーの街並

に、コリアタウンやチャイナタウンは活況で、行きかう人の数が違う。まるで、アジア経済の縮図を見ているような感覚になった。

## 【おわりに】

今回のアメリカ視察で訪れた都市で共通しているのはそのスケールの大きさ。土地、建物、道路、トラック、行きかう人々、そして、料理と、どれを取ってもビッグサイズである。

しかし、各都市ではそれぞれ趣が違う、完全に車社会のダラス郊

外では人影を見ることは稀で、地平線も望めることから雄大な景観だった。ヒューストンやサンディエゴは古い街並と近代的ビル郡が調和し、美しい。ロサンゼルスでは地域による貧富の差や人種の多さ、エリアによる景観の違いを強く感じた。

今回の視察は、アメリカの南東部と西海岸の一部だったが、あらためてアメリカのスケールの大きさを感じ、きめ細かいサービスや料理などでは日本の良さを再認識できた。

## 視 察 団 名 簿

### 参加者名簿

(敬称略・順不同)

氏名	所属名・役職	氏名	所属名・役職
西村 和義	日本信号株式会社 取締役会長	山本 猛	坂戸ガス株式会社 営業部部长
細沼 哲夫	日本伸管株式会社 代表取締役会長	田辺洋一郎	アロハガス株式会社 経営企画室長
藤池 誠治	株式会社デサン 代表取締役会長	三井 隆司	大東ガス株式会社 供給部次長
栗原 正巳	株式会社武蔵野銀行 取締役副頭取	重田 隆敏	大東ガス株式会社 工業エネルギー課課長
河野 経夫	株式会社第一住宅 代表取締役会長	平松 知也	DG サービス株式会社 取締役営業部長
牧 毅	東京ガス株式会社 埼玉支社長	小寺 一明	協和工業株式会社 第一工事部次長
小高富士夫	むさし証券株式会社 取締役社長	根岸 茂文	一般社団法人埼玉県経営者協会 専務理事
深井 善次	入間ガス株式会社 代表取締役社長	宮田 信久	一般社団法人埼玉県経営者協会 事務局次長
小峯 仁	幸手都市ガス株式会社 専務取締役	早崎 寛	ティ・シー・アイ・ジャパン株式会社 代表取締役
池野 進	武州ガス株式会社 料金グループマネージャー		

## 日 程 表

日数	月 日	都 市 名	交通機関	摘 要
1	2013年 11月13日(水)	東京 (成田) 発 ダラス (DFW) 着 【時差：-14時間】	AA-176 専用バス	アメリカン航空にて、ダラスへ 着後、シックスフロアー視察 (ケネディ大統領狙撃現場とされる教科書倉庫の6階の暗殺に関する博物館) (フォートワース泊)
2	11月14日(木)	ダラス (DFW) 発 ヒューストン 着	専用バス AA-2337	●クイックシルバー・リソーシス社 ーバーネット堆積盆シェールガス開発事業 空路、ヒューストンへ (ヒューストン泊)
3	11月15日(金)	ヒューストン 発 ダラス (DFW) 着 ダラス (DFW) 発 サンディエゴ 着 【時差：-16時間】	専用バス AA-2938 AA-1093	ヒューストン市内視察 (JP モルガンチェイスタワー、マーケットスクエア公園、サムヒューストン公園、ヒューストン美術館、日本庭園等) サンディエゴへ移動 (サンディエゴ泊)
4	11月16日(土)	サンディエゴ ↓ (25km) ティファナ ↓ サンディエゴ	専用バス	メキシコ国境の町ティファナへ ティファナ市内視察 (レボルシオン通り、ソナ・リオの文化センター、博物館等) (サンディエゴ泊)
5	11月17日(日)	サンディエゴ ↓ (230km) ロサンゼルス	専用バス	サンディエゴ市内視察 (バルボアパーク、オールド。タウン歴史公園、ラ・ホーヤ、シーポートビレッジ等) 午後、専用バスにてロサンゼルスへ (ロサンゼルス泊)
6	11月18日(月)	ロサンゼルス	専用バス	●Deezmaker 3D Printers & Hacker Space 社 午後、ロサンゼルス市内視察 (サンタモニカ、チャイニーズシアター、ファーマーズマーケット等) (ロサンゼルス泊)
7	11月19日(火)	ロサンゼルス 発	専用バス AA-169	アメリカン航空にて、帰国の途へ
8	11月20日(水)	東京 (成田) 着		

▶ダラス・シックスフロア前にて



▶シエールガス探掘現場にて  
(クイックシルバー・リンシス社)



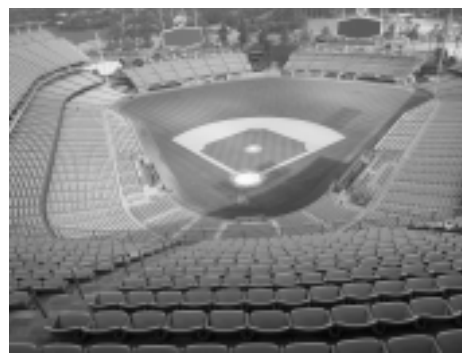
▶ヒューストン・アメリカ航空宇宙局 (NASA) にて



▲NASA ロケットセンターの  
初期型アポロロケット

視察スナック

▶メキシコ・ティファアナにて



▶ロサンゼルス・  
ドジャーススタジアム

▶ロサンゼルス・  
チャイニーズシアター

