



# 今後の世界的な自動車産業の発展と 中東産油国の原油の重要な役割

和光大学 経済経営学部

教授 岩間 剛

### 自動車産業の発展と石油の世紀

近代的な意味における石油産業は、1859年の米国ペンシルバニア州タイタスビルにおけるドレーク油田による原油生産開始に始まる。石油の最初の用途は、照明用のランプの灯油であり、燃焼時に煙も臭いも出ないことから、当時の主流であった煙の出る、取り扱いの不便な鯨油ランプを瞬く間に駆逐した。しかし、原油 (Crude Oil) の精製において厄介であったことは、原油をトッパー (常圧蒸留装置) で精製すると、灯油のランプの燃料となるケロシン以外にもガソリンも生産されるということであった。当時、ガソリンは揮発性が高く、爆発しやすいことから、石油製品の中においても、取り扱いが難しい厄介者であった。その後、1886年にカール・ベンツとゴットリープ・ダイムラーが内燃機関であるガソリン・エンジンを発明して、ガソリンひいては石油の持つ意味が大きく変貌した。ガソリン・エンジンは、強力な出力と出力調整の容易さを兼ね備え、自動車、航空機、船舶の動力源として不可欠なものとなった。特に、1911年に英国の海軍大臣であったチャーチルは、液体燃料である石油のエネルギーとしての重要性に着目し、英国海軍の軍艦の燃料を石炭から石油に転換する、いわゆる「液体革命」を行った。単位体積当たりのエネルギー量が石炭の2倍もある石油を燃料とすることによって、英国海軍はより航続距離の長い、速度の速い軍艦を保有

し、大英帝国の礎を築くこととなった。当時は、イランの石油を輸入していたアングロ・ペルシヤン・オイル・カンパニー (その後アングロ・イラニアン石油に改称、現在のBPの前身) が英国海軍に燃料供給契約を締結し、英国政府が同社の株式の過半数を取得して、国有化した。世界最初の Total War (国家経済の総力と総力を動員した戦い) といわれた、1914年に勃発した第1次世界大戦において消費されたエネルギーの80%は石油である。石油というエネルギーを利用できるかどうかは、国家存亡を決定づけるものとなった。1917年にドイツとの戦いが膠着状態となり、窮地に立たされたフランスの宰相クレマンソーは、当時世界最大の産油国であった米国のウィルソン大統領に石油の供給を求め、「石油の一滴は血の一滴。」という有名な言葉を残し、20世紀は「石油の世紀」となった。

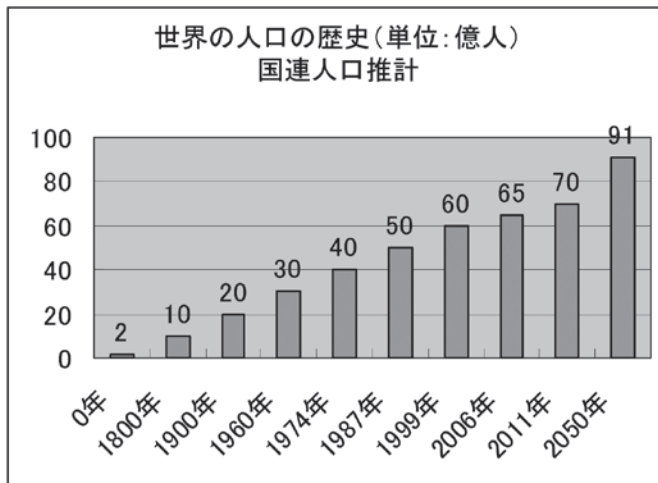
人類の200万年の歴史において、20世紀が未曾有の繁栄を遂げた大きな要因の一つは石油というエネルギーの利用である。第1に石油化学の進歩によって肥料、農薬の技術革新が行われ、食糧生産が急速に増加した。これによって、地球上で養うことができる人口が急増した。実際に、地球の人口は西暦1年には2億人程度で安定し、2000年近くの時間をかけて西暦1800年によろやく10億人に達した。しかし、20世紀に入って、人口は20億人から60億人へと実に40億人

も増加した（図表1）。

地球の人口が20億人から30億人に増加するのに60年の時間を要した。しかし、60億人から70億人に増加するのにわずか12年しか経過していない。これは、石油化学技術の進歩による食糧増産と医薬品の技術革新に他ならない。そして、第2に重要なことは、人類が石油というエネルギー

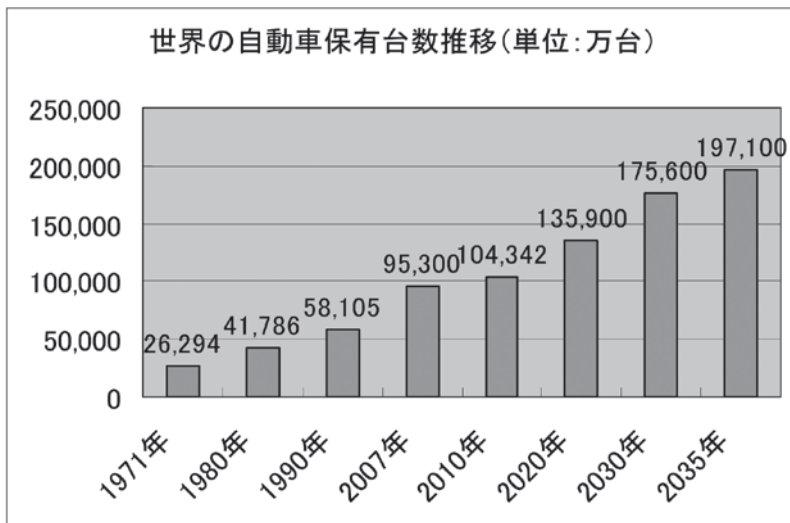
を得ることによって、工業生産力を格段に向上させたことが挙げられる。特に、自動車生産の発展は、人類に歴史上かつてない繁栄を与えたといえる。さらに、21世紀に入って、世界における自動車保有台数は、欧米先進国に加えて、新興経済発展諸国の高度経済成長によって、急速に増加している（図表2）。

（図表1）地球の人口（単位：億人）



出所：国連人口推計

（図表2）世界の自動車保有台数（単位：千台）



出所：経済産業省統計

## 経済発展における自動車産業の意味

自動車は、上述のようにベンツとダイムラーによるガソリン・エンジンの発明によるが、開発当初は、一部の富裕層の贅沢品に過ぎなかった。しかし、1908年に米国のヘンリー・フォードがT型フォードを開発し、本格的なモータリゼーション（自動車普及社会）が成立して、20世紀における高度工業化社会が成立した。もともと国土が広く、経済成長によって農業生産が増加していた米国において、大量の物資の輸送手段が不可欠であった。農家の出身であるヘンリー・フォードは、そうした米国における自動車の必要性を経営者の観点から見通し、安価で悪路にも耐える丈夫な自動車開発に努力し、1908年から20年間にわたってT型フォードのモデル・チェンジを行うことなく、大量生産によって生産コストの低減を続け、実に1,500万台ものT型フォードを米国国内で販売し、米国を世界最初の自動車社会に進化させた。こうした、モデル・チェンジを行わず、ひたすら大量生産によって生産コストを下げる経営方式をフォードイズム（フォード式生産方式）と呼ぶが、こうしたフォードの流れ作業による大量生産方式によって、自動車は、米国のみならず、欧州諸国、日本においても、一部の富裕層の贅沢品から、一般大衆への生活必需品となった。自動車という財の経済学的な意味を考えるならば、自動車という耐久消費財が持つマクロ経済全体への波及効果が重要である。自動車は1トン以上もの鉄、内装品としての石油化学合成樹脂、ガラス、タイヤの合成ゴム、自動車制御のためのシステムLSIをはじめとした大量の素材を用い、自動車産業の発展は、鉄鋼産業、石油精製産業、石油化学産業等の拡大をもたらす。さらに、自動車用燃料としてのガソリン、潤滑油製造のための石油精製設備、ガソリン供給のためのガソリン・スタンド・ネットワーク整備、自動車購入のためのファイナンス整備、自動車保

---

## 筆者紹介

1981年東京大学法学部卒業、東京銀行（現三菱東京UFJ銀行）入行、東京銀行本店営業第2部部長代理（エネルギー融資、経済産業省担当）、東京三菱銀行本店産業調査部部長代理（エネルギー調査担当）。出向：石油公団（現石油天然ガス・金属鉱物資源機構）企画調査部（資源エネルギー・チーフ・エコノミスト）、日本格付研究所（チーフ・アナリスト：ソプリン、資源エネルギー担当）。2003年から和光大学経済経営学部教授（資源エネルギー論、マクロ経済学、ミクロ経済学）。東京大学工学部非常勤講師（金融工学、資源開発プロジェクト・ファイナンス論）、三菱UFJリサーチ・コンサルティング客員主任研究員、石油技術協会資源経済委員会委員長。

\* 著書「資源開発プロジェクトの経済工学と環境問題」、「ガソリン本当の値段」、「石油がわかれば世界が読める」、その他、新聞、雑誌等への寄稿、テレビ、ラジオ出演多数

---

険等の金融業務等、極めて幅広い産業の発展に波及する効果を持っている。自動車は、1万台で2万点から3万点の部品で組み立てられ、多くの部品メーカーの誕生をもたらし、大量の素材を必要とすることから、他の産業と比較して莫大な雇用吸収力を持っている。この大量の素材と労働力の需要、雇用創出と付加価値の発生が、20世紀における世界経済の繁栄の基礎であった。自動車は製造過程において大量のエネルギー投入が必要であるのみならず、自動車販売の後も自動車利用のためには大量のエネルギー投入を必要とすることから、自動車産業の成長とともに、20世紀における世界の石油消費量は急速に増加した（図表3）。そして、自動車産業が20世紀から21世紀にかけて堅調に成長し、欧米先進国が歴史上始まって以来の高度経済成長を遂げてきた大きな要因には、第2次世界大戦以降に中東で相次いで巨大油田が発見され、中東産油国から大量かつ安価な石油が世界に供給されたことがあることを忘れてはならない。つまり、欧米先進国の工業発展にとって重要な資源エネルギーの安定的かつ安価な供給が、欧米先進国の高度経済成長の基礎にあった。その中でも、石油をはじめとした一次産品を輸入に依

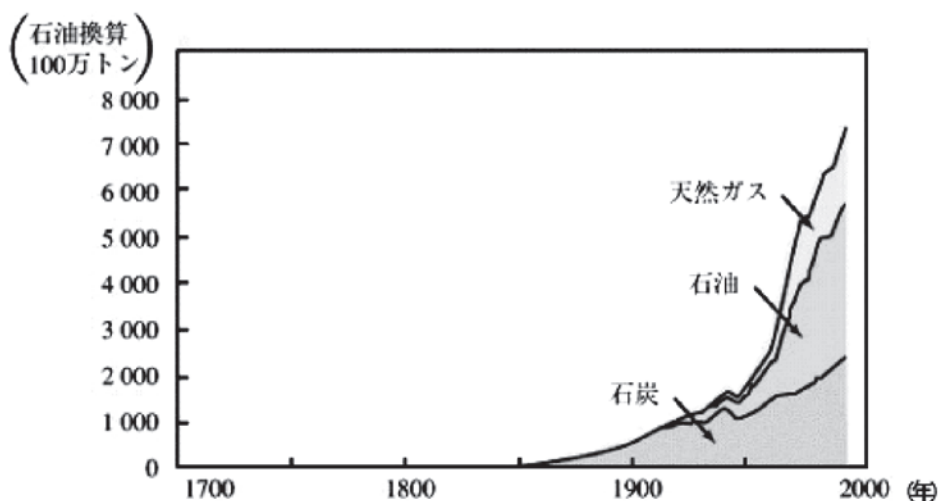
存し、それを加工して工業製品を輸出する貿易立国である日本にとって、タンカーによる大量輸送が容易な石油が、中東から安定的に供給されたことは、日本が「東洋の奇跡」といわれた驚異的な経済発展の大きな原動力となったとい

える。

日本経済も、1960年代の高度経済成長期に石炭から取り扱いの容易な石油への液体革命を進め、中東産油国の安価な石油を利用して、モータリゼーションを進めた（図表4）。

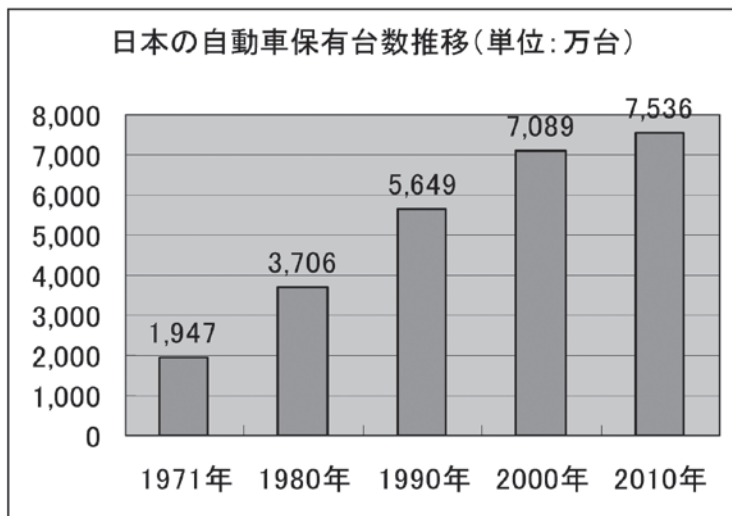
（図表3）世界の化石燃料消費推移（単位：石油換算百万トン）

第1-1-9図 世界の化石燃料消費量の推移



資料：環境庁『環境白書』（平成10年版）

（図表4）日本の自動車保有台数（単位：万台）



出所：経済産業省統計

(図表5) 日本の自動車販売台数推移 (単位: 万台)



出所: 日本自動車工業会統計

日本経済の長期不況は自動車販売の不振にある

日本においても、自動車産業は関連産業も含めた総生産額が名目GDP（国内総生産）の1割を占める最大の産業であり、自動車産業の動向が、日本経済の成長を左右するといっても過言ではない。日本国内における自動車販売台数は、バブル期の1990年に年間777万台に達し、その後のバブルの崩壊によって、自動車販売は減少の一途を辿り、東日本大震災の影響を受けた2011年には421万台まで落ち込んだ。日本の場合には、少子高齢化の進展と人口減少、若年層のクルマ離れ、産業の海外移転に伴う物流の伸び悩みによるトラック、バス等の商用車の販売減少によって自動車販売が減少している（図表5）。日本の自動車産業の国内生産能力は年間1,200万台程度。国内の自動車販売の不振、円高の進展に伴う輸出競争力の低下は、自動車メーカーの業績と雇用吸収力に大きな影響を与える。日本経済の失われた20年の根本的な問題は自動車販売の不振にある。

日本国内における自動車販売の低迷は、様々

な影響をもたらしている。まず、自動車用の亜鉛メッキ鋼板、高張力鋼板の需要が低迷し、鉄鋼業界における利ざやの大きい高品質の鋼板の販売が減少する。さらに、エネルギー業界の予想を超えたペースで進む、自動車販売の減少、ハイブリッド車をはじめとした低燃費車の普及によって、ガソリンをはじめとした燃料油の販売量は、2012年まで4年連続して2億キロリットルを割り込む状況となっている（図表6）。

さらに、日本の場合には米国、アジア諸国と比較した高率のガソリン税、自動車取得税をはじめとした自動車保有に伴うコスト負担が大きく、自動車販売に占める軽自動車比率が上昇しており、それもガソリン消費量の減少に拍車をかけている。こうした石油という優れたエネルギーにのみ過大な負担をかける日本の特異な石油に関連した税体系は、中東産油国からの安価な原油輸入の意義を減殺するのみならず、日本経済の持続的な経済成長にも好ましいこととはいえない。

(図表6) 日本の燃料油販売量推移 (単位: 万キロリットル)

	1973年	1985年	2007年	2008年	2009年	2010年	2011年
ガソリン	2,715	3,655	5,983	5,731	5,751	5,837	5,686
ナフサ	3,584	2,436	4,931	4,533	4,441	4,738	4,464
ジェット燃料	166	299	583	576	525	543	431
灯油	2,147	2,458	2,301	2,097	2,012	2,024	1,938
軽油	1,676	2,546	3,594	3,425	3,238	3,306	3,266
重油	12,936	6,750	4,532	4,412	3,367	3,273	3,521
合計	23,224	18,146	21,923	20,774	19,777	19,721	19,306

出所: 資源エネルギー庁統計

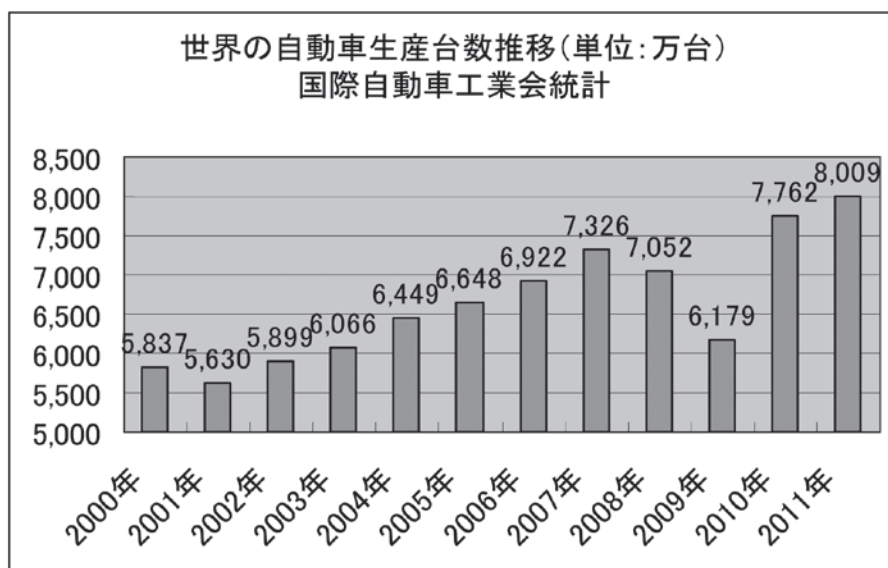
### 世界においては自動車販売は急速に増加

石油消費量の減少、自動車販売台数の減少に直面する日本に対して、世界に目を向けると、自動車を取り巻く環境は大きく変化する。世界においては、従来の欧米先進国に加えて、中国、インドをはじめとした新興経済発展諸国においても、自動車販売が急速に増加している。世界の自動車保有台数は、1971年に2億6,294万台に

過ぎなかったものが、2010年には10億4,342万台と5倍も増加し、さらに年間の自動車生産台数も、2000年の5,837万台から2011年には8,009万台へと急速に増加している(図表7)。特に、日本、欧州諸国における自動車販売が伸び悩む中、中国、インドをはじめとした新興経済発展諸国における自動車販売台数の増加が目覚ましい。

現状においては、世界の主要な自動車メー

(図表7) 世界の自動車生産台数 (単位: 万台)



出所: 国際自動車工業会統計

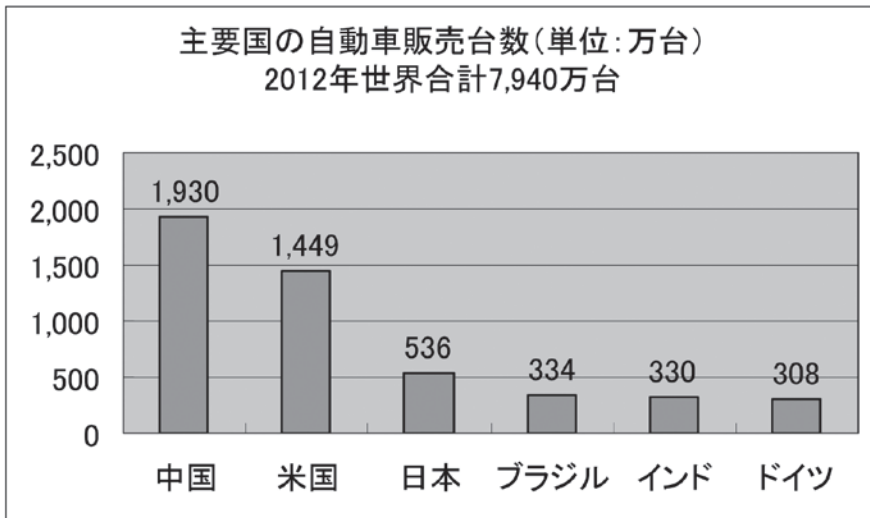
カーの主戦場は中国をはじめとした新興経済発展諸国となっている（図表8）。

こうした新興経済発展諸国における自動車販売台数の増加は、世界全体の粗鋼生産量、ガソリン消費量の増加をもたらす。世界の粗鋼生産は、1970年代から2000年にかけて年間7億トン～8億トンで安定的に推移していた。しかし、

21世紀に入って、中国をはじめとした新興経済発展諸国の高度経済成長によって、世界の粗鋼生産は、毎年5,000万トン～1億トンの割合で増加し、2012年の世界の粗鋼生産量は15億トンを超える驚異的な伸びを示している（図表9）。

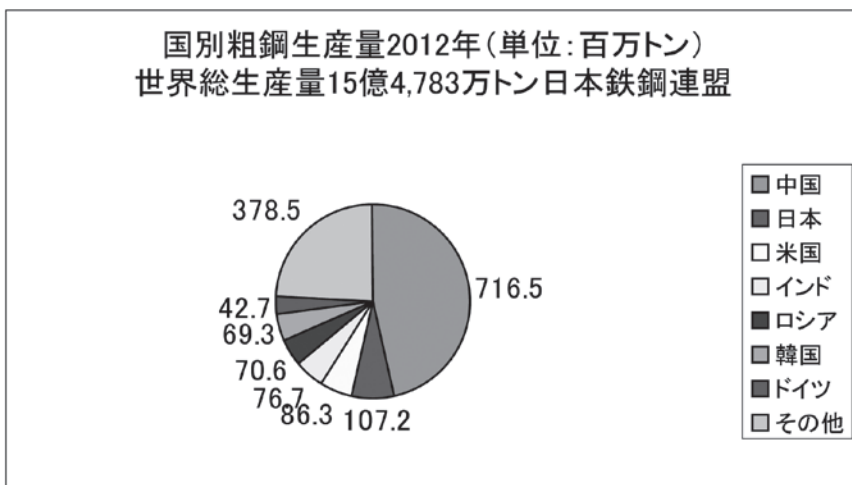
中国の粗鋼生産量だけでも年間7億トンを超え、20世紀における世界全体の粗鋼生産に相当

（図表8）主要国の自動車販売台数



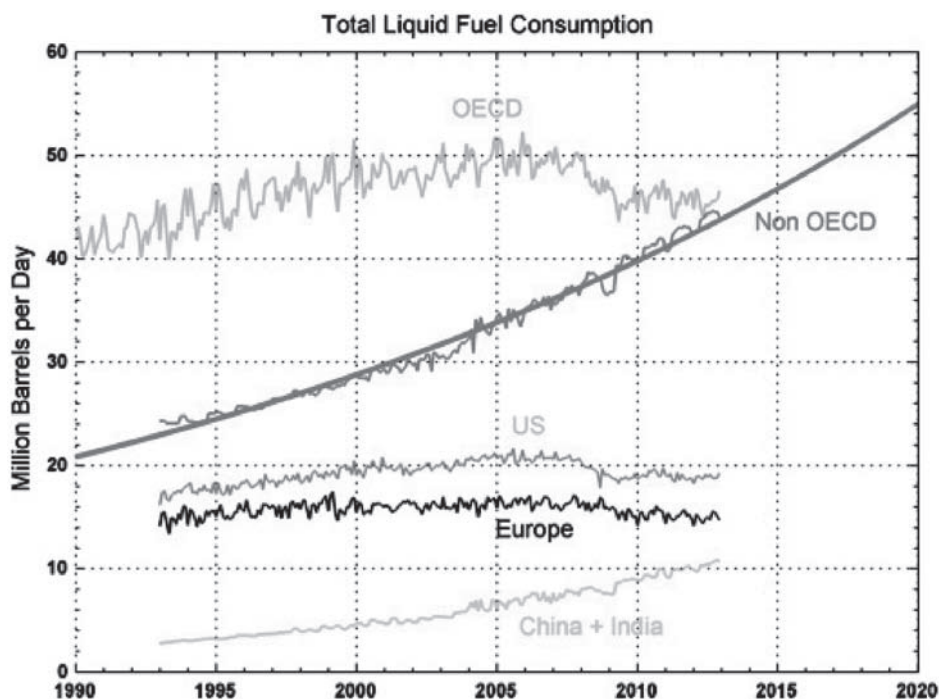
出所：日本自動車工業会統計

（図表9）世界の粗鋼生産量



出所：日本鉄鋼連盟統計

(図表10) 世界の石油消費の推移 (単位: 百万 b/d)



出所: 米国エネルギー情報局統計

する。こうした粗鋼生産量の増加は、石油、石炭をはじめとしたエネルギーの消費量を膨大なものとする。このように、自動車生産台数が増加すると、自動車生産のための素材需要、素材生産のための莫大なエネルギー投入が必要となり、さらに、自動車を日常的に利用することに伴う石油消費を増加させる。つまり、自動車産業の発展は、近代国家の経済成長に大きく寄与すると同時に、世界における石油消費を急速に増加させる効果を持つ(図表10)。そこで重要なことは、いかに安価で大量の石油を安定的に調達するかである。本来は、自動車産業と石油産業は不可分の関係であり、世界の自動車産業は中東産油国の動向をもっと考慮する必要がある。ところが、多くの場合、欧米先進国の自動車産業は、中東産油国に対しては、潤沢なオイル・マネーを原資とした高級車の販売市場として理解することが多いことは、エネルギー専門

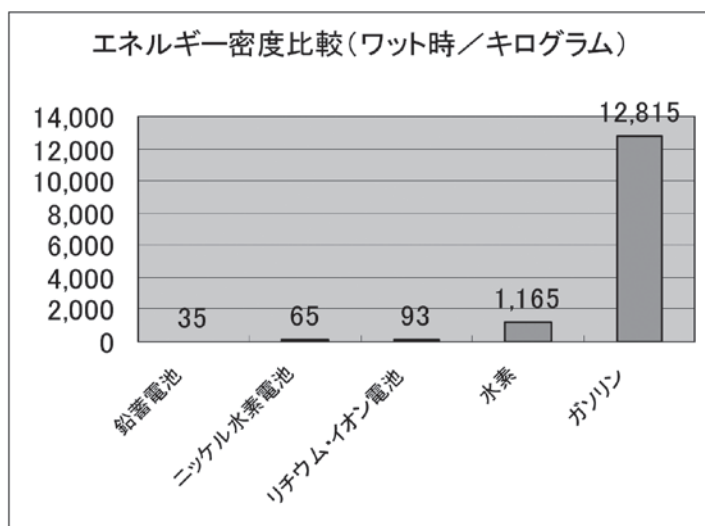
家の筆者にとっては、残念である。

### 世界の輸送用燃料の主役は21世紀半ばも石油である

資源枯渇の可能性、地球環境保護等の観点から、世界の自動車産業は、次世代環境対応車の開発を競っている。具体的には、炭酸ガス排出量の少ない、①電気自動車、②ハイブリッド車の開発と量産化である。しかし、蓄電池生産コストの高さ、蓄電容量の制約による航続距離の短さ、蓄電池の大きさによる狭い車内スペース等の問題を克服できない。もともと、自動車、航空機のような輸送機械は、限られたスペースに、いかに高密度のエネルギーを搭載し、より広い乗客と貨物のスペースを持つかが重要である。その意味では、単位重量当たりのガソリンのエネルギー密度は圧倒的に高い(図表11)。エネルギー密度の高い、ガソリン、ジェット燃料



(図表11) エネルギー密度比較 (単位：ワット時/キログラム)



出所：エネルギー総合工学研究所統計

をエネルギー源としているからこそ、現在の自動車、航空機は、実用的な航続距離を誇ることが可能である。

現時点においては、所得水準が高く、環境意識の高い日本等においてハイブリッド車が販売を伸ばしているものの、もともとガソリン価格が安く、大型車を好む米国、所得水準が低く、安価で大家族が乗れる自動車を好むアジア諸国においては、電気自動車、ハイブリッド車の販売は、当初の予想をはるかに下回る状況にある。さらに、炭酸ガスを排出しない自動車として期待されている燃料電池車も、水素の取り扱い、触媒技術、水素供給ステーション等のインフラストラクチャー整備にコストがかかり、2020年までの量産化による普及は事実上不可能である。世界の自動車販売台数は、2020年には年間1億台近くに達すると見込まれている(図表12)。

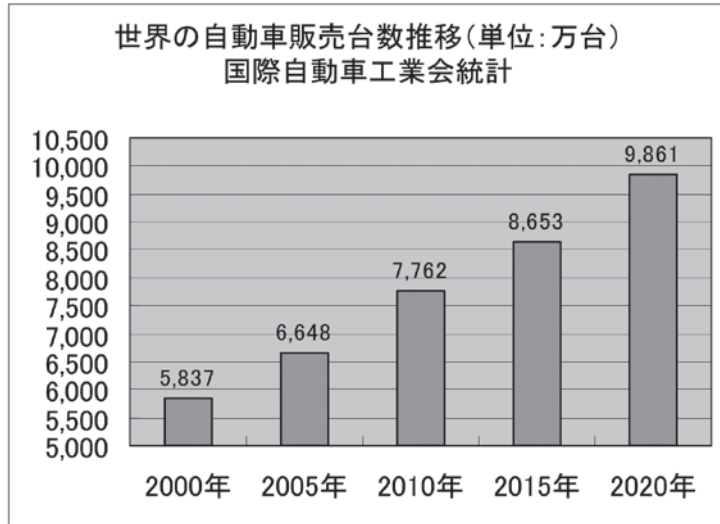
将来的に自動車販売が増加する国は、米国、アジア諸国等であり、米国における5,000CCクラスの大型のSUV(多目的スポーツ車)、ピックアップ・トラック、アジア諸国における

1,000CCクラスの低燃費ガソリン車といったガソリン車を中心となる可能性が強い。一部の環境保護論者が想定しているように、電気自動車が新車販売の50%を占める可能性は、2020年時点においてはほとんどなく、2020年時点における自動車販売台数1億台のうちの90%はガソリン車が占める可能性が大きい。つまり、21世紀半ばに向けても、世界の輸送用燃料の主役は石油に他ならない。そのため、世界における石油消費量は、アジアを中心に大きく増加すると見込まれる。IEA(国際エネルギー機関)をはじめとした世界のエネルギー専門機関は、2020年における世界の石油消費量は1億バレルに達すると予測している(図表13)。

#### 自動車産業の発展のためにも中東産油国の安価な原油が重要

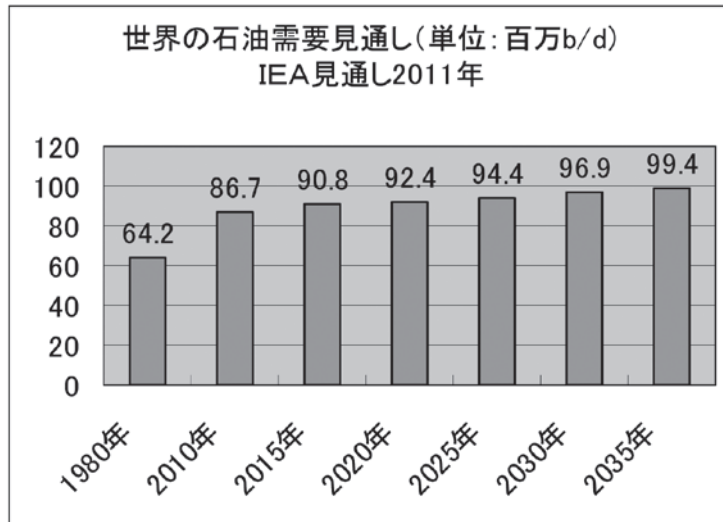
こうした世界における石油需要の伸びに対して、量的にも生産コスト的にも安定的な供給ができる地域は中東産油国しか考えられない。もちろん、米国におけるシェール・オイルの生産増は目覚しく、米国における原油生産量は2013

(図表12) 世界の自動車販売台数見通し (単位:万台)



出所: 国際自動車工業会統計

(図表13) 世界の石油需要見通し (単位:百万b/d)



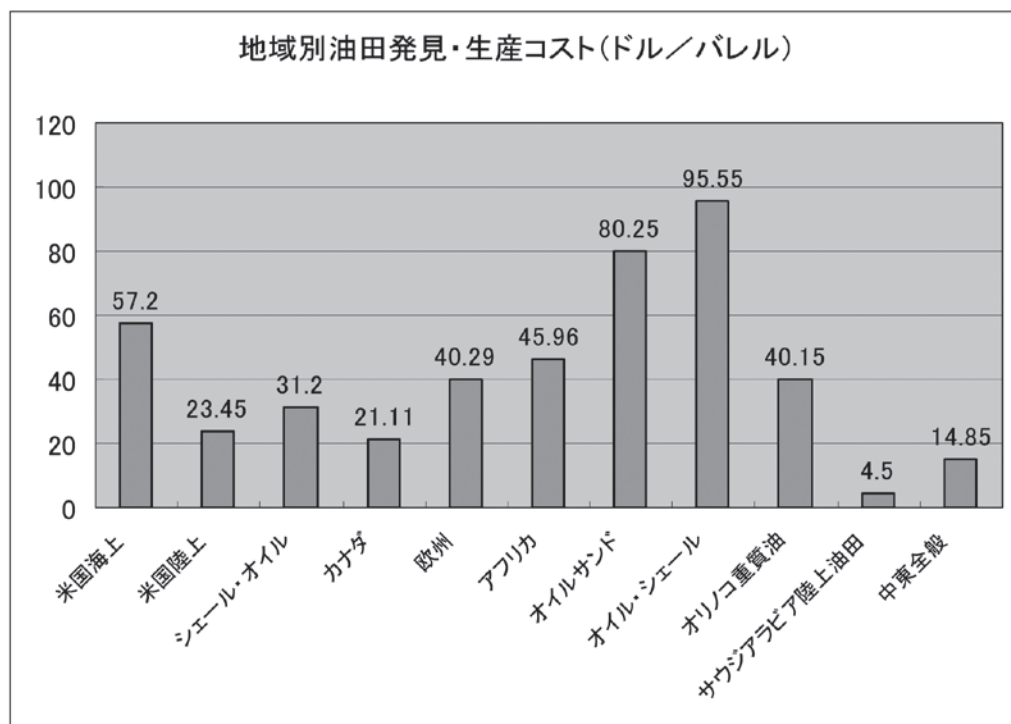
出所: IEA 世界エネルギー見通し

年も100万 b/d 程度増加することが見込まれている。しかし、米国の原油生産コストが、メキシコ湾深海部で1バレル60ドル程度、内陸部のシェール・オイル油田で1バレル30ドル程度であり、原油生産コストを考えるならば、中東産油国の原油に圧倒的な経済合理性がある(図表

14)。

20世紀の驚異的な経済発展の基礎に自動車産業があったように、21世紀においても、アジア、さらにはアフリカ諸国の発展には、自動車産業が引き続き牽引車となることは間違いない。これまでは、石油の可採年数が40年という固定観

(図表14) 国別・地域別原油生産コスト比較 (単位: ドル/バレル)



出所: 各種専門機関の予測をもとに筆者推計

念に縛られ、原子力エネルギーが作り出す電力をエネルギー源とした電気自動車の開発が鋭意進められてきた。しかし、現実には現時点においても、価格面、航続距離面、電気の供給インフラストラクチャー面において、電気自動車に経済合理性はないといつてよい。中東産油国の原油に加えて、シェール・オイルの開発の進展によって、石油の可採年数は250年~400年程度に伸び、ガソリン自動車の資源制約はなくなったといえる。むしろ、構造が複雑で、コストのかかるプラグ・イン・ハイブリッド車、コストの高い電気自動車よりも、既存のガソリン・エンジンにおける燃費性能の磨き上げのほうが合理的な方法である。自動車販売が急速に増加しているアジア諸国においても、機能を簡素化し

た50万円~100万円クラスの低燃費ガソリン車の普及が進む可能性が極めて大きい。こうした状況においては、ガソリン自動車のランニング・コストを低減するためには、生産コストが一番安価な中東産油国の原油の重要性が大きくなる。21世紀における米国のみならず、アジア・アフリカ諸国の経済成長の原動力となる自動車産業の持続的な発展と人類の繁栄のためには、自動車産業における既存のガソリン・エンジン技術の弛まぬ低燃費技術の開発と環境技術の革新、そして一番重要な中東産油国による、生産コストが安価で、開発も容易な油田による、安定的かつ長期的な原油供給の貢献が、21世紀の世界の順調な経済発展にとって大いに期待されるのである。