

シエールエネルギー革命の帰趨

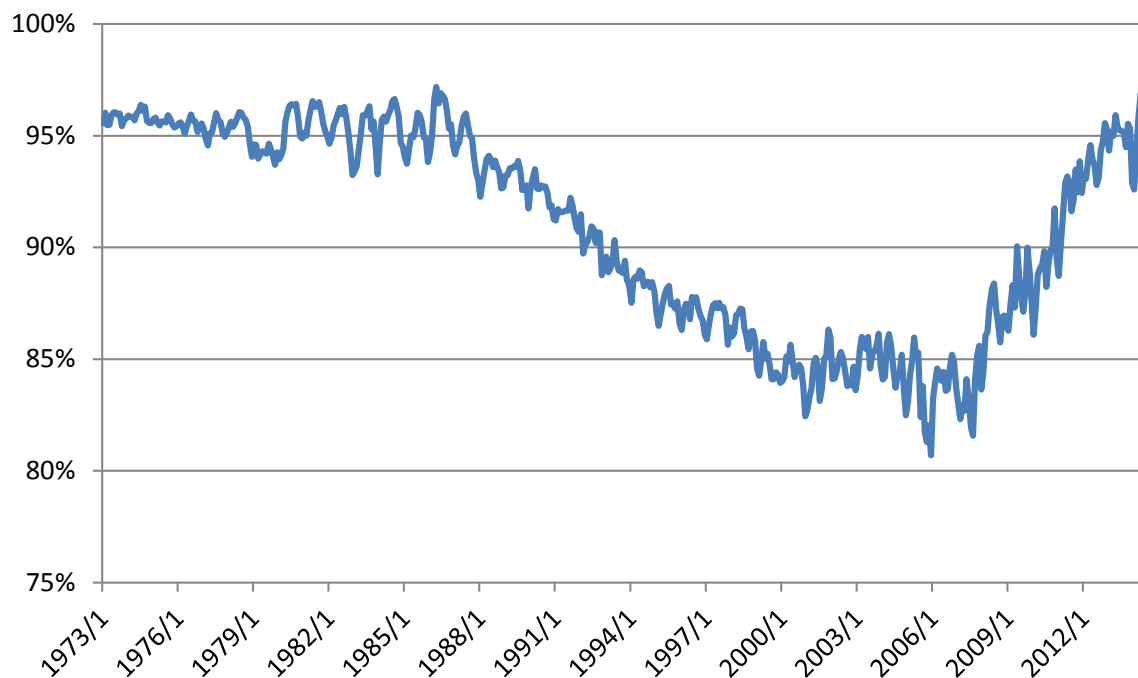
2015年1月26日

独立行政法人経済産業研究所
理事長 中島厚志

1. 米国のシェール革命

- シェール層からの採掘増で、米国での天然ガス生産量は増加するとともにその価格が下落しており、天然ガスの自給率は上昇
- ・ 米国では、2007年ごろより膨大に埋蔵されているシェールガスの商業化が進展。天然ガス自給率は上昇を続けており、現在95.6%（2014年10月）とほぼ80年代前半までの水準を回復

【 米国の天然ガス自給率 】

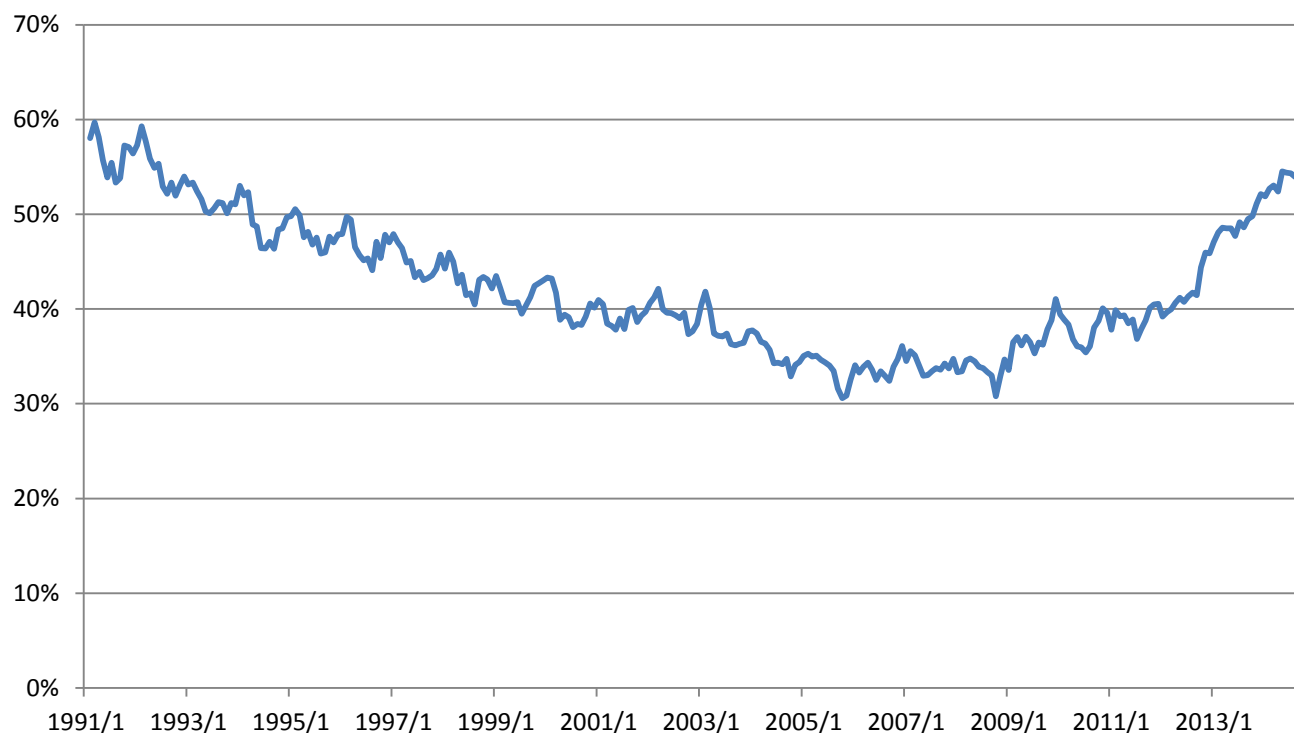


(注) 自給率は生産量/(消費量+輸入量-輸出量)で計算
(出所) US Energy Information Administration

○ 同様に、米国の原油自給率も急上昇

- ・ 原油自給率は、現在56.1% (2014年12月) とほぼ90年代初めの水準を回復。今後とも上昇する見込み

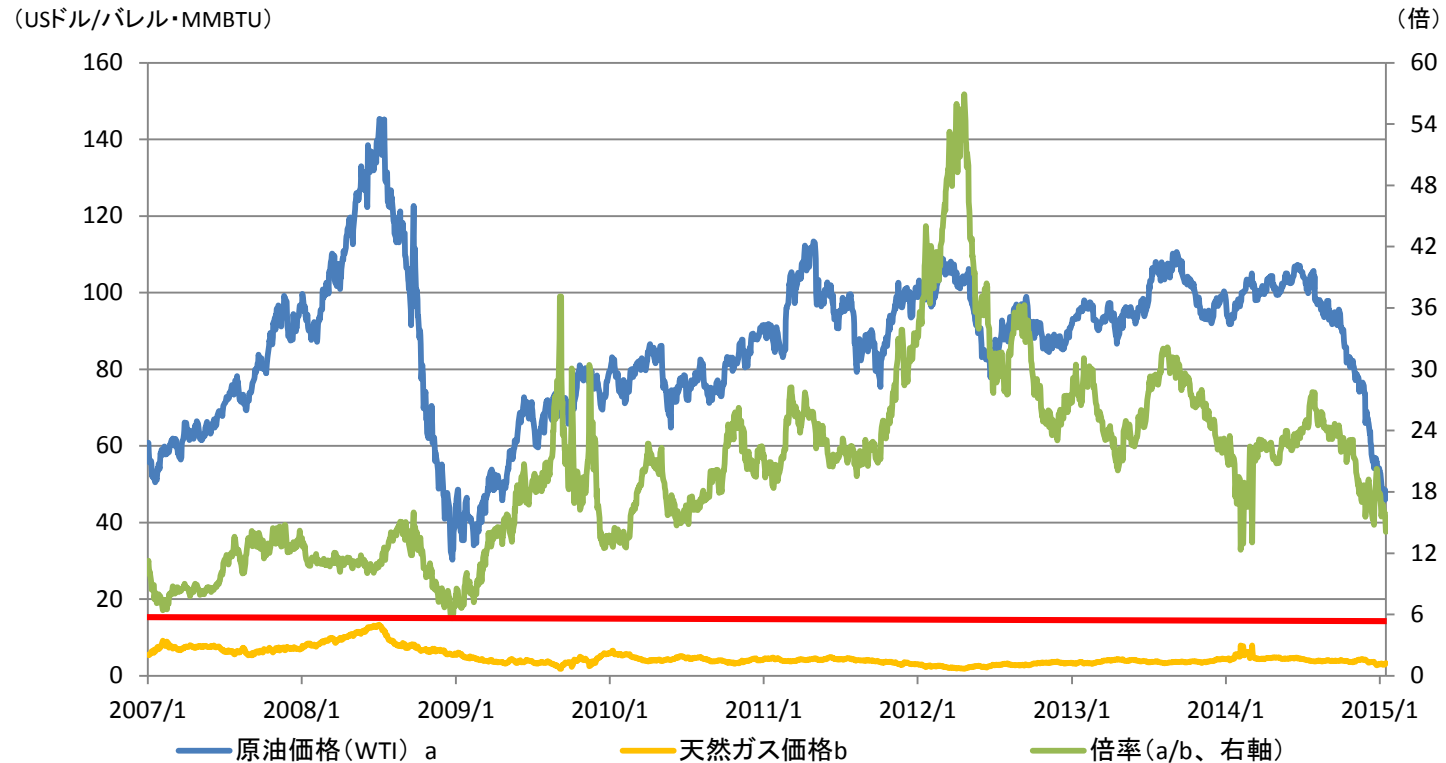
【 米国の天然ガス自給率 】



(注) 自給率は生産量/(消費量+輸入量-輸出量)で計算
(出所) US Energy Information Administration

- シェールガス大量供給で、熱量当たりで原油とほぼ同価格だった天然ガス価格は、2006年以降大幅下振れ
- ・ 天然ガス価格低下と原油価格上昇で、原油の熱量当たり価格は天然ガスの同価格に比べて2006年以降割高で推移。原油価格が急落している現状でも、依然差は大

【原油・天然ガス価格および価格倍率の推移】

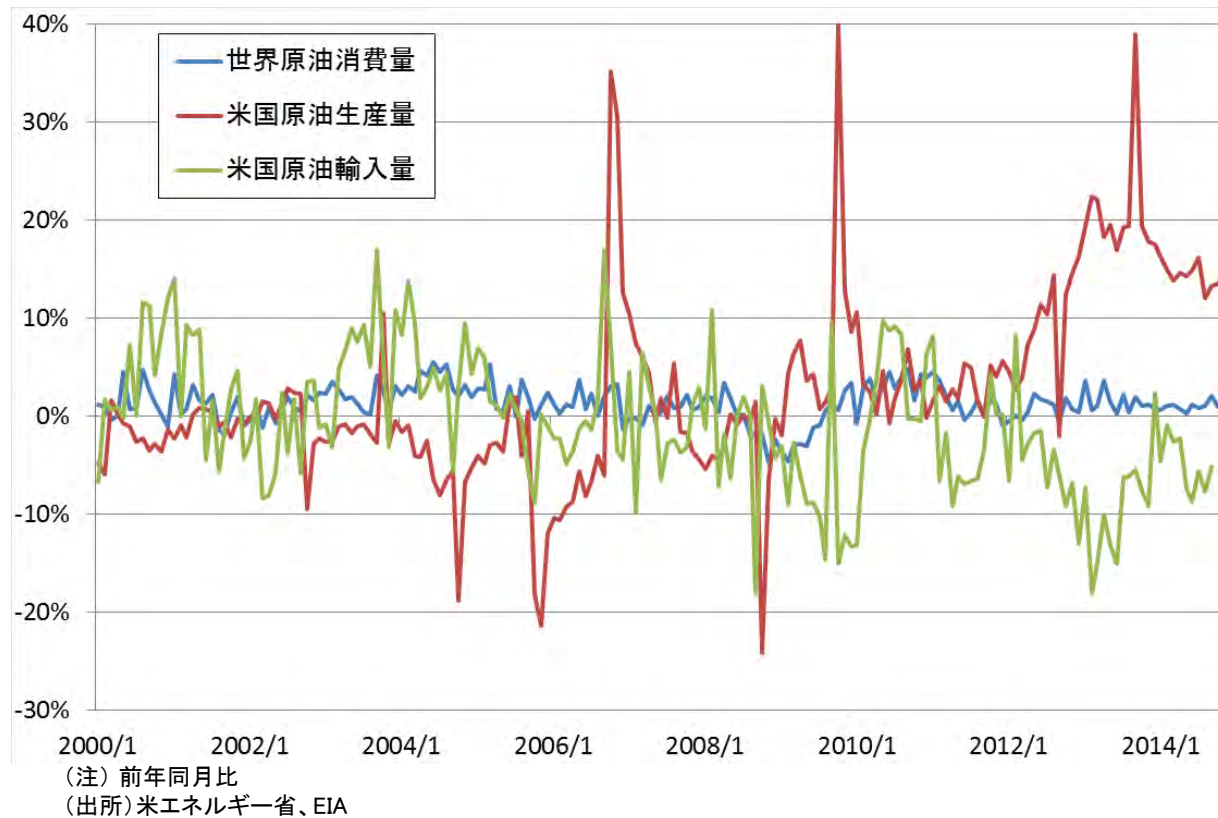


(注) 赤線(右軸)は、原油(1バレル)と同熱量となる天然ガス(MMBTU)の量で概ね5.8MMBTU(5.8倍)。価格差の理論倍率ともいえる
(出所) Thomson Reuters、米EIA

○ また、原油価格下落にも米国シェール革命の影響が大

- ・ 原油価格急落の背景に需要減と世界経済減速が取り沙汰されているものの、世界の原油需要は前年同月比で1%程度で堅調に増加しており、世界経済低迷による原油需要急減が原油価格急落の主因との見方は必ずしも当たらず

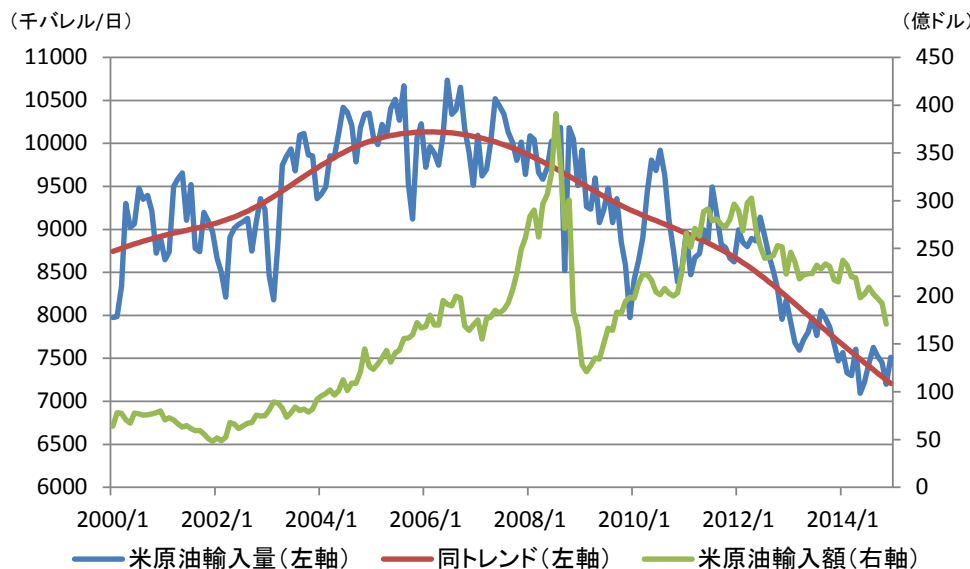
【世界原油消費量と米国原油生産・輸入量の推移】



○ 一方、米国の原油輸入量はピーク比3割程度減少し、原油価格低下の要因に

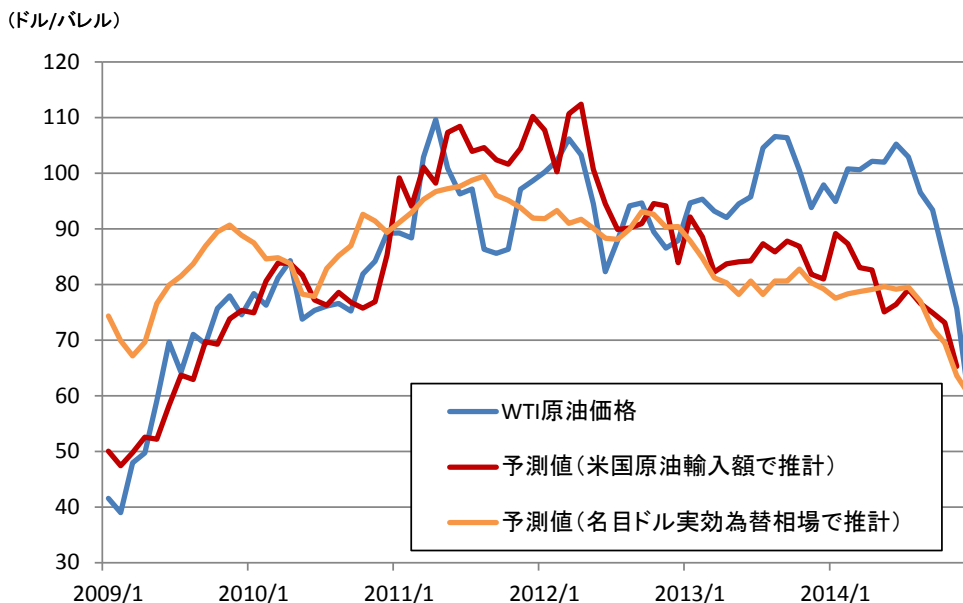
- ・米国の原油輸入額やドル相場とWTI原油価格との相関は強く、原油輸入額減少やドル高は原油価格下落の主因とも見られる推計結果

【米国：原油輸入量の推移】



(注) 輸入量は月平均、輸入額は季調済
(出所) 米国エネルギー省、商務省

【WTI原油価格と推計値】

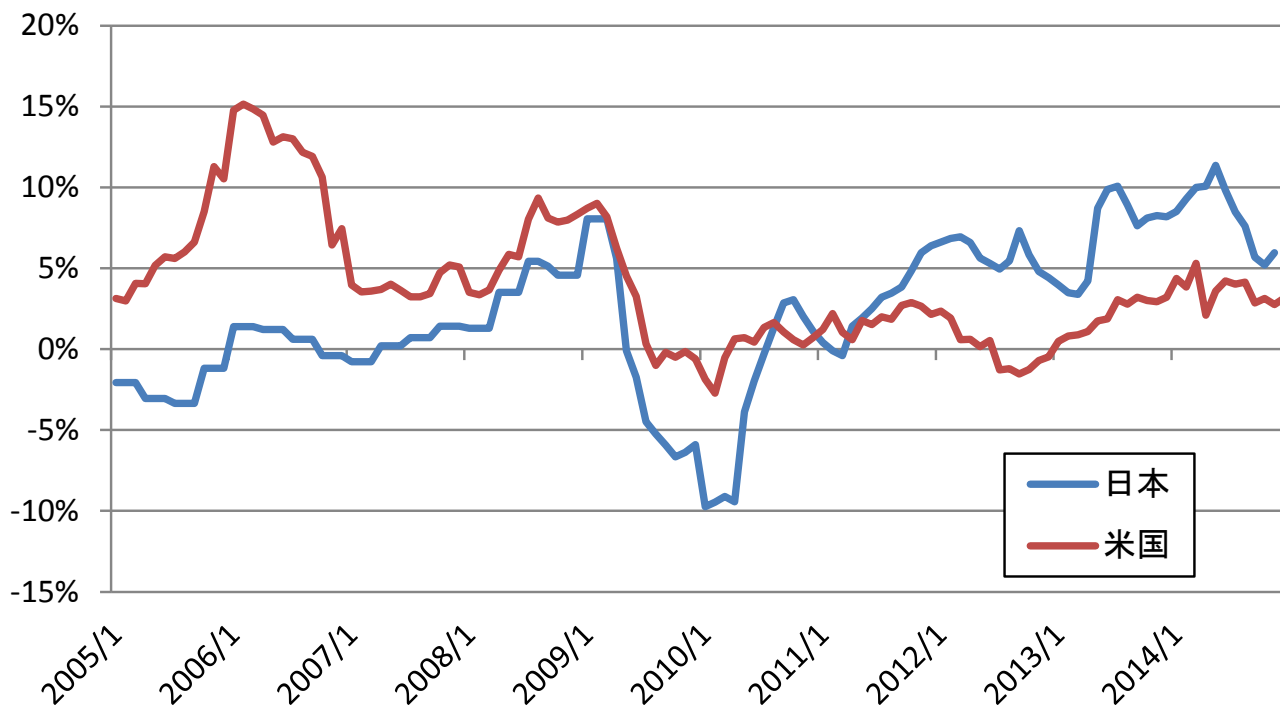


(注) トレンドは2000/1以降のトレンド線。予測値は、WTI原油価格を米国原油輸入額
(推計期間: 2000年1月~2014年10月、 $R^2=0.96$)と名目ドル実効為替相場(推
計期間: 2000年1月~2014年11月、 $R^2=0.86$)で推計したもの
(出所) 米国エネルギー省、商務省

○ 米国の電力料金は、安い天然ガスを背景として2009年以降基調として低位で推移

- ・ 原油高や原発停止などを背景として電力料金が上昇基調を強めてきた日本と比べれば、米国電力料金は安定基調

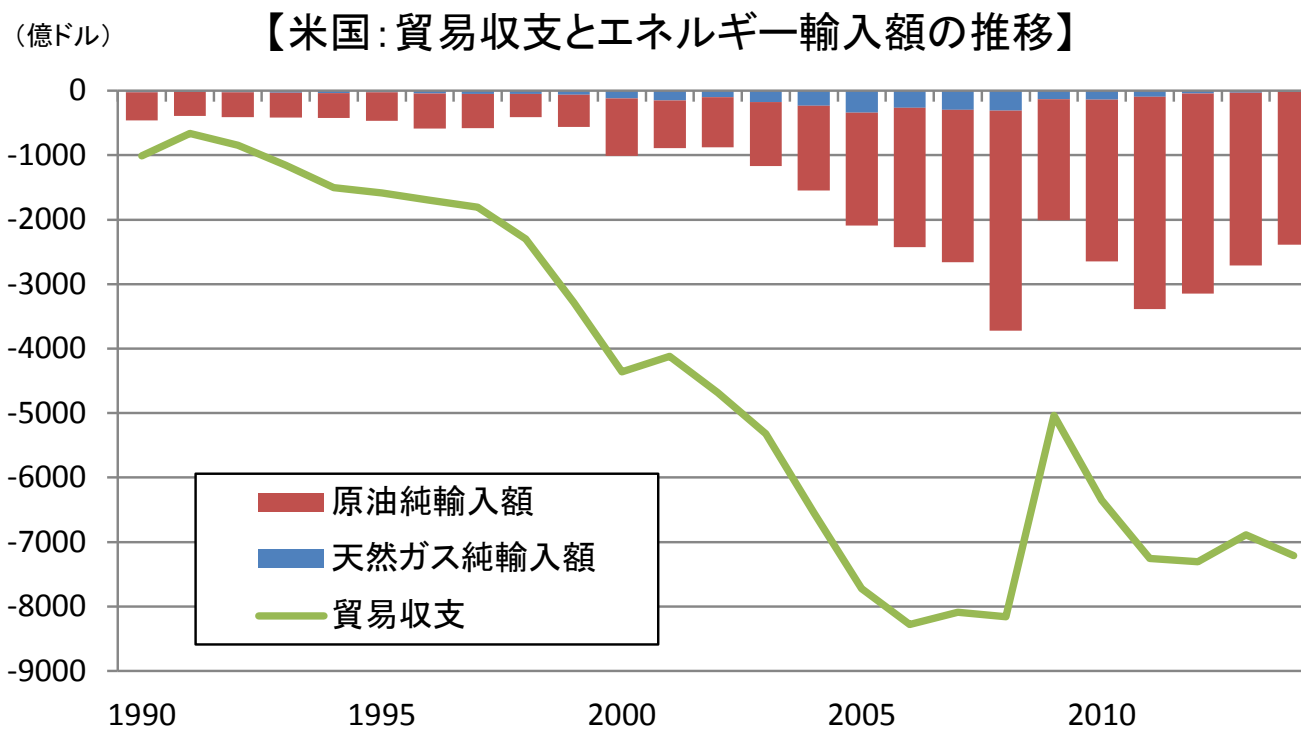
【 日米:電力料金増減率の推移 】



(注) 電力料金増減率は消費者物価指数(電力)で前年同月比
(出所) 総務省「消費者物価指数」、米国Bureau of Labor Statistics

○ しかも、シェール革命で米国経済がふたたび世界経済で復権する可能性も増大

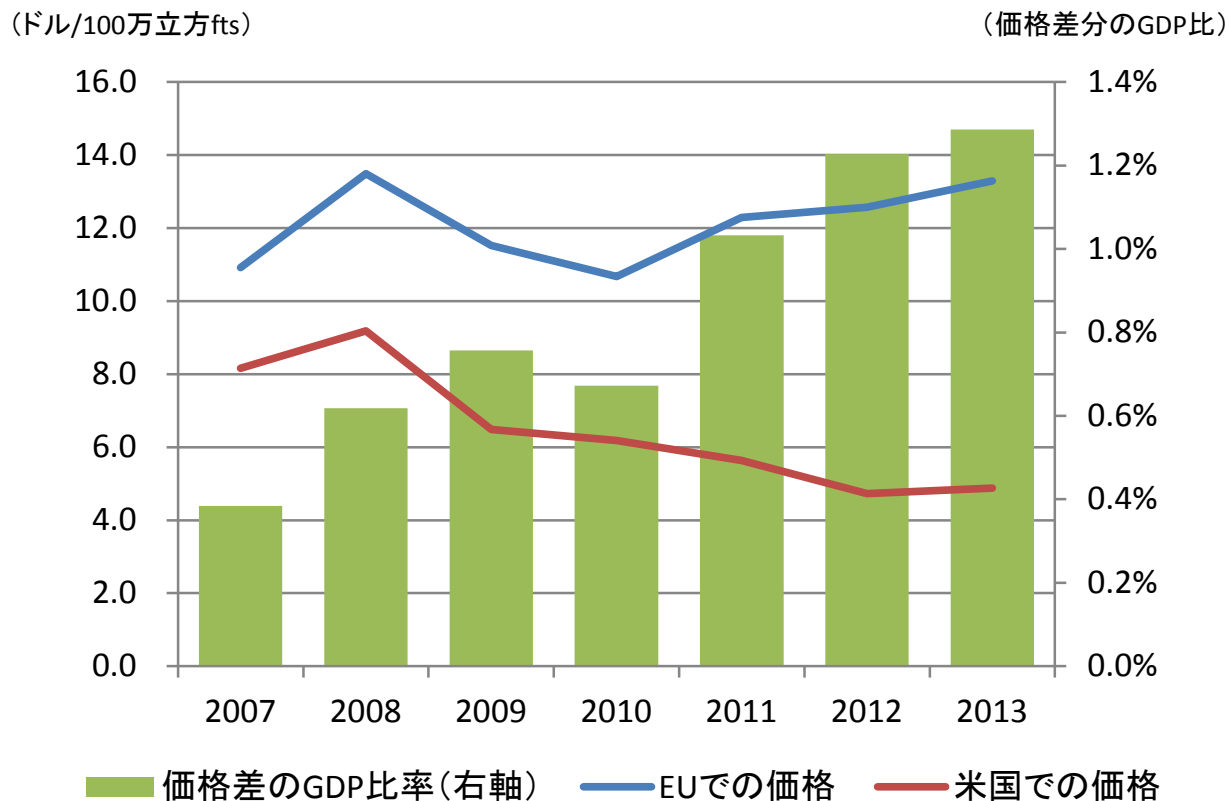
- ・ 米国は、豊富で最も安いエネルギーで経済産業の活力と競争力が増大。さらに、エネルギー輸入が減少していけば、米国貿易赤字縮小等で一段のドル高や世界的な資本流出入変化の可能性
- ・ 中国経済の成長鈍化ともあいまって、世界経済は、いままでの「新興国が世界経済成長の主役で、原油・資源高」から「米国経済が復権し、原油・資源安」へと変化する可能性



(注) 純輸入額は輸出入額の収支差。2014年は1-11月の年率換算。季節調整済
(出所) 米国 Census Bureau

○ ちなみに、米国のGDPは、天然ガス価格低下で対EU比1.3%ほど押し上げられているとの試算も可能

【 米国:シェールガス革命のGDP押し上げ効果 】

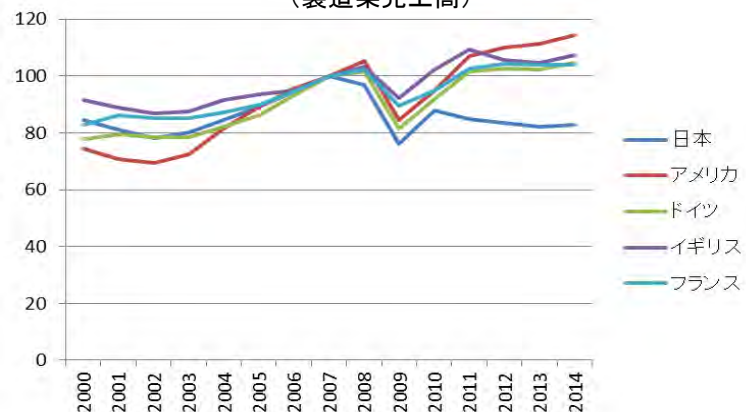


(注) 価格差のGDP比は、((天然ガスのEUでの価格)-(同米国での価格)) × (米国内天然ガス消費量) の名目GDP比でみた数値
(出所) 米国EIA, Eurostat

- また、シェール革命が本格化した2007年以降の製造業、化学産業などの売上高、収益をみても、景気回復の要因は大きいものの、とりわけ収益面で米国産業の伸長ぶりは突出しており、エネルギーコスト低下も一因

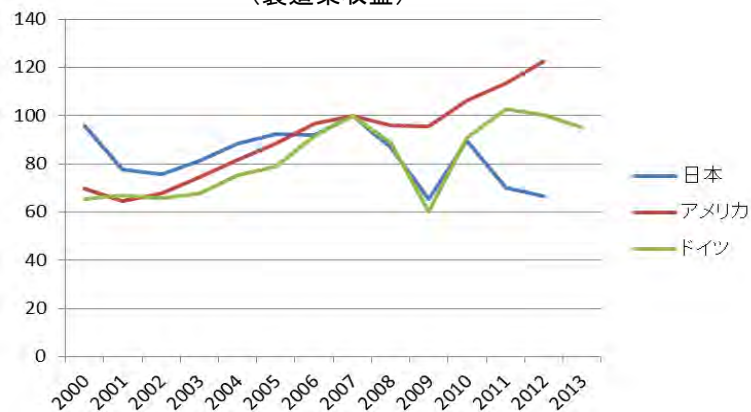
【 日米欧主要国：製造業の売上高・収益の推移 】

(製造業売上高)



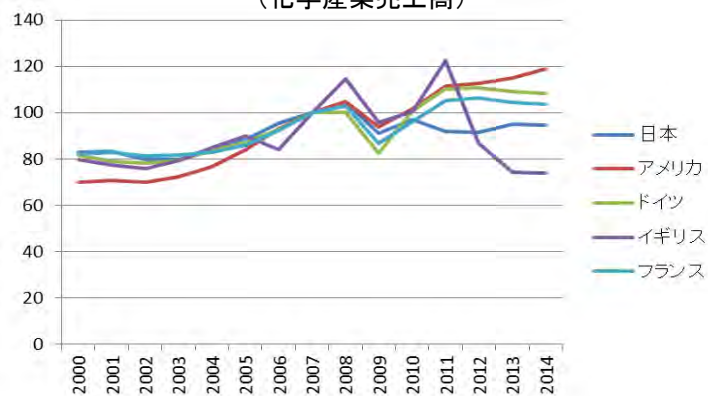
(注)2007=100
(出所)財務省, U.S. Census Bureau, Eurostat

(製造業収益)



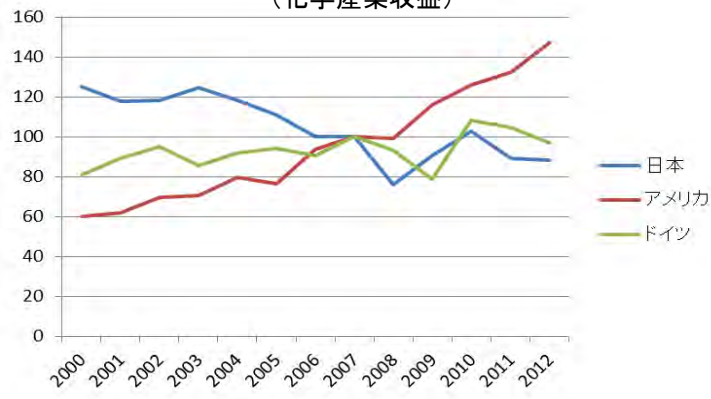
(注)2007=100。収益は粗営業余剰・粗混合所得
(出所)OECD

(化学産業売上高)



(注)2007=100
(出所)財務省, U.S. Census Bureau, Eurostat

(化学産業収益)

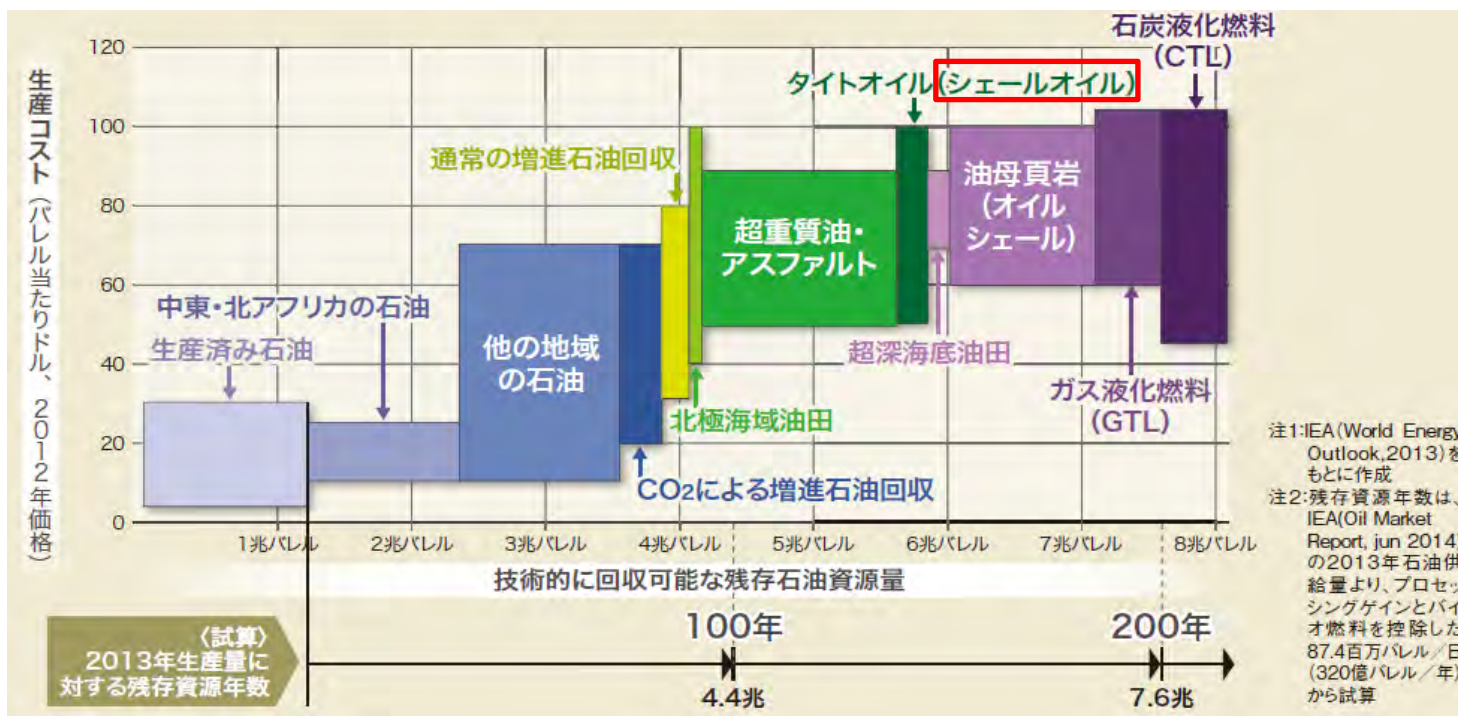


(注)2007=100。収益は粗営業余剰・粗混合所得
(出所)OECD

2. シェール革命がもたらす世界経済の変化

- 米国は、シェールオイル埋蔵量(580億バレル)で世界第二位、同シェールガスで世界第4位(665兆立方フィート)とされており、今後とも世界のエネルギー事情を大きく変化させる公算
- ・ 米エネルギー省報告書では、シェールオイル可採埋蔵量(3450億バレル)は原油埋蔵量(1兆2580億バレル、2008年BP調べ)の3割弱を占める。シェールガス推定埋蔵量(7299兆立方フィート)も、世界の天然ガス総埋蔵量の32%を占める。なお、世界一のシェールオイル埋蔵国はロシア(750億バレル)で、シェールガスは中国(1115兆立方フィート)

【 石油系資源の可採資源量と生産コスト 】

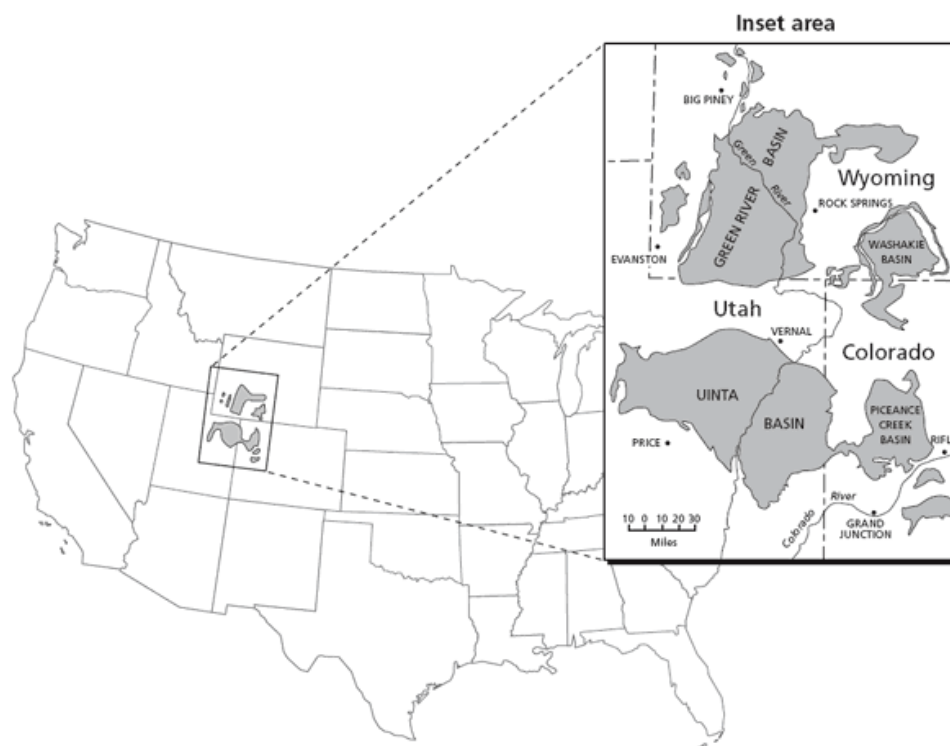


(出所) 石油連盟「今日の石油産業2014」

- なお、米国のオイルシェールについては、中西部のGreen River Formation だけで最大1.2～1.8兆バレルの埋蔵量があると推定されている。中程度に見積もられた可採埋蔵量0.8兆バレルでもサウジアラビアの3倍で、米国の原油需要の100年分に相当

【 米国でのオイルシェール最大埋蔵地 】

Location of the Green River Formation Oil Shale and Its Main Basins



SOURCE: Adapted from Smith, 1980.
RAND MG414-2.1

(出所)米国EIA

○ 米国のシェール革命と再生可能エネルギー開発進展は、エネルギー革命として世界経済を構造変化させる契機となる可能性

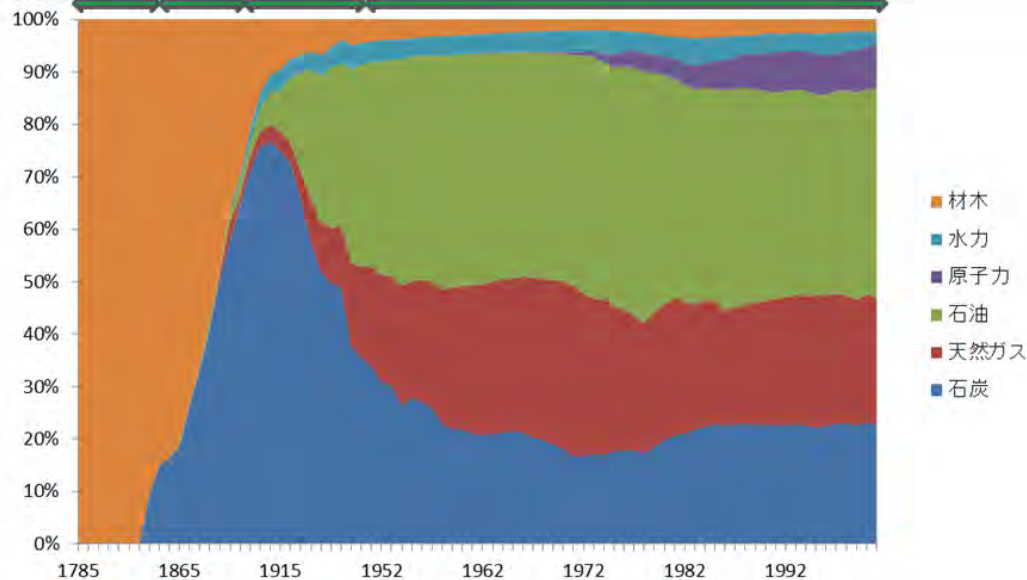
- ・大きなエネルギー源転換であった過去のエネルギー革命に対して、シェール革命の特徴は地政学的リスクが少なくなる一方で天然ガスと原油が豊富かつ安くなって経済・産業を支える点
- ・再生可能エネルギーの増加も、コスト面の課題は残るものの、環境重視かつどこでも得られる地産エネルギーとして地域の経済産業を支える大きな材料に

【米国におけるエネルギー源別消費の推移】

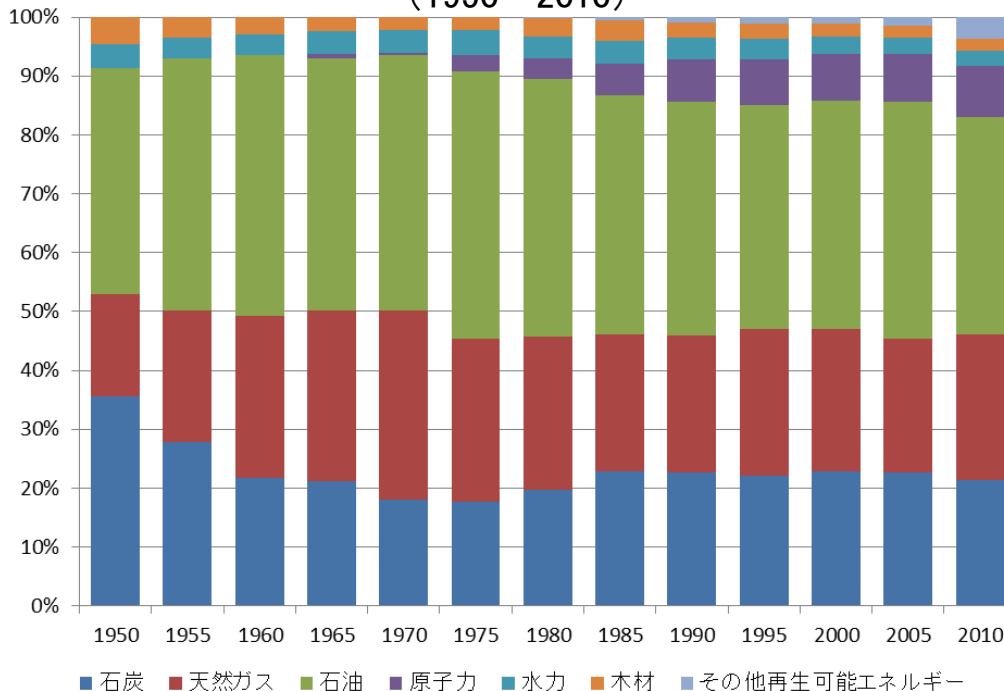
(1785~2001)

産業革命

第一の波 第二の波 第三の波 第四の波



(1950~2010)

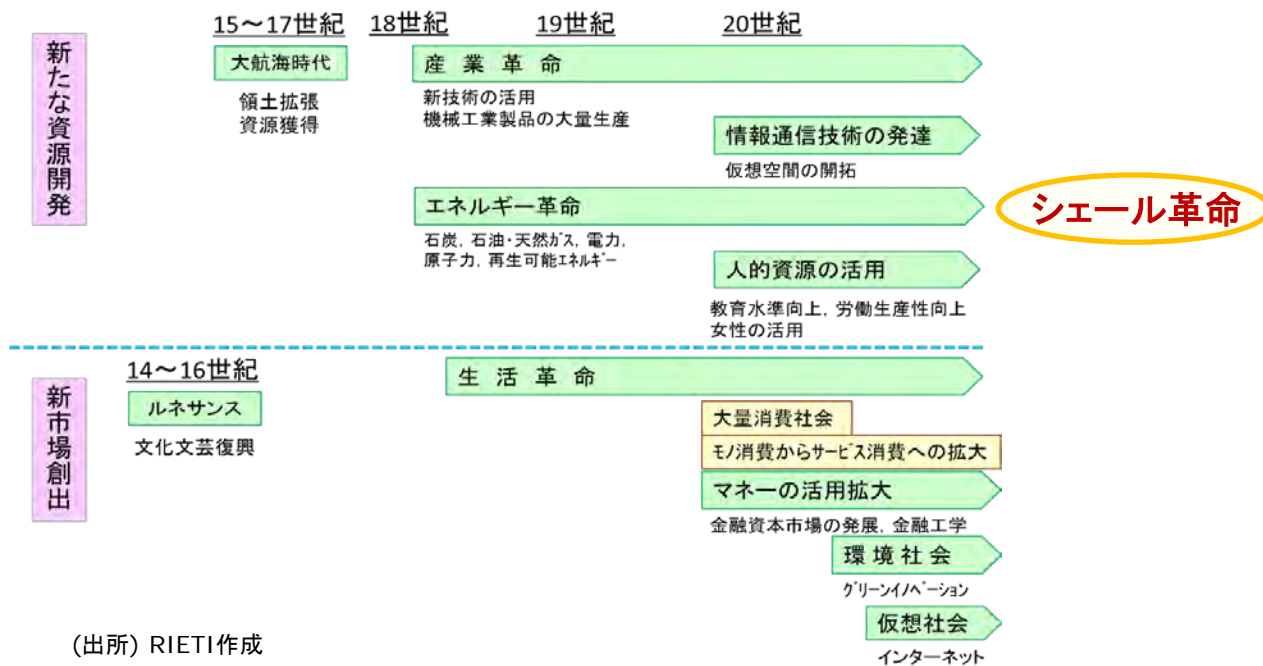


(出所) Energy Information Administration/Annual Energy Review 2001より作成

(出所) Energy Information Administration/Annual Energy Review 2014より作成

- 歴史では、新たな資源開発・活用と新市場創出が大きな経済成長の決め手。シェール革命と再生可能エネルギーは、当面大きなエネルギー革命とは言えないものの、新たな世界経済成長につながる可能性
 - ・シェール革命は米国経済復権や天然ガス由来のエネルギー・産業資源の一層の活用につながる
 - ・再生可能エネルギーの広がり、既存のエネルギー立地にしばられない地産地消型産業や電力を中心とする環境配慮型エネルギー消費社会などをもたらす可能性
- 内陸・僻地での産業立地、エネルギー輸入額に制約されないエネルギー利用や経済成長、石油資源に制約されない産業構造や社会(水素社会)などの可能性

【フロンティア拡大による経済成長の歴史】



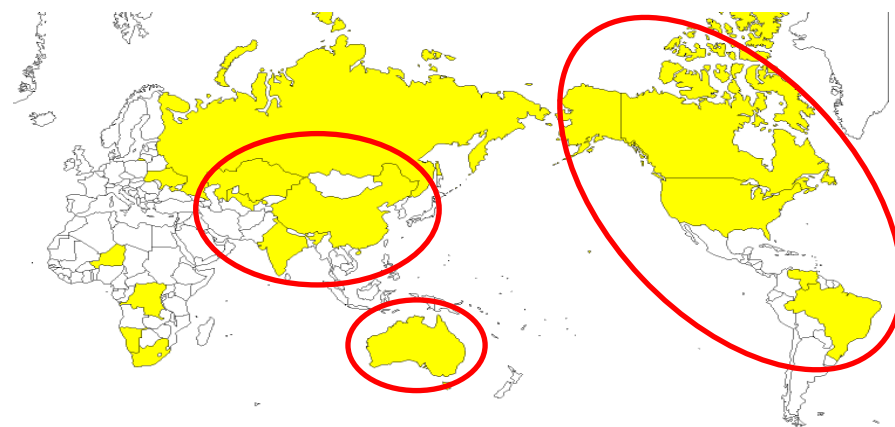
(出所) RIETI作成

- さらに、従来型の原油資源は中東地域、ロシア、米国中心に存在。一方、原油以外のエネルギー資源は中東を除くアジア、ロシア、オーストラリアおよび米州に主として存在
- ・ かくわえて、再生可能エネルギーは従来型エネルギー源への依存を減少させ、地球環境保全のみならず一層のエネルギー安全保障にもつながる

【 世界の主要原油埋蔵国 】



【 世界のエネルギー資源主要保有国 】
(除く原油)



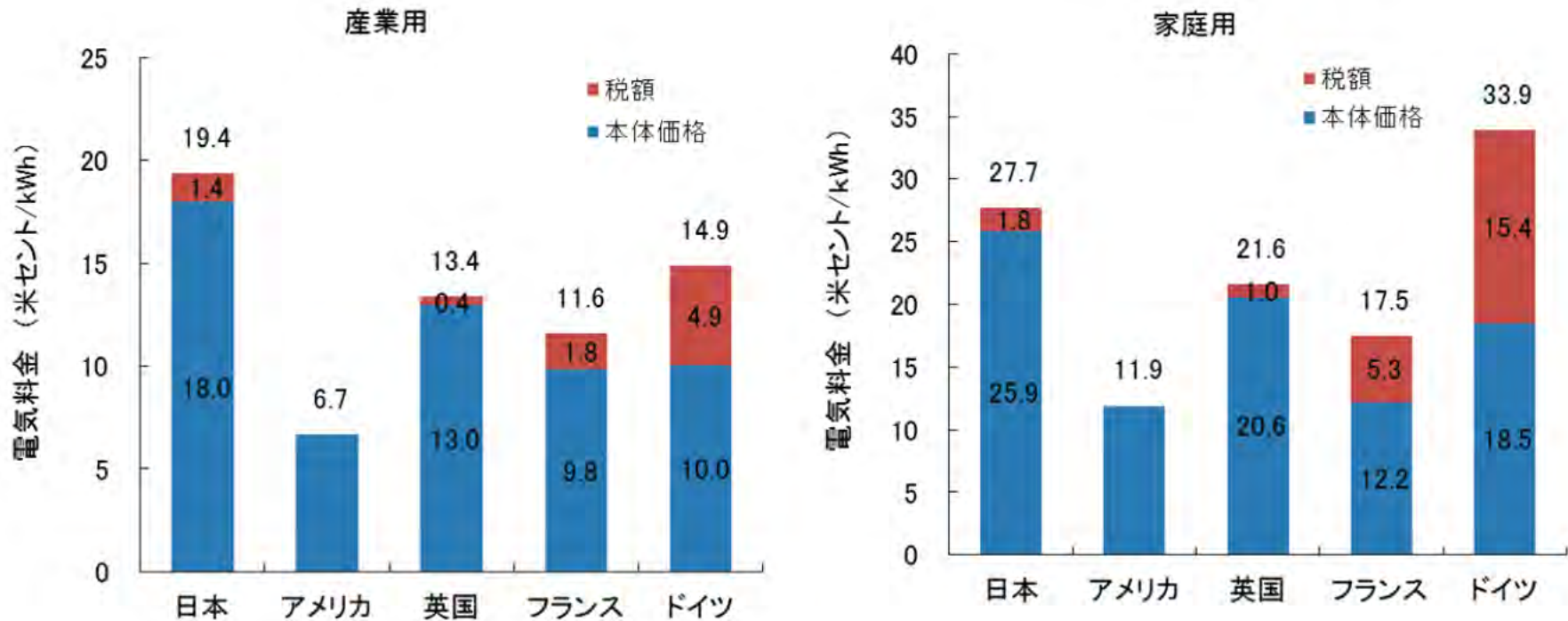
(注) エネルギー資源(除く原油)は石炭、ウラン、オイルサンド、オイルシェール、シェールガス
(出所) 各種データより作成

3. 日本に求められる対応

○ 日米の電気代格差拡大は米国に対する日本産業の競争力低下に直結

- ・ さらに、米国では安い天然ガスで化学産業の原料となるエチレンを合成しており、割安の原料が関連する米国製造業競争力をかさ上げ

【電気料金の国際比較(2012年)】



(注) アメリカは本体価格と税額の内訳不明。

出典： OECD/IEA 「Energy Prices & Taxes 4th Quarter 2013」 を基に作成

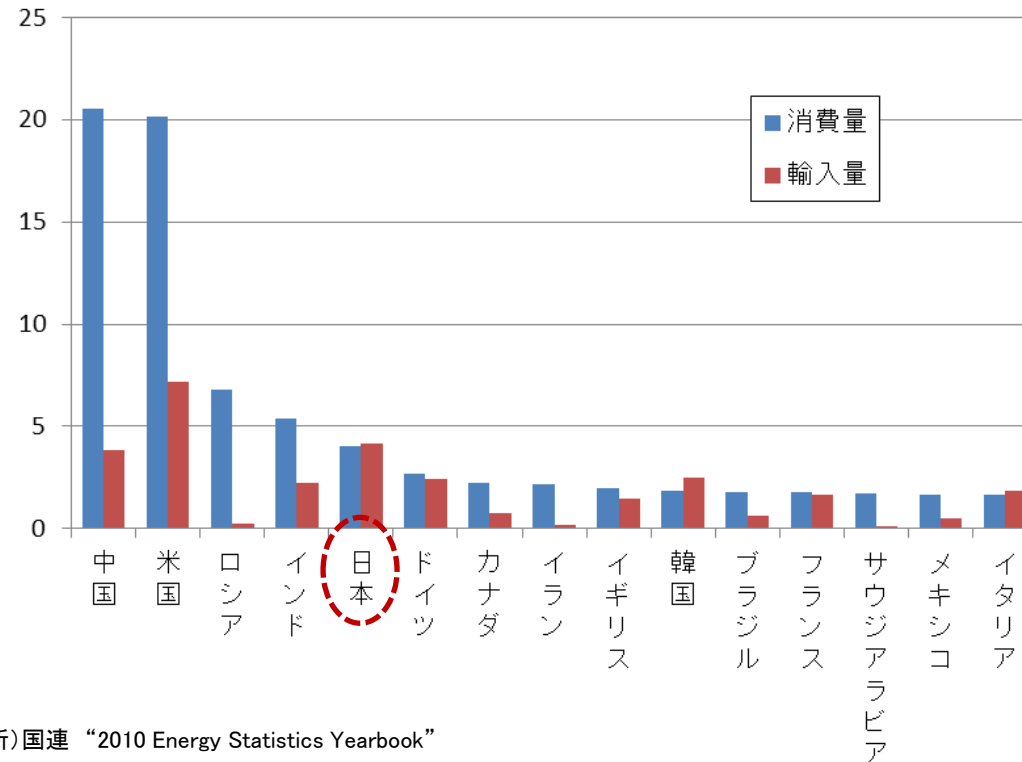
(資料) 資源エネルギー庁「エネルギー白書2014」

○ くらべて、ガス社会への転換が遅れ、かつエネルギー自給率が主要国中最下位の日本は、このままではシェール革命に乗り遅れる懸念

- ・日本のエネルギー消費量(石油換算)は世界第5位ながら輸入量では米国に次ぐ第2位。今後さらにシェール革命が進めば、エネルギー輸入量世界一となる可能性も

【主要国のエネルギー消費・輸入量(2010年)】

(単位:石油換算、億トン)

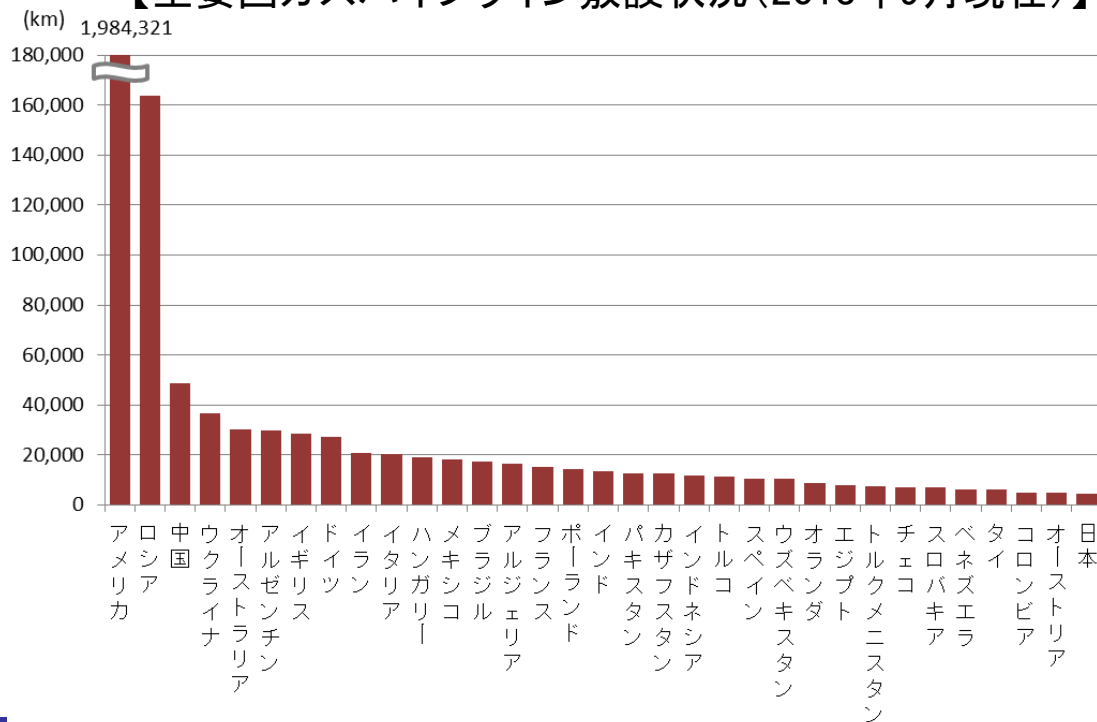


(出所)国連 “2010 Energy Statistics Yearbook”

○ 日本もシェール革命・再生エネルギー革命に備えて安いエネルギーの調達活用を積極的に図り、新たな経済社会構築を目指すべき

- ・ 日本のがスパイプラインの敷設距離は短く、ガス革命に備えたインフラ整備が不可欠。ガスインフラの充実には、地産地消型のバイオマスガス・発電プラントや天然ガス自動車普及など新たなガス需要を掘り起し、電力・原油需要分散や、送電網などに過度に偏らない強靱なエネルギーインフラの整備に直結
- ・ あわせて、地産地消型産業の育成は、国土の有効利用を促進し、少子高齢化の中での経済活力や地域経済活性化にも直結

【主要国ガスパイプライン敷設状況(2013年9月現在)】



(出所)CIA, The World Factbook

