

## ISSUE BRIEF

# エネルギー安全保障の確立に向けて 「新・国家エネルギー戦略」の課題

国立国会図書館 ISSUE BRIEF NUMBER 567(2007. 3. 5.)

### 国際エネルギー情勢への対応策

- 1 原油価格の高騰と資源獲得競争
- 2 アジアの石油需給の逼迫
- 3 我が国のエネルギーの現状
- 4 エネルギー安全保障の確立策  
エネルギー需給構造の改善
  - 1 省エネルギーの推進
  - 2 原子力発電の維持・拡大
  - 3 新エネルギーの普及拡大
  - 4 運輸部門の石油依存度の低減

### 5 化石エネルギーのクリーン利用

- 石油・天然ガスの安定供給の確保
- 1 原油自主開発の推進
  - 2 輸入原油の供給源多様化
  - 3 LNG の安定供給の確保
- アジアのエネルギー需給の安定化
- 1 省エネルギー協力の推進
  - 2 石油備蓄に関する協力
  - 3 石油・天然ガス開発の協力

国際エネルギー情勢が深刻化するなか、経済産業省は、平成 18(2006)年 5 月に、2030 年という長期的観点から、エネルギー安全保障の確立をめざした「新・国家エネルギー戦略」を取りまとめた。同戦略は、原油自主開発の推進など、5 つの項目について、数値目標を掲げているが、課題も多い。

本稿では、同戦略が直面する課題を、以下の点から整理した。エネルギー需給構造の改善に向けて、省エネルギーや多様なエネルギーの導入を進めるうえでの課題。石油・天然ガスの安定供給の確保に向けて、原油の自主開発や輸入源の多様化を進めるうえでの課題。アジアのエネルギー需給の安定化に向けて、省エネルギーや石油開発の協力を進めるうえでの課題。

長期的・総合的視点から、省庁間の垣根を越えた取組みを進めることにより、これらの課題を迅速に解決することが望まれる。

経済産業課

やまぐち さとし  
(山口 聡)

調査と情報

第 5 6 7 号

## 国際エネルギー情勢への対応策

### 1 原油価格の高騰と資源獲得競争

世界のエネルギー市場では、アジアを中心とする石油需要の増大と産油国の供給余力の低下による需給の逼迫に加え、中東情勢の深刻化など地政学リスクの高まりなどから、原油価格の高騰が続いている。この傾向は、2030年頃まで続くとの見方もある<sup>1</sup>。米国や北海での原油生産の減退が進む一方、中東、ロシア、ベネズエラなどでは、国益重視の立場から外資による石油開発が制限されており、各国エネルギー企業の間で、資源獲得競争が激しくなっている。

### 2 アジアの石油需給の逼迫

アジア域内の石油需給の逼迫も懸念材料である。経済成長の著しい中国を中心としたエネルギー需要の大幅な増加により、アジア域内の石油輸入依存度は、2030年にかけて、89%（2004年は55%）にまで上昇し、北東アジア（日本、中国、韓国）の石油輸入の中東依存度も、83%（2004年は72%）にまで上昇すると予測されている<sup>2</sup>。これに伴い、海賊やテロの危険が叫ばれているマラッカ海峡を通過する石油の量が現在の2倍以上に拡大するという<sup>3</sup>。石油備蓄の整備が遅れていることもあり、中東での政情不安やマラッカ海峡の閉鎖により、石油供給が途絶し、アジア市場が混乱した場合には、我が国の経済にも大きな影響が及ぶ可能性がある。

### 3 我が国のエネルギーの現状

国際エネルギー情勢が深刻化するなか、我が国のエネルギー需給構造は、依然として脆弱なままである。エネルギー資源の大部分を海外に依存しているため、自給率は、わずか7%（平成16（2004）年度）に過ぎない<sup>4</sup>。その約半分が水力発電によるもので、残りは、新エネルギーや国内産出の天然ガスなどである。原子力発電の燃料となるウランは、数年間利用できることから、原子力発電を準国産エネルギーと考えた場合でも、自給率は、17%に留まる。天然ガスの導入が進んでいる欧米と比較すると、石油への依存度が高い（46%）。

さらに、輸入原油の中東地域への依存度は、89%（平成16（2004）年度）に達している<sup>5</sup>。原油輸入（平成16（2004）年度で417万バレル/日（2億4,200万kl））に占める我が国企業による自主開発原油<sup>6</sup>の比率は、わずか15%<sup>7</sup>（63万バレル/日（=3,600万kl））で、

<sup>1</sup> 2030年の輸入原油価格は、1バレル55ドル（物価調整をしない名目価格では、97ドル）と予測されている（2005年は51ドル）（IEA, *World Energy Outlook*, 2006, p.61.）

<sup>2</sup> 伊藤浩吉ほか「アジア/世界エネルギーアウトルック2006」『エネルギー経済』32巻6号,2006.12,pp.32-33.

<sup>3</sup> 同上, pp.35-36.

<sup>4</sup> 経済産業省の総合エネルギー統計<<http://www.enecho.meti.go.jp/info/statistics/index4.htm>>。以下の我が国のエネルギー需給の実績は、特に断らない限り、本統計（2004年度）に基づく。

<sup>5</sup> 経済産業省編『資源・エネルギー統計年報 平成17年』2006,pp.26-28.

<sup>6</sup> 自主開発には、以下のようなメリットがあり、石油・天然ガスの安定供給を確保する上で重要な役割を有すると言われる。直接生産・操業に携わっていることから、長期安定的に、一定量の石油・天然ガスを確保できる可能性が高い。産油・産ガス国における石油・天然ガス政策やOPECの国際石油政策の下で実施されることから、石油・天然ガスの需給環境の変化の予兆を、事前に察知することが可能。世界の開発動向が把握でき、事業連携の基盤が醸成される。我が国と産油・産ガス国との幅広い相互依存関係の強化に寄与する。（「総

非産油国のフランス（98%）、イタリア（55%）と比べても著しく低い<sup>8</sup>。

## 4 エネルギー安全保障の確立策

以上のような内外の厳しいエネルギー情勢を踏まえ、平成 18（2006）年 5 月末に、経済産業省は、2030 年という長期的観点から、エネルギー安全保障の確立をめざした「新・国家エネルギー戦略」（以下「戦略」という。）を取りまとめた。同戦略は、以下のような数値目標を打ち出した。省エネルギー：2030 年までに少なくとも 30%の効率改善を目指す。石油依存度：2030 年までに、40%を下回る水準を目指す。運輸部門の石油依存度：2030 年までに 80%程度とする（平成 16（2004）年度で 98%）。原子力発電：2030 年以降においても、発電電力量に占める原子力発電の比率（平成 16（2004）年度で約 29%<sup>9</sup>）を 30～40%程度以上にすることを旨とする。資源開発：2030 年までに、原油の自主開発比率を 40%程度以上にするを旨とする。これに加えて、「戦略」は、アジア諸国に対するエネルギー協力を積極的に展開する方針も打ち出した<sup>10</sup>。

以下では、「戦略」が直面する課題を、次のような観点から整理する。

エネルギー需給構造の改善に向けて、省エネルギーや多様なエネルギーの導入を進めるうえでの課題。

石油・天然ガスの安定供給確保に向けて、原油自主開発や輸入源の多様化を進めるうえでの課題。

アジアのエネルギー需給の安定化に向けて、省エネルギーや石油開発の協力を進めるうえでの課題。

については、「戦略」策定前の総合資源エネルギー調査会需給部会による予測【見通し 1】と、「戦略」が掲げる目標の実現を織り込んだ日本エネルギー経済研究所による予測【見通し 2】を参照しながら、紹介をする（巻末の表を参照）。

## エネルギー需給構造の改善

### 1 省エネルギーの推進

エネルギー需給構造を改善するうえで、省エネルギーは、大きな効果を発揮し得る。「戦略」が掲げる 30%の効率改善目標を達成できれば、2030 年までに、1～2%の経済成長を続け、実質 GDP が約 1.5 倍の規模に達した場合でも、一次エネルギー供給（原油換算 5 億 9,100 万 kl）を、現状の水準か、それ以下の水準に抑えることができる<sup>11</sup>。

目標を達成するためには、第一に、エネルギー消費の増加傾向が続いている民生部門（同 1 億 2,900 万 kl）での省エネルギーが必要である。平成 10（1998）年の「エネルギーの使

総合資源エネルギー調査会石油分科会石油政策小委員会報告書（平成 18 年 8 月）p.6。経済産業省ホームページ <<http://www.meti.go.jp/report/downloadfiles/g61107d01j.pdf>>

<sup>7</sup> 経済産業省「新・国家エネルギー戦略（2006 年 5 月）」p.26。<<http://www.meti.go.jp/press/20060531004/20060531004.html>>

<sup>8</sup> 「総合資源エネルギー調査会石油分科会石油政策小委員会報告書（平成 18 年 8 月）」p.6。

<sup>9</sup> 経済産業省資源エネルギー庁電力・ガス事業部編『電源開発の概要 平成 17 年度』2006,pp.96-97。

<sup>10</sup> 経済産業省 前掲注 7,pp.54-59。

<sup>11</sup> 【見通し 2】は、33%の効率改善を見込んでいる。[一次エネルギー供給と自給率]の[合計]の項を参照。

用の合理化に関する法律」(昭和54年法律第49号。以下「省エネ法」という。)の改正により導入されたトップランナー制度<sup>12</sup>が、電気製品等のエネルギー効率改善に成果を挙げている。しかし、それだけでは、世帯数の増加に伴う電気製品の増加と、機器の大型化による家庭での電力需要の増加に歯止めをかけることはできない。消費者の省エネ意識の向上につながるような取組みの推進が不可欠である。また、ビル等の床面積の増加に伴い、業務部門(民生部門の一つ)における電力需要の増加も問題になっており、平成14(2002)年と平成17(2005)年の省エネ法改正で、ビル等の省エネ対策が強化されつつある。「戦略」は、ビルだけでなく、住宅を含めた建物の省エネ性能向上に向けた取組みを一層強化する方針を打ち出している<sup>13</sup>。

運輸部門(同1億kl)では、旅客部門における自動車のガソリン使用の増加が、問題となっている。平成11(1999)年より、トップランナー制度による燃費改善が進められているが、より厳しい基準を設定することにより、一層の燃費改善と、ハイブリッド自動車の普及推進が必要とされている。貨物部門でも、平成17(2005)年の省エネ法で、輸送事業者と荷主に対し、エネルギー消費量等の報告が義務付けられ、その効果の顕在化が期待されている。さらに、道路ネットワークの整備による交通流の円滑化や、都市における公共交通システムへのシフトの促進など、交通システムの改革も検討課題である<sup>14</sup>。

産業部門(同1億8,500万kl)では、2度の石油ショックを契機に、積極的な省エネ投資が行われたこと、産業構造が製造業からサービス産業へシフトしつつあること、製造業の中でも、エネルギー多消費の素材産業から、エネルギー消費量が少なく、付加価値の高い加工組立型産業へとシフトしつつあることにより、近年のエネルギー消費量は微増にとどまっている。今後、エネルギー効率の改善が進展するかどうかは、産業構造の変化によるところが大きいですが、革新的な技術開発に向けた取組みを進めていくことも必要である。

## 2 原子力発電の維持・拡大

### (1) 原子力発電所の新・増設と建て替え

エネルギー自給率を向上させ、石油依存度を低減させるために、原子力発電への期待が高まっている。相次ぐ事故やトラブルの影響で、低迷が続いてきたが、今後、原子力発電所の稼働率が向上し、さらに、7基の新規原子力発電所の建設が進んだ場合、2030年に、発電電力量に占める原子力発電の比率は38%に、一次エネルギー供給に占める比率は15%(平成16(2004)年度、11%)にまで高まる<sup>15</sup>。また、10基の建設が進んだ場合には、前者の比率は41%に、後者の比率は、19%にまで高まるとの見通しもある<sup>16</sup>。

ただ、電力自由化で競争が激化していることから、投資リスクの高い原子力発電所の建設が順調に進むかどうか、不透明な状況にある。しかも、2030年前後から、既設の原子力発電所が次々と寿命と考えられている60年を迎え、廃炉になることが予想される。新・増設が進んだとしても、建て替えが円滑に進まない場合には、急激に原子力発電の比率が落

<sup>12</sup> 省エネ法で指定する特定機器について、目標年度までに、現在商品化されている製品のうち、最も優れている機器以上の省エネ基準を達成するよう、製造又は輸入事業者が義務付ける制度。

<sup>13</sup> 経済産業省 前掲注7,p.30.

<sup>14</sup> 同上, pp.31-32.

<sup>15</sup> 【見通し1】の[一次エネルギー供給と自給率]と[発電電力量]の[原子力]の項を参照。

<sup>16</sup> 【見通し2】の[一次エネルギー供給と自給率]と[発電電力量]の[原子力]の項を参照。

ち込み、2038年には、30%を割り込む可能性すらある<sup>17</sup>。このため、原子力発電投資を安心して行うことができる中長期的な事業環境を整備していくことが必要とされている<sup>18</sup>。

また、大規模な建て替えに対応できるだけの原子力産業の技術・人材を維持・強化することも課題である。頼みの綱となるのは、海外である。化石燃料の価格高騰とエネルギー需要の増大で、米国や中国、インドで、大幅な新增設に向けた動きが見られるほか、ベトナムやインドネシアなどでも、新規導入に向けた動きが出ている。市場原理を重視する英国でも、原子力発電を拡大する方向へと政策転換する方針が打ち出されている<sup>19</sup>。こうした世界的な原子力発電市場の成長をにらみ、我が国の原子力発電メーカーも、米国やフランスのメーカーとの提携を進め、海外市場への進出に乗り出している<sup>20</sup>。経済産業省も、中国、インドネシア、ベトナム、米国における原子力発電所の建設に対して、安全規制や核不拡散体制の制度整備、人材育成、資金面での協力を進めている。海外市場に進出するうえで課題となっているのは、核兵器不拡散条約（NPT）に非加盟のインドに対する協力のあり方である。米国が原子力関連技術の提供等で、インドに対する協力を進めているが<sup>21</sup>、NPTを中心とする核不拡散体制の厳守と、この体制の世界的強化への貢献を基本政策として掲げている我が国としては、慎重な検討が必要であろう<sup>22</sup>。

## （２）核燃料サイクルの確立

燃料となるウランの供給安定性を向上させるために、核燃料サイクルの確立に向けた取り組みも行われている。当面の目標は、原子力発電所から出る使用済燃料を、青森県六ヶ所村の再処理工場で再処理して、抽出したプルトニウムを、再び原子力発電所（既存の軽水炉）で燃料として利用（プルサーマル）することである。これにより、節約できるウランは1～2割であるが、将来、ウラン燃料の飛躍的な有効利用を可能とする高速増殖炉の導入に必要な産業基盤・社会環境の整備に寄与する側面もある。我が国は、海外委託再処理などにより、既に約44トン<sup>23</sup>のプルトニウムを保有している。さらに、平成19（2007）年中に予定されている六ヶ所再処理工場の本格運転開始で、毎年最大8トンのプルトニウムが抽出される予定である。しかし、事故・トラブルの続発で、国と立地地域との信頼関係が損なわれており、プルサーマルの実施が遅れている。このため、これらのプルトニウムを使い切れず、膨大な在庫を抱えてしまう懸念もある<sup>24</sup>。原子力発電所の使用済燃料から抽出されるプルトニウム（原子炉級プルトニウム）を原料にして、核兵器を開発することは難しいとみられているが<sup>25</sup>、国際社会には、我が国の核武装の可能性を理由に、プルトニ

<sup>17</sup> 「総合資源エネルギー調査会電気事業分科会原子力部会報告書「原子力立国計画」(2006年8月8日)」p.27. 経済産業省ホームページ<<http://www.meti.go.jp/report/data/g60823aj.html>>

<sup>18</sup> 同上, p.30.

<sup>19</sup> Department of Trade and Industry(DTI), *The Energy Challenge:Energy Review Report 2006*,pp.124-125. <<http://www.dti.gov.uk/energy/review/page31995.html>>

<sup>20</sup> 「東芝、リスク抱え巨額買収 米WH、6,400億円で正式合意」『日本経済新聞』2006.2.7; 「日立・GE受注原発、世界4陣営が激突」『日本経済新聞』2006.6.23; 「三菱重工・仏アレバ、提携発表 中型原発でWH追撃」『日本経済新聞』2006.10.20; 「日立・GE 原発事業統合 世界3陣営の争いに」『朝日新聞』2006.11.14.

<sup>21</sup> 「米印原子力協力法が成立 プッシュ大統領が署名」『原子力産業新聞』2007.1.5.

<sup>22</sup> 遠藤哲也「インドとどう向き合うか 米印原子力協力の行方とわが国の対応」『原子力eye』Vol.52, No.7, 2006.7, pp.7-9.

<sup>23</sup> 内閣府・文部科学省・経済産業省「我が国のプルトニウム管理状況(平成18年9月5日)」原子力委員会ホームページ<<http://aec.jst.go.jp/jicst/NC/iinkai/teirei/siryo2006/siryo35/siryo12.pdf>>

<sup>24</sup> 澤井正子「六ヶ所村核燃料再処理工場計画の凍結を」『世界』No.752, 2006.5, p.65.

<sup>25</sup> 原子燃料政策研究会「原子炉級プルトニウムと兵器級プルトニウム 調査報告書(2001年5月)」<<http://>

ウム平和利用に待ったをかけようとする言説もある<sup>26</sup>。国際社会からの信頼が揺らがないよう、プルトニウム利用の透明性を確保する取り組みが欠かせない。

### 3 新エネルギーの普及拡大

新エネルギーの普及拡大も、自給率の向上と石油依存度の低減につながり得る。しかし現状（平成 16（2004）年度）では、一次エネルギー供給に占める新エネルギーの割合は、2%弱（原油換算 1,000 万kl前後）に留まっている<sup>27</sup>。その約半分は、以前から利用が進んでいるパルプ工場での黒液・廃材利用である。ゴミの燃焼による電力・熱利用も多い。太陽光発電や風力発電など、今後の普及拡大が期待される自然エネルギーの導入量は、「電気事業者による新エネルギー等の利用に関する特別措置法（RPS法）<sup>28</sup>」（平成 14 年法律第 62 号）や、住宅用太陽光発電に対する補助制度（平成 17（2005）年度で終了）電力会社の自主的な余剰電力買取制度に支えられて、急速に伸びているが、一次エネルギー供給に占める割合は、原油換算 146 万klにすぎない。しかも、経済性や出力の不安定性など、多くの課題を抱えており、新エネルギーの導入量は、2030 年でも、2,000 万klに達しないと予測されている<sup>29</sup>。一方、コストダウンと技術進歩の加速化が実現すれば、太陽光発電を中心に、導入量が 4,000 万kl近く（一次エネルギー供給に占める比率は約 7%。内訳は、太陽光発電が 2,024 万kl。風力発電が 269 万kl。バイオマスエネルギーが 543 万kl。）まで達するとの見通しもある<sup>30</sup>。新エネルギーの普及拡大に向けて、RPS法の義務量の設定や国民への負担のあり方について、十分な議論を進める必要がある。

#### （1）太陽光発電の普及拡大

我が国の太陽光発電の累積導入量は、ドイツと並んで、世界でもトップクラスであるが、それでも、原油換算で、28 万kl（平成 16（2004）年度）に留まる。課題は、家庭用電力料金に比べ、2 倍程度割高なコスト（46 円/kWh）にある。「戦略」では、2030 年までに、発電コストを火力発電並み（7 円/kWh）まで引き下げるという目標を掲げたが、これを達成するには、シリコン原料に代わる新材料を用いた太陽電池の開発を進める一方、RPS法による市場の拡大を図ることが必要である<sup>31</sup>。

#### （2）風力発電の普及拡大

平成 16（2004）年度における風力発電の利用は、原油換算 38 万klである。風力発電は、風況による出力変動が大きく、電力会社の送電網に入れると、電力の品質に悪影響を及ぼす可能性がある。このため、電力会社は、風力発電買取枠を制限し、導入量の伸びを抑え

---

[www.cnfc.or.jp/j/proposal/reports/index.html](http://www.cnfc.or.jp/j/proposal/reports/index.html)>

<sup>26</sup> F.バーナビー・S.バーニー（古川路明訳）「日本の核武装と東アジアの核拡散」2005.8. 原子力資料情報室ホームページ<<http://cnic.jp/files/oxford200508.pdf>>（原書名:Frank Barnaby and Shaun Burnie, *Thinking the Unthinkable: Japanese nuclear power and Proliferation in East Asia*,2005.）

<sup>27</sup> 【見通し 2】の[一次エネルギー供給と自給率]の[新エネルギー]の項を参照。以下の太陽光発電、風力発電の導入量も、【見通し 2】の 2004 年度実績に基づく。

<sup>28</sup> 電気事業者に対して、販売電力量の一定割合以上について、新エネルギーの利用を義務付ける制度。平成 22（2010）年度に、約 1.35%に相当する新エネルギーの利用を義務付けている。現在、経済産業省では、平成 26（2014）年度に、約 1.6%に相当する新エネルギーの利用を義務付ける方向で検討が行われている。

<sup>29</sup> 【見通し 2】の[一次エネルギー供給と自給率]の[新エネルギー]の項を参照。

<sup>30</sup> 総合資源エネルギー調査会需給部会「2030 年のエネルギー需給展望（平成 17 年 3 月）」p.108. 経済産業省ホームページ <<http://www.meti.go.jp/report/downloadfiles/g50328b01j.pdf>>

<sup>31</sup> 経済産業省 前掲注 7,pp.40-41.

ている<sup>32</sup>。平成 18(2006)年度からは、出力を平準化して、送電系統への影響を緩和しながら、導入量を拡大するために、蓄電池の併設等を条件にした買取枠を設けているが、風力発電の初期投資が倍になってしまう<sup>33</sup>。このため、「戦略」は、蓄電池の技術開発を推進する方針を打ち出している<sup>34</sup>。一方、立地面の制約もあり、今後は、風力エネルギーの賦存量が大きい海域での立地を視野に入れて、普及を進めることが必要である<sup>35</sup>。

#### 4 運輸部門の石油依存度の低減

運輸部門の石油依存度を 2030 年までに 80%程度とするためには、原油換算 1,600～2,000 万 kl に相当する新燃料や新世代自動車の導入が必要になる。

##### (1) バイオエタノール等の新燃料の導入

ガソリンの代替燃料として、サトウキビや廃木材などから作るバイオエタノールがある。2030 年に、原油換算で約 350 万klの国内生産が可能ともいわれている<sup>36</sup>。しかし、まだ沖縄などで小規模な実証試験が行われている段階に過ぎない<sup>37</sup>。当面は、供給余力があるブラジルからの輸入に依存せざるを得ない。また、アジア諸国を中心に、供給源の多様化を進めることも必要となる。

一方、軽油の代替新燃料として、植物油を原料とするバイオディーゼル燃料(BDF)や、天然ガスを原料とする GTL の開発も進められているが、こちらも特定の国に輸入を依存せざるを得ない。導入拡大を図るには、ディーゼル自動車の普及も必要となる。

##### (2) 電気自動車等の新世代自動車の導入

リチウムイオン電池の開発の進展に伴い、電気自動車の普及に対する期待が高まっている。しかし、一度の充電で走行可能な距離が短いこと、コストが高いこと、などの課題も抱えている。経済産業省は、2030 年以降の電気自動車の本格的な量産化につなげるために、電池の性能向上とコスト低減のための研究開発を進めながら、高性能ハイブリッド自動車やプラグインハイブリッド自動車<sup>38</sup>の普及を進めていく方針を打ち出している<sup>39</sup>。

燃料電池自動車については、2030 年に、1,500 万台普及するとの見通しがあるが<sup>40</sup>、技術開発面や水素の供給インフラ整備の面で、多くの課題を抱えている<sup>41</sup>。

<sup>32</sup> 飯田哲也「新エネの将来像を憂う」『エネルギーレビュー』Vol.26,No.8,2006.8,p.39.

<sup>33</sup> 「風力発電、事業者は積極応募 電力各社の購入カギ 条件付も、供給には余地」『日経産業新聞』2006.11.6.

<sup>34</sup> 経済産業省 前掲注 7,p.41.

<sup>35</sup> 新エネルギー財団「風力発電システムの導入促進に関する提言(平成 18 年 3 月)」p.5. <[http://www.nef.or.jp/introduction/teigen/pdf/te\\_h17\\_02.pdf](http://www.nef.or.jp/introduction/teigen/pdf/te_h17_02.pdf)>

<sup>36</sup> バイオマス・ニッポン総合戦略推進会議「国産バイオ燃料の大幅な生産拡大(平成 19 年 2 月)」農林水産省ホームページ<[http://www.maff.go.jp/www/press/2007/20070227press\\_1b.pdf](http://www.maff.go.jp/www/press/2007/20070227press_1b.pdf)>

<sup>37</sup> 詳細は、遠藤真弘「国産バイオエタノールの普及に向けて - 沖縄での取り組みを中心に - 」『調査と情報-ISSUE BRIEF-』No.553,2006.11.17 を参照。

<sup>38</sup> 家庭のコンセントなど外部電源からの充電を可能にしたハイブリッド自動車。ある距離までは充電電力のみで走行し、電池容量を超える距離はガソリンで走行する。

<sup>39</sup> 新世代自動車の基礎となる次世代電池技術に関する研究会「次世代自動車用電池の将来に向けた提言(2006 年 8 月)」pp.31-36. 経済産業省ホームページ<<http://www.meti.go.jp/report/data/g60824bj.html>>

<sup>40</sup> 総合資源エネルギー調査会需給部会 前掲注 30,p.107.

<sup>41</sup> 平野出穂・戸室仁一「今後の課題及び今後の実証試験について」『エネルギー・資源』Vol.27,No.6,2006, pp.32-34.

## 5 化石エネルギーのクリーン利用

### (1) 天然ガスの利用拡大

天然ガスは、中東以外に、アジア、豪州にも広く分散し、長期契約で輸入できることから、供給面で深刻な危機が生じる可能性は石油より低い。また、二酸化炭素の排出量も石油に比べると少ない。我が国では、発電と都市ガス向けに、液化天然ガス(LNG)の輸入が進められ、一次エネルギー供給に占める天然ガスの比率は、15%(平成16(2004)年度)に達している。2030年には、18%まで上昇し、石油依存度の低減に貢献するとみられている<sup>42</sup>。環境志向の高まりや原油価格高騰を背景に、工業用の都市ガスを中心に、石油からのシフトが急速に進んでおり、この傾向が今後も続くと思われる<sup>43</sup>。同比率を欧米並みの水準(20%以上)に引き上げるために、ロシアのサハリンからの輸入パイプラインと国内の幹線ガスパイプラインの整備を進め、ガス市場を拡大させようという構想もあるが<sup>44</sup>、「サハリン1」からの輸入パイプライン計画の頓挫で、その実現は遠のいた。

### (2) 石炭のクリーン利用

石炭は、埋蔵量が豊富で、世界各国に幅広く分布していることから、他の化石燃料に比べ、供給安定性が高く、経済性でも優れている。このため、石炭火力発電所の新・増設が急激に増えており、一次エネルギー供給に占める割合は、約22%(平成16(2004)年度)にまで達している。しかし、他のエネルギー源に比べて、二酸化炭素の排出量が多いなど、環境面での制約を伴う。今後は、環境対策の観点から、石炭火力の大きな伸びが見込めないとの見方もある<sup>45</sup>。石炭ガス化複合発電による高効率発電や、二酸化炭素の回収・隔離技術(CCS)<sup>46</sup>などのクリーン・コール・テクノロジー(CCT)の実用化により、環境負荷を克服することができるかどうか、石炭利用の行方を大きく左右する。

## 石油・天然ガスの安定供給の確保

### 1 原油自主開発の推進

石油の供給安定性を高めるための方策の一つは、原油の自主開発を推進することである。2030年までに、自主開発比率を「戦略」が掲げる40%まで引き上げるには、約130~160万バレル<sup>47</sup>の原油の自主開発が必要になる。国際石油開発帝石ホールディングス(以下、「国際帝石」という。)は、その中核的な担い手として期待されるが、世界的には中堅の石油開

<sup>42</sup> 【見通し1】と【見通し2】それぞれの[一次エネルギー供給と自給率]の[天然ガス]の項を参照。

<sup>43</sup> 柳澤明ほか「わが国の長期エネルギー需給展望-環境制約と変化するエネルギー市場の下での2030年までの見通し」『エネルギー経済』32巻4号,2006.8,pp.34-35.

<sup>44</sup> 山元順雄・朝倉堅五「グローバル・インフラ・プロジェクト 北東アジアの天然ガスパイプライン網 - その意義と日本の国土幹線ガスパイプライン - 」『動力』56巻267号,2006.11,pp.24-37.

<sup>45</sup> 石炭火力発電の伸びの鈍化に加え、鉄鋼やセメントの生産減少に伴う石炭利用の減少が見込まれるため、一次エネルギー供給に占める石炭の割合は、2030年度で17~18%に低下すると予測されている。【見通し1】と【見通し2】それぞれの[一次エネルギー供給と自給率]の[石炭]の項を参照。

<sup>46</sup> CCSは、火力発電所などから排出される二酸化炭素を分離回収し、地中や海洋等に長期的に貯蔵し、大気から隔離することで、二酸化炭素排出を抑制しつつ、化石燃料の利用を可能にする技術。

<sup>47</sup> 【見通し1】【見通し2】に基づき、2030年までに、石油供給量が7~23%減少することを勘案して、計算した。



発企業の規模にとどまる。厳しい石油開発情勢の下で、同社を国際競争力のある経営規模・技術力を備えた中核的企業に育成しながら、自主開発を進めることが課題である。経済産業省は、旧石油公団の後継組織「石油天然ガス・金属鉱物資源機構」による油田探鉱事業への出資・債務保証の上限を引き上げて、資金面からこれを支援する方針である<sup>48</sup>。さらに、国際帝石をはじめとする民間企業による権益獲得を支援するために、積極的な資源外交を展開する方針も打ち出した<sup>49</sup>。同時に、こうした取組みの結果、国際的な資源獲得競争を煽るようなことのないよう留意する姿勢も示した<sup>50</sup>。

我が国の企業が権益を保有するプロジェクトのうち、既に、ロシアの「サハリン1」(最大約25万バレル/日)、「サハリン2」(最大17万バレル/日)、カスピ海地域・アゼルバイジャン領のACG油田(最大100万バレル/日)、カザフスタン領のカシャガン油田(最大120万バレル/日)での開発が進展しており、これらの油田からの引取量を、現状の自主開発分(平成16(2004)年度で63万バレル/日)に加えれば、80万バレル/日までは視野に入るといえる<sup>51</sup>。ただ、イランのアザデガン油田(最大26万バレル/日)の大幅な権益縮小で、目標達成に必要な残り50~80万バレルを手当てすることは、早々に難しくなった。

## 2 輸入原油の供給源多様化

石油の供給安定性を高めるためのもう一つの方策は、供給源を多様化させることである。実際に、インドネシア(輸入原油に占める割合は、平成16(2004)年度時点で3%)、ナイジェリア(同2%)、スーダン(同2%)からの輸入のほか、ブルネイ、オーストラリア、マレーシアからの輸入も行われている<sup>52</sup>。しかし、2030年には、中東依存度が93%に上昇するとの予測もあり<sup>53</sup>、供給源の多様化は、ますます困難になることが予想される。

今後、最も有望な供給源として期待されるのは、ロシアである。既に、サハリン・プロジェクトが進行しており、「サハリン3」以降の開発が進めば、2030年の生産量は、80~120万バレル/日に達するといわれている<sup>54</sup>。ただ、日欧の民間企業3社により開発が進められてきた「サハリン2」のガス開発事業について、環境破壊を理由に、ロシア政府が工事認可を取り下げ、その後、ロシアの国営企業ガスプロムが、日欧3社から、同事業の過半数の権益を譲り受けるなど、2006年夏以降、「サハリン2」を巡り、騒動が起きている<sup>55</sup>。ロシアの強権的な資源国家戦略によって、日欧3社が目前の宝の山を収奪されたとの観点から、ロシアとの交渉を民間企業まかせにする政府の対応を批判する意見も出ている<sup>56</sup>。

一方、年間8,000万トン(160万バレル/日)のシベリア産原油を、ロシア太平洋岸まで輸送する太平洋パイプライン・プロジェクトも計画されている<sup>57</sup>。しかし、既存油田から

<sup>48</sup> 経済産業省「平成19年度資源エネルギー予算案の概要(平成18年12月)」p.6. <<http://www.meti.go.jp/policy/sougou/yosan/3-set.press.pdf>>

<sup>49</sup> 経済産業省 前掲注7,p.50.

<sup>50</sup> 同上, p.17.

<sup>51</sup> 橘川武郎「官民、適切な役割分担を」『電気新聞』2006.7.13.

<sup>52</sup> 経済産業省編 前掲注5,pp.26-28.

<sup>53</sup> 伊藤ほか 前掲注2,p.33.

<sup>54</sup> 同上, p.35.

<sup>55</sup> 本村真澄「ロシア:サハリン-2問題をどう見るか?」『石油・天然ガスレビュー』Vol.41,No.1,2007.1,pp.51-62.

<sup>56</sup> 岩間剛一「エネルギー安全保障とロシアとの交渉術~エネルギー覇権の野望に敗れたサハリン2~」『エネルギー』Vol.40,No.2,2007.2,pp.28-32.

<sup>57</sup> 『エネルギー白書 2006年版』pp.93-95.

の供給量は限定的であり、太平洋岸までのパイプラインよりも先に、中国向け支線の建設が優先される可能性が大きい。我が国が十分な供給を受けるためには、東シベリアの油田開発が不可欠だが、ロシア側の投資環境が未整備で、開発は進んでいない<sup>58</sup>。

ロシア以外の有望な供給源としては、カナダが考えられる。カナダは、砂の表面に油が付着したオイルサンドという石油資源を豊富に有している。近年の開発コスト低下と原油価格高騰で、オイルサンドの採算性が向上したため、サウジアラビアに次いで、世界第二位の石油埋蔵国に位置づけられようになった<sup>59</sup>。2030年には、カナダのオイルサンド生産量は、500万バレル/日に達すると予想され、そうしたなか、日本を含むアジア諸国への輸出が見込まれている<sup>60</sup>。

### 3 LNGの安定供給の確保

原油だけでなく、LNG（液化天然ガス）の調達リスクも高まっている。昨今のインドネシアにおける生産不調と国内需要優先政策、「サハリン2」のガス開発事業の認可取消騒動など、輸出国側におけるリスクが顕在化している。さらに、LNG開発に必要な資機材・技術サービスの価格上昇と人手不足で、LNGの開発工事が世界的に遅延しており、今後数年から5年程度は、一時的に需給がタイトになる兆候も出ているという<sup>61</sup>。一方、米国や英国、中国、インドのLNG需要の増加により、LNG市場における我が国のシェアが大幅に低下し、調達力の低下につながるリスクもある<sup>62</sup>。産ガス国との関係強化を推進することが課題であるが、消費国同士の連携を図ることも必要となろう。

## アジアのエネルギー需給の安定化

### 1 省エネルギー協力の推進

エネルギー需要の伸びが世界で最も旺盛なアジアにおける省エネルギーは、世界のエネルギー市場の安定化につながり、我が国のエネルギー安定供給にも貢献する。特に、GDP（国内総生産）単位あたりの一次エネルギー供給が、我が国の9倍<sup>63</sup>にも達する中国のエネルギー効率改善が急務とされている。中国では、2006年に採択された第十一次五カ年計画で、エネルギー効率を20%改善することが目標として掲げられたこともあり、我が国の省エネ技術に対するニーズが高まっている<sup>64</sup>。ESCO事業<sup>65</sup>やCDM（クリーン開発メカニ

<sup>58</sup> 伊藤庄一「岐路に立つ太平洋パイプライン構想 - 第二部：プロジェクトの実現性と北東アジア地域協力に向けた課題 - 」『ERINA REPORT』Vol.73,2007.1,pp.35-37.

<sup>59</sup> *Oil & Gas Journal*,Vol.103,Iss.47,Dec 19,2005, p.24.

<sup>60</sup> 伊藤ほか 前掲注2,p.34.

<sup>61</sup> 石井彰「アジア太平洋LNG市場の動向を占う 波乱含みで需給緩和へ」『エネルギーフォーラム』No.622,2006.10, p.36.

<sup>62</sup> 森川哲男・小久保浩「LNGチェーンにおける事業者の変化とわが国の課題」『エネルギー経済』32巻5号,2006.10,p.14.

<sup>63</sup> IEA,*Energy Balances of OECD Countries: 2003/2004: 2006 Edition*, p. 205 ; IEA,*Energy Balances of Non-OECD Countries: 2003/2004: 2006 Edition*, p. 334.

<sup>64</sup> 郭四志「対中投資 「省エネ・環境」日本に好機」『読売新聞』2006.10.18.

<sup>65</sup> ESCO(Energy Service Company)事業者が、需要家に省エネルギーに関する包括的なサービスを提供して、省エネ効果を保証する代わりに、省エネルギーにより得られた経費節減分の一部を報酬として受取る事業。

ズム)<sup>66</sup>を活用することで、日中双方の企業は、互いにメリットを享受しながら省エネルギーを進めることができるが、そのためには、我が国の企業が、中国でビジネス展開できるよう、知的財産権の保護など、中国側の環境を整えることが不可欠である<sup>67</sup>。

## 2 石油備蓄に関する協力

アジアで、緊急時の国家石油備蓄制度が整備されているのは、IEA加盟国である日本<sup>68</sup>と韓国だけである。中国は、国家石油備蓄を開始したばかりで、IEAの求める備蓄量（石油純輸入量の90日分以上）に達するのは、2010年以降になるという<sup>69</sup>。我が国は、アジア各国の石油備蓄制度の構築を支援するため、ASEAN+3、APEC（アジア太平洋経済協力）や二国間の枠組みにおいて、協力を続けている<sup>70</sup>。近年では、「アジアエネルギー機関」のような統合的な協力機構の設立を求める意見もみられる<sup>71</sup>。「戦略」では、中長期的観点で、より強固な緊急時対応体制を構築するために、我が国の施設の活用も含めた共同備蓄、緊急時融通制度などを通じたアジアにおけるエネルギー協力の地域的枠組みの構築について、模索する方向性が示されており<sup>72</sup>、今後の議論の行方が注目される。

## 3 石油・天然ガス開発の協力

ロシアの東シベリア、サハリンにおける石油・天然ガス開発は、我が国だけではなく、北東アジア全体としてみた石油輸入の中東依存度の抑制につながり、国際エネルギー市場の安定化にも貢献する。しかし、現状では、東シベリアの原油パイプラインを巡り、日中間で競合が生じるなど、各国が自国の供給源確保を目的に、ロシアに別個にアプローチしており、消費国としてのバーゲニングパワーが発揮されていない。このままでは、投資の採算性悪化から、開発・利用が進みにくくなり、その結果、資源獲得競争の激化と国際エネルギー市場の混乱を招く可能性もある。消費国・輸入国という点で共通の立場に置かれた中国、韓国と共に、北東アジアのエネルギー安全保障や国際エネルギー市場の安定化といった観点から、ロシアに対して協調的なアプローチをとるよう、求める意見もある<sup>73</sup>。

以上のように、「新・国家エネルギー戦略」は、様々な課題をかかえている。これらの課題を、長期的・総合的視点に立ちつつ、省庁間の垣根を越えた取組みを進めることにより、迅速に解決していくことが望まれる。

<sup>66</sup> CDMとは、先進国が、発展途上国と協力して、温室効果ガス削減のための事業を実施し、削減量に応じて発行されるクレジット（CER）を獲得する取組みのこと。投資国（我が国）は、獲得したCERを京都議定書の目標達成に活用できる一方、ホスト国（中国）も、我が国からの技術移転を受けて、投資を促進できる。

<sup>67</sup> 高見澤学「機運高まる日中省エネ協力」『日中経協ジャーナル』No.148,2006.5,p.11.

<sup>68</sup> 我が国は、前年度消費量の92日分の国家備蓄と同85日分の民間備蓄、計177日分の石油備蓄がある（2006年11月末）。IEA主要加盟国と比べて、遜色ない水準に達しているが、米国が備蓄量を積増す方針を打ち出しているため、我が国も、備蓄水準をさらに引き上げていく方針である。

<sup>69</sup> 竹原美佳「中国：石油備蓄を巡る最近の動向」2006.7.21.石油天然ガス・金属鉱物資源機構ホームページ<[http://oilresearch.jogmec.go.jp/information/pdf/2006/0607\\_out\\_m\\_cn\\_stockpiling.pdf](http://oilresearch.jogmec.go.jp/information/pdf/2006/0607_out_m_cn_stockpiling.pdf)>

<sup>70</sup> 資源エネルギー庁「アジアにおける石油備蓄協力について（平成18年4月）」経済産業省ホームページ<<http://www.meti.go.jp/committee/materials/downloadfiles/g60421a07j.pdf>>

<sup>71</sup> 後藤康浩「エネルギー協力体制をどう構築するか」進藤榮一・平川均編『東アジア共同体を設計する』日本経済評論社,2006,pp.80-89.

<sup>72</sup> 経済産業省 前掲注7,pp.57-58.

<sup>73</sup> 小山堅「北東アジアエネルギー消費国共存のシナリオ」『エネルギー経済』32巻4号,2006.8,pp.64-65.

表 エネルギー需給の現状と見通し

| 【見通し1】総合資源エネルギー調査会需給部会「2030年のエネルギー需給展望(平成17年3月)」 <http://www.meti.go.jp/report/downloadfiles/g50328b01j.pdf> |              |      |              |      | 【見通し2】柳澤ほか「わが国の長期エネルギー需給展望--環境制約と変化するエネルギー市場の下での2030年までの見通し」『エネルギー経済』32巻4号,2006.8.(注1) |              |            |              |              |
|--|--------------|------|--------------|------|--|--------------|------------|--------------|--------------|
| 一次エネルギー供給と自給率  |              |      |              |      | 一次エネルギー供給と自給率  |              |            |              |              |
|  | 2004年度(注2)   |      | 2030年度       |      |  | 2004年度       |            | 2030年度       |              |
|  | 原油換算<br>百万kl | 構成比  | 原油換算<br>百万kl | 構成比  |  | 原油換算<br>百万kl | 構成比        | 原油換算<br>百万kl | 構成比          |
| 合計   | 591          | 100% | 607          | 100% | 合計   | 588          | 100%       | 576          | 100%         |
| 石油   | 274          | 46%  | 256          | 42%  | 石油   | 277          | 47%        | 214          | 37%          |
| 石炭   | 129          | 22%  | 106          | 17%  | 石炭   | 128          | 22%        | 106          | 18%          |
| 天然ガス   | 87           | 15%  | 108          | 18%  | 天然ガス   | 84           | 14%        | 103          | 18%          |
| 原子力  | 64           | 11%  | 90           | 15%  | 原子力  | 66           | 11%        | 112          | 19%          |
| 水力・地熱  | 22           | 4%   | 21           | 3%   | 水力・地熱  | 24           | 4%         | 23           | 4%           |
| 新エネルギー等(注3)  | 15           | 3%   | 27           | 4%   | 新エネルギー<br>(太陽光発電)  | 10<br>(0.3)  | 2%<br>(0%) | 18<br>(3.6)  | 3%<br>(0.6%) |
|  |              |      |              |      | (風力発電)   | (0.4)        | (0%)       | (2.3)        | (0.4%)       |
| 自給率(注4)<br>(原子力を除く)  | 7%           |      | 8%           |      | 自給率(注4)<br>(原子力を除く)  | 6%           |            | 7%           |              |
| 自給率(注4)<br>(原子力を含む)  | 18%          |      | 23%          |      | 自給率(注4)<br>(原子力を含む)  | 17%          |            | 27%          |              |
| 最終エネルギー消費  |              |      |              |      | 最終エネルギー消費  |              |            |              |              |
|  | 2004年度(注2)   |      | 2030年度       |      |  | 2004年度       |            | 2030年度       |              |
|  | 原油換算<br>百万kl | 構成比  | 原油換算<br>百万kl | 構成比  |  | 原油換算<br>百万kl | 構成比        | 原油換算<br>百万kl | 構成比          |
| 合計   | 414          | 100% | 425          | 100% | 合計   | 402          | 100%       | 388          | 100%         |
| 産業   | 185          | 45%  | 188          | 44%  | 産業   | 192          | 48%        | 189          | 49%          |
| 民生   | 129          | 31%  | 136          | 32%  | 民生   | 110          | 27%        | 120          | 31%          |
| 家庭   | 54           | -    | 64           | -    | 家庭   | 58           | -          | 59           | -            |
| 業務   | 75           | -    | 72           | -    | 業務   | 52           | -          | 61           | -            |
| 運輸   | 100          | 24%  | 101          | 24%  | 運輸   | 99           | 25%        | 79           | 20%          |
| 旅客   | 61           | -    | 66           | -    | 旅客   | 61           | -          | 53           | -            |
| 貨物   | 39           | -    | 35           | -    | 貨物   | 39           | -          | 26           | -            |
| 発電電力量(電気事業者)   |              |      |              |      | 発電電力量(電気事業者)   |              |            |              |              |
|  | 2004年度(注2)   |      | 2030年度       |      |  | 2004年度       |            | 2030年度       |              |
|  | 百億kWh        | 構成比  | 百億kWh        | 構成比  |  | 百億kWh        | 構成比        | 百億kWh        | 構成比          |
| 合計   | 97.1         | 100% | 112.9        | 100% | 合計   | 94.1         | 100%       | 118.9        | 100%         |
| 石炭火力   | 24.0         | 25%  | 18.6         | 16%  | 石炭火力   | 21.6         | 23%        | 24.2         | 20%          |
| LNG火力  | 24.9         | 26%  | 33.9         | 30%  | LNG火力  | 26.9         | 29%        | 30.3         | 26%          |
| 石油等火力  | 9.4          | 10%  | 5.5          | 5%   | 石油等火力  | 7.2          | 8%         | 3.8          | 3%           |
| 原子力  | 28.2         | 29%  | 43.2         | 38%  | 原子力  | 28.2         | 30%        | 48.4         | 41%          |
| 水力   | 9.7          | 10%  | 10.4         | 9%   | 水力   | 9.6          | 10%        | 9.4          | 8%           |
| 地熱   | 0.3          | 0%   | 0.3          | 0%   | 地熱   | 0.6          | 1%         | 2.7          | 2%           |
| 新エネルギー   | 0.5          | 1%   | 1.0          | 1%   | 新エネルギー   |              |            |              |              |

(注1)【見通し2】の[一次エネルギー供給と自給率]、[最終エネルギー消費]は、石油換算トンで計算されているが、便宜上、筆者が原油換算klに換算。

(注2)【見通し1】の2004年度の実績は、経済産業省の総合エネルギー統計と経済産業省資源エネルギー庁電力・ガス事業部編『平成17年度 電源開発の概要』奥村印刷,2006により作成。

(注3)新エネルギー等には、新エネルギー以外に、工場での廃熱利用等の廃棄エネルギー活用が含まれる。

(注4)ここでの自給率には、国内で生産される化石燃料は含まれない。