

# エネルギー特集にあたって

内川 秀二

エネルギーは快適な日常生活を送るうえでまた産業の発展に必要なものである。家庭におけるエネルギー源は時代、地域、所得によって異なる。先進国においては時代の経過とともに変遷していったが、発展途上国では薪炭から原子力まで様々なエネルギーが現在でも並存している。

農業で見ると、役畜を利用した伝統的農法からトラクターやポンプを利用した現代的農法が並存している。どのような農法を選択するかによって土地生産性が変わってくるだけではなく、農地を営営している農民の所得、そこで雇用される農民の数にも影響を及ぼす。電気が通っているかどうか、また農業用電気やトラクターの燃料となる軽油の料金体系がどのよう設定されているかで農民の生活は随分変わってくる。また、工業化を考える際にも、電力が十分

に供給されているかどうかによって工業化の速度が変わってくる。いくら安く公共電気料金を設定しても停電が頻発すると各企業は自家発電設備を用意しなければならなくなる。これによって投資費用は大きく変わる。エネルギー政策は人々の日常生活のみならず経済の発展にも大きな影響を与える。

発展途上国内の状況も急速に変化している。インドネシアのように経済発展と人口増加によって国内のエネルギー消費量が急増し、原油輸出国が純輸入国となることもある。産油国だからといってエネルギー問題と無縁なわけではない。膨大な石油と天然ガス埋蔵量を保有している中東の産油国においても原子力や太陽光発電といった代替エネルギーの導入が検討されている。また、エネルギーの消費量を抑制するために、省エネルギー技術の導入が発展途上国

においても重要な政策課題となっている。

三月一日の東日本大震災によって起こった福島第一原子力発電所の事故は発展途上国にも自国のエネルギー政策の見直しを迫るものであった。エネルギー特集の目的は、発展途上国の観点からエネルギーが各国にどのような影響を与えているかを明らかにすることにある。

### 1. エネルギー消費と貧困

発展途上国の農村部では依然として調理用火力を薪炭に頼っている。表1はインドにおける調理用燃料の分布を示している。インドでは経済が順調に成長しているにもかかわらず農村部では薪炭への依存度が高い。乾燥牛糞というのは牛の糞を日干しして、調理用燃料として使うものである。インドでは伝統的に薪炭と乾燥牛糞が調

理用燃料として利用されてきた。薪を集めるために、農村の女性は膨大な時間を費やしている。より簡便なエネルギーが確保されることで女性達はこの作業から解放される。また、乾燥牛糞を使用することで眼や肺に健康被害が発生している。農村部の一部では牛糞をタンクに集めメタンガスを発酵させ、それを調理用燃料として利用する試みも行われている。しかし、

表1 インドの家計における調理用燃料の構成 (%)

	農村部		都市部	
	1993-1994年	2004-2005年	1993-1994年	2004-2005年
薪炭	78.2	75.0	30.0	21.7
乾燥牛糞	11.5	9.1		
灯油			23.2	10.2
液化石油ガス	1.9	8.6	29.6	57.1
その他 (石炭を含む)	7.7	6.0	10.9	6.1
調理場がなし	0.7	1.3	6.3	4.9

(出所) National Sample Survey (NSS) Office: NSS Energy Used by Indian Households (50th Round), NSS Energy Sources of Indian Households for Cooking and Lighting, 2004-05 (61st Round).

表2 各国の1人当たり一次エネルギー総供給量

	1人当たり為替 平価GDP (2000年米ドル)	1人当たり一次 エネルギー総供 給量 (原油換算トン)	GDP (1000米ド ル) 当たり一次 エネルギー総供 給量	1人当たり電気 消費量(キロワッ ト時)
インド	724	0.545	0.752	566
ナイジェリア	1,118	0.735	0.657	126
中国	1,963	1.597	0.813	2,453
エジプト	4,241	0.867	0.204	1,425
世界平均	9,549	1.834	0.192	2,782
南アフリカ	10,923	2.762	0.253	4,770
マレーシア	11,255	2.695	0.239	3,498
サウジアラビア	15,241	6.556	0.430	7,575
OECD平均	27,620	4.556	0.165	8,485
日本	28,175	3.883	0.138	8,072

(出所) International Energy Agency, Key World Energy Statistics 2010.

タンクを製造するには初期投資が必要なため、一部の裕福な農家に限定されている。  
都市部でもスラムで薪炭と乾燥牛糞が積まれているのを見かける。都市部では灯油と液化石油ガスが主要な調理用燃料である。液化石油ガスの方が火力が強く煤が出ないが、価格が高いために、貧困層は灯油を利用している。インドでは貧困対策として公共配給制

度のもとで補助金によって灯油を低価格で販売している。それにもかかわらず、都市において液化石油ガスの利用率が上昇したということは経済成長の中で人々の所得が上昇した結果だと言える。  
国連開発計画が二〇〇〇年に発行した『世界エネルギー評価』ではエネルギーは貧困、ジェンダー(女性)、人口、都市化、ライフスタイルの観点から論じられるべきであると指摘している。

二〇億の人々がクリーンで安全な調理用燃料を使用できない状態にある。

インドの例からも分かるように、発展途上国の貧困層は調理用燃料として薪炭や動物の糞といった伝統的バイオマスを利用しており、特に女性への負担となっている。発展途上国においては特に人口の増大が顕著であり、都市化とライフスタイルの変化によるエネルギー需要の増大にも対応を迫られている。『世界エネルギー評価』は「エネルギー安全保障(Energy security)」を「十分な量の様々なエネルギーが妥

当な値段で継続的に入手できる」と定義している。

国際エネルギー機関の発行している『世界エネルギー・アウトLOOK』によると、現在二七億人(世界人口の約四〇%)が伝統的バイオマスに依存しており、近代的エネルギー・サービスへのユニバーサル・アクセスの目標年である二〇三〇年までにその人口は減少するのではなく、二八億人へと増えるという見通しが立てられている。

## 2. 経済成長とエネルギー消費

### 費用

経済が成長していくと、エネルギー消費量も増大していく。表2

は一人当たり為替平価GDPが低い順にこの特集で取り上げられている国の一人当たり一次エネルギー総供給量と一人当たり電気消費量を並べたものである。一次エネルギーとは石炭、石油、天然ガス、水力などのように、自然界にあるままの形状で得られるエネルギーのことを指す。表2では一次エネルギー総供給量が原油に換算されている。一人当たりGDPが高くなると一人当たり一次エネルギー総供給量も高くなることが分

かる。ここで注目すべきことは、成長が著しい中国やインドの一人当たり一次エネルギー総供給量がOECD平均に比べて、はるかに低いということである。

インドにおいてエネルギーの消費がどのように変化してきたかを見てみる。石炭、原油、天然ガス、電気の合計を電気に換算したエネルギー消費量は一九九〇年度の一九億メガワット時、二〇〇〇年度の三二億メガワット時、さらに二〇〇九年度の五四億メガワット時へと増大している。これを人口一人当たりで見ると、一九九〇年度の二三三キロワット時から二〇〇九年度の四六四七キロワット時に増大している。

中国とインドなど新興経済圏がエネルギー消費量を増やしたことで、世界の地域別エネルギー消費の構図も変化してきた。一九七三年において世界のエネルギー消費量は原油換算四七億トンから二〇〇八年の八四億トンに増大する中で、同期間にOECD諸国のシェアは六〇・一%から四三・八%に減少し、中国と中国以外のアジアはそれぞれ七・九%と六・四%から一六・四%と一一・六%に伸びた。使用用途別に見てみると、一九七三年においては産業、輸送、

その他のシェアが三三%、一三%、三七・七%であったのが、二〇〇八年には二七・八%、二七・三%、三六%となっており、モーターゼーションの影響で輸送のシェアが上昇している。

エネルギー消費量が経済発展に依存しているため、発展途上国の中には国内消費量を上回るエネルギーを生産している国がある。ラオスやネパールは水力発電による電力をタイやインドに輸出することで外貨を取得している。国民の生活水準が上昇し、国内の電力消費量が増大した時に、これらの国が長期的にどのような対応をとるべきかが論じられなければならない。

### 3. エネルギーと国際関係

二〇〇八年の世界における一次エネルギー総供給量のうち原油が三三・二%、天然ガスが二一・一%、石炭が二七%となっている。これらの資源の生産と消費は一部の国に偏在している。原油について生産国、輸出国、輸入国の上位五カ国の世界に占める比率を示したものである。アメリカは世界で三番目の生産国であると同時に最大の輸入国である。同様に中国は五番

目の生産国であると同時に三番目の輸入国である。また、インドも四番目の輸入国となっている。中国とインドは原油産出国から輸入するだけでなく、海外のエネルギー資産を取得している。中国石油天然ガス集団公司、中国石油化工集団公司、中国海洋石油总公司の三社が積極的に海外で資産を取得し、二〇〇九年現在で三〇

数カ国で一四七件となっている。インド政府は国営の石油天然ガス公社に一〇〇%出資で子会社の石油天然ガス公社ヴィデッシュ(ONGC Videsh)を設立させ、この子会社に海外での探鉱・開発に当たらせている。ヴィデッシュは二〇一〇年三月三十一日現在で一八カ国で四五件の石油天然ガス資産を有している。中国とインドが積極的に海外の資産を新たに取得したり、多国籍企業から資産を買収しているのは両国政府が積極的にエネルギー外交を展開している結果である。両国のエネルギー担当大臣は積極的に外遊し、経済援助と引き替えにエネルギー資産を取得している。政治上の理由から先進国が交渉できないミャンマーやスーダンも両国の対象となっている。エネルギーの開発は、経済成

長に必要な将来のエネルギーを妥当な値段で確保するという観点のみならず、各国の安全保障、外交と関わる問題である。

二一世紀に入ってから発展途上国も原子力発電を推進するようになった。核兵器不拡散条約(NPT)では非核兵器国による平和的利用を認めているにもかかわらず、紛争地帯に核技術を移転する

ことを先進国は躊躇していた。ところが、発展途上国においてエネルギー消費量が急増し、将来のエネルギー不足が懸念されるようになった。これに対してアメリカ、フランス、ロシアといった諸国は原子力発電の技術を積極的に新興経済圏に移転するようになった。今や原子力発電の安全性は先進国だけの問題ではない。

### 4. 国営石油企業の台頭

エネルギーの生産は資源開発と流通・販売からなる産業でもある。石油産業の場合は、原油の探鉱、開発、生産事業が上流、石油精製から石油製品の輸送・販売が下流と呼ばれている。一九七三年のオイル・ショックまではセブン・シスターズあるいはメジャーズと呼ばれていた欧米系多国籍企業七社が世界の原油生産量の七〇%、石油製品販売量の六〇%を占め、国際カルテルによって原油価格も統制していた。現在この七社は四社に統合されたが、世界の原油生産に占めるシェアは一二%程度まで下がった。

これに代わって台頭したのが国営石油会社である。サウジアラムコ(サウジアラビア)、ガスパロ

表3 原油の生産と貿易

生産 (2009年)		輸出 (2008年)		輸入 (2008年)	
ロシア	12.9	サウジアラビア	18.2	アメリカ	27.0
サウジアラビア	11.8	ロシア	12.3	日本	9.5
アメリカ	8.3	イラン	6.1	中国	8.4
イラン	5.4	アラブ首長国連邦	5.5	インド	6.1
中国	5.0	ナイジェリア	5.2	韓国	5.6

(出所) Source: International Energy Agency, Key World Energy Statistics 2010.

ム(ロシア)、イラン国営石油会社、ベネズエラ国営石油公社、中国石油天然ガス集団公司、ペトロブラス(ブラジル)、ペトロナス(マレーシア)の七つの国営石油会社は新セブン・シスターズと呼ばれている。世界全体の原油の確認可採埋蔵量では八〇%を国営石油会社が占めている。このように上流部門においては国営石油会社がメジャーズなどの民間企業を圧倒しているが、下流事業ではメジャーズが依然として世界市場の中で大きなシェアを占めている。石油製品は原油よりも輸送コストが高く、石油製品の仕様が国によって異なるため、精製設備は消費地に立地した方が有利になる。メジャーズが消費地の精製設備を押さえているのである。とはいえ、一部の国営石油会社は上下流の国際展開を積極的に進めている。

国営石油企業は企業として採算を確保しようとするとともに、国策に則つても行動する。そのため、国営石油会社の経営業績は政策によって左右される。インドでは経済改革の流れの中で、二〇〇二年から低所得層向けの公共配給用灯油を除き、石油製品の小売価格は自由化されるはずであった。しか

し、国際原油価格が高騰する中で、国営企業は政府からの認可なしに石油製品値上げができず、価格管理は残存している。インド政府はインフレが続く中で石油製品価格の値上げが輸送費の増大につながり、さらにインフレを加速することを恐れている。原料となる原油価格が値上がりする一方で、石油製品価格の値上げが認められないため、国際原油価格が急騰した二〇〇五年度および二〇〇八年度には赤字を計上する下流部門国営石油会社がでた。

### 5. 環境とエネルギー

環境問題とエネルギーは、コインの表と裏の関係である。地球温暖化の主な原因は、人間活動による温室効果ガスの増加だと考えられている。二〇〇四年における人為起源の温室効果ガスの総排出量に占めるガスの種類別の割合を見ると、化石燃料から生じた二酸化炭素が五六・六%を占めている。温室効果ガスの排出をできるだけ少なくし、地球温暖化の進行を抑えることを目的とした「気候変動に関する国際連合枠組条約(UNFCCC)」が一九九二年に国連で採択された。この条約のも

とで温室効果ガスの濃度の安定化のための具体的な方策が検討され、先進国に温室効果ガスの排出削減を義務付ける合意文書(京都議定書)がまとめられた。中国やマレーシアのように発展途上国の中にも炭素排出量の削減を公約する国もでてきた。

持続可能な発展(sustainable development)は、「環境と開発に関する世界委員会」によって「将来の世代が自らのニーズを充足する能力を損なうことなく、現在の世代のニーズを満たすような発展」と定義された。しかし、世代間平衡だけでは発展途上国が環境問題に積極的に協力する要因とはならない。発展途上国の協力がなければ、地球規模の問題は解決できない。地球温暖化はまさにこの問題突きつけた。世界の全人口に対して近代的エネルギー・サービスへのユニバーサル・アクセスを保障しながら、いかに地球全体でエネルギー消費を抑制していくかが論じられなければならない。発展途上国における水源開発も環境とエネルギーの両方から論じられる必要がある。先進国は環境を保全しながら、ユニバーサル・アクセスを保障していくための協

力していかなければならない。

以下の章では、それぞれの国あるいは分野からエネルギー問題に焦点を当てる。エネルギー問題は発展途上国を含めた世界全体の問題となっている。

(うちかわ しゅうじ/アジア経済研究所 研究支援部)

#### 《参考文献》

- ①石油天然ガス・金属鉱物資源機構「二〇〇八」『台頭する国営石油会社：新たな資源ナショナル・シヨナリズムの構図』エネルギーフォーラム。
- ②諸富徹、浅野耕太、森晶寿「二〇〇八」『環境経済学講義：持続可能な発展をめざして』有斐閣。
- ③United Nations Development Programme, World Energy Assessment, 2000
- ④International Energy Agency, Key World Energy Statistics 2010.
- ⑤International Energy Agency, World Energy Outlook 2010.