

東アジア地域におけるバイオマスエネルギー分野の国際協力の動向

研究員 立田 潤一郎

1. はじめに

バイオマスエネルギーは、原油価格の高騰を背景としたエネルギー安全保障、温室効果ガス排出削減、農林業振興という点から注目されている¹。すなわち第1は原油や石炭の輸入先の分散とともに、エネルギー供給源の多様化が求められている点である²。第2は化石燃料からカーボンニュートラルといわれる性質をもつバイオマスの生産及び利用が推進されている点である。第3は農林業で生じる稲藁等の農業残渣や間伐材等の林業残渣は通常商品価値を有していないが、バイオマス資源として評価し利用することで、新たな収入源となるかもしれない点である。

本稿では、日本、韓国、中国、ASEAN加盟国及びインドにおける原油消費量及び原油価格の変動を2.で、この地域でバイオマスエネルギーの国際協力が、エネルギー安全保障や温室効果ガス排出削減対策等の必要から実施されている状況や一連の事業を3.で、この地域との協力体制構築のための取組みの一つとして、弊社が関わった国内バイオマス関連機関データベース策定事業を4.で、今後の課題及び展望を5.で説明する。

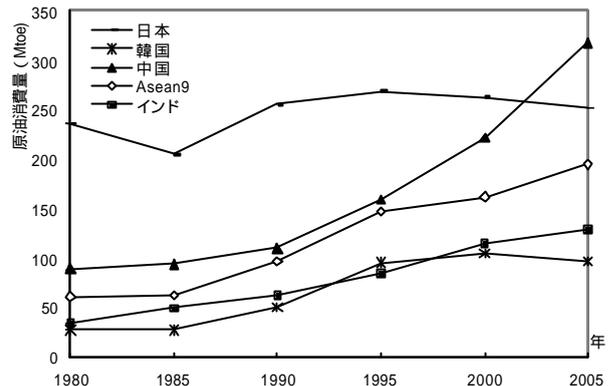
2. 東アジア地域における原油消費、価格動向

(1) 原油消費量の変動

1980年以降の原油消費量は図表1の通り、中国、ASEAN加盟9カ国³、インドにおいて相対的に増加傾向が強い。

中国の原油消費量を年平均増加率で見ると、80年から90年にかけて2.1%であるが、90年から05年にかけて7.9%に上昇している。インドの原油消費量を年平均増加率で見ると、80年から05年にかけては5.7%である。ASEAN加盟9カ国の原油消費量を年平均増加率で見ると、85年から95年にかけては8.9%、95年から05年にかけては98年のアジア金融危機に伴うGDP成長率低下の影響を受け3.5%に低下しているものの増加傾向が継続している。こうした中国、インド、ASEAN諸国等を中心に、経済成長が持続する諸国における原油需要の中長期的な増大は、近年及び今後の原油価格の大きな上昇圧力となっている⁴。

図表1 東アジア地域等における原油消費量



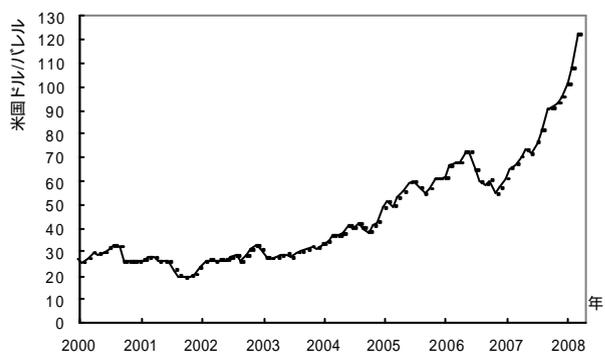
(注)日本エネルギー経済研究所EDMC2008年版より作成。

(2) 原油価格の変動

こうした原油の価格変動の一例として、日本の輸入原油CIF価格をみると、図表2の通り増加基調で推移している。すなわち月別平均原油価格は一時の下落期はあるものの、04年1月から08年6月まで31.5%という高い年平均上昇率で推移し、121.79ドル/バレルに達している。

このような原油価格の継続的な高騰に直面している消費者は、等予算下では原油消費量を減少させ他の代替的なエネルギーの消費量を増加させる選好をもつようになる。また原油輸入国は外貨流出量増大への懸念から、原油に代替するエネルギーの国内生産或いは輸入を奨励するという選択を行う誘因をもつようになる⁵。

図表2 日本における輸入原油CIF価格の推移



(注)各年度石油資料、財務省貿易統計、石油連盟hpより作成。名目価格ベース。

3. バイオマスエネルギー分野の国際協力 (2)東アジアサミットにおけるアジアバイオマスエネルギー原則

(1)東アジア地域での省・新エネルギー分野の国際協力
東アジア地域でのエネルギー供給源の多様化を促進するための一つの取組として、近年、各国が省エネルギー・新エネルギー分野で図表3の通り、相互に協力関係を結んでいる。

図表3 省・新エネルギー分野の国際協力

ASEAN及び日本、韓国、中国における協力動向	
2004年6月	第1回エネルギー大臣会合がフィリピンのマニラで開催され、「アジア・エネルギー・パートナーシップ」構築に向けて、エネルギー安全保障及び持続可能性を共通目標とし、再生可能エネルギー等の分野で協力を強化することで合意。
2005年7月	第2回エネルギー大臣会合がカンボジアのシェムリアップで開催され、省エネルギー協力を強化していくこと等で合意。 エネルギー協力に関する具体的な方向付けを行う場として設置された政策理事会のなかの再生可能エネルギー・省エネルギーフォーラムにおいて、再生可能エネルギーの利用及び開発の推進等に関する議論を行うことで合意。
2006年7月	第3回エネルギー大臣会合がラオスのビエンチャンで開催され、ASEAN地域のエネルギー安全保障を議論。 原油価格高騰下でエネルギー安全保障を強化するため、省エネルギー努力を支援すること、再生可能エネルギー研修プログラムを新たに構築しアジア諸国の再生可能エネルギー導入を支援すること等が議長声明に盛り込まれた。
2007年8月	第4回エネルギー大臣会合がシンガポールにて開催され、ASEAN地域のエネルギー安全保障の強化を議論。 再生可能エネルギー分野では、バイオ燃料の供給原料と食料作物の競合、環境影響、投資、下流市場の整備、社会認識等の問題に取り組みつつ、持続可能な形でバイオ燃料を生産、利用、振興する各国の施策を歓迎。
東アジア地域における協力動向	
2007年1月	第2回東アジア首脳会議がフィリピンのセブで開催され、「東アジアのエネルギー安全保障に関するセブ宣言」に署名。 同宣言では東アジア各国毎に省エネ目標と行動計画を自主的に策定することに一致する等、省エネ等の推進に向けた具体的な取組みを記載。 わが国からも安部総理(当時)から、省エネルギー推進、石炭のクリーン利用、エネルギー貧困の解消とともに、バイオマスエネルギー分野の協力が「エネルギー協カインシアティブ」として提唱。
2007年4月 7月	閣僚級の日印エネルギー対話が開催され、「東アジアのエネルギー安全保障に関するセブ宣言」に基づく省エネ目標・行動計画を自主的に作成すること、インドが省エネ政策の実施を加速させるうえで経済産業省が人材育成等の面で支援すること等で一致し、共同声明として発出。
2007年8月	第1回東アジア首脳会議エネルギー大臣会合が開催され、2009年までの「東アジアのエネルギー安全保障に関するセブ宣言」を踏まえた具体的な取組みとして、省エネ目標設定、バイオ燃料のベンチマーク設定、エネルギー市場統合等に一致。

(注)各年度エネルギー白書、第4回エネルギー大臣会合資料より作成

バイオマスエネルギー利用を進め、持続可能な発展を実現するにあたりアジア各国が共有するものとして、アジアバイオマスエネルギー原則が、次の6つの項目について、東アジアサミットの関係会合で示された⁶。

すなわち第1は品質確保という点であり、これは輸送用バイオ燃料を円滑に導入する際は利用時の安全性及び信頼性確保のため、輸送用バイオ燃料の規格の参考指標値を策定し、この指標値を参照して、各国が適切なバイオ燃料の規格を策定すること、高品質の第二世代バイオ燃料を東アジアにおいて先駆けて実現することに高い優先順位をおくこと等を意味する。第2は国毎の多様性の尊重という点であり、これはバイオ燃料の原料が各国のバイオマス資源の賦存状況により相違すること、バイオ燃料の利用形態が各国の需給構造、産業構造、気候条件等によって相違することを鑑み、自国固有の条件に適合したバイオ燃料の利用形態を追求すること、相互補完的な協力を通じた互恵的関係を形成すること等を意味する。第3は農業との共生という点であり、これはバイオマス生産がもたらす食糧価格高騰への影響を緩和するため、耕作放棄地⁷でのバイオマス生産や農業副産物や第二世代バイオ燃料の利用を推進すること、水の効率的利用や水資源利用の少ないセルロース系植物やジェットロファ等のバイオマス資源の有効利用に関する研究開発を実施すること等を意味する。第4は環境との調和という点であり、これはLCAにより温室効果ガス排出量やエネルギー供給及び消費を評価し、その結果を情報公開すること、環境負荷の低い利用方法として、第二世代バイオ燃料の利用に高い優先順位をおくこと、エネルギー消費の多様化やCO₂排出の削減のため東アジア域内でのバイオ燃料の生産及び利用を促進することに高い優先順位をおくこと等を意味する。第5はバイオマスエネルギーの安定供給という点であり、これはバイオマス生産が天候リスクに晒されていること、バイオ燃料価格が食糧価格の変化に影響を受けていることから計画的推進が必要であり、また東アジアでのバイオマス市場の透明化が必要であることを意味する。第6は経済性という点であり、ここでは幅広い意味で捉えられている。すなわち事業の財政的持続可能性が鑑みられること、事業が雇用創出やエネルギー需給の緩和に資するものであること、バイオマスエネルギー利用による便益をできるだけ多くのステークホルダーが共有すること、バイオマス資源の有効利用のため、輸送用、発電用、熱利用等様々な利用を図るほか、副産物を飼料、肥料、化学製品原料として活用し、付加価値の高い生産を目標とすることを意味する。

(3)東アジア地域に対するバイオマスエネルギー事業
わが国は第2回東アジアサミットにおいてエネルギー安全保障に関するセブ宣言に署名するとともに、わが国から提唱された「エネルギー協力イニシアティブ」の下、アジア各国との閣僚レベルでの対話や政策合意に基づき、バイオマスエネルギーの利用推進のための幅広い協力を進めている⁸。

わが国国内機関の役割分担は次の通りである⁹。すなわち第1には、バイオマスエネルギーに関する共同研究を実施するために(独)産業技術総合研究所に設置された「アジア・バイオマスエネルギー研究コア」が、バイオ燃料品質規格のアジア標準策定やバイオマス利用におけるLCA評価に関する研究を実施するという機能、第2には、(財)日本エネルギー経済研究所が、バイオマスエネルギー導入に関する税制や補助制度等の整備、バイオマス関連技術に関する研修を今後5年間で500名を対象に実施するという機能、第3には「東アジア」主要国の窓口及び国内協力実施機関の協力ネットワークのハブとしての役割を担うために、(財)新エネルギー財団に設置された「アジアバイオマスエネルギー協力推進オフィス」が、アジアバイオ燃料のデータベース、国内バイオマス関連機関のデータベース作成事業を実施するという機能、第4には(独)新エネルギー・産業技術総合開発機構がバイオマスエネルギー導入促進に関連する政策や技術に関するセミナーを実施するという機能を担う。これらの内、弊社が関わったバイオマス関連機関データベース作成事業について、4.で説明する。

4. わが国のバイオマス関連機関データベース

国内バイオマス関連機関を対象とした検索システムは、(財)新エネルギー財団のホームページにて、平成20年4月から本格的運用がなされている¹⁰。バイオマス関連機関のデータベースにおいて想定される利用者、利用ニーズは、図表4の通り整理される。

こうした協力受入国側担当者とわが国担当者の利用ニーズを考慮に入れ、バイオマス機関のデータベースが構築されている。その特徴は、第1は所在地別、バイオマス分野、団体区分(研究機関、地方自治体、大学、民間企業など)、フリーワード、団体名から検索できる点、第2は利用者がシステム内のバイオマス団体を体系的に把握できるように、「バイオマス分野別、団体種類別」「バイオマス分野別、都道府県別」にカテゴライズされている点である。これにより、例えば、京都府下でバイオエタノール分野に取り組んでいる団体の件数及び個別団体の情報について把握することが可能である。

図表4 想定される利用者、利用ニーズ

	想定される利用者	想定される利用ニーズ
協力受入国	エネルギー関連省庁のバイオマス関連部署、協力受入部署	受入国内のバイオマス研究や事業を進める上で、日本の研究者や技術者の知見、政策担当者や事業担当者の経験を適用、応用する必要がある場合、日本国内で先行している類似事例の探索
	地方自治体のバイオマス関連部署、技術受入部署	
わが国	バイオエネルギー案件絡みの関係省庁(財務省、経済産業省、農林水産省、国際協力銀行、国際協力機構等)及び関係団体	協力ニーズに基づき、わが国のバイオマス関連団体、人材の探索
	バイオマス関連の研究者、技術者	共同研究・研究開発先の探索
	バイオマス関係の製品、装置、施設を開発、製造、販売する企業	日本国内の取引先の探索

(注)株式会社価値総合研究所作成。

本データベースで検索可能なデータ項目は、図表5の通り整理される。

図表5 検索可能なデータ項目

団体区分	研究機関、地方自治体、大学、民間企業
団体名称	団体、部署、学部、研究科、研究所、研究センター、研究室等
連絡先	〒、住所、Tel、Fax、Email、URL
分野	木質燃料、バイオガス、バイオエタノール、バイオディーゼル、炭化、その他の燃料、その他(LCA評価、燃料規格等)
研究関連	研究課題・目的・内容、研究開始時期・期間、代表研究者、研究員数
設備導入事業関連	投入物、投入量、生産施設、生産性能、生産物、生産量、生産物の利用方法、利用実績、導入時期、運転期間、担当者
政策、事業関連	政策、事業内容、実施概要、状況、担当者
備考	研究、設備導入事業で参画した公的プロジェクト、主管官庁、研究、政策、事業、設備導入関連での連携

(注)ここで整理した諸項目の内、本データベースでは入手可能な情報が収集、整理されている。

5. 今後の課題及び展望

バイオマスエネルギーの利用促進を図る上で留意すべき今後の課題を経済的視点からみると、少なくとも次の3点が挙げられる。

すなわち第1はバイオ燃料が価格競争力を有していないことである。すなわちOECD(2007)や川島(2008)が指摘している通り、近年の原油が高騰した状況下においても、ブラジルで生産されたサトウキビを利用したバイオエタノール等の一部の例外を除き、生産に対する補助金がなければ、バイオマス作物は原油に対して価格競争力を有していない。そもそも、バイオマスは原油や石炭とは異

なり、分散的に賦存しており、回収、輸送のための費用が相対的に大きくなる。これはわが国において、より顕著になる。その一つの理由は労働費用が相対的に高い点にある。また、わが国では農地所有が分散零細であり、林地の傾斜が強いため、資本集約的なバイオマス回収は困難であり、価格競争力が低くならざるをえない¹¹。

第2はサトウキビやトウモロコシ等のバイオマスエネルギー利用は、財の希少性を高め、食糧価格高騰を招いている点である。実際、OECD-FAO(2007)による予測値を用いても、近年、少なくない食料品の国際市場価格が上昇傾向を示している¹²。また川島(2008)により、原油価格上昇に伴いパーム油やトウモロコシ等の市場にも投機資金が流入することで、それらの市場価格が上昇するという近年の傾向が紹介されている。

第3は食糧価格高騰の結果、途上国の低所得階層の財の入手可能性を低めている点である¹³。すなわち2008年5月の欧州委員会でも指摘されている通り、食料価格の高騰は食糧不足に至らないまでも、貧困や栄養摂取の状況の悪化、低所得階層に対するさらなる外的衝撃への脆弱性を助長する。貧困層への食料価格高騰の影響を緩和するための政策的対応として、最貧国に対してEU市場への特恵的アクセスを提供する開放的貿易政策の継続、途上国農業を再活性化するための長期的を絞った開発援助等が提案されている¹⁴。このため、2008年7月のG8サミットにおいても、「世界の食料安全保障に関するG8首脳声明」にて、非食用植物や非可食バイオマスから生産される第二世代バイオ燃料の開発及び商業化に向けた取組みを加速するよう勧告している。

こうした状況下では、わが国はバイオマス分野の研究開発や技術開発を担い、それを少なくとも資本集約的にバイオマスエネルギー生産が可能な国が相対的に労働費用が低い国に移転し、そこでバイオマスエネルギーの生産及び利用を行うことで、価格競争力を確保することになるであろう。また食料価格高騰の抑制及び途上国の低所得階層の財の入手可能性を確保する点から、バイオマス生産は、可能な限り非食用バイオマスに対して適用することが必要になると考えられる。本稿で取り上げた第2回東アジアサミットで提唱された「エネルギー協力イニシアティブ」に端を発するバイオマスエネルギーの国際協力は、こうした動きを加速しうるものとして意義付けられる。

[参考文献]

- 川島博之(2008)「世界の食料生産とバイオマスエネルギー」,財団法人東京大学出版会
 経済産業省(2006~2008)「エネルギー白書2006~2008年版」
 石油通信社「平成13~19年石油資料」
 日本エネルギー経済研究所 計量分析ユニット(2008)「エネルギー経済・

統計要覧2008年版」

- Amartya. Sen(1987) *Commodities and Capabilities*, Oxford University Press
 Christopher B. Field, J. Elliott Campbell and David B. Lobell(2008) *Biomass energy: the scale of the potential resource*, Trends in Ecology and Evolution, 23-2, February 2008, pp65-72
 IEA(2006) *World Energy Outlook 2006, Chapter 14, The Outlook for Biofuels*, OECD Publications, Paris
 OECD-FAO(2007) *Agricultural Outlook 2007-2016*, OECD/FAO, Paris, Rome
 OECD, GENERAL SECRETARIAT(2007) *BIOFUELS: IS THE CURE WORSE THAN THE DISEASE?*, Round Table on Sustainable Development, Paris, 11-12 September 2007

¹ 電気及びガスが供給されていない途上国の農村地帯では、賦存状況にも拠るが、地域に賦存するバイオマスは、しばしば唯一の燃料源として重要な意義を有している。

² 例えば、カーネギー財団生態環境部のChristopher B.et al.(2008)による研究では、世界のバイオマスエネルギー生産ポテンシャルを、世界の耕作放棄地や放牧放棄地のなかで森林にも市街地にも利用されていない土地を利用するという想定で計算している。この結果、3億7,500万haの土地で生産可能なエネルギー作物は、石油1億7,200万バレル年に相当する。これは2005年の世界の一次エネルギー消費量の5%を占めるに過ぎないものの、将来のエネルギー需要を満たすために十分に大きな貢献をする。

³ 入手可能なデータが制約されているため、本稿はブルネイ、カンボジア、インドネシア、マレーシア、ミャンマー、フィリピン、シンガポール、タイ、ベトナムから成るASEANに加盟する9カ国のデータを利用した。

⁴ 世界に占める自国の原油消費量の割合という原油消費シェアをみて、中国、インド、ASEAN加盟9カ国で増加基調にある。

⁵ 実際、わが国では、1973年、79年の石油ショック時の原油価格高騰への対応として、原油に代替する一次エネルギー源として、石炭及び天然ガスの輸入量の拡大、国内では原子力や新エネルギーによるエネルギー生産等が拡大された。この結果、総一次エネルギー供給量に占める原油消費量で表現される原油依存率は、わが国では第一次石油ショック時の76%から2006年度には44.1%まで低下している。このように、70年代の2度の石油ショックの経験を通して原油代替が進められ、成果が現れているといえる。なお原油依存率は、韓国においても増加期間があるものの1980年から2005年にかけて低下傾向にあり、ASEAN加盟9カ国においても80年から05年にかけて低下傾向にある。

⁶ 第2回東アジアサミットエネルギー大臣会合で採択された原則として、その際発表された資料を参照。

⁷ 耕作放棄地は、農業労働者の高齢化、後継者や新規就農者の不足に伴う農業労働力の減少、コメ価格の維持を目的とした生産調整に伴う減反面積の拡大等が相まって拡大してきた。耕作放棄地は2000年には343.3haと全耕地面積に占める割合が8.1%であったが、2005年には同386.4ha、同9.7%まで拡大している。

⁸ わが国では、バイオマスエネルギーは、新エネ法の政令改正により、平成14年1月に「新エネルギー」として追加されている。また地球温暖化対策推進大綱においても、平成14年3月に新エネルギー導入目標が位置づけられている。

⁹ 平成19年度アジアバイオマスエネルギー協力推進事業報告会資料参照。

¹⁰ <http://asiabiomass.nef.or.jp/>を参照されたい。

¹¹ わが国においても、下水汚泥のように、回収、輸送費用が小さく、資本集約的なバイオマス生産が可能なエネルギーは、相対的に価格競争力をもちうる。

¹² 例えば、2001/02年から2005/06年にかけての平均価格との比較において、2007/08年の価格上昇率は米47.7%、小麦34.5%、雑穀類53.4%、油糧種子16.7%、植物油18.7%、精製済み砂糖26.7%である。

¹³ インドの経済学者であるアマルティア・センは貧困層の厚生状況等を分析するために、消費者による財のcapabilityという概念を提案している。彼の枠組みはAmartya.Sen(1987)に詳しい。

¹⁴ 2008年5月20日欧州委員会“Commission outlines European response to mitigate effects of rising global food prices”を参照。