

**総合資源エネルギー調査会新エネルギー一部会  
中間報告（案）**

**平成18年5月26日**

総合資源エネルギー調査会新エネルギー部会  
中間報告（案）

【目次】

1．背景：新エネルギー政策の見直し

(1)戦後の新エネルギー政策の変遷

戦後復興から石油ショックまで  
地球温暖化問題の顕在化

(2)今日のエネルギーを巡る構造変化

資源需給の逼迫と地域偏在化  
エネルギーの輸入依存  
環境対応の必要性

(3)新エネルギー政策の見直しの必要性

エネルギーを巡る構造変化に伴う再生可能エネルギーの意義  
国際社会における「再生可能エネルギー」概念の認知  
再生可能エネルギーの普及可能性の高まり

(4)エネルギー関連技術の重要性の高まり

2．新エネルギーの概念の見直し

(1)新エネルギーと再生可能エネルギーの概念整理

現行の「新エネルギー」の概念  
新たな「新エネルギー」の概念  
化石原料由来廃棄物発電・熱利用等の位置付け

(2)「革新的エネルギー技術開発利用」

3．政策見直しの具体的方向性

(1)過去5年間の新エネルギー等を巡る環境変化と課題

新エネルギーの導入拡大の動き  
更なる導入拡大に対する障壁の顕在化

(2)政策の新機軸

更なる新エネルギー等市場の拡大  
関連産業の分厚い層の形成

技術開発の重点化 太陽電池、燃料電池、蓄電池等  
ベンチャー企業による多様な技術革新の活性化  
アジアにおける新エネルギー等に関する協力

(3)バイオマス・エネルギー政策の再構築

バイオマス・エネルギーを巡る新たな潮流  
地域における製造・流通・利用と政策連携  
輸送用バイオマス由来燃料の導入  
輸送用バイオマス由来燃料に関する技術開発  
バイオマス由来燃料に関するアジア協力の可能性

(4)R P S 法の施行状況の評価と検討

3.まとめ

【別紙】 R P S 法小委員会報告書

## 1. 背景：新エネルギー政策の見直し

### (1) 戦後の新エネルギー政策の変遷

戦後から現在に至るまでのエネルギー政策の変遷の中で、新エネルギー政策もまた、その位置付けが変化している。とりわけ、新エネルギー政策の基本的方向性を示した2001年6月の「新エネルギー部会報告書」から5年が経った今、世界のエネルギー需給構造には大きな変動が起きつつあり、それに伴い、新エネルギー政策の方向性についても検討が必要となっている。

今回、新エネルギー政策を検討するに当たっての背景として、まず、これまでの新エネルギー政策の変遷と、現在起きつつあるエネルギー構造の変化について概観する。

#### 戦後復興から石油ショックまで

戦後、経済復興を目指して、傾斜生産方式が採用される中、石炭が最も有力なエネルギー源とされた。しかし、1962年を境に、エネルギー源の主役は石炭から海外原油へと移行し、高度経済成長を迎えることとなった。これにより、我が国は先進国の仲間入りを果たすこととなったが、他方で、経済成長に伴うエネルギー消費の急拡大は、大気汚染等、地域的な環境問題（公害）を引き起こした。

1973年の第一次石油ショックは、石油という低廉なエネルギーに依存して成長するという経済構造に打撃を与え、我が国は、エネルギー安全保障上の脆さを露呈することとなった。この時期、石油の確保や石油備蓄政策、原子力の開発、省エネルギーといったエネルギー安全保障政策が打ち出された。こうした中、注目すべきは、1974年に発足した「サンシャイン計画」である。新エネルギー政策は、この計画の発足をもって始まったと言える。

1979年の第二次石油ショック以降は、エネルギー政策の中でも、「石油代替政策」が最重要課題の一つとして位置付けられ、1980年には「石油代替エネルギーの開発及び導入の促進に関する法律（代エネ法）」が制定された。石油代替エネルギー政策においては、原子力、天然ガス、海外炭が特に重視されたが、新エネルギーもまた重要性を増した。多様なエネルギー源を持つことにより、リスクを管理するという考え方が認識された時

期である。

## 地球温暖化問題の顕在化

1992年以降になると、エネルギーに関する新たな制約として、地球温暖化問題が顕在化するようになった。その結果、エネルギー政策は、従来のエネルギー安全保障、経済の発展に地球環境への配慮を加えた、いわゆる「3E」の同時達成が主たる課題となった。こうした中、新エネルギーについては、技術革新により現実性を増すようになったこともあり、中長期的には、3Eの同時達成に資するものという認識が高まり、1997年には「新エネルギー利用等の促進に関する特別措置法（新エネ法）」、2002年には「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）」が制定された。

しかし、他方で、二度の石油ショック以降、石油代替や省エネルギー対策が世界的に進むと同時に、非OPEC諸国による生産が拡大したことから、国際エネルギー市場は供給過剰構造となった。これにより、80年代後半から90年代まで、原油価格は1バレル13～19ドル前後で安定的に推移した。この時期、低位安定的に推移した原油価格を背景に、エネルギー需要は緩やかに増加してきた。

このようなエネルギーの供給過剰構造の下においては、新エネルギーは、地球温暖化対策としての意義は認められつつも、エネルギー安全保障の観点から、新エネルギーが有力な選択肢として重視されていたとは言い難く、他のエネルギー源と比較したコスト高故に、その導入拡大は難しいものとみなされてきた。

しかし、21世紀に入ると、世界のエネルギー市場には、大きな構造的変化と思われる動きが起き始めている。

## (2)今日のエネルギーを巡る状況

### 石油価格の高騰と生産地域の偏在化

まず、アジア、米国を中心として世界的にエネルギー需要が増加したことにより、エネルギー需給が構造的にタイトとなった。その結果、原油価格は再び上昇基調に転じた。2001年には、1バレル30ドル程度であったが、現在では、1バレル70ドル程度にまで至っている。このような高水準の原油価格は、国際エネルギー市場の構造的な需給逼迫状況を踏ま

えると、中長期的に継続する可能性が高い。また、石油の高騰の影響を受けて、天然ガス等の化石燃料についても価格上昇が顕在化しつつある状況にある。

石油の生産量については、楽観的なケースでも、生産のピークが2040年には到来するとの見通しもあり、中長期的な資源制約が懸念されている。また、世界の石油埋蔵量は、その半分以上が中東地域に集中しており、OPECへの依存度は、今後更に世界全体で高まる見通しである。

### エネルギーの輸入依存

一次エネルギーに占める石油のシェアは、この30年間で50%以下まで低下した。特に、発電電力量に占める石油のシェアについては、11%にまで低減している。しかし、石油に石炭・天然ガスを併せれば、一次エネルギー供給の8割を海外からの化石燃料に依存していることに変わりはない。

### 環境対応の必要性

大気汚染防止及び地球温暖化防止といった環境対応、とりわけ、地球温暖化防止の重要性は、京都議定書の発効に象徴されるように、ますます高まっている。特に、温室効果ガス排出量の大半（我が国においては9割程度）を占めるエネルギー起源の二酸化炭素を削減することが極めて重要となっている。

地球温暖化対策や大気汚染防止といった環境対応は、エネルギー需給にも影響を及ぼすと思われる。例えば、軽質原油や天然ガス等、より環境負荷の小さいエネルギー源の需要が高まることにより、あるいは、石炭のような安定供給性は高いが環境負荷の大きいエネルギー源の需要が減少することにより、エネルギー需給を更に厳しいものとすることが予想される。

### (3)新エネルギー政策の見直しの必要性

再生可能エネルギーについては、国際的に統一された定義はないが、国際エネルギー機関（IEA）は、「絶えず補充される自然のプロセス由来」のエネルギーとして定義しており、これには、太陽、風力、バイオマス、地熱、水力、海洋資源から生成されるエネルギー、再生可能資源起源の水素が含まれている。なお、これまで、総合資源エネルギー調査

会においては、「再生可能エネルギー」を「『供給サイドの新エネルギー』に水力（揚水式を除く）及び地熱を合計したもの」としている（平成13年新エネルギー部会報告書）。

なお、国際的には、再生可能エネルギーのうち、大規模水力発電や薪炭等の伝統的なバイオマスを除いた、いわゆる「新しい」再生可能エネルギー（New Renewables）を「再生可能エネルギー」と呼ぶ例が、再生可能エネルギー政策に関するレポート等においてみられる（例えば IEA ‘Renewables for Power Generation’や Ren21 ‘Renewables 2005’）。

以上のように概念が整理される「再生可能エネルギー」は、以下の理由により、政策的支援の必要性が高まっている。

### エネルギーを巡る構造変化に伴う再生可能エネルギーの意義

エネルギー安全保障の基本的考え方の一つは、エネルギー源を多様化し、リスクを分散することにある。この観点から、一次エネルギー供給の8割程度を化石燃料に依存している状況を緩和するためには、再生可能エネルギーの占める割合を拡大することが必要である。

再生可能エネルギーは、化石燃料とは異なり、絶えず資源が補充されて枯渇することがないという特徴を有する。このため、エネルギーの構造的な需給逼迫により、中長期的な資源枯渇が懸念される中で、資源枯渇という制約のない再生可能エネルギーの導入を拡大することは、エネルギー安全保障の観点から、非常に有効である。

また、再生可能エネルギーは、化石燃料とは異なり、国産エネルギーとして供給することのできるものである。また、太陽光、風力、水力、地熱については、化石燃料に比べエネルギー価格の変動がはるかに小さいという利点もある。したがって、再生可能エネルギーの導入拡大は、化石燃料にまつわる輸入依存のリスクや価格変動リスクを低減する効果もある。

さらに、再生可能エネルギーは、化石燃料と比較して環境負荷が少なく、特に京都議定書においては、温室効果ガスを発生しないものとして位置付けられており、化石燃料に比べ、環境対応の制約を大きく受けることなく、利用を拡大することが可能なエネルギーである。

このような今日のエネルギー需給構造の変化を踏まえると、再生可能エネルギーの導入拡大は、今後重点化すべきエネルギー政策の一つとして位置付けるべきものであると考えられる。

## 国際社会における「再生可能エネルギー」概念の認知

「再生可能エネルギー」という概念については、特に21世紀に入り、国際的にも認知度が高まっている。

例えば、2002年の「持続可能な開発に関する世界首脳会議」(ヨハネスブルグサミット)において採択された「ヨハネスブルグ実施計画」においては、再生可能エネルギーの利用の拡大がうたわれた。

また、ヨハネスブルグサミットにおけるドイツ・シュレーダー首相からの提案をもとに、2004年に、再生可能エネルギーの世界的な利用促進を目的とした「ボン再生可能エネルギー国際会議」が開催された。同会議で採択された「ボン宣言」において、再生可能エネルギーの利点(貧困層のエネルギー・アクセス、温暖化効果ガス・大気汚染物質の排出削減、新しい経済的機会の拡大、エネルギー安定供給の強化等)が確認された。

さらに、昨年の「グレンイーグルズG8サミット」においては、「気候変動、クリーンエネルギー及び持続可能な開発に関するグレンイーグルズ行動計画」が採択された。その中において、再生可能エネルギーが位置付けられ、その開発及び商業化の促進について合意された。

また、同年、ボン再生可能エネルギー国際会議において再生可能エネルギーの重要性が認識されたのを受け、中国政府が「北京国際再生可能エネルギー会議」を開催し、再生可能エネルギーの重要性を再確認した「北京宣言」を採択した。

このように、近年、再生可能エネルギーを主題とした国際会議が数々開催されており、今後も、エネルギーや環境を巡る国際政治の最も重要な課題の一つであり続けることは間違いない。こうした世界の潮流を踏まえ、我が国においても、再生可能エネルギーの導入拡大に向けたスタンスを、国際的にも明確にすることが望ましい。

## 再生可能エネルギーの普及可能性の高まり

再生可能エネルギーのうち、大規模水力発電や薪炭等の伝統的なバイオマスを除いた、いわゆる「新しい再生可能エネルギー」については、これまで、主として経済性の面において制約があることから、普及は難しいものとされてきた。しかし、近年、特に太陽光発電に代表されるように、技術革新、各国の導入支援策等により、再生可能エネルギーの経

済性の制約は大幅に緩和されており、環境意識の高まりと相まって導入が進んでいる。これを背景に、例えば、世界全体の太陽光発電の累積導入量は、2001年から2004年にかけて、2.6倍程度、風力発電の累積導入量についても2倍程度増加するなど、再生可能エネルギーは、世界的に見ても、飛躍的に増大している。

したがって、今後の技術革新や導入支援策のあり方によっては、更なる経済性の改善、導入の拡大が見込まれ、中長期的には、特段の手厚い支援策を講じなくとも、自律的に再生可能エネルギーが普及する可能性も見えつつある。言い換えれば、今後、再生可能エネルギーの導入拡大を怠る、あるいは政策を誤れば、将来的に、エネルギー需給の構造的変化への対応に失敗することになりかねない。中長期を見据えたエネルギー政策として、今、再生可能エネルギーの導入拡大に向けて、何をなすべきかが問われていると言える。

#### (4)エネルギー関連技術の重要性の高まり

エネルギーを巡る構造変化に対し、再生可能エネルギーの導入拡大と並んで重要なのは、化石燃料も含めたエネルギーの効率的な利用とエネルギー源の多様化を推進することである。

エネルギーの効率的な利用とエネルギー源の多様化については、二度の石油ショック以来、エネルギー安全保障政策の中核として、強力に推進され、大きな効果を上げてきた。しかし、今後、更にエネルギー需給が逼迫することが予想される中で、エネルギーの効率的な利用とエネルギー源の多様化を一層推し進める必要がある<sup>1</sup>。とは言うものの、雑巾絞りに喩えられるように、エネルギーの効率的な利用とエネルギー源の多様化は、対策が進むにつれて、益々難しくなっていくであろう。

これに対する最も有効と思われる解決策は、技術革新である。先述のように、再生可能エネルギーの導入拡大に実現性を与えたのも、例えば太陽光発電における技術革新がもたらした、大幅な経済性の向上である。同様に、エネルギーの効率的な利用やエネルギー源の多様化についても、技術革新によって既存技術の限界が突破され、劇的に進む可能性がある。最近の顕著な例としては、ハイブリッド技術による自動車の燃費改善が上げられる。また、燃料電池や水素エネルギーに関する世界的な開発競

---

<sup>1</sup> なお、原子力の推進については、総合資源エネルギー調査会電気事業分科会原子力部会にて、別途検討中。

争が起きているのも、それが、既存の内燃機関では不可能なレベルの高いエネルギー効率や、エネルギー源の多様化を実現する可能性があるからである。

こうしたことから、昨今のエネルギーを巡る構造変化に対応した政策として、エネルギー関連の技術に着目し、革新的な技術開発に政策資源を重点投入すべきであると考えられる。具体的には、ア)再生可能エネルギーの供給、イ)エネルギー効率の飛躍的向上、ウ)エネルギー源の多様化に資する革新的な技術の開発と利用を促進することが必要である。

## 2. 新エネルギーの概念の見直し

### (1)新エネルギーと再生可能エネルギーの概念整理

以上、昨今のエネルギーを巡る構造的変化を踏まえれば、今後は、

ア) 再生可能エネルギーの導入拡大

イ) 革新的なエネルギー技術の開発・利用の促進

に対し、政策資源を重点的に投入すべきであると結論しうる。

このような方向性については、2002年に施行された「エネルギー政策基本法」においても、第3条において「太陽光、風力等の化石燃料以外のエネルギーの利用への転換及び化石燃料の効率的な利用を推進する」とあり、同法の趣旨にも合致する。

なお、再生可能エネルギーの導入拡大にあたっては、実用化レベルにあり、普及拡大の余地もありながら、経済的な面からの制約により普及が進んでおらず、また政策支援によりその制約を克服する見通しのあるものを政策対象とすべきである。

具体的には、例えば、大規模水力発電については、経済的に成り立っており、また、立地条件や周辺環境への影響といった観点から、今後の普及拡大の余地に乏しいことから、再生可能エネルギーではあっても、導入拡大のための支援策を重点的に講ずべきものではない。また、バイオ燃料については、例えば発電やボイラーにおける利用のような、化石燃料が利用されているような用途に代替される場合にあっては、支援対象とすべきであるが、伝統的な使用方法で用いられる場合は、支援対象とする必要がない。国際的にみても、先述のとおり、政策支援対象となる再生可能エネルギーは、大規模水力発電や伝統的なバイオマスを除いた、いわゆる「新しい再生可能エネルギー」(New Renewables)として扱われるのが通例である。

また、波力発電や海洋温度差発電等については、未だ実用化段階に至っていないことから、研究開発を行うべきものではあるが、導入拡大のための支援策を講ずべきものとは扱われない。

### 現行の「新エネルギー」の概念

現行の新エネルギーは、1997年に施行された「新エネルギー利用等の促進に関する法律」において、「新エネルギー利用等」として規定されており、

ア) 石油代替エネルギーを製造、発生、利用すること等のうち、

イ) 経済性の面での制約から普及が進展しておらず、かつ

ウ) 石油代替エネルギーの促進に特に寄与するもの

として、我が国が積極的に導入促進を図るべき政策的支援対象と位置付けられている。

また、この「新エネルギー利用等」(以下「新エネルギー」という。)の具体的な対象となるものは、以下のとおりとなっている。

#### 供給サイドの新エネルギー

太陽光発電、風力発電、廃棄物発電、バイオマス発電、太陽熱利用  
廃棄物熱利用、バイオマス熱利用、雪氷熱利用、海水熱・河川熱そ  
他の水熱源利用、廃棄物燃料製造、バイオマス燃料製造

#### 需要サイドの新エネルギー

電気自動車(ハイブリッド自動車を含む)、天然ガス自動車、メタ  
ノール自動車、天然ガスコージェネレーション、燃料電池

### 新たな「新エネルギー」の概念

これまでの新エネルギー政策に代わる、新たな政策の基軸となるべき

ア) 「新しい再生可能エネルギー」の導入拡大

イ) 革新的なエネルギー技術の開発・利用の促進

について、現行の「新エネルギー」は、ア)については、新しい再生可能エネルギーについては、大半を包含しているが、中小規模の水力発電及び地熱は除外されている。また、他方で、廃プラスチックのような石油等の化石資源を出発原料として製造された製品の廃棄物(以下「化石原料由来廃棄物」という。)のような、再生可能エネルギーではないも

のが含まれている、

また、イ)についても、電気自動車や燃料電池等、革新的な技術が含まれる一方で、ヒートポンプのような革新的技術が除外され、他方で、今日では最早、革新的技術とは言えないメタノール自動車が含まれている。

こうしたことから、現行の新エネルギー政策については、上記ア)及びイ)と合致するように、「新エネルギー」の概念の範囲を見直すことが望ましい。

この他、新エネルギーの概念の再整理に当たって、考慮すべき事項として、再生可能エネルギーに関する国際的な用語の使用との整合性がある。

国際機関や諸外国において、「再生可能エネルギー」とはエネルギーの供給サイドを意味するものであり、また一般的な用語の使用法としても、「エネルギー」とは供給サイドを意味するものである。しかし、現行の「新エネルギー」には、エネルギーの製造や利用といった、いわゆる「需要サイドの新エネルギー」が含まれている。このため、新エネルギーの概念の見直しに当たっては、一般的な用語の使用実態や国際的整合性に鑑み、供給サイドのみで整理することが望ましい。

以上を考慮した結果、「新エネルギー」の概念については、今後は、再生可能エネルギーのうち、その普及のために支援を必要とするものとして整理することが適切である。なお、化石原料由来廃棄物発電・熱利用については、石油代替エネルギーではあるが、化石原料由来廃棄物が再生可能エネルギーではないことから、「再生可能エネルギー」の一部として構成された、新たな「新エネルギー」の概念には含まれない。

すなわち、2001年新エネルギー部会において整理された「再生可能エネルギー（現行の供給サイドの新エネルギー＋水力＋地熱）」から、大規模水力発電及び化石原料由来廃棄物発電・燃料製造・熱利用を除いたものを、「新エネルギー」とする。

ただし、「新エネルギー」に含まれる具体的なエネルギー源については、今後の普及状況によって支援を必要としなくなるものや、逆に研究開発段階から実用化段階に移行し、普及のための支援を行う必要が出てくるものもあるが、現時点においては、新エネルギーに該当するものとしては、以下のようなものが挙げられる。

中小規模水力発電、地熱発電、太陽光発電、風力発電、バイオマス発電（バイオマス由来の廃棄物発電を含む。）太陽熱利用、バイオマス熱利用（バイオマス由来廃棄物熱利用、黒液・廃材を含む。）雪氷熱利用、海水熱・河川熱その他の水熱源利用、バイオマス燃料製造（バイオマス由来の廃棄物燃料製造を含む。）

なお、現行の供給サイドの「新エネルギー」の導入目標については、諸外国との導入目標の比較を容易にし、混乱を防ぐ観点から所要の見直しを行い、今後は、新たな「新エネルギー」に大規模水力発電を加えたものを「再生可能エネルギー」とし、「再生可能エネルギー」の導入目標を策定することとするのが適切である。

### 化石原料由来廃棄物発電・熱利用等の位置付け

我が国の廃棄物処理は焼却処分を中間処理の基本としているところであり、海外依存度の高い化石燃料の代替として、化石原料由来廃棄物を発電・熱利用や産業プロセス利用に用いることは、未利用エネルギーの有効活用であるためエネルギー安全保障の観点から大きな意義がある。産業プロセスにおける廃熱利用も同様である。また、省エネルギー、二酸化炭素排出削減や廃棄物・リサイクルの観点から大きな意義があることにも留意が必要であり、以下のとおりの扱いとする。

#### ア) 化石原料由来廃棄物発電・熱利用の扱い

化石原料由来廃棄物発電・熱利用については、石油代替エネルギーではあるが、化石原料由来廃棄物が再生可能エネルギーではないことから、「再生可能エネルギー」の一部として構成された、新たな「新エネルギー」の概念には含まれない。

しかしながら、海外依存度の高い化石燃料の代替として、化石原料由来廃棄物を燃料として利用することは、エネルギー安全保障の観点から大きな意義がある。<sup>2</sup>

さらに、化石原料由来廃棄物発電・熱利用については、省エネ

---

<sup>2</sup> 廃棄物のエネルギー利用に関する政策上の位置付けについては、産業構造審議会廃棄物・リサイクル小委員会容器包装リサイクルワーキンググループ「容器包装リサイクル法の評価検討に関する報告書（平成18年2月：p18-9）を参照。

ルギー、二酸化炭素排出削減や廃棄物・リサイクルの観点から大きな意義がある。このため、省エネルギーの面で大きな効果を有するものは、省エネルギー政策の一環として位置付けられる。また、地球温暖化対策や廃棄物・リサイクル政策の一環としても、位置付けられるものである。

#### イ) 化石原料由来廃棄物の産業プロセスにおける利用(ex) 廃プラスチックの高炉利用)

化石原料由来廃棄物の産業プロセスにおける利用については、当該廃棄物を原料として活用し、その過程で得られる熱をエネルギーとしても活用していることから「石油代替エネルギー」ではあるが、化石原料由来廃棄物が再生可能エネルギーではないことから、「再生可能エネルギー」の一部として構成された「新エネルギー」の概念には含まれない。

しかしながら、廃プラスチックの高炉利用等、化石原料由来廃棄物の産業プロセスにおける利用については、省エネルギー、二酸化炭素排出削減や廃棄物・リサイクルの観点から大きな意義がある。このため、省エネルギーの面で大きな効果を有するものは、省エネルギー政策の一環として位置付けられる。また、地球温暖化対策や廃棄物・リサイクル政策の一環としても、位置付けられるものである。

#### ウ) 産業プロセスにおける廃熱利用の扱い

産業プロセスにおける廃熱利用は「石油代替エネルギー」ではあるが、「再生可能エネルギー」の一部として構成された「新エネルギー」の概念には含まれない。

しかしながら、海外依存度の高い化石燃料の代替として、産業プロセスにおける廃熱を利用することは、エネルギー安全保障の観点から大きな意義がある。

また、産業プロセスにおける廃熱利用については、省エネルギー、二酸化炭素排出削減の観点から大きな意義があることから、省エネルギーの面で大きな効果を有するものは、省エネルギー政策の一環として位置付けられる。また、地球温暖化対策の一環としても、位置付けられるものである。

## (2) 「革新的エネルギー技術開発利用」

再生可能エネルギーの供給、エネルギー効率の飛躍的向上、エネルギー源の多様化に資する新規技術については、「革新的エネルギー技術開発利用」と呼称し、今後、政策資源の重点投入を図ることとする。

「革新的エネルギー技術開発利用」は、政策支援のあり方に応じて、更に、以下の二つの技術に分けられる。

- ア) 実用化段階にいたっておらず、技術開発を推進すべき技術
- イ) 実用化段階に至ってはいるが経済面での制約から普及が進んでいないことから、市場における導入支援を図るべき技術

「革新的エネルギー技術開発利用」に該当する対象技術は、技術革新の進捗、経済性の向上、社会の需要の変化等に応じて、適宜、見直されるものである。また、対象技術となっても、エネルギー効率の実態、経済性の向上、普及の見通し、需要動向、予算上の制約その他の事情により、実際には、支援措置を講じない場合や支援対象を限定する場合もある。

以上を踏まえた上で、現時点において、「革新的エネルギー技術開発利用」の対象技術として考えられるものとしては、例えば、以下のような技術が挙げられる。(なお、以下のア)イ)ウ)に重複して入る技術もあることに留意。)

- ア) 再生可能エネルギーの普及に資する新規技術
  - 太陽光発電（高効率のもの、新規材料を用いたもの）
  - 太陽光発電・風力発電併設用蓄電池（キャパシタを含む）
  - セルロース系バイオマスからのエタノール製造技術
  - B T L（Biomass to Liquid）製造技術
  - バイオマスのガス化発電
  
- イ) エネルギー効率の飛躍的向上に資する新規技術
  - 定置用燃料電池、ハイブリッド自動車、
  - 天然ガスコージェネレーション、ヒートポンプ
  - 石油残渣ガス化技術（I G C C、I G F C等）
  - クリーンコール技術（石炭ガス化（I G C C、I G F C）等）

### ウ) エネルギー源の多様化に資する新規技術

燃料電池自動車、電気自動車、プラグイン・ハイブリッド自動車、天然ガス自動車、ディーゼル代替LPガス自動車、水素自動車、高濃度バイオ燃料自動車(FFV等)、GTL(Gas to Liquid)製造技術、DME製造技術、非在来型化石燃料利用技術(メタンハイドレートの利用技術、オイルサンド等超重質油の効率的分解技術)

なお、既に2010年度の導入目標を設定しているクリーンエネルギー自動車、天然ガスコージェネレーション、燃料電池については、引き続き、導入目標を維持し、その普及支援を図ることとする。これらについては、京都議定書目標達成計画においても同様の数値が対策評価指標として定められている。この他、京都議定書目標達成計画においては、CO2冷媒ヒートポンプ給湯器、業務用高効率空調機について、2010年度の対策評価指標が定められており、普及支援を行っているところである。

#### 【京都議定書目標達成計画における2010年度導入目標】

クリーンエネルギー自動車注)	233万台
天然ガスコージェネレーション	約498万kW
燃料電池	約220万kW
CO2冷媒ヒートポンプ給湯器	約520万台
業務用高効率空調機	約1.2万台

注) クリーンエネルギー自動車には、電気自動車、燃料電池自動車、ハイブリッド自動車、天然ガス自動車、メタノール自動車、ディーゼル代替LPガス自動車を含む。

## 3. 政策見直しの具体的方向性

### (1) 過去5年間の新エネルギー等を巡る環境変化と課題

#### 新エネルギーの導入拡大の動き

過去5年間のエネルギーを巡る環境変化や新エネルギー政策の推進により、(2.において概念整理された、再生可能エネルギーとしての)「新工

エネルギー」及び「革新的エネルギー技術」(以下「新エネルギー等」という。)を巡る状況は、2001年の新エネルギー部会報告書時点と比較し、大きく変化している。

例えば、住宅用太陽光発電については、2004年度における累積導入量は、2001年度と比較し約2.8倍に増加している。また、風力発電の累積導入量(出力量)についても、2004年度において、2001年度と比較し、2倍以上となっている。

新エネルギー等については、これまで、政府による財政支援やRPS法による措置等により、支援が講じられてきたが、他のエネルギー源と比較し、経済性の面で制約があるという課題は、依然として残っている。にもかかわらず、ここ5年間で飛躍的な導入拡大がみられたのは、エネルギーや環境に関する消費者の関心の高まり、市民による自主的な取組、産業界による取組等が奏功したものと思われる。

例えば、原油価格高騰の影響や消費者の環境意識の向上に伴い、住宅用太陽光発電に代表されるように、新エネルギーに対する需要が高まりつつある。特に注目すべきは、地域における新エネルギーの「草の根」の取り組みである。例えば、休耕田等において菜の花を栽培して菜種油を生産し、食用油として利用した後、廃食用油を回収してバイオディーゼル燃料として利用する「菜の花プロジェクト」への参加地域は、2006年2月時点で102箇所にまで広がっている。また、デンマークの市民共同発電をモデルとした市民参加型の風力発電事業が始まっており、過去5年間で合計18億円程度の市民出資が集められているという例もある。こうした市民出資型の新エネルギー事業は、風力発電のみならず、投資回収期間が依然として長い太陽光発電や、消費者のイメージの悪化もあり普及が進まない太陽熱利用へも展開しつつある。

また、エネルギーの供給側に目を転ずれば、電力、石油、ガスといったエネルギー企業の多くが、企業内に新規事業部局を設けたり、子会社を立ち上げたりすることにより、新エネルギー等をビジネスとしてとらえようと動いている。そのような動きは、大きく分けて二つの流れに分類できる。

第一の流れは、エネルギー企業が、長期的な視野の下、その本来の事業の発展形として「革新的エネルギー技術」に進出する流れである。例えば、電力会社における電気自動車への取り組み、ガス会社や石油会社による燃料電池への取り組みがそれに当たる。これらは、革新的エネルギー技術を以て、事業基盤を更に強化しようという、企業戦略であると評価される。

第一の流れほど顕著ではないが、もう一つ注目すべきは、エネルギー企業が、その事業と全く性格が異なる「新エネルギー」にあえて進出するよ

うな流れである。その一例として、石油会社が太陽光発電事業に参入するといった興味深い動きがある。また、海外においては、石油会社が自らの戦略商品と競合するバイオ燃料を積極的に手がけ、自らのビジネスチャンスとしようとする例もある。

さらに、エネルギー産業が、新エネルギーの導入促進に公共的意義を見出し、ビジネスというよりは、社会貢献として、自主的に取り組む動きも顕著である。例えば、電力会社は、RPS法に基づく義務履行に加え、余剰電力購入メニューやグリーン電力基金、グリーン電力証書制度等の自主的な取り組みを行ってきている。また、石油業界やガス業界によるバイオ燃料の導入に向けての取り組み<sup>3</sup>の動きもあり、エネルギー業界によるこうした自主的取り組みは、エネルギー安全保障及び地球温暖化防止の観点から、高く評価されるべきものである。

また、国外に目を転ずれば、世界のエネルギー需要がアジアを中心に急速に伸びる中で、アジア地域における省エネルギーとともに、再生可能エネルギーの導入によるエネルギー供給源の多様化についても、関心が高まりつつある。例えば、2005年のグレンイーグルスサミット、北京再生可能エネルギー国際会議、日ASEAN首脳会議、APECエネルギー大臣会合といった場において、再生可能エネルギーの導入の重要性が取り上げられている。また、ドイツ技術協力公社（GTZ）やアジア開発協力銀合（REACHプログラム）による支援に見られるように、欧米諸国や国際機関がアジア各国を巡る新エネルギー導入支援を積極的に進めている。

### 更なる導入拡大に対する障壁の顕在化

このように、新エネルギーについては、ここ5年間で飛躍的に導入が拡大したが、他方で導入が拡大したために、更なる普及を妨げる様々な課題も顕在化し始めた。

例えば、太陽光発電については、国内のみならず、世界的に導入拡大が急速に進んだために、現在では、主流であるシリコン結晶系太陽電池の原

---

<sup>3</sup> 石油連盟加盟各社は、2010年までに原油換算で約21万klのバイオエタノールをETBEとして導入することを決定し、今後、「化学物質の審査及び製造等の規制に関する法律」上の「第二種監視化学物質」であるETBEに関して、必要なリスクアセスメントとこれを踏まえた対策の検討・実施を関係省庁の指導を得つつ取り組みこととしている（後述）。また、ガス事業者も関係各所の理解を得て2010年までに原油換算で約12万klのバイオガスの導入を目指すこととしている。

料となるシリコンが不足するという状況が生じている。また、風力発電については、電力系統への連系が増大する中で、地域によっては現行の電力品質（周波数）を維持するために許容可能な連系量に近づいたため、更なる風力発電の導入には系統連系対策が必要な状況となっており、風力発電の募集に枠を設ける等、条件を付ける電力会社も現れ始めている。バイオマスについては、木質バイオ発電の普及により、一部の地域において、建設廃材を巡って、マテリアル・リサイクル原料との競合が生じている。また、世界的にみても、バイオエタノールの需要拡大により、ブラジルのバイオエタノールの需給逼迫・価格急騰、更にはそれに連動して砂糖価格の上昇という現象も起きている。これらの現象は、新エネルギーが、様々な産業と密接に関連したものであることを示している。また、今後、輸送用バイオマス由来燃料を導入するに当たっては、石油製品が連産品であることについても考慮が必要である。すなわち、原油からガソリン、灯油、軽油、重油等が一定比率で生産されるため、例えばバイオエタノールの混合によるガソリン生産の減少は、灯油等他の石油製品の生産の減少を伴うので、石油製品全体の需給バランスに影響を与えかねない。今後、新エネルギー等の導入をさらに拡大するためには、このような関連産業や関連製品の在り方をも考慮した政策が必要になる。

また、新エネルギー等の経済性という障壁も依然として残っている。新エネルギー等の導入初期段階においては、導入に当たっての費用負担の在り方や国民の理解等の課題を十分に考慮する必要がある。また、新エネルギーの普及を将来にわたり、持続的に進めていくためには、新エネルギー等の経済性を飛躍的に向上させていかなければならないが、そのためには、新エネルギー源自体の技術開発と量的拡大による「規模の経済」効果だけでは限界がある。例えば、定置用燃料電池については、燃料電池それ自体のコスト削減だけでは限界に達しているとの認識の下、既に、ポンプ、プロア、センサーといった補機類の目標スペックの共有化によるコスト削減の取り組みが開始されている。太陽光発電についても燃料電池と同様に、太陽電池そのものの製造コスト削減だけでなく、補機・部材のコスト削減を進めていく必要がある。また、太陽光発電の販売ルートを改善し、流通コストを低減させることも重要な課題である。バイオマスの経済性の向上については、例えば廃食用油の回収ルートの確立や間伐材を収集するための社会資本整備等、効率的な収集を可能にする社会システムの構築が求められる。

## (2)政策の新基軸

新エネルギー等導入拡大を妨げる問題を解決し、経済性の一層の向上を図るためには、以下の4つの基軸に応じて、それぞれ施策を講じていく必要がある。すなわち、更なる新エネルギー等市場の拡大、関連産業の分厚い層の形成、技術開発の重点化、ベンチャー企業の参入、アジアにおける新エネルギー等に関する協力である。

### 更なる新エネルギー等市場の拡大

新エネルギー等に関する市場の拡大については、従前より、政府調達とRPS法による需要拡大、財政的支援による供給拡大を実施してきたところであり、これらについては、引き続き、実現可能性を踏まえた適切な政策手段を着実に推進していく必要がある。その上で、新たに以下のような観点に着目していくべきである。

新エネルギー等は、近年、技術革新により、価格低下と用途拡大が進んでおり、従来と比較し、導入がより進みやすくなっている。用途拡大の例としては、例えば、高速道路等の防音壁に取り付けられる両面受光型太陽電池や小型風車等がある。こうしたことから、公共施設への導入については、一層拡大していくことができると考えられることから、各省連携の下、官公需の更なる開拓が求められる。

また、環境意識の高い市民による良質の需要形成を支援していくことも、新エネルギーの推進には不可欠である。幸い、既に述べたように、ここ数年間の環境意識の高まりや「草の根」の取り組みの広がりには、目覚ましいものがある。このような取り組みは、市民がエネルギーの創造に参画することを通じて、エネルギーや環境問題に対する意識を更に高めるといった教育的効果もあり、その意義は大きい。こうした取り組みについては、従前より、財政的支援の優遇措置が講じられてきたが、更に市民の需要をくみ取ったきめ細かな施策を講ずることが求められる。

新エネルギーの供給拡大については、財政的支援が依然として有効な手段であることは言うまでもないが、その効果を高めるため、支援対象を精査し、より先進的な技術や波及効果の大きい導入モデルへの支援の重点化について、不断の見直しを行う必要がある。

また、新エネルギーの供給拡大についても、需要拡大同様、各省協力

して、各種政策との有機的連携を図ることが求められる。例えば、太陽光発電や太陽熱利用については、環境共生型を推進する住宅政策との連携が有効である。特にバイオマス・エネルギーの供給拡大については、農業政策、林業政策、廃棄物・リサイクル政策、下水道政策との連携が不可欠であり、各省連携の効果が極めて大きい（バイオマス・エネルギーについては、後述）。

ただし、新エネルギーの供給量については、技術的制約や自然環境による制約を受けやすいため、急激な拡大は望めない。そのような中で、新エネルギーの比率を可能な限り高めていくためには、新エネルギーの供給拡大と並行して、省エネルギーにより化石燃料の消費を抑えていくことが求められる。

#### 関連産業の分厚い層の形成

新エネルギー等の関連産業の層を厚くするために有効な施策は、関連産業の担い手となる企業の参入を促進することである。しかし、新エネルギーや革新的エネルギー技術は、企業にとっては「将来に対する不確実性」と「情報の非対称性」が参入障壁となる。この障壁を取り払うところに、政府の果たすべき大きな役割がある。そのような政府の施策としては、以下のようなものが考えられる。

第一に、政府が新エネルギー等の導入拡大について、長期的な見通しを明確に示すことである。一般に、新エネルギー等については、将来に対する不確実性が高く、関連産業に多い中小企業の参入を阻む傾向にある。しかし、政府が新エネルギー等の導入拡大に向けて、明確な方向性を打ち出すことにより将来に対する信頼性が高まり、企業の参入をより容易にする。政府による見通しは、法的措置により確実性が高いものである方が参入のリスクはより低下するが、RPS法の導入目標や京都議定書目標達成計画等における導入目標の設定には、そのような効果がある。また、産業技術総合研究所や新エネルギー・産業技術総合開発機構による研究開発プロジェクトも、政策の方向性を間接的に示すものであり、新エネルギー等の将来見通しについてのシグナルとなる効果がある。

長期的な不確実性が低減されれば、関連企業は大規模な投資にも踏みきることが可能となる。例えば、現在、シリコン基板メーカーは、太陽光発電産業が今後も成長するとの見通しの下、太陽電池専用のシリコン基板製造プラントに対する設備投資を計画しており、現在懸念されてい

るシリコン原料需給逼迫を緩和させるものと期待されている。こうした産業動向は、政府が将来の不確実性を低減させることによって、原料・部材供給等の関連産業の形成が促され、新エネルギーの導入拡大につながることを示している。

第二に、技術開発プロジェクトにおいて、周辺関連技術や部材について、中小企業にも門戸を開くことである。例えば、定置用燃料電池については、メーカーの戦略分野である燃料電池本体と、非戦略分野である補機類とを切り分け、後者については、その共有化・共同開発を図ることとし、かつ、中小企業の参加を促している。非戦略分野への参入企業の間では、必要な情報が開示され、共有化されており、企業間の「情報の非対称性」は極小化されている。

第三に、戦略的な広報の展開である。これも燃料電池を例にとれば、自らの商品や技術が、燃料電池のコスト削減に資する可能性に気づかないでいる中小企業が多数潜在している可能性がある。こうした中小企業に、燃料電池に関する情報を提供し、メーカーや研究者との交流の場を設定することにより、「情報の非対称性」が克服されれば、燃料電池の関連産業の層が厚くなり、燃料電池システム全体のコストが劇的に削減される可能性が高まるのである。

#### 技術開発の重点化 太陽電池、燃料電池、蓄電池等

従来の新エネルギー政策においても、技術開発は、市場拡大とともに、政策の基軸であった。

例えば、1974年に開始された「サンシャイン計画」以降のシリコン結晶系を中心とした太陽電池関連技術開発は、今日、生産量世界一を誇る我が国の太陽光発電産業の発展の基盤となったと評価される。他方、米国は、90年代前半には、太陽光発電技術において優位に立っていたにもかかわらず、その後の政府の姿勢が消極に転じたために、今日、その技術優位は失われている。

また、1993年に開始された「ニューサンシャイン計画」以降の燃料電池関連技術開発は、現在、我が国の燃料電池技術を世界のトップクラスへと押し上げるのに貢献したと言える。

こうした技術開発プロジェクトは、中長期的な視点に立ち、20～30年後の成果を期待して進められるものである。「サンシャイン計画」の例で言えば、その成果は、30年後の我が国太陽光発電の成長に結びついたものである。こうした観点から、中長期的視野の下、20～30年

後の成果を目指した技術開発プロジェクトを着実に推進することは、極めて重要である。

太陽電池及び燃料電池については、我が国が技術優位にあり、エネルギー安全保障等に資すると同時に、裾野が広く、雇用創出効果も期待できることから、引き続き、戦略分野として位置付け、技術開発を推進すべきである。ただし、太陽電池については、シリコンを用いない新材料によるもの等の革新技术に重点化することが望ましい。燃料電池については、固体高分子形と固体酸化物形に重点化する必要がある。また、水素用材料については、2006年度より、産総研の研究センターが九州大学との連携により創設されるが、水素貯蔵材料についても、更なる重点的な研究開発を行っていくことが望ましい。

太陽電池と燃料電池に加えて、今後、重点的に技術開発を推進すべき戦略的技術分野は、蓄電池やキャパシタ（電気を化学反応なしに電気のまま貯蔵する蓄電装置）といったエネルギー貯蔵に関する革新技术である。

蓄電池等は、風力発電や太陽光発電の出力不安定性を克服し、電力系統の制約を超えて普及を拡大するための鍵となる技術である。風力発電の出力安定化のための蓄電池として、従来より、ナトリウム硫黄電池やレドックスフロー電池等の技術開発や実証が進められてきたが、加えて、近年では、リチウムイオン電池、ニッケル・水素電池、キャパシタが、有望視される。さらに、こうした新たな蓄電池やキャパシタの技術革新は、風力発電等の出力安定化のみならず、ハイブリッド自動車及び電気自動車の性能向上と価格低下にも結びつくものであり、様々な新エネルギー等の可能性を拡大する中核的な技術として、極めて重要である。

とりわけ、リチウムイオン電池については、1995年以降の約十年間で性能が2倍、価格（容量単価）が二分の一以下というように、技術進歩が著しく、5年前では不可能と予測されていたハイブリッド自動車への応用も進んでいる。したがって、今後、リチウムイオン電池の風力・太陽光発電への併設についても、経済的に成立しうる可能性もある。

しかし、他方で、蓄電池メーカーや材料メーカーにとって、リチウムイオン電池の市場は、あくまで、ノートパソコンや携帯電話等の民生ポータブル機器が主流であり、自動車用の市場は比較的小さく、風力・太陽光発電併設は更に小さく、進出するメリットに乏しい。このため、自動車用及び風力・太陽光発電用の蓄電池については、過少投資となる傾向にある。こうしたことから、政府が自動車用及び風力・太陽光発電用

の蓄電池等について、重点的な技術開発を推進することが必要である。

また、蓄電池等については、世界のリチウムイオン電池の生産量の約6割を我が国の企業が占めているように、現時点では、我が国が技術優位にあるが、その一方で、中国や韓国の企業による追い上げが激しい状況にある。今後、太陽電池や燃料電池と同様、蓄電池等についても、我が国が世界の中で優位を確保するためには、政府による戦略的な技術開発の推進が不可欠である。

### ベンチャー企業による多様な技術革新の活性化

新エネルギー等の分野におけるベンチャー企業の活動には、技術の選択肢の多様化と技術革新の活性化といった意義が期待される。ベンチャー企業の活動を活性化させるには、と同様の措置が効果的である。しかしながら、ベンチャー企業の活動については、我が国は未だ発展途上にある。こうしたことから、ここでは、専ら、海外の事例を参考にしつつ、我が国への含意を探る。

例えば、ドイツの太陽電池ベンチャー企業 Q-cells の急成長（1999年創業、2005年生産量世界中第二位）の要因については、同国における固定価格買取制度が、将来に対する不確実性を著しく軽減し、同社の大胆な事業展開を可能にしたという見方ができる。もっとも、固定価格買取制度については、その弊害もあり、また同国が固定価格買取制度を将来にわたって維持し続けるのかも不透明ではある。しかしながら、いずれにせよ、制度的措置による不確実性の低減が、投資回収期間の長い新エネルギー等に対するベンチャー企業の参入機会、ベンチャー企業への投資機会を拡大することは間違いがなく、今後、この点も考慮する必要がある。

他の例としては、燃料電池に関するベンチャー企業の動きがある。燃料電池については、近年、将来のいわゆる「水素社会」への移行というパラダイムが世界的に共有されており、開発競争が進んでいる。こうした状況を背景に、北米や欧州においては、燃料電池専門のベンチャー・キャピタルが存在し、新型の固体高分子膜やメタノール改質形燃料電池等を開発するベンチャー企業に対して投資をし、中には上場した企業もある。こうしたベンチャー企業は、燃料電池・水素関連の技術の選択肢を拡大し、技術革新の成功の確率を高めるのに貢献していると評価する。

この点で、参考とすべきは、米国エネルギー省等の S B I R 制度( Small

Business Innovation Research) である。SBIRは、従業員数500人未満のハイテクベンチャー企業の研究開発プロジェクトのうち、優れた商業化の可能性と開発リスクの高いプロジェクトに対し、米国連邦政府が資金提供や商業化フォーラムの開催を中心とした各種援助を行う産業振興プログラムである。<sup>4</sup>エネルギー省の関連では、太陽光発電や溶融炭酸形燃料電池等において、このSBIRを活用して成功した企業がある。

我が国においても、このようなベンチャー企業の参加により育つ可能性のある技術の萌芽がある。例えば、太陽電池の革新技術（色素増感太陽電池や量子ナノ構造太陽電池）、太陽光発電と太陽熱集熱器のハイブリッド・ソーラーシステム、熱低風速対応型高効率風力発電機、燃料電池の高分子膜やマイクロ燃料電池、セルロース系バイオマスからのエタノール生成酵素等である。

こうした技術については、技術開発投資規模はそれほど小さくなく、公的研究機関や大企業における研究開発の対象とはならない場合もある一方で、大きく発展する可能性も捨てきれない。 において述べたように、大規模の技術開発について、戦略分野に重点化することは不可欠である一方で、現在得られる限定的な知識にのみ基づいて、あらかじめ技術の選択肢を狭めてしまうのは危険である。先を読むのが難しい技術革新については、掛け金を分散しておくことが賢明であり、ベンチャー企業には、こうした技術の選択肢を拡大し、技術革新の可能性を高める役割が期待される。さらに、こうしたベンチャー企業の革新的な技術に対し、市場からベンチャーキャピタルの資金を呼び込む仕組みを組み込むことにより、新エネルギー等の自律的な発展を加速化することができる。このような観点から、SBIRと同様の制度を我が国において設け、ベンチャー企業の活動の場を拡げることも検討する必要がある。

---

<sup>4</sup> SBIRは、提案公募により、3段階の競争選抜方式をとる。フェーズ1は、実現可能性に関する研究段階であり、最大10万ドルの資金支援が講ぜられる。フェーズ2に進むと、本格的な研究開発、試作品開発の段階として、最大75万ドルの資金支援を受けることができる。さらにフェーズ3は、研究開発成果の商業化段階であり、この段階では、政府の資金支援はないが、政府調達、あるいは、商業化向けのフォーラムにおいて投資家に向けたビジネス・プランのプレゼンテーションの機会が与えられる。ちなみに、2002年度のエネルギー省の商業化向けフォーラムでは、参加ベンチャー企業の約半数が、資金獲得に成功している。

## アジアにおける新エネルギー等に関する協力

アジア地域では、その経済成長に伴いエネルギー需要が急増しており、エネルギー需給構造の改善や地球環境問題への対応の一環として新エネルギーの導入を促進することが重要な課題となっている。我が国がアジア諸国の新エネルギー導入を支援することは、我が国とアジア諸国にとって共通の課題であるエネルギー問題や地球環境問題の解決につながるものであると共に、アジア諸国に対する我が国の国際貢献であり、また、我が国企業とアジア諸国のビジネス交流を深化させるものでもある。我が国では従来よりアジア諸国に対して、人材育成や太陽光発電システム等の国際共同実証等の新エネルギー分野の国際協力を進めてきたところであるが、近年のエネルギー需給の逼迫、地球環境問題等を受け、今後、本分野の協力をさらに強化していくことが望ましい。

今後、新エネルギー分野の国際協力を強化して行くに当たっては、下記の三つの考え方を基本としつつ推進することとする。

- ア) まず第一は、アジア諸国における制度構築支援である。新エネルギー分野の導入において最大のネックはそのコスト(経済性)であり、新エネルギーが市場で自立的に普及するのは容易ではない。この問題を克服し、新エネルギーの導入を促すためには、新エネルギー導入に関する法制度をアジア諸国においても導入することが望ましい。その上で、各国毎の制度面での課題を明確化した上で、各国の要請があれば、研修生受入、専門家派遣等の人材育成事業を強化し、アジア諸国の新エネルギー導入のための制度構築を支援すべきである。
- イ) 第二は、アジア諸国に対する技術導入支援である。我が国の技術力に対する期待が高い太陽光発電やバイオマス・エネルギー等については、共同実証開発、モデル事業等を通じて、気候条件等の自然条件の異なる各国の特性に合わせた技術の開発や、そうした技術の普及を図ることが望ましい。なお、その際は、我が国の産業競争力維持の観点から一定の配慮を行うことが必要である。
- ウ) 第三は、我が国企業のアジア諸国における事業活動支援である。我が国企業は太陽光発電をはじめとした新エネ分野において優れた技術力を有しており、我が国企業がアジア諸国において新エネルギー分野のビジネスを展開することは、アジア地域での新エネルギーの

普及につながるものである。このため、我が国がアジア地域において新エネルギー分野のビジネスに積極的に取り組むことができるよう、円借款等の公的資金協力、ビジネスマッチング、CDMスキームの活用等を通じて、事業活動支援を行っていくことが有効である。

### (3) バイオマス・エネルギー政策の再構築

#### バイオマス・エネルギーを巡る新たな潮流

エネルギーとして利用可能なバイオマスとしては、未利用の間伐材、製材所廃材、農業残渣、建設廃材、食品廃棄物、下水汚泥、製紙用廃棄物、製紙用廃棄物（黒液等）の他、ブラジルにおけるサトウキビ等、エネルギー源となることを目的として栽培される、いわゆる「資源作物」によるものがある。

我が国は、温暖多雨な気候条件により、かなりのバイオマスの賦存量が認められる。しかし、バイオマスは、発生分布が広く薄い、水分含有量が多い、容積当たりのエネルギー密度が低いといった理由により、効率的な収集が困難である。加えて、効率の高いエネルギー変換技術の開発が不十分であること、規模の経済性を活かした効率化や低コスト化が困難であること等の理由もあり、事業採算性の成立が難しい。このため、バイオマスの十分な活用はなされていないという現状にある。とりわけ、我が国においては、「資源作物」の栽培は殆ど行われていない。<sup>5</sup>

しかし、他方で、2001年から現在までの間に、バイオマス・エネルギーを巡る状況は大きく変わってきた。

例えば、2002年、バイオマス・エネルギーが新エネルギーの一つとして定義づけられるとともに、RPS法が制定され、バイオマス・エネルギーの利用が促進された。2003年には、「揮発油等の品質の確保等に関する法律」が改正され、ガソリンへのエタノールの混合上限が3%と定められた。さらに、2005年4月には、京都議定書目標達成計画において、2010年度におけるバイオマス発電やバイオマス熱利用の導入目標が設定され、特に輸送用燃料におけるバイオマス由来燃料については、原油換算50万klという導入目標が明記された。本年3月には、こうした社会情勢の変化を背景に、「バイオマス・ニッポン総合戦略」が改定され、バイオマス・エネルギー、特に輸送用バイオマス由来燃料

---

<sup>5</sup> 「バイオマス・ニッポン総合戦略」(平成18年3月31日閣議決定)

の推進が位置付けられている。

## 地域におけるバイオマス製造・流通・利用と政策連携

バイオマスは、容積当たりのエネルギー密度が低く、発生分布が広く薄い。このため、バイオマス・エネルギーの事業性は、バイオマスの効率的な収集・輸送システムを如何に構築するかにかかっている。バイオマスの収集・輸送コストを低減し、経済性を高めるためには、バイオマスの供給地とエネルギーの需要地が離れていないことが望ましい。こうしたことから、当面は、地域社会で発生するバイオマスを地域社会においてエネルギーとして利用する仕組みが優れていると考えられる。

また、バイオマスは、農産物、廃木材、食品廃棄物、下水汚泥等、多様な発生源をもち、農林業、廃棄物処理・リサイクル事業、下水処理事業等、様々な業種と密接に関連している。このため、バイオマス・エネルギー政策は、経済産業省の所管内で完結することはできず、各省及び自治体が密接に連携しなければならない。

こうした観点から、国土交通省が中心となって進めている下水汚泥のエネルギー利用は、注目すべき取り組みである。下水汚泥は、人間生活に伴い必ず発生するものであり、その量と質が安定している。また、コストをかけて収集する必要がない上、エネルギーの需要地である都市部において発生するため、収集の非効率性というバイオマスの欠点が克服されている。下水汚泥は、建設資材や肥料・土壌改良材等として7割近くがリサイクルされているが、エネルギー利用については拡大の余地がある。エネルギー利用については、下水汚泥の処理に伴い発生するメタンガスの天然ガスコージェネレーションや燃料電池における利用や天然ガス自動車燃料としての利用や、固形燃料化した下水汚泥の発電所における利用がある<sup>6</sup>。こうした下水汚泥のエネルギー利用は、下水道政策、リサイクル政策、エネルギー政策等の連携により、一層円滑に進むと思われる。

## 輸送用バイオマス由来燃料の導入

---

<sup>6</sup> 現在、国土交通省では、「資源のみち委員会」を設け、下水道分野のエネルギー利用や地球温暖化対策の中期的な施策を検討している。

バイオマス・エネルギーのうち、特に、輸送用のバイオ由来燃料については、世界的にも利用が急速に進展している。

例えば、米国では、E10や専用車向けのE85が販売されている州もある等、バイオエタノールの利用が進んでいる。特に、最近では、原油価格の高騰等、エネルギー需給の逼迫を背景に、バイオエタノールの利用を更に加速化させる動きが出てきている。例えば、「2005年包括エネルギー政策法」により、再生可能燃料（主にエタノール）の使用を義務づけ、使用量を2012年までに年間75億ガロン（約2,839万kl）までに拡大することとなっている。

また、欧州連合は、「自動車用バイオ燃料導入促進に係る指令」により、運輸部門で販売される燃料に占めるバイオ燃料の導入目標を2010年に5.75%と設定している。欧州では、ドイツやフランス、イタリアを中心として、1990年代前半から休耕地で菜種等を栽培し、バイオディーゼル燃料を製造し、利用する取り組みが進んでいる。また、エタノールについては、現在、フランス、スペイン等ではETBE<sup>7</sup>を混合したガソリンが、またスウェーデン等においては、ガソリンにエタノールを混合した燃料（E5、E10等）が販売されている。

このほか、世界最大のバイオエタノール生産国であるブラジルでは、ガソリンへのバイオエタノールの混合を20%から25%の間で義務づけている（具体的な混合率は、市況等を判断して決定される）。

我が国においては、安全性及び排出ガスへの影響の観点から「揮発油等の品質の確保等に関する法律」（以下、「品確法」という。）において、ガソリンにエタノールを3%（含酸素分1.3wt%）まで混合することが認められている<sup>8</sup>。にもかかわらず、我が国におけるバイオエタノール

---

<sup>7</sup> ETBE（エチル・ターシャリー・ブチル・エーテル）とは、エタノールとイソブテンから製造されるガソリンの添加剤。

<sup>8</sup> ガソリンにエタノールを3%超混合した場合、我が国で現に使用されている自動車において、排出ガス中のNO<sub>x</sub>（窒素酸化物）が規制値を超える可能性がある、自動車の金属部品等を劣化させる可能性がある、等の問題が発生する。よって、エタノールをガソリンに3%超混合して使用しようとするれば、以下のような自動車の対応が必要であり、また、対応車が市場に行き渡るには、対応開始から10年以上の期間がかかる。

エタノールは金属腐食やゴム部品の膨張等を起こすため、金属部分の耐腐食性処理や耐膨潤性のゴム材料の使用が必要。（金属腐食・ゴム膨張対策）

ルの利用は、一部の自治体における実証的な利用に限定されているのが現状である。

その理由としては、以下のようなものが挙げられる。第一に、エタノールは吸水性を有し、水と混和するため、エタノールをガソリンに直接混合して利用する場合には、流通段階での水分混入を防止するための追加的な設備投資を行わなければならない。第二に、米国、欧州、ブラジルとは異なり、食糧自給率が4割程度の我が国においては、農産物から製造するバイオエタノールの供給量は極めて限られ、また製造コストも高い。

こうした課題がある中で、石油連盟加盟各社は、輸送用燃料におけるバイオエタノール利用の可能性を検討し、2006年1月、2010年度においてガソリン需要量の20%相当分に対して一定量のバイオエタノールを原料とするETBEとして導入することを目指す(約36万kl/年=原油換算約21万kl/年)ことを決定した。ETBEは、エタノールと異なり、水との相溶性が低い、蒸気圧を上昇させない等の理由から、ガソリンへの混合に際しては、バイオエタノールよりガソリン品質への影響が少ないといった利点がある。

ただし、導入に先立ち、ETBEは「化学物質の審査及び製造等の規制に関する法律」における「第二種監視化学物質」と判定されているため、ETBEをガソリンに混合するために必要なリスクアセスメントとこれを踏まえた環境への暴露を防止する対策の検討・実施を関係省庁の

---

エタノールは通常ガソリンより酸素を多く含んでいるため、空燃比を制御して排出ガス性能が悪化させないことが必要。(排出ガス対策)

なお、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(案)において、「運輸部門の燃料多様化の一手段として、将来、バイオエタノール導入量の更なる拡大を目指すことが考えられるが、そのためには、バイオエタノールの安定供給や経済性の確保等の課題に留意しつつ、自動車等のインフラ面の整備が不可欠である」と指摘され、以下のように提言されている。

運輸部門における多様な燃料への対応可能性を担保する観点からは、我が国においても、将来的に、自動車が、バイオエタノールが10%程度混合したガソリンにも対応できることが望ましい。

このため、自動車産業において、今後モデルチェンジする車種を、順次、バイオエタノールが10%程度混合したガソリンにも対応した車とすることが望まれる。国は、既販車の買い換え等に10年以上の期間がかかる点にかんがみ、2020年頃を目途に、対応車の普及状況を勘案しつつ、既販車の安全性及び排ガス性状を確認した上で、品確法施行規則に定めるエタノールを含む含酸素化合物の混合上限規定を見直すこととする。

指導を得つつ取り組むこととしている。

一方、比較的小規模ながら、バイオエタノールをガソリンに直接混合し利用する目的で、地域の農産物や廃材等からエタノールを製造し、地域で消費しようとの動きもあることから、バイオエタノール直接混合ガソリンの導入可能性についての取り組みもまた、必要である。<sup>9</sup>さらに、直接混合により導入するかE T B Eとして導入するかにかかわらず、バイオエタノールの経済性や安定供給性といった課題の克服について、検討しなければならない。

エタノール生産は米国・ブラジル等がほとんどを占めているが、大規模な輸出余力があるのは、ブラジルのみであるが、本年3月以降、ブラジル国内ですら、エタノールの需給が逼迫し、価格が高騰するという事態が発生している。こうしたことから、今後、状況を見極めつつ、一部長期契約の締結等を含め、安定供給確保に努めることが必要である。

同時に、中長期的観点から、国産バイオエタノールの可能性を追求していくことが、エネルギー安全保障及び地球温暖化対策の観点から重要となってくる。国産バイオマスエタノールについては、既に、経済産業省、環境省、農林水産省が、地域の農産物や廃木材からエタノールを製造し、地域内に供給する実証事業を行っている。今後は、これらの実証事業による結果を踏まえ、関係各省がより密接に連携しつつ、地域における大規模なバイオエタノール燃料実証事業を展開していくことが必要である。

バイオディーゼル燃料については、一部の地域において、自治体やNPO等が中心となって、廃食用油を回収して、バイオディーゼル燃料を製造し、利用するという取り組みが進められている。また、経済産業省において、バイオディーゼル燃料を混合した軽油に関する規格の策定が進められており、2006年度中の品確法施行規則の改正を予定している。

### 輸送用バイオマス由来燃料に関する技術開発

輸送用バイオマス由来燃料に関する技術革新は、製造コストの低下や供給量の拡大をもたらすが、それに加え、農産物以外の原料からの製造を可能にするという大きな意義がある。特に、バイオエタノールについては、

---

<sup>9</sup> E T B Eの利用に関する検討については、総合資源エネルギー調査会石油分科会石油部会燃料政策小委員会「E T B E利用検討ワーキンググループとりまとめ」参照。

サトウキビやトウモロコシ等から製造する場合、天候や農産物市況の影響を受けて価格が変動するといった問題や、食料市場に影響を与える可能性が懸念される。こうしたことから、農産物とは競合せず、安価な原料である廃木材等のセルロース系バイオマスから効率的にエタノールを製造する技術の開発が期待される。こうした技術については、大規模の研究開発プロジェクトというよりは、小規模であっても様々な可能性に挑戦するような技術開発が適しており、先述のS B I Rのようなアプローチが有効であると考えられる。

また、バイオエタノール以外のバイオマス由来燃料として、将来的に有望と考えられるものとして、様々なバイオマスをガス化した後、合成して軽油代替燃料とするB T L ( Biomass to Liquid ) 技術がある。また、バイオマスを水素の改質源とし、燃料電池自動車において利用することも考えられる。こうした将来性のある技術についても、長期的観点から、研究開発を進めることが望ましい。

### バイオマス由来燃料に関するアジア協力の可能性

今後、アジア諸国の経済発展により、エネルギーの需給状況がますます厳しくなると予想されている。また、エネルギーの需給が逼迫すれば、それがアジアの経済発展の制約となる。このため、アジア諸国の省エネルギーを進めるため、我が国が積極的に協力すべきである。

他方、省エネルギーに加え、アジア諸国が石油を自国産のバイオ燃料によって代替していくことも、アジアのエネルギー安定供給、経済発展そして地球温暖化防止にも資するものである。既に、東南アジアにおいてはパームやし等、バイオディーゼル燃料の原料となる農産物が豊富にあり、マレーシア等においては、バイオディーゼル燃料の普及が進んでいる。アジア諸国におけるエネルギー安定供給、経済発展、そして地球温暖化対策は、いずれも我が国の利益にも適うものである。こうしたことから、我が国として、アジアにおける自国産バイオマス由来燃料利用の一層の促進を図るよう、製造コスト削減や品質向上に関する技術協力等を進めることが望ましい。

### (3) R P S法の施行状況の評価と検討

R P S法は、法附則において、施行3年後に制度全般について検討を加える旨規定されており、本部会では、R P S法評価検討小委員会(委員長:

山地憲治東京大学教授)において検討した。

その結果、以下の点を中心に見直しが見込まれるべきとされた(詳細は、「RPS法評価検討小委員会・報告書」参照。)

電気事業者に課された新エネルギー等の利用義務量が超過達成されていることを踏まえ、経過措置として利用目標量より低く定められている義務量を引き上げる。

新エネルギー等電気の取引価格の政府による情報提供の頻度等を見直す。

長期エネルギー需給見通しの作成時において、RPS法で対象とされる新エネルギー等の電力分野における導入量の大ききな目安を検討。

水力及び地熱の対象範囲は、今年度行う平成26年度までの利用目標量設定作業に併せて再度検討。

義務者、その他企業の新エネルギーの取組やグリーン電力証書等の民間による新エネルギーの促進プログラムについての情報提供や広報に努める。

### 3.まとめ

世界的なエネルギー需給の逼迫により、将来的な化石資源の枯渇が懸念され、また地球温暖化問題の深刻化が予想される中、新エネルギー等は重要性を増し、また期待も高まっている。

こうした中、過去5年間で、我が国における新エネルギー等の導入は飛躍的に進んでいるが、未だ、経済性や安定供給性といった克服すべき課題をかかえている。また、導入が進んだが故に、顕在化してきた制約もある。このため、新エネルギー等だけで、今日のエネルギー需給の逼迫や気候変動を劇的に改善することは期待できない。しかしながら、新エネルギー等推進の取組は、長期的に着実な努力を積み重ねれば、エネルギー需給逼迫や気候変動といった世界的な問題の解決に貢献することができる。特に、技術的に世界最高水準にある我が国は、世界を先導して、新エネルギー等に関する取組を進めるべき立場にある。また、新エネルギー等のブレークスルーにつながる革新的な技術の芽がいくつも育ちつつある。我が国は、長期的な視点、広範な展望かつ高い志をもって、新エネルギー等の導入促進を図っていくべきである。