

洞爺湖サミットを踏まえた我国の エネルギー・地球温暖化戦略

東京工業大学教授 柏木孝夫

1. 低炭素社会に向けた世界の潮流

洞爺湖サミットが終わった。それまで毎日のように報道された CO₂ 問題も最近はずっかり影をひそめている。今回の G8 サミットの結果は「2050 年までに世界全体の排出の 50%削減を達成するという目標のビジョンを気候変動枠組条約の全締結国と共有し、採択することを求める」という極めて政治的な妥協声明であるが、私は大変な成果であったと認めている。なぜならば、長期目標に対しては中国・インドなどの大規模排出国の参加がないと意味がないとする我国や米国の意向が大きく反映され、参加国全体の合意を求めていることに注目するからである。サミットの最終日に行われた、主要排出国会合（G8 に中国、インドなどの G5、さらに韓国、オーストラリア、インドネシアを加えた 16ヶ国）で採択された声明では、長期目標については 2050 年 50%削減に関しては言及がなく「大幅削減が必要」との認識を示すにとどまっている。各国は地球益を全面に出しながら、国益をかけた戦略を国情に応じて激しく展開したサミットであったと言える。

さて、これらサミットの結果を踏まえ、これまでの流れを振り返ってみたい。エネルギーを巡る世界の潮流は大きく 2 つあった。一つは言うまでもなく、地球環境問題であり他方はエネルギー市場と金融市場の一体化であろう。特に、石油に関して言えば、市場の一体化が進み、スポット価格が急騰した。消費国として、その影響は極めて大きい。その背景にはイーザーオイルが 2030 年までにピークアウトするとの見方が強まっていることがあげられる。一方、地球環境問題は低炭素社会での、エネルギーをどう確保するか、すでに各国は競って本格的な国家エネルギー戦略に乗り出した上でサミットに臨んだ。我国は 2 月に入り、省エネルギーを主体とする議定書達成シナリオを、3 月には 2020～2030 年を見据えた中長期のエネルギー需給見通しを発表した。現在、議論の主点は 2013 年以降のポスト京都に移っているが、サミットでも明らかになったように、この問題はそう簡単に解決できるものではない。我国としては根気強く対応する姿勢が極めて重要となる。これまでのように省エネルギーだけでは CO₂ 削減に限界があり、供給構造を低炭素型に強烈にシフトさせない限り本格的な低炭素社会は実現しないからである。

2 . 「Cool Earth 50」の3原則

我国は国際的に「Cool Earth 50」を提唱し、2050年までに二酸化炭素の排出を全世界で現状の半分に低減させようとしている。ここで、重要なことはこれを達成するために、次の3原則を主張していることである。まず、主要排出国が全て参加し、京都議定書を超え、世界全体での排出削減につながることを。各国の事情に配慮した柔軟かつ多様性のある枠組みとすること。省エネなどの技術を活かし、環境保全と経済発展とを両立すること、である。

さて、地球環境問題の理念とは何であろうか？私は“衡平性”であると考えている。IPCCでは“DES”、Development, Equity, Sustainability 問題について記述されている。すなわち地球環境問題は、人類みな衡平性を保ちながら持続可能な開発・発展をするためには、どのような課題と解決しなければならないか、という難問に取り組んでいることになる。国連加盟国 192ヶ国が皆手をつなぎ、192人 193脚で走れるような環境をどう作るか問われている。

我国では当初、原子力のシェア拡大で対応できると、考えていたが、現状では、すでに着工している新設原子炉が3基しかないことを考えると、再生可能エネルギーを含め、低炭素社会が必要とするこれからのエネルギー選択や技術開発など総合的な戦略が極めて重要となる。

特に太陽光発電などの再生可能エネルギーをエネルギー政策上明確に位置づけるべき大きな決断の時期であり、私は6月9日に発表された福田ビジョンで政治的決断が成されたと考えている。今後は新しい技術革新を通して省エネルギー・新エネルギーの一体化政策を強力に推進することがCO2原単位的大幅な低減をもたらし、世界的にみて経済への貢献も極めて大きい。

3 . エネルギー需給のグランドデザイン

地球環境問題は、省エネ性、自律性、環境性に富んだエネルギー需給構造のグランドデザインを各国が明確に示し、それらを共有する絶好の機会である。すでに述べたように地球環境問題はエネルギーと一体化して解くべき国際政治課題であるからだ。特にポスト京都議定書の枠組みは世界が共有しうる明確な中長期ビジョンと新しい技術開発無しに、大きな進展はない。

私は科学的検証から、電力に関して言えば、天然ガス・石炭・原子力などが全体のベースを担い、そのメガインフラ基盤の上にコージェネ、燃料電池など、省エネルギー性に富んだトップラナー機器群と自立性の高い地域共生型の新エネ

ルギーが適切な規模でクラスターを形成してゆくことになる」と確信している。特にEVなど車両の多様化を考えると、電力という生活と産業の基盤エネルギーが民生と運輸で共有する時が直前に迫っており、これからは都市エネルギーの全体最適化を視野に入れたビジョンへと進展させる時代の到来である。

4. 都市エネルギーの全体最適化

低炭素社会に向けた都市エネルギーの全体最適化を図るには、例えば都市内の商業施設などを良質な拠点インフラとして捉え、エネルギーマネジメントシステムなどの導入により、新たな省エネルギーをネットワーク的に達成してゆくことが必要となる。今後、太陽光発電や燃料電池などの分散型電源が住宅内や建築物の屋根などに大量導入されてくると、これらのマネジメントシステムは需要地に導入された分散型発電システムと一体化してCO₂を削減するアドバンスドシステムへと発展させるための基礎となり、全体最適化には欠かせないものとなる。

特に、住宅分野に対しては、将来的に太陽電池・燃料電池あるいはプラグインハイブリッド車や電気自動車等が住宅とセットで導入され、それらのシステム化により、運輸エネルギーも含めゼロエネルギーハウスも夢ではない。また、燃料電池を見据えた水素社会の到来も電力化傾向の高まりと共に必ず訪れる。

私は運輸エネルギーを考慮に入れた都市エネルギーの全体最適解を解いてみた。発電効率が45%以上の分散型電源が都市内に導入され、排熱を無駄なく使いつくすことができるようになると、PHVやEVの導入が都市への投入エネルギーを最小とする解が得られた。全体最適化の理論的妥当性を実証したことになる。そのためには、コミュニティ内での電力の面的融通や二次電池による選択貯蔵など車輻に搭載された二次電池との双方向の充放電システムがキーテクノロジーとなる。

一方、エネルギー源の多様化の一環としてバイオ燃料の優位性も見逃せない。バイオマス利用は燃料化、ガス化などにより地産地消を促進し、地域の活性化、国土の充実に加え、農林水産のような一次産業の構造改革も可能となるため、期待度は極めて大きい。バイオマス利用施設は低炭素社会における新しいエネルギーインフラとして位置づけられるべきであり、法整備を含め新たな局面を迎えたいと言える。

5. 低炭素社会の新しいインフラ整備

将来的には需要地に知能を備えた各種分散型システム群が大規模送電系統の一

端にループ状のネットワークを形成し、系統との調和を図りつつ、既存の空間インフラを高度に活用しながら、電力だけでなく熱や物質（例えば水素）までも供給する統合型インフラ構造を構築することが、究極の省エネルギーを実現すると共に、再生可能エネルギーを最大限とり込める低炭素社会のグランドデザインそのものとなる。愛知万博では、すでにマイクログリッドという型で2030年の低炭素社会の姿を世界に先駆け発信している。

また、熱エネルギーの合理的な需給構造も見逃してはならない。高効率ヒートポンプ、太陽熱・ソーラークーリング、下水、廃棄物などの未利用エネルギーの民生用への高度利用も、都市エネルギー全体最適のための新しいインフラとして必要になるであろう。

最後に全国147ヶ所で展開している地域冷暖房システムにおける電源コージェネレーションの制度化など都市全体の最適化に対するグランドデザインは、インフラも含め新しいコンセプトが必要不可欠となる時代の幕明けであることを強調したい。

総合資源エネルギー調査会 新エネルギー部会 緊急提言

新エネルギー政策の新たな方向性

－ 新エネルギーモデル国家の構築に向けて －

(案)

平成20年6月24日

総合資源エネルギー調査会 新エネルギー部会

1. 趣旨

原油価格等エネルギー価格が急騰し、エネルギー需給は一段と厳しさを増している。また、温暖化をはじめとする地球環境問題に対して、より一層の取組みが求められている。

このため、原子力、省エネルギー、新エネルギー¹等を柱とするエネルギー政策が、ますます重要となっている。新エネルギーは、他のエネルギー源に比べコストが高い傾向にあるものの、輸入に依存しないエネルギー源であり、かつ、CO₂排出削減効果も期待できるため、近年、改めて注目されている。

地球温暖化問題が長期的な課題であることを考えると、京都議定書の目標達成に向けた対応も含め、より中長期的な新エネルギー政策が必要になっている。しかもそれは、高い目標を掲げつつも、実現性のあるものでなければならない。

このような問題意識の下、洞爺湖サミットの開催年にあたる本年の2月より、新エネルギー部会を開催し、今後の新エネルギー政策の基本的方向性について検討を重ねてきた。その議論をとりまとめ、産学官及び国民に対する緊急提言としてここに発出する。

この緊急提言で掲げた内容に関しては、政府関係部局において早急に具体的な政策を立案し、実現に向けた検討を着実に進めていくことが期待される。

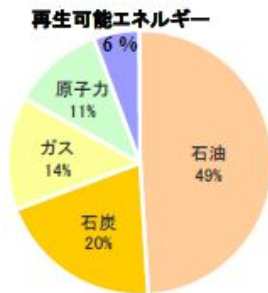
2. 現状と国際比較

我が国の再生可能エネルギーの導入量は、原油換算で約3,500万kl(2005年度実績)であり、一次エネルギー国内供給の約6%を占める【グラフ2-1】。これを、一定の仮定の下に、最終エネルギー消費に占める割合で試算すると約8.4%で、EU平均あるいはEUの先進国と遜色ない水準である【グラフ2-2】。

一般に、エネルギー消費量の多い国は、最終エネルギー消費に占める再生可能エネルギーの割合が小さい傾向にある【グラフ2-3】。この理由として、一つは、最終エネルギー消費(分母)が大きい場合は、再生可能エネルギーの導入量(分子)も大きくなければ割合(分子/分母)は増えないことが挙げられる。もう一つの理由として、エネルギー消費量の小さい国は人口や人口密度等が比較的少なく、バイオマスや風力などの再生可能エネルギーのための地理的余裕等を有していることなども考えられる。こういった事情を踏まえると、日本の再生可能エネルギーの導入は、低いレベルではないと考えられる。

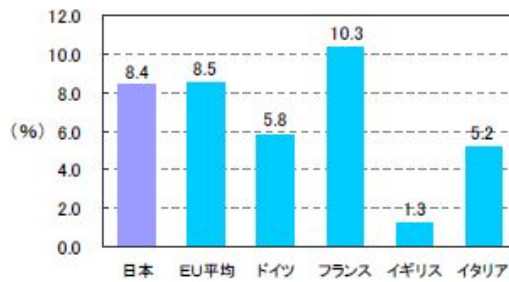
¹ 新エネルギーは「再生可能エネルギーのうち、その普及のために支援を必要とするもの」(新エネルギー部会中間報告、2006年11月)と定義されており、再生可能エネルギーから大規模水力等を除いた太陽光発電、風力発電、バイオマス発電・熱利用等が新エネルギーである。ただし、本提言における新エネルギー政策の対象には、蓄電池や燃料電池といった、再生可能エネルギーではないが、再生可能エネルギーの普及、エネルギー利用の効率化等の観点から重要な技術も含む。

【グラフ2-1】
日本の一次エネルギー供給
(2005年度)



(資料)資源エネルギー庁

【グラフ2-2】
再生可能エネルギー導入割合^(注)の国際比較
(2005年度)

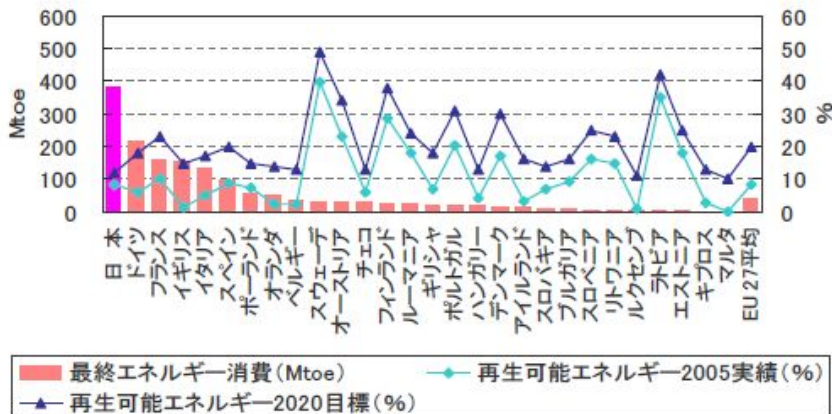


(注)最終エネルギー消費に占める割合にて比較。

日本の数値については、一定の仮定の下での試算。

(資料)EUROSTATからIEAへの提出資料等を基に、(独)経済産業研・大阪大学 戒能研究員が作成した資料等から編集。

【グラフ2-3】 欧州の最終エネルギー消費と再生可能エネルギー比率・同目標



(注) 日本の数値については、一定の仮定の下での試算。

(資料) IEA等の資料に基づき(独)経済産業研・大阪大学 戒能研究員が作成した資料等。

3. 基本的な考え方 — 「新エネ・モデル国家」の構築

国土が狭く、資源の少ない我が国としては、ハイテクやものづくりといった我が国の強みを活かして新エネルギーの導入拡大を図るべきである。我が国は、例えば太陽電池や蓄電池等の技術を活かして**太陽光社会²**を世界に先駆けて構築するなど、新エネルギーが生活の中でごくふつうに使われる**新エネ生活(新エネ・ライフ)**を実現し、**新エネ・モデル国家**へと変貌を遂げる。これらの新エネ技術、新エネ・ライフ等の**新エネ文明**を日本から世界に向けて提唱し、国際貢献を果たすとともに、我が国の産業競争力を維持する。

(1) 我が国の強みを活かす

エネルギー、地球温暖化を巡る諸問題を解決するため、省エネルギーの着実な推進とともに、原子力、新エネルギーの導入拡大が期待されている。しかしながら、国土が狭い我が国においては、新エネルギーの導入には様々な制約がある。例えば風力やバイオマスは、北欧や北米では新エネルギーの主役になりつつあるが、我が国においては、日本の風況や国土(面積)等の地域特性を踏まえた対応が必要であろう。

我が国としては、水力、地熱、風力、バイオマス等による発電や熱利用に今後とも最大限取り組むとともに、我が国の強みである太陽電池、蓄電池、燃料電池等に関する材料開発から製品開発までの一貫した高度な技術やものづくりの技術を活かして新エネルギーの導入拡大を図るべきである。

(2) 他国の模範(先進事例)となる

我が国は、例えば太陽電池、蓄電池、燃料電池等の高度な技術を活かし、世界に先駆けて**太陽光社会**を実現し、**水素社会³**の構築等を目指すべきである。この新たな社会においては、太陽光発電、次世代自動車、燃料電池等が我々の生活の中でごくふつうに使われるようになり、まさに**新エネ生活(新エネ・ライフ)**が実現する。

例えば、太陽光発電は、「**低炭素社会・日本**」をめざして(福田康夫内閣総理大臣、6月9日)にもあるように、2020年に現状の約10倍、2030年には約40倍を目標とする。これは、2020年において新築持家の約7割、2030年には新築戸建⁴住宅の約8割、産業用・公共用施設全体の約8割に太陽光発電が設置されている状態に相当する。

「省エネ」は広く国民生活に定着しつつあるが、「新エネ」は生活に定着したとまでは言

² 例えば太陽光発電が新築持家の約7割に設置されるなど、太陽光発電が一般的に利用される社会。

³ 水素を高効率かつクリーンに利用することが一般化した社会。

⁴ 新築持家住宅に分譲住宅等を加えたもの。

えない。省エネ・ライフは、燃料費の節約など個人の利益になる面もあるが、新エネは、コストが高い等のハードルが無視できない。新エネ・ライフ定着のためには、コストがかかっても未来の地球のために投資するという国民の意識改革と、産学官の力を結集した技術開発、市場拡大等によって新エネルギーのコストを下げる必要がある。

このような取組みによって、我が国は新エネ・モデル国家へと変貌を遂げる。そして、これらの新エネ技術、新エネ・ライフ等の新エネ文明を世界に向けて提唱・発信していくことが、我が国の国際貢献、国際競争力の維持の両面から重要である。

国際貢献に関しては、例えば、太陽光発電をはじめとする新エネルギーは、分散型電源として諸外国の無電化村等におけるエネルギーアクセス向上等に貢献できる。また、今後これらの国で電化が進展し、生活の質が改善することが、電力消費を増大させ、気候変動問題に対する新たな課題となりかねないが、これを防ぐためにも温室効果ガス排出量を抑えられる新エネルギーによる電化が有効である。

(3) 将来を担う産業を育てる

新エネルギー関連産業は、エネルギーと環境を巡る諸課題の解決に資する産業であり、素材産業から加工組立産業まで産業全体への波及効果も大きく、国際的にも今後高い成長が期待されるため、産学官の力を結集して、この産業を競争力のある日本の基幹産業へと大きく育てていくことが重要である。

また、電力、ガス、石油等のエネルギー産業においては、エネルギーの安定的な供給を堅持しつつ、これまで培ってきた技術やネットワーク等を活かしながら新エネルギーの導入を最大限推進し、エネルギーの供給構造を低炭素型へと変革させていく必要がある。そして、次の時代も、基盤的な産業として引き続き活躍することが期待される。

(4) 目標を確実に達成する

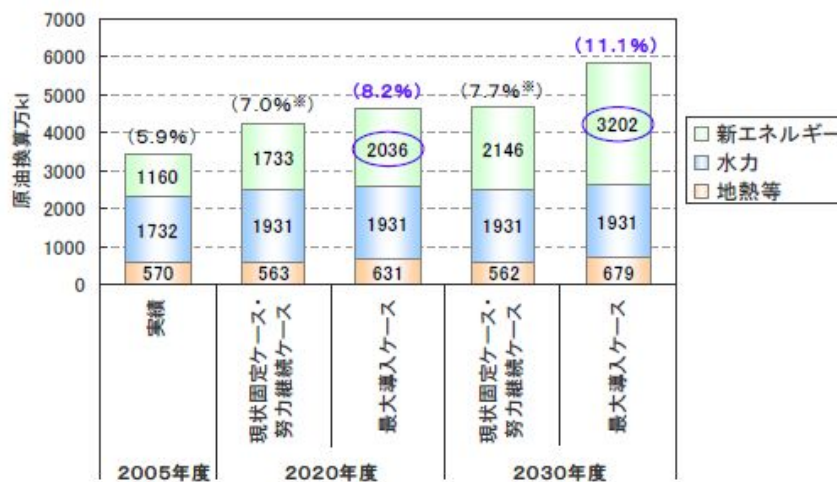
新エネルギーを巡る議論は、ともすると、他国よりも高い目標値を掲げることを競い合う、あるいは、目標値を達成できない場合は他国における再生可能エネルギーの生産量の枠を購入するなどの方法によって達成したと見なす、といった方向に向かうことがある。しかしながら、真に大切なことは、高い目標値を「掲げる」ことや「枠の購入」ではなく、高い目標値を「達成する」ことである。

「高い目標設定」と「確実な達成」の両立は難しいが、リソースの限界(長期的・画期的な技術開発を継続しつつ、直近の対策に投入可能な人材や資金等の上限)や技術の進歩などを把握し、規制的手法、財政的支援、自主的取組みを組み合わせ、国民の理解と協力の下、高い目標とその達成方策を設定すべきである。

具体的には、長期エネルギー需給見通し(総合資源エネルギー調査会 需給部会、2008年5月)において示された再生可能エネルギーの最大導入ケース(実用段階にある最先端の技術を、高コストではあるが、最大限導入すると見込んだもの)を目標として、最大限努力すべきである。すなわち、再生可能エネルギーを一次エネルギー国内供給の約8.2%(2020年度)⁵、約11.1%(2030年度)としていくことを目指す【グラフ3-1】。

目標達成のための政策手法は、従来、補助金、実証事業、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)⁶による規制等が主体であったが、今後は、規制、支援、自主的取組みを適切に組み合わせて総合力を発揮することと、規制、支援、自主的取組みのそれぞれを充実させていくことが重要である。

【グラフ3-1】再生可能エネルギーの導入目標(長期エネルギー需給見通し)



(注) ()内は、一次エネルギー国内供給に占める割合。
※は、努力継続ケースの場合の値。

⁵ 一定の条件の下、再生可能エネルギーが最終エネルギー消費に占める割合を試算すると11.8%。
⁶ 一定量の新エネルギー(等によって発生する電気)の導入を電気事業者に義務付けている。

(5) 国民との相互理解のもと、国民の協力を得る

政策の立案・実行に際しては意欲的なレベルの目標設定が必要であるが、それを達成するためには、コストの高い新エネルギーの導入を支援するためのコスト、新エネルギーの大量導入にともなって新たに必要となる技術、設備等のためのコストなど、多大なコストが必要となる⁷。

コスト負担の方法に関しては、新エネルギーを導入する者が自ら負担する場合、財政支出等(補助金、税等)によって負担する場合、エネルギー価格等(電気料金、ガス料金等)に含める場合やその組み合わせなど、複数のパターンが考えられるが、いずれにせよ最終的には何らかの形で国民負担が不可避である。コストの総額に関しては、官民を挙げてコスト最小化努力を図るものの、最終的には国民負担が避けられない。

したがって、国民との相互理解のもとでの国民の協力、産学官の関係者による真摯かつ丁寧な説明が必要である。

⁷ 資源エネルギー庁では、総合資源エネルギー調査会需給部会「長期エネルギー需給見通し(2008年5月)」に併せて、「最大導入ケース」の場合、一定の前提を置いた上で、現在から2020年までに約52兆円の社会的負担が必要との試算を行っている。このうち、再生可能エネルギー部分についても、今後の技術開発の進展や価格低下の動向、蓄電池等電力系統強化策の具体的実施方法等により変動の可能性はあるものの、一定の前提を置いた上で、約12兆円と試算しているところ。

4. 具体的な政策の在り方

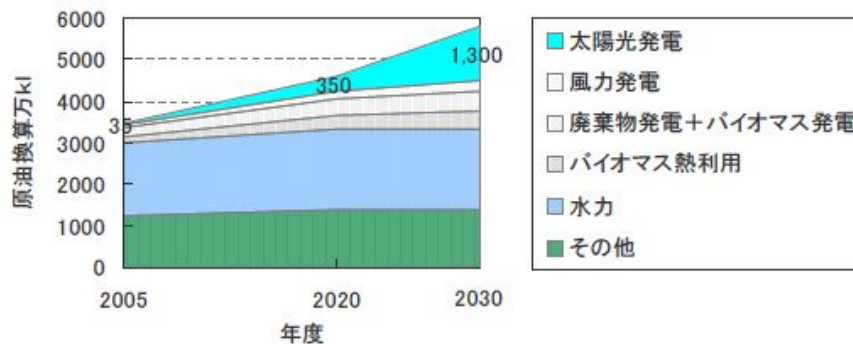
(1) 再生可能エネルギーの抜本的導入拡大

① 太陽光社会の実現

再生可能エネルギーの中で、今後、最も導入拡大が期待されるのは太陽光発電である。長期エネルギー需給見通しの最大導入ケースにおける太陽光発電は、2020年に現状の約10倍、2030年に現状の約40倍という極めて大きなもので、これは、2020年において新築持家の約7割、2030年には新築戸建住宅の約8割、産業用・公共施設全体の約8割に太陽光発電が設置されている状態に相当する。【グラフ4-1】

太陽光発電は関連産業の裾野が広く、雇用創出効果も見込まれ、将来の日本の産業の一翼を担うと期待され、産業政策上も重要である。我が国の太陽電池産業は生産量で世界一を維持するなど国際競争力を有しているが、近年、他国の太陽電池メーカーも成長著しい。また、太陽光発電の累積導入量では、日本が長年保ってきた世界一の座を他国に明け渡した。太陽光発電は他の電源に比べ導入コストが高い等の課題はあるが、我が国としては技術開発や需要創出等によって大幅な価格低減と高効率化を進め、日本企業のさらなる生産拡大、国内外での普及拡大を図る必要がある。

【グラフ4-1】 長期エネルギー需給見通しにおける再生可能エネルギーの最大導入ケース



(注)「その他」には、太陽熱利用、廃棄物熱利用、未利用エネルギー、黒液・廃材等、地熱等が含まれる。黒液・廃材等の導入量は、基本的にエネルギー需給モデルにおける紙パの生産水準に依存するため、モデルで内生的に試算する。

i) 住宅用太陽光発電

国内の太陽電池の8割以上は住宅用に向けられており、今後とも、住宅用太陽光発電の普及は重要である。また、家庭部門の電力消費の増加も懸念される中で、太陽光発電によって使用する電力の一部を賄えるようにすることは、極めて効果的で重要な温暖化対策ともなる。住宅用太陽光発電の普及拡大のためには、太陽電池メーカー等による技術開発などの価格低減・効率向上努力と、需要創出の相乗効果が必要である。このため、以下のような措置を講じる必要がある。

まず第一に、極めて高い目標値を達成するため、国として改めて思いきった支援措置を講じる必要がある。集合住宅や住宅団地に関しても同様である。

第二に、建築設計段階での住宅への組込みや、屋根材や壁材と一体化した太陽電池パネルの普及など、太陽電池メーカーと住宅メーカーが連携した取組みを拡充することが不可欠である。また、太陽電池メーカーと施工事業者等の連携も重要である。

第三に、住宅への設置は、住宅そのもの及び家庭用機器の省エネ化などと一体的に進めると効果的であり、**エネルギーの使用の合理化に関する法律(省エネ法)**による住宅の省エネ対策と併せて太陽光発電システムの設置を促進することも期待される。

第四に、従来、住宅用太陽光発電をベースにしたものは十分活用されていなかった**グリーン電力証書**⁸に関して、住宅メーカー等がとりまとめてグリーン電力証書化する事業を開始する。これは、住宅における太陽光発電導入のインセンティブになる。2011年度より太陽光発電に関する特例措置(太陽光発電にかかるRPS相当量⁹を他の発電方式によるRPS相当量の実質2倍として扱う)が講じられるRPS法の運用と相まって、住宅用太陽光発電システムの普及は加速すると期待される。

一方、技術開発に関しては、多結晶シリコン、薄膜シリコン(微結晶・アモルファス、アモルファス)、化合物型など、多種類の開発競争が進んでおり、また、モジュール化に関する研究開発・標準化等を推進し、大量生産、高信頼性及び設置・維持容易性を高めることによって、今後も価格低減が期待される。

このような官民を挙げた取組みにより、約230万円/戸¹⁰と高コストになっている住宅用太陽光発電システムの価格を、3～5年以内に半額程度にまで低減することを目指す。

⁸ 証書の購入を通じて、電力ユーザーや消費者が直接、新エネルギー等にかかるコストを負担し、新エネルギー等の導入促進に寄与する自主的な制度。

⁹ 法律の義務量を達成するための新エネルギー等電気の導入量。

¹⁰ 住宅用として一般的な3キロワット級の場合。

ii) 産業・公共分野における取組み

住宅用に加えて、産業用(工場、事業所等)・公共用施設における比較的規模の大きい太陽光発電システムの設置を、国は引き続き推進すべきである。特に、大規模な太陽光発電システム(メガソーラーシステム)に関しては、国や自治体等による強力な支援が必要である。これに関して、電気事業者によるメガソーラーシステムの全国展開は、実証的な意義や社会への広報効果も大きく、極めて重要な取組みとして期待される。

また、ビルの屋上や工場の屋根等への太陽光発電の設置とともに、今後は、ビルや高速道路の側壁、駅舎・ホームの屋根等への設置も大いに期待される。

これらの産業・公共分野における取組みは、まだ緒についたばかりで、規格化には馴染みにくく、コストも高い。したがって、国による強力な支援が必要である。技術開発等による価格低減、効率向上に加えて、グリーン電力証書の活用等の自主的取組みが広まれば、導入が遅れていた産業・公共分野における大規模な太陽光発電システムの普及が進むと期待される。

なお、太陽光発電の普及に関しては、家庭用も含め、地方公共団体が導入を支援しているケースもあり、国との連携等も期待される。また、このような地方公共団体間による「競争」も期待される。

iii) 電力系統との関係

太陽光発電や風力発電の導入が進むと、日照量や風量の変化による発電量の変動が電力系統を介して電力システムに与える影響を無視できなくなる。そこで、太陽光発電や風力発電の大量導入のためには、このような発電量の変動を緩和する蓄電池や調整電源等が必要となる。蓄電池をはじめとする系統安定化対策は新エネルギーの導入に不可欠であり、系統安定化技術や蓄電池を活用したシステムを、価格低減を図りつつ整備していくべきである。

このような電力系統の安定化対策をはじめ新エネルギー導入のコストに関しては、技術的課題や新たな料金負担を含む費用負担のあり方について検討を行うべきである。

iv) 革新的太陽電池技術

より長期的な視点から、太陽光発電の抜本的な効率向上と価格低減を目指し、革新的な太陽電池技術の基礎研究を行う研究拠点を設置すべきである。国際的な競争となりにくい長期的・基礎的な課題については、国際共同研究を積極的に行い、我が国が世界をリードすべきである。

v) 太陽熱利用システムの普及促進

太陽エネルギーに関連して言えば、太陽光発電のみならず、より効率良く太陽エネルギーを活用できるソーラーシステム、太陽熱温水器等の太陽熱利用システムの導入促進も図るべきである。具体的な太陽熱利用システムの利用拡大のためには、太陽熱機器メーカーや住宅メーカー、さらにエネルギー事業者等が有機的に連携することが必要である。また、性能基準の明確化による商品開発の促進、自然環境商品としてのイメージアップ戦略の構築が必要である。

② 風力、バイオマス、地熱、雪氷、水力等の導入促進

i) 風力、バイオマス、地熱、雪氷、水力等に対する最大限の取組み

風力発電は、再生可能エネルギーの中ではコストが比較的低い。また、縦型風力発電、小型風力発電など技術は広がりつつあり、引き続き導入支援が必要である¹¹。さらに、周囲を海に囲まれた我が国としては、今後は洋上風力などの新しい技術も検討対象とすべきである。なお、自然公園内は規制が厳しく、設置が難しいとされているが、風況が良い自然公園には積極的な設置が期待される。

バイオマスに関しては、国産バイオマスの振興(法律制定等)など、環境整備も進んでいる。今般、食糧との競合問題が注目されているが、まず、食糧と競合しないバイオマス(下水汚泥、家畜排せつ物、食品廃棄物、間伐材、海藻等の未利用部分)の積極活用が必要である。また、バイオ燃料等の分野では、食糧との競合に配慮しつつ、段階的に進めるべきであろう。今後、バイオ燃料技術革新計画(バイオ燃料技術革新協議会、2008年3月)に基づき第二世代バイオ燃料¹²などを多量かつ低コストに生産する新たな研究開発への取組みも重要である。

我が国の場合、地熱、雪氷、未利用エネルギー等も貴重なエネルギーである。雪氷冷熱エネルギーは、経済性等の課題はあるが、豪雪地域における地域活性化等の視点もあって注目されている。これらのエネルギーは、自然公園内での導入、大規模な地域再開発時における導入なども含め、引き続き推進する必要がある。

我が国の再生可能エネルギーにおいて最も大きな比率を占めているのは水力発電であり、その重要性は今後も変わらない。したがって、水力発電、特に中小水力についても積極的に推進する必要がある。

¹¹ 風力発電については、2020年は現状の約5倍、陸上の設置可能量の約8割となり、2030年には現状の約6倍、陸上の設置可能量のほぼ限界にまで達する。

¹² 第二世代バイオエタノールは、食料と競合しないセルロース系のバイオマス原料を用いて製造される燃料。第二世代バイオディーゼル燃料は、バイオ原料油を水素化処理し、従来の軽油と同一成分にした燃料。研究、実証試験等が実施されている。

ii) 地域振興・地産地消

地域における太陽光、風力、バイオマス、雪氷等に対する取組みは、地域において「地産地消」で実現することができる。また、これらの取組みが、地域における農業、産業、観光等の振興や、まちづくり等にプラスになるケースも少なくない。

このようなケースの場合、地域住民からのサポートが不可欠で、そのコストを地域全体、社会全体で負担していく必要があり、国としても地方公共団体と連携しつつ引き続き支援を充実させるべきである。また、**新エネ100選**など、各地のベストプラクティスをPR、共有することも有意義である。

iii) 新たなビジネスモデル

新エネルギー関連分野では、多くの新規参入企業、ベンチャー企業が見られる。このような、いわゆる**新エネ・ベンチャー**等を育てる仕組みの充実が期待され、例えば、リスクマネーを集める方法等についても研究が必要であろう。

③ エネルギー供給構造の抜本的変革のための基盤的制度改革

6月9日、福田康夫内閣総理大臣は、「**低炭素社会・日本**」をめざしてと題した演説の中で、国内のCO₂排出量を60～80%削減するという2050年までの長期目標を示した。この目標を達成するためには、需要側(エネルギーの使用者)による省エネ・新エネ導入努力だけでは限界があり、供給側による新エネルギーの抜本的導入拡大が必要となる。これは、エネルギー源の多様化によるエネルギー安全保障の強化、地球温暖化問題への対応はもとより、我が国のエネルギー産業の高度化、さらには、新たな成長産業への変革へとつながるものである。

すなわち、電気事業者においては、供給安定性、環境適合性、経済性等を評価し、電源のベストミックスを図る中で、新エネルギーによる発電についても、より一層の導入拡大を図っていく必要がある。石油、ガス事業者においては、既存の燃料に新エネルギーを取り込んでいく必要がある。

i) 電力分野における取組み

電力分野に関しては、**RPS法**によって、新エネルギー等による電気の導入を電気事業者が義務付け、効果を上げている。現行の目標量(2010～2014年度に導入すべき新エネルギー等電気の量)は高いレベルで、現時点で達成の見通しは立っていないが、今後、実現可能性、コストダウンの見通し等も勘案しながら、長期需給見通しの水準を踏まえ、2018年度の目標量等を検討する必要がある。

RPS法の目標達成を確実にかつ円滑なものとするため、あるいは、今後想定される家庭用太陽光発電の大量導入に伴い必要とされる電力系統安定化対策をはじめ新エネルギー導入のコストに関しては、技術的課題や新たな料金負担を含む費用負担のあり方について検討を行うべきである。

近年、ドイツの固定価格買取制度による太陽光発電の急激な導入拡大により、固定価格買取制度が注目されている。しかしながら、固定価格買取制度は、発電事業者間のコスト削減インセンティブが働きにくい、高価格での買取りを電気料金に転嫁するために電気料金の恒常的な値上げにつながるといった問題点が指摘されている¹³。

新エネルギーの導入は、中長期的な設備投資計画に裏付けられたものであるべきで、その際、国の政策の継続性は重要なポイントである。我が国は様々な検討の結果、技術開発、導入支援による需要拡大、電力会社による余剰電力買取等の自主的取組み、RPS法(2003年度～)等によって、市場競争を活用し、トータルコストをできる限り抑えながら新エネルギー導入を進めており、一定の成果を上げている。

ii) 石油、ガス分野における取組み

石油、天然ガスが日本の最終エネルギー消費の6割を占める【グラフ4-2】ことから、石油、ガス分野に関しても、新エネルギーの導入促進が必要である。そこで、バイオ燃料の適切な確保¹⁴やバイオガスの発生源の確保等の問題を勘案しながら、石油、ガスの供給事業者に対して、バイオ燃料、バイオガス、太陽熱、未利用熱、水素¹⁵等の導入を促す(目標量が設定できる場合には、目標量を設定するなど)法制度等の創設を検討すべきである。

これらの新たな燃料、熱等のエネルギーに関しては、供給側の努力もさることながら、ユーザーによる利用拡大努力も必要である。なお、バイオガスに関しては、下水汚泥からの生成が期待され、地方公共団体による協力が必要である。

iii) 自主的な取組み(グリーンエネルギー証書)

新エネルギーの導入拡大に関しては、RPS法に基づく対応だけではなく、グリー

¹³ 「太陽光発電導入促進のための非常に高い固定価格買取制度は見直すべき。より市場ベースの政策への移行を検討すべき。」(国際エネルギー機関 国別審査報告書 ドイツ 2007年度版)

¹⁴ 石油連盟は本年3月、政府の要請に基づいて、原油換算50万klのバイオ燃料の導入を一定の条件の下で努力する旨表明。その中で、食糧との競合等の課題の解決等が必要である旨、指摘している。

¹⁵ 水素は、将来的には、再生可能エネルギー等から製造し、貯蔵、運搬することも考えられるため、再生可能エネルギーの定義には該当しないが、重要なアイテムとして扱う。

ン電力証書等のエネルギーの需要家が新エネルギーにかかるコストを負担する民間における自主的取組みも推奨されるべきである。このため、証書に関するガイドライン¹⁶の策定(認証機関の要件、発電設備の認定要件等)、国民からの公募による統一マークの制定、統一マーク活用の場合の税制上の取扱いの明確化等の取組みは歓迎される(グリーンエネルギー利用拡大小委員会報告書参照)。また、グリーン電力証書の「燃料・熱」版とも言えるグリーン熱証書の創設も期待される。

【グラフ4-2】 国内最終エネルギー消費



(資料) 2006年度エネルギー需給実績(速報)、資源エネルギー庁

¹⁶ グリーン電力証書ガイドライン

(2) 水素社会の確立に向けて

水素は、利用段階ではCO₂を排出しないクリーンなエネルギーである。

当面は、化石燃料から水素を製造するケースが多いと考えられるが、製造方法・利用方法によってはCO₂排出削減効果があり、かつ、将来的には原子力、太陽光、バイオマス等のエネルギーから水素を製造することも考えられる。

したがって、水素は再生可能エネルギーの定義には該当しないが、水素を高度に活用する**水素社会**の確立に向けて準備すべきことを以下に挙げる。

i) 燃料電池の開発と普及

まず、水素を高効率に利用するための技術の一つである燃料電池の開発と普及が必要である。燃料電池は、コジェネレーション用(定置用)と、自動車用の二つがある。定置用のうち特に家庭用燃料電池については、**固体高分子形**を中心に、来年度にも本格的な市場投入が始まる。このため、家庭用燃料電池の導入を支援し、世界初の本格的な定置用燃料電池市場の創出を確実なものとするとともに、燃料電池のさらなる高性能化・価格低減に向けた技術開発や実証事業も必要である。

また、最も商業化に近い固体高分子形に加え、発電効率が高い**固体酸化物形**の家庭用燃料電池への応用についても、推進していくべきである。

ii) 先端的な研究開発

中長期的観点からは、燃料電池の基本原理の解明、水素貯蔵材料に関する高度な知見の蓄積、水素貯蔵材料の探索等のために、基礎科学に回帰した国際的な産学官連携による研究開発を引き続き推進していく必要がある。

水素関連の技術としては、燃料電池、水素貯蔵のみならず、水素発生に関する技術も重要であろう。また、水素エンジン自動車(水素と電気のハイブリッド自動車も含む)の技術も重要である。

iii) 地域における取組み

近年、地方自治体において、水素タウン構想等の地域の特色を生かした取組みが進められている。地方自治体や工場地域等におけるこうした取組みを各地で推進することが、水素社会の確立に向けての重要なアプローチであり、産学官が連携して進めていくことが望ましい。

(3) 次世代自動車¹⁷の抜本的導入拡大

エネルギーの需要側に目を転じると、我が国の石油の35%を消費し、CO₂排出量の2割弱を占める自動車に関して、化石燃料の消費量及びCO₂排出量の少ない次世代自動車への転換が必要である。

長期エネルギー需給見通しの最大導入ケースは、次世代自動車に関して、2020年には自動車販売台数の約5割、2030年には約7割という極めて高い水準であり(2005年時点では2%)、これを実現するためには、関係者による多大な努力とコスト負担が必要である。

この課題への対応に関しては、詳しくは次世代自動車・燃料イニシアティブ(経済産業省、2007年5月)¹⁸に委ねるが、ここでは特に次の4点について特筆しておく。

i) 研究開発

まず、ハイブリッド車、プラグインハイブリッド車¹⁹、電気自動車の性能向上・価格低減に不可欠なキーテクノロジーである蓄電池のさらなる研究開発が必要である。このため、総合的な研究開発拠点の整備等を含め、重点的な技術開発を強化・拡充する必要がある。

蓄電池のみならず、モーターの技術開発を併せて行うことにより、蓄電池とモーターをあわせたシステムとしての高性能化や低価格化を実現するというアプローチも重要である。さらに、これまでの技術の改良を超えた、全く新しい発想や材料による革新的な蓄電技術を模索するための基礎科学的な研究も必要となろう。

また、近年、燃料電池自動車の技術進歩はめざましいが、引き続き研究開発が重要である。

ii) 導入支援

プラグインハイブリッド車や、従来の性能を大きく上回る次世代電気自動車が、数年内に市場に本格導入される動きも出ているため、プラグインハイブリッド車、電気自動車、燃料電池自動車を含む次世代自動車の導入支援、急速充電器の整備等が必要である。

¹⁷ 次世代自動車には、ハイブリッド車、プラグインハイブリッド車、電気自動車の他、燃料電池自動車、クリーンディーゼル車、CNG車が含まれる。

¹⁸ 2030年を目標に、運輸部門の石油依存度80%、エネルギー効率30%向上を目指し、バッテリー、水素・燃料電池、クリーンディーゼル、バイオ燃料等に関する戦略を構築。

¹⁹ ハイブリッド車のうち、家庭用コンセントからの充電も可能な自動車。電気による航続距離が、従来のハイブリッド車よりも長い。

iii) 社会実験

プラグインハイブリッド車や高性能な電気自動車、充電インフラを実際に利用して
みる大規模な導入実証試験(社会実験)も重要である。

自動車用に限る話ではないが、高性能蓄電池について、関連する規制の点検や
規格策定に取り組み、普及のための環境を整備することも必要である。

iv) 率先導入

公共機関や大量保有ユーザー等においては、次世代自動車の率先導入が期待
される。

(4) 革新的技術開発

太陽電池、蓄電池、燃料電池以外にも、再生可能エネルギーの導入拡大、エネルギ
ー源の多様化、エネルギー効率の飛躍的向上に資する重要技術であって、その普及を
図ることが特に必要な革新的なエネルギー高度利用技術がある。

2008年3月に「Cool Earth - エネルギー革新技術計画」が策定され、重点的に取り
組むべきエネルギー革新技術として、例えば、二酸化炭素回収・貯留、先進的原子力発
電、セルロース系バイオエタノール製造技術、超高効率ヒートポンプ等が示されている。
これらの技術についても、国際的な研究協力・合意形成、関係各省及び産学官による連
携等の下、研究開発や導入支援を戦略的に実施する必要がある。