

自然エネルギーの技術政策学

杉山大志、今中健雄

(財) 電力中央研究所 社会経済研究所

要約:

技術政策学的な合理性の観点からは、現行の自然エネルギー政策については、大幅な見直しが必要になる。RPS制度は概ね機能してきたが、5円/kWhという自然エネルギー価値は高すぎた。これはCO₂価値を反映して1～2円/kWh程度まで引き下げる必要がある。CO₂以外の価値は自然エネルギー特有とは認められないので、RPS制度に含めるべきではない。研究開発および導入段階の支援策は、RPS制度とは別に、個別具体的に技術に応じて定めるべきである。太陽電池支援策は、既存技術の大規模普及のための補助政策は取り止め、大幅なコスト低減を可能にするような基礎的な技術開発に焦点をあてて政策を再編すべきである。風力発電、小規模水力、バイオマスについては、ポテンシャルが少なくコストも高いことから、支援措置は縮小すべきである。地熱発電については、温泉地・自然公園や大深度などの大規模利用の可能性を探るよう、開発政策の方針転換を図ることがよいだろう。

(なお、本稿は2009年8月31日時点での情報をもとに作成している)。

免責事項

本ディスカッション・ペーパー中、意見にかかる部分は筆者のものであり、
(財) 電力中央研究所又はその他機関の見解を示すものではない。

Disclaimer

The views expressed in this paper are solely those of the author(s), and do not necessarily reflect the views of CRIEPI or other organizations.

1. はじめに

自然エネルギーは、地球温暖化対策において、重要な役割を果たすと期待されている。ただし、現在の自然エネルギーに関する政策論は、期待先行で、感情的である。今後、自然エネルギーが開花し、応分の役割を果たすためには、冷静な議論に基づいた着実な政策を実施する必要がある。自然エネルギーを愛することは大事だが、ひいきの引き倒しではなく、正しく愛するべきであろう。一時のブームによって政策を実施することは、費用効果的ではないし、問題の本質から目をそらすことになって、かえって本質的な温暖化対策をおくらせてしまう。

本稿では、情緒的・政治的になりがちな「自然エネルギー政策」について、技術政策学的な合理性の観点から、そのあり方を論じる。なお、本稿では、主に日本における自然エネルギー政策のあり方を論じ、世界的な視点については後半で言及するにとどめる。

2. 技術政策学入門

先に進む前に、本稿で用いる枠組みについて、手短かに述べる。

技術政策学(Technology Policy)という学問分野では、それほど確固とした定義はあるわけでは無いが、技術政策のあり方については、概ね以下のように考えるのが普通である。まず、特段の理由が無い限りは、市場の技術選択を政府介入によって歪めることは好ましくない。ただし、市場に任せておくだけでは公共の福祉が損なわれる場合については、政策介入が正当化される。これには、2つの重要な類型がある。

第1は、環境などの外部性の内部化であり、例えば温暖化問題であれば、CO₂の抑制を行うための政策を実施することがこれにあたる。

第2は、新規技術に関する研究開発補助や導入補助である。新規技術は、市場任せにしておくだけでは、「経済全体にわたる重要な波及効果があるものの、研究開発や初期の導入のための投資の回収が難しい」という特性がある。この結果として新規技術のための研究開発投資が適切な水準を下回るおそれがある場合、政策介入が正当化される。

もっとも、いずれの場合の政策介入も、その方法や水準は適切でなければならない。CO₂の抑制を行うためであれば、CO₂を1トン削減するための費用は、他の手段と見比べて同等な水準にあることが好ましい。技術開発については、研究開発・導入・普及の3段階のいずれにあるかの見極めがまず必要である。政府の役割としては、研究開発段階ではその補助を、導入段階では小規模なマーケットづくりを、普及段階では外部性の内部化を図ることが適切となる。

2. 自然エネルギーに関するステレオタイプの理解

地球温暖化問題は、一般には、どのように捉えられているのだろうか？ 地球温暖化に関するステレオタイプの理解は、どのようになっているのだろうか？ だいたい、以下のようなことが言われている：

“地球温暖化問題を解決するためには、太陽光や風力発電など、自然エネルギーを中心とした低炭素社会を築かなければならない。このためには、わたしたちひとりひとりの身近な取り組みが重要である。政府は、あらゆる政策面での支援をしなければならない。”

ところで、このような理解は、筆者や、多くのエネルギー専門家から見ると、誤りが多い。

あらゆる問題が単純化され、または政治化されて、科学的な合理性を欠いていく傾向は、多くの分野の政策論に見られる。しかしながら、この流れに抗して合理的な政策のあり方を論じることは、研究者の責務として重要だろう。本稿では、いわゆる自然エネルギー政策のあり方について、技術政策学の視点から論じていく。

3. 量とコスト： 自然エネルギーは温暖化問題解決の切り札では無い

まず第一に、いわゆる「自然エネルギー」は、コストが極めて高かったり、資源としての量が限られていることを確認したい。

(今中、杉山 2009) は、自然エネルギーを含むゼロ・エミッション電源の2030年に向けたポテンシャルとコストについて、政府審議会などの公式な情報に基づいて取りまとめ、技術戦略を検討した。

太陽光発電による温暖化対策コストは現状で10万円～40万円/tCO₂と、CDMなどで示唆される他の温暖化対策費用が2千円/tCO₂程度であるのに比べて桁外れに高い。しかも、制御できないその出力を蓄電池などで支援しても、電力需要の5%程度しか満たせない。

バイオマス発電、風力発電、地熱発電、および水力発電は、太陽光発電に比べれば低コストだが、温暖化対策技術としてみれば1～3万円/tCO₂であり、CDMなどに比べて割高であることは否めない。また、各々の技術のポテンシャルも限られている。年間発電量に換算してバイオマス発電が104億kWh、風力発電が97億kWh、地熱発電が69億kWh、水力発電の未開発地点が244億kWhである。これに対して、130万kWの原子力発電所は1基で102億kWhを発電する。すなわち、これらの自然エネルギーは、いくらかき集めても原子力発電所2、3基程度にしかない。

地熱発電は、後述するように、自然公園への立地など諸規制の見直しによってポテンシ

ヤルを大幅に拡大する可能性もあるが、それでも日本の電力供給の主役にはなりそうにない。自然エネルギーは温暖化問題解決の「切り札」などではなく、脇役に過ぎないことが分かる。

4. 原理原則を確立すべし

日本では、多くの自然エネルギー政策が打たれている。自然エネルギーは、将来において重要なエネルギー源になる可能性はある。しかし、現行の政策は、「何でもあり」に近い、大規模かつ広範なものであって、必ずしも合理的なものとはいえない。

問題の所在の根幹は、原則の不在にある。これまでの、自然エネルギー推進に関する政府文書を見ると、だいたい、以下のような論理構成になっている：

温暖化対策の切り札として、自然エネルギーは推進せねばならない（という結論を先に決めてしまう）。エネルギー安全保障、産業振興、雇用、景気刺激などの効果も期待できそうだ（とはいうものの、具体的な裏づけはない）。

具体的な技術的検討を殆どしないまま、自然エネルギー導入量の目標値を、「これまで言われていた数字の2倍、4倍」などといった形で、政治的に決定する。

自然エネルギー導入量の目標値を達成するために、あらゆる政策を打つ。太陽光では・・・、風力では・・・、バイオマスでは・・・、地熱では・・・、水力では・・・、という施策を行う。

ここで筆者が問題であると思うのは以下のような構図である：①で自然エネルギーとして一括りにされる技術群が定義され、その推進という方針が決まってしまうと、②において政治的な影響で数字がふくらみ、③では「何でもあり」のような、費用対効果を度外視したような政策が通ってしまう。

これに対して、政策が技術経済的な合理性を持つためには、以下のようにでなければならない。すなわち、個別のエネルギー技術ごとに、研究開発段階・導入段階あるいは普及段階の何れにあるかを見極め、CO₂価値やエネルギーセキュリティ価値などを反映した適切な政策手段を講じ、その結果の見通しとして自然エネルギー導入総量を語る必要がある。これを箇条書きにしてみよう：

温暖化対策として、CO₂削減効果のある技術を適切に推進していく必要がある。その候補の中に、太陽光、風力、バイオマスなどの自然エネルギーがあるので、これも検討対象とする。

②個別の技術について、現在のコストやポテンシャル、将来の技術進歩の可能性などに基づき、費用効果的な温暖化対策として適切な政策手段は何か分析を行う。その結果、太

陽光では・・・、風力では・・・、バイオマスでは・・・、地熱では・・・、水力では・・・、という施策をする。

自然エネルギーに対する施策が成功した場合の導入量の見通しが計算される。ただし、これは目標値ではなく、結果としてどの程度になるかの目安である。目標とすべきは、適切な施策の決定と実施である。

以上のうち、②までが施策の検討過程であり、本稿では、以下、これに相当する議論を行う。なお、施策、およびその結果としての導入量の見通しは、施策の進捗状況やその他の状況変化に応じて見直していかなければならないことに注意されたい。ここでの検討結果は、現在の知見に基づく現在の施策の提案であり、将来の施策は将来の進捗に応じ、いわゆるPDCAサイクルに乗せて更新していくことが肝要である。

5. RPS制度について

自然エネルギーを包括的に推進する制度として、日本ではRPS制度が平成14年より導入されているので、まずこれの評価を行う。なお、厳密には、RPS制度では自然エネルギーではなく新エネルギーと呼んでいるが、読みやすさを考慮して本稿では自然エネルギーと呼ぶ。

RPS制度とは、電気事業者に対して、一定の発電量を自然エネルギーで賄うことを義務付ける制度である。ここでの自然エネルギーとは、風力、太陽光、地熱、水力、バイオマスを指しており、水力については小規模なもののみが対象となっている¹。

RPS制度は一定の機能を示してきたと評価できる。廃棄物によるバイオマス発電や風力発電など、自然エネルギーの導入は、そのコストに応じる形で行われてきた。

他方で、地熱発電などは殆ど増加しなかったし、バイオマスの大量な輸入が起きたことで国産エネルギー利用増大に結びついていなかった点が、批判の対象になることもある。しかし、筆者は、これはRPS制度の問題点ではなく、むしろ、RPSが正常に機能してきたことの証拠であると考える。

RPS制度の役割は、特定の技術をピックアップしてそれを強引に推進することではなく、適切な競争条件を整備することにある。このような視点から見れば、RPS価値がついたにもかかわらず普及が進まない技術があったことは当然であり、これはRPS制度の失敗ではなく、むしろ成功と捉えるべきである。

たとえば、バイオマスについては、大きな供給ポテンシャルが国内にあるという試算があったものの、実際にRPS制度のもとで起きたことは、大規模なバイオマスの輸入であった。これは、国内のバイオマス供給網にはボトルネックがあつて、バイオマスは決して

¹ RPS制度の詳細についてはRPS法ホームページ<http://www.rps.go.jp/RPS/new-contents/top/toplink-1.html>を参照されたい。

安価で大量に供給できる燃料ではないことを示したものである²。この事実は、過度な期待を戒め、かつ、ボトルネックへの対処を要請するものと受け取るべきであろう。このようにして、問題を顕在化させることは、RPS制度のような市場メカニズムに期待された重要な役割であろう。

6. RPS制度の自然エネルギー価値は妥当か

ところで、RPS制度においては、

自然エネルギーによる電気代

$$= \text{通常の（自然エネルギーによらない）電気代} + \text{自然エネルギー価値}$$

となっており、「自然エネルギー」としてのプレミアムである「自然エネルギー価値」は5円/kWh程度で推移してきたが、これは適切な水準といえるだろうか。

この「自然エネルギー価値」を構成する要因としては、①CO₂、②エネルギーセキュリティ、③新技術導入支援、④雇用創出、⑤景気対策などがある。以下、順に検討していこう。

CO₂の価値

5円/kWhというCO₂価値は、全電源平均を400g-CO₂/kWhとして換算すると、12,500円/tCO₂に相当する。他方で、CDMの相場はこれより一桁小さい1,200円/tCO₂程度から2,400円/tCO₂程度である。これは、0.5円/kWhないし1円/kWhに相当する。もちろん、CDMの価格は、温暖化対策において費用便益を考えて元来支払うべき費用と比べると過小であるとの批判もある。しかしながら、他の温暖化対策にかかる費用の目安としてCDMを参照するという考え方は一定の妥当性を持つだろう。このように考えるならば、CO₂の価値だけで見ると、5円/kWhという数値は過大である。1円/kWh程度、最大でも2円/kWh程度と見積もるのが適切ではないか。これでも、CO₂の価値としては2,400円/tCO₂ないし4,800円/tCO₂だから、CDMなどで示唆されるCO₂価格と比べるとかなり高めになる。

エネルギーセキュリティの価値

自然エネルギーは国産エネルギーであって、エネルギーセキュリティ上の価値があるという議論がある。しかし、これを自然エネルギー価格に反映するには無理がある。なぜならば、自然エネルギーのエネルギーセキュリティ価値を認めて優遇するならば、他の発電についても同等の優遇が必要になるためである。太陽光、風力、小規模水力の何れも、いわゆる自然エネルギーには分類されない原子力発電や大規模水力発電と比較して、エネル

² 国内のバイオマス燃料供給のボトルネックについては(朝野 2008)に詳しい。

ギーセキュリティ上、特段優れているわけではない。バイオマスについても、結局、海外から輸入しているぐらいだから、石炭と同程度の電源多様化の価値しかない。

新技術導入支援

研究開発段階にある技術、および、市場への導入の初期段階にある技術については、それが市場を確立し十分にコストが下がるまで支援をすることは、政府の役割として適切な場合がある。しかし、これは、優れて技術個別的なのであって、横並びにその価値を評価して導入を促進するR P S制度の趣旨にはそぐわない。したがって、新技術導入支援としての価値は、個別具体的な支援策としてR P S制度を補完する形で整備すべきである。これについては、次章以下で詳しく論じる。

雇用創出

自然エネルギーが雇用を創出するという議論があるが、これは経済学的に否定される議論であろう。自然エネルギーが雇用を創出するという言説はよく見られるが、その殆どは、他のエネルギーと比較してどうなのかという比較の視点を欠いているようだ。自然エネルギーが、原子力や化石燃料による発電と比べて、より効果的に雇用を創出するという証拠は無い。したがって、この雇用創出の価値を、他の発電方式から差別する形で、自然エネルギーだけに認めることは適切ではない。

景気対策

2008年の金融危機のような状況では、短期的に、需要の大幅な落ち込みを均らすような形の需要創出に意味はあろう。しかし、継続的に政府が需要を作り続けることは、元来市場競争力の無い産業の存続を助長することになるから、景気対策としての効果には疑問がある。したがって、この価値も自然エネルギー価値に認めることは適切ではない。

産業振興

太陽光発電や風力発電への政策的な普及支援を行う理由の一つとして、それが国内の産業振興になるという説明がある。ただし、これはおそらく間違いである。論点は、第1に、特定の産業を振興することが、本当に政府のやるべきことであるか、ということである。経済学的に、また技術政策学的にも、特段の理由が無い限り、市場の技術選択を政府介入によって歪めることは好ましくない。政府による任意の技術選択が失敗しやすいことは、よく知られている。第2は、日本で政策的な導入支援を実施したからといって、日本企業の支援になるとは限らないことである。日本政府が政策的な普及支援をするならば、それによって日本企業の受注が増える可能性は確かに高まるだろう。しかし、そのようにして、政治力で受注できるマーケットをつくるのが、日本企業が今後世界市場で生き残っていくために良いことであろうか？また、太陽電池にしても、風力発電にしても、メーカーは国際的に活動しており、かつ、素材生産から組み立てまで、多彩なバリューチェーンを確

立した企業がある³。仮に日本企業が受注しても、その製品の殆どは中国で生産されるものかもしれない。これが、本当に日本の産業振興になるのだろうか？このように考えると、産業振興の観点から自然エネルギー価値を認めるという考え方も受け入れ難い。

環境外部性（CO₂以外の）

太陽光発電や風力発電は大気汚染物質などを出さないために支援するべきという考え方もある。しかし、SO_xやNO_xの排出をしないのは原子力や大水力発電も同じである。また、火力発電についても、日本においては厳しい対策が採られており、環境外部性は内部化されていて、そのコストはすでに発電原価に反映されている。原子力発電や石炭火力発電も固有の廃棄物などの問題があるが、これらも内部化が進められている。一方、バイオマス利用は煤塵や粒子状物質（PM）の増加を伴うし、風力発電は景観・騒音問題を抱える。太陽光発電も、将来的には廃棄物問題を抱える可能性がある。総じて、自然エネルギーが環境外部性において優れているという証拠は無く、従って、RPS価値に環境外部性を認める理由も無い。

以上、①～⑦のように検討してみると、これまでのRPS制度における自然エネルギー価値は、過大評価であったと見積もるのが適切であろう。これを表2にまとめておいた。現在5円/kWh程度になっている自然エネルギー価値は、今後は、1～2円/kWh程度になるように、自然エネルギー導入量目標の設定引き下げを通じて誘導していくのが適切であろう。

表1 RPS法における適切な自然エネルギー価値の推計結果

項目	自然エネルギー価値(円/kWh)	理由
①CO ₂	1～2	2400～4800円/tCO ₂ に相当するとした
②エネルギーセキュリティ	0	原子力、大規模水力、石炭火力発電などに対して優位性が無い
③新技術導入支援	0	技術個別に行うべきである
④雇用創出	0	原子力や火力に比べて優位性が無い
⑤景気対策	0	恒常的なものではない
⑥産業振興	0	政府による任意の技術選択は失敗しやすい。日本の産業が振興されるとは限らない。
⑦環境外部性	0	他の発電に比べて優位性が無い
①～⑦の合計	1～2	CO ₂ 以外の価値が認められない

³ 国際的なエネルギー関連の製造業の分業体制については（上野、杉山 2009）に詳しい。

7. 技術政策的視点—適切な研究開発・導入補助のあり方は

研究開発段階や導入段階にある技術については、適切な政府補助が行われることが望ましい。これは、技術の成熟段階や技術開発見通しが異なることから、必然的に技術個別的な措置になる。以下、順に検討する。

太陽電池

太陽電池については、サンシャイン計画・ニューサンシャイン計画による研究開発補助金、政府および自治体による導入補助金、電気事業者による電気小売価格による自主的買取り、RPS法において自然エネルギー価値を2倍カウントする、といった既存の措置に加えて、フィードインタリフを導入するということが、最近、政府の方針として議論されている。まさに、「何でもあり」のように手厚い公的支援が行われている。

しかし、これは適切なのだろうか。太陽電池は、現在ではコストが46円/kWh程度となっており、費用便益がきわめて悪い。政府委員会では3～5年後までにこれを半減するという数字が言及されているが、それでも発電技術としては極めてコストが高い。

太陽電池については、現在、大量導入の対象となっている技術の延長上では、低コスト化には限度がある。たとえば、(NEDO 2009) (p.5、図2)によれば、発電原価23円/kWh (CO₂削減費用に換算すると10万円/tCO₂程度)をさらに下回っていくためには、超薄型/多接合化、ヘテロ接合化などによる高性能化など、現在の技術とは異なる技術、いわば技術の世代交代が必要と指摘されている。

このような見通しがあるのに関わらず、現在の技術を大量に導入しようという政策は不適切である。新規技術の開発を促進しコストを大幅に低減するような政策に再編すべきである。それは、「補助率は高いかもしれないが、補助金総額や導入量総量は少ない」ものになるであろう。

現在手厚く存在し、重複も多い太陽電池の支援制度は、大幅に整理する必要がある。とくに、既存太陽電池技術の大規模な導入に対する支援制度は打ち切るべきであろう。革新的な太陽電池技術の研究開発に対する支援は手厚く実施するにしても、政策的な支援は、総額としては、現在実施されているものより少なくなると期待される。

風力発電

風力発電は、コストは11.5円/kWh程度、ポテンシャルは97.5億kWh程度であって(今中 杉山 2009)、いずれもあまり魅力的ではないうえに、間欠的な電源である。海外においては、より優れた立地地点があり、国によってはより重要な役割を果たす可能性があるかもしれないが、日本においては、立地地点の制約があり、積極的に技術開発・普及に向けての政策を打つ動機は乏しい。温暖化対策として1～2円/kWh程度の価値を上乗せするようなRPS制度によって一定程度推進するにとどめるべきであろう。

バイオマス

国内のバイオマス資源は、ポテンシャルとしては水力発電並みになるとの期待もあった（山地、藤野、山本 2000）。しかし、実際にRPS法を運用してわかったことは、制度的障壁が大きいために、国内産のバイオマスは、エネルギー利用としては費用便益が悪く、改善の見通しが少ないということである（朝野 2008）。現在、バイオマス利用の規模拡大は輸入だのみになりつつある。このようなバイオマス利用は、やはりCO₂価値を反映したRPS法によって一定程度推進するにとどめるべきであろう。

なお、バイオマスについては、廃棄物処理という、重要な側面があるので、こちらからの政策的アプローチのほうが、より重要かもしれない。

地熱発電

地熱発電については、現在、RPS法のみならず、導入補助金の手当てがなされている。しかしながら、現在見積もられている地熱発電の導入の規模とコストは、何れも魅力に乏しい。コストは12円/kWh～20円/kWhと高く、総量は億kWhに過ぎない。わずかこれしかポテンシャルがないとすれば、わざわざ技術開発に投資する理由はなく、RPS法によって一定程度推進すればそれで十分であり、その他の補助金は一切要らないという結論になる。

他方で、地熱発電にとって必要なことは、大胆な方針変更を検討することであろう。自然公園や温泉地における事業が認められるならば、地熱発電は化石燃料発電や原子力発電と、コスト面でも供給量の面でも競合しうる魅力的な資源になる(江原他 2008)。大深度や高温岩体発電などによっても、同様に展望が開く。こういった事業が軌道に乗るためには、政治的・制度的なサポートが必須である。例えば、地熱資源の豊富な北海道、東北、あるいは九州の県が、地熱発電事業にコミットし、広域的な探査活動や地元および政府との調整などを側面から支援することで地熱発電を推進するといった形が考えられる。

まとめると、地熱発電については、大規模な政治的コミットメントと制度変更が何よりも重要である。その場合、さまざまな支援措置が意味を持つだろう。そうでないなら、温暖化対策として1～2円/kWh程度の価値をRPS制度で上乗せする形で一定程度推進することで十分であり、それ以上の導入促進措置の必要性はないだろう。

小規模水力発電

小規模水力発電のポテンシャルは、53億kWh（12円/kWh）、57億kWh（15円/kWh）、134億kWh（20円/kWh）となっている(今中 杉山 2009)。水力発電は、経済的な魅力のある地点の開発はすでに終えており、今後のポテンシャルは少なく、コストも急激に上がる構造になっている。また、技術についても成熟段階にあり、今後劇的に改善する見込みはない。地熱発電のように、大規模な方針転換をすることで発電量が増える可能性も低い。このような状況に鑑みると、温暖化対策として1～2円/kWh

Wh程度のCO₂価値を上乗せしたRPS制度によって一定程度の推進をするに留め、他の導入補助などは縮小すべきであろう。

8. 世界規模の政策協調について

太陽電池の導入量は、かつては日本が世界一であった。これがドイツに抜かれたので、「これを抜き返すために」政策が必要であるという意見がある。しかし、このような意見は、感情的なものであって、技術政策学としては無意味である。

自然エネルギーについて世界規模での政策協調を考える場合には、2つの大きな論点がある。1つは資源量の偏在性であり、もう1つは、技術開発である。

資源量の偏在性についていえば、物理的にみて、日本が海外に比べて比較的有利になる可能性があるのは、水力、地熱、バイオマスである。ただし、このうち、水力はその大半が既が開発されてしまい、また、地熱とバイオマスはそれぞれ制度的な制約を抱えている。風力発電については、日本よりも条件の良い国は米国、デンマークなど多く存在する。太陽光についても、日本は晴天の日が多いとはいえず、条件の良い国かどうかは分からない。

このような資源量の偏在性は、技術開発政策を検討するにあたってよく考えねばならない。新しい技術の研究開発ないし導入段階では、政府支援が望ましい場合は確かにある。しかし、そのような支援は、当該の自然エネルギーの資源量が豊富で、電力市場への自立的な参入の見通しが高い国で実施することが理にかなう。なぜなら、政府によって人工的な市場が作られるにせよ、いずれは補助が打ち切られて自立的に電力市場へ参入する必要があるため、その見込みが高い国であるほど、補助によって行われる研究開発や市場への導入は、より現実的になり、ひいては効率的になると考えられるからである。たとえば、風力発電に関する技術の導入支援であれば、欧州や米国などで実施するほうが理にかなう。バイオマスについては北欧などがよい。太陽光発電についても、どの国であれば自立に近いのか、よく考えたほうがよい。日本での大量導入を支援するよりも、より条件の良い国があるかもしれない。

ところで、日本で大量導入しないということは、当該技術を軽視するという意味ではない。ここで述べたいのは、技術ごとに、日本の採るべき最適な戦略は異なってしまうということである。日本において資源条件が優れない自然エネルギー技術については、他国に技術開発とコストダウンを進めてもらうことが技術政策学として合理的である。その結果として、日本の資源条件においても経済合理性が出てきた場合にのみ、当該技術を日本へ輸入するなどして、技術導入すればよい。もしもそこまでコストが下がらないならば、日本で実施しなければよい。分かりやすい例を挙げると、日本では水力発電が大規模に利用されているが、砂漠の国々では水力発電がない。自然エネルギーは自然条件に大きく左右されるので、全ての技術を日本で進めなければならないという議論は誤りである。このような戦略は、感情的には反発が出るであろうが、技術政策学としては合理的な政策であ

る。

9. 自然エネルギーの費用負担について

自然エネルギー、とくに太陽電池等の高価なものへの政策支援が大規模に可能になるのは、このコストが広く薄く存在し、利益はごく少数が享受するというゲームの構造になっていることによる。太陽電池のコストは、実際には、電力やエネルギー価格に上乗せされたり、あるいは税となって徴収されたりする。このことは、現実には殆ど意識されてこなかったが、最近になって、ようやく消費者団体が疑問を呈し始めた。

コストに関する議論では、「公共政策上、費用便益の観点からコストを社会として支払うべきか否か」という問いと、「誰が負担するか」という問いは、経済学の上では、分離できるし、そうしたほうが議論が整理される。このことはコースの定理として知られる⁴。

コスト負担においては、自然エネルギー導入のコストが、電気料金にのみ転嫁されて、他のエネルギー料金に影響しないという事態は避けるべきである。なぜならば、そのようにすると、エアコン暖房などの効率が高くCO₂排出の少ない方法よりも、化石燃料を利用したストーブが選択されるというようなバイアスがかかり、これはCO₂を削減しようという政策的な意図に逆行するからである。⁵

10. ステレオタイプは何故蔓延するのか

ところで、以上で見てきたように、自然エネルギーのコスト・ポテンシャルといった実力や温暖化対策において果たしうる役割は、現在の一般国民のステレオタイプ的な理解とはかけ離れている。この理由は何故だろうか。

重要な役割を果たしているのはメディアである。太陽電池や風力発電は、カメラ移りが良いので、よく取りざたされる。メディアと不可分な存在が環境NGOである。環境NGOは、メディア戦略に特化して、ステレオタイプを蔓延させている。一般的に言って、ステレオタイプの効用は、問題を考える手間を省けるということであり、また、それを知っていることで、良き社会人として振舞えることである（杉山 2009；蒲島、竹下、芹川 2007）。

⁴ もちろん、実際の政治としては、コストの性質は負担者の選択と密接に絡むから、コストの性質づけをめぐって数々の軋当てが行われることになるが、本稿ではこの点について深入りはしない。

⁵ なお、本稿の範囲を超えるが、長期的に大規模な排出削減を目指すのであれば、意図的に化石燃料から電気へのシフト（電化）を実施していくことが必要になる。温暖化問題の本質は長期的に、大規模にCO₂を削減することであるが、これには、電気によって直接燃焼を置き換え、電気の利用効率を高め、電気のCO₂原単位を下げるという3本柱が軸になる。電気自動車やエコキュート給湯器はその良い例である。電気料金を他エネルギーに比べて高くすることは、この方向性に逆行する。大規模なCO₂削減に対して電化が果たす役割については(杉山2007)に詳しい。

太陽電池というステレオタイプを利用することで、国民は、エコな生活を送っているというシグナルを周囲に発し、自らも良き社会人として安心することができる。また、太陽電池やエコカーについては、顕示的消費という側面もある。太陽電池はよく目立つものであり、環境にやさしい生活をしていますという自己主張ができる。

このようにして作られたイメージが先行し、政治がそれをあおる形で、不合理な自然エネルギー政策が形成されていく筆者は危惧する。冷静な技術政策的分析に基づいた制度設計が望まれる。

11. おわりに

自然エネルギーには夢があり、また、将来的には、量的にも重要な発電技術になる可能性もある。今日の日本を見ても、水力発電は量的に重要な寄与をしている。世界では、バイオマスや風力がそのような位置づけになりつつある国もある。今後も、さまざまな国で自然エネルギーの技術開発や普及が進むことが期待される。

しかし、そのように重要な自然エネルギーだからこそ、未熟な技術を性急に普及拡大するのではなく、長期的に優れた技術と産業を育てていかねばならない。このためには、個別の技術について、世界における日本の立ち位置や、技術開発段階をよく見極めた上で、よく戦略を練るべきである。普及段階において高額補助金頼みになっている技術は、その補助金がなくなると消えてしまうが、これではただのムダである。このため、技術によっては、日本で補助金をつけて導入支援することが適切でないものも、当然のように存在する。他方で、太陽電池の大幅コストダウンに向けた基礎研究などは、政策的に推進すべきものであろう。

ばらまきの、横並びに補助金漬けにするのではなく、技術政策学に照らして合理性のある、メリハリの利いた政策設計が必要である。

[参考文献]

朝野賢司 (2008) 日本のバイオエネルギーシナリオの検討、電力中央研究所研究報告 Y08003

今中 健雄、杉山 大志(2009) 温暖化対策費用からみたゼロ・エミッション電源の技術戦略、SERC Discussion Paper SERC09015、電力中央研究所社会経済研究所

<http://criepi.denken.or.jp/jp/serc/discussion/index.html>

上野貴弘、杉山大志(2009) 温暖化防止技術の国際技術移転 ―中国への技術移転の事例分析を通じて― 電力中央研究所研究報告 Y08023

蒲島郁夫、竹下俊郎、芹川洋一 2007: 『メディアと政治』有斐閣アルマ

資源エネルギー庁(2008) 低炭素電力供給システムに関する研究会

<http://www.meti.go.jp/press/20080630007/20080630007.html>

杉山大志 編 (2007) これが正しい温暖化対策、エネルギーフォーラム社

杉山大志 (2009) IPCC シナリオの科学と政治、SERC Discussion Paper SERC09013、電力中央研究所社会経済研究所 <http://criepi.denken.or.jp/jp/serc/discussion/index.html>

山地 憲治、藤野 純一、山本 博巳 (2000) バイオエネルギー、ミオシン出版

江原 幸雄、足立正敏、村岡洋文、安川香澄、松永烈、野田徹郎 (2008) 2050年自然エネルギービジョンにおける地熱エネルギーの貢献、日本地熱学会誌 第30巻 第3号 pp165-179。

NEDO (2009) 太陽光発電ロードマップ(2030+) 独立行政法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構 新エネルギー技術開発部 2009年6月