

1 章 緒言

我国に閉塞感が蔓延して久しい。そこに東日本大震災と福島第一原発の重大事故。正に、日本の世紀末といえるかもしれない。閉塞感とは、自力で解決できそうにない大きな壁からくる無力感だとすれば、それでは若者は浮かばれない。小学生のときに太平洋戦争を生き延びてきた世代の私としては、なんとか今の若者に夢を持ってもらいたい、そんな気持ちが私にこの提言を書かせた。

本提言の目的は、震災からの復興や日本をどう再設計するのかについて一般論を述べるのではなく、「これからの日本のエネルギー政策をどうするのか」を通じて、日本の進むべき方向を探ることである。

エネルギー問題が専門でない私にとって、短期間に提言をまとめることは至難の業であった。この提言は、私の思考の過程をそのまま書き上げたものである。内容は技術に偏ってしまったし、推敲は甚だ不十分であるが、本提言から、「現世代が持つ自責の念」と「次世代に託する夢」を感じ取って頂ければ幸いである。

2 章 エネルギー政策を考える際に基本的に考慮したいこと

エネルギー政策を考える際に基本的に考慮しなければならないことがいくつかあると思う。ここでは次の5項目を挙げたい。

- ①エネルギー需給をバランスさせること
- ②持続可能（サステイナブル）であること
- ③環境負荷（CO₂排出等）が小さいこと
- ④災害等に対して安全であること
- ⑤エネルギー安全保障性が高いこと

1 番目の「エネルギー需給をバランスさせること」の重要性はいうまでもない。今次の原発事故のため計画停電が実施され、国民の日常生活に不便を強いられたのみならず、経済活動に大きなマイナス・インパクトを与えたことから、需給バランスの重要性は明らかである。単に供給を増やせばいいというのではなく、省エネ技術と省エネ・ライフスタイルを追求することにより、エネルギー需要を減らすことが肝要である。

2 番目の「持続可能（サステイナブル）であること」は、今日エネルギー問題を考える際に最重要ともいえる。有限である化石燃料を現世代が使い切ったならば、次世代の生存権を奪うことになる。現在の若者に閉塞感が蔓延している原因の根底には、年金にしろ資源にしろ、現世代が使い尽しているのではないか、ということがある。話は横道に入るが、「環境倫理」には、(1) 自然の生存権、(2) 世代間倫理、(3) 地球有限主義、という3つの基本主張があるという。エネルギー政策において、「持続可能（サステイナブル）であること」は、正に(2) 世代間倫理の問題である。

3 番目の「環境負荷（CO₂排出等）が小さいこと」は、地球温暖化防止や環境汚染防止の点から言うまでもない。この項目は、「環境倫理」としては、(1) 自然の生存権（人間だ

けでなく自然にも生存権を認めること）および、(3)地球有限主義（地球は1つの閉じた生態系である）と関係する。

4番目の「災害等に対して安全であること」の重要性は、今回の原発事故を見れば明らかである。今回の事故では、激甚災害に対する考え方、予備系の信頼性設計、等が余りにもずさんであって、技術の常識では考えられない。したがってこの事故に関しては、単に技術上の問題ではなく政治問題として考えなければならないと思う。

5番目の「エネルギー安全保障性が高いこと」は、資源が地球上に十分存在し、偏在しておらず、我国の自給率が高いことである。石油が、可採年数が約40年しかなく、中東に偏在しており、我国にはほとんど産出しない、ということは、エネルギー安全保障上の大問題であると指摘されつつ、全く解決されてこなかった轍を踏みたくない。

以上、エネルギー政策を考える際に基本的に考慮しなければならない5項目について、概観した。それではこれらの条件を満足するエネルギー政策はあり得るだろうか。

3章 出来るだけ多くの選択肢を挙げよう

3. 1 日本の一次エネルギーの構成比

先ず、日本の一次エネルギーの構成比の2005年の実績を表1に示す。化石エネルギーが82.3%を占めている。原子力は発電量では約30%といわれるが、一次エネルギーに占める割合は11.8%に過ぎない。この僅かなエネルギーが今次の原発災害を起こしたことは注目すべきであり、脱原発を唱える1つの理由である。水力とその他を除く再生可能エネルギーの合計は、僅か0.9%である。これを増やして国の基幹エネルギーにすることは、非常に厳しいが、やらなければならない。

表1 日本の一次エネルギーの供給の構成(2005年)

エネルギーの種類		構成比(%)
化石エネルギー 82.3%	石油	43.4
	LPG	3.1
	石炭	20.9
	天然ガス	14.9
非化石 エネルギー 17.7%	原子力	11.8
	水力	3.0
	地熱	0.1
	太陽光発電	0.1
	風力発電	0.1
	廃棄物発電	0.4
	バイオマス発電	
	バイオマス熱利用	0.2
	その他 ^(注1)	1.2
その他の未活用エネルギー ^(注2)		0.8

(注1)「その他」は、太陽熱利用、廃棄物熱利用、黒液・廃材利用

(注2)「その他の未活用エネルギー」は、高炉における炉頂圧発電等

出典：国立国会図書館「調査と情報」653号(2009年10月27日)

3. 2 既存の主な再生可能エネルギーの考察

①水力

日本の水力発電は開発し尽くされたといわれている。エネルギー源としてよりも、揚水発電はエネルギー貯蔵として役立っている。エネルギー貯蔵はスマートグリッドと共に益々重要性を浴びる。ダムを設けない、いわゆる小規模水力が最近注目されているが、規模が小さく基幹エネルギーとはなりえない。しかし地域のエネルギー独立としての意味がある。

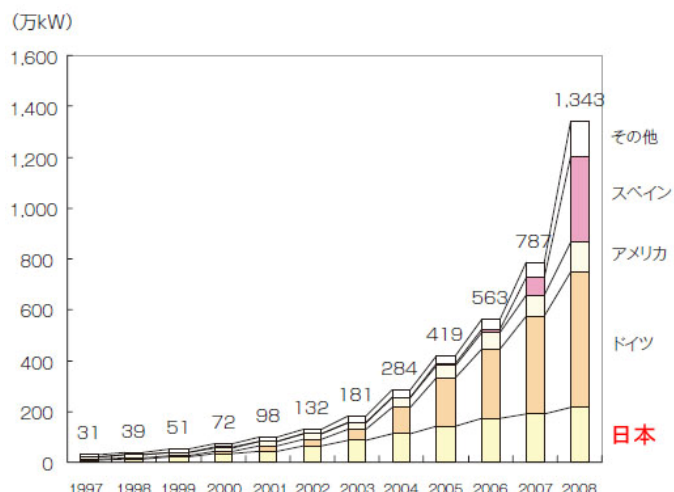
②地熱

日本の地熱発電は、開発可能地点が全国に広く分布しており、日照時間が短いため太陽光発電に適しないとされている東北・北海道の日本海側でもコンスタントな発電が出来るなどの特徴を有する。しかし環境・景観への影響のため、新規導入が困難な状況にある。

③太陽光発電（図 1）

かつて世界一の導入量を誇っていた日本の太陽光発電はドイツ、スペインに抜かれ、生産量では中国に大きく差を付けられた。我国では、余剰電力買い取り制度から固定価格買い取り制度に変更され、巻き返しが図られている。再生可能エネルギーとしての期待に応えるためには、コストダウン、発電効率の向上、などが必要である。

図 1 世界の太陽光発電の導入状況

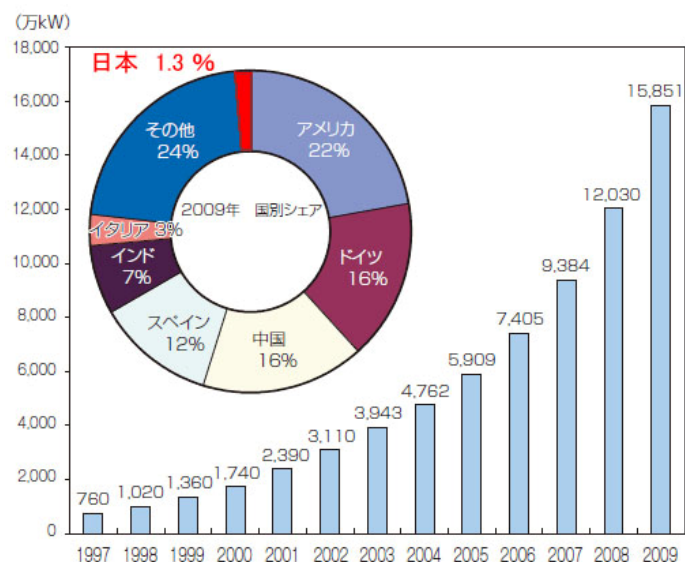


出典：エネルギー白書 2010 年より

④風力発電（図 2）

世界の風力発電は、アメリカ、ドイツ、中国、スペインを中心に急速に拡大している。日本の導入量は僅か世界の 1.3%に過ぎない。我国では、適地が少ないとか、これ以上風力発電が増えると電力系統の安定が図れないとかいわれているが、本当にそうであろうか。最近、EUでは洋上発電所が増えている。我国は海に囲まれているのだから洋上発電が期待される。その場合、電力の陸地への送電が問題になるが、洋上で海水を電気分解して水素を生産し、タンカーまたはパイプラインで陸揚げする方式も考えられる。

図 2 世界の風力発電の導入状況



出典：エネルギー白書 2010 年より

3. 3 新規な再生可能エネルギーの考察

上に述べたように、我国では既存の再生可能エネルギーの導入は、外国に比べて著しく後れを取っているが、一方では新規な再生可能エネルギーの研究が進められている。

①人工光合成（人工バイオマス）

ノーベル賞受賞者の根岸英一氏がプロジェクトの支援を文科省に要請してすっかり有名になったが、これは化石燃料を燃焼させたときに発生した CO_2 から有用な有機原料を作ろうというのである。当初この話を不可思議に受け取った人も多かったようであるが、 CO_2 と水と太陽エネルギーから有機物を作るとは、植物が何億年も前からやっていることで、原理的に何ら不思議なことではない。問題はいかに有効な触媒を見つけるかにかかっており、

触媒の研究でノーベル賞を受賞した根岸博士の面目躍如たるものがある。人工光合成の応用としては、(1) 一種の太陽電池としての発電、(2) 光による水素の発生、(3) 燃料等有機物の合成、(4) 大気中の CO₂ の回収、等が考えられる。人工光合成は海外でも研究が活発化しており、米カリフォルニア工科大学などは今後 5 年間で約 110 億円を投じるといふ。植物が太陽光から有機物を合成する際のエネルギー効率は約 2% であるが呼吸に 1% を費やすのでバイオマスとして蓄積されるのは 1% といわれている。人工光合成はこれ以上の高効率を経済的に実現せねばならず、私は実用化は 20 年先と推測するが、夢のある話である。

②栽培バイオマス（藻類による製油）

人工光合成のように触媒有機化学によるのではなく、自然界に存在する藻類に光合成させて、重油に相当する炭化水素を作らせる研究が、筑波大学の渡邊信教授らにより行われている。これも製油効率の高い藻類を見つける必要があり、私は実用化は 20 年先と踏んだ。

③核融合炉

現在の原子炉がウランの核分裂によってエネルギーを得るのに対して、重水素のような軽い元素の融合によってエネルギーを得ようというものである。核融合は太陽の中で行われている反応である。原子炉と異なり核廃棄物が出ないといわれているが、果たしてそのようにうまく行くかどうか分らない。ここでは核融合炉が出来る時期は予測できないとした。

4. エネルギー政策を組み立てよう

今後 40 年間を考えると、人口の減少、省エネ技術の普及、省エネ・ライフスタイルの定着などによって、エネルギー需要は減少することが予想される。国立社会保障・人口問題研究所の「日本の将来推計人口（平成 18 年推計）」によると、2050 年の人口は 9515 万人と推計される。表 2 ではこれらのことを考慮して、エネルギー供給量（2005 年比）を決めた。

表2 日本の一次エネルギーの供給の構成案（2005年合計に対する比率）

エネルギーの種類	現在 2005年	中期・10年後 2020年	長期・20年後 2030年	超長期・40年後 2050年
合計 ^(注1)	100.0 %	90 %	80 %	80 %
化石エネルギー	82.3 %	74 %	55 %	44 %
原子力	11.8 %	—	—	—
再生可能エネルギー ^(注2)	5.9 %	16 %	25 %	36 %
太陽光発電	0.1 %	5 %	7 %	10 %
風力発電	0.1 %	5 %	7 %	10 %
その他(在来のもの)	5.7 %	6 %	6 %	6 %
人工光合成と栽培バイオマス	—	—	5%	10 %
核融合	—	—	—	?

(注1) 合計の減少は、需要の減少を反映する (注2) 表1の「その他の未活用エネルギー」をここに含めた

中期・10 年後までに、原発を徐々に廃炉することとし（「遅すぎる」と「早すぎる」の両論があろう）、その分だけ再生可能エネルギーを普及させていく。EU の実績と計画を考慮すると、表 2 の中期の値は実現性の高いものであろう。2020 年の値は、COP10 における日本の表明（2020 年までに温室効果ガスを 1990 年比で 25% 削減する）と整合する。

長期・20 年後までに、人工光合成と栽培バイオマス（藻類製油）を実用化し、両者合わせて、現在のエネルギー供給の 5% 相当分を生産する。

超長期・40年後までに、太陽光発電、風力発電、人工光合成・栽培バイオマスの分担分をそれぞれ10%に増大させる。この頃には核融合実験炉に目途がつくかもしれない。しかし核廃棄物・放射線の問題が十分に確認されるまで実用炉の製作は据え置かなければならない。2050年の値は、洞爺湖サミットでの合意（2050年までに世界全体の温室効果ガスを半減させる）と整合し、我国は先進国の一員として超過達成に貢献できることになる。

次の2項目は、表2には明示されていないが重要であると考えられる。

①エネルギー貯蔵・輸送システム

自然エネルギーの割合が大きくなる20年後には、供給エネルギーの自然変動を抑え込むために、大規模なエネルギー貯蔵・輸送システムの実用化が不可欠の条件となる。

②地域の知恵を生かす「エネルギー独立特区」の制度

省エネ（断熱住宅、地域冷暖房等を含む）、再生可能エネルギーの開発と実用化を進め、エネルギーバランスの黒字化を目指す地域を「エネルギー独立特区」に指定して何らかのインセンティブを与えることを考える。エネルギー問題を地域自身の問題として捉えることは、原発と地域の問題（交付金浸け、雇用、被曝等）の反省からも重要である。

5. 結言

日本のエネルギー政策を需要と供給の面から検討した。需要面では、省エネ技術の必要性は言うまでもないが、人生観・価値観を変えるライフスタイルによる省エネの重要性が指摘される。今次の原発事故に関しては、一部の学者、地元、環境派の人達による反対はあったものの大勢として原発を是認してきた現世代の反省に立って、今後は断固として脱原発の姿勢を取らなくてはならない。私事で恐縮だが、私は神奈川県から地球温暖化防止活動推進員を委嘱されて、毎年数回地域でお話をする機会がある。行政の方々の顔色を横目で見ながら、「温暖化防止は、原発なしで、省エネと再生可能エネルギーでやりましょう」と言ってきた。良心に従ってやってきてよかったと、今つくづくと思っている。

今までは、エネルギーは与えられるもの、エネルギー問題は国の課題、と考えて来たのではないか。原発事故をきっかけに、エネルギー問題は市民の問題であり地域の問題であると気づかされたとすれば大きな犠牲を払って得た教訓と言えよう。「エネルギー独立特区」のような制度を設けて市民力を発揮し、国と地域が棲み分けをして行く必要があろう。

既存の再生可能エネルギーの利用には限度があり、新規な再生可能エネルギーの開発は不可避である。他国に先駆けて新規な再生可能エネルギー技術を開発し特許等の知的財産権を取得することは、知的なエネルギー安全保障と位置付けることが出来る。一例として人工バイオマス（人工光合成）と栽培バイオマス（例えば藻類から石油を作る）を提案したい。前者は触媒有機合成化学、後者は遺伝子レベルでの品種改良を基礎とするもので、いずれも技術的ハードルは高いが、若い人たちが挑戦するに値する課題であろう。

最後に、我国の原発事故および再生可能エネルギー開発遅延の原因に、政界、学界、電力会社、メーカーからなる原発推進勢力の存在が指摘されている。この究明なしには我国のエネルギー問題の解決はあり得ないと思うが、本提言は技術論に限定したため論及しなかったことをお断りしたい。