— 自然エネルギー先進地・デンマークの状況 —

未来へのメッセージ

Message to the Future

— From Denmark as Developed Country in Natural Energy Utilization —

ケンジ ステファン スズキ*

Kenji Stefan SUZUKI

はじめに：

デンマークは、国土面積が北海道の約半分の 43,000km²、人口が北海道より少し少ない 530 万人の国です。今から約 1 万年前まではデンマークは氷の下に在り、スウェーデンと陸続きであった。その氷が融け表土が削られたために、高い山が無く、一番高い場所が海拔 173m、現在国土の約 62% にあたる 264 万ヘクタールが農地になっていますが、日本の農地に比べ、土壌は砂土で痩せています。しかも、1850 年後半、プロシア（現ドイツ）との戦争で肥沃なホルスタイン州、スレスビー州を失い、その他、南ユトランド半島殆どを占領されたデンマーク国民は残った土地を開拓する事で生きる道を切り開いて来ました。この中で特記すべき人として、1866 年に Det Danske Hedeseklbab を創立した Enrico Mylius Dalgas (1828-89) がいると思います。ダルガスは「外で失ったものは内で取り戻す」事を国民に訴え、中部ユトランド地方のヒースの原野に防風林を育て農地の開拓に努めました。この結果、デンマークの農耕面積は 1861 年の 245 万ヘクタールに対し、1881 年には 286 万ヘクタールに増え、約 40 万ヘクタールの農地を新に開拓しました。

その痩せた農地から物をとるために、デンマークの農業関係者は、とどまる事なく、種の品質改良を重ね、穀物を作り、それを餌として家畜を飼育し、人口の 3 倍に当たる 1500 万人分の肉類・酪農製品を生産するに至り、その結果、今日約 8 万 5 千人の農業人口が輸出する農産品の額は、年間約 9 千億円にもなり、世界最大規模の農産品の輸出国になりました。

この他に、デンマークが生んだ、日本でも知られている著名人には、アンデルセン童話で知られる、ハンス・クリスチャン・アンダーセン、哲学者ではキルケゴール、音楽家ではカール・ニールセン、物理学者のニルス・ボーア、そしてホルケハイスクールを提唱した牧師のグロントビーが挙げられ、また、今までノーベル賞を受けた人の数は 13 人に達しています。これらの国民を生んだ背景には、個人の能力と適性を育て、且つ行動を起こす事のできる、デンマークの教育方針と国の宗教であるキリスト教の慈愛精神から来る“共生”と“協同社会”の精神があると見ます。それが、諸外国からの視察団の訪問が絶えないデンマークの社会・福祉政策を生み、また時代の変動に対して常時行動を起こせる国民を育ててきました。その結果の例として、エネルギー資源を持たないデンマーク国民は、1972 年から 73 年の“石油危機”の体験をもとに、現在のエネルギー政策を生み、また地球の温暖化防止への対策として、環境政策を生む事につながって来たと思います。このデンマークがとったエネルギー政策と環境政策は現在、風力発電産業を生み、バイオガスパラントの設置に繋がり、さらに、廃棄物を燃料化する事含め、数多くの環境産業を創り上げ、きています。

1. デンマークが採ったエネルギーと環境政策：

デンマークに住む国民・住民の健康管理及び生活保護の最高責任は、国が負っています。国は国民・住民から徴収した税金によって、教育、生活保護、医療、高齢者福祉等を国庫で全て賄っています。例えば、デンマークの親の子供への扶養義務は、扶養法の 6 条において 18 歳までと定め、教育費は憲法 76 条の規定で無料（ここでは義務教育が無料となっているが、実際にはこの規定を拡大解釈し、大学も含めて全て無料としている。）このような事から、国民・住民の健康を害するような政治政策を採るという事は、最終的に国庫の負担が増えるという事につながるため、導入しない事で対処しています。また一方、国民・住民は、自分達の納めた税金が、行政

* 「風のがっこう」代表

S. R. A Kaze no Gakko

(原稿受理：平成 13 年 4 月 9 日)

によってどのように使われているか、強い関心を持っています。この事については、国会議員の選挙の投票率が、80～85%である事からも理解できると思います。

この事を前提として、1970年代の初めからデンマークが採ったエネルギーと環境政策の概要を述べたいと思います。この流れを知る事によって、デンマーク人の、成功するまで諦めない精神と、それを援護する政治と行政があることに気付くと思うためです。

1.1 デンマークがとった環境・エネルギー政策の経過：

今日、デンマークが導入している環境とエネルギー政策は、1973年の中東紛争がもとで発生した石油の供給危機にさかのぼります。デンマークは当時、国内エネルギー消費量の90%以上を輸入原油に依存していましたが、原油価格が一度に3倍に値上がりした事で、エネルギー源を諸外国に依存する事の怖さを知りました。1976年2月「エネルギー供給法」を導入、同年4月エネルギー監督庁（Energistyrelse）を設置、同年5月、燃料の切替えと省エネを目的とするエネルギー供給の安全確保を主題にした「デンマーク、エネルギー計画1976年」を発表しました。この「エネルギー計画1976年」は、エネルギー源を分散し産油国への依存度を減らす事を命題にし、その手段として：

- ・北海油田の開発
- ・発電余熱と天然ガスを利用した給湯計画の実施
- ・補助金制度を導入した省エネの奨励
- ・エネルギー税の導入

が挙げられます。1979年「イラン・イラク戦争」が原因となって原油価格はさらに3倍に急騰したため、デンマーク政府はエネルギー税の増額、省エネ、発電燃料の石炭への切替え等を通し、輸入石油への依存度を減らす事に努めました。1980年5月、電力と石油税を値上げし、それを財源として同年11月建物への省エネ補助金制度を導入し、さらにまた1981年1月、再生エネルギー源への補助金制度を導入しました。この後1981年12月、デンマーク政府はエネルギーの安全供給対策として、エネルギー燃料の効率性を高める事と、エネルギー源の分散化を図る事に主題をおいた「エネルギー計画1981年」を発表しました。1985年3月、議会は原子力発電に依存しない公共エネルギー計画を決議し、同年12月エネルギー税の引き上げを通しエネルギーの消費者価格の値下がり避ける一方、電力会社との間で100MW風力発電建設協定を結びました。この後、1986年6月、政府は天然ガス、麦藁、木屑、バイオガス及び廃棄物を燃料とした総設備量450MWの分散型コージェネ（熱電併給）供給施設の建設を決議しました。

1990年4月、エネルギー省は、1987年3月国連のボントランド委員会で勧告された「環境と発展」に関するレポートをもとに「地球の持続可能な発展」を主題にした「エネルギー2000年」を議会に提出しました。この「エネルギー2000年」では、地球が持続可能な発展を維持するため、デンマークが取るべき方策として：

- ・デンマークのエネルギー消費量を2005年までに1988年の水準に比べ15%削減する。また、地球の温暖化の原因と見られる二酸化炭素の放出量を2005年までに1988年の水準に比べ20%削減する。
  - ・二酸化硫黄（SO₂）及び窒素酸化物（NO_x）の放出量をそれぞれ60%と50%削減する。
- 等の目標を掲げ、この目標達成のため、以下の行動計画を提出しました。

- ・エネルギー消費量の削減
- ・エネルギー供給体制の効率化の改善
- ・クリーンエネルギーへの切替え

・研究開発の奨励

この行動計画をもとに 1992 年 3 月、各種の省エネ政策とバイオマスの利用政策を導入し、同年 5 月二酸化炭素税を導入しました。この後、1994 年 9 月、エネルギー省を閉鎖し新たにデンマーク最大の中央官庁「環境・エネルギー省」を設置しました。1996 年 2 月、環境・エネルギー省は電力会社に対し、1999 年までに 20 万 kW の風力発電設備の増設を要請し、さらに 2005 年までに民間の設備を含め 90 万 kW の風力発電設備増設を要請しました。1997 年 3 月、デンマーク議会は石炭を燃料とする火力発電所の建設不許可を決議しました。同年 7 月、政府議会は、洋上ウィンドファーム建設に関する行動計画を発表し、この行動計画では、2030 年までにデンマークの領海に 400 万 kW のウィンドファームを建設し、電力消費量の約 50% を風力発電で賄うという計画です。これに先駆け昨年、コペンハーゲン市の隣接海上に世界最大 4 万 kW の洋上ウィンドファームが昨年完成、今後の洋上ウィンドファームの踏み台を創りました。本格的洋上ウィンドファームの建設は今年 2001 年から、ユトランド半島西海岸沖 15km 先に 2000kW の風力発電所 80 基を建てる準備が始まっています。

1.2 デンマークの環境とエネルギー政策の成果：

このようにデンマーク議会は、1973 年の石油危機を教訓に輸入石油への依存度を減らすため、北海油田の開発に力を入れる事で発電所の燃料を石油から石炭に代え、さらにエネルギー税の導入をもとに省エネ政策を図りました。また国内エネルギー源である、風力、バイオガス、廃棄物等を利用するため分散型熱電供給施設の建設に努めてきました。デンマーク政府議会がとった 1973 年以降の環境とエネルギー政策の結果を数値で表したのが表 1 です。

表 1. 数値で見るデンマークの環境・エネルギー政策

(単位：PJ=10¹² Joule)

1PJ=石油換算で約 23,900 トン

国内エネルギー源	1972	1980	1990	1995	1996	1997	1998
石油生産	3.8	12.7	256.0	391.6	432.2	479.2	491.6
天然ガス生産	—	—	116.0	197.0	239.2	295.1	286.2
再生エネルギー	14.3	25.8	50.9	65.6	70.4	74.2	76.7
合 計	18.1	38.5	422.9	654.2	741.8	848.5	854.5

(出所：Energistatistik 1999,Sep)

この結果、デンマークのエネルギー自給率は、1972 年の 2% から 1980 年;5%、1990 年;52%、1996 年の 88%、1997 年の 100%、1998 年 102%そして 1999 年には 118%となり、完全なエネルギーの自給を果たすだけでなくとどまらず、エネルギーの輸出国に変貌しました。

1.3 デンマークの環境・エネルギー政策に占める再生エネルギーの成果：

デンマーク政府・議会は国内エネルギー資源の中で、風力発電、バイオガス、廃棄物等の再生エネルギー源の利用に努めてきました。上記の表 1 でも解るように、1998 年の再生エネルギーによるエネルギー供給量は熱量換算で 76.7PJ に達しています。そしてこのエネルギー源別に見た内訳は、下記の表 2 の通りです。

表 2 デンマークの再生エネルギー資源別に見たエネルギー供給量 (1998 年)

(単位 : PJ=10¹² Joule)

再生エネルギー供給量合計		76.7
内訳 :	風力発電	10.0
	廃棄物	27.3
	バイオガス	2.7
	麦藁	13.4
	木材・廃材等	19.5
	その他 (熱ポンプ等)	3.8

(出所 : Energistatistik 1999)

1998 年において、デンマークの再生エネルギー供給量は 76.7PJ で石油換算すると、約 183 万トンの熱量となり、再生エネルギー源による供給量は総エネルギー消費量 (855PJ) の約 9% となっています。これだけではなく、この成果はデンマークに新しい産業を生み、雇用の確保、輸出による外貨獲得に結び付いています。

1.4 デンマークのエネルギーと環境政策が生んだ産業 :

1973 年の石油危機を契機に、デンマーク政府・議会はエネルギーの自給率を高める事に努めてきましたが、その結果として風力発電、バイオガス技術の開発、そして廃棄物利用に関するノウハウの技術、さらにペットボトルのビール瓶、清涼飲料水用省エネ冷蔵庫の開発等の新しい産業を生んで来ています。ここで、風力発電について説明を加えます。

1.4.1 デンマークの風力発電導入と産業の育成 :

風力発電機とは、風の運動エネルギーを電力エネルギーに変換する機械装置の事で、デンマークが再生エネルギー利用の中で最も力を入れた政策が、風力発電所の建設です。2000 年末現在、デンマーク国内に約 6400 基 (約 230 万 kW) の風力発電機が設置され、全デンマークの電力消費量の約 13% に当たる約 4.5 億 kWh の電力を供給し、この風力発電によって年間約 370 万トンの二酸化炭素の削減をしています。デンマーク一人当たりの風力発電所の設備量は、世界最大で約 434 ワット、2 番目ドイツの約 75 ワットに比べの約 6 倍の量となっています。また、デンマークの風力発電の世界シェアは約 50% で、輸出した風力発電機の数 は 1980 年以降昨年までに 2 万基、今日デンマークの風力発電機の輸出額は、年間約 1,000 億円に達し、デンマークの主要輸出品目の第 3 位になっています。風力発電産業に従事している従業員数は約 15,000 人となっています。デンマークにおける風力発電所の所有者の約 86% が個人又は個人の集まりによる共同所有、残りが電力会社となっています。

この風力発電産業を生んだ裏には、エネルギーの自給率を高める事を目的とした国の政策、住民の集まりで始めた風力発電機の共同所有活動が、政治を動かし、各種法律の整備を計り、また電力会社との間に風力発電機の系統連系条件と義務を負わせ、売電価格制度を作り、且つ又、保険会社との間に発電量の保障保険制度を導入する等によって、“誰も損をしない制度”を創ったことが、デンマークの風力発電事業を起して来たと言う事です。

1.4.1.1. 風力発電普及のための施策 :

デンマークにおける風力発電の普及の施策を見ると、1979 年から 1988 年まで導入した建設費に対する補助金政策 (30% - 10%)、その後における売電価格の設定 (全国平均 1kWh 当り約 0.6kr.) 共同所有に関する規定の設定及び風力発電所への銀行からの融資制度 (無担保で

融資が受けられる)、さらにまた、風力発電の型式認可制度の導入実施による、風力発電機の統一化等があったこと、また風力発電所の設置場所に関する各種法律の整備等が在ったという事です。特に風力発電所の設置に関する法律について付記すると、デンマークで、風力発電所を設置する場合、建築法、土地分割法、環境保護法、自然保護法、自然保存法、航空法、電波通信法、農地法が適用されますが、これらの法律を国土計画法の中で総括し、風力発電所の建設する場所を明確にしたという事です。また、風力発電所の保険では、見込み発電量に対する不足分への保険、火災保険、機械・部品不具合保険等保険制度の導入により、自然条件による発電量の変動に対しました事故等に対し、保険で賄う制度を創ったという事です。

1.5 皆さんへのメッセージ：

デンマークの環境とエネルギー政策には、政治、行政、そして国民・住民の協力と長期にわたる行動があったと、言う事です。このまま、日本に導入することは困難なことが沢山在りますが、日本においても、エネルギーの自給を高める手段としてデンマークの例を参考してはどうかと思う次第です。何故か国や町を守るのは、その場所に住む国民・住民です。食糧も含めエネルギーの自給を計る事はその国に住む人達の生活の安全を計るという事です。そのためには、政治に携わる人、行政機関に勤める人そして国民との間で、エネルギーの自給率を増進するため理解と行動力が必要であるという事です。例えば、風力発電の普及に関する施策では、可能性調査をもとにした、法律と系統連系の整備及び売電価格設定が必要と思います。特に、日本における風力発電設置場所の法律の整備では、農地法、自然公園法、航空法の解釈の具体化が急がれると思います。また、系統連系では、日本の電力会社は国から電力供給に関し、領域内において独占権を得ている理由から、国民の電力供給に対する責務を持っています。この事は当然自国内におけるエネルギー源確保も含めての責務も問えると思いますので、風力発電の系統連系問題と売電価格への前向きな姿勢が望まれるし、また国民の権利としてこれに関し、要求出来ると思います。

おわりに：

デンマークは国が国民・住民の生活と健康管理の責任を持っているため、国民・住民の生活の安定をはかる事が大きな課題となっています。そのためには、国内で食糧とエネルギーを確保する事によって、国の安定が計れるとしました。1970年当初の「石油危機」の教訓を生かし、30年という長い年月をかけたエネルギー政策の成果は、風力発電、バイオガスパラント、廃棄物の最終処分場に発生するメタンガスの利用等、全て燃料に出来る国内資源を利用するためその、技術を開発し、北海油田の開発の成功も含めて、エネルギーの輸出国に成長しました。その国及び場所を守るのは、そこに住む人達です。そのためには、政治、行政、市民が一緒になって、生きるうえで最低必要な食糧とエネルギーの自給計る必要が在ると思います。

(了)