

終章 ドイツに学ぶ低炭素社会への道

遠州 尋美 大阪経済大学

はじめに

本書は、2006年10月から12月にかけて大阪経済大学で開講された市民開放講座『地域政策オープンカレッジ』での講義をもととしている。講座のテーマは本書と同じ「低炭素社会への道程」。2008年6月に地球温暖化問題への取組みの強化を最大の課題とした洞爺湖サミットが開催され、翌2009年にはポスト京都議定書の枠組みを定めるCOP13（第13回国連気候変動枠組条約締約国会議）の開催が予定されているというタイミングを受けて、福田首相（当時）が打ち出した日本の低炭素社会化に向けた諸課題を、一つには着実にその歩みを進めるドイツの経験に照らし、そして第二に、地球温暖化にかかわる政治学・経済学の専門研究者の研究成果によって、解き明かそうとした。しかし、それから2年がすぎ、京都議定書の第一約束期間の期限が迫る中でそれ以降の枠組が未だ確立されず、日本の対応も切迫した状況にふさわしいものとはなっていない。そのため、本書の内容は取組みの後退への危機感がより強く表現されることになった。本書を締めくくるにあたり、日本と本書第一部で紹介したドイツとを対比しながら、低炭素社会へ向けた日本の課題を考えてみたい。

1. 日独における地球温暖化対策の到達点

■目標達成が危ぶまれる日本、達成確実なドイツ

すでに、京都議定書第一約束期間に入って3年が過ぎようとしている。日本の温室効果ガス排出削減はどこまで進んだのであろうか。公開されている最新のデータによれば、2008年における温室効果ガス排出量は、二酸化炭素(CO₂)に換算して1,282Mt。基準年比で1.6%の増加となっている(表終-1)。2007年の8.5%増から大幅に減少したとは言え、第一約束期間終了時に一括して計上される吸収源活動(森林の回復・維持活動等。2008年で基準年排出量の3.5%に相当するとされる)の寄与を考慮してもなお、京都議定書目標である基準年比6%削減には達しない。とりわけ、温室効果ガスの84.0%を占め、消費生活を含む人間の社会・経済的活動に由来するエネルギー期限のCO₂についてみると、基準年比6.6%の大幅な増加となっている。他方、低炭素社会化を大胆に進めるドイツでは、2008年の温室効果ガス排出量は、958Mt。基準年比で22.2%の削減を達成し、京都議定書の削減目標(基準年比21%減)を達成した。CO₂排出量に限定しても基準年比19.6%減である(表終-2)。連邦環境庁(UBA)の速報値では、リーマンショック以後の不況の影響もあり、2009年の温室効果ガス排出量は前年比8.4%減だということから(2010年3月5日付報道発表)、2012年段階で余裕を持って京都議定書目標をクリアしていることだろう。京都議定書目標における到達点で比較するならば、有数の工業国として肩を並べる日独の差異は極めて大きなものがある。

表 終-1 日本の温室効果ガス総排出量(吸収源活動の寄与を除く)

	京都議定書の 基準年 [シェア]	2007年度 (基準年比)	前年度から の変化率	2008年度 (基準年比)
合計	1,261 [100%]	1,369 (+8.5%)	→ <-6.4%> →	1,282 (+1.6%)

二酸化炭素 (CO ₂)	1,144 〔90.7%〕	1,301 (+13.7%)	→ <-6.6%> →	1,214 (+6.1%)
エネルギー起源	1,059 〔84.0%〕	1,218 (+15.1%)	→ <-6.6%> →	1,138 (+7.5%)
非エネルギー起源	85.1 〔6.7%〕	82.1 (-3.5%)	→ <-7.1%> →	76.3 (-10.3%)
メタン (CH ₄)	33.4 〔2.6%〕	21.7 (-34.9%)	→ <-2.1%> →	21.3 (-36.2%)
一酸化二窒素 (N ₂ O)	32.6 〔2.6%〕	22.6 (-30.8%)	→ <-0.5%> →	22.5 (-31.2%)
代替フロン等 3 ガス	51.2 〔4.1%〕	24.1 (-52.9%)	→ <-1.9%> →	23.6 (-53.8%)
ハイドロフルオロカーボン類 (HFCs)	20.2 〔1.6%〕	13.3 (-34.3%)	→ <+15.0%> →	15.3 (-24.5%)
パーフルオロカーボン類 (PFCs)	14 〔1.1%〕	6.4 (-54.3%)	→ <-28.0%> →	4.6 (-67.1%)
六ふっ化硫黄 (SF ₆)	16.9 〔1.3%〕	4.4 (-74.0%)	→ <-14.7%> →	3.8 (-77.8%)

(単位：百万 t CO₂換算)

(注) 代替フロン類の基準年は 1995 年

(出典) 環境省「2008 年度 (平成 20 年度) の温室効果ガス排出量 (確定値) について」表-1

表 終-2 日独の温室効果ガス排出の推移 (1000t CO₂-eqv)

		1990	2000	2005	2007	2008	1990-2008 年の変化 (%)
温室効果ガス排出量 (森林吸収等を除く)	日本	1,268,675	1,344,290	1,354,553	1,369,037	1,281,884	1.0
	ドイツ	1,231,753	1,024,672	977,585	957,335	958,061	-22.2
二酸化炭素排出量 (森林吸収等を除く)	日本	1,143,432	1,254,285	1,285,966	1,300,575	1,214,438	6.2
	ドイツ	1,036,716	886,900	853,540	833,926	833,092	-19.6

(注) 1990 年の温室効果ガスには、代替フロン類が含まれている。そのため、「1990-2008 年の変化」は必ずしも基準年からの変化には一致しない。因みに、基準年からの変化でみると、ドイツは-22.2%でほとんど違いはないが、日本は+1.6%となる。

(出典) UNFCCC, *National greenhouse gas inventory data for the period 1990-2008* をもとに筆者作成。

■ドイツにおけるエネルギー効率の著しい向上

特に注目してほしいのは、ドイツが野心的目標を掲げて地球温暖化対策を果敢に進めてきた結果、エネルギー効率においても既に日本に比肩する水準に到達しつつあるということである。確かに 1990 年時点では、エネルギー効率における日本の優位は明らかだった。例えば、人口一人当りの温室効果ガス排出量を見ると、ドイツの排出量は日本の 1.5 倍にも達していた。単位 GDP 当りの排出量 (いわゆる排出原単位) の格差はさらに大きく、ドイツの排出量は日本の 2.5 倍を超えていた。ところが 2008 年時点でみると、両者の差は著しく縮小している。人口一人当り排出量では、この間日本はほとんど改善が見られなかったのに対し、ドイツの改善は目覚ましく日本の 1.16 倍にまで接近した。単位 GDP 当りの排出量についても、ドイツの改善速度が日本を凌駕したために、日独の差は 1.8 倍にまで縮小した。最もこのように書くと、生産力ベースの比較では依然として日独の差は大きいと思われるかもしれない。だが、この数字には落とし穴がある。為替水準は投機や通貨政策に影響されるため、ドルベースの GDP は正確に生産力を反映していない。1985 年のプラザ合意以後の急激な円高の進行を思い出してみよう。1 年間に円の為替レートが 2 倍になったために、日本円で見れば変化がなくてもドルベースで見た日本の GDP も 2 倍になってしまったのである。そこで経済規模の国際比較をする場合

には通貨の実力をあらかず購買力平価（PPP）で評価する方が正しい。すると、日独の差はさらに接近するのである。すなわち購買力平価で評価すると、1990年時点におけるドイツの単位GDP当り温室効果ガス排出量は、日本のその1.52倍だった。ところが2008年には、ドイツのそれは日本の1.08倍でしかない。しかもCO₂排出に限定してみた場合には、わずかながら、なんと日独の差は逆転してしまっているのである。同様に購買力平価で評価した単位GDP当りのエネルギー消費で見ると、2000年には既にドイツが日本を上回っている。いずれにしても、2013年以降を展望した場合、日本はエネルギー効率の優位性を理由に、地球温暖化対策の消極性を正当化することはできないだろう。

表 終-3 排出原単位から見た地球温暖化対策実績の日独比較

		1990	2000	2005	2008
人口1人当り温室効果ガス排出量 (森林吸収等を除く, t CO ₂ -eqv/人)	日本	10.27	10.60	10.60	10.04
	ドイツ	15.51	12.46	11.85	11.67
単位GDP当り温室効果ガス排出量 (森林吸収等を除く, t CO ₂ -eqv/百万ドル (2000年価格))	日本	307.76	288.01	271.95	249.39
	ドイツ	798.18	539.24	499.43	457.27
単位GDP当り温室効果ガス排出量 (森林吸収等を除く, t CO ₂ -eqv/百万ドル (2005年購買力平価))	日本	395.80	370.41	349.76	320.74
	ドイツ	604.04	408.08	377.95	346.05
人口1人当り二酸化炭素排出量 (森林吸収等を除く, t CO ₂ -eqv)	日本	9.26	9.89	10.06	9.51
	ドイツ	13.05	10.79	10.35	10.15
単位GDP当り二酸化炭素排出量 (森林吸収等を除く, t CO ₂ -eqv/百万ドル (2000年価格))	日本	277.37	268.73	258.18	236.27
	ドイツ	671.80	466.74	436.05	397.62
単位GDP当り二酸化炭素排出量 (森林吸収等を除く, t CO ₂ -eqv/百万ドル (2005年購買力平価))	日本	356.73	345.61	332.05	303.87
	ドイツ	508.40	353.21	329.99	300.91
単位GDP当りエネルギー消費 (kg oil-eqv/千ドル (2005年購買力平価))	日本	136.68	142.65	133.98	—
	ドイツ	172.33	134.33	130.95	—

(注) 1990年の温室効果ガス排出には、代替フロン類も含む。

(出典) 温室効果ガスの排出量に関しては UNFCCC, *National greenhouse gas inventory data for the period 1990-2008*, 人口およびGDPに関しては世界銀行のデータベースをもとに筆者作成。

■エネルギー転換と省エネルギーに成功したドイツ、失敗した日本

地球温暖化対策におけるドイツの優れた実績はどのようにしてもたらされたのだろうか。まず、着実にエネルギー転換を進めてきた。エネルギー源別の一次エネルギー消費量をみると、褐炭、石炭、石油、原子力の消費量が減り、代わって天然ガスと、水力、風力、太陽光、バイオマスなどの再生可能エネルギーの消費量が拡大した。最も消費量の減少が大きかったのは褐炭で、3,201PJ (Petajoule, 10¹⁵J: 2.78×10⁸kWhに相当) から 1,508PJ へと半分以下に、次いで石炭が 2,306PJ から 1,474PJ へと3分の2以下になった。他方、石炭、石油に比べて熱量当りのCO₂排出量が小さな天然ガス・液化石油ガス(LPG)は 2,293PJ から 2,937PJ へ、1.3倍に増加した。ただし消費量のピークは2006年で、2007年以降は徐々に減少し、さらにその増加を、石炭、石油の減少が上回ったために化石燃料全体としても消費量が減少している。また、天然ガス・液化石油ガスを超えて増加したのが再生可能エネルギー(ただし、大規模水力を含む)で、197PJ から 1,163PJ にほぼ6倍になった。2009年に

保守政権が廃止期限の繰延を決めたものの、いずれ全廃することになっている原子力は、2000年以降徐々に減少している。すなわち、脱原発政策のもとで、化石燃料中で褐炭、石炭、石油からCO₂排出量の少ない天然ガスに、さらに化石燃料から再生可能エネルギーへとエネルギー転換を進めたのである（表終-4）。

さらに注目すべきは、省エネルギーの前進である。一次エネルギー消費は、1990年の15,005PJから2009年の13,496PJへと10%も減少した。重要なことは、この一次エネルギー消費の減少が経済成長を持続する中で生じたということである。ドイツの実質GDP（2005年PPP）は、1990年の2兆329億ドルから2008年の2兆7,686億ドルへと1.35倍にも拡大したのである。日本は同期間に1.25倍（3兆205億ドルから3兆9,966億ドル）だったから、日本を凌駕する経済成長のもとで10%もの省エネルギーを達成したのだった。

一方、日本の状況は、ドイツとは対照的である。データの制約から、一次エネルギー国内供給量（一次エネルギー消費量にほぼ匹敵）の推移を見ると、原油・石油製品こそ1990年から2009年までに11,003PJから8,408PJへと減少しているものの、石炭・石炭製品および天然ガスの増加が上回り、化石燃料供給は全体として2.2%増加した。とりわけ問題なのが石炭・石炭製品の供給増加で、同期間に3,308PJから4,388PJへ33%も増加し、それがCO₂排出増の最大の要因となったのである。一方再生可能エネルギー供給はこの間24%拡大したものの、一次エネルギー国内供給に占める割合は2009年現在3.2%に過ぎず、大規模水力を含めても6.4%でしかない。しかも、再生可能エネルギー供給の増加は水力発電の減少を埋め合わせることができず、両者を合わせたシェアは1990年時点よりも後退している。極めつけは、バブル崩壊以降経済の低迷が長期化し、経済成長率でドイツを下回ってきたにもかかわらず、一次エネルギー国内供給全体がこの間4%増加したことである。日本は、1990年以降、エネルギー転換にも省エネルギーにも失敗したと言わざるをえない。

表 終-4 ドイツにおけるエネルギー源別一次エネルギー消費量の推移（Petajoule (PJ, 10¹⁵J)）

エネルギー源		1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009
石油	PJ	5,217	5,689	5,499	5,166	5,121	4,626	4,904	4,670
	%	35.0	39.9	38.2	35.5	34.6	32.7	34.5	34.9
石炭	PJ	2,306	2,060	2,021	1,808	1,964	2,017	1,800	1,474
	%	15.5	14.4	14.0	12.4	13.3	14.3	12.7	11.0
褐炭	PJ	3,201	1,734	1,550	1,596	1,576	1,613	1,554	1,508
	%	21.5	12.2	10.8	11.0	10.7	11.4	10.9	11.3
天然ガス・液化石油ガス	PJ	2,293	2,799	2,985	3,229	3,261	3,122	3,058	2,937
	%	15.4	19.6	20.7	22.2	22.1	22.1	21.5	21.9
原子力	PJ	1,668	1,682	1,851	1,779	1,826	1,533	1,623	1,472
	%	11.2	11.8	12.9	12.2	12.3	10.9	11.4	11.0
水力および風力 ¹⁾³⁾	PJ	58	83	127	173	191	231	236	205
	%	0.4	0.6	0.9	1.2	1.3	1.6	1.7	1.5
その他の再生可能エネルギー ²⁾	PJ	139	191	290	596	748	886	911	958
	%	0.9	1.3	2.0	4.1	5.1	6.3	6.4	7.2
電力輸出入	PJ	3	17	11	-31	-71	-69	-81	-51

	%	0.0	0.1	0.1	-0.2	-0.5	-0.5	-0.6	-0.4
その他	PJ	22	13	68	222	171	169	210	225
	%	0.1	0.1	0.5	1.5	1.2	1.2	1.5	1.7
全消費量	PJ	15,005	14,369	14,501	14,636	14,885	14,227	14,315	13,496

1) 風力は 1995 年以降

2) 薪, 泥炭, 下水およびごみ等を含む

3) 太陽光発電を含む

(出典) Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie のデータをもとに筆者作成

表 終-5 日本における一次エネルギー国内供給量の推移 (Petajoule (PJ, 10¹⁵J))

		1990FY	1995FY	2000FY	2005FY	2006FY	2007FY	2008FY	2009FY
石 炭・石炭製品	PJ	3,308	3,638	4,203	4,763	4,823	5,037	4,922	4,388
	%	16.8	16.5	18.5	20.9	21.2	22.1	22.8	21.4
原 油・石油製品	PJ	11,003	11,800	11,157	10,575	10,007	10,001	9,042	8,408
	%	56.0	53.6	49.0	46.5	44.1	43.8	41.9	41.1
天然ガス	PJ	2,102	2,538	3,133	3,394	3,751	4,088	4,019	3,975
	%	10.7	11.5	13.8	14.9	16.5	17.9	18.6	19.4
再生可能・未活用 エネルギー	PJ	524	564	616	676	697	715	669	651
	%	2.7	2.6	2.7	3.0	3.1	3.1	3.1	3.2
事業用水力発電	PJ	833	761	778	672	767	650	666	648
	%	4.2	3.5	3.4	3.0	3.4	2.8	3.1	3.2
原子力発電	PJ	1,887	2,700	2,873	2,677	2,661	2,317	2,248	2,411
	%	9.6	12.3	12.6	11.8	11.7	10.2	10.4	11.8
合 計	PJ	19,657	22,001	22,761	22,757	22,707	22,808	21,565	20,482

(注) 2009 年度は速報値

(出典) 資源エネルギー庁のデータをもとに筆者作成

2. ドイツの低炭素社会化を導いた経済インセンティブ

■企業や国民の積極対応を引き出す

ドイツにおいてエネルギー転換と省エネルギーが前進したのは、企業も個人も、積極的にエネルギーの脱化石化を進め、また省エネルギーに努めてきたからである。本書第一部で紹介したように、市民レベル、地域レベルで、風力発電や太陽光発電、バイオマス発電やバイオマス燃料の活用等、再生可能エネルギー資源の普及・活用が進められ、パッシブハウスなど建物の省エネ化やコージェネレーションによるエネルギー効率の向上に励んできた。市民が資金を出し合って送電網を買収し、自然エネルギー電力専門の電力会社を設立したシェーナウ (第4章)、村民主体で自然エネルギーの普及に努め、村内の消費電力を上回る発電をして電力輸出の村として有名になったフライアムト (第4章)、そして市民が計画段階から参加して車の進入を排除してエコ住宅地を築いたフライブルクのヴォーバン地区 (第3章) など、目覚ましい市民パワーの発揮は素晴らしい。しかし、ドイツ人の環境意識が日本人よりも格段に高いのかと言えば、決してそうではない。重要なのは、国が市民や企業の積極的対応を引き出すインセンティブ、制度的枠組みを用意したことである。

■炭素の価格付け - 排出量取引と環境税

ドイツ政府が用意した制度的枠組みとはどのようなものだったろうか。第一に、炭素の価格付けを行い、化石燃料の消費には経済的負荷を課し、省エネ努力には報償を与える仕組みを作ったことである。EU レベルのキャップアンドトレード型の排出量取引制度で、電力会社などのエネルギー転換部門、

鉄鋼業などのエネルギー集約型産業の大企業の省エネ努力を引き出すとともに、国内においては環境税を導入して、排出量取引制度ではカバーされない中小企業や市民レベルでの省エネ行動を促したのである。しかも、環境税において重要だったのは、税収を年金保険料の企業負担の引き下げに充当し、地球温暖化防止と雇用維持とを両立させた（第6章、第8章）。排出量取引に参加する大企業は、省エネ努力で余剰排出枠を生み出せば、エネルギー支出の削減と排出枠の売却収入によって省エネへの投資を上回る利益を得ることができる。中小企業の場合にも、省エネ努力で環境税支出を削減すれば、年金保険料の割り戻しが環境税支出を上回り、むしろ増収になる可能性も生まれる。市民にとっても、環境税はエネルギー価格を押し上げて生活の圧迫要因になりうるが、積極的に省エネに取組めば水光熱費の減少が中長期的に省エネ投資や環境税支出を上回る可能性は高い。環境税収で年金財政が安定すれば、将来への不安を感じることなく日々の生活を営むことができる。だからこそ、企業も市民も省エネに積極的に取組むようになったのである。

■脱原発と再生可能エネルギーの普及促進 — 固定価格買取制度

排出量取引と環境税によって化石燃料消費に負荷をかけるだけでは、エネルギー政策としては片手落ちである。同時に化石燃料に代わるエネルギー源を確保しなければならない。当然、原子力もしくは再生可能エネルギーの選択が焦点となる。ドイツは脱原発を選択した（第1章）。政府と電力会社とで合意した2000年のエネルギーコンセンサスと2002年改正原子力法により、今後原発の新設は行わず、稼働中のものは2020年までに段階的に廃止することになった。2009年に成立した保守政権が廃止期限の延長を決めたが、脱原発そのものに変化はない。また期限延長への国民の反発は大きく、実際に延長されるかどうかは依然定かではない。いずれにしろ脱原発を決めた結果、残された選択肢は再生可能エネルギーの普及促進以外にはなくなった。

再生可能エネルギーの利用拡大の障害になっているものは、それを発電手段として用いる場合、第一に、火力、原子力などの一般的商用発電手段と比べて現時点におけるコストが高いこと、第二に、自然条件に左右され、出力を人為的に調整し安定させることが困難なことである。そこで、この二つの障害を緩和することが普及を促進する上で重要となる。促進策としてドイツが選択したのが固定価格買取制度（FIT, feed in tariff）の導入だった（第1章、第7章）。再生可能エネルギー資源を用いて発電した電力について、太陽光、風力、バイオマス、小水力等の発電手段別に、それぞれの発電コストを上回る固定価格で20年間、全量を買取することを電力会社等に義務づけた。発電者に対してコストを上回る価格で全量買取を保証することで、導入へのリスクを解消したこと、他方、買取った電力販売者（電力会社等）に対しては、割高なコストを最終消費者に転嫁しうることを保証することで、経営上の負担を回避できるようにしたことが、ドイツの制度のポイントである。さらに、この制度には一切補助金が絡んでいない。特定分野や企業への国家による優遇策を禁じたEU競争法に抵触する危険と国の財政負担の増加の双方を回避することができたのである。

なお、第7章で述べたように、固定価格買取制度が効果的に機能しうる背景として、電力自由化によって消費者が電力販売会社を自由に選択できるようになったことも無視できない。さらに、2009年のEC指令によって発送・配電部門の資本分離が義務づけられ、送電システムの運用が大電力会社の支配から解放されることになったことにも重要である。

3. 確実な目標達成を担保する手段 — 拘束力ある協定と統制的手段

■需要側から組立てるエネルギー政策

もっとも経済的インセンティブを用意したからといって、それが、企業や国民の行動にただちに結びつくのかと言えば、それほど単純ではない。経済的インセンティブによるメリットは、行動を起こして後始めて得られるのであって、行動を起こす前から成果が確定しているわけではない。例えば排出量取引は温室効果ガス排出を削減して余剰排出枠が生まれればそれを売って利益が得られるとされるが、参加企業の大半が排出枠を使い余せばその価格は暴落し、結果的に絵に描いた餅になる（第6章）。行動に費用が伴わないならそれでもよいが、費用が伴うなら結果をある程度保証する仕組みが必要である。排出量取引の場合には適切にキャップを設定するとともに、十分な規模の参加者を確保することが大事だろう。すなわち、経済インセンティブを用意してあとは放置するのではなく、他方で、企業や国民に行動を「強制」するとともに、事前に結果がある程度予測できる情報の発信がなければならない。

その点で重要なのが、当初本章の執筆を予定していた飯田哲也環境エネルギー研究所長が『地域政策オープンカレッジ』の講義で強調していたエネルギー政策の組立て方である。ドイツを始めヨーロッパでは、エネルギー政策は、使われる現場からの視点で考える。現場でエネルギーとして必要とされるものは、石油や石炭、原子力そのものではない。暖房や給湯、精錬や乾燥のための熱であり、機械を動かし、また人や物を移動するための動力、照明のための光である。必要な熱、光、動力をどのような手段で得て、ロスなく効率的に使用したら良いのか、まず現場のあり方から出発してエネルギー源へと遡る。熱に関する政策、交通に関する政策、電力に関する政策のように考えるのである。現場の実態から出発することで、エネルギー需要という数字の持つ意味を正しく理解し、その削減の可能性も具体的に把握できることになる。

このように書くといかにも当たり前のようだが、日本では違う。日本のエネルギー政策は、エネルギー源別の業法、すなわち、電気事業法、ガス事業法、石油業法の三つの業法を束ねたものになっている。要するに供給側の便宜を図りコントロールするのが日本のエネルギー政策なのであり、家庭で使う暖房と給湯に関しては何の政策も持っていない。そのため電力会社はオール電化を、ガス会社はガスでも発電ができると言ってエコウィルを、石油会社は灯油の方が安いという形で、家庭のエネルギーを奪い合う。そのため、各家庭にはエアコンが標準で付き、こたつがあり、さらにファンヒーターとストーブがあって、それぞれ電気、ガス、石油をバラバラに消費する。三つの大きなエネルギー産業が、ルールのない戦場で食い合いをしている状況だと飯田氏は憂えるのである。

■気候保護に関する政府と産業界の協定

さてそれではどのようにして企業や国民の行動を強制するのか。通常的手段は、統制的に規制し違反すれば罰則を課す。しかし、統制的規制に対する産業界の反対は根強く政治的リスクは大きい。そこで採用されたのが産業界と政府との協定である。産業界の自主目標を強化し、その確実な達成を担保するために、2000年11月に政府とドイツ産業連盟（BDI）参加の19団体との間で、気候保護に関する協定を締結したのである。その経過は、以下のようなものだった。

1992年の地球サミット（リオデジャネイロ）を受けて、連邦政府と産業界との間で集中的な交渉が行われ、1995年には産業界は気候保全に関する自主的な声明を発表した。翌1996年に、声明は以下の内容へと更新・拡大された。すなわち、産業界は自主的義務として2005年までに、自ら排出する

CO₂もしくはエネルギー消費を 2005 年までに 1990 年比 20%削減する。この自主目標は独立した機関で検証されたが、京都議定書に基づく国全体の目標（2005 年までに CO₂排出を 1990 年比 25%削減、及び温室効果ガスを第一約束期間の平均で 1990 年比 21%削減）が定められた結果、その強化が不可欠となった。国家目標が産業界を含め、各分野の自主目標を積み上げて達成されないことが明らかとなったのである。そこで 2000 年 2 月から 3 月にかけて政府と産業界は再び交渉を行った。その結果、産業界は従来の目標を大幅に引き上げるとともに、従来の一方的な声明を産業界と政府との共同の基盤に載せ、両者の約束について相互的な拘束性を持たせることで合意した。

協定による産業界の自主目標は、2012 年までに自らの温室効果ガス排出を 1990 年比 35%削減すること、また、そのうち CO₂排出は同 28%削減することとし、その達成のために 2005 年までの期間追加的な努力を行うというものである。他方政府は、独立したモニタリング機関（ライン・ウェストファーレン経済研究所）の検証によって自主目標が着実に達成されていることが示されている限り、EU 指令の国内への適用を除き統制的手段を講じないこと、税制や京都議定書目標の EU 規模での調整において国際競争上の不利が生じないように努力することを約束した。

すなわち、この協定の重要なことは、自主目標が守られる限り統制的手段は取らず、国際競争上不利が生じないように配慮するが、逆に自主目標が守られなければ統制的手段の導入も辞さないという形で、目標達成に強制力を持たせたことにある。なお、次に述べる省エネルギー政令とコージェネレーション強化規則に関しては、統制的手段回避の例外となった。その計画に産業界との合意が成立していないことによる。

■省エネルギー政令

建築基準の構成要素となっている省エネルギー政令（Energieeinsparverordnung, EnEV）は、上述のように産業界との協定には含まれない統制的手段であるが、需要側から組立てたエネルギー政策の特徴を最もよく反映している。従来の断熱政令と暖房システム規則を統合して 2002 年に発効した。この政令は、居住者の生活スタイルとは独立に、建物の自身の持つエネルギー効率を規制するものである。この政令の背景となっているものは、ヨーロッパで消費されるエネルギーの 40%が建物の内部で消費され、しかもその 85%が暖房と給湯に費やされているという事実である。つまり、暖房や給湯設備のエネルギー効率を改善し、建物の気密性や断熱性能を高めて熱損失を防ぐならば大幅な省エネルギーと CO₂排出の削減を達成できる。EU 域内の既存建物のエネルギー効率は 50%向上できるとされている。この政令によって、ドイツにおいては空調や照明を必要とする建物（EnEV2002 当初は住宅）の新築もしくは改築に際しては低エネルギーハウス基準（年間暖房エネルギー 40~70kWh/m² 以下、年間給湯エネルギー 12.5kWh/m² 以下。地域の気候条件等により一律ではない）を満たすことが義務づけられるとともに、認証済み暖房設備の使用や点検の義務、1976 年以前に設置した暖房器具の 2006 年以降の使用禁止等が定められた。

達成すべきエネルギー基準は EnEV の改正の度に強化されている。EnEV2007 では適用範囲が非住宅建築物にも拡大され、建物のエネルギー性能を可視化するエネルギーパス証書制度が導入された。EnEV2009 は EnEV2007 に対し、達成すべきエネルギー効率を 30%以上強化し、6 戸以上の集合住宅に設置された夜間電力を使用する蓄熱装置は設置後 30 年で廃止することを決めた。また、この政令に違反すると建物所有者は 5 万ユーロの課徴金を課される。さらに現在 EnEV2012 を準備中であるが、EnEV2009 よりも 30%以上エネルギー効率の向上が求められるため、新築建築物は事実上パッシブハ

ウスと呼ばれる超低エネルギーハウス基準を達成することが求められるようになる。

■エネルギー性能証書制度

エネルギー性能証書制度の意義

エネルギー基準に加えて、2007年の改正（EnEV2007）で導入されることになったエネルギー性能証書制度（Energieausweis：英語訳では Energy Performance Certificate。「エネルギーパス証書」ともいう）が重要である。建物の内部を快適な環境に保つために必要なエネルギーは、簡単には把握できない。暖房器具や照明器具などの個別の機器が消費するエネルギーは、それ自身の性能や使用エネルギー源に左右されるだけでなく、建物の断熱性能や気密性、換気における熱損失によっても左右される。それら全てを総合して床面積当りの年間消費エネルギーを数値化したものがエネルギー性能であり、いわば建物の「燃費」を示すものと言うことができる（BMW, *Energy Efficiency - Made in Germany*, 2008年9月）。手始めとして2008年7月に1965年以前に建築された建物で売買もしくは賃貸する場合に取得し掲示することが義務づけられ、その後 EnEV2009 において、新築される住宅、さらに非住宅へと拡張された。この証書は、建物の現状における必要エネルギー量（Energiebedarf：英語訳 Energy demand）を示す証書とエネルギー効率の改善提案の二部構成を取っている。

必要エネルギー量の算定

証書に示す必要エネルギー量は、必要最終エネルギー量（Endenergiebedarf：英語訳 Final Energy Demand）と必要一次エネルギー量（Primärenergiebedarf：英語訳 Primary Energy Demand）の二種類。後者には全エネルギー効率（Gesamtenergieeffizienz：英語訳 Total Energy Efficiency）という注釈がついている。前者は、所定の室温に保ち所定量の温水を供給するのに必要なエネルギー量で、設置される暖冷房・給湯設備の性能と用いられるエネルギー源、外壁や屋根材・床材の種類と厚さ、断熱材の種類と厚さや工法、窓・ドアの性能、換気の方法や熱交換の適用等から、エネルギー損失を解析して算出する。一方、後者は前者に暖冷房・給湯設備に用いる電気やガスなどの採掘・エネルギー転換過程（発電や精製）・輸送などで損失するエネルギー量も加える。なお、既存建築物の場合には、さらに過去の実測値によるエネルギー消費量（Energieverbrauchskennwert：英語訳 Specific value of energy consumption）に基づく証書も付加される。

エネルギー効率改善提案

ユニークなのはエネルギー効率の改善提案である。費用対効果に優れた改善方法が可能かどうかを判断し、可能な場合、窓、外壁、屋根、換気、天井、床、暖冷房設備、給湯設備など改善可能なコンポーネントとそれぞれの改善手段を列記し、それらの一部または全部を適用する複数の改善オプションについて、必要一次エネルギー量、必要最終エネルギー量、CO₂排出量がそれぞれの程度改善されるのかを表示する。既存建築物だけでなく新築の場合にも示す必要があり、現在の所有者だけでなく将来の所有者も、将来においてどのように改善すべきか判断できるのである。

この証書制度には、最初に指摘したようにエネルギー政策を需要側、すなわちエネルギーを消費する現場からの視点で組立てるという発想の優位性が示されている。人々の生活や労働条件を快適に保つということを保証した上で、エネルギー効率的にどのように達成できるのか、それを現場から一次エネルギーの生産や輸送にまで遡って解析することで、利便性、経済活動、環境保全の全てが両立で

きる政策を実現できるのである。

この制度は、国の環境エネルギー政策を前提にして、建築分野でどのような展開が期待されているのかというメッセージを市場に送ることを目的としたものであるが、行政にとって有益なのは、建築ストックのエネルギー性能と将来の改善可能性まで、労せずして、しかも建物所有者の費用負担で完璧なデータが蓄積されるということである。将来のエネルギー政策の立案にとってこれ以上に有益なことはない。

エネルギー基準達成の柔軟性

この考え方は、当然に新築あるいは改築に際して要求されるエネルギー効率の達成にも適用される。上述のように EnEV2009 は EnEV2007 に対し、達成すべきエネルギー効率を 30%以上強化したが、「個々の構成要素のエネルギー品質についての要件はない。それゆえ、建築業者は、求められた要件を満たすために、より優れた窓を使うのか、断熱材を厚くするのか、熱交換器付きの換気システムを使うのか、あるいは、他の手段で達成するのか」（ドイツエネルギー庁高効率エネルギー建築物担当官 Thomas Kwapich 氏）判断し選択することができるのである。

■エネルギー効率改善の推進機関：エネルギーエージェンシー

専門的知識のない一般国民が、省エネルギーに取り組んで環境税負担を削減しようとしても、どのような手段を講じればどれだけの効果があるのか、判断するのは難しい。LED 照明具に交換し、エアコンや家電製品を省エネ型にすれば確かに省エネルギーにはなるのだろうが、導入費用に見合った効果が本当にあるのだろうか。カタログに性能表示はあっても、建物の形や大きさ、家族構成、生活スタイルが違えば、省エネルギーの結果や実績も違ってくる。そのような時、建物のエネルギー性能を可視化し、改善の方向を具体的に指し示すものとしてエネルギーパス証書制度がスタートした。しかし、まだスタートして日が浅く、適用対象となっていない建物も多い。人々はどのようにして自らの対応を決めることができるのだろうか。

そのような時人々が無料でアクセスできる相談機関が作られてきた。エネルギーエージェンシーと呼ばれる半官半民組織（一部には NPO 主導の民間組織）のコンサルタント事務所である（飯田哲也氏は、オープンカレッジの講義においてデンマークで活躍する同様の組織を「地域環境エネルギー事務所」と呼んで紹介した）。概ね郡や地方の中心都市単位で設立されており、州や郡、基礎自治体からの助成金、協賛企業の負担金、有料事業（企業自体のエネルギー改善計画の作成、講座の開催、講師の派遣など）の収益金で運営されている。人々が自分の家のエコ改修の進め方を相談すると、対象住宅のアセスメントと改修計画の作成（改修部位と方法、費用、省エネ効果の推計など）、中立的立場における地域内の適切な請負業者の紹介サービスを無料で提供する。私が 2007 年に訪問したオルテナウ郡（住宅用建築物 92,000 棟、176,250 戸（2004 年））のエネルギーエージェンシーは、2002 年 10 月から所長を含む 5 人のスタッフで業務を開始したが、2007 年 8 月までのおおよそ 6 年間に 1,600 件の相談に応じ、内 960 件が実際にエコ改修に着手したという。1 件当りの投資額は 4,000～128,000 ユーロ、総額 1,750 万ユーロ（平均 18,200 ユーロ）に達し、地域経済に貢献しつつ、1 件当たり 3.1t/年、全体で 2,976t/年の CO₂ の削減を達成した。節約されたエネルギー量は、石油に換算して年間 960,000 ℓ ということから、1 件当たり年間 1,000 ℓ という膨大なものである。未着手ながら計画中のものがさらに 400 件あり、相談から改修に進む割合は 85%という高率である。

上述したエネルギー性能証書制度も、エネルギーエージェンシーを通じた活動の積み重ねがあって実現されたものであり、証書制度がスタートしてもその役割が失われたわけではない。エネルギー性能証書は建物の性能を客観的に示すものではあるが、表示された必要エネルギー量が実際のエネルギー消費に一致することを保証してはいない。実際にその建物を使用する人がどのような生活を行うかによって実際の消費エネルギーは違ってくる。家族構成や、就労状況、将来どれだけの期間居住するのか、所得はどの程度かによって、最適な住まいのあり方やコストパフォーマンスは変わってくる。居住する家族、使用する人々の条件によって、ふさわしい省エネルギー手段も違うのであり、そのようなアドバイスを得心するためにはエネルギーエージェンシーの役割は依然として大きい。

4. ドイツの経験から何を学ぶのか

■後退の危機にある日本の地球温暖化対策

ドイツが着実に低炭素社会への道を歩んでいるのに対し、上述したように日本の歩みは信じられないほど遅い。序章や第5章で述べたように、COP15で2℃未満シナリオを認知したものの、それに見合った主要排出国全体を規律する中期目標を確立できず、2013年以降の明確な枠組みも定まっていない。11月30日にメキシコで始まったCOP16でも、主要排出国が参加する枠組みを確立するどころか、2013年以降も京都議定書を延長するかどうかで激しい議論が闘わされているという状況である。そのような中で、京都議定書を定めたCOP3のホスト国として国際交渉を主導すべき責任のある日本だが、2020年までに温室効果ガス排出を1990年比25%削減すると約束したものの、序章に述べたように、それを担保する地球温暖化対策基本法案には欠陥が目立つ。その上、2010年6月の参議院選挙で民主党が大敗して以後連立政権の迷走が続き、同基本法の成立自体が危ぶまれている状況だ。ようやく公表された再生可能エネルギー由来電力の全量買取制度の骨子案をみても、太陽光発電の買取保証期間が10年とドイツの半分とされ、太陽光発電以外は15～20年とするが発電手段によらず買取価格は15～20円/kWhで一律とするなど、発電コストを償い普及を促進させるという趣旨からはかけはなれたものとなっている。

日本とドイツの姿勢の差はいったい何に基づくものなのだろうか。私は、第8章で植田和弘氏が指摘した環境経済戦略の問題なのだと思う。

■緊急度を増すエネルギー転換の必要性 — ピークオイル問題

地球温暖化だけが問題なのではない。「ピークオイル」と言われる化石燃料の枯渇問題も直視しなければならない。1970年代にはアメリカの石油産出が減少に転ずるとしたキング・ハバートの予測はすでに現実のものとなった。1970年代半ばに発見された北海油田も2010年にはピークに生産は激減すると言われる。ロシアでも資源量なのか設備の老朽化なのか原因は特定されていないが既にピークを迎えたとする論文もある。中国も1990年代にピークに達し、インドネシアは輸出国から輸入国へと転落した。頼みの綱は中東だが、最大の油田であるサウジアラビアのガワール油田も劣化が進み大量の海水を注入しながら生産量を維持している状態だ。仮に中東の油田がピークを迎えれば、世界全体の石油生産が減衰し始める。それを食い止めようとメキシコ湾の深海油田の開発を急いだ結果がBPのオイル流出事故だった。最も楽観的な世界エネルギー機関（IEA）の予測でも2020年から30年にはピークに達するとされ、近い将来石油依存が一気に崩壊することは間違いない。

原子力も安心はできない。既存の原発の大半は老朽化し、現在の発電量を維持するには大量の新規

建設が必要になる。しかし、原発への人々の不信は大きく、大量建設は非現実的だ。ウランの生産も2020年にはピークに達し、高速増殖炉も実用化にはほど遠く、核拡散の危険がついて回る。トリウムなどウラン・プルトニウムとは異なる燃料を用いた原子炉への期待もあるが、最大の問題である放射性廃棄物の最終処分問題が解決しない限り、過渡的エネルギーとして見る以外にはない。

地球温暖化問題を待つまでもなく、化石燃料や原子力に依存してきたエネルギー構造をいかに転換するのか。事態は逼迫しているのである。

■脱化石・脱原発の環境経済戦略

ドイツの戦略は明快である。化石燃料に依存する限り地球温暖化問題の深刻化は避けられず、資源制約も加速度的に強まって行く。チェルノブイリ事故以来、原発に対する国民の反発は激しく、代替エネルギーとして原子力に頼ることはできない。しかも、これはドイツだけの問題ではなく、地球規模の共通の問題である。途上国の人口や経済の拡大は中長期的に継続し、従来の構造を維持すれば資源エネルギー問題は加速こそすれ緩和することない。エネルギー安全保障を見据えるなら、化石燃料や原発に依存しない経済社会を築く以外に生き延びる道はない。再生可能エネルギーを大胆に普及しエネルギー効率を飛躍的に高めること、それを世界に先んじて実践すれば、それは新しい産業分野を切り開き、その分野におけるドイツの技術優位を確固たるものにする。そのための投資は数倍、数十倍の利益を生むだろう。低炭素社会へ向かって邁進することが、環境も経済も犠牲にすることなく、未来産業を育て将来社会の礎を築くことになる。それが、ドイツの環境経済戦略なのである。

■政府のイニシアティブとその役割

しかし、そのシナリオを描き市場にゆだねれば自動的に道が開けるわけではない。現状において再生可能エネルギーとそれを生かす技術基盤は未成熟で、化石燃料依存型技術の価格優位は動かしようがなく、政府の介入なしにはなにも生じない。しかし、この関係は未来に渡って不変ではない。化石燃料の枯渇とともに、それに依存する技術の価格優位は急速に失われる。原子力も老朽化の中で安全投資や放射性廃棄物処理のコストが膨らみ、同様に価格優位を喪失して行くだろう。他方、再生可能エネルギー資源は決して枯渇することなく、ひとたび市場が形成されたならば、そこに投資が集中し、急速に技術革新が進展する。省エネルギーも同様だ。化石燃料型技術に負荷をかけ、省エネルギー技術への転換を促してその市場を築くなら、省エネルギー技術も進歩し、コストパフォーマンスも改善される。問題は、市場をどのようにして築くのか、ということだ。補助金なのか。減税なのか。しかし、それでは財政を圧迫し持続性がない。再生可能エネルギー由来の電力は、コストを賄う価格保証で全量買取りを電力会社に義務づけ、コストは消費者に転嫁して広く薄く負担する方が効果は高い。エネルギーコストの上昇は省エネルギーへの動機付けとしても意味がある。さらに排出量取引と環境税でエネルギー消費に負荷をかけ、その収益は年金保険料に充当して雇用の確保と両立させる。このようにして再生可能エネルギー技術と省エネルギー技術の優位を築くなら、未来産業としてドイツ経済の牽引車となっていく。このような発想と政府のイニシアティブの発揮の仕方こそ、ドイツの経験から学ぶべきエンッセンスなのだと主張したい。

おわりに — 日本の進むべき道

対照的に、今の日本にはこの環境経済戦略がない。かつて日本の通産省は、戦略的分野を定め、積

極的に企業を結集して技術開発を主導し、その競争優位でアメリカやヨーロッパを脅かしたと恐れられた。しかし、今やその面影もない。地球温暖化、オイルピーク、原発の老朽化と放射性廃棄物問題など明らかな事実から目をそむけ、電力会社や鉄鋼メーカーの既得権益の擁護にきゅうきゅうとしているように見える。いまこそ、現実を直視し、ドイツにならって低炭素社会化に踏み出す環境経済戦略を確立する好機だと思う。その柱を列記して本書の締めくくりとしたい。

－ 原発依存からの脱却

環境省は、2008年度の温室効果ガス排出量を公表するに際して、原発が1998年の稼働率を維持していれば基準年比3.4%削減に到達していたとする参考資料を添付したが、これこそ愚の骨頂である。原発の老朽化が一層進めば、稼働率の改善は見込めない。原発が低コストというのは、年間数千億円に達する補助金で粉飾された虚構である。電源開発促進税を原発支援に使うことをやめ、地元対策費、放射性廃棄物処理や危機対応費用を内部化させて、すべて価格に転嫁する（ただし、安全確保や廃炉、廃棄物処理のための技術開発、トリウム原子炉等の次世代原子力技術の研究開発からの撤退を主張するわけではない）。

－ 炭素の価格付け

CO₂排出に伴う社会的費用を内部化するために、排出総量をターゲットとするキャップアンドトレード型排出量取引制度を実施するとともに、環境税を導入する。環境税は消費税同様逆進性を持つので、税収をどのように再分配するのか、国民的議論を尽くす。

－ 再生可能エネルギー資源の普及促進

ドイツのように、発電手段別に投資コストを回収できる価格で少なくとも20年間に渡って再生可能エネルギー由来電力を全量買取の固定価格買取制度を創設する。割高なコストは価格に転嫁して広く薄く負担する。既存の電力会社と再生可能エネルギー発電事業者との利害の衝突を避けるため、EC指令にならって、発電部門、送電部門、配電部門を資本分離して競争環境を整える。電源開発促進税は原則として系統強化に充当し、再生可能エネルギー電力の不安定性をカバーする。

－ 建築物の環境性能の可視化と向上

ドイツのエネルギー性能証書にならって、建物の環境性能を可視化し、性能向上を誘導する。ドイツと異なり高温多湿となる地域も多いことから、日本の建築様式、住生活文化に対応した独自のモデルを開発する。そのモデルに従い新築や既存建築物のエコ改修によって達成すべき性能水準を定めその達成を義務づける。同時に既存建築物のエコ改修に有効な低価格工法と住宅部品の開発を支援する。

－ 省エネルギー・脱化石燃料技術の普及促進

コージェネレーションや燃料電池、電気自動車、LED照明具など、省エネルギー機器の普及を促進する。環境税が施行されればエコポイント等の導入助成は必要なく、エネルギーコストの削減効果を可視化し、次に述べるエネルギーエージェンシー（省エネルギーコンサルタント）の活用で対応する。

－ エネルギーエージェンシーの活用によるコミュニティベースの循環型社会づくり

ドイツのエネルギーエージェンシーにならば、住生活や中小企業の経営におけるエネルギーパフォーマンスを点検評価し、総合的な改善を助言する機関を設置する。その機関の相談活動を通じて地域のエネルギー環境と地域資源を把握し、コミュニティベースで循環型社会を築く取組みを支援する。

－ 公共交通とマイクログリッドによる低炭素型都市構造の構築

フライブルクは、様々な交通機関を均一料金で自由に乗り継ぐことのできるシステムを築くことで、

自動車からのモーダルシフトを促進し、同時に営業赤字も圧縮した。企業にとっても通勤費と営業車両の維持費を削減できるのでそのメリットは大きい。またコージェネレーションによる地域冷暖房によって、戸別の暖冷房装置の非効率性を緩和し低炭素型都市構造の実現に役立てている。日本でも、同様のコンセプトで、低炭素型都市構造の構築を進めたい。戸別のコージェネレーション装置等を街区レベルの小規模供給網（マイクログリッド）で系統連携すれば、地域冷暖房と同等の効果が期待できる。

－ 地球温暖化対策における基礎自治体の役割と地域間連携の強化

市民の活力を引き出す上で、基礎自治体の姿勢が決定的である。各自治体が市民や地元企業と連携して環境まちづくりに取り組む計画と温室効果ガス削減目標の設定・実現を義務づけるとともに、環境資源の豊富な農山村自治体と大都市圏内の都市自治体が連携してカーボンオフセット（国内版 CDM）の取組みを行うことを目標達成の手段として評価する。すなわち地球温暖化防止を通じた所得再分配を進め、バイオマスエネルギーや小水力発電の利用を促進し農林業の再建に役立てる。

以上の点は、いずれも実現可能なもので、現状のまま成り行きにまかせて生じる損失を考慮すれば、中期的には対策に必要な費用を上回る経済効果が期待できる。市民の力で、政策転換を実現できることを期待したい。