

## デンマークの気候温暖化防止対策について

ケンジ ステファン スズキ

2019年12月6日デンマークは世界の国々に先駆け、与野党間\*の間で気候温暖化防止対策に向けた政策目標として気候法（Klimalov）を議会で可決しました。デンマークが導入した気候法の概要を紹介します。

目的：パリ協定で推進した地球の温度上昇を1.5度以下に抑制するためデンマークがなすべき行動計画として導入。与野党間\*で同意したことは2030年までにデンマークの地球温暖化ガスの排出量を1990年\*\*の水準に比べ70パーセント削減すること、地球の温度上昇1.5度の抑制に向け遅くとも2050年における地球温暖化ガスの排出量をプラスマイナスゼロ(klimaneutralitet\*\*\*)にすることを目標に掲げています。

\*気候法を推進した政党名：与党 政府（社会民主党）野党：自由党、デンマーク国民党、社会自由党、社会人民党、赤緑党、保守民主党及びオルタナティブ党で国会議員数の175名の内167名が推進した、気候法を推進しなかった政党は2党（自由同盟と新市民党で議員数各4名）。

\*\*1990年の比較年は京都議定書での取決。

\*\*\* klimaneutralitet\*を意識しますと、地球温暖化ガス（二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)、メタン(CH<sub>4</sub>)、一酸化二窒素(N<sub>2</sub>O)などの排出量をプラスマイナスゼロにするという意味ですが、デンマークの気候法ではデンマークの国土で吸収できる以上にこれらの量は排出しないということです。例えば。二酸化炭素の排出量を減らすためには、化石燃料を削減すること、二酸化炭素を吸収するための植物や森林を面積を増やさすこと、それによって二酸化炭素の排出量をプラスマイナスゼロにする社会構造に切り替えていくことという意味です。

気候への取り組みは地球上における問題で、デンマークが取り組みの先進国として行動を起こし、世界各国に働きかけていくこと。

気候法は概要は以下の通りです。

1. 部分目標と気候行動計画： 2020年中に2025年への中間目標値立案。
2. 年間の気候計画と行動義務化:
3. 気候機構の組織構成:
4. グローバル報告と戦略:
5. 編集方法:

デンマークの与野党が導入した気候法に対しデンマークの地球温暖化ガスの排出量などについて2018年末のエネルギー統計数値について記述します。この数値を基にデンマークの政府野党が導入した気候法の目標が達成できるかどうか、今までの過程と実情について記述します。

表 1. デンマークの一次エネルギー生産量推移（単位:PJ）

	1990	2000	2005	2010	2015	2016	2017	2018	90-18+/1
原油	256,0	764,5	769,2	522,7	330,7	297,7	289,7	243,6	-4,8 %

天然ガス	116,0	310,3	392,9	307,4	173,5	169,7	182,1	155,1	33,7 %
再生可能エネルギー	45,5	76,0	105,6	131,3	159,2	158,7	171,1	172,8	280 %
生分解しない廃棄物	7,0	13,7	17,0	17,1	15,7	15,4	16,0	15,1	117 %
合計	424,4	1.164,5	1.311,7	978,6	679,0	641,6	658,9	586,6	38,2%

表 1 で見る通り、2018 年におけるデンマークの一次エネルギー生産量は 1990 年のそれに比べ 38.2 パーセント増えていますが、北海油田からの原油の生産量では 4.8%減り、天然ガスは 33.7 パーセント増えています。再生可能エネルギーの生産量は 280 パーセント増え、また生分解しない廃棄物によるエネルギー生産量は 117 パーセントの伸びとなっています。この表の数値から言えることは、デンマークのエネルギー生産は化石燃料（埋蔵量が少なくなって来ている石油と天然ガス）から再生可能エネルギー資源の活用を力を入れ、二酸化炭素の排出量を押し下げる施策を採って来ていることが言えると思います。

デンマークの部門別に見た再生可能エネルギーの生産量は表 2. の通りです。

表 2. デンマークの再生可能エネルギーの生産量（単位: PJ）

	1990	2000	2005	2010	2015	2016	2017	2018	90-18+/-
合計量*	45,5	76,0	105,6	131,3	159,2	158,7	171,1	172,8	280 %
内:太陽光	0,1	0,3	0,4	0,7	3,7	4,7	5,1	6,2	6107 %
-風力	2,2	15,3	23,8	28,1	50,9	46,0	53,2	50,0	2177 %
-地熱	-	-	0,2	0,2	0,1	0,2	0,2	0,1	129 %
バイオマス	40,0	54,0	73,5	92,3	90,1	89,8	92,4	92,7	132 %
内:麦藁	12,5	12,2	18,5	23,3	19,8	19,7	20,2	17,6	41,1 %
-ウッドチップ	1,7	2,7	6,1	11,4	14,7	17,1	19,4	22,4	1198 %
-薪	8,6	12,4	17,7	23,8	21,9	22,5	22,5	22,2	154 %
-木材ペレット	1,6	3,0	3,3	2,4	2,7	2,9	2,8	2,7	73,2 %
-廃材	6,2	6,9	6,5	8,5	11,2	8,5	7,7	9,1	47,2 %
-生分解廃棄物	8,5	16,7	20,8	21,0	19,1	18,8	19,6	18,5	117 %
-バイオオイル	0,7	-	0,8	1,9	0,6	0,3	0,2	0,2	-68,5 %
バイオガス	0,8	2,9	3,8	4,3	6,3	9,0	11,1	13,4	1684 %
熱ポンプ	2,3	3,3	3,7	5,6	8,0	8,9	9,1	10,2	351 %

\*デンマークの水力発電量は省略し、単位を T J から P J に、よって合計量は一致しない。

出典:表 1. 2 とも Energistatistik 2018

表 2 の数値から、風力発電の発電量は 2017 年に比べ 2018 年が減ったのは設備が減ったのではなく風力エネルギーが少なかったためです\*。2018 年太陽光発電の生産量が増えた理由は 1947 年以降の太陽の照った時間\*\*が長かったことが上がられています。2018 年における風力発電量は約 139 億キロワット時で、太陽光発電量は 9 億 5 千万 kWh になっています。

\*デンマークの風力発電設備量の推移：2015 年 5,065MW, 2016 年 5,229MW, 2017 年 5,468MW, 2018 年 6,104MW. なお、2019 年の発電量は 160 億 kWh と 2018 年に比べ 15.1%増。

\*\*デンマークの日射量の推移を多い年代順で見ますと 2018 年 1920 時間、1947 年 1878 時間、2003 年 1869 時間、1959 年 1854 時間、2005 年 1846 時間、2008 年 1821 時間と 2000 年時代に入り日射量が増えていることが解ります。

図 1. デンマークの電力消費に対する太陽光発電と風力発電の割合の推移

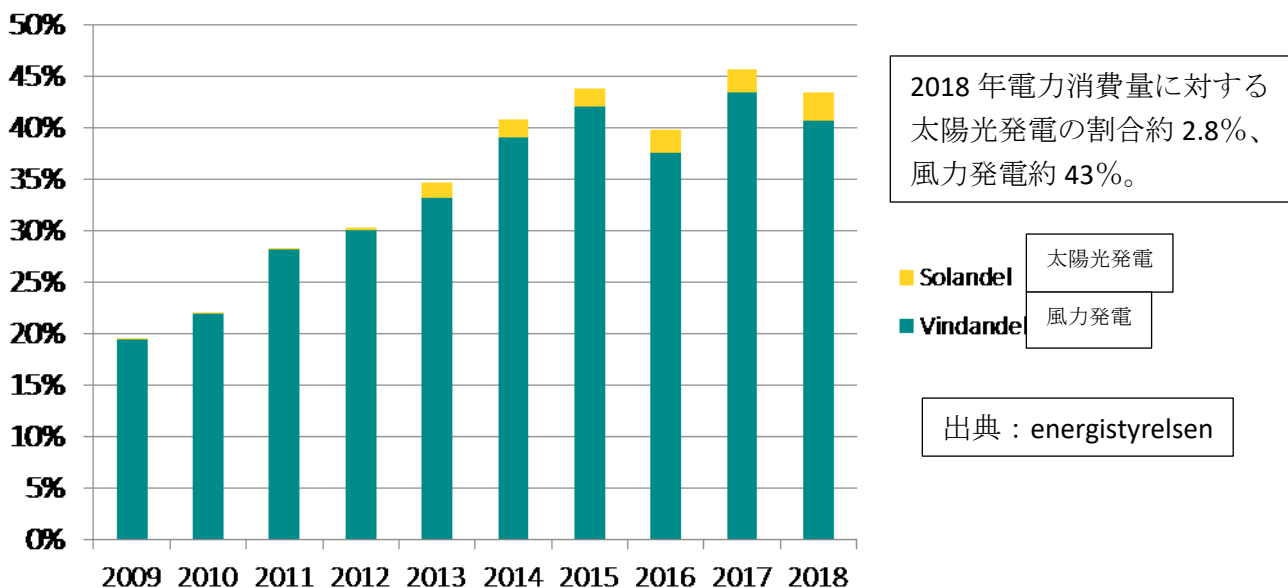


表 3. デンマークの再生可能エネルギーの輸入量推移 (単位: PJ)

	1990	2000	2005	2010	2015	2016	2017	2018
合計	-	2,5	18,9	39,5	52,6	60,7	76,5	75,6
内: 薪	-	-	2,0	2,9	2,5	2,6	2,6	2,6
ウッドチップ	-	0,3	1,5	4,9	2,8	3,3	5,5	6,3
木材ペレット*	-	2,2	12,8	27,7	34,2	41,8	55,0	52,9
生分解廃棄物	-	-	-	-	2,7	2,9	2,2	2,7
バイオエタノール	-	-	-	1,1	1,8	1,6	1,9	1,8
バイオディーゼル	-	-	2,6	2,9	8,5	8,4	9,2	9,3

(出典: Energistatistik)

\* 2018年における木材ペレット消費量は約320万トンで内国内の生産量約20万トン、残りは輸入となっています。デンマークの木材ペレットの消費量が増えている背景に化石燃料の削減に向けた課税政策が働いているためです。その例として暖房や給湯用として灯油と使った場合と灯油から木材ペレットに熱源を替えた場合の経済的メリットを試算しますと以下の通りです。

灯油の消費量2,500リットル\*を木材ペレットに替えた場合、木材ペレットの消費量は5,250キログラムとなります。つまり、木材ペレットの熱量は灯油に対し約半分ということです。一方値段を比較してみますと、2,500リットルの灯油代は約27,900クローネで、木材ペレット5,250キログラムの約11,500クローネの約2.4倍になっています。このようなこともあり、デンマークでは灯油消費量が減り、木材ペレットの消費が増えています。

\*デンマークの平均的一戸住宅の暖房と給湯源としての年間消費量。

表 4. デンマークの再生可能エネルギー輸出量推移 (単位: PJ)

	1990	2000	2005	2010	2015	2016	2017	2018
バイオディーゼルの	-	-	2,6	2,8	1,0	1,2	1,8	2,1

(出典：Energistatistik)

表 5. デンマークの再生可能エネルギー消費量推移 (単位：PJ)

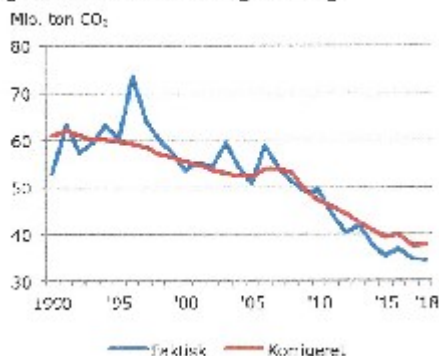
	1990	2000	2005	2010	2015	2016	2017	2018	90-18 +/-
再生可能エネルギー消費量	45,5	78,5	121,9	168,0	210,4	218,3	245,4	246,3	+541 %

(出典：Energistatistik)

表 5、で見る通りデンマークの再生可能エネルギー消費量は 1990 年の 45.5 ペタジュールから 2018 年の 246,3 ペタジュールに増え、この間における伸び率は約 5.4 倍となっています。

デンマークの再生可能エネルギー消費量が増え続けた結果として、二酸化炭素の排出量は 1990 年を 100 とした場合 2018 年は 62 となり、約 38 パーセントの削減となっています。またデンマークが排出する地球温暖化ガス排出量の実績は 1990 年 100 とした場合 2018 年 32 パーセントの削減となっています。

CO<sub>2</sub>-emissioner fra energiforbrug



左図：エネルギー消費における二酸化炭素の排出量推移  
単位 (百万トン) 青線：実質、赤：調整後\*

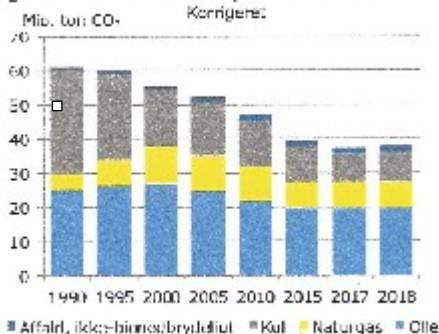
2018 年実質 3450 万トン、対 1990 年約 35%削減

2018 年調整後：3790 万トン、対 1990 年 38%削減

\*調整後とは気温変動と電力の輸出入を組み入れた数値。

出典：Energistatistik 2018

CO<sub>2</sub>-emissioner fordelt på brændsler



左図：燃料別に見た二酸化炭素の排出量推移

単位 (百万トン) 石炭とコークス (灰色) 天然ガス (黄色) 石油 (青色) 生分解しない廃棄物 (紺色)

1990 年に対し 2018 年石炭コークスの消費量は約 70%削減し、天然ガスは約 47%増となっている、デンマークのエネルギー政策は化石燃料を削減に努めることで、二酸化炭素の削減に繋がっていることがこの図表で読み取れます。

出典：Energistatistik 2018

まとめ：

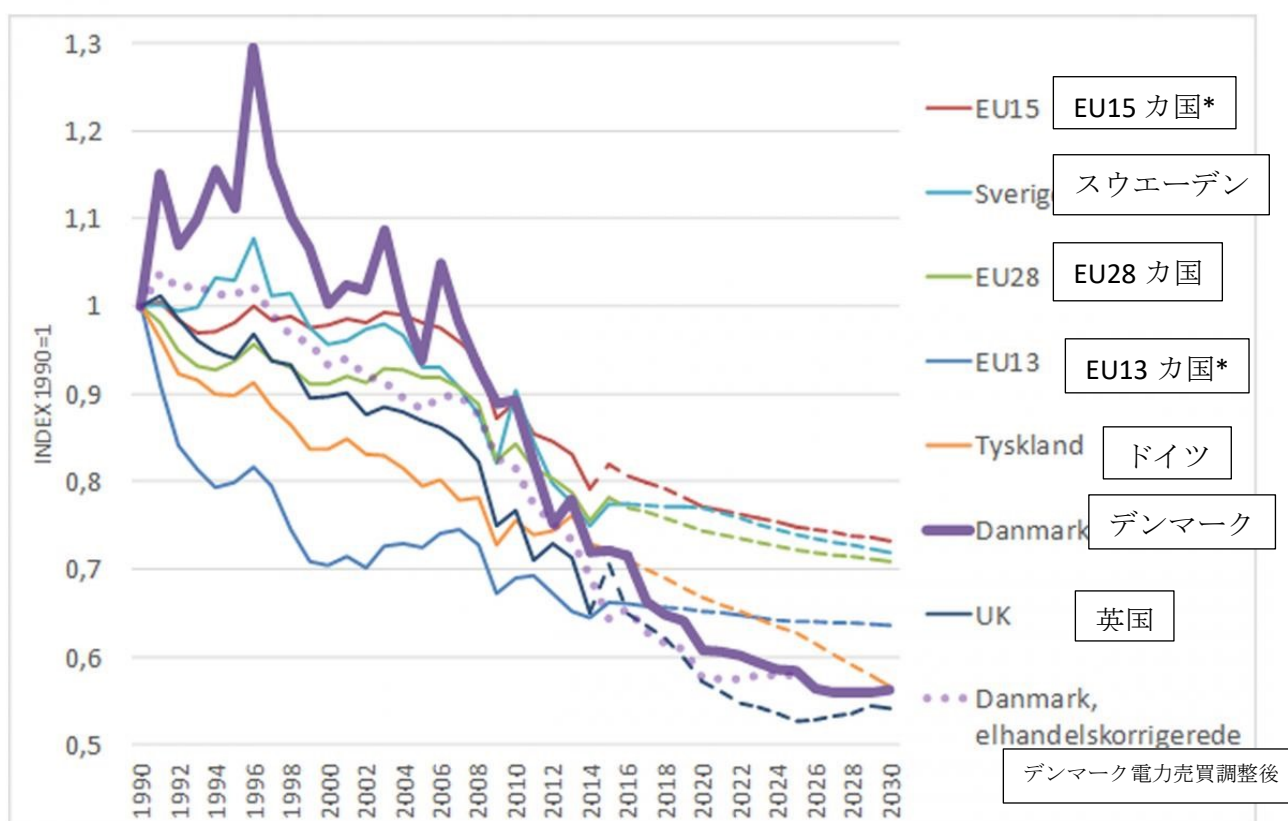
2019 年 12 月 6 日デンマークの政府与野党が世界の先駆け、地球温暖化防止への対策として「気候法」を導入しました。それによりますと、デンマークは 2030 年までに地球温暖化ガスの排出量を 1990 年の量に対し 70 パーセント削減することを目標にしています。2018 年時点におけるデンマークが排出した地球温暖化ガス量は 1990 年のそれに対し 32 パーセントの削減の削減になって

います。ということはデンマーク政府与野党は 2020 年から 2030 年までの 10 年間に残る 38 パーセント削減することを目標にしています。この目標に達成するための計画案は今年 2020 年に立案されることになっていますが、目標達成には国民全員の参加が必要で、その中で自動車や飛行機など運輸部門における化石燃料の削減が大きな課題ではないかと思っています\*。

\*2018 年全エネルギー消費量 644.5 ペタジュールに対し運輸部門の占める割合は約 35 パーセントの 222.7 ペタジュールとなっている。

デンマークが排出している地球温暖化ガスの割合は世界全体の 0.11 パーセントで、2013 年の数値では 5550 万トン、一人当たりのそれは約 9.38 トンとなっていました。そして 2016 年のそれは 8.76 トンと減っています。

下記図は欧州諸国（EU 諸国）における 1990 年を規準年とした地球温暖化ガスの排出量の推移と 2030 年における見通しです。



出典：Energistyrelsen

\* EU-15 Group of 15 EU countries: Austria (AT), Belgium (BE), Denmark (DK), Finland (FI), France (FR), Germany (DE), Greece (EL), Ireland (IE), Italy (IT), Luxembourg (LU), Netherlands (NL), Portugal (PT), Spain (ES), Sweden (SE) and United Kingdom (UK). EU 13: Bulgaria (BG), Croatia (HR), Cyprus (CY), Czech Republic (CZ), Estonia (EE), Hungary (HU), Latvia (LV), Lithuania (LT), Malta (MT), Poland (PL), Romania (RO), Slovakia (SK) and Slovenia (SI)

今後デンマークの気候法は世界のモデルとして導入されるかどうか、デンマークの削減目標に合わせた計画案を待って、引き続き論考したいと思っています。

.....

2020年1月8日 デンマークウアンホイにて

ケンジ ステファン スズキ