

気候変動政策とエネルギー政策の統合

デンマークのエネルギー転換から得られる知見

2022年4月11日
キャノングローバル戦略研究所
ギッテ・ワリーン・ペダセン

目次

1. 1970年代以降のデンマークのエネルギー政策の状況	3
1.1 デンマークの気候変動・エネルギー政策機構	5
1.2 デンマークの現在の気候変動・エネルギー政策	5
1.3 デンマークの気候変動・エネルギー政策の重要な特徴	8
1.4 結論	9
2. 1970年代以降の日本のエネルギー政策の状況	10
2.1 日本のエネルギー政策の主要要素	11
2.2 日本の現在のエネルギー政策	12
3. 日本のグリーン・トランジションへの知見	15
3.1 政治的な枠組み	15
3.2 社会全体のアプローチ	16
3.3 総合的なアプローチ	18
3.4 エネルギー政策戦略	19
3.4.1 エネルギー効率	19
3.4.2 再生エネルギー	20
3.4.3 エネルギー部門	21
4. 結論	23
参考資料	25

謝辞

キヤノングローバル戦略研究所芳川恒志研究主幹の建設的な指導および東京大学公共政策大学院生相馬花氏、井形仁氏の貴重な助力に感謝します。

レポートの準備に際して洞察に満ちたコメントを提供してくれた元国際エネルギー機関事務局局長田中伸男氏、在日本デンマーク大使館スーネ・ストロム氏、東京大学ダニエル・デルバリオ＝アルバレス氏、日本エネルギー経済研究所笹川亜紀子氏、キヤノングローバル戦略研究所渡辺凜氏にも感謝します。

免責事項

このレポートで表明された意見は著者のものであり、キヤノングローバル戦略研究所のものではありません。

気候変動政策とエネルギー政策の統合

デンマークのエネルギー転換から得られる知見

1973年と1979年に石油危機が訪れた際、日本とデンマークは同じ状況に置かれていました。どちらの国も化石燃料、とりわけ中東からの石油に全面的に依存していました。また、どちらも他の多くの国と同様に、エネルギー供給不足により深刻な経済危機がもたらされました。しかしそれ以降、両国におけるエネルギー開発の歴史は大きく異なっています。

デンマークはグリーントランジションのフロントランナーとなり、2030年までのGHG排出量70%削減、2050年までの気候中立（二酸化炭素排出量実質ゼロ）達成に力を注いでいます。デンマークの状況の進展は、主にエネルギー効率の向上、省エネ、そして再生可能エネルギー源の普及を促進する包括的なエネルギー政策によるものです。これらの政策は、政権が変わっても一貫して実行され、継続的に強化されてきました。2020年以降は、デンマーク気候法の体系的なアプローチにより、適切な政策手段が適宜実施されるように制度化されています。

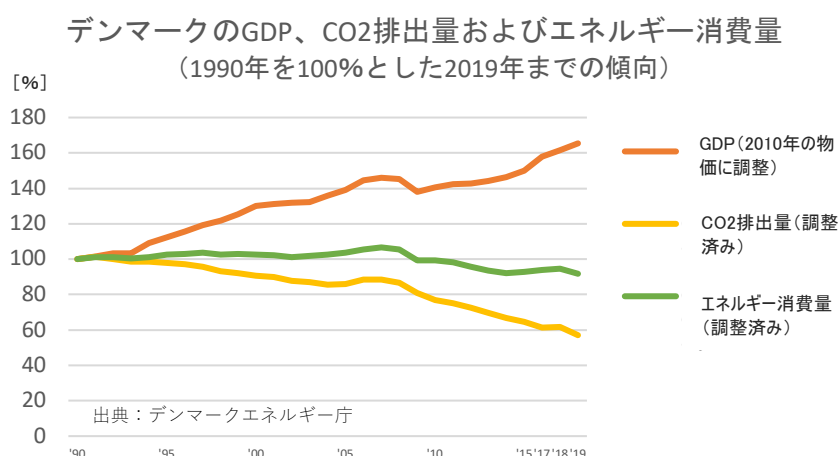
一方日本では、2011年の東日本大震災とその直後に起きた福島第一原子力発電所の事故により、原子力エネルギーが石炭や天然ガスに取って代われ、化石燃料への依存度がさらに高まりました。こうした状況の中、日本政府は最近、2030年までのGHG排出量46%削減と2050年までのカーボンニュートラル達成を目標として掲げました。

このレポートでは、野心的な気候目標に新たに取り組む日本にとって有用と考えられる、デンマークのエネルギー転換の主要要素を特定します¹。

1. 1970年代以降のデンマークのエネルギー政策の状況

1970年代に2度の石油危機に見舞われた当時、デンマークは全面的に化石燃料に依存していました。深刻な経済危機により、自給自足と中東からの依存脱却を通じたエネルギー安全保障の目標が掲げられました。電力部門では中東の石油を石炭で代替し、北海で産出される国産の石油とガスの活用が進められました。1997年にはエネルギー自給率が100%に達しましたが、国内での石油・ガス採掘は困難であると同時に量も限られていました。そこで、エネルギー効率と省エネを推進しながら、代替エネルギー源を模索する戦略が採用されました。

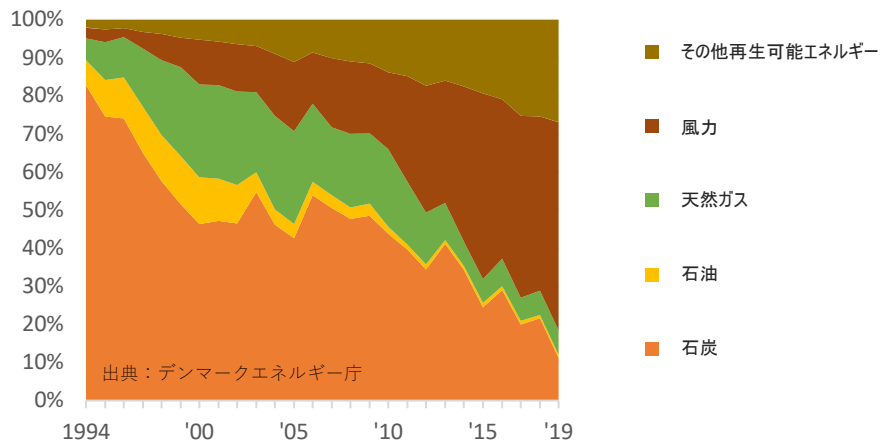
デンマークでは古くから風車が利用されており、1970年代から本格的に風力発電が推進されてきました。当時のエネルギー戦略には原子力も組み込まれていましたが、1970年代後半に原子力反対の世論が高まります。これを受け、デンマーク議会は1985年に今後の国のエネルギー計画から原子力を除外することを決定しました。



¹ デンマークの気候変動政策とエネルギー政策についての情報は、ギッテ・ワリーン・ペダセン「気候変動政策とエネルギー政策の統合と風力発電の推進 ～デンマークの政策研究～」2021年10月28日 https://cigs.canon/uploads/2022/02/Pedersen_Yoshikawa_Paper_%20202202.pdf も参照しています。

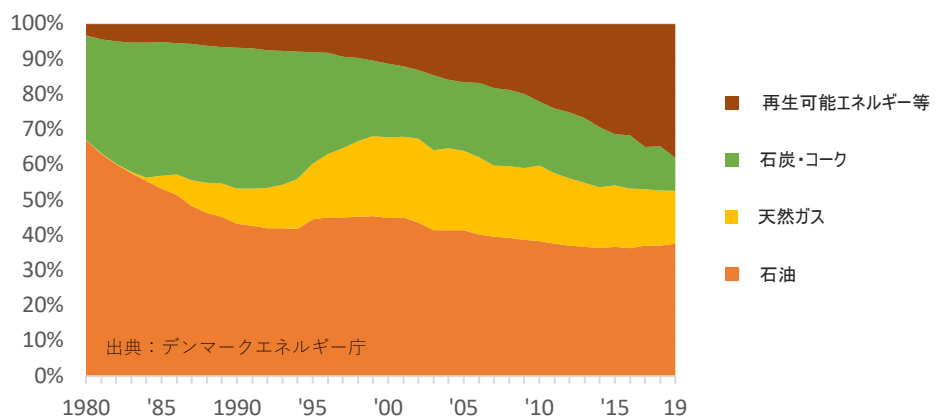
1987年のいわゆるブルントラント・レポート²を受け、デンマークでは持続可能なエネルギー政策の確立が政治的な最優先課題となりました。そして、2009年のコペンハーゲンでのCOP15（国連気候変動枠組条約第15回締約国会議）開催を準備する中、気候変動への関心も高まってきました。再生可能エネルギー、エネルギー効率、そして省エネを重視した結果、GDPの著しい上昇にもかかわらずエネルギー消費は落ち着き、CO2排出量も下がったことが示されています。1990年から2019年にかけて、CO2排出量³は43%減少しました。同じ時期、GHGの総排出量は40%減少しています⁴。大きく減ったのは発電と地域暖房で、2010年には排出量全体の30~40%を占めていましたが、2019年には11%まで下がりました。2019年の総排出量のうち、農業・林業・園芸・漁業が32%、運輸部門が29%を占めました⁵。

デンマークにおける燃料種別の発電量シェア



とりわけ、発電分野では再生可能エネルギーの導入が進んでいます。2019年の国内の電力生産のうち、82%が再生可能エネルギー（風力・太陽光・バイオマス・バイオガス）で、特に風力については55%に相当し、重要な位置を占めています⁴。国内の電力供給の割合で見ると、再生可能エネルギーは67.5%、風力は46.8%を占めています⁴。積極的な風力発電

デンマークにおける燃料種別の総エネルギー消費のシェア



の推進により、世界最大の風力タービン製造企業である「ヴェスタス」や、世界最大の洋上風力発電業者である「オーステッド」も誕生しています。同時に、デンマークはエネルギー自給率99.99%を達成し、エネルギー安全保障を確立しています。発電容量の不足による電力供給の途絶も、一度も起きていません⁶。国内の電力供給は、近隣諸国との連系によって補完されています。

1980年以降の総エネルギー消費を見ると、再生可能エネルギーの重要性が増しており、2019年に全体の38%を占めていることや、石炭燃料の段階的廃止が見て取れます⁴。1997年以降、石炭火力発電所の新規建設は一つも認可されていません。オーステッドは発電所での石炭の

² 環境と開発に関する世界委員会「環境と開発に関する世界委員会報告書「我ら共有の未来」」1987年3月20日。
<https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/5987our-common-future.pdf>

³ 電力の純輸入量および気温の変動について燃料消費量を調整。

⁴ デンマークエネルギー庁ウェブサイト「Månedlig og årlig energistatistik」。<https://ens.dk/service/statistik-data-noegletal-og-kort/maanedlig-og-aarlig-energistatistik>。

⁵ デンマークエネルギー庁「Klimastatus og -fremskrivning 2021」2021年4月, p.13。
https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Basisfremskrivning/kf21_hovedrapport.pdf。

⁶ デンマークエネルギー庁ウェブサイト「電力」<https://ens.dk/en/our-responsibilities/electricity>。

使用を 2023 年までに段階的に廃止することを発表しています⁷。残る 2 つの石炭火力発電所（地方自治体が所有）も 2023 年⁸と 2028 年⁹までに石炭の使用を全廃する予定です。しかし、現状のエネルギーバランスの改善にはさらなる対策も必要です。なぜなら、石油と天然ガスがまだエネルギーミックスの 37.6%、15.1%をそれぞれ占めているからです。

1.1 デンマークの気候変動・エネルギー政策機構

デンマークでは、気候変動・エネルギー政策はデンマーク気候変動・エネルギー・公益事業省に統合されています。同省は気候変動・エネルギー・公益事業における効果的かつ安定した解決策を促進する国内外の政策を担当します。ビジョン・戦略センター、デンマーク気候中立センター、グリーン・トランジションセンター、グローバル気候変動対策センター、そしてマネジメント・推進センターの 5 部門で、約 200 人の職員が働いています^{10, 11}。

デンマークエネルギー庁（DEA）は、エネルギー・気候・公益事業省の一部として、エネルギー生産・供給・消費に関する職務を担当しています。二酸化炭素排出量削減へ向けたデンマーク全体の取り組みにも責任を負い、約 750 人の職員がいます。加えて、政府から独立した 3 つのエネルギー関連団体があります。1) 「エナジーネット」は国有の送電システム事業者で、電気・天然ガスの送電システムを所有・運営・開発しています。2) デンマーク公益事業規制局は独立機関で、デンマークの電力、天然ガス、および地域熱供給の市場を監視しています。3) デンマーク気候変動評議会は専門家集団からなる独立機関で、気候変動政策についての提言を行います（セクション 1.2 参照）。

気候変動・エネルギー政策は 2007 年に一つの省に一元化されました。それ以前は、環境省（1971 年発足）が気候変動政策を担当していました。1979 年にエネルギー省が設立され、産業省からエネルギー政策が分離されます。しかし、1990 年にデンマークエネルギー省が発表した世界最初の CO2 削減計画でも明らかにされているように、気候変動政策とエネルギー政策の相互関係は長い間認識されてきました。1994 年から 2005 年にかけては、エネルギー政策と環境政策（気候変動政策を含む）は環境エネルギー省に一元化されていました。

1.2 デンマークの現在の気候変動・エネルギー政策

2019 年のデンマーク議会選挙では、気候変動問題が大きな争点となりました。新たに少数与党となった社会民主党は、法的拘束力を伴う排出量削減目標を盛り込んだデンマーク気候法の提案を公約として掲げました。2020 年 6 月、デンマーク議会の 10 政党のうち 8 政党の賛成を得てデンマーク気候変動適応法が可決されました¹²。この法律では、2050 年までの気候中立（二酸化炭素排出量実質ゼロ）と、2030 年までの GHG 排出量 1990 年比 70%削減を達成することが掲げられています。70%の削減は、2000 万トンの CO2e の削減に相当するかなり大胆な目標で、2050 年までの気候中立を達成するための重要な節目になると考えられています。

気候変動適応法では、節目となる目標を策定するとともに、5 年ごとにその先 10 年間の中期目標を提示することを政権に求めています。法律施行後、最初に設定された 10 年間の中期目標が 2030 年までの排出量 70%削減でした。35 年までの中期目標は 2025 年までに策定され、

⁷ オーステッドプレスリリース「DONG Energy が 2023 年までの石炭燃料使用停止を発表」2017 年 2 月 2 日。

<https://orsted.com/en/media/newsroom/news/2018/06/dong-energy-to-stop-all-use-of-coal-by-2023>.

⁸ Fjernvarme Fyn ウェブサイト「Fjernvarme Fyn udsætter kulstop tre måneder på grund af krigen i Ukraine」。

<https://www.fjernvarmefyn.dk/nyheder/fjernvarme-fyn-udsætter-kulstop-tre-maaneder-paa-grund-af-krigen-i-ukraine>.

⁹ Aalborg Forsyning プレスリリース「Det haster med en aftale om at fremskynde udfasning af kul på Nordjyllandsværket」2021 年 10 月 5 日。 <https://aalborgforsyning.dk/privat/nyheder-og-presse/seneste-nyheder/5-oktober-2021-det-haster-med-en-aftale-om-at-fremskynde-udfasning-af-kul-pa-nordjyllandsvaerket/>.

¹⁰ デンマーク気候変動・エネルギー・公益事業省ウェブサイト「組織」。 <https://en.kefm.dk/the-ministry/organisation>.

¹¹ 同省は、内局、デンマーク・グリーンランド地質調査所、データ供給・効率化庁、デンマーク気象研究所、デンマーク地質データ庁、デンマークエネルギー庁、および関連独立機関であるデンマーク公益事業規制庁、Energinet.dk、ならびにデンマーク気候変動評議会構成されています。

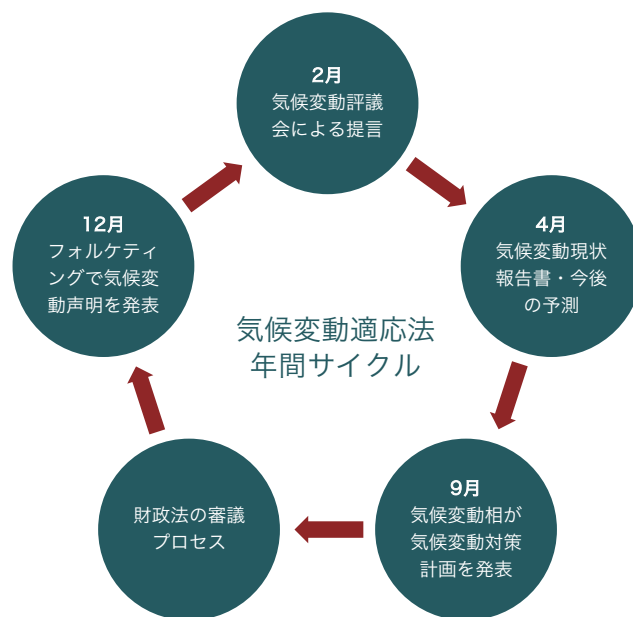
¹² デンマーク気候変動・エネルギー・公益事業省「デンマーク気候変動適応法」。2020 年 6 月 18 日。

https://en.kefm.dk/Media/1/B/Climate%20Act_Denmark%20-%20WEBTILGANGELIG-A.pdf.

その後も同じように進行します。アップデートされた気候目標は、その前の目標より控えめなものではあってはいけません。これはパリ協定で取り上げられた「後退禁止」の考え方を採用したものです。

デンマーク気候変動評議会（DCCC）は、デンマーク気候変動適応法において重要な役割を果たしています。DCCC は、政府から独立した専門的分析を基に、福祉や経済の発展を維持しながらコスト効率良く気候中立社会に移行する方法を政府に提言します。また、DCCC は国民的論議を呼びかける役割も担います。DCCC は1人の議長と8人の委員で構成されています。その多くは幅広い専門性とエネルギー・建築・運輸・農業・環境・自然・経済・気候科学研究・行動科学など気候変動に関連する高い学識を持った大学教授です。任期は4年間で、1度だけ再任が認められます¹³。

気候変動適応法の1年間の体系的な進行過程は、デンマーク気候変動・エネルギー・公益事業省が作成した以下の気候変動適応法年間サイクルの通りです¹⁴。



出典：脚注 14

毎年、年度の初めに DCCC がデンマークの気候変動政策についての提言を行います。DCCC は政府の取り組みが気候目標の達成に十分かどうかを判断し、他に考えられるさらなる方策のリストを提案します。

次に、デンマークエネルギー庁が気候変動現状報告書と今後の見通しを提出します。これは「フローズン・ポリシー」、すなわち新たな政策が導入されないという前提に立った場合に、2030年までのデンマークのGHG排出量削減がどうなっていくかを示す技術的な予測です。次に気候変動・エネルギー・公益事業省が政府気候プログラムを発表します。これには今後想定される政策、気候目標到達へ向けた進行状況、DCCCの提言に対する政府の意見、そして世界規模の新たな気候変動対策の推移についての情報などが含まれます。デンマークの気候目標が実現不可能と予測された場合、気候変動・エネルギー・公益事業省は目標到達のための新たな政策を策定しなければなりません。適切な政策だった場合は、翌年の財政法に盛り込まれます。

気候変動・エネルギー・公益事業省は毎年度末に気候変動政策の全体的な効果についての報告書をデンマーク議会へ提出します。議会の過半数による議決でさらなる方策が求められる場合があります。最終手段として、デンマーク議会で気候変動・エネルギー・公益事業相に対する不信任案が可決されることもあり得ます。

2020年6月の気候変動適応法採択以降、デンマーク政府は2030年の目標達成へ向け、広範囲にわたる政策手段を導入してきました。その多くはデンマーク議会の多くの政党から賛同を得ており、これにより長期間にわたる支援と予測可能性が保証されています。

- 以前から決まっていた3つの洋上風力発電所建設に加え、洋上風力発電のハブとして2つのエネルギー島を建設することが決まりました。これにより、最大供給量は2.4GWから6GW以上（2019年のデンマークの風力発電供給量の2倍に相当）に増え

¹³ DCCCのウェブサイトは <https://www.klimaraadet.dk/en/about-danish-council-climate-change> を参照。DCCCは2014年の最初のデンマーク気候法の下で設立され、2020年の改正気候法で機能が強化されました。評議会の活動範囲の専門知識を持った約25人の職員から成る事務局がDCCCをサポートします。事務局長はDCCCの議長が任命します。

¹⁴ デンマーク気候変動・エネルギー・公益事業省「2020気候プログラム」。2020年12月、p. 32。

https://en.kefm.dk/Media/3/9/ClimateProgramme2020-Denmarks-LTS-under-the%20ParisAgreement_December2020_.pdf

ます。3つの風力発電所とは、1) 最大供給量 3GW、将来的には 10GW まで拡張できる可能性を持つ北海のエネルギー島¹⁵、2) ボーンホルム島の最大供給量 2GW のエネルギー島、3) ヘッセロ島沖の最大供給量 1GW の洋上風力発電所¹⁶です。また最近、2030 年末までに最大供給量 2GW の洋上風力発電所を建設することも決まりました。2GW は、デンマークの一般家庭およそ 200 万世帯の電力消費量に相当します¹⁷。

- エネルギー島から得た電力は、PtX テクノロジーにも活用される計画です。PtX テクノロジーにより、グリーン電力を保管したり、グリーン燃料に転換したりすることができます。また、最大供給量 100MW の PtX 発電所建設を支援するための入札も行われる予定です。
- 暖房のための電力使用にかかる税金は引き下げられ、化石燃料使用への税金は引き上げられました。
- エネルギー効率の向上や電化、バイオガスやその他のグリーンガスの利用増加などを通じてグリーン・トランジションに貢献した業界向けに、さらに多くの公的資金の投入が用意されています。また、公共建築物への省エネ対策や、一般家庭での石油やガスボイラー使用の段階的縮小に向けたさらなる支援策も導入されています。
- 二酸化炭素の回収・貯留への財政支援が提供されています。これにより、国内に CO2 を貯留するための候補地についての調査を進め、CO2 の輸出入を可能にし、CO2 の貯留が安全に行われるよう取り組みが行われています¹⁸。2022 年には、北海油田での CO2 貯留を目的とする 2 つのプロジェクトが発足しました¹⁹。
- 廃棄物部門でも、2030 年までの気候中立を目標としています。廃棄物のグリーン化と循環経済実現を目指す計画においてはとりわけ、ごみの分別と管理の強化、プラスチック廃棄物のさらなるリサイクルが重要です。2030 年までに廃棄物焼却量を 30%削減し、デンマークのプラスチックの 80%を焼却の対象外として分別していく予定です。レストラン業界では、持ち帰り用のプラスチック容器の使用削減が求められています。また、農業・建設部門ではプラスチックごみのさらなる分類を目指しています。それに合わせてデンマークでの焼却の容量も徐々に減らされる予定ですが、一方で新たなリサイクル施設への投資が行われる見込みです²⁰。この部門では今後もさらなる政策が導入されるでしょう。
- 道路輸送に関しては、車の価値や CO2 排出量に応じた自動車登録税改革、無公害車ならびに低公害車への電力税引き下げ、CO2 排出量に応じた渋滞時のキロ当たり通行料金導入などを通じて、2030 年までに CO2e 排出量 2100 万トン削減を目指しています。EU レベルでは、デンマークはガソリン自動車とディーゼル自動車の段階的な新規製造停止を求めています²¹。
- 2030 年までに全部門一律の CO2e 税の導入を目指すグリーン税改革も合意に至りました²²。産業部門での化石燃料消費量に応じて課される税金は、2023~2025 年にかけて 1 ギガジュールあたり 6 デンマーククローネと段階的に上がっていきます。一律の

¹⁵ 北海のエネルギー島はユトランド半島沖 80km の地点に人工的に建設され、洋上風力発電所のハブとなります。島を取り囲む数百基の風力タービンで生み出したグリーン電力を集約し、北海周辺の国の消費者へ分配します。エネルギー島は国と民間企業による官民パートナーシップで運営され、現在、入札準備が行われています。

¹⁶ デンマーク気候変動・エネルギー・公益事業省「2020 デンマークのエネルギーと産業に関する気候協定—概観」。2020 年 6 月 22 日。
[https://en.kefm.dk/Media/C/B/faktaark-klimaafdale%20\(English%20august%2014\).pdf](https://en.kefm.dk/Media/C/B/faktaark-klimaafdale%20(English%20august%2014).pdf)

¹⁷ デンマーク財務省プレスリリース「Grøn delaftale sikrer nye CO2-reduktioner og mere vedvarende energi」。2021 年 12 月 4 日。
<https://fm.dk/nyheder/nyhedsarkiv/2021/december/groen-delaftale-sikrer-nye-co2-reduktioner-og-mere-vedvarende-energi/>

¹⁸ デンマーク気候変動・エネルギー・公益事業省プレスリリース「Bred politisk aftale om CO2-lagring」。2021 年 6 月 30 日。
<https://kefm.dk/aktuel/nyheder/2021/jun/bred-politisk-aftale-om-co2-lagring>

¹⁹ デンマーク気候変動・エネルギー・公益事業省プレスリリース「270 mio. kr. til CO2-lagring i Nordsoens oliefelter」。2021 年 12 月 8 日。
<https://kefm.dk/aktuel/nyheder/2021/dec/270-mio-kr-til-co2-lagring-i-nordsoens-oliefelter->

²⁰ デンマーク気候変動・エネルギー・公益事業省「Klimaplan for en grøn affaldssektor og cirkulær økonomi」。2020 年 6 月 16 日。
<https://kefm.dk/Media/4/3/aftaletekst%20Klimaplan%20for%20en%20grøn%20affaldssektor%20og%20cirkulær%20økonomi.pdf>

²¹ デンマーク財務省「Aftale om grøn omstilling af vejtransporten」。2020 年 12 月 4 日。
https://fm.dk/media/18511/aftale-om-groen-omstilling-af-vejtransporten_a.pdf

²² 1992 年にデンマークで初めて明確な CO2 税が導入されました。CO2 税は度々改訂されており、税率は部門ごとに異なります。

C02e 規制の設計へ向けた提案準備のため、大学教授を中心に構成される専門家グループが発足しました。2022 年秋までに報告書を取りまとめる予定です²³。

- 農業・林業部門では、気候変動に悪影響を及ぼす低地土壌の除去・再湿潤化、熱分解などのテクノロジーへの投資、肥料処理や飼料添加物のさらなる進化、植物由来の食料開発や生態学的な土地利用への支援強化を通じて、2030 年までに C02e 排出量 100 万トンの削減を目指しています。当初の政策では、2030 年までに C02e 排出量 190 万トン削減しか示していませんでしたが、2023/24 年までにこの協定は見直される予定です²⁴。
- 2050 年までに北海のデンマーク領油田における石油・ガス採掘を全廃することが決まりました。新規のライセンスの入札も中止されました²⁵。
- DCCC の提言に従い、2025 年までに 1990 年比で GHG 排出量 50-54%削減を目指すことが決まりました²⁶。

2022 年 2 月、DCCC は 2020 年 6 月の気候変動対応法導入後に同意された一連の政策により、2030 年までに求められる GHG 排出量削減のうち C02e 1000 万~2000 万トン相当のギャップを埋められる見通しであることを発表しました。このことは、2030 年までに排出量が 1990 年比で 57.1%削減されることを示唆しています。DCCC はまた、2025 年までの排出量 50-54%削減の目標に到達するためには、まだ C02e 110 万~420 万トンに相当するギャップがあると試算しています。DCCC は高税率かつ一律の C02e 税導入と、農業・食品部門におけるさらなる政策の必要性、そしてグリーン PtX²⁷を可能にする風力および太陽光発電プロジェクトの推進を強調しています。またデンマーク政府は、2030 年までの 70%削減という気候目標達成のためには、2025 年までに残りの必要なあらゆる政治的決断を行わなければならないと発表しています²⁸。

1.3 デンマークの気候変動・エネルギー政策の重要な特徴

2020 年の気候変動適応法とそれに続く一連の政策以前の段階で、デンマークは 1990 年比で GHG 排出量 40%削減を達成していました。セクション 1 で言及したように、過去 40 年の取り組みからは、エネルギー効率化、省エネ、再生可能エネルギーを重視したエネルギー政策によって、経済発展を犠牲にすることなくエネルギー消費量と GHG 排出量削減を実現できたことが分かります。さらに、世界規模の風力発電産業を生み出すことにも成功しました。

これまでのデンマークの気候変動・エネルギー政策をまとめると、以下の 4 つの重要な特徴が挙げられます。

1. **政治的枠組み** 気候変動政策とエネルギー政策の統合および、デンマーク気候変動・エネルギー・公益事業省とその他の関連省庁との密接な協力関係の重視。5 年・10 年の中期目標を含む野心的な気候目標の策定：2050 年までの気候中立達成という目標だけを掲げた場合、信頼に足る今後の予測やリスク要因が除外され、必要な施策が先延ばしにされがちになります。安定性と予測可能性を両立した規制を保証する前向きなエネルギー政策への幅広い政治的支援の確立：これにより、必要不可欠な民間投資が長期にわたり円滑に促進されます。デンマ

²³ デンマーク財務省「Aftale om grøn skattereform」, 2020 年 12 月 8 日, <https://fm.dk/media/18317/aftale-om-groen-skattereform.pdf>.

²⁴ デンマーク財務省「Aftale om grøn skattereform」, 2020 年 12 月 8 日, <https://fm.dk/media/18317/aftale-om-groen-skattereform.pdf>.

²⁵ デンマーク気候変動・エネルギー・公益事業省プレスリリース「デンマーク政府は北海での石油・ガス採掘を 2050 年までに撤廃すると発表、ライセンス入札も中止に」, 2020 年 12 月 4 日, <https://en.kefm.dk/news/news-archive/2020/dec/denmark-introduces-cutoff-date-of-2050-for-oil-and-gas-extraction-in-the-north-sea-cancels-all-future-licensing-rounds>.

²⁶ デンマーク財務省「Aftale om et indikativt drivhusgasreduktionsmål for 2025」, 2021 年 5 月 7 日, <https://fm.dk/media/18803/aftale-om-et-indikativt-drivhusgasreduktionsmaal-for-2025.pdf>.

²⁷ DCCC, 「Statusrapport 2022」, 2022 年 2 月 25 日, <https://klimaraadet.dk/da/rapporter/statusrapport-2022>.

²⁸ デンマーク気候変動・エネルギー・公益事業省 「2030 年のグリーンロードマップとデンマークの気候変動対応政策についての要点」

2021 年 9 月 29 日 <https://en.kefm.dk/Media/637685164704392354/One-pager%202030%20roadmap.pdf>

ーク気候変動適応法を通じた体系的なアプローチ：デンマーク気候変動・エネルギー・公益事業省に行動義務を課し、独立した専門家で構成される DCCC からの年次評価を受け、デンマーク議会も関与します。

2. **社会全体のアプローチ** グリーン・トランジション促進のための官民パートナーシップの強化：これには、エネルギー効率の向上と再生可能エネルギーの拡大へ向けたエネルギー部門とエネルギー集約型産業間の合意も含まれます。デンマーク経済のさまざまな業界と「気候パートナーシップ」を確立し、それぞれの部門で GHG 排出量制限に取り組んでもらいます。DCCC も含め、大学やその他の専門家の関与も重要です。関連自治体は持続可能な陸上発電プロジェクトに適した用地の特定を担います。電化製品や住宅への省エネラベリング、市民集会や青少年気候変動評議会の設立などを通じた啓発運動。諸外国からの学習やデンマークの体験共有など国際的な活動：これには、4 大陸 19 カ国とのパートナーシップも含まれます。
3. **総合的なアプローチ** 再生可能エネルギー源を拡大しつつ、エネルギー効率の向上や省エネを促進するという需給両面での対策。再生可能エネルギー、エネルギー効率、省エネの促進や GHG 排出量削減に対し、規制要件と経済的なインセンティブの両方を設定。CO2e への直接課税や EU 排出量取引プログラムへの参加を通じ、排出による環境への外部コストを内部化。さまざまな部門（発電、暖房、輸送、業務・家庭など）を横断する政策の適用。エネルギー部門以外におけるグリーン・トランジションを促進するための再生可能エネルギーと電化の活用。

4. エネルギー政策戦略

① **エネルギー効率化と省エネの促進**：既存・新築住宅の建築要件や公共建物への省エネ要件、課税・控除・助成を含む経済的インセンティブの導入。公的資金による研究機関の設立。大規模エネルギー集約型産業・発電所・エネルギー供給企業とのエネルギー効率化協定。競争の激しいエネルギー市場の確立。

② **再生可能エネルギー、とりわけ風力発電の促進**：控除や助成を含む経済的インセンティブの導入。公的資金による研究機関の設立。持続可能なエネルギープロジェクトに対する公的な要件の設定。洋上風力発電所建設のための入札制度導入。風力を電源とすることを盛り込んだ発電業者との協定や、再生可能エネルギー電源が常に連系できるような対応を求めた系統運用者との協定の締結。風力発電促進へ向けた政府支援は効果を上げており、2021 年 12 月にある一つの節目に到達しました。2027 年までの建設を目指す最大供給量 1GW の洋上風力発電所「ソー（Thor）」の入札の結果、28 億 DKK（デンマーク・クローネ）、アメリカドルにしておよそ 4 億 2700 万ドルの収入がデンマーク政府にもたらされることになったのです。風力発電所の建設費用とデンマークの送電系統につなぐケーブルの設置にかかる費用は、落札した「ソー・ウインド・ファーム I/S（RWE AG、RWE リニューアブル GmbH、RWE リニューアブル マネージメント UK が出資）」が負担します²⁹。

③ **エネルギー部門**：エネルギー部門はこれまで、そして現在もデンマークのグリーン・トランジションにおいて重要な役割を担っています。エネルギー部門はもはや最大の排出者ではなく、2035 年までに 1990 年比で 95%の排出量削減を達成する見込みです。暖房部門と発電部門は統合され、地域熱供給が発展を遂げています。再生可能エネルギーが促進される一方で、エネルギー安全保障とシステムの柔軟性は、送電系統の継続的な開発と近隣諸国との連系によって確保されています。エネルギー部門は、水素製造（PtX）のための電力供給などを通じて、他部門でのグリーン・トランジションにも貢献しています。

²⁹ デンマーク気候変動・エネルギー・公益事業省プレスリリース「Thor Wind Farm I/S skal bygge Danmarks største havvindmøllepark til rekord god pris」, 2021 年 12 月 1 日, <https://kefm.dk/aktuelt/nyheder/2021/dec/thor-wind-farm-is-skal-bygge-danmarks-stoerste-havvindmoellepark-til-rekord-god-pris>.

1.4 結論

デンマークが掲げる 70%の気候目標達成のためのカギは、再生可能エネルギーをベースにした電化と、エネルギーインフラの適切かつタイムリーな発展にあります。それらが、社会全体におけるグリーン・トランジションを支えています。グリーン・トランジションには膨大な費用がかかります。デンマークの金融コンサル企業「コペンハーゲン・エコノミクス」の試算によれば、70%目標の達成のためには 6000 億 DKK（試算発表当時の為替レートで約 10 兆 3860 億円）が必要になります³⁰。ただし、民間資金も活用することができます。デンマーク政府と金融部門との気候パートナーシップの一環として、デンマーク年金基金は 2030 年までに地球規模のグリーン・トランジションに 3500 億 DKK を投資すると発表しました。加えて、デンマークの銀行や住宅ローン貸付企業は 2030 年までに環境関連の融資を 7000 億 DKK まで増額することを目指しています。

今後の課題は、そうした大型投資の実行に求められる長期的な見通しを確立するための、あらゆる規制の枠組みを整えられるかという点です。デンマークが掲げる 2030 年の目標達成は困難ではありますが、新たな政策手段が進行中で、デンマーク気候法の体系的なアプローチが、適切に行動するよう常に政府にプレッシャーを与えています。

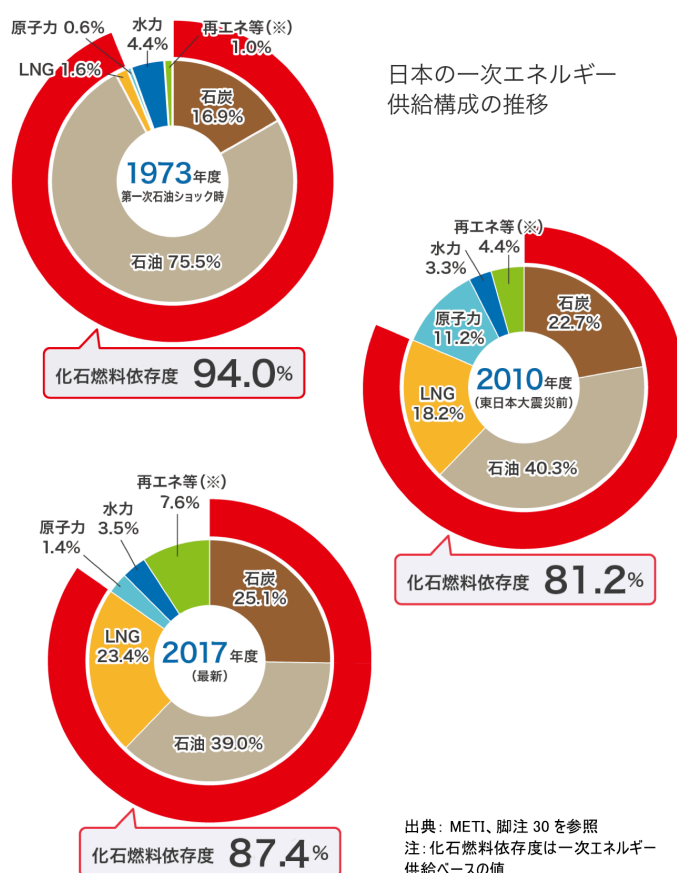
2. 1970 年代以降の日本のエネルギー政策の状況

1970 年代の 2 度の石油危機とその後起きた経済危機により、日本のエネルギー政策も転換しました。当時の日本は中東からの石油にかなり依存しており、エネルギー安全保障の確立が焦点となりました。以来、日本は石油への依存を減らし、エネルギー源や輸入先を多様化し、エネルギー効率を高めるための選択を取ってきました。

続く数年間、エネルギー供給における石油の割合は、下の METI の表が示しているように 1973 年の 75.5%から 2010 年の 40.3%へと減少し、依存の度合いは低くなりました³¹。エネルギー源の多様化の大部分は化石燃料に頼っており、ガスや石炭が石油に取って代わりました。

しかし、その他の代替エネルギー源の確立にも取り組み確保に関して、一次エネルギー供給における原子力の割合は 1973 年～2010 年にかけて 0.6%から 11.2%に上昇しました。同時に、再生可能エネルギーの割合も 1.0%から 4.4%に上がっています。

2011 年の東日本大震災と福島第一原子力発電所で起きた事故の結果、原子力に代わって石炭やガス



³⁰ デンマーク産業・ビジネス・金融省 「Klimapartnerskab for finanssektoren」 p. 8, 2021 年 10 月 8 日, <https://em.dk/media/14287/sectorkoereplan-for-klimapartnerskab-for-finanssektoren.pdf>.

³¹ 経済産業省 「2019 日本の現在のエネルギー状況の理解 (Part 1)」. 2019 年 11 月. https://www.enecho.meti.go.jp/en/category/special/article/energyissue2019_01.html.

の使用が増え、化石燃料への依存が再び高まりました。国内でのエネルギー生産は減少し、輸入エネルギーへの依存が高まりました。エネルギー自給率は2010年の20.3%から2014年は6.4%に減少。2019年時点でも12%にとどまっております³²、日本はまだ福島事故からの回復過程にあるといえます。

天然ガスの輸入先は多岐にわたっていますが、石炭は主にオーストラリアから輸入しています。中東の石油への依存状態はまだ続いており、2018年は石油全体の88%が中東産でした³³。日本は世界最大規模の石油備蓄を保有国の一つとしており、これは地政学的リスクや世界規模でのエネルギーショックが起きた際の保険として機能しています³⁴。

2018年の日本のGHG総排出量は1990年と同じレベルで、CO₂eで約12億トンです。東日本大震災とその後の化石燃料への代替で、13年の排出量はCO₂eで14億トンを超えましたが、その後は減少傾向にあります。国際的非営利団体、世界資源研究所（WRI）のデータでは、日本は2018年時点で排出量世界トップ10に入っています³⁵。

IEAによると、エネルギー関連の排出量は2013年に最大12億3400万トンに達しました。これは発電方法を原子力から天然ガス、石炭、石油に転換したためです。それ以降、再生可能エネルギーや省エネの緩やかな進展に加え、一部の原子力発電所の再稼働により排出量は減少傾向にあります。一次エネルギー総供給をGDPで除した値（TPES/GDP）で示す経済のエネルギー強度は、2000年以降で30%改善されました。しかしながら、エネルギー効率向上によるGHG排出量の削減は、エネルギー供給における炭素強度（供給量あたりの二酸化炭素排出量）の上昇（2010～12年で20%）によってほぼ相殺されてしまいました。これは原子力から化石燃料に発電方法を転換したためです³⁶。

2.1 日本のエネルギー政策の主要要素

日本では経済産業省（METI）がエネルギー政策で第一義的な責任を負っています、これにはエネルギー部門の気候変動対策も含まれます。METIはまた、再生可能エネルギーの国家目標設定も担います。METIの外局である資源エネルギー庁（ANRE）は、エネルギー安全保障戦略と効率的なエネルギー供給の確立、環境に優しいエネルギー政策の推進、エネルギー効率の向上、再生可能エネルギー政策の導入を担っています³⁷。

すでに言及したように、石油危機によって石油への依存の軽減、エネルギー源や輸入先の多様化、そしてエネルギー効率の向上がもたらされました。天然ガスと原子力が推進され、石油備蓄も行われるようになりました。一方で、省エネや研究開発も促進されました。1973年にANREが設立され、数多くのエネルギー関連の法律が新たに導入されました。

1974年に制定された電源三法制度³⁸は、原子力を含む発電所の建設を推進するための補助金交付制度で、立地自治体における公共施設やインフラ整備を援助するものです。1973年の石油需給適正化法は、日本への石油供給が著しく不足した場合に、石油の適切な供給を確保しな

³² IEA「2021年の日本のエネルギー政策概観」, p. 24, 2021年5月. <https://iea.blob.core.windows.net/assets/3470b395-cfdd-44a9-9184->

³³ 経済産業省「2019 日本の現在のエネルギー状況の理解 (Part 1)」, 2019年11月. https://www.enecho.meti.go.jp/en/category/special/article/energyissue2019_01.html

³⁴ IEA「2021年の日本のエネルギー政策概観」, p. 17, 2021年5月. https://iea.blob.core.windows.net/assets/3470b395-cfdd-44a9-9184-0537cf069c3d/Japan2021_EnergyPolicyReview.pdf.

³⁵ WRI「2018年 各国の温室効果ガス総削減量」, <https://resourcewatch.org/data/explore/cli008-Greenhouse-Gas-Emissions-by-Country-and-Sector-Full-Longform?section=All+data&selectedCollection=&zoom=0.3353902413267229&lat=7.35344242354365e-12&lng=69.65183271731748&pitch=0&bearing=0&basemap=dark&labels=light&aoi=&page=1&sort=most-viewed&sortDirection=1&topics=%255B%2522climate%2522%255D>.

³⁶ IEA「日本の2021年のエネルギー政策の概観」, p. 43, 45, 2021年5月. https://iea.blob.core.windows.net/assets/3470b395-cfdd-44a9-9184-0537cf069c3d/Japan2021_EnergyPolicyReview.pdf.

³⁷ 同上, p. 227.

³⁸ ここでは、1) 電源開発促進税法 2) 電源開発促進対策特別会計法 3) 発電用施設周辺地域整備法の3つを指す。

から使用を制限することで需要と供給を最適化することを目指した法律です³⁹。石油備蓄法（1975年）は、石油不足に陥った際に、備蓄しておいた石油を適切に分配することで、安定供給の確保を目指したものです。またこの法律により、METIには向こう5年間の石油備蓄目標が課せられました^{40,41}。省エネ法（1979年）は工場・運輸・建物・機械向けにエネルギー消費の削減と効率化に関する指針を定めたもので、今日も日本の省エネ政策の柱となっています。省エネ法は何度も改定を重ねており、その中には「トップランナー制度」も含まれています⁴²。1980年には、石油に代わる代替エネルギーの開発・導入を目指した「非化石エネルギーの開発及び導入の促進に関する法律」が制定されました⁴³。京都議定書が発効された1997年には、石油以外のエネルギー源の活用を加速化するため、新エネルギー法が導入されています⁴⁴。

エネルギーに関する研究開発は今も昔も日本のエネルギー政策の根幹を成しています。1974年のサンシャイン計画は、新たなエネルギー技術の研究開発のための長期的な総合計画です。省エネ技術のさらなる研究のため、1978年にはムーンライト計画がスタートしました。1989年には、地球規模の環境技術に取り組むための新たな研究開発制度が確立しました。3つのプロジェクトは1993年、持続可能な成長とエネルギー環境問題の解決を目指すニューサンシャイン計画として統合されました⁴⁵。再生可能エネルギー源の中で、日本では太陽光発電がとりわけ重要な役割を果たしています。2019年、日本は太陽光発電で、IEA加盟国の中で2番目に高いシェアを誇っています⁴⁶。

日本最大級の公的研究機関が、石油代替エネルギー法に基づいて1980年に設立された新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）です⁴⁷。NEDOはエネルギー関連の研究開発・イノベーションへの資金分配、産学官の連携促進に重要な役割を果たしています。また、基礎研究や実用化前のデモンストレーション、実装などさまざまな活動を支援しています⁴⁸。

日本はIEAの加盟国でエネルギー関連の研究開発に最も投資している国の一つです。2019年には、エネルギー関連の研究開発に投じた公共支出は3140億円に上りました。その中で原子力は36%と、引き続き最も高い割合を占めています。2番目に高いのはエネルギー効率化の25%、再生可能エネルギー源は11%で、そのうちの半分は風力発電に充てられています。水素と燃料電池が10%、その他の電力やストレージに関する技術、分野横断研究、化石燃料はそれぞれ約6%となっています⁴⁹。

2012年、固定価格買取（FIT）制度の導入で、再生可能エネルギーの利用は加速的に高まりました。FITでは、再生可能技術で生み出したエネルギーは固定価格で買い取られ、そのコストの一部は賦課金を通じて消費者が負担します。賦課金は年を追うごとに上がり、これが電気

³⁹ Japanese Law Translation, website, 「石油需給適正化法」1973年12月22日,

<https://www.japaneselawtranslation.go.jp/en/laws/view/3001>.

⁴⁰ Japanese Law Translation, website, 「石油備蓄法」1975年12月27日,

<https://www.japaneselawtranslation.go.jp/en/laws/view/3000>.

⁴¹ 2017~21年の目標値は、国家備蓄として輸入量90日分程度、民間備蓄として国内消費量70日分程度。

IEA, 「日本の2021年のエネルギー政策の概観」p.188, 2021年5月, https://iea.blob.core.windows.net/assets/3470b395-cfdd-44a9-9184-0537cf069c3d/Japan2021_EnergyPolicyReview.pdf.

⁴² IEA「エネルギーの使用の合理化等に関する法律（省エネ法）」, <https://www.iea.org/policies/573-act-on-the-rational-use-of-energy-energy-efficiency-act>.

⁴³ E-Gov 法令検索「非化石エネルギーの開発及び導入の促進に関する法律」, <https://elaws.e-gov.go.jp/document?lawid=355A00000000071>

⁴⁴ IEA「新エネルギー利用等の促進に関する特別措置法」, <https://www.iea.org/policies/4451-special-measures-law-for-promoting-the-use-of-new-energy?country=Japan&page=4&qs=Japan>.

⁴⁵ IEA「ニューサンシャイン計画」, <https://www.iea.org/policies/3497-new-sunshine-programme?country=Japan&page=4&qs=japan>.

⁴⁶ IEA「日本の2021年のエネルギー政策の概観」p.134, 2021年5月, https://iea.blob.core.windows.net/assets/3470b395-cfdd-44a9-9184-0537cf069c3d/Japan2021_EnergyPolicyReview.pdf.

⁴⁷ NEDO, https://www.nedo.go.jp/english/introducing/introducing_message_c.html.

⁴⁸ IEA「日本の2021年のエネルギー政策の概観」p.114, 2021年5月, https://iea.blob.core.windows.net/assets/3470b395-cfdd-44a9-9184-0537cf069c3d/Japan2021_EnergyPolicyReview.pdf.

⁴⁹ 同上, p. 111-112.

料金上昇の一因となっています⁵⁰。現在、FITはコスト削減とエネルギー市場における再生可能エネルギー統合を目的としたフィードインプレミアム制度への移行段階にあります。

2.2 現在の日本のエネルギー政策

2002年6月に制定されたエネルギー政策基本法により、日本のエネルギー政策の基本方針が確立されました。基本法は政府・地方公共団体の責任を明記するとともに、長期的・包括的なエネルギー需給に関する政策の決定を促し、日本、そして地球全体の環境保護と持続可能な成長に貢献することを謳っています⁵¹。

基本法の下でエネルギー基本計画が策定され、少なくとも3年ごとに見直されます。エネルギー基本計画は、エネルギー政策やテクノロジー、研究開発に関して、長期間にわたって総合的かつ戦略的に実行されるべき内容を定めています。ANREがエネルギー基本計画を作成し、総合資源エネルギー調査会の諮問を受けます。その上で、経済産業省が内閣に計画を提出して承認を求めます。

日本のエネルギー政策は「3E+S」を掲げています。エネルギーの安全性 (Safety) を大前提とし、同時に安定供給 (Energy Security) ・経済性 (Economic Efficiency) ・環境 (Environmental Sustainability) の改善を目指した政策を実行するというものです⁵²。2018年の第5次エネルギー基本計画では、2030年までにGHG排出量を2013年比で26%削減、2050年までに80%削減することを目標に掲げました。

2020年10月、当時の菅総理大臣は2050年までの気候中立達成を目指すことを宣言しました。2021年4月には加えて、2030年までにGHG排出量を2013年比で46%削減することも表明しました。

	2019年度	第5次エネルギー基本計画	第6次エネルギー基本計画
GHG排出量削減割合	14%	26%	46% (50%到達が目標)
エネルギー効率改善	1,655万kl	5,030万kl	6,200万kl
エネルギー総消費量	35,000万kl	37,700万kl	35,000万kl
〈電源構成〉			
再生可能エネルギー	18%	22-24%	36-38%
- 太陽光	6.7%	7.0%	14-16%
- 風力	0.7%	1.7%	5%
- 地熱	0.3%	1.0-1.1%	1%
- 水力	7.8%	8.8-9.2%	11%
- バイオマス	2.6%	3.7-4.6%	5%
水素/アンモニア	0%	0%	1%
原子力	6%	20-22%	20-22%
LNG	37%	27%	20%
石炭	32%	26%	19%
石油など	7%	3%	2%

出典：METI、脚注53を参照

⁵⁰ 経済産業省「2019 日本の現在のエネルギー状況の理解 (Part 1)」, 2019年11月。
https://www.enecho.meti.go.jp/en/category/special/article/energyissue2019_01.html.

⁵¹ Japanese Law Translation「エネルギー政策基本法」, 2002年6月14日。
<https://www.japaneselawtranslation.go.jp/en/laws/view/3818>.

⁵² 経済産業省「2019 日本のエネルギー エネルギーをめぐる現状を理解するための10の質問」 p. 9, 2020年3月,
https://www.enecho.meti.go.jp/en/category/brochures/pdf/japan_energy_2019.pdf.

続けて 2021 年 10 月には、2030 年までの GHG 排出量の 2013 年比 46%削減を盛り込んだ第 6 次エネルギー基本計画が策定され、日本政府は最新の「国が決定する貢献 (NDC)」を国連気候変動枠組条約 (UNFCCC) に提出しました⁵³。下の表で示すように、さらなる省エネや再生可能エネルギー源の拡充、水素エネルギーの導入、石油・LNG・石油の消費量削減を通じて目標達成を目指します⁵⁴。原子力のシェア目標値は変わっていません。

火力発電の割合は引き下げられ、非効率的な火力発電所は段階的に廃止される予定です。日本は低炭素エネルギーの供給比率を引き上げるとともに、水素・アンモニアを使った発電や二酸化炭素回収・貯留 (CCUS) などの革新的な技術の導入による火力発電所の脱炭素化も目指しています。さらに、日本政府は 2022 年以降、CO2 対策を講じていない海外の石炭火力発電所計画への直接的な政府支援を行わないとしています⁵⁵。IEA によると、日本の石炭火力発電所は世界で最も効率的かつクリーンであると評価されています。日本は効率性に優れた新世代の石炭火力の開発に多額の資金を投入しています。一方で IEA は、新たな石炭火力施設の建設は炭素集約型インフラの利用を固定させるリスクも孕んでいると指摘しています。なぜなら、石炭火力発電所の寿命は通常 40~50 年で、気候緩和目標の到達がより難しく、高コストになるとともに、寿命が残っているにも関わらず使われなくなる「座礁資産」が生じるためです⁵⁶。

第 6 次エネルギー基本計画は意欲的な姿勢が評価されましたが、一方で関連政策が 46%の削減目標到達に十分なものなのか、想定される 2030 年のエネルギーミックスが実現可能なのか、疑問を呈する専門家もいます⁵⁷。原子力の目標比率が変わっていないということは、2030 年までに約 30 基の原子炉が稼働することを意味しています⁵⁸。これは現在稼働している原子炉の 3 倍で、広範囲にわたる安全要件の確保が必要なことや、現状では社会的支持が限られていることを踏まえると、困難な目標と言えるでしょう。再生可能エネルギーの劇的な増大が実現できても、石炭や LNG の削減目標達成は簡単ではありません。

2021 年 5 月、IEA は日本政府に以下のような提言を行いました⁵⁹。

- 世界規模のエネルギー安全保障を高め、省エネや水素エネルギーなど革新的な技術発展において、引き続きリーダーとしての役割を担うこと。
- 日本国内の電力市場改革をさらに推進すること。卸電力市場におけるあらゆる電源の参入を促し、エネルギーの安定供給や適正価格維持を推進しつつ、ゼロエミッション電源への投資を促進する。電力とガスの規制を司る EGC (電力ガス取引監視等委員会) にさらなる権限と独立性を与える。
- ゼロエミッション電源や送配電インフラへの投資を促進し、電力システムの運用を改善することで、システムの制約を軽減し、さまざまな再生可能エネルギー源の大規模普及を可能にする。
- 原子力規制委員会 (NRA) の安全審査プロセスを加速させることで、高い安全性の基準を満たし、社会的受容性を確保しながら原子炉を迅速に再稼働させる。これにより、2030 年の気候目標の到達を可能にする。
- 国内における今後の石炭火力発電のニーズを、GHG 排出削減目標や、再生可能エネルギーや LNG といった代替手段のコストの下落を踏まえて再検討する。

⁵³ UNFCCC, NDC レジストリー「日本」,

<https://www4.unfccc.int/sites/NDCStaging/pages/Party.aspx?party=JPN>.

⁵⁴ 資源エネルギー庁「エネルギー基本計画の概要」 p. 12, 2021 年 10 月,

https://www.enecho.meti.go.jp/en/category/others/basic_plan/pdf/6th_outline.pdf.

⁵⁵ 資源エネルギー庁「エネルギー基本計画概要」, p. 9, 2021 年 10 月,

https://www.enecho.meti.go.jp/en/category/others/basic_plan/pdf/6th_outline.pdf.

⁵⁶ IEA「日本の 2021 年のエネルギー政策の概観」, p. 195, p. 201, 2021 年 5 月,

https://iea.blob.core.windows.net/assets/3470b395-cfdd-44a9-9184-0537cf069c3d/Japan2021_EnergyPolicyReview.pdf.

⁵⁷ 橋川武郎「カーボンニュートラルへの道筋と第 6 次エネルギー基本計画の問題」, 2021 年 8 月 30 日, Discuss Japan-Japan

Foreign Policy Forum, <https://www.japanpolicyforum.jp/economy/pt2021083013564211429.html>.

⁵⁸ IEA「日本の 2021 年のエネルギー政策の概観」, p. 28, 2021 年 5 月, https://iea.blob.core.windows.net/assets/3470b395-cfdd-44a9-9184-0537cf069c3d/Japan2021_EnergyPolicyReview.pdf.

⁵⁹ 同上, p. 37.

- 石炭や天然ガス発電所への CCUS の導入に向けた取り組みを強化し、新規に建設する場合は「CCUS 対応」の設備とすることを要件化する。
- 2050 年までの脱炭素社会実現へのビジョンに即したロードマップを含む、エネルギー計画のシナリオを策定する。経済全体で低排出/ゼロエミッション技術への投資を促進するための価格シグナルの強化も検討する。
- 日本政府が掲げるエネルギー・気候政策目標を達成するために必要なインフラ整備が社会に広く受け入れられるよう、エネルギー政策形成における市民社会の参画を深める。

3. 日本のグリーン・トランジションへの知見

日本とデンマークはどちらも 2030 年までの野心的な気候目標を掲げ、2050 年までの気候中立を目指して努力を続けています。これまでのところ、GHG 排出量削減に関してはデンマークの方が成功しています。2011 年の福島での事故により原子力発電所が稼働停止し、化石燃料への依存が高まったことにより日本のエネルギー政策が後退してしまったことが原因の一つとして挙げられます。

それでもなお、セクション 1.3 で言及したデンマークのエネルギー政策における 4 つの重要な特徴は、日本にとって参考になると考えられます。4 つの重要な特徴とは、政治的な枠組み、社会全体のアプローチ、総合的なアプローチ、エネルギー政策戦略です。

3.1 政治的な枠組み

政治的な枠組みは、気候目標達成のために決定的に重要です。なぜなら、化石燃料以外のエネルギー源やグリーン・トランジションに必要なインフラ整備への長期間にわたる民間投資を促進するためには、予測可能性や規制上の安定性がカギとなるからです。こうした見通しが立たなければ、投資者は現状で最も安上がりな投資先を選ぶでしょう。しかし、その場合は二酸化炭素の排出量が上昇することに加え、後になって枠組みの方向性が変われば、結果的に経済的資源の浪費を招くことにもつながります。

日本では気候変動政策が制度上、エネルギー政策に統合されていません。また、気候変動政策はこれまで必ずしも最重要課題として位置付けられてきませんでした。しかし、2050 年までのカーボンニュートラル達成、2030 年までの排出量 46%削減という大胆な誓約により、流れが変わろうとしています。断固たる行動を促すためには、さしあたって 10 年間の中期目標がカギになるでしょう。2050 年の目標に関しては、信頼性のある予測を得づらく、必要な政策の遂行が先延ばしになってしまうリスクがあるからです。

デンマークでは、長年にわたる気候変動・エネルギー政策の安定性・継続性が、エネルギー転換への必要な投資を促進する上で、これまでのところ決定的に重要な役割を果たしています。

デンマークの政治的枠組みが日本に与える示唆:

- 政治的な取り組みを積極的に進め、詳細なロードマップや、野心的な 5 年・10 年の中期目標達成のための明確なシナリオを準備することで、必要とされる長期的な民間投資を促進します。
- 体系的なアプローチの確立。例えば、デンマーク気候変動適応法で定められた担当大臣への行動義務、独立した専門家による年次評価と提言、政策手段の実行や目標達成の可否に関する議会の定期的な調査などが挙げられます。また、デンマーク気候変動適応法は透明性、政策の実施、説明責任を強化する役割も担っています。
- 化石燃料の使用を減らす未来志向の気候変動・エネルギー政策実行へ向けた、政党内外における幅広い政治的支援の確立。これにより、規制上の安定性・継続性を確保するとともに、グリーン・トランジションへの国民の幅広い支援と信頼を確立します。

デンマークでは、政党の枠を超えた支援が決定的に重要となります。なぜなら、政権与党が議会では少数派であるという事態がしばしば起きるからです。

- 気候政策のエネルギー政策への全面的統合。エネルギーが排出量削減のカギであることを認識し、複数の部門にまたがる政策実行を確保するためすべての関連省庁間で強力な協調関係を確立します。すでに述べたように、デンマークではエネルギー政策と気候政策は1つの省庁に統合されており、デンマーク経済のあらゆる部門が排出量削減の対象となります。

3.2 社会全体のアプローチ

国を問わず、社会全体が脱炭素化に取り組みばグリーン・トランジションは今よりずっと簡単に達成できます。そのためには、気候変動政策を優先課題とした上で、関連省庁や政府、地方自治体、そして経済の全部門からの協力が必要になります。また、経済の様々な部門が排出量削減に関与するとともに、より多くの一般市民が省エネに励み、化石燃料なしの未来を可能にするため必要なインフラ整備を受け入れることも必要になるでしょう。同時に、大学教授やその他の専門家からの知見を活用することも重要です。デンマークでは、社会全体のアプローチが当事者意識とイノベーションを活性化すると考えられています。

日本では、2050年までのカーボンニュートラル達成宣言以降、気候変動に関する議論が再び活発になっています。しかしながら、現在のところはグリーン・トランジションを前進させるための体系的な議論が実施されているとは言えません。2021年の衆議院選挙でも、グリーン・トランジションの必要性は大きな争点にはなりません。IEAは日本に対し、エネルギー気候変動政策目標達成に必要なインフラ整備についての社会的な受容を広めるため、エネルギー政策に関する市民社会の参画をもっと進めるよう提言しています。セクション 2.2 で述べたように、もっと社会の意見を包摂していく余地がありそうです。ピュー研究所が行った調査によれば、コロナ禍が深刻な時期だったにもかかわらず、80%の日本の成年者は地球温暖化が日本にとって深刻な脅威であると回答していました⁶⁰。民間でも、日本の経営者団体である経団連が2021年11月に新たに「2050年カーボンニュートラル実現に向けて」を発表しました。これは、2050年までのカーボンニュートラルへ向けての民間からの提言です。また、多くの日本企業がRE100加盟を決めました。RE100は、大企業が参加した再生可能エネルギー推進の国際ビジネスイニシアティブで、自社が使用する電気の100%を再生可能エネルギー由来にすることを目指しています。

デンマークにおける社会全体のアプローチから得られる知見

- 当事者意識や革新的な発想を含む経済の各部門との気候パートナーシップ締結。デンマークでは、エネルギー、運輸、さらに金融までも含む14部門が、2030年までの目標達成にどのように貢献できるか問われました。これにより、野心的な投資やGHG排出量削減が促進されました。さらに、デンマークの10の省庁とデンマークの先進企業の経営者やCEO、労働組合のトップで構成されるグリーンビジネスフォーラムという組織が追跡調査を担います^{61, 62}。部門ごとのロードマップも作成されます。個々の部門が目的やそれに向けた努力を明記し、政府は各部門のグリーン・トランジションを支援する政策の概要を説明します。

例を挙げると、金融部門との気候パートナーシップは非常に重要です。なぜなら、野心的な気候目標は公的資金だけに頼ってでは達成不可能だからです。セクション

⁶⁰ ピュー研究所「気候変動への懸念は伝染病拡大と同程度に気候変動を懸念する地球規模の傾向」、2020年10月。
<https://www.pewresearch.org/fact-tank/2020/10/16/many-globally-are-as-concerned-about-climate-change-as-about-the-spread-of-infectious-diseases/>

⁶¹ デンマーク気候変動・エネルギー・公益事業省「Regeringens klimapartnerskaber」。 <https://kefm.dk/klima-og-vejr/regeringens-klimapartnerskaber-og-groent-erhvervsforum>

⁶² デンマーク産業・ビジネス・金融省「Kommissorium for Grønt Erhvervsforum」、2019年11月12日。
https://em.dk/media/13419/kommissorium-for-groent-erhvervsforum_121119.pdf

1.4でも言及したように、デンマーク年金基金は2030年までの地球規模のグリーン・トランジションに3500億DKKを投資することを発表しています。また、デンマークの銀行や住宅ローン融資機関も、2030年までに環境関連の投資に7000億DKKを費やすことを目指しています。金融部門とのパートナーシップは、デンマークの企業年金基金であるペンションダンマークのCEOを務めるトーベン・モガー・ペデルセンがトップを務めています。ペンションダンマークは、すでに2010年から他に先駆けてデンマークでの再生可能エネルギーへの投資を始めていました。ペンションダンマークは、インフラや再生可能エネルギーへの投資は景気循環とは連動しない収益をもたらす、社債利子率よりもずっと高い投資利回りが期待できると指摘しています⁶³。ペンションダンマークは、再生可能エネルギー業界では世界最大規模のファンドマネージャーであるコペンハーゲン・インフラストラクチャー・パートナーズ(CIP)と密接な協力関係を築いています。2021年終了時点で、CIPが管理するファンドの額は150億ユーロに上りますが、そのうち11億ユーロはペンションダンマークが投資したものです⁶⁴。

- 再生可能エネルギー電源を含むことを発電業者に要求し、送電系統運用者には、再生可能エネルギーが常に連系できるようにすることを求めます。
- エネルギー効率の向上とエネルギー消費量と二酸化炭素排出量削減、再生可能エネルギーのさらなる使用について、エネルギー集約型産業との協定締結。デンマークでは、減税と引き換えにエネルギー集約型産業と自主協定を結ぶことで、エネルギー消費量をかなり削減することに成功しました。エネルギー強度とコストの削減は、企業のグローバル競争力強化にも貢献しています。
- 関連大学やその他の専門家との連携。デンマークでは、以下のような活動が行われています。
 - デンマーク気候変動適応法におけるキープレーヤーであるDCCCは、気候政策についてデンマーク政府に提言を行い、気候目標到達のための政策手段の妥当性を評価し、さらに気候変動がもたらす困難を克服する必要性への意識啓発にも取り組みます。
 - 当局や風力発電事業者との連携の下、デンマークの大学に風力タービンの実証設備を設置。これは風力タービンメーカーにとって重要な施設の提供となります。
- 地方自治体に対し、市民や関連団体の意見にも耳を傾けながら、持続可能な陸上の発電所に適した用地を特定するよう求めます。デンマークでは、発電所の建設地の選定やインフラ計画を市民に認めてもらうことに関して、地方自治体がカギを握っています。デンマークの地方自治体は、グリーン・トランジションの進展においてますます重要な役割を果たすようになっていて、98ある地方自治体のうち95が気候変動対策計画の策定に取り組むことを宣言しています。この気候変動計画の策定は、リアルダニア(慈善団体)、地方自治体協会、コンシート(環境系シンクタンク)が支援するものです⁶⁵。

⁶³ ペンションダンマーク「インフラと再生可能エネルギーへの投資」。

<https://www.pensiondanmark.com/en/investments/infrastructure-and-renewable-energy/> および「Nysted offshore wind farm」。<https://pensiondanmark.com/en/investments/infrastructure-and-renewable-energy/nysted/>。

⁶⁴ ペンションダンマーク「コペンハーゲン・インフラストラクチャー・パートナーズ」。<https://www.pensiondanmark.com/en/investments/copenhagen-infrastructure-partners/>。

⁶⁵ リアルダニア「DK2020」。<https://realdania.dk/projekter/dk2020>。

⁶⁶ デンマーク気候変動・エネルギー・公益事業省「Borgerting på klimaområdet」。<https://kefm.dk/klima-og-vejr/borgertinget->

[vejr/borgertinget-](https://kefm.dk/klima-og-vejr/borgertinget-)。
⁶⁷ デンマーク気候変動・エネルギー・公益事業省「Tilbage melding på behandling af anbefalinger」, 2021年6月25日。<https://kefm.dk/Media/637602274652417628/Ministerbrev%20til%20Borgertinget.pdf>。

⁶⁸ デンマーク気候変動・エネルギー・公益事業省「Ungeklimateamet」。<https://kefm.dk/klima-og-vejr/ungeklimateamet> および

2019年に設立された市民議会は、デンマーク統計局によって国内でランダムに選ばれた99人のメンバーで構成されています。市民議会は、気候問題の専門家によるプレゼンテーションを基に、気候危機の観点からデンマーク社会が直面するジレンマについて議論します。気候変動・エネルギー・公益事業省は市民の参加費を負担し、市民議会の事務局としての役割も果たします。一方、デンマークテクノロジー委員会（非営利企業財団）は集会の開催を支援し、大学からの関連分野の専門家を専任します。市民議会は気候変動・エネルギー・公益事業省とデンマーク議会の気候変動・エネルギー・公益事業委員会に報告書を提出します。提言の内容は、小学校における気候危機についての指導、気候税の導入、気候に優しい食生活の導入など多岐にわたります⁶⁶。気候変動・エネルギー・公益事業省は、これらの提言を気候変動政策の継続的な発展に組み込んで検討するとしています⁶⁷。

青少年気候評議会も、2019年に設立されました。全国から招集された18歳から29歳のメンバーで構成されています。各メンバーは学歴も気候危機への考え方もさまざまです。最初の志願メンバーは、気候変動・エネルギー・公益事業省によって任命されましたが、2021年以降は申請手順を経て、任期2年でメンバーが決まります。青少年気候評議会は気候政策に革新的な思考を吹き込むことを目指し、気候変動・エネルギー・公益事業省に提言を行います。青少年気候評議会の活動はソーシャルメディアでフォローすることができ、気候変動・エネルギー・公益事業省への提言はストリーム中継されています。青少年気候評議会の提言はさまざまで、生物多様性を促進するための手付かずの自然の拡張、小学校から大学までのあらゆるレベルでの気候変動と持続可能性についての教育の重視、グリーン・トランジションをさらに促進するためのデンマークの気候政策構造や政策内容への提言などが含まれます⁶⁸。

- 国民における気候変動問題に対するオーナーシップ（決定する権利／責務の保有）の意識の醸成と啓発。具体的には、経済的なインセンティブ、省エネキャンペーン、電気製品や住宅への省エネラベル導入、再生可能エネルギー資産（コミュニティ所有の風力発電所など）の保有などが含まれます。デンマークでは、「市民集会」や「青少年気候変動評議会」などにも国民が参加し、下のボックスで言及するように、気候変動政策の必要性への関心を高めています。
- 国際協力関係の推進。他国から学びつつデンマークの経験も共有し、エネルギー転換や研究開発についての知識を高めます。デンマークは19カ国とパートナー関係を結んでおり、この19カ国は世界全体の排出量のうち60%以上を占めています⁶⁹。2022年3月、デンマークと日本は、陸上風力発電関連の規制をめぐる問題の経験共有、再生可能エネルギーの統合についての協力覚書を締結しました⁷⁰。

3.3 総合的なアプローチ

気候変動・エネルギー政策への総合的なアプローチ、幅広い相互作用やシステムはグリーン・トランジションの加速を可能にします。GHG排出量削減を目指し、エネルギーの需要と供給および経済の各部門を対象にしたさまざまな政策手段が採用されています。経済的インセンティブは非常に重要で、強固な価格シグナルは消費者の行動に影響を及ぼすとともに、低排出・排出ゼロ技術への投資を促進します。

例えば課税などに関して、IEAは一般的に総合的なアプローチを推奨しています。そして、全体の税率を上げない炭素課税の導入で人々の行動が変わることを強調しています。たとえば、自動車税を引き下げて燃料税を引き上げることが該当します。2021年1月の日本における天然ガスの高騰に関連して、IEAは電力供給確保のための総合的なアプローチの採用を求めました。天然ガス供給・貯蔵以外の他のエネルギー源や市場体制を通じて、電力・ガス市場における供給不足を軽減する可能性があるからです⁷¹。

「Ungeklimatekoret søger nye stemmer i klimakampen」. <https://kefm.dk/aktuelt/nyheder/2021/feb/ungeklimatekoret-soeger-nye-stemmer-i-klimakampen>.

⁶⁹ 中国、エジプト、エチオピア、フランス、ドイツ、インド、インドネシア、日本、ケニア、メキシコ、オランダ、南アフリカ、韓国、ポーランド、トルコ、アメリカ、ベトナム、ウクライナ、イギリスの19カ国。デンマークエネルギー庁「世界規模の協力関係」. <https://ens.dk/en/our-responsibilities/global-cooperation> 参照。

⁷⁰ 駐日デンマーク大使館プレスリリース「日本とデンマークのエネルギー協力合意締結について」、2022年3月16日。 <https://japan.um.dk/en/news/signing-of-energy-cooperation-agreement-between-japan-and-denmark>.

⁷¹ IEA, 「日本の2021年のエネルギー政策の概観」p. 16および36, 2021年5月。 https://iea.blob.core.windows.net/assets/3470b395-cfdd-44a9-9184-0537cf069c3d/Japan2021_EnergyPolicyReview.pdf.

デンマークの総合的なアプローチから得られる知見

- さまざまな部門を対象とすること：発電・暖房・運輸・業務・家庭・農業など
- 再生可能エネルギーの促進を通じた供給側へのアプローチ：税控除や補助金交付などの経済的インセンティブ、再生可能エネルギー研究開発への公的資金拠出、再生可能エネルギー使用に関する発電業者との協定締結など
- エネルギー効率や省エネ促進を通じた需要側へのアプローチ：規制の導入やエネルギー業界・エネルギー集約型産業との政府協定締結、市民や企業の意識啓発、エネルギー消費への課税などが含まれます。デンマークでは、エネルギーの消費と輸入を削減するため 1970 年代に電力と石油への課税制度が導入され、一般家庭への供給電力への課税はとりわけ高く設定されています。デンマークエネルギー庁の試算によると、一般的なデンマークの家庭では、電力の原価は電気料金全体のわずか 17%に過ぎないとのこと⁷²。
- 環境にかかる外部コストを内部化し、業界の行動変容を促すため、CO2 税導入により CO2e 排出量に直接的に働きかけるアプローチ。デンマークの CO2 税は現在、さらなる強化を目指して再検討中です。CO2 排出を直接ターゲットとした別の方法としては、CO2 排出量取引制度も挙げられます。
- デンマークのエネルギー部門は他部門、とりわけ運輸部門と産業部門がエネルギー効率の向上や新技術の導入、燃料の変更を通じて 2030 年までの必要な排出量削減をどのように達成するかを想定しながら、総合的なアプローチをさらに進めています。エネルギー部門は、そのためのインフラや PtX を含む再生可能エネルギーへの需要が高まる時期に合わせて準備をしなければならないからです。

3.4 エネルギー政策戦略

日本とデンマークはともに、1970 年代の 2 つの石油危機の帰結として、エネルギー効率向上と省エネ促進を重視するようになりました。両国はまた、代替エネルギー源を模索する中でも、化石燃料への大きな依存を続けました。日本の代替エネルギー源は主に原子力であり、デンマークの場合は再生可能エネルギー、とりわけバイオマスと風力でした。

過去数十年間、デンマークは再生可能エネルギーへの長期投資により化石燃料への依存が大幅に減り、二酸化炭素排出量の削減につながりました。一方、日本は 2011 年の福島での原発事故により深刻な困難に見舞われました。すべての原子炉が稼働停止となり、化石燃料への依存度が高まりました。再生可能エネルギー源の中では、日本は太陽光エネルギーに特に力を入れてきました。日本は、電源構成における太陽光エネルギーの割合を、現在の 6.9%から 2030 年までに 14~16%と倍増させることを目指しています。

同時に、エネルギー安全保障の確立もまた、1970 年代の 2 つの石油危機以降、日本とデンマークの両国にとって大きな原動力となってきました。日本には石油や天然ガスのような資源がないため、エネルギー源や輸入先の多様化、石油の貯蔵や原子力の活用を重視してきました。2019 年のエネルギー自給率は 12%にとどまっています。デンマークは最初からエネルギーの自給自足に努め、国内の石油や天然ガス資源を活用しながら 1997 年に目標を達成しました。現在は再生可能エネルギー資源が重要な役割を担っており、エネルギー安全保障は近隣諸国との電力網の相互接続によっても確保されています。デンマークにとって、エネルギー部門の発展への注力は、エネルギー安全保障の確立と GHG 排出量削減においてカギを握っています。

⁷² デンマークエネルギー庁「1995-2020 デンマークエネルギー部門の自由化 国際的な視点と得られた教訓」, p. 29, 2020 年 9 月. https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Globalcooperation/liberalisation_of_the_danish_power_sector_-_report_final.pdf.

3.4.1 エネルギー効率

日本はエネルギー効率の向上やエネルギー消費量の削減に成功しています。2000年から2018年にかけて、日本はエネルギー強度（GDPあたりの最終エネルギー消費）を27%も改善しました。これにより、日本はIEA加盟国で11番目にエネルギー強度が低い国となり、2018年におけるIEA加盟国の中央値と比べて14%低くなっています。それでもまだ改善の余地は残っています。

IEAは産業部門、業務部門向けのベンチマークシステムの拡充や、業界全体におけるエネルギー効率を毎年1%ずつ向上させるという努力目標の設定、電気自動車とプラグインハイブリッドカーのシェア拡大目標（2030年の新車販売の20～30%）が電力需要と送電システムの統合へもたらした効果の調査、大きな効果を挙げているトップランナー方式のさらなる適用、そして既存の建物のリノベーション率を高める政策の立案などを推奨しています⁷³。

2018年、デンマークはIEA加盟国中、エネルギー強度が5番目に低い国でした⁷⁴。日本とデンマークを比較すると、製造部門での付加価値ベースのエネルギー強度はそれぞれ3.9MJ/USD PPP（購買力平価ベースの米ドルあたりのメガジュール）と2.2MJ/USD PPPとなっており、日本の方が著しく高くなっています⁷⁵。加えて、デンマークではこれまで建物のエネルギー効率向上を目標として掲げており、1975年から2015年にかけて建物のエネルギー消費量が45%低下しました⁷⁶。

デンマークのエネルギー効率化手段から得られる知見

- デンマークにおける主な政策手段の1つは、電力・天然ガス・地域暖房・石油の各部門の送配電事業者を対象とする、「エネルギー効率化義務規定」です。この義務規定は市場志向型で、企業は最もコスト効率に優れた省エネ対策を選択することができます。義務規定遵守に要する系統運用費として消費者から徴収することができます。
- コスト効率に優れたもう1つの手段が、エネルギー集約型企业と結ぶ自主協定で、税控除と引き換えにエネルギー効率改善を求めます。
- デンマークエネルギー庁は一般家庭や企業、公共部門向けに省エネ法や可能な税控除の方法を案内するウェブサイトの運営に責任を持っています⁷⁷。
- 建物のエネルギー効率向上においては、規制要件の確立がカギとなっています。建築基準には、新築建物におけるエネルギー・パフォーマンスの最低要件や、既存の建物を改築する際にエネルギー効率の向上を求める規則が含まれます。公共建物向けの省エネ要件も整備されています。
- 現在は、上で言及したエネルギー効率化義務規定に代わって、業務・家庭部門におけるエネルギー効率向上を支援するため、入札制度を通じた経済的インセンティブの付与が行われています。その他のインセンティブとしては、灯油ボイラーをヒートポンプに変えるための補助金交付、地方自治体の建物のエネルギー効率改善に向けたローン貸与などが挙げられます⁷⁸。

⁷³ IEA「日本の2021年のエネルギー政策の概観」, p. 86および88, 2021年5月。
https://iea.blob.core.windows.net/assets/3470b395-cfdd-44a9-9184-0537cf069c3d/Japan2021_EnergyPolicyReview.pdf

⁷⁴ 同上, p. 70.

⁷⁵ IEA「エネルギー効率データ」, 日本: <https://www.iea.org/data-and-statistics/data-browser/?country=JAPAN&fuel=Efficiency%20indicators&indicator=EEManufacturing> およびデンマーク: <https://www.iea.org/data-and-statistics/data-browser?country=DENMARK&fuel=Efficiency%20indicators&indicator=EEManufacturing>.

⁷⁶ デンマークエネルギー庁「デンマークのエネルギーモデル」, p. 6,
https://ens.dk/sites/ens.dk/files/contents/material/file/the_danish_energy_model.pdf.

⁷⁷ デンマークエネルギー庁「Sparenergi.dk」, <https://sparenergi.dk/erhverv>.

⁷⁸ デンマーク気候変動・エネルギー・公益事業省「2018年6月29日のエネルギー協定」, 2018年6月29日。
<https://en.kefm.dk/Media/C/5/Energy%20Agreement%202018%20a-webtilgængelig.pdf>.

3.4.2 再生可能エネルギー

日本では主に固定価格買取制度（FIT 制度）により、電力部門に占める再生可能エネルギーの割合が拡大しました。2012 年から 2018 年にかけて、再生可能電力の供給力はほぼ倍になり、そのうち 94%は太陽光発電が占めています。しかし、日本における太陽光や陸上風力発電の約定価格は、他の多くの OECD 加盟国と比べて極めて高くなっていることから、IEA は競争やコスト削減を加速させるために再生可能電力のオークション制度の改善を推奨しています。IEA はまた、将来的に導入が計画されている FIP（フィードインプレミアム）制度への円滑な移行が重要であると指摘しています。この制度により、公的な資金投入を削減しつつ、開発事業者の長期的かつ安定した収入の確保と、価格シグナルを通じた変動性再生可能エネルギーへの市場の圧力のバランスを取ることができる、と提言しています⁷⁹。

デンマークと比べると、日本では再生可能エネルギーが果たす役割は限定的です。デンマークでは、1990 年代初頭からバイオマスが熱電供給システム（CHP）プラントで使用されています。風力発電は 1970 年代後半から推進され、今ではエネルギー消費量全体のほぼ半分を担っています。洋上風力発電が与える社会経済的影響の研究によると、1GW の洋上風力発電所が建設されると、デンマークの洋上発電企業内で 4900 人分もの雇用が生まれるとのこと。下請業者からの労働投入や、賃金や月給への支出も加えると、1GW の洋上風力発電所建設につきトータルで 1 万 4600 人分もの雇用が生まれていることとなります⁸⁰。

デンマークの風力発電推進から得られる知見

- 1976 年以降、研究開発への公的資源投入が可能になり、風力タービンのテストや実証施設などでの政府・大学・民間企業の連携も成功しています。
- デンマーク政府は発電業者には風力の使用、送電系統事業者には系統の継続的な開発と新たな風力タービンがいつでも接続できるような運用を求めています。
- 洋上風力発電と同様、陸上風力発電向けの公共計画要件も整備され、洋上風力発電所向けの入札制度が確立されています。地方自治体が持続可能な陸上発電所に適した用地の特定を担う一方、デンマークエネルギー庁は洋上風力発電所の建設計画の責任を負い、必要なモノ・サービスが全て 1 か所で揃う「ワンストップショップ」方式を提供しています。民間企業が洋上風力発電所を建設したい場合、デンマークエネルギー庁は必要な認可について管理し、関連団体と連携するとともに利害関係者からの意見聴取も行います。2021 年、デンマーク海事局は、国内初の海域管理計画を発表しました。この計画は、とりわけ 2030 年へ向けての洋上エネルギー利用に関して、デンマーク領海内のどの海域が活用可能かを示したものです⁸¹。
- 風力発電は助成金や補助金交付、税控除を通じて長年にわたって効率的に推進されてきましたが、現在は競争力が増し、補助金交付は減少傾向にあります。現在、デンマークで新規に発電を行う場合、最も安価なのは陸上風力発電です⁸²。先にも言及したように、2021 年に行われた最大供給量 1GW の洋上風力発電基地「ソー」の入札は成功裏に終わり、デンマーク政府は落札者から 28 億 DKK、アメリカドルにして 4 億 2700 万ドルの収入さえ確保しました。

3.4.3 エネルギー部門

日本では、エネルギー関連の排出量削減は 2019 年で二酸化炭素 10.66 億トンに上っています。IEA によると、これは 2000 年からわずかに減少した程度です。電力部門は国内最大の CO2

⁷⁹ IEA「日本の 2021 年のエネルギー政策の概観」, p. 91, 99 および 107, 2021 年 5 月。
https://iea.blob.core.windows.net/assets/3470b395-cfdd-44a9-9184-0537cf069c3d/Japan2021_EnergyPolicyReview.pdf.

⁸⁰ QBIS「洋上風力発電の社会経済的影響」, 2020 年 7 月 1 日。 <https://www.danishshipping.dk/presse/nyheder/ny-rapport-havvind-sikrer-tusindvis-af-arbejdspladser> で閲覧可能。

⁸¹ デンマーク海事局「海域計画」, 2021 年。 <https://havplan.dk/en/about>.

⁸² デンマークエネルギー庁「デンマークのエネルギーモデル」, p. 9。
https://ens.dk/sites/ens.dk/files/contents/material/file/the_danish_energy_model.pdf.

排出者で、排出量全体の49%を占めています。運輸（19%）、産業（18%）がこれに続きます。エネルギー関連の排出量は、2000年と比べてすべての部門で減少していますが、電力部門での排出量24%増加で相殺されていました⁸³。現在、安定供給・競争の向上・末端利用者価格の引き下げ促進を目指した電力・ガス市場改革計画が進行しています⁸⁴。日本の送電網は10の地域と2つの周波数に分断されており、東日本が50Hz、西日本が60Hzとなっています。

2つの地域間の送電容量は限られており、利用可能な主な風力資源（日本海側）と太陽光資源（太平洋側）は需要の中心地から遠く離れています⁸⁵。国内送電系統が統合され、適切に機能するようになれば、国内の再生可能エネルギーの使用増加に繋がり、エネルギー輸入依存の軽減やエネルギー安全保障の促進にもつながります。

デンマークでは、エネルギー部門がエネルギー転換において重要な役割を担っています。エネルギー部門での二酸化炭素排出は1990年から2019年にかけて58%減少し、今やエネルギー部門は国内最大の排出部門ではなくなりました⁸⁶。セクション1でも述べたように、発電と地域暖房は2010年までデンマークのGHG排出量の30~40%を占めていましたが、2019年はたったの11%でした。エネルギーの域内市場を創出するというEUの規則に則って1999年には電力市場の自由化が決まり、2004年にはエネルギー部門が再編されました。発電業者には価格競争力が求められると同時に、送電系統には関与しないことになりました。2005年以降、電力・天然ガスの送電システムはエネルギーの安定供給に責任を持つ国有の送配電管理企業である「エナジーネット」が所有・運営・開発しています。政府から完全に独立しているデンマーク公益事業規制局は、関連法に則って公益事業の規制と監督を司り、透明性を確保するため公益事業の分析・監視を行います⁸⁷。デンマークエネルギー庁によると、現在の電力卸売市場は極めてダイナミックかつ流動性が高く、競争も激しくなっています⁸⁸。

デンマークのエネルギー部門から得られる知見：

- 現行の気候パートナーシップを含む政府とエネルギー部門の緊密な連携。2020年、エネルギー部門は、2030年までに二酸化炭素排出量を1990年比で95%削減するための戦略を発表すると同時に、政府へ広範囲にわたる要求も提出しました。その後、多くの要求に沿う形で複数の政治的合意が結ばれました。2020年、エネルギー部門は1080万トンのCO₂を排出しましたが、これらの協定や部門ごとのイニシアチブによって削減される分を考慮すると、2030年までのCO₂排出量100万トン削減という目標達成には、残りわずか250万トンまで迫っているとみられています⁸⁹。
- 電力・ガス市場の自由化と適切に機能する取引を通じた競争力と効率性の確保。必要な規制権力の行使と電力・ガス規制当局の独立性の確保。
- 熱と電気の両方を供給できるよう（CHP）、発電所に必要な変更を加えること。電力を生み出す際に熱が回収されるため、エネルギー効率は劇的に向上します。同時に、地域熱供給の多くをCHPプラントで供給しつつ、化石燃料からバイオ燃料へシフトすること。これまで、地域熱供給はエネルギー消費量やCO₂排出量削減においてカギを握ってきました。地域熱供給は、デンマークの一般家庭の60%以上に暖房と温水を供給しています⁹⁰。

⁸³ IEA「日本の2021年のエネルギー政策の概観」, p. 43, 2021年5月. https://iea.blob.core.windows.net/assets/3470b395-cfdd-44a9-9184-0537cf069c3d/Japan2021_EnergyPolicyReview.pdf.

⁸⁴ 同上, p. 16.

⁸⁵ IEA「日本の2021年のエネルギー政策の概観」, p. 102, 2021年5月. https://iea.blob.core.windows.net/assets/3470b395-cfdd-44a9-9184-0537cf069c3d/Japan2021_EnergyPolicyReview.pdf.

⁸⁶ デンマークエネルギー庁「デンマークのグリーントランジションの促進」, 2020年5月, p. 5.

https://www.danskenergi.dk/sites/danskenergi.dk/files/media/dokumenter/2020-07/Powering_Denmarks_Green_Transition_Climatepartnership.pdf.

⁸⁷ デンマーク公益規制局ウェブサイト. <https://forsyningstilsynet.dk/about-us>.

⁸⁸ デンマークエネルギー庁「1995-2020 デンマークエネルギー部門の自由化 国際的な視点と得られた教訓」, p. 7, 2020年9月.

https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Globalcooperation/liberalisation_of_the_danish_power_sector_-_report_final.pdf.

⁸⁹ デンマーク気候変動・エネルギー・公益事業省「Klimapartnerskab for energi og forsyning - Sektorplan」, p. 4, 2021年3月4日.

https://kefm.dk/Media/637522788959292805/Sektorplan_Energi-%20og%20forsyningssektor.pdf.

⁹⁰ デンマークエネルギー庁「デンマークのエネルギーモデル」, p. 13.

https://ens.dk/sites/ens.dk/files/contents/material/file/the_danish_energy_model.pdf.

- バイオマスや太陽光などの再生可能エネルギー資源の拡張。
- 柔軟性とエネルギー安全保障を確保するための送配電システムの継続的発展。デンマークでは、再生可能エネルギーのシェア拡大は電力の安定供給の水準に影響を与えていません⁹¹。過去 5 年間で、デンマークの消費者が電力供給なしの状態に陥ったのは年平均でたったの 20 分しかありません⁹²。エネルギー安全保障を強化する方法としては以下のようなものがあります。
 - 配電網において、地上の送電線を地中ケーブルに代替。
 - 再生可能エネルギー電源が常に送電系統に接続できるよう事業者に要求。
 - 風力・太陽光などの変動性エネルギー源が主力となっている電力システムにおける効率的な運用の確保。これには、供給可能な容量の評価と予測に加え、再生可能エネルギー源と既存のエネルギー源のバランスをうまく取ることが求められます。
 - 近隣諸国との電力網の相互接続の確立。これにより、国内で電力の余剰が生じた際は輸出し、不足した場合は輸入することが可能になります。また、電力市場における効率性と競争力向上にもつながります。デンマークの天然ガス輸送システムはドイツとスウェーデン、電力の送電系統はドイツ、オランダ、ノルウェー、スウェーデンとつながっています。現在建設中の「バルチック・パイプ」は、ノルウェーのガス油田とデンマークとポーランドを直結するパイプラインで、2022 年 10 月までに完成する予定です。デンマークとイギリスを結ぶ長さ 760km もの連系線「バイキング・リンク」の建設計画も進んでいます⁹³。

エネルギー部門は、デンマークのエネルギー転換において引き続き中心的な役割を担っています。将来は、洋上風力発電所と接続されたエネルギー島が重要な役割を果たすでしょう。最大供給能力 3GW、将来は 10GW まで拡張可能な北海のエネルギー島もこの中に含まれます。エネルギー部門は今後も再生可能エネルギーの利用を拡大する予定となっており、水素やその他の再生可能燃料（PtX）生産への電力供給を通じ、他部門でのグリーン・トランジションを促進する役割も期待されています。

2. 結論

デンマークと日本はどちらも 1970 年代には化石燃料に大きく依存していましたが、その後のエネルギー開発状況は対照的です。日本は今も化石燃料に大きく依存しており、とりわけ福島での事故から深刻な影響を受けています。そして、GHG 排出量は 1990 年と同じレベルにとどまっています。一方、デンマークは 1990 年比で GHG 排出量を 40%削減し、グリーン・トランジションをすでに進めています。再生可能エネルギーの使用も増えており、このことはグリーン・トランジションにまつわる難題が対応可能であることを示唆しています。

そうはいつても、2030 年の気候目標を達成するためには両国とも迅速な政治決断を下さなければなりません。なぜなら、エネルギー政策は実行までにかかなりの時間を要することが多いためです。洋上風力発電所や CCUS 施設の建設がその例として挙げられるでしょう。2015 年のパリ協定を機に気候変動問題への国際的な関心が高まっており、グラスゴーでの COP26 以降、GHG 排出量削減へのプレッシャーがますます高まっていることは疑う余地がありません。

日本は 2050 年までにカーボンニュートラルを達成し、2030 年までに GHG 排出量を 2013 年比で 46%削減するという気候目標に到達しなければならず、これは大変な難題です。第 6 次エネルギー基本計画で示されたように、化石燃料の低減目標を達成するためにはエネルギー効

⁹¹ デンマークエネルギー庁「デンマークにおける電力の安定供給」、p. 3, 2016 年。
https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Globalcooperation/security_of_electricity_supply_in_denmark.pdf.

⁹² デンマークエネルギー庁「電力」、<https://ens.dk/en/our-responsibilities/electricity>.

⁹³ エナジーネット「国際インフラ計画」、<https://en.energinet.dk/Infrastructure-Projects>.

率化、再生可能エネルギー、水素と CCUS、原子力など総合的な政策の実施が求められます。中でも、原子力は安全対策の整備や国民からの支持を得ることの難しさなどにより、とりわけ困難が伴います。そのため、さらなる政策手段がおそらく必要になるでしょう。

デンマークは経済成長を犠牲にすることなく GHG 排出量削減を達成しました。デンマークのエネルギー転換から得られる知見は、日本の脱炭素化社会への転換の参考になるでしょう。

デンマークのエネルギーモデルの基本的な特徴として、効率的・革新的な政策の策定へ向けた他者との連携が挙げられます。国際的には、デンマークは日本を含む 19 の国と協力し、グリーン・トランジション、とりわけ洋上風力発電についての経験を共有しています。国内では、当事者意識醸成やイノベーション、信頼性評価などを通じて社会のあらゆる部門がグリーン・トランジションに関わっています。

政府から独立した DCCC のエキスパートは、専門的な分析に基づき、コスト効率に優れた形で気候中立社会へ移行する方法についての提言を行うよう義務付けられています。地方自治体は持続可能な発電所に適した用地の選定を行います。国民は「市民議会」や「青少年気候変動評議会」などの活動を通じて、グリーン・ソリューション促進に参画します。

デンマーク経済の各部門はこれまで、2030 年の気候目標達成のための部門別ロードマップ作成を求められてきました。基幹エネルギー部門は、野心的なロードマップを発表し、他部門も含めたグリーン・トランジションへの道を開きました。すべての部門が目標達成に取り組んでおり金融部門はグリーン・トランジションへの投資のための融資に関する計画を作成しました。デンマークが採用している「総合的なアプローチ」には、異なる部門間での政策実施、再生可能エネルギーの促進、行動の変化を促し排出量削減を目指した規制や税制の実施が含まれます。現在、より高い CO2 税の導入が進められています。気候変動・エネルギー政策は全面的に統合されており、関連省庁間で密接な連携が確立されています。

政治的には、デンマーク気候法によって体系的なアプローチが採用されており、DCCC からの支援を受けながら適切な政策の実施を保証します。また、デンマーク気候法によって透明性と将来予見性がもたらされ、重要な長期的投資が促進されます。デンマークにおいても、あるいは日本においても、求められている社会全体での変革を達成し、挑戦的な 2030 年の気候目標に到達するためには、強固で一貫性のある政治的関与がカギとなるでしょう。

参考資料

注釈：以下のウェブサイトの最終アクセス日はすべて 2022 年 3 月 31 日

Aalborg Forsyning, Press Release, “Det haster med en aftale om at fremskynde udfasning af kul på Nordjyllandsværket”, 5 October 2021, <https://aalborgforsyning.dk/privat/nyheder-og-presse/seneste-nyheder/5-oktober-2021-det-haster-med-en-aftale-om-at-fremskynde-udfasning-af-kul-pa-nordjyllandsvaerket/>

The Danish Council on Climate Change (DCCC), website, <https://www.klimaraadet.dk/en>

The Danish Council on Climate Change, “Statusrapport 2022”, 25 February 2022, <https://klimaraadet.dk/da/rapporter/statusrapport-2022>

Danish Energy, “Powering Denmark’s Green Transition”, May 2020, https://www.danskenergi.dk/sites/danskenergi.dk/files/media/dokumenter/2020-07/Powering_Denmarks_Green_Transition_Climatepartnership.pdf

The Danish Energy Agency, “The Danish Energy Model”, https://ens.dk/sites/ens.dk/files/contents/material/file/the_danish_energy_model.pdf

The Danish Energy Agency, website, “Electricity”, <https://ens.dk/en/our-responsibilities/electricity>

The Danish Energy Agency, website, “Global Cooperation”, <https://ens.dk/en/our-responsibilities/global-cooperation>

The Danish Energy Agency, “Klimastatus og –fremskrivning 2021”, April 2021, https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Basisfremskrivning/kf21_hovedrapport.pdf

The Danish Energy Agency, “Liberalisation of the Danish power sector 1995-2020, An international perspective on lessons learned”, September 2020, https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Globalcooperation/liberalisation_of_the_danish_power_sector_-_report_final.pdf

The Danish Energy Agency, website, “Månedlig og årlig energistatistik”, <https://ens.dk/service/statistik-data-noegletal-og-kort/maanedlig-og-aarlig-energistatistik>

The Danish Energy Agency, “Security of Electricity Supply in Denmark”, 2016, https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Globalcooperation/security_of_electricity_supply_in_denmark.pdf

The Danish Energy Agency, website, “Sparenergi.dk”, <https://spareenergi.dk/erhverv>

The Danish Energy Agency, “Vindmølleindustrien som historisk flagskib”, 24 May 2011, https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Vindenergi/vindmoelleindustrien_historisk_flagskib.pdf

The Danish Maritime Authority, website, “The Maritime Spatial Plan”, 2021, <https://havplan.dk/en/about>

The Danish Ministry of Climate, Energy and Utilities, Press Release, “270 mio. kr. til CO2-lagring i Nordsøens oliefelter”, 8 December 2021, <https://kefm.dk/aktuelt/nyheder/2021/dec/270-mio-kr-til-co2-lagring-i-nordsoeens-oliefelter>

The Danish Ministry of Climate, Energy and Utilities, website, “Borgerting på klimaområdet”, <https://kefm.dk/klima-og-vejr/borgertinget->

The Danish Ministry of Climate, Energy and Utilities, Press Release, “Bred politisk aftale om CO2-lagring”, 30 June 2021, <https://kefm.dk/aktuelt/nyheder/2021/jun/bred-politisk-aftale-om-co2-lagring>

The Danish Ministry of Climate, Energy and Utilities, “Climate Act”, 18 June 2020, https://en.kefm.dk/Media/1/B/Climate%20Act_Denmark%20-%20WEBTILGÆNGELIG-A.pdf

The Danish Ministry of Climate, Energy and Utilities, “Climate Programme 2020”, December 2020, https://en.kefm.dk/Media/3/9/ClimateProgramme2020-Denmarks-LTS-under-the%20ParisAgreement_December2020_.pdf

The Danish Ministry of Climate, Energy and Utilities, “Danish Climate Agreement for Energy and Industry 2020 - Overview”, 22 June 2020, [https://en.kefm.dk/Media/C/B/faktaark-klimaaf-tale%20\(English%20august%2014\).pdf](https://en.kefm.dk/Media/C/B/faktaark-klimaaf-tale%20(English%20august%2014).pdf)

The Danish Ministry of Climate, Energy and Utilities, Press Release, “Denmark introduces cutoff date of 2050 for oil and gas extraction in the North Sea, cancels all future licensing rounds”, 4 December 2020, <https://en.kefm.dk/news/news-archive/2020/dec/denmark-introduces-cutoff-date-of-2050-for-oil-and-gas-extraction-in-the-north-sea-cancels-all-future-licensing-rounds>

The Danish Ministry of Climate, Energy and Utilities, “Energy Agreement of 29 June 2018”, 29 June 2018, <https://en.kefm.dk/Media/C/5/Energy%20Agreement%202018%20a-webtilgængelig.pdf>

The Danish Ministry of Climate, Energy and Utilities, “Key facts about the 2030 green roadmap and Danish Climate Program”, 29 September 2021, <https://en.kefm.dk/Media/637685164704392354/One-pager%202030%20roadmap.pdf>

The Danish Ministry of Climate, Energy and Utilities, “Klimapartnerskab for energi og forsyning - Sektorkøreplan”, March 2021, https://kefm.dk/Media/637522788959292805/Sektorkøreplan_Energi-%20og%20forsyningssektor.pdf

The Danish Ministry of Climate, Energy and Utilities, "Klimaplan for en grøn affaldssektor og cirkulær økonomi", 16 June 2020, <https://kefm.dk/Media/4/3/aftaletekst%20Klimaplann%20for%20en%20grøn%20affaldssektor%20og%20cirkulær%20økonomi.pdf>

The Danish Ministry of Climate, Energy and Utilities, website, "Organisation", <https://en.kefm.dk/the-ministry/organisation>

The Danish Ministry of Climate, Energy and Utilities, website, "Regeringens klimapartnerskaber", <https://kefm.dk/klima-og-vejr/regeringens-klimapartnerskaber-og-groent-erhvervsforum>

The Danish Ministry of Climate, Energy and Utilities, Press Release, "Thor Wind Farm I/S skal bygge Danmarks største havvindmøllepark til rekord god pris", 1 December 2021, <https://kefm.dk/aktuelt/nyheder/2021/dec/thor-wind-farm-is-skal-bygge-danmarks-stoerste-havvindmoellepark-til-rekord-god-pris>

The Danish Ministry of Climate, Energy and Utilities, "Tilbage melding på behandling af anbefalinger", 25 June 2021, <https://kefm.dk/Media/637602274652417628/Ministerbrev%20til%20Borgertinget.pdf>

The Danish Ministry of Climate, Energy and Utilities, website, "Ungeklimarådet", <https://kefm.dk/klima-og-vejr/ungeklimaraadet>

The Danish Ministry of Climate, Energy and Utilities, Press Release, "Ungeklimarådet søger nye stemmer i klimakampen", <https://kefm.dk/aktuelt/nyheder/2021/feb/ungeklimaraadet-soeger-nye-stemmer-i-klimakampen>.

The Danish Ministry of Finance, "Aftale om et indikativt drivhusgasreduktionsmål for 2025", 7 May 2021, <https://fm.dk/media/18803/aftale-om-et-indikativt-drivhusgasreduktionsmaal-for-2025.pdf>

The Danish Ministry of Finance, "Aftale om grøn omstilling af dansk landbrug", 4 October 2021, <https://fm.dk/media/25215/aftale-om-groen-omstilling-af-dansk-landbrug.pdf>

The Danish Ministry of Finance, "Aftale om grøn omstilling af vejtransporten", 4 December 2020, https://fm.dk/media/18511/aftale-om-groen-omstilling-af-vejtransporten_a.pdf

The Danish Ministry of Finance, "Aftale om grøn skattereform", 8 December 2020, <https://fm.dk/media/18317/aftale-om-groen-skattereform.pdf>

The Danish Ministry of Finance, Press Release, "Grøn delaftale sikrer nye CO2-reduktioner og mere vedvarende energi", 4 December 2021, <https://fm.dk/nyheder/nyhedsarkiv/2021/december/groen-delaftale-sikrer-nye-co2-reduktioner-og-mere-vedvarende-energi/>

The Danish Ministry of Industry, Business and Financial Affairs, "Klimapartnerskab for finanssektoren", October 2021, <https://em.dk/media/14287/sectorkoereplan-for-klimapartnerskab-for-finanssektoren.pdf>

The Danish Ministry of Industry, Business and Financial Affairs, "Kommissorium for Grønt Erhvervsforum", 12 November 2019, https://em.dk/media/13419/kommissorium-for-groent-erhvervsforum_121119.pdf

The Danish Utility Regulator, website, <https://forsyningstilsynet.dk/about-us>

Energinet, website, <https://en.energinet.dk>

Fjernvarme Fyn, website, "Fjernvarme Fyn udsætter kulstop tre måneder på grund af krigen i Ukraine", <https://www.fjernvarmefyn.dk/nyheder/fjernvarme-fyn-udsætter-kulstop-tre-maaneder-paa-grund-af-krigen-i-ukraine>

IEA (International Energy Agency), website, "Act on the rational use of energy (Energy Efficiency Act)", <https://www.iea.org/policies/573-act-on-the-rational-use-of-energy-energy-efficiency-act>

IEA (International Energy Agency), website, "Energy Efficiency Data", Japan; <https://www.iea.org/data-and-statistics/data-browser/?country=JAPAN&fuel=Efficiency%20indicators&indicator=EEIManufacturing> and Denmark; <https://www.iea.org/data-and-statistics/data-browser/?country=DENMARK&fuel=Efficiency%20indicators&indicator=EEIManufacturing>

IEA (International Energy Agency), "Japan 2021 Energy Policy Review", May 2021, https://iea.blob.core.windows.net/assets/3470b395-cfdd-44a9-9184-0537cf069c3d/Japan2021_EnergyPolicyReview.pdf

IEA (International Energy Agency), website, "Law on Establishment of NEDO", <https://www.iea.org/policies/4091-law-on-establishment-of-nedo?country=Japan&page=5&qs=japan>

IEA (International Energy Agency), website, "New Sunshine Programme", <https://www.iea.org/policies/3497-new-sunshine-programme?country=Japan&page=4&qs=japan>

IEA (International Energy Agency), website, "Special Measures Law for Promoting the Use of New Energy", <https://www.iea.org/policies/4451-special-measures-law-for-promoting-the-use-of-new-energy?country=Japan&page=4&qs=japan>

Japanese Law Translation, website, "Basic Act on Energy Policy", 14 June 2002, <https://www.japaneselawtranslation.go.jp/en/laws/view/3818>

Japanese Law Translation, website, "Oil Stockpiling Act", 27 December 1975, <https://www.japaneselawtranslation.go.jp/en/laws/view/3000>

Japanese Law Translation, website, "Petroleum Supply and Demand Adjustment Act", 22 December 1973, <https://www.japaneselawtranslation.go.jp/en/laws/view/3001>

KIKKAWA Takeo, "The Road to Carbon Neutrality and the Issues of the 6th Strategic Energy Plan", 30 August 2021, Discuss Japan, Japan Foreign Policy Forum, website, <https://www.japanpolicyforum.jp/economy/pt2021083013564211429.html>

METI, website, "2019 – Understanding the current energy situation in Japan (Part 1)", November 2019, https://www.enecho.meti.go.jp/en/category/special/article/energyissue2019_01.html

METI, "Japan's Energy 2019 - 10 questions for understanding the current energy situation", March 2020, https://www.enecho.meti.go.jp/en/category/brochures/pdf/japan_energy_2019.pdf

METI, Agency for Natural Resources and Energy, "Outline of Strategic Energy Plan", October 2021, https://www.enecho.meti.go.jp/en/category/others/basic_plan/pdf/6th_outline.pdf

NEDO, website, https://www.nedo.go.jp/english/introducing/introducing_message_c.html

PEDERSEN Gitte Wallin, "Integrating climate and energy policies and promoting wind power - The case of Denmark", 28 October 2021, <https://cigs.canon/en/uploads/2021/12/Integrating%20climate%20and%20energy%20policies%20in%20general%20and%20promoting%20wind%20power%20-.pdf>

PensionDanmark, website, "Investments - Infrastructure and renewable energy", <https://www.pensiondanmark.com/en/investments/infrastructure-and-renewable-energy/>

Pew Research Center, website, "Many globally are as concerned about climate change as about the spread of infectious diseases", 16 October 2020, <https://www.pewresearch.org/fact-tank/2020/10/16/many-globally-are-as-concerned-about-climate-change-as-about-the-spread-of-infectious-diseases/>

QBIS, "Socioeconomic impacts of offshore wind", 1 July 2020, available for download on the website of Danish Shipping, <https://www.danishshipping.dk/presse/nyheder/ny-rapport-havvind-sikrer-tusindvis-af-arbejdspladser>

Quartz+CO, "Energiindustriens historiske omstilling og betydning for Danmark", January 2015, <https://www.ft.dk/samling/20141/almindel/KEB/bilag/190/1502940.pdf>

Realdania, website, "DK2020", <https://realdania.dk/projekter/dk2020>

Royal Danish Embassy in Japan, Press Release, "Signing of energy cooperation agreement between Japan and Denmark", 16 March 2022, <https://japan.um.dk/en/news/signing-of-energy-cooperation-agreement-between-japan-and-denmark>

UNFCCC, website, NDC Registry, "Japan", <https://www4.unfccc.int/sites/NDCStaging/pages/Party.aspx?party=JPN>

The World Commission on Environment and Development, "Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future", 20 March 1987, <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/5987our-common-future.pdf>

WRI, website, "2018 Total Greenhouse Gas Emissions by Country", <https://resourcewatch.org/data/explore/cli008-Greenhouse-Gas-Emissions-by-Country-and-Sector-Full-Longform?section=All+data&selectedCollection=&zoom=0.3353902413267229&lat=7.35344242354365e-12&lng=69.65183271731748&pitch=0&bearing=0&basemap=dark&labels=light&aoi=&page=1&sort=most-viewed&sortDirection=-1&topics=%255B%2522climate%2522%255D>

Ørsted, Press Release, "DONG Energy to stop all use of coal by 2023", 2 February 2017, <https://orsted.com/en/media/newsroom/news/2018/06/dong-energy-to-stop-all-use-of-coal-by-2023>