

0304



再生可能エネルギーの国デンマーク

Renewable energy in Denmark

デンマーク

デンマークにおける地域熱供給とバイオマス燃料

コペンハーゲン

地域熱供給とバイオマスを用いた熱電併給

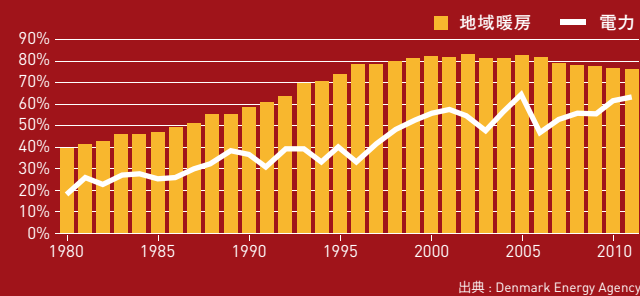
1973年、石油危機を迎えたデンマークは積極的なエネルギー施策を実行した。中でも特徴的なのが地域熱供給のためのインフラ整備と、電気と熱の同時併給である。それまでのデンマーク家庭では石油などによる個別暖房を行っていた。1979年に初めて熱供給法を制定、各地では地域熱供給計画が立てられ、1980年代の終わりには全国の家庭に給湯用のパイプラインが敷設された。さらに、熱電併給プラント(コジェネレーション)の設置も進んでいる。火力発電所のうち温水と電力を併給しているプラントは2011年には63%に上っている。

また、暖房用の石炭や天然ガスを代替するものとして、燃焼してもCO₂の総排出量が増えない再生可能エネルギーであるバイオマス燃料が注目を集めている。これには、穀物などを発酵させてバイオエタノールやバイオガスを精製して利用するものもあるが、デンマークでは農家でできたワラや、間伐材から作られたペレットなどを燃料として利用している。政府は、化石燃料からバイオマスへの転換を推進しており、2020年までに再生エネルギーの35%以上を固形バイオマスで賄うとしている。

コペンハーゲン市の大規模電熱併給発電所

コペンハーゲン市の南西にドング・エナジー社のアベンドール発電所がある。ここでは発電と発熱を同時に行う熱電併給によって、約94%という高効率のエネルギー使用と発電効率49%を実現している。No.1プラントは主に石炭を燃料として使用し、No.2プラントでは、木質ペレット、天然ガス、さらに石油燃料ボイラー、ワラ燃料バイオマスボイラーを組み合わせ使用。このボイラーでは1日25tのワラを使っており、これはすべてデンマークの農家が廃材として持ち込んだもの。このプラントでは、燃料の供給から残渣の廃棄まで全ての工程を自動化。ここで作り出された熱は地域熱供給に利用され、コペンハーゲン市街をカバーしている。

デンマークにおける地域暖房と電熱併給による電力供給の普及率

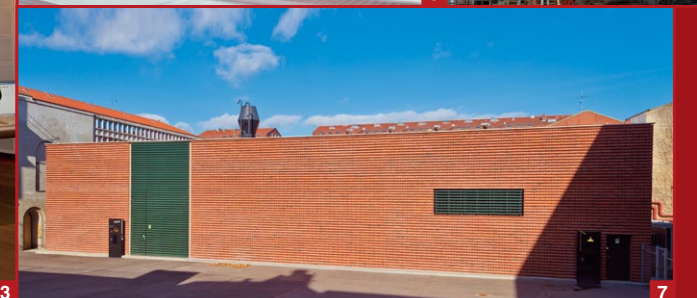


コペンハーゲン市地域冷房プロジェクト

現在、コペンハーゲン市のコンゲンスニュートゥ地区では、大規模な地域冷房が行われている。これは市中心部にある地域冷房プラントからパイプラインを用いて冷房を供給するシステムで、市内の劇場「ロイヤルシアターデンマーク」や百貨店「マガジン」、金融機関、ホテルなどを需要家として地域ぐるみの冷房供給を行っている。冷媒にはノンフロンアンモニアを使用し、ヒートポンプで海水や地下水などの低温水を利用して6℃の冷水を製造し、各施設に供給。16℃になった温水を回収し、再度冷却して循環させている。また、同じ施設が地域暖房の供給拠点にもなっており、今後は北部のデンマーク大学新キャンパスに温水を供給する予定である。

厳しい住宅の断熱性能規制

デンマークでは、新築住宅には建築基準法によって、EU諸国と比較してもはるかに厳しい断熱性能が求められている。最新の建築基準を遵守すれば、わずかな再生可能エネルギーを使用することによって「ほぼゼロエネルギーハウス」が実現できることになる。パッシブ性能の高い住宅に、再生可能エネルギーによる地域熱供給と熱電併給を行うことで、デンマークは2050年の高いハードルに挑戦しようとしている。



- 1 燃料となる間伐材を圧縮した木質ペレット
- 2 積み上げられたワラの供給から残渣の廃棄までの工程を全自動化
- 3 少人数で管理されている中央制御室のコンソールパネル
- 4 世界で最も高効率の発電設備のひとつ、アベンドール発電所
- 5 No.1プラントの発電用タービン
- 6 地域暖房用の巨大な温水タンク
- 7 コンゲンスニュートゥ地区の地域冷房プラントをコントロールする建物
- 8 海水や地下水などを冷却処理するヒートポンプ
- 9 地中に構築された地域暖房用温水供給パイプライン
- 10 冷房供給の需要家であるコンゲンスニュートゥ地区の百貨店「マガジン」
- 11 天井、壁、床に厚い断熱材が用いられた高断熱性住宅
- 12 「暖房は最小限、花が長持ちして、空気もいい」と語る家族