

講座 データで学ぶエネルギーとカーボンニュートラル
第10回 エネルギーの将来シナリオの変化

キヤノングローバル戦略研究所 エネルギー教育研究会 座長 中山寿美枝
同 幹事 杉山大志
2025年6月18日

エネルギーの将来シナリオについては、国際エネルギー機関（IEA）の2050年カーボンニュートラルシナリオNZEを、本講座の第3回、第8回で紹介しています。そのNZEは、IEAのWorld Energy Outlook（WEO）のシナリオの一つで、比較的新しいものです。WEO2006からWEO2024までのWEOのシナリオの体系と変遷を描くと、図1のようになっています。

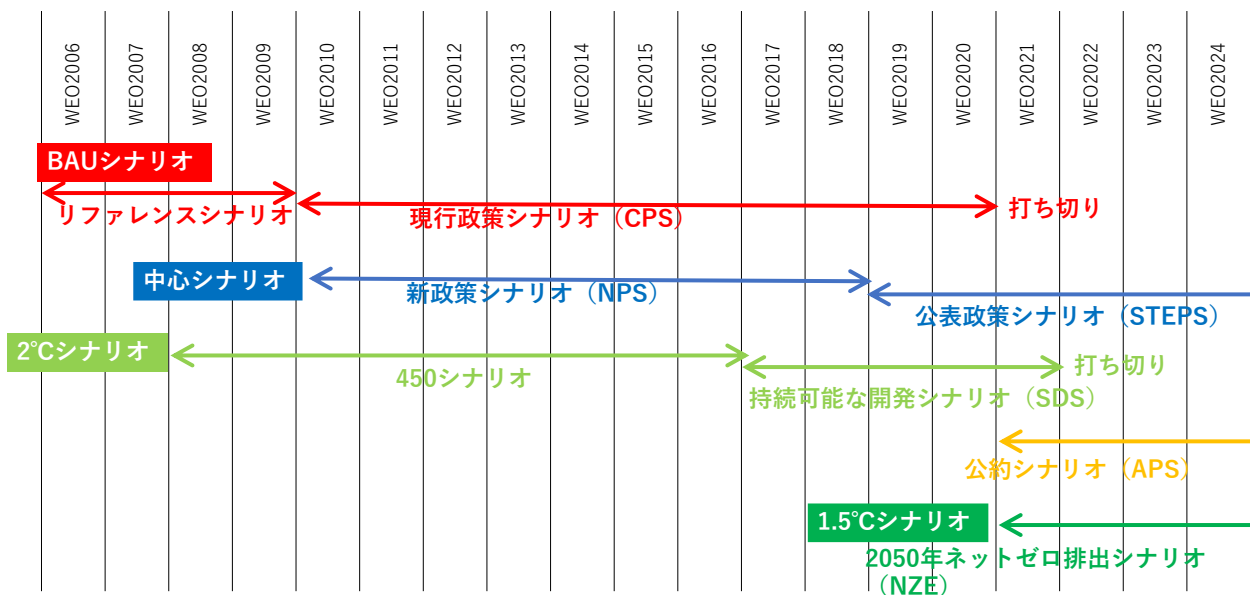


図1 WEOのシナリオの体系と変遷

WEOシナリオは、大きく3つに分類できます。過去のトレンドが将来も継続すると想定するBAUシナリオ（WEOのシナリオ名はリファレンス、CPS）、新たな政策が導入されると想定する中心シナリオ（同NPS、STEPS）、そして2°C目標と整合させた2°Cシナリオ（同450、SDS）です。WEO2010からWEO2020まではこの3本立ての時代が続きましたが、CPSはWEO2020で打ち切りになり、2°Cシナリオもその1年後に打ち切りとなり、いわば古参のシナリオ2つが消えました。そして、WEO2021からは2°Cシナリオに代わって登場した1.5°CシナリオのNZEと、カーボンニュートラル宣言をした国は達成すると想定したAPSが、STEPSと共にレギュラーシナリオとなっています。シナリオのタイプ（本講座第3回参照）で分類すると、BAUシナリオと中心シナリオはフォアキャスト型、2°Cシナリオと1.5°Cシナリオはバックキャスト型、APSはそのハイブリッドです。

このWEOの中心シナリオNPS、STEPSについて、WEO2010～WEO2024の比較分析をして、15年間でシナリオがどのように変化してきたのか、先日筆者が国際会議IEW2025で発表した一部をご紹介します。

分析に用いているのは IEA が販売している WEO の詳細データⁱⁱです。WEO ごとに実績値、シナリオの展望期間が異なっていますので、それを下表にまとめています。

表 1 WEO 有料データに記載された実績値の年とシナリオの展望期間

	実績				展望期間								
	1990	2000	2010	latest	中心シナリオ	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
WEO2010	○			2008	NPS	○	○	○	○	○			
WEO2011	○			2009	NPS	○	○	○	○	○			
WEO2012	○		○	2010	NPS	○	○	○	○	○			
WEO2013	○			2011	NPS		○	○	○	○			
WEO2014	○			2012	NPS		○	○	○	○	○		
WEO2015	○			2013	NPS		○	○	○	○	○		
WEO2016	○			2014	NPS		○	○	○	○	○		
WEO2017		○		2015	NPS			○	○	○	○		
WEP2018		○		2016	NPS			○	○	○	○		
WEO2019			○	2017	STEPS			○	○	○	○		
WEO2020			○	2018	STEPS			○	○		○		
WEO2021			○	2019	STEPS				○	○	○	○	○
WEP2022			○	2020	STEPS				○	○	○	○	○
WEO2023			○	2021	STEPS				○	○	○	○	○
WEO2024			○	2022	STEPS				○	○	○	○	○

WEO2010 から WEO 2024 までの NPS/STEPS の一次エネルギー供給（世界合計値）について、実績を点で、シナリオの展望線で表しているのが図 2 です。この図から、WEO2010 から WEO2020 までは実績値と同じ傾きで将来も増加するという展望であったのが、WEO2021 でその傾きの角度が下方に変化していることがわかります。して、WEO2021 以降もその傾向が続いています。定量的には、WEO2010 から WEO2020 までは「将来のエネルギー供給は過去の実績と同じ年率 1%で増加する」という展望であったのが、WEO2021 で「将来のエネルギー需要は年率 0.5%（過去の実績の半分）で増加する」という展望に変化、WEO2024 では増加率は 0.3%に低下しています。

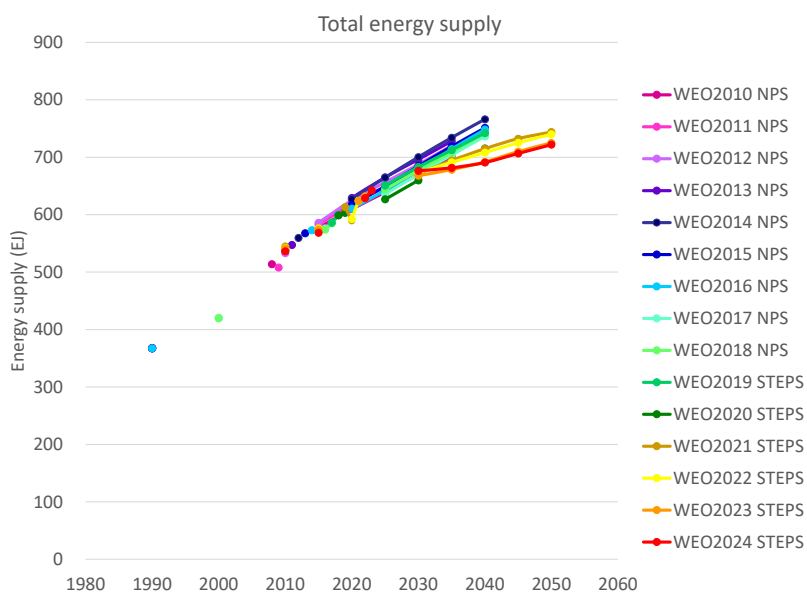


図 2 WEO2010-2024 の NPS/STEPS の世界エネルギー供給の展望

次に、WEO2010 から WEO2024 までの NPS/STEPS の CO₂ 排出量（世界合計値）について、実績を点で、シナリオの展望を線で示しているのが図 3 です。この図から、WEO2010 から WEO2019 までは実績値よりやや緩い一定の傾きで将来も増加するという展望であったのが、WEO2020 でその傾きの角度が下方に変化していることがわかります。そして、WEO2021 では減少に転じています。そして、WEO2021 以降は毎年、減少のペースが速くなる傾向が続いています。

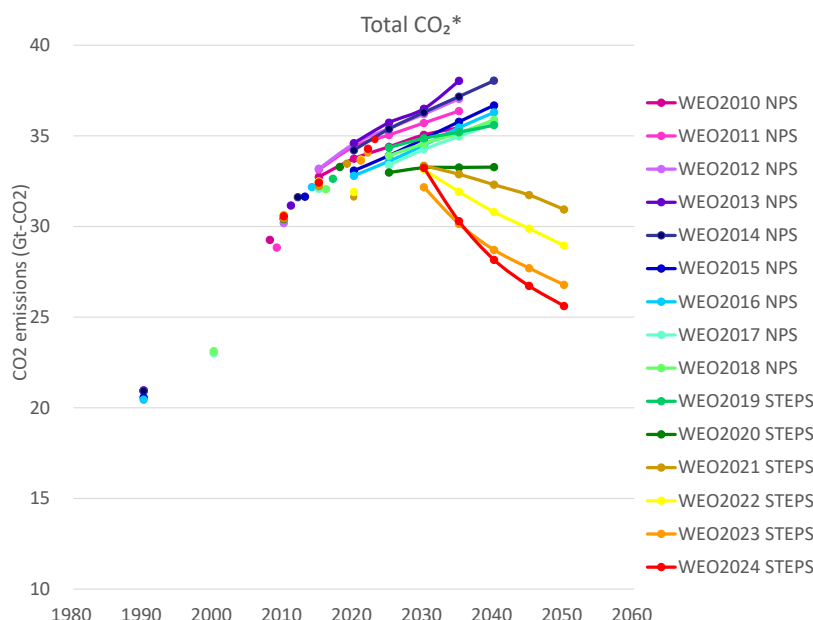


図 3 WEO2010-2024 の NPS/STEPS の世界 CO₂ 排出量の展望

定量的には、WEO2021 までは「将来の CO₂ 排出量は年率約 0.5%のペースで増加する」という展望であったのが、WEO2020 で「将来の CO₂ 排出量は年率 0.1%で増加する」に変化し、WEO2021 で「将来の CO₂ 排出量は年率マイナス 0.4%で増加（＝0.4%で減少）する」という展望に変化した、ということです。CO₂ 排出量増加率は WEO2021 の年率マイナス 0.4%から WEO2024 では年率マイナス 1.3%に拡大しています。2050 年の CO₂ 排出量は、WEO2021 から WEO2024 で 5 Gt 以上低下しています。

以上から、NPS から STEPS へと名称を変えた WEO2018 と WEO2019 の間で将来展望に大きな変化は見られない一方で、WEO2020 と WEO2021 の間で将来展望に大きな変化が見られる、ということが確認できました。2021 年は IEA が 5 月に“Net Zero by 2050”を発刊して NZE を世にデビューさせた年であり、同年 10 月に発刊された WEO2021 に初めて NZE が登場しました。これまでの 2°Cシナリオに代わってレギュラーシナリオの座を得た NZE が目を引く中で、WEO2021 では STEPS に関してもこれまでの WEO の中心シナリオの歴史を変えるような大きな変化が起きていた、ということになります。

ところで、将来の一次エネルギー供給は「増加する」という展望は変わらないまま、CO₂ 排出量は増加するという展望から低下するという展望に変化したのは、どういことでしょうか？原理的には、一次エネルギー供給の内訳の化石燃料を減らして、再生可能エネルギーを増加させることで可能です。そこで、化石燃料の中でも CO₂ 排出割合の大きい石炭と、近年成長率の高い太陽光＋風力に着目して、WEO2010 から WEO2024 までの比較を行いました。図 4 に示す通りです。

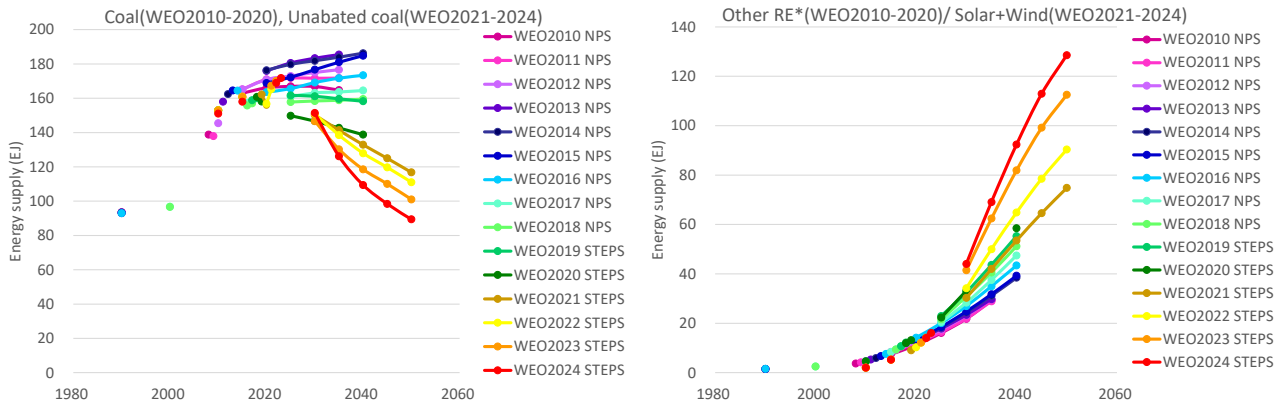


図 4 WEO2010-2024 の NPS/STEPS における石炭供給（左）と太陽光+風力供給（右）の展望

左のグラフが示す石炭供給の展望の変化は、CO₂ 排出量の展望の変化によく似ています。増加から減少に転じたのは WEO2019（年率マイナス 0.1%）ですが、毎年減少率は拡大しており、WEO2021 は年率マイナス 1.2%、WEO2024 では年率マイナス 2.6%です。2050 年の石炭によるエネルギー供給量は WEO2021 から WEO2024 で約 30EJ 低下しています。

一方で、右のグラフが示す太陽光+風力の展望は、WEO2010 から WEO2024 にかけて常に上方にシフトしています。特に WEO2021 以降の変化が大きく、増加割合は WEO2021 では年率 4.6%、WEO2024 では年率 5.5%です。2050 年の太陽光+風力のエネルギー供給量は WEO2021 から WEO2024 で約 50EJ 増加しています。

仮説の通り、石炭のエネルギー供給量を減らし、太陽光+風力をその減少幅以上に増加させることで、「一次エネルギー供給量は増加しながら CO₂ 排出量を低下させる」という展望が成り立っていることが確認できました。

IEA は WEO 本文で「毎年シナリオを適切に見直している」と説明していますが、具体的にどう見直したのかということに関しては、代表的な指標の前年との比較を示している場合もありますが、多くは不明です。このような 15 年間の比較を行うことで、将来展望のシナリオが長年の間に変遷しており、特に WEO2021 は NPS/STEPS の歴史の分水嶺であったことがわかります。

別の機会に、WEO2021～WEO2024 の詳細な比較分析（地域分析含む）についても紹介したいと思います。

ⁱ 「中心シナリオ」については WEO の中で NPS をそう表現していたのに倣っているが、「BAU シナリオ」、「2°C シナリオ」、「1.5°C シナリオ」は筆者による分類であり、IEA による分類ではない。

ⁱⁱ ある年から定義が変化しているものもあり、全ての指標を WEO2010～WEO2024 で比較分析可能な訳ではない。例えば、WEO2021 で最終エネルギー消費の産業部門の対象範囲が従来の WEO から変化したため、その前後での比較に適さない。