

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13回 エネルギーデータから見える国の横顔

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7月17日

これまで、地域別のエネルギーデータをいくつか示してきましたが、今回は、国別のエネルギーデータを比較して、そこから読み取れることについて考えていきたいと思います。

2022年時点の世界のGDP、人口、エネルギー需要、エネルギー起源CO2排出量の国別ランキングを12位まで示すと以下の表のようになります。このうち、米国と中国は全ての項目で3位以内に入っているのが目を引きます。また、日本、ドイツ、インド、ブラジル、ロシア、は全ての項目で12位以内にランキング入りしています。本稿では、この中からOECD加盟国の米国、ドイツ、日本、非OECD加盟国の中国、インド、ブラジル、の6カ国ⁱⁱについて、エネルギーデータを比較しながら見ていきたいと思います。

表1 GDP、人口、エネルギー需要、CO2排出量の国別ランキング（2022年実績）

GDP	人口	エネルギー需要	エネルギー起源CO2排出量
1米国	1インド	1中国	1中国
2中国	2中国	2米国	2米国
3日本	3米国	3インド	3インド
4ドイツ	4インドネシア	4ロシア	4ロシア
5英国	5パキスタン	5日本	5日本
6インド	6ナイジェリア	6ブラジル	6イラン
7フランス	7ブラジル	7カナダ	7インドネシア
8イタリア	8バングラディッシュ	8イラン	8ドイツ
9ブラジル	9ロシア	9韓国	9韓国
10カナダ	10メキシコ	10ドイツ	10サウジアラビア
11韓国	11日本	11インドネシア	11カナダ
12ロシア	12エチオピア	12サウジアラビア	12ブラジル

最初に、この6カ国のGDP、人口、エネルギー需要、エネルギー起源CO2排出量について、推移を比較したものを図1に示します。人口は中国とインドが突出、GDP、エネルギー需要、エネルギー起源CO2排出量は米国と中国が突出、ただし米国はエネルギー需要とCO2排出量は近年減少中、などが目を引きます。日本とドイツは、どの指標においても日本がややドイツを上回るものの同じレベルにあり、似た変化（GDPは停滞中、人口、エネルギー需要、CO2排出量は漸減中）をしています。インドとブラジルは、増加ペースは異なるものの、GDP、人口、エネルギー需要、CO2排出量も目に見えて増加中です。

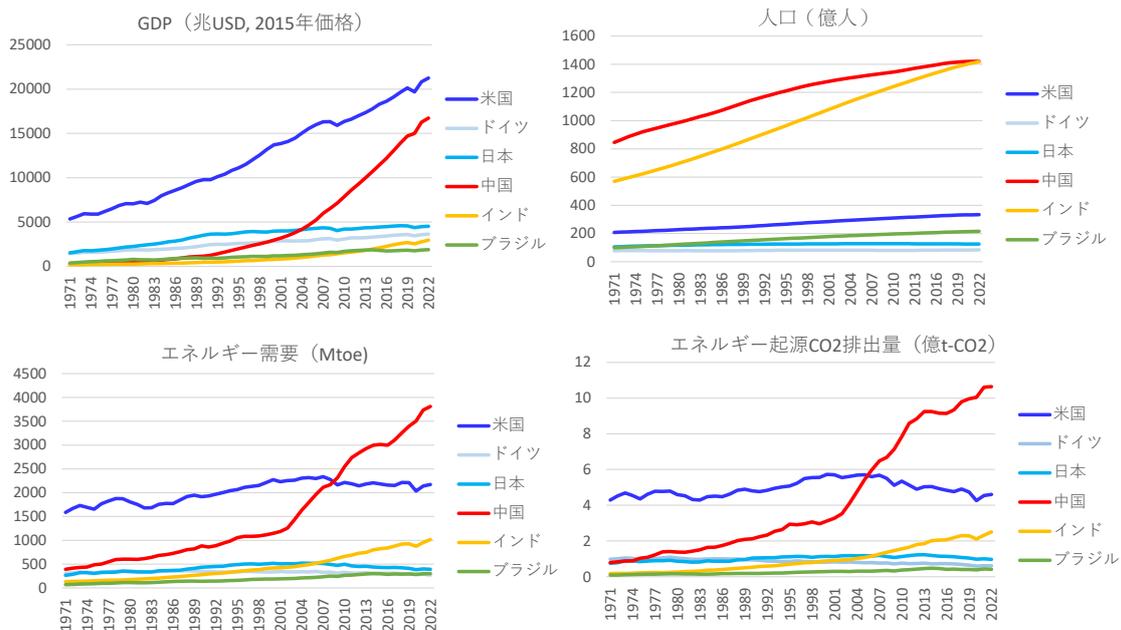


図 1 GDP、人口、エネルギー需要、CO2 排出量の推移 6 カ国比較 (1971～2022 年)

次に、この 6 カ国が自国のエネルギー需要をどう賄ってきたのか、エネルギー需要、国産エネルギー産出量ⁱⁱⁱ、net 輸入量 (= 輸入量 - 輸出量) の実績を図 2 に示します。まず、グラフの形が、中国、インド、ブラジルはほぼ三角形 (増加の一途) であるのに対して、米国、ドイツ、日本は四角形に近く、近年減少傾向にあるという点が異なります。常にエネルギー net 輸入国なのはドイツ、日本、インドの 3 カ国で、特に日本の輸入依存割合が大きいです。中国は (グラフでははっきり見えませんが) かつては net 輸出国でしたが、2000 年以降は net 輸入国に変化しています。一方で、長らく net 輸入国だった米国とブラジルは近年、国内産出量が需要を超えて net 輸出国に変化しています。

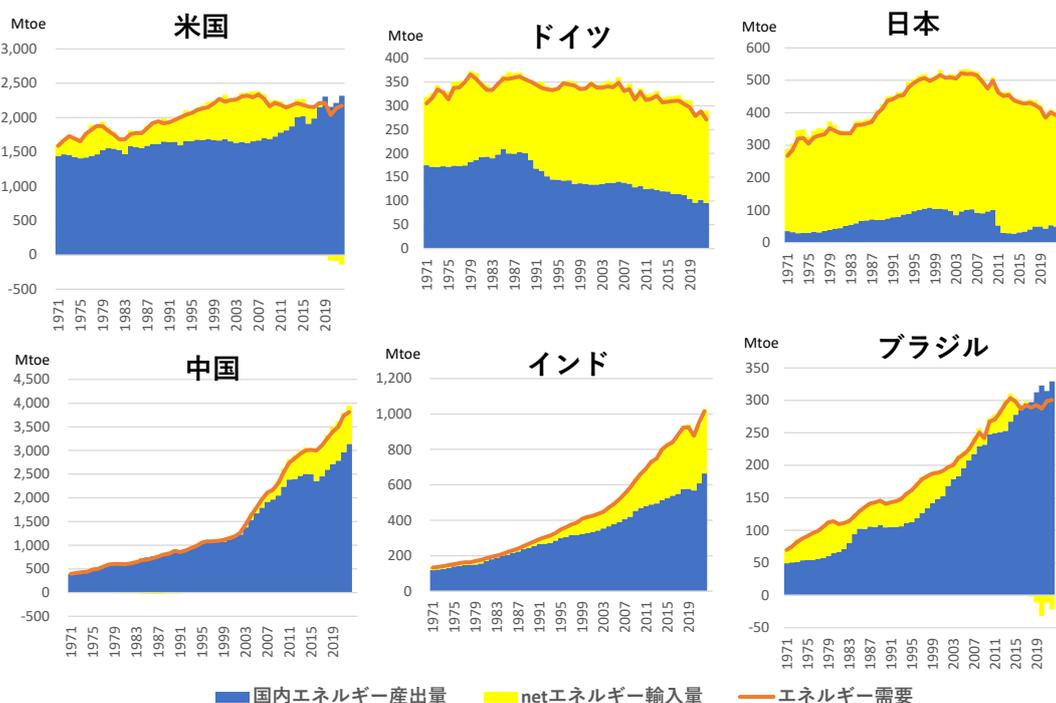


図 2 6 カ国のエネルギー需要、国内産出量、net 輸入量の推移 (1971～2022 年)

では、この6カ国がどのような国産エネルギーを産出しているのか、その内訳を見てみましょう。図2の国産エネルギー産出量を（同じ縦軸スケールで）エネルギー種別に示したものが図3です。

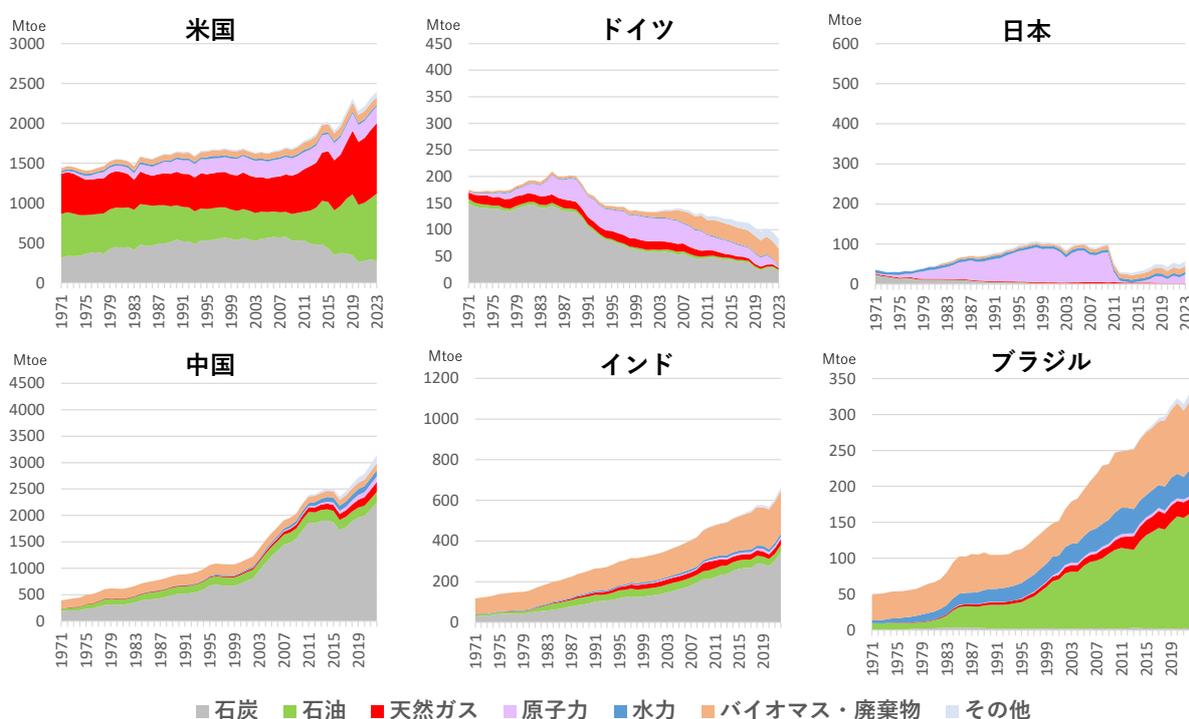


図3 6カ国のエネルギー種別国産エネルギーの推移

近年 net 輸出に転じた米国は、全ての化石燃料（石炭、石油、天然ガス）を国内に産出していて、2000 年代後半から石油と天然ガスの産出量が増加しているのは、シェールなど非在来型ガス・石油の開発によるものです。ドイツ、中国、インドには、国産エネルギーの大半が石炭だという共通点が見られますが、ドイツでは石炭産出は減少中、中国とインドではまだまだ石炭産出が増加中という点では異なっています。日本は、原子力以外に国産エネルギーがほとんどなく、他の5カ国と比べて国内エネルギー資源に恵まれていないこと、その原子力が2011年に東日本大震災による福島第一原子力発電所の事故の影響で激減して、その後も回復に至っていないことがわかります。ブラジルの国産エネルギー産出は、右肩上がりなのは中国・インドと共通ですが、内訳が石油メインという点で異なります。これは、国を挙げての深海油ガス田開発^{iv}の賜物です。また、水力が相当の割合を占めているのも特徴的です。

それでは、この6カ国ではエネルギーがどの部門で消費されたのか、その推移を図4に示します。グラフの形は図2のエネルギー需要と似ています。上3つの米国、ドイツ、日本では、産業部門（図中の青色）も合計値も減少傾向なのに対して、下3つの中国、インド、ブラジルでは産業が増加して合計値を押し上げています。米国は、運輸部門（図中のオレンジ色）のエネルギー消費が最大なのが特徴です。日本とドイツは、エネルギー消費に占める産業部門の割合が先進国の中でも比較的大きく、これは、自動車、重工業などの製造業が盛んという両国の共通点によるものです。

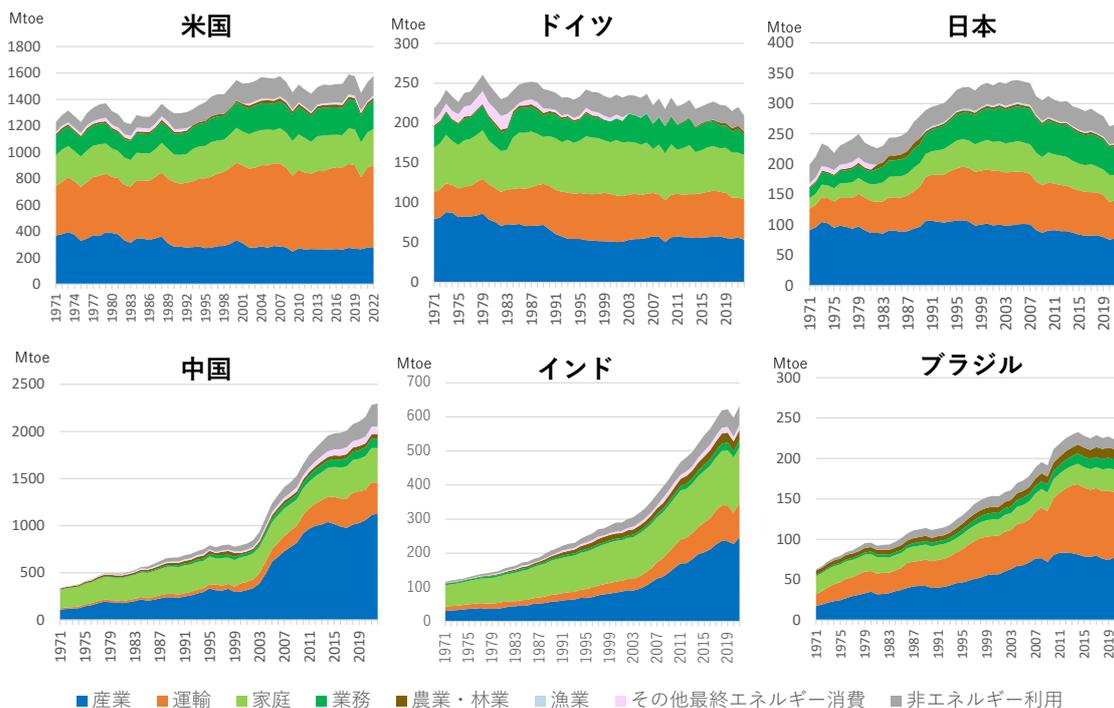


図 4 6カ国の部門別最終エネルギー消費の推移（1971～2022年）

次に、6カ国の部門別電化率の推移の比較を図5に示します。産業では、日本とドイツは高い電化率を維持している一方で、米国の電化率は1980年終わりに急増して、10年後には大きく低下しています。これは、1980年以降の米国での在来型の製造業からIT、製薬等のイノベーション産業およびサービス産業への転換が背景にあります。運輸では、中国の電化率が急激に増加している一方で、日本とドイツは2%前後、米国とブラジルは0.5%以下のレベルに留まっており、EVの普及・成長の差が表れています。民生では、ブラジルの電化が急速に進んでおり、日本と米国を追い抜いた一方で、欧州の民生部門電化率が低いことは本講座第7回で解説しましたが、ドイツも例外ではないことがわかります。

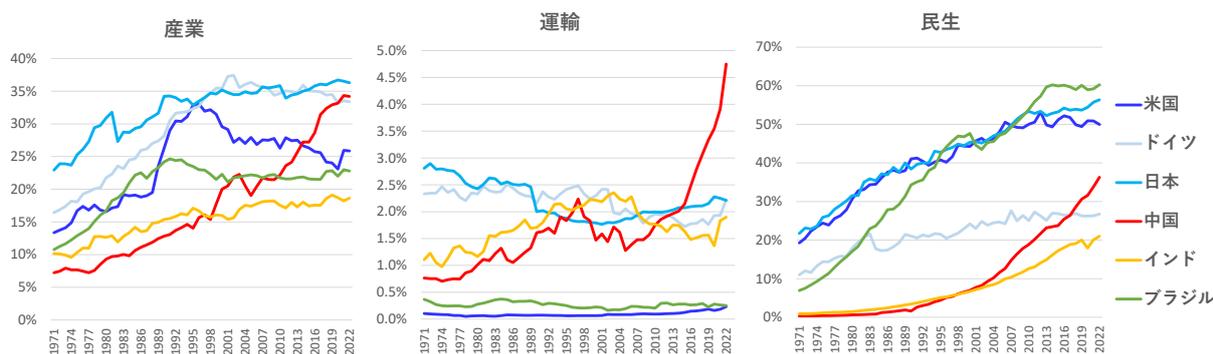


図 5 部門別電化率の推移 6カ国比較（1971～2022年）

では、この電気が何で作られているのか、6カ国それぞれの電源種別発電電力量の推移を図6に示します。国によって電源種別の構成は大きく異なっていることが、一目瞭然です。グラフの形としては、下の3カ国はエネルギー需要（図2）と同様の三角形ですが、より尖った形をしており、増加ペースがより速いことがわかります。しかし、その電源種別の構成は、中国とインドでは石炭（図中の濃い灰色）が

メインなのに対して、ブラジルでは水力（図中の水色）がメイン、と大きく異なっています。米国、ドイツでは、石炭火力は 2000 年頃までは主力でしたが、それ以降は減少傾向であることがわかります。ドイツでは、石炭に次いで多かった原子力が 2022 年にはほぼゼロになっています。日本は、2011 年に 3.11 の東日本大震災による福島第一原子力発電所の事故の影響で原子力の発電量が激減して、それを石油とガスの増加により補っていることが示されています。6 カ国共通の傾向として、太陽光・風力・その他再エネの増加が見て取れます。

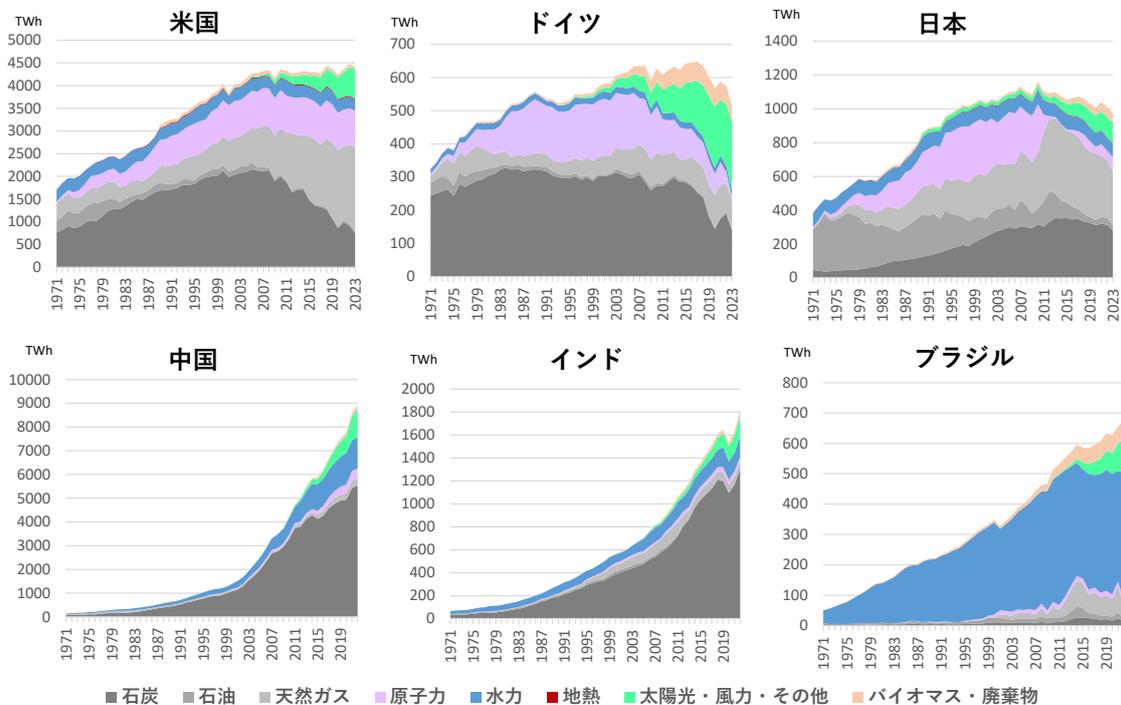


図 6 6 カ国の発電電力量と電源構成の推移 (1971～2022 年)

今回は、エネルギー指標ランキング上位の OECD3 カ国と非 OECD3 カ国のエネルギーデータについて、約 50 年間の変化を比較しながら、資源の有無や産業構造などにより、それぞれ特徴があることを見てきました。エネルギーデータから、日本とドイツ、中国とインド、米国とブラジル、これらの共通点を知ることもできて、面白いと思うのですが、いかがでしょうか。

- i 本講座ではデータソースとして、IEA の World Energy Balances および GHG Emissions from Fuel Combustion の最新データ（執筆時点では 2024 年 7 月更新バージョン、2022 年実績が最新値）を使用している。
- ii ロシアについては 1990～2022 年とデータの期間が短く、他の国のデータ（1971～2022 年）との比較が難しいことから、本稿では選択していない。（ロシアのエネルギー動向については、本講座第 6 回で記載している）
- iii IEA のデータベースでは、多くのエネルギー統計と同様に、原子力は国産エネルギーとして扱われている。
- iv ブラジル国営のペトロブラス社は、1980 年代から大水深ガス油田探査、採掘のための技術開発に取り組み、2007 年には世界有数の埋蔵量の深海油田をリオデジャネイロ沖に発見して、一気に世界の石油埋蔵量分布を描き替えた。