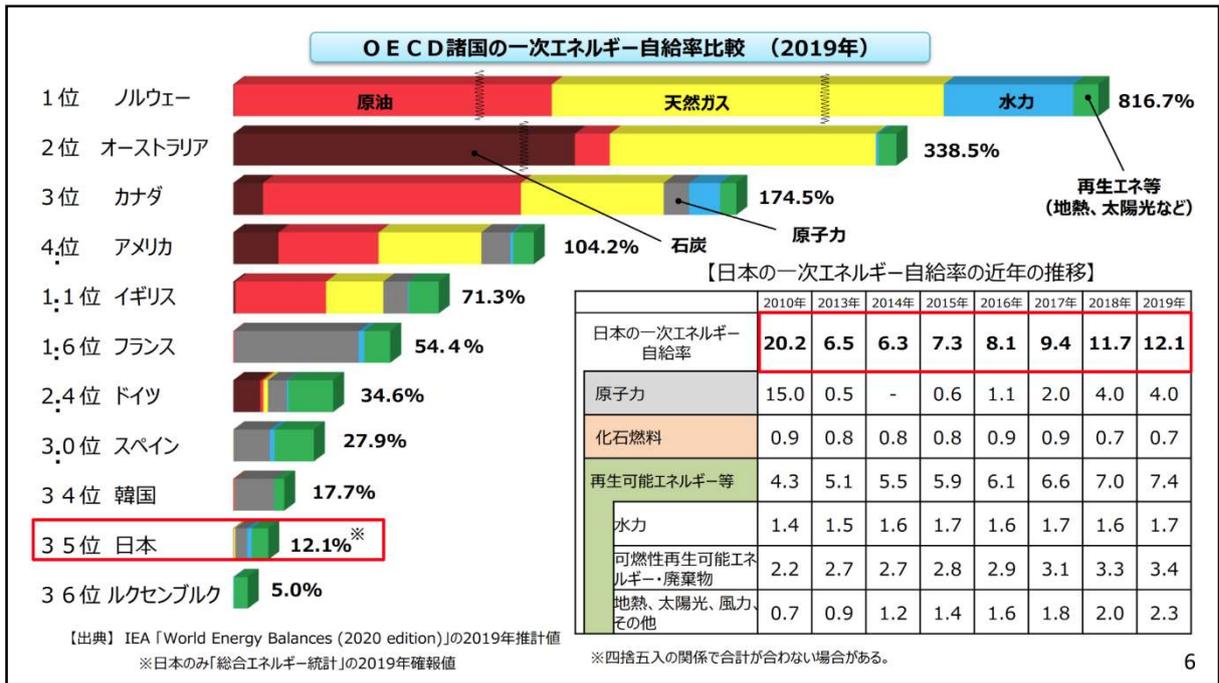


エネルギー政策を考える

エネルギー多様性研究分科会
角谷 篤志、小村 勤

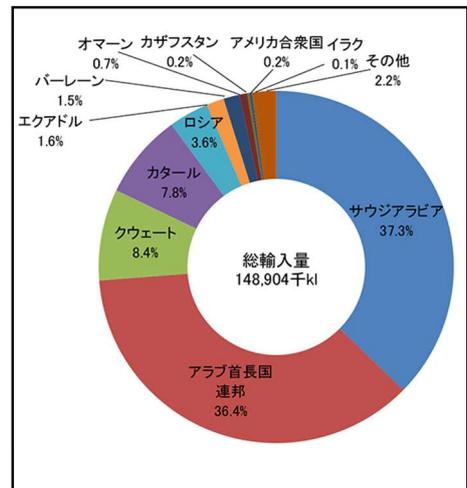
1. 我が国のエネルギーの現状

我が国では、石油・石炭・LNG（天然ガス）といった化石燃料などのエネルギー資源が日本国内に乏しく、海外からの輸入に大きく依存しており、国内外の状況の変化に大きな影響を受けやすい構造となっている。エネルギー安全保障をめぐる環境が厳しさを増す中、長期的、総合的かつ計画的視点でエネルギー政策を遂行することが重要である。



OECD諸国の1次エネルギー自給率比較（R3年1月）

日本は主にサウジアラビア、アラブ首長国連邦、クウェート、カタール等の中東地域から原油を輸入しており、2021年度の中東依存度（原油輸入量に占める中東地域の割合）は92.5%と、諸外国と比べて高い水準となっている。日本は、二度の石油危機の経験から原油輸入先の多角化を図り、1967年度に91.2%であった中東依存度を1987年度には67.9%まで低下させた。しかし、その後、中国や東南アジア諸国での原油需要の増加に伴い、同地域からの原油輸入量が減少したことで中東依存度は2009年度には89.5%に達し、更に2016年度にはロシア等からの輸入が減少し2021年度では92.5%となっており、安全保障の観点から輸入先の分散が求められている。



中東に依存する原油輸入先

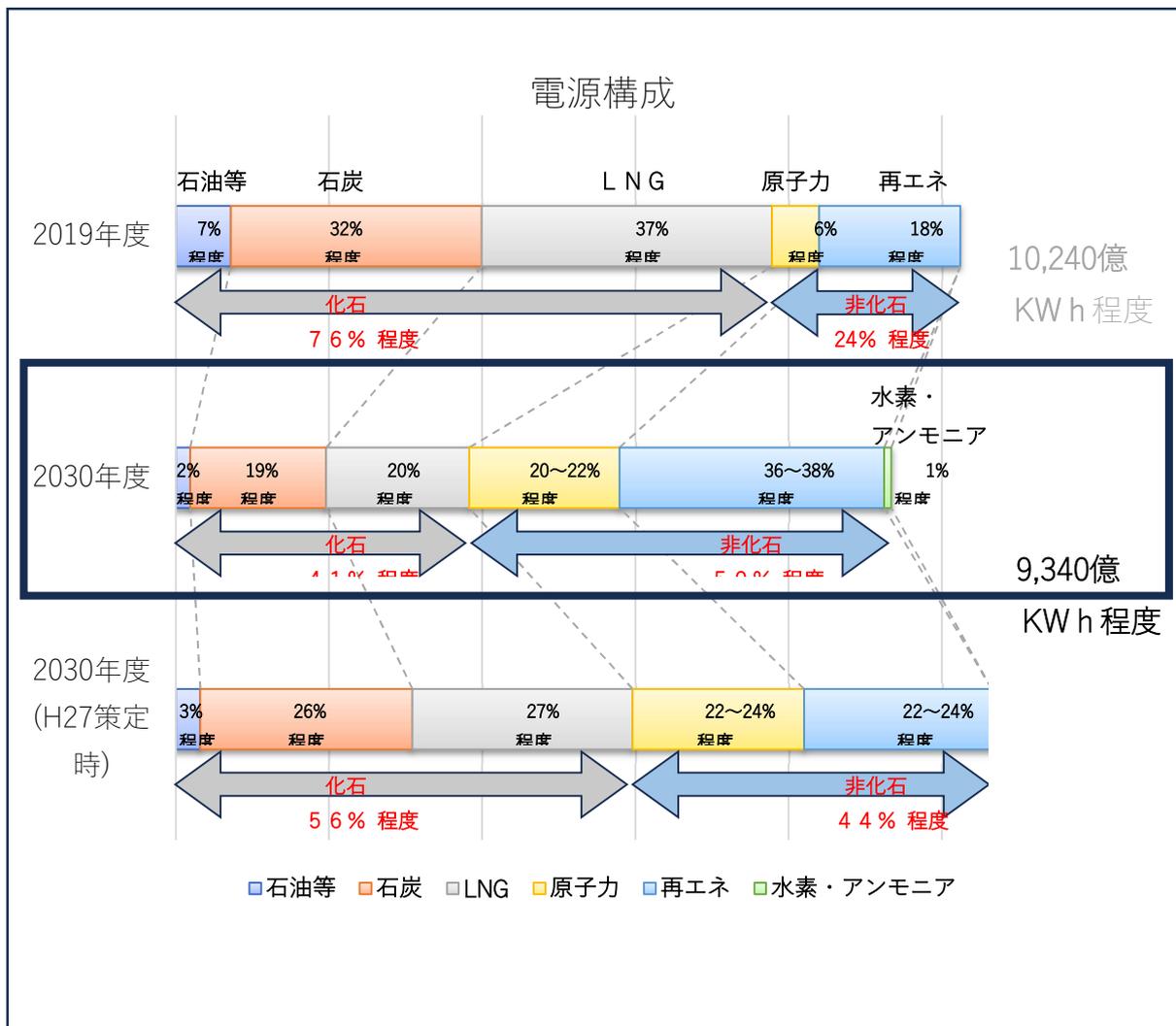
2. エネルギー政策の基本的視点 (S+3E)

エネルギー政策の要諦は、安全性 (Safety) を前提とした上で、

- ①エネルギーの安定供給 (Energy Security) を第一とし、
- ②経済効率性の向上 (Economic Efficiency) により低コストでエネルギー供給を実現
- ③環境への適合 (Environment) を図るため、最大限の取組を行うことである。

各エネルギー源は、それぞれサプライチェーン上の強みと弱みを持っている。現時点で安定的かつ効率的なエネルギー需給構造を一手に支えられるような単独の完璧なエネルギー源は存在しないことを鑑みれば、一つのエネルギー源に頼ることはリスクが高く、危機時であっても安定供給が確保される需給構造を実現するためには、エネルギー源ごとの強みが最大限に発揮され、弱みが他のエネルギー源によって適切に補完されるような組み合わせを持つ、多層的な供給構造を実現することが必要である。

(第6次エネルギー基本計画案より抜粋)



出典：経済産業省「第6次エネルギー基本計画の概要」をもとに作成

3. エネルギー需給の見通し

2030年度の化石エネルギーへの依存度は、前回のH27策定時のエネルギー計画の56%から今回は41%へと大幅に減少する計画となっており、非化石エネルギーへの依存度は、前回のH27策定時のエネルギー計画の44%から今回は59%へと大幅に増加する計画となっている。

非化石エネルギーでは、再生可能エネルギーは、22~24%から36~38%へと非常に大幅に増加する計画になっていて、将来的には、水力・風力・太陽光などの再生可能エネルギーの「主力電源化」の推進が期待されている。

2050年カーボンニュートラルの実現に向けた政府の第六次エネルギー基本計画(2021年10月)において、2030年度温室効果ガス46%削減(2013年度比)に向け、エネルギー需給の野心的な見通しとして合計3,360~3,530億kWh程度の再生可能エネルギー導入を目指すこととされている。

2015年度の政府のエネルギー需給の見通しでは、合計2,366~2,515億kWh程度の再生可能エネルギー導入見通しとしているので、エネルギー需給の見通しとしては、2015年度と2021年度では約1.4倍にも増えていることになる。特に太陽光発電では、約1.7~1.9倍、陸上風力では約2.1倍、洋上風力では約7.7倍になっており、急激に依存度が高まっている。

一方、原子力発電については、前回の22~24%から20~22%とほぼ横ばいとなっている計画ではあるものの、全体の5分の1もの割合を占めている。原子力発電は、安定した電源として、今後もベース電源としての役割が期待されている。

電源種別	2015年度 エネルギー需給の 見通しの発電量 (億kWh)	2021年度 エネルギー需給の 見通しの発電量 (億kWh)	2021年度/ 2015年度
太陽光	749	1,290~1,460	約1.7~1.9倍
陸上風力	161	340	約2.1倍
洋上風力	22	170	約7.7倍
地熱	102~113	110	約1.0~1.1倍
水力	939~981	980	約1.0倍
バイオマス	394~490	470	約1.0~1.2倍
再生可能エネルギー合計	2,366~2,515	3,360~3,530	約1.4倍

2030年度の再生可能エネルギー導入見込量

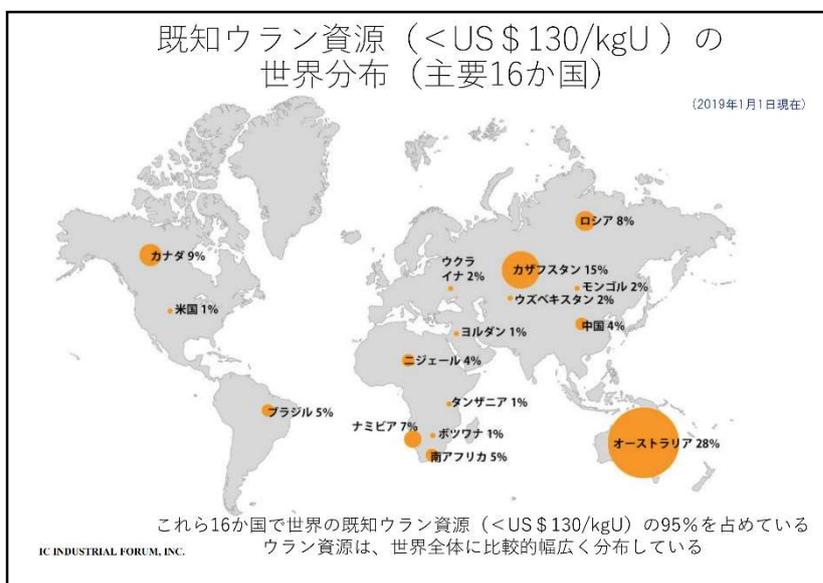
出所：経済産業省 発表資料「第6次エネルギー基本計画が閣議決定されました」のデータより作成
(<https://www.meti.go.jp/press/2021/10/20211022005/20211022005.html>)



東京電力グループにおけるカーボンニュートラルと
レジリエンス強化への取組みについて より

4. 原子力発電の原料（ウラン鉱石）

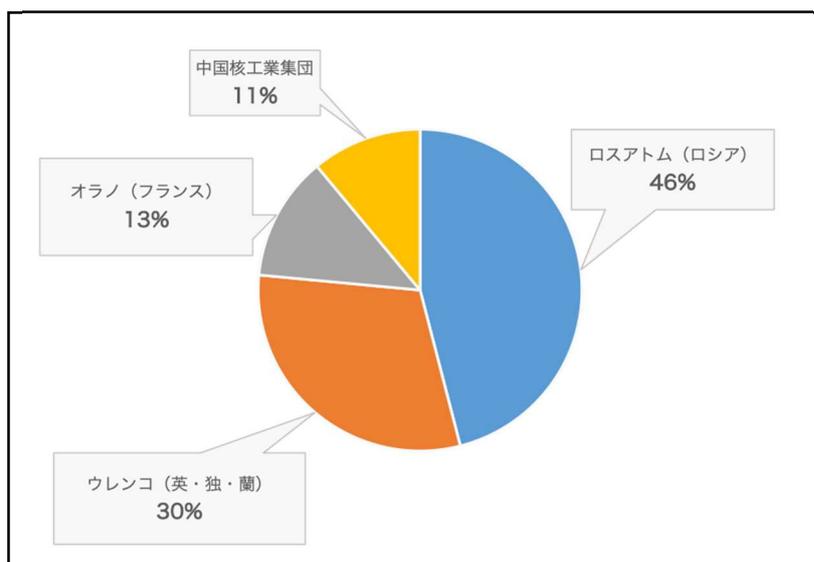
我が国では、原料のウラン鉱石は、石油・石炭・LNG（天然ガス）といった化石燃料などのエネルギー資源と同様に海外に依存している。ウランは、石油や天然ガスにみられるような中東などの特定地域への偏在がなく世界全体に比較的幅広く分布している。



(日本原子力産業協会)

天然ウラン鉱石には、核分裂しやすいウラン 235 は 0.7%しかないため、これを 3~5%に濃縮して利用される。ウラン鉱石製錬と転換工程は国内では現在実施していないため国内にはウラン鉱石を加工した六フッ化フランや二酸化ウラン、あるいは燃料集合体として輸入されている。原発向けウラン濃縮能力のシェアはロシアの原子力国策会社「ロスアトム」系の企業トベルフェルが 50%に近いシェアを占めて (2020 年時点) 世界トップであり、ウラン供給におけるロシアの役割が極めて大きいことがわかる。

日本は原発の燃料であるウランでさえも安定的な調達には楽観できない状況にある。



出典：笹川平和財団資料より

5. メタンハイドレートについて

日本近海に大量の埋蔵されているとされるメタンハイドレートは、低温かつ高圧の条件下でメタンガスが固体化（水和物化）したものであり、太平洋側の砂層型と日本海側の表層型に分類される。資源量が多いが回収コストが高いため、在来型の資源が枯渇しエネルギー価格が高騰するまで商業化できないと言われている。

しかしながら米国は新型天然ガス「シェールガス」の開発で、資源大国へ変貌を遂げている。日本近海に大量の埋蔵されているとされるメタンハイドレートの開発に成功すれば、日本は自国領域内で安定的にエネルギー資源を入手することが可能になる。

メタンハイドレートを将来の国産のエネルギー源として日本は最優先で開発する必要性に迫られていると考える。



日本近海のメタンハイドレート分布

出典：青山繁晴研究 HP より



「燃える氷」メタンハイドレート
出典：青山繁晴同好会 HP より

6. おわりに

ロシアによるウクライナ侵略が始まって以来、国際的なエネルギー需給バランスは大幅に崩れ、全世界的なエネルギー価格高騰につながっている。国際的なエネルギー資源の争奪戦が激化する中で、日本のエネルギー調達リスクが高まる可能性があり、エネルギー安全保障の確保のためには資源を安定的に確保するための取り組みを強化していかなければならない。

2050年カーボンニュートラル社会を目指すうえで、安価で安定的なエネルギーの供給の実現のため、再生可能エネルギーは、主力エネルギーの1つとなることが期待されており、再生可能エネルギーを主力電源として最優先に最大限導入し拡大することが必要である。

再生可能エネルギーは自然の力を資源としているため、太陽光や風力は天候や季節、時間帯などによって発電量が変わる電源である。特に太陽光発電や風力発電は天候左右されやすく、曇りや雨が続きたり、風が吹かないといった状況が続くと、電力を安定的に供給することは困難になる（カーボンニュートラルの阻害要因）。

このため、大きな出力変動に対応するためには、余剰電力を溜める更なる高度な蓄電技術の開発や、再生可能エネルギーの抑制量を増加させる出力抑制の回避、調整力や供給力の提供による系統安定化と言った様々な仕組みや取り組みなどが必要である。

ベース電源である原子力発電に加えて再生可能エネルギーの変動を調整する火力発電などの電源は必須である。次世代の可能性として、水素・アンモニアやメタンハイドレート等について社会実装のための開発等の取り組みを進めて行く事が必要となる。

この様に、電力の不足分を補うためには、再エネと火力や水力などをバランスよく組み合わせさせた「エネルギーミックス」の実現を目指すべきと考える。