

中東諸国の石油・天然ガス輸出額の長期見通しと輸出代替財としての水素のポテンシャル

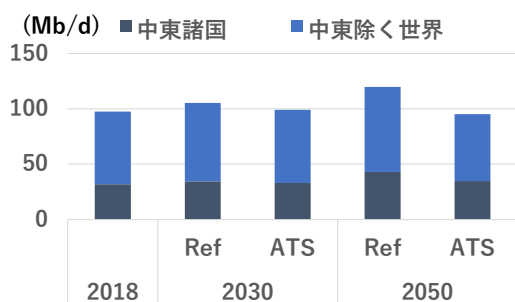
計量分析ユニット 計量・統計分析グループ
主任研究員 碓井 良平

1 はじめに

コロナ禍の世界的な蔓延により、2020年の世界経済は前年比▲3.3%、中東経済は同▲2.9%程度の減退となった¹。このコロナ禍は、世界石油需要を減少させ国際原油価格の下落を招くことによって、特に中東諸国の石油輸出額を縮小し、その財政に多大な負の影響をもたらしている²。一方、長期的には、2020年秋の中国、日本、韓国によるカーボンニュートラル政策の公表など、世界各国の気候変動対策強化が世界全体の化石燃料消費を縮小させる可能性があるため、中東諸国の石油・天然ガス依存型経済の持続可能性が懸念される。これに対し中東諸国は、経済多様化を追求することを経済政策の根幹としつつ、2020年G20で議長国サウジアラビアが共有した炭素循環経済の概念に代表されるように、再生可能エネルギー由来及び脱炭素化した化石燃料由来の水素の活用に関心を高めている。そこで本稿では、IEEJ アウトルック 2021³に基づき、中東諸国の2050年の石油・天然ガス輸出額及び各国のマクロ経済⁴における当該輸出額の影響度を見通し、石油・天然ガスの輸出代替財としての水素のポテンシャルを検討する。

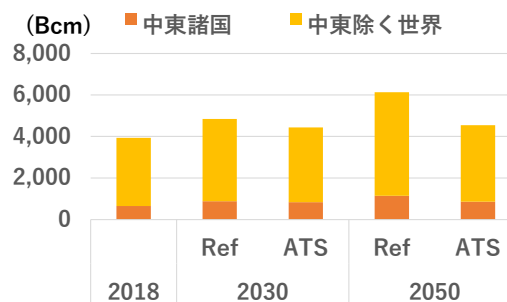
2 中東諸国の石油・天然ガス生産量見通し

図 1 世界・中東諸国の石油生産量見通し



(出所) IEEJ

図 2 世界・中東諸国の天然ガス生産量見通し



(出所) IEEJ

¹ IMF(2021) “World Economic Outlook Update, April 2021”では、2020年の世界経済は前年比▲3.3%、中東・中央アジア地域経済は前年比▲2.9%と発表された。

² 碓井(2020)「コロナ禍による原油輸出額減少の湾岸産油国財政への影響」

³ 日本エネルギー経済研究所(2020)「IEEJ Outlook 2021」

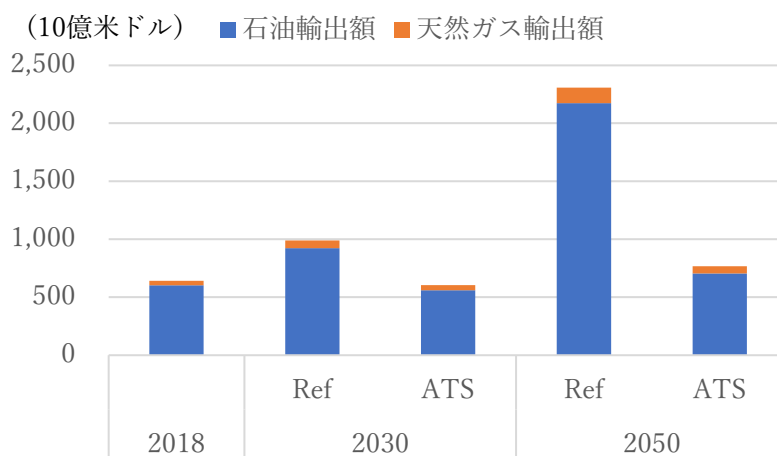
⁴ 本稿における中東諸国の「マクロ経済」とは、名目GDPを意味する。

アウトック 2021 によれば、レファレンスシナリオ(Ref)、技術進展シナリオ(ATS)⁵の双方において、世界全体の石油・天然ガス生産における中東諸国のシェアは 2050 年に向けて拡大する(図 1、図 2)。石油生産の中東シェアは、2018 年に 33%だが、2050 年には Ref で 36%、ATS で 37%に、天然ガス生産の中東シェアは、2018 年に 17%だが、2050 年に Ref でも ATS でも 19%となる。中東諸国は今後、石油・天然ガス生産の両面で、世界への貢献度を増してゆく。

3 中東諸国の石油・天然ガス輸出額見通し

中東諸国の石油・天然ガス生産の世界シェアが高まるにつれ、その石油・天然ガス輸出額も増加するが、増加幅はシナリオにより異なる(図 3)。石油・天然ガス輸出額は Ref では 2018 年から 2050 年に 3.6 倍へと大幅に増加するが、ATS では同 1.2 倍増にとどまる。中東諸国の石油・天然ガス輸出額は、2018 年に約 6,400 億ドルで同地域におけるマクロ経済の 22%に寄与した。これが Ref では 2050 年に約 2.3 兆ドルとなり、2018 年時点と同様、マクロ経済の 23%を占める。一方、ATS における輸出額は 2050 年に約 7,700 億ドルと抑制され、差額の 1.5 兆ドル(Ref のマクロ経済の 15%相当)が失われる可能性がある。つまり、世界の省エネルギー・環境対策が進展すると、石油・天然ガス輸出依存度が高い中東諸国経済は極めて大きな痛手を被る。

図 3 中東諸国の石油・天然ガス輸出額見通し



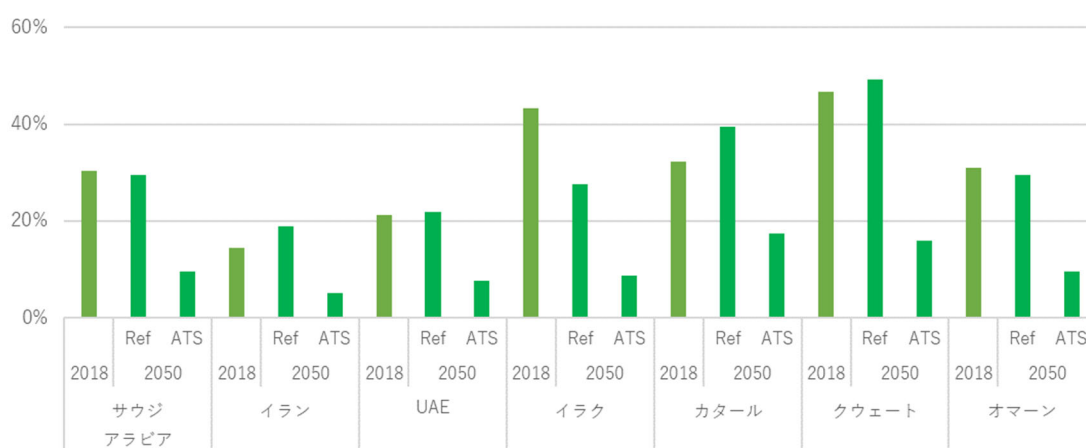
(出所) IEEJ

(注) 国際原油価格(名目)は、2019 年\$61/bbl の実績から Ref では 2050 年\$188/bbl、ATS では 2050 年\$76/bbl に至ると想定。

⁵ Ref は過去の趨勢及び現在までの政策・技術等に従い、ATS はエネルギー・環境政策等が強力に実施されることを想定している。

さらに個々の国をみると、中東の主な産油国7か国で、2050年にマクロ経済に占める石油・天然ガス輸出額の割合は、Refでは増加し、ATSでは大きく減少する(図4)。この割合は、中東諸国経済が石油・天然ガスに依存する程度を示しており、2018年実績では、クウェートが最高の47%、イランが最低の14%を石油・天然ガス輸出に依存している。2050年Refでは、クウェート、イランの依存度は、それぞれ49%、19%に上昇する。他方、2050年ATSにおけるこの割合の減少は、この7か国が仮にRefと同じマクロ経済を実現するならば、石油・天然ガス輸出依存度を大きく低下させる必要があることを示している。

図4 中東7か国のマクロ経済に占める石油・天然ガス輸出額割合の推移



(出所) IEEJ

しかし現実問題としては、石油・天然ガス輸出以外の産業への多様化が図られなければ、中東地域経済はRefに比べて大きく縮小する可能性が高い。つまり中東諸国は、世界がコロナ禍前までのトレンドを今後も継続するならば石油・天然ガス輸出依存型の経済を継続できるが、世界がコロナ禍以降に気候変動対策をさらに強化するならば石油・天然ガス以外の財・サービスの輸出拡大や内需拡大を実現する必要がある。

また現実には、中東諸国はこれまでマクロ経済の大きな割合を石油・天然ガス輸出に依存してきた。これを今後、内需拡大のみで賄うというのは考えにくい。それでは、中東諸国は石油・天然ガスの代わりに何を輸出して経済を維持・好転させるべきだろうか？次節では、炭素循環経済の概念に包含される、再生可能エネルギー由来(グリーン)及び脱炭素化した化石燃料由来(ブルー)のアンモニア・水素⁶の可能性に注目する。

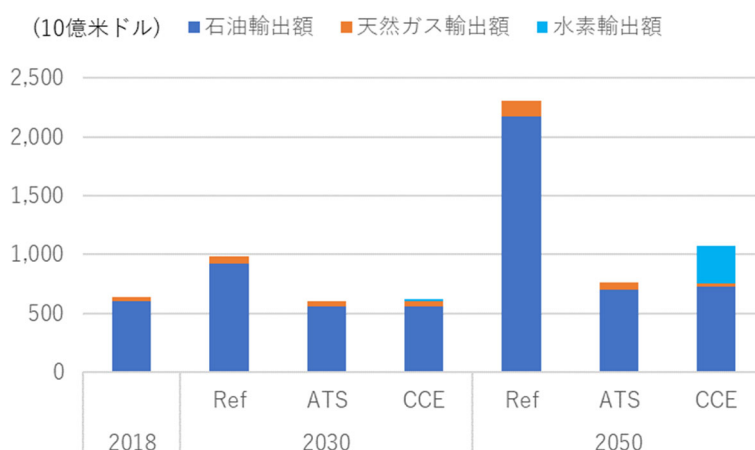
⁶ アンモニアは液化水素やMCHと並ぶ水素のキャリアの一つとして扱われることもあるが、ここでは燃料アンモニアとして脱水素せずに石炭火力混焼、アンモニア専焼、船舶用燃料等として直接利用する用途を念頭において、水素と並記している。

4 炭素循環経済シナリオと水素輸出額見通し

炭素循環経済(CCE)は、CO₂排出削減を進める際、再生可能エネルギーや原子力など、排出ゼロのエネルギー源のみに依拠するのではなく、化石燃料の脱炭素化も含め、利用可能なエネルギー源、対応策、技術等をすべて活用するという、CO₂排出削減を包括的かつ技術中立的な観点から進めてゆく考え方である。IEEJ アウトルック 2021 における CCE シナリオは、CCUS を含む、化石燃料を脱炭素化する技術が経済的に利用可能になると想定し、グリーンアンモニア、グリーン水素よりも先に、ブルーアンモニア、ブルー水素の貿易が世界的に拡大し、発電用途を中心に消費される見通しとしている。

化石燃料から製造されるアンモニア、水素は、CCS、CCU、EOR 等の技術によって、燃焼により排出される CO₂を回収して地中に貯留したり、CO₂を原料として活用しメタノール等に形態を変えたり、新たな石油・天然ガス増産のために CO₂を井戸に圧入したりすることによってカーボンフリーとなる。これを再生可能エネルギー由来のグリーンアンモニア、グリーン水素と区別して、ブルーアンモニア、ブルー水素と呼ぶ。CCE シナリオの 2050 年断面では、グリーンアンモニア、グリーン水素より、ブルーアンモニア、ブルー水素のコスト競争力が高く、後者の導入割合が大きいと想定している。

図 5 中東諸国の石油・天然ガス・水素輸出額見通し



(出所) IEEJ

(注) 2018 年実績、2030 年・2050 年の Ref・ATS の石油・天然ガス輸出額は、図 3 の再掲。水素輸出価格(実質)は 2030 年 30 円/Nm³、2050 年 20 円/Nm³、水素輸出価格(名目)は 2030 年 0.34 ドル/Nm³、2050 年 0.34 ドル/Nm³ と想定。水素にはグリーンアンモニア、グリーン水素、ブルーアンモニア、ブルー水素が含まれ、2050 年世界生産量ベースで、ブルーアンモニア、ブルー水素が 9 割を占めると想定。

本稿では、ブルーアンモニア、ブルー水素、グリーンアンモニア、グリーン水素の国際価格

について、日本政府が2030年、2050年に想定する⁷日本のカーボンフリー水素輸入価格に等しいと仮定し、前述の図3にCCEシナリオを追加して中東諸国の石油・天然ガス・水素輸出額を試算した(図5)。

この試算によると、2050年には、中東諸国のアンモニア・水素輸出がRefに比べATSで減少した石油・天然ガス輸出額を少なからず補ってくれる。中東諸国の2050年エネルギー輸出額は、RefとATSでは1.5兆ドル近く異なるが、CCEシナリオではアンモニア・水素輸出によってRefのマクロ経済の3%に匹敵する約3,200億ドルの輸出額を挽回できる。言い換えれば、世界各国で進む再生可能エネルギー等の普及拡大に伴う化石燃料需要の減少に対し、主に脱炭素化した化石燃料をアンモニア・水素に転換し輸出することにより、中東諸国は経済損失を緩和することが可能になる。

それでも2050年のRefにおける石油輸出額には届かないが、世界のカーボンニュートラル化が進む場合には、中東諸国のアンモニア・水素輸出額はさらに増加するかもしれない。新興国を含むカーボンニュートラル化の動きは、国際アンモニア・水素市場の需要曲線を右方にシフトさせ、その需要増加と価格上昇を招き、供給国の輸出額を増加させる。長期的には、生産技術も向上し、供給曲線も右方にシフトすると考えられるが、需給両曲線が右方にシフトし、供給側が一定の価格支配力を有するアンモニア・水素貿易拡大期においては、均衡価格の低下率より、輸出量の増加率の方が高い可能性もある⁸。

とりわけブルーアンモニア、ブルー水素は、短期的には国内の既存インフラの設備利用率維持に貢献しつつ、将来的には世界的なサプライチェーンの構築を通じ、現在は生産コストが高いと言われているグリーンアンモニア、グリーン水素の導入・普及拡大への橋渡し役となるだろう。

このように、世界各国のエネルギー・環境政策がATSに近づくととき、そしてATSを超えてカーボンニュートラル化を目指すとき、アンモニア・水素は石油・天然ガスの代替財として、中東諸国経済を支える輸出品のひとつになるポテンシャルを十分に有している。

⁷ 再生可能エネルギー・水素等関係閣僚会議(2017)「水素基本戦略」、資源エネルギー庁(2021)「2050年カーボンニュートラルの実現に向けた検討」等

⁸ もっとも、石油・天然ガス生産からアンモニア・水素生産へとシフトすることによるレント(生産者余剰における超過利潤)低下や利益率低下の可能性の問題は中東諸国経済にとって重要であり、今後その点についても分析・検討が必要になっていこう。

5 おわりに

中東諸国の石油・天然ガス輸出額の長期見通しは、シナリオにより大きく異なる。世界各国の政策がレファレンスシナリオに近くなれば、中東諸国の石油・天然ガス輸出額がマクロ経済に占める比率は増し、これまでと同様に中東諸国経済は石油・天然ガスに依存し続けることもできる。他方、世界各国が省エネルギー・環境対策に注力し技術進展シナリオに近づけば、またさらに技術進展シナリオを超えてカーボンニュートラル化が進めば、世界の石油・天然ガス需要が減少し、中東諸国の石油・天然ガス輸出額の減少を通じて、そのマクロ経済に下押し圧力がかかる。この場合に、中東諸国のこれまでの石油・天然ガスに代わる輸出財のひとつがアンモニア・水素である。特にブルーアンモニア、ブルー水素の生産・輸出拡大は、短期的に既存インフラを最大活用しつつ、長期的にはグリーンアンモニア、グリーン水素へ繋ぐことを可能にする。このように、世界各国が気候変動対策を強化し、中東諸国の石油・天然ガス輸出額が減少した際、アンモニア・水素輸出は中東諸国に一定の経済効果をもたらす。

中東諸国によるアンモニア・水素輸出の効果は中東経済に限定されるものではない。主に先進国が脱炭素化を進める 2050 年までのカーボンニュートラル移行期前半において、中東経済の悪化は、依然として世界的に必要とされる石油・天然ガスの上流投資を停滞させ、その供給不安を招き、国際市場やアジアを中心とする消費国経済に悪影響を与えかねない。また、世界全体が脱炭素化を進める 2050 年以降のカーボンニュートラル移行期後半において、中東経済の停滞は、CCE シナリオが想定するブルーアンモニア、ブルー水素の供給不足を招き、アンモニアや水素なしにはカーボンフリー化が難しいとされる素材産業の旺盛なアジア諸国等の気候変動対策を足踏みさせかねない。つまり、中東諸国によるアンモニア・水素輸出は、世界がカーボンニュートラル化する過程を安定的に下支えする。

コロナ禍で投資環境は厳しい。しかし、中東諸国は自らの持続的経済発展と世界のカーボンニュートラル化への貢献のために、アジアをはじめとするカーボンフリーのアンモニア・水素の大量導入が必要な国々との協力を進め、その生産体制やサプライチェーンの本格的構築等に取り組む必要がある⁹。将来的なグリーンアンモニア、グリーン水素も視野に入れつつ、まずはブルーアンモニア、ブルー水素の生産力・輸出力の強化が期待される。

⁹ 2020 年 9 月にサウジアラムコと IEEJ がブルーアンモニア実証試験を共同プレスリリースして以降、2021 年 1 月にアブダビ国営石油会社と日本政府との間で燃料アンモニアに関する MOC 締結、同 3 月に UAE 政府と韓国政府との間で水素経済に関する MOU 締結、同月に韓国の現代重工業グループがサウジアラムコから LPG を輸入し、韓国で水素を生産して CO₂ を回収する計画公表、同月にサウジアラムコが中国と天然ガス由来のブルーアンモニア、ブルー水素の製造技術に関する共同研究を行うことを公表するなど、中東諸国とアジア諸国の新たな形での協力の萌芽が見られる。