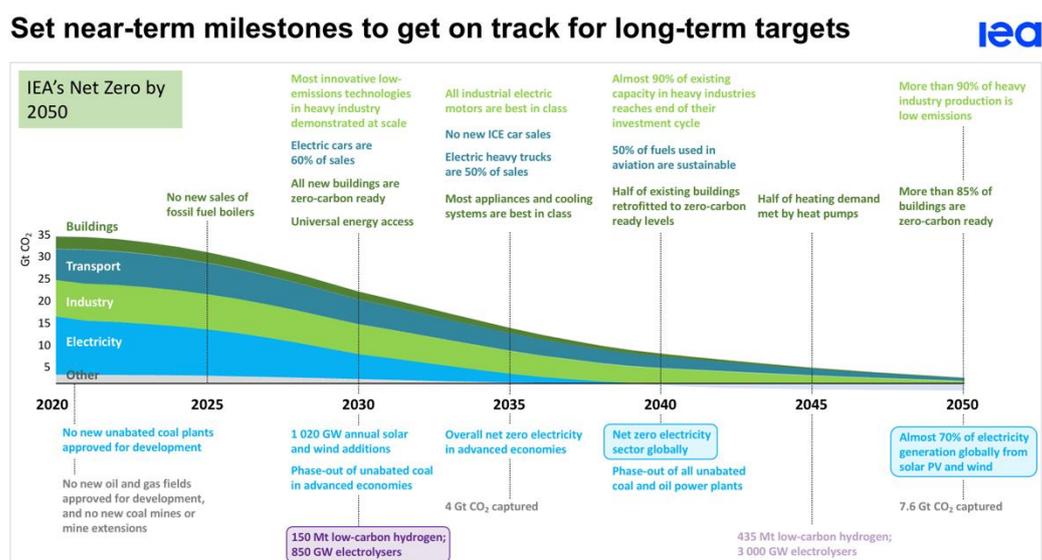


## ネットゼロシナリオとエネルギー安全保障

田中 伸男\*

国際エネルギー機関（IEA）の最近の出版物「ネットゼロ 2050 ロードマップ」（NZ2050）が世界中で炎上中である。ビロル事務局長が NZ2050 が実現するとすれば、石油やガスの新規開発プロジェクトは直ちに中止すべきだと発言したことが産油国や石油ガス企業からそんなシナリオは非現実的だと集中砲火を浴びている。サウジアラビアのアブドルアジズ・ビン・サルマンエネルギー大臣は NZ2050 は映画「ラ・ラ・ランド」のようなファンタジーだと批判し、ロシアのノバックエネルギー大臣はもし投資をやめれば石油価格はバレル二百ドルになるだろうと冷笑した。また石油専門家は短期見通しでは石油への投資が必要という IEA が長期では投資をやめろというのは矛盾すると批判する。IEA は 1973 年の石油ショックに対処するために石油の戦略的共同備蓄機構として設立されたが、今回は石油やガス生産国、企業の間で「IEA ショック」を起こしたようだ。

そもそも IEA のシナリオは予測（フォーキャスト）ではない。未来の一定時点で成し遂げたい政策目標に対してどうすればそれが実現できるかをモデルから逆算するバックキャストである。今回の場合は欧州、日本、米国など 120 ヶ国以上が 2050 年までに脱炭素を実現すると宣言しており、それが実現するとすれば 2050 年の電源の 70%以上が風力太陽光になっているはずだし、2040 年までには世界中の電源でネットゼロを実現し、2035 年には内燃機関の新車販売が禁止され（EU は最近これを決定をした）、2030 年には石炭発電が禁止され、2021 年には新規油田ガス田開発プロジェクトが禁止されなければならない。（別表 1）



\*（公財）笹川平和財団 顧問/元・国際エネルギー機関（IEA）事務局長/（一財）日本エネルギー経済研究所 特別客員研究員

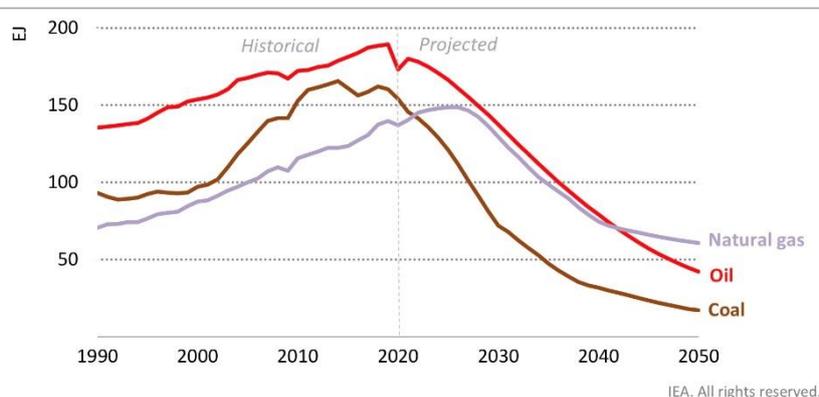
IEA が提示するどのマイルストーンをとってみても実現するのは大変なことばかりである。これを見れば「言うは易く、行うは難し」だとの批判はもっともだが、それなら IEA でなく脱炭素を宣言している各国政府こそ非現実的な目標を立て世間をミスリードした責任を問われるべきだろう。

脱炭素が本当にできるのか、未来は誰にもわからない。シナリオ分析という手法は不確実な将来に対応するための手法である。未来はわからなくとも準備することならできる。それが安全保障の要諦である。石油の世界では大手石油メジャーのロイヤルダッチシェルがシナリオ作りで有名である。石油ショックやソ連邦崩壊なども想定したシナリオが作られたという。しかし作っただけでは意味はない。問題はそれを受けて経営幹部が何を決めたかである。シェルは石油から液化天然ガス（LNG）への転換やサハリン LNG プロジェクトへの投資をこれらのシナリオから決めたという。2050年にネットゼロを目指すシナリオはスカイ 1.5 と命名されている。3年前にオリジナル版のスカイシナリオが出された時にはその大胆さに驚いたが彼ら自身もビジョナリーと説明していた。しかしシェルの CEO は今回の改定シナリオを受けて今年の2月に 2050 年までに販売する製品からの排出も含めネットゼロを目指すとし、自社の石油生産は 2019 年のレベルを上回らないと宣言した。他の欧州メジャーが脱炭素宣言をしているがシェルにとっても大変な決断であったろう。それでも去る 5 月オランダの地方裁判所で二酸化炭素の削減努力が不十分だとする判決が下された。ポストコロナの世界は安心安全を求め急速に動いている。エクソンモービル社は株主総会決議で環境派投資家の推薦する三人の取締役を受け入れざるを得なくなった。IEA の NZ2050 シナリオを非現実的で実現不可能だと言うは易いが、それが起こる場合に備え今から何をしておくべきかを考え、それを果敢に行うのが国の指導者や企業経営者のやるべきことではないのか。

最もカーボンニュートラルの影響を受けるのは中東の石油生産国および国営石油企業であろう。地下の巨大な石油資源が座礁資産（stranded asset）化する危機にある。IEA 事務局長時代によく話したサウジアラビアのアルナイミ石油大臣は「サウジは石油大国ではなくソーラー大国を目指す」と言っていた。またクリーンコール（石炭）ならぬ「クリーン石油を作る」とも。無尽蔵な太陽光で水を電気分解すればグリーン水素が、石油やガスから水素を取り出し余った二酸化炭素を油田に埋め戻せばブルー水素ができる。サウジアラムコのアルコウエイター CTO は「水素利用技術は成熟しつつありアラムコは水素市場が屈折点（inflection point）にあると考える」と語る。例え産油国の収入の源泉である石油に価値がなくなっても古い油田に二酸化炭素を閉じ込める二酸化炭素分離貯蔵（CCS）サービスが価値を生むようになる。米国のオクシー社は空中の二酸化炭素を捕まえて（DAC）油田に封入しその圧力で石油を回収すれば（残存原油増進回収法 EOR）そこで生産された原油を消費することで排出される二酸化炭素より多い二酸化炭素を封入できるというネットマイナスのクリーンオイルとして売ることができると考えている。ヨーロッパ系の手石油メジャーは米系より脱石油に真剣だ。彼らはコロナショックによる石油需要の消滅は短期的な話ではなく脱炭素政策がメインストリーム化し、消費者の行動変化もニューノーマルになっていく、より構造的な変化の先触れだったと考えていると思う。2020 年に BP やロイヤルダッチシェルが相次いで巨大な資源の減損（それぞれ 175 億ドル、220 億ドル）を発表したのもそれが背景だろう。地下の資源を少しずつ掘り出し、セブンシスターズと言われた石油メジャーや OPEC がカルテルを維持しながら高い価格で売って経済レントを稼ぐビジネスモデルは過去のものになる。

石油よりは二酸化炭素濃度が低いとはいえ脱炭素となれば天然ガスも無傷ではすまない。確かに北米のシェールガス革命で安いガスが大量に供給された米国では石炭発電が天然ガス発電で代替され二酸化炭素排出を削減した。IEA が 10 年前に予言した天然ガスの黄金時代の到来である。石炭発電所がなくなるまではガス発電もブリッジとして生き延びるであろうがその先は脱炭素を求められる。またメタンリークも深刻だ。現在世界全体で 7000 万トンもメタンが漏れていると推定されるがこれは EU 全体の二酸化炭素排出に匹敵する温暖化効果ガスである。人工衛星からの画像でどこでリークされているか把握できるが最大の発生源はロシアついで米国である。これはすぐに手を打つ必要がある。EU はメタンや二酸化炭素を除去しない限り天然ガスもクリーンとは認めない可能性が高い。化石燃料モノカルチャー経済のロシアも石油やガスをブルー水素に変えて輸出する戦略を考え始めた。また液化天然ガス貿易の世界でも植林などでカーボンオフセットした LNG が市場に出始めている。いわゆるクリーン LNG である。NZ2050 では石油の需要ピークは 2019 年だったが、天然ガスでも 2030 年前に需要のピークに至る。(別表 2)

**Figure 3.2** ▶ Coal, oil and natural gas production in the NZE



Between 2020 and 2050, demand for coal falls by 90%, oil by 75%, and natural gas by 55%

石油ガス供給サイドがブルー水素に救いを求めるなら誰がそれを買うのか。最大の輸入国は今後経済成長が期待されるアジアの新興国であろう。鉄鋼セメントなどの重化学工業は炭素集約度が高く簡単には脱炭素できない。また石炭発電所が多くこの地域に立地している。これらのインフラは先進国と比べ比較的若く償却するには数十年かかる。既存のインフラを活かしつつ脱炭素を進めるために必要なものがクリーン水素である。東京電力と中部電力の合弁火力発電会社である JERA は 2050 年脱炭素を宣言したが、その鍵となるのが石炭火力におけるクリーンアンモニアと石炭の混焼である。20%の混焼を目指した実証試験が行われているがいずれはアンモニアの専焼も視野に入れる。天然ガスタービンにもクリーン水素の混焼、さらには水素専焼で脱炭素を実現できる。火力発電は環境派 NGO から目の敵にされてきたがクリーンアンモニア、水素利用という発想の転換でカーボンニュートラルと経済成長の両立に貢献できる。脱炭素が難しい鉄鋼セメントなども水素を使ったイノベーションが実証の段階に入る。どうしても除去できない二酸化炭素については分離しパイプラインで集めてきて地下に貯蔵するか、産油国などに液化して運び油田に封入するサービスが商業的に成り立つかもしれない。問題はコストである。日本は 50 年前にアラスカの天然ガスを液化して日本に運ぶという LNG 事業を成功させた。長期にわたり引き取りを保証することで初期投資リスクを軽くし石油価格にリンクさせることで石油からの転換を進めたが今後はアジア新興国での脱炭素需要にも応えるた

めのクリーン水素のサプライチェーンを構築する必要がある。日本がもつ水素の輸送と貯蔵の三つの技術が役に立つ。クリーン燃料アンモニア、液化水素運搬船、有機ハイドライド MCH である。それぞれサウジ、オーストラリア、ブルネイとの輸送実証実験段階にある。燃料アンモニアは石炭火力発電の既存インフラを徐々に脱炭素するためのトランジションを提供する。MCH は常温常圧で液体なので既存の石油タンクや石油製品運搬船が使えるというメリットがある。今後余る石油タンクで備蓄すれば電気の戦略備蓄になる。液化水素運搬船は水素需要が拡大したときに経済的な輸送法となろう。生産国とアジアの消費国を繋ぎ、それぞれに異なる利点を生かしたビジネスモデルが可能となる。今後の課題はスケールを拡大しコストを下げることだろう。

水素や CO<sub>2</sub> 輸送と並んでクリーンエネルギーの貿易を拡大するためには再生可能エネルギー電力を系統線を直接連携して輸入する道がある。欧州が大量の風力太陽光を使えるのも欧州ワイドの大きな電力市場が存在して変動を調整できるからである。欧州は変動対策として余った電力を蓄電池や水素による貯蔵を拡大しようとしている。日本の新しいエネルギー基本計画では再生可能エネルギーの電力シェアは 2030 年に 36 - 38% を占めるという見通しが示された。現状を倍増させるのは大変だ。日本国内では東西が 50、60 ヘルツに分断された周波数帯があるなど地域独占型の九電力間の系統連携が不十分であり、これが停電のリスクを高める（福島事故後の東電管内での停電や北海道苫小牧沖地震による全道の停電がそれだ）とともに自然エネルギー利用拡大を妨げている。15 年後と決めて東西周波数帯を統一することは決してできない話ではない。問題はやる気である。九つの分断した電力市場を壊し発送電の所有分離を徹底することが安全保障と温暖化への答えである。そして海外とグリッドを繋ぎ安くてクリーンな電力輸入への道を開くはずだ。また欧州はグリーン水素をガスパイプラインに流すことで既存インフラを活用しようともしている。私が議長をしている北東アジアガスパイプラインフォーラム (NAGPF) という日中露韓モンゴル五カ国がガスパイプラインの連携を進めてきた会議があるが、今後はクリーン電力の系統線連携や水素をパイプラインで融通しあうことも検討したいと考えている。北東アジアのエネルギー地政学を将来的に大きく変えうるクリーンエネルギープラットフォームである。

ネットゼロを実現し地球環境を守るためにもエネルギー安全保障の強化のためにも水素の黄金時代がすぐそこまで来ている。

#### 執筆者紹介

田中 伸男 (たなか のぶお)

“Innovation for Cool Earth Forum (ICEF)” における運営委員会の議長を務める。2007年から2011年の間、国際エネルギー機関 (IEA) 事務局長。IEA 在任中2011年6月の石油備蓄放出を主導した。非加盟国である中国・インドとの関係強化に重要な役割を果たした。通商産業省 (現経済産業省) では、通商政策局通商機構部長をはじめ、数々の要職を歴任。世界貿易機関 (WTO) と二国間の自由貿易協定に向けた貿易交渉を主導。1982年から1985年の間は外務省在アメリカ合衆国日本国大使館 (ワシントン駐在) で経済担当一等書記官を務め貿易摩擦問題などに取り組んだ他、1988年から2000年まで外務省在アメリカ合衆国日本国大使館公使。国際情勢に関する専門的な見識を活かし、経済開発協力機構 (OECD) の科学技術産業 (DSI) 局長も務めた。笹川平和財団顧問。現Tanaka Global, Inc. CEO。