

シェルの「エネルギーセキュリティシナリオ2023」

概要

2023年3月21日、シェルグループは最新のグローバルシナリオ The Energy Security Scenarios を公表した。

このシナリオ作品は、2021年春、ロシアによるウクライナ侵攻によってエネルギー危機が起こったところから始まる。各国はこの危機にそれぞれの対応ぶりを見せる。新シナリオは、エネルギー危機への対応ぶりを4つの異なるパターンを見せている国家群に分けて考えようとした。すなわち Green Dream、Innovation Wins、Great Wall of Change、そして Surfers である。世界は当面、これら4種の国家群が併存する構造の下にある。未来の社会・経済・国際関係・エネルギー・気候変動問題の展開はこの構造から影響を受けるだろう。

このような現状分析から、2つの異なる未来、すなわちシナリオを描くことができた。すなわち Archipelagos と Sky 2050 である。Archipelagos は2022年の現状が長期的にも変わらない未来シナリオを描く。対して Sky 2050 では、未来のあるべき姿たる脱炭素社会に向かって、世界の社会経済が動く。

未来の脱炭素社会は、国家群同士や、国家同士や、ビジネス組織の間での苛烈な競争を通じて立ち現れるだろう。もはや、国際協調や国際的合意のメカニズムからは脱炭素社会は実現しそうもない、と新シナリオは言う。

1. はじめに

第1章では、次章以下を読み進んでいただくための、基礎的なバックグラウンドを、3つご説明します。

第1に本稿を書き起こしている筆者の視点を明らかにしておきます。第2に、シェルの新シナリオの制作を率いたチームリーダーの紹介。第3に、シナリオプランニングの理論と手法についての簡単な説明をします。

(1) 本稿の趣旨

2023年3月下旬 シェルグループ(以下、「シェル」と表記する)は最新のグローバルシナリオ「The Energy Security Scenarios」を公表した。前回のグローバルシナリオ「The Energy Transformation Scenarios」が2021年2月の公表であったので、2年ぶりの作品である。

本稿は、シェルの The Energy Security Scenarios (以下、「エネルギーセキュリティシナリオ2023」あるいは

「ESS2023」と表記する)の解説を試みる。

本稿は、英語で書かれた原文を、目次どおりに、正確に逐語訳をしたものではない。正確性を求める読者は原文を当たられたい。またシェルによるプレゼンテーションがWEB公開されているのでそれを聞かれたい。

筆者はシェルのシナリオ作品の意図を尊重しながらも、あくまで、この作品を読み込んだ筆者側の個人的解釈を含んだ紹介を書く。日本語で語るので、必要があれば意識し、言葉を足した。行論のロジックをはっきりさせたいので恣意的に割愛した部分もある。

本稿は2部構成とした。後半の第2部で筆者が汲み取ったこのシナリオ作品の含意を書く。要は読者諸兄が、「エネルギーセキュリティシナリオ2023」を、そのフレームワークと内容、そしてシェルの長期ビジネス戦略との関係や株主対策との関係など、総合的に把握していただ

うという趣旨である。

筆者2名はともに、かつてシェル本社のシナリオチームでシナリオプランナーとして働いた経験があり、シナリオプランニングの思想や技法を習得している。シェルの現役やOBのプランナーといろいろ話し合い、また現在もクライアントと協働してシナリオプランニングの仕事をしているので、実践者の観点から「エネルギーセキュリティシナリオ2023」を考えることができる。

読者諸兄は我々の経験とプロフェッショナリズムをご信頼いただき、読み進められたい。

(2)ラズロ・バッコ

シェルのグローバルシナリオは世界大の社会システム全体を扱う作品である。未来世界の政治・社会・経済・国際関係やビジネス、技術進歩やエネルギー・気候変動問題等の有様を、いくつか複数の姿に描き分けようとしている。

シェルの本社にはシナリオプランニングのチームが存在し、1970年頃から現在まで、50年間、活動を続けていることはよく知られている。

現在のシナリオチームはリーダーの下、常時8人前後のメンバーである。エネルギーモデルチームと、社会政治分析チーム、そしてチーフエコノミストを支えるチームの3つのサブグループに分かれる。最近、エネルギーモデルチームの陣容がシナリオチームの外部にまで広がって、大所帯になってきた。リーダーは日本の会社組織で例えれば上級部長で、このリーダーはシェルの上級執行役員の下にある。役員はたいがい経営執行会議メンバーで、最高経営責任者と協力してグループ全体の経営に携わる。

さて2021年秋、シナリオチームのリーダーが15年ぶりに交替した。前任はジェレミー・ベンサム (Jeremy Bentham)、新しいチームリーダーにはIEAのチーフエコノミストだったラズロ・バッコ (Laszlo Varro) が着任した。

バッコはハンガリー人である。2011年にIEA (International Energy Agency: 国際エネルギー機関) に参加し、2016年にIEAのチーフエコノミストになった。前任は現事務局長、トルコ出身のファティ・ビロールである。バッコは、英国ケンブリッジ大学で経済学修士を取得して、ハンガリー政府に就職している。政府のエネルギー/経済畑を歩いた後、2005年3月、ブダペストに本社を置く民間石油企業MOLに移った。そして同社戦略企画部門のヘッドから、2011年、IEAに転出している。

シナリオチームリーダーの15年ぶりの交替の事情については、コラム1で詳しく述べる。

(3)シナリオプランニングとは？

次に、“シェル流”シナリオプランニングが依拠する思想と理論、そして手法について、行論上どうしても必要なところを簡単に解説する。

①シナリオプランニングの思想

「エネルギーセキュリティシナリオ2023」の冒頭には、シナリオプランニングのなんたるか、が掲げられている。これは新リーダーたるラズロ・バッコからのメッセージであろう。曰く；

シナリオを作るということは、未来の姿を複数のバージョンで考えるということ。

あるバージョンでは、ありそうもない、びっくりするようなストーリーを語るかもしれないが、それでもそれが起こる可能性は否定できない。また、我々がこの世界を未来にこうしたい、と選択し、それが実現しそうな未来の姿を探索するバージョンもあるだろう。後者のバージョンは我々に、現在の選択の可否を教えてくれる。ここで我々の現在の選択は、それを選択する理由を持つだろう。それは我々の世界観である。

例えばSky 2050には、内燃機関仕様の乗用車が2040年には全く販売されなくなる、というストーリーが含まれる。これはSky 2050が、今後エネルギーシステムの変革が全ての側面で大規模に加速して起こる、という世界観の下に成り立っているからだ。

シェルがシナリオを制作する目的は、長期的未来にシェルが直面するだろうさまざまな課題をシェルの経営陣に省みてもらうためである。故にシナリオ作品はシェルの経営戦略に影響するかもしれない。だが、シナリオ作品はシェルの経営戦略を表出しているものではない。経営層がビジネスを進めるにあたって考慮するインプットのひとつではあるけれども。

シェルは、シナリオ作品のいくつかを公開してゆく。この世界が長期的な未来に直面するだろうさまざまな課題を社外の政府機関や研究機関、ビジネス組織に、省みてもらえる機会になるであろうと、考える故である。

シナリオの価値は、これが予言ではない、ということにある。シナリオ作品の中には詳細なデータや考察が書き込まれるのだが、シナリオの哲学は、それらが未来にそのまま起こる、とは言わないし、起こる可能性が高い、とも言わない。まして、未来はそのようになるべきだ、とは決して言わない。

つまりところシナリオとは、今現在情報が不足してい

シェルの「エネルギーセキュリティシナリオ2023」

て、しかも不完全な情報しか手に入らない故に、見通しのきかない未来世界を描くものである。これはシェルが作るシナリオだけではなく、他の機関がつくるシナリオでも一緒である。どんなシナリオ作品にも、いくぶんの真実が含まれ、そうではない部分も含まれて

いる。

読者の皆様、シナリオ作品は、より良質な戦略決定に資するために作られます。シナリオは、意思決定に際して、心と分析的知性を拡げて、よって立つ前提を探索することに役立つのです。

.....【コラム1】ラズロ・バッコとジェレミー・ベンサム.....

約7年前の2016年9月12日付でシェルのホームページに、バッコの長い紹介記事が載った。2015年年末の「COP21パリ交渉」を振り返った内容で、この人の個人的な経歴をととても好意的に紹介しているので、シェルとの親密な関係をうかがわせる。記事の中では44歳と紹介されていたので、現在は50歳を越えているだろう。

バッコは専門誌のインタビューに答えてシナリオチームへの転職を認め、抱負を次のように述べる。

"By joining Shell I enter a company that embarked on a transformation deeper and more profound than anything in its long history."

"A lot of hard work and no doubt tough challenges are ahead, but Shell has amazing technical capabilities and even more importantly amazing people whom I'm greatly honored to join. Let the adventure begin."

ところでバッコの前任者は英国人ジェレミー・ベンサム(Jeremy Bentham)だ。

ベンサムは英国北部のランカシャーのブラックプールに生まれている。父親が石炭産業で働いていた故、エネルギー産業は身近な存在だった。1979年にオクスフォード大学を物理学で卒業した後、80年、シェルグループに入社。主に石油精製・石油化学部門でキャリアを積んだ。

このリーダーの在任期間は、例外的に長かった。2006年の着任から15年間続けた。リーダーはだいたい2年から4年で異動する。シナリオチームの創始者のひとりだったピエール・ヴァックが、1970-81年、12年の長期在任だったのだが、ベンサムは驚くべき最長不倒距離を記録した。

理由はシェルがベンサムの前任人事に失敗したからである。

2004年にフランス人で大物コンサルタントのアルベール・ブレッサンを招来したのだが、リーダーシップに問題が出た。チームが混乱し、機能不全。社内でシナリオチームの評価が著しく下がり、存亡の危機を迎えた。そこでブレッサンの契約終了を待って、シェルビジネスの生え抜きのベンサムが起用された。シェルハイドロジェン社社長からの異動であった。

ベンサムの下で、シェルは社外公開用のグローバルシナリオを次々に発表していった。「エネルギーシナリオ2008」「ニューレンズシナリオ2013」「スカイシナリオ2018」「コロナ禍シナリオ2020」、そして「エネルギー変革シナリオ2021」である。

注目すべきは、「ニューレンズシナリオ2013」以降の作品は、自覚的に前作のロジックを継受し、発展させてゆく方法を採用したことだ。これはベンサムのリーダーシップが継続したことと関係があるだろう。

シェルのグローバルシナリオは世界大の社会システム全体を扱う。未来世界の政治・社会・経済・国際関係やビジネス、技術進歩やエネルギー・気候変動問題等のありようを、いくつか複数の姿に描き分ける。

ベンサムの時代、エネルギー・気候変動シナリオは、世界大の社会全体シナリオの従属変数として、社会全体シナリオの中に包摂して叙述しようとした。

新任のバッコはこれについてどう考えるのだろうか？ もしIEAスタイルを持ち込んでしまうと、エネルギー問題と気候変動問題を中心に議論を組み立てて、各国政策当局の動向に気を使いながらシナリオ作品を作ることになる。それとも、一皮むけて、社会システム全体の未来を複数の姿に描き、そのうえで、未来のエネルギーシステムのありようを、シェルのビジネスの現状と未来の脱炭素化へのコミットメントを踏まえながらも、なお勇敢に探索してゆくか。

バッコの関心の方向が、以前のIEAポストよりも拡がるのは、確かである。

②シナリオ作品の型式

a. 標準構成

シナリオ作品は標準的な構成要素から成り立っていて、制作する際はこの構成要素を順番に作ってゆく（図1で示す）。

まず、現状分析。現状をあるがままに記述して、その有様を解釈する。その際、現状の成り立ちを、構造的に、動的に安定しているシステムとして理解する。

次に、出来上がった現状分析モデルが、未来に発生するさまざまな事象を受けてどのように変化するだろうか、と思いをめぐらすのだ。

さまざまな未来事象の中には、今現在その事象の将来展開が読めそうなものと、読みにくいものがある。前者の好例が地球温暖化で、今後の数十年間、地表温度は上昇し続ける。後者にはいろいろある。天変地異、突然起こる国家間の紛争、政変、我々人間の価値観や好みだって、ずっと変わらないわけがない。

このように将来展開が読みにくい事象は数多ある。そしてシナリオは、この読みにくい事象を扱うのである。

次章以降、ESS2023の中身をこの標準構成に従って説明する。

b. アプローチ

さて、シナリオ作品の制作を始めるのだが、ここで、

作品はどんな活用の場を想定して作るべきか、という大方針を決めておく必要がある。この大方針をアプローチと呼ぶ。

アプローチの選択はシナリオプロジェクトの方向を定める。大きく2つの区分があり、そこから4つの選択肢が生まれる。

第1は「規範的アプローチ」と「探索的アプローチ」の区分。

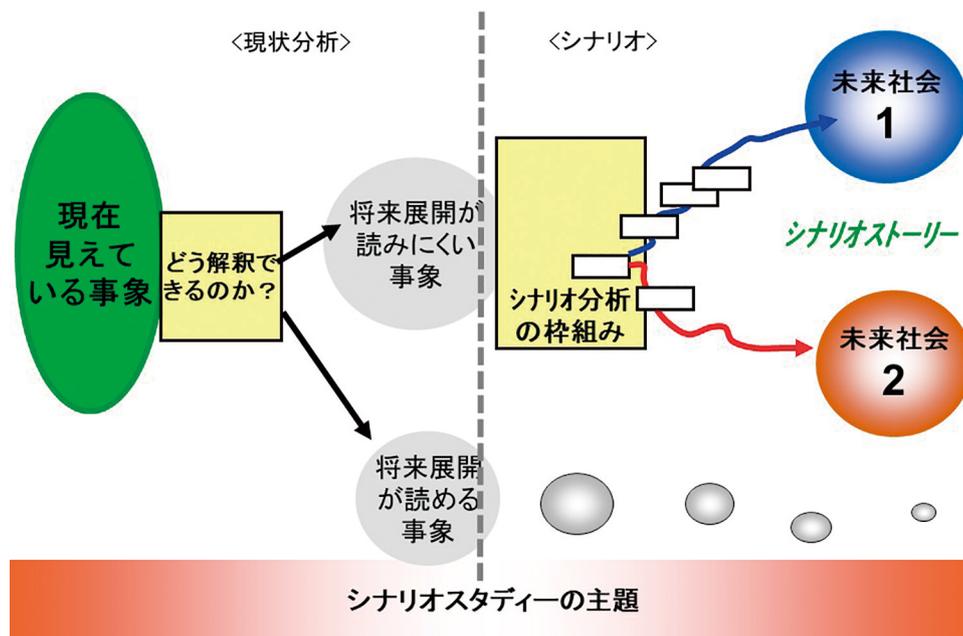
規範的アプローチは、シナリオ作品の中にクライアントにとって望ましい未来社会を明示する。探索的アプローチは、そうした願望は脇に置いて、今後の世の中の変化をそのままシナリオ化するやり方。

第2に「演繹的アプローチ」と「帰納的アプローチ」の区分。

ここで演繹とは、未来から現在を振り返るアプローチだ。例えば「2035年のわが社は、どんなビジネス環境の中で操業しているだろうか」と、一挙に未来世界に飛んで、未来の有様を描いてみる。対して、帰納では「わが社の中期計画では2025年まで考えているが、28年にはどうなっているのか。何か大きな変化が起こりそうか。では30年は？」と、現在から未来に向けて順を追って考え進んでゆく。

以上からアプローチの形式が、図2のように4象限の組み合わせとなる。

シナリオ作品のモジュール

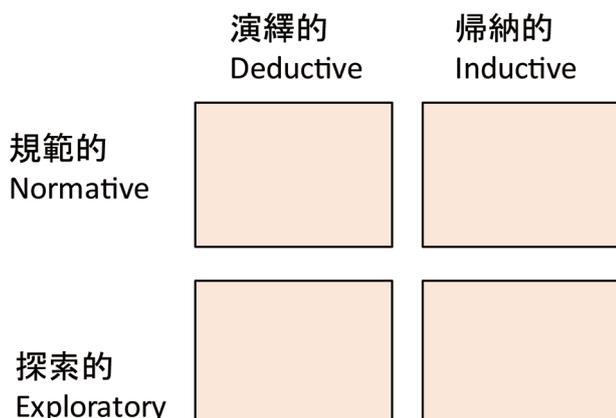


出所：筆者

図1 シナリオ作品のつくりかた

シェルの「エネルギーセキュリティシナリオ2023」

シナリオプランニングの型式 簡単な分類



出所：筆者

図2 シナリオプランニングの型式

この区分法を引用した説明が後段の本文中に出てきます。

第1部では4章を使って、「エネルギーセキュリティシナリオ2023」をご紹介します。つづく第2部ではこのシナリオを読み解く作業をしています。

【第1部 シェル「エネルギーセキュリティシナリオ2023」の紹介】

2. 概要

(1) ESS2023の概要

2021年春、ロシアによるウクライナ侵攻が世界規模のエネルギー危機を引き起こした。ここで各国はこの危機にそれぞれに異なった対応を見せている。この観察から得た“気づき”から、このシナリオは始まる。

このシナリオ作品は基本的に2つのパートに分けられる。すなわち世界大の社会経済システムを観察した現状分析を中心とするパートと、長期エネルギー・気候変動問題シナリオである。

ESS2023は、現状のシステム的理解は2030年頃まで有効だろう、とする。対して後者のシナリオ分析では2030年頃から2つのストーリーが分岐を始め、その射程は2100年を越える。

前者は、世界大の社会経済の現状を、色彩豊かに、ストーリー性を持って描く。後者では、エネルギー・気候変動モデルの解とそこから得られる示唆を説明する。後者ではストーリー（ナラティブともいう）がいささか痩せている感がある。

2つのパートを統合したシナリオストーリーが、2つ示される。ArchipelagosとSky 2050である。

(2) ESS2023 目次

まずこのシナリオ作品の全体の流れを掴んでいただくために、目次を抄録する。原文に当たられる際の参考としていただきたい。

原文(英語)	Page	日本語抄訳
A word on scenarios	3	シナリオプランニングとは何か？
Introduction	4	イントロダクション
Net zero: reset and go again	4	
The background	4	
The shift to a security mindset	4	
Global tension translates into four behavior archetypes	5	
The Energy Security Scenarios in summery	5	
About this PDF document	6	
The evolving energy security challenge	7	エネルギーセキュリティ問題の顕在化

Backdrop: the Energy Transformation Scenarios	7	
The shift to a security mindset	8	
How security fears changed the world	8	
Responses to a security-focused world	9	
Securing a stable climate	14	気候安定化に向けて
The goal of the Paris Agreement	14	
The carbon budget	15	
Overshoot pathways	16	
The importance of carbon removal	16	
Background considerations	17	考察の前提となる事実と科学
The carbon legacy	17	
Process in developing energy access globally	20	
Securing minerals in a world of tension and supply concerns	22	
The importance of the land	25	
The energy transition: competing towards growth	28	
Two scenarios emerge	30	2つのシナリオ
Sky 2050: security through mutual interest	31	
Archipelagos: security through self-interest	34	
Features of Sky 2050 and Archipelagos	36	Sky 2050とArchipelagos両シナリオの特徴
Exploring oil and gas supply in the Energy Security Scenarios	36	
A turning point for fossil fuel?	44	
Leapfrog development: a competitive advantage	45	
The assumption behind Sky 2050	48	
The uncertainty of a warmer world	50	
A tour through the scenarios in charts and graphs	52	表とグラフィックを使った説明
(details omitted) 細かい項目を省略		
Exploring the gap to Sky 2050	99	ArchipelagosとSky 2050とのギャップを考 える
(details omitted) 細かい項目を省略		
Acknowledgements	122	
Legal disclaimer	123	

原文は前半51ページまでを主に文章で説明している。52ページから98ページまでは、数表とグラフィックによるシナリオの説明。そして99ページから121ページまでは公共セクターに向けた政策提言を書く。

(3) ESS2023の構成

1.(3)②a.で触れたシナリオ作品の標準構成に沿って概略紹介したい(各項目の詳細は第3章に述べる)。

①現状分析

注目した事象はエネルギーセキュリティ問題である。

ロシアのウクライナ侵攻によって世界規模のエネルギー危機が起こり、各国はこの危機にそれぞれ違った対応ぶりを見せている。

この現象をどう解釈できるのか？

ESS2023では、現在、危機対応について4つの異なるパターンを見せる国家群に分けて考えた。すなわちGreen Dream、Innovation Wins、Great Wall of Change、そしてSurfersである。現状の国際関係を4つの国家群が併存するシステムとして理解したのだ。

②将来展開が読める事象

このシナリオ作品の主題は未来の気候変動問題と未来のエネギーシステムである。ここに関連した長期的に将来見通しがつく事象は、次のとおり。

a. ブロック化した世界

世界は経済ブロック化した。ブロック同士の競争を介して、未来世界は形作られる。逆に、国連形式の全会一致原則を採用する国際機関や国際交渉の場が、機能不全に陥ってしまい、気候変動問題を進展させるしくみとして働かなくなる。

b. 気候変動の科学は確信を与えた

我々は、地球温暖化が異常気象をもたらし、それが地球のどこかで甚大な被害を発生させている光景を、報道を介して実見し、我々の実存的体験とした。ネットゼロ社会を目指すべきという目標は、長期的に揺るがない。

c. 途上国は、生活水準の向上を求める

先進国・途上国ともに、生活水準が向上し豊かさが増すにつれて、エネルギー消費量が増加する、という現象

シェルの「エネルギーセキュリティシナリオ2023」

が観察されてきた。

d. エネルギーシステムの変革は急に実現しない

エネルギーシステムは巨大であり、この変革には年数を要する。世界規模の大規模なエネルギー脱炭素化は、インフラの入れ替えには年数を要するためにスピードには限界があり、1年、5年といった時間軸では変わらない。

e. 資源制約

エネルギー変革には、銅、ニッケル、リチウム、コバルトなどのエネルギー転換技術に重要となる鉱物類の需要増加に伴う。ここで資源賦存量や、地理的偏在という課題がある。

③ 将来展開が読みにくい事象

世界全体が、どんなスピードで温暖化対策を進めてゆくのか？ ネットゼロや今世紀末1.5℃といった規範目標に届くのか？ ここがわからないのだ。

④ シナリオクエスチョン

真ん中に据えた問題意識は、「世界が、どんなスピードで気候変動対策を進めてゆくのか、このスピードの遅速は、どのように決まるのか？」である。

⑤ シナリオの分岐点/ドライバー

ESS2023は、各国政府のエネルギーセキュリティ対応策が、その副産物として、気候変動対策をもたらす、こんな将来展開が現実的で実効的だろう、とする。この

展開を実現させてゆくドライバーは、各国の進めるエネルギー供給システムの自給を目指した再生可能電源の大規模開発、および、電力インフラ投資を伴った社会生活全体の電化である。ここには新技術の登場とイノベーションと大規模投資が必要だが、これは国家ブロック間の競争、とりわけInnovation Winsの国家群と、Great Wall of Changeの国家群の間の競争から生まれるだろう。民間企業同士のイノベーション競争もこれを促進する。

問題は、さまざまに考えられるドライバーたちが共振、協働して、規範目標たるネットゼロに向かって、十分スピードを備えて働いてゆくか、どうか？である。

⑥ 2つのシナリオ

Archipelagosは、2022年の現状から出発して、そのトレンドが大略継続してゆく、という未来を描く。対してSky 2050は、長期未来のあるべき姿たる脱炭素社会に向かって、未来は、いつの日か、現状のわだちから脱して動き出す、というストーリーを描く。

2つのシナリオは、作り方が違う。Archipelagosでは、現状がこのまま続いたら、将来はどうなるのか？ 5年後は？ 2030年頃は？と思考をめぐらせる。こういうシナリオの作り方を、探索的・帰納的アプローチと呼ぶ。

他方で、Sky 2050は、「2100年には地球温暖化が1.5℃以下に収まるべきである。そのために国際社会は、各国は、今後未来に向かってどう振舞うべきか？」という問いを立てる。こういうシナリオの作り方を、規範的・バックキャストイングアプローチと呼ぶ。

3. 現状分析と、将来見通しのきく事象

(1) 現状分析：社会・経済・国際関係

エネルギー危機とは、エネルギー供給危機とエネルギー価格の乱高下、この2つである。今回の危機はまた、現在の世界がいかに従来型の化石エネルギーに依存しているのか、を市民社会が認識したきっかけになった。現状、世界は化石エネルギーに80%依存している。

危機に臨んだ各国はそれぞれに対応しているが、ESS2023は、危機対応ぶりに異なるパターンを見せている4つの国家群、という構造を発見した。すなわちGreen Dream、Innovation Wins、Great Wall of Change、そしてSurfersである。異なるエネルギー危機対応パター

ン。これがそれぞれの国家群の採用するエネルギー・気候変動政策に影響を与える、というのだ。なぜか？

エネルギー危機に対応するためには、短期的には、自給が可能であるとか、価格の乱高下から消費者を避難させるべく国家財政に余力があるとかが鍵となる。ここでは自国内のエネルギー資源賦存の多寡が大事になる。また、すでに豊かな国とそうでない国とでは対応力が違うだろう。

長期的には、国内電力インフラの強弱が関係してくる。新技術を導入して自国産再生可能電源を活用してゆけば、供給不安や国際価格の乱高下から自国を守れる。が、

太陽光発電や風力発電は気象条件で出力が変動する。そこで電気の消費と発電所の出力とのバランスを調整して周波数を一定に保つために電力貯蔵システムを組み込んだ系統設備が必要になる。つまり強力な国内電力インフラを備えた電化の進展が、エネルギー危機対応のカギとなり、また脱炭素社会のカギとなる。これは巨大投資だろう。

ここで筆者は、4カテゴリーそれぞれの特徴を表わす日本語を工夫してみた。Green Dreamは「夢追い人たち」、Innovation Winsは「イノベーション競技場」、Great Wall of Changeは「巨大なる国家装置」、そしてSurfersは「荒波サーファーたち」とした。

これからESS2023が発見した4つの国家群それぞれの特徴について概説する。日本語がそれぞれの特徴を言い当てているかどうか、批判を待つ。

① Green Dream「夢追い人たち」

Green Dream国家群とはEU諸国のことである。

EU各国はすでに豊かな国々だ。各国政府はエネルギー価格の乱高下には、家計に応じた補助金を支給して対処できた。けれどもEU域内の石油ガス埋蔵量は減衰しており、エネルギー供給の将来に不安が募る。

そこでGreen Dream、すなわちEUは、エネルギー利用効率の向上と再生可能電源の開発・利用を進めてゆく。

EUでは、眼前のエネルギー危機を体験しつつ、なお市民社会は温暖化対策への希求が強く、石炭が使えない。ドイツは石炭火力を廃止したいが、他方で代替案たる天然ガス火力には供給不安や高値の心配がある。そこで、ソーラーや風力の電源開発を加速し、他方で消費者やビジネス活動の省エネを進めようとする。

EUメンバーの中には短期的に、化石燃料を選択する国々もあり、LNG (Liquefied Natural Gas: 液化天然ガス) 輸入基地の建設が進む。米国のシェールガスが増産に即応できるので、米国産LNGの輸入が伸びてゆく。突然の需要の急伸でLNG価格は短期的に高止まりしていて、結果、Surfersの国々のLNG新規プロジェクトの経済性を削ぐ。

EUの市民社会は政治と行政に、公平性を求める。豊かなEUにあっても、COVID-19とそれに続いたエネルギー危機に対処した公的支出で財政が痛んだ。EU域内には「南北問題」が存在し、また、旧ソ連圏だった国々を統合する困難を抱えている。EUを一枚岩にとどめるのも容易ではない。

Green Dreamは近未来に、ネットゼロの公約と、それ以外の社会課題との衝突に苦慮する。もし石炭火力に

頼らざるを得ないならば、EUのネットゼロ目標は再設定されるだろう。今現在、EU全体の需要を満足する量の低炭素エネルギー源はないのだ。

市民社会は「化石燃料嫌い」に染まる。CCS (Carbon dioxide Capture and Storage: 二酸化炭素回収・貯留) 技術は化石燃料ビジネス由来なので嫌い、だから温暖化対策としては不適、という結論である。

長期的に見れば、Green Dreamは、石油ガス価格の高値継続と新しいエネルギー技術の普及とが相まって、再生可能電源が採算に合うようになってゆく故に、最終的には目指す方向に進むことができる。

Green Dream各国政府は、水素の産業利用などの低炭素技術の導入を自国企業に強いる。そのためEU域内の産業は国際競争力を落とす。そうなればEU域外からの製品輸入が増える。そうすると市民社会はカーボンリーケージ問題に注目し、炭素国境調整*1が本格的に導入される。

ここで新興国と途上国の集団であるSurfersにチャンスが訪れる。Surfersには、過去の技術を引きずる産業設備や産業労働者など、全く存在しない。だから、もし外部資本が入ってくれば、Surfersの土地に最新鋭の低炭素技術を備えた生産システムが立ち上がる。Surfersの国々のEU向け製品輸出は有望だろう。

② Innovation Wins「イノベーション競技場」

このカテゴリーには米国、カナダ、オーストラリア、英国および中東湾岸産油国が含まれる。エネルギー資源大国の集団である。

Innovation Winsの国家群にはエネルギー供給不安はない。化石燃料の賦存もソーラーなど自然エネルギーも潤沢だ。が、エネルギー価格の乱高下は各国国内政治を不安定化させることとなる。

この国家群は長期的視野に立って、イノベーションや国内インフラストラクチャーに投資することで“次の”エネルギー危機に備える。Innovation Winsの国々の市民は、長い間、安価に手に入るエネルギーを当然としてきたが、今やエネルギー小売価格が上昇していて、それが国内政治を揺さぶり、結果、短期的に温暖化ガス排出抑制に関心が向かなくなった。米国では国政選挙の度に、国内エネルギー価格が争点となってきた。この事情は中東資源国も同様だ。Innovation Winsでは、炭素への直接課税は、エネルギー小売価格に直接影響するので採用されない。

Innovation Winsは短期的に国際エネルギー価格の上昇で潤っているが、同時に油ガス増産を求める国際圧力

シェルの「エネルギーセキュリティシナリオ2023」

に晒されている。とりわけLNG増産への要望がきつい。

気候変動問題については、Innovation Winsの国々は、革新的技術の導入と市場メカニズムこそが長期的にネットゼロ社会を実現することを確認している。米国も中東湾岸産油国でも、エリートたちは市場メカニズムを信じ、冒険心とビジネス精神に長じている。金回りもよい。イノベティブな低炭素技術が現れたらなら大胆に投資する。

高エネルギー価格が、低炭素エネルギー技術開発と市場導入を加速する。太陽光や風力資源に恵まれる国々では、これら再生可能エネルギー資源の技術開発を国家が支援するだろう。

米国のシェールガス資源は、2、3年のうちにLNGの形で輸出できるので、目下脚光を浴びている。井戸元や港湾やパイプライン。米国ではLNG増産のためのインフラが容易に建設できる。ただ、環境アクティビストの活動も盛んであり、CCSの導入が義務となる。米国の環境アクティビストは、ローカルな環境問題に抵触しない限りCCS自体には反対をしない。

温暖化に伴う異常気象、洪水や停電は、米国内でも市民社会の心配事だ。連邦レベルのグリーン・インフラストラクチャー・イニシアチブだけではパリ合意の1.5℃には届かないので、州や都市レベルで、追加的なイニシアチブが導入されてゆく。公共交通、自転車専用レーン、断熱住宅や屋根置きソーラーパネルへの補助金……。

Innovation Winsの国々では、政府がエネルギー変革を目指す、同時に政府は、民間セクターがこれに応えて、果敢にビジネスを仕掛けてくることを期待している。大胆な企業には儲けのチャンスがあるだろう。インフラ投資がInnovation Winsの特徴だ。LNG設備の増設に加えて、電力系統設備への投資を強化して再生可能電源を取り込む。そのためのさまざまな規制緩和が行われ、民間投資を呼び込む。Innovation Wins諸国では電化が加速する。

③ Great Wall of Change「巨大なる国家装置」

主に中国である。中国の経済規模は大きく、石炭資源に恵まれ、以前からエネルギー自給とエネルギーインフラの建設を国策としてきた。だからエネルギー危機の影響は、比較的小さい。

短期的にロシア産の石油・ガスを安く手に入れているものの、中国は長期的に、自国のエネルギーセキュリティ強化にはエネルギーインフラの強化が最善、と理解している。石炭からいざ離れなければならないことも認識し、利用を続けるためにCCS導入も試みる。

中国は自国製造業の強みを生かして、世界の低炭素化

製品市場を席捲してゆくだろう。中国こそが、世界のエネルギーシステム変革の主演を担う。強力な政府支援が発動されてグリーン製造業が急拡大し、世界中に低炭素商品、低炭素サービスそして低炭素関連技術を供給してゆく。だから中国政府は炭素国境調整の動向に敏感である。

中国は将来のInnovation Winsの国々との競争を見ている。中国もイノベーション競争に打って出ている。政府は自国企業に対してグリーン化を強制するだろう。原子力、水素発電、太陽光・風力。電力系統の蓄電技術、スマートグリッド、発電所の遠隔監視技術などが、国家主導の下にあるグリーン産業分野である。

とりわけバッテリー生産は中国に集中する。2030年までに、中国のバッテリー生産量とソーラーパネル生産量は、その他の国全体を合わせた量を凌ぐ。また2030年、中国は世界のEV生産のスーパーハブになる。他方で日本の自動車企業は、国際マーケットシェア維持に腐心している。

中国国内では電化が進み、習政権の計画どおり温暖化ガス排出は2030年を待たずにピークアウトできるだろう。

中国は東南アジアにも電力系統のネットワークを建設し、また電力の品質安定化も引き受ける。一帯一路政策である。

将来、希少資源鉱物の供給不足が懸念される。中国はアフリカ諸国や南アメリカ諸国に対して、電力その他のインフラ投資を提案してゆくのだが、これは中国の希少資源鉱物の輸入権益確保に役立つ。未来に急速な経済発展を見せるSurfersのマーケットに今から入り込もう、という戦略でもある。

④ Surfers「荒波サーファーたち」

このカテゴリーに含まれる国々は、新興国Emergent Surfersと途上国Rising Surfersに分けられる。

ESS2023は、各国のエネルギーセキュリティ対策の挙動に注目してカテゴリー分けを試作したようだ。南北問題の政治性の影を引きずる「グローバルサウス」という呼称の代わりに、Surfersと名付けた、と筆者は推察している。

Surfersは新興国・途上国おしなべて自国にエネルギー資源が賦存せず、供給不安にも価格の乱高下にも脆弱である。

Emergent Surfersの例としてインドを想起されたい。Emergent Surfersはキャッチアップ型経済で、利用可能なエネルギー新技術を素早く取り込んでゆく。対するにRising Surfersの市民は、そもそも、安定して安価に

買えるエネルギーを求めるのだ。

どちらのSurfersもエネルギー危機に対応するためには、他のカテゴリーの国々とのエネルギーパートナーシップを求めなければならない。だが、このパートナーシップ関係は機会主義的なものだ。なぜならSurfersの国家目標は自国の経済成長だからだ。パートナー候補は、エネルギー輸出国か、技術輸出国かのどちらかである。

インドと中東湾岸産油国のパートナーシップを見ると、インドは短期的には石油・ガス供給源を確保し、長期的には湾岸で製造される水素の輸入に期待していることが分かる。湾岸産油国はインドにCCSを提供して温暖化ガス削減目標を支援することもできよう。インドは短期的に、ロシア産石油をそれが安いから買うし、将来EVがエンジン車より安くなれば、EVに乗り換える。インドはエネルギー新技術を素早く取り込んで、国内生産を始める。がしかしインドは自国の石炭資源の利用をやめず、石炭火力の運転を続けるだろう。

Rising Surfersの国々の目標は、市民生活の電化である。電化のインフラが大規模に建設されると、これらの国々は石油の時代を経験せずに、一挙に電化の時代に入るかもしれない。一部の国々には希少鉱物資源が賦存しているので、外国資本がこの開採生産に大規模投資をすれば、鉱山開発等希少鉱物産業周辺のインフラ整備が

すすむ。

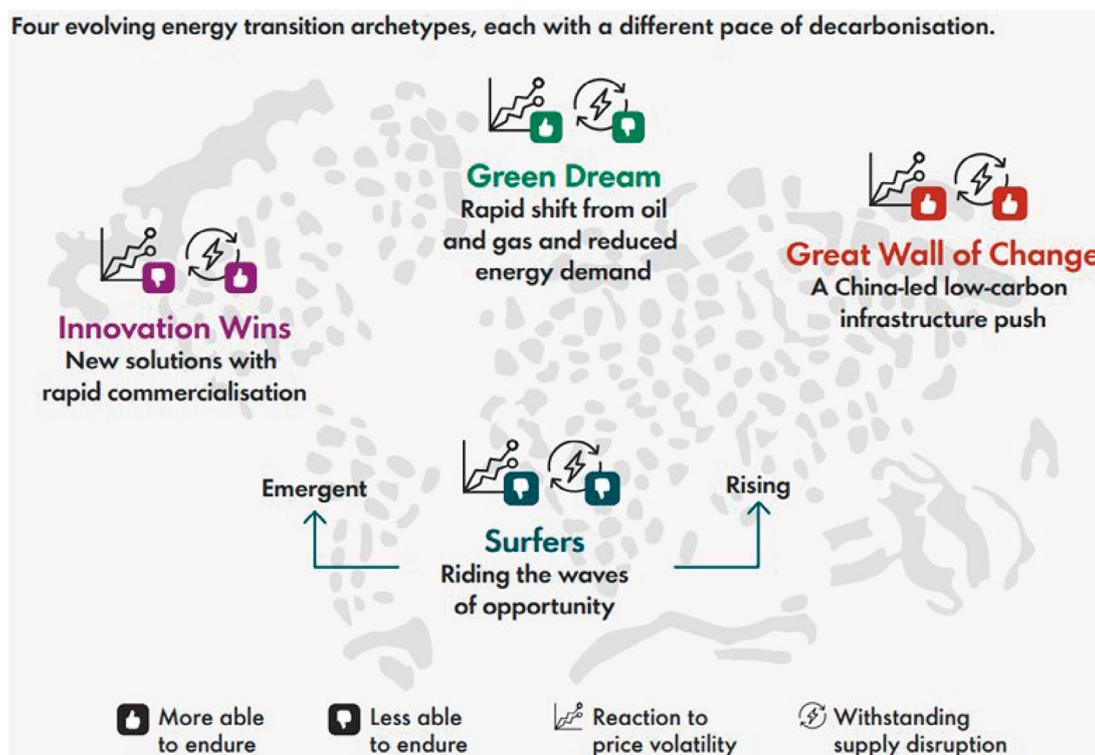
短期的未来に、Surfersが十分な再生可能エネルギーを手に入れることは困難。高エネルギー価格の下、Surfersには食糧生産に困るところも出てくる。これは肥料用アンモニアの製造が天然ガスを原料としているからで、高値の天然ガスが肥料の国際マーケットを押し上げている。水の電気分解から水素を取り出して肥料生産の原料にすることもできるが、商業ベースに乗るのにはしばらくかかる。

気候変動対策の観点から考えれば、Surfersはバイオマス資源に富む国も多く、持続可能な航空燃料の供給源になる。また、南アメリカやコンゴ盆地やインドネシアは大規模な熱帯林が拡がり、森林管理プロジェクトを通じて先進国に排出権を提供することもできよう。

⑤社会・経済・国際関係パートの総括

ESS2023は、4つの国家群の特徴を図3にまとめている。

図3の中で、Green DreamつまりEUは、豊かさの蓄積があるので、エネルギー価格高騰の最終消費価格転嫁を政府補助で抑える財政余力がある。が、供給面での危機への対応力は弱い。Great Wall of Changeつまり中国は、価格高騰にも、供給危機にも対応力に優れる。この



出所：Shell Energy Security Scenarios

図3 4つの国家群の特徴

シェルの「エネルギーセキュリティシナリオ2023」

ように読む図である。

ESS2023は、EUと米国圏（ここには英国、オーストラリア、カナダが含まれる）は、ことエネルギー・気候変動問題について観察すると、別物だと考える。

EUはエネルギー資源の賦存が弱く、気候変動問題では理想的姿勢を採る。富の蓄積があり、社会階層が安定して上層の人々は、世代を継いで富と社会的地位の維持を目指す。ここでは米国と比べてビジネス精神が弱い。

それに対して米、加、豪、英は、化石エネルギー資源も非化石エネルギー資源も豊富で、自給可能。気候変動問題にはビジネスの力で取り組もうとする。4カ国はより大きなカテゴリーであるInnovation Winsにくぐられ、ここに中東湾岸産油国も入る。中東湾岸のエリートたちもまた、資金力と、若さと、楽天さを備える。大胆な、冒険的投資が得意なのだ。

中国は巨大なる国家装置。イノベーション運動は国家の強制によっても起こせるのだ。Surfersはいろいろと自給できない。よって他のブロックに依存する。

これが、現在存立しているエネルギー・気候変動問題にかかわる国際秩序である。そして、この秩序システムが将来に変わる兆候は、現時点ではなかなか見つからない。つまり、ESS2023はこのシステムは2030年くらいまで、あるいは2023年現在から10年くらい先までは変わらないだろう、と言っている。

念のために繰り返すが、このESS2023はエネルギー・気候変動問題に焦点を当てて、現状と未来の社会経済・国際関係を描こうとしたものである。

世界大の社会経済全体を描くのなら、我々は直ちに他の問題、例えば、国内の経済格差と公的・互助のセーフティネット、宗教と寛容、Surfersの若者の価値観や中国の若者の価値観、宇宙利用、デジタイゼーションとサイバーテロ、グローバル金融・信用システムの将来、多国籍企業と社会……いくらかでも課題を拾うことができるだろう。

シナリオチームは、今回、大規模な社会経済・国際関係の分析を用意していない。ESS2023は、エネルギー危機というスポットライトを、各国社会経済に照射してみ、その光に照らされた範囲で見えている現状を観察して、システム理解を試みた。だから未来を照らす射程は今後10年程度と短く、10年先の世界は現状システムと変わらないだろう、と述べる。

(2)現状分析：エネルギー・環境問題

ESS2023は、主にエネルギー・環境問題に紙幅を割く。ここではこの問題に特徴的な、時間軸の長さが強調さ

れる。エネルギーシステムの変革は一夜にしてはならない。地球温暖化も一夜にして止めることはできない。けれども2100年を越える未来を語ろうとすれば、変化の可能性を、概念的にであれ、想像することができるだろう。

そこでまず、現状の理解である。

①気候変動の科学は、社会に確信を与えた

CO₂の累積排出量と気温上昇幅の傾向は比例関係にある。そしてCO₂排出は主に、人間による化石燃料の使用に起因する。ここは疑いない。すなわち我々の活動が今にも増してCO₂を排出してゆけば、それだけ温暖化が進行する。異常気象が発生しているメカニズムや、異常気象に伴う被害の想定については、現状、科学的知見が不十分ではある。けれども我々は、地球温暖化が異常気象を発生させ、それが地球のどこかで甚大な被害を発生させている様子を、報道を介してそのように認識し、もはや我々の実存的体験となった。

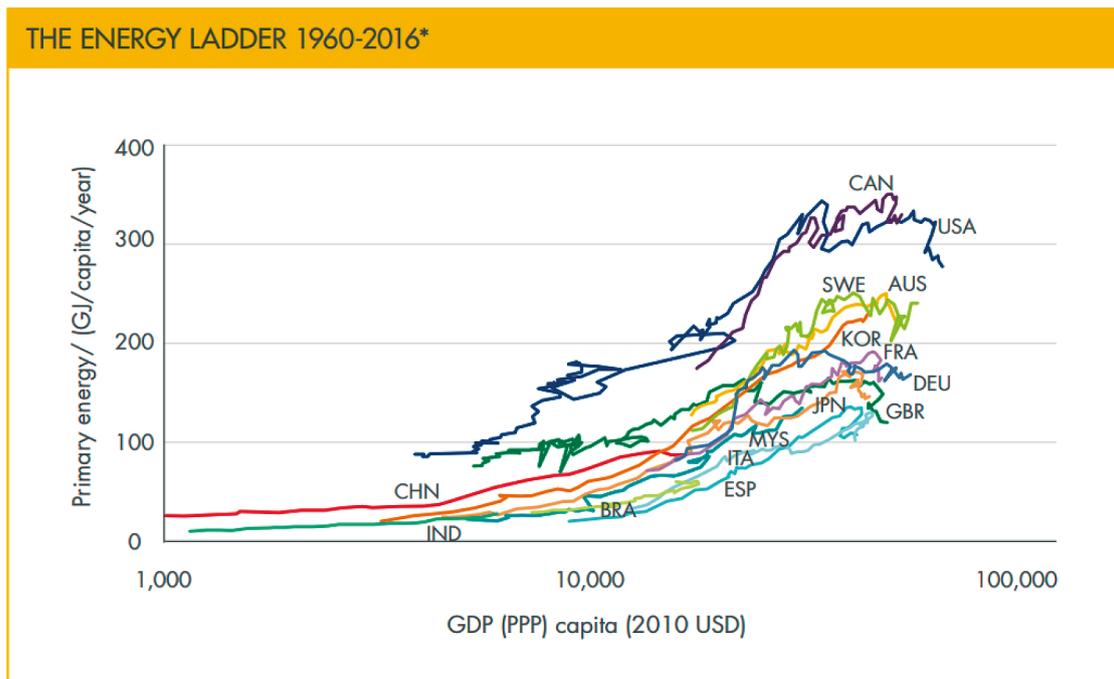
我々は、「気温上昇の上限を1.5℃に抑え、そこから排出可能な残りの温暖化ガス量の上限を5,000億トンと決めよう。そう決めた2020年以降、CO₂は約1,200億トン排出されているので、残りの排出可能量はあと3,800億トンしかない……」という試算を政治的に受け入れている。人類はネットゼロ社会を手に入れるべき、という目標は長期的に揺るがない。

ヨーロッパの近傍でウクライナ紛争が起こり、エネルギーセキュリティ問題が突然ハイライトされていても、この確信は揺るがない。

②途上国は生活水準の向上を求める

先進国や、途上国の中でも経済成長の著しい中国等では、生活水準が向上し豊かさが増すにつれてエネルギー消費量が増加する、という現象が観察されてきた。これをシェルのエネルギーチームは、The Energy Ladder(生活水準の向上に伴うエネルギー増加のはしご)と呼んでいる*2。

各国の事情によって、はしごの高さは異なるものの、1人当たりGDPが上昇するにつれて、1人当たりのエネルギー消費量も増加する傾向がある(図4)。国による違いは例えば、資源国であり国土も広い米国では、資源に乏しく国土も狭く効率的な日本や欧州と比較して、一人一人が使うエネルギーが多い。少し古いデータだが、米国の1人当たりのガソリン消費量は年間350ガロン(≒1,300リットル)と日本(100ガロン≒380リットル)の約3.5倍にもなる*3。このような差はあるものの、途上国の生活水準が向上するにつれ、電化製品や自動車の所有、衣



*UK and USA 1870-2016; Japan 1953-2016; Non-OECD 1971-2016
 出所：Shell (2017) World Energy Model A View to 2100

図4 The Energy Ladder

服や飲食等の消費行動、レクリエーションが増加し、日常生活の中で消費するエネルギーが増大する傾向がある。

Surfersの1人当たりのエネルギー消費量は低いのだが、途上国に暮らす人々にも当然豊かになる権利があり、生活の質を求める。ここで電気が必要だ。世界の電力普及率は2020年に90%だが、サブサハラアフリカではまだ50%に満たない。不確実な点は、モノ・サービス需要が増大するとして、それがどんなエネルギー種によってどんな効率で提供されていくか、である。

③エネルギーシステムの変革は急に実現しない

世界のエネルギーシステムは、過去150年以上かけて変化してきた。19世紀には薪などの伝統的なバイオマス燃料が中心であったが、化石燃料資源の発見・開発、電気の普及やモータリゼーションによって、19世紀後半から20世紀初めにかけて石炭、20世紀に石油、20世紀後半から天然ガスと、順次化石燃料が普及し、現在のエネルギーシステムの中心となった。また、技術進展に伴い、1950年代以降は原子力の民間利用が始まり、2000年代からは太陽光や風力といった新エネルギーによる電力供給が拡大している。

世界経済の発展に伴い、エネルギーシステムそのものも拡大している。1980年には世界の一次エネルギー供給は295EJ*4であったが、約40年後の2019年には

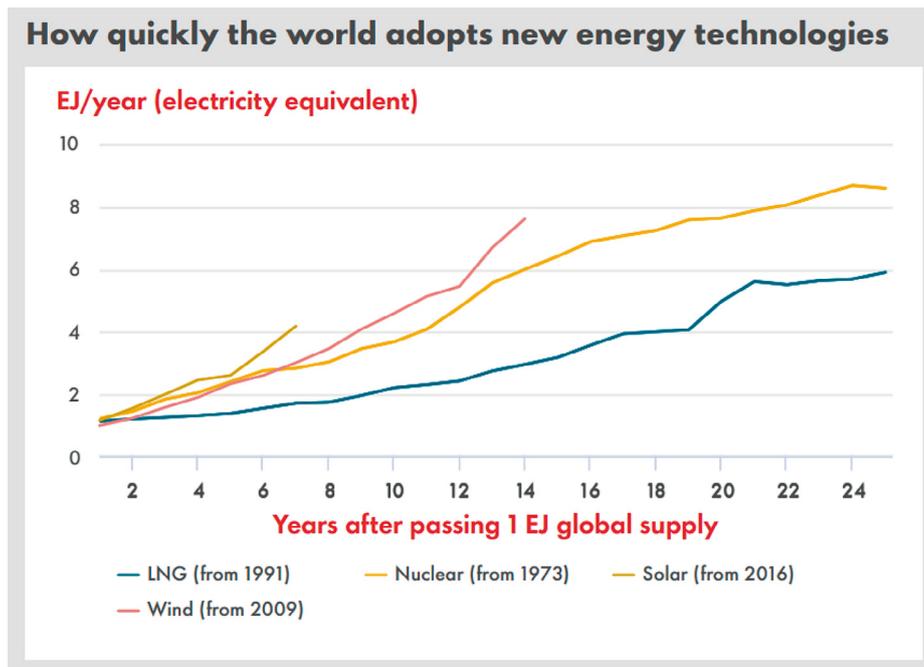
609EJと約2倍になった。エネルギーシステムは、経済成長に伴い急速に伸長した需要をさまざまなエネルギー種を開発しながら、何とか賄ってきた。そして、今後も新興諸国を中心に世界経済が成長すること、それに伴い世界のエネルギー需要が増加することは間違いない。

巨大なエネルギーシステムの変革には、年数を要する。例えば、太陽光発電は近年急拡大した印象があるが、実際には1980年代初めには商業化されていたものの、供給量が1EJまで普及拡大したのは2010年代になってから。1EJは、世界の一次エネルギー供給の0.2%でしかない。

新エネルギー技術がどれだけ早く普及し、従来型化石燃料を代替していくか。ここがESS2023の重要論点であり、したがって新エネルギー普及スピードはシナリオ別の変数とされた。ここで、世界規模のエネルギーインフラの変革スピードには限界があり、1年、5年といった時間軸では変わらない(図5)。現在ある巨大なエネルギーシステムの慣性力のためである。

④資源制約

21世紀初頭には、石油が枯渇しつつあるという「ピークオイル論」が存在した。しかしその後、シェール革命を始めとする非在来型原油の技術開発が進展し埋蔵量は増加。今や資源枯渇によるピークオイルよりも、エネルギー転換に伴い需要が減少に転じることによるピークオ



出所：Shell Energy Security Scenarios

図5 エネルギー各種普及までの年数

イルの方が現実味を帯びる。

しかしエネルギー転換が、別の資源制約に直面する可能性がある。それは、銅、ニッケル、リチウム、コバルトなどのエネルギー転換に重要な鉱物類（Critical minerals）である。エネルギー転換はエネルギー利用の電化を伴う。電化率を上げるためには送配電網が必要であり、電線は導電率が高く比較的安価な銅を使う。

また、再生可能発電の出力は自然条件に依存する。大規模に再生可能電力を取り込むためにはバッテリー等の蓄電手段が必要となる。電気自動車も電線をつなげて走るわけにはいかないから、バッテリーの搭載が必要だ。現状普及しているバッテリーは、ニッケルやリチウム、コバルトといった鉱物を使う。よって、この種の重要鉱物の需要増加は確からしい。

銅やニッケル等の埋蔵量は潤沢にあるが、課題は生産能力。新たな鉱山が開発されて操業を開始するまでには、平均16年以上かかる。需要の増加に伴い、十分なスピードで生産能力が拡大するか？ もし需要の伸びが供給を上回るようであればエネルギーシステム変革のスピードを制約する。特にSky 2050では極めてチャレンジングな鉱物需要の急増をモデルの与件としている。

(3) 確からしい未来展開要素

前節の現状分析を踏まえて、長期未来を語る際に将来

見通しが確からしい要素を特定してゆく。

今後10年。第1の確からしい未来展開は、4つの国家群カテゴリーの属性は不変ということ。ここは各国のエネルギー資源賦存量や、ビジネスイノベーション精神の多寡で決まり、今後10年では大きく変わりそうもない。

第2は、気候変動問題への人類に共通した実存的な危機感覚。ネットゼロ社会を手に入れるべき、という規範目標は、長期的に揺るがない。また、各国がエネルギーセキュリティの強靱化に対処するために、資源の賦存が偏在する石油・天然ガスに替えて、再生可能電源を開発しようとする電化を進めてゆく。これも確かなトレンドである。

第3に、経済圏と安全保障体制のブロック化である。米国勢力圏と中国勢力圏との二極化について、ESS2023は「19世紀的だ」と表現する。エネルギーセキュリティ対応から生まれた4つの国家群にも今後、経済ブロックに発展する可能性を見る。大国同士が勢力圏を確保しつつ、境界を争いながら、世界が安定するわけだ。このブロック化した秩序の構造が、将来変わるかもしれないという兆候は、現時点ではなかなか見つかからない。今後10年くらいのエネルギー・気候変動問題は、経済圏と安全保障体制のブロック化の下で展開する。相互不信の世界では、国連など国際組織の場の全会一致制度は機能不全に陥る。

4. 不確実性のありか

(1) 社会経済分析に含まれる不確実性

今回のシナリオチームは、少々型破りをやっている。

社会経済分析の結論として、現状観察された世界大の社会経済・国際関係のシステムは、当面安定している、これが変化する兆し、すなわち見通しのきかない不確実要素は当面見当たらない、としたのだ。

したがって、未来の不確実性要素は、2100年を越える長期の射程を備えたエネルギー・気候変動シナリオの中に書き込んでいる。

(2) エネルギー・気候変動シナリオ部分に含まれる不確実性

着目した未来の不確実性は、世界全体が、どんなスピードで気候変動対策を進めてゆくのか、という問題提起の中にある。スピードの遅速を決めるドライバーは次に述べるように、いくつか特定されている。

ここでシナリオチームのエネルギーアナリストたちが動員され、気候変動対策の効果の遅速を、モデルスタディーの結果の違いの解説をもって説明しようとしたのだ。モデルスタディーであるからして、シナリオごとに、将来見通しが不確実と判断された事象、すなわちモデルの与件を変えて、2つのシナリオの差異を数字で作り出そうとしている。

① 世界規模のカーボントレーディングを可能とする仕組みが成り立つか？

大規模なDAC（Direct Air Capture：直接空気回収技術）とBECCS（Bioenergy with Carbon Capture and Storage：回収・貯蔵付きバイオマス発電）が2050年ネットゼロ達成には重要。ここで世界規模のカーボントレーディングが必要だろうが、世界経済のブロック化が悪化すると、これは難しいだろう。

② 低炭素エネルギー技術がSurfersで急速普及するか？

Sky 2050では、国家間、企業間による技術競争によって開発された新技術が、民間セクターによる協力を通して国境を越えてSurfers諸国に波及していくとするが、さて？

③ 重要鉱物をめぐる資源制約は解消されるか？

エネルギー転換に必要な不可欠な、銅、ニッケル、リチウムといった重要鉱物の生産量レベルが脱炭素化のプ

レーキとなりうるか？

④ 消費者行動は変化するか？

例えば消費者がより共有型に移行した場合、マイカーを保有するよりも、カーシェア、ライドシェア利用で移動のニーズを満たすようになるかもしれない……また、食習慣の変化。牛のげっぶにはメタンが含まれるし……。

(3) シナリオクエスチョン

再説する。ESS2023の真ん中に据えた問題意識は、「世界が、どんなスピードで気候変動対策を進めてゆくのか、このスピードの遅速は、どのように決まるのか？」である（図6）。

(4) シナリオの分岐点/ドライバー

スピードアップに貢献する要素はいくつもある。が、現状分析を踏まえて未来を考えてみると、各国政府が今現在採用しているエネルギーセキュリティ対応策が、その副産物として、同時に気候変動対策にも貢献するように働き出す、これこそが現実的で実効的なドライバーである、とESS2023は論ずる。

すなわち、エネルギー供給システムの自給を目指した再生可能電源の大規模開発と、電力インフラ投資を伴った社会生活全体の電化。ここには新技術とイノベーションと大規模投資が必要だが、これは国家ブロック間の競争、とりわけInnovation Wins「イノベーション競技場」とGreat Wall of Change「巨大なる国家装置」の競争から促進される。

また、民間企業間のイノベーション競争もこれを促進するのだが、民間企業としては、消費者＝市民社会のネットゼロへの希求が揺るがないこと、そして政府機関には枠組みと政策（規制やインセンティブ）を作り、それらが“ぶれない”ことを求める。そうすれば商業化への投資決定ができる。

もちろん、各国市民社会がネットゼロ社会の実現に向けて、国内で政府組織や企業に強く働きかけるのかどうか？そして、このような市民レベルの働きかけが、国境を越えて世界規模の連帯を呼び起こすか？これも大事なスピードアップのドライバーではある。

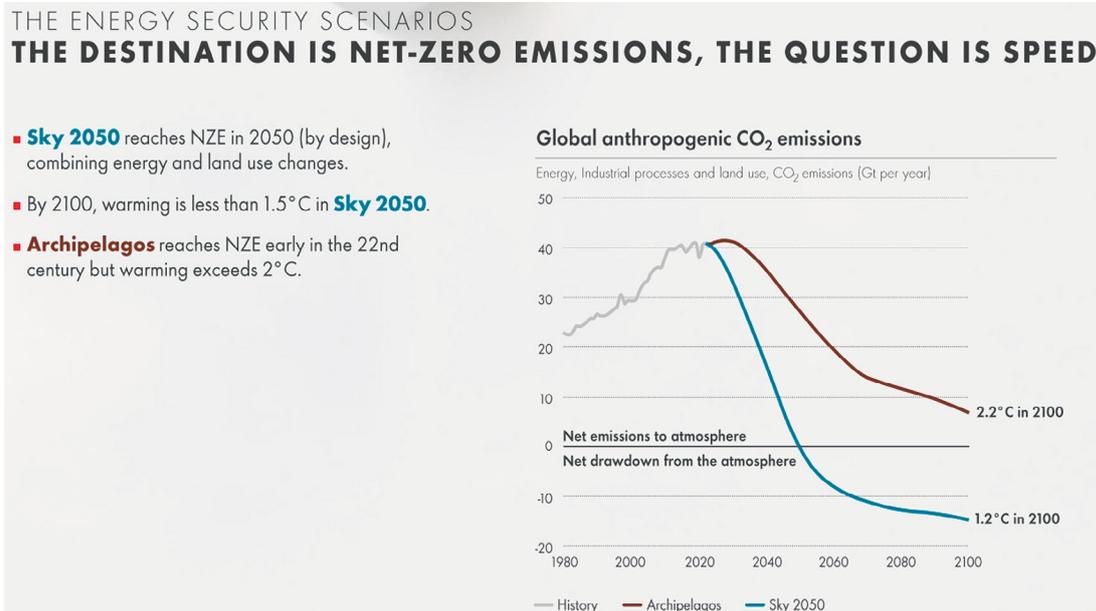
技術開発競争とビジネス競争、各国政府と各国の市民社会がスピードアップのドライバーだ。ここで、国連など国際組織の場の国際交渉プロセスはいたずらに時間が

シェルの「エネルギーセキュリティシナリオ2023」

かかってスピードアップに貢献できないのだ、と ESS2023は言う。

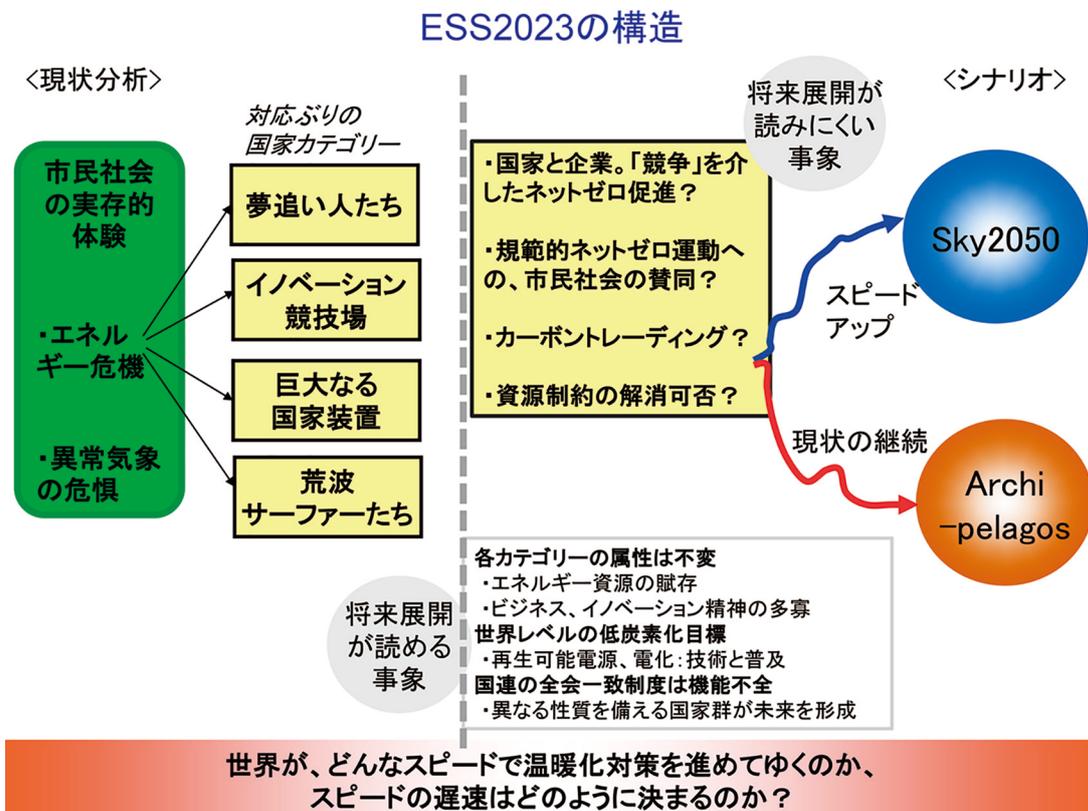
問題は、上記に記したさまざまなドライバーが共振し

て、ネットゼロに向かって、目標達成に十分実効的な働きかたをするか？である。これまでに解説したESS2023の構造を図7にまとめておく。



出所：Shell Energy Security Scenarios

図6 シナリオクエスチョン



出所：筆者

図7 ESS2023の構造

5. 2つのシナリオ

(1)概要

2つの異なる未来、すなわちシナリオを描くことができる。ひとつはArchipelagos。もうひとつはSky 2050である。

Archipelagosは、ナショナリズムと軍備増強の未来。ウクライナはヨーロッパに属するのか、ロシアに属するのか？これに似た切り口から生ずる地域紛争が世界各地で起こる。各国は競争し、争い続ける。だが、この熾烈な争いから技術開発競争が加速することになる。Archipelagosではエネルギーセキュリティへの関心が昂進するため、温暖化ガス排出抑制への関心が緩む。けれどもエネルギーセキュリティ対応策の中には、低炭素技術の大規模な普及政策がたくさん含まれている。各国は“次の”エネルギー危機に備え、自国のエネルギーシステムの強靱性（resilience）を高めるために、“自国内での”低炭素エネルギーの開発・利用技術を強化する。これによって地球規模の温暖化ガス排出は、2020年代に増加が抑えられ、2030年代中頃以降、減少に転ずる。21世紀末、地表温度は2.2℃の上昇で収まり、世界大のネットゼロ社会が視野に入ってくる。22世紀になると、地表温度は徐々にではあるが低下する。

Sky 2050では、脱炭素化の潮流が一時的に緩むものの、やがて回復し、勢いを増してゆく。各国の市民はネットゼロを求めつづけ、各国政府は若者層のネットゼロへの希求に応じて低炭素化政策を打ち出してゆく。低炭素化はビジネスチャンスとしてとらえられはじめる。2025年には温暖化ガスの排出が減り始め、2040年にはネットゼロ社会の実現が視野に入る。従来、10年20年しかかかると思われていたネットゼロ社会の実現が、各国の市民社会と企業の「Just go for it」の掛け声のもと、2050年に“本当に”実現してしまう。2030年代、一時的に1.5℃を超えるオーバーシュートが見られるものの、2075年には1.5℃を回復し、世紀末には1.2℃に低下している。

次に、まずSky 2050、次いでArchipelagosを詳しく語ってみよう。

(2) Sky 2050シナリオ

Sky 2050は、ネットゼロ脱炭素社会に向かって世界の社会経済、国際関係が動く、という規範的アプローチを採用したシナリオを書いている。

パンデミックとウクライナ紛争、エネルギー危機という大事件が重なって、各国のリーダーは懸命に国民生活の維持に努めた。そうしたらパリ合意の実現が危ぶまれる事態となった。国際協力の枠組みは弱体化し、この世界は大まかにいって、自由市場と民主主義を旨とする陣営と、市場を国家統制しようとする強権中国中心の陣営に分割された。このブロック化した世界が、再び友愛と交渉を基盤とする国際社会を目指そうという兆候は、今現在見当たらない。

が、こと気候変動問題については、さまざまなプレイヤーとドライバーが、共振して働きあい、相乗して、脱炭素化の流れを元に戻し、加速させてゆく。

まず、市民社会が脱炭素社会を求め続ける。各国市民は、オンラインで市民レベルの低炭素化外交を展開している。

企業は未来の脱炭素社会の訪れを確信して、そこに向かうビジネスモデルを開発し、積極的に投資し始める。企業はサステナブル商材の開発にしのごを削る。低炭素エネルギー関連の新技术やイノベーションは、企業間競争の場である。そして、この競技場は国境を越える。政府は自国企業の競争力強化に向けて政策を打つ。そうしなければ後れをとるからだ。中国政府がかつて行ったソーラーパネル産業育成政策やEV産業育成政策は、アジア、アフリカ、ラテンアメリカの政府にとっての模範となる。

中国では大気汚染問題への対処が中央政府の正当性を支える。ブラジルやインドネシアは、森林の保全や海のエコシステムの保全にリーダーシップを発揮しようとしている。

他方で近未来、地表温度はついに産業革命以前より1.5℃上昇して、社会生活への影響はもはや無視できない。低炭素化技術の開発に各国の政府支援が加速する。Surfersが必要とする“適応の”資金需要は膨大だ。

先進国政府は、カーボンフットプリントの表示義務を強化して、消費者が低炭素商品(物品やサービス)を選択するよう促す。政府はまた、課税の形で炭素価格を明示してゆく。炭素国境調整 (Carbon Border Adjustment Mechanism : CBAM) が導入され自国産低炭素商品を守る。炭素価格は長期的に値上がりしてゆくだろう。

2030年代を通じて、志ある企業はビジネスパートナーとの間で、自発的にカーボンフットプリント等の算定方法を共通化し、このしくみが産業界に拡散する。データ

シェルの「エネルギーセキュリティシナリオ2023」

収集手法、算定手法およびモニタリング手法の世界大の標準化が実現すれば、消費者側は、もしやりたいのなら自分でフットプリントを追跡できるだろう。これは中国など統制経済の下に暮らす消費者でも変わらない。

各国政府は技術開発を応援し資金を投入する。小型原子炉技術、水素製造・利用技術そしてバッテリー技術が対象となる。

企業は低炭素化やエネルギーシステム変革にビジネスチャンスを見出してゆくだらう。3Dプリンターの大規模普及。EVの大規模普及。企業はまた、若者たちの低炭素化志向に合わせて操業をグリーン化してゆき、優秀な人材を求める。投資家も金融セクターも、世界が低炭素化に向かって加速するという確信のもと、関連ビジネスに投資をしてゆく。

もう一つ、大事なドライバーが働いている。CO₂トレーディングの大規模な実現である。排出および吸収したCO₂の定量化と価格付けが可能となれば、各国がネットゼロに移行する過程で排出するCO₂量にはCapがつき、CO₂吸収量にも価格がつく。それがインセンティブとなり、工業プロセス（CCS）や土地利用（NbS：Nature-based Solutions）によってCO₂吸収が行われて、新たな収入源となる。どうしてもCO₂排出をせざるを得ない国やセクターから、CO₂吸収固定ができる国やセクターに向かって金が出る。それが更なる資金源となって、BECCSやDACのような高コストプロジェクトにもお金が回る。

こうして炭素が国境やセクターを越えて取引される。低炭素化をめぐる問題解決には、目的を共有する有志がまず合意し、その後その合意を拡大してゆくというプロセスが優れる。WTO（World Trade Organization：世界貿易機関）など国際機関の場の“交渉による”国際ルールの定立より、よほど効率的、効果的だ、と我々は学ぶのだ。

2040年代。各国には次世代の政治リーダーが登場している。ここでは気候変動問題の国際交渉は、より実務的になっているだろう。国際交渉は、脱炭素化の進展をモニタリングし、同時に脱炭素化に伴うチャンスと脅威が、各国に衡平にもたらされているか、を議論する場である。

(3) Archipelagos シナリオ

Archipelagosは2022年の現状から出発する。2022年の世界大の秩序のシステムが2100年に至るまで、そのまま続くという前提をとっている。

まず米国である。

中国との経済力競争が続いて、米国の経済覇権が揺らいでいる。アメリカの現世代は、第二次世界大戦やその後の冷戦を経験しておらず、米国外交が世界秩序の維持にコミットするコストは自分たちに見合わない、と感じている。その結果米国は孤立主義化し、軍事予算は国防と米国の重要貿易ルートの防衛にのみ支出されるようになる。

米国の孤立主義化を見ながら、各国ではナショナリズムが充進し、軍備増強に向かう。

国際金融システムは弱体化するだろう。気候変動や開発援助に関わる多国間金融は、看過できぬほどに“政治化”してゆき、国際政治的な制裁措置やらで、国際金融システムが不安定化してゆく。今、Surfersは、欧米の金融機関や株式市場に不信を抱き始めている。今後国際的な資金の流れは滞り、その代わりに地域レベルでの資金協力メカニズムが台頭する（ここでは人民元が使われるかもしれない）。国際貿易における米国ドルの圧倒的地位は揺らぐ。

COVID-19とウクライナ紛争は、欧米など先進国に重要物資の供給源の多様化の必要性を教えた。先進国もまたブロック経済圏を創設していきつつある。

各国はそれぞれにエネルギー供給構造の強硬化に懸命となり、地球大の環境問題に協力して取り組む余裕がない。エネルギー輸入の縮減を目指すトップダウンの号令は、気候変動対策になるかもしれないが、また、エネルギー利用効率改善の革新的技術が現れて商業化されれば、それも役立つ。

とりわけ中国（Great Wall of Change）は、中央政府の強力な産業政策が発動されて巨大なる国家装置が動き、競争力ある安価な低炭素商品を作りはじめるのだが、これはインド（Emergent Surfers）にとっては不都合だ。他方で、途上国（Rising Surfers）にとっては、安値は歓迎である。インドはエネルギー・気候変動問題では、中東湾岸産油国と組むだろう。

中国はブロック経済圏（いわゆる一帯一路）を形成する。ここに参加する国々は南シナ海や香港や台湾問題に関する中国の立場を支持するだろう。またSurfersの多くの国々が中国の国内インフラ投資を受け入れ、自動的に中国の情報システムの一部に組み込まれる。

オーストラリアは難しい立場だ。中国は大事な貿易相手国であるものの、価値観を米英加が属するInnovation Winsとともにしているからだ。

このようなブロック経済圏の併存状態は2030年を越えて、ずっと変わらない。各陣営はインドやアフリカや南米との経済関係構築を競いつづける。

Surfersの国々は、特定の陣営に属することを好まず、自国経済利益を最優先とする。各ブロックに対して是々非々の関係を作るだろう。Surfersの国々は、各陣営の敷く異なる貿易ルールを、相手先によって使い分けなければならない。そこで、異なるルールで取り引きされている同品質の商品を、仕向け地ルールに合わせて裁定するトレーディングビジネスが盛んになるだろう。

米国も含めて各国ではナショナリズムが亢進し、軍備増強に向かう。先進国の中にも強権政治が現れ、若者たちは、格差問題の根本は資本主義にある、と主張している。先進国・途上国おしなべて各国経済が不安定で、国内の貧富格差もそのままだ。そこではポピュリズムが台頭する。ポピュリストは正義の旗を掲げ、「私なら問題を解決できる」、と市民に約束して票を集める。

2030年代。WTOは機能不全。国連は人道主義組織へと変質してゆき、権威と影響力を失ってゆく。国際紛争の話し合いの場が失われている。

経済ブロック間の競争はとりわけGreat Wall of ChangesとInnovation Winsの間で激しい。両陣営が争いつづけて、核不拡散やパンデミック対策といった国際的な重要課題は進捗しない。国連の持続可能な開発目標(SDGs)も、パリ合意も色あせる。

各経済圏は技術開発競争を続けるが、これら技術は、必ずナショナルセキュリティと社会のデジタル化に関連

している。軍事技術、サイバーセキュリティ、ブロックチェーン、宇宙技術……これら技術の進展がエネルギー産業に影響を与える。

価値観を同じくする国々が集まって「カーボン・クラブ」を結成し、非クラブメンバーに対して炭素国境調整を始めるだろう。これは気候変動対策と見なせるものの、保護貿易を昂進させる政策でもある。

いわゆる「グローバルサウス」は、富める国々への不信を募らせている。これらの国々では都市に集住する人々の間で疾患が蔓延し、避難民も流入している。いくつかの国には気候難民が流入して水不足が起こる。これが国境問題を緊張化させる。

再生可能エネルギーは、エネルギー自給に役立つ電力源として推進される。結果、発電用天然ガス需要は2020年代にピークアウトするのだが、再生可能電源用に必要な金属鉱物の精製用途での天然ガス需要が急伸するので、天然ガス需要の総量がピークアウトするのは2040年代だ。この頃になると水素の大規模利用が始まっているだろう。

(4)シナリオの比較

筆者によるシナリオ比較を表1にまとめたので参照されたい。

表1 筆者らによるシナリオ比較表

シナリオ	Sky 2050	Archipelagos
アプローチ	規範的	探索的
セキュリティ達成志向	各国の共通関心事による (Security through mutual interest)	各国の私利による (Security through self interest)
国際情勢	<ul style="list-style-type: none"> ●冷戦後の世界秩序 (グローバル化と国際貿易ルール) の終焉 ●国連の弱体化 ●各国の分断が続く 	<ul style="list-style-type: none"> ●国連の弱体化が紛争を招く ●ポピュリズムの蔓延
2030年代以降に現出する新たな世界秩序	<ul style="list-style-type: none"> ●共通の目標達成に向けた実務的な各種合意に基づく ●目的を共有する有志がまず合意しその後合意を拡大 	<ul style="list-style-type: none"> ●19世紀の世界大の勢力均衡に類似 ●異なる Archetypes 間では国際的な規制に合意できない
優先されるのは	●長期的な地球環境の健全性	●短期的な安全保障
世界経済	<ul style="list-style-type: none"> ●自由市場民主主義国家群と国家統制経済に分断 ●ステークホルダー資本主義 	<ul style="list-style-type: none"> ●世界貿易が多極化 ●資本主義は格差を招いたとして批判的
一般市民/企業	●消費者行動の変化。企業にとってのビジネス機会。民間セクターによる国際協力深化	●消費者行動に大きな変化は見られない
エネルギー	●エネルギーセキュリティが各国のトップアジェンダ。化石燃料輸入依存を減らす政策が導入される	●企業間、国家間競争がイノベーションのドライバー
資源制約 (重要鉱物)	●開発投資による生産増が必要増にキャッチアップ	●不安定な国際情勢下、新興国の賦存資源開発不十分
CO ₂ 回収固定	<ul style="list-style-type: none"> ●DAC、BECCS が普及 ●NbS は人気 	<ul style="list-style-type: none"> ●CCS は限定的 ●NbS は人気
気候変動影響	<ul style="list-style-type: none"> ●早期の気候変動影響が低炭素技術への支援を急がせる ●2050年にネットゼロ ●2100年に+1.2°C 	<ul style="list-style-type: none"> ●気候変動影響 (難民や水資源争い等) がナショナリズムと地域紛争を呼ぶ ●22世紀中にネットゼロ未達 ●2100年に+2.2°C
炭素価格	●国境税調整が導入され炭素価格が世界規模に広まり上昇	●国境税調整導入が保護主義も招く

出所：筆者

6. 石油・天然ガスへの示唆

両シナリオのCO₂排出経路は大きく異なっている（図8）。Archipelagosでは今世紀中のネットゼロ排出は達成できない一方、Sky 2050では2050年に世界のCO₂排出はネットゼロに達し、その後ネガティブ排出に転じる。

これらCO₂排出量はシェルシナリオチームが保有するWEM（World Energy Model）によるシミュレーション結果である。WEMは2005年に開発され、2008年公開の「Scramble & Blue Prints」シナリオ以降、進化を重ねながらシェルシナリオの定量化に活用されてきた。ESS2023ではWEMによるシナリオ別データが公開されておりExcelファイル形式でダウンロードができる。

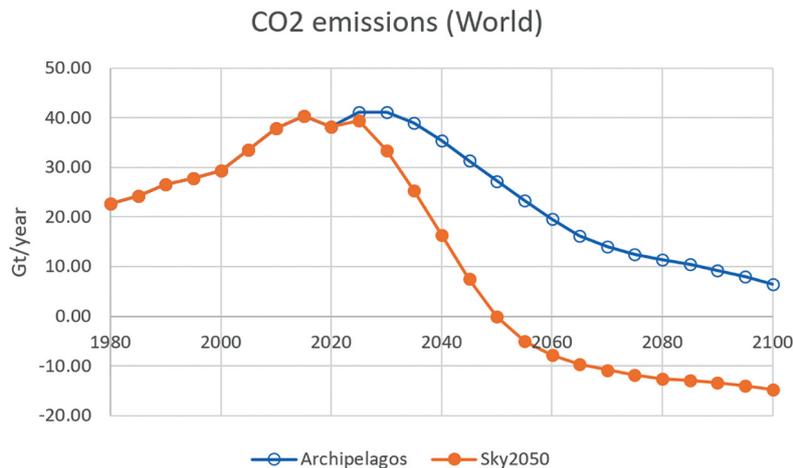
本章では、ArchipelagosとSky 2050のCO₂排出経路

の差がどんな計算に基づくものなのか、WEMデータを読み解きながら深掘りをし、石油、天然ガスを中心とした化石燃料利用の未来への示唆を紐解いてみたい。

(1) Surfersがエネルギー需要成長の原動力

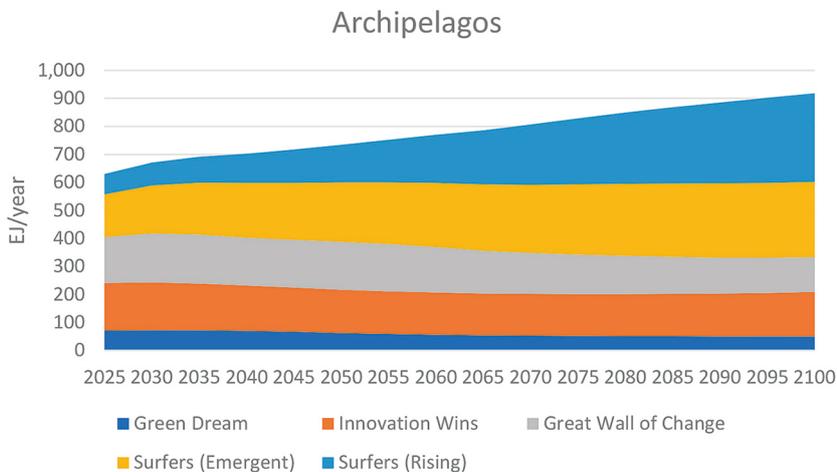
いずれのシナリオでも世界のエネルギー需要は長期的に増加する。そのドライバーは、世界人口の増加と経済成長である。将来的な人口と経済の成長源は、現在開発途上にあるSurfersだ。Archipelagos、Sky 2050のいずれでもSurfersが2050年には世界エネルギー需要の半分、2100年には6割強を占めるようになる。

ところでArchipelagosとSky 2050の一次エネルギー



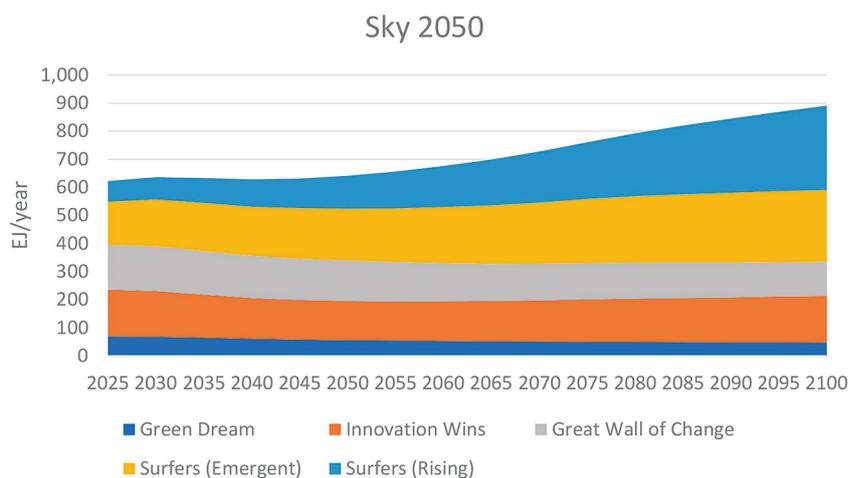
出所：Shell Energy Security Scenarios

図8 シナリオ別 CO₂ 排出経路



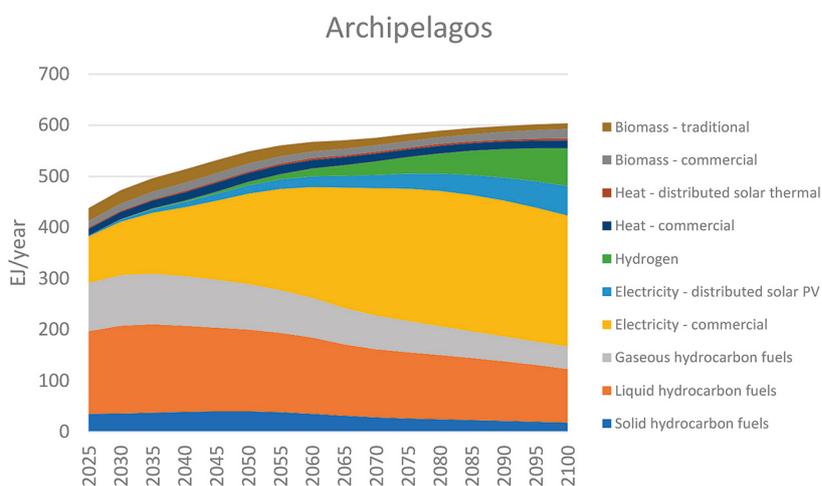
出所：Shell Energy Security Scenarios

図9 一次エネルギー供給量 (Archipelagos)



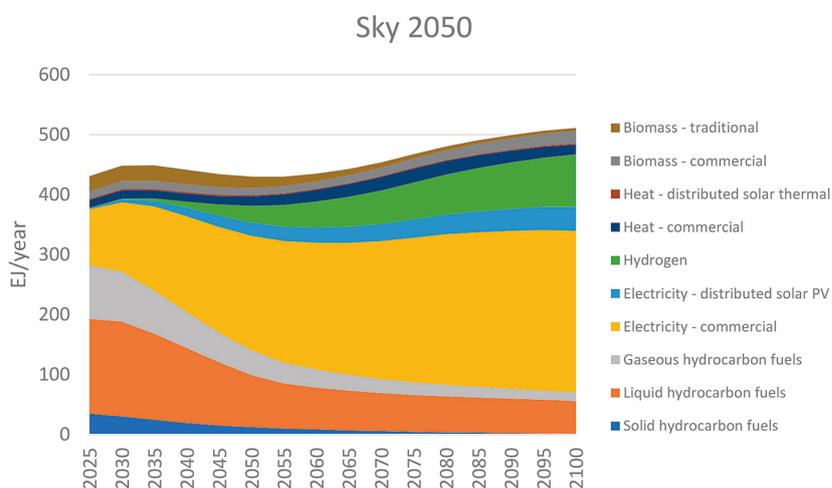
出所：Shell Energy Security Scenarios

図10 一次エネルギー供給量 (Sky 2050)



出所：Shell Energy Security Scenarios

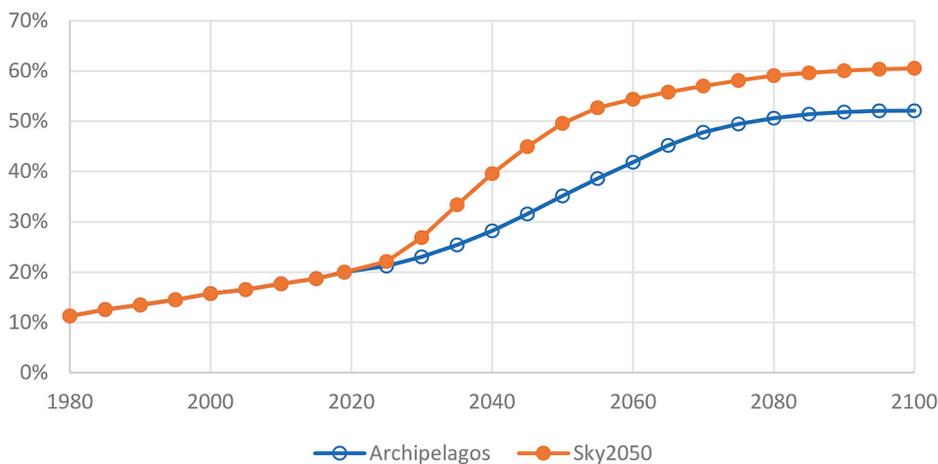
図11 最終エネルギー消費 (Archipelagos)



出所：Shell Energy Security Scenarios

図12 最終エネルギー消費 (Sky 2050)

Electrification (World)



出所：Shell Energy Security Scenarios

図13 シナリオ別電化率

供給量を見比べると、2030年代から2050年頃にかけて Archipelagosでは総量が増加しているが、Sky 2050では横ばいになっている(図9および図10)。Sky 2050は Archipelagosよりも、エネルギー効率(GDP当たりのエネルギー消費量)の改善が早いためである。

(2)電化の加速

しかし効率化によるエネルギー需要の差だけでは、大幅なCO₂排出量の差とはならない。利用されるエネルギーの構成もシナリオ別で大きく異なる。

図11および図12はエネルギーキャリア別の世界最終エネルギー消費推移を示したものである。いずれのシナリオでも電化が進むが、とりわけSky 2050では電化が早く、固体、液体、ガス体の各炭化水素燃料の消費が2040年代までに大きく下落し、電気が急速に増加する。2019年には、最終エネルギー消費の37%が石油、20%がガスだった。2050年には、Archipelagosでは石油が29%(△8%)、ガスが16%(△4%)とあまり変わらないが、Sky 2050では石油が20%(△17%)、ガス10%(△10%)とシェアが半減する。

電化は過去40年間にわたり、緩やかに進んでおり、世界全体では2019年に20%に達している。ここからのSky 2050における電化の加速はすさまじい。Sky 2050では今後30年間で電化が一気に加速し、2050年には50%となる*5(図13)。発電所や送配電網といった電力インフラの整備や、自動車ストックのEVへの入れ替わりには年数を要し、20年、30年はあっという間である。Sky 2050のモデルの与件である電化率のアップは、どうすれば起こるのか。

Sky 2050では、今から17年後の2040年には、全世界で内燃車が販売禁止となる。それほど強い政策が世界的に導入される。無論、モデル内の与件なのだが、2050年ネットゼロを達成しようとするところならざるを得ない。もしこうなったら、石油精製・販売のビジネスモデルやエコシステムには急速な変化が避けがたいだろう。

Archipelagosであっても2030年代後半には世界の石油需要がピークを迎えて減少する。Surfersであるアメリカや南アジアではまだ石油需要増加局面であるため、先進国を中心に石油需要の下落が更に進むことを意味する。振り返って、石油精製やLNG輸入を含めた石油・天然ガスサプライチェーンは、今日の経済活動や暮らしを裏方で支える極めて重要な役割を果たしており、このサプライチェーンに従事する企業と人たちが存在する。社会がどのようにエネルギー転換を乗り切っていくのかは、気候変動影響そのものの緩和に加えて大きな社会課題となっており、Just Transition(公正な移行)が注目される所以である(Just Transitionの概念については、8.(2)IEAとの共鳴を参照されたい)。

(3)石油・天然ガス生産とセキュリティ問題

Archipelagosでは、OPECの石油生産は今世紀後半まで安定している。非OPECの産油量も2050年時点でも現在とさほど変わらない(図14)。

一方、Sky 2050では非OPEC諸国において、2050年までの今後30年で急速な生産減がおこる(図15)。とりわけ北米、ユーラシアでの石油生産減少が顕著だ。ロシアはこのような変化に対応できるのか?米国の石油産業はこれだけの変化を受け入れるのか?そして、OPEC生

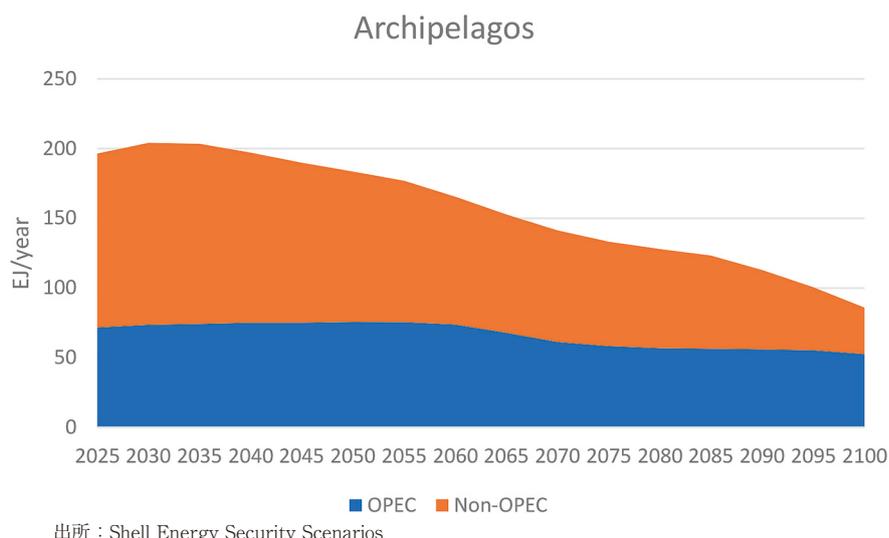


図14 石油生産量 (Archipelagos)

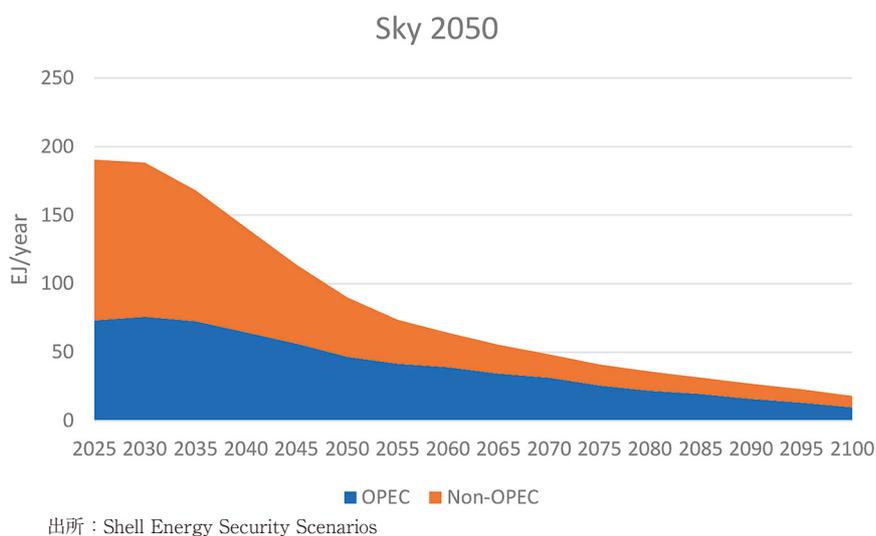


図15 石油生産量 (Sky 2050)

産量ですら2035年頃から減少に転じていく。果たして今後10年程度で、産油国経済の転換は進んでいくのだろうか？ここでも、「Just Transition (公正な移行)」の観点から、エネルギー転換のみならず、本シナリオのテーマであるエネルギーセキュリティ問題からも考慮されるべきだ、とする。

ESS2023ではシナリオ別の石油・ガス開発の状況についてもデータが公開されており、興味深い。北極海石油資源開発は、Archipelagosでは今世紀後半まで安定して続くが、Sky 2050では急速にしぼんでいく。パリ協定の1.5℃目標を目指す世界では、北極海開発は困難ということだろう。もしあなたが巨額の北極海権益に投資をできる立場であったら、果たして「最大の後悔を最小化」

するには、どのような意思決定をすべきか？頭の悩ませどころだ……。

シェル自身はどうとらえているのか？

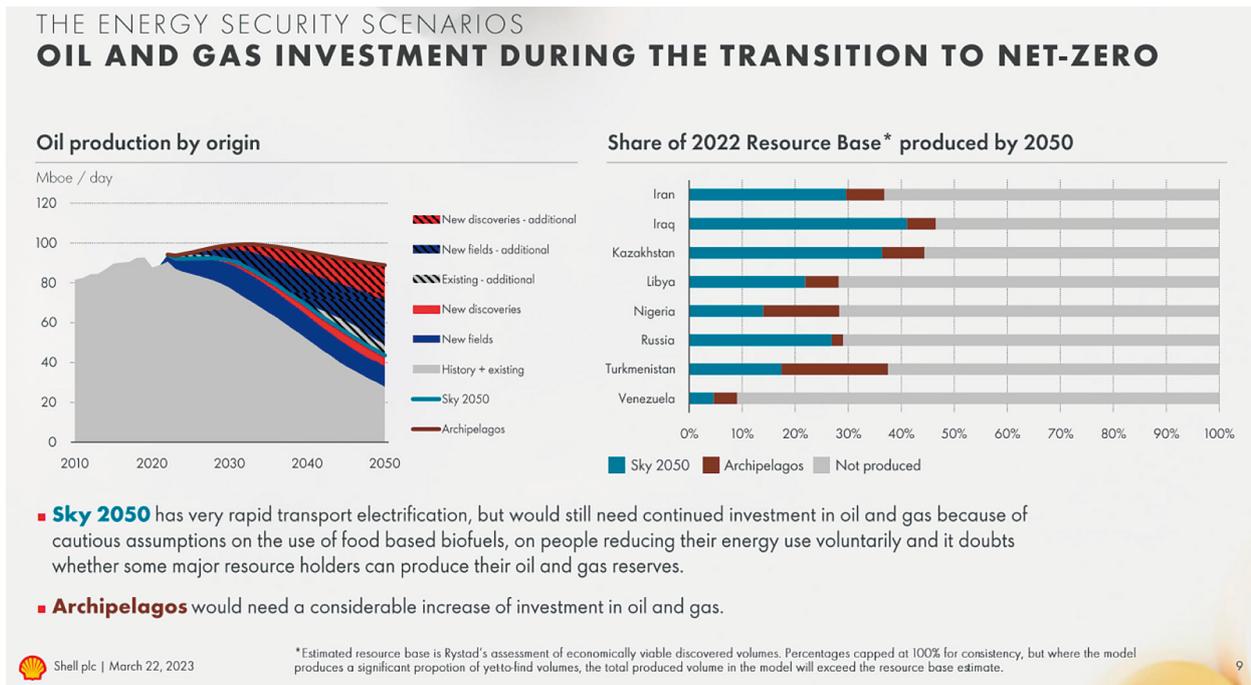
ESS2023公開日直後の3月22日に行われたAnnual ESG Updateプレゼンテーションにヒントがある(図16)。シナリオチームリーダーのラズロ・バッコ氏によると、石油・ガス需要は減少局面を迎えたとしても世界のエネルギー供給にとって重要であり続けるため、石油・ガスへの新規投資は必要だ、と。曰く、石油・ガスへの投資はすでに急速に減っており、今日の投資レベルはパリ協定前と比較し3分の1以上減少している。これ以上石油・ガスへの投資を減らせば、エネルギー市場は更にタイトになる。既存油・ガス田からの生産は自然に減衰

シェルの「エネルギーセキュリティシナリオ2023」

していくが、その減少スピードは Archipelagos どころか Sky 2050 の需要減少スピードよりも早いため、投資なしでは供給不安に陥る。社会活動を継続していくためには、依然として油・ガス田への投資が必要、と*6。

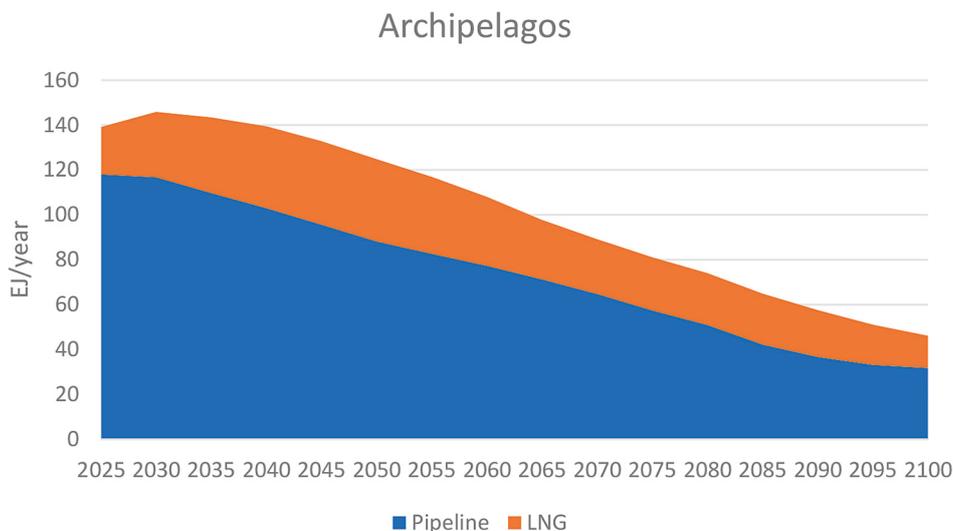
天然ガス需要は、Archipelagos で2030年にピークに達し、Sky 2050 ではすでにピークを過ぎている。ただ

し Archipelagos では LNG 需要が2050年まで伸びるため、LNG 技術を有する企業にとっては活躍の時代は続きそうだ。一方、Sky 2050 では LNG 需要の伸びも、2030年にはピークを迎えてしまう。Sky 2050 では、「ガスの黄金時代(Golden Age of Gas)」が短命に終わる。



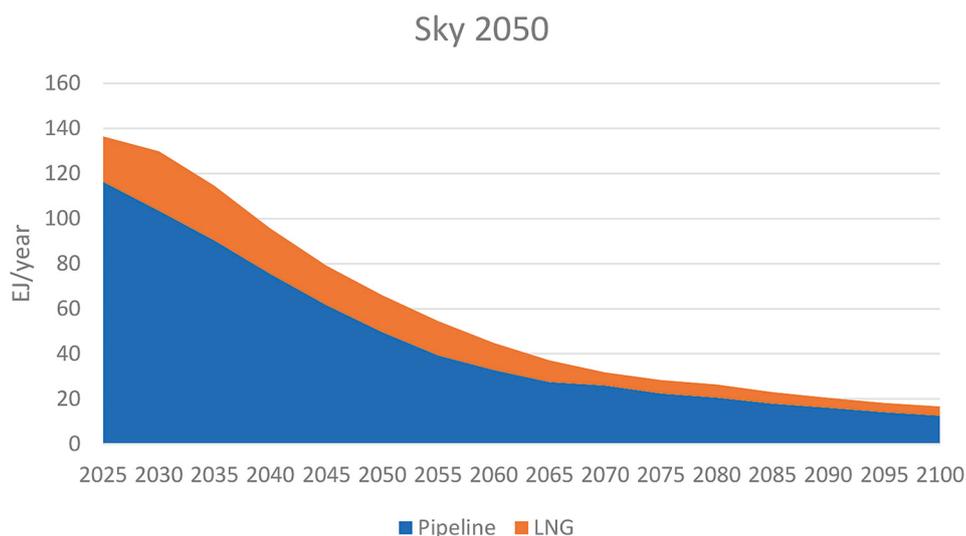
出所：Shell Annual ESG Update 2023

図16 ESS2023における石油生産量



出所：Shell Energy Security Scenarios

図17 天然ガス生産量 (Archipelagos)



出所：Shell Energy Security Scenarios

図18 天然ガス生産量 (Sky 2050)

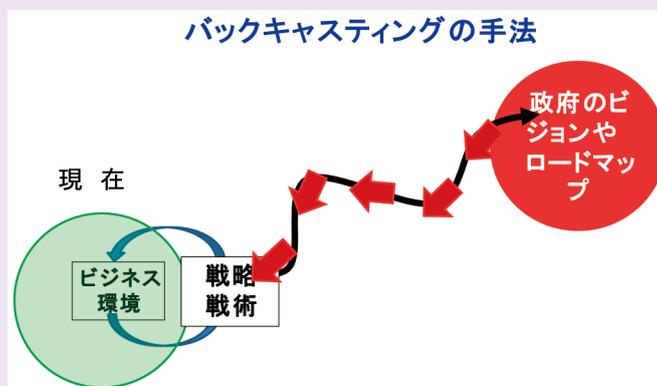
.....【コラム2】バックカスティング.....

バックカスティングは「望ましい未来社会」の最終形を設定し、「最終形に到達するために何が起こると好都合か」「そのためにはそれより前に何が起きているべきか」を考え、それを繰り返して、現時点まで遡る。

バックカスティングでは複数の未来を想定しないので、その意味ではシナリオプランニング手法のフレームワークではない。望ましい未来に向かって個人あるいは組織、時には社会をドライブしていくための手法である。

このフレームワークは公共セクターで多用される。あるべき「よりよき未来像」を「ビジョン」として制作し、数値目標も設定する。それから、それを達成するための施策パッケージを、現在から未来に向かって複数年度で積み上げてゆく。

将来見通しには不確実性が含まれていることは、行政当局も、当然、理解している。しかしながら複数の未来を想定してしまうと、予算策定の根拠資料としては使えない。そこで委員会を組織し、専門家たちのコンセンサスにより、オンリーワンの、あるべき「よりよき未来像」を創ろうとする。



出所：筆者

図19 バックカスティングの手法

このような行政の側から提示される「公式の未来」を、民間企業側がどう扱うことができるか、図20に示す。

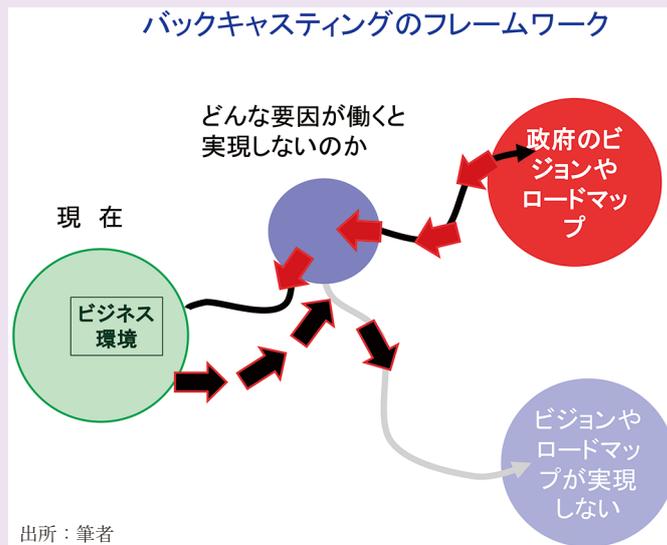


図20 バックキャストのフレームワーク

要は「公式の未来」が実現しない可能性を探索するのである。

一般的に、気候変動問題のディスカッションではバックキャストフレームワークが使われる。脱炭素は、「社会的に正しい」とされた規範的目標である。しかしながら、COP（Conference of the Parties）国際会議の場での各国の「決意表明」にもかかわらず、現実として、あるべき規範的未来が未達の場合がありうるし、誰もが望まなかった未来世界の出現もありうる。

目標の達成の道程には、我々の意思と行為、さらに外部環境が介在していて、そこには、本来的な不確実性が存在する。だから企業側は、「あるべき規範的シナリオ」だけを、自社の長期ビジネス戦略の前提と置くと、経営上のリスクが発生する。しかし、そのごく当たり前のことを公の場で口にすることが、社会的非難を招来しかねない、という現状を見る。

シナリオプランニングは、ディスカッションの中で参加者に批判的思考を強制する側面を持っている。

何人かが集まり、世の中の規範的思潮の呪縛を取り払った上で、さまざま異なる未来展開を分析的に想像してみる。今の日本社会では、このような思考実験を経験する意義は、決して小さくないと感じる。

【第2部 エネルギーセキュリティシナリオ2023を読む】

次に3章を立てて、エネルギーセキュリティシナリオ2023を、より深く解説していきます。

第7章では、このシナリオ作品の内容と構造を、シナリオプランニング専門家の眼から解説します。

第8章では、この作品の“外部関係機関との関係”につ

いて考えます。英国政府と国際エネルギー機関IEAの2つを取り上げ、ESS2023のエネルギー・気候変動問題に対する見方と比較してみましょう。

第9章では、ESS2023とシェルの経営戦略、とりわけ株主対策との関係を考えてみます。

7. 内容と構造

本章では、このシナリオ作品がどう読めるのか、筆者2名の見解が一致したところを報告する。なお筆者2名はシェルのシナリオチームの現役、OBとの意見交換を行っている。

最初に、シナリオ作品の中身—作品に取り込まれた材料の選択や、それに基づく分析と洞察—について書く。次に、シナリオ作品の基本構造や未来に向かう分岐の設定などについて、一般的なシナリオ理論を援用しながらESS2023の特徴を書く。

(1) 材料の選択と分析

ESS2023のプレゼンテーションが公開されているが、これは対外広報用のパッケージである。が、辛抱してこの作品を全文でいねいに読んでゆくと、シナリオチームの批判精神critical thinkingがあちこちに顔を出している。

① オーバーシュート問題

Sky 2050でさえ、2030年代に地表温度が産業革命以前と比べて1.5℃を超える。が、CCSやDACの大規模導入によって21世紀末には1.2℃まで下がる。Archipelagosでは、21世紀末に2.2℃の上昇である。2022年現在は産業革命以前と比べてもはや1.1℃上昇しているので、更に1.1℃上がる。これを、今現在の世界の気候変動関連の論壇ではどう評価するのか？許容できるのか、できないのか？

ESS2023は、「CO₂の累積排出量と気温上昇幅の傾向は比例関係にある。CO₂排出は主に、人間による化石燃料の使用に起因する。我々の活動が今にも増してCO₂を排出してゆけば、それだけ温暖化が進行する」という科学的知見には異を唱えないが、これを不可逆的(irreversible)な未来とは考えない。CCSやDACを大規

模にやれば、この事態は反転(reversible)するのだ、と元気がよい。

② カーボントレーディングはパリ合意達成には不可欠

パリ協定から7年が経ち、いまや多くの諸国、各産業セクターがネットゼロ排出目標を掲げている。だが、ある日あるとき、全てのセクター、全ての国が、ネットゼロを同時に達成できるか。国の持つ条件(例：CCSや再エネの適地に恵まれているか)によって、また産業セクター(例：電化のしやすいサービス経済か、しにくい重工業立国か)によって、ネットゼロ達成の難易度が異なるから、これは無理筋だろう。

もし将来、世界規模のネットゼロ排出が達成できたとしても、全ての国がネットゼロ排出になるのではなく、CO₂を排出している(諸条件から排出せざるを得ない)国とネガティブ排出が可能な国との間で、CO₂排出量のトレーディングがなされ、結果、世界規模でまとめるとゼロという展開になる可能性が高い。このようなCO₂トレーディングに基づく、世界規模でのCO₂ネガティブ排出、それがSky 2050で起きている。

Sky 2050では、ビジネスパートナー間でのカーボン計測標準が2030年代に現出。トップダウンではなくボトムアップ型で、さまざまな共同目標を達成するための実務的な合意に基づく、新たな秩序が形成されていく。やがて各国は「母なる地球の健全さ」という単一の理想像に向かってアラインしていく。そんな未来世界では、炭素が国境やセクターを越えて取引されている。

ESS2023は、CO₂トレーディングの世界大の社会実装の成否が2つのシナリオを分岐させる。では、実装を促すドライバーは何か、といえば、それは、世界各国が「母なる地球の健全さ」という理想像に向かって……と、ここのナラティブは少し迫力不足だ。

③ ネットゼロ社会に向かうドライバーは、競争

ESS2023は、気候変動問題に実効的に対処するためには、国連やWTOなど国際機関の場での国際交渉は、ドライバーにならない。今までの経過を見れば、いろいろな事情でいたずらに時間がかかっていることがわかる。今後もそうだろう、という。言いにくいことを直截に言った。

低炭素化技術/製品/ソリューションの技術開発と普及は、ビジネスマインドに宿るイノベーションから生まれる。商品化されてゆく製品やサービスには、エネルギー自給とデジタル化、つまり電化インフラの要素が含まれるだろう。

そんなビジネスイノベーションとスタートアップと金儲け精神の誕生の場には、民主主義も中国の強権体制も関係ない、という主張は、独特で、強い。

④ 米、加、豪、英と中東湾岸産油国を、Innovation Winsという同じカテゴリーに入れてみた

民主主義体制と強権体制の対立という、政治がらみの区別では、エネルギー・気候変動問題を語れない、それよりも各国の国内エネルギー資源の賦存状態というファンダメンタルの差が大きい、とESS2023は考える。Innovation Winsの国々は、エリート層の冒険的で大胆なビジネスマインドが評価される社会でもある。ここにはビジネスの活力がある。

⑤ ヨーロッパの孤立

ネットゼロ目標の達成にあたって、Green Dream = EU(ここには英国が入らない)は、Surfers同様、基本的に受益者側に立っている。

ESS2023は、EUは豊かな国々で、今後も倫理的アドボカシーや、カーボンフットプリント関連の基準作りなどで貢献しようとするだろう、と喝破する。エネルギーモデルの解は、ネットゼロのためにエネルギー供給側では森林管理やCCSやDACなど、“追加的な”巨大な吸収源(sinks)のしくみが必要とする。が、EU域内の森林管理は成熟して追加的な吸収源を作り出せない。新たに巨大なCCSやDACを設置しようとするれば市民社会側の抵抗が激しい。

⑥ 日本の不在

日本の影が薄い。日本国籍のクルマ企業と中国自動車産業の間でのしんどい競争を指摘した以外、日本関連の記述がない。日本は、未来に向かってエネルギー・気候変動問題をリードしてゆくプレイヤーと見なされていない。

い。

筆者はいくつかの説明を考えてみた。

まず、エネルギー自給が将来とも不可能な国ではある。この事情はEUやSurfersと同様だ。

気候変動問題については？筆者は、EUの気候変動論者たちは、日本の言論空間をEUのクライアントと見ているフシがある、と考えている。日本の論者もEUを“先進的”とし、さまざまに意匠を変えて発信されるEUの言説を輸入するのに忙しい。日本はGreen Dreamの一員なのかもしれない。

いや日本はInnovation Winsの陣営に入りたい……のだろうか？日本産業の競争力は、ICT・ソリューション分野では圧倒的に米国に劣り、製造業は中国に引き離されつつある。イノベティブな若い日本の才能の一部は、海外からキャリアを始める。何しろネットゼロ社会への変革をドライブするのは、競争メカニズム*7だ。

かといってシェルのビジネスが、日本への興味を全く後退させた、と判断するのは早計だ。シェルグループは東アジアのビジネスの戦略的ハブをシンガポールに置く。この国はイノベーションの誘致に優れる。だがシンガポールもこのシナリオ作品には登場しないのだ。

ESS2023はエネルギー・気候変動問題の未来を語るうとしたシナリオ作品だからこうなったのだろう。シェルのシナリオチームは、時に、たくさんありそうな未来の課題のうちの「ひとつだけ」に焦点を当てて、この特定の課題とその周辺の未来展開を描いてゆくシナリオ作品を“issue-focused scenarios”と呼ぶ。

(2) シナリオの基本構造の問題

① エネルギーセキュリティ問題と気候変動問題との関係

ESS2023では、気候変動問題は、異常気象災害という実存的体験を介して、世界大のネットゼロの合意を得た、それがパリ合意なのだ、という。パリ合意の実現は各国国内政策、企業活動、国際的枠組み作り、また市民運動その他、さまざまなプレイヤーのアクションの束によって実現されてゆくのだろう。しかしながら、いったん気候変動問題を“凌駕する”“喫緊の”大事件が発生すれば、気候変動対策への社会的関心や財源は細る、だいたいこのように考えている。“喫緊の”大事件とは、コロナのパンデミックであり、ウクライナ危機であった。

我々は未来に、“次の”思いがけない大事件に出会うかもしれない。

両者の関係でもう一つ気にかかることがある。

パンデミックや異常気象災害は、世界大の課題だ。世界大の課題を解決しようと、各国の科学者が連携し、国

際機関が働き、企業家も世論に応じて製品やサービスを開発・投入するという、世界が一丸となるストーリーが構想できる。

が、ESS2023の出発点は、ロシアのウクライナ侵攻。それが世界大のエネルギー供給不安や価格高騰を引き起こした。しかし、ウクライナ危機に対してグローバルサウスも、中国やインドも、中東産油国も“中立的な”ふるまいをしていることに鑑みれば、EU以外の世界の相当部分は、ウクライナ問題と、エネルギー危機問題とを分けて扱っていることが分かる。ESS2023は、ウクライナ危機を、ウクライナがヨーロッパに属するのか、ロシアに属するのか、と掴まえている。エネルギー危機は世界大の危機であり、今、世界が一丸となって協力しようとしている……というストーリーを書いていない。現在、異なる危機対処をみせる4つの国家群が観察された、という現状分析を書いた。

世界が一丸となる。これはSky 2050の核心なのだが、ESS2023の現状分析とSky 2050のロジックとの乖離に、筆者は悩む。

②アプローチは複数、併存している

ESS2023は、パリ合意の達成を目指す問題解決アプローチには、大きく2種類あり、それは今現在、この世界に同時に併存している、と観察している。

ひとつは、ネットゼロ社会を目指すとしても、まず現状から出発して、来年は？5年後は？20年後は、どうすべきか？と将来の時間を刻んで、アクションを構想しようとする帰納的アプローチ。Archipelagosはこれを採用した。このアプローチは、ビジネスパーソンが従来型の経営戦略検討プロセスをやる際になじむだろう。

他方でSky 2050では、2100年には地球温暖化が1.5℃以下に収まるべきである。そのために国際社会は、各国政府は、ビジネスは、消費者は、市民は今後未来に向かって何をすべきか？と問う。これは規範的・バックキャストリングアプローチである。

ESS2023は、シナリオの中に2つの異なるアプローチを、そのまま残す。この2つのアプローチは理念的なものだから、一方の理念から他方の理念に転向することは、たぶんない。2つの立場は平行線のままである。ArchipelagosからSky 2050にジャンプするきっかけが、あるいはドライバーが、見当たらない。

8. 社外組織との関係

ESS2023は、公開シナリオである。したがって当然のことに、社外の読者の存在を意識して作られている。

シェルにとっての公開シナリオとは社外の関係先とのディスカッションを活性化し、社外からのさまざまな意見を聞く機会を得るためのツールだ。シェルは、近年、しばしばシナリオ作品の中に自社の戦略メッセージを入れ込んでくる。シナリオ作品が、広報・ロビイング活動のツールとしても活用されているのだ。

シナリオチームとしては、社外のディスカッションから学ぶところが多いので、新シナリオの発表の後は、できるだけたくさんの発表の機会を求める。

以下ではESS2023の形式と内容を、シェルが重視しているであろう2つの社外組織－英国政府とIEA－の理解と比較して考察する。

第1に、英国政府の政策動向との関係を考える。シェルは2021年に本社をロンドンに統一した（それ以前はオランダハーグとの2本社体制だった）。英国の政策や論壇とより近い位置に自らを置いたのだ。そこで、英国

のエネルギー・気候変動関連の政策動向とESS2023との間の影響関係を調べてみたい。

第2に、IEAとの関係を考える。ESS2023の主題であるエネルギーセキュリティと気候変動問題は、まさにIEAの主戦場であり、そこにシェルが参戦したという構図になった。新しいシナリオチームリーダーが、IEAから転職して間もないという事情もあって、IEAとシェルの考え方の異同を正確に分析しておきたい。

(1)英国政府との共鳴

ESS2023の公表は2023年3月21日だった。

ところで……英国政府は3月30日、クリーン・エネルギーによる長期的なエネルギー供給確保と自給体制の強化に向けた新たな投資政策「Powering Up Britain」を公表した。今年2月、新たに発足したエネルギー安全保障・ネットゼロ省Department for Energy Security and Net Zero (DESNZ)が取りまとめたものだ。担当大臣はシャップス氏（The Rt Hon Grant Shapps, MP）で、2023年5

シェルの「エネルギーセキュリティシナリオ2023」

月の札幌G7気候・エネルギー・環境相会合に来日している。

英国政府発表のプレスリリースに政策趣旨が書かれる。曰く、「英国政府は、エネルギー変革分野への数10億ポンドの投資を主導する計画である。担当大臣は、英国の長期的なエネルギー供給安全保障とエネルギー自給率を強化し、それによって英国が、クリーンで繁栄する未来を実現する政策を発表する。*8」

概要を紹介すると

- ①クリーンで安価な国産電力の発電量を拡大し、国内にグリーン・エネルギー産業を根付かせる。
- ②エネルギー供給安全と自給を強化するだけでなく、各家庭が支払う電気代を長期的に削減する。
- ③英国が世界に先駆けてCO₂排出量の実質ゼロ化をリードする。

DESNZは、政策の背景としてロシアの違法なウクライナ侵攻に伴い世界のエネルギー市場が壊滅的な影響を受けたことを強調している。曰く、エネルギー卸売価格や電気代の高騰を受けて、英国政府は2022/23年の冬、エネルギー料金を約半分肩代わりする措置を取った。英国のエネルギーシステムは過去数十年にわたり、高価な輸入化石燃料に依存してきたが、今後はクリーンで安価なエネルギー源に大幅にシフトする。この政策によって、国内では2030年までにクリーン・エネルギー関係の雇用約50万人分を創出するほか、英国がクリーン・エネルギー産業戦略で優位に立ち、世界にその専門知見を輸出する。

この政策を実現する12の具体策を取りまとめた。CO₂の回収・有効利用・貯留（CCUS：Carbon dioxide Capture, Utilization and Storage）プロジェクト、「ネットゼロ水素製造基金」、云々。

一読、英国政府の発表内容がESS2023とよく似ていることに驚かされる。

シェルのシナリオチームは、近年、同社の広報戦略と連携している。また新しいチームリーダーがIEA出身なので直近の政府筋の考え方との不整合を避ける訓練を受けているだろうから、このへんはお手のものだろう。

今後、シェルの経営陣の対外発信の際には、ESS2023に込められた世界観を参照することになるだろう。そのためにも、本社のホスト国たる英国政府の政策が気になったと推測する。

(2) IEAとの共鳴

IEAが毎年公表する世界エネルギー見通し（World Energy Outlook、以下WEO）の最新2022年版は、ESS2023から遡ること半年前、2022年10月に公開された*9。シェルシナリオチームのエネルギーアナリストたちは、パリのIEAとも交流がある。もちろん、ESS2023はシェル独自のものであり、必ずしもIEAの見方を反映してはいない*10。しかし詳しく読み比べると、最新版WEO 2022およびESS2023は、論考に次のような共通点がみられる。

共通点① 現状認識と将来シナリオの分岐

WEO 2022、ESS2023とも、ロシアによるウクライナ侵攻は単なる地域紛争に留まらず、世界的なエネルギー危機をもたらしたという現状認識にたっており、今後の各国政府の対応が将来の展開を分ける、という議論が共通している。WEO 2022では、STEPS（公表政策シナリオ）、APS（表明政策シナリオ）、NZE（ネットゼロ排出2050年実現シナリオ）の3つ。ESS2023はArchipelagosとSky 2050の2つである。IEAは政策提言を旨とする組織であるから従来から各国の対応がシナリオ分岐となっていたが、ESS2023も現状分析の切り口として国際情勢や各国政策に重きをおいた作品となった。

共通点② +4℃といった高い気温上昇を想定しない

WEO2022、ESS2023とも現状維持シナリオ（STEPS、Archipelagos）において2030年までに、世界の化石燃料需要がピークを迎えて低下していく。結果、世界のCO₂排出量もIEA STEPSでは2020年代中ごろに、Archipelagosでも2030年にはピークを迎えて低下していく。STEPSでは2100年の気温上昇は+2.5℃、Archipelagosでは+2.2℃と予想される。STEPSにおける+2.5℃の気温上昇は、2015年パリ合意前に想定されていたベースラインよりも1℃程度低い。なぜか？パリ合意後に各国で推進された気候変動対策と技術進展がカウントされるからだ。

つまり、新興国の発展とともに化石燃料消費が増えて世界の気温上昇が+4℃にもなる、といった未来はあり得ず、最大でも+2.5℃近辺だ、というのがWEO 2022およびESS2023の主張である。シェルの前シナリオ作品（Energy Transformation Scenarios 2021）では、いずれにしても起こる脱炭素化を、「Inevitable Transition（不可避的移行）」と呼んだ。現実のエネルギーシステムは静的ではなく、複数のドライバーが同時多発的に働くことでエネルギーシステムがダイナミックに変化する。この

論点では、WEO2022の分析が先行していたシェルシナリオチームの見解に追い付いたようである。

他方、2023年3月に公表されたIPCC第6次統合報告書の気温上昇シナリオは+1.4～+4.4℃とされており、GHG (Green House Gas : 温室効果ガス)高排出シナリオが保持されている*11。

果たしてIEAやシェルの主張は、今後広くコンセンサスを得ていくか？

共通点③ シナリオ別にGDPを書き分けない

ESS2023の本文中で言及されていないがデータ上重要な変化があった。シナリオチームは過去、シナリオ別に経済成長率を変えていたのだが、ESS2023ではArchipelagos、Sky 2050とも共通のGDPとなった。IEA WEOでは過去からGDP成長率をシナリオ別に書き分けていないので、ESS2023のマクロ経済指標の設定方法は、IEA WEOに似通ったように見える。

確認のため、実際に数値を比較してみよう。ESS2023では両シナリオとも、2050年までの世界のGDP成長率は年率約2.8%。人口は2050年に97億人である。WEO 2022では、2050年までの世界のGDP成長率は年率3%弱。人口は2050年に96億人以上とされているため、マクロ経済指標は(WEOのデータがある2050年までは)ほぼ同一と考えられる。

足元のウクライナ侵攻や世界的なインフレを踏まえ、金利上昇や消費・投資減速といった理由で世界経済にはダウンスайдリスクがあることは、IEAも指摘している。その上でなぜWEOがGDP成長率をシナリオ別に書き分けられないのか？この説明は、さまざま異なるエネルギー種と気候変動対策の選択の効果を比較できるようにするため、とのことだ*12。

ESS2023で、なぜGDP成長率を両シナリオ共通としたか？筆者取材によれば、両シナリオのエネルギー関連数値を比較可能にするため、とのことIEAと考え方が似ている。しかしArchipelagosとSky 2050という全く異なる社会経済シナリオのナラティブに対して、マクロ経済指標が同一とは、作品として不十分ではないか。両シナリオでは、世界経済が分断されてブロック化が続くという共通の展開があるが、Archipelagosでは更に米国が孤立主義化し、世界秩序は19世紀の大国間勢力均衡に類似。国境の緊張が増し、軍事衝突のリスクが高まる。世界金融システムがバラバラになり、世界貿易も多極化する。このようなArchipelagosの世界観は、実務的な各国間合意の下ではあるが単一のゴール(=健全な地球環境)に各国が足並みをそろえるSky 2050と比べ

ると、世界経済の停滞を示唆しているだろう。

“シェル流”のシナリオプランニングでは、定量分析モデルは定性的なシナリオナラティブを数字で支える役割を果たす。シナリオチームには常設のエコノミストグループが置かれており、シナリオナラティブに沿って経済活動を想定し、GDP成長率をモデラーにインプットするのは、エコノミストの腕の見せどころでもある。しかしながらESS2023で、こうも異なる2つの社会経済シナリオのGDP成長率が同じというのは、疑問が残るところである。

共通点④ Just Transitionに関する思想的共鳴

WEO 2022は、CO₂排出量削減と、エネルギー供給の信頼性と経済性の維持を両立するには、「新たなエネルギーパラダイム (A new energy paradigm)」が必要、と訴えた。曰く、エネルギー転換の過程においては、減少していく化石燃料システムと、拡大していくクリーンエネルギーシステムの二つのシステムが併存する。それぞれの重みは時間が経つにつれて変化するが、エネルギーセキュリティが確保されるには、併存する両システムがうまく機能していなければならない。そのためには、エネルギー転換による便益が多数の異なる社会の境界を超えて広く共有されるよう「包摂性があり人を中心に据えたアプローチが不可欠」だ、とIEAはいう。

IEAの「新たなエネルギーパラダイム」に込めているのが、ESS2023のSky 2050ではないか。Sky 2050では、2040年代までに各国でリーダーの世代交代が進むと、「新たな世界秩序」の土台となる地球大の政策が形成されていく。この新たな世界秩序では、共通のゴールを達成するための実務的な合意に基づいており、各国はイデオロギーの違いを超えて、進捗を測定し、「チャレンジと機会が衡平に共有化される」よう注力する。

ここでWEO2022、ESS2023に通底している概念が、Just Transition (公正な移行)である*13。IPCCはJust Transitionを「高炭素から低炭素経済への移行において、どの人々、労働者、場所、セクター、国または地域も取り残さないことを保証するための一連の原則、プロセスおよび実践」と定義している*14。

ロシアによるウクライナ侵攻に端を発したESS2023であるが、Just Transitionが「どの国も取り残さない」のであれば、当然ロシアもその移行プロセスに包摂されるはず。もし、世界最大の産油・ガス国の一つであるロシアだけがエネルギー転換から取り残され、経済的な不利益を被り続けるならば、ネットゼロもグローバルセキュリティも困難な道となろう。

では、どのように世界がロシアを包摂するのか？ウクライナでの戦争が依然続く今この時点では、その気配は

見えにくい。

9. 経営、株主との対話

シェルの経営とESS2023との関係、とりわけ株主対応に注目したい。

株主との関係のマネージメントは企業の根幹である。シェルの経営陣は、従来からしばしば株主とのコミュニケーションに公開シナリオ作品を引用する。本稿では、ESS2023に込められている対外メッセージとシェルの経営陣の株主対応との関係を観察しようとしている。

2023年5月23日の年次株主総会に向けた公開資料群を材料として分析した。

(1) 経営陣のフリーハンド

シェルの経営陣は、独立自尊の民間企業であるからして、経営のフリーハンドを求めるのは当然だろう。現実の課題を賢明にさばき、しかも多様なステークホルダーが受け入れ可能な将来ビジョンを掲げ、そして株主からのレビューを受けて結果責任をとるのが経営だ。

眼下のシェル経営陣は、脱炭素ビジョンとエネルギー安全保障の両立という難題の只中に居る。短中期の課題を、長期的な企業目標を踏まえて戦略的に解決してゆくのが仕事だ。経営陣はまた、気候変動対応以外にもいろいろとあるステークホルダーからの要求を受け止め、必ず、何らかの折り合いをつけなければならない。ここは専権的な責任である。

そのような経営陣の努力を、2023年度の年次株主総会に臨んだ会社側の一連の準備に見ることができる。

(2) 2023年度年次株主総会

シェルの株主総会は2023年5月23日、ロンドンのExCelセンターで行われた。カナリーワーフやロンドンシティ空港の近傍にある施設である。3月8日に発出された株主への総会招集通知^{*15}等、各種公開資料の中から、本稿に関係するところを拾って紹介したい。そこにはESS2023同様、エネルギーセキュリティ問題と気候変動問題に対する会社側の考え方が示される。

今回総会の議題は26件であった。議題1から24までは、決算報告、配当、本年度予算、取締役の指名等ルーティンである。

そして議題25で、エネルギー・気候変動問題に対する会社側の公約を提案している。議題26は、同じ問題に対する株主提案である。総会議長アンドリュー・マッケンジー（Sir Andrew Mackenzie）は招集通知の中で、シェルの取締役会は議題25を承認し、26を否決した、と報告した。

次に縷々説明するように、これは会社側と環境アクティビスト株主との、真正面からの真剣勝負である。

① 議題25：会社側の社会的約束

正確に知りたい読者諸賢は、文末注釈にあげた文書の英語を直接お読みいただきたい。会社はおおよそ、次のことを約束している。

- シェルはすでにエネルギーシステム変革という世界大の課題に対する自社のアクションプランを発表している。すなわち2021年「Shell's Energy Transition Strategy」である。この戦略ペーパーは22年の年次株主総会の場で大いに議論されて、結果80%の株主から承認された。本年度株主総会ではこのアクションプランの進捗状況が報告される。来年度24年の株主総会では、改訂版Shell's Energy Transition Strategyが審議される予定である。
- シェルのアクションプランは、2050年までに企業活動＝ビジネスをネットゼロ化することである。ここには全ての温暖化ガスを含める。またScope1,2および3の範囲でのネットゼロである。

2021年「Shell's Energy Transition Strategy」では、自社の企業活動＝ビジネスに由来する温暖化ガス排出の絶対量を、2030年までに、Scope1,2のレベルで、2016年比50%削減する、と約束した。

そしてScope3への取り組みについては、2030年には、ネット二酸化炭素強度Net Carbon Intensity NCI（シェルの販売商品の二酸化炭素排出量/シェルの販売するエネルギー商品総量）を、2016年比、20%削減、という目標を立てている。

このような目標の立て方はバリ合意に適合していると考えられる(図21)。



出所：Shell

図21 シェルの排出削減目標

2022年度の自社温暖化ガス削減は順調に進捗している（2016年と比較しNCI△3.8%、Scope-1/2排出量△30%）。またインドの再生可能電源開発企業 Sprng Energy を16億USドルで買収するなど自社の低炭素エネルギー供給能力の強化にも努めた。

- c. シェルのエネルギー変革戦略は、バランスを考慮しつつアクションを実行に移すことである。ネットゼロを目指しつつ、社会が必要とする限り石油やガスを供給し続けることが、このバランスの意味するところだ^{*16}。シェルにとってのサステナビリティとは、現在よりもさらに多くの、更にクリーンなエネルギーを、責任ある企業行動で供給することである^{*17}。シェルはエネルギーシステムの脱炭素化には、需要サイドのエネルギー変革が必須と考えており、航空分野や陸上輸送分野の企業との協働を進めている。

なお会社側は、議題25の株主総会付議の意味合いについて、大略次のように補足を書いている。曰く；

- a. 昨年度(2022年)株主総会では、一部株主より「Shell's Energy Transition Strategy」に集中した議論がなされた。そこでは、シェルをとりまく社会情勢はもはや会社が提案したアクションプランを不十分と見る、という議論。とりわけ温暖化ガス排出削減ターゲット (Climate Target) を、2030年時点でScope1,2,3とす

べきだ、との提案があった。総会后、取締役会はScope3の排出絶対量を2030年ターゲットに入れることは、株主の財務的な要望(配当・株価)に応えられないと判断して、この提案を不採用とした。

- b. 企業戦略の決定は、法的に、取締役会の責任と専権であることは言うまでもない。本年の株主総会に議題25を付議する意味合いは、シェルの株主がさまざまな意見表明をする機会を設けることである。
- c. ただし、議題25に対して、株主から20%を超える反対票が投じられた場合は、会社側は英国企業行動指針第4項 (provision 4 of the UK Corporate Governance Code) に沿って、株主との協議に入る。

②議題26：株主側の提案

この提案は「Follow This climate resolutions」と略称される。環境アクティビスト株主「Follow This」によるもので、下記理由より、シェルが自社のビジネス活動にかかわる温暖化ガス排出削減の絶対量目標を、2030年時点のScope1,2,3とすることを提案している。なお、これをどのように達成するのか、ここの戦略の策定は取締役会の責任と権限である、と提案している。

- a. シェルの温暖化ガス排出の90%はScope3に在る。需要家側はシェルからゼロカーボンのエネルギー商品を提供されない限り、脱炭素化の手段に乏しい。シェ

シェルの「エネルギーセキュリティシナリオ2023」

ルは2017年、「2050年時点でのScope1,2,3排出量の約50%削減、2035年時点は約20%削減」と公約している。これはエネルギーメジャーとして最初のアクションだった。その後シェルはこの公約を前進させ、「2030年時点でのScope1,2ベース削減目標を50%、2030年ではScope1,2,3（あるいはNet Carbon Footprint NCF）ベースで20%の削減*¹⁸、そして2050年にScope1,2,3（≒NCF）のネットゼロ化」を公表している。

だが、その先を進んでほしい。昨年のシェル株主総会では「排出削減ターゲットを、2030年時点でScope1,2,3とすべき」という主旨の「Follow This climate resolutions」が20%の賛成票を得た。他のエネルギーメジャーの総会では、同様の提案に最大39%の賛成票が投じられている。

b. 株主提案が、2030年を目標年とするのは、シェルの経営戦略が2030年を含む10年先までを見ている、と想像されるからである。

シェルは、公表した削減ターゲットに法的免責条項をつけている。そこでは、「シェルのビジネスの実行計画（operating plan）は、2050年ターゲットと2035年ターゲットを反映できない。このターゲットは実行計画の中で考慮するには遠すぎる」（“Shell’s operating plans cannot reflect our 2050 net-zero emissions target and 2035 NCF target, as these

targets are currently outside our planning period.”）とする*¹⁹。

ターゲット年を2030年として、排出削減を実行に移していただきたい。

c. シェルにはそれを実現する能力がある。財務基盤、技術力、市場形成力。世界をリードして行ってほしい。世界規模のエネルギー企業たるシェルであるからして、長い目で見れば、排出削減アクションによって売上高が大きく減ることはないだろう。現在のエネルギー危機と気候変動危機は、同時に解決してゆくべきである。シェルはエネルギー危機がもたらした棚ボタ利益を、再生可能エネルギーの開発・利用関連のビジネスに投資すべきである。

③シェル取締役会の、議題26：株主側提案 に対する意見

大略次のとおり。正確に知りたい読者諸賢は英語を直接お読みいただきたい。

a. 石油・ガスの需要は、当面、存在し続ける。2030年Scope3の排出削減の絶対量を、自社のネットゼロターゲットとしたならば、シェルとしての実行可能なアクションは、既存の対需要家ビジネスを競争他社に譲渡することになる。このアクションは経営を危うくし、株主の利益を損ない、またシェルが需要サイドと協働

2023 ANNUAL GENERAL MEETING
VOTING FOR PROGRESS ON OUR STRATEGY

Ensuring a balanced transition, providing the energy the world needs today while accelerating the shift to low- and zero-carbon energy.

Resolution 25 – For

Shell’s Energy Transition Progress resolution

Advisory vote on the progress made in 2022 on the Energy Transition

Significant progress made in the past 12 months:

- Delivering on our 2022 carbon targets.
- Investing in low carbon opportunity funnel.
- Leveraging critical customer relationships.
- Enhancing governance and policies.

Resolution 26 – Against

Shareholder resolution by Follow This

Proposing a new strategy that restricts Shell’s role in the energy transition.

This resolution is:

- Not in the best interest of shareholders.
- Not supporting the climate.
- Not good governance.
- Not helpful to our customers.

Shell plc | March 22, 2023 19

出所：Shell

図22 2023年株主総会議題25および26

して脱炭素化を進めようとしている現状の努力に逆行する。

- b. シェルは現行の「Shell's Energy Transition Strategy」に沿って総合的、多面的に戦略を組み立てている。この戦略は2022年度株主総会にて89%の賛成を得たものだ。ここにFollow This climate resolutionsの提案する「2030年時点でのScope1,2,3削減絶対値目標の導入」を新たに組み込むと戦略全体の整合性に影響する。また、すでに多数株主が賛成した戦略パッケージの一部を変えることは、企業のガバナンスからして無理である。
- c. 世界は、よりクリーンな、家計に過大な負担をかけない、安定的なエネルギーの供給を求めている。性急なエネルギーシステムの脱炭素化は、供給不安と価格変動を引き起こす懸念がある。シェルは、引き続きカスタマーの低炭素化、脱炭素化を支援すべく、自社のネットゼロ長期目標に向かって進んでゆく。

(3)シェルのエネルギーシステム変革アクションプランの位置

この節では観点を変える。

気候変動問題に関連して、シェルと他のエネルギーメジャーとの対外公約の比較をしてみる。シェルが他メジャーと比べて先行して取り組んでいることを説明したい。JOGMEC 調査部鎌田氏の論考*²⁰で、図23が掲載されている。

詳細は省くが、シェルは他メジャーと比べて、自社事業のネットゼロ化と、したがって自社の事業ポートフォリオの脱化石燃料化へのコミットメントが強い。2050年時点でのScope1,2,3レベルでネットゼロ化を謳うのはTotalEnergiesとシェルである。また5年前の2017年には、「自社の石油生産は2019年ピークに達しその後年1~2%で減退、2025年以降のフロンティア探鉱を想定せず」と、化石燃料ビジネスからの漸進的な離脱を述べた。さらに、2023年2月には、Upstream、Growth、Transitionという3つの柱に対する設備投資の配分を3分の1ずつ均等にする²¹と発表している。シェルは、2022年度、この「1/3投資配分方針」を実施した、と対外公表している(図24)。

ここでシェルの対外広報戦略部門が細心の注意を向けるのは、いわゆる「グリーンウォッシング」批判だろう。つまり会社側が発信する対外メッセージが、実際よりも環境対策に取り組んでいるように見られてはならない。他方でシェルは、エネルギーシステム変革を担う能力がある、と自他ともに認める企業であるから「グリーンハッシング」つまり、グリーンウォッシングをしていると中傷されないよう口をつぐむ、ということもない。

シェルは、実績を正確に報告してゆくことを基本方針としているようだ*²²。

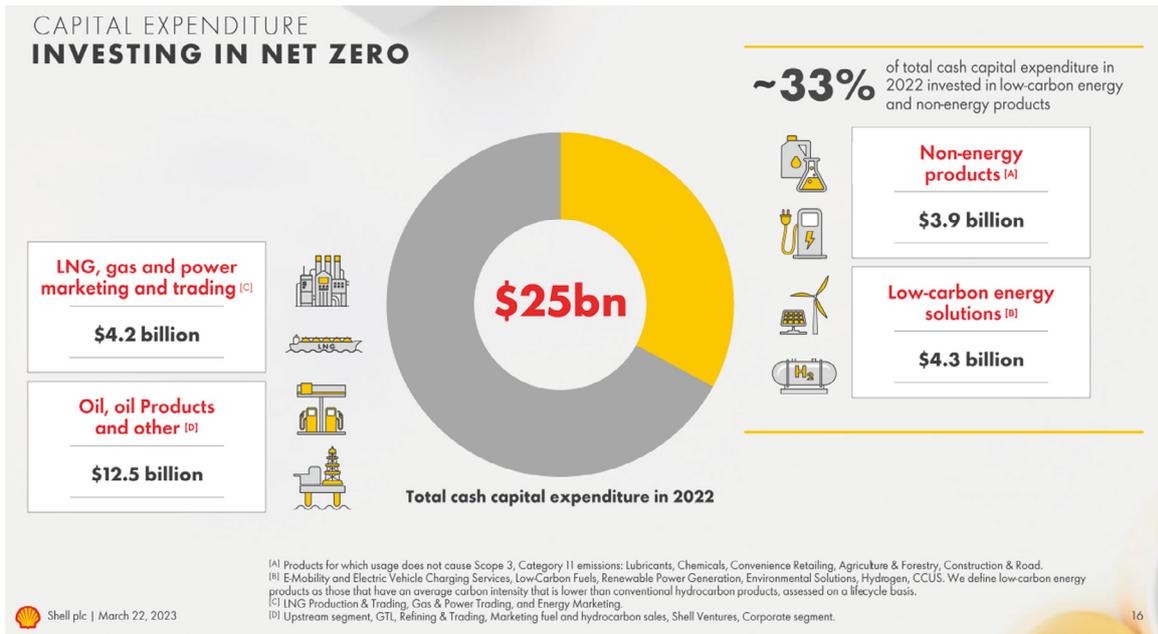
(4)年次株主総会5月26日

10時に開始されるはずだった株主総会が、1時間遅れ

	従前の事業方針【公表時期】	新たな事業方針【公表時期】
	<ul style="list-style-type: none"> • 2025年までの温室効果ガス排出削減計画(2016年比): 上流事業のCO2排出強度15-20%削減、メタン排出40-50%削減、フレアリング35-45%削減。【2020年12月】 • 2022~2027年の間に、CCS・水素事業等の低炭素事業に対し150億ドルを投資。 • 高リターン・低コスト・低排出上流投資推進。【2021年12月】 	<ul style="list-style-type: none"> • 世界のエネルギーニーズを満たし、排出を削減(Working to meet the world's energy needs AND reduce emissions.)。 • 追加供給のニーズに応え、2019年比で2027年に日量2.5万boe以上の生産。 • 2022~2027年の間に、低炭素事業に対し170億ドルを投資。【2022年12月】
	<ul style="list-style-type: none"> • エネルギートランジション戦略: Scope 1,2,3において2050年ネットゼロ達成。 • 3つの柱にCapexを分配: 「Growth」(35-40%)、「Transition」(30-40%)、「Upstream」(25-30%) • 自社石油生産は2019年ピークに達しその後年1~2%で減退、2025年以降のフロンティア探鉱を想定せず。【2021年5月】 	<ul style="list-style-type: none"> • 3つの柱におけるCapex配分: 「Growth」(33%)、「Transition」(33%)、「Upstream」(33%)【2023年2月】 -Growth: Marketing and Renewables & Energy Solutions -Transition: Integrated Gas and Chemicals & Products -Upstream <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 5px;"> <div style="background-color: #ffc107; padding: 2px 5px; font-size: 8px;">Growth ~1/3^d</div> <div style="background-color: #ffc107; padding: 2px 5px; font-size: 8px;">Transition ~1/3^d</div> <div style="background-color: #6c757d; padding: 2px 5px; font-size: 8px;">Upstream ~1/3^d</div> </div>
	<ul style="list-style-type: none"> • 低炭素エネルギー向け投資を2030年まで年50億ドル拡大、再生可能エネルギーによる発電量を50ギガワットに増加。 • 他方で、2030年の石油・天然ガス生産量を2019年比で40%以上削減、新規事業国での新たな炭化水素への投資は行わない方針。【2020年8月】 	<ul style="list-style-type: none"> • 2030年までに低炭素バイオ燃料と水素の開発に重点を置き、年間平均で10億ドル以上を投資。 • 石油・天然ガスに依存する今日のエネルギーシステムに対し、生産に至るまでの期間が短いショートサイクル事業や、短期の投資回収が可能な事業、長期保有が見込まれる資産に対して年間平均で10億ドル以上を投資。 • 2030年の石油・天然ガス生産量(ロシア事業を除く)を2019年比で25%削減(2019年日量260万バレル→2030年日量200万バレル)。【2023年2月】
	<ul style="list-style-type: none"> • 低炭素事業投資の拡大: 2028年に向けて100億ドルのCapex支出、3000万トンのCO2削減を目指す。 • 上流投資のCO2排出強度削減: 2028年までに35%減(2016年比)、2050年までにScope 1,2におけるネットゼロ達成。【2022年3月】 	<ul style="list-style-type: none"> • 低炭素事業投資の拡大: 2028年に向けて100億ドルのCapex支出、3000万トンのCO2削減を目指す。 • 上流投資のCO2排出強度削減: 2028年までに38%減(2016年比)、2050年までにScope 1,2におけるネットゼロ達成。【2023年1月】
	<ul style="list-style-type: none"> • Scope 1,2,3において2050年ネットゼロ達成。 • 2022-2025年において、各年Capex総額130-160億ドルを支出。このうち、20%以上(26-32億ドル)を再生可能エネルギー・電力事業に支出。【2021年2月】 	<ul style="list-style-type: none"> • 2023年Capex総額160-180億ドルのうち、50億ドル(注: 2023年Capex総額およそ30%)を低炭素エネルギーに支出(2022年実績はおおよそ40億ドル)。45億ドルを石油・天然ガス新規事業に支出。【2023年2月】

出所: JOGMEC 調査部鎌田氏

図23 メジャー5社事業方針比較



出所：Shell

図24 シェルのネットゼロに向けた投資

た。環境アクティビストが100名ほど総会に出席していたが、そのうちの20人が、総会議長アンドリュース・マッケンジーの開会発言の最中、突然壇上に登らんとし飛び出し、進行を妨げはじめた。セキュリティスタッフが総会議長とCEOのワエル・サワン (Wael Sawan) を人垣を組んで守りつつ、騒擾の当事者を会場外に連れ出した。これで開始が1時間遅れた。

議題25:会社側の社会的約束、は、80%の賛成を得た。

(5) ESS2023との関係

最後に、ようやく、ESS2023とシェルの経営戦略、とりわけ株主対応との関係を考察する段階にきた。

振り返って、ESS2023の前文にシナリオチームのリーダー、ラズロ・バッコがこう書きつけている(再掲)。

シェルがシナリオを制作する目的は、長期的未来にシェルが直面するだろうさまざまな課題をシェルの経営陣に省みてもらうためである。故にシナリオ作品はシェルの経営戦略に影響するかもしれない。だが、シナリオ作品はシェルの経営戦略を表出しているものではない。経営層がビジネスを進めるにあたって考慮するインプットのひとつではあるけれども。

① 変更されたバックカスティング

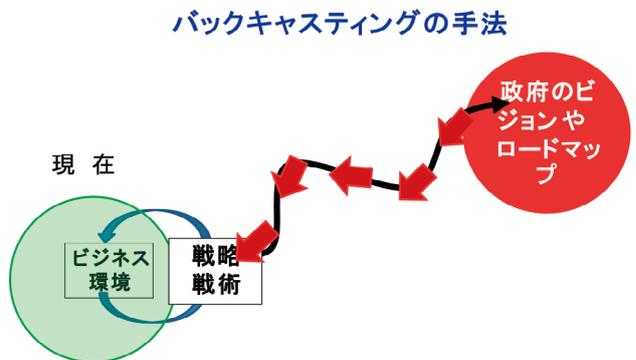
バッコの「シナリオ作品はシェルの経営戦略を表出しているものではない」とする言い方と、シェルの発表し

ている Our Climate Target の legal disclaimer 部分である「シェルのビジネスの実行計画 (operating plan) は、2050年ターゲットと2035年ターゲットを反映できない。このターゲットは実行計画の中で考慮するには遠すぎる」との間には、整合性がある。ここを説明したい。

ESS2023のエネルギー・気候変動パートにはフレームワークの工夫がある。ここから説明を始めよう。

既述のように、気候変動問題やパリ合意を取り扱う際に、政府筋では通常バックカスティングのフレームワークを用いる。

振り返ってESS2023は、ネットゼロを実現する主役のドライバーはビジネスマインドと競争のメカニズムだ、という主張だった。



出所：筆者

図25 バックカスティングの手法

私企業の経営戦略検討で、バックキャストिंगの手法を使うことができるのだろうか？まずもって、自主自尊の強大な経営者は、「あるべき長期ビジョンの設定と今現在の我が社とのギャップ」というフレームワークの中で、活き活きと戦略を構想できるだろう。イーロン・マスクは、「人類の未来に最も大きく影響しそうな問題は何だろうか」と自問し、持続可能なエネルギーにかかわるビジネスと、将来的に人類が地球外に居住地を確保するためのビジネスを選び、ビジョンを立て、リスクを引き受け、実現してゆく。

また、中国や中東湾岸産油国は、石油・天然ガス経済の未来の衰退を確信し、そこで、再生可能エネルギーや電化・デジタル化関連のビジネスを国家主導で育てようとする。政府は政策を作り決めるのが役割だが、一步踏み込んで、巨大で大胆な投資をビジネス組織を介して実行してゆく。ここに経済力と集権体制を背景にしたバックキャストिंगを見る。

この点でシェルは、もう少しリスクマネジメントが必要だと考えているのではないかと推測する。

ESS2023では、バックキャストिंगをシナリオプランニングのフレームワークに改変して見せる。すなわち、どんな要因が働くとパリ合意の目標が達成され(Sky 2050)、またどんな要因が働けば未達になるのか(Archipelagos)、という2つのシナリオを描いているのだ。

もちろんシナリオ作品にはSky 2050こそが“望ましい”という言葉を入れてある。ここには規範的アプローチを使ったシナリオ作品の典型を見る。

ただし、既述のようにシェルは「シェルのビジネスの実行計画 (operating plan) は、2050年ターゲットと

2035年ターゲットを反映できない。このターゲットは実行計画の中で考慮するには遠すぎる」と、目立たない注記を入れて、会社を守ろうとする。

このような経営陣の慎重、真剣な姿勢と、新シナリオESS2023との関係は？

②エネルギーセキュリティ問題

既述のようにESS2023では、社会経済パートの現状分析は2030年あるいは10年先くらいまで有効だ、と見ているように読める。この期間は複数の未来シナリオに描き分けられない。すなわち ArchipelagosとSky 2050という2つのシナリオの分岐が始まるのは、だいたい10年後である。

読者諸賢は気が付かれたと思う。

シェルは、バックキャストिंगで書いたSky 2050はビジネスの実行計画には取り込まないのだ^{*23}。

ここが、つまり2030年というタイミングが、気候変動キャンペーン株主とシェルの経営との間の争点となる。

Follow This climate resolutionsの方は、シェルがビジネス実行計画の射程を直近10年間としていると想定して、会社側に2030年時点でのScope3レベルの削減量(絶対量)目標を公約させ、そのターゲットを実行計画に反映させようとする。対して会社側は、Scope3すなわち需要家サイドに対して、低炭素・脱炭素エネルギー商品を大規模に展開できるのは2035年頃ではないか、という姿勢で返答をする^{*24}。

ESS2023の構造、すなわち現状の社会経済情勢は今後10年くらいは続く。シナリオの分岐は10年後、という構造は、この「2030年の争点」を意識しているのだ、と見当がつく。

③ESS2023の使い道

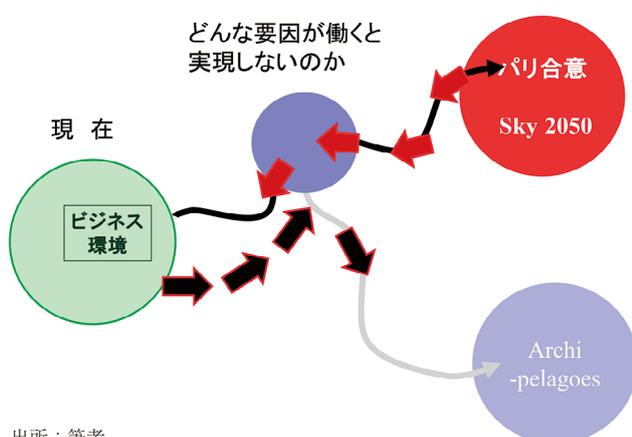
2023年3月の新シナリオ発表後、シェルの経営陣はこれをどう使い始めているのだろうか。公開データに乏しいが、執筆時点での観察を書いておく。

2023年5月26日の年次株主総会に向けた公開資料群には、異なるパターンをとる4つの国家群の社会経済ストーリーには触れていない。資料群ではSky 2050とArchipelagosの両ストーリーに従って、長期未来の世界規模のエネルギーシステムが二様に見通せる、という簡単な紹介を載せた。

社会経済パートは対外説明に使われていない(執筆時点)。なぜだろうか？なかなか面白いのに……

筆者は、2つの推測をする。

ESS2023のフレームワーク



出所：筆者

図26 ESS2023のフレームワーク

シェルの「エネルギーセキュリティシナリオ2023」

第1に、現時点ではシナリオ発表の聴衆の関心がエネルギー・気候変動問題に集中している。だからシェルは、社会経済パートを省いた対外説明パッケージをつくった。

第2に、これは手元に証拠がなくあてずっぽうだが、シェルのシナリオチームと経営陣との長年の付き合い方、つまりシェルの社風を省みての筆者の推測である。

シェルの経営層や幹部スタッフたちは、社内ミーティングで社会経済ストーリーのほうを面白がっているだろう。

シナリオ作品は、経営層に対して、自社の未来のビジネス環境を、新鮮な切り口で直観的にとらえてもらうよう工夫されている。

「そうか！現在の世の中はこうなっているのか！それで……将来はどう展開するのだろうか？」シナリオチームは、経営陣がシナリオを聞いて、こんな会話が始まるよう工夫を凝らす。“新鮮な”とはつまり、ビジネス環境を、総体的な全体“世界”として理解し、「わかった！」と覚醒することである。

エネルギー危機への対応ぶりから区分けした4つの国家群、という社会経済ストーリーには世界観がある。それも、刺激的で大胆な世界観だ。

思い出してほしい。米国、カナダ、オーストラリア、英国と中東湾岸産油国たちを同じ分類に入れてみた（Innovation Wins）。これらの国々は、エネルギー資源の賦存に杞憂なく、かつイノベーションマインド、ビジネスマインドへの社会的評価が高い。

思い出してほしい。中国の製造業の潜在力はものすごい。世界の低炭素化・脱炭素化の潮流に合わせて、巨大な国家装置（Great Wall of Change）が新たな産業を組織し、世界市場を席卷しようとするだろう。

また、思い出す。EUはすでに富を蓄積し社会インフラ基盤も整っている。気候変動問題にはアドボカシーで対応している。EUは今後、他の国家群の働きによって達成される脱炭素化の果実を享受する側だろう。

シェル社内のハイレベルのディスカッションの場では、従来、未来を語る刮目すべき世界観、あるいは新鮮な仮説を重宝がってきた。シナリオの仮説は、外れてもよい。良質の戦略ディスカッション、未来のビジネス環境に複数の可能性を感じながらのディスカッションができれば、それで用が足りるのだ。

このような伝統・社風が存在したのだが、現在の経営陣の構成は、生え抜き組が少数になり、シナリオチームのリーダーも外部起用である。果たしてESS2023が社内ディスカッションの活性化に貢献しているのか、どうか。今後を注視してゆきたい。

④ 広報目的へ

ESS2023は広報・ロビイング活動のツールになる。つまり、シナリオを聞く側の関心の在り処に合わせて、シェル側の説明内容も、説明ぶりも調整される。そこでは原則広報部門がリードをとる。

シェルとしては新シナリオ作品の聴衆の想定をしよう。ターゲットとすべき聴衆は、誰か？ロンドンやEUの論壇の関心は、エネルギー・気候変動問題に集中している。シェルの気候変動問題に対する見解やコミットメントを聞きたい聴衆は、政府機関関係者やNGOや投資アドバイザーなどだ。ESS2023の発表資料の編集にあたって、こんな聴衆グループを想定している、と推測する。

こうやって事前に整えたうえで、シナリオチームが社外での発表に臨む。

2023年3月22日、シェル本社内でAnnual ESG Updateという招待者限定の3時間の催しが持たれた。

議事進行は、まずESS2023を20分。ラズロ・バッコが受け持った。次にESG関連の年次レビューを30分。担当の経営幹部が受け持った。お茶の後、自由討議（fireside chat）を40分。

その後、簡単なおもてなしを1時間。

10. 結語

本稿では第1部でESS2023の概要を紹介し、第2部で筆者らの個人的解釈、観察、独自考察を含めたESS2023の含意を解説した。本作品に興味をもたれた読者の方々には、原文をご一読されることをお勧めした

い。第2部で、詳細に記述したシェル社内外での活用に関しては、2023年5月時点での筆者らの推測を多分に含む。時が経つにつれ、明らかになっていく面もあるだろう。

<注釈>

- * 1 : 炭素国境調整メカニズム (carbon border adjustment mechanism: CBAM)
- * 2 : Shell (2017) World Energy Model A View to 2100, https://www.shell.com/energy-and-innovation/the-energy-future/scenarios/what-are-scenarios/shell-scenarios-energy-models/world-energy-model/_jcr_content/root/main/section/simple/call_to_action/links/item0.stream/1651505502658/2ee82a9c68cd84e572c9db09cc43d7ec3e3afe7/shell-world-energy-model.pdf
- * 3 : https://www.huffingtonpost.jp/2013/12/18/us-gas-consumption_n_4463703.html
- * 4 : エグザジュール。ジュールの10の18乗
- * 5 : 参考までに、Archipelagosは2050年の電化率35%。比較対象としてIEA WEO2022番ではSTEPSで28%、APSで39%、NZE2050で52%であるため、2050年の電化率はIEA STEPS<Archipelagos<APS<Sky 2050<NZE2050の順となる。
- * 6 : Shell (2023) Annual ESG Update 2023, <https://www.shell.com/investors/investor-presentations.html>
- * 7 : 原文。World is entering an accelerating but increasingly competitive transition.
- * 8 : 原文を掲げておく。
Press release : Shapps sets out plans to drive multi billion pound investment in energy revolution
Energy Security Secretary outlines steps to strengthen Britain's long-term energy security and independence to help deliver clean, prosperous future for the country.
- * 9 : IEA (2022) World Energy Outlook 2022, <https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2022>
- * 10 : Shell ESSのAcknowledgement参照。“The work in these scenarios was prepared by Shell International B.V. and does not necessarily reflect the views of the IEA.” 前作ETSにも同じ記載あり。
- * 11 : IPCC (2023) AR6 Synthesis Report, <https://www.ipcc.ch/report/ar6/syr/>
- * 12 : IEA (2023) Macro drivers, <https://www.iea.org/reports/global-energy-and-climate-model/macro-drivers>
- * 13 : Just Transitionの概念は2009年COP15で国際労働組合総連合が提唱したものであり、目新しいものではない
- * 14 : IPCC (2023) AR6 WGIII Annexes, https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg3/downloads/report/IPCC_AR6_WGIII_Annex-I.pdf
長期的にはネットゼロ排出は社会的に便益があるのだが、その便益は必ずしも社会全体に公平に享受されるものではない。ある国、ある人々はより高価なクリーン技術を導入する余裕があり、他方化石燃料収入に依存する国や人々にとっては収入源や仕事を失いかねない。また別の国々や社会は、気候変動の影響により脆弱であったりする。そのため、クリーンなエネルギー利用への移行が衡平に行われないと、世界情勢や社会が不安定化してしまう。エネルギー転換の経済的、社会的、環境的便益を社会のすべての人々に公平に共有化し、エネルギー転換によるネガティブ影響を最も受ける人々をサポートすることが、エネルギー転換を進捗させ、究極的には世界の安全保障を守ることになる。これがJust Transitionの概念である。
- * 15 : [shell-notice-of-meeting-2023.pdf](#)
- * 16 : 原文。Shell's strategy supports a balanced transition, one that maintains the supply of oil and gas where it is still needed, while moving to net-zero emissions.
- * 17 : 原文。Sustainability at Shell means providing more and cleaner energy solutions in a responsible manner.
- * 18 : ここの記述「2030年ではScope1,2,3 (あるいはNet Carbon Footprint : NCF) ベースで20%の削減……を公表している」は、タイプミスか、あるいは意図的な書き間違い。Follow This climate resolutionsが指し示す3つの参照箇所(シェルの既発表資料等)には、シェルによる「ネットCO₂強度NCIの2016年比20%削減」以外のコミットメントは書かれていない。シェルは2030年時点では、NCFの削減ターゲットを持たない。
- * 19 : [Our climate target | Shell Global](#)
- * 20 : 『石油市場動向とメジャー企業決算 ―空前の好決算とエネルギートリレンマへの対応から見る今後の投資動向―』、鎌田真崇、2023年2月28日掲載
- * 21 : 参考までにExxonMobilは、エネルギーの追加供給のニーズに応え、2027年の石油・天然ガスの生産量を2019年比で日量250万石油換算バレル以上増加させる方針である。

シェルの「エネルギーセキュリティシナリオ2023」

- * 22：添付の報告を参照されたい。シェルのCDPに対する最新年次報告である。(CDP Climate Change 2022 Information Request – Shell plc)
[Microsoft Word - 2022 CDP Climate Change submission FINAL - shell.com](#)
- * 23：シェルはLNGの将来需要予測を示す「Shell LNG Outlook」を例年公開する。最新2023年版は2023年2月に公開されている。LNG OutlookとESS2023のLNG需要を比較してみると、第1に、2030年頃まではArchipelagosとSky 2050のLNG需要にはほとんど差がない。第2に、LNG Outlookに示した2040年に至る需要予測はArchipelagosのそれとほぼ合致している。
- * 24：2030年時点で採用しているネット二酸化炭素強度Net Carbon Intensity NCIという指標は、(シェルの販売商品の二酸化炭素排出量) / (シェルの販売するエネルギー商品総量)で計算する。ここで、分母(シェルの販売するエネルギー商品総量)の量を増加させ、しかも低炭素商品化を進めれば—例えば再生可能電源から得られた電気を、大規模に、自社生産または他社仕入れで調達して販売すれば—シェルは、企業の成長と低炭素化を同時に進めることができる。

執筆者紹介

木原 正樹 (きはら まさき)

株式会社フューチャーネス代表兼シナリオプランナー (<https://futureness.jp/>)

2004年東京大学新領域創成科学研究科卒 (環境学専攻)。2008年TiasNimbas Business School卒 (MBA)。
2004年昭和シェル石油入社 (石油精製エンジニア)。2014年シェルシナリオチーム出向 (国際政治グループ シナリオアナリスト) 以降、シナリオに関わり続けている。昭和シェル石油および出光興産経営企画部にてシナリオプランニング担当。2019年に起業し現職、お客様のシナリオプランニング支援中。兼業でアマゾンジャパンのバイヤーとして同社EC商品戦略に従事。趣味は、ベランダ植物育成とサッカー観戦。



角和 昌浩 (かくわ まさひろ)

1977年、東京大学法学部卒業。同年昭和石油 (後の昭和シェル石油) 入社。
R.D.Shellグループ本社シナリオプランニングチームに参加し、奥義を極めた。
2003年以降、ビジネスと研究・教育の2足のワラジを履く。
2021年3月末、10年務めた東京大学公共政策大学院の教官を引退し、自由の身となった。
近著『シェルに学んだシナリオプランニングの奥義』2022.11. 日本経済新聞出版
趣味は、やきものとイギリス、石油とシナリオプランニング。
最近思うことは、自分は石油が本当に好きなのだなぁ、と。



Global Disclaimer (免責事項)

本稿は独立行政法人エネルギー・金属鉱物資源機構 (以下「機構」) 調査部が信頼できると判断した各種資料に基づいて作成されていますが、機構は本稿に含まれるデータおよび情報の正確性又は完全性を保証するものではありません。また、本稿は読者への一般的な情報提供を目的としたものであり、何らかの投資等に関する特定のアドバイスの提供を目的としたものではありません。したがって、機構は本稿に依拠して行われた投資等の結果については一切責任を負いません。なお、機構が作成した図表類等を引用・転載する場合は、機構資料である旨を明示していただきますようお願い申し上げます。機構以外が作成した図表類等を引用・転載する場合は個別にお問い合わせください。