

エネルギー環境ビジネスにおける シナリオプランニング

角和 昌浩 元 東京大学 公共政策大学院 客員教授



《PROFILE》

略歴：

1977年4月 東京大学法学部政治学科卒、昭和石油（現昭和シェル石油）入社
 1982年 ロンドン大学東方アフリカ研究所 中近東学科留学
 1991-95年 ロイヤル・ダッチ/シェル ロンドン本社に出向
 グローバル戦略部門 シナリオプランニングチーム
 ・・・・ シナリオプランニングの奥義を学んだ ・・・・
 2003年9月 昭和シェル、退社、エネ研、APERC、電力中央研究所
 名古屋大学客員教授、東京大学特任教授
 2009年4月 昭和シェルに復帰、以降ビジネスと研究教育の「二足の草鞋」
 2017年6月 昭和シェル、退社
 2021年3月 東京大学、引退

趣味：やきもの、ロンドン、石油、シナリオプランニング

1 はじめに

シナリオプランニング。

筆者はこの分野で長く働いています。シナリオプランニングは、国際エネルギーメジャーであるシェル（Royal Dutch Shell plc.）が“本家筋”で、1970年ころから現在まで、常設のシナリオチームを維持しています。筆者は1991年から95年までこのチームで学び、働き、その後もチームとの仕事が続きました。

2021年3月まで8年間、東京大学公共政策大学院で「シナリオプランニングの理論と技法」という授業を受け持ち、昨年春、杉野綾子氏に講座を譲ったところです。氏は、まことに瞳に星影が宿る才媛です。

さてこの手法は、出自からして主にビジネスでの活用をめざして鍛えられました。理論的な積上げも厚く研究活動も盛んだけれども、本稿はビジネスに関係される読者に向けて書きましょう。筆者の専門からは、気候変動問題や技術経営について気の利いたことが言えるわけでもないが、この理論と手法の視角から観察すると、世の中の言説とは少し違った風景が見えます。

最初にシナリオプランニングの理論と手法の主要点を簡潔に紹介します。次に本特集号の趣旨に合わせて、気候変動問題に使われているシナリオプランニングについて述べます。

2 シナリオプランニングの理論と手法

この手法は未来研究の一種だが、他と一線を画すのは、「未来社会は予測できない、従って我々の前には複数の未来の可能性がある」、と、強く主張する点である。

2.1 未来社会の姿は本来的に予測不可能

未来研究といっても人間社会の未来の姿、を扱う。そして、われわれの社会は人間の意志と感情と行為によって方向づけられる。

もちろん予測できそうな事象もある。

宇宙の誕生と未来の終焉については予測可能だろう。読者諸賢は、来年、ひとつ年を取る。日本の少子高齢化は、抜本的な移民政策の変更がなければ変わらない。そして地球温暖化は、強力な、今現在実用化されていない手段を動員しても、今世紀末には産業革命時代より少なくとも1.5℃、進行するようだ。

が、人間社会の未来は人間が介在する故、不確実性が避けられない。2017年にノーベル経済学賞を受賞したリチャード・セイラーは言う。「行動経済学では、人間はその時の気分や好き嫌い、感情を優先させて不合理な行動をとることがある、という前提で考える」と。

予測専門家たちはGDPでも、国際商品価格でも、来たる選挙の勝敗でも、過去のトレンドと現状動向分析をもって未来を予測する。そして予測は、はずれるのだ。人間の意志と感情と行為が介在している故である。

2.2 複数の未来像をつくる

シナリオとは、未来世界を物語るストーリーのことだ。演劇の台本を思い起こしてほしい。そこには、これからどんなことが起こるか、それは誰によって引き起こされ、どう波及してゆき、その結果、未来がどんなに変わってしまうか、とか書き込まれている。がここで、シナリオと、シナリオプランニングとは、だいぶ違うものなのだ。シナリオプランナーは観客に向かって、のっけから大見栄を切る。「未来のことなど今、わかるはずもないでしょう、皆さん！」と、語りかけ、「だから、いくつかの未来の可能性を、同時に語ってみましょう」と、話しを穂を継ぐ。

シナリオプランニング手法で作られるシナリオ作品には、必ず複数のシナリオが入っている。筋書きは一つではない。同時並行で進行するたくさんの筋書きを、同時に聴いていただく、という、こんがらがった体験を提供する。未来は予測不可能で、ひとつに収れんしない、という立場に立つと、こうなる。

2.3 よりよい経営判断をめざす

未来は、いくつも想像できる。が、ここで、可能性の数をあまりにたくさん拵げると、ややこしすぎて聴く方がついて来れず、使い勝手が悪い。シナリオプランニングは組織の戦略検討に活用すべきで、実践的かつ効果的な様式を備えていなければならぬ。

そこで、未来社会の可能性を2つか3つに絞り込む。ここには大事な手法があるのだが、紙幅の都合で省きます。それから、社会の統合的・包括的なイメージを、複数、どれもが同じような確率で起こりそうに語りかたを工夫して、経営戦略ディスカッションの場で説明する。経営陣は、「このプロジェクトは、今後20年間は破綻なく稼いでもらわなければならぬが、長期未来のビジネス環境はずいぶん不確実のようだ。これは軽々にリスクをとれないな・・・でも、今ここで、投資決断をしなければ・・・」と、大いに悩む。こういう仕掛けです。

3 COP26 グラスゴー大会を受けて

次に、気候変動問題に使われるシナリオプランニング、という話題に移ります。

気候変動問題については、他の方々が存分に取り上げるでしょう。筆者は、2つの切り口から書きます。

3.1 規範的未来を書くシナリオ

2015年12月のパリ協定は、世界共通の長期目標として「産業革命以前と比べて気温上昇を2℃未満に抑えること」を定め、今世紀後半の世界全体の温室効果ガス排出量を実質ゼロとすることをも目標とした。長期未来に向けた“ひとつの”“あるべき”未来像を国連の場で合意したわけで、こういう「あるべき未来のシナリオ」を「規範的 (normative) シナリオ」と呼ぶ。

さて、国連交渉の場での気候変動問題は、未だ、“決意表明の段階”のように見える。グラスゴーのCOP会議に各国代表として蝟集したのは・・・作文力と交渉力の専門家たちであって、エネルギーや温暖化科学の専門家ではないし、社会経済システムやビジネスの専門家でもない。だから、「温室効果ガス排出の実質ゼロ」を実現するための実効性の裏付けを得たロードマップは、目下現れておらぬ。つまり、複数の可能性が開かれたまま。例えば、地球大の人間社会は、今現在も未来でも生活向上への希求に溢れ、エネルギー需要とりわけ電力需要は旺盛だろう。ここを脱炭素化するためには、原子力発電がオプション足りうるが、グラスゴーに集ったひとびとは原発問題に沈黙したのだ。

3.2 COP会議を支える研究者集団はシナリオ手法を採用

この会議に最新の科学的知見を提供するのがIPCC^{※1}で、2021年9月に第6次報告書を公表している^{※2}。

IPCCはレポート作成に当たって、シナリオ手法を使う。2014年10月に公表された第5次報告書以降、「共通社会経済経路 (Shared Socioeconomic Pathways: SSP)」という呼称で複数の社会経済シナリオを用意し、国際標準としている。その趣旨は、今世紀末に1.5℃上昇に抑えるという規範的未来を実現させるとして、それは、社会・経済・国内政治・国際関係・技術進展・ビジネスモデル・思想信条・宗教・・・どのような社会経済条件の下で実

※1 The Intergovernmental Panel on Climate Change
<https://www.ipcc.ch/>

※2 IPCC AR6 Synthesis Report

現するのだろうか？ という問いを立てている故である。つまり、気候変動問題への対処は社会全体のガバナンスの問題だろう、という主張である。

最新の IPCC 社会経済シナリオは 5 本ある。SSP1 は持続可能シナリオ、SSP3 が分断シナリオ、SSP4 が格差シナリオ、SSP5 が在来型発展シナリオ、そして SSP2 は交渉途上シナリオである。シナリオ名だけで中身を想像していただくのが心苦しいが・・・以下に、SSP3 分断シナリオの要約を書きましょう。

「緩やかな経済発展、急増する人口、遅いエネルギー部門の技術進歩に起因して、温室効果ガス排出量は大きく、結果的に緩和が困難な状況になる。人的資本への投資は低く、不平等は大きく、地域化された世界で貿易フローは減少、制度面の発展は望ましくない方向に向かう。多くの人々が気候変化への脆弱性の高いまま、また、世界の多くの地域が適応能力の低いまま、取り残される。」

これは惨憺たる未来イメージで、IPCC に集う研究者たちは、それはもう SSP1 持続可能シナリオの未来を望むだろうが、彼らは他のシナリオの可能性を貶めてはいない。われわれの未来は人間の意志と感情と行為によって方向づけられる。したがって、われわれが規範目標たる「1.5℃、脱炭素社会」を目指すとしても、そのためには SSP1 から 5 まで、様々異なる未来の社会経済状況を潜り抜ける可能性がある。目標の達成には、様々な経路があり得るのだ。

規範的目標に向かう、複数経路

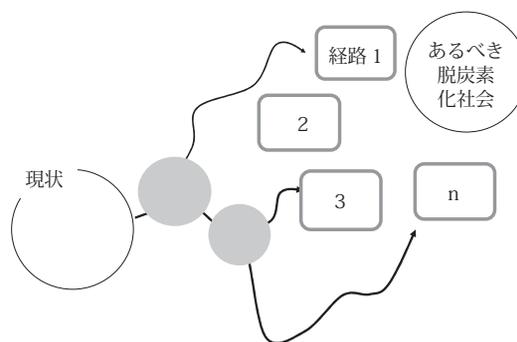


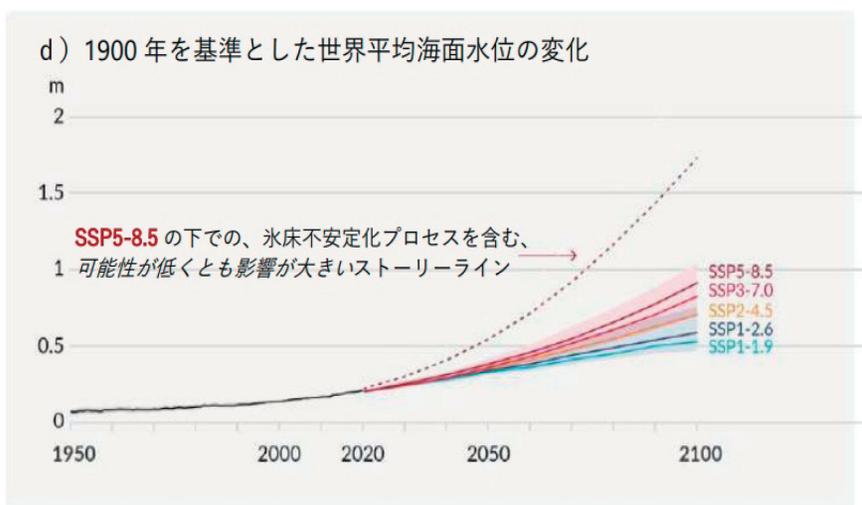
図 1

果たして SSP3 分断シナリオを経由しても、なおかつ「1.5℃、脱炭素社会」の目標に到達するのだろうか？

IPCC が収集したモデルスタディでは、21 世紀後半にべらぼうな規模の二酸化炭素隔離・貯留（CCS, CCUS, BECS）を想定して、つじつまを合わせるのだ。

筆者は端的に、IPCC はシナリオ手法を使って、規範目標が実現できない未来の可能性についても示唆している、と読みこんでいる。論拠を挙げておく。

掲載したのは、第 6 次報告書の一部を環境省が和訳した図です。地球全球平均の海面水位の変化をモデル試算した結果を図示したものだ。SSP1, 2, 3 及び 5 という表記に注目されたい。加えてこの図ではいわゆるテールリスク^{※3}が具現化したケースを点線で加えている。



(出所：環境省)

図 2

※3 トレーディング用語。「確率は低い、発生すると非常に巨大な損失をもたらすリスク」のこと。

IPCC は、SSP3 分断シナリオや SSP5 在来型発展シナリオの経路に乗ってゆくと、今世紀末、全球平均の海面水位は 70 から 100 センチ上昇する、SSP1 持続可能シナリオの経路では 50 センチくらいの上昇に留まる、という試算を公開して、国際交渉の進展とアクションの合意を促した。

3.3 ビジネスの立場から

ところで気候変動問題に取り組むに、現状、実務性が見られるのは「気候関連財務情報開示タスクフォース」いわゆる TCFD 運動である^{※4}。TCFD とは、気候変動は世界経済にとって大きなリスクなので、金融機関側としては民間企業に対して、気候変動問題の経営に及ぼす潜在的な影響に関連した情報提供を促したい、という運動である。端的に言えば、今後御社の経営に対して気候変動の影響が大きくなるので、それをふまえた経営計画を立て、わかりやすく開示してください。そうしないと投融資を得るのが難しくなりますよ、と言っている。

実は、TCFD 運動にもシナリオプランニング手法が使われている。TCFD の要求に沿う報告書では、開示にあたりシナリオ分析を行うことを求めている、TCFD 事務局はこの手法の解説ペーパーを公表している^{※5}。

さて、TCFD は、民間企業の経営で考慮すべき気候変動関連のリスクは「移行リスク」と「物理的リスク」に分けられる、という。内容を図 3 に示す。

さて、TCFD のシナリオ手法解説に以下の箇所がある。意識する。

- ① 気候変動科学には本来的に不確実性が備わっているので、企業側はシナリオを一本に特定してはならない。全ての可能性を探り、それから戦略ディスカッションに資するいくつかのシナリオを採用するように。
- ② 物理的リスクでは、ある国で起こる気候変動に起因するもっとも過酷な物理的損害 (hazard) を想定するように。

すなわち、「物理的リスク」には、21 世紀末の温度上昇が 1.5℃ に抑えられなかった場合を想定したリスクが、当然のこと、含まれている。

これを、海面上昇問題を例にとって解説してみましょう。以下は筆者の妄想です。

あるエンジニアリング会社の社内で・・・ 某海外プロジェクトの起案に、こう書かれていた。

「COP 会議で「1.5℃ 目標、2050 年から 60 年にかけて世界全体の温室効果ガス排出量を実質ゼロとする」

気候関連リスクとは？			
種類	定義	種類	主な側面・切り口の例
移行 リスク	低炭素経済への「移行」に関するリスク	政策・法規制リスク	温室効果ガス排出に関する規制の強化、情報開示義務の拡大等
		技術リスク	既存製品の低炭素技術への入れ替え、新規技術への投資失敗等
		市場リスク	消費者行動の変化、市場シグナルの不透明化、原材料コストの上昇
		評判リスク	消費者選好の変化、業種への非難、ステークホルダーからの懸念の増加
物理的 リスク	気候変動による「物理的」変化に関するリスク	急性リスク	サイクロン・洪水のような異常気象の深刻化・増加
		慢性リスク	降雨や気象パターンの変化、平均気温の上昇、海面上昇

(出所：環境省)

図 3

※ 4 TCFD コンソーシアムの HP を参照。https://tcfcd-consortium.jp/

※ 5 TCFD “Guidance on Scenario Analysis for Non-Financial Companies” October 2020 https://assets.bbhub.io/company/sites/60/2020/09/2020-TCFD_Guidance-Scenario-Analysis-Guidance.pdf

と合意されました。だから世界はそのようになるべきで、だから、我が社が受注をめざす某国沿岸地域の大规模護岸工事の設計前提として、将来の海面上昇リスクを「SSP1 持続可能シナリオ」をベースに想定しています。ちなみにホスト国側も COP パリ合意を批准しています。」

経営会議でこんな起案が通らぬこと、自明であろう。

次に「移行リスク」の解説をします。

TCFD のシナリオ手法解説に、こうある。意識する。

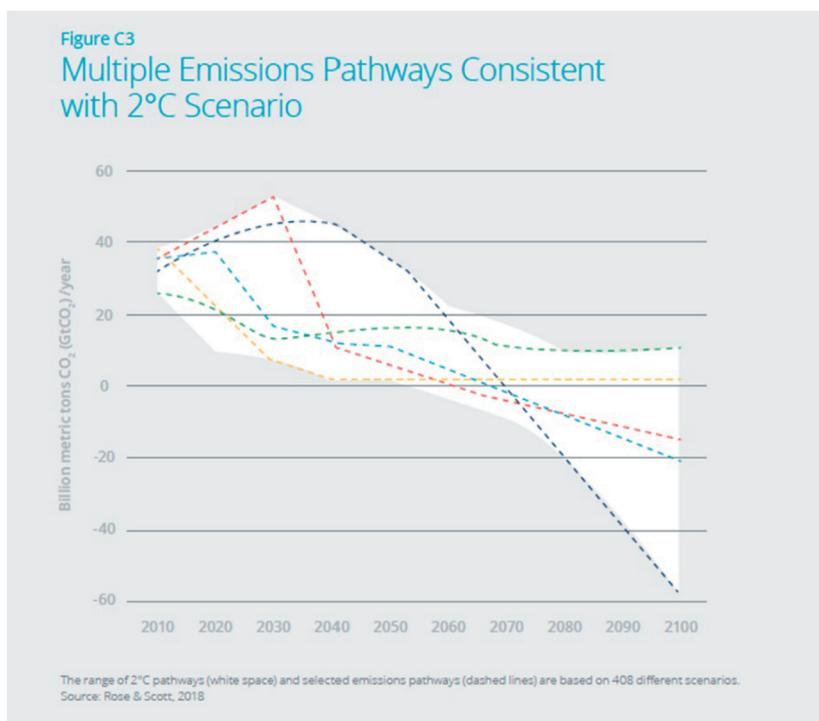
① 経路は複数 (No single pathway)

仮に 21 世紀末、同レベルの二酸化炭素濃度や地表平均気温に到達する、という見通しを置くとしても、その経路は多様である。気候変動のダイナミクス、経済活動の状況、エネルギー利用の形態、技術開発動向、気候変動対策に乗り出すタイミング、これらの不確実性の組み合わせから、いくつもの異なった経路が発生する。

② 順調な経路 と 行きつ戻りつの経路 (“Orderly” and “Disorderly” Pathways)

IPCC のシナリオでは、「順調で秩序だった脱炭素化の経路」を描くが、これは社会経済システムの将来変化を単純化している。対策アクションが遅れたり、国際的な連携が不十分だったりすれば「行きつ戻りつの経路」が現れる。企業が「順調で秩序だった経路」シナリオを、自社の気候変動関連のリスクの検討に使う際にはご注意願いたい。この経路は、現実的な帰結を予想するために用意されたものではない。

上記の TCFD の見解を証しているのが、下図 4 である。



(出所：TCFD “Guidance on Scenario Analysis for Non-Financial Companies” , October 2020)

図 4

4 おわりに

シナリオプランニングの根幹の主張は、未来社会は予測できず、我々の目の前には複数の未来の可能性がある、というものだ。だからシナリオ作品には、必ず、複数のシナリオが用意される。思った通りにはゆかない場合のリスクを明示化するためである。この手法は主にビジネスでの活用をめざしているもので、うまく使えば企業内での戦略ディスカッションの場でとてもよい働きをする。

気候変動問題の未来には、「あるべき規範的シナリオ」が達成されない場合がありうるし、そういう望ましくない未来世界の出現もありうる、これが今現在のフェアな見方だろう、と筆者は考える。COP 国際会議の“決意表明”とは、目の前に開けた複数の未来可能性のなかから、特定の規範的未来を、ひとつ選択した、という現象だろう。だが、この、無碍に反論できない決意表明は、研究者、行政官、経営者、それぞれのプロフェッショナルリズムと行動に影響を及ぼすのだ。

改めて、規範的目標の達成の道程には人間の意志と感情と行為が介在する。ここには本来の不確実性が存在する。そこで企業側としては、「あるべき規範的シナリオ」だけを、長期ビジネス環境の想定とするのか？ あるいは、「達成されないシナリオ」のロジックをも顧みておくのか？ 果敢な経営者は、「あるべき規範的シナリオ」なり「達成されないシナリオ」なりを、「自分事」として熟考し、決断し、ビジネスリスクを引き受ける。この未来の不確実性に、直接、自分で、触らなければ、気候変動問題というビジネスの課題は、「他人事」のままで留まる。