

最優秀賞

2127年からの警鐘

氏名：寺田 高久

職業：竹中工務店

1. 22世紀、日本と世界の未来図

本稿の目的は、未来予測に際してよく使われるシナリオ法を用い、2127年における日本と世界の姿を予想し、それをできるだけ具体的に描くことにある。そして得られた未来図をフューチャー・プル、つまり逆に現代へフィードバックし、現代社会におけるエネルギーと環境などのあり方に対するヒントを得ようとするものである。

未来社会の将来像を明らかにするには、本来ならば計画論として理詰めで調査・分析することが必要だ。しかし今はそうして綿密に計画を練るよりも、むしろラフスケッチとして自由に未来図を描き、それをもとに具体的に正論・反論を戦わせる方がより創造的だ。また新たな着眼点や発想も生まれやすいし、近道である。その理由を以下の2つに整理する。

まず1つ目は、そもそも現在の延長上にあるとは限らない将来の姿が、計画論で正確に予測できるとは考えられないからだ。あえて言えば、計画論は容易に外れる。

反対に、現在から110年前を思い起こそう。1907年は明治40年にあたり、日本は日露戦争の戦勝国としてつかの間の平時にあり、自由で民主主義的な大正デモクラシーへ向かっていた。坂の上の雲に、今にも手が届きそうな時代だった。

技術開発の分野においては1912年、遭難したタイタニック号はモールス信号でSOSを発信。1906年に三極真空管が開発され、白熱球はエジソンにより1879年に商用化された。

その後、1920年にはテレタイプによる電信が開始。ただモールス信号や電信技術がいくら発展しても音声通話やスマホには進化しない。また三極真空管がいくら進化しても、半導体や集積回路にはならない。光源も同様、白熱球は蛍光灯、LEDにはならない。そもそも、そんな技術革新を誰が予想できたであろうか。

技術の発展には、何度もイノベーションが起こることが不可欠だ。発電技術も同じだ。

1891年、蹴上水力発電所の稼働以来、1962年に火主水従になり、現在は原子力発電にベースロード電源が移った。このように1世紀間、あらゆる分野でイノベーションが起これ、社会が発展した。

イノベーションには破壊的なものと、持続的なものがある。破壊的イノベーションは、日々の改良に基づく持続的イノベーションとは異なり、古い技術による旧商品を駆逐し、新技術による新商品に置き換える。繰り返すが、電信の延長線上にスマホはなく、また真空管の先に集積回路はない。白熱球とLEDの関係も同じだ。技術開発史から学ぶと、今後1世紀の間に複数回の破壊的イノベーションが、予想外に起こっても不思議ではない。だから計画論では限界がある。

2つ目は、ニーズ掘り起こしからシーズが編み出され、新しい商品やサービスが開発されるというメカニズムが、110年も先になると上手く機能しないことだ。そもそも、そんな遠い将来のニーズまで予想できるはずはない。ましてエネルギーと環境などの分野で、日常的に起こっているイノベーションの速さと深さは著しい。

上記2つの理由から計画論ではなく、未来図を想定して描き、それをもとに様々な視点から論考する。その意味で本稿は、一つの目標となる下絵であり、社会とエネルギーのあり方についてコンセンサスを醸成するツールである。

本稿の前提とした2127年頃、SFの世界では2199年に宇宙戦艦ヤマトがイスカンダルに出発。またスタートレックは22~24世紀を描いている。ここでは、現代に暮らす人とその子孫に登場してもらい、2人のやり取りを通して未来社会を描こう。

なおこの頃、世界人口は今より1.4倍の100億人になる反面、日本の総人口は5000万人弱に半減。また生産年齢人口(15~64歳)は2500万人、総人口の約半分で、65歳以上の高齢化率は現在の2割強から4割強に増加。いわゆるⁱⁱ人口オーナス現象だ。これで50歳以上の人口が半分以上になる定常社会になることが、すでに予測されている。

本稿では2127年までに複数回の破壊的イノベーションが起こるものとし、それぞれが絡み合いながら未来の社会を創る、そんな将来を描く。未来図には、現代に暮らす「久志」氏と、2127年に暮らす久志氏の玄孫である「久一」君に登場してもらい、時間を超えてインスタグラムを介して行われる2人のやり取りを通じて、未来の姿を明らかにしたい。

2. 未来の社会システム - 2127年からのインスタグラム

ある夏の夜のこと、夜が更けるにつれて道行く人の声も途絶え、足音もまれにしか聞こ

えず、ただベランダを吹き抜ける強い風が不気味な風音をたてていた。久志氏はリビングのカウチに独り寝そべってスマホをいじり、コミュニケーションアプリで友とのチャットを繰り返していたところ深夜になり、夢とも幻ともなくウツトリとした気分になってきた。

そこに一本のインスタグラムが突然着信。そこには、「#久志翁へ #緊急連絡 あなたの玄孫の久一です。高祖父のあなたにお願いしたいことがあります、2127年から送っています。#久一」とあった。またよくある悪戯か、と無視しかけた久志。でも念のためプロパティを見ると、確かに「#2127年より」となっていた。不思議に思い、添えられていた画像を開くと、そこに玄孫の久一君と思しき人物が映っていた。特徴は、一重瞼の引き目でワシ鼻の顔、そして細身の長身だ。それはまさに代々、自分の家系に伝わる形質であった。どうしたものか思案していると、続報が着た。「久志翁の孫、つまり私の祖父に当たる久太郎さんへ、伝えて欲しいことがあります。#久一 #緊急連絡 #その2」となっていた。

久志は驚いた。確かに孫の名は久太郎だ。でも孫は昨日生まれたばかりで、しかも久太郎と命名したのは自分だ。そして、まだ出生届も出していなかったからだ。「どうしてそんな名前まで知っているのだろうか、やはり久一君は玄孫に違いない」と、そう確信せざるを得なかった。

久志は急ぎ返信した。「一体、孫の久太郎に何が起こるのか。私にどうしろというのか？
@久志」

久一君の話は単純だった。その孫が親と海辺で遊んでいた。その頃の海辺は渚がほとんど無く、深みが砂浜にすぐ迫っていた。そこで久太郎が足を取られて溺れたとのこと。それだけなら不幸な水の事故だ。でも久一君によると「久太郎の生死が、その後の世界を左右する」とのこと。なぜならば「成長して学位をとった久太郎博士が、熱核融合炉に欠かせない超耐熱合金素材の開発者で、ノーベル賞受賞者」だからであった。「だから久太郎博士の親、つまり久志翁の子に、久太郎を海へ連れて行かないように頼んで欲しい」とのこと。

そんな大事な役割を担わされた久志翁は慌てた。こうして、玄孫と高祖父の間で、時間を超越したやり取りが開始。それはまず、久志からのメールで始まった。

—海面上昇って一体何だ。内孫の久太郎が海に流されたってどういうこと？ もっと詳しく教えてくれないか。@久志

「はい。人の運命は必ずしも決まっているわけではありません。紙一重で、運命がどち

らかへ転べば、その先が大きく変わることもあります。だから運命はいつも複雑系です。

祖父にあたる久太郎博士が暮らしていた頃、ハワイでは大潮の中の大潮、つまりキング・タイドの度にワイキキビーチは完全に水没。ベネチアのサンマルコ広場もアックア・アルタという高潮で冠水。その他ツバル、キリバス、モルディブも完全に海面下に没しました。米国のフロリダや中国の上海沿岸部も同様に、また南シナ海から島や環礁が消失して航行の自由が確保されました。でも実はそれだけではなかったのです。東京の西側に広がる荒川・江戸川の氾濫原や利根川流域も浸水し、事態が深刻化しました。考えれば当然です。2050年までに海面上昇が1m近くに及んだのですから。

それまでは世界におけるエネルギー温暖化政策の流動化・不透明化は、著しいものでした。ⁱⁱⁱエネルギー生産の拡大、エネルギーコストの上昇、エネルギー自給の確立が複雑に絡んでいたからです。各国、特に21世紀前半における先進大国もやっとその危うさに気付き、責任感が芽生えました。COP（国連気候変動枠組み条約締約国会議）やIPCC（気候変動に関する政府間パネル）等で真剣な議論を再開しました。でも、もはや手遅れでした。

幼い久太郎博士が親に連れられ、東京湾へアサリ獲り出かけたのはそんな頃です。砂浜の渚がなくなり、波打ち際まで砂地がほとんどなくなった海際でのアサリ獲りは、大変危険な行為になっていました。そこで久太郎博士は波にさらわれたのです。

その原因が、温室効果ガス排出による気候変動であることは言うまでもありません。化石燃料の多消費が豊かさを約束していた時代は過ぎました。逆にそれが世界経済と人類の生存を脅かし始めたのです。#久一」

—未来のエネルギーはどうなるって言うんだ。それを人類はどのように工夫して解決したのか？ @久志

「はい。それには、21世紀後半に起こった“ハイパー・エネルギー・イノベーション”についてお話しなければなりません。

今よりも30億人も増えて、100億人に近くなった世界総人口を支えるのは並大抵のことではありません。人類はマルサスの罠、すなわち人口増加率よりも食料生産増加率が低いので、それが限度になって人口増加に歯止めがかかっていました。またエネルギーも、その人口増加の制約になっていました。

やはり、あらゆるものの根幹にあるのはエネルギーです。

21世紀も後半に差しかかる頃、ついに重水素と3重水素によるD-T反応で発生する熱核融合エネルギーでの商用発電が開始。 $D+T\rightarrow{}^4\text{He}+n(14\text{MeV})$ で表現される核融合は、20世紀からその原理だけは知られていました。暴走する心配が小さく、CO2排出も皆無。環境負荷が著しくて軽減され、しかも重水素は地球上に無限に存在と、良いことづくめです。けれども、この“地上の太陽”を実現するには1億℃の高温プラズマを一定時間・一定密度閉じ込める必要があります、世界中で研究されていました。

そんな難題を解決し、イノベーションをもって突破したのが、久太郎博士が発明した新素材なのです。新素材の実用化で臨界プラズマ条件が満足され、商用炉の開発に成功。点火された商用炉によって、2127年までに人類はエネルギー問題から完全解放されたのです。それが、上で述べたハイパー・エネルギー・イノベーションです。同イノベーションは様々な分野に波及し、久太郎博士は人類の救世主と呼ばれるようになりました。#久一」

—先進国だけではなく途上国も含めて、全人類が救われたのか？ 飢餓・干ばつ・異常気象はどうなんだ？ @久志

「はい。救われたのは先進国ばかりではなく、全人類がエネルギー問題から解放されました。世界で電気のない暮らしを強いられている地域、非電化地域は多くあります。22世紀までに増加する30億人も含めて、エネルギーの恵みを受けられない大勢の人々へも、恵みのエネルギーが供給されました。それまでは飢餓や干ばつなどを伴い、地球温暖化に起因する異常気象は非電化地域の貧困を招いていました。同時に化石燃料の獲得競争は、紛争やテロ・戦争などの温床になり、難民を発生させていました。

でも無限のエネルギーは、飲料水の浄化、植物工場による食糧増産に直結。焼畑農業や森林伐採による砂漠化に、歯止めをかけました。それだけでなく、電化による非電化地域の撲滅は、地域に明かりを点すことに成功しました。闇夜の駆逐は地域における安全な生活環境を保障し、また非電化地域での知的活動をも可能にしました。さらに放送や通信による情報交流や遠隔地教育は、人々に文明の存在とその大切さを啓蒙しました。

もちろん、熱核融合エネルギーだけが重要なわけではありません。非電化地域によっては、太陽光や地熱、風力・波力・小水力などの再生可能エネルギーの方がより有益な場合があります。一灯のソーラーランタン、一枚の太陽光パネル、一台の情報端末が世界を救うのです。あるいはまた、石油や天然ガスも採掘量ゼロにはなりません。それらも含めてハイパー・エネルギー・イノベーションが地球上から貧困と荒廃を根絶しました。

こうして 2127 年までに、非電化地域の電化が世界を激変させたのです。#久一」

—本当にそうなのか？ それと未来の交通はどうなっているんだ。どんな移動手段を利用して、人々は駆け回っているのか？ @久志

「はい。しかし高祖父におかれては、まだ玄孫の言葉を信じていただけていないようですね。22 世紀には、移動手段も激変しました。それを“ハイ・モビリティ・イノベーション”と呼んでいます。人類は 21 世紀半ばには 100m 走で 9 秒の壁を破り、フルマラソンで 2 時間を切りました。社会のスピードも、これ並みに慌ただしくなりました。その象徴が“MOVA (ムーバ)”と呼ばれている完全自動走行体です。

電気エネルギーで動く MOVA はパーソナルでインテグレイテッド、しかもコネクティッドです。つまり一人ひとりのニーズに個別に対応でき、あらゆる IoT (モノのインターネット) 技術、AI (人工知能) 技術が統合された結晶です。また各 MOVA には IP アドレスが付与され、ビッグデータと接続された移動体となっています。それらを支えるには膨大なマンパワーとエネルギーが必要ですが、それも先のハイパー・エネルギー・イノベーションと密接に関連した成果です。

また自動走行する MOVA の利用に、運転免許証は不要です。だから小学生の通学にも利用でき、また過疎地で暮らすお年寄りがクリニックに通院する時にも便利です。これで 2127 年迄に交通事故が激減していたことは、言うまでもありません。#久一」

—さっきから気になっていることがある。原子力発電はどうなったんだ。また廃炉問題は解決したのか？ @久志

「はい。これには、国民全体の切実な願いがかかっていました。だから 30~40 年間かかりましたが、予定通りに 21 世紀半ばには廃炉技術が体系化されて、何とかプラントの解体に目途がつけました。また徐々に避難指示が解除され、最後には避難していた住民が古里に戻れるようになりました。他方、核分裂を利用した旧来のプラントは、安全性が確認されたものから再稼働はされました。ただ再稼働をめぐる状況の混迷は深く、順次、耐用年数を迎えたものから見直されてゆきました。この過程で私たち人類が学んだことは、大変に大きかったです。

この苦い教訓も含めて考えると、やはり 21 世紀前半は過渡期だったのではないのでしょうか。エネルギー供給の不安定化は世界の不安定化であり、地球環境の悪化は世界の悪化

です。それに人口爆発・干ばつ・温暖化が原因となる飢餓・貧困が絡みました。21世紀前半においては日本・世界とも、社会と経済のサステナビリティが疑われざるを得ませんでした。一時的に世界人口とGDP（国内総生産）が急減したこともあります。

でもその苦しい時期を乗り越えたからこそ、22世紀において、世界が再び繁栄の道を歩み出したのだと感じています。#久一」

ーライフスタイルはどうなんだ。みんな幸福な暮らしをしているのか。働き方はどう変わったか？ @久志

「はい。22世紀に商品化されたAI内蔵ロボットが、生活様式を一変させました。

家庭にはファミリーロボットが普及。掃除・洗濯・料理などの家事をこなし、執事としての役割も担います。特に最新型の汎用ファミリーロボットは有能で、育児もします。つまりSEXと出産以外は何にでも対応できるのです。これが女性の社会進出に、大いに貢献しました。

一方、職場でもオフィスロボットが活躍。単純作業はAIロボットに置き換わり、雇用のミスマッチが解消され、働き方が変わりました。人の役割は、高度な意思決定、複雑な調整業務、また神経を使う人事管理などに限定。これで21世紀前半に生じていた深刻な人手不足は一挙に解決。また長時間労働を削減しました。

製造現場でのロボット化は、生産機能の海外移転に一定の歯止めをかけ、日本はモノづくり大国への復権を果たしました。AIやそれを活用したIoTが、廉価な国内生産を可能にしたからです。結局、従来はマンパワーに頼らざるを得なかった仕事が、エネルギーが潤沢に供給されるようになったことで、次々とロボットへ置き換わっていったのです。これでブルーカラーとホワイトカラーという言葉は死語になりました。

総人口が5千万人に落ち込み、労働力人口が激減した日本が、その後何とか盛り返し、生産性と経済成長を回復できたのはAI内蔵ロボットのおかげです。これで22世紀、日本社会は狩猟社会・農耕社会・工業社会・情報社会に続く第5番目の社会に進化しました。これを“テクノ・ウェルネス社会”と呼んでいます。

その意味は、イノベーションで個人と組織が融合して、それをAIが支えて自己実現が可能な社会、人が健やかな幸福を追求でき、ヒトとマチと仕事が自由・平等で、健全な関係になるフラットな社会ということです。#久一」

—そのテクノ・ウェルネス社会で、都市は、特に大都市やメガリージョンはどうなっているのか、まだまだ拡大しているのか？ @久志

「はい。やはり GDP の源泉は大都市であり、東京—大阪間に広がるメガリージョンによらざるを得ません。過去も未来もそうです。22 世紀でも、人が集まる大都市のことは、コミュニケーションが盛んな“スーパーコミュニケーションの場”と理解されています。いえいえ、情報端末による通信だけがコミュニケーションではありません。赤提灯の居酒屋や、縄のれんの横丁でのオフ会はもちろん、ライブハウスやオシャレなダイニングバーなどは都市独特のコミュニケーション文化です。

でも地方も負けてはいません。21 世紀後半には、過疎地が解消されました。それもエネルギーによる成果です。大都市への一極集中が効率的なことは当然ですが、その副作用も危険です。都市と地方に機能を分散させることが、健全な国土づくりの要諦です。地方は効率的ではありませんでしたが、イノベーションのおかげでコミュニケーションや移動に不自由なくなり、都市と地方が共存関係になったのです。#久一」

—赤提灯があると聞いてホッとした。未来の社会はどんな社会か、幸せな社会なのか？ 今の私たちは、このまま安心して良いのか？ @久志

「はい。先ほどのテクノ・ウェルネス社会は、究極の理想郷です。文明の衝突、宗教対立、グローバルと反グローバルという不毛の対立が続きました。でも 22 世紀後半になって、やられる前にやり返すという確執は解消。イノベーションが、人類の幸福と安全を保障したのです。

ただ、忘れてはならないこともあります。無限のエネルギーを手にしたからと言って、湯水のようにエネルギーを浪費してはならないことです。モノの大切さは、22 世紀に入っても変わりません。サステイナブルな社会づくりには、享樂的な生活よりも、やはり禁欲的な生活の方が大切です。この世には、有限なものが沢山あります。鉱物資源がそうであり、また時間や人手にも限りがあります。それは人間が不老不死ではなく、寿命があるからです。

だから高祖父の久志翁をお願いします。祖父の久太郎博士が溺死するのを、ぜひ回避して欲しいのです。それは家族のためであり、もっと広く人類のために……。その時の画像が代々伝わっています。それをインスタグラムで送ります。#久一」

玄孫の久一君からのインスタグラムを開いた高祖父の久志。動画には確かに東京西部の水没地帯が映っていた。そこに救急車が到着。ぐったりとした幼児がストレッチャーに乗せられていた。「おそらくこの幼児が久太郎なのだろう」と久志は勘付いた。急いで救急車に搬入された久太郎。そして後部ドアが、勢いよくバタ〜ンと閉じられた。

その音に驚いて、久志はカウチの上で眼を覚ました。気がつくともう夜明け前になっていた。ベランダを抜けた強風がリビングの扉をあおり、それがバタ〜ンという大音をたてて閉まったのであろう。救急車の後部ドアの音は、実はリビングの扉が閉まる音だったようだ。

久志は「夢だったのか」と目を擦った。でも不思議なことに気がついた。手許にあるスマホのメモリーには、あの映像が残されていたのだった。

3. 未来からの警鐘 - 「テクノ・ウェルネス社会」へ向けて

2127年に、久一君が言うようなテクノ・ウェルネス社会になっているかどうかは、予断を許さない。その意味で本稿は、やや楽観的だ。でも疑いのないことは、繁栄をもたらすのはイノベーションであり、貧困を撲滅するのもイノベーションであることだ。それはエネルギー分野でも同じだ。いや、エネルギー分野がそれを先導する。

21世紀前半に当たる現在、世界が様々な試練に直面していることは事実だ。それを本稿では戒めの意を込めて「過渡期」と表現した。だからここをみんなで乗り切れば、次世紀にはサステイナブルな理想郷を迎えることができるのではないだろうか。それを胸に秘めて、今は頑張るしかない。そのことを最後に訴えたい。

i C. クリステンセン「イノベーションのジレンマ」翔泳社、東京、2001

ii 藁谷浩介「デフレの正体」角川書店、東京、2010

iii 有馬純「トランプ政権のエネルギー温暖化政策」21世紀政策研究所新書、東京、2017