

「はやぶさ初号機のプロジェクトマネージャー川口淳一郎氏から現代の生き方を学ぶ」

ところざわ倶楽部「地球環境に学ぶ」グループ所属 2018年6月

小嶋一郎（自称宇宙オタク、IHIOB）

以下に述べる教訓を我々は再認識する必要性を感じ、再度報告したいと思います。

はじめに

「はやぶさ2」は2018年6月現在「極めて安定した運転」で飛行しています。

はやぶさ2は小惑星リュウグウに2018年6月27日ごろ到着する予定です。

皆で応援しましょう。

「はやぶさ2」は2014年12月3日に打ち上げられました。2015年12月3日の地球スイングバイを経て、**2018年には小惑星に到着し、2020年末に地球に帰還する予定です。**

「はやぶさ2」は新たな挑戦により、太陽系天体への往復探査技術を確実なものにするとともに、太陽系誕生や生命誕生の秘密にさらに近づくことができると期待されています。

無重力、高真空、強い放射線、日向では太陽からの輻射熱は120℃を超え、いっぽうで日陰ではマイナス120℃にもなる想像だにしない世界……そんな厳しい宇宙環境のなかで、遠く地球（地球から約2億8000万km）を離れ、小惑星リュウグウで、はやぶさ2はいったいどんなミッションを行うのか？

「はやぶさ2」が目指す小惑星は、(162173)リュウグウです。リュウグウはC型の小惑星で、太陽系が生まれた頃(今から約46億年前)の水や有機物が、今でも残されていると考えられている。地球の水はどこから来たのか、生命を構成する有機物はどこでできたのか。このような疑問を解くのが「はやぶさ2」の目的です。また、最初にできたと考えられる微惑星の衝突・破壊・合体を通して、惑星がどのように生まれたのかを調べることも「はやぶさ2」の目的です。「はやぶさ2」は、太陽系の誕生と生命誕生の秘密に迫るミッションです。

これまでの成果はこれから述べる川口淳一郎さんが苦勞して奇跡的帰還と言われた「はやぶさ初号機」の教訓を見事に生かされています。

「はやぶさ初号機」の教訓は川口淳一郎さんの生き方「発想の転換」の思想から生まれたもので、「はやぶさ2」開発に生かされています。

その「発想の転換」を紹介します。

人生訓 はやぶさのプロジェクトマネージャー川口淳一郎氏から現代の生き方、
発想を変える事の重要性とその意義を学ぶ

2013. 11 小嶋

これまでの発想や固定観念から脱し、イノベーション（飛躍）を引き起こすようなインスピレーション（ひらめき）を得るにはどうしたらよいか、どう育てれば良いかをキーワードにこの現代を考える。

「はやぶさの奇跡的帰還」に感動し、宇宙、銀河系、太陽系の起源から地球の成り立ちに興味を持つように、いろいろ導いて頂いたはやぶさのプロジェクトマネージャー川口淳一郎さんと言う素晴らしい方に会い、川口さんの考えから現代の生き方、あり方をつづりました。宇宙開発経験者なら理解できますが、人によっては川口さんの考えを極端視し、現実離れしていると言う方もおられると思います。それはそれで良く、各人の考え方の問題ですから。

私は「はやぶさ」はある意味失敗作と考えます。しかし幾多の試練に打ち勝って帰還しました。その成功の秘訣は、この川口さんの発想豊かで大胆な戦略、緻密な戦術と危機管理能力で持って、このはやぶさプロジェクトの技術集団の心、力を一つに結集した事であったと考えます。すなわちエンジンからロボットまで多分野の技術開発者（専門教授、協力会社技術者）を巻き込み、技術のパッケージ化と、技術者に高い目標を与え、それをクリアする喜びを与え、モチベーションを高くした川口さんのリーダーシップにあったと、改めて川口さんの著書「閃く脳の作り方」を読んで、はやぶさの奇跡的帰還の快挙が理解出来ました。

本資料は「閃く脳の作り方」川口淳一郎著から部分的に割愛して要約版としたものです。一読頂き何かを得られることを著者に代わり切に希望いたします。

1. 太陽系大航海時代がやって来る

・高い塔を建ててみないと新たな水平線は見えない

私達は往々にして自分が見たり、聞いたり、触れたり出来る目の前の事象が世界のすべてだと錯覚する。しかし立ち位置を換えたり、望遠鏡で覗いたりすると、それまで見えなかった事気付かなかったことが見えてくる。

この行動（考え）はこれからの日本、私たちにとって大変大切なことなのでまず「高い塔からは新たな風景が見える」と言う事です。現実にとらわれない発想の転換をしてみる事が重要である。

「はやぶさの成功」に例えれば小規模なプロジェクトであったが、世界初の試みがいくつも成功した。いわば、日本人が建てた一つの高い塔で、そこからいくつもの新しい水平線が見えてきた。

その一例、科学技術の面ではイオンエンジンの開発、将来人類の一般的活動が宇宙空間に広がった時、宇宙航行用エンジンにどれほど重要性を持つか想像に難しくありません。

「はやぶさ」は宇宙航行用エンジンの研究を取り巻いていた霧を吹っ飛ばした。

もう一つは太陽系大航海時代の到来です。地球の周辺だけでなく、舞台を太陽系に広げた往復の宇宙旅行の時代が始まったのだ。この成果は太陽系内の天体、惑星への往復の飛行が現実になった事を世界に示した。

人類が太陽系に新たな航路を拓き、いろいろな宇宙船を運航する。50年後か100年後かわからないが、そういう未来を世界に感じさせた。

アメリカも欧州も小惑星探査に参入する。アメリカは**オシリス・レックス**と言うプロジェクトを発表、また欧州宇宙機構（ESA）も太陽系大航海時代を視野に入れ、**コスミックビジョン**というプログラムで科学探査計画（マルコポーロ・Kを計画）を募集しました。ロシアの火星探査機**フォボス・グレント**（失敗したが）も火星サンプルリターンを一つの目的としていた。今や世界は太陽系大航海時代に宇宙開発を志向する様になっている。

宇宙開発で、もっと高所から述べれば、科学技術政策は、目先の利用、実用だけ見ている議論すべきものでない事です。航法衛星や地球観測衛星は人類がその活動範囲を拡大した結果始まったものです。これは人類が地球を周回するという空間を活動領域に出来たからにはかなりません。

宇宙基本法では、宇宙開発は利用、実用的な意義を持つべきと言います。それは間違いではありません、正しいでしょうが、今や宇宙開発が人類の活動範囲、到達可能範囲の拡大をまず第一に意識しなければならない。日本国民は世界を主導して、人類の活動範囲、統括範囲の拡大に貢献し、そしてその利用、実用化を図って行く、そう位置づけられなければなりません。

・小惑星探査でなにがわかるか。

火星と木星の間に小惑星帯があり、ここに100万個ともいわれる小惑星が集まっている。この小惑星群には主要な成分による分類がある。S型（ケイ素質）、C型（炭素質）、D型、P型（より始原的なタイプ）の三つに分類される。それらは同時に、原始の太陽からの距離に依存して分布する。S型は原始の太陽に近いところに出来た天体で、いわばこんがり焼かれた岩で、C型は、やや遠いところに出来た天体で、焼かれ切っていない含水鉱物や有機物で構成され、D型、P型は、より遠方にできた天体で、低温で保存された有機物ないしは氷で構成されていると推測されています。

・生命の起源は宇宙からやって来た？

生命の起源に関する有力な仮説の一つにパンスペルミア説があります。地球に存在する生命の起源となった有機物は宇宙からやって来たのではないかという考え方です。「生命の起源は地球本来のものではなく他の天体で発生した微生物の芽胞が宇宙空間を飛来して地球に到達したものである」と述べたのです。実際、宇宙から飛来した隕石の中からは有機物が発見されている。

地球を含む太陽系の誕生は約50億年前とされていますが、宇宙開闢（かいびやく、ビッグバン）は約137億年前です。つまり、太陽系は最初から存在したわけではなく、ビッグ

バンから 90 億年ほど経って生まれたわけです。地球あるいは太陽系が誕生した時、その材料となったのは**爆発した超新星の残骸**でした。地球にはウラニウムが存在しますが、これは超新星の爆発でしか作られない元素なのです。

宇宙はこうした爆発をいたる所で繰り返し、恒星や惑星を生み出しています。太陽の寿命は 100 億年と言われ、比較的長い方ですが、太陽より少し大きい恒星は 10 億年くらいの寿命しかありません。大きな恒星は、爆発と誕生を何代にもわたって繰り返しています。

つまり、太陽系以前にも同様な恒星、惑星系があり、そこには地球のような惑星も存在したと推測されているのです。当然、それらの惑星には生命が存在した可能性があるでしょう。地球型惑星とは、簡単に言うと、生命体が存在する可能性のある領域（ハビタブルゾーン）に存在する惑星です。つまり、恒星から近すぎず、速すぎず、熱すぎず、冷たすぎずで、液体の水がその表面にありうるような領域にある岩石質の惑星です。

人類が生命の起源を探查したり、他の惑星から有用な資源を入手したりするには、おそらく 100 年単位の時間が必要でしょう。しかし、そういう太陽系大航海時代は間違えなく訪れます。その時、私たちの子孫、日本という国に先陣を切ってもらいたいと私は願っています。

「はやぶさ 2」が、科学的成果を挙げるための単なる研究ではなく、人類の活動範囲を拡大することは、高い塔から遠くを見渡すことです。日本が一流の国、世界を主導する国になれるかどうかは、教えられた技術を用いてアプリケーションを追求するだけに終わらず、そういった新たな空間を拓く技術を先駆けて切り拓いていけるかどうかにかかっています。

高い塔から遠くを見渡し、「末だ来ぬ」ものをつかむこと。これこそが、創造というものです。「はやぶさ 2」を推進することは、利用、実用以前の大きな命題にとり組むことでもあります。「はやぶさ」が示したことは、日本が独創的な創造ができるということの発信でした。製造だけしかできなかった国が、創造ができる国となり、この分野で世界を主導できることを示したのです。いわば夢の現実化でしょう。日本はやれるんだという夢です。

「創造、夢で飯が食えるのか」という意見も出されたりします。しかし、夢も感じられない閉塞の中では、飯も食えるはずはありませんし、また、夢を持たなければ日本に明日はありません。

2. 格付けからの脱皮——フロントランナーになる覚悟をしよう

・格付けで安心してはいないか

トップに立たなくとも、二番手か三番手くらいで先頭グループの中にいればいいじゃないかという考え方もあります。日本人はランキングが好きです。こうした「格付け」は相対的な一つの目安にすぎないのですが、どうも、日本社会にはそれを絶対視する風潮があります。これは生きていくうえで、あるいは仕事をしていくうえで簡便で楽な方法かもしれませんが、しかし、そういう「他人の物差し」に頼るクセが付いてしまうと、大きな落とし穴に嵌る危険があります。これはその集団の流れ（価値観）に身を任せ、自分の中にある、自律的、自発的な方向性を探る意思を捨てることを意味します。それが最も顕著に現

れているのが受験かもしれません。偏差値という格付けを頼りに進学先を決める人が多いのです。「偏差値が70あるから医学部を受験する」と――。

・フロントラインに立とう

今、日本は、産業技術にしる、文化レベルにしる、ほぼ世界のトップに立ったと言う印象があります。ところが、国家としては、いざ先頭に立ってみたら、どうしていいかわからない。進むべき方向、取り組むべきテーマを見つけられず、茫然としている状況ではないでしょうか。

教えてくれる人がいないと、どうしていいかわからなくなる。個人や私企業ができたことでは、多くの分野で世界を牽引しているけれど、国家として世界をリードしているかという、はなはだ心許ないわけです。これが、「二位じゃダメなのではないですか？」を生んでいるのです。二位でいることは、最高ランクに格付けられているということ。最高ランクに格付けられていたら安心してよいのではないのか、それが根底の意識だと思います。考えてみてください。トップの人、国は格付けられる必要がありません。トップは、格付け側にいるのです。

今、日本は、二位で良いのではないかという感覚を日本全体が持つ時代が来てしまっている。今こそ「格付け」を気にして「二番目ならいい位置にいるじゃないか。安心して何が悪いのか」という感覚を捨て、自らフロンティアに立つ気概を持つべきでしょう。格付けからの脱皮が必要です。勉強、学習ではなく、創造、研究に取り組まなければならないのです。

3. HOWの呪縛を脱し、WHATの前の壁を超えよう

・積み上げ発想を捨てよう

イノベーションは日本語で「技術革新」と訳されたので、何か新しい技術の創出だけを意味するように受け取られがちですが、もともとは経済学の用語です。100年ほど前、オーストリアの経済学者シュンペーターが使い始めた言葉で「経済活動において旧方式から飛躍して新方式を導入すること」という意味です。

ですから、何か技術的な新発見、新発明がなくとも、新しい使い方や組み合わせ、あるいは新しいシステムで経済活動が活性化すれば、それもイノベーションです。つまり、ハードウェアに止まらず、ソフトウェアでもイノベーションは起こります。イノベーションのポイントは「飛躍して」という部分でしょう。日本では、何かをしようと思ったら、強固な土台を作り、一つずつ石垣を積み上げていくのが賢明なやり方だと思われています。コツコツと着実に根気よくやりなさい、というわけです。

しかし、それは現状を少しだけ底上げする方法であって、飛躍（つまりイノベーション）には結び付きません。何かをより多く集め、積み上げたら、その先にイノベーションがあると考えるのは間違いです。広い土台を準備してピラミッドを建てるよりも、一本のタワーを建てるほうが、固めるべき範囲は狭くてすみます。

・HOWの呪縛

日本人の多くは「何かをしよう」と思うと、まずいろいろな本を読み、知識を増やすことから始めようとします。少なくとも「何かをしよう」と思った分野において、その人がまったく情報を持っていないことはないはずで、ある程度の知識があるから、その分野に関わっているのでしょう。とすれば順番が逆で、何をするかを決めてから、それに必要な知識や情報だけを収集すべきです。

勉強、学習とは過去を見ることで、HOW（どのように=手段）の習得にすぎません。学生は、HOWの習得に力を注ぎます。そういう時期があってもいいですが、時に、それが強い刷り込みになり「勉強のプロ」「学びのプロ」に変身してしまう人がいます。彼らは知識の量が増えていくことに満足感を覚え、そういう作業に携わっていると安心します。つまり、手段であったはずの勉強が目的化してしまうのです。転職したり、学校に入り直したりする人がいるのは、HOWの習得を第一義にしている日本の教育制度にも問題があります。後で詳しく触れますが、知識の量を尺度にする受験制度は改めるべき時期が来ています。

・WHATを先に決める訓練

大学生は、教養課程で数学や物理学などを学び、専門課程に進むと、航空機力学のような専門的な科目を学びます。それで、最後に「さあ、卒論を書きなさい」と言われます。私は、順番が逆だと思う。一番先にテーマを与える。テーマが先にあって、それに必要な教科書や文献を読む、必要な語学を学ぶという順番のほうがいい。効率的だし、現実に必要なと感じている分、身に付くのも早いというものです。ところが、そういうアプローチをする人、学校はきわめて少数で、大多数の学生はなんとなく語学を習得し、なんとなく基礎的な学問を学んでいます。つまり、HOWの習得ばかりで、WHATを探す訓練をしていません。

高校時代に数学が得意だった人が、大学の理学部に進み、数学者になろうとして挫折するというケースがあります。高校教育の数学は算術（HOW）でしかないのですが、数学者が取り組んでいるのは「ものの考え方」で、ほとんど哲学、いや芸術と言っていい世界です。ここでもHOWとWHATの違いを目の当たりにして愕然とする人が多いようです。

大学や大学院を卒業し、社会に出た時には「勉強のプロ」を脱し、自分で取り組むべきテーマを探さなければなりません。いきなり「さあ、イノベーティブな仕事をしよう」と張り切っても無理というものです。そういうトレーニングをしてきていないのですから、多くの方は質問者のように、ここでWHATの壁にぶつかってしまいます。

何度も転職を繰り返す人がいますが、少なからぬケースがこのHOWとWHATの問題に起因しているようです。どんな職場でも、入って一、二年は、その職場あるいは職業のHOWを習得する期間になります。これは真面目に取り組めさえすれば、大方の人がマスターできます。しかし、三年目くらいになると「WHATを自分で探して取り組みなさい」と言われる。ここでどうしていいかわからず「この仕事は自分に向いていない」と言い出します。「もっと具体的に指示してほしい」という声で現れることもあります。そして「どこかにもっといい職場があるはずだ」と転職を繰り返すことになる。すると、せつかく習得した

HOW がご破算になり、またゼロから出直すことになってしまう——。

一人前になるのは、HOW の呪縛を脱し、WHAT の前の壁を超えられるかどうかです。HOW を教えてくれる人は多くいますが、WHAT は誰も教えてくれません。ここに難しさがあります。まず先に「こういうものを開発したい」という意思があり、そのために英語の文献を読まなくてはならないので、英語もできるようになる。研究者のアプローチはそういう順番です。繰り返しますが、語学力を鍛え、知識を集め、という積み上げではありません。

・「知らないこと」がたくさんあってもいい

宇宙開発プロジェクトは膨大な知識を必要とします。天文学に始まって応用飛行力学、電磁気学、流体力学…、ほとんどすべての理科系学問が関わってきます。それらを全部マスターするのは不可能な量になるでしょう。

ですから、私は「はやぶさ」のプロジェクトリーダーを務めましたが、知っていることはそのうちのごくわずかで、ほとんどのことはよく知りません。たとえば「はやぶさ」は四基搭載していたイオンエンジンが次々に故障し、最後は故障していない部分同士を組み合わせ一基のエンジンとして使うという苦肉の策で難局を切り抜けましたが、そういう回路が組み込まれていることを、私は知りませんでした。イオンエンジンの相当者に「組み合わせで使える回路があります」と言われて、初めて知ったのです。もっとも、連動運転という考え方が存在し、可能であることは、打ち上げ前から知ってはいました。ただ、これに具体的にどういう回路が必要なのかは知らなかったわけです。

探査機に搭載された送信機。私自身は無線従事者の免許をもっていますが、実際の回路を探査機ごとに熟知しているわけではありません。必要な機能、特性を拾い読みして知っているだけです。ロケットエンジンもそうです。必要な機構や原理を拾い読みしているだけです。

・何をするのが先です

知らないことについては「それは知らない」「私にはわからない」と言えるようになることが大切です。そう言いたくないために HOW の習得を続けていては、いつまで経っても WHAT は見えてきません。

ただし、いろいろなことを少しずつつかじってまわって、ゼネラリストになればよいというのは大きな誤解です。一芸はもたなくてはなりません。私の専門分野は、アストロダイナミクスと言って、応用飛行力学と、航法、誘導制御という領域で、その分野から小惑星への往復飛行を目指すことを立ち上げたのです。広く浅くでは、何をすべきかには通じません。困難、難局を切り抜ける力は、スペシャリストとしての経験こそがベースとなって、培われるからです。

4. タガを外して考えよう、枠にはまらない発想

・規制を取り払って考える

私が言いたいのは、規制や法規を絶対視して、盲目的に信奉して、その枠の中でしか発

想できなくなっただけではないということです。最初は、規制をすべて取り払って完全なフリーハンドで考えなければなりません。それらと抵触する部分は後で解決法を考えればいい。もし、解決法が見つからなかったら、規制のほうを変えれば良いのです。

・規則への盲従が習慣化していないか

日本は許認可制によって、民間の活動に多くの規制をかけています。そして、大多数の企業がその規制の中でしか発想しなくなっています。これが民間の活力を大きく削ぎ落としていることに、政治家は気づくべきです。

東日本大震災の被災地復興に関して、復興特区が検討されていますが、従来の規制のコレとコレを外すという考え方では効果が上がらないように思います。一度、すべての規制を外し、どうしてもダメなものだけ規制するという発想が必要でしょう。そもそも「免許思想」とは、基本が禁止の文化に拠をおいているのです。

規制を絶対的なものとして受け入れてしまうと、新たなビジネス活動を阻害するだけでなく、人間性にさえ歪みが生じているのに気づかないということも起こります。

・座右の銘は持たない

私は、誰かのコピーになるのは嫌いで、常にオリジナルな自分でありたいと願っています。座右の銘を持って、それに添って考え、生きるというのは、はなはだ性に合いません。

あえてコピーになろうとしている、へそ曲がりでそんな風に考えてしまうのです。『「はやぶさ」式思考法』には、棟方志功の「師匠についたら、師匠以上のものを作れぬ」というエピソードを書きました。いかに先人がすばらしくても、その内側で生きていこうとするなら、それは先にタガをはめてしまうことに等しい。新しいことは生まれえないと思うのです。先人の残した知恵や技術を無視すべきだと言っているのではありません。現在の科学や文化はそういうものの上に成り立っています。私も、先人の言葉、先輩の言葉に共感することや教えられたことも多い。でも、あくまで自分は自分だと思いたいわけです。それらに跪いて、ちょっとでも近づくことだけを目標にするなら、自らオリジナリティと前進を放棄することになります。

・世の中を変えるような生き方をしよう

大人になると、世界とはこういうもので、自分も、その中にある人生を生きるのだと言ひ聞かされがちだ。壁を叩くようなことはせず、良い家庭を持ち、生活を楽しみ、少しばかりの金を貯めよう——と。

しかし、そういう生き方は制約された人生だ。たった一つ、単純な事実気づけば人生は可能性に満ちたものになる。それは、自分を取り囲むすべてのもの、人生と呼んでいるものを作り出した人びとが、自分より賢いわけではないということだ。自分を取り囲む状況は自分で変えられるし、自分が周りに影響を与えることもできる。自分のものを自分で作ることも、他の人びとにそれを使ってもらえることもできるのだ。今、出来上がっている世の中やすべての事物は、あなたより賢い人たちが作ったわけではないのだから、「あなたにも世の中を変えられるし、新しい物を作ることができる」、そのことに気づけば人生は変

わるのだと——。

5. オリジナリティを求め続けよう

・オリジナリティとは何か

その人がその人である理由は、オリジナリティ以外にありません。それが、アイデンティティです。逆に言えばすべての人はオリジナルな存在なのですから、それをより発揮できる仕事をし、生きていくのが望ましい。これは議論の余地がないくらい明白なことです。

ステイ・フーリッシュ——異端であり続ける

私は「ステイ・フーリッシュ」を「最初は異端であった。今後とも異端であれ」と解釈しています。よく「ナンバーワンを目指しなさい」ということが言われます。どんな分野でもナンバーワンになると名誉や富に恵まれます。メリットが大きいので、みんな「ナンバーワンのススメ」を説くわけです。でも、私は「ちょっと、それは違う」と思います、同じことをしている人がたくさんいて、その競争に勝てばナンバーワン。やっていることは同じで、その結果に一番、二番という順位がつくわけです。すると「ナンバーワンを目指しなさい」という言葉には「みんなと同じにやりなさい」というメッセージが含まれていることになります。

異端でもかまわないから、自分の信じた道をゆくのはオンリーワンです。常にオリジナリティの発揮ができます。そして自動的にナンバーワンでもあります。だから、私は「ナンバーワンよりオンリーワン」と言います。「ステイ・フーリッシュ」はナンバーワンを目指せではなく、オンリーワンを目指す道です。

6. 刷り込み——人は思い込み、錯覚する

・「ロケットに人を乗せて」という刷り込み

世界中の人びとは、宇宙飛行士を乗せたロケットが発射される瞬間を息を呑んで見つめてきました。それは強烈な印象でしたから、宇宙開発といえば「人を乗せたロケットが宇宙に向けて発射される」という絵柄を想起することになります。

しかし、私は「いつまでミサイルに人を縛りつけて打つのか」と言いたいのです。ロケットは基本的にミサイルと同じものです。そもそもロケットとは、人間が操縦できる乗り物ではありません。飛行士は乗せられて連れて行かれるだけです。

リスクを覚悟して果敢に挑戦するのは悪いことではありませんが、「ミサイルに人を縛りつけて」というやり方には賛成できません。もう、そういう時代は終わったと思います。

ロケットに人を乗せるのではなく、新たな宇宙機が開発されるべきです。それは、飛行機なみの安全性が確保されるべき乗り物。そういう未来展望を描けなくてはなりません。冒頭の質問は、高校生から出たりしますが、これは非常に残念なことです。われわれが、未来のイメージを伝える努力を怠っているからかもしれないと、反省するところです。

多くの人にとって、宇宙開発とは、「人がロケットに乗って（ミサイルに縛りつけられて）宇宙に行くこと」という固定観念があり、それを疑う感覚が麻痺してしまっています。

人間が活動範囲を拡大するためには、新しい考え方、やり方の上に立つべきです。

先入観や固定観念は、ごく普通に暮らしていても、私たちの頭に強く染み込みます。ほとんどの人はそれになかなか気づきません。新渡戸稲造の「Rest Not」、升田幸三の「常に動いてやまない」という言葉は、同じ所に留まっていると先入観や固定観念に頭を占領されてしまうことへの警鐘なのだと思います。

目の前で何百回も見ただけでも、いや、そうであるが故に、本当にそれでいいのか、信じていいのかと、常に問い直さなければいけません。

マインドセットという言葉があります。催眠術とでも言いましょうか。人は同じことを何度も聞かされると、それを本当だと信じてしまいがちです。原発も、「故障しない」「安全だ」と何万回も言い聞かされると、本当にそうだと信じてしまいます。安全神話は、こうして生まれるわけです。刷り込みは起きてしまう。ここに気を付けなくてはなりません。

・宇宙開発と原発の共通点—— アクセス不能

福島第一原発から放射能が漏れだしてから「原発神話」とか「安全神話」という言葉がさかんに使われるようになりました。原発には根強い反対運動がありましたから、政府や電力会社は繰り返しその安全性を説いてきました。

それは推進したいと考える人たちによる宣伝キャンペーンですから、当然、割り引いて考えるべき話です。しかし、私たちはまったく逆の判断に陥っていました。多くの人が「それだけ言うのなら、安全なのだろう」と思ったわけです。

人間は脳に記憶を保持しますが、それは脳細胞の中に何かを書き記しているわけではありませぬ。いくつもの脳細胞がシナプスという神経細胞を伸ばし、繋がり合うことで一つの記憶を保持しています。つまり、記憶とは脳細胞同士が手を伸ばし合って作る一の形です。記憶を想起するとは、その形を認識することで、回数が増えるほどシナプスは強化されます。つまり、その形＝記憶はより強化されていくわけです。これは受験勉強を思い出せば、誰でも思い当たるはずで、何か記憶のフックがあれば覚えやすいし、なかなか覚えられないことも回数を重ねているうちに忘れなくなるということです。

これは、俗な言い方をすれば催眠術にかかっていたようなものでした。先に述べた、マインドセットです。催眠術にかかった人は自分が催眠術にかかっていることを自覚できません。しかし、私たちは本当に覚醒したのでしょうか。催眠術が解けたのは「安全だ」という呪縛の部分だけで、まだ解けていない催眠術がいくつもあるように思います。

宇宙開発と原子力発電には、非常にはっきりした共通点があります。それは、どちらもアクセスできないということです。ただ、対応方法は正反対だったかもしれません。宇宙開発ではアクセスできないことが大前提ですが、福島原発ではアクセスできることが想定されていたという点です。

・リスクはゼロにならない

リスク管理ということが盛んに言われます。システムエンジニアリングと呼ばれるジャンルの話で、何百何千という点検項目をチェックし、安全や品質を確保していこうという

考え方です。人間は忘れたり、自己催眠にかかったりするのです、こうした方法でそれを防ごうとするのは、一つの目安として役には立つのだと思います。

しかし、正直なところ、私はリスク管理があまり好きではありません。徹底しようとすると、点検項目がどんどん増えていき、項目の個数を出すことだけに目がうつりがちです。

そして、チェックの入ったシートを信用するという形式的な雰囲気が生じてしまうのです。ちゃんと抽出されているかを、シートで挙げられたものだけで判定しようとした瞬間に、点検範囲の対象は一挙に狭められてしまうことも多々あります。チェックシートの点検項目を一つ一つ潰していき、すべてにチェックが入ると「これでリスクがゼロになった」と錯覚するのです。あたかも徹底したように見えるリストが目の前にあると、一種のマインドセットを起こしてしまいがちです。

リスク管理の大原則は「リスクはゼロにできない」ということです。つまりリスクはあるけれど、それに対処する方法、その影響を進行させない方法を用意しておくのがリスク管理です。

だから「そんなことは確率的に絶対に起きない」という議論はしません。「起きる」という議論をします。誤解があるかもしれませんが、地震が起きることはリスクではありません。風光明媚なこの国の美しさは、まぎれもなく、大災害が約束された国の証です。松島は沈降海岸、リアス式海岸は地盤沈降の特徴そのものです。多島海の瀬戸内海は、中国・四国山地の隆起や沈降、海面の上昇などによってできました。ですから、大地震の起こることは、たとえ一万年に2回であっても、確実なのです。これはリスクではなく前提条件であるべきです。

福島原発の事故の場合「1000年に1度のことで、想定外だった」という言い方がされましたが、これはリスクとは何かを勘違いしています。巨大地震が起こることは確実なのです。リスクとは何かというと、故障や機能不全が起きることです。リスク管理とは、それらの発生可能性をゼロにすることではなく、その影響をどうとどめるかなのです。

「リスクがある」という前提で点検する際、三通りの方法があります。一つ目は上から点検していく方法です。トップ事象と言いますが、たとえば今回の原発事故なら「放射能漏洩の重大事故が起きた」という事象からスタートします。それに通ずる要因を片っ端から探すことがそのアプローチです。「原子炉格納容器、圧力容器が壊れる」「発電機が水をかぶる」などという具合に、上の事象につながりうる要因を下側へと抽出していくわけです。**仮想 FTA (Fault Tree Analysis)** と言います。

二つ目は、逆に下から上へ点検していく方法です。下とは一つ一つのシステムの中の要素が発生させる故障です。そして、その波及を止めることを考えていきます。原発で言えば「冷却水バルブが破損した」とか「電力制御装置が冠水した」ということ。冠水したらどうなるか。そこから波及する影響を考える。すると「冠水した→「非常用発電機に切り換えろ」と…。このような手法を、**FMEA (Failure Mode and Effect Analysis)** と言います。FMEA から得られることは、故障の発生確率が小さくても結果が重大であるならば、

補償措置 (Compensation) を考えるということです。ただ、FMEA だけでは、想起した補償方法に不足している欠陥を見抜くことは難しい。今回の問題では「アクセスして修理ができる」ことが前提になっており、「非常用発電機に切り換えろ」で対策を完了したことになるのではないのでしょうか。{非常用発電機が冠水していた}のでは、「アクセスして修理」しないかぎり起動できないわけで、単に「切り換えろ」ではすまなかったはずで。下からのアプローチでは、そういうことが見えにくい場合があるのです。

三つ目の方法は、時間を追うごとに起きる事象を追いかけていき、すべてのありうる事象の流れを追うことです。最初に地震が起きる、大津波が来ることから始めます。炉が緊急停止する。商用電力が絶たれる。津波が打ち寄せる。電力制御装置が冠水する。非常用発電機も冠水する……というように順を追う方法です。**ETA (Event Tree Analysis)** と呼ばれます。このようにたどると、冠水した非常用発電機に切り換えることができないことが自ずと確認されるわけです。

・原発再稼働問題のポイント

私は、むやみに原発を再稼働させてよいわけではないと考えますが、気になるのは、ここでも固定観念や先入観に縛られた議論が多いように思われることです。たとえば、是非はともかく、今は、「原子力発電を推進しよう」という意見はほとんど聞かない状態になっています。これは、この1年余りで「原発は危険だ」という情報が繰り返され、みんなが原発は=危険と条件反射的に反応するようになったからではないのでしょうか。事故以前の「安全神話」を信じていたのだけで、発想の構図としてはまったく同じです。考え方を明確に整理すべきです。

前述のリスク管理をし、安全性を確保することが重要であるのは言うまでもありません。絶対安全はないはずだ、との声があります。その通りです。くり返しになりますが、地震が起きることはリスクではなく前提として考えなくてはなりません。リスクとは、何か故障したり機能しなくなること。リスク管理がリスクをゼロにすることではないことが認識されていれば、その誤解はないと思います。何か故障するという事は起こりうるが、その影響を留めるということには補償(対策)がとれるはずで。

そして、仮にリスク対応ができたとして、発電コストが同じと仮定した時に、原子力発電と火力発電のどちらを選択すべきか、極端に言えば、そこには原子力発電のほうが良いという答えもあるのだと思います。まず環境の観点があります。火力発電で少しずつ排気ガスを出していくなら許されると考えるのはおかしい。排気ガスについては、火力より原子力のほうがずっとクリーンです。次に安定供給の観点があります。この場合の安定供給とは、太陽光のような日変化問題とか、降水量だのみの月変化問題だけではなく、もつと長いスケール、たとえば数十年、百年くらいの話です。日本が、石油を必要なだけ確保できると思えるほど中東情勢は安定していません。化石燃料資源の量についてはいろいろ意見があるところですが、数十年で枯渇するおそれも指摘されています。

この二点に関してだけ述べれば、原子力は火力、水力や自然エネルギー利用より優れて

います。ところが、昨今の議論は「原子力は論外」というニュアンスだけが展開されるようになってきました。これは「故障などの波及を留めることができる」という前提に、現実味が感じられないからかもしれません。その通りでしょう。私も、先に述べたリスク管理ができなければ実感できないところですし、軽々に安全宣言が出せるわけではなからうという議論は正論であると思います。

一方で、化石燃料でまかなうエネルギー政策についても種々のリスクがあります。中東情勢が原因で「油断」が起きることは地震以上に確率の高いことです。その時間スケールは、わずか10年、20年です。降水量や日照時間は、毎年のように異常気象だとささやかれます。検証もなく二酸化炭素の排出量削減を国際公約する政治家が現れ、政策の舵取りを誤ることも往々にして起こりうることです。排出量取引の議論もおびただしい。それらを前提としてリスク管理で補償ができていなくてはなりません。一方的なマインドセットに雪崩を打っていきかねないことは、日本人がもつ大きなリスクです。エネルギー政策には、短期、長期両面で、マインドセットに陥ることのない客観的なリスク管理からの議論が必要なのです。

・「軽水炉より安全な原子炉がある」

日本の原子力発電はすべて軽水炉ですが、これよりも扱いやすい（安全性を確保しやすい）原子炉があるというのです。

軽水炉は、水が抜けると核分裂が停止し、臨界から脱するという仕組みになっています。原子炉で核分裂反応を起こすには、中性子を飛ばさなければなりません、あまり早く飛ばすと核分裂は起きません。だから、中性子のスピードを減速しないといけない。このために水を入れて減速しています。したがって、水が抜けると中性子を減速するものがなくなるので、核分裂は止まる。臨界は止まります。これが、安全神話をささえた理由の一つでした。

福島第一原発で起きたことは、核分裂反応は停止したのですが、生成された放射性物質が崩壊を始め、本来冷却されていればなんの問題もないこの崩壊熱でどんどん温度が上がるといった事態でした。この時まで、専門家も含め、皆、核分裂反応が連続的に起こる臨界現象を回避するには、どうしたらいいかということばかり躍起になって考えていました。ここが盲点だったわけです。

実際、臨界は止まりました。それは非常停止の機能がはたらいたからです。ところが、熱はまだ残っていた。崩壊熱で原子炉内の温度はどんどん上昇しました。水素も発生しました。炉心の熔融すらも起きてしまいました。核分裂さえ止まれば、あとは原子炉を冷やせばよい。冷やしておけばよい。海水を入れても再度臨界に達することはない。だから吉田所長も海水注入を続けたわけです。軽水炉は何かあった時、水が抜ければ核分裂は停止するけれど、その後、冷却のための水循環が停止してよいものではなかった。神話の崩壊です。ところが、原子力安全研究協会評議員会長の松浦祥次郎は「自然に冷却していくタイプの原子炉もあります」とおっしゃいました。HTTR というガスで冷却するタイプの原

子炉です。高温ガス炉は、燃料の被覆にセラミック、炉材に黒鉛を用いているので、万一事故が起きて炉心が溶けることはないとのこと。また、炉心は熱容量（熱をため込む能力）が大きいので、万一事故が起きた場合、緊急炉心冷却系を使わなくても、原子炉圧力容器の外側からの自然放熱によって炉心の熱を自然に放熱できるのだそうです。

そういう原子炉が、すでに実験も済んでいる。では、なぜ、それを使わないのかということ「コストが倍以上かかる」からだそうなのです。原発の安全神話というマインドセットを誘導した原因は、ここにあるのではないのでしょうか。

・安全性とコストの折衷案ではダメ

あらゆることにコストはつきもので、これを抜きにして考えることはできません。ビジネスであれば、黒字になるかどうかは必ず問われます。

しかし、私は、今、エネルギー問題を考えるに当たって、一度、コストという視点を棚上げにしてみてもどうかと思います。コストという制約要因を外してみたら、という前項までの議論とも関係しています。発電システムを検討する際のファクターはいくつもありますが、一番大事なのは安全性、次に安定的な供給、その次に来るのがコストでしょう。

この優先順位を明確にしておかないと、馬鹿げたことが起こります。

私は「コストを無視して完全に安全なものを作れ」と言いたいものではありません。コストを先に考えると、本来、見えるはずのものも見えなくなると言いたいのです。

原発再開の話、第一は安全です。コストではありません。たとえコストが高くなっても、環境要求に応えられて、安定供給につながる、わたしたちはそんなエネルギー源を求めているのではないのでしょうか。長期的には、代替エネルギーに転換をはかっていく。それが国民に受け入れられる策と思うところです。コストがマインドセットを誘発する要因であってはなりません。

・安全を商業ベースで考えていいのか

今、電力会社は原子力発電所の安全確保に追われています。原子力に替わる新たな発電方法が採用されたとしても、そこに安全と安定の確保が求められることに変わりはありません。しかし、現在、日本の電力会社は民間企業です。

企業は利潤の確保を求められます。利潤の最大化は、売上げの増加とコストの削減という単純な構図で達成されます。すると、電力会社は安全性の確保とコストの削減を同時に求められることとなります。

もし、今後も原子力をエネルギー源の一つとするなら、電力会社を商業ベースの民間企業のままにしておくのは危険ではないかと思えます。それは電力会社の研究者や現場の運転者を信用できないということではありません。一つの組織に相反する課題を要求するのは酷で、結局、どちらかを犠牲にすることになると思うのです。

最近、宇宙開発でも、同じようなことが起きています。アメリカが「スペースシャトル計画を終了し、今後は有人輸送を商業化する」と言い出しました。宇宙開発に関係する多くの人は、商業輸送と安全の両立を懐疑的に見えています。先に述べたとおり、スペースシ

ヤトルは、というよりも現在の宇宙輸送は、総じて非常に危険な乗り物です。宇宙飛行士の何が偉いかと言えば、それに乗る度胸があるということでしょう。国がやっても危険なものを、商業ベース、つまり利潤も追求しなければならない民間企業に任せたらどうなるのでしょうか。必ず安全性とコストが天秤に掛けられます。こうした懸念は、アメリカ国内でもかなり強いのですが、アメリカ政府はすでに決定してしまいました。後戻りは難しいので、商業輸送に対して相当に厳しい要求、指導をすることになると思います。

一般に、コスト志向が高いのは良いことだと思われています。ムダを省き、コストを最小化すれば、その分、儲かるのです。だから、経営者がそうしようとするのは当然のことなのです。しかし、少し視点を変えると、コスト志向の高さは二番手以下のもつ特性であるかもしれません。日本は長くアメリカの後を追走してきました。為すべき事は決まっているので、それをいかにリファインし、低コストで仕上げるかが勝負でした。日本は、これを最も上手にやったので二番手のポジションを獲得したわけです。

日本はコスト志向が強い、このコスト志向が、安全を天秤にかけてしまわないように、気をつけなくてはなりません。商業発電は安全を担えないのではないかと思うところです。イノベーションのチャンスを迎えている

トッランナはあまりコストにこだわりません。コスト競争は二番手以下に任せ、多少、お金がかかってもオリジナルな新しいものを作ろうとします。

原発事故を機に、いくつかの日本の課題がかなり明確になってきました。その代表が代替エネルギーの確保です。脱原発に踏み切るか否かにかかわらず、新しいエネルギー源の開発が必要なことを大多数の国民が痛感しました。

大きな話題になったのはメタンハイドレートで。これは日本の近海に膨大な量が埋まっており、すでに試掘が始まっています。一番のネックは環境問題です。化石燃料なので、使えば二酸化炭素が出ます。一時、メタノールの燃料電池自動車が騒がれましたが、これも同様で、クリーンなエネルギーではありません。メタノールの分解で二酸化炭素を発生させてしまうからです。

水素の燃料電池自動車にも同じネックがあります。水素を工業的に作る原料は炭化水素つまり石油です。石油は炭素と水素が鈴なりになっていますが、そこから水素を叩き落とす形で取り出すわけです。すると二酸化炭素が大量に出てきます。

二酸化炭素を出さない水素の作り方はあります。原子力で得られる電力で水を電気分解することです。太陽電池で水を電気分解する方法もあります。今、こうした新たなエネルギー源の開発と環境問題が最大のテーマとして示されており、この分野での技術開発が期待されています。技術は、そういう必要性が大きなドライバーとなって発展するものです。つまり、今、日本はイノベーションのチャンスを迎えているのです。

二万人余りの犠牲者が出、30万人を超える方たちが避難生活を強いられている中で「チャンスだ」と言うのは不謹慎かもしれません。しかし、そうした犠牲や苦労を無駄にしないためにも、このチャンスは活かされなければ

ならないと思います。まず、これまでの先入観や国定観念を排除し、頭を真っ白にして発想し直し、議論を始めるべきです。今回の震災で、刷り込み、錯覚が何であるかを、いろいろな面で理解出来たと思います。

7. いい加減さが最悪を回避させる

・最善を期待するのは、最悪のリスクを背負い込むこと

何かをしようとする時、ある種のいい加減さ、あるいは大雑把さ——もう少し丁寧な言葉を使えば、許容範囲の広さのようなものが非常に重要だと思っています。表現がむずかしいのですがセンスと言ってもいいかもしれません。セカンドベストでよいと割り切れということです。誤解いただきたくないのですが、これは二位、二番でよいということとは違います。一位、一番になるには、必ずしも個々のベストにこだわらなくてよいということです。新しいことに挑戦しようという場合、解き方がわかっていない問題に出会うことが多いものです。そういう時「こんなもんじゃないか」と目見当で探ってみる大雑把さが必要になります。これは緻密で凡帳面な日本人にとって違和感のある発想かもしれませんが、いい加減そうに見えるこの方法にはメリットもあります。もう少し具体的に言うと、最悪の事態を回避する力は、ベストを求める凡帳面さではなく、セカンドベストを許容するいい加減さ、良い加減さから生まれるのです。

・確率は低くても、致命的なリスクは避ける

「はやぶさ」のイオンエンジンには、内部の圧力を調整する装置がついていました。流れるキセノンの流量を一定に制御するためのものです。この流量を保ったほうが性能が安定するからで、その装置のスイッチを入れると、エンジン内に貯蔵タンクからガスが吹き込まれ、決められた流量になる仕組みになっていました。

ガスを貯めて置く一次タンクに弁がついていて、それが調圧装置に繋がっています。その先に二次タンクがあり、弁を開けると調圧装置が自動的に働くようになっていました。トイレの貯水タンクに自動で水を補給するのと同じで、二次タンクの圧力が高くなると、それを検知してガスが二次タンクに流れ込むのを止める仕組みです。

この二次タンクの圧力が正確に計ればいいのですが、「はやぶさ」の運用中、一度、このセンサーが不可解な動作をしたことがありました。警告が表示されたことがあったのです。イオンエンジンにはバックアップの圧力計もあり、私は、この不可解な動作を示した方の圧力計を使用しないことにしました。代わりに、以降は、一旦弁が開いたら次に弁があくまで一定時間以上待つよう、搭載コンピュータに追加の指令を与えました。万一、正しく計れていないと二次タンクはどんどん加圧され、イオンエンジンに異常電流が流れたり、また最悪の場合には爆発しかねません。もちろん、そんなことになる可能性はきわめて低いのですが、ゼロとは言い切れません。

性能を追求するならば、厳格に圧力計にしたがって弁を開閉するべきです。しかし、私は「時間待ち方式で乗り切ろう」と決めました。飛行性能は確実に劣化しますが、加圧で爆発させてしまうような致命的なリスクをとことんゼロに近くしておいた方がいいと判断

したわけです。性能の良さに目を奪われてはいけません。セカンドベストでも、致命的なリスクは避けるべきなのです。

・「はやぶさ」の翼を固定した理由

「はやぶさ」の翼は太陽電池でした。翼が太陽に正対すれば、より多く電力、エネルギーを得られますから「いつでも翼が太陽に向いている」という作りがベストです。そのためには回転軸を二つ用意しなければなりません。

同じように、二つの回転軸を備え、あらゆる方向に向けられたほうがいいものがもう一つありました。私たちと交信するためのアンテナです。翼は太陽に向き、アンテナは地球に向いている。常にそういう姿勢が取れるのが理想的な作りです。実際、設計の初期段階では、それぞれに二つの回転軸を用意する案が検討されました。

しかし、最終的には、どちらも固定してしまいました。最大の理由は軽量化です。ロケットで打ち上げ、長期間の飛行をさせるのですから、おのずと重量には制限がある。積みなければならない他の機器も多くありますから、個々を機能的にベストにしていると、収拾がつかえません。

もちろん、回転軸を可能な限り軽量化するという選択肢もあります。しかし、それには資金も時間もかかる。さてどうしようかとなった時、私は「固定したら、飛行できなくなる区間が存在するか」と考えました。そういう区間があるなら、他の機器を削ってでも回転軸を付けなければなりません。

しかし、計算してみると「どちらもソコソコにはいける。フェイタル（致命的）なことはない」とわかりました。ある意味この大雑把さが、後に大きな幸運を運んできます。着陸後の「はやぶさ」が音信不通になった時、そのアンテナが固定されていることが幸いしたのです。少々難しい話なので詳しいことは割愛しますが、宇宙空間で回転する物体は、最終的には一番慣性の大きい軸まわりの回転に落ち着きます。「はやぶさ」でいえば、パラボラアンテナの向いている軸（Z軸）です。だから、どの方向かは別として、ともかくその軸まわりの回転に落ち着いていることだけは当てにできるわけですし、しかも首が触れ回る事もできない。これが「はやぶさ」を救出する上で大きな手がかりとなりました。実際、行方不明になっていた「はやぶさ」は発見され、復旧させることができました。

これは設計段階で想定していたことではなかったので「塞翁が馬」のような話ですが、大雑把さというか、割り切りがなければ、そうはならなかったように思います。シンプル・イズ・ベストです。性能ベストではありません。

・「運用で逃げる」という発想

イトカワの表面温度に関しても、似たような話があります。精密機器である「はやぶさ」にとって、着陸地の表面温度がどれくらいであるかは、重要な問題でした。ところが、はっきりしたことがわかりません。惑星の表面温度は、熱光学特性と言って、光を分析してその温度を測ります。月くらいの距離だと地球から測定できます。しかし、設計時には、イトカワは表面に近い領域の物質・材料がわからないので、ある幅で推測する程度のこと

しかできませんでした。

イトカワに限らず、物体は太陽の光（正確に言えば入射するエネルギー総量）を、反射するか、吸収します。透過するものはありません。吸収されたものは、必ず外へふく射されます。ですから、ごく簡単に言えば、相手の天体がイトカワだろうと、なんだろうと、表面近くに降下した場合に探査機が天体の表面から受けるエネルギーの総量は、結局、太陽から小惑星表面に入射したエネルギーの総量と同じになります。

実際には、表面近くのある厚さの領域は熱容量をもっていて、天体の自転によって夜側から昼側にまわってくると、ただちには加熱されません。したがって、探査機が天体の表面から受けるエネルギーの総量は、太陽から入射するエネルギー総量とは異なってきます。それを左右するのが、その天体の表面の温度というわけです。

推測されたイトカワの表面温度は、太陽に正対した地域では、100度を超えるものでした。凡帳面に探査機を設計しようとする、推測した最高の表面温度で、すべての機器が確実に作動するようにしなければなりません。最高温度でも、機器が機能できるように設計しようとします。着陸するのですから、熱くなりすぎて計器が動かないなんてことになっては困るわけです。実際に「太陽に正対しているときの温度、つまり最高温度を前提にすると機器が保たない」と言う声がありました。

「はやぶさ」はイトカワの地表へゆっくり降りて行きますから、温度はだんだん高くなって行く、そして、ある温度まできたら機器の電源を切らねばなりません。そうならたら観測ができなくなるかもしれない。したがって、ベストの解決策は、最高温度にも耐える設計をすることです。天体表面の最高温度は予測できます。瞬時に表面が加熱されると、太陽から表面に入射するエネルギーが完全に表面から折り返されてきます。そのとき表面は最高温度にあるわけです。では、そのエネルギーがすべて返ってきたときでも、機器が機能するように設計しなくてはいけないのか。

私は「そこまでやる必要はない」という方針を取りました。どんなに長い時間でも機能しつづけるようにはしたいけれど、そんなことを言い始めたら、にっちもさっちもいかなくなります。解決策を見つけるのに膨大な時間を要するかもしれませんし、策があるかすらわかりません。

そもそも、どこに着陸するかは決まっていませんし、はっきり言って、地表の形状も分かっていないのです。ここで導き出した私の結論は「行ってみて、着陸しそうな所が熱すぎたら、他を探せばいい」というものでした。降りる場所がベストでなくても構わないということです。太陽と正対しない、天体の南極・北極では、基本的になるので、表面温度も十分に低く、返ってくるエネルギーもゼロです。さすがに南極・北極への着陸は計画できませんが、多少でも緯度の高い地点に着陸させれば、この問題は回避できます。確実にそんな適当な着陸地点があるかはわかりませんが、緯度がある程度高い領域の全周にわたって、着陸点がどこにもないということはない、そう判断しました。

こういうのを、私たちは「運用で逃げる」と言います。問題を設計で解決するか、運用

で解決するか。凡帳面な人はなんとか設計段階で完璧な解決策を探そうとします。地球の周りを回る人工衛星の場合はすでに環境条件がわかっていますから「運用で逃げる」ということは起きません。それに合わせてピシッと策を作れるわけです。

しかし、惑星探査は行ったことのない世界を訪ねることです。わからないことだらけですから「運用で逃げる」ということが不可避なのです。といっても、地上にいる人が瞬間的に判断して操作するものではありません。地球からイトカワまで電波が着くのに17分かかるのですから、事前の設計段階で、ある対策を準備しておきました。「はやぶさ」はイトカワの地表にゆっくり降下していきましたが、「温度が上がり過ぎた機器があれば、そこで飛行を中断して離陸する」というプログラムを入れておいたのです。これが、運用で逃げる着陸点の選択をさらに許容出来るようにするための補完のバックアップでした。実際には、このプログラムが作動することもなく「はやぶさ」は無事着地できました。

「はやぶさ」には、このような「運用で逃げる」戦略と、それを補完するバックアップ・プログラム策がたくさん入っていました。「はやぶさ」は「こういう時はこうする」と、たくさん¹のことを教え込まれていたのです。「はやぶさ」が「賢い」と評価されたのは、「運用で逃げる」という戦略、方策を採ったからでした。

結局、設計と運用は車の両輪のようなものです。「はやぶさ」の後継機では、「はやぶさ」のときには「運用で逃げる」しかなかった部分を、設計で解決する部分を増やそうとしています。性能が向上し、新しい技術が生まれてきます。「運用で逃げる」という戦略は、セカンドベストを受け入れること。もっと高度な技量を生むために、とにもかくにも、ミッションを遂行していくという意味でもあるのです。「運用で逃げた」ことの究極は、「はやぶさ」の帰路の飛行そのものだったとも言えるでしょう。よろめいてでも、幸運でもよい。帰ってこれさえすれば、それが次からは、実力に変わっていくわけです。

8. インスピレーションにこそ価値がある

・「サンプルより価値のあるもの」

「はやぶさ」が3億キロの彼方で行方不明になったのは、2005年12月8日のことでした。二度目の着陸の後、燃料のガスが噴出して機体を安定させるのが困難になり、通信不能、というか消息を絶ってしまいました。通信できないことにはどうにもならないので、客観的には絶望的と言われても仕方のない状況です。

私たちにできるのは、呼び掛け続け、かりにそれが送達されて解説されたなら、わずかな反応も見落とさないようにすることだけでした。幸いにして「はやぶさ」は一カ月半後に返事をしてくれたのですが、この行方不明期間は忍耐と祈りの日々でした。7年の運用を通じて最も辛い時期だったことは言うまでもありません。

イマジネーションとインスピレーション

「はやぶさ」の帰還から二年ほどが経ち、プロジェクト全体を振り返りつつ考えるのは、イマジネーションとインスピレーションの大切さについてです

講演で、私はよく「インスピレーション・フォー・イノベーション」という言葉を使っ

ています。今、日本は閉塞感に悩まされているけれど、これを打ち破って創造の時代を拓くには、イノベーションを引き起こすようなインスピレーションが必要だということです。

私の感覚では、インスピレーションの果たす役割が大きいように感じられるのです。だから「イマジネーション・フォー・イノベーション」ではなく「インスピレーション・フォー・イノベーション」と言っています。

イマジネーション（「想像」）は、ある種の茫漠たるイメージで、入道雲のようにモクモクと拡がっていくものです。時折子どもは大人のフレームワークから大きく外れたことを言い出します。SF小説家はタイムマシンや宇宙人について書き、ドラえもんは「どこでもドア」でワープしてみせます。こうした想像の世界は以前に述べたように、タガを外して考えることで拡がります。

しかし、イマジネーションが直接的に現実社会のイノベーション（飛躍）に繋がることはありません。その間にインスピレーションが必要になります。

イマジネーションという土壌に、稲妻のようにインスピレーションが作用し、イノベーションを産み出すことになるのではないかと考えているのです。

インスパイア（inspire）は「息を吹き込む」とか「魂を吹き込む」「人を元気にする、高揚させる」という意味ですから、インスピレーションには「ひらめき」「着想」「靈感」といった意味があります。私は、あらゆるクリエイティブな活動には、このインスピレーションが不可欠だと思っています。インパルスの、瞬発的である点が、イマジネーションとの違いだと思います。

「天才とは1パーセントのひらめきと99パーセントの汗」（Genius is one percent inspiration and 99percent perspiration）という言葉があります。トーマス・エジソンの言葉で、努力の大切さを説いているとされていますが、私は少しばかり違和感を覚えます。エジソンが言った1対99は、単に物理的に要する時間や労力の話で、本質的な重要度を考慮していないのではないかと。あるいは、エジソンはほとんど努力をしていない人たちに向かって「そんなことでは何もできないよ」という意味で言ったのではないかと思うのです。エジソンのファンで、参議院議員の浜田和幸氏の解釈はもっと過激で「1パーセントのひらめきがなければ、99パーセントの努力が無駄になる」という意味だと主張されています。

エジソンの言葉を素直に読むと、起きるかどうかわからない1パーセントのひらめきについては天に任せ、まず99パーセントの努力をしろと解釈できます。つまり、努力が先あって、その後何かひらめきが起きると――。はたしてそうでしょうか。

私も実はこれが逆ではないかという話を前項でしました。**HOW**を積み上げて**WHAT**は生まれないと。インスピレーションは、この**WHAT**に含まれるのですから。

インスピレーションの大切さや先行性を軽んじてはいけません。残りの1パーセントみたいな言い方は適当ではないと思います。だから、私は、「積み上げから、ひらめきは生まれない」とよく言うのです。そして、「インスピレーションは必ず得られる」、そう信じる

ことが必要です。

・インスピレーションを得る方法

では、どうしたらインスピレーションを得られるようになるか、それが簡単にわかれば誰でも天才になれるわけで、きわめて難問なのですが、ヒントはあります。

ニュートンはリンゴの実が樹から落ちるのを見て、万有引力の発見をしたと言います。しかし、リンゴが樹から落ちるのはアダムとイブ以来、多くの人が目にしてきたはずですから、同じ事象、現象を見ても「見える人」と「見えない人」がいる。

私たちは、人工衛星に関する研究のために、大気球を打ち上げて観測したりします。直径100メートルくらいある、まさに大気球ですが、高度が30キロメートルを超えてくると、ほとんど肉眼では見えなくなります。しかし「あそこにある」と誰かに言われ指さされると、青い空に針で突いたような白い点を捉えることができます。太陽の光に輝いている気球が小さな光の点になっているのです。しかし、同じ場所で何も知らない人が空を見上げて、何も認識できません。

つまり「あそこにある」と思って探せば、見えるのです。ニュートンが落下するリンゴを見てひらめいたのは「落ちる」ことには何か理由があるのではないかという着眼を持っていたからなのです。

もう一つ例を挙げましょう。海上保安庁や警察、自衛隊の人たちは、海や山で遭難事故が起きると救助に出動し、行方不明者を捜索します。所在を確認しないと救助できませんから、まずヘリコプターで上空から探す。あまり高度を下げると狭い範囲しか見えないので、かなり上空から広範囲を見ます。ここで、芥子粒のような点にしか見えない遭難者を発見しなければならないわけです。

もちろん、そういう訓練を積んだ方たちですから、素人とは違います。ある時、私は「何かコツがあるのですか」と聞いてみました。すると「漫然と見ているとダメです。コツは二つあります」と教えてくれました。

「一つは、絶対にそこにいると信じて見ることです」

上空から見下ろした海や山は、青い空ほど背景が一様ではありません。さまざまな事物が目に入ってきます。人影は小さな点になっていますから、それらと区別しうる明確な特徴は失われています。そこで必要になるのは「そこに必ず遭難者がいる」と信じて見るのだということです。

もう一つのコツは「スキャンするように見ること」だそうです。視野全体を漠然と見るのではなく、ガン検診でCTスキャンをかけるようにシラミ潰しに見る。捜索に従事する人たちは、そういうふうに見る訓練をしているそうです。

「何かひらめく」のは、頭の中の出来事ですが、私は「物を見る、探す」という行為と似た部分があると感じています。行方不明者の捜索は「探し出して救助する」という人命にかかわる一大事ですから「必ずいる」と信じてかかるわけです。

これを研究者や開発者に置き換えれば、自分が解き明かそうとしているテーマの答えが

「必ずある」と信じることもかもしれません。冷静に考えれば、答えはあるかもしれないし、ないかもしれないのですが、あると信じるのが大切です。

数学の連立方程式には解があるものとないものがあります。解き方は中学校で習いますが、それを知らなかったとしましょう。おそらく「解はある」と信じたある人は片っ端から数値を入れてみて、解のある方程式なら正解を発見するでしょう。あるいは、解は見つからなかったけれど、解に近い数値を見つけるかもしれません。

研究や開発は基本的にこれに似た活動です。「解はないかもしれない」と思った人は、「解はある」と信じた人に遅れを取るものです。発想、創造はできるのだと信じなくては、成果は得がたいのだと思います。

・サンプル表面のマイクロクレーター

「自分が解き明かそうとしているテーマ」と書きました。前項で述べた WHAT ですが、これは研究者でいえば「仮説を持つ」ということでしょう。どういう仮説を持って研究活動をするか、これは研究者の生命線と言っていいほど重要です。

「はやぶさ」が持ち帰ったイトカワのサンプルは、世界中の大学や研究所に配布される計画です。この本が出る頃には公募と提案の審査も終わり、多くの研究者が実際に分析している最中でしょう。分析の内容は、あるいは期待される分析成果は、それぞれの研究者が持っている仮説によって変わってきます。

先日、国内のある大学から「サンプルの表面にマイクロクレーターがあった」という発表があり、それが一部で報道されました。マイクロクレーターとは、微粒子の表面に出来た極小の穴で、宇宙塵がぶつかった跡です。

これは、地球の土砂には絶対に見られないものですが、宇宙においては普通というか、よく知られたことです。宇宙空間には大小さまざまな破片が飛び交っています。月のクレーターは大きな破片がぶつかった跡ですが、これはフラクタルな構造をもっています。フラクタルとは、どんなに微細に見ていっても、同じ構造が繰り返し現れるということです。

つまり、地球から見えるようなサイズから、土砂の表面の極微なサイズまで、クレーターが出来ており、その極小版が微粒子の表面に残っているマイクロクレーターです。

なぜ、これが地球の土砂には見られないかという、小さな破片ほど、大気の抵抗でブレーキがかかり、静々と落ちてくるのです。また大気がきれいだった時代、屋外に一晩置いたプレパラートを顕微鏡で覗くと宇宙塵が観測できました。

今は、ディーゼルエンジンの煙、炭素（カーボン）の煤がいっぱい、その中から宇宙塵を探すのは大変なのですが、降っていることに変わりはありません。地球全体で一晩に10トンから20トンくらいの宇宙塵が降っています。

「そんなにたくさん」と思われるかもしれませんが、地球規模から見るとごく微少で、何千年かかっても、地球が太るなんてことはありません。

この宇宙塵は、地球に落ちてくる時は大気の抵抗で、浮いているのか落ちているのか、わからないスピードになっていますが、大気のない宇宙空間では秒速で数キロメートルか

ら数十キロメートルの速さで衝突してきます。これがぶつかるとマイクロレーターが出来ます。ですから、月の表面の土砂にもマイクロレーターがついています。

つまり、イトカワのサンプル表面にマイクロレーターがあるのは、当然そうだろうと予測されていたことです。逆に言うと、サンプルが、地球上の物質ではなく、イトカワ由来のものだと確認されたということで、サンプル分析でいえば入口くらいの話。分析の本番は、おそらくこれからでしょう。

・どんな仮説でサンプルを分析するか

世界中の研究者が、イトカワのサンプルをどんな仮説で分析するか。それは、私の把握するところではありませんが、まず年代測定が行われています。年代測定ができると、原始の太陽ができてから、周りに惑星とか小惑星が形作られるまで、どのぐらいの時間がかかっているかがわかります。

これに関しては、これまでは数字上のモデルしかありませんでした。モデルとは空想、仮定の産物です。昔、太陽の周りをたくさんの微粒子が円盤状に取り巻いて回っていた。これを原始惑星系円盤と呼んでいます。それがだんだん冷えて固まり、集合して大きな塊になった。それが惑星です。これまでは、そういう空想を前提とした創成のモデルを描いていました。

では、太陽からどれくらいの距離にどんな物質があり、それがどれくらいの速さで集合していったのか。これは何か現物を分析しないとわかりません。証拠が必要なのです。その現物がイトカワのサンプルなのです。

地球上には毎日、宇宙塵や隕石が降っていますから宇宙のサンプルなんていくらでもあるじゃないかと思われるかもしれませんが、しかし、それらとイトカワのサンプルでは、まったく意味合いが異なります。

一言で言うと、宇宙塵や隕石は素性、出生地がわかりません。極端に言えば、太陽系のものなのか、はたまた何億光年も離れた遠い宇宙から飛来したものなのか、まったくわからないわけです。太陽系のどのあたりに生まれ存在したのかもわかりません。すると、それらをいくら分析しても、太陽系の生い立ち、原始惑星系円盤を解明するヒントには繋がりにくいわけです。

ならば、地球や月の石を分析すればいいと思われるかもしれませんが、原始惑星系円盤が集合して固まり、惑星となる過程では、大きな天体、重力の大きな天体では、重い物質ほど中心部に沈んでいきました。つまり、逆を言うと、地球の地表には、かつて地球を作った材料のなかで、最も軽いものしかないということです。地表の石を分析しても、原始惑星系円盤時代の様子はわからないのです。

しかし、イトカワのサンプルは、この二つのポイントをクリアしています。イトカワがかつて太陽系のどのへんを回っていたかは推定できます。あんなラッコのような奇妙な形をしているのは、惑星になり損ねた残り、つまり重力が小さいままとどまった天体なのですから。その表面には重いものも軽いものも分け隔てなく存在するので、「はやぶさ」が表

面から持ち帰ったサンプルも、始原的な標本であるわけです。つまり原始惑星系円盤時代の様相をそのまま記録しているのです。

ゆえに、イトカワのサンプルを分析することで、太陽系の惑星誕生（つまり地球誕生でもある）に関して、これまでは想像でしかなかったことがわかる、確認できる可能性があるのです。

サイエンス誌が特集を組んで伝えたサンプル分析の速報では、太陽系の惑星の誕生は、原始の太陽の誕生から、早ければ数百万年後と推測されています。まだ年代測定は始まったばかりです。これから本格的な鉛の同位体分析が始まろうとしています。従来は、出生の地はわからないけれど、隕石の母天体の形成は、数百万年から数千万年後ではないかとかかなりの幅をもって議論されてきました。「はやぶさ」がもちかえったサンプルは、起源のわかっている小惑星、イトカワが実際にどの時期に形成されたのかを知る手掛かりを与えるわけです。

今後、こうした分析成果が発表されるのを、私は楽しみにしています。しかし、興味深いのは、それぞれの研究者がどんな仮説を持って分析に臨んだかです。仮説はインスピレーションから生まれ、そして分析の成果は、そのインスピレーションの産物です。

イトカワのサンプルは、国際公募によって配布されましたから、応募してきた世界の研究者は、あたためてきた仮説と強い意気込みを持っていた方々でしょう。この科学者たちのレースで、日本の研究者が独自のインスピレーションを発揮して、世界を驚かせるような発表をしてくれることを祈っています。

9. 前進も退却も大きく動け

・フォールト・ツリー・アナリシス

宇宙開発には一般のプロジェクトとは異なる点が二つあります。一つは言うまでもなく膨大な予算を必要とすること。そして、**もう一つは**、その結果でもありますが、試行錯誤が利かないことです。地上にあるものは、いくらでも手を加えて改良することができます。自動車なら衝突実験までして安全性を確認し、発売後に問題点が見つかった場合にはリコールして一台ずつ修理することもできます。基本的に、試行錯誤ができるものは、どんどんリスクを減らし、完成度を上げることができるわけです。

しかし、宇宙開発では試行錯誤ができません。もちろん、各機器の地上での実験はできますが、ロケットや衛星自体は試作機でリハーサルなどということは無く、本番となります。しかも、予算規模が大きいので、ダメならちょっと変えてみてもう一度というわけにはいきません。一発勝負で成功させ、成果を出すことが要求されます。

したがって、失敗した場合、当事者は相当に強いショックを受けるのですが、同時に二度と同じような失敗をしないために、徹底した対策、改善をします。ところが、この時、ほとんどのケースで肝心の現物つまりロケットや衛星は失われて存在しません。

現物があれば、交通事故を起こした自動車同様、そこに原因の手掛かりが残っているでしょうが、そういうものはまずなく、あるのは飛行中のデータだけです。すると、何が起

きたのか推定もできず、まったく原因がわからないということもあります。

しかし、わからないままでは前に進めませんから、次にトライする時、同じ失敗を繰り返さない方策を講じなければなりません。

そんな場合にどうするかというと、前項でも少し紹介したフォールト・ツリー・アナリシス (Fault Tree Analysis=FTA) をします。フォールトは失敗、ツリーは樹です。

たとえば「はやぶさ」のように通信を途絶した人工衛星を発見できなかったとしましょう。まず最初に、この「通信が途絶えた」という事象を置きます。樹で言えば、幹になります。そして、その原因として考えられるファクターをすべて考えられるファクターをすべて書きだして行きます。「姿勢がくずれた」「爆発した」とか「アンテナが壊れた」「電源が失われた」といった具合です。さらにそれぞれを引き起こす可能性のあるファクターをすべて書き出します。これを繰り返していくと「通信が途絶えた」という幹から何本もの枝が出、さらに小枝へと分岐していくことになります。

こうして出来上がったのがフォールト・ツリーです。この樹の枝には「絶対にこれが原因ではない」と言い切れるものも含まれています。すでに試験済みだったり、確認済みだったことがあるわけで、それらを消していきます。すると、何本かの枝、つまり原因候補が残ります。まだどれが原因かはわかりませんが、その中に含まれていることだけは確かです。宇宙開発では、これらの疑わしき原因候補すべてに対策を講じて、次に進むという方法を探ります。

JAXA (宇宙研) は「はやぶさ」の一つ前の打ち上げ (ASTRO-E) で、衛星を正しい軌道に入れることができず、失敗しました。原因はロケットのノズルの部分の故障でしたが、次の「はやぶさ」の打ち上げで、どうしたかといえば、ノズル部分 (ノズルスロート) の材料も製造方法も、30年余りにも及ぶ従前の技術をすべて変更してしまいました。

地上の、たとえば自動車だと、そういうやり方はしません。まず最も怪しいと思われる部分にアタリを付け、それを直して実験してみる。ダメだったら、次に怪しい部分を直してみる、つまり試行錯誤という方法で、問題を解決できます。

宇宙開発では、それができないので、ジリジリ下がるような対策は取らず、一旦、安全な所まで退却し、そこから失敗原因を一網打尽にする方法を探るわけです。試行錯誤ができない場合は、このように大きく動いて対処しなければなりません。

・動く時は大きく

福島原発の事故に際しての避難は、試行錯誤すべきではないことの典型だったのではないのでしょうか。電源の落ちた原子炉の状態がよくわからない、しかし、大事故になる可能性があるという時、私は最初から大事故になることを前提に動くべきだと思います。

具体的に言えば、日本政府は、翌12日の朝、福島第一原発から半径10キロメートル圏内の住民に避難指示を出しました。そして、その日の夜、避難区域を半径20キロメートル圏内に拡大しました。さらに、15日には20~30キロメートル圏内の住民に屋内待避を要請します。その後も、警戒区域や立ち入り禁止区域を定めるのですが、一言で言えば、ジ

リジリ下がるような指示に終始しました。

この事故は、多くの周辺住民の生命が危機に晒されていた場面なのですから、一気に安全な地域まで避難させるべきでした。それが杞憂に終わったところで、むしろ「よかった」という話です。

これに対して、アメリカは17日に半径80キロメートル圏内の自国民に退避勧告を出しました。結果としてそれほどの距離は必要なかったと思われませんが、それはあくまで結果論です。私は、当時の対応として、アメリカのほうが正解だったと思います。

14日に3号機の建屋が水素爆発した時も、アメリカは廃炉を前提にした対処法を示しましたが、日本政府、東電には、そこまで「退却する」という認識がありませんでした。

つまり、アメリカは一気に退却し、それから出直すという発想をしていたのですが、日本政府と東電はそれを理解できなかったのです。

前述のように、宇宙開発では、失敗した時「ちょっと直して」という発想はしません。たとえ性能が落ちることになっても、おおもとの方式にまで遡って変えてしまいます。そうでないと、もう1つと大きなものを失うことになりかねないのですから――。

理科系の多くの分野では、閾値という言葉が使われます。同一のものでも量や濃度の変化によって様相が一変するポイントのことです。身近な例ではインフルエンザが挙げられます。患者の割合がある数値を超えると爆発的な流行になります。化学反応だと、ある温度にならないと反応が起こらないようなケースも閾値です。核分裂もその一つで、臨界量を超えて連鎖のファクターが拡大し始めると反応が連鎖的に起きますが、0.999では何も起きません。

つまり、世の中のほとんどの分野に閾値が存在し、そこを超えると加速的に進行し、超えないと何も起こらないという現象があります。言い方を変えると、何かを閾値以下でジワジワやってもほとんど効果はなく、閾値を超えた途端にどんどん大きな効果が出てくるのです。これは、おそらく経済対策や社会政策でも同じでしょう。震災復興事業を見ていると「平等に」という意識が強いのか、広く薄くという印象を受けます。動く時は一気に閾値を超えるように、大きく動くべきです。

・「反省はする、後悔はしない」

何十年か仕事をすれば、誰しも失敗と成功の両方を経験します。規模の大小はあっても失敗だけ、あるいは成功だけという人はまずいないでしょう。失敗も、それが次の成功の糧になっていれば「しないほうがよかった」とは言い切れません。「あそこで失敗しておいてよかったというのはよくあることです。

しかし、避けなければならない失敗というものもあります。その失敗によって、当事者が回復不能ほどの痛手を負い、トラウマとなって宇宙開発そのものから去ってしまうようなケースです。人材は潰すより育てたほうがいいに決まっています。上手い人材育成の方法が必要なのです。

失敗とは、時折、人体に侵入してくる病原菌のようなものかもしれません。体力があれ

ば、身体は抗体を作って病気を乗り越えます。しかし、体力がなかったり、対処を誤ったりすれば、病気は重篤になり、生命にかかわることもあるわけです。

一度起きてしまった失敗は取り返しがつきません。タイムマシンは存在しないので、過去の失敗を訂正することは不可能です。できるのはそこから得た教訓を未来に活かすことだけです。これはごく簡単な理屈だと思うのですが、多くの人が感情に流されて無駄な時間を過ごしてしまいます。

数年前、ある中小企業の社長が「反省はする、後悔はしない」と明言した報道を耳にしました。その方は、何度か訪れた倒産の危機をギリギリのところで乗り越えてきたそうです。危機は自分の判断ミスが招いたと自覚していました。その失敗への対処法が「反省はする、後悔はしない」ということでした。反省は未来の糧になりますが、後悔は何の程にもなりません。

『はやぶさ』で最後まで粘れたのはなぜですか？」とよく聞かれます。「苦杯をばねにした意地があったからです」と答えています。反省は意地の発揮につながるのだと思います。

・人材育成法——成功体験と失敗学

私は、今、日本人に最も不足しているのは自信だと思うので、講演の最後によく「耐え忍ぶことだけではダメで、創造できる、やれるという自信を持たなければいけません」と言います。若い方の多い会場では、特にこれを強調するのですが、ある時、30歳くらいの男性から質問を受けました。

「やれるという自信は、どうやったらつきますか」

予想外の質問で、少し驚きました。本人がやれると思う以外にないのですが、時にそう思えない人もいて、そういう場合はどうしたらよいか—という意味でしょう。「はやぶさ」プロジェクトチームのメンバーは、みなさんと同じ普通の日本人。私たちができたことは、日本、日本人はやれるのだというメッセージに受け取ってほしいと思います。「日本は創造できる国だ」「私たち日本人は創造できるんだ」という自信につながって欲しい。

「やれるという自信」は成功した記憶から生まれます。どんな小さなことでも、成功したという記憶があれば、自信の生まれる土壌になるはずで、どうしても自信が湧いてこない人は、その土壌がない、あるいは非常に痩せているということなのでしょう。

人は生まれてから、さまざまな体験をして成長します。その過程で成功した記憶がないとはどういうことでしょうか。成功と言えないまでも、遊びやスポーツ、勉強で、何かうまくいった経験はあるだろうと思うのですが——。

うまくいっても嬉しくない、うまくいかなくとも悔しくない。もし、そういう心理状態なら、成功も失敗も記憶されないことになります。つまり、本人が「これは成功だ」と認識できない場合です。

いくつかの条件が重なった時には、そういうことも起こるかもしれません。たとえば、行動が他人の命令に依っていて、本人の意思や判断が入らなかった場合。あるいは、うま

くいった時にも誉められることもなかった。強く印象づけられることがなかった。そういう場合、その人は成功を認識できず。当然、その記憶も得られないのではないのでしょうか。

思考実験みたいな話になりましたが、現実には、これと似たケースは多くあるように思います。たとえば、すべて自分で決めないと気が済まない上司がいて、部下たちは何も判断することなく、指示どおりの作業を強いられているような会社などです。

そのほうが目の前の仕事に関してはうまくいくのかもしれませんが、人材は育ちません。仕事の結果が成功であれ失敗であれ、その大きさを感じとれない部下たちは何も経験しなかったに等しいのですから――。

結局、人材育成のポイントの一つは「成功の記憶を植えつけること」と「失敗の制御」でしょうか。飽とムチ。意思や自主性や判断を必要とする「場」で成功と失敗の両方を経験してもらう。それは小さいプロジェクトでも構いません。失敗があまり大きなトラウマにならないように配慮することです。敢えて失敗をさせる、失敗学の実践です。これは若手にある裁量を委ねることにあたります。大きく動ける場を提供することです。

もう一つ、ポイント、方法があります。**シニアが第一線から早めに身を引き、後進と協同で取り組んで、技術や経験の伝承を行うこと**です。先輩やシニアが行ってきたことを、確かめ合いながら、また修正しながら協同で仕事をするのだと思います。技術の伝承だけではありません。成功や失敗の経験も伝承し共有することができます。伝承の過程で、メリハリをつけて大きく拡大して見せて、印象づけることができるわけです。ドキュメントだけ整備して与えても、こうした伝承はできず、決して人材育成にはなりません。これらが「シニア」と呼ばれるようになった人の務めだと思っています。

10. 意思決定システムを薄くしよう 現場を見ればすぐわかる

・現場に騙された東電本店

東日本大震災から二ヵ月余りが過ぎた2011年5月の下旬、『週刊新潮』のグラビアに強烈なメッセージを伝える一枚の写真が掲載されました。福島第一原発の作業員の後ろ姿で、白い防護服の背にマジックで走り書きした「日本政府、文句があるなら現場で言え」の文字。写真には「防護服の道化もいる極限の地『福島原発』」というタイトルがつけられていました。

当初、作業員たちは、誰だかわかるように防護服の背中に名前を書いていたのですが、次第に思い思いのメッセージを書くようになったそうです。その一つが「日本政府、文句があるなら現場で言え」。現場に来ないとわからないし私たちが「のぞみ」で経験したことや、札幌の気象予報士さんの経験とも共通することです。

たしかに、事故発生後の日本政府の対応は、そう言われても仕方がないものでした。現場状況に関する事故対策本部の発表は常に遅れ、内容は曖昧でした。判断や指示も前項で述べたように後手後手に回っていました。

最も象徴的だったのは原子炉への海水注入問題でしょう。事故翌日の午後7時過ぎ、冷却機能を喪失した福島第一原発一号機への海水注入が開始されました。政府はこれを菅首

相（当時）の指示と発表しましたが、冷却用の淡水が切れた場合、海水を使用するのは東電のマニュアルどおりの対応です。

海水の注入開始は、ほぼ同時に官邸に報告されました。安倍晋三元首相が国会で明らかにしたところによると、この報告に、菅首相は「俺は聞いていないー・」と激怒します。そして、官邸は東電本店に電話で海水注入を中断するよう指示しました。

（後日、海水注入が正解だったことが判明すると、東電本店は「政府が海水注入による再臨界の可能性について検討するのを受けて、現場の吉田昌郎所長に海水注入の中止を命じた」と発表。海水注入の一時中断を「政府から要請されるだろうと独自に推断した」ことにしました）

東電本店から吉田所長への指令は、本店と現場を結ぶテレビ会議で行われましたが、吉田所長は、本店が海水注入停止の指令を出すことを予測していました。そして、その指令は間違いだと判断していました。後日、記者会見で「事故の拡大を防止するためには、原子炉への注水の継続が何よりも重要だった」と語っています。

テレビ会議の直前、吉田所長は部下である作業員に「今から言うことを聞くな」と前置きしそして、テレビ会議に臨み、東電本店からの指令を受け、その場で「注水停止」を指示しました。

テレビ会議ですから、東電本店の幹部たちはこの様子をリアルタイムに確認しました。そして「海水注入を停止した」と発表するわけです。つまり、注水停止の指示には従えないと判断した吉田所長が芝居うち、東電本店も政府もこれに騙されたわけです。現場に来ないとわからない。現場が一番知っている。吉田所長はそれを述べたかったに違いありません。

・なぜ意思決定システムが厚くなるか

こうした事実関係が明らかになると、吉田所長の「業務命令違反」をめぐる議論が起きました。中には「政府、本店からの命令を無視し、独断で反対のことをしたのだから処分すべきだ」という声も上がりました。

しかし、吉田所長の判断によって事故の拡大にブレーキがかかったわけで、そのことと業務命令違反を秤にかけたら、どちらが重いかは明白です。多くの方も語っておられますが、私も大いに吉田所長の判断を支持したいと思います。現場が一番知っている。そう思って、敢えて個人の立場を危険にさらしてでも、意思決定の不合理性をなげきつつ決断をした方も少なくないことでしょう。処分すべきは、どんな意思決定機構が採られていたかにあるはずです。

この「事件」から、私たちは何を学ぶべきでしょうか、私は、吉田所長の処分以前の問題として、意思決定システムの厚さこそが欠陥だと思います。対策本部が官邸に置かれ、情報は現場→本店→対策本部首相と上がっていく。情報は首相に届くまで公表されません。そして、逆のルートで命令が現場に降りてくるわけです。

12日の時点で「炉芯溶融の可能性ある」と発言した経産省の広報担当審議官は更迭

されました。そして、政府が炉心融解を公式に発表したのは、事故から2ヶ月が過ぎてからでした。更迭された広報担当審議官に限らず、炉心溶融が起きていることは、専門家にはすぐにわかっていたはずですが。そして、現場の人たちは、勝負は数時間だと認識していたのです。

原子力発電所の事故は、誰が考えても一刻を争う事態です、はたして、現場→本店→対策本部→首相を折り返す厚い意思決定システムで行う危機管理は妥当でしょうか。

このシステムでは、タイムスケールが大きすぎて、絶対に間に合いません。事故が起きた原子炉にどう対処すべきか、最もよくわかっているのは現場の専門家です。ならば、現場の責任者に判断を任せ、速やかに対処すべきでしょう。実際、吉田所長はそうしたわけです。

ところが、東電本店は、これを理解できませんでした。まず情報を役所に届け、その判断を伺わなければならない。それ以前に発表すると、役所から「聞いていない」と言われる。だから、役所が目を通していないことは発表しない。

宇宙開発の世界でもそうですが、日本の行政には「まず、役所が知っていなければならない」という思い込みがあります。そうでないと、役所や政治家の面子が立たないということなのでしょう。

すべての物事を役所や政治家の面子からスタートさせると、意思決定システムが厚くなり、緊急事態に対処するタイミングを失うことになりかねません。誤解をいただきたくないのですが、福島原発は、本当に不幸中の最大に近い幸運だったかもしれません。こんな意思決定システムであっても、国が滅ぶ事態に発展しなかった。北朝鮮のミサイルも、幸い海上に落下していました。

「はやぶさ」の運用に関する意思決定は、常に私たちのプロジェクトチームが行っていました。本当に急ぐ場合もありましたが、多くの場合、数日というタイムスケールがあります。したがって、情報をすべて役所に上げてから、というやり方も不可能ではなかったかもしれません。しかし、それが定着してしまうと、いざという時に後手を踏むこととなりますから、運用に関する意思決定は、現場の私たちが運用会議という場で行っていたわけです。

これは何も役所と現場に限ったことではありません。現場においても意思決定システムが厚くなってしまふケースがあります。組織の上層部まで情報を上げて、というやり方もそうですし、会議を何度も繰り返すというのもその一種です。

「はやぶさ」プロジェクトで、私は会議を開いたら、その場で結論を出すようにし、持ち越すことはしませんでした。もちろん、最初は情報収集とアクション出しで、提案が出るのをうながします。でも、数日後の期限までには、提案を運用会議で議論し、そして結論を出しました。意思決定システムを薄くし、透明にして見えるようにしていたわけです。

結論を持ち越してしまうのは、提案をした方、会議に出席した方たちにも失礼だし、それを繰り返していると「どうせ、ここでは決まらないのだから」という雰囲気になり、発

言、提案意欲を喪失させてしまいます。これでは組織が薄くとも、意志決定システムが厚くなることに発展します。「はやぶさ」の飛行で、何度もトラブルに見舞われながら、その度に、良い意見、提案が積極的に出た要因は、ここにあると思っています。

・日本人の宿病

今、震災復興予算の執行が遅れ、被災地の首長から「自分たちに任せてくれ」という声が上がっています。復興事業は、被災地の自治体が計画を作成し、それを国に提出して審査を受け、予算をもらう仕組みになっています。すると、時間がかかるし、国にハネられてしまう事業もあるので、なかなか進まないというわけです。

被災地の首長たちは、国が各自治体への交付額だけを決め、その使途つまり復興事業の内容については任せてほしいと言っています。クイックに回る意思決定システムと、被災地について一番知っている現場を尊重してほしい。そう聞こえます。被災地それぞれで事情が異なるのだから、国が一律の物差しを当てて事業内容を審査しても、時間がかかるだけで意味がないと——。この要求に対して、政府はなかなか「わかった」とは言いません。

しかし、今、被災地では為すべき事業が山積みになっているはずですが、万一、おかしな使い方をすれば、住民もジャーナリズムも看過しないでしょう。とすれば、意思決定システムを薄くして被災地の自治体に事業内容を任せるべきだと思います。

日本人ビジネスマンが海外で交渉をすると、すぐに「本先に聞いてから」と言い出し、話が進まないと言われていました。欧米人からはほとんど日本人の特性、国民性だと思われていて、ジョークのタネになっていたりしています。意思決定システムが厚すぎるのは、官庁だけでなく日本人全体の問題です。

プロ野球やサッカーの監督は、選手の起用と作戦だけを指示して、グラウンドでのプレーは選手に任せます。それで結果が出なければ責任を取るというシステムです。ゲーム同様、世の中も常に動いているのですから、政治家には「このチームに任せる。責任は自分が取る」という姿勢が必要です。そうでないと、緊急時の対応、危機管理はできません。

湾岸署の青島刑事が「事件は会議室で起きてるんじゃない、現場で起きてるんだ」と叫んでから10年以上が経っています。意思決定システムを薄くし、現場が敏捷に動けるシステムにしておくことが大切です。

11. 「有限」を認識して生きよう

・若い人に「人生は短いよ」と言う

私は、若い人たちに「人生は短いよ」と言います。ビジネスに締め切りがあるように、人間にも締め切りがあって、一生は80年くらいで終わります。そのことを若いうちは実感できませんから、往々にして、永遠の時間を与えられているかのような生き方を選択しがちになります。

どういう時に、私がそう言うかといえば、若い人が何かのプロジェクトへの参加に迷っているようなケースです。研究者にはそれぞれ自分が取り組んでいる課題や、開発している機器があります。それを、声をかけてくれたプロジェクトに組み込むかどうか——。

迷う理由はおおむね二つです。一つは、そのプロジェクトがあまり魅力的に見えない場合です。よく「ショボい」という言い方がされますが、地味で社会的に注目されることがないだろうプロジェクトから声がかかって迷う。

自分が取り組んでいるのは、相当に手のかかる高度な機器なのだから、それを投入するのはもっと大きな、やりがいのある一世一代のプロジェクトが相応しいと思うし、そんな「ショボい」プロジェクトに関わってしまうと少なくとも今後何年か、下手をすると10年くらい忙殺されてしまうかもしれない。そのくらいの時間を待てば、もっといい舞台が用意されるのではないだろうか。

もう一つは、手掛けている機器の性能がもっと良くなると予感している場合です。今、開発中のものはまだ未熟だ。この機器を駆け込みで仕上げを使ってしまえば、不十分な技術で終わりになる可能性が出てくる。納得いくまで手をかけたいから、このプロジェクトの機会は見送ったほうがいいのか。そうすれば、次のプロジェクトにベストな機械で臨めるだろう――。

多くの場合、ウエイトの差はあれ、この二つの理由が絡み合って迷うのですが、そういう人に、私は「人生は短いだよ」と言うわけです。

「ショボい」プロジェクトの一部を担当させられ、後に「あなたにはチャンスがあっただろう」みたいなことを言われるのは、当事者にとって甚だ不本意なことかもしれません。

その通りです。「ダボハゼみたいに」という言葉がよく使われることがあります。何でもかんでも手当たりしだいに手を出す輩を指します。でも、ある条件下では、ダボハゼ選択でもしていかななくてはならない。と思うのです。

目の前の現実はどうなるかわからない未来を比較するのはムリというものです。二つ以上の現実的なプロジェクトがあり、どれに参加するか迷っているなら、見送る選択も理解できますが、オファーが一つしかない時は、あるいは、人生に残された時間を勘案したら、小さなチャンスでも獲得して使うべき判断もあるわけです。

宇宙開発ではプロジェクトを志向する人がたくさんいます。もちろん一般的な産業や企業に比べたら微々たる人数なのですが、プロジェクトを経験できる回数が極めて少ない世界ですから、何かをやれるチャンスにめぐりあえること自体が、幸運なことです。

本当はどこかのプロジェクトに参加したいのだけれど出番が回ってこない、「ショボい」と見送っているうちに何にも来なくなってしまったという人も少なからずでできます。

宇宙開発に携わっている人たちは、多くが大学院を卒業しているので、社会人として仕事を始めるスタートが普通より遅くなっています。ほとんどが20歳少し前くらいでしょう、そこから機器の開発を始めると、3年、5年はアッという間に過ぎます。それを考えると、ある年齢をすぎたら、何とかしてプロジェクトに参加するという姿勢のほうが賢明だと思うからです。

・本当に「機が熟す」ことはあるか

研究者、とりわけ宇宙開発の分野は、限定された特別な世界だと思われるかもしれません

が、この話は一般的なビジネス社会でも基本的に同じだと思います。宇宙開発では、プロジェクトに関われる機会がきわめて少ない分、より鮮明に問題点が浮かび上がるのです。

「機が熟す」という言葉がありますが、私に言わせれば「往々にして機は熟さない」のです。あるいは、たまたまに思える「声がかかった」瞬間というのは、「機が熟した」結果なのだけれど、当人がそれに気づいていないのだと思います。

仕事というのはヒマな人には寄って来ないものです。忙しい人にばかり集中する傾向がある。これは飲食店と同じで、混んでいる店には安心感を持って入れるけれど、天も客のいない店は通り過ぎたくなるということです。

飲食店の流行る流行らないは、お客さんの評価で決まるものでしょう。「ウチは美味しいのに客が来ない」とボヤいても、「いや、美味しくないから誰も行かないんだよ」と言われるのがオチです。

どんなプロジェクトから声がかかるか、どんな仕事と巡り会うか——それは、その人への世の中の評価、不本意かもしれませんが、その評価の結果なのだと思います。例外がないとは言いません。あまりに先進的だったり、周囲に目のある人がいなかったりで、生前は評価されなかった天才が多くいます。しかし、ここまで情報化が進んだ今、そういう例は稀になり、評価されるべきものは評価される世の中になっているのではないのでしょうか。

自分をもっと陽の当たる場所で活躍できるはずだという思いが、若い人にはよくあるものです。もし、本当にそうだとすれば、発信の仕方に何か問題があるのかもしれませんが。

自分はこういうすばらしい研究をしているとか、こういう有用なことができる」と明確に示す、発信する必要があります。

それをした上であっても、雑事と思われる仕事が提示されたのならば、それは自分への評価だと受け止めて、取り組んでみたほうがいいでしょう。以前「仕事は雑用と言っていた」と記しました30代半ばのことで「飛行体の誘導、制御が本業」だったのですが、依頼されているいろいろな単発的な計算や解析に明け暮れていたのです。当時は、私もそれらを「雑事」と感じていたわけですが、同時にあえて受け入れてもいました。

今、それを振り返って「それらはロスタイムだったか」と自問してみれば、そんなことはありません。何か理由があって、そういう仕事が私に提示されていたのだと思います。

「はやぶさ」(MUSES-C) 計画を検討しプロジェクト提案をした時期は、35歳から39歳ごろでした。自分自身に機が熟したと考えて行動したわけではありません。ただ、忙しい自分にさらに雑事が来ることは、少なくとも自分の能力を期待してくれる人がどこかにいる。そう思えたことは確かです。99パーセントの雑事に1パーセントのインスピレーションを見出す。雑事に追われることは決して無為なことではありません。

・「毎日を人生最後の日だと思って生きる」

研究という仕事は、終わりのない真理の探求です。わからないことや解明したいことが際限なく出てきて、なかなか「これでいい」ということにはなりません。究極は永遠に来ない。だから「次に来るかもしれない大きなプロジェクトで」とか「十分な準備ができた

ものを」と思うし、期日を切られているプロジェクトに参加していても、つい「もつと良いソリューションを」と考えてしまいます。しかし、ベターを目指すとキリがありません。人生は有根なのですから、どこかで積極的に見切る必要があります。見極める必要があります。人に与えられた時制が有限なことを、私の場合は30代前半に自覚したように思います。遅かったと思います。

・見切りこそ、経験の力

一般的に、最もパワフルに仕事をこなせるのは30代後半から40歳くらいの数年ほどでしょう。専門分野の知識をマスターし、記憶力、情報処理能力、集中力のバランスが取れ、そして体力もまだ衰えていない時期ですから、能力的なピークと言えます。

処理能力、記憶、体力、視力、聴力それらは年齢を重ねるにしたがって下降線をたどります。では、それ以降は総合能力は下降の一途をたどるかということ、そんなことはありません。経験という力は逆に年齢を重ねると伸びていくからです。だから、30代後半から40歳くらいまでに総合能力がピークを迎えるわけです。

経験がどういう形で役立つかということ、トレント、物事の流れ、時間との兼ね合いといったことが予測できるようになります。

今、こういうタイムテーブルでプロジェクトが進行しているけれど、危ないのはこのへんだ。担当者はもっといいソリューションがあると言っているが、それを待っていると、致命的なリスクに繋がりがかねない——このあたりのソリューションで、このへんで手を打ったほうがよい————そういうことが何となく掴めるようになります。すると、危ない部分に集中的に力を注いだり、判断を下すべきタイミングが捉えられるようになります。マラソンで言えば、ペース配分や勝負どころがわかるという感覚でしょうか。若い時代は、ベターをもとめて決断せずに追求を継続してしまいます。

プロジェクトを統括していると、いくつもの分野の問題点を認識することになりますが、それぞれにどのあたりで手を打ってもらうかを見切ることになります。個々がどんどんベターを追い求めてしまうと收拾がつかなくなりますから「つまらない解決策かもしれないけれど、それでいく」と言い渡さなければならないのです。

この見切りこそが経験の産物と言えます。経験による判断が必ず正解だという保証はありませんが、決断を先延ばしにし、ズルズルと失敗に至るという事態は避けられます。

『「はやぶさ」式思考法』で、私を育ててくれた宇宙科学研究所の先輩はみな変人ばかりだったと書きました。一方で、その先輩諸氏は、口の悪い人ばかりでしたし私がテニスをしていると「君、テニスによく似たスポーツをしているね」と声がかかったり、仕事をしていると「君、プロジェクトによく似た仕事をしているね」と言われたことがありました。

若い時には、何て口が悪いのかと思いましたが、最近は薄々とその意味が飲み込めてきました。経験を積んだ人から見ると、経験不足の人がしていることは、どこか違うように見えるのです。そのもどかしい気持ちを表すと、そういう声になるのだと、自身の知見や経験の及ばないことは、失敗したとき初めて知ります。「無知の知」を知るということは難

しいのです。「無知の知」であることに気づけ。口の悪い声は、そんなアドバイスだったのかと思います。

経験を、あえて能力という言葉で表現すれば、「決め時」と「セカンドベストで割り切る」能力なのかもしれません。こうした能力が不足していると、往々にして「システム判断を先送りする」という失敗をしがちです。このことを言い換えれば、経験不足の人は、システム判断ができず、HOW だけで解決できる「個別課題の解決にとりあえずとりかかる」傾向にあるということです。システム判断は、WHAT が何たるかを認識していなくてはできません。

誰しも、なすべき仕事あるいは作業を同時にいくつも抱えていますから、優先順位をつけなければなりません。ところが、それに気づかないのです。単に期限を述べているのではなく、個別課題（HOW 型課題）か、システム課題（WHAT 型課題）の識別でもありません。

よくあることですが、最も簡単な仕事から手を付けていきます。これはほとんど日本人の習性と言ってもいいでしょう。簡単であっても仕事が片付くのは気持ちがいいですから、ほうっておけば必ずそうなります。つまり、難しい仕事や時間がかかりそうな仕事、そもそもこれにもどった判断は後回しになるのです。

一番最後に、最も難しい仕事が残っている。もはや手遅れで、どうしようもないシステム判断だけが残り、時間的余裕がほとんどなくなった状態で困難な仕事に取り組むはめに陥り、うまくいかずにパニックになる。日本では往々にしてそういうことが起こりがちです。システム課題（WHAT 型課題）、困難な仕事には早い時点で取り組まないと間に合いません。それは当たり前の話なのですが、経験がないとそれを見落とします。あるいは、薄々それに気づいていても、簡単な仕事に手を付けることで、そこから逃げてしまうことが多いと思います。今、この時期に何をすべきかに、気がつかなくてはなりません。

局所戦には強いが、システムを作れない

これは経験の浅い人がよくやってしまう失敗なのですが、似たようなことは日本人全体に言えることです。局所戦には強いけれど、全体のシステムを作れないという傾向があるように思います。これは、原発の事故にも典型的に現れたのですが、局所戦には強かったけれど、安全を守るというシステムはきちんとしていなかったと感じるのです。

日本人と欧米人が国際協力などで一緒にプロジェクトを立ち上げると、日本人は先走る傾向があります。できそうなことにどんどん手を付けようとします。HOW の知識だけで解決できることを行ってしまふ。まるで、入試にとりくむように。これに対し、欧米人は全体の枠組みやシステム、手順、分担をどうするかを重要視し、具体的な作業に着手する前に膨大な時間をかけて、WHAT を話し合います。このため、最初の何年間かは何も進まないということになり、これにシビレを切らした日本人が走り出してしまふわけです。

どちらの姿勢にも一長一短はあるのですが、国際協力とか国際ビジネスという分野では、欧米流のほうが正解だと思います。

たとえば、現在、日本が進めている準天頂衛星システムがそうです。これは日本の上空に3機の人工衛星を打ち上げ、GPS衛星群を補完し、より精度を上げようという計画で、2010年に実用試験機「みちびき」が打ち上げられました。

これは、日本単独で行っているものですが、経度の近い地域（国）も利用が可能です。GPSは衛星が発する情報を受信機で受け、その受信データで自分の位置を計算するのですから、衛星からの情報が届く所なら、どれだけ多くの人を使用しても衛星には負担がかかりません。つまり、より多くの人を利用できるようにすれば、それだけコストが安くなります。具体的に言えば、東アジアの国々は利用できるのですから、韓国や中国などを説得して共同のプロジェクトにし、費用の一部を負担してもらうことだって考えられます。

しかし、現実には、日本単独で、GPS機能に独自の機能を入れてシステムを作ろうとしています。日本人の税金で日本人のためにやるという発想です。韓国などと協同することの厄介さを考えたら、そのほうが早いということなのでしょうが、それは国際的な枠組みを作るのが苦手だからとも言えます。

こういう時、たとえば欧州人はジックリ構えて、プロジェクトの計画や大義名分を繰り返し説きます。すぐに実現しなくてもいいという姿勢で——。実際、EUはガリレオという同様な計画を日本の準天頂衛星に先行して進めており、欧州以外から中国、韓国、インド、サウジアラビアなどの参加を取り付けています。

日本単独でやるのは自由が利いて、素早く動くというよい部分もあるのですが、トップランナーにはシステムを作る発想、全体像を描いて説得する能力が必要です。これが、WHATをさぐることです。日本人は、テクニカルにできること、HOWですむことなら、走ってしまいがちです。

・鯛の切り身よりメザシになれ

プロジェクトとは一つのシステムを作り、それを動かすということです。規模の小さいものであっても、全体像を把握することが必要になります。そこで、一定の裁量と責任を持つことが大切で、成功するにしろ失敗するにしろ、それに携わると経験として蓄積されます。

この業界には、「鯛の切り身よりメザシになれ」という言葉があります。大きなプロジェクトは魅力的に見えますが、そこで切り身になった一つのユニットを担当するより、小さなプロジェクトでも、頭から尻尾まで経験してみたほうがよいということです。切り身は、焼くだけですぐ食べられるけれど、それでは魚の何たるかを理解できません。鱗があつて、鰭があつて、骨があることを実感として理解するにはメサシのほうがいいのです。

「鶏口となるも牛後となるなかれ」という諺があります。面白いことに英語にも同じ意味の言葉があります。「ライオンの尻尾になるより、犬の頭になったほうがよい」(Better

be the head of a dog than the tail of a lion)

2010年5月に火星探査機「あかつき」とともに打ち上げられた小型ソーラー電力セイル実証機「IKAROS」は30代の人たち、35歳くらいまでの若者によって開発・運営

されているプロジェクトです。太陽光を推進力にする宇宙ヨットで、どこかに行って何か観測をするのではなく、電カセルによって飛んで、人類の活動範囲を拡大する技術を実証するのが目的です。彼らに開発・運用を任せると、経験不足は山のように出てきました。

しかし、とにもかくにも一定の裁量を任せてみると、彼らの伸び、成長には日を見張るものがありました。人材育成には、こうしたシステム課題を与える。WHAT が何たるかに直面させる経験・機会が不可欠だと思います。若いうちに、手近な HOW 課題の追求を見せてしまい、本当に経験が積まれた時期に、プロジェクトのシステム判断ができない人材を育ててはいけません。そう思うわけです。

人生が有限である以上、技術や文化は次の世代へとリレーされるべきものです。与えられた時間で何をするかと同時に、次の世代にどうバトンを渡すか、また、どんな時期に何をすべきなのか、何を提供して人材育成するのか。これら、有限を認識した生き方をよく考えることが大切だと思うわけです。

2012年5月 川口淳一郎