

# 高い塔を建てなければ、 新たな水平線は見えてこない

2003年5月に打ち上げられた「はやぶさ」はエンジンの故障、地球との通信不能など数々のトラブルを乗り越え、7年、60億キロメートルにおよぶ航海を終え、2010年6月、大気圏に再突入した。満身創痍のなか、見事にミッションをなした「はやぶさ」の姿に日本中が喝采をあげ、多くの人が勇気をもらった。

構想から25年、「はやぶさ」プロジェクトのマネージャーを務めた川口淳一郎氏に、宇宙開発にたずさわる視点から、今後の日本の立ち位置、目指すべき姿をうかがった。



## 宇宙航空研究開発機構 (JAXA) 川口 淳一郎 教授に聞く

### 「円安に振れば良い」は間違い

**村山** 昨今、アベノミクスで産業界に少し明るさが見えてきましたが、まだ、復調したとはいえません。個々の企業が元気を取り戻し、果敢にリスクをとって新たな市場を開拓していくことが必要だと思います。そんな中、すでに3年が過ぎましたが、川口先生がプロジェクトマネージャーを務められた宇宙探査機「はやぶさ」のプロジェクトは日本中の人たちに勇気を与えてくれました。

**川口** アベノミクスに関連し、最近こんな宇宙関連のマスコミ報道がありました。金融緩和によって円安に振れ、相対的に価格が有利になったので、カナダから衛星の打ち上げを受注でき喜ばしいというのです。私はそのような考え方が世の中を見る目を曇らせてきたと思います。

これまで日本経済は、資材を輸入し、付加価値を付けた製品を輸出することで競争力を維持、強化してきたと言われてきました。それが「間違った見方、考え方」を植え付けてきた原因だと思えます。確かに、モノづくりは、蓄積され



Interviewer  
京都総合経済研究所  
常務取締役 東京経済調査部長  
村山 晴彦



M-Vロケット5号機と「はやぶさ」

© JAXA



「はやぶさ」の打ち上げ

© JAXA



「はやぶさ」の帰還

イラスト：池下章裕氏

た高度な技術・ノウハウを活かした産業ですが、生産コストの安さを競うのは誤りです。日本の社会はそういう社会ではもうない。昔は労働コストが安かった。発展途上にある国はそれでもいい。生産コストが安い中で高品質のものを生産することによって評価される。しかし、そういう時代はもう過去の幻影です。そういう状態を変えることができなかつたのでバブルが崩壊したのだと思います。

日本の生産コストが上昇し、周りをみると台湾や韓国が同じ品質のものを作れる段階に達し、日本はコストが高い分だけ競争力を失いました。生意気なことを言うようですが、これは「予め定められた運命」だったと思います。そこから抜け出すことができずに20年も過ぎてしまった。本当はこの20年の間に頭を切り替え、かつての低コストによる競争力復活とは違う道を選ばなければいけなかつた。ところが、アベノミクスに関しては、多くの企業が円安によって競争力が出来たと賛成している。うわべだけで評価し、日本経済の根本的な課題を見ていない。安倍首相もその周辺の人たちもすでに気付いているとは思いますが、私が講演などでよく言わせていただく、「製造から創造へ」と考え方を

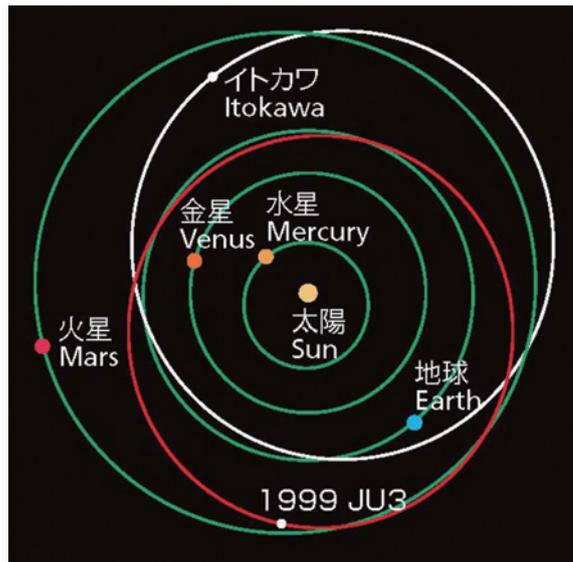
えていかなければならないと思います。

製造、プロダクションというと、何かプロダクトしているだけで競争力があると錯覚する。それはフロントランナーとして走っていない証拠です。iPhone、iPadもアメリカで製造しているわけではなく、中国で生産しています。つまり、アメリカは自国で生産しなくてもiPhoneのような製品を開発し、日本も同じようにアジアに生産拠点をもっているがiPhoneを開発できない。それは、今までにないものを創りだす「イノベーション」が欠けているためだと思います。

**新しいものを目指すことが難しい「極東文化」の欠点**

**村山** 日本の宇宙開発は、グローバルな観点から見ていかがでしょうか。

**川口** 残念ながら中国は日本よりはるか先を進んでいます。わかりやすいところでは、すでに中国は宇宙飛行士が乗ったロケットを打ち上げている。9月には無人スペースシャトル、さらに12月には月面着陸機を打ち上げました。インドも11月に、日本が10年以上前に失敗した火星



「はやぶさ」(1999 JU3)と「イトカワ」の軌道

© JAXA

探査機を打ち上げました。日本は、かつて宇宙開発ではアメリカ、ヨーロッパと並んで世界の三極(当時のソ連を除く)と言われ、冷戦末期には国際宇宙ステーションの計画にも参画しました。しかし、今やアジアでも3番目です。

ただ、中国が素晴らしいことをやっているかといえば、私はそうは思いません。中国はアメリカのコピーをしているにすぎない。つまり、予め用意されたチェックシートの欠けたところ



## 川口 淳一郎 (かわぐち じゅんいちろう)

1955年青森県弘前市生まれ。京都大学工学部機械工学科卒業後、1983年東京大学大学院工学系研究科博士課程修了。現在、独立行政法人宇宙航空研究開発機構・宇宙科学研究所 (ISAS/JAXA) 宇宙航行システム研究系教授、月・惑星探査プログラムグループ (JSPEC) プログラムディレクター。宇宙航空研究開発機構シニアフェロー。2012年より宇宙開発戦略本部事務局長。工学博士。「のぞみ」「はやぶさ」などの科学衛星ミッションに携わり、「はやぶさ」ではプロジェクトマネージャーを務め、見事、地球へ帰還させたことで知られる。著書に「はやぶさ」式思考法 (飛鳥新社、2011年)、「はやぶさ、そうまでして君は一生みの親がはじめて明かすプロジェクト秘話」 (宝島社、2010年) など多数。

### 宇宙科学研究所の「やれる理由を探す」精神

振れたと喜んでいないで、弾みが ついている間にどれだけ創造的なものを生み出せるか、新しい分野に踏み込むことができるか、そこが決め手になる。それができなければ、景気浮揚も一過性のものに終わってしまうでしょう。そこが非常に心配ですね。

村山 「はやぶさ」プロジェクトは挑戦的で創造的な試みでした。

日本の現状についてのお話とは、どこに違いがあるのでしょうか。

川口 私たちが特別であったわけではなく、たまたまタイミングよく、そういう体制と巡りあわせたのだと思います。そこでプロジェクトとして認められ、挑戦し、目標を達成することができました。まあ、「幸運だった」のですね。

ただ、幸運とは言っても、日本にも同じようにクリエイティブな発想、新しいアイデアを出せる人は実はたくさんいます。その人たちは自分の考えやアイデアを組織や周りの人たちに話し、意見をぶつけているのですが、芽を摘んでしまう文化に拒まれていきます。

日本人は、今までにない、どんなに素晴らしいアイデアが出てきても、そのアイデアの問題点を見抜くという方に全力をあげてしまい、結果としてアイデアを葬り去ってしまうことが少なくない。

その原因の一つには、日本人は不完全さを許容できない面があるためだと思います。不完全だと割り切って一歩踏み出すことができない。私自身も大学時代はごく一般的な日本人の考え方に馴染んでいました。ところが今から40年ほど前の1970年代の後半に、現在のJAXAの前身の一つである宇宙科学研究所の大学院に入り、後々考えると、その「異常」な組織の影響を受けたのだと思います。

その組織の考え方を表現すると、「やれる理由を探す」ということです。世界から見れば吹けば飛ぶような小さな組織で、しかもロケット開発は初めてという人たちが集まっているのに、どういうわけか、一見ホラ吹きに見えるぐらい自信にみなぎっているのです。そういう人たちが、1980年代前半にハレー彗星に向けて探査機「さきがけ」「すいせい」を打ち上げようと考えたわけです。そこで、長野県の佐久に、それまで世界になかった直径60メートルのアンテナを作ることになった。

ちょっと考えると「正気か」と言われかねないくらい奇妙な行動ですよ。ただ、彼らは自信過剰でもなんでもなく、「これとこういうことができたなら、これを実現できるんだ」という、非常に合理的な考えに基づいて計画を組み立てていた。もちろん、リスクは「ここにも」、「あそこにも」とたくさんあり、リスクのことを考えると動けなくなってしまう。しかし、そういうリスクを背負いながらも、「これとこれができたら、できるんじゃないか」と「やれる理由」を探すのです。当初はそういう考え方が受け入れ難くカルチャーショックを受けましたが、そ

に○を付ける作業をしているにすぎない。世界のどこもやったことのないことに挑戦しない限り中国を恐れる必要はありません。もつとも、「では、日本にそれができるか」と言うときない。それが一番の問題です。

村山 創造へのインスピレーションが欠けている原因はどこにあるとお考えですか。

川口 いろいろありますが、一つは考え出す人が少ないこと。二つ目は考え出した人の提案が芽を出し、伸びていくのを阻害するような社会的な体質があること、だと思います。

実は、この点は中国も同じで、そこが極東文化の大きな欠点です。極東文化というのは、良く言えば勤勉で、完成度の高いものを作り、それを売りものにする。逆に言うと、欠陥を見抜くのは得意だが、欠陥だらけであっても新しいものを目指すことができない文化だということです。先のアベノミクスに話を戻せば、円安に

のような集団のなかで育てられるうちに、次第に感化されていくというか、そういう風に考えざるをえなくなっていました。

「はやぶさ」プロジェクトも、どうやってプロジェクトを構築していったかというところ、リスクどこの話ではなく、問題点をあげたらきりがない。なにしろ地球から約3億キロも離れた、全長わずか500メートルという小惑星に、世界で初めてタッチダウンし、サンプルリターンを地球に持ち帰るといって、世界で誰もやったことのない目標を掲げたのですから。そういうときに、「これとこれができれば」と、不完全であつても割り切つて進んでいく勇氣と言いましようか、一步を踏み出すことができた。それは、日本という風土からみると、「異常」な集団がいて、先輩たちから「やれる理由を探す」という考え方を受け継いだということでしょうか。それがとても大事なことです。経済についても、国民全体がそういうアクティブな気持ちを持つことが大切ではないかと思ひます。

## 宇宙開発は「初もの」の「チェックシート」を作ること

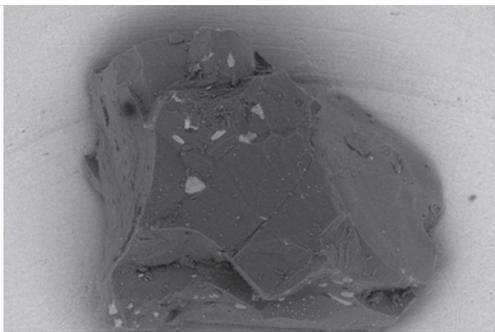
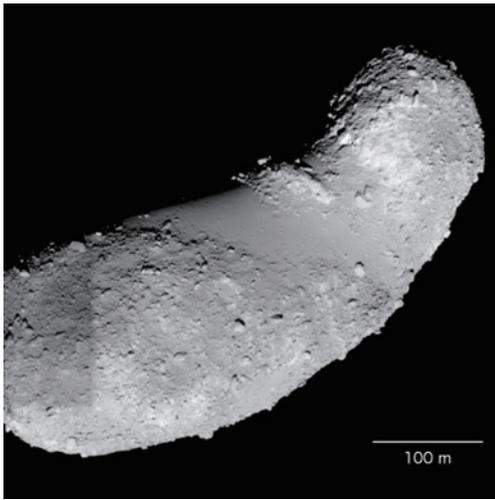
**村山** とは言え、クリエイティブであるというのは簡単なことではないですね。

**川口** 俗に「千に3つ」と言いますよね。イノベーションというか、ヒット商品を出すには100や200やつても駄目で、少なくとも千やらなければ3つ出てこない、と。997回まで出ないかもしれない。財務省のある人が、「私は研究開発担当をしていますが、討ち死にする人をたくさん見てきました。屍々累々です」と言っていました。千の投資をしないからですね。千の投資をしないと3つ出てこないし、その3つが千の何十倍もの力を発揮するから世の中が発展する。少しの投資を惜しんでいたのではイノベーションは起こせませんね。

**村山** そうしたイノベーションを起こすため、「はやぶさ」プロジェクトで「加点法」を採用

されたことも画期的だったのではないかと思ひました。日本社会では、とかく成功ありきの「減点法」が一般的ななか、イオンエンジンが稼働すると50点、地球スイングバイに成功すれば150点、サンプル入手で500点……という具合に、得点を積み上げていく方法は面白いと思ひました。

**川口** 「加点法」の評価は、技術的な大きな壁を乗り越え、世



「イトカワ」(上)と「はやぶさ」が持ち帰った「イトカワ」の微粒子(下) © JAXA

界で主導的な立場を目指そうというもので画期的だったと思ひます。ただ、これは政府の担当者への助け舟でもあったのです。国の委員会はリスクが多いが、意義を認め、予算を付けた。国が1996年の時点でプロジェクト化したこと自体が画期的なことでした。しかし、失敗すれば「何を評価したのだ」と糾弾される可能性があつた。そこで、「加点法」という評価方法を提案したわけです。この方法だと、このプロジェクトはリスクが多いので、「ここまで達成できれば合格点」、「その先はプラスの評価」という評価方法になるので、仮に上手くいかなくても予算担当者が誤った判断を下したことにならない。言ってみれば、大きな判断をしていただくために用意した一つの逃げ道でもあつたわけです。

宇宙開発というのは、ビッグサイエンスと呼ばれ、お金がかかります。そのうえ、他のビッグサイエンス、たとえば国際プロジェクトである南米チリのアルマ電波望遠鏡、ヒッグス粒

### 「はやぶさ」ミッションの「加点法」

- イオンエンジン 稼働開始(3基同時は世界初) .....50点
- イオンエンジン ある期間(1000時間)稼働 .....100点
- 地球スイングバイ成功 .....150点
- 自律誘導航法を使った小惑星イトカワとのランデブー .....200点
- 小惑星の科学観測 .....250点
- 小惑星にタッチダウンしてサンプル採取 .....300点
- カプセルが地球に帰還、大気圏に再突入して回収 .....400点
- 小惑星サンプル入手 .....500点



7年間のオペレーションを終えて

© JAXA

子の存在を確認した高エネルギー物理実験を行うLHC（大型ハドロン衝突型加速器）、大深度の潜水調査船などに比べると大きな違いがあります。これらの巨額を投じたビッグサイエンスは全て“設備”ですが、宇宙開発は“消耗品”です。設備であれば、作ってすぐに性能が出なくてもチューニングする時間がある。老朽化すればメンテナンスすればいい。しかし、宇宙開発は、打ち上げて、地上から1センチ浮き上がったらアクセスも修理もできない使い捨てです。当然JAXAでは、「はやぶさ」でも何でも、

備品登録、資産登録はしていない。ここが他のビッグサイエンスと決定的に違うところです。だから失敗は許されず、無駄遣いは徹底的に糾弾されます。巨額を投じるのだからそれは当然です。しかし、日本人的発想からすると、多くの人が当然、「そのためにチェックシートがあるだろう」、「すべての宇宙開発にはチェックシートがあるに違いない」と考えるでしょう。そして、「どれだけ厳密にチェックシートを実施したかでプロジェクトの成否が決まる」と考えるのではないのでしょうか。

ところが、それは違うのです。宇宙開発では、作るものが全部“初もの”なので、チェックシートはないのです。逆に言うと、「新たにチェックシートを作るのが仕事」なのです。チェックシートで完璧にチェックし尽くしましたという文化からは新しい宇宙開発は始まらないのです。ただ、イプシロンなどのロケット開発は、第1号を除けば、2号、3号とチェックシートで万全を期して固められていきますので、チェックシートは重要です。

## “変人”に苦痛を与えない社会がクリエイティブの“土壌”

**村山** われわれが育ってきた学校や会社のカルチャーにもチェックシートを過度に重視する側面がありますね。しかし、これからの日本は新しいチェックシートを作り出していくようなクリエイティブなものがないと生き残れない。また、そういうものに挑戦しなければ、本当の喜びも見いだせない、ということですね。

**川口** そうです。ところが、若い人から質問され、がっかりすることがあります。「先生、次に当たる（ヒットする）のは何ですか」と。それは「聞いてはいけないこと」で、「自分で見付けなければいけないこと」ですよ。予めシナリオのある世界に生きていくと、台本どおりにいけば「次はこれだ」と予測できると錯覚する人がいる。そんなシナリオはあるはずがないと気が付かなければいけません。

かつて講演会で、ある高校生から驚くような質問を受けました。「私は文化系です。文化系というのは過去のものを集めて分析するのだと思います。そういう文化系にクリエイティブなものはあるのですか。先生は新しいものを創造することが大切だとおっしゃいますが、文科系の学生は何を創ればいいのですか」と訊かれたのです。芸術である文学の世界は当然として、文化系の法学でも経済学でもクリエイティブなものが必要されます。たとえば、新しい法制度を作るのも、金融商品を開発するのもクリエイティブなことなのに、その高校生にはそれが見えていない。その高校生がこのように考えるようになった原因は、教育現場が制度的なものばかり教え、それを暗記しろというような間違った教育をしているからではないでしょうか。先生が同じタイプの先生を再生産している限り教育は変わりません。先生の世代交代も大事です。人材育成を考えるなら、そのメカニズムを変えていく必要があります。

**村山** クリエイティブであるためのコツのようなものはありますか（笑）

**川口** そういう“虎の巻”でもあればいいので

## 「はやぶさ」ミッションの概要

2003年 5月 9日	鹿児島県内之浦町から「はやぶさ」を打ち上げ。
2005年 7月 29日	小惑星「イトカワ」の撮影に成功。
9月 12日	「イトカワ」に到着 (20km地点)。
11月 20日	1回目の着陸。
11月 26日	2回目の着陸。
12月 6日	燃料切れによって姿勢が安定せず、地球との通信ができなくなる。
2006年 12月 6日	地球との通信が復活。
2009年 11月 4日	イオンエンジンに異常発生。
11月 19日	イオンエンジンを連動で運転させることにより異常を克服、地球を目指す。
2010年 6月 13日	地球へ帰還。翌日オーストラリアのウーメラ砂漠でカプセルを回収。

すが(笑)。当たり前のことを言うようですが、「個性を發揮すること」でしょうか。

最近、よくお話しするのが、ノーベル物理学賞を受賞され、現在京都産業大学で教えていらっしゃる益川先生のことです。あの方の話を聞いていると、個性的な話し方をされます。「これが私の個性だ」と発言されているような気がするのです。表現を変えようと、「個性を發揮することに躊躇するな」、「私は躊躇しない」と訴えかけていらつしやるのだと思います。

これは実はとても大切なことだと思いますが、残念ながら日本ではなかなかできない。日本の社会は変わった人を弾き出してしまっているから、だから、いじめの問題も起きてくる。そういう、「変わった人が苦痛を感じない社会を作ること

が、クリエイティブな人材を生み出す土壌」だと思います。

たとえば日本では、若者が大学を中退すると、せっかく入ったのに「止めても大丈夫か」、「選択を誤ったのではないか」などと周囲から言われます。ビル・ゲイツもステイブ・ジョブズも大学を卒業したわけではない。自分のやりたいことに気付いたので、大学で教えてもらわなければならない、自分で進む道を探しにいった。そういう当たり前のことが日本では認められない。画一的な生き方をしない人は、「変わり者」というレッテルを貼られ、コミュニティから排除されるといふ危機感を背負って生きていかなくてはならない。

## アメリカでは戦略はトップが決め、プロジェクト失敗の責任もトップがとる

**村山** あまのじやく 天邪鬼であることがクリエイティブであるためのコツですか。ところで、「はやぶさ」が小惑星「イトカワ」の貴重な成分を持って無事に地球に帰還するまでに、燃料漏れで姿勢が安定せず、地球との通信が途絶えたり、エンジンの故障で帰還も危ぶまれたりした時期があったと聞きます。そのようなときにはどのようなことを考えましたか。

**川口** もちろん苦しいこともありました。が、なにより強く感じていたのは、「自分は幸せな立場にある」ということです。こういう道を歩いて、こういう仕事ができるのは素晴らしいことです。こういう道を志してもできない人がたくさんいるわけで、トラブルがあるうがな

うが、そうした仕事に従事していること自体が「大変恵まれている」と思いました。

**村山** 成功しなければ国民の期待に添えないという重圧感も、ときには大きかったのではないですか。

**川口** 「はやぶさ」プロジェクトの内容はすべて公表されていきましたので、逆にその分、気楽でもありました。全てオープンにされているので、何かを取り繕うこともなく、そのなかで最善を尽くす。そこに共感をしていただく、という気持ちで臨みました。

それは、企業でいえば、「経営責任の明確化」ということではないでしょうか。たとえば、アメリカでは先進的なことに挑戦するには小さな社外チームを作り、そこに裁量を与えてパイロットプロジェクトを立ち上げる。大事なことは、そこで失敗したら失敗の責任はそのチームではなく経営者がとるといふことです。そういう「腹のくくり方」がなければ、世界のフロントラインに立てるようなものは作れない。もちろん、失敗する人もたくさん出てきますが、チャレンジしたということの評価されればいい。日本ではそういう展開がなかなかありません。

もちろんそうした判断を下すのは経営トップです。民主主義的なボトムアップではいろいろな人が意見を言うのでベクトルが定まらない。トップはそういう意見を聞く耳を持つことが大事ですが、戦略はトップダウンで決める。経営者がポリシードリームをもって挑むからこそ、新しいものができるのだと思います。

**村山** 本日は大変貴重なお話をうかがうことができ、ありがとうございます。