No.

7 8 7

2 0 1

科学の

元JAXA宇宙飛行士 内閣府宇宙政策委員会委員

川崎 直子 さんに聞く

宇宙飛行士への歩みと 国際宇宙ステーション・・・

聞き手:矢澤 英人 日本科学機器協会 会長

> 佐藤 紀一 百 副会長 南 明則 同 広報委員 佐藤 文俊 司 広報委員 藏満 邦弘 百 専務理事 岡田 康弘 同 事務局長

(取材・撮影・編集協力:クリエイティブ・レイ(株) 安井久雄)

取材日:2013年10月21日 東京科学機器協会会議室

山崎 直子先生のプロフィール

1970年 千葉県松戸市生まれ

1993年 東京大学工学部航空学科卒業

1996年 同大学院航空宇宙工学専攻修士課程修了

1996年 宇宙開発事業団(現JAXA)に勤務

1999年 国際宇宙ステーション(ISS)の宇宙飛行士候補者に選ばれる

2001年 同宇宙飛行士に認定

2004年 ソユーズ宇宙船運航技術者の資格を取得

2006年 スペースシャトル搭乗運用技術者の資格を取得 2010年 スペースシャトル・ディスカバリー号で宇宙へ

ISS組立補給ミッションSTS-131に従事

2011年 JAXAを退職

〈学会・学術関連〉

内閣府宇宙政策委員会委員 日本宇宙少年団(YAC)アドバイザー 千葉市科学アドバイザー など

「宇宙飛行士になる勉強法」(中央公論新社) 「何とかなるさ」(サンマーク出版) 「瑠璃色の星」(世界文化社) 「夢をつなぐ」(角川書店)など











山崎直子先生

宇宙への憧れを胸に 工学部へ進む

一山崎さんは宇宙飛行士として 国際宇宙ステーション(ISS)でその 組み立てや船内での実験に携わ られましたが、宇宙に興味を持つ ようになったきっかけや、宇宙飛 行士になろうと思った動機などを お聞かせいただけますでしょうか。

山崎 初めて宇宙に興味を持ったのは小学生のときでした。きっかけはたまたま天体望遠鏡で星を見たり、NASAの探査機ボイジャーから送られてきた宇宙の映像に感動したり、アニメの『宇宙戦艦ヤマト』に感化されたりと、小さなことがいろいろと積み重なった結果でした。

小学生のころは動物も好きで、 学校では飼育係になってヤギや ニワトリなどの世話をしていた り、セミがふ化する様子を毛布 をかぶって明け方まで見ていた こともありました。当時は科学 という意識はなかったのですが、 そんなことが科学への興味の始 まりだったかもしれません。

やがて高校生になり大学進学を控え、文系か理系かの進路を 決めるとき、理系に進む友達が 多かったため、さほど抵抗もな く進路は理系に決めました。

― 大学は東京大学に進まれましたが、工学部を選んだ理由は何だったのでしょうか。

山崎 高校生のころには宇宙に 行きたいと思うようになっていま した。とは言っても宇宙飛行士 になるにはどうしたらいいのか分 からなかったので、将来、宇宙 船を作れたらいいなと単純に思っ ていました。つまり、工学部へ進 んだから宇宙飛行士になろうと思 ったのではなく、工学部へ進む前 に宇宙への思いがあったのです。

それともともとモノを作ることも好きでしたし、宇宙でロボットを動かせたらいいなと、大学院では宇宙で運用するロボットの研究をしていました。

宇宙飛行士の資格取得から 宇宙へ行くまで10年待ち続けた

― 大学卒業から宇宙飛行士に なるまでは、どのように過ごさ れたのでしょうか。

山崎 大学院の修士課程修了後は、今のJAXA、当時の宇宙開発事業団に入り、茨城県つくば市の筑波宇宙センターで仕事をしていました。筑波宇宙センターでは国際宇宙ステーション(ISS)に搭載する日本の実験棟「きぼう」の開発製造に携わっていました。

JAXAの宇宙飛行士候補者に選ばれたのは3年後の1999年で、宇宙飛行士に認定されたのが2001年でした。2004年からはNASAに長期派遣され、2年がかりでスペースシャトルの搭乗員技術者の資格を取り、資格を取得したあとは、アメリカでさまざま

な訓練を積むことになりました。

宇宙飛行士というのは、実際に宇宙へ行くまで、とにかく長い時間がかかります。試験は毎年実施されるわけではなく、状況によっては、3年後のときもあれば、10年間ないときもあります。

私は最初の試験では不合格となり、合格したのは2度目でした。 その合格から宇宙へ行くまで、 私の場合は11年、多くの飛行士 が10年ほどかかるのです。

――宇宙飛行士になるための条件などはあるのでしょうか。

山崎 今のところ宇宙飛行士の応募条件として、「自然科学系の大学を出て、3年間の実務経験があること」という条件があります。ただし、この条件は少しずつ変わってきているので、将来は自然科学系の大学を出た人だけでなく、文系の人、あるいは美容師や調理師といったさいくものと思われます。

ひとくくりに宇宙飛行士といっても本当にいろいろな人がいて、私は宇宙飛行士になってからそれを知ることになりました。行動的なアウトドア派の人もいれば、物静かなインドア派の人もいて、本当に人それぞれという感じでした。

日本人としてはこれまでに9人が宇宙飛行をしましたが、アメリカやロシアになると、その数は数百人にのぼります。



©NASA

さまざまな試験を経て 念願の宇宙飛行士に

― 候補者に選ばれてから宇宙 飛行士になるまでには、どのよ うな試験があるのでしょうか。

山崎 試験の内容はとても幅が 広く、最初に書類審査があり、 それによってスクリーニングが 行われます。1次試験は筆記試 験で、これは大学のセンター試 験や入社試験のような一般知識 や常識、教養を問う問題です。

2次試験では医学検査、心理 テスト、面接などが行われ、そ れによって候補者は10人前後に 絞られます。そして、最終試験 である3次試験を受けます。

NASAでの面接の他、筑波宇宙センター内にある宇宙船に見立てた狭い空間に1週間缶詰状態にされ、その様子を監視カメラで見られたり、白いジグソーパズルをひたすら組み立てたり、あるいは絵を描かされたり、日記や作文を書いたり、グループ作業でロボットを作ったりといろいろです。その多くの課題がどのような素質を問われているものなのか分からないものばかりでした。

― 試験を経て、何名の宇宙飛 行士が誕生するのでしょうか。

山崎 私のときは、最初の応募 者が864人で、宇宙飛行士候補 者になったのは3人でした。

― 将来、宇宙飛行士になりたいという若い人へアドバイスがございましたらお願いします。

山崎 宇宙飛行士に興味を持っていただけるのは、私としてはとても嬉しいことです。応募条件の1つは先ほど言った通りですが、その中でも3年間の実務経験はとても大切だと思います。

私の場合はJAXAで働きましたが、宇宙に関わる仕事である必要はなく、研究者でも、医師でも、製造業でもいいのですが、自分が興味を持てる得意分野を持ち、専門性をしっかりと身につける必要があります。それと試験で問われる分野はとても幅が広いので、そのためにも多くの経験を積んでおいたほうがいいと思います。

非常事態を想定した 過酷な訓練の日々

――宇宙飛行士に認定されたあ とは、どのような訓練があるの でしょうか。

山崎 訓練の9割ぐらいは、実際には起こらないだろうと思われるような、非常事態を想定した危機管理の訓練です。

数多い訓練の中でも最もパニックになってしまったのが、ヘリコプターの墜落を想定した訓練です。これはジェット機にトラブルが起き、緊急脱出してパラシュートで海へ降下。それを救助しに来てくれたヘリコプタ

ーが悪天候で海に墜落してしま うという、これでもかというく らい災難が続き、水中に沈んで いくそのヘリコプターから自力 で脱出するというストーリーな のです。まず水圧がかからない うちに窓を開けます。ヘリコプ ターは重心が高いので、水に入 ると上下がひっくり返り、もの すごい勢いで水が入って来るの で、水流が落ち着いてからシー トベルトを外して脱出を開始し ます。しかも夜間で視界が悪い 状況を想定して、目隠しをさせ られるので、ここに窓があるは ずと思っていたところになかっ たり、なかなか脱出できなくて 息が続かなくなったりと、とて も焦りました。

そのほかにも、冬のロシアで サバイバル訓練を行いました。 気温はおよそ-20℃、強風が吹 く中、3人で1グループとなり、 2泊3日の野宿をしながら生き抜 くというものです。

冬のロシアの夜はほとんど眠ることができないほど寒く、食べられるのは非常食のビスケットや乾パンだけ。こうした極限の状態を経験すると、人は何を拠り所として、生き抜こうとする気持ちを維持するのか、改めて考えさせられました。

一お話をお聞きすると、訓練の中で万が一のことがないとも限らないように思いますが、その責任を問わないといった書類などを書かされることもあるのでしょうか。

山崎 そういう書類はありませんでしたが、残された家族が困らないように遺書は用意しておくように言われ、NASAに提出しました。

飛行機による無重力訓練は 楽しい体験

――ハードな訓練とは逆に、楽 しかったり心を動かされたりし た訓練はございますか。

山崎 そうですね、無重力を体験する訓練は楽しいものでした。 無重力の訓練は2つあり、1つは水の中で行います。宇宙服に重りを付け、水の浮力によって浮きも沈みもしないよう調整し、無重力状態にします。ただし、この訓練は水の抵抗があるので、やはり水の中という感覚は残ります。

もう1つは、飛行機を急降下させ、30秒ぐらい無重力状態を作り出し、それを何度か繰り返して訓練を行います。この飛行機での訓練は宇宙船の中の無重力に近いものでした。

― 飛行機での訓練は、遊園地 の絶叫マシンのように、怖いと いう感覚はないのでしょうか。

山崎 遊園地などの乗り物とは 違い、飛行機は窓が閉め切られ ているので風もなく、落ちてい るという感覚はありません。機 内はまさに浮いているという感 覚です。

むしろ、急降下したあと機首

を持ち上げ上昇するとき、2G (体重の2倍の引っ張る力) ぐら いの力が一気にかかります。無 重力と2Gを繰り返すのは、気 持ちのいいものではありません でした。

― 無重力状態によって、乗り 物酔いにはならないのでしょうか。

山崎 それは人によって違うようです。私はすごく楽しかったのですが、6~7割の人は、最初、宇宙酔いといって、気持ち悪くなったり、吐いてしまったりするそうです。ただ面白いことに、宇宙酔いは乗り物酔いとは関係ないようなのです。

宇宙飛行士は昔、回転する椅子に乗って訓練をしていたのですが、この訓練で平気だった飛行士が、実際に宇宙へ行ってみると宇宙酔いになってしまったり、この訓練には弱かったのに宇宙では平気だったという人もいます。酔うかどうかは予想がつかないのですが、2度、3度と宇宙へ行った人ほど、宇宙酔いになっても回復が早いようです。

――宇宙酔いに対する酔い止め の薬もあるのですか。

山崎 乗り物酔いの薬に、ちょっと眠気を催すような成分を加えた薬があります。宇宙飛行士の中でも宇宙酔いが心配な人は、出発の前に地上であらかじめ飲んだり、宇宙へ行って気持ち悪

くなった人は、飛行士同士で注 射し合うことがあります。

ロッキー山脈の中を歩き チームワークを学ぶ

――宇宙飛行士のための訓練にはNOLSという訓練があると聞きましたが、どのような訓練なのかご説明いただけますか。

山崎 日本語では野外リーダーシップ訓練と言います。宇宙飛行士だけでなく、ビジネスマン、経営者、政治家、教師、大学生などが参加することがあります。この訓練にはカヤックで川を下っていったり、砂漠を歩いたりといくつかコースがあり、私が参加したのはロッキー山脈の中で100kmの距離を移動するというものでした。

この訓練では、10人が1チームとなり、その日どんなルートを取り、どんな活動をするのかをチームで決めていきます。また、毎日リーダーを交代するので、1人1回は必ずリーダーになります。

自然が相手なので天候が急に変わったり、地形が地図通りでなかったりと、予定通りに行かないこともしばしばです。そのないこともしばし合い、どうするかを決めていきます。その中でリーダーはリーダーシップをなどを学び、チームワークを身につけていくのです。

訓練の最後にはチームの中で、この人とは宇宙へ一緒に行きたいとか、この人とは行きたくないとフィードバックをして、結構シビアな評価をし合います。

― 訓練には装甲車やジェット 機などの操縦もあるそうですね。

山崎 装甲車はスペースシャトルに搭乗する直前に1度操縦させてもらっただけでしたが、T-38ジェット練習機を使った訓練は月に数度、継続して行われました。T-38の訓練は私にとっては楽しいものでしたが、この訓練はジェット機に乗るというだけでなく、人材育成の面も担っています。

T-38はアメリカ空軍で用いられている戦闘機パイロット養成用の2人乗りのジェット機で、訓練は2人1組となり、どのルートを通るのか自分たちで計画を立て、刻々と変わる天候を見、計器を確認しつつ、地上の管制タワーと交信し、搭乗する2人の間でコミュニケーションをとりながら、さまざまな判断を下していきます。

T-38の飛行訓練では、同時にいろいろな作業をこなさなければならならず、それによって、狭い宇宙船の中で求められるチームワークや管制タワーの人々とのコミュニケーションの取り方などを学んでいくのです。

それと訓練にはもう1つ、特に若手に責任について学んでも



©NASA

らうという目的があります。宇宙飛行士になったとしても、実際に宇宙に行くまでには10年近くかかります。宇宙へ行くまでは、皆、ルーキー扱いなのですが、飛行士が宇宙へ行くと、いきなり大役を任せられます。

そのギャップが大きいので、 T-38のような訓練を通して、こ のときはうまくいった、このと きはうまくいかなかったと、若 手の経験値を上げていき、うま くいかなかったときは、少しず つ責任を取らせて成長させてい くのです。

地球を飛び立ち 国際宇宙ステーションへ

一山崎さんはスペースシャトル・ディスカバリー号で宇宙へ行かれ、国際宇宙ステーションに滞在されましたが、一連の宇宙開発の流れを簡単にご説明いただけますでしょうか。

山崎 スペースシャトルは1981年に飛行を開始し、2011年に引退しました。初期のころは地球の周りを飛行しながら、さまざまな科学実験を行っていました。毛利衛飛行士や向井千秋飛行士などは、その中でJAXAから派遣され、宇宙へと向かいました。

1998年からは国際宇宙ステーションの組み立てが始まり、スペースシャトルでパーツを宇宙へ運び、建設作業が行われていました。スペースシャトルが引退した今は、交代のための宇宙飛行士はロシアから打ち上げられる宇宙船ソユーズを使って国際宇宙ステーションへ向かいます。

私は2010年4月に宇宙へ行ったのですが、国際宇宙ステーションの組み立ての最後の方に携わったという形になります。そのときの私の主な作業はロボットアームの操作でしたが、その他、宇宙ステーション内で科学実験の装置を備え付けたり、科

学実験を行ったりしたわけです。

――国際宇宙ステーションのほかに、飛行士が宇宙に滞在するようなプロジェクトは過去にもあったのでしょうか。

山崎 国際宇宙ステーション以前に、ロシアがミールという独自の宇宙ステーションを運用し、宇宙飛行士が長期滞在しながら、数々の実験を行っていました。

― 現在、国際宇宙ステーションのプロジェクトには、どんな国が参加しているのでしょうか。

山崎 参加国は15カ国で、日本、アメリカ、ロシア、カナダとヨーロッパの数カ国です。

次号「科学の峰々」2月号では 元宇宙飛行士 山崎直子さんに 宇宙船での生活、内閣府宇宙政策委 員としての活動をお話しいただきます。