



## 大西卓哉宇宙飛行士インタビュー ロングバージョン

——『JAXA's』41号では、NASAでのアスカン（宇宙飛行士候補者）訓練の様子をインタビューしました。今回は、国際宇宙ステーション（ISS）搭乗宇宙飛行士として認定された後の、これまでの訓練について聞きたいと思います。

大西 アスカンの訓練が終了してから現在に至るまで、ISS長期滞在に必要な訓練をずっと続けています。特に2012年から2013年前半にかけては大型の訓練が続き、今はそれを無事に終えて、ISS長期滞在のための資格がほぼそろいました。

——それでは具体的に聞いていきます。まず、海底20mの居住施設で生活するNEEMO（NASA極限環境ミッション運用）についてですが。

大西 NEEMOの訓練を受けないと長期滞在に行けないというものではないのですが、チャンスがあったので手を挙げました。当時JAXAの宇宙飛行士グループ長であった若田宇宙飛行士の応援もあり、その枠に入ることができました。私が参加したNEEMOの第15回ミッションは、小惑星探査ミッションを想定して、小惑星上でどのような方法で宇宙飛行士が移動すればいいかや、どうやって体を固定するのかといったことを検証するのが一番の目的でした。月には地球の6分の1の重力がありますが、小惑星は重力がほとんどない状態なので、移動の仕方一つとっても月とは全然違うのです。普通に歩くことはできず、ISSで行っている船外活動の

ような感じになります。ISSには手すりがあるので、体をつなぎとめながら移動することができますが、手すりも何もない小惑星の表面でどうやって移動していくのか。そのために考えられた何種類もの移動方法を海底で検証しました。

——閉鎖環境で生活すること自体もいい訓練になりますね。

大西 閉鎖環境の中でまとまった期間、6人のチームで生活すること自体が将来のISS長期滞在の予行演習になったという感じがします。朝から晩までタイムラインが決まっていて、分刻みでスケジュールに追われながら作業していくのですが、「宇宙でもこんなのだろうか」という感じがして、とても勉強になりました。



——次はISSのロボットアームの訓練ですが。

大西 まず、ロボットアームを開発したカナダで訓練を受けました。ヒューストンでは、初歩的な動かし方しか習っていなかったのですが、実際のISSでの操作はもっと複雑なのです。関節も訓練用より1個増えますし、周りに障害物がたくさんあるので、使えるカメラが限られます。例えば、ISSの上の方にロボットアームを持って行くと、ちゃんと使えるカメラはほとんどなくなってしまいます。そういう時に、2台のカメラの情報を総合して安全だと判断するやり方や、アメリカ以外の国のモジュール、例えば日本の「きぼう」のカメラを使うやり方などを勉強したのが、カナダで行ったロボットアームの訓練です。

——その後、ヒューストンでロボットアームのスペシャリストの訓練に入ったんですね。大西 車の運転で例えると、教習所では、右に曲がる時はまずサイドミラーを確認し、後ろを見て、それからウィンカーを出して曲がると教えられます。カナダでの訓練はそのようなものでしたが、実際の運用では、そこまで丁寧にやっている余裕はないことが多く、臨機応変に対応しなければなりません。ヒューストンでの訓練はまさにそれでした。安全をしっかり確認していくのですが、時間的な効率も大事なのでうまくバランスを取らなくてはなりません。

——訓練のシナリオはどんなものですか。

大西 船外活動の支援と、「こうのとり」や「ドラゴン」「シグナス」などの宇宙船のキャプチャーを想定した訓練の2本の柱があります。

——「こうのとり」のようなものをつかまえる時の「こつ」はどんなものですか。

大西 “大きく修正すると駄目”ということです。これは飛行機の操縦に似ています。専門用語でオーバーコレクションといいます。例えば、左にずれているのを右に直そうとすると、大きく修正してしまうと今度は右にずれてしまうんです。ずれている量の半分を直していくようなイメージで操作する方がうまくいきます。飛行機の操縦と一緒に、そういう意味ではあまり苦労はなかったですね。

——そうは言っても、ロボットアームを自分の思い通りに動かすには練習が必要ですね。

大西 練習はかなりしました。シミュレータは難易度の設定ができて、分かりやすく言うと「優しい」「普通」「難しい」「とても難しい」といったモードがあるんです。「とても難しい」というモードになると、「このとり」が設計要求を超えるレートで動いているのを掴まえなければならないのでとにかく難しい。そこまでできる必要はないのかもしれませんが、クリアしておくことに越したことはありません。訓練以外の時間も使って、できるようになりました。かなり自習しましたね。

——自習の時間はとれるのですか。

大西 シミュレータは空いていればいくらでも使えます。夜7時くらいまで残って練習したり、朝早めに来て練習したり、とにかく空いている時間を見つけて、納得が行くまで練習しました。

——シミュレータでの訓練時には、トラブルが起こるシナリオもあったと思いますが、予想外の事態が起こった場合にはどのように対処するのですか。

大西 基本的には、全て手順書で決まっています、それから逸脱することはできないんです。もしも逸脱しなければならない場合は、地上と連携を取る必要があります。手順書に従って最低限の安全化処置を宇宙飛行士が行い、後は地上に報告するという流れの訓練になります。

——手順書は事前に覚えておくのですか。それとも、その場で見ながら操作するのですか。

大西 これは私の意見ですが、手順書を覚えておくのは、むしろ危険だと思うんです。どこに何が書いてあるかを理解しておく必要はありますが、やはり手順書を見てその通りに操作するものだと思います。この時の操作はこうだったと思い込んでやってしまうのが一番危ない。私のやり方は、覚えてしまうくらい手順書を読み込みはしますが、実際何か起こった時には、手順書を見て必ず確認しながら、操作を1つずつ行っていくことを心がけました。



——船外活動（EVA）のサポートでロボットアームを操作する際の注意点は。

大西 教官から言われたのは、EVAの支援で一番大事なのは効率だということです。ロボットアーム側の都合で船外活動しているクルーが待たされるようなことがあってはいけません。船外活動できる時間は酸素や水の量で決まるので、時間はとても貴重です。ですから、クルーが作業している間にロボットアームの作業は先に進めておいて、クルーの準備ができたらずぐにアームを動かすといった、効率を重視することが大事です。

——船外活動するクルーとは事前に打ち合わせをするのでしょうか。

大西 もちろんです。訓練でもブリーフィングからシミュレーションがスタートし、例えば体を前方に1m動かしてくれという時に、どういう言い方でそれを伝えるかを船外活動役と私とで確認し合って、実際その通り

にするのです。

——ロボットアームを動かしている時にも、船外活動クルーとやり取りをしますか。

大西 はい。私と船外活動クルーが音声チャンネルの1つを専有して、ホットラインでやり取りします。

——地上からもいろいろな指示が入るのでしょうか。

大西 やり取りはしますが、優先順位が一番高いのが船外活動クルーとのやり取りです。例えば船外活動クルーからロボットアームを動かしてくれと指示が出た場合、私はまず、今からそれを始めると宣言します。始まると、その操作が終わったことを私と船外活動クルーが確認するまで、他の人は私たちに話かけてはいけません。私の操作ミス一つで船外活動クルーに危険が及ぶこともありますから。

——船外活動のサポートで一番難しいのはどのあたりですか。

大西 例えば、ロボットアームを大きく動かしている時にロボットアーム自体がなんらかの不具合を起こすとか、船外活動クルーの健康状態に異常が発生するといった、急きょ船外活動を取り止めるというシチュエーションがあります。これを想定した訓練では、選択肢が3つあります。元の場所に戻る、予定されたコースをそのまま進んでクルーを降ろしやすい場所に降ろす、予定していた動きではないけれど一番近い構造物にクルーを連れて行って降ろす、という3つです。この3つの中から、自分で状況を判断し、最良だと思うものを選んで地上に提案します。こういう理由でこの選択肢がいいと提案するのですが、まずその判断が難しい。訓練ですから、それでやってみろということになります。が、実際にそれを実行に移すと、今度は手順書から離れてしまうケースが出てくる。その時には自分で全ての安全事項を確認していくのですが、これがすごく難しいです。



——次にモスクワでのロシア語没入訓練について。6週間ひたすらロシア語や文化を勉強したわけですが、難しかったですか。

大西 難しいですね。一番苦労するのは語形の変化です。ロシア語ではある言葉が主語になるか目的語になるかで語形が変わります。しかも女性名詞と中性名詞と男性名詞があって、それに応じてその変化の仕方が変わるとか、かなり複雑な変化をします。これをしっかり区別しないと、意味が全く変わってしまう。例えば、AさんがBさんに何々をしたというのが、語形変化を間違えてしまうと、BさんがAさんに何々をしたことになってしまう。これは致命的なミスになることもあるので、気を付けないといけません。

ただし実際の会話で、これは男性名詞で今目的語になっているからこの変化になる……と考えていると会話になりません（笑）。私が心がけたのは、とにかく失敗してもいいから、実際の会話の数をこなすことでした。そうすると語感やリズムで、こういう流れの時はこの変化というのがなんとなく見えてくるんです。とにかく失敗を恐れず反復練習を繰り返して体にたたき込みました。

——ロシアの社会や文化に触れてみて、どんな印象を持ちましたか。

大西 油井宇宙飛行士から「ロシアの人たちはとても優しい」と聞いていましたが、実際その通りだと思いました。初対面ではちょっととっつきにくい感じがあるのですが、いざ仲良くなってみると、ものすごく親切なんです。分からないことは親身になって答えてくれるし、コンサートに行って「この作曲家の曲は良かった」と話していると、次の日にその CD を持って来てくれたり。

——TsUP（管制センター）での仕事の仕方で、NASA と違うところがありましたか。

大西 NASA では自分が割り当てられた時間はずっとコンソールの前に座っていますが、TsUP では ISS と交信する時間が限られているので、その間だけ席にいるというのが、彼らの基本的な仕事のやり方です。そういったところは、ロシア流なのかなと思いました。

——ロシアには、ガガーリン以来の長い有人宇宙の歴史あります。どこかに見学に行きましたか。

大西 行きました。モスクワに宇宙飛行士博物館があり、ガガーリンのゆかりの品など貴重な展示物を見ました。やはり歴史の重みがありますね。ガガーリンの飛行が 1961 年ですから、もう 50 年以上前ですね。重厚感というか、歴史の深さというか、日本にはないものを感じました。現在使われているソユーズ宇宙船には歴史に裏打ちされた信頼性の高さがあります。ソユーズの昔のカプセルを見ると、基本的には変わっていません。マイナーチェンジを繰り返しながら、良いものをずっと使っていくというのは、われわれ日本人としても見習うべき点かもしれないと思いました。



——筑波宇宙センターでは「きぼう」ロボットアームのスペシャリストの訓練を受けましたね。

大西 「きぼう」のロボットアームは、ISS のロボットアームと比べるとシンプルな作りで動くエリアも決まっています。操作の難易度はそれほど高くはありませんでした。手順書がよく作り込まれているのでそれに従って操作すればちゃんとできる。よく設計されていると思います。

——「きぼう」のモジュール自体についてはどんな印象を持ちましたか。

大西 地上からの操作でほとんど対応できるようになっているのがすごいですね。通信が途絶えている時に、クルーにやってほしい手順にフォーカスして教えてもらったのですが、「ここまでしてもらえれば、後は地上からできます」というのがほとんどで、宇宙飛行士に対する依存度がかなり低くなっているのが分かりました。

——「きぼう」では今いろいろな実験が行われています。そういった実験の中身についても勉強する機会がありましたか。

大西 各実験ラックでどういう実験を行うかを教わりました。インストラクターの方々にも、なぜ無重力の環境を利用して実験をするかというところから話してもらったので、とても面白かったですね。私はもともと科

学が好きなので、今から実験をするのが楽しみです。



——大西さんは、NASA の宇宙飛行士室ではどんな仕事をしているのですか。

大西 クルーサポート・アストロノートという仕事をしています。第37次/第38次長期滞在クルーの担当です。CAPCOM もその業務の一貫として始めました。

——そういった実務もこなしながら、訓練をしていくわけですね。

大西 そうですね。実際に長期滞在クルーに指名されると、本当に訓練漬けになるので、実運用の業務をできるのはまさに今だけ。そこらから吸収するかが大事だと思います。

——ヒューストンでは、緊急時対応の訓練もしていますね。

大西 緊急時対応の訓練というのは、アスカン時代にした後は、基本的には長期滞在クルーに指名された宇宙飛行士のための訓練なので、みんながやれるというわけではないのです。ただ時々空きが出る。アメリカ人2人はそろっていて、ロシア人がヒューストンにいないというような時に、ロシア人役が1人空いているので入らないかと誘いがあり、貴重な機会なので参加するようにしています。実物大のモックアップで実際に煙を発生させる本格的な訓練で、勉強になります。

——緊急時こそ ISS が今どういう状況かを把握して、なすべきことの優先順位を決めていかななくてはなりませんね。

大西 基本的には手順書に沿ってやっていくんですが、大事なのは、やはり地上との連携をちゃんと取るということですね。

——手順書の確認や地上との交信には、飛行機のパイロットだった時の経験が生かされますね。

大西 そうですね。ただ、飛行機と ISS が一番違うのは、何か不具合があった時に誰が主体になって解決していくのかということです。飛行機の場合はパイロットですが、ISS の場合は基本的には地上なのです。そこが一番大きな違いだと思います。

——他に、パイロット時代の経験が役に立っていることは。

大西 必ずダブルチェックするということですね。手順書を読みあげて、操作して、もう一度それを目で確認する。1つずつ確認しながら進めていくやり方です。それから、訓練に臨むに当たっての準備の仕方ですね。訓練の前に自分でしっかり準備して、訓練を最大限活用できるようにして、訓練が終わった後でもう一度振り返り次に何を改善できるか考える。パイロット時代にやっていたことがそのまま使えるのはとても大きいですね。



——将来宇宙飛行士になりたいという子どもたちも多いと思います。どんなアドバイスをしますか。

大西 訓練をしてきて思うのは、好きなことや得意なことは誰でも頑張れる。苦手なことや、大変だからやりたくないと思っていることを一生懸命頑張った経験の方が生きるんです。ですから、好きじゃないことも一生懸命やってくださいというのを、子どもたちに伝えるようにしています。例えば、ロボットアームの訓練はパイロットの仕事と似ているので好きですし、うまくできるという自信もあるのでやっていて楽しい。一方、CAPCOMの訓練ではとても苦勞しているのですが、そこで学んでいることははるかに大きいのです。大変だけれど逃げては駄目で、本当に一生懸命やったものはその分得るものも多いと感じています。

——そのCAPCOMの訓練について、具体的に紹介してください。

大西 CAPCOMはISSと交信する担当者のことです。最初はシミュレーション訓練からスタートします。訓練がある程度進むと、ベテランのCAPCOMが横に座って評価試験を受けます。そこで運用の現場に出しても大丈夫と評価されると、実際の管制センターでCAPCOMの仕事を行うことができます。最初は正規のCAPCOMが横に付いてくれるのですが、何回かやっていると「もう一人でやればいいぞ」ということになります。私もつい最近そうになりました。

——すると、実際にCAPCOMとしてISSと交信しているんですね。

大西 そうです。軌道上のクルーと話をしています。

——CAPCOMの仕事の難しさは。

大西 軌道上のクルーに伝える情報は、地上で話している情報の本当に一握りなんです。膨大な情報が英語のネイティブのスピードで何チャンネルもで同時に話されています。それを聞きながら、クルーに必要な情報を自分なりにピックアップしておく必要があります。そうでないと、フライトディレクターから「ここだけ絞ってクルーに伝えるように」と指示されてもすぐに伝えられません。伝える内容をある程度自分で予想して組み立てておかないといけません。日本語だったらたぶん簡単にできると思うのですが、どうしてもノンネイティブ・スピーカーというハンデがあるので、訓練中は苦勞しました。

——事前の準備が大事ですね。

大西 CAPCOMの席に座る前に、手順書は全部読み込んでおきます。ここで努力していないと、ネイティブ・スピーカーの人たちと対等に仕事できません。でも、それがとても勉強になる。手順書をじっくり読み込む癖も付いてきますし、クルーが軌道上でどんな作業をしているかが分かってきます。地上側の様子もよく分かるので、ISSからこんなふうに伝えてくれると地上としては助かるといったことが分かってきます。

——CAPCOMの仕事が、自分がISSに行った時に役に立つわけですね。

大西　そうです。それに直結した貴重な時間だと思っています。



——最後に今後の抱負を。

大西　もちろん長期滞在クルーに指名されることが目標ですが、今の心境としては、指名されるまでの時間をどう有効に使うかが、自分の宇宙飛行士としてのスキルに大きく影響すると思っています。「待つのは大変じゃないですか」と言われる方もいらっしゃるのですが、自分の中では「待つ」というのではなく、今の時間を有効に使って積極的に取り組んでいきたいと思っています。自分の技量をどんどん向上させて、CAPCOMの業務や宇宙飛行士室での業務など、実運用にもっと重点を置いてチャレンジしていきたいと思っています。