

最高の仕事で、最大の成果を上げるために

宇宙で求められるリーダーシップ

※ロングバージョン（JAXA ウェブサイト掲載用）

宇宙での仕事や暮らしを円滑に進めるため

地上管制チームと密に連携

——第 38 次/第 39 次長期滞在クルーに任命されたのは今年の 2 月でした。そろそろそのための訓練も本格化してくるのではないですか。

若田：現時点で、国際宇宙ステーション（ISS）長期滞在のための訓練は私の全体の業務量の約半分です。JAXA 宇宙飛行士グループ長を担当していますので、仲間の宇宙飛行士の支援の仕事も多くなっています。7 月にソユーズ宇宙船で ISS に向かう星出彰彦宇宙飛行士の軌道上での担当作業計画などに関する支援や、野口聡一、古川聡、油井亀美也、大西卓哉、金井宣茂の各宇宙飛行士の NASA や他の宇宙機関での訓練カリキュラムに関して、JAXA 宇宙飛行士運用技術部、NASA 宇宙飛行士室や各宇宙機関の訓練担当者との調整なども行っています。昨年 10 月には大西宇宙飛行士が NEEMO（米国フロリダ沖の海底研究施設における NASA 極限環境ミッション運用）15 ミッションで大活躍してくれましたが、そういった訓練機会を獲得するのも支援業務の内です。今年 6 月には油井宇宙飛行士が NEEMO 16 ミッションに参加しました。7 月には星出宇宙飛行士のソユーズ打ち上げ支援業務でカザフスタンへの出張なども予定されていますが、2013 年末からの ISS 飛行に向け、私自身の訓練も本格的になりますので、業務における訓練の割合が徐々に大きくなっていくと思います。

——今回の長期滞在ではコマンダーも務めるわけですが、コマンダーの役割とはどのようなものなのでしょうか。

若田：コマンダーの役割は、訓練や打ち上げ前の準備、そして軌道上作業などにおいてクルーのリーダーとして指揮を執ることです。軌道上での日々の仕事を円滑に進め、ISS の運用を通してその利用成果をきちんと出していくためのチームの取りまとめとともに、万が一緊急事態が発生した場合にも適切なリーダーシップを執り、クルーと ISS の安全を確保するために必要なアクションを確実に取っていくことも要求されます。ISS での緊急事態は大きく分けて 3 つあります。火災、急減圧、それからアンモニアなどの有毒物質の漏出です。そういう緊急事態への対処方法は非常に複雑な場合もあり、コマンダーの適切な状況判断とリーダーシップの行使により、クルーのチームワークと地上管制チームとの連携をしっかりと取れるか否かが、クルーの安全確保そして ISS 運用成功に大きな影響を与えます。

—ISSでの毎日の業務では、コマンダーはどのような役割を果たしますか。

若田：ISS上のクルーは、筑波、ヒューストン、モスクワ、ミュンヘン、ハンツビルの世界各国の地上管制局と緊密に連絡をとりながら仕事をしています。軌道上と各管制局とを繋いで毎朝夕行われる打ち合わせや、一定の期間ごとに行われる各管制局との連絡会議などではクルー側の代表として日々発生する運用上の問題点を含めて軌道上の状況を正しく伝え、管制局との協力の下、ISSの運用を円滑に進めていくための調整を行っていくこともコマンダーの重要な仕事の1つです。ISSには実験をするための道具から宇宙飛行士が毎日生活していくための日用品まで、さまざまなものが運ばれてきています。これがISS内で効率的に格納されなくて、作業に必要な物を短時間で取り出せないような状況になってしまうと、実験に必要な時間が予定よりオーバーしてしまい、結局その実験ができなくなるといったことになりかねません。ですから、ISSでの物品の保管状況をきちんと把握して地上管制局に正確に伝え、クルー全員が無理なく地上管制局が作成してくれたスケジュールに沿って実験やメンテナンス作業を進めていける状態を維持していくことが必要です。ISSでの作業スケジュールや物品保管状況などに関する公式な打ち合わせは週に1~2回、軌道上と地上を結んで行われますが、実際にはそれ以上の頻度でメールや通信回線を使って、地上管制局のフライト・ディレクターやISSプログラム管理部門のマネージャーらと調整をしていくこととなります。軌道上での仕事を円滑に進めていくために、地上側とのコミュニケーションは非常に重要です。

—ISSに行ってから、現場で判断することは多いのですか。

若田：多いですね。その点は、スペースシャトルのような短いミッションとは全く違います。スペースシャトルの場合は、打ち上げ前に宇宙飛行中のほぼ全ての作業計画を立て、宇宙ではトラブルなどが発生しない限り計画どおりに遂行していきます。ISSの場合、宇宙飛行士クルーの軌道上滞在期間は約半年の長丁場になり、その期間に実施する実験やメンテナンスなどの作業項目のリストは半年分まとめて作業の優先度を含めて世界各国のISSプログラム管理部門の間で調整され準備されますが、日々の具体的な軌道上作業は週単位で計画されて毎日の日課表に反映され、それに基づいて地上管制局と軌道上の宇宙飛行士が作業を行います。例えば、「実験運用にも影響を与える電力系システムが故障したので、当初予定されていた実験を後回しにして、修理を先に行う」といったように、週単位でスケジュールが刻々と変わっていきます。時には長時間にわたる作業が連日続くような場合もあり得ます。ですからクルーの負荷が過度になって作業効率が低下したり、体調に影響するような事にならないよう地上管制局と常時適切な調整を行って、半年間にわたり効率的な作業が続けられるようにすることも大切になってくるのです。

——打ち上げ前の仕事については、いかがでしょう。

若田：コマンダーとして、約半年間にわたる軌道上での仕事全体の流れや各宇宙飛行士それぞれの業務負荷の配分なども宇宙飛行前に把握しておかなくてはなりません。私の ISS 滞在開始はまだ 1 年半先ですので、具体的にどのような物資輸送機が ISS にくるのか現時点で不確定な部分もありますが、私の滞在中にアメリカのスペース X 社の「ドラゴン」やオービタルサイエンス社の「シグナス」などの物資輸送機が ISS に到着する可能性が高くなっています。日本の宇宙ステーション補給機「こうのとり」は今のところ私が宇宙にいる間に来る予定はないのですが、各物資輸送機がランデブーをして ISS に接近する際に、誰が輸送機のシステム操作を担当し、誰がロボットアームの操作を行って輸送機を把持し、ISS に取り付けるかといった役割をあらかじめ決めておかなくてはなりません。また、船外活動を行う事になった場合に誰が船外活動をして、誰がロボットアームを操縦して支援をするか、といった人員の配置も世界各国の宇宙飛行士室や訓練担当、運用管制チームと協力して事前に検討し決めておかなければなりません。さらにクルー全員で宇宙飛行前に実施する統合訓練の回数や内容などについても、無理ない日程で訓練を効率よく修了させるために訓練チームの代表と綿密な調整を行っています。軌道上でのテレビ記者会見などの広報活動のスケジュールの検討も広報担当者と調整を行います。このように訓練以外でも宇宙飛行に向けた準備のためのさまざまな会議などにかかなりの時間を費やしています。

進化を続ける国際宇宙ステーション 有人探査のための運用試験も予定

——若田さんが行くころには、ISS はどのような段階になっていますか。

若田：ISS では私が 2013 年末から ISS に滞在するころまでに、ロシアの多目的実験モジュールが打ち上げられる予定で、ISS 構成要素の組み立てが進みます。一方、アメリカ・カナダ・ヨーロッパ・日本の主要構成要素は軌道上組み立てが完了していますが、さらに ISS に新たなモジュールを取り付けて実験を行ったり、ドッキング機構などを追加する計画があります。その中の 1 つは、火星有人宇宙探査に使うためのインフレーター・モジュール（膨張型膜構造のモジュール）を使った実験です。それから、スペースシャトルに替わる新規開発のアメリカの有人宇宙船が数年先に ISS に往還するころになると、それがドッキングする新たなポートを取り付けなければなりません。そのようなわけで、ISS は今後も進化を続けていきます。

——組み立てが終わった ISS をそのまま使っていくわけではないのですね。

若田：はい。そのために必要な準備は私が ISS に滞在するころにも行われる可能性があります。

ますし、この夏からは、火星などへの有人探査のための運用試験が行われることになっています。具体的に何をするかと言うと、例えばこんなことです。火星に行くような場合には、地上との通信の遅れが 20 分以上にもなってしまいます。ISS では、何かトラブルが起こった場合には地上と交信しながら軌道上のクルーが対応していますが、火星に行ってしまうと、通信の遅れがあるが故、緊急事態においても地上から独立して宇宙船側でクルーが判断して対応していくことが要求されます。現在火星で活動しているローバーも同じような制御をしている場合があります、右行け、左行けといった指示を 1 つ 1 つ行うような制御プログラムを組むより、A 地点から B まで行けというマクロのコマンドを打ち、ローバーの自律制御による探査作業を行う方が効率的であり、自律制御を行う事で回避できる危険も多くあるわけです。そういうわけで、地球低軌道以遠の小惑星や火星などへの有人飛行の場合、通信時間の制約から必然的に宇宙飛行士と地上管制局間の関わり合いは変わってきます。そこで ISS を使って、通信時間の遅れを模擬的に大きく取った場合の実験的な運用を行い、将来の有人宇宙活動のための運用データを取得する事を試みます。

——ISS の新しい使い方がどんどん出てきますね。

若田：例えばこの夏は、星出宇宙飛行士が ISS に滞在している間に、日本やアメリカの小型衛星が「こうのとりのこ」で運ばれてきます。星出宇宙飛行士らのクルーと筑波の運用管制チームは、「きぼう」のエアロックを介して人工衛星を船外に出した後、「きぼう」のロボットアームを使って、これらの人工衛星を宇宙空間に放出します。これは「きぼう」の特殊な能力を駆使した新しい利用法です。「きぼう」では今後このような日本の優れた技術を生かした新しいミッションに次々に取り組んでいきます。

ISS のシステム全体を理解し、運用していくための コマンダー訓練

——一緒に長期滞在するクルーはどんな方ですか。

若田：ソユーズ宇宙船で一緒に上がるのが、ロシアのミハイル・チューリン宇宙飛行士とアメリカのリチャード・マストラキオ宇宙飛行士です。ミハイル・チューリン宇宙飛行士は既に 2 回の ISS 長期滞在を経験しています。マストラキオ宇宙飛行士はスペースシャトルで 3 回飛んでいて、前回のフライトでは山崎直子元 JAXA 宇宙飛行士と一緒にしました。船外活動を 6 回もしています。そういう素晴らしいメンバーに巡り合えて一緒に仕事ができることをうれしく思っています。この 2 人の仲間は ISS に到着後直ちに仕事がバリバリできる強力なメンバーだと思います。

——今後の訓練の予定はどのようになるのでしょうか。

若田： 訓練時間が一番多いのはヒューストンです。ISS の NASA のシステム（環境制御、熱制御、電力供給、運動制御など）、船外活動、ロボットアーム、実験装置などの訓練があります。ロシア星の街での訓練では、ISS のロシアモジュールの各システムやソユーズ宇宙船の各システムの操作などについて学びます。ソユーズ宇宙船については、2009 年の ISS 長期滞在時にソユーズ TMA-14 で軌道上飛行を行いました。現在は古川宇宙飛行士もフライトエンジニアを務めた TMA-M という新型のソユーズになっていますので、旧型のソユーズ TMA 機からの変更点を中心に訓練を進めています。それから、筑波での「きぼう」や「こうのとり」訓練ももちろんあります。ドイツのケルンにある ESA（ヨーロッパ宇宙機関）の訓練施設ではヨーロッパのコロンバス・モジュールのシステムや実験の訓練、ATV（ヨーロッパの補給機）の訓練などを行う予定になっています。カナダでのロボットアームの訓練は 2009 年の ISS 長期滞在飛行時に既に修了済みのため、ロボットアーム運用に関しては米国での技量維持訓練を継続していく予定です。

——これからはクルー3人で一緒に訓練することが増えますね。

若田：そうですね。仲間と一緒にやる訓練はこれまではソユーズの冬季サバイバル訓練、船外活動や一部のメンテナンス作業などだけでしたが、今後はソユーズ宇宙船の打ち上げや帰還時の運用訓練、ISS 軌道上緊急時対応訓練、ISS システム運用統合訓練、さらに軌道上での典型的な 1 日を模擬するような訓練でもクルー3人あるいは6人で行うものが入ってきます。ロシアのチューリン宇宙飛行士、アメリカのマストラキオ宇宙飛行士と私の 3 名のクルーは、自分たちの 6 カ月前に打ち上がる 3 人のクルーのバックアップとしての訓練を 2013 年 5 月まで行い、バックアップ任務終了後プライムクルーとしての訓練を継続し 6 カ月後の 2013 年末に宇宙飛行を行う事になります。ISS の長期滞在飛行では万が一プライムクルーに医学的な問題などが生じる場合があっても ISS の運用が継続できるよう、バックアップクルー3人が代わりに打ち上げられるような準備をしているんです。プライムクルーとしての飛行前 6 カ月間には、私たちの長期滞在期間中に実際に行う主たる実験やメンテナンス作業に関する訓練をして、2013 年末の打ち上げに備えることとなります。ただしスペースシャトルに比べると、クルーと一緒に訓練をする時間は圧倒的に少ないですね。ですから、前回の ISS 長期滞在の訓練からの教訓でもありますが、クルーが揃って一緒に訓練をする時間は大変貴重ですので、合同訓練の時間を大切にしていきたいと思っています。

——スペースシャトルの訓練と比べて一緒に訓練の機会が少ないのはなぜですか。

若田：大きな理由は、スペースシャトルがアメリカの有人宇宙計画でほとんどの訓練がヒューストンの NASA ジョンソン宇宙センターで実施されるので、一緒に飛行するクルーの合同訓練の機会が多いのに対して、ISS は世界 15 カ国による国際協力プロジェクトで、訓練も各モジュールを開発した宇宙機関において実施する事になっており、各国の宇宙飛行士の受ける訓練のタイミングや内容が、宇宙飛行士ごとに若干異なっているため、必然的

にクルーが合同で行う訓練がスペースシャトルシャトルに比べて少なくなっています。クルーは多国籍であり、訓練も筑波、ヒューストン、モスクワ、ケルン、モントリオールと各宇宙機関の訓練施設で行われ、クルーの各々が世界各国の訓練施設に出張して行う単独訓練の時間もかなり多くなっています。訓練時間も無限にあるわけではありませんし、3、4週間、長いときは6週間程度の訓練出張時に宇宙飛行士が各国に航空機で移動するのもかなりの時間数に上ります。ですから、必要な知識と技量を身に付けるための訓練出張を効率的に計画し実施する事が肝心です。ISSの長期滞在は2000年11月に始まっており、過去約12年にわたって各国で訓練が行われてきましたので、訓練期間や内容は当初よりかなり改善されています。

——コマンダーとしての訓練は特別にあるのでしょうか。

若田：はい、ありますが、最大で25時間以内と限られた時間のカリキュラムです。コマンダーとして特別に担当する地上での業務は、訓練より調整会議などが多くなっています。ISSの長期滞在が6人体制になってからは、アメリカ、日本、ヨーロッパ、カナダの宇宙飛行士は、アメリカ側での訓練はかなりするのですが、ロシア側での訓練をする時間は少なくなりました。ただし、コマンダーにとっては、ISSの安全を維持するために、ロシア側のシステムについても要点をきちんと理解しておくことが大事なので、全体的なシステム運用を習得するための訓練がロシアでのコマンダー訓練の中に追加されています。

——具体的には、どんな訓練ですか。

若田：例えば、プログレス宇宙船のドッキング運用などはロシア人のクルーが通常対応しますが、その宇宙船のランデブーや、ドッキング時における状況判断能力を向上させるために必要な運用に関する知識や技能などもコマンダー訓練の中に入ってきます。要するに、安全を確保しながら軌道上の効率的な運用に寄与するために、ISS全体の主要システムの運用について理解していなければならないということです。通常アメリカ、日本、ヨーロッパ、カナダの宇宙飛行士が船外活動を行う場合は、アメリカの船外活動用の宇宙服を使います。今回コマンダーを担当する事になったため、ロシアのオーランという宇宙服による船外活動の訓練を受ける機会にも恵まれました。この訓練によってロシア側船外活動システムを含めたISSシステム全体の運用をより深くの理解する事ができ、コマンダーとしての任務を担当するために貴重な知識と技量を習得できたと思います。

先輩方のフロンティア精神を受け継ぎ 最大の成果を目指したい

——コマンダーとして、どんな心構えで訓練に臨んでいますか。

若田：今回のクルーに任命される前の段階で、NASA 宇宙飛行士室の ISS 運用ブランチのチーフや JAXA 宇宙飛行士グループ長として仕事をしていく過程で経験したことが大きく役立っていると思っています。各国の宇宙飛行士の訓練や宇宙飛行時の支援の仕事もかなりさせてもらいました。ISS の目的は、人類史上、科学技術分野における最大規模の国際協力で実現した素晴らしい能力を持つ軌道上研究実験施設を最大限に利用して、さまざまな利用の成果を出していくことです。そのために必要なのは、宇宙飛行士のチームだけではなくて、地上の管制チーム、実験提案者や科学者、ISS プログラム管理部門など、ISS 計画を支える多くの方々としっかりと連絡を取り合い、ベクトルを合わせていくことだと思います。訓練の段階から関係者と円滑な意思疎通をとって、ミッションに臨むことが大事です。NASA 宇宙飛行士室の管理職である ISS 運用ブランチのチーフを担当した時には NASA 宇宙飛行士室として立場から NASA 内の関係部署や ISS 各国との調整業務を行う貴重な経験をし、その過程で ISS 各国の有人宇宙活動の現場の方々との新たなネットワーク作りもでき、また ISS 運用で出くわすさまざまな問題を解決していくための交渉技術も学ぶ事ができました。そのような経験も生かして、ISS 運用を支える世界各国のチームの皆さんと訓練・準備の段階からしっかりとコミュニケーションを取りながら仕事を進めていく事に留意したいと思います。

——これまで一緒に飛んだコマンダーの、こんなところをお手本にしたいといったことはありますか。

若田：どういう仕事でもそうでしょうけど、いい上司に巡り合った時の経験は、一生覚えているものだと思います。私はこれまで上司に恵まれてきました。自分がリーダーの立場になって仕事をしていく中で何か困ったことがあった場合には、その方々から学んだことが非常に役に立っていると思います。宇宙飛行における私の上司ですと、2 回一緒に宇宙飛行したスペースシャトルのコマンダーであったアメリカ人のブライアン・ダフィーさんや、2009 年の ISS 長期滞在で一緒だったロシア人コマンダーのゲナディ・パダルカさんのリーダーシップは非常に参考になります。また、NASA 宇宙飛行士室の ISS 運用ブランチチーフを担当していた時には、多くの ISS コマンダーと調整をする機会がありましたので、各コマンダーのそれぞれの仕事のスタイルを見てきましたし、仲間の宇宙飛行士たちが彼らのリーダーシップに対してどのように対応したかという事例も見てきました。そうした経験も踏まえながら、自分なりにチームワークを高める事ができるよう努め、緊急事態の訓練であっても普段の打ち合わせであっても、クルーのチームの取りまとめ役として、適切な状況判断とリーダーシップを常に発揮できるよう、精進していきたいと思っています。

——コマンダーとして一番大切なことは何でしょうか。

若田：やはりチーム全体とのコミュニケーションだと思います。相手は宇宙飛行士クルーの仲間や地上の管制チームを含む ISS 計画を支える大きなチームです。それぞれ志を高く持ち、高い目標を掲げて多くの方々がこの ISS 計画の仕事に臨んでいます。コミュニケーションの機会を大切にして、チームの一人一人がこの仕事で何を目標しているのかを常に意識し、チーム全体で ISS 利用のアウトプットを高めていけるように努めていきたいと思っています。

——古川宇宙飛行士の長期滞在期間中に、日本人宇宙飛行士の宇宙滞在時間が世界で 3 番目になりましたね。これについて、どんなふうにお考えですか。

若田：日本の有人宇宙開発が世界的にみても非常に高い水準にあることを物語っていると思います。宇宙開発は人類存続のための危機管理という位置づけができる大切な取り組みであり、科学技術立国である日本が目指すべきところは、より主体的に宇宙での有人活動を展開していくための宇宙往還手段を自力で確保することではないかと思っています。その技術は日常生活そして災害時においても重要な役割を果たすさまざまな人工衛星を確実に打ち上げるための信頼性の高い宇宙輸送能力を確立する事にも繋がります。それは今後さらに拡大していく世界の宇宙輸送市場における日本の躍進の原動力にもなります。これまで私たちがロケットや人工衛星、「きぼう」や「こうのとり」といった有人宇宙システム、「はやぶさ」や「かぐや」などの宇宙探査機で培った技術や経験、人材を失うことなく、科学技術立国としての使命を果たしつつ、一步一步進んでいきたいですね。宇宙のモノづくりにおいても、日本には世界最先端の技術と素晴らしい人材があります。宇宙ミッションの成果を次のステップに進めることを着実に継続して行う事で日本の技術はより高まっていくと思います。

——最後に、2 回目の長期滞在に向けた抱負をお聞かせください。

若田：1992 年の毛利衛宇宙飛行士のスペースシャトル飛行による宇宙実験の分野で本格的に始まった日本の有人宇宙活動は、一步一步裾野を広げながら新しい課題にチャレンジをし続けて、恒久的な有人実験施設である「きぼう」日本実験棟やスペースシャトル退役後さらに重要な役割を果たす宇宙ステーション補給機「こうのとり」の運用を成功させるという世界的にも非常に高い水準に到達してきました。毛利さん、向井さん、土井さんをはじめ、先輩方が築いてくれた有人宇宙活動のフロンティア精神を継承し、これまでの訓練や宇宙飛行の経験を生かして ISS や「きぼう」の成果を最大限に引き出せるように頑張りたいと思います。日本は宇宙開発の「モノ」作り技術でも世界から高い評価を受けていますが、今回 ISS コマンダーとして有人宇宙活動における国際協力プロジェクトの場でリーダーシップを発揮する事で、日本人が人的貢献という点でも頑張っているということ世

界にアピールできるように努力していきたいと思ひます。