

本文はAIAA Aerospace America 誌の許可に基づく次の記事の翻訳である。(This article was reprinted with the permission of Aerospace America.) James W. Canan: "Paradigm shift in U.S. space policy", Aerospace America, June 2010, pp. 22-28.

米国宇宙政策のパラダイムシフト

ジェームズ・ケイナン

オバマ政権の新宇宙政策に提案された大きな変化は、コンステレーション計画の中止だけではない。民間企業に、より大きな役割を持たせることや、ISSの寿命延伸や、ロボットおよび地球観測ミッションに、より重点をおくことなども目立つ変化と言える。この新政策は今後も、予想もせぬ関係者からの極端な賛否両論にもさらされそうだ。

(翻訳担当:本誌編集特別顧問・植田剛夫)

米国の宇宙政策、プログラム、そして優先度に、重大な変化が起こりつつある。バラク・オバマ大統領の新宇宙戦略は、NASAのコンステレーション有人宇宙飛行プログラムの中止を提案するもので、大論争を巻き起こすだろうし、今後議会によって修正される可能性もある。その場合でも、NASAのカルチャーや業務実施の方法は、とても従来と同じではいられないだろう。

オバマの宇宙計画は、宇宙探査に新たな、費用負担の少ない手段を見出すことに焦点を当てており、有人宇宙飛行の担当を民間に広げたり、国際宇宙ステーションの寿命を延長することを狙っている。さらに、商用宇宙輸送の育成、大容量推進技術の開発、科学ロボット計画の準備、気象変化観測・研究衛星の開発に重点をおくものである。

新宇宙政策の規模と、新政策下でのプログラムの優先度および予算の変わり方は、本年度より1.5%増の190億ドルという11年度のNASA予算要求の中で明らかになってきた。この予算は、1972年のアポロ最終月着陸以来途絶えていた、LEOより彼方へ到達する目的で、将来の有人宇宙探査のための新技術を開発するための相当額の追加支出も含んでいる。地球観測と惑星科学の強化も目立つところだ。

激しい反応

オバマ政権の宇宙政策は、最初から強い支持と厳しい批判の両方を巻き起こした。支持者は、この政策は革新的かつ現実的で、有人宇宙飛行・探査の確実で実現可能なアプローチであるとほめそやしたのに対し、批判者は、有人ミッションへのNASAの長年培った優先度とやり方を、あまりにも急進的で危険なほどに否定するものだと非難した。彼らによれば、これは宇宙での米国のリーダーシップの終焉であり、NASAを単なる技術開発・実証機関に毛の生えた程度に縮小するものだという。

この新提案は議会でも他の場でも精力的に議論されてきた。大きな争点であるコンステレーション計画のキャンセルは、議会の承認なしにできることではない。米国は既にコンステレーションに90億ドルも投資しており、プログラムの政治的、経済的な利害関係も大きくなっている。

NASAは2004年以来、米国の宇宙飛行士を再び月に送り込み、より深宇宙(多分火星と小惑星ベルト)を目指す将来のミッションへの道を固めるというブッシュ政権の立てた目標に合うよう、コンステレーションプログラムを実行してきた。このプログラムを中止することは、アレスI とアレスV ロケット、オライオン有人探査機、アルテア月着陸船の開発をすべてやめることになる。

この結果NASAは今後当分の間—多分永遠に—自前の新型有人宇宙船を持たぬこととなり、米国が宇宙飛行士を軌道の上に送り込むには、当面—多分いつまでかわからぬが—民間企業に頼らざるを得なくなるだろう。



▲ テストフライト1回成功にもかかわらずアレスI開発は中止へ

過去30年以上にわたってNASAの唯一の有人打ち上げロケットであったスペースシャトルは年内に予定される3回のフライトが終わり次第退役となるだろう。こうなった時点では、NASAは米国人の宇宙飛行士をISSに送るには、ロシアのソユーズ宇宙船の一部を賃借せねばならず、これは米国の宇宙関係者の心を痛めさせざるを得ない事態となる。オバマはISSの寿命を延ばす新提案をしており、運用期間を2020年まで延長させると約束している。

新しいNASA戦略は、従来政府がすべての有人打ち上げと運用について出資、管理、実行してきた従来型の標準様式を鋭く破るものである。NASAのチャールズ・ボールデン長官によれば、今回の変革は宇宙の世界に起業家精神を持ち込もうとするもので、宇宙へ無理なくアクセスするかたわら、何千ものハイテク起業を生み出す可能性があるという。

委員会の所見

米国の宇宙基本政策は、10名の著名有識者からなる米国有人宇宙飛行計画委員会—オーガスティン委員会として知られる—での審議結果によって決まる。ホワイトハウスの科学技術政策オフィスの長ジョン・ホルドレンが昨年初頭に、NASAのプログラムを審議し将来計画を評価するために、この委員会を招集した。

ロッキード・マーティン社の前CEOであるノーマン・オーガスティンを長とするこの委員会は、コンステレーションプログラムはひどい資金不足で、主要マイルストーンは遅れており、月または他

の天体への有人飛行を、可能なコストで妥当な期間内に再開することは無理だろうと結論づけたのである。

オーガスティン委員会は、コンステレーション計画で宇宙飛行士を月へ送り込むアレスVロケットは2028年または2030年以前には完成しないだろうことと、どのみち2030年代に間に合うような月着陸船や月面活動システムを開発するには、資金が足りないことを評価結果として指摘した。委員会報告書は「どのような宇宙プログラムであれ最終的に選択されるときには、それが実行できる資金が用意されねばならない」と断言している。

企業の役割

計画の議論を通じて、一つのことが明確になってきた。それは、米国の宇宙プログラムは遅かれ早かれ、宇宙飛行士をLEOあるいはそれ以上遠へ打ち上げるロケットを必要とすることである。基本的な疑問は、このロケットが政府出資によって作られるべきか、民間によるべきか、それとも両方かということだ。

計画の発表直後の会見でボールデン長官は、NASAの長年の契約相手であるボーイング、ロッキードマーチン、2社の合弁企業のUnited Launch Alliance (ULA)、さらに比較的新規参入組のSpace Exploration Technologies (SpaceX)、オービタルサイエンス、シエラネヴァダなどの企業は、将来の民営化宇宙オペレーションに参加するべきであることを強調した。

彼によれば、経験の少ない打ち上げ会社の手による民間宇宙船の乗員は、安全性に問題があるとの誤解があるという。これは全く反対で、有人宇宙飛行でのNASAの民間側のパートナー達は、過去に何十・何百億ドルもの宇宙船を打ち上げて信用されたパートナー達そのものなのだ、というのが彼の信念である。

「民間の打ち上げロケットが長年にわたって、米国の軍用衛星、商用衛星、さらにNASAの衛星の大半を軌道へ打ち上げてきた」と長官は言う。そして、50年前に既存のロケットを改良して革新的なジェミニ宇宙飛行プログラムを実施した時と全く同じように、NASAは今回も民間で作られ運用される宇宙船の安全性を確保できるような標準や手順を用意するのだ、と明言した。

NASAの2011年度の予算には商用宇宙輸送機の開発継続に60億ドルを計上している。さらに、飛行士をLEO以上遠に打ち上げる強力ロケットに用いる新型エンジン、材料、推進剤の開発のために、2015年度までに31億ドルの予算も見込んでいる。同じ時期に、可能な宇宙探査目標の星を見つけ、人類が居住する際の危険性や利用できる資源を明確にするために、ほぼ同じ額の予算が予定されている。一方、通信、センサ、ロボットの新技术開発には、49億ドルが計上された。

予算の増減

新しい宇宙計画は、NASAが今後5年間にわたって78億ドルの予算を受ける予定の事業である「技術変革イニシャティブ」の始まりを示すものである。このゴールは、例えばランデブー・ドッキング、軌道上での燃料貯蔵と生命維持など将来の宇宙システムについて、多分コストを減ら



▲ アレスVロケット

し能力を増すことのできる宇宙飛行技術を開発・実証することにある。

NASAの探査システム局長が委員会の直撃を受けた。オバマ宇宙政策の議論では、この局が予算を急に減らし他の項目に向けたのが主要な問題とされた。この局はブッシュ政権が米国の宇宙飛行士を再び月へ、そして火星へ送り込む計画をフォローするために、2004年に創設されたものだ。次会計年度にはアレスI、アレスV、オライオンロケットの開発続行のために55億ドルを受けらるることになっていた。

新しい予算案は、局の予算を42.6億ドルに減らし、ほぼ半額の20億ドルはコンステレーションプログラムを終結する費用として使われる。さらに6億ドルが2012年に終結を継続する費用として割り当てられる。そのうえNASAは、現在の局の予算の一部を用途変更して、今会計年度中にコンステレーション終結を開始する許可を議会に求めているのである。

一方NASAの科学ミッション局は、新予算で11%という大きな増加を得、50億ドルのレベルを獲得する。予算増の5.12億ドルの大半は局の地球科学部門に割り当てられた。同様に天体科学部門も11%増の14.85億ドルを受けたが、ハブル宇宙望遠鏡や他の宇宙物理関連予算は少々カットされた。

活性化政策にもとづく契約

新たな戦略や予算と同時に、NASAは5社への総額5千万ドルの契約を発表したが、これは2009年に成立したアメリカ復興・再投資法による経済活性化政策によるものである。

ボーイング、ブルーオリジン、ULA、シエラネヴァダおよびパラゴン宇宙開発の5社が、クルーモジュールと安全コンセプトを開発し、将来の有人宇宙飛行の民間運用に向けた新技術を実証することになる。

ISS開発でNASAのチームメイトだったボーイングは、ステーションや、スペースX、ファルコン9、ULAのデルタIVやアトラスVを含む種々の打ち上げロケットによって運び、民間の手で組み立て運用される軌道ステーションへ人員や貨物を運ぶモジュールを設計する。クルーカプセル



▲ シエラネヴァダのドリームチェイサー

でのボーイングの主要パートナーはビゲロウ・エアロスペースで、この会社は3人および7人用サンダンサー宇宙居住機を独立に開発・試験を行っている。

シエラネヴァダはNASAの活性化予算を、NASAが大分以前にISSの乗員の救出のために考えたHL-20宇宙船の派生型であるドリーム・チェイサー商用クルー・タクシーの開発に使う予定だ。シエラネヴァダはHL-20を、アトラスVロケットに搭載して、ISSその他の宇宙ステーションへ向けて、7人までの宇宙飛行士を運べるように再設計中である。

オービタル・サイエンスとスペースXは、いずれも商用宇宙飛行企業の先駆者で、すでに作業中のそれぞれシグナスとドラゴンカプセルをもって、商用乗員カプセル開発の先端にある。いずれのプロジェクトも、NASAの商用軌道輸送サービス予算を利用しているが、NASAはこの予算を2011年度には3億ドルに増額し、オービタルとスペースXに、NASAとの現契約のもとで、ISSへの貨物運搬機を予定通りに納入させることを計画している。



▲ オービタルサイエンスのシグナス



▲ スペースXのドラゴン・クルーカプセル

機会の増加

オーガステイン委員会の2009年度報告書は、米国内での「商用宇宙産業の芽生え」について記し、「もし我々がこの産業に機会を与えるように宇宙アーキテクチャを作ることができれば、政府の出費がリスクなしに減らせる可能性がある」と述べている。

かつて宇宙飛行士であったボールデン長官が、NASAの新しい予算および優先度変更について2月に発表した時に、彼はオーガステイン委員会の結論をNASAの新方針を実証したものとし、「真実のところ、我々は月面に戻る道をたどっていたわけではなく、あまりにも多くの労力と資金をただ月へ行くことだけに集中していて、さらに先へ行くための重要技術への投資を怠っていたのだ」と断言した。

コンステレーションプログラムの中止によって、NASAは人員を浮かすことができるし、宇宙探査、革新的技術の開発、商用パートナーシップの育成、ISS搭載の地球観測システムを飛ばして地球の理解度を高めることなどがしやすくなる、とボールデンは主張する。「NASAはステーションを、将来の探査技術の試験台として使うだろう」と彼は述べた。

あらゆる種類の教育機関、すなわち大学、科学研究所、その他の政府機関は、ISSを研究用に使うだろうと彼はつけ加えた。「我々がLEOから外へ長期間にわたって安全に旅するには、知らねばならぬことがまだ沢山ある。我々は宇宙飛行士の骨密度や放射線の影響についての実際的な医学上の疑問に答え、長旅によってこれらが人間に与える影響を緩和するために、どう

やって目的地に早く着けるか示そうとしているのだ。」

反対の見解

新戦略は政府内でも民間でも、ホルドレン、オーガステイン、元宇宙飛行士のバズ・オルドリン等著名な人達によって是認された。しかし一方では前NASA長官のマイケル・グリフィンや下院議員たち、それにコンステレーションプログラムに大きくかかわった一部の州から批判を受けた。

NASA時代にコンステレーションプログラムを支援したグリフィン前長官は、NASAの新戦略に幅広く反対を表明した。彼は、この計画は米国を間違った進路におくものだ、すなわち、米国が近い将来に有人宇宙飛行で脇役になってしまうのだ、と主張した。グリフィンは長官の在任期間中に、民間会社が荷物輸送の宇宙飛行に投資するのは奨励した。しかし彼は、民間会社が自分で人間を宇宙に送るといったリスクの多い事業はまだ無理としている。

このポイントは、新計画の擁護者たちによっても議論されている。ボールデンは、米国のすべての通信、気象、観測、航行および偵察衛星は民間企業によって打ち上げられ、これらの衛星が国内でも海外でも我々の生命を支えていることを指摘する。彼は商用に作られた宇宙船は安全であると約束する。民間宇宙飛行連盟の責任者であるジョン・ジェドマークは「国防総省が民間企業を信用しているのなら、NASAもそうしてよいのではないか」と述べた。

救助の試み？

NASAの大変化の批判者の中には、コンステレーションプログラムは、まだ再開可能と主張する人もいる。アレスIロケットの第1段の主契約者アライアント・テクシステム(ATK)は、「なぜこの時期に政府は、これだけ歴史的な見通しと能力を備え、多額の投資をしたプログラムの中止など考えるのか？」と文書で疑問を述べている。ATKの主張によれば、アレスの開発プログラムはすべてスケジュール通りであり、NASAと関連企業は、アレスI-Xのテストフライト成功によりコンステレーション開発に大きな進歩をなしとげた、というのだ。

同社は、アレスIは革新的で、現存または計画中のどのロケットよりも10倍も安全であり、アレスIをやめて、能力あるいは優位性(または同等性)を未実証の代替品をベースラインのロケットにすることは、愚かなことであり多分費用効果が劣るものだと主張する。さらに同社は、議会とNASAが共同して、国家がコンステレーションプログラムに投じてきた投資を利用できるよう宇宙予算を修正しようと動くだろうとの期待のもとに、アレスIの開発を続行するつもりだと述べた。

コンステレーション関連州であるフロリダ、アラバマ、ルイジアナ、テキサス、ユタの各州出身の議員たちは、新宇宙政策はあまりにも過激で方向を誤るものだと直ちに声明を出した。この中でも目立ったのは、リチャード・シェルビー上院議員(共和党、アラバマ州選出)および上院通商委員会・科学宇宙分科会主査であるビル・ネルソン上院議員(民主党、フロリダ州選出)の2人である。

シェルビー議員は、新宇宙予算は、米国の将来の宇宙飛行に死の行進を始めさせるものだと声明を出した。ネルソン議員はオバマ政権が、オーガステイン委員会が今後5年間に有人宇宙飛行計画に使うべきと決めた額よりも、ほぼ100億ドルもNASA予算を値切ったことを非難した。

「これは安上がりにはやれることではない」とネルソン議員は新宇宙政策発表の翌日の上院予算委員会ヒアリングの席上で主張した。「問題は、これらの商用ロケットがうまくいき、有人用に安全なことを確認するためにNASAが莫大な余分の金を使うことはないだろうとの見通しに、すべてを賭けてしまっていることにある」

「もしこれらの商用ロケットがうまくいかなければ、近い将来にも我々は宇宙ステーションへ行くのに、ロシア人に頼り切ることになる」と彼は続ける。「NASAはそのような事態に備えて、アレスIロケットの開発・試験を続行すべきだ」

ボールデン長官は、NASAはコンステレーションのアレスロケットプログラムとオリオン有人宇宙船で培われた最新技術を、大型ロケットを含む新型有人宇宙飛行システムの開発に利用するつもりだ、と述べた。NASAは既に宇宙飛行士をLEO以遠に送り込むという計画とスケジュールに沿って、作業を開始していることを指摘し、コンステレーション計画中止に抵抗することは、新計画の開発を遅らせるだけだ、と彼は主張した。「コンステレーションをやめるのが早ければ早いほど、我々は月や火星やその他の星へ早く行かれるのだ」

雇用の損失と何がしかの増大

ボールデン長官は、12の州(アラバマ、アリゾナ、カリフォルニア、コロラド、コネチカット、フロリダ、ルイジアナ、ミシシッピ、オハイオ、テキサス、ユタ、ヴァージニア)でコンステレーションの終了により11,500人分の雇用の喪失が生ずることを遺憾としながらも、NASAの商用方式の新有人宇宙飛行戦略と、今後何年にもわたる予算増計画が、産業界に多くの新たな雇用機会を創出するだろうことを強調した。

「これはアメリカにとって優れた投資なのだ」と長官は述べる。「雇用増大は推進系や通信やその他の業種にもおよぶ。宇宙探査プログラムは、米国経済全体にわたって革新をもたらす。NASAは米国経済の競争力強化と成長をリードしてゆくのだ」**A**



▲ 緊急時の脱出用船としてISSに繋留されたオリオン・カプセル

オバマ大統領は小惑星と火星を目的地に設定

バラク・オバマ大統領が、21世紀初頭の有人宇宙探査について彼の計画を最初に発表した時の大騒ぎのあと、細部を説明し関係者が受けたであろう恐怖感を何がしかでも緩和するため、急遽会議が招集された。4月15日にケネディ宇宙センターで大統領が説明した計画は、米国の宇宙でのリーダーシップと、宇宙関係の何千人もの技術者や作業者の経歴を、月と、火星への新たな飛び石とされたマンハッタン地区ほどの大きさの小惑星との間のどこかで漂流させるような賭けである。



過去に9人もの米国大統領が、人類が太陽系のより奥へと探査を進める際に、月を中継基地に使うとの原則を支持してきた。しかし過去のどの大統領も、そして議会も、プログラムの持続への明確な取り組みはしなかった。オバマは、ずっと複雑な火星ミッションのための発展・実証のベースとして月を使うことをやめたのである。彼の戦略は月のかわりに、地球への脅威となりうる小惑星をより早くより先進的に人類が探査することと、地球からおおよそ100万マイル離れたラグランジェ(L)・ポイントを目指すことである。どちらのミッションも2025年までにNASAケネディから打ち上げられる。Lポイントは、そこに滞留した衛星は地球、太陽、月に対し基本的に静止となることから重要性を増しつつある。

大統領はいくつかの衛星と打ち上げロケットについての開発目標を次のように述べた。

・オリオン

ロッキードマーチンのオリオン宇宙船開発は継続するが、ISS繫留の乗員救出用という初期の用途のものとす。打ち上げは無人でアトラスVまたはデルタIV EELVによって行う。製造はケネディ宇宙センターで行い、ケネディは単なる打ち上げ基地でなく、各種技術の開発基地となる。オリオンをISSの救命船として使うことで、米国の宇宙飛行士が緊急時の帰還にロシアのソユーズに頼る必要がなくなる。定期的な交替や改修ができるように何機か製造する。開発を重ねることによりオリオンは、当初コンステレーションプログラムで計画したように、有人打ち上げ船へと能力向上させることができる。これは、商用ベースでの開発が大きく遅延した時に、商用宇宙船に代わりうるものをNASA主導で開発することになる。

オバマはさらに、オリオンは特に、小惑星やLポイントへの旅のために考える宇宙船の一つの要素になりうるものと述べた。小惑星の軌道に乗れば、宇宙飛行士は簡単な有人飛しょう機を操縦するだけで、小惑星に着陸可能だという。

・ISSを輸送中継基地に

オバマは明確には述べなかったが、彼のオリオン・ライトの構想には、ISSを暗黙のうちに深宇宙ミッションへの中継基地として用いることが含まれる。一部またはすべての有人ミッションは、ISSに一度立ち寄ってから、さらに遠い目的地へ出発することになる。

・大型打ち上げロケット

オバマによれば、開発中止のアレスVのかわりに、NASAは新しい大型打ち上げロケットの設計を2015年までに確定し、製造に着手する。彼は、この計画は少なくとも前計画より2年短縮でき、前計画がスケジュール遅延と予算超過をきたしていたのに対し、確実な計画であることをぜひ皆さんに理解してほしい、と加えた。

30億ドル以上が、新大型ロケットの開発に直ちに投入されつつあり、これは、深宇宙に行くのに必要な有人カプセル、推進システム、大量の資材を効率よく軌道投入できるロケットの開発なのだ、とオバマは述べた。「この新型ロケットの開発にあたって、我々は旧型を変更・改良するだけでなく、新たな設計、新たな材料、新たな技術をもって、我々が行ける所までただ行くだけでなく、そこへ着いたときにさらに何ができるかを考えたいのだ」

・ケネディ宇宙センターの近代化

今後5年間にセンターの設備近代化のために、さらに30億ドルが投入される。月から小惑星へと目的地を変更したのは、月への帰還では技術進歩をもたらさないとNASAが考えたためである。新計画は革新的なプログラムであり、オバマはシャトル後のフライトギャップが長くなるかわりに、新目標を目指した先進技術開発の方をむしろ取り上げた。この方針転換は米国宇宙計画の歴史の中で、単一では最大の大転換である。以前の惑星科学者達は、月の石のサンプルが太陽系の成り立ちの解明に役に立つと考えていたのだが、月の石は地球/月系の起こりについては大きな新情報を与えてくれたものの、太陽系全体の解明については役に立たないことがわかって

いる。現在科学者の間では、小惑星のサンプルを採ることが、太陽系についての主要な疑問に答える助けになると信じられている。固体状の小惑星や密度のずっと低い綿状岩石の状の小惑星を探索し、サンプル採取することは、地球上の生命を脅かす可能性のある小惑星をどのように逸らせるかという、「究極のグリーンミッション」ともなりうるのである。対象となる小惑星とLポイントは、月よりも3~4倍も遠方にあり、乗員が数週間安全に飛行するのに、新たな生命維持システムを必要とする。これは火星への数か月のミッション用の、さらに高度のシステムへ向けての有力なステップとなるものである。

NASAは、かつてシャトルと宇宙ステーションの開発が、宇宙飛行士を35年もの間LEOに閉じ込めたように、将来の宇宙プログラムが本格的な有人月面施設にはまり込んでしまうことを恐れている。先進的な環境保持システムの開発に加えて、小惑星とラグランジェ・ポイントへの到達を目標とすることで、推進技術の開発を早めることができ、その結果米国の宇宙飛行士が2025年までに小惑星/Lポイントミッションを開始し、さらに火星ミッションを開始してその惑星であるフォボスとデモスに2030年代までに上陸できるとNASAは考えている。ただし、オバマの戦略では月をオプティミットにする気はないし、現に2020年代の初めまでに、月軌道ミッションも多分実施される見込みで、これは小惑星ミッション宇宙船の性能確認のために、3週間もかかる小惑星でなく、3日間で行ける月を選ぶものである。

2030年代後半および2040年以降の有人火星ミッションはもっとずっと複雑で、着陸には火星の大気に飛び込んでゆく大型の宇宙船が必要だ。数週間から数か月かけて地表の探検を行ったあと、有人宇宙船は火星の重力圏を脱出して地球帰還へ向かうが、多分火星軌道か地球軌道に寄ることになる。また、有人ミッションに先立って、新型火星面探検車などいくつかの予備的無人ミッションを送ることになろうし、2010年代後半および2020年代には、無人サンプルリターン飛行が行われるだろう。

オバマはメッセージの一部を、新たな宇宙探査戦略を無視して、NASAがキャンセルしたコンステレーション契約の延長を図ろうとする議会へ直接向けている。「ワシントンの人達は、往々にしてビジョンよりも政治性によって動かされ、長年にわたってNASAの仕事に無関心で、これを実行するプロ達の仕事に害を与えてきた」

彼はさらに、今回の変革に反対の発言をした宇宙飛行士やシャトル設計者にも触れて、「我々の決断に対し厳しい批判を浴びせた人達の中には、私が深く尊敬し賞賛する相手も含まれている」と述べた。「私が望むのは、国民の誰もが我々の計画を一目見、我々がレイアウトした計画の詳細を考え、私が説明したことのメリットを確認してくれることだ。最低限理解頂きたいのは、私が皆さんの誰よりも有人宇宙飛行、宇宙の有人探査を真剣に考えていることである。しかし我々はこの仕事をスマートにこなさねばならないので、過去にやってきた同じ古いことを繰り返してはならないし、自分が行きたい所へ誰かが連れて行ってってくれるだろうなどと夢想してはならないのだ」

(ケネディ宇宙センター クレイグ・コヴォールト)