

銀河の星の海への旅路に就いた『航海者』

漆畑 晨斗

―宇宙探査機ボイジャー一号、太陽圏を離脱

二〇一三年九月、NASAが三十六年前にフロリダのロケット射場から打上げた宇宙探査機が太陽圏の離脱を確認したと発表した。人類が打上げた、稼働している（通信状態が保たれ、地球からのコントロールドール状態が成立している）宇宙機としては初めての事例である。

私は、JAXAの傑作の誉れが高かった固体燃料ロケットN-Vが諸般の事情で運用終了し、性能とコストが両立する後継機のイプシロンロケット試験機打上げを見届けた鹿児島・内之浦射場からの帰りの新幹線の電光掲示板でこのニュースに接した。

ボイジャーとは、二機のシリーズで一九七七年夏に打上げられた探査機の名称で、「航海者」を意味する。一九八〇年代に有名になった「惑星直列」があり、太陽系のある方向にほぼ全ての惑星がまとまるため、何か天変地異が起こるのでは、との（今となっては完全な笑い話であるが）オカルトじみた話題が上る一方で、広大な太陽系の惑星を複数、単一のミッションで相次いで訪れることが可能という、主として力学的な観点から惑星探査計画が推進される好機ともなったのである。

あの時代から三十年あまり……。もちろん、私たちの日常生活に大きな変化はないが、人間が自ら作り出したものを太陽圏の外に送り出せるようになった、その意義は決して小さくないであろう。

太陽系の大航海・惑星の重力を利用し、より遠くへ

ボイジャー惑星探査計画が立案された時代は、月に人間を送り込んでその上を歩き、しかるべき後に地球へ無事に帰還させるアポロ計画が終了する頃と重なっている。宇宙予算が天井知らずに上がっていき、それを納税者が疑問を抱くことなく熱狂的に支持する時代は終焉して、その予算配分は「乾いたタオルを絞る」かのよう

な情勢だった。

その一方で、百八十年ほどの間に一回の好機となる惑星配置を利用した複数の惑星を一機または二機の探査機で次々に訪れるという考え方は魅力的でもある。

百八十年に一度という好機が過ぎた一九九〇年代以降の惑星探査ミッションでも、打上げ時期とその探査対象の惑星への接近会合時期により、別の惑星や小惑星・彗星に接近できそうな機会がある。途中通過の惑星は、重力アシストを兼ねていて、軌道変換と目標接近の期間短縮が目的であり、小惑星・彗星接近は減多に見られない始原的天体の知見を得る観測の機会である。搭載観測機器の試験運用も兼ねている。

本来の構想が新たな有人宇宙ミッションなみの予算を必要とする規模であり、米国議会が難色を示す危惧が濃厚だったため、予算獲得のために腹案が用意されていた。木星と土星の探査を優先ミッションとするその腹案は承認され、ボイジャー計画として同一機体二機を相次いで打上げ、時間差において惑星に接近する、現在知られているミッション形態になったのである。また、探査機の軌道は、ミッション延長が認められれば一号は木星・土星の後に冥王星へ、二号は二大ガス惑星の後に天王星・海王星にも接近観測できるように設定された。

―美しい太陽系の惑星を目の当たりに

ボイジャー二号は一九七七年八月二十日に、一号は同年九月五日にフロリダ米空軍ケープカナベラル基地より打上げられた。打上げ時期に開きがあったのは、宇宙機の技術的トラブルの解消を行なうためだった。

一号の方が遅くなったが、二号より短い経路の飛行となったため、一号の方が早く木星に到達する。一九七九年のことだ。

その次の目的地である土星へは一号が一九八〇年十一月に、二号が八一年八月に到達する。

このボイジャーの探査計画において忘れられないのが、コーネル大学教授の Carl Sagan である。米国では宇宙の誕生から現代までを歴史絵巻のように描き、十三回の連続TVシリーズでボイジャー木星接近に合わせた『コスモス』の放映が行なわれたそう。日本国内では、ボイジャーの土星接近に合わせた同様のプログラムが生まれ、Sagan による原作訳書とTV版の場面を多数活用したビジュアル本

が発行された上に Sagan 本人を招いた公式イベントも展開される、現代というメディアミックス戦略が展開、現役の天文学者が映画の大スターなみの知名度を得るに至ったのである。

私にとって、一九八〇年十一月は特に忘れ難い、黄金にも匹敵する日々となった。ほぼ連日のように新聞紙面を飾る、美しい土星本体や環・衛星の奇観をとらえた数々の画像。TVでは、惑星探査ミッションの時間経過に伴う惑星と探査機の位置関係を示す、探査機管制を行なう NASA/JPL が提供した CG アニメーションが放映された。当時のコンピュータの能力からいっても、そのCGは非常に精巧で美しいとともに迫力があり、中学生の多感な時期にあった私の心をとらえて離さなかった。

また、二号では土星最接近が地球からは交信の途絶える位置関係になり、土星背後を通過した後に届いた探査機からの画像が何をとらえているか分からないため、トラブル発生を予感し、何もできないことに焦りを覚えたが、カメラの向きを変え、走る走査台のギア部に何か挟まったことによるものと判明、運用関係者の根気強い調整で無事に復旧した。

今でも、あの時期に美しい土星圏の観測画像を見たことは、本当に幸運だったと思う。

日本の小惑星探査機『はやぶさ』などの運用に携わった人々には、ボイジャーの成果に感動し、その分野に進むきっかけになったという方が少なからずいることを知った。そんな話を知って、私自身とても嬉しかった。

―太陽圏離脱への長い道程

ボイジャー一号は、土星探査を終えて惑星探査ミッションを終了、惑星空間の物理を調べるミッションに移行した。太陽系内で唯一濃密な大気を持つ衛星タイタン探査を行なうためのミッションを優先したため、冥王星探査は行なわれないことになった。

二号の方も、実は土星でミッションが終わる可能性があつたが、ブッシュ副大統領とベーカー上院院内総務（いずれも当時）の口添えでミッション延長が決まり、天王星・海王星の探査が決まった。この二つの惑星へのミッションは二十一世紀になっても立案されておらず、当面は科学の教科書にボイジャーの画像が使われ続けることになる。

さて、太陽圏とは、太陽が放出する太陽風（太陽荷電粒子またはプラズマ）及び太陽磁場が、天の川銀河の磁場や銀河宇宙線に対して優勢な領域である。両者の強度が拮抗する領域が太陽圏界面で、ここを一号がいつ通過するかがもっぱらの関心事だった。

二〇一二年十二月には、磁気ハイウェイと呼ばれる領域を、太陽風と銀河高エネルギー粒子が交互に高速道路のランプを行き交うように通過していることが判明し、もう間もなく太陽圏を離脱すると予想されていた。

ボイジャーの太陽圏離脱を判断するには、三つの条件が満たされる必要があり、銀河系磁場・銀河宇宙線の強度入射量の増加と磁場方向の変化の検出がその条件だった。それらの内二つは既に満たされていた。三つ目の磁場方向の変化が未検出とされていた。

そして、太陽が二〇一二年三月に放出した大規模なプラズマが十三ヶ月後の一三年四月に宇宙機周辺に届き、宇宙機周辺のプラズマ物質を「バイオリンの弦を震わせる」ような振る舞いをさせたため、ボイジャーがいる領域の空間の物理状態が判明した。また、太陽磁場と銀河空間磁場が繋がっていることも分かり、二〇一三年九月において、二〇一二年八月に遡り、ボイジャー一号が太陽圏を離脱していたことが判明した、と発表されるに至ったのである（二号の太陽圏離脱にはもう数年かかる見込み）。

旅人の物語―そして銀河の海へ

ボイジャーにおいて象徴的な画像は、一九九〇年にカメラを再起動して撮影された「太陽系ポートレート」である。冥王星と水星・火星は位置関係と明るさが適切でないことから撮影できなかったが、他の惑星は撮影できた。私たちの故郷の地球も、小さな点として撮影された。画像の画素数個にしか写らない青い微かな点に、数十億という人々が生き、四十六億年の太陽系の歴史の一瞬が写されたことに、多くの人々が深い感慨を覚えた。

また、ボイジャーはかつて海を越えて異国に向かう人たちが旅の目的を記した外交親書を携えるがごとく、レコードに記録された地球の画像と音声の便りを託されている。一九七〇年代の地球の文明をとらえたスライドに、人類が文明を築くまでの歴史をダイジェストで再現する音声、米大統領カーター氏や国連事務総長ワル

トハイム氏をはじめとする各国語での挨拶が記録されている。日本語では「こんにちは、お元気ですか」という女性の声が収録された。一九七七年はエジソンによる蓄音機発明百周年でもあった。

ボイジャーとは、二〇二〇年頃まで通信が可能である。Sagan は一九九六年十二月に永眠されたが、ぜひとも見届けて戴きたい場面だった。

(丁)

漆畑 晨斗

(うるしばた あさと)

一九八四年

静岡県立吉原工業高校電子科卒。

日立電子エンジニアリング株式会社に入社

一九八七年

同社退職

以降、糊口をしのぐために人材派遣業に従事。

一九九五年

登録していた人材派遣会社が倒産し、派遣先の工場に出入りしていた会社に移籍、富士市から沼津市に転居。

その年の秋に、タイで皆既日食を観測した。

二年後、その時の写真が入選する。

二〇〇一年十一月

天上から降り注ぐようなしし座流星群を見て、天文の道を仕事にするべく、行動を開始した。

二〇〇二年

月光天文台のボランティアとなる。

二〇〇五年十二月

現職

二〇一三年

第九回『文芸思潮』エッセイ賞にて、科学記録特別賞を受賞。