

## コスモスな日々（第2話）

谷口 義明

〈東北大学大学院理学研究科 〒980-8578 宮城県仙台市青葉区荒巻字青葉〉

e-mail: tani@astr.tohoku.ac.jp

### これまでのあらすじ

ハッブル宇宙望遠鏡のトレジャリー・プログラムであるコスモス計画。この計画の正式名称は宇宙進化サーベイ (Cosmic Evolution Survey=COSMOS) である。2平方度の天域をハッブル宇宙望遠鏡のACS (Advanced Camera for Surveys) で探査するドリーム・プロジェクトである。しかし、ACSの視野は3.3分角×3.3分角しかない。コスモス天域をマップするのに600ポイント以上も要する大規模な観測になる。しかもこの観測で得られるのはIバンドのデータだけである。可視光のデータをより充実させるために、すばる望遠鏡に白羽の矢が立てられた。ハッブル宇宙望遠鏡はIバンドでサーベイし、他の可視光帯のデータはすばる望遠鏡でとる。私はコスモス計画の代表者であるニック・スコビル氏から「すばる望遠鏡の観測時間をとってこないか」という打診を受けた。今回はこのような状況に至るまでの経緯を述べた。今回はその後の展開を紹介し、すばる望遠鏡の観測までの経過を紹介する。

### 6. 2003年5月 静かなる日々、再び

ようやくすばる望遠鏡の観測計画を出し終え、静かな日々が戻った。

観測提案の締め切り前は、いつもたいへんである。しかし、今回はさらにたいへんであった。特別なことがなくても忙しいのに、土壇場でインテンシブ枠の提案書を書き上げなければならなかったからである。しかも、HSTのトレジャリー提案である「コスモス計画」とタイアップする、とてつもなくビッグな提案である。

私も国際共同研究プロジェクトの経験はある\*1。しかし、これほど急いで仕事をしたことはあまりない。今回は共同提案者が顔見知りだったこともあり、阿吽の呼吸で提案書を仕上げるのができたように思った。また一つ良い経験を積む

ことができたのだろう。

とにかく締め切りに間にあった。最初のステップはクリアできたことになる。時は5月。穏やかな日々である。北の地、仙台でも暖かな日々が多くなる。バルコニーの花木も、楽しそうである。にわか庭師としての幸せな日々が戻った。

このあと、すばる関係では、2カ月間は何もない。7月中旬に書類審査が終わる。この段階で落とされれば、それでおしまいである。これに残れば、ヒアリングが待っている。そしてこのヒアリングをパスすれば、ようやく採択ということになる。一般の観測提案は最初のステップで審査が終了するが、インテンシブ枠は2段階審査ということになっている。たくさんの観測時間を要求するのだから、審査が慎重になるのは当然である。

\*1 天文月報 1998年91巻, 9号, 413頁「7ミクロンの物語」と天文月報 1998年91巻, 11号, 528頁「850ミクロンの物語」を参照。

## 7. 2003年7月

7月も中旬になり、そろそろ審査結果が気になる頃になった。ニックやデーブからも「いつ頃？」というメールがくるようになった。そんなある日、吉報が届いた。書類審査をパスしたのである。

今度はヒアリングの準備をしなければならない。早速、ニックらに連絡をとる。ニックからは「俺のパワーポイントファイルを送るから、それをもとにチューンしたらどうか」と言ってくれた。送られてきたファイルを見ると、整然とCOSMOS計画の内容が示されている。ニックらしい無駄のないプレゼン用資料だ。これがあればとても助かる。ニックの優しさに感謝した。

ヒアリングは7月下旬、吉日に決まった。吉日と言ってしまうあたりが、すでに戦闘モードに入っているという感じだ。ヒアリングに何件残っているかはわからない。しかし、私たちの提案は最大10晩を要求することで申し込んでいる。私たちの提案が通れば他の提案は通らないだろう。しかし、その逆のケースもある。とても楽観できるような状態ではない。それだけは確かだった。

ヒアリングは30分。まず15分で観測提案の説明をし、残り15分が質疑ということになる。15分というのは短い。ニックのパワーポイントファイルはコスモス計画の全体を説明するもので、スライドの枚数は30枚近くあった。まず、これを半分以下に削らなければならない。そのあとで、今回のすばる望遠鏡の観測提案の内容を加えればよい。

- なぜ、すばる望遠鏡か？
- なぜスプリーム・カムか？
- そして、なぜインテンシブか？

それらが整合的にまとまっていればOKだ。

ニック、デーブ、バーラム、ハーベらと連絡をとりながら、準備は順調に進んだ。そして、ヒア

リングの日がやってきた。夏真っ盛りの頃である。

場所は国立天文台、すばる解析棟の会議室。その向かいにある待合室に入ると、Bさんがいた。そこにBさんがいるということは、Bさんもインテンシブ枠の観測提案を提出し、書類審査をパスしたということだ。つまり、Bさんとの戦いになるということだ。

Bさんも察知したらしい。

「えっ！ 谷口さんですか」

「えっ！ Bさんですか」

「こんなところでは、あまり会いたくないですね」

「いやあ、全く……」

そんな感じで、お互いに仁義を切ったのは言うまでもない。

Bさんは私の尊敬する研究者だ。望ましい状況ではない。どうもほかには人が見あたらないので、ヒアリングに残ったのは2件、ということらしい。ヒアリングの順は、Bさんが先で、私がおのち。いよいよ決戦の火蓋が……というわけでもないが、ヒアリングが始まった。

30分の予定だったBさんのヒアリングは10分ほど長引いた。そして、いよいよ私の番がきた。会議室に入ると、TAC\*2の委員の方々と、すばる望遠鏡共同利用担当の方々が並んでいた。その中でプレゼンを行う。15分のトークが始まった。

.....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....

ということで、無事私のヒアリングが終わった。なんと1時間30分にも及んだ。長い、長いヒアリングだった。

しかし、それは何か秘密の相談をしたというこ

\*2 すばる望遠鏡の観測時間を決める委員会：Time Allocation Committee の略。

とではない。要点だけをまとめると、以下のようになる。

「コスモス計画にすばる望遠鏡が参加することの意義は非常に大きい。できるだけ、日本の光・赤外コミュニティのプラスになるように、プロモーションしたらよいのではないか。ハワイ観測所も、このプロジェクトを支援するのがよいだろう」

これはたいへんありがたいお話であった。確かに、コスモス計画は非常にビッグである。実際、すばる望遠鏡への観測提案もインテンシブ枠での申し込みとなった。しかし、すばる望遠鏡を使っているいろいろなサイエンスを展開したい方はたくさんいる。それなりの判断をしなければインテンシブは通せない。それにもかかわらず、TACの方々には非常に前向きなご議論をしていただいたことになる。

大きな励ましをいただいて、仙台への帰路についた。仙台駅に着いたのはもう夜の10時頃である。果たして自分たちの観測提案は通るのだろうか。夜も更けてくるとあまりよいことは思いつかない。

「責任は重いなあ」

もう、そんな一言しか頭には浮かばなかった。きつと疲れていたのだろう。

## 8. 2003年8月

8月下旬。待っていた知らせが届いた。

「10晩の観測時間を与える\*3」

いわゆる満額回答である。これは凄い。ただちにニック、デーブ、バーラム、そしてハーベにメールを打った。返事も凄かった。

“Fantastic !!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!”

これはニックからの返事のすべてである。果たして何個の“!”があったのか記憶にない。とにかく、皆大喜びだった。私にとっては2回目のインテンシブ枠の提案採択になった\*4。

その1週間後に、もう一つニックからメールがきた。

「ヨシ、

このメールはオフィシャルだ。

おまえをコスモスの正式メンバーに入れることが決まった。

みんなで相談して決めたことだ。

あとから、STScI (宇宙望遠鏡科学研究所) から正式な連絡がいく。

ニック」

さすがにこのメールには呆然とした。全く予想もしていなかったことである。すばる望遠鏡がコスモス計画に参加できるだけでも十分過ぎるほど幸せである。まさか、HSTのTreasuryプログラムのオフィシャル・メンバーになれるとは思ってもしなかった。

私がやったことといえば、コスモス計画に関連して、観測提案を一つ通したに過ぎない。この頃はそう思っていた。しかし、すばる望遠鏡の観測には特別な意味がある。スプリーム・カムは世界に通用するカメラなのである。ニックはこの段階ですでに感じていたのである。「すばるの観測が一つの鍵になる」

ほどなくSTScIから連絡がきた。そして、HSTコスモス計画の正式なメンバーになった。たいへん、名誉なことである。“望外の幸”という言葉がある。おそらく、このようなことをいうのだろう。

\*3 プロポーザル ID 番号=S03B-239 “SuprimeCam Imaging of the HST COSMOS 2-Degree ACS Survey Deep Field” このプロポーザルに参加している日本人は私のほかに、海部宣男国立天文台長、唐牛 宏国立天文台ハワイ観測所長、岡村定矩、有本信雄、小宮山 裕、安食 優の各氏である。11月のニューヨーク会議以降は宮崎 聡氏が加わった。また、私のグループの村山 卓、塩谷泰広、長尾 透、角谷涼子、佐々木俊二の各氏も参加している。

\*4 インテンシブ枠の観測提案が可能になった最初のセメスター S02A 期に「 $z=5.7$  と  $z=6.6$  のライマン  $\alpha$  輝線銀河の探査」で採択されたことがある (S02A-IP02)。これについては天文月報 2004 年 11 月号に記事がある: 「赤方偏移 6 を超える宇宙へ」谷口義明。

そう思った。

この日から、さらにプレッシャーは高くなった。

## 9. 2003年9月 その壱

すばる望遠鏡がコスモス・プロジェクトに参加する。これはやはり凄いことである。TACの方々は当然そのことを深く認識されていた。ヒアリングのときのコメントを再び書こう。

「コスモス計画にすばる望遠鏡が参加することの意義は非常に大きい。できるだけ、日本の光・赤外コミュニティのプラスになるように、プロモーションしたらよいのではないか。ハワイ観測所も支援するのがよい」

この約束を果たすべく、私はTENNETを使わせていただき、今回の事情説明をさせていただいた。またこのプロジェクトに関心をお持ちの方がいれば連絡をしていただき、いろいろな形でこのプロジェクトに参加してもらうように配慮することにさせていただいた。

その結果、10名を超える方々から連絡をいただいた。私は感動した。必ずしも、すべての方々と共同研究の展開は難しいだろう。しかし、多くの方々に関心をもっていただいていることだけは確かだった。

このプロジェクトの重要性をご理解していただき、また関心を寄せられる人がいる。

「是が非でも成功させる」

私は密かに心に誓った。いや、そう誓わざるをえなかった。

## 10. 2003年9月 その弐

インテンス観測提案の採択で、私の周りでコスモスが動き出した。9月16日。この日はコスモス・チームのテレコンがあった。テレコンとはまさに電話会議である。テレビ会議とは違う。何人もの参加者が電話でチャットするシステム。それがテレコンである。

開始時刻はカリフォルニアの午前8時。ヨーロッパでは夕方になるので、米欧だけならリーズナブルな時間設定になる。ただ日本人にとっては、ありがたい時間ではない。カリフォルニアと日本では-16時間の時差がある。日本では真夜中になってしまうのである。

ニックはまさにボス肌の人間だ。彼はさりげなくいろいろなことに配慮している。彼はこう言ってくれた。

「ヨシ、お前にとってテレコンの時間帯は最悪だ。

無理しなくてもいいぞ」

この日のテレコンは、私にとっては9月16日の24時(17日の0時というべきか)開始になる。もう、疲れている時間帯である。しかし私は参加することにした。

私には良い友人がいる。ALMA計画の推進で活躍している長谷川哲夫氏である(国立天文台)。彼とは同期だ。テレコンの前に彼に電話した。彼は躊躇することなく言ってくれた。

「谷口。お前、それは参加しなきゃだめだよ。

確かに、テレコンは顔の見えない電話会議だからたいへんだよ。

しかも、日本人にとってはまともな時間に行われることはないさ。

でも、国際共同プロジェクトじゃ、テレコンは日常茶飯事。

真夜中でもしょうがない。俺も苦労しているよ。お前も頑張れ」

私は幸せだなと思った。こういう大事なサジェスチョンをさりげなく言ってくれる友人がいる。努力する。つまるところ、これしかないのだなと思った。

そしてテレコンは始まった。ニックには参加すると言っておいた。テレコンにコール・インする。ピッと電子音がして、会議に入る。会議はすでに始まっていた。コール・インの電子音は参加している人、全員に聞こえる。ニックの声が

聞こえた。

「みんな、チョッと待て。今、誰かコール・インした。誰？」

当然これは私に投げられた問だ。

「ヨシ タニグチ、ハロー ニック」

その瞬間、複数の声が出た。

「ハイ ヨシ」

私はコスモス・プロジェクトのオリジナル・メンバーではない。すばるの観測時間をとったことで、途中から参加したことになる。正直なところ、どんな感じでこのプロジェクトに入り込んでいくのかよくわからなかった。このときもそうだった。しかし、チームの中に知り合いがいるのは心強い。とりあえずは、コスモス・チームの中に入れてもらえたように感じた。

ニックが簡単にすばるのインテンシブ観測提案の話をした。そして私がオフィシャルメンバーになったことを報告した。私はそれに簡単な補足を加えればよかった。すばる望遠鏡の観測が始まる。要するに、それだけで良かったのである。

この日から、私の中で本当の意味でコスモスが始まったような気がした。

## 11. 2003年11月 その壱

コスモス・プロジェクトの目玉は広域ディープサーベイである。探査する視野は2平方度。これはすばる望遠鏡のスプリーム・カムにとっても広い。スプリーム・カムは1回の観測で34分角×27分角の視野の観測ができる。お月様1個分をカバーできる。2平方度は $1.4^\circ \times 1.4^\circ$ の視野なので、お月様9個を $3 \times 3$ で並べた視野に相当する。この視野を観測するのはやはりたいへんな作業になる\*5。

どうやってコスモス・フィールドを観測するか、いろいろ思案を重ねていた。観測は2004年の

1月に始まる。しかし、観測の戦略は早めに検討しなければならない。これは当然なのだが、早めに戦略を決めなければならないもう一つ理由があった。コスモス・プロジェクトのチーム・ミーティングが11月にあったからだ。このときに、基本戦略を決める。それが必須だったのである。

このミーティングにはコスモス・プロジェクトの正式メンバーと彼らのポスドクや大学院生が参加する。このミーティングでは、現状の整理、今後予定されている観測の戦略、これから提案する観測計画の議論、サイエンスの強化などのすべてのことが議論される。チームにとっては大切なミーティングになる。

この年のミーティングは11月9日から11日の3日間に設定された。場所はニューヨーク。当然のことながら、私も出席するようにニックからお達しがきた。これまでアメリカ東海岸にはあまり縁がなかった。ボルティモアとワシントンDCしか経験がない。なんと初めてのニューヨーク行となった。

南米チリの天文台、大西洋のカナリー諸島、アルメニア共和国。今まであまり日本人が行かない場所には行ったことがある。しかし、なぜか、あのニューヨークとは無縁だった。

JFK インターナショナル。コスモス・プロジェクトのおかげで、何となく懂れていた空港に降り立つチャンスがやってきた。

## 11. 2003年11月 その弐

11月8日。ミーティングは2日後の10日から始まる。デーブたちとの事前打ち合わせ。そして、時差ぼけの解消。東へ大きく移動するときは、できれば1日のバッファをとって対処した方がよい。会議で集中力を発揮するためである。そのため、会議の前日ではなく、もう1日前にニュー

\*5 すばる望遠鏡のスプリーム・カムを用いた広視野サーベイでは、観測所プロジェクトの一つである「すばる-XMM ニュートン・ディープ・サーベイ (Subaru-XMM Newton Deep Survey= SXDS)」がある。SXDSのサーベイする視野の広さは1.3平方度である。コスモスはSXDSの1.5倍の視野をサーベイすることになる。





図 1 アメリカ自然史博物館の「裏」出入口。正式な入り口は 81 番街にある。この「裏」出入口は 77 番街にあり、主として博物館のスタッフと出入りの業者が使うことになっているものである。一般の方々は出口としては使えるが、ここから博物館に入ることはできない。コスモスのチーム会議はこの「裏」出入口から入ってすぐのリンダー・シアターで行われた。そもそも私たちは一般客ではないこともあり、この「裏」出入口を使うことになっていた。



図 2 アメリカ自然史博物館の天文学者、ニール・タイソン博士。彼はもちろんコスモスのオフィシャルメンバーであり、このニューヨーク会議のホストを務めてくれた。陽気なナイスガイであり、彼にプラネタリウムの解説をやらせたら、誰も勝てないと思うほど凄い。

ヨーク入りした。

初めてのニューヨーク。なんだかいいものである。マンハッタンに行くのだ。あの橋を渡るのだ。あの橋を渡って世界に近づくのだ。などと思って



図 3 2003 年のコスモスチーム会議でのスナップ。右から、Anton Koekmore (STScI), Juduth Mack (Caltech: Scoville さんの秘書), Dave Sanders (ハワイ大学), そして私。はて、後ろは誰でしょう？ そうです。ディアノザウルスです。

しまう。不思議な街である。

JFK から乗ったスーパーシャトル。ホテルまでの道すがら、少しだけ感慨にふけることができた。しかし、この感慨はなんだか田舎者丸出しのようにも思った。まあいい。所詮、こんなものである。

今回の会議の開催場所はアメリカ自然史博物館である(図 1 から図 5 をお楽しみ下さい)。セントラル・パークの西にある。ホテルにチェックインしてから、散歩がてら見物に行く。西 77 番街から西 81 番街までぶち抜き巨大な博物館の姿に驚いた。まさに歴史ある建物だ。

この歴史ある場所で、コスモス計画の会議が行



図 4 図 1 の写真を撮影してくれたのはアメリカ自然史博物館の天文学部門の秘書，エリザベスである（左）。ニックの秘書，ジュディス（右）とのツーショット。



図 5 アメリカ自然史博物館の中のジュラシック・パークの世界。間近で見ると結構怖い。

われる。なぜか、とてもリーズナブルのように思えた。昨日と明日は今日で結ばれている。明日のコスモスのために、昨日の博物館で、今日会議をする。ニックもやるな、と思った。

## 11. 2003 年 11 月 その参

そして 10 日、コスモスの会議が始まった。出席者は約 50 名。私が個人的に知っている人たちは 2 割ぐらいだろうか。残り 8 割の人とは面識がない。どんな感じで会議が始まるのだろうか。少し胸がわくわくした。

コスモスは宇宙の大規模構造の形成と進化をメインに設定しているプロジェクトである。プロジェクトをうまく進めるためにはいろいろな波長帯の観測が重要になる。可視光や近赤外線だけではない。電波、紫外線、X 線、そして理論。さまざまなジャンルから研究者が集められている。ニューヨークは人種の坩堝と呼ばれる。コスモス・プロジェクトも然りであった。

会議が始まるとすぐにわかることがあった。やはりニックはボスだった。私たちはコスモス・プロジェクトを遂行するために集められた研究者である。しかし、いろいろな波長帯の観測者と理論研究者がごちゃ混ぜである。コミュニケーションは必ずしもすべてのメンバーの間で深いわけではない。だから、ニックは言った。

「まずは、自己紹介だ。

名前と所属。

それから最も関心のあるサイエンス・テーマを言え」

これは良いアイデアだ。チームとして成立させる。そのためには各自を理解することから始まる。なんだか、とても楽しそうなチームだと思った。

日本人の私には嬉しいことがあった。私のほかにも二人の日本人がこの会議に出席していたからだ。その一人は国立天文台ハワイ観測所の宮崎聡氏だ。彼はスプリーム・カムを作った生え抜きの研究者だ。CCD カメラを語らせれば、彼の右に出るものはいない。しかも、彼は「弱い重力レンズ効果」を利用した宇宙の質量分布の研究の第一人者の一人である。宇宙の大規模構造の進化を調べるときに、質量の大半を担うダークマターの空間分布とその進化を調べることは極めて重要である。彼のスキルを期待して、コスモス・プロジェクトのメンバーであるカルテクのエリス博士 (R. S. Ellis) が宮崎氏を招聘したのである。

もう一人は幸田 仁氏だ。彼は日本の学術振興会の研究員として、ニックのもとでポスドク研究

員をしている。彼の本業は比較的近傍の銀河の星間物質の研究である。東京大学の祖父江義明氏のもとで学位をとった秀才である。ニックは幸田氏の才能にほれ込み、コスモス・プロジェクトでの活躍を期待しているのだ。

ニューヨークで彼らと再会できた。何とも嬉しい話である。幸いお二人とも、すでにお付き合いのある方だ。心強い仲間がいる。日本人がでしゃばりになったのか、世界が狭くなったのか、それはよくわからない。しかし、気がつけば友がいる。国際プロジェクトも少しは気楽にできる時代になったのだと思った。

## 11. 2003年11月 その四

いよいよ会議が始まった。すばる望遠鏡がコスモス・プロジェクトへ参入する。その意味はどの程度のものなのかをまず判断しなければならない。私たち日本人にとっては、すばる望遠鏡はまさに「宝」であり、そのデータの凄さは身にしみてわかっている。しかし、世界の人々がそう思っているかは自明ではない。その辺りの判断が重要になると思った。

会議は進む。そのうち、私は少しずつではあるが違和感のようなものが私を取り巻いているように感じ始めていた。HSTのデータ。それはやはり神の領域のデータであり、それがすべての出発点になっている。つまり、コスモス・プロジェクトのメンバーにとって、可視光帯の撮像観測はHSTの撮像観測を意味するからだ。波長帯を問わず、可視光帯のデータとしてリファレンスにしているのはHSTのデータなのである。ようするに、こういうことである。

「可視光でも近赤外線でも、銀河の形態を調べるのであれば、HSTのデータを使うのが王道である。地上の天文台でのデータをその目的のために使ってはいけない」

彼らにとってはこれが標準的な考え方なのである。これはちょっとしたカルチャーショックで

あった。日本人の研究者でHSTに依存して研究展開をしている人は皆無である。そして、今や、すばる望遠鏡の時代だと思っている。それが日本標準である。しかし、これは国際標準ではない。

「地上の天文台で銀河のイメージを調べて何になるの？」

クールな意見だが、正直なところ、これが国際標準なのである。

コスモス・チームは国際標準以上の天文学者の集団である。当然、みんなこのように思っている。しかし、コスモス・プロジェクトで撮像する視野はあまりにも広い。そのためHSTではIバンドの撮像しかできない。これだけでもHSTの2年間の観測時間の10%を使うのである。止むを得ず、Iバンド以外の可視光帯のデータは地上の天文台で撮る。スタンスとしてはこんな感じなのである。

ものの考え方や感じ方。それは本当にいろいろあるものだ。私はそんな温度差を感じた。この後たくさんのかを学ぶことになるだろう。しかし、このときはまだ、戸惑いを隠せない状況の中で、スプリーム・カムの観測について議論せざるをえなかった。コスモス・チームの中にあっては、私はまさに駆け出しの天文学者でしかなかった。

しかし、特に不満はなかった。逆に、コスモス・プロジェクトから多くのことを学べるように思ったからである。私個人のみならず、多くの方々にフィードバックできることが得られる予感があった。プライド？ そんなものはすでにアロハの海に捨ててきている。私に失うものは何もなかった。

## 11. 2003年12月

2003年も暮れようとしている。この年の正月。それなりに忙しい正月だった。しかし、コスモス・プロジェクトへの参加で、振り返ってみればとんでもなく忙しい1年になってしまった。





ナニロアホテルから見た，マウナケア天文台

2004年の新しい春を迎える。

「世の中に コスモス計画なかりせば 春の心は のどけからまし」

などと言いたくなるような年の瀬になった。しかし、これも毎度のことである。考えてみれば、心豊かな年末を送ったことなど記憶にない。また修羅場が始まるのだろう。そのときは、何気なくそう思った。

このとき、波乱万丈の観測がすぐそこに待っていることなど、夢にも思わなかった。ドラマチックでスリリング。怒涛の観測が2004年1月から始まった。

(つづく)