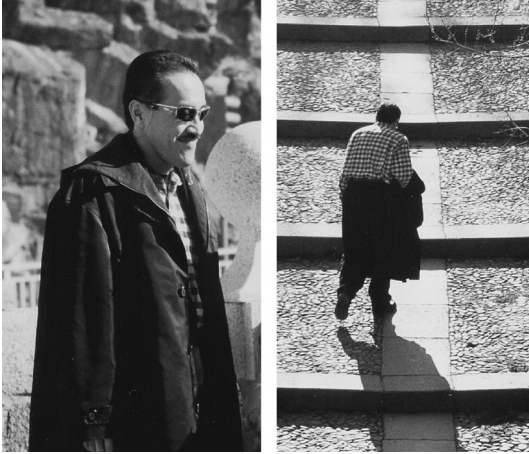


コスモスな日々—2108

銀河旅人（ぎんかわ たびと）

〈世界の宇宙進化研究センター〉



銀河旅人@アランフェス

1. カスム君

2108年のある日、ニホン行政区、カンダ川沿いにあるアキバ*1の第22居住区の一室にて。

「あれっ!？」

「どうした」

「ほら、あの変な箱、なんか点滅してるぜ」

「色は？」

「黒だ」

「ああ、それなら重力波バーストだよ、特に珍しくない」

「重力波バースト？ 何だよ、それ」

「まあ、何でもいいさ、ところで、そのアラートはどの方向？」

「方向？」

「アラート画面の上を見ろよ、何か書いていない？」

「ああ、これか、M81って書いてあるぜ」

「おっ！ それは珍しい！」

ここ数日しょっちゅう黒のアラートが出ていた。でも、すべてM82の方向からだった。

「そうか、M81か、それは面白い」

あいつはひとりで、にやにやしていた。

何が面白いのか、僕にはわからなかった。でも、そんな僕にもわかったことがあった。2108年、宇宙は面白くないほどにモニターされていることだった。僕はとりあえずあいつに聞いた。

「いったい、あれは何なんだよ」

不気味に点滅する箱をチラッと見て、あいつは無愛想に答えた。

「あれか？ カスム君だよ」

「……」

こうして、僕の頭は霞に包まれた。

2. コスモス 2003

ポカンとしている僕を見つめ、あいつは言った。

「……しょうがないな、少し説明してやるよ」

*1 2101年にニホン行政区は大きな変貌を遂げた。昔、トウキョウと呼ばれていた街は消え、アキバ、シンジユク、そしてスガモの三つのエリアだけが残った。スガモが残ったのは意外だが、やはり刺抜き地蔵のご利益というものだろう。

100年前に予想されていた22世紀初頭におけるニホンの人口は5,000万人だったようだが、残念ながら1,000万人程度でしかない。関東と関西の一部がすでに海に沈んだからだ。

ニホン人のうち、9割はニートで、僕もその一人だ。今日もすることはなく、何気なく、あいつの部屋に遊びにきた。

なんだ、いいところあるんだ、あいつも、僕は少し彼を見直した。

「ああ、頼むよ、何しろ、頭の中が霞んでるよ」

「話は少し長いが、いいのか？」

「いいよ、……でも、手短かに」

ちょっと、眉をひそめたような気もしたが、あいつは話し始めた。

話は21世紀に戻る。2003年、ハッブル宇宙望遠鏡史上最大のトレジャー・プログラム^{*2}『宇宙進化サーベイ』が発進した。Cosmic Evolution Survey。通称コスモス (COSMOS) だ。銀河の進化、巨大ブラックホールの進化、暗黒物質の進化。これらを宇宙大規模構造の形成とリンクさせて調べ上げようというプロジェクトだった。米欧日、当時の世界十数カ国^{*3}から集められた天文学者たちが果敢に挑んだようだ。

資料によると日本からはヨシ・タニグチという人が参加していたことがわかっている。仲間からはヨシと呼ばれ、コスモス・プロジェクトの中で、すばる望遠鏡の観測を一手に引き受けていたようだ。なぜ、コスモスの中で一人の日本人が参加していたかは定かではない。だけど、誰かがすばる望遠鏡の観測を請け負わなければならなかったことは確からしい。

なぜなら、当時の望遠鏡の性能比較一覧によれば、すばる望遠鏡の撮像能力はまさにダントツだったことがわかるからだ。コスモスがハッブル宇宙望遠鏡だけでなく、すばる望遠鏡を必要としていたことはそのことからもうなずける。

ただ、どうもヨシと呼ばれる人物はすばる望遠

鏡のスタッフではなかったらしい。ハイパーゲル22の検索で調べてみると、一つ面白いブログの記事に突き当たる。ヨシと呼ばれる人物の大学院生だったと思われるセンジ・ササキという人の書いた記事だ。2005年に書き込まれたものだ。少し面白い内容を含むので、ここに一部引用しておこう。

“ええ、ワイキキのバーで飲んでいたんですよ。ニックらと一緒に。ちょうどコスモスのデータ解析合宿がハワイ大学天文学研究所であって、僕が呼ばれて参加していたもので。僕も前から気になっていたんで、ニックに聞いてみたんです。「ニック、どうしてヨシを選んだの？」

ニックと一緒にいたデーブやハーベと目をかわしながら言ったんです。

「ヨシは日本人ばくはないんだよ。だからだ」

なるほどなあ。

僕は何となくニックの言っていることがわかる気がしました”^{*4}。

なかなか面白い。とにかく、コスモスというのは当時では、第1級の国際プロジェクトだったようだ。

そして、そのヨシが雑誌のインタビューに答えた記事も残っている。彼はこう言っていた。

“そうですね。すばるが偉いんですよ。僕は何もしていない”

確かにコスモス・プロジェクトの中で、すばる望遠鏡の果たした役割は大きかったようだ。なんと、可視光帯で21枚のフィルターバンドでコスモ

^{*2} その当時、ハッブル宇宙望遠鏡では特に重要性が認められ、多くの観測時間を要するプログラムをトレジャー・プログラムとして採択し、最先端の研究を推進していた。COSMOSと並び、もう一つ有名なトレジャー・プログラムはGOODSだ。Great Observatories Origins Deep Survey。WSAの前進であるNASAの意気込みが感じられるプロジェクト名であった。宇宙の起源は？ 銀河の起源は？ 星の起源は？ 惑星の起源は？ 人類の起源は？ これらの起源を探る一環として目論まれたプロジェクトである。ここでWSAはWorld Space Agencyである。本拠地はなぜかジュネーブにある。そして、ここに勤める日本人はいない。

^{*3} 現在の国名とは一部異なることもあるので注意されたい。

^{*4} この引用に出てくる、ニック、デーブ、ハーベはそれぞれNick Scoville, Dave Sanders, Herve Ausselであることがわかっている。ニックはコスモスの研究代表者だ。

ス天域を撮像しまくったというのだ。COSMOS-21 というプロジェクト名だったこともわかっている。

コスモス天域の広さは2平方度。全天40,000平方度のたった20,000分の1ともいえるが、それは今だから言えることだ。当時としては、これだけの視野の天域をハッブル宇宙望遠鏡で撮像し、さらにすばる望遠鏡で撮像しまくるのはかなりたいへんなことだった。何しろ、ハッブル宇宙望遠鏡にその当時搭載されていたカメラの視野はたった3分角×3分角でしかなかった。現在の感覚からすればおもちゃ以下のようなものだ。しかし、その名前は振るっていた。Advanced Camera for Surveys, 通称ACSだ。その時代を生きていた人には胸にしみる名前だったんだろう。

一方、すばる望遠鏡のカメラの名前もかっこよかった。Suprime-Camだ。もちろん、英語のsupremeを意識していることは自明だ。だが、名前のオフィシャルな由来はSubaru Prime Focus Cameraの適切な略だった。命名した人のセンスの良さがうかがわれて楽しい。

「ニホン人ばくないセンスって、結構大事なのかもしれないな……」

あいつは、そんなことをつぶやいていた。

これらのカメラに関心があれば、アメリカ行政区、ハワイ島ヒロ居住区にあるアロハ宇宙博物館に行ってみると良い。ACSは残念ながら回収に失敗したので写真しかないが、Suprime-Camは展示されている。そして、その傍らに小さな写真を見つけてことができるだろう。ヨシとSuprime-Camのツーショットだ(図1)。だが、このささやかな展示は、コスモス・ウィークだけの特別展示なので、開催期間を確認してから出かけて欲しい。マハロ^{*5}。

「わかったよ」



図1 アメリカ行政区、ハワイ島ヒロ居住区にある宇宙博物館のコスモス・ウィークの特別展示で公表されたヨシとSuprime-Camのツーショット。撮影は、当時ヨシの大学院生だったアキノシン・ナカシマ。撮影は2007年4月。本当に100年も前の写真だと思うと、感慨深い。

3. コスモス 2007

今から100年も前のことをひも解くのも楽しいものだ。2007年。この年はコスモス・プロジェクトにとって、一つの節目になった年だった。

まず、1月。Nature誌に当時としては驚くべき成果が公表された。その成果とは、コスモス天域で調べられた暗黒物質の3次元マップだ(図2)。ハッブル宇宙望遠鏡のACSの当時の角分解能0.05秒角。この分解能で約50万個の銀河の形態を詳細に調べ、重力レンズシアー効果を使ってマス(質量)・マップを作る。すばる望遠鏡などで取得したマルチバンド測光データで解析に使ったすべての銀河の測光赤方偏移を決める。この二つの成果を組み合わせると、3次元マス・マップが得られる。重力レンズ・トモグラフィーというテクニックだ。図2の3次元マス・マップの奥行きは赤方偏移 $z = 1$ までだけだね。視野の広さは、さっきも言ったように、たった2平方度弱。今か

*5 マハロはハワイ語で“ありがとう”という意味。

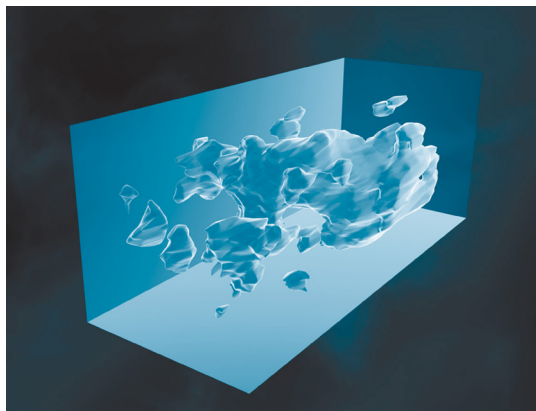


図2 世界初の暗黒物質の3次元マップ。奥行きは約80億光年、80億光年先で、2.4億光年四方の広がり相当。(STScI)

ら百年前には、この程度が限界だった。

確かに、今では笑止だ。しかし、歴史を振り返ってみよう。

- ガリレオが望遠鏡を宇宙に向けたときの発見。
- ハーシェルが天の川の姿を探ったこと。
- ハッブルがアンドロメダ銀河は系外銀河であることを突き止めたこと。
- ハッブルが宇宙膨張を発見したこと。
- ペンジアスとウイルソンが白い誘電体*6からではなく、ビッグバンの名残の宇宙マイクロ波背景放射を見つけたこと。

思いつくことはいくつもある。だが、考えても見る。22世紀の今でも、これらはいつも私たちの心の片隅に残っている偉業だ。そして、コスモス・プロジェクトが明らかにした暗黒物質の空間分布はやはり人々の心に残った。

コスモスのスピリットは語り継がれるものの一

つになったことになる。レガシーっていうやつだ*7。まあ、俺がコスモスの肩入れをする必要は何もないんだけど。口の悪いやつに言われそうだな。

「あんた、コスモスの何なのさ」

「港のヨーコ、横浜・横須賀だな？」

「あん？」

「いや、なんでもない……先を続けてくれ」

5. 閑話休題 2038

こんな感じで、宇宙の暗黒物質の様子もわかり始めた。しかも、暗黒物質のたくさんあるところには、銀河もたくさんある。つまり、暗黒物質が宇宙の大規模構造を作ったのさ。その中で銀河が生まれ、そして育まれたことを意味する。これこそ、20世紀後半に提唱された冷たい暗黒物質による銀河形成論だ。コスモスはこのパラダイムを立証したんだ。

ちょっと、話はずれるんだけど、このパラダイムというのはなかなか危険だ。正解ならHappyだが、もし間違っていたら……。あいつは遠くを見るような目つきで言った。

「科学は暗黒時代を生きることになるからだ」

「でも、パラダイムって、おおむねいい線いっているんじゃないの？」

「おおむねか……」

あいつは少しの間、瞳を閉じた。そして、ゆっくりと僕を見つめなおして言った。

「細かい問題ならいいさ。だけど、基本的なところでパラダイムがこけると痛手は予想以上に大きい。そういう意味で、パラダイムは危険なのさ」なるほど、一理ある。

*6 この発見に使われた望遠鏡は口径7mのホーン型アンテナである。白い誘電体は、その望遠鏡に巣くっていた鳩のフンのことだ。ペンジアスとウイルソンは、最初は何かのノイズだと思って、徹底的にノイズ源を調べた。その一つにこの誘電体も含まれていた。

*7 コスモス・プロジェクトは採択された段階で、国際的には“20 years legacy”という評価がなされていたようである。つまり、その後20年間語り継がれるプロジェクトになるだろうということである。しかし、その読みは過小評価だったことがわかる。なぜならば、コスモスが世紀を超えた“One century legacy”になったことを私たちは知っているからだ。

「だから、俺はパラダイムと呼ばれるものを最初から信じることはしない。ああ、そうですか。そんな感じで承っておくぐらいがちょうどいいのさ」

そんなものなのかと、僕も思った。だが、割り切れない点もある。

僕はいつに聞いてみた。

「パラダイムで失敗した、いい例はあるの？」

あいつは間髪を入れずに答えた。

「AGN」

「電波銀河？」

「ああ、電波銀河もだ」

AGNはActive Galactic Nuclei、活動銀河中心核のことだ。巨大ブラックホールの周りに、降着円盤があり、重力発電をしている。これが基本的なアイデアになる。つまり、パラダイムだ。20世紀後半にできた前々世紀の遺物だ。あいつはこのパラダイムが2038年に崩れ去ったと言った。

「どうして、38年なのか……」

あいつは、僕のこのつぶやきを聞き逃さなかった。

「いろいろ、都合があるのさ」

6. コスモス 2051

しかし、あいつの立ち直りは早い。

「次は51だ」

「2051年？」

「ああ、そのとおり。この年、国際天文連合第35回総会が開かれた」

「どこで？」

「いい質問だ。北極だよ*8」

「ええ？ まさかあのノース・ポール・リゾートで？」

「そうだよ」

「しかし、いくらなんでも。あそこは会員制で超VIPしかいけないところじゃないの？」

「今はね。そもそもリゾートする人間の数も減った。昔は団体客がメインだったのさ。国際天文連合もその頃はさびしくなっていて、参加者は500人ぐらいだったらしい。地球の人口に比例しているだけだけどね」

「その総会では、何か大事な相談がされたの？」

「うん、その話だ」

さっきも言ったように、コスモス・プロジェクトは冷たい暗黒物質による銀河形成論を立証した。2007年だった。だが、観測したのはたったの2平方度、赤方偏移 $z=1$ までだ。人類は限りない欲望をもっている。20世紀、井上陽水もそう歌っていた。その限りない欲望の先にあるのは、決まっている。全天サーベイだ。まあ、天文学者の病気みたいなものだ。

しかし、2051年にこの決断を下すとは、思わなかった。

“4万平方度。サーベイする天体の明るさは40等級まで”

そして、極めつけはこれだ。

“赤方偏移は $z=30$ まで！”

「 $z=30$ ！ それって136億光年彼方ですよ」

「そうだね」

「PopIII*9までぶっちぎれですか？」

「それしかないだろ、人間なんだから」

このとき、一瞬たじろいだ。あいつが、突然“人

*8 この頃、北極は地球温暖化のため、いくつかの美しいグリーン・アイランドの楽園となっていた。アメリカ行政区長のバビブ・ブッシュ氏はこうやってノース・ポール・リゾートを称えたという。“NPRは究極の松島です”彼の発案で、北極点には

『北極や ああ北極や 北極や』

という句碑が建てられたことはあまりにも有名である。意味がないという意味で。

*9 Population IIIの略。宇宙における第一世代天体で、 $z=30$ の頃、太陽質量の100万倍程度のガス雲の中で生まれたと考えられていた。今では、常識だが。

でも、時は流れた。天文学者の興味はPopulation IVに移っている。PopIIIが生まれる前の、ガス雲の探査だ。

間なんて”（吉田拓郎作詞・作曲）*10 を歌いだしたら収受がつかなくなると思ったのだ。でも、それは杞憂に終わった。

思いのほか、淡々とあいつは話を続けた。このプロジェクトはある意味でクレージーだ。だって、全宇宙サーベイだ。しかも、136 億光年彼方まで。それをやっちゃったら何が残る？ ペンペン草さえ生えないさ。だって、見えるものすべてを見ちゃうんだよ。

その結果、残ったものがこれさ。あいつは、部屋の片隅の不気味な箱を指差した。

「カスム君か……」

僕も、少し事態が飲み込めてきた。

6. カスム君まで、もう少し

「それで、国際天文連合第 35 回総会で決まったプロジェクトは、無事終わったの？」

僕は聞いた。

「ああ、終わったよ。2070 年までかかったけどね」

あいつは続けた。

口径 10 m の宇宙望遠鏡が 100 台。1 台当たり、400 平方度を担当し、徹底した全天サーベイを行った。これが COSMOS All Sky Survey だ。略すと“カッス (CASS)”。なんだか、かっこ悪いっす、という感じの名前だけど。まあしょうがない。

あいつが照れる必要もないように思ったが、僕は口を挟まなかった。もっと話があるようだったからだ。

カッスがやったのは紫外線から近赤外線でのサーベイだ。だが、ここでも COSMOS のスピリットが生かされた。COSMOS は最初から多波

長ディープサーベイとしてデザインされていたので、やっぱりガンマ線、X 線から電波までやろうということになった。そしてすべての天文台は宇宙に飛び立ち、地上の天文台は博物館になってしまった。アロハ宇宙博物館がそのいい例だ。まあ、これも自然の成り行きだ。

こうして、宇宙の銀河、巨大ブラックホール、暗黒物質、そして大規模構造の分布はほぼ完全にわかってしまった。結局のところ、COSMOS の成果を裏づけたただけだけど、これで人類は安心した。

宇宙大規模構造のシミュレーションの大御所であるサイモン・ブラックの孫がこういったそうだ。

「カッスの結果を、おじいさんに見せたかった」

7. カスム君、再び

なかなか、いい話だ。だが、そろそろ僕もしびれが切れてきた。

「ところで、あのカスム君のことだけど……」

「ああ、悪い悪い。やっぱり話が、少し長くなったね。でも、もうホンの少しだよ」

じつは、2062 年に、重力波天文台がカッスに参入した。超高感度で、 $z = 30$ で PopIII が超新星爆発を起こしても検出できる能力をもつというからすごい。まあ、確認するのはたいへんだけどね。こうして、カッスは電磁波と重力波で、究極の宇宙観測システムとして確立していったことになる。

ところがさっき言ったように全天サーベイは 2070 年に完了し、僕たちは宇宙のほぼ完全な地図を手に入れた。そうすると、カッスの役割は終わ

*10 20 世紀、日本の歌 100 選に選ばれた名曲。どうして僕がそんなことを知っているのか、よくわからないのだが、ちなみに前出の井上陽水氏の歌では、大方の予想を裏切って(?) “リバーサイドホテル” が選ばれている。僕はこれでよいと思うのだが、あいつの意見は違うらしい。

「俺は今、あまり金がない。ということは、ベストは“米がない”だと思う」

かなり支離滅裂で僕は困った。たぶん、“傘がない”の間違いだとは思っているのだが……。とりあえず、この話題には触れないことに決めた。

りを告げることになるんだけど、そうはいかなかった。あれだけのファシリティーを作り上げてしまったからには、やはり有効利用していく義務もある。ということで、結局、カッスには新しい使命が与えられたのさ。

“変動する宇宙を見つめよ！”

まあ、しょうがない。カッスをつぶす必要などないし、人類はいつもスリリングなドラマを待っている。賢人の選択だ。

だけど、システムの名前は変わった。COSMOS All Sky Monitor. 略して CASM. これがああの箱の正体だよ。

“一家に1台、カスム君”

それを聞いて、僕はふと思出した。たぶん100年前のことだと思うが

“一家に1枚、宇宙図”

というのがあったようだ。

「うーむ、歴史は繰り返されるのか」

僕は意味もなくなつた。

時の流れは恐ろしい。今では、カスム君はアキバの第3居住区のショップで買えるそうさ。しかも、たった98新円。安いもんだ。僕も明日買いに行

くことに決めた。

「ただ……」

あいつは少し逡巡しながら言った。

「カッスもカスム君もいいんだけど、一つ気に入らないことがある」

「なんだい？」

「うん、カッスもカスム君も、ニホン人がほとんどプロジェクトにからんだ形跡がないことだ。それが本当だとすれば、確かに意外な事実だ。」

「どうして？」

「俺にもわからないよ」

「……」

あいつは困っているようだった。よくわからないけど、僕も困っていた。結局、二人で困っていたのだと思う。

だが、僕の耳の感度もいいみたいだ。あいつのつぶやきがかろうじて聞こえた。

「2008年のあの日、あの街角。俺たちは、あの角を右に曲がればよかった」

僕は膝の力が抜けてへたり込んだ。僕のつぶやきは果たしてあいつに届いたのだろうか。

「あいつは過去からやってきていたんだ*11」

*11 じつは、僕もなんだけど。