

プラハにて 国際天文学連合第 26 回総会 JD07 “The Universe at $z > 6$ ” の報告

谷口 義明

〈愛媛大学大学院理工学研究科物理学専攻〉



1. プラハまで

ダニエル (Daniel Schaerer) からメールが来たのは、もうだいぶ前のことになる。

「国際天文学連合第 26 回総会のために “The Universe at $z > 6$ ” というエキサイティングなタイトルのジョイント・ディスカッション (以下 JD) を申請したい。科学組織委員になってもらえないだろうか？」

この問い合わせにノーと返事をするおめでたい人はいない。“The Universe at $z > 6$ ” こんなエキサイティングなタイトルの JD があるだろうか。数年前ならありえないテーマだ。機は熟した。そう感じた。

ダニエルにはすぐ返事を書いた。

「もちろん、OK だ」

実はダニエルと会ったことはない。だが、メールでは幾度も連絡しあったことがある。結局、この種の縁が明日につながるのだろう (補遺 1)。

こうして召集された SOC (科学組織委員) は、以下の面々である。

Andrea Ferrara (Italy)

Esther Hu (USA)

Matthew Lehnert (Germany)

Roser Pello (France)

Daniel Schaerer (Switzerland)

Yoshiaki Taniguchi (Japan)

そして、相談が始まった。セッションをどう構成するかだ。しかし、とにかく JD のタイトルが “The Universe at $z > 6$ ” である (JD07^{*1})。まあ、驚喜のアイテムが並ぶことになる。

- a. Galaxies at $z > 6$
- b. Interstellar and Intergalactic Medium at $z > 6$
- c. Quasars at $z > 6$
- d. Observational approaches to $z > 6$: deep fields, lensing clusters, gamma-ray bursts to probe the early Universe, search techniques
- e. Star formation in the early Universe (simulations)
- f. Feedback mechanisms at high- z at various scales (galactic and IGM) including galaxy outflows
- g. Early chemical evolution of the Universe
- h. Cosmic reionization (simulations, observational constraints)

こんな面白そうなテーマばかりラインナップされると、かなり面食らう。タイムリーでホットだが、コンパクトな規模でなければ JD とはなりえない。というのも、JD は間違っても IAU シンポジウムではないからだ。ところが、どうだろう。“The Universe at $z > 6$ ” というテーマはあまりにもヘヴィーだ。大丈夫なのか。たくさんの人が参加を表明すると、IAU シンポジウムの規模にな

*1 プラハの第 26 回 IAU 総会の際に開催された JD は全部で 17 である。私たちの JD はその 07 という番号が割り振られた。

る。不安はよぎる。その一方で、私は思った。
「できるだけ多くの日本人研究者に参加して欲しい」

まず、招待講演がノミネートされた。

S. Malhotra (STScI, USA): HIGH- z LYMAN-ALPHA EMITTERS

R. Bouwens (UCSC, USA): LYMAN-BREAK GALAXIES AT $z > 6$

Y. Taniguchi (Sendai, Japan): SUBARU OBSERVATIONS OF THE HIGH- z UNIVERSE

R. Pello (OMP, France): HIGH- z LENSED GALAXIES

A. Songaila (Hawaii, USA): IGM AND QSO ABSORPTION LINES AT HIGH RED-SHIFT*2

R. Maiolino (Arcetri, Italy): DUST AT HIGH- z : OBSERVATIONS AND THEORY

D. Spergel (Princeton, USA): NEW WMAP RESULTS

私が招待講演をすることには、少し逡巡があった。私は SOC メンバーであり、私自身のことよりは、この JD そのものが上手くいくことに配慮しなければならないからだ。だが、ダニエルが言った。

「ヨシ*3、君はトークをしたほうがいい。なぜなら、すばるの成果は凄いからだ」

確かに、すばるの成果はこの分野で圧倒的だ。2004年10月、メリーランド大学で開催された研究会でも私はすばるの成果で招待講演をした。そのとき、Caltech のチャック・シュタイデル (C. C. Steidel) 氏に言われた。

「君たちには敵わないよ」

半分は社交辞令だっただろう。しかし、このとき、すでにすばるは最遠方銀河の発見でラッシュを続けていた。半分は誇りに思っても良かった。すばるの成果を国際研究会で宣伝することは、私たち

日本人の義務である。そう思えば、JD07 でも招待講演を引き受けるのが妥当だろう。私はダニエルに言った。

「ありがとう、やるよ」

こうして JD07 の大枠は決まり、今度は一般講演の申し込みを待つフェーズに入った。

「果たして、どれだけ日本人の研究者が JD07 に興味をもってくれるか？」

ありがたいことに、私のこの心配は、杞憂に終わった。いざ、JD07 の情報が流れると、早速連絡が入り始めたからだ。とにかく JD07 を成功させることが大切だ。しかし、私には私の役割がある。“The Universe at $z > 6$ ” 日本からの貢献をマックスにする。それも私の大切な使命だ。

そして、私は幸運に恵まれる。日本発の講演申し込みはいずれもハイレベルだったからだ。しかも5件もの申し込みがあった。ダニエルにリコメンデーションを送る私も、気が楽だった。しかし、ほかの国から参加する人たちも、やはりハイレベルな成果を引きさげて JD07 を目指してくるだろう。トークになるかどうかは SOC 全体の判断に委ねられる。

しかし、ダニエルは迷わなかった。

「ヨシ、凄いよ。日本からの申し込みはハイレベルだよ」

そして、ダニエルの言うとおりにになった。誰も反対のしようがない。確かに、その判断は客観的に正しいように思った。日本発のラインアップを見てみればわかる。

1. 長尾 透 「An Observational Pursuit for Population III Stars in a Lyman α Emitter at $z > 6$ through HeII」
2. 柏川伸成 「The End of Reionization Epoch Probed by Lyman α Emitters at $z = 6.5$ 」
3. 河合誠之 「Spectroscopy of the Near Infra-red Afterglow of GRB 050904 at $z = 6.3$ 」

*2 残念ながら、トニー (Songaila 氏) の講演はキャンセルになった。

*3 私のファースト・ネームは義明だが、外国の友人は私のことを“ヨシ”と呼ぶ。

4. 戸谷友則「Implication of the Cosmic Reionization from the Optical Afterglow for the GRB 050904 at $z=6.3$ 」
5. 市來淨與「Probing Weakest Extragalactic Magnetic Fields with Gamma-ray Bursts」

明らかに、すべての発表内容がフロンティアである。この道のプロには自明だ。私は本当にありがたいと思った。

2. プラハにて—その1

市來氏の発表内容も凄いレベルだったが、プログラムの都合上、ポスター発表にさせていただくことになった。IAU 総会の際の JD には、世界からたくさんの研究者がやってくる。普通の国際研究会とはまた違った効果がある。ポスターセッションの会場には、その道のプロが集うので面白い研究交流ができる。IAU 総会はその意味で、たいへん重要なチャンスを与えてくれるのだ。

JD07 では、私の招待講演を含めて、五つの日本人のトークが決まった。私の話はさておき、4 氏の講演内容を簡単に紹介しておこう。

まず、長尾氏のトークの内容だ。これは、正直言って、本当にフロンティアである。現在、天文学者である私たちの目標の一つは第一世代の星がどのようなものであったかである。もちろん、それらがいつできたかという問題もある。第一世代とはいえ、なぜか第三種族 (Population III) と呼ばれる天体*4。その素性を明かしたい。誰しも願うことである。長尾氏はこの問題に対してユニークな方法を考え出した。赤方偏移 6 を超える銀河が見つかり始めた。その中で、ライマン α 線が紫外連続光に比べて、異常に明るいものがいくつか

ある。その理由は何か。彼はそこに着目したのである。もし、第一世代の星が予想どおりの大質量星 (太陽質量の約 100 倍) であれば、電離光子の量は膨大である。ライマン α 線の放射強度は当然大きくなり、紫外連続光に対して相対的に強くなる。もし、その原因が Population III にあるとすれば、静止波長 1,640 Å の HeII (一階電離ヘリウム) の輝線が強いはずだ。Population III は通常の大質量星に比べて表面温度が高いので、ヘリウムも電離されてしまうからだ。赤方偏移が 6 を超えると、この輝線が観測される波長は 1 ミクロンより長いところにくる。HeII が検出できれば Population III の存在を確認できるのである。観測はすばるの近赤外線分光器 OHS で行われた。OH 夜光を除去できるこの装置で、15 時間の積分を行った。前人未到の深いレベルの観測だ。残念ながら HeII は検出できなかったが、このユニークなアイデアによる挑戦は、私たちがまさにフロンティアにいる証拠である。

続いて、柏川氏のトークは宇宙再電離に関する話だ。すばるディープフィールドの観測で見つかった、赤方偏移 6.5 のライマン α 輝線銀河の光度関数を求め、それをより小さな赤方偏移のものと比較する。もし何か違いがあれば、宇宙再電離に関する制約条件が出る。そういうアイデアだ。そして彼は見つけた。赤方偏移 6.5 のライマン α 輝線銀河の光度関数を見ると、赤方偏移 5.7 のものと比べて、明るい側の個数密度が少ない。つまり、赤方偏移 6.5 では、まだ宇宙再電離が完全に終わっていないという示唆が得られるのだ。これもまさにフロンティアの研究である。すばるディープフィールドは地上望遠鏡を使って行われ

*4 星の種族 (世代) の研究は、太陽近傍の星々の研究に端を発する。そのため、太陽近傍の星がとりあえず一つの種族として認識され、それらを第一種族の星として認定した (第一種族)。これらは銀河円盤にある星々で、銀河進化の後期においてできたものである。一方、銀河中心領域 (バルジを含む) や、銀河のハロー領域には、第一種族とは異なる種類の星々があることがわかってきた。これらは第二種族と呼ばれるようになった。これらの二つの種族に先立ってできた星々、それを第三種族として区別するようになった経緯がある。時系列としては、第三種族から始まり、第二種族の星が生まれ、そして第一種族の星が生まれたことになってしまったのである。人類の認識の順番が、逆順になってしまったと思えばよい。

た、最も広視野で最も深いディープサーベイである。だからこそ、このような研究が可能になったのである。

次に、河合氏と戸谷氏の話に移ろう。彼らは何と赤方偏移 6.3 で発生したガンマ線バーストの残光を発見した。それまでの記録は赤方偏移 4.5 で、しかもややデータの信頼性にかけるものだった。ところが、彼らの撮影したスペクトルは、それは見事なもので、近傍銀河の紫外スペクトルではないかと思うほどのものだった。

この意味するところは深い。そのスペクトルには多数の重元素の作る吸収線が刻み込まれていたからである。つまり、赤方偏移 6.3 の天体（銀河）の重元素組成が手に取るようにわかるのである。これだけ遠方にある普通の銀河は極めて暗い。とてもその銀河の重元素組成を議論できるようなデータは取れない。彼らの取得したスペクトルは炭素などの元素存在量が、現在、太陽近傍で観測されている値より数百分の 1 であることを示していた。これだけでも、ニュースである。

河合氏はこのガンマ線バーストの発見の経緯と、スペクトル観測の概要を発表した。そして、戸谷氏はその素晴らしいスペクトル情報をもとに、中性水素の割合は 2 割以下で、おおむね宇宙空間は電離していることを突き止めた。これまでにない精度で、宇宙再電離への新たな制約条件を見つけたことになる。いつかはこのような非常に若い宇宙で発生したガンマ線バーストが発見されるとは予想していたが、それがまさに現実のものとなり、しかもすばる望遠鏡が大活躍したのである。ここにもフロンティアがあることは自明だ。

3. プラハにて—その 2

最後に私の招待講演について記しておきたい。すでに述べたように、私の講演タイトルは「SU-

BARU OBSERVATIONS OF THE HIGH- z UNIVERSE」である。全く、恐縮するようなタイトルである。しかし、すばるの成果は抜きん出ていることも事実だ。私に要求されることは、その成果をいかに上手くアピールするかだ。責任は重い。

発表の前前日にプラハ入りした私は、その翌日が勝負だと思った。発表の前の一日をいかに上手く使うかが勝負の分かれ目になることもある。特に、今回のように high- z 系のテーマとなると、競争が激烈であり、油断は禁物である。少しでも古臭い話をすれば終わりだ。

しかし、私は不幸にもたいへん忙しい状況で、たくさんの仕事を抱えてプラハ入りした。ハッブル宇宙望遠鏡のトレジャリー・プログラムである COSMOS プロジェクト^{*5}の論文作成に追われていたからだ。発表の前日も、必死になって論文作成の手はずを整えるのに四苦八苦していた。そのおかげで、お昼ご飯を食べる時間も逸してしまい、午後 2 時頃になって、さてどうするかと思索し始めた。

とりあえず、近場で何とかしようと思い、ロビーへと向かった。すると、視野にリチャードの姿が見えた。リチャード・ブーエンス (Rychard Bouwens)。彼は、ここ 2, 3 年の間にスターダムにのし上がった、バリバリの若手研究者だ。この年の 3 月、ヴェニスでの研究会で知己を得た。彼はロビーの片隅の壁に背をもたれかけ、胡坐をかいてパソコンに向かっていた。

「ハイ、リチャード、どうだい調子は？」
私は思わず声をかけた。

「ごらんのとおりさ。明日の準備」

「どんな話をするの？」

彼は明日のセッション最初のトークをする。そして、彼の後に私のトークだ。情報を仕入れたほうが良いに決まっている。

^{*5} COSMOS プロジェクトについては天文月報に掲載した「コスモスな日々」をご覧ください：コスモスな日々 第一話（2004年10月号578頁）、第二話（2005年2月号90頁）、第三話（2005年5月号327頁）、第四話（2006年1月号34頁）、および第五話（2006年7月号372頁）。

ちょっと個性的な感じの人だが、とにかく、無邪気に天文学を愛しているような人だ。そして、彼はフランクだ。

「ヴェニスの時と同じような話だよ。まあ、こんな感じ」

そう言って、彼は彼のパワーポイントファイルをスクロールして見せてくれた。状況は変わっていない。しかし、彼の研究成果は、はっきり言って凄い。ハッブル・ウルトラ・ディープ・フィールドに独自の観測結果を加えて赤方偏移 10 までの天体の性質を探っていたからだ。

「あいかわらず、凄いね」

私はそういうしかなかった。そうして 30 分もロビーの片隅に座り込んで話をしていた。

「ところで、お昼ご飯は食べたの？」

私が聞くと、彼も食べていないという。じゃあ、ということで会場をあとにして、メトロで一駅移動したところまで行ってみた。適当なイタリアンがあったので、そこで簡単な食事をした。そのときも、彼のパワーポイントファイルを見ながら、楽しいひと時を過ごした。

会場に戻ると、今度はエステル (Esther Hu) に会った。もう、何年来の顔見知りだ。そして、私たちの強敵でもある。

「ハイ、エステル、元気？」

「あら、ヨシ！ どう調子は？」

彼女のトークも気になる。なにせ、ハワイ大学天文学研究所のグループは強大だ。レン (Len Cowie), トニー (Anthony Songaila), エスターは high-z 系の大御所であることは間違いない。そして、彼らもすばる望遠鏡を使っているのだ。彼ら

に勝つことは、ある意味で不思議としか言いようがない。ところが、high-z galaxies の競争では、今では私たちのグループがややリードしている。本当に不思議な話なのだが、エステルはいつも優しい。

「私たちの研究も上手く進んでいるわよ。明日、こんな話をするわ」

そう言って、彼女は私にパワーポイントファイルを見せてくれた。やはり凄い。ここ 2, 3 年静かだと思っていたら、彼女たちは徹底したサーベイをやっていたのである。すばるディープフィールドを陵駕する勢いだ。

「これは凄い！」

私は息を飲んだ。

「ところで、赤方偏移の記録のほうはどうなっているの？」

「7.2 までいったわ」

絶句した。私たちの記録は 6.6。軽く抜き去ったという感じだ。しかし、すぐに疑問が生じた。

「狭帯域フィルターのサーベイだと、7.2 というのは難しいんじゃない？」

「ええ、これは違うサンプルの中から見つけたの」

まさかと思った。しかし、そのまさかは的中した。

「NB912 ドロップよ」

やられた。まさに、やられたというしかなかった。実は、この方法は私たちが提案したものである^{*6}。すばるディープフィールドに適用してみたが、残念ながら、良い候補天体は見つからなかった。エステルたちは、彼ら独自のディープフィールドをいくつかもっている。財産の差が出たので

^{*6} Shioya Y., et al., 2005, PASJ 57, L33. この論文では NB912 ではなく、NB921 という干渉フィルターを用いたドロップアウト法を記述している。通常、ドロップアウト法は複数のブロードバンドフィルターによる測光データを用いる。遠方の銀河は大きな赤方偏移のために、水素原子のライマン端 (912 Å) が可視光帯に入ってくる。ライマン端より短波長側の光は吸収で全く見えない。また、ライマン α 線 (1,216 Å) より短波長側も銀河内あるいは、銀河と私たちの間にある水素原子による吸収で暗くなる。これらの兆候がどのフィルターバンドで見えるかを探る方法がドロップアウト法である。たとえば R バンドで見えなくなる (ドロップアウト) 場合、銀河の赤方偏移はおおむね 5 あたりになる。NB921 でドロップアウトを探すと、赤方偏移は 6.7 を超える。可視光帯ぎりぎりの探査法を提供することになる。

ある。彼らが私たちの論文を読んでいたかは定かではない。しかし、発想は同じだ。持てる者が勝つ。この格言は、私たちのビジネス・シーンでは正しいのだ。

いよいよ、発表当日。リチャードに会った。別のリチャードだ。リチャード・エリス (Richard Ellis)。彼はこの業界でのトップランナーの一人だ。もちろん、強敵である。彼らは、全く独自の方法で、**high-z** 天体の探査を行ってきている。重力レンズの助けを借りる方法だ*7。

「ハイ、ヨシ！」

リチャードが楽しそうに笑う。

「どう、調子は？」

「快調だ。実は、……」

「実は？」

「z~9 から 10 の天体が数個見つかったよ」

「ええーっ!？」

私は、一瞬仰け反る。しかし、これは驚くべきことではないのだ。彼らは重力レンズによる増光を受けたライマンα輝線銀河を探している。サーベイするエリアは限られているもの、見つかる確率は高い。何しろ、z~9 から 10 の天体は暗い。彼らの方法は理に適っている。

「low-z のコンタミも調べたが、その可能性は低いんだよ*8」

つまり、low-z の天体ならば、他の波長帯に特徴的な輝線が見える。それが見えないというのだ。

「うーん、確実だね」

私はそう言うしかなかった。

しかし、私は幸運だった。関連する、主だった

情報をトークの前に手にしたからだ。私は発表直前までパワーポイントファイルをチューンし続けた。世界は確かに動いている。しかし、方針は決まった。いよいよトークだ。

4. プラハから

午後2時。セッションは始まった。トップバッターはリチャード・ブーエンス。UDFの成果を惜しげもなく話す。彼はフェニーだが、ナイスガイだ。UDFの圧倒的な成果は会場を興奮に導く。そのトークの後に、私が出る。いやはや、という感じだ。しかし負けてはいられない。覚悟を決めた。

トークが始まった。私の最初のスライドはフェイクだ。

「z~6 は high-z か？」

これから始めた。

“おいおい、大丈夫？”と心配したくなるスライドだ。しかし、私はすでに赤方偏移の世界記録は7を超えていることを知ってしまっていた。ところが私のトークのメインは赤方偏移6.6の銀河の話だ。やはり、一発かましておいたほうが、話しやすい。そういう演出にしたのだ。

この段階で一番前の席に陣取っているフェラーラ氏 (Andrea Ferrara) がニヤニヤして聞いている。2年前のメリーランドの研究会以来、

「お前の話は面白い」

と言ってくれている一人だ。大切にしなければならない人だ。

続いて、発表当日の段階での **high-z galaxies** べ

*7 比較的近傍の銀河団による重力レンズ効果で、その背景にある暗い、遠方の銀河を探する方法。赤方偏移が0.2から0.5程度の、総質量の大ききな銀河団を選び、まずハッブル宇宙望遠鏡を用いて精密な測光を行う。そして、銀河団の質量分布を決め、銀河団による重力レンズ効果が最大になる領域を探す。その場所に天体があろうがなかろうが、分光観測のスリットを当てる。もし、重力レンズで増光された遠方の銀河があれば、分光観測にひっかかる。ライマンα輝線であれば、それは遠方銀河だということになる。

*8 仮に、1.216ミクロンに輝線が検出されたとしよう。これがライマンα輝線(静止波長0.1216ミクロン)なら、その10倍の波長で検出されたということになるので、赤方偏移は、 $z=1.216/0.1216-1=9$ となる。ところが、この検出した輝線がHα輝線(静止波長0.6563ミクロン)だとすると、赤方偏移は $z=1.216/0.6563-1=0.85$ となってしまう。このような低赤方偏移天体(low-z)の可能性は常につきまとうのである。

スト 30 を紹介した。

「このランキングはオフィシャルなものです」と、言い添えた。つまり、(1) すでに査読つきの雑誌に公表されているか、(2) ステータスが“印刷中”で、かつ astro-ph に投稿されているか、いずれかでなければならない、ということだ。このあたりで、かのフェラーラ氏は爆笑モードになっている。とにかく、この条件を課しておく、私の記録がトップなのだ。これで安心して話ができるというものだ*9。

実のところ、赤方偏移 6 を超える銀河の大半はすばる望遠鏡で発見されている。個数密度から始まって、星生成の様子、空間分布などの情報は、すべて世界初の結果になる。“チームすばる”はこの業界でダントツといえる。しかし、問題はここあとだ。世界は赤方偏移 7 を超え 10 に肉薄している。私たちも安閑としてはられない。

トークの後半は近い将来どうするかに的を絞ってまとめることにした。既存の天文台を使うとすれば、方法は四つある。

(I) ハッブル宇宙望遠鏡を使う (リチャード・ブーエンス氏の方法*10)

確率的には厳しいが、NICMOS+GRISM による探査もありえるだろう (NICMOS は HST に搭載されている近赤外線カメラだが、視野がざっと 1 分角×1 分角しかない)。GRISM は透過型回折格子で、撮像分光ができる。

(II) 重力レンズを使う (リチャード・エリス氏の方法)

(III) ガンマ線バーストを使う (河合氏の方法)

(IV) 口径 8 m 級の地上望遠鏡で近赤外線ディ-

プサーベイを行う。

これら四つだ。今の私にできることがあるとすれば、第 4 番目の方法になる。幸い、すばる望遠鏡には MOIRCS (Multi Object Infrared Camera & Spectrograph) が搭載された。視野は 4 分角×7 分角。Suprime-Cam (視野は 34 分角×27 分角) に比べるとかなり狭い。しかし、8 m 級の望遠鏡の中で使える近赤外線観測装置としては最大の視野を誇る。しかも、すばる望遠鏡以外はその開発が遅れているのが現状だ。MOIRCS を使わない手はない。私たちはすでに波長 2.3 ミクロン帯の狭帯域フィルターを作った。これでライマン α 輝線を受けると、赤方偏移は 18 だ。また、ダントツのトップを狙える。

「フォローミー！」

私はトークをこの言葉で締めくくった。

可視光から近赤外線へのシフト。これは、明らかに正しい。特に、high-z 系では必須である。赤方偏移 7 を超え、できれば宇宙初代天体が生まれたであろう赤方偏移 30 まで行ってみたい。はるかな道のりだろう。

しかし、私たちは、やるしかないのである。やれる可能性があるのならやれ。これが鉄則である。明日はまだ見えない。しかし、進むしかない。信心深くない私でもときどきは口にする。

「GOD BLESS US!」

皆さん、そろそろ準備はいいだろうか？

では、行くぜ！

次は、マドリードだ。

5. プラハにて、再び

無事 JD07 を終えた夕方、講演をした 5 人は連

*9 ずるいと思われるかもしれない。しかし、それは違う。これはあくまでも演出なのである。大方の聴衆は事情を知っている。私がトークをこういう風に構成することで、彼らも“したり顔”で楽しんでいるのだ。聴衆はトークを楽しむ権利がある。講演者はエンタテイナーを演じるしかないのである。

*10 確率的には厳しいが、NICMOS+GRISM による探査もありえる。NICMOS は HST に搭載されている近赤外線カメラだが、視野が 1 分角×1 分角しかない。GRISM は透過型回折格子で、NICMOS と組み合わせると、近赤外域で撮像分光探査ができる。可視光帯での HST のようなサーベイは GRAPES というプロジェクトで進められてきている。

れ立って、プラハのダウンタウンに出た。せっかくだから、一緒に食事をすることにしたのだ。

振り返ってみれば、わずか1日半のセッションだった。しかし、JD07は画期的なセッションになった。日本人の貢献が目立った、という意味である。

「これでは Japanese Dominated ですねえ」

戸谷さんが言う。

「なるほど、それで JD かあ」

一同、納得した。

こうして、ピルスナー^{*11}な夕餉となったことは言うまでもない。2006年8月の幾日。私たちは、確かにプラハにいた(図1)。

補遺 1: ダニエルまで

1996年、私はイギリスのケンブリッジにいた。今は亡き王立グリニッジ天文台で客員をやっていた頃の話だ。当時、私の元で大学院生をやっていた大山陽一氏(現在は宇宙科学研究所研究員)が面白い銀河を見つけた。マルカリアン 1259。普通のスターバースト銀河だと思っていたのだが、その可視光スペクトルはちょっと変わっていた。通常の大質量星の光電離では考えられないほど、電離度の高い輝線が見えたからだ。

「どうも Wolf-Rayet (WR) 型星が卓越しているんじゃないでしょうか？」

大山氏がそう言った。

「じゃあ、ついでに速度構造も調べたらどうだろう？」

ケンブリッジから仙台にいる大山氏に電話した。あくる日返ってきた答えは明快だった。

「明らかにスーパーウインドの兆候があります」パイ・ポラー(双極)的なウインドを、おおよそ極方向からで見ているとすれば、上手く説明できる。そんな速度場構造が見えたからだ。

早速この話を王立グリニッジ天文台のロベル



図1 IAU総会で開催されたコンサートの風景。ちょうど、私たちのJD07が空けた日の夕方のことであった。私たちはこのコンサートを堪能し、プラハの街に出かけた。(長尾 透氏撮影)

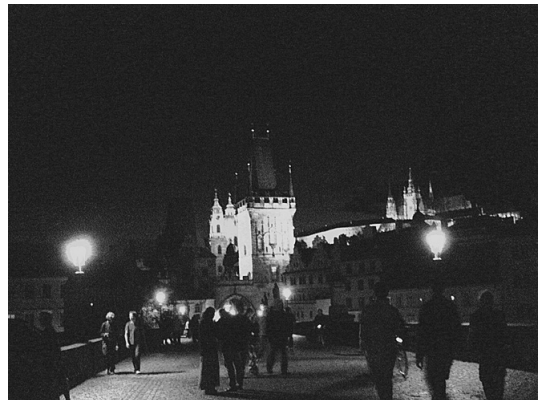


図2 プラハの街を流れるヴルタヴァ川にかかる美しいカレル橋にて。ライトアップされたプラハ城(右奥)が夜空に浮かびあがっている。(長尾 透氏撮影)

ト・ターレビッチ (Roberto Terlevich) に話をした。私を客員に迎えてくれた人だ。

「面白い! こういうケースはまれだ。すぐに論文を書こう!」

こうして、Taniguchi, Ohyama, & Terlevich 1997という論文ができた。

^{*11} プラハは、あのピルスナー・ビール発祥の地である。この脚注は必要なかったかもしれない。ちなみに、パドワイザーのプロトタイプもプラハでできた。これは脚注ものかもしれない。



図3 500年以上も昔の宇宙観が見事に表現されている天文時計(左)や美しいゴシック様式のティーン教会(右奥)に囲まれた、プラハの旧市街広場にて。(長尾 透氏撮影)

ここで話は少しシフトする。スターバースト銀河におけるWR型星については、観測のみならず、大質量星の進化モデルの研究が重要になる。ここで、ダニエルへの仲介役であるビル・ヴァッカ (William Vacca) が登場する。実は、ケンブリッジに行く前の3カ月はハワイ大学天文学研究所に滞在していた。そこにビルがポスドクでいたのだ。彼は大質量星の進化やWR型星に精通している、非常に優秀な若手研究者だった。当時、スターバースト銀河の研究に関心のあった私は、彼

とよく話をしていた。

大山氏の発見について、ビルに問い合わせることにした。彼はWR型星のプロだから、かなりクールにわれわれのデータを見てくれた。

「多分、WR型星があると思うが、SN的には厳しそうだね」

そんな返事が返ってきた。彼はもう一つ提言してくれた。

「この道のプロにダニエルがいる。彼にも聞いてみたほうがいいよ」

そうしてダニエルとメル友になったのである。この一件が済むと、ダニエルとは疎遠にはなった。しかし、このときの研究連絡が、あとあと効いたことになる。一期一会。しかし、すべての出会いは基本的に大切だということだ。

補遺 2:

本稿の最終校正をしている現在(2007年1月)、遠方銀河のオフィシャルな記録は $z=6.96$ であり、家 正則さん(国立天文台)らが樹立された記録である(Iye et al. 2006, Nature 443, 186)。特筆すべきは、この記録もすばる望遠鏡でうちたてられたということである(太田一陽, 2007, 天文月報 100, 25 を参照)。