

# Suprime-Cam の誕生まで

岡村 定 矩

〈法政大学理工学部創生科学科 〒184-8584 東京都小金井市梶野町 3-7-2〉

e-mail: sadanori.okamura@hosei.ac.jp



Suprime-Cam (シュプリームカム) の誕生までを個人的視点から振り返る。撮像観測が分光観測よりも軽視されていた時代背景の中で、計画されていた口径 7.5 m の JNLT (Japanese National Large Telescope) の主焦点に付けた CCD カメラはハッブル宇宙望遠鏡のカメラと遜色ない限界等級をもつことに勇気づけられた。視野 30 分角以上という要望は、望遠鏡の口径が 7.5 から 8.2 m に変更されたため困難を極めたが、素晴らしい主焦点広視野補正光学系ができて実現した。開発グループの何人かのメンバーはスローン・デジタルスカイサーベイ (SDSS) にも深く関与していたので、Suprime-Cam の開発に全力投球できない期間が長かったが、1998 年 12 月のカセグレン焦点でのすばる望遠鏡のファーストライトには何とか間に合わせることができた。性能は予想どおりの素晴らしいものだった。主焦点での立ち上げにはさらに 1 年半を要したが、2000 年に始まった最初の共同利用観測から Suprime-Cam の活躍が始まった。

## 1. プレッシャーと余裕

‘Observing instruments for any telescope must evolve’ という文言から私は大舞台の講演を始めた。1988 年 12 月 2 日、東京大学山上会館で開催された国際研究会「Japanese National Large Telescope and Related Engineering Developments」でのことである。

この研究会は欧米のいくつかの 8 m 級望遠鏡計画が動き始めるなか、日本が単独で口径 7.5 m の望遠鏡 JNLT (Japanese National Large Telescope ; 後の「すばる望遠鏡」) をハワイ島マウナケア山頂に設置する計画を世界に披露し、情報交換をするための会であった。JNLT 完成時点ですぐに使える、いわば望遠鏡の一部と位置づけられる装置は「第一世代観測装置」と呼ばれていた。自分が

これから報告するのは、数年後にはより高度な装置になるべきものであることを強調するつもりで、私は冒頭の言葉を選んだのであった\*<sup>1</sup>。

私の招待講演のタイトルは「Optical Instruments for JNLT」であった<sup>1)</sup>。望遠鏡の基本仕様はある程度固まり、サイト調査の結果も出始めていたが、観測装置の検討は少し遅れていた。光学天文連絡会 (光天連; 現在の光赤天連の前身) の望遠鏡ワーキンググループ (WG) の下に、観測装置に関する「撮像」、「分光」、「赤外」、「データ取得系」、「データ解析」のサブグループが設置され、観測装置の本格的な検討が始まったのはこの年の 6 月で<sup>2)</sup>、翌年にそれぞれの分野の「第一世代観測装置」の検討結果を WG に報告することになっていた。したがって、この研究会時点では確定した装置のデザインは全く存在していなかつ

\*<sup>1</sup> 実際、Suprime-Cam も 18 年間の運用の間に大進化を遂げている。「CCD やそれを読み出すエレクトロニクス、デューワー等も入れ替わり、オリジナルのまま使っているのは、シャッター、フィルタ交換機構のエレベータ部、青色台車くらいでしょうか」宮崎聡氏談。

た。主焦点カメラも、写真ではなく CCD を用いることが決まっていたくらいで、私が独断で描いたポンチ絵的なものしか見せられなかった（図1）。それぞれのサブグループからその時点での検討状況を報告してもらい、それをまとめて可視光観測装置計画の全体像を報告するのが私の役目であった。この講演に含まれる可視光観測装置は、Prime Focus Camera (PFS), Multi-Object Fiber Spectrograph (MOFS), Faint Object Spectrograph and Camera (FOSC), High-Dispersion Spectrograph, Speckle Camera の五つだった。完成後の観測計画とともにこれら装置の役割を説得力をもって示すのは難題であり、責任重大であった。当然大きなプレッシャーはあったが、一方で私にはある種の余裕もあった。

その余裕の根拠は、想定されている装置の限界等級を  $S/N$  比をもとに計算してみると、諸種のパラメータを控え目の値に設定しても、（当時の私には）驚くべき数値が出ていたことにある。当時世界中の天文学者の大きな期待を担っていたのは1年半後に打ち上げを控えていたハッブル宇宙望遠鏡（HST）であった。これが動き始めると可視光・近赤外線天文観測には革命が起きると予想されていた。ところが、JNLTの主焦点に CCD カメラをつければ、あの HST のカメラに匹敵する、また条件によってはそれをしのぐ性能が出ることを計算結果は示していた（図2）。しかも視野は桁違いに広いのである。4 m 級望遠鏡の時代を生きていた私は初めてこの計算をしたとき、8 m 級の次世代望遠鏡の大口径の威力を感じて身震いするほどであった。これを見て JNLT 計画の責任者であった小平桂一先生もとても喜ばれ、その後あちこちの研究会や検討会で引用して下さった。そしてこの研究会の時点ではすでに主焦点に広視野 CCD カメラを設置することはコミュニティの合意になっていた。これらの状況が私の余裕につながっていたのである。

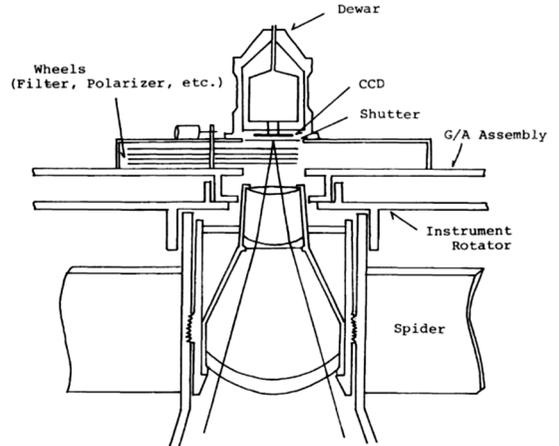


図1 研究会で示した主焦点カメラの図<sup>1)</sup>。

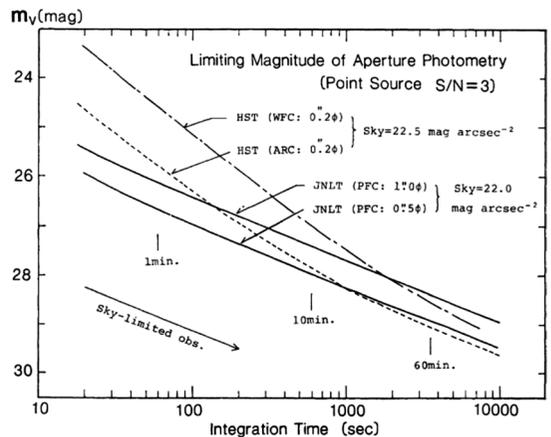


図2 点光源に対する積分（露光）時間と限界等級 ( $S/N=3$ ) の計算例<sup>1)</sup>。口径は7.5 mを仮定していたが、27等より明るい天体についてはJNLTのほうが効率が良いことがわかる。

## 2. これからは分光の時代

時代を少し遡ろう。JNLT計画の話をもっと詳しく修士課程の院生として私が初めて耳にしたのは1970年代初頭だった。その当時のわが国の光学天文コミュニティでは、「これからの時代は分光だ、写真を撮っただけでは重要なことはわからない」という雰囲気支配的だったと私は記憶している。日本には恒星分光の伝統があり、そもそも撮像分野の

研究者が少なかった。しかし当時は世界の潮流もそうだったように思う<sup>\*2</sup>。

宇宙大規模構造も知られておらず、ハッブル宇宙望遠鏡による高分解能写真もまだなかった時代なのでそれはもっともな話だったのかもしれない。銀河の誕生と進化は「環境」とのかかわりで考える必要があることを示す観測は、当時はまだ皆無と言って良かったと思う。観測的に「環境効果」を初めて指摘した van den Bergh の「anemic spiral (貧血銀河)」の論文<sup>3)</sup> は 1976 年、宇宙大規模構造の片鱗を初めて見せた Gregory と Thompson の「Coma/A1367 Supercluster」の論文<sup>4)</sup> は 1978 年、Kirshner らによる「void」の発見論文<sup>5)</sup> は 1981 年、Davis らによる CfA Redshift Survey の最初のマップ<sup>6)</sup> は 1982 年、de Lapparent らによる「A Slice of the Universe」の論文<sup>7)</sup> は 1986 年に出版されたものである<sup>\*3</sup>。

### 3. 30分角以上の広視野を

日本学術会議の天文学研究連絡委員会（物理学委員会の下にある天文学・宇宙物理学分科会の前身）が 4 m 級光学望遠鏡の建設を含む将来計画をまとめたのは 1975 年である。しかし、野辺山の大型宇宙電波望遠鏡の計画が優先されたので、大型光学望遠鏡の計画は 10 年近く遅れて検討が始まった。口径 7.5 m の JNLT の海外設置という計画が光天連をはじめとする関係者の幅広い支持を得て進められるまでには、長い長い紆余曲折の物語があるが<sup>8),9)</sup>、それは本稿の枠外である。

東京天文台<sup>\*4</sup>に JNLT 調査室が 1984 年 10 月に設置され、1986 年 2 月に JNLT の出発点ともいえる「大型光学赤外線望遠鏡—技術調査経過報告書

— (昭和 59, 60 年)」が公表された。そこには「主焦点、カセグレン焦点、ナスミス焦点、クーデ焦点の設置」と、「少なくとも一つの焦点で 0.5 度の広視野を確保する」ことが書かれている。この 0.5 度=30 分角という数値の根拠を作ったのは若松謙一氏と私が世話人を務めた「広視野サブグループ」である。これは冒頭に書いた光天連の「撮像」サブグループのいわば前身である。

私は 1977 年に「電子計算機による銀河の表面測光」で東京大学から学位を得た。指導教官は高瀬文志郎先生であった。学位論文の内容は、東京天文台岡山天体物理観測所で撮影した 5 個の銀河<sup>\*5</sup>の表面輝度分布の研究だったが、主要部分はむしろコンピュータ処理によって、写真乾板データから精密な輝度分布を求めるための手法の確立であった。「これからは分光」の時代に撮像・測光観測で学位を得て東京天文台木曾観測所<sup>\*6</sup>勤務となった私は、JNLT でも撮像観測で活路を見いだしたいと当然ながら考えた。105 cm シュミット望遠鏡の広視野の利点を実感するようになり、JNLT でどのくらいの視野が最低限必要かを検討するグループの世話人を引き受けたのである。広視野サブグループはその検討結果を 1984 年 6 月に公表した (図 3)。

その報告書の「要旨」の冒頭に以下の記述がある。『§1 JNLT における広視野について

広視野を必要とする理由は、(1) 大きさのある天体の構造に関する情報を得る、(2) 多数の天体を同時に観測することによって観測効率が上げられる、の 2 点に要約される。これらは他の望遠鏡と同様 JNLT にとっても本質的である。将来は赤外域における広視野撮像観測も重要となる。

<sup>\*2</sup> 当時銀河を撮影した写真乾板で四苦八苦していた私の被害妄想であった可能性もある。

<sup>\*3</sup> 私の知る限りでは、名古屋大学の藤本光昭先生が 1980 年に開催された「銀河環境と宇宙」が、わが国で銀河の環境効果をテーマにした最初の研究会である。

<sup>\*4</sup> 当時は東京大学の附置研究所であったが、1988 年 7 月の改組により東京大学から離れて大学共同利用機関の国立天文台となった。

<sup>\*5</sup> 2017 年 5 月 30 日の Suprime-Cam final run の記念イベントのターゲット NGC 7479 はこのうちの一つである。

<sup>\*6</sup> 木曾観測所は 1988 年の改組で東京大学に残留した。

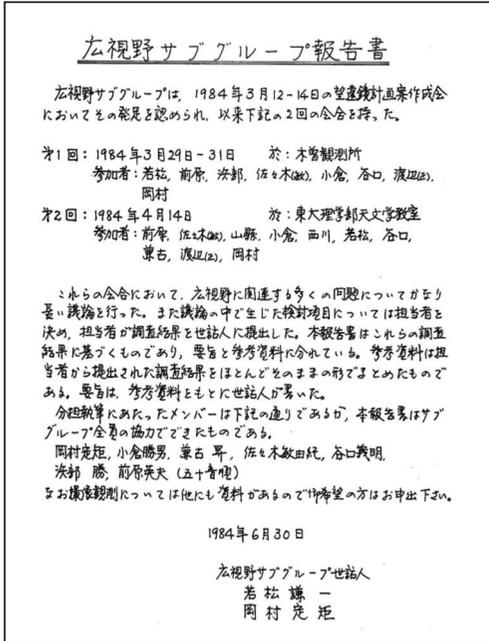


図3 広視野サブグループの報告書の表紙。当時は日本語ワープロがそれほど普及していなかった。

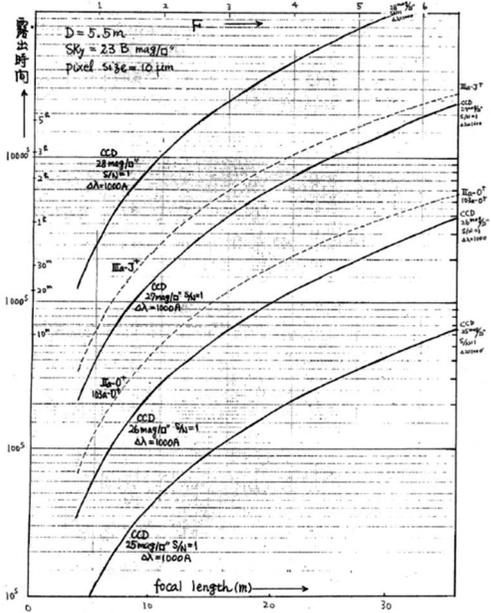


図4 口径5.5 mの望遠鏡で写真乾板とCCDを用いたときのスピードの比較。必要な露出時間を焦点距離（下横軸）と口径比（上横軸）の関数で示してある。露出時間は、CCDに対しては、さまざまな面輝度の天体に対してS/N=1となる時間、写真乾板に対しては、超増感した103a-O<sup>+</sup>, IIa-O<sup>+</sup>, IIIa-I<sup>+</sup>に対して空の黒みがS/N最大となるレベルに到達するのに必要な時間として計算されている。

視野として $\phi \geq 30'$ を提案する。広視野を生かした天文学の研究課題として、ミッシングマスの問題、観測的宇宙論、銀河構造の研究、銀河系の構造、星形成領域の大局構造、太陽系外惑星の探査、高エネルギー現象の物理などが挙げられる。広視野は $f \sim 15$  mの主焦点だけで何とかするのはないかとする意見が多かったが、広視野カセグレン焦点の有効性を高く評価する意見もあり（付録）最終結論には至らなかった。』

視野の最低限要求値30分角は、銀河、銀河団、星団の見掛けのサイズ分布に基づいている。もちろん広いに越したことはないが、JNLTのような汎用望遠鏡とシュミット望遠鏡のような広視野専用望遠鏡との棲み分けがあり、汎用望遠鏡で1度角を越すような広視野の実現にはさまざまな技術的困難が予想されるので、この値が妥当と結論した\*7。今となっては興味深いが、当時は写真カ

メラとCCDカメラのどちらにすべきかの結論も出ていない状況で、観測精度の計算は口径5.5 mを前提に写真とCCDの双方に対して行われている（図4）。

#### 4. 7.5 mから8.2 mへ

主焦点で0.5度角の広視野を実現するための補正光学系の設計は東京天文台の山下泰正、成相恭二両先生が、キヤノン株式会社の松居吉哉、武士邦雄氏らと精力的に進められて、何とか見通しが立っていた。光学系の設計に関しては本特集シリーズで成相先生が詳しく述べられる。口径

\*7 実は光学設計の専門家には、30分角でも「狂気の沙汰」と感じられたとの話もある。

7.5 m では実現のめどがついていたのだが、1990 年に海部宣男先生が JNLT 準備室に加わってまもなく、口径を 7.5 m から 8.2 m にして、単一鏡としては文字どおり世界最大の望遠鏡にすることになった。主鏡口径を大きくしてもドームまで大きくするわけにはいかないので焦点距離はそのまま 15 m でということになった。ということは主焦点の口径比が  $F/2$  から  $F/1.8$  になることを意味する。

めどのついていた補正光学系では、 $F/1.8$  で視野 0.5 度角にわたって良好なイメージを作れない。視野を狭めるのが最も容易な対応であった。成相先生から「岡村君、本当に 30 分角の視野があるのかね」と聞かれ、「はい、いるのです。何とかしてください」のやりとりが一度ではなかったと記憶している。私は光学設計についてはほとんど素人で、自分でいろいろ計算することはできないので、できることと言えば、成相先生を訪ねて「どうなりました」といって途中経過を聞き、出てきた結果のグラフを描く手助けをすることだけであった。図 5 は、1992 年 12 月の「すばる光学系と観測装置」研究会<sup>10)</sup>で、 $F/1.8$  でも視野 0.5 度角がとれる補正光学系のめどがついたことを報告した資料である。

## 5. モザイク CCD カメラ開発と SDSS

米国の Fermilab で高エネルギー物理分野の実験に携わっていた関口真木君が、改組したばかりの国立天文台に 1988 年に助手として着任したことは Suprime-Cam の運命を決める出来事であった\*8。着任早々彼はモザイク CCD カメラの開発を構想し、105 cm シュミット望遠鏡に付けるという計画を木曾観測所に持ち込んだのである。JNLT の主焦点 CCD カメラを提案していながら、自分は装置開発の経験をほとんどもっていなかった私はこの話に飛びついた。

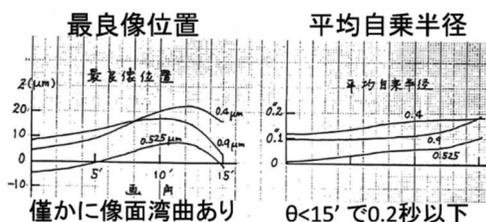
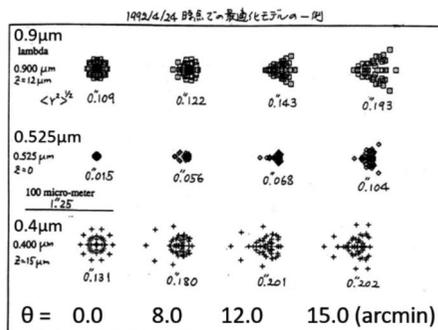


図5  $F/1.8$  に対する主焦点補正光学系の最適化モデルの性能<sup>10)</sup>。当時はまだグラフは手描きが普通であった。活字は本稿のために挿入したものである。

当時木曾観測所のシュミット望遠鏡は全国共同利用で運用していたが、観測所員は来訪観測者のサポートだけでなく、自分の研究のための観測時間ももてるシステムだったことも幸いした。このことがきっかけで、当時の東京大学大学院理学系研究科天文学専攻の大学院生であった土居守君に始まり、その後私を指導教員とした嶋作一大、柏川伸成、安田直樹、八木雅文、小宮山裕の諸君、それに木曾観測所の濱部勝氏が、木曾のモザイク CCD カメラ 1 号機<sup>11)</sup>から始まった Suprime-Cam の開発の実働部隊として活躍することになった。

しかしことは順風満帆には運ばなかった。スローン・デジタルスカイサーベイ (SDSS) に参加しないかとの誘いがきたのである。福来正孝氏を中心として日本側から積極的に働きかけたこともあるが、SDSS の Project Scientist であった

\*8 Subaru Prime Focus Camera から Suprime-Cam の名前を構想したのは関口君である。これを Supreme との語呂合わせで、シュプリームカムと発音することになったのは何人かの議論の結果だったと記憶している。

Jim Gunnを木曾観測所まで案内して関口君と一緒にモザイク CCD カメラ 1号機を見せたことが効いたのだと私は考えている。1992年に国立天文台とSDSSの実施責任機関であるアメリカのAstrophysical Research Consortium (ARC) の間に正式の覚書が交わされ、関口君はJim GunnとともにSDSSのモザイク CCD カメラ開発の中心人物の一人となった。われわれはJNLTの完成までの研究活動の目玉として、観測条件のよい外国の望遠鏡に付けられるモザイク CCD カメラ 2号機を開発していた。これにSDSSが加わったために、われわれのグループはほとんど手一杯になり、Suprime-Camの開発に多くの時間を割けなかった。当初の楽観的な見通しでは、SDSSのカメラ開発と日本が担当したフィルタの製作は1996年には山を越えて、それ以降はSuprime-Camに全力投球できるはずであった。しかしその見通しは大外れとなった。SDSSカメラは1998年ようやくファーストライト、本観測は2000年に始まった。このため私は、Suprime-Camのファーストライトの後までも「2足のわらじ」をはき続けることになった。

SDSSとの覚書を結んだ1992年頃から、「すばる望遠鏡」と愛称の付けられたJNLTの観測装置の開発プロジェクトも本格化した。頻繁にワークショップなどが開催され、装置の提案と第一世代観測装置の絞り込みが始まった。1993年3月の「すばる観測装置大ワークショップ (II)」の広視野可視光 CCD カメラの提案 (連絡責任者: 岡村) の「7. 開発体制」には当時の苦しい状況が以下のように記述されている。『現在の主焦点カメラのグループは、現状のモザイク CCD とSDSSのメンバーとほとんどだぶっており、現時点でスバルのための独自の活動を行うのは極めて困難である。またスバルのための汎用 CCD 開発のためのマンパワーの確保もできる状態ではないので、より多くの人の参加と協力をお願いしたい。特に今回のワークショップではスバルの汎用 CCD をど

うやって誰が開発していくかと言う問題もしっかり議論していただきたい。』

CCD開発担当として宮崎聡君が天文台の助手に採用され、弱い重力レンズ効果への関心からメンバーに参加して、Suprime-Camの開発体制は格段に強化される。しかし、それはしばらく後の1996年のことである。

## 6. 主焦点の危機

1988年に東京天文台が国立天文台に改組され、私の所属する木曾観測所は、東京大学天文学教育研究センターの一部門として東京大学に残ることとなった。これ以降私はJNLT本体の建設から距離を置くことになった。このため詳しいいきさつは知らないが、1990年代の初頭に「主焦点の危機」があったと聞いている。「外国の8 m級望遠鏡計画で主焦点が計画されているものはないが、それは技術的に重大な困難があるためではないか。また、主焦点を強く主張する研究者は少ないのではないか。主焦点を作る必要とそれを実現する技術はあるのか。」という議論が三菱電機の関係者の間であったらしい。すばるの建設コストが高いことは世界的にも知られていたし、その大きな要因は主焦点であった。

研究者の熱意が足りないとの指摘は、前章に述べたわれわれの怠慢が原因であることは明らかであった。記憶が定かではないが、おそらくこの話を聞いた後だったのであろう。前述の研究会<sup>10)</sup>における私の報告「主焦点観測装置」には、主焦点広視野の意義を訴える以下のような檄文調の表現が登場している。

『2. 主焦点広視野の意義』では『…本当に新しい天体を自ら発見しその性質を解明することによって天文学の最前線を切り開くためには、広視野の主焦点はすばるにとって必要不可欠のものである。カセグレン焦点のみでは極めて不十分であることは、その視野6'がHSTのWF/PCの視野の僅か5倍しかないことを考えれば十分納得され

るであろう。ここであえて象徴的なまとめをすると次のようになる。

視野  $30'$  を光損失最少の平坦な主焦点で実現する主焦点広視野補正系は、最も暗い天体、そして宇宙の涯を見ようとする「すばる」の意志の具体的な表現であり、これなしで「すばる」が世界一になることはありえない。…』

さらに、『3. 広視野に関する最近のいくつかの議論について』ではあえて問題点を明確にして、「独断」と断りつつ主張を述べている。『3.1 「すばるより広視野（のカメラ）をもつ8-10 m鏡が複数ある中ですばるの広視野をどう意義づけるか」という議論』については、前提が誤解であると一蹴し、『3.2 「主焦点はアンダーサンプリングなのですばるの高い解像力が生かせない」という議論』は考え方を整理すべきとし、『3.3 主焦点広視野で「スペックル観測」を行うという議論について』は、それは難しいのではないかとコメントをした。さらに「これからは分光の時代」を反映する『3.4 「イメージングでは詳細な天文学を展開できず、分光観測が必要である」という議論』については次のように述べた。イメージングは最も粗い分光であり、イメージングでしか有意な情報を得られない天体はたくさんある。しかもそれらは8 m級望遠鏡でしか観測できない天体なのである。また、分光観測の戦略策定や観測対象の選定にもイメージングが不可欠である。

「広視野のシュミットによるサーベイでカタログを作り、4 m望遠鏡で詳しく調べる」という昔のスキームが8 m級望遠鏡の時代には通用せず、ターゲット探しに4 m級望遠鏡が必要になると私は考えていた。4 m級望遠鏡をもたないわが国は、すばるそのものによるサーベイでターゲットを探す必要がある。これは以前から私があちこちで述べていた広視野の論点であった。ちなみに、1989年に公表されたJNLTのプロジェクトブック<sup>12)</sup>に載せた、JNLTによる大規模構造の探査プログラムの概念図を図6に示す。

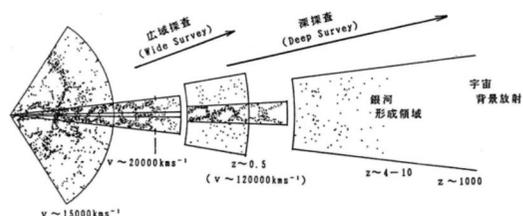


図6 JNLTによる大規模構造の探査プログラムの概念図<sup>12)</sup>。

一方、技術的問題については、三菱電機の若手であった伊藤昇、三神泉氏らが6本ジャッキのステュアートプラットフォームを使って焦点位置に正確にカメラを保持し続けることができることを実証して大きく前進した。

こうして危機は乗り越えられ、「主焦点やるべし」となったという話を聞いている。

## 7. ファーストライトへ

1996年5月にSuprime-CamはPDR (Preliminary Design Review) に何とかこぎ着けた。これをパスしてよいよ開発予算もつき、製作が始まった。FDR (Final Design Review) に相当する「試験観測・引渡し計画書」は1998年1月19日の日付になっている。

ハードウェアの製作と組み立ては、国立天文台の開発実験センターの1階の一角を占有させてもらい、そこで行った。開発実験センターの岡田則夫、井美克己氏も開発に参加、新たに大学院生の木村仁彦、仲田史明、古澤久徳の諸君も加わった。カメラ全体の構造設計を有限要素法で検討することはわれわれの手に余ったので、東京大学工学部船舶工学科の鈴木克幸助教授（当時）のもとに私と井美氏で指南をお願いにいった。ハードウェア開発については本特集シリーズの宮崎君の記事に、またソフトウェア開発は八木君の記事に詳しく述べられる。

1997年10月にはカメラの筐体設計も完了し（図7）、1998年2月には石原製作所が製作した筐体が

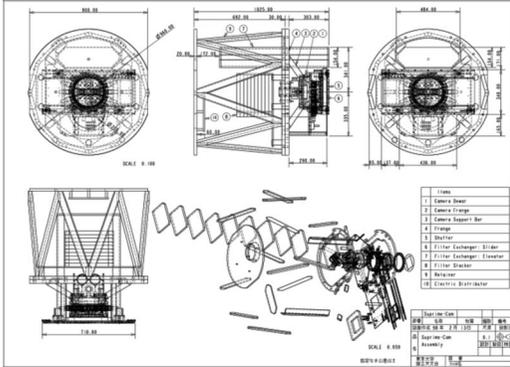


図7 Suprime-Cam筐体（小宮山裕氏による、1998年初頭のバージョン）。



図8 開発実験センターからハワイに向けて出発。見送る後ろ姿は関口真木氏。

納入された<sup>\*9</sup>。デュワーは岡田氏の経験と技術を生かし、国立天文台で内製した。最も注意が必要なCCD素子の配置は宮崎君の指導の下、仲田君、木村君、小宮山君らが行った。フィルタは朝日分光(株)が製作した。フィルタをフィルタ枠に接着する作業は、関口君と私が何日かクリーンルームにこもって行った。9月に入ると、デュワーとCCDだけでなく、シャッター、フィルタ交換機

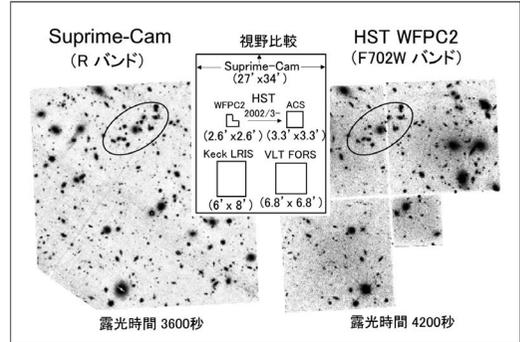


図9 カセグレン焦点で1999年にSuprime-Camが撮影した画像とHSTのWFPCカメラが撮影した銀河団A 851の一部。Suprime-Camのほうが僅かに露光時間が少ないが、たとえば楕円形で囲んでいる領域の画像を見ると、両者で遜色がないことがわかる。

構、フィルタなど全要素を筐体に組み込んでテストが始まった。最終的に三鷹の「光学シミュレータ」を用いてさまざまな姿勢での動作テストを行った後、1998年11月29日にSuprime-Camはハワイに向けて三鷹を出発した(図8)。

すばるのファーストライトは1998年12月末に予定されていたのでまさに「滑り込みセーフ」というか「ぶっつけ本番」というかきわどいタイミングであった。しかも、ファーストライトではカセグレン焦点しか立ち上がっていなかったため、Suprime-Camはカセグレン焦点でファーストライトを迎えたのである。1999年1月4日のことである。CCDは10素子並べる予定であったが、ファーストライトには6素子しかそろわなかった。しかしカセグレン焦点で撮影した画像(図9)から、Suprime-Camはまさに所期のすばらしい性能を達成していることがわかった。ハッブル宇宙望遠鏡と比べて遜色ないデータが得られたのである<sup>13)</sup>。

主焦点でのファーストライトは1999年7月であったが<sup>\*10</sup>、主焦点で共同利用に供せる安定し

<sup>\*9</sup> 1998年5月にはモザイクCCDカメラ2号機をラパルマ島にある口径4.2mのウィリアム・ハーシェル望遠鏡に付けて2週間の観測を行うというあわただしさだった。この2号機は国立天文台の展示室に展示されている。

<sup>\*10</sup> 7月20日から主焦点に取り付けられたが、主焦点立ち上げのためのエンジニアリング目的の撮像があり、天体を撮影する目的のファーストライトが何日だったか明示することは難しい。29日夜にはM31を撮影している。

た運用ができるまでには、さらに1年あまりの困難な作業が必要だった。主焦点での立ち上げには大学院生の大内正己君も加わった。

観測装置である Suprime-Cam と望遠鏡の主焦点の立ち上げが同時に行われたため、トラブルの原因がどこにあるかの切り分けが難しくさまざまな苦勞があった。冷凍機が故障して、すぐに日本から運ばなければならないという事態になったこともある。主焦点から Suprime-Cam を取り外し、デュワーをヒロの実験室に持ち帰ると並行して、日本の夜明けを待ってハワイから電話をかけまくった。東大本郷キャンパス近くに住んでいた嶋作君には、「三鷹にある予備の冷凍機を岡田氏が準備・梱包し、八木君に頼んで本郷まで届けてもらう算段をする。ビジネスクラスでも良いからすぐさま飛行機のチケットをとり、東大に届く荷物を受け取ってタクシーで成田に行き、機内持ち込みの手荷物で冷凍機をヒロ空港までもってきてくれ。」と頼んだ。翌日昼過ぎに到着した冷凍機を私たちハワイ滞在組が空港で受け取り、すぐに交換作業をした。嶋作君はホテルに直行、夕食だけハワイ滞在組と一緒にとってそのまま翌日帰国、という離れ業をしたことも記憶に残っている。ともかくこうして2000年後半から始まった最初の共同利用 S00 から Suprime-Cam の活躍が始まったのである<sup>\*11</sup>。

2002年に出版された PASJ の Suprime-Cam の装置論文<sup>14)</sup>には、宮崎、小宮山、関口、岡村、土居、古澤、濱部、井美、木村、仲田、岡田、大内、嶋作、八木、安田が著者として名前を連ねている。小宮山、古澤、仲田君は初代から三代のサポートアストロノマーとしてハワイ観測所で Suprime-Cam の共同利用を支えた。

Suprime-Cam の開発は、上記開発チームメンバー以外にも、さまざまな機関の実にたくさんの

方々に支えられてきた。個別にお名前を挙げることはしないが、この場を借りて厚く御礼を申し上げます。また本稿には私の記憶や伝聞に基づいた記述もあるので、事実と異なる部分もあるかと思うが、それはお許しいただきたい。

## 参考文献

- 1) Okamura S., 1989, Ap&SS 160, 297
- 2) 光学天文連絡会会報 第50号 1988年 <http://gopira.jp/kaihou/>
- 3) van den Bergh S., 1976, ApJ 206, 883
- 4) Gregory S. A., Thompson L. A., 1978, ApJ 222, 784
- 5) Kirshner R. P., et al., 1981, ApJ 248, L57
- 6) Davis M., et al., 1982, ApJ 253, 423
- 7) de Lapparent V., et al., 1986, ApJ 302, L1
- 8) 野口邦男, 2012, 「すばる黎明期を築いた人々」
- 9) 市川隆, 2017, 天文月報 110, 540
- 10) 岡村定矩, 1992, 「すばる光学系と観測装置」研究会集録, p. 24
- 11) Sekiguchi M., et al., 1992, PASP 104, 744
- 12) 国立天文台編, 1989, 「大型光学赤外線望遠鏡計画説明書」
- 13) Iye M., et al., 2000, PASJ 52, 9
- 14) Miyazaki S., et al., 2002, PASJ 54, 833

## How Suprime-Cam Was Born

Sadanori OKAMURA

*Department of Advanced Sciences, Faculty of Science and Engineering, Hosei University, 3-7-2 Kajino-cho, Koganei, Tokyo 184-8584, Japan*

Abstract: Personal recollection of how Suprime-Cam was born is described in some detail. I was encouraged to see the S/N calculation showing that a CCD camera at the prime focus of the planned JNLT (Japanese National Large Telescope) compares to the camera of coming Hubble Space Telescope. A wide field of view of 0.5 degrees was successfully realized with a sophisticated wide field corrector. Suprime-Cam became ready just before the Subaru first light at the Cassegrain focus in December 1998, despite limited manpower due to the overlap with the SDSS project for some team members. Expected excellent performance of the Suprime-Cam was verified. Commissioning at the prime focus took another 1.5 years before Suprime-Cam became fully operational for the first common use in 2000.

<sup>\*11</sup> Suprime-Cam は2017年5月30日に最後の観測ランを終え、後継機 Hyper Suprime-Cam に後を譲って18年間の活躍に幕を下ろした。