

【第 38 回研究会参加報告】

2007 年 12 月 14 日、京都商工会議所講堂において、第 38 回研究会が開催されました。「宇宙開発における光学技術」をテーマとする 8 件の講演があり、63 名の参加者が集まりました。

最初に、「補償光学と次世代超大型望遠鏡」と題し、家正則氏(国立天文台)が講演されました。地球大気のゆらぎをキャンセルすることですばる望遠鏡の分解能を 10 倍に高める補償光学の技術と、それによる輝かしい成果をご紹介いただきました。望遠鏡からレーザービームを夜空に照射して「人工星」を発生させ、その大気によって歪んだ波面を可変形鏡により補正するという補償光学の技術レベルの高さに感銘を受けると同時に、この技術は、遠くの銀河を見たい(=宇宙の始まりを見たい)という先生方のあくなき探究心の賜物であると感じました。

「公共施設用天体望遠鏡の設計と製造の実際」と題し、西村有二氏(西村製作所)が講演されました。同社の沿革や望遠鏡の変遷に始まり、手回し計算機によるレンズ設計や手磨きによる鏡面研磨での苦労話を交えて、公共施設用・民生用の望遠鏡の設計や製造についてお話いただきました。同社は、昭和初期から公共施設向け望遠鏡の製造を始め、現在ではメートル級の大型望遠鏡を国内・海外に納めておられるとのことでした。また、民生用に天体自動導入システムをいち早く発売される等、アマチュア天文業界の発展にも貢献されています。世界に通用する高い技術力を持った元気な老舗企業の姿が印象的でした。

「天体望遠鏡の光学設計」と題し、石井慎一郎氏(ペンタックス)が講演されました。カメラ設計で培われた技術を活かしたアマチュア用屈折望遠鏡の光学設計についてご説明いただきました。同社は色収差や像面湾曲の補正により望遠鏡の大口径化・短焦点化を進めてこられました。その結果、近年では眼視観測に加え写真撮影も容易になっており、天文ファンの裾野拡大につながっているものと感じました。また、通常行っている離散的な波長のスポットダイアグラムでは十分な性能評価ができないことから、「点像分布のトゥルーカラー表示による性能評価」という新しい試みも紹介されました。今後のアマチュア用望遠鏡の更なる進化が期待できそうです。



「陸域観測技術衛星(ALOS)の高精度恒星センサ:設計, 検証, 軌道上校正」と題し、岩田隆敬氏(JAXA)が講演されました。恒星センサの光学系をはじめ、衛星の高精度な姿勢制御技術や画像処理等、観測システム全般にわたって詳細にご解説いただきました。光学系に関しては、断熱の工夫や低熱膨張率材料の使用による低熱歪構造と、ペルチェ素子を用いた高安定温度制御を新たに導入することにより、外乱による光学特性の変化を最小化し、本恒星センサの特徴である「高精度」を実現されました。宇宙という特殊な環境で使用される光学システムの高度さ・複雑さに改めて感心しました。

「だいち(ALOS)のパンクロマチック立体視センサ(PRISM)について」と題し、平松優氏(NEC 東芝スペー

システム)が講演されました。一度の観測により幅70 Kmを2.5 mの分解能で地上撮影可能な、広角かつ高分解能を持つ光学系の開発についてご紹介いただきました。この光学系は高次非球面を用いた軸外し3枚鏡で構成されているため、3枚の鏡のアライメント調整や環境変化による位置ずれ制御等にご苦労されたそうですが、干渉計を使用した高精度なアライメント法や2重トラス構造の採用によりこれらの困難を克服されました。PRISMの画像データは市販地図の他、地震や火災等の災害状況の把握にも利用されているようで、本技術は我々の日常生活にも密接に関連していることを新たに認識しました。

「すばる望遠鏡光学性能の実現方法とその応用」と題し、三神泉氏(三菱電機)が講演されました。天文ファン以外の方でも良くご存知の、1枚鏡としては最大口径の主鏡を有するすばる望遠鏡の開発手法に関してご説明いただきました。望遠鏡は、光学系をはじめ機械系や制御系等、様々な技術分野の集合体からなるシステムのため、目標性能を実現するためには光学からの要求を他分野の専門家に十分理解してもらうことが必要となります。そのためには、許容誤差を要素技術ごとにわかりやすくブレイクダウンした誤差配分表に基づいて開発を進めることが重要であることを強調されました。このような考え方は、望遠鏡のみならず一般の光学機器の開発にも適用できると思われまます。大変示唆に富んだご講演でした。

「ひので可視光望遠鏡」と題し、末松芳法氏が講演されました。太陽の磁場構造を撮像する可視光望遠鏡の設計と製作に関してご紹介いただきました。個々の光学部品の波面誤差バジェット管理を徹底的に行うことで性能を最大限に引き出し、回折限界の性能を達成されました。成功の秘訣として、無重力状態や軌道上の温度分布を模擬した試験を詳細に行ったことを挙げられました。また、太陽光の排熱技術等、通常の望遠鏡とは違った太陽望遠鏡ならではの工夫もご紹介いただき、大変興味深いお話を伺うことができました。

最後に、「軽くて冷やせる望遠鏡を求めて赤外線天文衛星へ」と題し、尾中敬氏(東京大学)が講演されました。赤外線天文観測のメリットや極低温下での観測に伴う技術的困難の克服法等についてわかりやすくお話いただきました。主鏡材料には、軽量化しやすく熱変形の少ない多孔質 SiC を選択するとともに、主鏡の支持構造には板ばねを用いて熱収縮差を逃がす工夫をすることにより、軌道上にて回折限界の性能を確認されました。衛星に搭載される望遠鏡は極めて厳しい環境下にさらされるため、光学設計以外にも様々な工夫が必要となることを改めて感じました。

研究会終了後の懇親会には多くの方にご参加いただき、講師の皆様のご挨拶や講演内容についての活発な意見交換が行われるなど、参加者の親睦を深める大変良い機会となりました。

最後に、今回の研究会において、ご多忙のなか有意義なご講演をいただいた講師の皆様、研究会を開催するにあたり企画・運営をされた実行委員の皆様、深く感謝いたします。

