

SKA-Japan サイエンスワーキンググループからの活動報告

Astrometry & Pulsars (アストロメトリ・パルサーグループ)

SKA アストロメトリ (電波源位置計測) に関する講演は、Ye Xu 氏 (紫金山天文台) と今井 (児島大学) によって行われた。この両者は主に、メーザー源に対するアストロメトリに基づくサイエンスについてである。これに関してポスター発表 (楠野こず枝氏) も行われた。一方、パルサーに対するアストロメトリについては Adam Dellar 氏 (ASTRON) と亀谷收氏 (国立天文台) の講演で一部言及された。6月5日-6月6日に行われた討論セッションは、今井が司会をし、アストロメトリとパルサーの講演者を交えて行われた。

Xu 氏の講演では、現在 VLBI の手法で取り込まれている、年周視差計測を含むメーザー源アストロメトリの到達点について総括された。パルサー、電波星、そしてメーザー源 (水、メタノール) に対するアストロメトリを合わせても、現有装置では約 2000 天体しか測量が予定されていない。これが SKA では、検出可能な約 100 万個の位置参照クエーサーを基準として数万天体の測量が可能だと見積もられている。従来 VLBI システムが偏在している北半球から見られる方向に加え、SKA から見える天域も含めて銀河系全体が測量対象になるだろう。特に Xu 氏の講演では、直接アストロメトリという訳ではないが、遠方銀河系外メガメーザーの撮像による系外銀河の距離の直接計測とその結果の宇宙論への適用への重要性が指摘された。ハッブル定数をこのような独自の手法で 1% の精度で決定するのが SKA のゴールとなるであろう。

今井の講演では、Xu 氏の講演ではカバーされていなかった進化末期星に付随する水酸基メーザー源の SKA アストロメトリについて扱った。上記メーザー源に加えて、銀河系の厚い円盤やバルジ、ハローに存在するメーザー源の測量の可能性について言及した。また、そのようなアストロメトリの可能性検証について現在具体的に進めている試験の準備についても言及した。

Dellar 氏の講演はパルサー全般にわたるものだったが、パルサータイミングによる高精度でのパルサー距離測定の可能性について言及があった。特に重力波検出器としての多数パルサーの監視観測において、パルサーまでの正確な距離は、重力波の到来方向を推定する上で重要な情報となるという指摘があった。またパルサー固有運動の計測は比較的容易なので、連星系における超新星爆発の後の “kick velocity” を反映した固有運動計測をすることが、超新星爆発の発生メカニズムを解明する鍵となることも取り上げられた。

討論セッションにおいては、初日には SKA アストロメトリがカバーするサイエンステーマの版図について、二日目には SKA アストロメトリ実施における技術的課題が、中心テーマとして取り上げられた。ここで特に指摘された点は、メーザー源に対するアストロメトリの場合、メーザー源の見かけのサイズが大きい場合が多く、それで精度の限界が来る可能性があるということである。SKA での VLBI アストロメトリの計画を今後詳細に詰めていくことになるが、この指摘された点を配慮して適切な観測局 (SKA リモート局) の配置について検討を進めるか、あるいはメーザー源のサイズ分布を考慮して SKA サイエンスのゴールについての検討を進めることになるだろう。また、現在の Baseline Design 等 SKA の公式文献には VLBI 観測に対する仕様が記載されていない点が問題になった。SKA core station で集積される信号の phase up と電子メディアへの記録は、必須の仕様である。また低周波数帯で高精度アストロメトリを実施するためには、マルチビームなど広視野も欠かせない。これら必要な機能をサイエンスゴールを見据えてどこまで具体的に提案できるかが、SKA

アストロメトリへ向けた重要な課題であることを再確認した。

このように、今回のワークショップを通して、SKA アストロメトリの実現に向けた今後の具体的な課題が明確になったと言える。これらをベースに現在進めている研究をさらに発展させる必要があるだろう。