

Sub-Working Group members (敬称略、研究機関毎)

今井 裕^{*}、Gabor Orosz、内野雄太、Ross Burns、中西裕之 (鹿児島大)、
 郷田直輝、矢野太平、辻本拓司 (NAOJ/JASMINE)
 山田良透 (京都大)、新沼浩太郎 (山口大)、朝木義晴 (ISAS)、
 亀谷 收、松本尚子、廣田智也 (NAOJ/VERA)
 大西浩二 (長野高専)、藤下光身 (東海大)
 戸次賢次 (ICRAR、豪州)、Daniel Tafoya (UNAM、メキシコ)
 James Chibueze Okwe (NAOJ/ALMA) ^{*}Sub-WG 代表

◎最近の関連活動 (2012-2014)

WG 会合: 2012 年から 8 回実施 (最近は 9/19)。
 wiki ページ: SKA-JP 会員が閲覧可能
 SKA/precursors 共同研究のための海外渡航
 JSPS 頭脳循環プログラム (2012-2014、豪州ほか)
 JSPS 特定国派遣事業 (2012 年 11 月、豪州)
 JSPS 二国間共同研究事業 (2014-2016、豪州)
 SKA に関する国際研究集会への参加 (2014 年)
 南ア (2 月)、オランダ (5 月)、イタリア (6 月)

VLBI アストロメトリ、SKA Science Book に関する議論
 SKA 関連を題材とした学位論文研究 (卒論・D 論)
 日本版 SKA Science Book 執筆が現在の重点課題

◎SKA アストロメトリの検討状況・準備研究

SKA アストロメトリの独自性の確認 (図 1 参照)
 既存電波アストロメトリ (VERA/VLBA/EVN/LBA)
 2020 年頃が一つの区切り (天体数 10^3 で頭打ち)
 GAIA: 銀河面は観測できない、遠方銀河は?
 JASMINE: パルズン研究での赤外線・電波座標系結合
 ALMA: 狭い視野、少数位置基準電波源

SKA アストロメトリの科学的目標 (定量化が必要)
 パルサー (年周視差・固有運動)
 Pulsar Timing Array (重力波検出) として必要
 銀河系の立体構造・電子密度分布の把握
 6.7GHz CH3OH メーザー源 + YSO 連続波源 (数 kpc 以内)
 Spiral Arm Tomography (密度波理論が示唆する星形成進行
 段階の違いによる渦状腕中分布の連続的変化の捕捉)
 1.6GHz OH メーザー源
 厚い円盤・パルズン・ハロー・マゼラン雲にわたる恒星質量
 放出・物質循環に関わる天体の分布と運動学

SKA アストロメトリの利点・欠点・課題

比較的低い角分解能
 ⇒ 感度・視野・位置基準 / データ較正用電波源数で補う
 SKA-VLBI の実現可能性
 ⇒ 短時間積分・複数視野モード導入で実施可能性の向上
 ⇒ VLBI 用ハードの要求仕様の策定
 (信号記録・偏波・周波数標準・phase-up)

◎準備研究における成果

- 1 GASKAP (Galactic ASKAP Spectral Line Survey)
 銀河系中心方面 OH メーザー源掃天観測を想定した
 像合成・メーザー源同定シミュレーション
 8 時間積分で 30mJy のメーザー源を検出するために浅い単一
 望遠鏡掃天観測が事前に必要であることを明らかにした。
- 2 SPLASH (Southern Parkes Large-Area Survey in Hydroxyl)
 (Dawson et al. 2014) への参加 (図 2)
 $S > 0.4$ Jy の 1612 MHz メーザー源が約 5000 個存在すると推定。
- 3 LMC/SMC 固有運動計測 (H₂O メーザー源)
 LMC 中に 20 個の H₂O メーザー源 (Imai et al. 2013)
 LBA を使ったアストロメトリを開始。
 LMC H₂O メーザー源の初 VLBI 撮像。OH メーザーも対象へ?
- 4 SKA アストロメトリシミュレーション
 ARIS (Asaki et al. 2007) + AIPS + python を結合した精度検証
 シミュレーションパイプラインの構築 (内野雄太修士論文課題)。
- 5 VLBA を使った OH メーザー源アストロメトリの開始
 (図 3,4) (Gabor Orosz 博士論文課題)

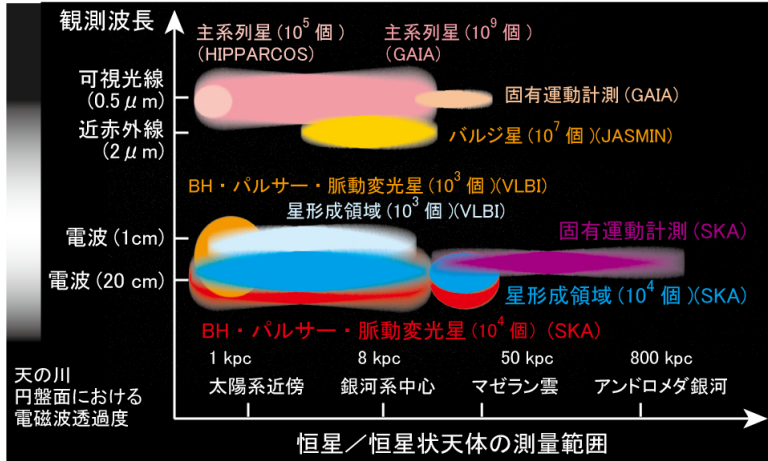


図 1: 各アストロメトリミッションにおける測量対象天体数、距離、及び星間透過度 (程度を左側縦棒の濃淡で表現)

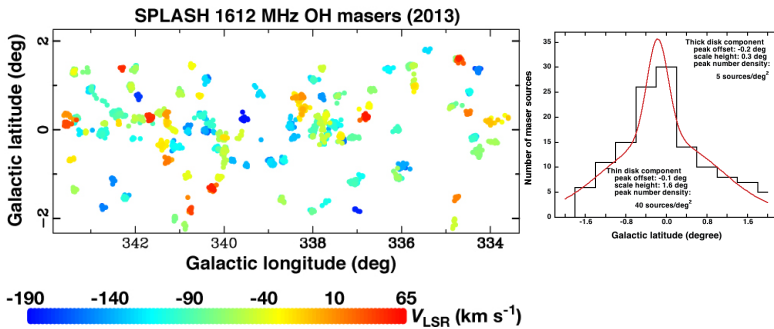


図 2: SPLASH チームに公開された intensity cube データの再分析によって同定された 1612 MHz OH メーザー源の分布。(左) 2013 年掃天領域におけるメーザー源分布。(右) メーザー源分布を銀緯に対する頻度分布で表したもの。分布関数を 2 つのガウス型分布でフィットしている (赤線)。

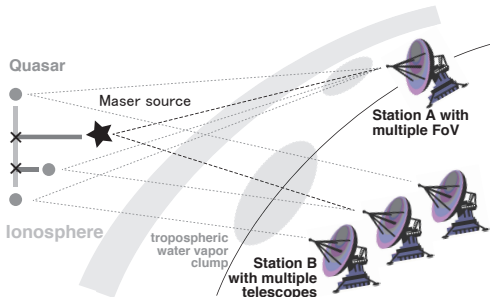


図 3: L-band (1.6 GHz) アストロメトリの概念図。測量対象電波源と同一視野に入る QSO の他に、数度以内にある QSO も時々観測することにより、測量対象方向の電離層による遅延時間残差を推定する。

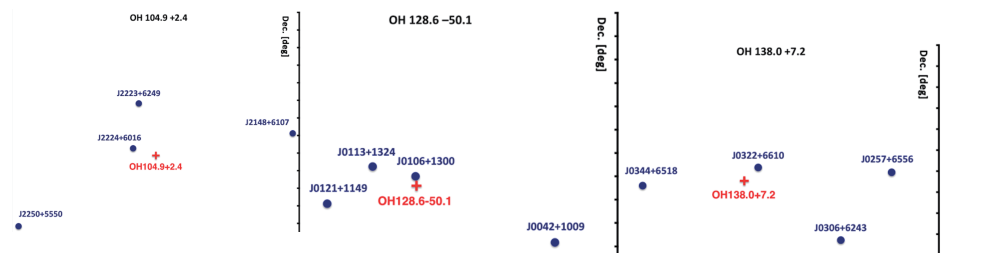


図 4 (右上): 実行中の VLBA アストロメトリにおける OH メーザー及び校正用電波源の相対配置。In-beam 参照電波源 (メーザー源の 0.5° 以内) と電離層補正用電波源を交互に観測する。

