

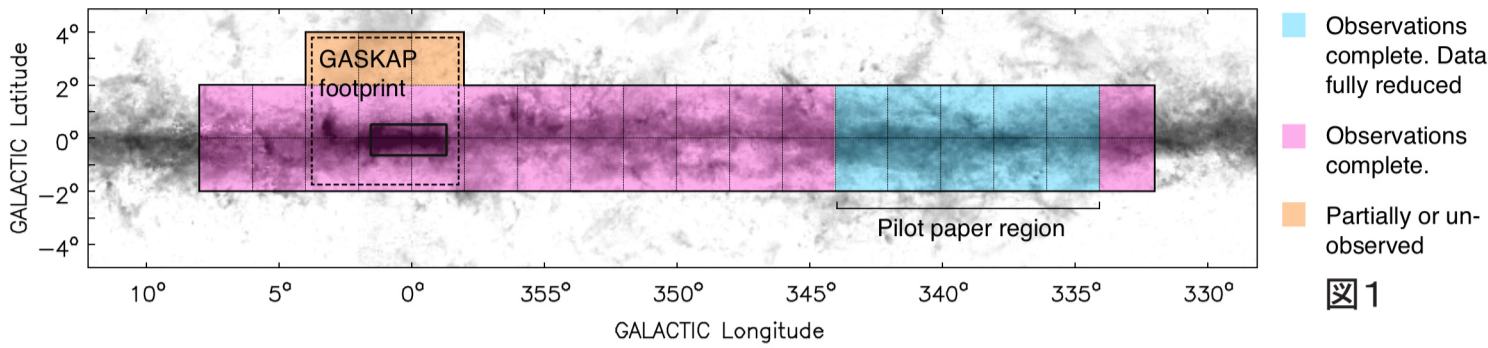
SPLASH による OH メーザー源探索の初期成果



CSIRO's Parkes radio telescope. Credit: David McClenaghan, CSIRO

今井 裕 (鹿児島大学), Joanne Dawson (CSIRO), Andrew Walsh (ICRAR), 国際 SPLASH チーム

SPLASH (Southern Parkes Large Area Survey in Hydroxyl) 初版論文 (Dawson et al. 2014, MNRAS, 439, 1596) と URL: <http://splash-survey.org> も参照のこと。



SPLASH の目的

水酸基 (OH) 熱的及びメーザー放射の銀河面無バイアス掃天探索 (掃天範囲は図1参照)
OH 輝線⇒1612, 1665, 1667, 1720 MHz
◎分子ガス雲分布の指標としての OH 放射源の性質の理解
◎無バイアスサンプルによるメーザー源の統計的性質の把握 (大質量星形成領域、OH/IR 星等)
◎GASKAP (Galactic ASKAP Spectral Line Survey) のための準備研究としての位置付け (SPLASH+GASKAP データの結合、各種推定)

図1

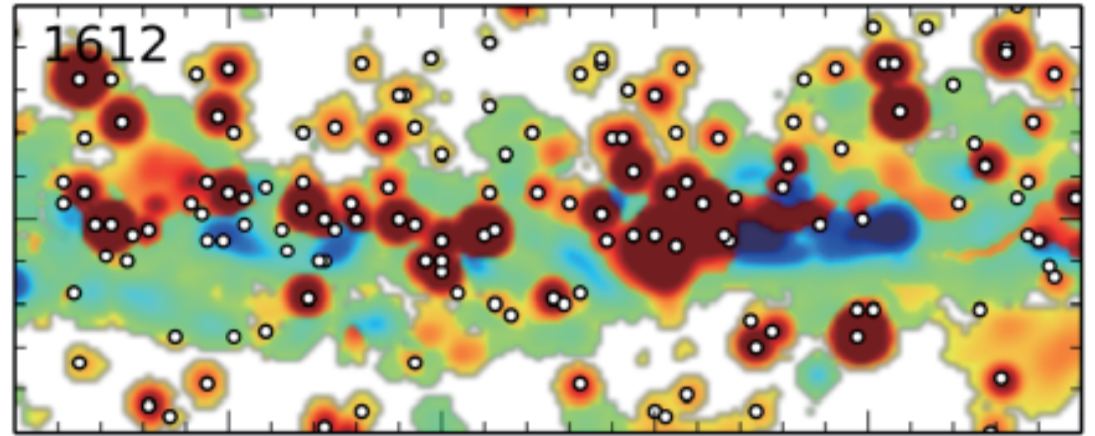
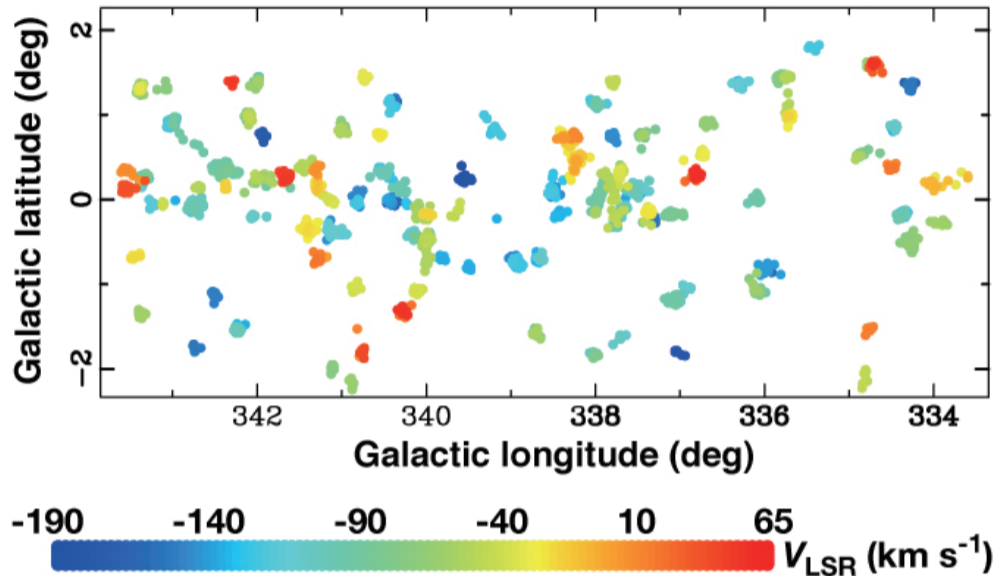


図2 1612 MHz OH メーザー源の分布。(目視による確認と二次元ガウス型輝度分布フィッティングによる。)
左図: 本研究で同定されたメーザースポット群 (132 個、信号雑音比 4 以上)
右図: Dawson et al. (2014) で同定されたメーザー源 (149 個、信号雑音比 3 以上)
背景は広がった熱的放射 (色分けは視線速度の違いを表す。)

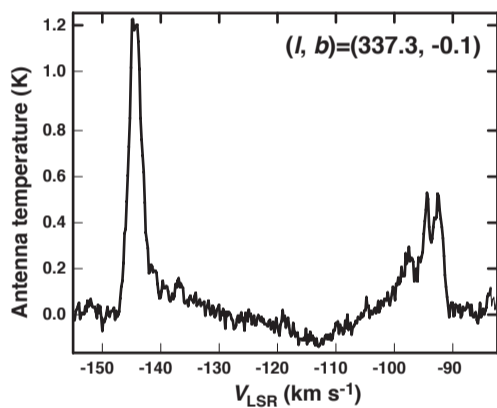


図3 SPLASH で検出された星周 1612MHz OH メーザー源のスペクトルの一例。星周ガス縁の膨張速度 25 km/s 程度メーザー星の視線速度は約 -120 km/s であることを示している。

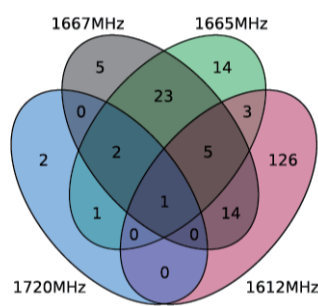


図4 Dawson et al. (2014) で同定された OH メーザー源に対する Venn 図。1612 MHz メーザー源の大部分は他の輝線を伴わない星周ガス縁起源のものであることが分かる。

本研究の目的

1612 MHz OH メーザー輝線に注目⇒が OH/IR 星等進化末期の激しい質量放出を伴う星々
◎高銀緯まで広く分布 (図2)
◎球対称的 / 双極的ガス放出流の存在を反映したダブルピークのスペクトルを持つ (図3)
◎他の OH メーザー輝線を伴う天体とははっきり区別される (図4)
◎無バイアスサンプルによって明らかにできる統計量の抽出 (後述)
◎GASKAP (2015 年掃天観測開始予定) へ向けたフィードバック

データの内容と処理法

2013 年実施分 SPLASH 観測のデータ (図1 水色枠部分をカバー)
3σ 雑音レベル: 典型的には 0.4 Jy (Log(S) = -0.4)、角分解能: 9' .7
アンテナ温度からフラックス密度への変換係数: 1.3 Jy/K
チーム内公開イメージキューブ (速度分解能 0.2 km/s、2' グリッド) の再解析
目視による点状電波源 (OH メーザー源) の特定
AIPS task JMFIT を利用したガウス型輝度分布へのフィッティング
連続した複数視線速度チャンネルで 5' 以内で同じ場所に見える速度成分群を 1つのスペクトルピークとみなす。
3' 以内で同じ場所に見える複数のスペクトルピークを同一メーザー源とみなす。

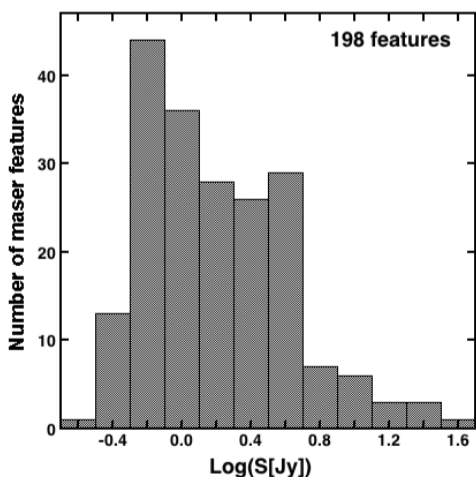


図5 スペクトルピークのフラックス密度の度数分布。Log(S) = -0.4 のカットオフは掃天観測の感度限界に対応する。フラックス関数は単調な左肩上がりだと考えられる。

図6 GASKAP 観測検討時のシミュレーションから得られた銀河系中心方向 (4° .2 四方) で検出される 1612 MHz OH メーザーのフラックス密度度数分布 (Dickey et al. 2013)。手前のメーザー源については既知のメーザー源に対する度数分布である。

図7 1612 MHz OH メーザー源分布に見られる銀緯方向に対する依存性。2つのガウス型度数分布の重ね合わせ。銀河中央面のデータ群は大質量星形成領域に付随するものに相当し、それ以外のウィング成分は OH/IR 星起源だと考えられる (他データによる同定と比較が必要)。

図8 ダブルピークプロファイルを持つと判定された 1612 MHz OH メーザー源のピーク間速度差 (= 膨張速度 × 2) 分布。膨張速度が2分化しているのは、大質量星形成領域と OH/IR 星のサンプル群に分かれているからだと考えられる。

Confidential

結果・考察・今後の課題: SPLASH から GASKAP へ

0. 1612 MHz OH メーザー検出数: 掃天下同じ方向で既知のもの (Engels et al. 2012) の 3 倍
1. フラックス密度度数分布より (図5, 6): 殆どのメーザー源は近傍ではなく銀河面深く分布したもの
⇒ 感度を上げればもっと多数を検出できるはず⇒GASKAP への期待 (検出限界 20 mJy)
2. 銀河面中の OH メーザー源の総数: 銀経 10° の範囲の銀緯方向分布プロファイルの把握 (図7)
⇒ 0.4 Jy 以上の OH メーザー源は天の川銀河全体で約 5 000 個あるはず (既知のメーザー源とほぼ同数)
⇒ 銀緯 |b| > 3° の天域は GASKAP の感度による掃天が必要 (SPLASH の感度では検出できない)
3. 星周 OH メーザー源の膨張速度の典型値 15 km/s (図8, c.f. Sjouwerman et al. 2000 (銀河系中心メーザー源))
⇒ 銀河系外縁部メーザーのそれとほぼ同じ。銀河系中心部メーザー源のものだけ膨張速度が大きい
典型的な酸素過剰星の膨張速度は恒星光度に依らない? 金属量にのみ依存? マゼラン雲では?

謝辞

AIPS task JMFIT の処理は品野晃介さん (鹿児島大学) に行ってもらいました。本研究は科研費挑戦的萌芽研究 (課題番号 25610043) の援助を受けています。この場を借りてお礼申し上げます。

