

Q18a ASTEによる銀河系中心領域 CO $J=3-2$ 広域観測 (II) —LVG 解析による物理状態の評価

永井 誠、岡 朋治 (東大物理)、亀谷 和久、田中 邦彦 (東大天文センター)

我々のグループでは、ASTEを用いた銀河系中心領域の CO $J=3-2$ 輝線による広域サーベイ観測を進めている。今期の観測で、同領域の主要部分のサーベイをほぼ完了した(岡 他、本年会)。我々は、本データと、野辺山 45 m 望遠鏡を用いた $^{12}\text{CO } J=1-0$ 、 $^{13}\text{CO } J=1-0$ 輝線の広域サーベイ観測の結果を合わせた 3 輝線データを用いて LVG モデルに基づく物理状態の解析を行なった。これにより分解能 $\Delta l \times \Delta b \times \Delta V = 34'' \times 34'' \times 2 \text{ km s}^{-1}$ の各々のデータ点につき、柱密度 $[N(\text{CO})/dV]$ 、力学温度 $[T_k]$ 、密度 $[n(\text{H}_2)]$ の分布を求めることができた。

この結果、 $^{12}\text{CO } J=1-0$ 、 $^{13}\text{CO } J=1-0$ の 2 輝線では見えていなかった、光学的に薄く高温のガスの分布が明らかになった。全体的に、この領域の分子ガスは $n(\text{H}_2) = 10^4 \text{ cm}^{-3}$ 程度の高密度であることがあらためて示された。さらに、個別の構造に対して以下のような傾向が見られる。

Sgr A 周辺に $T_k = 45 \sim 50 \text{ K}$ と高温で、 $N(\text{CO})/dV \sim 10^{16} \text{ cm}^{-2}(\text{km s}^{-1})^{-1}$ の光学的に薄い部分が存在する。

分子ガスの大部分を含む Sofue Arms は $T_k = 20 \sim 30 \text{ K}$ 、 $N(\text{CO})/dV \sim 10^{17} \sim 10^{18} \text{ cm}^{-2}(\text{km s}^{-1})^{-1}$ 。

EMR は $T_k = 7 \sim 10 \text{ K}$ と低温である。

銀河中心より手前に位置する銀河系円盤上のガスは $T_k = 7 \sim 10 \text{ K}$ で $n(\text{H}_2) = 10^3 \text{ cm}^{-3}$ 程度である。

また、この領域には多くの膨張シェル構造や高速度コンパクト雲が存在する。それらは CO $J=1-0$ 輝線よりも CO $J=3-2$ 輝線のマップにおいて明瞭に姿を現す。これらの特徴的構造についても議論する。