

日本天文学会 早川幸男基金による渡航報告書

Galactic Scale Star Formation

渡航先—ドイツ

期 間—2012年7月28日-8月11日

私は近傍銀河におけるケニカット-シュミット則の研究を行っています。系外銀河では、COで観測される平均的な銀河の分子ガス量 ($\Sigma_{\text{H}_2} [M_{\odot}/\text{pc}^2]$) と、 $\text{H}\alpha$ 輝線や紫外線 (UV) から見積もられる銀河の星形成率 (単位時間当たりに星に変換されるガス質量: $\Sigma_{\text{SFR}} [M_{\odot}/\text{yr}/\text{pc}^2]$) の間には、べき乗の相関関係 ($\Sigma_{\text{SFR}} \propto \Sigma_{\text{H}_2}^N$) があることが経験的に知られています (ケニカット-シュミット則, Schmidt 1959; Kennicutt 1998. 以降, K-S則). 理論的にはK-S則のべき (N) から星形成のメカニズムを推測することができると考えられているため、観測結果を基に精度よく N を決定することが重要です。

近年、星形成の母体である巨大分子雲 (~ 100 pc) 規模の星形成メカニズムを解明すべく、sub-kpc (300–800 pc) の分解能で個々の銀河を分解した場合のK-S則の N が調べられています (例 Kennicutt, et al., 2007; Bigiel, et al., 2008; Blanc, et al., 2009; Liu, et al., 2011). なかでも Bigiel, et al., (2008; 以降, B08) では20天体近くの銀河をCO ($J=2-1$) 分子輝線で観測し、sub-kpcの分解能で $N \sim 1$ という結果を得ています。これは、星がガス密度に依らず一定の時間で形成されることを意味しています。しかし、B08で用いられたCO ($J=2-1$) 分子輝線は、水素分子ガスの指標として詳細に研究されているCO ($J=1-0$) 分子輝線と比べ水素分子ガスの柱密度との変換係数や放射

過程の詳細な物理の理解が浅い輝線で、彼らが算出した Σ_{H_2} の値には不定性があり、B08らが提案する線形な星形成メカニズムにも疑問が残っていました。そこで私はCO ($J=1-0$) 輝線観測から Σ_{H_2} を見積もり、近傍渦巻銀河10天体においてsub-kpc規模でのK-S則の検証を行いました。その結果、B08とは異なる $N > 1$ というべきの値が得られました。これは、星形成が分子雲衝突やガスの自由落下といったガス密度に依存した時間で生じることを観測的に示す重要な結果です。

今回の渡航では上記の結果について研究会ではポスター発表を行い、ハイデルベルグ大学でセミナーをさせていただきました。今回参加した研究会は広く理論的・観測的に本研究に関係する方々が参加しており、Bigielをはじめ多くの研究者と議論させていただきました。さらに、本研究の成果を国際研究会という場で周知できたと思います。

セミナー発表はハイデルベルグ大学の理論天文学研究所で行いました。発表後にはBigielのグループから現在本分野で議論になっている解析手法についての質問やコメントをいただきました。この議論のおかげで現在投稿中の論文の中身をさらに深めることができました。

このように、今回の渡航は今後研究を進めるにあたり有意義なものとなりました。最後になりますが、援助をいただきました早川幸男基金に心より感謝いたします。

百瀬莉恵子 (東京大学宇宙線研究所
特任研究員)