

大質量星形成領域 W51 における 星形成史と初期質量関数

奥村真一郎（日本スペースガード協会・美星スペースガードセンター）



ここでは、2000年に出版された論文「The Initial Mass Function of a Massive Star-forming Region W51」(Astrophysical Journal, 543, 799)について解説する。本研究は1994年から188cm望遠鏡に搭載された近赤外多目的撮像分光装置 OASIS の多機能を駆使、撮像と分光の両面から多くのデータを取得し、可視光ではほとんど観測不可能であった大質量星形成領域 W51 における星形成史と星の初期質量分布について、新たな知見を見出したものである。

OASIS を用いた近赤外撮像観測により、W51 IRS2（電波での同定による W51d）を中心とする15分×15分角（距離を7kpcと仮定すると実距離で30pc×30pc）の範囲に約7000個の点源を検出した。J、H、K'のいずれのバンドにおいても検出できた約3000個の点源について、測光結果から個々の天体までの吸収量を求め、同じく測光結果から求まる色超過や付随する電離水素領域等の情報、さらに分光観測の結果も考慮し、最終的に160個程の点源がこの領域に属する天体であると同定した。

そのうちO型星候補については、電離水素領域の大きさから年齢を推定し、光度の情報と組み合わせることによりHR図上での位置を決定し、年齢と初期質量を決定した。また電離水素領域の形状や天体の集中度などからこの領域を4つのサブグループに分け、グループ毎に年齢と星の質量分布を調べた。

結果、最も進化の進んだグループは約230万年の年齢であり、分光の結果から、このグループには Luminous Blue Variable の段階まで進化した星が存在することが明らかになった。一方で最も若いグループは IRS2 を含むグループであり、ここでは約80万年という短い期間に17個ものO型星が誕生していることが明らかになった。初期質量関数については図に示すように、太陽近傍での値（傾き-1.7~-1.8）と比べて大質量側に超過がある事が明らかとなった。これは最も若いグループにおける大質量星の超過分布が効いている結果である。

さて、論文ではK'バンドの撮像データは1995年10月から1996年5月にかけて取得したと記述さ

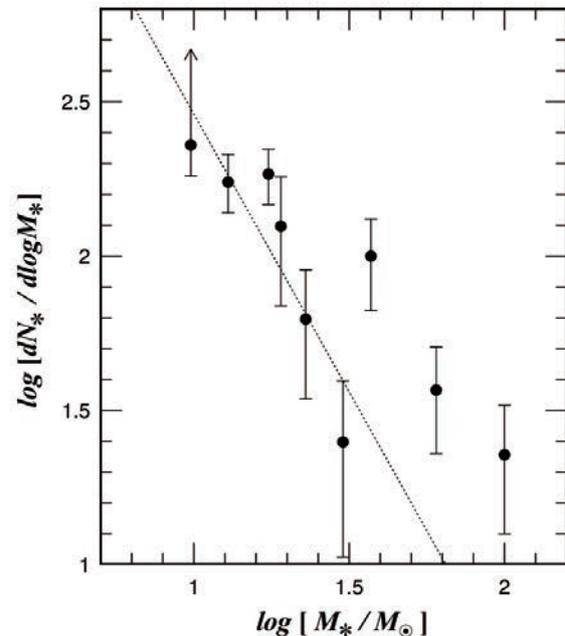


図1 W51 中心部における初期質量関数。点線は-1.8の傾きを示す。

れている。一方で、「測光の結果から選択した」60天体のKバンド分光観測は1995年5月に開始している。1995年5月はK'バンドの撮像データがまだないはずなので、「測光の結果から選択」には矛盾を生じる様に思えるのだが、実は撮像については予備観測をすでに1994年夏から始めていたのである。もちろん最初から予備観測と意識してデータを取っていたわけではない。後に装置が安定し、より質の良いデータが取得出来るようになったので、測光については取り直したデータを使って解析処理をやり直した。運用当初は冷却系で不具合が多く、検出器の温度が安定せずにダークレベルが時々刻々変化してしまうことがあったり、冷却が不完全であった部分から来る熱雑音が多かったり等、様々な理由でデータの質が悪かったのである。そのため納得のいくデータが取れるまで、装置の不具合が改善されるたびに何度も観測をやり直し、その都度、解析処理もやり直した。論文では、最終的に解析処理に採用したデータの取得日のみ観測実施日として記してあるため、上記のような矛盾を生じる結果となっている。