

## 最終試験結果の要旨

報告番号	理工研 第45号	氏名	親泊 美哉子
審査委員	主査	今井 裕	
	副査	半田 利弘	永山 貴宏
		新永 浩子	

最終試験は、平成30年2月2日 16:00—17:40 に、理学部1号館大会議室で行われた。親泊さんが聴衆前で約40分間の口頭発表を行い、その後約20分間の公開質疑が行われた。さらに彼女に対して、審査委員による博士論文に関する口頭試問が約40分間にわたり行われた。

まず口頭発表では、博士論文の内容に沿って次の点について説明が行われた。a) 恒星の末期進化や恒星物質放出についての基本的情報 b) 物質放出機構に関わる現象を撮像する為の有望な指標としての一酸化珪素(SiO)メーザーの性質、特に考えられる励起機構モデル候補 c)  $v=3$  SiOメーザーに注目する背景 d) 広帯域VLBI観測による複数SiOメーザー輝線の同時撮像及び輝度分布直接比較法 e) VERA及び野辺山45m電波望遠鏡を使って行われたVLBI観測の諸元とその結果 f) 得られた $v=3$  SiOメーザー分布の特徴と可視光光度曲線との相関の有無について g) 今後の研究の課題と計画構想。

その後の公開質疑と審査員による口頭試問の中で、主に以下の点について議論が行われた。

**【質問1】**メーザーの衝突励起と水蒸気放射による放射励起(line overlapping)の切り分けは、 $v=3$  SiOメーザーでなければ切り分けられないのか。

**【返答】**他のメーザー輝線では、輝度分布マップの比較の精度以内で何時見ても分布が何時でも似ているので、どちらの励起が優勢かを切り分けることが難しい。

**【質問2】**SiO  $J=2 \rightarrow 1$ メーザーの観測でもline overlappingが優勢であるということを強く示唆する結果が得られている。これに対して、本研究ではどんな有利な点があるのか。

**【返答】**周波数86 GHzにあるSiO  $J=2 \rightarrow 1$ と43 GHzにある $J=1 \rightarrow 0$ メーザーの撮像は同時にできないので解釈に大きな不確定性がある。一方本研究では、広帯域データ記録ができることを活かして、 $J=1 \rightarrow 0$ の複数メーザー輝線を同時に撮像することで、より確度の高い解釈が可能となる。

**【質問3】** $v=3$  SiOメーザーはどれくらいの頻度でVLBI観測の中で検出できるのか。

**【返答】** $v=3$  SiOメーザーは、他のメーザー輝線に比べて著しく弱い上に、空間的に広がっている為にVERAの合成ビームでは空間分解されて暗くなってしまう。5回観測して1回だけ検出という例がある。

**【質問4】**SiOメーザーの励起機構を判別できれば、それらが取り巻く星そのものについてどんなことが分かるのか。

**【返答】**星を取り巻くガスについて、真の運動と物理状態の時間変化の追跡が可能となる。これが、星の脈動変光と連動してどのような振舞いを見せるのかについて解明できるはずである。ただし本研究は、時間変動について詳細に調べる前の段階にある。

**【質問5】**SiOメーザーの励起は、水蒸気からの輝線だけでなく星やダストからの連続波放射によっても起きる可能性はないのか。

**【返答】**もしそうならば、星の光度曲線とメーザー強度の変化が一致するはずだが、実際はSiOメーザーの増光にはタイムラグがある。また、ダストはSiOメーザー領域から遠く離れていて、line overlappingから期待されている様な異種メーザー輝線の分布の間で良い相関を得るのは難しいだろう。

**【質問6】** $v=3$  SiOメーザーの観測に基づく研究を発展させる上で、より多くの星に手を伸ばすか、同じ星を何度も観測するのか、どちらに進むのが有効と考えられるか。

**【返答】**本研究を通して、 $v=3$  SiOメーザーが見られるタイミングが極めて限られていることが明らかになってきた。よって、同じ星について監視観測して、このタイミングを見極めていくことが有効だろう。

以上のやりとりを通して、審査委員会は、親泊さんが博士課程の修了者としての学力ならびに見識を有するものと認め、博士(理学)の学位を与えるに足る資格を有するものと判定した。