



Title	High-Angular Resolution Infrared Imaging Study of Star-Forming Region around Intermediate-Mass Star LkH $\alpha$ 234
Author(s)	加藤, 恵理
Citation	大阪大学, 2012, 博士論文
Version Type	
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/60106">https://hdl.handle.net/11094/60106</a>
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、<a href=" <a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed</a> ">大阪大学の博士論文について</a>をご参照ください。

*The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA*

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

氏 名	か とう えり
博士の専攻分野の名称	博 士 (理学)
学 位 記 番 号	第 25723 号
学 位 授 与 年 月 日	平成 24 年 12 月 19 日
学 位 授 与 の 要 件	学位規則第 4 条第 1 項該当 理学研究科宇宙地球科学専攻
学 位 論 文 名	High-Angular Resolution Infrared Imaging Study of Star-Forming Region around Intermediate-Mass Star LkH $\alpha$ 234 (高解像赤外線撮像による中質量星 LkH $\alpha$ 234周囲の星形成領域の研究)
論 文 審 査 委 員	(主査) 教 授 芝井 広
	(副査) 教 授 高原 文郎 教 授 寺田 健太郎 准教授 住 貴宏 准教授 林田 清

## 論 文 内 容 の 要 旨

恒星や惑星の形成過程の解明のためには、形成環境を観測的に明らかにすることが重要である。大半の恒星は星団（クラスタ）として誕生すると考えられるが、空間分解能や感度が不十分であったために、従来は、孤立環境にある若い恒星（低質量星が中心）の観測研究に重点が置かれてきた。しかし最新の大口径望遠鏡と補償光学装置、コロナグラフ装置を用いれば、クラスタに属する個々の若い恒星（中質量星以上）について、質量や進化段階などの詳細研究が可能になる。本研究は、クラスタ環境にあると考えられる中質量の若い恒星である LkH $\alpha$  234 (Herbig Be 型) の周辺領域を対象として、すばる望遠鏡と Keck 望遠鏡で赤外線撮像観測を行った。

すばる望遠鏡に、中心星の光を遮光する機能を持つコロナグラフカメラ (CIAO) と、地球大気のゆらぎに起因する像劣化を補正する補償光学装置 (AO36) を使用することで、高空間分解能 (0.2 秒角) かつ高精度の近赤外線画像が得られ、LkH $\alpha$  234 の周囲の状況が以下のように明らかになった。8 個の若い星状天体 (YSO: Young Stellar Object) 候補が LkH $\alpha$  234 近傍 (距離 2–11 秒角) に検出された。そのうち最も近傍にある 2 個 (F, G) は初検出である。また Keck 望遠鏡の赤外線観測装置 (LWS) を用いて中間赤外線画像を取得したところ、3 個の星状天体 (LkH $\alpha$  234 本体、NW1、NW2) が検出された。NW1 と NW2 は赤外線の中でも長波長の方が明るいため、暗黒星雲中の「深く埋もれた YSO」と考えられる。NW1 は、そのスペクトルエネルギー分布 (SED) からスペクトル型 B6 から B7 の中質量 YSO と判断できる。またこの領域には近赤外反射星雲が広がっているが、星雲を照らしている源は LkH $\alpha$  234 本体ではなく NW1 である可能性が高い。さらに NW1 と G の 2 天体が、2  $\mu$ m 偏光観測で予言される YSO 天体の位置 (かつアウトフローの流出位置) に近いが、エネルギー的にはやはり NW1 がこのアウトフローの源でもある可能性が高い。NW1 は「深く埋もれた中質量の YSO」と考えられる。また F と G は、それぞれ LkH $\alpha$  234 から距離 1.9 秒角と 2.3 秒角という近距離にあるため、LkH $\alpha$  234 の伴星である可能性がある。さらに LkH $\alpha$  234 の周辺では星数密度が大きいこと、様々な質量と進化

段階の YSO が存在することが明らかになった。

一つの中質量星の形成が周囲の星材料物質を寡占的に集積、あるいはガスの冷却を阻害することで、周囲の星形成を妨げるという説があるが、上述の結果から、このクラスタでは逆に多様な星生成が並行して進行していることが示された。また、大望遠鏡と補償光学装置、コロナグラフ装置を用いることで高感度、高解像度が達成され、本研究のように、クラスタ形成の理解の鍵である比較的重い星の周辺の星数密度と星質量分布の詳細研究が可能であることが明らかになった。

#### 論文審査の結果の要旨

恒星や惑星の形成過程の解明のためには、形成環境を観測的に明らかにすることが重要である。大半の恒星は星団（クラスタ）として誕生すると考えられるが、空間分解能や感度が不十分であったために、従来は、孤立環境にある若い恒星（低質量星が中心）の観測研究に重点が置かれてきた。しかし最新の大口径望遠鏡と補償光学装置、コロナグラフ装置を用いれば、クラスタに属する個々の若い恒星（中質量星以上）について、質量や進化段階などの詳細研究が可能になる。

申請者は、クラスタ環境にあると考えられる中質量の若い恒星である LkH $\alpha$  234 (Herbig Be 型) の周辺領域を対象として、すばる望遠鏡と Keck 望遠鏡で赤外線撮像観測を行い、次の事実を明らかにした。8 個の若い星状天体 (YSO: Young Stellar Object) 候補が LkH $\alpha$  234 近傍（距離 2–11 秒角）に検出された。そのうち最も近傍にある 2 個 (F, G) は初検出である。また、中間赤外線画像から、3 個の星状天体 (LkH $\alpha$  234 本体、NW1, NW2) を検出した。NW1 と NW2 は赤外線の中でも長波長の方が明るいため、暗黒星雲中の「深く埋もれた YSO」と考えられる。NW1 は、そのスペクトルエネルギー分布 (SED) からスペクトル型 B6 から B7 の中質量 YSO と判断できる。この領域には近赤外反射星雲が広がっているが、星雲を照らしている源は LkH $\alpha$  234 本体ではなく NW1 である可能性が高い。さらに NW1 と G の 2 天体が、近赤外線偏光観測で予言された YSO 天体の位置（かつアウトフローの流出位置）に近いが、エネルギー的には、やはり NW1 がこのアウトフローの源でもある可能性が高い。NW1 は「深く埋もれた中質量の YSO」と考えられる。また F と G は、それぞれ LkH $\alpha$  234 から距離 1.9 秒角と 2.3 秒角という近距離にあるため、LkH $\alpha$  234 の伴星である可能性がある。さらに LkH $\alpha$  234 の周辺では星数密度が大きいこと、様々な質量と進化段階の YSO が存在することが明らかになった。

一つの中質量星の形成が周囲の星材料物質を寡占的に集積、あるいはガスの冷却を阻害することで、周囲の星形成を妨げるという説があるが、申請者は、このクラスタでは逆に多様な星生成が並行して進行していることを示した。また、大望遠鏡と補償光学装置、コロナグラフ装置を用いることで高感度、高解像度が達成され、本研究のように、クラスタ形成の理解の鍵である比較的重い星の周辺の星数密度と星質量分布の詳細研究が可能であることが明らかになった。

よって、本論文は博士（理学）の学位論文として十分高い価値があると認められる。