

Title	中質量ブラックホール候補天体CO-0.40-0.22*の重点的観測研究
Sub Title	Intensive observations of the intermediate-mass black hole candidate CO-0.40-0.22*
Author	岡, 朋治(Oka, Tomoharu)
Publisher	慶應義塾大学
Publication year	2019
Jtitle	学事振興資金研究成果実績報告書 (2018. )
JaLC DOI	
Abstract	<p>最近の我々の研究により銀河系中心領域に発見された中質量ブラックホール候補天体 CO-0.40-0.22*について、ミリ波サブミリ波望遠鏡を駆使した重点的な観測研究を行っている。ALMAを使用した観測から、CO-0.40-0.22*のサブミリ波帯における光度変動を探索しているが、現状では明確な変動の検出には至っていない。広帯域スペクトルは自己吸収シンクロトロン放射のそれと矛盾しないが、原始惑星系円盤に代表される点状の熱的放射源の可能性も否定できない。X線点源の不在、他グループによる近赤外線点源の検出によって、CO-0.40-0.22*の解釈は混迷の度を深めている。これに並行して、同様の中質量ブラックホール候補天体を探索するべく、野辺山45m望遠鏡を使用したSiO J=2-1スペクトル線サーベイを開始した。過去に取得したCOおよびHCN分子スペクトル線データと合わせて、複数の中質量ブラックホール候補が検出されている。そのうち3つについては、ALMAによる高解像度フォローアップ観測により明瞭な回転運動が検出され、より確からしい中質量ブラックホール天体であることが明らかになった。これらの重力中心の近傍には点状天体は検出されておらず、今後の重点的観測研究が待たれるところである。さらに分子ガスの運動解析から、多重の膨張シェル構造が集中する領域が検出され、銀河系中心領域に巨大星団が複数埋もれている事が示唆された。奇妙なことに、当該領域で赤外線放射の明瞭な超過は見られず、星団の性質はこれまでに我々が知っているものと相容れない。中性子星やブラックホール等の「恒星の残骸」が集結したものである可能性がある。</p> <p>We are performing intensive observations with millimeter and submillimeter-wave telescopes toward an intermediate-mass black hole (IMBH) candidate CO-0.40-0.22* which has been discovered by our recent studies. We currently have not detected any time variation in the submillimeter-wave flux of CO-0.40-0.22* observed with ALMA. Its wide-band radio spectrum is consistent with that of self-absorbed synchrotron radiation, while thermal radiation from a protoplanetary disk can not be ruled out. Absence of X-ray counterpart, as well as the detection of a faint infrared source, confuses the situation. In parallel, we started the Galactic center survey in SiO J=2-1 line with the NRO 45m telescope. From this survey, including the previous CO and HCN surveys, several IMBH candidates have been detected. High spatial resolution imaging with ALMA showed that three of them have kinematics of rapid rotation, which indicates the presence of an IMBH at their centers. In addition, we discovered multiple expanding shells concentrated at a small area in the plane of the sky. This suggests the presence of massive cluster embedded in dense molecular material. Strangely enough, infrared enhancement is not apparent toward the shells, indicating the mysterious nature of yje cluster, which could consists of stellar remnants such as neutron stars and black holes.</p>
Notes	
Genre	Research Paper
URL	<a href="https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=2018000005-20180163">https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=2018000005-20180163</a>

慶應義塾大学学術情報リポジトリ(KOARA)に掲載されているコンテンツの著作権は、それぞれの著作者、学会または出版社/発行者に帰属し、その権利は著作権法によって保護されています。引用にあたっては、著作権法を遵守してご利用ください。

The copyrights of content available on the Keio Associated Repository of Academic resources (KOARA) belong to the respective authors, academic societies, or publishers/issuers, and these rights are protected by the Japanese Copyright Act. When quoting the content, please follow the Japanese copyright act.

研究代表者	所属	理工学部	職名	教授	補助額	300 (A) 千円
	氏名	岡 朋治	氏名 (英語)	Tomoharu Oka		
研究課題 (日本語)						
中質量ブラックホール候補天体 CO-0.40-0.22*の重点的観測研究						
研究課題 (英訳)						
Intensive Observations of the Intermediate-mass Black Hole Candidate CO-0.40-0.22*						
1. 研究成果実績の概要						
<p>最近の我々の研究により銀河系中心領域に発券された中質量ブラックホール候補天体 CO-0.40-0.22*について、ミリ波サブミリ波望遠鏡を駆使した重点的な観測研究を行っている。ALMA を使用した観測から、CO-0.40-0.22*のサブミリ波帯における光度変動を探索しているが、現状では明確な変動の検出には至っていない。広帯域スペクトルは自己吸収シンクロトロン放射のそれと矛盾しないが、原始惑星系円盤に代表される点状の熱的放射源の可能性も否定できない。X 線点源の不在、他グループによる近赤外線点源の検出によって、CO-0.40-0.22*の解釈は混迷の度を深めている。これに並行して、同様の中質量ブラックホール候補天体を探索するべく、野辺山 45m 望遠鏡を使用した SiO J=2-1 スペクトル線サーベイを開始した。過去に取得した CO および HCN 分子スペクトル線データと合わせて、複数の中質量ブラックホール候補が検出されている。そのうち 3 つについては、ALMA による高解像度フォローアップ観測により明瞭な回転運動が検出され、より確からしい中質量ブラックホール天体であることが明らかになった。これらの重力中心の近傍には点状天体は検出されておらず、今後の重点的観測研究が待たれるところである。さらに分子ガスの運動解析から、多重の膨張シェル構造が集中する領域が検出され、銀河系中心領域に巨大星団が複数埋もれている事が示唆された。奇妙なことに、当該領域で赤外線放射の明瞭な超過は見られず、星団の性質はこれまでに我々が知っているものと相容れない。中性子星やブラックホール等の「恒星の残骸」が集結したものである可能性がある。</p>						
2. 研究成果実績の概要 (英訳)						
<p>We are performing intensive observations with millimeter and submillimeter-wave telescopes toward an intermediate-mass black hole (IMBH) candidate CO-0.40-0.22* which has been discovered by our recent studies. We currently have not detected any time variation in the submillimeter-wave flux of CO-0.40-0.22* observed with ALMA. Its wide-band radio spectrum is consistent with that of self-absorbed synchrotron radiation, while thermal radiation from a protoplanetary disk can not be ruled out. Absence of X-ray counterpart, as well as the detection of a faint infrared source, confuses the situation. In parallel, we started the Galactic center survey in SiO J=2-1 line with the NRO 45m telescope. From this survey, including the previous CO and HCN surveys, several IMBH candidates have been detected. High spatial resolution imaging with ALMA showed that three of them have kinematics of rapid rotation, which indicates the presence of an IMBH at their centers. In addition, we discovered multiple expanding shells concentrated at a small area in the plane of the sky. This suggests the presence of massive cluster embedded in dense molecular material. Strangely enough, infrared enhancement is not apparent toward the shells, indicating the mysterious nature of yje cluster, which could consists of stellar remnants such as neutron stars and black holes.</p>						
3. 本研究課題に関する発表						
発表者氏名 (著者・講演者)	発表課題名 (著書名・演題)	発表学術誌名 (著書発行所・講演学会)	学術誌発行年月 (著書発行年月・講演年月)			
Shiho Tsujimoto, Tomoharu Oka, Shunya Takekawa, Masaya Yamada, Sekito Tokuyama, Yuhei Iwata, Justin A. Roll	Detection of Another Molecular Bubble in the Galactic Center	The Astrophysical Journal	2018 年 3 月			
Mariko Nomura, Tomoharu Oka, Masaya Yamada, Shunya Takekawa, Ken Osuga, Hiroyuki R. Takahashi, Yuta Asahina	Magnetohydrodynamic Simulations of a Plunging Black Hole into a Molecular Cloud	The Astrophysical Journal	2018 年 4 月			
Shunya Takekawa, Tomoharu Oka, Yuhei Iwata, Shiho Tsujimoto, Mariko Nomura	Indication of Another Intermediate-mass Black Hole in the Galactic Center	The Astrophysical Journal	2019 年 1 月			
竹川俊也 (国立天文台), 岡 朋治, 岩田悠平, 辻本志保 (慶應義塾大学), 野村真理子 (東北大学)	ALMA による小型高速度コンパクト雲の詳細観測	日本天文学会 2018 年秋季年会	2018 年 9 月			
岩田悠平, 岡 朋治, Justin A. Roll, 辻本志保 (慶應義塾大学), 竹川俊也 (国立天文台)	高速度コンパクト雲 CO 0.02-0.02 の 3 mm 帯ラインサーベイ観測	日本天文学会 2018 年秋季年会	2018 年 9 月			