

Title	分子スペクトル線観測に基づく銀河系内野良ブラックホールの探査
Sub Title	Search for isolated black holes in the Milky Way galaxy based on molecular spectral line observations
Author	岡, 朋治(Oka, Tomoharu)
Publisher	慶應義塾大学
Publication year	2020
Jtitle	学事振興資金研究成果実績報告書 (2019.)
JaLC DOI	
Abstract	<p>本研究は、銀河系中心領域に多数発見された、空間的にコンパクトかつ速度幅が異常に広い特異分子雲：「高速度コンパクト雲」の観測研究に基づいて、銀河系内に1億個以上浮遊していると考えられる「野良ブラックホール」を探査することを目的としている。</p> <p>今年度は、野辺山宇宙電波観測所45m電波望遠鏡を使用して、衝撃波の影響を受けた分子ガスを能率的にプローブするSiO J=2-1スペクトル線の広域観測を進めた。その結果、銀河系中心の$3^{\circ} \times 1^{\circ}$に渡る領域について、高品質のスペクトル線データを取得することができた。データは一次解析が終了し、この大規模3次元データから「高速度コンパクト雲」の同定を行い、それによって「見えない」点状重力源、野良ブラックホール候補の探査を開始する予定である。</p> <p>また並行して、アーカイブとして公開中のCO J=1-0 スペクトル線銀河面サーベイデータを精査し、高速度コンパクト雲と酷似した成分を探査した。その結果、58個の空間的にコンパクトかつ速度幅の広い成分を同定した。このうち57個は明確な近赤外線対応天体が付随し、原始星からの双極分子流起源であると考えられる。残る1個については、他波長対応天体が存在せず、重力散乱起源が強く疑われる。これは銀河系円盤部において二例目の野良ブラックホール候補天体である。</p> <p>The purpose of this project is search for isolated black holes based on the detailed observational study of high-velocity compact clouds (HVCCs), about hundred of which have been detected in the central region of our Milky Way Galaxy. Billions of such isolated black holes are expected to be orbiting in the Galaxy.</p> <p>This year, we surveyed the $3^{\circ} \times 1^{\circ}$ area of the Galactic center in SiO J=2-1 line using the Nobeyama 45 m radio telescope (NRO45m) with a 17" spatial resolution. We reduced the obtained high-quality spectral line data, yielding a three dimensional data cube. Using this huge data set, we are going to identify HVCCs, and thereby search for invisible point-like massive objects, candidates for isolated black holes.</p> <p>In addition, we performed a systematic search for broad-velocity-width molecular features (BVF) in the disk part of our Galaxy by using the archival CO J=1-0 data obtained with NRO45m. We identified 58 BVFs, 57 of which have infrared point source counterparts. One BVF has no luminous counterpart in the other wavelengths. The may have been accelerated by an encounter with an invisible massive object, yielding the second case of isolated black hole candidate in the Galactic disk.</p>
Notes	
Genre	Research Paper
URL	https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=2019000007-20190141

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	100 (C) 千円
	氏名	岡 朋治	氏名 (英語)	Tomoharu Oka		
研究課題 (日本語)						
分子スペクトル線観測に基づく銀河系内野良ブラックホールの探査						
研究課題 (英訳)						
Search for Isolated Black Holes in the Milky Way Galaxy Based on Molecular Spectral Line Observations						
1. 研究成果実績の概要						
<p>本研究は、銀河系中心領域に多数発見された、空間的にコンパクトかつ速度幅が異常に広い特異分子雲:「高速度コンパクト雲」の観測研究に基づいて、銀河系内に1億個以上浮遊していると考えられる「野良ブラックホール」を探査することを目的としている。</p> <p>今年度は、野辺山宇宙電波観測所45m電波望遠鏡を使用して、衝撃波の影響を受けた分子ガスを能率的にプローブするSiO J=2-1スペクトル線の広域観測を進めた。その結果、銀河系中心の$3^{\circ} \times 1^{\circ}$に渡る領域について、高品質のスペクトル線データを取得することができた。データは一次解析が終了し、この大規模3次元データから「高速度コンパクト雲」の同定を行い、それによって「見えない」点状重力源、野良ブラックホール候補の探査を開始する予定である。</p> <p>また並行して、アーカイブとして公開中のCO J=1-0スペクトル線銀河面サーベイデータを精査し、高速度コンパクト雲と酷似した成分を探査した。その結果、58個の空間的にコンパクトかつ速度幅の広い成分を同定した。このうち57個は明確な近赤外線対応天体が付随し、原始星からの双極分子流起源であると考えられる。残る1個については、他波長対応天体が存在せず、重力散乱起源が強く疑われる。これは銀河系円盤部において二例目の野良ブラックホール候補天体である。</p>						
2. 研究成果実績の概要 (英訳)						
<p>The purpose of this project is search for isolated black holes based on the detailed observational study of high-velocity compact clouds (HVCCs), about hundred of which have been detected in the central region of our Milky Way Galaxy. Billions of such isolated black holes are expected to be orbiting in the Galaxy.</p> <p>This year, we surveyed the $3^{\circ} \times 1^{\circ}$ area of the Galactic center in SiO J=2-1 line using the Nobeyama 45 m radio telescope (NRO45m) with a $17''$ spatial resolution. We reduced the obtained high-quality spectral line data, yielding a three dimensional data cube. Using this huge data set, we are going to identify HVCCs, and thereby search for invisible point-like massive objects, candidates for isolated black holes.</p> <p>In addition, we performed a systematic search for broad-velocity-width molecular features (BVF) in the disk part of our Galaxy by using the archival CO J=1-0 data obtained with NRO45m. We identified 58 BVFs, 57 of which have infrared point source counterparts. One BVF has no luminous counterpart in the other wavelengths. The may have been accelerated by an encounter with an invisible massive object, yielding the second case of isolated black hole candidate in the Galactic disk.</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)			
Sekito Tokuyama, Tomoharu Oka, Shunya Takekawa, Yuhei Iwata, Shiho Tsujimoto, Masaya Yamada, Maiko Furusawa, and Mariko Nomura	High-resolution CO images of the Galactic central molecular zone	Publications of the Astronomical Society of Japan, 71, S19	December 2019			
Shunya Takekawa, Tomoharu Oka, Sekito Tokuyama, Kyosuke Tanabe, Yuhei Iwata, Shiho Tsujimoto, Mariko Nomura, and Yukihiko Shibuya	An energetic high-velocity compact cloud: CO-0.31+0.11	Publications of the Astronomical Society of Japan, 71, S21	December 2019			
Shunya Takekawa, Tomoharu Oka, Yuhei Iwata, Shiho Tsujimoto, and Mariko Nomura	The Fifth Candidate for an Intermediate-mass Black Hole in the Galactic Center	The Astrophysical Journal, 890, 167	February 2020			
菅野頌子、岡 朋治、辻本志保、岩田悠平、渡邊裕人、宇留野麻香、中川原峻介、横塚弘樹、小川卓馬、竹川俊也	高速度コンパクト雲 CO-0.26+0.02 の観測的研究	日本天文学会 2019 年秋季年会	2019 年 10 月 11 日			
辻本志保、岡 朋治、岩田悠平、中川原峻介、宇留野麻香、渡邊裕人、菅野頌子、小川卓馬、横塚弘樹、竹川俊也	銀河系中心領域の2つの molecular bubble 候補天体における SiO 輝線分布	日本天文学会 2019 年秋季年会	2019 年 10 月 11 日			

渡邊裕人、岡 朋治、辻本志保、岩田悠平、菅野頌子、宇留野麻香、中川原峻介、横塚弘樹、小川卓馬、竹川俊也	銀河系中心 $l=0.85^\circ$ に発見された高速度コンパクト雲群の観測的研究	日本天文学会 2019 年秋季年会	2019 年 10 月 11 日
宇留野麻香、岡朋治、岩田悠平、辻本志保、竹川俊也	CO J=3-2 データを使用した銀河中心高速度コンパクト雲の自動同定	日本天文学会 2019 年秋季年会	2019 年 10 月 11 日
中川原峻介、岡 朋治、岩田悠平、Justin A. Roll、辻本志保、竹川俊也	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(II)	日本天文学会 2019 年秋季年会	2019 年 10 月 11 日
横塚弘樹、岡 朋治、岩田悠平、辻本志保、竹川俊也	銀河系円盤部における広速度幅分子ガス成分の探査	日本天文学会 2019 年秋季年会	2019 年 10 月 11 日