

投稿

天文学的事象を利用した天文普及の可能性

～2013年銀河系中心巨大ブラックホール Sgr A*事象
(2013年事象) を使った天文普及活動～

大西浩次 (長野工業高等専門学校)

1. はじめに

2013年9月、われわれ銀河系の中心にある巨大ブラックホールである Sgr A* (サジタリウス エー・スター) に地球質量の3倍程度の星間雲が衝突する (図1) [1]。この時、われわれ銀河系中心で何が起きるのか、いま、大論争になっている。そして、いま、電波 (VLBI)、赤外線、X線で、この世紀の事象=2013年事象を観測する準備が始まっている。

今回、この天文学的事象 (イベント) と連動して、銀河系の概念を一般市民に広めるための活動を行うのはどうであろうか。

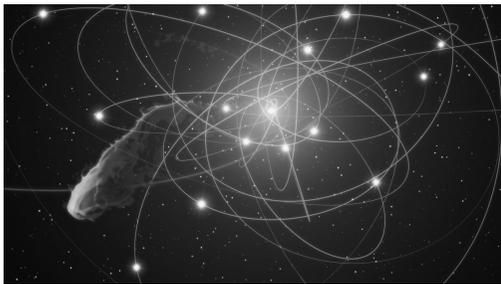
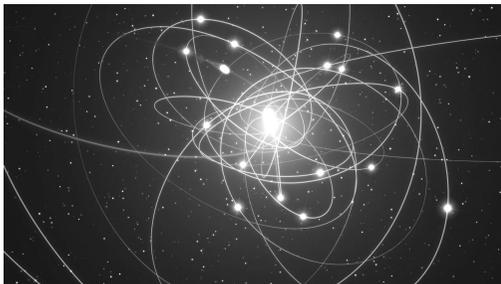


図1 銀河中心巨大ブラックホール天体 SgrA*に接近中の星間雲 (2011年)の様子 (上図)、最接近後の星間雲 (2021年)の様子 (下図)

ガスの一部がブラックホールに落ち、SgrA*が輝くと予報される (画像提供: ES0)。

2. 金環日食から SgrA*へ

2012年5月21日、金環日食や部分日食が全国各地で観察された。当日、悪天候の地域も多かったが、全人口の約2割もの人々が、実際に空を見上げて日食を観察し、その他の人々も、テレビや新聞などの各種メディアを通じて、この天体現象を楽しんだ。

ところで、日食の観察では、適切な減光を行わずに観察すると、目を傷めるリスクがある。2012年の金環日食の際には、日本天文協議会のWGとして「2012年金環日食日本委員会」を発足させ、日食の正しい情報と安全な観察方法の広報普及活動に努めた。

この金環日食の観察は、学校教育では、中学校の教育課程で新たに導入された「日食や月食の仕組み」について、児童・生徒の学習の動機付けとなる貴重な体験になったであろう。また、多くの一般市民においても、神秘的な天体現象に接して、天文学や宇宙への興味関心が高まったであろうと期待する。このように、天体現象を対象とした天文教育は、多くの人々が同時に共通の体験を共有できるので、個々の経験以上の相乗的な効果が期待できる。ところで、2013年、銀河系中心天体である Sgr A*に星間雲が衝突するという、これまで経験したことのない天文学的現象が予報されている。この事象を使った新しいタイプの天文教育はできないだろうか。

3. 銀河系中心天体 SgrA*

SgrA*は、最初に電波で発見され、次第に、銀河系中心の巨大ブラックホールであると考えられるようになった。近年、この SgrA*の

周囲に、若く大きな星の星団が存在することがわかった。ヨーロッパ南天天文台(ESO)では、この星団の星々の運動を、VLTによる赤外線観測でモニターしており、図1のように、星々の軌道を求めている。これらによって、SgrA*の場所に太陽質量の400万倍程度の巨大ブラックホールがあることが判った。SgrA*自身は、近赤外線では通常見ることができない(暗い)が、時々フレア現象が起き、近赤外線でも見ることができる。このような観測から、SgrA*は、巨大ブラックホールとその周りの降着円盤から成っていると考えられている。この降着円盤が、電波や赤外線(K-band)、X線などで観測されている。残念ながら、銀河系中心方向にあるので、手前の濃い星間塵の影響で、可視光線ではまったく見ることは出来ない。

多くの銀河中心には巨大ブラックホールがあると考えられているが、これらの一部は非常に活発で、AGN(Active Galactic Nucleus, 活動銀河核)と呼ばれている。このような銀河では、降着円盤からブラックホールへの物質の流入が多いと考えられている。AGNの中には、中心領域から銀河サイズより遙かに長いジェットが放出しているような現象が見られたりもする。

4. 星間雲とSgrA*の接近

VLTによるSgrA*近傍の星団の赤外線モニター観測で、2004年、地球の3倍質量のコンパクトな星間雲G2が、SgrA*に向かって落ちていく軌道であることに気づいた(図2)[1]。モニター観測により、2013年9月、銀河系中心の巨大ブラックホールSgrA*から260AUの地点を通過することがわかった(図3)[1,2]。この最接近時に、ガスの一部がブラックホールに落下し、SgrA*が爆発的に輝くと考えられる。斉藤氏らの計算[3]によれば、潮汐力で星間雲はすでに引き伸ばされは

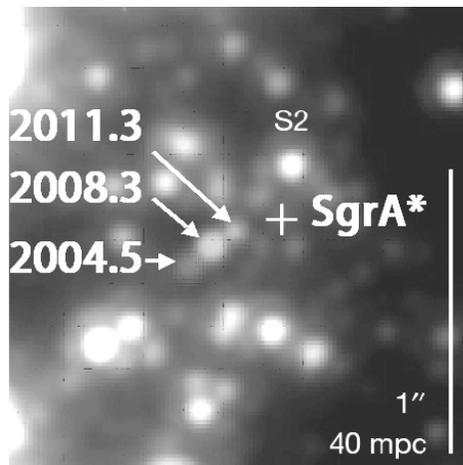


図2 SgrA* (+の位置)に落下中の星間雲(2004, 2008, 2011年)(画像提供: ESO)

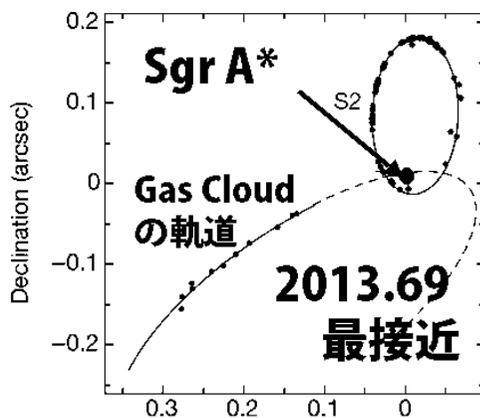


図3 星間雲の軌道(画像提供: ESO)

じめ、現時点で一部のガスは、落下し始めているという。そうして、今年の7月ごろには、SgrA*が近赤外線で明るく光り始める可能性がある[3]。最接近の後も、数十年にわたりガスは落下し続けるという。このとき、SgrA*周りの降着円盤の変化に伴う諸現象、例えば、フレア現象やジェット生成など爆発的活動現象が起きるかもしれない。日本では、この**2013年事象**に対する電波、近赤外線、X線などの共同観測する計画が進んでいる[4]。



図4 天の川銀河

銀河系中心は、左上最も明るい領域(バードの窓)から斜め左下の暗黒星雲の方向。左下は、小マゼラン銀河、大マゼラン銀河。対角 100°
(撮影:大西浩次、ニュージーランド Mt. John 天文台にて)

5. SgrA*イベントによる天文教育

これまで、日食、月食、流星などの「天体現象」を使った天文普及活動が展開されている。これらの対象は、いずれも、美しい、あるいは、珍しい「天体現象」であった。

一方、2013年事象は、可視光線では見えないという非常に大きな障害を持っている。

それにもかかわらず、(1)天文学的に興味深い現象であること、(2)対象が一般の人々に関心の高い「ブラックホール」に関わること、さらに、(3)リアルタイムで天文学の最前線を体験できるという魅力がある。

そこで、多くの皆さんに、この2013年事象による天文教育普及活動を検討していただきたいと考える。

ここで、今回の新学習指導要領で、中学校第3学年に新たに導入された「銀河系」をキーワードにしてはいかがであろうか。教員をはじめ、市民の皆さんの中で「天の川」、「銀河系」、「銀河」の関係をしっかり認識している方は少数派と思われる。このため、われわれ天の川銀河=銀河系を印象付けることを目的として、キーワードを「天の川銀河」とし、2013年事象の観測グループ[4]と天文普及活動を行っている各種団体と連携して、SgrA*の巨大フレアをリアルタイムでモニターしながら、「天の川銀河」を見よう・銀河系中心方向を確認してみようキャンペーンを行う事が考えられる(図4)。これらによって、「銀河系」の理解を深め、児童、生徒、一般市民に、「銀河」と「銀河系(天の川銀河)」の概念を普及できるのではないかと期待する。

文献

- [1] Gillessen *et al.*(2012) “A gas cloud on its way towards the supermassive black hole at the Galactic Centre”. *Nature*, 481, pp. 51-54
- [2] Gillessen, S *et al.*(2012) “New observations of the gas cloud G2 in the Galactic Center”
<http://jp.arxiv.org/ftp/arxiv/papers/1209/1209.2272.pdf>
- [3] Saitoh, T.; *et al.*(2012), “Flaring up of the Compact Cloud G2 during the Close Encounter with Sgr A* in Summer 2013”.
<http://arxiv.org/abs/1212.0349>
- [4]「銀河系中心ブラックホール2013」研究会など参照 http://www.phyas.aichi-edu.ac.jp/~takahasi/SgrA2012_ALMA/index.html

大西 浩次