

به نام خالق کیهان

برنامه پژوهشی
بخشی از برنامه نجوم فراکاهشانی
پیشنهادی به پژوهشکده نجوم و فیزیک نجومی
پژوهشگاه دانشهای بنیادی

عنوان:

مشاهده رصدی مداوم، داده گاهی و آنالیز تصاویر چند باندهای بلازارها

Multiband optical monitoring of blazars, data reduction and
analysis of their images

مجری:

علیرضا آقائی

همکاران:

پاتریک پتیجان (IAP France)
سی اس استالین (IIA India)

دیماه 1387

خلاصه:

تابندگی بلازارها (Blazars) در تمامی گستره طول موج ها و در مقیاس های زمانی گوناگون تغییر می کند. اگر چه مدل های متفاوتی برای توضیح این تغییرات پیشنهاد شده است اما سازوکار مربوطه به طور قطعی شناخته نشده است. تغییرات شاخص رنگ بلازارها، یکی از عواملی است که می تواند در بین مدل های متفاوت، تمایز ایجاد کند. لذا این عامل ممکن است در فهم بهتر سازوکار تغییرات تابندگی مؤثر باشد. بدین منظور و برای شروع، پیشنهاد برنامه رصد مداوم و شبیه همزمان یکی از بلازارهای تابان، به رصدخانه OHP فرانسه داده شد. خوشبختانه، این پیشنهاد به تصویب تیم علمی رصدخانه مذکور رسید و مجری طرح حاضر، مدت 5 شب، سوم الی هشتم اردیبهشت ماه 1388، از وقت تلسکوپ 1m20 را به خود اختصاص داده است.

Blazars vary at all wavelengths over a variety of timescales. Various models have been proposed to explain blazar variability, however, the mechanism responsible for variability is not conclusively understood. One factor which can discriminate among the various variability models is that of colour (spectral index) variations of blazars. By this one may be able to better understand the mechanism of blazar variability. Therefore, it was initially proposed to the OHP observatory to carry out quasi-simultaneous multiband monitoring of one of the brightest blazer. Fortunately, it was accepted by the scientific team of the observatory and the 1m20 telescope has been allocated to the executor of the present proposal for 5 nights, from 23 to 28 April 2009.

تاریخچه مختصر تحقیق:

تقریباً مشاهده رصدی مداوم و همزمان چندباندی بلازارها خیلی کم انجام شده و اغلب مطالعات گزارش شده در مجلات با یکدیگر سازگار نمی باشند. هیچ تمایل به سمت آبی قابل ملاحظه ای در زمانی که تابندگی بلازار S5 0716+714 افزایش می یابد در هر دو مقیاس های زمانی طول شب رصدی و بین شب های رصدی متوالی مشاهده نشد (Stalin et al. 2006, MNRAS, 366, 1337) درحالیکه برای BL Lac، این تمایل در مقیاس زمانی طول شب رصدی و تمایلی مشابه (اگر چه با معنای کمتر) در مقیاس زمانی بین شب های رصدی متوالی مشاهده شده است (Stalin et al. 2006, MNRAS, 366, 1337 ; Papadakis et al. 2007, A&A, 470, 857).

Nearly simultaneous multiband monitoring of blazars is very limited and most studies reported in literature are conflicting too. No bluer when brighter trend was noticed both on intra-night and inter-night timescales in S5 0716+714 (Stalin et al. 2006, MNRAS, 366, 1337), whereas BL Lac showed a bluer when brighter trend on intranight and a similar trend (although of less significance) on the internight timescale (Stalin et al. 2006, MNRAS, 366, 1337 ; Papadakis et al. 2007, A&A, 470, 857).

شرح پیشنهاد:

بلازارها که زیر گروهی از AGN های فعال در ناحیه رادیویی (Radio loud AGN) می باشند، دارای تغییرات گسترده تابندگی در تمامی طول موج ها، درجه قطبش خطی خیلی بالا و تابش قوی پرتوهای گاما هستند. آنها شامل اجسام BL Lac و نیز کوازارهای با طیف رادیویی تخت می باشند. تغییرات تابندگی بلازارها، هم در مقیاس های زمانی کوتاه، در طول شب رصدی، و هم مقیاس های زمانی بلند می باشد. برای توضیح این تغییرات، چندین مدل پیشنهاد شده است که پذیرفته ترین آنها، شوک در مدل جت می باشد (Marscher & Gear 1985, ApJ, 298, 114) مدل های جایگزین عبارتند از: تغییرات چگالی فضای بین ستاره ای (Schneider & Weiss 1987, A&A, 171, 49)، همگرایی ضعیف (Rickett et al. 2001, ApJL, 550, L11) ناپایداری دیسک برافزایشی (Mangalam & Wiita 1993, ApJ, 406, 420) و سیاهچاله دوتایی (Sillanpaa et al. 1988, ApJ, 325, 628) که البته سازوکار مسئول این تغییرات، به طور قطعی شناخته نشده است.

اگرچه امروزه تغییرات نوری در طول شب رصدی برای بلازارها پدیده ای شناخته شده است (Stalin et al. 2005, MNRAS, 356, 607; Sagar et al. 2004, MNRAS, 348, 176) اما رابطه آن با تغییرات دراز مدت تابندگی، همچنان روشن نیست. رصد نوری مداوم بلازار، به منظور بررسی همبستگی شاخص رنگ با تابندگی بلازار، ممکن است در رسیدن به این رابطه کمک کند.

حضور یا عدم حضور تمایل به سمت آبی در زمانی که تابندگی بلازار افزایش می یابد در مقیاس های زمانی طول شب رصدی و بین شب های رصدی متوالی می تواند در رسیدن به منشاء تغییرات تابندگی بلازارها، در مقیاس های زمانی ساعت تا مقیاس های زمانی طولانی تر، کمک کند. با عنایت به اینکه بلازارهای مشاهده شده GeV/TeV در مقایسه با دیگر بلازارها، تمایل بیشتری به داشتن تغییرات نشان می دهند (Stalin et al. 2005, MNRAS, 356, 607) لذا پیشنهاد رصد مداوم و شبه همزمان یکی از بلازارهای تابان مشاهده شده TeV، Mrk 180، به مدت 5 شب به رصدخانه OHP فرانسه داده شد که خوشبختانه وقت تلسکوپ 1m20 از تاریخ سوم تا هشتم اردیبهشت ماه 1388 به این طرح اختصاص یافته است. بنابراین «مشاهده رصدی مداوم، داده گاهی و آنالیز تصاویر چند باندهی این بلازار»، تحت برنامه پژوهشی "بخشی از برنامه نجوم فراکشمی"، به پژوهشکده نجوم و فیزیک نجومی پژوهشگاه دانشهای بنیادی، پیشنهاد می گردد.

Blazars form a sub-group of radio loud AGN showing extreme variability at all wavelengths, high degrees of linear polarization and strong gamma ray emission. They include BL Lac objects as well as quasars with flat radio spectrum. Blazars vary over a wide range of timescales both within a night and over long term. Several models have been proposed to explain the variability of blazars, the most commonly accepted one is the shock in jet model (Marscher & Gear 1985, ApJ, 298, 114). Alternative models invoke interstellar scintillation (Rickett et al. 2001, ApJL, 550, L11), microlensing (Schneider & Weiss 1987, A&A, 171, 49), accretion disk instability (Mangalam & Wiita 1993, ApJ, 406, 420) and binary black hole (Sillanpaa et al. 1988, ApJ, 325, 628). However, the mechanism responsible for variability is not yet known conclusively.

Although optical variability on intra-night timescales is now a well established phenomenon for blazars (Stalin et al. 2005, MNRAS, 356, 607 ; Sagar et al. 2004, MNRAS, 348, 176) its relationship to long-term variability remains unclear. Possible clues could come from monitoring the optical spectrum for correlation with brightness. This will also enable one to better constrain variability models.

The presence or absence of bluer when brighter trend in blazars on intra-night and inter-night timescales can provide interesting clues to the origin of blazar variability from hour like to much longer timescales. It is known that GeV/TeV detected blazars tend to be more variable than other blazars (Stalin et al. 2005, MNRAS, 356, 607). Therefore, it was initially proposed to the OHP observatory, to undertake a quasi-simultaneous monitoring of a bright TeV detected blazer, Mrk 180, for 5 nights. Fortunately, the 1m20 telescope has been allocated to this proposal from 23 to 28 April 2009. Therefore, "Multiband optical monitoring of blazars, data reduction and analysis of their images" is proposed to the School of Astronomy and Astrophysics under "a part of the Extra-galactic Astronomy Program".