

輝線に見るセイファート銀河の特徴

阿部 空也、家畠 蔵之助、谷井 臯起、藤本 完 (高2) 【奈良県立青翔高等学校】

要旨

岡山県美星天文台で、10個のセイファート銀河の低分散分光観測を行った。取得したスペクトルデータを分析し、それらに見られるH α 、H β 、He II、[N II]、[O III]、[S II]等の輝線の幅や強さから、セイファート銀河内における元素の分布のモデル化やセイファート銀河の再分類を行った。

1. はじめに

セイファート銀河とは、1943年にC.Seyfertが発見した活動銀河の一種である。セイファート銀河は、大多数が渦巻銀河で、1974年にE.KhachikianとD.Weedmanが、中心核のスペクトル中の輝線の幅が広い1型と輝線の幅が狭い2型に分類した。今日では、1型と2型の間中間的なセイファート銀河は1.5型と呼ばれ、キューサーやブレーザーなども含めた活動銀河核統一モデルが提唱されている。

高校生の先行研究としては、岡山県立玉島高校(2010)や本校平成29年度(2017年度)卒業生が、分光観測により様々な活動銀河核に表れる輝線の特徴について研究を行っているが、我々は対象をセイファート銀河に絞り、一步踏み込んで輝線の幅や強度について量的に捉えたいと考えた。

2. 目的

我々の目的は、同定した1型・2型の輝線の特徴の違いからセイファート銀河中心核付近の構造を明らかにすること。また、文献により分類が異なる為、我々が取得したスペクトルを用いて、セイファート銀河を分類し直すことである。

3. 方法

岡山美星天文台にある口径101cmカセグレン式反射望遠鏡、分光器、冷却CCDカメラを使用して、セイファート銀河と考えられている下表の10個の銀河の低分散分光観測を行った。さらに、これらの天体の観測データをすばる画像処理ソフト「Makali'i」や分光データ解析ソフト「BeSpec」(川端哲也氏)を用いて処理し、「Microsoft Excel」を使用して各輝線の幅(FWZI)を測定した。

4. 結果

各セイファート銀河についての輝線幅を下表に記す

5. 考察

我々の観測から、以下の2点の考察を得た。

- (1) 下図に示すとおり、銀河核中心部にはHやHe、銀河核外縁部にはO・N・Sといった元素が多いと言える。
- (2) 観測データからセイファート銀河を再分類した結果、型の変化したものも見られることから、銀河中心部の分子トラスの濃度は一定ではなく、ムラがある可能性があると考えた。

表 観測データから求めた各銀河の輝線幅 (FWZI)

銀河名	型	観測日	輝線幅					
			He II	H β	[O III]	H α	[S II]	
NGC2782	-	1	2020.04.10	-	-	-	70.6	36.4
NGC3516	1.5	1	2020.04.10	-	50.0	28.1	139.2	24.0
NGC4151	1.5	1.5	2016.12.09	114.4	122.6	48.2	279.8	32.2
			2020.04.10	96.5	130.5	44.1	272.8	32.2
NGC5548	1.5	1	2020.04.10	16.5	107.6	36.3	258.0	43.0
			2019.11.16	115.1	109.4	36.3	220.0	18.5
NGC7469	1.2	1	2020.09.05	-	-	-	197.0	23.2
			2020.09.05	118.4	98.7	44.2	212.6	27.8
			2020.09.05	123.7	86.5	56.2	239.6	23.1
			2020.09.05	124.4	107.6	40.2	221.4	18.5
			2020.09.05	127.7	82.9	40.2	219.2	18.5
NGC3227	1.5	1.5	2020.04.10	84.4	96.1	44.1	159.3	27.6
NGC4051	1.5	1.5	2020.04.10	84.0	72.3	40.1	155.4	32.2
NGC1275	2	1.9	2016.10.21	45.6	69.7	44.5	148.6	25.0
			2019.11.16	58.2	57.3	60.2	131.5	23.9
NGC4258 (M106)	1.9	1.9	2020.04.10	-	-	26.5	36.4	28.7
NGC1068 (M77)	2	2	2016.10.21	78.4	54.7	72.3	136.7	44.4
			2019.11.16	71.4	44.1	67.8	116.0	32.2
			2020.09.05	-	49.4	-	-	-
			2020.09.05	68.1	53.8	68.2	138.9	41.4
			2020.09.05	72.8	51.2	64.1	132.0	36.8
			2020.09.05	78.1	55.6	72.4	143.0	31.0

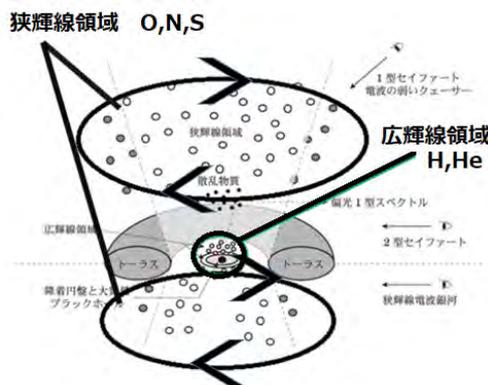


図 活動銀河核中心部のモデル (谷口義明ら「銀河 I - 銀河と宇宙の階層構造」 p. 141より引用)

謝辞

本研究を行うにあたり、大阪教育大学の福江純先生、松本桂先生及び美星天文台の前野研究員、伊藤研究員にご指導、ご助言をいただきました。この場をお借りして厚く御礼申し上げます。