

2016학년도

경기과학고등학교 기초R&E 중간보고서

보고서 제목

2016. 02. 07

연구참여자 : 홍길동(hong@e-mail.address)

전우치(cheon@e-mail.address)

아이유(iu@bogo.sipda)

지도교사: 홍판서(teacher@e-mail.address)

과학영재학교 경기과학고등학교

Contents

Contents	i
Abstract	iv
1 분석	1
1.1 identification	1
2 결과	2
2.1 Orion A Cloud	2
2.2 방출류의 세기	5

List of Figures

List of Tables

Table 1 관측된 원시성들의 방출류의 세기	5
--	---

Abstract

Put your abstract here. Once upon a time, Gyeonggi Science High School said : ‘The first, and the best.’

보고서 제목

초록(요약문)은 가장 마지막에 작성한다. 연구한 내용, 즉 본문부터 요약한다. 서론 요약은 하지 않는다. 대개 첫 문장은 연구 주제 (+방법을 핵심적으로 나타낼 수 있는 문구: 실험적으로, 이론적으로, 시뮬레이션을 통해)를 쓴다. 다음으로 연구 방법을 요약한다. 선행 연구들과 구별되는 특징을 중심으로 쓴다. 뚜렷한 특징이 없다면 연구방법은 안써도 상관 없다. 다음으로 연구 결과를 쓴다. 연구 결과는 추론을 담지 않고, 객관적으로 서술한다. 마지막으로 결론을 쓴다. 이 연구를 통해 주장하고자 하는 바를 간략히 쓴다. 요약문 전체에서 연구 결과와 결론이 차지하는 비율이 절반이 넘도록 한다. 읽는 이가 요약문으로부터 얻으려는 정보는 연구 결과와 결론이기 때문이다. 연구 결과만 레포트하는 논문인 경우, 결론을 쓰지 않는 경우도 있다.

I. 분석

1.1 identification

test

II. 결과

이후에 나오는 Countour map에서 Orion A Cloud의 경우 10'가 실제 길이로는 1.25pc, ρ Ophiuchus Cloud에서는 10'가 실제 길이로는 0.40pc이다. 그리고 Line profile에서 검은선은 ^{12}CO 천이 선, 초록선은 ^{13}CO 천이 선, 갈색선은 C^{18}O 천이 선의 line이며 파랑색과 빨강색 점선은 blue, red lobe의 속도 범위를 나타낸 것이다.

2.1 Orion A Cloud

FIR2의 contour map을 살펴보면 N-S 방향으로 강한 방출류가 보인다. 방출류의 크기가 약 30 arcsec 정도로 다른 방출류들보다 훨씬 작다. 본 연구의 결과가 Takahashi보다 약 3배 더 약하게 나타났다. Aso는 이 천체에 대하여 분석을 하지 않았다. SED의 기울기 α 는 3.12으로 Class I으로 분류하였다. Furlan에서도 Class I으로 분류하였다. [?]

FIR3의 contour map을 살펴보면 red lobe와 blue lobe의 중심이 거의 같은 위치에 있다. 방출류가 거의 시선방향과 나란하다는 것을 알 수 있다. 본 연구의 결과가 Takahashi보다 약 20배 더 약하게 나타났다. Takahashi는 red와 blue lobe를 각각 2개씩 관측했다. Aso는 이 천체에 대하여 분석을 하지 않았다. SED의 기울기 α 는 1.51으로 Class I으로 분류하였다. Furlan에서도 Class I으로 분류하였다. [?]

FIR6b의 contour map을 살펴보면 주변의 다른 별들로 인해서 방출류 구조 말고 다른 별들에서 나온 방출류로 인한 선들이 많이 보인다. NW-SE 방향으로 방출류가 관측이 된다. 본 연구의 결과가 Takahashi보다 약 4배 더 약하게 나타났다. Aso는 이 천체에 대하여 분석을 하지 않았다. SED의 기울기 α 는 1.20으로 Class I으로 분류하였다. Furlan에서는 Class 0으로 분류하였다. [?]

MMS2의 contour map을 살펴보면 red lobe와 blue lobe가 둘 다 별을 기준으로 동쪽에 있는 특이한 모양을 하고 있다. SW 방향에 보이는 방출류 구조는 MMS5로 인한 방출류이다. 아마 이것에 의해 방출류가 영향을 받아 치우쳐졌을 가능성이 있다. 본 연구의 결과가 Takahashi보다 약 4배 더 약하게 나타났다. J=1-0 을 사용한 Aso보다 약 1.8배 더 강하게 나타났다. Aso는 MMS2, MMS3, MMS4 세 개의 원시성을 하나의 원시성으로 간주하고 방출류를 계산했다. [?] SED의 기울기 α 는 1.23으로 Class I으로 분류하였다. Furlan에서는 Flat으로 분류하였다. [?]

MMS5의 contour map을 살펴보면 E-W 방향으로 방출류가 관측이 된다. blue lobe가 red lobe보다 더 강하게 관측된다. 본 연구의 결과가 Takahashi보다 약 4배 더 약하게 나타났다. Aso보다 약 10% 강하게 나타났다. [?] SED의 기울기 α 가 3.17로 Class I로 분류되어야 하지만 $2.2\mu m$ 와 $20\mu m$ 사이의 관측 데이터의 값이 10^{-15} Wm^{-2} 정도로 매우 작게 나타났기 때문에 Class 0으로 분류하였다. Furlan에서는 Class I으로 분류하였다. [?]

MMS9의 contour map을 살펴보면 E-W 방향으로 강한 방출류가 나오는 것을 볼 수 있다. Takahashi(2008)에서는 red lobe를 두개 관측했는데, 본 연구의 관측 자료에서도 blue lobe의 중심 부근에서 작은 red lobe가 존재하는것을 알 수 있다. 그 세기는 main red lobe보다 10배 정도 더 작은것으로 관측되었다. 본 연구의 결과가 Takahashi보다 약 20배 더 약하게 나타났다. Takahashi는 2개의 red lobe를 관측했다. Aso의 결과에 비해서는 약 6.7배 약하게 나타났다. [?] SED의 기울기 α 는 1.53으로 Class I으로 분류하였다. Furlan에서는 Class 0으로 분류하였다. [?]

각 원시성들의 line profile에 나타난 ^{13}CO 와 C^{18}O 천이 선을 보면 red peak, center, blue peak 세 지점에서 모두 비슷한 개형이 나타났다. 따라서 각 원시성 주변의 red, blue lobe가 본 연구에서 관찰한 원시성으로부터 나온 방출류라는 것을 알 수 있다. 그리고 SED로부터 분류한 진화단계가 일부 원시성들은 Furlan의 결과와 다르게 나타났는데, Furlan은 각 원시성들을 bolometric temperature을 기준으로 분류했기 때문에 본 연구에서 SED를 이용해서 구한 classification과 차이가 있을 수 있다.

2.2 방출류의 세기

Name	F_R	F_B	F_{CO}
[$M_\odot \text{ km s}^{-1} \text{ yr}^{-1}$]			
Orion A Cloud			
FIR2	1.14E-05	3.28E-05	4.42E-05
FIR3	4.77E-03	7.43E-03	1.22E-04
FIR6b	1.13E-05	1.18E-05	2.31E-05
MMS2	1.14E-05	4.50E-05	5.64E-05
MMS5	5.80E-06	1.55E-05	2.13E-05
MMS9	3.67E-06	1.09E-05	1.46E-05
ρ Ophiuchus Cloud			
Elias 32	1.77E-06	1.01E-05	1.19E-05
IRS 46	4.56E-07	7.14E-07	1.17E-06
VLA 1623	2.42E-06	3.15E-06	5.57E-06
BBRCG 24	3.78E-07	8.19E-07	1.20E-06

Table 1. 관측된 원시성들의 방출류의 세기

표에서 F_R 와 F_B 는 각각 red, blue lobe의 방출류의 세기를 구한것이다.(??) F_{CO} 는 두 값을 더한 값으로 원시성이 방출해내는 총 방출류의 세기이다. 두 영역의 방출류를 비교해 보면 ρ Ophiuchus Cloud은 Orion A Cloud보다 질량이 작고 광도가 낮은 별들이 탄생하는 영역으로 방출류의 세기 또한 작게 나타났다.