

分子雲の進化の流れ

もしも君が杜の都で天文学者になったら 2019 sagileo班

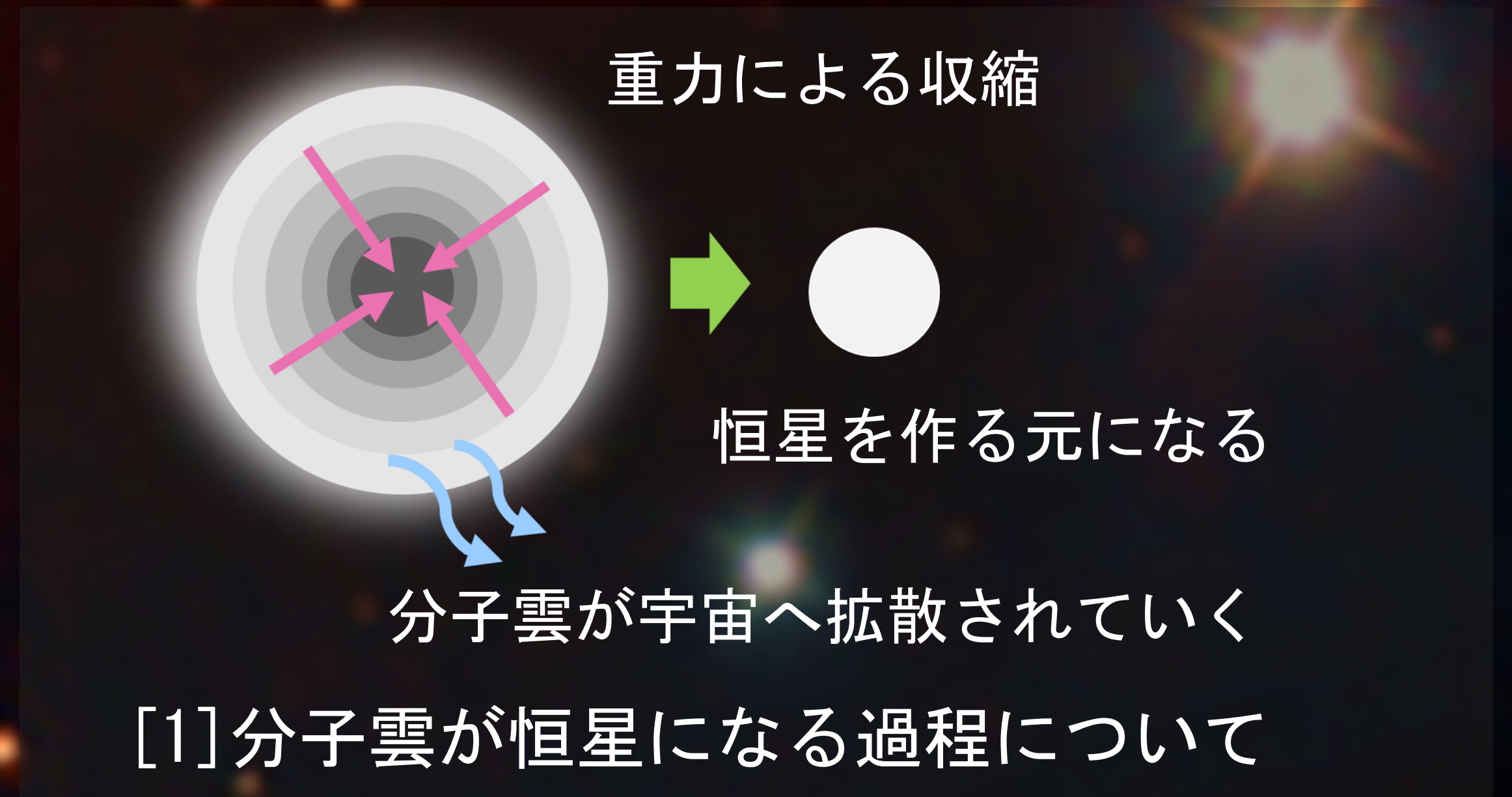
今野 翼 佐藤 薫野 早川 明音 中村 颯

概要

恒星は分子雲を材料に形成されると考えられている。このことについて、「分子雲の全てが恒星の材料となるのか」と疑問を持った。今回は上記の疑問に対し、分子雲の消滅過程を明らかにすることで、分子雲の進化の過程を辿りたいと考え、研究を行った。[1]

【目的】

分子雲がどのように消滅するのかを明らかにすること



研究方法

分子雲のなかに恒星にならないものがあるとしたら、分子雲から拡散していると予想できるので、分子雲の周囲のガスの密度を調べると拡散しているのかわかるかと考えた。

分子雲のガスが拡散している可能性を検証する。

- ①撮像観測によって分子雲周囲のガスの数密度を求め、周辺のガスの分布について調べる
- ②分光観測によって分子雲の中と外の組成を調べる

- ・分子雲の外側から周辺になるにつれ密度が大きくなる
- ・分子雲の中と外で組成が連続的に変化している

上記の結果が得られれば、拡散していると考えられる。

研究手法

仙台市天文台ひとみ望遠鏡

撮像観測: R・V・Bバンド

積分時間 120s × 3

分光観測: 低分散 スリット幅 4.8"

中心波長 6000 Å

対象星雲: IC434(馬頭星雲)

【IC434を選んだ理由】

暗黒星雲とは、恒星を背景にして、観測者から見るとシルエットのように見える分子雲のことである。今回の研究において、境界線が分かる必要があったため、視覚的に分かりやすい暗黒星雲が適していた。その中で明るく、研究期間中に観測できるIC434を選んだ。参考: JAXA HP

研究結果

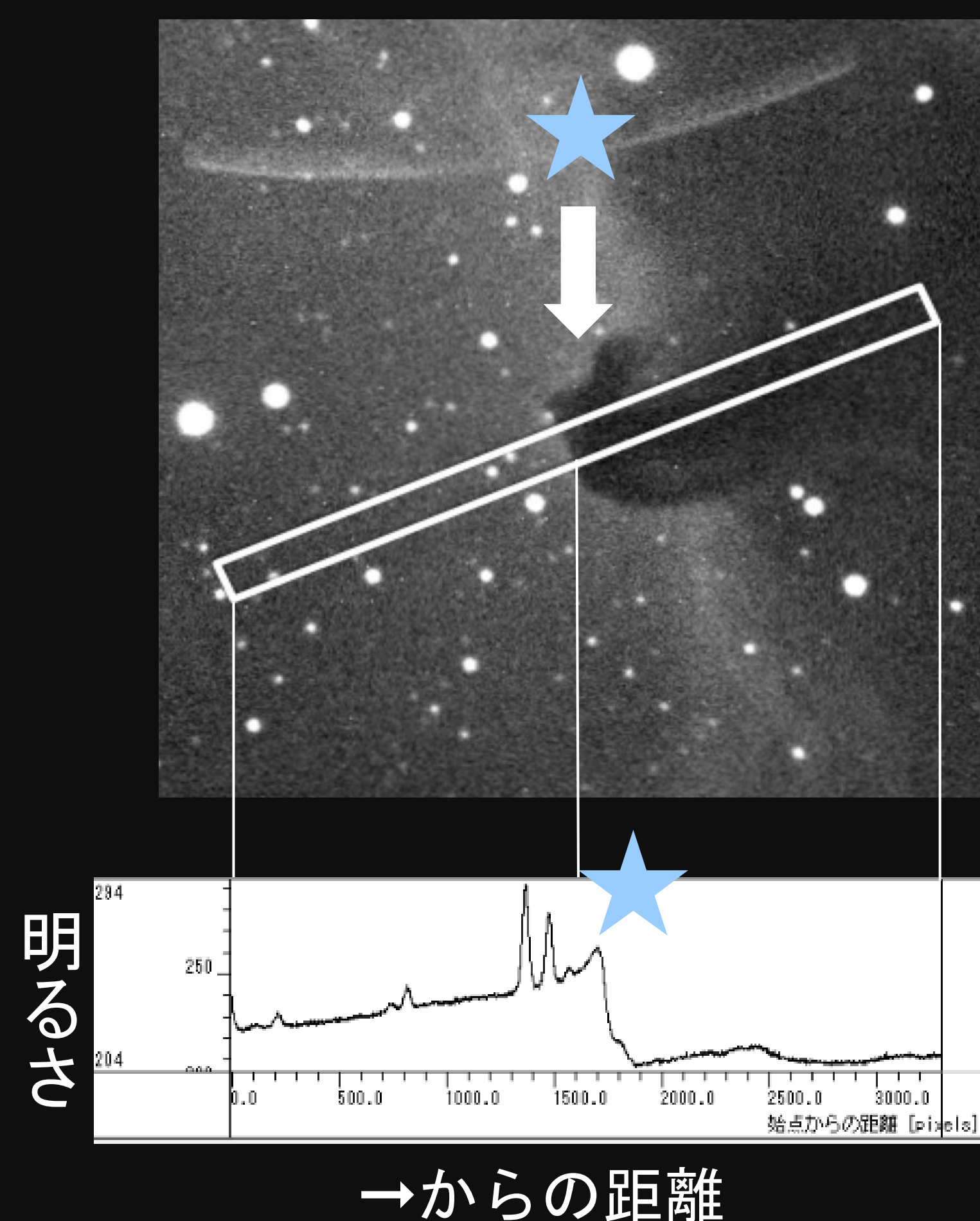
1.撮像観測

[2]において局所的に明るくなっているのは、星の光によるものである。★から急激に暗くなる。分子雲は密度が大きく、光を出さないため★の地点から馬頭星雲と考える。馬頭星雲に近づくほど、分子エネルギーにより明るくなるのが分かった。

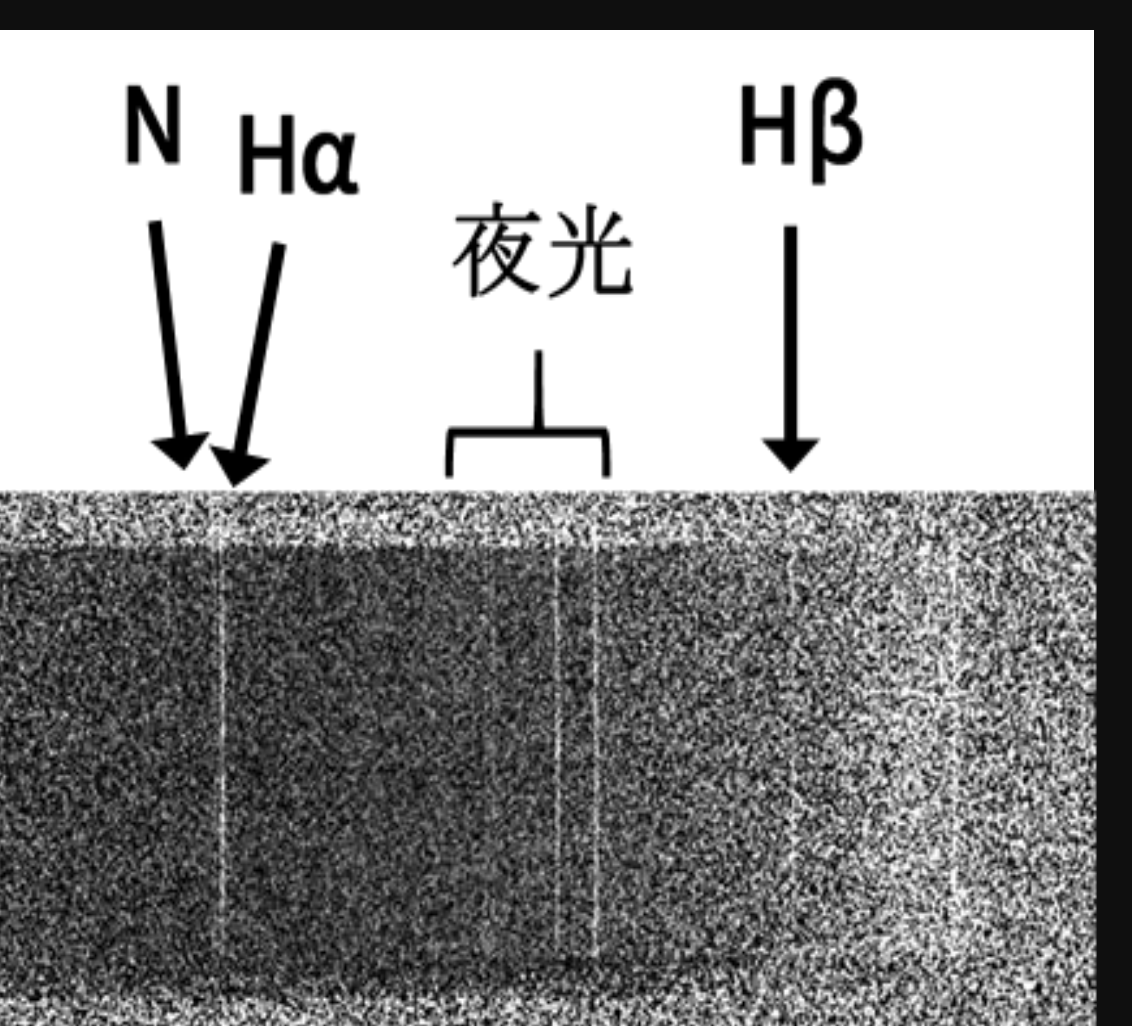
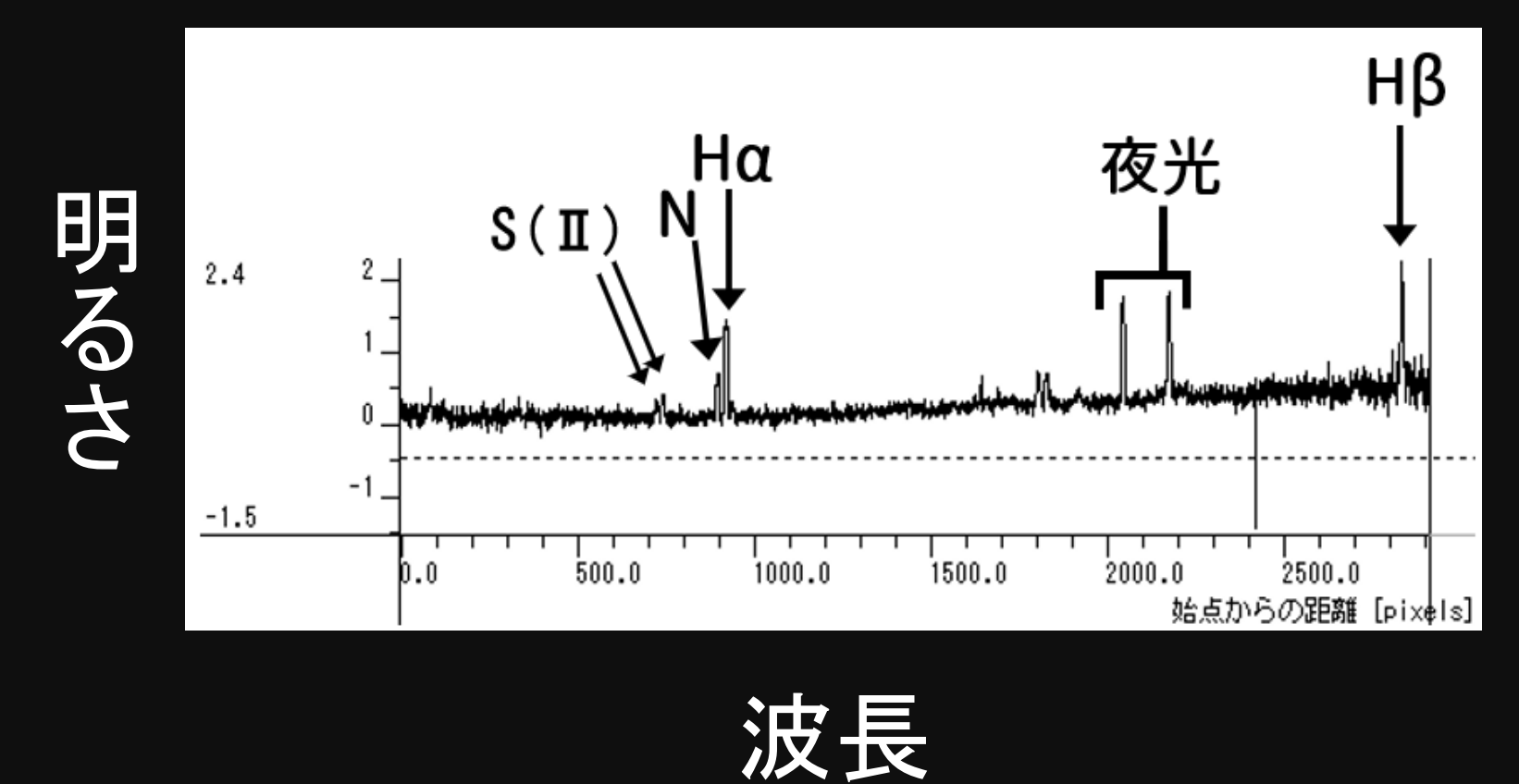
2.分光観測

[3]において馬頭星雲の周りには水素 $H\alpha$ 、 $H\beta$ 、窒素N、硫黄Sのガスがあることが分かった。馬頭星雲の周辺はH II領域であることを確認でき、元素の輝線はRバンドの波長域にあることから、データには $H\alpha$ 、N、S(II)の光も含まれていると分かった。(スリットを当てた場所は[2]と同じ場所である。)

※夜光とは、市街地の光などの自然光以外の光のことである。分光観測をする際は、夜光が分光機器に入り込んでしまうため、注意する必要がある。



[2] Rバンド撮像観測結果



[3] 分光観測結果

考察

撮像観測と分光観測の結果から、分子雲の周辺になるにつれて、水素H、窒素N、硫黄Sの密度が高くなっている。このことから、分子雲が星形成以外に使われていると考えられる。私たちはガスとして宇宙へ拡散していると予想していたが、それだけでなく、分子雲が収縮する過程で残留したものであるとも推測できる。

今後の展望

今後は分子雲が拡散しているのか収縮しているのかについて、分子雲周辺の分子の運動方向を調べる、3次元的に考えるなど、さらに深めて検討していきたい。また、どちらにしても分子雲が動いているのであれば、分子雲の形が変化していくということであり、将来、馬頭星雲を見ることはできなくなる可能性がある。馬頭星雲だけでなく、他の暗黒星雲や輝線星雲なども調べていきたい。