

なゆた望遠鏡によるTタウリ型星の
高分散分光観測
(OISTER教育プログラム)

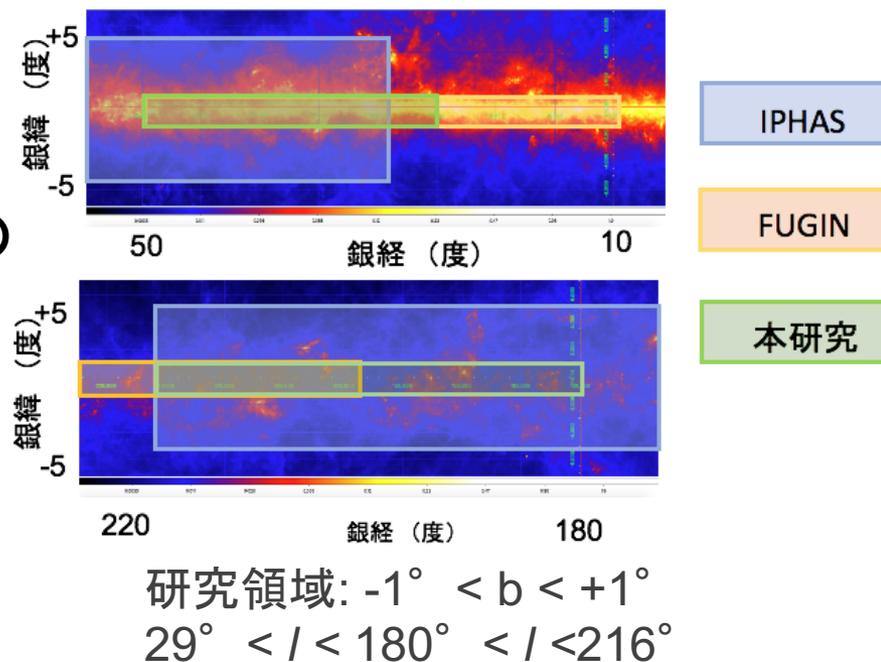
埼玉大学 修士2年 竹内媛香
協力者: 本田敏志 氏

導入: 研究内容

星形成はガス・ダスト密度の
大きい分子雲で活発

分子ガス密度が低い領域では？
高銀緯分子雲(銀緯 $> 30^\circ$)などの
低密度環境においても星形成が
起きている(平塚 2017 修士論文)

→観測例が少なく、低密度領域の
星形成はよくわかっていない



導入：研究内容

銀河面における前主系列星(PMS)の
無バイアスな分光探査観測を行い、
異なる分子雲のガス・ダスト密度における
星形成の相違を調べる

- ・分子雲密度の低い領域における星形成を探る
- ・分子雲から孤立したPMSの形成への理解を深める

導入：短期滞在実習参加の目的

Li I 線 ($\lambda 6708 \text{ \AA}$)

Li吸収線は若い星の指標となる

→Li吸収線は弱く、低分散分光観測では等価幅の測定が困難

H α 線 ($\lambda 6563 \text{ \AA}$)

H α 吸収線の中に輝線が検出されるTタウリ型星候補が存在

→ノイズとの区別がつきにくい

実習の目的

① 可視高分散分光観測を行い、Tタウリ型星候補天体のH α 線の形状やLi線の等価幅を調査する

② エッセル分光器の性能や観測手法、解析方法について詳しく学ぶ

短期滞在実習での活動内容

滞在機関: 兵庫県立大学 西はりま天文台

期間: 2020年1月6日～ 2020年1月10日

日付	活動内容
1月6日	<ul style="list-style-type: none">・ 観望会・ 可視高分散分光観測
1月7日	<ul style="list-style-type: none">・ 本田氏による講義(一次処理について)・ 高分散分光データの一次処理
1月8日	<ul style="list-style-type: none">・ ゼミ・ 本田氏による講義 (Liに関する研究事例、MALLSの性能について)・ 高分散分光データの一次処理
1月9日	<ul style="list-style-type: none">・ 視線速度測定・ 可視中分散分光観測
1月10日	<ul style="list-style-type: none">・ 実習の成果の発表

観測

兵庫県立大学西はりま天文台なゆた望遠鏡(口径:2.0m)

観測日	2020/01/06	2020/01/09
観測装置	可視光中低分散分光器(MALLS)	
モード	エシェルモード エシェル (31.6 l/mm) クロスディスパーザ (400 l/mm)	中分散モード グレーティング(1800 l/mm)
オーダーカット	GG475	GG495
波長分解能	$R \sim 35000$	$R \sim 9000$
スリット幅	1.0"	0.8"
スリット長	4.7"	5.0'
観測波長域	4960-6800 Å	6380-6830 Å
観測天体数	2天体	5天体
積分時間	(1天体あたり) 20 s ~ 2400 s	(1天体あたり) 15 s ~ 840 s

悪天候のため、練習として明るい天体も観測

観測天体

観測天体	HD21051 (PMS候補天体)
R.A. Dec.	03:24:10.1 +12:37:46.5
V等級	6.0 mag

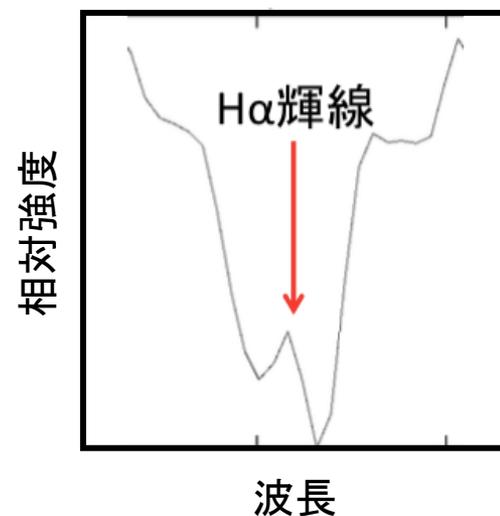
先行研究

Li 線の等価幅が測定されている

(Li *et al.* 2000, Xing *et al.* 2012)

埼玉大学55cm望遠鏡**SaCRA**/
可視小型中分散エシエル分光器
SuSA_{no}O ($R \sim 3000$)を用いた調査

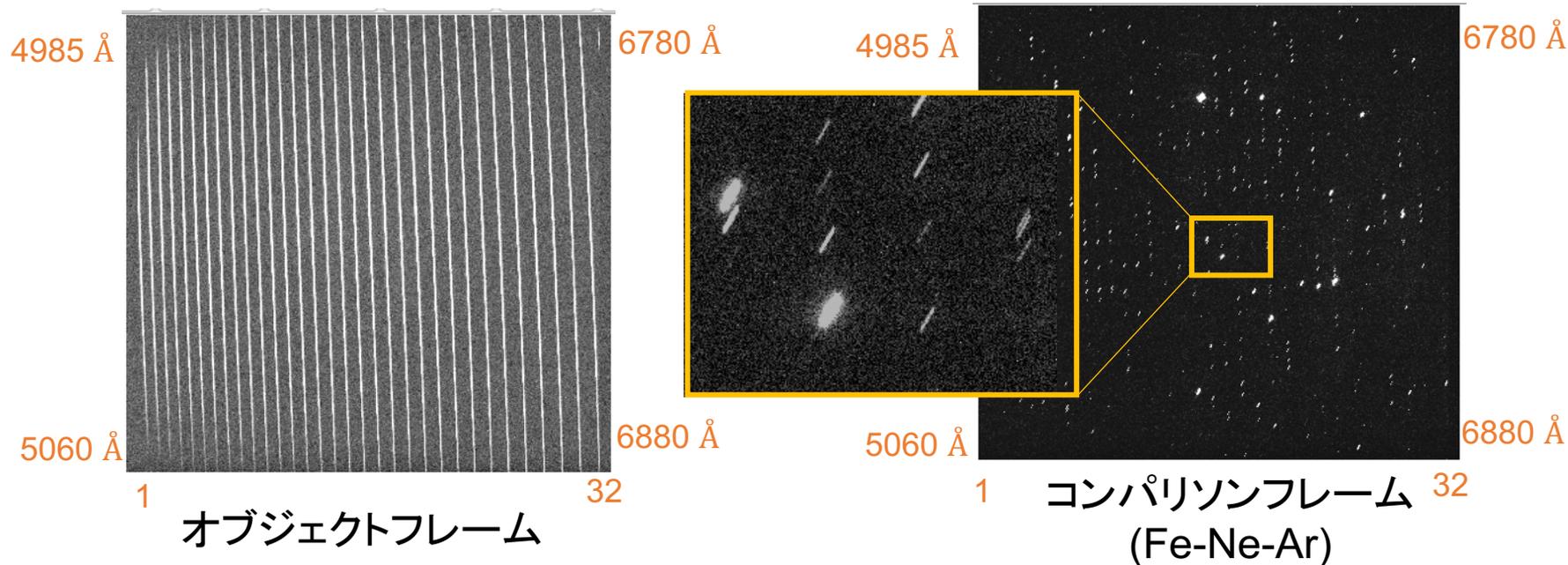
H α 吸収線の中に輝線を検出
→さらに波長分解能を上げて再調査



HD21051のH α 輝線

高分散分光データの解析

IRAFを用いて行った。



一次処理

ダーク補正、感度ムラ補正、
背景光の除去

一次元

スペクトルの抽出
'apall'

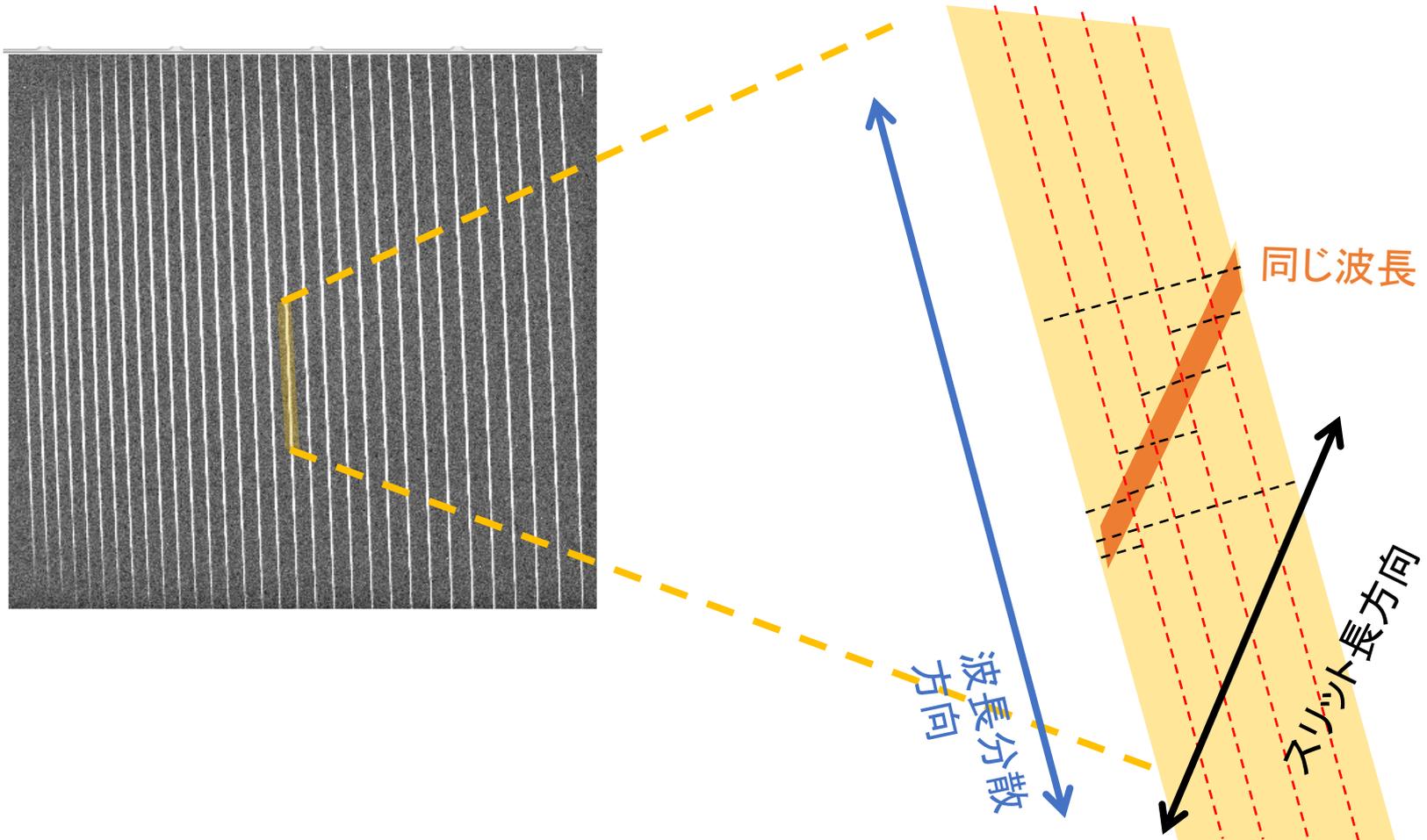
波長較正
(Fe-Ne-Ar)
'ecidentify'

コンティニューム
の規格化
'continuum'

スペクトルの
一本化
'scombine'

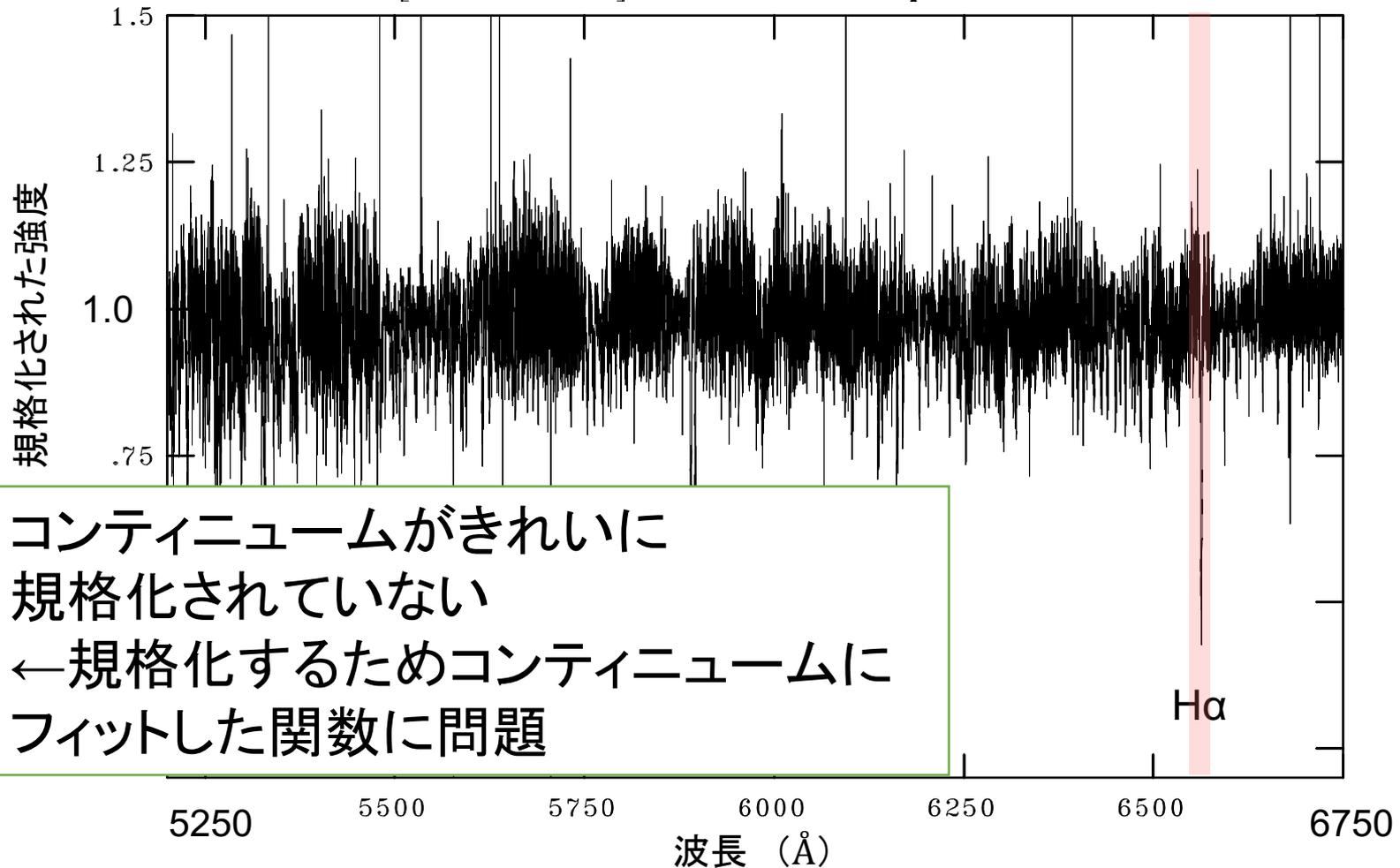
解析：一次元スペクトルの抽出

- スリットの向きがアパーチャーに対して斜め
- スリット長方向に5分割し、それぞれについて波長較正を行い、足し合わせ



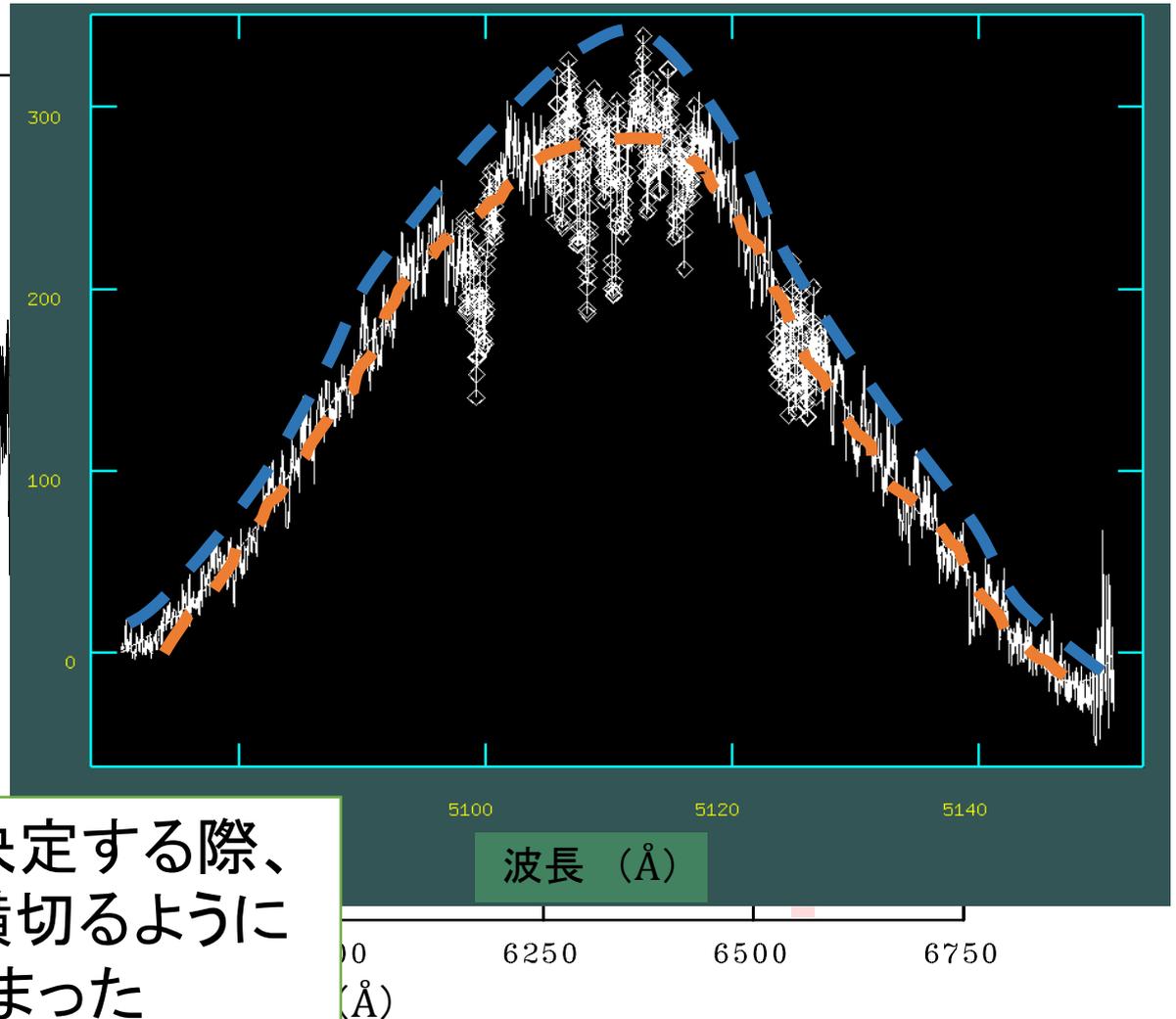
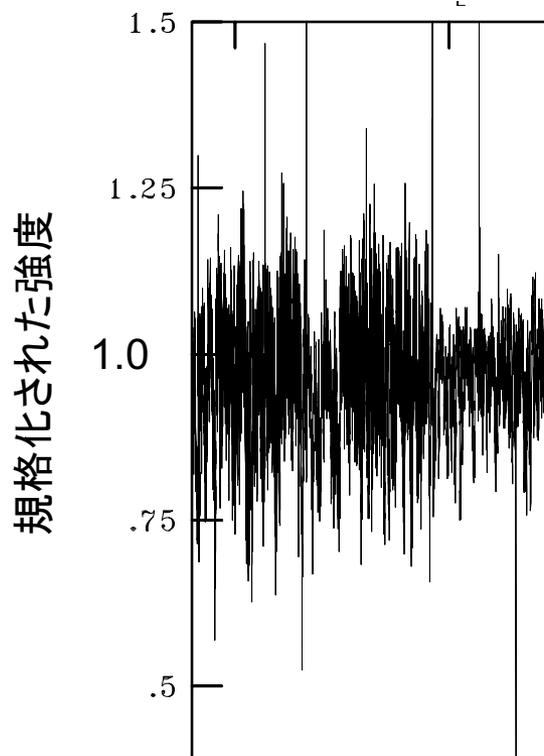
結果

自分で解析したHD21051のスペクトル



結果

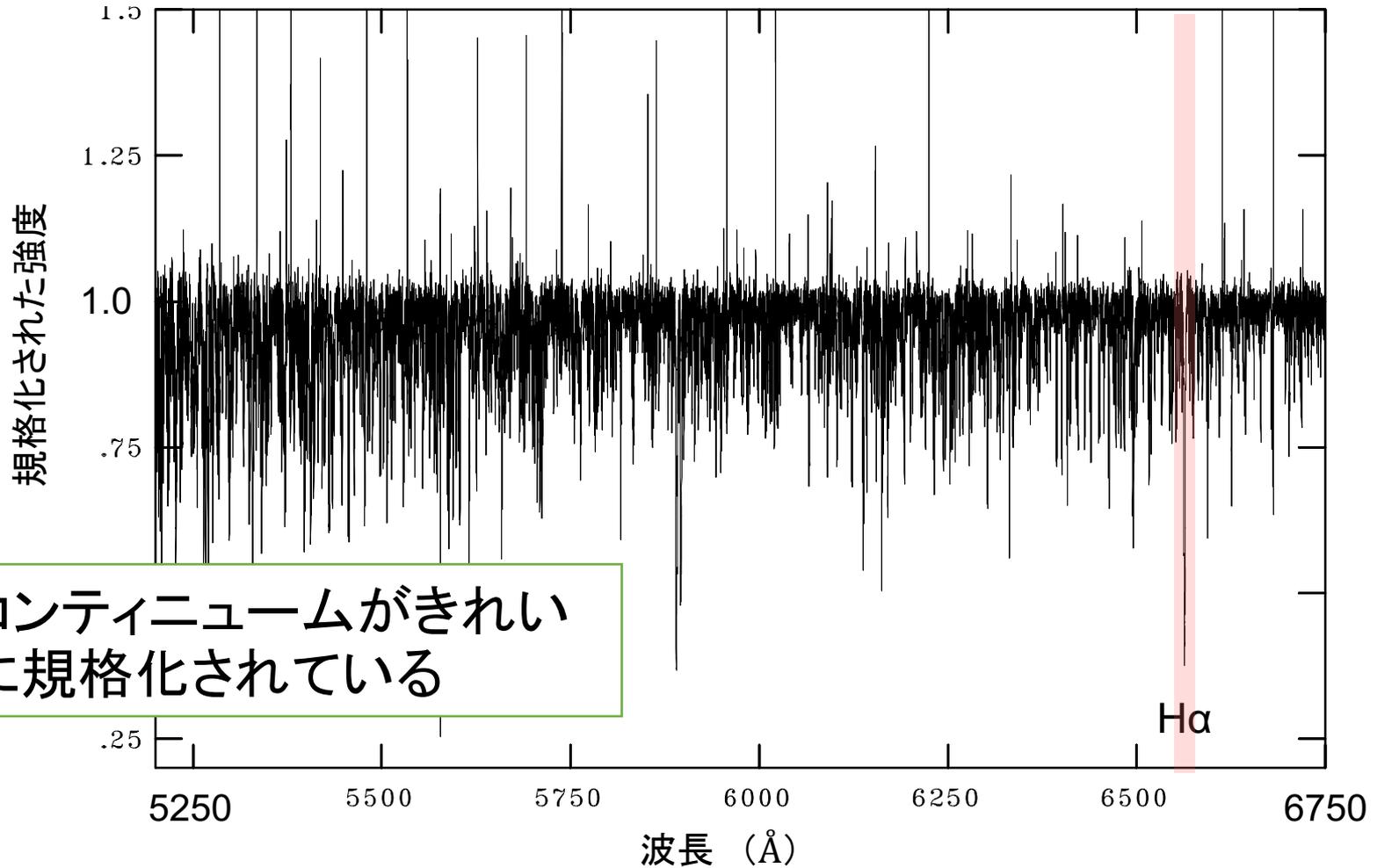
自分で解析したHD21051のスペクトル



コンティニュームを決定する際、
吸収のある部分を横切るように
関数をフィットしてしまった

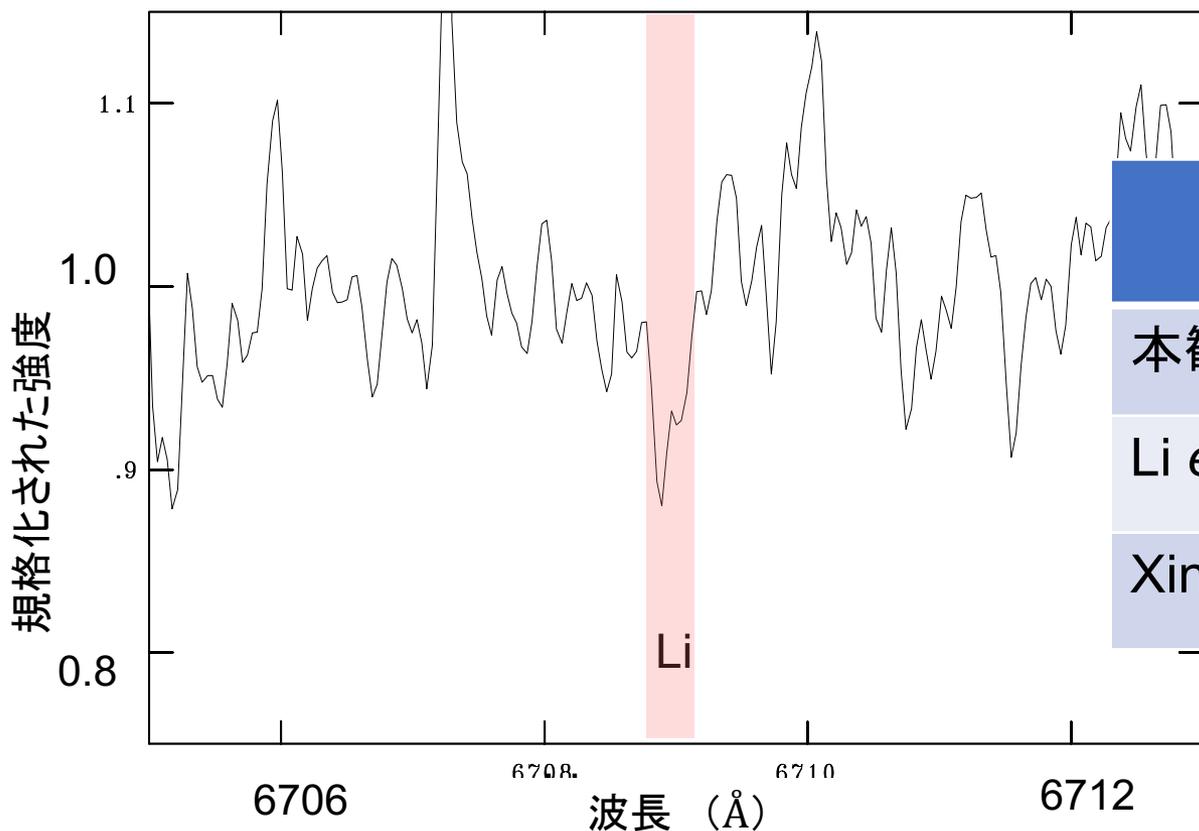
結果

HD21051のスペクトル(本田氏による解析)



結果：Li線の先行研究との比較

自分で解析したHD21051のスペクトル

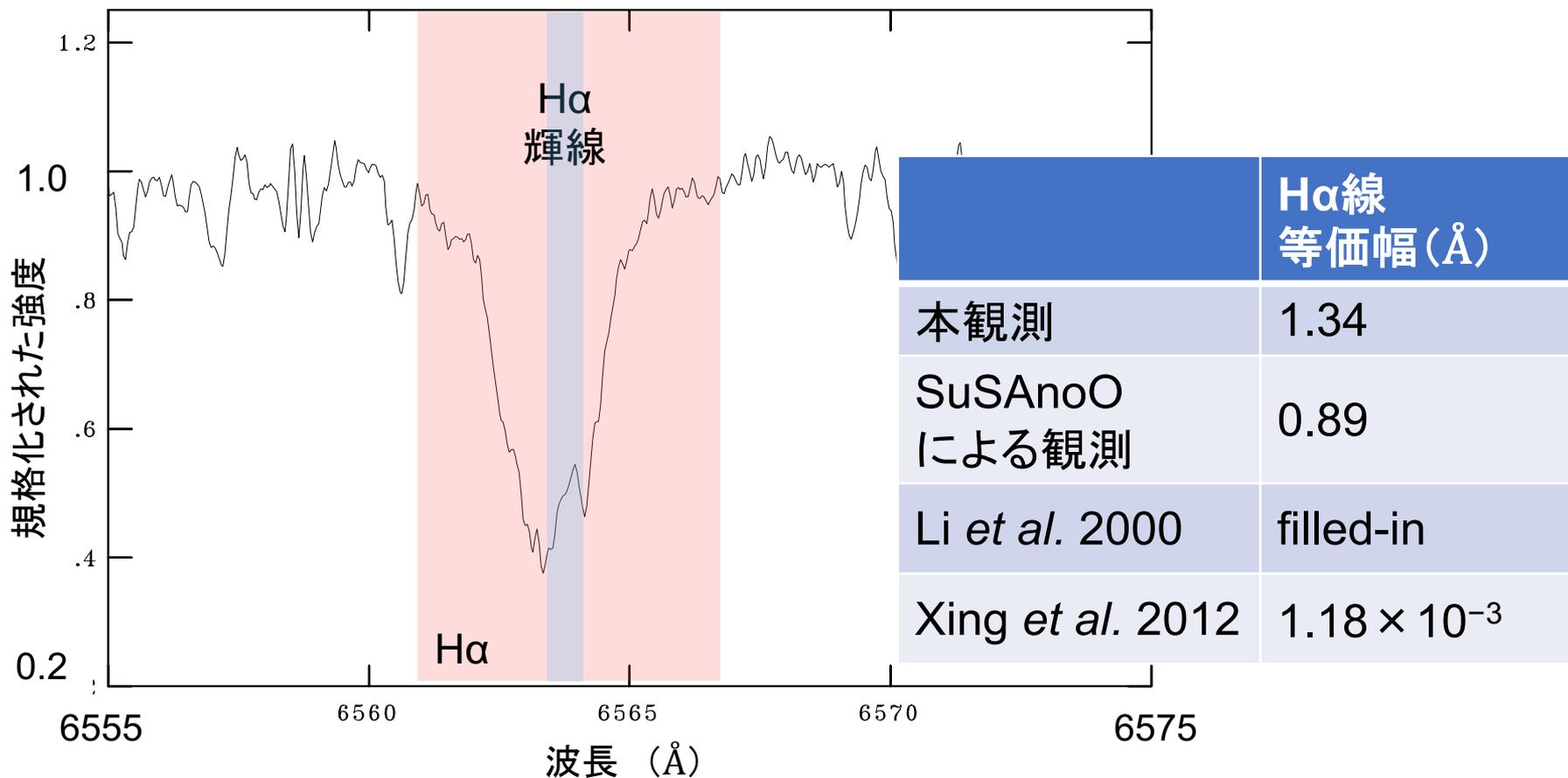


	Li 線 等価幅 (Å)
本観測	0.34
Li <i>et al.</i> 2000	0.27
Xing <i>et al.</i> 2012	0.14

本観測でもLi吸収線が検出されたため、
HD21051は若く、PMSである可能性が高い

結果：H α 線の先行研究との比較

HD21051のスペクトル(本田氏による解析)



吸収線と輝線が重なっている可能性

まとめ、研究生生活で活かしたこと

まとめ

- MALLSエシエルモードでの可視高分散分光観測と一次処理を行い、Liの吸収線の等価幅を測定した。
- HD21051は本観測でもLi吸収線が検出されたため、PMSである可能性が高い
- HD21051はH α の吸収線と輝線が重なって見えている可能性がある

研究生生活で活かしたこと

- 他の学生にエシエルモードの解析を教えられるようになった。
- IRAFの機能を詳しく学び、効率的に解析ができるようになった。

謝辞

本実習で貴重なご指導をしてくださった
本田敏志氏、兵庫県立大学の皆様、
有意義な本実習の機会を与えてくださった
OISTER教育プログラムご担当者の皆様に、
この場をお借りして深く御礼申し上げます。