

# SSH 物理地学特別講座（虹の不思議）STEAM 指導案

1. 単 元 名 虹の不思議～スペクトルでわかる宇宙～
2. 日 時 令和8年2月19日（木）、令和7年2月22日（土）、令和6年2月15日（木）
3. 対 象 1年3組（理数科1年次）、2年3組（理数科2年次）、普通科希望者
4. 本日の目標
  - ・虹や光の色の見え方に関心を持ち、光の分散現象を理解する。
  - ・光のスペクトルの性質を理解し、光源によるスペクトルの違い(連続・線・吸収スペクトル)を説明できる。
  - ・スペクトル解析を通して、光源や天体の物理状態を考察できる。
  - ・分光器を用いた観察を通して、太陽光に含まれる吸収線( Fraunhofer線)の存在とその成因を理解する。
  - ・天体からのスペクトルを分析することで、その天体の組成、運動(ドップラー効果)、温度などが解明できることを学ぶ。

## 3. 展開

過程	学習活動	指導上の留意点
導入	虹やCDの表面の写真を見て、「なぜ虹色に分かれて見えるのか」を考える。既習事項を想起する。 本日のテーマ「スペクトルからわかる宇宙」を提示する。	身近な現象から問いを引き出し、学習課題「光を見ると何がわかるか」を提示する。
展開1 光とスペクトル	可視光の波長（赤～紫）と色の関係を知る。光がプリズムや回折格子で分光されることを理解する。 分光器の取り扱い方を確認する。	図やスライドで波長と色の対応を視覚的に示す。難語句は簡潔に説明する。 安全指導を行い、太陽を直接見ないことを徹底する。器具の扱い方を実演する。
展開2 観察活動	各種光源（蛍光灯、白熱電球、LED、Naランプ、太陽光）を観察し、スペクトルの種類を分類する。	比較の視点（連続か、線があるか、明るさ）を与える。机間指導で気づきを促す。 太陽光の観察時には、スリット方向に現れる「Fraunhofer線」に注目させる。
展開3 宇宙への応用	太陽スペクトルの吸収線、恒星の温度、ドップラー効果による運動の測定例を知る。 電子の軌道間移動によって吸収線ができる仕組み(バルマー系列等)を学習する。 スペクトル分析でわかること(組成、運動、温度、磁場)を理解する。 太陽自転のドップラー効果や恒星(シリウス、ベテルギウス等)の温度による違いを学ぶ。	観察結果と結び付け、「実験室の光」と「宇宙の光」が同じ原理で読めることを強調する。 太陽の高分散スペクトル写真を紹介し、詳細な分析が可能であることを示す。
まとめ	・手作り分光器の製作と振り返り 工作用紙と回折格子を用いた分光器の製作手順を確認する。 本時のまとめと、今後の天文観測への期待を共有する。	・スリットをアルミテープで狭く作ることや、回折格子の方向に注意させる。
評価	<ul style="list-style-type: none"> <li>・知識・技能：スペクトルの種類と特徴を説明できる。</li> <li>・思考・判断・表現：観察結果を比較し、光源や天体の特徴を考察できる。</li> <li>・主体的に学習に取り組む態度：観察や記録に積極的に参加し、疑問を持って学習できる。</li> </ul>	

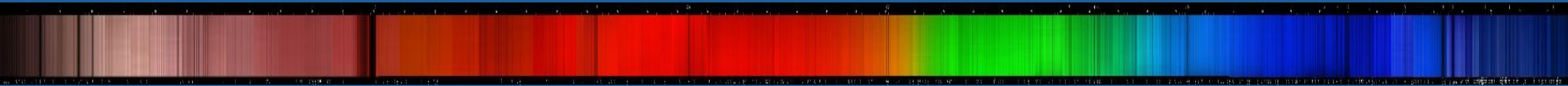
# 虹の不思議

～スペクトルでわかる宇宙～

2026・02 川口市立高等学校 特別講義

# 光のスペクトル

## ～虹の七色～



赤・橙・黄・緑・青・藍・紫  
あ・たい・き・み・を・あい・し

波長 770 [nm] 550 [nm] 380 [nm]



スリット

接眼部

# 直視分光器の使い方

スリットの調整…できるだけ狭く

線スペクトル（蛍光灯やNaランプ）でピント合わせ

テープで固定

# 観察光源

- 蛍光灯…線スペクトル(Hg) + 連続スペクトル(蛍光)
  - 白熱電球、LEDランプ…連続スペクトル
  - Naランプ、Neランプ…線スペクトル
- 太陽光…吸収スペクトル： Fraunhofer lines  
(波長方向の線ではないことに注意)

# *“A High Resolution Solar Spectrum Atlas”*

について

太陽の高分散スペクトル写真

355nm (紫外) ~ 878nm (近赤外)

太陽大気と地球大気に含まれる物質の吸収線

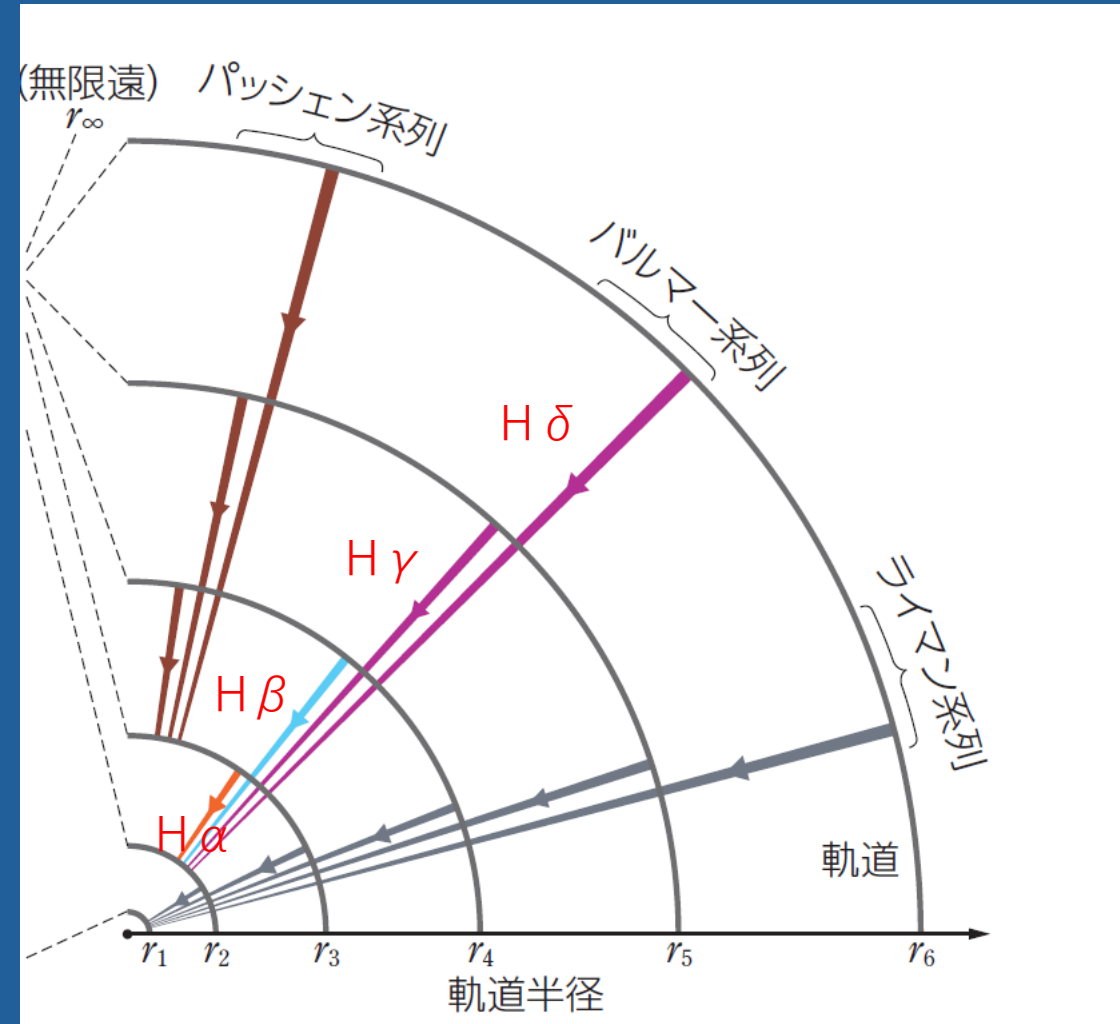
約80枚の画像をモザイク合成して作成

# 吸収線はどのようにしてできるのか？

電子の軌道間移動

例) 水素原子の電子軌道

電子速度 約2000km/s



# 高分散分光器による実験

～実験室で吸収線を見る～

Na管、Naランプ、Na炎色反応

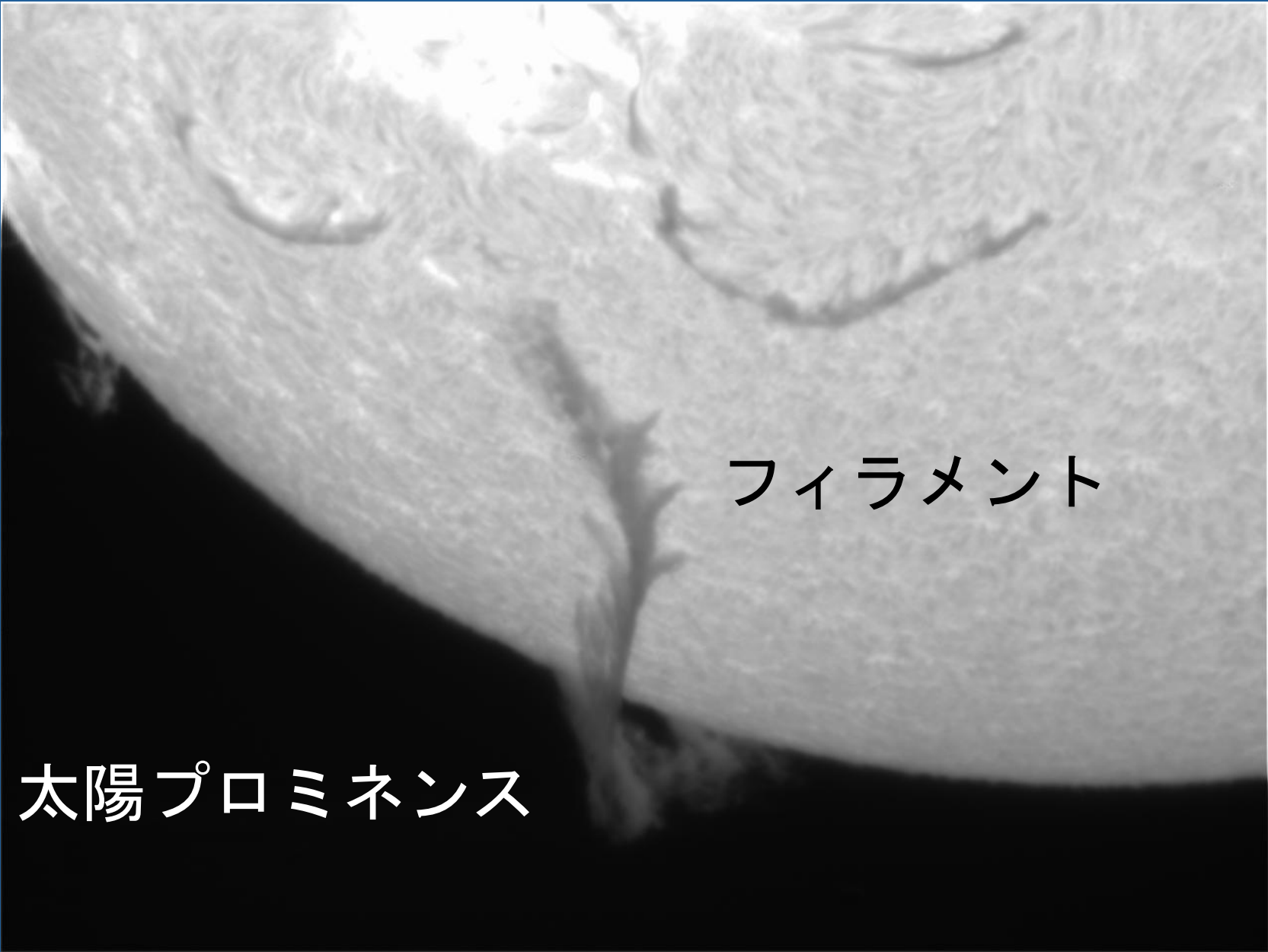
・ 白熱灯 ⇒ Na管(金属ナトリウムを加熱) …吸収線

・ 白熱灯 ⇒ Na炎色反応 … 吸収線

# 黒い炎の実験

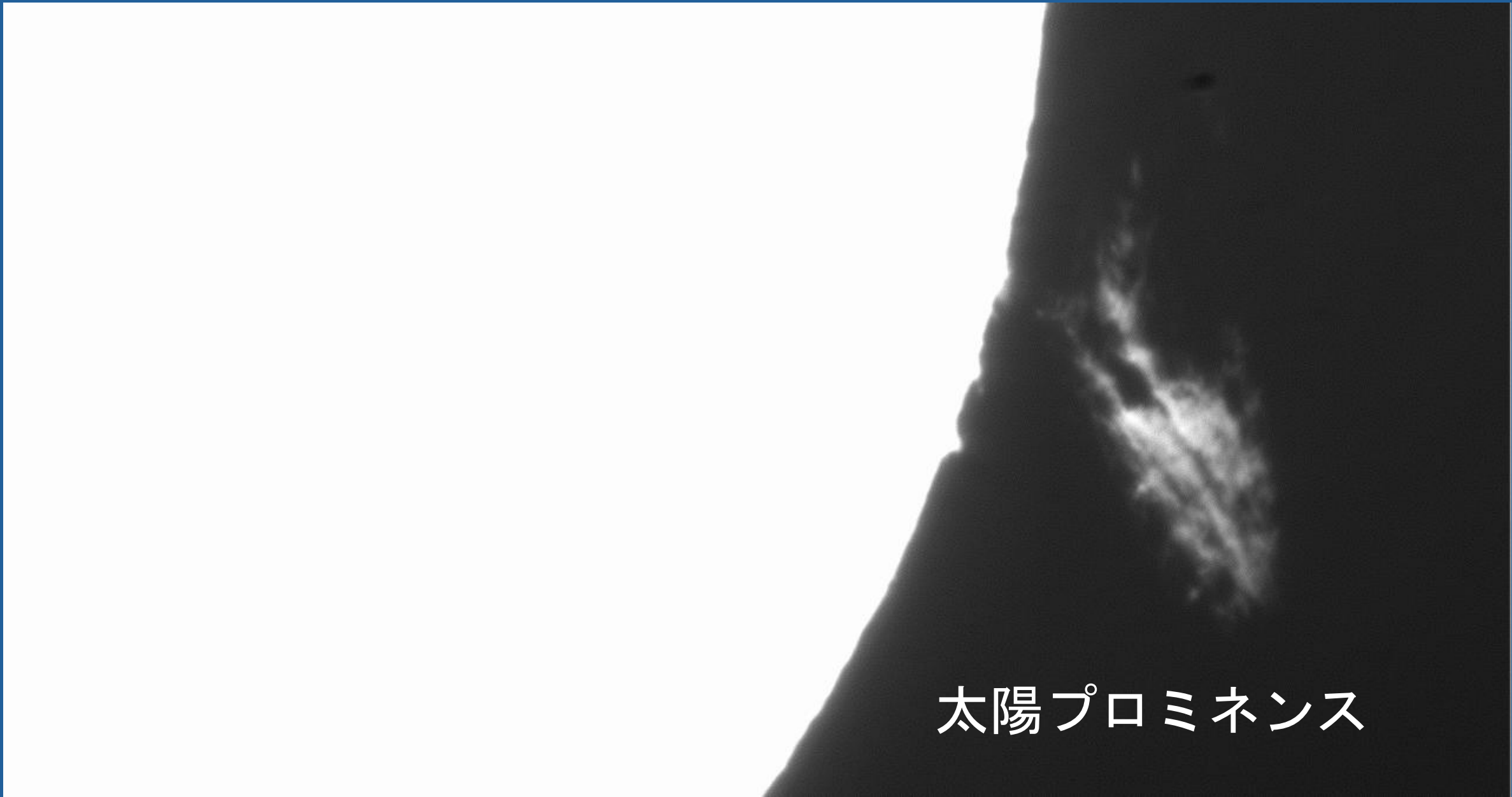
Na灯 + Na炎色反応

太陽のフィラメントとプロミネンス (写真)



フィラメント

太陽プロミネンス

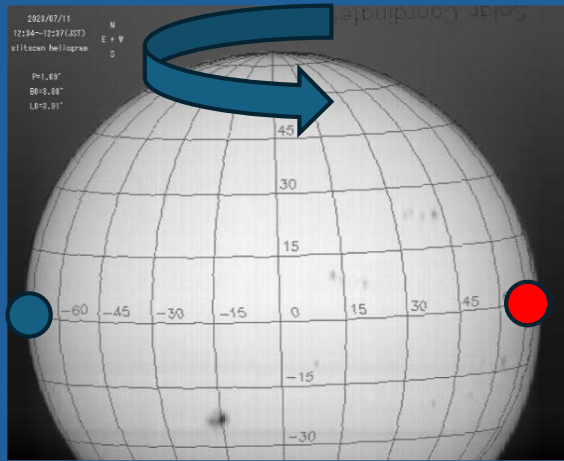


# 太陽プロミネンス

# スペクトルからわかること

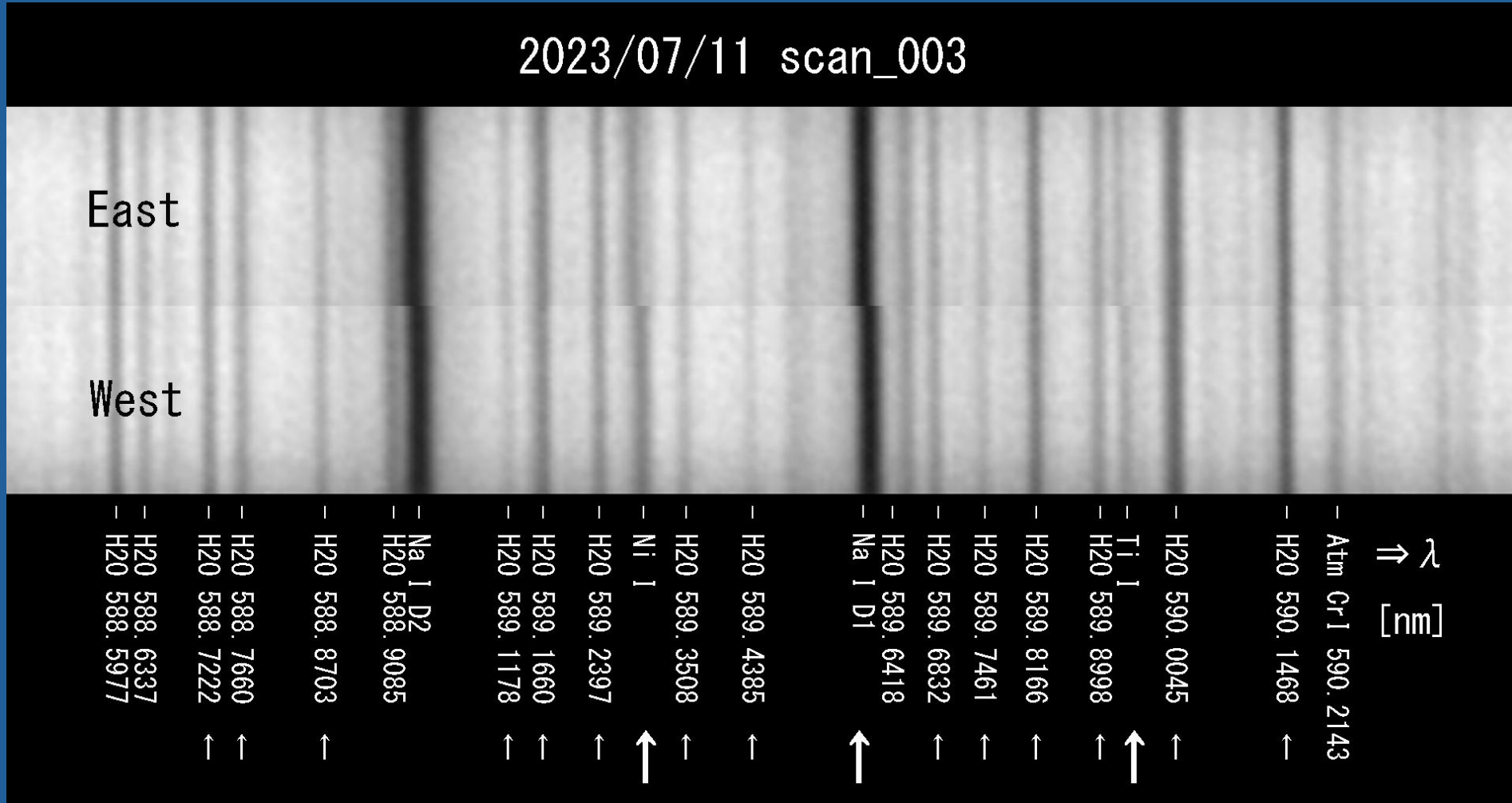
- ・ 組成…原子、分子
- ・ 運動…ドップラー効果（視線速度）
- ・ 温度、磁場、・・・

# 太陽自転によるドップラー効果



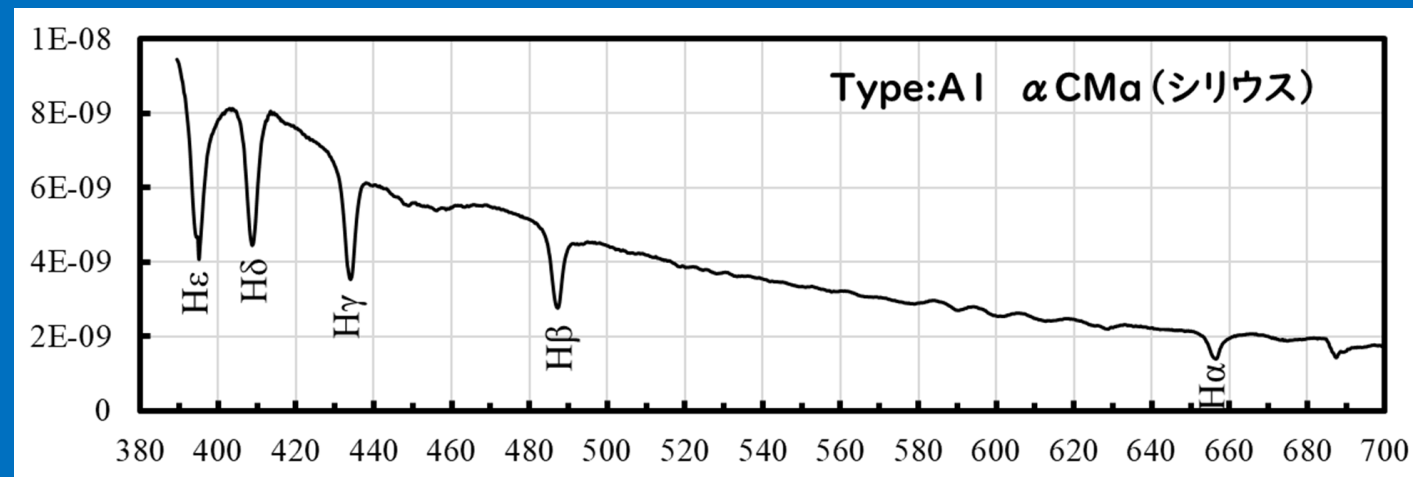
East

West

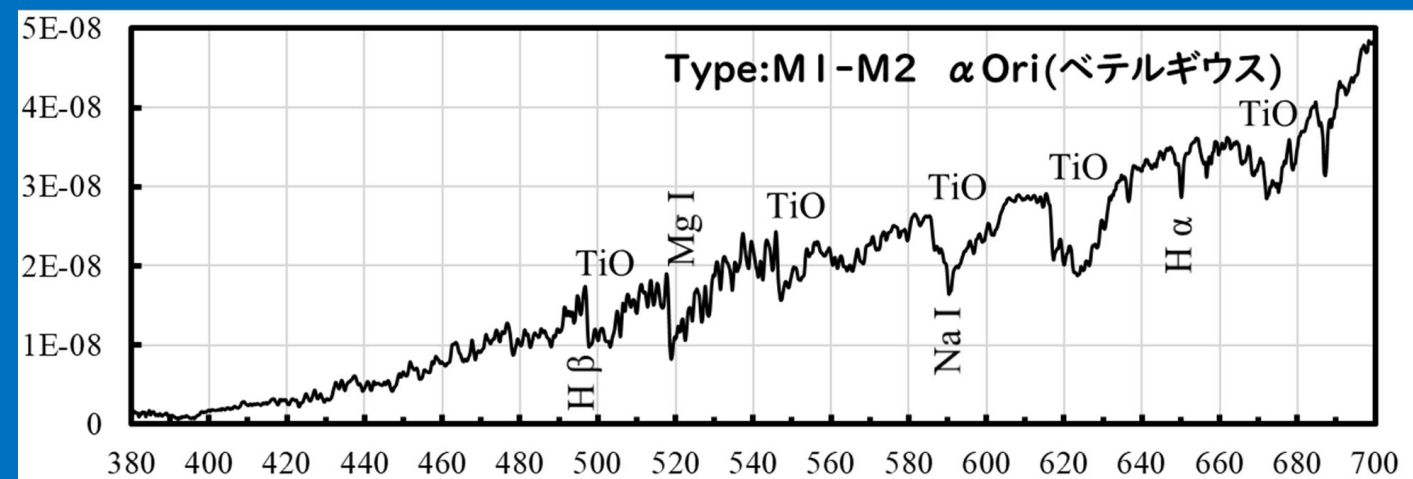


# 恒星の スペクトル型

## 表面温度の違い



A型星 高温 短波長が強い



M型星 低温 長波長が強い

# 分光素子について

プリズム

回折格子（透過式、反射式）

# 低分散分光器の紹介

広い波長が見ら全体の様子がわかる

スペクトルの詳細は見えない

# 手作り分光器の製作

工作用紙をカット

内部 つや消し塗装

組み立て

スリット アルミテープでできるだけ狭く

回折格子 分散方向に注意

マスキングテープで固定