

ひとみ望遠鏡による恒星分光観測

● 松下真人、溝口小扶里、長谷川哲郎、土佐誠（仙台市天文台）

概要

恒星の色の違いは、その表面温度の違いを反映している。恒星は黒体放射で近似できる連続光を放射しており、表面温度によってスペクトル強度分布のピーク波長が変化する。また、スペクトル型に応じて吸収線の現れ方に特徴がある(表1)。

本観測では、スペクトル型の違いによるピーク波長の違いを確認するとともに、恒星のスペクトルに見られる吸収線を同定し、吸収をもたらす原子や分子およびイオンの違いを確認する。また、既知の恒星スペクトルを観測することにより、ひとみ望遠鏡における分光観測の基礎データと位置付ける。

O	電離ヘリウム、高電離の酸素、窒素、炭素等の吸収線がある。
B	水素吸収線が強まり、中性ヘリウム吸収線はこの型で最強。
A	水素吸収線が最強。電離金属吸収線も次第に強くなる。
F	水素吸収線はやや弱まり、カルシウムH、K線および金属の吸収線が次第に強くなる。
G	H、K線が強く、水素吸収線は目立たず、G帯が強まる。
K	H、K線は強く幅広く、諸種の金属吸収線は重なり合う。紫色部の連続スペクトルは弱い。
M	酸化チタンの暗帯が特徴。
C	炭素、シアン等の暗帯が著しい。

表1 スペクトル型の違いによる吸収線の特徴

観測装置

ひとみ望遠鏡ナミス焦点の中分散分光器には、2種類のスリット(1.35"と2")と3種類のグレーティング(低分散モード:600本/mm、中分散モード:1,714本/mm、1,800本/mm)があり、低分散モードでは可視光域のスペクトルを一度に取得することも可能である。

本観測では、恒星の可視光全域でのスペクトル強度分布を把握するため、低分散モードを使用した(表2)。

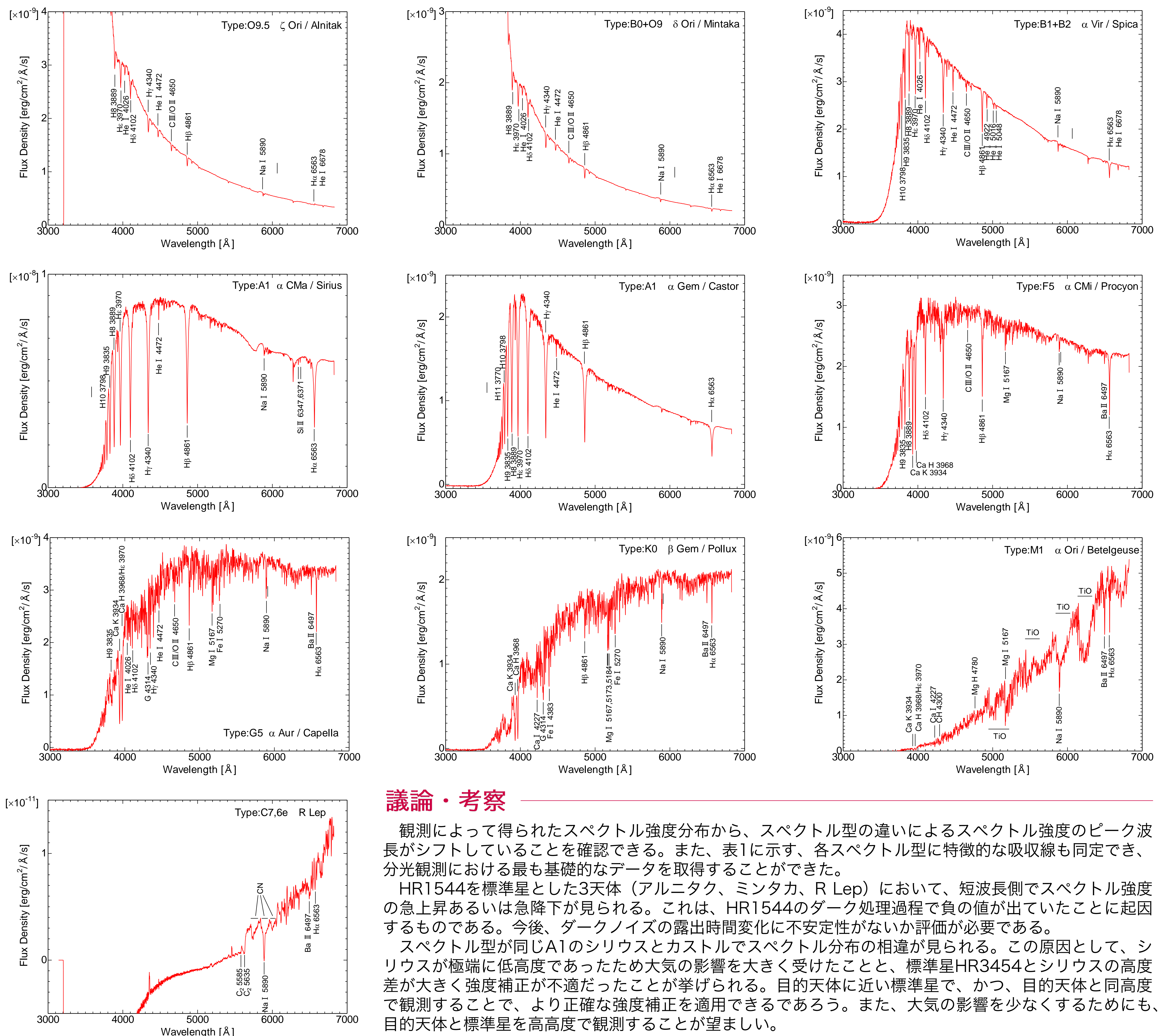
口径	1,300 mm
焦点距離	12,699 mm
スリット	W 0.125 x H 35 mm (W 2" x H 9.3')
中心波長	5000 Å
観測波長域	3500-6800 Å
波長分解能	R~1190 @5000 Å

表2 ひとみ望遠鏡中分散分光器の仕様(低分散モード)

処理・解析

スペクトル強度分布を得るために、ダーク処理、フラット処理、比較光源による波長校正に加え、標準星による強度補正を行った。

理想的には、目的天体と標準星とを同時刻に同高度で観測することが望ましいが実際には困難である。本観測では、アルニタクとミンタカ、R LepにおいてはHR1544を、その他の恒星においてはHR3454を標準星として強度補正に使用した。その結果を以下に示す。



議論・考察

観測によって得られたスペクトル強度分布から、スペクトル型の違いによるスペクトル強度のピーク波長がシフトしていることを確認できる。また、表1に示す、各スペクトル型に特徴的な吸収線も同定でき、分光観測における最も基礎的なデータを取得することができた。

HR1544を標準星とした3天体(アルニタク、ミンタカ、R Lep)において、短波長側でスペクトル強度の急上昇あるいは急降下が見られる。これは、HR1544のダーク処理過程で負の値が出ていたことに起因するものである。今後、ダークノイズの露出時間変化に不安定性がないか評価が必要である。

スペクトル型が同じA1のシリウスとカストルでスペクトル分布の相違が見られる。この原因として、シリウスが極端に低高度であったため大気の影響を大きく受けたことと、標準星HR3454とシリウスの高度差が大きく強度補正が不適だったことが挙げられる。目的天体に近い標準星で、かつ、目的天体と同高度で観測することで、より正確な強度補正を適用できるであろう。また、大気の影響を少なくするためにも、目的天体と標準星を高高度で観測することが望ましい。

<参考文献>

○国立天文台編(2014)『理科年表』丸善出版。○Jack Martin(2010)『A Spectroscopic Atlas of Bright Stars』Springer。

○Richard O. Gray and Christopher J. Corbally(2009)『STELLAR SPECTRAL CLASSIFICATION』Princeton University Press。