

恒星のスペクトルデータを使用した色再現

2015年3月7日 天体スペクトル研究会

発表者：塩津朱里（名古屋市立大学）
共同研究者：木本晴夫（名古屋市立大学）
松本 桂（大阪教育大学）

1.研究目的

「色」は感覚的なもの
 →人によって見え方や色名の認識の相違がある
 →人は恒星を何色（色名）と表現するのが調査する必要性
 →本物の恒星を使用しての調査
 しかし、気象条件、有名な星には既成概念があるため難しい

恒星の色の見え方を調査する前段階として、
 点光源で正確に恒星の色を再現できる装置を検討し、その装置を使用して色の見え方を調査することが有効であると考えている。

研究目的
 恒星の色をそれぞれのスペクトルデータから数値化し、フルカラーLEDを制御して色を表現できる装置「ルミネーション」で恒星の色を再現できるか、また恒星の色の調査に使用できるか検討する

2.ルミネーションで色再現する方法

①恒星のxy値を求める

$$X = k \sum P \lambda x(\lambda) \Delta \lambda$$

$$Y = k \sum P \lambda y(\lambda) \Delta \lambda$$

$$Z = k \sum P \lambda z(\lambda) \Delta \lambda$$

x(λ), y(λ), z(λ): XYZ表色系における等色関数
P: 光源の放射量の相対分光分布
k: 正規化のための定数

恒星のスペクトルデータ (300~700nm)

$$x = X/(X+Y+Z)$$

$$y = Y/(X+Y+Z)$$

英米天文台（岡山県津島市）にて分光観測によって13の恒星スペクトルデータを取得した。

②ルミネーションで色再現

ルミネーション

LEDモジュール

ルミネーションコントローラー

PC (R,G,B値)

測定距離 1,014mm
室温 25℃

色再現装置（CS-100A）

③再現された色を計測

色再現装置（CS-100A）

色再現装置（CS-100A）

2.ルミネーションで色再現する方法

表1 観測データに基づくxy値

恒星名	ラベル	観測年	x	y
スピカ	α Vir	2008	0.256	0.260
レグリス	α Leo	2008	0.239	0.283
ベガ	α Lyr	2008	0.298	0.318
アークトゥルス	α Boo	2008	0.375	0.376
ホルルクス	β Gem	2008	0.376	0.377
アンタレス	α Sco	2008	0.440	0.418
シリウス	α CMa	2009	0.266	0.272
リゲル	β Ori	2009	0.268	0.275
プロキオン	α CMi	2009	0.288	0.307
カペラ	α Aur	2009	0.342	0.354
アルデバラン	α Tau	2009	0.408	0.398
ベテルギウス	α Ori	2009	0.428	0.415
クルムゾン・スター	R Lep	2009	0.590	0.405

図2 フルカラーLEDの再現域とスペクトルデータによる恒星のxy値

3.ルミネーションで色再現した結果

- 色再現した13の恒星のxy値はルミネーションの色再現域内にあり、色彩輝度計で計測可能な範囲であった。そのためルミネーションで13の恒星の色再現が可能であった。
- 計測誤差の導出：LED、計測器、設置位置（光軸のずれ）の要素が考えられた。
 - 各回の標準偏差に大きな差がなく、LEDと計測器からなる誤差は日によって再現性がある
 - 各日の平均値の違いは設置位置によるものではないかと考えられる
 - LEDの設置位置によってxy値にずれが生じ、恒星のxy値も同様

4.考察

- ルミネーションの設置位置によるxy値のずれ
 - =恒星の色の見え方を調査する際に、被験者がLEDを見る位置によって見える色がずれる
- ルミネーションが色の調査する際に使用可能かどうかは、ルミネーションの設置位置によるxy値のずれが恒星の色として取りうるxy値の範囲に収まるということが条件である。
- 恒星の色として取りうるxy値の範囲
 - 恒星を見るときの各恒星の色識別閾
 - 大気条件や高度によって変わる恒星のxy値
- 先行研究が少ないため、再検討が必要