

【 24 】

氏 名	神 野 光 男 かん の みつ お
学位の種類	理 学 博 士
学位記番号	理 博 第 96 号
学位授与の日付	昭 和 40 年 12 月 14 日
学位授与の要件	学 位 規 則 第 5 条 第 1 項 該 当
研究科・専攻	理 学 研 究 科 宇 宙 物 理 学 専 攻
学位論文題目	A Model of the Upper Chromosphere with the Spicule Structure (スピキュール構造をもった上部彩層のモデル)

論文調査委員 (主 査)
教 授 宮 本 正 太 郎 教 授 清 水 彊 教 授 上 野 季 夫

論 文 内 容 の 要 旨

太陽彩層のスペクトルの特徴は通常の光球スペクトルにみられるような比較的低い励起による輝線に混って、ヘリウムその他の高励起スペクトル輝線の現われることである。これは彩層が熱平衡の状態よりはずれた複雑な、しかし興味のある状態にあることを物語っている。

彩層スペクトルの定量的解釈については、これまで多くの研究が発表されている。例えば R. G. Athay 其他の研究, R. G. Athay and D. H. Menzel の研究は有名であるが、多くの観測事実を矛盾なく説明することに成功していない。申請者は上部彩層が不均質な、いわゆるスピキュール構造を示すことに注目し、これを彩層の閃光スペクトルの解釈に導入した。すなわち、申請者の仮定した彩層のモデルは

(1) スピキュール構造は彩層の高度 700km 以上で現われる。スピキュール部分とスピキュール外領域との体積比としては日江井の観測値を採用する。

(2) スピキュール内は比較的低温高密度であり、スピキュール間の領域はコロナに類する高温低密度をもつ。輝線およびバルマー連続光はスピキュール部分より出るものと推定されるが、その当否および二つの領域の温度、密度ならびにその高さによる分布の定量的推算は観測によって行なう。

申請者は上述のモデルに基づき、輝線および連続光の彩層単位体積あたりの放射量と、閃光スペクトルにおける観測強度とを結びつける基礎関係式を誘導している。観測材料としては1952年の日食における閃光スペクトルを用いている。解析の結果によると

(a) 通常の低励起輝線およびバルマー連続光はスピキュール部分から放射され、スピキュールの温度は下部彩層と同じく、 $10,000^{\circ}$ と仮定すると、電子密度は高度 1000km において $\log N_e = 11.52$ とやや従来より高く、高さによる減少率はやや緩かになる。

(b) 可視波長域の連続スペクトルはスピキュール間(インタースピキュール)領域より出るものと推定出来る。この観測より求めた温度は 10^6 で、コロナと同じ程度の高温であり、密度は高度 4000km, 7000km, 10,000km においてそれぞれ $\log N_e = 9.64$ (外挿値), 9.28, および 8.90 となる。

(c) コロナ温度から彩層温度にうつる所謂転移領域は幾何学的に極めて薄い層であって、インタースピキュールの最低部にあたるものと推定される。この層の厚さはコロナ温度、インタースピキュールの密度分布に極めて敏感に依存するため、現在の観測材料から正確に推算することは難しい。

参考論文その1は、大気の曲率を考慮して輝線B型星大気の水素輻射場を扱ったものである。その2は、オルフ・ライエ星など流出大気における禁制線形成を論じている。その3では、白鳥座P星の輻射温度の推定において、バルマー連続光の輻射場の影響を考察している。その4においては、太陽彩層・惑星状星雲などにおける水素高準位の熱平衡からの偏倚が、低準位と連続状態間の遷移によって決ることを示している。その5は、水素・ヘリウムの非平衡係数計算のためのプログラムである。この中で水素高準位からの衝突断面積の従来の仮定が不適當であることを指摘している。

論文審査の結果の要旨

太陽彩層は熱的平衡からの偏倚の大きい異常なる大気層として注目されている。その研究には従来からの日食時における閃光スペクトル観測の他に、近年は太陽電波観測、ロケットによる堇外輝線スペクトルの観測等、他方面からの新事実が知られてきた。これら諸種の観測を統一的に解釈し、彩層の本質を理解することは極めて難しい。

申請者は彩層がスピキュール構造をもつ不均質な層であるというモデルを採用し、スピキュールとインタースピキュールの性質を観測事実にもとづいて帰納的に推定することに成功している。申請者の得た結論はスピキュール領域は下部彩層と同じく低温高密度であり、インタースピキュール領域は本質的に上層のコロナと同じであるというものである。この結論は従来多くの研究者が断片的に予想していたところであるが、これを申請者は矛盾のない統一的なモデルにつくりあげ、しかも観測事実のみよりの結論として得ている。このモデルによればATHAY等の均質モデルに現われる彩層の高温、ATHAY and MENZELのモデルにおける電波観測との矛盾、などは取り除かれる。

彩層に関する重要問題としては、遷移層の追求、ヘリウム輝線の問題等まだ若干の問題を残しているのであるが、太陽彩層の矛盾のない秀れたモデルを提唱し、彩層の本質解明に大きい貢献をしたことを高く評価する。なお、参考論文5編はいずれも恒星大気についての申請者の豊富な知見とすぐれた研究能力を示すものである。

よって、本論文は理学博士の学位論文として価値があるものと認める。