



Title	An observation of the diffuse soft X-ray background and the distribution of the hot interstellar medium
Author(s)	佐藤, 安榮
Citation	大阪大学, 1998, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/41274
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

氏 名	佐 藤 安 榮
博士の専攻分野の名称	博 士 (理 学)
学 位 記 番 号	第 1 4 0 7 3 号
学 位 授 与 年 月 日	平 成 10 年 6 月 17 日
学 位 授 与 の 要 件	学位規則第 4 条第 2 項該当
学 位 論 文 名	An observation of the diffuse soft X-ray background and the distribution of the hot interstellar medium (宇宙に広がった軟 X 線の観測と高温星間物質の分布)
論 文 審 査 委 員	(主査) 教 授 常 深 博 (副査) 教 授 佐々木 節 教 授 小山 勝二 教 授 山下 廣順 助教授 北本 俊二 助教授 林田 清

論 文 内 容 の 要 旨

本研究の目的は、エネルギーが $0.07 \sim 2$ keV の宇宙に広がった軟 X 線を観測し、高温星間物質の物理状態を説明することである。

観測は三種類のフィルター ($1.5 \mu\text{m}$ 厚のポリプロピレン窓、厚さ 1400 \AA の Al, Ti 反射型フィルター) を設置した比例計数管をロケットに搭載し、大気圏外で行った。観測領域は直径 160° の小円に沿った天空である。観測したスペクトルに、軟 X 線の輻射源と吸収体を組み合わせたモデルから得られるスペクトルをフィッティングさせ、モデルの妥当性を検証し、物理パラメータの許容範囲を求めた。輻射源として一温度、二温度、多温度を有する三種類の高温ガス、吸収体として板状又は星間空間に散在させた中性ガス雲を組み合わせた 6 種類のモデルを採用した。その結果単一温度モデルでは説明できず、二温度及び多温度モデルで説明できることが判った。

この中で二温度高温ガスとその中に中性ガス雲を散在させたモデルによって、これまで広く受け入れられていた“Local hot bubble”モデル比べ、以下に示す様に、より普遍的に銀河系内の高温星間物質の物理状態を説明することができた。

軟 X 線を輻射している高温星間物質は、代表的温度が $10^{5.8} \text{ K}$ の低温成分と、銀緯と共に低温になる $1.2 \sim 4.5 \times 10^6 \text{ K}$ の二温成分から構成される。高温星間物質は、銀河面からの厚さが $580 (\pm 100) \cdot \{(p/k)/10^4 \text{ cm}^{-3} \text{ K}\}^{-2} \text{ pc}$ の円盤状に分布している。但し p は圧力平衡状態にある高温星間物質の圧力、 k はボルツマン定数である。また高温星間物質を含む星間空間には、代表的な値が $1 \times 10^{20} \text{ cm}^{-2}$ の中性水素柱状密度を持つ中性ガス雲が散在している。高温星間物質の存在を直接示す O VI イオンはその存在確率の温度依存性から、主に $10^{5.8} \text{ K}$ の低温成分中に存在する。高温星間物質の厚さは、O VI イオンの分布の厚さ $300 (+200, -150) \text{ pc}$ と等しいと考えるのが妥当であり、この時高温星間物質の圧力 p/k は、 $1.4 (+0.7, -0.5) \times 10^4 \text{ cm}^{-3} \text{ K}$ となる。この圧力で平均の O VI イオン密度は、O VI イオンの吸収線の観測結果と同程度となる。本研究で初めて銀河系に円盤状に普遍的に広がる高温星間物質の圧力値を求めることができた。更に複数の高温ガス領域の存在を示唆している O VI, Si III, Ni II の観測結果や、中性ガス雲による“Shadow effect”の観測結果も説明できる。

二温度高温ガスと板状中性ガスのモデルでは、許容範囲内で現実的な広がりや O VI イオンの観測結果を説明できるが、より多くの観測事実を説明できる上述の中性ガス雲を散在させたモデルが妥当だと考える。又多温度高温ガスモデルでは、温度に関し指数関数分布を仮定したが、両吸収体のモデル共に高温星間物質の広がりや O VI イオンの観測結果を矛盾なく説明することができず採用できない。更に星(主に dM 星)からの寄与を見積ったが、全成分の12%以下で、近隣の dM 星の光度を考慮に入れると、星からの寄与は無視できる。

従って本研究によって従来のモデルと比べ、より普遍的に銀河系内の高温星間物質の物理状態を説明でき、高温星間物質の温度、分布、圧力等に関し新しいモデルを提案できた。

論文審査の結果の要旨

本論文は銀河系内に広がった軟 X 線を観測し、高温星間物質の物理状態を研究している。観測ロケットにより得たスペクトルを種々のモデルと比較してパラメータの範囲を求めた。その結果、高温星間物質には二温度成分があり、その中に、多数の密度の高い星間雲があるということが判った。これにより、太陽近傍から銀河系内部の星間ガスの新たな様相がはっきりしたので、博士の学位論文として十分価値あるものと認める。