

平成 22年 6月 7日現在

研究種目：基礎研究 C
 研究期間：2007 ~ 2009
 課題番号：19540249
 研究課題名（和文） [CII]線(158 μ)による新しい星間物質相と銀河系の大局構造の研究
 研究課題名（英文） Studies of new interstellar media and global structure of the Galaxy by [CII] line (158 μ)
 研究代表者 奥田 治之 (OKUDA HARUYUKI)
 独立行政法人宇宙航空研究開発機構宇宙科学研究本部 名誉教授
 研究者番号：50025293

研究成果の概要（和文）：

1985年から1995年にかけて行った気球を使った[CII]線による銀河面サーベイデータの未整理であった南半球部分の解析を行い、南北両半球にわたる[CII]線強度分布図を作成した。これは、現在得られる、空間的、分光的分解能においてもっとも良質で、かつ均一なデータとして、唯一無二のものである。

研究成果の概要（英文）：

Using the observed data of the Galactic plane survey made from 1985 to 1995, the southern sky data, not fully analyzed, have been analyzed and made a map of the [CII] line emission in the both hemisphere. It has provided a data base with the best spatial and spectral resolution and a unique data presently available.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
平成19年度	900,000	270,000	1,170,000
平成20年度	1,200,000	360,000	1,560,000
平成21年度	1,300,000	390,000	1,690,000
年度			
年度			
総計	3,400,000	1,020,000	4,420,000

研究分野：数物系科学

科研費の分科・細目：天文学

キーワード：光学赤外線天文学

1. 研究開始当初の背景

研究代表者らは、1985年から1994年にかけて、気球搭載望遠鏡により、電離炭素線（[CII], 158 μ ）による銀河面の広域サーベイを行い、銀河面の主要部分にわたる強度分布の観測に成功した。この[CII]線は、星間空間に存在する電離した炭素から放射される遠赤外線で、星間ガスのエネルギー放射の主要部分をにぎる重要な放射線である。炭素の電離エネルギーは水素のそれに比べ

て低いため、星間空間で容易に電離され、水素の電離領域と中性ガス領域の中間域に分布する新しい光電離領域を形成していると考えられている。従来、星間空間の研究は水素21cm線、一酸化炭素2.66mm線によって行われてきたが、未開拓の[CII]線の観測は、それらの観測では得られない星間空間の物質層の新しい情報を与えるものと期待されていた。この[CII]線は星間放射の中で最強のスペクトル線と考えられ、小型の

科学研究費補助金研究成果報告書

測器での観測が可能である。ただ、遠赤外領域の観測は、大気吸収のため地上からは不可能で、これを気球を使った観測で実現しようとしたのがこの研究の動機であった。

2. 研究の目的

観測自身は、20年前に行われ、南北両半球にわたって均質、かつ良質のデータが大量に取得されていた。これらの観測結果のうち、銀河中心を含む北半球のデータは、すでに、解析が完了して、論文として発表されているが、南半球のデータは未整理のまま、残されていた。この残された南半球のデータを解析、整理し、北半球データと合わせて銀河面全域にわたる統一的なデータベースとして完成して、広く全世界の研究者の利用に供するとともに、得られたデータをもとに、銀河系内の[CII]線の放射機構やそれを通して、新しい星間物質相の解明を試み、同時に、銀河系内の分布状態を調べて銀河系の大局構造に関する知見を拡張することを目的とした。

3. 研究の方法

観測データは、大型計算機の磁気テープに収納されたままになっており、これをパソコンでの解析が可能なデータフォーマットへ変換、移植することから始めなければならなかった。その後、変換、移植されたデータに種々の補正、較正、ノイズ除去を施し、銀河面における均一な強度分布データを作成する。これを北半球データと結合して、南北両半球の銀河面強度分布図として完成する。

このようにして得られた結果をもとに、多波長データとの比較研究を行い、銀河系内に於ける星間空間の物理状態（電離領域と中性領域をつなぐ中間的領域）を調べ、また、銀河系の大局的な構造を構築するのが最終目標である。

4. 研究成果

観測後、かなりの年月が経過しており、その間の計算機環境の変化は大きく、変換装置を探し出すことが必要になり、これらの作業に予想外の時間を要することになった。また、気球高度での観測には目的の[CII]線成分に比べて桁違いに大きな大気放射が重畳しており、それを正確に除去するために慎重な取り扱いが要求され、その過程でのノイズ除去にも予想外の時間を要した。そのため、計画の遅延を余儀なくされた。しかしながら、最終的に得られたデータはきわめて信頼性の高いものになったと考えている。参考図に得られた[CII]線強度の銀河面分布を示した。観測は、まったく独立した二つのスキャンからなっているが、図には、その各々についての強度分布を比較してあるが、両者の一致は

きわめてよいことがわかる。また、すでに完成している北半球の結果と合わせて南北両半球の分布図も示してあるが、両者の観測領域は、銀経 260° から 20° 、銀緯 -4° から $+4^{\circ}$ にわたり、銀河中心を含む銀河面の主要部分を覆っている。また、空間分解能は 0.2° 、分光分解能($\lambda/\delta\lambda$)は1800、速度分解能($v/\delta v$)にして180km/sを持っている。同種のデータとしては、COBEによる全天サーベイのデータがあるが、空間分解能は 7° であり、分光分解能は100程度であり、我々の結果は、空間的にも、光学的にも桁違いに高い精度を持っている。すなわち、南北両半球にわたって、良質、かつ均一な強度分布図として、現在得られる唯一、無二のものである。これらの精度は、IRASの遠赤外強度分布、10GHz電波強度分布、CO線強度分布などの関連観測の精度に匹敵するものであり、それらの比較研究に最適である。これらの精度は、IRASの遠赤外強度分布、10GHz電波強度分布、CO線強度分布などの関連観測の精度に匹敵するものであり、それらの比較研究に最適である。

現在は、南半球データの解析処理の最終段階に至っているが、中間結果を平成21年度春期天文学会で報告した。今後、これらを北半球データと結合して両半球の統一データとしてまとめる。これを近い将来、アーカイブデータとして公表する。なお、速度分解能180km/sは十分ではないが、これから得られる銀河回転の情報を利用した[CII]放射源の銀河系に出の2次元分布を推定する可能性についても現在、検討中である。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計 件)

[学会発表] (計 1件)

①発表者(代表)名、

奥田治之、中川貴雄、巻内慎一郎、土井靖生、安田晃子、金田英宏、祖父江義明、中西裕之、別府慶子、芝井広、油井一山下由香利、望月賢治、西村徹郎、フランク・ロウ、

発表標題、

気球搭載望遠鏡による星間[CII] ($158\mu\text{m}$)線の銀河面サーベイ

学会等名、

日本天文学会

発表年月日、

2010, 3, 26

発表場所
広島大学

[図書] (計 件)

[産業財産権]

○出願状況 (計 件)

名称:

発明者:

権利者:

種類:

番号:

出願年月日:

国内外の別:

○取得状況 (計◇件)

名称:

発明者:

権利者:

種類:

番号:

取得年月日:

国内外の別:

[その他]
ホームページ等

6. 研究組織

(1) 研究代表者

奥田治之 (OKUDA HARUYUKI)

独立行政法人宇宙航空研究開発機構

宇宙科学研究本部、名誉教授

研究者番号: 50025293

(2) 研究分担者

祖父江義明 (SOFUE YOSHIOKI)

東京大学、名誉教授

研究者番号: 10022667

(3) 連携研究者

中川貴雄 (NAKAGAWA TAKAO)

独立行政法人宇宙航空研究開発機構

宇宙科学研究本部、教授

研究者番号: 20202210

土井靖生 (DOI HARUO)

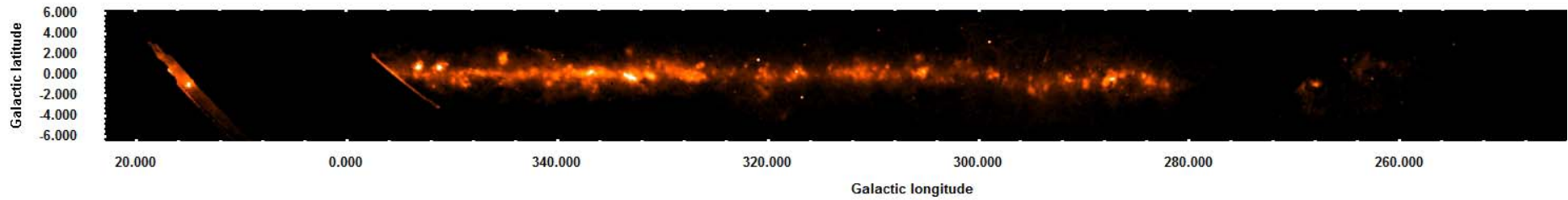
東京大学 総合文化研究科 助教

研究者番号: 70292844

参考図

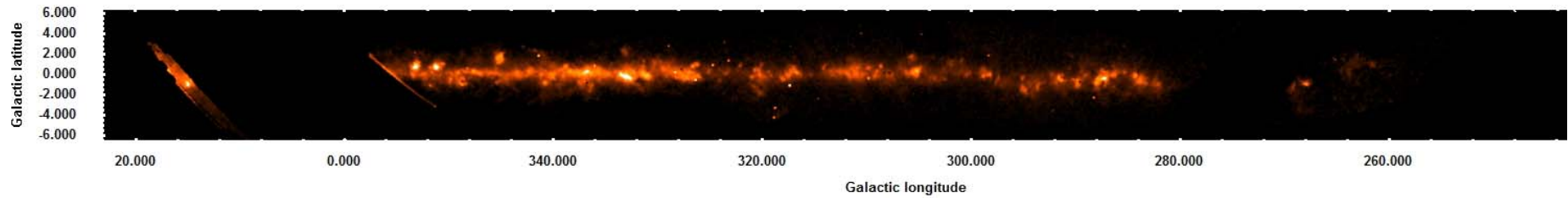
[CII]線銀河面強度分布図 南半球、 スキャン 1

CII Line Emission in the Galactic Plane(go)



[CII]線銀河面強度分布図 南半球、 スキャン 2

CII Line Emission in the Galactic Plane(bk)



[CII]線銀河面強度分布図 南北半球合成図

CII Line Emission in the Galactic Plane. synthesized map

