

論文 / 著書情報  
Article / Book Information

題目(和文)	
Title(English)	Multiwavelength Study of a Young Pulsar PSR J2022+3842
著者(和文)	大内遙河
Author(English)	Haruka Ohuchi
出典(和文)	学位:博士(理学), 学位授与機関:東京工業大学, 報告番号:甲第10713号, 授与年月日:2018年3月26日, 学位の種別:課程博士, 審査員:河合 誠之,堂谷 忠靖,松原 英雄,山口 昌英,宗宮 健太郎
Citation(English)	Degree:Doctor (Science), Conferring organization: Tokyo Institute of Technology, Report number:甲第10713号, Conferred date:2018/3/26, Degree Type:Course doctor, Examiner:,,,,,
学位種別(和文)	博士論文
Category(English)	Doctoral Thesis
種別(和文)	審査の要旨
Type(English)	Exam Summary

## 論文審査の要旨及び審査員

報告番号	甲第	号	学位申請者氏名	大内 遙河	
論文審査 審査員		氏名	職名	氏名	職名
	主査	河合 誠之	教授	宗宮 健太郎	准教授
	審査員	堂谷 忠靖	特定教授		
		松原 英雄	特定教授		
山口 昌英		教授			

### 論文審査の要旨 (2000 字程度)

強い磁場をもつ回転する中性子星はパルサーとして観測され、その回転運動をエネルギー源として磁気圏で加速された荷電粒子が広い波長域の電磁波を放射する。現在知られているパルサーの大部分は電波観測によって発見されたものであるが、近年の Fermi ガンマ線宇宙望遠鏡衛星の LAT 検出器による観測によって多数のパルサーが GeV 領域 $\gamma$ 線においても放射を示すことが明らかになっている。パルス波形やエネルギースペクトル、多波長域でのパルスの位相の差の観測から、パルサーの磁気圏の構造や粒子加速機構の理解が進む一方、電波や $\gamma$ 線の観測から、放射と回転速度の変化が異なる2状態の間を遷移するモードスイッチ、あるいはパルスがある期間消失するヌリングという現象など、今までほぼ定常的と考えられていたパルサーの大局的な磁気圏構造の変動を示唆する現象が見つかってきた。パルサーの磁気圏と粒子加速機構を解明するためには、回転周期とその変化率、磁軸・回転軸と視線方向の配置が異なる多数のパルサーにおいて多波長域のパルス放射を調べることが有用であるが、特に年齢10万年以下の若いパルサーは数が少なく、新しいサンプルを見つけることが重要である。本研究では、年齢約1万年の若いパルサー PSR J2022+3842 から新たに GeV 領域高エネルギー $\gamma$ 線パルスを検出し、さらにその周期の不規則な変化とそれに伴う一時的な $\gamma$ 線の増光を観測したことを報告する。これは、パルサーの放射機構の理論に重要な課題を提起するものである。

本論文は“Multiwavelength Study of a Young Pulsar PSR J2022+3842”と題し、8章の本文と補章からなる。

第1章は、本論文の導入として本研究の動機としてパルサーの多波長観測がパルサー磁気圏における放射機構の理解に有用であることを述べ、論文の構成を簡潔に紹介している。

第2章は、パルサーに関する基本的な観測量と物理量との関係、放射機構に関する基礎的な理解、および近年見つけてきたパルサーの非定常現象をレビューしている。

第3章は、本研究の対象である PSR J2022+3842 に関する既知の観測をまとめている。

第4章は、本研究に用いた観測装置を特に Fermi LAT に重点を置いて説明している。

第5章は、Fermi LAT による $\gamma$ 線の観測と観測データの解析手順を解説している。

第6章は、解析結果として、 $\gamma$ 線パルスの初めての検出、観測期間中にパルス周期およびその時間微分の不連続な変化があったこと、基準時刻を揃えた電波、X線、 $\gamma$ 線という3つの波長域でのパルス波形とその位相差、および $\gamma$ 線スペクトルを報告している。

第7章は、この解析結果について考察し、回転周期や年齢などが似ている Vela Pulsar とパルス波形や周期の変化が異なる振る舞いを示すこと、また不規則な $\gamma$ 線強度の変化がモードスイッチ現象に似ており、このパルサーで磁気圏の大局的過渡現象が起きている可能性を指摘している。

第8章は、解析結果と議論を要約し、研究の結論を述べている。

このように本論文は通常的手法では検出できなかったガンマ線パルスを粘り強い独自の解析によって新たに検出し、その検出困難性が前例のないパルス周期の不規則な変化に起因することを明らかにした。グリッチを除けばほぼ定常的と考えられていたパルサー放射に新たな過渡的、突発的現象を発見し、パルサーの放射理論に重要な課題を提供したことは高い価値と新規性をもち、高エネルギー天体物理学に多大な貢献をなすものである。本研究は著者の研究能力の高さを示すものであり、本論文は博士(理学)の学位請求論文として十分な価値があるものと認める。

注意:「論文審査の要旨及び審査員」は、東工大リサーチリポジトリ(T2R2)にてインターネット公表されますので、公表可能な範囲の内容で作成してください。

