

## 研究成果報告書

(国立情報学研究所の民間助成研究成果概要データベース・登録原稿)

研究テーマ (和文) AB		光度と放射領域の変化を考慮した中性子星のサイクロトロン線の理論的研究			
研究テーマ (欧文) AZ		Theoretical research on cyclotron lines in the spectra of neutron stars considering variations in emission region with luminosity			
研究氏 代表名 者	カタカナ CC	姓)ニシムラ	名)オサム	研究期間 B	2011 ~ 2013 年
	漢字 CB	西村	治	報告年度 YR	2013年
	ローマ字 CZ	Nishimura	Osamu	研究機関名	長野高専
研究代表者 CD 所属機関・職名		長野高専電子情報工学科・教授			
概要 EA (600字~800字程度にまとめてください。)					
<p>光度の増加に伴いサイクロトロン線のエネルギー (<math>E_c</math>) が減少する天体 X0331+53 と 4U0115+63 については、ショック形成領域付近が吸収線形成領域と考えられてきた。しかし、X0331+53 と 4U0115+63 ではその変化の割合は大きく異なっており、この考え方では2つの天体の光度依存性をうまく説明できなかった。</p> <p>そこで、本研究では天体の磁場の強さの違いに注目し、ショックの高さだけでなく、円柱の底の面積の磁場依存性も考慮することにより、この違いがどのように起こるかを調べた。その結果、X0331+53 については、主に円柱の底の面積が光度とともに大きくなることから、これを吸収線形成領域の高さの変化と考えることで、<math>E_c</math> の光度依存性を再現することができた。一方、4U0115+63 では光度が臨界光度付近であることから、放射の方向が変化することが考えられ、放射の方向の変化から、<math>E_c</math> の変化を再現することができ、2つの天体の異なる現象を物理的に説明することができた。</p> <p>さらに、HerX-1 などでは光度の増加に伴い、逆に <math>E_c</math> が高くなる現象も観測されている。この現象では、観測者から遠い方の磁極に注目した。ここでは、上から照らされたライン形成領域を考え、光度が増加するに伴って、ビームパターンが下方へ向くことを考慮すると、<math>E_c</math> は光度の増加に伴って、増加することが説明できることがわかった。このように放射領域や放射方向の変化を取り入れることにより、全く反対の現象も説明できる理論的な統一モデルを構築することに成功した。</p>					
キーワード FA	中性子星	サイクロトロン	磁場	X線パルサー	

(以下は記入しないでください。)

助成財団コード TA					研究課題番号 AA									
研究機関番号 AC					シート番号									

発表文献（この研究を発表した雑誌・図書について記入してください。）									
雑誌	論文標題 <sup>GB</sup>	Changes in Cyclotron line energy with luminosity in Accreting X-ray pulsars							
	著者名 <sup>GA</sup>	Nishimura Osamu	雑誌名 <sup>GC</sup>	Feeding Compact Objects: Accretion on All Scales, Proceedings of the International Astronomical Union, IAU Symposium					
	ページ <sup>GF</sup>	283~284	発行年 <sup>GE</sup>	2	0	1	2	巻号 <sup>GD</sup>	Volume 290
雑誌	論文標題 <sup>GB</sup>								
	著者名 <sup>GA</sup>		雑誌名 <sup>GC</sup>						
	ページ <sup>GF</sup>	~	発行年 <sup>GE</sup>					巻号 <sup>GD</sup>	
雑誌	論文標題 <sup>GB</sup>								
	著者名 <sup>GA</sup>		雑誌名 <sup>GC</sup>						
	ページ <sup>GF</sup>	~	発行年 <sup>GE</sup>					巻号 <sup>GD</sup>	
図書	著者名 <sup>HA</sup>								
	書名 <sup>HC</sup>								
	出版者 <sup>HB</sup>		発行年 <sup>HD</sup>					総ページ <sup>HE</sup>	
図書	著者名 <sup>HA</sup>								
	書名 <sup>HC</sup>								
	出版者 <sup>HB</sup>		発行年 <sup>HD</sup>					総ページ <sup>HE</sup>	

欧文概要<sup>EZ</sup>

I develop a new model for changes of cyclotron line energy with luminosity based on changes in polar cap dimensions and photon's direction of propagation as well as a shock height. In X0115+63 and V0332+53, the fundamental cyclotron line energy has been observed to decrease with increasing luminosity. This phenomenon has been interpreted as a change of a shock height with luminosity. However, the rates of the observed changes are quite different, in which the line energy in V0332+53 varies slowly with luminosity compared with that in X0115+63. I demonstrate that a new model successfully reproduces the changes of the fundamental cyclotron line energies with luminosity in both X0115+63 and V0332+53. On the other hand, the cyclotron line energies in Her X-1, GX301-2 and GX304-1 were reported to increase with increasing luminosity. I discuss the positive correlation between the cyclotron line energy and luminosity based on changes in a beam pattern for Her X-1, GX301-2 and GX304-1.