

京都大学教育研究振興財団助成事業
成果報告書

平成25年9月13日

公益財団法人京都大学教育研究振興財団

会長 辻 井 昭 雄 様

所属部局・研究科 理学研究科宇宙物理学教室

職名・学年 修士課程1年

氏名 竹重聡史

助成の種類	平成25年度 ・ 国際研究集会発表助成		
研究集会名	The 11th International School/Symposium for Space Simulations		
発表題目	Time evolution of a current sheet in the atmosphere of magnetars		
開催場所	台湾 National Central University		
渡航期間	平成 25年 7月 21日 ~ 平成 25年 7月 28日		
成果の概要	タイトルは「成果の概要／報告者名」として、A4版2000字程度・和文で作成し、添付して下さい。「成果の概要」以外に添付する資料 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> 有()		
会計報告	交付を受けた助成金額	100,000円	
	使用した助成金額	100,000円	
	返納すべき助成金額	0円	
	助成金の使途内訳	渡航費 65,540円(保険料含む)	
		参加費 16,780円	
		宿泊費 17,680円	
当財団の助成について	初めての国際研究会への参加でありましたが、助成をいただくことが出来て金銭面での負担が軽減されたことに大変感謝している。これからも海外での研究会への積極的な参加へのご支援を是非お願いしたい。		

成果の概要

理学研究科宇宙物理学教室
修士課程1年 竹重 聡史

報告者は京都大学教育研究振興財団の助成を受けて平成25年7月21日から7月28日まで台湾の中壢市で開催された第11回宇宙物理シミュレーション国際シンポジウム(The 11th International School/Symposium for Space Simulations, ISSS-11)に参加した。ここではその成果の発表を報告する。

ISSS-11は宇宙プラズマの数値計算に関するシンポジウムセッション、様々な数値計算の手法に関してレクチャーを受け演習を行うサマースクールセッションから構成される。シンポジウムセッションでは著名な方々の発表を聞くことが出来、普段研究しているものとは異なる分野での発表に非常に刺激を受けた。また、報告者のポスター発表においては多くの人々からこれからの研究に役立つ意見を数多く頂戴することが出来た。サマースクールセッションでは自分の扱ったことのない数値計算コードについて講義・演習を通すことで知識を深め、自らの数値計算コードの改善にも役立てることが出来た。

報告者は「マグネターの強磁場中における電流シートの時間発展」というテーマでの発表を行った。この研究では非常に強い磁場(およそ10の15乗ガウス)をもつ中性子星であるマグネターのような、極端に強い磁場環境での物理に注目している。このような環境では非常に高エネルギーの爆発現象が起こっており、この機構を解明するために磁気リコネクションモデルを用いることが有用であると考えている。磁気リコネクションモデルは電流シート中における磁力線のつながりかわりによって、効率的に磁気エネルギーをプラズマの運動エネルギーに変換するモデルであり、本研究では反平行な磁場構造を考え、このような磁場中にできる電流シートの時間発展を扱った。

報告者の研究と従来の磁気リコネクションの研究と大きく違う点は特殊相対論の効果と電子陽電子対生成の効果を考慮にいれようとしている点である。理論から見積もられるマグネター上の電子数密度では上記の電流シートを維持することが出来ないが、極端に強い電磁場中では対生成が起こり、これによって必要な電子数密度を補うことが出来ると考えられる。本研究では一次元の電流シートが自己相似解に従って時間発展するモデルを考え、線形化するため対生成の効果を考えず数値シミュレーションを行い、その結果を発表した。

発表を通して様々な意見を頂戴することが出来、その代表的なものとしては現在は磁気リコネクションが起こる以前の状態を議論しているが、今後実際に磁気リコネクションが起こりうるパラメータにおいて通常議論されているような物理過程は成り立たないのではないかと、いうものであった。このような極端な環境においては古典的な物理過程が成り立たないのではないかと、ということは以前から議論を進めていたが実際にどのような物理が重要になるのか議論させていただくことが出来、非常に参考になった。

ISSS-11 では発表を通して経験を積むことが出来、また自らの研究に対して重要な意見をいただき非常に有用な場であった。また磁気流体モデルによってプラズマを扱うのではなく、粒子モデルやハイブリッドモデルなど周辺分野において用いられている手法についても見識を深められた。加えて多くの国籍の方々と議論をすることは得難い経験であり、交流面でも非常に有意義な場であった。今回京都大学教育研究財団から助成をいただいてこの研究会に参加する機会を与えていただいたことに心から感謝御礼申し上げます。