

平成 23 年度共同利用研究・研究成果報告書

研究課題名	和文：粒子加速機構：1次加速過程・2次加速過程の比較研究 英文：Acceleration processes: Comparative study of 1 st and 2 nd order processes
研究代表者	寺澤敏夫(宇宙線研)
参加研究者	東京大学理学系研究科・教授・星野真弘、D3・平井真理子、生産技術研究所・准教授・横井喜充 東京工業大学 理工学研究科・助教・浅野勝晃、特任助教・片岡龍峰 KEK・准教授・井岡邦仁 青山学院大学・准教授・山崎了 茨城大学・理学部・教授・吉田龍生 名古屋大学 太陽地球環境研究所・准教授・関華奈子、助教・三好由純、理学研究科・特任助教・天野孝伸 大阪大学・教授・高原文郎 広島大学・助教・山崎了 九州大学 総合理工学研究科・准教授・羽田亨、助教・松清修一
研究成果概要	<p>宇宙線粒子のボトムアップ起源・生成メカニズムの解明、より一般的には非熱的粒子の加速過程の解明は宇宙線物理学の根幹をなす重要な基礎的課題である。本研究の特色は、銀河団・GRB・超新星残骸から太陽圏・地球磁気圏に至る広範なテーマを、粒子加速の素過程という切り口で統一的・有機的な議論を行うことである。</p> <p>1970年代末以降、過去30数年間の研究の発展は、衝撃波統計加速標準理論(DSA)の確立と、そのさまざまな宇宙物理学の対象への応用の成功により特徴づけられる。しかし、近年の観測の進展により、標準モデル(DSA+単一の超新星残骸モデル)による記述だけでは不十分であることが認識され、その枠を越えた研究の新しい発展が求められているのも事実である。たとえば、最近のCREAM, ATIC-2, PAMELA観測で数百GeV/核子でエネルギースペクトルのhardeningが見られること、TeV域ではHe他が陽子よりハードであることなどは標準モデルの枠内では説明困難である。</p> <p>このような認識のもとに、平成23年度に行った活動内容は以下の通りである。</p> <ol style="list-style-type: none">(1) 平成22年度の議論でクローズアップされたのは衝撃波電子加速におけるホイスラー乱流の役割とその励起過程、ならびに乱流磁場、特に磁気リコネクション過程に伴う乱流磁場中における統計的粒子加速過程の重要性であった。平成23年度前半においてはこれらのテーマについての検討をさらに深めるため、共同利用研究者間の研究打ち合わせを適宜行った。更に、新規メンバーの参加を得て、磁気圏捕捉粒子加速におけるホイスラー波の役割、乱流磁場スペクトルの非線形発展の粒子加速過程への効果についての議論を深めた。(2) 平成23年度後半には3月1日~2日の2日間の小ワークショップを開催した(一部、共同利用研究G12「かに星雲・かにパルサーにおける粒子加速の観測的研究」と共催)。本共同利用研究にて認められた研究予算(旅費)は、名古屋大学関氏、九州大学松清氏、茨城大吉田氏が出席するための交通費・滞在費に使わせていただいた。ワークショップの講演リストを次

ページに示す。

粒子加速に関する小研究会

場所：東大宇宙線研 6F 大セミナー室

3月1日(木) 13:30-17:20 前半座長 浅野勝晃(東工大) 後半座長 吉田龍生(茨城大)

13:30 星野真弘(東大) 40+10 降着円盤でのMRIとMRXによる非熱的粒子加速

14:20 山崎了(青山学院大) 40+10 超新星残骸のシンクロトロン放射スペクトル再考

15:10-15:40 (休憩)

15:40 大平豊(KEK) 40+10 イオン化を考慮したプラズマ粒子シミュレーション

16:30 木阪将大(広島大) 40+10 パルサー磁気圏での粒子加速領域について

3月2日(金) 09:30-12:30 午前・座長 井岡邦仁(KEK)

09:30 高原文郎(阪大) 40+10 AGNジェットでの乱流加速

10:20 浅野勝晃(東工大) 40+10 AGN or GRBの低エネルギースペクトル問題(仮題)

11:10 高本亮(京大) 40+10 パルサー星雲における磁場散逸の乱流による加速

12:00 西村純(宇宙研) 20+10 強磁場中での電磁カスケードシャワー

3月2日(金) 13:30-15:30 午後・座長 大平豊(KEK)

13:30 松清修一(九大) 40+10 多イオン種プラズマ中のSuper-Alfvénic波動の励起と粒子加速

14:20 関華奈子(名大) 40+10 Role of radial transport by ULF waves in relativistic electron acceleration in the Earth's radiation belt

15:10 中野谷賢(九大) 20+10 複数衝撃波による衝撃波統計加速

整理番号