

科学研究費助成事業（基盤研究（S））研究進捗評価

課題番号	15H05747	研究期間	平成27(2015)年度 ～令和元(2019)年度
研究課題	極限時間分解能観測によるオーロラ最高速変動現象の解明	研究代表者 (所属・職) (令和4年3月現在)	藤井 良一 (名古屋大学・宇宙地球環境研究所・名誉教授)

【平成30(2018)年度 研究進捗評価結果】

評価	評価基準
A+	当初目標を超える研究の進展があり、期待以上の成果が見込まれる
A	当初目標に向けて順調に研究が進展しており、期待どおりの成果が見込まれる
○ A-	当初目標に向けて概ね順調に研究が進展しており、一定の成果が見込まれるが、一部に遅れ等が認められるため、今後努力が必要である
B	当初目標に対して研究が遅れており、今後一層の努力が必要である
C	当初目標より研究が遅れ、研究成果が見込まれないため、研究経費の減額又は研究の中止が適当である

(意見等)

本研究は、脈動オーロラの発生メカニズムを、ERG（あらせ）衛星の観測、地上からの高速撮像、ロケット観測、シミュレーションの4つの手段を駆使して行う研究である。

あらせ衛星は順調に優れたデータを出しており、その成果はすでに国際的に著名な学術雑誌にも掲載されている。高速カメラの地上観測網も計画通り設置された。

一方、ロケット観測はオーロラ発光高度で降下電子を直接観測する計画であるが、NASA のロケット実験公募の採択が、1年遅れて2018年度冬季となった。実験の確実な成功と迅速な成果発表が求められる。シミュレーション研究も、あらせ衛星や地上観測網の結果を取り入れたものはこれからであり、更なる検討を期待する。

【令和4(2022)年度 検証結果】

検証結果	当初目標に対し、期待どおりの成果があった。
A	ロケット観測が予定外の米国のロケットになったことや、地上観測の次世代欧州非干渉散乱レーダー（EISCAT-3D）の建設が遅れて使用できず古い欧州非干渉散乱（EISCAT）レーダーを用いたことなど、当初の研究計画から変更された点はあるが、衛星観測や高速撮像光学センサーによる地上観測、数値シミュレーションは予定どおり実施された。EISCAT 観測も高速観測モードを開発することで対応し、最終的には目的を達成できたものと判断できる。特に、脈動オーロラが示す階層的周期構造がコーラス波動の時間変動によって説明できることを明確に示したことは大きな研究成果である。
	また、コーラス波動による波動粒子相互作用によって地上に向かう電子の観測を世界で初めて成功させ、朝側において低緯度側で観測される脈動オーロラがより高いエネルギーの電子降下によって作り出されていることを定量的に解明した。さらに、コーラス波動が磁力線に沿って高緯度まで伝搬することで脈動オーロラを光らせる降下電子が準相対論的な高いエネルギーを持ち得ることをシミュレーションで示し、地上観測と衛星観測により検証した。