

## 論文審査の結果の要旨および担当者

報告番号	※ 甲	第 11096号
------	-----	----------

氏 名 福島 大祐

### 論文題目

Study of dynamical neutral-plasma coupling processes in the low-latitude ionosphere based on ground-based airglow observations  
(地上からの大気光観測に基づく低緯度電離圏の中性・電離大気の力学結合過程の研究)

### 論文審査担当者

主査	名古屋大学	教授	塩川 和夫
委員	名古屋大学	教授	町田 忍
委員	名古屋大学	准教授	西谷 望
委員	名古屋大学	准教授	三好 由純
委員	名古屋大学	准教授	大塚 雄一
委員	京都大学	准教授	齋藤 昭則

## 論文審査の結果の要旨

福島大祐君提出の論文「Study of dynamical neutral-plasma coupling processes in the low-latitude ionosphere based on ground-based airglow observations (地上からの大気光観測に基づく低緯度電離圏の中性・電離大気の力学結合過程の研究)」は、地球の電離圏の変動現象である中規模伝搬性電離圏擾乱 (MSTID)、プラズマバブル、Midnight Brightness Wave (MBW) の赤道・低緯度地域における特性を明らかにしている。各章の概要は以下の通りである。

第1章では、序論として、地球の超高層大気である電離圏や熱圏の構造やその特性、観測対象である MSTID、プラズマバブル、MBW の過去の研究と本論文の研究目的を述べている。

第2章では、本論文で主に使用した観測機器である高感度全天カメラ、ファブリ・ペロー干渉計、イオノゾンデについて、その詳細を述べている。

第3章では、赤道域の MSTID に関して、7年間の長期にわたる大気光の撮像データから初めての統計解析を行い、その伝搬特性、太陽活動度依存性、下層大気の大気活動との関係などの特徴を統計的に明らかにした。この結果、この擾乱が中緯度で従来から考えられている電離圏のプラズマ不安定ではなく、下層大気から伝搬してくる大気波動で引き起こされていることを初めて明らかにした。

第4章では、赤道域の電離圏における最も激しい局所プラズマ不安定現象であるプラズマバブルを、高感度全天カメラとファブリ・ペロー干渉計で世界で初めて磁力線でつながれた南北両半球の磁気共役点で同時に観測した。この観測から、プラズマバブルは磁気共役点で対称的であり、その東向き移動速度の大部分 (60-90%) は、両半球のファブリ・ペロー干渉計で計測された中性大気の流れによる F 層ダイナモ効果で説明できることを明らかにした。この結果は、プラズマバブルの伝搬予測を行う上で重要な知見である。

第5章では、赤道域から発生して高緯度に向けて伝搬する MBW を、世界で初めて両半球の磁気共役点で同時に計測した。この観測から、MBW は磁気共役点で対称的ではなく片方の半球でしか観測されないことが分かり、MBW が中性大気の大気波動であることが確認された。さらに 2 次的な分極電場により MBW の反対半球の電離圏がわずかに変動していることも明らかにされた。

第6章では、本研究の結論を与えている。

以上のように本論文は、中性大気とプラズマの相互作用による赤道・低緯度域の擾乱現象に対してその成因や伝搬特性を明らかにした重要な結果である。これらの結果は、GPS 測位の精度の劣化や電波通信障害を引き起こす電離圏の擾乱現象の発生・伝搬予測とその影響評価を実現するために重要であり、工学の発展に寄与するところが大きいと判断できる。よって、本論文の提出者である福島大祐君は博士 (工学) の学位を受けるに十分な資格があると判断した。