

## 赤道大気レーダーで昼間に観測された高度150km沿磁力線不規則構造の統計解析

### Statistical study of daytime 150-km field-aligned irregularities observed with Equatorial Atmosphere Radar in Indonesia

水谷 徳仁<sup>1</sup>, 大塚 雄一<sup>1\*</sup>, 塩川 和夫<sup>1</sup>, パトラ<sup>2</sup>, 横山 竜宏<sup>3</sup>, 山本 衛<sup>4</sup>

Naruhito Mizutani<sup>1</sup>, Yuichi Otsuka<sup>1\*</sup>, Kazuo Shiokawa<sup>1</sup>, A. K. Patra<sup>2</sup>, Tatsuhiko Yokoyama<sup>3</sup>, Mamoru Yamamoto<sup>4</sup>

<sup>1</sup>名古屋大学太陽地球環境研究所, <sup>2</sup>NARL, <sup>3</sup>コーネル大学, <sup>4</sup>京都大学生存圏研究所

<sup>1</sup>STEL, Nagoya Univ., <sup>2</sup>NARL, <sup>3</sup>Cornell University, <sup>4</sup>RISH, Kyoto Univ.

インドネシア・コトタバンに建設された赤道大気レーダー(Equatorial Atmosphere Radar; EAR)では、現在、昼間の高度130kmから170km付近に出現する沿磁力線不規則構造(Field-Aligned Irregularity; FAI)の観測を行っている。このエコーは150kmFAIエコーと呼ばれており、電離圏の現象を理解するのに必要な観測の一つである。150kmFAIエコーは発生高度が午前中は下がり、正午頃最も低くなったあと、午後にかけて上昇するという傾向が見られる。EARは、中心周波数47MHz、尖頭電力100kWで、3素子の八木アンテナ560本で構成されている。本研究では、方位角、天頂角が(165度、22度)、(180度、21度)、(195度、22度)のビーム方向のデータを主に用いて解析した。2007年8月から2009年10月までに観測された150kmFAIエコーのデータを用いて、150kmFAIのエコー強度について解析を行った。その結果、150kmFAIエコーの発生頻度は、3月、4月で低く、5月~12月で高いという季節依存性を持つことがわかった。但し、EARのメンテナンスのため、1月は観測が行われず、2月は1日のみの観測である。150kmFAIエコーの生成に関与していると考えられているスプラディックE(Es)層との関係を調べるため、コトタバンやコトタバンの磁気共役点であるチュンボン、同経度で磁気赤道であるチュンボンのイオノゾンを解析したが、両者にはっきりとした相関が見られないことが明らかになった。また、エコー強度の統計的性質として、(1)150kmFAIエコーの発生高度は、11月で高くなること、(2)エコーの発生高度の時間変化の大きさは4月、11月で小さくなること、(3)150kmFAIエコーのエコー強度の東西非対称性は、季節によらず一年中存在し、E層上部(105~120km)の東西非対称と異なる性質を持つことを明らかにした。150kmFAIエコーの磁力線直交上/南向きドリフト速度と東西ドリフト速度について、それぞれの平均日変化、季節変化を明らかにし、他観測結果と比較した。ペルー・ヒカマルカでの観測結果と比較することにより、磁力線直交上/南向きドリフト速度は、F領域のプラズマ・ドリフトと一致することがわかった。また、インド・ガダンキとの比較から、150kmFAIエコーのドリフト速度は、局所的な電場によるものではなく、広い領域のF領域のE×Bドリフトと一致することがわかった。磁力線直交東西ドリフト速度は、西向きであり、時間とともに減少することが明らかになった。この結果は、ヒカマルカで観測された150kmFAIエコーのドリフト速度に比べて10~30m/s小さいことがわかった。この違いを起す原因として、E層東西風の緯度変化や高度150km付近での東西中性風の影響が考えられる。

キーワード:電離圏,レーダー,沿磁力線不規則構造,赤道,電離圏擾乱

Keywords: ionosphere, radar, FAI, equatorial region, ionospheric irregularity