

หัวข้อวิทยานิพนธ์ อิทธิพลของพลาสมาทรงกลมเชิงแม่เหล็กต่อแสงเหนือแสงใต้
ที่ฟุตพริ้นต์แม่เหล็กของไอโอ

ผู้เขียน นางสาวทัศนพิชา พรหมฟู

ปริญญา วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (ฟิสิกส์ประยุกต์)

อาจารย์ที่ปรึกษา ดร. สุวิชา วรรณวิเชียร

บทคัดย่อ

ฟุตพริ้นต์แม่เหล็กของดวงจันทร์ไอโอบนดาวพฤหัสบดี เกิดจากอันตรกิริยาระหว่างสนามแม่เหล็กของดาวพฤหัสบดีและดวงจันทร์ไอโอ เนื่องจากการหมุนรอบตัวเองของดาวพฤหัสบดีที่มีความเร็วสูงเมื่อเทียบกับดวงจันทร์ไอโอส่งผลให้พลาสมาในทรงกลมสนามแม่เหล็กชนเข้ากับอนุภาคในชั้นบรรยากาศของไอโอด้วยความเร็วสูง บริเวณของการเกิดอันตรกิริยาจึงขยายเป็นบริเวณกว้างด้านหลังของดวงจันทร์ไอโอ จุดแสงเหนือแสงใต้จึงถูกขยายเป็นโครงสร้างที่มีลักษณะคล้ายหาง ในงานวิจัยนี้จะทำการศึกษาปัจจัยที่มีผลกระทบต่อความแปรปรวนของอันตรกิริยา ระหว่างสนามแม่เหล็กของดาวพฤหัสบดีกับดวงจันทร์ไอโอซึ่งทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงความสว่างของฟุตพริ้นต์แม่เหล็กของดวงจันทร์ไอโอตามตำแหน่งที่แตกต่างกันของดวงจันทร์ไอโอในทรงกลมสนามแม่เหล็กของดาวพฤหัสบดีที่แสดงด้วยค่าลองจิจูดระบบที่สาม การสังเกตการณ์ฟุตพริ้นต์แม่เหล็กของไอโอในการศึกษานี้ใช้ Space Telescope Imaging Spectrograph (STIS) และ Advance Camera for Surveys (ACS) ที่ติดตั้งกับกล้องโทรทรรศน์อวกาศฮับเบิล ข้อมูลฟุตพริ้นต์แม่เหล็กของไอโอจากการสังเกตการณ์ภาพชั่วเหนือและชั่วใต้ของดาวพฤหัสบดี ในช่วงความยาวคลื่นอัลตราไวโอเล็ตถูกนำมาเปรียบเทียบกับความแปรปรวนของความสว่างฟุตพริ้นต์ที่ได้จากการจำลองในปี 1997-2007 โดยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ พบว่าความสว่างฟุตพริ้นต์แม่เหล็กสูงสุดในชั่วใต้ มีความสว่างมากกว่าในชั่วเหนือ และมุมขยายของฟุตพริ้นต์แม่เหล็กของไอโอในแต่ละจุดถูกนำมาวิเคราะห์ร่วมกับช่วงเวลาการปะทุของภูเขาไฟบนไอโอ ผลการวิเคราะห์แสดงให้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลงที่แตกต่างของความสว่างฟุตพริ้นต์ในชั่วเหนือและชั่วใต้ รวมถึงมุมขยายของฟุตพริ้นต์แม่เหล็กของไอโอซึ่งเป็นผลมาจากหลายปัจจัยที่ควบคุมการเปลี่ยนแปลงนี้ ซึ่งผลกระทบจากการระเบิดของภูเขาไฟบนไอโอและตำแหน่งของไอโอในทอรัสพลาสมาเป็นปัจจัยที่สำคัญ ที่มีผลต่อ

ความสว่างและมูมขยายของฟุตพริ้นต์แม่เหล็กของไอโอ นอกจากนี้ความแปรปรวนของความหนาแน่นของพลาสติกก็ใกล้เคียงกับดวงจันทร์ไอโอ และความไม่สมมาตรของสนามแม่เหล็กของดาวพฤหัสบดีควรได้รับการศึกษาในรายละเอียดต่อไป



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Thesis Title	Influence of Magnetospheric Plasma on Aurora at Magnetic Footprints of Io
Author	Miss. Tatphicha Promfu
Degree	Master of Science (Applied Physics)
Advisor	Dr. Suwicha Wannawichian

ABSTRACT

Io magnetic footprint (IFP) is a result of interaction between Jovain magnetosphere and Io. Due to Jupiter's fast rotation in comparison with Io, magnetospheric plasmas collide with atmospheric particles of Io at high speeds. Therefore the interaction region expands into an extended area behind Io. As a result, aurora spot is extended into a tail-like structure. This research studies factors that affect variability of interaction between Jupiter's magnetosphere and Io, which causes the variation of magnetic footprint's brightness for different positions of the Io in Jupiter's magnetosphere. Io's position is indicated by System III longitude. Observations of Io magnetic footprints in this study had been conducted via the Space Telescope Imaging Spectrograph (STIS) and Advanced Camera for Surveys (ACS) instruments along with the Hubble Space Telescope (HST). Io's magnetic footprint brightness from observed ultraviolet images of Jupiter's northern and southern hemisphere were compared with modeled brightness variation since 1997 to 2007 by IDL program (Interactive Data Language). The results show that the peak brightness of Io's magnetic footprint in southern hemisphere is brighter than that in northern hemisphere. In addition, the extended angle of Io's magnetic footprint in each spots were analyzed during the volcanic eruption on Io. The results presented different variation of brightness between both hemispheres. Including with the extended angle of footprint spots, the result variation appears to be controlled by several factors. Effects of volcanic activity on Io and position of Io in plasma torus are the key influence factors on the brightness and extended angle of Io's magnetic footprint. In addition, the variation of plasma density in the vicinity of Io

and the strength of Jupiter's magnetic field asymmetry should be studied further in more detail.



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved