

บทที่ ๔

พวยกาช

บทกยอ

โดยทำการศึกษาพฤติกรรมและลักษณะของการเคลื่อนที่ของพวยกาช (พลาแมคทีพรากดูมบนขอบคางอาทิตย์) ที่ได้บันทึกทุกระยะ ๑๕ หรือ ๓๐ วินาทีต่อ ๑ ภาพ ในระบบขยาย ๔ และ ๘.๓ เท่าจากภาพปฐมภูมิ โดยใช้เครื่องตรวจจับพวยกาชสังกะสีและกัมมันต์ (เคลื่อนไหว) ด้วยการตรวจภาพติดต่อกันเพื่อศึกษาการเคลื่อนไหว และศึกษาการเคลื่อนที่ภายในโดยอาศัยหลักคอปเลอร์

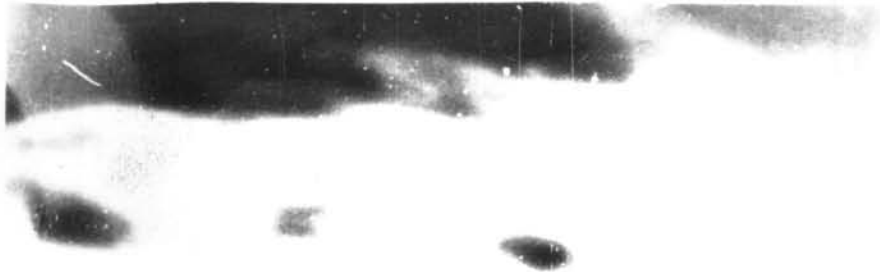
๔.๑ บทนำ

ข้อมูลของพวยกาชในระบบขยาย บันทึกโดยถ่ายภาพผ่านเลนซ์ของเฟอริทของกล้องโทรทรรศน์หักเหขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง ๑๐๖ มม. ในระยะแรกต่อมาภายหลังเปลี่ยนเป็น ๑๕๐ มม. กับตัวกรองโซลาร์ ด้วยกล้องถ่ายภาพยนตร์เอกมี โดยหยุดระยะถ่ายแต่ละรูป ๑๕ และ ๓๐ วินาที อย่างอัตโนมัติ ช่วงเวลาของการบันทึกภาพขึ้นอยู่กับตำแหน่งอากาศ นอกจากนี้ยังมีศึกษาพวยกาช ± ๐.๕ , ± ๐.๕๕ และ ± ๐.๖ ซึ่งรวบรวมจากเส้นกลางไฮโดรเจนอัลฟา เพื่อศึกษาการเคลื่อนที่ภายในจากหลักคอปเลอร์ ซึ่งใช้อาศัยเครื่องไฮโดรเจนสเปกโทรกราฟ ในการดูรายละเอียดความหนาแน่นภายในพวยกาช

๔.๒ พฤติกรรมของพวยกาชขอบคาง

พลาแมคทีพรากดูมบนขอบหรือพวยกาชที่ได้บันทึกไว้ มีลักษณะ, พฤติกรรม, การเคลื่อนไหว ฯลฯ เหมือนกันบ้าง แตกต่างกันบ้าง แต่เนื่องจากช่วงเวลามันก็มีต่างกัน ข้อมูลพวยกาชบางอันอาจบันทึกนานเป็นแฉ่วมากกว่าชั่วโมง ส่วนบางอันใช้เวลาบันทึกเพียง ๒-๓ นาที ทั้งนี้สังเกตสภาพแวดล้อมและเหตุสุ่ววิสัย แม้จะไม่ทราบช่วงชีวิตของพวยกาชในการวิจัยครั้งนี้ แต่รูปร่างโครงสร้าง พฤติกรรม ฯลฯ บางอย่าง ภายในช่วงเวลาสั้นก็อาจให้ความรู้พอเพียง พวยกาชที่ได้บันทึกไว้ไว้จัดแบ่งศึกษาพฤติกรรมของมันก็ดังต่อไปนี้

๔.๒.๑ พวยกาชขัง เป็นพวยกาชที่พบจำนวนมากที่สุดในข้อมูลที่ได้ ถึงแสดงในตารางที่ ๔.๑ มันมีโครงสร้างละเอียดที่เคลื่อนที่ช้า ๆ การเปลี่ยนแปลงรูปร่างทั้งหมดสังเกตยากภายในช่วงเวลาสั้น ส่วน



๑๑.๐๖.๖๐ II น.ร.น.๖๕๕๕ ๐



๑๒.๐๖.๖๐ II น.ร.น.๖๕๕๕ ๑



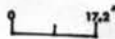
๑๓.๐๖.๖๐ II น.ร.น.๖๕๕๕ ๒



๑๔.๐๖.๖๐ II น.ร.น.๖๕๕๕ ๓



๑๕.๐๖.๖๐ II น.ร.น.๖๕๕๕ ๔



รูปที่ ๔๐๐ พบภาพรังสีที่มีรูปร่างเป็นแฉกของต้นไม้

หนึ่งของพวยกาชสังคที่ปรากฏบนขอบวงคล้ายแถวของต้นไม้ ดังแสดงในตารางที่ ๔.๓ และรูปที่ ๔.๑ บางอันมีโครงสร้างขนาดใหญ่ ก็จะได้เห็นได้จากรูปที่ ๔.๑ ก ข ค และตารางที่ ๔.๔ แถบบางอันก็มีขนาดเล็ก ดังแสดงในรูปที่ ๔.๑ ง, จ จะเห็นพวยกาชรูป ๔.๑ ข ทางซ้ายมีรูปร่างแปลกน่าสังเกต มันคล้ายกับเป็นแท่งหรือลำต้นไม้ที่ไม่มีใบ ลักษณะเช่นนี้คล้ายเซอร์จ ซึ่งเป็นพวยกาชกับมันดท์ฟุงซัน (คู่มือข้อ ๔.๒.๒) ถ้ามันมีหลายคน (อัน) โกลกัน มันอาจปรากฏรูปร่างคล้ายพวยกาชรูป ๔.๑ ง ซึ่งเป็นแถวลำต้นไม้ อย่างไรก็ตาม พวยกาชที่เปลี่ยนแปลงรูปร่างอาจมีรูปร่างต่าง ๆ ที่เป็นไปได้อีก ทั้งที่โคบังนทีกโคตัวอย่างแสดงในรูปที่ ๔.๒ และอาจมีรูปร่างมากลักษณะอื่น ๆ อีกได้ และรูปร่างของมันก็มีขนาดต่าง ๆ กัน ดังเทียบได้จากรูป ๔.๒ รูป ก, ข เป็นพวยกาชสูงมากรูปร่างคล้ายเป็นรูปสามเหลี่ยม ส่วนพวยกาชรูป ๔.๒ ค, ง คือพวยกาชเป็นแท่งคล้ายรูป ๔.๑ ข. แต่เอียงไปทางซ้าย พวยกาชทั้งสองอันนี้มีการเปลี่ยนแปลงบางเล็กน้อยพอสังเกตได้ พิจารณาได้จากรูป ๔.๒ ก, ข และรูป ๔.๒ ค, ง ส่วนลักษณะอื่นที่ตัวอย่างแสดงในรูป ๔.๒ จ, ฉ พวยกาชเหล่านี้จะมีการเปลี่ยนแปลงมากบ้าง น้อยบ้างแล้วแต่ชนิดของมัน ก็มันสภาพของมันและของสิ่งแวดล้อม ก็จึงความค้ำกมันสภาพน้อย แม้ว่าข้อมูลจะไม่มีช่วงเวลาบันทึกนานพอ แตกพอจะบอกได้โดยอาศัยรูปร่าง ไม่จำเป็นต้องใช้เวลาในการสำรวจก็ได้ พอจะสรุปได้ว่า พวยกาชสังคมีรูปร่างลักษณะเป็นพุ่ม ๆ (เป็นก้อนเป็นแท่งหรือเป็นแถวต้นไม้ ฯลฯ) ไม่มีแรงกระทำจากภายนอกต่อโครงสร้างของมันอย่างรุนแรง แสดงกับมันสภาพน้อย ตามธรรมชาติเมื่อพูดถึงพวยกาชสังค นักการศาสตร์ก็นึกถึงพวยกาชสังคมีรูปร่างและโครงสร้างใหญ่ สูง และยาวกว่าพวยกาชชนิดอื่น นอกจากเมนเซล (คู่มือข้อ ๑.๔) แล้ว ยังไม่มีใครกล่าวถึงพวยกาชสังคมีรูปร่างต่างจากแถวต้นไม้เลย แต่ในที่นี้ไม่ได้มีความเห็นว่ารูปร่างจะสำคัญ พวยกาชใด ๆ ที่มีโครงสร้างต่าง ๆ ที่เป็นไปได้อันแสดงกับมันสภาพน้อย มีการเปลี่ยนแปลงซ้ำจักไว้เป็นพวยกาชสังค ซึ่งจากข้อมูลที่ได้อพวยกาชสังคแบ่งได้ตามรูปร่างลักษณะของมันเป็น ๓ พวกย่อยคือ

๔.๒.๑.๑ พวยกาชสังคมีรูปร่างเป็นต้นไม้ แถวต้นไม้

๔.๒.๑.๒ พวยกาชสังคมีรูปร่างลักษณะคล้ายพวยกาชกับมันดท์ (คู่มือข้อ ๔.๒.๒) ซึ่งมักจะให้ความเข้าใจผิด ถ้าไม่ศึกษาพฤติกรรมอย่างอื่นไปด้วย ในกรณีต้องพิจารณาให้รอบคอบโดยเฉพาะการเคลื่อนไหวและลักษณะการเคลื่อนที่ ส่วนใหญ่จะคล้ายพวยกาชนี้ลักษณะบาง, เซอร์จ เช่นตัวอย่างในรูป ๔.๒ ก, จ

๔.๒.๑.๓ ลักษณะอื่น ๆ เช่น เป็นก้อนเกือบกลม หรือสามเหลี่ยม เช่นในรูป ๔.๒ ก, ๔.๒ ฉ เป็นต้น



U 20.0.0.0

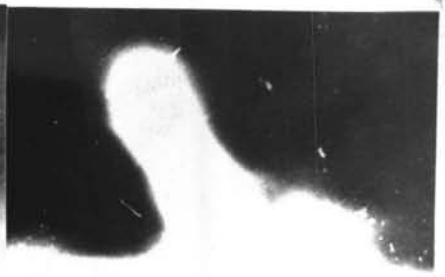


U 20.0.0.0

U 20.0.0.0



U 20.0.0.0



U 20.0.0.0

U 20.0.0.0



U 20.0.0.0



U 20.0.0.0

0 172"

รูปที่ ๔.๓ ภาพดาวคู่ที่ใกล้กันมาก

ตารางที่ ๔.๑ จำนวนพวยกาชจากการสังเกตการณ์และที่ได้บันทึกไว้

	พวยกาชสังค	พวยกาชกัมมันต
จำนวน	๒๓	๖

ตารางที่ ๔.๒ ความสูงของพวยกาช(ต่ำสุด-สูงสุด)

พวยกาชสังค	พวยกาชกัมมันต
๑.๒๗x๑๐ ^๕ -๖.๘๓x๑๐ ^๕ ก.ม.	๑.๐x๑๐ ^๕ -๕.๕๖x๑๐ ^๕ ก.ม.

ตารางที่ ๔.๓ จำนวนพวยกาชสังคที่มีรูปร่างต่าง ๆ

(แถว) ต้นไม้	กลายพวยกาชกัมมันต	อื่น ๆ
๕	๔	๑๐

ตารางที่ ๔.๔ ความสูงของพวยกาช

วันที่	ชนิดของพวยกาช	ความสูง(ก.ม.)
๒ พ.ย. ๒๕๑๕	สังค	๓.๗๖x๑๐ ^๕
๑๔ พ.ย.	"	๓.๕๔
๑ พ.ย.	"	๖.๐
๒๕ ต.ค.	"	๒.๓๐
๒๖ ต.ค.	"	๒.๓๐๐
๕ พ.ย.	"	๖.๘๓
๓๑ ต.ค.	"	๑.๑๐
๖ พ.ย.	"	๒.๕๐
๒๔ ต.ค.	"	๒.๕๐
๓๑ ต.ค.	กัมมันต	๑.๓๐
๒๔ ส.ค.	"	๓.๔๑
๒๕ ต.ค.	"	๕.๕๖
๒๖ ต.ค.	"	๒.๗๓
๒๖ ต.ค.	"	๓.๗๖
๑๗ ต.ค.	"	๔.๓๔
๓ พ.ย.	"	๓.๒๕
๒๑ ม.ค.	สังค	๒.๘๐
๓๑ ส.ค.	"	๒.๘๐
๓๐ ต.ค.	กัมมันต	๑.๐

๔.๒.๒ พวยกาชกัมมันต์ (เคลื่อนไหว) เป็นโครงสร้างที่สังเกตเห็นการเคลื่อนที่ หรือการเปลี่ยนแปลงรูปร่างใต้ง่ายมาก เป็นพวยกาชที่หายาก ข้อมูลเกี่ยวกับพวยกาชชนิดนี้ จึงมีจำนวนน้อยกว่าพวยกาชชนิดมาก ดังแสดงในตารางที่ ๔.๑ พวยกาชกัมมันต์บางอันอายุสั้นมาก จนกระทั่งไม่สามารถจะจัดระบบภายในเท็กไททัน (ประมาณ ๕-๑๐ นาที) พวยกาชกัมมันต์มีความสัมพันธ์กับศูนย์กลางหรือจุดของการดึงดูด (Centres of Attraction) ซึ่งจะเห็นใต้ง่ายจากรูปที่ ๔.๓, ๔.๕, ๔.๗ ไมวา(ศูนย์) จุดดึงดูดเป็นจุดดวงอาทิตย์หรือไม่ ไมวาศูนย์กลางกึ่งกลางนั้นจะอยู่ในพวยกาชหรือข้างเคียง ตัวอย่างศูนย์กลางกึ่งกลางในพวยกาชคือ เซอร์จ ดังแสดงในรูป ๔.๕ ข,ค เป็นทางพุ่งตรงกึ่งขึ้นของพลาสมาในโครโมสเฟียร์และรูป ๔.๕ ก เป็นการพุ่งขึ้นของพลาสมาลักษณะคล้ายสเปรย์ไปตกลงทางขวาของพวยกาช ซึ่งอาจเกิดจากศูนย์กลางกึ่งกลางในตัวพวยกาชหรือไม่ก็จากศูนย์กลางกึ่งกลางของบริเวณมวลพวยกาชถูกดึงไปตก ส่วนพวยกาชที่มีศูนย์กลางกึ่งกลางอยู่บริเวณข้างเคียง มักปรากฏว่ามีกาวไหลของมวลพวยกาชไปตามทางเดินที่น้อยอยู่ บนไมโครไหลหรือพุ่งหรือเคลื่อนที่แบบสุ่ม หรือกระจัดกระจายไม่เป็นระเบียบ มันเหมือนกับพลาสมาถูกดึงให้หลุดเป็นชั้น ๆ ไปยังศูนย์กลางกึ่งกลางทางซ้าย ดังแสดงในรูปที่ ๔.๓ ส่วนรูปที่ ๔.๖ เห็นทางเดินของการเคลื่อนที่ตกเป็นเส้น ๆ ไปทางซ้าย แต่จุดดึงดูดอยู่ตำแหน่งไหนไม่ปรากฏชัด มีพลาสมาก้อนหนึ่งพุ่งขึ้นไปทางขวา ศูนย์กลางกึ่งกลางอาจมีหลายตำแหน่ง ส่วนพวยกาชในรูปที่ ๔.๗ ปรากฏชัดข้างบริเวณศูนย์กลางกึ่งกลางทางขวา (ซึ่งมีลักษณะพวยกาชบวม ปรากฏอยู่บริเวณนั้น) และทางเดินของพลาสมาไปทางขวาและในรูป ค จะเห็นการเคลื่อนที่ของพลาสมาไปอีกทางหนึ่ง คือทางซ้ายเป็นมวลที่ถูกดึงให้หลุด ซึ่งอาจมีศูนย์กลางกึ่งกลางอีกแห่งทางนั้น การเปลี่ยนแปลงรูปร่างเห็นโคจรค้ำภาพที่แสดงในเวลาถัดกันไป

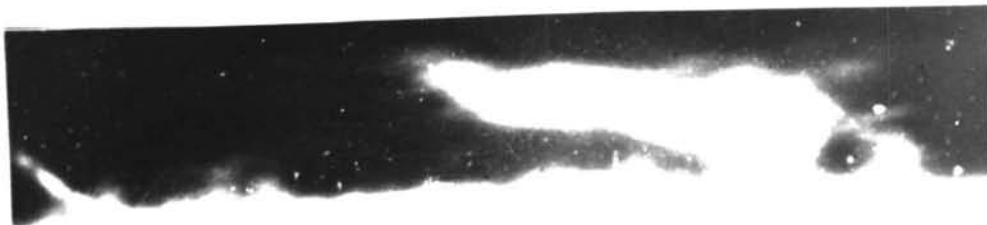
พวยกาชกัมมันต์ที่ไม่งัดทางเดินไปยังศูนย์กลางกึ่งกลาง ดัง ในรูปที่ ๔.๔ ซึ่งมีลักษณะเป็นก้อนพลาสมาลอยอยู่เหนือระดับโครโมสเฟียร์ซึ่งมีศูนย์กลางกึ่งกลางอยู่ ถ้าศูนย์กลางกึ่งกลางเหล่านี้เป็นจุดดวงอาทิตย์ พวยกาชจะเป็นชั้นหนึ่งของพวยกาชจุดดวงอาทิตย์ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของพวยกาชกัมมันต์ ลักษณะสำคัญของพวยกาชกัมมันต์คือ การมีศูนย์กลางกึ่งกลาง ซึ่งแสดงถึงกัมมันต์ภาพสูง และพวยกาชส่วนใหญ่ที่พบในการสังเกตการณ์จะมีทางเดินของพลาสมาไปยังศูนย์กลางกึ่งกลางนั้น ส่วนรูปที่ ๔.๕, ๔.๖ อาจจัดไว้เป็นพวยกาชกัมมันต์ เพราะได้รับแรงดึงดูดจากกัมมันต์ภาพน้อยกว่าพวยกาชกัมมันต์ที่โคกลาวมาแล้ว (ดูตัวข้อสรุป)

๔.๓ การหาความหนาแน่นของพวยกาชจากเดิม

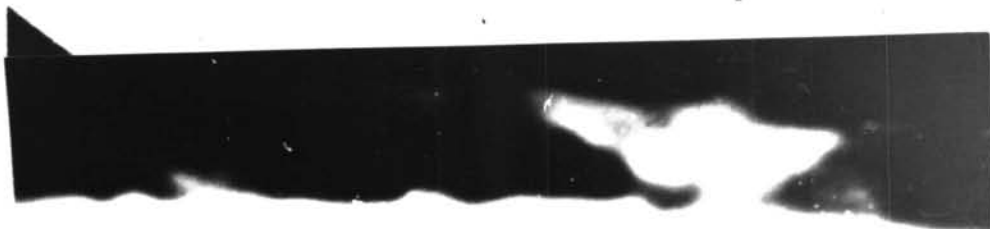
ในการศึกษาการเคลื่อนที่ภายในของพวยกาชโดยหลักคือปัลเลอร์ ต้องอาศัยเครื่องมือที่มีความไวต่อความแตกต่างของความหนาแน่น คือ เครื่องไอโซเคนส์เทรเซอร์ (Isodensitracer)



๖.๑๕.๑๐ น



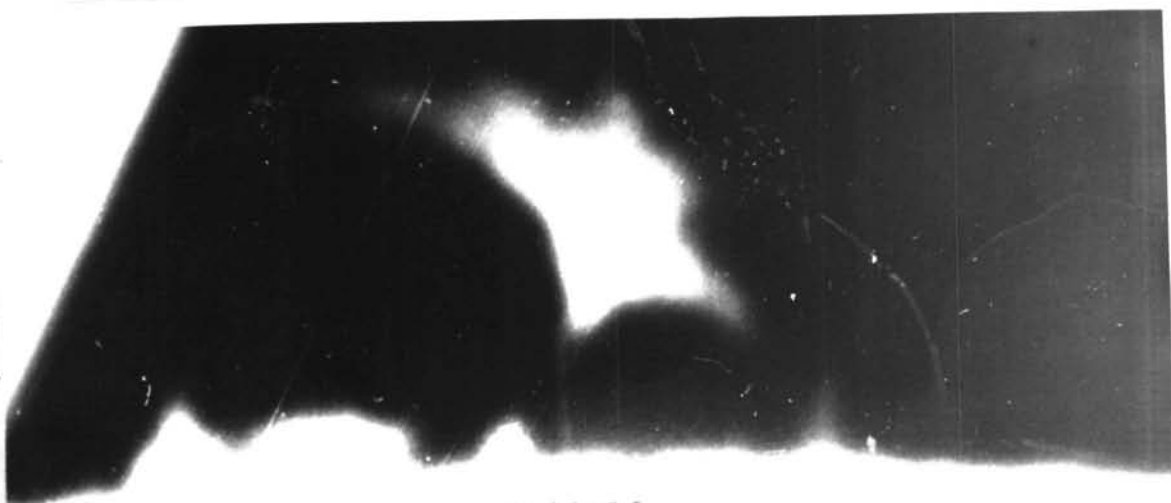
๖.๑๖.๒๐ น



๑๑ ก.พ. ๒๕๑๕

๖.๑๖.๕๕ น

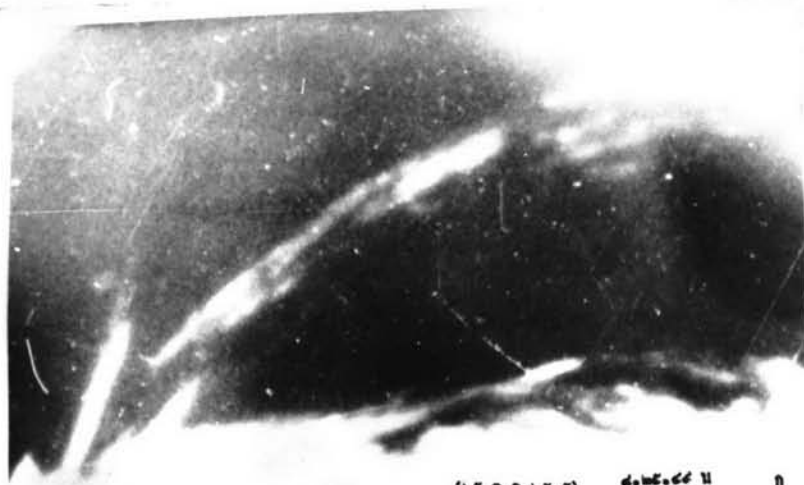
รูปที่ ๕.๑ พายุกาศกัมมันต์แสดงการเคลื่อนไหวไปตามทางเดิน ไปยังศูนย์กลาง



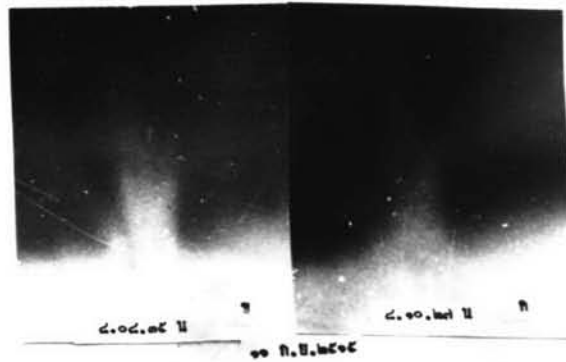
๑๒ ก.พ. ๒๕๑๕

รูปที่ ๕.๔ พายุกาศกัมมันต์ที่โลกและดาวเนปจูน

0 172'



(๒๕ ก.ก.๒๕๖๕) ๕.๒๕๖๕ น ก



๕.๐๕.๐๕ น

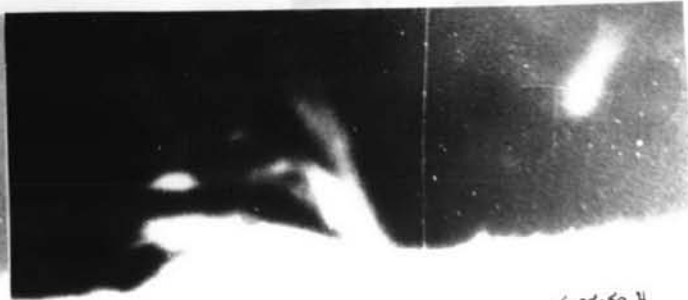
๕.๑๐.๒๕ น

๑๐ ก.ก.๒๕๖๕

รูปที่ ๕.๕ พวยกาชที่พุ่งขึ้นเป็นชนิดหนึ่งของพวยกาชกิมมิกซ์

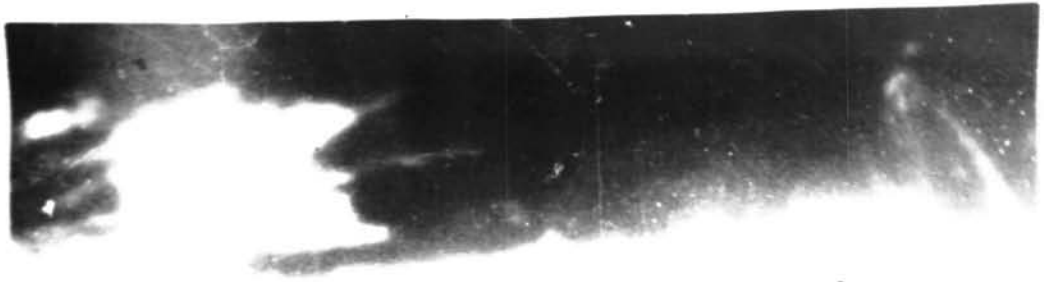


๕.๑๑.๐๐ น



๕.๐๕.๕๐ น

รูปที่ ๕.๖ พวยกาชกิมมิกซ์มีหางเคียนของพลาสมาที่สังเกตุเห็นได้ (๒๖ ก.ก.๒๕๖๕)



๕.๓๐.๓๕ N

R



๕.๔๕.๔๕ N

R

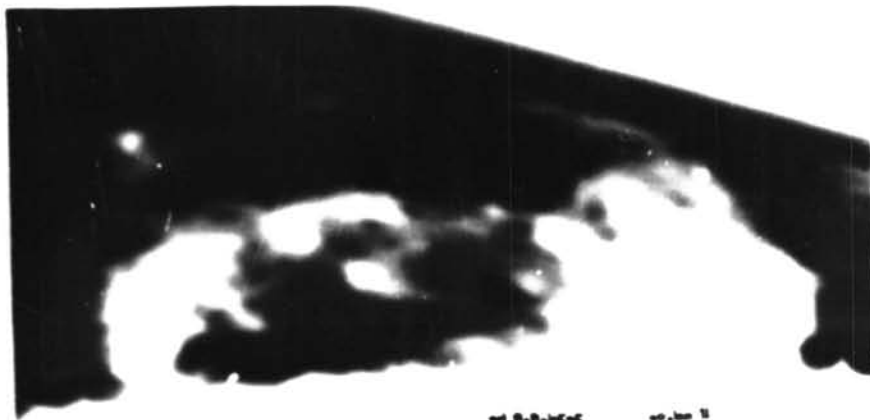


๕๐.๕๓.๓๐ N

R

๓๖ R. R. ๓๕๕

รูปที่ ๕๕ พบดาวฤกษ์ใหม่ มีดวงเล็กอยู่หลายดวงถึงเหตุเห็นได้

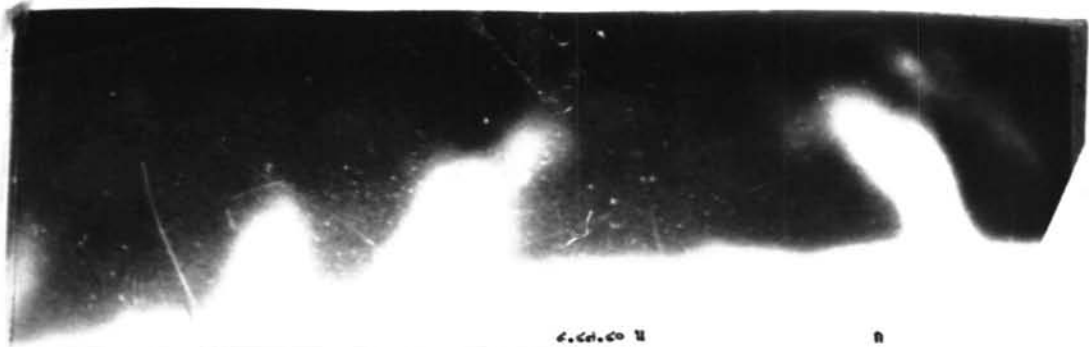


๓๖ R. R. ๓๕๕

๕๐.๓๐ N



รูปที่ ๕๕ พบดาวฤกษ์ใหม่หลายดวงถึงเหตุเห็นได้



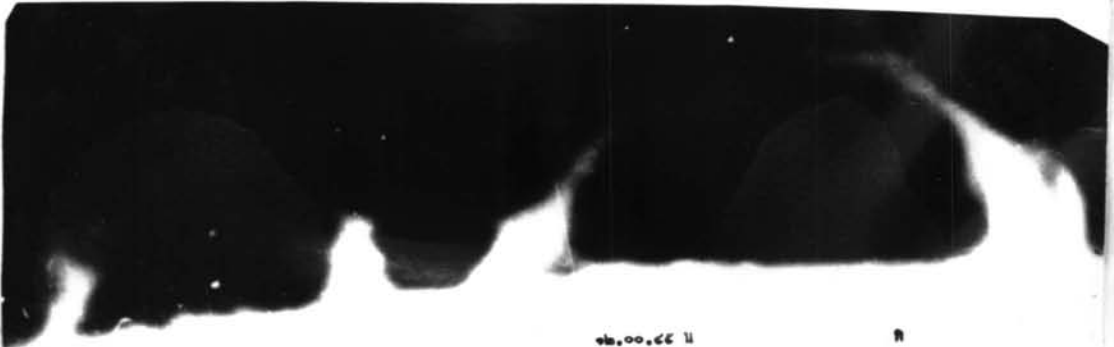
๕.๕๑.๕๐ II

II



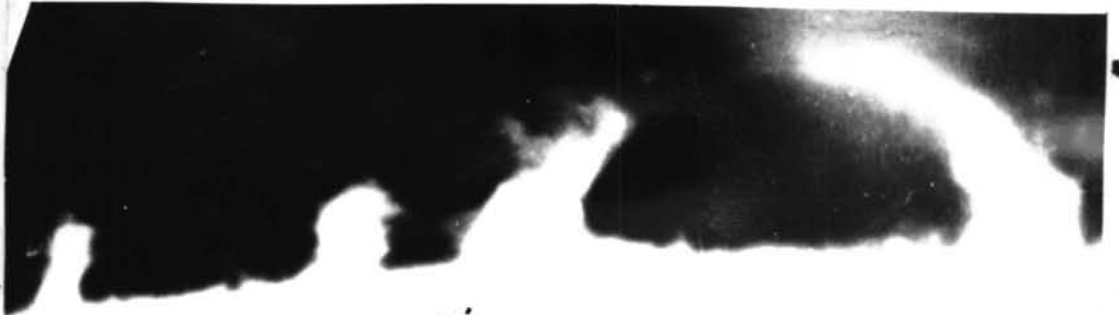
๑๐.๕๕.๕๑ II

II



๑๖.๐๐.๕๕ II

II



๑๖.๕๕.๑๒ II

II

รูปที่ ๕.๕ พวยกวางที่ท่าบ่ออิฐบัก (๓ พ.ย.๒๕๒๕)



ซึ่งสแกนอย่างอัตโนมัติวัดความหนาแน่นของทุกจุดในแผ่นฟิล์มโปร่งแสงในขั้นที่ ๒ นี้ โดยระบบที่ใช้ปากกา ๓ สี แสดงค่าของความหนาแน่นต่างกันด้วย วาด, จุด, สี ซึ่งแสดงขีดขึ้นของความหนาแน่นตามเส้นตรงที่ขนานกัน บันทึกความหนาแน่นภายในระยะของความหนาแน่นของฟิล์มที่กำหนดได้ ระยะของความหนาแน่นสัมพันธ์กับเวจ (Wedge) ที่ปรับช่วงความหนาแน่นได้ด้วยมือและตัวแปรค่าอื่น ๆ ของเครื่องมือ

การตีความหมายของชั้นความหนาแน่นจากฟิล์ม ต้องการความแน่นอนถูกต้อง แต่มีความใหม่เอียงบางอย่างที่ไม่ควรละเลย ซึ่งอาจทำให้การตีความหมายผิดไปได้เช่น

๔.๓.๑ การจับช่วงความหนาแน่นด้วยเวจที่ใช้มือจับแต่ละครั้งก่อนเริ่มการทำงานโดยอัตโนมัติไม่เท่ากัน ฉะนั้น การตีความหมายความหนาแน่นของภาพแต่ละภาพ จึงไม่มีความสัมพันธ์กัน

๔.๓.๒ มีความคลาดเคลื่อนของเส้นกลางไฮโดรเจนอัลฟา และ $\pm \Delta \lambda$ ของมันบนหน้าปัดของตัวกรองโซลิตและตำแหน่งความยาวคลื่นที่ถูกกรอง (ดูหัวข้อ ๒.๑) ดังนั้นภาพถ่ายพวยกาที่ $H_{\alpha} \pm 0.50 \text{ \AA}$ ตำแหน่งที่แท้จริงจึงเป็น $H_{\alpha} - .37$ และ $H_{\alpha} + .63 \text{ \AA}$ ซึ่งไม่ใช่ระดับบรรยากาศโครโมสเฟียร์เดียวกัน จากโทรฟ. เส้นของไฮโดรเจนอัลฟา ภาพถ่ายพวยกาที่ $H_{\alpha} + .63 \text{ \AA}$ จึงรับความเข้มมากกว่าทาง $H_{\alpha} - .37 \text{ \AA}$ การเปรียบเทียบความหนาแน่นจึงยากขึ้นกว่าเท่าที่สมควรจะเป็นที่ ($H_{\alpha} \pm 0.50 \text{ \AA}$)

ฉะนั้นความหนาแน่นของฟิล์มใน $\Delta \lambda$ เกี่ยวกันทางบวกและลบจะไม่เท่ากัน เพราะความเข้มของแสงไฮโดรเจนอัลฟาไม่เท่ากัน

ทางที่แก้หาที่จะทำได้ ในการหาระดับความหนาแน่นครั้งนี้ คือ การให้ความหนาแน่นที่น้อยที่สุดในแต่ละรูปเป็นระดับที่ ๑ หรือค่าสุก และนับเพิ่มไปเรื่อย ๆ แล้วนำระดับความหนาแน่นในแต่ละรูปมาเปรียบเทียบกัน อากัณฑ์หลักคือในการหาการเคลื่อนที่ภายในของพวยกา

๔.๔ การเคลื่อนที่ตามระดับสายตาของพวยกา

ใช้หลักคือปลิวตรวจพบการเคลื่อนที่ของฟิล์มบันทึกจากภาพถ่ายด้วยตัวกรอง ซึ่งเมื่อมองพวยกาบนขอบวงอาทิตย์มีการเคลื่อนที่ตามขวางกับแนวสายตา ถึงใกล้เข้ามาในหัวข้อ ๔.๓ และแสดงในรูป ๔.๑-๔.๕ ที่ใต้นี้ทีทีในแสงจากกลางเส้นไฮโดรเจนอัลฟา แอกจากนั้นก็ยังมีมีการเคลื่อนที่เข้าหาและออกจากผู้สำรวจจึงแสดงในตาราง ๔.๕ ซึ่งได้ศึกษาในตอนนี้

ตารางที่ ๔.๕ แสดงจำนวนพวยกาที่ปรากฏทางปีกบวก-ลบจากเส้นกลาง

ชนิด	จำนวน	-๐.๕ อังสตรอม	±๐.๕ อังสตรอม
กัมมันต์	๓	๒	๑
สังค	๒๓	๑๔	๕

ตารางที่ ๔.๖ ก. แสดงพวยกาทางขอบตะวันออก

ชนิด	จำนวน	-๐.๕ อังสตรอม	±๐.๕ อังสตรอม
กัมมันต์	๑	๐	๑
สังค	๑๑	๕	๓

ตารางที่ ๔.๖ ข. แสดงพวยกาทางขอบตะวันตก

ชนิด	จำนวน	-๐.๕ อังสตรอม	±๐.๕ อังสตรอม
กัมมันต์	๒	๒	๐
สังค	๑๒	๑๐	๒

กึ่งแสดงในตารางที่ ๔.๕ จะเห็นว่า พวยกาศที่สำรวจทั้งหมดนั้นพวยกาศที่ปรากฏ
ในภาพถ่ายที่ $H_{\alpha}-0.5 \text{ \AA}$ ปรากฏอยู่ทุกพวยกาศ ส่วนพวยกาศที่ปรากฏในภาพถ่ายที่ $H_{\alpha}+0.5 \text{ \AA}$
ที่มีความหนาแน่นของพวยกาศเท่า ๆ กับที่ $H_{\alpha}-0.5 \text{ \AA}$ มีอยู่ในพวยกาศ ๖ อัน แสดงว่า
พวยกาศ ๖ อันนี้อาจไม่มีการเคลื่อนที่ทางที่ขึ้น หรืออาจมีการเคลื่อนที่ข้างพุ่งเข้าและออกจาก
ผู้สำรวจ ต้องอาศัยการวิเคราะห์ที่ละเอียดและถูกต้องของแต่ละพวยกาศจากเครื่องไฮโดรเจน-
ลิเทอเรเซอร์ซึ่งโคกลาวไว้แล้วในหัวข้อ ๔.๓

ส่วนพวยกาศ ๒๐ อัน มีความหนาแน่นพวยกาศที่ปรากฏในภาพถ่ายที่ $H_{\alpha}+0.5$
น้อยกว่าทาง $H_{\alpha}-0.5 \text{ \AA}$ ซึ่งแสดงว่าพวยกาศมีมวลพุ่งมาทางที่ผู้สำรวจอยู่

ในพวยกาศสังกัด ๒๓ อัน มี ๖ อันที่มีโครงสร้างเล็ก ไม่ใช่รูปร่างคล้ายพุ่มไม้หรือแถว
ต้นไม้ ในพวยกาศสังกัด ๖ อันนี้มีอยู่ ๔ อันที่เห็นพวยกาศโค้งทั้งในทางบวกและลบจากเส้นกลาง
ไฮโดรเจนอัลฟา ซึ่งการวิเคราะห์และสรุปองค์ศึกษาพวยกาศแต่ละอันนี้ เพราะยังสรุปไม่ได้ว่า
พวยกาศทั้ง ๔ อันนี้เป็นพวยกาศที่ไม่มีการเคลื่อนที่ทางแนวขนานกับสายตา กึ่งแสดงในรูปที่

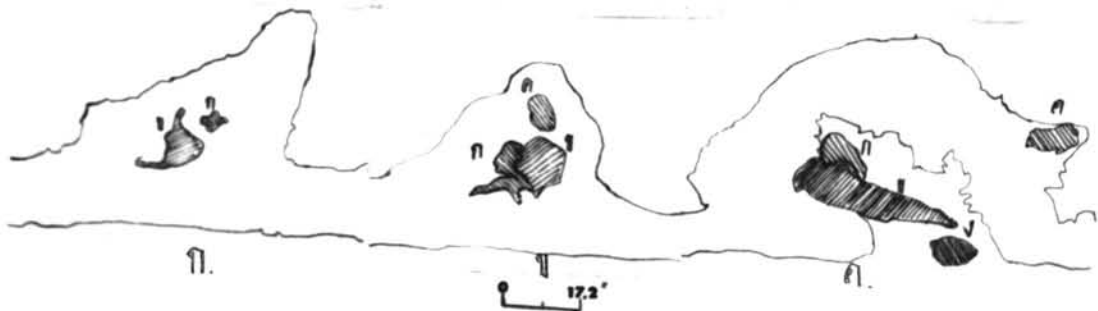
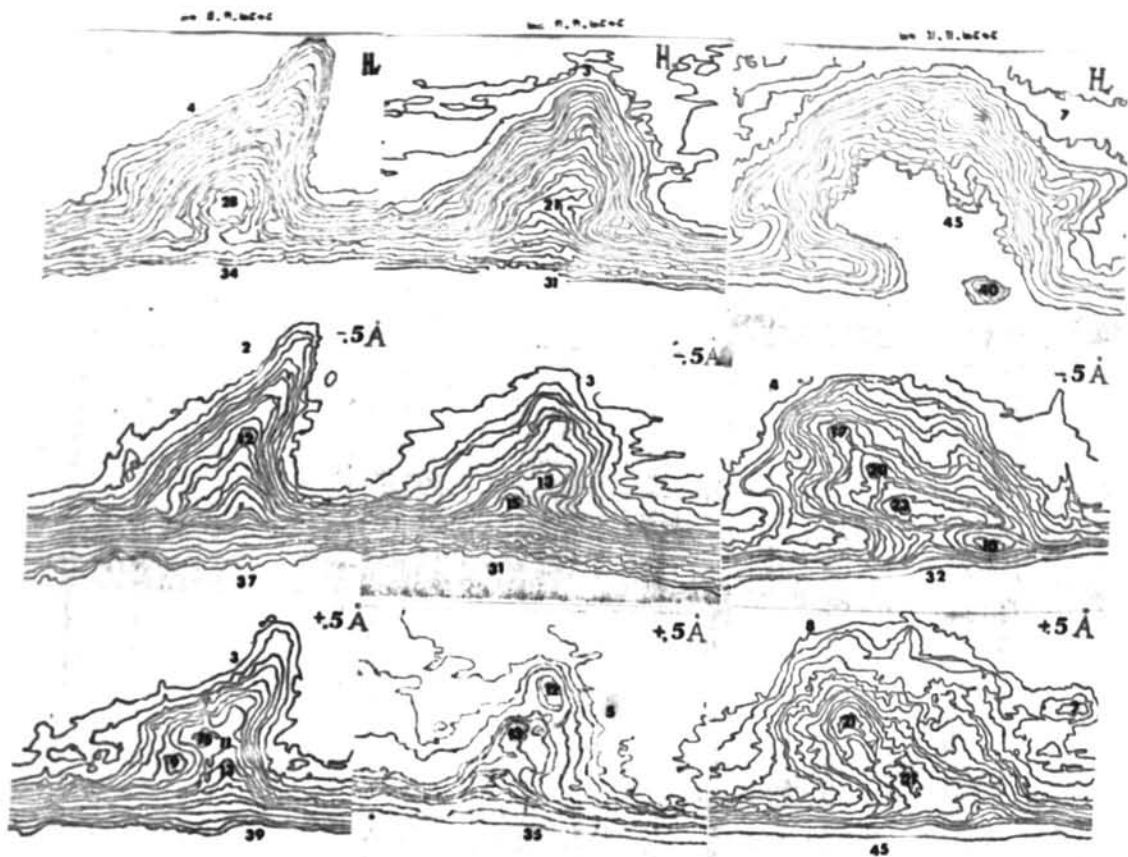
๔.๑๐ ก-ง

ด้วยการเปรียบเทียบชั้นของความหนาแน่นของฟิล์มกึ่งแสดงในรูป ๔.๑๐ ก็ได้อนุภาค
บางส่วนที่พุ่งเข้ามาและออกไปจากระกำสายตา กึ่งต่อไปนี้

พวยกาศเมื่อวันที่ ๓๑ สิงหาคม ๒๕๑๕ เป็นพวยกาศคล้ายทอรันาโด คือเป็นรูป
สามเหลี่ยมมีอนุภาคที่พุ่งเข้าออกจากระกำสายตาที่สังเกตเห็นโคจรอยู่ ๒ แห่ง คือ มวลที่อยู่
ตำแหน่ง ข พุ่งเข้าหาผู้สำรวจ ส่วนมวลที่อยู่ตำแหน่ง ก พุ่งออกจากผู้สำรวจ (จากรูป ก)

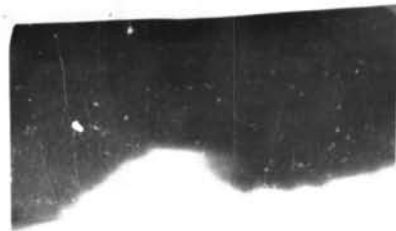
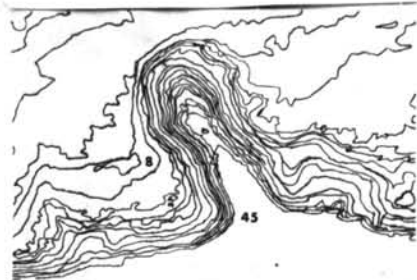
ส่วนพวยกาศเมื่อวันที่ ๒๔ ตุลาคม ๒๕๑๕ มีลักษณะเกือบกลมมน มีส่วนมวลที่พุ่งเข้าและ
ออกคล้ายกับการขวางของอนุภาค โดยมีมวลทางขวามือของพวยกาศ (ข) เคลื่อนที่เข้ามาทางผู้
สำรวจ ส่วนมวลเคลื่อนไปทางซ้าย (ก,ค) เคลื่อนออกจากผู้สำรวจ กลายกับมวลเคลื่อนพุ่งเข้ามา
ทางขวา แล้ววกกลับไปทางซ้าย (จากรูป ข) ส่วนพวยกาศวันที่ ๒๑ มิถุนายน ๒๕๑๕ นั้น จะ
ปรากฏเกิดการเคลื่อนพุ่งเข้าออก ส่วนที่หนาแน่นที่สุดของรูป $H_{\alpha}+0.5 \text{ \AA}$ (ก) อยู่สูงกว่าส่วน
ที่หนาแน่นที่สุดของรูป $H_{\alpha}-0.5 \text{ \AA}$ มวลที่พุ่งเข้าหาผู้สำรวจ คือ ข ส่วนที่พุ่งออกจากผู้สำรวจ
กล่าวคือ ก,ค,ง (จากรูป ค)

พวยกาศวันที่ ๓๑ ตุลาคม ๒๕๑๕ ที่มีโครงสร้างคล้ายเซอร์จหรือแหง มีการเคลื่อน
ที่ของกอนพลาสมาภายในรูปทาง $H_{\alpha}0.5 \text{ \AA}$ ก็มีความหนาแน่นของมวลทางล่างของพวยกาศ
ส่วน $H_{\alpha}+0.5 \text{ \AA}$ ข มีความหนาแน่นของมวลทางบนของพวยกาศมาก แสดงว่าพวยกาศมีการ
เคลื่อนที่เข้าหาผู้สำรวจทางส่วนล่าง ส่วนทางส่วนบนมีมวลที่พุ่งออกจากผู้สำรวจ (จากรูป ง)

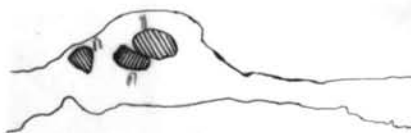
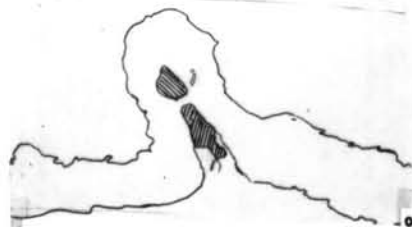
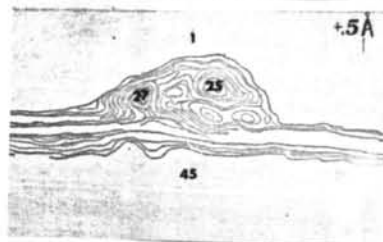
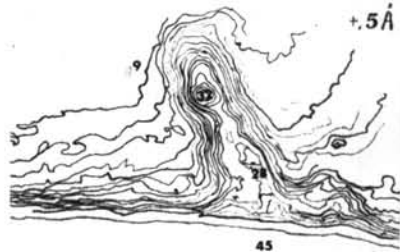
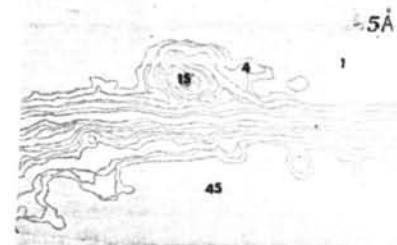




no. P. R. 1. 2. 4. 6. 8. 10.



no. P. R. 1. 2. 4. 6. 8. 10.



0 17.2

- รูปที่ ๔.๑๑ แสดงการเคลื่อนที่ภายในของพวยภูเขาโดยความดันลึกลับแถว
- ▨ แสดงการเคลื่อนที่ออกจากฐานสู่ยอด
 - ▩ แสดงการเคลื่อนที่พุ่งเข้าหาฐานสู่ยอด
 - แสดงส่วนของพวยภูเขาที่ยังนิ่ง

สำหรับพวยกาชกัมมันต์ ๓ อัน มีอยู่เพียงอันเดียวที่เห็นได้ทั้งในทางบวกลบของไฮโดรเจน-อัลฟา ดังแสดงในตารางที่ ๔.๓ และรูปที่ จ, ก, ข เป็นมวลที่เคลื่อนออกจากกระดุมสายตา ส่วน ก เป็นมวลที่เคลื่อนเข้ามาหาผู้สำรวจทางแนวสายตา (จากรูป จ)

นอกจากนี้พวยกาชจำนวนมากมายถึง ๒๔ ในจำนวนทั้งหมด ๓๐ พวยกาชที่ไม่ปรากฏมีการเคลื่อนที่ทางกระดุมสายตาที่พุ่งจากผู้สำรวจ ซึ่งเข้าใจว่า อาจเกิดจากความคลาดเคลื่อนของตัวกรองโซลในการทดลอง



๔.๕ สรุป

ผลการศึกษาพฤติกรรมของพวยกาชจากข้อมูลโดยรวมได้จากการสังเกตการณ์พอจะสรุปได้ดังนี้ พวยกาชแบ่งออกเป็น ๒ พวกใหญ่ ๆ คือ พวยกาชสังค และพวยกาชกัมมันต์ (เคลื่อนไหว) นอกจากนี้ยังมีพวยกาชที่ไม่สามารถจะจัดไว้ในจำพวกพวยกาชสังค หรือ พวยกาชกัมมันต์ได้ การศึกษาพวยกาชนี้พอจะเปรียบเทียบกับพวยกาชที่เป็ดคิตได้จัดจำพวกไว้ มีพวยกาชหลายอันที่เป็ดคิตได้จัดจำพวกไว้แต่ไม่พบไม่พบในการสังเกตการณ์ เช่น พวยกาชโคโรนา พวยกาชหวมก พวยกาชขบวง พวยกาชจุกกัมมันต์ ฯลฯ การจัดจำพวกอย่างละเอียดละออตามที่เป็ดคิตพบในการสังเกตการณ์ของเขา จะไม่สะดวกและเกิดช่องว่างขึ้นได้ ในขณะที่ผู้สังเกตการณ์อื่นได้พบพวยกาชชนิดอื่นซึ่งไม่สามารถจัดไว้ในการจัดจำพวกของเขาอย่างเช่น พวยกาชรูปที่ ๔.๕ อันมีรูปร่างอยู่ระหว่างพวยกาชกัมมันต์ธรรมดา กับพวยกาชเซอร์จและอีเจกชัน หรือมีลักษณะคล้ายสเปร์รี่ เช่นเดียวกับพวยกาชกัมมันต์ในรูปที่ ๔.๔ ซึ่งอาจจัดไว้ในพวยกาชจุกดวงอาทิตย์ของเป็ดคิต ถ้าศูนย์กลางถูกเป็นจุดดวงอาทิตย์ มันคล้ายกับพวยกาชหุติยภูมิและกลุ่มโคโรนา (กรุปที่ ๑.๖) แต่มีไม่ห่างเกินของพลาสมาที่เคลื่อนขึ้นหรือเคลื่อนลงจากพวยกาชนี้

ในทำนองเดียว พวยกาชสังคซึ่งเป็พวยกาชที่พบบ่อยที่สุดขณะทำการสังเกตการณ์ ก็ไม่มีรูปร่างแน่นอนลงไปเหมือนที่เป็ดคิตและแมนเชลจัดไว้ โอกาสของรูปร่างลักษณะโครงสร้างที่ปรากฏให้เห็นบนขอบดวงอาทิตย์มีแตกต่างกันมากมายและส่วนที่เห็นอาจไม่ใช่โครงสร้างของพวยกาชทั้งอัน อาจเป็นเพียงส่วนหนึ่งส่วนใดขึ้นอยู่กับกรวางตัวของพวยกาช ลักษณะโครงสร้างของพวยกาชจึงไม่เป็นสิ่งที่ตัดสินว่าพวยกาชนั้นจะเป็นพวยกาชสังคหรือพวยกาชกัมมันต์ มันขึ้นอยู่กับความเคลื่อนไหวและการเปลี่ยนแปลงรูปร่าง พวยกาชสังคจะมีลักษณะเป็นพุ่ม ๆ ส่วนใหญ่เป็นพวยกาชที่มีลักษณะเป็นต้นไม้เรียงกันเป็นแถวมีขนาดใหญ่

พวยกาชกัมมันต์หรือเคลื่อนไหว นอกจากมีลักษณะโครงสร้างที่สำรวจได้ในอวกาศมีลักษณะ โครงสร้างอื่น ๆ อีกมากเท่าจะเกิดขึ้นได้ แต่คุณลักษณะเฉพาะของมันในพวยกาชกัมมันต์แทบทุกอัน คือ การมีทางเดิน (trajectory) ของมันไปยังศูนย์กลางคูก แมวพวยกาชบางอันจะมีบางส่วนของหลุกกระเด็น ไปทางอื่น เช่นพวยกาชในรูปที่ ๔.๖ ส่วนพวยกาชในรูปที่ ๔.๗ คลายกับถูกแรงดึงดูดกระทำ ๒ ทาง ข้าย ขวา ซึ่งแสดงว่าศูนย์กลางคูกอยู่ ๒ แห่ง หรือโมกพวยกาชนี้อาจอยู่ในบริเวณกัมมันต์ มักไม่ปรากฏว่า พวยกาชกัมมันต์มีการ เคลื่อนที่ระจิดกระจายไม่เป็นระเบียบไม่ตามทางเดินเดิม ซึ่งแสดงว่า มันเป็น พลาสมาที่เคลื่อนที่ไปตามเส้นสนามแม่เหล็กที่มอดอยู่แล้ว (เส้นสนามแม่เหล็กของศูนย์กลางคูกหรือศูนย์กลางคูกอื่น)

เนื่องจากพวยกาชสามารถเปลี่ยนแปลงจากชนิดหนึ่งไปยังอีกชนิดหนึ่งได้ ปรากฏการณ์ นี้ก็จะเกิดจากพวยกาชสังกัดเดิมโตเปลี่ยนพฤติกรรมไปเป็นพวยกาชกัมมันต์หรือระเบิด โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ถ้าศูนย์กลางกัมมันต์ภาพเกาะอยู่ใกล้ ๆ ส่วนใหญ่พวยกาชสังกัดนี้มีโครงสร้างยาวและใหญ่ ฉะนั้น แรงที่ไต่รับ จึงไม่เท่ากันทุกส่วน

พวยกาชชนิดที่ไม่สามารถจัดไว้ใน ๒ ชนิดแรกที่กล่าวมา มีการเคลื่อนที่ของพลาสมาใน พวยกาชมักไม่เป็นทางใดทางหนึ่ง จึงมีความเร็วที่แตกต่างกัน ในเมื่อส่วนหนึ่งคล้ายกับสังกัด ส่วนอื่น ๆ กลับเคลื่อนที่ ก็แสดงในภาพที่ ๔.๘ คือเห็นการเปลี่ยนแปลงได้ชัด มีทางเดินพลาสมา แต่พวยกาช ทั้งอันไม่ไต่เคลื่อนที่ไปยังศูนย์กลางคูกหมด มีรูปร่างเหมือนกับพวยกาชสังกัดเพราะมีรูปร่างคล้ายกันไม่ ๒ คน และเหมือนกับพวยกาช ๒ อัน มีปฏิริยาต่อกัน และในขณะเดียวกัน ส่วนบนของพวยกาชทางขวามีแรง จากศูนย์กลางคูกทางซ้ายในขณะที่พวยกาชทางซ้ายซึ่งอยู่ใกล้ศูนย์กลางคูกกว่ากลับไม่ไต่รับอิทธิพล บางส่วนของ พวยกาชสังกัดหลุดจากโครงสร้างใหญ่โดยไม่ทราบสาเหตุ หรือพวยกาชที่ทำปฏิริยาต่อกัน ก็แสดงในรูปที่ ๔.๙ ก็จัดเป็นพวยกาชชนิดนี้ มันแสดงการเปลี่ยนแปลงรูปร่างที่สังเกตเห็นได้ แต่มันกัมมันต์ภาพน้อยกว่าชนิด กัมมันต์อาจจัดเป็น จำพวกกัมมันต์ ซึ่งเป็นพวยกาชชนิดที่ไม่สามารถจะจัดไว้ในพวยกาชกัมมันต์หรือ สังกัด เพราะการเปลี่ยนแปลงที่ไม่รุนแรงซึ่งสำรวจได้จากการถ่ายภาพนตรมันไม่ไต่ทางเดิน แมวพวยกาช กัมมันต์ แต่การเคลื่อนที่ของมันในกรณีของพวยกาชที่ทำปฏิริยาต่อกัน จะเห็นการเคลื่อนที่แบบกระจาย (diffuse) หรือแตกเปลี่ยนมวลสารซึ่งกันและกันเป็นปฏิริยาที่ค่อนข้างช้า ไม่มีทางเดินที่แน่นอน ก็แสดงในรูปที่ ๔.๙ ง ส่วนยอดของพวยกาชสูง ๒ อัน มีการทำปฏิริยาซึ่งเห็นทางเดินได้ จึงยอด พวยกาชจะเอียงเขากันก็แสดงในรูป ๔-ง ปฏิริยาเป็นไปอย่างช้า ๆ กัมมันต์ภาพระหว่างพวยกาช ทั้งสองมีน้อยกว่าพวยกาชกัมมันต์ที่เคลื่อนที่สู่ศูนย์กลางคูกมาก และในกรณีที่มีมันทำปฏิริยานานขึ้น อาจ กลายเป็นพวยกาชที่มีรูปร่างคล้ายกันไม่หรือพวยกาชสังกัด เป็นเหตุให้สันนิษฐานว่า พวยกาชสังกัดอาจเกิด

จากพวยกาซที่ทำการปฏิกริยากัน การเริ่มเกิดพวยกาซสังกัดไม่จำเป็นต้องเกิดจากการกลั่นตัวของโคโรนาไหลลงมาข้างล่าง แต่อาจเกิดจากโคโรนาไหลในตัวในระกัยใกล้โกรมอสเฟียร์ แล้วเกิดการกระจายทำการปฏิกริยากัน หรือเกิดการกลั่นตัวจากโคโรนาธา ๆ จนกระทั่งกลายเป็นแก๊สสาธาคล้ายแฉกคนไม้ จะเห็นว่าช่วงชีวิตของพวยกาซสังกัดจะเสถียรภาพในระยะกลางชีวิต ส่วนตอนเริ่มเกิดมีความเสถียรภาพน้อย แต่จะเพิ่มความเสถียรภาพขึ้นเมื่อใกล้ถึงจุดล้มตัวในการทำการปฏิกริยากัน หรือไม่กลั่นตัวจากโคโรนาอีกต่อไป จนกลายเป็นพวยกาซสังกัดในที่สุด อาจกล่าวได้ว่า พวยกาซขนาดใหญ่ที่มีบางส่วนได้รับแรงดึงดูดและบางส่วนอยู่นิ่ง มีการเคลื่อนไหวธา ๆ และพวยกาซที่ทำการปฏิกริยากันเช่นในกรณีนี้เป็นเพียงวัฏภาคหนึ่งของพวยกาซสังกัด

พวยกาซในรูปที่ ๔.๘ มีลักษณะคล้ายกับการกลั่นตัวจากโคโรนา ซึ่งเป็นวัฏภาคเบื้องต้นของพวยกาซ แต่เมื่อโคตรตรวจสอบภาพบนฟิล์มที่ถ่ายติดต่อกันไม่พบการกลั่นตัวแต่อย่างใด

สำหรับการวิเคราะห์การเคลื่อนที่ภายในโดยอาศัยหลักคอปเปอร์ พวยกาซข้อมูลที่โค่นมีพวยกาซสังกัดและกัมมันตจ่านวนหนึ่งเคลื่อนที่เข้าหาทางผู้สำรวจ ในวาพวยกาซจะอยู่ทางขอบวงอาทิตย์ทางตะวันตก หรือตะวันออกมีพวยกาซปรากฏชัดเจนทางปีกลมของเส้นไฮโครเจนอัลฟาเสมอ ทั้งทางตะวันออก, ตก (ดูตารางที่ ๔.๕) ซึ่งเข้าใจว่าเกิดจากความกลัดกลืนของเส้นกลางไฮโครเจนอัลฟา และของมัน (ดูหัวข้อ ๔.๓.๒) จากข้อมูลที่เหลือจากนั้น พวยกาซสังกัดขนาดเล็กมีการเคลื่อนที่เข้าหาและออกจากผู้สังเกตการณ์ พวยกาซสังกัดนั้นไม่มีรูปร่างเป็นแฉกคนไม้ และจากหลักคอปเปอร์อาจกล่าวได้ว่า มีบางส่วนที่อยู่กับที่และเคลื่อนที่พุ่งเข้าออกจากผู้สำรวจ ดังโคจรแจ้งในหัวข้อ ๔.๘ การเคลื่อนที่ของข้างจะกระจัดกระจาย แต่อาจมีการคงเกิดขึ้น เพราะเมื่อเอาความหนาแน่นสุดของแฉกภาพบนข้อมูลทางบวกและลบมาเทียบเคียงกันดูใกล้ ๆ จะเห็นว่า ความหนาแน่นสุดนั้นจะอยู่เยื้องกันทางซ้าย, ขวาเป็นคน อาจเป็นไปได้ถ้าความหนาแน่นของพวยกาซสังกัดเป็นมวลที่เคลื่อนวน แต่จากการซ่อนหาความหนาแน่น(ลบและบวก)จะดูยากขึ้น เพราะความหนาแน่นใกล้เคียงกันมีมาก และการหาอาจผิดตำแหน่งที่แท้จริงได้การศึกษาความหมายปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นเช่นนี้ คล้ายทำนองเกี่ยวกับการตีความหมายเส้นซิกแซกของเส้นสเปกตรัมเป็นการเคลื่อนที่ของพวยกาซแบบดวง โดยรวมโพทและโอหิมแมน (BRUZSK, 1972) ซึ่งยังไม่ม้เครื่องมือที่จะวัดหรือตรวจสอบให้แน่ชัดลงไป การตีความหมายโดยอาศัย หลักคอปเปอร์ของภาพพวยกาซโดยอาศัยเครื่องไอโซเคนสิเทรสเซอร์จะยุ่งยากมากขึ้น ถ้าเป็นพวยกาซขนาดใหญ่ บอกไม่ได้ว่า มันมีการเคลื่อนที่แบบดวงหรือไม่ แฉกมันมีการเคลื่อนที่เข้าออกจากผู้สำรวจ ซึ่งการเคลื่อนที่ของมันอาจเป็นการถ่วง การเคลื่อนที่แทนที่ของพลาสมา การขยายตัวหรือการแกว่ง ฯลฯ การตรวจสอบการเคลื่อนที่ที่ได้อธิบายผลจากลมตะวันตก (LIVINGSTON, 1971) ก็ทำไม่ได้ เพราะมีความ

คลาดเคลื่อนของตัวกรองโซลันซ์ แมวจะเชื่อว่าส่วนหนึ่งของภาพพวยกาทที่ปรากฏทางภาพถ่ายที่ H_x
-0.5A หรือพวยกาทที่เคลื่อนที่เข้าหาผู้สำรวจอย่างเฉียว อาจเป็นไปได้ แต่การวิเคราะห์ทำไม่ได้
สะดวก เพราะไม่ทราบว่ วันไหนที่ตัวกรองโซลันซ์มีความคลาดเคลื่อน และคลาดเคลื่อนไปเท่าไร