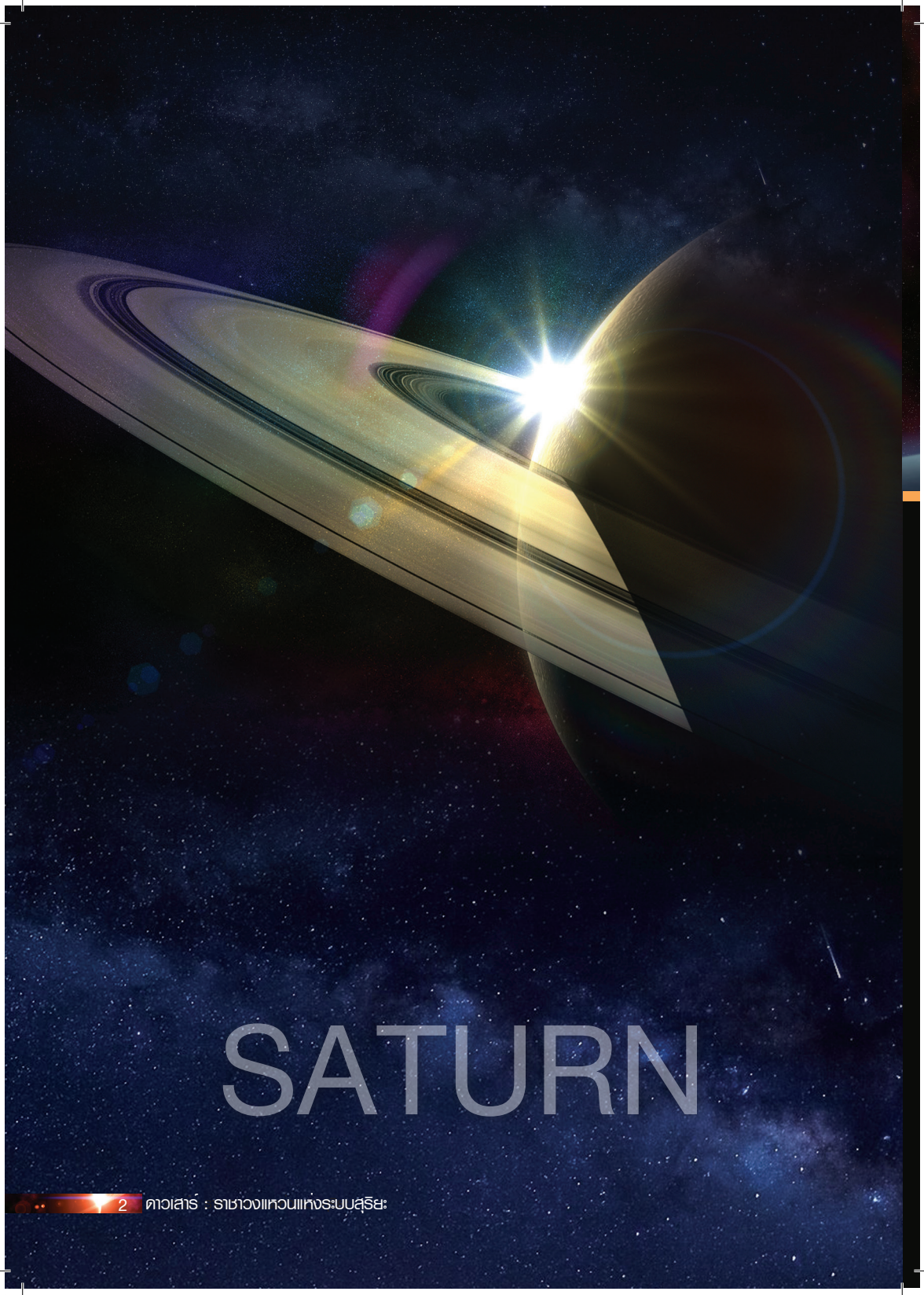
สถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติ (องค์การมหาชน)
National Astronomical Research Institute
of Thailand (Public Organization)
NARIT
ดาวเสาร์
ราชาวงแหวนแห่งระบบสุริยะ
SATURN


SATURN

ดาวเสาร์
ราชาวงแหวนแห่งระบบสุริยะ

ประวัติศาสตร์การศึกษาดาวเสาร์

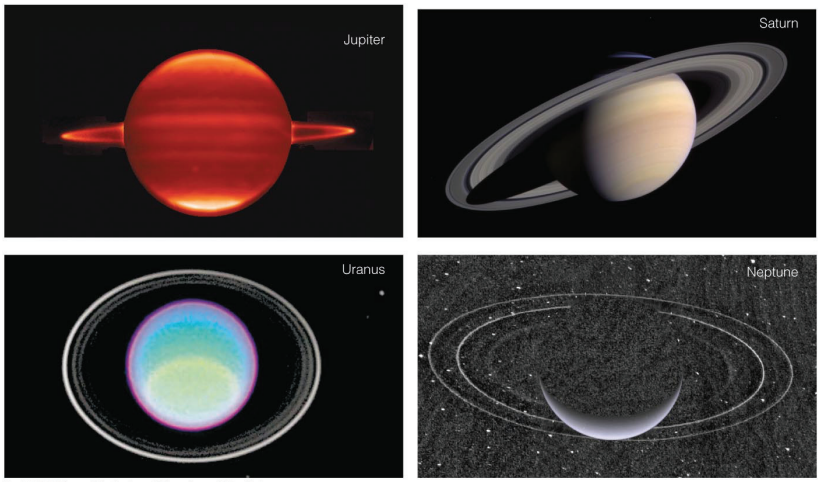
ในปี ค.ศ.1610 กาลิเลโอ กาลิเลอี นักดาราศาสตร์ชาวอิตาเลียน เริ่มใช้กล้องโทรทรรศน์สังเกตวัตถุท้องฟ้าซึ่งเขาเป็นคนแรกที่สังเกตเห็นวงแหวนของดาวเสาร์ แต่เนื่องจากกล้องโทรทรรศน์ในยุคนั้นมีคุณภาพไม่ดีพอ กาลิเลโอจึงคิดว่าวงแหวนของดาวเสาร์เป็น “หูจับของดาวเสาร์” หรือ “คู่ของดาวที่อยู่ติดกับดาวเสาร์”

จนกระทั่งในปี ค.ศ.1655 คริสเตียน ฮอยเกนส์ นักวิทยาศาสตร์ชาวดัตช์ เป็นคนแรกที่อธิบายได้ว่าสิ่งที่กาลิเลโอเห็นเป็นโครงสร้างคล้ายแผนซีดีที่อยู่รอบดาวเสาร์ ต่อมาในปี ค.ศ.1675 จิโอวันนี แคสสินี (Giovanni Cassini) นักดาราศาสตร์ชาวอิตาเลียน-ฝรั่งเศสค้นพบช่องแบ่งแคสสินี ซึ่งเป็นช่องแบ่งขนาดใหญ่ของวงแหวนดาวเสาร์

ปัจจุบันนักดาราศาสตร์ทราบว่าวงแหวนของดาวเสาร์เป็นระบบวงแหวนของดาวเคราะห์ที่ใหญ่ที่สุดในระบบสุริยะ ประกอบด้วยวัตถุที่มีขนาดตั้งแต่ระดับไมครอน (ความกว้างของเส้นผมมนุษย์คือ 20 – 180 ไมครอน) ไปจนถึงในระดับเมตร องค์ประกอบส่วนใหญ่เป็นน้ำแข็ง มีหินเจือปนอยู่เล็กน้อย นอกจากนี้ยังมีช่องแบ่งและโครงสร้างที่ซับซ้อนกว่าที่นักดาราศาสตร์สมัยโบราณคิดไว้มาก

■ ทำไมวงแหวนของดาวเสาร์ถึงโดดเด่นกว่าวงแหวนของดาวเคราะห์ดวงอื่น

ในระบบสุริยะ มีดาวเคราะห์ 4 ดวงที่มีระบบวงแหวน ได้แก่ ดาวพฤหัสบดี ดาวเสาร์ ดาวยูเรนัส และดาวเนปจูน แต่วงแหวนของดาวเสาร์นั้นมีองค์ประกอบส่วนใหญ่เป็นน้ำแข็งซึ่งสะท้อนแสงได้ดีต่างจากวงแหวนของดาวเคราะห์อื่นๆที่มีสัดส่วนฝุ่นของหินหรือสารประกอบคาร์บอนมากกว่าทำให้สะท้อนแสงได้ไม่ดีเท่าวงแหวนดาวเสาร์ อีกทั้งระบบวงแหวนของดาวเสาร์ยังมีมวล 3×10^{19} กิโลกรัม (3 หมื่นล้านล้านตัน) ซึ่งถือว่ามากเมื่อเทียบกับมวลวงแหวนของดาวเคราะห์อื่นๆ อีกด้วย



Copyright © 2008 Pearson Education, Inc., publishing as Pearson Addison-Wesley.

ภาพถ่ายวงแหวนรอบดาวเคราะห์ทั้ง 4 ดวง

ที่มาของภาพ : http://www.astro.cornell.edu/specialprograms/reu2012/workshops/rings/

องค์ประกอบในระบบวงแหวนของดาวเสาร์

ในปัจจุบันนักวิทยาศาสตร์ยังไม่สามารถสรุปได้ว่าวงแหวนทั้งหมดของดาวเสาร์เกิดขึ้นมาอย่างไร แต่การศึกษาระบบวงแหวนอย่างละเอียดทำให้นักดาราศาสตร์มีข้อมูลมากมายเพื่อทำความเข้าใจกลศาสตร์ของวัตถุจำนวนมากและสร้างทฤษฎีเพื่ออธิบายว่าวงแหวนส่วนต่างๆเกิดขึ้นมาได้อย่างไรกันแน่

▶ นักดาราศาสตร์แบ่งระบบวงแหวนของดาวเสาร์ เป็น 2 ส่วนคือ

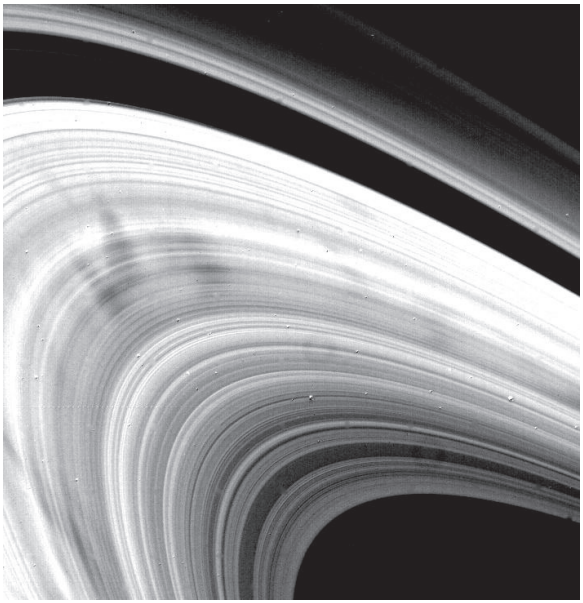
1. วงแหวนหลักของดาวเสาร์ (Main rings)

เป็นกลุ่มของวงแหวนที่อยู่ใกล้กับตัวดาวเสาร์ สังเกตเห็นได้ง่ายด้วยกล้องโทรทรรศน์จากโลก แบ่งออกเป็นวงแหวนย่อยๆได้นี้

1.1 วงแหวน D เป็นวงแหวนจางมาก ถูกค้นพบโดยยานวอยเอเจอร์ 1 เมื่อปี ค.ศ.1980

1.2 วงแหวน C เป็นวงแหวนจางๆ ถูกค้นพบโดยนักดาราศาสตร์ชาวยุโรปในปี ค.ศ.1850

1.3 วงแหวน B เป็นวงแหวนย่อยของดาวเสาร์ชั้นที่ใหญ่และกว้างที่สุด สว่างที่สุด และมีมวลมากที่สุด นอกจากนี้ เมื่อยานวอยเอเจอร์ฝ่าแฝดสำรวจดาวเสาร์ในปี ค.ศ.1980 ได้พบรอยคล้ายซี่ล้อจักรยานพาดลงไปบนวงแหวน B เรียกว่า “Spokes” ด้วย



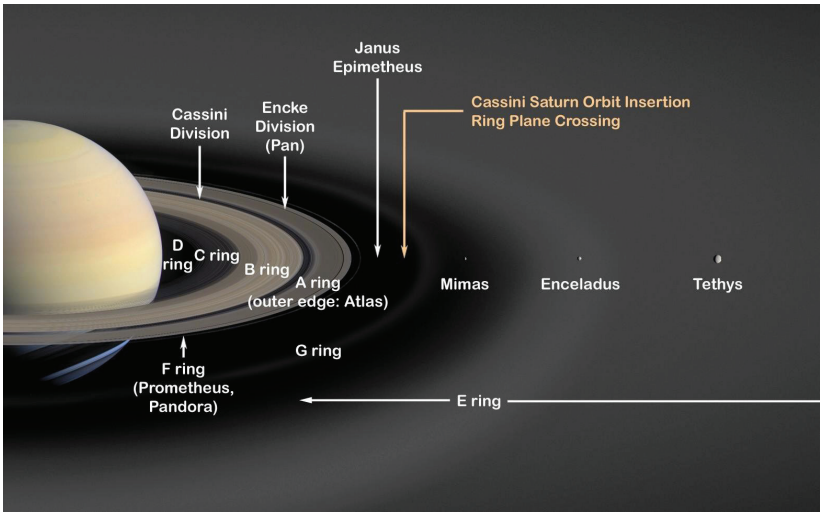
ภาพแสดงรอยสีดำ
เรียกว่า spoke

1.4 ช่องแบ่งแคสสินี (Cassini division) เป็นช่องที่อยู่ระหว่างวงแหวน B กับวงแหวน A ค้นพบโดยโจวันนี แคสสินี นักดาราศาสตร์ชาวอิตาเลียน-ฝรั่งเศสในปี ค.ศ. 1675 ซึ่งหากมองด้วยกล้องโทรทรรศน์ขนาดเล็กจากบนโลกจะสังเกตเห็นเป็นช่องแบ่งสีดำ แต่ยานวอยเอเจอร์ฝ่าแฝดพบว่าในช่องแบ่งนี้เต็มไปด้วยอนุภาคฝุ่นที่มีความหนาแน่นในระดับพอๆกับวงแหวน C

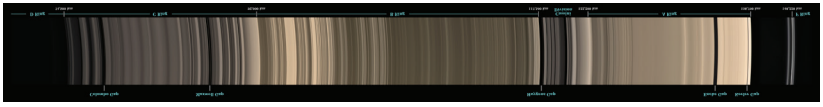
1.5 วงแหวน A เป็นวงแหวนย่อยของดาวเสาร์ชั้นที่สว่างเป็นอันดับ 2 ภายในวงแหวนนี้มีช่องแคบเองเคอ (Encke gap) อยู่ตรงกับวงโคจรของดวงจันทร์แพน ช่องแคบเองเคอนี้ถูกค้นพบโดยเจมส์ เอ็ดวาร์ด คีเลอร์ นักดาราศาสตร์ชาวอเมริกัน ในปี ค.ศ.1888 แต่ตั้งชื่อตามโยฮันน์ เองเคอ นักดาราศาสตร์ชาวเยอรมัน ที่มีผลงานสังเกตการณ์วงแหวนดาวเสาร์ ในปี ค.ศ.1837

1.6 ช่องแบ่งโรช (Roche division) เป็นช่องที่อยู่ระหว่างวงแหวน A กับวงแหวน F ตั้งชื่อตามเอดูอาร์ โรช นักฟิสิกส์ชาวฝรั่งเศส (ช่องแบ่งโรชเป็นคนละอย่างกับขอบเขตโรช หรือ Roche limit ที่เป็นขอบเขตเชิงทฤษฎีทางฟิสิกส์ที่หากดวงจันทร์เข้าใกล้ดาวเคราะห์มากกว่านี้ จะถูกแรงไทดัลของดาวเคราะห์ฉีกออกเป็นชิ้นๆ)

1.7 วงแหวน F เป็นวงแหวนบางๆที่นักวิทยาศาสตร์พบว่าการกระจุกตัวของอนุภาคในวงแหวนนี้มีความเปลี่ยนแปลงในระดับชั่วโมงซึ่งนับว่าเป็นการเปลี่ยนแปลงที่รวดเร็วมาก วงแหวนนี้ถูกค้นพบโดยทีมนักวิทยาศาสตร์ประจำยานไพโอเนียร์ 11 จากการสำรวจดาวเสาร์ในปี ค.ศ.1979



แผนภาพแสดงส่วนประกอบต่างๆในกลุ่ม “วงแหวนหลัก” ของวงแหวนดาวเสาร์ (วงแหวน D ไล่ออกมาถึงวงแหวน F) รวมถึงวงแหวน G และวงแหวน E ที่เป็น “วงแหวนรอบนอก” ของดาวเสาร์ [Credit ภาพ: NASA/JPL]



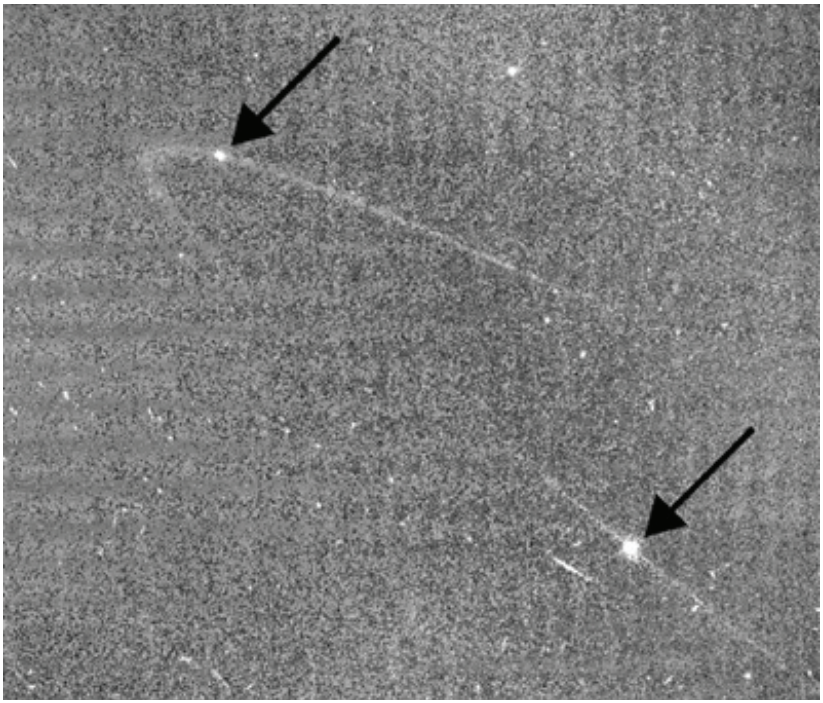
ภาพเรียงต่อ (Mosaic) ในสีตามธรรมชาติของกลุ่ม “วงแหวนหลัก” ของวงแหวนดาวเสาร์(จากวงแหวน D ถึงวงแหวน F เรียงจากซ้ายไปขวา) ที่ต่อจากภาพถ่ายจากกล้องถ่ายภาพมุมแคบบนยานคัสซีนี ถ่ายภาพเมื่อปี ค.ศ.2007 [Credit ภาพ: NASA/JPL/SSI]

2. วงแหวนรอบนอกของดาวเสาร์ (Outer rings) เป็นวงแหวนจางๆ มีความหนาแน่นน้อย ที่อยู่ห่างจากตัวดาวเสาร์ ประกอบไปด้วยวงแหวนย่อยๆดังนี้

2.1 วงแหวนดวงจันทร์เจนัส-เอพิมีเทียส (Janus/Epimetheus ring) เป็นวงแหวนฝุ่นจางๆที่ถูกค้นพบจากภาพถ่ายวงแหวนดาวเสาร์ในมุมย้อนแสงอาทิตย์ โดยยานอวกาศแคสสินีในปี ค.ศ.2006

2.2 วงแหวน G เป็นวงแหวนจางๆ มีกลุ่มของอนุภาคที่กระจุกตัวกันเป็นส่วนโค้งคล้ายส่วนโค้งของวงแหวน (Ring Arc) รอบดวงจันทร์อีจีออน (Aegaeon) ซึ่งโคจรอยู่ในวงแหวน G นักวิทยาศาสตร์เชื่อว่าส่วนโค้งดังกล่าวเกิดจากเศษวัตถุที่สาดกระเด็นจากการพุ่งชนบนดวงจันทร์อีจีออน

2.3 Ring Arc บริเวณดวงจันทร์มีโธนีและดวงจันทร์แอนธี (Methone Ring Arc & Anthe Ring Arc) เป็นกลุ่มของอนุภาคที่กระจุกตัวเป็นส่วนโค้งในบริเวณดวงจันทร์มีโธนีและดวงจันทร์แอนธี นักวิทยาศาสตร์คาดว่า Ring arc เหล่านี้เกิดจากเศษวัสดุสาดกระเด็นจากการพุ่งชนบนดวงจันทร์ทั้งสองดวง

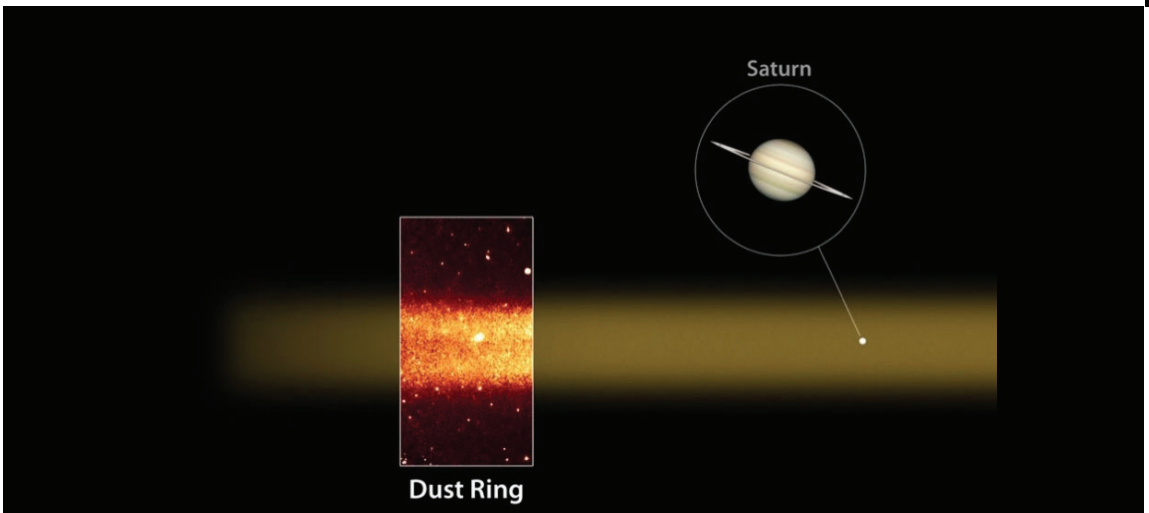


ภาพถ่ายจากยานแคสสินีแสดง Ring Arc ของดวงจันทร์แอนธี (ลูกศรบน) และของดวงจันทร์มีโธนี (ลูกศรล่าง) [Credit ภาพ: NASA/JPL/SSI]

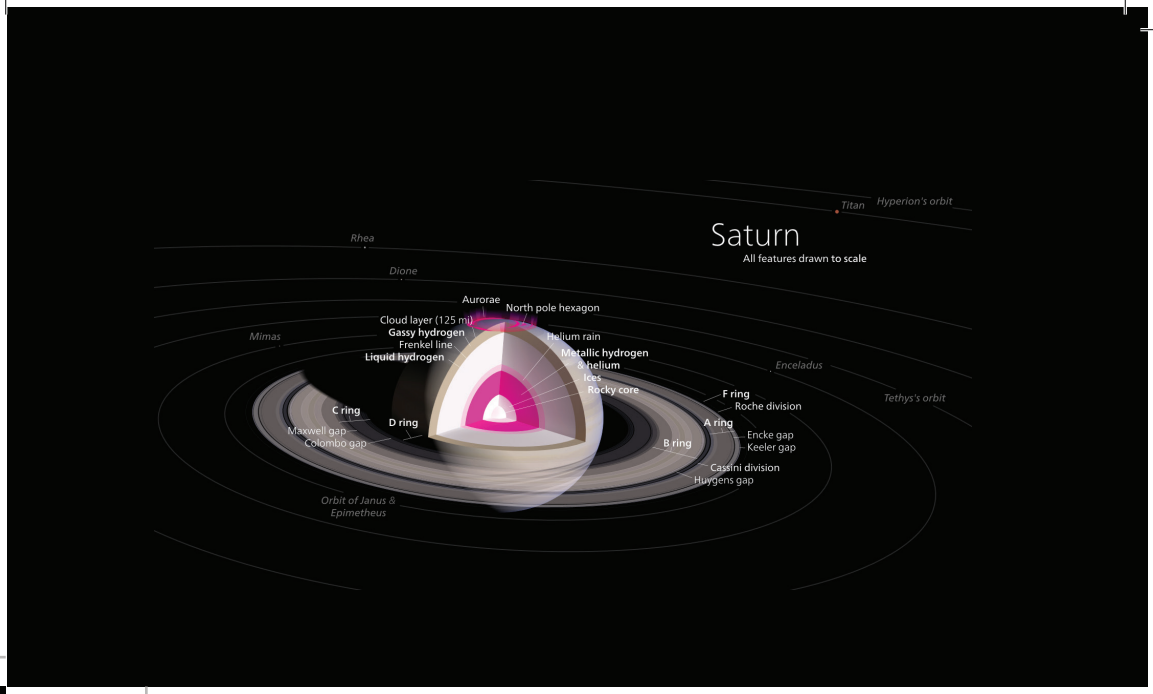
2.4 วงแหวนดวงจันทร์พัลลีนี (Pallene ring) เป็นวงแหวนฝุ่นจางๆ ถูกค้นพบจากภาพถ่ายวงแหวนดาวเสาร์ในมุมย้อนแสงอาทิตย์ โดยยานแคสสินีในปี ค.ศ.2006 นักวิทยาศาสตร์คาดว่าวงแหวนย่อยวงนี้เกิดจากเศษวัสดุสาดกระเด็นจากการพุ่งชนบนดวงจันทร์พัลลีนี

2.5 วงแหวน E เป็นวงแหวนจางๆแผ่ตัวอยู่ระหว่างวงโคจรของดวงจันทร์ไมมัสกับดวงจันทร์ไททัน วัตถุในวงแหวน E ประกอบด้วยน้ำแข็งและฝุ่นที่ถูกพ่นออกมาจากพวยพุบนพื้นผิวของดวงจันทร์เอนเซลาดัส

2.6 วงแหวนดวงจันทร์ฟีบี (Phoebe ring) อนุภาคในวงแหวนนี้มีการฟุ้งกระจายอย่างเบาบางบริเวณวงโคจรของดวงจันทร์ฟีบีซึ่งอยู่ห่างจากดาวเสาร์มาก วงแหวนดังกล่าวมีขนาดปรากฏราวสองเท่าของดวงจันทร์ของโลกแต่ไม่สามารถสังเกตเห็นได้ด้วยตาเปล่าเนื่องจากความหนาแน่นของอนุภาคในวงแหวนนี้น้อยเกินไปนักวิทยาศาสตร์ค้นพบวงแหวนย่อยวงนี้ผ่านกล้องโทรทรรศน์อวกาศสปิตเซอร์ ซึ่งเป็นกล้องโทรทรรศน์ที่สังเกตการณ์รังสีอินฟราเรด ในปี ค.ศ.2009



แผนภาพแสดงวงแหวนดวงจันทร์ฟีบี และภาพถ่ายรังสีอินฟราเรดของวงแหวนย่อยวงนี้ ซึ่งวางตัวเอียงจากระนาบวงแหวนหลักและเส้นศูนย์สูตรของดาวเสาร์ แต่วางตัวตามระนาบวงโคจรของดวงจันทร์ฟีบี [Credit ภาพ : NASA/JPL/U.Virginia]



โครงสร้างภายในดาวเสาร์

ดาวเสาร์มีองค์ประกอบหลักเป็นไฮโดรเจน รองลงมาเป็นฮีเลียม ซึ่งอยู่ในสถานะของเหลว (มีแก๊สเป็นส่วนน้อยมากๆ) ระดับความลึกจากผิวดาวยิ่งมากก็ยิ่งส่งผลให้อุณหภูมิและความดันบริเวณนั้นมีค่าสูง ทำให้ไฮโดรเจนที่ระดับความลึกต่างๆมีธรรมชาติที่แตกต่างกัน โดยนักดาราศาสตร์สามารถสร้างแบบจำลองโครงสร้างภายในของดาวเสาร์ได้จากการศึกษาปริมาณต่างๆ ได้แก่ การส่งยานอวกาศไปโคจรรอบๆดาวเสาร์เพื่อศึกษาว่าความโน้มถ่วงรอบๆของดาวเสาร์ส่งผลต่อยานอย่างไร ค่าความโน้มถ่วงที่ได้สามารถนำมาสร้างแบบจำลองสภาพโครงสร้างภายในของดาวเสาร์ได้

ใจกลางของดาวเสาร์คือ แก่น (Core) องค์ประกอบของแก่นมีความใกล้เคียงกับโลก คือ เหล็ก นิเกิล และหิน แต่แก่นของดาวเสาร์มีความหนาแน่นมากกว่าแก่นโลก รอบๆแก่นของดาวเสาร์คือ ชั้นของโลหะไฮโดรเจน (liquid metallic hydrogen layer) ซึ่งอะตอมไฮโดรเจนในชั้นนี้ถูกบีบอัดด้วยความดันสูงมากทำให้มันประพฤติตัวเหมือนโลหะที่นำไฟฟ้าได้ นักดาราศาสตร์เชื่อว่ามันเป็นแหล่งกำเนิดสนามแม่เหล็กของดาวเสาร์ ถัดออกมาเป็นชั้นไฮโดรเจน-ฮีเลียมในสถานะของเหลว และยิ่งห่างจากแก่นออกมาเท่าใดก็ยิ่งมีส่วนผสมของแก๊สมากขึ้นเท่านั้น

NARIT

สนามแม่เหล็กของดาวเสาร์

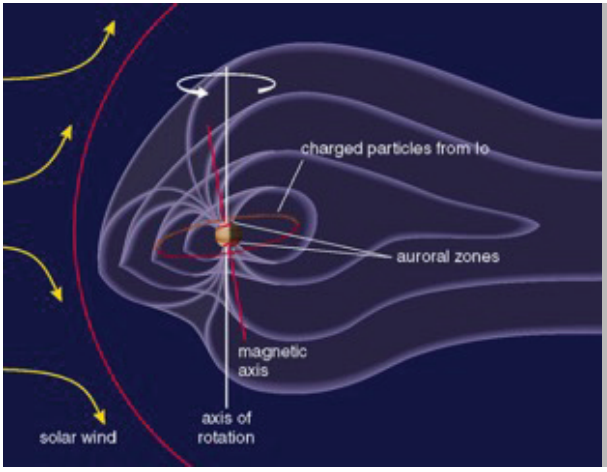
ขั้วแม่เหล็กของดาวเสาร์ทำมุมเอียงจากแกนหมุนของดาวเสาร์ประมาณ 1 องศา โดยเส้นแรงแม่เหล็กมีทิศทางพุ่งออกจากขั้วเหนือและวกกลับเข้ามายังขั้วใต้ของดาวเสาร์ซึ่งแตกต่างกับทิศทางของสนามแม่เหล็กโลก

สนามแม่เหล็กดาวเสาร์เกิดจากการไหลของโลหะร้อนรอบแก่นของดาว กล่าวคือ เมื่อโลหะร้อนมีการไหลจะทำให้เกิดกระแสไฟฟ้าขึ้นคล้ายกับการทำงานของไดนาโมและเมื่อกระแสไฟฟ้ามีการไหลวน จึงเหนี่ยวนำให้เกิดสนามแม่เหล็กขึ้น โดยสนามแม่เหล็กของดาวเสาร์มีลักษณะคล้ายโดนัทแผ่ออกมารอบๆดาวเสาร์ แต่ลมสุริยะจะพัดและรั้งสนามแม่เหล็กไปยังทิศตรงกันข้ามกับดวงอาทิตย์ จึงทำให้สนามแม่เหล็กของดาวเสาร์ถูกดึงออกจนมีรูปร่างคล้ายกับหยดน้ำและยืดไกลออกไปกว่า 1.2 ล้านกิโลเมตร หรือ 20 เท่าของรัศมีดาวเสาร์ ทรงหยดน้ำดังกล่าวมีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างอยู่ตลอดขึ้นอยู่กับความรุนแรงของลมสุริยะ

ดาวเสาร์เป็นแหล่งกำเนิดของคลื่นวิทยุความถี่ต่ำที่เรียกว่า Saturn kilometric radiation : SKR ซึ่งเกิดจากออโรราบริเวณละติจูดสูงๆ เรียกว่า cyclotron maser instability โดยความเข้มของคลื่นวิทยุ SKR จะสอดคล้องกับการหมุนรอบตัวเองของดาวเสาร์และอาจเปลี่ยนแปลงตามความรุนแรงของลมสุริยะที่ปะทะแนวสนามแม่เหล็กด้วยเช่นกัน

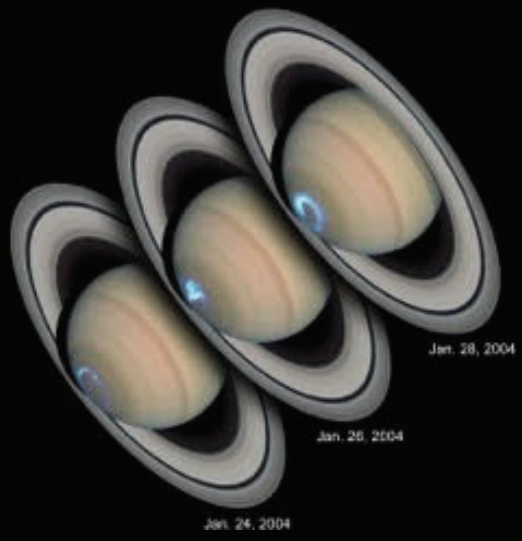
การศึกษา SKR จะช่วยให้นักดาราศาสตร์สามารถทำนายลักษณะโครงสร้างภายในและอัตราการหมุนรอบตัวเองของดาวเสาร์ได้ แต่เนื่องจากสัญญาณคลื่นวิทยุดังกล่าวมีค่าอ่อนมากเมื่อตรวจวัดจากพื้นโลก นักดาราศาสตร์จึงต้องอาศัยข้อมูลจากยานอวกาศแคสสินีที่โคจรรอบๆดาวเสาร์

NARIT



ภาพแสดงลักษณะแกนสนามแม่เหล็กของดาวเสาร์ที่เอียงจากแกนหมุนเล็กน้อยและถูกพัดด้วยลมสุริยะออกไปเป็นรูปคล้ายหยดน้ำ

ออโรราบนดาวเสาร์ (Saturn's Aurora)



ภาพแสดงการเกิดออโรราที่ขั้วใต้ของดาวเสาร์

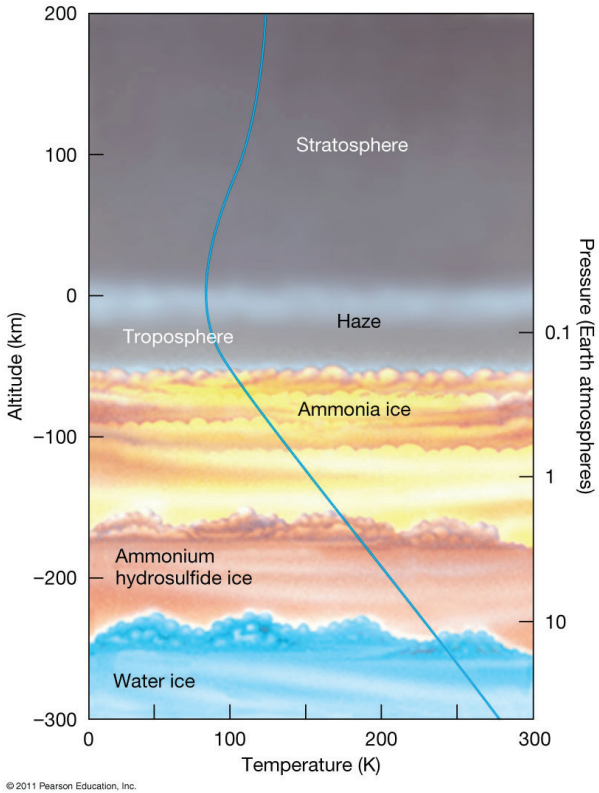
ดาวเสาร์มีปรากฏการณ์ออโรราเกิดขึ้นบริเวณขั้วของดาวซึ่งออโรราเกิดจากอนุภาคที่มีประจุไฟฟ้าจากลมสุริยะเข้าปะทะกับสนามแม่เหล็กของดาวเสาร์ แล้วเคลื่อนที่เบนไปตามเส้นแรงแม่เหล็กเข้าสู่บริเวณขั้วของดาวเสาร์ อนุภาคเหล่านี้จะปะทะกับแก๊สในชั้นบรรยากาศของดาวเสาร์ทำให้แก๊สอยู่ในสถานะกระตุ้นและปลดปล่อยพลังงานออกมาเป็นแสงออโรราเช่นเดียวกับแสงออโรราบนโลก

▶ ชั้นบรรยากาศของดาวเสาร์

ชั้นบรรยากาศของดาวเสาร์มีองค์ประกอบหลักเป็นแก๊สไฮโดรเจน แบ่งออกได้เป็นสองชั้นตามการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิตามระดับความสูง ได้แก่

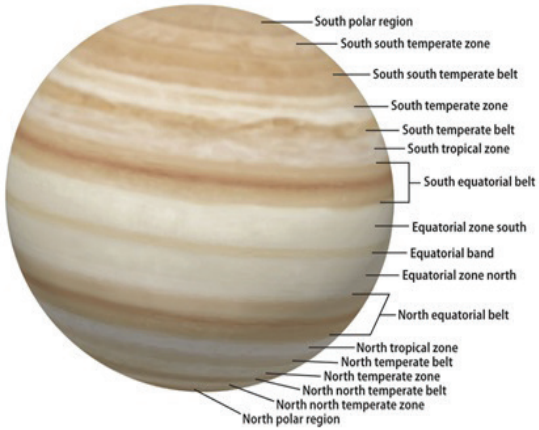
- ชั้นโทรโพสเฟียร์ อยู่ที่ระดับความสูงไม่มาก อุณหภูมิของบรรยากาศชั้นนี้จะลดลงตามความสูงเนื่องจากอากาศด้านล่างได้รับความร้อนจากภายในดาวเสาร์ ในบรรยากาศชั้นนี้มีเมฆหลักๆได้สามชั้น โดยเมฆชั้นล่างสุดเป็นผลึกน้ำแข็ง เมฆชั้นกลางเป็นผลึกของแอมโมเนียไฮโดรซัลไฟต์ และเมฆชั้นบนเป็นผลึกของแอมโมเนียที่มีสีเหลืองซีดซึ่งเป็นสีของดาวเสาร์ที่สามารถสังเกตได้จากภาพถ่ายนั่นเอง

- ชั้นสตราโทสเฟียร์ อยู่ที่ระดับความสูงมากๆ อุณหภูมิในบรรยากาศชั้นสตราโทสเฟียร์จะเพิ่มขึ้นตามความสูงเนื่องจากได้รับพลังงานจากดวงอาทิตย์



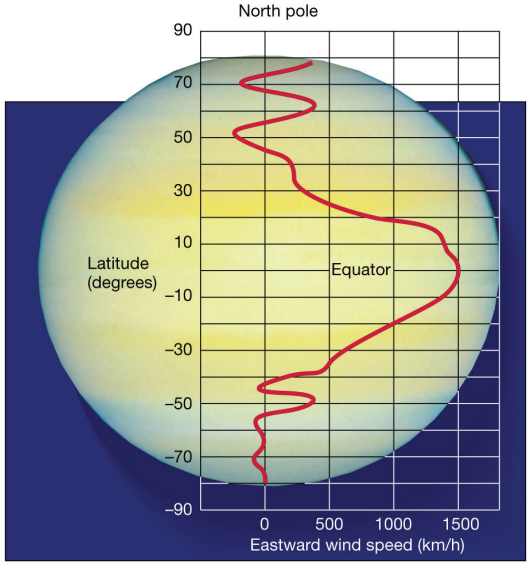
การแบ่งชั้นบรรยากาศบนดาวเสาร์
ที่มา : http://pages.uoregon.edu/jimbrau/BraulmNew/Chap12/7th/AT_7e_Figure_12_03.jpg

ลวดลายแถบสีที่ขนานไปกับเส้นศูนย์สูตรของดาวเสาร์ คือแถบเมฆ โดยแถบเมฆที่มีสีอ่อนจะเรียกว่าแถบโซน (Zones) ซึ่งเกิดการยกตัวของแก๊ส ส่วนแถบเมฆที่มีสีเข้มจะเรียกว่าแถบเข็มขัด (Belts) ซึ่งเกิดการจมตัวของแก๊ส การยกตัวของอากาศบริเวณแถบเข็มขัดทำให้เกิดสภาพอากาศคล้ายกับพายุฝนฟ้าคะนอง (Thunder Storm) บนโลกได้ และบริเวณรอยต่อระหว่างแถบเข็มขัดกับแถบโซนจะเกิดกระแสหมุนวน (Eddies) ขึ้นซึ่งทั้งพายุฝนฟ้าคะนองและกระแสหมุนวนจะนำเอาความร้อนจากภายในดาวเสาร์ขึ้นมาที่ชั้นบรรยากาศระดับสูงๆ



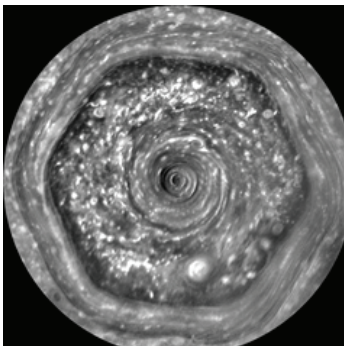
ที่มา : http://www.astronomy.com/-/media/Images/News%20and%20Observing/Observe%20the%20solar%20system/Observeplanets4.jpg?mw=600

การศึกษาการเคลื่อนที่ของเมฆในแถบเข็มขัดและแถบโซนทำให้นักวิทยาศาสตร์พบว่าอัตราเร็วลมต่างกันไปตามละติจูด โดยลมที่มีอัตราเร็วมากที่สุดจะอยู่บริเวณเส้นศูนย์สูตรโดยมีค่าประมาณ 1,500 กิโลเมตรต่อชั่วโมง

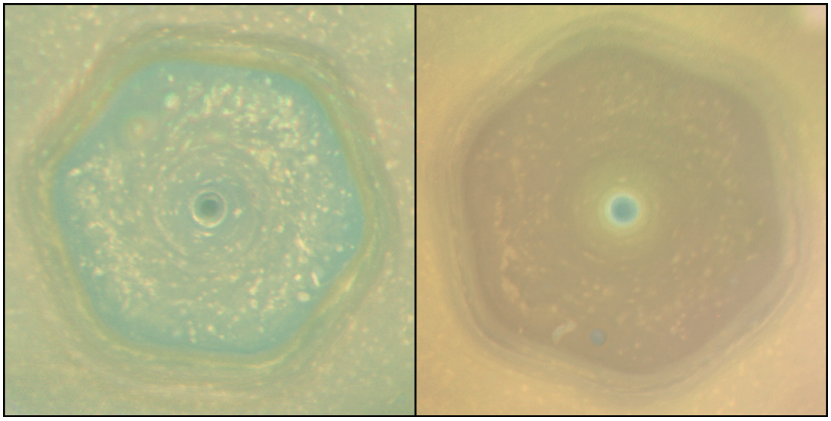


ที่มา : http://pages.uoregon.edu/jimbrau/BraulmNew/Chap12/7th/AT_7e_Figure_12_05.jpg

▶ พายุรูปหกเหลี่ยม

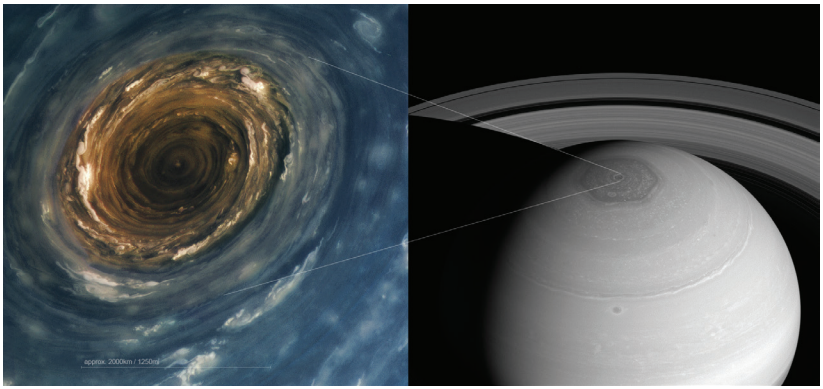


ในปี ค.ศ. 1980 ยานวอยเอเจอร์ (Voyager) ค้นพบพายุรูปหกเหลี่ยมบริเวณขั้วเหนือของดาวเสาร์ หลังจากนั้นได้มีการสำรวจบริเวณขั้วเหนือของดาวเสาร์อีกครั้งโดยยานแคสสินี (Cassini) ในปี ค.ศ. 2006 พบว่าโครงสร้างหกเหลี่ยมบนดาวเสาร์ยังคงปรากฏให้เห็นและแทบไม่มีการเปลี่ยนแปลงใดๆเลย นอกจากสีของหกเหลี่ยมที่มีความแตกต่างกัน ภาพถ่ายในปี ค.ศ. 2013 หกเหลี่ยมปรากฏเป็นสีฟ้าอ่อนในขณะที่ภาพถ่ายในปี ค.ศ. 2017 หกเหลี่ยมปรากฏเป็นสีเหลืองส้ม



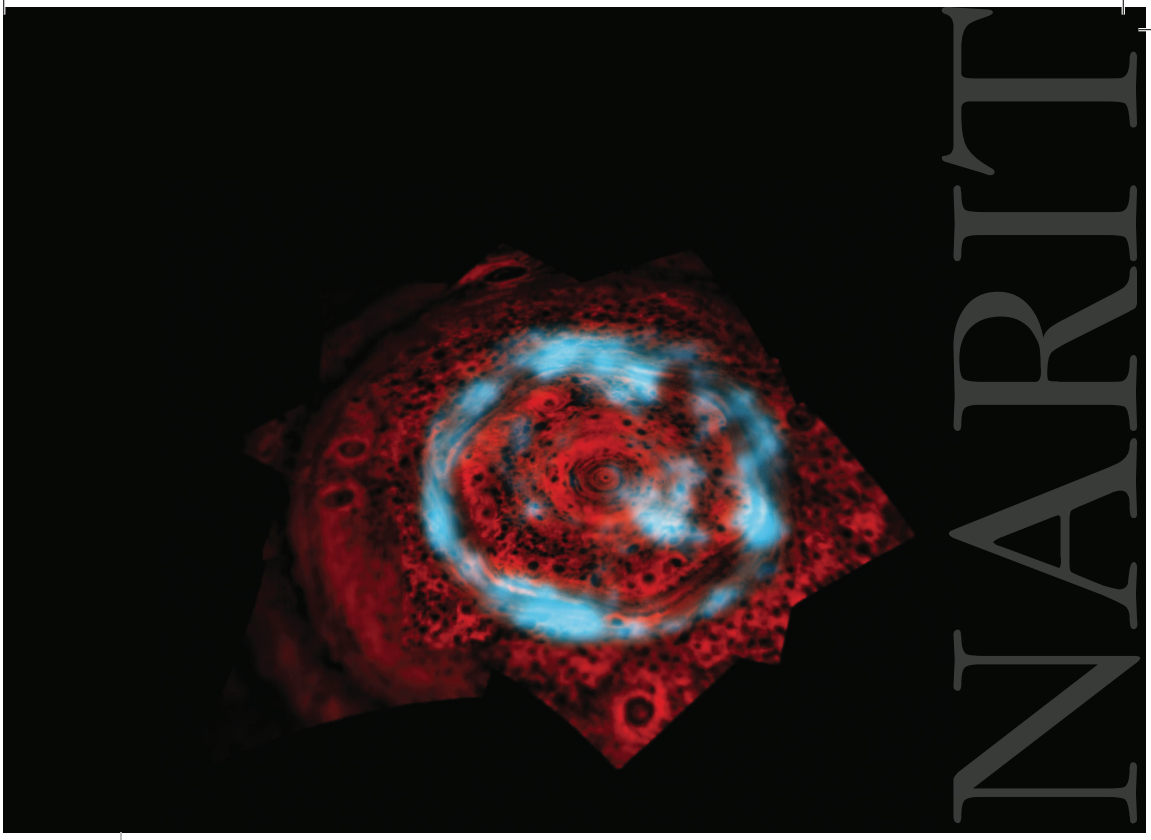
ภาพถ่ายโครงสร้างหกเหลี่ยมในปี ค.ศ. 2013 (ซ้าย) และในปี ค.ศ. 2017 (ขวา)
ที่มา : https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/0/0c/PIA21611_-_Saturn%27s_Hexagon_as_Summer_Solstice_Approaches.gif

โครงสร้างที่ปรากฏให้เห็นเป็นหกเหลี่ยมคือเมฆที่มีความหนาไม่ต่ำกว่า 75 กิโลเมตร แต่ละด้านของหกเหลี่ยมมีความยาว 13,800 กิโลเมตร ใจกลางของหกเหลี่ยมคือพายุหมุนขนาดยักษ์ที่อาจมีอัตราเร็วมากถึง 530 กิโลเมตรต่อชั่วโมง บริเวณขอบของหกเหลี่ยมเป็นกระแสลมกรด (Jet stream) ซึ่งพัดด้วยอัตราเร็วถึง 360 กิโลเมตรต่อชั่วโมง



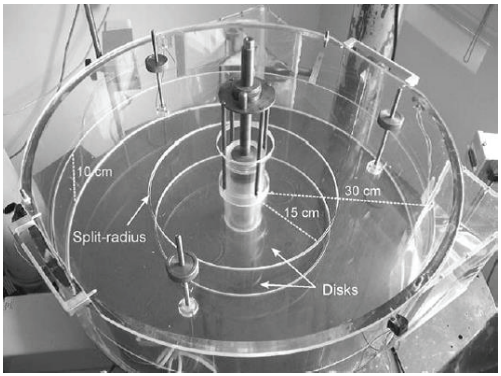
พายุหมุนขนาดยักษ์บริเวณใจกลางโครงสร้างหกเหลี่ยม
ที่มา : http://imgur.com/WITWkpR

ตลอดระยะเวลาหลายสิบปีหลังการค้นพบหกเหลี่ยมบนดาวเสาร์นักวิทยาศาสตร์พยายามหาคำอธิบายว่ามันเกิดขึ้นได้อย่างไรในช่วงแรกนักวิทยาศาสตร์คิดว่าออโรราที่เกิดขึ้นบริเวณขั้วของดาวเสาร์อาจมีส่วนเกี่ยวข้องกับการเกิดโครงสร้างหกเหลี่ยม เนื่องจากออโรราเกิดขึ้นเหนือโครงสร้างหกเหลี่ยมพอดีแต่ต่อมานักวิทยาศาสตร์พบว่าแนวคิดนี้ไม่น่าเป็นจริงเพราะออโรราเกิดขึ้นทั้งขั้วเหนือและขั้วใต้ของดาวเสาร์แต่โครงสร้างหกเหลี่ยมปรากฏให้เห็นอย่างยาวนานบนขั้วเหนือแต่ที่ขั้วใต้กลับไม่ปรากฏโครงสร้างรูปหกเหลี่ยม

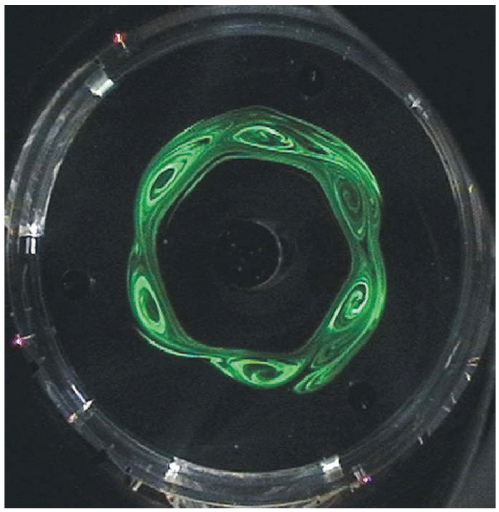


นอกจากนี้พลังงานจากดวงอาทิตย์ก็ไม่ส่งผลต่อการเกิดโครงสร้างหกเหลี่ยมเช่นกัน เนื่องจากโครงสร้างหกเหลี่ยมมีความหนามากและไม่เปลี่ยนแปลงตามฤดูกาลของดาวเสาร์ สมมติฐานต่อมาจึงมุ่งเน้นไปยังปัจจัยที่เกิดขึ้นภายใต้โครงสร้างหกเหลี่ยมโดยนักวิทยาศาสตร์คิดว่าโครงสร้างหกเหลี่ยมอาจเป็นคลื่นในชั้นบรรยากาศของดาวเสาร์ที่อาศัยแรงจากกระแสไหลวน (Vortex) ช่วยให้หกเหลี่ยมสามารถคงรูปร่างอยู่ได้แต่ข้อมูลที่ได้จากการสำรวจโดยยานแคสสินีพบว่ากระแสไหลวนไม่ได้ส่งผลกระทบต่อโครงสร้างหกเหลี่ยม

ในปัจจุบันแนวคิดที่สามารถอธิบายการเกิดโครงสร้างหกเหลี่ยมได้คือแนวคิดที่ว่ากระแสลมรอบๆขั้วเหนือของดาวเสาร์ทำให้เกิดแรงเฉือนซึ่งรบกวนการไหลของชั้นบรรยากาศจนทำให้เกิดเป็นโครงสร้างหกเหลี่ยมโดยแนวคิดนี้สามารถจำลองโครงสร้างหกเหลี่ยมให้เกิดขึ้นจริงได้โดยใช้ถังทรงกระบอกซึ่งพื้นและฝาของถังถูกแบ่งออกเป็นพื้นชั้นในและชั้นนอก เมื่อใส่น้ำลงในถังและปรับให้พื้นแต่ละชั้นหมุนด้วยอัตราเร็วที่ต่างกันจะทำให้น้ำหมุนวนจนเกิดเป็นโครงสร้างหกเหลี่ยม



ถังทรงกระบอกสำหรับจำลองการเกิดโครงสร้างหกเหลี่ยม (Aguiar et al., 2010)



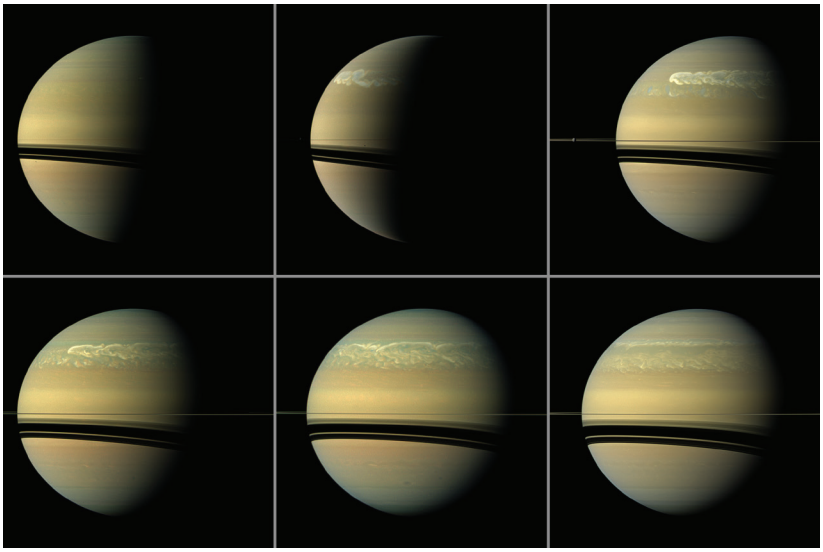
โครงสร้างหกเหลี่ยมจากการจำลองโดยใช้ถังทรงกระบอก (Aguiar et al., 2010)

นอกจากนี้หากวิเคราะห์การไหลของอากาศบริเวณขั้วใต้ของดาวเสาร์โดยใช้หลักการเดียวกันจะพบว่าบริเวณขั้วใต้ของดาวเสาร์สามารถเกิดโครงสร้างที่เป็นรูปหลายเหลี่ยมได้เช่นกัน แต่ลักษณะการไหลของอากาศบริเวณขั้วใต้จะทำให้เกิดเหลี่ยมเป็นจำนวนอนันต์จนทำการไหลมีลักษณะเป็นวงกลม

▶ พายุหมุนบนดาวเสาร์

พายุหมุนสามารถเกิดขึ้นได้ทั่วดาวเสาร์ทั้งแบบหมุนทวนเข็มนาฬิกาและหมุนตามเข็มนาฬิกา การยกตัวของอากาศอุ่นจะทำให้เกิดพายุขนาดใหญ่ซึ่งมีทั้งสีขาวและสีน้ำตาล โดยสีของพายุจะขึ้นกับองค์ประกอบและระดับความสูงของเมฆ

พายุหมุนขนาดเล็กจะเกิดขึ้นนานสองถึงสามวันส่วนพายุหมุนขนาดใหญ่บางลูกสามารถอยู่ได้นานถึง 9 เดือน นอกจากนี้บนดาวเสาร์ยังมีพายุสีขาวขนาดใหญ่เป็นแถบยาวขนานกับเส้นศูนย์สูตรโดยพายุดังกล่าวเกิดขึ้นบริเวณรอยต่อของแถบกระแสลมที่พัดด้วยอัตราเร็วต่างกัน ทำให้พายุถูกพัดจนเกิดเป็นแถบยาว ในซีกเหนือของดาวเสาร์พายุดังกล่าวจะเกิดขึ้นทุก 30 ปี ซึ่งสัมพันธ์กับการเกิดฤดูร้อนบนซีกเหนือของดาวเสาร์อย่างไรก็ตามกลไกการเกิดพายุดังกล่าวยังคงเป็นสิ่งที่นักวิทยาศาสตร์พยายามหาคำตอบกันอยู่



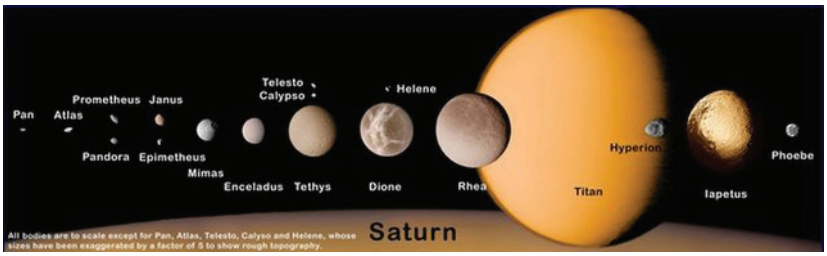
การเกิดพายุหมุนสีขาวขนาดใหญ่บนดาวเสาร์
ที่มา : https://www.nasa.gov/sites/default/files/thumbnails/image/pia14905_unlabeled.jpg

ดวงจันทร์ของดาวเสาร์

ดวงจันทร์ของดาวเสาร์มีทั้งหมด 82 ดวง (ในปี ค.ศ. 2019) ซึ่งในจำนวนนี้ มี 53 ดวง ที่ได้รับการตั้งชื่อแล้ว แต่ละดวงมีขนาดที่แตกต่างกันไป จากดวงจันทร์ขนาดเล็กมาก (Moonlet) ที่มีขนาดเล็กกว่า 1 กิโลเมตร ไปจนถึงดวงจันทร์ไททัน ที่มีขนาดใหญ่กว่าดาวพุธ ดาวเสาร์มีดวงจันทร์ที่น่าสนใจด้านชีวดาราศาสตร์ 2 ดวง เนื่องจากมีสภาพแวดล้อมที่อาจเอื้อต่อการอยู่อาศัยของสิ่งมีชีวิต ได้แก่

- ดวงจันทร์ไททัน (Titan) : ดวงจันทร์ที่มีขนาดใหญ่เป็นอันดับ 2 ในระบบสุริยะ (รองจากดวงจันทร์แกนีมีดของดาวพฤหัสบดี)และเป็นดวงจันทร์ในระบบสุริยะเพียงดวงเดียวที่มีบรรยากาศหนาแน่นปกคลุมคล้ายกับบรรยากาศโลกเพราะองค์ประกอบหลักในบรรยากาศของไททันเป็นแก๊สไนโตรเจนเช่นเดียวกับบรรยากาศโลกแต่แก๊สมีเทนที่มีอยู่เพียง 2% ในชั้นบรรยากาศของไททันกลับมีบทบาทสำคัญในการเกิดเมฆและฝนบนไททันคล้ายกับน้ำมีบทบาทสำคัญในการเกิดเมฆและฝนในบรรยากาศของโลกถึงแม้ไอน้ำจะไม่ใช่องค์ประกอบหลักก็ตาม นักวิทยาศาสตร์คาดการณ์ว่าบรรยากาศของไททันอาจคล้ายกับบรรยากาศของโลกในสมัยดึกดำบรรพ์ก่อนที่สิ่งมีชีวิตยุคแรกๆจะเพิ่มปริมาณออกซิเจนในบรรยากาศด้วยกระบวนการสังเคราะห์แสง ส่วนลักษณะภูมิประเทศบนไททันมีลำธาร ทะเลสาบและมหาสมุทรของมีเทนและอีเทนในสถานะของเหลว

- ดวงจันทร์เอนเซลาดัส (Enceladus): เป็นดวงจันทร์ที่มีองค์ประกอบหลักเป็นวัตถุน้ำแข็งคล้ายกับดาวหางดวงจันทร์ดวงนี้มีพวยพุ่งละอองน้ำแข็งและไอน้ำรวมถึงของแข็งอื่นๆเช่น ผลึกเกลือออกสู่อวกาศ ละอองน้ำแข็งที่พ่นออกมาจากเอนเซลาดัสเป็นที่มาของวงแหวน E ของดาวเสาร์ และพวยพุบนดวงจันทร์เอนเซลาดัส ยังบ่งชี้ว่าอาจมีมหาสมุทรของน้ำใต้พื้นผิวดาวด้วย



แผนภาพเปรียบเทียบขนาดของดวงจันทร์กลุ่มที่มีขนาดใหญ่ที่สุดของดาวเสาร์ โดยเปรียบเทียบขนาดของดวงจันทร์แต่ละดวง พร้อมกับขนาดของดาวเสาร์
Credit ภาพ: NASA/JPL-Caltech/David Seal

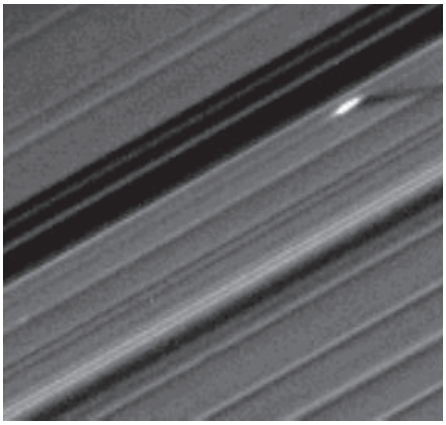
ดวงจันทร์ของดาวเสาร์ถูกแบ่งตามลักษณะวงโคจรได้เป็นกลุ่มใหญ่ๆ 2 กลุ่ม ได้แก่

1. ดวงจันทร์แบบปกติ (Regular moons) จำนวน 27 ดวง มีการโคจรแบบปกติ (Prograde orbit) ในทิศทางเดียวกันกับการหมุนรอบตัวเองของดาวเสาร์ และมีระนาบวงโคจรใกล้เคียงกับระนาบเส้นศูนย์สูตรของดาวเสาร์ ชื่อของดวงจันทร์แบบปกติของดาวเสาร์ถูกตั้งตามเทพ-เทพีกลุ่มไททัน และตัวละครอื่นที่เกี่ยวข้องกับตำนานของเทพแซทเทิร์น (Saturn) ของโรมัน

2. ดวงจันทร์แบบประหลาด (Irregular moons) เป็นดวงจันทร์กลุ่มที่โคจรรอบดาวเสาร์ในบริเวณห่างไกลออกไปมีทิศทางการโคจรของดวงจันทร์ทั้งทิศทางเดียวกันและสวนทางกับการหมุนรอบตัวเองของดาวเสาร์(การโคจรของดวงจันทร์ที่สวนทางกับการหมุนรอบตัวเองของดาวเคราะห์เรียกว่าการโคจรแบบถอยหลัง (Retrograde orbit) วงโคจรของดวงจันทร์แบบประหลาดเหล่านี้มีระนาบวงโคจรทำมุมเอียงจากระนาบเส้นศูนย์สูตรของดาวเสาร์มาก (ประมาณ 30-50 องศาในกรณี Prograde orbit และราว 140 องศา - เกือบ 180 องศาในกรณี Retrograde orbit)

นักวิทยาศาสตร์คาดว่าดวงจันทร์แบบประหลาดเหล่านี้เป็นดาวเคราะห์น้อยที่โคจรเข้ามาใกล้ดาวเสาร์จนถูกความโน้มถ่วงของดาวเสาร์จับไว้หรือเป็นเศษชิ้นส่วนที่แตกออกมาจากวัตถุที่โดนดาวเสาร์จับเป็นบริวารไว้

ปัจจุบันนักวิทยาศาสตร์ได้ตรวจพบดวงจันทร์ขนาดเล็กที่ฝังตัวในวงแหวนของดาวเสาร์แล้วมากกว่า 150 ดวง โดยอาศัยร่องรอยที่ดวงจันทร์ขนาดเล็กเหล่านี้รบกวนวัตถุในวงแหวน นักวิทยาศาสตร์เชื่อว่ากลุ่มของดวงจันทร์ขนาดเล็กเท่าที่ตรวจพบแล้วเป็นเพียงส่วนน้อยของจำนวนดวงจันทร์ขนาดเล็กทั้งหมด



ดวงจันทร์ขนาดเล็ก (Moonlet) ขนาดประมาณ 400 เมตร ที่โคจรรอบดาวเสาร์โดย “ฝังตัว” ไปกับวงแหวน A ภาพนี้ถ่ายโดยยานแคสสินี เมื่อปี ค.ศ.2009
Credit ภาพ: NASA/JPL/SSI

▶ ยานสำรวจดาวเสาร์

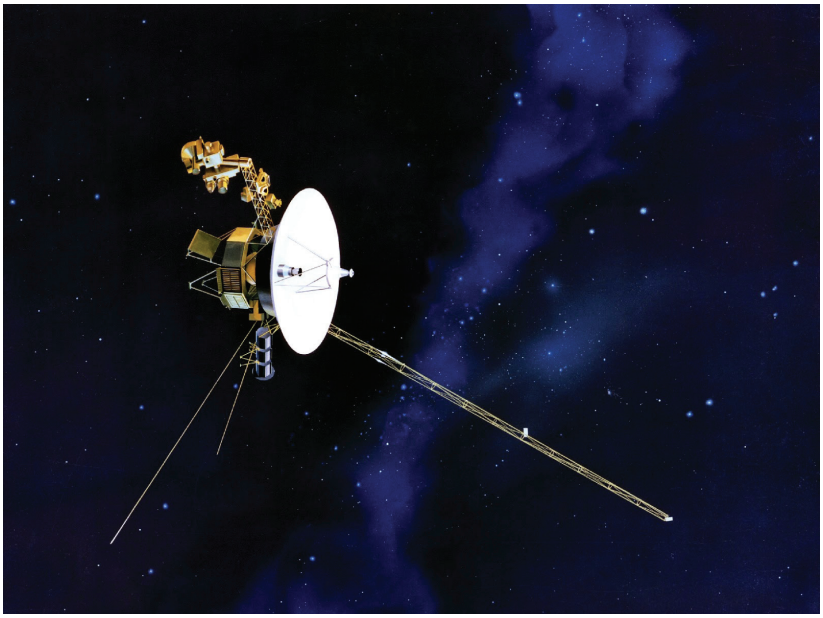
ยานไพโอเนียร์11 (Pioneer 11)

ยานไพโอเนียร์11 เป็นยานอวกาศลำแรกที่เดินทางไปถึงดาวเสาร์ โดยถูกส่งออกจากโลกในปี ค.ศ 1973 ใช้เวลาเดินทาง 6 ปี เพื่อให้ถึงดาวเสาร์ เป็นครั้งแรกที่มนุษยชาติได้เห็นภาพดาวเสาร์ในระยะใกล้ ยานไพโอเนียร์ค้นพบดวงจันทร์ของดาวเสาร์เพิ่มขึ้นอีกสองดวง และค้นพบวงแหวน F นอกจากนี้ยานไพโอเนียร์ยังเก็บข้อมูลอื่นๆจากดาวเสาร์ได้ดังนี้

- โครงสร้างและทิศทางสนามแม่เหล็กของดาวเสาร์
- โครงสร้างของลมสุริยะที่กระจายอยู่บริเวณของดาวเสาร์
- อุณหภูมิชั้นบรรยากาศดาวเสาร์และดวงจันทร์ไททัน
- โครงสร้างและอุณหภูมิของบรรยากาศชั้นบนของดาวเสาร์
- มวลของดาวเสาร์และบริวารขนาดใหญ่

ยานไพโอเนียร์ 11 เป็นโครงการนำร่องเพื่อสำรวจสภาพแวดล้อมบริเวณระนาบของวงแหวนที่อาจทำให้เกิดอันตรายกับยานวอยเอเจอร์ ยานไพโอเนียร์ 11 ได้ขาดการติดต่อในปี ค.ศ.1995

NARIT

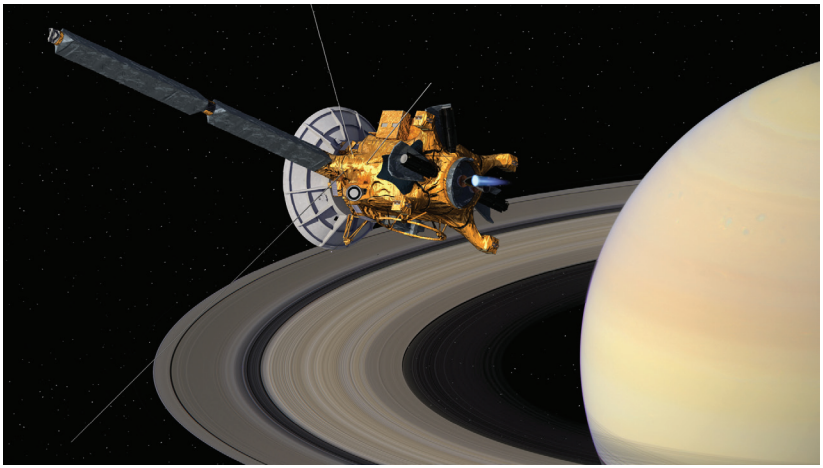


ยานวอยเอเจอร์ (Voyager)

ยานวอยเอเจอร์เป็นสิ่งประดิษฐ์ของมนุษย์ที่เดินทางออกจากโลกได้ไกลมากที่สุด เริ่มเดินทางจากโลกตั้งแต่ปี ค.ศ.1977 ไปถึงดาวเสาร์ในปี ค.ศ 1980 ข้อมูลที่ได้จากยานวอยเอเจอร์เกี่ยวกับดาวเสาร์นั้นมากกว่าที่ได้ข้อมูลจากหอดูดาวบนโลกตลอดศตวรรษที่ผ่านมา การค้นพบที่สำคัญของยานวอยเอเจอร์ 1 และ 2 มีดังนี้

- ค้นพบดวงจันทร์ของดาวเสาร์เพิ่มหกดวง
- ค้นพบองค์ประกอบของแก๊สในบรรยากาศชั้นสูงๆของดาวเสาร์
- ข้อมูลภูมิประเทศและบรรยากาศของดวงจันทร์ดาวเสาร์
- ค้นพบปรากฏการณ์ออโรราบนดาวเสาร์
- ค้นพบช่องว่าง Keeler ในวงแหวน A (ถูกตั้งชื่อเพื่อเป็นเกียรติแก่นักดาราศาสตร์นาม James Edward Keeler)
- ยืนยันค้นการค้นพบ spoke บนวงแหวน B (spoke คือ แถบดำบนวงแหวน B ลักษณะคล้ายกับซี่ล้อรถจักรยาน)
- พบพายุหกเหลี่ยมที่ขั้วเหนือของดาวเสาร์

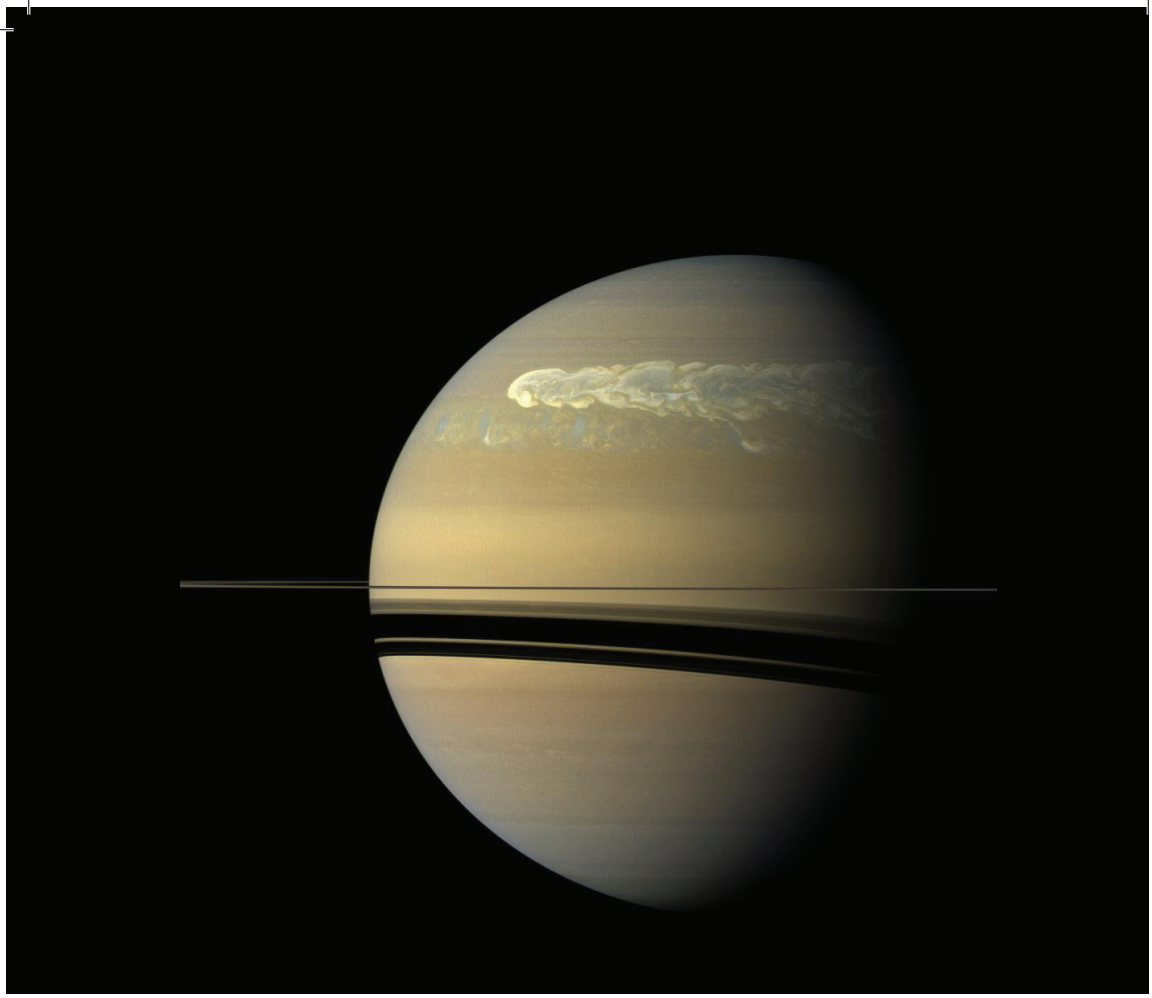
ปัจจุบันยานวอยเอเจนร์ยังคงปฏิบัติงานอยู่ที่ขอบนอกของระบบสุริยะจนถึงปัจจุบัน (ค.ศ. 2017)



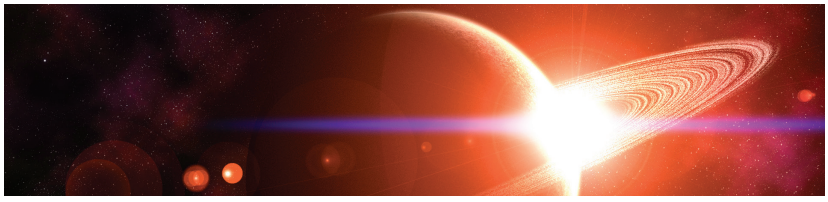
ยานแคสสินี-ฮอยเกนส์ (Cassini–Huygens)

ยานแคสสินีเป็นยานอวกาศลำแรกที่โคจรรอบดาวเสาร์ทำให้มีเวลาในการสำรวจดาวเสาร์และดวงจันทร์ของดาวเสาร์อย่างละเอียด ยานแคสสินี-ฮอยเกนส์ ถูกส่งออกจากโลกเมื่อ ปี ค.ศ. 1997 ใช้เวลาเดินทางจากโลกถึงดาวเสาร์เป็นเวลา 6 ปี และจบภารกิจอย่างสวยงามด้วยการทะยานเข้าสู่ชั้นบรรยากาศของดาวเสาร์เพื่อทำลายตัวเองในวันที่ 15 กันยายน ค.ศ.2017

- ยานแคสสินีค้นพบดวงจันทร์ของดาวเสาร์เจ็ดดวง (Methone, Pallene,Polydeuces, Daphnis , Anthe, Aegaeon, S/2009 S 1)
- ภาพพื้นผิวของดวงจันทร์ Phoebe ความละเอียดสูง
- วัดการหมุนรอบตัวเองของดาวเสาร์
- ภาพดวงจันทร์ไททันความละเอียดสูงจนสามารถเห็นลักษณะภูมิประเทศ และประสบความสำเร็จในการส่งยานสำรวจฮอยเกนส์ลงสู่พื้นผิวดวงจันทร์ไททันได้
- ศึกษาโครงสร้างของวงแหวนดาวเสาร์จากการกระจายตัวของอนุภาคในวงแหวนด้วยคลื่นวิทยุ
- ถ่ายภาพปรากฏการณ์ Spoke ที่ละเอียดกว่าภาพถ่ายจากยานวอยเอเจอร์
- ค้นพบทะเลสาบไฮโดรคาร์บอน (มีเทนและอีเทน) ที่ดวงจันทร์ไททัน



- ค้นพบพายุขนาดใหญ่ที่เรียกว่า Great White Spot
- ถ่ายภาพพื้นผิวของดวงจันทร์ไอแอพิตัสจากระยะห่าง 1,600 กิโลเมตร
- ในช่วงการขยายเวลาการปฏิบัติงานยานแคสสินีได้ผ่านเข้าใกล้และถ่ายภาพความละเอียดสูงของดวงจันทร์อีกหลายดวง (Rhea, Hyperion และ Dione) และติดตามพายุ Great White Spot ด้วย
- ถ่ายภาพการเปลี่ยนสีของเมฆรูปหกเหลี่ยมที่ปกคลุมขั้วเหนือของดาวเสาร์



▶ การสังเกตการณ์ดาวเสาร์

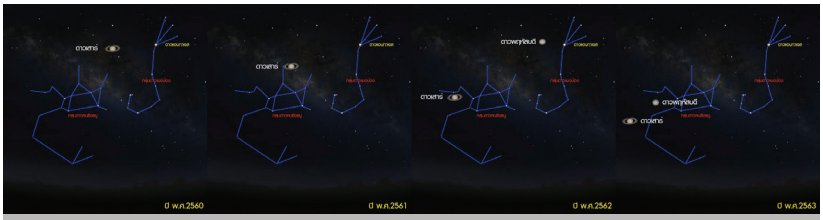
ดาวเสาร์เป็นดาวเคราะห์ที่อยู่ไกลที่สุดที่มนุษย์สามารถเห็นได้ด้วยตาเปล่าซึ่งปรากฏเป็นสีค่อนข้างเหลือง

ในช่วงปี พ.ศ. 2561- 2562 ดาวเสาร์จะโคจรเข้าไปอยู่ในกลุ่มดาวคนยิงธนู

ในปี พ.ศ. 2563 ดาวเสาร์จะอยู่ระหว่างกลุ่มดาวคนยิงธนูและกลุ่มดาวแพะทะเล

ในปี พ.ศ. 2564-2565 ดาวเสาร์จะในกลุ่มดาวแพะทะเล

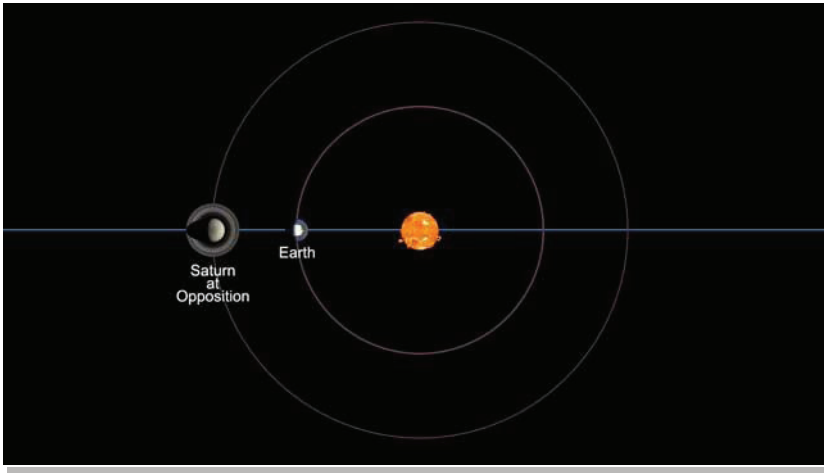
ในปี พ.ศ. 2566 ดาวเสาร์จะอยู่กลุ่มดาวคนแบกหม้อน้ำ (Aquarius)



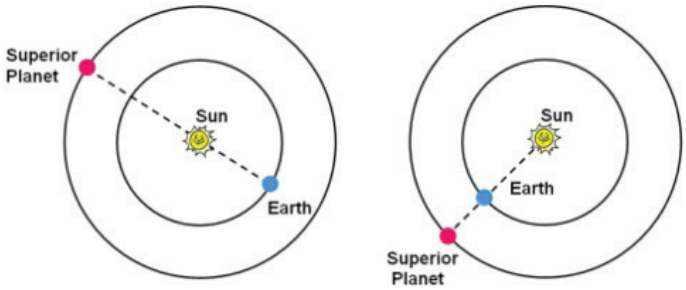
ตำแหน่งดาวเสาร์ในช่วงปี พ.ศ.2560-2563

▶ เหตุการณ์ที่น่าสนใจเกี่ยวกับดาวเสาร์

ดาวเสาร์ใกล้โลก (Saturn Opposition) เป็นปรากฏการณ์ที่ดาวเสาร์ โลก และดวงอาทิตย์โคจรมาเรียงเป็นเส้นตรงโดยมีโลกอยู่ตรงกลาง ทำให้ดาวเสาร์เข้ามาใกล้โลกมากที่สุด

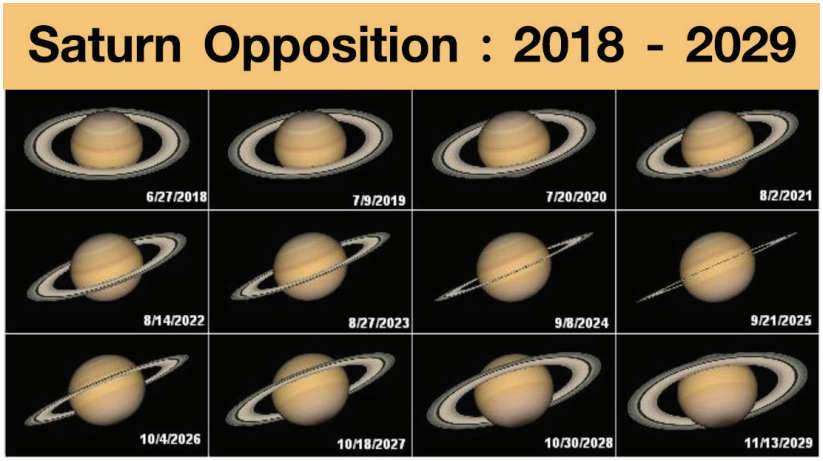


ภาพแสดงตำแหน่ง Saturn Opposition



แผนภาพแสดงจังหวะที่ดาวเสาร์อยู่ไกลโลก เนื่องจากเมื่อมองจากโลกเราจะเห็นดาวเสาร์อยู่หลังดวงอาทิตย์ (ซ้าย) และจังหวะที่ดาวเคราะห์อยู่ใกล้โลก เมื่อโลกกำลังจะโคจรแซงดาวเสาร์ (ขวา)

ในช่วงที่ดาวเสาร์ใกล้โลกนั้นเป็นโอกาสที่ดีสำหรับการสังเกตดาวเสาร์เพราะดาวเสาร์มีขนาดปรากฏใหญ่กว่าปกติเล็กน้อย แต่เนื่องจากดาวเสาร์โคจรรอบดวงอาทิตย์เป็นรูปวงรี ทำให้ระยะห่างของดาวเสาร์ในช่วงที่ดาวเสาร์ใกล้โลกแต่ละครั้งมีค่าไม่เท่ากัน โดยจะอยู่ที่ประมาณ 8-9 หน่วยดาราศาสตร์ ซึ่งดาวเสาร์จะใกล้โลกทุกๆ 378 วัน นอกจากนี้ระนาบเส้นศูนย์สูตรและวงแหวนของดาวเสาร์ที่เปลี่ยนไปจะส่งผลให้ลักษณะปรากฏของเสารในแต่ละครั้งไม่เหมือนกันอีกด้วย

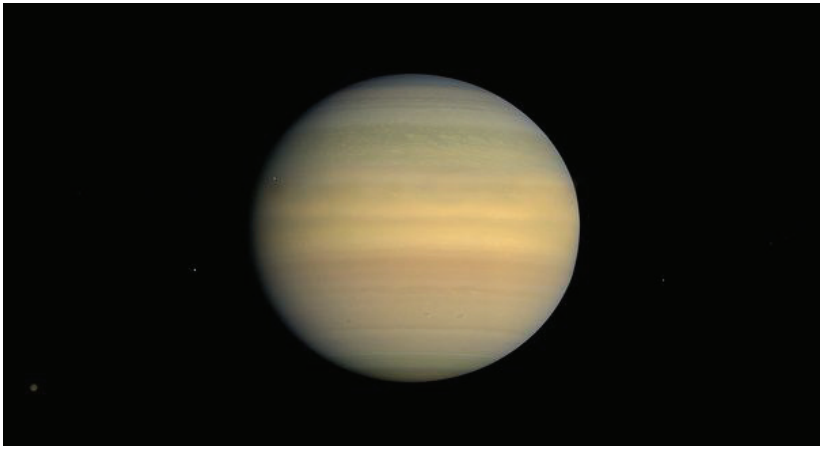


ตารางแสดงวันที่ดาวเสาร์ใกล้โลกที่สุดในแต่ละปี

▶ ดาวเสาร์ไร้วงแหวน

ระนาบวงแหวนของดาวเสาร์เมื่อมองจากโลกจะเปลี่ยนมุมไปเรื่อยๆ โดยทุกๆ 15 ปี โลกจะอยู่ในตำแหน่งที่เห็นวงแหวนของดาวเสาร์บริเวณสันขอบพอดีเราจึงเห็นว่า “ดาวเสาร์ไร้วงแหวน” เป็นเหตุการณ์ที่น่าสนใจเป็นอย่างยิ่งเพราะวงแหวนของดาวเสาร์มีความหนาโดยเฉลี่ยไม่ถึง 1 กิโลเมตร ซึ่งนับว่าบางมากเมื่อเทียบกับขนาดของวงแหวน

ปรากฏการณ์ดาวเสาร์ไร้วงแหวนจะเกิดในวันที่ 21 กันยายน พ.ศ.2568 หลังจากนั้นจะสามารถสังเกตเห็นขั้วใต้ของดาวเสาร์ได้เพิ่มมากขึ้น และจะเอียงทำมุมสูงสุด 27 องศาทำให้เห็นขั้วใต้ของดาวเสาร์ได้มากที่สุดในวันที่ 12 พฤษภาคม พ.ศ. 2575



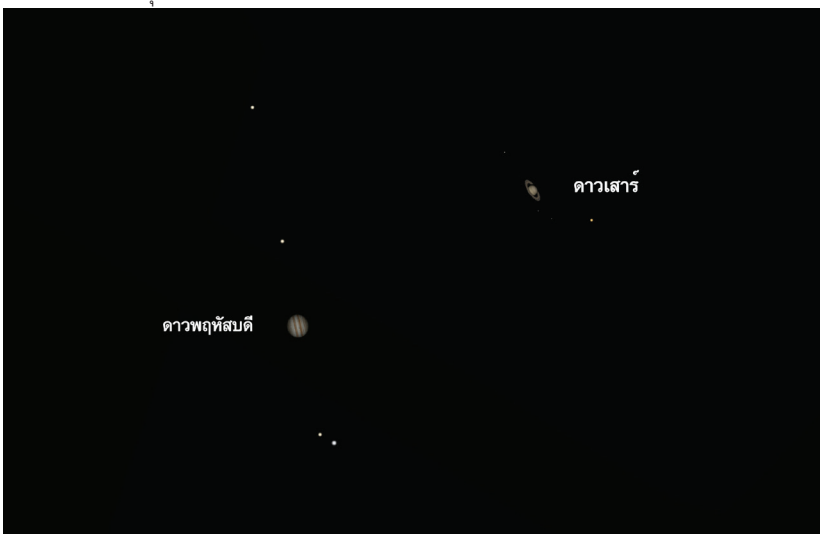
ภาพดาวเสาร์ไร้วงแหวนในช่วงที่ดาวเสาร์หันระนาบวงแหวนเข้าหาโลก
ในวันที่ 4 กันยายน ค.ศ.2009 [ที่มาของภาพ : NASA]

▶ ดาวเสาร์ใกล้ดาวพฤหัสฯ ในปี ค.ศ. 2020

(The Great Conjunction of Saturn and Jupiter in 2020)

ปรากฏการณ์เสาร์ใกล้ดาวพฤหัสบดี เป็นปรากฏการณ์ที่ดาวเสาร์และดาวพฤหัสบดีโคจรมาอยู่ในตำแหน่งที่มองจากโลกจะเห็นว่าดาวเคราะห์สองดวงนี้อยู่ชิดกันมาก โดยมีระยะห่างเชิงมุมเพียง 0.6 องศา และหากผู้สังเกตใช้กล้องโทรทรรศน์กำลังขยายไม่เกิน 150 เท่า ก็จะสามารถสังเกตเห็น ดาวเสาร์และดาวพฤหัสบดีอยู่ในช่องมองภาพเดียวกันได้

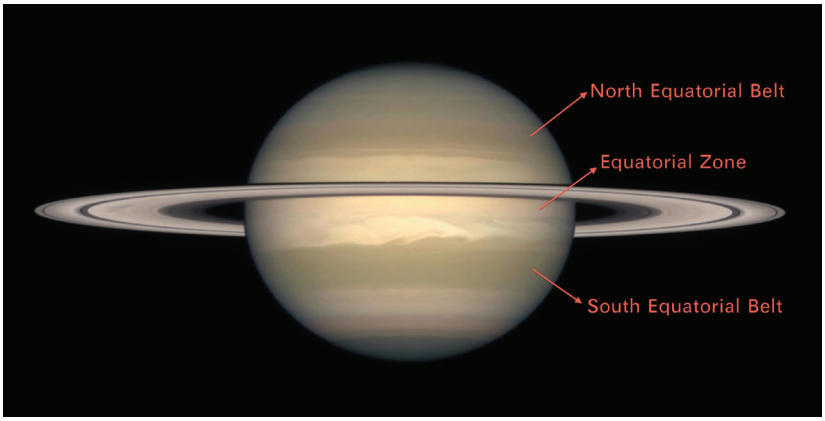
ผู้สังเกตสามารถชมปรากฏการณ์นี้ได้ในวันที่ 21 ธันวาคม พ.ศ.2563 ช่วงหัวค่ำ ทางทิศตะวันตก ดาวเสาร์และดาวพฤหัสบดีอยู่ระหว่างกลุ่มดาวคนยิงธนู(Sagittarius) กับกลุ่มดาวแพะทะเล(Capricornus) ซึ่งหาชมได้ไม่บ่อยนัก เนื่องจากปรากฏการณ์นี้จะเกิดขึ้นในทุกๆ 20ปี และครั้งนี้นับว่าใกล้ที่สุดในรอบ 200 ปี



ภาพจำลองปรากฏการณ์ The Great Conjunction of Saturn and Jupiter in 2020 เมื่อมองผ่านกล้องโทรทรรศน์กำลังขยายประมาณ 100 เท่า

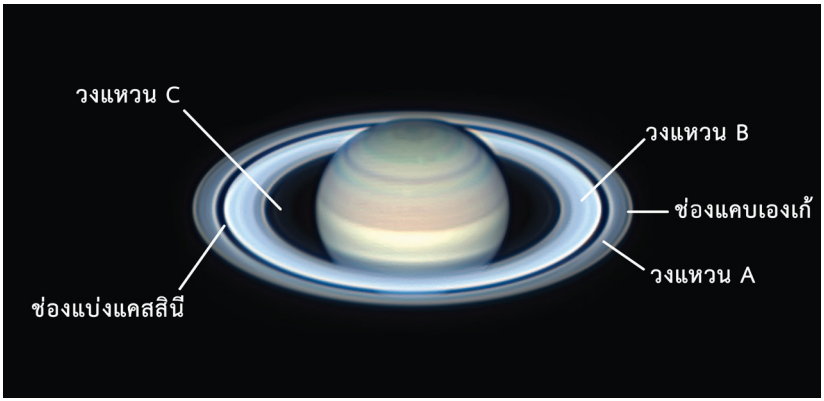
การสังเกตการณ์ดาวเสาร์ด้วยกล้องโทรทรรศน์

การสังเกตการณ์ดาวเสาร์ ควรใช้กล้องโทรทรรศน์ที่มีขนาดหน้ากล้องใหญ่กว่า 6 นิ้วขึ้นไป จึงจะเริ่มสังเกตเห็นแถบเข็มขัดและแถบโซนของดาวเสาร์ได้ โดยแถบเมฆที่ปรากฏชัดเจนมากที่สุด คือ แถบโซนเส้นศูนย์สูตร (EZ) ซึ่งจะปรากฏเป็นสีอ่อน, แถบเข็มขัดด้านเหนือของเส้นศูนย์สูตร (NEB) และแถบเข็มขัดด้านใต้ของเส้นศูนย์สูตร (SEB) ซึ่งแถบเข็มขัดทั้งสองจะปรากฏเข้มกว่าแถบโซน

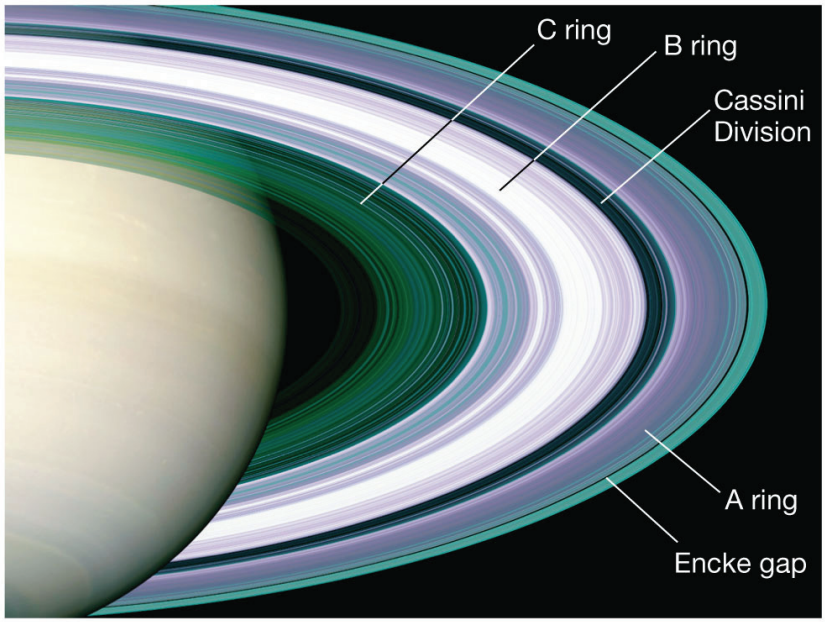


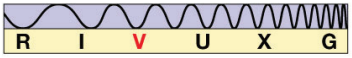
รูปแถบโซนเส้นศูนย์สูตร (EZ) แถบเข็มขัดด้านเหนือของเส้นศูนย์สูตร (NEB) และแถบเข็มขัดด้านใต้ของเส้นศูนย์สูตร (SEB)

เมื่อใช้กล้องโทรทรรศน์ขนาดเล็กที่มีกำลังขยายตั้งแต่ 25 เท่า จะเริ่มเห็นรูปร่างวงแหวนดาวเสาร์ได้แบบหยาบๆ แต่จะยังไม่เห็นรายละเอียดของวงแหวนหากใช้กล้องโทรทรรศน์ขนาดใหญ่ขนาดหน้ากล้องตั้งแต่ 3 นิ้ว ที่กำลังขยาย 50 เท่า จึงจะเริ่มเห็นวงแหวนของดาวเสาร์ปรากฏแยกจากตัวดาวเสาร์ได้ชัดเจนแต่ถ้าหากต้องการเห็นวงแหวน B (วงสว่างกว่าอยู่ด้านใน) กับวงแหวน A (วงคล้ำกว่าอยู่ด้านนอก) โดยช่องแบ่งแคสสินีอยู่ระหว่างกลางของวงแหวนทั้งสอง ควรใช้กล้องโทรทรรศน์ที่มีขนาดหน้ากล้อง 4 นิ้ว และกำลังขยายมากกว่า 50 เท่าขึ้นไป



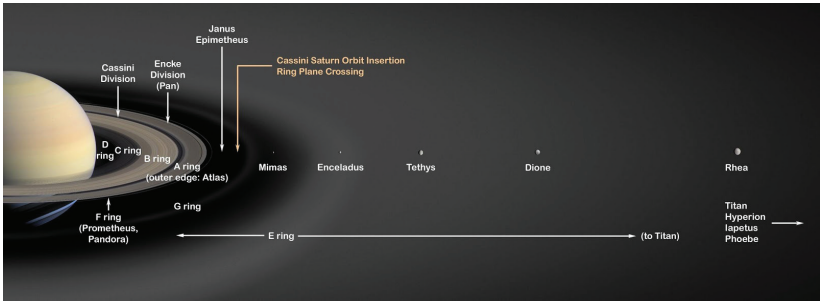
ภาพแสดงวงแหวนดาวเสาร์ที่แบ่งออกเป็นวงแหวนหลัก (วงแหวน A, วงแหวน B และวงแหวน C) และช่องแคบในวงแหวน (ช่องแบ่งแคสสินี และช่องแคบเองเก้)
[ที่มาของภาพ : กล้องโทรทรรศน์ หอดูดาวแห่งชาติ]

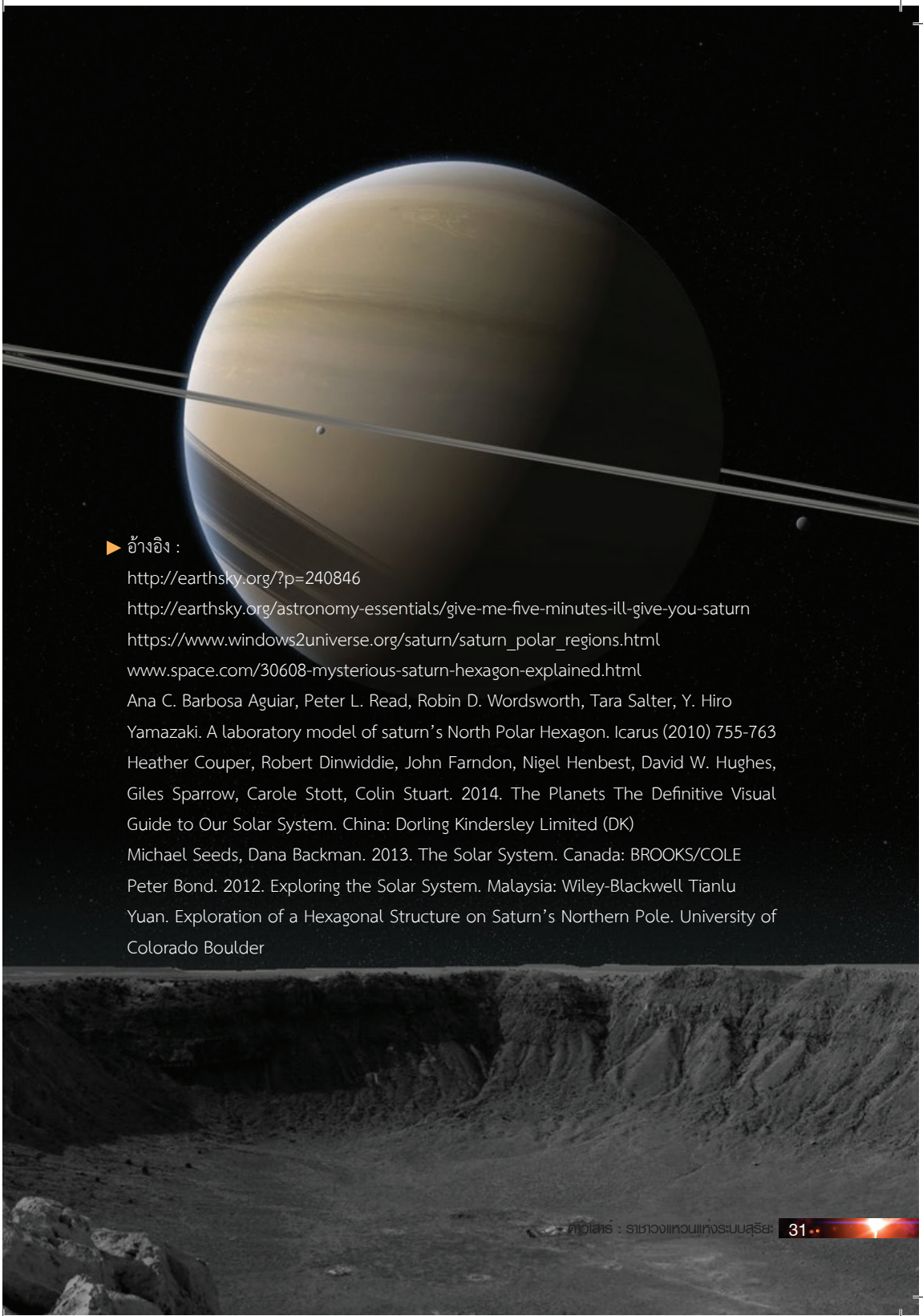




© 2011 Pearson Education, Inc.

การสังเกตดวงจันทร์ไททันที่สว่างที่สุด มีความสว่างปรากฏประมาณ 8 (สว่างพอๆกับดาวเนปจูน) และดวงจันทร์เอนเซลาดัสที่มีความสว่างปรากฏราว 11.5 ควรใช้กล้องโทรทรรศน์ที่มีขนาดหน้ากล้องตั้งแต่ 10 นิ้วขึ้นไป โดยตำแหน่งปรากฏของดวงจันทร์ดวงหลักๆของดาวเสาร์ (เอนเซลาดัส ทีทิส ไดโอนี รีอา และไททัน) สามารถดูได้จากเว็บไซต์และแอปพลิเคชันในการดูดาว





▶ อ้างอิง :

http://earthsky.org/?p=240846

http://earthsky.org/astronomy-essentials/give-me-five-minutes-ill-give-you-saturn

https://www.windows2universe.org/saturn/saturn_polar_regions.html

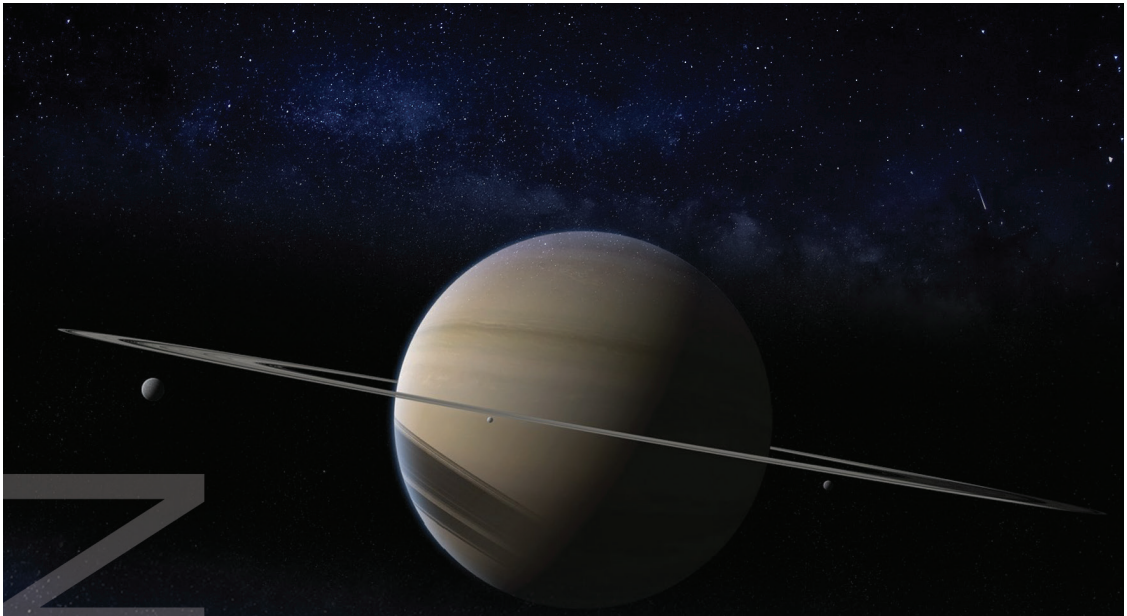
www.space.com/30608-mysterious-saturn-hexagon-explained.html

Ana C. Barbosa Aguiar, Peter L. Read, Robin D. Wordsworth, Tara Salter, Y. Hiro Yamazaki. A laboratory model of saturn's North Polar Hexagon. Icarus (2010) 755-763

Heather Couper, Robert Dinwiddie, John Farndon, Nigel Henbest, David W. Hughes, Giles Sparrow, Carole Stott, Colin Stuart. 2014. The Planets The Definitive Visual Guide to Our Solar System. China: Dorling Kindersley Limited (DK)

Michael Seeds, Dana Backman. 2013. The Solar System. Canada: BROOKS/COLE

Peter Bond. 2012. Exploring the Solar System. Malaysia: Wiley-Blackwell Tianlu Yuan. Exploration of a Hexagonal Structure on Saturn's Northern Pole. University of Colorado Boulder



NARIT

Saturn

Disaster or Natural Phenomenon

สถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติ (องค์การมหาชน)

National Astronomical Research Institute of Thailand (Pubilc Organization)

> **สถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติ (องค์การมหาชน)**
> **อุทยานดาราศาสตร์สิรินธร** เลขที่ 260 หมู่ 4 ต.ดอนแก้ว อ.แม่ริม จ.เชียงใหม่ 50180
> โทรศัพท์ : 0-5312-1268-9 โทรสาร : 0-5312-1250

> **สำนักงานประสานงาน กรุงเทพฯ สถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติ (องค์การมหาชน)**
> ชั้น 2 เลขที่ 75/47 กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม ซอยโยธี ถนนพระรามที่ 6
> แขวงทุ่งพญาไท เขตราชเทวี กรุงเทพฯ 10400 โทรศัพท์ : 0-2354-6652 โทรสาร : 0-2354-7013

> **หอดูดาวเฉลิมพระเกียรติ 7 รอบ พระชนมพรรษา ฉะเชิงเทรา**
> เลขที่ 999 หมู่ 3 ต.วังเย็น อ.แปลงยาว จ.ฉะเชิงเทรา 24190 โทรศัพท์ : 0-3858-9396 โทรสาร : 0-3858-9395

> **หอดูดาวเฉลิมพระเกียรติ 7 รอบ พระชนมพรรษา นครราชสีมา**
> เลขที่ 111 ก.มหาวิทยาลัย ต.สุรนารี อ.เมือง จ.นครราชสีมา 30000 โทรศัพท์ : 0-4421-6254 โทรสาร : 0-4421-6255

> **หอดูดาวเฉลิมพระเกียรติ 7 รอบ พระชนมพรรษา สงขลา**
> เลขที่ 79/4 หมู่ 4 ต.เขารูปช้าง อ.เมือง จ.สงขลา 90000 โทรศัพท์ : 0-7430-0868 โทรสาร : 0-7430-0867

E-mail : info@narit.or.th www.NARIT.or.th

พิมพ์ครั้งที่ 4
ตุลาคม 2563