

ก 2573

มติชน

40 หน้า

วันพุธที่ 9 ตุลาคม พุทธศักราช 2539 ปีที่ 19 ฉบับที่ 6789 ราคา 7 บาท

มติชน

สุขสรรค์

ขานภาลีเลโอ

สำรวจ

ดาวพฤษ์สมบัติ

สติน
 วิจารณ์
 ห้องฟ้ำจำลองกรุงเทพ
 ศูนย์วิทยาศาสตร์
 เพื่อการศึกษา
 กรมการศึกษา
 นอกโรงเรียน

เมื่อยานวอยเอเจอร์
ของสหรัฐอเมริกาเดิน
ทางไปสำรวจดาวพฤหัสบดีเมื่อปี พ.ศ.2522
ภาพถ่ายและข้อมูลที่ยาน
ส่งกลับมาทำให้นักวิทยาศาสตร์
ตระหนักได้ว่า
ดาวพฤหัสบดีและบริวาร
น่าสนใจกว่าที่คิด
บริวารแต่ละดวงมีขนาด
เท่าๆ กับดาวเคราะห์

ระบบของดาว
พฤหัสบดีจึงมี
ลักษณะคล้ายกับ
ระบบสุริยะเล็กๆ

ตัวดาวพฤหัสบดีเอง
ก็คล้ายกับดาวฤกษ์ดวง
หนึ่ง มีมวลราว 70%
ของมวลดาวเคราะห์ทุก
ดวงในระบบสุริยะมา
รวมกัน ประกอบด้วย
ธาตุไฮโดรเจนและฮีเลียม
เป็นสำคัญ พลังงานจาก
ยุคเริ่มแรกที่ดาวเคราะห์
ก่อกำเนิดขึ้นเมื่อ 4.5
พันล้านปีก่อน ยังคง
พลังอยู่ภายในตัวดวง
และถูกปล่อยออกมาช้าๆ

ทุกวันนี้จึงพบว่า
ดาวพฤหัสบดีมีการ
แผ่พลังงานออกมา
เกือบเป็น 2 เท่าของ
พลังงานที่ได้รับจาก
ดวงอาทิตย์

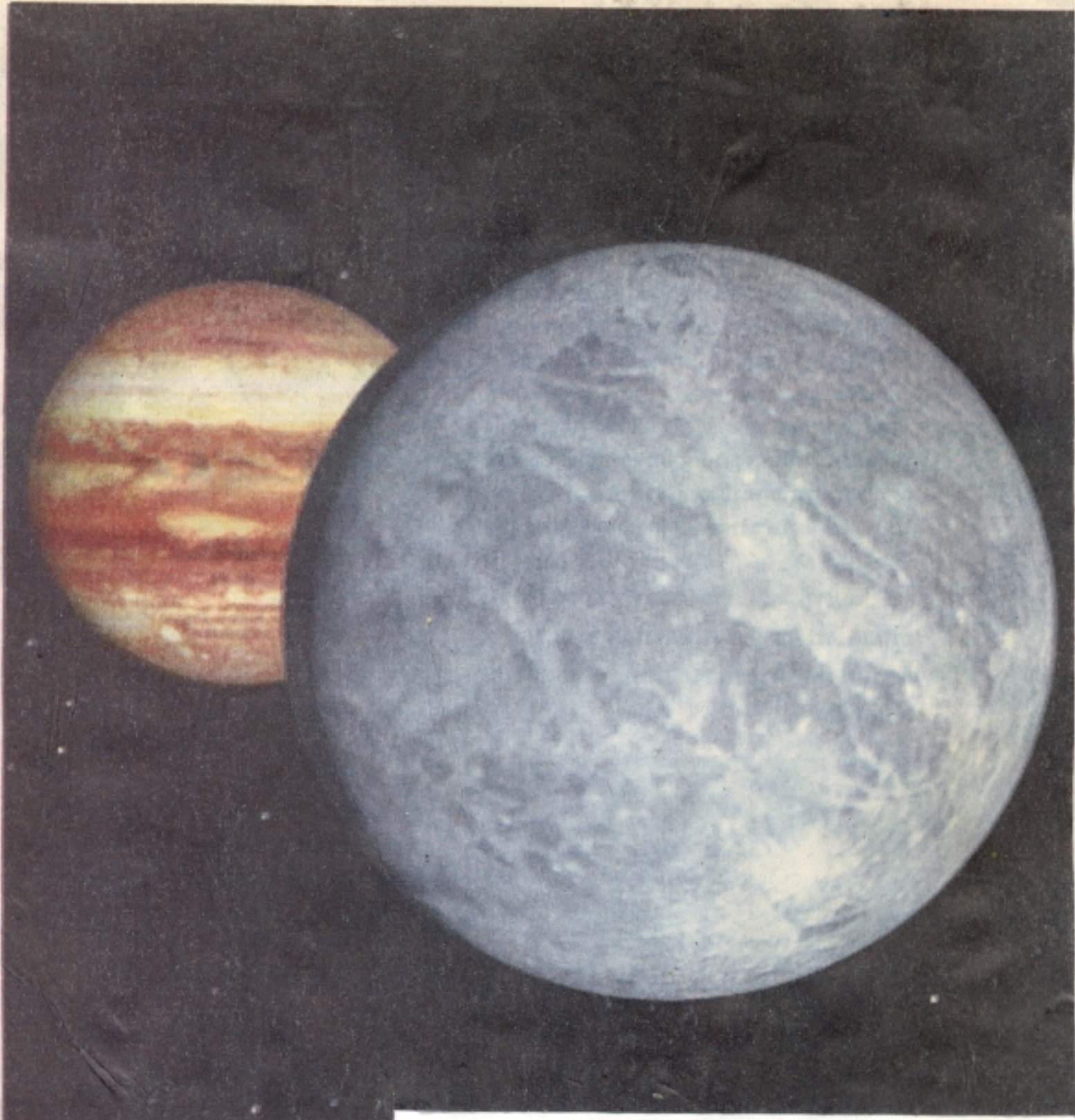
บรรยากาศของดาว
พฤหัสบดีเป็นตัวอย่างที่
ดีของการศึกษาการเกิด เนบิวลา หรือ กลุ่ม
หมอกเพลิง วัตถุท้องฟ้าแรกกำเนิดของระบบ
สุริยะของเรา

เพราะเนบิวลาประกอบด้วยธาตุเบาจำพวกไฮโดร
เจนและฮีเลียมเป็นสำคัญ ขณะที่ดาวเคราะห์ที่มี
ลักษณะเป็นหินจำพวกโลกยังไม่มีอุบัติขึ้นในตอน
นั้น ตัวดวงอาทิตย์เองก็มีการเปลี่ยนแปลงของธาตุ
ไฮโดรเจนและฮีเลียมด้วยปฏิกิริยาเทอร์โมนิวเคลียร์
ภายในใจกลางดวงปล่อยพลังงานแผ่ออกมา แต่
สำหรับดาวพฤหัสบดีแล้วยังคงรักษาสภาพดั้งเดิมไว้
จนทุกวันนี้

ดาวพฤหัสบดีไม่มีพื้นผิวอย่างที่เรารู้เคยบน
โลก หากแต่มีก๊าซไฮโดรเจนหนาหีบในบรรยากาศ
และอยู่ในสภาพของเหลวในระดับลึกลงไป จนน่าจะ
มีฝนของฮีเลียมในระดับลึกด้วย

และยังลึกลงไปที่ใจกลางดวงไฮโดรเจนอยู่ใน
สภาพเป็นโลหะแข็งซึ่งเป็นเหตุให้ดาวพฤหัสบดีมี
สนามแม่เหล็กสูง

ดาวพฤหัสบดีมีบริวารที่รู้จักแล้ว 16 ดวง เฉพาะ
4 ดวงใหญ่ที่ กาลิเลโอ กาลิเลโอ นักดาราศาสตร์
ชาวอิตาเลียนส่งกล้องโทรทรรศน์ค้นพบครั้งแรก



ภาพดวงจันทร์ของพฤหัสบดี และดาวพฤหัสบดี

เมื่อปี พ.ศ.2153 คือ ดวงจันทร์ ไอโอ ยูโรปา แกนี
มิด และ คัลลิสโต ซึ่งรวมเรียกว่า ดวงจันทร์ของ
กาลิเลโอ

นับจากนั้นอีก 369 ปีต่อมา ยานวอยเอ
เจอร์ 1 และ 2 เดินทางไปใกล้เมื่อปี
พ.ศ.2522 และถ่ายภาพดาวพฤหัสบดีและ
ดวงจันทร์บริวาร 4 ดวงใหญ่เหล่านี้ส่งข้อ
มูลกลับมาให้ชาวโลก ได้ประหลาดใจกันมา
แล้ว

ยานกาลิเลโอก็เหมือนกับยานวอยเอเจอร์ 2 ล่า
ที่เลขส่งไปสำรวจดาวเคราะห์รอบนอกก่อนหน้า
คือมีเส้นทางโคจรรอบโลกและดาวศุกร์ก่อน เพื่อเพิ่ม
อัตราส่งก่อนมุ่งหน้าไปสู่ดาวพฤหัสบดี ยานโคจร
รอบดาวศุกร์และโลกครั้งที่ 2 เมื่อ 8 ธันวาคม 2535
หลังจากนั้นจึงใช้เวลาอีก 38 เดือน เดินทางมุ่งหน้า
ไปยังดาวพฤหัสบดี

ยานกาลิเลโอหนัก 2,223 กิโลกรัม เทียบ
ได้กับรถยนต์ขนาดกลางคันหนึ่ง บรรทุก
เครื่องมือวิทยาศาสตร์ 10 ชิ้น เพื่อศึกษาสำ
รวจดาวพฤหัสบดีและบริวารในหลายๆ อย่าง
ส่วนอีก 6 ชิ้น อยู่ในยานลำลูกที่จะถูกปล่อย
ให้ฝ่าชั้นบรรยากาศหนาที่บดลงไปสู่สำรวจ
บรรยากาศของดาวพฤหัสบดี

ตามกำหนดการเดิมยานจะต้องกางจานสายอากาศกำลังแรงสูงขนาด 4.8 เมตร ในเดือนเมษายน พ.ศ.2534 ขณะที่ยานเคลื่อนห่างจากดวงอาทิตย์ผ่านพ้นระยะความร้อนสูงไปแล้ว แต่ปรากฏว่าจานสายอากาศชุดของกางออกไม่เต็มที่ นักวิทยาศาสตร์จึงต้องปรับเปลี่ยนให้ยานส่งข้อมูลโดยใช้จานสายอากาศกำลังแรงต่ำแทน ซึ่งส่งข้อมูลได้น้อยลง และปรับระบบการสื่อสารบนโลกกับยาน

และสรุปว่า ยานกาลิเลโอจะทำงานบรรลุเป้าหมายได้เพียง 70% ของที่ตั้งไว้เท่านั้นเอง

และเนื่องจากสัญญาณวิทยุใช้เวลามากกว่า 1 ชั่วโมง เดินทางไปกลับจากโลกถึงดาวพฤหัสบดี นักวิทยาศาสตร์จึงออกแบบให้ส่งโปรแกรมล่วงหน้าเก็บไว้ในยาน โปรแกรมหนึ่งๆ สามารถอยู่ได้นานนับเดือน ระหว่างที่ยานโคจรปฏิบัติงานใกล้ดาวพฤหัสบดีและบริวาร

□ **สำรวจดาวเคราะห์น้อย**

เมื่อ 29 ตุลาคม 2534

ยานกาลิเลโอผ่านเข้าใกล้แถบดาวเคราะห์น้อยที่อยู่ระหว่างวงโคจรของดาวอังคารกับดาวพฤหัสบดี และเข้าใกล้ดาวเคราะห์น้อย แกสปรา (Gaspra) ในระยะห่าง 1,601 ก.ม. ด้วยความเร็ว 8 ก.ม./วินาที

นับเป็นครั้งแรกที่ยานเข้าใกล้ดาวเคราะห์น้อย ยานถ่ายภาพและเก็บข้อมูลคุณสมบัติทางฟิสิกส์มากมาย พบว่าแกสปราเต็มไปด้วยหลุมบ่อขรุขระ รูปร่างบิดเบี้ยว ขนาด 36x22x20 ก.ม. พื้นผิวปกคลุมด้วยฝุ่นบางๆ และพบว่าแกสปรามีสนามแม่เหล็กด้วย

28 สิงหาคม 2536

ยานโคจรเข้าใกล้ดาวเคราะห์น้อยอีกดวงหนึ่งซึ่งอยู่ไกลออกไปกว่าแกสปรา ชื่อ ไอดา (Ida) ยานเข้าใกล้ในระยะ 2,391.2 ก.ม. ด้วยความเร็ว 12.4 ก.ม./วินาที ยานส่งภาพแรกและข้อมูลอื่น

ผ่านจานสายอากาศกำลังต่ำกลับมาเมื่อเดือนกันยายน พ.ศ.2536 พบว่า ไอดา มีขนาด 55x24x20 ก.ม. หมุนรอบแกนสั้น ทุก 4.6 ชม. พื้นผิวขรุขระด้วยหลุมบ่อมากกว่าดาวเคราะห์น้อยแกสปรา อายุเก่าแก่กว่าที่คิดไว้และมีสนามแม่เหล็กเช่นกัน

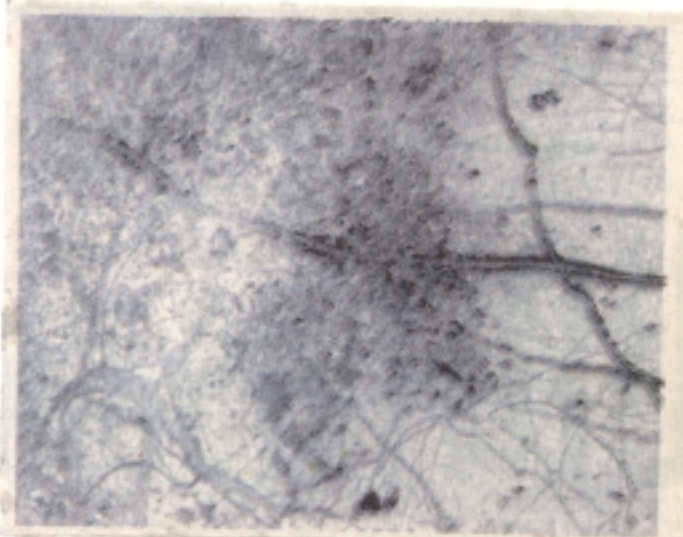
ยานได้ค้นพบดวงจันทร์ของดาวเคราะห์น้อย ไอดา จึงนับเป็นการค้นพบบริวารของดาวเคราะห์น้อยเป็นครั้งแรก ทั้งจากภาพถ่ายธรรมดาและยืนยันด้วยภาพถ่ายรังสีอินฟราเรด บริวารดวงนี้ได้ชื่อภายหลังว่า แดคทิล (Dactyl) ขนาด 1.6 ก.ม. อยู่ห่างจากไอดารา 100 ก.ม. และมีวงโคจรค่อนข้างกลม

□ **ถ่ายภาพดาวหางชูเมกเกอร์-เลวี 9 พุ่งชนดาวพฤหัสบดี**

เมื่อปลายเดือนกรกฎาคม พ.ศ.2537 ยานกาลิเลโอเป็นผู้สังเกตการณ์ลำเตีียวที่อยู่ในตำแหน่งที่สามารถถ่ายภาพด้านหลังของดาวพฤหัสบดี ขณะเมื่อดาวหางชูเมกเกอร์-เลวี 9 พุ่งเข้าชนด้านหลังของดาวพฤหัสบดีในช่วงเวลานานกว่า 6 วัน

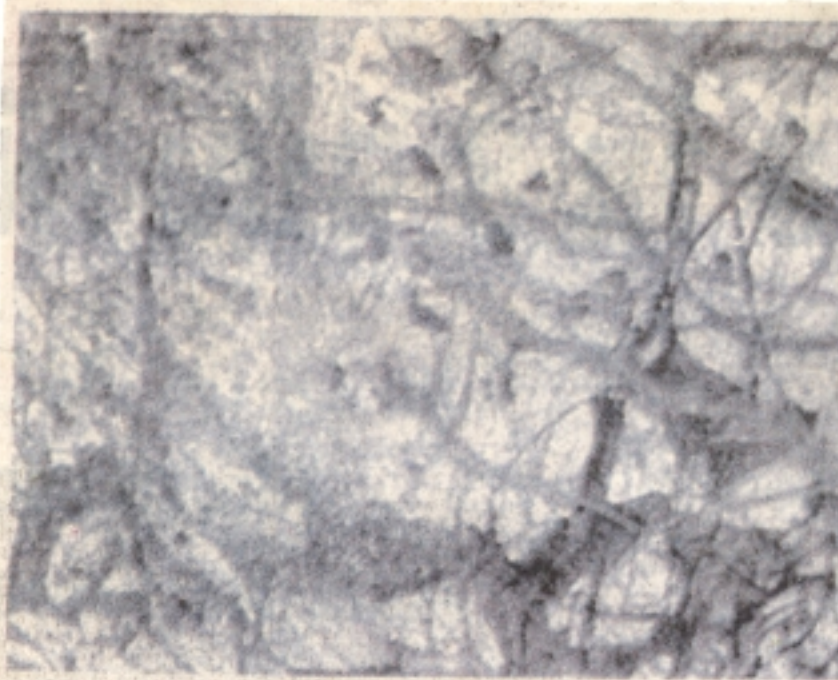


ภาพดวงจันทร์แกนิมีด จากยานกาลิเลโอ



□ **ถึงดาวพฤหัสบดี**

ยานกาลิเลโอเดินทางไกลราว 4 พันล้าน ก.ม. ในเส้นทางโคจรนานกว่า 6 ปี เดินทางถึงดาวพฤหัสบดีเมื่อวันที่ 7 ธันวาคม พ.ศ.2538 ยานกาลิเลโอแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ ยานลำแม่ ทำหน้าที่เป็นยานโคจรรอบดาวพฤหัสบดี และเข้าใกล้บริวารอีกราว 10 ดวง กับยานลำลูก ที่ปล่อยยึดร่วม



ซูฟิลาตั้งเข้าสู่บรรยากาศหนาที่บ เพื่อศึกษาเรื่อง
บรรยากาศของดาวพฤหัสบดีโดยเฉพาะ

**ยานกาลิเลโอมีภารกิจสำคัญในการสำ
รวจดาวพฤหัสบดีอยู่ 3 ประการ คือ**

**ศึกษาบรรยากาศของดาวเคราะห์ยักษ์
ดวงนี้**

ศึกษาดวงจันทร์บริวาร

**และศึกษาสนามแม่เหล็กของดาวพฤหัส
บดี**

ยานลำแม่ถูกกำหนดให้โคจรอยู่ในระยะสูง
214,000 ก.ม. เพื่อรอรับข้อมูลที่ส่งมาจากยานลำ
ถูก ขณะที่ยานลำถูกผ่าบรรยากาศลงไปศึกษาชั้น
เมฆของดาวพฤหัสบดี ยานเก็บบันทึกข้อมูลอุ
นิยัม สภาพอากาศ และข้อมูลสำคัญในรูปของ
ความจำคอมพิวเตอร์ ส่งสัญญาณกลับมาให้นัก

วิทยาศาสตร์บนโลกหลังจากได้ข้อมูลแล้ว 2-3 วัน

นักวิทยาศาสตร์วางแผนให้ยานกาลิเลโอโคจร
วนรอบดาวพฤหัสบดี 11 รอบ โดยในรอบแรกยาน
ใช้เวลาสำรวจอยู่นาน 7 เดือน ยานต้องหนีไกล
จากแถบที่มีอนุภาคประจุหนาแน่นของดาวพฤหัส
บดี ซึ่งสามารถทำลายเครื่องมือวิทยาศาสตร์และ
ชิ้นส่วนของคอมพิวเตอร์ในยานได้

ยานมีกำหนดเข้าใกล้บริวาร 4 ดวงใหญ่ และ
บริวารอื่นๆ ด้วย ยานผ่านเข้าใกล้ดวงจันทร์แกนิ
มิดเป็นครั้งแรกเมื่อ 27 มิถุนายน พ.ศ. 2539 หลัง
จากนั้นจึงเปลี่ยนวงโคจรรอบถัดไปให้เล็กลงเพื่อ
เข้าใกล้บริวารดวงอื่นที่อยู่ในชั้นในมากขึ้น แล้วจึง
ใช้แรงโน้มถ่วงของบริวารเปลี่ยนวงโคจรรอบดาว
พฤหัสบดี โดยมีแผนเข้าใกล้ดวงจันทร์แกนิมิด 4
ครั้ง ดวงจันทร์คัลลิสโต 3 ครั้ง ยูโรปา 3 ครั้ง และ
ผ่านใกล้ดวงจันทร์ไอโอ 1 ครั้ง

ยานเข้าใกล้บริวารเหล่านี้ในระยะสูงราว 200
ก.ม. เหนือพื้นผิวดวงจันทร์แต่ละดวง ซึ่งเป็นระยะ
ที่ใกล้กว่าเมื่อยานวอยเอเจอร์เคยไปสำรวจแล้วถึง
1,000 เท่า หลังจากยานถ่ายภาพพื้นผิวดวงจันทร์
แต่ละดวงอย่างละเอียดแล้ว อีก 1 สัปดาห์ต่อมา
ยานจะเริ่มส่งผลการสังเกตและข้อมูลที่บันทึกเทป
ไว้กลับมายังโลกไปอีกนาน 2 เดือน และยานกาลิ
เลโอจะยังคงปฏิบัติงานศึกษาดาวพฤหัสบดีและบริ
วารต่อไปอีกนานถึง 28 เดือนทีเดียว

□ **สำรวจดวงจันทร์แกนิมิด**

เมื่อวันที่ 3 กันยายน 2539 ยานกาลิเลโอโคจร
เข้าใกล้แกนิมิดเป็นครั้งที่สอง แกนิมิดเป็นดวง
จันทร์ดวงใหญ่ที่สุดของดาวพฤหัสบดี และของ
ระบบสุริยะ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5,268 ก.ม.
ขนาดใหญ่กว่าดาวพุธหรือดาวพลูโต และมีขนาด
ใหญ่เป็น 3/4 เท่า ของดาวอังคาร ถ้าแกนิมิดไป
โคจรรอบดวงอาทิตย์แทนดาวพฤหัสบดีก็จะกลาย
เป็นดาวเคราะห์ดวงหนึ่งในระบบสุริยะ

ในการโคจรรอบที่สองนี้ ยานอยู่ห่างพื้นผิวแกนิ
มิด 282 ก.ม. ถ่ายภาพพื้นผิวด้วยกล้องอินฟราเรด
และอัลตราไวโอเล็ต ศึกษาแรงโน้มถ่วง ค้นหาร่อง
รอยของสนามแม่เหล็ก เก็บรวบรวมข้อมูลอนุภาค
ประจุบริเวณใกล้ดาวพฤหัสบดี ข้อมูลถูกเก็บไว้ใน
เทปบันทึกและส่งกลับมายังโลกตั้งแต่ 8 กันยายน

เรื่อยไปจนถึง 2 พฤศจิกายน พ.ศ.2539 ครั้นถึง
วันที่ 4 พฤศจิกายน ยานจะไปโคจรรอบดาว
พฤหัสบดีเป็นรอบที่ 8

ข้อมูลเกี่ยวกับแกนิมิดที่ได้จากยานกาลิเลโอที่
ผ่านมาแสดงว่า แกนิมิดมีลักษณะพื้นผิวซับซ้อน
และมีประวัติยาวนาน มีลักษณะสำคัญ 2 แบบ
ผสมผสานกัน คือ 40% เป็นหลุมลึก อายุมาก กับ
อีก 60% เป็นพื้นผิวอายุน้อยกว่า เต็มไปด้วยร่อง
ทางเหยียดยาวไปทั่วดวง สันนิษฐานว่าเกิดจาก
การพังทลายหรือจากน้ำใต้พื้นผิวเป็นสาเหตุสำคัญ

□ **สำรวจดวงจันทร์ยูโรปา**

ยูโรปาเป็นดวงจันทร์เล็กสุดในบรรดาบริวาร 4
ดวงใหญ่ ของดาวพฤหัสบดี แต่ยิ่งใหญ่เป็นลำดับ
ที่ 6 ในบรรดาดวงจันทร์ของดาวเคราะห์ในระบบ
สุริยะ มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 3,138 ก.ม. เล็ก
กว่าดวงจันทร์ของโลกเล็กน้อย

ยานกาลิเลโอมีกำหนดเข้าใกล้ยูโรปาครั้งแรก
วันที่ 19 ธันวาคม พ.ศ.2539 แต่จากภาพถ่ายลำ
สุดจากระยะ 155,000 ก.ม. แสดงลักษณะพื้นผิวยู
โรปาค่อนข้างเรียบที่สุดในบรรดาบริวารในระบบ
สุริยะมีเนินเขาทั่วไปแต่ไม่มีที่ใดสูงเกินกว่า 100
ก.ม. พื้นผิวสว่างกว่าดวงจันทร์ของโลกถึง 5 เท่า
ปกคลุมด้วยน้ำแข็งสีออกน้ำตาล การที่พื้นผิวมี
หลุมบ่อน้อย แสดงว่ายูโรปายูโรปาอายุน้อย อาจเพียง 30
ล้านปี สันนิษฐานว่า แกนในเป็นเหล็กและกำมะ
ถัน คล้ายกับดวงจันทร์ไอโอและยังตรวจพบออกซิ
เจนบนยูโรปาด้วย

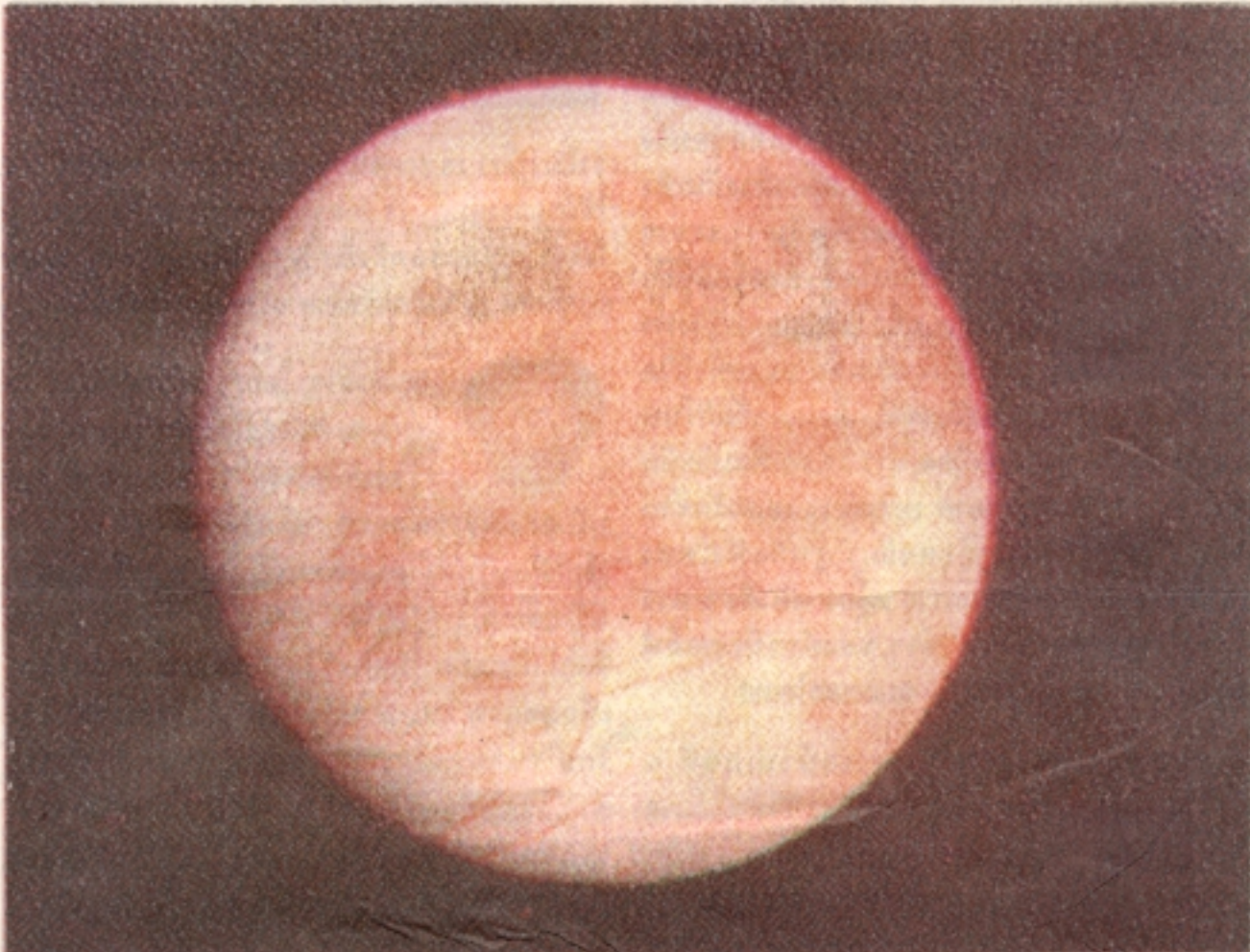
นักวิทยาศาสตร์ศึกษาลักษณะภูมิศาสตร์ของยู
โรปาพบว่า พื้นผิวเป็นน้ำแข็งแตกเป็นชิ้นใหญ่ๆ
เลื่อนไหลต่อกัน คล้ายกับภาพย่อยๆ นำมาต่อกัน
เข้าจึงสันนิษฐานว่าใต้ผิวเปลือกน้ำแข็งนี้ อาจเป็น
มหาสมุทรเหลวก็เป็นได้ และที่น้ำยังอยู่ในสภาพ
เหลวได้ก็เนื่องจากแรงไทดัลดึงกันอยู่ระหว่างแรง
โน้มถ่วงของดาวพฤหัสบดีและดวงจันทร์ดวงอื่นๆ
กระทำต่อยูโรปา

เมื่อสันนิษฐานว่า ยูโรปามีน้ำอยู่ จึงนำ
ไปสู่ความคิดว่า ดวงจันทร์ดวงนี้จะมี
สภาพแวดล้อมและความชื้นเหมาะสมเพียง
พอที่จะก่อเกิดสิ่งมีชีวิตได้หรือไม่?



ปฏิทินโครงการอวกาศยานกาลิเลโอ สำรวจดาวพฤหัสบดี

ส่งยานกาลิเลโอ จรวดแอตแลนติก	18 ตุลาคม 2532
โคจรรอบดาวศุกร์ ระดับสูง 16,000 กม.	10 กุมภาพันธ์ 2533
ส่งข้อมูลดาวศุกร์กลับมา	19-21 พฤศจิกายน 2533
โคจรรอบโลกครั้งที่ 1 ห่าง 1,000 กม.	8 ธันวาคม 2533
โคจรใกล้ดาวเคราะห์น้อยแกสปรา ห่าง 1,500 กม.	29 ตุลาคม 2534
โคจรรอบโลกครั้งที่ 2 ห่าง 300 กม.	8 ธันวาคม 2535
โคจรใกล้ดาวเคราะห์น้อยไอดา ห่างราว 2,400 กม.	28 สิงหาคม 2536
ถึงดาวพฤหัสบดี ปลอ้ยยานล่าลูก	13 กรกฎาคม 2538
สำรวจบริวาร 4 ดวงใหญ่ของดาวพฤหัสบดี	ค.ศ. 38-พ.ย. 40
สำรวจดวงจันทร์แกนีมีดครั้งแรก	4 กรกฎาคม 2539
สำรวจดวงจันทร์แกนีมีดครั้งที่ 2	5 กันยายน 2539



ภาพดวงจันทร์ยูโรปา