

# 2009 Jupiter Impact: Second Time Around

NASA/IRTF RAPID RESPONSE OBSERVATION  
CAMPAIGN

PI: Glenn S. Orton (JPL)

Co-I: Padma A. Yanamandra-Fisher, Leigh N. Fletcher

Anthony Wesley, Murrumbateman, Australia:  
RGB composite  
2009 July 19, 15:55 UT



**Possible impact site?**

- Too dark for “normal” colors on Jupiter:
- Morphology is like SL9 impact sites: dark center & ejecta field to northwest
- Smoking gun: high-altitude particulates visible in near-IR...  
**cue the IRTF!**

- Serendipitous IRTF observing run on Jupiter (Orton et al.):  
2009 July 20: 10:00 – 16:00 UT (~20 hours after the impact)
- Smoking gun: debris field obvious at 2  $\mu\text{m}$  (strong  $\text{CH}_4$ ,  $\text{H}_2$  absorption)

The screenshot displays the Guide Dog XUI v2008.09 software interface, which is used for controlling the telescope's guide system. The interface is divided into several panels:

- Top Panel:** Contains a 'GO' button (green) and a 'STOP' button (red). Below these are tabs for 'Status', 'Array', 'Motor', 'Temper', and 'About'. A 'Log Out' button is also present.
- GuideDog Status Summary:** Shows the status of the guide system. A yellow banner reads 'GuideDog is Busy Please wait ... Setting/Moving Up Mechanical Devices...'. Below this, a 'Temperature Summary' table lists:
 

Cntl Chn	A	30.01 K
Sam Chn	B	13.84 K
Set Point		30.00 K
Heater	Med	5.00%
Tune_PID		0 500,200,100
TimeStamp/sec		07/20/09 01:06:44 / 15

 A 'Parallactic Angle Summary (1.0 min old)' is also shown:
 

TCS Ha,Dec	-01:13:25.72	-14:04:57.05
Parallactic	-28.48	Position 0.00
Parallactic & Position Angle differ by 331.52 deg		
- Obs Panel:** Contains tabs for 'Setup', 'Eng', and 'Macro'. Under 'Setup', there are sub-tabs for 'Basic', 'Slow.Gd', 'Fast.Gd', and 'Gd.Movie'. The 'Basic' sub-tab is active, showing:
  - itime (sec): 1.000
  - Coadd: 1
  - Beam.Pattern: AB
  - Cycles: 1
  - Sub AB:
  - MeanImage:
- Object and Comment:** The 'Object' field is set to 'Jupiter' and the 'Comment' field contains 'spiffy object'.
- AutoSave:** The 'AutoSave On' option is selected.
- Path and Filename:** The 'Path' is '/scrs1/guidedog/guest15/20jul' and the 'Filename' is 'jup'. The 'Image' field contains '0203'.
- Hardware Control:** At the bottom, there are icons for 'Lmp/Mir', 'Dichroic', 'OS Flt', 'Rotator', 'Slit', and 'GFlt'.
- Right Panel (DV 2007.07):** Shows three image frames of Jupiter. The top frame is labeled '0. A = jup0201,a.fits/4 [172,498]= 16,00'. The middle frame is labeled '1. B = jup0202,b.fits/4'. The bottom frame is labeled '3. C = unsaved.fits/1 [151,383]= 7,2500'. A black arrow in the bottom frame points to a bright spot on Jupiter's surface.
- Bottom Panel (t3remote 8.2):** Shows a table of observation parameters:
 

Sidereal	20:38:33	UTC 11:06:59	Airmass 1.274
Hour Angle	-01:12:25	HST 01:06:59	Shutter 03:34
Epoch/CS	Right_Ascension	Declination	Object_Name
2000.0 fk5	21:50:27.06	-14:08:29.7	Jupiter_(599)
Proper Motion	0.0000s/y	0.0000"/y	Mag. -2.8
Non-Sidereal	-0.0042"/s	-0.0016"/s	

 Below the table, there are fields for 'User Offset', 'Beamswitch', 'Scan Offset', and 'Total Offset'. The 'TCS Mode' is set to 'Tracking' and 'Dome is ready.' is displayed.

- particulate field is as high or higher than those in the Great Red Spot ↓

Initial Guide Dog images

1.69  $\mu\text{m}$



2.23  $\mu\text{m}$



2.12  $\mu\text{m}$



IRTF: MIRSI, 2009 July 20

8.9  $\mu\text{m}$



9.8  $\mu\text{m}$



11.7  $\mu\text{m}$



- Enhanced emission in  $\text{NH}_3$  (band centered near  $10 \mu\text{m}$ )
- Implies that some  $\text{NH}_3$  was uplifted from the impact backwash and transported into Jupiter's warm stratosphere

# Spread of Debris Field: 2.16-2.23 $\mu\text{m}$ Imaging – Tracking of Upper-Level Winds

July 20

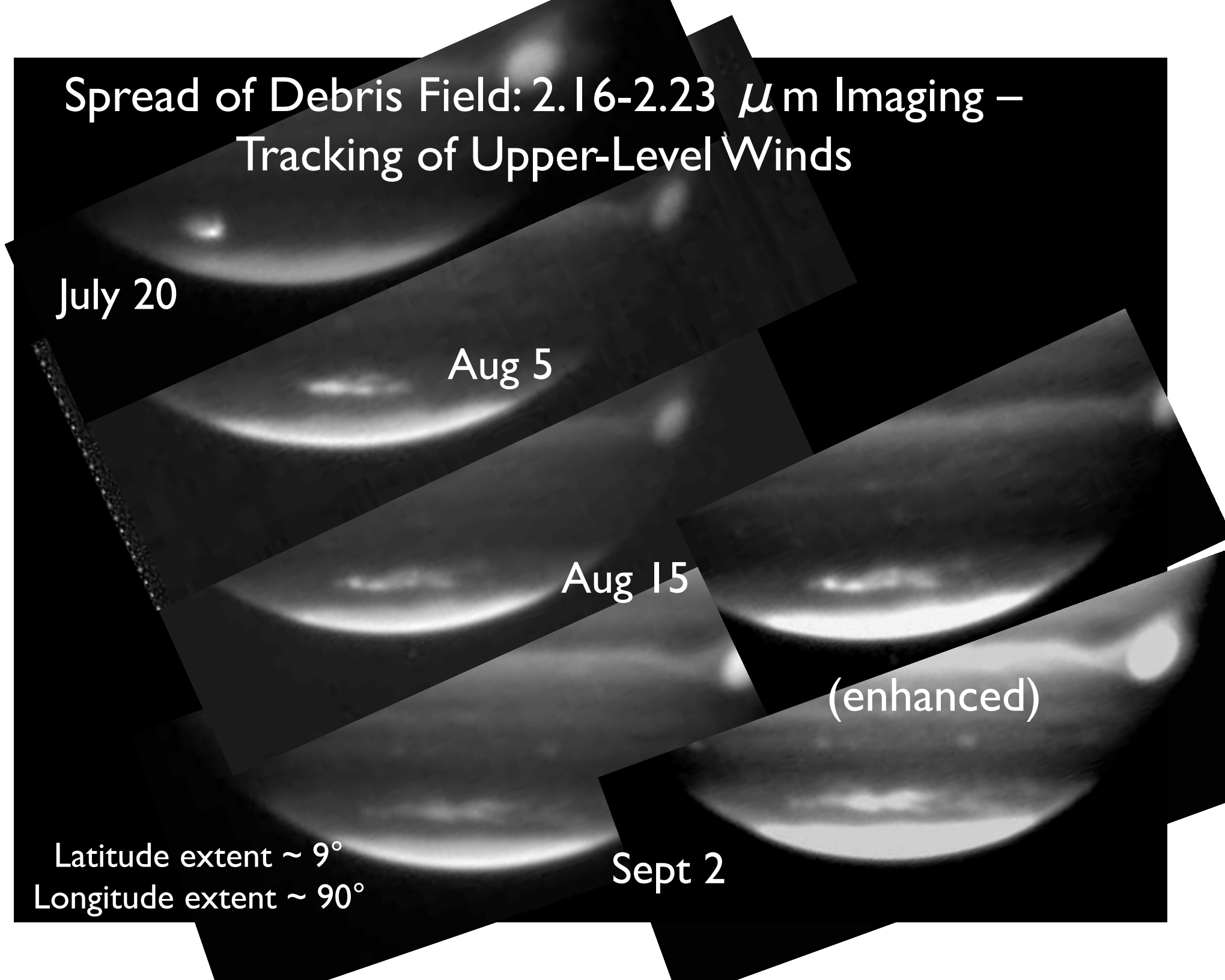
Aug 5

Aug 15

(enhanced)

Sept 2

Latitude extent  $\sim 9^\circ$   
Longitude extent  $\sim 90^\circ$

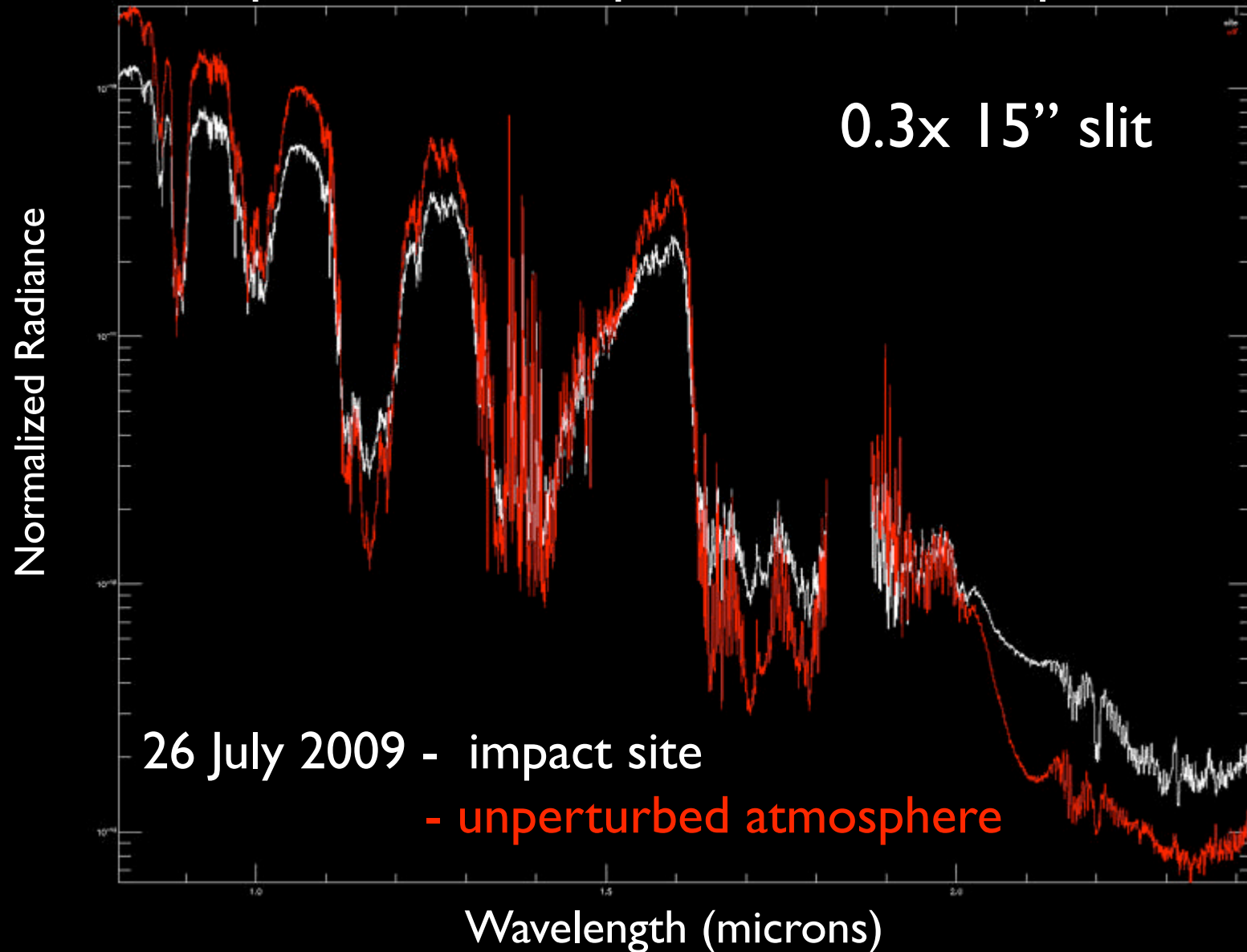




Jupiter at 2.23 microns, 08 Sep.



# SpeX SXD Spectra : Impact Site vs Unperturbed Atmosphere





# Summary

- Impact on 2009 July 19, between 07:00 and 14:02 UT,  $305\pm 3^\circ\text{W}$  (System III) and  $56.2\pm 1.2^\circ\text{S}$  (planetographic)
- Debris field and temperature perturbations suggest similarities with the impacts of intermediate Shoemaker-Levy 9 fragments and impactor size of hundreds of meters, maybe up to 0.5 km, if object was icy
- Enhancement of  $\text{NH}_3$  emission, suggests uplifting into the warm stratosphere from rebound phase, similar to most SL9 fragments

# Exciting Student Summer Research!

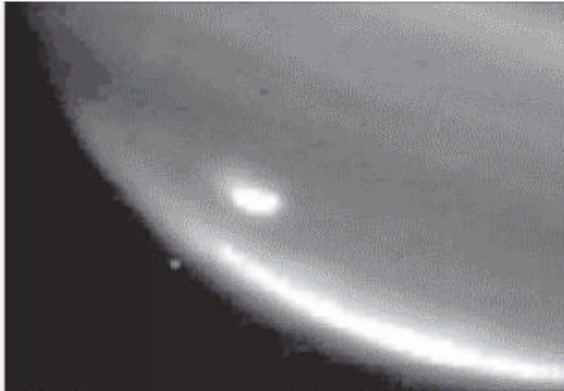
## جسم غريب ارتطم بالمشتري وخلف حفرة في حجم الأرض

أفادت وكالة الطيران والفضاء الأميركية "ناسا" أن جسماً غريباً ارتطم بكوكب المشتري وتسبب بحفرة في حجم الكرة الأرضية، بعدما لفتها إلى هذا الأمر أحد هواة مراقبة النجوم، على ما أوردت مجلة "نيو ساينتست" في موقعها الإلكتروني.

وتمكن رؤية الحفرة في المنطقة القطبية الجنوبية لكوكب المشتري في صورة مرفقة بمقال المجلة العلمية. وتشبه هذه الحفرة بقعة فاتحة اللون على سطح كوكب المشتري الداكن قليلاً.

واستبعد عالم الفضاء في "ناسا" غلين اورنون أن يكون سبب هذه الحفرة إحدى الظواهر النيزكية التي تتكرر على المشتري، مؤكداً وجود الحفرة بعد مراقبتها وتحليلها بواسطة تلسكوب يعمل بالأشعة تحت الحمراء وموقعه في جزيرة هاواي في المحيط الهادئ.

وهذه المرة الأولى منذ عام 1994 تتم مراقبة حفرة على سطح هذا الكوكب المتخم غلافه الجوي بالغاز. ففي تموز عامذاك، ارتطمت إحدى عشرة جزيئة من مذنب "شوميكير ليفي 9" بسطح كوكب المشتري. يشار إلى أن قطر المشتري يعادل إحدى عشرة مرة قطر كوكب الأرض (وصف)



صورة بالأشعة تحت الحمراء للقطب الجنوبي في المشتري، وتبدو البقعة التي يعتقد أنها حفرة في حجم الكرة الأرضية. (رويترز)



2009 July 20, 9:22 am PDT



## Worldwide Coverage of IRTF Results