

# STBnジェットストリーム暗斑とRSとの会合

(Conjunction of STBn jetstream spots with GRS)

月惑星研究会

伊賀祐一（代読：堀川 邦昭）

第34回木星会議 研究発表資料



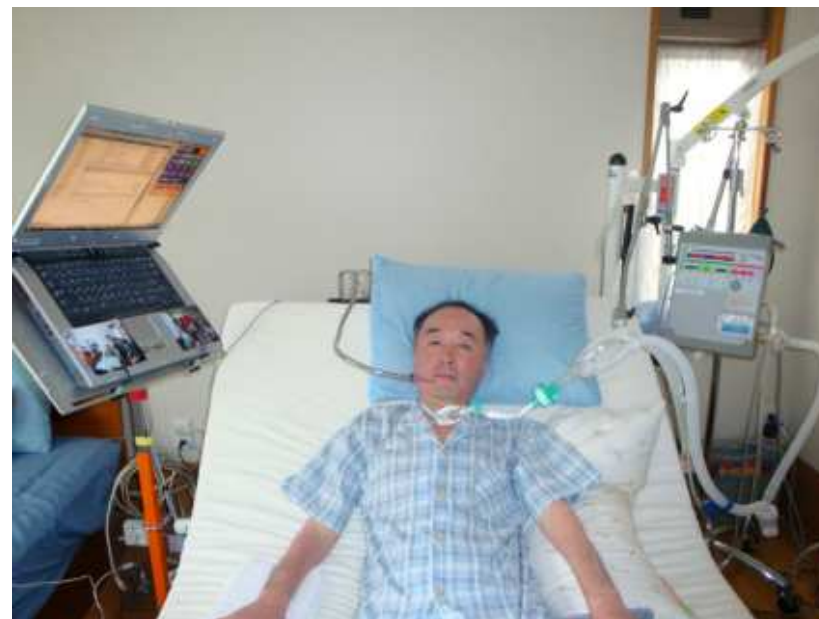
# 伊賀さんの近況とメッセージ

私は神経難病ALSのために自宅療養を続けています。全身の筋肉が次第に動かなくなる病気で、現在は人工呼吸器を装着しています。

パソコンは唇でタッチスイッチに触れることで操作できます。

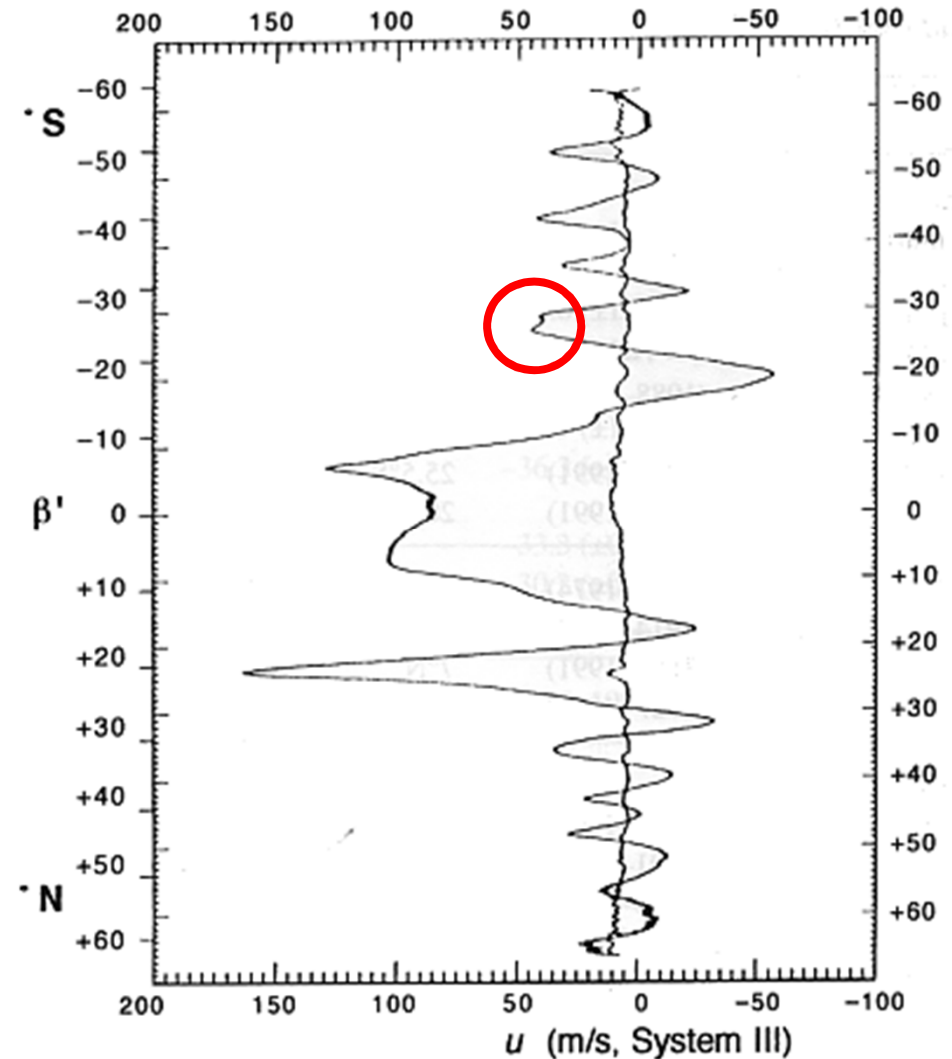
皆さんの素晴らしい画像に刺激を受けて、特定の模様を時系列に並べて追跡を行ってみました。ドリフトチャートや展開図などは作れませんが、ひたすら模様を追いかけることはとても楽しいものでした。

今回、発表の代読を提案してくれた堀川さんに感謝します。



# STBnジェットストリームについて

- 北温帯緯北縁 ( $-26 \sim -28^\circ$ ) を流れる前進方向 (自転方向に吹く) ジェットストリーム
- ボイジャーの観測では、木星のジェットストリームで最も幅広い
- 風速は約  $+44 \text{ m/s}$  ( $-3 \sim +4^\circ / \text{day}$ )



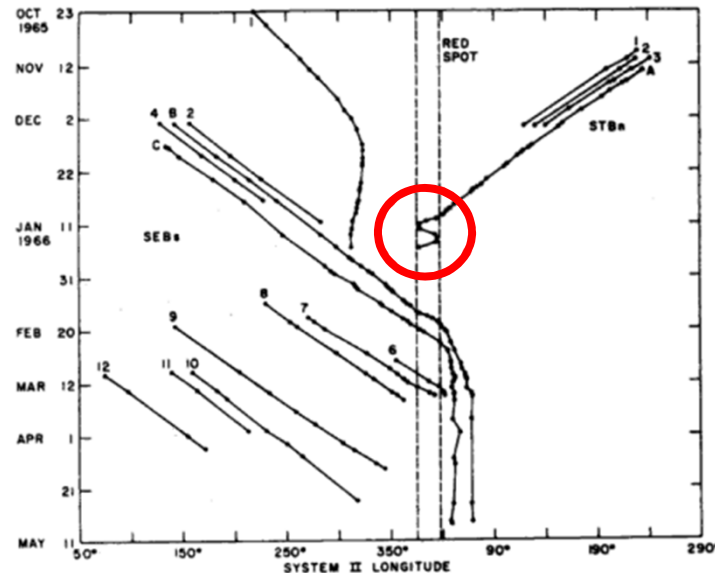
# 過去のジェットストリーム暗斑の観測例

## 例1 GRSに暗斑がトラップされた

図146 SEBs 南縁の暗斑1の速度変化(1965~66年)  
図中、大赤斑(Red Spot)の左側はSEBs南縁の暗斑群で、暗斑1は1967年1月20日頃、暗斑Bと衝突している。暗斑B、Cの動きも興味深い。大赤斑の右側にある暗斑群はSTB北縁を前進するもので、うち1個は大赤斑の周囲を周回した。(p.221を参照)

(ニューメキシコ州立大学

天文台観測)



## 例2 GRSの手前で停止

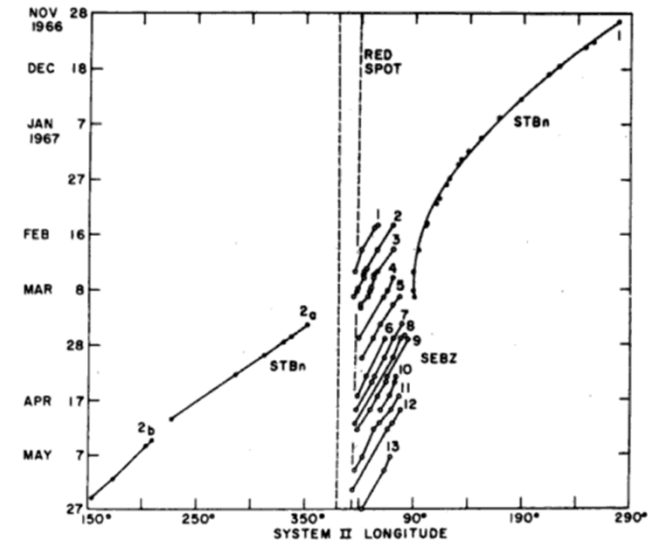


図147 STB北縁の暗斑1の速度変化

(1966~67年)

(ニューメキシコ州立大学天文台観測)

- 1900年代はほとんどが南熱帯攪乱 (South Tropical Disturbance) に伴う循環気流と関連しており、STBn単独の暗斑群はほとんど見られない。
- GRSとの相互作用の観測は、わずか2例。いずれも1960年代のニューメキシコ州立大学 (NMSUO) による写真観測で発見。



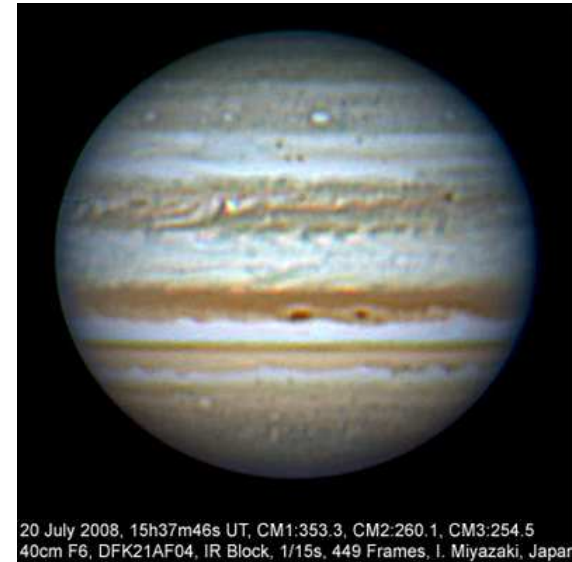
# 最近のジェットストリーム暗斑の観測

- 2004年以降、継続して暗斑群が観測されている
- 2010年は特に大量の暗斑が出現し、STBnが無数の暗斑で埋め尽くされている

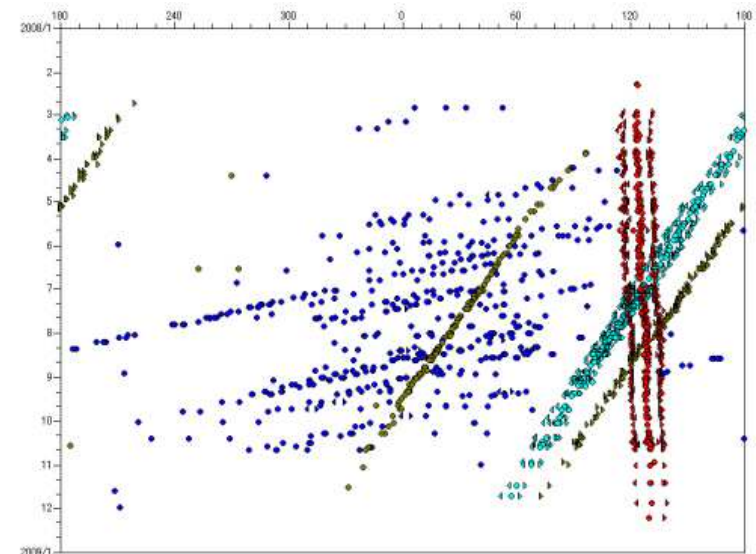


2010年9月19日 風本氏撮像

## 2008年の暗斑群



20 July 2008, 15h37m46s UT, CM1:353.3, CM2:260.1, CM3:254.5  
40cm F6, DFK21AF04, IR Block, 1/15s, 449 Frames, I. Miyazaki, Japan



# STBnジェット気流暗斑群の大赤斑との会合

- 2010年9月中旬から、前進するSTBnジェット気流に乗る暗斑群が大赤斑後方に接近する様子が観測されました。
- STBの暗斑や白斑BAは、大赤斑の南方に接近すると、大きな影響を受けることなく通過します。ところが、STBn暗斑は緯度がやや北寄り、より大赤斑に近いコースを通ることから、何らかの相互作用を予想しました。おそらくSTBn暗斑も大赤斑の南を通過していきだろうと考えられますが、大赤斑の周りの強力な気流にとらえられて飲み込まれてしまうかもしれません。
- さらに、大赤斑直後のSTropZには、大赤斑孔に沿って円弧状の暗部が出現していて、もしかしてSTBn暗斑がこの暗部に沿って北向きに移動して、さらにSEBsジェット気流に乗って後退するかもしれないと考えました (STropZの大循環気流)。
- この中間報告は、9月11日から10月1日までの観測に基づくものです。



2010年9月16日 阿久津氏撮像

# 1) 大赤斑へのアプローチ

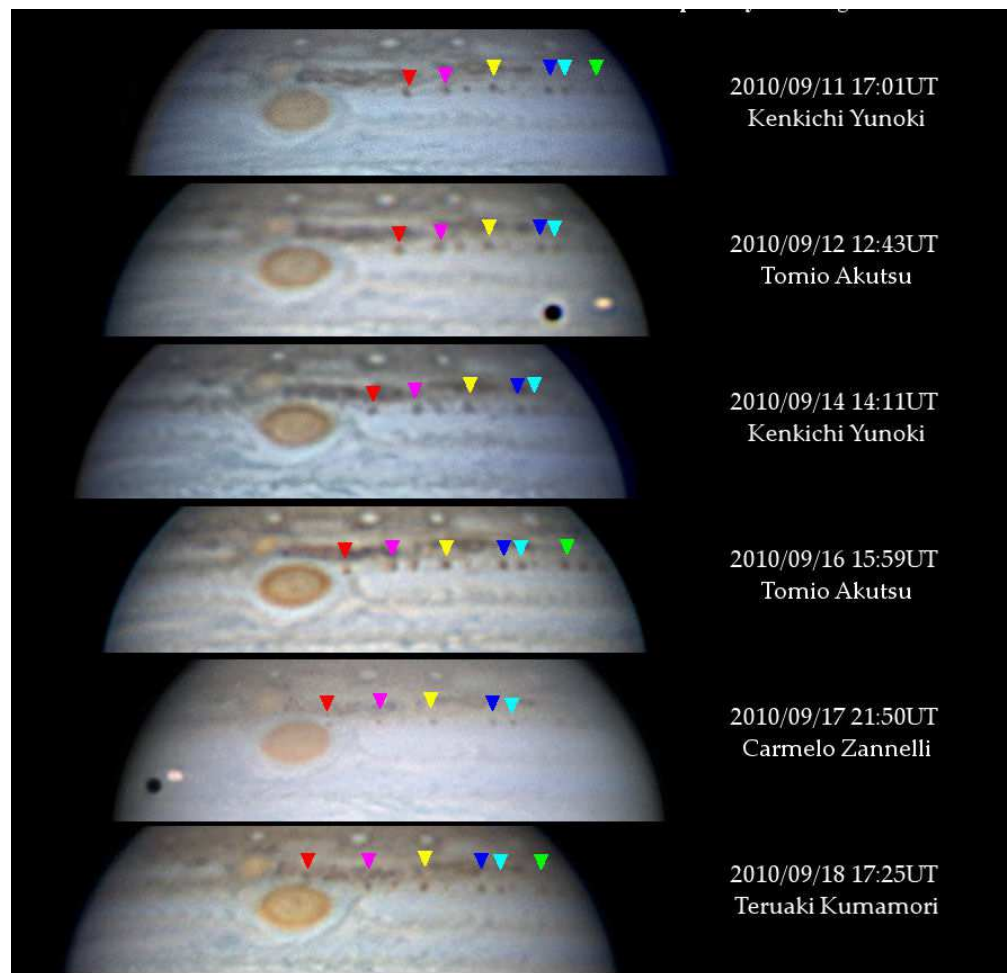
## 【赤色矢印】

9月14日 前進するSTBn暗斑群の先頭の  
の一つが、いよいよ大赤斑孔  
直後の注目すべき位置に到  
達しました。

9月16日 STBn暗斑は大赤斑孔内部に  
進んでいます。この時点で、  
STBn暗斑のSTropZへの反転  
の可能性は無くなりました。

9月17日 大赤斑に接するまでに接近し  
ています。

9月18日 大赤斑の真南まで進み、STB  
との間の狭い領域に達しまし  
た。



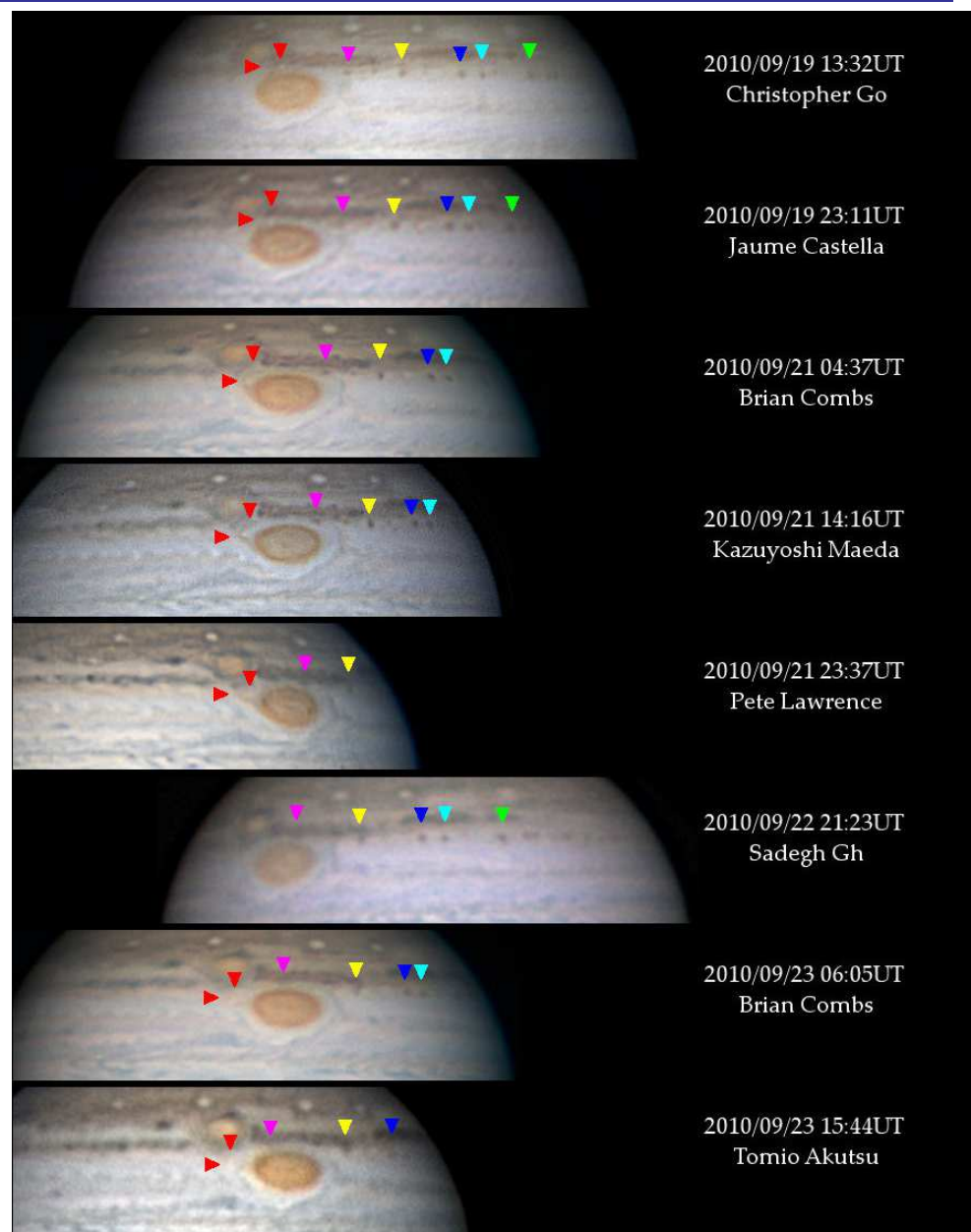
## 2) 暗斑が白斑に変化し、大赤斑前方に移動

9月19日 STBn暗斑が大赤斑の真南を通過した後で、暗斑の位置に突然白斑が出現しました。おそらく暗斑が白斑に変化したものと思われます。

9月21日 白斑が大赤斑の周りの気流にとらえられて、次第に大赤斑の周りを反時計回りに移動しています。しかし、白斑は次第に大赤斑から離れています。

9月23日 白斑は大赤斑の前方(東)に進んでいます。

【赤色矢印】

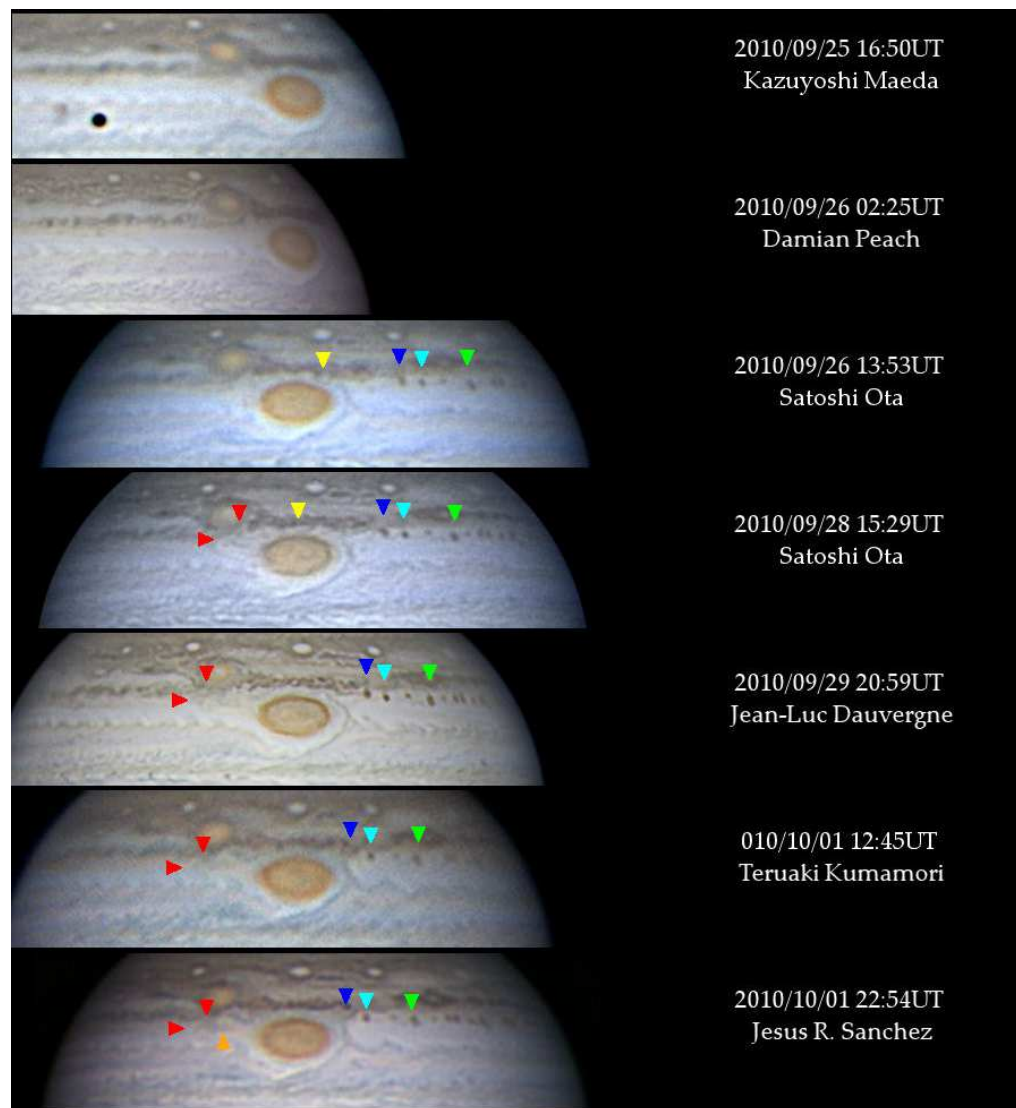




### 3) 大赤斑前方から、再びSTBnジェット気流へ

#### 【赤色矢印】

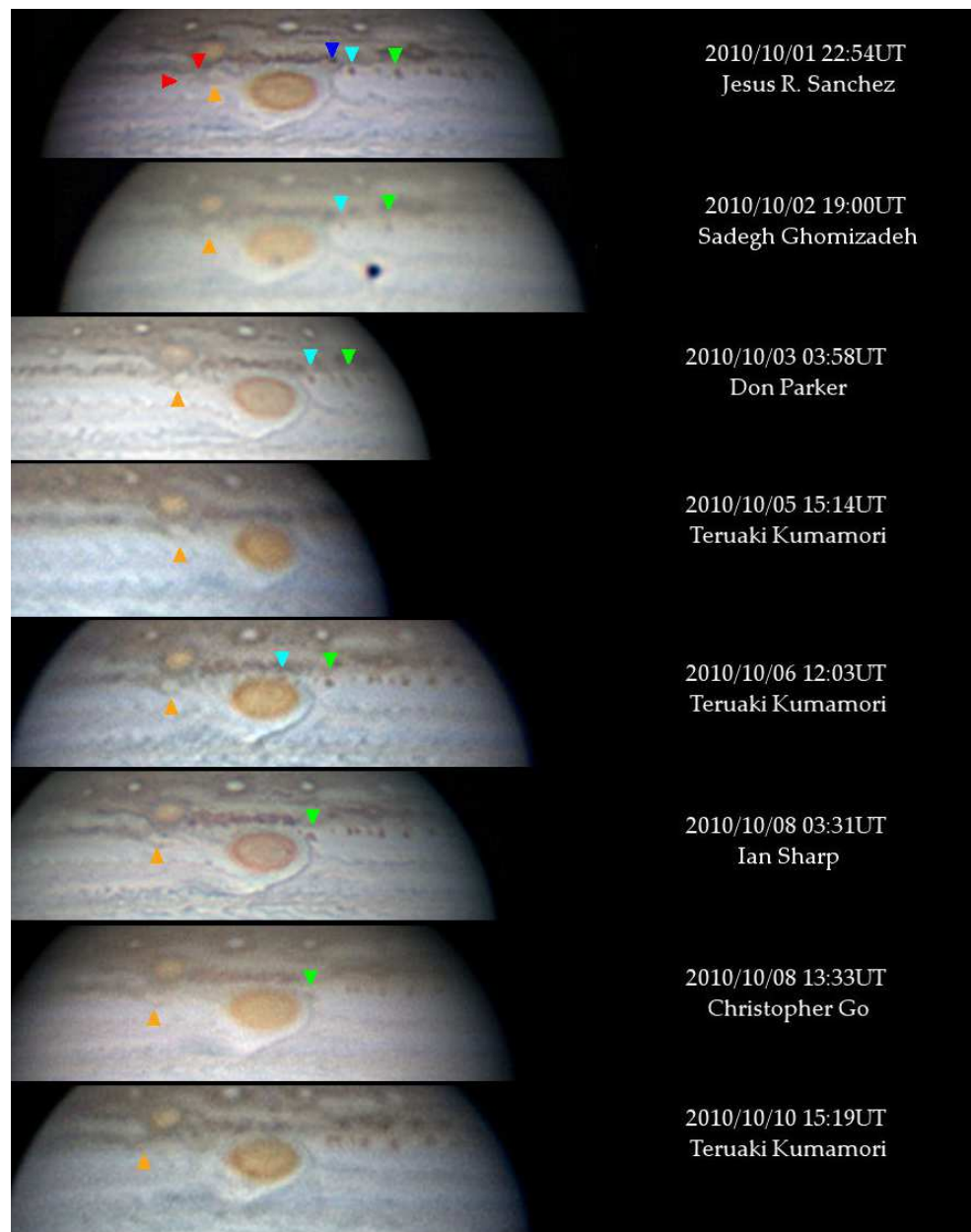
- 9月25,26日 条件が悪いためか、白斑は見えません。
- 9月28日 白斑がBAの北に出現していて、大赤斑前方から再びSTBnジェット気流に 乗っているように見えます。
- 9月29日 白斑はBAを通過して、さらに前進しています。
- 10月1日 白斑は暗いエッジに取り囲まれて、比較的に見えやすいようです。



## 4) 白斑消失と新しい白斑の出現

- 10月1日 白斑の直後でBAの真北に、新しい白斑が形成されました。
- 10月3日 最初の白斑は2日には消失したようです。新しい白斑は丸くはっきりとしてきました。
- 10月6日 白斑はBAに対して少し前進しています。
- 10月8日 白斑は斜めのストリークに変化しました。
- 10月10日 白斑が変化したストリークは東西に伸びています。11日にも見えているかもしれませんが、13日には消失しています。

【オレンジ色矢  
印】

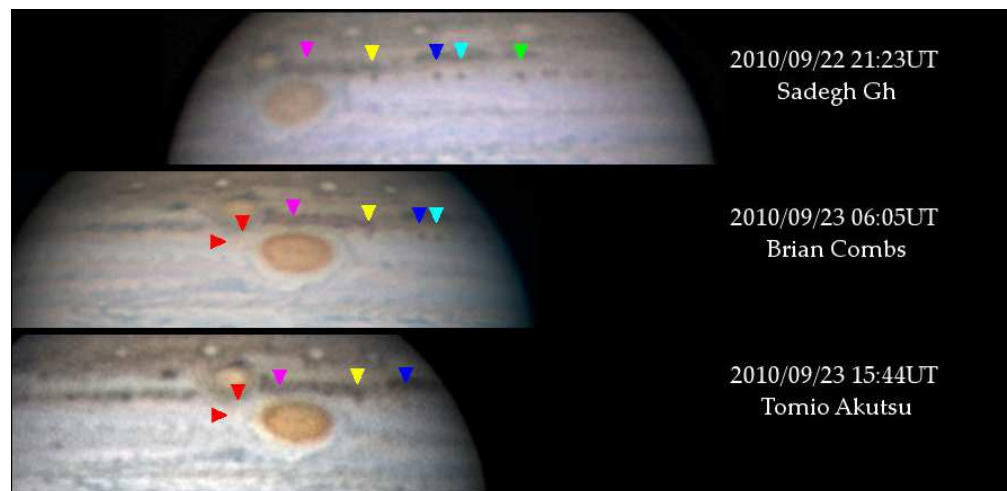


## 5) 第2のSTBn暗斑

9月22日 暗斑は19日に大赤斑孔内部に入り、第1暗斑と同様に、大赤斑の真南に達しています。

9月23日 暗斑は大赤斑の南を少し通過するまで追跡できました。これ以降は暗斑は見えなくなり、消失したようです。また、第1暗斑のように白斑に変化した痕跡も見られません。

### 【ピンク色矢印】



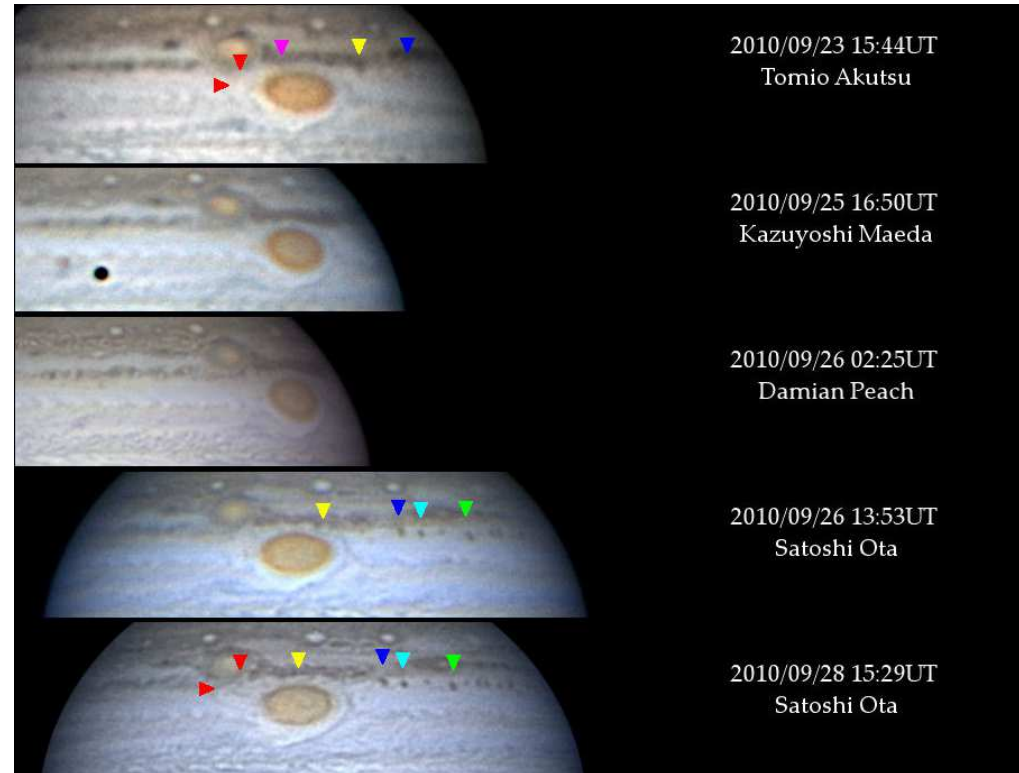
## 6) 第3のSTBn暗斑

### 【黄色矢印】

9月23日 暗斑は大赤斑孔直後に達しています。

9月26日 暗斑は大赤斑の真南に達する前に、白斑に変化しました。

9月28日 白斑は大赤斑の真南に達しましたが、以降は消失したようです。





## 7) 第4のSTBn暗斑

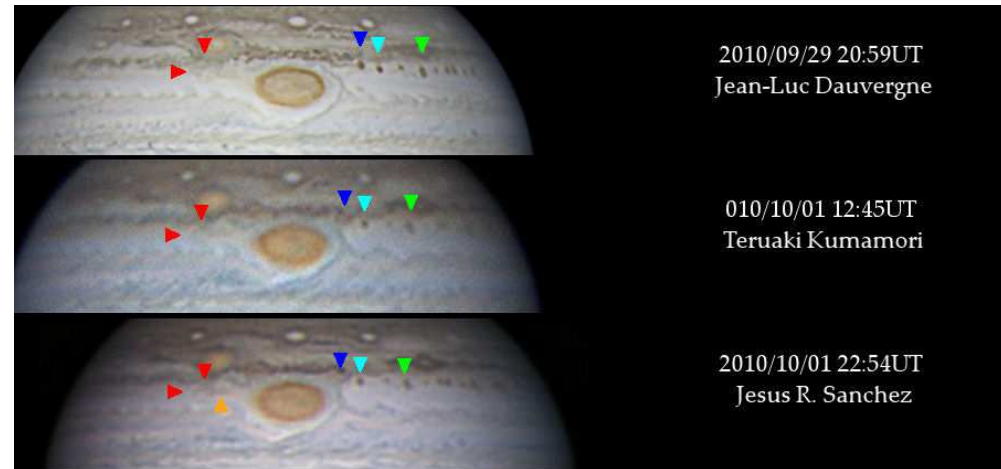
---

### 【青色矢印】

9月29日 暗斑は大赤斑孔の後方に接近してきました。

10月1日 STB Remnantの白雲と接触して、暗斑が白斑に変化しています。

10月2日 STBに取り込まれた白斑は消失したようです。

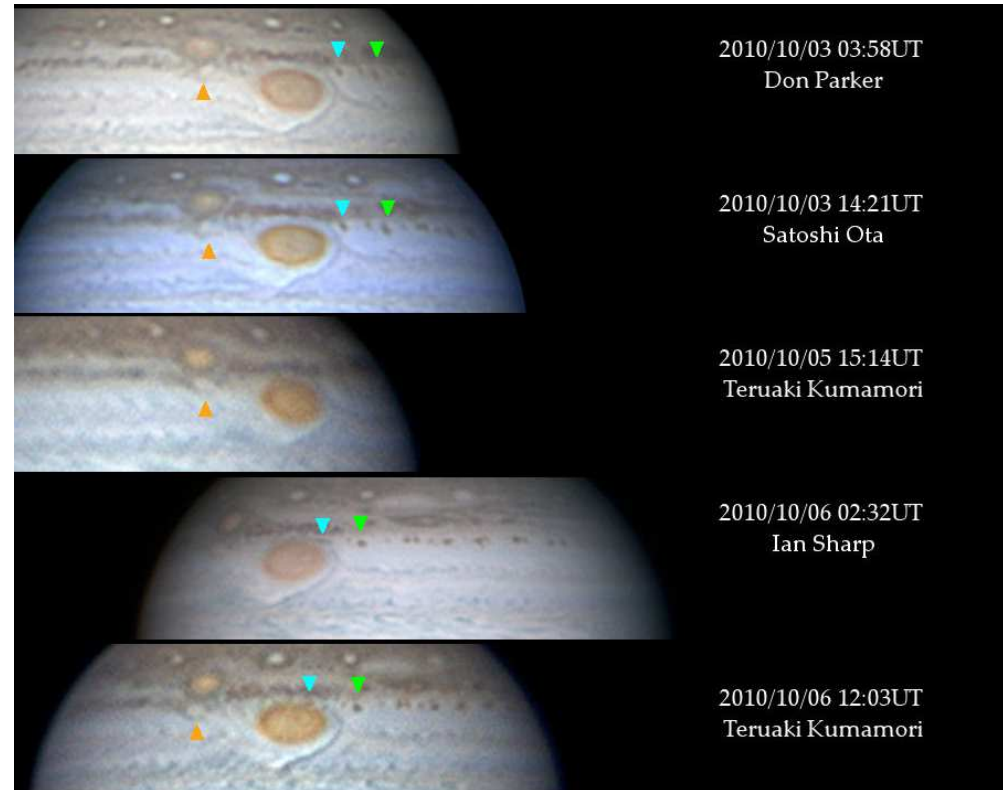


## 8) 第5のSTBn暗斑

### 【水色矢印】

10月3日 暗斑は大赤斑孔の後方に接近してきました。

10月6日 暗斑は大赤斑孔に侵入し、東西方向に長く引き伸ばされています。その10時間後には、丸い暗斑として大赤斑の南に達し、その後消失しました。



## 9) 第6のSTBn暗斑

【緑色矢印】

10月8日 やや大きく緯度が少し北寄りの暗斑は大赤斑孔の後方に接近してきました。

10月10日 暗斑は大赤斑の南に達し、その後消失しました。



# 考察

---

- 今回の解析によって、STBnジェット気流に乗って前進する暗斑群が、大赤斑の南を通過する際の奇妙な振る舞いを明らかにすることができました。それはこれまでにない高解像度画像が連続して得られたことによる大きな成果です。
- この解析では、6個のSTBn暗斑の大赤斑通過を追跡することができましたが、大赤斑通過には3つのバリエーションが観測されました。
  1. 暗斑は大赤斑の真南で白斑に変化し、大赤斑の前方へ進み、再びSTBnジェット気流に乗って前進しました（第1）。
  2. 暗斑は大赤斑の真南で白斑に変化しましたが、すぐに消失しました（第3、第4）。
  3. 暗斑は大赤斑の真南で消失しました（第2、第5、第6）。
- 大赤斑の前方からBAの真北には、薄い黄色の雲の領域が見られます。この領域はさらに前方に伸びていて、STBnジェット気流の範囲を示しているようです。大赤斑前方の領域には、薄い白色ストリークや薄暗いストリークがしばしば見られましたが、模様を同定することはできませんでした。もしかして、大赤斑の真南で消失した暗斑や白斑の痕跡かもしれません。
- また、10月08日以降には大赤斑のエッジに移動する小さな暗斑が見られますが、うまく同定できませんでした。これは大赤斑の渦にとらえられたSTBn暗斑の可能性もあります。



# 考察

---

- STBn暗斑が大赤斑を通過する際に、BAの影響が考えられます。BAの真北には、何らかの乱流があるようで、それが10月01日に新しい白斑を形成させたのかもしれませんが。これが正しいとすると、BAが大赤斑にもっと近くに位置にあった時のSTBn暗斑の通過に、BAが及ぼす影響があったかもしれません。
  
- 大赤斑孔直後で白斑が発生し、SEBsを後退
  - 大赤斑直後には、大赤斑孔に沿って円弧状の暗柱があります。この暗柱直後では、小白斑が定期的に発生しています。小白斑は、暗柱に沿って北に移動し、さらにSEBsを後退しています。これらの小白斑が、今シーズンのSEBsジェット気流に乗って後退する白斑群の発生源であるかどうかは、解析を行っていないので分かりません。
  - また、STBn暗斑は暗柱に影響されることなく、そのまま大赤斑に向かいます。暗柱で白斑が発生していますから、南熱帯南部を前進する気流がありそうですが、これまでに明白な模様は検出されていません。

# 謝辞

---

第1暗斑が大赤斑の真南を通過した後で、私は暗斑を追跡できなくなりました。暗斑としてのしっかりとした斑点が見えなくなったことや、大赤斑前方に新たに白斑や白雲が生まれたようで、暗斑の同定を難しくしていました。それでBAAのRogers氏に組画像を送ったところ、すぐに暗斑が白斑に変化しているとの解説が届きました。

また、暗斑が大赤斑通過時に白斑に変化した同様な現象は、2008年の南熱帯に出現した“Baby Red Spot”の例を教えてくださいました。Rogers氏に感謝します。