

## CẤU TRÚC CỦA CƠN BÃO DURIAN TRÊN CƠ SỞ TRƯỜNG PHẢN HỒI VÔ TUYẾN MÂY

TS. Trần Duy Bình - Trung tâm Khoa học Công nghệ Khí tượng Thủy văn và Môi trường.

TS. Tạ Văn Đa - Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường.

**T**rên cơ sở hình ảnh và độ phản hồi vô tuyến từ trường mây của cơn bão DURIAN thu được từ các trạm Rada Nha Trang (Khánh Hòa) và Nhà Bè (T/P Hồ Chí Minh) các tác giả đã trình bày cấu trúc của bão DURIAN qua biến đổi của trường phản hồi vô tuyến mây như cấu trúc chung; cấu trúc các dải xoắn và biến đổi theo không gian và thời gian của trường độ phản hồi vô tuyến trung bình; cấu trúc mắt bão và biến đổi đường kính trung bình của nó; cấu trúc và biến đổi của tường mây mắt bão và về quỹ đạo và hướng di chuyển của nó. Từ đó, các tác giả đã đưa ra một vài kết luận về đặc điểm cấu trúc trường mây từ khi cơn bão chuyển động tới gần bờ đến khi bão tan; sai số giữa vị trí tâm bão do Rada Nhà Bè phát hiện được và vị trí thực của tâm bão là rất nhỏ. Nếu Rada Nhà Bè theo dõi liên tục trường mây bão và mắt bão thì hoàn toàn có thể dự báo tương đối chính xác về quỹ đạo và hướng di chuyển của nó cho thời hạn một vài giờ tới.

### 1. Diễn biến của cơn bão DURIAN (số 9 năm 2006)

Từ ngày 25/11, ngoài khơi Philippin có một áp thấp nhiệt đới mạnh lên thành bão. Đây là cơn bão thứ 21 ở khu vực Tây Thái Bình Dương, có tên quốc tế là DURIAN.

Từ ngày 25 đến ngày 29/11, bão mạnh lên cấp 10 và có lúc đạt siêu bão (cấp 15). Chiều 29/11, Trung tâm Dự báo Khí tượng Thủy văn Trung ương phát bản tin đầu tiên về cơn bão này. Ngày 30/11, bão đổ bộ vào quần đảo Philippin.

Ngày 1/12, bão mạnh cấp 15 đi vào biển Đông và giảm xuống cấp 12-13.

Sáng 3/12, tâm bão tiến gần bờ, cách bờ biển các tỉnh từ Bình Định đến Khánh Hòa khoảng 510km về phía Đông. Càng gần vào đất liền, bão DURIAN càng mạnh thêm, đến cấp 12-13 (sức gió giật từ 118 đến 149km/giờ), tăng một cấp so với hôm trước. Bão di chuyển theo hướng giữa Tây và Tây Tây Nam và có tốc độ di chuyển khá ổn định (khoảng 15km

một giờ). Hồi 10h ngày 3/12, vị trí tâm bão ở vào khoảng 13,9 độ vĩ bắc; 113,7 độ kinh đông; cách bờ biển các tỉnh từ Bình Định đến Khánh Hòa khoảng 480km về phía Đông. Sức gió mạnh nhất ở vùng gần tâm bão mạnh cấp 12, cấp 13 (tức là từ 118 đến 149km/giờ), giật trên cấp 13. Hồi 13h ngày 3/12, vị trí tâm bão ở vào khoảng 13,8 độ vĩ bắc; 113,2 độ kinh đông; cách bờ biển các tỉnh từ Bình Định đến Khánh Hòa khoảng 430km về phía Đông. Sức gió mạnh nhất ở vùng gần tâm bão mạnh cấp 12, cấp 13 (tức là từ 118 đến 149km/giờ), giật trên cấp 13.

Đến 7h sáng ngày 4/12, tâm bão chỉ còn cách bờ biển Bình Định - Ninh Thuận khoảng 150km về phía Đông Đông Bắc. Từ tâm bão, vùng gió mạnh nguy hiểm cấp 10 trở lên có bán kính khoảng 120km, từ cấp 6 trở lên có bán kính khoảng 250 - 300km.

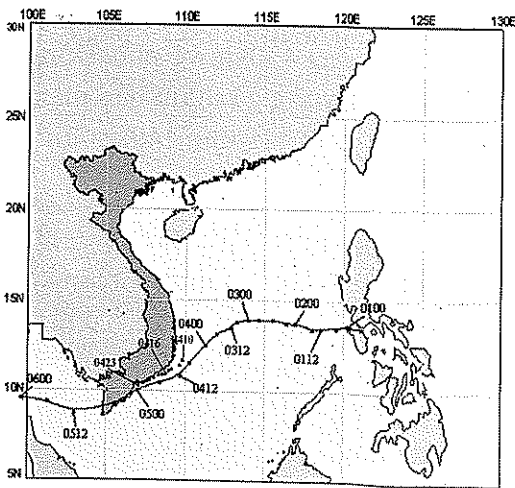
Đến 13 giờ ngày 4/12, vị trí tâm bão cách bờ biển Bình Định - Ninh Thuận khoảng 90km về phía Đông Đông Bắc.

Người phản biện: TS. Nguyễn Thị Minh Phương

Hồi 19 giờ ngày 4/12, vị trí tâm bão ở vào khoảng 11,0 độ vĩ bắc và 109,5 độ kinh đông, cách bờ biển các tỉnh từ Ninh Thuận đến Bình Thuận khoảng 90km về phía Đông. Sức gió mạnh nhất ở vùng gần tâm bão mạnh cấp 9, cấp 10 (tức là từ 75 - 102km/giờ), giạt trên cấp 10.

Theo số liệu của Trung tâm Dự báo Khí tượng Thủy văn Trung ương, vào chiều tối ngày 4/12, tại Nha Trang gió mạnh cuối cấp 9, giạt cấp 10 trong khi tâm bão còn cách Nha Trang khoảng 120km về phía Đông. Tại Tuy Hòa (Phú Yên) gió cấp 5, cấp 6, giạt cấp 8; Phan Rang gió mạnh cấp 5.

Khoảng sáng 5/12, vùng tâm bão đi vào địa phận các tỉnh từ Bình Thuận đến Trà Vinh. Do ảnh hưởng của bão, vùng biển các tỉnh từ Khánh Hòa đến Sóc Trăng có gió bão mạnh cấp 8, vùng gần tâm bão cấp 9, cấp 10, giạt trên cấp 10, sóng biển cao từ 6 đến 8 mét. Biển động rất mạnh. Từ sáng ngày 5/12, các tỉnh đồng bằng Nam Bộ có gió mạnh cấp 6, cấp 7, vùng gần tâm bão cấp 8, giạt trên cấp 8. Ở các tỉnh từ Thừa Thiên Huế đến Bình Thuận, phía Nam Tây Nguyên, Nam Bộ và vùng biển từ Cà Mau đến Kiên Giang có mưa vừa, mưa to, có nơi mưa rất to.

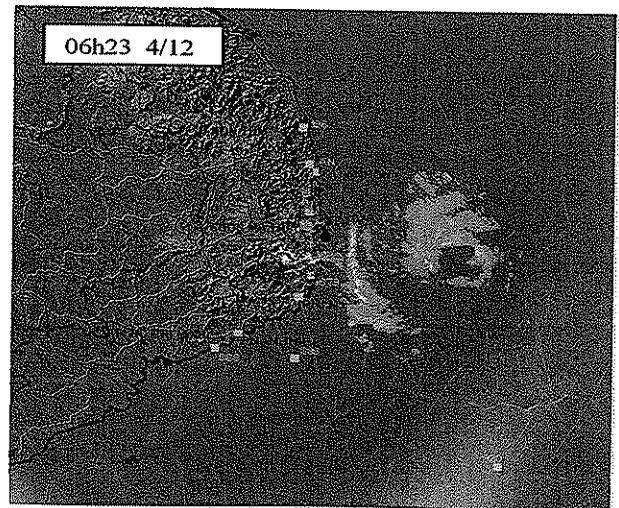
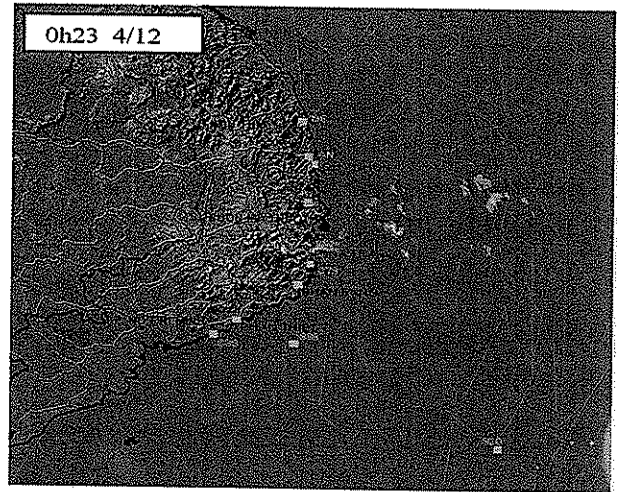


**Hình 1.** Sơ đồ đường đi của cơn bão DURIAN theo số liệu về quỹ đạo thực trong [1] (đường liền) và số liệu của Trạm Rada (đường chấm) Nhà Bè (Tp. Hồ Chí Minh).

## 2. Cấu trúc của bão DURIAN qua biến đổi của trường phản hồi vô tuyến mây

### a. Cấu trúc chung

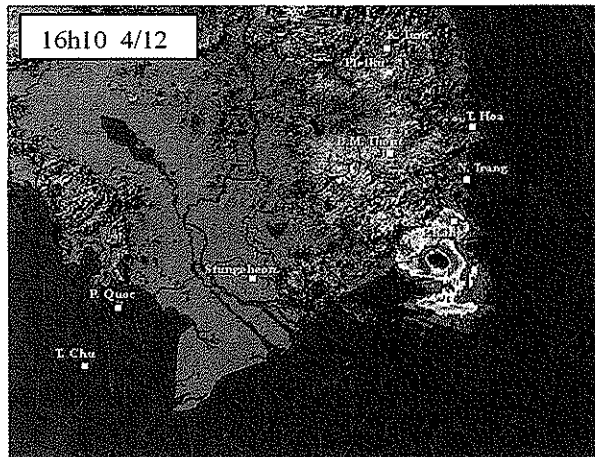
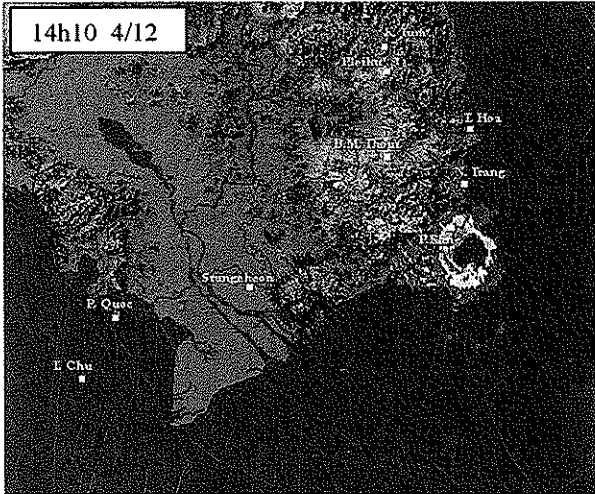
Theo số liệu của Trạm Rada Nha Trang (Khánh Hòa), khi vào đến vùng biển Việt Nam, từ trước khi ảnh hưởng đến bờ biển, bão DURIAN đã tỏ ra một cơn bão khá mạnh với cấu trúc trường mây gồm nhiều dải xoắn và vùng mắt bão tương đối rõ (hình 2).



**Hình 2.** Một số hình ảnh minh họa về cơn bão DURIAN theo số liệu của Trạm Rada Nha Trang

Khi vào đến gần bờ, theo số liệu của trạm Rada Nhà Bè, cơn bão DURIAN có cấu trúc khá hoàn chỉnh gồm có mắt bão khá tròn và

nhỏ, tường mây mắt bão khép kín trong hầu hết thời gian tồn tại và nhiều lúc có tới 5 – 6 dải xoắn (xem hình 3). Một thời gian khá dài trong quá trình di chuyển, ngay cả khi bão đã đổ bộ vào đất liền, cấu trúc của cơn bão này ít thay đổi.



Hình 3. Một số hình ảnh minh họa về cơn bão DURIAN theo số liệu của Trạm Rada Nhà Bè (Tp. Hồ Chí Minh)

Vùng mắt bão và tường mây mắt bão thể hiện khá rõ từ khi còn cách xa đất liền khoảng 300Km. Khi gần vào đất liền, mắt bão có dạng gần tròn với tường mây mắt bão là một hình vành khuyên khép kín.

**b. Cấu trúc các dải xoắn và biến đổi của trường độ phản hồi vô tuyến**

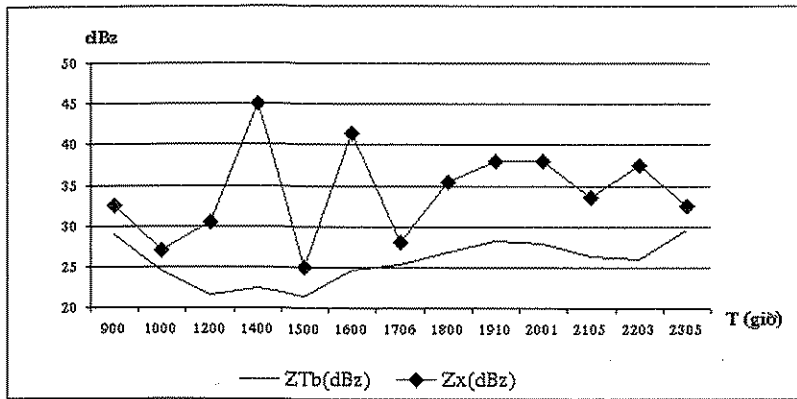
Trong quá trình tiến triển của bão cho đến những thời điểm trước khi bão tan, số các dải xoắn tăng dần lên.

Các dải xoắn mây trong bão DURIAN có độ dài khá lớn. Vào các thời điểm trước khi đổ bộ vào đất liền Việt Nam, độ dài trung bình của các dải xoắn lớn hơn 300km. Từ khi đổ bộ vào đất liền, nhất là khi tâm bão áp sát vào bờ biển và có đến một nửa diện tích tường mây bão đã nằm trên phần đất liền, độ dài trung bình của các dải xoắn giảm đi rõ rệt, chỉ còn khoảng 200km. Độ rộng trung bình của các dải xoắn ở mức trung bình khoảng >30Km. Khi vào đất liền, độ rộng của các dải xoắn tăng lên một ít (xem bảng 1).

**Bảng 1. Các đặc trưng thống kê về các dải xoắn mây trong bão DURIAN số liệu quan trắc tại trạm Rada Nhà Bè ngày 4/12/2006**

Obs	Số dải	Độ dài TB (Km)	Độ rộng TB (Km)
1200	3	200.0	20.0
1400	2	300.0	30.0
1500	2	300.0	15.0
1600	2	500.0	50.0
1706	4	312.5	20.0
1800	2	475.0	50.0
1910	2	275.0	32.5
2001	5	220.0	38.0
2105	6	183.3	31.7
2203	6	216.7	31.7
2305	1	200.0	40.0

Độ phản hồi vô tuyến (PHVT) của mây trong các dải xoắn nói chung khá lớn, tính trung bình cho toàn bộ trường mây là 26,34dBz. Trong quá trình tiến triển của bão, độ PHVT trung bình tăng dần lên còn độ PHVT cực đại trung bình vào khoảng 35dBz và hầu như không có biến đổi đáng kể (xem hình 4).



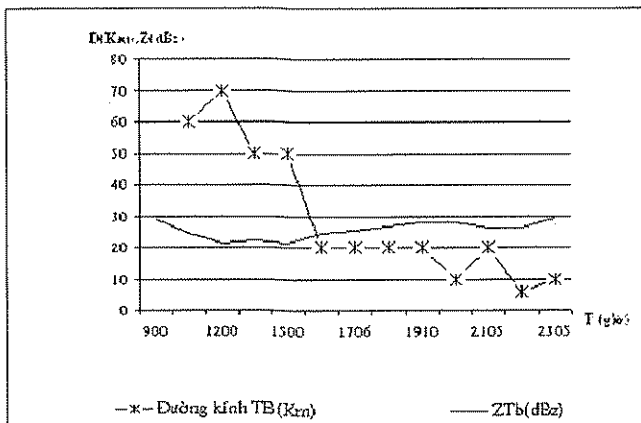
**Hình 4. Biến đổi độ PHVT trung bình (ZTb) và cực đại (Zx) trong bão DURIAN theo số liệu Trạm Radar Nhà Bè ngày 4/12/2006**

**c. Cấu trúc mắt bão và biến đổi đường kính trung bình của nó**

Từ khi còn ở ngoài khơi xa, trạm Radar Nha Trang đã có thể phát hiện được tương đối rõ trường mây bão với vùng mắt bão khá rõ (xem hình 2). Thực vậy, như trên hình 2 cho thấy, ngay từ nửa đêm ngày 03 sang ngày 04 tháng 12, ở ngoài khơi cách bờ biển Nha Trang (Khánh Hòa) khoảng 300km đã phát hiện được vùng mắt bão khá rõ với đường kính khoảng 60Km. Càng vào gần bờ, vùng mắt bão càng thể hiện rõ hơn. Đến đầu giờ chiều ngày 4/12, cả hai trạm Radar Nha Trang và

Nhà Bè đều phát hiện rõ vùng mắt bão có dạng một vùng quang mây khép kín khá tròn (xem hình 2 và 3).

Như đã nói trên, mắt bão DURIAN là một vùng quang mây khá tròn và phần lớn thời gian ảnh hưởng đến Việt Nam là khép kín. Đường kính của vùng mắt bão nói chung nhỏ, trung bình theo số liệu Radar là khoảng <30km. Trong quá trình tiến triển của bão, càng về giai đoạn cuối, mắt bão càng thu hẹp lại với đường kính trung bình khoảng >15km vào chiều và đêm ngày 4/12 (hình 5).



**Hình 5. Biến đổi đường kính trung bình của mắt bão và độ PHVT trung bình của trường mây trong bão DURIAN theo số liệu trạm Radar Nhà Bè ngày 4/12/2006.**

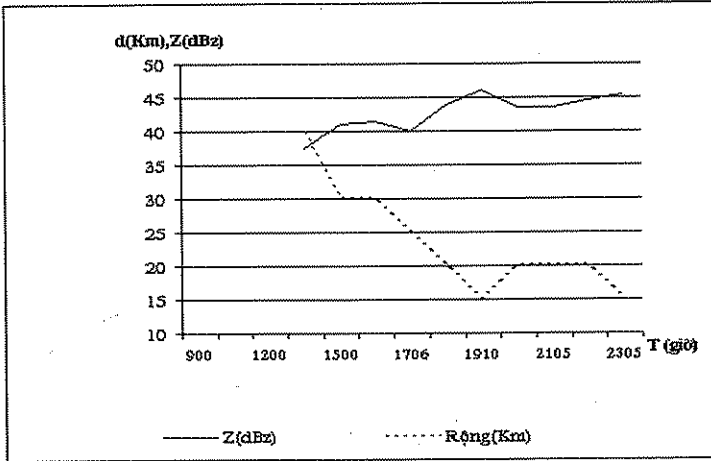
Đồ thị trên hình 5 cho thấy, khi đường kính mắt bão giảm thì độ PHVT trung bình có xu hướng tăng lên. Điều đó nói lên rằng, nếu xét theo xu hướng tăng của các đặc trưng PHVT, vào giai đoạn cuối khi ảnh hưởng vào bờ biển Việt Nam, chuẩn bị đổ bộ vào đất liền cường độ bão có phần tăng lên.

**d. Cấu trúc và biến đổi của tầng mây mắt bão**

Khi bão chuẩn bị đổ bộ vào đất liền (ảnh mây lúc 16h10 ngày 4/12/2006), mắt bão đã hình thành rõ tầng mây chung quanh nó. Tầng mây mắt bão được hình thành chủ yếu bởi sự hội tụ của gốc các dải xoáy và có cấu

trúc một vành khuyên tròn tương đối đồng đều về mọi phía (xem hình 3) với bề dày (độ rộng) trung bình khoảng <25Km và độ PHVT trung bình rất lớn khoảng >40dBz.

Trong quá trình tiến triển của bão đặc biệt là khi đổ bộ vào đất liền, tầng mây mắt bão có độ rộng giảm đi rõ rệt và độ PHVT mây của nó có xu hướng tăng (xem hình 6).



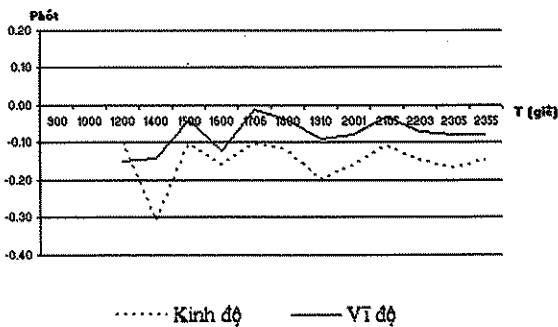
Hình 6. Biến đổi độ rộng trung bình và độ PHVT trung bình của tầng mây mắt bão DURIAN theo số liệu Trạm Radar Nhà Bè ngày 4/12/2006

**g. Về quỹ đạo và hướng di chuyển của bão**

Trong quá trình hoạt động từ khi còn ở Biển Đông đến khi đổ bộ vào đất liền, hướng di chuyển của bão DURIAN chủ yếu là theo hướng Tây Tây Nam (xem hình 1).

Biểu đồ về mức độ biến đổi kinh vĩ độ của tâm bão trong hình 7 dưới đây cho thấy rằng trong quá trình di chuyển, bão DURIAN hầu

như ít đổi hướng. Thực vậy, trong quá trình di chuyển của bão, mức độ biến đổi của kinh độ tâm bão luôn luôn lớn hơn mức độ biến đổi của vĩ độ (gần như gấp đôi). Tức là khi di chuyển, tâm bão có xu hướng đi về phía Nam và phía Tây nhưng mức độ di chuyển về phía Tây nhanh hơn nhiều so với về phía Nam. Về phương diện hình học mà nói, rõ ràng tâm bão luôn luôn di chuyển về phía Tây Tây Nam.



Hình 7. Mức độ biến đổi kinh vĩ độ của tâm bão DURIAN trong thời gian ảnh hưởng đến Việt Nam theo số liệu trạm Radar Nhà Bè ngày 4/12/2006

Từ hình 1 cho thấy, việc phát hiện tâm cơn bão này trên ảnh mây do Radar của trạm Nhà Bè thu được so với quỹ đạo thực của bão (theo số liệu trong [1]) khác nhau không đáng kể.

Thực vậy, bảng 2 dưới đây cho thấy vào những thời điểm có thông tin về vị trí tâm bão theo [1] (các dòng in đậm nghiêng), độ lệch kinh và vĩ độ tâm bão giữa số liệu Radar và trên

quỹ đạo thực của bão (theo [1]) là rất nhỏ. Độ lệch trung bình của kinh và vĩ độ vào các thời điểm so sánh chỉ tương ứng là -0,34 và 0,21 độ. Độ lệch lớn nhất chỉ là -0,53 độ. Điều đó cho thấy vị trí tâm bão do Radar Nhà Bè phát hiện được là đáng tin cậy. Nếu theo dõi liên tục trường mây bão và mắt bão, hoàn toàn có thể dự báo được quỹ đạo và hướng di chuyển của

nó cho thời hạn một vài giờ tới.

### 4. Kết luận

- Qua nghiên cứu đặc điểm cấu trúc về trường mây vùng mắt bão cũng như trường mây mắt bão cho thấy bão DURIAN là một cơn bão khá mạnh.

- Đặc điểm chủ yếu của bão DURIAN là từ khi ảnh hưởng đến Việt Nam, bão hầu như di chuyển theo hướng Tây Tây Nam dọc theo bờ biển Nam Trung Bộ và Nam Bộ. Trong quá trình tiến triển, kể cả khi đổ bộ vào đất liền, sự

biến đổi các đặc trưng PHVT của trường mây và vùng mắt bão cho thấy dấu hiệu về cường độ và hướng di chuyển của nó ít thay đổi cho đến tận thời điểm bão tan.

- Vị trí tâm bão do Rada Nhà Bè phát hiện được là đáng tin cậy. Độ lệch kinh và vĩ độ tâm bão giữa số liệu Rada và số liệu về quỹ đạo thực của bão rất không đáng kể. Nếu theo dõi liên tục trường mây bão và mắt bão, có thể dự báo được quỹ đạo và hướng di chuyển của nó cho thời hạn một vài giờ tới.

**Bảng 2. So sánh vị trí tâm của cơn bão DURIAN quan trắc được bằng Rada Nhà Bè với quỹ đạo thực của bão trong ngày 4/12/2006 (theo số liệu trong [1]).**

OBS	Theo Rada		Theo quỹ đạo thực		Độ lệch	
	Kinh độ	Vĩ độ	Kinh độ	Vĩ độ	Kinh độ	Vĩ độ
1200	109.40	11.25	109.70	10.80	-0.30	0.45
1400	109.09	11.11				
1500	108.59	11.07				
1600	108.43	10.55				
1706	108.33	10.54				
1800	108.21	10.50	108.40	10.40	-0.19	0.10
1910	108.01	10.41				
2001	107.45	10.33				
2105	107.34	10.30				
2203	107.19	10.23				
2305	107.02	10.15				
2355	106.47	10.07	107.00	10.00	-0.53	0.07
<i>Trung bình</i>					-0.34	0.21

### Tài liệu tham khảo

1. WWW.JMA.Go.Jp/en/zyph. RSMC (The Regional Specialized Meteorological Center) Tokyo - Typhoon Center.