

ĐẶC ĐIỂM BÃO VÀ ÁP THẤP NHIỆT ĐỐI TẠI VÙNG BIỂN HỘI AN

Lê Đình Mậu

Viện Hải Dương Học (Nha Trang)

- TÓM TẮT** Số liệu các cơn bão và áp thấp nhiệt đới tại vùng biển Hội An và lân cận (14°N - 17°N) trong thời gian từ 1945-2003 (số liệu của Sở Khí tượng Quốc gia Mỹ) đã được thu thập qua Internet. Đặc điểm về đường đi, cường độ, thời gian và tần suất xuất hiện của các cơn bão và áp thấp nhiệt đới đã được thống kê, mô tả. Bán kính vùng gió cực đại (R) được xác định theo thang Saffir-Simpson. Độ cao sóng hữu hiệu (H_s) và chu kỳ sóng (T_p) trong các cơn bão điển hình xuất hiện năm 1964, 1989, 1997 và 1999 được tính theo mô hình trường gió di động của Young. Kết quả nghiên cứu cho thấy rằng:
- Trong thời gian 1945-2003 tại vùng biển Hội An và lân cận đã có 69 cơn bão và áp thấp nhiệt đới xuất hiện (trung bình 1,2 cơn mỗi năm), trong đó có 36 cơn bão mạnh (vận tốc gió cực đại $V_{max} > 33\text{m/s}$), 20 cơn bão trung bình ($17\text{m/s} < V_{max} < 33\text{m/s}$) và 13 áp thấp nhiệt đới ($V_{max} < 17\text{m/s}$). Bão xuất hiện chủ yếu vào tháng 9 (26,1%), tháng 10 (30,4%) và tháng 11 (13%). Nhìn chung các cơn bão đều có bán kính vùng gió cực đại $R \approx 34\text{ km}$.
 - Trong các cơn bão điển hình, ngoài khơi vùng biển Hội An độ cao sóng hữu hiệu lớn nhất $H_s = 10,5\text{m}$, chu kỳ sóng $T_p = 13,3\text{s}$ và có hướng từ bắc-đông bắc.
 - Các đặc trưng sóng trong bão được tính từ mô hình của Young phù hợp với kết quả tính sóng theo qui phạm của Trung tâm công nghệ ven bờ thuộc Hải quân Mỹ (SPM, 1984).

FEATURES OF CYCLONE IN THE HOI AN AREA

Le Dinh Mau

Institute of Oceanography (Nha Trang)

- ABSTRACT** The data of cyclones in Hoian and adjacent area (14°N to 17°N) during 1945 - 2003 were taken from the National Weather Service (USA) by Internet. The features of storm such as track, intensity, time and frequency of occurrence have been considered. Radius of area of maximum wind speed (R) was estimated using the Saffir-Simpson scale. For four typical cyclones reported in 1964, 1989, 1997 and 1999 the maximum significant wave height (H_s) and spectral peak period (T_p) were estimated using the Young's model considering the moving wind field. The study results showed that:
- In all 69 cyclones occurred in Hoian and adjacent area during 1945-2003 (with an average of 1.2 times a year), there were 36 severe cyclones (typhoon) with maximum wind speed $V_{max} > 33\text{m/s}$, 20 normal cyclones (tropical storm) with $17\text{m/s} < V_{max} < 33\text{m/s}$, and 13 light cyclones (subtropical storm) with $V_{max} < 17\text{m/s}$. The cyclones were mostly concentrated in September (26.1%),

October (30.4%) and November (13%). In general, the radius of area of maximum wind speed was 34 km.

- During typical cyclones in the offshore of the Hoian maximum significant wave height was 10.5m, the spectral peak period was 13.3s, and the incident wave direction was from N-NE.

- The computed results from Young's model are suitable with the results of hurricane wave predicted by techniques of SPM (1984).

I. MỞ ĐẦU

Xác định các đặc trưng sóng trong bão và áp thấp nhiệt đới có ý nghĩa rất quan trọng trong việc cung cấp các thông số thiết kế cho các thủy công trình ngoài biển khơi và ven bờ, cũng như tính toán các quá trình thủy thạch động lực ven bờ. Hiện nay có nhiều mô hình tính toán các đặc trưng sóng trong bão được xây dựng bởi các nhà khoa học và các viện nghiên cứu khác nhau trên thế giới với các phương pháp tiếp cận khác nhau. SWAMP (1985) tiến hành so sánh các mô hình tính sóng trên và đã chỉ ra những ưu điểm và nhược điểm của từng mô hình. Tuy nhiên quá trình thành tạo sóng trong bão rất phức tạp, cho nên việc xác định các đặc trưng sóng trong bão còn nhiều hạn chế. Thực tế và đơn giản là sử dụng mô hình tính sóng của Young để xác định các đặc trưng sóng trong bão (Kumar *et al.*, 2003) cho phép tính các đặc trưng sóng trong điều kiện trường gió di động (Young, 1988). Mô hình của Young được xây dựng trên khái niệm đã tương đương (equivalent fetch) và đã giới hạn của JONSWAP (Hasselmann *et al.*, 1973).

Bão và áp thấp nhiệt đới thường xuất hiện tại vùng biển Hội An và lân cận vào đầu mùa gió đông bắc khoảng từ tháng 9 đến tháng 11 hàng năm. Trương Đình Hùng (1995) đã đề cập những tác hại của cơn bão lịch sử năm 1964 đối với vùng Hội An. Nguyễn Thế

Tướng (1995) đã miêu tả đường đi của các cơn bão xuất hiện trong thời gian 1989 – 1990. Tác động khốc liệt của các cơn bão năm 1989, 1997 và 1999 đến quá trình xói lở – bồi tụ và biến đổi đường bờ tại khu vực Cửa Đại đã được Lê Phước Trình (2000) đề cập.

Mục tiêu của bài báo là:

- Phân tích đặc điểm của các cơn bão và áp thấp nhiệt đới xuất hiện tại vùng biển Hội An trong thời gian 1945 – 2003.

- Xác định các đặc trưng sóng cho 04 cơn bão điển hình đổ bộ trực tiếp vào vùng biển Hội An trong các năm 1964, 1989, 1997 và 1999.

II. TÀI LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP

1. Xử lý số liệu

- Số liệu về bão và áp thấp nhiệt đới trong thời gian 1945 – 2003 đã được thu thập qua mạng Internet (số liệu của Sở Khí tượng Quốc gia Mỹ), nguồn số liệu đã cung cấp các thông tin về bão và áp thấp nhiệt đới cho khu vực tây bắc Thái Bình Dương bao gồm các thông tin về đường đi của bão như: thời gian, vị trí tâm bão, áp suất tại tâm, tốc độ gió cực đại...

- Trên thực tế khu vực Hội An không những chỉ bị tác động của các cơn bão và áp thấp nhiệt đới trực tiếp đổ bộ mà còn bị tác động bởi các cơn bão và áp thấp nhiệt đới hoạt động ở các khu vực lân cận. Do vậy dải ven biển từ Quảng Trị đến Bình Định (14⁰N

to 17⁰N) đã được chọn để thu thập số liệu. Sự phân vùng bão đồ bộ thể hiện tại bảng 3 và hình 2.

2. Xác định bán kính vùng gió cực đại

Bán kính vùng gió cực đại (R) là thông số cần thiết để xác định các đặc trưng sóng trong bão. Giá trị của R được xác định từ thang Saffir/Simpson (Hsu *et al.*, 1998).

3. Xác định các đặc trưng sóng

Mô hình của Young (1988) đã được sử dụng để xác định các đặc trưng sóng trong bão trong điều kiện biển khơi. Các thông số đầu vào của mô hình là bán kính vùng gió cực đại (R), tốc độ gió cực đại (V_{max}) và tốc độ di chuyển của tâm bão (V_{fm}). Các đặc trưng sóng được tính toán là độ cao sóng hữu hiệu cực đại (H_s) và chu kỳ sóng (T_p – chu kỳ đỉnh phổ).

- Tương quan giữa các đặc trưng sóng và các nhân tố tạo sóng của JONSWAP (Hasselmann *et al.*, 1973) như sau:

$$\frac{gH_s}{V_{max}^2} = 0.0016 \left(\frac{gF}{V_{max}^2} \right)^{0.5} \quad (1)$$

$$\frac{gT_p}{2\pi V_{max}} = 0.045 \left(\frac{gF}{V_{max}^2} \right)^{0.33} \quad (2)$$

Trong đó:

- V_{max} = vận tốc gió cực đại ở độ cao 10m trên mặt biển (m/s)
- g = gia tốc trọng trường (m²/s)
- F = đà sóng (m)

- Tốc độ di chuyển của tâm bão được xác định từ thông tin về đường đi của bão.

- Bán kính vùng gió hiệu dụng (effective radius – R') được xác định từ phương trình tham số:

$$R' = 22,5 \times 10^3 \log R - 70,8 \times 10^3 \quad (3)$$

Ở đây R và R' đều có đơn vị là m.

- Đà tương đương (F) là hàm của V_{max} , V_{fm} và R.

$$\frac{F}{R'} = aV_{max}^2 + bV_{max}V_{fm} + cV_{fm}^2 + dV_{max} + eV_{fm} + f \quad (4)$$

Ở đây: $a = -2.175 \times 10^{-3}$; $b = 1.506 \times 10^{-2}$; $c = -1.223 \times 10^{-1}$; $d = 2.190 \times 10^{-1}$; $e = 6.737 \times 10^{-1}$; và $f = 7.980 \times 10^{-1}$.

- Với các cơn bão xuất hiện lân cận khu vực nghiên cứu độ cao sóng hữu hiệu (H_s) và hướng sóng (α) tại khu vực nghiên cứu được xác định từ toán đồ của Young (1988) hoặc của SPM (1984).

III. KẾT QUẢ THỐNG KÊ VÀ TÍNH TOÁN

1. Đặc điểm của bão và áp thấp nhiệt đới tại vùng biển Hội An

- Trong thời gian 1945-2003 tại vùng biển Hội An và lân cận đã có 69 cơn bão và áp thấp nhiệt đới xuất hiện, trong đó có 36 cơn bão mạnh (vận tốc gió cực đại $V_{max} > 33$ m/s), 20 cơn bão trung bình (17 m/s $< V_{max} < 33$ m/s) và 13 áp thấp nhiệt đới ($V_{max} < 17$ m/s). Kết quả phân cấp cường độ các cơn bão theo thang Saffir – Simpson thể hiện trên bảng 1.

Bảng 1: Phân cấp các cơn bão xuất hiện trong thời gian 1945 – 2003 theo thang Saffir-Simpson

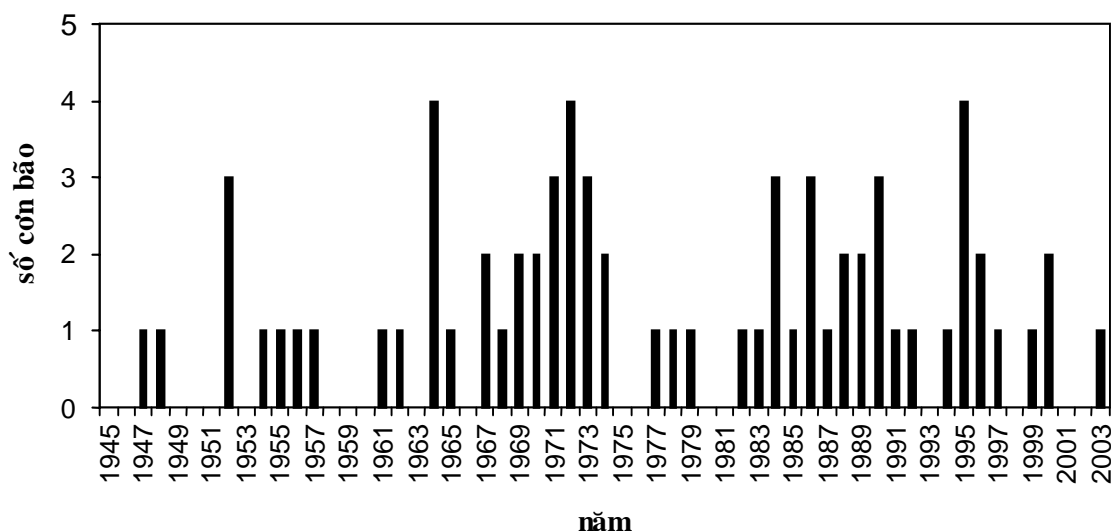
Classification of cyclones based on Saffir-Simpson scale during 1945-2003

	Mạnh	Trung bình	Áp thấp nhiệt đới	Tổng cộng
Số cơn bão	36	20	13	69
Tỉ lệ (%)	52	29	19	100

- Trung bình hàng năm có 1,2 cơn bão xuất hiện, nhưng phân bố không đều theo năm, các năm 1964, 1972 và 1995 mỗi năm có tới 4 cơn bão hoặc áp thấp nhiệt đới xuất hiện (Hình 1). Đặc biệt trong năm 1964, chỉ trong vòng 14 ngày (13-27/9/1964) liên tiếp có 3 cơn

bão trực tiếp ảnh hưởng đến vùng biển Hội An.

- Hàng năm bão và áp thấp nhiệt đới xuất hiện chủ yếu vào tháng 9 (26,1%), tháng 10 (30,4%) và tháng 11 (13%) (Bảng 2).



Hình 1: Phân bố của các cơn bão trong thời gian 1945 - 2003
Yearly distribution of cyclones during 1945-2003

Bảng 2: Phân bố theo tháng của bão và áp thấp nhiệt đới
Monthly distribution of cyclones

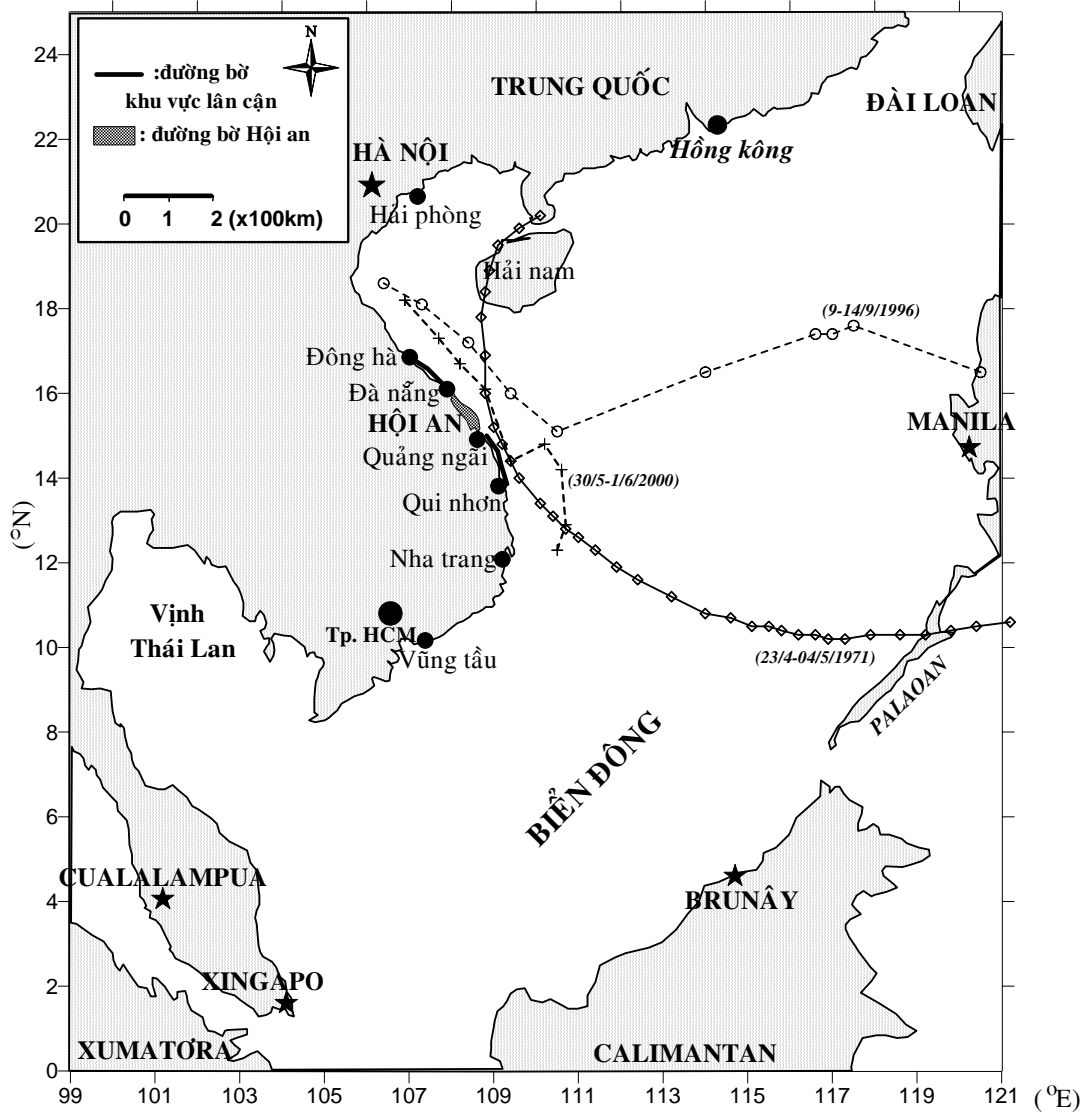
Tháng	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Số cơn bão	2	5	5	4	4	18	21	9	1
Tỉ lệ (%)	3	7	7	6	6	26,1	30,4	13	1,5

- Trong số 69 cơn bão và áp thấp nhiệt đới xuất hiện có 20 cơn (29%) đổ bộ vào vùng biển Đà Nẵng – Đông Hà; 25 cơn (36%) trực tiếp đổ bộ vào vùng biển Hội An; 12 cơn (17,5%) đổ bộ vào vùng biển Quảng Ngãi – Bình Định và

12 cơn (17,5%) xuất hiện ngoài khơi vùng biển Hội An (phần lớn di chuyển song song với bờ với hướng từ nam lên bắc). Đặc điểm phân bố theo địa lý của các cơn bão và áp thấp thể hiện trên bảng 3 và hình 2.

Bảng 3: Phân bố địa lý của các cơn bão và áp thấp nhiệt đới
Geographic distribution of cyclones

Khu vực	Đà Nẵng – Đông Hà	Hội An	Quảng Ngãi – Bình Định	Ngoài khơi Hội An	Tổng cộng
Số cơn bão	20	25	12	12	69
Tỉ lệ (%)	29	36	17,5	17,5	100

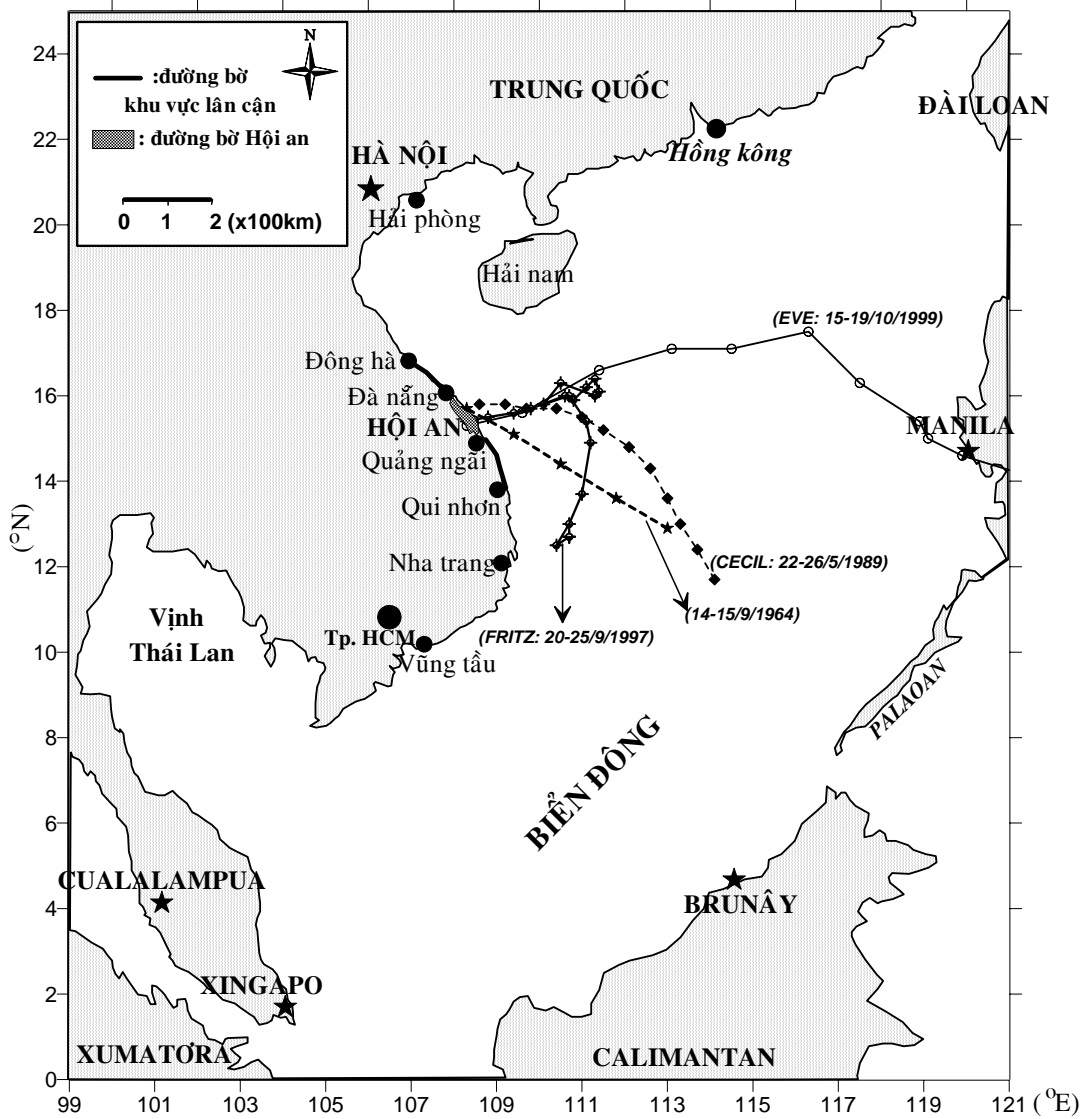


Hình 2: Các cơn bão có đường đi song song với đường bờ Hội An
Tracks of cyclones parallel to Hoian coastline

2. Các đặc trưng sóng trong bão tại vùng biển Hội An

- Độ cao sóng hữu hiệu (H_s), chu kỳ sóng (T_p) và hướng sóng (α) đã được tính toán cho các cơn bão điển hình xuất hiện trong các năm 1964, 1989,

1997 và 1999. Đây là những cơn bão đã gây ra sự biến động lớn về địa hình tại khu vực Cửa Đại, đường đi của các cơn bão này được thể hiện trên hình 3, đặc trưng chi tiết của chúng thể hiện trên bảng 4, kết quả tính toán các đặc trưng sóng thể hiện trên bảng 5.



Hình 3: Đường đi của các cơn bão điển hình tại vùng biển Hội An
Tracks of typical cyclones in the Hoian area

Bảng 4: Đặc trưng của các cơn bão điển hình
Features of typical cyclones

Thời điểm tính toán	Tên của cơn bão	Vĩ độ (°N)	Kinh độ (°E)	Vận tốc gió cực đại V_{max} (m/s)	Tốc độ di chuyển của tâm bão V_{fm} (m/s)	Bán kính vùng gió cực đại R(km)
0h/15/9/1964	#23	16,1	108,3	38,6	6,4	34
18h/24/5/1989	CECIL	15,8	108,6	36,0	3,1	34
0h/25/9/1997	FRITZ	15,5	108,8	38,6	3,1	34
0h/19/10/1999	EVE	15,6	108,8	23,2	5,8	34

Bảng 5: Các đặc trưng sóng tính toán của các cơn bão điển hình
Wave characteristics calculated for typical cyclones

Thời điểm tính toán	Tên của cơn bão	Đà sóng F (km)	Độ cao sóng hữu hiệu H _s (m)	Chu kỳ T _p (s)	Hướng sóng tới α (°)
0h/15/9/1964	#23	281	10,5	13,3	NNE
18h/24/5/1989	CECIL	264	9,4	12,7	N
0h/25/9/1997	FRITZ	272	10,3	13,2	NE
0h/19/10/1999	EVE	203	5,3	10,1	NE

Nhìn chung các cơn bão xuất hiện tại vùng biển Hội An có bán kính vùng gió cực đại $R \approx 34$ km. Kết quả nghiên cứu cũng chỉ rõ rằng tất cả các cơn bão gây tác động mạnh đến sự biến đổi địa hình tại khu vực Cửa Đại đều đổ bộ trực tiếp vào Cửa Đại (cơn bão CECIL, 1989), hoặc đổ bộ vào phía nam (khu vực Tam Kỳ) với khoảng cách đến Cửa Đại xấp xỉ bằng bán kính vùng gió cực đại (các cơn bão #23, 1964; FRITZ, 1997 và EVE, 1999)

IV. KẾT LUẬN

- Đã thống kê được 69 cơn bão và áp thấp nhiệt đới xuất hiện trong thời gian 1945-2003 (trung bình 1,2 cơn mỗi năm); trong đó có 36 cơn bão mạnh (vận tốc gió cực đại $V_{max} > 33$ m/s), 20 cơn bão trung bình (17 m/s $< V_{max} < 33$ m/s) và 13 áp thấp nhiệt đới ($V_{max} < 17$ m/s); trong các cơn bão mạnh ngoài khơi vùng biển Hội An độ cao sóng hữu hiệu cực đại là 10,5m, chu kỳ là 13s. Qua đó ta thấy Hội An là một trong những vùng biển có chế độ sóng mạnh nhất của nước ta.

- Số liệu về bão và áp thấp nhiệt đới trên là nguồn tài liệu cần thiết để xác định các đặc trưng sóng cực trị phục vụ việc thiết kế các thủy công trình ngoài khơi và ven bờ cũng như tính toán các quá trình thủy thạch động lực tại vùng biển Hội An.

- Khu vực Cửa Đại chịu ảnh hưởng mạnh nhất của các cơn bão đổ bộ trực

tiếp hoặc đổ bộ về phía nam với khoảng cách xấp xỉ bằng bán kính vùng gió cực đại (khu vực Tam Kỳ).

- Mô hình tính sóng trong bão của Young rất thực tế, đơn giản và cho kết quả phù hợp với qui phạm tính sóng trong bão của Trung tâm công nghệ ven bờ thuộc Hải quân Mỹ.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Hasselmann K., Bernett T. P., Bouws E., Carlson H., Cartwright D. E., Enke K., Ewing J. A., Gineapp H., Hasselmann D. E., Kruseman P., Meerburg A., Muller P., Olbers D. J., Richer K., Sell W., Walden H., 1973. Measurements of wind wave growth and swell decay during the Joint North Sea Wave Project, JONSWAP, Suppl. Rep. No. A8(12), Dutch, Hydrogr Z.
- Hsu S. A., Yan Z., 1998. A note on the radius of maximum wind for hurricanes. Journal of Coastal Research 14, 667-668.
- Kumar V. S., Mandal S., Kumar K. A., 2003. Estimation of wind speed and wave height during cyclones. Ocean Engineering 30, 2239-2253.
- Lê Phước Trình, 2000. Nghiên cứu qui luật và dự đoán xu thế bồi tụ – xói lở vùng ven biển và cửa sông Việt Nam. Báo cáo tổng kết đề tài khoa học cấp Nhà nước KHCN0608, 88 trang.

5. Nguyễn Thế Tường, 1995. Điều tra, nghiên cứu, qui hoạch, bảo vệ thổ cư, môi trường và khai thác tiềm năng nông, ngư nghiệp khu vực Cửa Đại – Hội An. Báo cáo tổng kết đề tài khoa học. Trung tâm khí tượng thủy văn biển, Đài K.T.T.V Quảng Nam - Đà Nẵng và Sở KHCN và MT Quảng Nam – Đà Nẵng. Đợt 2: 1994-1995.
6. SWAMP Group, 1985. Ocean wave modelling. Plenum Press, New York, 256p.
7. Trương Đình Hùng, 1995. Đặc điểm thủy văn Quảng Nam – Đà Nẵng. Sở KHCN và MT Quảng Nam – Đà Nẵng. NXB. tổng hợp Đà Nẵng.
8. U.S. Army Coastal Engineering Research Centre, Department of the Army Corps of Engineers, 1984. Shore Protection Manual. Washington, DC. USA. Vol. 1.
9. Young I. R., 1988. Parametric hurricane wave prediction model. Journal of Waterways Port Coastal and Ocean Engineering 114 (5), 637-652.