

NGUỒN GỐC SYNOP CỦA BÃO VÀ ÁP THẤP NHIỆT ĐỐI TRÊN VÙNG BIỂN ĐÔNG NAM Á

THƯ VIỆN

TRUNG TÂM KHÍ TƯỢNG THUỶ VĂN QUỐC GIA

PGS.TS. Phạm Vũ Anh

Trung tâm Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường

Hiện nay, vẫn tồn tại hai quan niệm chính về nguồn gốc hình thành của các cơn bão nhiệt đới: các kết quả nghiên cứu của H.Riehl (1948) trên khu vực biển Caribe và Đại Tây Dương, bão là kết quả của sự mạnh lên liên tiếp của một nhiễu động sóng trong đới gió đông tín phong khi đồng thời có tồn tại bên trên nó một khu vực phân kỳ trong các lớp khí quyển trên cao ở tầng đối lưu. Nhưng, những người khác lại tán thành quan niệm do Gabite (1962), Tanabe (1963) và sau này do Sadler (1967) cho rằng bão là kết quả mạnh lên của các nhiễu động xoáy được hình thành trên các rãnh gió mùa.

Ở Việt Nam cả hai quan niệm trên vẫn song song tồn tại, trong cả công tác giảng dạy, mà chưa có điều kiện để kiểm chứng lại. Tác giả khai thác và phân tích tập số liệu phân tích lại của NCEP-NCAR, để xây dựng các bản đồ SH, dùng làm công cụ chính, khảo sát cụ thể về nguồn gốc của các cơn bão và ATNĐ hoạt động trên Biển Đông trong 5 năm mùa bão (1996 – 2000), bước đầu đã thu được những kết quả cụ thể.

1. Nguồn gốc của bão còn là vấn đề phải bàn luận

Khi bàn về “sự hình thành của bão Typhoon”, Riehl (1948) [1] đã nhấn mạnh vào 2 điều kiện: (1) tồn tại trước một nhiễu động xoáy ở tầng thấp; (2) cần xuất hiện một khu vực phân kỳ hay dòng đi ra ở trên cao, bên trên khu vực nhiễu động xoáy ở bề mặt.

Thế nhưng, Palmen (1956) [2], trong công trình tổng quan các kết quả nghiên cứu về sự hình thành và phát triển của các xoáy thuận nhiệt đới (XTNĐ), đã xác định 3 điều kiện của sự hình thành bão là: cần có một khu vực đủ rộng, với nhiệt độ bề mặt đủ cao để không khí có thể thăng lên ngay từ các lớp thấp nhất và tiềm nhiệt ngưng kết toả ra có thể giúp cho

không khí thăng lên luôn luôn duy trì được nhiệt độ cao hơn so với không khí xung quanh, độ cao khoảng 40.000 bộ (khoảng 12km). Như thế thì bão chỉ có thể hình thành được ở trên mặt biển hay đại dương, có nhiệt độ mặt nước trên 26 – 27°C. (2) thông số coriolis cần phải đạt đến một giá trị tối thiểu nhất định nào đó. Như vậy cần phải loại trừ một dải có bề rộng 5 – 8° vĩ dọc theo cả hai phía của xích đạo. (3) độ đứt thẳng đứng của gió S ($u_{200mb} - u_{850mb}$) trong dòng khí cơ bản phải nhỏ.

Trong công trình nghiên cứu toàn cầu về nguồn gốc nhiễu động và bão nhiệt đới Gray (1968) [3] đã chứng thực điều kiện (1) của Riehl và cả ba điều kiện của Palmen đã nêu ở trên. Gray cũng tỏ ra nghi ngờ điều kiện (2) của Riehl vì không có đủ số liệu trên cao để

Người phản biện: GS.TSKH. Nguyễn Đức Ngữ

kiểm chứng và ông cũng cho rằng phân kỳ hay dòng đi ra ở trên cao chính là kết quả của sự hội tụ và thăng lên của không khí ở bên dưới.

Sự bất đồng về các điều kiện vật lý của sự hình thành bão xem ra còn không lớn so với những ý kiến khác nhau về các điều kiện synop của quá trình này.

Riehl và một số nhà Khí tượng khác như Yanai (1966) [4] và Fett (1966) [5] đều đã xem sự hình thành của bão như là sự mạnh dần của một nhiễu động sóng trong đới gió đông. Còn Gentry (1962) [6] đã khẳng định rằng phần lớn các cơn bão (hurricane) ở Đại Tây Dương đều phát triển trong các sóng đông. Ý kiến đó, mặc nhiên được sự thừa nhận của các nhà khí tượng nhiệt đới, đặc biệt là ở khu vực Đại Tây Dương.

Ngược lại, từ những kinh nghiệm thực tế ở khu vực Thái Bình Dương và Ấn Độ Dương, Gabite (1962) [7], Tanabe (1963) [8], Sadler (1967) [9] đã nhận thấy phần lớn các cơn bão nhiệt đới đều phát triển từ các nhiễu động xoáy tầng thấp hình thành trên các rãnh gió mùa (đối với các tác giả này, nhiễu khi dải hội tụ nhiệt đới (ITCZ) cũng được gọi là rãnh gió mùa – PVA).

Frank (1963) [10], Sadler (1967) [11] và Carlson (1967) [12] còn nhắc đến rãnh bền vững trên tầng đối lưu cao, trên khu vực Thái Bình Dương và Đại Tây Dương cũng là nguồn gốc phụ của sự hình thành bão (đặc biệt là đối với các cơn bão hình thành trong khu vực cận nhiệt đới ở bắc vĩ tuyến 20°N).

Những phân tích của Gray đã ủng hộ cho quan niệm về sự hình thành bão trên các vị trí bề mặt của rãnh gió mùa trong khu vực Thái Bình Dương và Ấn Độ Dương. Gray cũng cho rằng quá trình hình thành bão ở khu vực bắc Đại Tây Dương – Canribé là rất phức tạp, không phù hợp với các quan sát thực tế ở các nơi khác.

Từ những thảo luận trên đây, Atkinson

(1971) [13] đã cho rằng các hình thế synop liên quan đến sự hình thành bão ở khu vực bắc Đại Tây Dương là rất đa dạng. Còn ở khu vực tây bắc Thái Bình Dương thì rãnh gió mùa tầng thấp là hình thế synop chủ yếu hình thành bão. 85 – 90% các cơn bão được hình thành trong rãnh này, còn rãnh ở trên tầng đối lưu cao chỉ có vai trò phụ (đối với 10 – 15% các cơn bão). Trong tất cả các khu vực phát triển của bão, hầu hết các cơn bão là kết quả của sự mạnh lên của các nhiễu động xoáy được hình thành trong rãnh gió mùa tầng thấp.

2. Khảo sát nguồn gốc hình thành bão, áp thấp nhiệt đới trên vùng biển Đông Nam Á

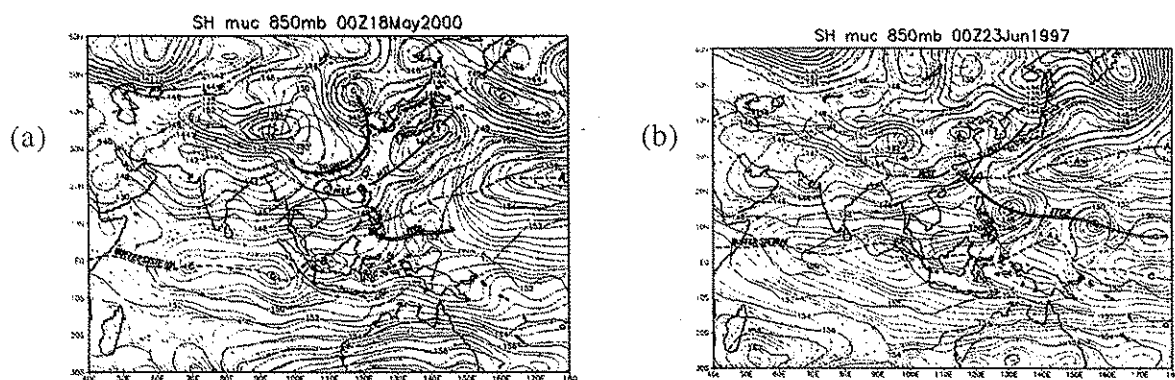
Ý kiến tổng kết của Atkinson rất phù hợp với kinh nghiệm và nhận thức của chúng ta về sự hình thành bão, áp thấp nhiệt đới trên khu vực Biển Đông Nam Á (bao gồm Biển Đông và vùng biển ngoài khơi phía Đông Philippin). Atkinson đã không cho biết căn cứ cơ sở của các con số % cụ thể mà ông đưa ra! Ở Việt Nam, trước đây, do những khó khăn về kỹ thuật đã không cho phép khai thác một số lượng lớn các bản đồ synop nghiệp vụ để kiểm chứng các kinh nghiệm của mình; hiện tại chúng ta cần thực hiện điều đó.

Phương thức thực hiện: sử dụng các bản đồ synop hàng ngày, gồm trường khí áp và trường đường dòng (gọi tắt là bản đồ SH), được xây dựng từ bộ số liệu phân tích lại của NCEP-NCAR, trên phạm vi $5^{\circ}\text{S} - 35^{\circ}\text{N}$, $90^{\circ}\text{E} - 160^{\circ}\text{E}$, để xác định các hình thế synop cũng như các điều kiện hình thành và mạnh lên của các cơn bão, áp thấp nhiệt đới hoạt động trên Biển Đông (bao gồm cả các cơn từ Thái Bình Dương đi vào) trong 5 mùa bão (1996 – 2000). Danh mục và quỹ đạo của các cơn bão bão áp thấp nhiệt đới được khai thác từ tập “Đặc điểm Khí tượng Thủy văn” hàng năm do Trung tâm Dự báo Khí tượng Thủy văn Trung ương phát hành.

Để dễ dàng so sánh các kết quả nghiên cứu tác giả nói rõ ý nghĩa một vài thuật ngữ được dùng trong báo cáo này: Dải hội tụ nhiệt

đới (Intertropical Convergence Zone – ITCZ) là dải hội tụ khối lượng của hai đới gió mùa mùa hè trong khu vực nội chí tuyến: Phía bắc dải là tín phong Bắc Bán Cầu (BBC), phía Nam dải là tín phong Nam Bán Cầu (NBC) vượt xích đạo đi lên (theo định nghĩa của Khromov). rãnh gió mùa (Monsoon Trough – MST) ở trên Biển Đông và lân cận, Rãnh gió mùa cũng là một dải hội tụ khối lượng của hai đới gió (có thể ở trong hoặc ở ngoài khu vực

nội chí tuyến): phía Bắc dải là đới gió đông bắc đến đông của khối không khí biển tính có nguồn gốc lục địa, phía Nam là đới gió Tây Nam đến Nam có nguồn gốc là tín phong NBC vượt xích đạo đi lên, cũng có khi là chính tín phong BBC đi lên và hội tụ vào rãnh (xem hình 1a và 1b). Có nhiều trường hợp 2 dải hội tụ liên thông với nhau hoặc chuyển hoá qua nhau, khi đới gió phía Bắc của dải thay đổi nguồn gốc (xem hình 1b).



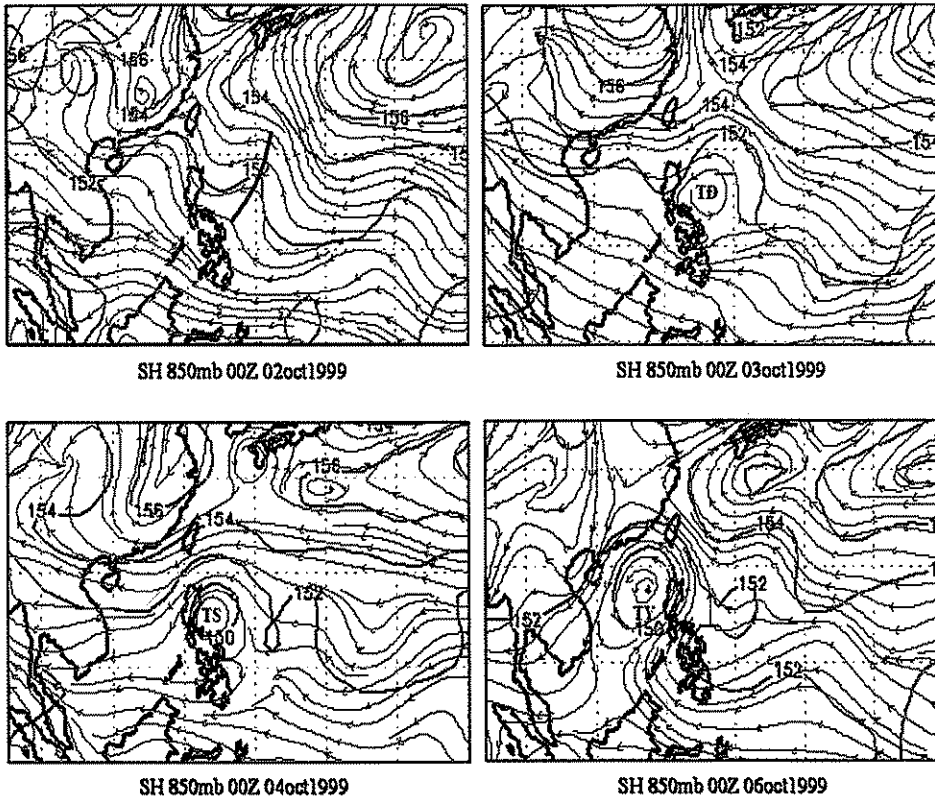
Hình 1. Bản đồ mực SH 850mb 00Z ngày 18 tháng 5 năm 2000 (a) và 850mb 00Z ngày 23 tháng 6 năm 1997 (b)

Qua khảo sát thực tế, có thể thấy rằng, phần lớn các cơn bão, áp thấp nhiệt đới xuất hiện là do sự mạnh lên của các nhiễu động xoáy đã hình thành và tồn tại trên các dải hội tụ gió: MST hoặc ITCZ. Hình 1b cho thấy các XTND với các cường độ khác nhau cùng tồn

tại trên một dải ITCZ. Cũng có không ít những nhiễu động xoáy đã hình thành trên các dải hội tụ gió nhưng không mạnh lên được thành bão hay áp thấp nhiệt đới, mà sau một thời gian tồn tại lại suy yếu và tan đi. Kết quả khảo sát được trình bày trong bảng 1.

Bảng 1. Tần số xuất hiện của bão, ATND và các hình thể synop có liên quan đến sự hình thành XTND

Năm	Tổng số cơn	XTND		Xuất xứ		Hình thể thời tiết XTND xuất hiện		
		Bão	ATND	B.đông	TBDương	ITCZ	MST	Khác
1996	13	8	5	8	5	12	1	0
1997	6	5	1	6	0	6	0	0
1998	14	9	5	10	4	12	2	0
1999	13	10	3	9	4	9	3	1
2000	12	6	6	7	5	10	2	0
Tổng số	58	38	20	40	18	49	8	1
T.bình	11.6	7.6	4.0	8.0	3.6	9.8	1.6	0.2
%	100	66	34	69	31	84	14	2



Hình 2. Bản đồ mực

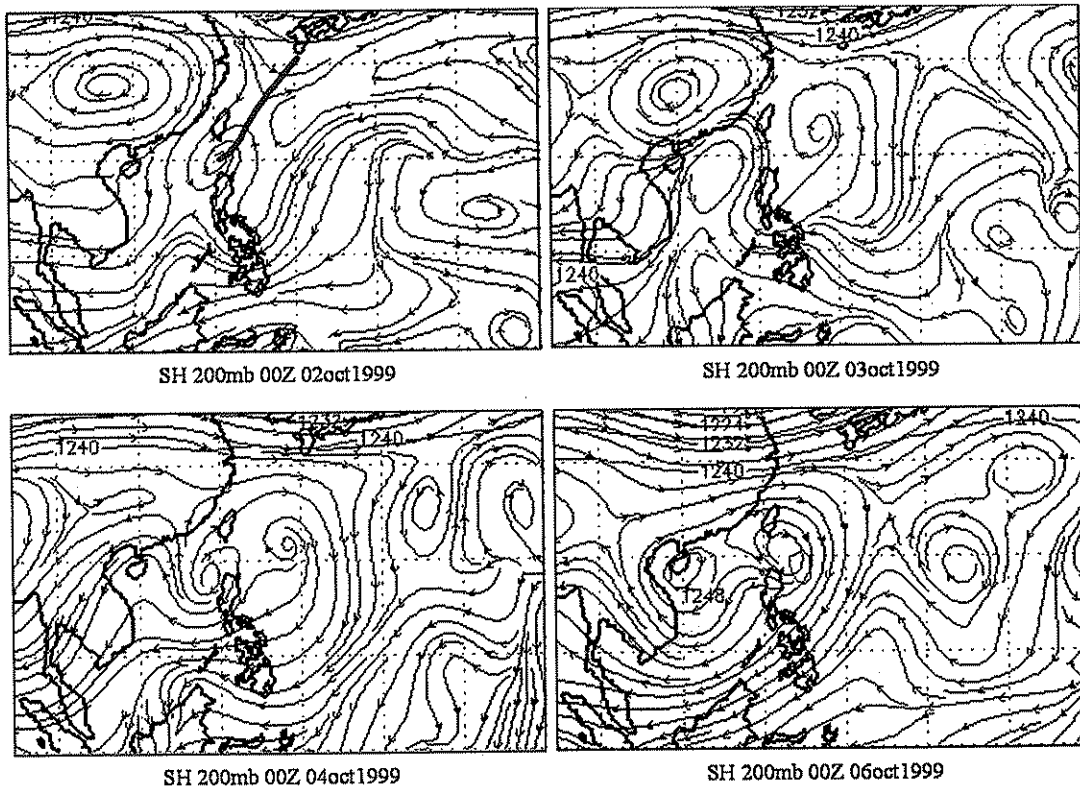
Mặt khác, khảo sát cũng cho thấy có những trường hợp tín phong NBC rất yếu, còn tín phong BBC lại rất mạnh, thổi sang cả bắc vịnh Bengal. ITCZ chỉ hiện diện ở bắc Ấn Độ Dương. Trong đới gió đông Tín phong BBC mạnh thường xuất hiện các nhiễu động sóng. Song hầu hết các nhiễu động đó nhanh chóng tan đi. Cái này tan đi cái khác lại phát sinh thay thế. Hãn hữu chỉ có rất ít trường hợp đặc biệt, các nhiễu động sóng đó mới có cơ hội phát triển thành ATNĐ, bão. Đó là trường hợp cơn bão số 8, hình thành ngày 3/10/1999 trên vùng biển đông bắc đảo Luxong (Philippin), có tên và số hiệu quốc tế là DAN (9920), mạnh tới trên cấp 12, với $P_m = 960\text{mb}$, $V_{\max} = 80\text{kts}$, tương đương với 144km/h [14]. Quá trình cụ thể là: trong khi ở tầng đối lưu dưới (hình 2), tín phong BBC đang thổi mạnh, với các nhiễu động sóng, thì ngày 1 và 2/10/1999 ở tầng đối lưu cao (xem bản đồ 200mb, hình

3), xuất hiện một rãnh kinh hướng sâu trong đới gió tây cận nhiệt đới. Rãnh kinh hướng đã tạo ra một bình lưu lạnh mạnh ở trên cao, phát triển xuống các vĩ độ nhiệt đới trên khu vực đông bắc Biển Đông. Rãnh lạnh trên cao này thường được gọi tắt là T.U.T.T. (Tropical Upper Troposphere Trough). Ngày 2/10 phần đuôi của rãnh lạnh trên cao bị tách ra thành một xoáy lạnh trên cao (xoáy thuận) ở khu vực đông bắc Biển Đông. Phần còn lại của rãnh lạnh trên cao tiếp tục di chuyển ra phía đông và đẩy lên. Xoáy lạnh trên cao, như một trung tâm hút gió, khiến cho dòng đi ra từ lưỡi áp cao trước rãnh lạnh trên cao (ở phía đông của rãnh) trở nên mạnh mẽ và duy trì. Vì thế lưỡi áp cao trước rãnh lạnh trên cao đã mạnh lên thành một xoáy nghịch độc lập, tồn tại bên trên khu vực có nhiễu động tín phong ở tầng thấp. Trong điều kiện như vậy, dòng thăng của khu vực nhiễu động tín phong ở tầng thấp có

thể phát triển lên rất cao, tạo ra khu vực đối lưu sâu. Vì vậy, nhiều động sóng ở tầng thấp đã phát triển mạnh dần lên thành bão vào ngày 3/10, ở vùng biển phía đông bắc đảo Luxong (18,5°N, 128,9°E). Ngày 5/10 bão vào khu vực đông bắc biển đông rồi mạnh tới trên cấp 12 ở khu vực này. Cuối cùng bão di chuyển lên phía bắc và đổ bộ vào Phúc Kiến, Trung Quốc ngày 9/10. Trên bản đồ 200mb ngày 3/10, xoáy thuận ở bắc Biển Đông là tàn dư của rãnh kinh hướng. Còn xoáy nghịch ở đông bắc đảo Luxong chính là vùng phân kỳ hay còn gọi là vùng đi ra ở trên cao của cơn bão vừa được hình thành (như quan niệm của

trường phái Riehl). Trong trường hợp này, tác giả thấy xoáy nghịch nói trên chính là hậu quả của sự phát triển mạnh của dòng thăng khi XTND đã phát triển mạnh thành bão (đúng như quan niệm của Gray) mà không phải là nguyên nhân góp phần làm cho bão được hình thành (như điều kiện (2) của Riehl).

Cơn bão DAN giới thiệu trên đây cũng là một trường hợp thực tế minh chứng cho kinh nghiệm của các nhà Khí tượng Nhật bản: xem rãnh lạnh trên cao đi cùng với các xoáy thuận nhiệt đới là một chỉ thị tốt để dự báo rằng xoáy thuận nhiệt đới sẽ phát triển thành bão Typhoon.



Hình 3. Bản đồ mực

3. Kết luận

Qua khảo sát 5 mùa bão (1996 -2000) có thể rút ra những nhận xét sau đây:

- Phần lớn các cơn bão (ATNĐ) hoạt động trên Biển đông đều được sinh ra từ các dải hội tụ gió mùa: hoặc là từ rãnh gió mùa (MST)

hay từ dải hội tụ nhiệt đới (ITCZ), chiếm tới 98% (như trong bảng 1), phù hợp với ý kiến tổng kết của Atkinson.

- Một tỷ lệ rất nhỏ (khoảng 2%), trường hợp bão, ATNĐ được hình thành do sự mạnh lên của các nhiễu động sóng trong đới tín

phong gió đông ở tầng thấp.

- Đối với cơn bão ATNĐ hình thành từ sự mạnh lên của các sóng đông ở tầng thấp, thì nhiều động sóng trong đới gió đông tín phong ở tầng thấp là điều kiện cần, còn rãnh kinh hướng trong đới gió tây cận nhiệt đới trên cao (khoảng 200mb) là điều kiện đủ, chứ không

phải chỉ là điều kiện phụ (như đánh giá của Sadler hay Carlson).

Sẽ tốt hơn nếu việc khảo sát có thể kéo dài thêm một số mùa bão nữa. Công việc khảo sát trong 5 mùa bão tuy không nhỏ nhưng chưa thật đủ dài./.

Tài liệu tham khảo

1. H.Riehl: *On the formation of typhoons. J.Met., vol 5(6), Dec. 1948.*
2. E.Palmen *A review of knowledge on the formation and development of tropical cyclones. Bur. of Met. Melbourne, Dec.1956. Proc. of the tropical cyclone symposium, Bisbane, Dec. 1956.*
3. W.M.Gray: *Global view of the origin of tropical disturbances and storms. Mo. Wea. Rev. Vol 96(10) Oct. 1968.*
4. M. Yanai: *A detailed analysis of typhoon formation. J. Met. Soc. of Japan Vol. 39(4), Aug. 1966.*
5. R.W. Fett: *Upper level structure of the formative tropical cyclone Mo. Wea. Rev. Vol 94(1) Jan. 1966.*
6. R.C. Gentry: *Historical survey and climatology of hurricanes and tropical storms. Proc. of the Inter-regional seminar on tropical cyclones, Tokyo Jan. 1962. Technical report No.21, Japan Met. Agency, 1963.*
7. J.F.Gabites: *The origin of tropical cyclones. Proc. of the Inter-regional seminar on tropical cyclones, Tokyo Jan. 1962. Technical report No.21, Japan Met. Agency, 1963.*
8. S.Tanabe: *Low latitude analysis at formative stage of typhoons in 1962. Kishocho Kemkya Jiho, Vol. 15(6), Tokyo, 1963.*
9. J.C.Sadler: *On the origin of tropical vortices. Proc. of the Working panel on Tropical Dynamic Meteorology Aug. 1967. Navy Weather Research Facility. Nov.1967.*
10. N.L.Frank: *Synoptic case study of tropical cyclogenesis utilizing Tiros data. Mo. Wea. Rev. Vol 91(8) Aug. 1963.*
11. J.C.Sadler: *The tropical upper tropospheric trough as a secondary source of typhoons and a primary source of trade wind disturbances. HIG. Rept. 67-12, Hawaii Institute of Geophysics Mar. 1967.*
12. T.N.Carlson: *Structure of a steady-state cold low. Mo. Wea. Rev. Vol 95(11) Nov. 1967.*
13. G.D.Atkinson: *Forecasters' guide to tropical Meteorology. USAF, Apr.1971.*
14. *Đặc điểm KTTV 1996, 1997, 1998, 1999, 2000. TT DBKTTV TW.*