

Một vài đặc trưng của dòng rối nhiệt và ẩm trong thời kì phát triển của xoáy thuận nhiệt đới trên biển Đông

PTS. LÊ ĐÌNH QUANG

KS. ĐỖ NGỌC THẮNG

Trung tâm LHVX và KTND

I- ĐẶT VẤN ĐỀ

Một trong những quá trình trao đổi năng lượng giữa đại dương và khí quyển nói chung, đặc biệt trong thời kì hình thành và phát triển của xoáy thuận nhiệt đới (XTND) nói riêng, là dòng rối nhiệt và ẩm trong phần thấp của lớp ngăn cách giữa hai môi trường nước - khí quyển. Như đã biết, các dòng này có giá trị lớn nhất ở lớp dưới (trong lớp biên) của tầng đối lưu. Trên cơ sở số liệu khảo sát biển liên hợp Việt-Xô của tàu NCKH mang tên "Viện sĩ Ko-ro-lop" vào tháng XI năm 1986 trên biển Đông (khi đó cơn bão IDA (8624) từ vùng biển phía Đông Phi-líp-pin đã vượt qua kinh tuyến 120°E) có thể phân tích phân bố không - thời gian của các đặc trưng nói trên, đặc biệt trong thời kì phát triển của XTND.

Quá trình vận tải nhiệt, ẩm từ đại dương vào khí quyển và các quá trình chuyển pha của chúng là nguồn năng lượng chủ yếu cho sự nảy sinh và tiến triển của XTND.

Cùng với các nguyên nhân khác, khi hơi nước từ đại dương nhập vào khí quyển, sẽ làm cho khối lượng không khí giảm đi (vì phân tử lượng của hơi nước nhỏ hơn của không khí khô), tức là áp suất của khí quyển giảm đi.

II - PHÂN BỐ KHÔNG - THỜI GIAN CỦA DÒNG RỐI NHIỆT VÀ ẨM

• ĐỐI VỚI CƠN BÃO IDA

Theo [3], dòng rối nhiệt và ẩm được tính theo các công thức:

$$q = A_{10} \cdot V_a \cdot (t_o - t_a) \quad (\text{W/m}^2) \quad (1)$$

$$LE = L \cdot B_{10} \cdot V_a \cdot (e_o - e_a) \quad (\text{W/m}^2) \quad (2)$$

trong đó: - A_{10} là hệ số tính dòng rối nhiệt trong lớp không khí sát nước có độ cao từ 0 đến 10m;

- L là tiềm nhiệt hóa hơi, có giá trị là $24,68 \cdot 10^5$ J/kg;

- B_{10} là hệ số tính dòng rối ẩm phụ thuộc vào biến đổi của nhiệt độ hiệu dụng của không khí Δt_a^{ef} và tốc độ gió V_a ;

- V_a là môđun tốc độ gió ở lớp không khí sát nước, thường lấy giá trị ở độ cao 10 mét, tính bằng m/s;

- t_o là nhiệt độ nước biển bề mặt;

- t_a là nhiệt độ không khí bề mặt;

- e_o là áp suất hơi nước bão hòa của không khí bề mặt, phụ thuộc vào nhiệt độ nước biển bề mặt t_o và nồng độ muối S (‰).

Biến đổi của nhiệt độ không khí hiệu dụng có dạng:

$$\Delta t_a^{ef} = (t_o - t_a) + 0,108 (e_o - e_a) \quad (3)$$

Có thể dẫn ra đại lượng sau:

$$R = \frac{(T - Td)_{850}}{(T - Td)_{bm}} \quad (4)$$

trong đó $(T - Td)_{850}$ là độ hụt điểm sương ở mực 850 mb, còn $(T - Td)_{bm}$ là độ hụt điểm sương ở lớp không khí bề mặt gần cách biển - khí quyển (từ 0 đến 10m). Hiệu số $(T - Td)$ biểu thị khả năng hơi ẩm xâm nhập vào khí quyển.

Tỷ số R bằng không biểu thị lớp không khí ở tầng thấp của khí quyển (mực 850 mb) đạt mức bão hòa.

Phân bố của dòng rối nhiệt, ẩm và tỷ số R đối với khí quyển trong quá trình của cơn bão IDA được dẫn ra ở các bảng và hình vẽ kèm theo. Chúng cho thấy:

- Đối với dòng rối nhiệt và ẩm, càng gần trung tâm bão (tại hạn 1512 z, tàu cách tâm bão khoảng 200 km) và càng gần thời điểm bão phát triển cực đại (1512 z), giá trị của chúng tăng lên và đột biến ở khoảng 12 giờ trước lúc bão khoảng 350 km) tương ứng gấp 50 lần và 10 lần. Sau đó giá trị của các dòng rối này giảm đi một ít (trong 6 giờ tiếp theo) và lại tăng lên xấp xỉ với giá trị cực đại ở thời điểm bão phát triển cực đại và gần trung tâm bão. Theo [1], biến thiên của dòng rối nhiệt và ẩm đối với bão LEX (từ 22 đến 26 tháng X năm 1983) cũng có dạng tương tự. Trước thời điểm bão phát triển cực đại khoảng 1,5 ngày đêm, giá trị của chúng bắt đầu tăng lên. Ở khoảng 24 giờ trước lúc bão phát triển cực đại q và LE ít thay đổi và thậm chí giảm đi một chút, sau tăng mạnh đến lúc bão phát triển cực đại.

- Giá trị cực đại của dòng rối nhiệt và ẩm xảy ra vào thời điểm 12 giờ trước khi bão phát triển cực đại và chậm hơn khoảng 6 giờ khi áp suất ở trung tâm XTND giảm mạnh. Giá trị cực đại đối với bão IDA tương ứng đạt đến 117 và 560 w/m^2 .

- Khoảng 12 giờ sau khi bão phát triển cực đại, giá trị của dòng rối nhiệt và ẩm giảm xuống bình thường như khi ở xa trung tâm bão hơn và như khi bão chưa xuống sâu mạnh.

- Trước và sau thời điểm bão phát triển cực đại khoảng trên 1 ngày đêm có thể thấy q nhận giá trị âm. Ở những thời điểm q có giá trị âm thì năng lượng ẩm không phải là đại dương truyền cho khí quyển, mà ngược lại. Song việc truyền tải này rất phức tạp, phụ thuộc vào cấu trúc nhiệt ở các khu vực khác nhau trong bão. Vấn đề này cần được nghiên cứu và phân tích sâu hơn.

- Ở thời kì đầu (khi bão chưa phát triển mạnh) và thời kì bão đầy lên, giá trị của R khoảng 0,5. Trước lúc bão phát triển cực đại khoảng 36 giờ, tức là 1,5 ngày đêm (tàu NCKH cách trung tâm bão khoảng 740 km) R đạt giá trị cực đại: $R_{max} = 2,73$; có nghĩa là gấp khoảng 5 lần so với bình thường ở các thời kì đầu và cuối của bão. Khoảng 6 giờ sau, R giảm xuống và đạt một cực đại ở thời điểm 6 giờ tiếp theo nhưng nhỏ hơn giá trị cực đại trước đó. Giá trị cực đại thứ cấp này ($R'_{max} = 2,00$) gấp 4 lần giá trị bình thường ở xa bão. Trước lúc bão phát triển cực đại, diễn biến của R rất giống với diễn biến của q và LE . Song biên độ cực đại của R xảy ra trước 24 giờ so với biên độ cực đại tương ứng của q và LE . Đặc biệt ở thời điểm bão phát triển cực đại, R có giá trị bằng không. Điều này là rõ ràng vì ở thời kỳ bão phát triển cực đại, quá trình truyền năng lượng từ đại dương vào khí quyển ngừng lại.

Ngoài ra, khi xem xét đồ thị của R theo quan điểm phân đoạn một chu trình bão như trong [2], ta có thể nhận ra một điểm phân đôi rõ rệt nhánh phát triển của chu trình bão. Đó là điểm

1400Z, trước lúc bão IDA phát triển cực đại 1,5 ngày đêm. Điều này phù hợp với giá trị nhận được khi tính toán thời gian xuống sâu của bão IDA trong [2] bằng phương pháp thống kê:

$$t_{XS} = 1,5 \text{ ngày đêm}$$

Bảng 1 - Diễn biến trước khi bão phát triển cực đại và tại lúc bão PTCD (tháng XI-1986)

Ngày	11	12	12	13	13	14	14	14	14	15	15	15 (*)
giờ QT	18	00	12	00	12	00	06	12	18	00	06	12
LE (w/m ²)	77	82	92	76	53	36	49	51	111	560	429	474
q (w/m ²)	3,4	-4,3	4,4	7,4	2,3	2,3	-2,0	2,1	9,2	117	37	117
R	0,66	0,84	0,73	0,82	1,89	2,73	1,02	2,00	0,84	0,77	0,00	0,00

(*) Thời điểm bão phát triển cực đại.

Bảng 2 - Diễn biến sau khi bão phát triển cực đại (tháng XI - 1986)

Ngày	15	16	16	16	17	17	18	18	19	20
giờ QT	18	00	06	12	00	12	00	12	00	00
LE (w/m ²)	337	187	198	121	153	98	31	38	98	217
q (w/m ²)	68	23	11	7,1	-2,6	-2,0	4,3	4,4	9,7	24,7
R	0,25	0,11	0,05	1,19	0,47	0,17	1,37	1,67	0,39	0,46

III - KẾT LUẬN

- Thời gian khi dòng rối nhiệt và ẩm bắt đầu tăng mạnh so với biến đổi bình thường trước đó cho đến khi bão phát triển cực đại khoảng 1 ngày đêm. Sau giá trị cực đại thứ nhất của q và LE khoảng 12 giờ là lúc bão phát triển cực đại.

- Giá trị LE và q lớn gấp hàng chục lần tương ứng so với biến thiên (dao động) bình thường trước lúc bão phát triển cực đại khoảng 18 giờ.

- Đối với biến thiên của hệ số R, đại lượng này đạt cực đại tuyệt đối trước lúc bão phát triển cực đại khoảng 1,5 ngày đêm; sau đó giảm dần đến không trong quá trình bão xuống sâu.

- Thời kỳ đầu (khi bão duy trì và phát triển) và thời kỳ tan rã của bão, có thể có lúc và có khu vực đối với phạm vi của bão, xuất hiện quá trình truyền tải năng lượng từ khí quyển cho đại dương.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Lê Đình Quang, Đặng Hồng Nga. Vai trò của bão trong diễn biến của các đặc trưng của tương tác động lực và nhiệt đại dương và khí quyển ở biển Đông. - Tập công trình của Viện nghiên cứu khoa học Viễn Đông, tập I, NXB KTTV, Leningrat.

2. Đỗ Ngọc Thắng. Một số đặc điểm về biến đổi năng lượng của cơn bão IDA (8624). - Tập san KTTV, số 4, 1990.

3. Hướng dẫn các phương pháp tính toán dòng rối nhiệt ẩm và động lượng trên biển. - GGO, NXB KTTV, Leningrat, 1981.