

# TÁC ĐỘNG CỦA KHÔNG KHÍ LẠNH ĐẾN CƯỜNG ĐỘ XOÁY THUẬN NHIỆT ĐỐI HOẠT ĐỘNG Ở BIỂN ĐÔNG VÀ ẢNH HƯỞNG CỦA NÓ ĐẾN VIỆT NAM

NCS. Đặng Hồng Nga  
Viện Khí tượng Thủy văn

Ngay từ những năm 1960, các nhà khí tượng Việt Nam đã có các công trình nghiên cứu về bão, áp thấp nhiệt đới (gọi chung là xoáy thuận nhiệt đới (XTNĐ)), về không khí lạnh (KKL) và cả tác động của KKL đến XTNĐ. Hầu hết các công trình nghiên cứu về tác động của KKL đến XTNĐ đều đề cập đến sự xuất hiện của KKL ở đới vĩ độ thấp trong mùa đông cũng như trong mùa hè, ảnh hưởng của KKL đến sự hình thành, tăng cường hay suy yếu của XTNĐ. Các phương pháp chủ yếu nghiên cứu quan hệ KKL - bão là phân tích, thống kê synop và phân tích ảnh mây vệ tinh. Trong phương pháp phân tích, thống kê synop, các tác giả đặc biệt chú ý đến trường khí áp mặt đất và trường đường dòng trên cao. Trong phương pháp phân tích ảnh mây vệ tinh có kết hợp với phân tích các yếu tố nhiệt và ẩm.

Các công trình nghiên cứu về mối quan hệ giữa KKL và bão đưa ra các nhận định chính sau:

1. KKL từ các vĩ độ trung bình xâm nhập xuống các vĩ độ thấp là một thực tế quan trọng, góp phần làm phức tạp thêm các quá trình thời tiết ở vĩ độ thấp, nhất là trong trường hợp (ở các vĩ độ này) có hoạt động của XTNĐ.

2. Ảnh hưởng của KKL đối với XTNĐ chủ yếu xảy ra vào thời gian từ tháng IX đến tháng XI (do mùa KKL ở nước ta từ tháng IX đến tháng VI năm sau và mùa XTNĐ từ tháng VI đến tháng XI). Vùng duyên hải Trung Bộ là các khu vực chịu tác động nhiều nhất của các XTNĐ, có ảnh hưởng của KKL (thời gian này, XTNĐ tập trung nhiều ở khu vực này).

3. Xem xét mối quan hệ KKL - XTNĐ cần phải phân tích đầy đủ hệ thống khí áp mặt đất, trường đường dòng trên cao, vị trí và cường độ của XTNĐ, vị trí và cường độ của fron lạnh, đặc biệt là khoảng cách giữa chúng, thời gian hoạt động của chúng, giữa hay cuối mùa XTNĐ...(mối quan hệ này rất đa dạng và phức tạp)

4. XTNĐ chịu ảnh hưởng của KKL trong 2 trường hợp đơn giản nhất

- XTNĐ thường có khuynh hướng xu yếu đi khi KKL ảnh hưởng đến XTNĐ trực tiếp, khi đới mây fron hoà trộn vào đới mây XTNĐ.

- XTNĐ thường được tăng cường khi KKL ảnh hưởng đến XTNĐ gián tiếp, khi khoảng cách giữa KKL và XTNĐ tương đối xa, nhiệt độ thấp của KKL chưa tác động đến XTNĐ mà chỉ có kích động lan truyền làm tăng gradien khí áp.

Ở nước ta, các nhận định (1), (2) đã trở thành quy luật phổ biến về mối quan hệ KKL - XTNĐ. Trong khi đó, các nhận định (3) và (4) đang là vấn đề được nhiều người quan tâm nghiên cứu nhằm làm sáng tỏ tác động của các đợt KKL có cường độ khác nhau, vị trí khác nhau đến các XTNĐ đang ở trong các giai đoạn phát triển và cường độ khác nhau.

## 1. Tiêu chí về sự tác động của KKL đến XTNĐ trên biển Đông

Để nghiên cứu tác động của KKL đến XTNĐ, trước hết phải xác định các tiêu chí thể hiện rõ nhất sự ảnh hưởng của KKL đến XTNĐ. Xuất phát từ đặc tính vật lý khí quyển, các nhà nghiên cứu về ảnh hưởng của KKL đến XTNĐ ở nước ta cho rằng, sự kiện đó xảy ra khi trên ảnh mây vệ tinh, hệ thống mây bão và hệ thống mây fron lạnh bắt đầu tiếp xúc nhau. Các nhà nghiên cứu khí tượng synôp cho rằng đó là khi hệ thống gió đông bắc của KKL nhập vào với hệ thống gió của bão. Một số nhà dự báo khí tượng kỹ cụ lưu ý rằng, khi KKL ở phía bắc, cách bão dưới 1.500 km cần chú ý tác động của KKL đến cường độ và hướng di chuyển của bão và khi khoảng cách độ càng nhỏ thì tác động của KKL đến bão càng rõ rệt.

Trong bài báo này trình bày phương pháp và kết quả xây dựng tiêu chí về sự xuất hiện và tồn tại ảnh hưởng của KKL đến XTNĐ dựa trên số liệu trên bề mặt biển. Thực hiện theo trình tự và nội dung như sau:

- Bước 1: Xây dựng cơn bão tổ hợp của nhóm XTNĐ có ảnh hưởng của KKL (AH) và nhóm XTNĐ không có ảnh hưởng của KKL (OAH). Từ số liệu bão 20 năm (1978 - 1997) lập nhóm AH gồm 12 cơn bão có khoảng cách từ KKL đến XTNĐ  $\leq$  800 km, và nhóm OAH gồm 9 cơn bão không hoạt động trong thời gian có KKL hoặc khoảng cách giữa KKL với chúng  $>$  1.500 km.

- Bước 2: Tính toán các tham số vật lý cho hai nhóm bão.

Sử dụng số liệu của tàu biển, đưa vào từng yếu tố khí tượng ở mực 10 m so với mặt biển của mỗi XTNĐ, bao gồm:

Nhiệt độ không khí ( $T_{10}$ ); điểm sương ( $T_{d10}$ ); tốc độ gió ( $U_{10}$ );

Độ hụt điểm sương ( $T_{10} - T_{d10}$ ); nhiệt độ nước mặt biển ( $T_w$ );

Hiệu nhiệt độ nước mặt biển và nhiệt độ không khí ( $DT = T_w - T_{10}$ );

Áp suất không khí (P); hướng gió (DD); gradien khí áp (hPa/100km);

Đồng nhiệt từ đại dương vào khí quyển  $q = A_{10} U_{10} (T_0 - T_{10})$  kw/m<sup>2</sup>,

Trong đó:  $A_{10} = \rho \cdot C_p \cdot C_T$  ( $\rho$  - mật độ không khí,  $C_p$  - nhiệt dung đẳng áp,  $C_T$  - nhiệt dung đẳng tích);

Đồng ẩm từ đại dương vào khí quyển  $E = B_{10} U_{10} (e_0 - e_{10})$  kg/m<sup>2</sup>.s, trong đó:  $B_{10} = 0,622 \cdot \rho \cdot C_e \cdot P^{-1}$  ( $C_e$  - hệ số trao đổi ẩm,  $e_0$ (hPa) - áp suất hơi nước bão hoà khi nhiệt độ nước bề mặt là  $T_0$ ,  $e_{10}$ (hPa) - áp suất riêng của hơi nước ở độ cao 10.m trên mực biển).

- Bước 3: Thể hiện các tham số vật lý cho hai cơn bão tổ hợp trong khu vực có bán kính 6<sup>o</sup> kinh vĩ từ tâm XTNĐ, trên đó sáu vòng tròn đồng tâm cách đều nhau từng 1<sup>o</sup> kinh vĩ và tám vùng hình quạt (các sector) đều nhau có đỉnh là tâm bão chia khu vực bão tổ hợp thành 48 ô nhỏ, tâm 0 là tâm bão tổ hợp trùng với tâm của từng cơn bão riêng lẻ, quy ước bão di chuyển theo hướng tây. Các số liệu của từng cơn bão được điền lên bão tổ hợp tương ứng so với hướng di chuyển của cơn bão đó (vào ô tương ứng, có khoảng cách và vị trí tương ứng đến tâm). Tất cả các giá trị đã điền lên bão tổ hợp được lấy trung bình theo từng ô.

Do hệ thống KKL từ phía bắc tràn xuống nên trong XTNĐ, khu vực thể hiện rõ nhất sự tác động của KKL là hai sector ở phần giữa phía bắc. Theo kết quả nghiên cứu của các nhà khí tượng, quy mô của bão trên biển Đông (tính đến vùng có gió cấp 6) trung bình khoảng 3<sup>o</sup> vĩ. Khu vực từ vòng 6<sup>o</sup> đến vòng 4<sup>o</sup> vĩ từ tâm XTNĐ, gọi tắt là vòng 6 đến vòng 4 là khu vực ngoài rìa bão, khu vực có KKL hoạt động; còn khu vực từ vòng 4 đến vòng 3, là vùng tiếp giáp giữa hệ thống KKL và hệ thống bão. Vùng

tiếp giáp có sự hiện diện và mang đặc tính của KKL đồng thời cũng mang đặc tính của bão. Ở vùng này, các yếu tố khí tượng đặc trưng như nhiệt độ không khí, độ ẩm (Td), khí áp và các đại lượng dẫn xuất khác của chúng có sự đột biến. Như vậy, sẽ phân tích sự biến đổi của các yếu tố từ vòng 6 đến vòng 4 và từ vòng 4 đến vòng 3 cho các sector ở phần giữa phía bắc. Kết quả phân tích cho thấy, sự tác động của KKL đến bão thể hiện trên hầu hết các yếu tố khí tượng được xem xét. Một số khác biệt chính giữa nhóm bão OAH và nhóm bão AH được trình bày trong Bảng 1.

Bảng 1. Một số khác biệt chính giữa nhóm bão OAH và nhóm bão AH

Yếu tố	Nhóm OAH	Nhóm AH
$T_{10}$	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Có xu hướng giảm dần từ ngoài vào tâm, từ vòng 4 đến vòng 3 có thể giảm hơn <math>1^{\circ}\text{C}</math>.</li> <li>- Ở phần giữa phía bắc của bão nhỏ hơn ở phần giữa phía nam (khoảng cách tương đương) khoảng từ 0, 2 - <math>1^{\circ}\text{C}</math>.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Có xu hướng tăng dần từ ngoài vào tâm, từ vòng 4 đến vòng 3 có thể tăng hơn <math>1^{\circ}\text{C}</math>.</li> <li>- Ở phần giữa phía bắc của bão nhỏ hơn ở phần giữa phía nam khoảng 1,5 - <math>3^{\circ}\text{C}</math>.</li> </ul>
$Td_{10}$	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cũng như <math>T_{10}</math>; <math>Td_{10}</math> có xu hướng giảm dần từ ngoài vào tâm, từ vòng 4 đến vòng 3 có thể giảm từ <math>0,5^{\circ}</math> đến hơn <math>2^{\circ}\text{C}</math>.</li> <li>- Có giá trị tương tự nhau (ở những khoảng cách như nhau đến tâm) về mọi phía của bão.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Có xu hướng tăng dần từ ngoài vào tâm, từ vòng 4 đến vòng 3 tăng 1 - <math>2^{\circ}\text{C}</math>.</li> <li>- Ở phần giữa phía bắc của bão nhỏ hơn ở phần giữa phía nam từ 1 - <math>3^{\circ}\text{C}</math>.</li> </ul>
$T_{10} - Td_{10}$	Từ vòng 4 đến vòng 3 có xu hướng tăng lên khoảng 0,5 - $1^{\circ}\text{C}$ .	Từ vòng 4 đến vòng 3 có xu hướng giảm khoảng $1^{\circ}\text{C}$ .
$U_{10}$	Từ vòng 4 đến vòng 3 tăng 0,5 - 7 m/s (giá trị của $U_{10}$ ở vòng 6 khoảng 11 m/s, ở vòng 3 khoảng 13 - 14 m/s).	$U_{10}$ tăng dần vào trung tâm, từ vòng 6 đến vòng 4 tăng khoảng 1 - 3m/s, từ vòng 4 đến vòng 3 tăng khoảng 3 m/s (giá trị của $U_{10}$ ở vòng 6 khoảng 14 - 16 m/s, ở vòng 3 khoảng 20 m/s).
P	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Từ vòng 4 đến vòng 3, P giảm khoảng 0,5 - 2,5 hPa.</li> <li>- Tại vòng 6 và vòng 4, P ở phần giữa phía bắc của bão có thể lớn hơn P ở phần giữa phía nam đến khoảng 2,5 hPa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Từ vòng 4 đến vòng 3, P giảm khoảng 2,5 - 5 hPa.</li> <li>- Tại vòng 6 và vòng 4, P ở phần giữa phía bắc của bão có thể lớn hơn P ở phần giữa phía nam khoảng 5 - 9 hPa.</li> </ul>
DT	<ul style="list-style-type: none"> <li>- DT tăng dần từ ngoài vào tâm.</li> <li>- DT ở phía bắc bão lớn hơn ở phía nam không nhiều, ở vòng 6 và vòng 4 có thể lớn hơn 0,1 - <math>0,2^{\circ}\text{C}</math>.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- DT giảm dần từ ngoài vào tâm.</li> <li>- DT ở phía bắc bão có thể lớn hơn DT ở phía nam hơn <math>2^{\circ}\text{C}</math> ở vòng 6 và <math>1,5^{\circ}\text{C}</math> ở vòng 4.</li> </ul>
Dòng nhiệt	Ở phần giữa phía bắc XTNĐ, dòng nhiệt có giá trị 5 - $50\text{kw/m}^2$ ; từ vòng 4 vào tâm, dòng nhiệt có giá trị 20 - $50\text{kw/m}^2$ .	Ở phần giữa phía bắc XTNĐ, từ vòng 4 vào tâm dòng nhiệt có thể đạt giá trị 160 $\text{kw/m}^2$ .
Dòng ẩm	Ở phần giữa phía bắc XTNĐ, từ vòng 4 vào tâm dòng ẩm có giá trị 85 - $280\text{kg/m}^2.\text{s}$ .	Ở phần giữa phía bắc XTNĐ từ vòng 6 đến vòng 4, dòng ẩm có giá trị > $250.10^6\text{kg/m}^2.\text{s}$ ; từ vòng 4 vào tâm, dòng ẩm đạt giá trị 320 - $500.10^6\text{kg/m}^2.\text{s}$ .

- Bước 4: Kiểm tra tính xác thực của các đặc trưng vật lý cho hai bão tổ hợp.

Căn cứ vào các đặc điểm rút ra từ hình ảnh chung của mỗi nhóm, kiểm tra cho từng cơn riêng lẻ đối với một nhóm khác gồm 9 cơn AH và một nhóm 9 cơn OAH không thuộc hai nhóm 21 cơn đã lựa chọn ở trên.

Kết quả kiểm tra cho thấy năm yếu tố: nhiệt độ không khí  $T_{10}$ , điểm sương  $T_{d10}$ , áp suất không khí, dòng nhiệt và dòng ẩm thể hiện rõ nhất sự ảnh hưởng của KKL, do đó có thể dùng năm yếu tố này làm tiêu chí phân biệt bão có AH và bão OAH của KKL.

Với tiêu chí đó, bão có ảnh hưởng của KKL khi ở phần giữa phía bắc của bão có những đặc điểm sau đây:

- Nhiệt độ không khí có xu hướng tăng dần từ ngoài vào tâm, từ khoảng cách 4 - 3<sup>0</sup> vĩ có thể tăng hơn 1<sup>0</sup>C; nhiệt độ không khí ở phần giữa phía bắc của bão nhỏ hơn ở phần giữa phía nam khoảng 1,5 - 3<sup>0</sup>C;
- Điểm sương có xu hướng tăng dần từ ngoài vào tâm, từ khoảng cách 4 - 3<sup>0</sup> vĩ tăng 1 - 2<sup>0</sup> C;  $T_d$  ở phần giữa phía bắc của bão nhỏ hơn ở phần giữa phía nam từ 1 - 3<sup>0</sup>C;
- Áp suất không khí từ khoảng cách 4 - 3<sup>0</sup> vĩ giảm khoảng 2,5 - 5hPa; tại khoảng cách 6<sup>0</sup> và 4<sup>0</sup> vĩ, áp suất không khí ở phần giữa phía bắc của bão có thể lớn hơn ở phần giữa phía nam khoảng 5 - 9 hPa;
- Dòng nhiệt và dòng ẩm từ đại dương vào khí quyển lớn gấp 2 - 3 lần so với dòng nhiệt và ẩm trong bão không có ảnh hưởng của KKL. Dòng nhiệt từ khoảng cách 4<sup>0</sup> vĩ vào tâm có thể đạt giá trị 160kw/m<sup>2</sup>; dòng ẩm từ khoảng cách 6 - 4<sup>0</sup> vĩ có giá trị > 250.10<sup>6</sup> kg/m<sup>2</sup>.s, từ khoảng cách 4<sup>0</sup> vĩ vào tâm đạt giá trị 320 - 500.10<sup>6</sup> kg/m<sup>2</sup>.s.

## 2. Tác động của KKL đến cường độ XTNĐ

Để phân tích tác động của KKL đến XTNĐ, thực hiện phân loại KKL và XTNĐ.

*XTNĐ:*

- Trạng thái phát triển: Đang hình thành, phát triển hoặc đang suy yếu, tan rã;
- Cường độ: ATNĐ (TD), bão (TS), bão mạnh (STS), bão rất mạnh (TY).

*KKL:* KKL mạnh, KKL cường độ trung bình, KKL lạnh yếu.

Về quan hệ tiếp xúc giữa XTNĐ và KKL, phân ra ba trường hợp:

- KKL ảnh hưởng trước trên khu vực mà XTNĐ sẽ di chuyển đến;
- KKL cùng XTNĐ đồng thời ảnh hưởng đến khu vực mà XTNĐ sẽ di chuyển đến;
- KKL xuất hiện sau khi XTNĐ đã hình thành hoặc phát triển ở khu vực đó.

Như vậy, mỗi một XTNĐ đều mang những trạng thái riêng về giai đoạn phát triển, về cường độ và khi tiếp xúc với KKL có cường độ khác nhau. Quá trình tiếp xúc giữa KKL và XTNĐ được xác định theo một trong ba quan hệ: XTNĐ trước, KKL trước hoặc đồng thời. Trên cơ sở đó đánh giá tác động của KKL đến cường độ XTNĐ thông qua xác suất có điều kiện:  $P(X_i | Y_j)$ , (%).

Ở đây:

$X_i$  - xu thế phát triển của XTNĐ dưới tác động của KKL, thể hiện qua sự thay đổi về cường độ:

- ♦ XTND tăng cường hoặc hình thành;
- ♦ XTND suy yếu hoặc tan rã;
- ♦ Không thay đổi về cường độ.

$Y_j$  - một trong những điều kiện cụ thể sau đây về hoàn cảnh tiếp xúc KKL  
XTND:

- ♦ Thời gian XTND gặp KKL;
- ♦ Trạng thái phát triển của XTND;
- ♦ Cường độ XTND;
- ♦ Cường độ KKL.

Bảng 2 trình bày kết quả tính toán xác suất XTND thay đổi về cường độ trong các điều kiện cụ thể đã phân định ở trên.

Có thể nhận định như sau về tác động của KKL đến XTND hoạt động ở biển Đông và khu vực lân cận bờ biển nước ta:

1) XTND đang trong quá trình phát triển gặp KKL thường tiếp tục tăng cường về cường độ (74%), ngược lại, XTND đang trong quá trình suy yếu gặp KKL thường tiếp tục suy yếu thêm và tan rã (71%);

2) Xu thế phát triển của XTND (tăng cường, suy yếu hoặc không đổi) không phụ thuộc nhiều lắm vào cường độ KKL cũng như vào cường độ XTND;

3) XTND chịu tác động của KKL khi khoảng cách giữa KKL và tâm XTND từ khoảng 400 - 1.000 km. Có những trường hợp cách xa 1.000 km KKL đã tác động đến XTND, nhưng có những trường hợp chỉ cách 650 km KKL vẫn không ảnh hưởng đến XTND. Tuy nhiên, do trong nhiều trường hợp không xác định được fron lạnh, nên nhận định này cần được nghiên cứu thêm.

Bảng 2. Trị số xác suất có điều kiện theo hoàn cảnh hoặc yếu tố  $P(X_i | Y_j)$ , (%)

Hoàn cảnh hoặc yếu tố	Điều kiện	Trạng thái hoạt động của XTND		
		XTND tăng cường hoặc hình thành	XTND suy yếu hoặc tan rã	XTND không đổi cường độ
Thời gian XTND gặp KKL	XTND trước KKL	10	60	30
	KKL trước XTND	45	48	7
	XTND đồng thời KKL	60	20	20
Giai đoạn phát triển XTND khi gặp KKL	XTND đang hình thành hoặc phát triển	74	17	9
	XTND đang suy yếu	12	71	17
Cường độ XTND khi gặp KKL	XTND mạnh, rất mạnh	25	60	15
	XTND trung bình hoặc yếu	56	33	11
Cường độ KKL	KKL mạnh	46	54	0
	KKL trung bình hoặc yếu	47	32	21

### Tài liệu tham khảo

1. Lê Bắc Huỳnh, Nguyễn Viết Thi, Lê Văn Thảo. *Nghiên cứu xác định căn cứ khoa học nhằm tăng cường một bước năng lực và chất lượng dự báo bão, lũ phục vụ phòng tránh giảm nhẹ thiệt hại*, TTQGDB KTTV, 1999.
2. Nguyễn Đức Ngữ, Nguyễn Trọng Hiệu, Phạm Thanh Hương. *Những đặc điểm cơ bản và ảnh hưởng của bão, ATNĐ đến Việt Nam*, 2001.
3. Lê Đình Quang. *Ảnh hưởng của nhiệt độ nước biển đến XTNĐ hoạt động ở biển Đông-Tuyên tập kết quả NCKH, 1996 - 2000*, Viện Khí tượng Thủy văn
4. Lê Thanh Sơn. *Vài đặc điểm về tác động của KKL đến các cơn bão đổ bộ vào Việt Nam -Phân tích và dự báo bão.*\_ NXB KTTV, 1985.
5. Khain A. P, Xuturin-G.G. *Xoáy thuận nhiệt đới và sự tương tác của chúng với đại dương.*\_NXB KTTV, Leningrat, 1983.