

**ĐẶC ĐIỂM CẤU TRÚC PHẢN HỒI VÔ TUYẾN RA ĐA
CỦA MÂY TÍCH GÂY RA LỐC, MƯA ĐÁ TẠI THÁI BÌNH
NGÀY 05/6/2007**

ThS. Nguyễn Việt Thắng
Đài Khí tượng Cao không

Mỗi hiện tượng thời tiết đều có quá trình hình thành và phát triển của nó. Trong quá trình hình thành, phát triển của mỗi hiện tượng có những biểu hiệu về hình thái, cấu trúc đặc thù. Để phát hiện được mỗi hiện tượng cần xác định được giá trị ngưỡng (định lượng) hoặc các dấu hiệu đặc thù (hình thái). Hiện nay, chúng ta đang sử dụng các phương tiện khác nhau để quan trắc phát hiện mây và các hiện tượng thời tiết liên quan như: ra đa, vệ tinh ..vv. Mỗi phương tiện có thể mạnh khác nhau, chúng xác định được các dấu hiệu đặc thù của mỗi hiện tượng cũng khác nhau ...vv.

Trong khuôn khổ bài báo này, tác giả trình bày một số đặc điểm cấu trúc đặc biệt của đám mây tích gây ra trận lốc, mưa đá tại Thái Bình ngày 5/6/2007 để chúng ta cùng suy xét.

1. Sự hình thành và phát triển của mây tích gây ra lốc tại Thái bình ngày 5/6/2007

Tổ, lốc, mưa đá là những hiện tượng sinh ra từ mây đối lưu. Chúng phát triển nhanh, thời gian tồn tại hiện tượng ngắn vì vậy để phát hiện được các dấu hiệu của mây sinh ra hiện tượng nguy hiểm trên cần sử dụng phương tiện quan trắc nhanh và liên tục. Hiện nay trên thế giới cũng như Việt Nam đang sử dụng ra đa, vệ tinh để quan trắc phát hiện các dấu hiệu của tổ, lốc, mưa đá và đã có những thành công nhất định. Đã có nhiều tác giả tổng kết được các dấu hiệu của mây tích cho tổ, lốc, mưa đá. Trong đó ra đa có 10 dấu hiệu trên sản phẩm PPI và 5 dấu hiệu trên sản phẩm RHI [2]. Ở Việt Nam đã có một số công trình tổng kết được 5 dấu hiệu của mây tích cho tổ lốc, mưa đá trên sản phẩm PPI và RHI của ra đa TRS-2730 [3], [4], [5]. Để quan trắc phát hiện được dấu hiệu của mây tích cho tổ, lốc, mưa đá, chúng ta cần xác định được quá trình hình thành, phát triển của mây tích.

a. Cơ sở dữ liệu

Để nghiên cứu quá trình hình thành và phát triển của mây tích gây ra mưa lốc tại Thái Bình ngày 5/6/2007, tác giả sử dụng nguồn số liệu sau:

- Số liệu ra đa thời tiết TRS - 2730 của trạm Phú Liên quan trắc ở góc cao = 0.40, với chu kỳ lưu số liệu 5 phút một ảnh (từ 7 giờ đến 19 giờ). Thời điểm quan trắc được mây tại Thái Bình là 15 giờ 00 phút đến khi mây tan rã hết là 16 giờ 45 phút. Khoảng cách từ trạm ra đa đến điểm xảy ra lốc là 40 km.

- Số liệu vệ tinh IR với chu kỳ 1 giờ một ảnh.

- Số liệu thám không vô tuyến của trạm Hà Nội obs 7 giờ và 19 giờ (giờ Hà Nội).

- Bản đồ hình thể khí áp mặt đất, bản đồ nhiệt độ bề mặt (NCEP/NCAR trên trang Web; [htt:// www/.cdc.noaa.gov/composites](http://www.cdc.noaa.gov/composites)).

b. Sự hình thành, phát triển của mây

Vòng đời của mây tích có nhiều quan điểm chia thành các giai đoạn khác nhau, hầu hết đều chia làm

Người phân bi ện: TS. Nguyễn Thị Tân Thanh

Nghiên cứu & Trao đổi

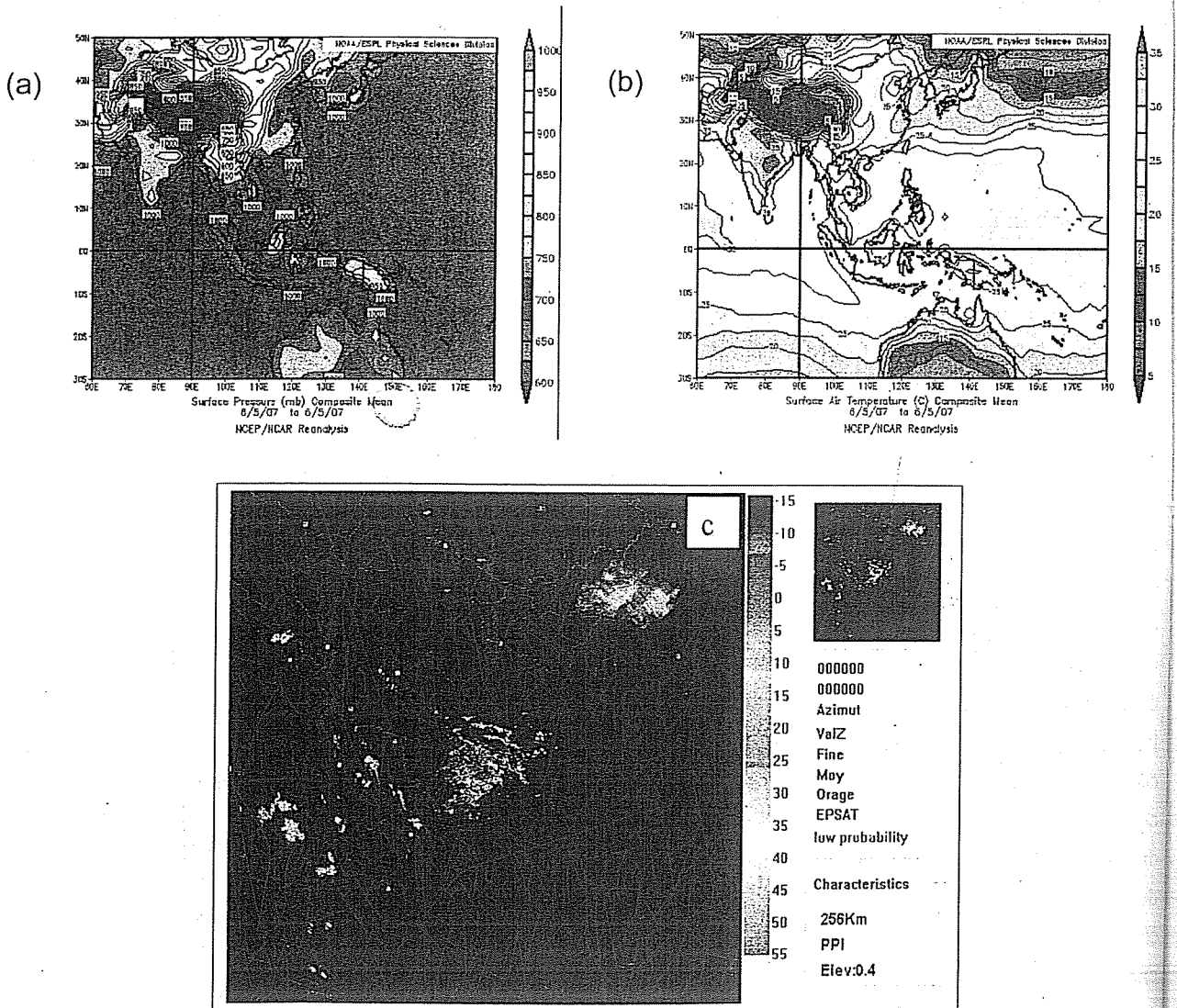
bốn giai đoạn như sau [7], [8]:

- Giai đoạn hình thành mây (từ khi là hạt nhân ngưng kết đến khi phát triển thành mây Cumed).
- Giai đoạn phát triển (từ khi mây Cumed đến mây Cuhum)
- Giai đoạn trưởng thành (mây phát triển thành Cbcap, Cbcap)
- Giai đoạn tan rã (giai đoạn mây cho hiện tượng)

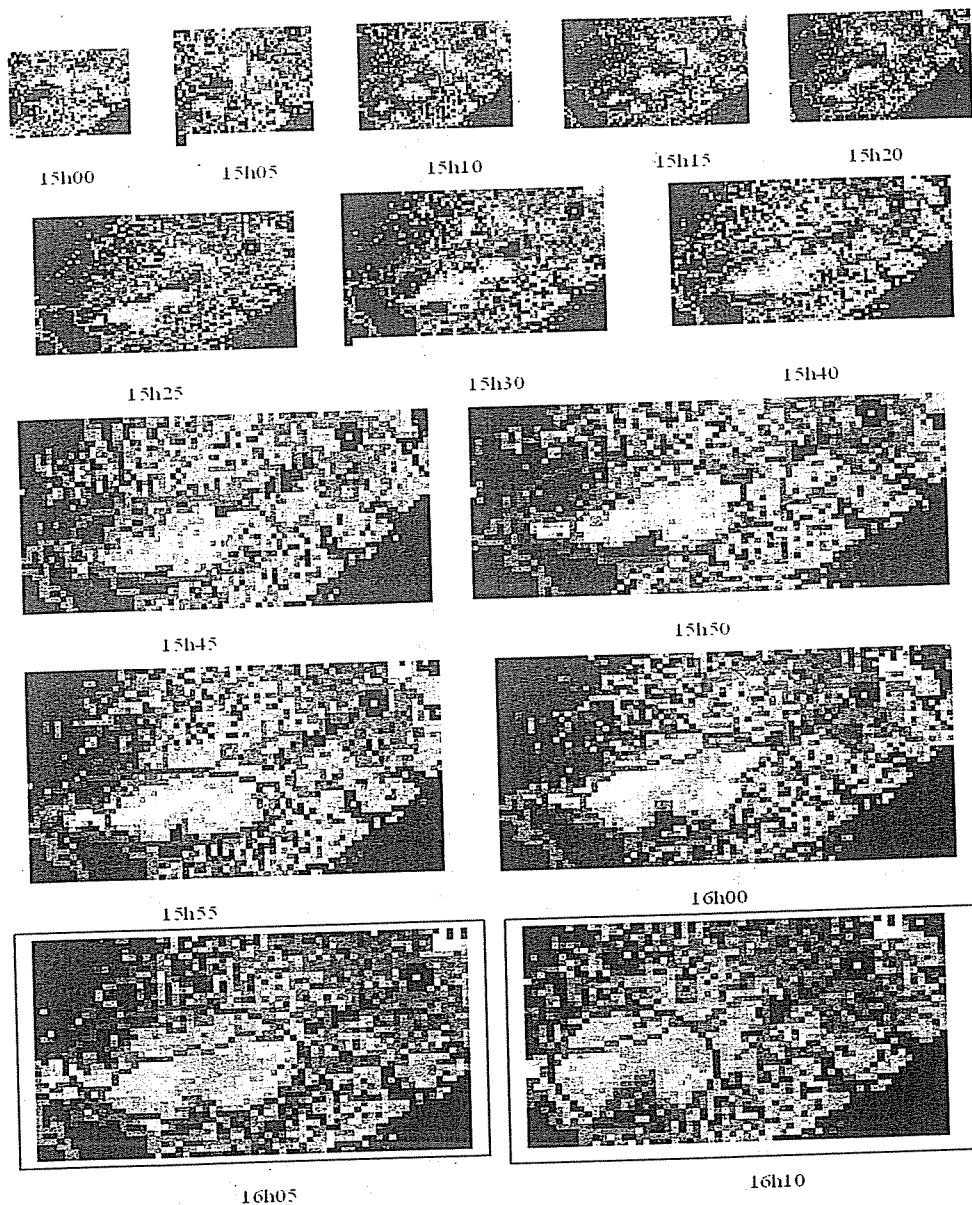
Các dấu hiệu của mây cho hiện tượng thời tiết nguy hiểm thường biểu hiện ở giai đoạn mây trưởng

thành. Từ khi mây trưởng thành đến khi cho hiện tượng (giai đoạn tan rã) thường rất ngắn vì vậy để phát hiện được dấu hiệu của chúng là rất phức tạp. Sau đây ta hãy xem xét quá trình phát triển của mây tích nói trên.

Ngày 05/6/2007, miền bắc Việt Nam bị ảnh hưởng bởi rãnh áp thấp nóng phía tây (hình1a) tạo nên một nền nhiệt tương đối cao (hình1b) hệ quả thời tiết tương đối đặc biệt đó là, dông nhiệt phát triển mạnh vào buổi chiều (hình1c) [1].



Hình 1a. Bản đồ hình thể khí áp ngày 5/6/2007
b. Bản đồ trường nhiệt độ trung bình ngày 5/6/2007.
c. Ảnh mây quan trắc được tại trạm ra đa TRS-2730 Phù Liên lúc 14 giờ 30 ngày 5/6/2007



Hình 2. Quá trình hình thành, phát triển của mây đối lưu gây lốc tại Thái Bình ngày 05/06/07

Hình 2 sản phẩm PPI của chuỗi số liệu quan trắc được tại trạm ra đa TRS - 2730 Phù Liễn. Tác giả tách riêng đám mây tích gây ra lốc tại Thái Bình ngày 05/6/2007 để nghiên cứu quá trình phát triển của chúng, từ khi ra đa phát hiện được mây hình thành (từ 15h00) đến khi mây trưởng thành và cho hiện tượng là 50 phút (15h50phút), (xem bảng 1).

Từ hình 2, ta xác định được các giai đoạn phát triển của mây như sau: từ trước đến thời điểm 15h00 là giai đoạn hình thành. Từ 15h00 đến 15h10 là giai đoạn phát triển, từ 15h10 đến 15h50 là giai đoạn trưởng thành, từ 15h50 đến 16h10 là giai đoạn

hiện tượng tan rã. Ở giai đoạn trưởng thành mây đã xuất hiện các dấu hiệu của tổ, lốc, mưa đá "mây có dạng hình móc câu" [2], [3]. Để xem xét cụ thể quá trình phát triển của đám mây trên, ta hãy xét quá trình biến đổi của phản hồi vô tuyến cực đại của mây (hình 3).

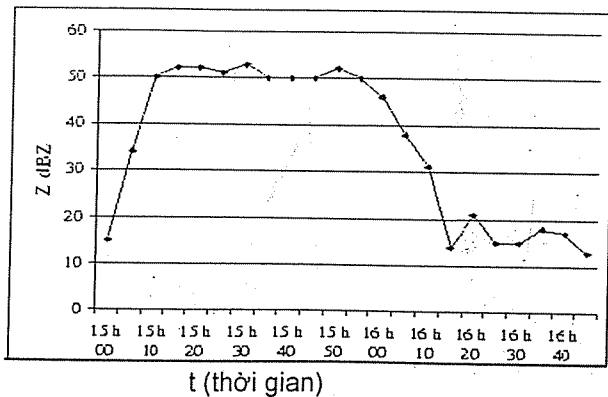
c. Biến đổi giá trị phản hồi cực đại của mây qua các giai đoạn phát triển

Như trên đã nêu, đám mây cho lốc, mưa đá tại Thái Bình ngày 05/6/07 được hình thành từ mây đối lưu nhiệt phát triển qua bốn giai đoạn với đặc điểm phản hồi vô tuyến như sau.

Nghiên cứu & Trao đổi

Bảng 1. Mô tả sự hình thành phát triển của mây tại khu vực Thái Bình ngày 5/6/2007

Giờ quan trắc (Hà Nội)	Sản phẩm PPI	Sản phẩm RHI			Khoảng cách từ đám mây đến trạm radar (km)	Diện tích của đám mây (km ²)	Phần hồi cực đại Z _{Max}	Ghi chú
		Góc hướng α°	H _{Max}	Z _{Max}				
15 h 00	PPI				31	16	15	
15 h 05					32	16	34	
15 h 10					37	20	50	
15 h 15					35	45	52	
15 h 20					38	85	52	
15 h 25					37	103	51	
15 h 30		237	6	53	34	96	53	
15 h 35								Mất số liệu
15 h 40					37	182	50	
15 h 45					35	147	50	
15 h 50					39	254	52	Xuất hiện dấu hiệu đặc biệt
15 h 55					34	220	50	Tồn tại dấu hiệu đặc biệt
16 h 00		243	4	41	39	(7x10)+(11x5)	46	Tách làm hai đám mây
16 h 05					36	(15x11)+(13x6)	38	
16 h 10					34	(20x10)+(7x5)	31	
16 h 15					42	119	14	Tan một đám
16 h 20					49	200	21	
16 h 25					52	248	15	
16 h 30					52	252	15	
16 h 35					47	156	18	
16 h 40					48	196	17	
16 h 45					49	252	13	



Hình 3. Sự biến đổi phản hồi của mây theo thời gian

Từ hình 3 cho thấy: thời gian mây hình thành đến khi trưởng thành kéo dài trong khoảng thời gian 50 phút. Thời gian trưởng thành dài 40 phút trong đó thời gian kiến tạo dấu hiệu đặc biệt "dạng móc câu" là 10 phút (từ 15h45 đến 15h55). Thời gian tan rã

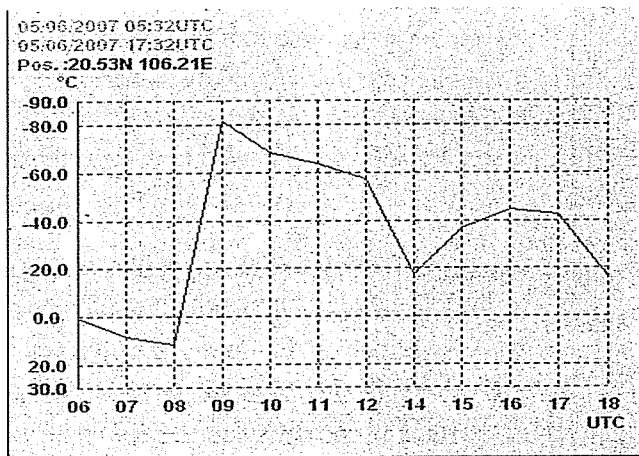
bắt đầu từ 15h55 đến khi kết thúc hiện tượng.

d. Biến đổi của nhiệt độ đỉnh mây theo thời gian

Như chúng ta đã biết, nhiệt độ đỉnh mây luôn gắn liền với độ cao đỉnh phản hồi mây [4]. Để xác định

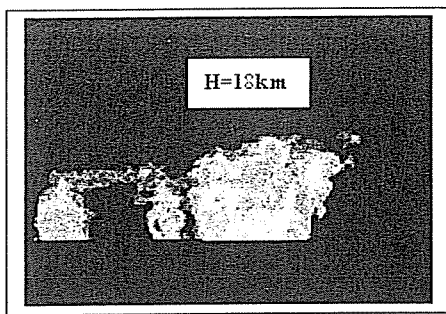
sự biến đổi của độ cao đỉnh mây ta hãy xác định sự biến đổi của nhiệt độ đỉnh mây (hình 4). Từ hình 4 cho thấy: 15giờ 00 phút đến 16giờ00 phút, nhiệt độ đỉnh mây giảm rất nhanh. Điều đó cũng có nghĩa là độ cao đỉnh phản hồi của mây tăng lên rất nhanh.

Nhiệt độ đỉnh mây đạt cực tiểu ở -80°C tương đương với độ cao đỉnh mây đạt đến $18 \pm 19 \text{ km}$ (hình 5). Như vậy thông qua sự biến đổi của nhiệt độ đỉnh mây, ta có thể xác định được sự biến đổi của độ cao đỉnh phản hồi mây hay quá trình phát triển của mây.



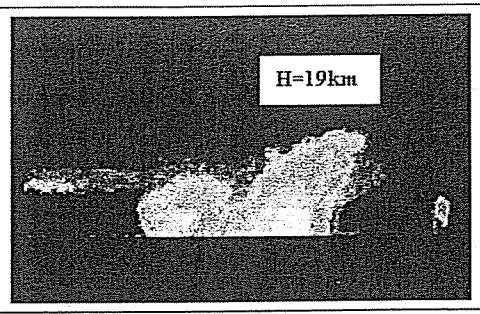
Hình 4. Biến đổi của nhiệt độ đỉnh mây theo thời gian

(a)



15h30

(b)



16h00

Hình 5. Biến đổi độ cao đỉnh mây đối lưu cho lốc tại Thái Bình theo thời gian

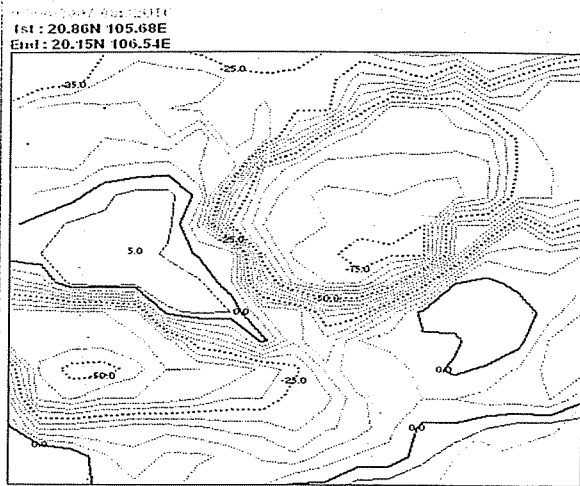
- a. Góc quan trắc $\alpha = 2370$, Khoảng cách đến trạm radar $r = 32 \text{ km}$, $H_{\text{Max}} = 6 \text{ km}$
- b. Góc quan trắc $\alpha = 2430$, Khoảng cách đến trạm radar $r = 39 \text{ km}$, $H_{\text{Max}} = 4 \text{ km}$

2. Đặc điểm cấu trúc của đám mây đối lưu gây tố, lốc, mưa đá tại Thái Bình ngày 05/6/07

a. Cấu trúc ngang

Hình 2, biểu diễn quá trình hình thành, phát triển của mây gây ra tố, lốc, mưa đá tại Thái Bình. Đây là đám mây đối lưu nhiệt tồn tại trong khoảng thời gian dài. Trong quá trình phát triển chúng hình thành bốn đám nhỏ. Các đám nhỏ này phát triển nhanh mạnh, tạo thành các nhân mây phát triển vượt ra ngoài khối mây chính (hình 2 thời điểm 15h50 hoặc xem

hình 6). Trong hình 6 ta thấy: ba trung tâm nhiệt độ thấp (ba đỉnh của ổ mây) sắp xếp theo hình cánh cung nằm trên nền nhiệt độ cao (ria của đám mây chính). Sự hiện diện của ba ổ mây này tạo ra những luồng gió xoáy và giật mạnh trong khu vực [6]. Trên sản phẩm PPI, ở thời điểm 15h50 đến 15h55 (hình2) mây có dạng hình móc câu, đây là dấu hiệu mây cho tố, lốc, mưa đá đã được các tác giả đề cập đến [2], [3]. Trong vòng cung móc câu của mây có ba ổ mây phát triển, chúng phân bố cách đều nhau với khoảng cách $r = 2 \text{ km}$

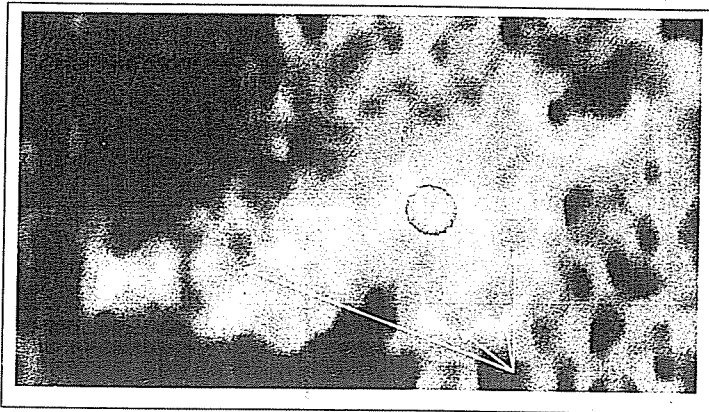


Hình 6. Phân bố nhiệt độ đỉnh mây trong vùng mây

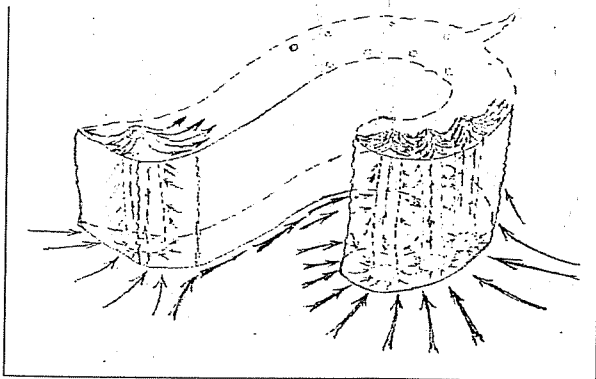
b. Cấu trúc thẳng đứng

Trận tố, lốc, mưa đá xảy ra tại Thái Bình ngày 05/6/2007 được hình thành từ ổ mây đối lưu nhiệt phát triển mạnh theo chiều thẳng đứng với $H_{Max} = 19 \text{ km}$ (hình 5). Ở giai đoạn trưởng thành (thời điểm

15h45 đến 15h50 hình 2) mây kiến tạo có dạng đặc biệt "dạng móc câu", đây là một trong các dấu hiệu quan trọng để nhận biết tố, lốc, mưa đá [2], [3]. Đặc biệt của đám mây gây tố, lốc, mưa đá lần này, đó là sự hình thành các ổ mây đối lưu con trong lòng đám mây đối lưu chính (hình 7)



Hình 7a. Các ổ mây con trong lòng đám mây mẹ



Hình 7b. Cấu trúc thẳng đứng của đám mây tích cho lốc, mưa đá tại Thái Bình ngày 05/6/2007

4. Kết luận và kiến nghị

a. Kết luận

Qua kết quả nghiên cứu trên tác giả rút ra một số kết luận như sau:

* Trận lốc, mưa đá xảy ra ngày 05/6/2007 tại Thái Bình là trận lốc đặc biệt với các dấu hiệu thể hiện phù hợp với các dấu hiệu của các công trình [2], [3], [4] đã tổng kết. Tuy nhiên, chúng có những

dấu hiệu mà các công trình trước chúng ta chưa tổng kết được đó là:

- Nhiều ổ mây con phát triển mạnh trong lòng đám mây chính. Các đám mây này cách đều nhau và phân bố thành hình vòng cung.

* Số liệu ra đă và số liệu vệ tinh là hai nguồn số liệu bổ trợ cho nhau đặc biệt tốt trong việc phân tích phát hiện các hiện tượng thời tiết nguy hiểm như tố, lốc, mưa đá. Đặc biệt với nguồn thông tin của ra đă TRS-2730 thì số liệu vệ tinh là rất cần thiết trong quá trình phân tích sự phát triển của mây đối lưu.

b. Kiến nghị

* Để khai thác thông tin ra đă thời tiết có hiệu quả hơn phục vụ công tác dự báo khí tượng thủy văn

hàng ngày được tốt, chúng ta cần xây dựng bộ phận chuyên trách phân tích kết hợp thông tin ra đă, vệ tinh phục vụ công tác dự báo cực ngắn

* Khi phát hiện được mây đối lưu có phản hồi $Z_{Max} \geq 50$ dBZ, $H_{Max} \geq 15$ km kèm theo dấu hiệu đặc biệt thì tiến hành cảnh báo ngay và có chế độ quan trắc đặc biệt.

* Ra đă thời tiết có khả năng phát hiện sớm các hiện tượng thời tiết nguy hiểm, vì vậy khi quan trắc phải thực hiện theo dõi chặt chẽ trường mây từ khi mới phát hiện đến khi mây phát triển mạnh, gây hiện tượng nguy hiểm. Cần có chế độ quan trắc phù hợp, khai thác thông tin triệt để, cảnh báo kịp thời mới phát huy hiệu quả đầu tư của thiết bị.

Tài liệu tham khảo

1. Phạm Ngọc Toàn, Phan Tất Đắc: Khí hậu Việt Nam, trang 59, nhà xuất bản Khoa học - Kỹ thuật năm 1990.
2. Nguyễn Viết Thắng. Một số đặc điểm phản hồi vô tuyến của mây đối lưu gây tố, lốc, mưa đá ở miền Bắc Việt Nam. Tạp chí KTTV, số 566, tr 17-25, 2/2008.
3. Nguyễn Viết Thắng, Nguyễn Thị Thanh Bình: Sử dụng thông tin ra đă TRS - 2730 và thông tin vệ tinh để quan trắc, phát hiện mây đối lưu gây tố, lốc, mưa đá ở miền Bắc Việt Nam. Tạp chí KTTV, số 564, tr 21-28, 12/2007.
4. Nguyễn Viết Thắng, Đinh Đức Tú: Sử dụng thông tin ra đă thời tiết TRS -2730 để quan trắc, phát hiện, theo dõi, cảnh báo dông, tố, lốc và mưa đá ở Việt Nam, xuất bản tháng 1/2005.
5. Hướng dẫn quan trắc sử dụng thông tin ra đă MRL1,2, bản tiếng nga, tr100 -101, nhà xuất bản Lê nin Gờ Rát /1974
6. Phil I Alford: Thunderstorms and severe thunderstorms—a forecasting perspective, 7/1995.
7. Doswell, C.A III, 1985: The operational meteorology of convective weather, volume II: Storm scale analysis, NOAA Tech.Memo. ERL ESG-15.
8. Y. P. Ma - Din, C. M. Xa - Me Trep: Cấu trúc vật lý về sự hình thành của mây; tr 91 - 107, bản tiếng Nga, nhà xuất bản Lê nin Gờ.Rát /1983