

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 Viết Thắng
Đài Khí Tượng Cao không

Mọi 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 hiện 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 ta 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 vũ 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

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 [1]. 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 [2]. 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 lốc, mưa đá 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 Phủ Liễn quan trắc ở góc cao $\alpha = 0.40$, với chu kỳ lưu số liệu 5 phút một ảnh.
- 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/NCA trên trang Wepst; <http://WWW.cdc.noa.gov/compostest>).

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 bốn giai đoạn như sau [3]:

- Giai đoạn hình thành mây (từ khi là hạt nhân ngưng kết đến khi phát triển thành mây Cu med).
- Giai đoạn phát triển (từ khi mây Cu med đến mây Cu hum)

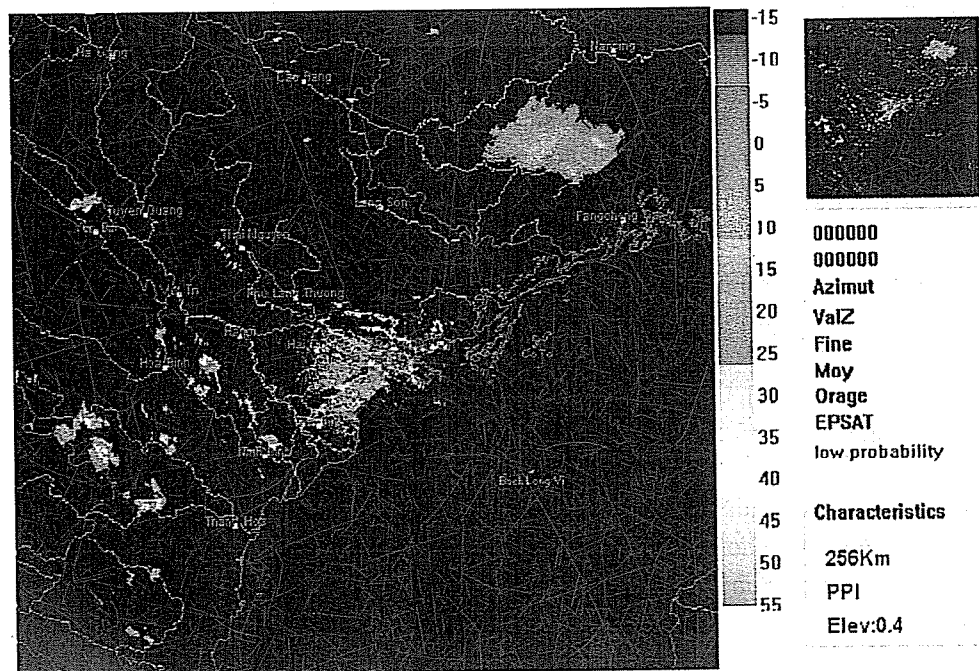
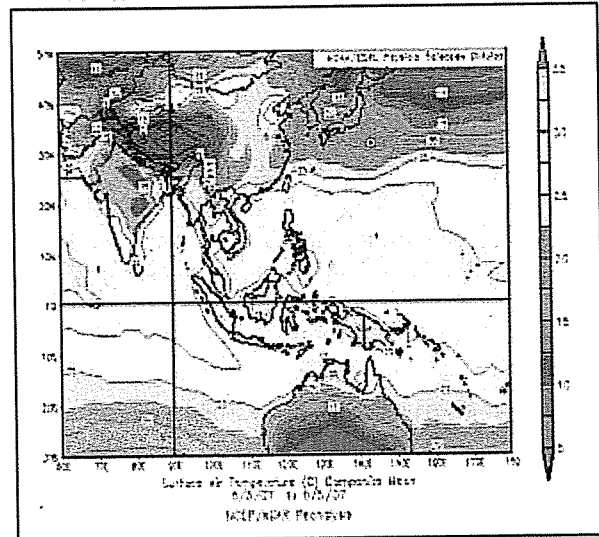
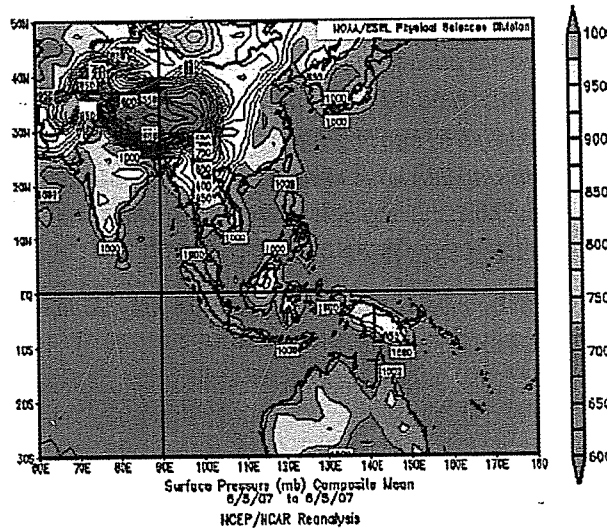
Nghiên cứu & Trao đổi

- Giai đoạn trưởng thành (mây phát triển thành Cb cấp, Cb cal)
- Giai đoạn tan rã (giai đoạn mây cho hiện tượng)

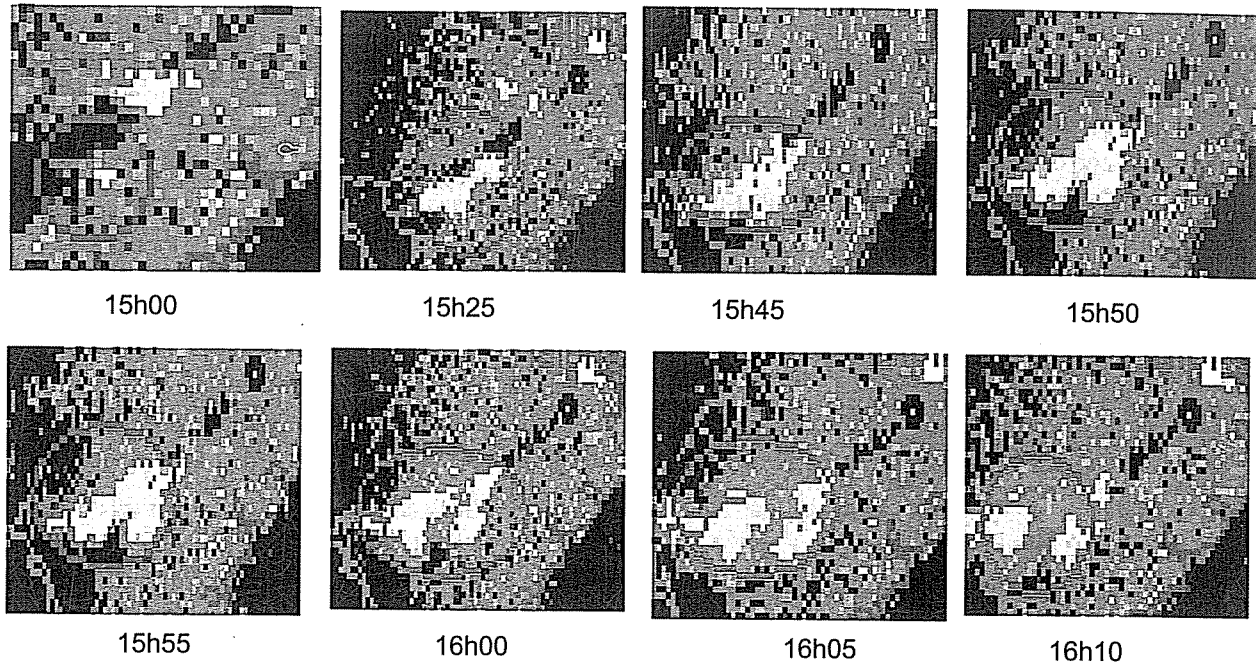
Các dấu hiệu của mây cho hiện tượng thời tiết nguy hiểm thường biểu hiện ở giai đoạn mây trưởng thành. Từ khi mây trưởng thành đến khi cho hiện tượng (giai đoạn tan rã) thường rất ngắn vì vậy để phát hiện được dấu hiệu của chúng là rất phức tạp.

Sau đây ta hãy xem xét quá trình phát triển của đám mây tích cho tố, lốc, mưa đá tại Thái Bình ngày 5/6/2007.

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



Hình 1. a. Bản đồ hình thể khí áp, b. Bản đồ trường nhiệt độ mặt đất trung bình
c. Bản đồ PHVT mây của trạm ra đa Phù Liên



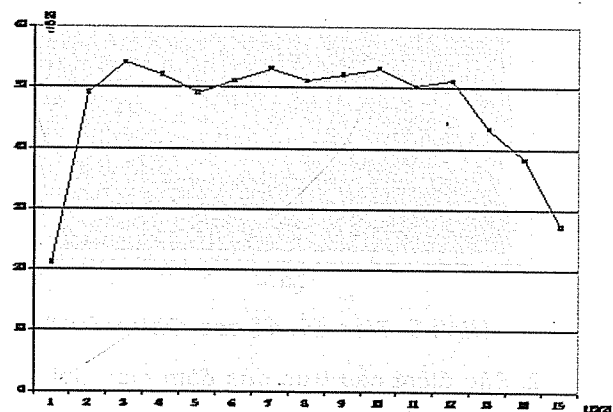
Hình 2. Quá trình hình thành, phát triển của mây đối lưu gây tố, lốc, mưa đá tại Thái bình ngày 05/06/07

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, mưa đá 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). Từ hình 2,3 và 4, ta có thể xác định quá trình phát triển của mây thành các giai đoạn như sau: ở giai đoạn từ trước đến 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 16h00 là giai đoạn cho hiện tượng và từ 16h00 đến 16h10 là giai đoạn tan rã. ở giai đoạn trưởng thành mây đã xuất hiện các dấu hiệu của tố, 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 phân hồi vô tuyến như sau.



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

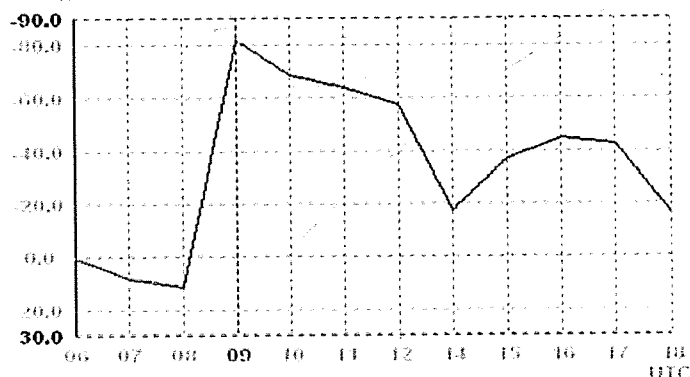
Từ hình 3 cho thấy: thời gian mây hình thành đến khi trưởng thành kéo dài trong khoảng thời gian 50 phút. Thời gian trưởng thành dài 40 phút trong đó thời gian kiến tạo dấu hiệu đặc biệt "dạng móc câu" là 05 phút (từ 15h45 đến 15h50). Thời gian tan rã "thời gian cho hiện tượng" kéo dài 10 phút (từ 15h50 đến 16h00).

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

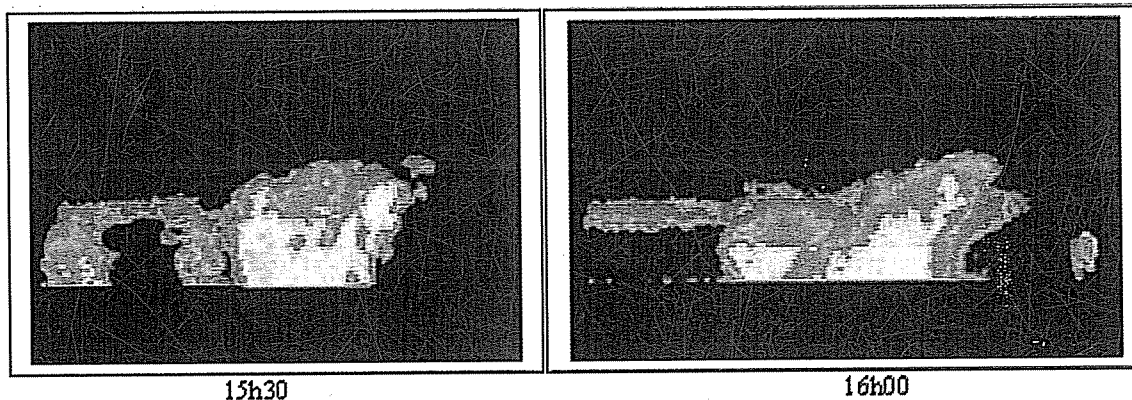
Như chúng ta đã biết, nhiệt độ đỉnh mây luôn gắn liền với độ cao đỉnh phản hồi mây [4]. để xác định sự biến đổi của độ cao đỉnh mây ta hãy xác định sự biến đổi của nhiệt độ đỉnh mây (hình4). Trong hình 4 ta thấy: Từ 15giờ00 phút đến 16giờ00 phút nhiệt

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 $18 \div 19 \text{ km}$ (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.

05-06:2007 05:32UTC
05-06:2007 17:32UTC
Pos.:20.53N 106.21E



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



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

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

a. Cấu trúc ngang

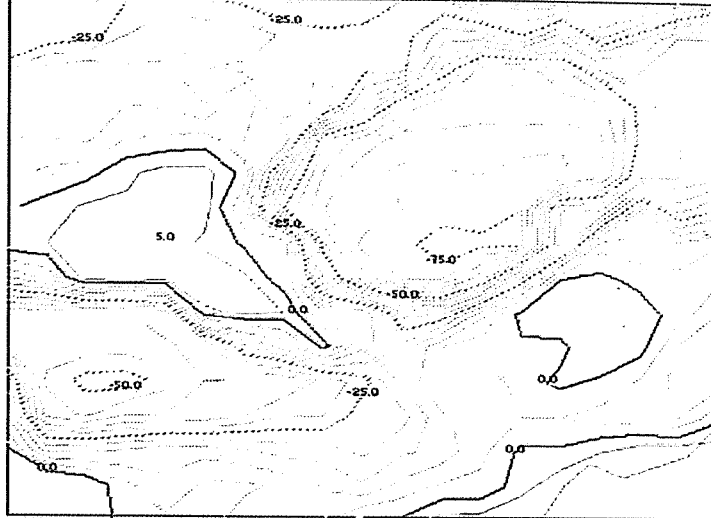
Hình 2, biểu diễn quá trình hình thành, phát triển của mây gây ra tổ, lốc, mưa đá tại Thái Bình. Đây là đám mây đối lưu nhiệt tồn tại trong khoảng thời gian dài. Trong quá trình phát triển chúng hình thành bốn đám nhỏ. Các đám nhỏ này phát triển nhanh mạnh, tạo thành các nhân mây phát triển vượt ra ngoài đám mây mẹ (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) xấp xỉ theo hình cánh cung nằm trên nền nhiệt độ cao (rìa của đám mây chính). Sự hiện diện của ba ổ mây này tạo ra những luồng gió xoáy và giật mạnh trong khu vực. Trên sản phẩm PPI, ở thời điểm 15h45 đến 15h50 (hình2) mây có dạng hình móc câu, đây là dấu hiệu mây cho tổ, 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 $r = 2\text{km}$

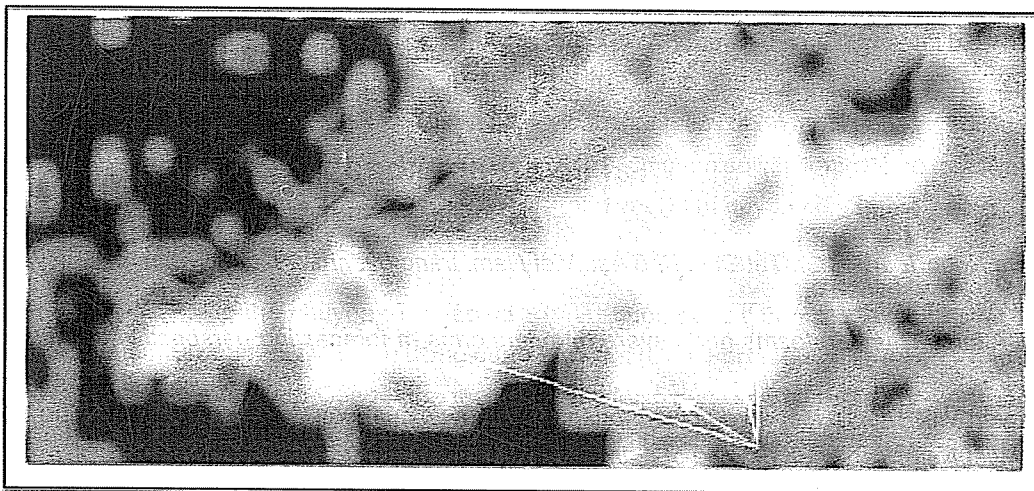
b. Cấu trúc thẳng đứng của mây

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, đá là sự hình thành các ổ mây đối lưu con trong lòng đám mây đối lưu chính (Hình 7)

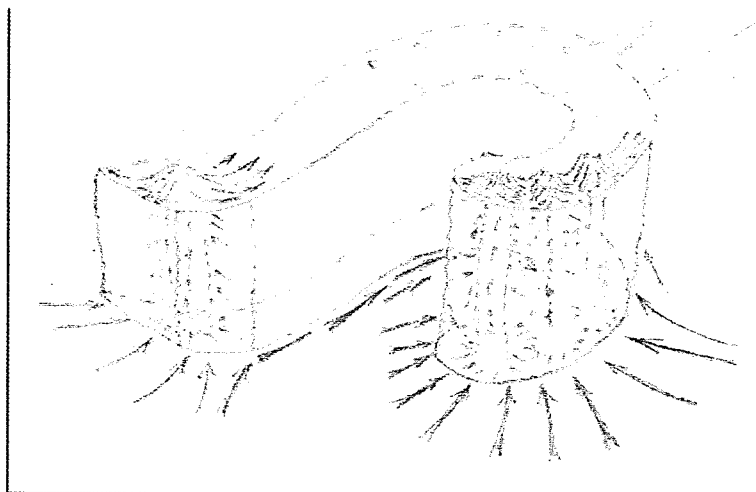
05-06-2007 01:12UTC
Lat: 20.86N 105.68E
Elev: 20.15N 106.54E



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



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

3. 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 rõ ràng như:

- $H_{Max} \geq 15$ km [3].

- $Z_{Max} \geq 50$ dBZ [3].

- Mây có dạng dấu móc câu [2], [3], [4].

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

* Số liệu ra đa 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

tổ, lốc, mưa đá. Đặc biệt với nguồn thông tin của ra đa TRS-2730 thì số liệu vệ tinh là rất cần thiết trong quá trình phân tích sự phát triển của mây đối lưu.

4. Kiến nghị

- Để khai thác thông tin ra đa thời tiết có hiệu quả hơn phục vụ công tác dự báo khí tượng thủy văn hàng ngày được tốt, cần xây dựng bộ phận chuyên trách phân tích kết hợp thông tin ra đa, 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 và các dấu hiệu đặc biệt cần tiến hành cảnh báo và có chế độ quan trắc đặc biệt

- Số liệu ra đa thời tiết có ý nghĩa tức thời, vì vậy cần sử dụng, khai thác chúng một cách hợp lý hơn.

Tài liệu tham khảo

1. Phạm Ngọc Toàn, Phan Tất Đắc: Khó hậu Việt Nam, trang 59, nhà xuất bản Khoa học - Kỹ thuật năm 1990
2. Phil Alford: Thunderstorms and severe thunderstorms, a forecasting perspective, xuất bản tháng 7/1995
3. Nguyễn Viết Thắng: Một số đặc điểm phản hồi vệ tuyến của mây đối lưu gây tổ, lốc, mưa đá ở miền Bắc Việt Nam. Tạp chí KTTV, số 566, tr 17-25, 2/2008.
4. Nguyễn Viết Thắng, Nguyễn Thị Thanh Bình: Sử dụng thông tin ra đa TRS - 2730 và thông tin vệ tinh để quan trắc, phát hiện mây đối lưu gây tổ, lốc, mưa đá ở miền Bắc Việt Nam. Tạp chí KTTV, số 564, tr 21-28, 12/2007.
5. Báo cáo tổng kết đề tài nghiên cứu cơ bản "Xây dựng chỉ tiêu nhận biết mây và các hiện tượng thời tiết liên quan cho hệ thống ra đa TRS-2730 ở Việt Nam", năm 2007.
6. Nguyễn Viết Thắng, Đinh Đức Tú: Sử dụng thông tin ra đa thời tiết TRS -2730 để quan trắc, phát hiện, theo dõi, cảnh báo dông, tổ, lốc và mưa đá ở Việt Nam, xuất bản tháng 1/2005