

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.1.1 ผลการวิเคราะห์จากปัจจัยที่มีผลต่อการพัฒนาเป็นพายุหมุนเขตร้อนซึ่งสอดคล้องกับ Gray (1979) ดังนี้

- 1.) ค่าอุณหภูมิผิวน้ำทะเลเลขช่วงก่อนที่พายุได้ฝนแหล่งแหล่งเริ่มก่อตัวเป็นพายุหมุนเขตร้อน มีค่าอุณหภูมิอยู่ประมาณ 28-30 องศาเซลเซียส โดยมีค่ามากกว่า 26.5 องศาเซลเซียส
- 2.) มีการก่อตัวเป็นเมฆฝนฟ้าคะนอง สามารถเห็นได้จากภาพถ่ายดาวเทียม GMS-5
- 3.) เกิดในตำแหน่งที่สูงกว่าเส้นศูนย์สูตรมากกว่าละติจูด 4 องศาเหนือ จากแผนที่ลมฟ้าอากาศ วันที่ 6 พฤศจิกายน พ.ศ. 2544 เวลา 07.00น. มีความกดอากาศสูงจากซีกโลกใต้มีกำลังแรงขึ้นทำให้หย่อมความกดอากาศต่ำในร่องความกดอากาศต่ำเลื่อนขึ้นไปทางเหนือมากขึ้น และอิทธิพลจากลมค้าที่มาจากบริเวณละติจูดกลาง และ Coriolis Force ทำให้ทวีกำลังแรงขึ้นเป็นพายุดีเปรสชัน
- 4.) มีหย่อมความกดอากาศต่ำที่แรงเพียงพอ จากแผนที่ลมฟ้าอากาศ วันที่ 6 พฤศจิกายน พ.ศ. 2544 เวลา 01.00น. พายุเริ่มก่อตัวจากหย่อมความกดอากาศต่ำในร่องความกดอากาศต่ำ โดยมีศูนย์กลางอยู่ในมหาสมุทรแปซิฟิกตะวันตกเฉียงเหนือทางด้านตะวันออกของประเทศฟิลิปปินส์ และมีระบบของลมหมุนอย่างเพียงพอเหมาะสม จากแผนที่ลมชั้นบน วันที่ 5 พฤศจิกายน พ.ศ. 2544 เวลา 19.00 น. และวันที่ 6 พฤศจิกายน พ.ศ. 2544 เวลา 07.00 น. วิเคราะห์ได้ Cyclonic Vortex ได้ในระดับ 850 hPa และ 500 hPa บริเวณมหาสมุทรแปซิฟิกตะวันตกเฉียงเหนือ ซึ่งเป็นหย่อมความกดอากาศต่ำกำลังแรงที่ได้พัฒนาเป็นพายุดีเปรสชัน แสดงว่า ระบบลมหมุนเวียนเข้าหากันอย่างเพียงพอเหมาะสม และมีลมพัดสอบเข้าหาศูนย์กลางของหย่อมความกดอากาศต่ำในระดับล่างๆ และในระดับ 200 hPa วิเคราะห์ได้ Anticyclonic Vortex ซึ่งระบบลมเป็นลักษณะลมพัดเวียนออกในระดับสูง และแนวแกนของลมแต่ละระดับอยู่ใกล้เคียงระดับเดียวกัน แสดงว่าหย่อมความกดอากาศต่ำกำลังแรงมีความเหมาะสมที่พัฒนาเป็นพายุหมุนเขตร้อนได้ ซึ่งสอดคล้องกับการพยากรณ์การเกิดของพายุหมุนเขตร้อน ตามที่สมชาย ยัมศรีเจริญกิจ (2545) ได้สรุปไว้

5.1.2 ผลการวิเคราะห์จากปัจจัยที่มีผลต่อการเคลื่อนที่ของพายุหมุนเขตร้อน

- 1.) จากแผนที่ลมฟ้าอากาศ ในวันที่ 8 พฤศจิกายน พ.ศ. 2544 เวลา 07.00 น. เห็นได้ว่ามีความกดอากาศสูงจากประเทศจีน เป็นตัวบังคับไม่ให้พายุโซนร้อนกำลังแรงเคลื่อนตัวไปทางทิศเหนือ พายุมีแนวโน้มไปทางทิศตะวันตก หลังจากวันที่ 8 พฤศจิกายน พ.ศ. 2544 เวลา 07.00 น.. ความกดอากาศสูงจากประเทศจีนอ่อนลงไป และมีแนวปะทะอากาศที่อยู่ทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือของพายุเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่ทำให้พายุเคลื่อนไปทางเหนือมากขึ้น
- 2.) จากแผนที่ลมชั้นบนส่วนใหญ่ วิเคราะห์ได้ Anticyclonic Vortex จากประเทศจีนแผ่ลงมา มีกำลังแรง ทำให้พายุไม่เคลื่อนที่ไปทางเหนือ แต่เคลื่อนตัวไปทางตะวันตกมากขึ้น นอกจากนี้ Anticyclonic Vortex บริเวณมหาสมุทรแปซิฟิกยังเป็นตัวบังคับให้พายุหมุนเขตร้อนเคลื่อนที่ไปทางทิศตะวันตก ซึ่งสอดคล้องกับการพยากรณ์การเคลื่อนที่ของพายุหมุนเขตร้อน โดยณรงค์ ปิยะพันธุ์ (2534) สรุปไว้ ส่วนในวันที่ 9 พฤศจิกายน พ.ศ. 2544 เวลา 07.00น. วิเคราะห์ได้ ร่องความกดอากาศต่ำระดับบนในเขตละติจูดกลางอยู่ทางตะวันออกเฉียงเหนือของพายุ ทำให้พายุเคลื่อนที่ไปทางตะวันตกก่อนทางเหนือและเคลื่อนที่เร็วขึ้น ประกอบกับ Anticyclonic Vortex จากประเทศจีนแผ่ลงมาเริ่มน้อยลง

5.1.3 ผลการวิเคราะห์จากปัจจัยที่ทำให้พายุอ่อนกำลังลงอย่างรวดเร็ว

จากแผนที่ลมฟ้าอากาศ เมื่อพายุเคลื่อนขึ้นฝั่งที่ประเทศเวียดนาม ในวันที่ 12 พฤศจิกายน พ.ศ. 2544 เวลา 01.00 น. พายุได้อ่อนกำลังลงอย่างรวดเร็ว เนื่องจากพายุขึ้นฝั่งที่ประเทศเวียดนามเป็นพื้นที่ภูเขาสูงชันเป็นดั่งขวางกั้นและมีความชื้นน้อย

5.1.4 ผลการวิเคราะห์จากผลกระทบจากพายุหมุนเขตร้อน

- 1.) เมื่อพายุเคลื่อนผ่านผิวน้ำทะเล จากแผนที่อุณหภูมิผิวน้ำทะเลพิจารณาได้ในวันที่ 11 พฤศจิกายน พ.ศ. 2544 เวลา 07.00 น. ที่ศูนย์กลางของพายุ อุณหภูมิผิวน้ำทะเลมีค่า 23 องศาเซลเซียส ส่วนตำแหน่งที่พายุเคลื่อนผ่านตั้งแต่วันที่ 10 พฤศจิกายน พ.ศ. 2544 เวลา 07.00 น. และ 19.00 น. มีค่าเท่ากับ 19 และ 21 องศาเซลเซียส แสดงว่าเมื่อพายุเคลื่อนผ่านอุณหภูมิผิวน้ำทะเลจะลดลง เนื่องจากมีการใช้ความร้อนแฝงในการก่อตัวเป็นเมฆฝนฟ้าคะนอง

- 2.) การเคลื่อนที่ของพายุนี้ที่เคลื่อนที่ค่อนข้างช้า ทำให้พายุพัฒนาแรงขึ้นถึงระดับได้ฝุ่นได้
อย่างรวดเร็วโดยมีความเร็วใกล้ศูนย์กลางมากที่สุดประมาณ 115 นอต
- 3.) การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของความรุนแรงของลมผิวน้ำทะเลบริเวณพื้นที่ 4 ด้านล้อม
รอบพายุได้ฝุ่นแหล่งแหล่ง ตามทิศทางการเคลื่อนที่ของพายุ พบว่า
- ด้านที่ได้รับลมแรงที่สุดคือซีกขวาข้างหน้า รองลงมาคือซีกซ้ายข้างหน้า
 - ด้านที่ได้รับลมเบาที่สุดคือซีกขวาข้างหลัง รองลงมาคือซีกซ้ายข้างหลัง
- ซึ่งสอดคล้องกับรูปที่ 2.5 อิทธิพลความรุนแรงของคลื่นและลมต่อการเคลื่อนที่พายุหมุน
เขตร้อนตาม Danielson, Levin and Abrams (2003)
- 4.) การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของความรุนแรงของอัตราฝนตกบริเวณพื้นที่ 4 ด้านล้อมรอบพายุ
ได้ฝุ่นแหล่งแหล่งตามทิศทางการเคลื่อนที่ของพายุ พบว่า
- ด้านที่มีค่าความแรงของอัตราฝนที่ปกคลุมทั่วมหาสมุทรมากที่สุด คือ ซีกซ้ายข้างหลัง
รองลงมา คือ ซีกขวาข้างหลัง
 - ด้านที่มีค่าความแรงของอัตราฝนที่ปกคลุมทั่วมหาสมุทรมนน้อยที่สุด คือ ซีกซ้ายข้างหน้า
รองลงมาคือซีกขวาข้างหน้า
- ซึ่งสอดคล้องกับ Chen and Ding (1979) ที่สรุปบริเวณที่มีฝนตกหนักมากกว่าปกติคือบริเวณ
ที่ลมพัดสอบเข้าหากัน

5.1.5 การเปรียบเทียบเส้นทางเดินพายุได้ฝุ่นแหล่งแหล่งที่ได้จากการวิเคราะห์กับของ Unisys

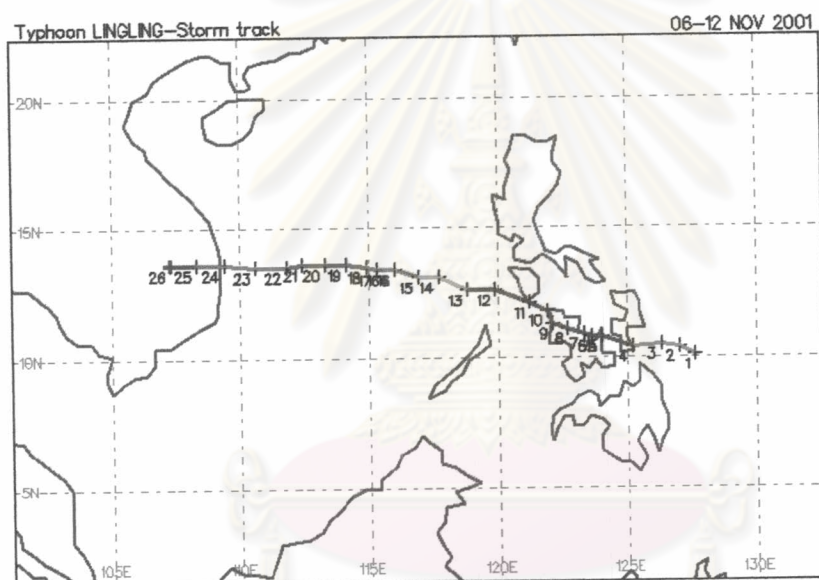
เส้นทางเดินพายุได้ฝุ่นแหล่งแหล่งของ Unisys แสดงดังรายละเอียดได้ดังนี้

Date: 06-12 NOV 2001

Typhoon LINGLING

ADV	LAT	LON	TIME	WIND	PR	STAT
1	10.10	127.60	11/06/00Z	25	-	TROPICAL DEPRESSION
2	10.40	127.00	11/06/06Z	25	-	TROPICAL DEPRESSION
3	10.50	126.30	11/06/12Z	30	-	TROPICAL DEPRESSION
4	10.40	125.20	11/06/18Z	30	-	TROPICAL DEPRESSION
5	10.80	124.00	11/07/00Z	35	-	TROPICAL STORM
5A	10.80	124.00	11/07/00Z	35	-	TROPICAL STORM
6	10.80	123.60	11/07/06Z	40	-	TROPICAL STORM
7	10.90	123.30	11/07/12Z	35	-	TROPICAL STORM
8	11.10	122.70	11/07/18Z	40	-	TROPICAL STORM
9	11.30	122.10	11/08/00Z	45	-	TROPICAL STORM
10	11.80	121.90	11/08/06Z	45	-	TROPICAL STORM
11	12.10	121.20	11/08/12Z	55	-	TROPICAL STORM

12	12.60	119.90	11/08/18Z	55	- TROPICAL STORM
13	12.60	118.80	11/09/00Z	65	- TYPHOON-1
14	13.10	117.70	11/09/06Z	75	- TYPHOON-1
15	13.10	116.90	11/09/12Z	75	- TYPHOON-1
16	13.40	116.00	11/09/18Z	90	- TYPHOON-2
16A	13.40	116.00	11/09/18Z	90	- TYPHOON-2
17	13.40	115.30	11/10/00Z	100	- TYPHOON-3
18	13.50	114.90	11/10/06Z	115	- TYPHOON-4
19	13.60	114.10	11/10/12Z	115	- TYPHOON-4
20	13.60	113.30	11/10/18Z	115	- TYPHOON-4
21	13.60	112.40	11/11/00Z	115	- TYPHOON-4
22	13.50	111.80	11/11/06Z	110	- TYPHOON-3
23	13.50	110.60	11/11/12Z	100	- TYPHOON-3
24	13.60	109.40	11/11/18Z	95	- TYPHOON-2
25	13.60	108.30	11/12/00Z	60	- TROPICAL STORM
26	13.60	107.30	11/12/06Z	45	- TROPICAL STORM



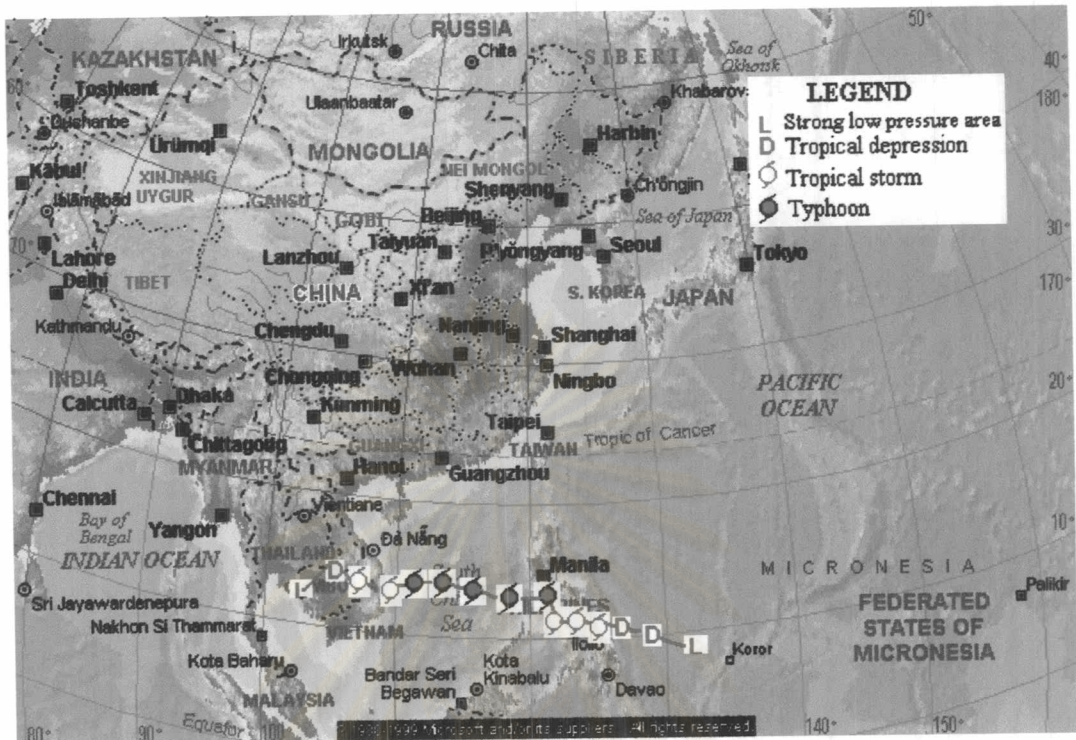
รูปที่ 5.1 เส้นทางเดินพายุไต้ฝุ่นแหล่งแหล่ง ของ Unisys ตั้งแต่เริ่มก่อตัวขึ้นจนสลายตัว ช่วงวันที่ 6-12 พฤศจิกายน พ.ศ.2544

(ที่มา : http://weather.unisys.com/hurricane/w_pacific/2001H/LINGLING/track.gif)

ตารางที่ 5.1 เส้นทางเดินพายุไต้ฝุ่นแหล่งแหล่งตั้งแต่ก่อตัวขึ้นจนสลายตัว ช่วงวันที่ 6-13 พฤศจิกายน พ.ศ. 2544

วันที่	เวลา	สถานะ	ละติจูด (องศา เหนือ)	ลองจิจูด (องศา ตะวันออก)	ความกด อากาศต่ำสุด (hPa)	ความเร็วลม สูงสุดใกล้ ศูนย์กลาง (นอต)
6 พ.ย. 44	0132 น.	หย่อมความกดอากาศ ต่ำกำลังแรง	9.0	132.0	1,006	23
	0732 น.	พายุดีเปรสชัน	10.0	129.0	1,002	25
	1332 น.	พายุดีเปรสชัน	10.5	127.0	1,000	30
	1932 น.	พายุดีเปรสชัน	10.5	126.0	1,000	30
7 พ.ย. 44	0132 น.	พายุโซนร้อน	10.5	125.2	997	35
	0732 น.	พายุโซนร้อน	10.8	124.5	997	35
	1332 น.	พายุโซนร้อน	10.8	124.0	997	35
	1932 น.	พายุโซนร้อน	10.8	123.5	991	45
8 พ.ย. 44	0132 น.	พายุโซนร้อน	10.8	123.5	991	45
	0732 น.	พายุโซนร้อนกำลังแรง	10.8	121.5	984	55
	1332 น.	พายุไต้ฝุ่น	11.5	121.5	976	65
	1932 น.	พายุไต้ฝุ่น	12.5	121.0	976	65
9 พ.ย. 44	0132 น.	พายุไต้ฝุ่น	12.5	119.5	976	65
	0732 น.	พายุไต้ฝุ่น	12.5	118.5	976	65
	1332 น.	พายุไต้ฝุ่น	12.5	117.5	966	77
	1932 น.	พายุไต้ฝุ่น	13.0	117.0	966	77

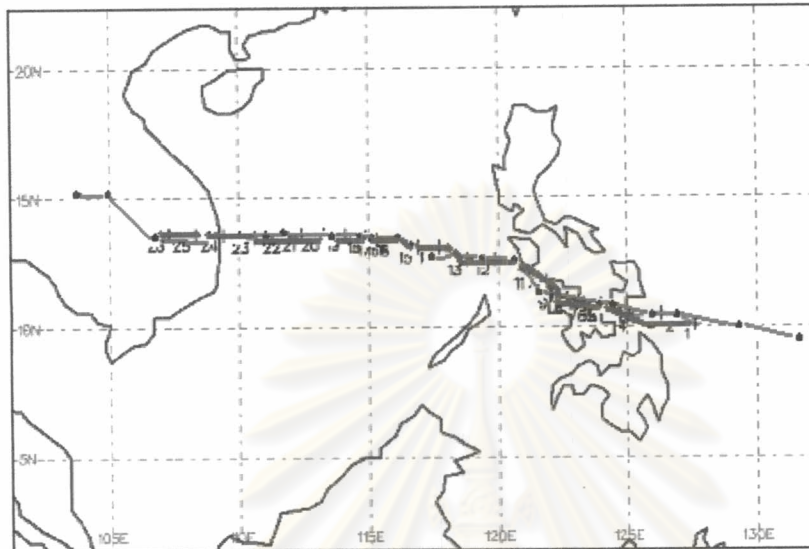
วันที่	เวลา	สถานะ	ละติจูด (องศา เหนือ)	ลองจิจูด (องศา ตะวันออก)	ความกด อากาศต่ำสุด (hPa)	ความเร็วลม สูงสุดใกล้ ศูนย์กลาง (นอต)
10 พ.ย. 44	0132 น.	พายุไต้ฝุ่น	13.0	115.8	966	77
	0732 น.	พายุไต้ฝุ่น	13.0	115.0	966	77
	1332 น.	พายุไต้ฝุ่น	13.5	114.5	966	90
	1932 น.	พายุไต้ฝุ่น	13.5	114.0	954	102
11 พ.ย. 44	0132 น.	พายุไต้ฝุ่น	13.5	113.5	954	102
	0732 น.	พายุไต้ฝุ่น	13.5	112.5	941	115
	1332 น.	พายุไต้ฝุ่น	13.5	111.5	927	90
	1932 น.	พายุไต้ฝุ่น	13.5	110.0	954	65
12 พ.ย. 44	0132 น.	พายุโซนร้อนกำลังแรง	13.5	109.5	976	55
	0732 น.	พายุโซนร้อน	13.5	108.5	984	45
	1332 น.	พายุโซนร้อน	13.5	107.0	991	45
	1932 น.	พายุดีเปรสชัน	15.0	105.0	991	30
13 พ.ย. 44	0132 น.	พายุดีเปรสชัน	15.0	103.5	1,000	25
	0732 น.	หย่อมความกดอากาศ ต่ำกำลังแรง	15.0	103.0	1,004	23



รูปที่ 5.2 เส้นทางเดินพายุไต้ฝุ่นแหล่งแหล่งจากการวิเคราะห์ ตั้งแต่เริ่มก่อตัวขึ้นจนสลายตัว ช่วงวันที่ 6-13 พฤศจิกายน พ.ศ.2544

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เมื่อนำเส้นทางเดินพายุไต้ฝุ่นแหล่งแหล่งที่ได้จากการวิเคราะห์นำมาเปรียบเทียบกับของ Unisys แสดงได้ดังรูปที่ 5.3



----- เส้นทางเดินพายุจากการวิเคราะห์

————— เส้นทางเดินพายุจาก Unisys

รูปที่ 5.3 เส้นทางเดินพายุไต้ฝุ่นแหล่งแหล่งที่ได้จากการวิเคราะห์เปรียบเทียบกับของ Unisys
(ที่มา : http://weather.unisys.com/hurricane/w_pacific/2001H/LINGLING/track.gif)

ผลการวิเคราะห์เส้นทางเดินพายุไต้ฝุ่นแหล่งแหล่งที่ได้จากการวิเคราะห์เปรียบเทียบกับของ Unisys เห็นแนวโน้มใกล้เคียงกันและสอดคล้องกับรูปแบบร่องของเส้นทางเดินพายุหมุนเขตร้อนที่เคลื่อนเข้าสู่ประเทศไทยในช่วงครึ่งแรกของเดือนพฤศจิกายน จากกรมอุตุนิยมวิทยา (2543) ดังรูปที่ 2.4

ศูนย์วิจัยวิทยุโทรพยากรณ์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

5.2 อภิปรายผลการวิจัย

การวิเคราะห์ข้อมูลและแผนที่ต่างๆ ได้ผลอยู่ในเกณฑ์ค่อนข้างดี แต่มีปัญหาคืออุปสรรคบ้าง คือ

1. การวิเคราะห์จากภาพถ่ายดาวเทียม TMI, QuikSCAT/SeaWinds และ SSM/I ไม่มีความต่อเนื่องกัน เนื่องจากดาวเทียมไม่เคลื่อนผ่านหรือความผิดพลาดจากความรุนแรงของลมจากพายุที่มีกำลังแรงมาก
2. การวิเคราะห์ภาพถ่ายจากดาวเทียม GSM-5 บางช่วงหาตำแหน่งศูนย์กลาง และความรุนแรงค่อนข้างยุ่งยาก โดยเฉพาะช่วงที่พายุเริ่มก่อตัวและช่วงที่พายุเคลื่อนเข้าสู่ฝั่งหรืออยู่บนแผ่นดิน ทำให้เห็นในภาพถ่ายดาวเทียมเป็นลักษณะของเมฆที่แตกและจางลง
3. การวิเคราะห์ลมชั้นบน ค่อนข้างสรุปได้ยาก เนื่องจากข้อมูลลมชั้นบนในทะเลหรือมหาสมุทร มีค่อนข้างน้อยและไม่เป็นข้อมูลตามแต่ละจุดพิกัด (Grid Point Data) ทำให้ผลการวิเคราะห์ โดยเฉพาะการวิเคราะห์ความรุนแรงของระบบลมบริเวณพายุในระดับต่างๆ นั้นได้ผลไม่ดีเท่าที่ควร

5.3 ข้อเสนอแนะ

1. การวิเคราะห์ลมชั้นบน ควรใช้แผนที่คาดหมายจากแบบจำลองที่มีข้อมูลตามแต่ละจุดพิกัดมาวิเคราะห์เสริมเพื่อให้ได้ผลการวิเคราะห์ที่ดียิ่งขึ้น
2. ควรนำแผนที่อื่นๆ เช่น แผนที่แสดงค่า Vorticity แผนที่ความกดอากาศเปลี่ยนแปลงในช่วงเวลา 24 ชั่วโมงที่ผ่านมา แผนที่ค่าความสูงของความกดอากาศที่ระดับ 700 hPa เปลี่ยนแปลงในช่วงเวลา 24 ชั่วโมงที่ผ่านมา เป็นต้น มาทำวิเคราะห์เพื่อเพิ่มผลการวิเคราะห์ที่ดีขึ้น