

台風へと発達する雲システムの早期判別結果 (2000,2001 年) と 南シナ海で台風に発達した雲システムの周辺場にみられる特徴

上野 忠良 *

Application of "Discriminating method of cloud systems which develop into tropical cyclone in the early stage" to the period in 2000 and 2001 and Environment of the cloud systems which develop into tropical cyclone in South China Sea

UENO Tadayoshi*

Abstract

The cloud systems which developed into tropical cyclones (TC) were 18 and 24 cases in the year 2000 and 2001 respectively. (Annual study period is for seven months from June to December.) Thus, 53% and 69% of possible cloud systems became TCs, and the storm possibility for subsequent tropical cyclone was defined by previous investigations. In 2000, one case was missed to be defined as the possible case, and 16 cases (47%) from the possible did not developed to tropical cyclones. In 2001, one missing case and 11(31%) deficient cases were also found. Although the used method in this study is efficient to find potential tropical cyclones, it is difficult to eliminate deficient cases subsequently.

Deficient and developed two particular cases in South China Sea were studied with GPV data produced by the Global Spectral Model (GSM). The following is the features of cloud systems developed to tropical cyclones:

- Cloud systems exist at the edge of well-developed high pressure appeared from the northwest Pacific. Easterly wind up to middle level is prominent in the north or northeast quadrant of the cloud systems.
- In the southwest quadrant, continuous westerly wind from the Indian Ocean which speed is faster than 20kt at 850hPa height is distinct. The cloud systems are enhanced by apparent shear between westerly and easterly winds.
- Anti-cyclonic circulation originated from equatorial region develops in the south vicinity of South China Sea where is the south (southeast) quadrant of cloud systems.

When a cloud system which accompanied with weak northeasterly wind at the low level blowing from the continent, and high pressure appeared from the northwest Pacific was not prominent, the cloud system did not developed to a TC.

* 気象衛星センターデータ処理部解析課
(2002 年 1 月 28 日受領、2002 年 10 月 11 日受理)

要 旨

「台風へと発達する雲システムの早期判別法」の判別条件を満たした雲システムのうち、台風まで発達した雲システムは2000年が53%(18事例)、2001年が69%(24事例)だった(それぞれ6～12月の期間)。見逃しは各年共に1事例、空振りは2000年が47%(16事例)、2001年が31%(11事例)で、見逃しはきわめて少ないものの空振りの目立つ結果となった。

南シナ海で台風へ発達した事例と空振りとなった事例について、GSMのGPVデータを用いて雲システム周辺場の特徴を調べたところ、台風へ発達した雲システムには次のような特徴がみられた。

- ・ 雲システムは北西太平洋から張り出す背の高い高気圧の縁辺に位置しており、雲システムの北(または東から北)象限では中層以上まで卓越する東寄りの風が持続している。
- ・ 雲システムの南西象限には、インド洋から850hPaでおおむね20kt以上、中層付近まで達する西風の流入が持続している。雲システムは、この西風と北(または東から北)象限の東よりの風による明瞭なシアー域で組織化した。
- ・ 雲システムの南から南東象限にあたる南シナ海南部のカリマンタン島からミンダナオ島付近で、赤道域からの高気圧性の循環が強まる。

一方、空振り事例では雲システム北象限への北西太平洋からの高気圧の張り出しが弱く、雲システムの北及び西象限の下層には大陸からの北東風が持続していた。

1. はじめに

解析課では2000年6月9日から、土屋他(2000)、Tsuchiya et al. (2001)の「台風へと発達する雲システムの早期判別法」(以下「早期判別法」と略す)を用いて、現業解析作業の中で台風へ発達する雲システムの判別を行っている。ここでは、これまでの「早期判別法」による判別結果をまとめるとともに、南シナ海で台風へ発達した事例と判別条件を満たしたが台風まで発達しなかった空振り事例について、GSMのGPVデータを用いて雲システム周辺場の特徴を調べた。

2. 「早期判別法」の概要

土屋他(2000)、Tsuchiya et al. (2001)は、北西太平洋域の台風や熱帯低気圧となる前段階の熱帯擾乱に伴う雲システムを対象に、Dvorakの方法に基づいたT数1.0判定の解析作業の詳細を定めた。さらに、このT数1.0判定の解析結果を用い、台風へ発達する雲システムを判別するため、次の3つの判別条件を示した。なお、この3条件は継続して雲システムの中心が認められる雲域に適用し、雲システムの中心が初めて決定できた時点を「解析開始」とした。

- A. 雲システムが24時間以上継続している(継続して雲システムの中心が認められる)。
- B. 雲システムは解析開始から24時間以内に少なくとも1回はT数1.0に達している。
- C. 雲システムは北緯25度以南で発生している。

3. 「早期判別法」による判別結果

「早期判別法」による判別結果を、2000年は6月9日から12月31日、2001年は6月1日から12月31日のそれぞれの期間についてまとめた。西経域から解析対象領域に進入した雲システム及び台風から衰弱した雲システムは各表から除外してある。

表2、3は、それぞれ2000年、2001年に解析対象とした雲システムの数、各雲システムが最も発達した時の階級(「台風」「TD」「TD未満」)で3つに分類し、「早期判別法」に示されたAからCの判別条件を適用した結果をまとめたものである。「TD未満」とは解析対象雲システムのうちTDまで発達しなかったものを指す。また、表4、5にはこれらの結果を分割表にまとめた。

表1 「早期判別法」の現業解析作業内容

解析頻度	1日4回(00,06,12,18UTC)、6時間ごと
対象領域	北半球の東経100度～180度の海上(主に熱帯域)
解析対象 雲システム	雲システムの中心が決定できる雲域で、特定TD*1に満たないもの
解析開始	雲システムの中心が決定できる場合に開始
解析終了	雲システムの中心が決定できなくなった場合に解析を終了 また、雲域が特定TD*1以上に発達した場合もT数1.0判定作業を終了
解析継続時間	解析開始から解析終了までの時間
解析対象画像	毎時の赤外画像を用いた北半球画像の動画、静止画

*1 : 気象庁予報部予報課が24時間以内に台風に発達すると予想したTDで、雲システムの強度はおおよそT数1.5から2.0に相当。

表2 「早期判別法」による判別結果 (解析期間:2000年6月9日～12月31日)

雲システムの 最盛期 における階級	解析対象雲 システム数	A	B	C
		解析継続時間が 24時間以上*1	Aのうち、解析開始 後24時間以内に一 時的でもT数1.0 を満たす	Bのうち、解析 開始地点が北緯 25度以南
「台風」	19 (8.5)	19 (30)	18 (50)	18 (53)
「TD」	23 (10.5)	21 (33.5)	10 (28)	8 (23.5)
「TD未満」	178 (81)	23 (36.5)	8 (22)	8 (23.5)
合計	220 (100)	63 (100)	36 (100)	34 (100)

表中の()内は合計に占める比率(%)

*1:「台風」行のA列には、解析開始後24時間以内に特定TD(表1注参照)以上に発達し、解析継続時間が24時間に満たない場合も含めて集計した。

表3 「早期判別法」による判別結果 (解析期間:2001年6月1日～12月31日)

雲システムの 最盛期 における階級	解析対象雲 システム数	A	B	C
		解析継続時間が 24時間以上*1	Aのうち、解析開始 後24時間以内に一 時的でもT数1.0 を満たす	Bのうち、解析 開始地点が北緯 25度以南
「台風」	25 (24)	25 (52)	24 (65)	24 (69)
「TD」	14 (13)	13 (27)	12 (32.5)	10 (28)
「TD未満」	66 (63)	10 (21)	1 (2.5)	1 (3)
合計	105 (100)	48 (100)	37 (100)	35 (100)

表中の()内は合計に占める比率(%)

*1:表2と同じ

表4 2000年の判別結果の分割表

	2000年	「早期判別法」による判別結果		計
		台風に発達	台風に発達せず	
実況	台風に発達	18	1	19
	台風に発達せず	16	185	201
	計	34	186	220

適中率：92% スレットスコア：0.51 空振り率 0.47

表5 2001年の判別結果の分割表

	2001年	「早期判別法」による判別結果		計
		台風に発達	台風に発達せず	
実況	台風に発達	24	1	25
	台風に発達せず	11	69	80
	計	35	70	105

適中率：89% スレットスコア：0.67 空振り率 0.31

解析対象となった雲システム（2000年は220事例、2001年は105事例）のうち、「早期判別法」に示されたAからCの3つの判別条件をすべて満たした事例（台風に発達する可能性が高いと推定される事例）は、2000年が34事例、2001年は35事例あった。この中で2000年には53%の18事例が、2001年には69%の24事例がそれぞれ台風に発達した（表2、3）。

台風に発達した雲システムはすべて「早期判別法」の解析対象となっていたが、2000年、2001年共に1事例が判別条件Bを満たさなかった（見逃し事例）。3つの判別条件をすべて満たしたが台風に発達しなかった空振り事例は、2000年が34事例中の16事例（47%）、2001年は35事例中11事例（31%）だった（表4、5）。見逃しはきわめて少ないものの、空振りの目立つ結果となった（適中率、空振り率等は表4、5を参照）。

4. 空振り事例にみられる特徴

2000年と2001年に空振りとなった27事例は、13事例が南シナ海で、残りの14事例は北西太平洋で発生した（図1、2）。

南シナ海の13事例は、いずれも大陸に上陸するか大陸沿岸やフィリピン諸島周辺（いずれも海岸線から

おおむね200km以内）で衰弱しており、南シナ海の中央部で衰弱した事例はなかった。これらの雲システムの発生から衰弱までの強度（T数）変化は、雲システムの強度がいったんT数1.0に達すると、9事例で大陸やフィリピン諸島周辺に接近して衰弱するまでT数1.0以上の強度を持続した。また、4事例で途中の1解析（6時間間隔で行っている一連の解析のうち途中の1解析）のみT数1.0未満となるが、それ以外はT数1.0以上の強度を持続した（事例番号3,6,11,13）。

一方、北西太平洋の14事例は、半数の7事例で南シナ海の場合と同様にいったんT数1.0に達するとT数1.0以上の強度を持続した。このうちの3事例は台湾またはフィリピン周辺（海岸線からおおむね200km以内）で衰弱した（事例番号14,22,27）。残りの3事例は北緯25度以北に北上して衰弱（事例番号18,24,25）、1事例はこの雲システム中心の約5度東に、後に台風に発達する別の雲システムが発生し衰弱した（事例番号23）。

北西太平洋のこれら以外の7事例は、発生から24時間以内にいったんはT数1.0に達したが、その後再びT数1.0以上に発達することなく衰弱した。このような事例は南シナ海にはなかった。

このように雲システムの強度（T数）の持続性に着

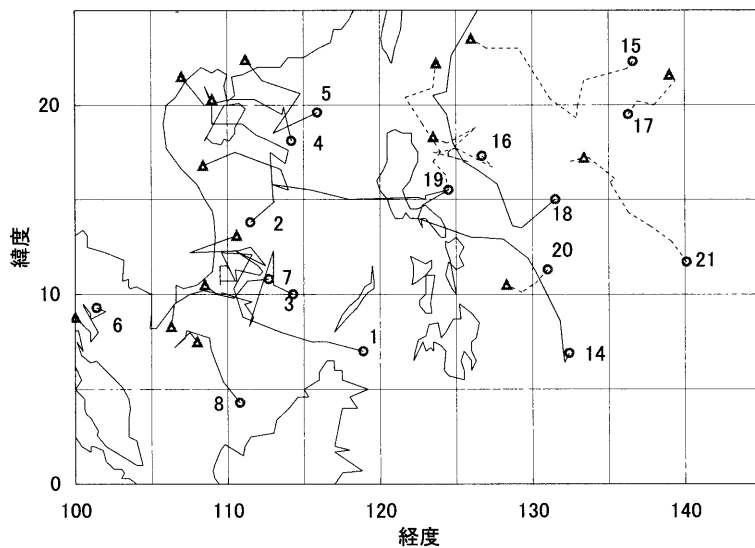


図1 2000年の空振り事例の経路図

○：解析開始地点、△：解析終了地点、数字は事例番号
 実線：T 数 1.0 以上が持続した空振り事例 点線：T 数 1.0 が持続しなかった空振り事例

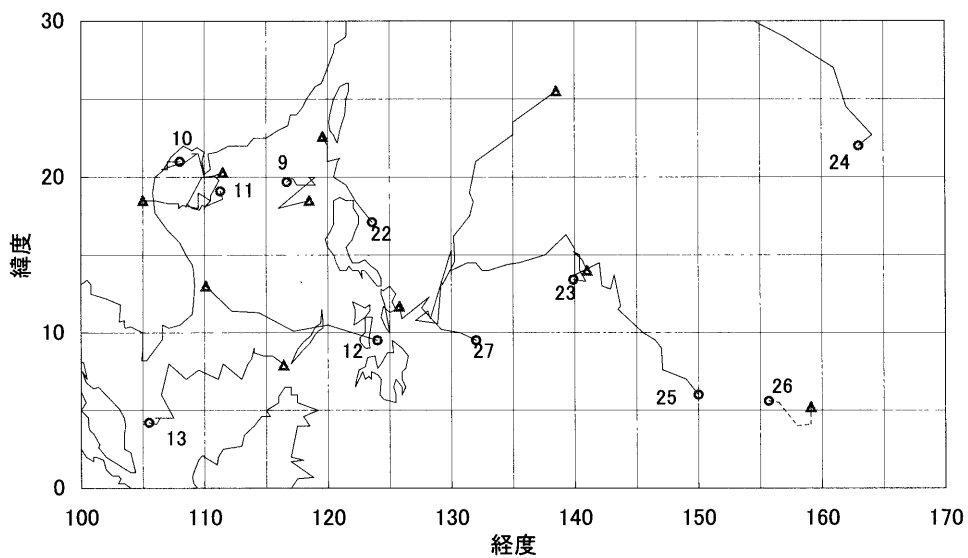


図2 2001年の空振り事例の経路図

凡例は図1と同じ

表6 雲システムの強度(T数)の持続性に着目した空振り事例の分類

空振り事例	発生域		強度(T数)変化		衰弱した場所	
	27	南シナ海	13	T数 1.0 以上持続	9	大陸沿岸、フィリピン諸島周辺で衰弱
1解析を除き持続*				4		
北西太平洋		14	T数 1.0 以上持続	7	フィリピン諸島周辺で衰弱	3
					北緯 25° 以北に北上し衰弱	3
持続せず衰弱*	7	別の雲システムに分離し衰弱	1			
				7	北西太平洋	7

数字は事例数を示す。

* : 「1解析を除き持続」とは、6時間間隔で行っている一連の解析のうち途中の1解析のみ T数 1.0 未満となるがそれ以外は T数 1.0 以上の強度を持続した事例数、「持続せず衰弱」とは、発生から 24 時間以内に一旦は T数 1.0 に達するが、その後再び T数 1.0 に達することなく衰弱した事例数。

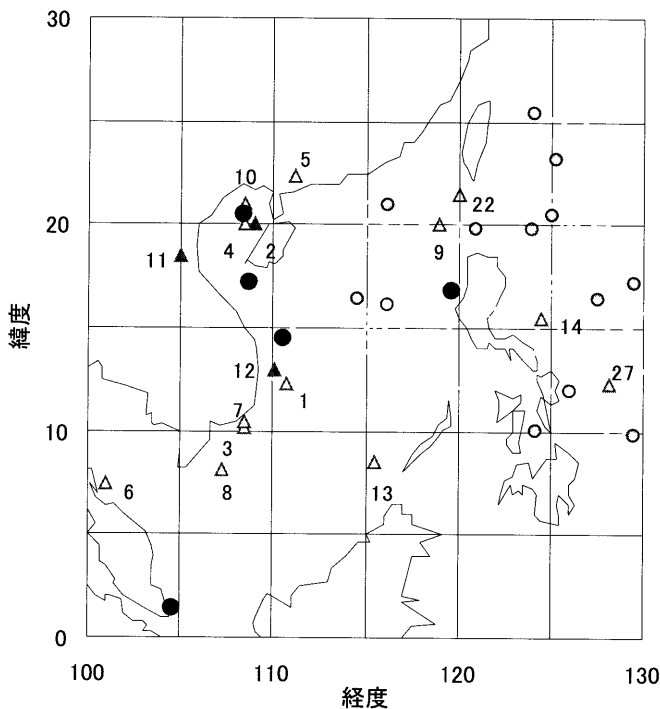


図3 空振り事例でT数1.0以上の強度が最後に解析された時の雲システム中心位置と台風が発達した事例の解析終了時(表1参照)の雲システム中心位置、及び1971~2000年の台風発生位置

- △ : 空振り事例 T数 1.0
 - ▲ : 空振り事例 T数 1.5
 - : 台風が発達した事例 T数 1.0
 - : 台風が発達した事例 T数 1.5 以上(このうち大きく濃い丸印の5事例は T数 2.0)
 - ・ : 1971~2000年の台風発生位置
- 数字は事例番号で図 1、2 と対応する

目すると、空振り 27 事例は T 数 1.0 以上の強度が持続したグループ (20 事例) と持続しないグループ (7 事例) の二つに分けることができた。図 1、2 に T 数 1.0 以上の強度が持続した事例、持続しなかった事例の経路を示す。また、表 6 に雲システムの強度 (T 数) の持続性に着目して空振り事例を分類した。

図 3 は、T 数 1.0 以上の強度を持続し大陸やフィリピン諸島周辺で衰弱した空振り 16 事例 (南シナ海発生 13 事例、北西太平洋発生 3 事例) について、最後に T 数 1.0 以上の強度が解析された時の雲システムの中心位置とその時の T 数を示している。この領域で台風が発達した事例の解析終了時 (表 1 参照) の雲システムの中心位置と T 数も合わせて示した。また、1971 ~ 2000 年の台風発生位置も示したが、この図からは大陸沿岸や沿岸からおおむね 200km 以内の領域では台風の発生がほとんどないことがわかる。

南シナ海で台風が発達した 8 事例のうち 5 事例は、大陸やマレー半島、ルソン島の沿岸域で台風強度に相当する T 数 2.0 に発達していた。一方、南シナ海で空振りとなった 13 事例は 3 事例が T 数 1.5、残りの 10

事例は T 数 1.0 だった。また、フィリピンの太平洋沿岸に接近して衰弱した 3 事例も T 数 1.0 だった。

T 数 1.0 が持続しなかった空振り 7 事例は、北西太平洋で発生した。雲システムの発生から 24 時間以内にいったんは T 数 1.0 の基準を満たすものの、その後雲システムが持続しても再び T 数 1.0 に再発達することなく衰弱した。一方、この期間に台風が発達した 44 事例の中には、いったん T 数が 1.0 に達しながらこれらの空振り事例と同様に衰弱するが、再び T 数 1.0 以上に発達し台風となった事例が南シナ海で 2 事例、北西太平洋で 9 事例あった。図 4、5 にこれらの経路を点線で示す。

5. 南シナ海の雲システム周辺場にみられる特徴

南シナ海の空振り事例は、「早期判別法」の判別条件を満たし T 数 1.0 以上の強度を持続しても台風強度 (およそ T 数 2.0 ~ 2.5 に相当) に発達することなく大陸やフィリピン沿岸で衰弱していた。そこで、GSM の GPV データ (解析開始から終了までの 00UTC イニシャルデータ) を用いて、南シナ海の台風が発達

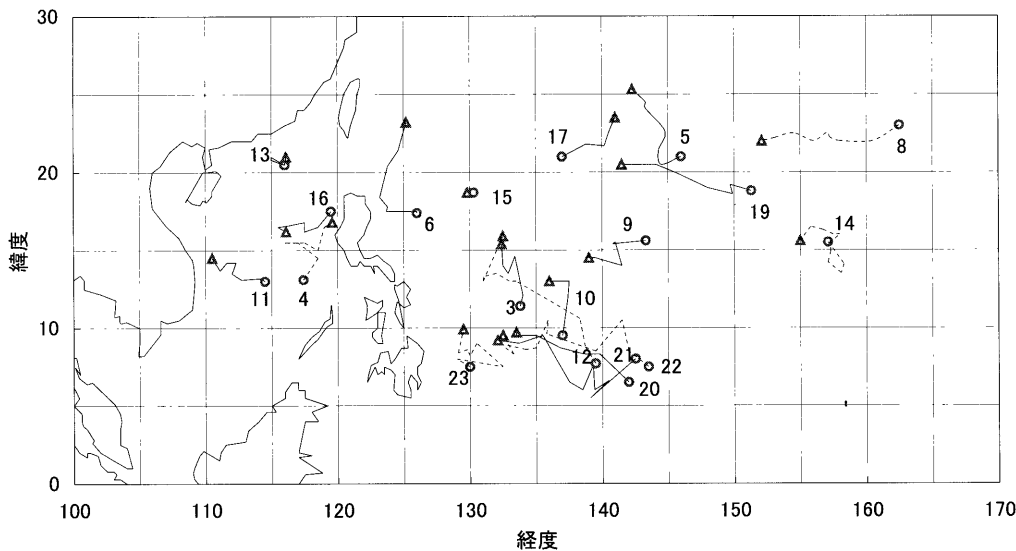


図 4 2000年の台風が発達した事例の経路図

○ : 解析開始地点、△ : 解析終了地点、数字は台風番号

点線の経路は T 数 1.0 に達した後一旦衰弱、再発達して台風となった事例

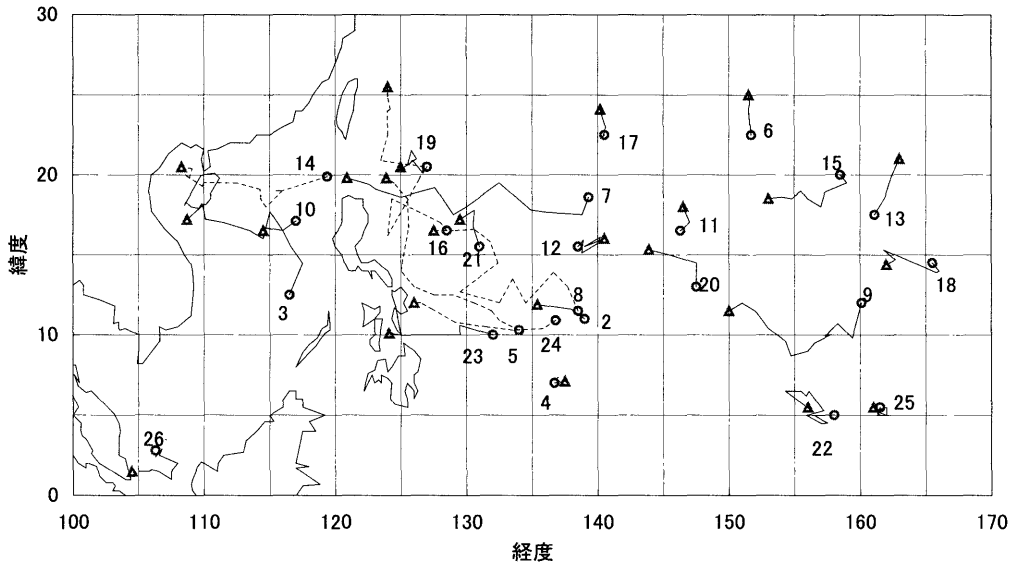


図5 2001年の台風が発達した事例の経路図

凡例は図4と同じ

した事例（8事例）と台風まで発達しなかった空振り事例（13事例）について、雲システム周辺場の特徴について調べた。

(1) 台風が発達した事例の周辺場

南シナ海で台風が発達した雲システムの周辺場には、以下に示す三つの特徴が見られた（赤道近傍で発達したT0126は除く）。

(a) 台風が発達した雲システムは北西太平洋から張り出す背の高い高気圧の縁辺に位置していた。雲システムの北（または東から北）象限には、高気圧の縁辺流に対応する中層以上まで卓越する東よりの風が持続していた。

図6、7に台風が発達した典型的な2事例について、雲システム周辺場の850hPa流線図を示す。図6の事例(T0004)は、主として雲システムの北象限に、図7(T0103)は東から北象限に北西太平洋からの高気圧が張り出していた。

図6の雲システム北象限の東よりの風、図7の東象限の南東風、北象限の東よりの風は、いずれも北西太平洋から東シナ海、南シナ海北部に張り出した高気圧

の縁辺流に対応している。それぞれ中層以上まで、図に示した850hPaの流線と同様の風系が卓越していた。図6に類似する事例がこの他に2事例(T0011,T0016)、図7に類似する事例がこの他に1事例(T0110)あった。台風が発達した雲システムは、7事例中5事例が北西太平洋から張り出すこのような背の高い高気圧の縁辺に位置していた。

この高気圧は解析期間(解析開始から終了まで、表1参照)を通して勢力を維持(南シナ海へ同程度の張り出しを継続)し、雲システムが背の高い高気圧の縁辺に存在するという相対的な位置関係にも変化はなかった。

また、この高気圧圏内の東よりの風の領域は、赤外面像では対流雲の発生がほとんど見られない、ほぼ東西に広がりをもった領域(暗灰色の高温域)として識別でき、雲システム及びその南西から南側の対流雲の発生が活発な領域と区別できた。

なお、台風が発達した残りの2事例(T0013,T0114)は、北西太平洋からの高気圧の張り出しが雲システム東象限に限られ、北象限への張り出しが弱い事例で、インドシナ半島の北に中心を持つ高気圧の南東縁に位

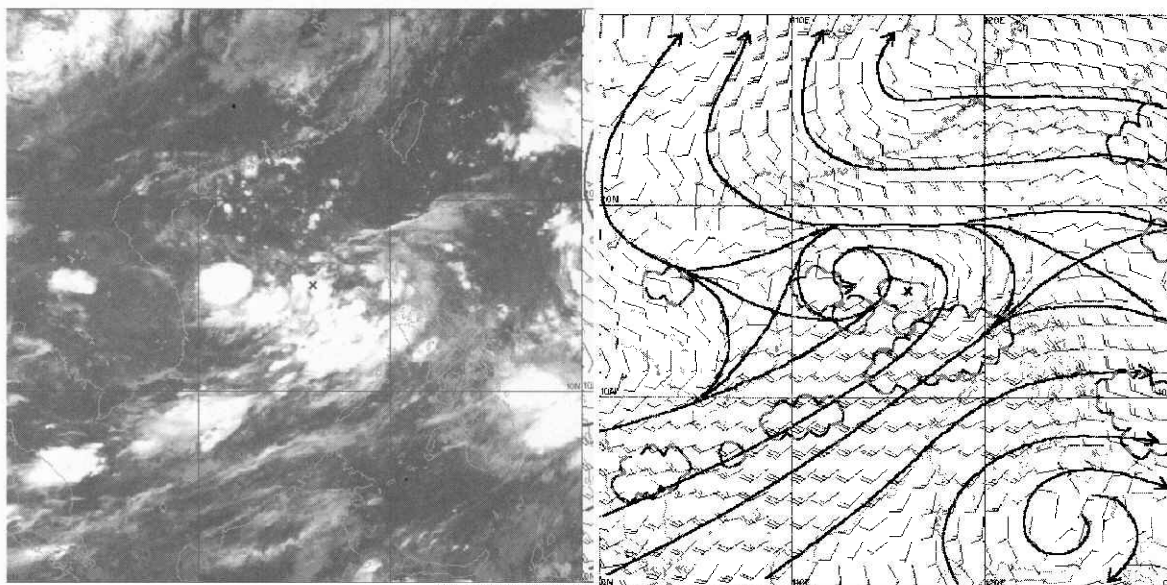


図6 T0004に発達した雲システムの赤外画像(左)と850hPa流線図(右)

×は衛星画像から決定した雲システム中心、矢羽根は GSM の 850hPa の風向風速(長い羽根は一本 10kt、短いものは 5kt)、実線は流線、波線の囲みは雲システム及び発達した対流雲域をそれぞれ示す。

図は解析開始から 18 時間後の 2000 年 7 月 3 日 00UTC。この時の雲システムの強度は T 数 1.0 未滿。この 2 日と 18 時間後に雲システムは台風に発達した。

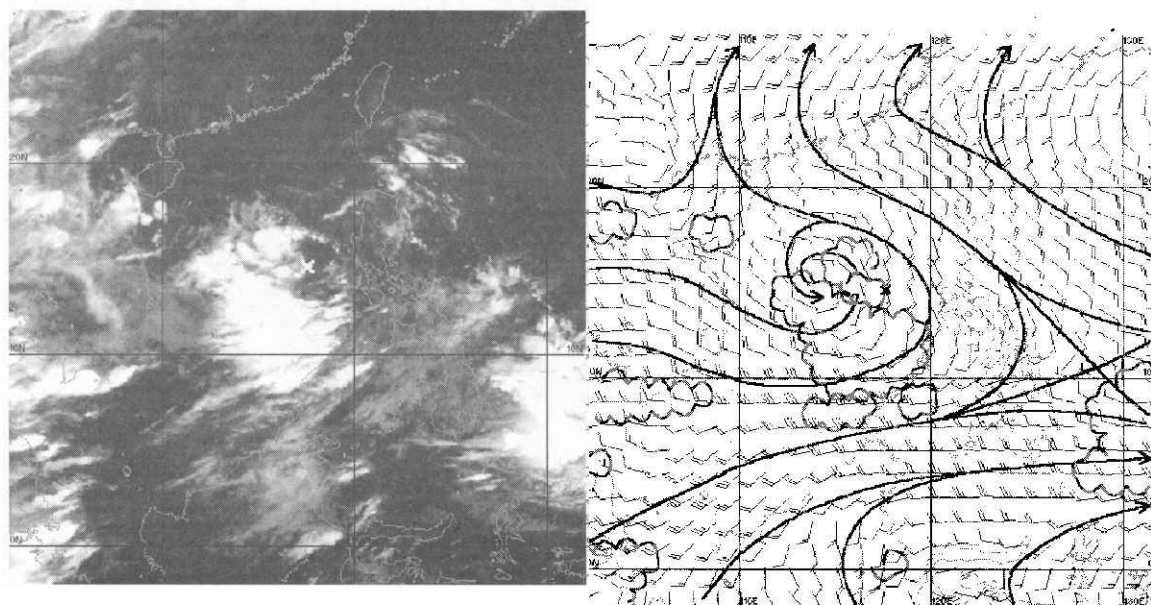


図7 T0103に発達した雲システムの赤外画像(左)と850hPa流線図(右)

図は解析開始から 6 時間後の 2001 年 6 月 29 日 00UTC。この時の雲システムの強度は T 数 1.0 未滿。この 1 日と 6 時間後に雲システムは台風に発達した。凡例は図 6 と同じ。

置していた。雲システム北象限には、下層で大陸からの北東風が持続し、中層以上では西よりの風となっていた。そのうち 1 事例 (T0114) は雲システムがいったん T 数 1.0 に達した後衰弱している。しかし、2 事例

とも後述する南シナ海南部への高気圧性の循環の強まりと共に急速に雲システムが組織化し、再び T 数 1.0 以上に発達した (図 8)。

(b) 雲システムの南西象限には、インド洋から850hPa でおおむね20kt 以上、中層付近まで達する西風の流入が持続していた。

台風が発達した7事例すべてで、図6、7にみられるように南シナ海南部から雲システムの南縁付近にかけての広い領域で、インド洋からの西(南西)風が卓越していた。この西風は、850hPa で概ね20kt 以上、いずれの事例でも中層付近まで達しており、解析期間を通して持続した。この組織的な西風は、インド洋か

ら南シナ海への南西モンスーンの流入に対応している。雲システム南西象限にあたるこの西風の領域には、ほとんどの事例で雲システムに連なる活発な対流雲の発生が見られた。

台風が発達した雲システムは、この西風と(a)で述べた東よりの風による、中層付近まで達する明瞭なシア一域で組織化したといえる。

(c) 雲システムの南から南東象限にあたる南シナ海南部のカリマンタン島からフィリピンのミンダナオ島

表7 南シナ海で台風が発達した事例と空振り事例の雲システム周辺場の特徴

	事例番号 (台風番号)	(a) 背の高い高 気圧の縁辺	(b) 南西象限西 風流入持続	(c) 南東象限高 気圧性循環	衰弱、解析 終了時 T 数	備考
空振り事例	1	○	○	△	1.0 (1.5)	大陸に接近し衰弱
	2	△	×	○	1.5 (2.0)	西象限に北東風
	3	△	×	×	1.0	西象限に北東風
	4	○	○	○	1.0	大陸に接近し衰弱
	5	△	○	○	1.0	シア一時的
	6	△	×	○	1.0	西象限に北東風
	7	△	×	×	1.0	西風の流入なし
	8	△	×	○	1.0	西象限に北東風
	9	△	△	○	1.0	シア一時的
	10	△	△	○	1.0	シア一時的
	11	○	○	△	1.5	大陸に接近し衰弱
	12	○	○	△	1.5	大陸に接近し衰弱
	13	△	×	×	1.5	西象限に北東風
台風に発達 した事例	T0004	○	○	○	2.0	図6の事例
	T0011	○	○	○	2.0	図6と類似
	T0013	△	○	○	1.5	
	T0016	○	○	○	1.0	図6と類似
	T0103	○	○	△	1.5	図7の事例
	T0110	○	○	△	2.0	図7と類似
	T0114	△	○	○	2.0	
	(T0126)	○	△	×	2.5	赤道近傍で発生

事例番号は図1~5と対応する。

(a)列の ○:雲システムの北(または東から北)象限に北西太平洋から高気圧が張り出す。

△:雲システム北象限への北西太平洋からの高気圧の張り出しが弱い。

(b)列の ○:中層付近まで卓越 △:下層で卓越 ×:西風の流入域が南下し雲システムを指向しなくなる。または、西風の流入がほとんどみられない。

(c)列の ○:中層付近まで達する。 △:下層のみ ×:高気圧性の循環が見られない。

()内の T 数は解析開始から終了までの最大の値

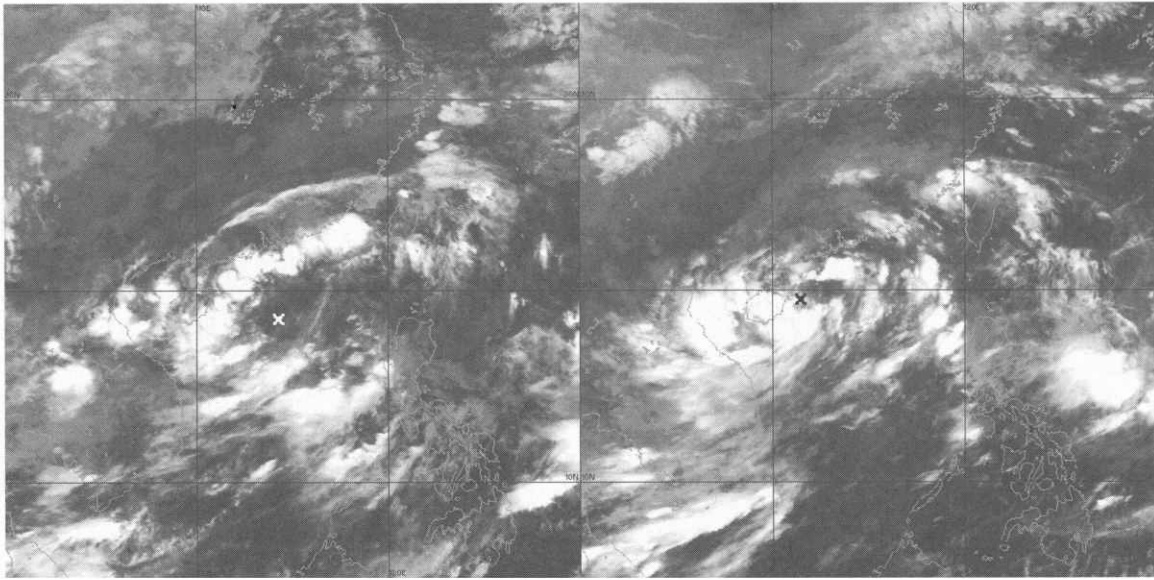


図8 T0114に発達した雲システムの赤外面像

左が 8 月 28 日 00UTC の赤外面像(解析開始から 1 日と 6 時間後)、この時の雲システムの強度は T 数 1.0 未満。右がその 1 日後の 29 日 00UTC、この時の強度は T 数 1.0。この 1 日と 18 時間後に雲システムは台風に発達した。

×は衛星画像から決定した雲システム中心。

雲システム北象限への北西太平洋からの高気圧の張り出しが弱い事例。赤道域からの高気圧性の循環の強まりに対応して、雲システム南東象限では対流雲の発生が見られない領域が拡大、雲システムの組織化が進んだ。

付近で、赤道域からの高気圧性の循環が強まる。

図 6 の雲システム南東象限の高気圧性の循環は中層付近まで達しており、解析期間を通して持続した。この高気圧性の循環により (b) の西風が南成分を増し、雲システムを指向する南西流が強化されているように見える。(a) で雲システム北象限への高気圧の張り出しが弱かった 2 事例では、この中層付近に及ぶ赤道域からの高気圧性の循環の強まりに伴い急速に雲システムが組織化した。

赤外面像では、この高気圧性の循環の強まりに対応して、対流雲の発生がほとんど見られない領域(暗灰色の高温域、但し上層雲が存在する場合がある)が雲システムの南または南東象限で拡大する事例がみられた。

(a) の雲システム東象限で南東風が卓越した図 7 の事例では、中層付近におけるこの高気圧性の循環が図 6 の事例ほど明瞭ではなかった。

なお、上層の周辺場からは、台風発達した事例の特徴は見出せなかった。

表 7 に、台風発達した事例と空振り事例の雲システム周辺場の特徴をまとめた。

(2) 空振り事例の周辺場

表 7 の空振り事例 1、4、11、12 は、台風発達した図 7 の事例に類似した周辺場の特徴をもっていた。しかしその後、雲システム東象限への北西太平洋からの高気圧の張り出し、または南東象限の赤道域からの高気圧性の循環がさらに強まり、雲システムは西または西北西進して台風発達する以前に大陸に接近、上陸して衰弱した。これら 4 事例のうち 3 事例は雲システムの強度が T 数 1.5 まで発達した。

残りの空振り事例は、いずれも北西太平洋から雲システム北象限への高気圧の張り出しが弱かった事例である。

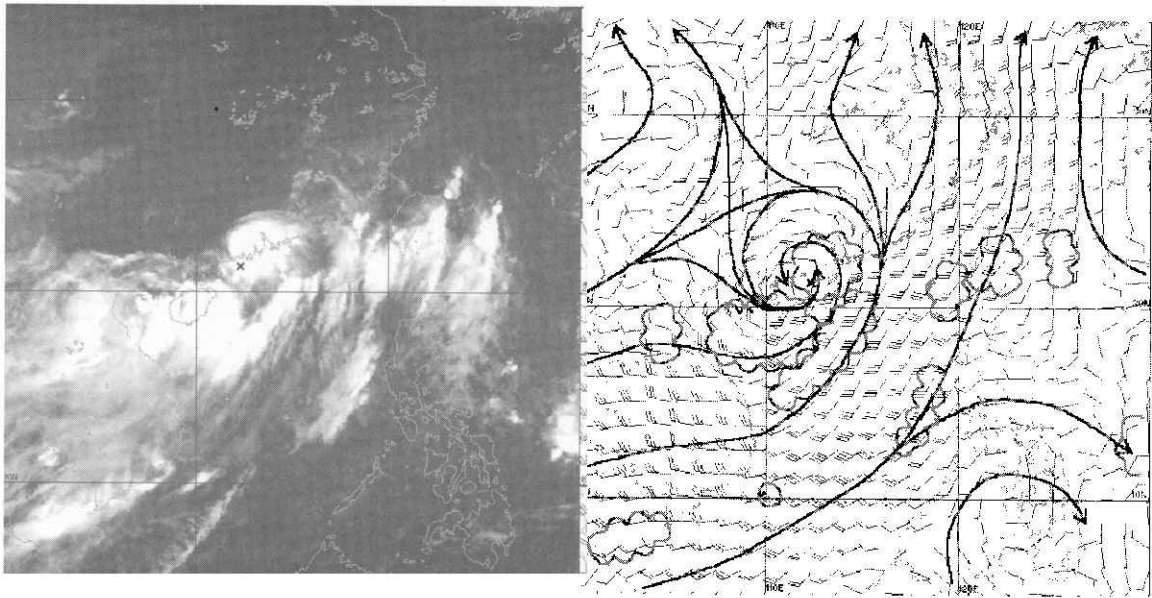


図9 空振り事例5の赤外画像(左)と850hPa流線図(右)

図は2000年7月17日00UTCの赤外画像、この時の雲システムの強度はT数1.0。解析開始時(この時刻の24時間前)には北西太平洋から華南方面に背の高い高気圧の張り出しが見られたが、その後華南方面への張り出しが弱まる。雲システムの南西象限に流入した西風は東象限を北へ吹き上げている。凡例は図6と同じ。

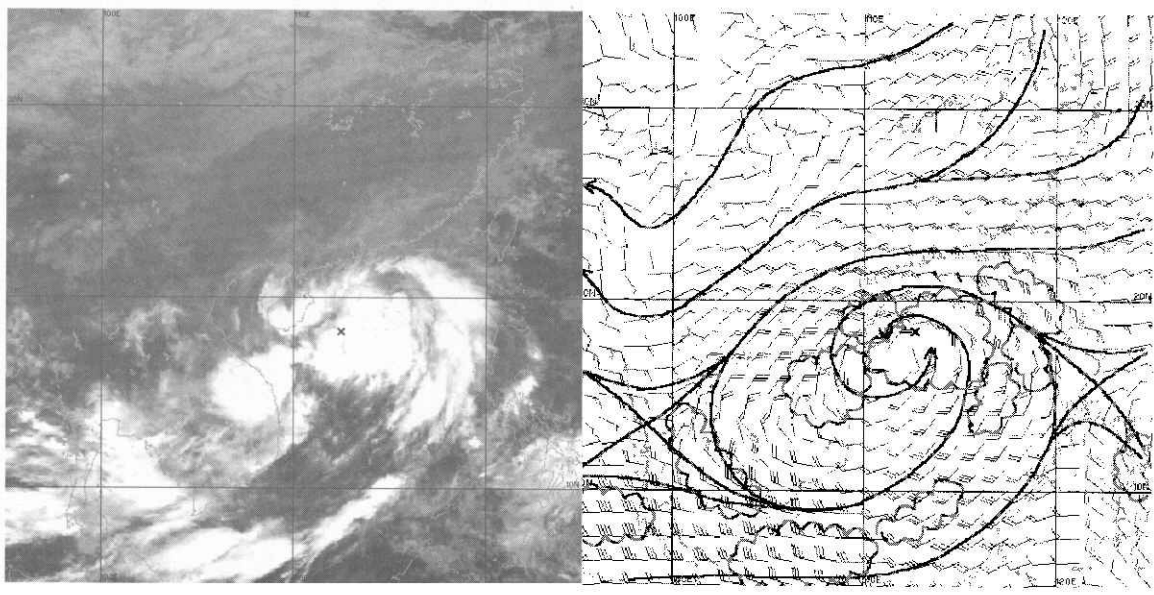


図10 空振り事例2の赤外画像(左)と850hPa流線図(右)

図は2000年10月13日00UTCの赤外画像(解析開始から1日と12時間後)、この時の雲システムの強度はT数1.5。この12時間前にはT数2.0だった。雲システム北象限には大陸からの高気圧が張り出している。雲システムの西象限では、大陸からの北東風が持続し、また西風の流入域が次第に南下した。凡例は図6と同じ。

事例 5 は、雲システム北象限への北西太平洋からの高気圧の張り出しが次第に弱まり雲システム南西象限に卓越する西風との間のシア領域が持続せず衰弱した事例である (図 9)。事例 7 は、雲システム東象限に張り出した太平洋高気圧とインドシナ半島の北から南シナ海北部に張り出した背の低い高気圧との間のシア領域で雲システムが発生したが、インド洋からの西風の流入がほとんど見られず雲システムは衰弱した。この事例は 11 月に発生した。事例 9、10 は、一時的に雲システム北西象限にあたるインドシナ半島北部で高気圧が強まり、雲システム南西象限の西風との間にシア領域が形成されたが持続せず、雲システムは衰弱した。

事例 2、3、13 は、雲システムが大陸から南シナ海に張り出す背の低い高気圧の南または南東縁に位置しており、雲システム北象限の中層以上には西風が卓越していた。また、6、8 はインドシナ半島北部に中心を持つ高気圧の南東縁にあっていた。いずれも下層では雲システムの北から西象限に大陸からの北東風が持続しており、また西象限のインド洋からの西風の流入域が次第に南下し雲システムを指向しなくなった。このうち 2 は、雲システムの強度がいったん T 数 2.0 に発達したが、西象限でこの北東風の領域が拡大するのに伴い衰弱した (図 10)。2 の発生は 10 月、それ以外の 3、6、8、13 は 11、12 月に発生した事例である。

空振り事例 6、8 と類似した周辺場の特徴を持ち台風が発達した 2 事例 ((1) 項 (a) 参照) では、西象限の西風流入域の南下は見られなかった。台風が発達したこの 2 事例は、いずれも 8 月に発生した事例である。

このように空振り事例には、雲システム周辺場の特徴が台風が発達した事例と類似し雲システムは発達するが、大陸への接近、上陸で衰弱する事例と、周辺場が雲システムの発達に適さない事例があると考えられる。

6. まとめ

- ・「早期判別法」の判別条件を満たした雲システムのうち、台風まで発達した雲システムは 2000 年が 53% (18 事例)、2001 年が 69% (24 事例) だった。見逃しは各年共に 1 事例、空振りは 2000 年が 47% (16 事例)、2001 年が 31% (11 事例) で見逃しはきわめて少ないものの空振りの目立つ結果となった。

- ・空振り 27 事例は、雲システムの強度がいったん T 数 1.0 に達すると T 数 1.0 以上の強度をほぼ持続するグループ (20 事例) と持続せず衰弱するグループ (7 事例) に分けられた。持続するグループのほとんどは南シナ海やフィリピン周辺で発生し、持続せず衰弱するグループは北西太平洋で発生した。

- ・空振り 27 事例中 16 事例 (南シナ海で発生: 13 事例、北西太平洋で発生: 3 事例) は、大陸やフィリピン諸島周辺で衰弱した。大陸やフィリピン諸島周辺へ雲システムが接近した時点の強度は、台風が発達した事例では大部分が T 数 1.5 以上であったのに対して、空振り事例では T 数 1.0 のものがほとんどだった。

- ・南シナ海で台風が発達した事例には、次のような周辺場の特徴がみられた。

(a) 雲システムは北西太平洋から張り出す背の高い高気圧の縁辺に位置しており、雲システムの北 (または東から北) 象限には中層以上まで卓越する東寄りの風が持続している。

(b) 雲システムの南西象限には、インド洋から 850hPa で概ね 20kt 以上、中層付近まで達する西風の流入が持続している。雲システムはこの西風と (a) の東よりの風による、中層付近まで達する明瞭なシア領域で組織化した。

(c) 雲システムの南から南東象限にあたる南シナ海南部のカリマンタン島からフィリピンのミンダナオ島付近で、赤道域からの高気圧性の循環が強まる。

- ・空振り事例では雲システム北象限への北西太平洋か

らの高気圧の張り出しが弱く、雲システムの北及び西象限には大陸からの北東風が持続し、またインド洋からの西風の流入域が次第に南下した。

・「早期判別法」の判別条件を満たした雲システムが台風に発達するためには、その周辺場が重要な役割を果たしていると考えられる。南シナ海の雲システムの判別に、周辺場を考慮することで「早期判別法」の精度向上が期待できる。

謝 辞

本報告をまとめるにあたり、気象庁予報部予報課の土屋昭夫予報官からは有益なご助言を頂きました。ここに記して感謝の意を表します。

参考文献

土屋昭夫、三河哲也、菊池明弘（2000）：台風へと発達する雲システムの早期判別法について．気象衛星センター技術報告 ,38,13-19.

Tsuchiya, A., Mikawa, T. and Kikuchi, A. (2001) : Method of Distinguishing between Early Stage Cloud Systems that Develop into Tropical Storms and Ones that Do Not. Geophysical Magazine Series 2, Vol.4,Nos.1-4,49-59.