

# 那覇空港における雷の予報精度について

与那城豊博・當間豊・我如古均・饒平名辰三・宮里義則（那覇航空測候所）

## 1 はじめに

那覇空港の近傍で発生する雷(以下 TS で表現する)は、航空機の離着陸及び上空待機やダイバードを発生させるなど、航空機の運航に大きな支障をきたす要因となることが少なくない。

このため、那覇航空測候所では TS 発生の可能性や発生した場合の始終時刻の予想について、可能な限り詳細に飛行場予報で TS を付加して発表している。

ここでは、那覇空港の TAF-S (短距離飛行用飛行場予報: 予報時間 9 時間) の TS 予報を中心に検証を行い、その結果を踏まえて TS 予報の精度評価を分析し、その精度向上を計った。

## 2 調査方法

2005 年から 2007 年までの 3 年間の航空気象観測報で観測された TS の実況と TAF-S で予報した TS を比較し、空振り率、見逃し率、スレットスコア、TS の開始時間及び継続時間を検出して TS の予報精度を検討した。

また、航空気象予報ガイダンスの発雷確率については、2007 年 5 月 16 日の運用から 2008 年 5 月 27 日の改良が行われるまでの 1 年間の期間とした。

## 3 調査結果

### (1) TS 予報の評価

第 1 表 TS 予報の評価

TS		予報		TS		予報	
		有	無			有	無
実況	有	147	52	実況	有	FO	XO
	無	199	—		無	FX	—

空振りスコア	0.5	空振りスコア	$=FX / (FO+FX+XO)$
見逃しスコア	0.13	見逃しスコア	$=XO / (FO+FX+XO)$
スレットスコア	0.37	スレットスコア	$=FO / (FO+FX+XO)$

第 1 表の各種スコアの成績を見ると、空振りスコアが 0.5 でやや高く、見逃しスコアは 0.13 で、スレットスコアは 0.37 とやや低い。

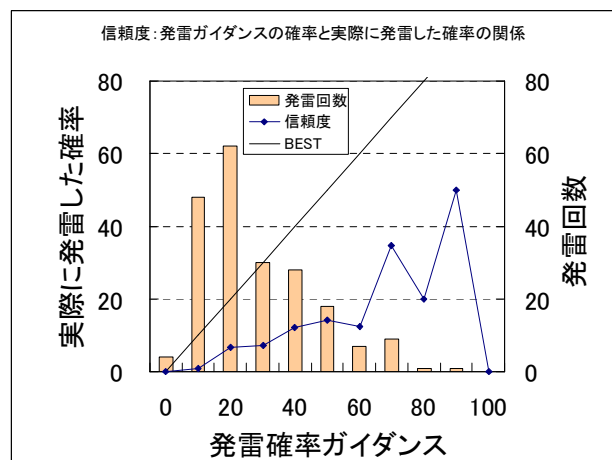
これらの評価結果から、決して良い精度とは言えない。

### (2) TS と航空気象予報ガイダンスの発雷確率との対比

第 1 図は、TS と発雷確率との対比から各確率の信頼度曲線と発雷回数を表した図である。

この図から、20%と 10%の発雷確率の発雷回数が多い。

信頼度は、発雷確率が高くなるにつれてやや比例して高くなるものの、BEST からはかけ離れており悪い。



第 1 図 各確率の信頼度曲線と発雷回数 (2007 年 5 月～2008 年 5 月)

第 2 図は、発雷確率の各確率を閾値として TS を予報した場合のスレットスコア (発雷なしの適中を除いた適中率) である。

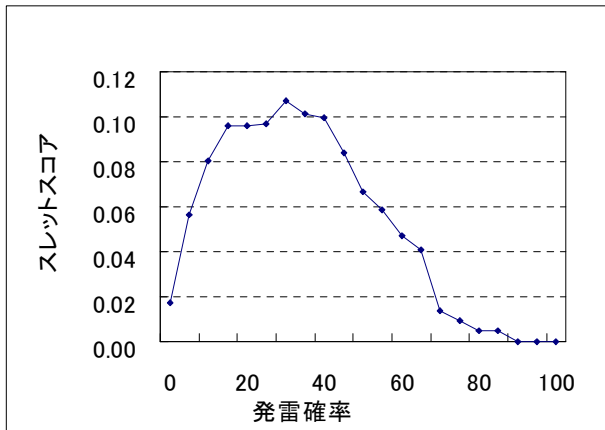
この図より、どの確率値を閾値として TS の予報をすれば最も精度が高くなるかが把握できる。

発雷確率 30%で発雷すると予報すれば最も精度が高くなるが、スレットスコアは 0.11 で精度は悪い。

なお、2008 年 5 月 27 日から改良された発雷ガイダンスの精度評価 (本庁: 2007 年 4 月～2008 年 3 月の期間) では、発雷確率 15%で発雷ありと予想すれば精度は最も高くなるが、スレットスコアは 0.12 と改良されていない (図省略)。

発雷確率ガイダンスは、改良前・改良後ともに精度が悪く、TS を予想する閾値が見出せない。

今後は資料の蓄積を待って再検討するとともに、擾乱別の精度の検証やガイダンスの補正方法を調査する必要がある。



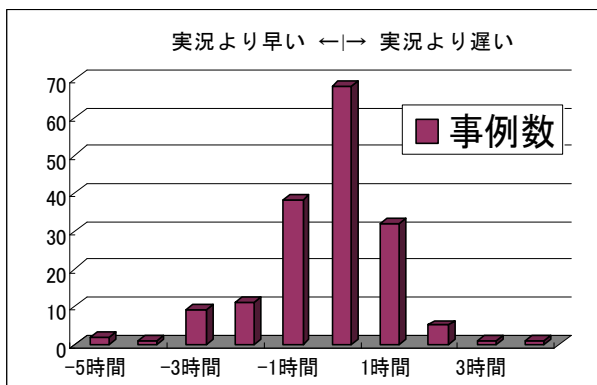
第 2 図 各確率を閾値として TS を予測した場合のスレットスコア

### (3) TS の予報開始時間と観測開始時間の時差

第3図から、1時間前後の時差の事例数が多く、0時間は発雷中の持続予報である。

TAF-S は1時間単位の時系列予報であることから、1時間以内は妥当な時差範囲と考えられるが、実際には、レーダーエコーが発達し、発雷してからの修正予報によるものが52%もある。

また、2時間以上の時差もやや多く、5時間近くの時差もある。



第 3 図 TS の予報開始時間と観測開始時間との時差

### (4) TS の継続時間と TS 予報の継続時間

第4図から TS の実況の継続時間の特徴は、1時間以内が最も多く、次に2時間、3時間となっている。

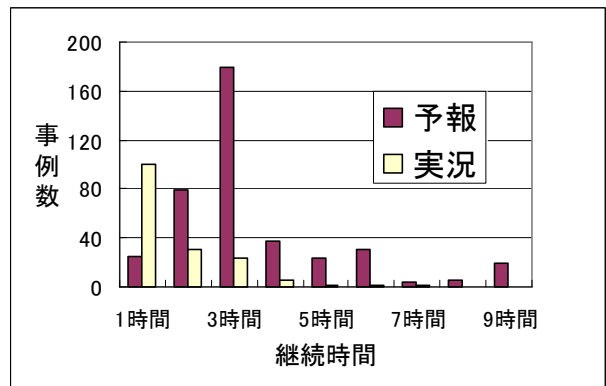
これに対して、TS 予報の継続時間は3時間が最も多く、次に2時間、4時間となっている。

TS の実況の継続時間は時間の経過と共に少なくなっているが、TS の予報継続時間は3時間を中心にバラツキがあり、TAF-S 期間である9時間の継続時間もやや多い。

TS 予報は変化群の TEMPO で表現するため、予報の継続時間を長めにすれば当たる確率も高くなるが、逆にどの時間に発生しやすいのか絞れなくな

る。

このような観点から、予報担当者は TS 予報の継続時間は、出来るだけ短くするように心掛ける必要があると考える。



第 4 図 TS の継続時間と TS 予報の継続時間

### (5) TS に関する飛行場気象情報の発表状況

飛行場気象情報の発表は、発雷前の1~2時間がカスタマーにとってはより有効とされている。

情報発表時間と TS 開始時間のリードタイムを検証した結果、次のとおりとなった (図省略)。

(1) 発雷 0~2 時間前の発表は全体の 47%

(2) 発雷 2 時間前以上の発表は全体の 16%

(3) 発雷 20 分後以内の発表は全体の 31%

この結果、TS に関する飛行場気象情報の発表はある程度の評価はできるが、発雷 20 分後以内の発表は出し遅れになるため、予報担当者の更なる技術向上の必要性が問われる。

## 4 考察

TS を的確に予想する事は、TS 現象の寿命と規模から考えてかなり難しい。

今回の TS に関する精度検証では決して精度が良いとは言えない。

今後の TS 予報の精度を向上させるためにも、航空気象予報ガイドンスの発雷確率の閾値やレーダーエコー及び発雷に関する諸因子等を十分に考慮して発表する事を心掛ける必要があると考える。

尚、今年5月27日に航空気象予報ガイドンスの発雷確率が新たに改良されたため、資料の蓄積を待って、今後の TS 予報の精度向上に向けた調査を継続して行いたい。