

## 5章 観測データの品質検証

XRAIN を構成する全てのレーダは、試験運用開始前に観測データの品質検証がおこなわれている。この検証において要件を満たさない場合や不自然な特徴が見られる場合は、レーダ製造メーカによる機器調整が行われ、再度、品質検証が行われる。要件を満たしていると判断された場合は、雨滴定数等のパラメータ同定、精度検証が行われ、試験運用が開始される。

レーダにより精度の高い降雨観測を実現するためには、観測データ(raw データ)の品質が確保されていることが重要である。観測データの品質検証は、天頂観測、平面観測データを用いて行われる。天頂観測による品質検証において、その要件を定めるため品質要件の設定の検討を行うこととなった。本章では、2010 年の初期調整時（試験運用開始前）に行われた品質検証の要件設定の検討を述べる。また、個別レーダの品質検証結果について述べる。

### 5章1節 天頂観測による観測データの品質検証

試験運用開始前に仰角を  $90^\circ$  とした降雨観測（天頂観測）を行い、水平と垂直電波の特性に偏り等が無いことについて、品質要件を設定し、これを満たしていることを検証する。

#### 5章1節1項 観測データの品質要件の設定の検討

##### ■ 品質要件の設定検討

図 5.1～図 5.9 は、2010 年 4 月のレーダの設置当初に行った天頂観測により得られた観測データを図化したものである。図中の点線は、レーダに最も近い高層気象観測所の気温データのプロファイルから気温が  $0^\circ\text{C}$  と思われる高度を示しており、融解層付近を示している。天頂観測による観測データの品質検証は、降水粒子が液相である融解層高度より下層のデータを対象とした。また、レーダから 1km 程度までのデータは機器的に品質が悪いためこれを除外することとした。偏波レーダの電波を横から雨粒に照射した場合、雨粒は横から見ると扁平して落下しているため水平と垂直の電波で異なる値となるが、電波を下から雨粒に照射した場合、雨粒は下から見ると円形となっているため、水平と垂直の電波で特性の偏りが無ければ、理論的には、方位方向に一樣で、融解層以下で水平及び垂直の  $Z$  は同様の値を示し、 $Z_{dr}$  は  $0\text{dBZ}$ 、 $\phi_{dp}$  は一定値、 $\rho_{hv}$  は 1 を示す。この時点では、水橋局、能美局は、融解層が低いため検証をすることができていないものの、全てのレーダで方位方向に一樣とは言い難い状況である。また、水平と垂直の  $Z$  に差があり  $Z_{dr}$  が  $0\text{dB}$  付近に収束していない。また、 $\phi_{dp}$  は高度方向に一定になっていない、 $\rho_{hv}$  が極端に低くノイズ的といった状況となっている。

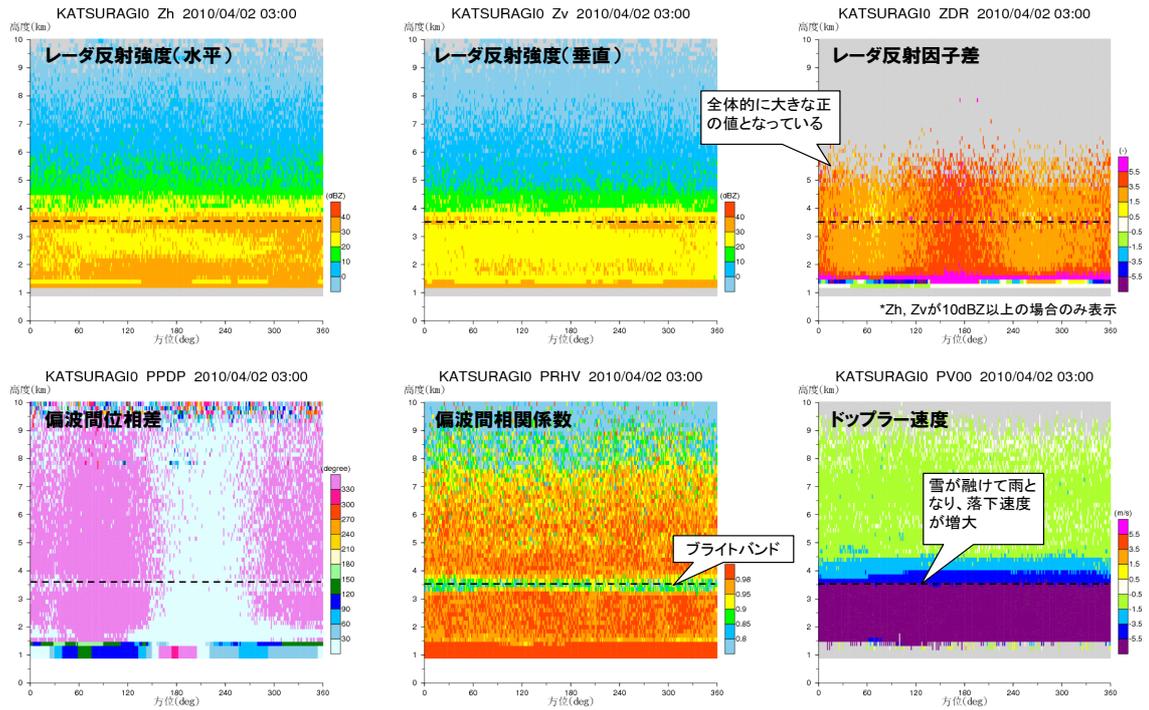


図 5.1 葛城局の天頂観測結果 (2010年4月2日)

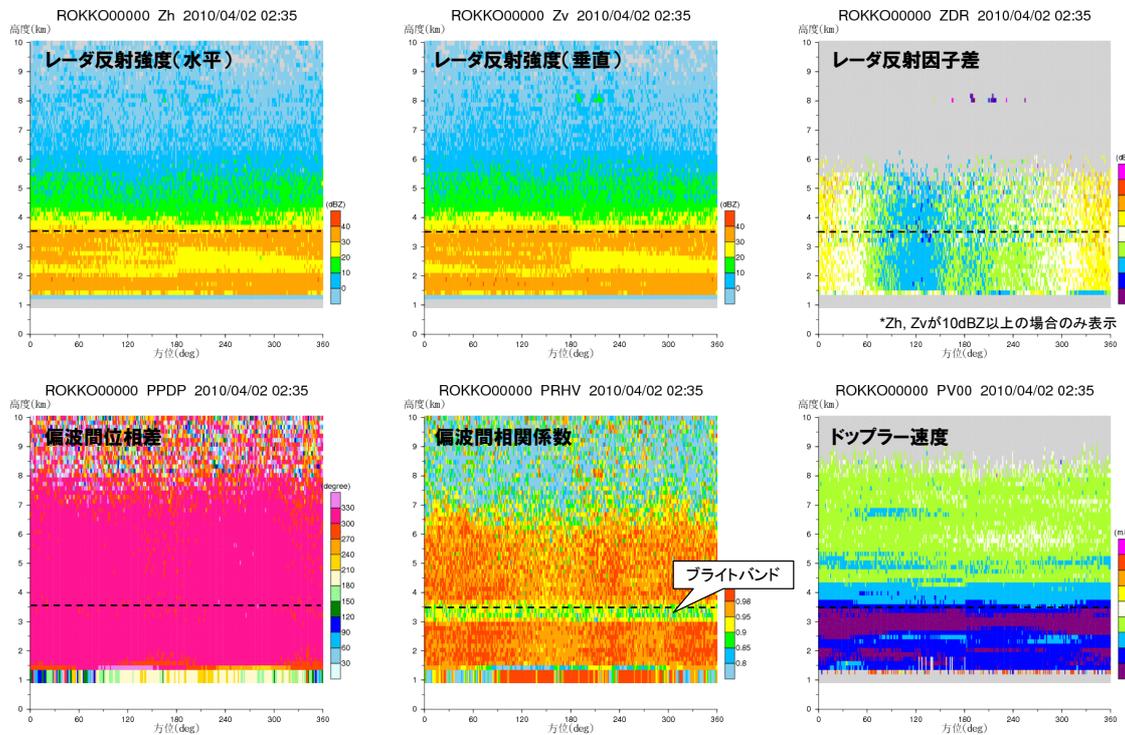


図 5.2 六甲局の天頂観測結果 (2010年4月2日)

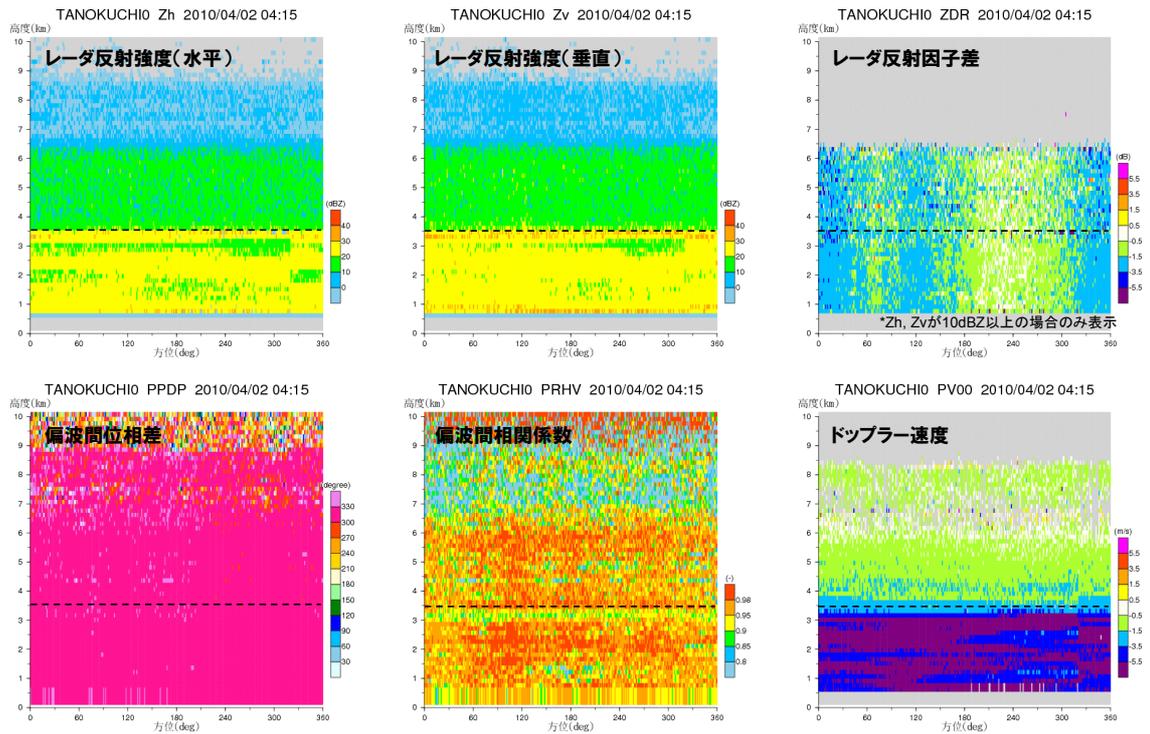


図 5.3 田口局の天頂観測結果 (2010年4月2日)

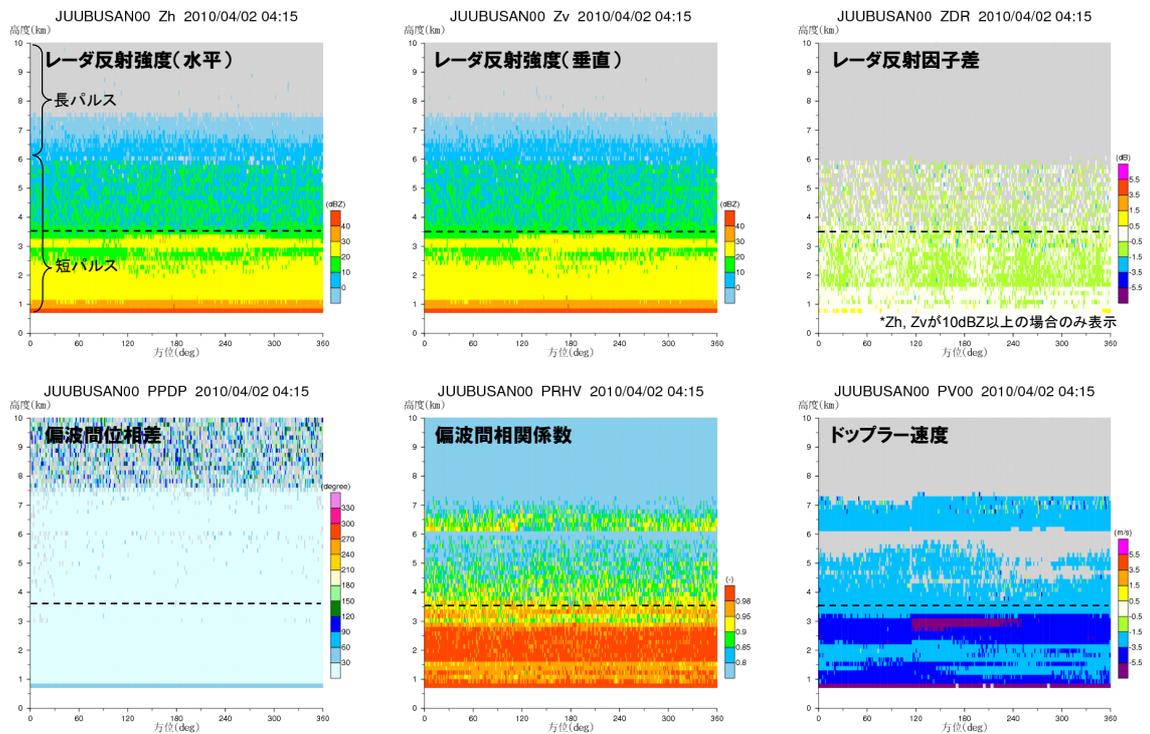


図 5.4 鷲峰山局の天頂観測結果 (2010年4月2日)

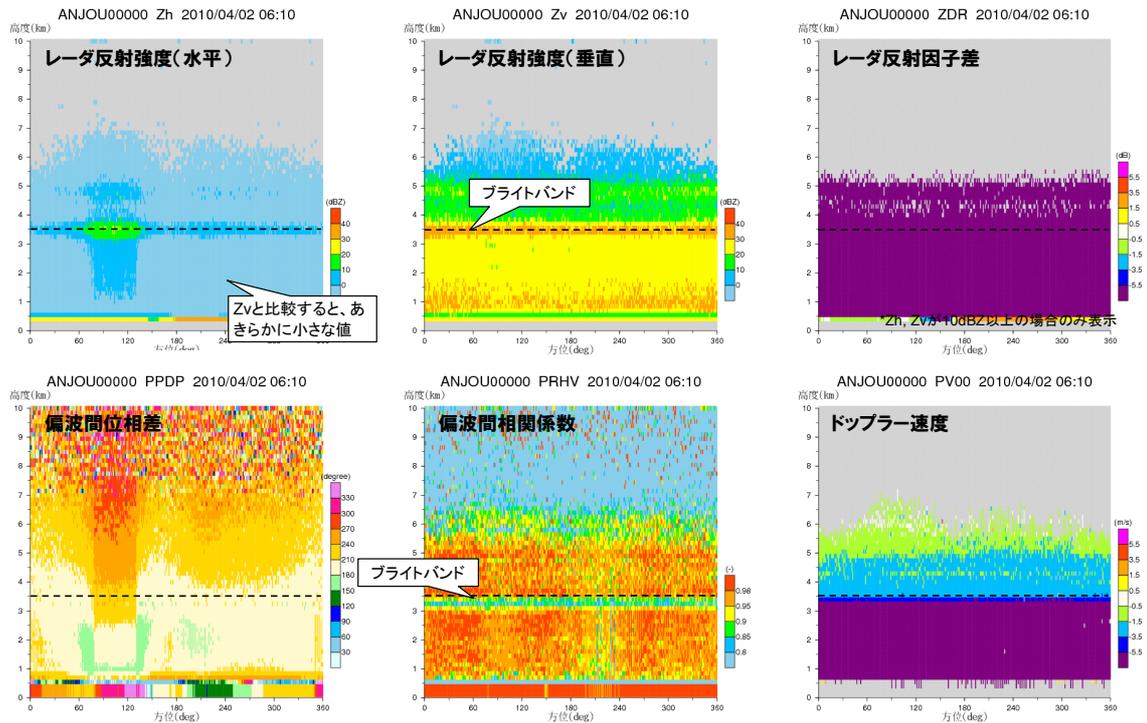


図 5.5 安城局の天頂観測結果 (2010年4月2日)

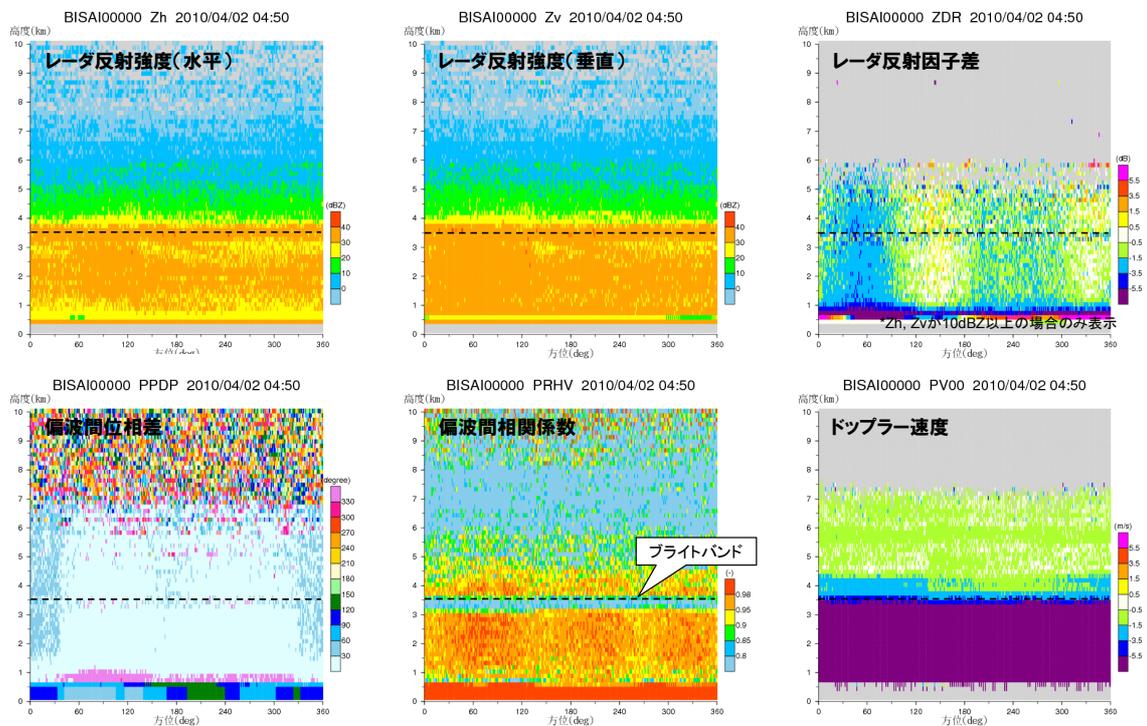


図 5.6 尾西局の天頂観測結果 (2010年4月2日)

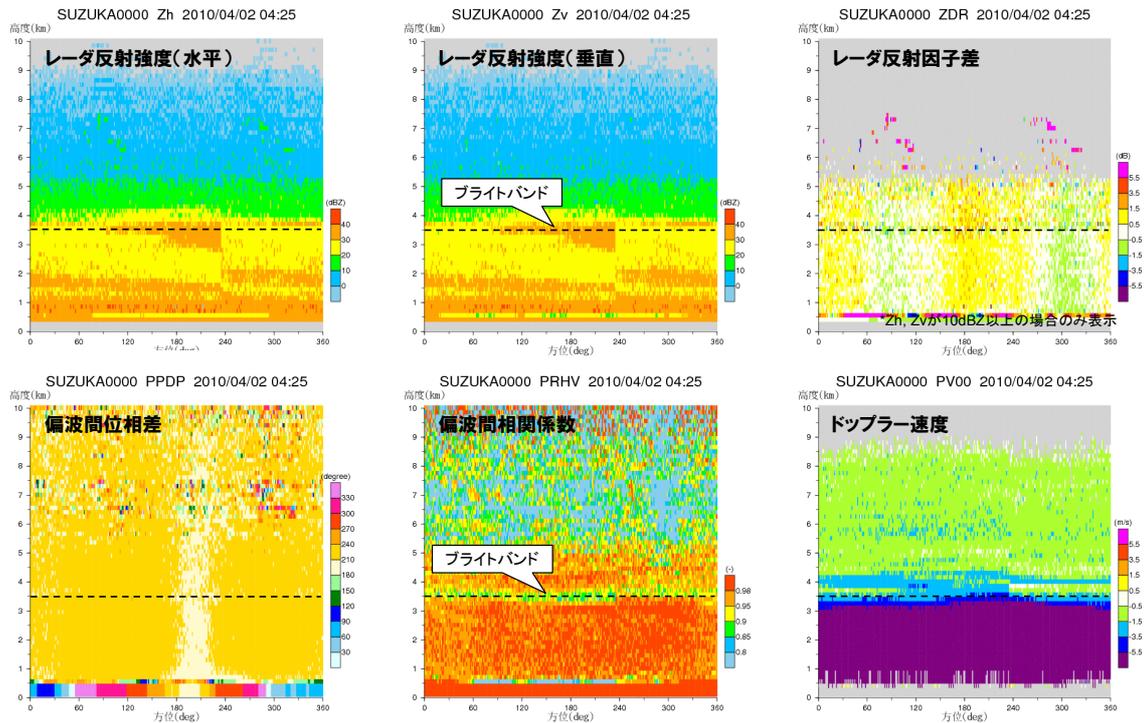


図 5.7 鈴鹿局の天頂観測結果 (2010年4月2日)

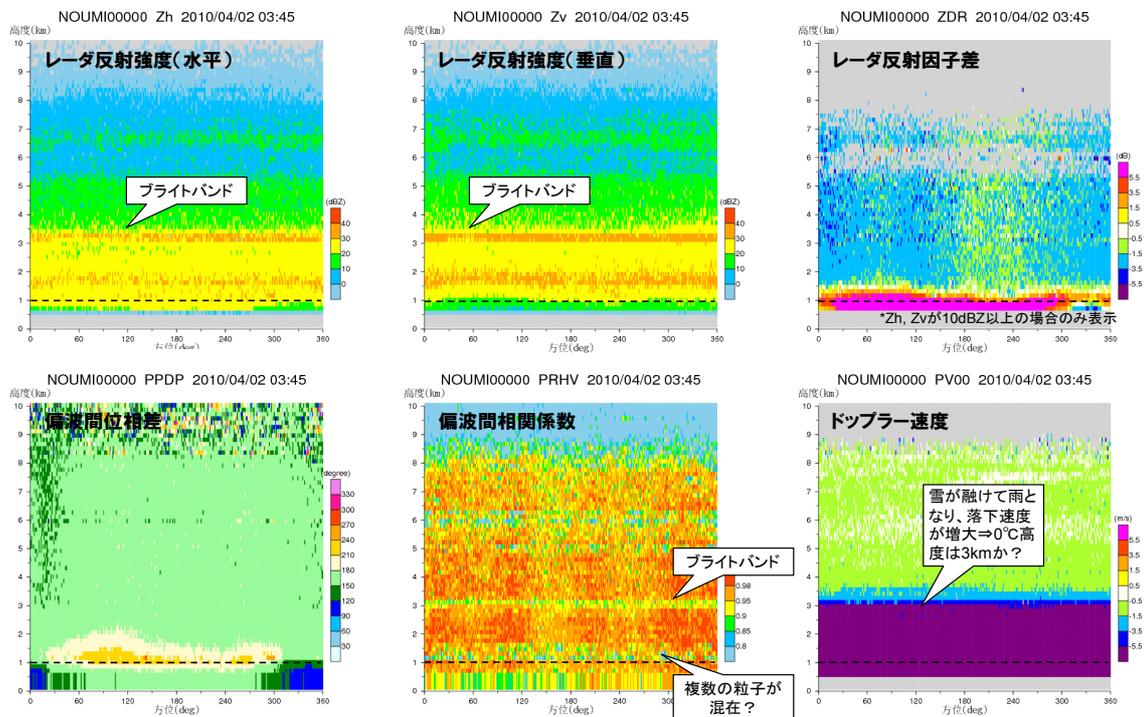


図 5.8 能美局の天頂観測結果 (2010年4月2日)

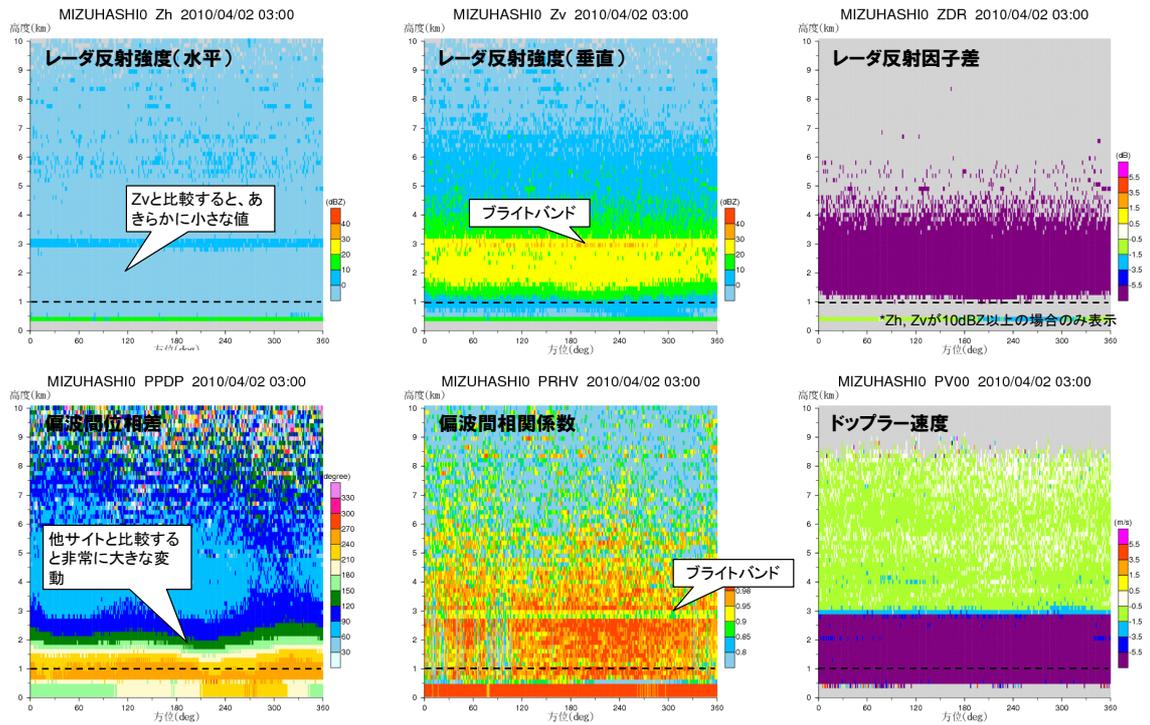


図 5.9 水橋局の天頂観測結果 (2010年4月2日)

天頂観測で観測データが理論的な値を示すことは、自然現象が持つゆらぎや機器の個体差、性能等から難しいと考えられる。そのため、レーダによる降雨観測においてどの程度まで理想的な値と異なることが許容されるのか判断する目安が必要となった。そこで、2010年度の天頂観測の品質要件は、防災科学技術研究所が所有する海老名レーダの天頂観測結果 (図 5.10) を参考にして表 5-1 に示す要件を設定した。

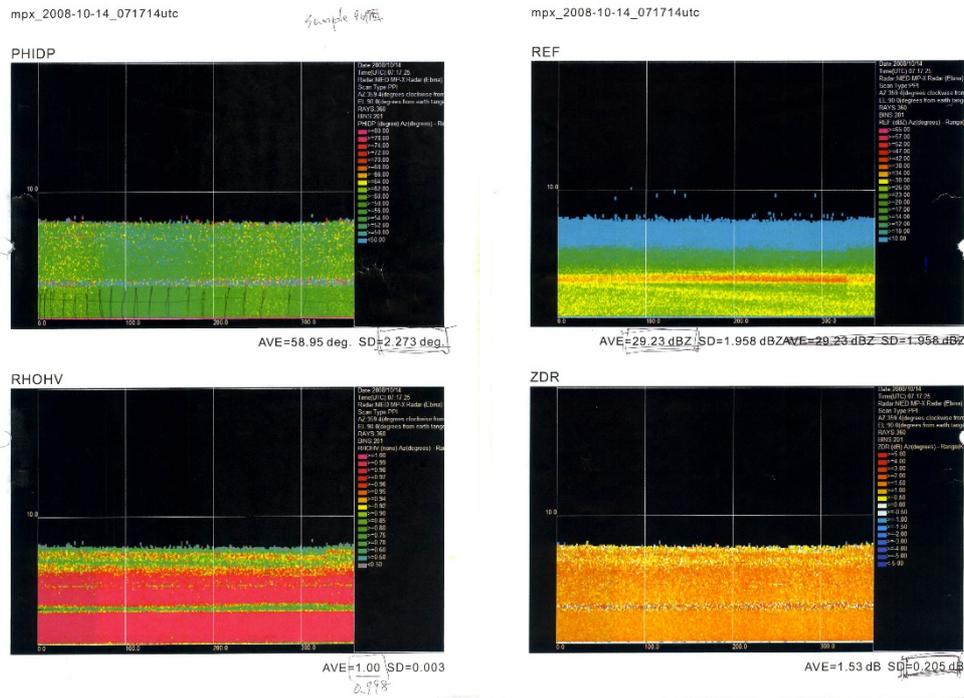


図 5.10 防災科学技術研究所海老名レーダの天頂観測結果

表 5-1 天頂観測による観測データの品質要件値

要件項目	目標値	備考
レーダ反射因子差 (Zdr) の標準偏差	0.2dBZ 以下	理論上 0、方位方向に一定
偏波間位相差 ( $\phi_{dp}$ ) の標準偏差	2.4° 以下	理論上一定値、方位方向に一定
偏波間相関係数 ( $\rho_{hv}$ ) の平均	0.998 以上	理論上 1、鉛直方向に一定
偏波間相関係数 ( $\rho_{hv}$ ) の標準偏差	0.003 以下	—

なお、天頂観測は、降雨観測（平面観測）の条件と同等に行うべきであると考え、天頂観測は平面観測と同じパルスヒット数（100 程度以上）となるアンテナ回転速度で観測を行った。また、Zdr、 $\phi_{dp}$ 、 $\rho_{hv}$  といった偏波間の特性に関するデータは、弱雨に対する感度が低いため、ある一定程度以上の強度の降雨を対象とし、融解層以下のレーダ反射因子の平均が 30dBZ 程度以上となる降雨を対象とした。

2010 年度に試験運用を開始したレーダについて、初期調整において上記要件を満たすため数回の検証・調整が行われた。しかし、全てのレーダが上記要件を満たすことができていない。上記要件を満たしていないものの、精度検証において良好な結果が得られていたため試験運用が開始された。

## ■ 品質要件の再設定の検討

2010年度に設定した天頂観測における観測データの品質要件は、(独)防災科学技術研究所が所有する XMP レーダ（海老名）の観測値を参考に設定した。しかし、2010年度に運用を開始したレーダはこの要件を満たすことができなかった。この原因は、防災科学技術研究所所有の XMP レーダと国土交通省の XMP レーダではレーダ諸元の一部が異なる等と推察した。2011年に試験運用を開始したレーダについては、品質要件を再設定し、品質検証を行った。表 5-2 に再設定した品質要件を示す。2010年に試験運用を開始したレーダは、精度検証において良好な結果が得られていたことから、2010年に試験運用を開始したレーダの初期調整時における天頂観測の結果から品質要件を再設定した。

2011年以降に運用を開始したレーダはここで再設定された品質要件が適用されている。

表 5-2 2011年度運用開始レーダの品質要件

偏波パラメータ	要件値	2010年運用開始レーダの平均値	2010年運用開始レーダの範囲
レーダ反射因子差 ( $Z_{DR}$ ) の平均	$\pm 1.00\text{dBZ}$ 以内	—	—
レーダ反射因子差 ( $Z_{DR}$ ) の標準偏差	$0.8\text{dBZ}$ 以下	0.410	0.250~0.799
偏波間位相差 ( $\phi_{DP}$ ) の標準偏差	$4.1^\circ$ 以下	2.293	1.390~4.046
偏波間相関係数 ( $\rho_{HV}$ ) の平均	0.93 以上	0.967	0.936~0.985
偏波間相関係数 ( $\rho_{HV}$ ) の標準偏差	0.045 以下	0.020	0.005~0.045

## 5章1節2項 各レーダの品質検証結果

### 5章1節2項(1) 関東局の品質検証結果

表 5-3 は、天頂観測における検証結果である。図 5.11～図 5.13 は天頂観測結果を図化したものである。2回目の検証結果を受けてレーダ製造メーカーによる調整作業を実施した後の降雨事例で行われた3回目の天頂観測により良好な結果であると判断されている。

表 5-3 観測データの検証結果

関東局	Zdr 標準偏差	$\phi$ dp 標準偏差	$\rho$ hv 平均	$\rho$ hv 標準偏差	アンテナ 回転速度 (rpm)	ヒット数 (高 PRF)	ヒット数 (低 PRF)
1回目	0.360	4.650	0.832	0.086	4.0	88 (1750Hz)	70 (1400Hz)
2回目	-0.366	—	0.914	0.056	4.0	88 (1750Hz)	70 (1400Hz)
3回目	0.451	2.779	0.936	0.034	4.0	90 (1800Hz)	—(注)

(注)2010年6月以降、関東、新横浜において、DualPRF観測をOFFにしたため、低PRFデータ無し。

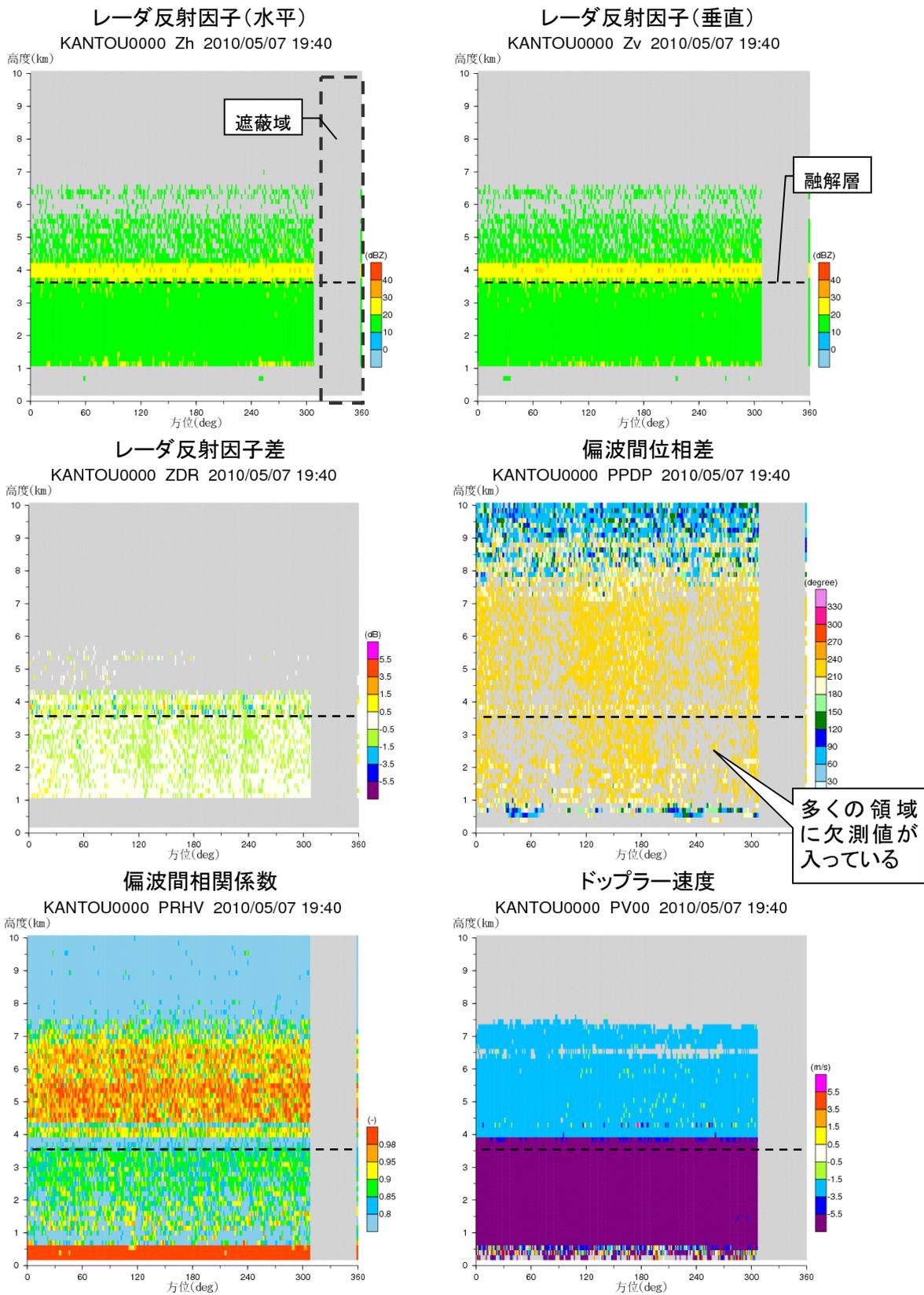


図 5.11 天頂観測結果 (第 1 回・関東局 : 2010 5/7 19:40)

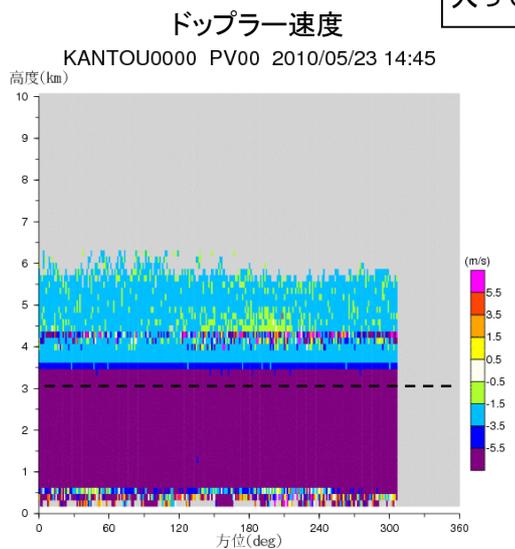
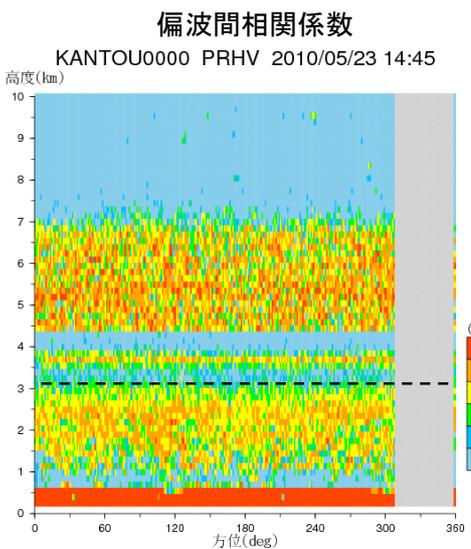
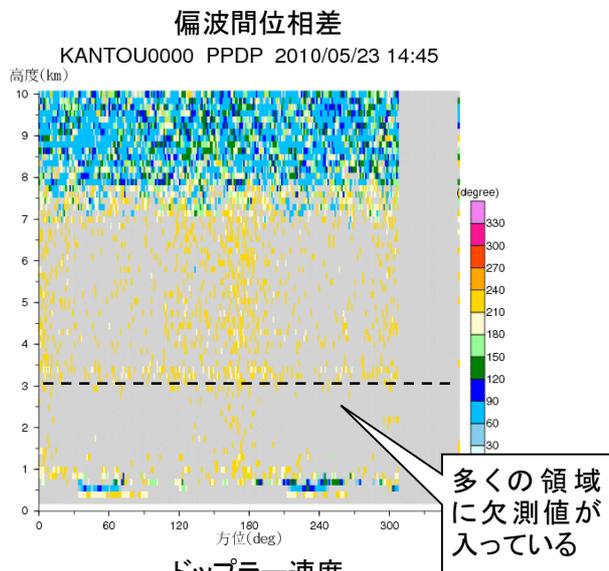
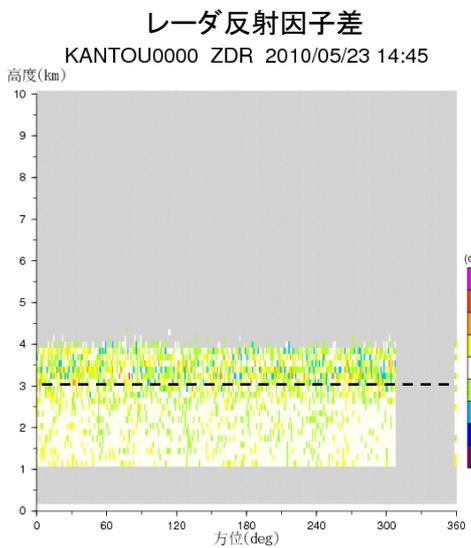
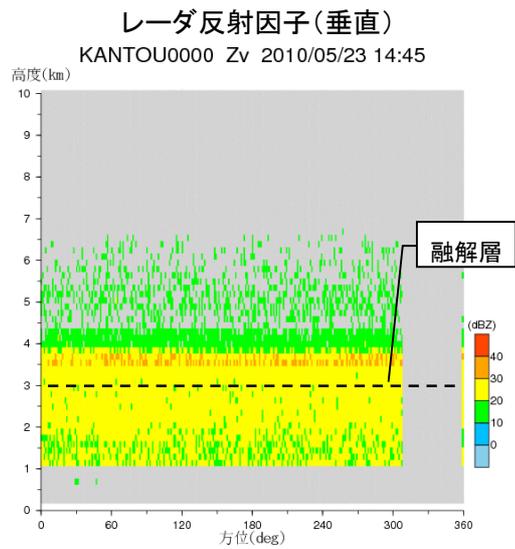
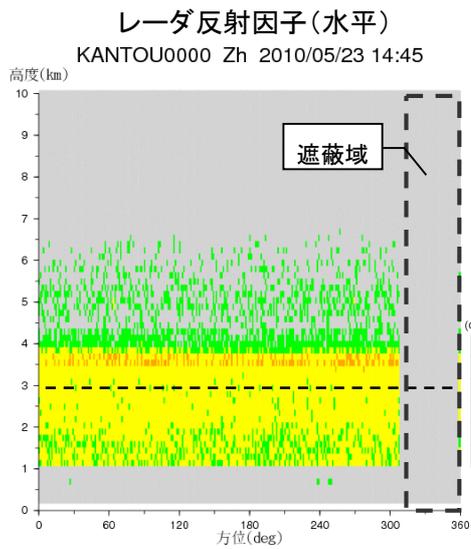


図 5.12 天頂観測結果 (第 2 回・関東局 : 2010 5/23 14:45)

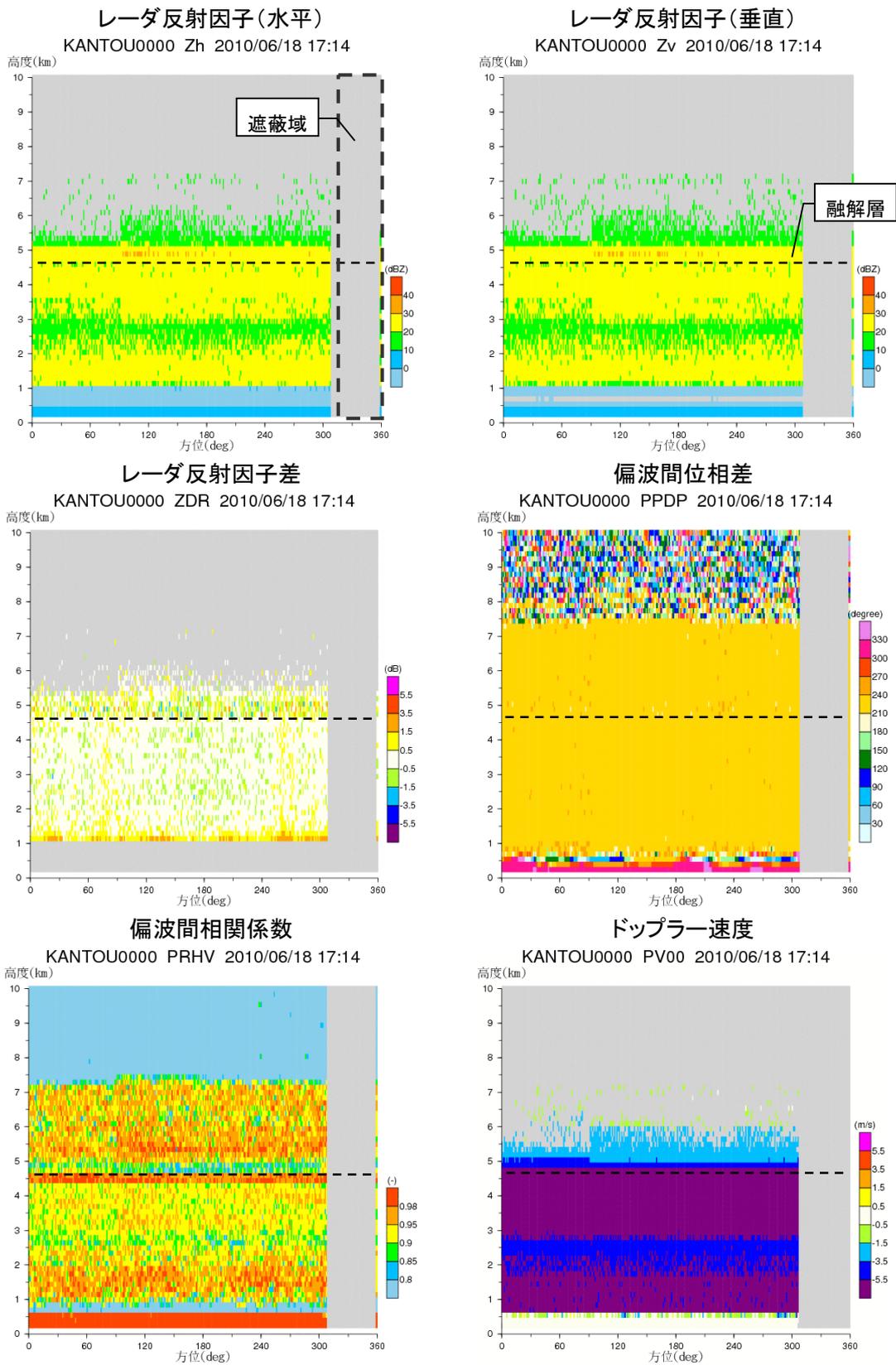


図 5.13 天頂観測結果 (第3回・関東局: 2010 6/18 17:14)

## 5章1節2項(2) 新横浜局の品質検証結果

表 5-4 は、天頂観測における検証結果である。図 5.14～図 5.16 は天頂観測結果を図化したものである。2 回目の検証結果を受けてレーダ製造メーカーによる調整作業を実施した後の降雨事例で行われた 3 回目の天頂観測により良好な結果であると判断されている。

表 5-4 観測データの検証結果

新横浜局	Zdr 標準偏差	$\phi$ dp 標準偏差	$\rho$ hv 平均	$\rho$ hv 標準偏差	アンテナ 回転速度 (rpm)	ヒット数 (高 PRF)	ヒット数 (低 PRF)
1 回目	0.345	3.674	0.886	0.069	4.0	88 (1750Hz)	70 (1400Hz)
2 回目	0.289	1.854	0.969	0.017	4.0	88 (1750Hz)	70 (1400Hz)
3 回目	0.799	1.892	0.972	0.014	4.0	90 (1800Hz)	— <sup>(注)</sup>

(注)2010 年 6 月以降、関東、新横浜において、DualPRF 観測を OFF にしたため、低 PRF データ無し。

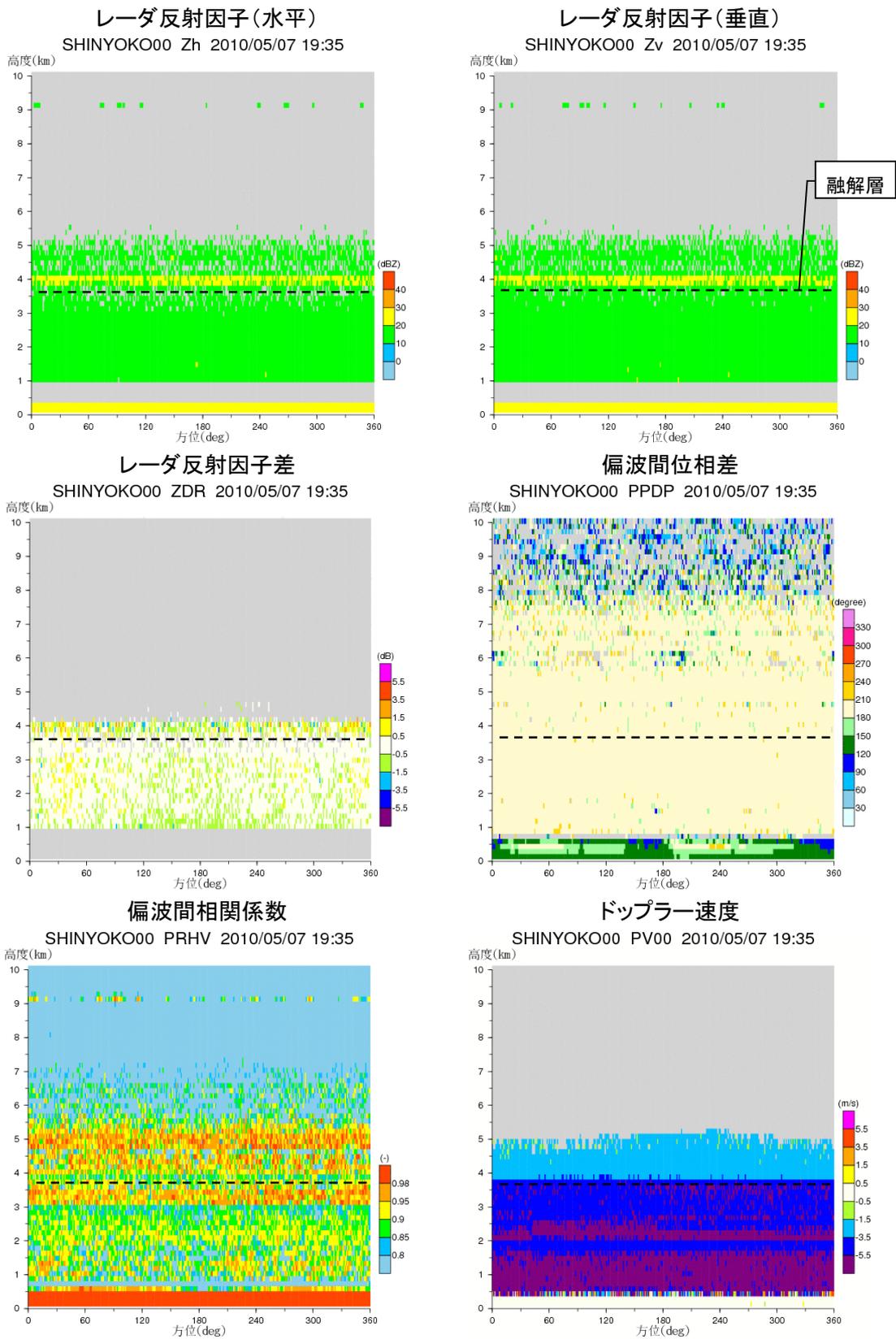


図 5.14 天頂観測結果 (第 1 回・新横浜局 : 2010 5/7 19:35)

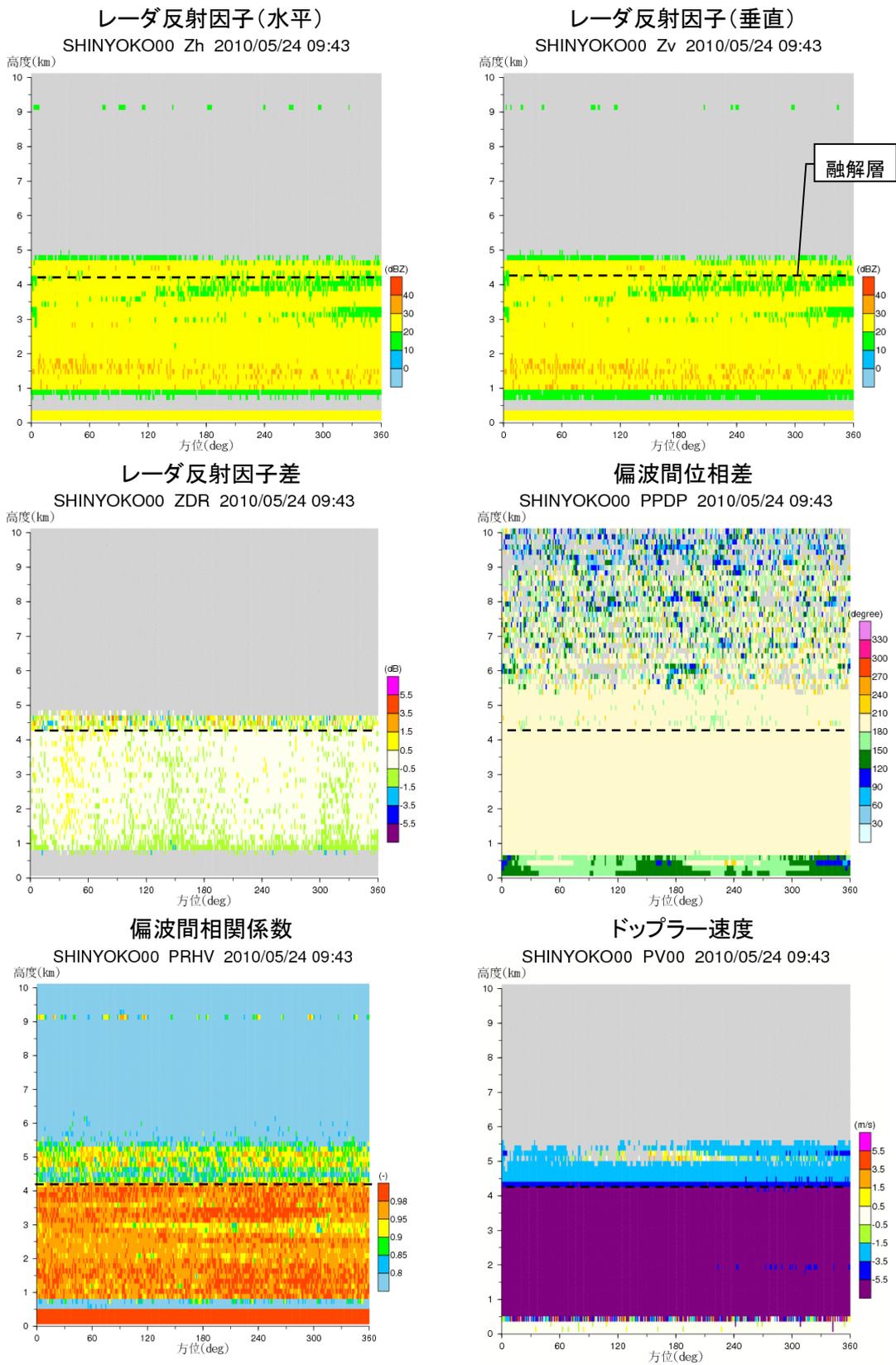


図 5.15 天頂観測結果 (第 2 回・新横浜局 : 2010 5/24 9:43)

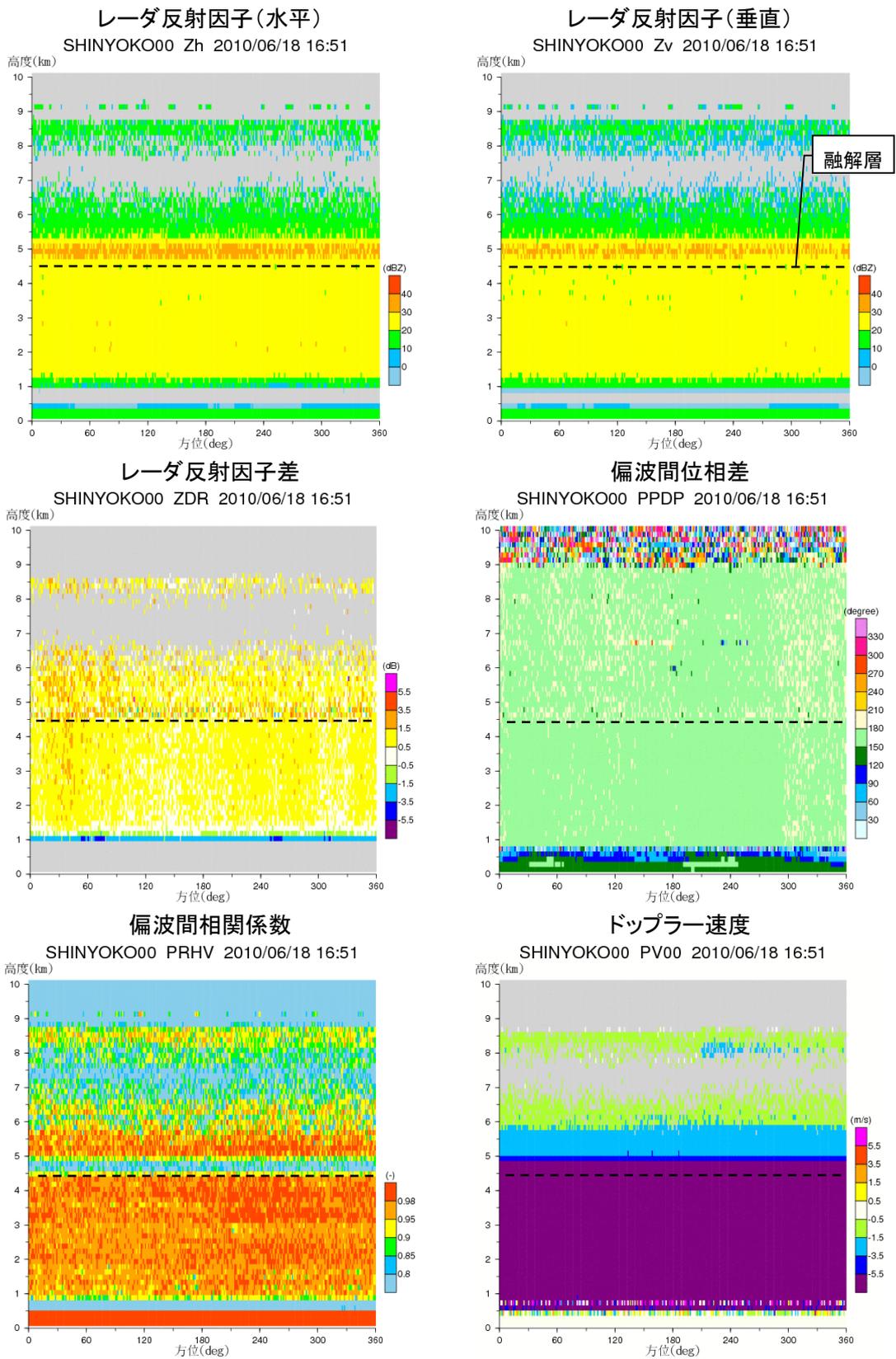


図 5.16 天頂観測結果 (第3回・新横浜局 : 2010 6/18 16:51)

### 5章1節2項(3) 安城局の品質検証結果

表 5-5 は、天頂観測における検証結果である。図 5.17 は天頂観測結果を図化したものである。図 5.5 の検証結果を受けてレーダ製造メーカーによる調整作業を実施した後の降雨事例で行われた天頂観測により良好な結果であると判断されている。

表 5-5 観測データの検証結果

安城局	Zdr 標準偏差	$\phi$ dp 標準偏差	$\rho$ hv 平均	$\rho$ hv 標準偏差	アンテナ 回転速度 (rpm)	ヒット数 (高 PRF)	ヒット数 (低 PRF)
1 回目	0.414	2.676	0.955	0.029	3.5	103 (1800Hz)	82 (1440Hz)

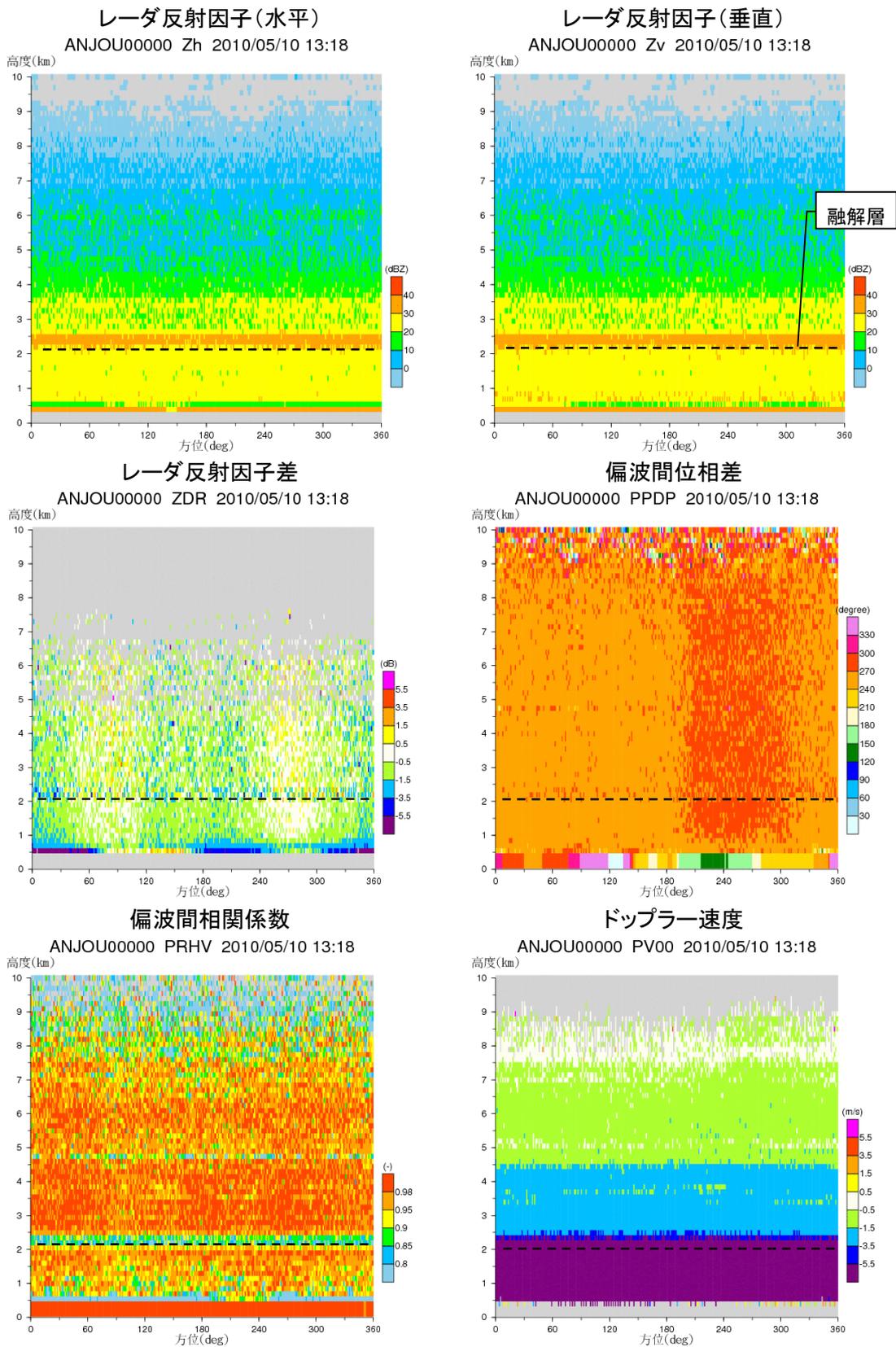


図 5.17 天頂観測結果 (第1回・安城局 : 2010 5/10 13:18)

#### 5章1節2項(4) 尾西局の品質検証結果

表 5-6 は、天頂観測における検証結果である。図 5.18～図 5.19 は天頂観測結果を図化したものである。1 回目の検証結果を受けてレーダ製造メーカーによる調整作業を実施した後の降雨事例で行われた 2 回目の天頂観測により良好な結果であると判断されている。

表 5-6 観測データの検証結果

尾西局	Zdr 標準偏差	$\phi$ dp 標準偏差	$\rho$ hv 平均	$\rho$ hv 標準偏差	アンテナ 回転速度 (rpm)	ヒット数 (高 PRF)	ヒット数 (低 PRF)
1 回目	0.397	2.509	0.935	0.033	3.5	103 (1800Hz)	82 (1440Hz)
2 回目	0.491	2.828	0.946	0.043	3.5	103 (1800Hz)	82 (1440Hz)

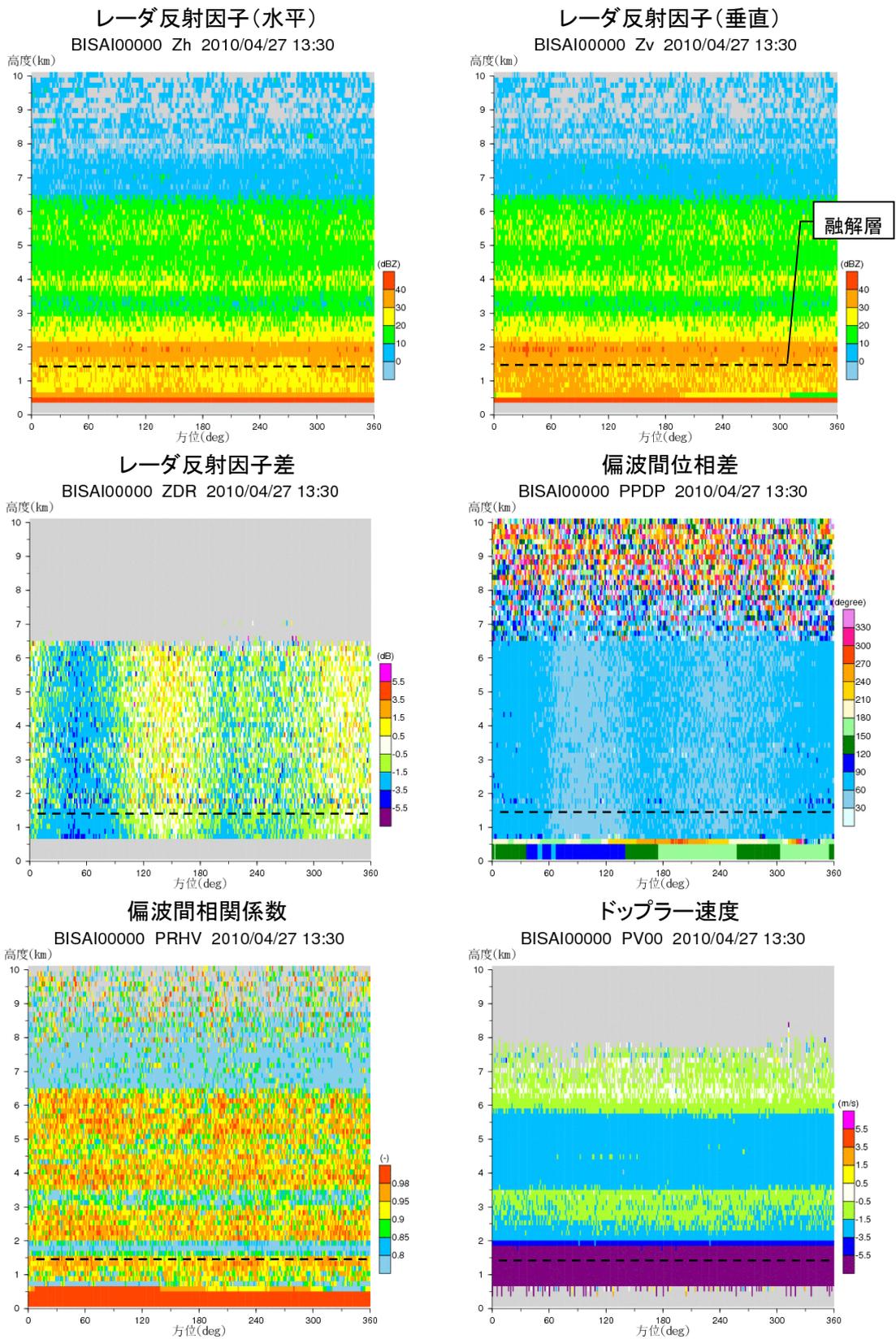


図 5.18 天頂観測結果 (第1回・尾西局: 2010 4/27 13:30)

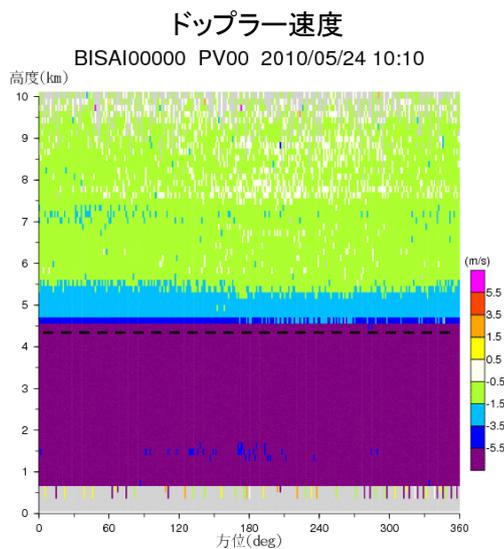
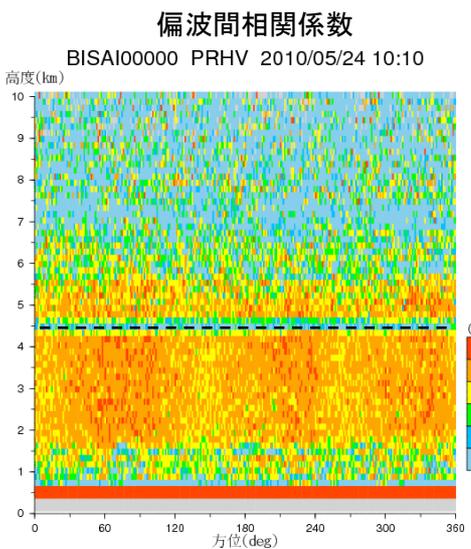
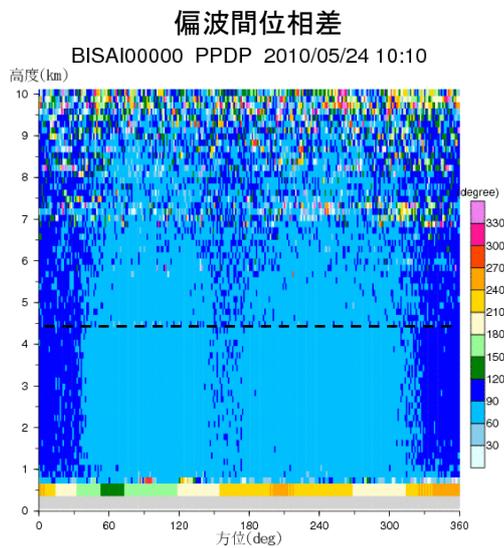
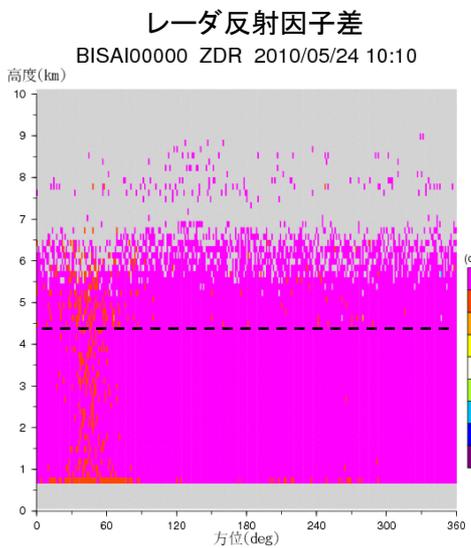
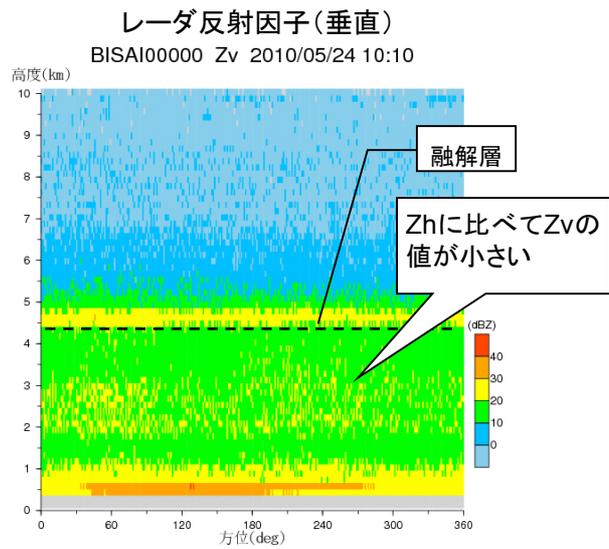
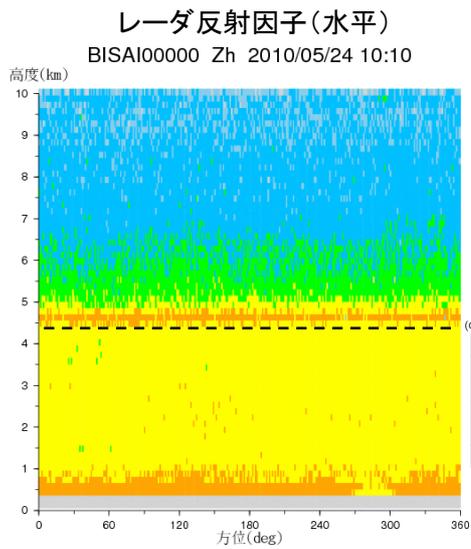


図 5.19 天頂観測結果 (第 2 回・尾西局 : 2010 5/24 10:10)

### 5章1節2項(5) 鈴鹿局の品質検証結果

表 5-7 は、天頂観測における検証結果である。図 5.20 は天頂観測結果を図化したものである。図 5.7 の検証結果を受けてレーダ製造メーカーによる調整作業を実施した後の降雨事例で行われた天頂観測により良好な結果であると判断されている。

表 5-7 観測データの検証結果

鈴鹿局	Zdr 標準偏差	$\phi$ dp 標準偏差	$\rho$ hv 平均	$\rho$ hv 標準偏差	アンテナ 回転速度 (rpm)	ヒット数 (高 PRF)	ヒット数 (低 PRF)
1 回目	0.344	1.868	0.974	0.011	3.5	103 (1800Hz)	82 (1440Hz)

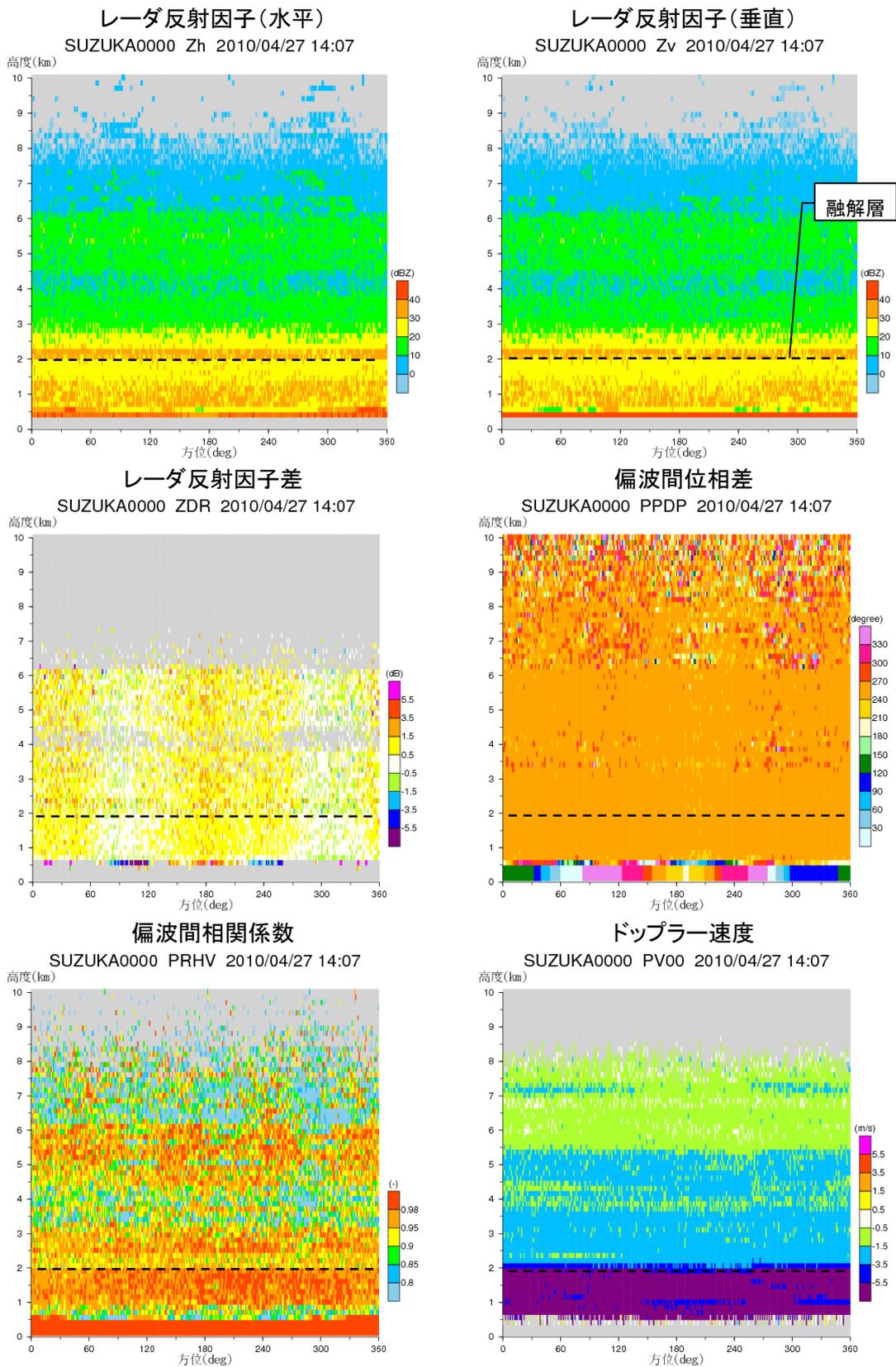


図 5.20 天頂観測結果 (第1回・鈴鹿局: 2010 4/27 14:07)

### 5章1節2項(6) 鷲峰山局の質検証結果

表 5-8 は、天頂観測における検証結果である。図 5.21 は天頂観測結果を図化したものである。図 5.4 の検証結果を受けてレーダ製造メーカーによる調整作業を実施した後の降雨事例で行われた天頂観測により良好な結果であると判断されている。

表 5-8 観測データの検証結果

鷲峰山局	Zdr 標準偏差	$\phi$ dp 標準偏差	$\rho$ hv 平均	$\rho$ hv 標準偏差	アンテナ 回転速度 (rpm)	ヒット数 (高 PRF)	ヒット数 (低 PRF)
1 回目	0.250	1.390	0.986	0.005	4.0	75 (1500Hz)	60 (1200Hz)

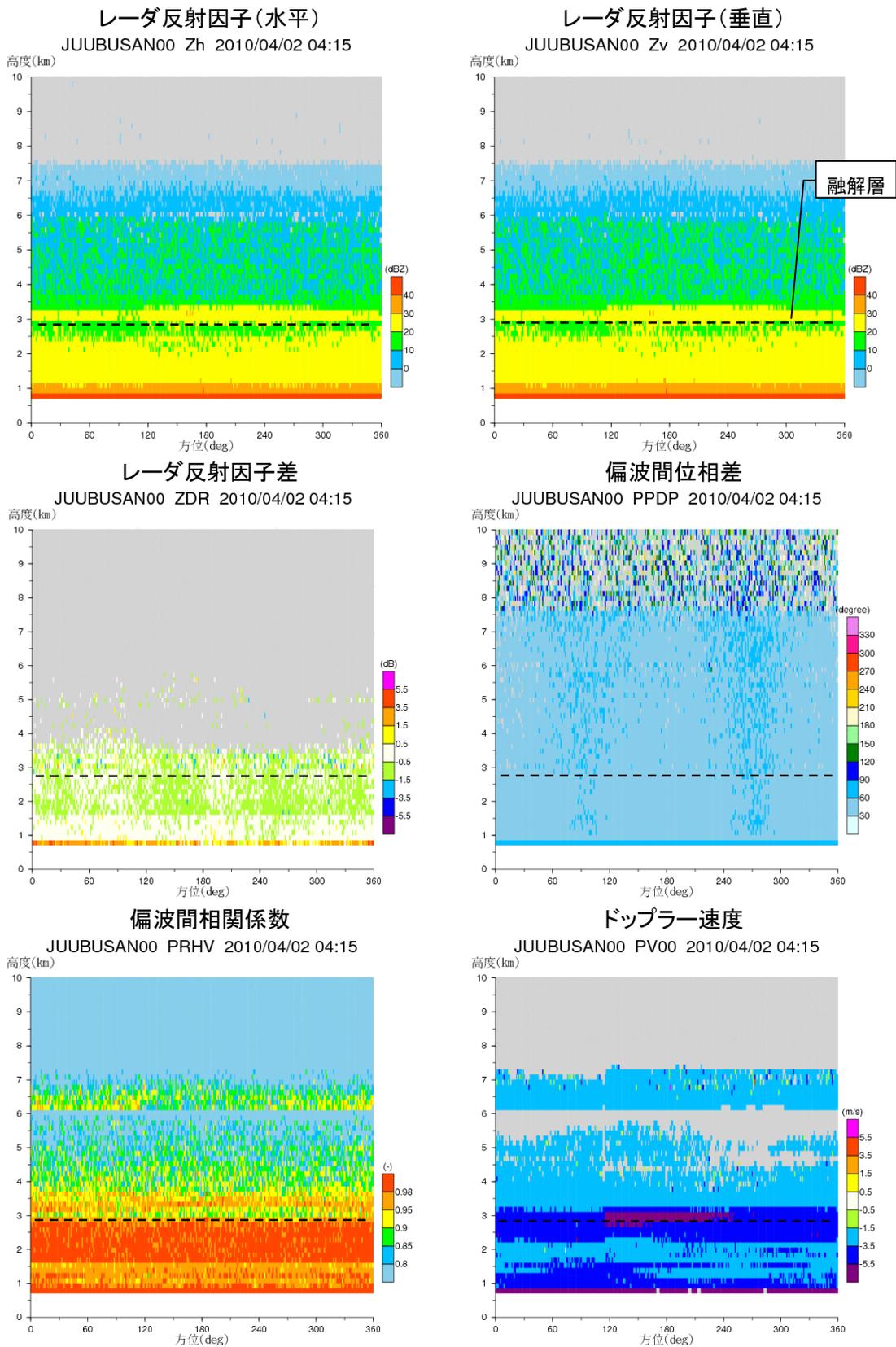


図 5.21 天頂観測結果 (第1回・鷲峰山局: 2010/4/2 4:15)

## 5章1節2項(7) 田口局の品質検証結果

表 5-9 は、天頂観測における検証結果である。図 5.22 は天頂観測結果を図化したものである。図 5.3 の検証結果を受けてレーダ製造メーカーによる調整作業を実施した後の降雨事例で行われた天頂観測により良好な結果であると判断されている。

表 5-9 観測データの検証結果

田口局	Zdr 標準偏差	$\phi$ dp 標準偏差	$\rho$ hv 平均	$\rho$ hv 標準偏差	アンテナ 回転速度 (rpm)	ヒット数 (高 PRF)	ヒット数 (低 PRF)
1 回目	0.327	1.784	0.976	0.006	3.5	103 (1800Hz)	82 (1440Hz)

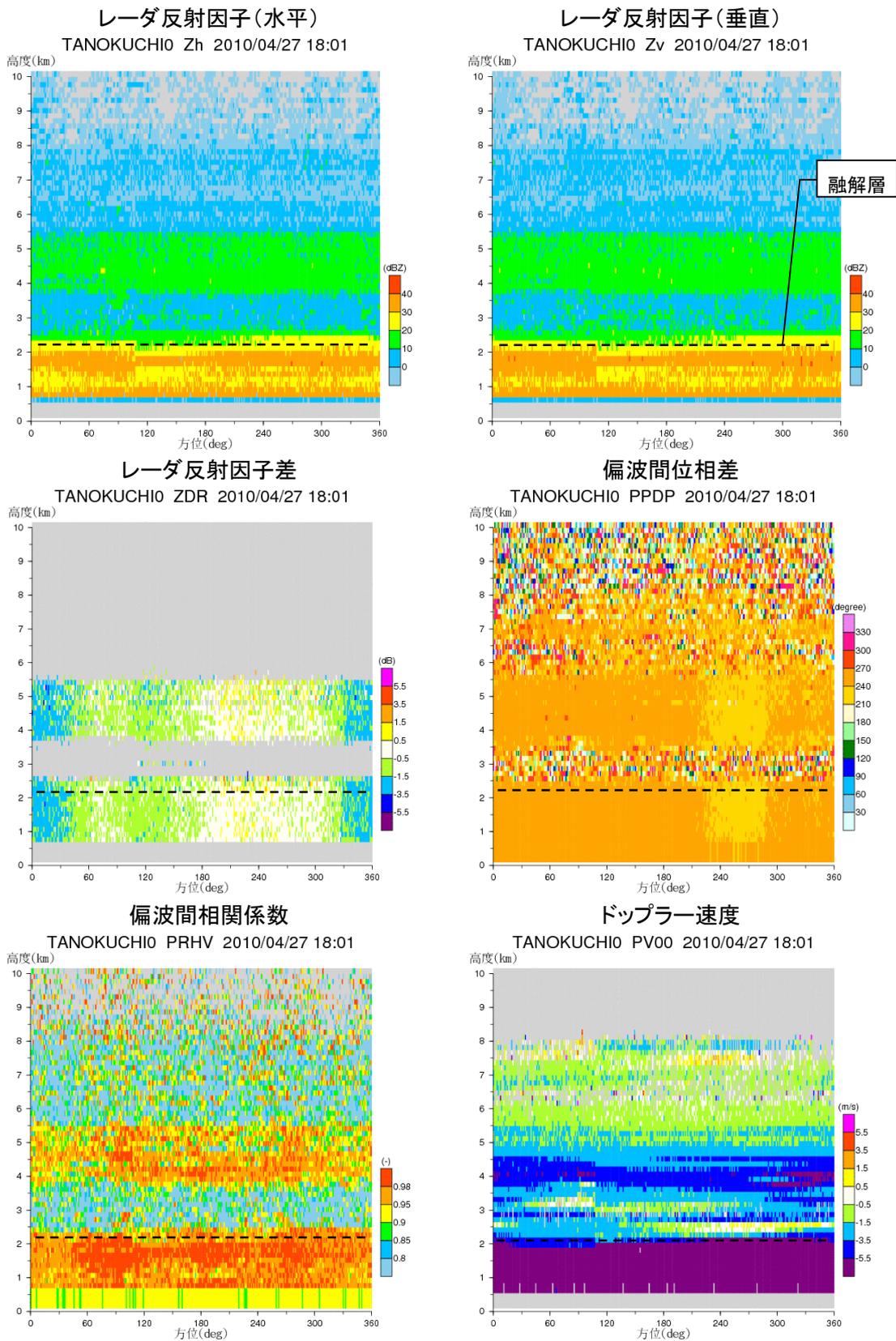


図 5.22 天頂観測結果 (第1回・田口局: 2010 4/27 18:01)

### 5章1節2項(8) 六甲局の品質検証結果

表 5-10 は、天頂観測における検証結果である。図 5.23 は天頂観測結果を図化したものである。図 5.2 の検証結果を受けてレーダ製造メーカーによる調整作業を実施した後の降雨事例で行われた天頂観測により良好な結果であると判断されている。

表 5-10 観測データの検証結果

六甲局	Zdr 標準偏差	$\phi$ dp 標準偏差	$\rho$ hv 平均	$\rho$ hv 標準偏差	アンテナ 回転速度 (rpm)	ヒット数 (高 PRF)	ヒット数 (低 PRF)
1 回目	0.329	1.733	0.977	0.007	3.5	103 (1800Hz)	82 (1440Hz)

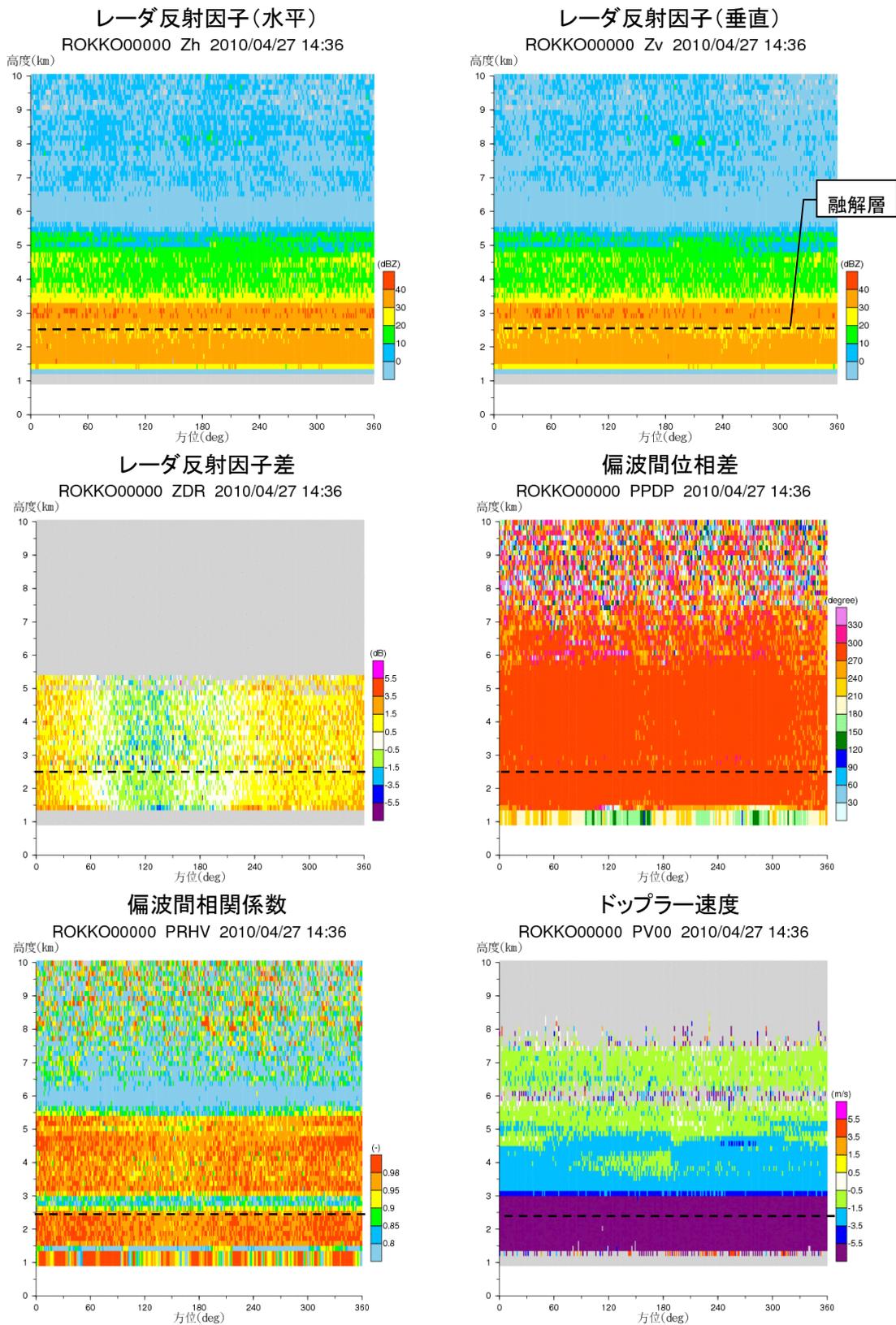


図 5.23 天頂観測結果 (第1回・六甲局 : 2010 4/27 14:36)

### 5章1節2項(9) 葛城局の品質検証結果

表 5-11 は、天頂観測における検証結果である。図 5.24～図 5.25 は天頂観測結果を図化したものである。1 回目の検証結果を受けてレーダ製造メーカーによる調整作業を実施した後の降雨事例で行われた 2 回目の天頂観測により良好な結果であると判断されている。

表 5-11 観測データの検証結果

葛城局	Zdr 標準偏差	$\phi$ dp 標準偏差	$\rho$ hv 平均	$\rho$ hv 標準偏差	アンテナ 回転速度 (rpm)	ヒット数 (高 PRF)	ヒット数 (低 PRF)
1 回目	0.343	2.294	0.978	0.007	3.5	103 (1800Hz)	82 (1440Hz)
2 回目	0.376	1.930	0.978	0.008	3.5	103 (1800Hz)	82 (1440Hz)

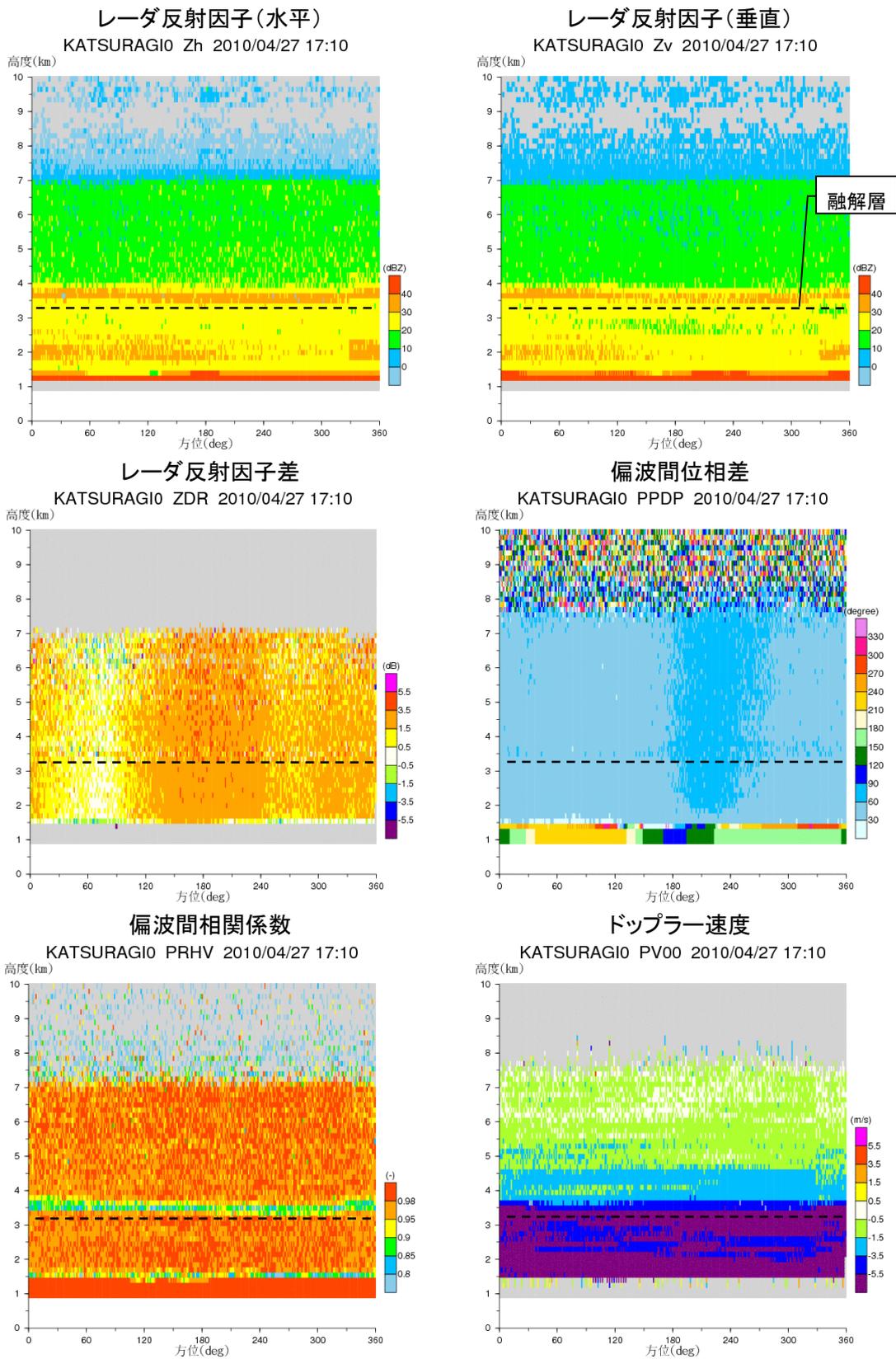


図 5.24 天頂観測結果 (第 1 回・葛城局 : 2010 4/27 17:10)

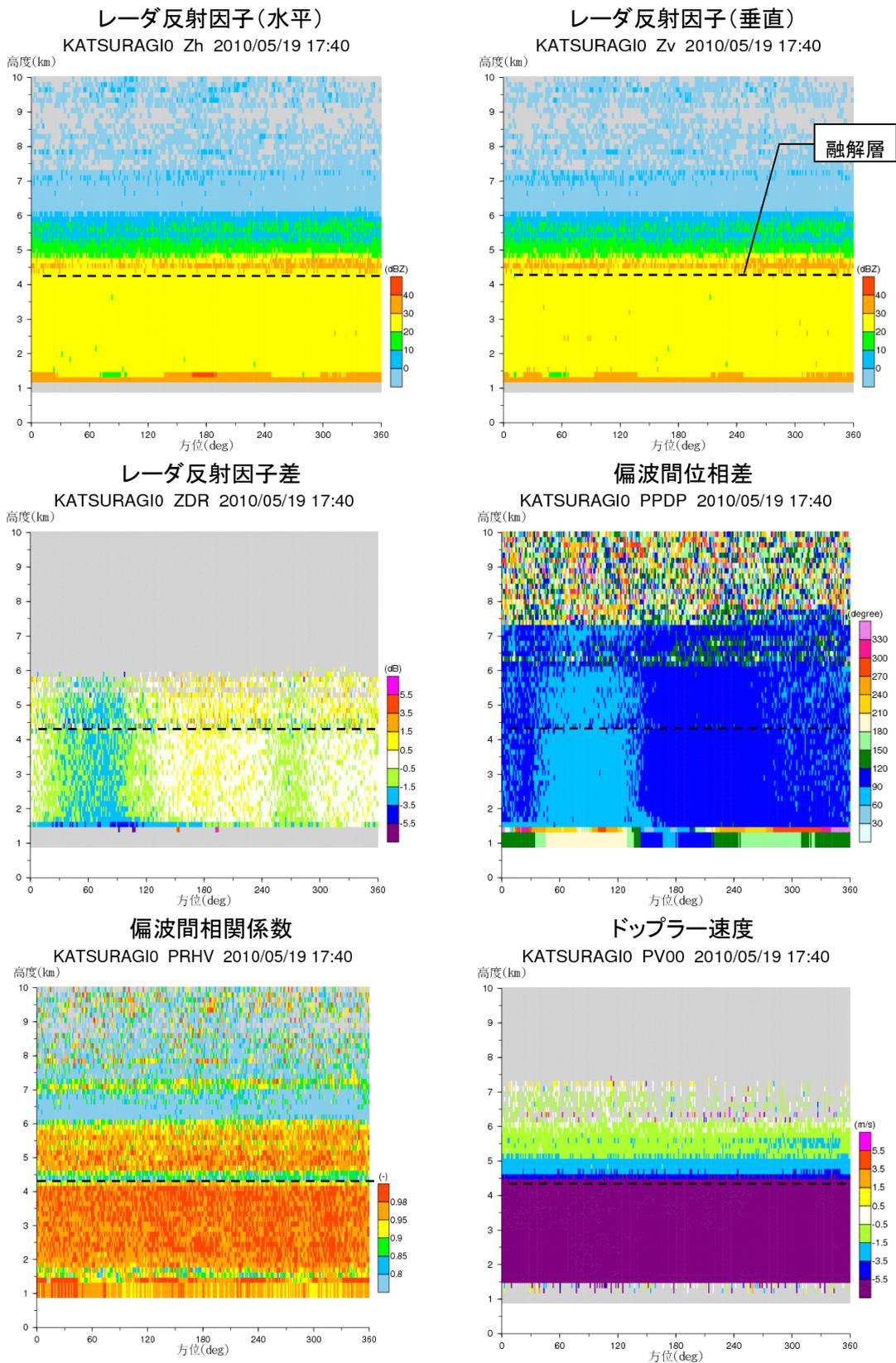


図 5.25 天頂観測結果 (第2回・葛城局: 2010/5/19 17:40)

## 5章1節2項(10) 能美局の品質検証結果

表 5-12 は、天頂観測における検証結果である。図 5.26～図 5.27 は天頂観測結果を図化したものである。1 回目の検証結果を受けてレーダ製造メーカーによる調整作業を実施した後の降雨事例で行われた 2 回目の天頂観測により良好な結果であると判断されている。

表 5-12 観測データの検証結果

能美局	Zdr 標準偏差	$\phi$ dp 標準偏差	$\rho$ hv 平均	$\rho$ hv 標準偏差	アンテナ 回転速度 (rpm)	ヒット数 (高 PRF)	ヒット数 (低 PRF)
1 回目	1.534	12.419	0.906	0.090	3.5	103 (1800Hz)	82 (1440Hz)
2 回目	0.319	4.046	0.968	0.045	3.5	103 (1800Hz)	82 (1440Hz)

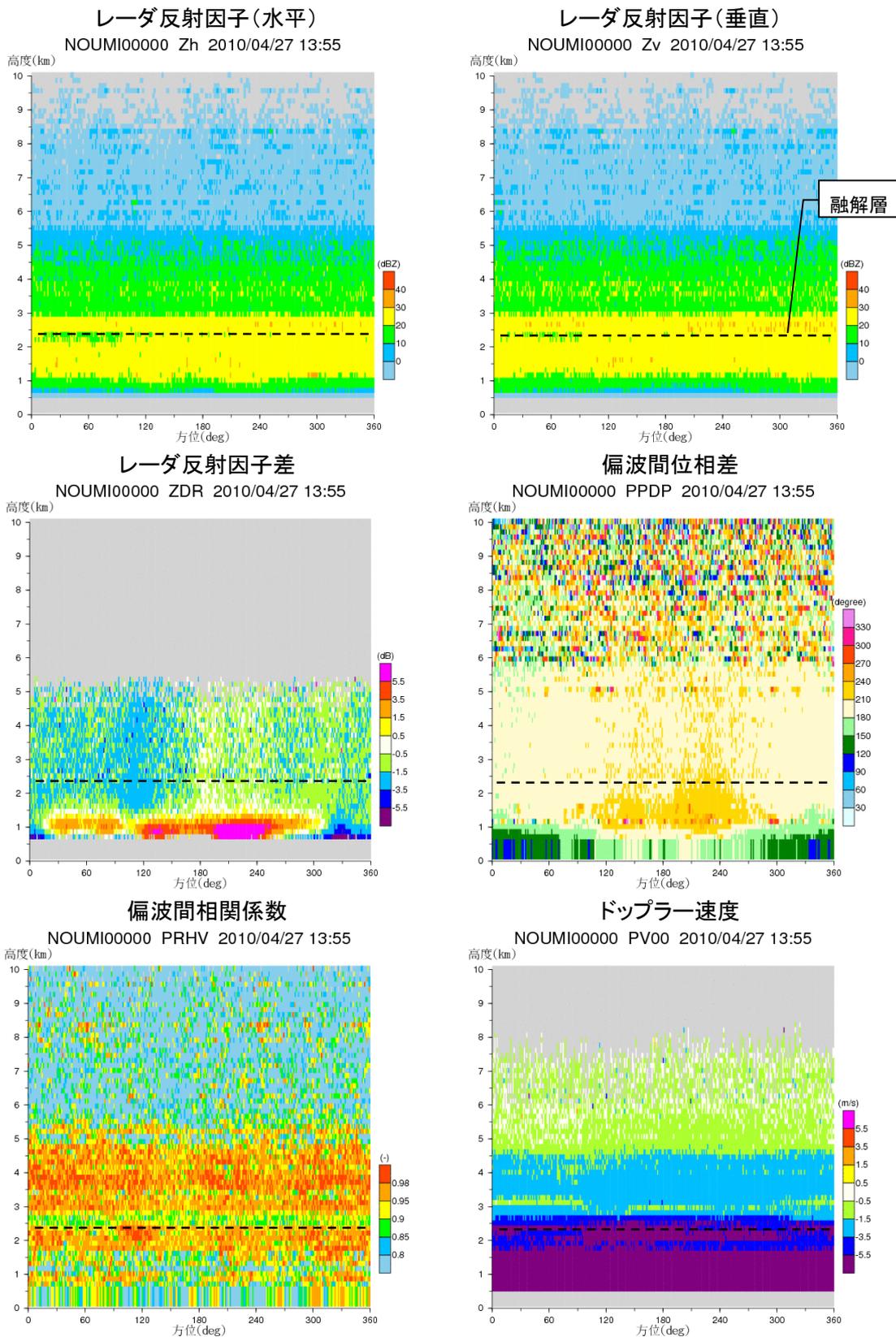


図 5.26 天頂観測結果 (第1回・能美局: 2010 4/27 13:55)

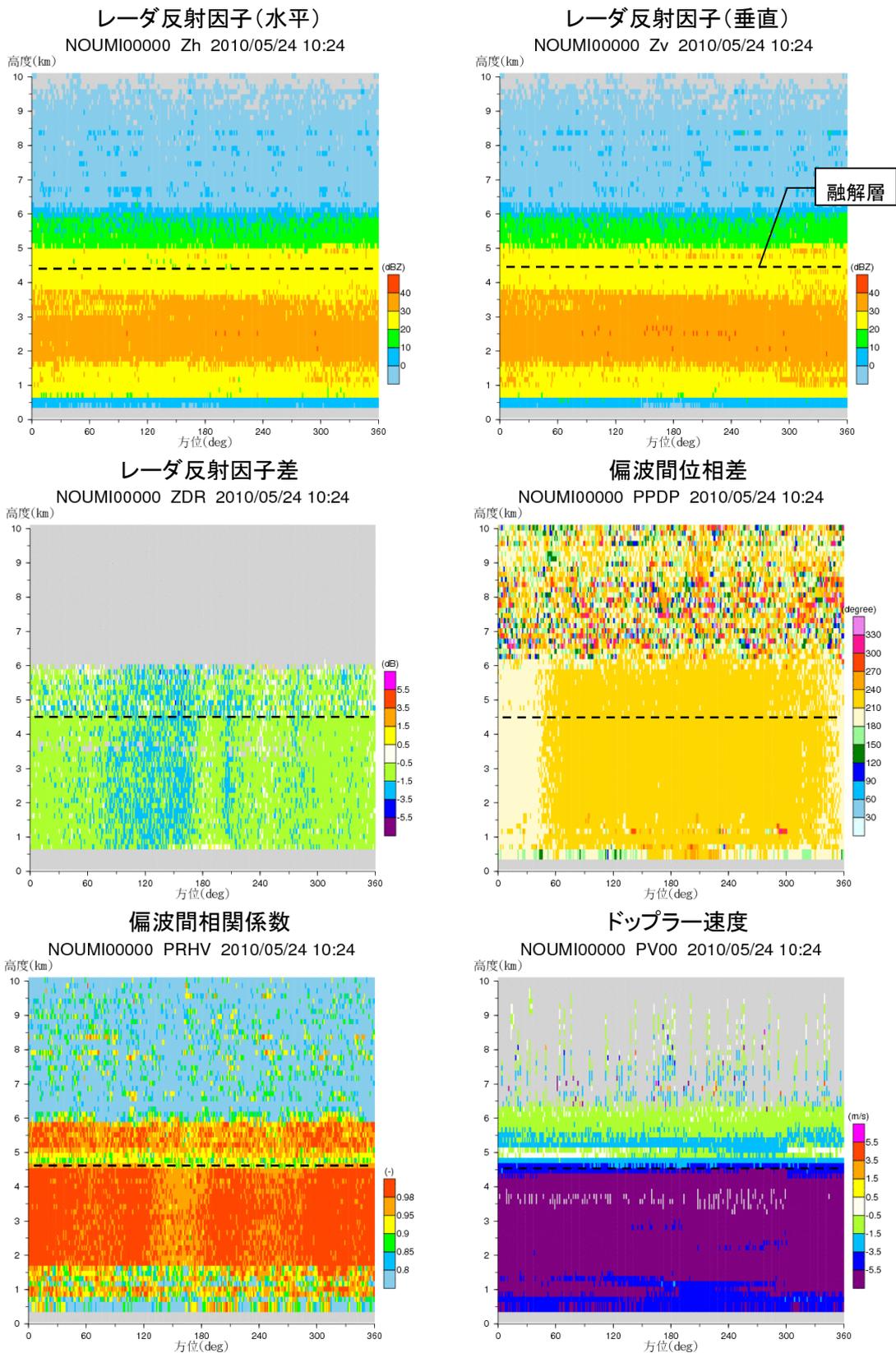


図 5.27 天頂観測結果 (第 2 回・能美局 : 2010 5/24 10:24)

## 5章1節2項(11) 水橋局の品質検証結果

表 5-13 は、天頂観測における検証結果である。図 5.28～図 5.29 は天頂観測結果を図化したものである。1 回目の検証結果を受けてレーダ製造メーカーによる調整作業を実施した後の降雨事例で行われた 2 回目の天頂観測により良好な結果であると判断されている。

表 5-13 観測データの検証結果

能美局	Zdr 標準偏差	$\phi$ dp 標準偏差	$\rho$ hv 平均	$\rho$ hv 標準偏差	アンテナ 回転速度 (rpm)	ヒット数 (高 PRF)	ヒット数 (低 PRF)
1 回目	1.367	10.655	0.965	0.024	3.5	103 (1800Hz)	82 (1440Hz)
2 回目	0.297	2.813	0.952	0.041	3.5	103 (1800Hz)	82 (1440Hz)

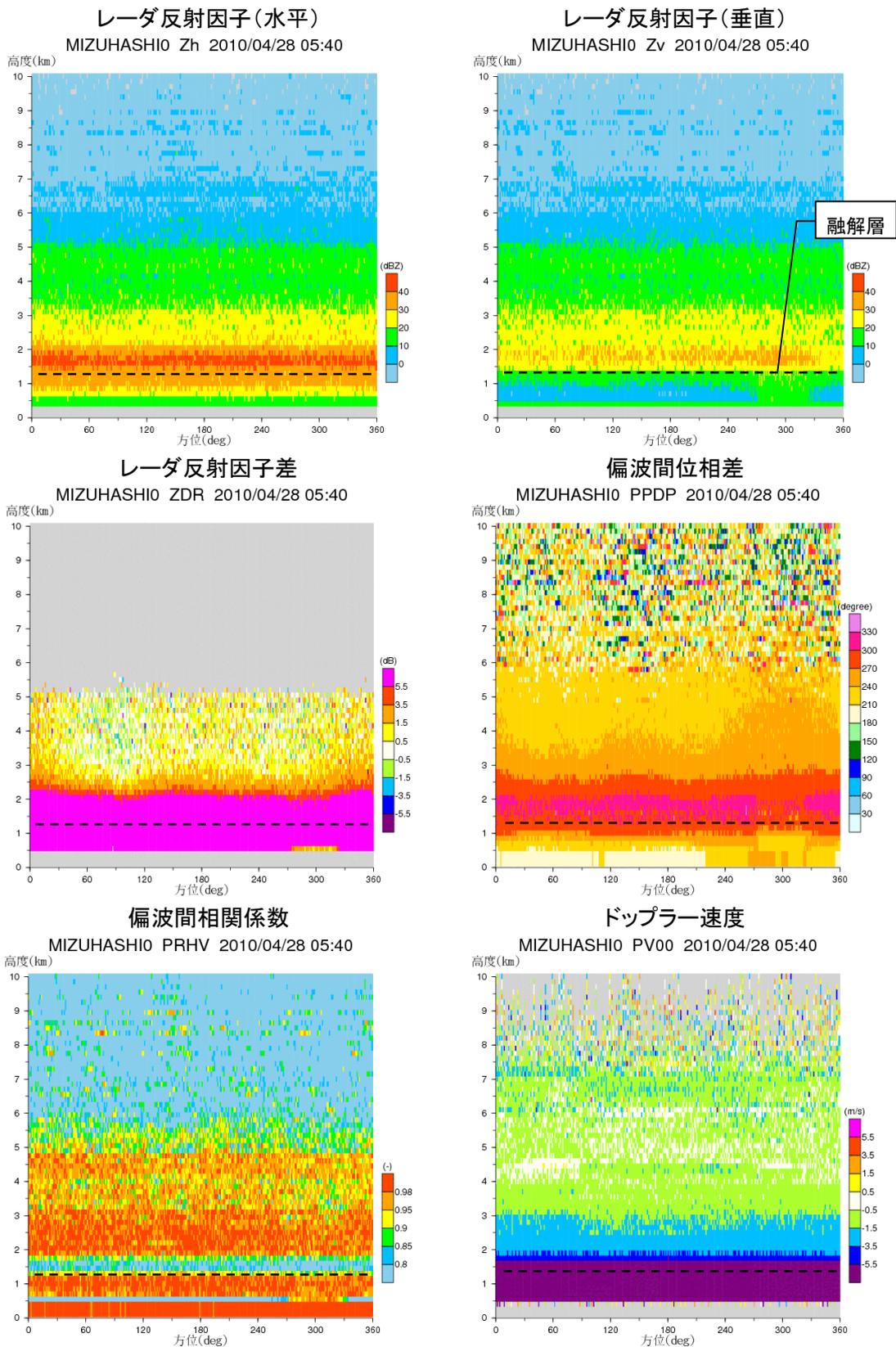


図 5.28 天頂観測結果 (第 1 回・水橋局 : 2010 4/28 5:40)

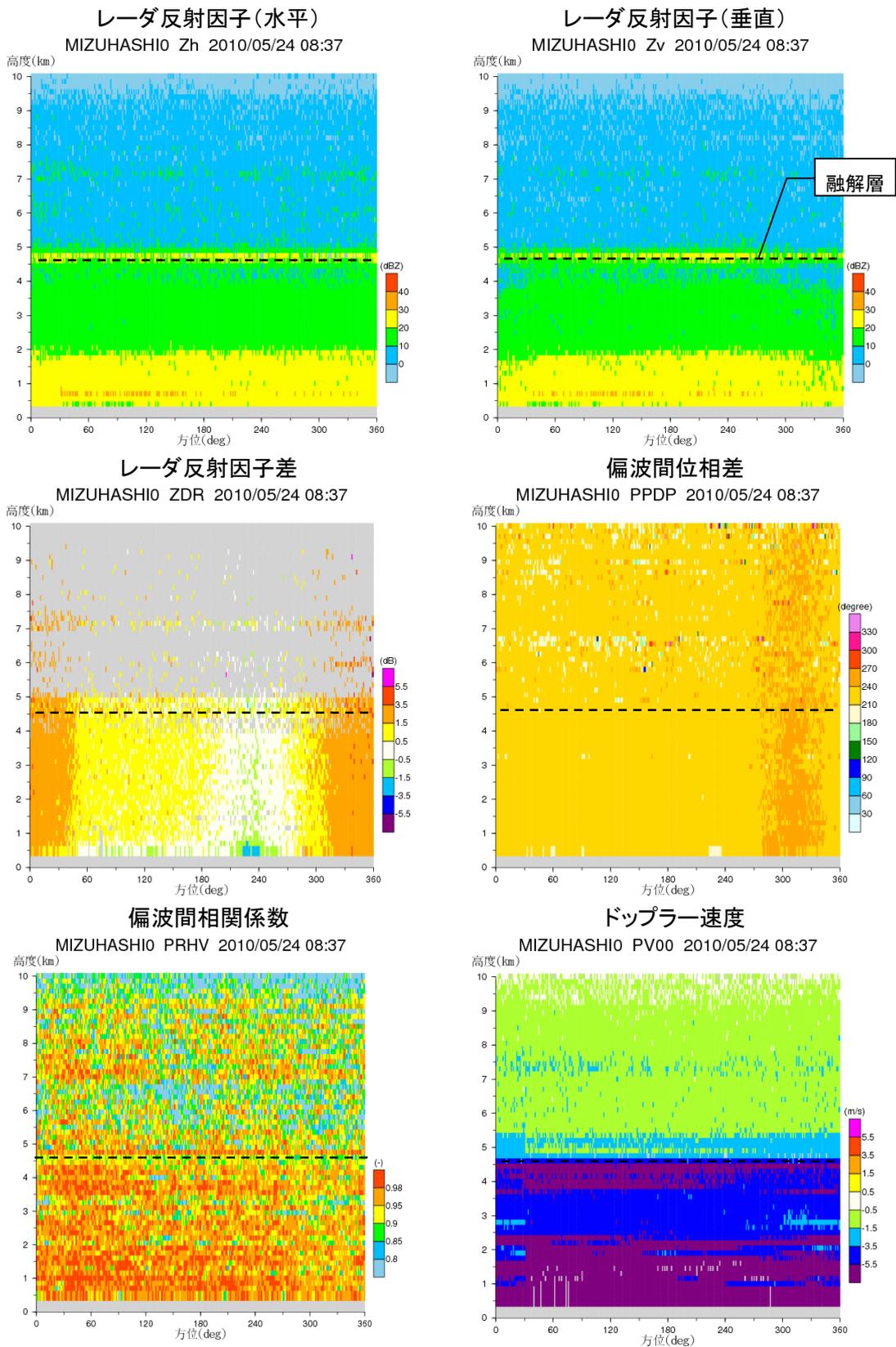


図 5.29 天頂観測結果 (第 2 回・水橋局 : 2010 5/24 8:37)

## 5章1節2項(12) 京ヶ瀬局の品質検証結果

表 5-14 は、天頂観測における検証結果である。図 5.30～図 5.33 は天頂観測結果を図化したものである。4/8 の天頂観測結果は、水平と垂直偏波の強度値に大きなバイアスが存在し、Zdr の平均に関する要件を満たしていない。5/7 の天頂観測結果についても同様に水平と垂直偏波の強度値に大きなバイアスが存在し、Zdr の平均に関する要件を満たしていない。5/22 の天頂観測結果についても同様に水平と垂直偏波の強度値に大きなバイアスが存在し、Zdr の平均に関する要件を満たしていない。6/9 に行われた機器調整により、6/13 の天頂観測結果は、Zdr のバイアスが改善され全ての要件が満たされ、観測データの品質が確保されたと判断されている。

表 5-14 観測データの検証結果

京ヶ瀬局	4/8	5/7	5/22	6/13
Zdr 平均	-1.685	-1.709	-1.527	-0.003
Zdr 標準偏差	0.261	0.351	0.488	0.373
$\phi$ dp 標準偏差	1.384	1.689	2.363	2.039
$\rho$ hv 平均	0.972	0.974	0.979	0.976
$\rho$ hv 標準偏差	0.009	0.010	0.009	0.009
アンテナ 回転速度	3.5	3.5	3.5	3.5
ヒット数 (高 PRF)	91.4 (1600Hz)	91.4 (1600Hz)	85.7 (1500Hz)	85.7 (1500Hz)
ヒット数 (低 PRF)	-	-	68.6 (1200Hz)	68.6 (1200Hz)

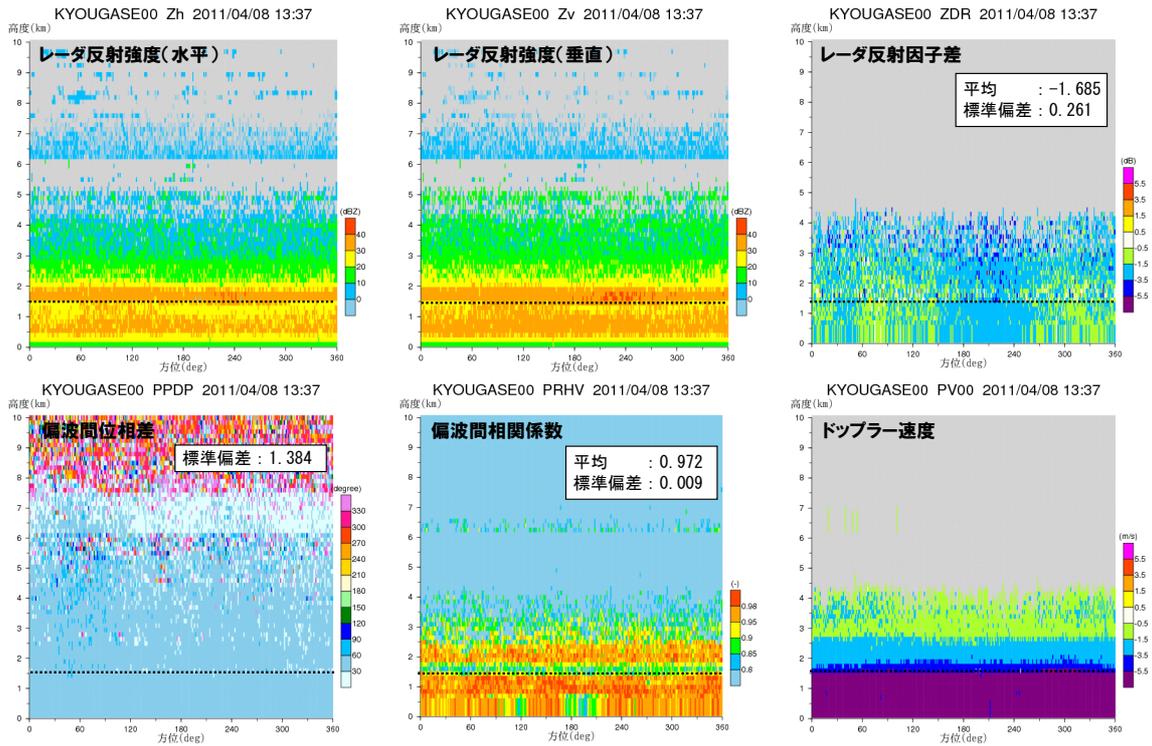


図 5.30 天頂観測結果 (京ヶ瀬局 第1回天頂観測)

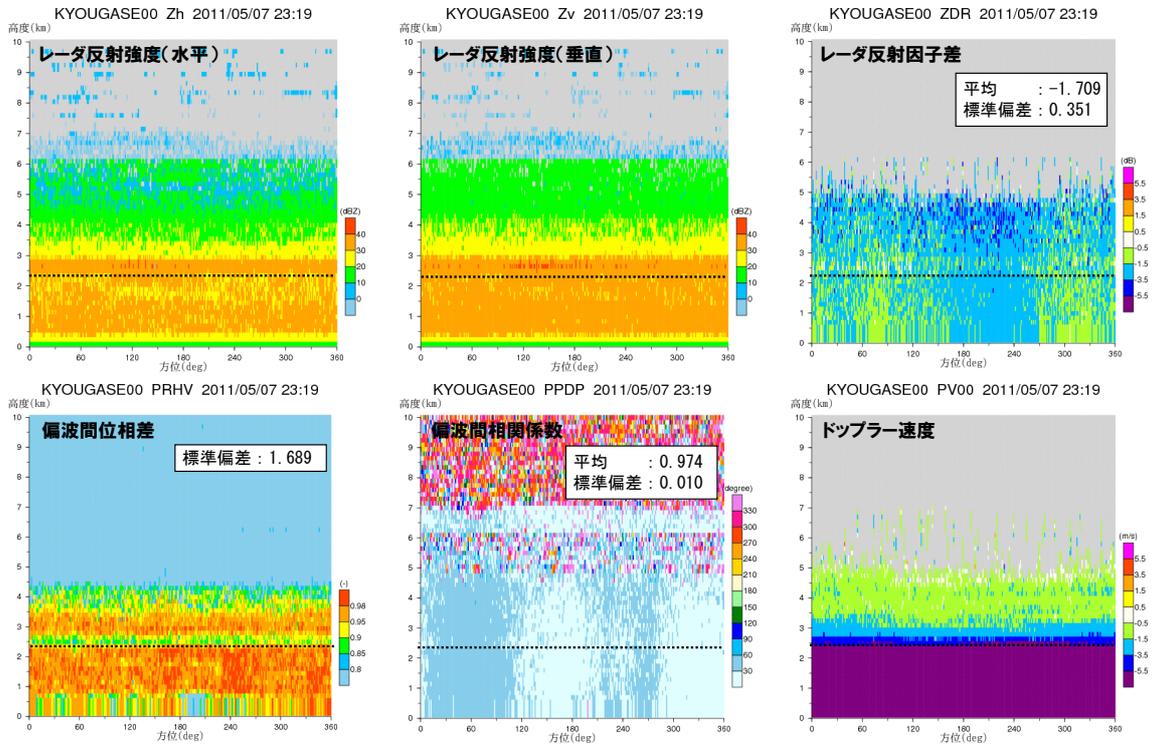


図 5.31 天頂観測結果 (京ヶ瀬局 第4回天頂観測)

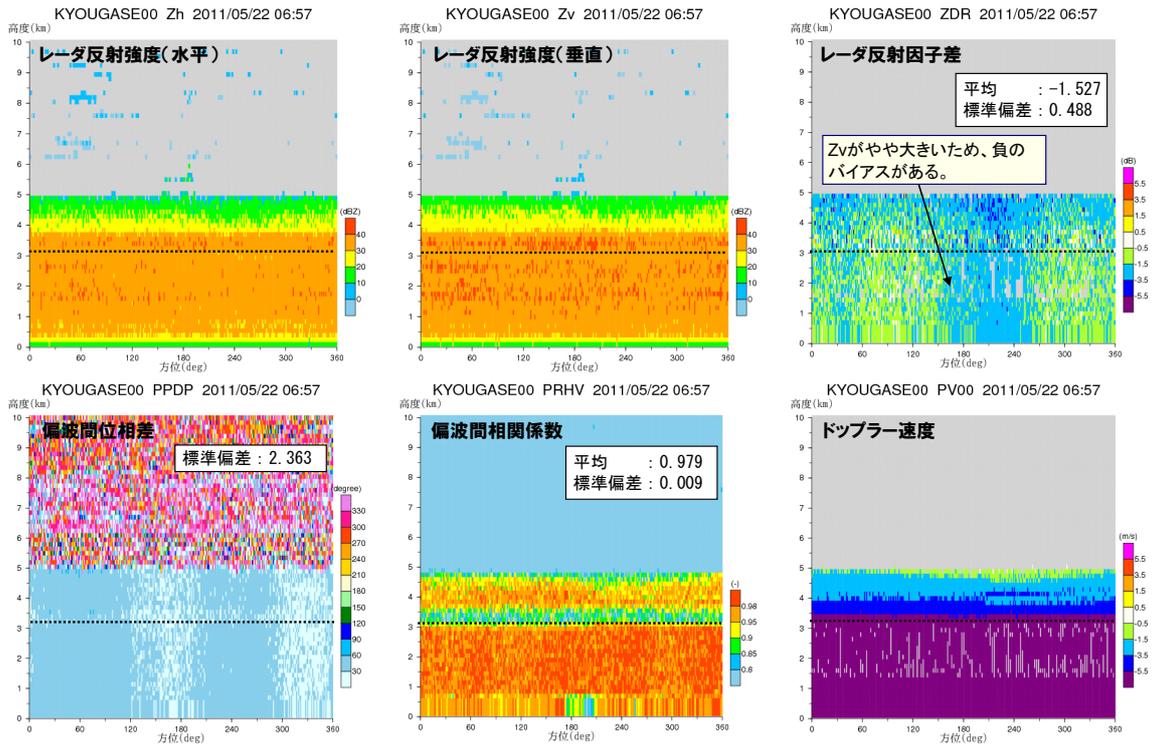


図 5.32 天頂観測結果 (京ヶ瀬局 第 5 回天頂観測)

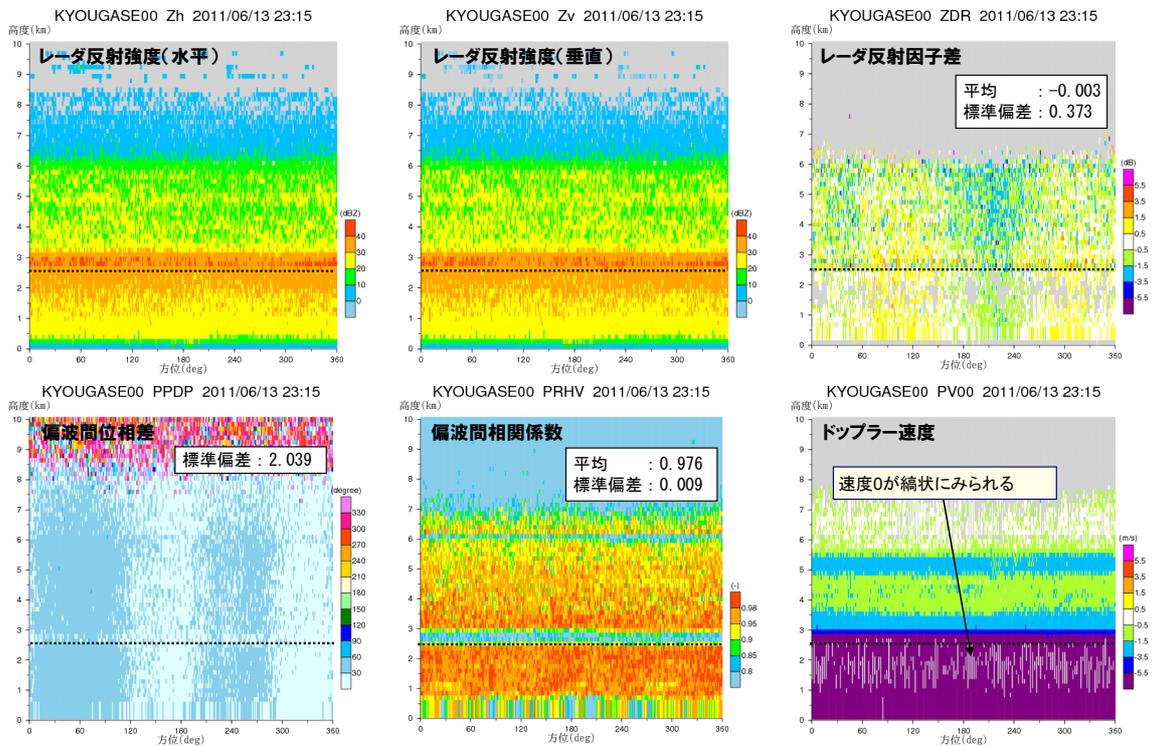


図 5.33 天頂観測結果 (京ヶ瀬局 第 6 回天頂観測)

### 5章1節2項(13) 静岡北局の品質検証結果

表 5-15 は、天頂観測における検証結果である。図 5.34～図 5.40 は天頂観測結果を図化したものである。4/9 の天頂観測結果は、 $\phi$  dp が方位角毎に値が大きく異なった結果となっており  $\phi$  dp の標準偏差に関する要件を満たしていない。5/11 の天頂観測結果（機器調整：4/27）は、 $\phi$  DP が方位角毎に異なっていた不具合は解消され  $\phi$  dp の標準偏差の要件が満たされている。しかし、 $\rho$  HV が融解層以下で他のレーダと比べてノイズ的な分布であり、 $\rho$  hv 標準偏差が他レーダ（2011年に試験運用を開始したレーダ）より一桁程度大きい値となっている。6/11 の天頂観測結果（機器調整：6/9）は全ての要件を満たしている。しかし、ノイズ的に分布する  $\rho$  HV が改善されていない。6/16 の天頂観測結果は、ノイズ的に分布する  $\rho$  HV が改善されていない。7/4 の天頂観測結果（機器調整：6/28-29）は、6/16 時点と同様にノイズ的に分布する  $\rho$  HV となっており改善が見られない。7/19 の天頂観測結果（機器調整：7/12-14）は、7/4 時点と同様にノイズ的に分布する  $\rho$  HV であり改善が見られない。8/21 の天頂観測結果（機器調整：8/2）は、7/19 時点と同様にノイズ的に分布する  $\rho$  HV であり改善が見られない。

表 5-15 観測データの検証結果

静岡北局	4/9	5/11	6/11	6/16	7/4	7/19	8/21
Zdr 平均	0.849	0.703	-0.137	-0.122	-0.316	-0.203	-0.107
Zdr 標準偏差	0.628	0.653	0.567	0.728	0.529	0.697	0.678
$\phi$ dp 標準偏差	14.320	1.812	1.551	1.896	2.460	1.811	2.502
$\rho$ hv 平均	0.988	0.990	0.992	0.990	0.993	0.991	0.993
$\rho$ hv 標準偏差	0.017	0.016	0.013	0.016	0.014	0.011	0.011
アンテナ 回転速度	3.4	3.3	-	-	-	-	3.4
ヒット数 (高 PRF)	105.9 (1800Hz)	109.1 (1800Hz)	-	-	-	-	106 (1800Hz)
ヒット数 (低 PRF)	-	-	-	-	-	-	84.7 (1440Hz)

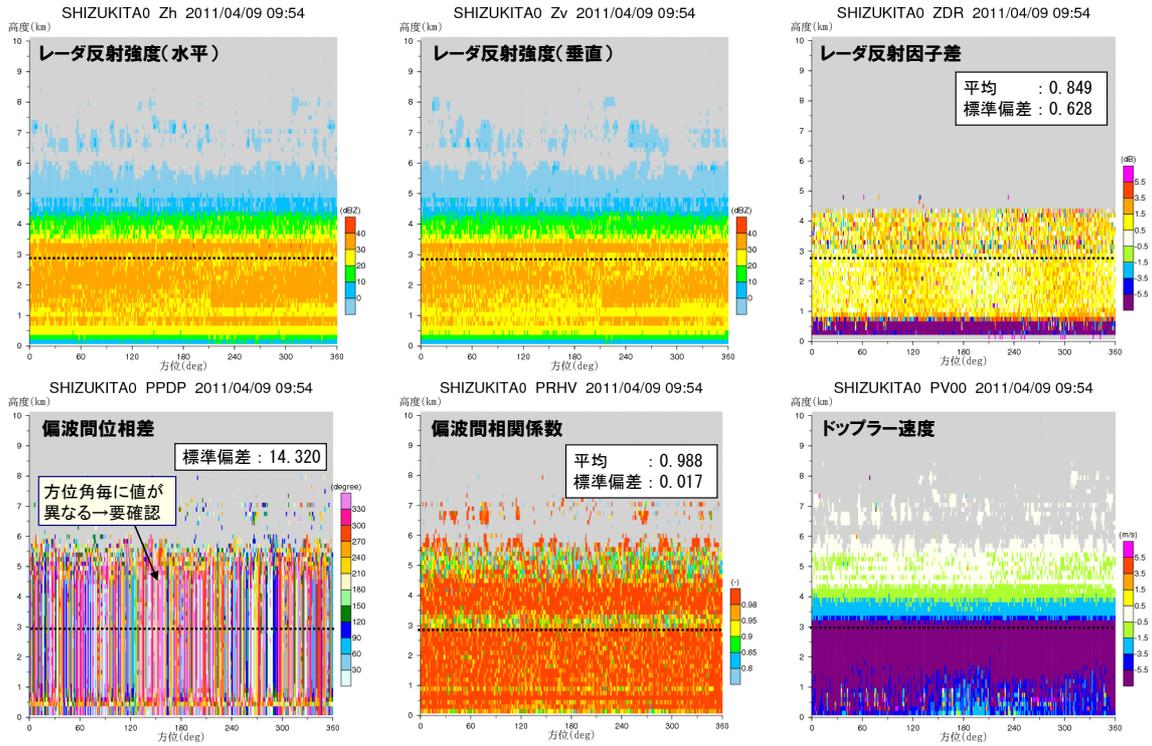


図 5.34 天頂観測結果 (静岡北局 第1回天頂観測)

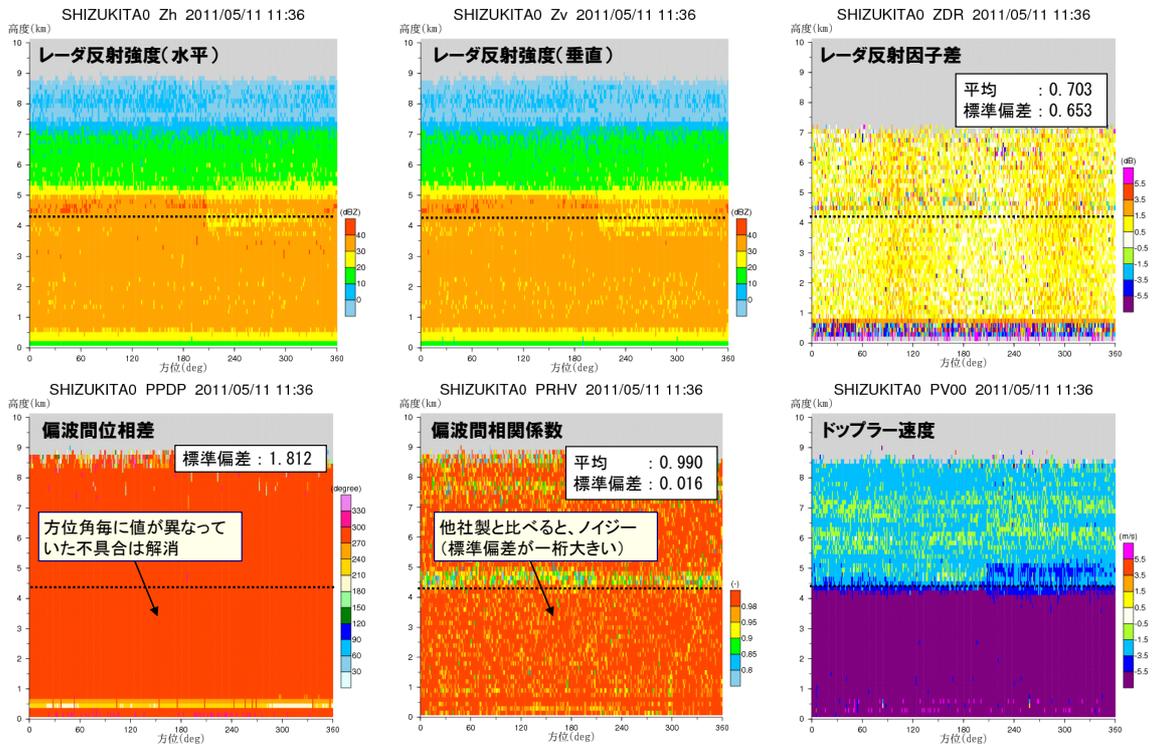


図 5.35 天頂観測結果 (静岡北局 第4回天頂観測)

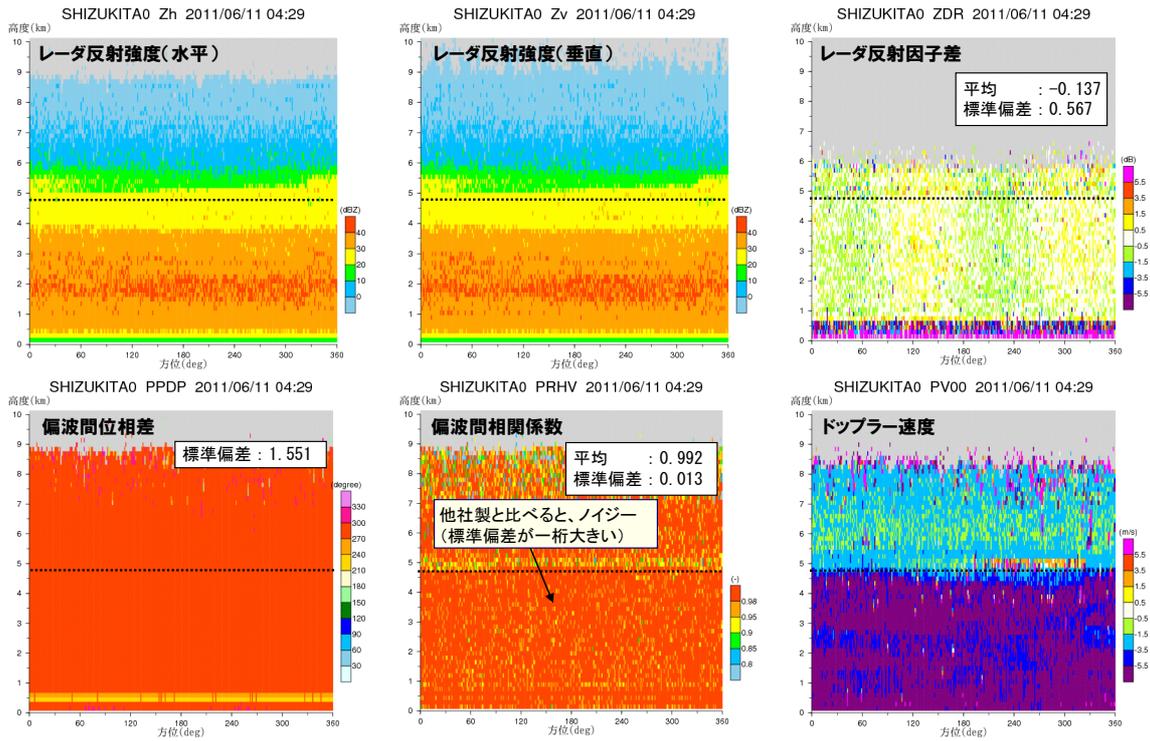


図 5.36 天頂観測結果 (静岡北局 第7回天頂観測)

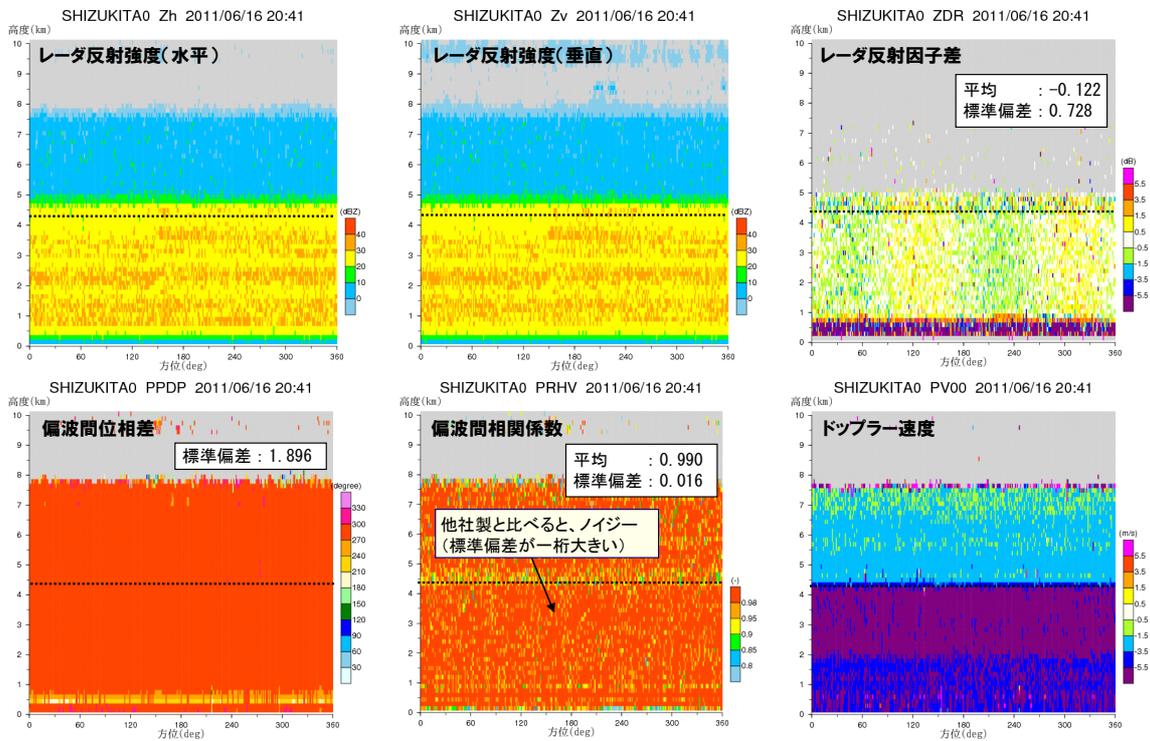


図 5.37 天頂観測結果 (静岡北局 第8回天頂観測)

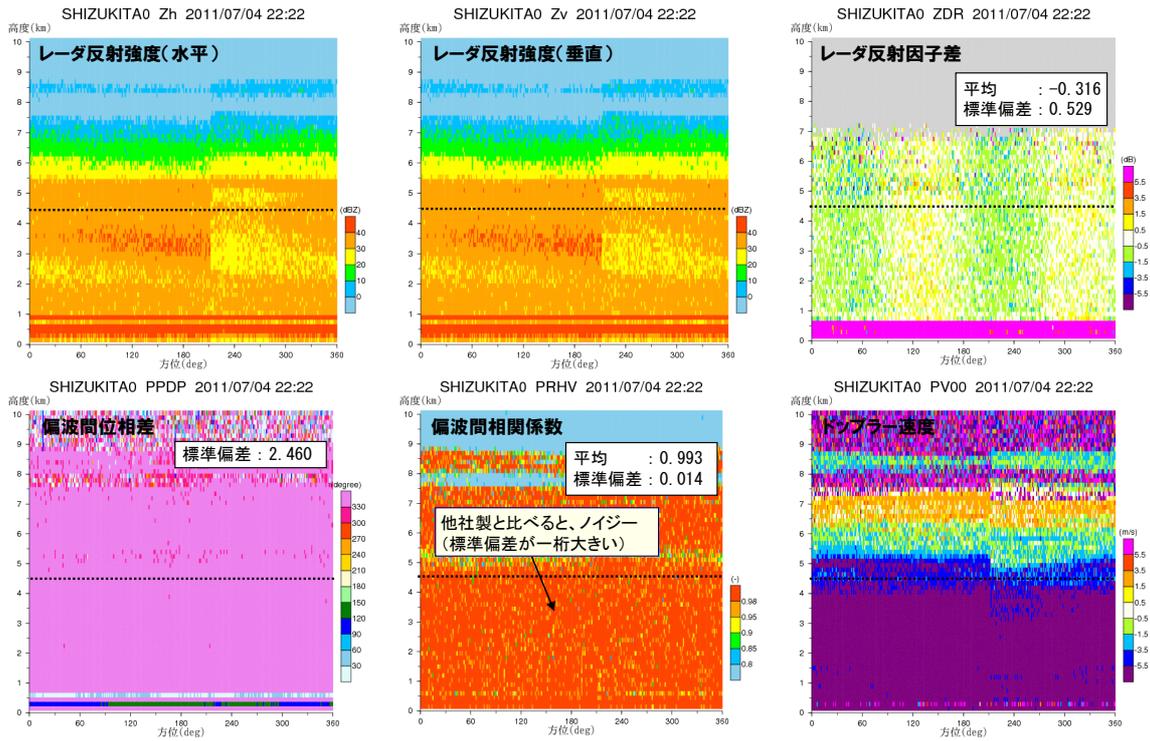


図 5.38 天頂観測結果 (静岡北局 第9回天頂観測)

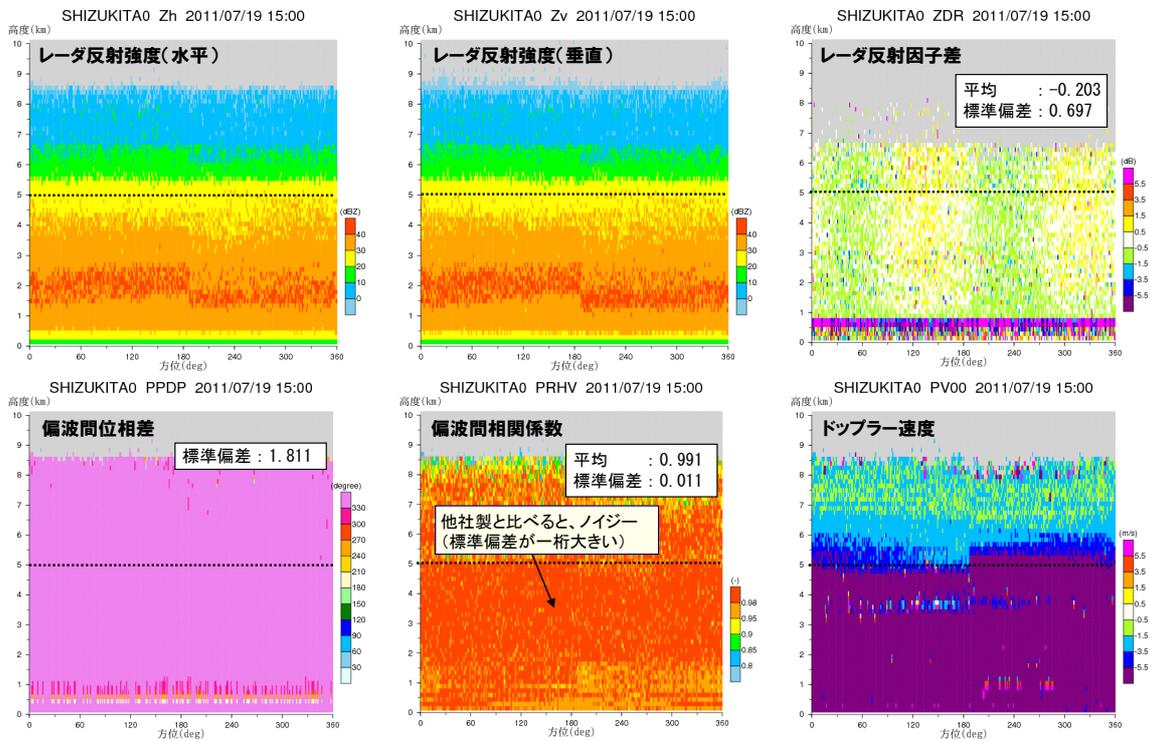


図 5.39 天頂観測結果 (静岡北局 第10回天頂観測)

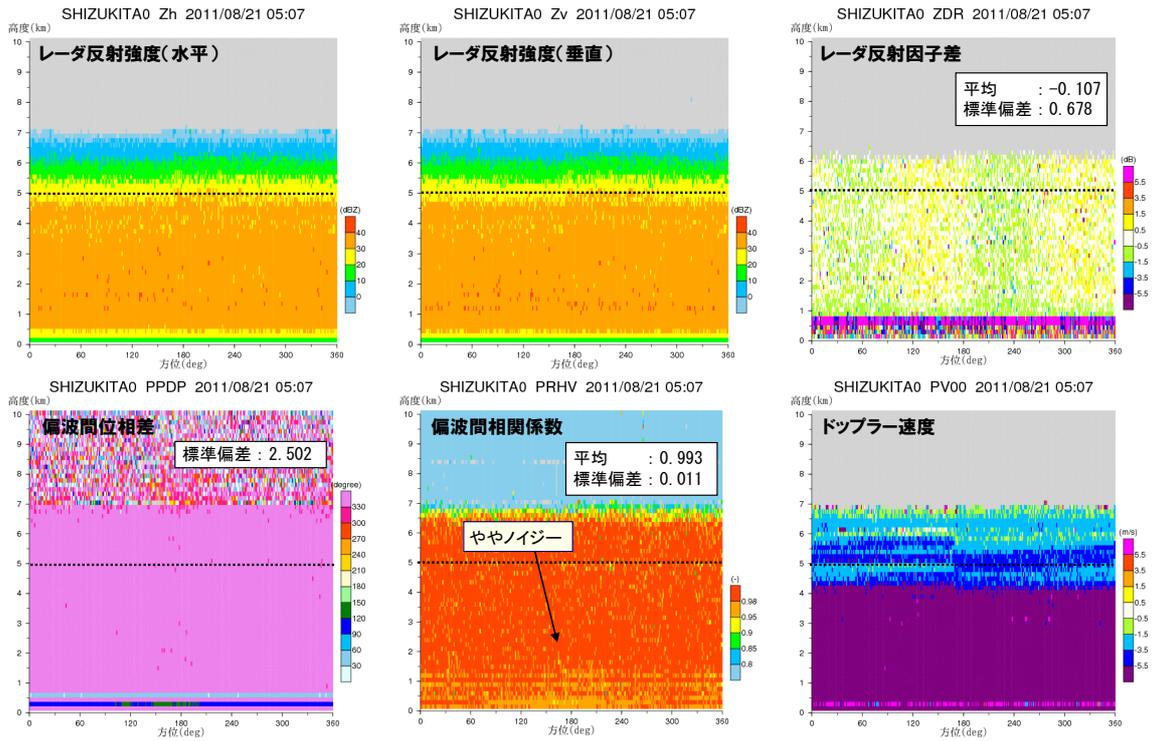


図 5.40 天頂観測結果 (静岡北局 第 12 回天頂観測)

## 5章1節2項(14) 香貫山局の品質検証結果

表 5-16 は、天頂観測における検証結果である。図 5.41～図 5.46 は天頂観測結果を図化したものである。4/9 の天頂観測結果は、 $\phi$  dp が方位角毎に値が大きく異なった結果となっており  $\phi$  dp の標準偏差に関する要件を満たしていない。また、水平と垂直偏波の強度値に大きなバイアスが存在し、Zdr の平均に関する要件を満たしていない。5/11 の天頂観測結果（機器調整：4/27）は  $\phi$  dp が方位角毎に異なっていた不具合は解消され  $\phi$  dp の標準偏差の要件が満たされている。しかし、 $\rho_{HV}$  が融解層以下で他のレーダと比べてノイズ的な分布であり、 $\rho_{hv}$  標準偏差が他レーダ（2011年に試験運用を開始したレーダ）より一桁程度大きい値となっている。また、水平と垂直偏波の強度値に大きなバイアスが存在し、Zdr の平均に関する要件を満たしていない。6/2 の天頂観測結果（機器調整：5/24-25）は、改善が見られない。6/16 の天頂観測結果（機器調整：6/9）は、全ての要件を満たしている。しかし、ノイズ的に分布する  $\rho_{HV}$  が改善されていない。7/4 の天頂観測結果（機器調整：6/28-29）は、6/16 時点と同様にノイズ的に分布する  $\rho_{HV}$  となっており改善が見られない。7/19 の天頂観測結果（機器調整：7/12-14）は、7/4 時点と同様にノイズ的に分布する  $\rho_{HV}$  であり改善が見られない。8/21 の天頂観測結果（機器調整：8/2）は、7/19 時点と同様にノイズ的に分布する  $\rho_{HV}$  であり改善が見られない。

表 5-16 観測データの検証結果

香貫山局	4/9	5/11	6/2	6/16	7/4	7/19	8/22
Zdr 平均	-1.267	-1.346	0.179	0.380	0.259	0.234	0.518
Zdr 標準偏差	0.535	0.871	0.910	0.795	0.791	0.733	0.772
$\phi$ dp 標準偏差	8.546	2.934	3.049	2.298	3.321	2.317	3.711
$\rho_{hv}$ 平均	0.992	0.987	0.988	0.987	0.985	0.987	0.985
$\rho_{hv}$ 標準偏差	0.012	0.019	0.017	0.020	0.023	0.014	0.016
アンテナ 回転速度	3.3	3.4	-	-	-	-	3.3
ヒット数 (高 PRF)	109.1 (1800Hz)	105.9 (1800Hz)	-	-	-	-	109 (1800Hz)
ヒット数 (低 PRF)	-	-	-	-	-	-	87.3 (1440Hz)

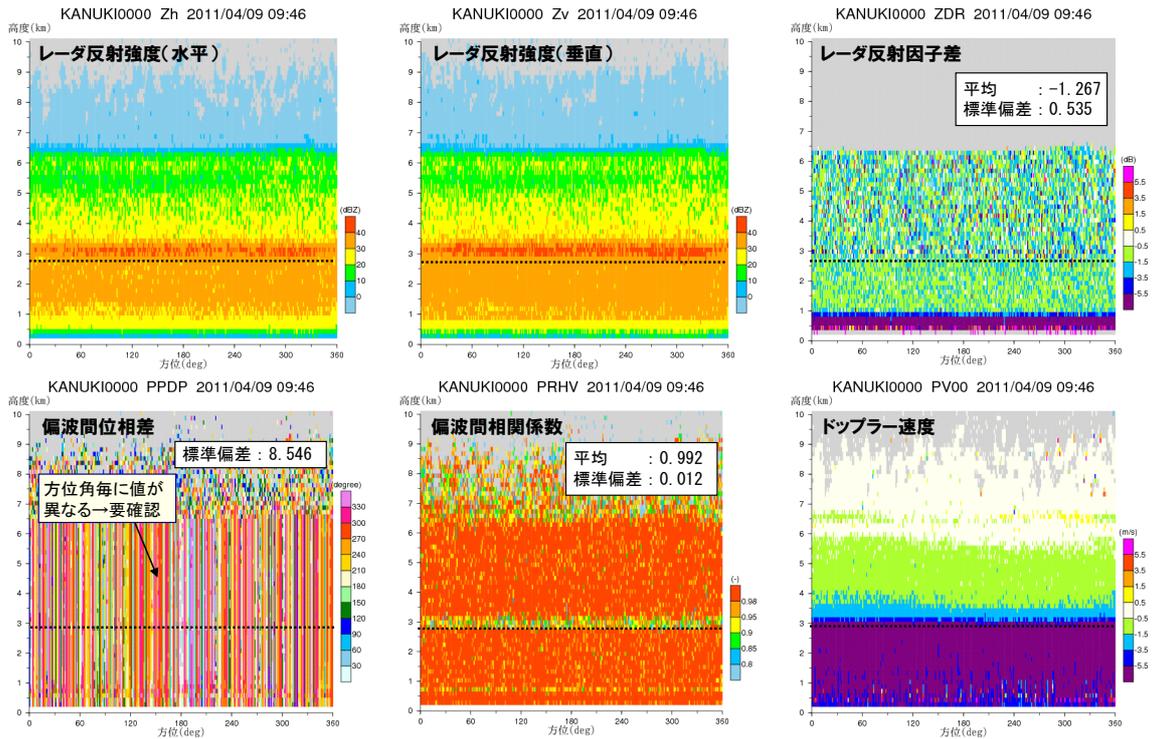


図 5.41 天頂観測結果 (香貫山局 第1回天頂観測)

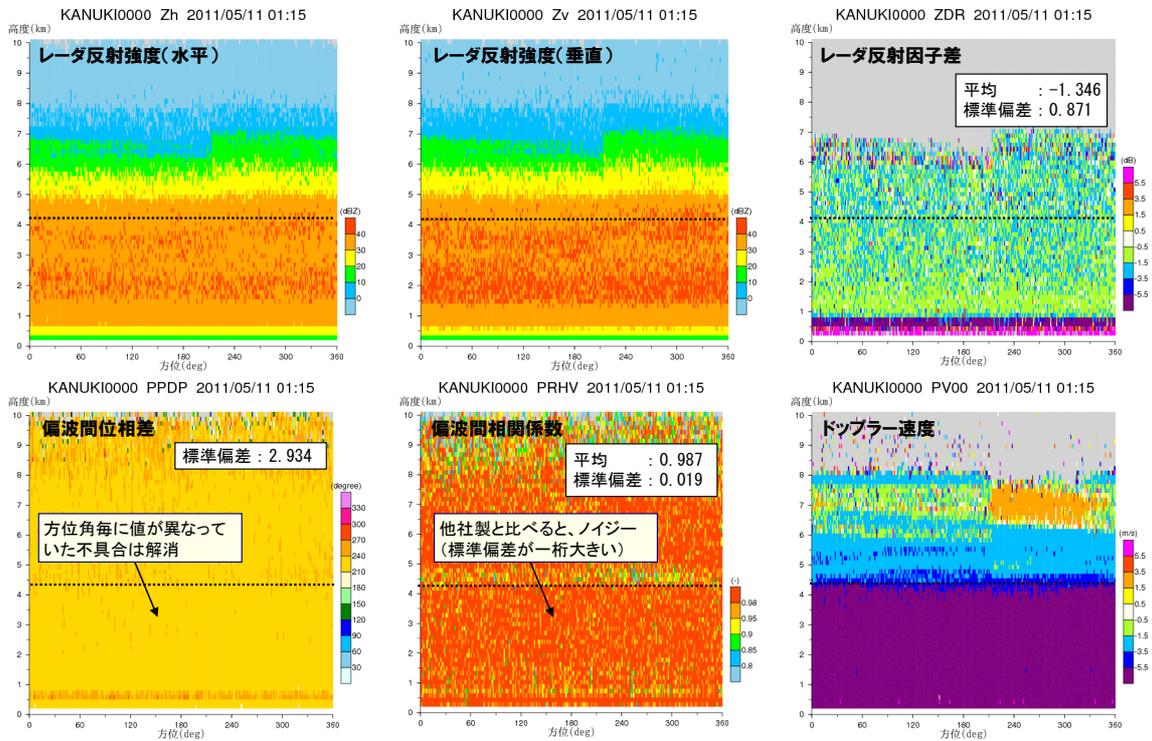


図 5.42 天頂観測結果 (香貫山局 第4回天頂観測)

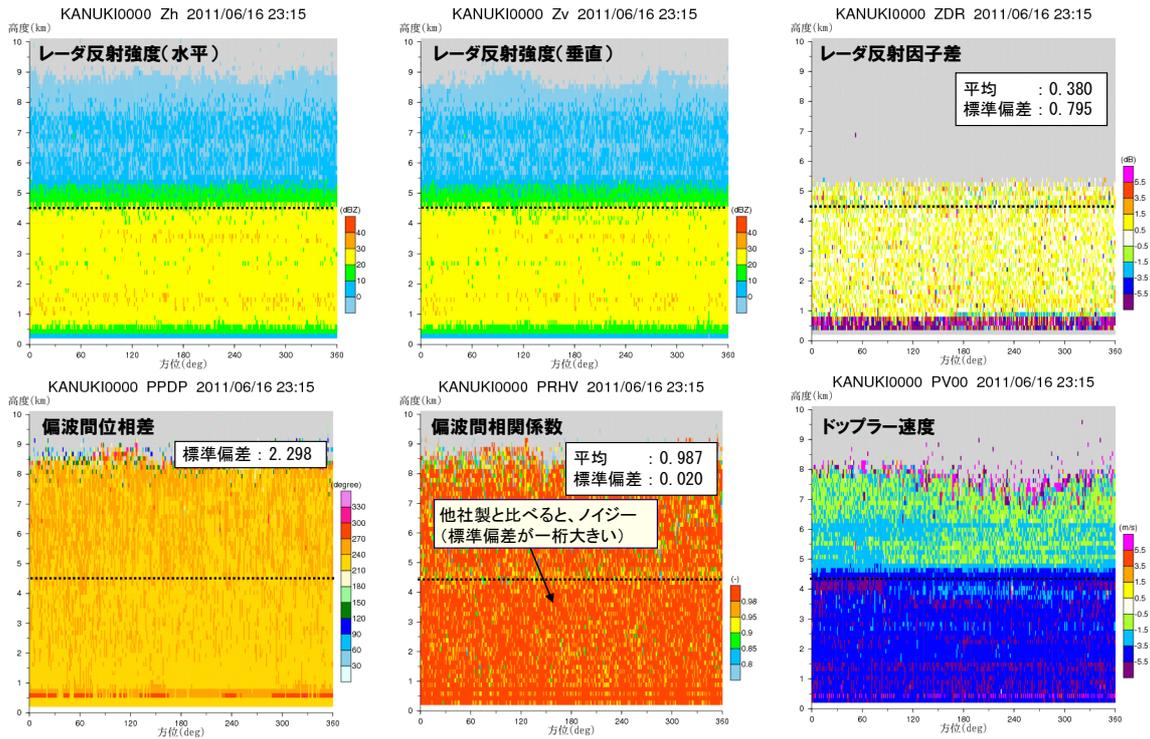


図 5.43 天頂観測結果 (香貫山局 第 8 回天頂観測)

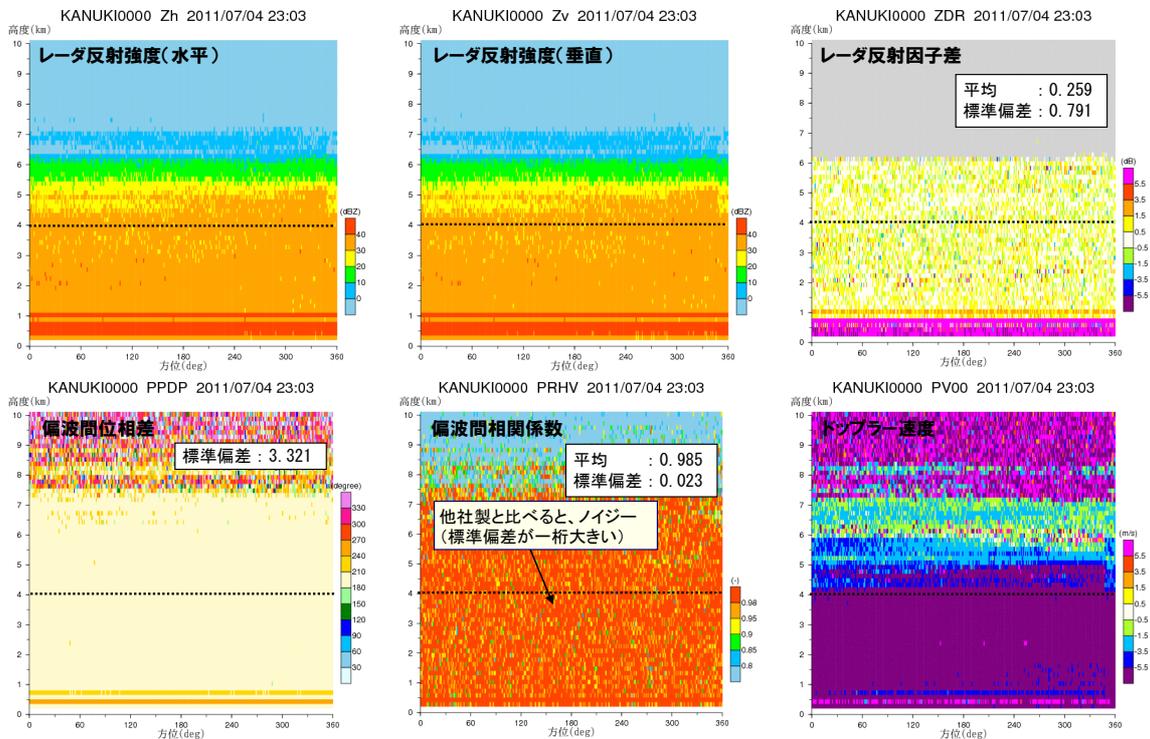


図 5.44 天頂観測結果 (香貫山局 第 9 回天頂観測)

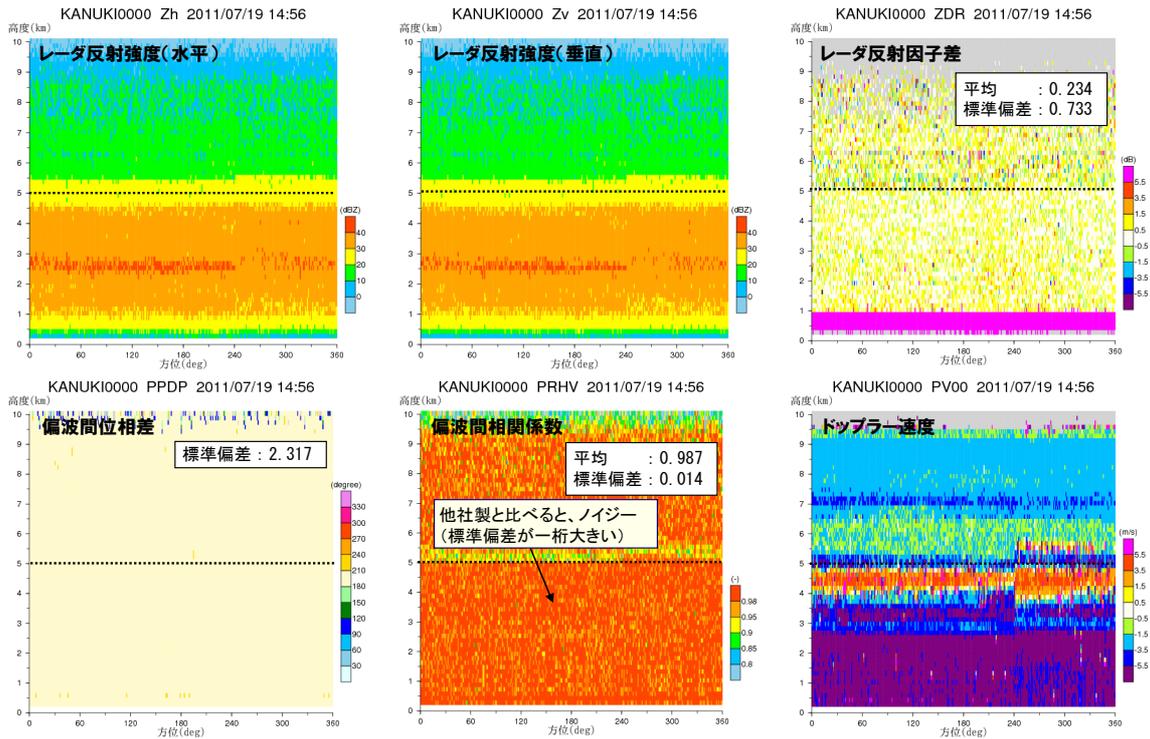


図 5.45 天頂観測結果 (香貫山局 第 10 回天頂観測)

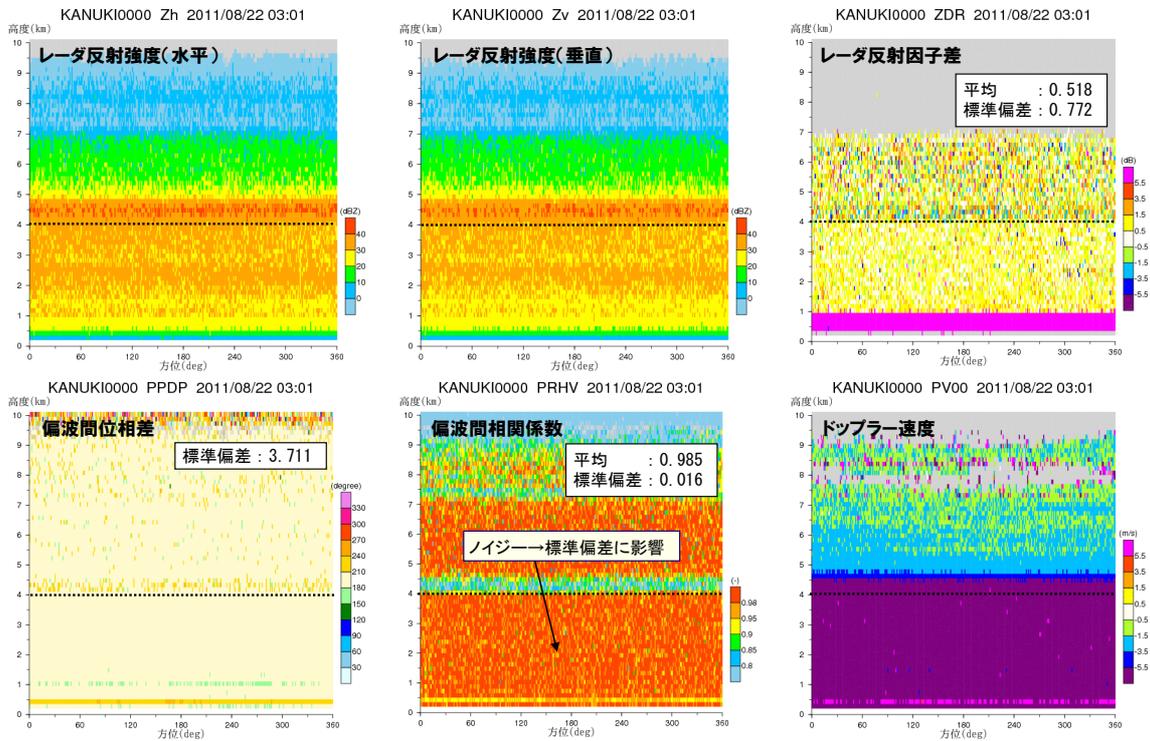


図 5.46 天頂観測結果 (香貫山局 第 13 回天頂観測)

## 5章1節2項(15) 富士宮局の品質検証結果

表 5-17 は、天頂観測における検証結果である。図 5.47～図 5.49 は天頂観測結果を図化したものである。7/4 の天頂観測結果は、全ての要件を満たしている。しかし、 $\phi$  dp において所々で欠測していることが確認できる。7/19 の天頂観測結果（機器調整：7/12～14） $\phi$  dp のばらつきが大きく要件を満たしていない。8/19 の天頂観測結果（機器調整：8/2） $\phi$  dp のばらつきが大きく要件を満たしていない。しかし、標高+1.5km のデータを除外して品質検証<sup>1</sup>を行うと、 $\phi$  dp の標準偏差は 1.980 となり要件を満たしている。

表 5-17 観測データの検証結果

富士宮局	7/4	7/19	8/19
Zdr 平均	-0.476	-0.506	-0.533
Zdr 標準偏差	0.461	0.472	0.591
$\phi$ dp 標準偏差	3.761	80.335	9.048 (1.980)
$\rho$ hv 平均	0.996	0.998	0.998
$\rho$ hv 標準偏差	0.009	0.004	0.005
アンテナ 回転速度	-	-	3.4
ヒット数 (高 PRF)	-	-	106 (1800Hz)
ヒット数 (低 PRF)	-	-	84.7 (1440Hz)

<sup>1</sup> これまでは標高+1.0km（レーダサイト+1.0km）のデータは除外して評価

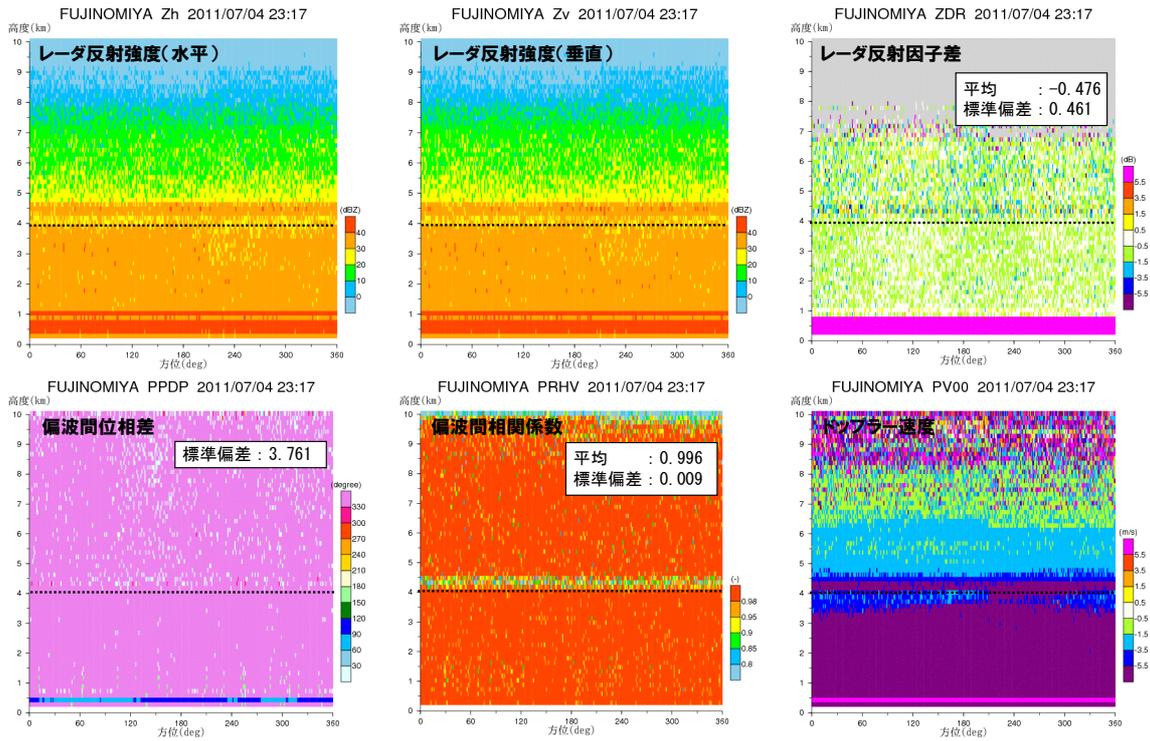


図 5.47 天頂観測結果 (富士宮局 第9回天頂観測)

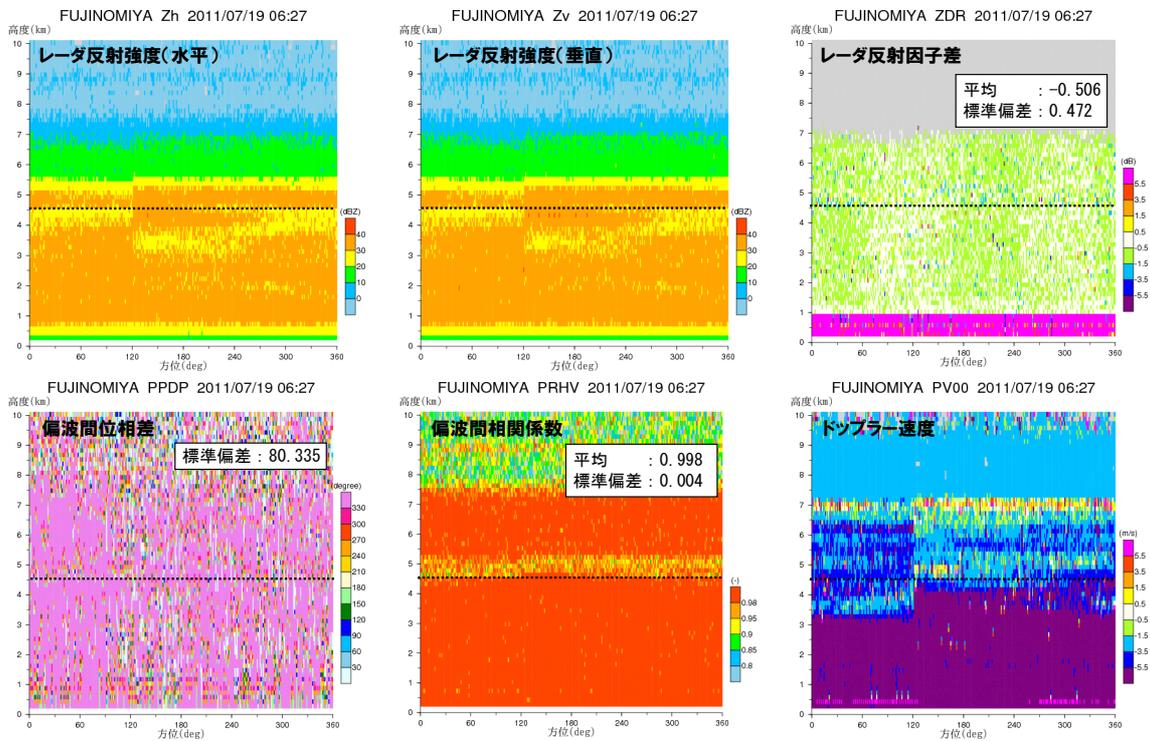


図 5.48 天頂観測結果 (富士宮局 第10回天頂観測)

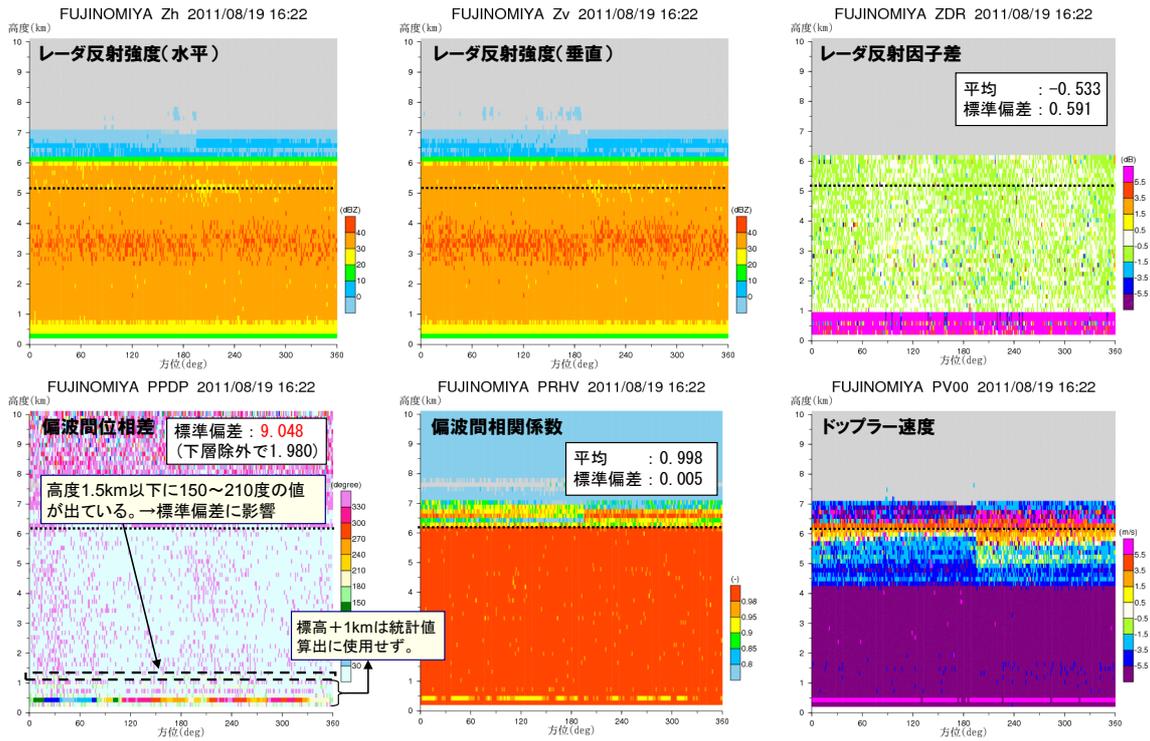


図 5.49 天頂観測結果 (富士宮局 第 12 回天頂観測)

## 5章1節2項(16) 熊山局の品質検証結果

表 5-18 は、天頂観測における検証結果である。図 5.50～図 5.52 は天頂観測結果を図化したものである。4/8 の天頂観測結果は、水平と垂直偏波の強度値に大きなバイアスが存在し、Zdr の平均に関する要件を満たしていない。4/8 の天頂観測結果を受けて、4/15 に水平、垂直偏波間のバイアスに関する機器調整が実施された。図 5.51 は機器調整後の 4/18～19 に行われた天頂観測結果を図化しているが、融解層が低くいため品質検証の対象外としている。4/23 の天頂観測結果は、Zdr のバイアスが改善され、全ての要件が満たされ、観測データの品質が確保されたと判断されている。

表 5-18 観測データの検証結果

熊山局	4/8	4/23
Zdr 平均	-4.304	-0.217
Zdr 標準偏差	0.306	0.287
$\phi$ dp 標準偏差	0.978	0.842
$\rho$ hv 平均	0.990	0.991
$\rho$ hv 標準偏差	0.005	0.004
アンテナ 回転速度	3.5	3.5
ヒット数 (高 PRF)	85.7 (1500Hz)	85.7 (1500Hz)
ヒット数 (低 PRF)	68.6 (1200Hz)	68.6 (1200Hz)

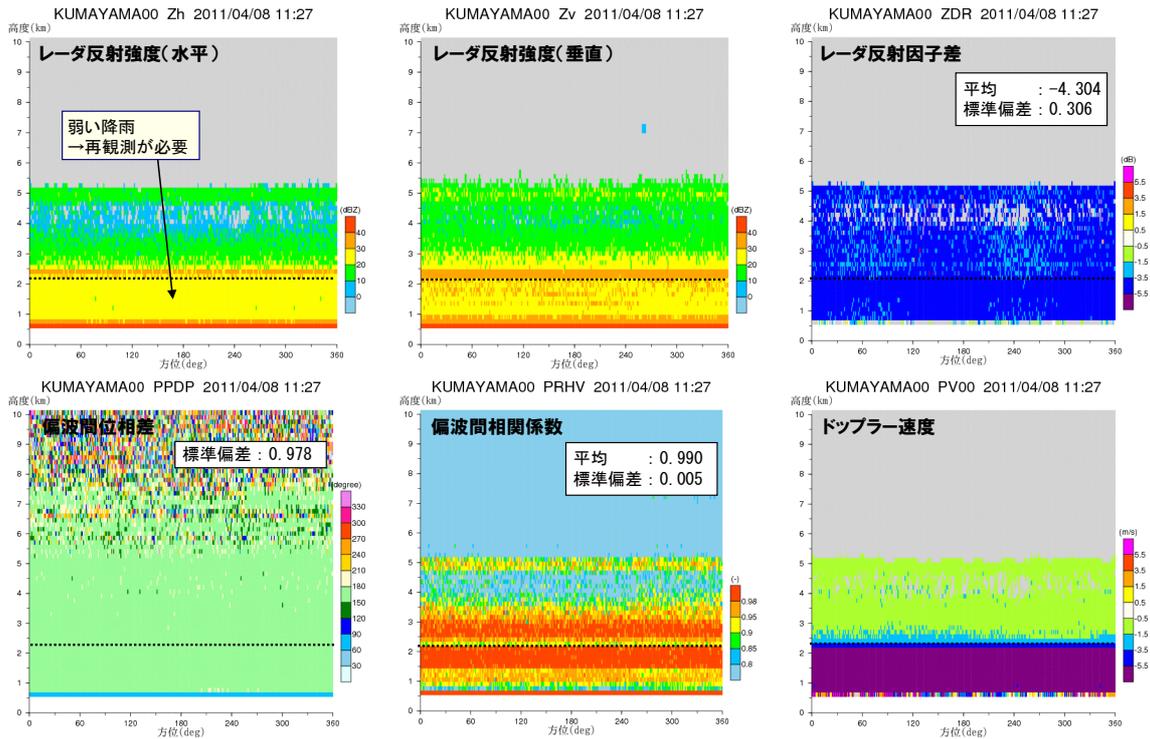


図 5.50 天頂観測結果 (熊山局 第1回天頂観測)

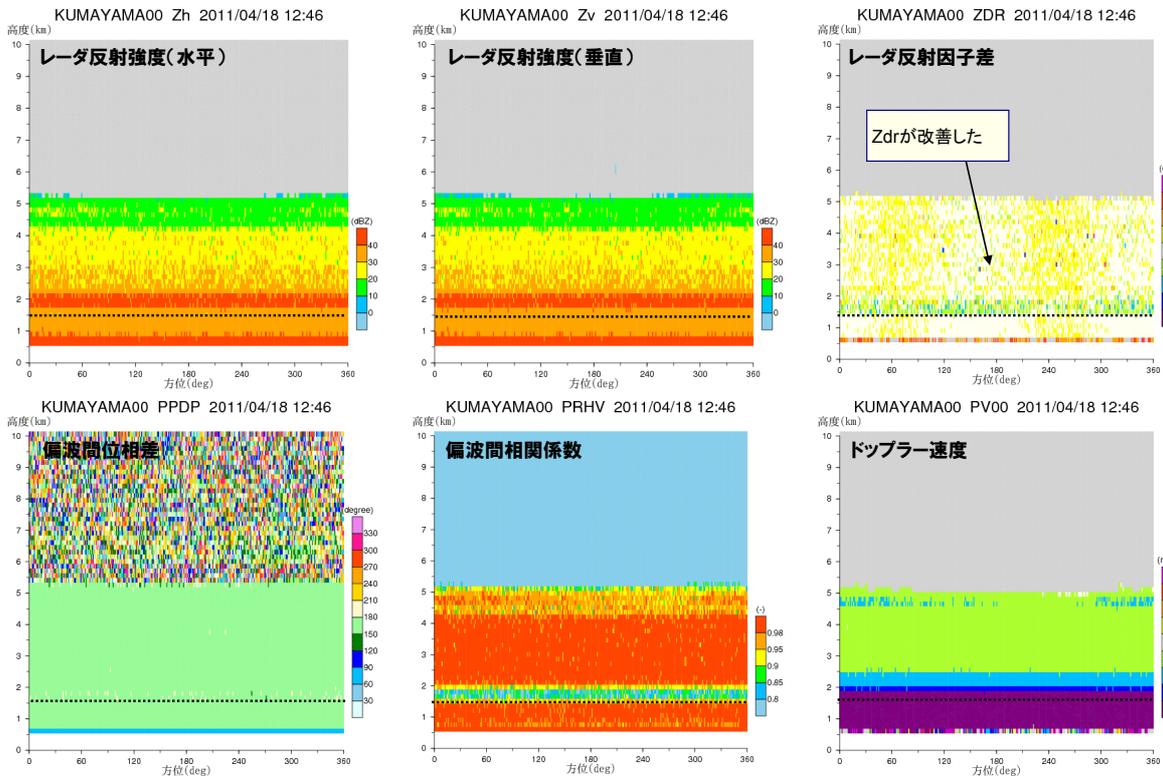


図 5.51 天頂観測結果 (熊山局 第2回天頂観測)

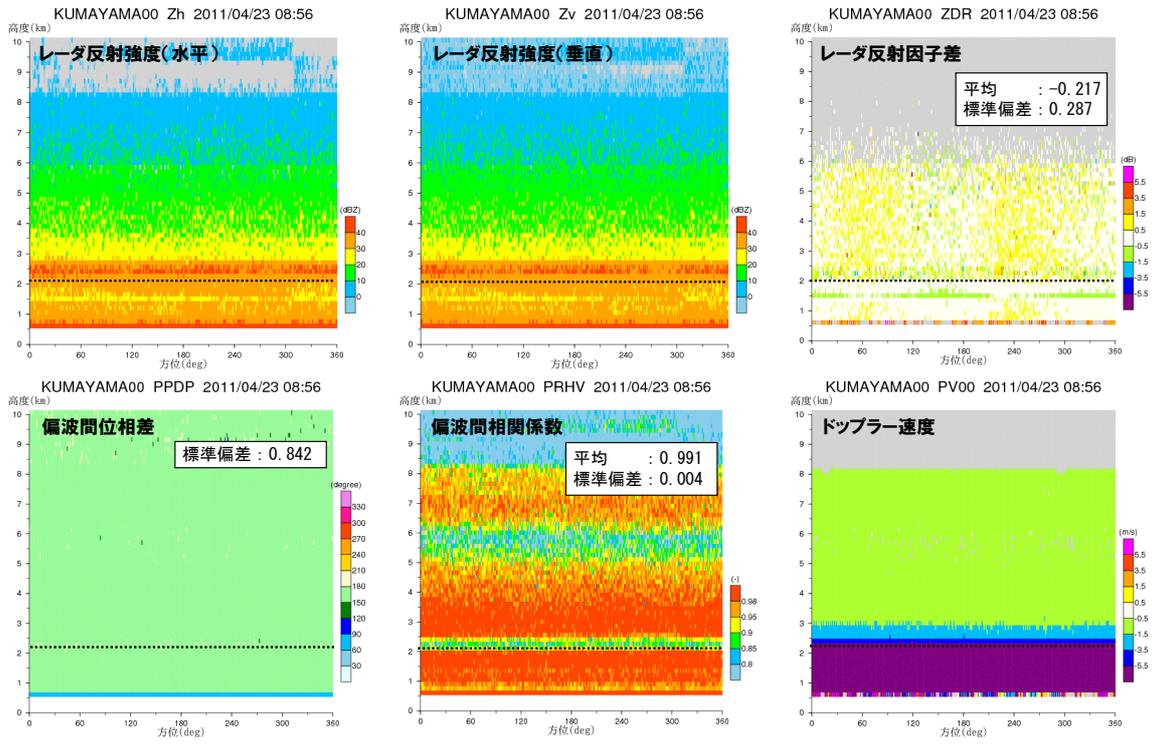


図 5.52 天頂観測結果 (熊山局 第3回天頂観測)

## 5章1節2項(17) 常山局の品質検証結果

表 5-19 は、天頂観測における検証結果である。図 5.53～図 5.55 は天頂観測結果を図化したものである。4/8 の天頂観測結果は、水平と垂直偏波の強度値に大きなバイアスが存在し、Zdr の平均に関する要件を満たしていない。4/8 の天頂観測結果を受けて、4/15 に水平、垂直偏波間のバイアスに関する機器調整が実施された。図 5.54 は機器調整後の 4/18～19 に行われた天頂観測結果を図化しているが、融解層が低くいため品質検証の対象外としている。4/23 の天頂観測結果は、Zdr のバイアスが改善され、全ての要件が満たされ、観測データの品質が確保されたと判断されている。

表 5-19 観測データの検証結果

常山局	4/8	4/23
Zdr 平均	-1.779	-0.070
Zdr 標準偏差	0.309	0.311
$\phi$ dp 標準偏差	1.003	0.972
$\rho$ hv 平均	0.978	0.990
$\rho$ hv 標準偏差	0.014	0.006
アンテナ 回転速度	3.5	3.5
ヒット数 (高 PRF)	85.7 (1500Hz)	85.7 (1500Hz)
ヒット数 (低 PRF)	68.6 (1200Hz)	68.6 (1200Hz)

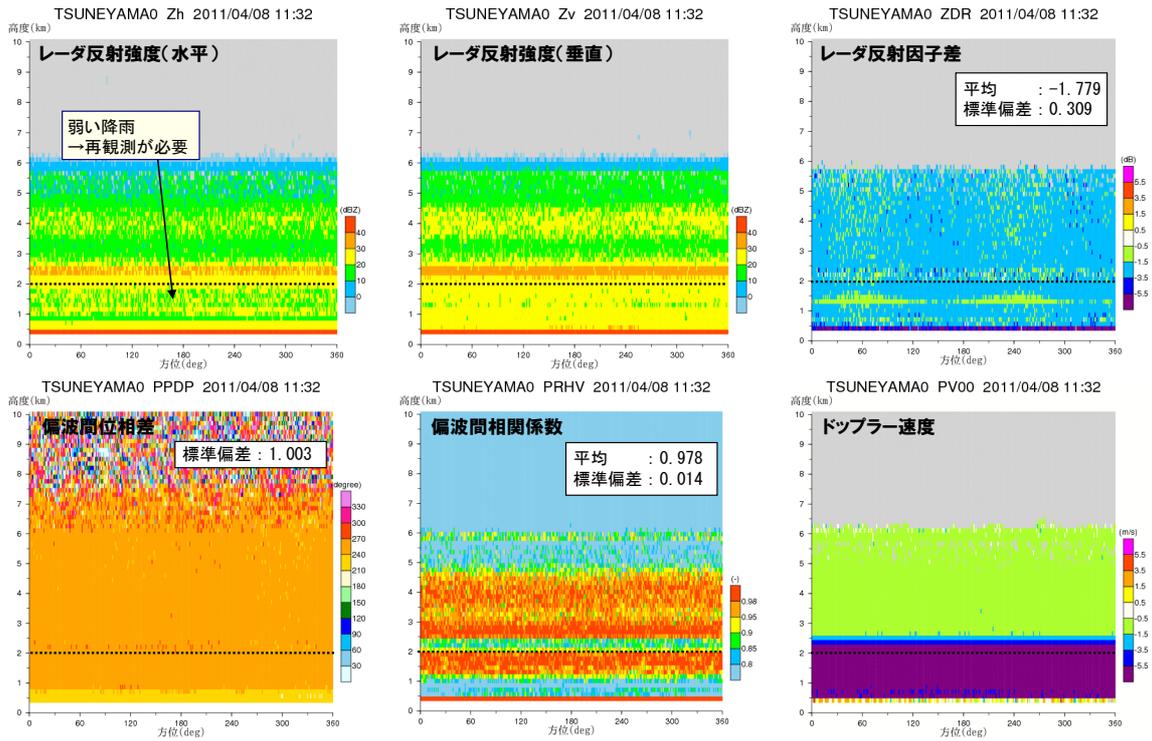


図 5.53 天頂観測結果 (常山局 第1回天頂観測)

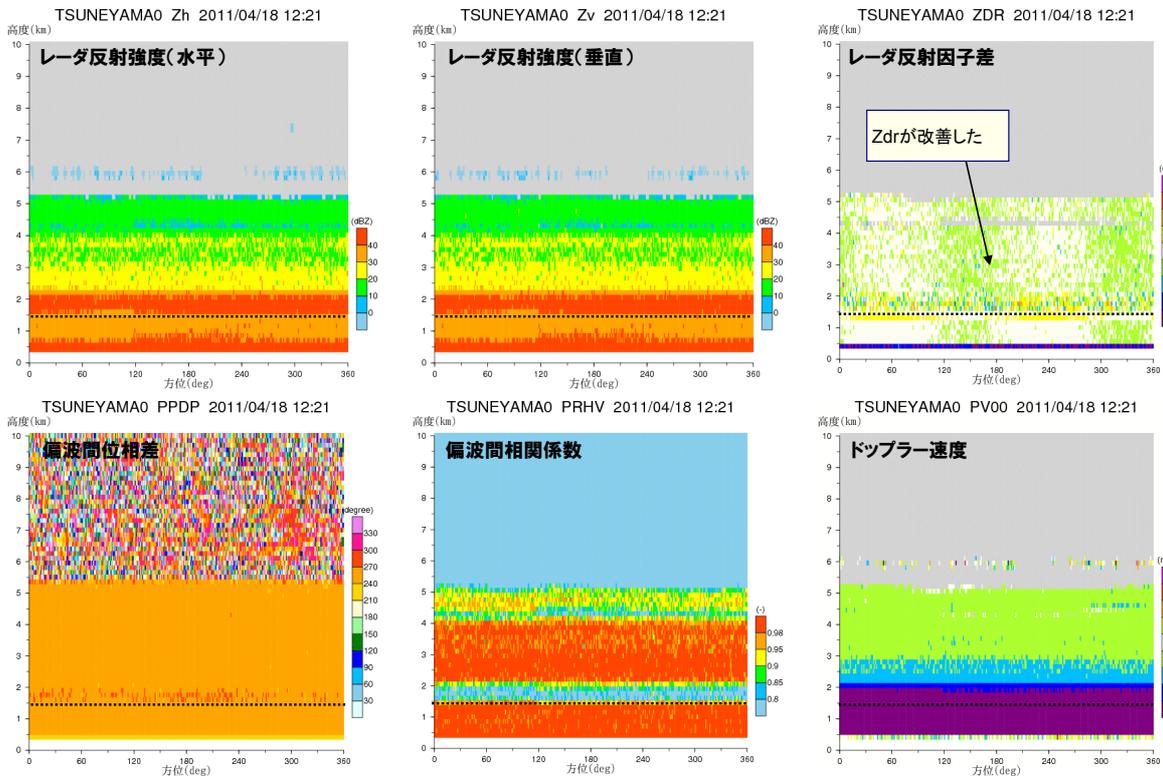


図 5.54 天頂観測結果 (常山局 第2回天頂観測)

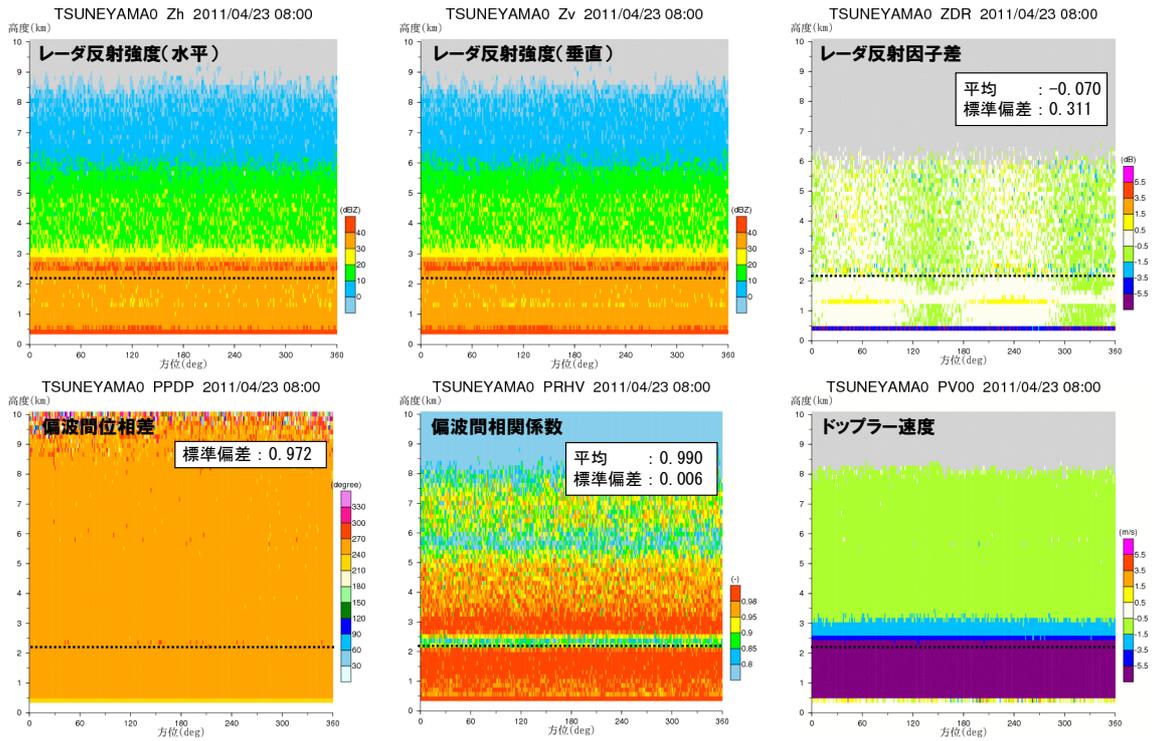


図 5.55 天頂観測結果 (常山局 第3回天頂観測)

## 5章1節2項(18) 野貝原局の品質検証結果

表 5-20 は、天頂観測における検証結果である。図 5.56～図 5.58 は天頂観測結果を図化したものである。4/8 の天頂観測結果は、水平と垂直偏波の強度値に大きなバイアスが存在し、Zdr の平均に関する要件を満たしていない。4/8 の天頂観測結果を受けて、4/15 に水平、垂直偏波間のバイアスに関する機器調整が実施された。図 5.57 は機器調整後の 4/18～19 に行われた天頂観測結果を図化したものであるが、融解層が低くいため品質検証の対象外としている。4/23 の天頂観測結果は、Zdr のバイアスが改善され、全ての要件が満たされ、観測データの品質が確保されたと判断されている。

表 5-20 観測データの検証結果

野貝原局	4/8	4/23
Zdr 平均	1.672	0.242
Zdr 標準偏差	0.634	0.639
$\phi$ dp 標準偏差	0.810	1.019
$\rho$ hv 平均	0.992	0.993
$\rho$ hv 標準偏差	0.004	0.004
アンテナ 回転速度	3.5	3.5
ヒット数 (高 PRF)	85.7 (1500Hz)	85.7 (1500Hz)
ヒット数 (低 PRF)	68.6 (1200Hz)	68.6 (1200Hz)

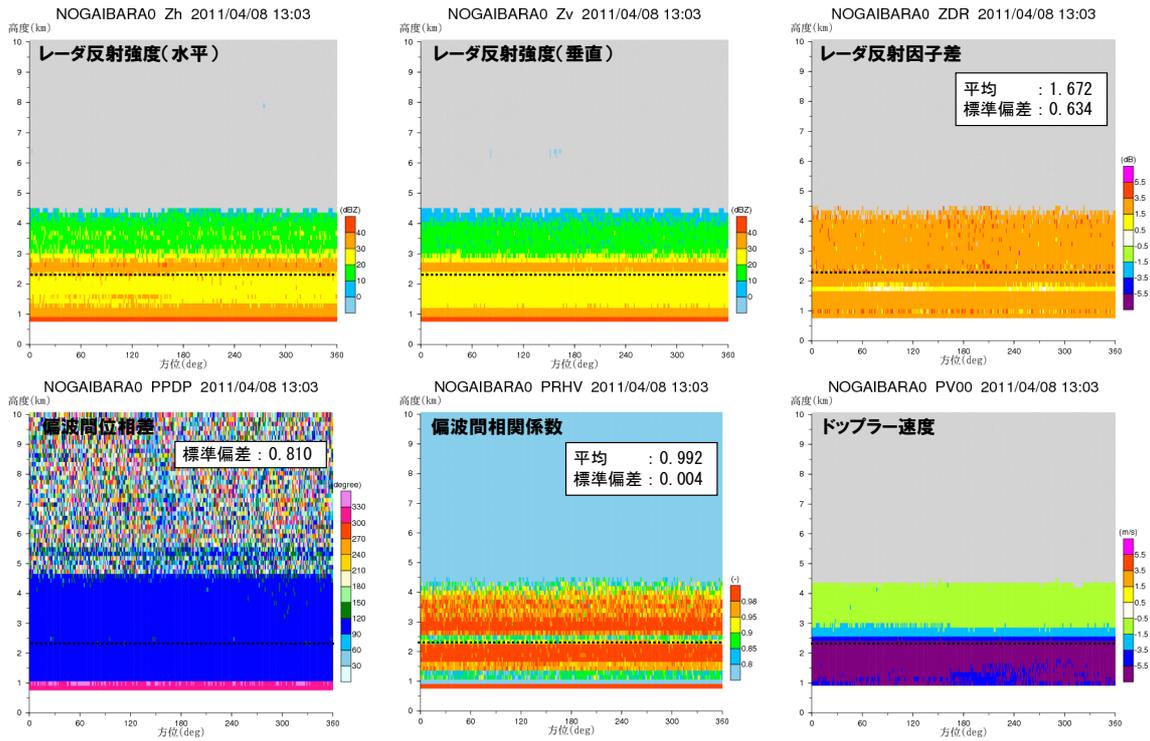


図 5.56 天頂観測結果 (野貝原局 第 1 回天頂観測)

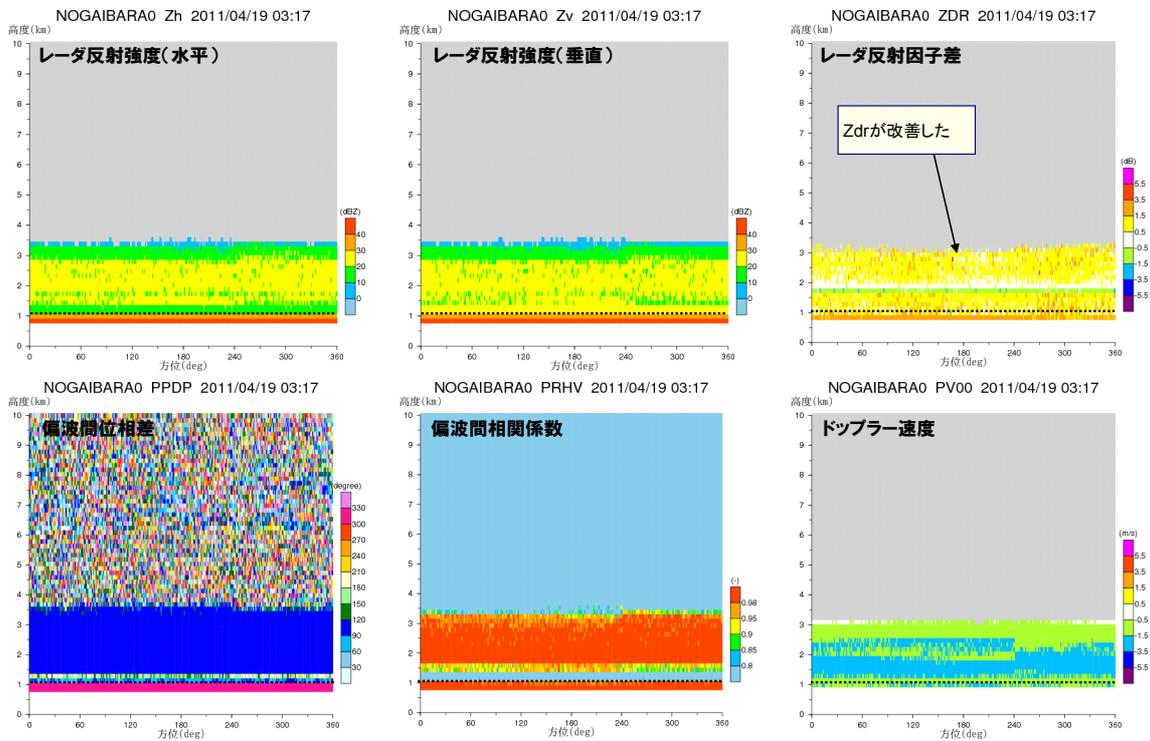


図 5.57 天頂観測結果 (野貝原局 第 2 回天頂観測)

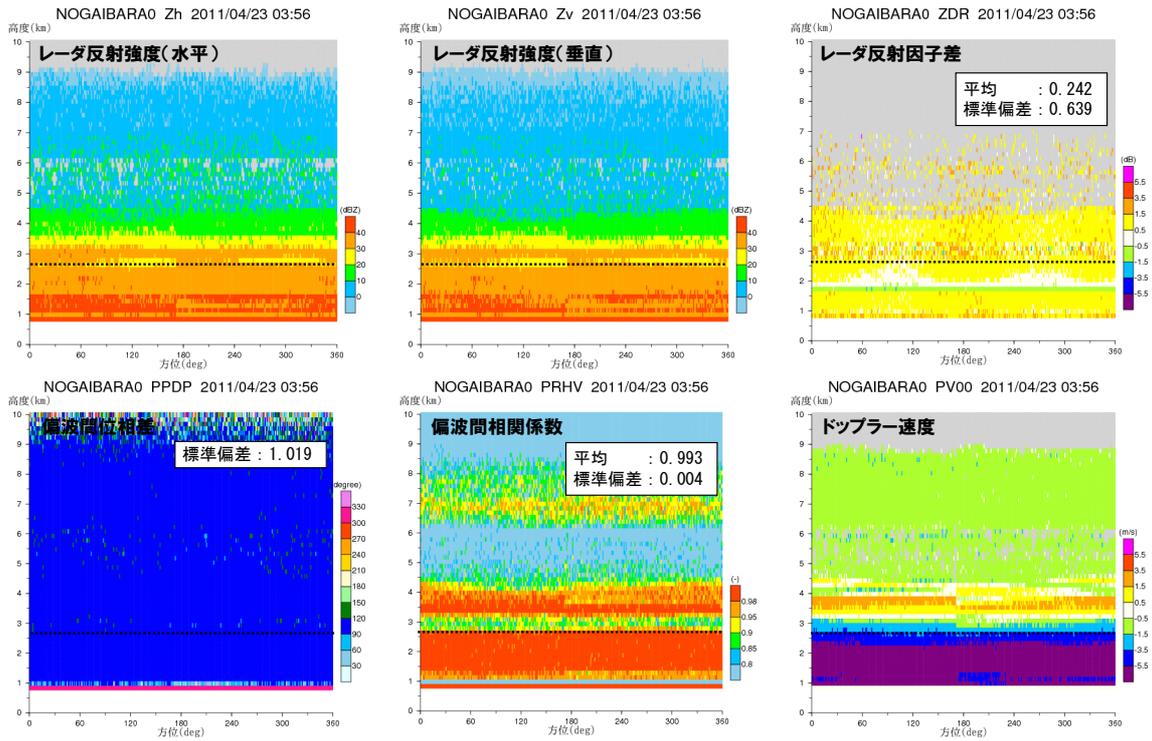


図 5.58 天頂観測結果 (野貝原局 第3回天頂観測)

## 5章1節2項(19) 牛尾山局の品質検証結果

表 5-21 は、天頂観測における検証結果である。図 5.59～図 5.61 は天頂観測結果を図化したものである。4/8 の天頂観測結果は、全ての要件が満たされた結果となっている。4/15 に水平、垂直偏波間のバイアスに関する機器調整が実施された。図 5.60 は機器調整後の4/18～19 に行われた天頂観測結果を図化したものであるが、融解層が低くいため品質検証の対象外としている。4/23 の天頂観測結果は、全ての要件が満たされ、観測データの品質が確保されたと判断されている。

表 5-21 観測データの検証結果

牛尾山局	4/8	4/23
Zdr 平均	-0.089	0.018
Zdr 標準偏差	0.138	0.189
$\phi$ dp 標準偏差	0.776	1.289
$\rho$ hv 平均	0.986	0.985
$\rho$ hv 標準偏差	0.005	0.008
アンテナ 回転速度	3.5	3.5
ヒット数 (高 PRF)	85.7 (1500Hz)	85.7 (1500Hz)
ヒット数 (低 PRF)	68.6 (1200Hz)	68.6 (1200Hz)

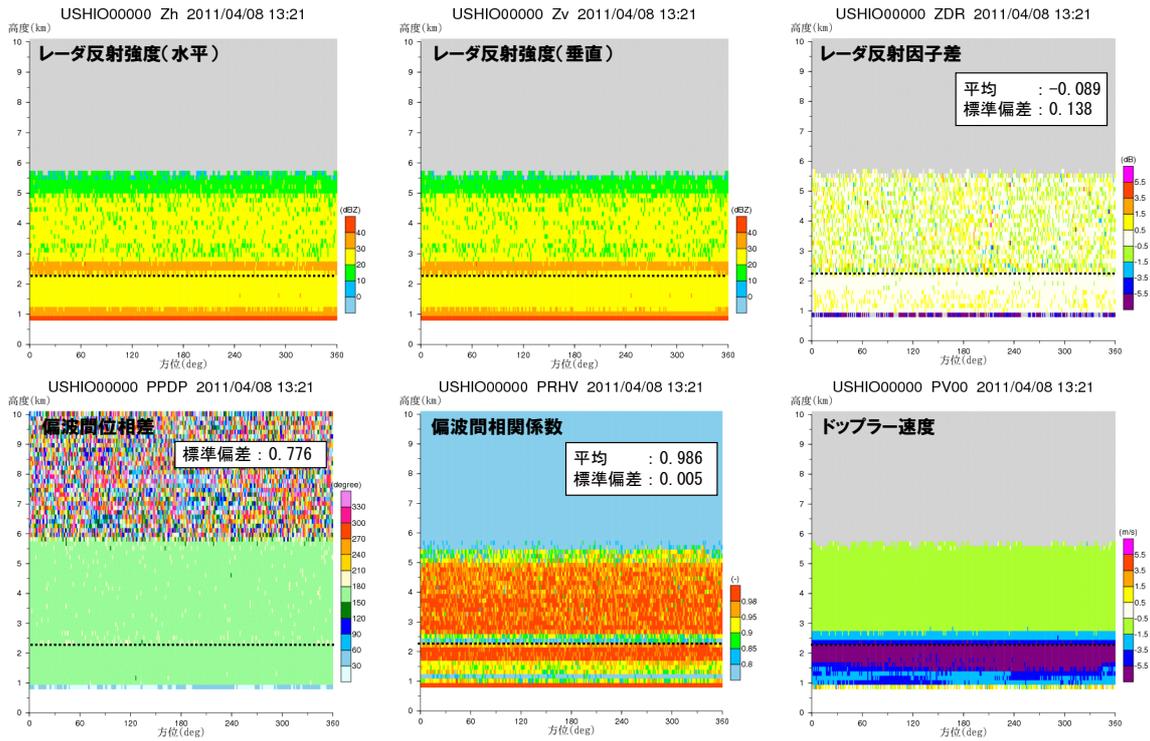


図 5.59 天頂観測結果 (牛尾山局 第 1 回天頂観測)

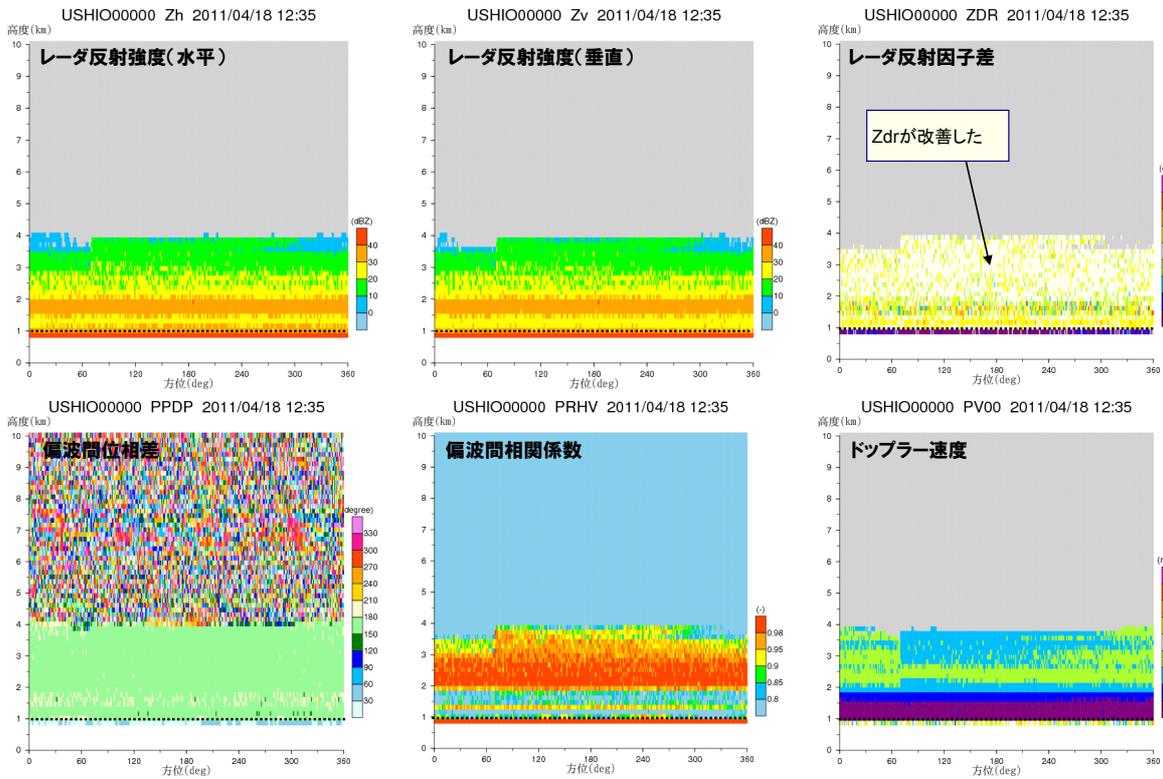


図 5.60 天頂観測結果 (牛尾山局 第 2 回天頂観測)

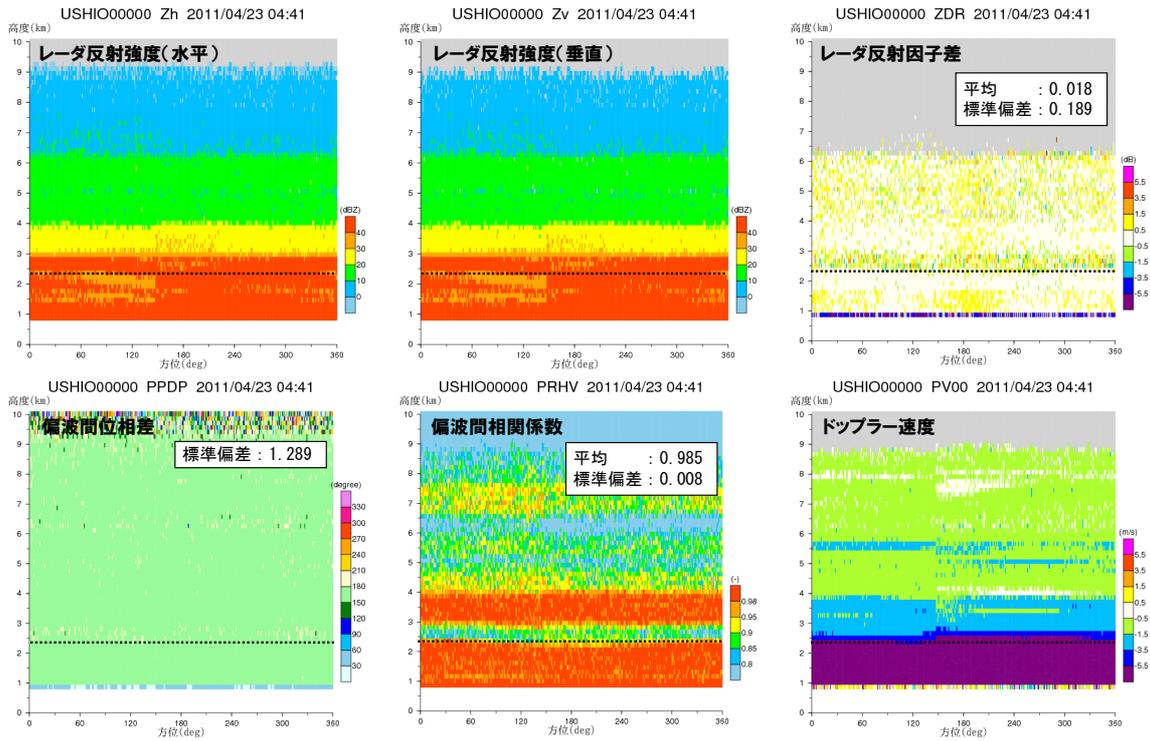


図 5.61 天頂観測結果 (牛尾山局 第3回天頂観測)

## 5章1節2項(20) 九千部局の品質検証結果

表 5-22 は、天頂観測における検証結果である。図 5.62～図 5.63 は天頂観測結果を図化したものである。4/8 の天頂観測結果は、水平と垂直偏波の強度値に大きなバイアスが存在し、Zdr の平均に関する要件を満たしていない。4/8 の天頂観測結果を受けて、4/15 に水平、垂直偏波間のバイアスに関する機器調整が実施された。4/22 の天頂観測結果は、Zdr のバイアスが改善され、全ての要件が満たされ、観測データの品質が確保されたと判断されている。

表 5-22 観測データの検証結果

九千部局	4/8	4/22
Zdr 平均	-1.698	-0.404
Zdr 標準偏差	0.582	0.554
$\phi$ dp 標準偏差	0.756	1.013
$\rho$ hv 平均	0.995	0.990
$\rho$ hv 標準偏差	0.003	0.009
アンテナ 回転速度	3.5	3.5
ヒット数 (高 PRF)	85.7 (1500Hz)	85.7 (1500Hz)
ヒット数 (低 PRF)	68.6 (1200Hz)	68.6 (1200Hz)

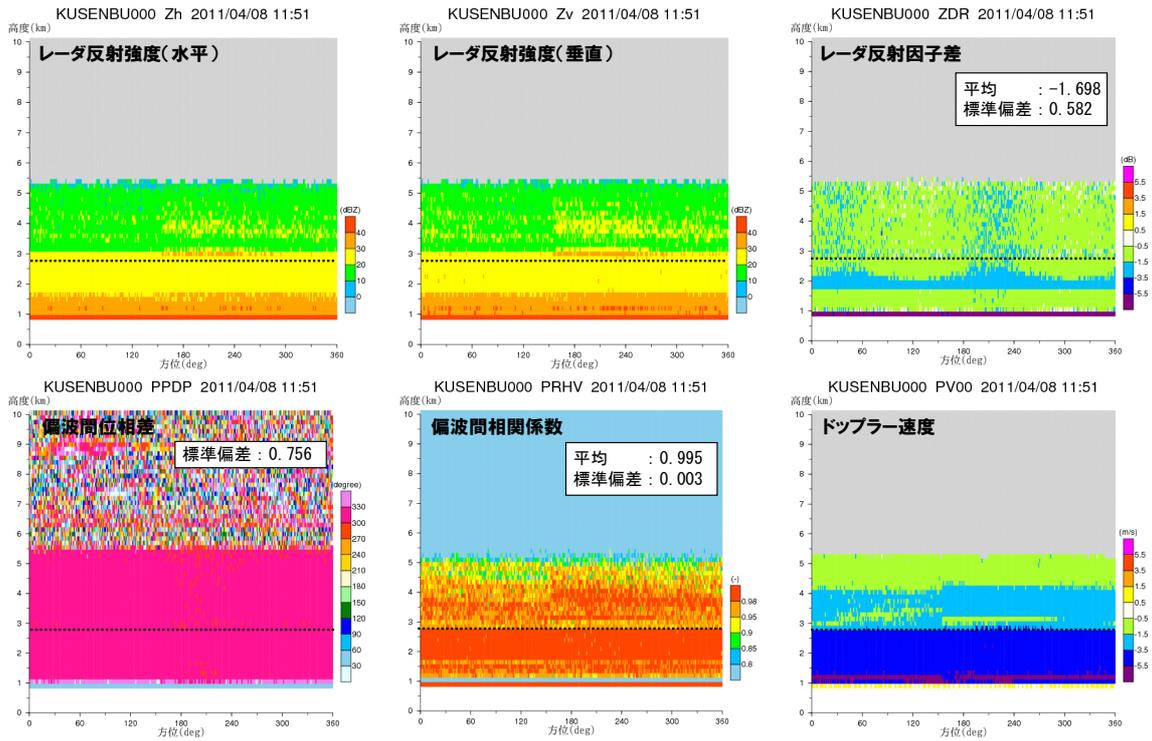


図 5.62 天頂観測結果 (九千部局 第1回天頂観測)

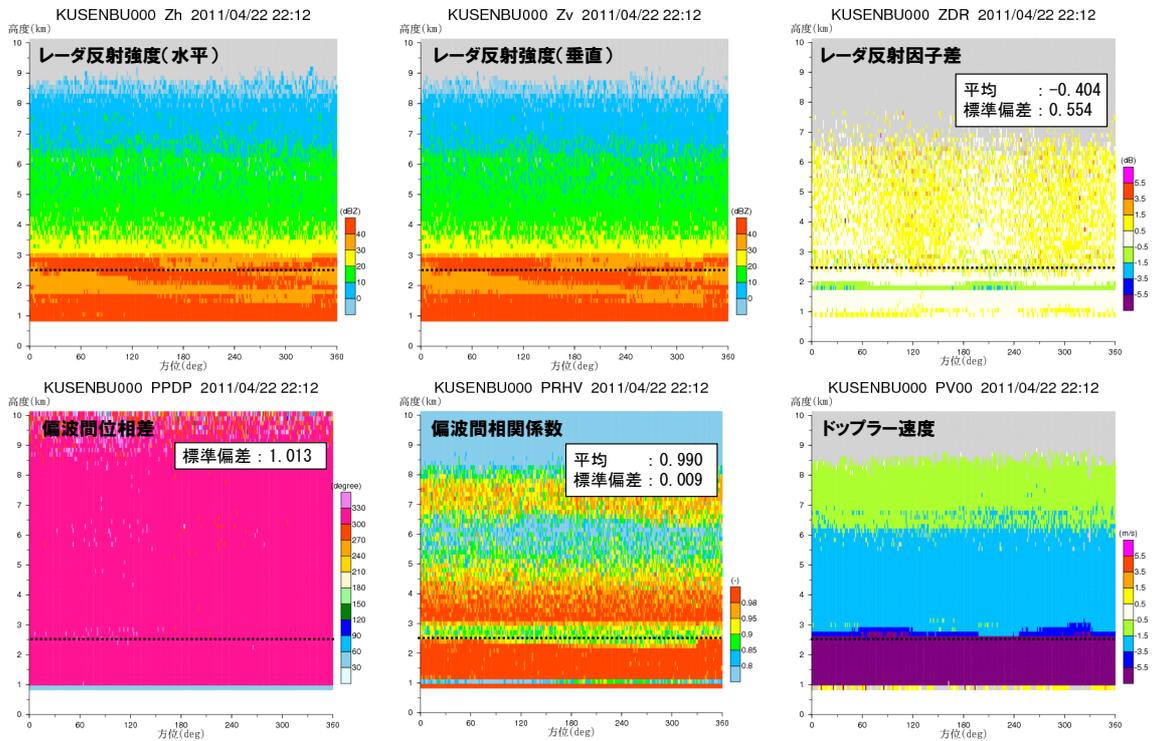


図 5.63 天頂観測結果 (九千部局 第3回天頂観測)

## 5章1節2項(21) 菅岳局の品質検証結果

表 5-23 は、天頂観測における検証結果である。図 5.64～図 5.66 は天頂観測結果を図化したものである。5/10 の天頂観測結果は、水平と垂直偏波の強度値に大きなバイアスが存在し、Zdr の平均に関する要件を満たしていない。5/21 の天頂観測結果は、5/13 の機器調整により Zdr のバイアスが改善され、全ての要件が満たされ、観測データの品質が確保されたと判断されている。

表 5-23 観測データの検証結果

菅岳局	5/10	5/21
Zdr 平均	-1.340	-0.080
Zdr 標準偏差	0.212	0.189
$\phi$ dp 標準偏差	1.205	1.102
$\rho$ hv 平均	0.986	0.989
$\rho$ hv 標準偏差	0.007	0.006
アンテナ 回転速度	3.5	3.5
ヒット数 (高 PRF)	85.7 (1500Hz)	85.7 (1500Hz)
ヒット数 (低 PRF)	68.6 (1200Hz)	68.6 (1200Hz)

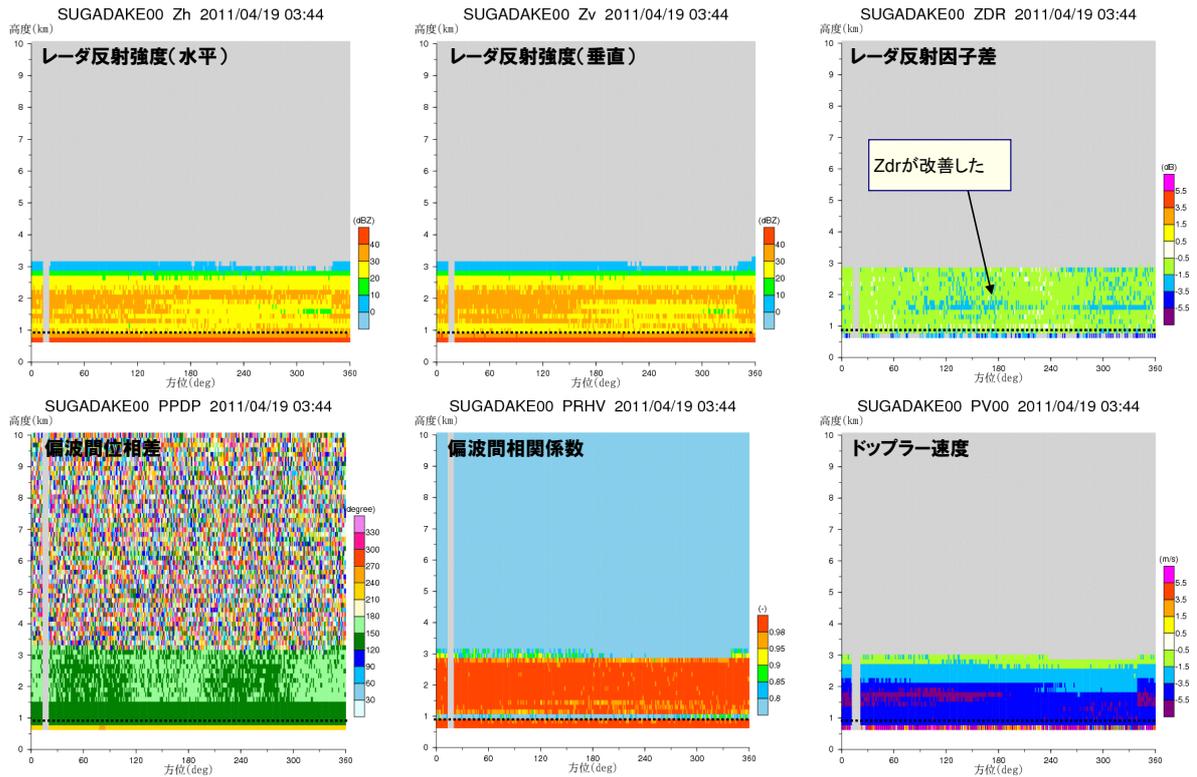


図 5.64 天頂観測結果 (管岳局 第1回天頂観測)

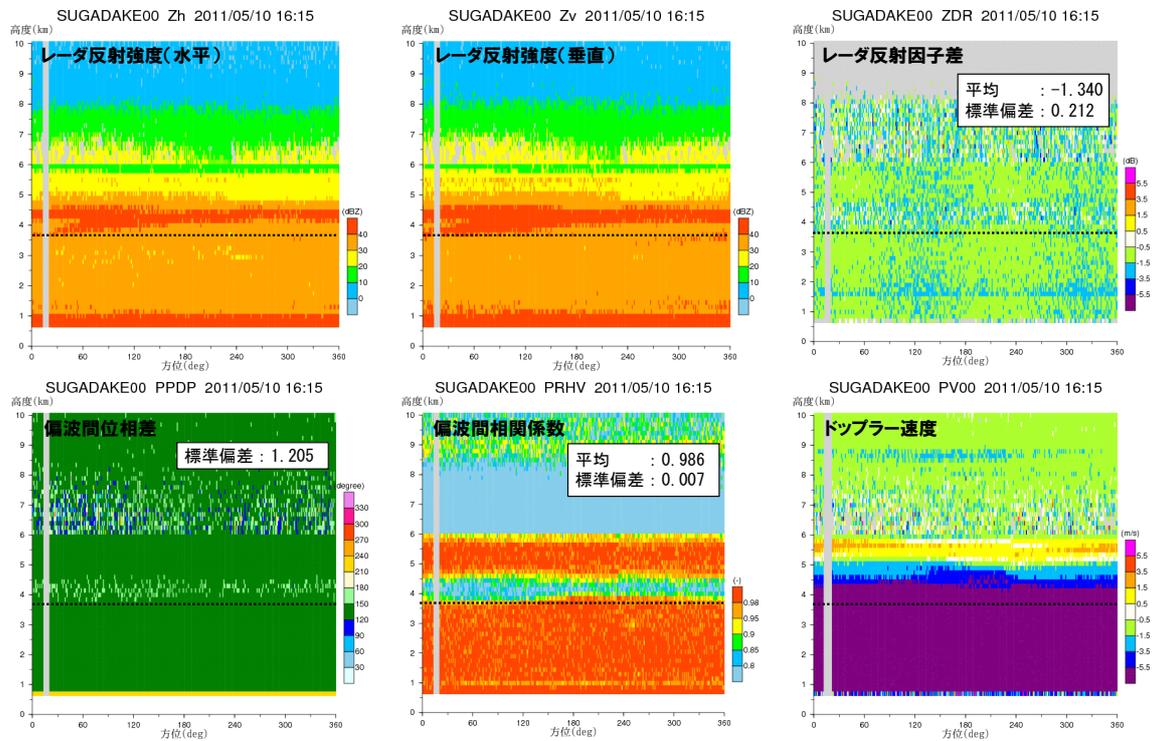


図 5.65 天頂観測結果 (管岳局 第3回天頂観測)

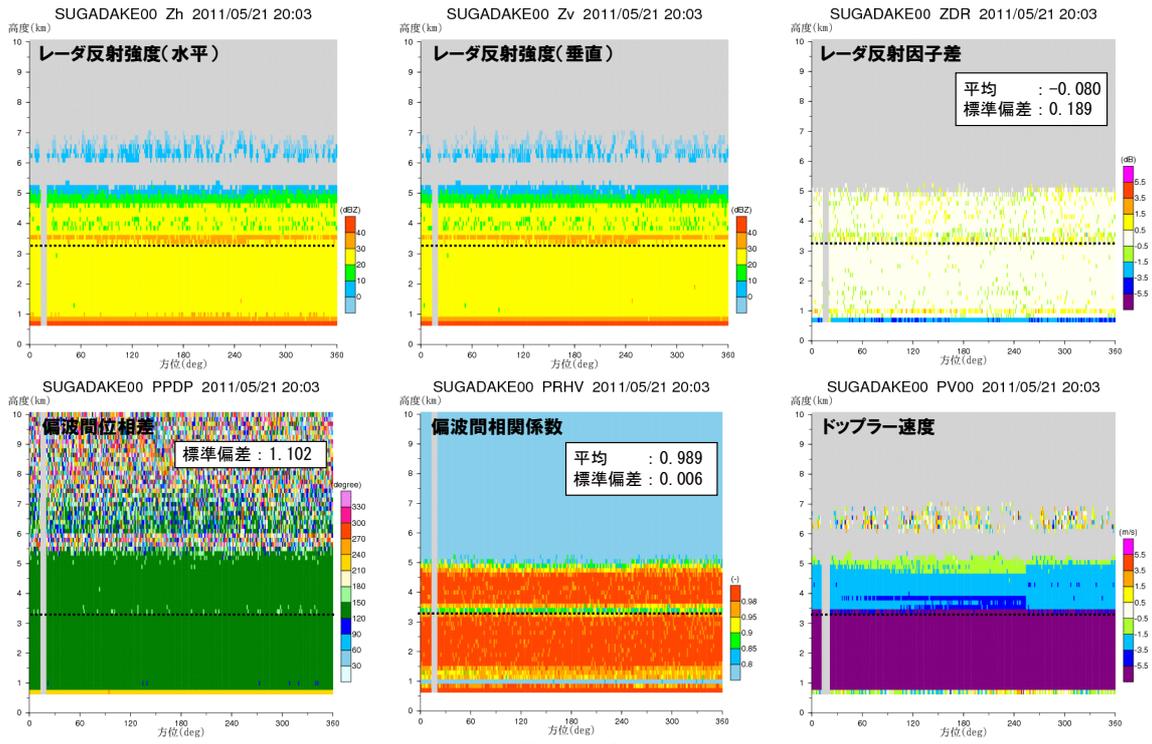


図 5.66 天頂観測結果 (管岳局 第6回天頂観測)

## 5章1節2項(22) 古月山局の品質検証結果

表 5-24 は、天頂観測における検証結果である。図 5.67～図 5.69 は天頂観測結果を図化したものである。4/8 の天頂観測結果は、水平と垂直偏波の強度値に大きなバイアスが存在し、Zdr の平均に関する要件を満たしていない。4/8 の天頂観測結果を受けて、4/15 に水平、垂直偏波間のバイアスに関する機器調整が実施された。図 5.68 は機器調整後の 4/18～19 に行われた天頂観測結果を図化したものであるが、融解層が低くいため品質検証の対象外としている。4/22 の天頂観測結果は、Zdr のバイアスが改善され、全ての要件が満たされ、観測データの品質が確保されたと判断されている。

表 5-24 観測データの検証結果

古月山局	4/8	4/22
Zdr 平均	-2.251	0.069
Zdr 標準偏差	0.212	0.194
$\phi$ dp 標準偏差	0.890	0.713
$\rho$ hv 平均	0.993	0.990
$\rho$ hv 標準偏差	0.004	0.007
アンテナ 回転速度	3.5	3.5
ヒット数 (高 PRF)	85.7 (1500Hz)	85.7 (1500Hz)
ヒット数 (低 PRF)	68.6 (1200Hz)	68.6 (1200Hz)

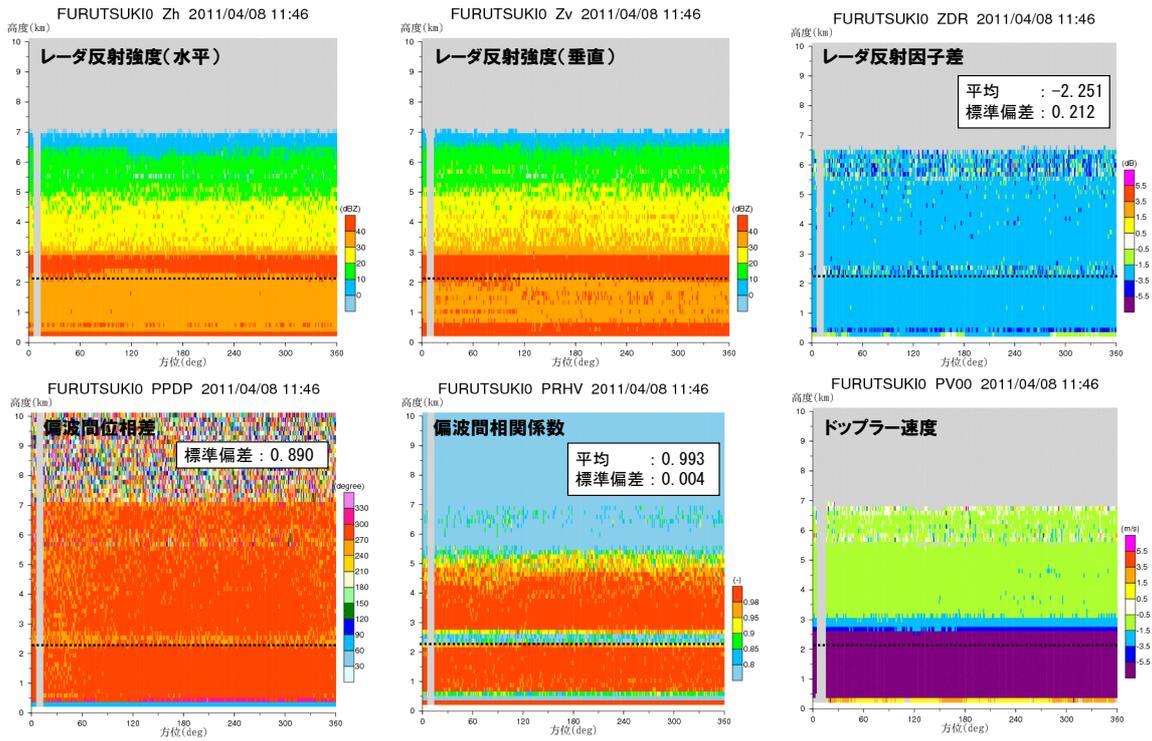


図 5.67 天頂観測結果 (古月山局 第1回天頂観測)

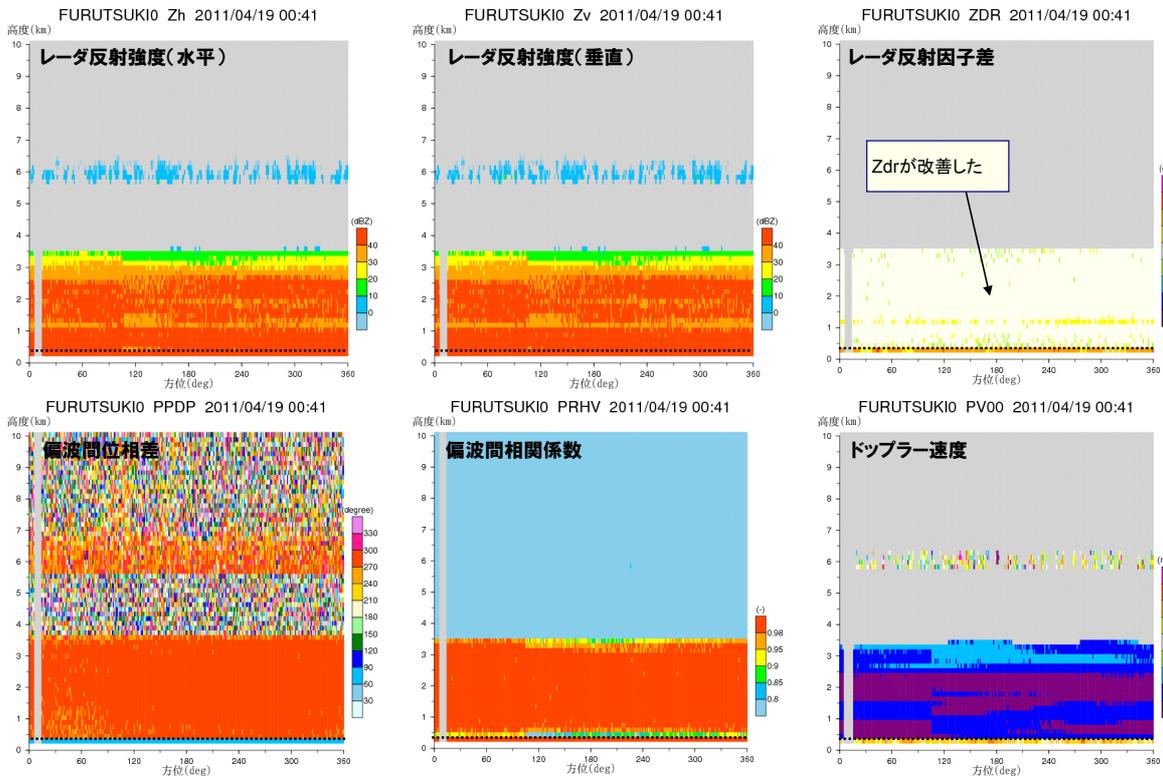


図 5.68 天頂観測結果 (古月山局 第2回天頂観測)

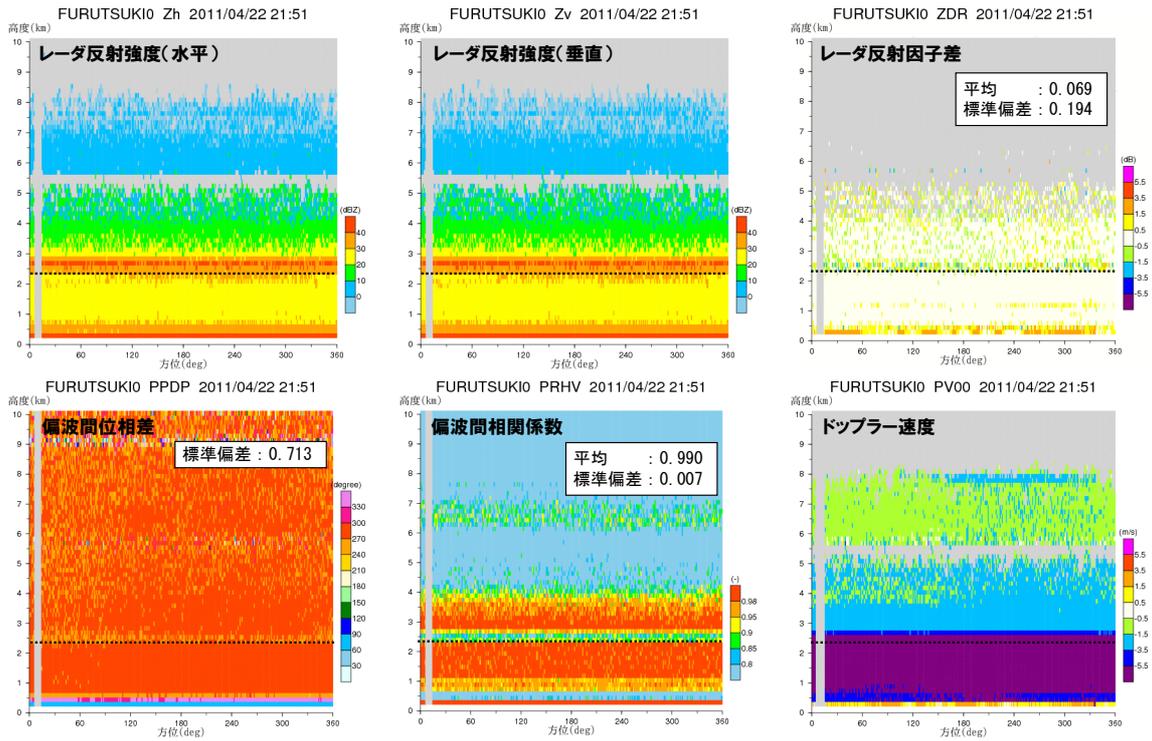


図 5.69 天頂観測結果 (古月山局 第3回天頂観測)

## 5章1節2項(23) 風師山局の品質検証結果

表 5-25 は、天頂観測における検証結果である。図 5.70～図 5.72 は天頂観測結果を図化したものである。4/8 の天頂観測結果は、水平と垂直偏波の強度値に大きなバイアスが存在し、Zdr の平均に関する要件を満たしていない。4/8 の天頂観測結果を受けて、4/15 に水平、垂直偏波間のバイアスに関する機器調整が実施された。図 5.71 は機器調整後の 4/18～19 に行われた天頂観測結果を図化したものであるが、融解層が低くいため品質検証の対象外としている。4/22 の天頂観測結果は、Zdr のバイアスが改善され、全ての要件が満たされ、観測データの品質が確保されたと判断されている。

表 5-25 観測データの検証結果

風師山局	4/8	4/23
Zdr 平均	-2.479	0.013
Zdr 標準偏差	0.098	0.091
$\phi$ dp 標準偏差	0.665	0.628
$\rho$ hv 平均	0.996	0.996
$\rho$ hv 標準偏差	0.002	0.002
アンテナ 回転速度	3.5	3.5
ヒット数 (高 PRF)	85.7 (1500Hz)	85.7 (1500Hz)
ヒット数 (低 PRF)	68.6 (1200Hz)	68.6 (1200Hz)

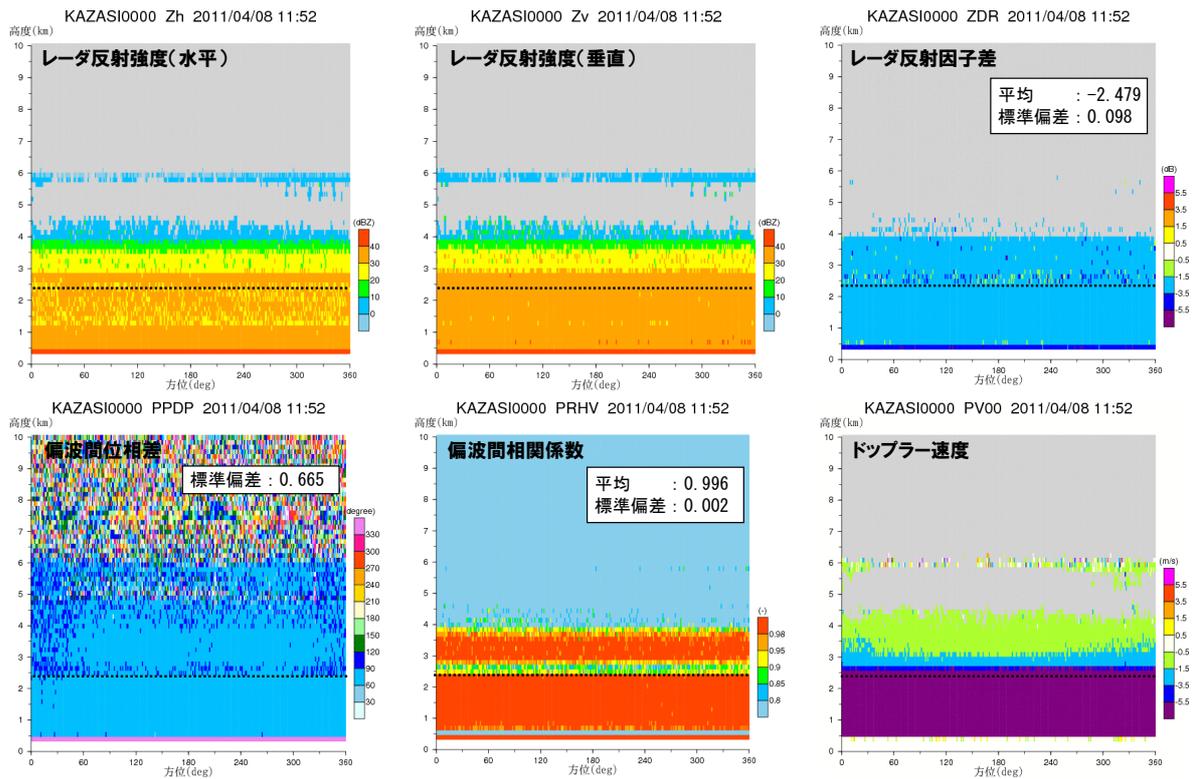


図 5.70 天頂観測結果（風師山局 第1回天頂観測）

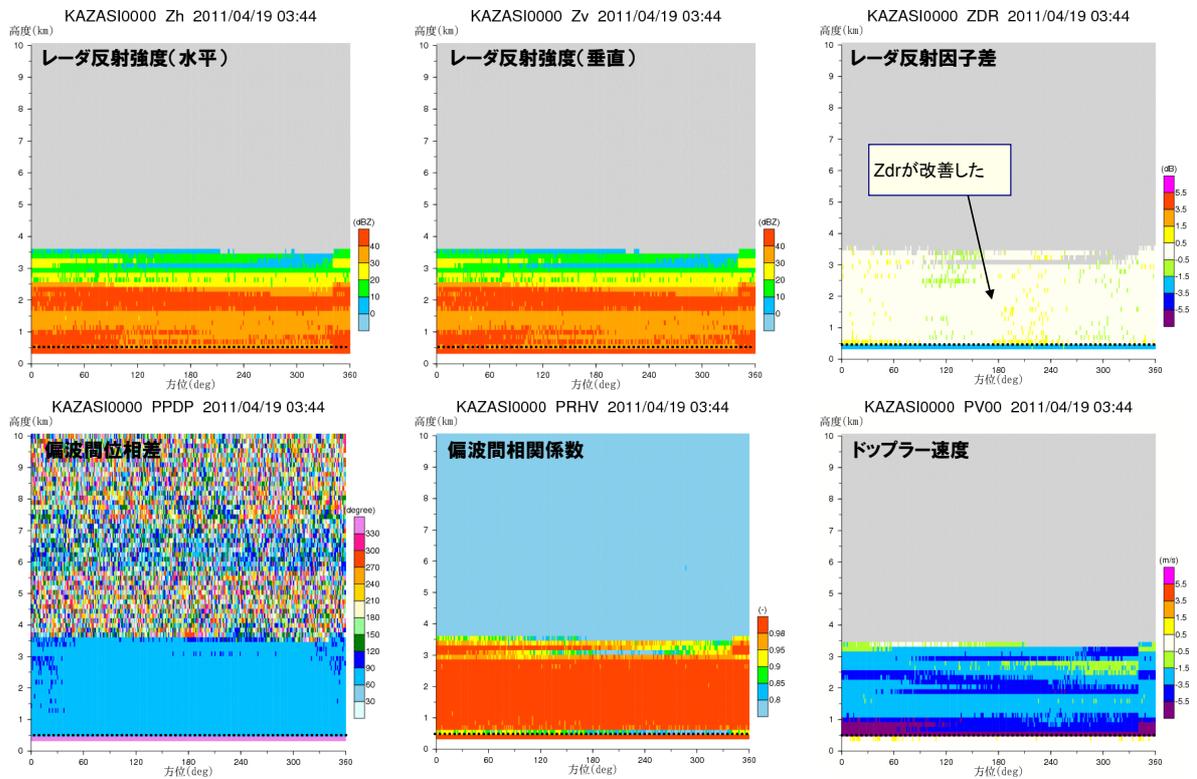


図 5.71 天頂観測結果（風師山局 第2回天頂観測）

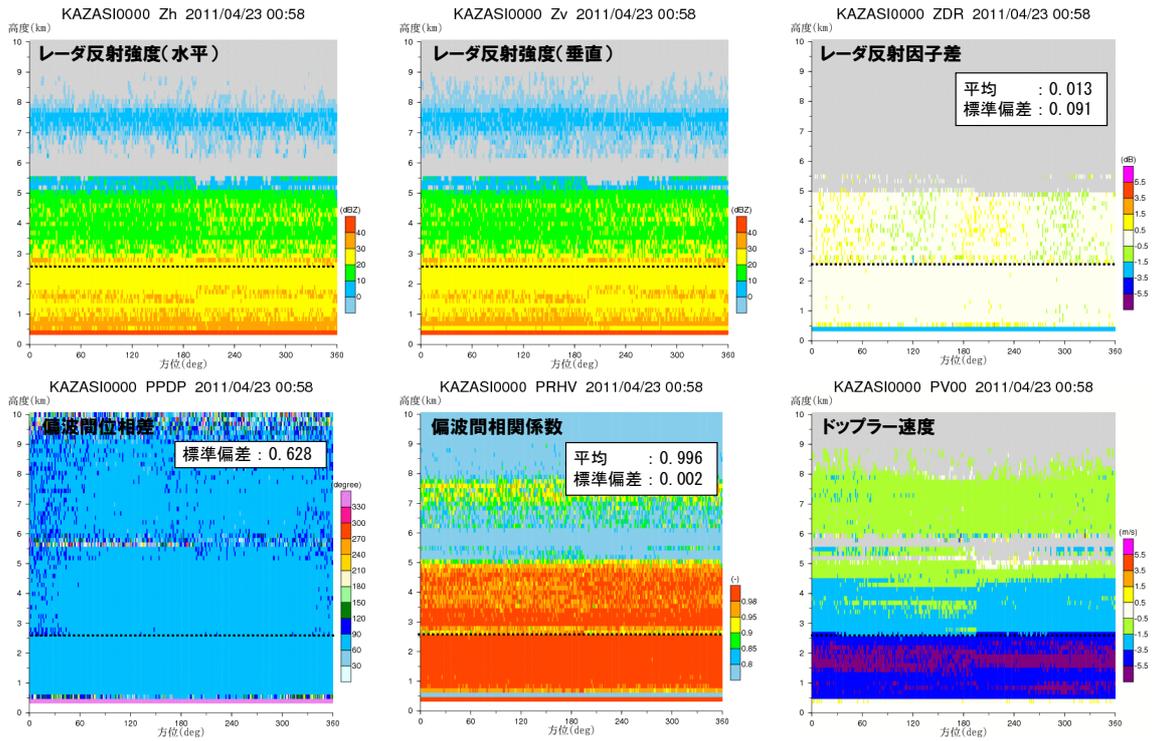


図 5.72 天頂観測結果 (風師山局 第3回天頂観測)

## 5章1節2項(24) 桜島局の品質検証結果

表 5-26 は、天頂観測における検証結果である。図 5.73～図 5.74 は天頂観測結果を図化したものである。4/8 の天頂観測結果は、水平と垂直偏波の強度値に大きなバイアスが存在し、Zdr の平均に関する要件を満たしていない。4/23 の天頂観測結果は、Zdr のバイアスが改善され、全ての要件が満たされ、観測データの品質が確保されたと判断されている。

表 5-26 観測データの検証結果

桜島局	4/8	4/23
Zdr 平均	-4.231	-0.047
Zdr 標準偏差	0.582	0.554
$\phi$ dp 標準偏差	1.200	1.189
$\rho$ hv 平均	0.991	0.991
$\rho$ hv 標準偏差	0.005	0.005
アンテナ 回転速度	3.5	3.5
ヒット数 (高 PRF)	85.7 (1500Hz)	85.7 (1500Hz)
ヒット数 (低 PRF)	68.6 (1200Hz)	68.6 (1200Hz)

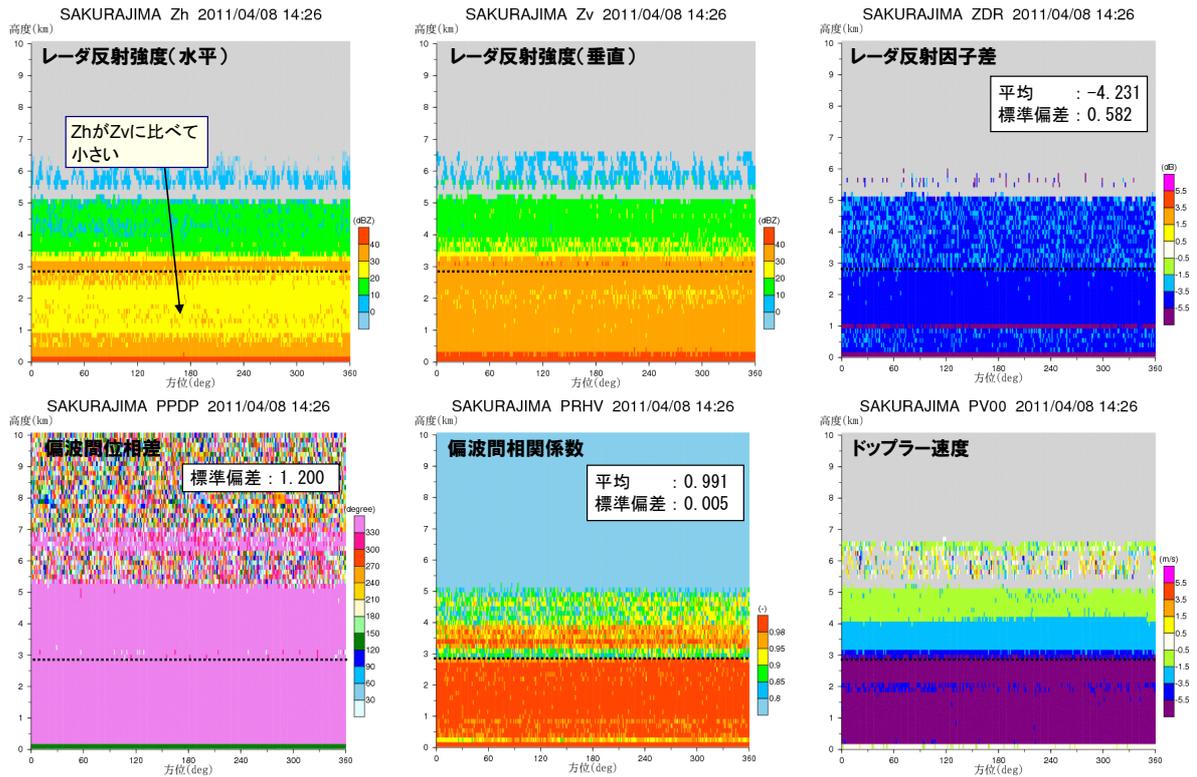


図 5.73 天頂観測結果 (桜島局 第1回天頂観測)

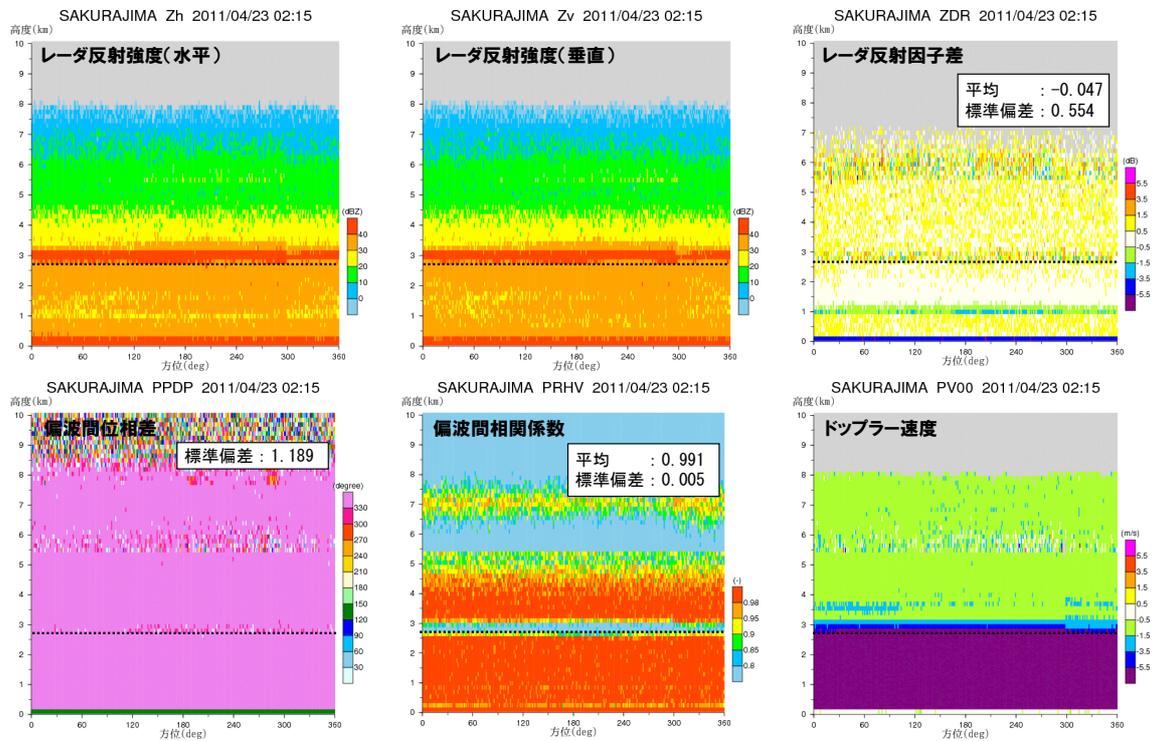


図 5.74 天頂観測結果 (桜島局 第3回天頂観測)

## 5章1節2項(25) 一関局の品質検証結果

表 5-27 は、天頂観測における検証結果である。図 5.75～図 5.76 は天頂観測結果を図化したものである。5/1 の天頂観測結果は、全ての要件が満たされた結果となっている。6/11 の天頂観測結果（機器調整：6/9）は、全ての要件が満たされ、観測データの品質が確保されたと判断されている。

表 5-27 観測データの検証結果

一関局	5/1	6/11
Zdr 平均	0.228	0.180
Zdr 標準偏差	0.236	0.205
$\phi$ dp 標準偏差	1.177	0.977
$\rho$ hv 平均	0.993	0.995
$\rho$ hv 標準偏差	0.007	0.003
アンテナ 回転速度	3.5	3.5
ヒット数 (高 PRF)	85.7 (1500Hz)	85.7 (1500Hz)
ヒット数 (低 PRF)	68.6 (1200Hz)	68.6 (1200Hz)

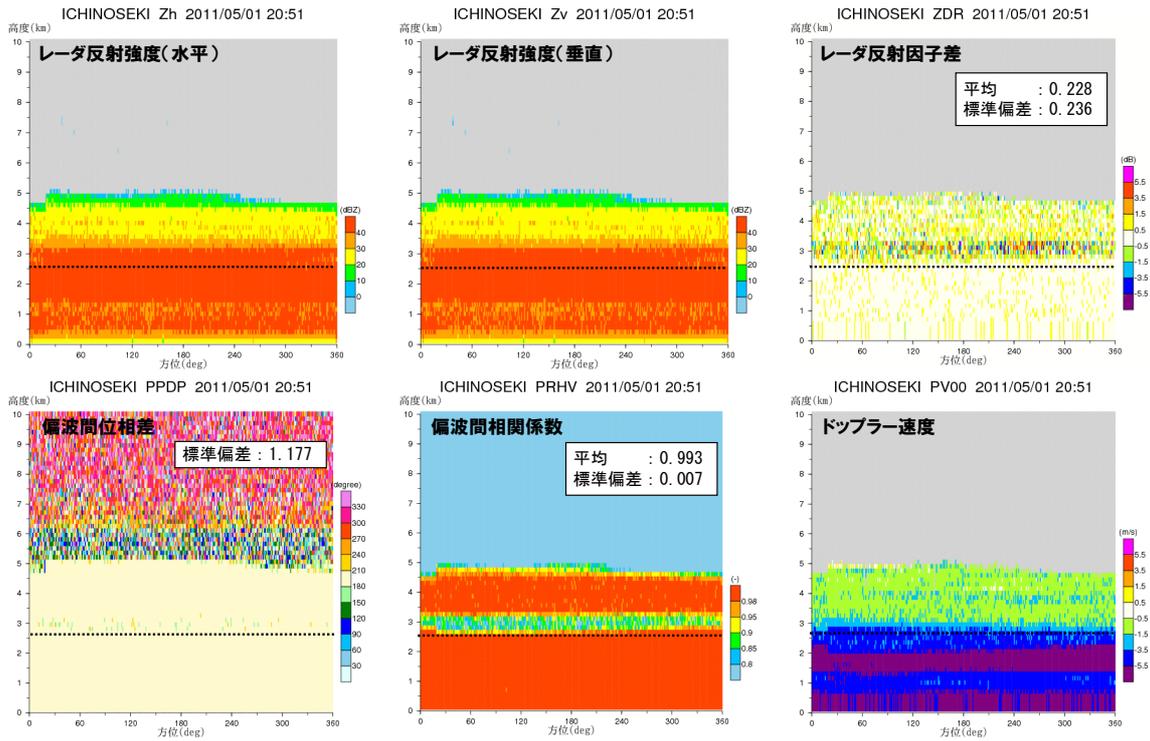


図 5.75 天頂観測結果 (一関局 第1回天頂観測)

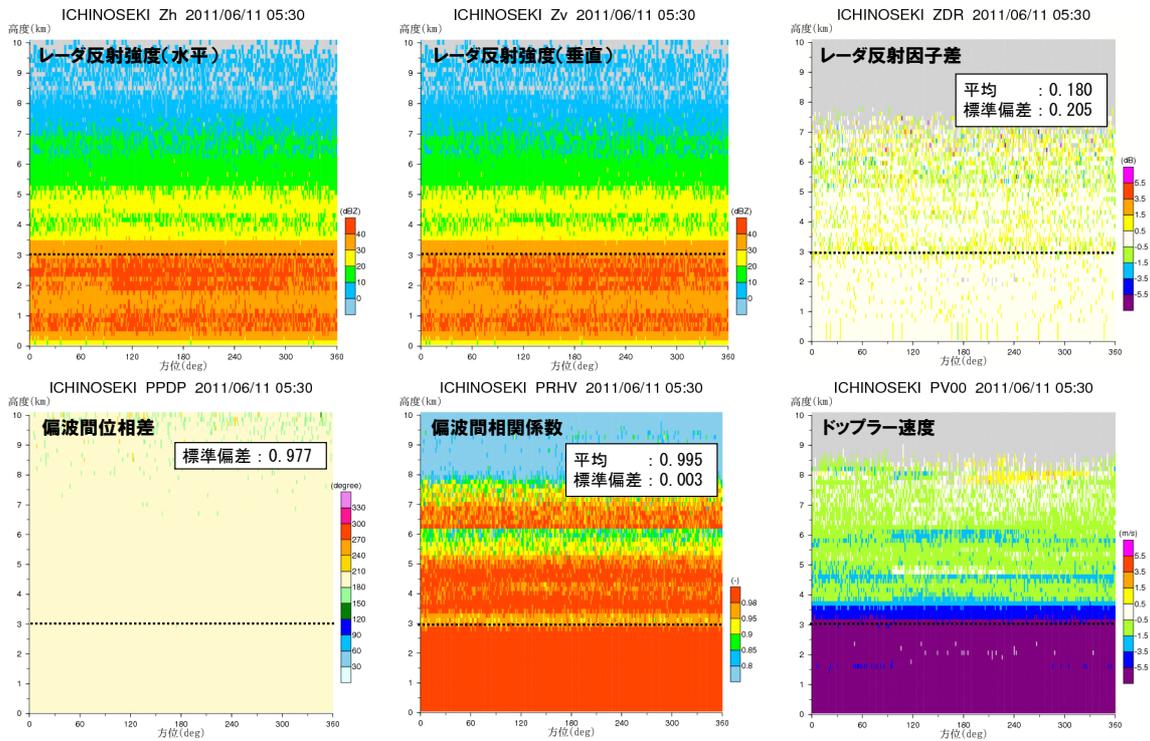


図 5.76 天頂観測結果 (一関局 第4回天頂観測)

## 5章1節2項(26) 一迫局の品質検証結果

表 5-28 は、天頂観測における検証結果である。図 5.77 は天頂観測結果を図化したものである。6/11 の天頂観測結果（機器調整：6/9）は、全ての要件が満たされ、観測データの品質が確保されたと判断されている。

表 5-28 観測データの検証結果

一迫局	6/11
Zdr 平均	-0.573
Zdr 標準偏差	0.205
$\phi$ dp 標準偏差	0.998
$\rho$ hv 平均	0.995
$\rho$ hv 標準偏差	0.002
アンテナ 回転速度	3.5
ヒット数 (高 PRF)	85.7 (1500Hz)
ヒット数 (低 PRF)	68.6 (1200Hz)

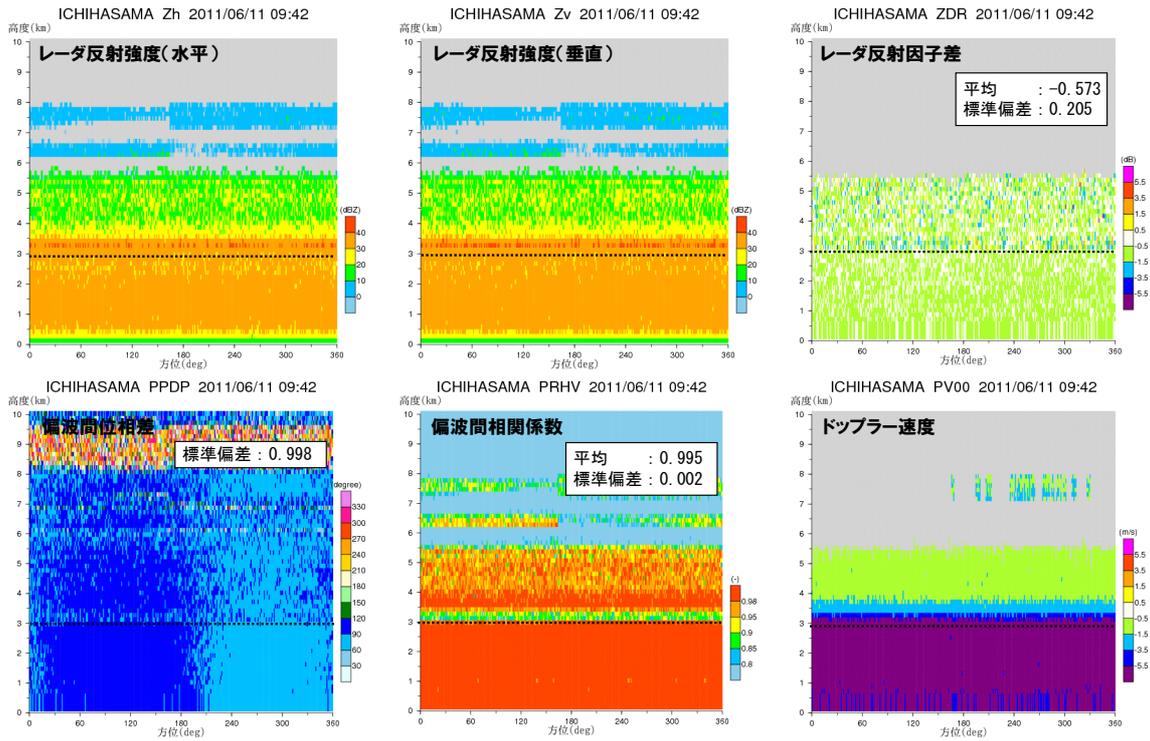


図 5.77 天頂観測結果 (一迫局 第 4 回天頂観測)

## 5章1節2項(27) 中ノ口局の品質検証結果

表 5-29 は、天頂観測における検証結果である。図 5.78～図 5.81 は天頂観測結果を図化したものである。1回目～3回目の検証では、要件を満たすものの  $Z_{dr}$  が負のバイアス傾向であった。4回目の検証で良好な結果と判断された。

表 5-29 天頂観測データの品質検証結果

中ノ口	$Z_{DR}$ 平均 (dBZ)	$Z_{DR}$ 標準偏差 (dBZ)	$\phi_{DP}$ 標準偏差 ( $^{\circ}$ )	$\rho_{HV}$ 平均	$\rho_{HV}$ 標準偏差	備考
1回目 (5/6)	-0.939	0.398	1.988	0.967	0.013	$Z_{DR}$ がマイナスバイアス
2回目 (5/25)	-0.594	0.440	2.115	0.974	0.011	$Z_{DR}$ がマイナスバイアス
3回目 (5/28)	-0.726	0.314	1.573	0.972	0.008	$Z_{DR}$ がマイナスバイアス
4回目 (6/17)	0.320	0.465	2.197	0.977	0.009	良好

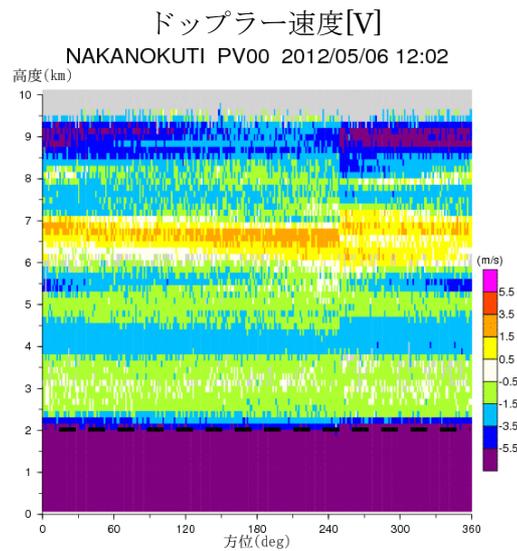
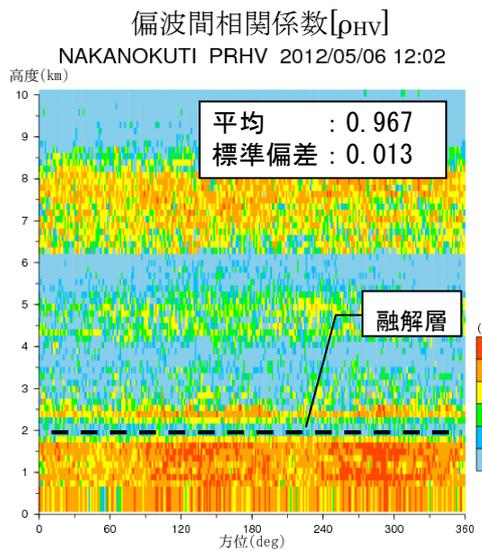
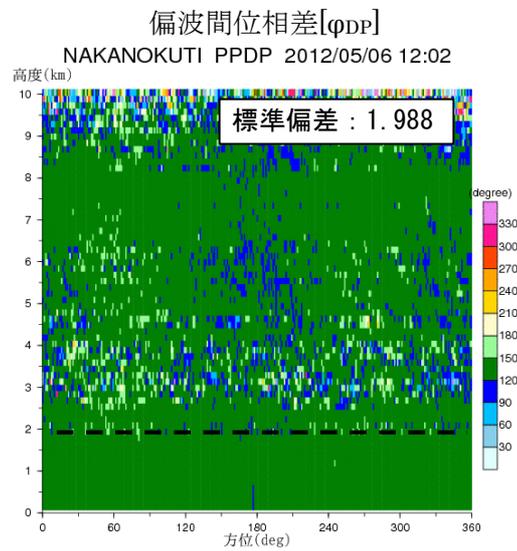
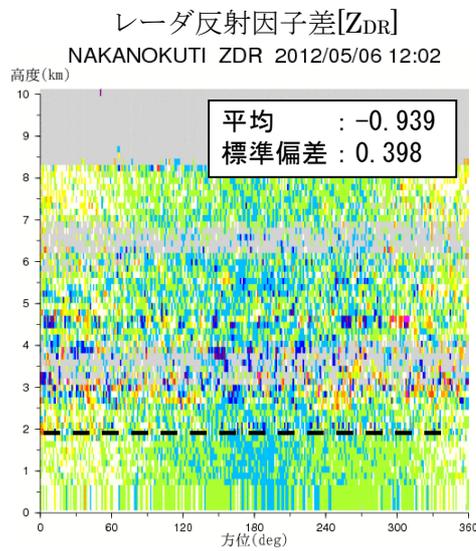
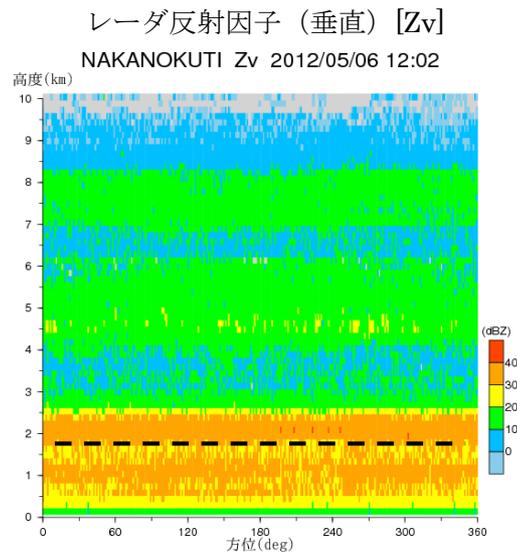
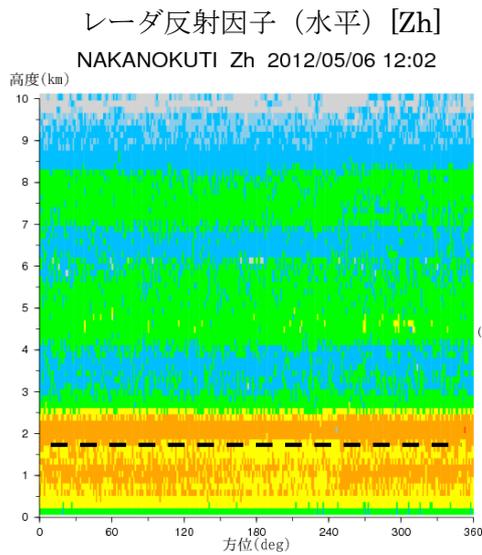


図 5.78 天頂観測データの品質検証結果 1 (中ノ口 : 2012/5/6 12:02)

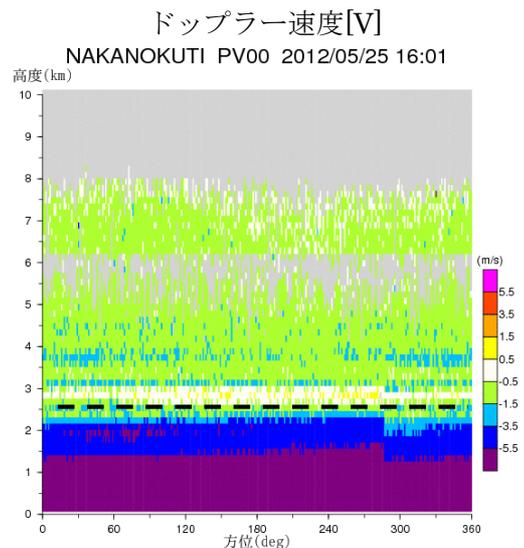
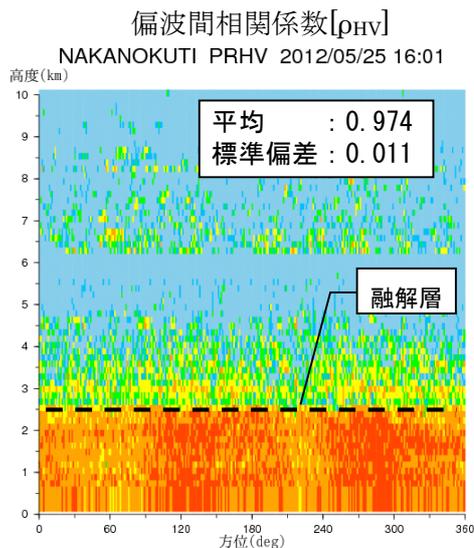
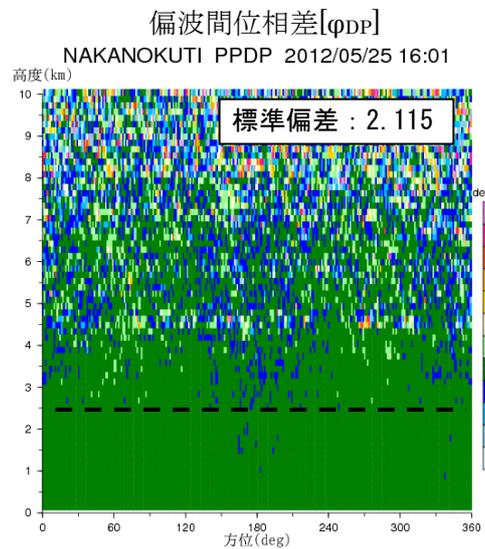
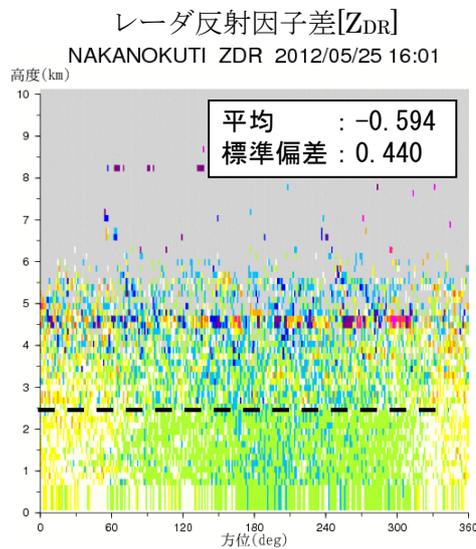
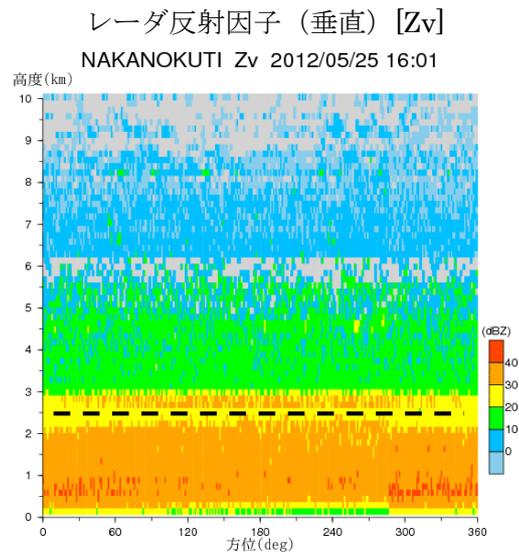
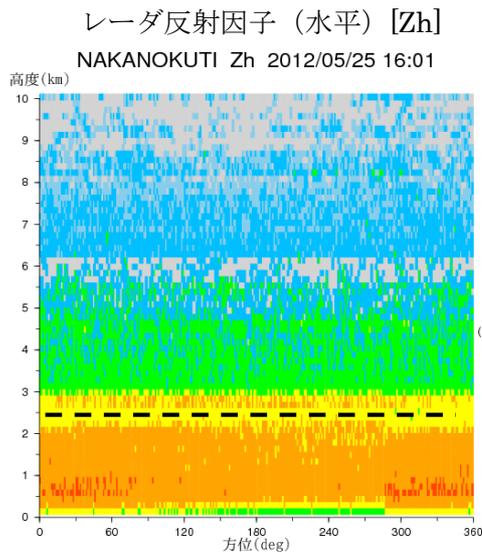


図 5.79 天頂観測データの品質検証結果 2 (中ノ口 : 2012/5/25 16:01)

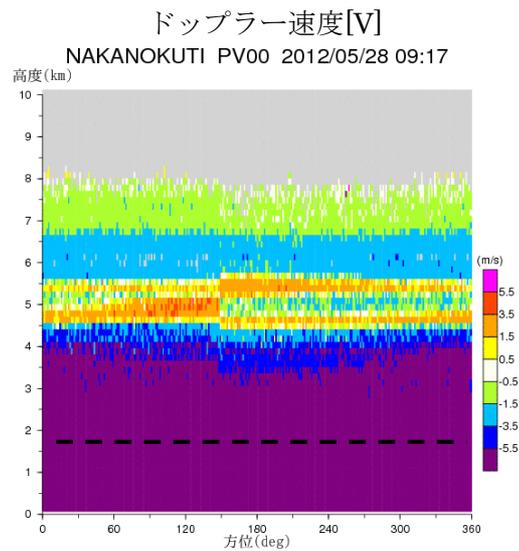
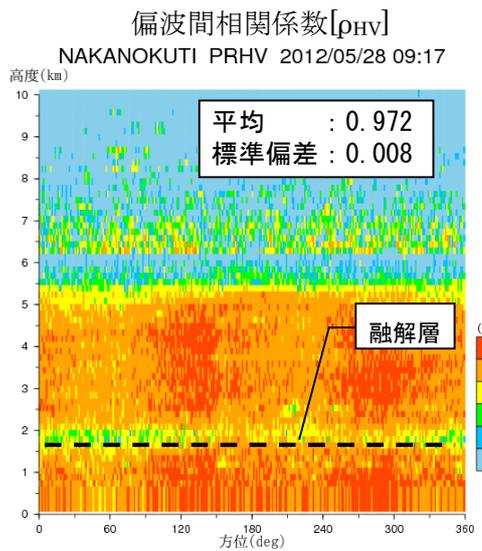
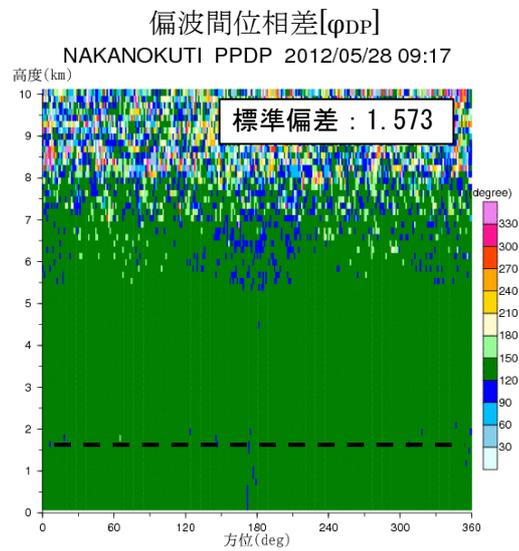
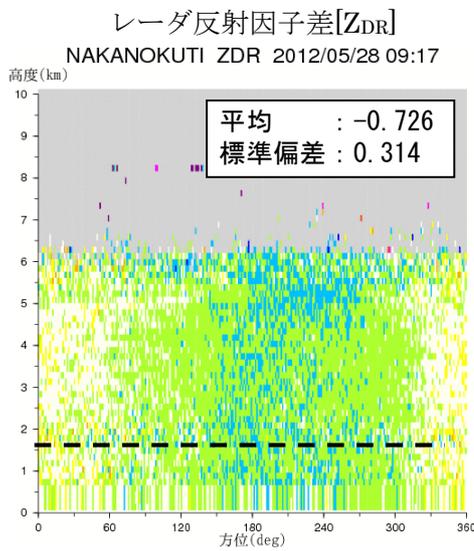
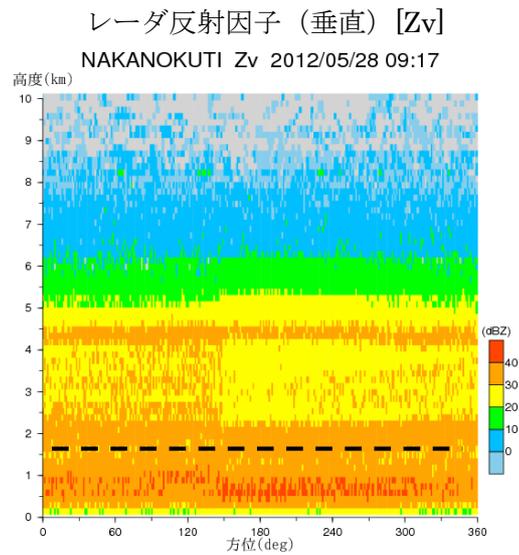
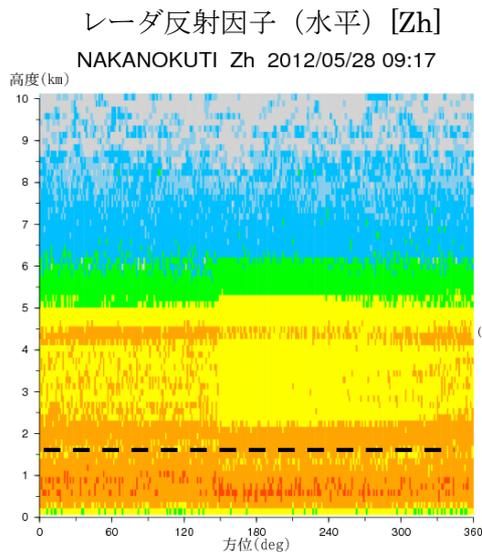


図 5.80 天頂観測データの品質検証結果 3 (中ノ口 : 2012/5/28 9:17)

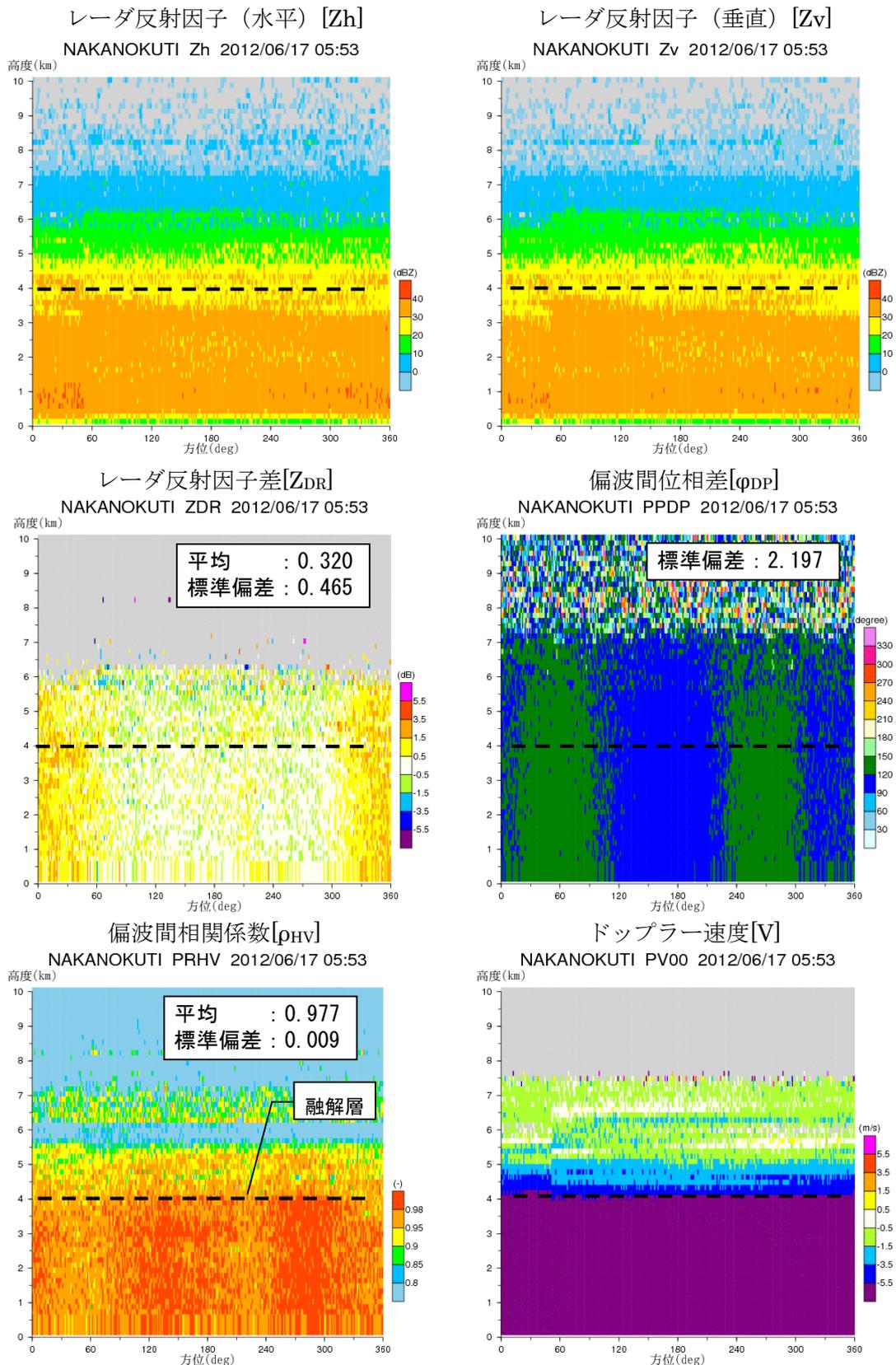


図 5.81 天頂観測データの品質検証結果 4 (中ノ口 : 2012/6/17 5:53)

5章1節3項 天頂観測による品質検証結果一覧

表 5-30 観測データの検証結果一覧

サイト	Z <sub>DR</sub> 平均	Z <sub>DR</sub> 標準偏差	$\phi$ DP 標準偏差	$\rho$ HV 平均	$\rho$ HV 標準偏差	アンテナ 回転速度	ヒット数 (高 PRF)	ヒット数 (低 PRF)
一関	0.180	0.205	0.977	0.995	0.003	3.5	85.7(1500Hz)	68.6(1200Hz)
一迫	-0.573	0.205	0.998	0.995	0.002	3.5	85.7(1500Hz)	68.6(1200Hz)
京ヶ瀬	-0.003	0.373	2.039	0.976	0.009	3.5	85.7(1500Hz)	68.6(1200Hz)
静岡北	-0.107	0.678	2.502	0.993	0.011	3.4	106 (1800Hz)	84.7 (1440Hz)
香貫山	0.518	0.772	3.711	0.985	0.016	3.3	109 (1800Hz)	87.3(1440Hz)
富士宮	-0.533	0.591	1.980	0.998	0.005	3.4	106 (1800Hz)	84.7 (1440Hz)
熊山	-0.217	0.287	0.842	0.991	0.004	3.5	85.7(1500Hz)	68.6(1200Hz)
常山	-0.070	0.311	0.972	0.990	0.006	3.5	85.7(1500Hz)	68.6(1200Hz)
野貝原	0.242	0.639	1.019	0.993	0.004	3.5	85.7(1500Hz)	68.6(1200Hz)
牛尾山	0.018	0.189	1.289	0.985	0.008	3.5	85.7(1500Hz)	68.6(1200Hz)
九千部	-0.404	0.554	1.013	0.990	0.009	3.5	85.7(1500Hz)	68.6(1200Hz)
菅岳	-0.080	0.189	1.102	0.989	0.006	3.5	85.7(1500Hz)	68.6(1200Hz)
古月山	0.069	0.194	0.713	0.990	0.007	3.5	85.7(1500Hz)	68.6(1200Hz)
風師山	0.013	0.091	0.628	0.996	0.002	3.5	85.7(1500Hz)	68.6(1200Hz)
桜島	-0.047	0.554	1.189	0.991	0.005	3.5	85.7(1500Hz)	68.6(1200Hz)
関東	-	0.451	2.779	0.936	0.034	4.0	90 (1800Hz)	-
新横浜	-	0.799	1.892	0.972	0.014	4.0	90 (1800Hz)	-
水橋	-	0.297	2.813	0.952	0.041	3.5	103 (1800Hz)	82 (1440Hz)
能美	-	0.319	4.046	0.968	0.045	3.5	103 (1800Hz)	82 (1440Hz)
鈴鹿	-	0.344	1.868	0.974	0.011	3.5	103 (1800Hz)	82 (1440Hz)
尾西	-	0.491	2.828	0.946	0.043	3.5	103 (1800Hz)	82 (1440Hz)
安城	-	0.414	2.676	0.955	0.029	3.5	103 (1800Hz)	82 (1440Hz)
田口	-	0.327	1.784	0.976	0.006	3.5	103 (1800Hz)	82 (1440Hz)
鷲峰山	-	0.250	1.390	0.986	0.005	4.0	75 (1500Hz)	60 (1200Hz)
葛城	-	0.376	1.930	0.978	0.008	3.5	103 (1800Hz)	82 (1440Hz)
六甲	-	0.329	1.733	0.977	0.007	3.5	103 (1800Hz)	82 (1440Hz)
中ノ口	0.320	0.465	2.197	0.977	0.009	-	-	-

## 5章2節 平面観測による観測データの品質検証

3章で設定された仰角による観測（平面観測）を行い、不自然な特徴の存在等を確認し観測データの品質検証が行われる。2010年に試験運用を開始したレーダについては、特にこの検証は行われていない。しかし、2011年に試験運用を開始したレーダは送信機が主に固体素子型となりレーダの近傍と遠方で異なるパルス幅の電波を使い分けるようになった。そのため、異なるパルスを使い分ける領域の境目で $\phi dp$ が不連続となることが確認され、2011年以降は、この検証は初期調整に位置付けられている。

### 5章2節1項 観測データの品質確認の方法

平面観測による観測データの品質確認は主に下記の観点で行われている。

- 短パルスと長パルス領域の境目付近の偏波間位相差の不連続
- グラントクラッタの影響による放射状の強雨
- MTI等による雨域の過剰な除去
- グラントクラッタの消え残り

## 5章2節2項 各レーダの品質検証結果

### 5章2節2項(1) 熊山局の品質検証結果

図 5.82～図 5.83 は 4/8 の  $\theta 1$  及び  $\theta 2$  による平面観測の状況を示している。雨域のほとんどが欠測となっている。これは **Zdr** のバイアスが大きいいため合成処理局側の品質管理処理において欠測と判定されているためである。通常、品質管理処理における **Zdr** のバイアスによる無効化処理は行わないこととしている。熊山局についても同様な設定に変更した。図 5.84～図 5.85 は 4/27 の  $\theta 1$  及び  $\theta 2$  による平面観測の状況であり、特に問題は見られない。

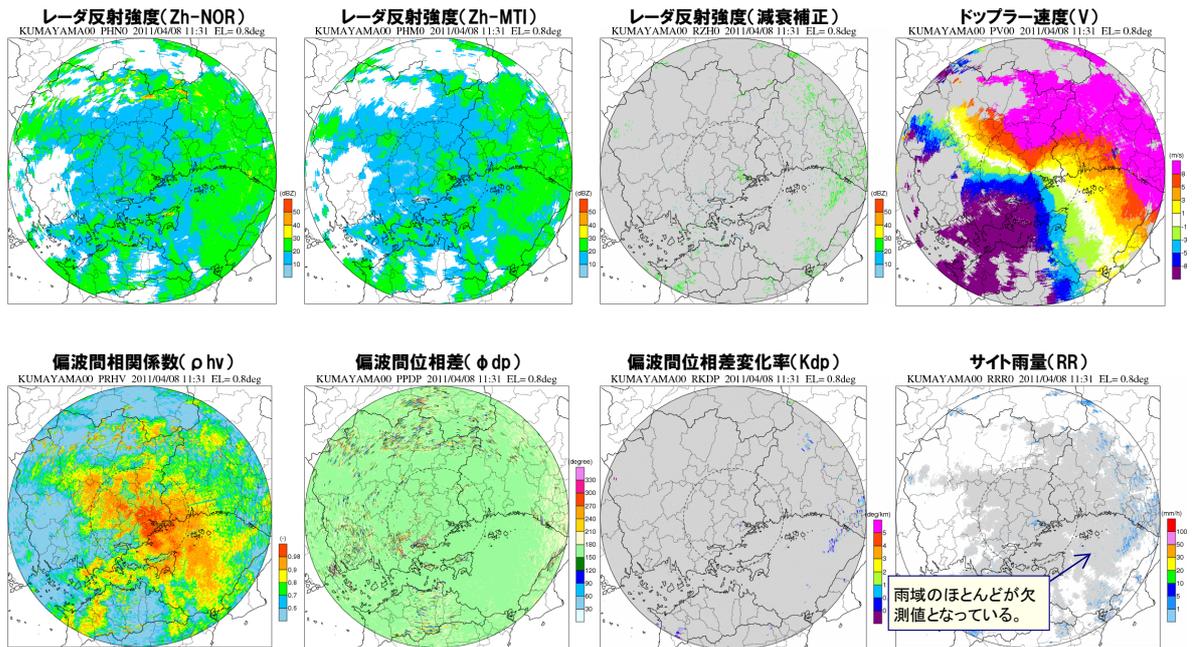


図 5.82 平面観測結果 (熊山局  $\theta 0$  第1回天頂観測)

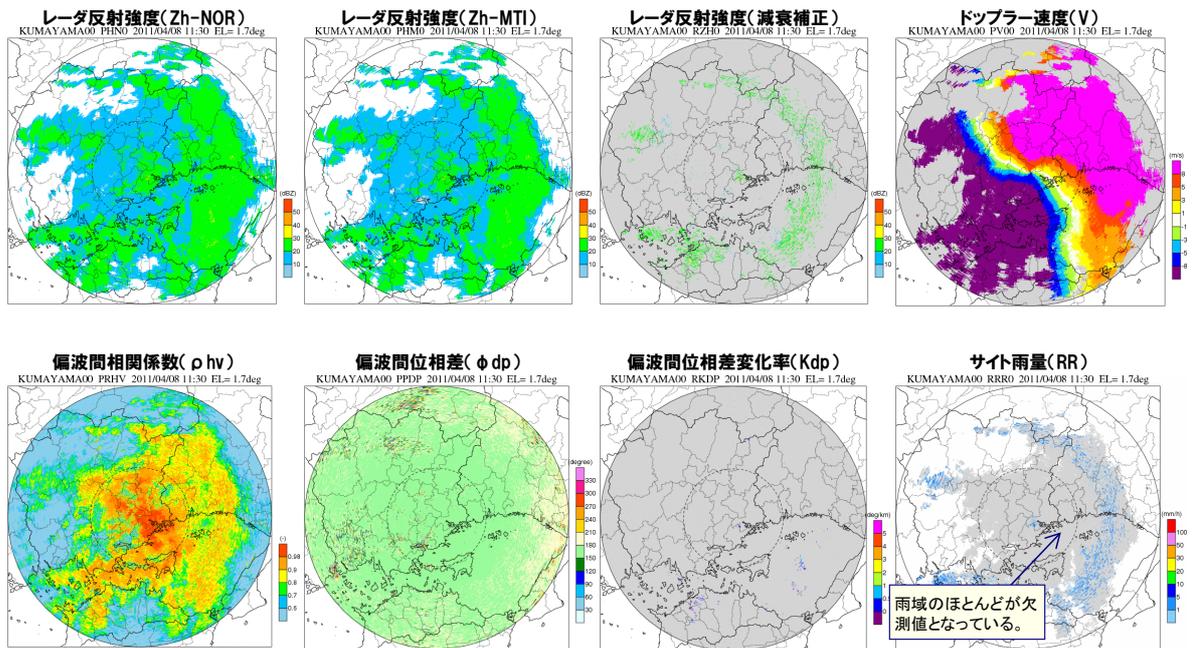


図 5.83 平面観測結果 (熊山局  $\theta 1$  第1回天頂観測)

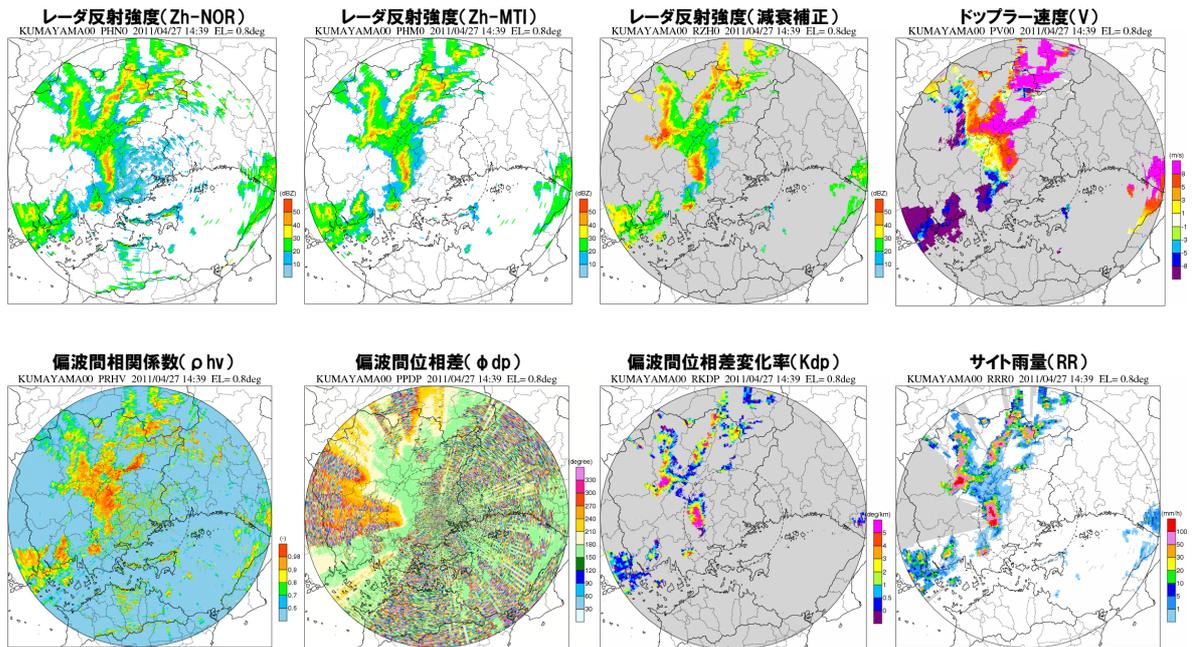


図 5.84 平面観測結果 (熊山局  $\theta 0$  第 2 回天頂観測)

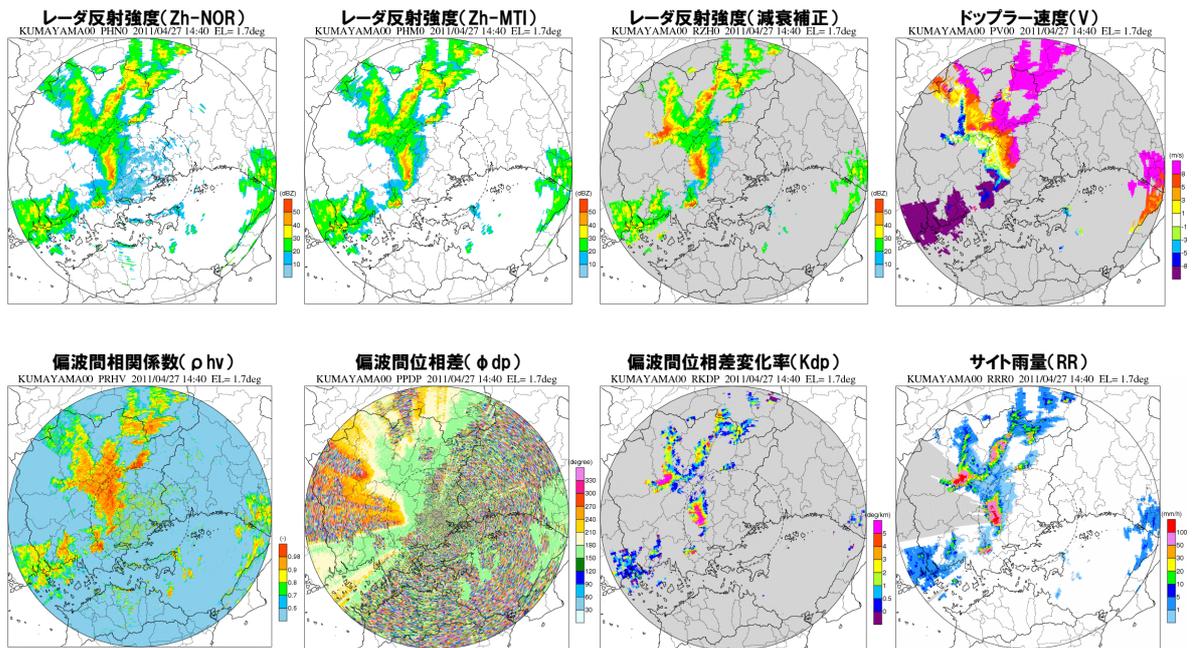


図 5.85 平面観測結果 (熊山局  $\theta 1$  第 2 回天頂観測)

## 5章2節2項(2) 常山局の品質検証結果

図 5.86～図 5.87は、4/8の各レーダの $\theta 1$ 及び $\theta 2$ による平面観測の状況を示している。Zh-NOR、Zh-MTI に比べて減衰補正済み Zh では雨域が削れている。これは合成処理局側の品質管理処理において SNR(Signal Noise Ratio)が低いメッシュを無効化(SNR=10 以下を無効化)しているためである。既存のレーダは SNR が低いメッシュを無効化しない設定(SNR=-50 以下を無効化)にしている。常山局についても同様な設定に変更した。図 5.88～図 5.89 は 4/27 の各レーダの $\theta 1$ 及び $\theta 2$ による平面観測の状況であり、特に問題は見られない。

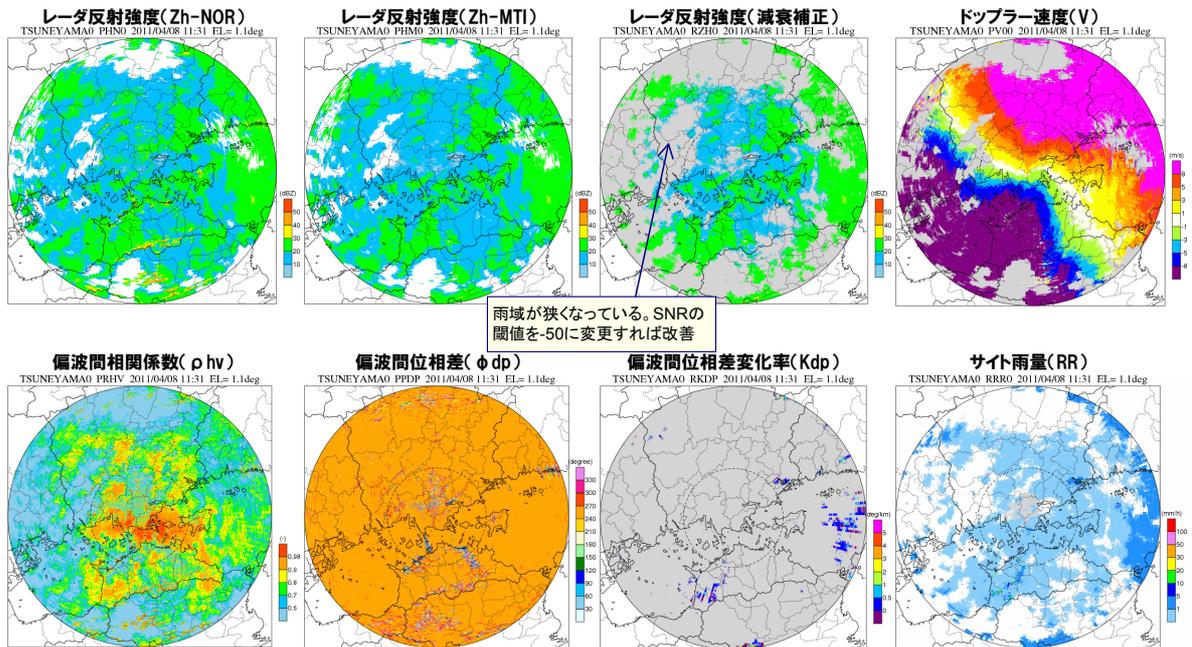


図 5.86 平面観測結果 (常山局  $\theta 0$  第1回天頂観測)

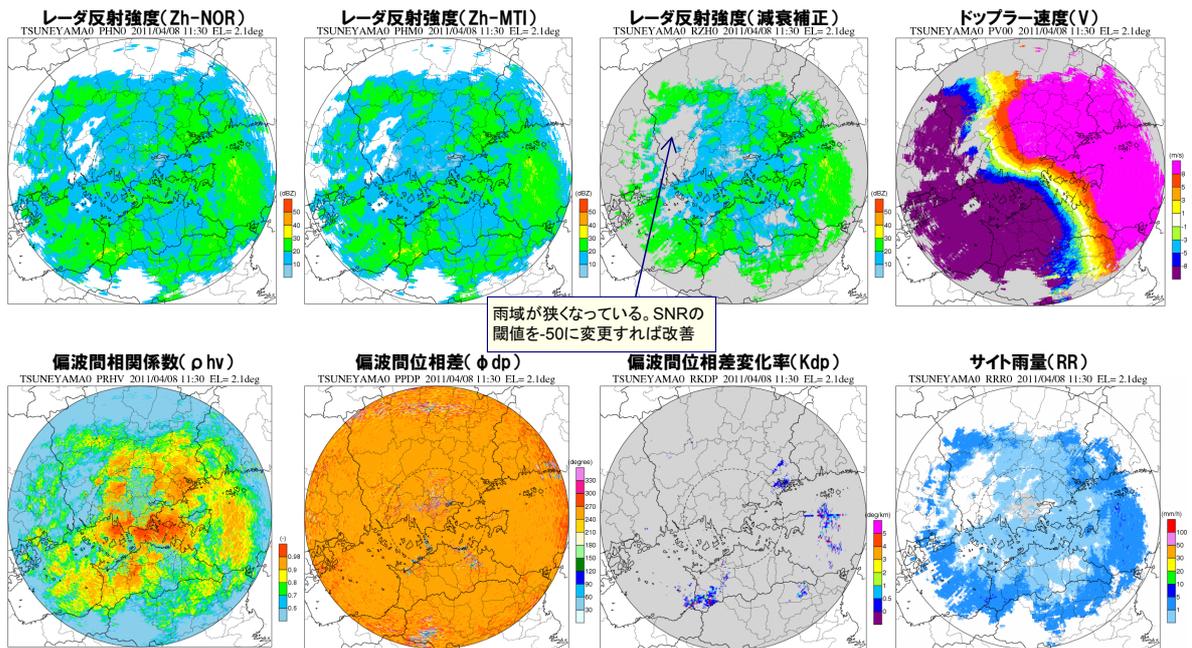


図 5.87 平面観測結果 (常山局  $\theta 1$  第1回天頂観測)

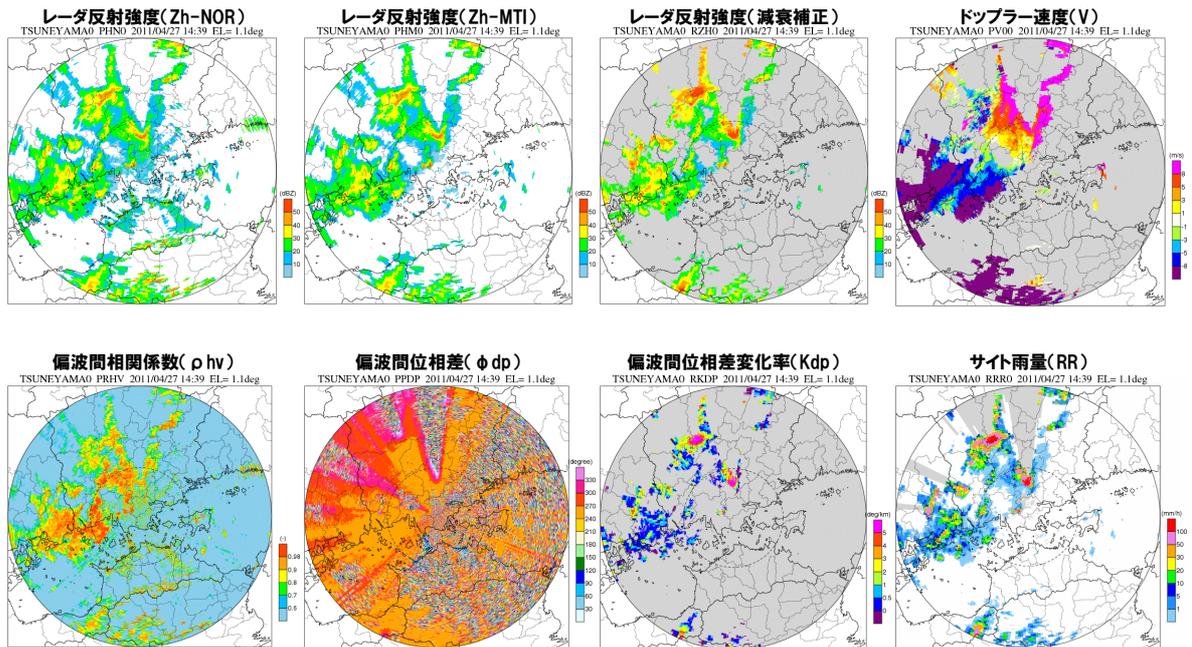


図 5.88 平面観測結果 (常山局  $\theta 0$  第2回天頂観測)

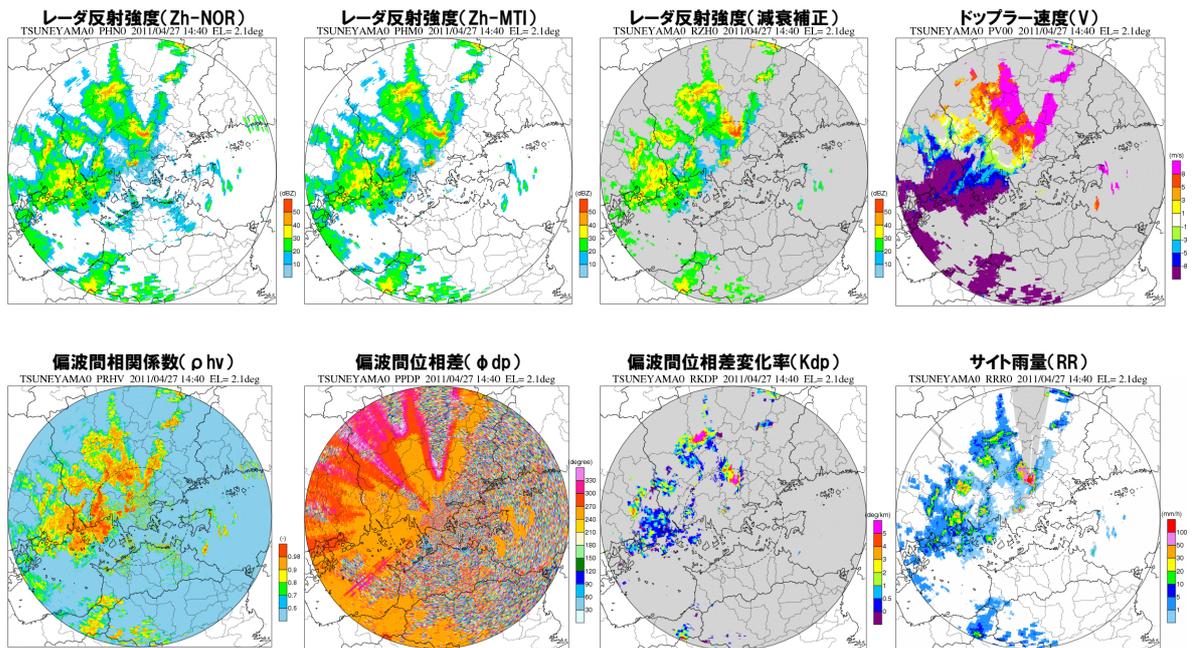


図 5.89 平面観測結果 (熊山局  $\theta 1$  第2回天頂観測)

### 5章2節2項(3) 野貝原局の品質検証結果

図 5.90～図 5.91 は 4/8 の各レーダの  $\theta 1$  及び  $\theta 2$  による平面観測の状況を示している。Zh-NOR、Zh-MTI に比べて減衰補正済み Zh では雨域が削れている。これは合成処理局側の品質管理処理において SNR が低いメッシュを無効化(SNR=10 以下を無効化)しているためである。既存のレーダは SNR が低いメッシュを無効化しない設定(SNR=-50 以下を無効化)としている。野貝原局についても同様な設定に変更した。図 5.92～図 5.93 は 4/2 の各レーダの  $\theta 1$  及び  $\theta 2$  による平面観測の状況であり、特に問題は見られない。

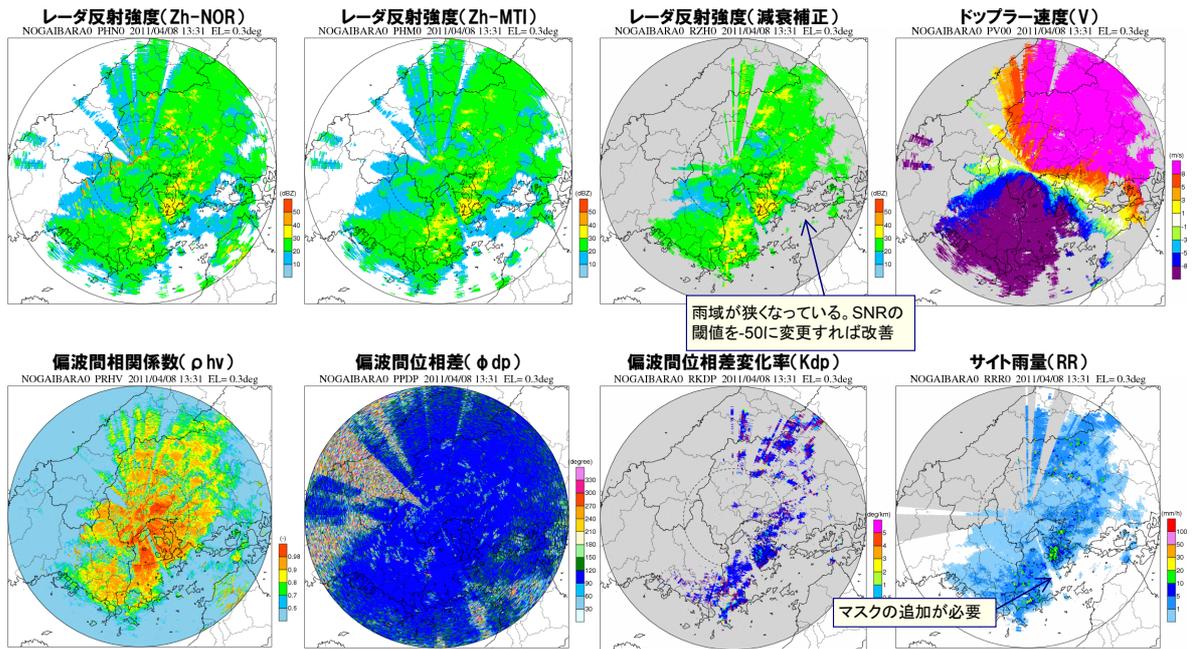


図 5.90 平面観測結果 (野貝原局  $\theta 0$  第1回天頂観測)

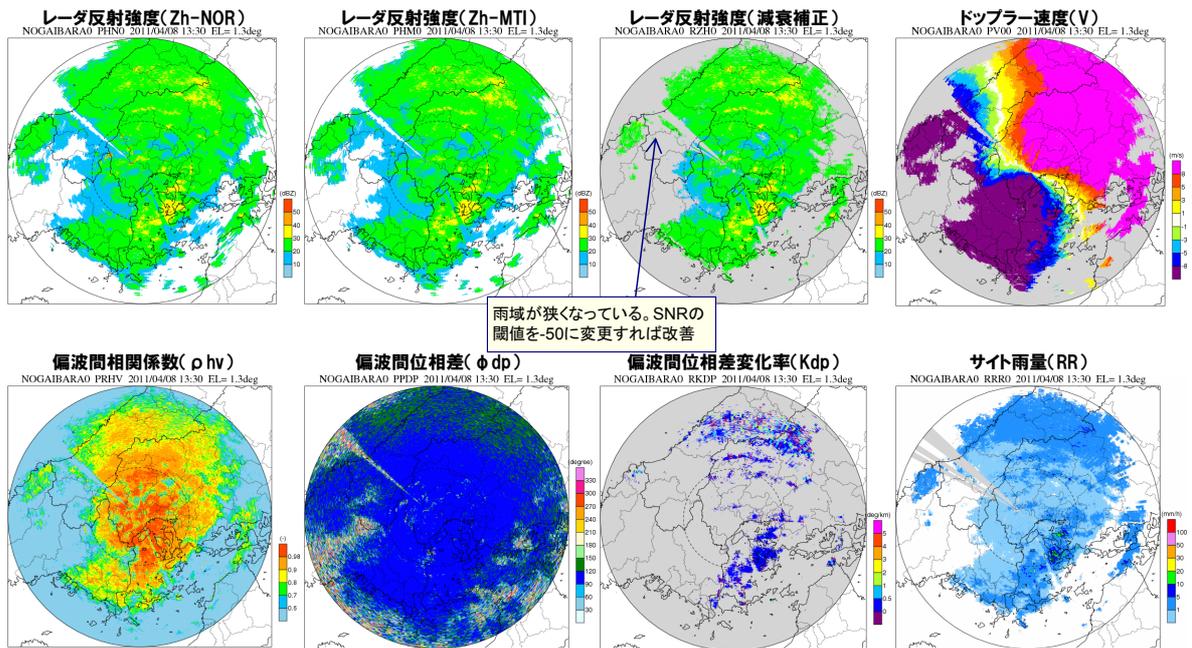


図 5.91 平面観測結果 (野貝原局  $\theta 1$  第1回天頂観測)

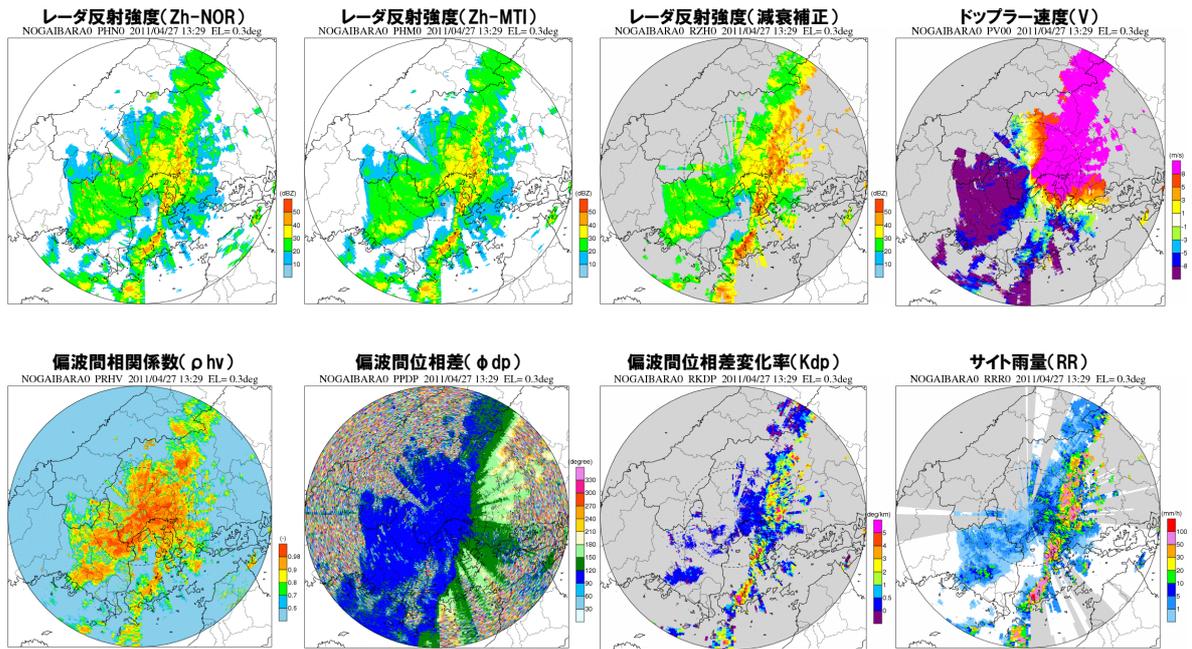


図 5.92 平面観測結果 (野貝原局  $\theta 0$  第 2 回天頂観測)

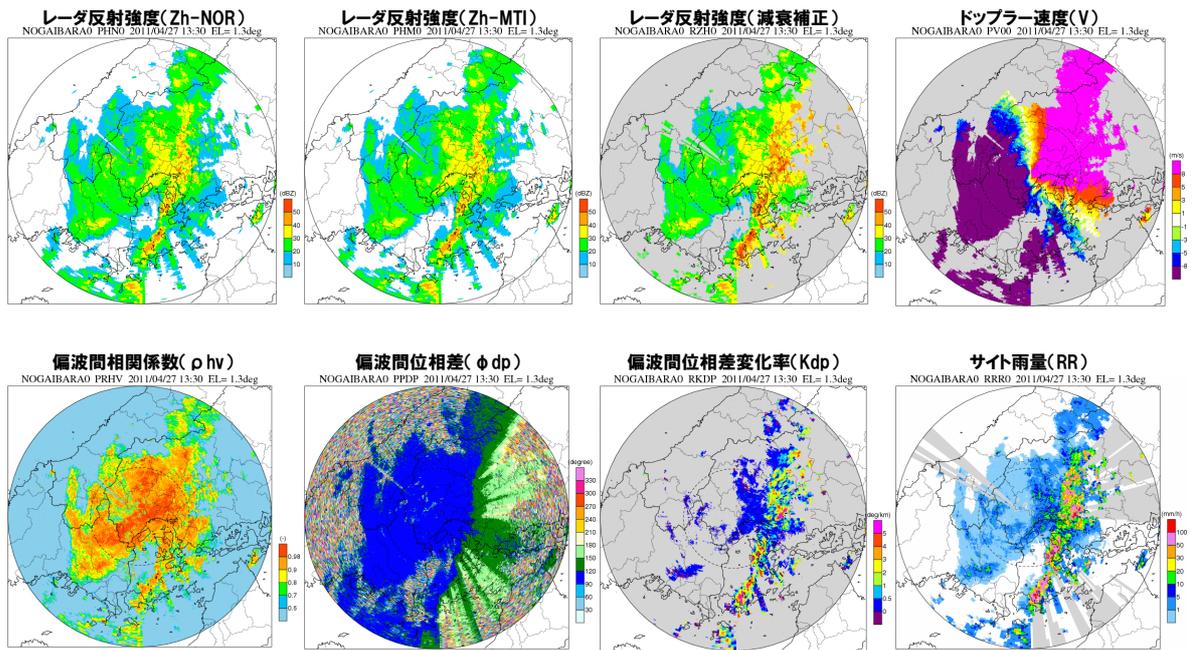


図 5.93 平面観測結果 (野貝原局  $\theta 1$  第 2 回天頂観測)

#### 5章2節2項(4) 牛尾山局の品質検証結果

図 5.94～図 5.95 は 4/8 の各レーダの  $\theta 1$  及び  $\theta 2$  による平面観測の状況を示している。Zh-NOR、Zh-MTI に比べて減衰補正済み Zh では雨域が削れているが、これは合成処理局側の品質管理処理において SNR が低いメッシュを無効化(SNR=10 以下を無効化)しているためである。既存のレーダは SNR が低いメッシュを無効化しない設定(SNR=-50 以下を無効化)としている。牛尾山局についても同様な設定に変更した。図 5.96～図 5.97 は 4/27 の各レーダの  $\theta 1$  及び  $\theta 2$  による平面観測の状況であり、特に問題は見られない。

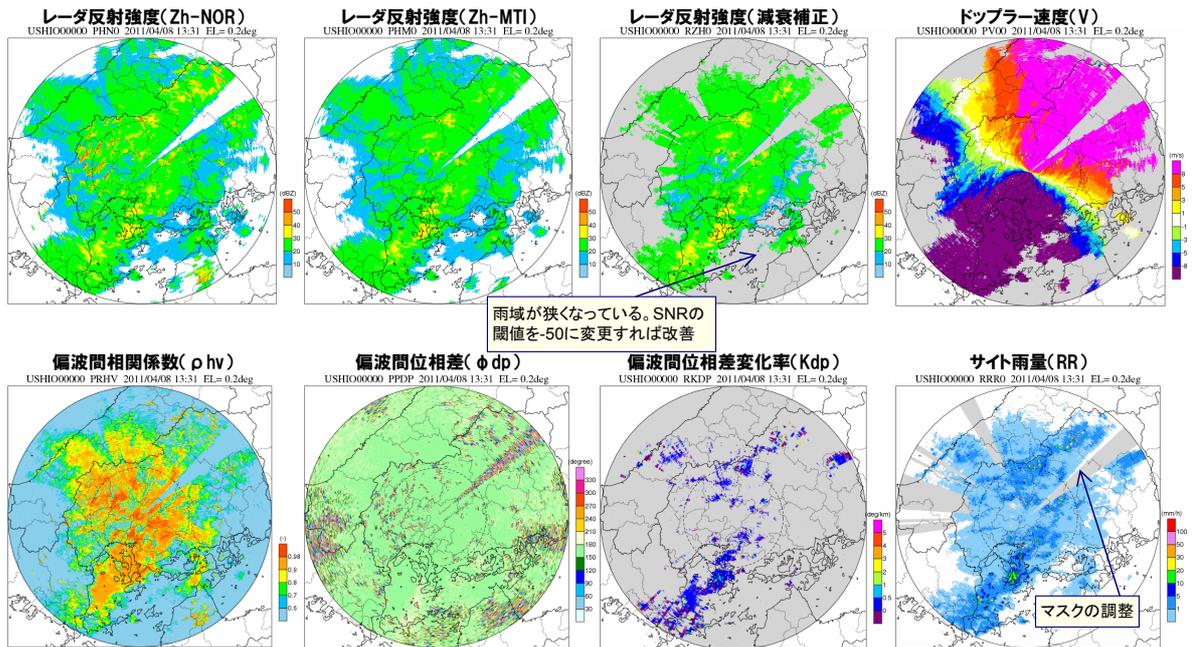


図 5.94 平面観測結果 (牛尾山局  $\theta 0$  第 1 回天頂観測)

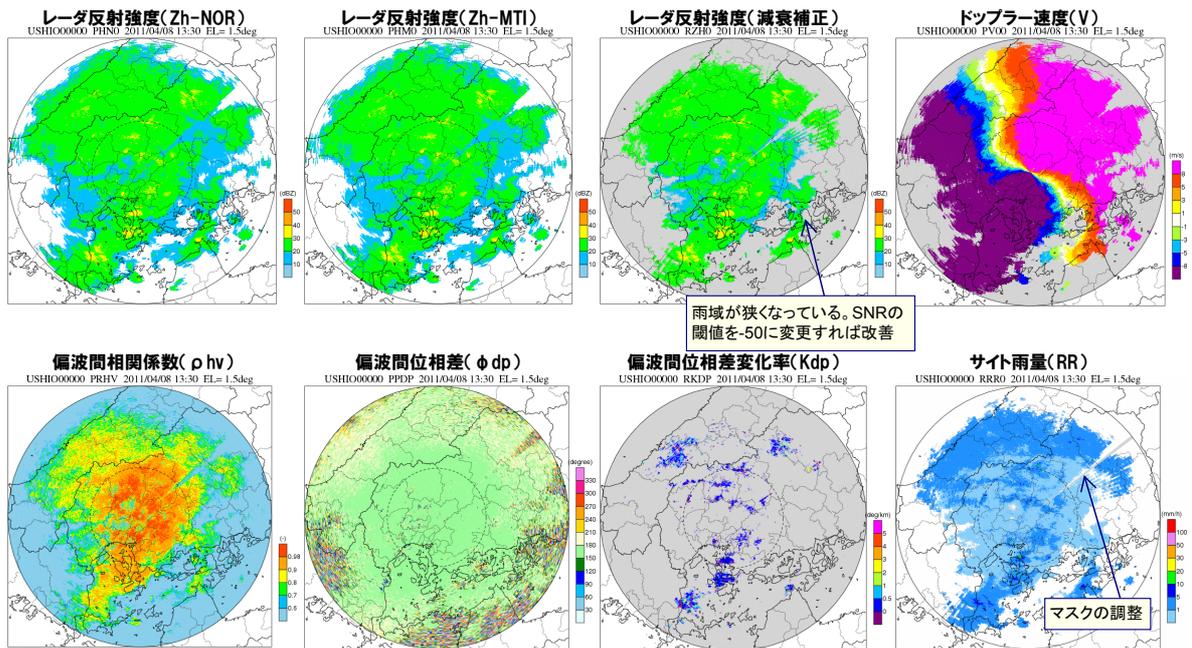


図 5.95 平面観測結果 (牛尾山局  $\theta 1$  第 1 回天頂観測)

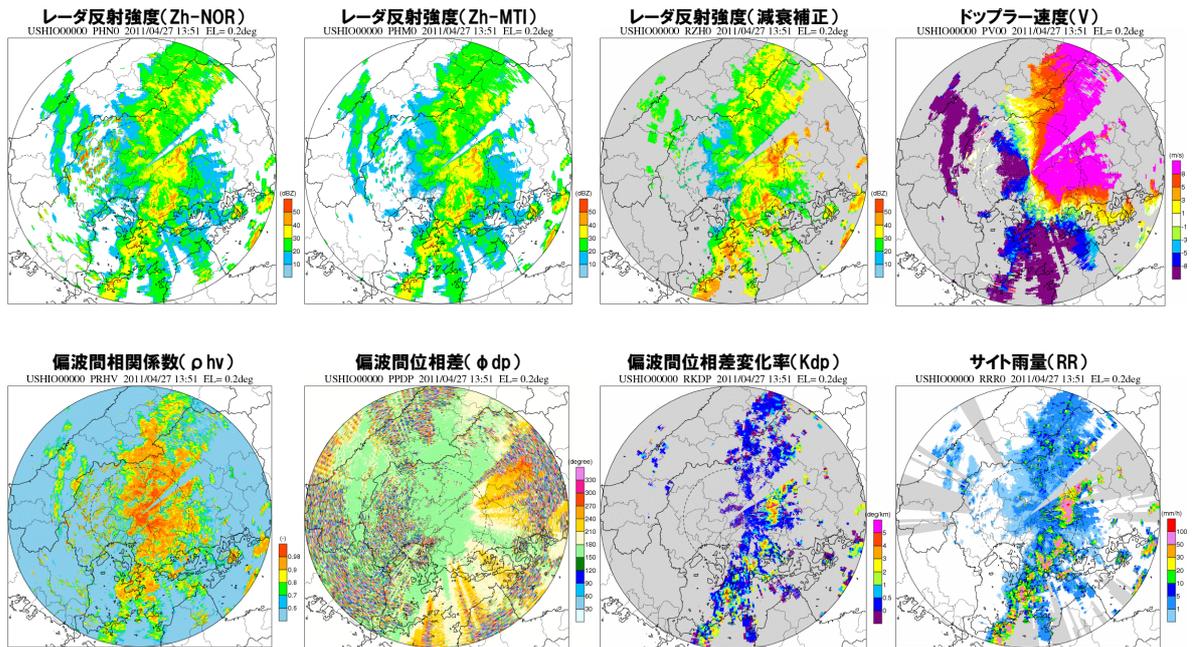


図 5.96 平面観測結果 (牛尾山局  $\theta 0$  第 2 回天頂観測)

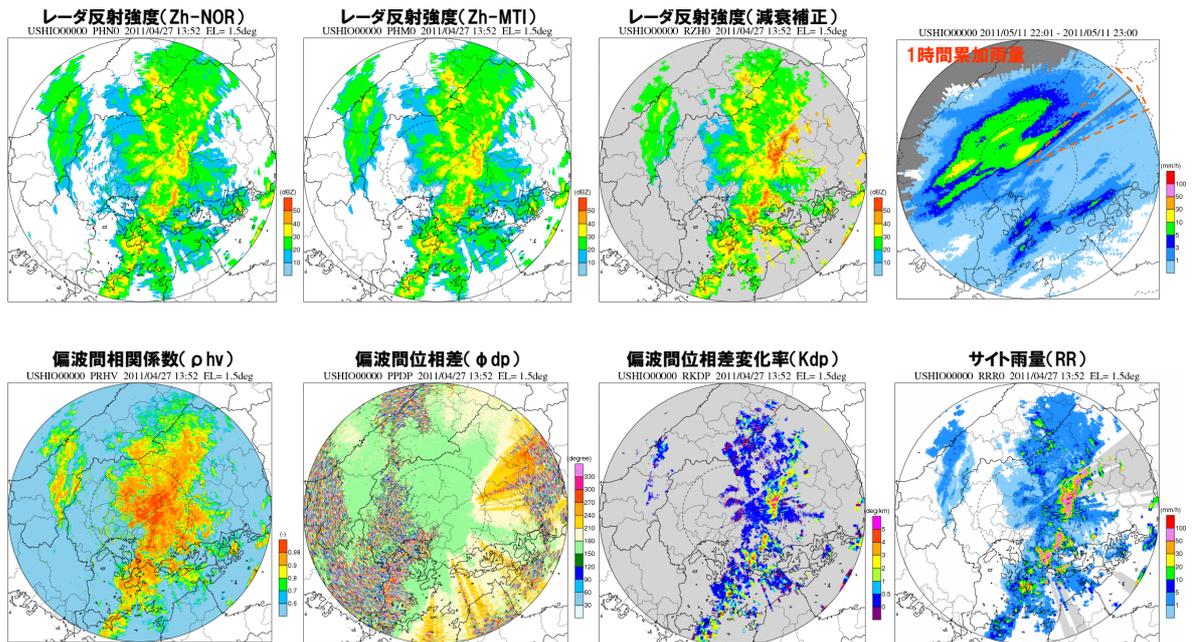


図 5.97 平面観測結果 (牛尾山局  $\theta 1$  第 2 回天頂観測)

#### 5章2節2項(5) 風師山局の品質検証結果

図 5.98～図 5.99 は 4/8 の各レーダの  $\theta 1$  及び  $\theta 2$  による平面観測の状況を示している。Zh-NOR、Zh-MTI に比べて減衰補正済み Zh では雨域が削れている。これは合成処理局側の品質管理処理において SNR が低いメッシュを無効化(SNR=10 以下を無効化)しているためである。既存のレーダは SNR が低いメッシュを無効化しない設定(SNR=-50 以下を無効化)としている。風師山局についても同様な設定に変更した。図 5.100～図 5.101 は 4/27 時点における各レーダの  $\theta 1$  及び  $\theta 2$  による平面観測の状況であり、特に問題は見られない。

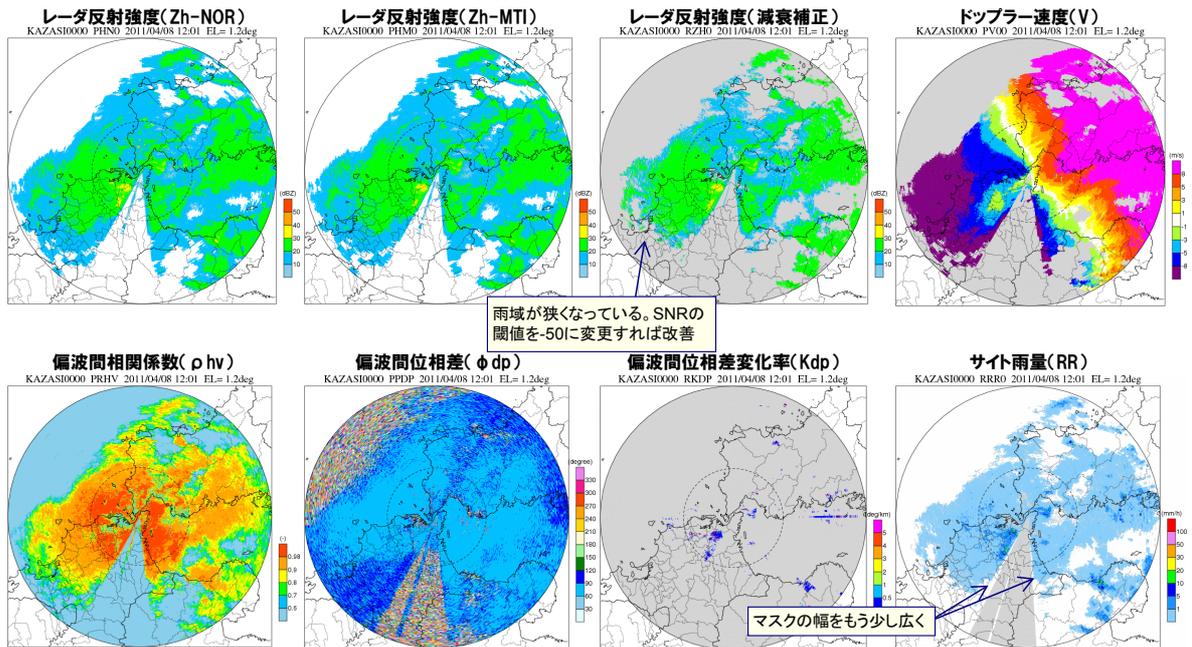


図 5.98 平面観測結果 (風師山局 θ 0 第 1 回天頂観測)

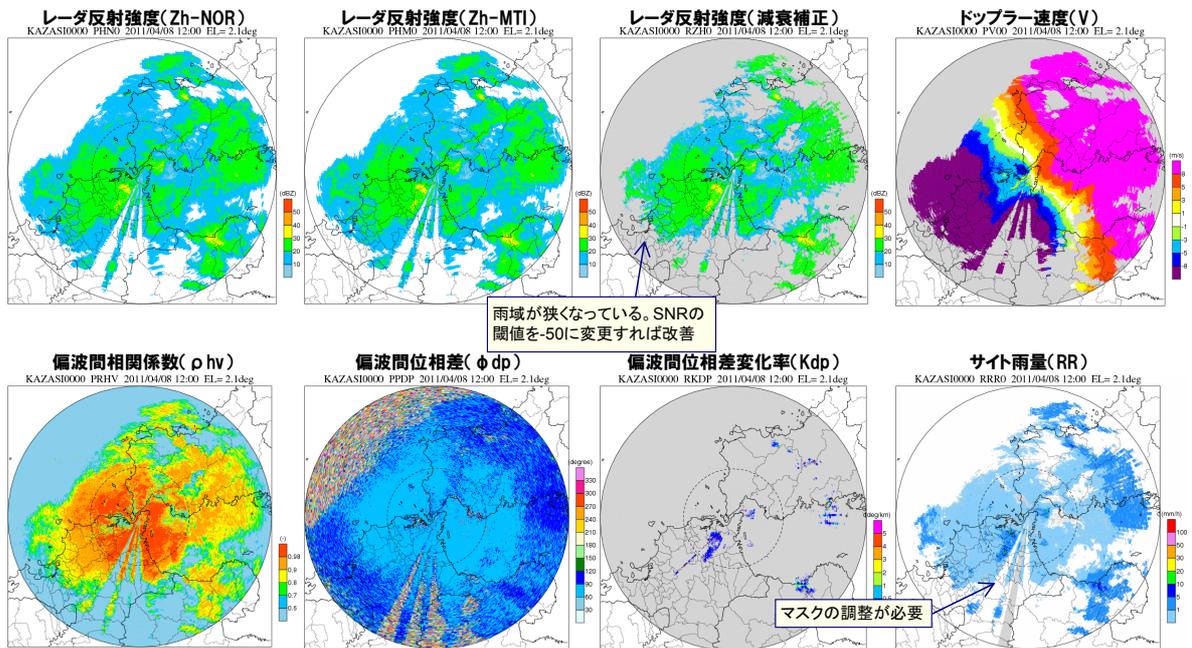


図 5.99 平面観測結果 (風師山局 θ 1 第 1 回天頂観測)

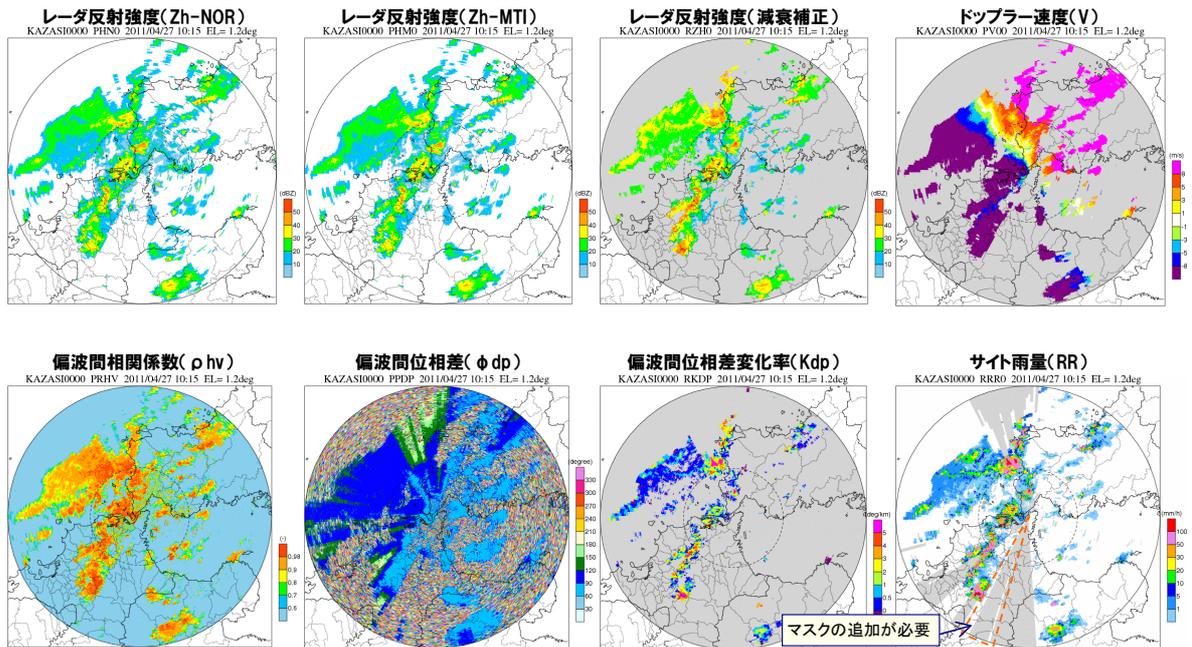


図 5.100 平面観測結果 (風師山局  $\theta 0$  第2回天頂観測)

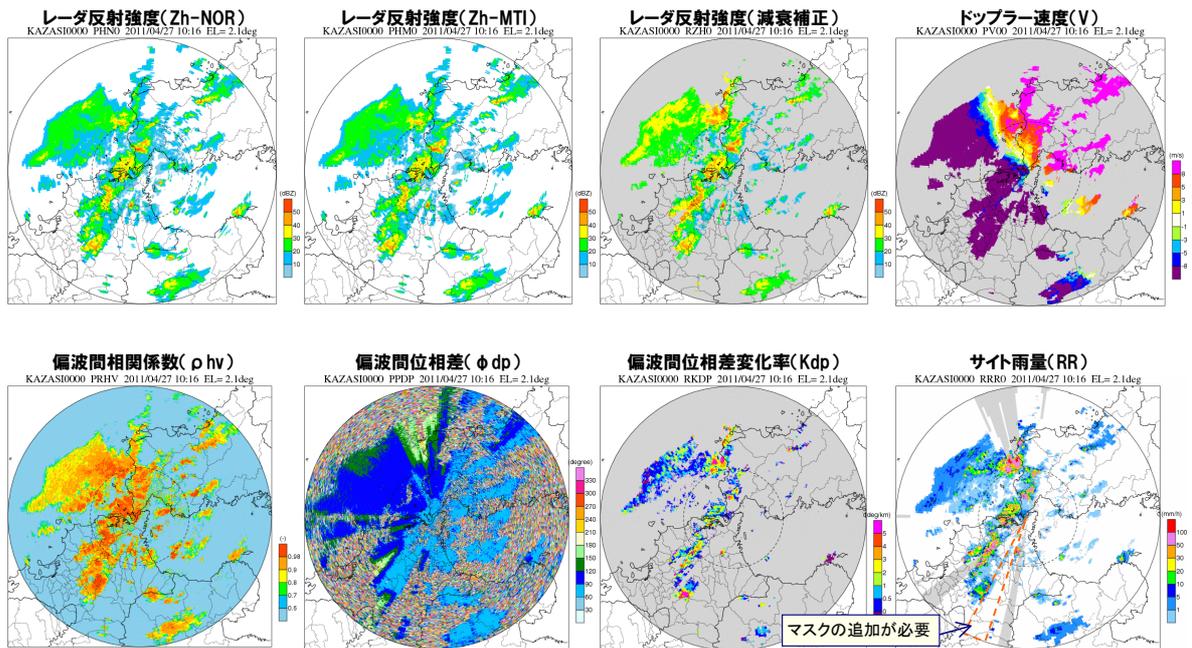


図 5.101 平面観測結果 (風師山局  $\theta 1$  第2回天頂観測)

## 5章2節2項(6) 古月山局の品質検証結果

図 5.102～図 5.103 は 4/8 の各レーダの  $\theta 1$  及び  $\theta 2$  による平面観測の状況を示している。Zh-NOR、Zh-MTI に比べて減衰補正済み Zh では雨域が削れている。これは合成処理局側の品質管理処理において SNR が低いメッシュを無効化(SNR=10 以下を無効化)しているためである。既存のレーダは SNR が低いメッシュを無効化しない設定(SNR=-50 以下を無効化)としている。古月山局についても同様な設定に変更した。図 5.104～図 5.105 は 4/22 のレーダの  $\theta 1$  及び  $\theta 2$  による平面観測の状況であり、特に問題は見られない。

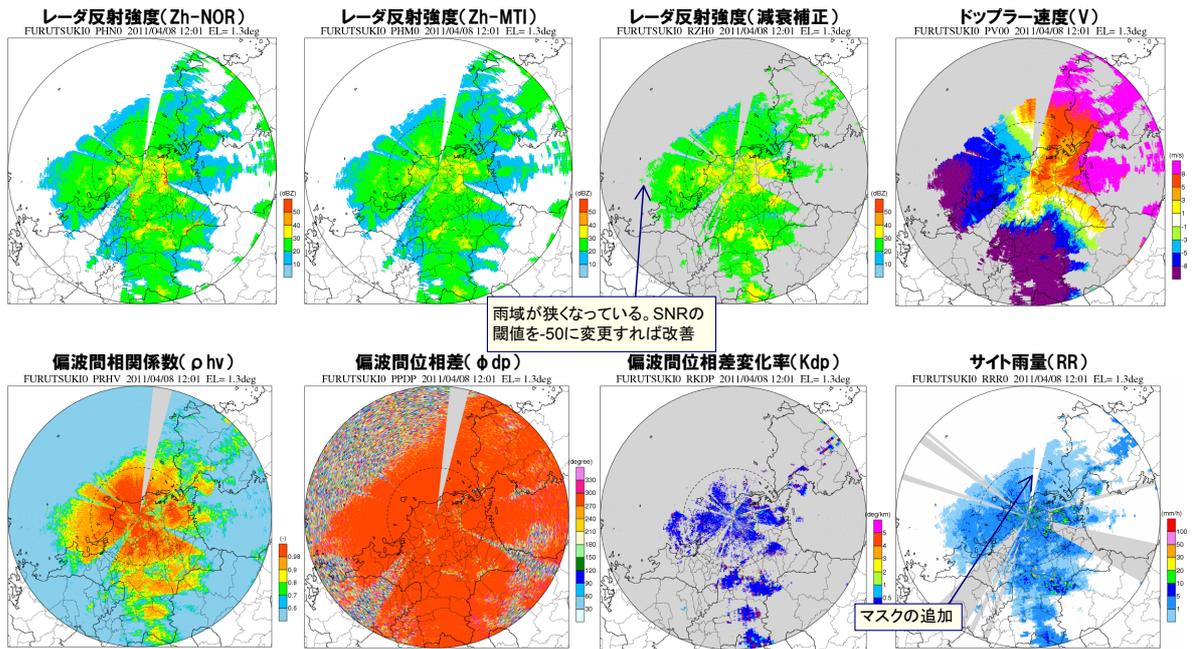


図 5.102 平面観測結果 (古月山局 θ 0 第 1 回天頂観測)

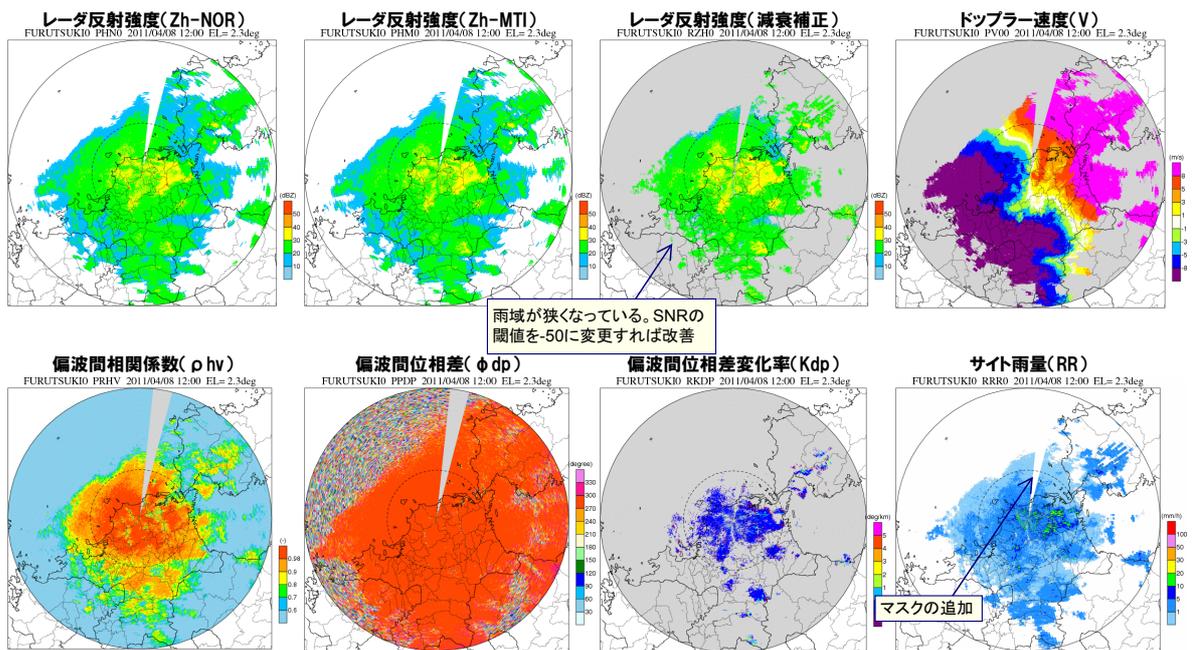


図 5.103 平面観測結果 (古月山局 θ 1 第 1 回天頂観測)

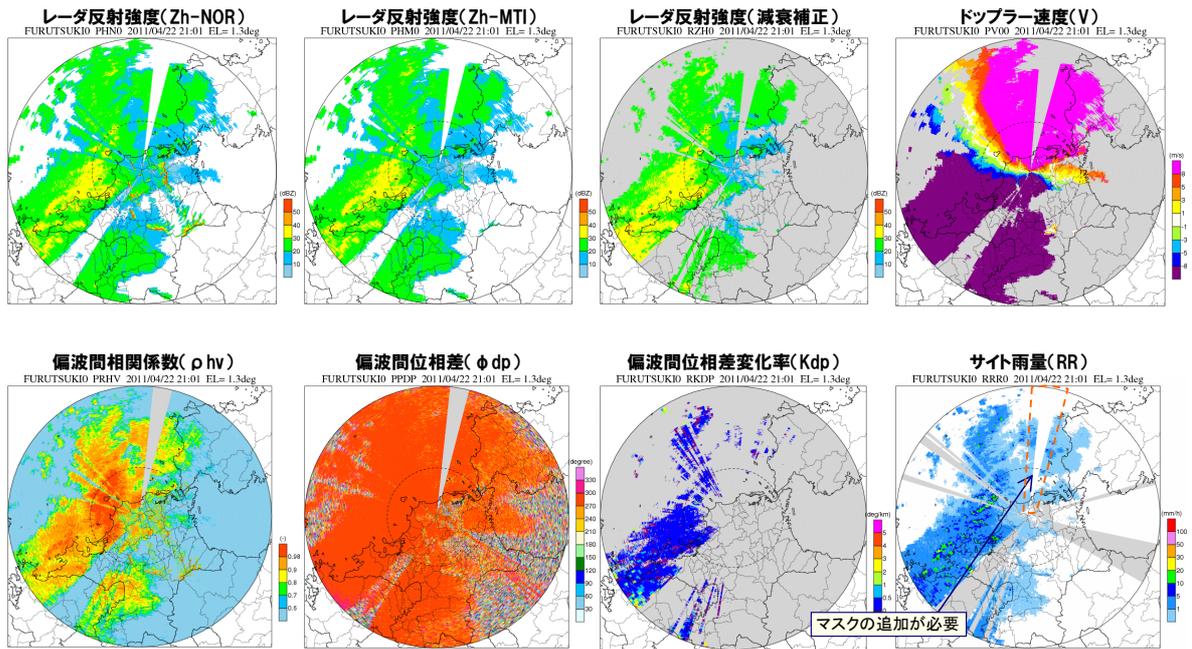


図 5.104 平面観測結果 (古月山局  $\theta 0$  第2回天頂観測)

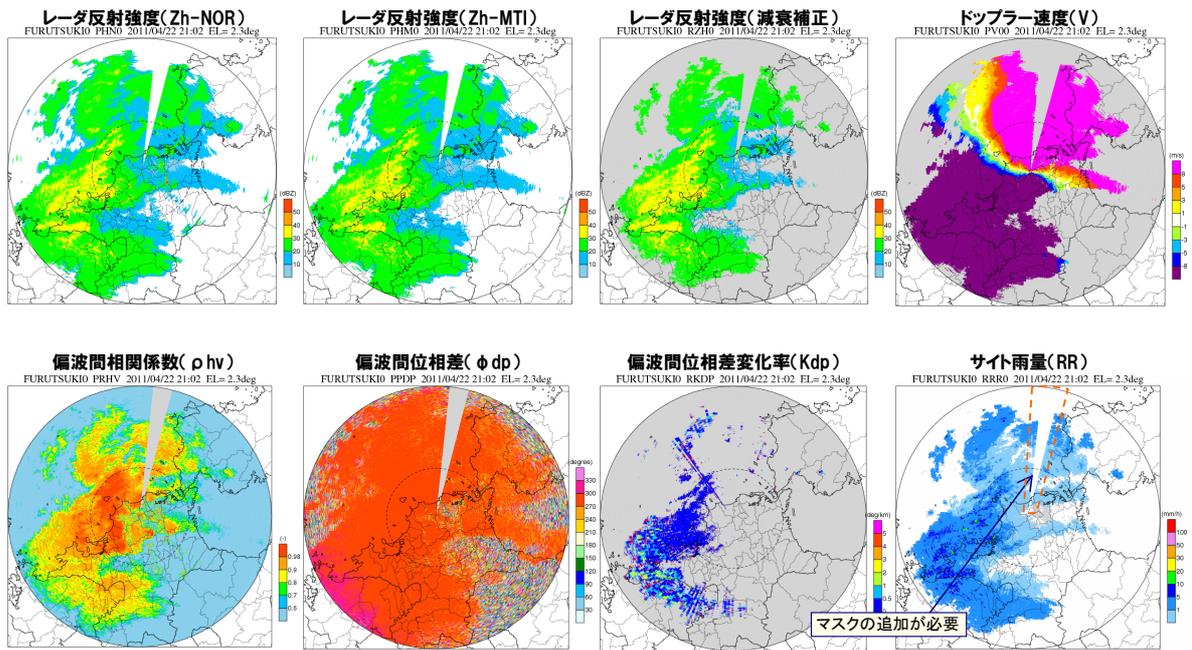


図 5.105 平面観測結果 (古月山局  $\theta 1$  第2回天頂観測)

## 5章2節2項(7) 九千部局の品質検証結果

図 5.106～図 5.107 は 4/8 の各レーダの  $\theta 1$  及び  $\theta 2$  による平面観測の状況であり、特に問題は見られない。図 5.108～図 5.109 は 4/22 のレーダの  $\theta 1$  及び  $\theta 2$  による平面観測の状況であり、特に問題は見られない。

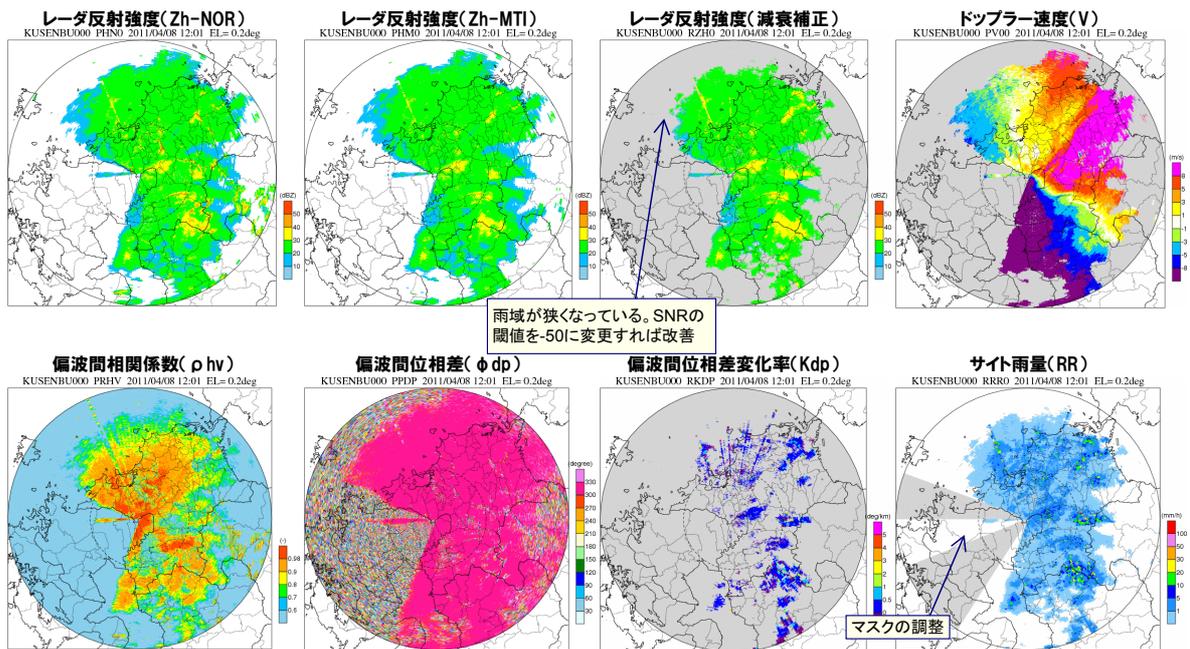


図 5.106 平面観測結果 (九千部局  $\theta 0$  第1回天頂観測)

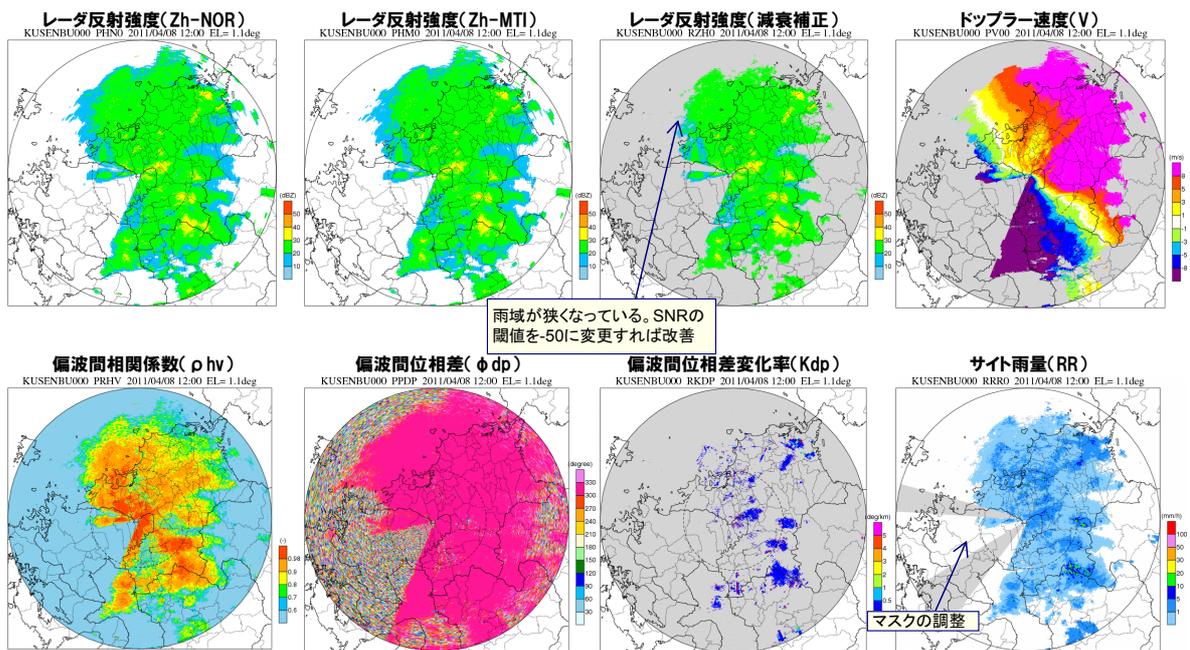


図 5.107 平面観測結果 (九千部局  $\theta 1$  第1回天頂観測)

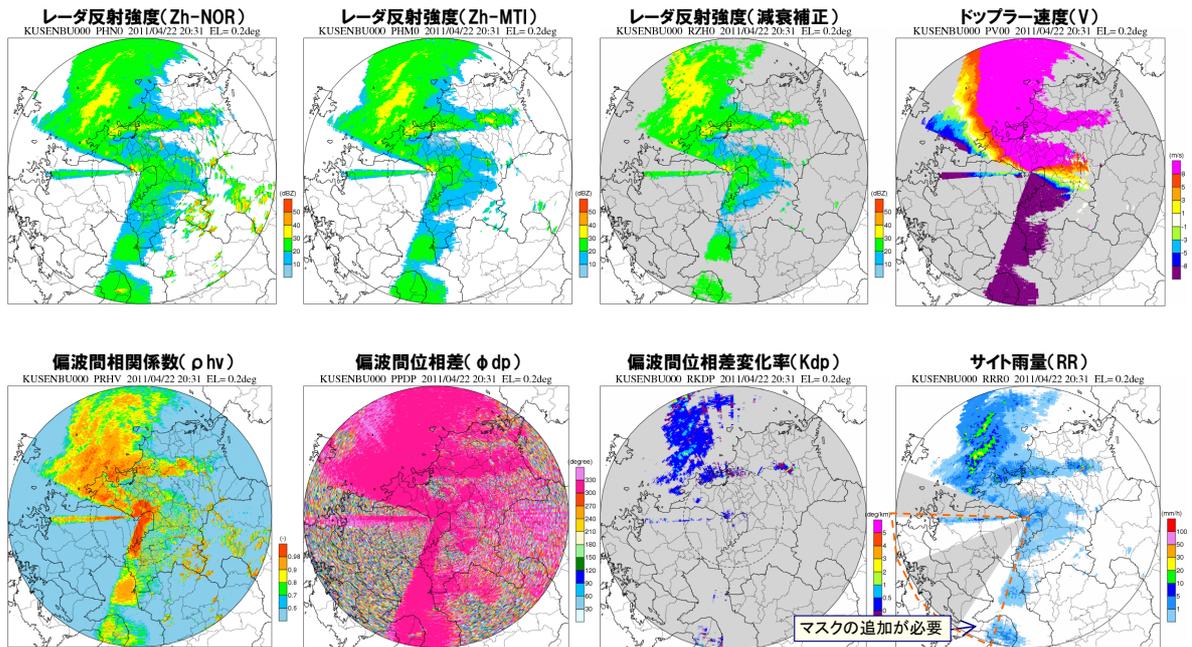


図 5.108 平面観測結果 (九千部局  $\theta 0$  第 2 回天頂観測)

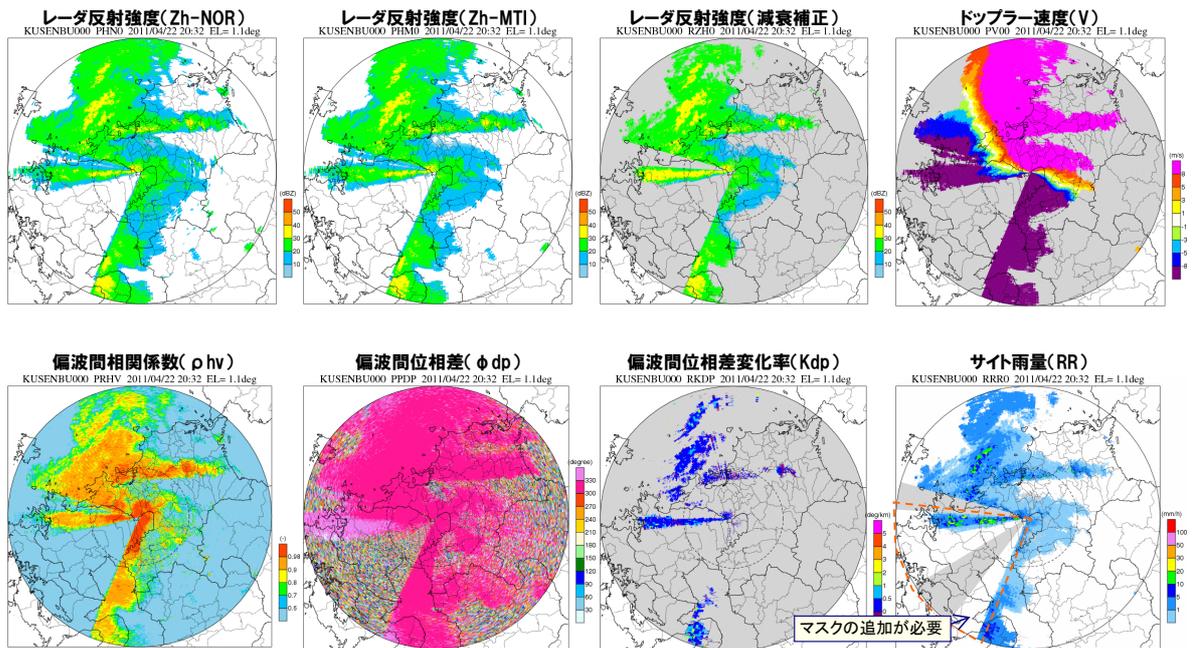


図 5.109 平面観測結果 (九千部局  $\theta 1$  第 2 回天頂観測)

## 5章2節2項(8) 菅岳局の品質検証結果

図 5.110～図 5.111 は 4/22 のレーダの  $\theta 1$  及び  $\theta 2$  による平面観測の状況であり、特に問題は見られない。

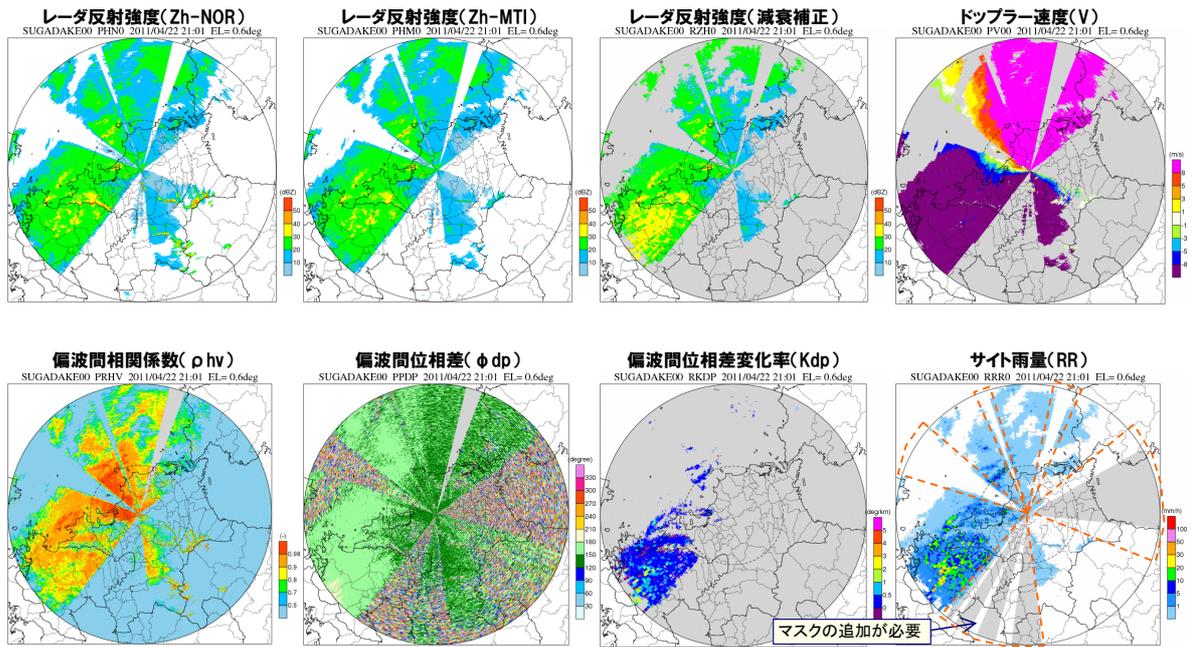


図 5.110 平面観測結果 (管岳局  $\theta 0$  第2回天頂観測)

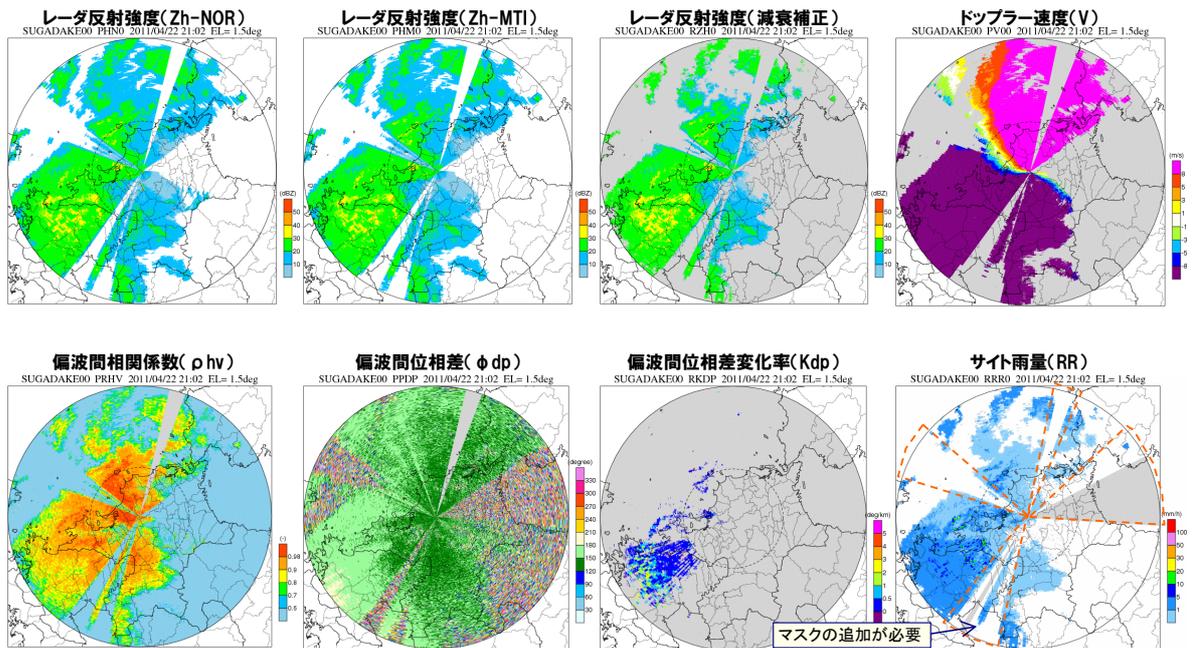


図 5.111 平面観測結果 (管岳局  $\theta 1$  第2回天頂観測)

## 5章2節2項(9) 桜島局の品質検証結果

図 5.112～図 5.113 は 4/8 のレーダの  $\theta 1$  及び  $\theta 2$  による平面観測の状況を示している。雨域のほとんどが欠測となっている。これは Zdr のバイアスが大きいことため合成処理局側の品質管理処理において欠測と判定されているためである。通常、品質管理処理における Zdr のバイアスによる無効化処理は行わないこととしている。桜島局についても同様な設定に変更した。図 5.114～図 5.115 は 4/27 のレーダの  $\theta 1$  及び  $\theta 2$  による平面観測の状況であり、特に問題は見られない。

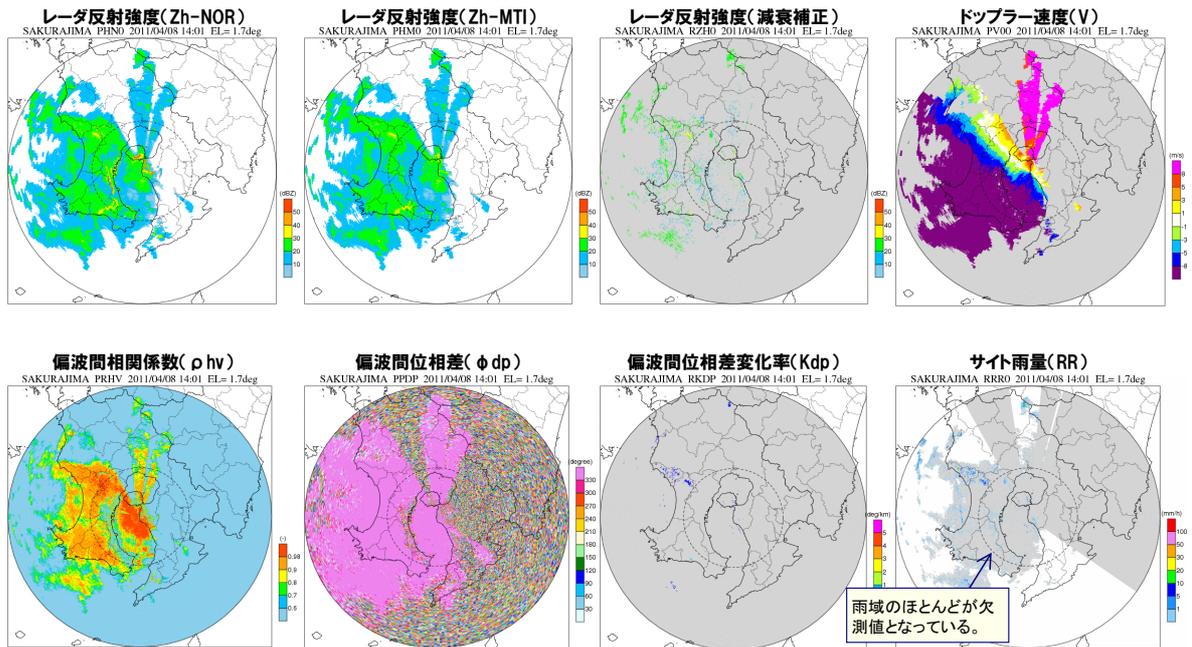


図 5.112 平面観測結果 (桜島局  $\theta 0$  第1回天頂観測)

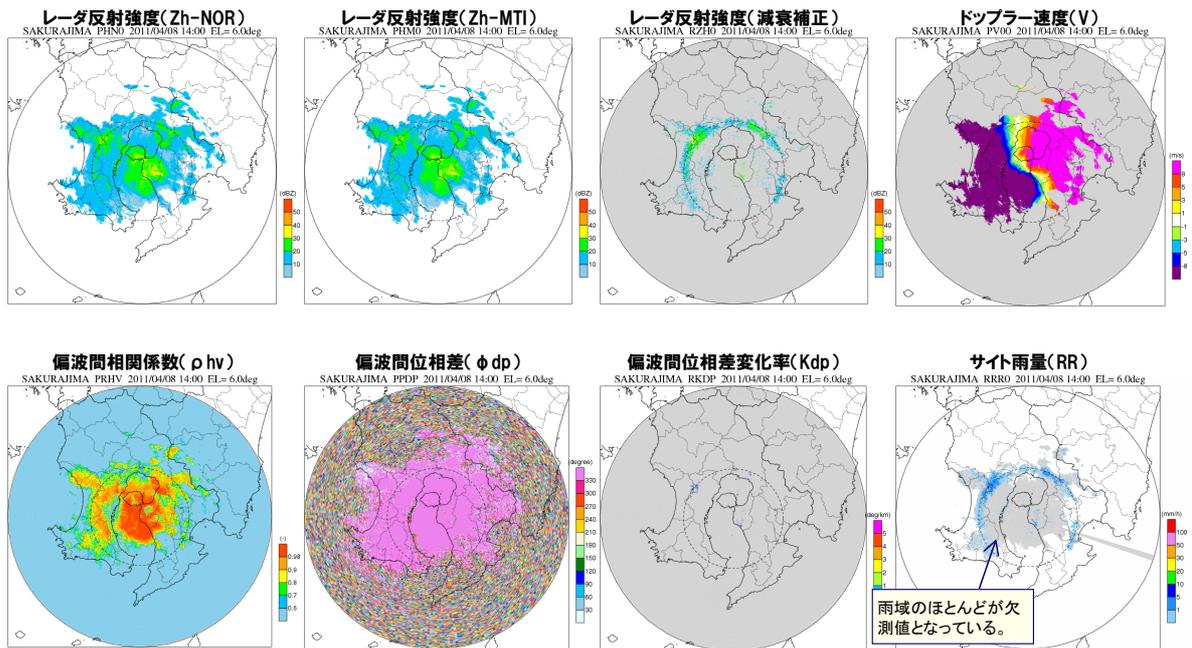


図 5.113 平面観測結果 (桜島局  $\theta 1$  第1回天頂観測)

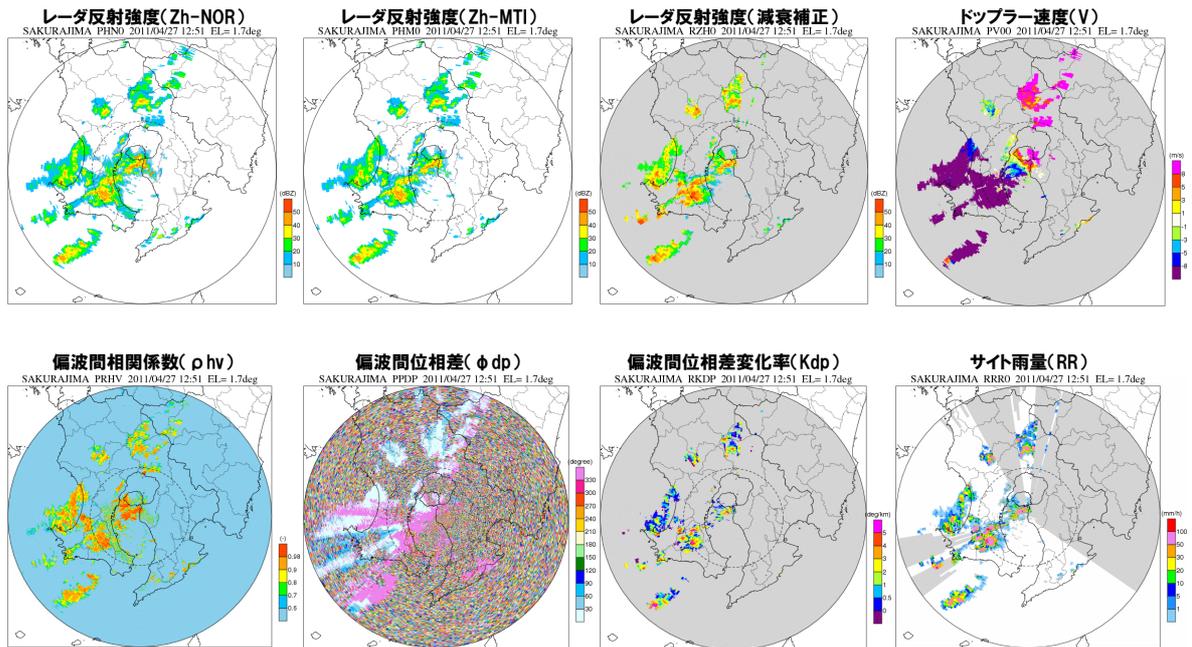


図 5.114 平面観測結果 (桜島局 θ0 第2回天頂観測)

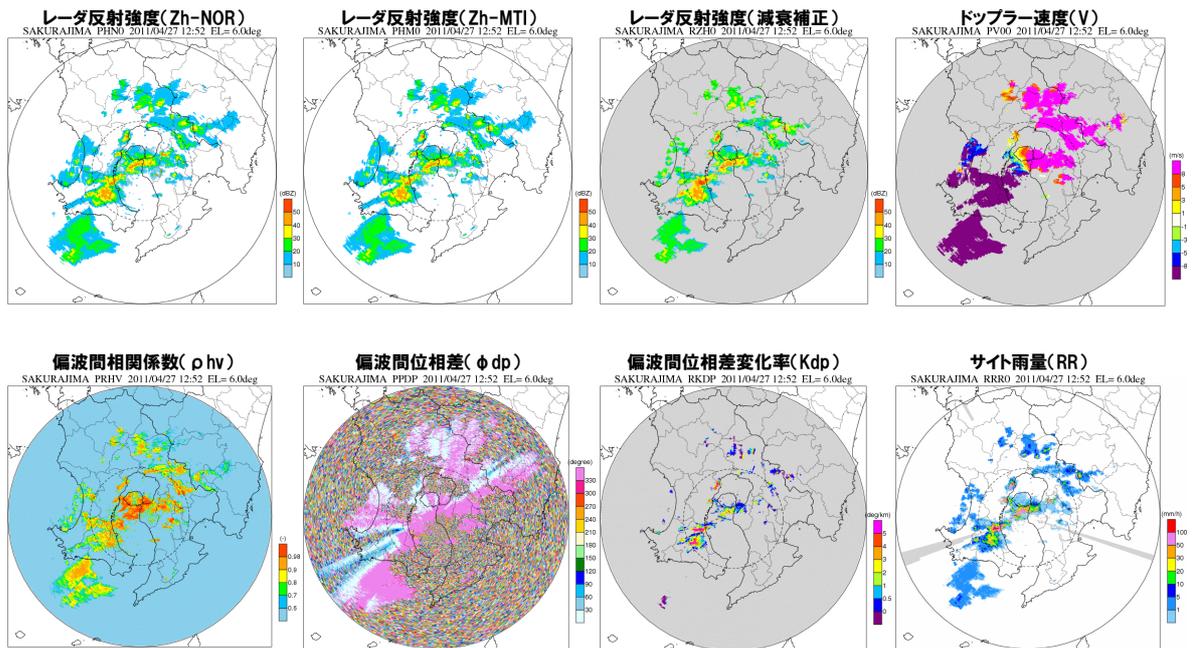


図 5.115 平面観測結果 (桜島局 θ1 第2回天頂観測)

## 5章2節2項(10) 静岡北局の品質検証結果

図 5.116～図 5.117 は 4/8 のレーダの  $\theta 1$  及び  $\theta 2$  による平面観測の状況を示している。クラッタの影響により放射状の  $Kdp$  が算出され、これにより放射状の雨域となっている。図 5.118～図 5.119 は 5/1 のレーダの  $\theta 1$  及び  $\theta 2$  による平面観測の状況である。レーダ近傍のグラントクラッタが影響して放射状の  $Kdp$  が算出されて雨域も放射状となっている（放射状のエコーへの対応は 5 章 2 節 3 項に記述）。図 5.120～図 5.121 は MTI 等の機器調整後の 6/11 の  $\theta 1$  及び  $\theta 2$  による平面観測の状況を示している。図 5.122～図 5.123 は 6/16 の  $\theta 1$  及び  $\theta 2$  による平面観測の状況を示している。図 5.124～図 5.125 は 7/4 の  $\theta 1$  及び  $\theta 2$  による平面観測の状況を示している。図 5.126～図 5.127 は 7/19 の  $\theta 1$  及び  $\theta 2$  による平面観測の状況を示している。図 5.128～図 5.129 は 8/21 の  $\theta 1$  及び  $\theta 2$  による平面観測の状況を示している。

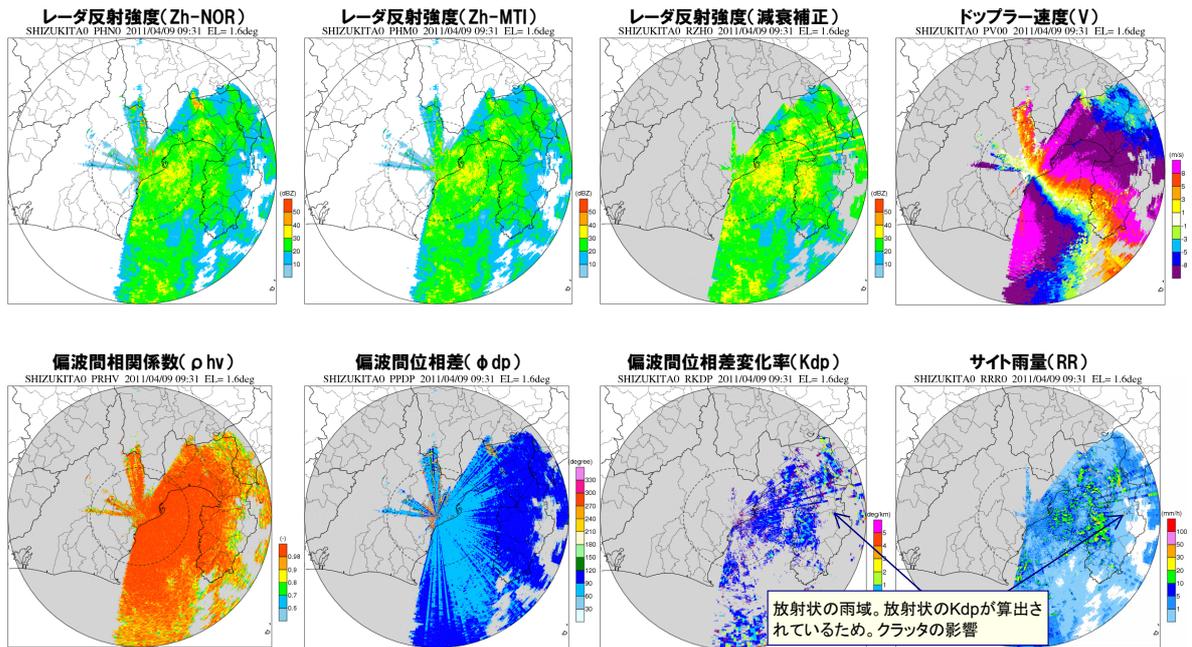


図 5.116 平面観測結果 (静岡北局  $\theta 0$  第1回天頂観測)

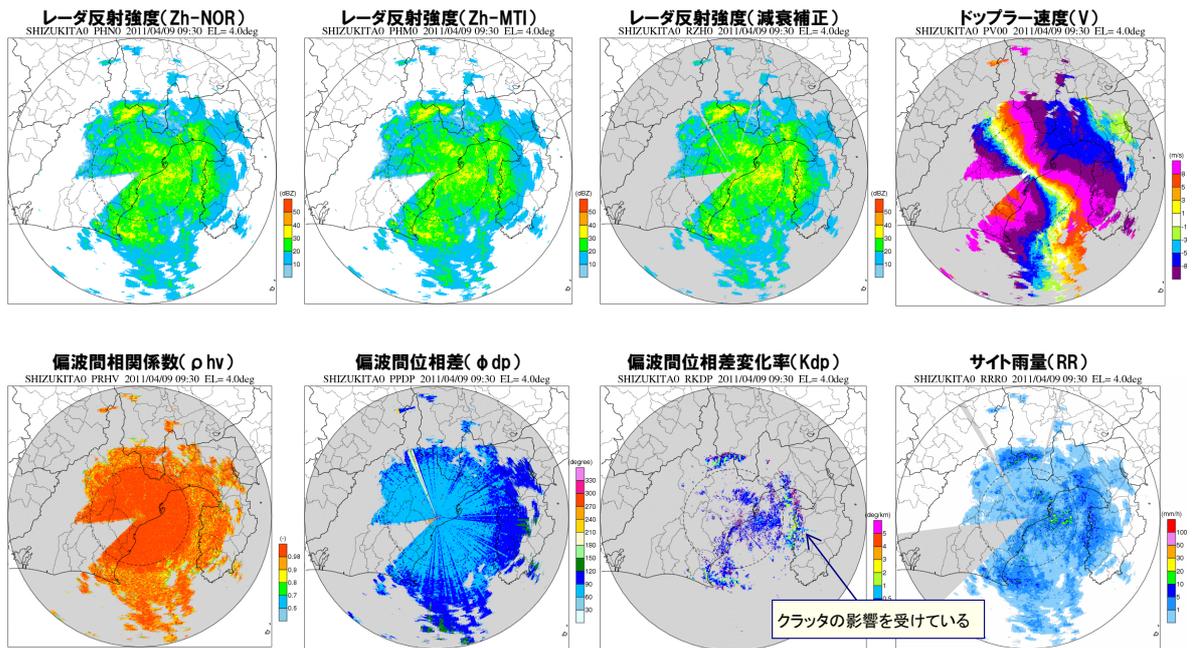


図 5.117 平面観測結果 (静岡北局  $\theta 1$  第1回天頂観測)

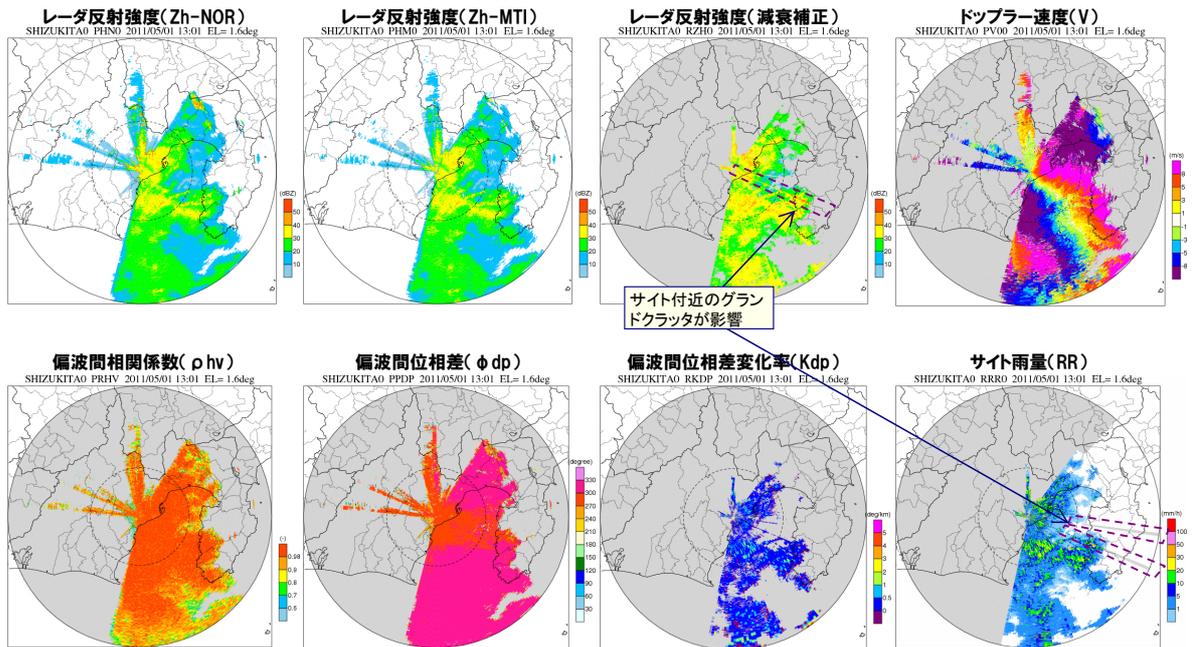


図 5.118 平面観測結果（静岡北局  $\theta 0$  第2回天頂観測）

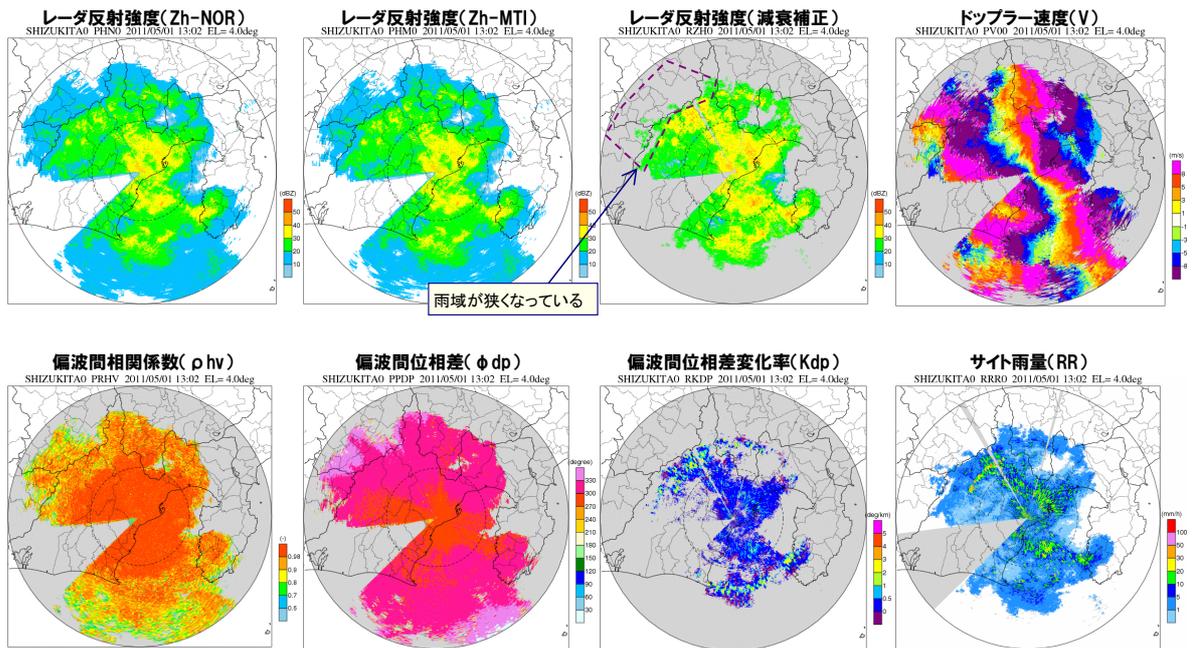


図 5.119 平面観測結果（静岡北局  $\theta 1$  第2回天頂観測）

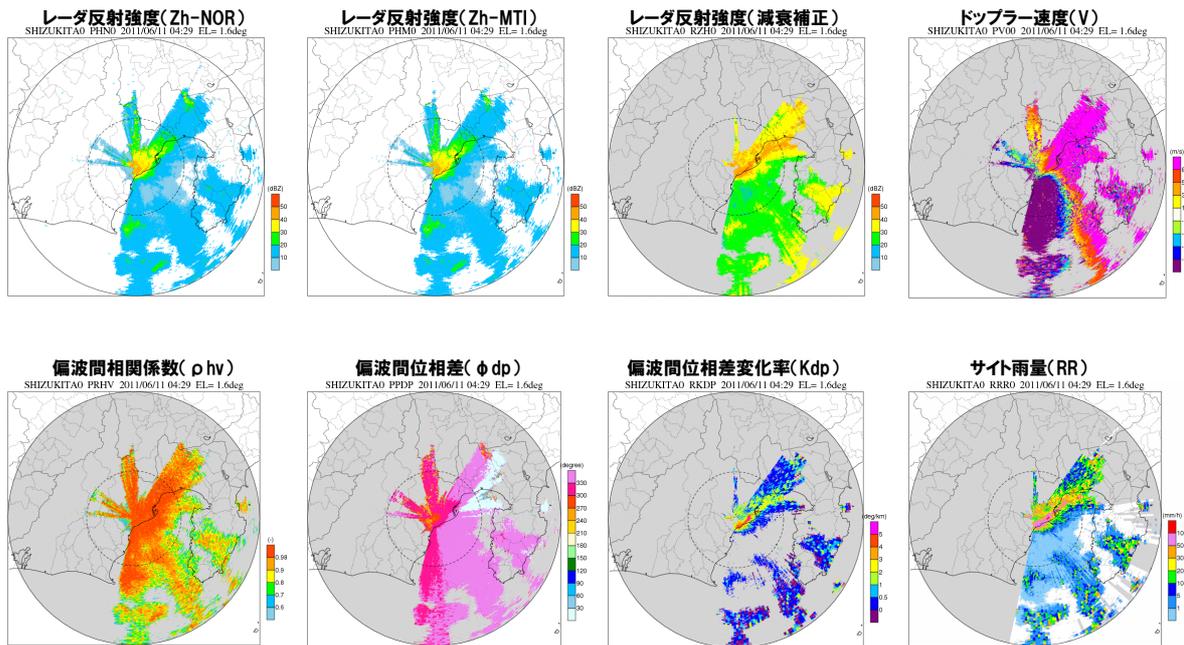


図 5.120 平面観測結果 (静岡北局  $\theta 0$  第3回天頂観測)

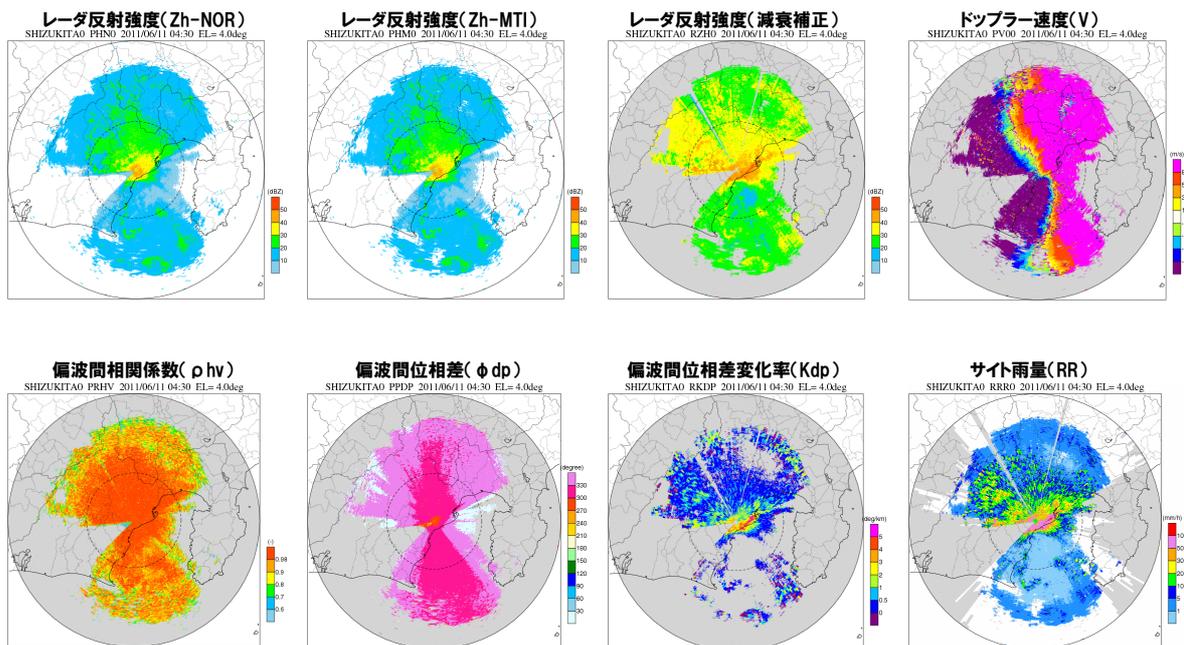


図 5.121 平面観測結果 (静岡北局  $\theta 1$  第3回天頂観測)

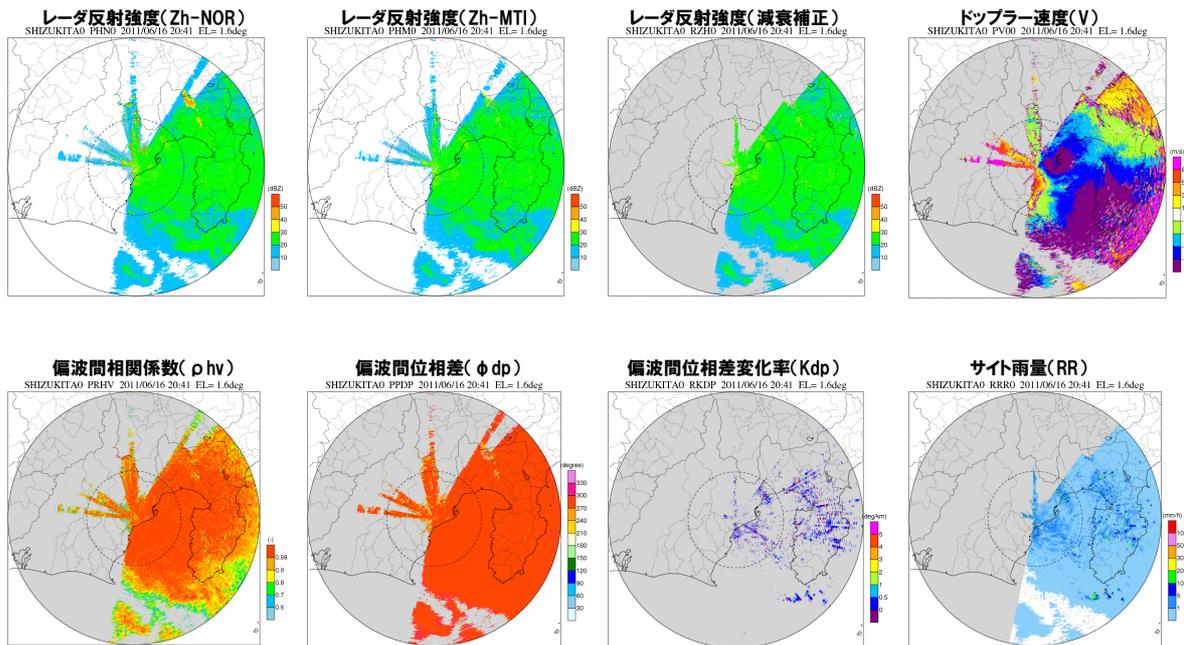


図 5.122 平面観測結果（静岡北局  $\theta 0$  第5回天頂観測）

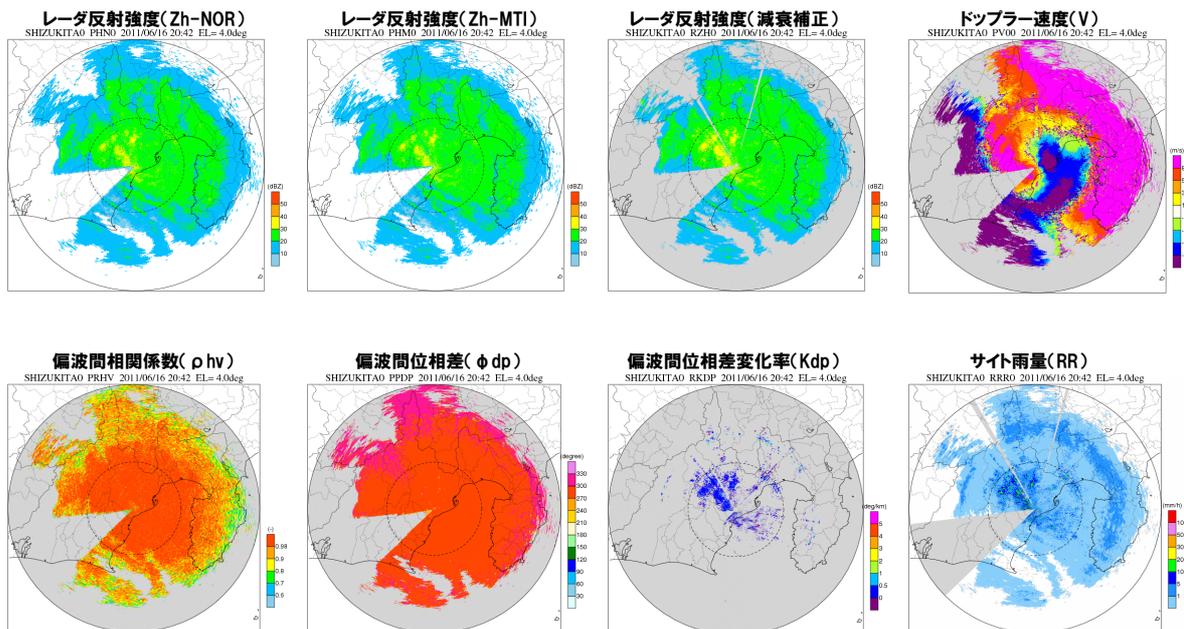


図 5.123 平面観測結果（静岡北局  $\theta 1$  第5回天頂観測）

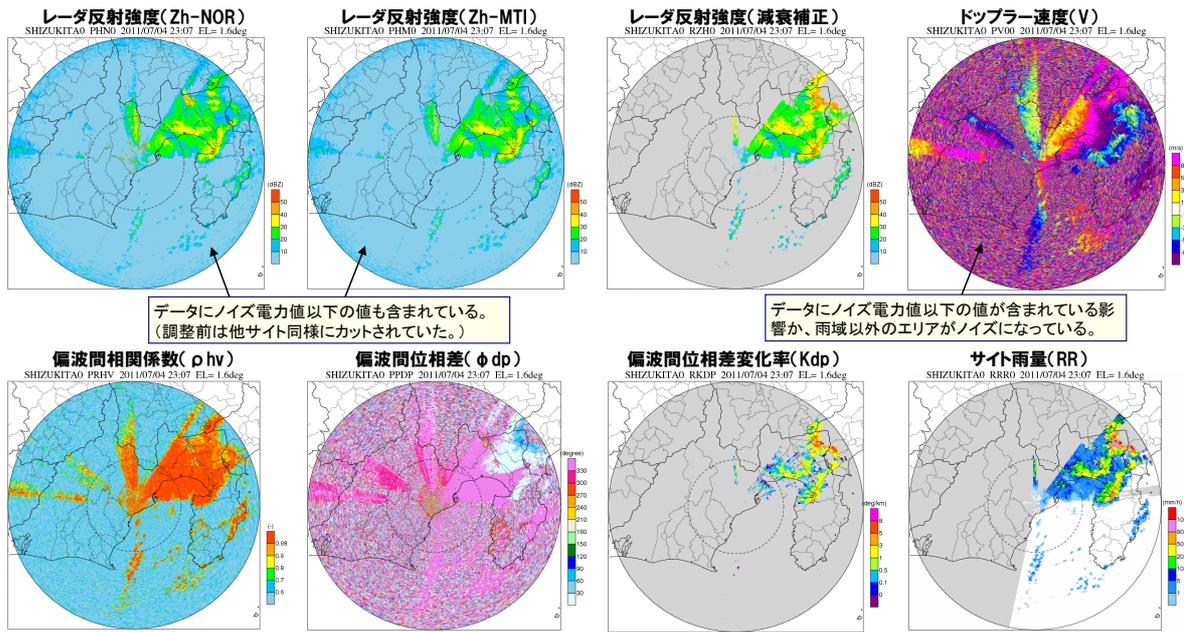


図 5.124 平面観測結果 (静岡北 $\theta 0$  第6回天頂観測)

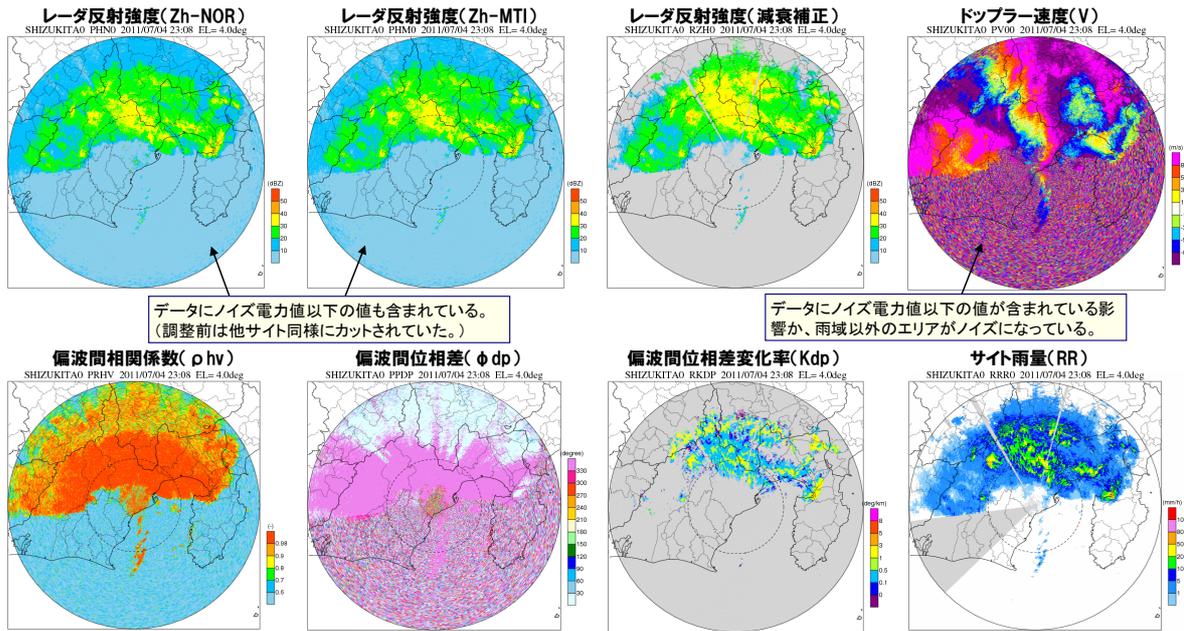


図 5.125 平面観測結果 (静岡北局 $\theta 1$  第6回天頂観測)

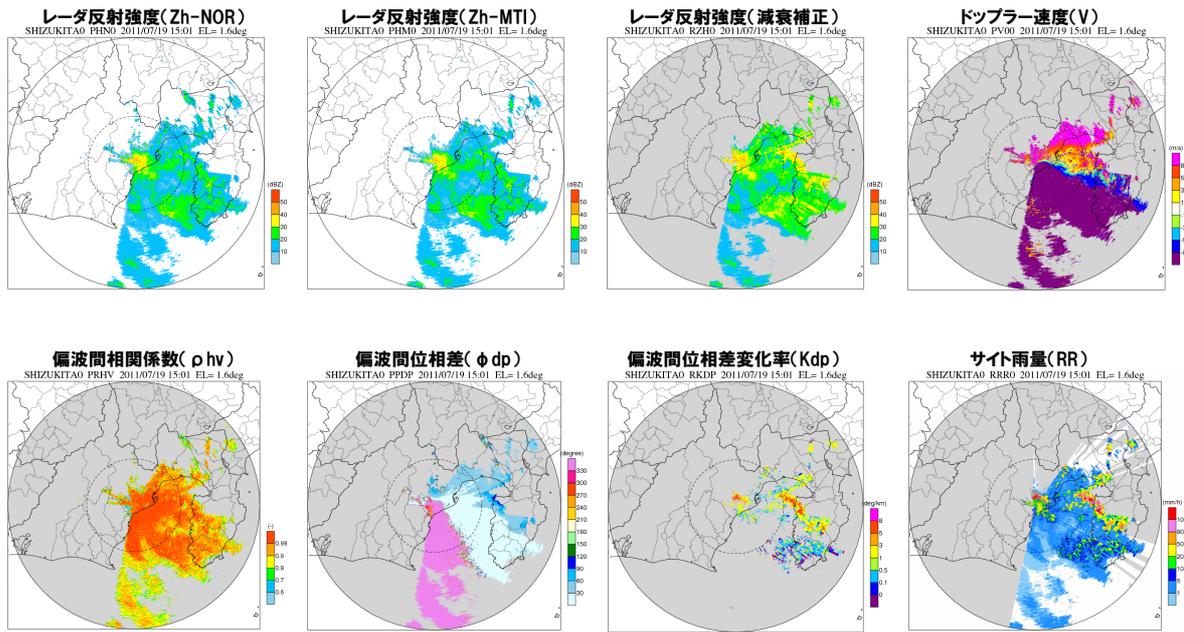


図 5.126 平面観測結果 (静岡北局  $\theta 0$  第7回天頂観測)

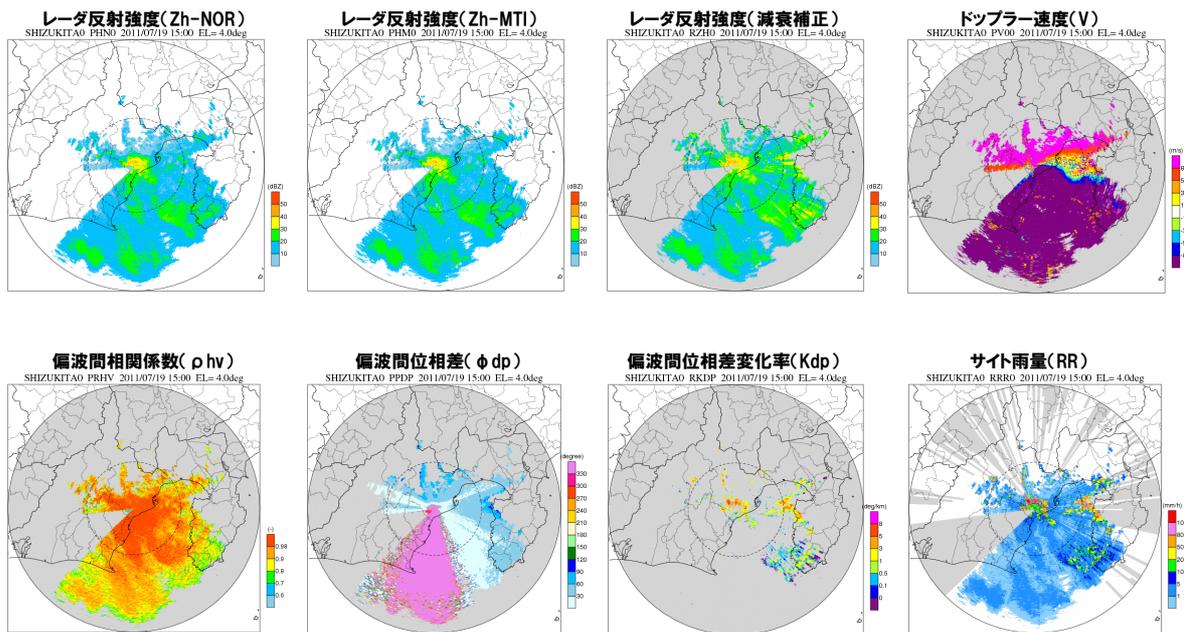


図 5.127 平面観測結果 (静岡北局  $\theta 1$  第7回天頂観測)

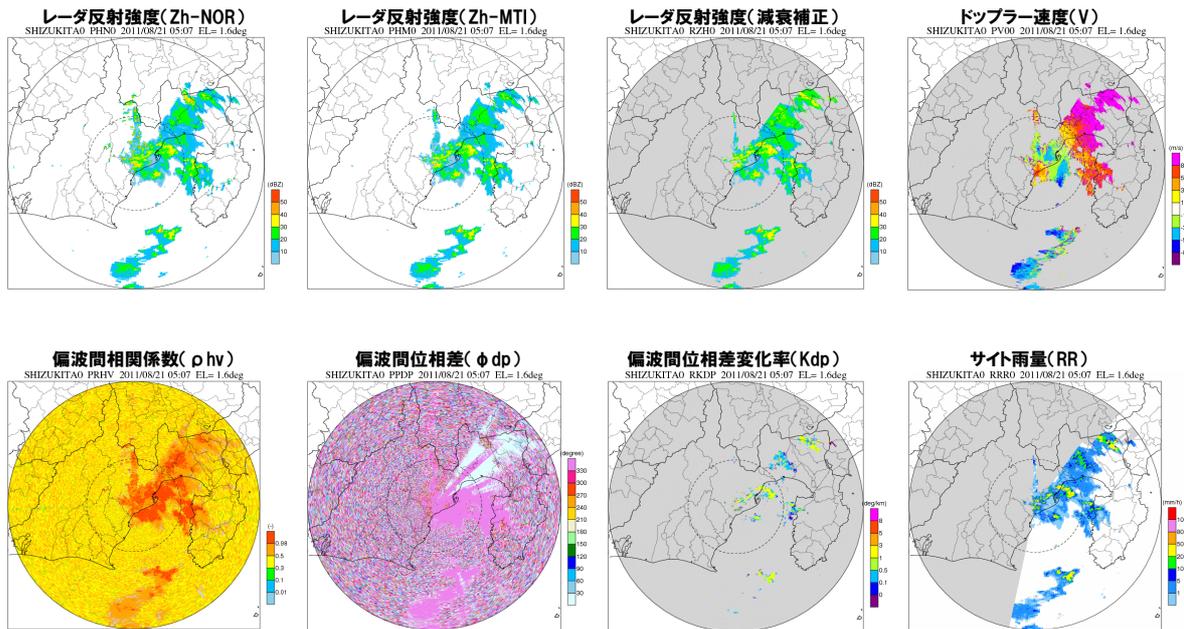


図 5.128 平面観測結果 (静岡北局  $\theta 0$  第8回天頂観測)

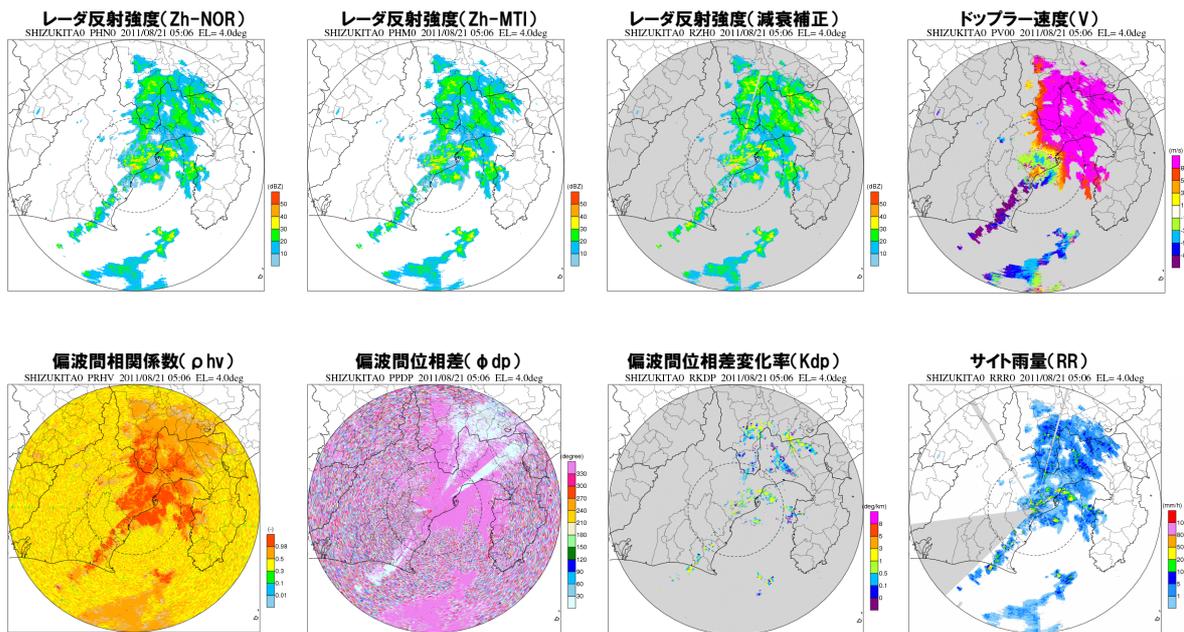


図 5.129 平面観測結果 (静岡北局  $\theta 1$  第8回天頂観測)

#### 5章2節2項(11) 香貫山局の品質検証結果

図 5.130～図 5.131 は 4/9 の  $\theta 1$  及び  $\theta 2$  による平面観測の状況を示している。図 5.132～図 5.133 は 5/1 の  $\theta 1$  及び  $\theta 2$  による平面観測の状況を示している。図 5.134～図 5.135 は 6/16 の  $\theta 1$  及び  $\theta 2$  による平面観測の状況を示している。図 5.136～図 5.137 は 7/4 の  $\theta 1$  及び  $\theta 2$  による平面観測の状況を示している。図 5.138～図 5.139 は 7/19 の  $\theta 1$  及び  $\theta 2$  による平面観測の状況を示している。図 5.140～図 5.141 は 8/22 の  $\theta 1$  及び  $\theta 2$  による平面観測の状況を示している。

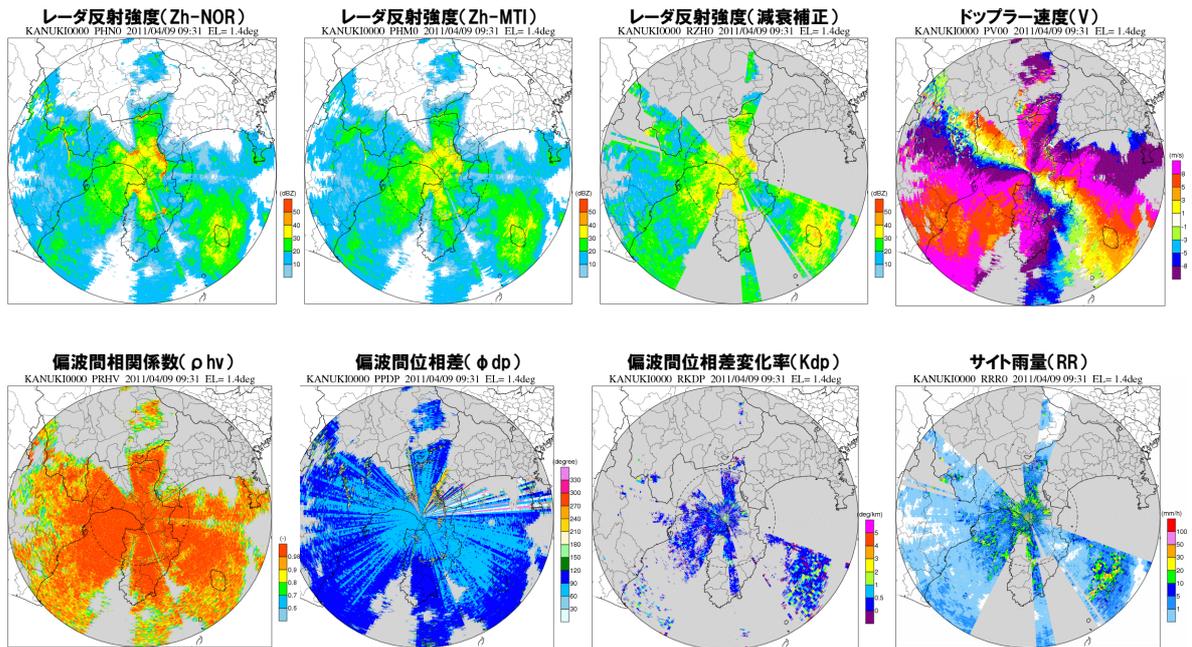


図 5.130 平面観測結果 (香貫山局  $\theta 0$  第1回天頂観測)

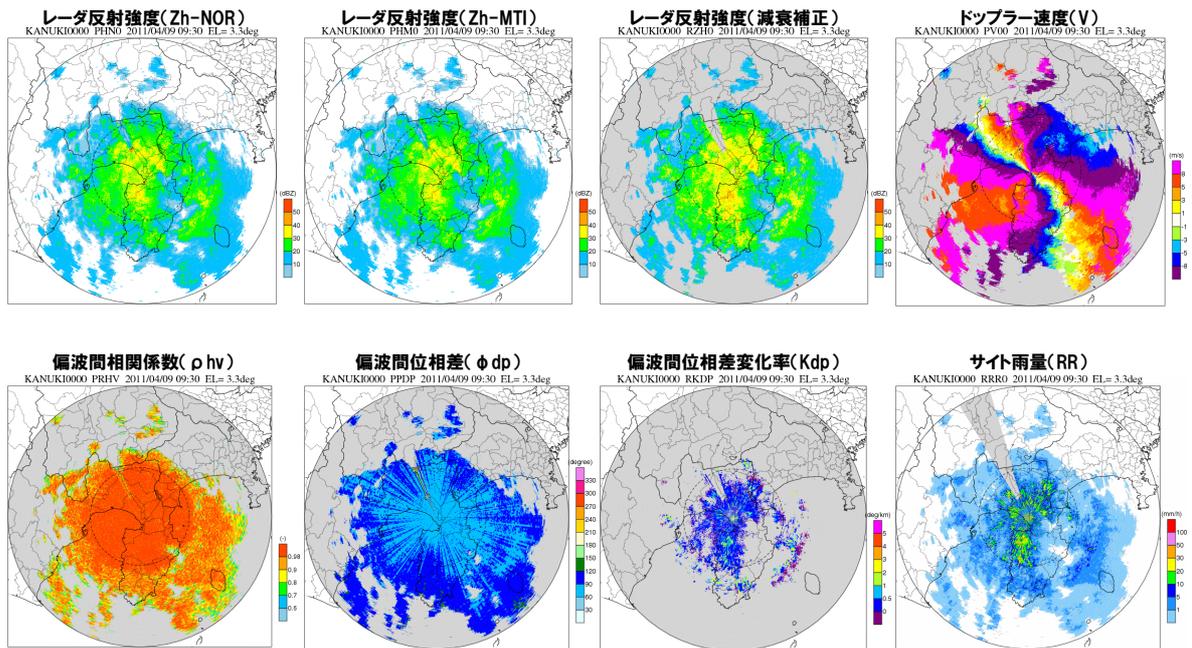


図 5.131 平面観測結果 (香貫山局  $\theta 1$  第1回天頂観測)

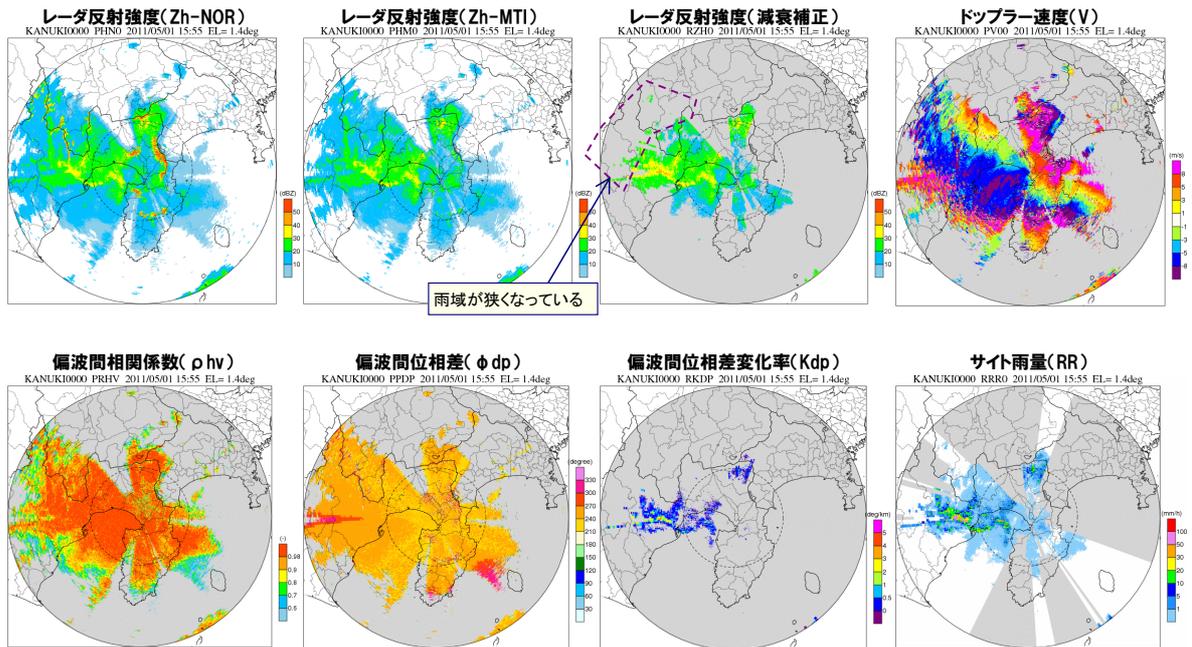


図 5.132 平面観測結果 (香貫山局  $\theta 0$  第2回天頂観測)

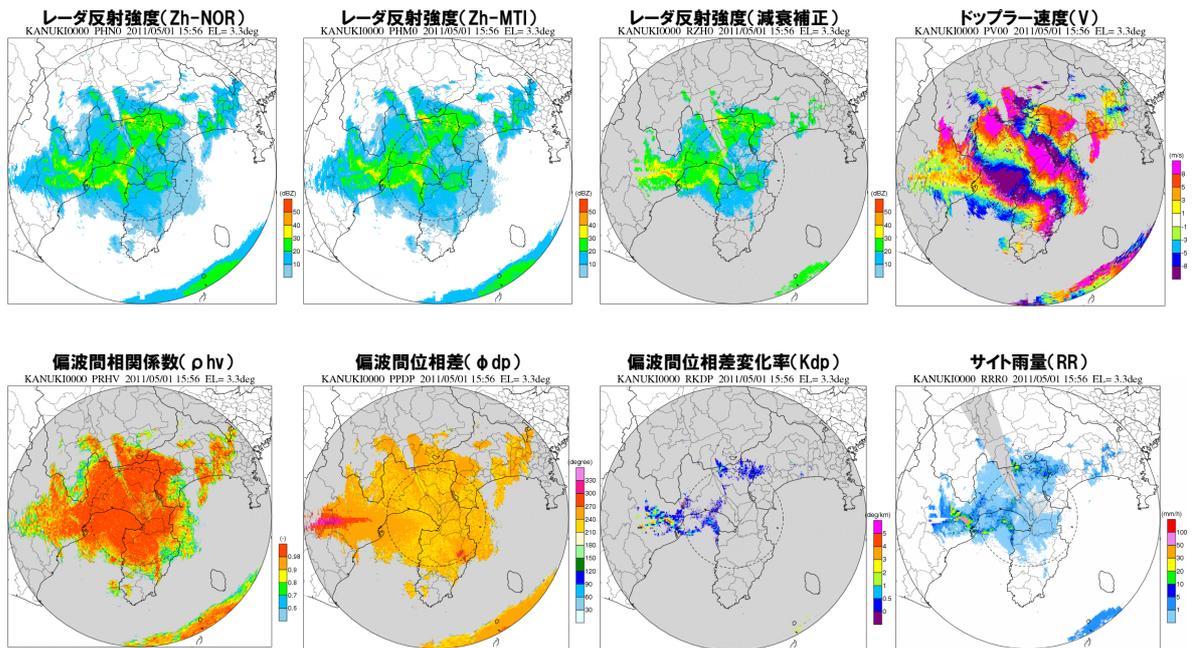


図 5.133 平面観測結果 (香貫山局  $\theta 1$  第2回天頂観測)

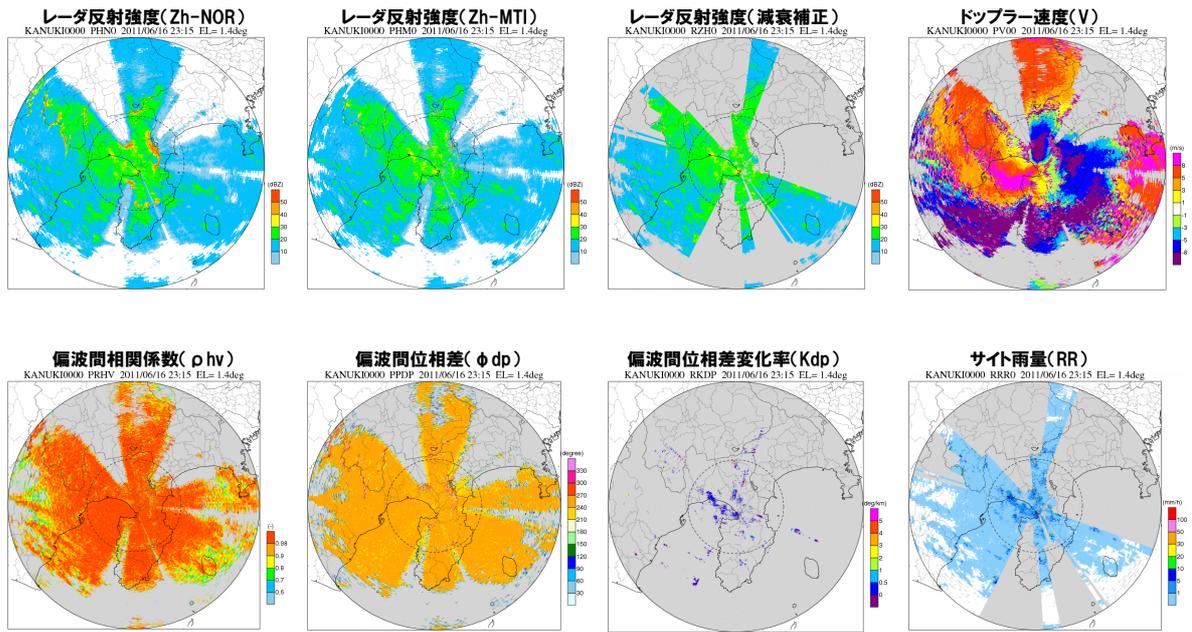


図 5.134 平面観測結果 (香貫山局  $\theta 0$  第5回天頂観測)

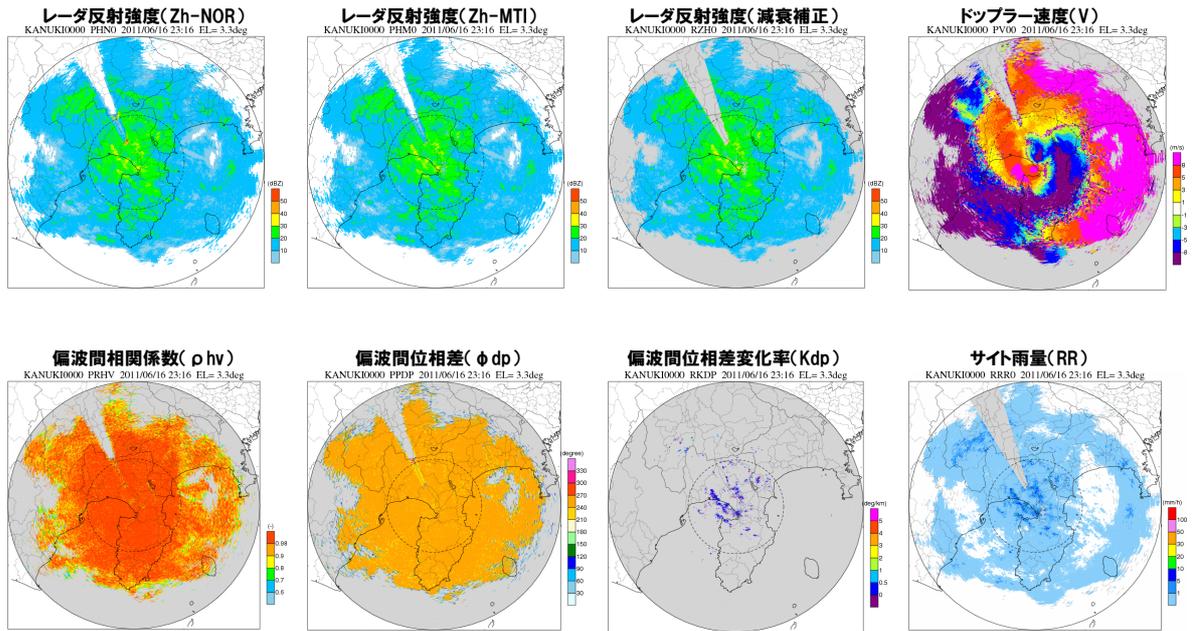


図 5.135 平面観測結果 (香貫山局  $\theta 1$  第5回天頂観測)

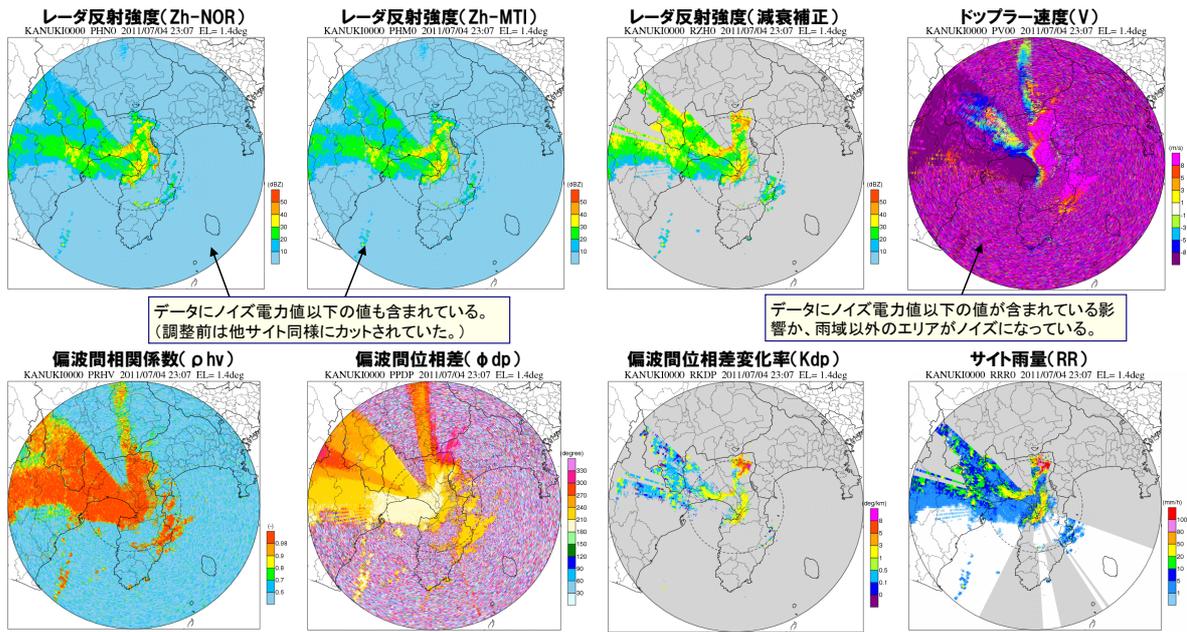


図 5.136 平面観測結果 (香貫山局  $\theta 0$  第6回天頂観測)

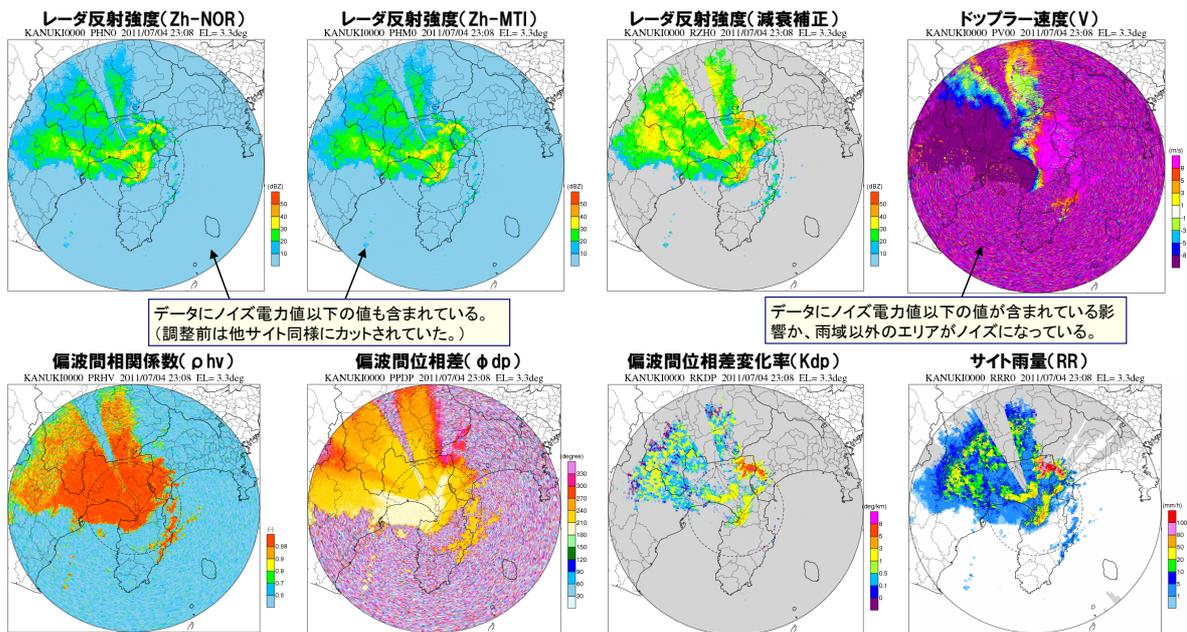


図 5.137 平面観測結果 (香貫山局  $\theta 1$  第6回天頂観測)

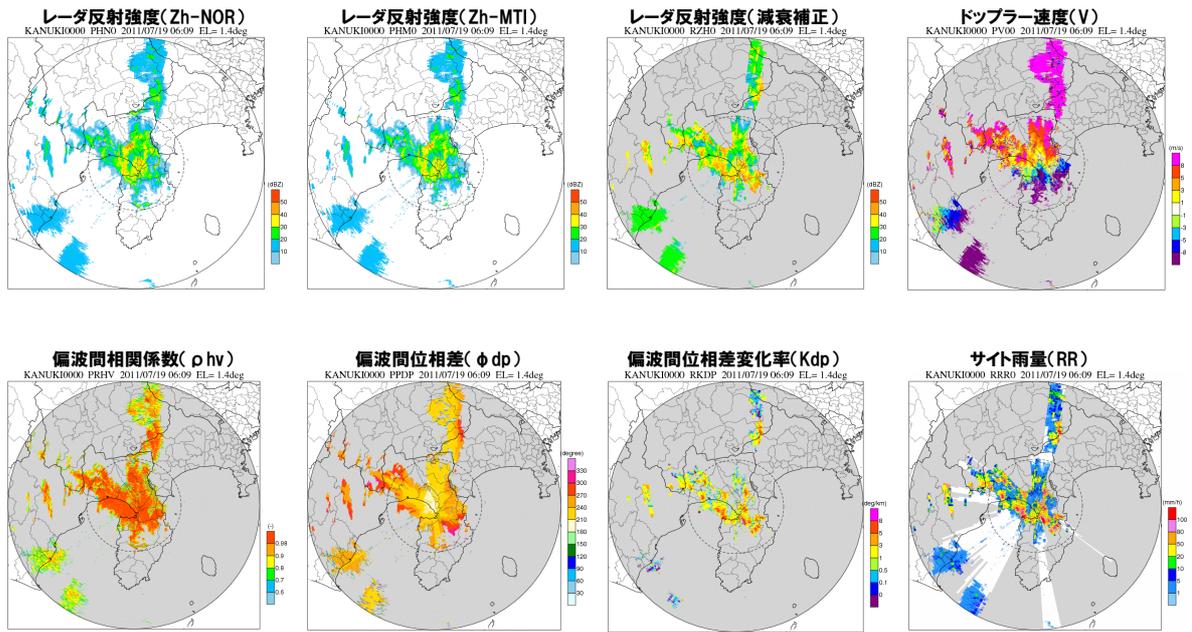


図 5.138 平面観測結果 (香貫山局  $\theta 0$  第7回天頂観測)

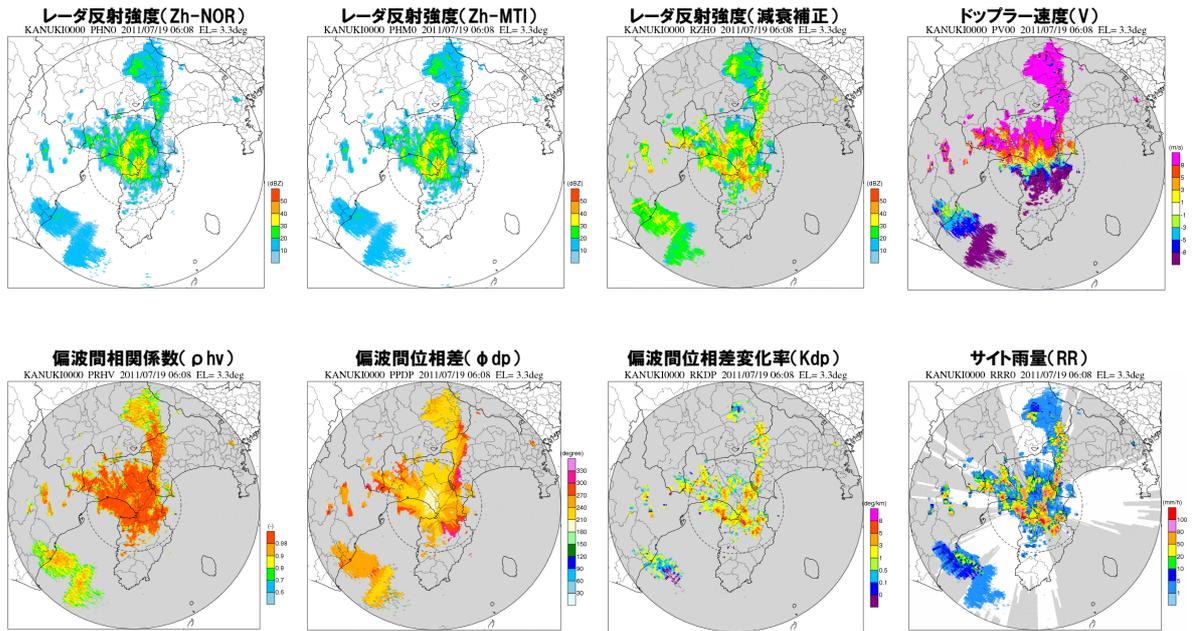


図 5.139 平面観測結果 (香貫山局  $\theta 1$  第7回天頂観測)

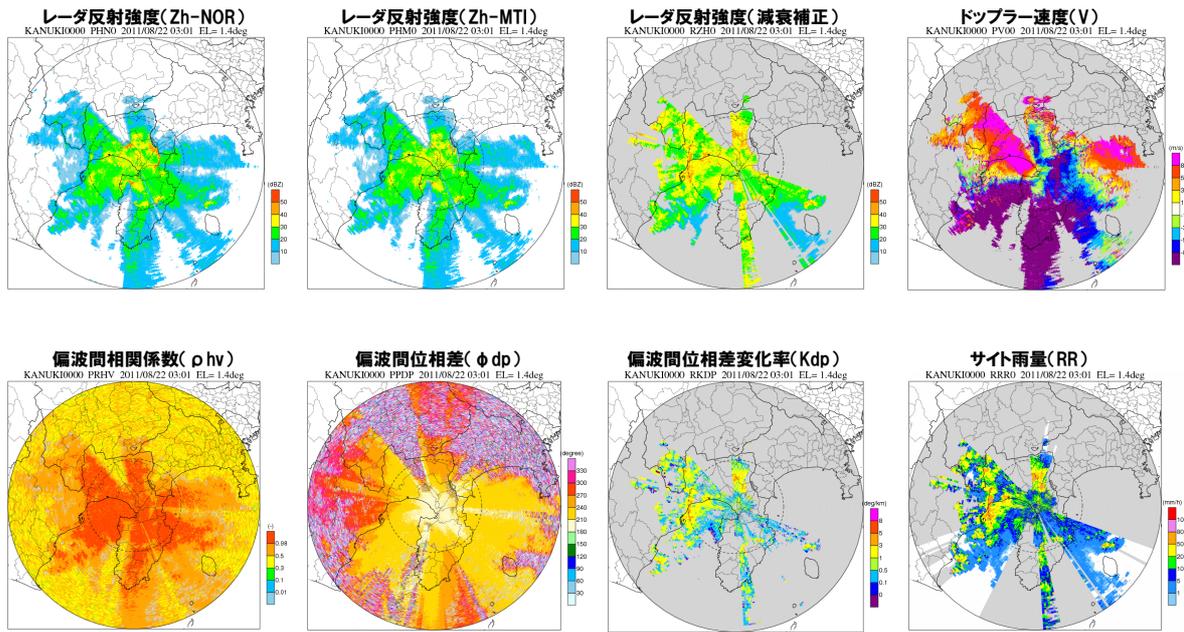


図 5.140 平面観測結果 (香貫山局  $\theta 0$  第8回天頂観測)

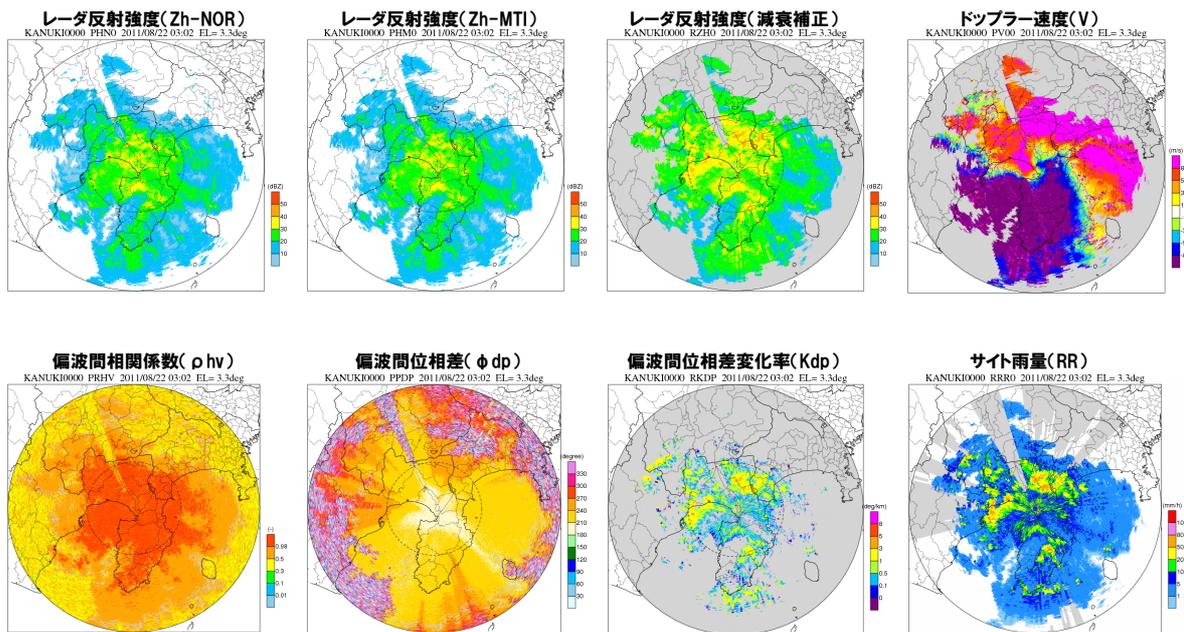


図 5.141 平面観測結果 (香貫山局  $\theta 1$  第8回天頂観測)

## 5章2節2項(12) 富士宮局の品質検証結果

図 5.142～図 5.143 は 7/4 の  $\theta 1$  及び  $\theta 2$  による平面観測の状況を示している。図 5.144～図 5.145 は 7/19 の  $\theta 1$  及び  $\theta 2$  による平面観測の状況を示している。図 5.146～図 5.147 は 8/19 の  $\theta 1$  及び  $\theta 2$  による平面観測の状況を示している。

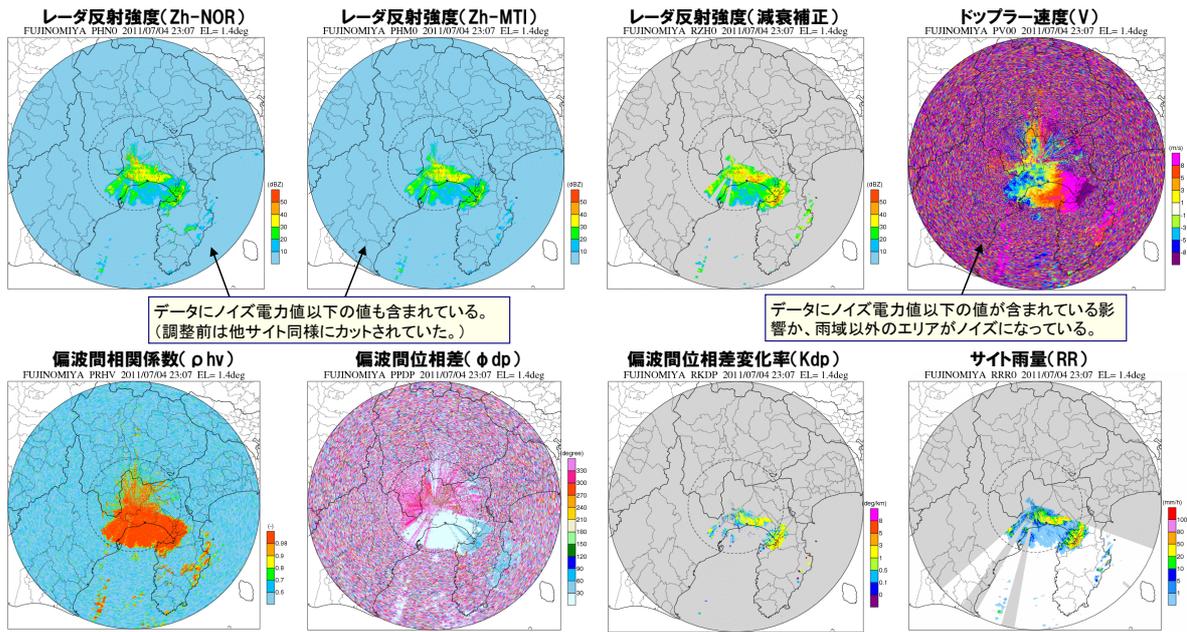


図 5.142 平面観測結果 (富士宮局  $\theta 0$  第6回天頂観測)

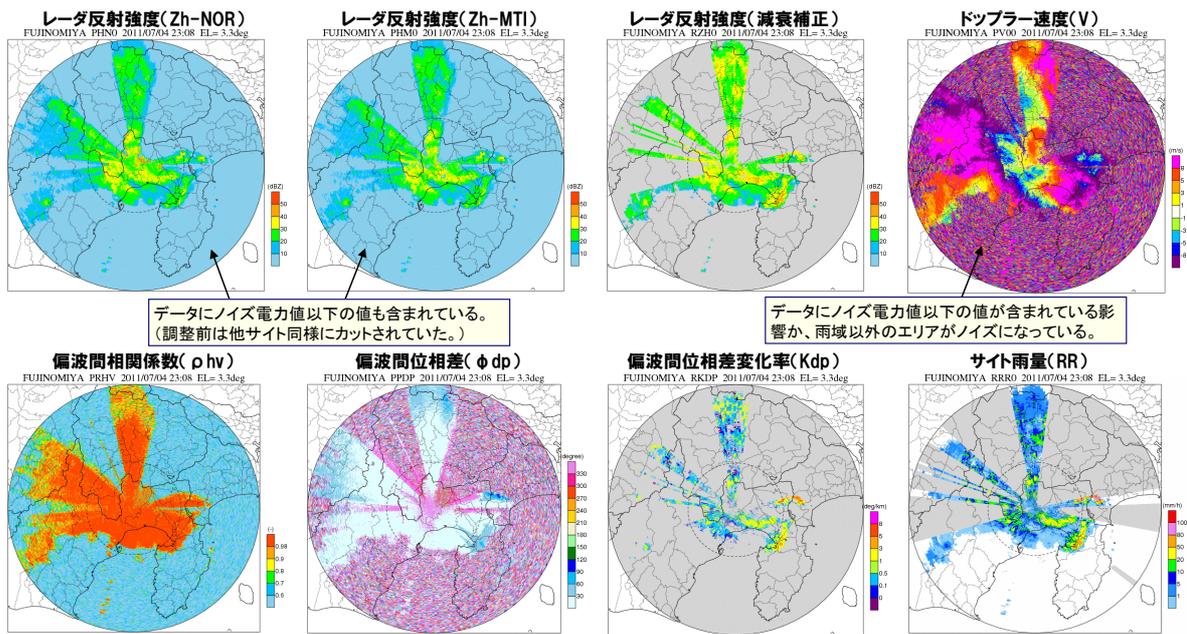


図 5.143 平面観測結果 (富士宮局  $\theta 1$  第6回天頂観測)

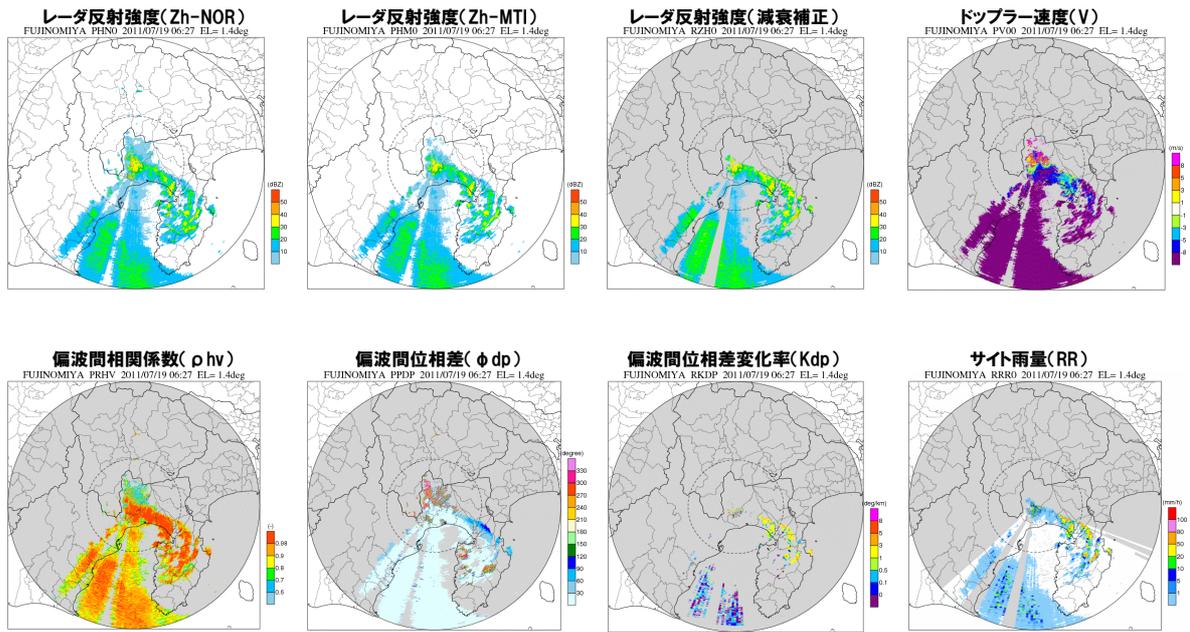


図 5.144 平面観測結果 (富士宮局  $\theta 0$  第7回天頂観測)

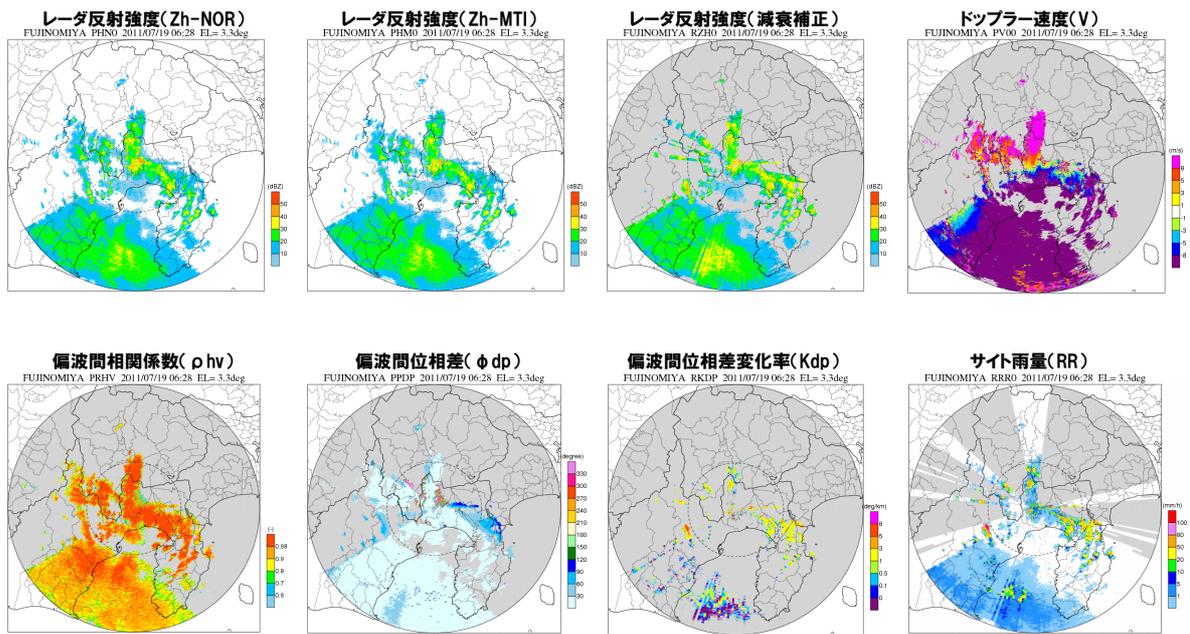


図 5.145 平面観測結果 (富士宮局  $\theta 1$  第7回天頂観測)

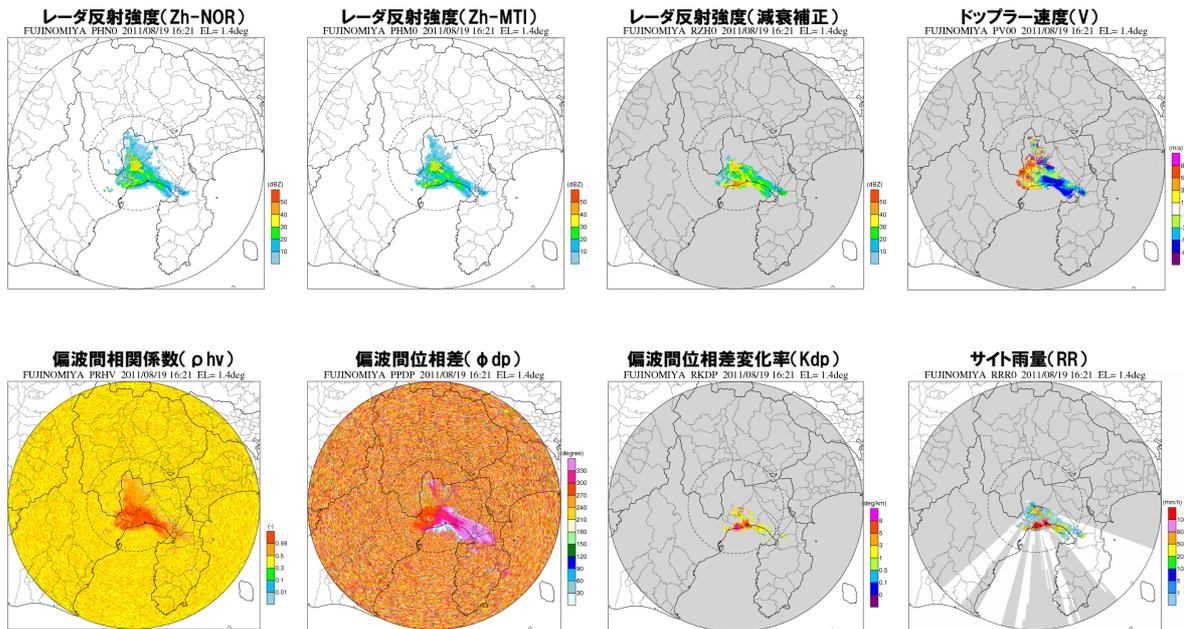


図 5.146 平面観測結果 (富士宮局  $\theta 0$  第 8 回天頂観測)

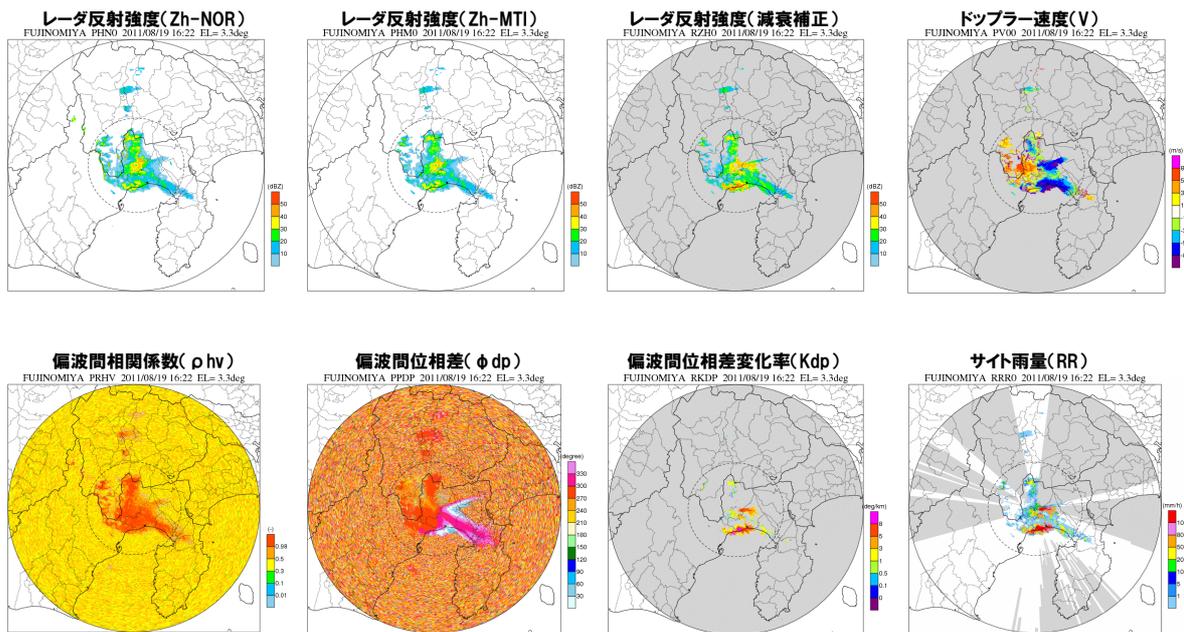


図 5.147 平面観測結果 (富士宮局  $\theta 1$  第 8 回天頂観測)

### 5章2節2項(13) 京ヶ瀬局の品質検証結果

図 5.148 は短パルスと長パルス領域の境目の  $\phi dp$  の不整合の改善の状況を示している。図 5.149～図 5.150 は 4/8 の  $\theta 1$  及び  $\theta 2$  による平面観測の状況を示している。短パルスと長パルス領域の境目の  $\phi dp$  の不整合が確認できる。図 5.151～図 5.152 は 4/23 の  $\theta 1$  及び  $\theta 2$  による平面観測の状況を示している。機器調整により、短パルスと長パルス領域の境目の  $\phi dp$  の不整合は改善しているが、若干の段差が存在している。そのため異常な  $Kdp$  が算出され、同心円状の雨域が出現している。図 5.153～図 5.154 は 5/22 の  $\phi dp$  の段差の改善状況であるが、5/13 の調整により、短パルスと長パルス領域の境目の  $\phi dp$  の不整合は改善している。図 5.155～図 5.156 は 6/13 の  $\theta 1$  及び  $\theta 2$  による平面観測の状況を示している。

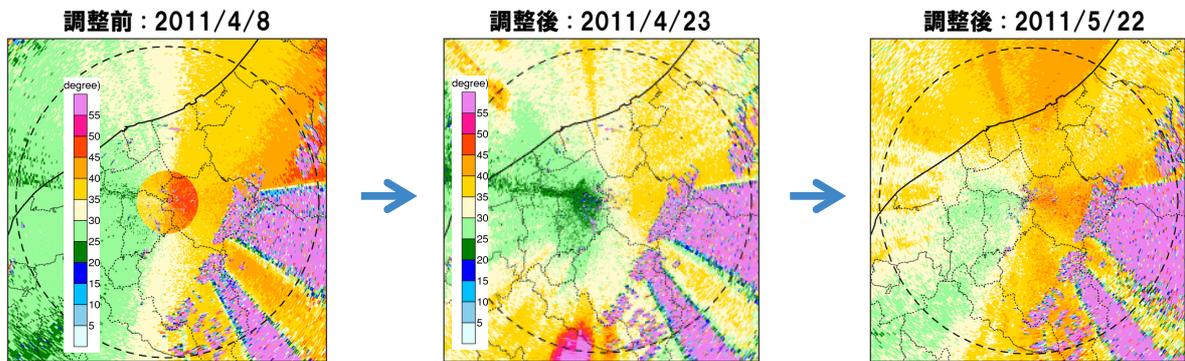


図 5.148  $\phi dp$  の段差の改善

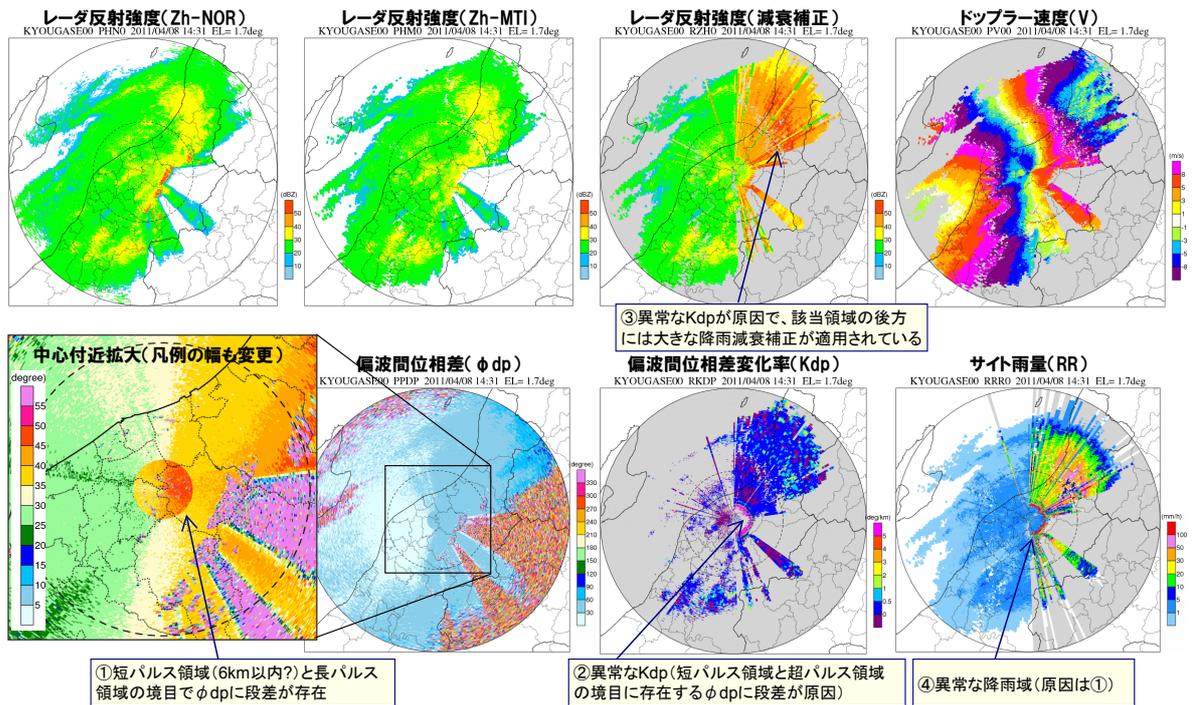


図 5.149 平面観測結果 (京ヶ瀬局  $\theta 0$  第1回天頂観測)

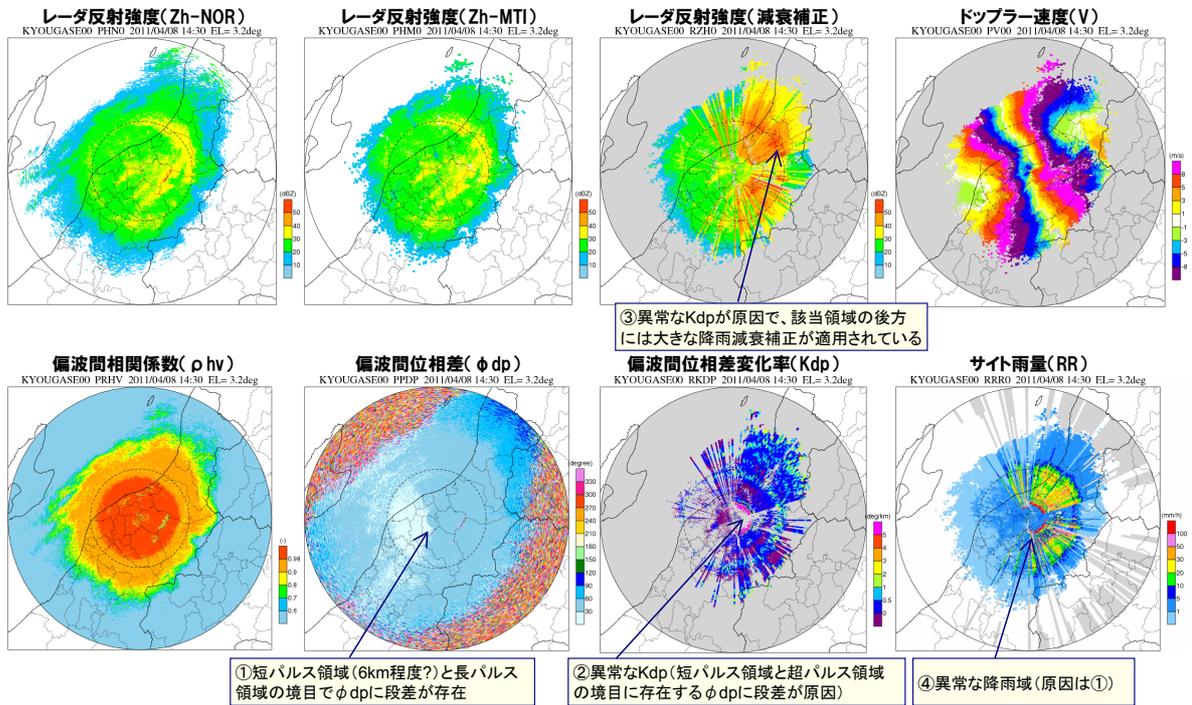


図 5.150 平面観測結果 (京ヶ瀬局  $\theta 1$  第1回天頂観測)

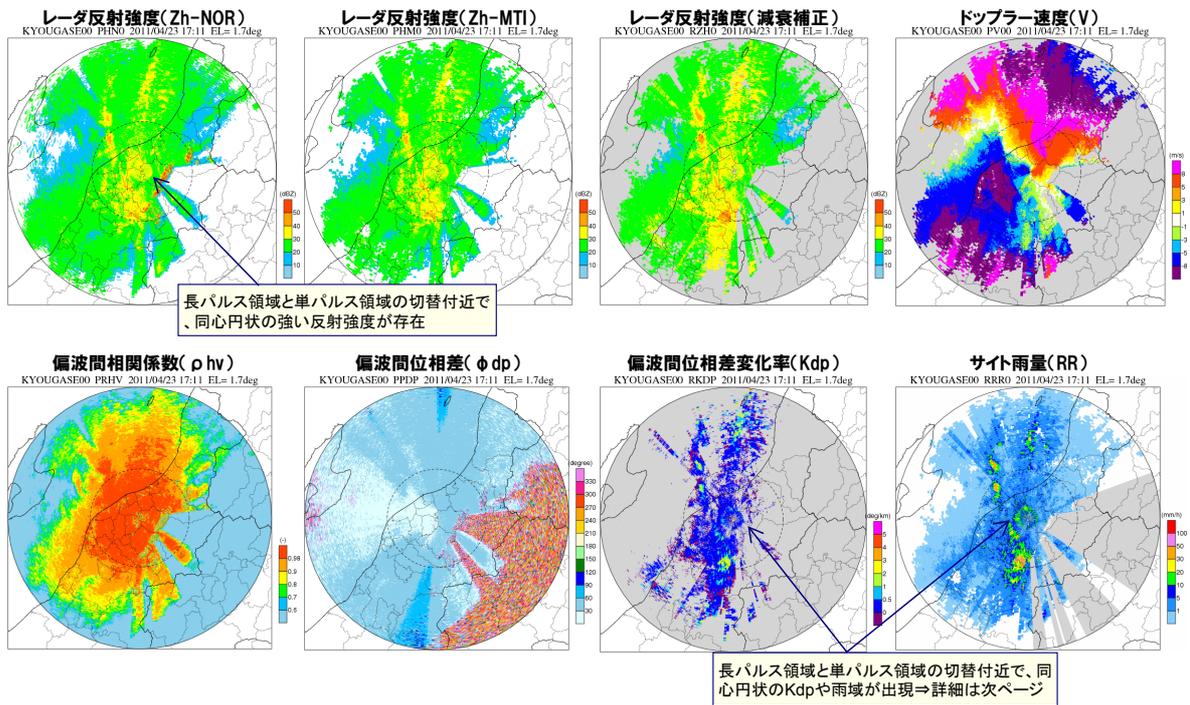


図 5.151 平面観測結果 (京ヶ瀬局 0 第 2 回天頂観測)

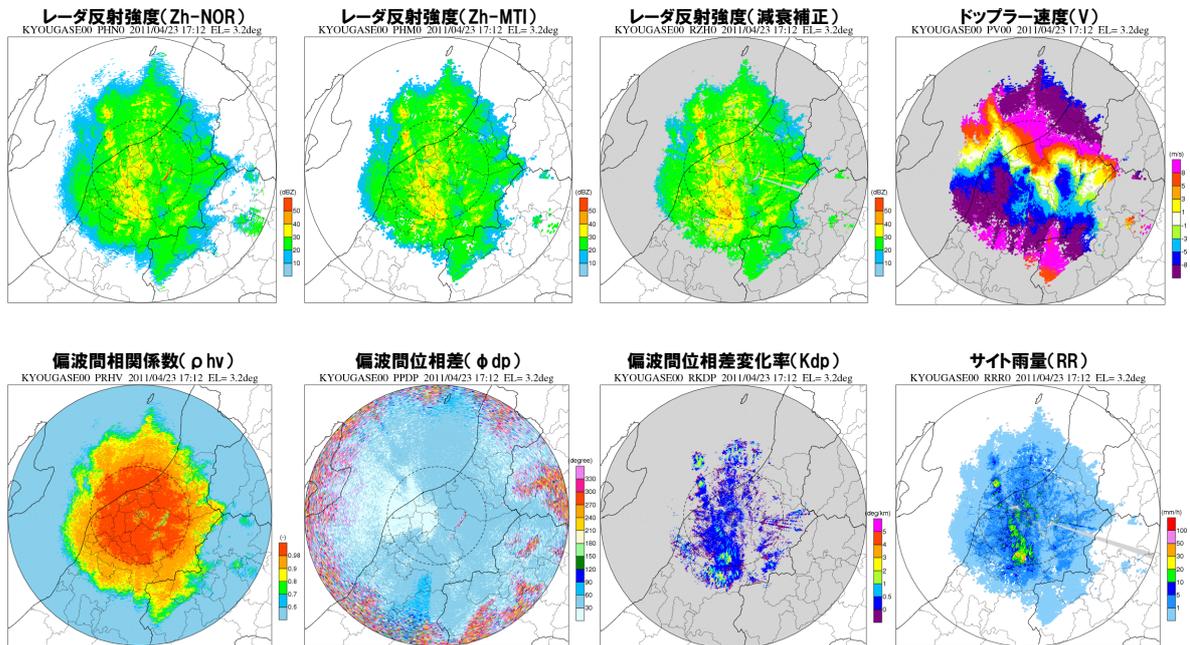


図 5.152 平面観測結果 (京ヶ瀬局 1 第 2 回天頂観測)

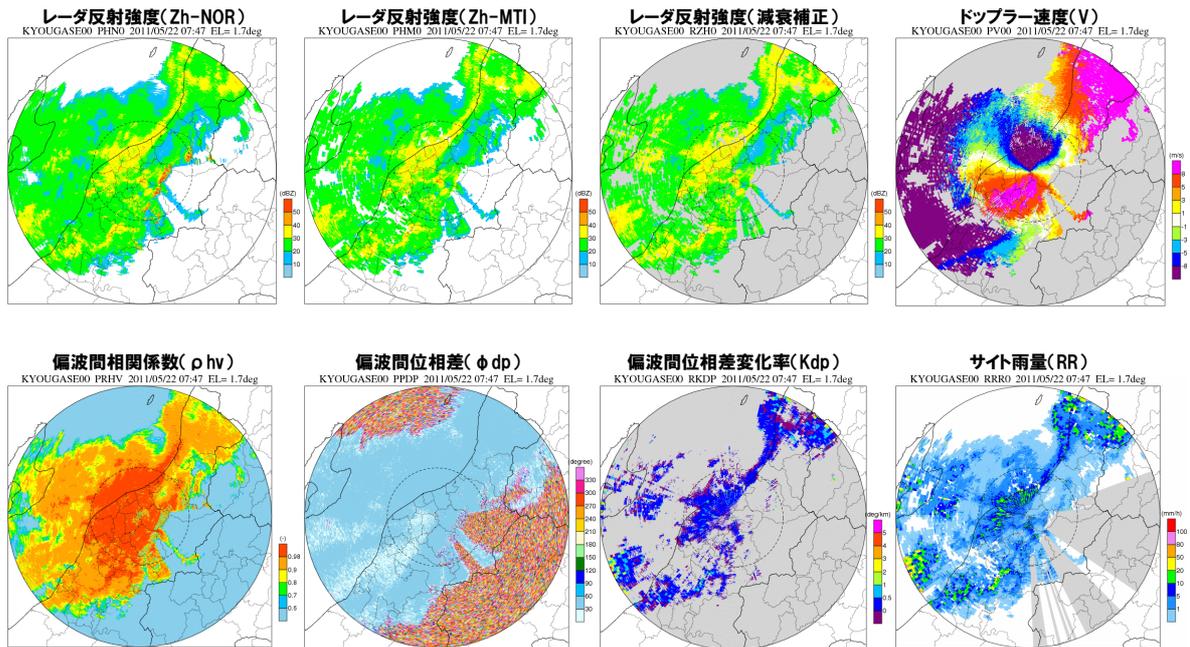


図 5.153 平面観測結果 (京ヶ瀬局  $\theta 0$  第3回天頂観測)

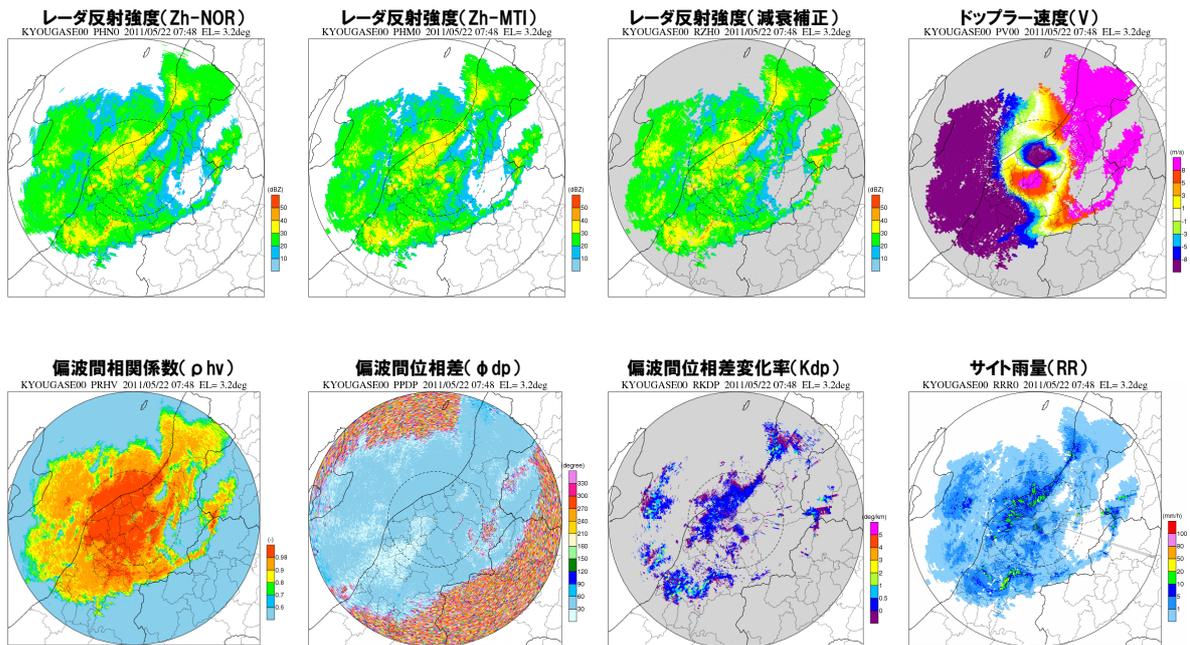


図 5.154 平面観測結果 (京ヶ瀬局  $\theta 1$  第3回天頂観測)

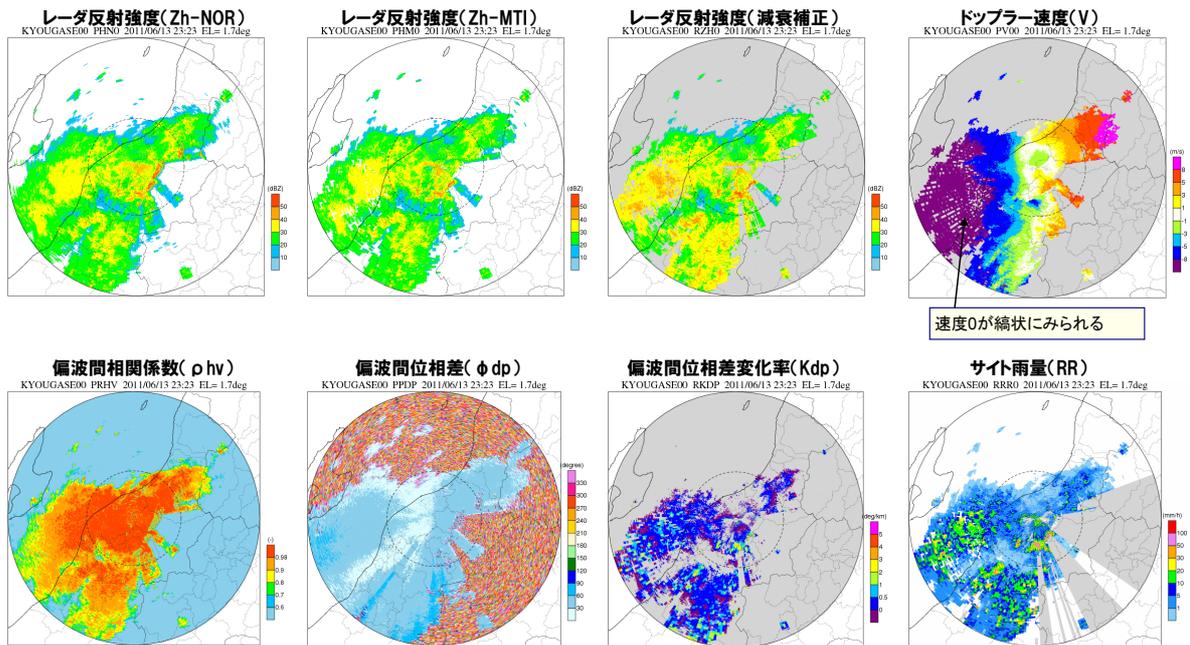


図 5.155 平面観測結果 (京ヶ瀬局  $\theta 0$  第4回天頂観測)

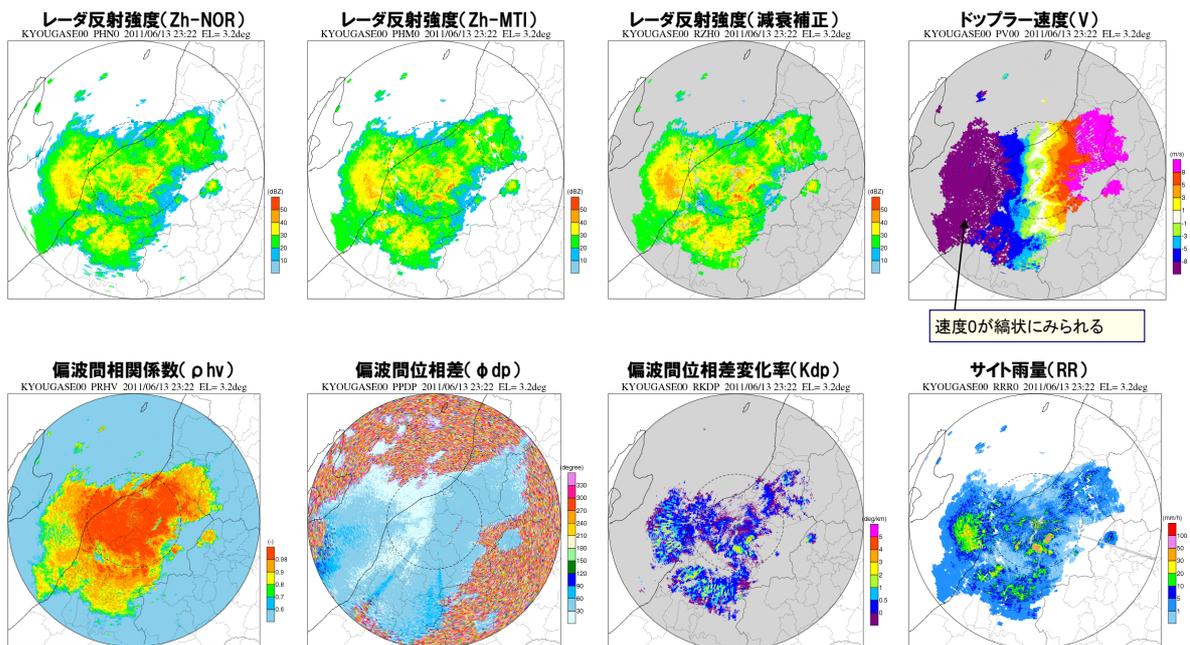


図 5.156 平面観測結果 (京ヶ瀬局  $\theta 1$  第4回天頂観測)

#### 5章2節2項(14) 一関局の品質検証結果

図 5.157～図 5.158 は 5/10 の  $\theta 1$  及び  $\theta 2$  による平面観測の状況を示している。MTI が過剰に効いており、特にレーダ近傍の雨域が常に削られており、MTI の再調整が必要である。図 5.159～図 5.160 は 6/11 の  $\theta 1$  及び  $\theta 2$  による平面観測の状況を示している。

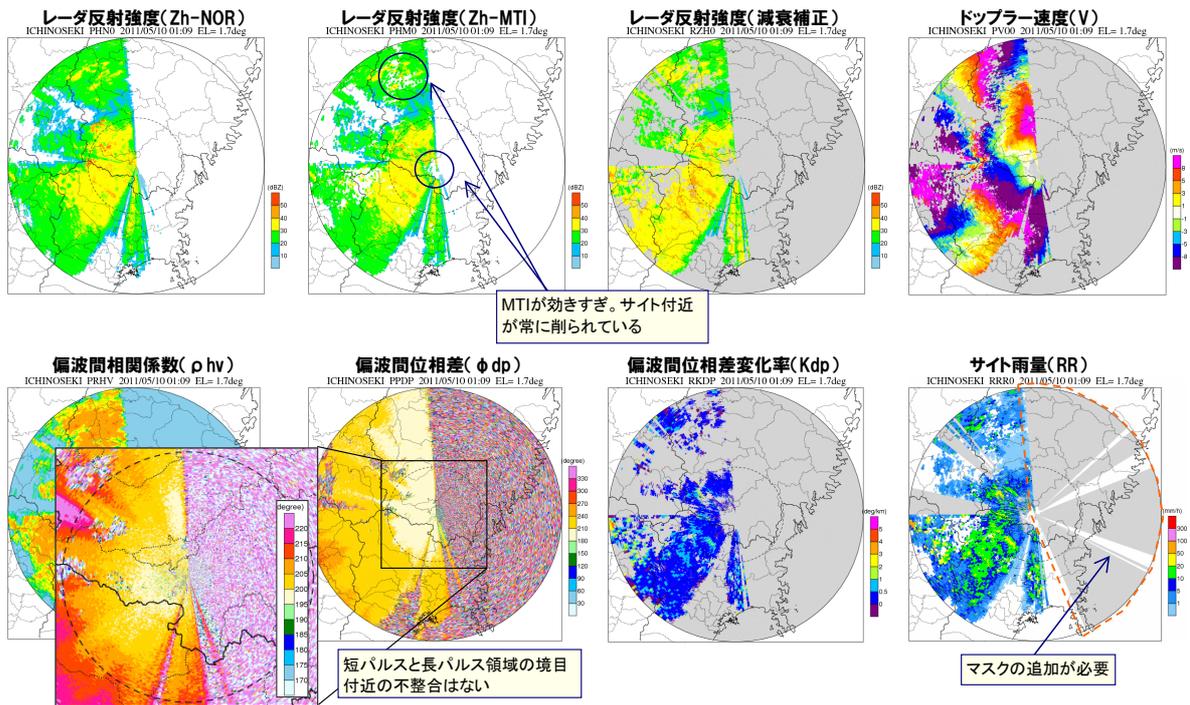


図 5.157 平面観測結果 (一関局  $\theta 0$  第1回天頂観測)

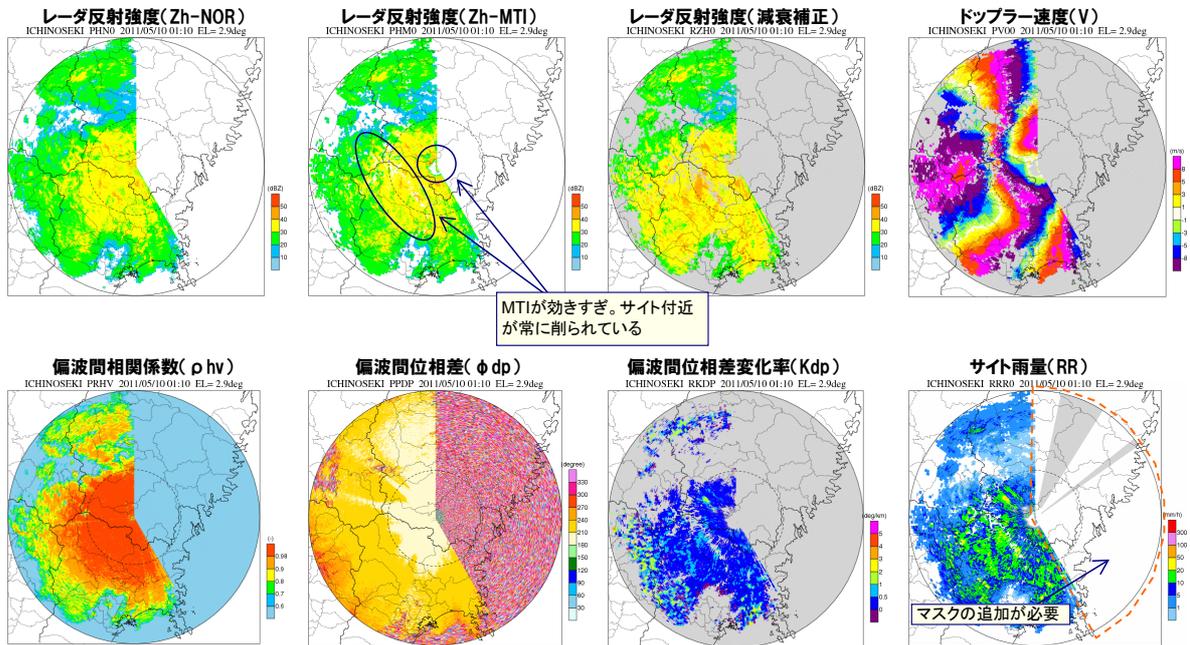


図 5.158 平面観測結果 (一関局  $\theta 1$  第1回天頂観測)

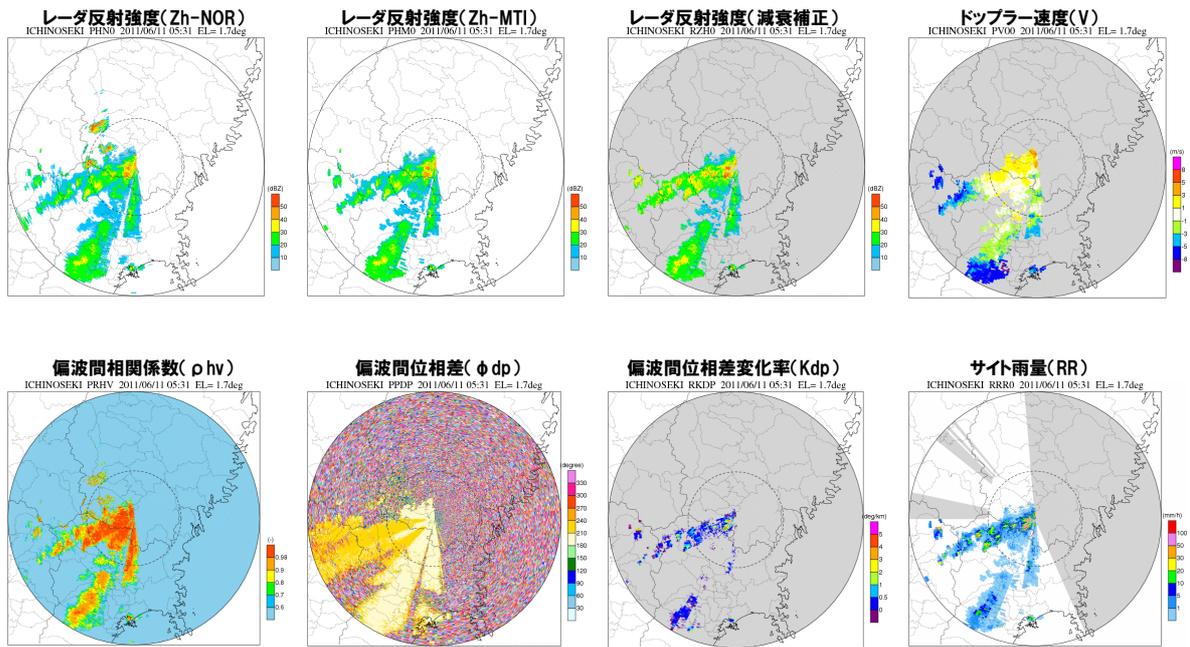


図 5.159 平面観測結果 (一関局  $\theta 0$  第2回天頂観測)

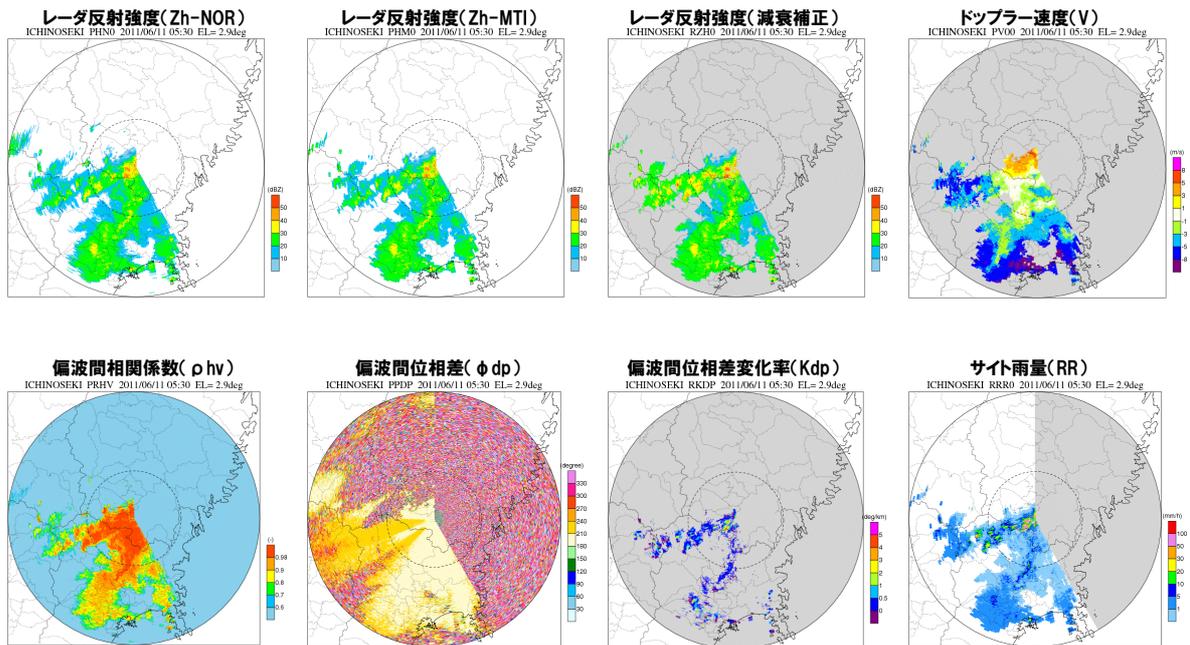


図 5.160 平面観測結果 (一関局  $\theta 1$  第2回天頂観測)

## 5章2節2項(15) 一迫局の品質検証結果

図 5.161～図 5.162 は 6/11 の  $\theta 1$  及び  $\theta 2$  による平面観測の状況を示している。

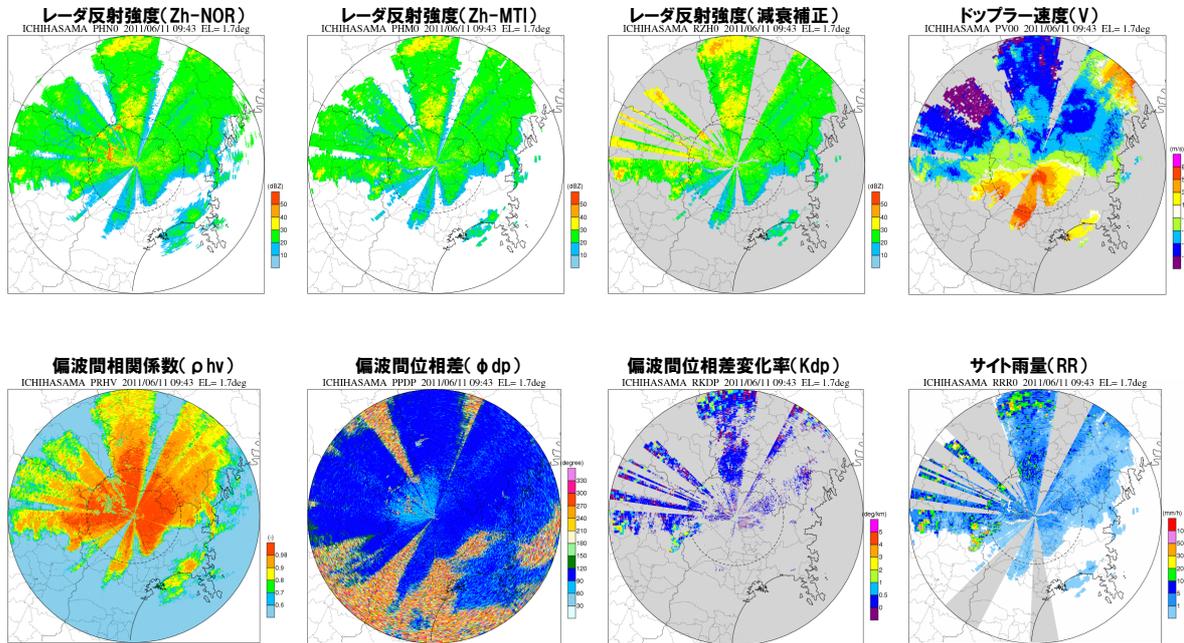


図 5.161 平面観測結果 (一迫局  $\theta 0$  第2回天頂観測)

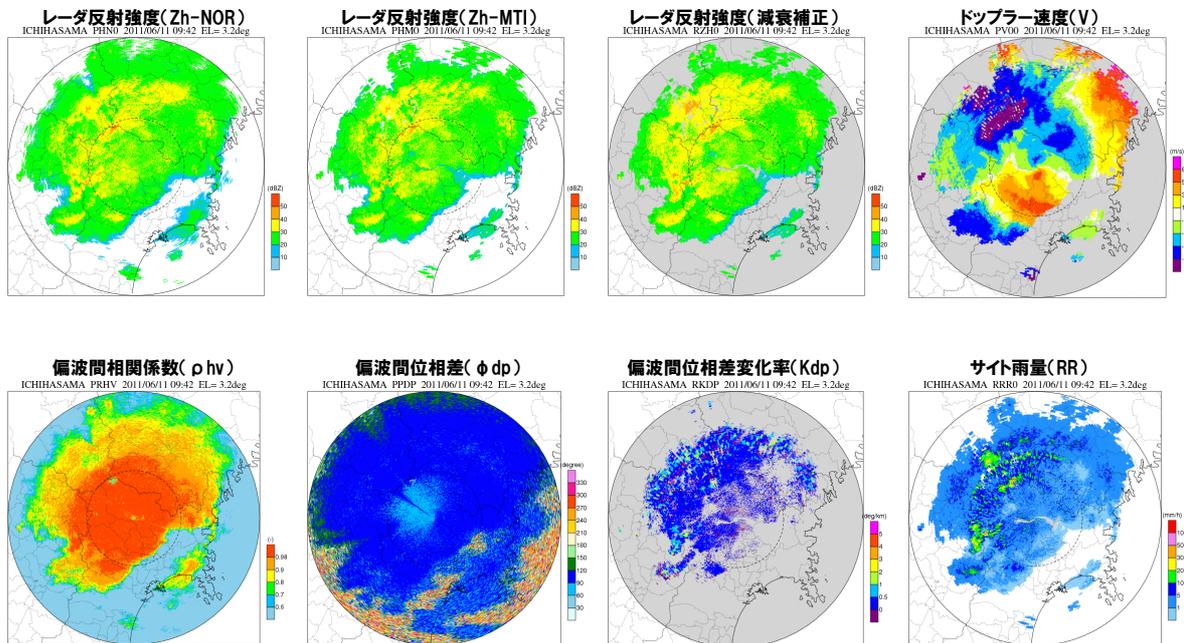


図 5.162 平面観測結果 (一迫局  $\theta 1$  第2回天頂観測)

#### 5章2節2項(16) 中ノ口局の品質検証結果

図 5.163～図 5.164 は 4/26 の  $\theta 1$  及び  $\theta 2$  による平面観測の状況を示している。図 5.165～図 5.166 は 5/6 の  $\theta 1$  及び  $\theta 2$  による平面観測の状況を示している。図 5.167～図 5.168 は 6/17 の  $\theta 1$  及び  $\theta 2$  による平面観測の状況を示している。良好な観測値が取得できている。

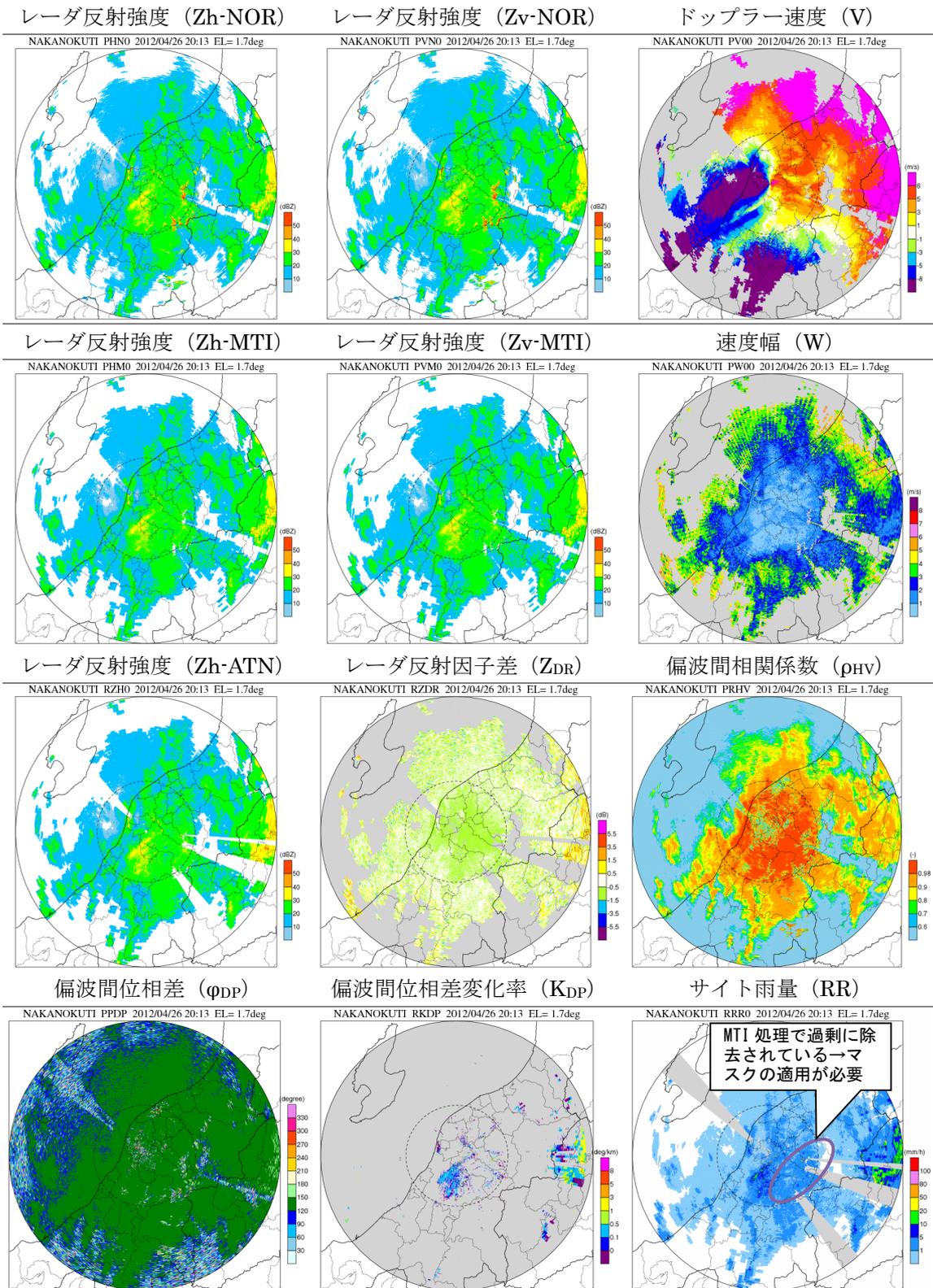


図 5.163 平面観測データの品質検証結果 1 (中ノ口 θ 0 : 2012/4/26 20:13)

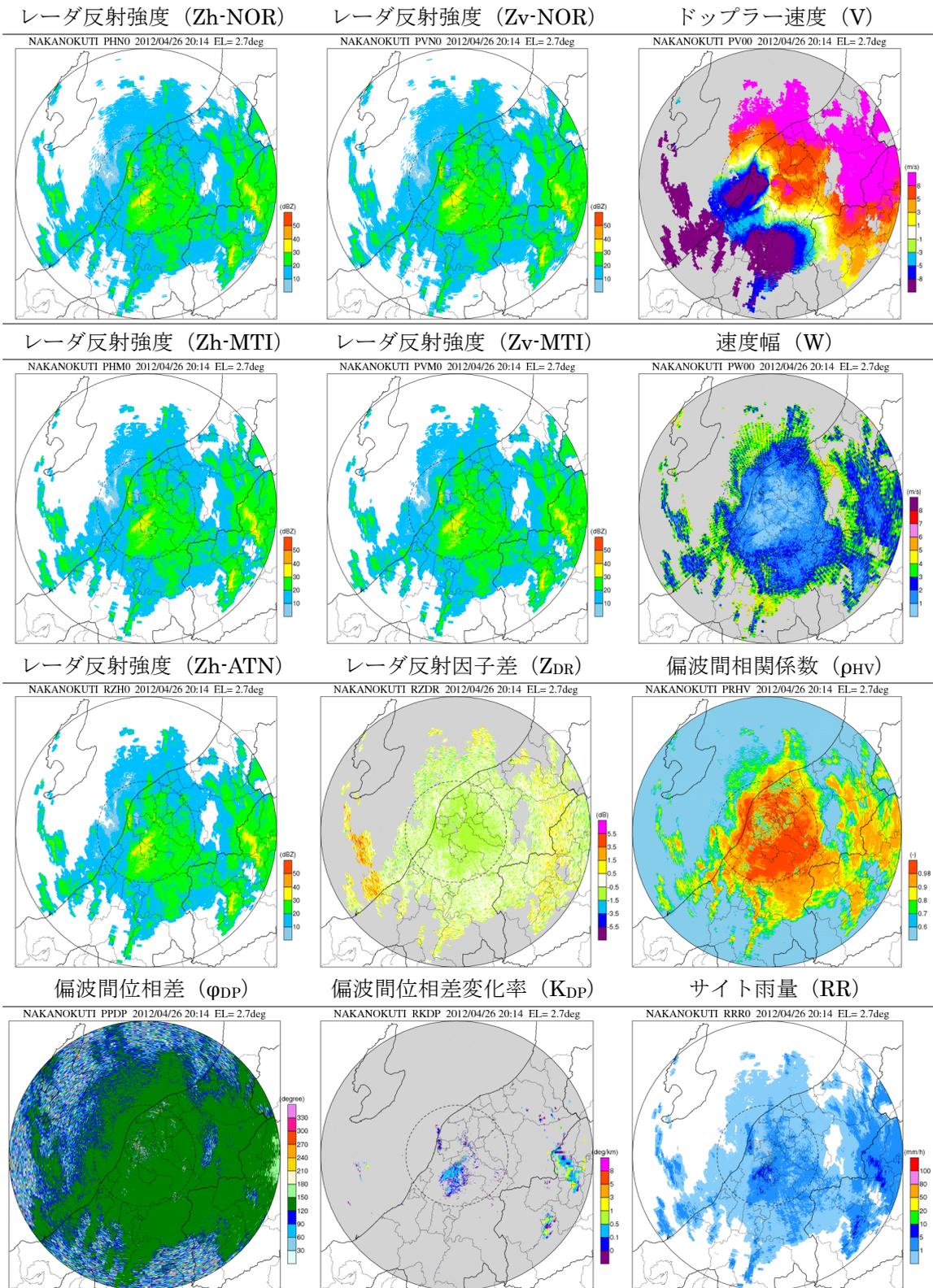


図 5.164 平面観測データの品質検証結果 1 (中ノ口 θ 1 : 2012/4/26 20:14)

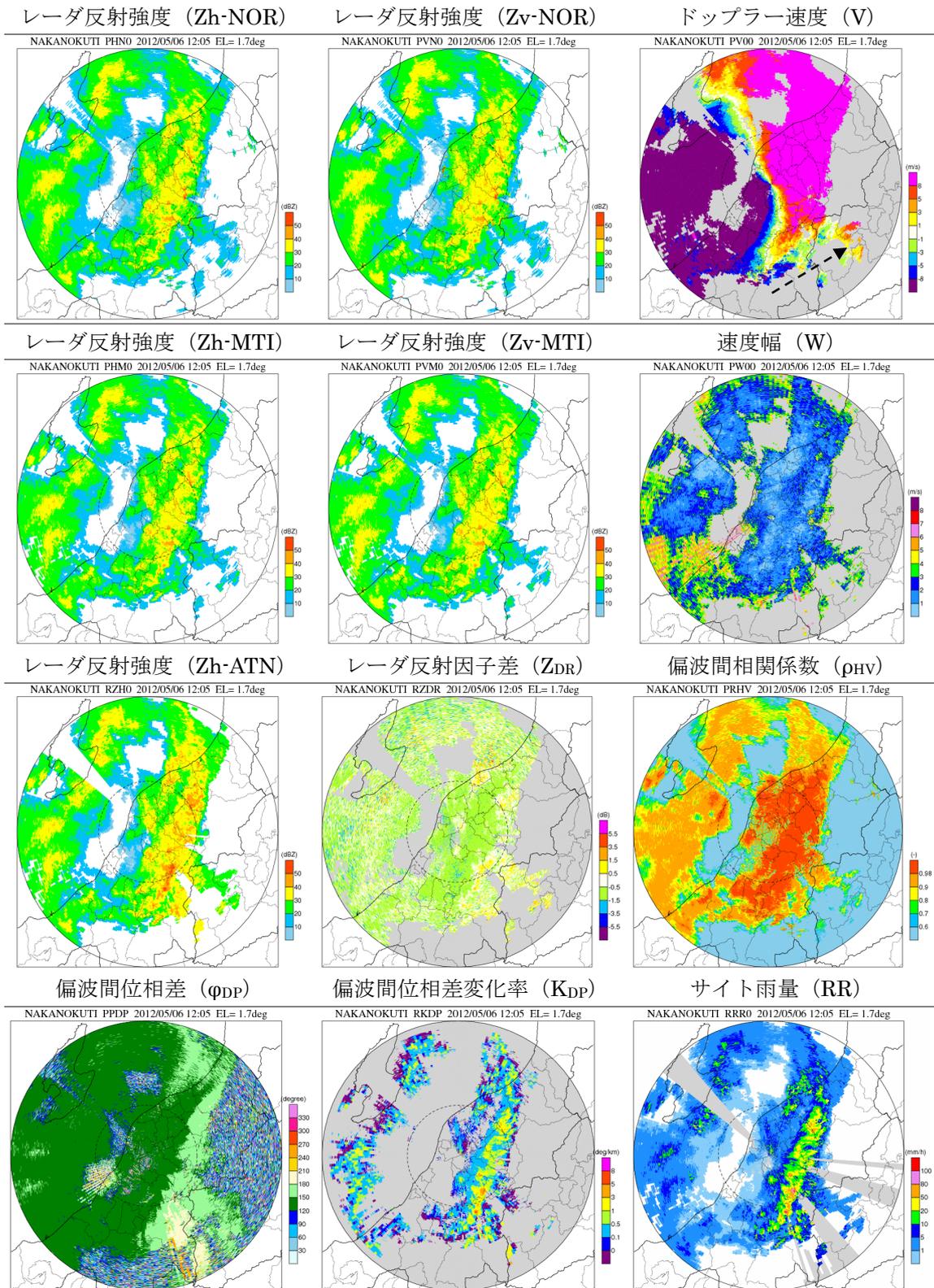


図 5.165 平面観測データの品質検証結果 2 (中ノ口 θ 0 : 2012/5/6 12:05)

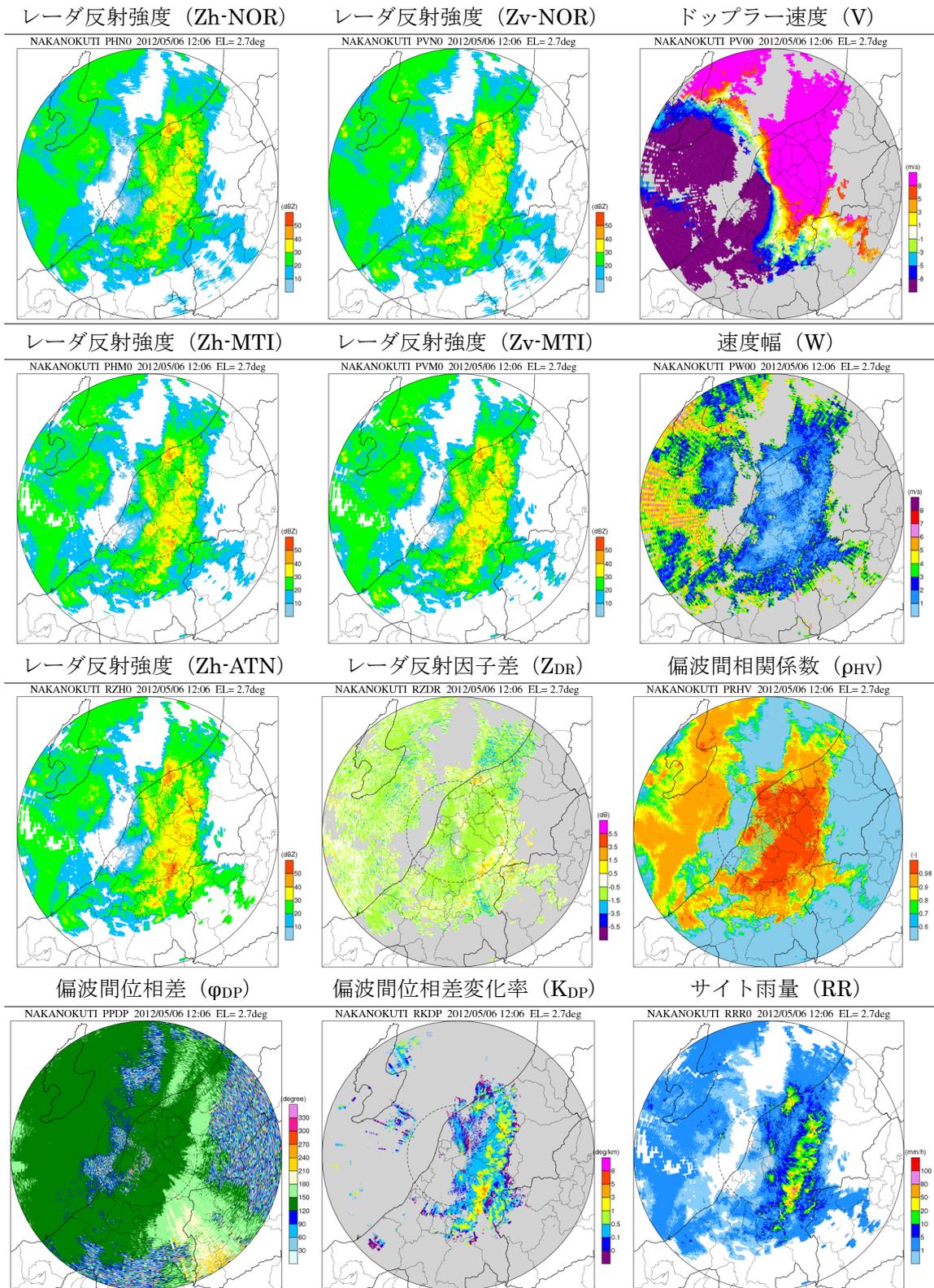


図 5.166 平面観測データの品質検証結果 2 (中ノ口 θ 1 : 2012/5/6 12:05)

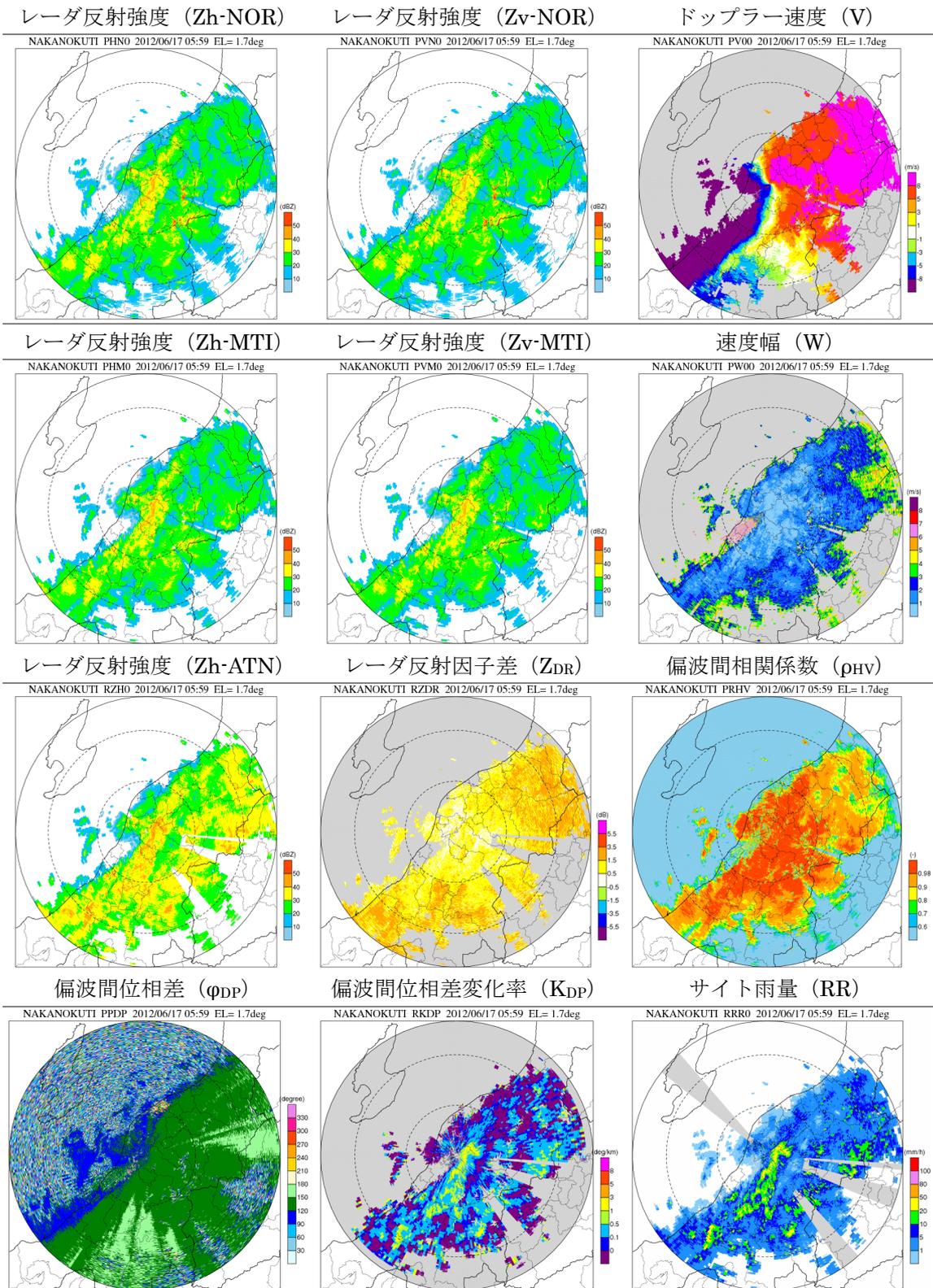


図 5.167 平面観測データの品質検証結果3 (中ノ口 θ 0 : 2012/6/17 5:59)

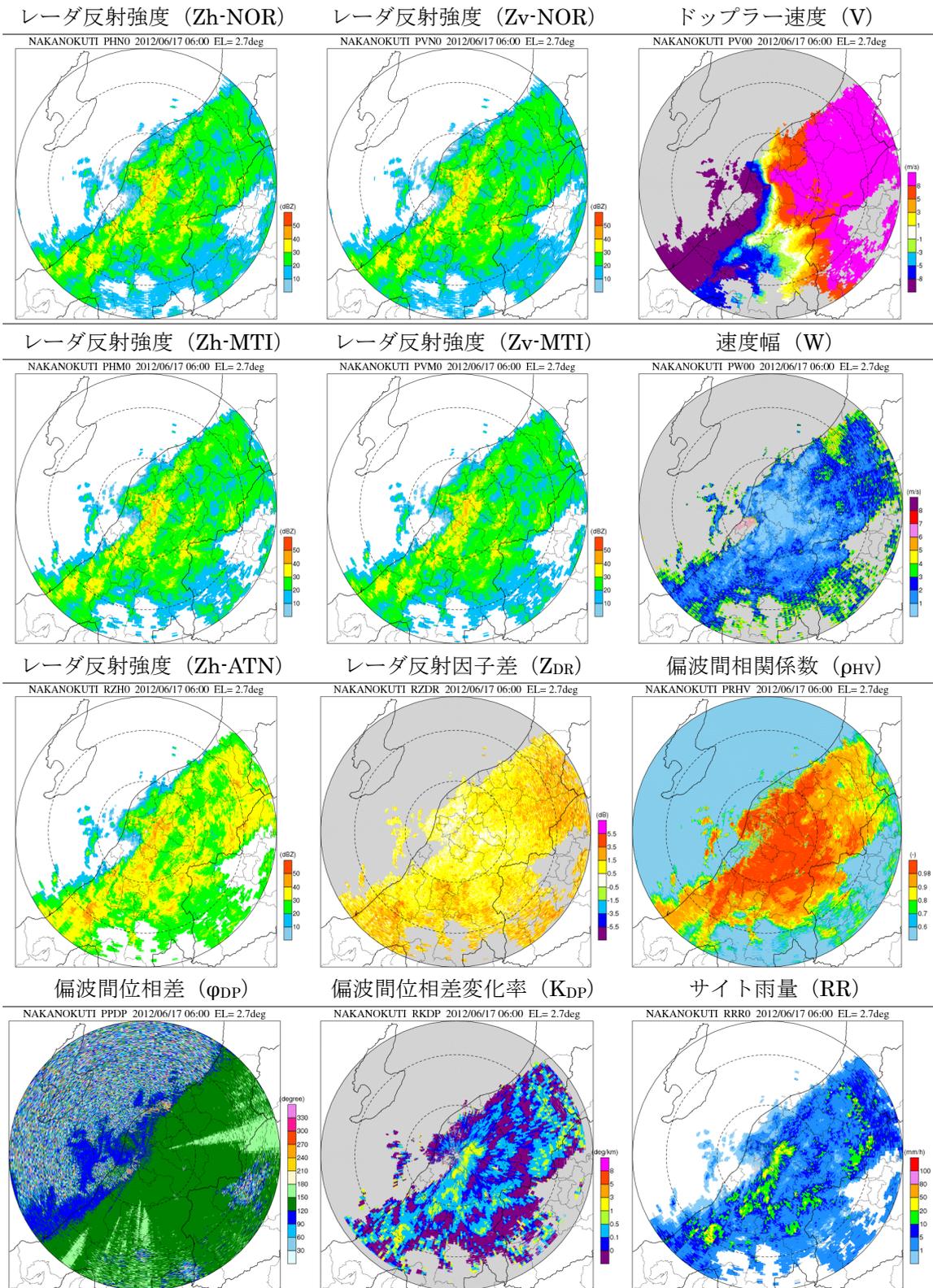


図 5.168 平面観測データの品質検証結果 3 (中ノ口  $\theta$  1 : 2012/6/17 6:00)

### 5章2節3項 平面観測による品質検証における不具合への対処

平面観測による品質検証における不具合について、短パルスと長パルス領域の境目付近の偏波間位相差の不連続、MTI 等による雨域の過剰な除去、グランドクラッタの消え残りについては、レーダ製造メーカーによる機器調整で改善するものである。以下に、グランドクラッタの影響による放射状の強雨に関する対処方法を示す。

#### ■ グランドクラッタの影響による放射状の強雨

図 5.169 は静岡北局において放射状に現れた強雨の状況である。静岡北局は  $\phi dp$  のオフセット値(デフォルト)が  $240\sim 270^\circ$  となっていたこと、レーダ近傍のグランドクラッタにより  $\phi dp$  が乱されたことにより、 $\phi dp$  の折り返しが発生し、適切な折り返し補正ができていないため、異常に大きい値の  $Kdp$  が算出され、過剰な減衰補正がかかることで、放射状に強い降雨が現れている。グランドクラッタ等により  $\phi dp$  が乱されても折り返しが生じないようにするため、 $\phi dp$  のオフセット値を  $40\sim 70^\circ$  の範囲となるようにデフォルトのオフセット値 ( $240\sim 270^\circ$ ) に  $-200^\circ$  を加えた(`radarproc_pdp_offset` を  $-200^\circ$ ) 結果を図 5.170 は示している。 $\phi dp$  のオフセット値を変更することで、放射状の強雨は見られなくなっている。

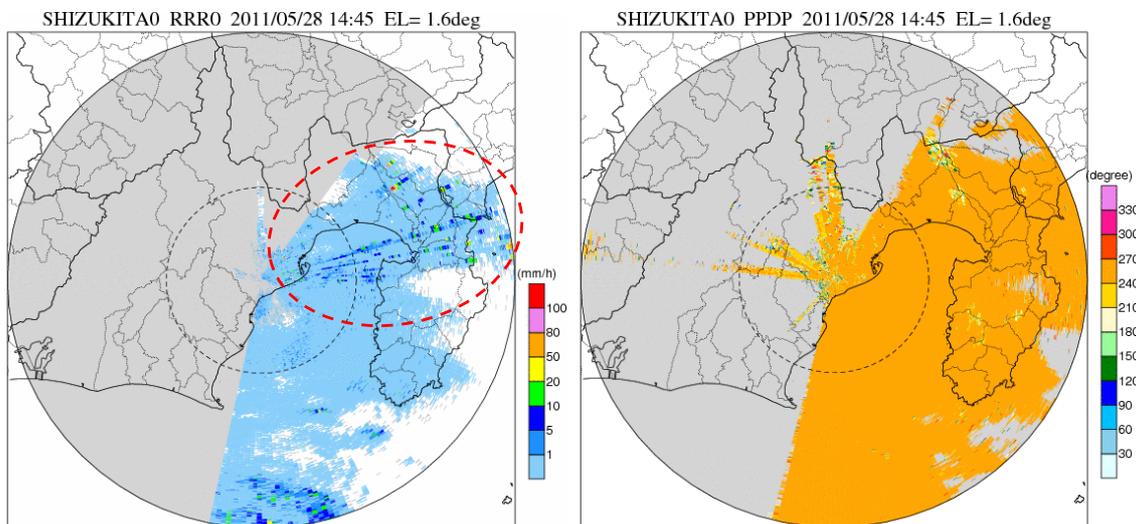


図 5.169 放射状の強雨と  $\phi dp$  (静岡北局)

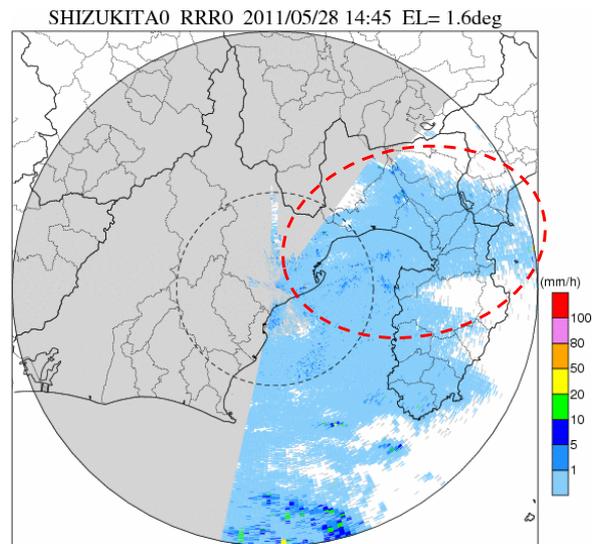


図 5.170 オフセット値変更後の降雨分布（静岡北局）

図 5.171 は京ヶ瀬局において放射状に現れた強雨の状況である。 $\phi dp$  が  $0^\circ$  と  $360^\circ$  の周辺の値を示している領域で見られる。適切に折り返し補正ができなかったため、異常に大きい値の  $Kdp$  が算出され、降雨減衰補正が過大となり放射状のエコーが現れていると考えられる。 $\phi dp$  のオフセット値を  $30\sim 60^\circ$  の範囲となるようにデフォルトのオフセット値 ( $0^\circ$  付近 ( $360^\circ$  付近)) に  $-300^\circ$  を加えた (`radarproc_pdp_offset` を  $-300^\circ$ ) 結果を図 5.172 に示している。 $\phi dp$  のオフセット値を変更することで、放射状の強雨は見られなくなっている。

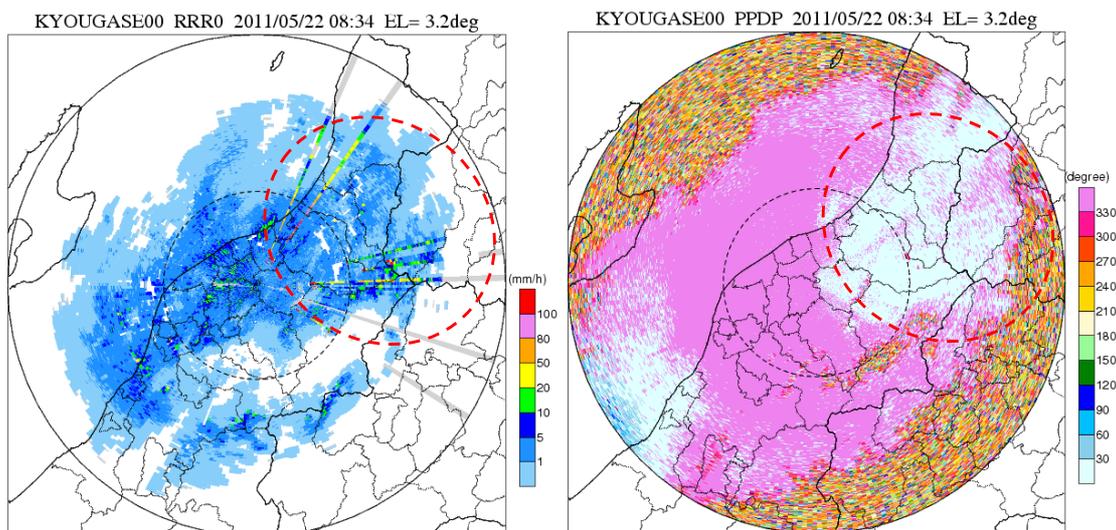


図 5.171 放射状の強雨と  $\phi dp$ （京ヶ瀬局）

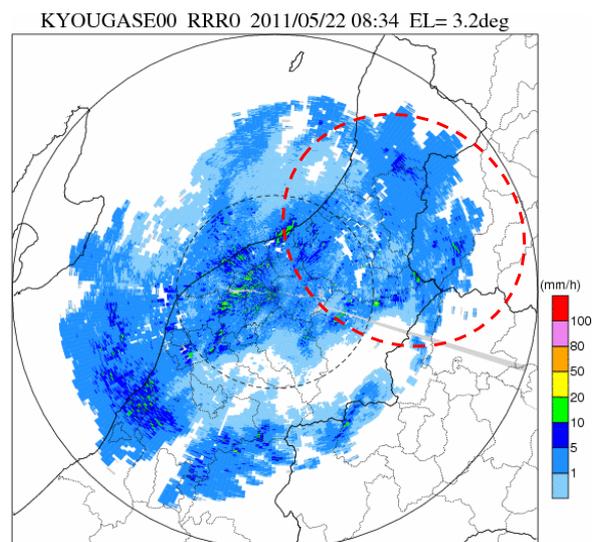


図 5.172 オフセット値変更後の降雨分布（京ヶ瀬）

図 5.173 は、富士宮局における  $\phi dp$  の分布である。クラッタの影響の少ないと考えられる海上においても、 $\phi dp$  の乱れが大きい。図 5.174 は  $Kdp$  の分布とレーダ雨量を示している。 $\phi dp$  の乱れにより異常な  $Kdp$  が算出されたことにより放射状の強雨が現れている。 $\phi dp$  のオフセット値を  $30 \sim 60^\circ$  の範囲となるようにデフォルトのオフセット値 ( $330 \sim 360^\circ$  付近) に  $-190^\circ$  を加えた (`radarproc_pdp_offset` を  $-190^\circ$ ) 結果を図 5.175 は示している。放射状、斑点状のノイズ的な雨域の発生が軽減されていることがわかる。

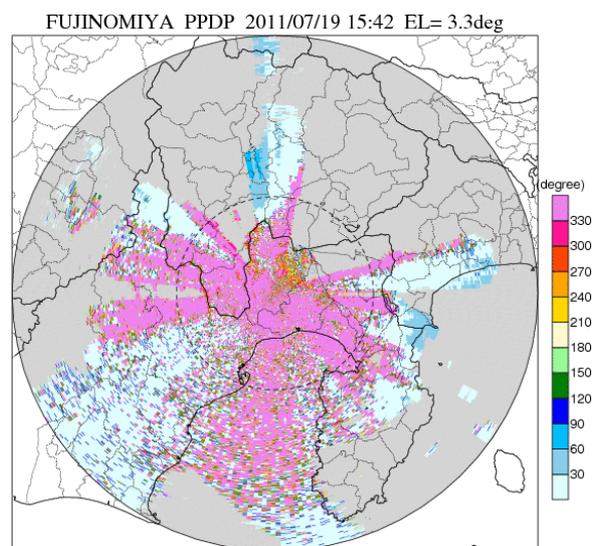


図 5.173  $\phi dp$  の分布（富士宮）

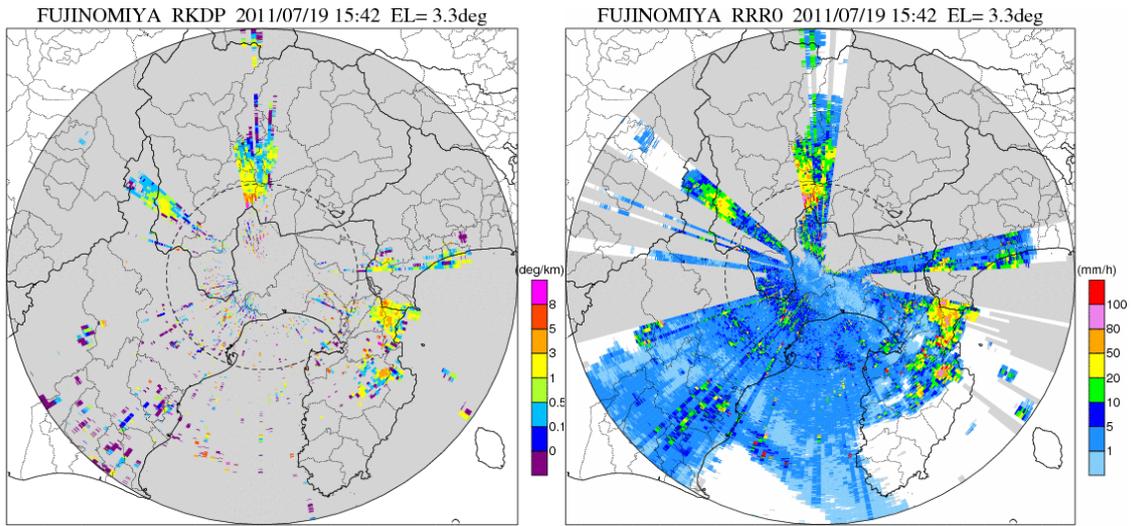


図 5.174 Kdp の分布とレーダ雨量 (富士宮局)

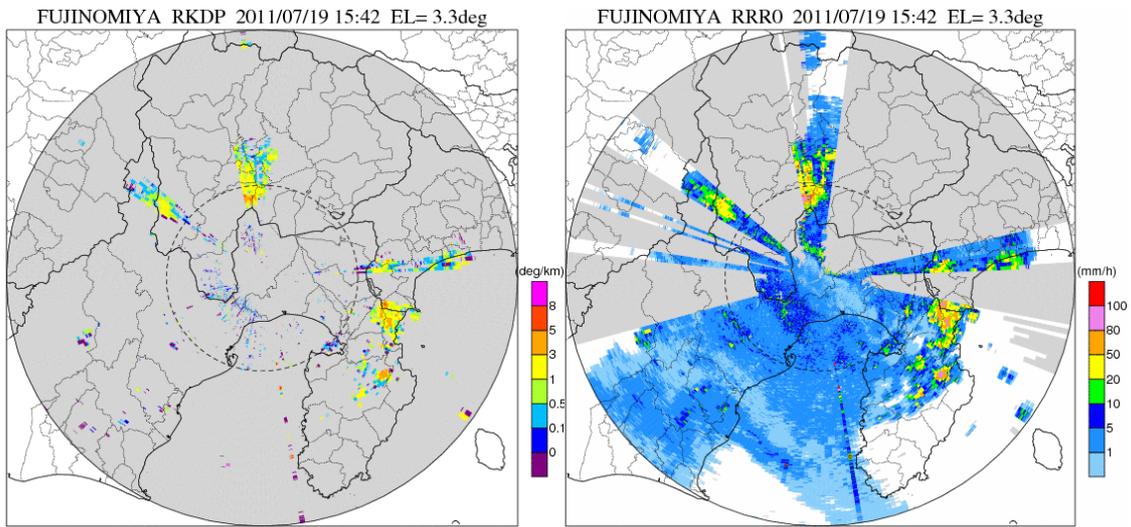


図 5.175 オフセット値変更後の Kdp の分布とレーダ雨量 (富士宮局)

### 5章3節 まとめ

全てのレーダは、初期調整時に観測データの品質検証が行われている。天頂観測による観測データの品質検証では、品質要件を設定し、水平と垂直電波の特性に偏り等が無いことを比較的定量的に検証している。要件を満たさないレーダについてはレーダ製造メーカーによる機器調整と再検証が行われ、品質要件を満たしていることを確認している。

平面観測による観測データの品質検証では、不自然な特徴の存在等を定性的に確認している。不具合が確認されたレーダについてはレーダ製造メーカーによる機器調整や  $\phi_{dp}$  のオフセット値の変更を行い、不自然な特徴が生じないことを確認している。

本章での検討結果を観測データの品質検証方法として付録 C に整理している。