



Keisuke HOSOKAWA
keisuke.hosokawa@uec.ac.jp

Department of
Communication Engineering
and Informatics,
The University of
Electro-Communications,
Chofugaoka 1-5-1, Chofu,
182-8585 JAPAN

著 者 名: 細川敬祐・武田康男・小川忠彦・門倉昭・行松彰・佐藤夏雄
論 題: 南極昭和基地における NLC と PMSE の同時観測

査読者 A へのリプライコメント

有益なコメントをお送りいただきありがとうございます。コメントに沿って、論文を改訂致しました。以下、改訂を行った点について説明をいたします。

1. 夜光雲イメージについて、撮像に使用されたカメラについての記述はあるが、露光時間、絞り値、ISO 感度、使用レンズなどの撮影条件に関する記述がない。

ご指摘ありがとうございます。画像の撮影を行った共著者に確認し、記載を行いました。

2. Fig.1b について、processed image とあるだけで、具体的にどのような処理を行ったのかが明確でない。

モノクロ画像に変換した後に、画像の平均値を差し引く処理を行っています。その点を論文に記載しました。

3. 典型的な夜光雲高度を、Klekociuk et al. (2008) および Taylor et al. (2009) を引用し 83 km としているが、Taylor et al. 2009 は北半球の観測であり、今回のイベントにおける高度推定の引用としては少々疑問が生じる。(平均 PMC 高度は南半球のほうが高い)

Taylor et al. (2009) は北半球の観測ですが、Klekociuk et al. (2008) は南極におけるライダー観測に基づく結果となっています。この論文では、PMC の平均高度を 83.97 ± 0.1 km と算出しており、これを参考にして、仮定高度を 84 km として解析を行いました。その旨を文中に記載しました。

4. 今後、PANSY レーダーによる研究の進展を展望しているが、2010 年より導入されたレイリーラマンライダーについても、PMC のデータを提供可能なことから、言及すべきかと思われる。

ご指摘ありがとうございます。レイリーラマンライダーによって NLC が観測されていることを述べ、今後 SuperDARN, PANSY, ライダーを組み合わせ、NLC, PMSE の総合観測が可能になることを記述しました。

査読者 B へのリプライコメント

有益なコメントをお送りいただきありがとうございます。コメントに沿って、論文を改訂致しました。以下、改訂を行った点について説明をいたします。

1. Page 1: 英語の著者リストで Tadahiko Ogawa が抜けています。また著者の追加に伴い affiliation 番号も修正が必要です。

ご指摘ありがとうございます。修正いたしました。

2. Page 3, 2nd paragraph, 2nd line from the bottom: 84 km は Page 6 と Page 11 の 83 km という値と一致していませんので、どちらかに統一が必要です。

ご指摘ありがとうございます。84 km に統一しました。

3. Page 3, bottom line: Succeeded to detect → succeeded in detecting

ご指摘ありがとうございます。修正いたしました。

4. Page 5, 2nd paragraph, 2nd line: 昭和基地の緯度だけではなく経度も示した方が良いと思います。

ご指摘ありがとうございます。経度も記載しました。

5. Page 5, last paragraph: カメラの露出時間、絞り等も示した方が良いと思います。

ご指摘ありがとうございます。撮影時のカメラの設定を記載しました。

6. Page 5, last paragraph, 2nd line from the bottom: processed image とありますが、具体的にどのような処理をしたのか記述が必要と思います。

モノクロ画像に変換した後に、画像の平均値を差し引く処理を行っています。その点を論文に記載しました。

7. Page 7, line 5-6: Fig. 4 を見る限りこの時間帯にレーダーは integration time: 3s, scanning time: 60s で動いていたので、記述の修正が必要です。

ご指摘ありがとうございます。修正いたしました。

8. Page 10, 2nd paragraph, 3rd line: RTI → Range-Time-Intensity (RTI)

ご指摘ありがとうございます。修正いたしました。

9. Page 11, 2nd paragraph, 9th line: far away → farther away

ご指摘ありがとうございます。修正いたしました。

10. Page 11, 2nd paragraph, 4th to 3rd line from the bottom: Tsutsumi et al. (Radio Sci., doi:10.1029/2008RS003994, 2009) で議論されている SuperDARN radar データの range offset (CUTLASS radar の場合には-50 km) の影響に言及すべきと思います。

ご指摘ありがとうございます。昭和レーダーのレンジにも誤差が存在する可能性があることを記載し、今後、近距離エコーの解析を行っていく上で、レンジの誤差を同定することが不可欠であることを述べました。

11. Page 12, 1st paragraph, last 2 lines: NLC-B の観測開始時間を示した方が良いと思います。

ご指摘ありがとうございます。記載しました。

12. Page 13, 1st paragraph, top 3 lines: 今回の観測における PMSE 構造の Doppler velocity から求めた移動速度と NLC-B の見かけの移動速度はどのような関係になっていますか? Doppler velocity は南北方向なので直接観測ではないですが、複数の beam で観測されているので東西方向成分への fitting を行うことは不可能ではないと思われます。

PMSE が観測されているビームが Syowa South の beam 12-15 のみであるため、L-shell fitting を行って中性風速の東西成分を出すことはできませんでした。その旨を記載しました。

13. Page 13, 5th line: zonal mean meridional wind の意味がわかりにくいので、もう少し説明が必要と思います。

記載しました。

14. Figure 3: mapping height は PMSE の高度(83 or 84 km)ですかそれとも E-region FAI の高度 (110 km) ですか? 後者だとしたら NLC-B と PMSE の位置補正について説明が必要になります。

Mapping height は、SuperDARN に関しては 100 km, NLC に関しては 84 km で行っています。SuperDARN の mapping height を中間圏高度まで下げると、PMSE が観測されている領域はより昭和基地方向にシフトし、どれだけシフトするかはレーダー電波の仰角に依存しますが、仰角 30 度と考えると約 25 km 程度昭和基地に近づき、空間的な一致度を下げることになります。その旨を本文に記載しました。

15. Figure 3: この論文における観測の 1 つの課題は NLC と PMSE の観測視野のオーバーラップが非常に限られている事だと思います (NLC は南-南西、PMSE は南-南東)。この図に (大体でも) NLC の観測視野を書いた方が良いと思います。

東西方向のカメラの視野の広がりを書くことは可能ですが、南北方向には昭和基地の近傍から、かなり極に近い部分まで視野が広がっているので、書くことができません。そのため、Figure 3 には、東西方向の視野の広がりを記載しました。