

昭和基地における PMSE と NLC の 同時観測事例の紹介

細川敬祐 電気通信大学

NLC in Hokkaido on June 21st, 2015





East



West

NLCs were observed in the south of Japanese Syowa Station in Antarctica during 1.5 hours interval from 2000 to 2130 UT on February 11th, 2009





・システム研究機構

平成21年2月24日

情報・システム研究機構 国立極地研究所

極地研究所

Tokyo Newspaper, Feb. 25, 2009



成功した。 研究所提供 めて少ない 基地では初めて るのが特徴。 空に青白く浮かび 後光雲は九十 * と教えながら空や雲の 、南極での観測例は極 ロ没後や日の 調査を担当。 中間巻」 一日未明 では温室効果ガスの 0 い付近にできるが とコメ はまったく違う表 ものが見え 撮影を

続け ・武田さく 写直 通常の雲は高度 で発生し 南極 国立極地 出直前の 北極に比 んは地学 の観測に 「付近の 普通の ٠ 「夜光 昭和 夜光 越冬

昭和基地で初めて極中間圏雲を観測

NIPR

第50次南極地域観測隊越冬隊(越冬隊長:門倉昭/国立極地研究所・准 教授)は、平成21年2月11日深夜、昭和基地においてはじめて極中間圏 雲を観測しました。

(観測概要)

プレスリリース

平成21年2月11日23時(日本時間12日5時)頃から12日0時半(日本時間 6時半)頃にかけて、南極昭和基地から南の方向に、極中間圏雲(夜光雲)が観測され た。昭和基地において極中間圏雲が観測されたのは初めて。

(極中間圈雲)

極城の夏、高度90km付近の中間圏界面の大気は地球大気で最も低温(-140℃程 度)となる。すると、この高度に存在するわずかな水蒸気が凍って雲ができる。これが 極中間圏雲である。日没後や日の出前、薄明の空に青白く浮かび上がるように見える。

(観測の意義)

測越冬隊に参次南極地域観

 \diamond

第五

24

1

日深

夜

極中間圏雲が最初に報告されたのは1885年で、産業革命以前には記録がない。し たがって、オゾンホールと同様、人間活動がつくり出した現象ではないかと考えられて いる。このように、地球気候の変化を敏感に映しだすことから極中間圏雲は「気候変動 のカナリア」とも呼ばれる。

ここ30年ほど、極中間圏雲の観測頻度は年々増加している。これは、二酸化炭素な どの温室効果気体の増加による中間圏の寒冷化、この高度での水蒸気の材料となるメタ ンの増加、雲核となるエアロゾルの増加など、人間活動の影響の拡大を反映している可 能性がある。極中間圏雲は、北極域に比べて南極域での観測例は極めて少ない。今回、 昭和基地で初めて観測されたということは、こうした"大気汚染"が南極域上空でも進 行していることを示唆するといえるかもしれない。極中間圏雲の研究は、地球気候のメ カニズムを理解し、将来を予測する上で、極めて重要である。

East



NLCs were observed in the south of Japanese Syowa Station in Antarctica during 1.5 hours interval from 2000 to 2130 UT on February 11th, 2009













PMSE in the SuperDARN data









S

SD)

The two SuperDARN radars at Syowa observed strong E-region backscatters in their near range gates. These backscatters appeared as a L-shell aligned (U-shape) structure; thus they were obviously coming from E-region field-aligned irregularities (i.e., no relationship with the NLCs).





S







Regions of NLC and PMSE were closely overwrapping. 2D Echo Map of SENSU Syowa Radars 2050 UT on February 11th, 2009 Doppler Velocity Backscatter Power 24.0 Syowa East 68°S Power (dB) 18.0 12.0 Syowa Syowa 6.0 70°S PMSE PMSE 0.0 Gate C 8 72°S Velocity (m s⁻¹) NLC-A NLC-A 0 Gate 5 -100 Syowa South 74°S 200 Beam 3 Beam 0 Beam 3 Beam 0



Simultaneous measurements of NLC and PMSE over Syowa are reported.

- NLCs were observed in the south of Syowa station during 1.5 hours interval from 2000 to 2130 UT on February 11th, 2009.
- During the interval of NLCs, the two SuperDARN radars at Syowa observed strong E-region backscatters in their near range gates. These backscatters appeared as a L-shell aligned structure; thus they were obviously coming from E-region altitudes (i.e., no relationship with the NLCs).
- The Syowa "South" radar detected other near range echoes in the closest two range gates. These echoes had small Doppler velocities and narrow spectral widths, which well meet the characteristics of the SuperDARN-PMSE.
- The current simultaneous measurements of NLC and PMSE suggest that the SuperDARN radars could be used to identify 2D spatial structure of PMSE and NLC. Such a kind of approach has never been done in the previous measurements of PMSE with VHF radars with vertical sounding.

Hosokawa, K., Y. Takeda, A. Kadokura, A. S. Yukimatu, and N. Sato, Simultaneous NLC and PMSE Observations at Syowa, Antarctica, Antarctic Record, 57, 317-328, 2014

—研究論文— Scientific Paper

Simultaneous observations of noctilucent clouds and polar mesosphere summer echoes at Syowa Station, Antarctica

Keisuke Hosokawa^{1*}, Yasuo Takeda², Tadahiko Ogawa³, Akira Kadokura^{4, 5}, Akira Sessai Yukimatu^{4, 5} and Natsuo Sato⁴

南極昭和基地における NLC と PMSE の同時観測

細川敬祐¹·式田康男²·小川忠彦³·門倉 昭^{4,5}·行松 彰^{4,5}·佐藤夏雄⁴

(Received December 11 2012; Accepted March 8, 2013)

要旨:昭和基地における夜光雲(NLC)と極域夏季中間圏レーダーエコー (PMSE)の同時観測について報告する、2009年2月11日の2000UTから2130UT の間,昭和基地の南側において夜光雲が目視観測された、同時に,昭和基地 SuperDARN短波レーダーが近距離レンジにおいて特徴的なエコーを観測した。こ のエコーは小さいドップラー速度とスペクトル幅を持ち,短波レーダーによって観 測される PMSEの特徴と調和的であるが、同じ時間帯にNLCが観測されたことから, この特徴的な近距離エコーが PMSE であることが確認された。これに加え、NLC と PMSE の空間分布は良い一致を示し、これは短波レーダーによる観測が PMSE や NLC の 2 次元分布を知る上で有用なツールになることを示唆するものである。

Abstract: This paper reports simultaneous observations of visible noctilucent clouds (NLC) and polar mesosphere summer echoes (PMSE) at Syowa Station (69°01'S, 38°61'E) in Antarctica. During a 1.5 h interval from 2000 to 2130 UT (2300 to 0030 LT) on Feb. 11, 2009, visible NLC were observed south of Syowa Station. The oblique sounding HF radar of SuperDARN at Syowa Station simultaneously observed peculiar echoes in the closest two range gates. The echoes had a small Doppler velocity and a narrow spectral width, which are consistent with the characteristics of PMSE in the SuperDARN data. The simultaneous appearance of the visible NLC and peculiar near-range echoes observed by the HF radar suggests that the echoes were actually a signature of PMSE in the HF band. In addition, the data from the simultaneous measurements show that the spatial distributions of NLC and PMSE in the HF band were collocated with each other, which

- ¹ 電気通信大学大学院情報理工学研究科. Graduate School of Informatics and Engineering, University of Electro-Communications, Chofugaoka 1-5-1, Chofu, Tokyo 182-8585.
- ² 第 50 次日本南極地域観測隊. 50th Japanese Antarctic Research Expedition.

³ 情報通信研究機構. National Institute of Information and Communications Technology, Nukui-kitamachi 4-2-1, Koganei, Tokyo 184-8795.

⁴ 情報・システム研究機構国立極地研究所. National Institute of Polar Research, Research Organization of Information and Systems, Midori-cho 10-3, Tachikawa, Tokyo 190-8518.

⁵ 総合研究大学院大学複合科学研究科極域科学専攻. Department of Polar Science, School of Multidisciplinary Sciences, The Graduate University for Advanced Studies (SOKENDAI), Midori-cho 10-3, Tachikawa, Tokyo 190-8518.

* Corresponding author. E-mail: keisuke.hosokawa@uec.ac.jp

南極資料, Vol. 57, No. 3, 317-328, 2013 Nankyoku Shiryô (Antarctic Record), Vol. 57, No. 3, 317-328, 2013 © 2013 National Institute of Polar Research