

あらせ HFA 高周波受信器の偏波計測の較正

代表者 橋本 弘藏 京都大学・名誉教授 ([kozo@ieee.org](mailto:kozo@ieee.org))  
 共同研究者 熊本 篤志 地球物理学専攻・准教授  
 (kumamoto@stpp.gp.tohoku.ac.jp)  
 土屋 史紀 惑星プラズマ・大気研究センター・准教授  
 (tsuchiya@pparc.gp.tohoku.ac.jp)

1. 目的

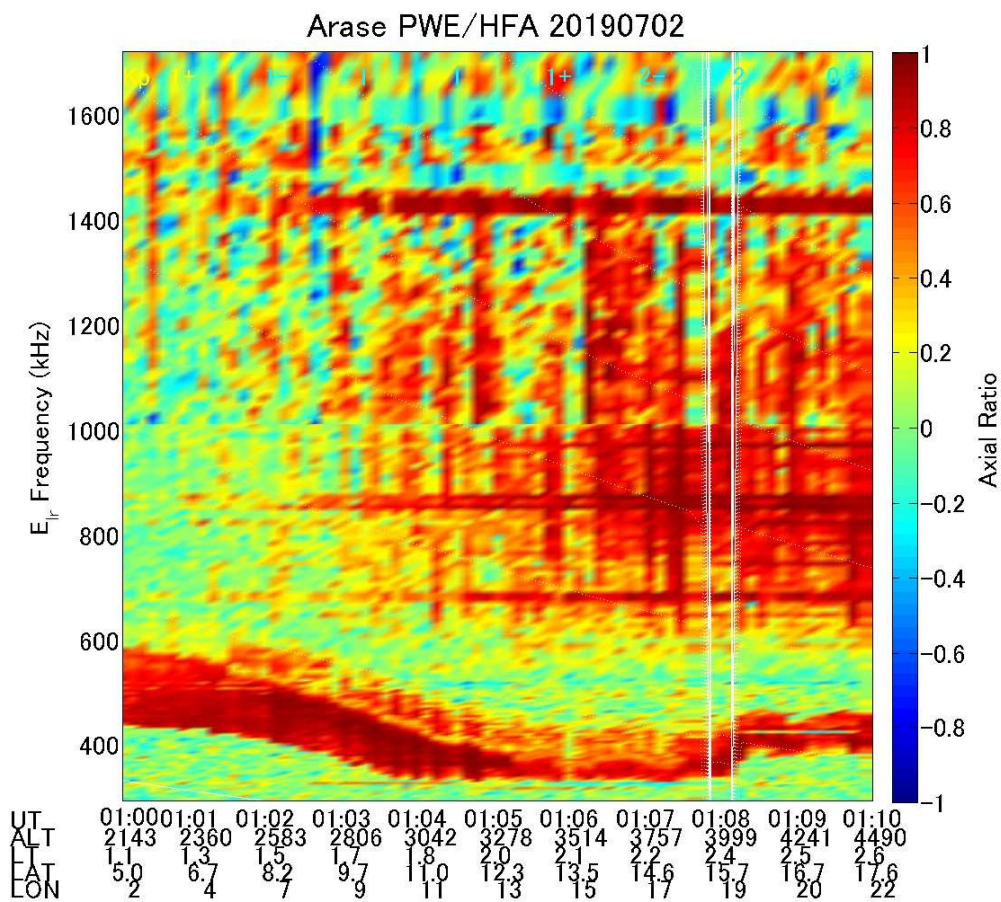


図 1 あらせ衛星 PWE/HFA 高周波受信器の偏波観測例

あらせ衛星PWE/HFA高周波受信器で受信される中波の放送波に関する研究を行っている。この波は、0モードの波がZモードに変換されて伝搬し、逆変換されたものを受信している場合が主と考えており、偏波観測を行った。その結果の2019年7月2日の例が図1である。600kHz以上で長時間受信されている線が中波の地上放送波である。一方、380-600 kHzの波動がZモードである。途中で赤の濃さが変化している点があるが、プラズマ周波数 $f_p$ に相当する。カラーバーは衛星で観測された偏波で、赤は右旋偏波を示す。磁場方向に対してはLモードとなる。ところが、理論的には、 $f_p$ 以下ではLモードで正しいが、 $f_p$ 以上ではRモードであり矛盾する。AKRのような軸比が大きい場合は正しく測れる (Kumamoto et al. (2018), EPS,

70:82) が、小さな場合については較正あるいは解析ソフトの検討が必要ではないかと考えている。

## 2. 手法

貴研究所に赴いてアンテナやハードウェア並びにソフトウェアに関する情報を得た上で、解析結果に関して、橋本が独自で解析した結果と比較するとともに妥当性の検討を行う。

## 3. 結果

校正状況など詳細な意見交換を行ったが、特に問題となる事項は見いだせなかった。図の赤や青は、偏波の軸比を示しており、右のカラーバーで示す通り、絶対値は1以内で赤は正で青は負に対応する。軸比の値を確かめたところ、1:00-1:02辺りの600kHzで0から0.4程度で変動、1:04-1:05辺りの460kHzでは、0.1~0.5程度で変動しており、誤差と言える程度ではなかった。同時に、1MHz以上の範囲でも本来赤であるべきところ、一部青くなっている。軸比を調べた結果、±0.5の範囲で変動していた。

以上のように、この現象に対して明確な結果が得られなかった。そこで、再度あらせ衛星で2021年末から2022年2月まで偏波観測を行って頂いたが、中波の放送波やこのような現象自体が受からなくなった。元来、太陽黒点数の極小期の現象であり、最近黒点数が増加しているために受からなくなったと考えている。本来、2020年度の計画であったが、コロナのために1年延期したのが災いした可能性がある。

## 4. 成果発表

本件については、上述のような現状である。しかし、このPWE/HFA高周波受信器のデータを使った本来の中波の放送波が受診される現象については、この現象の説明と解釈のシナリオをGRLに

Hashimoto, K., Kumamoto, A., Tsuchiya, F., Kasahara, Y., & Matsuoka, A. (2018). Hectometric line spectra detected by the Arase (ERG) satellite. *Geophysical Research Letters*, 45. <https://doi.org/10.1029/2018GL080133>

で発表し、このシナリオを検証した結果をJGRに

Hashimoto, K., Shinbori, A., Otsuka, Y., Tsuchiya, F., Kumamoto, A., Kasahara, Y., et al. (2021). Propagation mechanism of medium wave broadcasting waves observed by the Arase satellite — Hectometric Line Spectra —. *Journal of Geophysical Research: Space Physics*, 126, e2021JA029813. <https://doi.org/10.1029/2021JA029813>

に発表した。

この誤差に関しては、検討を継続していきたいと考えている。最後に有用なデータを使わせて頂いたことに改めて感謝する。