

ニュージーランド地磁気観測と 中緯度短波レーダーによるULF観測

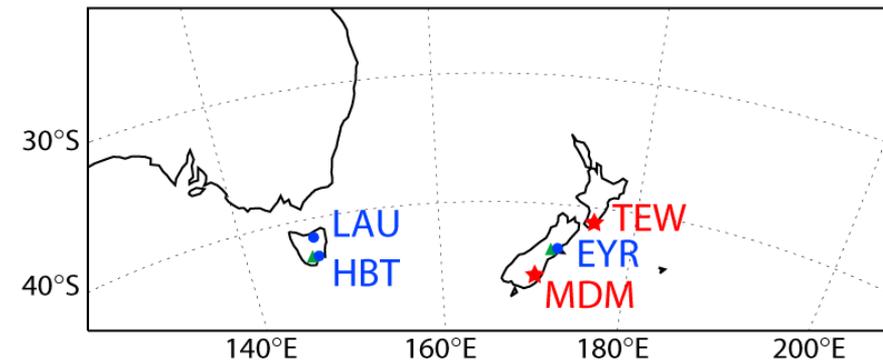
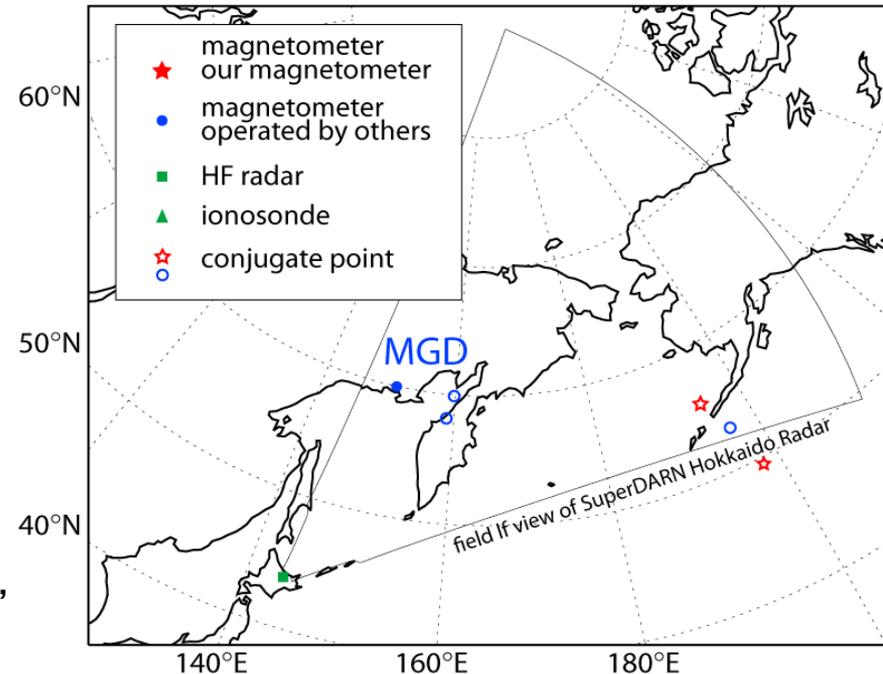
尾花由紀 大阪電気通信大学



ニュージーランド地磁気観測

Station	Code	Lat.	Lon.	L-value
Te wharau	TEW	-41.2	175.8	2.15
Eyrewell	EYR	-43.4	172.4	2.41 *1
Middlemarch	MDM	-45.6	170.1	2.72
Crib Point	MLB	-38.4	145.2	2.37 *2
Launceston	LAU	-41.5	147.5	2.62 *3
Hobart	HOB	-42.9	147.3	2.82 *4
Magadan	MGD	60.0	150.9	2.85 *2

Stations belonging to GNS Science (*1), MAGDAS/CPMN (*2), Univ. of Newcastle (*3), and IPS (*4), respectively.

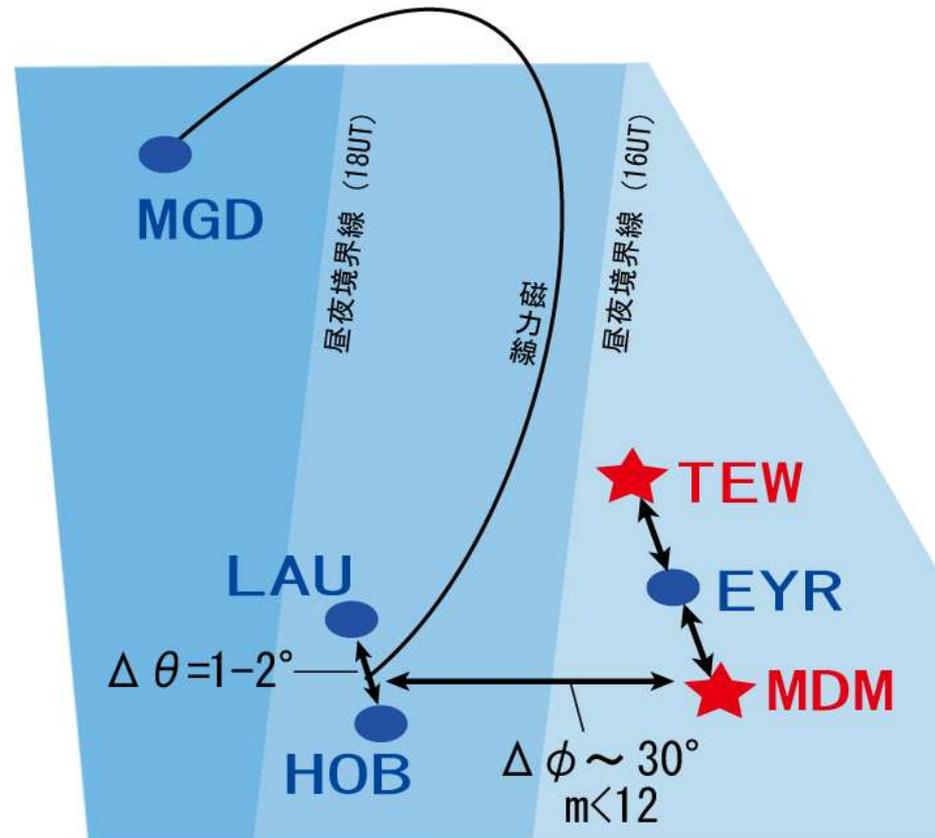


2011年2月、Middlemarch
2012年3月、Te Wharau
地磁気観測点を開設

2013年3月、絶対値観測を開始予定

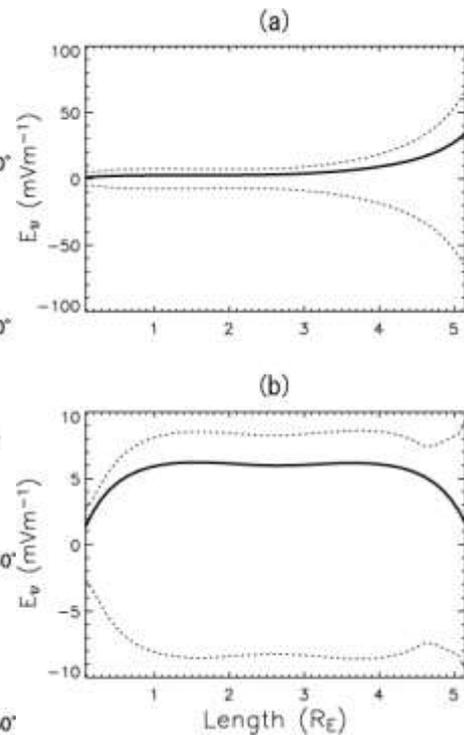
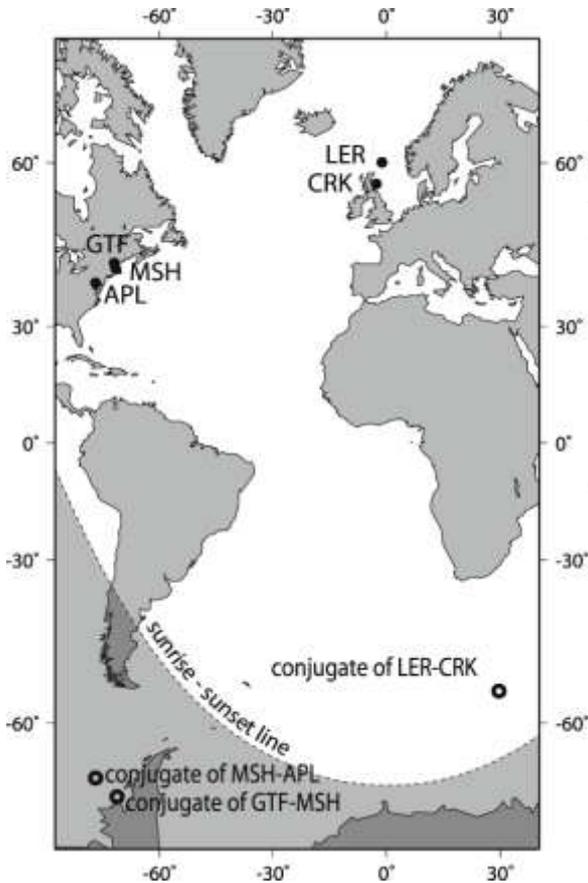
SCIENTIFIC TARGET:

- 現実的な電離層環境におけるM-I coupling
 - 非一様な電離層電導度分布
 - 誘導ホール電流の効果
 - 磁力線の曲率
 - 有限な厚みを持つ電離圏
- そのために
 - 昼夜境界領域における磁力線共鳴振動の詳細構造を観測

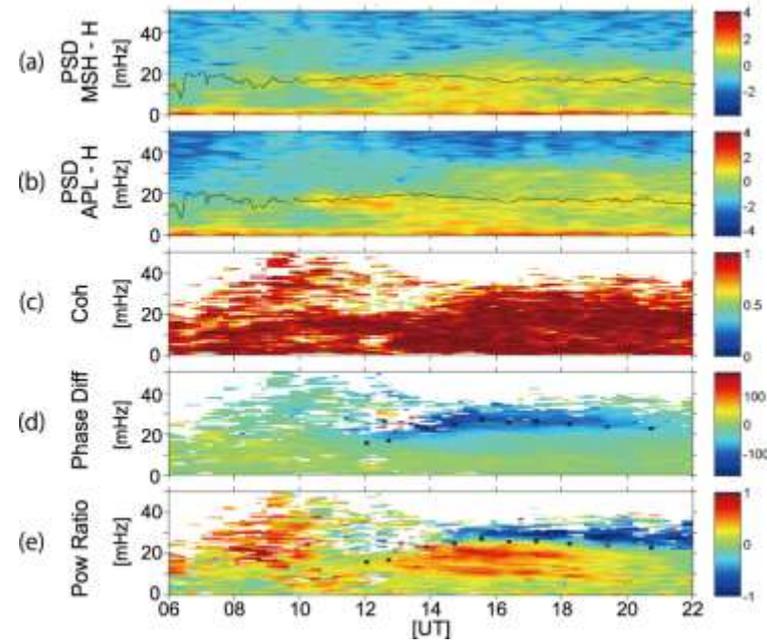


SCIENTIFIC TARGET: 非一様な電離層環境下の磁力線 共鳴振動: Quarter Wave

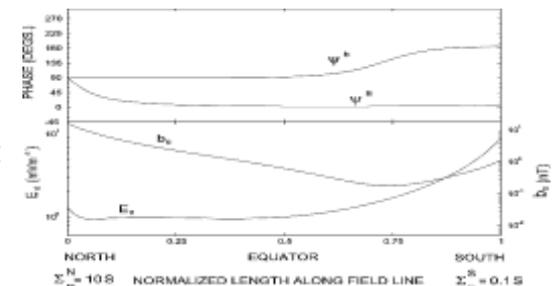
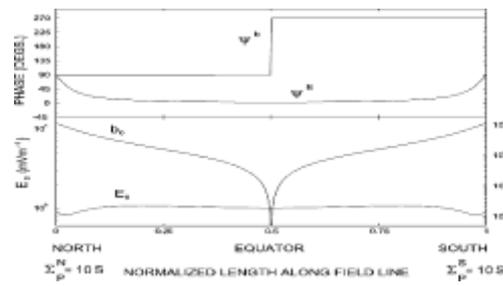
[Obana et al., 2008]



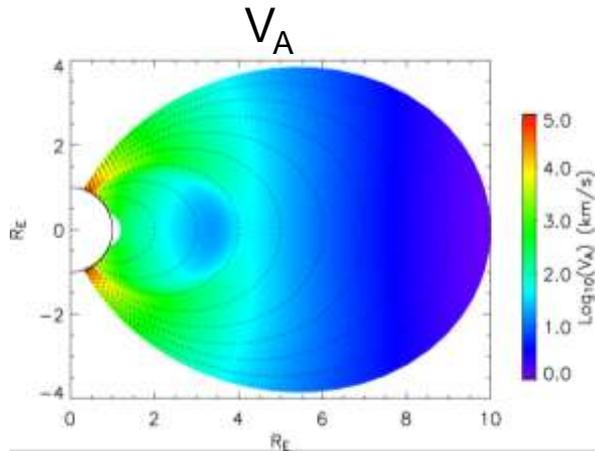
$L=2.6R_E$ の磁力線上に励起した1/2波長(a)と1/4波長モード波(b)の電場成分の数値計算結果。両端が南北の電離層、中心が赤道に相当する。



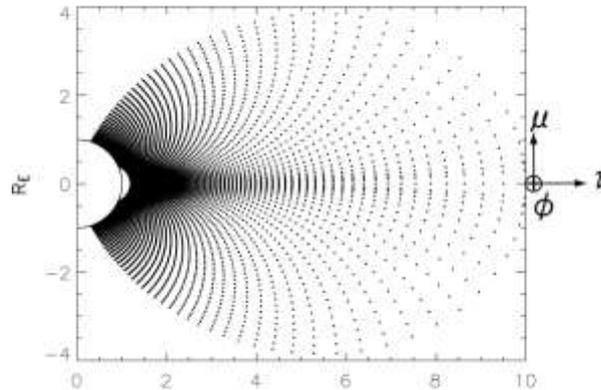
[Ozeke and Mann, JGR, 2004]



Simulation of QW Formation at L=2.6

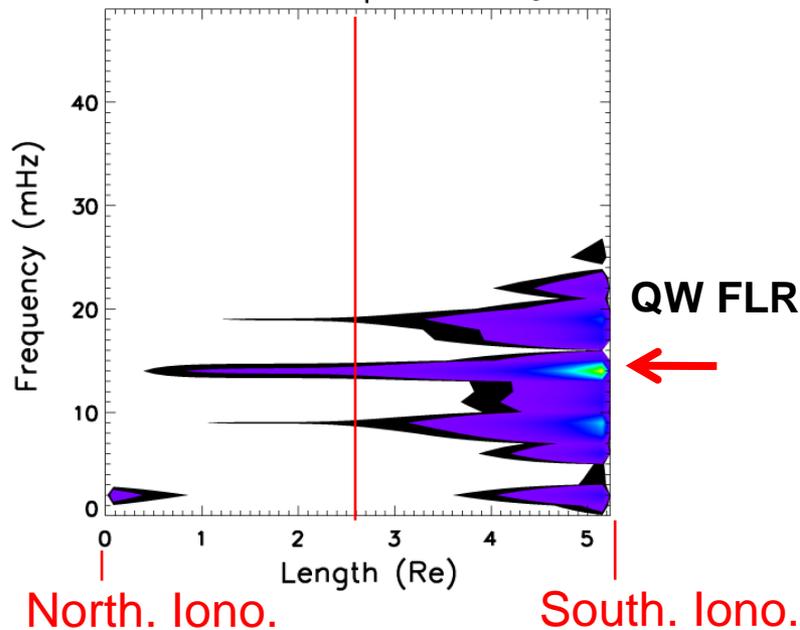


Computational grid

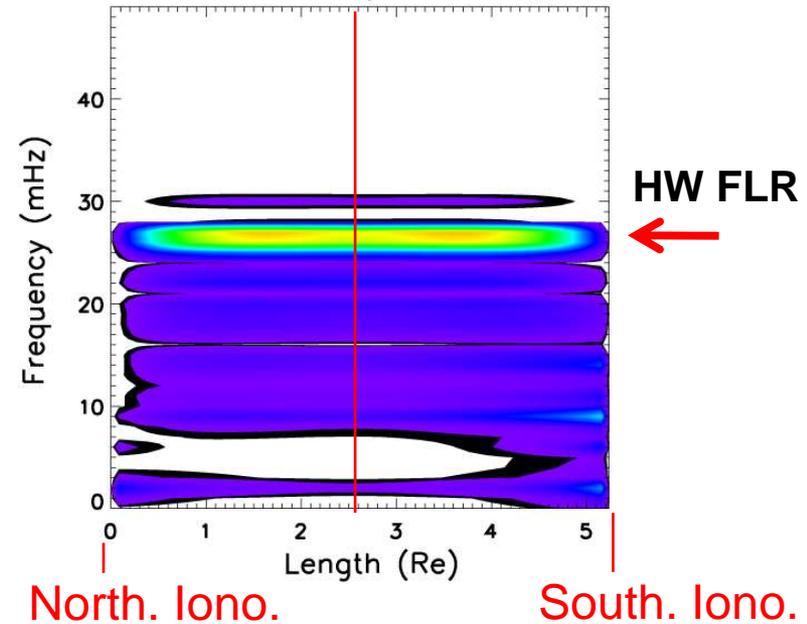


We used the model of Waters and Sciffer [2008] to simulate wave propagation through the magnetosphere, and coupling to FLRs. The model includes realistic ionospheric boundary conditions.

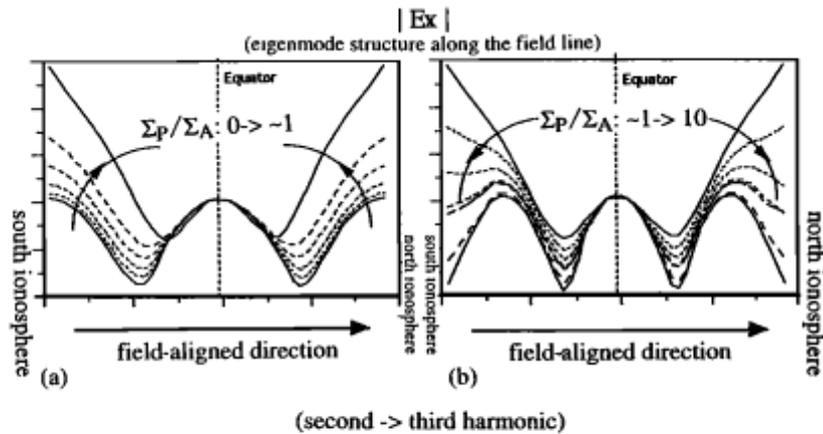
Power Spectra E_ν



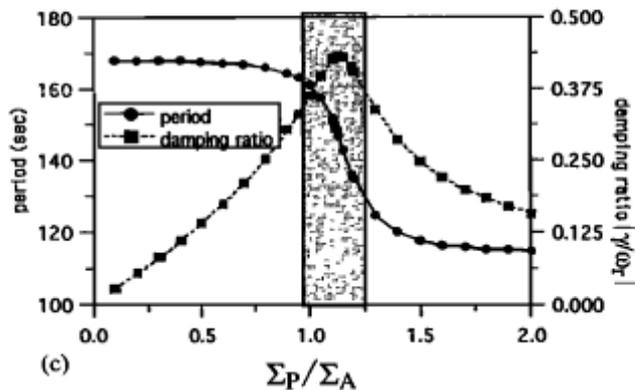
Power Spectra E_ν



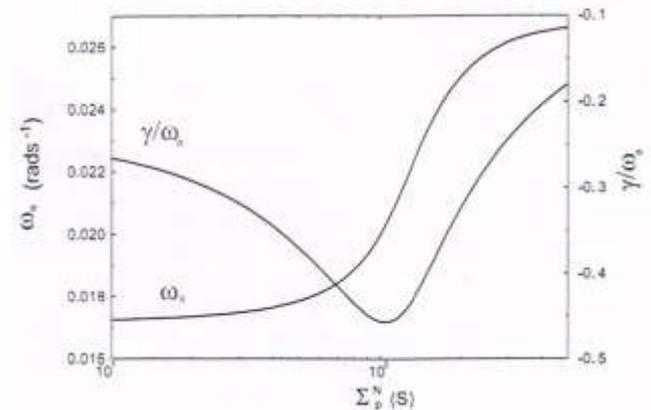
SCIENTIFIC TARGET: 非一様な電離層環境下の磁力線共鳴振動: モード遷移



「電離層の誘導ホール電流効果を取り入れることで磁力線共鳴振動のモード遷移領域が有限な幅を持つ」



[Yoshikawa et al., 1999]



[Ozeke and Mann, 2004]

Methodology

Determination of the width of resonant region: ε and damping rate: γ/ω

Pilipenko and Fedrov [1994]

$$\frac{\varepsilon}{\Delta x} = \frac{G \sin(\Delta\varphi)}{G^2 - 2G \cos(\Delta\varphi) + 1}$$

ε : width of resonant region

Δx : distance between points x_1 and x_2

$\Delta\varphi$: cross phase between x_1 and x_2

G : peak value of amplitude ratio

Waters et al. [1994]

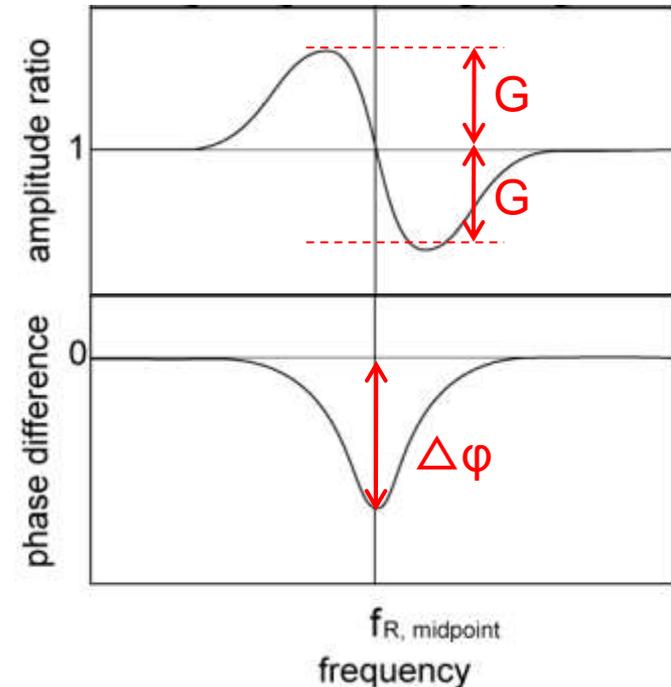
$$\tan(\Delta\varphi) = \frac{-2\gamma\omega_D(\omega_P^2 - \omega_E^2)}{(\omega_P^2 - \omega_D^2)(\omega_E^2 - \omega_D^2) + 4\gamma^2\omega_D^2}$$

γ : damping coefficient

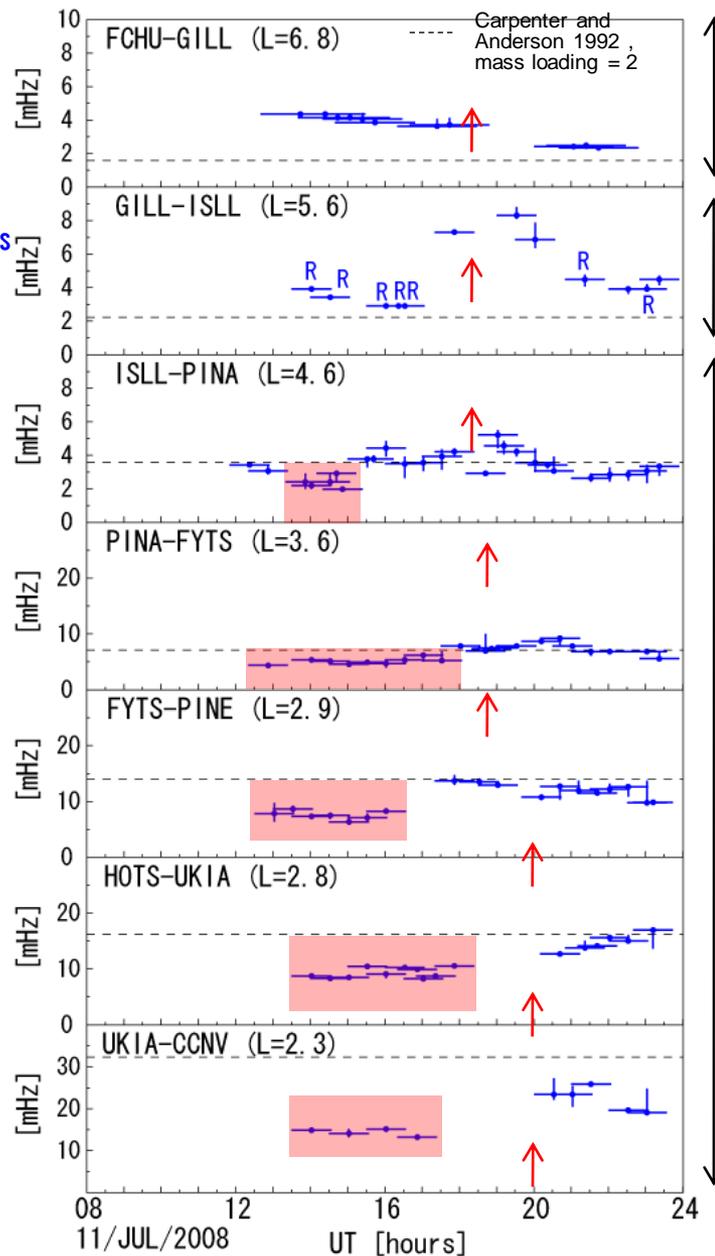
ω_p : resonant frequency at the poleward station

ω_e : resonant frequency at the equatorward station

ω_D : frequency of the driving wave

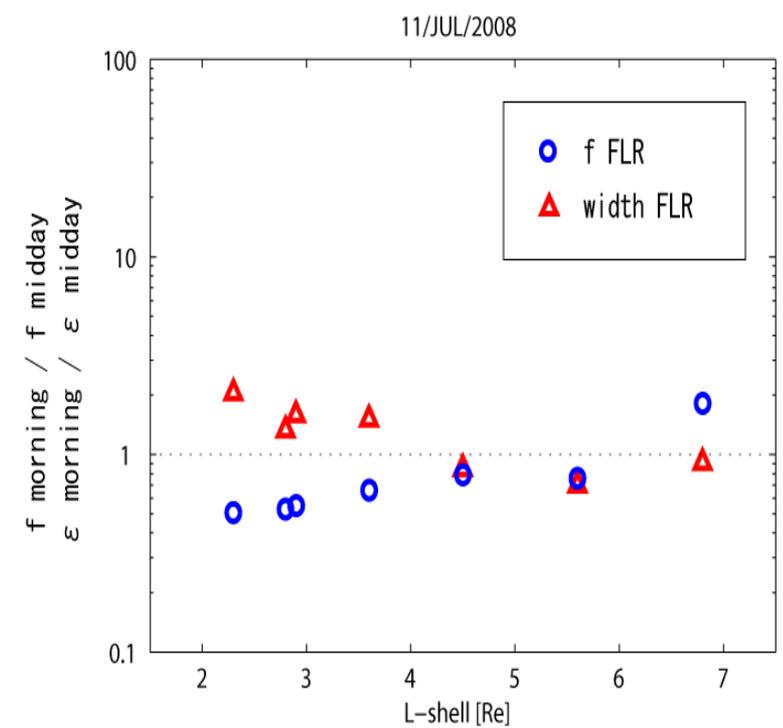


Diurnal Variation of f_{FLRs} on 11 Jul 2008

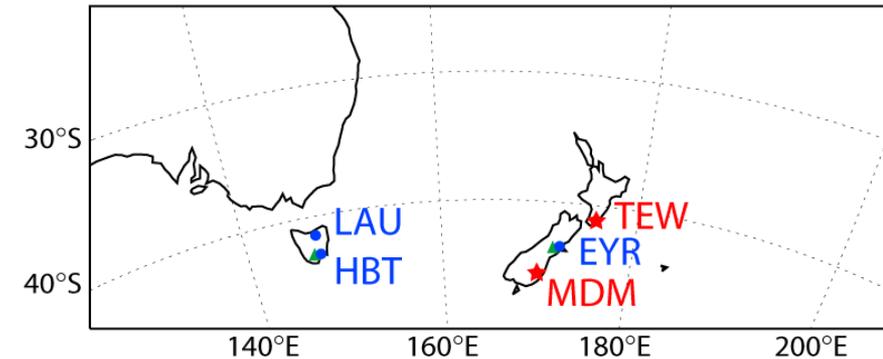
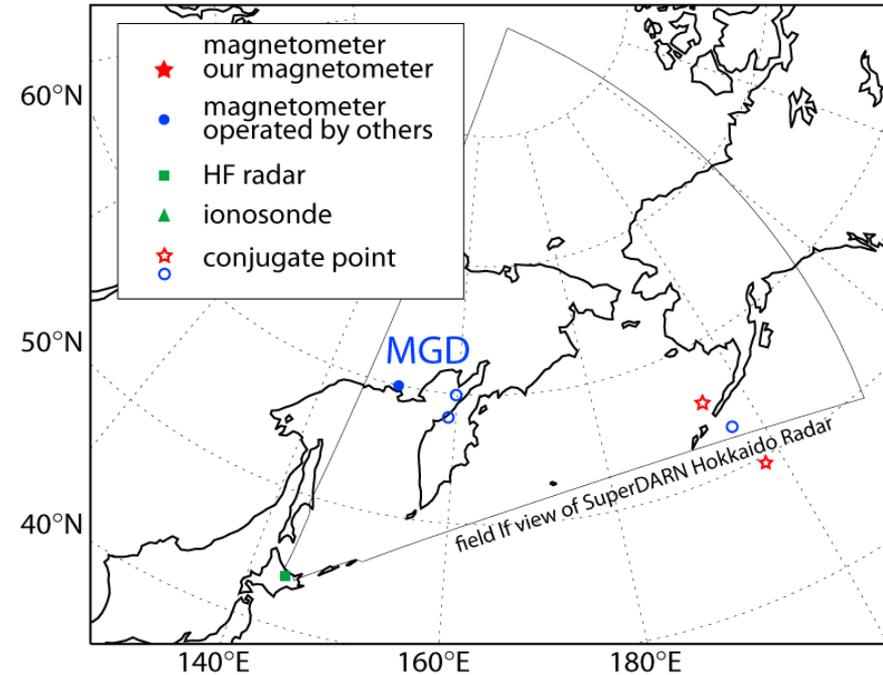
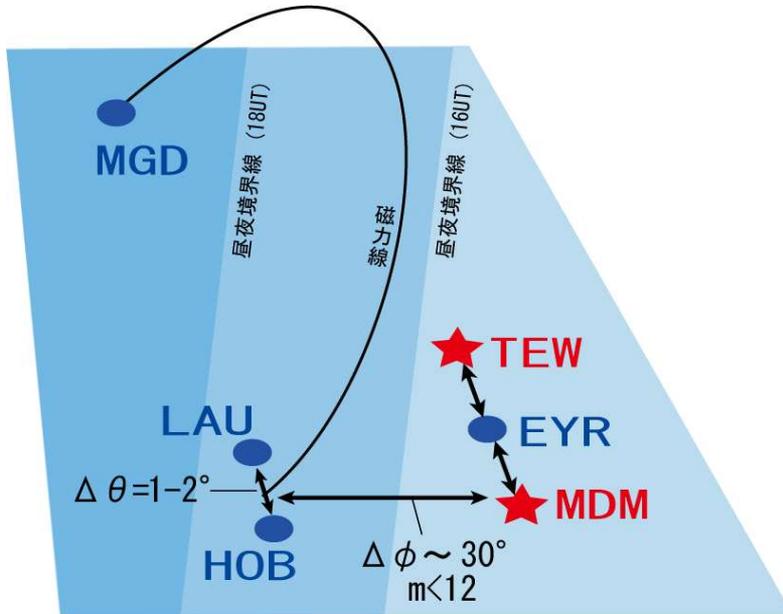


R: reverse cross-phase signature was shown

QWはプラズマ圏内に分布
 QWの共鳴幅はHWの数倍



ニュージーランド地磁気観測



平成22-24年度:STE研地上ネットワーク観測大型共同研究(24年度は重点研究)のサポートを受け、地磁気観測点を開設・運用。

2013年3月、地磁気絶対値観測を開始予定。

現地の様子



battery
logger
amplifier
Water proof box



ダニーデン天文協会とのコラボレーション



謝辭

- 塩川和夫 (名古屋大学太陽地球環境研究所)
- 加藤泰男 (名古屋大学太陽地球環境研究所)
- 才田聡子 (統計数理研究所)
- 柿並義宏 (高知工科大学)
- 寺本万里子 (名古屋大学太陽地球環境研究所)
- C. J. Rodger (Univ. of Otago)
- P. Jaquiere (Dunedin Astronomical Society)
- T. Hurst (GNS Science)
- S.Nield (Te Wharau)