

2018年9月9-16日
Nain (Canada)訪問レポート
ERG衛星とのキャンペーン観測

塩川和夫、能勢正仁、今城峻、土屋智、高木佑基、Paul Fenton

September 9-16, 2018,
Nain (Canada) visit report
Campaign observation with the ERG satellite

Kazuo Shiokawa, Masahito Nose, Shun Imajo,
Satoshi Tsuchiya, Yuki Takagi, and Paul Fenton

概要 Abstract

パソコンなどの記録計を手製の小屋に設置し、ERG衛星の上空通過に合わせて、発電機を用いて2018年9月11-16日に全天カメラ、誘導磁力計、VLFアンテナ、リオメータのキャンペーン観測を実施しました。電源がまだ整備されていないNain観測点での初データの取得に成功しました。

We have installed computers in a hut at the Nain site, and operated an all-sky camera, an induction magnetometer, a VLF antenna, and a riometer on September 11-16, 2018 during the ERG satellite overpass. We use a power generator to make this operation, since power line has not been installed at this site yet.

ERG衛星との同時観測の結果

ERG Conjunction Observation Results

2018年9月11日0110-0300UT Sept.11, 2018, 0110-0300 UT (22:10-24:00 LT)

・CIRと高速風が地球に到達し、180910の12UT頃に弱い磁気嵐が開始。03UTにサブストーム開始。
・03-04UTにサブストームに伴って強いオーロラが出現。曇りがちで雲の隙間からオーロラを観測。北東の方角に、紫のレイ構造が発達していく写真の撮影に成功。全天カメラは大気光用に露出を長くとっているため飽和している。ERGが北から北西にいたので同時観測の可能性あり。VLFは観測できているがコーラスは見えない。誘導磁力計は03UT以降にPiBあり。リオメータは断続的に吸収有。

* CIR and high speed solar wind arrived and a magnetic storm started at 12 UT on Sept.10. A substorm started from 03 UT of Sept.11.

* Strong aurora appeared at 03-04 UT associated with the substorm. The sky was partially cloudy. Purple auroral rays appear in N-NE direction. ERG was at N-NW direction, possibly succeeded to make a conjugate observation of the purple auroral rays. All-sky camera was saturated by the aurora. VLF shows no chorus, probably masked by the aurora. Magnetometer shows PiB after 03UT. Riometer shows cosmic noise absorption (CNA).

2018年9月13日00:00-06:00UT Sept.13, 00:00-06:00UT (21:00-03:00 LT)

・AE指数はSMCのような荒れた状態がずっと続く。
・カメラは曇りで上空にオーロラがあって飽和。誘導磁力計はPiB, 03UTに弱いPc1, VLFはHDD書き込みエラーでデータ無し。リオメータの吸収有。

* SMC-like activity continues in AE index.

* Cloudy sky, all-sky camera saturated due to aurora above the sky. Magnetometer shows weak Pc1 at 03UT and strong continuous PiB. VLF is no data due to HDD writing error. Riometer shows CNA.

2018年9月15日04:30-06:10UT Sept.15, 04:30-06:10UT (01:30-03:10 LT)

・弱いサブストームの回復相。天候は雨で全天カメラは観測できず。ULFはPiBは02UT以降に受かっているがPc1は無し。VLFは0620UT以降に弱いコーラスが受かっている。リオメータは吸収なし。

* Recovery phase of weak substorm. All-sky camera cannot observe aurora due to rainy sky.

Magnetometer shows PiB after 02 UT, but no Pc1. VLF shows weak chorus after 0620 UT. No CNA in riometer.

ERG衛星との同時観測以外の面白そうなイベント Events other than the ERG conjunctions

Pc1地磁気脈動(電磁イオンサイクロトロン波動) Pc1/EMIC waves

- ・強いIPDP型のPc1地磁気脈動を9月11日22UTから9月12日02UTに観測。
- ・複数周波数バンドのPc1地磁気脈動を9月12日9-20UTに観測。
- ・strong IPDP from Sept 11, 22UT to Sept.12, 02UT, 2018
- ・multi-frequency Pc1 bands at 9-20 UT on Sept. 12, 2018

孤立プロトンオーロラ

Isolated proton aurora

- ・強いPc1地磁気脈動に同期した孤立プロトンオーロラを南の空に9月16日05-08UTに観測。
- ・isolated proton aurora associated with Pc1 at ~05-08 UT on Sept.16, 2018

SARアーク

Stable auroral red arc

- ・上記の孤立プロトンオーロラと同時刻帯に、Stable auroral arcという赤いオーロラを9月16日~05-08UTに観測。
- ・Stable auroral red arc associated with the above isolated proton aurora at ~05-08 UT on Sept.16, 2018

コーラス波動

chorus wave

- ・VLF帯のコーラス波動はほぼ毎日、どこかの時間帯で観測されている。準周期的に変化するQP emissionも観測されている。
- ・VLF chorus waves were observed intermittently for all days, including QP emissions.

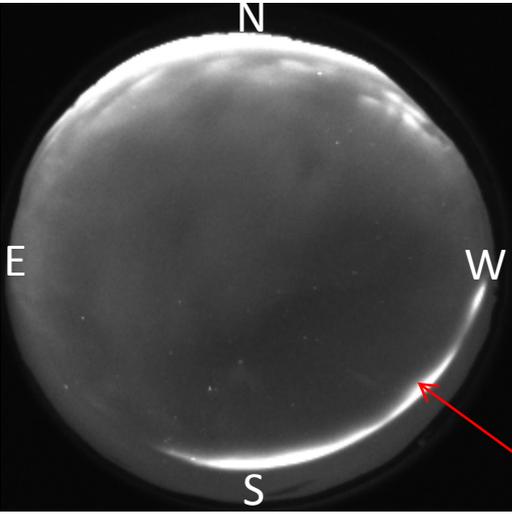
リオメータの吸収

strong absorption in riometer

- ・強い銀河電波吸収現象(電離層の電離)を9月13日の02-04UTに観測。
- ・strong CNA was observed at 02-04 UT on Sept. 13, 2018

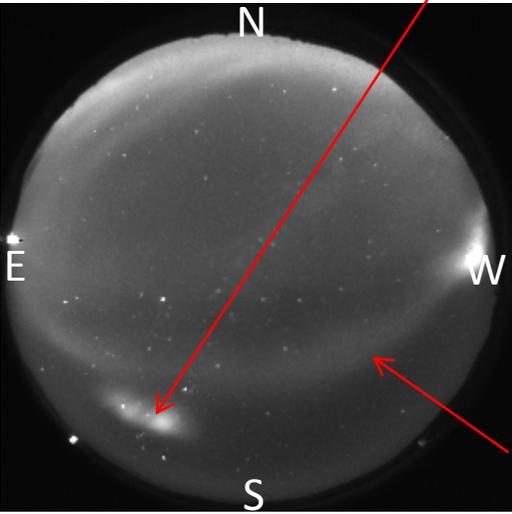
全天カメラ all-sky camera

557.7nm, Sept. 16, 0649UT



CH1_180916064900_0015.TIF

630.0nm, Sept. 16, 0616UT



CH2_180916061620_0030.TIF

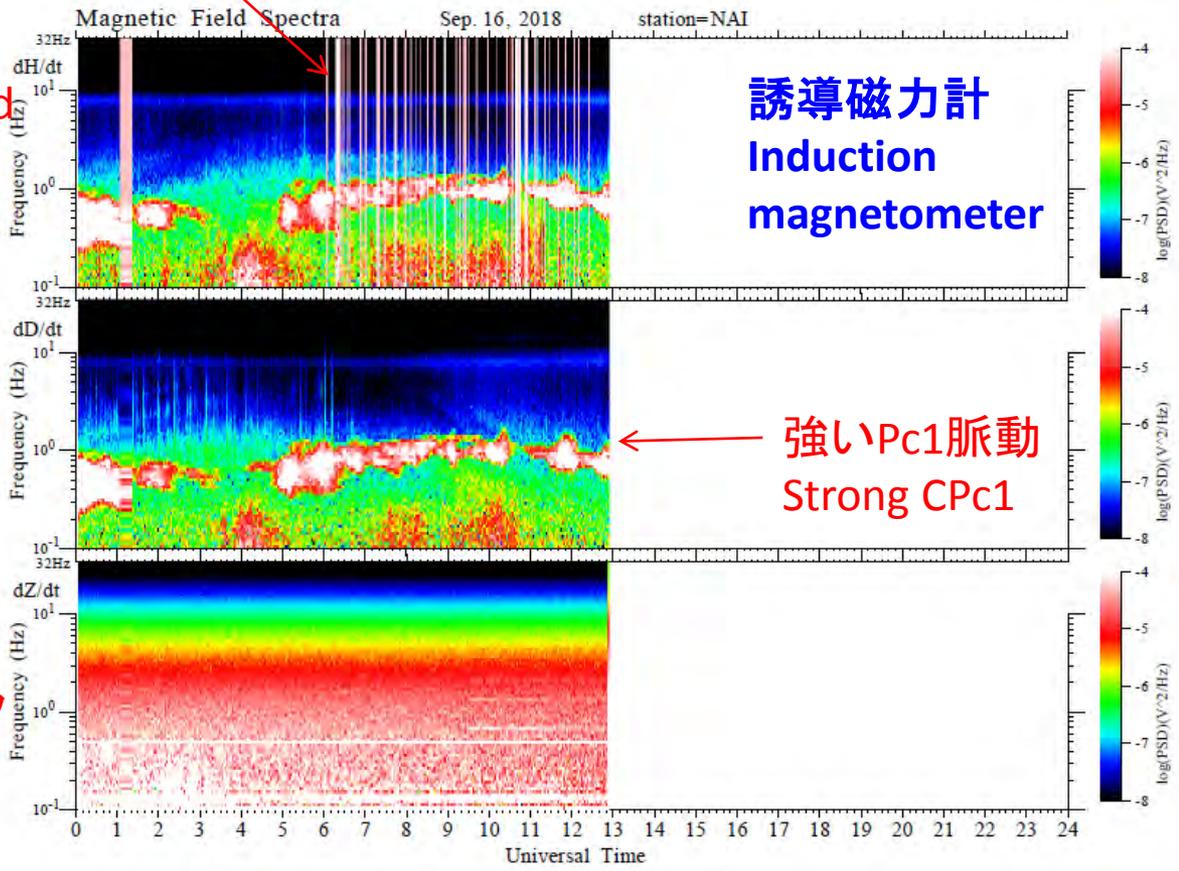
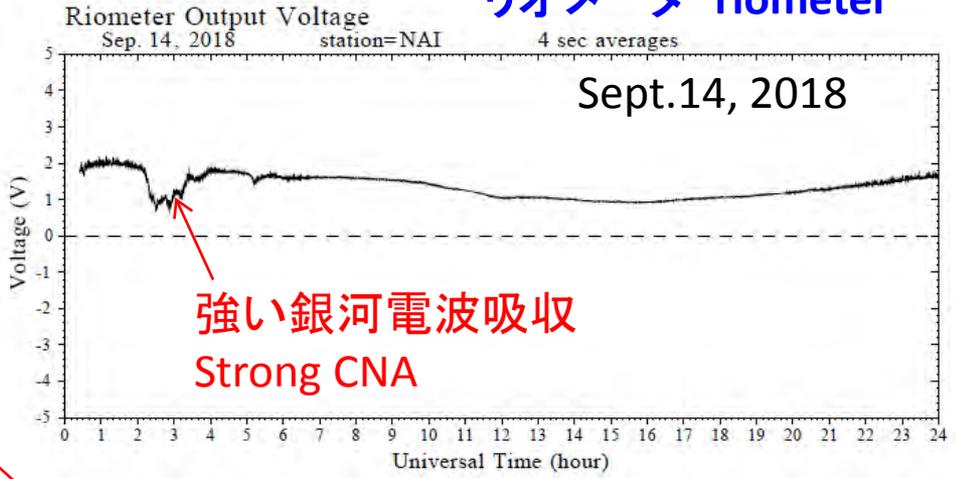
データの例 Sample data

H成分のノイズ
Noise at
H component

孤立プロ
トンオー
ロラ
Isolated
proton
aurora

SARアーク
SAR arc

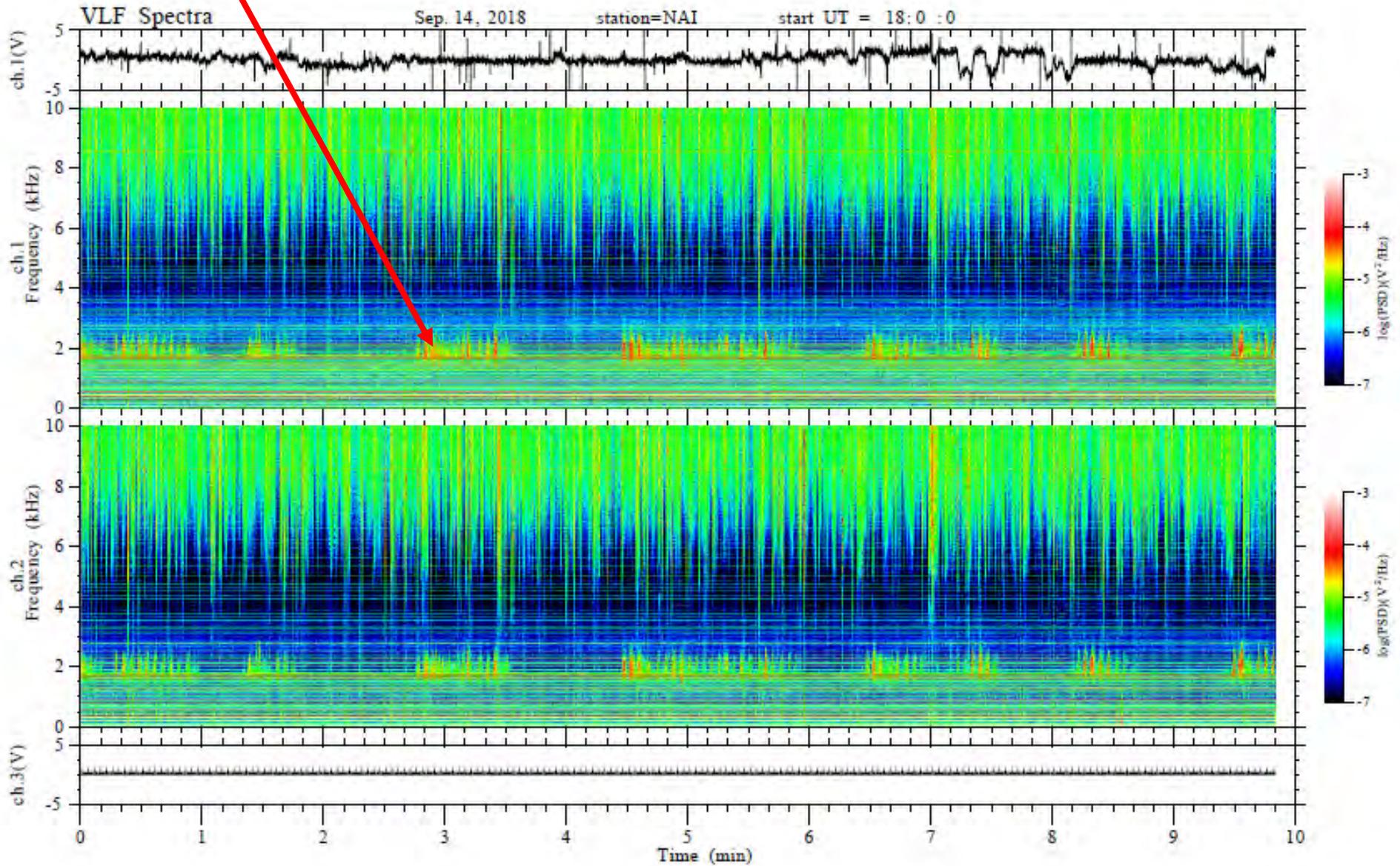
リオメータ riometer

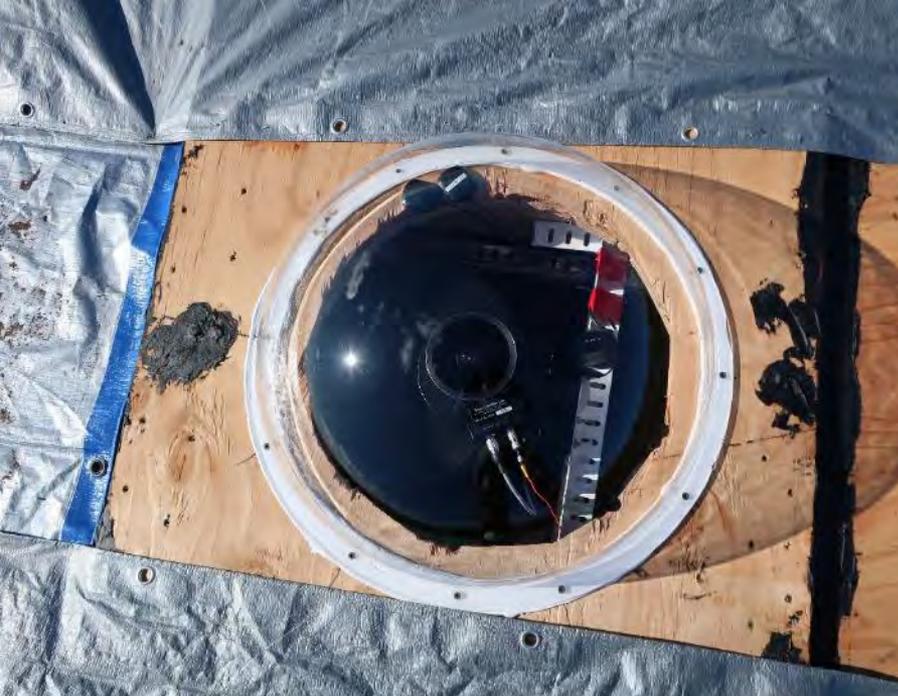


コーラス波動
VLF chorus

データの例
Sample data

VLFアンテナ VLF antenna





全天カメラ
All-sky camera



VLFアンテナ VLF Antenna



誘導磁力計(地下埋設)

Induction magnetometer sensor (underground)



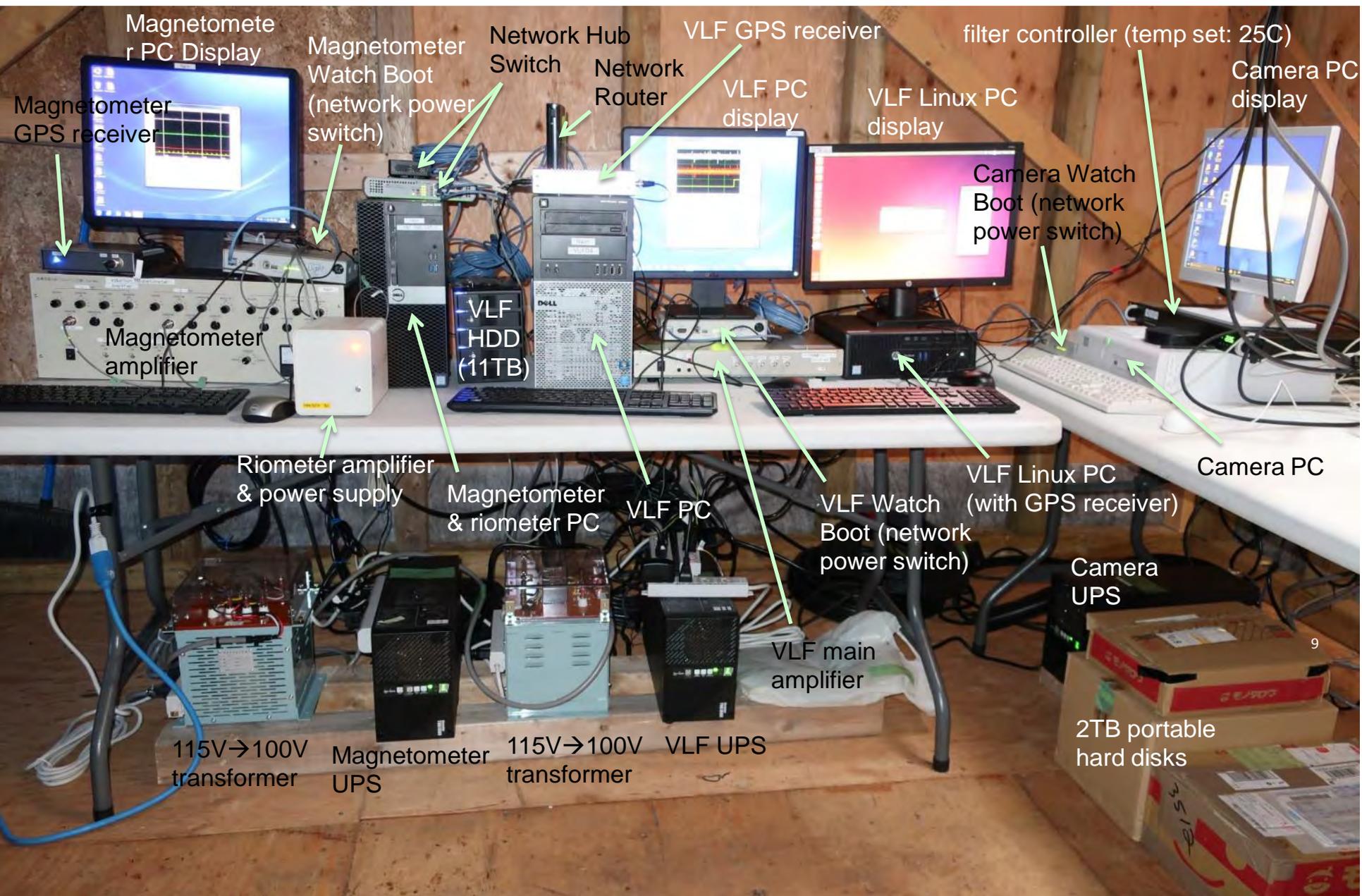
リオメータ Riometer



リオメータ
プリアンプ
Riometer
pre-amplifier



VLFプリアンプ
VLF pre-amplifier



Magnetometer PC Display

Magnetometer Watch Boot (network power switch)

Network Hub Switch
Network Router

VLF GPS receiver

filter controller (temp set: 25C)

Camera PC display

Magnetometer GPS receiver

VLF PC display

VLF Linux PC display

Camera Watch Boot (network power switch)

Magnetometer amplifier

VLF HDD (11TB)

Riometer amplifier & power supply

Magnetometer & riometer PC

VLF PC

VLF Watch Boot (network power switch)

VLF Linux PC (with GPS receiver)

Camera PC

115V to 100V transformer

Magnetometer UPS

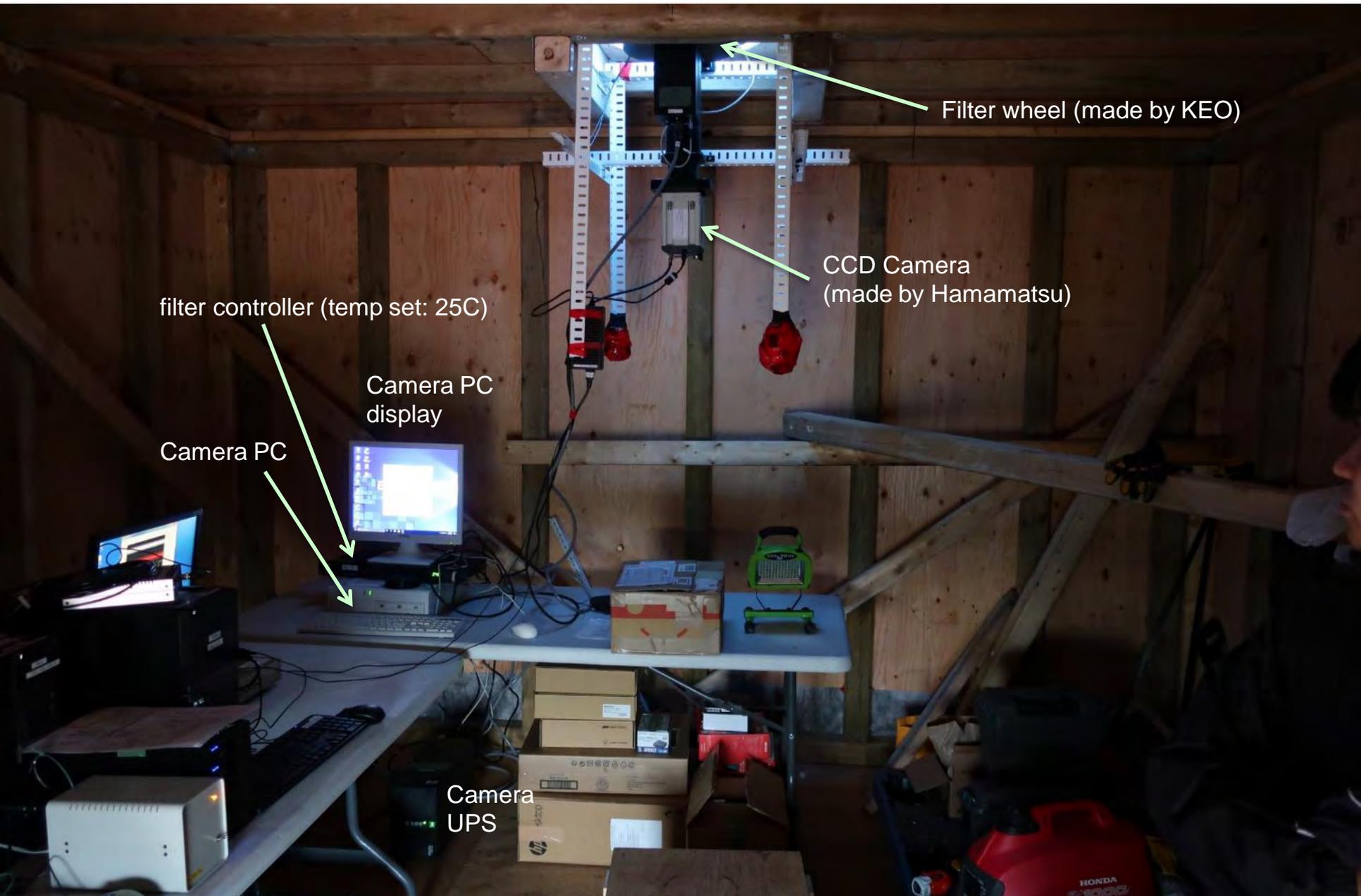
115V to 100V transformer

VLF UPS

VLF main amplifier

Camera UPS

2TB portable hard disks



Filter wheel (made by KEO)

CCD Camera
(made by Hamamatsu)

filter controller (temp set: 25C)

Camera PC
display

Camera PC

Camera
UPS

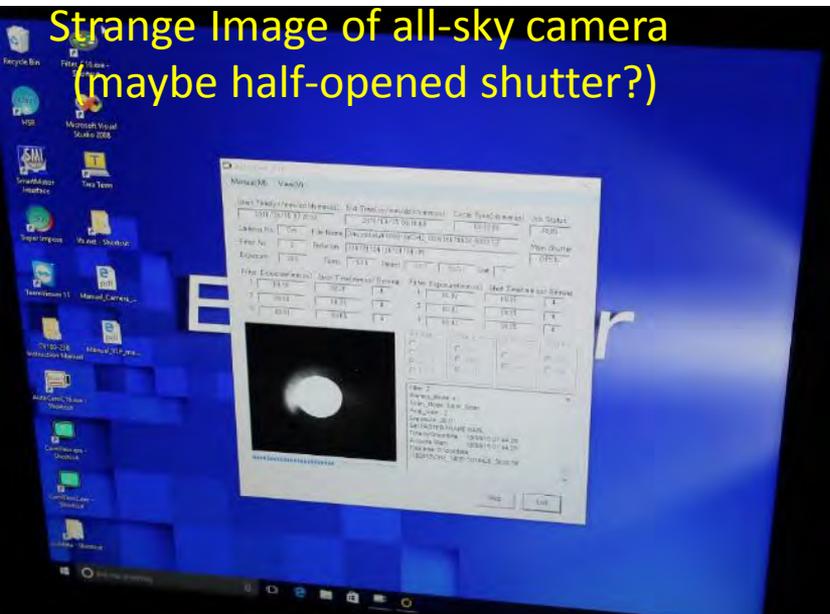


いくつかの課題 Several issues



全天カメラの画像異常が2回発生
(シャッターが半分開いていない?)

Strange Image of all-sky camera
(maybe half-opened shutter?)



ドームの結露 Dome condensation



キツネによるケーブルの噛みあとと補修(左下)
Cable chewed by a fox and re-connected by cramp

オーロラ Auroras



IMG_0129, Sept.11, 04:02UT, 4s exposure, F2.0, F=10mm, ISO-3200, Canon G9X



IMG_0234, Sept.14, 00:18UT, 15s exposure, F2.0, F=10mm, ISO-3200, Canon G9X



IMG_0433, Sept.16, 03:38UT, 15s exposure, F2.0, F=10mm, ISO-3200, Canon G9X



DSC_5036, Sept.16, 03:40UT, 30s exposure, F2.8, f=8mm, ISO-1600, Nikon D40

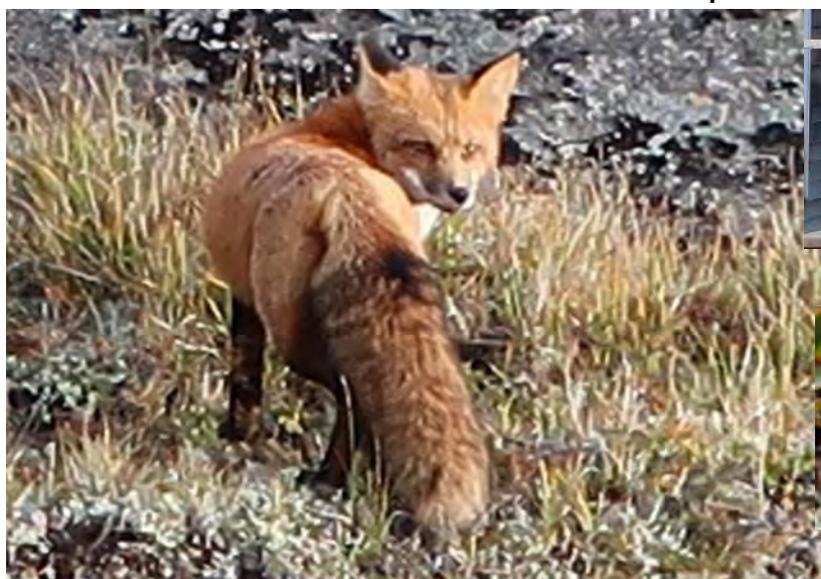
動物たち
animals



ミンククジラ(Nain空港にて)
Minke whale at the Nain airport



ドームにやってきたぶよと蚊 Black flies and
mosquitos under the camera dome



ケーブルを噛んだと思われるキツネ
The fox which supposed to bite the cable



dogs



blueberry



サイト近くに最近現れたBlack Bear (写真
提供: Paul) Black bear recently appeared
near the site (photo provided by Paul)

人間たち
humans



塩川和夫
Kazuo
Shiokawa

ポール・
フェントン
Paul
Fenton

今城峻
Shun
Imajo

高木
佑基
Yuki
Takagi

能勢正仁
Masahito
Nose

土屋智
Satoshi
Tsuchiya

仕事中
Working



食事中
Eating

