

宙空関連データ(EISCAT・光学観測)



EISCAT Svalbard
radar (ESR)



Tromsø VHF radar



KST UHF radar



マクマード



南極点



キルピスヤルビ

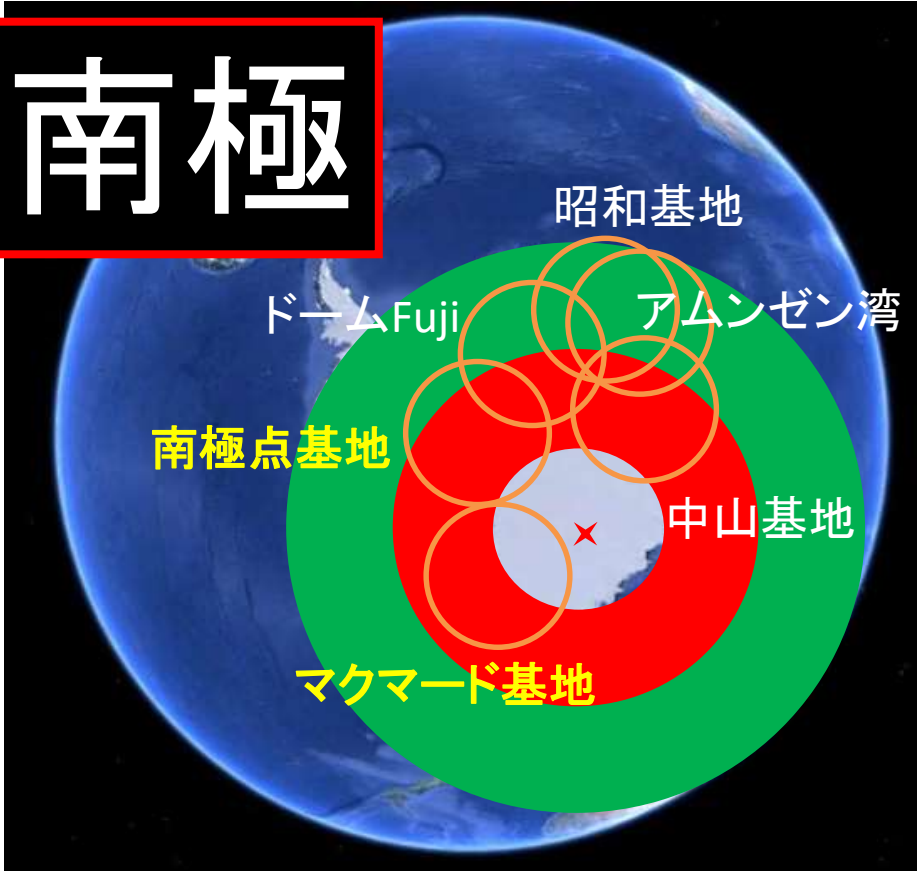


シーボトン

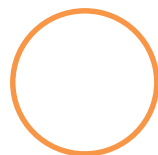
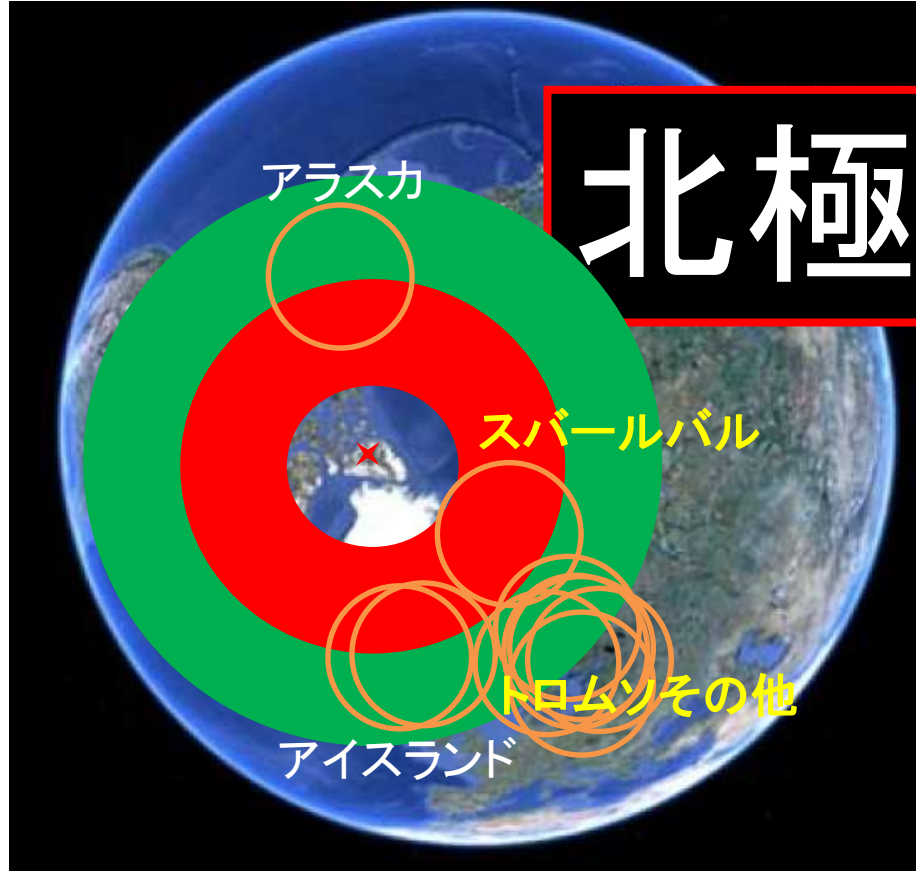
話題提供者: 小川泰信 (極地研)

極域のオープンデータ・オープンサイエンスに関する研究集会
2018年10月5日 極地研3階セミナー室

南極



北極



極地研のオーロラ観測地点



夜側オーロラの領域



昼側カスプや極冠オーロラの観測領域

カメラの外観



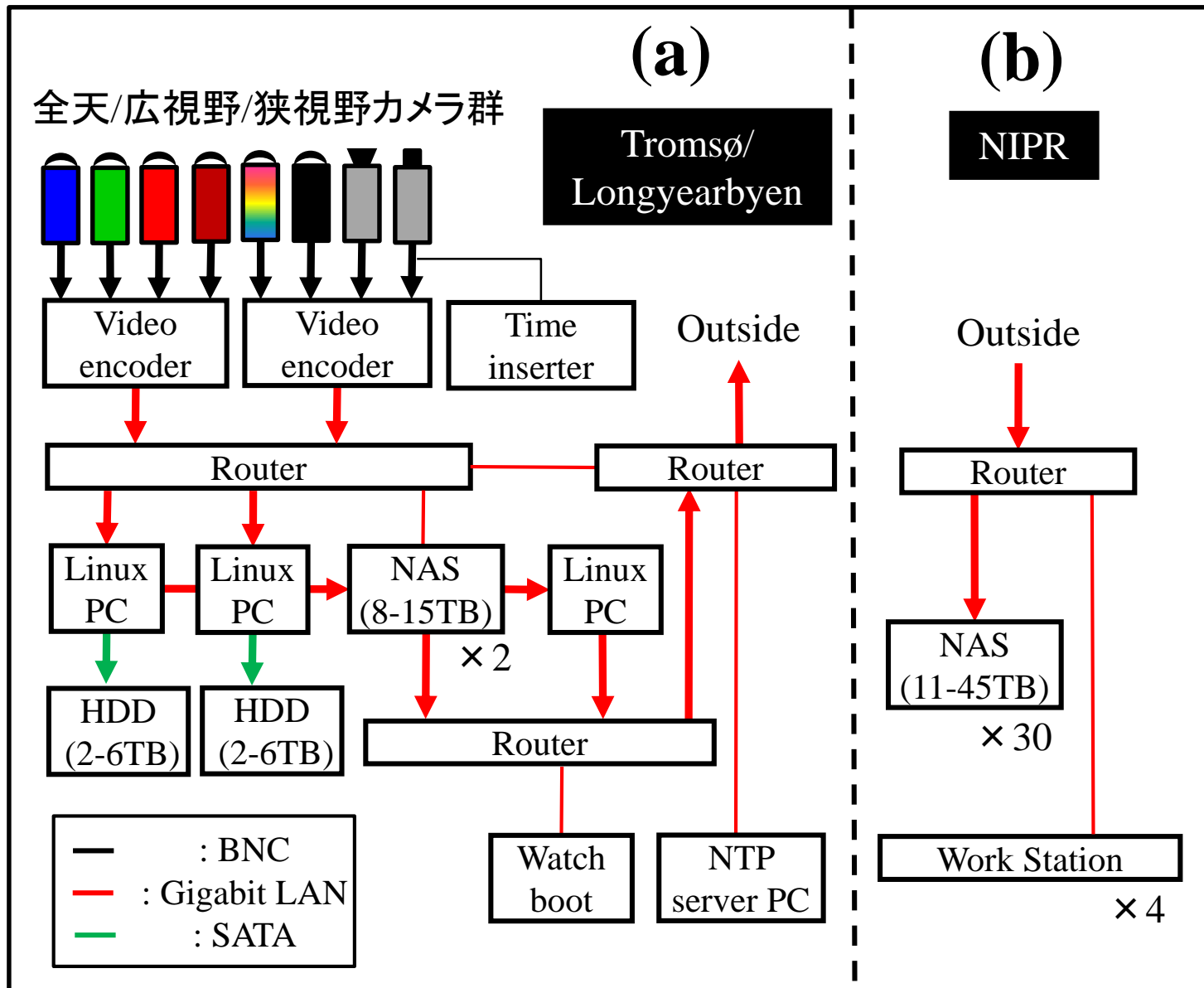
トロムソ



ロングイヤビン

注:ここでの紹介は、小型カメラ群によるネットワーク観測(の一部)に限る

システム構成



スバルバル及びトロムソ周辺での光学観測

- [Tromso] 2010年11月から。全天/狭視野 4-8波長、0.25~4秒値。
- [Sodankyla] 2016年9月から。全天カラー&558nm、1秒値
- [Kiruna] 2017年1月から。全天カラー&3波長、0.25~4秒値
- [Tjautjas] 2017年1月から。全天カラー&3波長、0.25~4秒値
- [Kilpisjarvi] 2016年10月から。全天カラー&3波長、0.5~4秒値
- [Skibotn] 2018年2月から。全天カラー&3波長、1-2秒値。
- [Longyearbyen] 2011年1月から。全天/狭視野 8波長、0.25~4秒値。

南極点及びマクマードでの光学観測

- [McMurdo] 2015年3月から。全天カラー&3波長、1-4秒値。
- [South pole] 2014年4月から。全天カラー&3-7波長、0.5-4秒値。

計42~50台のカメラを使用(その他にアイスランドや昭和基地でも利用)

データ量:1カメラあたり1シーズン0.3~5 Tbytes (200~3000万枚)、
すべての観測地点で、**1シーズン約 60Tbytes。**

データ公開

McMurdo AWI data since 2015

[\[Home\]](#) [\[TRO\]](#) [\[LYR\]](#) [\[SKB\]](#) [\[SQD\]](#) [\[KIL\]](#) [\[KRN\]](#) [\[TJA\]](#) [\[SPA\]](#) [\[MCM\]](#)

[\[2010\]](#) [\[2011\]](#) [\[2012\]](#) [\[2013\]](#) [\[2014\]](#) [\[2015\]](#) [\[2016\]](#) [\[2017\]](#) [\[2018\]](#)

2017

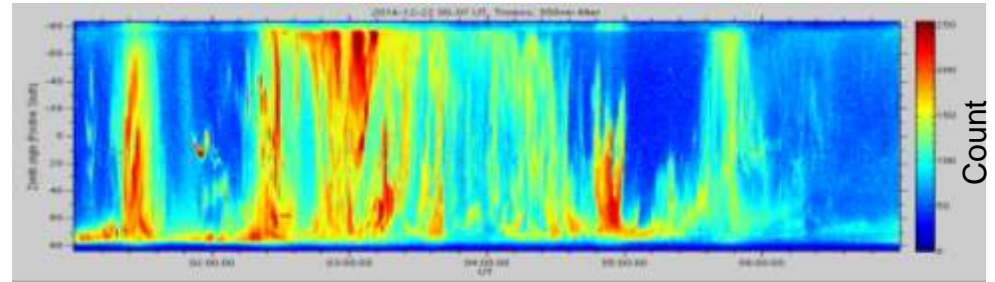
1							2							3						
Sun	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	Sun	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	Sun	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat
1	2	3	4	5	6	7				1	2	3	4				1	2	3	4
8	9	10	11	12	13	14	5	6	7	8	9	10	11	5	6	7	8	9	10	11
15	16	17	18	19	20	21	12	13	14	15	16	17	18	12	13	14	15	16	17	18
22	23	24	25	26	27	28	19	20	21	22	23	24	25	19	20	21	22	23	24	25
29	30	31					26	27	28					26	27	28	29	30	31	

4							5							6							
Sun	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	Sun	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	Sun	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	
						1		1	2	3	4	5	6						1	2	3
2	3	4	5	6	7	8	7	8	9	10	11	12	13	4	5	6	7	8	9	10	
9	10	11	12	13	14	15	14	15	16	17	18	19	20	11	12	13	14	15	16	17	
16	17	18	19	20	21	22	21	22	23	24	25	26	27	18	19	20	21	22	23	24	
23	24	25	26	27	28	29	28	29	30	31				25	26	27	28	29	30		
30																					

7							8							9						
Sun	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	Sun	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	Sun	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat
						1		1	2	3	4	5							1	2
2	3	4	5	6	7	8	6	7	8	9	10	11	12	3	4	5	6	7	8	9
9	10	11	12	13	14	15	13	14	15	16	17	18	19	10	11	12	13	14	15	16
16	17	18	19	20	21	22	20	21	22	23	24	25	26	17	18	19	20	21	22	23
23	24	25	26	27	28	29	27	28	29	30	31			24	25	26	27	28	29	30
30	31																			

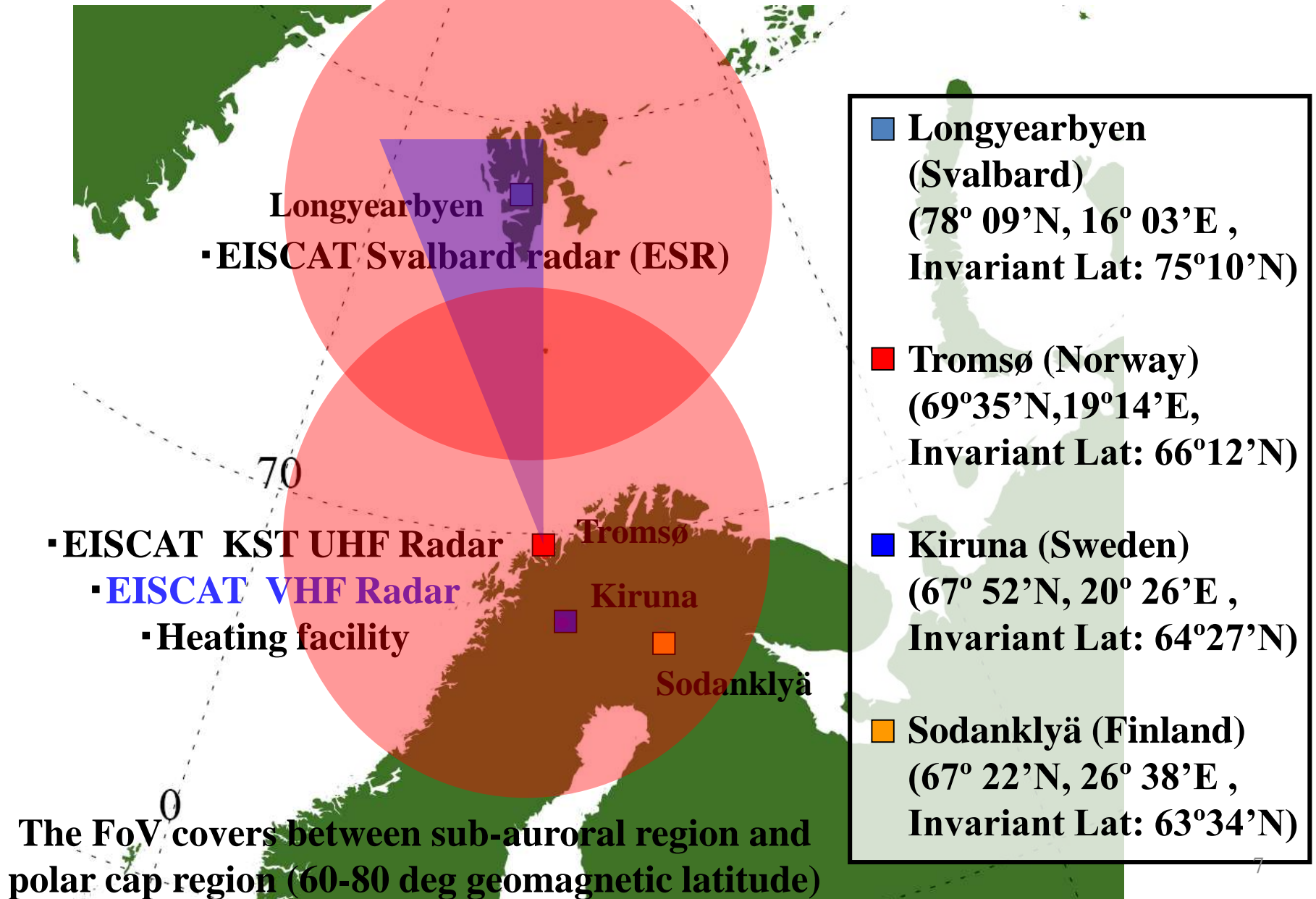
10							11							12						
Sun	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	Sun	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	Sun	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat
1	2	3	4	5	6	7				1	2	3	4						1	2
8	9	10	11	12	13	14	5	6	7	8	9	10	11	3	4	5	6	7	8	9
15	16	17	18	19	20	21	12	13	14	15	16	17	18	10	11	12	13	14	15	16
22	23	24	25	26	27	28	19	20	21	22	23	24	25	17	18	19	20	21	22	23
29	30	31					26	27	28	29	30			24	25	26	27	28	29	30
														31						

http://pc115.seg20.nipr.ac.jp/www/optical/watec/tro/schedule_calendar3.php



- 動画ファイル(1時間、24時間)や、画像ファイル、ケオグラム(1時間、24時間)、数値ファイルなどをウェブ上に公開。
- データ解析に必要な情報(カメラの観測方向、各高度へのマッピング情報など)も公開・共有。
- IUGONETプロジェクトによる CDFフォーマット化。統合解析ツールによるデータの扱いも可能に。

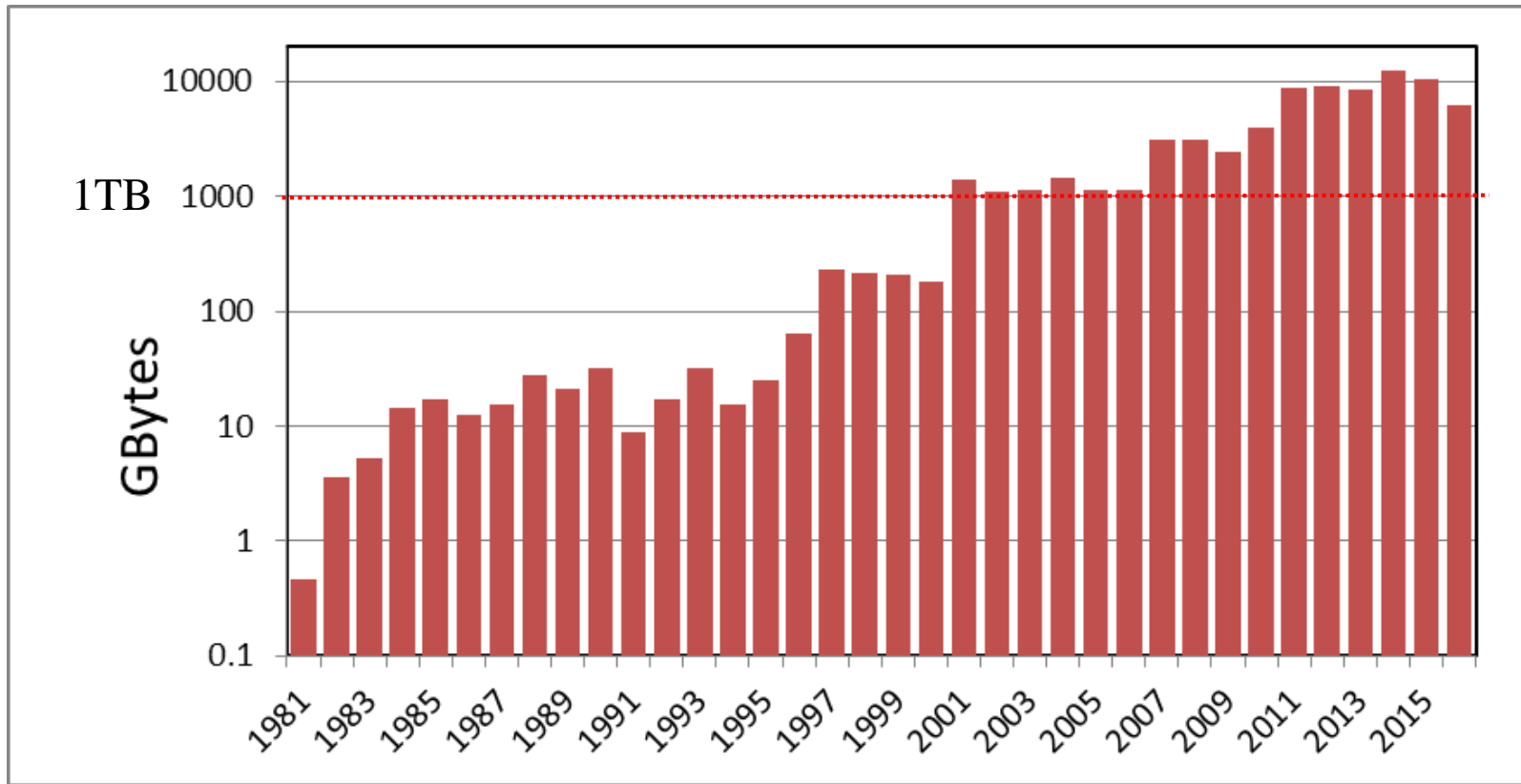
EISCATレーダーの観測領域



EISCATレーダー観測について

- ・全レーダー合わせて、年間3000-4000時間の観測(延べ約120-160日)。
1レーダーあたり年間1000-2000時間→毎日運用している訳ではない。
ただし、国際極年(IPY)のキャンペーン観測の一環として、2007年3月1日から2008年2月28日までの1年間は、ESRによる極冠域電離圏の連続観測を実施。
- ・EISCAT共通実験(CP)と各国の特別実験(SP)の実験時間が約半分ずつ。
- ・CPは加盟国/世界共通の観測(World day観測、長期データベース作成用)。
- ・SPでは各加盟国の研究者による独自の観測が行われる。PIのSPデータ優先権は実験実施後1年間。
- ・日本のSP実験時間は合計約200時間。
- ・毎年10-17件のSP実験申請
(毎年2-3月に公募。その内、新規申請は例年2-5件)。
- ・各種科研費やプロジェクト研究費などを用いて現地での観測を実施。
- ・過去の日本のEISCAT特別実験については、
<http://eiscat.nipr.ac.jp/sp/> を参照。

EISCAT データの総量



Size of EISCAT rawdata from Sep. 1981 to 2016.

(Note: Only CP and SP(NI) data in 2016)

EISCAT rawdata (-2018): ~80 TB (~160 TB in NIPR including backup)

EISCAT analysed data (-2018): ~11 TB in NIPR (including backup)

We estimate that size of EISCAT_3D data will be ~2 PBytes/year

EISCAT database in NIPR

Construction of uniform and user-friendly database is important and valuable for investigations of long-term trends and collaborations with other Ground-based observations. Such an EISCAT database has been developed and available on web:

[http://pc115.seg20.nipr.ac.jp /www/eiscatdata/](http://pc115.seg20.nipr.ac.jp/www/eiscatdata/)

EISCAT database in NIPR

EISCAT Japan HP
Database HP
Data Finder
Data lists

Ne,Te,Ti,Vi
3D velocity
Conductivity
CDF files
KMZ files
Japanese EISCAT SP
NIPR optical observations

Last update: 2017-7-14

EISCAT Svalbard radar (The photo was taken in August 2004)

National Institute of Polar Research
Arctic environment research center & Polar research science database

Rule of Use

The EISCAT data are the intellectual property of the EISCAT Scientific Association. The data are provided for the purpose of illustration for teaching and for non-commercial scientific research, provided that the source is properly acknowledged and to the extent justified by the non-commercial purpose to be achieved. Substantial use of these data should be discussed at an early stage with knowledgeable scientists within the EISCAT Scientific Association (EISCAT HQ and/or EISCAT Associates' Data Representatives, for examples). A general form of the acknowledgement statement is as follows:
EISCAT is an international association supported by research organizations in China (CRIRP), Finland (SA), Japan (NIPR), Norway (NFR), Sweden (VR), and the United Kingdom (NERC).

Contact on this page: Yasunobu Ogawa
E-mail: yogawa (at) nipr.ac.jp Tel:+81-42-512-0664

To make the database, we use

- 4 work stations

(CPU: Dual Xeon or Core i7)

for data analysis, web server,
and license server

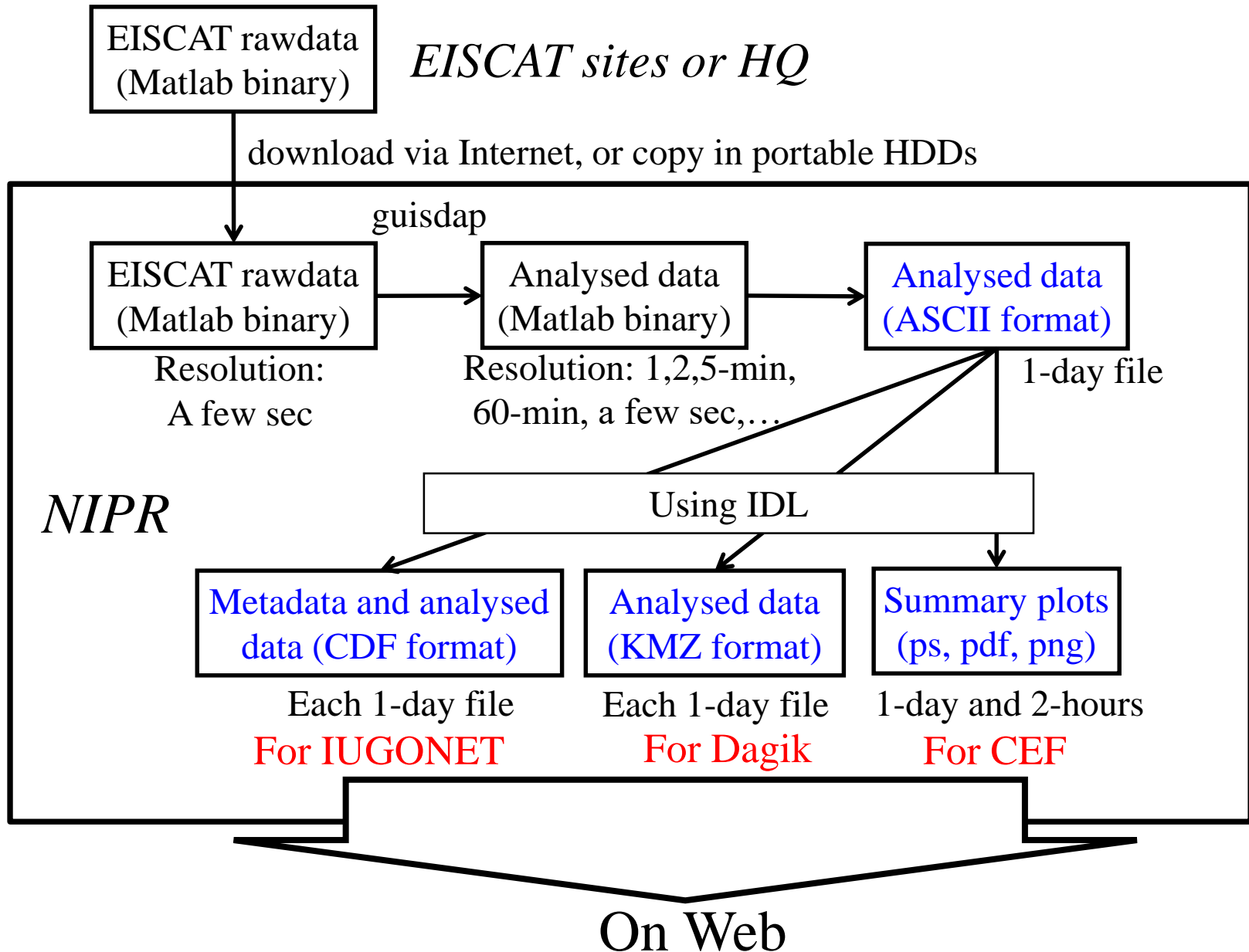
- ~30 NAS box (7 -10 HDDs each,
RAID5/6, Gigabit Ethernet),
as file servers.

Data storage capacity:

~600 TB in total (for other GB data, too)

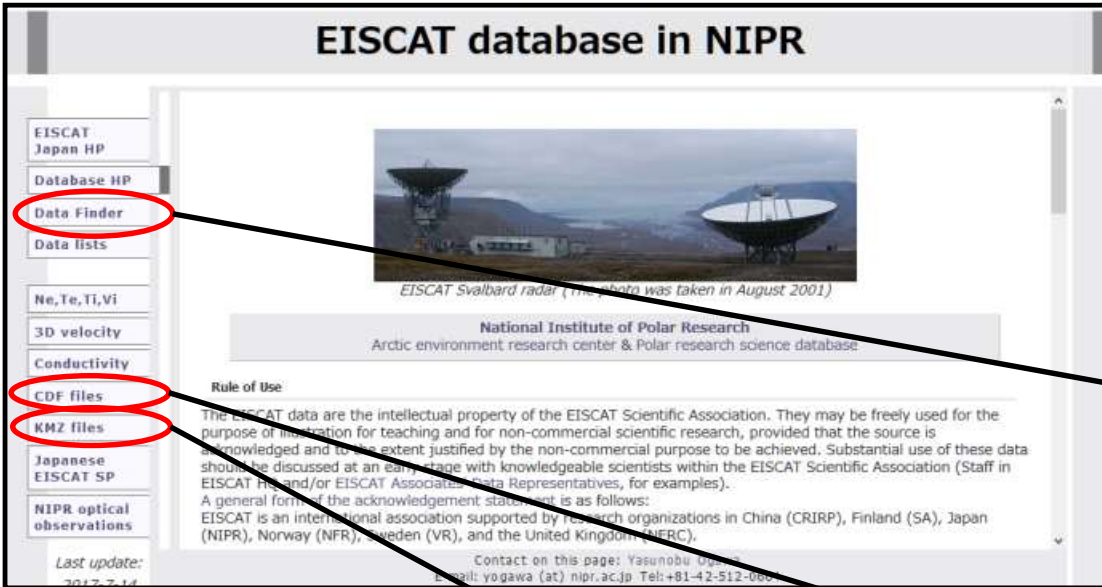
- KST UHF/VHF radar data : 1981-2018
- EISCAT Svalbard radar data: 1996-2018
(Ne,Ti,Te,Vi, E-field, Conductivities,...)

EISCATデータベース作成の流れ



EISCATデータベースの可視化と検索

<http://pc115.seg20.nipr.ac.jp/www/eiscatdata/>



These tools are all available on web

Conjunction Event Finder (CEF)

CDF format files for IUGONET

KMZ format files for Dagik

Conjunction Event Finder (CEF)

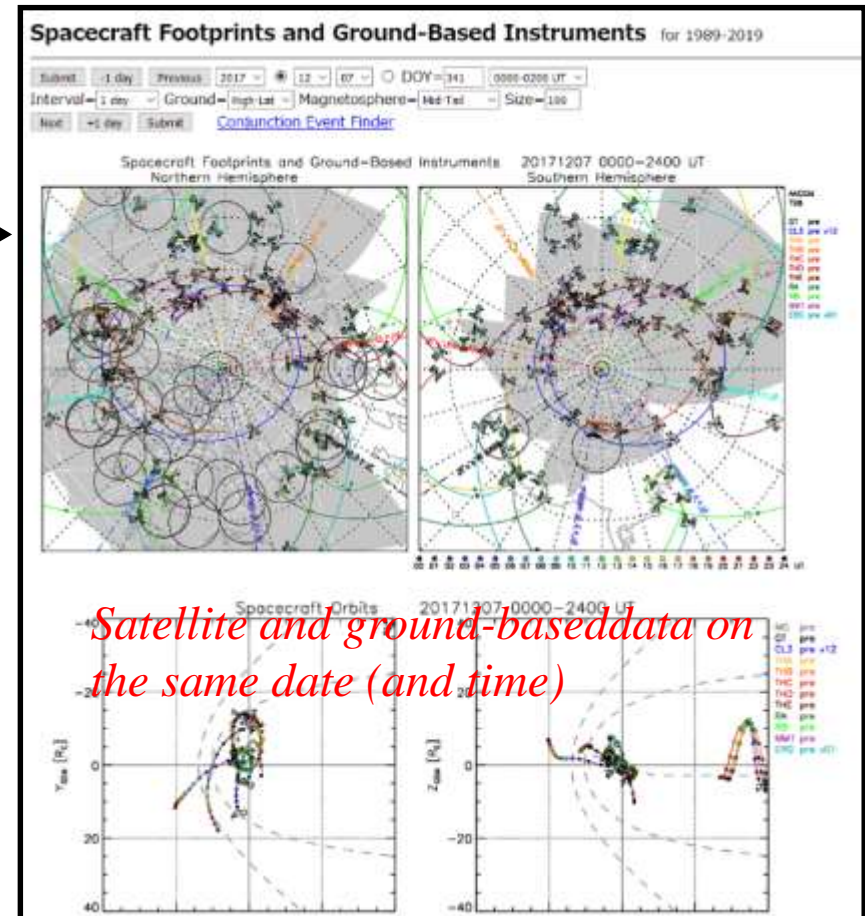
The CEF is a Web tool for seamlessly browsing quick-look (QL) data from many different kinds of satellites and ground-based instruments in solar-terrestrial physics. This tool is powerful in finding interesting events of conjunction observations by satellites and ground-based instruments.

Conjunction Event Finder for EISCAT



1-day and 2-hour summary plots

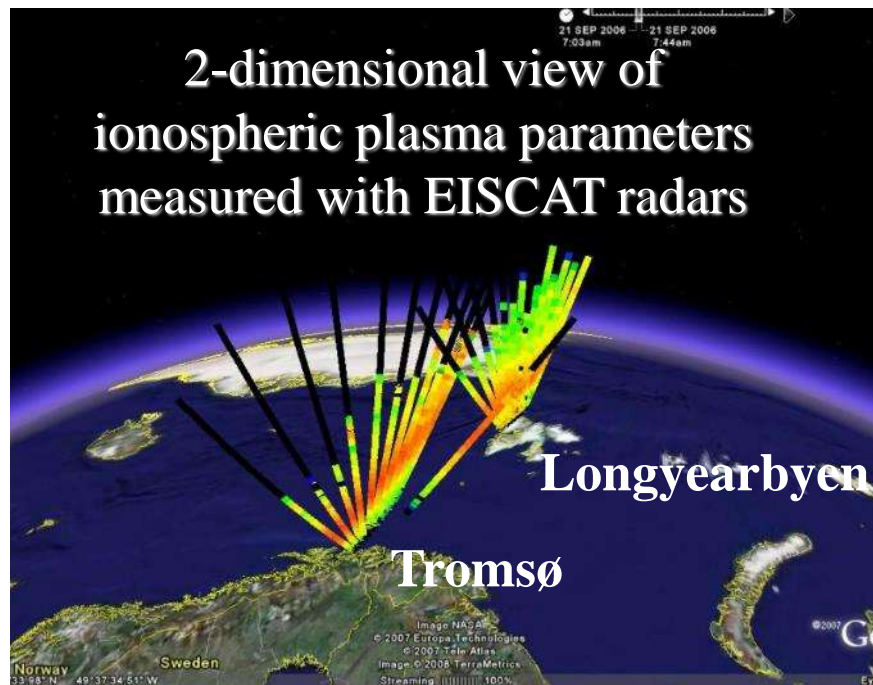
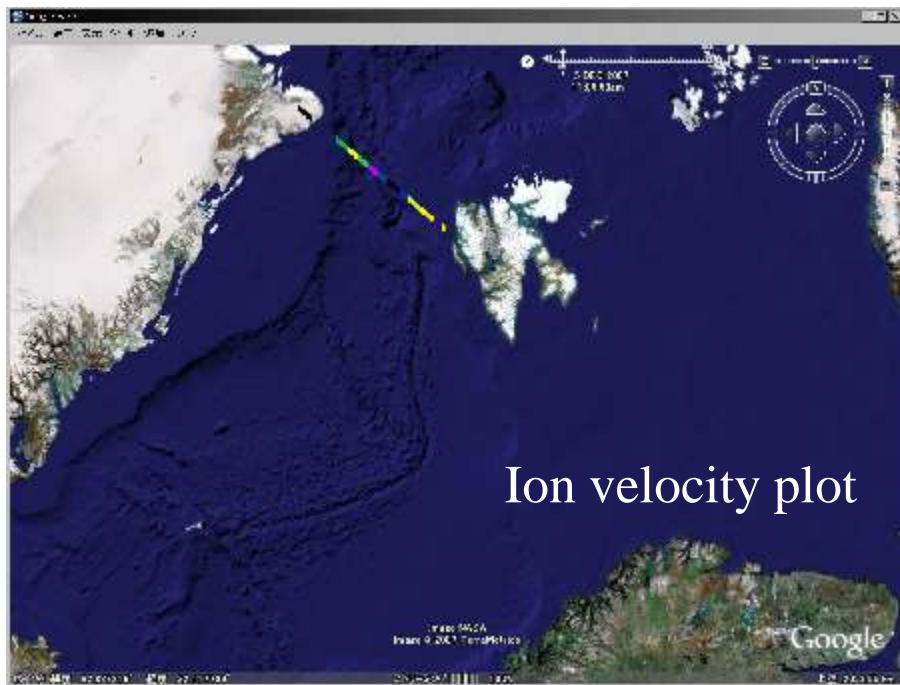
<https://ergsc.isee.nagoya-u.ac.jp/cef/orbit.cgi>



<http://pc115.seg20.nipr.ac.jp/www/cgi-bin/eiscat.cgi>

Collaboration with ISEE ERG-SC & ISAS/JAXA

Dagik is a data-showcase for geospace science, and geophysics.



3-D visualization of EISCAT data on Google Earth. Kmz files are prepared in [http://pc115.seg20.nipr.ac.jp /www/eiscatdata/kmz.html](http://pc115.seg20.nipr.ac.jp/www/eiscatdata/kmz.html)

We have developed the data visualization methods, in order to understand distribution of several ionospheric phenomena easily, and also to combine the radar data with satellite data. This will be also to multi-beam observations with EISCAT_3D radar system.

まとめ

光学観測:

- 北極および南極に各種の光学観測機器を展開。小型カメラ群のデータ量は、1シーズンに 60 TB 程度。
- 統一データベースを作成し、各種ファイル(動画や、画像、ケオグラム、数値データ、校正データなど)をウェブページ上に公開。
- IUGONETプロジェクトによる CDFフォーマット化。統合解析ツールによるデータの扱いも可能に。

EISCAT観測:

- 年間3000-4000時間の観測。1981年からのデータ総量は約80TB(最近は年間10TBを超える)。複数のレーダーと様々な観測モード。
- Matlab を用いた初期データ処理とIDLを用いた各種フォーマット変換処理を経てウェブページ上に公開。
- 3次元可視やデータ検索機能を強化。IUGONETプロジェクトによる統合解析(の手法確立)も重点的に実施。

References

小川泰信, 野澤悟徳, I. Haggstrom, 大山伸一郎, 元場哲郎,
津田卓雄, 齋藤昭則, 宮下幸長, 田中良昌, 堀智昭, 上野玄太,
宮岡宏, 藤井良一,
欧州非干渉散乱(EISCAT)レーダーの大規模データ処理と可視化,
宇宙科学情報解析論文誌, vol. 1, 83-89, 2012年3月.

小川泰信, 門倉昭, 元場哲郎, 田中良昌, 細川敬祐,
トロンソ/ロングイアビンにおけるオーロラ観測用並列イメージャーの
大量データ処理と可視化,
宇宙科学情報解析論文誌, vol. 2, 51-61, 2013年3月.

小型カメラ群による光学観測の更新・発展内容をまとめた論文を
Polar science に投稿予定。