

「オーロラと人間社会の過去・現在・未来」

片岡龍峰(国立極地研究所)

← → ↻ aurora4d.jp

 AURORA 4D PROJECT
オーロラ4Dプロジェクト

[プロジェクトについて](#) [お知らせ](#) [研究ブログ](#) [オーロラ写真を投稿](#)



[リアルタイムオーロラマップ](#)

[オーロラの歴史](#)


[投稿画像ギャラリー](#)

オーロラに思いをはせるのは研究者だけじゃない。

過去の人々が古文獻に書き残してきたオーロラ

[投稿画像ギャラリー](#)



あなたも撮影した 
オーロラ画像を
投稿しよう！

[投稿する >](#)



研究体制

京都大学(磯部、早川、玉澤、河村)
武蔵野美術大学(宮原)

明治大学(鈴木)・総研大修了生

日本文学専攻
(寺島、山本、岩橋、武居)

極域科学専攻
(片岡、中村、藤原)



夜空を見て宇宙に思いを馳せるのは科学者だけではない。

- 人類は古くからオーロラ等の天の異変を観察して記録に残し、現代では多くの人がデジカメで撮影したオーロラ写真をSNSに掲載している。
- 本研究の目的は、第一に人々が残したこれらの資産を自然科学に活かすことであり、さらにはそれを通して市民参加型の科学研究のあり方について実践的に考察することである。研究期間内に達成を目指すのは以下の2つコンテンツを有するウェブサイトの構築である。

1. 歴史的な古文獻中のオーロラ及び太陽黒点記録のアーカイブ

既存の中国語文献データベースを用いたサーベイと日本語文献の画像検索による、過去のオーロラ発生率・発生分布の研究

2. 市民参加型のオーロラ監視データの収集と公開

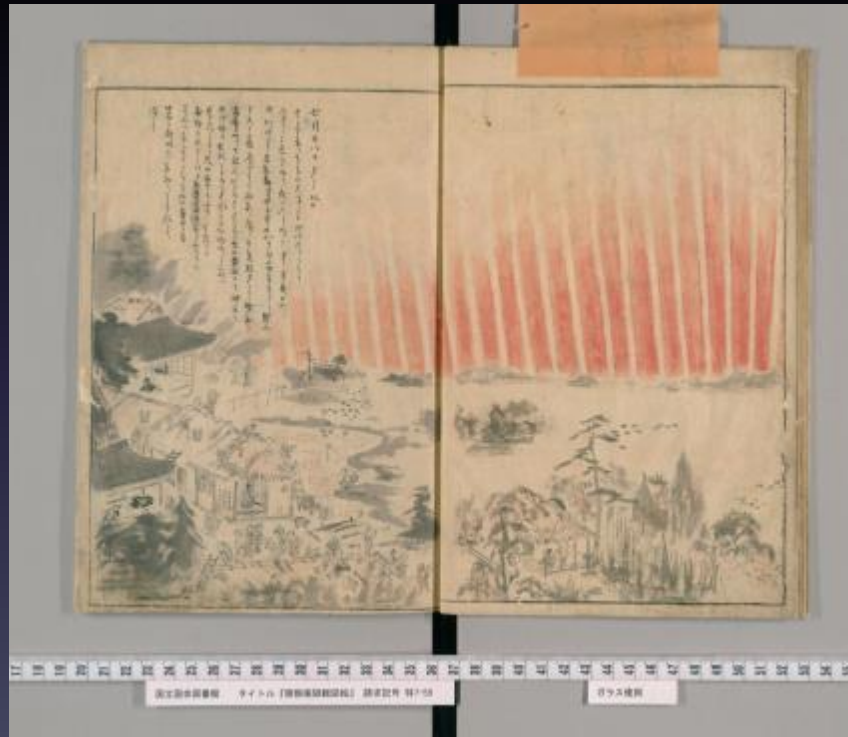
市民からの専用サイトへの画像・映像投稿によるオーロラ発生率マップと現在のオーロラ分布図表示、およびTwitter検索等による影響追跡

どう描いたか？なぜ記録した？も興味深い

史料中のオーロラの絵図

オーロラ＝「赤氣」

日本の赤氣



猿猴庵随観図絵、国立国会図書館蔵

中国でも氣雲



天元玉曆祥異賦、国立公文書館蔵
佐々木聡氏提供

2015/03/17

名寄市天文台・中島さんが撮影した「赤気」

で、雲の向こう側の空がオーロラで赤く染まっています。北海道での低緯度オーロラの撮影は2004年11月以来になります。



5,083

リツイート

3,557

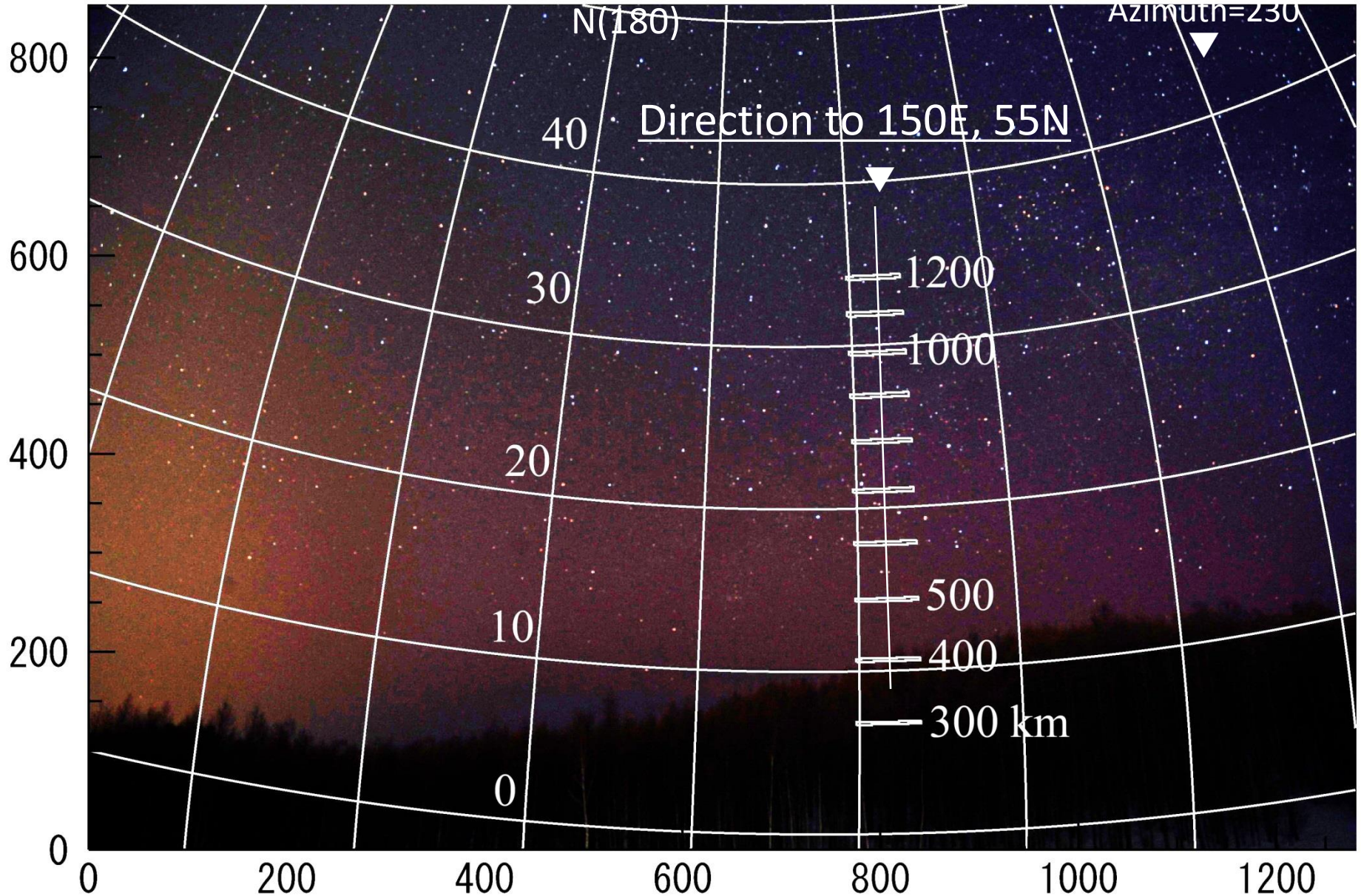
お気に入り



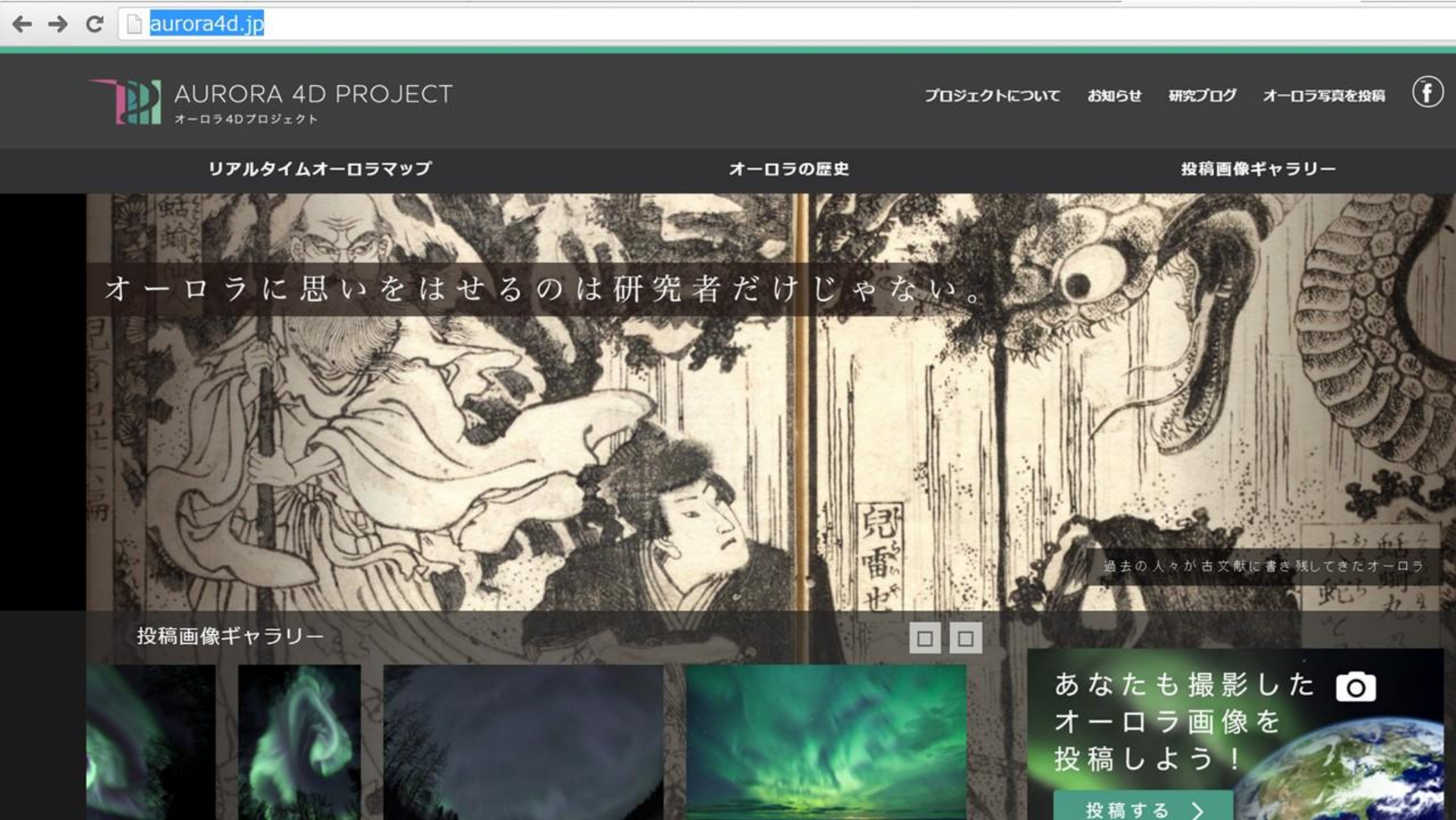
15:28 - 2015年3月18日 - 詳細

Courtesy of Suzuki

Color auroral image at 1830UT in Nayoro observatory



空間表示「マップ」と、時間表示「タイムライン」で構成される4次元的なウェブサイトを公開中 市民参加型オーロラ監視ネットワーク & 古典オーロラ・アーカイブ



投稿したオーロラ写真はギャラリーで紹介される。
超レアな紫の脈動オーロラも

オーロラ写真を投稿して研究に参加できるウェブサイトを構築。

1. 空間表示「マップ」:市民参加オーロラ監視ネットワーク→地球を検出器に!

地球規模でのオーロラの広がりを、投稿直後に自動で物理的にマップする(来年度)

The screenshot shows the AURORA 4D PROJECT website. At the top, there is a navigation bar with the project logo and links for 'プロジェクトについて', 'お知らせ', '研究ブログ', and 'オーロラ写真を投稿'. Below this is a dark header with three tabs: 'リアルタイムオーロラマップ', 'オーロラの歴史', and '投稿画像ギャラリー'. The main content area features a search interface with the text '日時を指定してオーロラをチェック!' and dropdown menus for '年月日を選ぶ' (Year: 2100, Month: 01, Day: 26) and '時刻を選ぶ' (Hour: 21). A horizontal timeline below the date selector shows hours from 00 to 23, with a green marker at 21:00. The central part of the page is a satellite map of the Northern Hemisphere with several small thumbnail images of auroras overlaid on the Arctic region. At the bottom left, there is a '投稿画像ギャラリー' section with a row of image thumbnails. On the right side, there is a large, detailed image of the Earth from space showing a bright aurora arc over the North Pole.

NASA宇宙飛行士のオーロラ画像も利用する
ここに過去の「赤気」もマップしたい

オーロラ観測基地局@カナダ・アラスカ地域



スマホ操作で撮影することで、写真のexifにGPS情報(日時・場所)が自動的に残る！
市民からのデータの集め方は、アプリからの投稿に#auro4dをつけてもらうだけ！！

星座から自動で座標を取得可能



[Home](#)

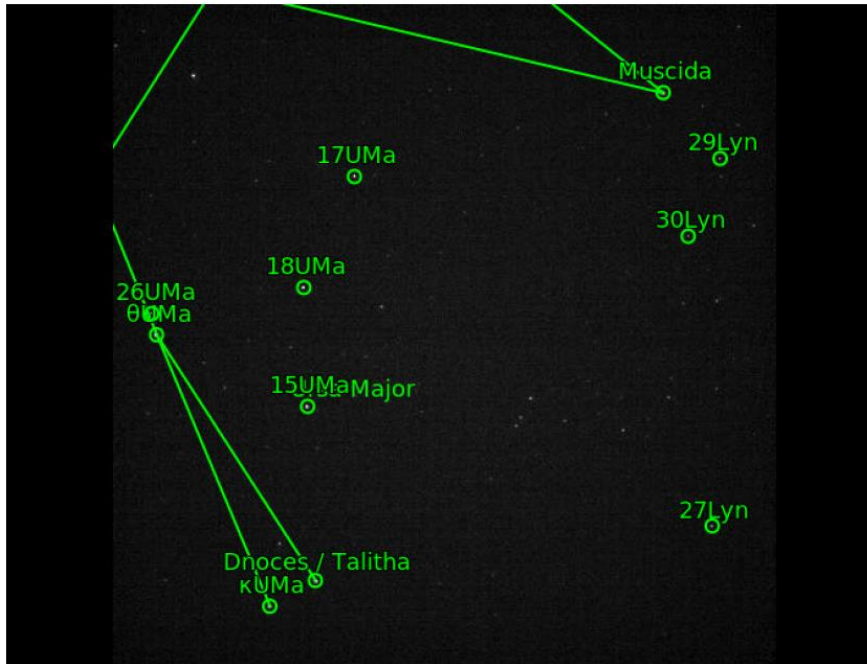
[Explore](#)

[Upload](#)

[API](#)

[Support](#)

[Images](#) > [test_nipr.png](#)



Submitted by [anonymous](#) (1)
on 2016-02-24T03:53:32Z
as "test_nipr.png" (Submission 973836)
under [Attribution 3.0 Unported](#)

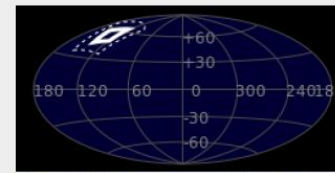
Job Status

Job 1446916:
Success

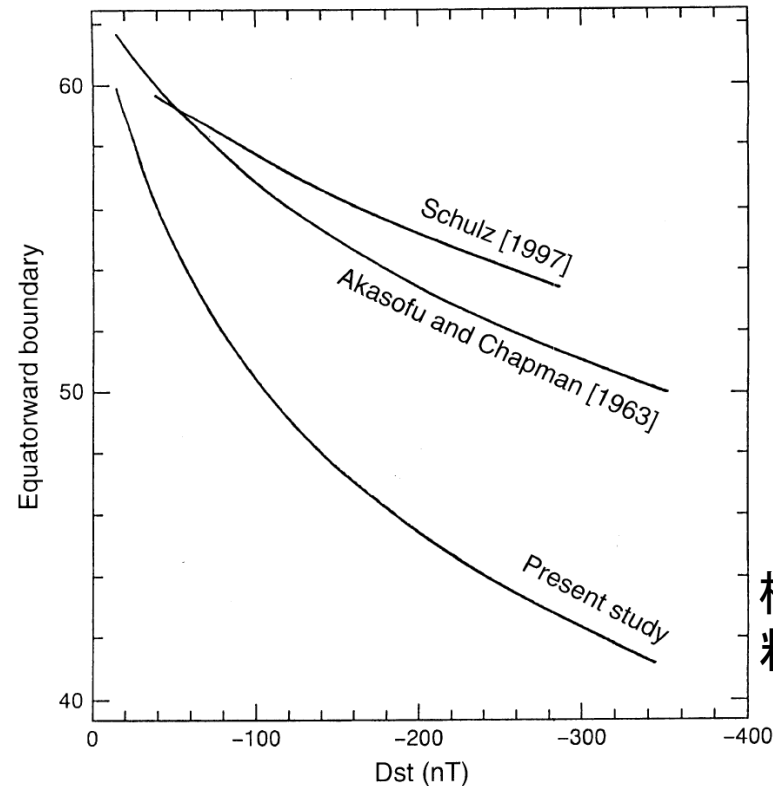
Calibration

Center (RA, Dec):	(133.404, 54.173)
Center (RA, hms):	08 ^h 53 ^m 36.865 ^s
Center (Dec, dms):	+54° 10' 23.492"
Size:	14.8 x 14.8 deg
Radius:	10.464 deg
Pixel scale:	104 arcsec/pixel
Orientation:	Up is -161 degrees E of N
WCS file:	wcs.fits
New FITS image:	new-image.fits
Reference stars nearby (RA,Dec table):	rdls.fits
Stars detected in your images (x,y table):	axy.fits
Correspondences between image and reference stars (table):	corr.fits
KMZ (Google Sky):	image.kmz

Nearby Images ([View All](#))



オーロラはどこまで広がるか？



横山・上出 1998の曲線。
粒子エネルギー \propto 磁気圧

Fig. 7. Three boundaries defined by different conditions as functions of *Dst*: the equatorward boundary of discrete aurora in Akasofu and Chapman (1963), the boundary between open and closed field lines in Schulz (1997), and electron boundary in the present study respectively. Schulz's boundary value is shifted equatorward by 10° because his boundary values are for the poleward boundary

地磁気極は動く

100年単位でオーロラや宇宙災害が世界各地に与える影響が大きく変わる

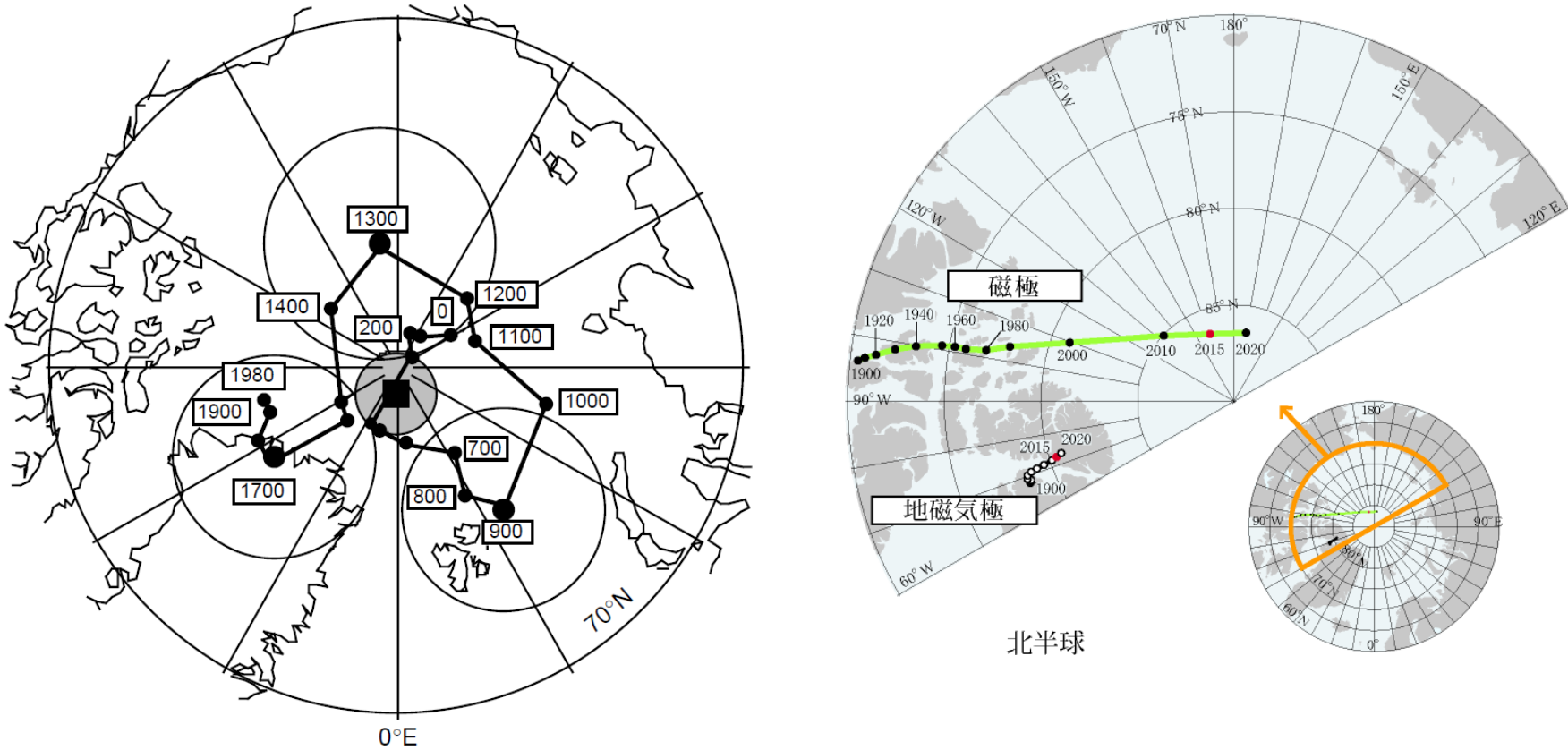


Figure 1.9 Positions of the north geomagnetic pole over the past 2000 yr. Each data point is the mean geomagnetic pole at 100-yr intervals; numbers indicate date in years A.D.; circles about geomagnetic poles at 900, 1300, and 1700 A.D. are 95% confidence limits on those geomagnetic poles; the mean geomagnetic pole position over the past 2000 yr is shown by the square with stippled region of 95% confidence. Data compiled by Merrill and McElhinny (1983).

世界発生分布は、当時の地磁気と整合的か？

2. 時間表示「タイムライン」: 古典オーロラ・アーカイブ

「宋」のデータベース入力が完了。拡大していくと11年周期が見えてくる
赤気カタログが増えるにつれて、時間軸の全体像が見渡せるようになる

→ <https://aurora4d.jp/history/>



SEPTEMBER 17, 1770
**日本全国でオーロラ
が見られる**

本居宣長も見ていた記録がある
www.norinagakinenkan.com/konge...

『星解』に載った明和7年7月のオーロラ



宇宙の年表が歴史に加わり、人の心が豊かになる。
これも市民参加型に！ マップと組み合わせて“4D表示”したい。

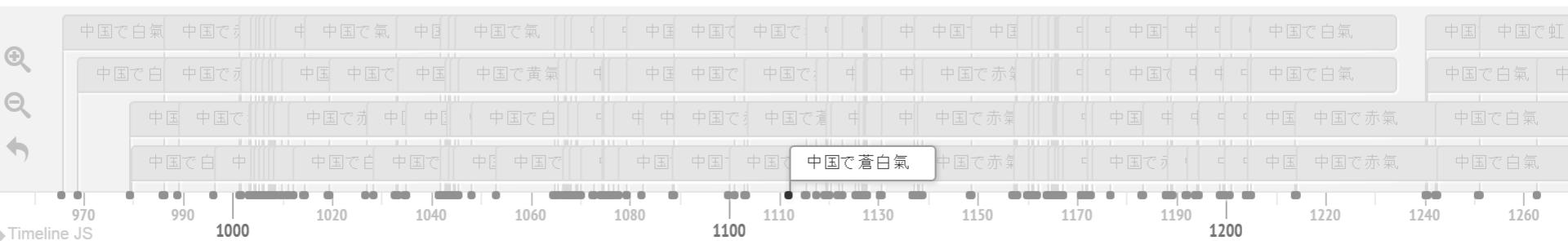
DECEMBER 17, 1111

中国で蒼白氣

政和元年十一月甲戌夜，蒼白氣起紫微垣，貫四輔。

中国で蒼白氣

中国で白雲、
徐々に五色に多
化し、形は華蓋
に似る



オーロラと人間社会の過去・現在・未来 ― 古典籍・古文書が伝える江戸時代のオーロラ ―

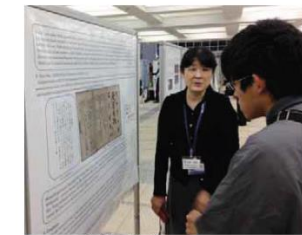
古典籍共同研究事業センター 特任准教授 岩橋 清美

江戸時代の文人、大田南畝の随筆『半日閑話』のなかに、明和七年七月二八日（一七七〇年九月一七日）に、北方の空に「赤気」があらわれたという記述があります。「赤気」とはどのような天体現象をさすのでしょうか。実は、低緯度オーロラのことです。古くは「日本書紀」にも記されているのです。通常、オーロラはアラスカ・カナダ・南極など、高緯度地域で見られるのですが、「磁気嵐」と呼ばれる大きな地磁気擾乱が生じると低緯度地域でもオーロラがあらわれます。低緯度オーロラが発生すると、北方の空が火事と間違っただと真っ赤になるため、前近代の人々は「赤気」と呼んでいました。

現在、国文研では国立極地研究所との共同研究「オーロラと人間社会の過去・現在・未来」（研究代表者：国立極地研究所准教授片岡龍峰）において、古典籍・古文書のなかからオーロラや太陽黒点の記録を抽出し、過去のオーロラの発生率や発生状況について研究を進めています。本研究では、中国の宋代・清代の古文書の調査も行っており、日本の記録と照合することで、より正確なオーロラ出現年月日の特定がなされています。

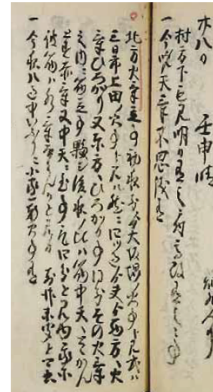
今回、発見したものはいずれも日記で、オーロラを目撃して驚き慌てる人々の様子や時刻の経過とともに変化する夜空の姿が克明に記されています。一つは、紀伊国伊都郡慈尊院村（現和歌山県伊都郡九度山町）中橋家に伝来した庚寅日記（国文学研究資料館所蔵）でも、もう一つは山城国紀伊郡稲荷村（現京都府京都市伏見区）伏見稲荷社の社家であった東羽倉家の家記（東九神社所蔵）です。これらの日記を通して、明和七年七月二八日の夜空の変化を再現してみましよう。

この日、オーロラは、午後七時頃、北方の空に出現し、夜一〇時をまわる頃には、空の半分ほどを占め、銀河を覆うように広がっていきました。そのうち白気（白あるいは緑色のオーロラ）が現れ、翌日の午前二時頃までオーロラの光は明るくなったり暗くなったりしていったようです。日記には、オーロラの赤い光の中に星が透けて見えた、あるいは、白気が銀河を貫くという表現があり、幻想的な夜空の状況がうかがえます。



シンポジウム参加者に、1770年のオーロラについて説明する筆者

※ここで紹介した明和七年のオーロラについては、平成27年11月16日、国立極地研究所で開催された第六回極域シンポジウムにおいて「SEKKI - phenomena on September 17,1770」として報告しました。



庚寅日記（慈尊院中橋家文書、国文研所蔵）7月28日の「赤気」の様子が記された部分

江戸時代におけるオーロラの出現は、明和七年のほかに、享保一四年（一七二九）、安政六年（一八五九）などが候補としてあげられます。今後は、寺社の記録や大名家の国元日記などを中心に調査を行い、オーロラの観測記録を蓄積していく予定です。

また、古典籍や古文書からは、当時の人々がオーロラをどのように考えていたかを知ることができます。明和七年は大早魃（たいそうかつ）だったため、人々は早魃の影響で空が赤くなったと考えたようです。多くの人が「恐ろしきこと」と感じたと考え、建部綾足の紀行文『折々草』には「豊作」の光と喜ぶ老人のことが書かれています。このような人々の意識のあり方も興味深いところです。

今回、発見したものはいずれも日記で、オーロラを目撃して驚き慌てる人々の様子や時刻の経過とともに変化する夜空の姿が克明に記されています。一つは、紀伊国伊都郡慈尊院村（現和歌山県伊都郡九度山町）中橋家に伝来した庚寅日記（国文学研究資料館所蔵）で、もう一つは山城国紀伊郡稻荷村（現京都府京都市伏見区）伏見稻荷社の社家であった東羽倉家ひがしはくらげの家記（東丸神社所蔵）です。これらの日記を通して、明和七年七月二八日の夜空の変化を再現してみましよう。

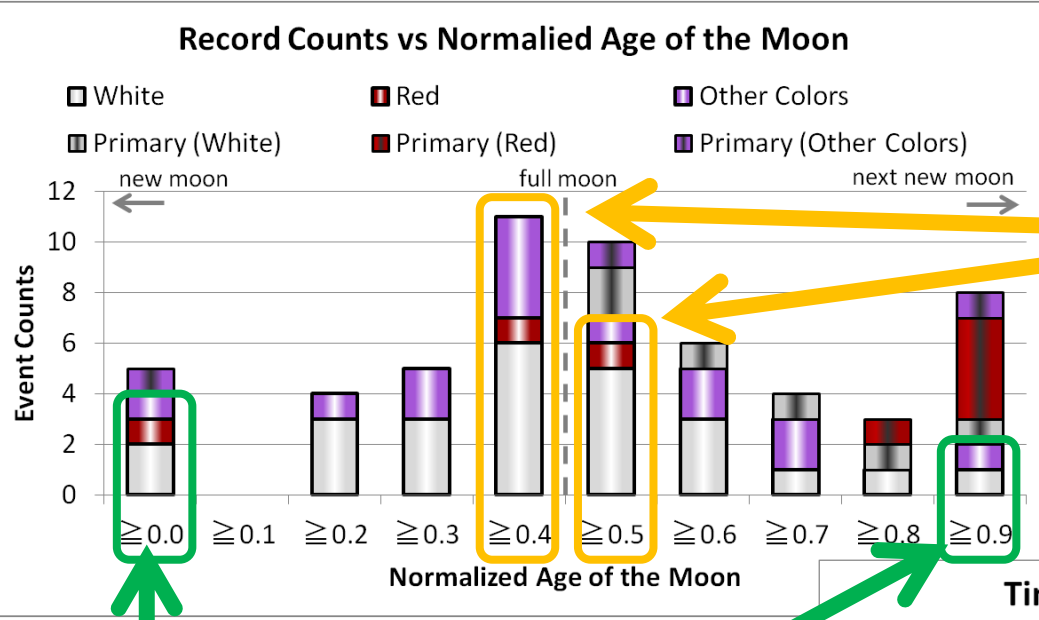
この日、オーロラは、午後七時頃、北方の空に出現し、夜一〇時をまわる頃には、空の半分ほどを占め、銀河を覆うように広がっていきました。そのうち白気（白あるいは緑色のオーロラ）が現れ、翌日の午前二時頃までオーロラの光は明るくなったり暗くなったりしていたようです。日記には、オーロラの赤い光の中に星が透けて見えた、あるいは、白気が銀河を貫くという表現があり、幻想的な夜空の状況がうかがえます。

このような、詳細な記録を発見し蓄積することで、前近代におけるオーロラの出現日時や状況を特定することが可能になります。また、オーロラは地球規模の現象であるため、多地点同時観測の記録の積み重ねによって、日時特定の精度を高めることができ、さらには明和七年のオーロラを地球規模で再現できると思われれます。

江戸時代に、享保一四年補としてあげ元日記などを積していく予また、古典籍どのように考、は大早魁だいかんぼつだつと考えたよう一方で、建部綾ぶ老人のこことあり方も興味



清の歴史書(清史稿)からオーロラ関連記述を抜き出し、月齢などを調べる事で、計20例のオーロラ候補を発見

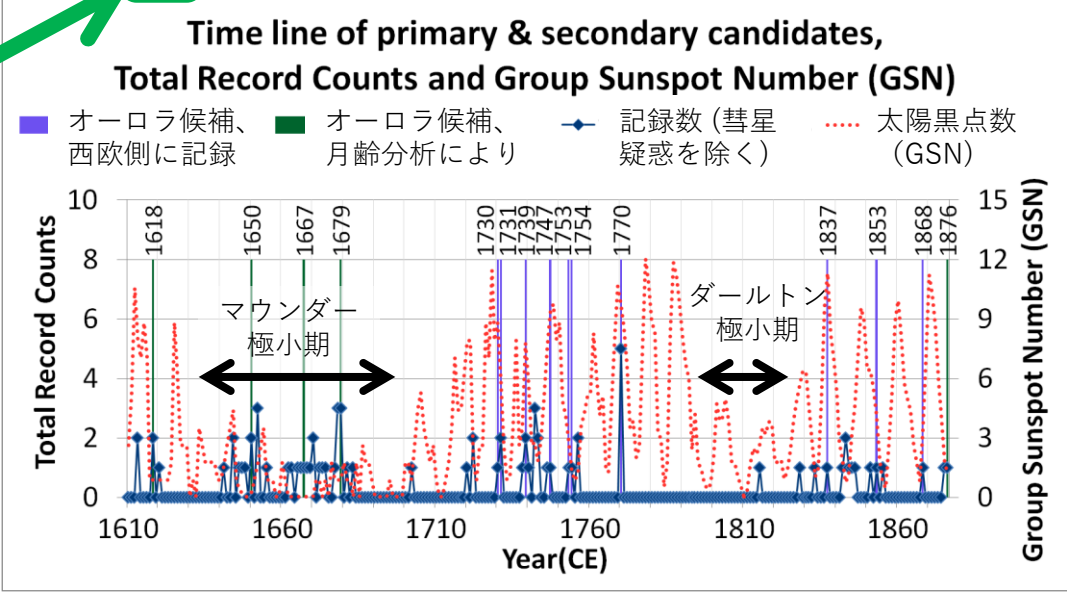


西欧側の記録(Fritz 1873)と合致する記録が14例(左図、黒縞のもの)

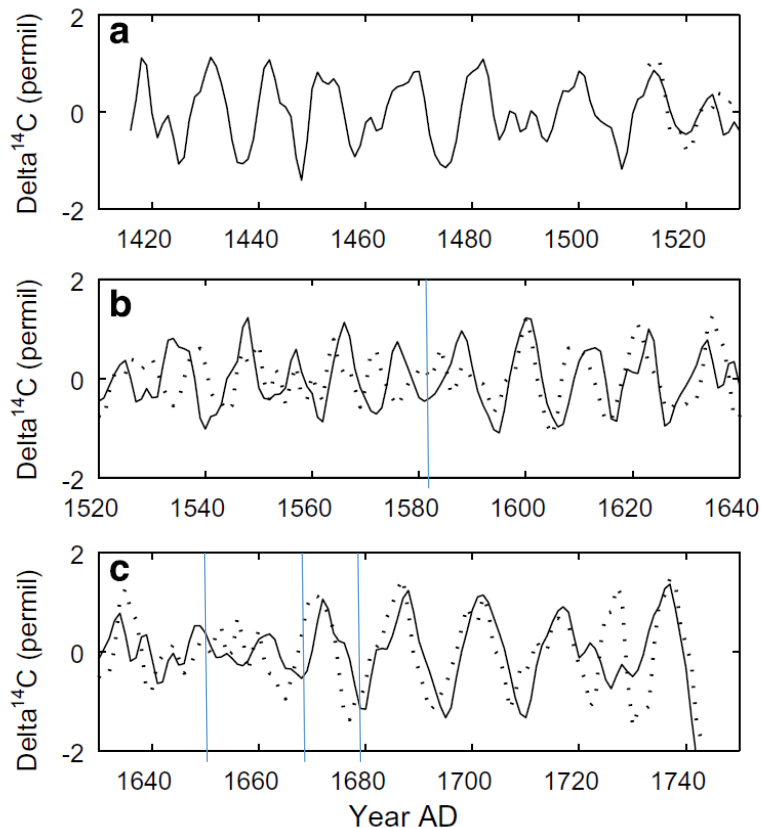
オーロラ?

新月近辺、6例がオーロラ候補(上図、白縞のもの内、両端のもの)

月齢を調べる事で、マウンダー極小期の頃にオーロラ候補が3例見つかった。(右図、緑線: 1650年 1667年 1679年)



展開具体例：1582年「赤氣」



「極大期に炭素14が減る」

磁気嵐の物理の観点からは、太陽活動の極大期か下降期かの特定が重要

→必要に応じて炭素14を高精度で検証可能(宮原)



Fig. 3. Variations of carbon-14 content in tree-rings from the Spoerer Minimum to the Maunder Minimum. The solid line shows our results and the dotted line shows the results by Stuiver et al. (1998). Both data series have been filtered with the bandwidth of 3–18 years, and the running averages (7 years and 5 years, respectively) have been calculated for (a) 1410–1530 AD (b) 1520–1640 AD (c) 1630–1750 AD.

Miyahara et al. (2007)

一五八二、三、八、正親町、天正十年二月十四日癸卯
 「續史愚抄」五十二月十四日癸卯、夜、有ニ赤氣、滿ニ北天、
 「和漢合運指掌圖」正ノ十五夜、紅氣彌ニ北天、
 「續本朝通鑑」二百十正月甲戌、是夜紅氣彌ニ北天、
 或作正月十日、五日謬矣、晴豐公記
 年代略記

日時: 2015年7月17日 10時～18時
場所: 極地研究所3階セミナー室(C301)

第1回全体会議

参加者: 片岡、武居、岩橋、鈴木、宮原、早川、磯部、玉澤、小野、宮岡、坂口、藤原

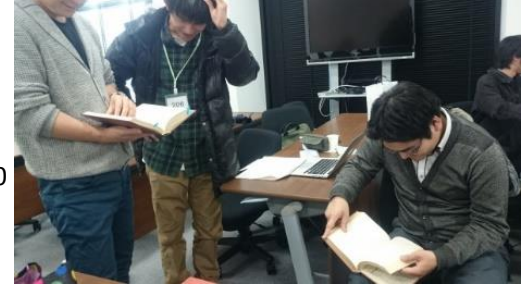


- 午前
- 片岡龍峰(極地研): オーロラと人間社会の過去・現在・未来
- 磯部洋明(京大): 古文献中のオーロラと太陽黒点の記録
- 早川尚志(京大): 「白虹」をめぐって～日中記録の検討を通して～
- 鈴木秀彦(明治大学): デジタルカメラが貢献できるオーロラ科学
- 坂口歌織(情通機構): ネットワークカメラとオーロラ予報
- 武居雅子(国文研): 赤気事例の書き下しと解説

- 午後
- 小野里奈(カレイドスタイル): Aurora4Dウェブサイトの構築計画
- 岩橋清美(国文研): 江戸の在村知識人と天文現象
- 宮岡宏(極地研): 北極・南極域で実施している全天オーロラモニタリング
- 宮原ひろ子(武蔵野美大): 氷床中のフレアイイベントと年輪中の黒点長期変動
- 玉澤春史(京大): 近世・近代のオーロラ記述調査の予備検討
- 藤原康徳(総研大極域科学専攻): 直方隕石の落下年代について

第2回全体会議

日時: 2015年12月22日(火) 10:00-17:30
場所: 国立極地研究所 C301会議室



参加者: 片岡、磯部、寺島、山本、岩橋、北村、武居、早川、河村、玉澤、藤原、内田、小野、宮原

- 10:00-11:00 古典籍とSNSを使ったオーロラ研究(片岡、磯部)
- 11:00-11:30 中国文献による赤気研究まとめ(玉澤)
- 11:30-11:45 清史稿の『氣』などは本当にオーロラの記録?(河村)
- 11:45-12:00 白気はオーロラか?(早川)
- 12:00-12:15 コメント・アドバイス(寺島)

- 13:00-13:30 盛岡藩家老席日記・江戸時代の赤気と白気・六国史以降の調査(岩橋)
- 13:30-13:45 続・日本天文資料(藤原)
- 13:45-14:00 赤気研究用語の統一(北村)
- 14:00-15:00 総合討論

- 15:30-16:00 市民参加のためのオーロラ4Dウェブサイト(小野、片岡)
- 16:00-16:30 むかしオーロラハンター読書会と都心で公開シンポジウム(山本)
- 16:30-17:30 総合討論

これまでに見出した発見と疑問

- 「赤気」よりも「白気」が多い。なぜか？
 - 超巨大磁気嵐では低緯度でもカーテン型のオーロラが？ 極限的な磁気嵐とは何か？
- 「白虹」というオーロラの表現があることを同定
 - 早川が天文学の雑誌PASJに論文出版済み。
- 江戸の日記に新たなオーロラの記述を発見
 - 連発する超巨大磁気嵐の例でもある。
- マウンダー極小期にも低緯度オーロラ？
 - 本当だとしたら、かなり貴重な発見。

日時:2016年1月25日(月) 朝10時～

会場:国立極地研究所 3階セミナー室(C301)

参加予定者:片岡、小野、福田、内田、鈴木、竹内、田中、余川、大久保

オーロラ4D画像処理ワークショップ

東工大教員、東大理と東大工の大学院生、武蔵野美大生の参画…

- 議題:
 - アラスカ観測のデータ報告とデータ整理
 - オープンにするサムネイルデータの効率的な作成
 - Astrometry.netを使ってみる
 - マッピングの実装について

- 午前の部:
 - 片岡龍峰「オーロラ4Dプロジェクトの狙い」
 - 小野梨奈「オーロラ4D画像データ表示システムの共有事項」
 - 鈴木秀彦「マッピング、オーロラの明るさと人間の色彩感覚、スマホ」
 - 田中正行「オーロラ画像処理アドバイス」

- 午後の部:
 - 内田ヘルベルト陽仁「astrometry.netの利用とデータ整理」
 - 福田陽子「先週のアルスカ写真とTHETA-Sの利用」
 - 竹内彰「3地点観測による立体復元」

社会発信(テレビ・ラジオ・新聞)

- NHKニュース7 2015.07.18
 - 「くずし字を最新技術で自動解読」(片岡が出演)
- 日本テレビNEWS EVERY 2015.08.05
 - 「くずし字解読 最新技術で歴史が変わる？」(山本が出演)
- TBSラジオ 2015.12.12
 - 「夢☆夢エンジン」(片岡が出演、プロジェクト紹介)
- 読売新聞 2015.12.17
 - 「オーロラ写真HPで募集」(片岡のプロジェクト紹介)
- TBSラジオ 2015.12.19
 - 「夢☆夢エンジン」(片岡が出演、プロジェクト紹介その2)

国際化、市民参加、新分野創成

- 今後の国際化による更なる展開。
 - 時空を超える4Dオープン科学(地球をバーチャルに宇宙環境の検出器に...)を実践中。まずは、ウェブサイトを英語化することで、世界からのデータ収集で地球規模の詳細なマップに。
 - いまは“平和な”オーロラの研究。メソッドを応用し、自然災害研究(地震・火山・津波・台風・干ばつ...)への応用発展も。
- 人文系と自然科学系の更なるコラボ。
 - 宇宙地球発掘考古学？パレオ・エアロノミー？
 - これまで知られていなかった「知」の発見。町おこし、地域おこし、観光。学校教育への影響も。

クローズな研究会x3
→H28はオープンに

平安時代や鎌倉時代の古典籍から
オーロラに関する情報を探してみませんか？
くずし字が苦手な方でも、古文や漢文を読んだ
ことがあれば、どなたでも参加できます。
国文学や歴史好きな皆さん、天体好きな皆さん、
古典で夜空を楽しんでみませんか。
当日は極地研究所片岡龍峰准教授によるオーロラの
レクチャーもあります。



オーロラ4Dプロジェクト
学融合研究「オーロラと人間社会の過去・現在・未来」
<https://aurora4d.jp/>

日本国の歴史の典拠の国際共同研究ネットワーク構築計画共催事業
<http://www.nijl.ac.jp/pages/cijproject/>

AURORA DOCUMENTED IN HISTORY

「古典」 オーロラ ハンター

2016
3.13
(日)
13:30~16:30

古典籍からオーロラを見つけよう

国文学研究資料館 × 国立極地研究所共同ワークショップ



AURORA 4D
PROJECT
オーロラ4Dプロジェクト

日時 平成28年3月13日(日)
13:30~16:30

場所 国文学研究資料館2F
オリエンテーション室

定員 20名

申込方法

ハガキ、FAXまたはE-mailに①郵便番号、
②住所、③電話番号、④氏名(フリガナ)を
明記の上、期日までにお申し込み下さい。

【ハガキ・FAXの場合】

宛先：
〒190-0014 東京都立川市緑町10-3
FAX：042-526-8883

宛名：
国文学研究資料館
古典籍共同研究事業センター事務局
古典籍共同研究係

【E-mailの場合】
cijinfo@nijl.ac.jp

件名：
古典オーロラハンター(氏名)

【申込締切】

平成28年2月22日(月) 必着

【当選者通知】

平成28日2月末日発送予定

古典籍からオーロラを見

「古典」 「オー

DOCUMENTED IN HISTORY

平 安時代や鎌倉時代の古典籍から

オーロラに関する情報を探してみませんか？

くずし字が苦手な方でも、古文や漢文を読んだ
ことがあれば、どなたでも参加できます。

国文学や歴史好きな皆さん、天体好きな皆さん、
古典で夜空を楽しんでみませんか。

当日は極地研究所片岡龍峰准教授によるオーロラの
レクチャーもあります。

新手法と社会的な意義の発見

- 市民参加で新発見できることが証明された。
 - 鎌倉時代に「北斗七星にかかり淡く広がる白気」
- 老若男女の幅広さ、市民参加はネットだけではない。
 - 終了後、多くのお年寄りから「今日はきて良かった、ありがとう」と声をかけていただきました。今回、グループで活動することで、お年寄り同士が友達になりました。また、なかには家で予習をしてきて、となりのお年寄りに教えてあげたりして、人の輪がひろがりました。
 - 高校生グループは「もっと漢字がよめたら、できるんだけど」言っていました。現在、高校では古文・漢文は必修ではありません。そうした高校の教育の問題点、真のグローバル教育のあり方も見えてきたかと思います。

まとめ

- オーロラ4Dプロジェクトが始動して1年が経過
 - 総研大・学融合共同研究「オーロラと人間社会の過去・現在・未来」として、来年度も継続する研究課題
- 文理融合、市民参加、を実践して考察している
 - 国文研、大学との異分野連携
 - ネット社会、地域貢献、学校教育
- 興味・技術のある方、ぜひ助けて下さい