

総研大・学融合共同研究事業  
「オーロラと人間社会の過去・現在・未来」

- オーロラの世界的な拡大が引き起こす「宇宙災害」
  - 宇宙では人工衛星の故障、地上では誘導電流による大規模停電
- 宇宙災害を軽減する必要性の中で、人文系と自然科学系の研究者の連携によって新たな学問分野がつかれないか実践し考察する
  - 文理の共通点：そのとき何が本当に起こっていたのか知りたい
  - 事実の追及と美しさの追及



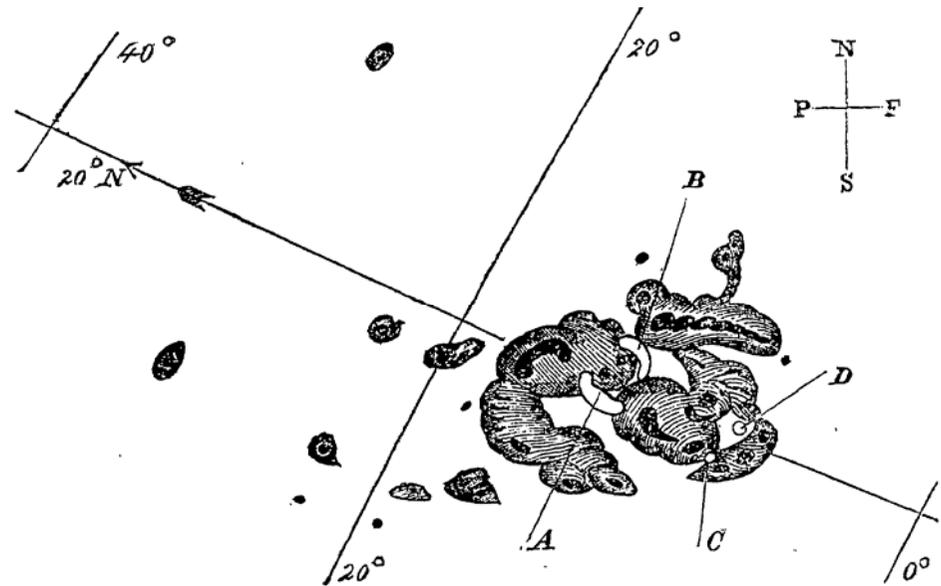
# 研究体制



- 立川
  - 片岡龍峰 国立極地研究所・准教授（宇宙空間物理学、オーロラの研究）
  - 藤原康德 総合研究大学院大学 複合科学研究科極域科学専攻・博士後期課程（流星の研究）
  - 中村卓司 総合研究大学院大学 複合科学研究科極域科学専攻・教授（超高層大気の研究）
  
- 立川
  - 寺島恒世 総合研究大学院大学 文化科学研究科日本文学専攻・教授（和歌文学の研究）
  - 山本和明 国文学研究資料館古典籍共同研究事業センター・特任教授（19世紀日本文学の研究）
  - 岩橋清美 国文学研究資料館古典籍共同研究事業センター・特任准教授（日本近世史（文化史））
  - 武居雅子 総合研究大学院大学 文化科学研究科日本文学専攻・博士後期課程（香道の研究）
  
- 京都
  - 磯部洋明 京都大学大学院総合生存学館・准教授（太陽物理学、太陽活動現象の理論的研究）
  - 早川尚志 京都大学大学院文学研究科・博士前期課程（東西交渉史）
  - 玉澤春史 京都大学大学院理学研究科・博士後期課程（太陽物理学及び科学コミュニケーション）
  - 河村聡人 京都大学大学院理学研究科・博士後期課程（太陽圏物理学）
  
- 東京
  - 宮原ひろ子 武蔵野美術大学・准教授（樹木年輪を用いた太陽活動復元の研究）
  - 鈴木秀彦 明治大学理工学部・講師（地球惑星大気物理学、主に大気発光現象を研究）

# 「キャリントン・イベント」

- 1859年9月1日の英国、キャリントンが黒点スケッチ中（右図）に「フレア」を発見。
- 9月2日「世界中で」オーロラが発生。
  - 実は4日前にも。
- 過去200年間で最大の「磁気嵐」が発生。
  - 「磁力計」があるので規模がわかる。
- 欧米の電信局で火花放電が起こった。

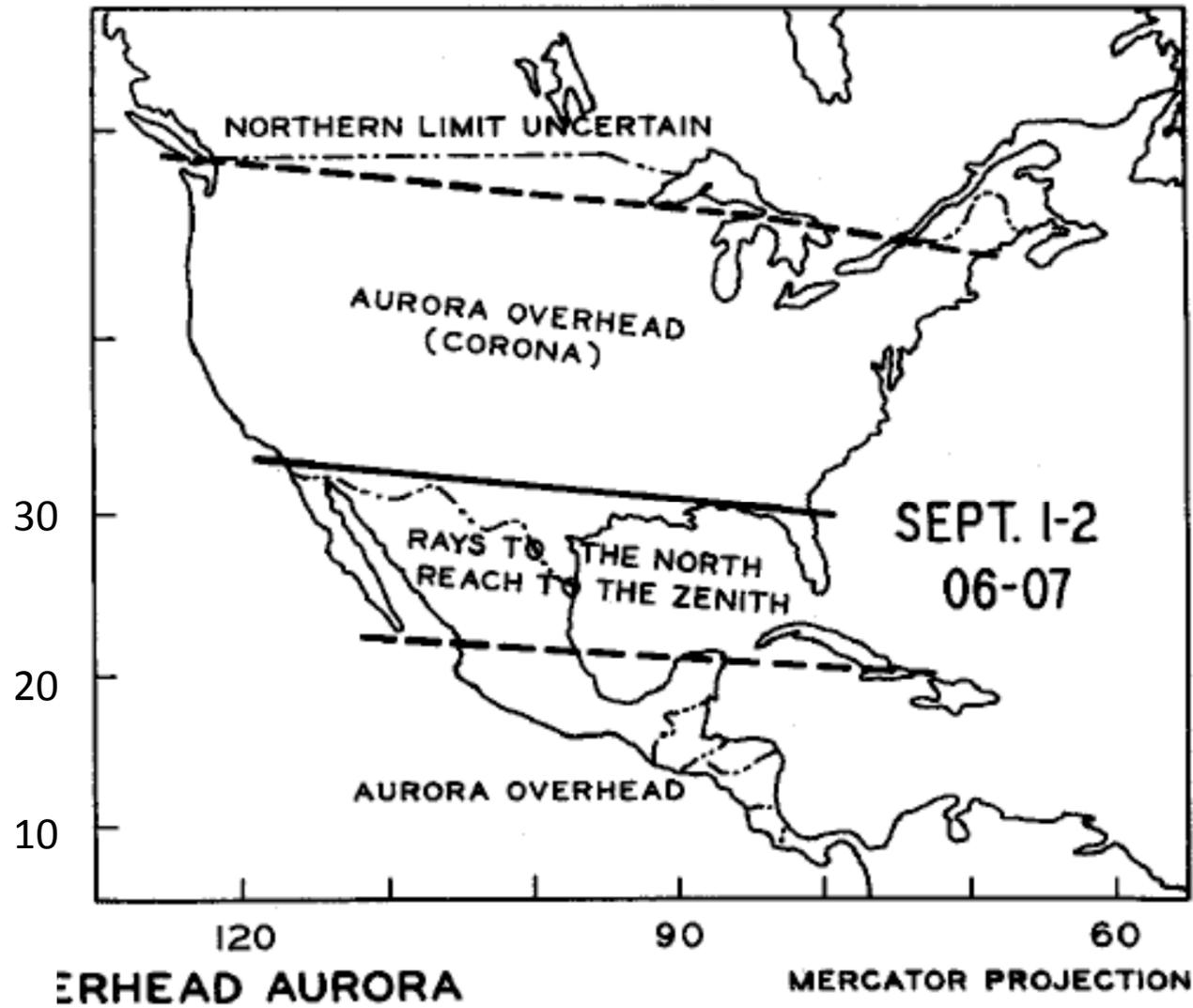


Carrington (1859)

江戸時代の古典籍に「赤気」目撃例が複数あり

Kimball, 1960

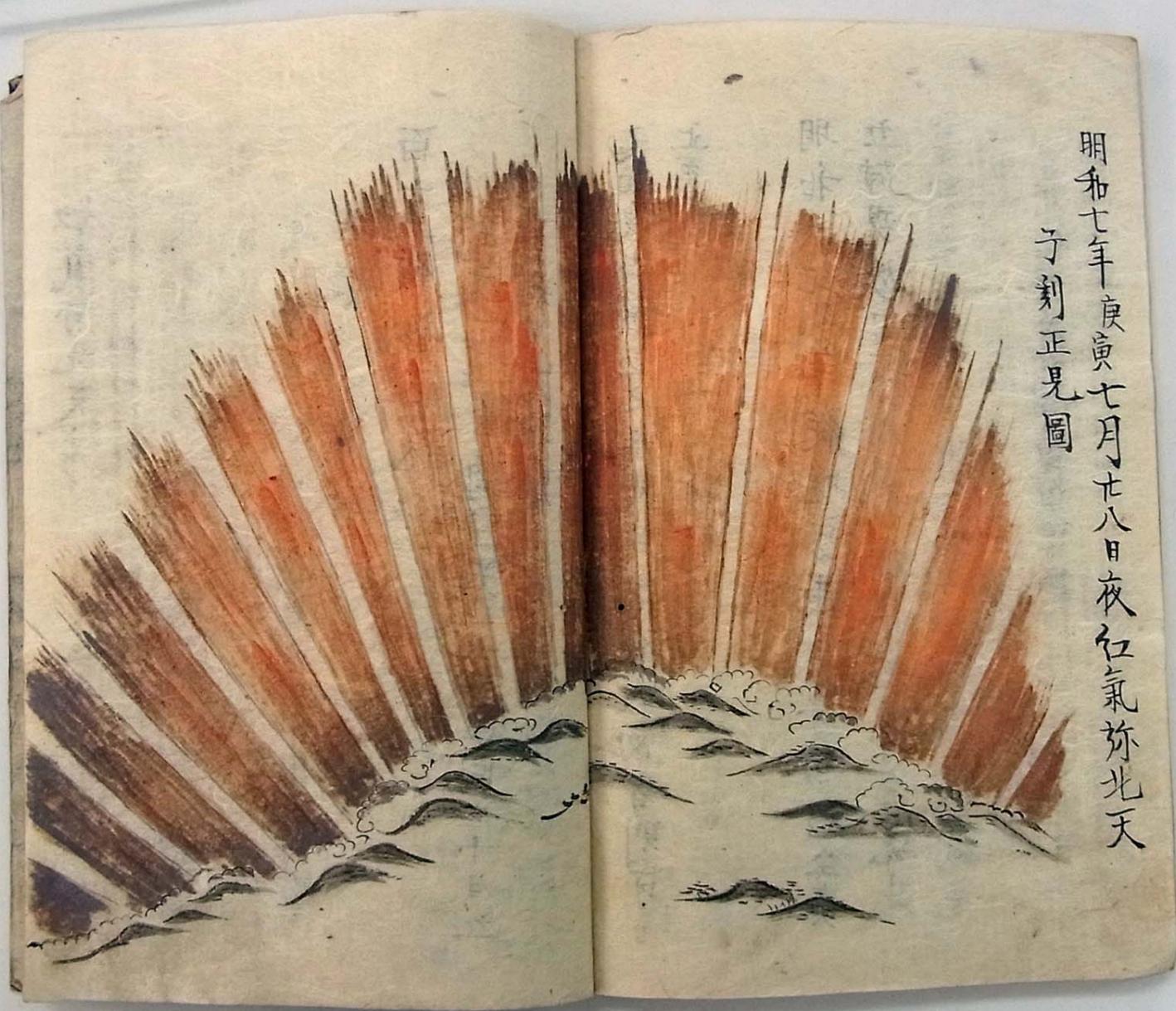
約150年前のメキシコ湾（緯度20度）で、天頂に達する赤いオーロラが確認された



# 明和7年（1770）の巨大磁気嵐

- 1770年9月17日
  - 日本の古記録の中では、オーロラの記録が最多。
    - キャリントン・イベントよりも多い目撃例。
  - **もしかすると史上最大の磁気嵐ではないか？**という推測があった。
  - 絵図が残っている。詳しい分析がされたことはない
- 1770年9月16日～18日
  - 中国では**3日連続**でオーロラが出現。

所蔵：松阪市郷土資料室



明和七年庚寅七月廿八日夜紅氣弥北天  
子刻正見圖

# 『星解』 (原文)

- 七月廿八日夜、北方隔山左右一面空中赤色也、見人正是大火也、於山北雖在大布施八升等之村々又久多庄五村人家不多、恐是若州一國大火而模於空見此矣、倩按若州一國一度於可燒樣、但若州城下者小浜也、民多、雖然一度可為燒亡哉、必可有次第遲速、 (中略)
- 到丑刻見之東北間尚盛也、赤色中有同色之筋、譬如日沒之前浮雲覆空隱日、日光從雲間洩光、則顯光筋 (後略)



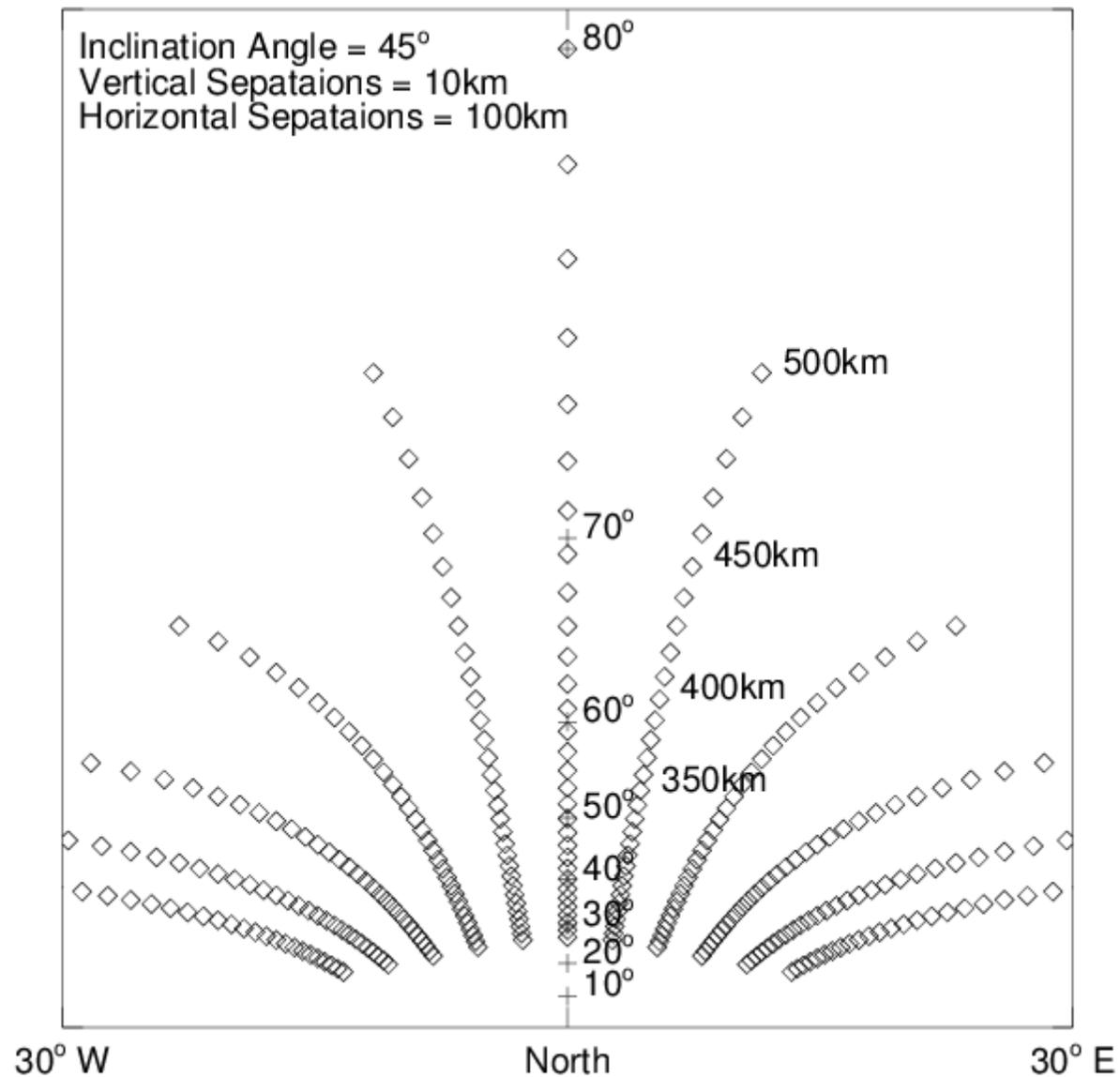
東羽倉家の

# 『日記』 (東丸神社所蔵)

- (明和七年七月) 一二十八日 晴
- 一今夕酉刻より北方之空中赤氣有之、遠国若狭之方大炎色可有之旨噂有之候処、亥刻過より弥以甚紅色之雲氣北方半天銀河之傍ニセまり、中ニ白氣直ニ立上り幾十筋共なく子刻過迄同事、忽明忽薄く西方東方ニ掛り、半天赤氣ニ相成、赤氣之中ニ星も透見、白氣一筋銀河ヲ貫き、丑刻ニ至相納、(中略)
- 社中何も仰望、色々論談之処、古来噂も無之天変可畏と之事而已申談也、寅刻ニ而晴天、如是相成也、天変如此、吉事与ハ不被存、大旱故之儀也、然天文方ニ而ハ可承合事



# 天頂オーロラの見え方@京都



キャリントン・イベントでも、似たオーロラが、低い緯度で見えていた。

## どちらが大きい磁気嵐か？

- **1770年と1859年**（キャリントン・イベント）を比べると、唯一の違いは、地球の磁場の強さ。
  - 1770年のほうが1割ほど磁場が強かった。
- 磁場が強い世界では、緯度の低い地域にオーロラを出現させるとするのは、かなり困難。
  - バリアが強いので、それを突破するエネルギーが余計に必要。
- **1770年**のほうが1割ほど大規模な磁気嵐、といえる。

# 歴史上最大の磁気嵐を発見！

- 東羽倉家の日記が鍵となり、「星解」のオーロラ絵図の謎が解明され、歴史上最大の磁気嵐だったことが示唆された。
- 江戸幕府の天文方の史料が少ないなか、庶民の天文に関する関心は高く、細かく書き残す習慣があった。当時の知識人である秀尹や羽倉信郷が残した記録は、現代の科学の分析に十分耐えうるものだった。
- 現在でいうと、アマチュア天文家のような人たちのおかげ。250年前の「市民科学」ともいえるのではないか？

# オーロラ関係日本史料（近世） からわかったこと

岩橋さんのメモ→ 詳しくは来年発売の国文研ブックレットで

## 【オーロラ記述のある史料】

- 藩日記 藩史
- 町人・農民の日記 村方旧記（村の由緒や歴史を記したもの）

## 【オーロラ史料からわかったこと】

- 江戸時代の人には「オーロラ」・「極光」という認識は持っていないため、その表現は、作者（作成者）の教養によって大きく異なる。
- 先行研究では「赤気」・「白気」と記されると言われているが、「赤い」、「白い」といった単純な表現から「白虹」など、様々な表現が使われている。
- 武士層や在村知識人は、書物（漢籍等）によって「オーロラ現象」を学問的に位置づけようとする傾向がある。
- 庶民層は、ほとんどの場合、「オーロラ」を「凶兆」とみているが、一部には「吉兆」ととらえたり、うっかり寝てしまい「千載一遇」の機会を逃してしまったと悔やむ者もあり、とても興味深い。

巨大磁気嵐では、何日もオーロラが続けて出るのは自然なこと。  
「何日もオーロラが続けて出る記録」で日本最古のものは鎌倉時代。

## 『明月記』 建仁4年(1204)正月19日条

十九日 天晴

(中略)

乗燭以後、北并良方有赤気、其根ハ如月出方、色白明、  
其筋遙引、如烧亡遠光、白色四五所、赤筋三四筋、非雲、  
非雲間、星宿歟、光聊不陰之中、如此白光、赤光相交、  
奇而尚可奇、可恐々々

廿一日 天晴 風烈

(中略)

乗燭以後、北良方又有赤気、如隔山烧亡、重疊尤可恐、

江戸時代と比べても、驚くほど正確（かつ美しい）記述

# 『明月記』 現代語訳

十九日 晴れ

（中略）

1204年2月21日、晴れ。（中略）燭台に燈をともし頃（日が暮れてから）、北及び東北の方向に赤気が出た。その赤気の根元のほうは月が出たような形で、色は白く明るかった。その筋は遠くに続き、遠くの火事の光のようだった。白気（白い）が4、5箇所あり、赤い筋が3、4筋出た。それは雲ではなく、雲の間で星座でもないよう光だ。光が少しも翳ることはないまに、このような光と赤光と入り交じっているのは、不思議な上にも不思議なことである。

二十一日 晴れ 風が強い

（中略）

1204年2月23日、晴れ。風が強い。（中略）燭台に燈をともし頃（日が暮れてから）、北・東北の方向に再び赤気が現れた。それは山の向こうに起きた火事のようなだった。重ね重ねとても恐ろしい。



800年前の国際コラボ...

## 中国で肉眼黒点

- 宋史天文五**1088**,嘉泰四年正月癸未...日中皆有黒子大如棗。
  - 太陽の中にナツメのように大きな黒点があった
- 約**800**年前の同日に、中国では巨大黒点が確認され、日本ではオーロラが出ていた。
  - もともと私のミス：間違っって太陽の欄を調べていた
  - キャリントン・イベントと同じだと確信し、まさか歴史書からこんなことがと驚き、感動しました。

# 文理融合的な一側面

- 当時は迷信に頼っていた時代、流言飛語の時代
  - 「赤気」は見間違いではなく、確かに、日本の空にオーロラが出ていたのだと科学的に明らかになった。
  - ありふれた単純な現象ではなくて、当時の社会においても、本当に滅多にない空の異変に、定家を含めた当時の人が非常に驚いていたことが確定された。
- 前近世の史実を確定したことになる。
  - 1204年2月21日～2月23日は、本当に、オーロラが京都に出ていた。見間違いではない。
  - 天変地異に関する意識の遷移なども研究できる。

## 岩波書店「科学」から抜粋（寺島先生の記事、2017/9）

オーロラ現象は、片岡氏論に引かれる通り、次のように書き留められていた。

建仁四年正月十九日 天晴(中略)

秉燭以後、北並びに艮の方に赤気あり。その根ハ月の出で方の如し。色は白明にして、その筋遙かに引き、焼亡の遠光の如し。白き色は四五所、赤き筋は三四筋。雲にあらず、雲間の星宿にあらざるか。光は聊かも陰らざる中に、かくの如き白光、赤光相交る、奇にしてなお奇なるべし。恐るべし、恐るべし。〔原文読み下し〕

この記事で特筆されるのは、理系研究を大きく進めた現象の色彩や形状描写の正確さと、現象の特異性を認定する分析である。特に、複数度に及ぶ「赤気」現象を「奇而尚可奇」(原文)とする批評には留意される。『明月記』が書き留める多くの天文現象において、「奇にしてなお奇なるべし」と「奇」を重ねる評言はこの一例のみである。方角・色彩・形状・変化等を正確に記し、それが天

文現象として最も特異であることを記すこの記事は、定家の卓越した観察力と判断力を示すものである。

和歌を愛好した時の為政者、後鳥羽院から天才と評された歌人定家は、一方で古典テキストに関する優れた学者であった。本文の書写で誤りを犯さず、校訂で優れた能力を発揮する彼は、『源氏物語』以下多くの王朝文学テキストを整え、後代に伝えた。その本文研究がなければ、今日我々は平安時代までの殆どの古典を読みえず、彼の優れた学的資質はよく知られてきた。その学術性が、文系にのみ止まらず、実は理系分野をも覆っていることを、オーロラを捉えるこの正確無比な記述が示すのである。

思えば、『明月記』は、万病に苦しむ自身の症状の多数の記録により、既に医学史研究に大きく貢献しており、建築・服飾から園芸・作庭等々の研究に貴重なデータを提供し、それぞれの学問を裨益してきた。

彼の有する学的能力の幅広さとその秀抜さに照らせば、作品としての『明月記』を、「記録」と「文学」の中でのみ狭く考える意味の乏しさが思われてくる。

敢えて喩えればレオナルド・ダ・ヴィンチのように恵まれた芸術・学術双方の資質に富む定家の営みの解明を進めることで、彼は何を考え『明月記』を書き連ねていたのかが見えてくるであろう。

こうした省察は、唯美性や幻想性を湛え、虚構の美に特徴を持つ定家の和歌が、実は詳細な観察と精密な分析に裏打ちされていた可能性をも思わせ、彼の芸術の営みの問い直しも求められてくる。

ともあれ、文理の境界を越えた対象を幅広く書き続ける『明月記』を読み解くには、異分野融合の研究こそが望ましいことを今回強く実感させられた。才に恵まれた知の巨人、定家の営みに対し、文理両者が手を組むことによって切り拓かれる可能性は確かに存する。



オーロラ現象は、片岡氏論に引かれる通り、次のように書き留められていた。

建仁四年正月十九日 天晴(中略)

秉燭以後、北並びに艮の方に赤気あり。その根八月の出で方の如し。色は白明にして、その筋遙かに引き、焼亡の遠光の如し。白き色は四五所、赤き筋は三四筋。雲にあらず、雲間の星宿にあらざるか。光は聊かも陰らざる中に、かくの如き白光、赤光相交る、奇にしてなお奇なるべし。恐るべし、恐るべし。〔原文読み下し〕

この記事で特筆されるのは、理系研究を大きく進めた現象の色彩や形状描写の正確さと、現象の特異性を認定する分析である。特に、複数度に及ぶ「赤気」現象を「奇而尚可奇」(原文)とする批評には留意される。『明月記』が書き留める多くの天文現象において、「奇にしてなお奇なるべし」と「奇」を重ねる評言はこの一例のみである。方角・色彩・形状・変化等を正確に記し、それが天

岩波書店「科学」から抜粋（寺島先生の記事、2017/9）

文現象として最も特異であることを記すこの記事は、定家の卓越した観察力と判断力を示すものである。

和歌を愛好した時の為政者、後鳥羽院から天才と評された歌人定家は、一方で古典テキストに関する優れた学者であった。本文の書写で誤りを犯さず、校訂で優れた能力を発揮する彼は、『源氏物語』以下多くの王朝文学テキストを整え、後代に伝えた。その本文研究がなければ、今日我々は平安時代までの殆どの古典を読みえず、彼の優れた学的資質はよく知られてきた。その学術性が、文系にのみ止まらず、実は理系分野をも覆っていることを、オーロラを捉えるこの正確無比な記述が示すのである。

思えば、『明月記』は、万病に苦しむ自身の症状の多数の記録により、既に医学史研究に大きく貢献しており、建築・服飾から園芸・作庭等々の研究に貴重なデータを提供し、それぞれの学問を裨益してきた。

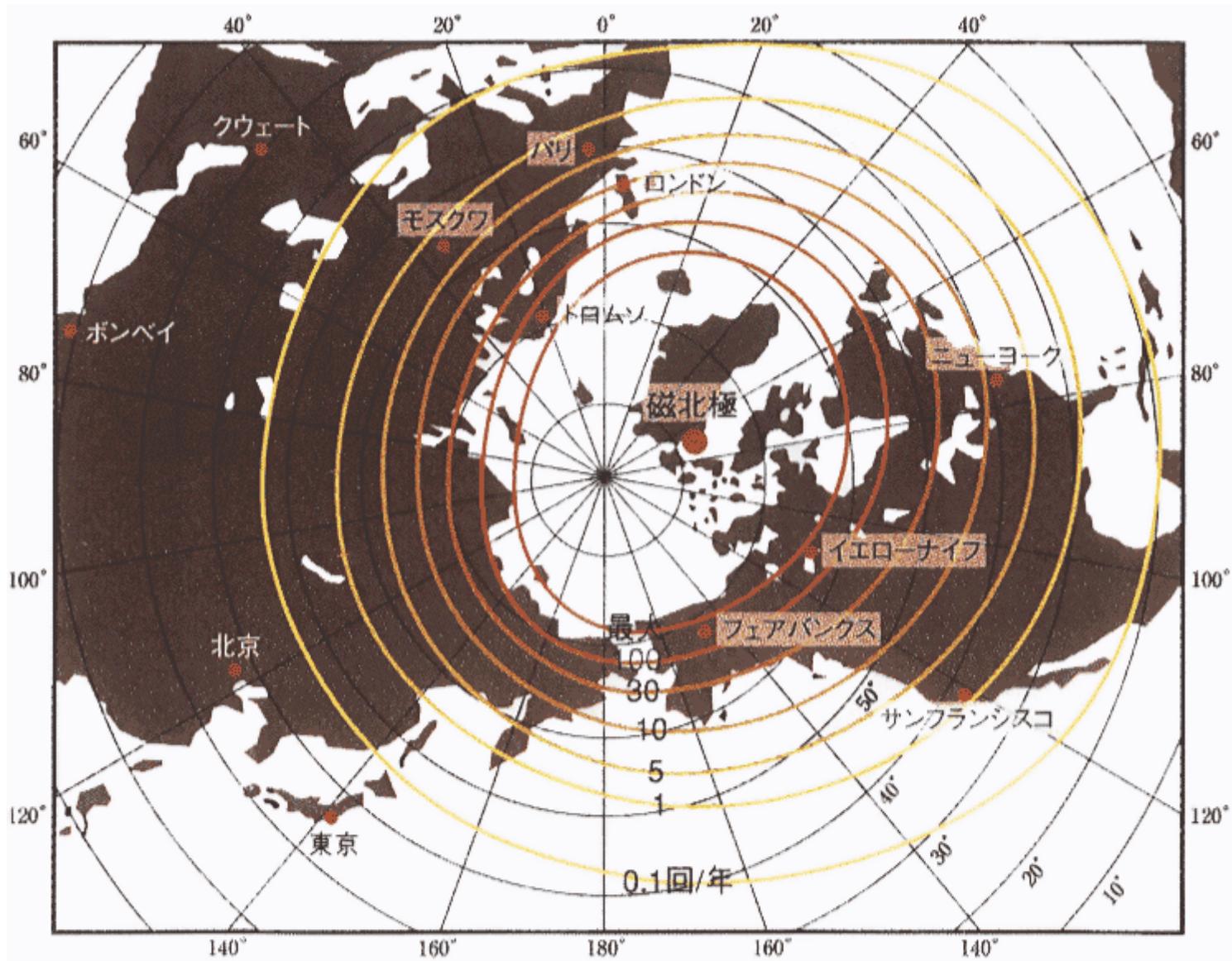
彼の有する学的能力の幅広さとその秀抜さに照らせば、作品としての『明月記』を、「記録」と「文学」の中でのみ狭く考える意味の乏しさが思われてくる。

敢えて喩えればレオナルド・ダ・ヴィンチのように恵まれた芸術・学術双方の資質に富む定家の営みの解明を進めることで、彼は何を考え『明月記』を書き連ねていたのかが見えてくるであろう。

こうした省察は、唯美性や幻想性を湛え、虚構の美に特徴を持つ定家の和歌が、実は詳細な観察と精密な分析に裏打ちされていた可能性をも思わせ、彼の芸術の営みの問い直しも求められてくる。

ともあれ、文理の境界を越えた対象を幅広く書き続ける『明月記』を読み解くには、異分野融合の研究こそが望ましいことを今回強く実感させられた。才に恵まれた知の巨人、定家の営みに対し、文理両者が手を組むことによって切り拓かれる可能性は確かに存する。

地磁気の軸は数百年で、ぐらぐら動く。オーロラの環も動く。



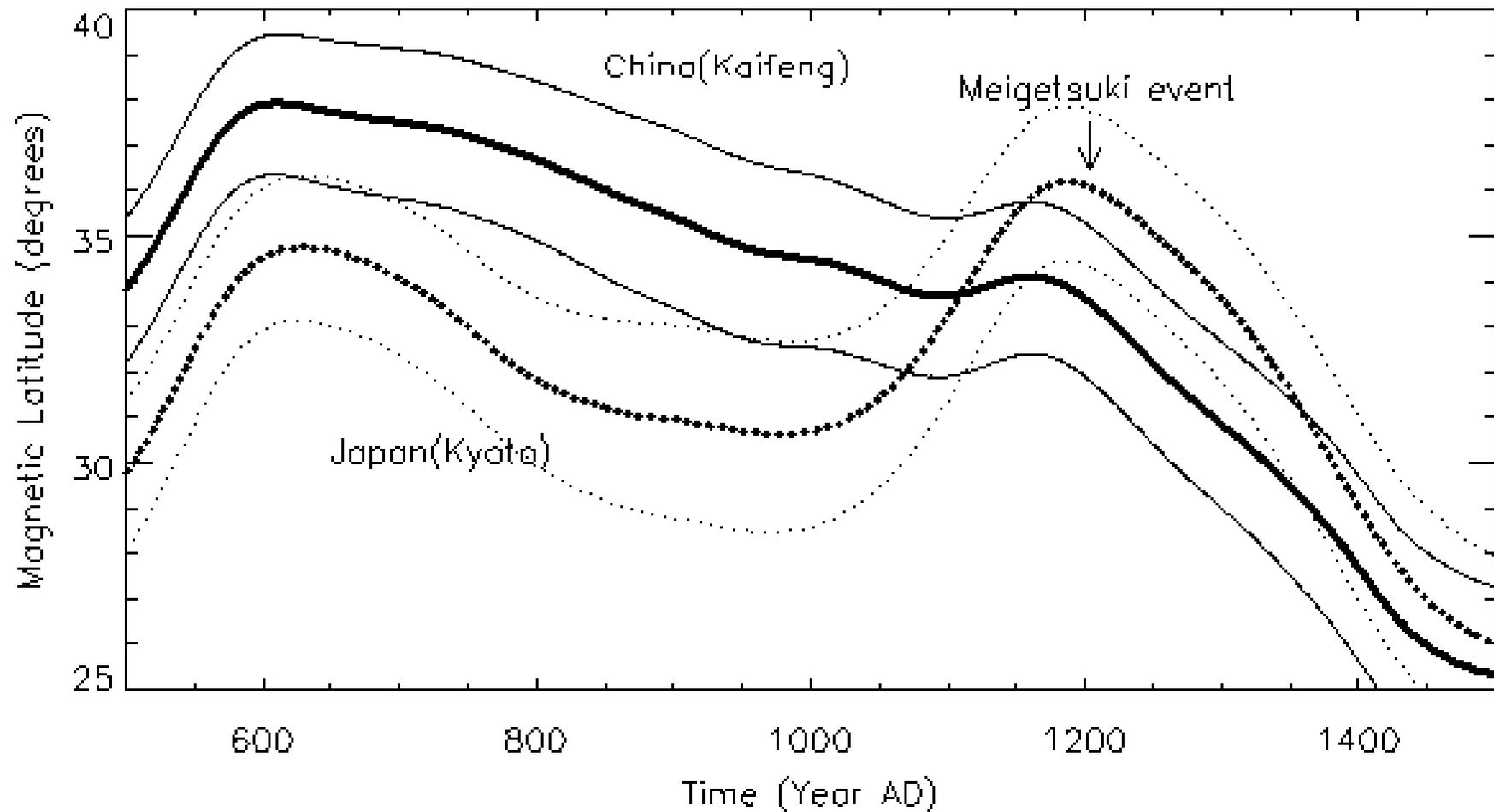
**図 1** オーロラ出現確率の世界分布図。M = 100という線は、この地点では1年に100晩オーロラが見えることを示している。北海道あたりのM = 0.1という線は統計上10年に1度見えることを示している。

幸運の重なり。なんと1200年ごろは歴史上もっとも

Kataoka+2017 Space Weather

# 「オーロラに近かった」京都

そのときに藤原定家という人物がいた奇跡

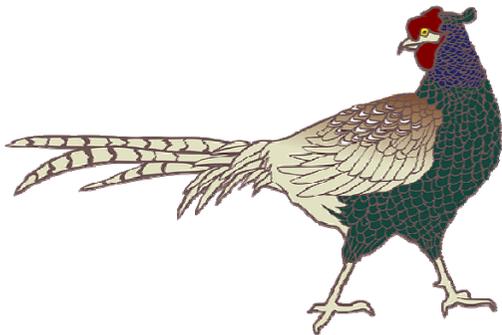


600年頃も、日本がオーロラに近い・・・

西曆620/12/30

# 日本書紀卷第二十二推古天皇紀

- 廿八年秋八月、掖玖人二口、流來於伊豆嶋。冬十月、以砂礫、葺檜隈陵上。則域外積土成山。仍每氏科之、建大柱於土山上。時、倭漢坂上直樹柱勝之太高、故時人號之曰大柱直也。十二月庚寅朔、天有赤氣、長一丈餘、形似雉尾。是歲、皇太子・嶋大臣共議之、錄天皇記及國記、臣連伴造國造百八十部并公民等本記。



# まとめ

- 最古の日本の天文記録が「赤気」というのは、日本人オーロラ研究者として冥利に尽きること
- 千年以上の蓄積がある日本の古い記録は、いまのわたしたちに多くのことを教えてくれる
  - 珍しい巨大磁気嵐の同定は史実を確定する。藤原定家がどういう人物か理解する上で不可欠であり、自然観や科学観といった人々の意識の変遷を知る上でも重要だろう
- キャリントン級の磁気嵐が**100年**の間隔を置かず複数発生していたことがわかった。もう**150年**...
  - また必ず起こる。巨大隕石とは違い、対策できること