

「みんな」で歴史史料からオーロラを探す

京都市立芸術大学 玉澤 春史

1. 日々の記録と自然科学

この文章を読んでいる方の中には、twitterやfacebook、InstagramなどのSNSアカウントを持っている人も少なくないでしょう。自分で持ってなくても、好きな歌手、あるいは科学館のアカウントをチェックしている人もいるかもしれません。そこには、日常のふとした瞬間の投稿もあるかもしれません。例えば、ふと見上げた空に見慣れない雲があったら、思わず写真に撮って、「珍しい雲」というコメントと一緒にSNSに挙げたとします。すると、「これは何かの予兆かもしれない」といったコメントがつかと思えば、面識のない専門家から「これはよくある現象です」という解説が加わったりするかもしれません。こういったことはよく見かけられます。

ちょっとした日常の変化をとりとめもなく書き留めておくのは今も昔も変わりません。その記録の中には、書き留めた本人が思いもつかなかったであろう使われ方をするものもあるかもしれません。例えば、はるか昔の人の日記が、いつか起こるかもしれない一斉停電や人工衛星の故障の原因となる、太陽表面の巨大な爆発を知るための研究材料になるとか。

2. 歴史史料と天文学

天文学について思い描くイメージと、筆者が行っている研究とはだいぶかけ離れていると思います。天文学者といわれる人のなかには一切望遠鏡を見ない人も多いことは、月刊うちゅうの読者には、もしかするとご存じのことかもしれません。とはいえ、それでも望遠鏡や人工衛星が取得したデータをにらみ、あるいはコンピュータに計算させ、はたまた観測装置を開発する、というのは天文学の研究スタイルとしてはおなじみです。

一方、筆者が今メインで行っている研究は、昔の人々が書いた様々なもの—ここでは単に「歴史史料」とします—を利用して太陽の研究に役立てる、ということをしており、自分のノートパソコンには様々な歴史史料の写真や現代語訳が入っています。なぜこのようなことをするのでしょうか。

歴史史料(いわゆる“古文書”)を観測データとして自然科学に利用するのは珍しいことではありません。特に日本のように自然災害が多く記録が残っている国では、地震や風水害の詳細な記録はいつどこでどのように発生するか、つまり発生の頻度や規模、条件の貴重な情報となります。天文学でも、例えばハリー彗星が約76年周期で戻ってくるということは、76年ごとに誰かが記録しており、それを利用しているということです。望遠鏡ができてから高々400年、宇宙や地球の歴史からすればごくごく

最近です。ハリー彗星のような100年に一回程度の頻度で起きる現象ならまだしも、1000年に一回、1万年に一回の現象を調べるには、歴史史料でも何でも使って研究する、というのは自然な発想です。

ところで、彗星や地震は、体験したことがそのまま書いてあるわけですが、これが太陽活動となると話が少々変わってきます。太陽活動は直接は目に見えないことが多いからです。しかし、別の形で現象が記録されている可能性はあります。

太陽表面の黒点付近で起こる爆発現象(太陽フレア)に伴い巨大なプラズマが噴出(コロナ質量放出、頭文字をとって通称CME)することがありますが、これが地球方向に飛ぶと、地球磁気を乱すことがあります。磁場を乱すと電磁誘導によって大電流が発生します。太陽活動が地球規模の磁気嵐が起こすことがあるのです。

また、太陽フレアやCMEによって加速された高エネルギー粒子も地球に飛んでくることがあります。オーロラが発生するほか、発生した電流や高エネルギー粒子が送電網や人工衛星に悪影響を与えることが過去にありました。

当然、太陽フレアやCMEは昔も起こっていたのですが、精密な電子機器が生活を支えている現代文明にとっては非常に危険なものになりえます。現代特有の災害を引きおこしかねない太陽からの脅威をいかに予想するかが、太陽物理学の重要な研究課題の一つになっています。太陽物理学は天文学・地球惑星科学の一部でありながら、気象学が災害対策にも役立つ天気予報に活かされているのと同じように、「宇宙天気予報研究」という現実的な側面も持ち合わせるようになりました。

ガリレオ・ガリレイが望遠鏡で黒点をスケッチし始めて以来、400年以上にわたって人間は望遠鏡を使って太陽を観測してきました。しかし、災害は規模が大きくなればなるほど頻度は下がります。例えば理論的に1000年に一度起きるかどうかというような大規模な太陽フレアが、実際にはどの程度の頻度で起こりうるか、という情報を得るには高々400年の観測では不十分です。

太陽フレア自体は目には見えませんが、(直接見てはいけませんが)人間の肉眼で確認できるくらい巨大な太陽黒点が現れたというような記録や、普段観測されないような場所でオーロラが見えたというような記録がもし残っていたら、それは大規模な太陽フレアが発生した間接的な証拠かもしれません。

古文書や日記のような歴史史料を調べることで宇宙天気予報の精度を上げられるかもしれない、つまり、歴史史料研究が最先端の太陽物理学の研究テーマにつながるのではないかと期待されます。

筆者らが京都大学を中心に2014年から始めた、歴史史料を太陽の観測データとして利用する太陽物理・宇宙天気研究は様々な分野の研究者の協力が必須です。

古文書に書かれた事象がオーロラであることをより確実に示すためには、離れた地点での独立した目撃情報があると強力です。このためには様々な地域の歴史の専門

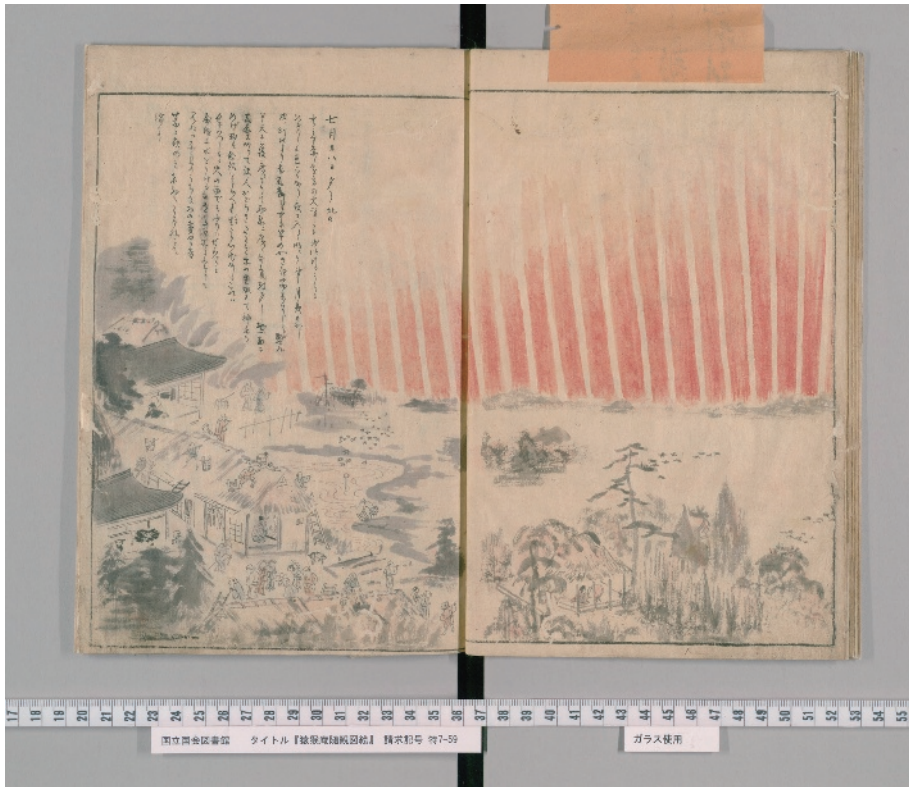


図1. 高力猿猴庵の描いた「猿猴庵随観図絵」より1770年のオーロラ。当時の人々の混乱ぶりも見て取れて面白い。(国立国会図書館デジタルアーカイブより)

家の協力が必要です。

また、1000年に一度という低頻度の現象を扱うには、あらゆる時代の専門家の協力が必要です。

歴史史料を解読するためには、単純に古文書を読むだけではなく、その時代背景を知る必要がありますし、その言葉がどんな自然現象を指しているかを理解するには、歴史学と自然科学の研究者が一緒になって史料を読解する必要があるからです。

さらに、歴史史料とは独立に自然科学的なデータがあれば有用です。例えば太陽フレアによる高エネルギー粒子が地球大気と反応して ^{14}C などの放射性同位元素が短期間に作られるので、それらを含んでいる樹木の年輪や極域の氷床コアのデータと照合すれば、太陽フレアが発生した時期を特定できる可能性があります。そのため年輪年代法や極地研究の専門家とも議論しています。

3. 日本で見たオーロラ

ここでは筆者らの研究成果の中から、日本でみられたオーロラのうち特徴的なものを二つ紹介することにします。巻末にはそのほかの地域でみられたオーロラに関しての研究を日本語で解説した記事も参考としてあげておりますので、興味のある方は検索してみてください。

1859年に観測された太陽フレアは、近代観測史上、最初かつ最大のもので、観測者の名前をとって「キャリントン・イベント」と呼ばれています。黒点スケッチの最中に増光したことを報告したことがきっかけですが、このとき世界中でオーロラが観測されています。日本でも和歌山でオーロラが目撃されていたことは知られておりましたが、我々の調査により、青森県の弘前や秋田県の平鹿でも史料が見つかっています。知られているオーロラ目撃の規模からすればもう少し日本にも史料が残っていそうですが、時間と天気の関係で全国的にはなっていなかったようです。

このキャリントン・イベントをしのぐかもしれないイベントの記録は1770年に起こっています。このときは日本全国で目撃情報があり、近場だと大阪市史史料にも収録さ

れている「あすならふ」に「七月廿八日、赤気見北方」とあるそうです。赤い北の夜空は強烈な印象を与えたらしく、文字記録だけでなく図絵としても残っています。有名なのは「猿猴庵随観図絵」や「星解」の巻末の絵です（図1）。白黒の図というのも実は



図2. 「枚方市津田村年寄日記」に記された明和7(1770)年のオーロラの図示。(参考文献3:木谷2016より)

残っており、「枚方市津田村年寄日記」には1770年のオーロラについて図入りで示されています(図2)。

知る人ぞ知るイベントではありましたが、このイベントを総合的に検討できたのは、宇宙天気的重要性が研究者の間でも浸透し、様々な分野の研究者による学際的な研究協力の重要性が理解されたからだと思っております。

4. みんなで探す「古典オーロラハンター」

こういった歴史史料の中に書かれた天文現象というのはまだまだあると思います。日本にはまだまだ読まれていない歴史史料がたくさんあります。その中から、例えば大規模な低緯度オーロラのように100年に一度あるかないかの現象を探すには、研究者だけでは到底不可能です。

ここで最近注目されているのが、研究のあらゆるプロセスを公開し、新たな参加者を募るという「オープンサイエンス」の動きです。その中でも、「シチズンサイエンス」とよばれる、研究者ではない人(シチズン=一般市民)に研究に参加してもらう事例を紹介します。

2016年から東京都立川市にある国文学研究資料館にて開催しているワークショップ「古典オーロラハンター」では、研究のアウトリーチという側面のほかに、そういったまだ誰も読んだことのない歴史史料を一般の人々と読むことで研究へ役立てることができるのか、その時の問題点はどこか、といった新たな研究手法のやり方を実験する、という側面もありました。2018年には地震や気象のグループとも連携して京都大学附属図書館でも実施しました。

ワークショップは3部構成となっています。

最初の1時間は導入として、理系・文系双方からの研究紹介で、なぜ歴史史料を自然科学者が必要とするのか、なぜ歴史学者が自然科学の知見を必要とするのか、といった研究現場からの声を実際に聞いてもらいます。

続いて第2部として、実際に様々な歴史史料から天変地異に関する単語を探すというワークショップを参加者と一緒に行います。仮名交じりのものもあれば、漢字のみのももあります。一度、いわゆる「くずし字」のものをプリントアウトして使用したこともありました。参加者が続々と見つけ出す事例を集積し、その場で専門家と検討します。第3部である最後の30分は、その中から「これは」と思われるものを歴史学・自然科学双方からの解説で紹介します。

比較的歴史史料を読むことに慣れていない参加者もいるとはいえ、大半の参加者は普段とは違う文章から見慣れない単語を探すことになります。このため、作業時間は1時間としていますが、作業後のアンケートには「1時間では物足りない」という声もありました。また、歴史史料が自然科学につながる、ということも新鮮だったようです。

5. まとめ

膨大な歴史史料が、書いた本人以外に読まれることもなく眠っています。その中には自然現象を解明する鍵となる記録があるかもしれませんが、それを研究者だけで読むのはほぼ不可能です。一方で、高校で古典を教えているとか、文学部出身で昔読んだことがあるとか、退職し時間ができたので再度学んでみたいとか、歴史史料を読みたいという人はたくさんいます。そのような人々と専門家とがタッグを組んで一つ一つ読んでいくというのは今後ますます活発になっていくと思います。「みんなで翻刻」(<http://honkoku.org/>)といったオンライン上での作業が可能なものもあります。もっと単純に、蔵にあるご先祖様の日記—そこには重要な自然現象が記されているかもしれません—をご提供いただくだけでも、とてもありがたいです。

ご自分が歴史と最先端科学の接点になるのは、なんだかワクワクしませんか。

謝辞

本稿は以下にあげる助成を含む様々な支援により行われた研究をもとにしています：科研費JP18H01254、JP18H05319、京都大学生存圏研究所生存圏ミッション研究

参考文献※日本語で、無料でアクセスできるものに限定しています

- 1) 岩橋清美、玉澤春史「異分野連携研究における研究基盤データ構築への市民参加の可能性：参加型ワークショップ『古典オーロラハンター』を事例として」*Stars and Galaxies*, 1, 51-65, 2018
(https://do.org/10.32231/starsandgalaxies.1.0_51)
- 2) 「特集：歴史書から探る太陽活動」、日本天文学会『天文月報』2017年7月号
(http://www.asj.or.jp/geppou/contents/2017_07.html)
- 3) 木谷幹一「枚方市津田村年寄日記に記録された江戸時代中期の天文記録と昭和7年低緯度オーロラ発生前後の気象」、京都教育大学『フォーラム理科教育』15巻、41ページ、2014年)

著者紹介 玉澤 春史(たまざわ はるふみ)



京都市立芸術大学美術学部研究員、京都大学文学研究科研究員。太陽物理学・宇宙天気研究を基軸として、科学史、科学コミュニケーションなどについても研究。自然科学のみならず、人文社会科学分野をも含む他分野との共同研究を行う学際宇宙研究に従事している。