

## 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

岩橋清美<sup>1\*</sup>、玉澤春史<sup>2\*</sup>

- 1) 国立国文学研究資料館
- 2) 京都市立芸術大学美術学部

### Possibility of Construction of Research Data in Public Participation of Interdisciplinary Research: Workshop of Word Survey about Astronomical Events in Historical Documents

Kiyomi IWAHASHI<sup>1\*</sup>, Harufumi TAMAZAWA<sup>2\*</sup>

- 1) *National Institute of Japanese Literature, 10-3 Midori-cho, Tachikawa city, Tokyo 190-0014, Japan*
- 2) *Faculty of Fine Arts, Kyoto City University of Arts, 13-6 Kutsukake-cho, Oe, Nishikyo-ku, Kyoto 610-1197 Japan*

*E-mail: tamazawa@kwasan.kyoto-u.ac.jp*

(Received 2018 November 8; Accepted 2018 December 11)

#### 概要

市民が研究に関与する「市民科学」は、科学への市民の積極的な参加の一形態である。市民が研究に積極的に参加するためには、動機づけや参加しやすい環境など様々な要因を想定し、研究を設計する段階でこれらの点を考慮に入れなければならない。近年のオープンデータに関する動きは自然科学だけでなく人文社会科学にも亘っており、専門家以外のデータ利活用促進を目指している。その意味では分野横断的なテーマのワークショップは、市民に研究参加の場を提供すると同時にオープンデータの利用を促進する有効な方策である。国文学研究資料館では、一般市民に歴史史料の中に記述された天変地異に関する用語を探してもらうワークショップを2016年から3回にわたって行った。事後のアンケート調査から、地域の史料への関心や歴史と天文学という組み合わせの意外性などが参加動機に繋がっていることが窺え、異分野連携研究が自然科学にそれほど興味のない層を取り込むために一定の効果があることが明らかになった。その一方で、今後、市民参加による研究データの基盤整備を進めるためには、データの精度と確度の高い情報を抽出することができるよう指導していくことが必要で、参加者の年齢層や能力を勘案してシステム設計をする必要がある。

#### Abstract

---

\*この2者は同等に貢献した。

equal contribution

“Citizen science” is a method for citizens to actively and directly involve scientific researches. In order to organize “citizen science” appropriately, one must concern various factors on active participants; i.e. motivation and environment. Recent movements on open data, not only for natural science but also humanities and social science, encourage the utilization of data beyond specialists, which can drive an interdisciplinary issue asking citizens’ involvements. Since 2016, in National Institute of Japanese Literature, we have organized three workshops, which public participants are asked to search for keywords related to astronomical events and natural disasters from historical materials. Based on our questionnaire analysis at these workshops, participants are motivated on, e.g., interests on local historical materials and surprise at the combination of history and astronomy. Therefore, this interdisciplinary workshop could be concluded as a successful case to encourage the citizens’ involvements beyond their original interests. The key to support “citizen science” is on construction of reliable database, which must be planned not only simply based on the accuracy of data made by public under the guidance, but also with concerns upon generations and skill levels of the participants.

**Key words:** Interdisciplinary research – open science – citizen science – humanities and social sciences – Public Engagement of Science

## 1. はじめに

### 1-1. 市民参加型研究の動向

市民科学 (citizen science, crowd science) とは、職業的な専門家ではない一般市民による科学研究を指す。大学や研究所などに所属しない市民による研究活動は、天文学や生態学など分野によっては古くから行われてきた。アマチュアによる彗星、超新星などの天体発見や、一般市民とともに行う鳥類観察などがその例である。宮崎 (2016) によれば、市民の研究への関与の契機は2つある。第一には、環境問題などに対する社会的関心の高まりであり、第二には情報科学技術の発達による情報発信・アクセスの向上である。その一方で、情報科学技術の発展は取得されるデータの急激な増大を引き起こし、その分析のためのリソースの確保を余儀なくされた。このリソースにはコンピュータなどの物的リソースに加え、それを実際に収集・分析する人的リソースも含まれる。特に後者については、特定分野内の研究者のみでは処理しきれないものを非専門家である市民に開放し協力してもらうという動きがでてきた。Galaxy zoo (Raddick et al. 2013) や e-bird (Sullivan et al. 2009) などが市民参加によるデータ収集・分析として成功を収めた例である (ニールセン 2013)。

近年ではオープンサイエンスの構成要素として市民科学への注目が高まってきている。第5期科学技術基本計画においても、学術研究のトピックとしてオープンサイエンスが取り上げられている (内閣府 2016)。オープンサイエンスに関する明確な定義はいまだ定まっていないとされる (OECD 2015, 林 2015 など) が、ここではデータ収集、資金調達、成果公開など研究における様々なプロセスを、研究者以外の者も含めてオープンにすることで新たな知見を見出す可能性を探る動きとする。同計画では、オープンアクセス (インターネットから無料で入手でき、技術的、法的に制約なく自由にアクセスできる学術論文情報) とオープンデータ (誰でも自由に利用することが可能で探索・アクセス・理解・管理が容易なデータ) を進めることにより、多様なユーザーによる研究成果の利用を促進し、新たな活用方法を開拓することを掲げている (古川 2016)。これは公的資金によって得られた研究成果の公表という側面もあるが (国際的動向を踏まえたオープンサイエンスに関する検討会 2015)、他方では 2015 年に OECD が出したレポートに見られるように、一般市民による研究資金拠出、すなわちクラウドファンディングによる研究資金調達がオープンサイエンス促進の構成要素として

重視されていることによる（OECD 2015）。林（2015）によれば、オープンサイエンスは「研究活動をよりオープンにして科学と社会の変容をも促すムーブメントとするのが現状では妥当」とある。研究データや論文のオープン化、資金獲得プロセスのオープン化に加えて、市民による研究の基礎データの提供、研究プロジェクトへの観察者としての参画など、研究者以外の一般市民が研究そのものに参加するという市民参画型の研究が拡大し、今やオープンサイエンスの一部を構成しているといっても過言ではない（OECD 2015）。市民が科学、あるいは学術研究に関与する社会的効果を考えるとき、科学者が市民、あるいは社会への説明責任を果たすという意味においても、研究の様々なプロセスをオープンにし、市民が研究そのものに参加できる環境を創出することは、今や必須となっている。市民の研究への参加が実現されていくことで、科学政策・市民科学への理解も高まり、多くの市民の積極的関与・関心の増大が期待される。また、オープンにするデータの提供先が異分野の研究者であれ市民であれ、単純にデータを提供するだけで研究が進むものではない。非専門家である市民が研究に参加する場合、取得・解析されたデータの妥当性のチェックも必要で、高度な専門的知見を持つ研究者が適切に判断する仕組みの構築も重要である（ニールセン 2013）。その上で非専門家でも使いやすいように、提供側はデータの処理を工夫しなければならない（ニールセン 201）。

## 1-2. 人文科学分野における市民参加型研究

オープンサイエンス、あるいは市民科学という言葉が一般に想像させるのは「自然科学の分野」という観が拭えないが、Sidler（2014）ではオープンサイエンスの人文科学や社会科学への適用も言及されている。このため、以降本稿では「市民科学」かわり「市民参加型研究」の用語を当てて使う。Ono, Ikkatai & Enoto（2018）は日本における市民参加型研究をいくつか取り上げている。そのなかでも、人文社会科学に関連するものとして「みんなで翻刻」がとりあげられている。「みんなで翻刻」は歴史地震を対象としたクラウド上での市民による翻刻作業である（加納 2017）。「翻刻」とはくずし字などで書かれた様々な写本・刊本の文章を現代通用の文字・字体を用いた文章に書き改めることであり、「みんなで翻刻」はその作業を市民とともにオンライン上で行い、人文科学にも関わる市民参加型研究・オープンデータの先駆例として評価されている。オープンデータの文脈でいえば、利用促進のため、市民も含めた異分野の人々にも使いやすいデータを供給するシステムの構築が必要であり、データ創出過程自体を市民参加型で行っている。

データをオープンにすることで異分野の研究者にもデータ利用を促進させようという動きは人文・社会科学側にもある。国内の例では、国文学研究資料館（以下、国文研と略す）の大型フロンティア事業「日本語の歴史的典籍国際共同研究ネットワーク構築計画」（以下、「歴史的典籍NW事業」と略す）がある。これは、国内外の研究機関などに所蔵されている日本の古典籍 30 万点を画像化し、国文研の「新日本古典籍総合データベース」から公開して、日本文学・日本史学の研究者に限らず、他分野および海外の研究者に広く利用してもらうことを目的としている。

市民参加型の調査・研究は、日本史の分野ではすでに 1990 年頃から高まりつつあった<sup>1</sup>。博物館の業務委託や NPO 法人化といった動きのなかで、史料の保存・活用のあり方が考えられるようになり、多くの館で市民参加型の運営が模索された。さらに、自治体史の編纂を契機に、各地で史料の収集と活用を目的とした古文書講座や歴史講座が開催されると、そこでスキルを身につけた市民が古文書の整理や展示に積極的に関わっていくようになった。その動きは阪神淡路大震災、および東日本大震災で被災した史料のレスキュー活動を通して、さらに活発化している。被災した史料の修復・保存活動は研究者だけではなく、多くの市民・学生ボランティアによって支えられ、歴史史料を後世に伝えていく重要性が広く社会に認識されるに至っている（奥村

<sup>1</sup> 日本史の分野においては、1990 年代に入り、博物館の管理運営の委託や自治体史終了後の収集史料の保存活用問題の議論が高まり、地方史研究協議会等の学会や各地の学芸員の協力のもと博物館問題に対する取り組みが進められてきた。例として地方史研究協議会（1990, 1993）がある。さらに同会は地域博物館の実践例を紹介している（地方史研究協議会 2001ab, 2009）。

2014)<sup>2</sup>。また、未曾有の災害の経験は、研究自体にも新たな潮流を巻き起こし、分野を越えた連携研究を進めることになった。地震・水害・干魃といった自然災害に関する研究はそれまでも日本史研究の主要なテーマであったが、近年、過去の災害史料を文理双方の研究者が共同して分析し、将来的な災害の予知や被害規模等の推定、防災対策、復興政策等に関する研究が進められつつある<sup>3</sup>。こうした文理連携研究の流れは宇宙物理学・天文学の分野においても見られ、京都大学の研究グループが中国史書を用いて行った歴史的オーロラ研究もその一つである (Hayakawa et al. 2015, 玉澤他 2017)。

### 1-3. 本稿の目的

市民参加型の研究では膨大な研究データを市民という数に頼ることによって研究を加速・効率化させる反面、データの質やサンプリング・バイアスについてはどのように精度と確度を担保するかを考慮する必要がある (Dickinson et al. 2012, 宮崎 2016)。また、異分野連携研究で市民協力を仰ぐ場合は、どの分野に興味がある市民に協力を要請するかを勘案する必要があるだろう。本稿では、2016年より3回にわたって行われた市民参加のワークショップを事例に、市民がどのような意見をもって行動したか、市民が人文系と自然系の連携研究のどの部分に興味・関心をもったのかを分析し、そのうえで市民の研究参加が研究自体にどのような効果をもたらすかについて考察する。

## 2. 事例:市民による歴史史料中の天変地異現象サーベイ

本章では、具体的事例として市民参加型ワークショップ「古典オーロラハンター」の概要を述べる。

### 2-1. ワークショップの背景

「古典オーロラハンター」は、歴史的典籍NW事業における「異分野融合研究」において市民参加型ワークショップとして実施したイベントである<sup>4</sup>。

ワークショップまでの経緯を詳しく述べる。本研究は、2015・2016年度の総合大学院大学（以下、総研大と略す）の学融合研究「オーロラと人間社会の過去・現在・未来」として始まり、国立極地研究所（以下、極地研と略す）・国文研・京都大学などに所属する研究者・院生が参加した。その後、2017年には総研大および人間文化研究機構（以下、機構本部と略す）の支援を受けつつ国文研・歴史的典籍NW事業における異分野融合研究「典籍防災学：典籍等の天文・気候情報に基づく減災研究の基盤整備」（2017-2019年度）に継承され現在に至っている。

古典籍・古文書・古記録等の歴史史料に記されたオーロラや太陽黒点の観測記録をもとに近代観測以前の太陽活動を研究する「歴史的オーロラ研究」は、それより前の2014年より京都大学の大学院生によってはじめられた。そこでは主に中国の史書を分析対象としていたが (Hayakawa et al. 2015)、国文研の参画を契機に日本史料を用いた低緯度オーロラ研究が加速し、自然科学だけでなく科学史へのアプローチもでてきた (Hayakawa et al. 2016, 2017, Tamazawa et al. 2017)。この研究の基盤となるのが史料の収集と分析である。日本の史料

<sup>2</sup> 阪神淡路大震災後の取り組みとしては神戸大学大学院人文科学研究科地域連携センターの活動がある。その取り組みは奥村 (2014) にまとめられている。東日本大震災以後の史資料ネットワークのレスキューや震災復興の歴史学の役割については歴史学研究会編 (2012) がある。

<sup>3</sup> こうした取り組みとしては、東北大学災害科学国際研究所の被災自治体と連携した自然災害のリスクに対応できる社会を目指す取り組みや総合地球環境学研究所の「高分解能古気候学と歴史・考古学の連携による気候変動に強い社会システムの探索」や京都大学古地震研究会の活動がある。個別論文としては、蛸名 2013、鎌谷他 2016。

<sup>4</sup> ここでは異分野融合研究と異分野連携研究の2語が使われている。国文研の共同研究に関する内容は「融合」の用語を使用しているが、本稿では一般用語としては「連携」の用語をあてる。なお、これらの用語の取り扱いに関しては京都大学学際融合教育研究推進センター (2013) に記述がある

におけるオーロラ調査は、主に天文学史の分野で戦前より行われていた。前近世については神田（1978）にオーロラ記録が含まれているが、日本古代史研究が明らかにしているように、『日本書紀』等の六国史の利用にあたっては慎重な史料批判を必要とするため、再検討が必要であった。近世史料については、大崎（1994）、渡邊（2007）があるが、史料総体の把握は困難な状況にある。また、大崎（1994）は歴史書・随筆といった2次史料を中心に記述を収集しているため、確度と精度に不十分さが残る。渡邊（2007）は、自治体史を中心に調査の範囲を拡大した点で評価できるが、大名・公家・寺社史料についてはほとんど調査していない。このような状況において、各地で古文書の調査・解説を進めている市民団体の活動はデータ作成の担い手として期待できる存在である。他方、歴史史料に記されているオーロラ現象の特定には天文学・気象学・地球物理学などの自然科学の知見も必要である。そのため、文系・理系双方の市民の力が相俟ってはじめて史料収集が実現するのである。歴史と天文学には、研究の少なからぬ部分がアマチュアに支えられているところに共通点があり、本件のような両分野の連携はどちらの分野のアマチュアにも興味をもらってもらえる可能性がある。

一方、現在のオープンサイエンスにおける市民協力は非常に多様である。Galaxy Zooに見られるような、膨大なデータの分析を進めることを目的に、すでに興味のある市民に協力してもらおうというケースや、大地震等の未曾有の災害を契機に始まった被災史料レスキューのようなケースもある。つまり、研究における市民参加の機会は無数に存在し得るのであり、市民の研究参加の動機もまた無数にある。このため、本稿が対象としている異分野連携研究では、市民参加の契機や動機がどこに存在するかは簡単には予想できない。

本イベントは日本史や古文書解説が好きな市民と天文学に興味を持つ市民がともに同じ史料を見て、過去の天文現象について学び、語り合うことを目的に実施した。本イベントは第1回目を2016年3月16日、第2回目を2017年2月19日、第3回目を2018年2月18日に開催した。会場はいずれも国文学研究資料館（東京都立川市）である。

## 2-2. ワークショップ構成

古典オーロラハンターではイベント全体の時間は毎回3時間としている。全体を2部構成とし、各回とも前半90分を講師によるオーロラや天文現象に関する講演にあて、後半90分を作業時間とした。なお、作業時間の終了前20分を総括の時間とし、参加者が見つけた天文情報について歴史学・天文学双方の研究者が説明を行った。作業を開始するにあたり、まず、参加者を4人ずつ7班に編成し、各班には日本史学と天文学の研究者を各1名ずつ配置し、参加者の質問などに対応した。参加者にはカードを配布し、天文現象に関する記述を見つけた場合、1点ずつカードに記入させた。記入項目は(i) 調査者の名前、(ii) 古典籍・古記録・古記録のタイトル、(iii) ページ数、(iv) 天文現象が書かれている年月日、(v) 天文現象に関する史料の本文である。(i)は将来的に本ワークショップで集積した記述を研究などに利用する際、調査者の名前を協力者として入れるために記入してもらった。(iii)はワークショップ後にデータを再確認する際に必要になるため記入してもらった。(v)については、該当部分を即座に判断することが困難な参加者もいるため、該当箇所を多めに抜き出し、史料の文言通りにカードに写し取ることを基本とした。また、作業を円滑に進めるため、実施者から関連キーワードを提示し、これをもとに記述を探してもらった。キーワードはこれまでの天文学史および歴史的オーロラ研究で確認されている用語から選択した。具体的には以下の通りである。

赤気、白気、赤雲、旗雲、白虹、月蝕、日蝕、光物、彗星、老人星、稲穂星、怪星、異星、隕石、他。

このキーワードは非常に重要で、参加者の中には史料の文脈ではなく、キーワードのみで該当箇所を探している者も多いため、より細かく丁寧なキーワード提示が作業のポイントになる。

## 2-3. 使用した史料とそのねらい

3回のオーロラハンターで使用した古典籍・古記録・古文書は表1の通りである。各回とも初心者にも配慮して刊本を中心にしたが、史料のイメージを伝えるために、適宜、古文書の複製や影写本を使用した。また、作業においては、読み下し文や現代語訳も用い、内容理解の手助けとなるようにつとめた。第2回目には、国文研近隣の史料として東京都八王子市域の歴史を綴った『桑都日記』を取りあげた。また、『本朝世紀』『続史愚抄』といった歴史書や『中右記』『康富記』等の日記類を選択した理由は、これらの史料が他の史料に比して天文記述が多いからである。加えて、古文書解読に関心が高い参加者にも配慮して国文研所蔵史料『永代私用留日記』の複製を使用した。第3回目で六国史を取り上げたのは、近年、六国史の史料学的分析が進み、記述の信憑性に対する評価も変わりつつあるためである（細井 2007）。本イベントで六国史を取り上げることで神田（1978）のデータを再検討する契機とした。

	第1回	第2回	第3回
訓読文		本朝世紀 続史愚抄	
	続史愚抄	日本紀略	日本後記
	中右記	扶桑略記	続日本後記
	康富記	歴代残闕日記	日本文徳天皇実録
	北野天満宮史料 宮仕日記 御湯殿の上の日記	御湯殿の上の日記 桑都日記 北野天満宮史料 宮仕日記 鸚鵡籠中日記	日本三代実録 吾妻鏡
読み下し文	吾妻鏡		日本書紀
	玉葉		続日本紀
原本（古文書）の複製		永代私用留日記	

Table 1. List of historical documents written at the workshop.

## 3. 結果

### 3-1. 参加者

ワークショップの定員はいずれの回も定員を28名とし抽選によって決定した。各回とも定員の倍以上の応募があったため、抽選を行った。当日参加者数はそれぞれ27、28、24名である。

### 3-2. 注目語句

本ワークショップの主たる目的は古典籍類からオーロラ記述を抽出することであったが、オーロラは非常に稀な現象であるため、作業においてはオーロラに限らず広く天文現象を記入してもらうことにした。参加者が天文現象を記入した作業カードの使用枚数はそれぞれ第1回が61枚、第2回が110枚、第3回が120枚であった。各班平均8-17枚程であった。抽出した天文現象は、日蝕69枚と最も多く、次いで月蝕61枚、彗星60枚となっている。オーロラに関連する可能性のあるカードは15枚であった。地震・旱魃・雷は抽出項目

にはなかったが、参加者が自主的に書き入れたものである。また、「その他」として天変や災害とは認識しにくい事例が抽出されたカードもあった。とくに、3回目に「その他」に分類されるカードが多く、この理由としては古代史を中心に史料を用意したため、漢文の解説が参加者にとって難解だったための確な記述のカードが減少したと推測される。なお、抽出された天文現象の傾向ほぼ日本の古典籍における天文記述の割合に比例する。

### 3-3. アンケート

本ワークショップでは毎回、参加者に対してアンケートを実施した。アンケート項目と各回の回答状況を表2に示す。回収状況は第1回目27名、第2回目19名、第3回目24名である。

## 4. 考察

### 4-1. 年齢構成と参加動機

年齢構成は60才以上が最も多く、第1,2回目は全体の40%、第3回目に至っては67%を占めた。続いて多いのは40代で第1回目は全体の26%、2回目は21%、3回目は17%となっている。第1,2回目には20代・10代が合わせて10%ほどを占めていたが、3回目にはこの年代層の参加者がいない。この原因としては、3回目は募集期間が短く、十分な広報活動が出来なかったため、国文研の他のイベントに参加した経験がある市民や国文研賛助会員および本事業の関係者が東京都多摩地域の自治体などで講師を勤める古文書講座や歴史講座の参加者に積極的に呼びかけたことによる。なお、第1回目に参加した10代の参加者は地元の高校生で引率教員とともに参加した。募集に際しては、国文研・極地研・総研大・機構本部のホームページ、チラシ・ポスター、新聞・市報などで呼びかけた。チラシとポスターは立川市役所をはじめ、周辺の博物館施設を中心に配布した。当日のアンケートによれば、国文研のホームページから情報を得た人が多く、参加者の中心は日常的に国文研に何らかの形で関わっている者であると推測される。また、募集時に「古文や漢文を読んだ経験のあること」を参加条件としていたが、参加者の多くは歴史・古典好きの60代以上の市民であり、募集の段階から参加者は天文学の分野には相対的に日頃なじみの薄い人たちであると言える。

### 4-2. ワークショップの満足度と専門性

ワークショップの満足度については、5段階評価による選択肢を提示して示してもらった。満足と回答した参加者は第1回目が74%、第2回目が53%、第3回目が67%であった。第1回目に比して第2回、第3回の満足度が下がってきているように見えるが、「やや満足」を加えると、満足度は第1回目96%、第2回目79%、第3回目96%となり、第1回目、第3回目についてほぼ100%の満足度を得ている。第2回目の満足度が下がっている。同様の傾向は作業時間に対する満足度に対しても見て取れる。ワークショップ全体の時長の長短については、「長い」から「短い」までの5項目の中から1つを選択してもらった。各回とも「ちょうど良い」という回答が最も多く、第1回は84%、第2回は67%、第3回は71%であった。「長い」「やや長い」と回答した参加者は第1回目で12%、第2回目で5%、第3回目で12%であり、全体の1割程度であるが、第2回目はやや低い。逆に「短い」「やや短い」と回答した参加者は第1回目からそれぞれ8%、28%、13%となっており、第2回の数値が突出して高い。

本ワークショップの中心は古典籍類から天文現象を抽出し、作業ペーパーに書き留めるという作業にある。この作業時間の長短についても同様に5項目から1つを選択させた。回答では「ちょうど良い」がもっとも多く、第1回目では46%、第2回目では47%、第3回目では63%であった。「長い」「やや長い」と答えた回答

	第1回	第2回	第3回
【A】 今回のワークショップは何で知りましたか。			
総研大ホームページ	1	0	0
国文研ホームページ	6	6	2
極地研ホームページ	5	1	3
チラシ	3	4	3
新聞	2	6	0
知人/関係者から	9	4	12
ツイッター	1	0	1
その他	4	0	3
【B】 ご年代をお教えてください。			
10代以下	2	1	0
20代	2	1	0
30代	4	0	2
40代	7	4	4
50代	1	5	1
60代以上	11	8	16
未回答	0	0	1
【C】 文部科学省の大規模学術フロンティア促進事業 「日本語の歴史的典籍の国際共同研究ネットワーク構築計画」を ご存知ですか。			
以前から知っていた	3	3	5
今回のワークショップで知った	21	16	19
【D】 今回のワークショップ 「古典籍からオーロラを見つけよう～『古典』オーロラハンター」 (以下、ワークショップ)の内容に関して			
D-1 ワークショップの満足度			
1. 満足	20	10	16
2. やや満足	6	5	7
3. どちらとも言えない	1	2	0
4. やや不満	0	2	0
5. 不満	0	0	0
未回答	0	0	1
D-2 ワークショップの全体時間			
1. 長い	1	0	0
2. やや長い	2	1	3
3. ちょうど良い	21	12	17
4. やや短い	1	5	3
5. 短い	0	0	0
未回答	0	0	1
D-3 ワークショップの作業時間			
1. 長い	1	0	0
2. やや長い	2	1	1
3. ちょうど良い	12	8	15
4. やや短い	11	10	6
5. 短い	0	0	1
未回答	0	0	1

Table 2. Summary of the questionnaire written after the workshops.



者は第1回目で12%、第2回目で5%、第3回目8%であり、逆に「短い」「やや短い」と答えた回答者は第1回目で46%、第2回目で53%、第3回目で29%であった。

本ワークショップは概ね参加者に好評だったと言えるが、注目されるのは第2回目のアンケート結果である。第2回目ではワークショップ全体の満足度の数値が他より10-20%低く、その一因として考えられるのは作業時間の短さである。作業時間、および全体の時間構成は3回とも変わっていないため、理由を他に探す必要がある。第2回のアンケートの自由記述では以下のような特徴的な意見があった。

1. もう少し掘り下げて説明していただけると良かった。募集の段階で何をやるのかを告知して欲しかった。
2. くずし字史料が限定されていたので諦めて『御湯殿日記』（刊本）にしたが、最近『讃岐典侍日記』を読了したので面白かった。知っている人物や寺社が多く出てきてさがしやすかった。
3. 大学の学部時代『御湯殿上日記』を一年間愛読しましたので、なつかしかった。仮名文は慣れているので読みやすかった。時間がもっと欲しかった。
4. 『本朝世紀』をはじめて読んだが、『平家物語』の登場人物が出てくるので興味深く読んだ。
5. おもしろかった。本朝世紀の班で、通憲のものをはじめて漢文でよみました。平家物語の登場人物が出てくるので興味ぶかくよみました。次回もぜひ参加したい。

これらの意見からわかるのは、作者の事前の意欲、および解読スキルの高さである。意見1は、前もって作業で使用する古典籍類が告知されていれば、予習して望みたいという意欲の現れである。意見2は中世の古記録に精通した参加者であり、意見3、4、5は過去にある程度古典籍・古記録に接したことのある参加者の意見である。このような意見は第1、3回目にはごくわずかであった。第2回目は古典籍、古文書の解読スキルを持つ参加者が占める割合が偶然にも高かったため、作業内容に対する興味が高く、時間も短く感じられたのであろう。こうした古典籍・古文書に造詣の深い参加者は、天文学という新たな視点で史料を読むことへの適応力も高く、市民参加型研究の担い手になりうる層だと考えられる。

さらに、当日は地元の地域史料である『桑都日記』の班を希望する参加者が多かったことも付け加えておきたい。『桑都日記』は八王子千人同心組頭塩野適斎が1582（天正10）年から1827（文政10）年までの約240年間の八王子地域（現東京都八王子市域）の歴史をまとめたものである。八王子千人同心は江戸幕府に仕えた武家奉公人で、幕末の長州戦争に出陣したことなどで知られる。彼らの存在は、東京都多摩地域ではよく知られており、地域の博物館・資料館の展示や自治体史、学校教育で取り上げられるテーマである。オーロラハンターの参加者には多摩地域に居住する者が多いため、『桑都日記』への関心は高く、作業自体にも良い影響を与えた。参加者に親しみのある史料を作業に用いることはモチベーションを高めるためにも必要である。

一方で、古文・漢文・くずし字の解読スキルの有無に関わらず楽しめたという意見もある。

6. 天変地異だけでなく、様々な怪異現象を陰陽道で明らかにしようとしたり、火災や大雨がよく起きていたことがよくわかり興味深かったです。（日食を見つけた時は、うれしかったです。）（第1回）
7. 文学と科学のコラボ企画、とても良いと思いました。講義もワークショップもおもしろかったですし、古典の天文書を見ることができ、貴重な体験ができました。キーワードは1つもみつけれなかったので残念でした。（第1回）
8. 言葉が見つかったときから、楽しくなりました。（第1回）

9. 「オーロラ」という科学のキーワードに反応して参加したが、古典籍の読み込みに夢中になっていた。とても楽しかった。(第1回)

10. ほとんど知識がなかったが、オーロラに関する言葉が見つけれられて楽しかった。学生でも参加しやすいワークショップだった。(第2回)

意見6、8のように単語をみつけるという行為、意見7のように分野連携に関する意外性、等も含め、意見10に見られるように、古文・漢文・くずし字の解読スキルの有無に関わらず楽しめたという点が注目される。古典・歴史と天文という参加者にとって意外な組み合わせというのが、多少難しくても挑戦してみようという意欲を引き出していたと言える。それは意見9のように自然科学側に興味のある層でも同様であった。天文学、地球物理学側からすると、普段は自然科学系のイベントで参加しないような層へのアプローチが、設計の段階で行われたことになる。科学技術への関心が高い層ほど科学技術イベントへの参加意向も高いわけだが(加納他 2013)、科学技術への関心が低いセグメントの場合、その内容が自身の生活に関係する事であれば関心を持ち、自己の意見やニーズを持つことが指摘されている(加納他 2013)。つまり、調査対象とする史料が「八王子市域」という自分たちが居住する地域の歴史に関する史料であり、自分たちの住む地域でかつてオーロラが見えていたかも知れないという興味が本ワークショップでの作業意欲を上昇させたのである。

また、研究に参加しているという意識付けが積極性に寄与していることもうかがえる。ワークショップで使用したカードには、記入者の氏名を記載してもらった。これは将来的に本ワークショップで集積した記述を研究などに利用する際、調査者の名前を協力者として入れるために記入してもらった。このことは実施者の予想をこえて参加者のモチベーションを高めることになった。新しい研究に何らかの形で貢献できるという期待が効果的であったと言える。アンケートの自由筆記より抜粋する。

11. 研究協力者のリストに加えていただけると幸いです。(第1回)

12. 歴史上の天変地異を古文書から読み解くという非常に面白い試み。学問の領域を超えた興味ある研究に触れられ、感謝しています。本日は最前で活躍する研究者の先生方の話が聞けて嬉しい体験をしました。(第3回)

意見11のように直接的な参加表明だけでなく、意見12のように研究の最前線に触れられたことへの満足感の表明からも参加の積極性が窺える。

#### 4-3. 市民採取データの吟味

本ワークショップにおいて、参加者が抽出した各天文現象の数量的な傾向は、前近代社会における天文現象に対する認識に相即する。天文学は暦学との関わりが強いいため、日蝕・月蝕の関心は高い。とくに、朝廷社会では儀式の遂行に密接に関わることから、日蝕・月蝕の開始時刻は重要で、陰陽頭である土御門家の予測通りに日蝕・月蝕が生じたか否かを日記に書き留める習慣があった。彗星についても凶兆と見なすことが多く、「崇り」や「穢れ」の観念が強い古代・中世の貴族社会では、後の参考とするために書き残されることが少なくなかった。

参加者が抽出した天文現象の種類や数量もさることながら、カード記載のあり方にも注目してみたい。市民参加型の研究で得られた研究データについて、データの質やサンプリング・バイアスについての問題が指摘されている(Dickinson et al. 2012, 宮崎 2016)。市民によるデータ取得過程に専門家がタイミングよく関与していくことが、信頼性の高いデータを得るために必要である。本ワークショップでは、班ごとに日本史学・自然科学の研究者を各1人名ずつ配置して参加者の質問に対応するとともに、天文現象を見つけることが困難な参加者には記述の探し方の指導を行った。しかし、その効果が十分に見込めなかった班もあった。カードに

記入された内容の問題点としては、(i) 刊本のページ数の記入漏れ、(ii) 天文現象が起きた年月日の記入漏れ、(iii) 天文現象を的確に抜き出すことの難しさ、があげられる。(i) は単純ミスと言えるが、(ii)(iii) についてはそうとも言えない部分がある。例えば、第1・2回で使用した『御湯殿上日記』の場合、作成者が宮中の御湯殿上の間で天皇に近侍した女中であるため仮名文で書かれており、文章の切れ目が分かりにくく、その出来事の年月日を正確に特定するためには史料に読み慣れておく必要がある。このため、天文現象に関する記述を見つけても、いつのことか特定できなかつたようである。また、キーワードを手がかりに天文現象を見つけ出せても、いざカードに記入する段になると、どの部分を抜き出すかの判断が難しいようであった。例えば『吾妻鏡』では、『赤気』の出現に対して鎌倉幕府がどのように判断したのかが長文で書かれていることがある。そういった場合、どこまでをカードに記入したらよいか分からなかったり、写し取る文章が200字を越える長文になると、新字・旧字の区別があいまいになったり、誤字が増加する傾向にある。このほか、彗星の場合によく見られるのだが、現象が日を隔てて再度起こる場合や幕府や朝廷の対応に関する記述が数カ所に及ぶ場合等に見落としが増加する傾向にある。こうしたことは、ワークショップのような短時間の作業では止むを得ないことかもしれない。しかし、本ワークショップを継続的に開催し、古典籍類の指導者の人数を増やして、よりきめ細かい指導が実施できれば解消可能な課題である。市民から得られた記録は当然その後で歴史学および自然科学の研究者で吟味されるものであり、その点で事前にどのような点が抜いづらいかを研究者側が把握することで、市民と専門家の役割分担を明確にすることも可能である。

一方で、作業内容を、指定した単語の探索に限定にしたことは、作業目的の単純化が図られ、作業のしやすさが増したとも言える。ニールセン(2013)では、市民参加型研究における成功の要因にはゲーム性が不可欠だと指摘している。このワークショップでは、歴史史料から天文現象を見つけるという形式が一種のゲーム性を担保しており、この点が効果的だったと考えられる。

市民は確かに専門性では専門家には敵わないが、時間などのリソースを意欲的に投入することでそれに匹敵する分析をなすことができる。日本史の研究では、研究課題を遂行するにあたり、基本調査として、必要な史料(古典籍・古記録・古文書)を網羅的に調査する「悉皆調査」があり、総体がどのくらいあるかを確認してから、個別の実証を行う。一定の基準で史料をサーベイする行為には一種のゲーム性が働かうるので、これを恒常的に行う仕組みをつくり、時間リソースを投入してもらえるようになれば、本来の目的である悉皆調査の基盤整備につながる。

悉皆調査を行う場合、どのくらいのペースで読むことができるかは個人差が大きい。第1,2回で使用した刊本の『北野天満宮日記』は各巻ごと450ページ程度であり、個人ごとに担当する巻が決められていたが、1時間の作業量では10数ページから100ページ程度までとばらつきがある。1人当たりの作業量の増加は、恒常的に古文書・古典籍からデータを抽出する仕組みが設定されれば可能になるとは限らない。各自の作業量の差は古文・漢文の解釈力と内容に興味を持てるか否かにかかってくる。とくに古文・漢文を読み解くスキル全体の向上は作業の効率に最も大きく影響するので、スキルを向上させつつ作業を継続できる環境を整備する必要がある。

#### 4-4. 参加者の動向から探る市民の研究協力環境の構築条件

本ワークショップの目的には、国文研が推進している大型事業の市民への周知や歴史的オーロラ研究における日本史料悉皆調査の基盤整備がある。アンケート結果をみると、前者については、大型事業を知らない層の参加者がほとんどだったことから、ほぼ達成できたと言える。後者については、参加者の主たる年齢層にあたる60代以上の市民が悉皆調査の有力な協力者に成り得ることが明らかになった。オープンサイエンスの文脈で考えれば、具体的にどのような場合に研究へ参加する協力者になりえるだろうか。

過去3回の参加者の多くは開催地である東京都立川市近隣の住民であり、地域史や地域史料に興味を持ち、立川周辺の博物館・資料館の恒常的な利用者でもある。たとえば、『桑都日記』は一般には、八王子周辺の地域

史料として知られているが、日蝕・月蝕・彗星・オーロラといった天文現象も記されているという事実は地域史料の新たな可能性を示すことになり、参加者に新鮮な驚きを与えることになった。このことは、歴史学と天文学をより身近に感じ、文理連携研究の面白さを自らの経験として実感できる機会となった。こうした参加者の動向を通して、作業対象とする古典籍・古記録・古文書の選択の重要性が明確になった。また、実施にあたり、古文・漢文及びくずし字がさほど得意ではない参加者に対する配慮から刊本を作業対象にしたが、くずし字で書かれた原史料の魅力が、実はくずし字を読めない参加者を捉えていたことも明らかになった。これは、休憩時間に展示史料を熱心に見学する多かったことや、作業中に適宜、原史料を提示することで作業意欲が向上したことにも示されている。歴史学と天文学という取り合わせの意外性と「かつて日本でオーロラが見えた」という史実が参加者に与えたインパクトの大きさも見逃せない。なお、参加者から「史料調べに協力できるシルバーは多いと思うので回数を増やしてもよい」という意見もあり、地域史や古文書に興味がある市民層が十分に研究協力者となり得ることが実証された。この点に、歴史好きの市民と最新の科学研究という分野をこえた結合の可能性を看取できる。さらに、当日、参加者の指導にあたった日本史研究者からも、「史料中に赤気という言葉を見たことはあるが、それがオーロラであることは初めて知った。」という声が聞かれた。本イベント後に、新たなオーロラ史料を発見し、連絡してくれた研究者もいた。その意味で、異分野のワークショップは日本史研究者にとっても新しい発見があり、それまでの研究スタイルを越えていく経験になったのである。

上記のような成果が得られた一方、残された課題も少なくない。まず、第一に日本史研究者間の時代的専門性を越えた協力が不可欠である点である。日本史料の場合、史料解釈に必要なスキルが時代毎にかなり異なる。とくに近年は研究の細分化によって巨視的な視点で史料を捉えることができる研究者が少ない傾向がある。このため、時代を横断する分析の場合、専門の異なる歴史研究者同士が連携することがまず必要で、その上で理系の研究者と共同すべきである。

第二には、使用する古典籍類に関する情報を文理双方の研究が共有することが不可欠である。事前に同じテキストを文理双方で読み込み、天文現象の特定をしておくといった地道な準備作業を行うことで参加者に対するきめ細かい指導が可能になるはずである。そして、これこそが研究の基盤にも成り得る。

第三には、参加者に10-30代の若年層を取り込んでいく必要性があげられる。参加者のアンケートの中にも「若い人に研究の内容を伝えてほしい」という意見があった。古典籍・古文書から天文現象をさがすという本事業のコンセプトを若年層の興味・関心にマッチングさせる工夫が必要であろう。ニールセン(2013)が指摘するように、科学分野への市民参加を促進する上で、デジタルインフラの整備に寄せられる期待は大きい。そのため、ウェブ上での作業をいかに効率的にするかが議論的になっている。この場合、デジタルインフラを恒常的に使う若年層の関与が前提となるわけだが、この層を引きつける魅力のあるシステムの考案も目指されるべきところである。

第四には、本事業に協力的な60代の参加者を恒常的に取り込むための工夫が必要である。60代の参加者には年に一度のイベントではなくて、恒常的に作業をしたいという意欲をもつ者が多く、この層は潜在的な研究協力者と言えよう。今後、こうした意欲を持つ市民を育成していく方法も考えるべきである。今回のイベントの申し込み状況をみると、各回ともメールによる申し込みが最も多く、本事業の中心的な年齢層である60代の参加者のほとんどが、日常的にインターネットやメールを利用していることが分かった。システムを工夫することで、一見すると、デジタルインフラに苦手意識を持っているように見える60代以上の層とデジタルインフラに通じた10・20代がシステム上で一緒に天文現象を抽出する作業ができると考えられる。

## 5. まとめ

以上、雑駁ではあるが、「古典オーロラハンター」の事業分析を通して、異分野連携研究における市民参加の社会的意義について考察してきた。「古典オーロラハンター」は、歴史史料を用いて天文現象を分析するという点で、分野をこえた市民参加型研究を標榜する事業である。3回のワークショップ実施を通して、日本史や古文書に興味関心をもつ市民に歴史的オーロラ研究という分野に参加してもらおうという試みは成功したと言える。今後は、日本史と天文学に興味関心を持つ市民が恒常的に活動できる場が必要である。定期的に集まって作業を行える場を提供することで、互いのスキルや情報を交換・向上することが可能になり、日本史料の悉皆調査の基盤をつくることができる。

現在、国文研では古典籍の画像データベースにタグ付け作業を行い、地名・人名・専門用語などによる検索機能の充実を図っている。これについては、将来的にはソーシャルタギングを予定している。「ソーシャルタギング」とは古典籍・古記録・古文書の画像データに、各分野に専門的な知識を持つ人々にアクセスしてもらい、専門用語や固有名詞、あるいは挿絵にタグ付けを行うことであり、ソーシャルタギングによって古典籍・古記録・古文書の検索機能の向上をはかり、日本国内に限らず、海外の日本文化研究者が日本の古典籍・古記録・古文書を有効に利用できる環境を整備できる。タグ付けを行う人々には、日本文学・日本史に限らず、前近代の日本文化に関する各分野の専門家を想定している。このソーシャルタギングには当然、天文書への、そして天文現象に関するタグづけも含まれる。こうした作業に市民が参加することによって、歴史的オーロラ研究の若年層の市民参加も見込めると考えられる。また、本事業を通じて地域史料への市民の関心の高さは明らかである。とくに近世史料の場合、全国的な日記史料の調査は必須であり、地元市民の協力は欠かせない。今後は東京以外の地域で本事業を展開することにより、多くの協力者を得ていきたいと考えている。本事業の目的は、歴史史料を宇宙物理学で読み解き、従来の天文学史をこえる新たな研究分野を創成し、そこに多くの市民に参加してもらおうことにある。歴史史料の持つ多様な可能性は文理の壁を越えて多くの市民を魅了して有り余る。歴史的オーロラ研究において、とくに史料収集といった基礎作業では、市民の果たす役割は決して小さくない。

本稿は国文学研究資料館大型フロンティア事業「日本語歴史的典籍の国際共同研究ネットワーク構築計画」、京都大学 SPIRITS2017「京都の社寺の記録から描く天変地異と人々の対応」、日本学術振興会科学研究助成事業「歴史文献を用いた過去の太陽活動の研究」（番号：JP18H01254）、「天変地異のオープンサイエンス」（番号：JP18H05319）の研究成果の一部である。記して感謝の意を表する次第である。

### << 参考文献 >>

内閣府 2016: 「第5期科学技術基本計画」. <http://www8.cao.go.jp/cstp/kihonkeikaku/5honbun.pdf>

地方史研究協議会（編）1990: 「小特集 歴史史料の活用」『地方史研究』228

地方史研究協議会（編）1993: 「小特集 史料保存・利用・調査をめぐって」『地方史研究』246

地方史研究協議会（編）2001a: 『地方史・地域史研究の展望』名著出版

地方史研究協議会（編）2001b: 『21世紀の文化行政—地域資料の保存と活用』名著出版

地方史研究協議会（編）2009 『歴史資料の保存と地方史研究』岩田書院

京都大学学際融合教育研究推進センター 2015: 『異分野融合、実践と思想のあいだ。』京都大学学際融合教育研究推進センター

- Dickinson, J. L., Shirk, J., Bonter, D., Bonney, R., Crain, R. L., Martin, J., Phillips, T., Purcell, K. 2012: "The current state of citizen science as a tool for ecological research and public engagement". *Frontiers in Ecology and the Environment*, 10:291-297
- 蛭名祐一 2013: 「慶長奥州地震津波について－400年前の大地震の実相」平川新・今村文彦編『東日本大震災を分析する 2 震災と人間・まち・記録』（明石書店）pp. 189-200
- 古川泰人 2016: 「生物多様性情報をとりまくオープンサイエンスの状況と課題」『日本生態学会誌』, 66: 229 - 236
- Hayakawa, H., Tamazawa, H., Kawamura, A. D., & Isobe, H. 2015: "Records of Sunspots and Auroras during CE 960-1279 in the Chinese chronicle of the Song dynasty" *Earth, Planets and Space*, 67:82
- Hayakawa, H., Iwahashi, K., Tamazawa, H., Isobe, H., Kataoka, R., Ebihara, Y., Miyahara, H., Kawamura, A. D., Shibata, K. 2016: "East Asian Observations of Low Latitude Aurora during the Carrington Magnetic Storm" *PASJ*, 68, 99
- Hayakawa, H., Iwahashi, K., Ebihara, Y., Tamazawa, H., Shibata, K., Knipp, D. J., Kawamura, A. D., Hattori, K., Mase, K., Nakanishi, I., & Isobe, H. 2017: "Long-lasting extreme magnetic storm activities in 1770 found in historical documents" *ApJL*, 850, L31
- 林和弘 2015: 「オープンサイエンスをめぐる新しい潮流 (その 5) オープンな情報流通が促進するシチズンサイエンス (市民科学) の可能性」科学技術・学術政策研究所.
- 歴史学研究会編 2012: 『震災・核災害の時代と歴史学』青木書店
- 細井浩志 2007: 『古代の天文現象と史書』吉川弘文館
- 鎌谷かおる, 佐野雅規, 中塚武 2016: 「日本近世における年貢上納と気候変動－近世史料における古気候データ括用の可能性をさぐる」『日本史研究』646, pp36-56
- 神田茂 1978: 『日本天文史料』原書房
- 加納圭, 水町衣里, 岩崎琢哉, 磯部洋明, 川人よし恵, 前波晴彦 2013: 「サイエンスカフェ参加者のセグメンテーションとターゲティング」『科学技術コミュニケーション』13, 3-16.
- 加納靖之 2017: 「みんなで翻刻－これまでとこれから」『リポート笠間』63, pp.53-56
- 国際的動向を踏まえたオープンサイエンスに関する検討会 2015 「我が国におけるオープンサイエンス推進のあり方について～サイエンス時代の新たな幕開け～」 [http://www8.cao.go.jp/cstp/sonota/openscience/150330\\_openscience\\_1.pdf](http://www8.cao.go.jp/cstp/sonota/openscience/150330_openscience_1.pdf) (2017年7月22日閲覧)
- マイケル・ニールセン 2013: 高橋洋 (訳) 『オープンサイエンス革命』紀伊国屋書店; Nielsen, M., "Reinventing Discovery: The New Era of Networked Science," Princeton University Press, 2011
- 宮崎佑介 2016. 「市民科学と生物多様性情報データベースの関わり」『日本生態学会誌』66(1), 237-246.
- Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) 2015: "Making Open Science a Reality". OECD Publishing. 2015, 108p, (OECD Science, Technology and Industry Policy Papers, no. 25).
- 奥村弘 2014: 『歴史文化を大震災から守る：地域歴史資料学の構築』東京大学出版会

- Ono, E., Ikkatai, Y., & Enoto, T. (2018). “Increasing crowd science projects in Japan: Case study of online citizen participation”. *International Journal of Institutional Research and Management*, 2(1), 19-34.
- 大崎正次 1994: 『日本近世天文史料』原書房
- Raddick, M. J. et al. 2010: “Galaxy zoo: Exploring the motivations of citizen science volunteers,” *Astronomy Education Review*, 9, 1, pp. 1-27.
- Sidler, Michelle. 2014: “Open Science and the Three Cultures: Expanding Open Science to all Domains of Knowledge Creation” ‘Open Science’ Springer International Publishing, pp 73-80
- Sullivan, B. L., Wood, C. L., Iliff, M. J., Bonney, R. E., Fink, D., & Kelling, S. 2009: “eBird: A citizen-based bird observation network in the biological sciences” *Biological Conservation*, 142(10), 2282-2292.
- Tamazawa, H., Hayakawa, H., Iwahashi K. 2017: “Astronomy and Intellectual Networks in the late 18th Century in Japan: A Case Study of Fushimi in Yamashiro” *HISTORIA SCIENTIARUM*, 2017, 26(3), 172- 191
- 玉澤春史, 早川尚志, 河村聡人, 磯部洋明 2017: 「歴史書に眠る太陽活動 1000 年の再検討」 『天文月報』 110(7) 464-471
- 渡邊美和 2007: 『続日本近世天文史料』(私家版)