

市民科学ニュースレター

市民科学の歴史的背景から見えてくるもの

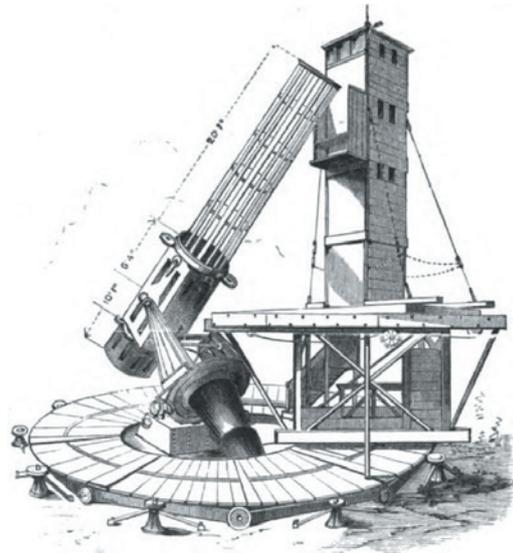
1 はじめに

「科学」という言葉を聞くと、専門家向けの難しいものとして敬遠する人が増えています。「市民科学」はそのような科学のイメージを打ち破ろうとする試みの一つです。本稿では、プロジェクトの対象である市民科学またはシチズンサイエンス（Citizen Science）の歴史的背景を辿ることで、市民科学の発展に向けた手がかりを得たいと思います。まず、欧米と日本におけるアマチュアの科学活動について、天文分野を中心に概観し、20世紀後半に盛んになった科学批判や市民運動を振り返ってから、1990年代半ばに登場した市民科学の現状を簡単に紹介し、最後に市民科学のあり方についての問題提起と展望を行います。

2 アマチュアの科学活動

現在の科学に直接繋がるような研究活動が始まったのは、17世紀を中心とする科学革命期であると考えられていますが、当時の科学活動の多くは、アマチュアによって担われていました。反射望遠鏡の発明や万有引力の法則の発見などで有名なニュートンは数学担当の大学教授でしたが、そうした職に就いたのは少数派でした。たとえば、ニュートンと微分積分の発見などで競ったライプニッツは、図書館などを所管する官僚としてドイツの宮廷に仕えており、数学研究は余技でした。

19世紀になると、より多くの人々が科学活動に参加するようになります。イギリスのリバプールで醸造所の共同経営者だったウィリアム・ラッセルは、自ら建造した巨大な望遠鏡を用いて観測を行い、海王星の衛星を発見しています。進化論の提唱者として有名なダーウィンも職業的科学家というわけではなく、父親から相続した資産を運用しつつ、研究に没頭していました。



ラッセルがマルタ島に建設した望遠鏡を描いた図
 出典:Simon Newcomb, *Popular Astronomy*, London, 1878, 132, Fig. 41.

ラッセルやダーウィンのように裕福ではなくても、科学活動を行う人たちが多くいたようです。その中には女性たちもいました。

同様の事柄は日本でも見られます。有名な和算家である関孝和は、甲府藩士・幕臣として徳川綱豊に仕えていました。関孝和と同時代に生き、約800年ぶりに改暦を行った渋川春海は、將軍の御前で囲碁を披露する碁方として幕府に仕えていました。

渋川春海による改暦を機に、幕府に天文と暦を担当する「天文方」が作られるなど、科学活動を担う機関が登場します。一方、江戸後期には、科学活動が芸事として普及していくようになります。つまり、武道や唄や踊りのように、師匠に弟子入りをすることで、都市部だけでなく農村部でも、老若男女を問わず、大名から農民・町人までさまざまな身分の人たちが科学活動に参加したのです。中でも和算ではさまざまな流派が並び立ち、家元制度のもとで、多くの人々が学んでいました。いまでも各地の神社などで見ることができるとは、自分たちの学習成果を奉納したものと考えられています。



和算塾の様子を描いた図

出典:岩田清庸ほか編『算学速成』天保7年(1836年)
(東北大学附属図書館 和算資料 岡本刊287)



日本天文学会 天体発見賞メダル(1936年)
(茅野市八ヶ岳総合博物館蔵)

幕府の改暦に中心的な役割を果たした高橋至時^{よしとき}や、実測による精密な日本地図を作製した伊能忠敬も、師匠に弟子入りすることで科学活動を学んでいます。このように、19世紀の中ごろまでは、欧米でも日本でも、アマチュアの科学活動が重要な役割を果たしていたのです。

19世紀後半になると、大学や研究所などに所属する職業的科学家たちの活動が目立つようになります。これにはいくつかの要因が考えられます。一つには、人々の進学率上昇に伴って大学や高等専門学校などの高等教育機関が増加したことや、国や地方や企業などに研究所が設置されたことによって、こうした機関に所属する人たちが増えたことです。また、実験や観測に用いる装置が大型化・複雑化したことで、アマチュアが所有することが困難になったことや、科学研究の内容が高度化したため、先端の科学活動を行うには、大学などで専門的な教育を長期間受けることが不可欠になったという事情もあります。

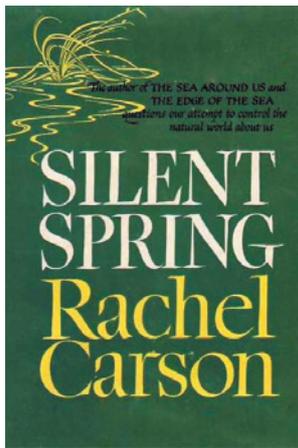
一方で、動物や植物の分類学、地質学、人類学、言語学、天文学などでは、20世紀以降もアマチュアの活動が重要な役割を担い続けました。天文学では、京都帝国大学教授の山本一清が、大学で天文学の研究と教育に携わるとともに、日本各地で講演を行って、広く一般の人々に天文観測活動を呼び掛けました。本プロジェクトが目指している三澤勝衛や諏訪天文同好会の天文観測活動も、山本一清の活動に触発されて始まりました。諏訪天文同好会では、創立メンバーである五味一明が1936年に日本人初の新星第一発見者になるなどの成果を挙げています。その後もアマチュアの天文活動は、太陽黒点や変光星の観測、新星・彗星・

小惑星の発見など多くの分野で、国内外を問わず現在でも多くの成果を挙げ続けています。

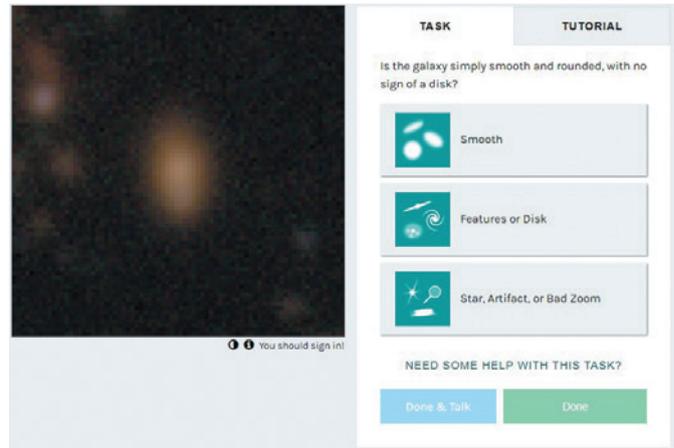
3 科学批判と市民運動

19世紀後半から科学活動の多くが職業的科学家によって行われるようになると、科学と社会との関係は大きく変化していきました。科学活動の多くは組織化されてチームでの研究が多くなり、実験室や観測所など一般の人々の目に触れない場所で行われることが多くなりました。また、科学活動が技術開発と結び付くことによって、交通・通信や農業・医療技術の発達のように、利便性の向上や健康の増進に寄与する多くの成果が生み出されましたが、同時に、原子爆弾をはじめとする新兵器の開発や環境破壊のように、人間の生命や健康を脅かす影響も目立つようになりました。このように、科学活動が多くの人から見えなくなっただけでなく、科学活動がつねに良い結果をもたらすわけではないことが明らかになると、科学活動のあり方に不安や疑いを抱いたり、反発したりする人が増えていくことになりました。

20世紀の後半になると、科学に対する批判が目立つようになります。アメリカの海洋生物学者レイチェル・カーソンの著書『沈黙の春』(1962年)は、殺虫剤DDTの規制強化や環境保護運動のきっかけになるなど、世界的に大きな影響を与えました。日本でも、物理学者の高木仁三郎が大学を退職して、原子力発電の危険性を訴えて電力・原子力産業から独立したシンクタンク「原子力資料情報室」を設立したり、環境工学者の宇井純が水俣病の原因を追究したりするなど、



レイチェル・カーソン『沈黙の春』(1962年)



「ギャラクシーズ」の銀河分類画面(部分)

科学批判が社会現象になりました。

1960-70年代には、科学のあり方を問い直す市民運動も盛んになりました。たとえば、川崎市では、身のまわりの大気汚染の状況を簡易な装置で測定する運動が市民の間に広まりました。長野県でも、自然環境保護の立場から観光道路建設に反対する市民運動が、諏訪天文同好会のメンバーである青木正博を中心に展開されました。

こうした科学に対する批判を受けて、1980年代には、科学と市民との新たな関係を模索するさまざまな試みが行われるようになりました。その中には、市民が専門家とともに科学の社会に対する影響を議論する「コンセンサス会議」や、市民と専門家が科学について気楽に話し合う「サイエンスカフェ」などがあります。現在の市民科学（シチズンサイエンス）は、そのような試行錯誤の中から登場したということができます。

4 シチズンサイエンス=市民科学の誕生と現状

現在のような市民科学は、1990年代半ばのイギリスとアメリカから始まったとされています。代表的な市民科学プロジェクトのポータルサイトの一つである「ズーニバース (Zoonivers)」には、98のプロジェクトが登録されており、100万人以上の人々が参加しています。

「ズーニバース」は、銀河の画像分類ボランティアへの参加を市民に呼び掛ける「ギャラクシーズ (Galaxy Zoo)」というプロジェクトから始まりました。「ギャラクシーズ」では、プロジェクト開始直後の2007年から、市民による新天体の発見が行われるな

ど、多くの科学的成果を挙げて注目を集めています。現在の「ズーニバース」には、天文学だけでなく、芸術、生物学、気象学、歴史学、言語学、文学、医学、自然、物理学、社会科学に関する多種多様なプロジェクトが登録されています。これまでのところ、日本には「ズーニバース」のような市民科学プロジェクトのポータルサイトはありませんが、数多くの分野でさまざまなプロジェクトが実施されています。このように、市民科学は自然科学だけでなく、人文科学や社会科学も含むプロジェクトとして注目されつつあるのです。

市民科学と呼ばれているプロジェクトは、成立の背景や分野、目的、市民の関わり方も多種多様なため、「市民科学とは何か」を一言で説明するのは困難です。それでも、前述したように歴史的経緯を踏まえることで、いくつかの特徴を見出すことができます。まず、上記で紹介した「ズーニバース」のように、成果の共有やコミュニケーションにインターネットが活用されていることです。次に、何らかの意味で科学の「民主化」を目指す動きが見られます。これは、20世紀後半に顕在化した科学批判の流れを汲むものです。また、市民の科学理解の向上も期待されています。とくに英語圏では、一般の人たちへの科学教育が第2次世界大戦以降長らく失敗してきたという見方が強いいため、市民科学への期待が強いようです。加えて、新たな科学的発見など研究上の成果も期待されています。

5 展望:アマチュアの科学活動の可能性

現在、国内外で展開されている市民科学プロジェクトのほとんどは、科学研究プロジェクトに専門家では



諏訪清陵高等学校 観測ドーム(1959年)



諏訪清陵高等学校 観測ドーム(1987年)

ない市民が参加する、という形で行われています。ここでは、「ギャラクシーズ」のところで紹介したように、専門家ではない市民が研究に貢献することが期待されています。

専門家ではない人たちが研究プロジェクトに参加して科学的発見に貢献すれば、わかりやすくインパクトのあるニュースになりますが、研究への貢献ばかりが注目される現状には問題もあるように思われます。科学研究プロジェクトを企画・運営して成果を挙げるという活動は、豊富な知識と経験をもつ専門家が中心にならざるを得ません。研究プロジェクトに参加することで、専門家以外の人々が科学の現場を知り、プロジェクトに参加したメンバーの間でコミュニケーションが活発になるのは望ましいことですが、研究プロジェクトの中では、非専門家は、専門家が設けた舞台の上で活動することになります。研究プロジェクトという、いわば専門家の土俵の上で活動する限り、科学が専門家向けの難しいもの、というイメージを打破することは困難であるように思われます。

ここで、最初に紹介したアマチュアの科学活動のことを振り返ってみたいと思います。アマチュアたちの中には、海王星の衛星を発見したラッセルや、新星を発見した諏訪天文同好会の五味一明のように、科学上の発見をした人たちも少なくありません。一方で、そうした科学上の成果には結び付かなくても、科学活動をおこなった人たちもたくさんいました。たとえば、長期間にわたって天体観測をし続けることや、迫力のある魅力的な天体写真を撮影することや、そうした活動を通じて多様な人と知り合うことなどは、研究成果に結び付かなくても、科学活動に違いありません。

アマチュアの自由で主体的な活動に注目する意義はここにあります。専門家の科学活動には研究成果が

求められますが、アマチュアは自由に活動ができます。専門家の科学研究プロジェクトに専門家ではない市民が参加する、という仕方で市民科学を規定してしまうと、アマチュアの自由で主体的な活動を捉え損ねてしまう可能性があるのではないのでしょうか。アマチュアがプロのように活動するというだけでなく、プロもアマチュアのように活動する場として市民科学を捉えるならば、より広い視点から科学のあり方そのものを捉え直すことができるのではないかと考えています。

野澤聡(獨協大学)

おもな参考文献・資料

- 赤羽千鶴『信濃の和算』信州教育出版社、2016年
- レイチェル・カーソン『沈黙の春』新潮文庫、1972年
- 嘉数次人『天文学者たちの江戸時代：暦・宇宙観の大転換』ちくま新書、2016年
- ゲイル・E・クリスティアンソン『ニュートン：あらゆる物体を平等にした革命』大月書店、2009年
- 小堀洋美『市民科学のすすめ：「自分ごと」「みんなごと」で科学・教育・社会を変える』文一総合出版、2022年
- 佐藤賢一『近世日本数学史：関孝和の実像を求めて』岩波書店、2005年
- ジャクリーン・ステドール『数学の歴史』丸善出版、2020年
- レベッカ・ステフォフ『ダーウィン：世界を揺るがした進化の革命』大月書店、2007年
- 高木仁三郎『市民の科学』講談社学術文庫、2014年
- アラン・チャップマン『ビクトリア時代のアマチュア天文学家：19世紀のイギリスの天文趣味と天文研究』産業図書、2006年
- 塚原東吾(ほか編著)『よくわかる現代科学技術史・STS』ミネルヴァ書房、2022年
- マイケル・ニールセン『オープンサイエンス革命』紀伊国屋書店、2013年
- 日本アマチュア天文史編纂会編『改訂版 日本アマチュア天文史』恒星社厚生閣、1995年
- ラインハルト・フィンスター、ゲルト・ファン・デン・ホイフェル『ライブニッツ：その思想と生涯』シュプリングァー・フェアラーク東京、1996年
- 三浦伸夫『数学の歴史』NHK出版、2013年
- Bruno J. Strasser, et. al., "Citizen Science" ? Rethinking Science and Public Participation," *Science and Technology Studies* 32, no. 2 (2019): 52-76.
- Zooniverse: <https://www.zooniverse.org/>
(ズーニバース：市民科学プロジェクトのポータルサイト)

「長野県は宇宙県」と市民科学

1 はじめに

朝の挨拶の一言に、その日の天気や時節の言葉が出てきます。天気は、私達が生きていくために重要な情報であるとともに、重要なコミュニケーションのアイテムとなっています。そんな日々の生活の中に、星空や宇宙などの話題が、まさに「空気」のように感じられる世界が来るといいですね。現代の天文学では、私達が「どこから生まれて、どこへ行くのか」という素朴な疑問に答えるための研究が行われています。こんな時代に、私達の事を時間的にも空間的にも客観的に考えたり見つめたりすることが出来ると、どんな世界が出来るのでしょうか。「長野県は宇宙県」では、多くの人々に宇宙を身近に感じてもらう活動を行うことで、身近な宇宙を感じる「天文文化」の第1歩を歩んでいます。

2 「長野県は宇宙県」の始動

長野県は日本の中でも特に宇宙と関わりが強い県です。平均標高も高く、美しい星空が各地で存在しています(図1)。国立天文台野辺山宇宙電波観測所や東京大学木曽観測所、JAXA臼田宇宙空間観測所など、美しい星空の特性を生かした天文研究施設が存在しています(図2)。また、教育に熱心な県民性もあり、



図1: 槍ヶ岳の上に沈む月と天の川

各地にプラネタリウムや公開天文台が存在しています。さらに、天文同好会も盛んに活動しています。

一方、県内の星空環境の悪化に伴い、天文学研究の環境の悪化が問題となっていました。そのため、「世界遺産(World Heritage Site)」や「星空保護区(International Dark Sky Places)」などを参考にしながら、「長野県は宇宙県」を合言葉として、多くの市民との協働によって、持続可能な星空保護のための活動を推進することになったのです。2016年11月、長野県松本市(信州大学)にて、120人を超える有志が

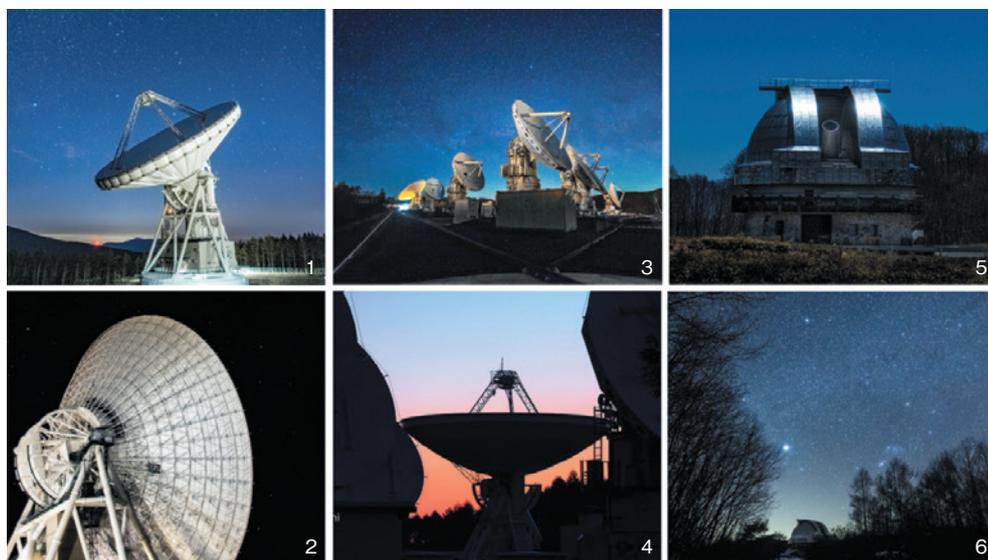


図2:

- 1、JAXA 美笹深宇宙探査用地上局54mアンテナ、佐久市前山
- 2、JAXA臼田宇宙空間観測所64mアンテナ、佐久市上小田切
- 3、国立天文台野辺山宇宙電波観測所の星空
- 4、国立天文台野辺山宇宙電波観測所ミリ波用45m電波望遠鏡
- 5、東京大学木曽観測所シュミットドーム
- 6、東京大学木曽観測所の星空

「長野県は宇宙県」マップ



図3:「長野県は宇宙県」スタート時の「長野県は宇宙県」マップ

「長野県は宇宙県」を合言葉として集まり、『長野県がもつ「宇宙に近い」というすばらしい資産を多くの人たちと共有し、その魅力を広く伝えていくことにより、長野県の地域振興、人材育成、観光、天体観測環境維持に寄与することを目的とする。また、参加する団体・個人は、この目的のために、お互いの特徴を認めつつ、協力をし活動する』とする松本宣言を制定し、「長野県は宇宙県」の諸活動が始まったのです^[1] (図3)。

3 「長野県は宇宙県」の活動

「長野県は宇宙県」の活動の特徴は、松本宣言に賛同するグループや人による諸活動を自発的に行うことにあります。色々な企画ごとに実行委員会を作り、スタンプラリーなどの広報普及活動などを行っています。また、長期にわたる調査研究などのために、ワーキンググループ (WG) を作って活動しています。その一

つが、2018年より始めた長野県星空継続観察WGです。長野県内各地の夜空の明るさのモニター観測や星空環境保護に向けた啓発活動を行っています^[2]。

特に環境省の星空継続観察 (夏・冬) の時期に合わせて、毎回、長野県星空継続観察ミーティングを行い、全国各地の星空保護運動に関する勉強会や、星空観察のテーマを議論し、環境省による星空継続観察への積極的な参加を呼びかけています。これらの成果として、2021年夏までの環境省の集計結果から、長野県内の77の全ての市町村から天の川を観察できることを示しました^[3] (図4)。更に、2020年に塩尻市内で点灯されたサーチライトを巡り、調査や勉強会を繰り返して行い、長野県の条例「公害の防止に関する条例」に光害防止を加えた「良好な生活環境の保全に関する条例」への改正に結びつけることができています^[4]。

もう一つが、2019年より始めた長野県天文文化研究会です^[5]。学芸員や市民が協働で、各地域の博物館などに所蔵する天文学や天文文化に関わる文献資料の調査を行ってきました。これらの初期の調査によって、「長野県は宇宙県」の活動が100年以上に及ぶ先人達の活動から脈々と繋がっている事が分かってきました。特に、1922年に設立された諏訪天文同好会は、市民が作った天文同好会としては国内で最も早い同好会であり、この同好会が直接・間接的に今日の「長野県は宇宙県」につながっていると考えられます。そこで、諏訪天文同好会の設立100年を記念する行事を行うために、諏訪天文同好会の設立経緯や時代背景、各地の

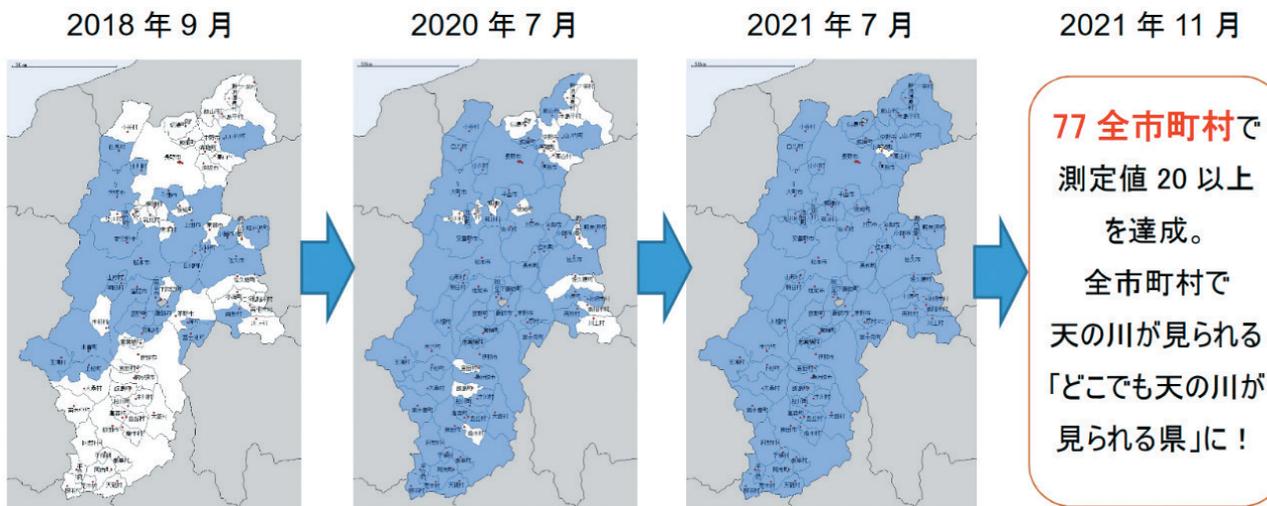


図4:長野県星空継続観察WGによる天の川の見られる市町村数の調査状況。青が調査済みの市町村。

環境省の星空継続観察が始まった2018年夏以降、2021年夏までに長野県内77全市町村で天の川を観察できる(20等級より暗い)ことを示しました。

研究者や天文家との関連を調査し始めました^[6,7,8]。この活動が、今回の「市民科学」プロジェクトへと発展してきたのです。

4 「市民科学」と「長野県は宇宙県」のルーツの探究

現在、「長野県は宇宙県」では、自分たちの活動のルーツを探り、将来に向けた活動方針を探るために、「市民科学によって天文文化はいかに誕生し、何を生み出してきたのだろうか」という問いをテーマとした市民科学研究がスタートしています。

ここで云う「市民科学」という言葉は、1990年代に欧米で発祥した“Citizen Science”の日本語訳として、主に、市民参加による学問への寄与を含む広範囲な科学的活動を指す言葉として使っています。ところで、初期の「市民科学」は、eBirdや Galaxy Zoo^[9]のように、研究者によって企画されたプラットフォームに、市民がデータ収集で参加する市民参加型の「市民科学」が主流でした^[10]。しかし、2000年以降、ICTの発展や「オープンサイエンス」・「オープンデータ」の時流を受けて、従来の「市民科学」の枠を超えた活動も始まろうとしています^[11,12]。

「長野県は宇宙県」でも、「長野県は宇宙県」に関わる人々にとって身近なテーマ、例えば、自ら所属するグループ（研究施設、社会教育施設、同好会）の設立の由来から今日の活動に至る過程を調査する事で、自分たちのルーツを探し、自らのアイデンティティを確立するという具体的な目的を掲げていました。この活動に、更に、過去100年以上の市民の観測記録や運動の実態を調査し、各々のテーマの専門家に参加してもらうことで、新しい「市民科学」の実践が出来るだろうと考えたのです。

ここで、このスタートにあたり3つのテーマを挙げてみました。

- ① 日本初の市民天文同好会である「諏訪天文同好会」の設立当時の活動。
- ② 諏訪天文同好会の1960年代以降の自然保護運動・光害防止運動。
- ③ 三澤勝衛をはじめとする継続的な太陽黒点観測者の太陽黒点の観測データ、および、メタデータの救出と解析、デジタルアーカイブ。

このうち、①については、現時点の調査で明らかになってきた部分が「信州天文文化100年」の展示となっています。一方、②、③については、調査中の状況で、このプロジェクトの中で次第に明らかにしてゆきたいと考えています。

私たちのプロジェクトの特徴は、「市民科学」を対象とするだけでなく、その研究も「市民科学」的にすすめるということです。この活動が、「市民科学」の多様性や将来へのあり方を考える具体的なモデルになるかもしれません。このような活動に興味を持たれた皆さん、ぜひ一緒に協働研究してみませんか。これからも、身近なテーマの調査を続けてゆきます。

大西浩次

（「長野県は宇宙県」連絡協議会会長/
長野工業高等専門学校）

参考文献

- [1] 長野県は宇宙県のHP <https://uchuken.jp.org/>
- [2] 星空継続観察ワーキンググループのHP <https://uchuken.jp.org/keizoku/index.html>
- [3] 「長野県は宇宙県」：全ての市町村から天の川が見られる県（どこでも天の川の見られる県） https://uchuken.jp.org/meeting/6th_data/Press_report.pdf
- [4] 長野県HP「光害防止について」 <https://www.pref.nagano.lg.jp/mizutaiki/kurashi/shizen/taiki/hikarigai.html>
- [5] 長野県天文文化研究会HP <https://uchuken.jp.org/bunka/>
- [6] 大西浩次、「長野県は宇宙県」の近代天文学史100年、天文教育、Vol.33, No.2, pp.65-68 (2021)
- [7] 大西浩次、市民科学としての「長野県は宇宙県」の近代天文学史、2021年日本天文教育普及研究会年会集録、pp.109-112 (2021)
- [8] 大西浩次 科学研究費(基盤研究(C))22K02956「市民科学として読み解く「長野県は宇宙県」の天文文化(2022/04/01-2025/03/31)
- [9] eBirdのHP, <https://ebird.org/home>
Galaxy Zoo のHP <https://www.zooniverse.org/projects/zookeeper/galaxy-zoo/>
- [10] Bonney, R., et al., "Citizen Science: A Developing Tool for Expanding Science Knowledge and Scientific Literacy", *BioScience*, 59,11, pp.977-984 (2009)
- [11] Bonney, R., et al., "Citizen Science. Next Steps for Citizen Science", *Science*, 343,6178, pp.1436-1437 (2014)
- [12] Bruno J. Strasser et.al, "Citizen Science"? Rethinking Science and Public Participation", *Science & Technology Studies* 32(2) pp.52-76. (2019)



シンポジウム

「長野県は宇宙県」の天文学史100年と市民科学 報告とプロジェクトの予定

2022年11月18日金曜日にシンポジウム「長野県は宇宙県」の天文学史100年と市民科学を開催しました。

2020年にはじまった新型コロナウイルス感染症の終息が見通せないこともあって、オンライン会議システムのZoomと実際に会場で顔を合わせる対面形式との併用での開催となりました。対面形式は、JR上諏訪駅前のアーク諏訪3階にある諏訪市駅前交流テラスすわっちゃオを会場として実施しました。午前10時から昼休みの1時間をはさんで午後5時までの長時間にわたる会でしたが、会場には49名、オンラインでは61名の方が参加され（計110名）、活発な議論が交わされました。

シンポジウムは以下の4部構成でした。第1部プロジェクトの紹介、第2部長野県の天文学史と市民科学、第3部変光星観測、第4部太陽観測
今回のシンポジウムは、「市民科学プロジェクト」を中核に「長野県は宇宙県」連絡協議会とともに主催として開催しました。

市民科学は学術の中核を占めるアカデミアを主軸としない立場から進められる研究です。しかし、そのことは学術ではないことを意味するものではありません。アカデミアとの協業は古くから実施されてきており、学術の一角を支える、また、ときには学術の中で一本の柱を果たすこともあります。さらにはさまざまな制約の多いアカデミアには実現できない研究実践も見られます。

6年にわたる市民科学プロジェクトですが、今回のシンポジウムでは、市民科学の顕著な

長期的事例が見られる長野県諏訪地方の天文文化を最初のステップとしてとりあげました。そして、市民科学を实践する立場、それを周囲から支える立場、またアカデミアから市民科学に光を当て、論じました。その様子は動画にも記録し、プロジェクトの期間中は市民科学プロジェクトのWebサイトで視聴することが可能です。また、集録も作成し、こちらでもWebサイトで公開しています。市民科学に関心を持つ多くの方に活用いただけると幸いです。

2年目の2023年度は、前半と後半でテーマが移行します。前半は2022年度も扱った変光星と太陽をめぐる市民科学に光を当てます。後半はそれらのルーツにもあたる三澤勝衛が専門とした地理学に一步踏み込み、2024年度の人文系の市民科学研究への橋渡しを予定しています。

大西拓一郎（国立国語研究所）



午後の会場の様子

市民科学プロジェクト 市民科学ニュースレター No.2

発行日：2023年3月28日発行

編集・発行：国立国語研究所 制作・印刷：株式会社エイブルデザイン

市民科学
プロジェクトHP

