

2025年度 超学際ネットワーク形成課題 目次詳細

2025 Transdisciplinary Network Formation Projects List

15 件

*所属は2026年3月現在

*Affiliation displayed are current as of March 2026.

公募カテゴリ Contents	研究代表者 Principal Investigator	所属機関* Affiliation	研究課題名 Project Title	頁 Page	備考 Remarks
01)国際共同研究	畠山唯達	岡山理科大学フロンティア理工学研究 所	日韓の考古地磁気データの整理統合と高精度考 古地磁気強度測定	415	
02) ISEE International Joint Research Program	Sergey Koldobskiy	Sodankylä Geophysical Observatory & Space Physics and Astronomy RU, University of Oulu	Digging the past: Uncovering the archival detector data for intense solar particle storms in mid-20 century	417	
02) ISEE International Joint Research Program	K P Raju	Solar Physics, Indian Institute of Astrophysics	Reconstruction of Solar Surface Magnetic Fields from Archival Data	418	
02) ISEE International Joint Research Program	Bidya Binay Karak	Department of Physics, Indian Institute of Technology (BHU) Varanasi	To constrain the physics of the origin of Maunder Minimum with historical archival records	420	
4)一般共同研究	山本裕二	高知大学海洋コア国際研究所	中世遺構から出土した土師質土器小片から磁気分 析で考古学的価値を引き出す	422	
4)一般共同研究	篠崎鉄哉	東京大学大学院理学系研究科地球 惑星科学専攻	樹木年輪年代決定法による突発的自然災害発生 年代の誤差0年決定	423	
4)一般共同研究	村田光司	筑波大学図書館情報メディア系	ビザンツ帝国周辺における日食記録の文献学的・ 天文学的研究	424	
4)一般共同研究	篠崎鉄哉	東京大学大学院理学系研究科地球 惑星科学専攻	泥炭堆積物と樹木年輪を組み合わせた超精密長 期間古気候復元	425	
4)一般共同研究	箱崎真隆	国立歴史民俗博物館研究部	南西日本の高精度年代測定・気候復元の基盤 データ形成に向けた屋久杉材の年輪年代分析	426	
4)一般共同研究	大西浩次	長野工業高等専門学校工学科リベ ラルアーツ教育院	長期太陽黒点観測者、田中静人と藤森賢一の観 測から探る太陽活動と太陽科学	427	
4)一般共同研究	坂本 稔	国立歴史民俗博物館研究部	2～3世紀の大気中炭素14濃度の地域効果	429	
6)研究集会	村山泰啓	国立研究開発法人情報通信研究機 構NICTナレッジハブ	科学データ研究会	430	
6)研究集会	新堀淳樹	名古屋大学宇宙地球環境研究所	異分野研究データの可視化・検索向上を目指した メタデータ変換と機関リポジトリへの登録の実践	432	
08)データベース作成	伊藤好孝	東京大学宇宙線研究所	福島第一原発事故に関する放射線・放射能測定メ タデータベースの構築と応用	434	
14)国際技術交流	浅原良浩	名古屋大学大学院環境学研究科	地質試料と考古資料の同位体分析のための化学 前処理技術および測定技術に関する国際交流	435	

2025年度 超学際ネットワーク形成課題 目次詳細

2025 Transdisciplinary Network Formation Projects List

15 proposals

*所属は2026年3月現在

*Affiliation displayed are current as of March 2026.

Contents	Principal Investigator	Affiliation*	Project Title	頁 Page	備考 Remarks
01) International Joint Research	Tadahiro Hatakeyama	Research Institute of Frontier Science and Technology, Okayama University of Science	Studies on integration of archaeomagnetic data and archaeointensity from Japan and Korea	415	
02) ISEE International Joint Research Program	Sergey Koldobskiy	Sodankylä Geophysical Observatory & Space Physics and Astronomy RU, University of Oulu	Digging the past: Uncovering the archival detector data for intense solar particle storms in mid-20 century	417	
02) ISEE International Joint Research Program	K P Raju	Solar Physics, Indian Institute of Astrophysics	Reconstruction of Solar Surface Magnetic Fields from Archival Data	418	
02) ISEE International Joint Research Program	Bidya Binay Karak	Department of Physics, Indian Institute of Technology (BHU) Varanasi	To constrain the physics of the origin of Maunder Minimum with historical archival records	420	
04) General Joint Research	Yuhji Yamamoto	Marine Core Research Institute, Kochi University	Extracting archaeological value from small fragments of earthenware excavated from Japanese medieval ruins using magnetic analysis	422	
04) General Joint Research	Tetsuya Shinozaki	Department of Earth and Planetary Science, The University of Tokyo	Determination of the age of a natural hazard event by tree-ring dating method with an error of zero years	423	
04) General Joint Research	Koji Murata	Faculty of Library, Information and Media Science, University of Tsukuba	Philological and Astronomical Study on Solar Eclipse Records from the Byzantine Empire	424	
04) General Joint Research	Tetsuya Shinozaki	Department of Earth and Planetary Science, The University of Tokyo	Precision long-term paleoclimate reconstruction using a combination of peat deposits and tree rings.	425	
04) General Joint Research	Masataka Hakoziaki	National Museum of Japanese History	Dendrochronological Analysis of Yakusugi Woods to Form the Basis Data for High-Precision Dating and Climate Reconstruction in Southwestern Japan	426	
04) General Joint Research	Kouji Ohnishi	School of General Education, Nagano National College of Technology	Solar activity and solar science investigated through the observations of longterm sunspot observers, Shizuo Tanaka and Kenichi Fujimori	427	
04) General Joint Research	Minoru Sakamoto	National Museum of Japanese History	Regional effects of atmospheric ¹⁴ C concentrations in the 2nd to 3rd centuries	429	
06) Research Meetings	Yasuhiro Murayama	NICT Knowledge Hub, National Institute of Information and Communications Technology	Science Data Symposium	430	
06) Research Meetings	Atsuki Shinbori	Institute for Space and Earth Environmental Research Center for Integrated Data Science, Nagoya University	Metadata conversion and registration in institutional repositories to improve the visibility and availability of interdisciplinary research data	432	
08) Database Management	Yoshitaka Itow	Institute for Cosmic Ray Research, The University of Tokyo	Meta-database for radiation monitoring related to Fukushima-Daiichi Reactor Accident and its application	434	
14) International Technical Exchange Program	Yoshihiro Asahara	Graduate School of Environmental Studies, Nagoya University	International exchange on chemical pretreatment and measurement techniques for isotope analysis of geological samples and archaeological materials	435	

研究目的

考古学・人類学で年代を推定する指標のひとつとして、地域ごとに異なる地磁気の永年変化を用いたものがある。現在から数百～数千年前の時代において利用され、その主な測定対象は焼土や土器片などと言った鉄酸化物を含有する被熱遺物・遺構の物質である。これらは現在の主流な年代推定法である放射性炭素 (^{14}C) 年代や年輪年代などの対象である有機物とは手法も対象物も異なるため、お互いに独立なデータとして補完しあうことができる。同時に、地磁気変動～気候モデルを介しての完新世の環境推定につながることも期待されており、地磁気モデルの拡張は、広く人類が活動した時代の年代・環境を推定し未来の環境変化の維持に対するヒントを探するという地球環境科学的な学術的要請から考えても重要な課題である。

日本では現在、いくつかのグループで考古試料（遺物・遺構）および火山岩を用いた古地磁気学的測定を行い、数百～数千年スケールの地磁気変動を理解する取り組みが進行している。一方、地理的に近くよく似た地磁気変動が観測される韓国では、韓国・東洋大学のソン・ヒョンミ教授が考古地磁気方位測定を多く行いデータを公表している。さらに、KIGAM（韓国地質資源研究院）のアン・ヒョンソン博士は若い年代の火山岩を含め多くの古地磁気強度測定を行ってきた。これらは日本のデータと相補的に利用できることが期待されるが、具体的な共同研究は行われてこなかった。

本国際共同研究課題では、今後続く日韓における過去数千～数万年分の地磁気変動の共同研究の端緒となる2つの目的を設定した。1つは韓国の考古地磁気方位データのまとめ・年代解釈と日本側データとの対比、もう1つは韓国の考古資料を使用した考古地磁気強度測定の実現と古地磁気方位測定法の相互乗り入れである。さらに、将来的にはGEOMAGIA50等の全地球的な古地磁気データベースへの貢献が期待される。

国際共同研究での活動

今年度の国際共同研究では、①日韓の考古地磁気および火山岩古地磁気データの把握、照合および両国でのデータまとめ作業の方針について、②綱川-ショー法を用いた韓国の考古地磁気強度測定の可能性についての検討、および③両国での考古地磁気サンプリング、試料準備、測定、解析にいたるフローと方法の確認、などを行った。

①日韓の考古地磁気方位データは、時間的にお互い補完するものとなっている。日本のデータは、過去1600年程度はかなり稠密に存在し、永年変化モデルを提示することができている。今年度の事業において、韓国のデータは時間的に広く分布していて、1600年間については日本ほどの量はないものの、日本のデータが特に薄い1600年前以前のものも大量に存在することを確認し、お互いが補完・協業できる年代も多いことも分かった。例えば、今から2000年前の極東における地球磁場方位は、過去の日本のモデルより西偏していたと考えられていたが、日本のチームが最近精力的に行っている弥生時代中～後期の焼土に対する古地磁気研究とソン教授らが行っている韓国青銅器～原三国時代の焼土の古地磁気方

位データより、東偏していたことが明らかになってきた。この時期の日本の火山岩の古地磁気データも同様の傾向を示しており、組み合わせれば既存の永年変化モデルを書き換えることができそうである。

②韓国の考古遺物を用いた古地磁気強度測定はこれまでも行われてきたが、もっぱらテリエ法とその派生の手法を使用してきた。一方、日本の考古地磁気強度研究では、現在ショー法（綱川-ショー法）が主流となっている。両手法にはどちらにも一長一短があるが、冷却速度などの問題から、考古試料に対しては綱川-ショー法の方が扱いやすいとの意見がある。ただし、綱川-ショー法は日本で普及している磁力計（夏原技研製DSpin）を使用しないと測定が困難である。今回は、韓国の考古遺物について、アン博士により九州大学の同機器を利用してテスト測定を行った。今回用いたサンプルは3ヶ所のサイトから採集した、紀元後5～8世紀前後の推定年代を有する土器片および焼土片である。その結果、試料らの素性がおおむね古地磁気強度測定に適した磁気特性をもつことと、安定した熱残留磁化をもつことを確認した。そして、一部の試料から空気中の実験環境での綱川-ショー法を用いて古地磁気強度値を推定できるとおおむね良好な結果を得ることができた。

③①と関連し、2026年2月に九州大学で行われた第2回TranSEHAセミナーにソン教授を招聘し、「韓国の考古地磁気学の現状」と言うタイトルで講演していただいた。その中では、ソン教授を中心に20年以上に渡って行われてきた韓国における考古地磁気方位測定に関する紹介と、データの特徴の解説があった。質疑応答では、麻蒸し窯など韓国独自の考古遺跡の種類や、日本でデータが少ない期間の韓国の考古地磁気データに関する質問など活発な議論が行われた。その後、ソン教授はTranSEHAと関連する高知大学（海洋コア国際研究所）、岡山理科大学（フロンティア理工学研究所）等を訪問し、両国の試料採取法と測定法について議論をした。また、これに関連して、岡山理科大学等ではソン教授方式の試料採取を実際におこない、日本の磁力計を使用してテスト測定を行った。

今後の共同研究の方向性

今年度の共同研究事業で上記のような成果を得た。今後は、両国データを集積しデータベースを作成していく（日本ではすでにデータベースがあり、その増量・改訂作業中だが、韓国でも協力して同様の作業を行う）。将来的には、火山岩のデータも加えて、極東地域で共通な地磁気永年変化モデルの作成を行う。古地磁気強度測定については、対象を土器片および焼土片に広げて綱川-ショー法のテスト測定を行うとともに、韓国ですでに測定済のプラスチックホルダーに入った試料を取り出し加熱可能なホルダーへ移す方法について検討する。また、両国の古地磁気方位測定については、韓国式の方が時間効率的に良いものなので、日本でも導入可能かを検討する。これらの作業は今後数年に渡って行う予定であるが、今回の国際共同研究事業によってその端緒をつけることができた。

成果発表

ソン ヒョンミ (2026) 韓国の考古地磁気学の現状, 第2回 TranSEHA 研究会, 九州大学, 2026年2月19日

畠山唯達, 田中心菜, 渋谷秀敏 (2025) Update of Japan Archaeomagnetic Database, 地球電磁気・地球惑星圏学会 2025年秋季大会, R004-P08, 神戸大学, 2025年11月23～27日

(Form02-2)

Digging the past: Uncovering the archival detector data for intense solar particle storms in mid-20 century

Sergey Koldobskiy (University of Oulu, Finland)

The ISEE International Joint Research Program Project “**Digging the past: Uncovering the archival detector data for intense solar particle storms in mid-20 century**” led by Dr. Sergey Koldobskiy was aimed at developing investigations and digitization for measurement diagrams in contemporary publications and reports about early GLEs and the corresponding detectors, systematize and calibrate the data obtained, and interpret the collected results physically and quantitatively.

Throughout the project, we successfully collaborated on the main activity described above while also discussing possible collaborations on other topics.

In detail, we study and systemize data from non-standard detectors, which recorded solar particle events by ground-level detectors (so-called GLE events) in the 1940s. We analyzed the contemporaneous reports, digitized their diagrams, and standardized the SPE observations for GLE #1–4 registered in the 1940s. Here, Dr. Sergey Koldobskiy applied multiple models on what Dr. Hisashi Hayakawa digitized from the contemporaneous reports. These results allow us to qualitatively analyze the spectra of these GLEs. We managed to get our result accepted for publication in the Philosophical Transactions of the Royal Society A (Hayakawa, Poluianov, Koldobskiy et al., 2026). We also started some seed discussions for the analysis of GLE #5 (23-Feb-1956) records with non-standard detectors. This GLE had the greatest flux and the hardest spectrum and was also recorded by neutron monitors.

During the visit, Dr. Sergey Koldobskiy also had discussions with Dr. Nicholas Larsen regarding their research on possible radiation doses for commercial air flights during geomagnetic reversal events.

During the project, Dr. Sergey Koldobskiy had one visit (17 days, 23 September to 9 October) to Japan to work on the project and participate in the following events co-organized by ISEE: the 43rd NIHU Symposium "Astronomy and Citizen Science" (solicited talk: “Implications of Synoptic Cosmic-Ray Observations for the Recent Ground Level Enhancements and Extreme Cases”). Within the project, to date, we have published two joint research papers:

1. N. Larsen, I. Usoskin, A. Mishev, S. Koldobskiy, and P. Väisänen, “Reduced Geomagnetic Shielding During the Laschamps Excursion and Its Impact on Cosmic - Ray - Induced Atmospheric Radiation,” *J. Geophys. Res. Sp. Phys.*, vol. 131, no. 2, p. 2025JA034820, Feb. 2026.
2. H. Hayakawa, S. Poluianov, S. Koldobskiy, et al., “The First Four Ground-Level Enhancements in the 1940s: Investigation, Digitisation, and Analysis of Forgotten Data,” Mar. 2026. arXiv:2602.24250 (accepted for publ. in *Philosophical Transactions of the Royal Society A*).

Reconstruction of Solar Surface Magnetic Fields from Archival Data

K P Raju (Indian Institute of Astrophysics)

Purpose:

Large-scale solar magnetic fields play a significant role in the dynamics of the solar atmosphere. Magnetic fields are the basis for all solar surface and atmospheric features, such as sunspots, prominences, streamers, and loops. Solar magnetic fields often spontaneously restructure, triggering violent solar storms. A better understanding of the solar magnetic field and its behavior will enable us to better predict space weather and take steps to mitigate its consequences. It is well known that chromospheric lines, such as Ca K and H-alpha, are good indicators of solar magnetic activity.

It is possible to reconstruct solar surface magnetic fields over the past century from archival data.

The purpose of this research project is to reconstruct solar surface magnetic fields over the past century from archival databases. The other aims are to study the relationship between solar surface magnetic fields and solar storms and the impact of solar storms on human civilization. We also want to examine the temporal and spatial variations of Ca K intensity and supergranular length scales. The results provide a predictive tool for solar cycle amplitude and sunspot number, with implications for space weather.

Methods:

We used the following datasets to reconstruct the magnetic field: i) The Ca K images from the Kodaikanal Solar Observatory, which cover a period of about 100 years from 1907, ii) The archival data from the National Astronomical Observatory of Japan (NAOJ), which covers nearly 60 years from 1917, and iii) SDO/HMI magnetograms during 2010-2025. An empirical relation can be obtained by comparing present-day Ca K images with magnetograms, and this can be used to derive magnetic field information from archival data. The correlation between surface magnetic fields and past solar storms can give insights into the impact of solar storms on human civilization. The data analysis was done using Solar Software in the IDL environment.

Results:

We obtained magnetic field strengths and network length scales from SDO/HMI magnetograms during 2010-2025. A polynomial fit shows a good correlation between the two quantities. The length scales of the chromospheric network are obtained from the Ca K images of Kodaikanal and NAOJ. The above relationship can now be used to derive magnetic field strengths from the 100-year data. The reconstructed solar surface magnetic fields will help us study the relationship between these fields and solar storms. Variations in chromospheric length scales will provide a predictive tool for solar cycle amplitude and sunspot number.

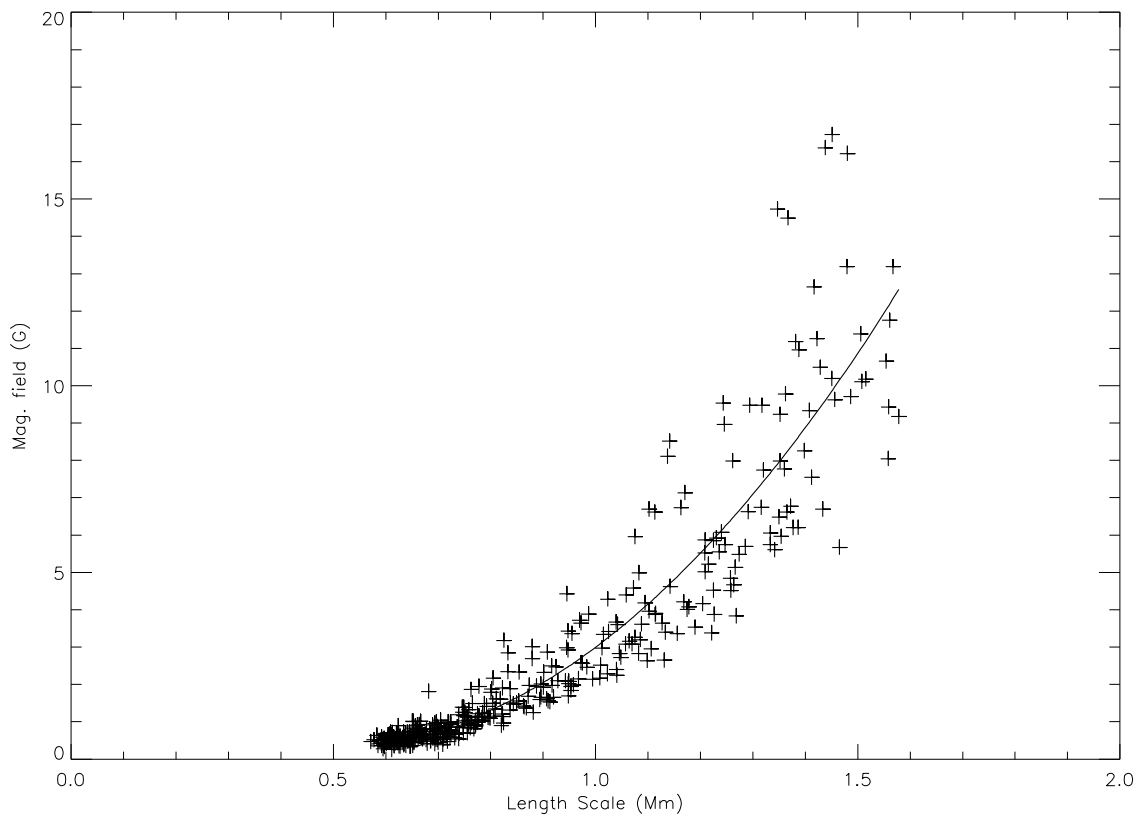


Figure 1. Magnetic field strengths are plotted against network length scales derived from SDO/HMI magnetograms. The continuous line represents a polynomial fit.

I visited Kyoto University on Oct 3, 2025, and NAOJ on Oct 8, 2025, and gave seminars entitled ‘Characteristics of Supergranulation Network from Kodaikanal Archival Data’.

Period of stay in ISEE: August 21—November 15, 2025

List of publications: None yet; we hope to publish 2 papers in peer-reviewed journals.

To constrain the physics of the origin of Maunder Minimum with historical archival records

Dr. Bidya Binay Karak (IIT-BHU)

1. Summary

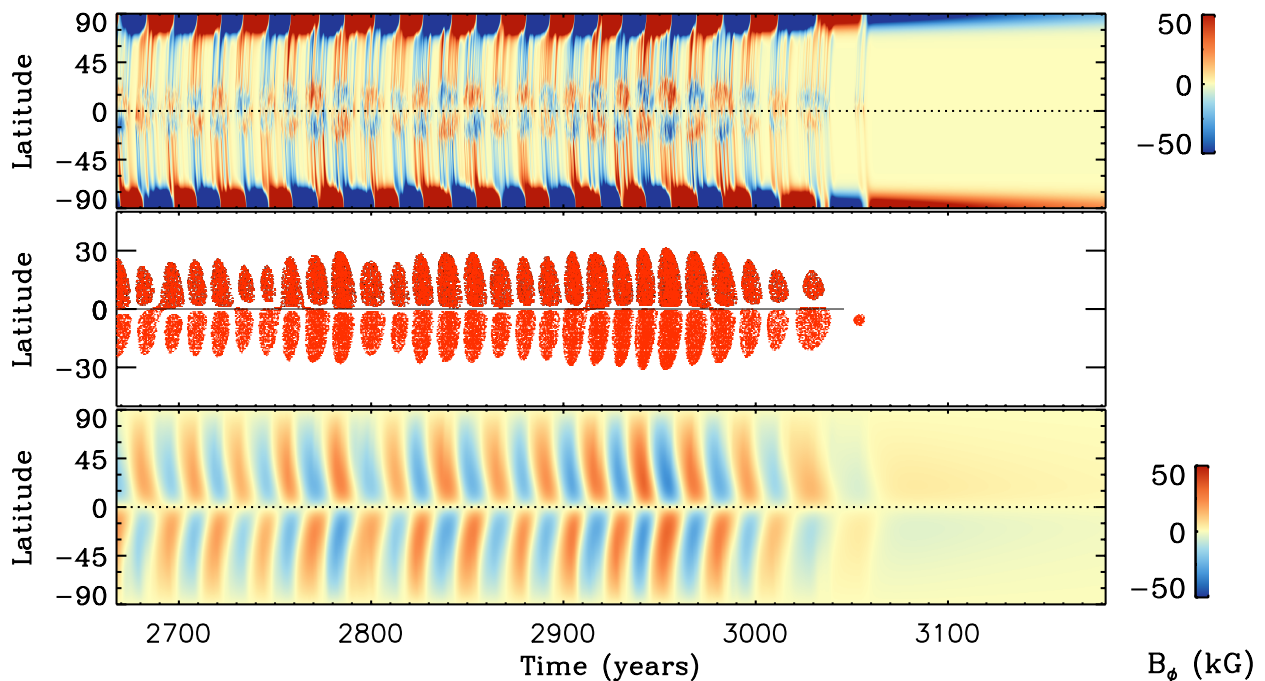
The Sun's magnetic activity follows a prominent 11-year cycle, visible through sunspots and magnetic field measurements. However, historical records show that there have been periods when activity dropped drastically. The popular example of these is the Maunder Minimum. Fluctuations in the properties of active regions (Bipolar Magnetic Regions) are believed to be the cause of these events, as demonstrated through dynamo simulations. However, how the Sun recovers from such event is an important subject of research. We have attempted this problem by considering the small active regions such as ephemeral regions into our dynamo model and exploring their recovery.

2. Purpose

To investigate whether the Babcock–Leighton dynamo alone can explain recovery from grand minima or if additional mechanisms are required.

3. Methodology

We empty the 3D kinematic dynamo code (Karak & Miesch ApJ 2017), STABLE in which the generation of poloidal field is captured by realistic sunspot properties. The fluctuations in the tilt angle is taken from observed distribution. The large-scale flow is taken from observations.



Caption: Top: Radial magnetic field on the surface of the Sun, middle: Locations of sunspots, bottom: Toroidal magnetic field at the base of the convection zone. All are plotted as function of latitude and time.

4. Results

We simulate the solar cycle using the model described above for several thousands of years. We find irregular variation in the solar cycle including frequent grand minima. We find that the grand minima arise due to random tilt variations in sunspots. A significant number of sunspots still exist during minima and help sustain the cycle. However when the sunspot disappear for a few years, the model fail to recover from the phase as shown in the figure. Currently we are conducting simulations at different parameter regions and trying at what condition the model recovers from the grand minima. Due to limitations of the computing resources, the project was not completed in scheduled time, however, we are working on it and we expect to complete it soon.

5. Period of stay in ISEE

27 — 29 September, 2025

(別紙様式04-2)

中世遺構から出土した土師質土器小片から磁気分析で考古学的価値を引き出す
Extracting archaeological value from small fragments of earthenware excavated from Japanese
medieval ruins using magnetic analysis

山本 裕二、高知大学・海洋コア国際研究所

【研究目的】

文献記録には現れない社会構造や日常生活、文化の変遷などを解明し、客観的な洞察を行うには、歴史時代の考古学研究が重要である。全国各地で、中世考古学の時期比定において欠かせない土師質土器が普遍的に発掘されるが、形態的特徴の記載に適さない小破片も大量に発掘され、学術資料化されずに保管されている。このような未資料化小破片群を潜在的な研究資源と捉え、磁気分析により新たな考古学的価値を引き出す。具体的には、焼成前の胎土に含有される化学元素の特徴や、焼成時に生成した鉄含有磁性粒子の磁性指標と焼成時の地磁気強度とを地球化学分析および磁気分析により明らかにすることで、産地・焼成状況・年代等を考察し、考古学的価値として引き出せるようにすることを目指す。

【研究方法と結果、考察】

今年度は、中世の遺構と推定されている入野城（高知県）からの土師質土器小破片群を対象とした磁気分析を中心に、「超学際ネットワーク形成」の協力・参画機関である高知大学および九州大学に設置の古地磁気・岩石磁気分析装置群を用いて行った。とくに地磁気強度指標(API)に着目し、6個の試片を対象として「綱川ショー法」など関連の分析を行った。うち4個の試片から基準をクリアするAPI指標を得ることが出来た。結果の例を図1に示す。

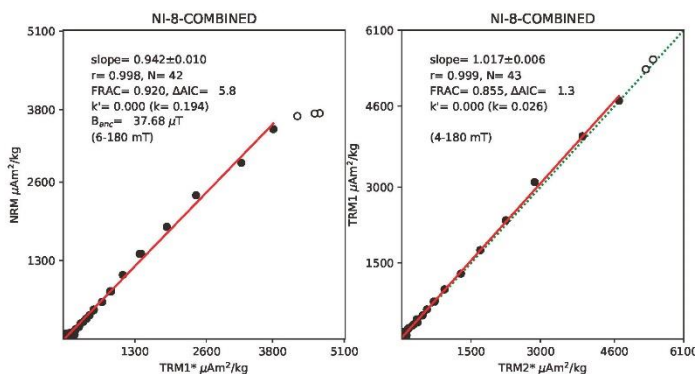


図1: 試片Ni-8 に対する「綱川ショー法」の分析結果。左図は1回目加熱、右図は2回目加熱の結果を示しており、とくに左図の回帰直線の傾きから 37.7 μT というAPIが算出された。

4個の試片から得られたAPI指標の平均値は 37.8 μT ($\pm 1.0 \mu\text{T}$) であり、これは、同時代の韓国資料から報告されているAPI指標とも大きな矛盾はない(図2)。未資料化「かわらけ」が中世地磁気強度復元に有用な潜在性を持つことが示唆される。

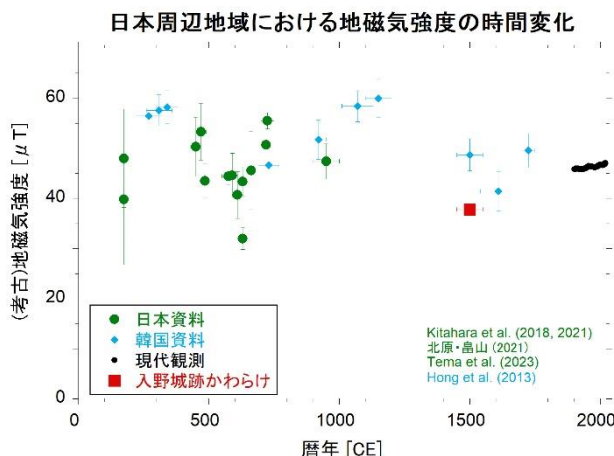


図2: 日本周辺地域における地磁気強度の時間変化。既報の日本の考古資料からのデータを緑色、韓国の考古資料からのデータを水色、本研究によるデータを赤色で示す。

(別紙様式04-2)

樹木年輪年代決定法による突発的自然災害発生年代の誤差0年決定

Determination of the age of a natural hazard event by tree-ring dating method with an error of zero years

篠崎鉄哉，東京大学大学院理学系研究科

津波や洪水などの自然災害は10～1000年スケールの低頻度で発生するため，観測記録や歴史記録だけでは頻度や規模の解析には不十分である．長期間にわたるイベントの情報は「津波堆積物」や「洪水堆積物」といった地質記録からしか得られない．従来，突発的自然災害の発生年代はイベント堆積物の堆積年代から推定されているものの，100年スケールの誤差を伴っているため，正確な頻度・発生間隔が分かっていない．本研究では，これまで主に文化財資料の年代決定に用いられてきた“酸素同位体比年輪年代法”と，炭素14の急増を利用した“炭素14スパイクマッチ法”という2つの新しい年代法を突発的自然災害の年代決定に応用することで，イベント発生年代の誤差0年決定を目指す．本研究が達成できれば，自然災害の履歴復元の精確度を飛躍的に高めることができ，正確な災害リスク評価へと繋げることができる．

本年度は主に，1) 福島県新地町において西暦869年貞観津波で埋没した可能性のある樹木（渡邊，2000）の探索，2) 新潟県新発田市において過去の地震・津波で埋没した可能性のある樹木の採取および分析，3) 山形県真室川町において西暦850年出羽地震による津波発生の有無の検討，の3点を実施した．

1) に関しては，新地町教育委員会と綿密に打ち合わせを行い，担当者とともに対象地域周辺で探索を行ったものの，埋没樹木の発見には至らなかった．一方，同地域は貞観津波によって浸水した可能性が極めて高いことから，教育委員会との協議の結果，次年度に津波痕跡調査および埋没樹木の継続探索を行う予定である．

2) に関しては，新潟県新発田市の住民が，日本海側で過去に発生した津波により埋没した可能性のある樹木を所持しているとの情報を得たため，コンタクトを取り，2個体の樹木（SBT-01，-02）を採取することができた．SBT-01の放射性炭素年代測定の結果，6349–6502 cal yr BPの年代値が得られた．樹木採取地点は現在の海岸線から約10 km内陸に位置するものの，約6000年前の新潟周辺では海水準が現在より1–2 m程度高かったとされており（貝塚ほか，1985），その場合，当時の海岸線から約1–2 km内陸で埋没したことになる．今後は樹木が得られた地点周辺で地質調査を行い，約6400年前の埋没樹木が津波によって枯死したのか，あるいは津波以外の要因で埋没したのかについて検討を進める予定である．SBT-02の分析の結果，5世紀前半に枯死した可能性が高いことがわかった．海岸線からの距離が約10 kmと遠いため，津波によって枯死した可能性は低いと考えられる．一方，当時の圃場整備の際に大量の埋没樹木が確認されていたことから，洪水など何らかの沈水イベントが発生した可能性がある．こちらについても今後地質調査を行い，当時の堆積環境およびイベントの特定を進める予定である．

3) に関しては，西暦850年の出羽地震による斜面崩壊で埋没したとされる樹木が真室川町歴史民俗資料館に収蔵されていることから，共同研究者とともに具体的な埋没時期の特定を行った．出羽地震はいまだ震源域が特定されておらず，歴史記録では津波が発生した可能性も指摘されている（都司ほか，2024）．今後は山形県酒田市周辺で地質調査を実施し，850年出羽地震に伴う津波の有無を検討するとともに，震源域が海底であったのか，あるいは内陸であったのかについて検討を進める予定である．

引用文献

都司嘉宣，今井健太郎，畔柳陽介，木南孝博（2024）嘉祥三年（850）六月出羽地震とその津波について．海岸工学研究報告，41，33–45．

貝塚ほか（1985）日本の平野と海岸．日本の自然4，岩波書店．

渡邊偉夫（2000）869（貞観11）年の地震・津波と推定される津波の波源域．津波工学研究報告，17，27–37．

(別紙様式04-2)

ビザンツ帝国周辺における日食記録の文献学的・天文学的研究
Philological and Astronomical Study on Solar Eclipse Records from the Byzantine Empire

村田光司 筑波大学・図書館情報メディア系

本研究の目的は、おおよそ7-15世紀におけるビザンツ帝国周辺で記録された天文現象記録、とりわけ日食記録を体系的に調査し、それらの信頼性や記述の文脈を分析することで、天文学に資する確度の高い記録情報を提供することにある。得られる天文現象データをデータベース化し、歴史学と天文学双方に活用可能な学術基盤として提供することを目指している。

本研究のメンバーは、これまでに4-7世紀ビザンツ帝国周辺の皆既日食記録を調査し、それらの信頼性評価を行い、過去の地球自轉變動をより高精度で明らかにする研究を進めてきた(Hayakawa, Murata, Soma, PASP 2022; Murata, Hayakawa, Soma, JHA 2023他)。またさらに同地域における彗星や超新星爆発記録についても分析を行ってきた(Murata et al., PASJ 2021; Murata & Hayakawa, De Medio Aev o 2024他)。本研究では、7-15世紀ごろを扱う文献史料から天文現象またはそれと思しき現象を記述する箇所を探索する。それぞれの記録が生成された背景を文献学および歴史学の知見から検討し、その日時・観測地・表現を復元する。また天文学の観点から、記録の検証を行うほか、信頼性の高いと判断された記録は地球自轉變動、コロナ構造長期変動などの分析に利用している。

本年度は、まず7世紀から12世紀ごろの記録にフォーカスして天文現象記録の分析を行った。従来よりよく知られていたいくつかの皆既日食記録に加え、これまで着目されてこなかった、手書き写本の奥付での日食への言及を数点収集し、これらの天文学分野における活用可能性を検討した。

本研究の予備的な成果を発表する場として、2025年10月2日に「Tsukuba Conference 2025」と題する国際会議にて「Bridging Eras, Expanding Horizons: Historical Astronomy Paving the Way for Environmental Variations」というセッションを本研究メンバー(村田、早川)を中心に企画・実施した(筑波大学図書館情報メディア系および名古屋大学宇宙地球環境研究所の共同主催企画)。村田は「Interpreting Celestial Records in Medieval Eastern European Sources: Challenges and Prospects for Historical Astronomy」の題目で、早川は「A Status Report on Archival Investigations for Solar Cycles in the Maunder Minimum Based on Historical Records」の題目で、それぞれビザンツ帝国由来の記録を利用し、あるいはその記録を他の時代の観測に文脈づけつつ報告を行った。

ビザンツ帝国後期の日食の ΔT の計算にあたり、同時代の ΔT 拘束幅を全て最新の天体暦データ(NASA JPL DE 441; Park et al., 2021)再計算し、さらに中国の日食記録から ΔT を新規計算した。その結果をHayakawa et al. (2026)として投稿し、掲載決定に漕ぎ着けている。この結果はビザンツ帝国の日食記録から予備的に導出された ΔT を独立に支持し、双方の組み合わせで ΔT をさらに狭めることが期待される。

現在、残る13世紀から15世紀の記録の精査を完了させつつあり、これを基に7-15世紀のビザンツ帝国の皆既日食記録を用いた地球自轉變動に関する論文を執筆中である。

(別紙様式04-2)

泥炭堆積物と樹木年輪を組み合わせた超精密長期間古気候復元
Precision long-term paleoclimate reconstruction using a combination of peat deposits and tree rings

篠崎鉄哉, 東京大学大学院理学系研究科

地球温暖化は加速の一途を辿っており, 集中豪雨や台風などの異常気象の激甚化・頻発化が人間活動を脅かしている. 気候変動の将来予測を高精度に行うためには, 機器観測記録よりもさらに過去に遡って気候記録を長期にわたり復元し, 地球表層でどのような自然現象が起こりうるのかを把握することが重要である.

本研究では, 古気候復元アーカイブとして泥炭堆積物を用いる. 日本には屋久島から北海道にかけて高層湿原が広く分布しているため, 広域にわたり泥炭堆積物を分析することで, 異なる緯度帯・気候区分における古気候記録を対比することが可能である. しかし, 泥炭堆積物は数 mm の分解能で試料を採取しても時間解像度が10年スケールとなるうえ, 同位体比を規定する気候要素が明確でないという課題がある. そこで本研究では, 泥炭堆積物と樹木年輪の年代が重複する期間に着目し, 泥炭堆積物の同位体データがどの程度の時間間隔でどの気候要素(気温, 降水量)を記録しているのかについて, 樹木年輪データとの比較検証を行う. 得られた高確度の古気候プロキシを, 樹木年輪では遡ることができない過去数千~数万年まで延伸することで, 長期間にわたる高精度の古気候記録の構築を目指す.

本研究の対象地の一つは屋久島である. 屋久島では屋久杉の分析により, 過去約1500年間の降水量変動が復元されている. 屋久島の高層湿原で泥炭堆積物コアを採取することで, 樹木年輪と同一の気候区分における比較検討が可能となる. このような超高確度・高精度の長期間古気候記録は, 現在進行中の地球温暖化の将来予測を行う上で重要な基盤データとなる.

本年度は主に, 1) 屋久島花之江河湿地における最適な掘削地点の選定および掘削許可申請の準備, 2) 新たな調査地の選定, 3) 泥炭堆積物からセルロースを抽出するための実験環境の整備, の3点を実施した.

1) に関して, 屋久島花之江河湿地における先行研究では, 湿地内でも地点によって泥炭堆積物の堆積厚が大きく異なることが報告されている(林野庁九州森林管理局, 2023). そこで, 先行研究の掘削記録と詳細な地形データを組み合わせて解析することで, 泥炭が最も厚く堆積している地点を慎重に選定した. 次年度初めに環境省等へ掘削調査の許可申請を行い, 掘削を実施する予定である.

2) に関して, 屋久島以外の地域においても過去数千年の古気候データを記録している泥炭堆積物の存在を検討したところ, 徳島県の黒沢湿原(標高550 m)に泥炭堆積物が堆積していることが確認された(中村, 1996). 泥炭堆積物は深度約3 mで約30,000年前の年代値を示しており, 長期間にわたる連続的な記録を保存している可能性がある. 当該地域においても次年度に許可申請を行い, 掘削および分析を実施する予定である.

3) に関しては, 実験環境の整備を行った. 泥炭堆積物中には様々な起源の有機物が含まれているため, 正確な同位体データを得るためにはセルロースの抽出が不可欠である. これまで, 樹木年輪からセルロースを抽出する手法を基に, 泥炭堆積物からセルロースを抽出する方法を確立してきた(Shinozaki et al., 2011). 本年度は, 目的とする堆積物試料が採取でき次第実験を開始できるよう, Shinozaki et al. (2011) に基づく抽出法を実施可能な研究環境を整備した. 今後, 堆積物試料を取得次第, 速やかに実験を開始する予定である.

引用文献

- 中村伸世, 山中三男, 石川慎吾 (1996) 黒沢湿原完新世後期堆積物の花粉分析. 徳島県池田町教育委員会. 119-127.
- 林野庁九州森林管理局 (2023) 屋久島高層湿原保全対策
- Shinozaki T., Uchida M., Minoura K., Kondo M., Rella S.F. (2011) Synchronicity of the East Asian Summer Monsoon variability and Northern Hemisphere climate change since the last deglaciation. *Climate of the Past Discussions* 7, 2159-2192.

(別紙様式04-2)

南西日本の高精度年代測定・気候復元の基盤データ形成に向けた屋久杉材の年輪年代分析
Dendrochronological Analysis of Yakusugi Woods to Form the Basis Data for High-Precision Dating and Climate Reconstruction in Southwestern Japan

箱崎真隆、国立歴史民俗博物館・研究部（行右揃え）

【研究目的】

年輪年代法、酸素同位体比年輪年代法、炭素14スパイクマッチ法など、極めて誤差の小さい高精度な理化学的年代法が近年大きく発展している。また、樹木年輪の酸素同位体比や炭素14に基づく、過去の環境変動復元の諸研究も急速に発展している。日本はこれらの発展を世界的に牽引しているが、まだ適用・復元できていない時代・地域が多く残されている。

本研究では、南西日本の年代測定・気候復元の基盤データを形成・強化するため、屋久杉材の年輪年代分析を実施する。具体的には、名古屋大学宇宙地球環境研究所と国立歴史民俗博物館が収集、保管してきた屋久杉材のうち、正確な年代が与えられていない試料に、年輪幅の年輪年代法および酸素同位体比年輪年代法を適用して、誤差0年の暦年代を付与する。また、試料の画像、年輪幅時系列データをデータベース化し、さまざまな分野で活用できる木材試料データバンクの基礎データを得る。

日本の年輪年代法では、中央日本と北日本の標準年輪曲線が充実しているが、南西日本のデータは乏しく、標準年輪曲線の整備が遅れている。未整理の試料に精確な年代を与え、データベース化することにより、標準年輪曲線の構築・強化や環境復元の研究の発展を促す。

【方法】

名古屋宇宙地球環境研究所および国立歴史民俗博物館の研究者らによって採取・収集された屋久杉材について、耐水ペーパーで木口面を研磨し、年輪境界を明瞭にする。デジタルカメラ、フラットベッドスキャナ等で、高画素の年輪画像を撮影し、0.01mm精度で年輪幅を測定する。化学処理によりセルロースを抽出し、酸素の安定同位体比測定を行う。得られた年輪幅時系列データおよび酸素同位体比時系列データを屋久杉の標準年輪曲線と照合することで年代を決定する。

【結果】

初年度は名古屋大学ISEEから国立歴史民俗博物館への移送、分類、ラベリング、撮影、年輪幅の計測を実施した。資料は屋久杉材など90点と判明した。撮影、研磨、年輪幅測定は30点ほど終了した。次年度も順次同様の作業を進め、資料データベースの構築を行なっていく。

【成果公表】

本研究に関連する口頭発表を第40回日本植生史学会、日本文化財科学会第42回大会で行った。

(別紙様式04-2)

長期太陽黒点観測者、田中静人と藤森賢一の観測から探る太陽活動と太陽科学
Solar activity and solar science investigated through the observations of long-term sunspot
observers, Shizuo Tanaka and Kenichi Fujimori.

大西浩次、国立長野高専・工学科リベラルアーツ教育院

【研究の目的 I】

現代のデジタル社会においては、太陽面爆発に伴う宇宙天気予報、太陽活動の長期変動、太陽ダイナモ機構の解明、さらには地球気候への影響評価など、様々な分野において継続的な太陽活動のモニタリングが不可欠となっている。これらの基準データとして国際太陽黒点相対数が用いられているが、現在、過去約 4 世紀にわたる黒点観測原資料の再検討に基づく改定作業が進められている。

この改定において、約 70 年に及ぶ長期観測を行った田中静人および藤森賢一の観測データは、極めて重要な役割を担うと期待される。本研究は、市民科学 (Citizen Science) の枠組みに基づき、長野県内で蓄積されたこれらの長期観測データを解析し、その科学的意義を再評価することを目的とする。

【研究の目的 II】

長期黒点観測者の研究では主に黒点数が注目されてきたが、それ以外の観測記録も重要な科学的情報を含んでいる。特に藤森賢一の観測には、黒点に加えてプロミネンスや白斑の長期記録が含まれている。これらのデータからは、太陽磁場反転期に対応して、プロミネンスや白斑が高緯度側へ移動する傾向が示唆されており、極域磁場構造との関連が強く示唆される。そこで本研究では、これらの観測データと惑星間空間シンチレーション (IPS) 観測データとの比較解析を行い、太陽磁場構造の長期変動に関する新たな観測的制約 (observational constraints) の獲得を目指す。

【研究方法】

2019 年以降、「長野県は宇宙県」のワーキンググループ「長野県天文文化研究会」のメンバーを中心に、市民科学的な手法によって、県内外の多くの市民の協力を得て、長野県内の長期黒点観測者の資料調査を進め、三澤勝衛による初期の継続観測データについて、長野市立博物館および茅野市八ヶ岳総合博物館を拠点としネットワークの構築を行った。その整理・解析の成果は H. Hayakawa et al. (2024) として公表されている。

また、同時期より田中静人の観測データの整理・デジタルアーカイブ化を進めてきた。さらに藤森賢一の約 70 年にわたる観測資料についても、現在整理およびアーカイブ化を進めている。

本研究では、これらのデータを用いて国際太陽黒点相対数改定への貢献を目指すとともに、黒点・プロミネンス・白斑のデータと IPS 観測データを統合することで、太陽磁力線構造の長期モニタリングの復元可能性を検討する。当初計画では、特に 2000 年以降のデータを対象として相関解析を進める予定であった。

【研究状況と現状】

現在、藤森賢一の観測資料については遺族の協力のもとアーカイブ化を進めているが、近年データの整理が完了しておらず、黒点・プロミネンス・白斑データと IPS 観測データとの本格的な比較解析には至

っていない。

一方で、市民科学プロジェクト（人間文化研究機構 創発センター基幹研究プロジェクト国立国語研究所ユニット）と連携し、公開可能なデータをもとに展示活動を展開した。特に、長野市立博物館 第68回特別展「Sun!Sun!Sun! —市民が見つないできた太陽観測—」では、田中静人および藤森賢一の観測スケッチの実物展示を行い、研究成果の社会的発信を実現した。また、関連講演およびギャラリートークを複数回実施し、市民科学としての意義の普及にも寄与した。

【まとめ】

本研究では、市民科学の枠組みを活用し、長期太陽黒点観測者による貴重な観測データの整理・アーカイブ化を進めてきた。これにより、国際太陽黒点相対数の改定に資する基礎データの整備に一定の進展が得られた。一方で、藤森賢一の観測資料の整理が継続中であるため、IPS観測データとの本格的な比較解析には今後の課題が残されている。今後はデータ整備をさらに進めるとともに、黒点・プロミネンス・白斑の統合解析を通じて、太陽磁場構造の長期変動に対する新たな観測的制約を提示することを目指す。

また、本研究は展示活動や講演を通じて社会への還元も進めており、市民科学と太陽物理学の融合的発展の実証例としての意義を有する。

【学会発表】

- Toru Suyama (Nagano City Museum), Sunspot observations by Japanese individual observer Katsue Misawa in 1921-1934: a reference for the Wolfer-Brunner transition, 第43回人文機構シンポジウム 国際シンポジウム「天文学と市民科学」, 国立国語研究所 講堂（東京都立川市）, 2025年9月24日
- 陶山徹ほか、日本の太陽観測史における長野県の個人観測者たちの活躍、日本天文学会 2026年春季年会、京都産業大学、2026年3月6日
- 大西浩次ほか、市民科学で繋ぐ”Astronomical Culture”と”Cultural Astronomy”の「天文文化」、日本天文学会 2026年春季年会、京都産業大学、2026年3月6日

【その他の発表】

- 博物館展示：写真展「信州に届いたオーロラの光—長野県は宇宙県×KAGAYA オーロラ写真展—」
2025年7月5日（土）～9月7日（日）茅野市八ヶ岳総合博物館
講演会 早川尚志「歴史文献に残るオーロラ記録と太陽嵐の痕跡」早川尚志氏 7/21
講演+ギャラリートーク大西浩次「長野県の市民科学と低緯度オーロラ」8/9
ギャラリートーク 畑英利氏「撮り続けて出会った赤いオーロラ」9/7
- 博物館展示：長野市立博物館 第68回特別展「Sun!Sun!Sun! —市民が見つないできた太陽観測—」
2025年7月19日（土）～9月23日（火）長野市立博物館特別展示室、及び、同集録
講演会 早川尚志「太陽観測の歴史400年～歴史資料から読み解く太陽活動～」7/20
ながはく総合講座 陶山徹 「太陽観測の楽しみ」8/17
ギャラリートーク 陶山徹 7/19, 9/6. 大西浩次 8/16
- パネル展示「Sun!Sun!Sun!-市民が見つないできた太陽観測-」、2025年11月8日（土）～12月28日（日）長野市立博物館、
- 市民科学プロジェクトニューズレター第7号「長野県の太陽観測100年」（pp.5-7）ほか

2～3世紀の大気中炭素14濃度の地域効果
Regional effects of atmospheric ^{14}C concentrations in the 2nd to 3rd centuries.

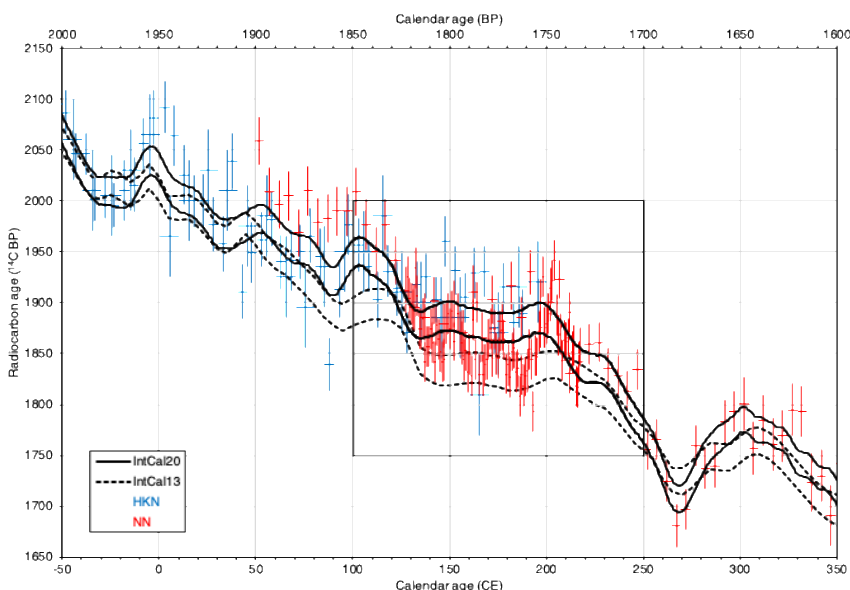
坂本 稔、国立歴史民俗博物館・研究部

現行の北半球陸産資料用の較正曲線IntCal20は、日本産の樹木年輪2資料（箱根町埋没スギ、飯田市埋没ヒノキ）の採用により、西暦1-3世紀の形状がそれまでの較正曲線IntCal13から見直された。いずれの資料にも、欧米産樹木資料で構築された従前の較正曲線よりも古い炭素14年代を示す時期が認められ、改訂によりその傾向が反映される形となった。日本産と欧米産の樹木年輪の炭素14年代の違いについて、大気中 ^{14}C 濃度の「地域効果」の可能性が指摘されているが、両者とも20世紀末から21世紀初頭にかけて、5年輪ないし10年輪を1資料として測定された値である。近年はMiyake Eventの検出を嚆矢とした、年輪1層ずつの高精度・高分解能炭素14年代測定が世界各地で進展しつつある。次期較正曲線の改訂を控える中、改めて当該期の大気中 ^{14}C 濃度の地域差を解明する必要がある。

本研究では当初よりISEEが所有する屋久スギ年輪を対象資料の候補としたが、年度内は測定に至らなかった。そこで、IntCal20にも採用された飯田市埋没ヒノキの単年輪炭素14年代測定を改めて実施した。歴博の年代実験室において、窒化珪素の回転刃を用いて木口面（年輪面）を1mm厚に切断し、テフロン製パンチングシートに挟んだ状態でアセトン中の超音波洗浄、塩素漂白、濃アルカリ処理を実施、中和・水洗後、凍結乾燥した試料から年輪を1本ずつ採取した。なお2000年代初頭の測定では、あらかじめ5年輪ずつに分割した年輪資料を切削し、酸・アルカリ・酸処理後に塩素漂白以降の操作を行ってセルロースを回収している。単年輪に分割した試料は自動調製装置（Ionplus: AGE3）を用いて、標準体（OxII）、ブランク（和光純薬安息香酸）、検証体（IAEA C1, C3, C7）とともにグラフアイト化し、東京大学総合研究博物館の加速器質量分析装置（NEC: CAMS）で炭素14年代を測定した。

飯田市埋没ヒノキの西暦128-217年の単年輪炭素14年代測定の結果は、全体的にはIntCal13より古い傾向を示すものの、5年輪を1試料とした前回の測定結果とは必ずしも合致しなかった。その要因について、上述した前処理の違いが影響している可能性もあるが、判然としない。ただ、同時期の韓半島南部の古村里遺跡で出土した木柱根の単年輪炭素14年代測定の結果も、どちらかと言えば今回の飯田市埋没ヒノキに近い傾向を示している（未報告）。

今回の結果は極めて大きな影響を与えうるため、現時点では最終的な成果とせず、追加測定や再測定を進めて検証を行う。当該期の樹木資料としては屋久スギ年輪に加え、若狭地域の埋没スギ（奥村コレクション）を入手済である。また、前回測定した飯田市埋没ヒノキ資料にも残留分があり、今後これらを測定して大気中 ^{14}C 濃度の地域効果を検証する計画である。



本測定は、東京大学総合研究博物館放射性炭素年代測定室（LRD.UMUT）と国立歴史民俗博物館との共同研究の一環として実施された。また、JSPS科研費JP22H00026の助成を受けている。測定試料の調製において齋藤佳子氏、畑有紀氏、小金沢愛子氏の助力を得た。

図1：飯田市埋没ヒノキの単年輪炭素14年代測定の結果（グラフ中の矩形内）。前回の測定（NN）、並びに箱根町埋没スギ（HKN）の示す傾向とは必ずしも合致しない

科学データ研究会
Science Data Symposium

村山泰啓、国立研究開発法人情報通信研究機構、ナレッジハブ、上席研究員

科学データ研究会は、名古屋大学宇宙地球環境研究所の共同利用事業の一環として、広く科学データの保全・共有態勢の構築活動に関する国内外の情報や、データサイエンスに関わる最新の研究情報の共有を基に、Open Dataやオープンサイエンスの取り組みに向けた議論を行っている。今回は、日本学術会議・情報学委員会のWDS小委員会のメンバーが主導する、WDS国内シンポジウム(第13回)との共同開催として、オープンサイエンス推進、科学データの整備・共有等の活動や、関連する国際動向の情報共有に加えて、今後の活動の方向性に関する情報交換と議論を行った。研究会はオンライン方式で開催し、36名の出席者があった。内容は、日本学術会議国際サイエンスデータ分科会・WDS小委員会と同CODATA小委員会より、国際学術会議(International Science Council)やUNESCO主導で進められているアジア・オセアニア地域における、オープンサイエンスの振興に向けた現状について報告があった。現状では、同地域の各国でプラットフォームの開設が進んでいるが、現地で取得されている科学データの保全・公開態勢の確保が不十分な状況にある。宇宙地球環境系分野の研究では、日本主導のもとに、観測データの公開や、データに基づく研究活動の振興に向けたワークショップの開催などが先行的に行われているため、これらの活動を拡大して、オープンサイエンスの全体的なレベルアップに繋げるような活動が、今後重要であるとの共通認識が得られた。なお研究会情報と講演資料は、<https://takashiwatanabe.wixsite.com/wds-japan> より公開されている(公開承諾者のみ)。プログラムを以下に示す。

2025年度名古屋大学宇宙地球環境研究所・共同利用研究集会 科学データ研究会—WDS 国内シンポジウム (第13回) 日時：2026年2月19日午後1~4時 開催形式：オンライン (ZOOM) 研究会代表者：村山泰啓 (京都大学、情報通信研究機構) 共同主催：名古屋大学宇宙地球環境研究所、情報通信研究機構 研究会情報： https://takashiwatanabe.wixsite.com/wds-japan/about-1-1		
時間帯	講演題目	講演者 (所属)
13:00-13:20	挨拶、WDS 及び FAIR データ等関連活動報告	村山泰啓 (京都大学、情報通信研究機構)
13:20-13:40	CODATA 関連活動報告	芦野俊弘 (東洋大学)
13:40-14:00	WDS 関連の最近の動向:国際シンポジウム (アジア・オセアニア大会、IDW) と海外招聘	金尾政紀 (情報・システム研究機構)
14:00-14:20	WDS-ECR の活動の報告及び市民参加型のデータ活用デザイン	澁谷游野 (東京大学大学院情報学環)
14:20-14:40	UNESCO 等、オープンサイエンスにおける国際連携	林 和弘 (文部科学省 科学技術・学術政策研究所)

14:40-15:00	ユネスコ政府間海洋学委員会(IOC)の海洋データ共有の取組	道田 豊 (東京大学大気海洋研究所)
15:00-15:20	コメント、ディスカッション、休憩タイム	
15:20-15:40	ISC・Future Earth のアジア地域活動とWDS Asia-Oceania Network との連携	渡邊 堯 (情報通信研究機構)
15:40-16:00	古地磁気偏角の解析と、測量実施地点周囲の古環境復元	辻本元博 (地球電磁気・地球惑星圏学会)
16:00-16:20	コメント、ディスカッション	

(別紙様式06-2)

異分野研究データの可視化・検索向上を目指したメタデータ変換と機関リポジトリへの登録の実践

Metadata conversion and registration in institutional repositories to improve the visibility and availability of interdisciplinary research data

a

(1行スペース)

新堀淳樹、名古屋大学・宇宙地球環境研究所

(2行スペース)

[研究集会の背景と目的]

宇宙地球環境科学と歴史学・考古学を融合する超学際分野を創成し、新しい融合研究ネットワークの形成を目指す新規プロジェクトが名古屋大学宇宙地球環境研究所を中核拠点として開始された。本プロジェクトでは、文理融合型のデータベース・データ検索システムを構築・開発し、それを用いた学際型の研究を推進することが求められている。本研究集会では、異分野の研究データの可視化・検索向上を目指したメタデータデータベースの構築、共通メタデータへの変換手法、機関リポジトリへの登録スキームの確立についての検討を行い、超学際プロジェクトへの適用可能性について議論する。

[研究集会の実施成果]

9月16日(火)～19日(金)電気通信大学アライアンスセンター100周年記念ホールで行われた合同研究集会の中で学際ハブ研究集会「異分野研究データの機関リポジトリ登録の実践」を集会第3日目に開催した。本研究集会では、学際ハブ TranSEHA の取組、他機関における異分野データアーカイブの取組、及び学際ハブ TranSEHA での主な研究事例に関する3つのパートに分けてプログラムを校正した。

以下に各パートで実施された講演内容について述べる。

1. 学際ハブ TranSEHA の取組の紹介

本研究集会において学際ハブの文理融合データベース研究開発グループメンバーを連名として統合データサイエンスセンターの三好由純教授が「異分野研究メタデータ登録の課題：超学際ネットワーク TranSEHA における取組から」というタイトルで学際ハブ TranSEHA の取組の紹介と今後の計画についての講演を行った。TranSEHA では、人文系から地球科学に至る幅の広い異分野データを取り扱うため、それらのデータをアーカイブするためのメタデータデータベース構築やメタデータの作成に生成AIを用いるといった将来計画の報告がなされた、本合同研究集会は、他に「STE 現象報告会」、「MTI 研究集会」「超小型衛星を利用した超高層大気研究の将来ミッションの検討」「太陽地球系物理学分野のデータ解析手法、ツールの理解と応用」の4つ太陽地球物理学分野の研究集会からなるため、異なる分野の研究を実施している多くの研究者や学生に学際ハブ TranSEHA の取組について周知することができた。

2. 他機関における異分野データアーカイブの取組の紹介

学際ハブの文理融合データベース研究開発グループが行っている異分野データベース作成とデータ検索システムの開発に関連した他機関における研究データマネジメントや科学成果創出に向けたデータ利活用について、2件の招待講演がありました。各講演内容は、大阪大学の甲斐尚人氏による「オープンサイエンス時代における研究データマネジメント」と国立環境研究所の白井知子氏による「国立環

境研究所（NIES）における異分野研究データ利活用に向けた取り組み」でした。質疑応答では、異分野データベースの作成やデータ解析システムの開発のポイント、オープンサイエンスに向けた機関リポジトリ登録の有効性についての議論が活発に行われた。

3. 学際ハブ TranSEHA での主な研究事例の紹介

超学際ネットワーク形成推進室の三宅芙沙准教授による「極端太陽イベントと超高精度年代測定」と早川尚志助教による「1956年2月の激甚太陽嵐：同時代の観測記録の現状，調査，比較検討」というタイトルで、現在、学際ハブで進めている太陽・地球の激甚イベントに関する調査、発掘と総合解析による最新の研究成果についての招待講演がありました。質疑応答では、過去のデータのレスキュー方法や抽出したデータの精度などの議論が活発に行われた。

[研究集会の実施形式、参加者等]

本研究集会は、現地開催に加えてオンラインからの参加を可能にしたハイブリッド形式で実施しましたので、現地に来ることができなかった多くの研究者や学生にも研究集会の内容を共有することができました。実際に本研究集会が開催された9月18日の参加者は、現地：81名、オンライン：28名（計：109名）であった。

(別紙様式08-2)

福島第一原発事故に関わる放射線・放射能測定メタデータベースの構築
Meta-database of radiation monitoring data for Fukushima-Daiichi Reactor Accident

伊藤好孝、東京大学・宇宙線研究所

本研究では、2011年に起こった福島第一原発事故について行われた、さまざまな放射測定データのメタ情報をまとめたメタデータベースRADARC311の整備と運用を行っている。本年度は、これまで独立のPC 2台で運用してきたデータベース検索システムについて、宇宙地球環境研究所の共通計算機への移設を行うために、最新のOSに対応するための修正を含むソフトウェアのアップデート作業を行った。2025年11月にアップデート作業の確認後、新システムにおいてメタデータベースの追加・更新作業を行い、メタデータ更新が正常に動作することも確認し、新システムへの切り替えを行った。これらのアップデート作業により、今後数年間は引き続き本メタデータベースが運用できる目処がたった。

また、本メタデータ検索システムを転用した、文理融合型のメタデータベースの構築についての議論を始めている。超学際ネットワークの活動の一環として、名大が所蔵する科学史資料のデジタルアーカイブ化が進められており、これらのメタデータ情報の検索、公開システムとして活用することを検討している。



図上) 11月5日に新システムに切り替えられた、放射線測定メタデータベース検索システム RADARC311 のウェブ画面。

International exchange on chemical pretreatment and measurement techniques for isotope analysis of geological and archaeological samples

Yoshihiro Asahara (Graduate School of Environmental Studies, Nagoya University)

1. Purpose of this project

Through this international technical exchange (ITE), geochemistry and archaeology researchers from Nagoya University (NU) and the Korea Institute of Geoscience and Mineral Resources (KIGAM) share techniques for chemically preparing and measuring samples using mass spectrometers. The goal is to enhance the researchers' technical capabilities, including those of early-career scholars, through personnel exchanges, thereby improving the accuracy of isotope analysis in geological and archaeological samples. While FY2024 focused on improving analytical techniques for geological samples, such as sediments and rocks, FY2025 applies these techniques to archaeological and geological samples as part of a research initiative on the Transdisciplinary Network linking Space-Earth Environment Science, History, and Archaeology. This project focuses on analyzing isotopes of lithium (Li), strontium (Sr), and neodymium (Nd) in various geological and archaeological samples.

2. Methods

The project members are Dr. Seung-Gu Lee, KIGAM, Korea; Dr. Narges Daneshvar, Institute for Space–Earth Environmental Research (ISEE), NU; Mr. Kazuma Wakayama and Mr. Takashi Tsuchiya, Graduate School of Environmental Studies (GSES), NU; Prof. Seiji Kadowaki, Nagoya University Museum (NUM); Prof. Masayo Minami, ISEE, NU; and Dr. Asahara, GSES of NU.

In this project, the chemical pretreatment of the samples was carried out in the cleanroom chemistry laboratories of GSES of NU and KIGAM. The following mass spectrometers were also used in the project:

- (a) thermal ionization mass spectrometer (TIMS), GVI IsoProbe-T, with 9 Faraday cups (NU),
- (b) multi-collector inductively coupled plasma mass spectrometer (MC-ICP-MS), ThermoFisher Scientific Neptune Plus, with 9 Faraday cups (KIGAM), and
- (c) inductively coupled plasma mass spectrometers (ICP-MS), Perkin Elmer NexION350 (KIGAM) and Agilent 7700x (NU).

3. Periods of stay in ISEE / International stay

- (i) Stay in KIGAM, Korea, from 22/2/2026 to 27/2/2026. Asahara, Y., Wakayama, K.
- (ii) Stay in ISEE, NU, Japan, from 16/3/2026 to 21/3/2026. Lee, S.-G.

4. Achievements obtained from the program

4-1 Sr and Nd isotope ratio measurement for archaeological samples by TIMS (Apr. 2025~Mar. 2026)

Tsuchiya, Kadowaki, and Asahara focused on the relationship between the archaeological types of the Jomon pottery excavated from the Tenjinyama site in the Chita Peninsula, Aichi Prefecture, and their chemical and Sr isotopic compositions. Daneshvar, Minami, and Asahara examined the provenance and chemical and Sr-Nd isotopic characteristics of Haji pottery excavated from the Irino Castle ruins in Shikoku Island of Southwest Japan. The results of Sr isotope analysis of Jomon pottery from the Tenjinyama site suggest that the source materials likely came from the Chita Peninsula region surrounding the excavation site. Additionally, the chemical and isotopic analyses revealed that changes in source material coincided with shifts in pottery styles. Meanwhile, the chemical and Sr isotopic compositions of the Haji pottery from the Irino Castle ruins indicate that the source materials originated from the neighboring southern Shikoku region. A comparison with geochemical maps in the context of provenance analyses of archaeological samples also revealed certain issues with the geochemical maps. Specifically, the maps show depletion of zirconium (Zr) and heavy rare earth elements (HREE). Likely, the sediment sample preparation method used to create the

geochemical map is slightly flawed: heavy minerals, such as zircon, were significantly fractionated from other minerals during sample preparation. However, since these heavy minerals contain virtually no Sr or Nd, they do not affect Sr and Nd isotope ratios, and therefore, the isotope ratios are effective tracers for provenance analysis of archaeological sample sources.

Young researchers Tsuchiya and Daneshvar discussed the above results with Dr. Lee at the Annual Meeting of the Geochemical Society of Japan (Tohoku University, Sendai) in Sept. 2025 and during Dr. Lee's stay in Nagoya in Mar. 2026. Based on this discussion, Tsuchiya and Daneshvar have each finished the first drafts of their respective papers as lead authors and plan to submit them to international journals during the first half of FY2026.

4-2 Li isotope ratio measurement by MC-ICP-MS (Oct. 2025~Mar. 2026)

Lee, Wakayama, and Asahara performed Li isotope ratio ($^7\text{Li}/^6\text{Li}$) measurements on volcanic rock samples by MC-ICP-MS at KIGAM (Fig. 1). To reduce the impurities of titanium (Ti) and Zr in the chemically isolated Li fraction, which posed a challenge during the MC-ICP-MS measurements of Li isotopes in the FY2024 ITE project, we reconfigured the separation conditions of the ion-exchange resin column used in the chemical pretreatment. This significantly reduced the matrix elements in the Li fraction through two rounds of the column separation. Using this improved method, Li was isolated from the GSJ geochemical reference samples and the Quaternary volcanic rock samples in the Northeast (NE) Japan Arc, and the Li isotope ratios were measured using KIGAM's MC-ICP-MS in dynamic mode. After confirming that the Li isotope values of the reference rock samples were consistent with previous study results and were found to be sufficiently accurate, the Li isotope ratios were measured for several volcanic samples from the NE Japan Arc. In FY2026, we plan to systematically conduct the isotopic analyses of Quaternary volcanoes in the NE Japan Arc using the methods established through the ITE project from FY2024 through to FY2025 by NU and KIGAM.



Fig. 1 Li isotope ratio measurement on volcanic rock samples by MC-ICP-MS at KIGAM (Feb. 2026).

4-3 Cross-validation of Nd isotope measurement between MC-ICP-MS and TIMS (Dec. 2025~Mar. 2026)

In MC-ICP-MS, unexpected isotopic fractionation, which cannot be corrected, can occur due to changes in the condition of the solution sample introduction system or the plasma ion source, or due to the introduction of matrix elements (impurity elements) in the chemically separated sample solution. Dr. Lee, Daneshvar, and Asahara reanalyzed samples for which the Nd isotope ratio data obtained using KIGAM's MC-ICP-MS were considered anomalous for Nd isotope ratios, using the TIMS at NU. Since the cause of this anomaly could be trace amounts of matrix elements such as Ce and Sm present in the Nd fraction after chemical separation, we measured the Nd isotope reference material, JNdi-1, as well as JNdi-1 samples doped with trace amounts of Ce and Sm. As a result, normal isotope values were obtained from all samples, including the isotope reference material.

In TIMS, even if the Nd fraction contains trace amounts of impurities, the Nd and impurity elements on the filament will evaporate and ionize sequentially as the filament heats up. Experiments using geological and archaeological samples have confirmed that abnormal isotopic fractionation is less likely to occur or is less pronounced compared to MC-ICP-MS, where all elements ionize simultaneously. These results suggest that chemical pretreatment tailored to the sample is as important as instrument calibration in isotope analysis of various samples.

5. List of publications

- 1) [Daneshvar, N.](#), Azizi, H., Stern, R.J. (2025) Late Jurassic-Early Cretaceous sediment-hosted Zn-Pb mineralization in western Iran: a world-class example of passive margin mineralization. *International Geology Review* **68**, 162-186.
- 2) [Daneshvar, N.](#), Azizi, H., [Minami, M.](#), [Asahara, Y.](#), Tsuboi, M. (2025) Assessment of lithium potential for future exploration in the Ghahavand Plain of Western Iran. *Scientific Reports* **15**, 34798.